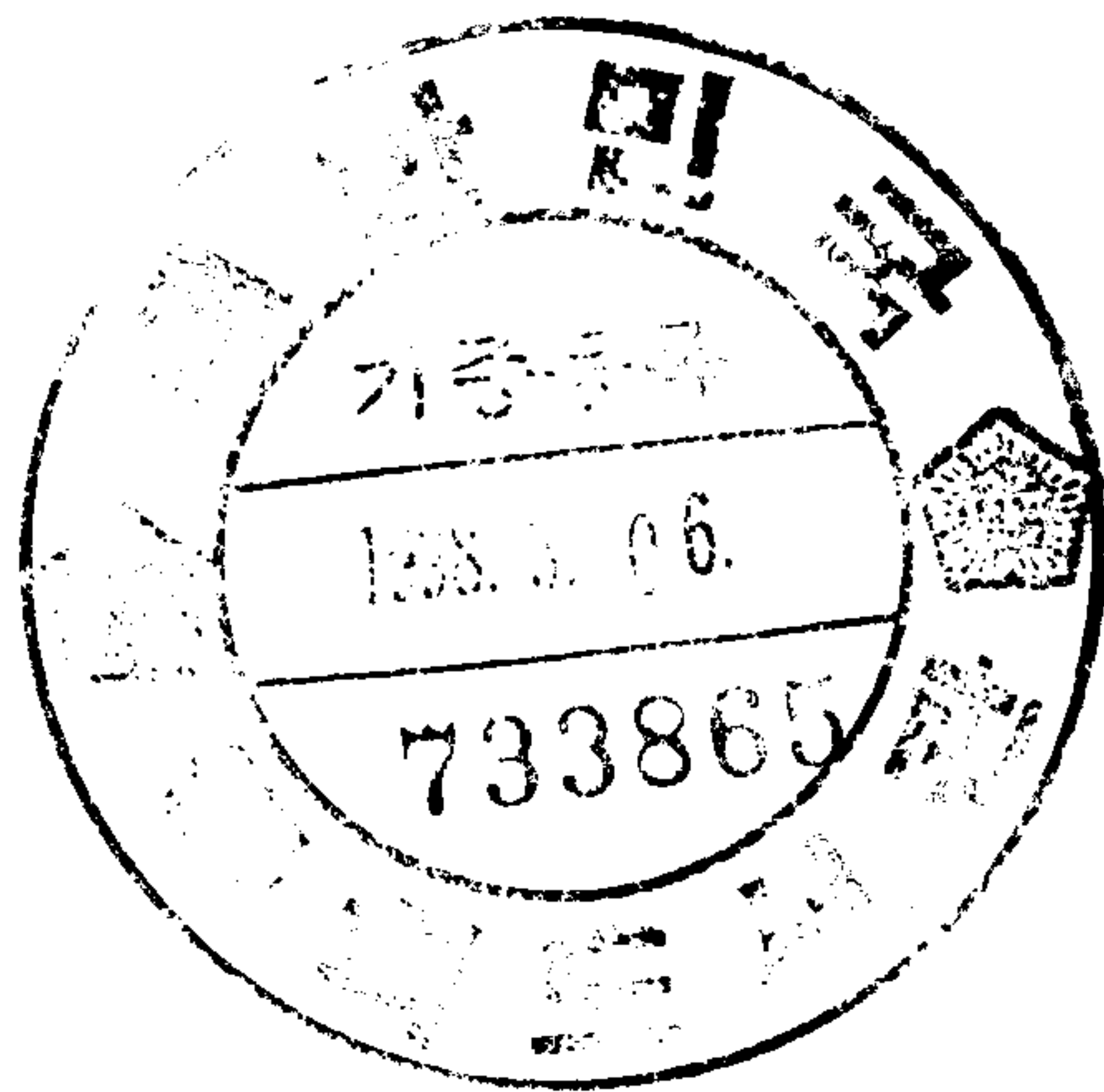


제 3년차도  
최종보고서

# 담양지역 죽세공업의 생산성향상과 소득증대를 위한 죽제품 디자인, 죽재가공 기술개발 및 공정개선에 관한 연구

Studies on the Design of Bamboo-craft, Bamboo Processing Technical  
Development and Process Improvement to Productivity and Income  
Increasement of Bamboo-craft Industries in Tamyang Region



연구기관  
전남대학교

농림수산부

# 제 출 문

농림수산부 장관 귀하

본 보고서를 “담양지역 죽세공업의 생산성향상과 소득증대를 위한 죽제품 디자인, 죽재가공 기술개발 및 공정개선에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1997. 12 .

주관연구기관명 : 전남대학교  
총괄연구책임자 : 소 원 택  
세부연구책임자 : 정 우 양  
세부연구책임자 : 이 형 우

협동연구기관명 : VICO디자인  
협동연구책임자 : 이 정 희

# 요 약 문

## I. 제 목

담양지역 죽세공예업의 생산성 향상과 소득증대를 위한  
죽제품디자인, 죽재가공 기술개발 및 공정개선에 관한 연구

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

담양지역 죽세공예업의 경쟁력을 확보하게 하여 죽세공예업자 뿐 아니라  
죽림 생산자를 비롯한 지역주민의 소득증대를 도모함으로써 최근 UR 관계  
로 어려움을 겪고있는 한국농촌의 경제 활성화에 기여하면서 동시에 지역  
특화 산업으로서의 긍정적 모델을 제시하고자 소비자 욕구가 반영된 고품위  
죽제품디자인을 개발하고 디자인의 구체화를 위해 죽재의 기본물성에 근거,  
죽재 가공기술을 개발하며 공정개선을 통한 생산시스템의 기계화 및 성력화  
를 달성함으로써, 담양지역 죽세공예 산업의 재도약의 전기를 마련함이 본  
기술 개발의 주요 목적임. 아울러 담양특산 죽세공예품에 대한 이미지 부각  
및 품질 홍보등 국내외 시장에서의 판로 확대를 위한 발전방안(정책) 수립의  
기초자료를 제공하고자 하였음.

본 기술개발의 중요성은 기술, 경제 및 사회적 측면으로 구분하여 요약할  
수 있는 바, 우선 기술적 측면에서는 고품위 죽제품 디자인을 개발하고 가공  
기술의 고품질화 및 제반작업요소의 체계화를 통한 성력화 공정기술을 개발  
함으로써 죽제품 생산업체로 하여금 품질 고급화 및 생산성 향상을 통한 고  
부가가치 산업으로의 변신을 도모케 하는 기술적 전기를 제공할 수 있고, 경

제적으로는 양질의 원죽림 등 죽세공예업을 위한 최적의 입지조건에도 불구하고, 저가의 외제 죽세공예품의 대량유입과 이에따른 죽림생산 농가의 고소득 특용작물로의 전환등의 악순환으로 쇠락의 길을 걸어온 담양군의 죽세공예업이 UR 이후 정부에서 추진하고 있는 지역특화산업 활성화정책을 바탕으로 재도약의 활로모색을 시도해야할 시점에서 담양특산 죽세공예품의 국내 및 해외시장에서의 경쟁력이 큰 전략 제품으로서의 가능성 타진을 위한 본 연구를 통해 담양 죽세 공예업이 산업경쟁력을 확보하게끔 하고 이를 통해 해당농가 뿐 아니라 지역 경제발전에 기여할 수 있는 디딤돌을 마련할 수 있음. 끝으로 사회적인 측면에서는 현대에 사회 구성원의 생활양식이 다양해지고 대중들의 욕구가 물질, 심적으로 다변화 되었으므로 담양의 재래 죽세공예업도 이같은 변화를 적절히 수용하기 위한 다각적인 개선책을 강구해나가야 하는 바, 본 기술개발의 성공적 수행 및 현장적용(실용화)을 통해 담양 지역의 전통공예의 전승 및 농외소득 향상으로 인한 탈농시대의 지역 사회에의 소속감 고취등 사회적 역동성 제고에 기여함이 클 것으로 판단되었음.

### III. 연구개발 내용 및 범위

전통의 담양 죽세공예업의 생산성 향상 및 이를 통한 지역 농민의 소득증대를 위하여 죽제품 디자인, 죽재가공 기술개발 및 공정개선에 관한 연구를 다음과 같이 연차별로 수행하였다.

- \* 1차 년도 : 지역 특화산업으로서의 담양 죽세공예업의 경쟁력 제고를 위한 기초 연구조사 및 죽제품의 디자인 개발
- \* 2차 년도 : 담양産 죽세공예제품의 品質 및 생산성 향상을 위한 竹材가공 기술개발에 관한 연구



\* 3차 년도 : 담양 죽세공예업의 소득증대를 위한 성력화(자동화)공정 기술 도입 및 신제품.신공법 개발에 관한 연구

한편, 상기 내용에 따라 수행된 기술개발의 구체적 범위를 연차별로 제시 하면 다음과 같다.

**1차 년도** => 기초 자료 수집 및 디자인 개발 단계

- ① 담양지역의 죽종별 기초재질에 관한 연구
- ② 담양 죽세공예업의 기술진단분석(엔지니어링) 및 향후 발전방안 수립을 위한 조사연구
- ③ 죽세공예품에 대한 소비자 취향 및 선호도 분석에 의한 고품격 디자인 개발

**2차 년도** => 기술 개발 단계

- ④ 죽재의 기계적가공 기술개발에 관한 연구
- ⑤ 죽재의 화학적가공(표면처리) 기술개발에 관한 연구
- ⑥ 죽재 재질개량 및 신소재개발을 위한 연구

**3차 년도** => 현장 적용(실용화) 단계

- ⑦ 죽제품 생산시스템 분석을 통한 省力化(자동화)공정 기술개발
- ⑧ 죽제품 시장에의 출시를 위한 신제품 디자인 및 평가모델 개발
- ⑨ 죽재 가공공장의 효율적 경영을 위한 생산 및 유통판매 기술에 관한 종합분석

## IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

총 3년간의 기술개발연구의 주요결과를 요약하면 다음과 같다.

- ① 담양지역 원죽의 죽종별 기초재질에 관한 체계적 분석을 통해 죽재가공을 위한 기초기술자료 마련.
- ② 담양 죽세공업현장 현장의 기술진단분석(엔지니어링)을 통해 기술경쟁력 확보를 위한 향후 기술발전 방안 수립 및 산학협동 체계 구축.
- ③ 소비자 취향 및 선호도 분석에 의한 40여종의 고품격 대자리디자인 개발
- ④ 죽재의 벌채, 절삭, 건조, 천공, 평삭 등 기계적 가공 기술개발 및 표준화
- ⑤ 죽재의 표백, 염색 및 도장 등 화학적 가공 기술개발 및 그 표준화
- ⑥ 죽재 재질개량 및 신소재 개발을 통해 다양한 죽제품 개발을 위한 토대 제공
- ⑦ 시뮬레이션 기법을 활용한 죽제품 생산시스템 분석을 통해 공정개선 및 省力化(자동화)공정 기술개발
- ⑧ 죽제품 시장에서의 출시를 위한 실용품 위주의 죽재 신제품 디자인 및 그 평가모델 개발
- ⑨ 죽재 가공공장의 효율적 경영을 도모하기 위해 첨단 경영분석 기법을 활용한 생산 및 유통판매 기술에 관한 종합분석.

한편, 이상의 연구 결과에 대한 활용방안을 다음과 같이 건의하는 바이다.

- (가) 죽재가공업체의 신기술개발 및 품질안정화를 위한 기술자료로서의 활용
- (나) 죽세공업체체의 고부가가치성 신제품개발을 위한 기술정보로서의 활용
- (다) 담양지역 죽림보유산주들의 소득증대를 위한 경영투자 자료로서의 활용
- (라) 죽세공업현장 현장의 애로기술타개를 위한 엔지니어링 자료로서의 활용
- (마) 죽재가공업체의 TQC시스템 도입을 위한 표준화 자료로서의 활용
- (바) 산학연계 기술지원시스템 구축을 위한 기술정보로서의 활용

- (사) 지역특산품의 유통구조 개선을 통한 판로확대방안으로서의 활용
- (아) 죽세공예업체의 디자인 아이디어 공급원으로서의 활용
- (자) 대학 및 연구소의 교육 및 연구자료로서의 활용
- (차) 지방자치단체의 지역특화산업 육성을 위한 모델제시 및 정책입안 자료로서의 활용

# SUMMARY

This project has been carried out to develop the high-quality product designs, new processing technologies and labor-saving strategies to improve the productivity of the bamboo-craft industry and enhance the income of the residents in Tamyang provincial region.

Major accomplishments from this project are summarized as follows:

1. Anatomical characteristics, physical and mechanical properties of three domestic bamboo species were investigated and analyzed to construct the essential database for supporting the bamboo craft industry and further researches.
2. Mechanical bamboo processing characteristics, such as cleaving, cutting, planing, drilling, and drying were investigated to standardize the bamboo product specifications and processing technology.
3. Standard chemical bamboo processing technologies in bleaching, dyeing, and painting were established to develop high value-added bamboo products.
4. Marketing analysis was executed to build the technological supporting system to propose the subsequent industrial development in Tamyang region.
5. High-dignity and consumer-oriented designs of bamboo mat which is the representative item of Tamyang bamboo craft industry were

developed, using the most efficient designing tool, computer graphic technique.

Preference and popularity examination of those designs was performed through direct interview of consumer. Finally six preferred designs among forty designs developed in this project had been selected and manufactured as a trial make-up.

6. The essential data for the development of new bamboo-based materials were provided to investigate the possibility of using bamboo as industrial materials. The performance of bamboo-unfolding technique was estimated and recommended.
7. Manufacturing process in bamboo craft industry was simulated and analyzed by computer simulation technique to improve the process and enhance the overall efficiency of bamboo craft industry.
8. Production and distribution system of bamboo craft was analyzed by new management engineering techniques for highly efficient management of bamboo craft industry.

As a result, the accomplishments from this projects are highly recommended to be utilized as follows and are expected to revitalize the bamboo craft industry eventually:

1. Essential technological informations for the development of new technology and the stabilization of product quality in bamboo craft industry.

2. Technological informations for the development of high value-added bamboo products.
3. Management informations for the income enhancement of the owner of bamboo forest in Tamyang region.
4. Engineering informations for breaking the bottleneck in bamboo craft industry.
5. Informations for the introduction of Total Quality Control (TQC) system in bamboo craft industry.
6. Academic and scientific informations for the establishment of technology-supporting system between industry and university.



# CONTENTS <1st Year>

<b>Chapter 1. Introduction</b> .....	16
Section 1.1. Background and purpose of the project .....	16
Section 1.2. Research range and subjects .....	25
<b>Chapter 2. Fundamental properties of bamboos grown in Tamyang</b>	
Section 2.1. Growth characteristics .....	28
Section 2.2. Anatomical structure of bamboos .....	41
Section 2.3. Physical properties of bamboos .....	49
Section 2.4. Discoloration and relation with moisture .....	52
Section 2.5. Mechanical properties of bamboos .....	54
Section 2.6. Development of the usage .....	56
<b>Chapter 3. Engineering and analysis the development plan of the bamboo-craft industry</b> .....	57
Section 3.1. Analysis of bottlenecks in the industry .....	57
Section 3.2. Standardization of products and processes .....	68
Section 3.3. Analytical research of bamboo-craft market .....	76
Section 3.4. Planning the selling multiplication .....	78
Section 3.5. Demand analysis of domestic market .....	80
Section 3.6. Technological supporting system .....	81
<b>Chapter 4. Development of high dignity designs for bamboo-crafts</b>	
Section 4.1. Survey the consumers' response to bamboo mat .....	83
Section 4.2. Preference for other bamboo-crafts .....	96
Section 4.3. Buildup of design concepts and design elements .....	97
Section 4.4. Development of new bamboo mat design using computer graphics .....	98
Section 4.5. Investigation of preference for the developed design ....	125
Section 4.6. Mocking-ups .....	126

# CONTENTS <2nd year>

<b>Chapter 1. Introduction</b> .....	135
Section 1.1. Background and purpose of the project .....	135
Section 1.2. Research range and subjects .....	139
<b>Chapter 2. Mechanical processing technology of bamboos</b> .....	142
Section 2.1. Cleaving characteristics of bamboos .....	142
Section 2.2. Machining characteristics of bamboos .....	151
Section 2.3. Drying characteristics of bamboos .....	163
Section 2.4. Analysis of Assembly process in bamboo mat manufacturing .....	168
<b>Chapter 3. Chemical processing technology of bamboos</b> .....	170
Section 3.1. Chemical composition of bamboos .....	170
Section 3.2. Bleaching technology for bamboos .....	178
Section 3.3. Process standardization for bleaching reagents.....	180
Section 3.4. Coloration of bamboos .....	181
Section 3.5. Coating technology for bamboo-craft products.....	201
<b>Chapter 4. Quality improvement and new material development of bamboos</b> .....	206
Section 4.1. Analysis of problems in the manufacturing process .....	206
Section 4.2. Bending processing technology for bamboos .....	210
Section 4.3. Adhesives and bonding technology for bamboos ...	222
Section 4.4. New material development for the new bamboo-craft products .....	236
Section 4.5. Bamboo laminating and gluing-up technology .....	240

# CONTENTS <3rd Year>

<b>Chapter 1. Introduction .....</b>	<b>250</b>
Section 1.1. Background and purpose of the project .....	250
Section 1.2. Research range and subjects .....	254
<b>Chapter 2. Laborsaving process development by system engineering and analysis in bamboo processing factory .....</b>	<b>257</b>
Section 2.1. Feasibility analysis of process automation .....	257
Section 2.2. Process design for proper layout and simulation for the onsite application .....	267
Section 2.3. System design and feasibility analysis for the establishment of laborsaving process .....	270
<b>Chapter 3. New product design and evaluation model development for the bamboo market emergence .....</b>	<b>287</b>
Section 3.1. Survey of New product demand and information on the characteristics of bamboo products .....	287
Section 3.2. Idea collection for new product development ...	288
Section 3.3. Development of idea evaluation model .....	292
Section 3.4. New product design and production technology .....	299
Section 3.5. Mocking-ups .....	323
<b>Chapter 4. Comprehensive analysis for effective management of bamboo processing plant .....</b>	<b>330</b>
Section 4.1. Plant control and managerial technology .....	330
Section 4.2. Struerrence for other bamboo-crafts .....	341
Section 4.3. Distribution structure of bamboo-craft goods....	354
Section 4.4. Policy for the promotion bamboo-craft industry as specialized industry in Tamyang region .....	357

# 목 차 <제 1 년차>

<b>제 1 장 서 론</b> .....	16
제 1 절 연구개발의 배경 및 목적 .....	16
제 2 절 연구개발의 범위 및 내용 .....	25
<b>제 2 장 담양지역의 竹種別 基礎材質 연구분야</b> .....	28
제 1 절 대나무의 生長特性 .....	28
제 2 절 죽종별 대나무의 顯微鏡的 構造 .....	41
제 3 절 죽종별 대나무의 物理的 性質 .....	49
제 4 절 죽재의 退色과 水分과의 關係 .....	52
제 5 절 죽종별 力學的 性質 .....	54
제 6 절 죽종별 適正 用途開發 .....	56
<b>제 3 장 담양죽세공예업의 기술진단분석 및 발전방안 연구</b> 57	
제 1 절 죽재가공업체의 애로기술 진단분석 .....	57
제 2 절 대자리의 품질특성 및 공정별 생산기술 표준화 .....	68
제 3 절 죽세공예품의 유통구조 분석 .....	76
제 4 절 죽세공예업의 판로확대 방안 .....	78
제 5 절 죽세공예품의 수요분석 .....	80
제 6 절 죽재가공 기술지원 시스템 .....	81
<b>제 4 장 대자리제품에 대한 고품격 디자인 개발분야</b> .....	83
제 1 절 대자리 제품에 대한 소비자 반응조사 .....	83
제 2 절 대자리 이외의 죽제품에 대한 소비자의 선호도 분석....	96
제 3 절 대자리 디자인컨셉트 정립 및 디자인 요소연구 .....	97
제 4 절 컴퓨터그래픽 기법을 활용한 대자리문양 디자인 개발..	98
제 5 절 개발 대자리문양에 대한 선호도 조사 .....	125
제 6 절 시제품 개발 .....	126



# 목 차 <제 2 년차>

<b>제 1 장 서 론</b> .....	135
제 1 절 연구개발의 배경 및 목적 .....	135
제 2 절 연구개발의 범위 및 내용 .....	139
<b>제 2 장 죽재의 기계적 가공 기술개발에 관한 연구분야</b> ...	142
제 1 절 죽재의 쪼개짐 특성에 관한 연구 .....	142
제 2 절 죽재의 기계가공성에 관한 연구 .....	151
제 3 절 죽재의 건조특성에 관한 연구 .....	163
제 4 절 竹片의 실패기 작업 특성분석 .....	168
<b>제 3 장 죽재의 화학적가공(표면처리) 기술개발 분야</b> .....	170
제 1 절 죽재의 화학적 성분 조사연구 .....	170
제 2 절 죽재의 표백기술 개발 .....	178
제 3 절 표백제별 적정 작업조건 표준화 .....	180
제 4 절 죽재의 염색기술 개발 .....	181
제 5 절 죽재의 도장기술 개발 .....	201
<b>제 4 장 죽재材質改良 및 新素材 개발을 위한 연구분야</b> .....	206
제 1 절 竹製品 제조과정상의 問題點 分析 .....	206
제 2 절 竹材의 淸가공성 技術開發 연구 .....	210
제 3 절 竹材의 接着加工에 관한 技術開發 연구 .....	222
제 4 절 新製品 개발을 위한 죽재 新素材 技術開發 연구 .....	236
제 5 절 죽재의 集成技術 개발연구 .....	240

# 목 차 <제 3 년차>

<b>제 1 장 서 론</b> .....	250
제 1 절 연구개발의 배경 및 목적 .....	250
제 2 절 연구개발의 범위 및 내용 .....	254
<b>제 2 장 죽제품 생산시스템 분석을 통한 省力化 공정 기술개발</b>	
제 1 절 죽제품 생산공정 기계화 추진 가능성 분석 .....	257
제 2 절 적정 설비배치를 위한 공정설계 및 simulation 및 현장 적용성 .....	267
제 3 절 省力化 공정수립을 위한 생산시스템 설계 및 타당성 분석..	270
<b>제 3 장 竹製品 市場에의 出市를 위한 新製品디자인 및 평가모델 개발</b> .....	287
제 1 절 죽제품 시장에서의 신제품 요구도 조사 및 제품특성에 관한 정보수집 .....	287
제 2 절 新製品개발을 위한 아이디어 수집 .....	288
제 3 절 新製品개발 아이디어 評價모델 개발 .....	292
제 4 절 죽제품 新製品 디자인 개발 및 생산기술 개발 .....	299
제 5 절 시제품 개발 .....	323
<b>제 4 장 죽제가공공장의 효율적 經營을 위한 生産 및 流通 販賣 기술에 관한 종합분석 분야</b> .....	330
제 1 절 죽세공예업의 공장관리 및 경영기술 연구 .....	330
제 2 절 죽세공예품의 流通構造 연구 .....	341
제 3 절 죽세공예품의 판로확대를 위한 연구 .....	354
제 4 절 地域特化産業으로서의 담양 죽세공예업의 (수출)振興策 마련을 위한 政策資料 연구 .....	357



\* 1차년도

## 地域特化産業으로서의 담양 죽세공예업의 경쟁력 提高를 위한 기초 研究調査 및 竹製品의 디자인 開發

### 제 1 장 서 론

#### 제 1 절 연구개발의 배경 및 목적

##### 제 1 항 연구개발의 배경

천연재료 뿐 아니라 각종 인공재료를 이용하여 도구를 만들어 사용함으로써 보다 편리하고 쾌적한 삶을 영위하고자 하는 인류(Homo faber)의 부단한 노력은 단순한 생활도구로서의 활용만이 아닌 의식주 전반에 걸친 미의 창조행위로 까지 그 영역을 확대해 오고 있다. 특히 천연재료를 활용한 인간의 문화적 생활도구 창조활동은 해당재료를 生産하는 특정지역의 환경적 요인, 기술적 요인 및 생활양식을 비롯한 문화적 요인등 복합적인 요소들을 그 기반으로 하고 있다.

담양지역의 죽세공예품 역시 옥토와 온화한 기후등으로 확보된 질 좋은 원죽생산량에 근거하여 장인들에 의하여 주로 농업에 종사하던 민중들의 생활도구로 제조되어 왔을 뿐 아니라 대(竹)의 재질적 특성, 加工에 따른 다양한 형태 및 제품의 종류 그리고 염색등에 의한 문양과 색채가 전통공예품으로서의 미적효과를 나타냄으로써 그 진가를 발휘하면서 특히 소수 무형문화재들에 의해 계승되어 왔으나 고학력화에 따른 기능인력의 감소와 현대인의 의식 변화 및 생활양식의 서구화에 따라 새로운 감각의 수용이 불가피해짐에 따라 約 700여종에 이르던 전통적 수공예죽제품은 거의 사라지고 대자리,

죽침대를 위시한 가구류등 手工에 기계가공을 가미한 일상생활용 죽제품만이 명맥을 이어오고 있다. 또 1961년부터 日常用 竹製品이 美洲등에 수출되면서 가내공업이었지만 비로소 산업으로서 활성화되었으나 60년대 후반부터 값싼 플라스틱 製品에 대체되기 시작하면서 斜陽産業化되었고, 그나마 외제 수입품의 범람으로 日常用 죽세공예품을 만드는 영세공장도 심각한 운영난에 처하게 되었다. 이에 행정당국에서는 '죽세공예산업진흥 10개년계획'을 세우고 죽세공예품이 당면한 문제점 파악과 그 대책마련을 위한 다각적 노력을 강구하기에 이르렀다. 즉 담양지역에서는 죽세공예업의 진흥을 위해 전통공예품으로서의 명맥을 잇고자 인간문화재를 지정하여 지원하고 있으며 죽제품 경진대회도 매년 개최하여 신제품의 개발에 심혈을 기울이고 있다. 또한 죽물박물관에서는 고죽제품 98종 162종과 현대제품으로 국내제품 72종 127점, 외국제품 325종 961點등 총 495종 1,250점을 전시하여 지역특산품으로서의 담양의 죽제품의 홍보에 주력하고 있다.

그러나 정부의 기술개발투자가 미약하고 해외정보 수집력이 부족하여 죽재산업의 근본적 復興에는 미치지 못하고있는 실정이다. 게다가 농촌인력의 감소로 잔손질이 많이 가는 죽세공예품의 생산능력은 기능인력의 확보가 어렵게 되었고 정부지원의 미비로 인해 기계화의 진척이 매우 느려 기술개발도 답보상태에 있다. 즉 농촌인력의 고령화 영향으로 기능인력이 현저히 부족한데도 기술개발에 의한 기계화 비율이 담양군의 경우 현재 약 50% 수준에 머물러 있고 그나마 가공업자들이 독자적으로 만든 조잡한 형태의 기계가 대부분이어서 전근대적인 가내수공업의 형태를 벗어나지 못하고 있는 실정이다. 그러므로 죽재의 재질적 특성에 따른 기계적 가공기술의 개발, 고부가가치성 신제품의 디자인開發 그리고 공정별 省力化 및 기계화 등을 적극 추진해야할 것이며 죽제품 가공업체들이 집단으로 작업할수 있는 죽제품생산전용 농공단지 내지 관광 및 휴양을 겸한 종합적 죽제품생산 및 유통단지

를 설립하여 소비자를 직접 유치하는 적극적 판매전략도 바람직할 것이다. 또 일본, 미국등에 치중되어 있는 해외수출시장의 확대를 위해서는 정확한 시장정보에 근거, 섬세한 기술과 국산죽재의 우수한 재질을 바탕으로 고급품 시장을 겨냥한 수출전략으로 경쟁력을 키워나가야 할 것이다.

이에 본 1차년도 연구에서는 죽종별 기초재질조사를 실시하고 이와 병행하여 죽재산업의 근본적인 애로사항 해결을 위해 죽재 가공공장 현장의 기술 진단 및 향후 발전방향을 제시하고 나아가 고품격 디자인의 개발을 추진하고자 한다.

상품의 가치를 결정하는 주요인자 중 하나인 디자인 분야의 중요성이 생산자나 소비자간에 크게 대두되고 있음에도 불구하고, 從前의 대자리를 비롯한 죽제품의 디자인 채택경로가 매우 비체계적이며 비전문적인 점은 매우 유감스런 점이라 아니할 수 없다. 대부분의 죽제품 생산업자들이 인정하고 있다시피 현재 상품화되고 있는 죽세공예품의 디자인의 출처는 주로 1980년 이래 시행되고 있는 죽세공예품 경진대회 입상작등이거나 고객의 취향이나 기호에 상관없이 생산자가 문헌, 자료 및 기성제품으로 부처 임의로 모방, 선정한 것으로 볼수 있다.그러한 디자인의 제품을 시장에 내놓고 그 디자인에 대한 정확한 사후 평가 및 확인도 없이 생산활동을 지속해 가고 있는 상황이다. 따라서 죽제품 생산업체로 하여금 소비자에 대한 기호 조사 등, 사전 시장조사를 거친 후 그 정확한 디자인 정보를 바탕으로한 상품의 디자인을 채택하고 그에 대한 시장에서의 소비자들의 평가를 사후확인하여 다음 설계 및 생산에 반영하는 과학적 디자인정책(DESIGN POLICY)을 도입하도록 할 필요가 있다. 물론 이러한 체제의 도입은 비용과 시간을 많이 소요하는 것이므로 디자인을 연구하는 대학등 전문기관 또는 개인과 생산업체간의



긴밀한 협력체계확립이 선행되어야 할 것이다. 따라서 本研究에서는 생산업체 뿐 아니라 전문디자이너(視覺디자인 전공)와의 공동협력연구를 통해 현재 죽제품 생산업체가 겪고있는 기술적 애로사항 해결을 위한 종합적이고도 근본적인 대책을 마련하고자 하였다..

농촌지역의 부존자원과 유희노동력을 활용하여 영농외소득을 증대시키기 위한 정부차원의 농촌부업단지 육성사업이 착수된지 30 여년에 즈음한 시점에서 특히 UR등 격변하는 경제질서로부터 야기된 불확실한 여건이 엄존하는 상황에서오늘날의 농촌문제를 고려해 볼 때 영농가구의 소득증대 및 생활수준개선 문제는 국민경제적 관점에서나 또는 농촌경제적 측면에서 볼 때 한정된 자원의 효율적 이용이라는 점에서 매우 중요한 과제라 할 수 있을 것이다.

표 1.1. 담양郡 竹細工藝 從事家口 및 人員 現況 推移

年 度	從 事 家 口			從 事 人 口		
	計(戶)	專 門 業	副 業	計(名)	男	女
1987	1,672	144(9%)	1,523(91%)	4,923	2,107(42%)	2,816(58%)
1993	397	108(27%)	289(73%)	1,547	470(30%)	1,077(70%)

위 표 1.1 에 나타난 것처럼 가구수나 인원이 '87년에 비해 현저한 감소 추세를 보이며 대부분 경제소득이 높은 특용작물 재배等 겸업으로 바뀌면서 아직도 영세성을 면치 못한 비교적 학력이 낮은 비교적 학력이 낮은 고령의 부녀자들이 從事할수 있는 부업으로 남아있을 뿐이며 소수 전문공장들이 그 명맥을 이어가고 있는 실정이다.

한편, 아래 표 1.2 는 담양郡內 12개 邑,面에 분포하는 竹林의 竹種 및 栽培면적을 나타내고 있는 바, 郡전역에 걸쳐 비교적 고른 분포를 보이고 있고 그 중에서도 죽세공업의 最適원료인 왕죽의 재배면적이 월등하여 이地域이 공예산업 발전에 최적의 입지조건을 지니고 있음을 알수 있다. 그러나 최근까지 外製죽세공업품들이 低價로 대량(약 80%)유입되면서 상품으로서의 價格경쟁력을 잃게된 데다가 재배농가의 원죽 생산의 과학적 재배관리 부진

표 1.2. 담양군내 읍면별 죽림분포 현황(1992년 현재)

區分 地域	竹 種 別				面 積 (ha)
	왕 대	분 죽	맹 종 죽	기타 오죽	
담양읍	22.5	15.0	4.7	-	42.2
봉산면	65.0	16.0	2.2	-	83.2
고서면	44.0	31.0	-	0.3	75.3
남 면	136.0	33.5	-	-	169.5
창평면	76.0	21.0	-	-	97.0
대덕면	60.0	26.0	-	-	86.0
무정면	120.0	31.0	0.25	-	151.25
금성면	125.0	47.0	1.7	-	173.7
용 면	78.0	25.0	1.0	-	104.0
월산면	219.2	48.0	5.65	-	272.85
수북면	48.5	19.0	0.95	-	68.45
대전면	92.5	42.5	2.85	0.2	
計	1,086.7	355.0	19.30	0.5	1,461.50

으로 國産원죽 가격이 상승하여 값싼 輸入원죽을 이용함에 따라 죽제품의 품질저하의 요인까지 안게 되어 죽세공업이 위축되어왔고 原竹生産農家は 그들대로 죽림재배에 매력을 잃고 고소득 특용작물栽培로 전환함에 따라

竹林生産農家마저 감소하는 악순환이 반복됨에 따라 지역경제 발전에 커다란 장애가 되고 있으므로 이에 대한 근본적 처방이 시급한 실정이다.

즉 그 동안 民俗工藝品으로서 정부의 꾸준한 관심과 지원을 받아왔으나 海外市場에서의 中共의 浮上 및 內需市場에서의 합성수지등 대체재료 및 대체제품에 의해 쇠락의 길을 걸어온 담양郡의 죽세공예업은 급변하는 産業 환경의 변화의 물결에 휩쓸리면서도 斜陽化의 길목에서 벗어나 UR 以後 정부에서 추진하고 있는 地域特化産業 活性化정책을 발판으로 재도약의 활로 모색을 시도하여야 할 것이다. 이러한 時點에서 죽세공예산업의 실태를 분석하고 국내시장 뿐 아니라 해외시장에서의 商品경쟁력을 지닌 전략제품으로서의 가능성을 타진하기 위한 本 技術開發研究는 매우 시의적절하고 긴요하다 할 수 있을 것이다. 따라서 本研究를 통하여 담양지역 竹製品의 기술적 한계를 정확히 파악하고 그를 극복할 수 있는 대책을 제공함으로써 潭陽 죽세공예업이 産業경쟁력을 확보하게끔 하고 이를 통해 해당농가 뿐 아니라 지역경제발전에 기여할 수 있는 디딤돌을 마련하고자 한다.

특히 本 研究에서는 죽제품의 輸入이 본격화되기 시작한 '89년 이래 우수한 品質(觸感, 光澤, 色感, 耐久性등)로 꾸준히 생산량과 판매액을 늘려가며 潭陽 竹細工藝業에서 중요한 위치를 점하고 있는 대자리(bamboo mat)에 관한 종합적 기술개발로 竹林生産農家 및 竹製品 生産業體의 所得増大 및 地域경제 활성화의 활로를 제시하고자 한다.

즉 아래 표 1.3 에 나타난 바와 같이 1993 현재 담양지역 총 죽제품 생산액 81억 7천만원 중 대자리는 54억 2천여만원으로 약 66%를 점유하여 큰 비중을 차지하고 있어 이에 대한 집중적 기술개발이 긴요함을 알 수 있다.



표 1.3. 最近 5年間 潭陽郡 대자리 生産現況 推移

區分	生産	家口數	從事人員	生産量	販賣額
年度	마을數	(戶)	(名)	(枚)	(百萬元)
1989	12	64	440	73,400	3,670
1990	14	67	487	84,200	4,710
1991	16	75	495	95,900	4,795
1992	16	61	696	106,060	5,529
1993	16	57	665	122,400	5,422

대(竹)는 중국 하남지방이 원산지이며 지구상에 약 3,200여종이 분포되어 있고 우리나라에는 약 50種이 있으며 열대성식물의 일종이기 때문에 강릉, 단양, 정읍을 잇는 線의 이남, 즉 남부지방이 主生産지로서 담양에서는 약 8종이 자생하고 있다. 대나무는 예로부터 梅, 蘭, 菊, 竹이라 하여 四君子의 하나로 선비의 지조와 절개를 상징하는 속성으로써 禮를 소중히 여기는 담양인의 정신적 지주로 여겨져 담양군의 郡木으로 지정되어 地域住民의 사랑을 받으며 가꾸어져 왔다.

담양은 예로부터 온난한 기후에 강수량(년 1,100 - 1,200 밀리)과 토질(화강암, 회분)이 대의 생육에 알맞아 전국 최고의 원죽 생산지로서 조선시대 이전인 고려시대와 三國시대에도 민중들 사이에서 죽세공예를 했다는 기록이 있으며 1930년대에는 담양 죽물이 全國市場을 석권한 적이 있을 정도로 전성기를 구가한 바 있다. 또 1961년부터 죽세공예품이 美州 등 海外市場에도 진출하는 등 활성화되었으나 60年代 후반부터 플라스틱 제품에 밀리면서 해외시장에서의 가격경쟁력 상실에다 정부지원 미흡 등 인색한 투자로 기계

화나 技術개발이 되지 못해 영세 가내수공업 형태를 유지한 채 근근히 그 명맥을 이어왔으나 農村노동인력의 감소와 수입 개방화에 따라 값 싼 수입 제품에 밀려 사양화의 길로 접어들면서 죽제품생산 從事家口의 소득이 격감, 郡전체의 지역경제에도 주름살이 지게했다. 담양郡에서는 이에 대한 타개책으로 1980년 부터 죽세공예 진흥대회를 개최하여 죽세공예업의 부흥을 위한 사회적 관심을 유도하기 시작했고 1981년에는 죽물박물관을 개관하면서 주변 전문상가와 더불어 죽제품의 생산과 판로를 활성화시키면서 전통 민예품인 죽세공예산업을 진흥시키기 위한 노력을 기울이고 있다.

한편 오늘날 潭陽지역의 죽세공예품 생산은 시대적 흐름에 따라 생활양식이 다양해지고 사회의 구성원인 大衆들의 욕구가 물질, 정신적으로 다변화되었기 때문에 이들을 적절히 수용하기 위해서는 다각적인 개선방향이 대두되어야 할 것이다. 때문에 이 地域의 전통공예에 대한 뿌리를 찾아보고 이를 재현하여 후세에 전승시키는 일로부터 전통과 현대를 접목시킨 새로운 죽세공예로 발전시키는 방향까지 研究검토되어야 하며 죽세공예산업의 육성과 유통에도 힘써 개방화, 국제화 바람속의 産業사회에서 경쟁력을 지닌 潭陽地方의 특화산업으로서의 위치를 확고히 해 나가야 할 것이다. 이런 脈絡에서 볼 때 본 技術開發연구는 技術的, 經濟的인 가치 뿐 아니라 潭陽지역의 傳統工藝의 傳承 및 農外소득향상으로 인한脫農時代의 地域社會에의 소속감 고취等 社會的 力性動 提高에도 기여함이 클 것으로 판단하는 바이다.

## 제 2 항 국내기술의 현황

기본적으로 탄력성(彈力性), 할렬성(割裂性), 공통성(空筒性)등 가공이 용이

한 재료적 특성 때문에 예로부터 전통적 수공예적 제작기법에 의해서 각종 생활도구 등 약 700 여종이 넘는 다양한 죽세공예품을 생산해 왔으며 얼마 전 부터는 일부나마 소규모 機械化공장의 형태를 지니는 죽제품 생산업체도 활발히 가동되면서 화려했던 담양 죽세공예업의 옛 영화를 재현하고자 나름대로 최선을 다하고 있다. 하지만 당초부터 소수의 명인공예가 또는 일반 민중들의 장인적 손재주에 의해 발전된 제반 생산관련 기술요소, 그중에서도 디자인 분야의 낙후성이 가장 큰 문제로 대두되고 있다. 결과적으로 상품으로서의 가치가 매우 낮게 되어 국내외 시장에서 값싼 중국산 제품에 밀려 경쟁력을 잃게 되었으므로 이를 극복하기 위한 종합적이고도 체계적인 디자인개발이 시급한 實情이다. 여기서는 대자리 제품을 중심으로 담양지역의 죽세공예품의 디자인분야의 문제점을 소비자 시각에서 진단, 그 발전방향을 모색하고자 한다.

예로부터 조상의 예지와 슬기로써 각종의 다양한 형태와 기능 그리고 美的장식효과를 지니는 죽제품이 설계, 제작되어 왔으나 현대적 개념의 미비로 이미 많은 부분 시장성을 상실하고 있어 이들 傳統디자인의 現代化가 절실히 요구된다. 또 1980 年부터 전국규모의 죽세공예품 경진대회가 개최되면서 보다 현대화된 竹製品 디자인이 개발,보급되고 있기는 하나 이들 역시 전문성이 떨어지며 시장성에 대한 사전조사 및 사후검증 없이 단지 생산자의 상업적 직감에 의해 즉흥적으로 채택되어 제품화(商品化)가 施行, 反復되는 등 이른바 ‘市場경쟁력’을 지니는 産業으로서의 체계적 ‘디자인 政策’(design policy)이 설정되지 못하고 있는 실정이다. 또 過去 죽제품生産의 주류를 이루던 광주리 製品은 人工재료의 등장과 급등한 인건비의 상승으로 생산량이 激減하였으며 代替新제품으로서 대자리製品의 생산량이 急增하고 있으나 형태, 규격, 문양 및 색상의 연구 및 개발이 체계적으로 뒷받침되고 있지 못하고 있다.

### 제 3 항. 연구개발 목적

傳統의 潭陽죽세공예업은 代替材의 出現과 값싼 輸入제품의 등장等으로 斜陽化되어왔으며 그나마 최근에는 技能인력의 감소와 재래식 공법에 의한 技術力저하 및 生産性감소로 生産경영에 어려움을 겪고있음. 따라서 죽재의 기초재질특성 및 生産현장에서의 애로기술진단을 바탕으로 소비자 욕구가 반영된 高品位디자인을 개발, 품질면에서 비교우위를 점하게 함으로써 저가의 수입죽세제품에 밀려 날로 경쟁력을 잃어가고 있는 담양죽세공예업의 경쟁력을 확보하게 하고 지역주민의 소득증대를 도모하고 UR 관계로 어려움을 겪고 있는 韓國농촌의 경제활성화에 기여하고 지역특화산업으로서의 肯定的모델을 제시하고자 하였다.

## 제 2 절 연구개발의 범위 및 내용

### 제 1 항 연구개발의 범위

1차년도 연구개발의 기본방향은“地域特化산업으로서의 潭陽竹細공예업의 경쟁력 제고를 위한 기초연구조사 및 죽제품의 디자인 개발”로 설정하고 각 세부과제별 연구범위는 다음과 같이 규정하였다.

#### <제 1 세부과제 >

담양地域의 原竹生産 現況 및 竹種別 基礎材質 研究分野



<제 2 세부과제>

潭陽죽세공예업의 技術診斷分析(엔지니어링) 및 向後 發展方案樹立을 위한 調査연구

<제 3 세부과제>

죽세공예품에 대한 소비자趣向 및 선호도分析에 의한 고품격 디자인개발

제 2 항 연구개발의 내용

상기 1항의 연구범위에 따른 세부과제별 연구내용은 다음과 같다.

<제 1 세부과제 >

담양地域의 原竹生産 現況 및 竹種別 基礎材質 研究分野

- ① 담양지역의 죽림분포면적, 죽종별 재배량, 죽림경영 규모 및 재배종사인구 조사
- ② 원죽의 종류별 현미경적 구조 조사연구
- ③ 죽종별 물리적 성질 조사연구
- ④ 죽재와 수분과의 관계
- ⑤ 죽종별 역학적 성질 조사연구
- ⑥ 죽종별 적정 용도 개발 및 설계

## <제 2 세부과제>

潭陽죽세공예업의 技術診斷分析(엔지니어링) 및 向後 發展方案 樹立을 위한 調査연구

- ① 담양지역 죽세공예업의 세부업종별 현황파악
- ② 죽제 가공업체의 現場애로기술 진단 및 分析
- ③ 애로기술 타개를 위한 엔지니어링  
(TQC보급을 위한 표준화 기술개발)
- ④ 죽세공예품의 市場 유통구조 분석
- ⑤ 죽제품 디자인에 대한 특허권 運用실태 분석
- ⑥ 죽세공예업의 지속적 발전을 위한 판로확대  
방안 연구 및 기술지원 시스템에 관한 연구

## <제 3 세부과제>

죽세공예품에 대한 소비자趣向 및 선호도分析에 의한 고품격 디자인開發

- ① 기존 죽제품 디자인의 분석 및 문제점 파악
- ② 기존 죽제품 디자인에 대한 소비자 반응  
조사연구
- ③ 고품격 디자인 개발을 위한 시장 조사연구
- ④ 대자리용 문양 디자인개발 (CAD활용)
- ⑤ 컴퓨터 그래픽을 이용한 디자인 개발
- ⑥ 디자인의 實製品 示現효과 감리



## 제 2 장 담양지역의 竹種別 基礎材質研究 분야

### 제 1 절 대나무의 生長特性

대나무는 單子葉식물의 벼과(Gramineae)에 속하는 木本植物로서 세계적으로 45속 560여종이 분포하고 있으며 우리나라에는 3속 11종이 자생하고 있다. 특히 담양지역의 죽림면적은 약 790ha로써 전국의 10%, 전남의 18%를 점하고 있으며 이 지역의 연간 원죽 생산량은 약 9만속(束)을 상회하고 있다.

이들 중 수간과 직경이 크고 두께가 두꺼워서 대나무 돛자리를 생산하는데 사용되는 수종은 왕대, 분죽 및 맹종죽의 3 수종에 국한되고 있으며 현실적으로 죽종별 대나무 생산량의 대부분을 차지하고 있다. 따라서 본 연구에서는 이들 3죽종을 공시수종으로 선정하고 담양지역의 죽림에서 수령 3년 생의 수간이 통직하고 건전한 원죽을 죽종별로 10분씩 벌채하여 시험용 재료로 사용하였다.

### 제 1 항 대나무 수고(竹高)

대나무는 일반 목본식물이 2차생장에 의하여 체적증대가 이루어지는 것과는 달리 1차생장에 의해서 수고생장 및 직경생장이 완료되는 특성을 가진 식물로서 평균수고는 표 2.1 및 그림 2.1과 같이 왕대 16.2m(14.9-16.9m), 분죽 14.6m(13.1-16.1m), 맹종죽 13.4m (12.7-14.0m)로 왕대가 가장 길고 맹종죽이 가장 짧았다.

표 2.1. 왕대, 분죽, 맹종죽의 개체별 대나무 수고

(단위: m)

수종	원죽번호 (No.)										평균
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
왕대	16.9	16.1	16.2	16.2	16.4	15.4	16.1	14.9	16.9	16.6	16.2±0.6
분죽	15.2	15.0	13.5	13.6	14.4	13.1	14.2	15.6	15.2	16.1	14.6±0.9
맹종죽	13.9	13.3	14.0	13.3	13.5	12.7	13.5	13.4	14.1	12.8	13.4±0.4

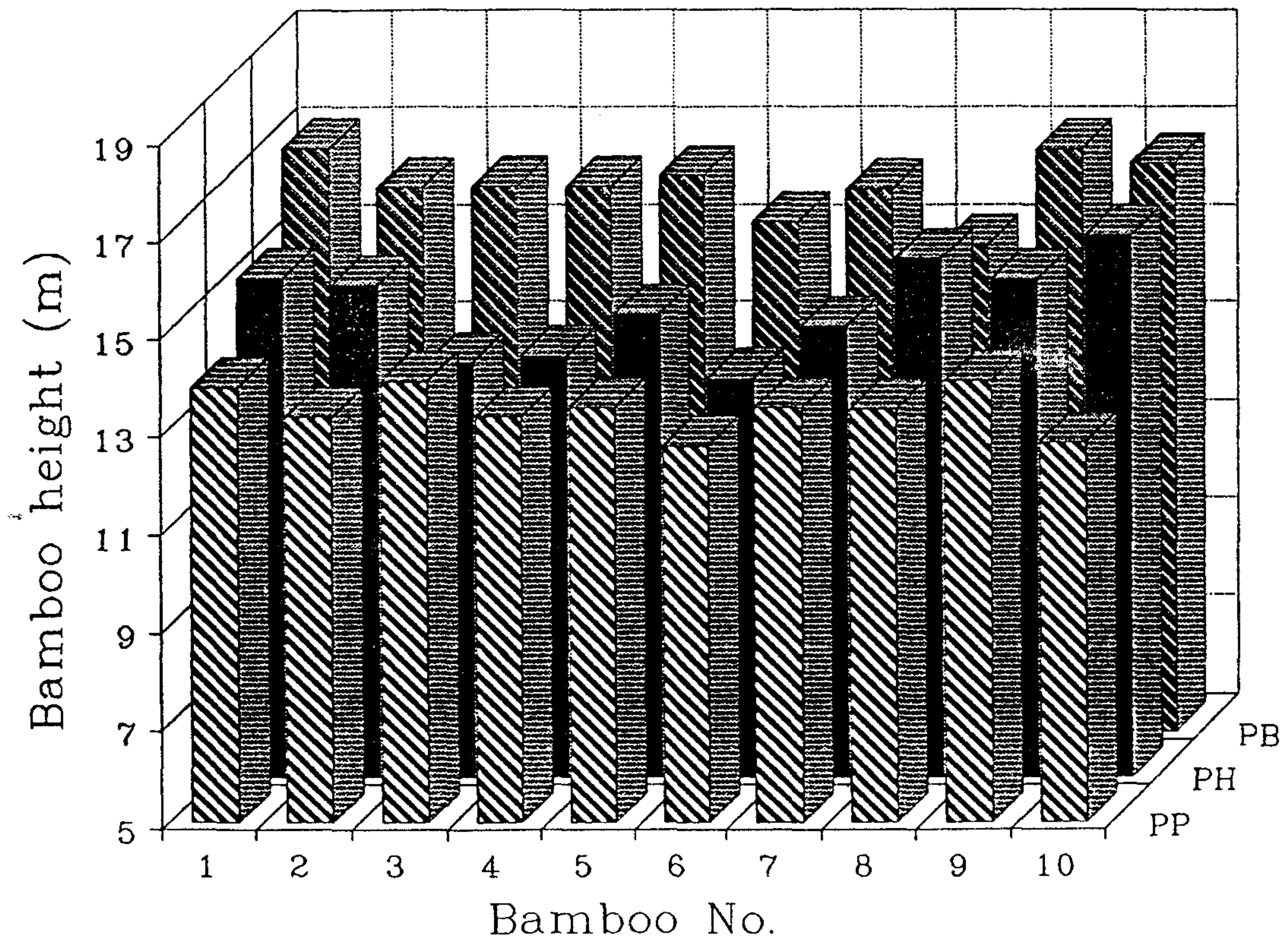


그림 2.1. 대나무 수고의 개체별 변이

수종별 대나무 개체간 수고의 變異는 2-3m의 범위에 포함되며 높이 偏差로 볼때는 분죽이  $\pm 0.9\text{m}$ 로 개체간 높이차이가 가장 심한 죽종으로 나타났으며 이어서 왕대  $\pm 0.6\text{m}$ , 맹종죽  $\pm 0.4\text{m}$  순으로 맹종죽이 개체간 높이가 가장 고른 죽종임을 알 수 있었다.

## 제 2 항 대나무 枝下高

대나무 지하고는 지면에서 첫번째 가지의 발생위치까지 높이를 측정 한 것으로 표 2.2 및 그림 2.2와 같이 측정되었다.

표 2.2. 왕대, 분죽, 맹종죽의 개체별 지하고

(단위: m)

수종	원 죽 번호 (No.)										평균
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
왕대	8.2	7.1	8.7	7.8	6.9	6.5	7.1	5.4	6.1	7.9	$7.2 \pm 1.0$
분죽	6.3	6.5	5.5	5.0	7.0	5.0	6.6	6.9	6.8	7.3	$6.3 \pm 0.8$
맹종죽	4.5	3.6	4.2	4.1	4.9	5.6	3.4	4.6	4.6	4.2	$4.4 \pm 0.6$

수종별 지하고는 왕대 7.2m > 분죽 6.3m > 맹종죽 4.4m의 순으로 나타났으며 대나무 가지는 마디부분에 국한하여 발생하므로 지하고에 해당하는 마디위치 즉 첫번째 가지의 발생마디는 지면으로부터 왕대 20번, 분죽 22번, 맹종죽 19번마디에 해당하였다. 이는 지하고의 마디위치로서는 19-22번 마디로서 수종에 관계없이 마디번호상 비슷한 위치에서 첫번째 가지가 발생하는 생장특성을 가지고 있음을 알 수 있다.



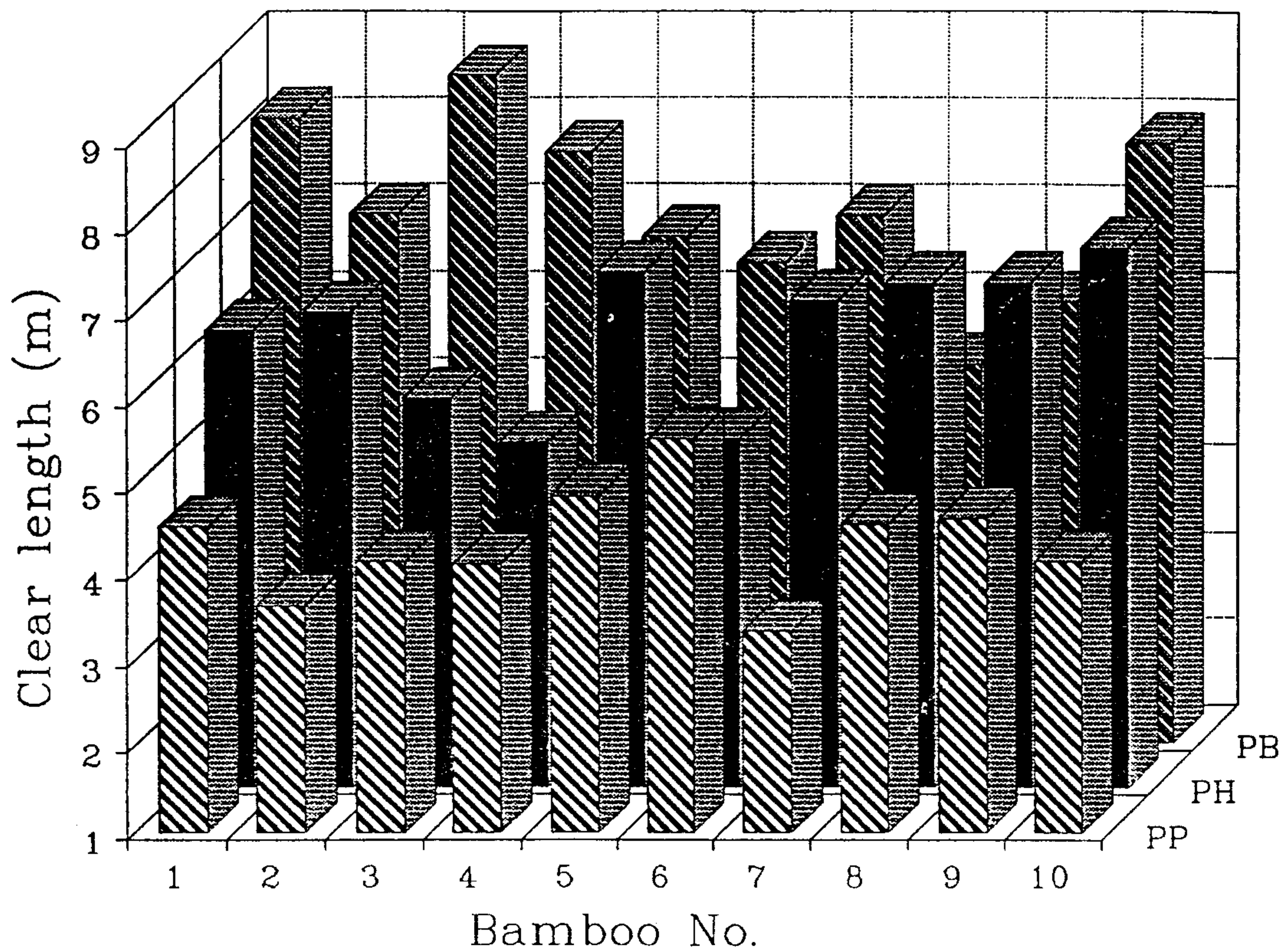


그림 2.2. 대나무 지하고의 개체별 변이

대나무의 이용상 가지는 절단제거시켜야되고 특히 가지가 발생한 마디는 할렬성이 불량해지므로 쪼개거나 얇게 벗기는 등의 공정에 장애가 되므로 대나무의 가공효율성을 기준으로한 생산성 측면에서는 지하고가 높을수록 원죽의 생산가치가 증대된다고 할 수 있다. 따라서 원죽으로부터 가공성이 우수한 죽재생산량을 추정하는 지표로서 지하고를 활용할 수 있을 것이다.

대나무 수고에 대한 지하고의 비율은 왕대 44.4%, 분죽 43.2%, 맹종죽 32.8%로서 가지가 없이 깨끗한 대나무의 생산길이가 전체죽고의 절반에도 미치지 못하며 특히 맹종죽은 1/3에 불과하기 때문에 대나무의 육림과정에



서 반드시 가지지기를 실시하여 깨끗한 무절죽의 생산수율을 증대시킬 필요가 있다.

### 제 3 항 대나무 마디길이(節間長)

대나무 죽간(竹幹)은 속이 빈 원통형으로 되어있고 마디(節, node)와 마디사이(節間, internode)로 구성되어있다. 죽종별 마디위치에 따른 평균마디길이는 표 2.3과 같다.

표 2.3. 왕대, 분죽, 맹종죽의 평균 마디길이

(단위: cm)

수 종	마 디 사 이 위 치 (No.)										
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
왕 대	12.5	25.4	37.8	45.2	46.1	40.4	33.3	26.8	22.1	18.2	13.7
분 죽	10.5	22.9	28.9	35.0	38.5	37.7	34.4	28.4	22.9	17.6	11.9
맹종죽	11.8	18.0	24.3	29.6	31.8	31.8	31.1	29.0	24.8	20.6	15.8

마디길이는 그림 2.3에서 보는 바와 같이 3수종 모두 대나무 基部에서 죽간높이의 중심부로 갈수록 길어지며 다시 상층부로 갈수록 짧아지는 형태를 나타내고있다.

수종별로 보면 왕대의 경우 마디번호 18번(죽고 6.2m)에서 최대 마디길이 46.8cm (45-51cm)를 나타내며, 분죽은 20번(죽고 5.7m)에서 최대 38.5cm(35-43cm), 맹종죽은 22번(죽고 5.4m)에서 최대 32.1cm(31-36cm)로 왕대의 마디가 가장 길고 맹종죽이 가장 짧은 죽종임을 알 수 있었다.

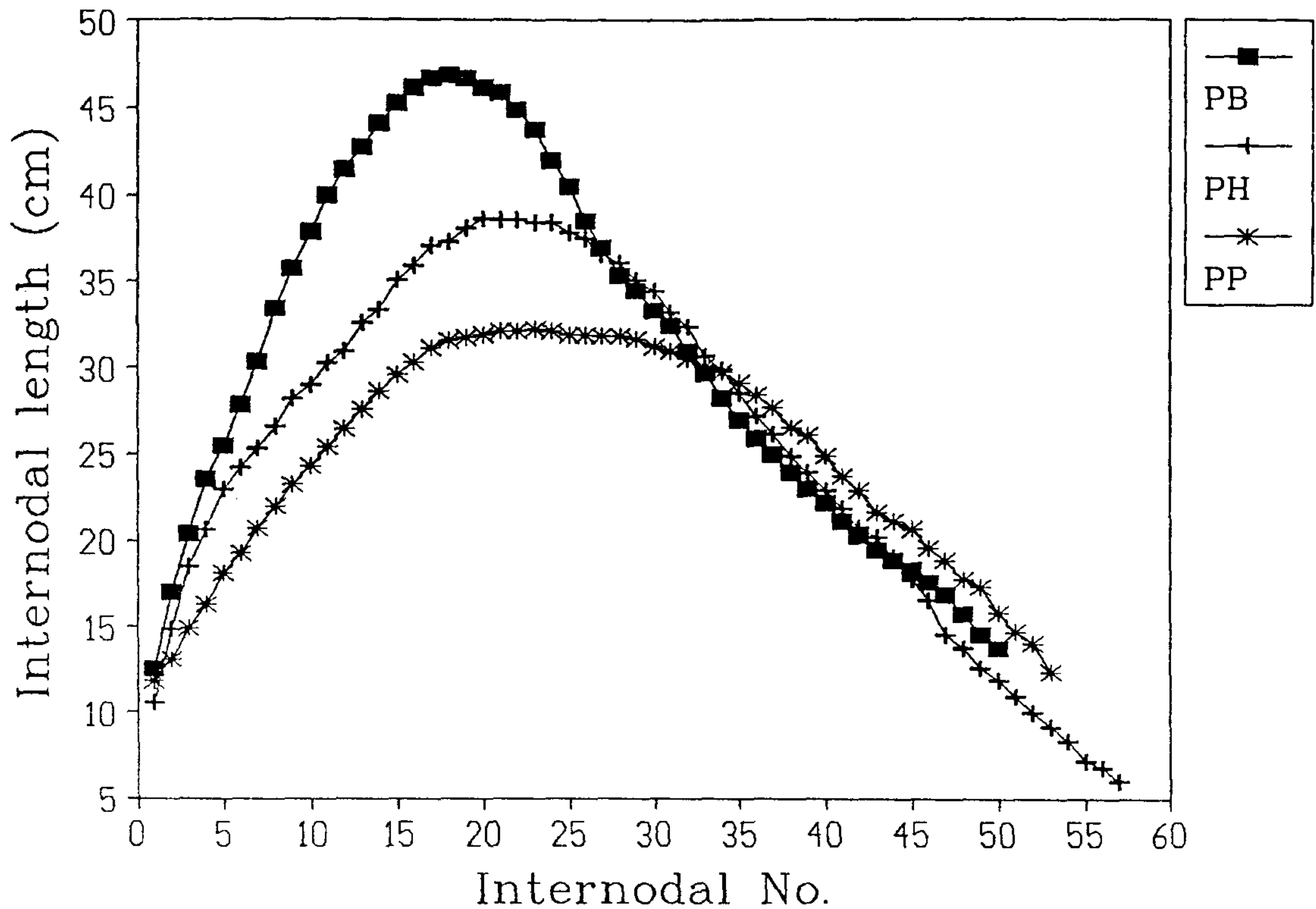


그림 2.3. 대나무의 높이에 따른 마디길이의 변이

마디길이의 변이형태를 볼 때 왕대는 기부에서 상부쪽으로 마디길이가 급격히 증가하여 頂点에 이르면 후 계속해서 급격히 감소하는 경향을 보이며 특히 정점에서의 폭이 매우 좁은 특징을 나타내고있다.

이에 반해 맹종죽은 정점을 중심으로한 마디길이의 증가 및 감소경향은 왕대와 동일하나 그 정도가 보다 완만하고 정점의 폭이 가장 긴 특징을 나타내며 분죽의 마디길이 변이는 왕대와 맹종죽의 중간형태를 나타내고 있다. 따라서 정점의 폭으로 볼때 1개 원죽에서 길이가 긴 마디의 생산비율 측면에서는 맹종죽이 가장 높고 왕대가 가장 낮다는 것을 의미하며, 전체적인 생

산량 예컨데 길이 30cm 이상의 마디 총생산량으로 볼때는 오히려 왕대가 가장 많고 분죽, 맹종죽 순으로 나타났다.

3수종 모두 마디번호 33번 이후부터는 수고가 높아짐에 따른 마디길이의 경소경향이 거의 동일하며 마디길이 자체도 거의 일치하는 성장특징을 보이고 있다.

그림 2.4는 왕대, 분죽, 맹종죽의 마디위치 즉 마디번호에 해당하는 대나무 평균높이를 산출하기 위하여 각 마디의 길이를 누적합산하여 측정한 것이다.

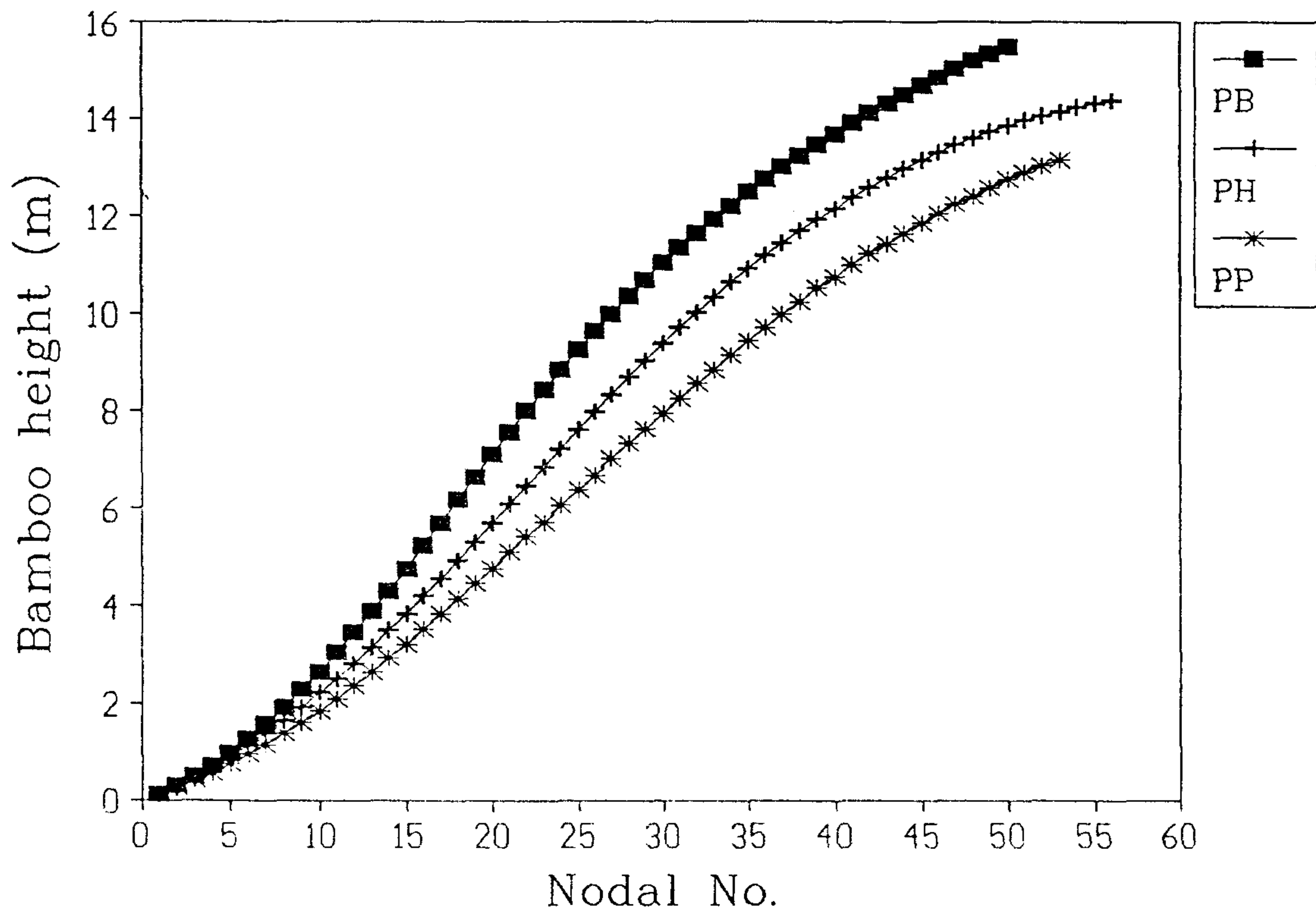


그림 2.4. 마디위치에 따른 왕대, 분죽, 맹종죽의 수고곡선

3수종 모두 완만한 S자형 곡선을 그리고 있으며 수종별로 약간의 차이는 있으나 대략 지상 3m까지는 증가곡선을 나타내고 수고 10m 이후부터 완만한 감소곡선을 나타내며 죽고 3~10m 부위에서는 마디증가에 따른 수고변화가 거의 직선적으로 비례증가하는 형태적 특성을 보이고 있다.

이는 수종에 따라 마디길이가 다르기 때문에 포함되는 마디수는 서로 다를지라도 전체적인 길이 지상 3~10m부위 즉 길이 7m정도는 마디길이가 비교적 고른 죽재가 생산될 수 있음을 의미한다. 마디위치로 볼때는 왕대의 경우 마디번호 11~27에 해당하여 총 16개 마디가 포함되며 분죽은 마디번호 13~32로서 19마디를 포함하고 맹종죽은 마디번호 14~37로서 23마디를 포함하고 있다.

#### 제 4 항 대나무 直徑

대나무의 수고에 대한 마디사이(節間) 중앙부위와 마디부위의 직경변화를 측정한 결과는 각각 표 2.4 및 표 2.5와 같이 3수종 모두 수고가 높아질수록 직경이 작아지는 일반적 경향을 보이고 있으나 죽종간 감소경향은 약간의 차이를 보이고 있다.

즉 왕대와 분죽은 지면 기부에서 상부로 갈수록 완만하게 직경이 증가하여 왕대는 9번째 마디사이에서 최대직경 84mm, 분죽은 8번째 마디사이에서 최대직경 79mm에 도달한 후 이어서 초단부에 이르기까지 급격히 감소하는 공통된 경향을 보이며 맹종죽은 기부에서 초단부에 이르기까지 계속적으로 급격한 직경감소를 보이고 있다. 전체적으로 3죽종 모두 기부에서 20번째 마디사이까지는 완만한 곡선적 변이를 보이다가 이후 40번째 마디사이까지 거의 직선비례적으로 균일한 직경감소를 보이며 이후 초단부까지는 다시 완만



표 2.4. 왕대, 분죽, 맹종죽의 마디사이(節間) 직경

(단위: mm)

수 종	구분	마 디 사 이 위 치 (No.)										
		1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
왕 대	장경	82	83	85	81	71	59	46	33	21	12	6
	단경	77	79	82	79	69	57	43	30	18	10	4
	평균	80	81	84	80	70	58	45	32	19	11	5
분 죽	장경	80	81	80	75	67	56	44	31	21	11	4
	단경	72	75	76	72	65	53	41	28	17	9	3
	평균	76	78	78	74	65	54	42	30	19	10	3
맹종죽	장경	103	99	93	83	74	63	51	39	26	17	9
	단경	97	93	88	79	72	61	48	36	23	15	7
	평균	100	96	90	82	73	62	49	38	25	16	8

표 2.5. 왕대, 분죽, 맹종죽의 마디부위 직경

(단위: mm)

수 종	구분	마 디 위 치 (No.)										
		1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
왕 대	장경	89	90	92	88	78	67	55	44	32	22	15
	단경	85	86	88	85	76	65	52	42	30	19	13
	평균	87	88	90	87	77	66	54	43	31	21	14
분 죽	장경	84	85	85	79	71	60	49	37	25	16	9
	단경	78	80	81	77	69	58	46	34	22	13	7
	평균	81	83	83	78	70	59	47	35	24	15	8
맹종죽	장경	109	103	98	90	81	70	58	49	35	25	17
	단경	103	98	92	85	78	67	55	46	32	20	13
	평균	106	101	95	88	80	68	57	47	34	23	15

한 곡선적 직경변이를 보이고 있다. 대나무 수고에 대한 대나무 마디사이 직경변이는 그래프형태로 볼 때 그림 2.5와 같이 완만한 역S자형을 그리는 성장특성을 나타내고 있다.

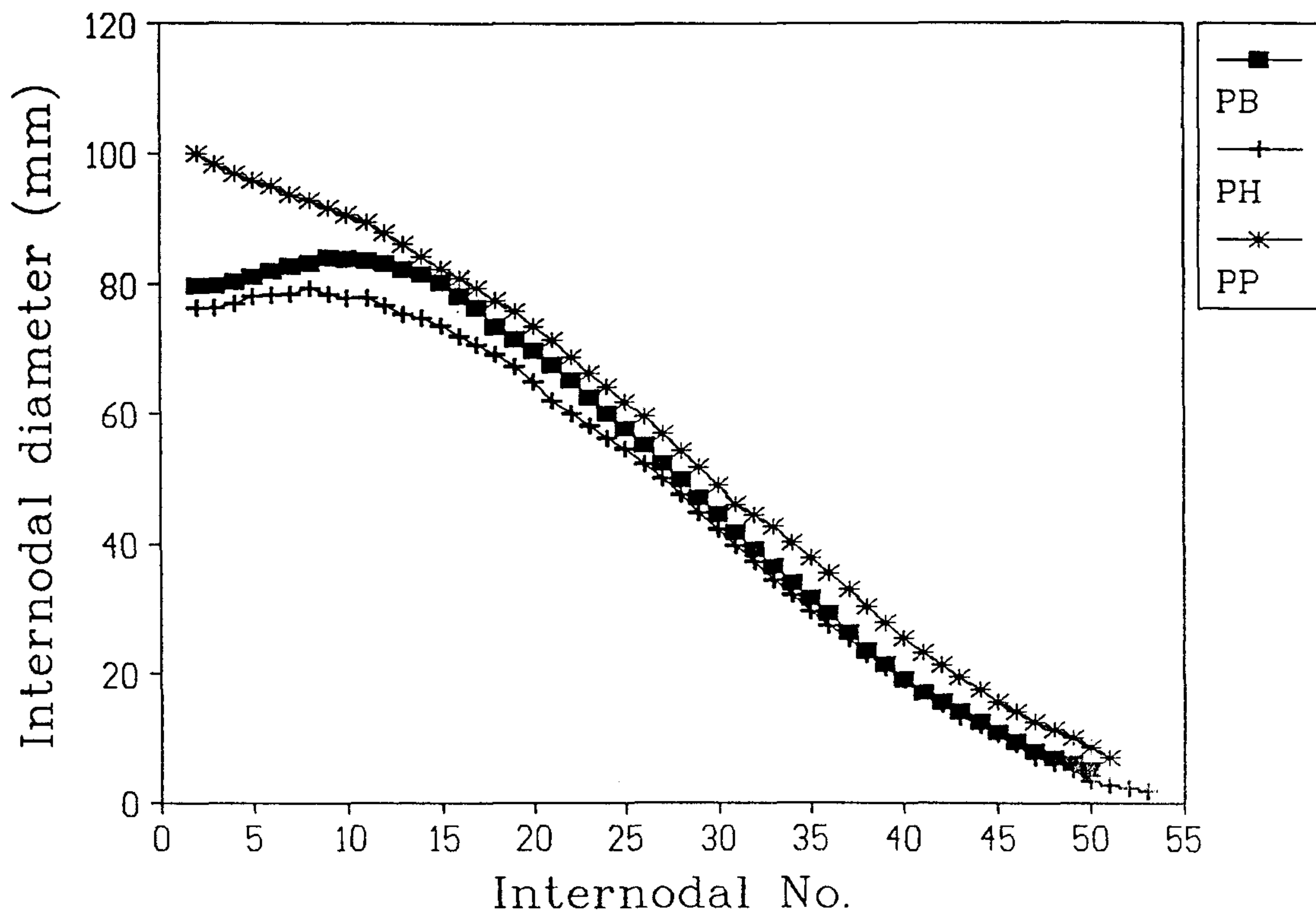


그림 2.5. 대나무의 수고에 대한 마디사이 직경의 변이

대나무는 죽간내부에 일정한 간격으로 隔膜이 존재하며 이러한 격막부위는 외면상으로 돌출되어 있기 때문에 이부위를 통상 마디(節)라고 부르고 있다. 따라서 마디부위는 마디사이보다 다소 직경이 크게 되어있다.

왕대, 분죽, 맹종죽의 수고에 대한 마디부위의 직경 변이를 측정 한 결과는 표 2.5 및 그림 2.6에서 나타난 바와 같으며 전술한 마디사이 직경의 변이와 동일한 경향을 보이고 있다. 대체적으로 왕대의 마디부위 직경은 마디사이 직경보다 6mm에서 12mm까지 크며 수고에 따라 상당히 큰 차이를 나타내는 반면에 분죽은 수고에 관계없이 4~5mm의 매우 균일한 직경증가를 보이고 있다. 또한 맹종죽은 상대적으로 직경이 가장 큰 죽종이지만 마디부위와 마디사이의 직경차이는 5~9mm범위에 속하고 있다.

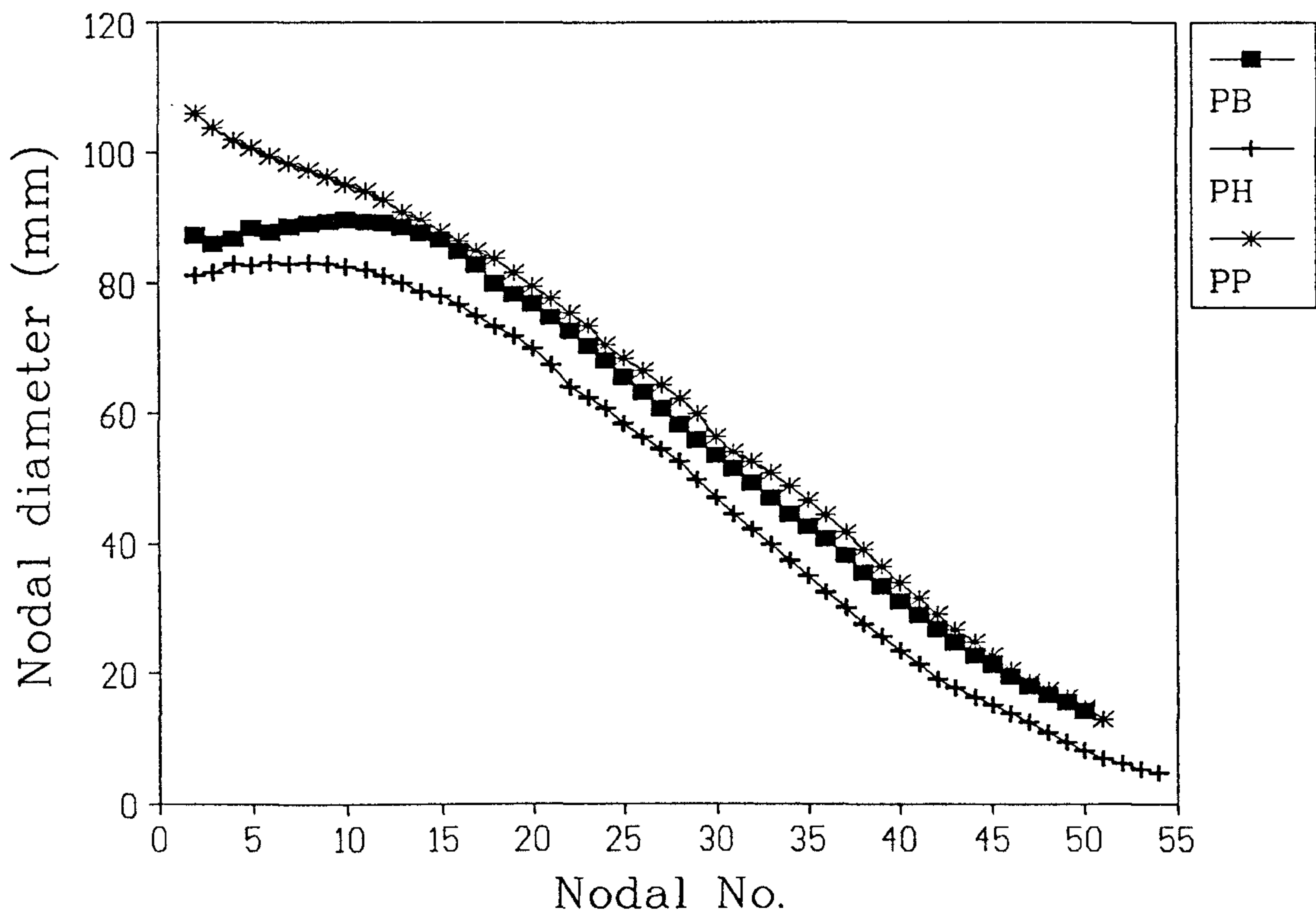


그림 2.6. 대나무의 수고에 대한 마디직경의 변이

## 제 5 항 대나무 두께(肉厚)

현재 국내 대나무 생산량은 대부분이 대자리제작용으로 활용되고 있는 데 대자리를 만들기 위해서는 적정두께 부위의 대나무를 주로 사용하게 되며 얇은 것은 치수부족으로 사용되지 못하고 보다 두꺼운 것도 죽편생산 시간의 증대로 사용을 기피하고 있는 실정이다. 이외에도 용도에 따라 사용되는 대나무두께는 다양하며 대나무의 이용성을 높이기 위해서는 죽종별, 개체별 대나무의 두께변이에 대한 이해가 필요하다고 생각한다.

대나무 수고별 대나무 두께는 표 2.6과 같이 측정되었으며 그림 2.7은 대나무 두께변이를 그래프로 작성한 것이다. 3죽종 모두 죽간의 기부에서 상부로 감에따라 급격한 곡선적 두께감소를 보이다가 대략 15번째 마디를 기점으로 다소 완만하고 균일한 직선적 비례감소를 보이고 있다.

표 2.6. 왕대, 분죽, 맹종죽의 두께

(단위: mm)

수 종	마 디 위 치 (No.)									
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45
왕 대	12.0	9.5	7.0	5.7	4.9	4.2	3.7	3.3	2.8	2.4
분 죽	9.9	8.0	6.7	5.7	5.1	4.5	3.8	3.1	2.3	1.7
맹종죽	15.9	12.3	9.7	8.2	7.1	6.0	5.1	4.3	3.4	2.5

수종별로는 맹종죽의 두께가 가장 두꺼워서 기부에서는 15.9mm를 나타내며 다음에 왕대가 기부 12.0mm로 두껍고 분죽은 기부 9.9mm로서 가장 얇은 수종으로 밝혀졌다. 수고가 높아질수록 죽종간의 두께차이는 감소하는 경향을 나타내며 특히 왕대의 두께감소가 심하여 15번째 마디이후부터는 오히



려 분죽보다 얇아지고 있으며 그후 점차 감소율이 낮아져서 35번째 마디이 후는 분죽의 두께감소율이 다소 큰 것으로 나타났다.

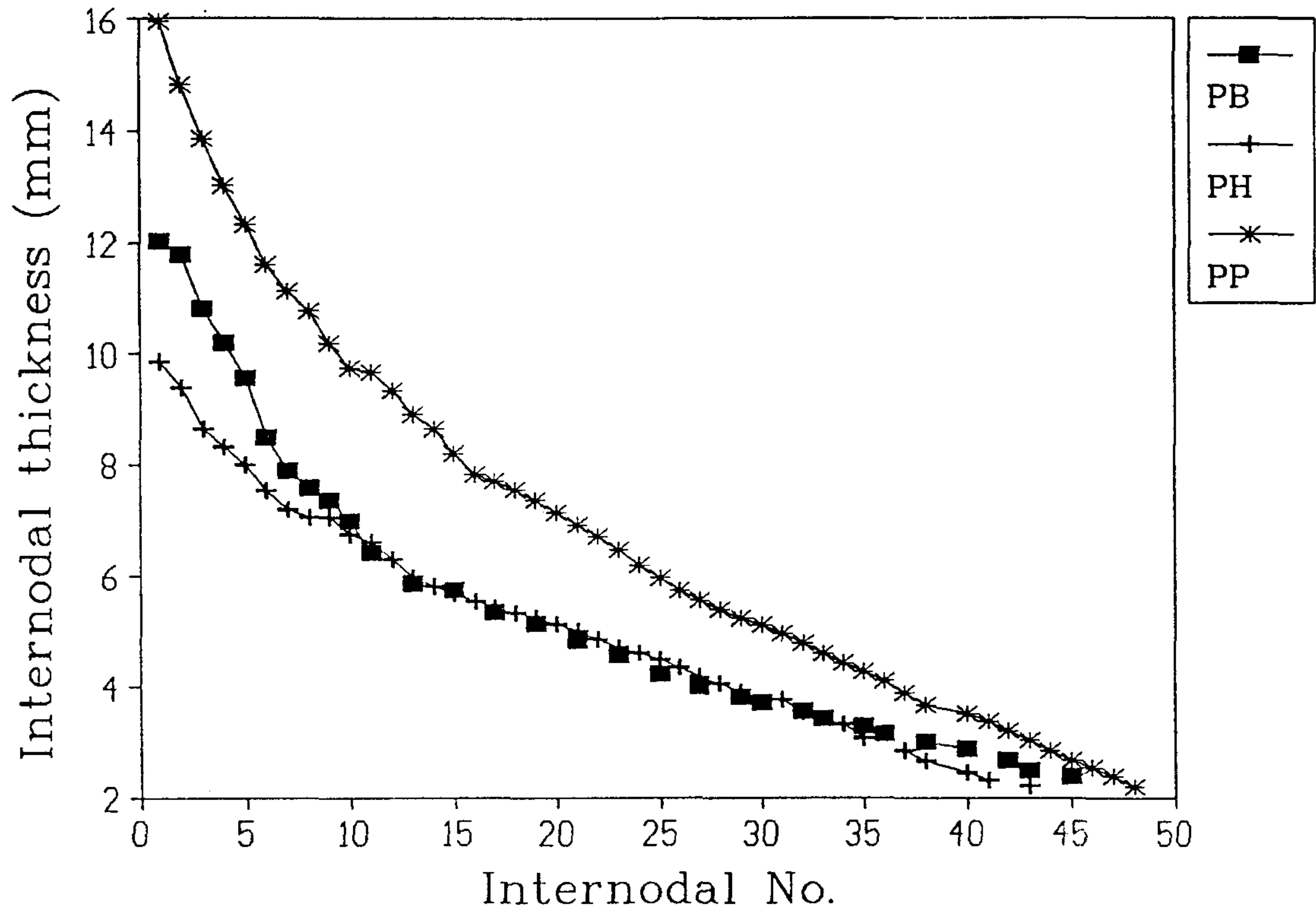


그림 2.7. 대나무의 수고에 대한 두께의 변이

예를 들어 기준두께 5mm이상의 죽재를 생산할 수 있는 수종별 높이는 왕대의 경우 19번째 마디까지 해당되며 분죽은 21번째 마디까지, 맹종죽은 31번째 마디까지가 생산가능하다. 이것을 실제 높이로 환산하면 지상으로부터 왕대 6.2m, 분죽 6.1m, 맹종죽 8.3m까지가 두께 5mm의 죽재를 생산할 수 있는 높이임을 알 수 있다.

## 제 2 절 죽종별 대나무의 顯微鏡的 構造

대나무는 식물분류학적으로 피자식물(Angiospermae)의 단자엽식물(monocotyledoneae)에 속하고 있다. 대부분의 단자엽식물이 초본식물인데 반해 대나무는 橋木狀으로 성장하는 특징을 갖고 있으며 竝立 維管束이 모든 줄기의 기본조직 속에 산재하는 不齊中心柱(atactostele)의 구조를 이루고 있다. 따라서 목본식물에서 나타나는 원주상의 유관속 형성층은 발달되지 않는 관계로 2차 肥大生長은 나타나지 않는다.

대나무를 구성하고 있는 세포조직은 ①厚壁纖維 ②原生木部 ③原生篩部 ④後生木部 ⑤後生篩部로 되어있다. 이들 조직을 횡단면에서 관찰하면 최외층에 1층의 厚壁表皮(epidermis)가 있으며 이 표피의 바로 아래쪽에 1~3층의 下表皮(hypodermis)가 있고 곧바로 皮層(cortex)이 존재한다. 이어 병립 유관속은 안쪽에 목부가 자리잡고 있으며, 바깥쪽에 사부가 자리잡고 있다. 이 유관속은 후벽섬유조직으로 에워싸여 있으며 이 후벽섬유의 조직을 維管束초(vascular bundle)라 부른다. 목부는 대칭으로 있는 후생목부와 1~수개의 원생목부로 이루어져 있으며 후생목부는 網紋導管(retialate vessel)으로 되어있으나, 원생목부는 環紋(annular)도관 또는 螺旋紋(spiral)도관으로 이루어져 있고 반면에 사부는 사관과 유세포로 구성되어 있다.

대나무의 또다른 해부학적 특징은 목본식물에서 나타나는 방사조직이 분포하지 않기때문에 모든 세포조직의 배열이 수직방향으로만 구성되어있다는 점이다.

본 연구에 사용된 왕대, 분죽 및 맹종죽의 해부학적 구조는 그림 2.8과 같이 매우 유사하여 樹種識別的인 측면에서 차이점을 구분하기 어려운 특성을

보이고 있다. 다만 맹종죽의 경우 왕대나 분죽에 비해 하표대의 세포층이 약간 더 많은 것으로 나타났다. 특히 왕대, 분죽 및 맹종죽의 도관은 모두 망문도관과 타일로시스(tylosis)를 나타내고 있으며 3수종의 도관분포에 따른 Grosser 와 Liese의 분류에 따른다면 중심주가 후벽세포로 에워싸여 있는 형태인 I형에 속하고 있다.

대나무의 섬유장을 측정한 결과 왕대는 1.98mm, 분죽은 1.74mm, 맹종죽은 1.94mm로서 분죽이 가장 짧은 반면, 맹종죽과 왕대의 섬유장은 거의 비슷하였으나 왕대가 약간 길었다. 횡단면상에서 방사방향으로의 섬유장 변이는 중간부위에서 섬유장이 가장 길고, 내부와 외부는 보다 짧게 나타났다.

3죽종 모두 활엽수의 평균섬유장인 1mm에 비해 상당히 긴 섬유장을 가지고 있으므로 활엽수펄프의 대체활용이 가능하며 특히 왕대의 경우 중간부위 섬유는 침엽수재에 가까운 2.44mm의 매우 긴 섬유로 구성되어 있어서 침엽수펄프와의와의 이는 펄프용 원료로서의 이용성이 매우 높다고 할 수 있다.

왕대, 분죽 및 맹종죽의 수종별 해부학적 특징을 요약하면 표 2.7과 같고 단면별 광학현미경 구조는 그림 2.8~2.16과 같다. 또한 대나무의 해부학적 특징인 유관속초, 망문도관 및 Tylosis의 광학현미경 구조는 각각 그림 2.17, 2.18, 2.19와 같이 관찰되었다.

표 2.7. 왕대, 분죽, 맹종죽의 해부학적 특징

수 종	표피구성	내피구성	원생사부대	Tylosis	도관형태
왕 대	1층	2~3층	있음	있음	망문도관
분 죽	1층	1~2층	있음	있음	망문도관
맹종죽	1층	1~2층	있거나 없음	있음	망문도관



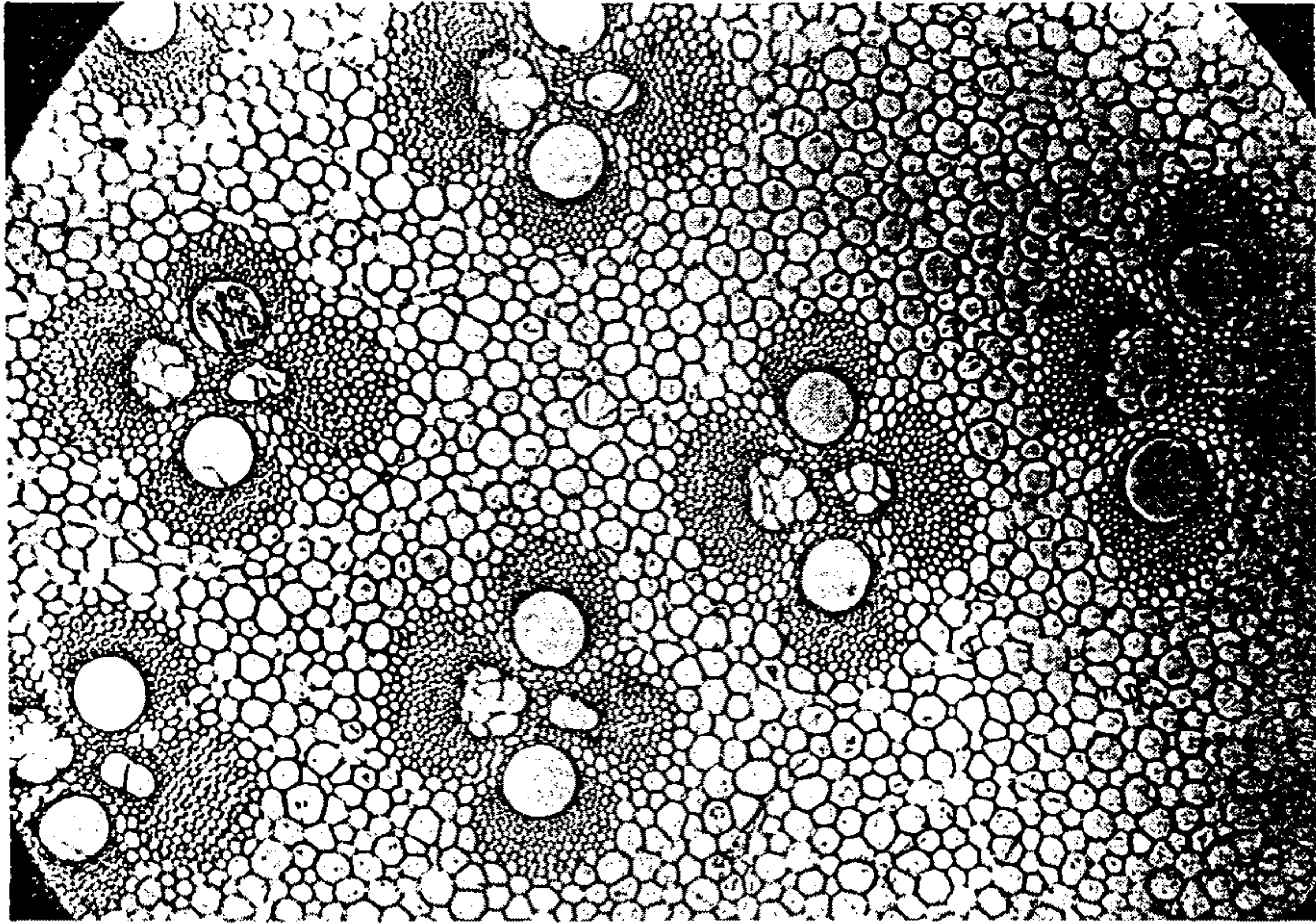


그림 2.8. 왕대 橫斷面의 광학현미경 구조(40배)

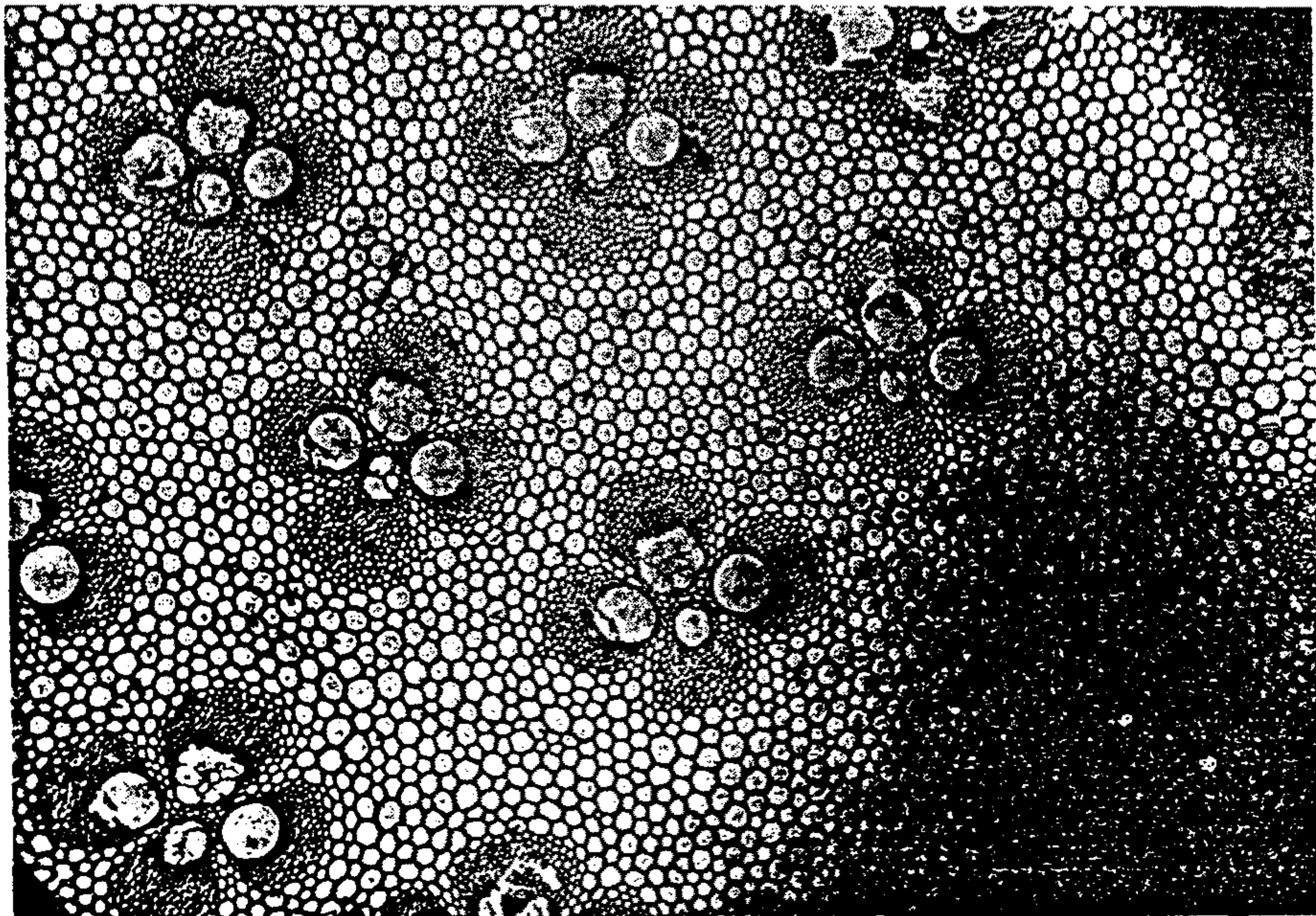


그림 2.9. 분죽 橫斷面의 광학현미경 구조(40배)



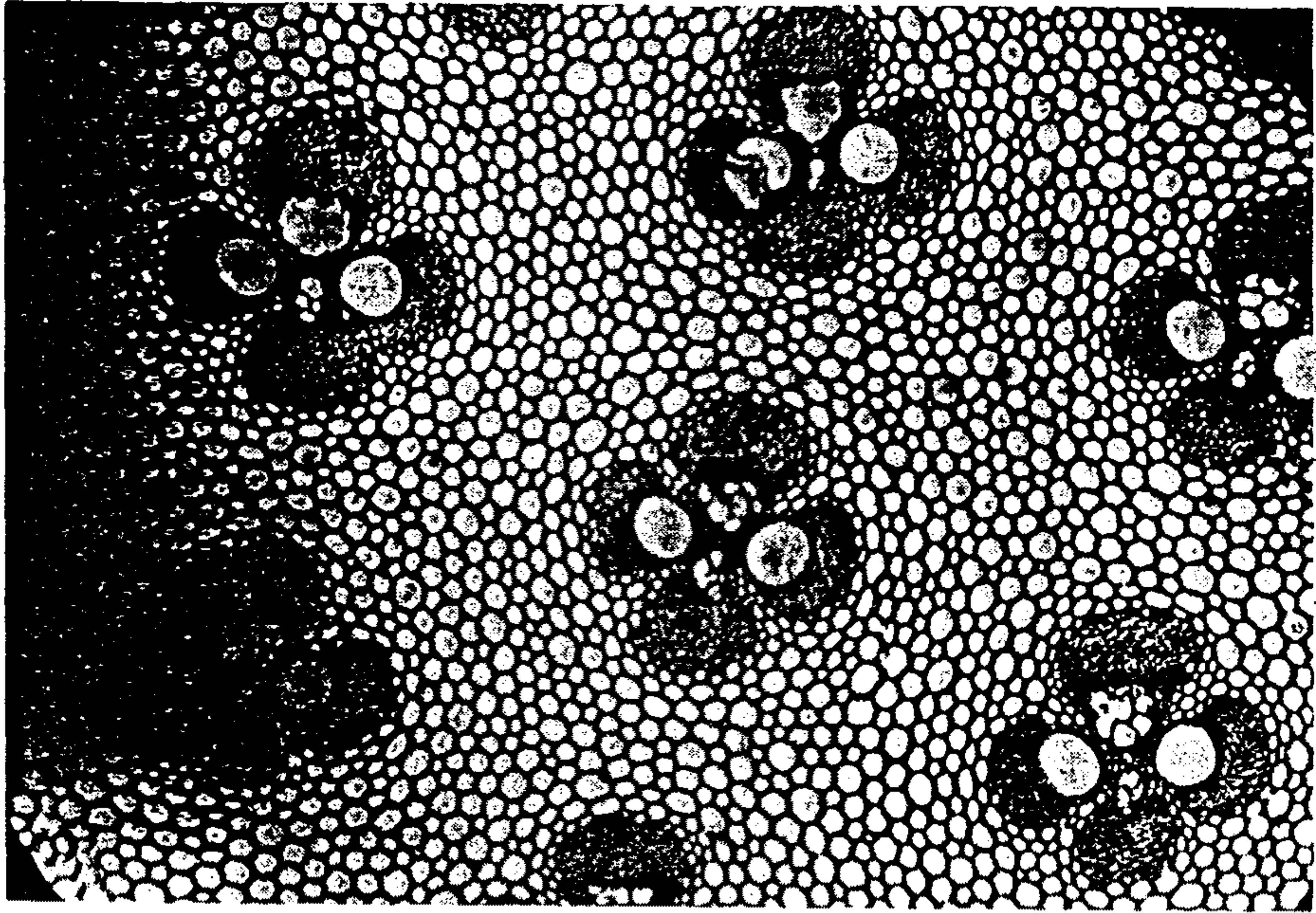


그림 2.10. 맹종죽 橫斷面의 광학현미경 구조(40배)

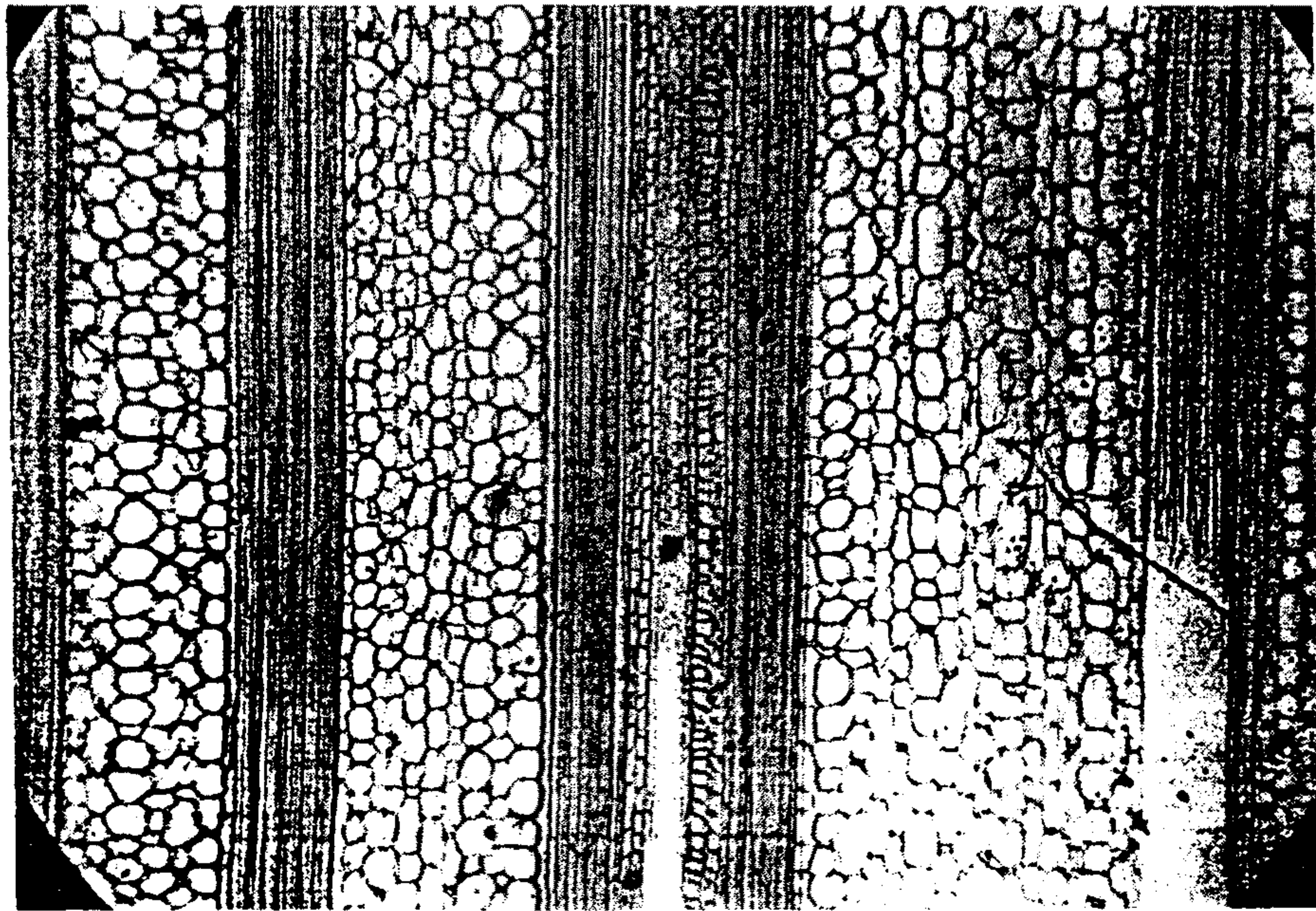


그림 2.11. 왕대 放射斷面의 광학현미경 구조(40배)



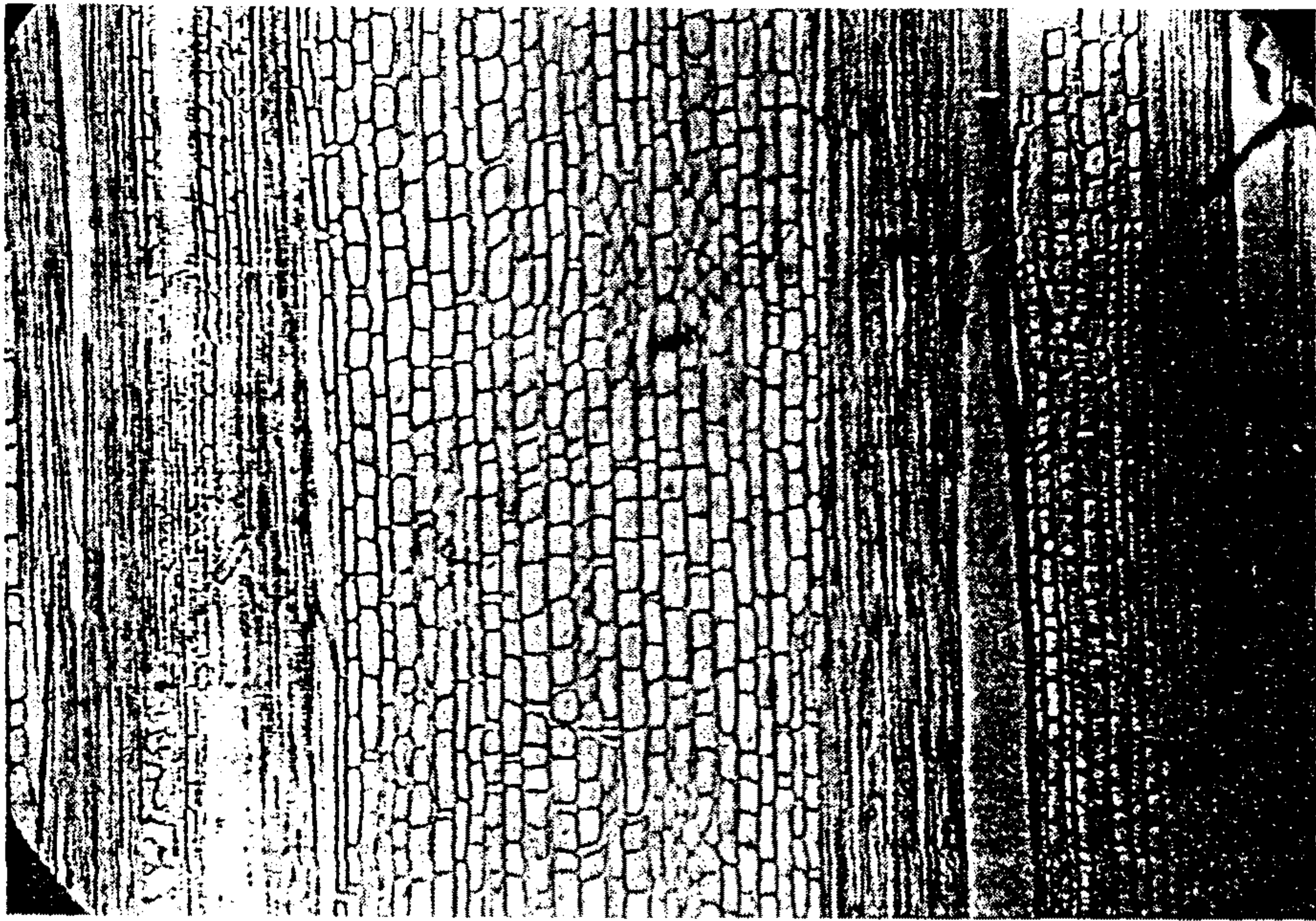


그림 2.12. 분죽 放射斷面の 광학현미경 구조(40배)

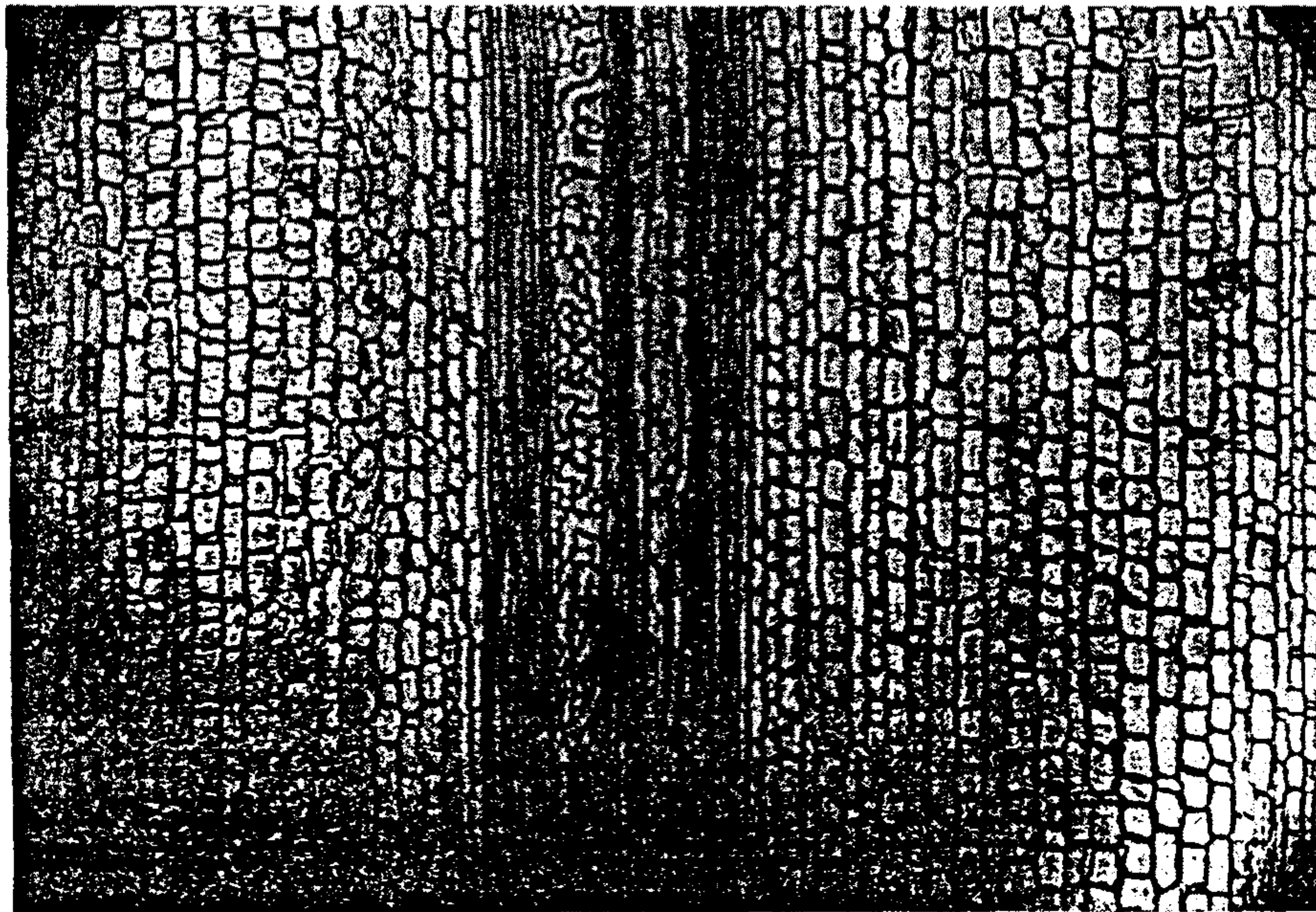


그림 2.13. 맹종죽 放射斷面の 광학현미경 구조(40배)



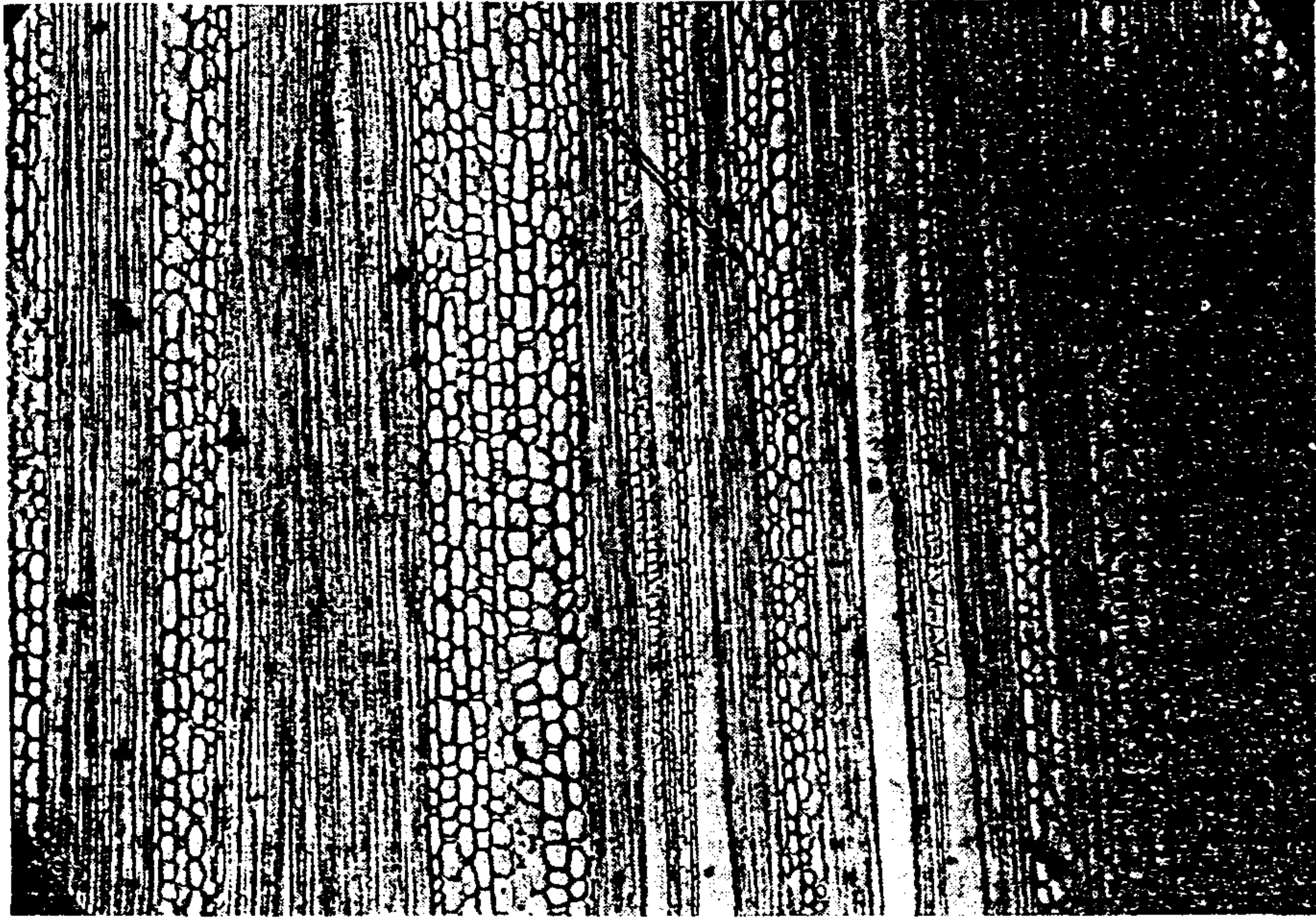


그림 2.14. 왕대 接線斷面의 광학현미경 구조(40배)

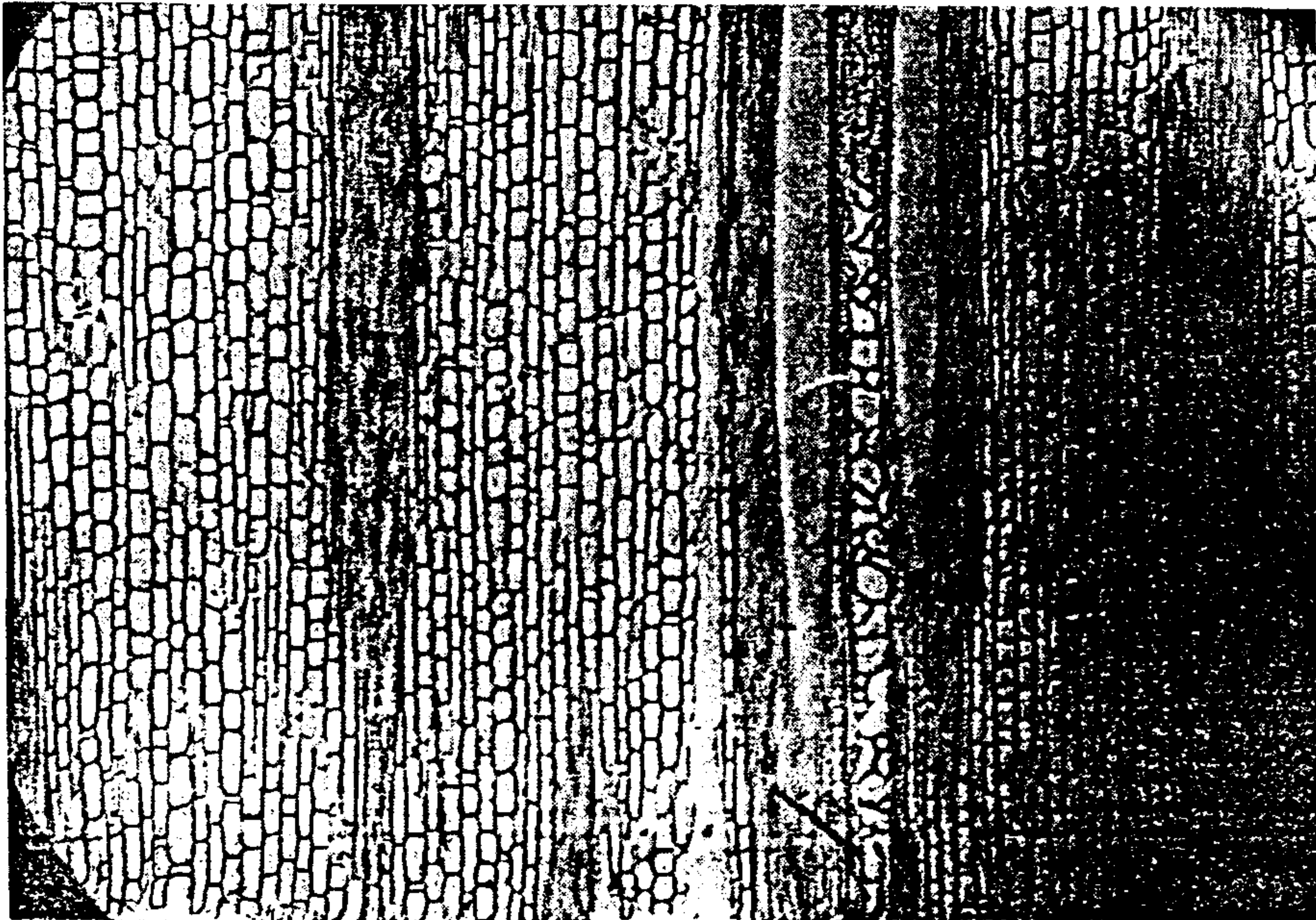


그림 2.15. 분죽 接線斷面의 광학현미경 구조(40배)



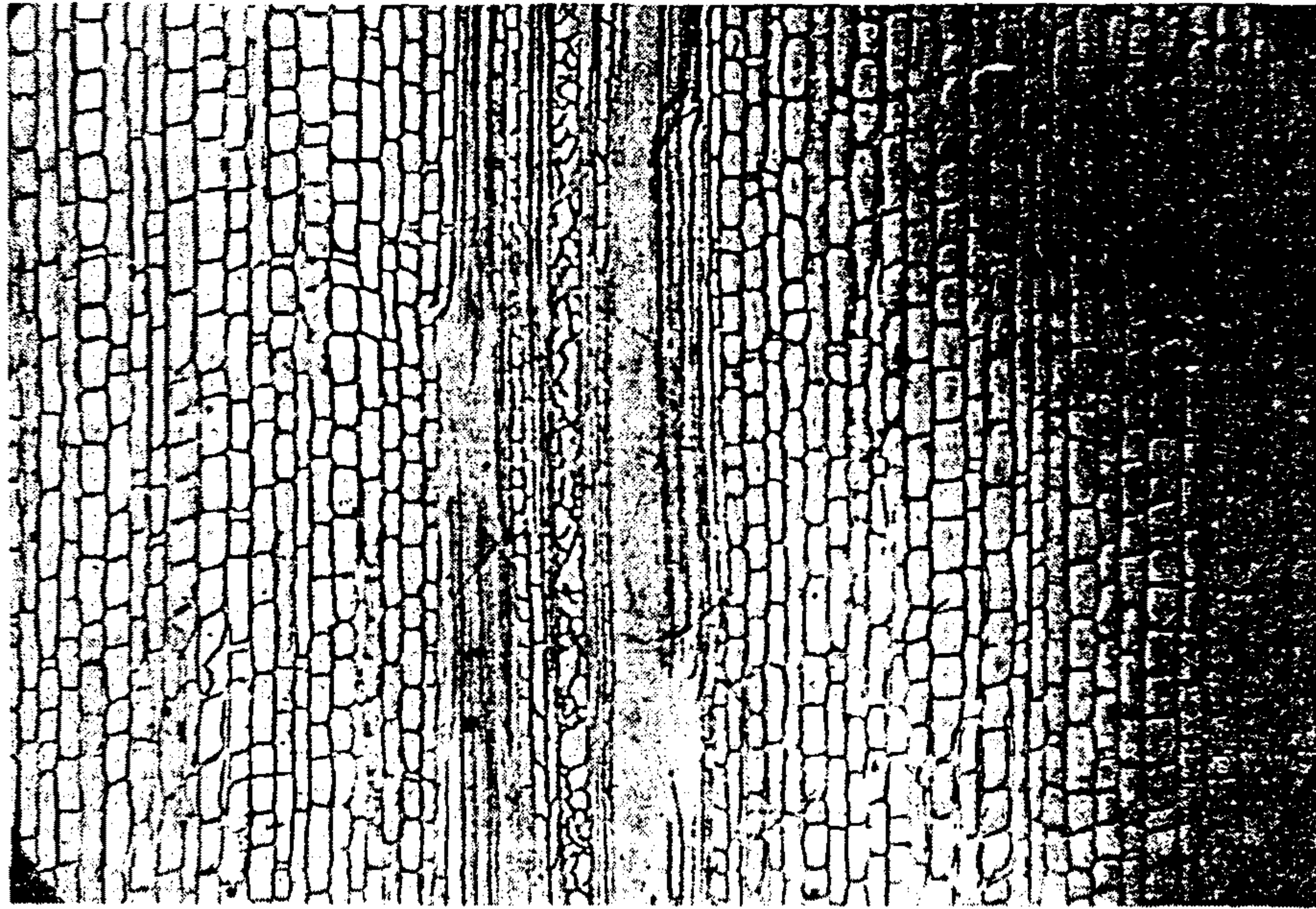


그림 2.16. 맹종죽 接線斷面의 광학현미경 구조(40배)

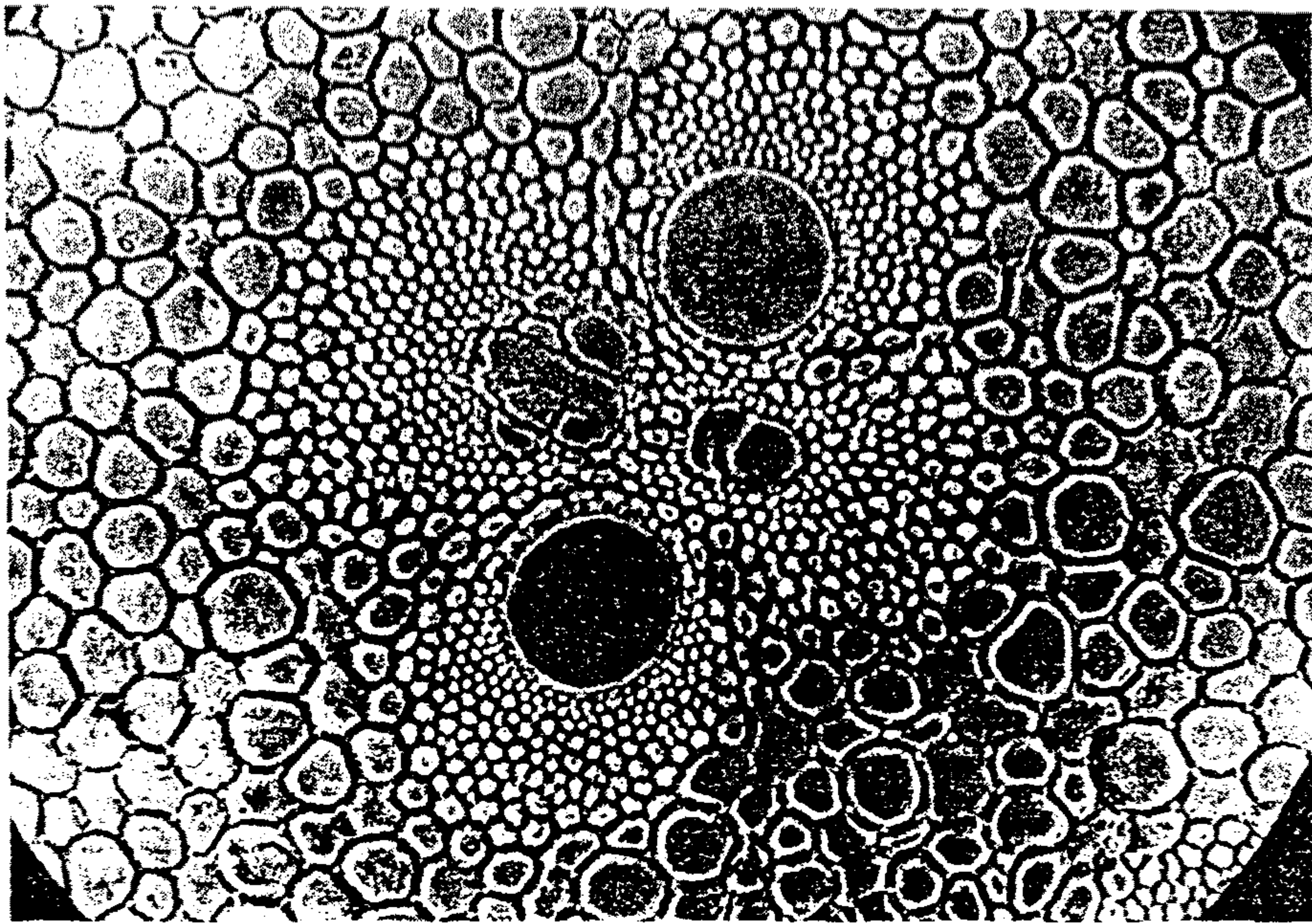


그림 2.17. 왕대 維管束초의 광학현미경 구조(100배)



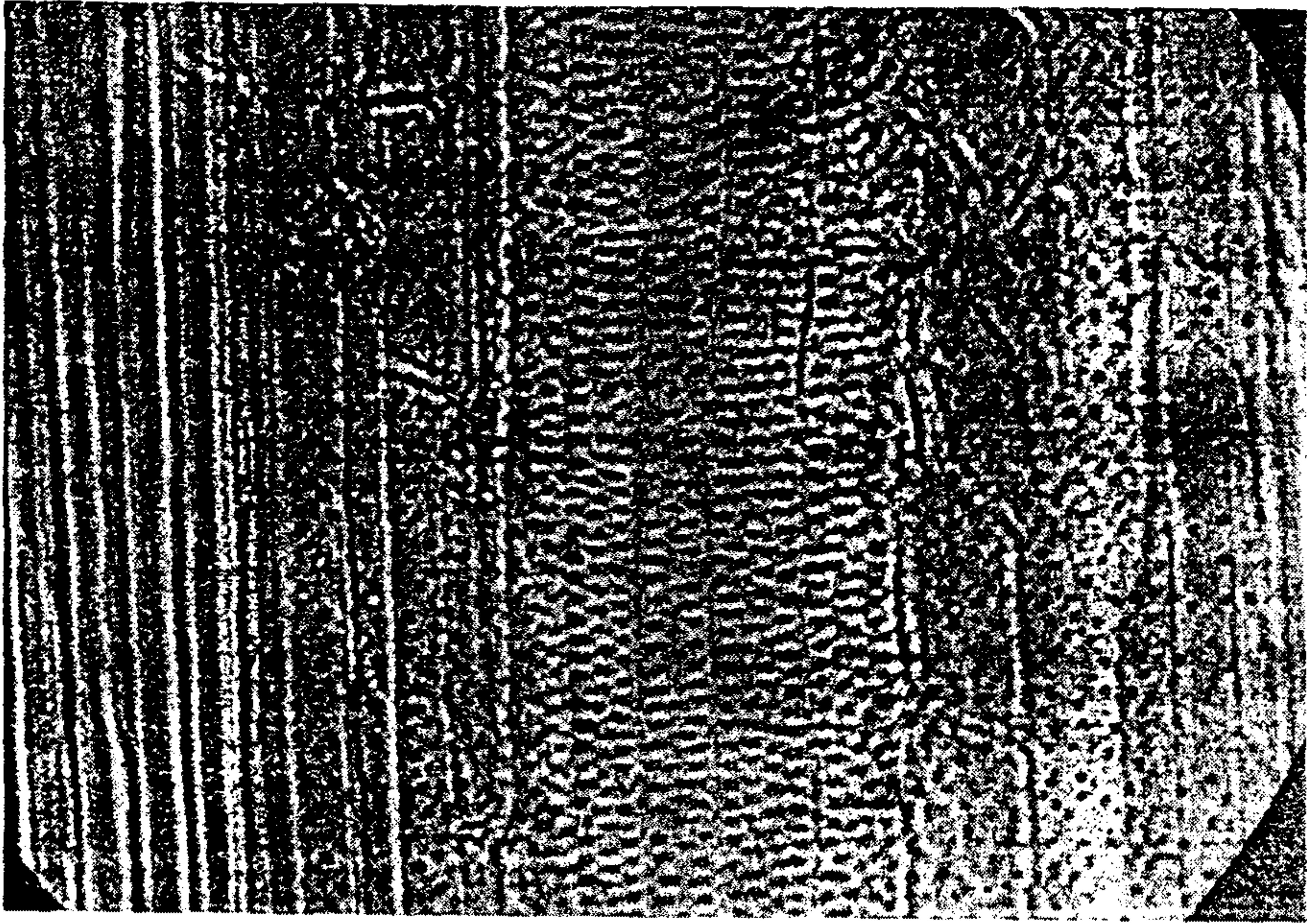


그림 2.18. 분죽 網紋導管의 광학현미경 구조(400배)

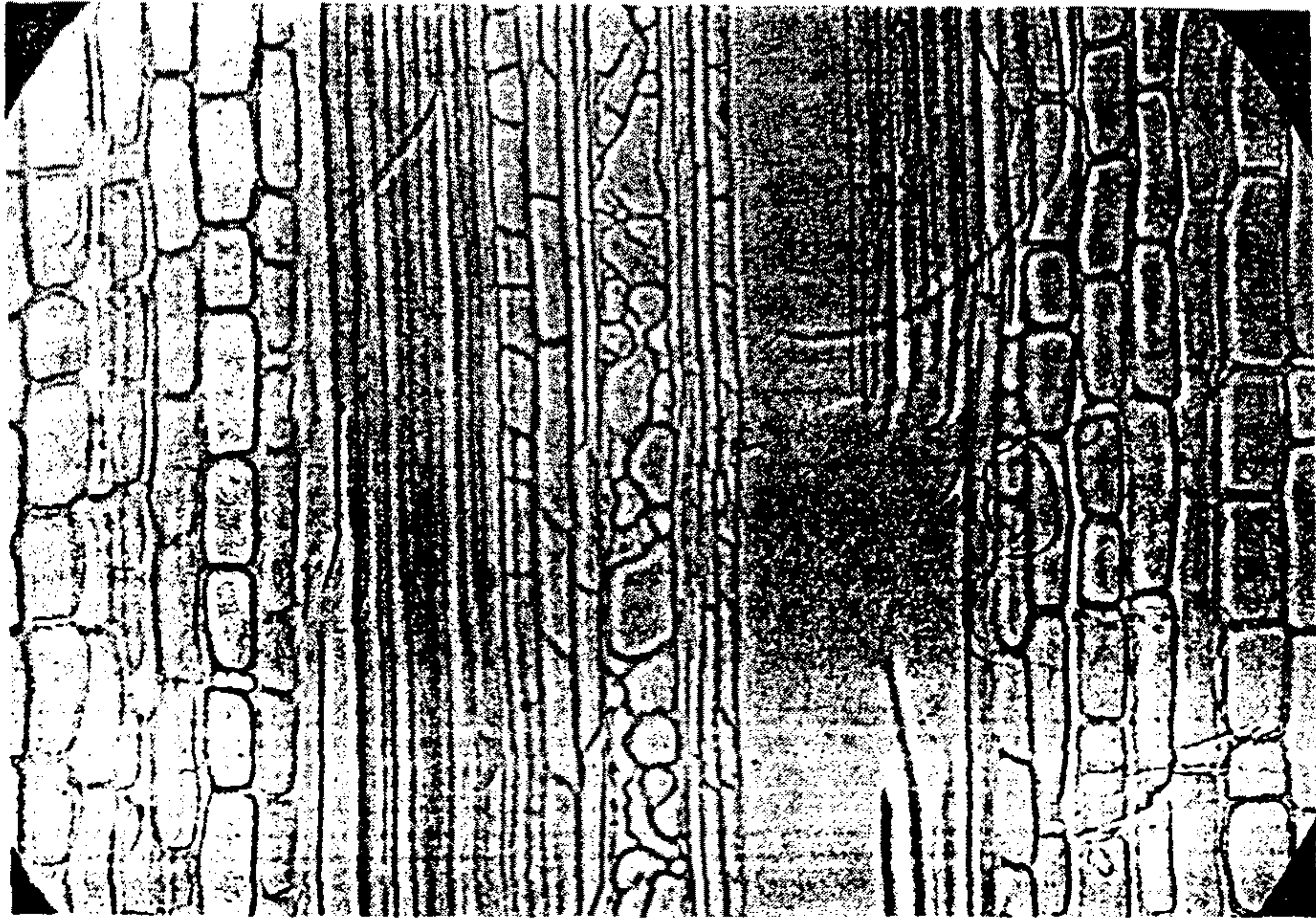


그림 2.19. 왕대 접선단면 Tylosis의 광학현미경 구조(100배)



### 제 3 절 죽종별 대나무의 物理的 性質

왕대, 분죽, 맹종죽의 생재함수율과 비중을 조사한 결과는 표 2.8과 같고 수축률과 흡수량을 조사한 결과는 표 2.9와 같이 나타났다.

표 2.8. 왕대, 분죽, 맹종죽의 생재함수율과 비중

죽 종	생재함수율 (%)	마디사이 비중			마디비중
		외측(1/3)	내측(1/3)	전 체	
왕 대	86	0.78	0.45	0.61	0.69
분 죽	67	0.85	0.52	0.66	0.74
맹종죽	110	0.70	0.50	0.58	0.67

표 2.9. 왕대, 분죽, 맹종죽의 수축률과 흡수량

수 종	전수축률(%)			흡수량(g/cm <sup>2</sup> )		
	방사방향	접선방향	섬유방향	방사면	접선면	횡단면
왕 대	7.94	6.06	0.09	0.071	0.041	0.582
분 죽	5.75	5.53	0.11	0.059	0.031	0.618
맹종죽	6.45	5.81	0.20	0.059	0.031	0.301

대나무의 벌채시기는 7-8월로서 연중 강우량이 가장 많은 때이며 따라서 대나무의 생재함수율은 시기적으로 높을 때이다. 대나무 수종별로는 맹종죽의 함수율이 110%로 가장 높고 왕대 86%, 분죽 67%의 순으로서 투과특성을 배제하고 생재함수율에 의한 내부함수량만을 고려할 경우 대나무 건조가

공이용상 맹종죽의 건조시간이 가장 오래 소요될 것으로 추정된다.

대나무의 비중은 생체체적에 대한 전건무게의 비 즉 용적밀도에 의한 값이며 대나무의 두께방향으로 세포조직의 치수 및 배열이 현저히 다르기 때문에 표피부분인 외측과 내피부분인 내측으로 구분하여 비중을 측정하였다.

먼저 마디사이(節間)의 경우 3수종 모두 외측이 0.70~0.85로 비중이 높고 내측의 비중은 0.45~0.52로서 외측의 58~71%에 불과한 매우 작은 값을 나타냈다. 전체두께의 비중값은 0.58~0.66로서 표피와 내피의 평균에 가까운 중간치의 비중을 나타냈다.

수종별로는 전체비중이 맹종죽 0.58 <왕대 0.61 <분죽 0.66의 순으로서 분죽이 가장 비중이 크고 무거운 수종이며 맹종죽이 가장 비중이 작고 가벼운 수종으로 나타났다.

한편 마디부위의 전체비중을 측정하였는데 이때 마디에 붙어있는 격막은 제거한 상태이며 전체적으로 0.67~0.74의 범위에 속하므로써 마디사이보다 12~16% 높은 비중을 나타냈다.

생체에서 전건까지의 전수축률을 비교해보면 전체적으로 왕대 > 맹종죽 > 분죽의 순으로 수축이 심하였는데 비중이 큰 분죽이 수축면에서는 오히려 가장 치수안정성이 뛰어난 수종임을 알 수 있었다. 또한 방향별로는 일반목재가 접선방향 수축이 가장 큰데 비해 대나무는 3수종 모두 방사방향 즉 대나무 두께방향의 수축이 접선방향보다 큰 특징을 보이고 있으며 맹종죽은 섬유방향 수축이 심한 수종으로 조사되었다.

특기할 사항은 대나무의 경우 내부가 빈 원통형으로 되어있어서 수축할 때 밖으로 휘는 현상이 있어서 정확한 접선방향 수축률을 구하기 어려운 문제가 있으며 왕대의 휨이 매우 작은 반면에 분죽과 맹종죽은 상대적으로

심하게 휘기때문에 수축률이 과소하기 쉽다.

흡수량 시험결과 방사면과 접선면에서는 왕대가  $0.071 \sim 0.059 \text{g/cm}^2$ 로서 흡수성이 가장 크고 분죽과 맹종죽은  $0.059 \sim 0.031 \text{g/cm}^2$ 로 동일한 흡수성을 보였다. 그러나 횡단면에서는 분죽의 흡수성이  $0.618 \text{g/cm}^2$ 로 가장 크고 맹종죽은  $0.301 \text{g/cm}^2$ 로서 분죽에 비해 절반정도의 매우 작은 흡수성을 나타냈으며 전체적으로는 왕대의 흡수성이 가장 큰 것으로 나타났다.

흡수단면별로는 3수종 모두 횡단면 > 방사면 > 접선면 순으로 흡수량이 높게 나타났다.

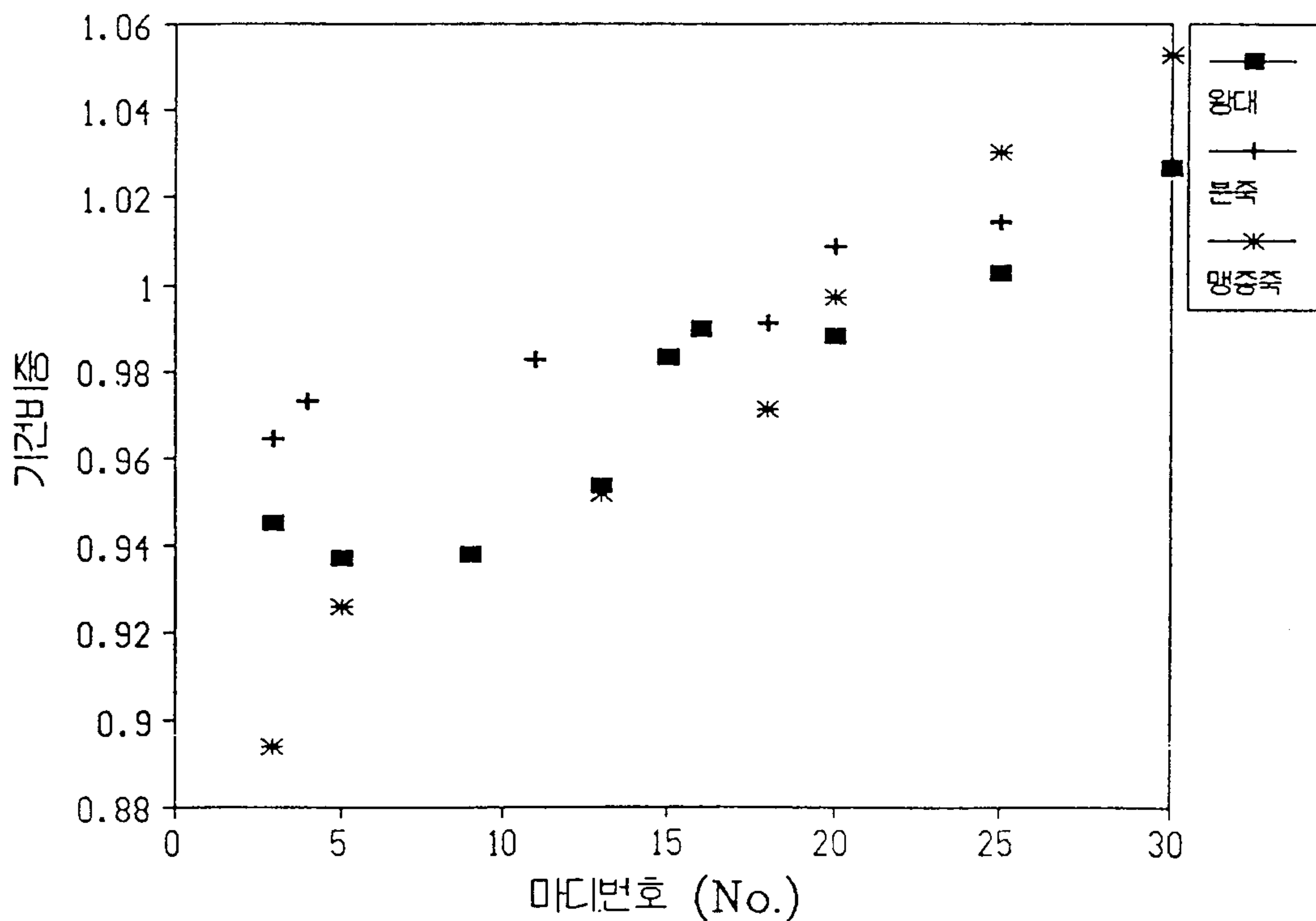


그림 2.20. 대나무의 수고에 대한 기건비중의 변이



그림 20은 대나무 수고에 대한 죽종별 기건비중의 변이를 나타낸 것이다.

3수종 모두 기부에서 초단부로 갈수록 기건비중이 현저하게 증가하고 있으며 비중증가율은 맹종죽이 가장 빠르고 분죽이 가장 늦은 것으로 나타났다. 따라서 기부에서는 맹종죽 < 왕대 < 분죽의 순으로 기건비중이 크지만 상부로 갈수록 그 차이가 좁혀져서 25번째 마디부터는 맹종죽의 기건비중이 가장 높고 30번째 마디이후는 오히려 분죽의 기건비중이 가장 작아지는 경향을 보이고 있다.

## 제 4 절 죽재의 退色과 水分과의 關係

### 제 1 항 가열에 의한 退色促進試驗

100°C 가열공기에 의한 대나무 표면재색의 퇴색촉진처리 결과 3수종 모두 처리시간 1시간후 청녹색에서 황녹색으로의 퇴색진행이 육안적으로 감지할 수 있었으며 3시간후에는 다시 황갈색으로 퇴색되면서 녹색의 색조는 거의 사라졌다. 계속해서 24시간후에는 왕대, 분죽, 맹종죽 모두 황갈색으로 퇴색되었으며 녹색의 색조가 완전히 사라지므로서 퇴색이 완료된 것으로 평가하였다. 퇴색완료후 색상은 모두 황갈색으로 보여지나 왕대는 분죽보다 밝은 담황갈색, 맹종죽은 분죽보다 어두운 암황갈색의 색조를 나타냈다.

100°C 열수처리에 의한 퇴색촉진처리 결과 3수종 모두 열수속에서 퇴색이 진행되나 처리시간 48시간 이후까지도 여전히 녹색의 색조가 남아있는 것으로 판단할 때 퇴색이 가열공기처리보다 매우 늦게 진행됨을 알 수 있었다.

열수처리에서는 대나무가 생재상태의 함수율을 유지하므로 수분과 관계없

이 열만으로도 퇴색에 영향을 미친다고 생각되며 가열공기처리에서는 대나무의 수분이 급격히 감소됨과 동시에 퇴색진행도 매우 빠르게 나타나는 것으로 볼 때 대나무 내의 수분감소가 퇴색의 진행을 가속화하는 작용을 하는 것이 아닌가 생각된다.

## 제 2 항 光退色試驗

대나무의 상온에서의 퇴색은 가열촉진처리보다 매우 늦게 진행되었는데 이는 상온의 천연건조에 의한 수분감소속도가 가열처리보다 매우 낮고 온도도 낮기 때문에 수분감소와 열적 작용이 가열처리보다 매우 작기 때문으로 생각된다. 다만 상온에서는 대나무의 색조가 가열처리보다 훨씬 밝게 퇴색되는 특성을 보여주었다.

상온에서의 광퇴색 시험을 태양직사광 노출처리와 밀폐처리로 구분하여 실시한 결과 처리시간 20일후 노출처리에서는 황색화 현상이 매우 빠르게 진행되었고 녹색의 색조가 거의 사라진 반면에 밀폐처리에서는 퇴색진행이 육안적으로 겨우 식별되는 정도였다. 계속해서 처리시간 40일후 노출처리에서는 밝은 황갈색으로 퇴색되고 녹색의 색조도 완전히 사라졌으나 밀폐처리에서는 여전히 녹색의 색조가 남아있고 퇴색정도도 매우 약하였다. 또한 원통형 시편의 경우 빛을 받는 부위와 반대쪽 그늘진 부위의 퇴색정도가 심한 차이를 나타내는 것 등으로 판단할 때 빛이 대나무 퇴색에 많은 영향을 미친다고 생각한다.

이상의 시험결과 청녹색의 대나무가 대기중에서 점차 황갈색으로 변화해 가는 퇴색현상에 미치는 영향인자로는 수분, 광선 및 열 등을 들 수 있으며 결국 이들 인자들이 상호 복합적으로 퇴색의 정도, 진행속도 및 색상차이에 관계한다고 보여진다.

## 제 5 절 죽종별 力學的 性質

왕대, 분죽, 맹종죽의 기본적인 역학적 성질로서 압축강도, 휨강도, 전단강도, 충격강도, 경도 및 할렬강도를 측정한 결과는 표 2.10과 같다.

표 2.10. 왕대, 분죽, 맹종죽의 역학적 성질

수 종	압축강도 (kgf/cm <sup>2</sup> )	인장강도 (kgf/cm <sup>2</sup> )	휨강도 (kgf/cm <sup>2</sup> )	휨영계수 (× 10 <sup>3</sup> kgf/cm <sup>2</sup> )	전단강도 (kgf/cm <sup>2</sup> )
왕 대	686	2,798	1,525	82.7	170
분 죽	734	2,854	1,719	108.3	190
맹종죽	535	2,277	1,448	78.6	168

수 종	충격강도 (kgf · m/cm <sup>2</sup> )	할렬강도 (kgf/cm)	경도 (kgf/mm <sup>2</sup> )		
			표 면	내 부	이 면
왕 대	1.94	93.9	2.67	1.38	1.45
분 죽	2.28	86.2	3.23	1.72	2.27
맹종죽	2.15	97.5	2.42	1.01	2.05

대나무의 역학적 성질측정 시험편은 지면에 가까운 기부에서 채취하여 사용하였으며 측정방법은 목재에 준하였다.

압축강도의 경우 왕대 686kgf/cm<sup>2</sup>, 분죽 734kgf/cm<sup>2</sup>, 맹종죽 535kgf/cm<sup>2</sup>로 분죽의 압축저항이 가장 크고 맹종죽이 가장 작은 수종으로 판명되었다. 인장강도, 휨강도, 휨영계수 및 전단강도에서도 모두 비중이 큰 분죽의 강도적 성질이 가장 뛰어난 수종으로 측정되었으며 비중이 작은 맹종죽이 가장

약한 수종임을 알 수 있었다.

한편 충격휨흡수에너지로 비교한 충격강도는 분죽이  $2.28\text{kgf} \cdot \text{m}/\text{cm}^2$ 로 가장 높고 왕대가  $1.94\text{kgf} \cdot \text{m}/\text{cm}^2$ 로 가장 낮았으며 비중이 가장 작은 맹종죽이  $2.15\text{kgf} \cdot \text{m}/\text{cm}^2$ 로서 충격흡수능력이 비교적 양호한 것으로 나타났다. 휨영계수의 逆數로 산출되는 變形係數는 맹종죽 > 왕대 > 분죽의 순으로서 맹종죽의 변형저항이 가장 작기 때문에 죽재변형가공에 소요되는 노동강도는 맹종죽이 가장 작을 것으로 판단된다.

그러나 활렬강도는 비중이 큰 분죽이 오히려  $86.2\text{kgf}/\text{cm}$ 로 가장 약하고 상대적으로 가벼운 수종인 맹종죽이  $97.5\text{kgf}/\text{cm}$ 로서 가장 활렬저항이 강한 수종으로 조사되었는데 활렬강도는 대나무의 활죽가공성을 나타내는 지표로서 분죽이 적은 힘으로 쉽게 쪼개지고 쪼개진 면도 매우 깨끗한 반면에 맹종죽은 비중이 작으면서도 쪼개기 힘들며 활렬면이 극히 조잡한 특성을 가지고 있었다. 따라서 활죽이용면에서 분죽이 가장 우수하고 맹종죽은 적합하지 않은 수종임을 알 수 있었다.

대나무의 경도는 외피측 표면과 내피측 이면 및 두께1/2의 내부로 구분하여 측정한 결과 수종별로는 왕대  $1.38 \sim 2.67\text{kgf}/\text{mm}^2$ , 분죽  $1.72 \sim 3.23\text{kgf}/\text{mm}^2$ , 맹종죽  $1.01 \sim 2.42\text{kgf}/\text{mm}^2$ 로서 압축강도와 마찬가지로 분죽이 가장 강하고 맹종죽이 가장 약한 수종으로 나타났다. 측정부위별로는 3수종 모두 표면의 경도가 가장 높고 다음으로 이면이 높으며 죽재의 내부는 매우 약하여 표면경도의 절반수준인 42~53%에 불과한 경도를 나타냈다.



## 제 6 절 죽종별 適正 用途開發

죽종별 성장특성, 재질특성 및 가공특성에 따른 용도를 요약분석하면 다음과 같다.

① 왕대는 절간길이가 가장 길고 재질이 무겁고 단단하며 강도성능이 양호하므로 죽제품의 構造耐力部材用으로 사용가능하다. 할죽시 내피까지 쪼개지며 쪼개진 면도 비교적 양호하므로 대자리, 바구니 류의 割竹細工에 적합하다. 또한 가열에 의해 쉽게 휘어지며 일단 흰 죽재는 퍼지지 않는 특성을 지니고 있어서 曲竹利用으로도 매우 우수하다.

② 분죽은 재질이 무겁고 단단하며 전반적인 강도성능이 가장 뛰어나므로 죽가구 등의 죽제품 구조내력부재용으로 적합하다. 할죽시 내피부분까지 쪼개면 마디에서 꺾어지므로 길게 쪼개 쓰기는 어려우나 마디내에서의 할죽은 결이 잘나가고 깨끗하게 쪼개지므로 짧은 길이의 할죽이용에는 극히 양호하여 대자리, 부채류에 가장 적합하다.

③ 맹종죽은 절간길이가 짧고 재질이 무르며 탄력성과 할죽성이 떨어지기 때문에 세공에 부적합하고 용도가 제한되고있다. 그러나 직경이 크고 살이 두터워서 죽질생산량이 가장 많으므로 내피부분을 이용할 수 있는 집성죽재, 보드류, 필통, 죽석, 모자류 등에 적합하며 비교적 긴 섬유를 가지고 있으므로 펄프용으로도 유리하다.

## 제 3 장 담양죽세공예업의 기술진단분석 및 발전방안 연구

### 제 1 절 죽제가공업체의 에로기술 진단분석

오늘날 담양지역의 죽세공예품 생산은 시대적 흐름에 따라 생활양식이 다양해지고 대중들의 욕구가 물적, 정신적으로 다변화되었기 때문에 이것을 적절히 수용하기 위해서는 다각적인 개선방안이 강구되어야함은 재론의 여지가 없다. 특히 저가의 수입 죽제품들에 맞서면서 고도의 산업화시대에서 지속적으로 생존, 발전해 나가기 위해서는 죽제가공업체의 제반 문제점에 대한 면밀한 분석을 바탕으로 하여 그 해결책을 강구해 나가야 할 것이다. 이에 본 연구에서는 현재 담양지역에서 가동중인 優良 죽세공예업체들을 방문, 업체들의 기술수준을 진단하고 그들이 겪고 있는 현장에로기술을 파악함으로써 그 해결책을 마련하고자 하였다. 업체들에 대한 현장 기술진단 결과, 오늘날 죽재 가공업체가 지니고 있는 기술수준 및 경영여건은 여러가지 측면에서 문제점을 지니고 있었으며, 대부분의 경영자들 역시 그 문제점을 파악하고 있었으나 자본, 인력, 기술등의 제약으로 근본적 해결방안을 강구하지 못하고 있는 실정이었다.

전통적인 가내공업형 향토산업인 담양 죽세공예업의 주변을 둘러싸고 있는 기업 기술환경적 문제점들을 열거하면 다음과 같다.

첫째, 경제적 수준이 향상되고 고학력화 추세에 따라 죽제품 생산과 관련된 공예전승을 기피현상이 팽배함으로써 고급의 숙련된 기능인력의 지속적 확보가 어려운 현실적 문제점

둘째, 값싸고 질 좋은 PVC제품과 수입품 개방으로 가격경쟁력 확보가 어려워짐에 따라 담양산 죽재의 우수성을 강조할 수 있는 용도개발과 디자인 개발 등 획기적 기술개발을 통해 생산성 향상 및 품질향상을 이루워 죽제품의 시장경쟁력 확보가 시급히 요구되고 있음.

셋째, 죽세공예업에 종사하던 숙련된 인력이 고소득 작목재배 등으로 전환하면서 인건비 상승과 인력난으로 노동력이 떨어져 죽제품의 품질 및 생산능력이 저하된 점

넷째, 죽림의 훼손 내지 皆伐등으로 인해 양질의 원죽생산이 줄고 가공시 제한된 부문에만 활용되며 그나마 재래식인 연장과 경험의존적인 工法으로 인한 품질의 불균일 및 생산성 저하

다섯째, 竹製品 디자인 분야에서의 전문인력의 부족으로 인해 현대의 다양한 소비자의 기호를 고려하지 못하고 종래의 구태의연한 디자인의 답습 또는 생산자 위주의 상품화로 인한 소비자의 식상 및 외면 등을 들 수 있을 것이다.

본 연구에서는 담양지역을 중심으로 발전과 쇠퇴를 거듭해오던 국내 죽재가공업체의 품질 및 생산성향상을 통한 업체의 경쟁력강화를 도모하기 위한 기초작업으로 우선 담양지역 소재 죽세공예업체(주로 대자리(bamboo-mat) 생산업체를 대상으로 하였음)에 대한 현장 방문 및 작업자들과의 면담 그리고 공정에 대한 엔지니어링을 통해 현장에서 부딪히고 있는 기술적 애로사항 조사 및 제반 관련

자료들에 대한 調査研究를 수행하였다.

分析결과, 현재 죽재가공업체(죽세공예업체)에서 시급히 해결되어야 할 애로 기술사항으로 다음과 같은 사항을 열거할 수 있으며 그들 애로사항에 대한 구체적인 해결방향을 그 중요도에 및 시급성에 따라 우선순위를 부여하여 다음과 같이 나열하였다.

### 제 1 항 침염(浸染)처리된 竹片의 코팅技術

현재 담양지역 소재 죽재가공업체들은 주로 대자리(bamboo-mat)를 주 아이템(총 죽제품 매출액의 약 80% 이상)으로 하여 생산활동을 하고있는 바, 그 형태는 주로 6밀리 내지 10밀리 폭에 50밀리, 75밀리 및 100밀리 길이의 죽편을 교호시켜 3x6 크기로부터 6x9, 7x10 및 8x11(각각 단위는 ft)크기에 이르기 까지 다양한 크기 및 여러가지 형태(주로 직사각형)로 제조하고 있다.

대자리 製品(bamboo mat)은 여러가지 디자인의 紋樣으로 제조되고 있는바, 과거에는 일단 균일한 칫수의 침염하지 않은 素材竹片을 엮어 대자리를 만든 후 그 위에 직접 그림을 그려넣거나 인두로써 그슬리는 방법 등으로 문양을 나타내어 제품의 외관 마감공정을 완성하였으나 근래에 들어서는 거의 모든 제품에서 미리 조제된 죽편을 침염시켜 의도한 바 紋樣을 구성하여 제품을 생산하고 있다. 이 경우 대자리製品 使用中 浸染竹片으로부터의 염료(주로 直接 酸性染料, direct acid dye) 滲出을 방지하기 위하여 여러가지 재료 및 공정으로 침염죽편의 코팅을 실시하여야 하는데 현재 담양지역의 대자리 생산업체의 현장에서는



마감품질(감촉, 외관 및 광택도 품질)에 대한 고려보다는 코팅 작업의 용이성 및 사후 처리등 주로 자신들의 工程의 수월성에 대한 고려만을 하여 편의적이고 선택적인 코팅작업을 수행하고 있다.

즉, 대자리 제품의 고품격, 고급화를 추구하기 위해 필수적으로 고려해야할 주요사항으로서 製品紋樣색상의 미려함 유지와 지나친 광택의 회피 및 부드러운 질감의 표현을 보장하기 위한 적절한 코팅재료의 선정 및 그에 따른 적정 코팅 공정의 설계등 다각적 접근방법이 선행되어야 할 것이나 현재 대부분의 대자리 제조업체의 경우, 작업의 편리성 만을 지나치게 추구한 나머지 제품 문양품질의 저급화(침염죽편의 색상변화, 거부감있는 촉감 및 지나친 광택등)를 자초하고 있는 실정이다.

담양지역 죽세공예업체들에 대한 현장방문을 통해 조사한 바, 이 코팅과정을 좀 더 구체적으로 설명하면 디자이너가 제시한 所定の 색상으로 침염된 죽편들을 약 20 센티 幅(예 : 10밀리 폭의 죽편인 경우 20렬로 나란히 배열한 경우에 해당됨)으로 밀집시킨 후, 건조특성이 뛰어나고 도막의 내구성이 우수한 카슈(cashew)塗料를 건조속도가 빠른 低沸点 溶劑인 揮發油 등에 희석하여 식물성 刷毛 붓(brushing)으로 도장하고 있는 바, 카슈塗料의 경우 도료의 조제가 용이할 뿐 아니라 지축건조시간이 짧음으로써 제품의 오염위험이 적고 죽편끼리의 부착이 없는 등 먼지 등이 많은 죽세공예산업 현장에서 작업성 및 생산성이 뛰어나 가장 보편화되어 있는 코팅방법으로 채택되고 있으나, 주변 조건에 따라 (특히 고온 다습한 경우) 코팅후 대자리 표면색상이 붉은 색조를 띠게 하거나 광택도가 너무 높힘으로써 제품의 가치를 떨어뜨리는 등 저가의 수입품과의 품질 차별화를 위해 가장 시급히 개선되어야 할 공정으로 지적되고 있다.

최근 일부 죽재가공공장에서 카슈塗裝공법의 공정상 및 품질상의 단점보완을 위해 일단 대자리를 완성한 후, 스프레이 코팅(spray coating)을 이용한 無光우레탄(flat urethane)코팅을 실시하고 있으나 이 방법 역시 불필요한 바탕 죽편까지 코팅하게 됨으로써 사용중 거부감(특히 하절기에 미끈거림)을 느끼게 하는 등 단점을 지니고 있어 이에 대한 근본적인 대책을 마련해야할 것으로 판단하는 바이다.

본 연구개발(1차년도)에서는 침염죽편의 원래 색상을 유지시키면서도 은은한 느낌을 주는 투명무광 우레탄도료를 이용한 대자리 코팅기술의 도입을 담양지역 참여기업인 H기업 생산책임자와 협의하에 검토하고 있으며 실제 생산현장에서의 적용을 위한 예비연구를 수행하였다.

예비연구에서는 카슈 및 無光우레탄 塗料에 대해 희석제의 종류별, 희석비율의 변화에 따른 광택도의 변화(Tokyu Denshoku Co. 의 TL-108D를 이용 75도 반사법으로 측정), 지축건조시간 등에 대한 표준조건을 설정하기 위한 실험을 실시하였으며 수침지에 의한 코팅도막의 내수성을 비교하였다.

아래 표 3.1은 상기 두 도료에 대한 예비연구 결과를 요약하여 나타낸 것이다. 표 3.1에 의하면 예상했던 바대로 카슈塗料가 우레탄塗料에 비해 전반적으로 광택도가 높았으며 용제의 증발속도가 빠를수록 그리고 희석비가 높을수록 광택도가 높게 나타났다. 지축건조 시간에 있어서도 우레탄도료의 그것들에 비해 카슈塗料의 지축시간이 대체적으로 빠른 것으로 밝혀졌으며 내수도 또한 용제 및 희석비에 무관하게 우레탄塗料에 비해 우수한 것으로 나타남으로써 대자리 제품의 품질을 높이기 위해서는 기존 카슈도료를 대체하기 위한 별도의 코팅재료 및 공

법개발을 추구해 나가야 할 것으로 판단되었다.

표 3.1. 카슈塗料와 우레탄塗料의 지촉시간, 광택도 및 내수성 비교

도료별	항목 희석비*1 용제	지촉시간(hr)		광택도(%)		내수성(hr)*2	
		1 : 1	1 : 2	1 : 1	1 : 2	1 : 1	1 : 2
카슈塗料	휘발유	0.20	0.15	90	92	1.20	0.75
	有機溶劑	0.33	0.20	82	85	1.30	0.75
우레탄塗料	휘발유	0.72	0.30	30	42	0.40	0.30
	有機溶劑	1.05	0.50	21	28	0.45	0.35

註 \*1 : 도료 주제 : 희석용제(vol/vol)

\*2 : 수침지후 육안에 의한 白化(blushing) 발생 시간임.

## 제 2 항 죽편의 표백기술

대자리 製造에 쓰이는 죽편은 紋樣을 표현하기 위한 침염죽편(colored bamboo stick)과 바탕을 구성하는 바탕죽편(natural bamboo stick)으로 구분되는 바, 죽편에 대한 침염을 실시하기 위해서는 가급적 명도가 높은 밝은(노란색 계통)색상으로서의 竹片漂白이 선행되어야 한다. 표백을 실시하는 이유로는 단지 이 뿐 만 아니라 죽편의 균에 의한 열화를 방지하는 효과도 있기 때문에 침염대상 죽편 뿐 아니라 침염을 실시하지 않는 바탕죽편에 대해서도 균 및 미생물 등에 의한 부후예방 및 바탕색상의 균일성 및 지속성을 확보하기 위해 일괄적으로 표백을 실시하고 있다.



죽재를 비롯한 셀룰로우스계 재료를 표백처리 하는 데에 쓰이는 표백약액은 일반적으로 공해유발 요소를 함유하고 있는 염소계 표백제보다는 과산화수소등 산소계 표백약제의 사용이 보편화되어 있다. 과산화수소 표백법은 분해시 방출되는 발생기 산소로 인한 표백 메카니즘을 지니며 고온에서도 사용할 수 있으므로 정련과 표백을 동시에 수행할 수 있고 표백제의 소비량이 염소계 표백제보다 적어 경제성과 편의성을 지닐 뿐 아니라 산처리과정이 필요치 않은 장점이 있어 목질계 표백에 널리 쓰이고 있는 표백공법이다.

한편 알카리보다 산성액에서 안정하므로 과산화수소 표백의 경우 산을 가하여 표백의 안정도를 높이고 있으므로 실제 사용시는 알카리로 중화시켜야 한다. 즉 가성소오다를 이용하여 수소이온농도를 10.5 내지 11.0 수준으로 유지시키는 것이 좋은 것으로 알려져 있다. 처리온도는 80 도 내지 85 도가 적합한 것으로 보고되고 있다.

그러나 대부분의 현장에서의 표백은 정확한 기술자료 없이 주먹구구식으로 행해오던 공정에 의해 답습되고 있어 아직까지도 죽종별 적정 표백약제의 선정기준이 모호하고 표백도에 대한 측정 기준이 없어 균일한 표백이 이루어지지 않고 있다. 또 표백약액의 농도, 온도, 처리시간, 후처리등 표백작업조건에 대한 명확한 표준 기술이 정립되지 않은 채 경험의존적인 공정이 진행되고 있음. 이의 해결을 위해 적정 표백약제 선정 및 작업성을 고려한 표준 표백공정의 개발을 목표로 연구를 진행할 예정이며 이를 위해 1차년도에는 참여기업의 협조를 얻어 표백도 및 표백 지속도의 계량화를 위한 예비연구를 수행하였다.

죽재가공현장에서의 예비연구에서는 과산화수소 약제를 사용하여 일광법, 약액침지법 및 증기법 등에 대해 처리방법의 작업성 및 백색도에 대한 비교측정

등을 통해 현장적용 특성등을 미리 검토하고자 시도되었으나 온도 및 농도 등 표백영향인자에 대한 세밀한 조정이 불가능하고 목표 표백도 및 작업장 주위환경에 따른 적정 표백공정의 결정 및 그 표준화를 위한 정밀하고 본격적인 연구는 제 2년차에 수행해야 할 것으로 판단되었다.

### 제 3 항 죽편 침염(浸染)기술

값싼 수입 죽제품에 맞서 제품경쟁력을 확보하기 위해서는 기본적으로 원죽의 재질이 우수해야할 뿐 아니라 紋樣着色(浸染; coloration by dipping)의 고품격화를 통한 품질의 차별화를 지향해야 할 것인 바, 현장 방문 및 시장제품에 대한 조사에 따르면 전통적으로 그 재질이 우수한 것으로 알려졌은 潭陽産 대나무를 사용하고 있는 현실에서 볼 때, 대자리 제품의 外觀품질 高級化를 위해서는 보다 과학적이고 분석적인 침염염료의 선택과정, 색상의 배합조제 기술 및 적정 침염조건에 대한 규명이 시급히 수행되어야 할 것으로 판단되었다.

담양소재 죽제가공 산업현장에서의 애로사항으로서는 전량수입에 의존하고 있는 직접산성염료의 착색효과에 대한 기술자료(예: 착색염료의 죽편내 침투 깊이 및 滲出정도등)가 불충분하였으며 착색의 균일화 및 고품격화를 달성하기 위한 표준 착색(침염)방법에 대한 기술이 대부분 축적되지 않아 이에 관련한 기술 개발을 위한 연구가 시급한 것으로 판명되었으며 이에 따라 본 기술진단 연구에서는 표준 착색도의 측정방법 및 그 침염법의 현장적용을 위한 현장연구를 예비적으로 수행하였다.

현장예비 조사연구 결과, 적정 침염온도는 약 80도 정도인 것으로 조사되었으며 처리시간의 효과도 단순히 지속시키는 것 보다는 주기적으로 처리하는 것이 효과적인 방법인 것으로 잠정 조사되었다. 그러나 보다 고품질이며 안정된 침염 효과를 달성하기 위해서는 디자이너의 색상표현에 대한 보다 저속한 판독을 바탕으로 각 생상의 다양한 염료배합비에 의한 다채로운 색상의 발현방법에 대한 연구, 침염 효과의 계량화 및 그 표준화를 위한 본격적인 연구가 뒤따라야 할 것으로 사료되는 바이다.

#### 제 4 항 竹片配列 및 실 꿰기 작업기술

담양소재 죽세공업체 방문조사 및 현장에서의 動作 및 簡易시간분석 (Motion and time study by observation) 결과, 대자리 생산과정중 제조업체에서 가장 많은 애로를 느끼면서 노동력을 많이 투입해야 하는 작업이 제품의 紋樣 디자인에 따라 침염된 죽편을 지정된 위치에 配列시키면서 죽편의 모서리(edge)에 미리 가공된 작은 구멍(thread hole)을 통해 韌性이 높은 합성수지 실(絲)을 관통시킴으로써 죽편의 위치를 고착시키는 일인 것으로 조사되었다.

이와 같은 노동집약적 공정은 노동력의 절대부족 현상이 심화되고 있는 오늘날의 한국농촌의 실정으로 볼 때 업체 입장에서는 매우 부담스러우면서도 불가피한 공정으로 파악되었다. 다시 말해 고임금시대임에도 불구하고, 이 竹片配列 및 실 꿰기 작업은 현재 담양지역 죽세공업체의 경우 거의 전과정을 숙련도가 불균일한 작업자의 수작업에 의존함에 따라 대자리 제조업체의 생산성 저하 및 생산



원가 상승의 주요인이 되고 있는 공정으로서 대자리 생산업체의 가격경쟁력 확보를 위해 우선적으로 해결되어야 할 과제로 판단되었다.

일부 업체에서는 생산성 향상을 위해 실폐기 공정을 생략하고 접착제를 사용하여 덧댐 천(backing cloth) 위에 직접 접착배열하는 공정이 도입되어 시장에 출하되고 있지만 사용중 습기 및 수분 등 부적절한 사용조건에 접할 경우, 접착된 죽편이 떨어지거나 울퉁불퉁해지는 등 잠재적인 문제점을 안고 있어 궁극적인 해결책이 아닌 것으로 판명되고 있다.

따라서 이와 같은 문제점에 대한 보다 근본적인 해결을 위해 죽편 배열 및 실폐기 작업의 성력화 및 자동화를 위한 첨단 생산기술의 개발이 필요하다 할 수 있을 것이다.

아울러 합성수지 連結絲(絲)의 재질개선을 통해 사용 및 취급시 합성수지 실의 이완으로 인해 빈번히 발생하여 소비자의 불만의 대상이 되고 있는 대자리의 끝 말림 및 원형의 변형현상을 방지할 수 있는 대책마련을 꾀한 시도도 병행되어야 할 것으로 사료되는 바이다.

#### 제 5 항 竹片乾燥, 穿孔 및 除毛 작업기술

죽재 뿐 아니라 모든 목질재료의 가공사용에 있어 제품의 사용성능의 안정화 및 지속적 성능보장을 위해서 건조기술의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다.

대부분의 죽재 가공공장에서 벌채 이후 原竹의 건조과정이 제대로 관리되지 않은 상태에서 무계획적으로 시행되고 있어 原料竹材의 함수율 불균일 및 부후균에 의한 변색이 우려되고 있는 실정이며 이에 대한 표준기술 확립이 바람직할 것으로 판단되었다. 뿐만 아니라 표백가공 및 침염가공에 이어 정확하게 수행되어야 할 약액처리 죽편의 재건조공정에 대한 기술이 체계화되지 못하고 경험에 의해 주먹구구식으로 시행되고 있어 이 역시 시급히 해결되어야 할 과제로 대두되고 있었다.

한편, 실폐기 공정의 전단계인 죽편의 모서리 천공 작업의 또한 노동집약적인 동시에 죽편 크기(두께) 및 의 함수율 불균일 및 드릴 비트(drill bit)의 진동 등에 의한 천공품질의 저하가 빈발하는 공정으로 관련기술의 확보를 통한 공정의 안정화가 요구되는 공정으로 분석되었다. 그리고 천공작업으로 인해 발생한 각종 이물질(죽분, 殘毛 등)을 효율적으로 제거하고 집진할 수 있는 설비가 동 등 작업환경 개선 및 품질의 균일화를 위한 관련기술의 개발도 아울러 요구되는 바이다.

## 제 6 항 연마 및 분진제거 기술

대자리 제품 표면의 매끄러움과 도장품질의 개선을 위해 고효율 연마장치의 개발과 이와 연계하여 연마기 주변 및 전체 공장시설 내부에 대한 집진장치의 설계와 이의 설치 및 효율적 운용을 위한 기술개발(일종의 PLANT ENGINEERING)이 요구됨.

## 제 2 절 대자리의 품질특성 및 공정별 생산기술 표준화

대자리 제품의 품질 안정화 및 생산성 향상을 지속적으로 추진하기 위해서는 대자리 제조에 필요한 자재에 대한 표준화를 기본으로 하여 제조공정의 표준화, 설비의 표준화등 관련 기술에 대한 개념정립을 분명히하고 이의 효과적 적용을 위한 이른바 全社的 品質관리체계(TQC System)를 구축하여 공장내 전직원이 자신의 업무 및 작업영역 뿐 아니라 대자리 제조와 관련된 모든 정보 및 기술을 공유해야 할 것이다.

본 연구에서는 이러한 TQC의 효율적 운용을 위하여 필수적 전제조건인 대자리의 품질 특성을 다음과 같이 원죽재료의 선정으로부터 완제품에 이르기 까지 단계적으로 규정함으로써 실패비용(failure cost)의 최소화를 기할 수 있는 체계적 품질관리의 지표를 마련하였다.

### 제 1 항 재료의 품질특성

대자리 등 竹細工藝品의 주 원료는 물론 질 좋은 담양산 대나무이다. 죽림에서 伐採, 收穫된 원죽(原竹)은 운반 및 취급에 적당한 길이로 造材되어 본 공정에 투입되기 전에 그늘지고 통풍이 잘 되는 곳에 보관하여, 각종 부후에 의한 변색 및 재질저하를 방지토록 하여야 한다.



#### 가. 原竹의 竹種

본 기술개발에서는 대자리 제작용으로 적합한 죽종으로 담양산 왕대 및 솜대 두 수종으로 규정하였다. 이들 두 죽종은 재질, 기계가공성 및 착생성 등 일반적인 대자리 제조공정에 있어 그 탁월성이 입증된 전통의 원자재로서 수세기에 걸쳐 죽세공업자들의 사랑을 받아오고 있는 대나무이다.

다만 미세하나마 두 죽종의 기계적, 화학적 및 해부학적 구조등의 차이로 인한 가공품질상의 불균일(예 : 표백 및 침염효과의 불균일)이 우려되므로 동일 대자리 제품 생산단위(lot) 내에서의 혼용을 가급적 피하는 것이 바람직할 것으로 판단되었다.

#### 나. 색상의 균일성

두 죽종의 색상에 대한 정밀조사를 실시한 결과, 미세하나마 원죽의 색상에 차이가 있었으나 현재 죽재가공업체現場에서는 원자재(왕대 및 솜대)의 바탕색상에 대한 일정한 규제없이 혼용하고 있는 상황이었음. 향후 가공전 원죽편 및 침염가공된 죽편간의 색감변화 양상을 보다 정밀하게 추적함으로써 이들의 혼용 타당성 여부에 대한 판정을 해야할 것이다.

#### 다. 원죽의 건조도(함수율) 및 보관상태 등에 대한 기준 및 허용오차 규정

벌채후 보관, 그리고 공정투입까지에 이르는 동안 원죽 및 죽편의 함수율이 제대로 관리되고 있지 않고 있는 바, 이에 대한 명확한 취급요령, 함수율 기준 및 허용한계 등을 규정한 후, 이를 활용해 나가야 할 것이다.

## 제 2 항 재공(在工) 죽편의 품질특성

죽제품 제조 공정중에 효과적인 품질관리를 위해 각 공정단위(work station) 별로 일종의 품질관리규격으로서 해당 품질특성(quality characteristics)을 제시하였다.

### 가. 죽재의 절단(cutting)품질

- ① 마디의 절단상태가 양호할 것
- ② 뜯김, 찌개짐, 찢어짐 등이 없을 것

### 나. 분할(busting)품질

- ① 分割時 섬유 찢김이 없을 것
- ② 分割後 뒤뜯림, 내부변색이 없을 것

### 다. 포삭(planing)품질,

- ① 포삭후 표면이 매끄러울 것
- ② 포삭 두께가 균일할 것

### 라. 죽편의 폭과 길이의 정확도

- ① 죽편의 폭이 정확할 것
- ② 적절한 측정장치(버니어 등)를 반드시 사용할 것
- ③ 길이의 허용오차를 명시할 것

마. 천공(drilling)품질

- ① 천공후 직경이 균일할 것
- ② 구멍내부 및 주위에 뜯긴 섬유가 없을 것

바. 연마( sanding)품질

- ① 측면의 표면이 매끄러울 것 : 눌림이나 뜯김 자국이 없을 것
- ② 研磨粉이 잔류하지 않을 것

사. 표백(bleaching)품질의 표준 및 허용오차에 관한 규정

- ① 표백도가 균일할 것
- ② 표백효과가 지속될 것

제 3 항 완제품의 품질특성

대자리 제품의 展示, 使用중의 품질보증(quality assurance)을 위해서는 제조공정이 끝난 후, 포장에 앞서 다음과 같은 단위 공정별로 세부적인 품질관리가 필요하다.

가. 측면의 실폐기 품질

- ① 대자리 표면의 요철이나 느슨함이 없을 것
- ② 끝 매듭이 견고하고 말끔할 것



나. 대자리 표면의 평활도

- ① 측면간 두께가 균일할 것
- ② 도막의 흠집(speck)등이 없을 것

다. 단위 측면의 표면상태

- ① 竹片上에 눌림이나 상처가 없을 것
- ② 竹片의 뒤틀림 또는 쪼개짐이 없을 것

라. 바탕측편 색상의 균일성 및 청결도

- ① 바탕 측면(natural stick)의 색상변이가 없을 것
- ② 제조 및 취급중 측면의 오염발생이 없을 것

마. 문양 측면의 착색(coloring)품질 및 균일성

- ① 침염측편(dyed stick)의 색상이 균일할 것
- ② 침염측편의 변색 및 탈색이 없을 것

바. 문양의 명확성 및 정밀도

- ① 디자인 原圖와 색감 및 배색이 일치할 것
- ② 浸染竹片의 적정 크기 및 배열 여부

사. 바탕측편의 윤활성 : 투명 파라핀 도포(coating)품질

- ① 바탕측편의 투명도를 유지할 것
- ② 파라핀의 도막두께가 일정하고 이질감이 느껴지지 않을 것

아. 문양 죽편의 투명도장(vernishing)품질 및 광택도

- ① 침염죽편의 원색상을 유지할 것
- ② 광택도가 너무 높지 않을 것

자. 이면(裏面)에의 천 부착(cloth-backing)품질

- ① 펼쳤을 때, 부풀음(balloon)이나 두드러짐(telegraphing)이 없을 것
- ② 반복된 굴곡작용시 주름이 발생하지 않을 것
- ③ 수분에 의한 박리현상이 없을 것

차. 모서리 테 돌림가공(edge banding)품질

- ① 매듭이 매끄러울 것
- ② 재봉질이 완벽할 것

타. 포장(packaging)품질등에 관한 기준 및 허용오차 규정.

- ① 운반 및 보관에 편리할 것
- ② 방수, 방습 및 방균처리된 포장재를 이용할 것

한편, 기술이 영세한 죽세공업업체의 현장애로 타개를 위해 각 제조공정별 생산기술(operation sequence)을 다음과 같이 표준화하였다.

#### (1) 원죽생산 및 건조공정

대나무의 생육중지기(10월 - 익년 2월)에 원죽을 벌채하여 적당한 길이로 조

제한 후 직사광선을 피하며 통풍이 잘되고 건조한 곳에서 천연건조를 실시함.

## (2) 조(粗) 가공공정

횡절용 기계톱을 사용하여 건조된 원죽을 20cm내외로 절단, 마디를 제거한 다음 특수고안된 분할기를 이용, 일정한 폭(6mm, 8mm 및 10mm strip 제조용)으로 세로켜기를 실시한다.

## (3) 2차 가공공정

4면 대패를 이용하여 피죽을 제거하면서 폭과 두께를 설계도 상에 지정된 치수로 균일화한 다음, 목공용 소형실톱을 사용하여 규정 길이(50mm, 67mm, 75mm 및 100mm)로 절단한다.

## (4) 마무리 가공공정

죽편측면에서의 실깨기 공정을 위해 일정한 간격(25mm)으로 천공작업을 실시하고 모서리의 연마(profile sanding) 및 잔털을 제거하기 위해 실린더내에 죽편을 넣고 회전시킴으로써 기계적 가공을 마무리 함.



#### (5) 표면처리 공정

규정된 표백약제 및 그 처리방법으로 가공된 죽편을 표백하고 문양용 죽편에 대한 침염착색을 실시한다. 그 다음 바탕용죽편은 파라핀으로 문양용 죽편은 투명화학도료로 코팅하여 색채를 보호하고 미려한 질감을 제공한다.

#### (6) 실떼기 공정

대자리 제조공정 중 가장 많은 시간과 노력을 요구하는 단위공정으로 그 세부 작업 요소로는 20cm 폭의 실떼기용 틀에 밑그림을 깔고 그것에 맞추어서 죽편을 배열하는 작업, 틀에 배열된 죽편에 실을 꿰는 작업, 이들 소형틀을 연결하는 작업 및 끝 단에서 실의 매듭을 마무리하는 작업등이 포함된다.

#### (7) 이면(裏面)마감 및 포장

두꺼운 천에 접착제를 도포한 후 그 위에 실떼기가 끝난 대자리를 올려놓은 후 60도 정도로 예열된 열압기를 이용, 압착을 실시한다. 또 보다 매끄러운 마무리를 위해 테두리작업을 함으로써 전공정을 마치게 된다. 제품의 포장은 가볍고 통풍성이 좋으면서 손잡이가 달린 가방형 커버를 이용한다.

### 제 3 절 죽세공업의 유통구조 분석

대자리 제품을 비롯, 담양 특산 죽세공업의 판로확대를 통한 지속적 발전을 모색하기 위하여 죽세공업의 현황, 제품의 유통형태 및 구조적 문제를 분석한 결과를 다음과 같이 요약하였다.

- (1) '94년말 현재 담양에서는 약 100 여종에 이르는 죽세공업이 생산되어 연간 약 85억원 정도의 총 매출고를 나타내고 있으나 그중 대자리가 약 80%에 육박하는 65억원 정도의 매출액을 기록함으로써 단일품목으로는 최대 판매고를 기록하였고 이러한 대자리 제품의 독주 경향은 금년에도 더욱 심화된 것으로 조사되었음. 이러한 추세로 보아 당분간 대자리 제품을 중심으로한 죽세 공업의 약진이 예상됨. 그러나 소비자들 및 대자리 제조업자들에 대한 설문조사 결과, 현재 유통되고 있는 대자리 제품의 디자인에 대한 식상이 감지되는 바 모처럼 조성된 대자리 수요 붐을 지속적으로 유지, 확대해 나가기 위해서는 과감한 문양 디자인의 도입 및 시제품 개발이 뒤따라야 할 것으로 판단되는 바이다.
- (2) UR 이후, 농촌지역에서의 인력부족 심화현상으로 고임금, 고기능의 인력을 요구하는 高級 아이템(예 : 채상 등 부가가치가 큰 소형공업품류)보다는 실용성이 크면서도 간이 자동화가 가능한 아이템이 현재의 죽제품 시장을 지배하고 있음.

- (3) 죽세공예품의 주요유통경로는 아이템별로 또 지역별로 매우 상이한 양상을 나타내고 있음. 대자리의 경우, 대도시에서는 백화점매장이나 행상이 주된 구입경로이나 원산지인 담양지역에서는 농협직매장이나 전문상점(죽물시장 포함)에서 주로 거래가 이루어지고 있다. 특히 대도시의 경우 중간상들의 개입으로 산지가의 2배에 가까운 가격으로 백화점 소비자들에게 공급되고 있어 죽세공예업의 활성화를 저해하는 요인으로 지적되고 있으며 행상을 통한 조잡한 품질의 저급 유사제품이나 저가의 수입제품의 유통 또한 문제점으로 인식되고 있다.
- (4) 담양지역 대자리 생산업체들의 경우 영세한 자금형편 때문에 중간상에 의한 一括先物거래 형식의 현행 유통구조를 오히려 선호하고 있는 경향이 있으나 죽세공예 조합과의 업무협의를 거쳐 대자리 제품의 수매를 통한 유통구조의 개선 및 산지에서의 직거래 활성화를 위한 도 및 군(郡)차원의 행정 지원이 뒷받침될 때 죽세공예업자 및 조합원들의 생산의욕이 더욱 고취될 수 있을 것이다.
- (5) '94년 통계로 이미 200억원을 넘어선 수입 죽제품들은 대자리, 발, 바구니 등 전통적 아이템 들 뿐 아니라 여성용 핸드백, 주방용품등 생활도구에 이르기까지 저렴한 가격을 무기로써 무차별적인 공세를 늦추지 않고 있다. 이에 이들 수입품에 빼앗긴 실지회복을 위해서는 저급품들과의 고품위 디자인 개발 및 품질 차별화 전략을 통해 경쟁력을 확보해 나감으로써 지속적 발전 방안을 모색해야 할 것으로 판단함.



## 제 4 절 죽세공예업의 판로확대 방안

상기 3 절의 시장유통구조 분석결과를 연구검토하여 담양 죽세공예업의 판로 확대 및 판매량 증진방안을 다음과 같이 요약제시함.

- (1) 현재 대도시를 중심으로 국내 죽제품시장을 주도하고 있는 대자리 제품에 대한 수요를 지속적으로 유지, 창출하기 위해서는 다양하게 변화된 소비경향 (과거에 비해 상대적으로 젊은 구매층)에 맞추어 현대적 감각의 디자인을 도입해 나가야 할 것이다.
- (2) 대자리 이외로는 주요공정의 기계화가 가능하고 최소의 수공으로 마무리할 수 있는 아이템의 생산량을 확대해 나가야 할 것이다. 예를 들면 전화 받침대, 찻상(茶床)등 일상생활에서 유용하게 쓰일 수 있는 죽세공예품 및 무더운 여름철에 각광을 받고있는 죽부인 및 죽방석 등에 대한 과감한 디자인 패턴의 변화로써 그들의 효용 다양화(예 : 꽃꽂이용이나 실내장식용)를 통한 수요의 극대화를 시도하는 것이 바람직할 것으로 판단함.
- (3) 최근 죽세공예조합과 담양군이 공동주최하는 대도시에서의 기획판매행사를 보다 확대하여 정례화함으로써 죽제품의 직거래 방식을 적극추진하고 적극적인 홍보를 바탕으로 상설 매장의 증설을 유도함으로써 대도시 소비자들의 우호적 관심촉구 및 실제구매를 유도해 나가야 할 것이다.

- (4) 현재 담양군에서 추진하고 있는 죽세공예 진흥단지(소요예산 약 47억원)의 조성을 보다 조속히 시행함으로써 담양지역의 전통특산물 홍보전략 뿐 아니라 관광객의 유치를 겸한 죽가공제품의 매출확대의 일환으로써 지역주민의 소득증대를 도모하도록 해야할 것임.
- (5) 저가의 수입제품에 대한 적극적인 대응(고품위 디자인 및 고품질화를 통한 차별화 전략)과 아울러 국내시장에서의 신수요 창출 뿐 아니라 해외에서의 홍보, 전시 및 판매망 확보를 통한 수출소득증대를 위한 노력도 경주해 나가야 할 것임.
- (6) 판매확대에만 주력한 나머지 과잉투자 및 과잉생산으로 인한 출혈 판매경쟁 및 그로 인한 수익성 저하가 우려되고 있는 상황에서 의외의 가격하락을 방지하기 위해 죽세공예조합 조정하에 조합원들간의 자율적인 생산량 조정이 고려되어야할 것으로 판단됨.
- (7) 결론적으로 최근들어 값싼 低質수입품에 맞서 근래에 드문 호황을 누리고 있는 죽세공예업의 지속적 발전을 유지해가기 위해서는 죽재평판화 기술등 첨단가공기술의 도입 및 생활용품으로서의 죽제품의 자리매김을 위한 꾸준한 신기능, 신제품의 개발을 통한 대자리 이외의 아이템 다양화를 도모해 나가야 할 것으로 판단됨.

## 제 5 절 죽세공예품의 수요분석

표 3.2. '94년도 기준 죽세공예품의 국내 수요 분석 및 전망

제 품 구 분		년 간 총 수요('94년 기준)		향 후 수 요 전 망
		국내 생산액	수입 금액	
日常생활 용품류	대자리 제품	12,000,000천원	11,000,000천원	* 품질 및 디자인 차별화로 국산품에 대한 수요가 집중될 것으로 예상됨.
	대자리의외 제품 (채상,죽부인 등)	1,500,000천원	2,500,000천원	* 아이템의 다양화를 통한 신수요 창출 가능
竹製 家具類 (죽침대, 의자류 포함)		250,000천원	100,000천원	* 기능의 다양화 및 공간 절약형 디자인 개발여부에 따라 수요창출 전망이 큼
工藝 小品類 (합죽선, 방갓, 모자등)		1,250,000천원	6,400,000천원	* 저가,저품질의 수입품 (中國産)홍수를 극복하기 위한 품질의 고급화 요구
합 계		15,000,000천원	20,000,000천원	

현재 국내에서 유통중인 죽세공예품의 종류는 대자리(mat)를 비롯한 채상(colored box), 죽부인(long cushion), 문발(blind), 개량바구니(basket) 및 죽베개(pillow)등 일상 생활용품류, 죽제가구류(죽침대, 의자류 등) 및 공예소품

류(방앗, 합죽선, 대모자 등)등 크게 세 분야로 구분되고 있으며 담양지역의 생산 소득액을 기준으로 추정한 '94년도 기준 죽세공예품에 대한 총 국내 수요는 국내생산액 150억원 정도에 수입제품가 200억원을 합산하여 약 350억원 수준에 이를 것으로 분석되었다.

위 표 3.2에 의하면 대자리를 제외한 모든 죽제품에 있어 수입품의 비중이 국산품을 상회하고 있어 대자리 위주의 상품전략에서 탈피하여, 품질 및 디자인의 고급, 차별화를 통한 다양한 국산 죽가공제품의 수요확대에 더욱 노력을 경주해 나가야 할 것으로 판단됨.

## 제 6 절 죽제가공 기술지원 시스템

담양지역 죽세 공예업자들의 죽제품 품질 안정화 및 원가절감을 통한 생산성 향상 및 경쟁력 확보를 위해 생산 현장과 직접 연계될 수 있는 기술지원 시스템을 다음과 같은 내용으로 구축하였으며 향후 지속적인 업체와의 협동연구 및 기술을 통해 본 지원 시스템을 보다 강력한 체계로 확대해 나갈 예정이다.

- (1) 죽제품 신제품 및 디자인개발을 위한 기초자료로서의 주요 죽종별 기본물성 데이터베이스 구축
- (2) 다양한 대자리 문양개발을 위한 아이디어 뱅크 시스템 구축



(3) 효율적 품질관리를 위한 자재 및 공정기술 표준화

(4) 애로기술 해결을 위한 엔지니어링 시스템 구축

(5) 원죽, 재공품 및 완성 죽제품에 대한 검사 및 시험 시스템 구축

## 제 4 장 대자리 제품에 대한 高品格 디자인 개발 분야

### 제 1 절 대자리 제품에 대한 소비자반응 및 시장조사연구

대자리 문양 디자인개발을 위한 기초자료로 삼고자 담양산 대자리제품에 대한 대도시 거주 소비자(서울, 광주 등지의 중산층)의 인식 및 디자인에 대한 반응 등을 조사하기 위해 응답자의 연령분포, 생활양식 및 수준, 대자리 소유여부, 구입시 선택동기, 형태, 문양 및 색상에 대한 선호도, 가격에 대한 반응등 제품전반에 대한 일반적인 설문조사를 실시하였으며<부록 A 참조> 구매현장(P.O.P.; Point of purchasing) 즉 시장에서의 소비자의 요구 및 구매결정요소등에 대해서도 조사하였다. 주요 조사내용은 다음과 같이 요약할 수 있다.

#### 제 1 항 조사대상자의 유형분류

소비자들의 가구 구매 행동의 직접적인 배경이 되는, 조사대상 소자의 직업, 결혼연수 그리고 가정의 월평균 수입등에 대한 조사결과를 다음 그림과 같이 나타냈다. 서울과 광주 모두 결혼한지 15-20년 되는 가정이 많았고 그 비율은 각각 70.3%, 30.5%이다.(그림 4.1 참조) 때문에 가장의 연령을 묻는 질문에 대해서도 서울의 경우 40대가 70.3%, 광주의 경우 40대와 50대 이상이 44.8%임을 알 수 있다. 또, 소비자의 월평균 소득을 묻는 질문에 대해서는 100-150만원의 수입을 갖는 가정이 가장 많았고, 그외에는 다양한 분포를 가지고 있었으며(그림 4.2 참조) 뿐 아니라, 소비자 가정의 주부와 남편의 직업

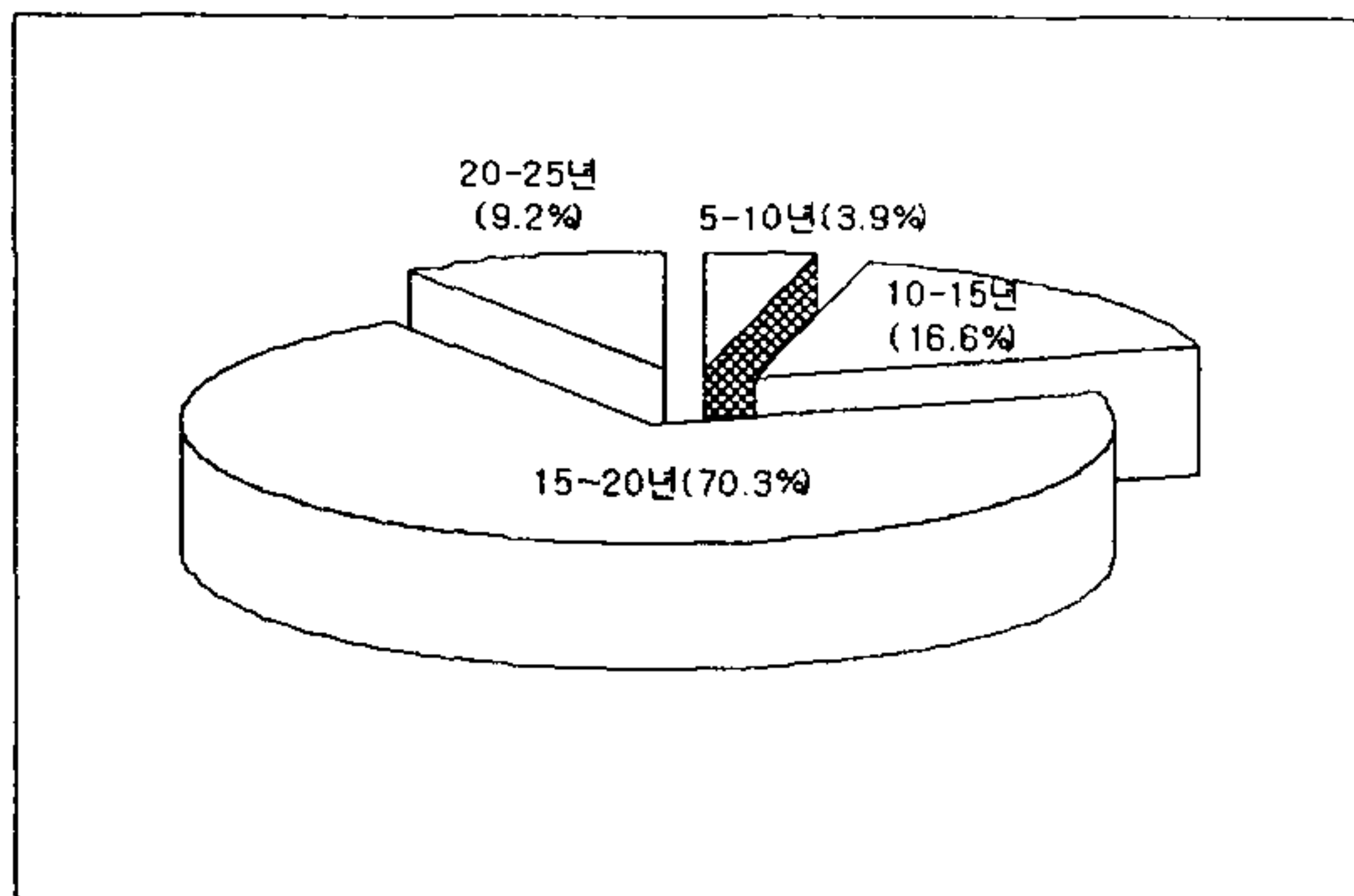


그림 4.1. 소비자의 결혼연수(서울)

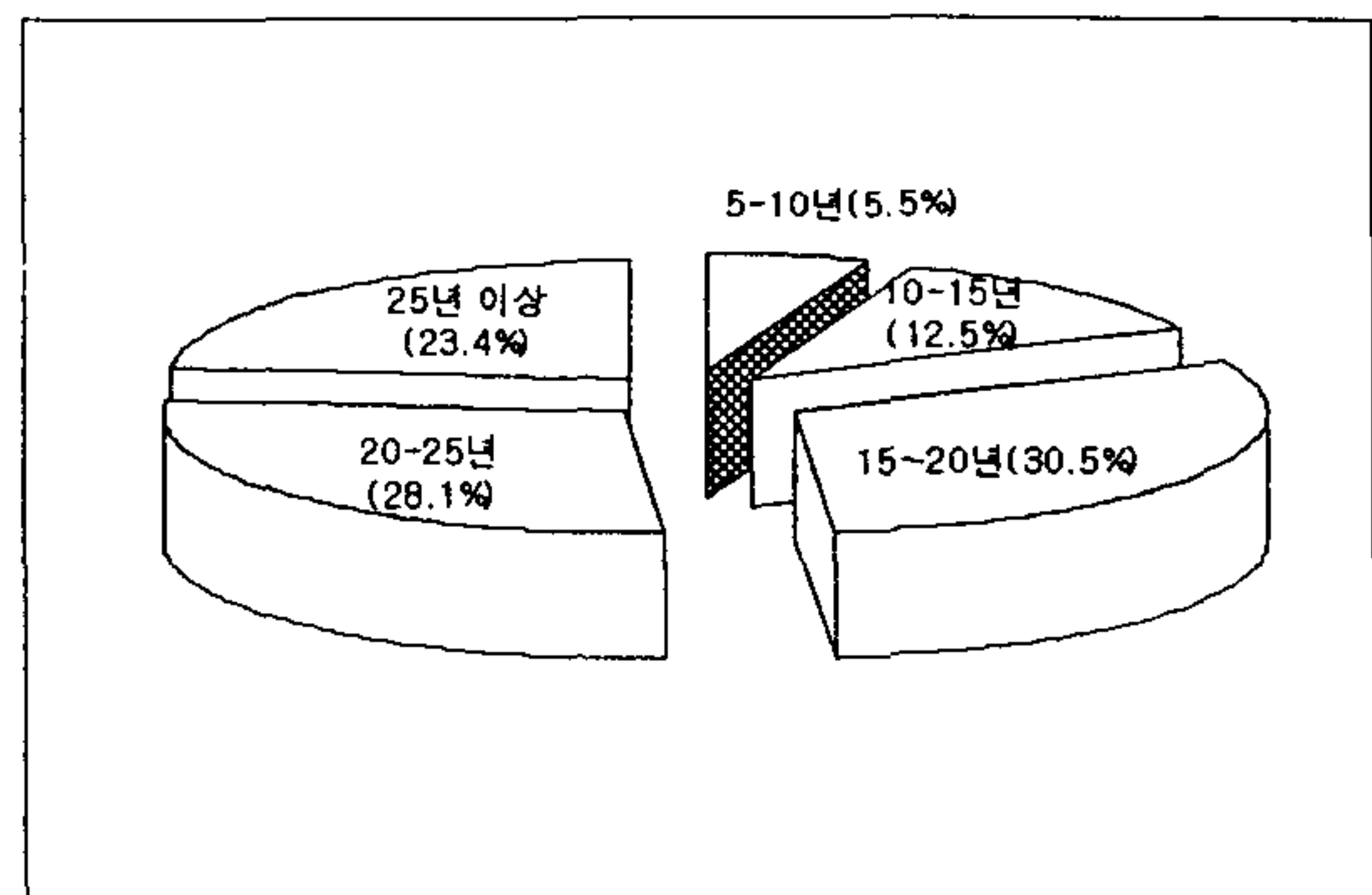


그림 4.2. 소비자의 결혼연수(광주)

을 묻는 질문에 대해서도 비교적 고른 분포를 보여주어 평균적인 구매경향과 동기를 알아 보는데 적합하다고 생각된다. (표 4.1 참조) 그리고 소비자가 거주하고 있는 주택의 형태를 묻는 질문에는 서울의 경우 대부분(88.2%)의 가정이 아파트생활을 하고 있으며, 광주의 경우에도 응답자의 42.6%가 아파트생활을 하고 있다. 주거형태에 따른 평수는 표 4.2와 같다.

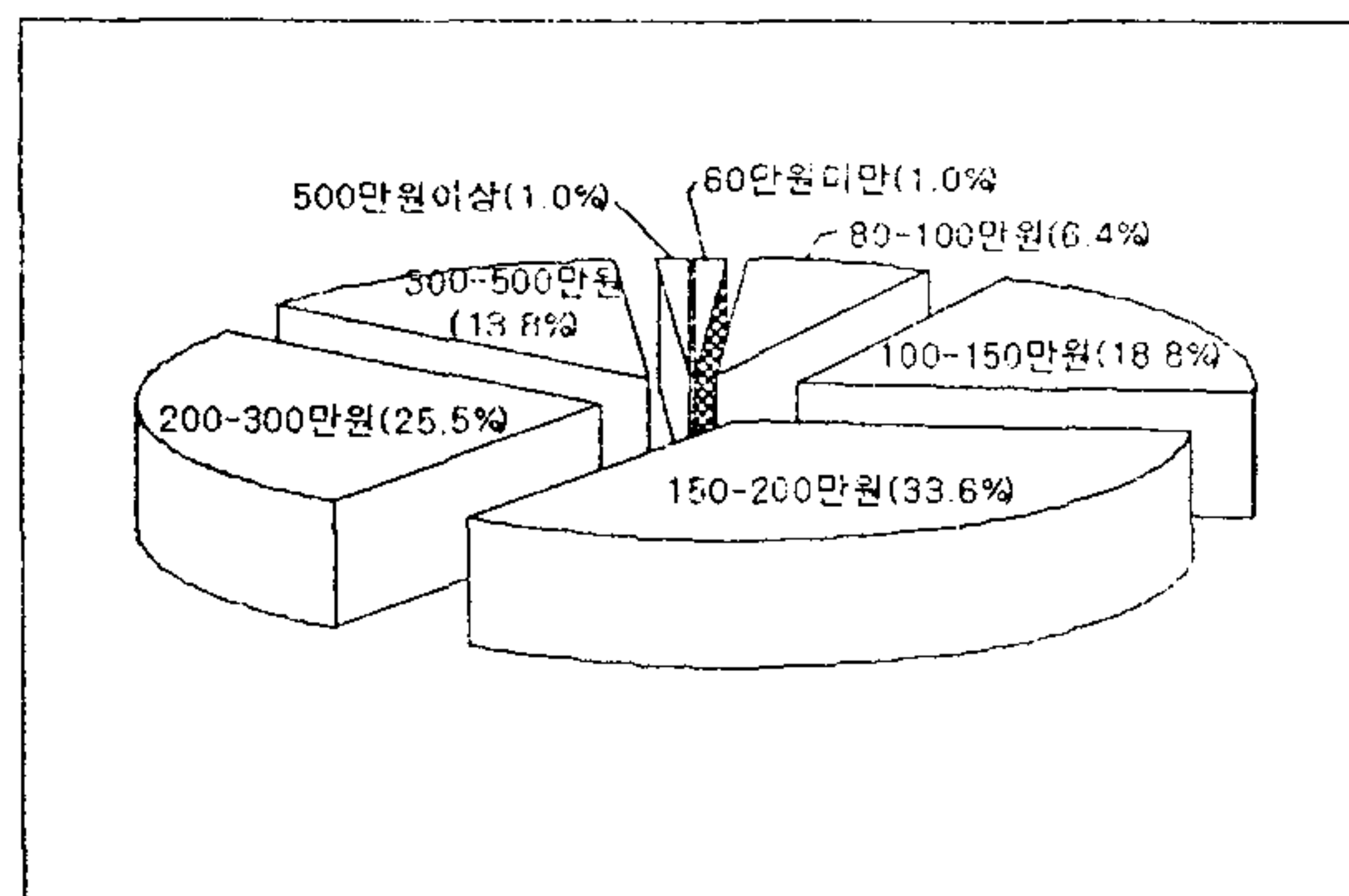


그림 4.3. 가정의 총수입(서울)

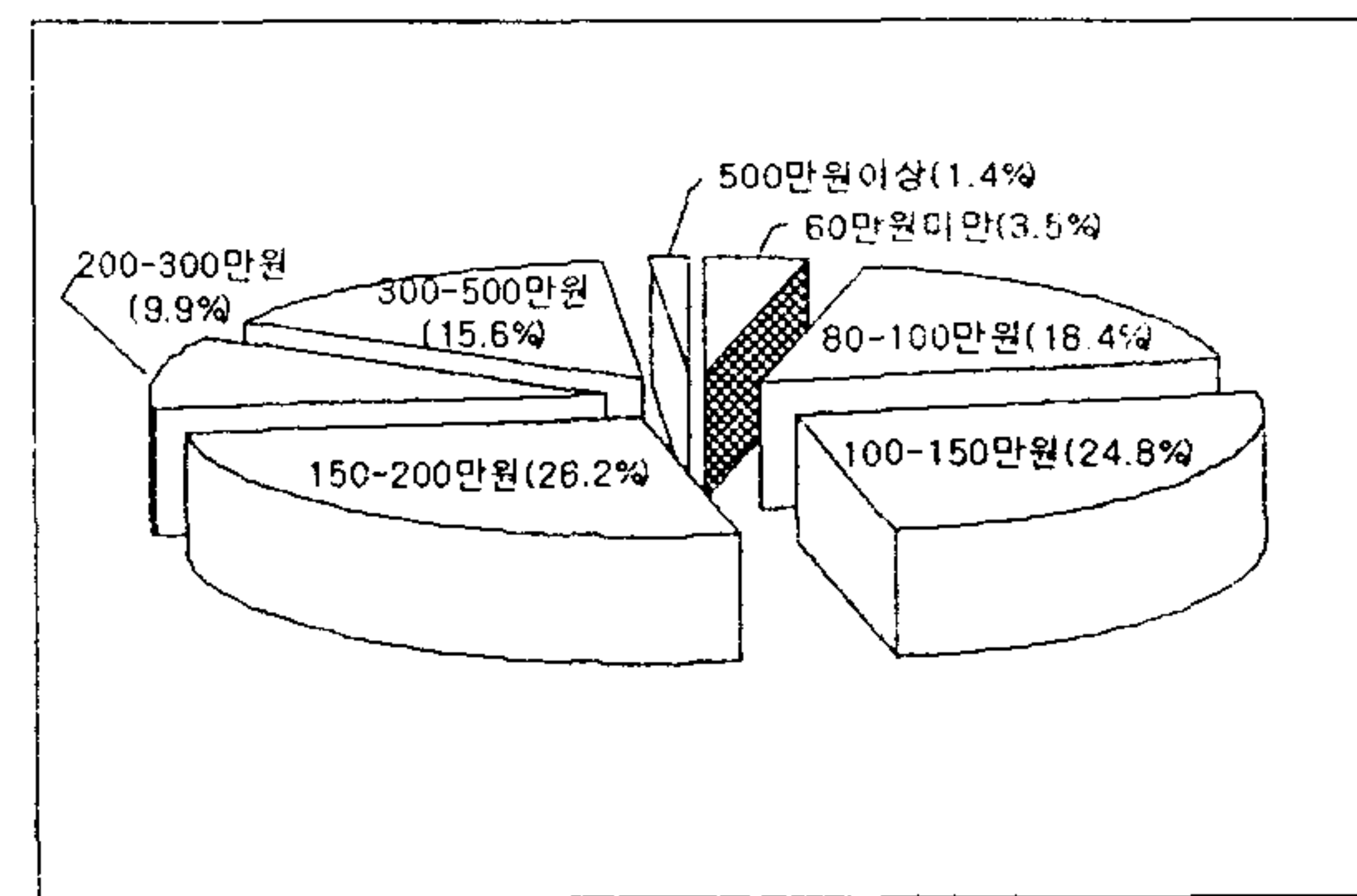


그림 4.4. 가정의 총수입(광주)

그 밖의 대자리를 많이 놓는다고 할 수 있는 장소의 평수를 묻는 질문에 대해서는 서울의 경우 안방의 평수가 4평이, 광주의 경우 5평 정도이다가 높은 비율을 보였고, 거실의 경우 서울과 광주 모두 6평 이상이다에 높은 비율을 나타내었다(그림 4.3-4.4 참조).

표 4.1. 소비자가정의 주부와 남편의 직업

직업	서울		광주	
	주부	남편	주부	남편
가정주부	56.7	.	51.1	.
전문직(교수,의사,연구인, 변호인,작가,종교인,언론인)	9.4	12.9	8.2	8.3
경영관리직(기업체간부,고급공무원, 중소기업 이상의 경영자)	3.7	19.9	5.4	17.2
전문기술직(엔지니어,건축가,교사,약사,간호사,연예인, 강습교사)	12.9	15.0	8.5	21.1
사무직(회사원,은행원,일반공무원)	6.2	33.6	5.4	16.5
판매 서비스직(운전기사,미·이용원,소규모 가게주인,점원,외판원)	6.5	10.8	9.9	12.8
숙련직(생산숙련공)	1.5	2.1	6.2	7.5
비숙련직(청소원,파출부)	0.9	0.0	2.9	0.8
기타	2.2	5.6	2.4	15.8
합계	100(%)	100(%)	100(%)	100(%)

표 4.2. 소비자가 거주하고 있는 주택형태와 평수

서울				광주			
주거형태 평수	아파트	단독주택 (한옥)	단독주택 (양옥)	주거형태 평수	아파트	단독주택 (한옥)	단독주택 (양옥)
10-20평		50.0		10-20평	43.3	0	0.8
20-30평	12.5	5.0	3.8	20-30평	26.7	0.4	1.6
30-40평	3.8	6.3	2.5	30-40평	13.4	0.8	1.2
40-50평	5.0	1.6	5.0	40-50평	8.5	0.4	0.8
50평이상	0	2.5	2.5	50평이상	1.6	0	0.4
합 계	100(%)			합 계	100(%)		



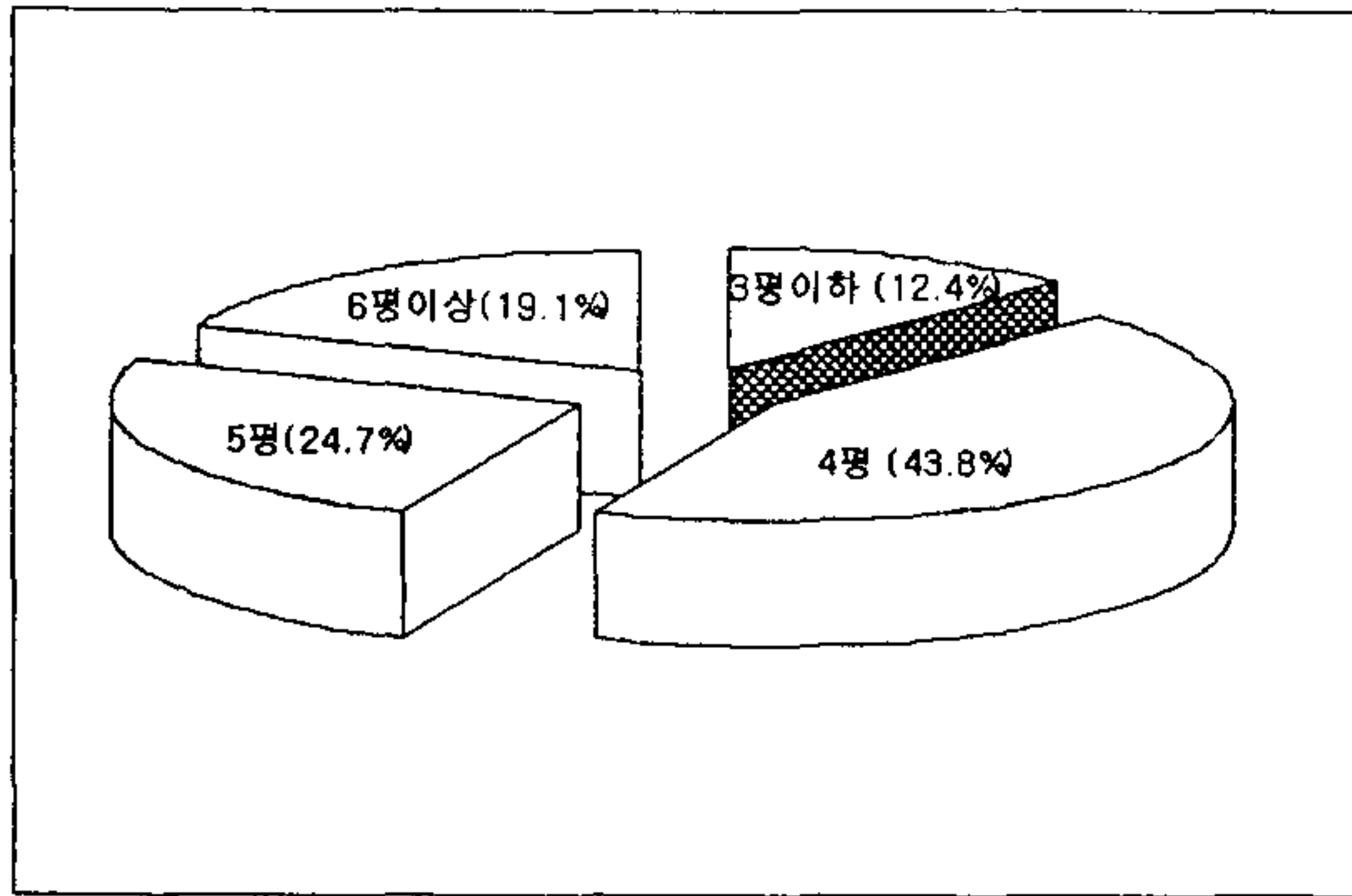


그림 4.5. 안방의 면적(평) (서울)

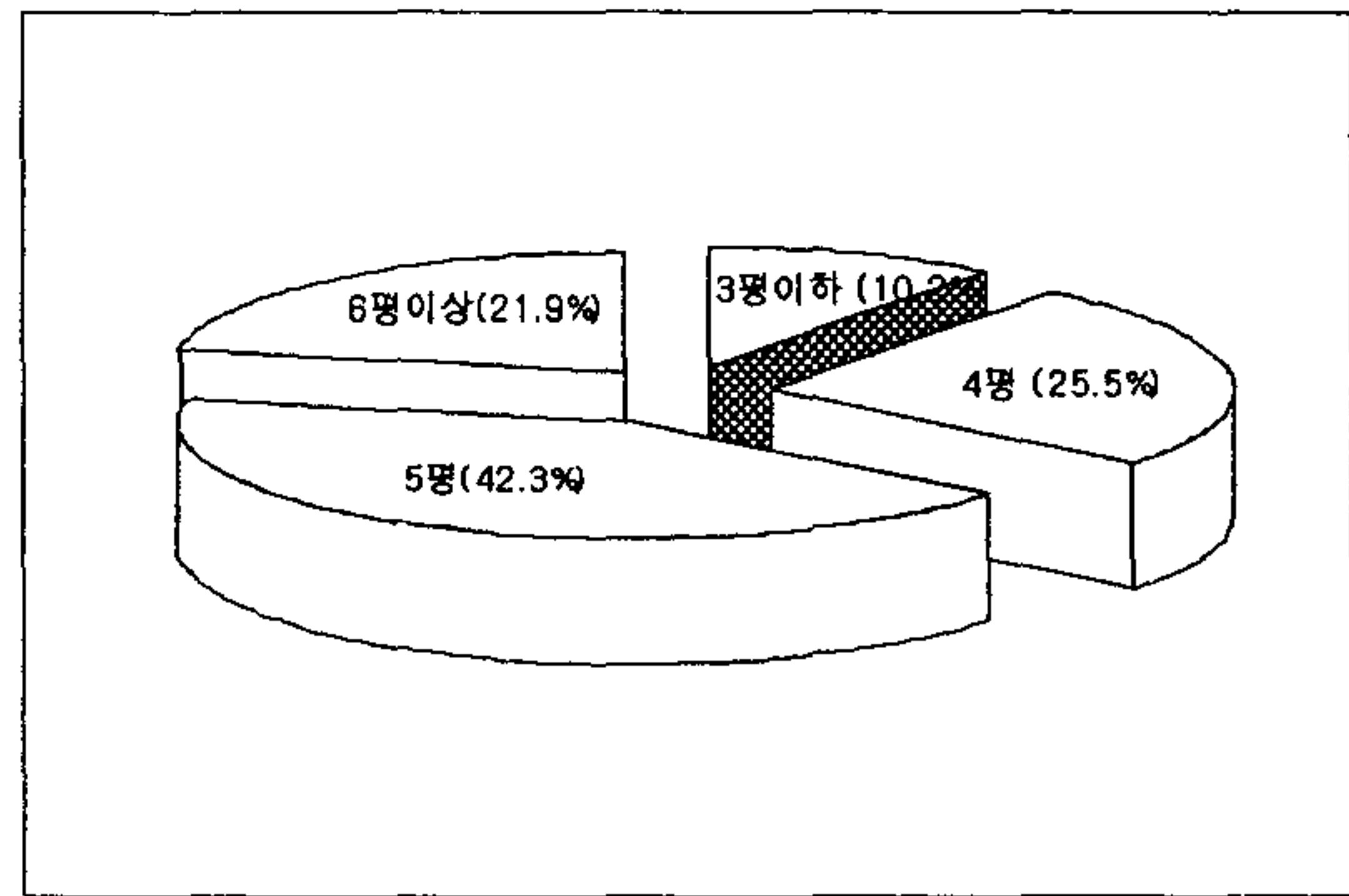


그림 4.6. 안방의 면적(평) (광주)

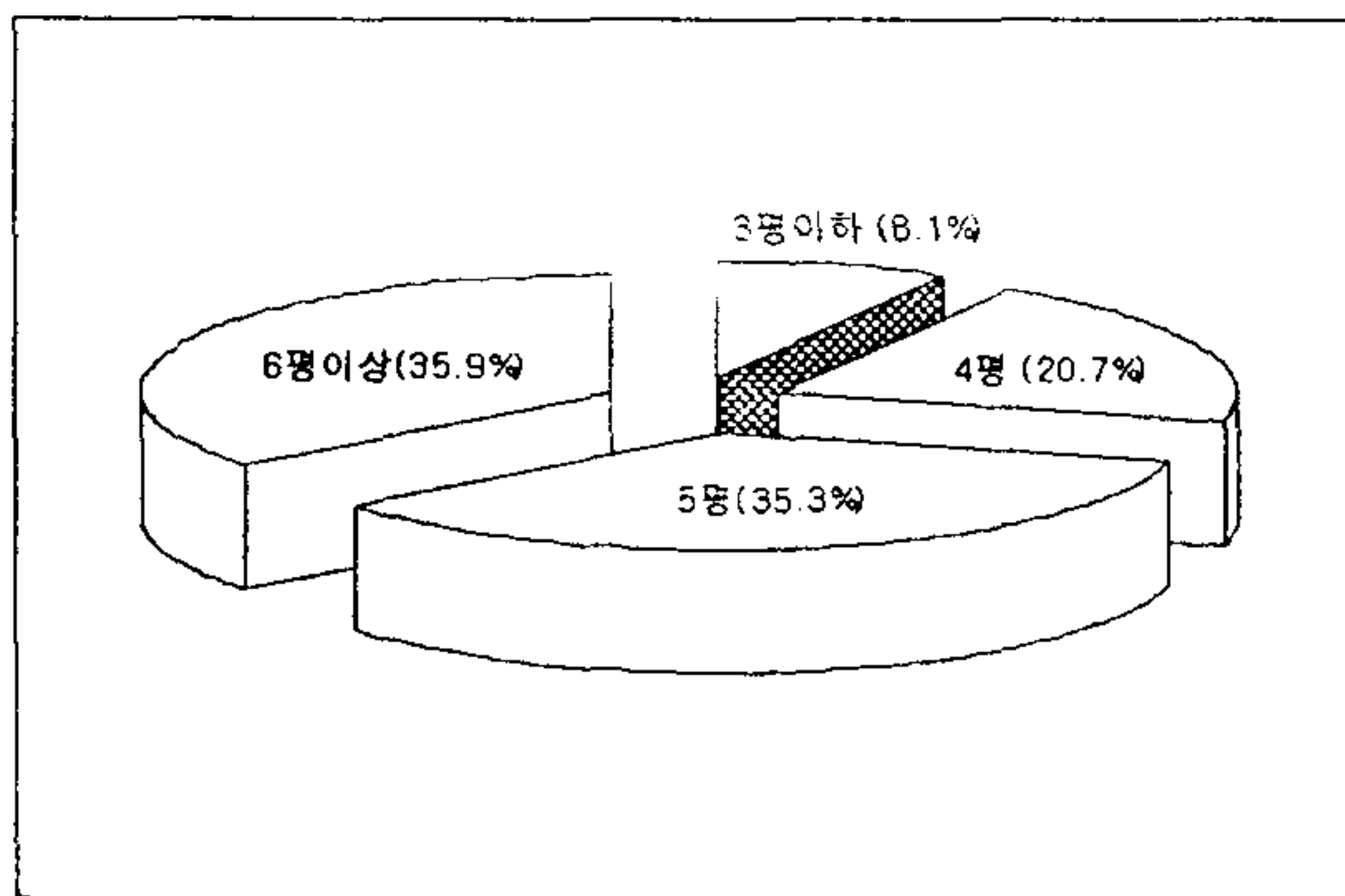


그림 4.7. 거실의 면적(평) (서울)

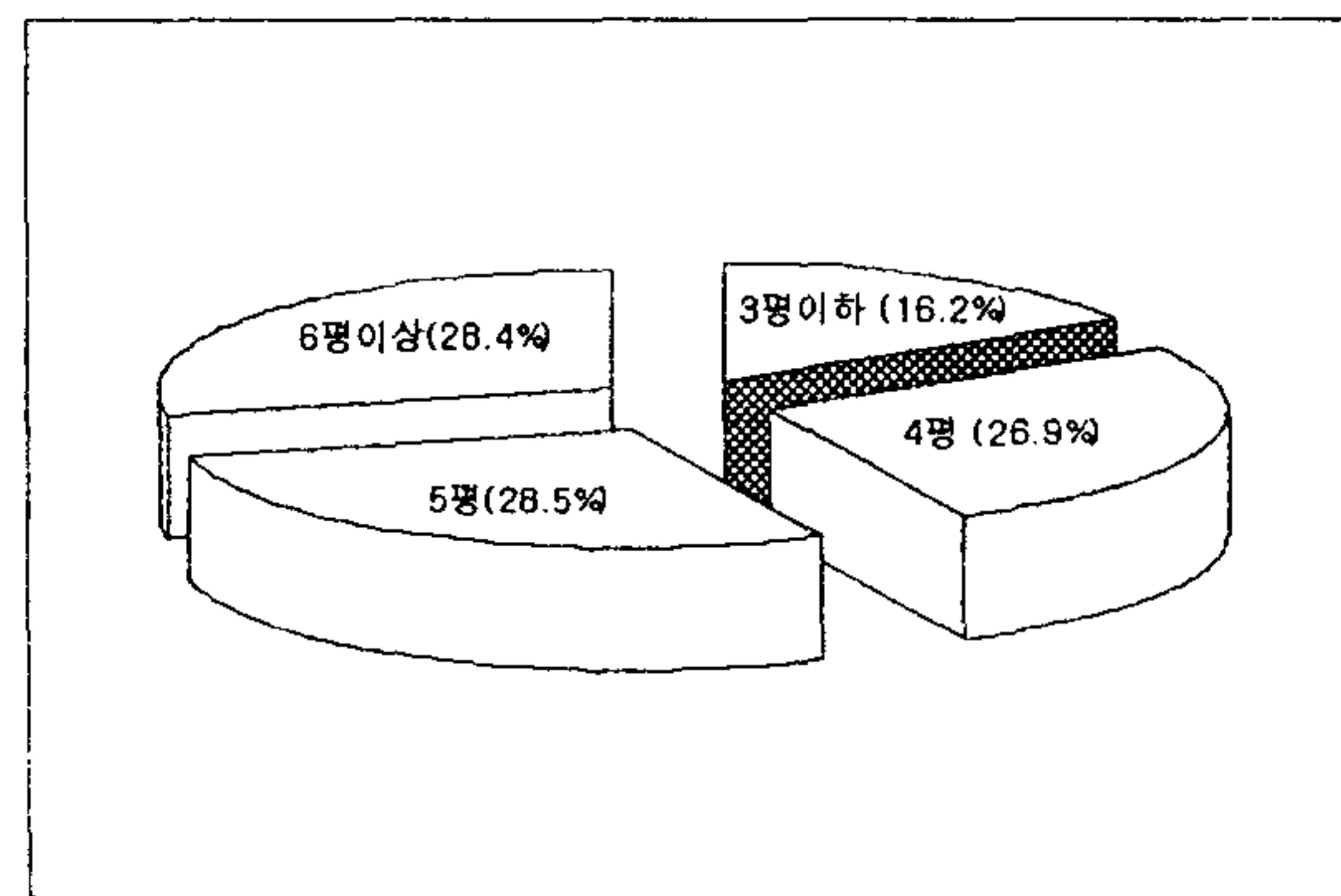


그림 4.8. 거실의 면적(평) (광주)

## 제 2 항 소비자가 소유하고 있는 대자리에 대한 조사결과

### 가. 자리의 소유현황

현재 대자리를 소유하고 있는가에 대한 질문에는 서울 85.4%, 광주 74.5%가 소유하고 있음을 나타내었고, 소유하고 있는 제품이 국산품인지 수입제품인지에 대한 질문에는 서울의 경우 82.6%가 그리고 광주의 경우 85.1%가 국산품을 사용하고 있는 것으로 나타내어 대자리의 경우는 아직까지는 수입상품에 의해 많은 영향을 받지 않고 있다고 판단된다. 또한 그림 4.9

를 참조하면 수입상품을 쓰는 이유가 가격이 저렴해서를 가장 큰 이유로 들고 두번째 이유는 품질을 들었다. 사용하는 장소로는 서울,광주 모두 거실에서 가장 많이 사용하고 있음을 알 수 있다.

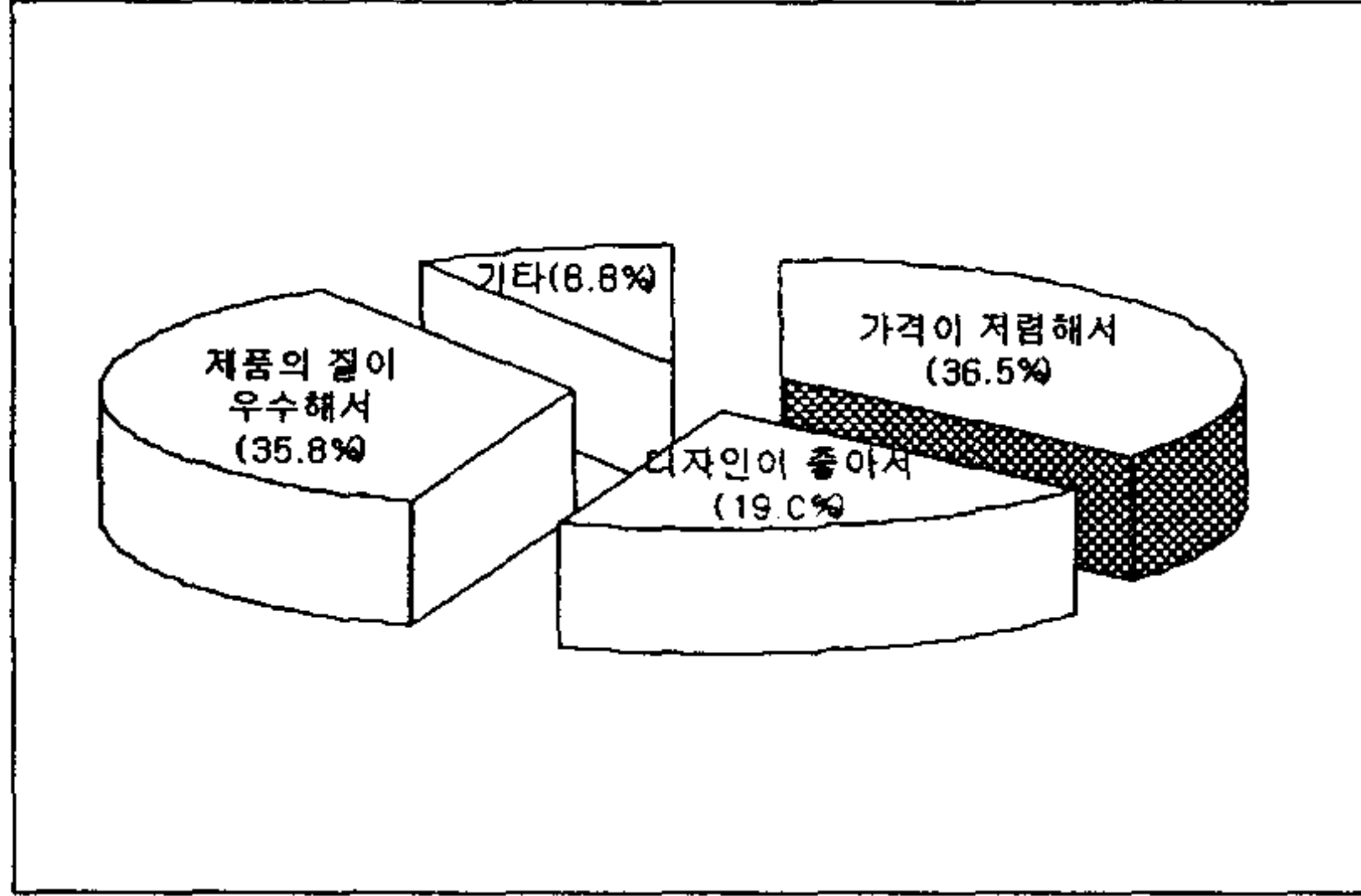


그림 4.9. 수입제품을 구입한 이유 (서울)

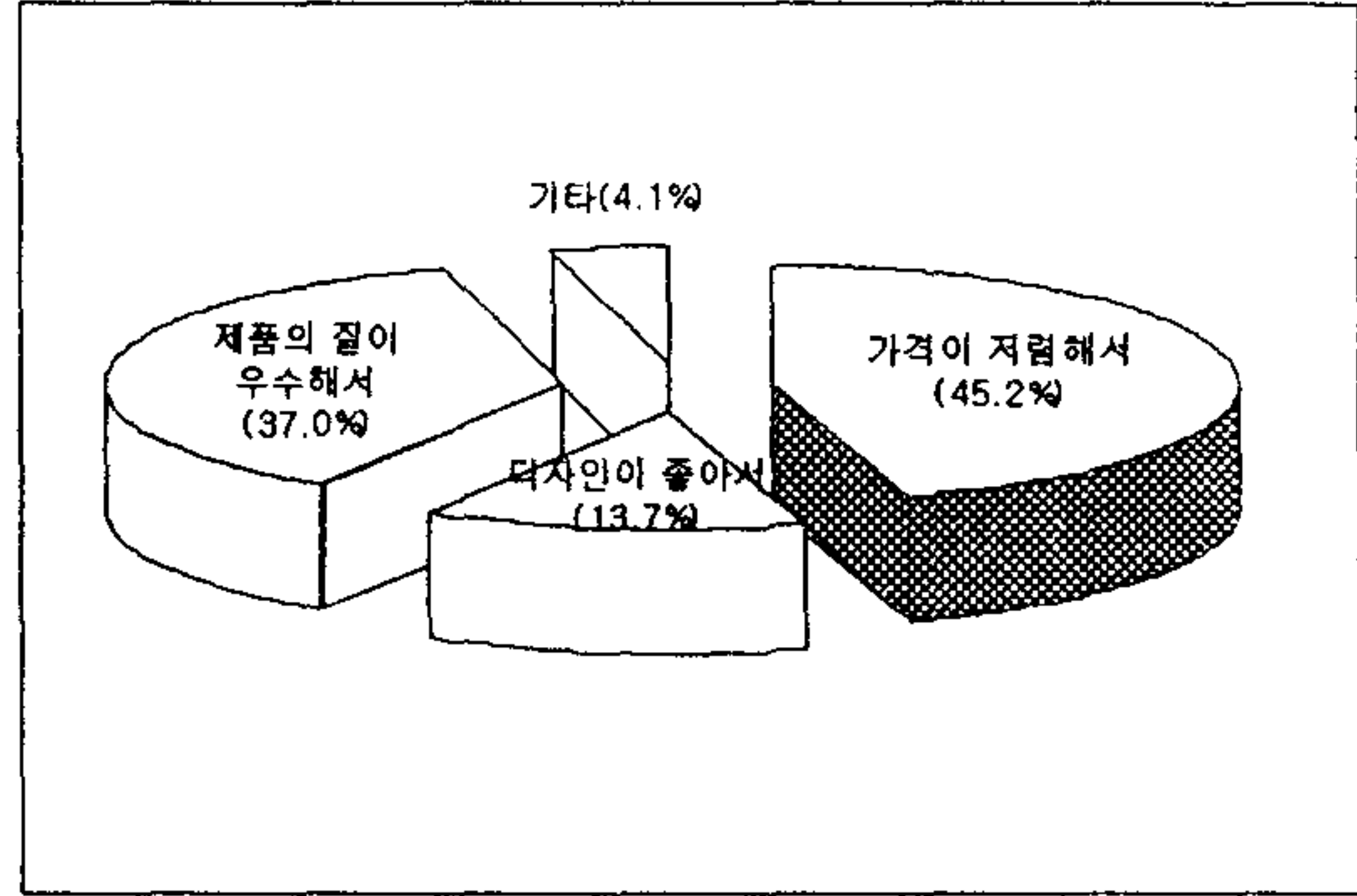


그림 4.10. 수입제품을 구입한 이유 (광주)

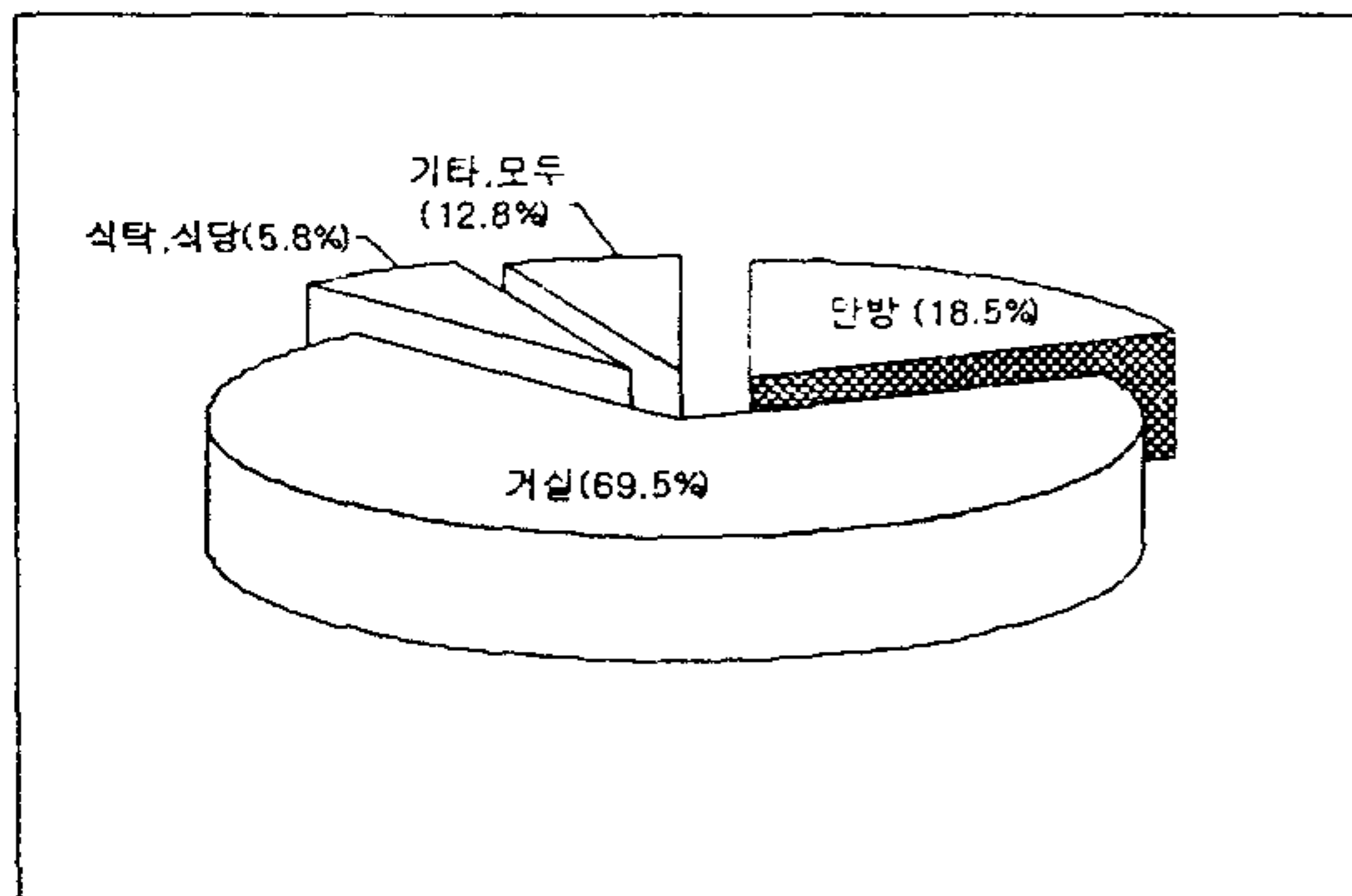


그림 4.11. 대자리의 사용장소 (서울)

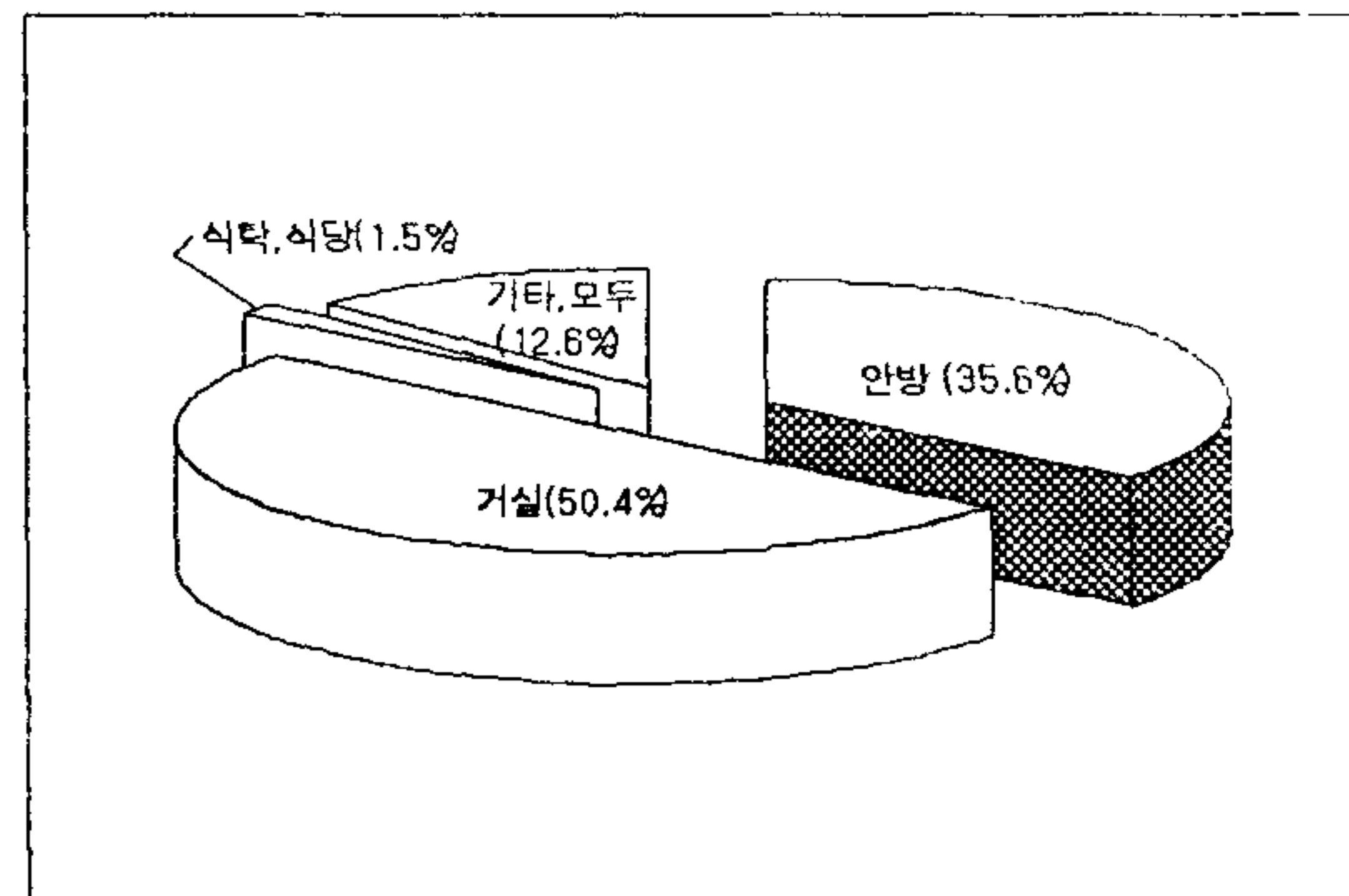


그림 4.12. 대자리의 사용장소 (광주)

#### 나. 소유중인 대자리 제품의 형태

소유중인 자리형태는 서울, 광주 모두 대자리를 가장 많이 소유하고 있으며, 구입한 지 얼마나 되었는지를 묻는 질문에는 1년 미만에서 5년이상되

었다까지 고루게 답했다. 자리의 크기는 다음 표 4.3과 같다.

표 4.3. 소유하고 있는 대자리의 크기

	8자 × 11자	7자 × 10자	6자 × 9자	기타
서울	22.8	25.4	40.9	10.8
광주	24.3	42.3	18.0	15.3

대자리의 형태는 직사각형을 소유한다가 각각 89.4%,89.4%로 정사각형이나 6각형 원형의 형태는 일반 가정에서는 소유하고 있지 않다고 보여진다

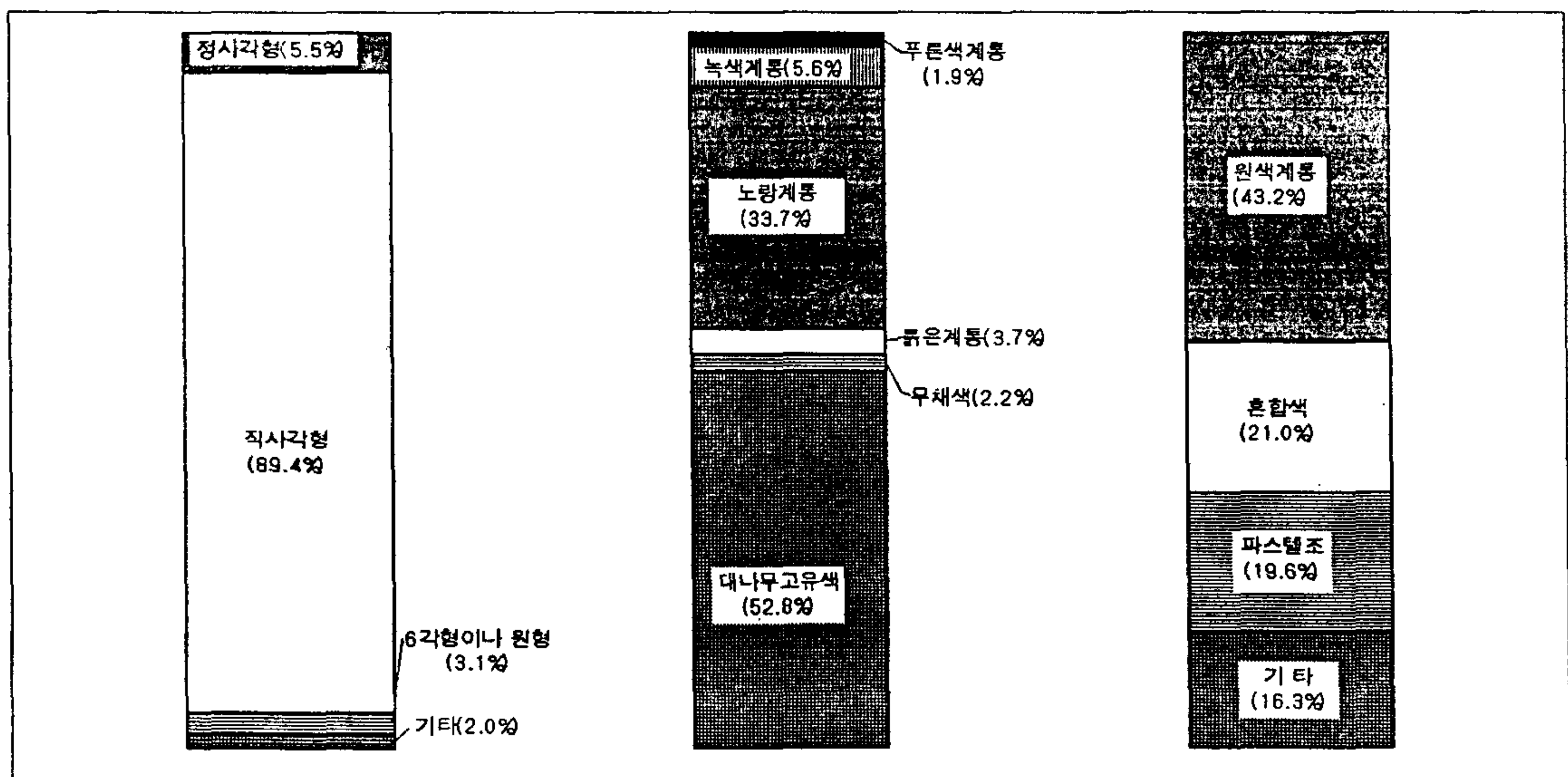


그림 4.13. 소유하고 있는 대자리의 형태와 색상 (서울)

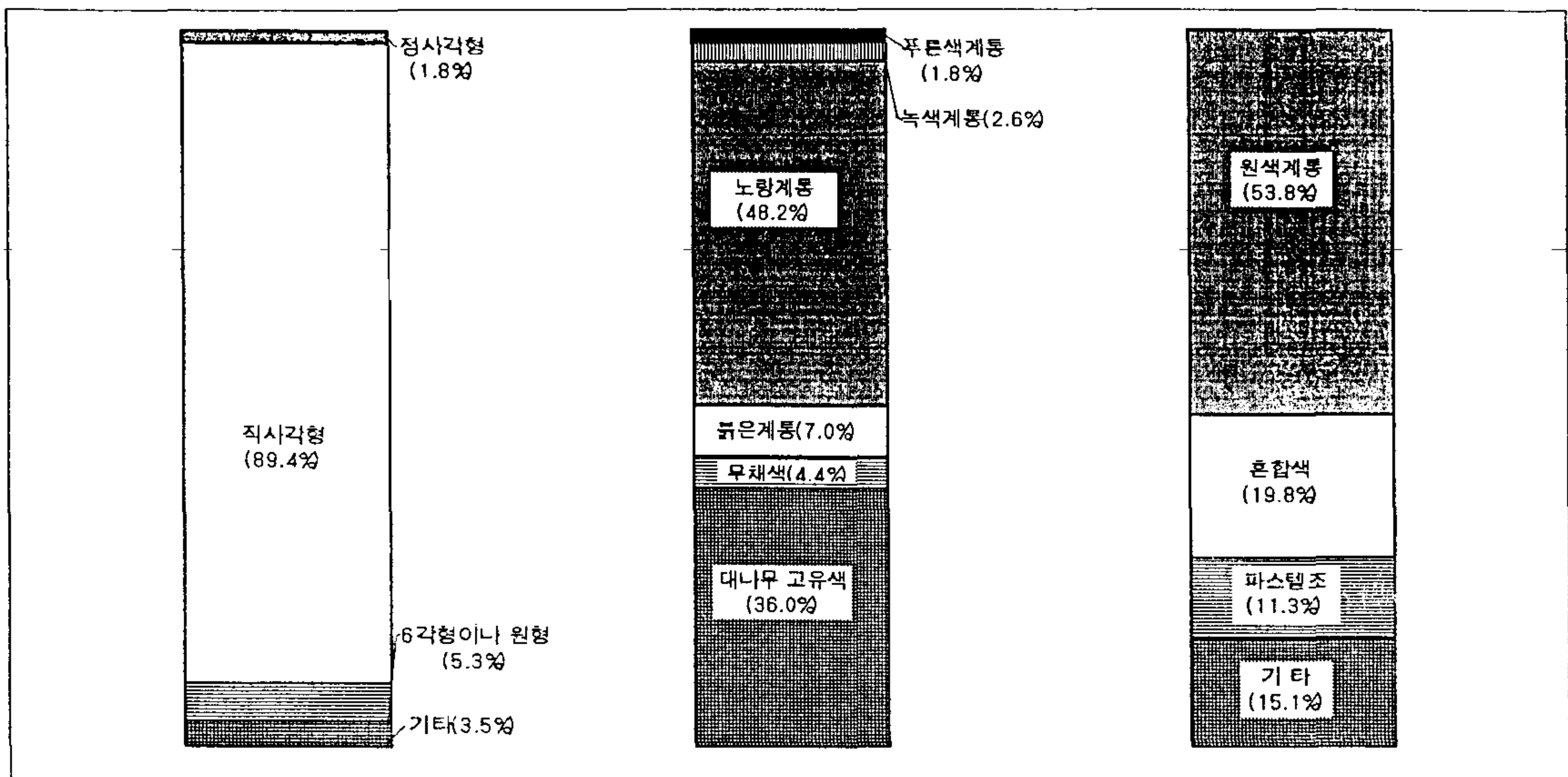


그림 4.14. 소유하고 있는 대지의 형태와 색상 (광주)

소유하고 있는 자리의 색상에 대한 질문에서는 서울과 광주가 약간 다른 응답을 보여주었는데, 서울의 경우 응답자의 52.8%가 대나무 고유색의 자리를, 33.7%가 노랑계통의 자리를 소유한다고 답했다. 반면 광주의 경우는 대나무 색상이 노랑색인 경우가 48.2%로 가장 많았고, 응답자의 36%가 대나무 고유색인 자리를 소유하고 있다고 나타냈다. 그러나 색깔의 톤은 서울과 광주 모두 원색계통의 자리를 소유하고 있음을 그림 4.13과 14를 통해서 볼수 있다.

대지의 무게를 묻는 질문에 대해서는 서울과 광주 각각 응답자의 45.0, 53.8%가 무겁다라고 응답했고, 각각 46.2%와 34.9%가 적당하다라고 답했다.

#### 다. 대지리 제품의 구입 의사 조사결과

대나무를 소유하고 있지 않을 경우에 대지리를 구입할 의사가 있는지에 대한 응답의 결과는 다음 그림 4.15와 4.16과 같다.



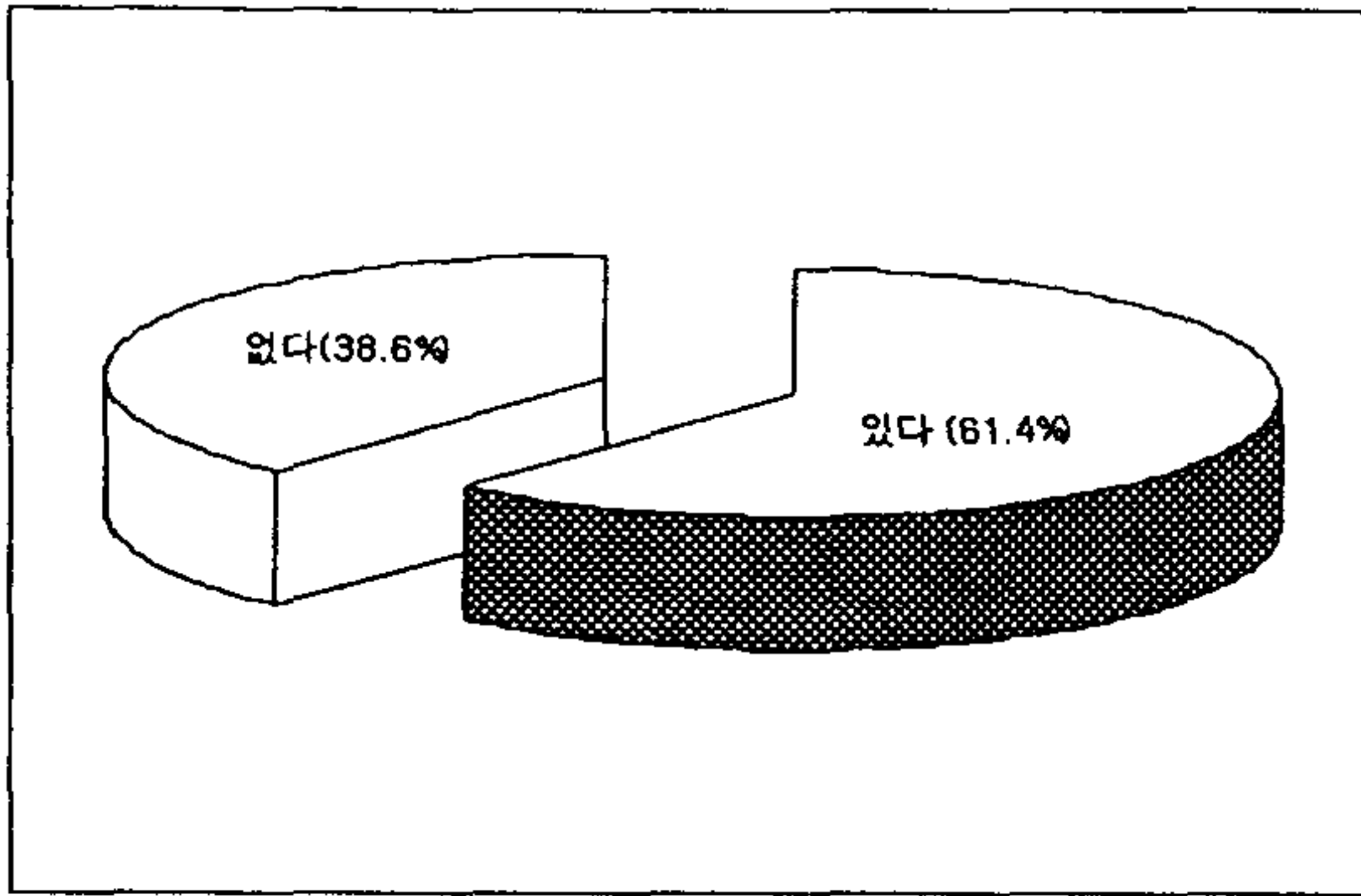


그림 4.15. 대자리의 구입 의사 (서울)

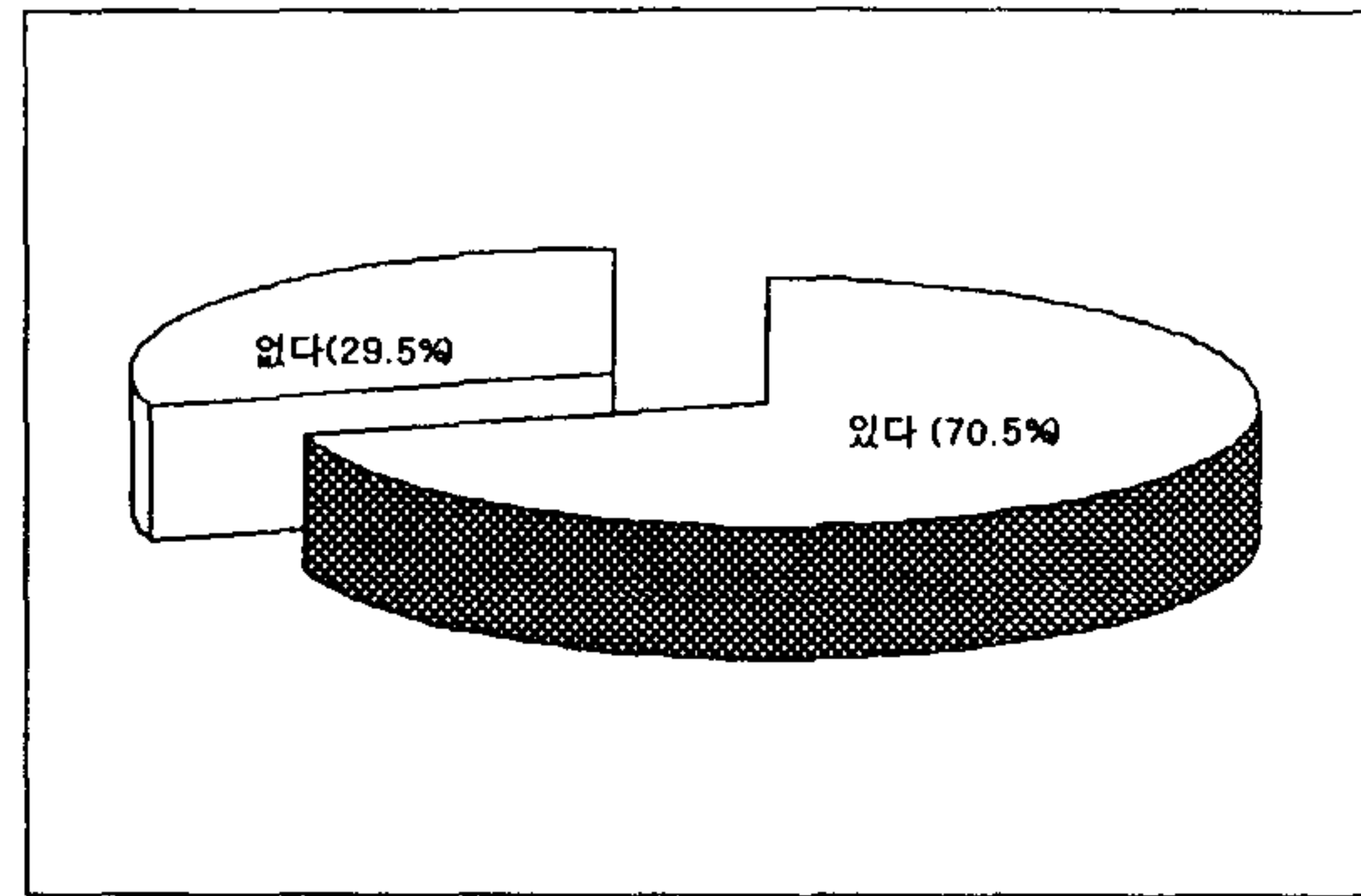


그림 4.16. 대자리의 구입 의사(광주)

### 제 3 항 소비자의 대자리제품 구입시 구체적인 선택기준에 대한 조사결과

#### 가. 대자리 구입시 고려사항 결과

그림 4.17과 4.18은 대자리를 구입할 때, 고려한 사항별로 나타낸 것으로 가장 아래 부분이 자리를 구입할 때 가장 고려하는 것으로는 용도를 가장 우선시함을 알수 있다.

#### 나. 대자리 구입정보를 얻는 경로

대자리에 대한 정보는 어디서 얻는가에 대한 질문에 서울과 광주 모두 주위사람들이나 상인의 말을 통해서 얻는다는 각각 65.8%,55.7% 가 답했다. 그외는 본인이 알아서라고 응한 사람이 41.4%, 37.4%인것으로 보아 신문이나 잡지 그리고 방송매체를 통한 대자리 제품의 홍보활동이 많이 부족한 것으로 보인다. 또한 대자리의 구입방법으로는 서울의 경우 백화점에서 구입(37.4%)하는 비율이 가장 높은 반면, 광주의 경우는 농협을 포함한 전문상점에서 구입한다(51.3%)가 가장 높았다.

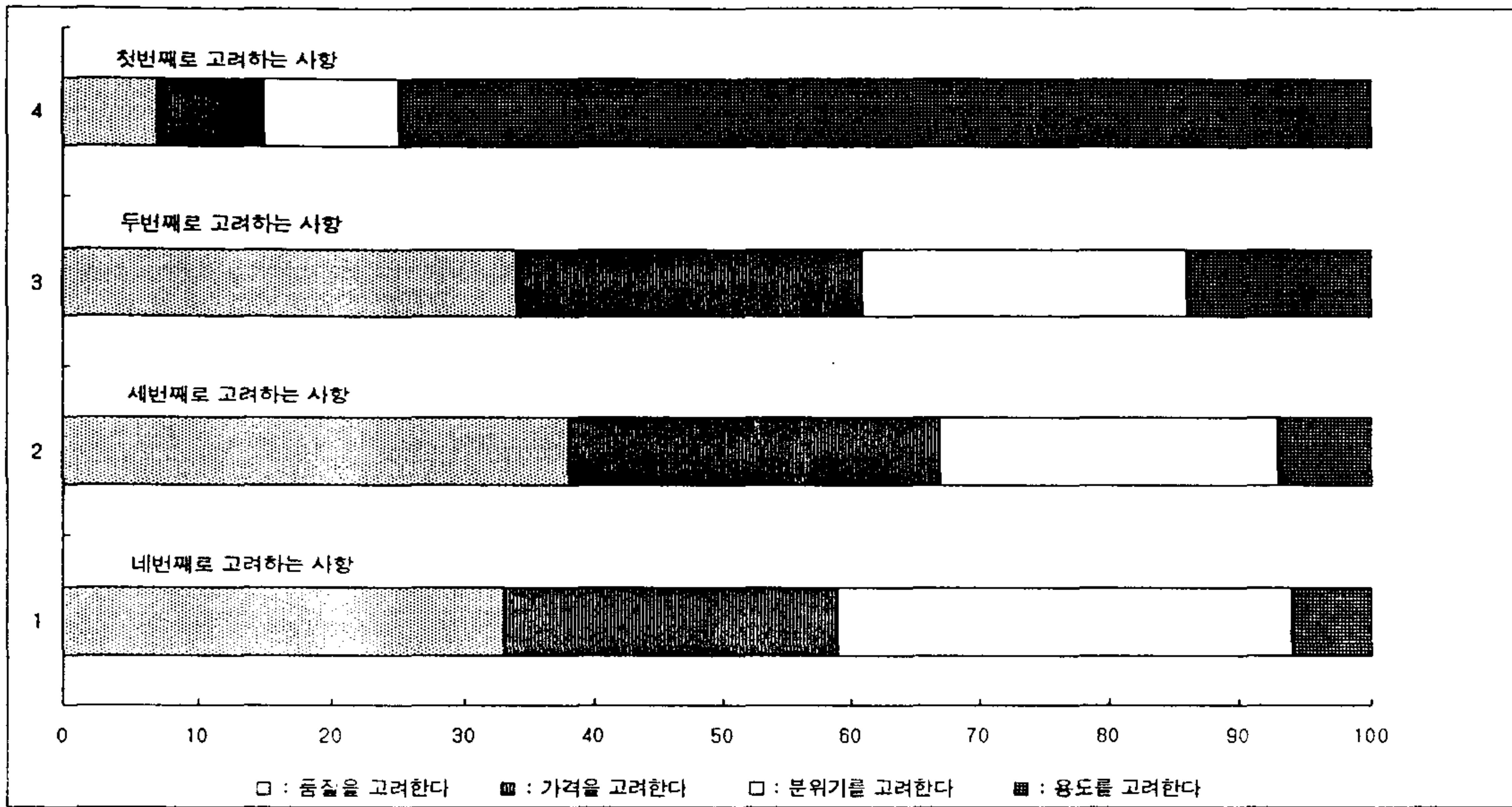


그림 4.17. 대자리 구입시 가장 고려하는 사항(서울)

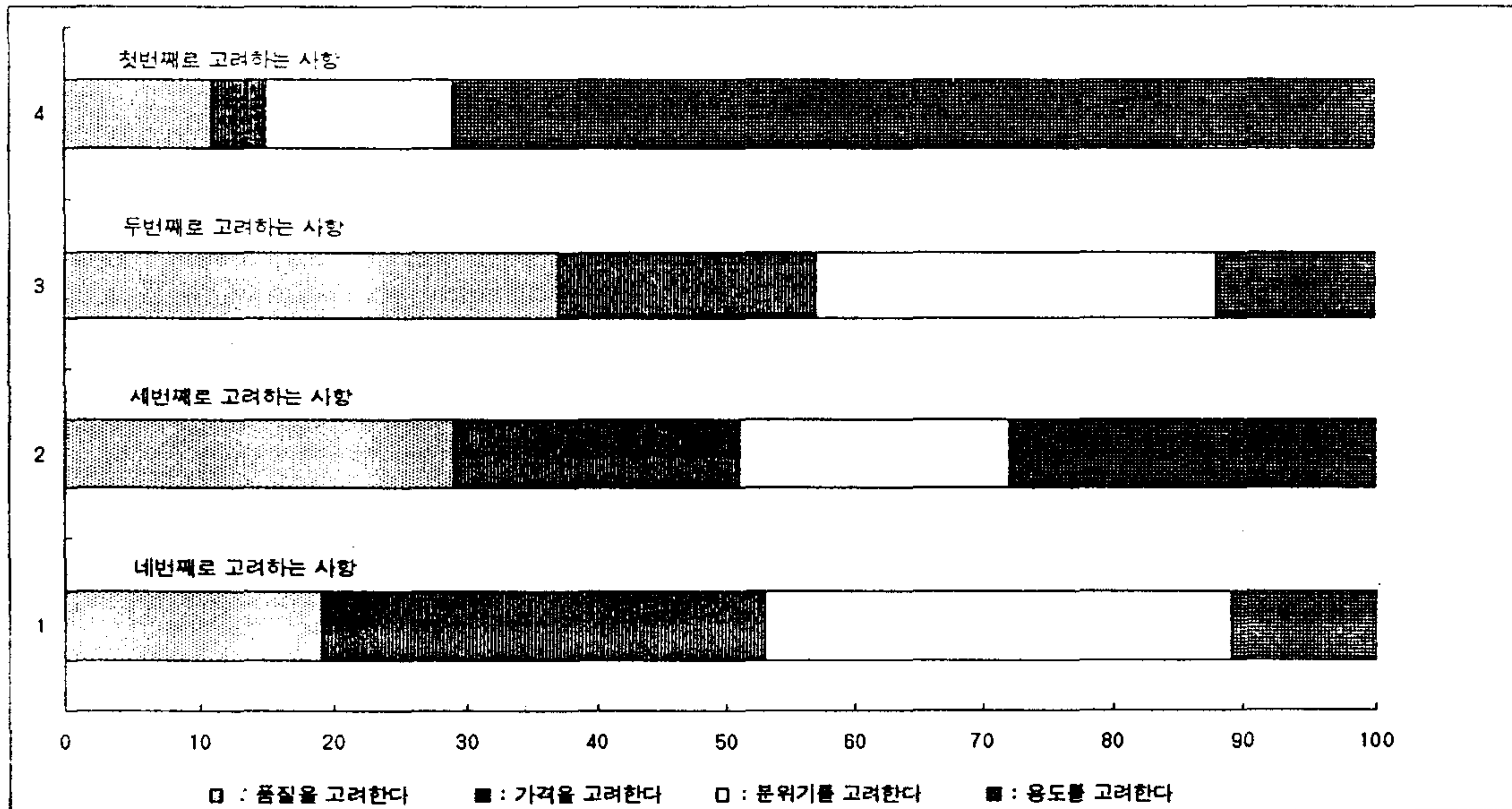


그림 4.18. 대자리 구입시 가장 고려하는 사항 (광주)

다. 대자리 제품에 대한 소비자의 의식 조사 결과

아래 그림 4.19 - 4.24는 소비자가 대나무 제품에 대해 선호하는 경향을 알아보기 위한 질문에 대한 응답으로 서울과 광주의 경향이 매우 유사함을 알 수 있다.

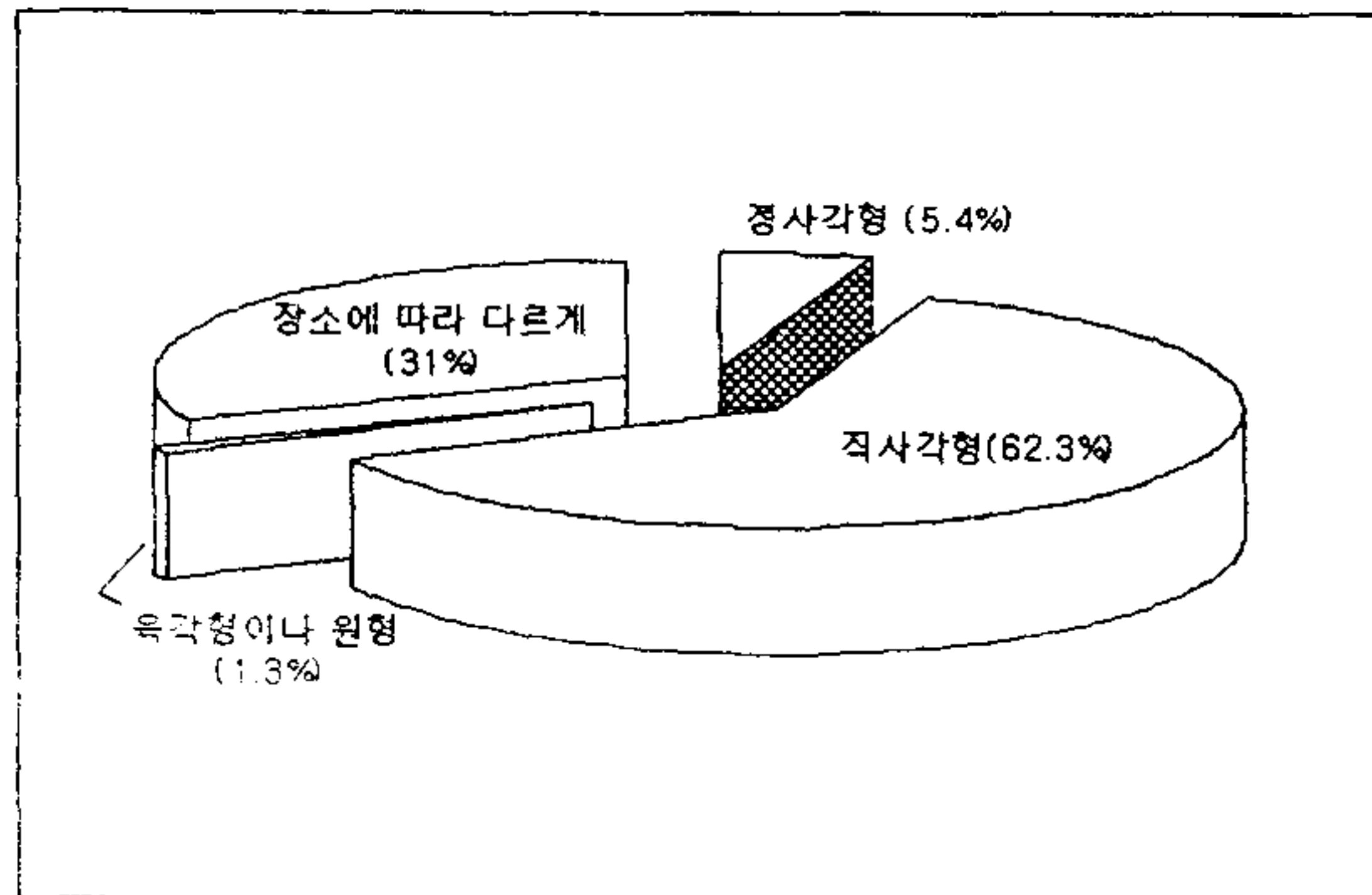


그림 4.19. 선호하는 대자리의 형태(서울)

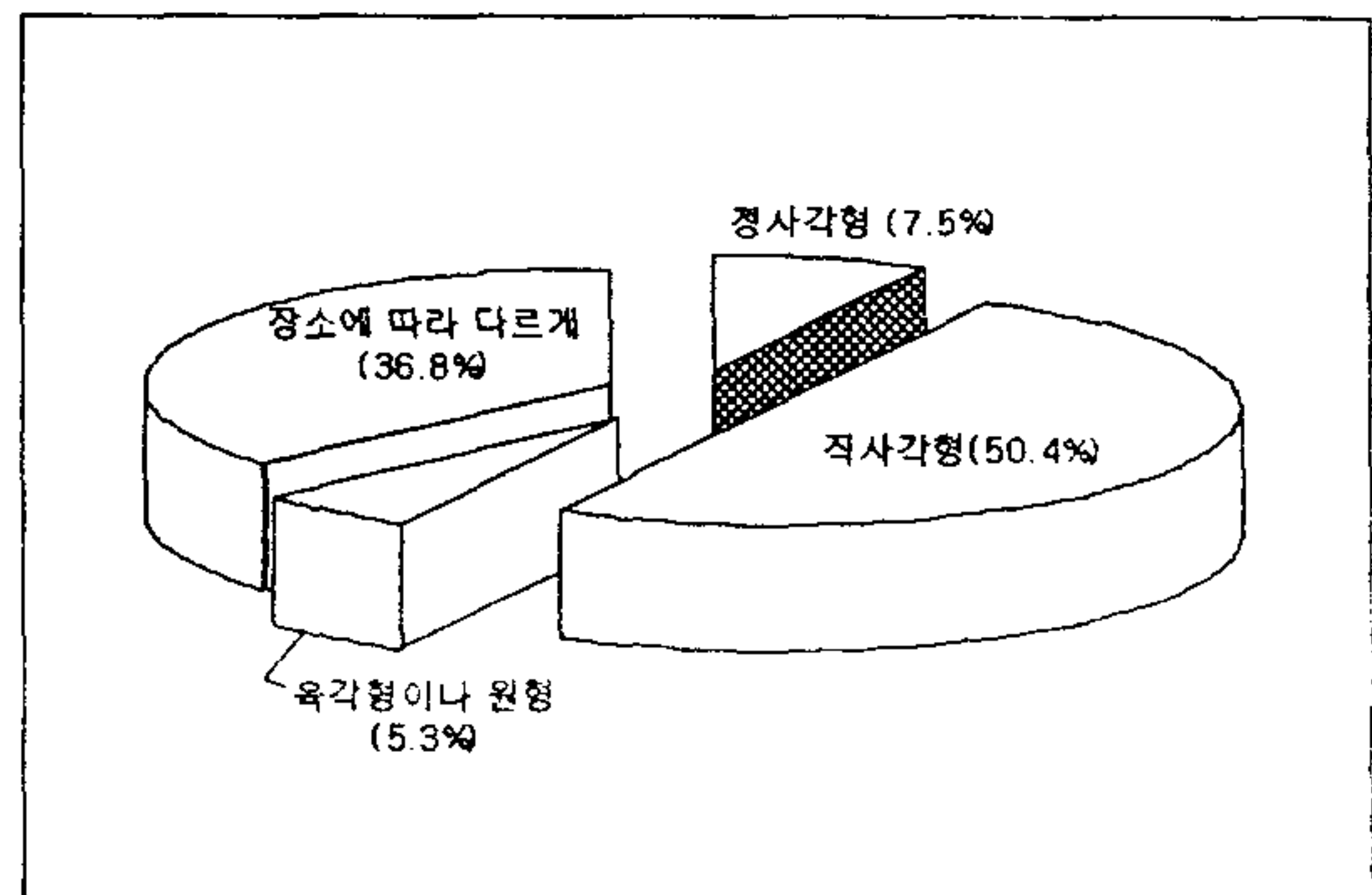


그림 4.20. 선호하는 대자리의 형태(광주)

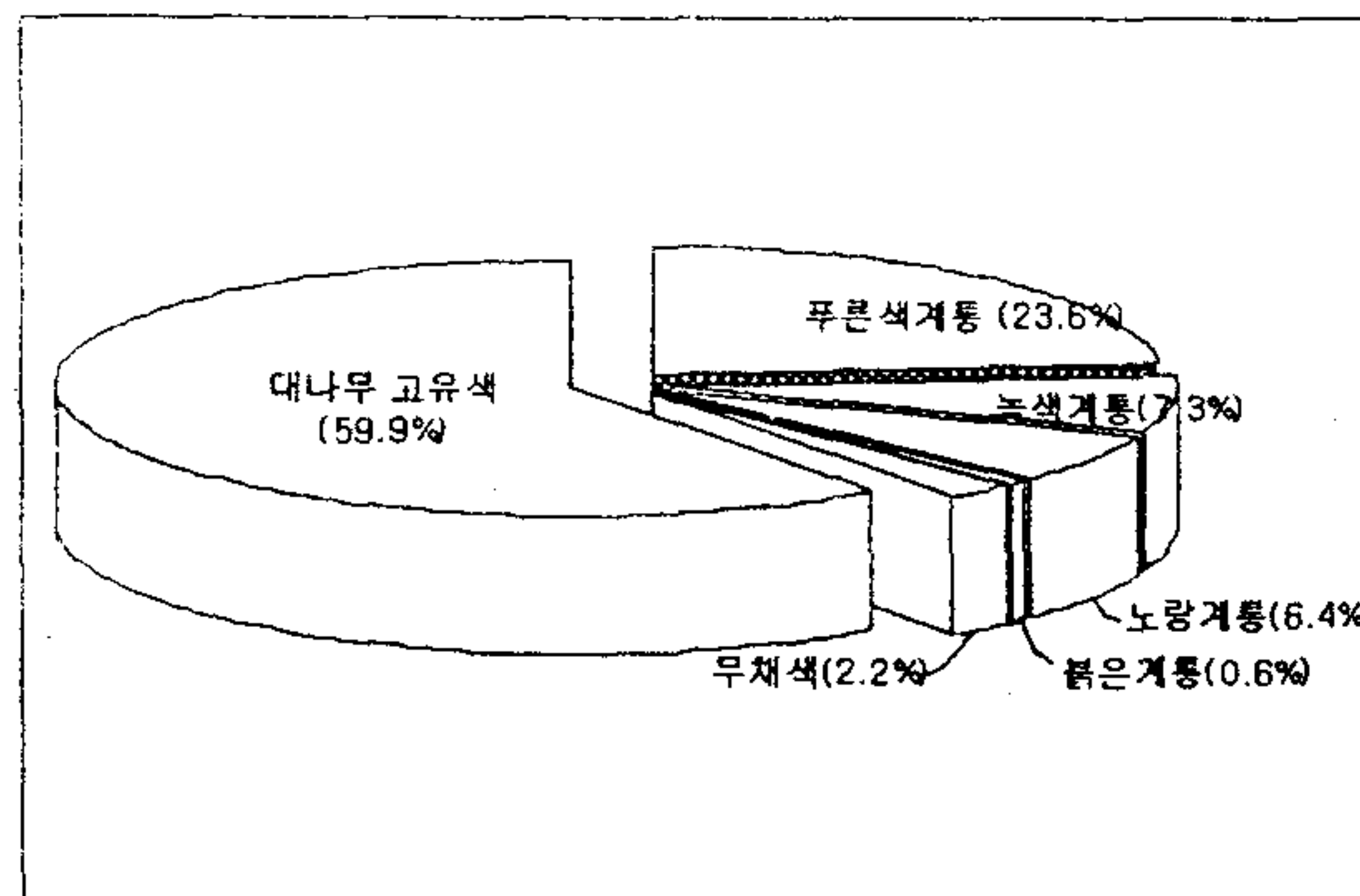


그림 4.21. 선호하는 대자리의 색상(서울)

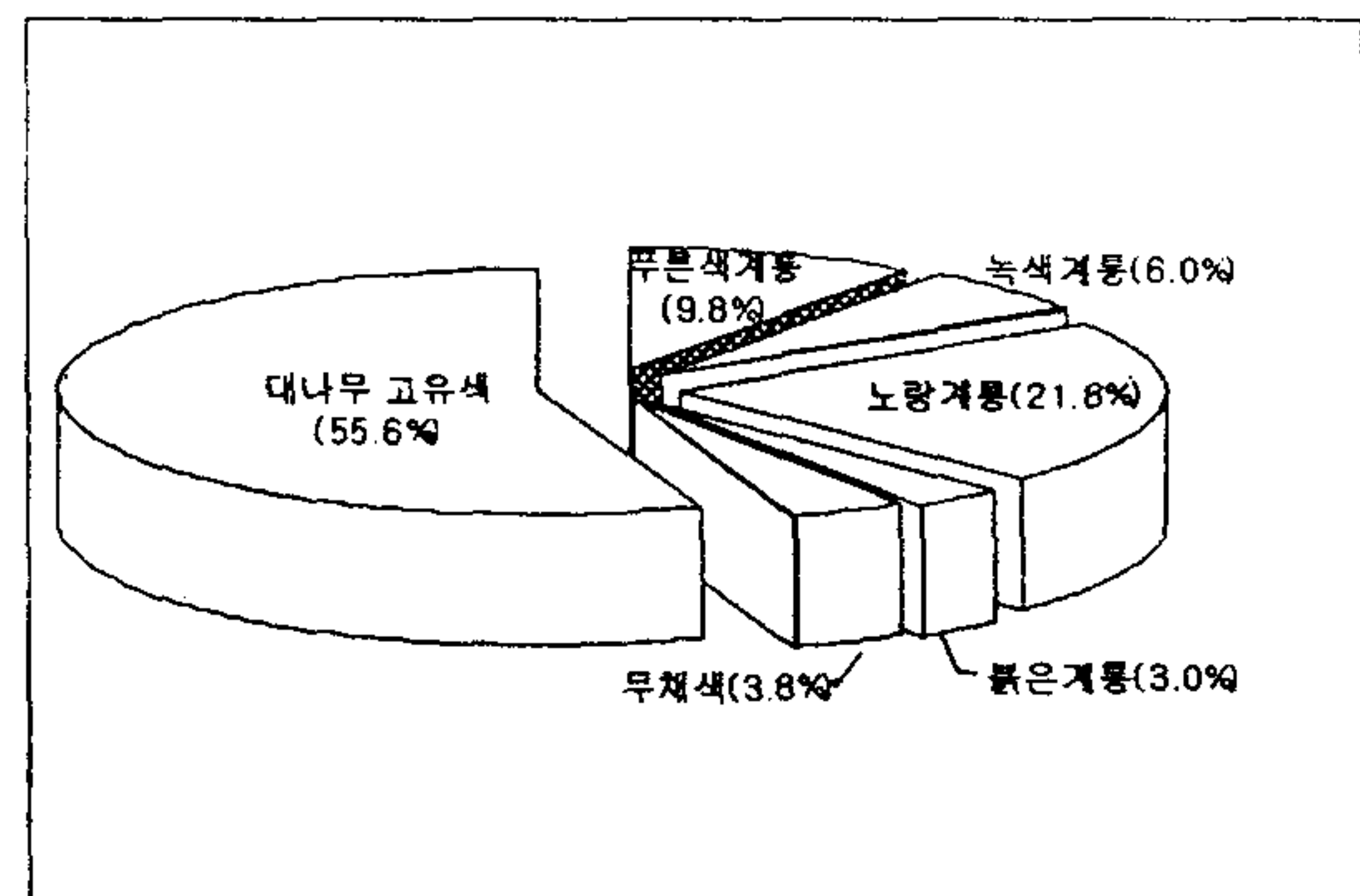


그림 4.22. 선호하는 대자리의 색상(광주)

먼저 크기의 경우 7×10자를 가장 많이 선호하고, 대자리의 형태로는 직사각형을 그리고 색상은 다른 색이 염색된 것 보다는 대나무 고유색을 가진 제품을 선호하였으며, 염색을 할 경우엔 파스텔조의 색상을 원한다고 응했다.

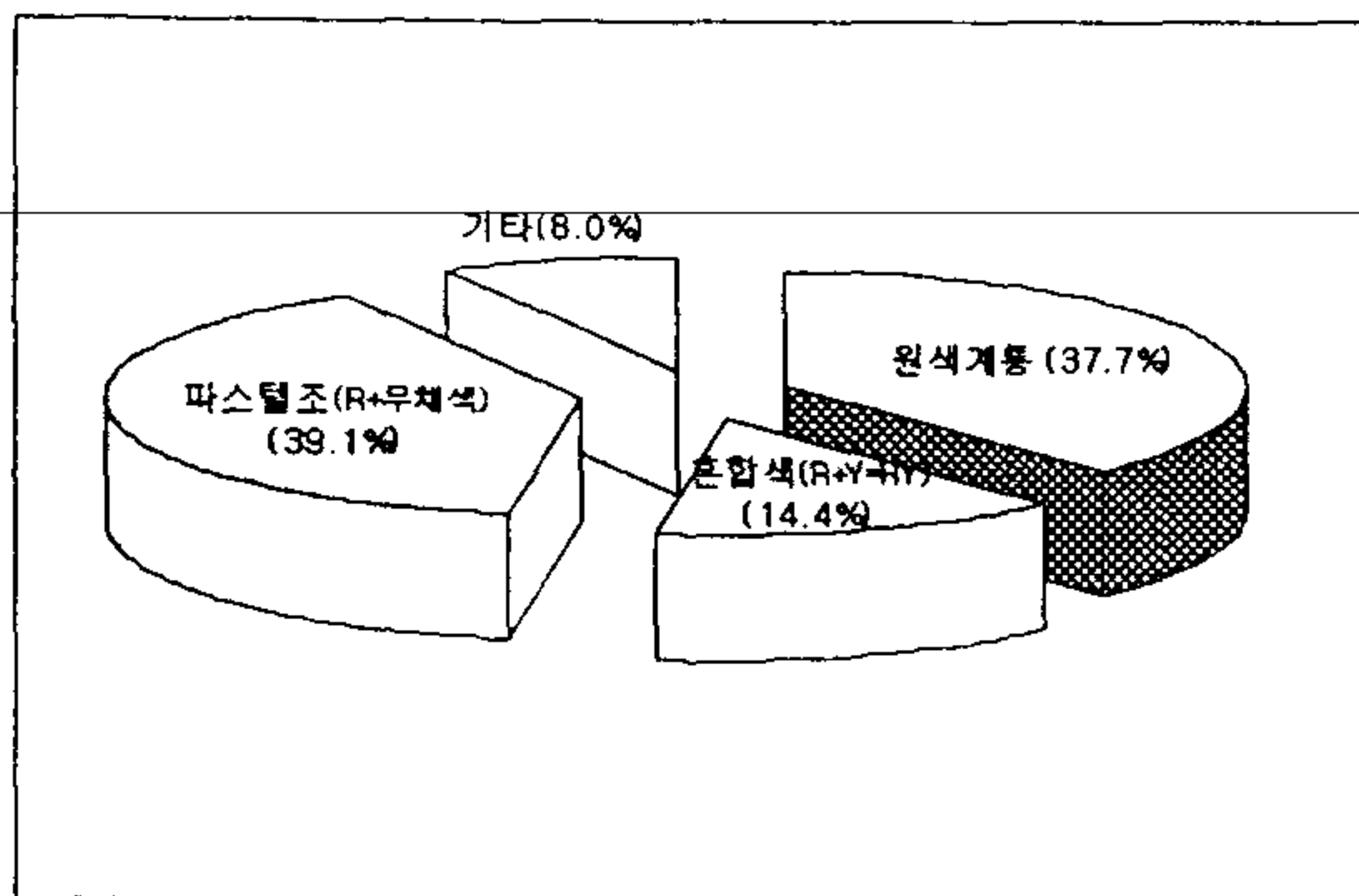


그림 4.23. 선호하는 대자리의 튠(서울)

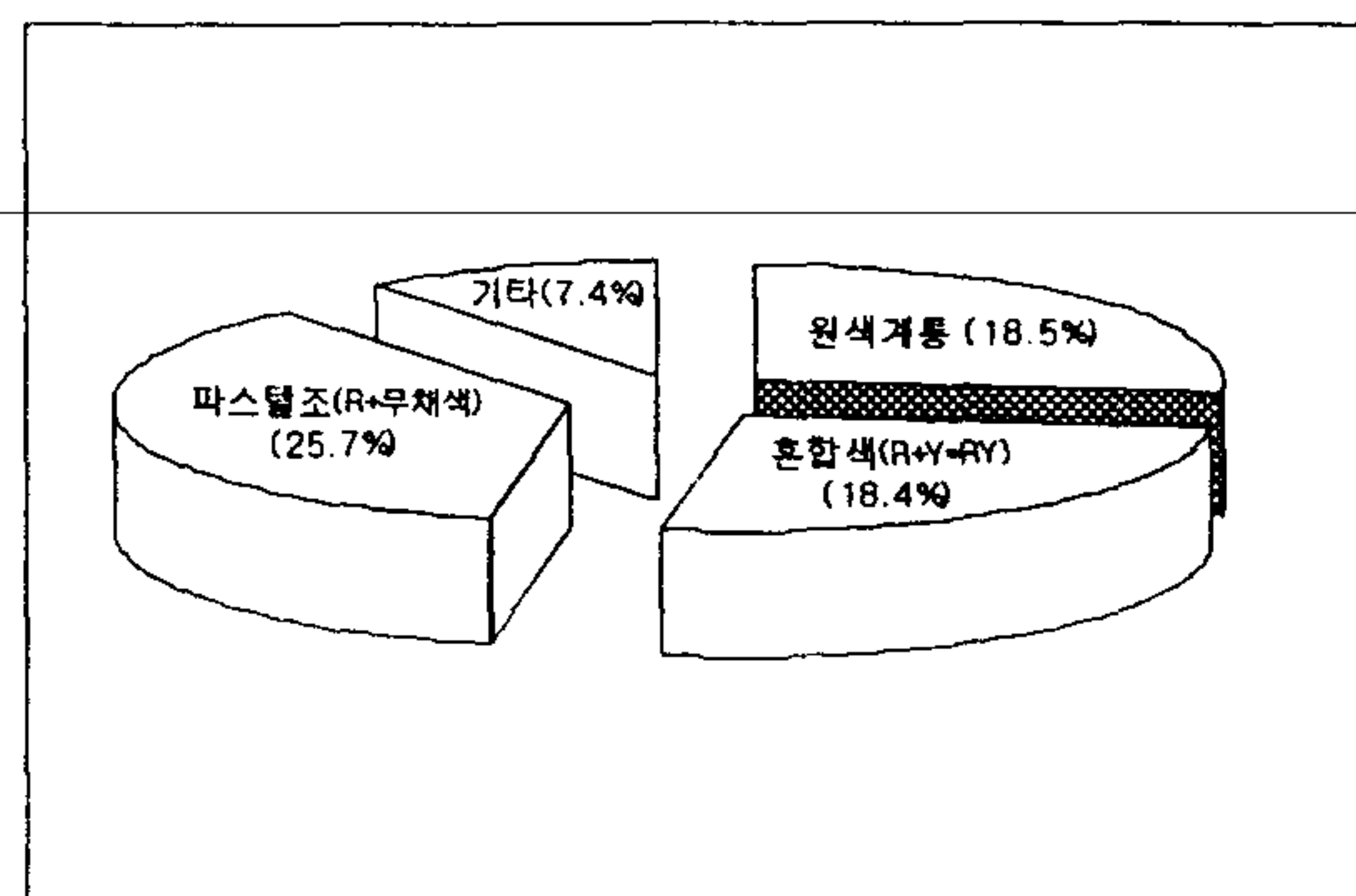


그림 4.24. 선호하는 대자리의 튠(광주)

또한 대자리의 무게에 대해 묻는 질문에 대해서 서울의 경우 66.5%, 광주의 경우 67.9%의 응답자가 적당하다고 했다. 이것을 그림에서 본 것과 비교해 본다면, 무겁다고는 생각하지만, 대자리 제품은 무거운 것이 적당하다고 생각하고 있는 것으로 판단된다. 대조각의 크기에 있어서는 폭이 큰 것보다는 작은 것을 선호하는 편이지만 이것이 대자리 구매에 있어서 판단이 되는지에 대해서는 무관하다고 응답했다. 또한 대자리의 문양에 대해서 묻는 질문에도 사실적인 문양으로 된 것을 선호하며 식물중에는 나무를 동물문양중에서는 새의 문양을 좋아하는 것으로 그림 4.25- 4.26을 통해서 알 수 있다. 또한 그림 4.25와 4.26에 따르면 기하학적인 문양을 선택할 경우는 현대문양 전통문양의 변형 내지는 추상문양)보다는 전통문양을 선호한다는 응답율이 절대적임을 보아 대자리에 대한 소비자의 일반적인 의식은 대자리 제품에 대한 고정관념을 지울 수 없다라는 결론을 내릴 수 있다.

그러나 대자리의 가격에 대해서는 서울 광주 모두 다른 제품에 비해 비싸다고 생각한다(서울 66.3%, 광주 73.4%)가 지배적이어서 충동구매보다는 계획에 의한 구매 활동이 이루어진다고 보여지며 앞에서 질문했던 수입상품을 선호하는 이유에서 가격면에서 국산품에 비해 낮아서 라고 응답한 것과 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.



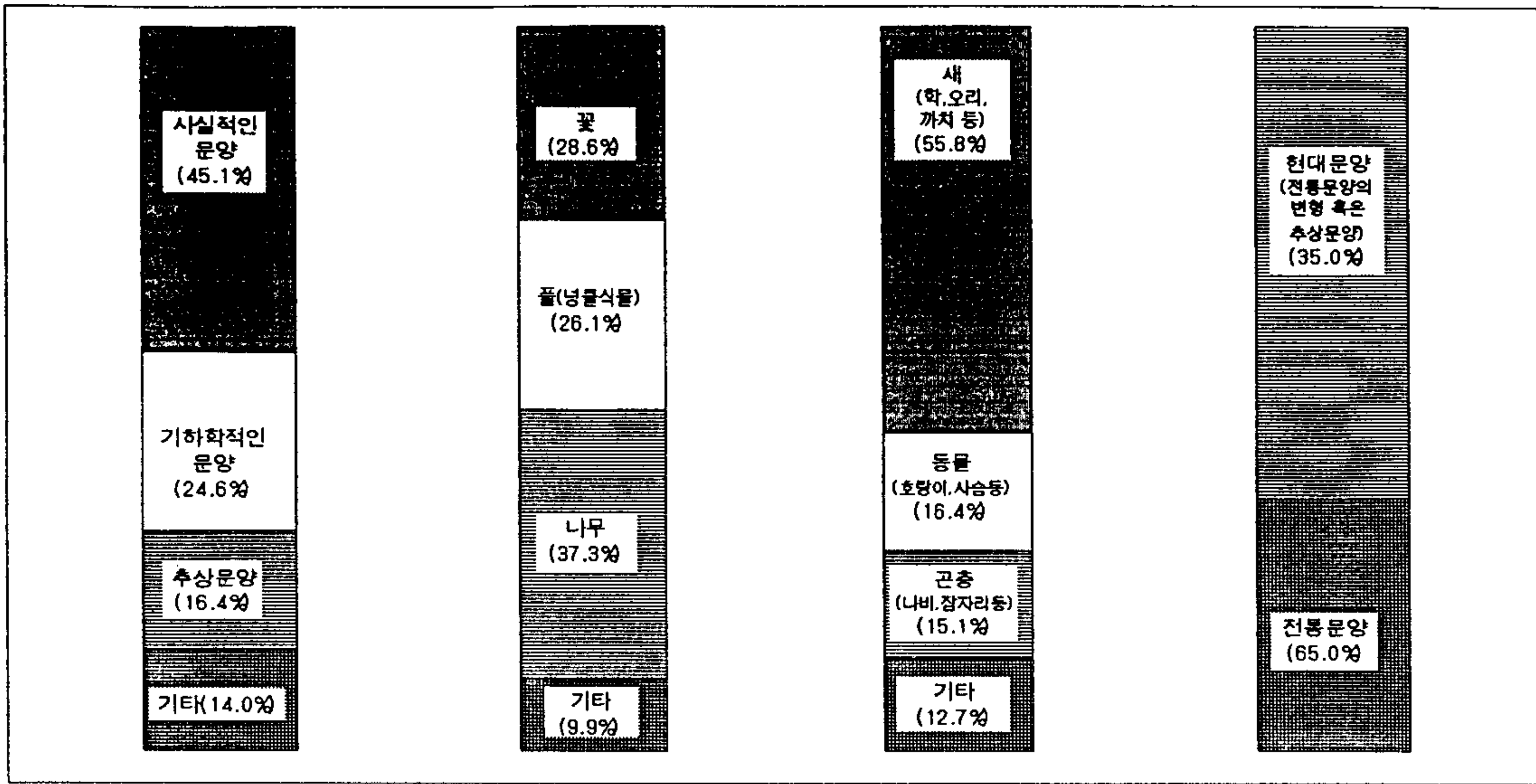


그림 4.25. 선호하는 문양(서울)

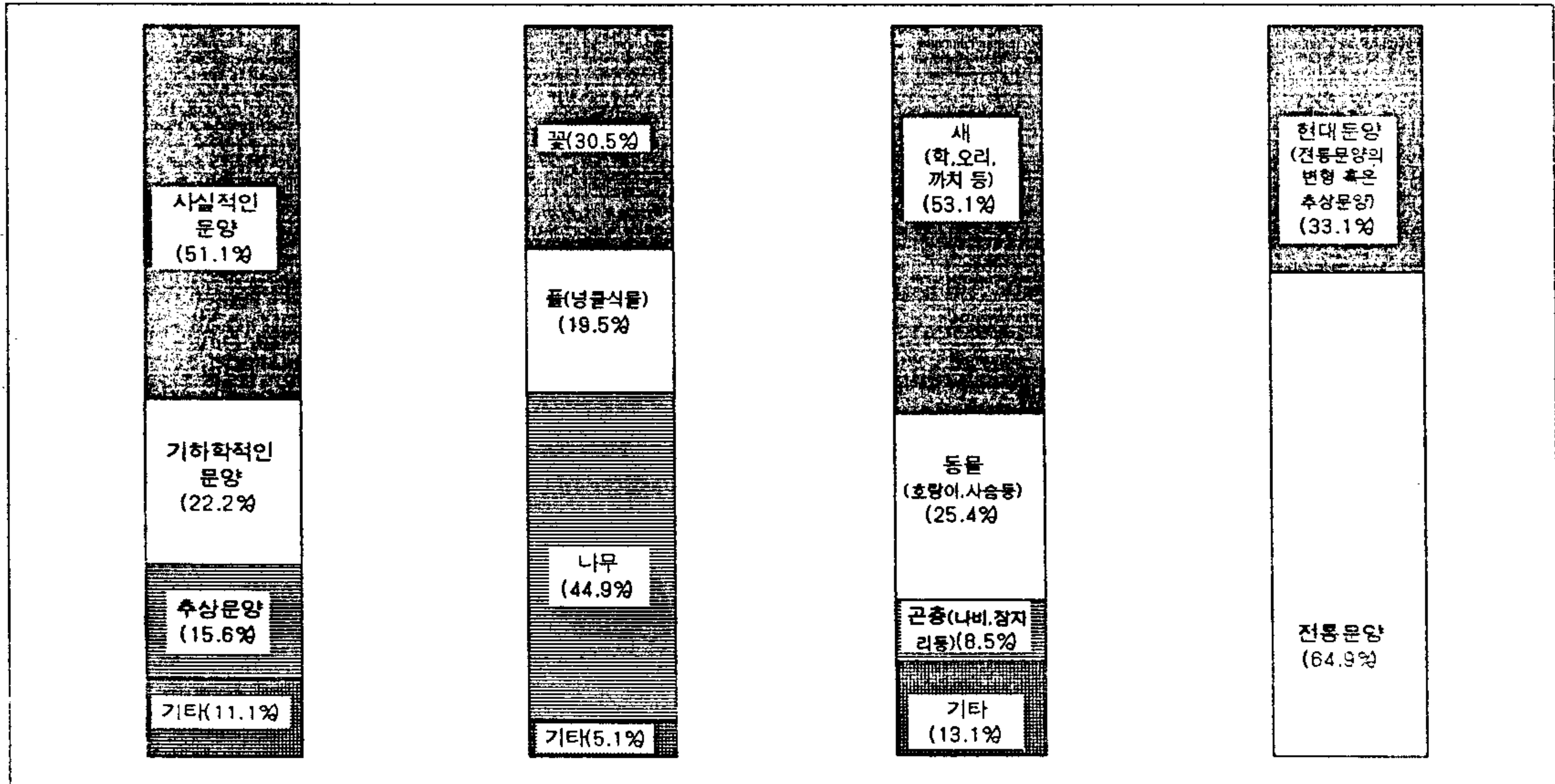


그림 4.26. 선호하는 문양(광주)

반면 대자리를 구입할 때 어느제품을 구입하겠는가라는 질문에는 서울,광주 모두 절대적으로 '국산품을 구입한다'에 응답해 이는 그림 4.27 - 4.28에서 본 것과 같이 대자리 제품의 선택에 있어서는 가격보다는 품질과, 용도를 우선시 함을 알수 있다.

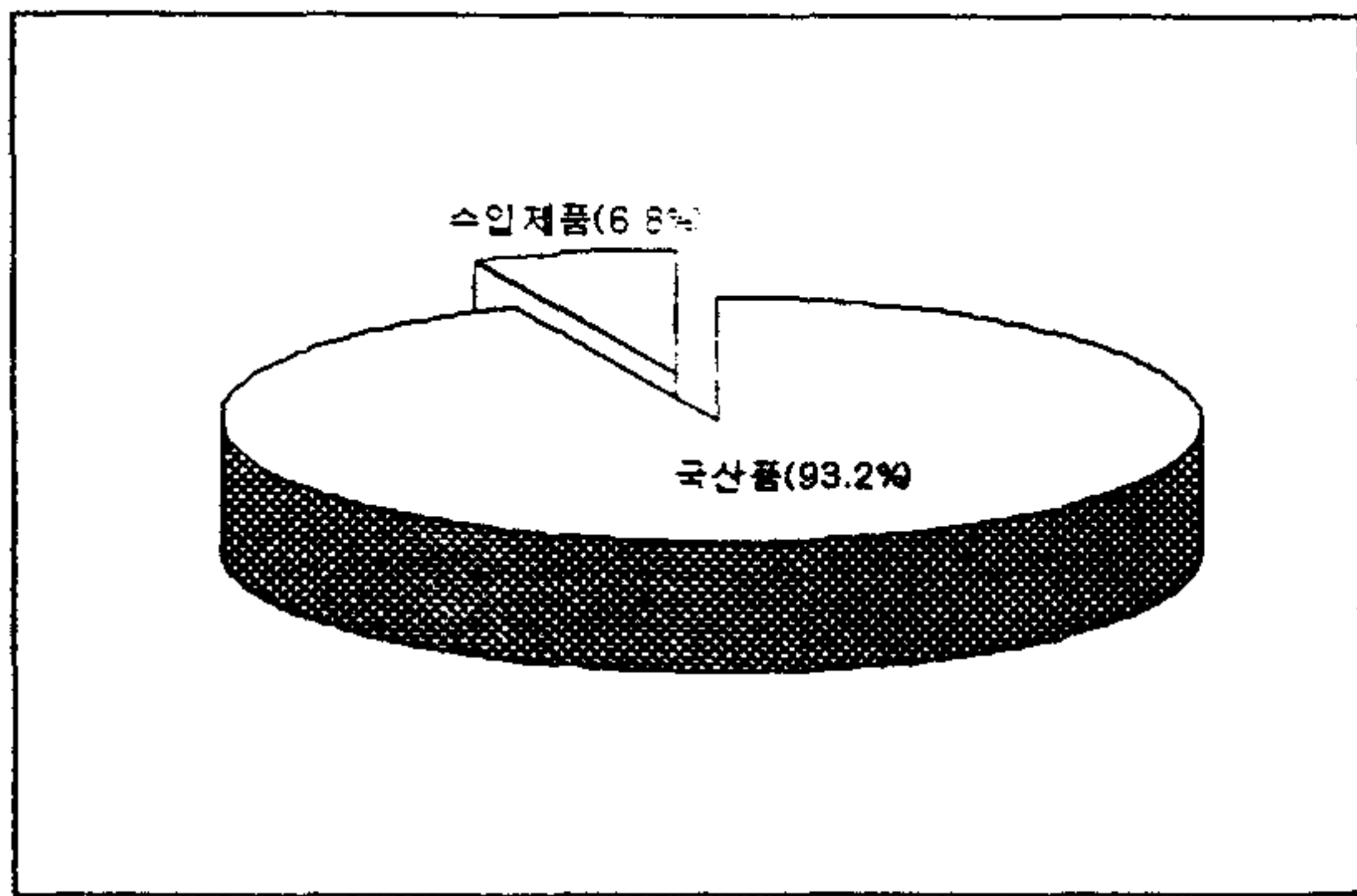


그림 4.27. 국산품과 수입품 중 어느것을 구입할 것인가(서울)

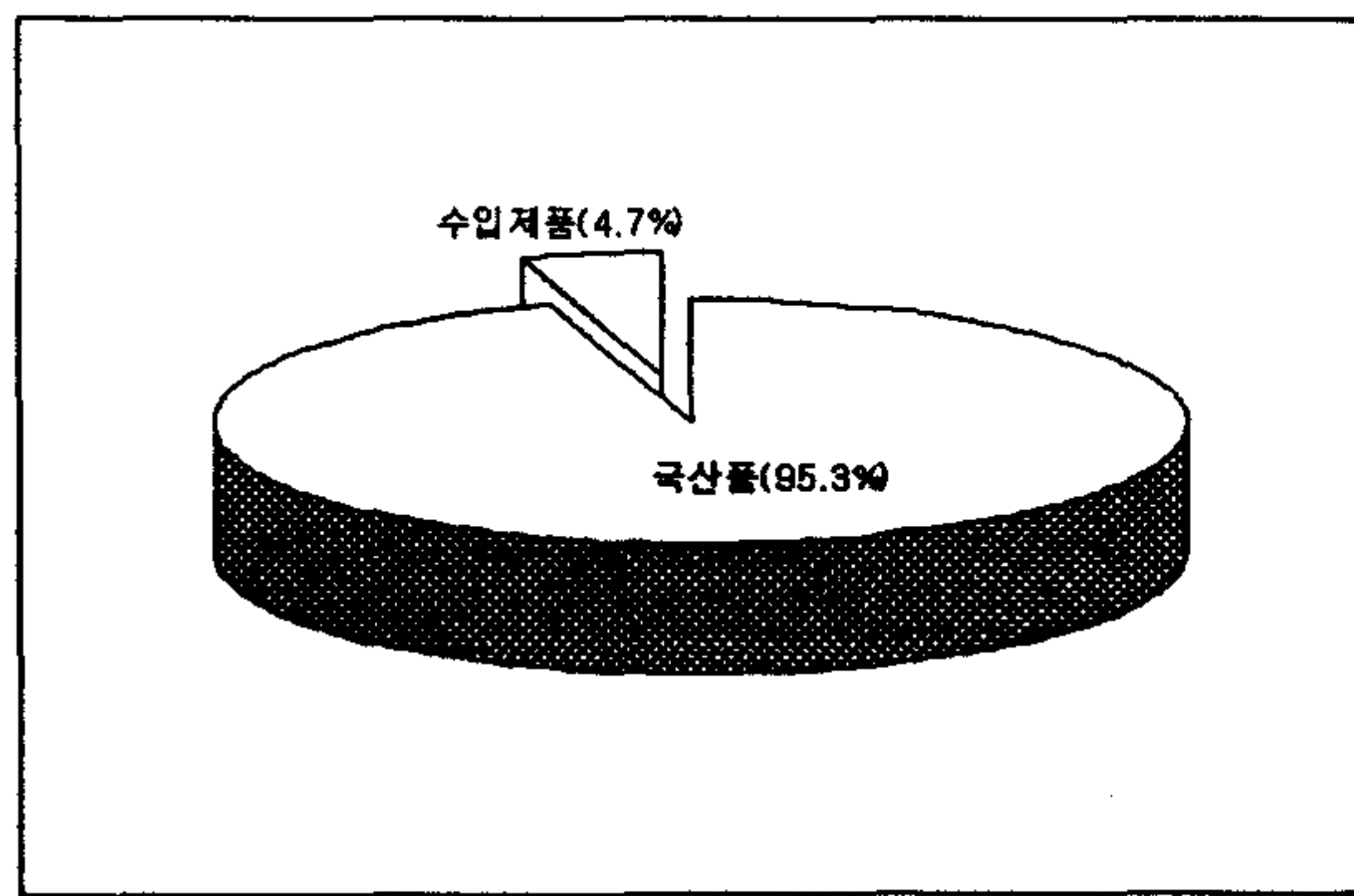


그림 4.28. 국산품과 수입품 중 어느것을 구입할 것인가(광주)

## 제 2 절 대자리 이외의 죽제품에 대한 소비자의 선호도 분석

현재 담양지역에서만 약 80종의 죽제품(대자리 제외)이 생산되고 있으며 상품으로서의 비중이 있는 아이템으로서는 일상 생활용품류, 죽제가구류 및 공예소품류로 대별되는 바, 향후 소비자 지향적인 디자인개발을 통한 죽세공 예업의 소득증대를 도모하기 위해 각 분야별 주요 품목별로 소비자 선호도 조사(20,30 대의 남녀 200명 무작위 문답조사)를 실시, 주요 디자인 포인트를 정립하고자 한다.

표 4.4. 대자리 이외의 죽제품에 대한 소비자의 선호도 분석

주요 죽제품		상품 구매시 선호하는 디자인 포인트(순위등급)						비고
		기능성	문양	착용도	품질	공간절약성	가격	
일상생활 용품류	문발 (blind)	2	4	5	①	6	3	* 품질이 우선적으로 고려되어야 함
	죽부인 (cushion)	①	5	6	2	3	4	
	대베개 (pillow)	2	6	5	①	4	3	
	채상 (colored box)	6	2	①	5	4	3	
	차상 (tea table)	3	4	5	①	6	2	
	바구니 (basket)	3	5	6	①	2	4	
	차 판 (tea tray)	4	3	5	①	6	2	
	전화받침대(stand)	6	2	3	4	①	5	
	재떨이 (ash tray)	5	2	3	4	6	①	
죽제 가구류	죽침대(bamboo bed)	4	5	6	3	①	2	* 가격 및 공간 절약 이 우선
	사무용의자(chair)	3	5	6	2	4	①	
	안락의자(armchair)	3	5	6	2	4	①	
공예 소품류	방갓(brimmed hat)	3	5	6	①	4	2	* 품질 및 가 격 경쟁 력이 확보 되어야 함
	합죽선(spoke fan)	2	4	5	①	6	3	
	대모자 (hat)	2	4	3	①	6	5	
	국기함(flag case)	①	3	4	5	6	2	
	화병(flower vase)	6	3	4	①	5	2	
	조명등(lampstand)	5	3	2	4	6	①	
	붓 통(pen stand)	2	3	4	5	6	①	

### 제 3 절 디자인컨셉트 정립 및 대자리 디자인요소 연구

1절의 조사분석에 근거하여 설정된 디자인 컨셉트 및 그 아이디어를 구체화하기 위한 주요 디자인 요소를 다음과 같이 정리 요약하였다.

- ① 디자인 작업은 우리나라에서 전통적으로 선호되고 있는 기하학적 전통문양을 주요 소재로 하여 그것을 단순화 시켜 현대적 감각으로 표현함
- ② 일상적이면서도 친근한 회화 소재를 신세대 감각으로 추상화시켜 생활용품인 대자리에 평면 디자인분야의 예술적 감각을 부여함으로써 용도의 다양화를 통한 신수요의 창출(예;벽걸이, 실내장식 등)을 도모함.
- ③ 대자리의 바탕색은 대나무 고유의 색을 살리고 문양의 색은 우리 고유의 단청색을 주요색조로 하여 화려하면서도 은은한 기품이 배어나오도록 시도함.
- ④ 기하학적 디자인 요소가 주는 안정감 및 깔끔함(단정함)은 살리는 한편 지루함을 배제하고 다양한 배색으로 경쾌함을 추구함.
- ⑤ 현대적감각으로 과감히 단순화하고 면의 구성을 크게 한 산수화 요소로써 자연에의 회귀를 상징하는 디자인을 개발함
- ⑥ 기하학적 요소와 산수적요소를 혼용하여 카펫의 느낌을 주는 새로운 형태의 디자인을 시도.



## 제 4 절 컴퓨터그래픽 기법을 활용한 대자리문양 디자인개발

소재는 주로 우리나라의 전통문양과 회화를 단순화시켜 표현하되 주거형태의 변화에 의한 생활방식의 변화를 참조하여 현대적 감각을 살리는데 역점을 두었으며 색상은 바탕이 되는 부분은 대나무 고유의 색을 살리고, 문양은 우리 고유의 단청색을 이용하여 화려하면서도 은은한 기품이 베어나도록 시도하였다.

주 출력은 색상의 출력상태가 좋은 인화지 출력으로 하였으며, 같은 Format에서 색상의 변화를 준 것은 Image의 크기를 작게 축소하여 인화지 출력을 하였다.

상기 3절의 아이디어를 1차 아이디어 스케치, 1차 프리젠테이션, 2차 아이디어 스케치 및 2차 프리젠테이션을 거쳐 최종적으로 구체화한 형상을 컴퓨터 그래픽기법을 이용, 각부분별 대자리 문양 및 색상 디자인을 수행하였는바 주요 작품의 종류는 다음과 같다.

### 1. 바둑무늬

가장 단순하고 기본적인 기하학적 무늬로써 안정감을 줌과 동시에 네모 모양의 색상의 변화로 지루함을 피했다<그림 4.29 4.30 상단>.

### 2. ㄹ자 변형무늬

ㄹ자를 변형시킨 문양을 테를 두르듯 넣고, 가운데 빈 공간을 길상문으로 채웠다<그림 4.30.>. 또 ㄹ자를 변형시킨 문양을 조합하여 중심에 위치시키고, 4귀퉁이에 대칭으로 배치하여 단정하고 깔끔한 디자인을 시도하였다<그림 4.30의 하단>.

### 3. 창살무늬 및 변형

우리나라 전통의 창살무늬를 간결하게 정리하여 디자인하고 두꺼운 테두리로 약한 느낌을 없앴다. 또한 선이 교차되는 부분에 생기는



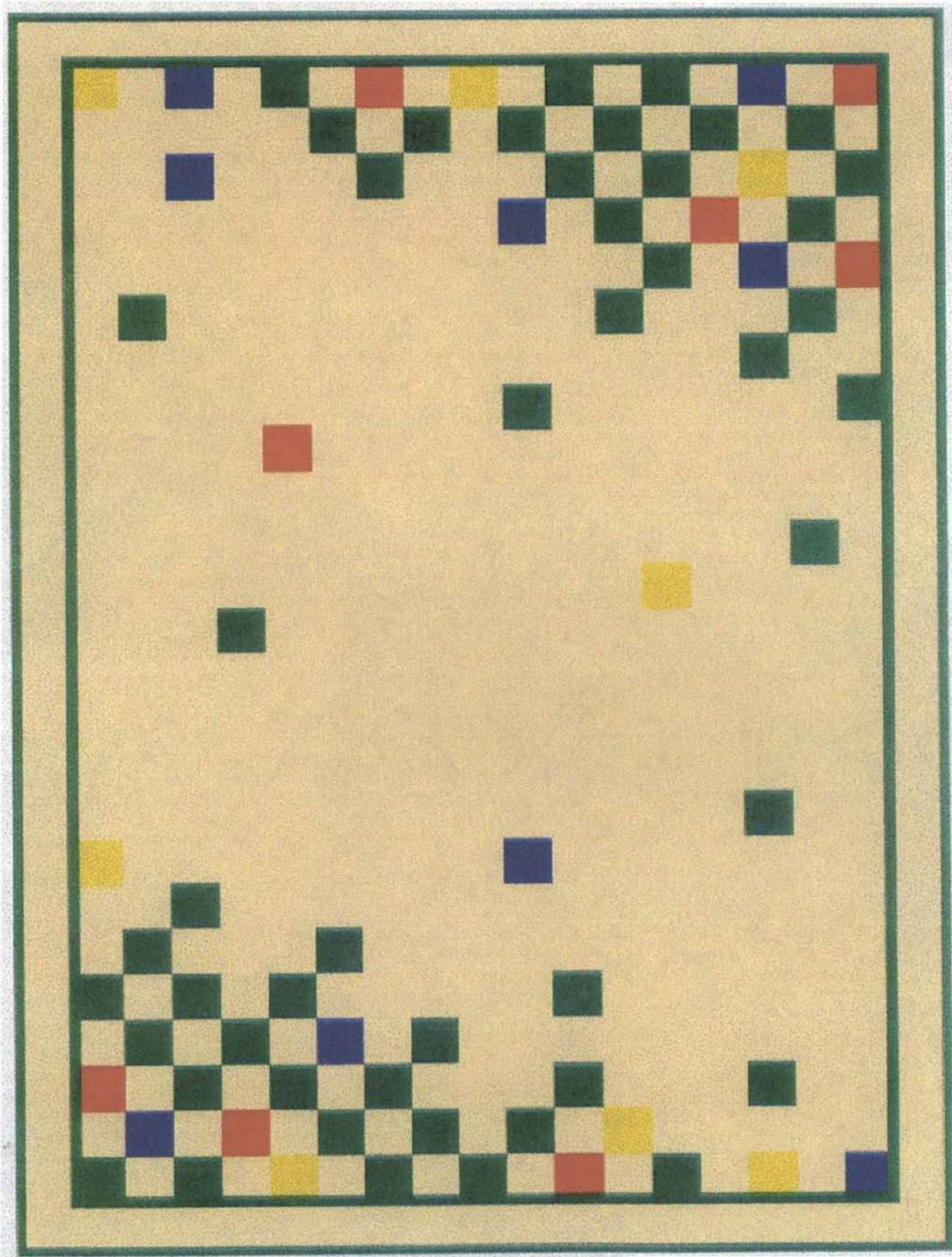


그림 4-29. 바둑무늬.



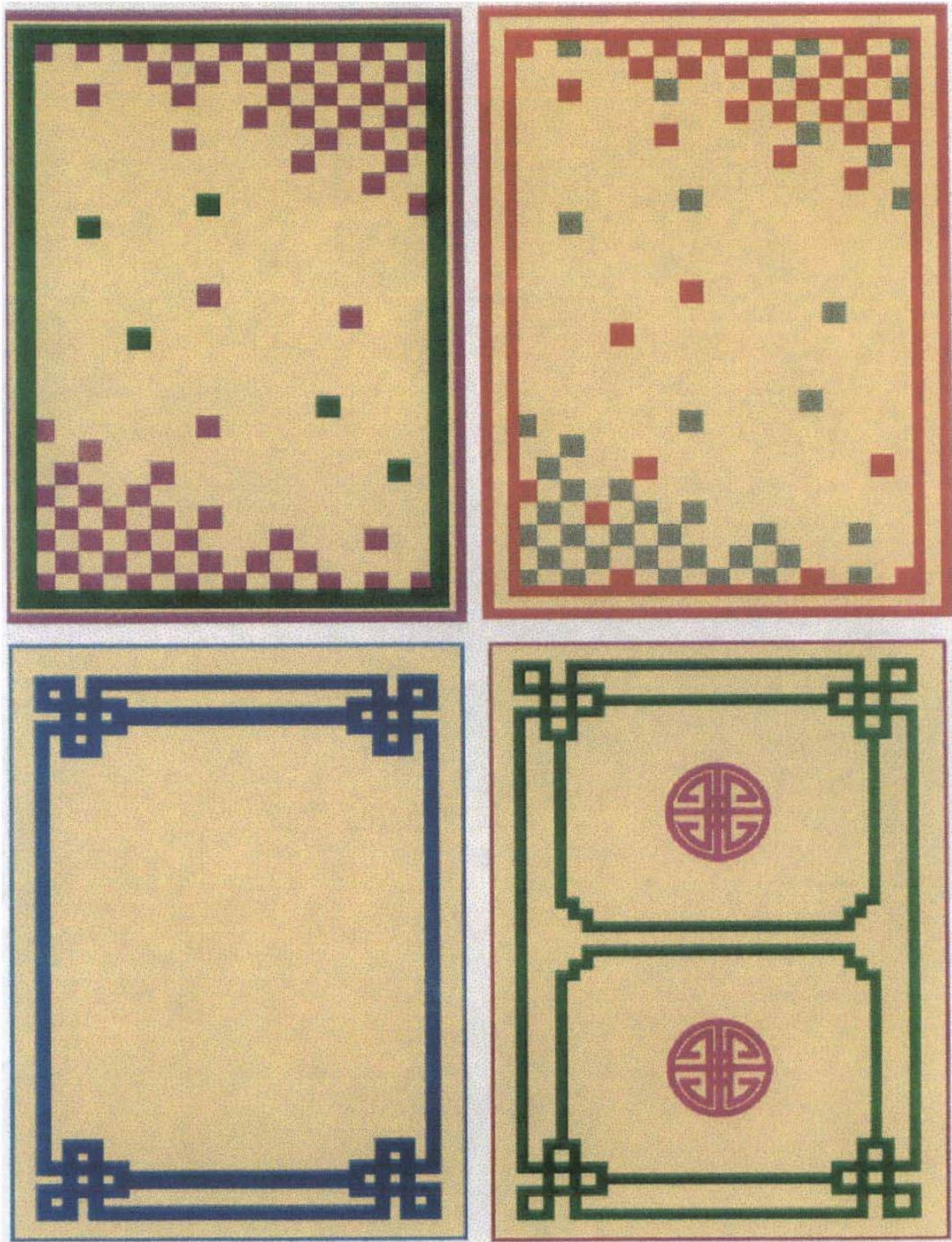


그림 4-30. 바둑 및 쏘자 무늬의 변형.



사각형에 색상을 넣어 경쾌한 분위기를 시도해 보았다<그림 4.31>.

#### 4. 기하학적 무늬

마름모꼴을 가운데 배치하여 중심을 잡아주고 작은 4각형을 테두리를 두르듯 배치하였다. 배치함에 있어서 단조로움과 둔탁함을 피하기 위해 지그재그로 하여 리듬감을 살려주었다<그림 4.32>.

#### 5. 산수(山水)-1

우리나라 미술사상 회화가 가장 활발하게 제작되었던 때는 조선시대로서 실용 목적을 지닌 그림뿐 아니라 순수한 감상을 위한 회화가 크게 성행했다. 이것은 당시 왕궁 사대부들의 생활과 사상을 반영해 주는 것이다. 이시대에는 대나무, 산수, 인물, 花鳥등 다방면의 그림들이 그려졌지만 그 중에서도 산수화가 가장 널리 제작되었다. 즉, 산수화는 자연을 사랑하는 당시 사대부들의 호연지기와 밀착되어 크게 성행하였다. 본 디자인 개발에서는 산수화를 단순화시켜 대자리 문양에 응용하였다<그림 4.33>.

#### 6. 산수(山水)-2

산수화를 과감히 단순화하고, 면을 크게 구성하여 현대적 감각으로 표현하였다<그림 4.34>.

#### 7. 꽃무늬-1

꽃의 형태를 단순화시켜 면을 크게 분할하여 시원스러움을 주었다. 꽃의 향기가 퍼져나가는 것을 물방울 모양으로 가시화하고, 꽃부분은 브랜드 효과로 색상을 주어 단조로움을 피했다<그림(흑백) 4.-35A>.

#### 8. 꽃무늬-2

꽃밭을 연상시킬 수 있는 현대적 디자인으로 엉켜있는 꽃가지를 굵은 초록선으로 표현하고 그 위에 무리지어 피어있는 꽃송이들을 단순화하여



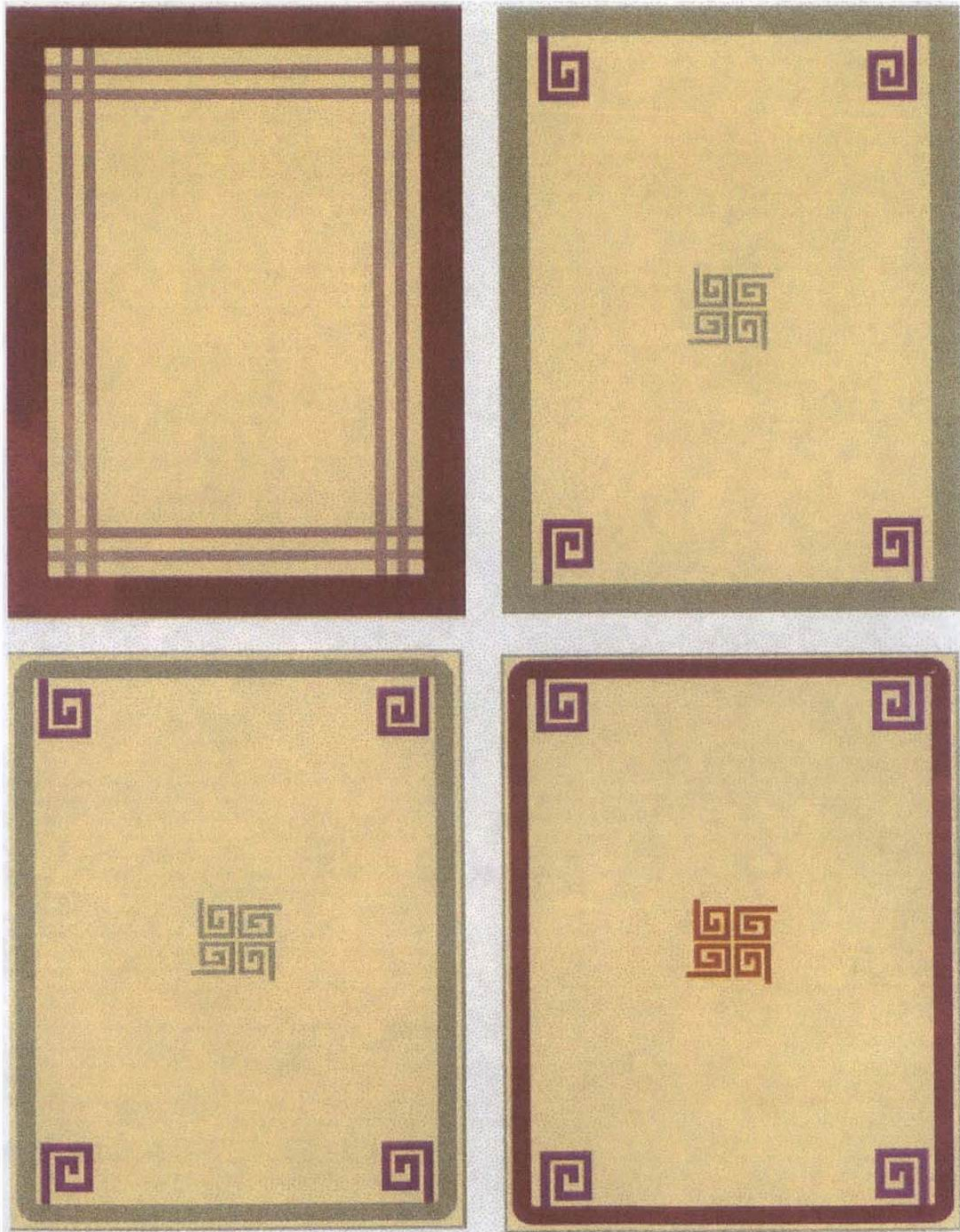


그림 4-31. 창살무늬의 변형.



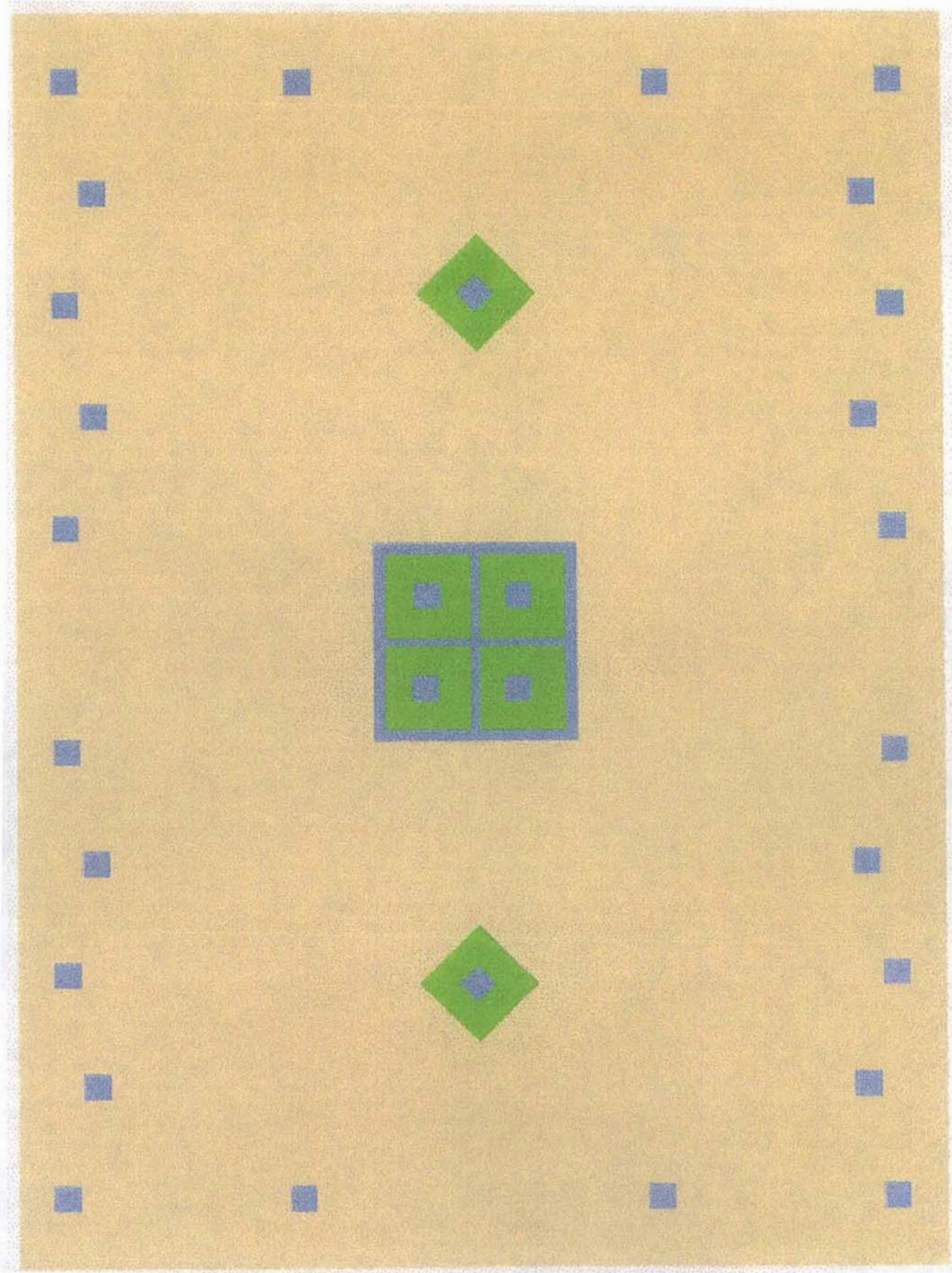


그림 4-32. 기하학적 무늬.



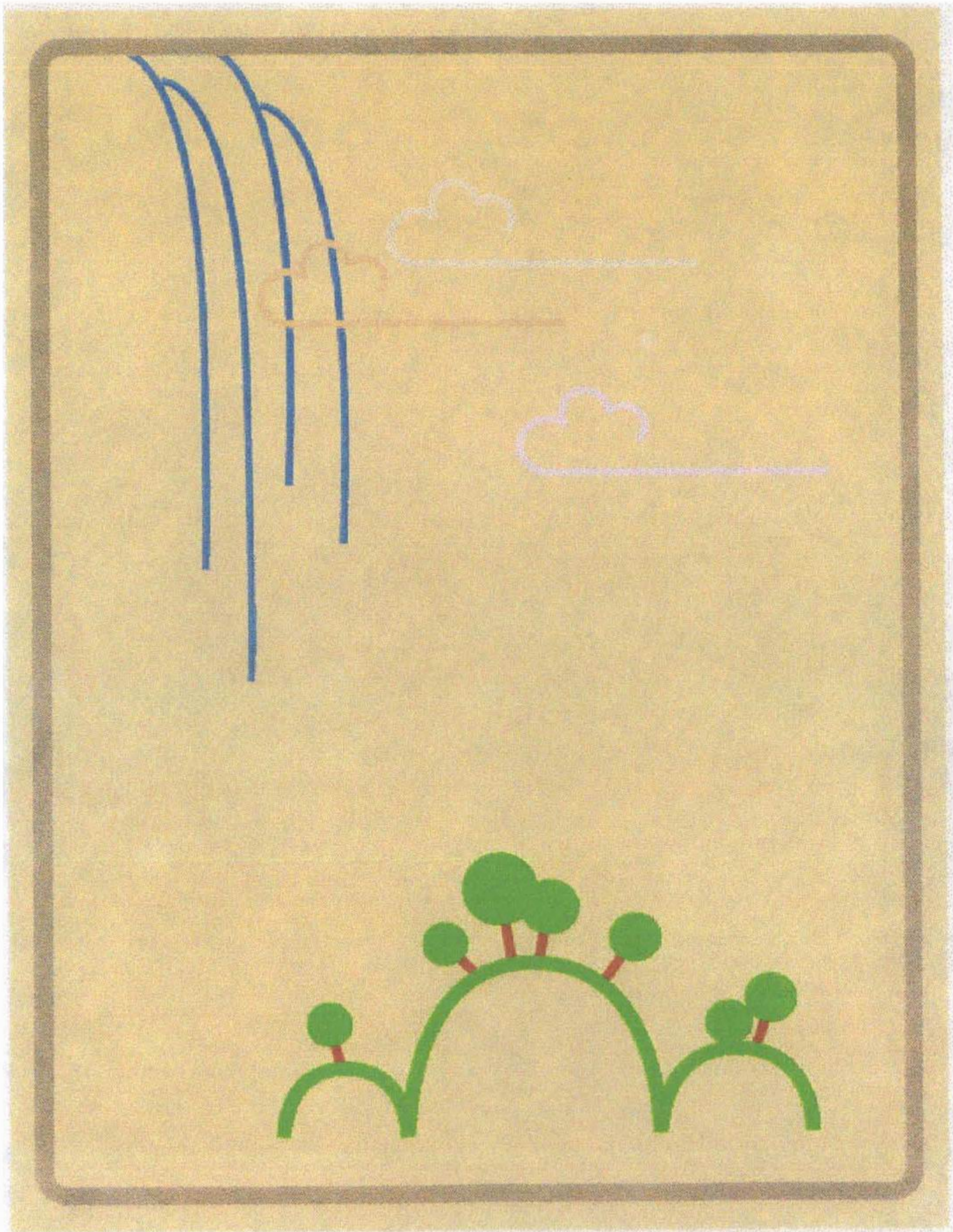


그림 4-33. 산수 I.



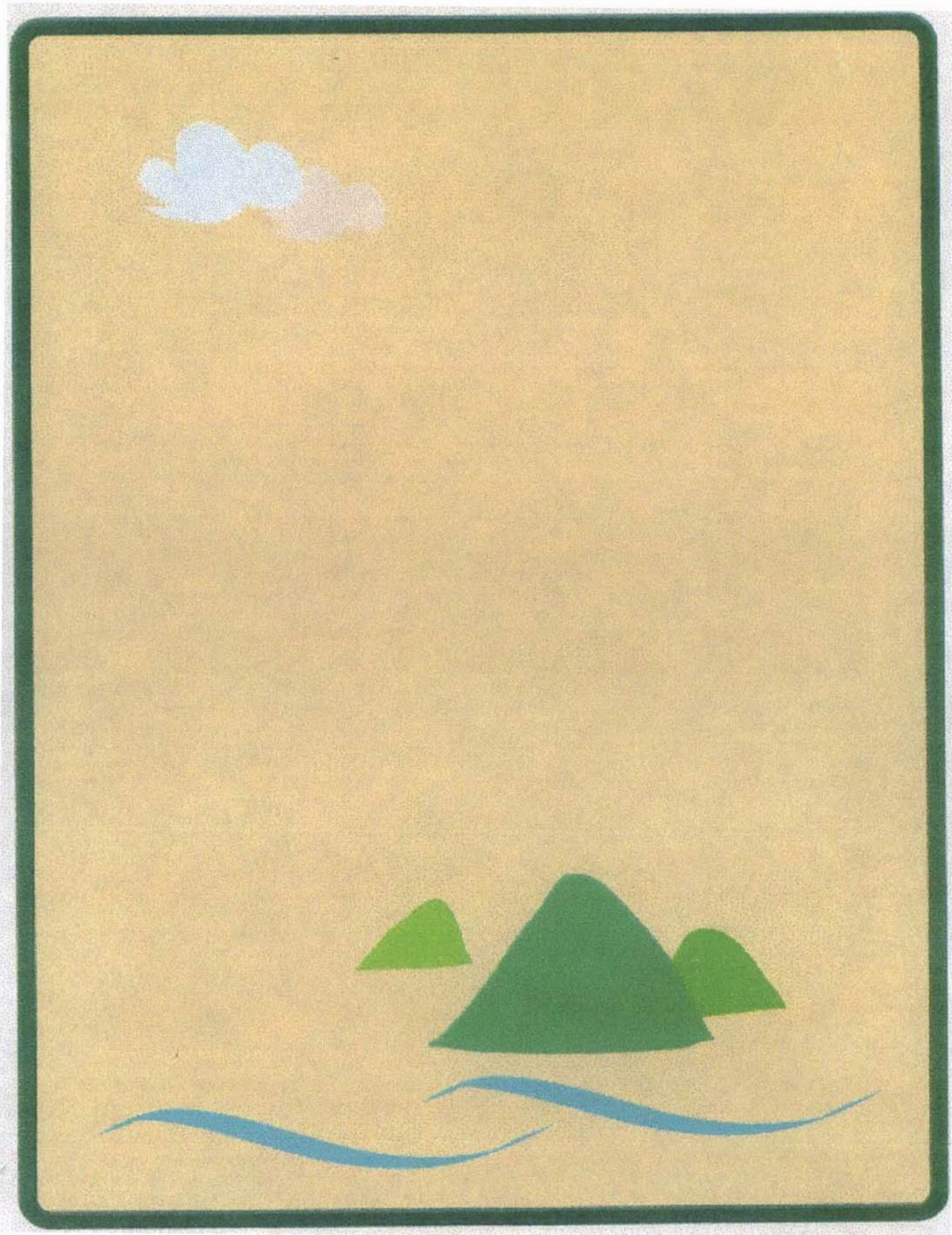


그림 4-34. 산수 2.



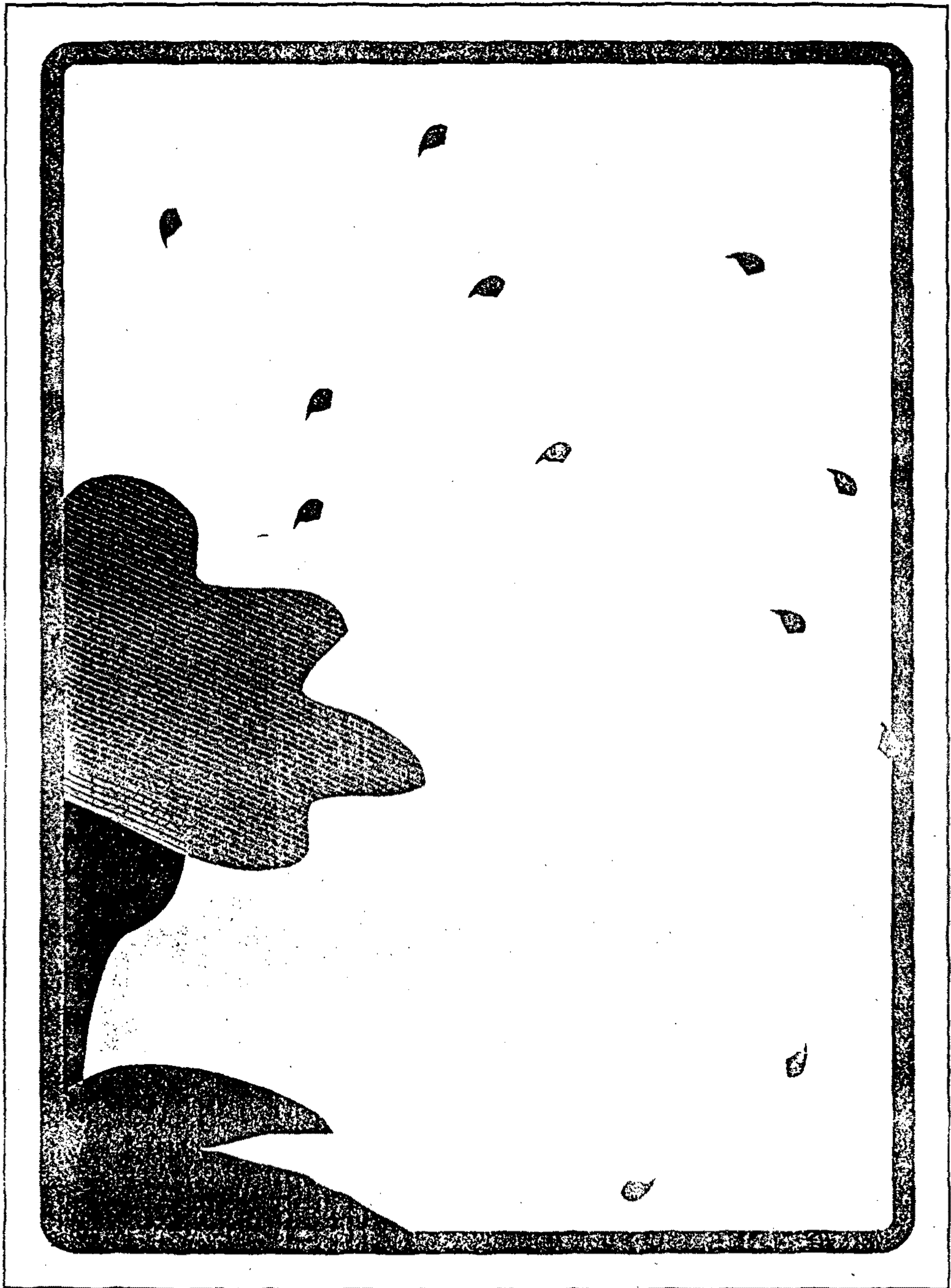


그림 4-35A. 꽃무늬-1

나타냈다. 꽃의 모양은 한가지 모양으로 통일감을 주었고, 색상의 변화로 단조로움을 피했다<그림 4.35>.

#### 9. 덩쿨꽃 문양

단순한 디자인이나 제작 공정상 가늘고 세밀한 묘사가 제대로 표현이 될지 차후 검토의 필요성이 요구되는 디자인이다<그림(흑백) 4.36A>.

#### 10. 탈

우리 고유의 해학과 기지가 돋보이는 탈의 형상을 현대화하여 디자인하였다<그림(흑백) 4.36B>.

#### 11. 마름모+산수(山水)

산수화를 작게 축소하여 네모틀 안에 넣어 정리를 해주고 마름모의 반쪽모양을 큰 테두리로 둘러주어 카펫 느낌의 문양으로 시도한 작품이다<그림(흑백) 4.36C>.

그림 4.36은 꽃무늬, 탈, 마름모+산수 문양에 대한 변형이다.

#### 12. 꽃,구름,해

꽃, 구름, 해를 자유곡선으로 표현하여 자유로운 분위기를 시도하였다. 하늘과 땅도 각각 하늘색과 초록색의 짧은 선으로 나타내어 무겁지 않은 느낌으로 표현하였다<그림 4.37>.

#### 13. 연꽃문양-1

연꽃은 물과 관계가 깊으므로 여러 문명 발생 지역에서 신앙적인 상징으로 연꽃무늬가 사용되었다. 학설에 의하면 대체로 연화문의 기원은 동양에 두고 있으며 장식 문양으로 발전한 것은 고대 이집트의 Lotus 장식법에서부터 시작되었고 태양 숭배 사상에서 기인한다. 중국 고대 遺構에서는 태양과 연화를 연관시키고 있고, 고대 이집트와 인도네시아



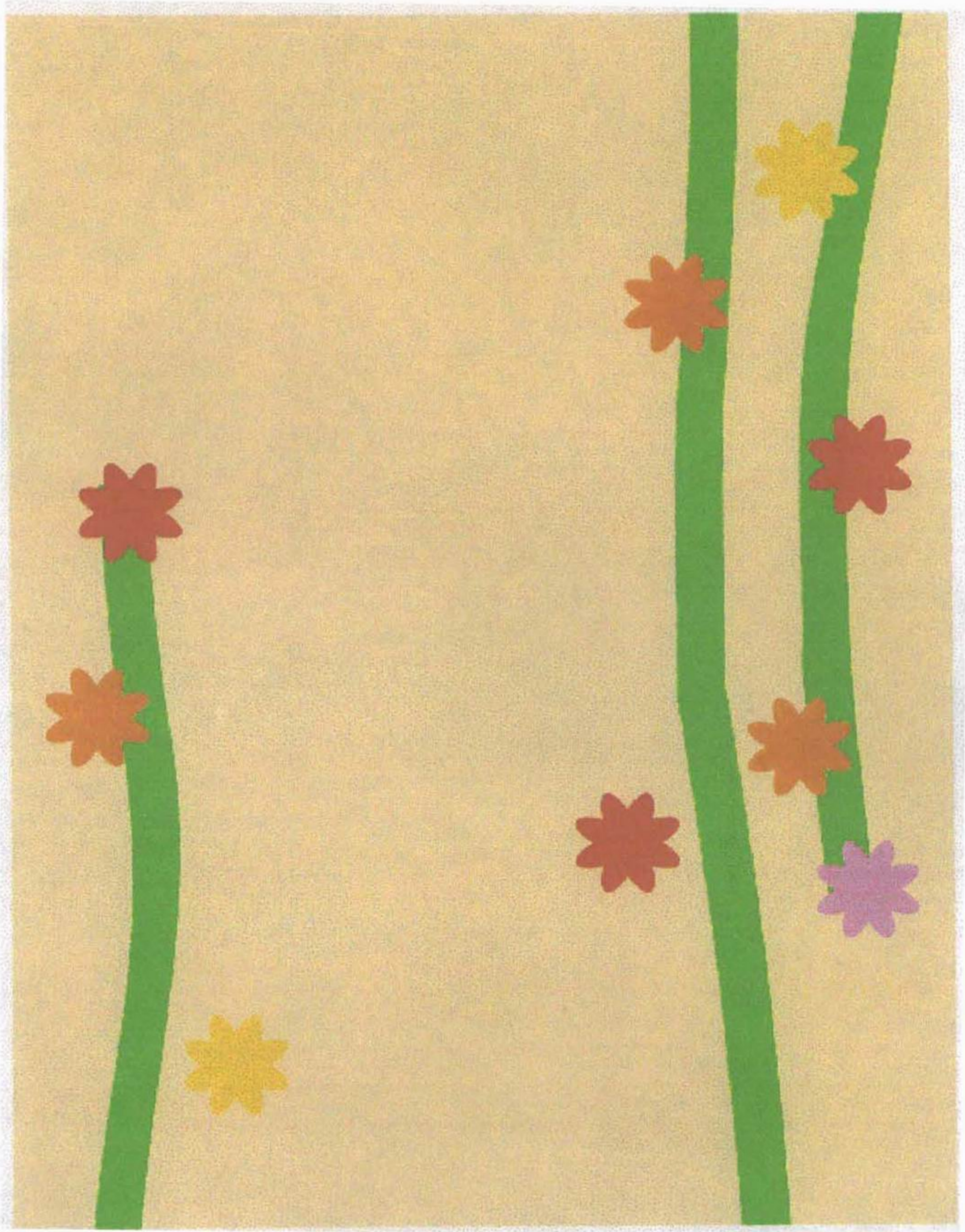


그림 4-35. 꽃무늬 2.



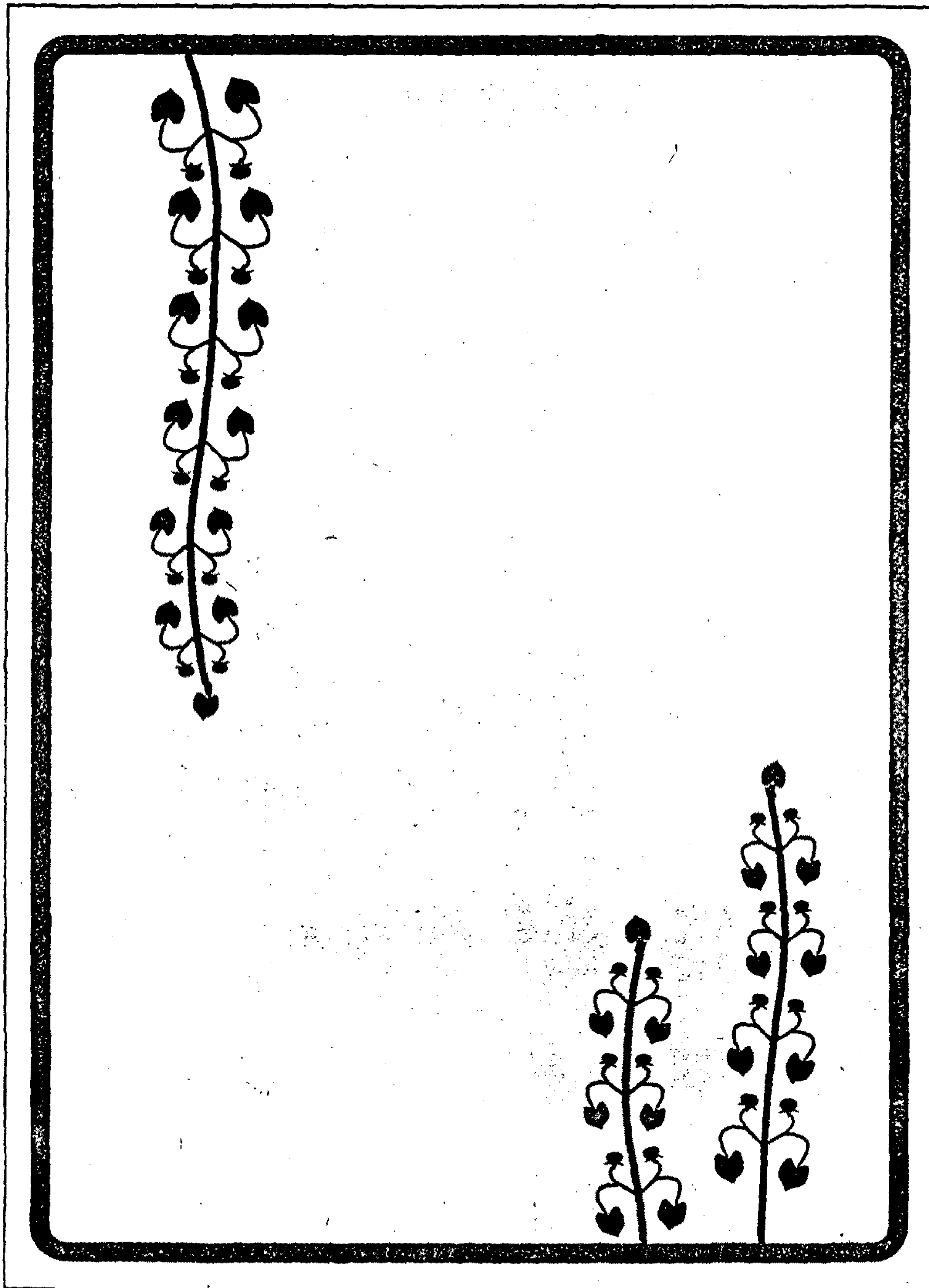


그림 4-36A. 넝쿨꽃 문양

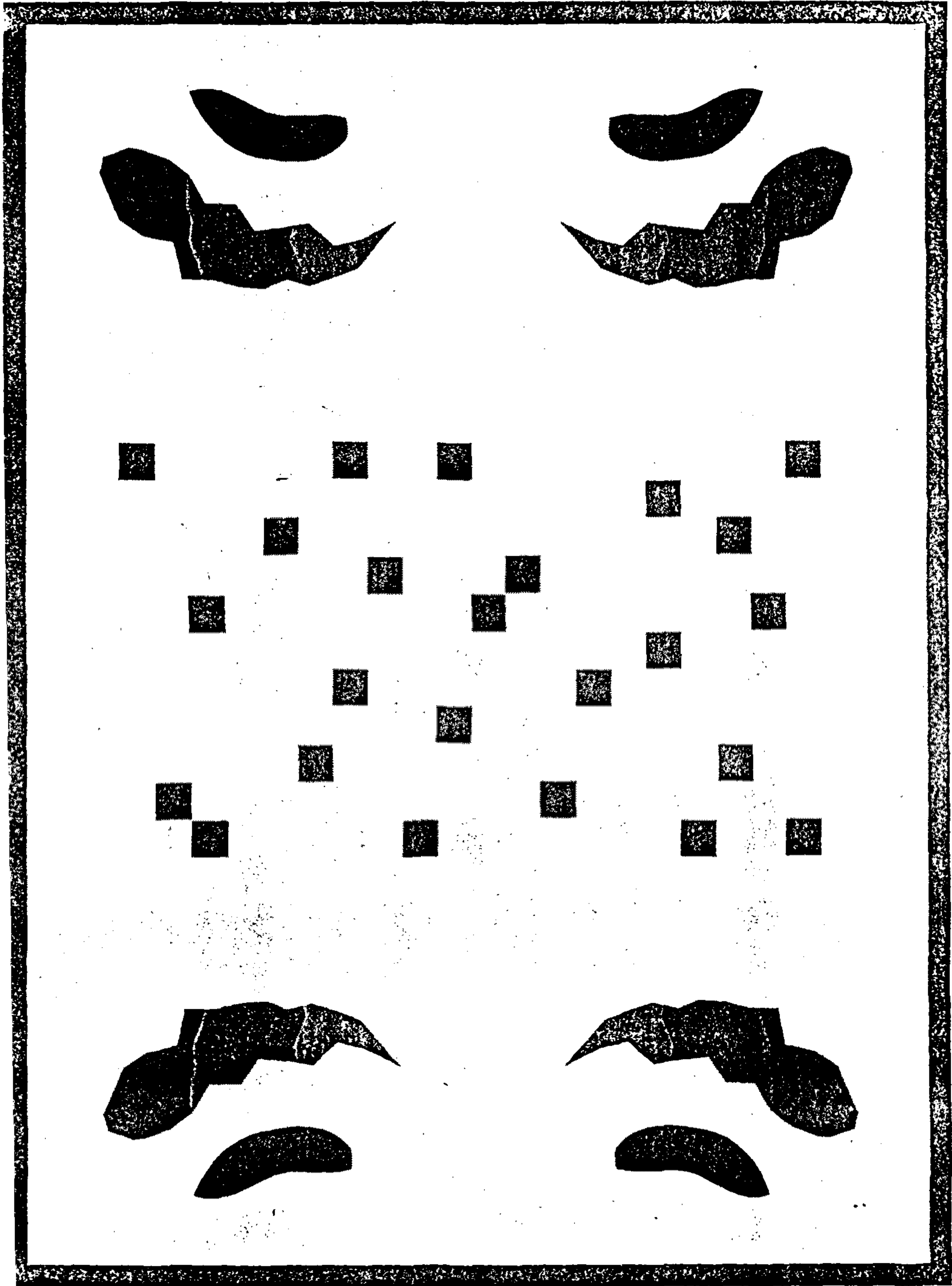


그림 4-36B. 탈



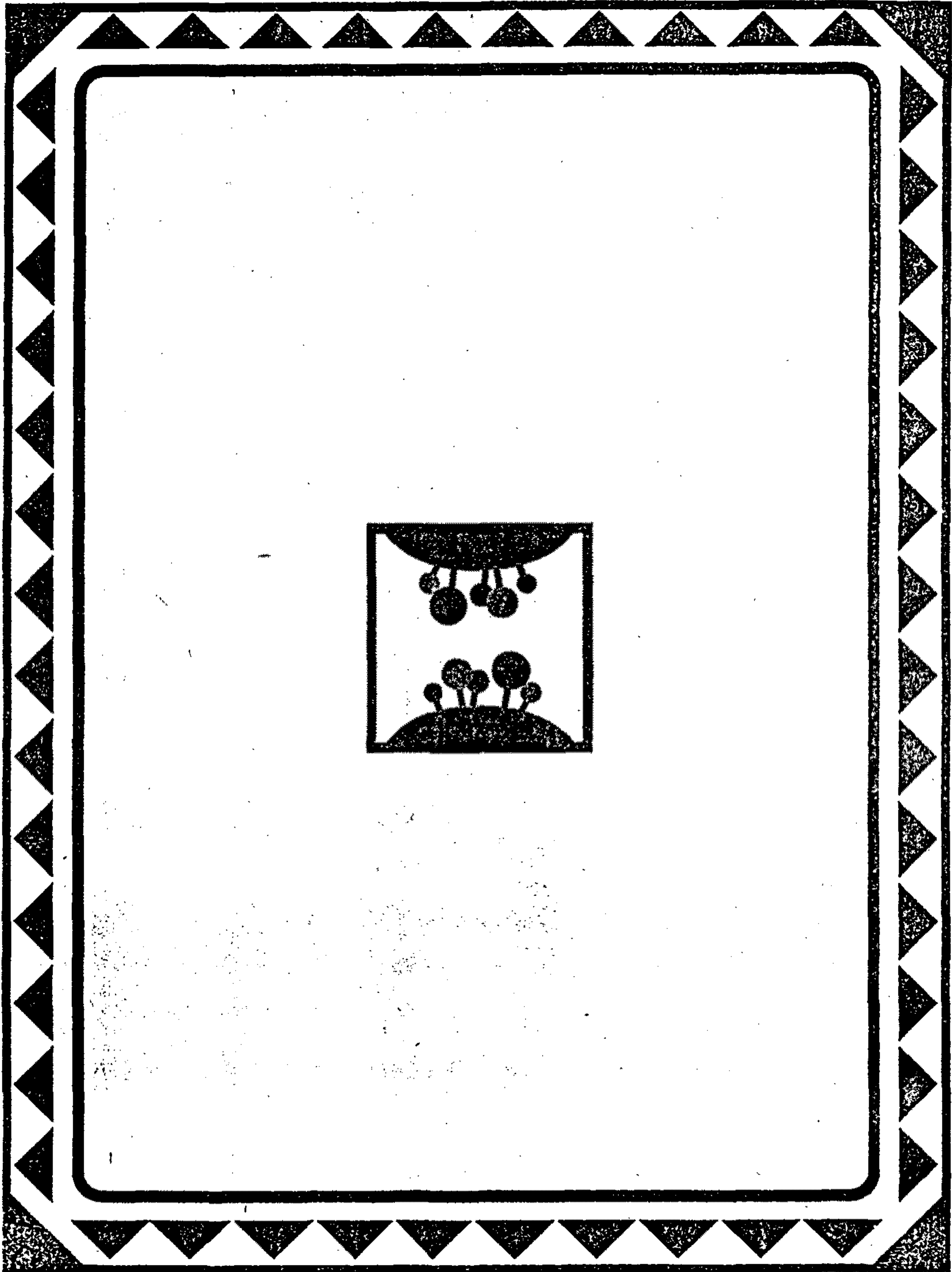


그림 4-36C. 마름모 + 산수(山水)





그림 4-36. 꽃무늬, 탈, 마름모+산수의 변형.



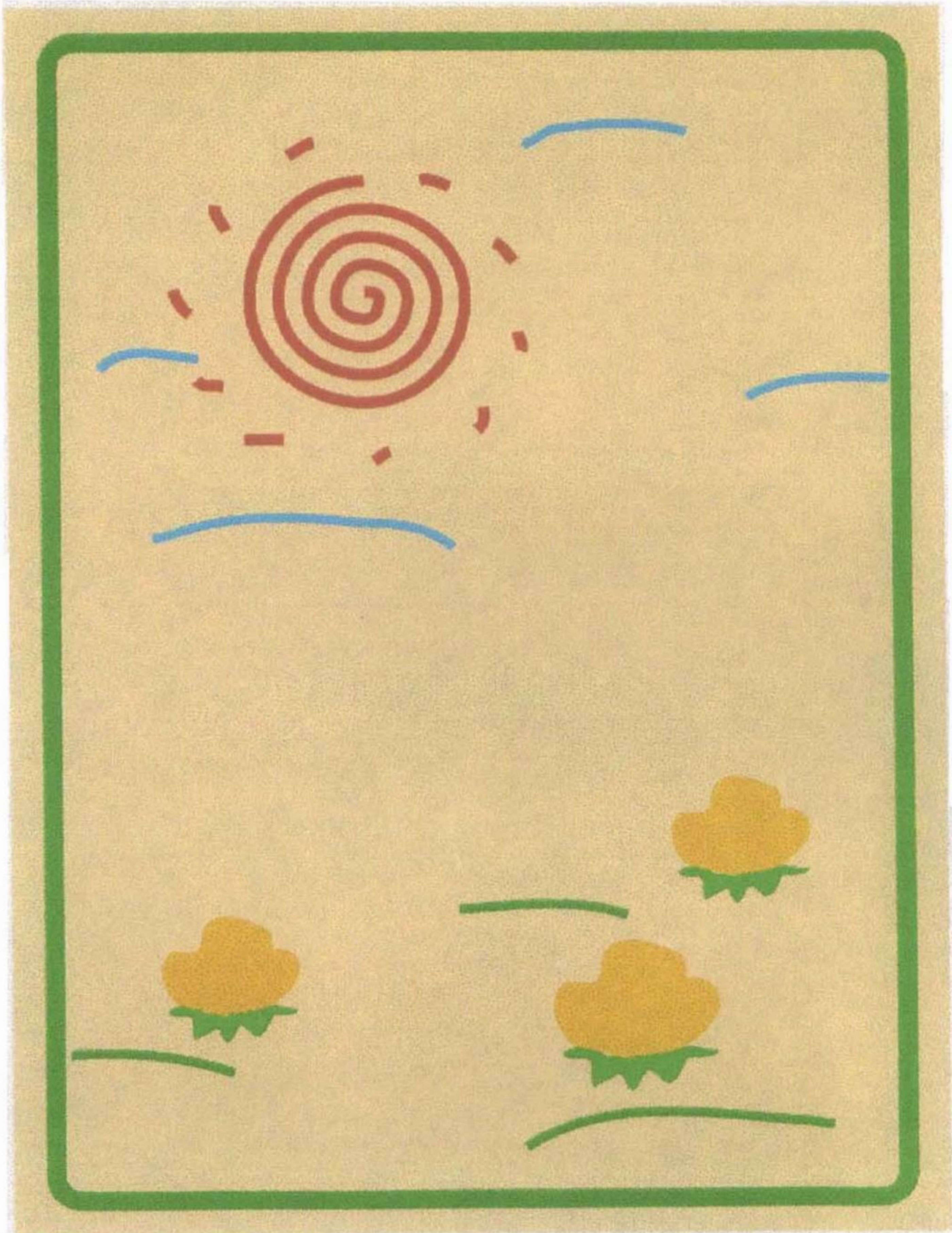


그림 4-37. 꽃, 구름, 해.



에서는 물·태양·연꽃을 필연적인 관계로 연꽃과 태양신을 연관시키고 있다.

연꽃은 재생, 환생, 탄생을 뜻하며 중국, 한국에서는 蓮과 年の 발음이 같아 年年이 번영함을 뜻하기도 한다. 단순화 시킨 연꽃 문양을 상하 대칭으로 배치하고, 중심의 여백에는 시각적 요소를 첨가하여 정지된 느낌을 없애고, 경쾌함을 살렸다<그림(흑백) 4.38A>.

#### 14. 연꽃문양-2

단순한 선으로 표현한 연꽃문양과 역시 단순한 선으로 표현하였고, 구름문양을 조화롭게 배치하여 한쪽의 그림처럼 나타낸 작품이다<그림 4.38>.

#### 15. 연꽃문양-3

연 잎을 커다란 면으로 처리하여 시원스러움을 주고, 같은 색상에서 약간의 변화를 주어 원근감을 주고, 여러가지 색상으로 조합된 연꽃으로 포인트를 살렸다<그림(흑백) 4.38B>.

#### 16. 탈춤

우리의 흥겨운 탈춤을 문양에 응용하여 생동감이 느껴지는 작품으로 좌측 상단에는 무채색의 큰 면으로 우측 하단에는 선명한 색상을 살린 대신 작은 면으로 처리하였다<그림(흑백) 4.39>.

#### 17. 여의두(如意頭) 무늬

여의란 모든 것이 뜻과 같이 된다는 의미를 지닌 것으로 그 형태는 도교가 흥성할 당시 靈芝, 瑞雲 등 상징적인 사물에서 본 뜬것인데 吉祥과 祝頌에 쓰이는 물건이라는 뜻이다. 네 귀퉁이에 문양을 넣고 단청색으



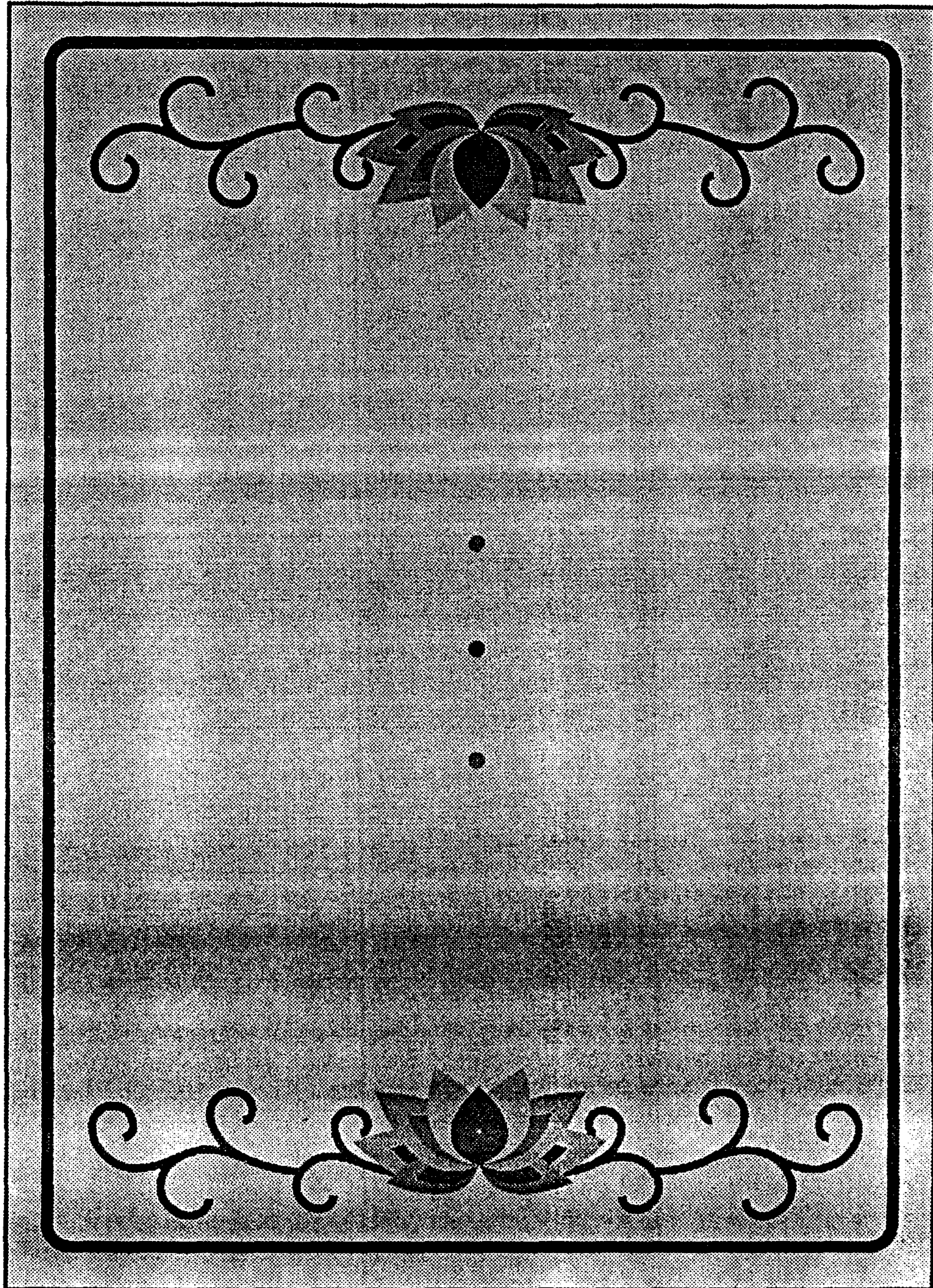


그림 4-38A. 연꽃문양-1





그림 4-38B. 연꽃문양-3





그림 4-38. 연꽃문양 2.





그림 4-39. 탈춤



로 색상을 주었다<그림(흑백) 4.40>.

그림 4.41은 여의두문양의 중앙에 꽃무늬를 넣어 변형시킨 것이다.

#### 18. 한글

빛나는 우리 한글의 초기 글씨체를 문양에 응용한 작품디자인이 단순하여 글씨를 이루고 있는 색채를 화려하게 넣었다. 문양이 우측 상단면에 자리하고 좌측 하단면에는 디자인상 시각적 요소를 첨가하여 그 흐름이 이어지게 하였다<그림(흑백) 4.42>.

#### 19. 한글 + 대나무

한글과 글씨체를 조금 작게하여 우측 상단에 배치하고, 대나무 그림을 좌측 하단에 넣어 균형을 맞추었다. 중국에서는 옛부터 竹과 祝이 동음동성인 것에서 착안하여 祝壽의 의미로서 翠竹圖를 많이 그렸다. 대나무는 君子에 비유되었으며, 소나무, 매화와 함께 歲寒三友로 일컬어 졌다<그림(흑백) 4.43>.

그림 4.44은 한글+대나무에 대한 여러가지 변형 디자인이다.

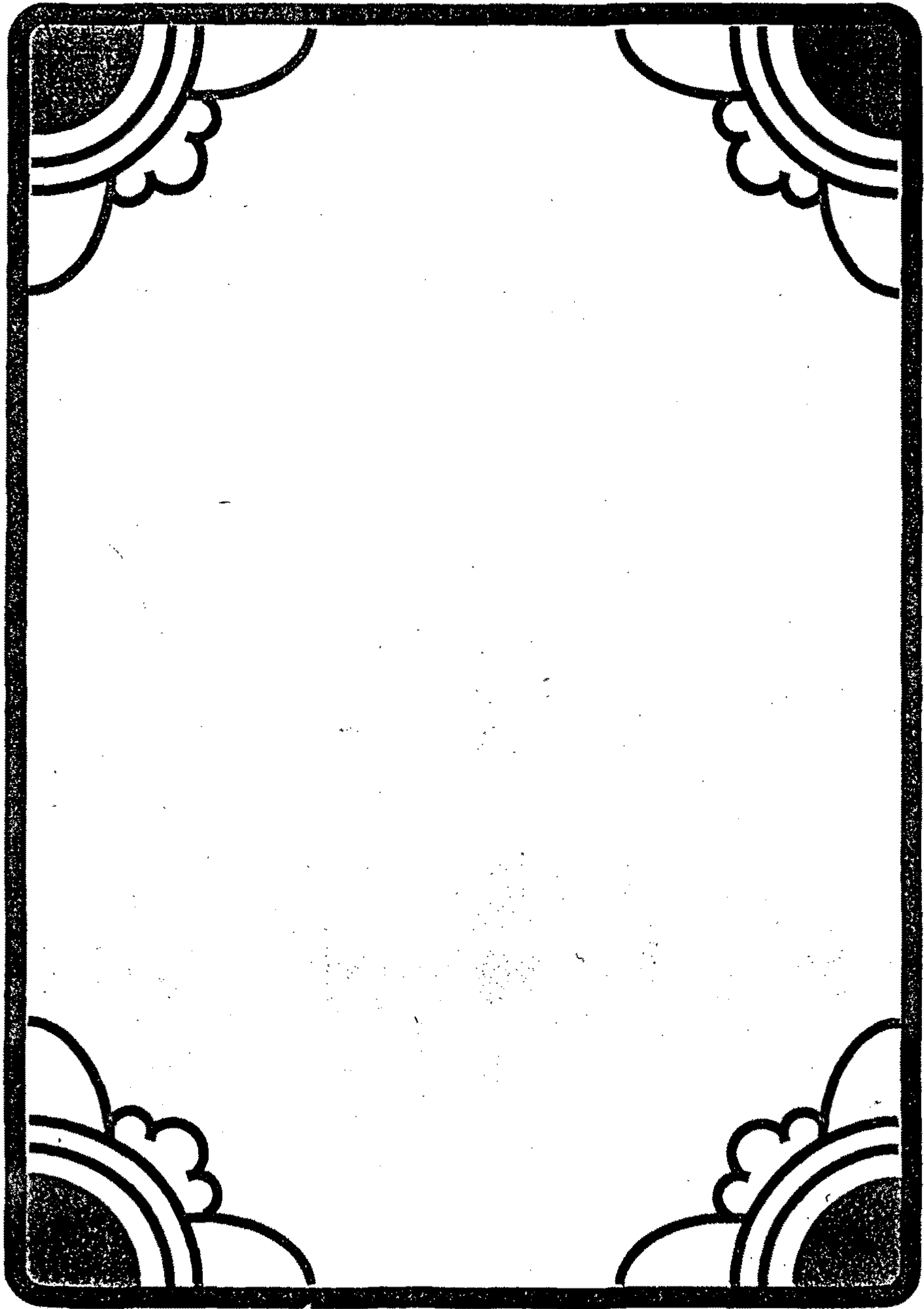


그림 4-40. 여의두(如意頭)무늬



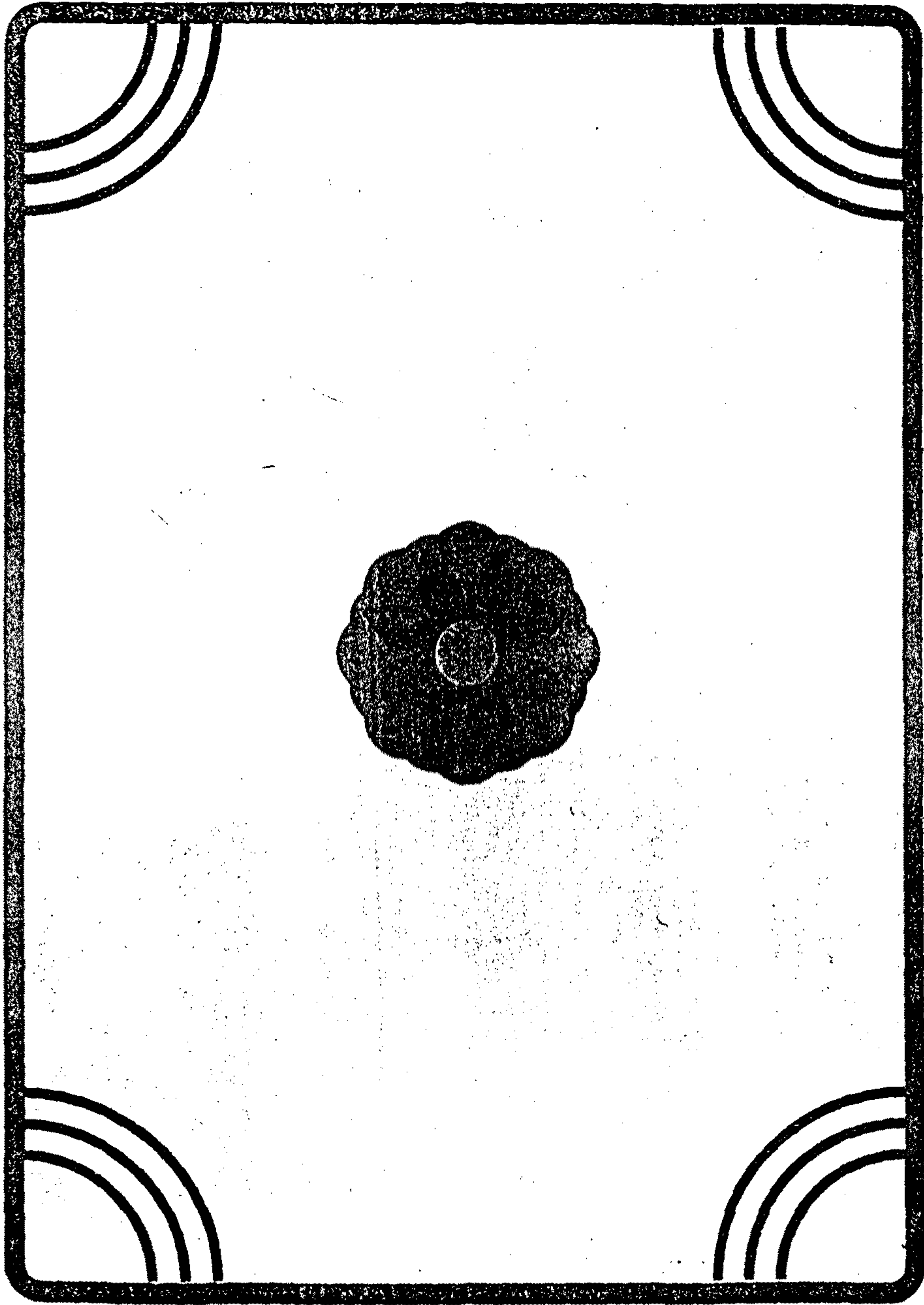


그림 4-41. 여의두 + 꽃무늬

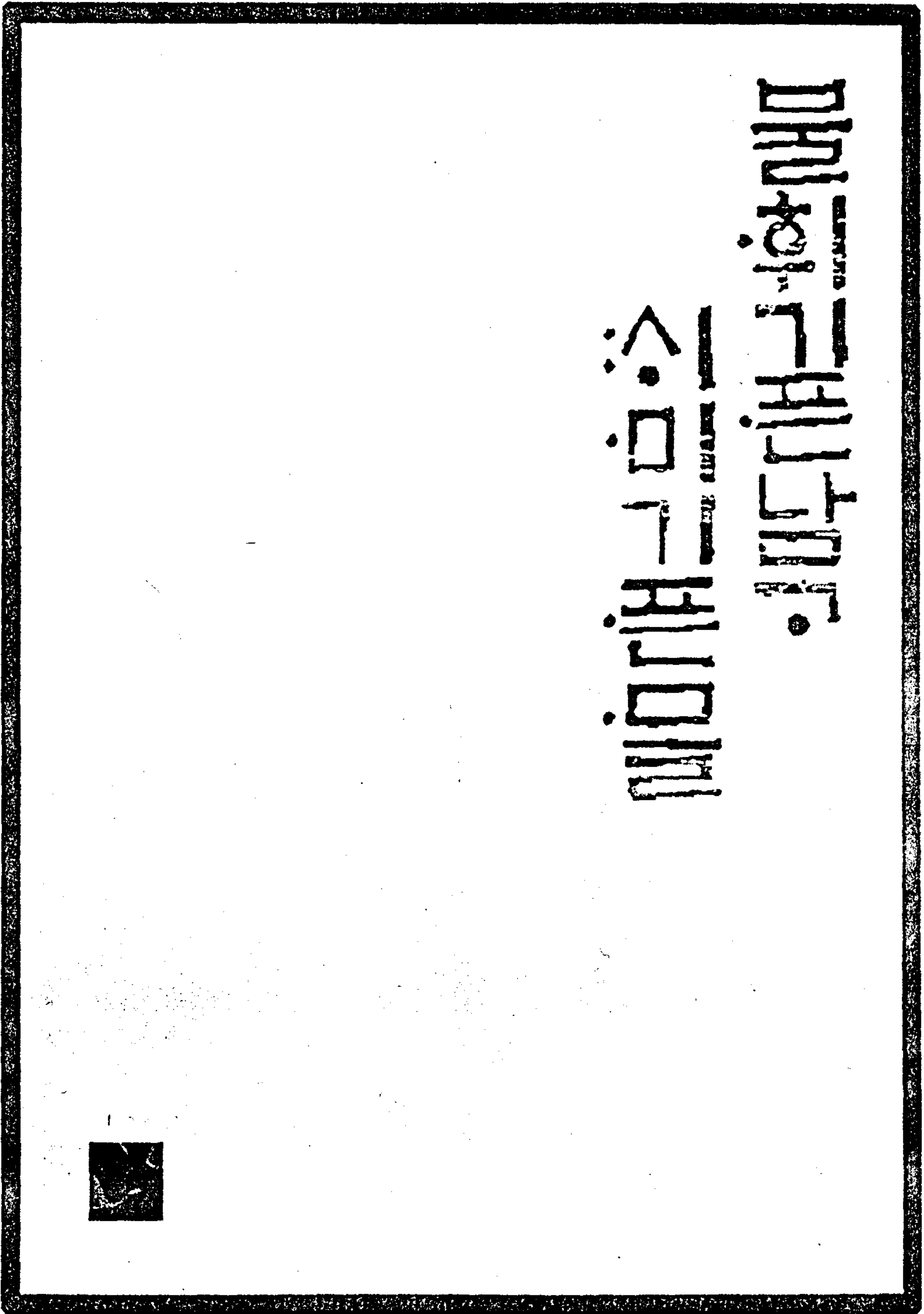


그림 4-42. 한글





그림 4-43. 한글 + 대나무



그림 4-44. 한글 + 대나무의 변형



## 제 5 절 개발 대자리 문양디자인에 대한 선호도 조사

4절에 제시한 디자인중에서 디자이너와 생산업자와의 협의를 거쳐 10가지 (①그림 4.29, ②그림 4.30, ③그림 4.31, ④그림 4.33, ⑤그림 4.34, ⑥그림 4.36C, ⑦그림 4.36B, ⑧그림 4.40, ⑨그림 4.38, ⑩그림 4.43)의 대자리의 문양디자인을 임의 선택하여 그들에 대한 선호도를 담양지역 대자리 가공업자(협동연구 개발자)및 소비자 설문조사(순위법)를 통해 조사하였는 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

### 제 1 항 대자리 생산업자의 선호도

특정업자에 대한 디자인의 사전유출을 지양해야하는 본 기술개발사업의 성격상 본 연구에서 개발한 대자리 문양디자인에 대한 직접적인 선호도 조사를 수행하는 대신 디자인 컨셉트별 선호도에 대한 방문조사 결과, 전통적 대자리 문양보다는 전통문양의 상징적 현대화, 현대적 감각의 화면 구성(일종의 평면 디자인분야) 및 다양하면서도 파격적인 문양의 도입 등을 자사제품에 도입,채택하고자 하는 경향을 두드러지게 보여주었다.

### 제 2 항 소비자의 선호도

구매잠재력이 큰 20, 30대의 젊은 소비자층(200명 가량)을 대상으로 상기

10종의 디자인에 대한 선호도를 조사한 바, 그 순위는 ⑩,③,②,①,④,⑥,⑦,⑨, ⑧,⑤ 순으로 선호도가 높은 것으로 나타남으로써 종전의 전통적 단순문양보다는 2가지 이상의 주제가 조화를 이루어 다채로운 문양을 나타내거나 단정하면서도 신세대적 감각이 돋보이는 기하학적 문양에 대한 구매취향을 보여 주었다.

## 제 6 절 시제품 개발

1차년 도의 본 연구에서 개발한 상기 대자리 디자인에 대한 대자리 생산업자와 소비자에 대한 문양 디자인 선호도 조사결과를 바탕으로 1 차로 문자와 자연의 조화를 추구하고, 현대적감각에 회화적인 문양 등 6 종의 디자인에 대한 대자리 시제품 개발제작을 계획, 추진하였다.

2차년 도에는 선발된 6종의 디자인을 중심으로 시작(試作) 제작과정을 통해 색상과 문양구성에 관한 디자이너의 의도가 구체적으로 시현되는지 여부를 관찰 및 감독할 예정으로 있다.



# 부 록 A

## **설문지**

안녕하십니까? 이 질문지는 전라남도 담양 군에서 생산되는 죽제품 중 대자리에 관한 소비자 여러분의 생각을 알아보고자 하는 것입니다. 대자리란 약 폭 6-10mm, 길이 10cm정도의 대나무 쪽을 교호시켜 엮어 만들어져 여름철에 마루나 거실에서 쓰이고 있는 전통의 주생활 제품입니다.

현재 우리나라에서 생산하고 있는 대자리 제품이 외국의 수입제품과 경쟁력을 필요로 하게됨에 따라, 그에 따른 많은 대책이 필요한 실정입니다. 귀하의 솔직하고 성의 있는 답변은 소비자 연구 분야에 귀중한 자료가 되어서, 소비자의 취향과 선호도를 충족시키며 우리 제품의 품질을 높이고 디자인 개선함으로 궁극적으로 우리나라 대자리 제품의 발전에 많은 도움이 될 것입니다.

본 질문지는 내용은 통계법 제 7조에 의해 통계이외의 목적으로는 사용될 수 없으며 귀하의 개인적인 비밀은 절대 보장됨을 말씀드립니다. 끝까지 성의 있고 솔직하게 답해 주시기 바랍니다. 감사합니다.

**1995 . 10 .**  
**전남대학교 농과대학 임산공학과**



## 질문 1

소비자 여러분의 유형을 알아보기 위한 개인적인 질문입니다. (1-9)

(비밀은 절대 보장되오니 솔직한 답변 부탁드립니다.)

1. 귀하의 가장의 연령은 어떻게 되십니까? ( )

- ① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대

2. 귀하는 결혼하신 지는 얼마나 되셨습니까? ( )

- ① 5년- 10년 ② 10년- 15년 ③ 15년- 20년 ④ 25년- 25년 ⑤ 25년 이상

3. 귀하의 주부님의 직업 또는 부업은 무엇입니까? ( )

- ① 가정주부  
② 전문직 : 교수, 의사, 연구인, 변호인, 작가, 종교인, 언론인  
③ 경영, 관리직 : 기업체 간부, 고급공무원, 중소기업 이상의 자영업체 경영자  
④ 전문기술직 : 엔지니어, 건축가, 교사, 약사, 간호사, 연예인, 체육인 강습교사  
⑤ 사무직 : 회사원, 은행원, 일반 공무원  
⑥ 판매, 서비스직 : 운전기사, 미·이용원, 소규모 가게주인, 점원, 외판원  
⑦ 숙련직 : 생산 숙련공  
⑧ 비숙련직 : 청소원, 파출부  
⑨ 기타

4. 귀하의 남편의 직업은 무엇입니까? (37번을 참고로 답하세요) ( )

- ① 전문직 ② 경영, 관리직 ③ 전문기술직 ④ 사무직  
⑤ 판매, 서비스직 ⑥ 숙련직 ⑦ 비숙련직 ⑧ 기타

5. 귀하가 거주하고 계신 주택형식은 어떤 형태이며 대략 몇 평정도 되십니까?( )

- ① 아파트 (연립주택 포함) ( ) 평  
② 단독주택 (한옥) ( ) 평  
③ 단독주택 (양옥) ( ) 평

6. 생활양식은 어떤 형태입니까?

- ① 좌식
- ② 입식 ( 침대, 소파, 식탁)
- ③ 혼합 ( 안방은 좌식, 거실, 식당 등은 입식)

7. 안방의 면적은 몇 평 정도 되십니까? ( )

- ① 3평이하 ② 4평 ③ 5평 ④ 6평이상

8. 거실의 면적은 몇 평 정도 되십니까? ( )

- ① 3평이하 ② 4평 ③ 5평 ④ 6평이상

9. 가정의 총수입은 월평균 어느 정도입니까? ( )

- ① 80만원미만 ② 80-100만원 ③ 100-150만원
- ④ 150-200만원 ⑤ 200-300만원 ⑥ 300-500만원
- ⑦ 500만원이상

## 질문 2

**다음은 현재 소유하고 있는 대자리에 대한 질문입니다. (10-21)**

10. 현재 대자리를 가지고 계십니까? ( )

- ① 있다.                      ② 없다.

11. 현재 소유하고 있는 대자리 제품은 어느 나라 제품입니까? ( )

- ① 국산품                      ② 수입제품

12. 소유하고 있는 제품이 수입제품이라면 그 구입 이유는? ( )

- ①가격이 저렴해서 ② 디자인이 좋아서 ③ 제품의 품질이 좋아서

13. 구입 하신 지는 얼마나 되셨습니까? ( )

- ①1년미만 ② 1-2년전 ③ 3-4년전 ④ 5년이상

14. 현재 소유중인 자리 형태는 어떤 것입니까? ( )

- ①완초자리(화문석) ② 대자리 ③ 카페트



15. 사용하고 계신다면 어디에서 사용하십니까? ( )  
 ① 안방 ② 거실 ③ 식탁(식당) ④기타(모두)
16. 대자리의 크기는 현재 아래와 같습니다. 이중 어느 것을 사용하시고 계십니까? ( )  
 ① 8자X11자 ② 7자X10자 ③ 6자X9자 ④ 기타
17. 소유중인 대자리의 형태는? ( )  
 ① 정사각형 ② 직사각형 ③ 6각형이나 원형 ④ 기타
18. 소유하고 있는 자리의 색상은? ( )  
 ① 푸른색 계통 ② 녹색 계통 ③ 노랑 계통 ④ 붉은 계통  
 ⑤ 무채색(흰색, 회색, 검정색) ⑥ 대나무 고유색
19. 색깔의 톤(TONE)은 다음 중 어느 것입니까? ( )  
 ① 원색 계통 ② 혼합색 ③ 파스텔조 ④ 기타
20. 대자리의 무게는 어떻습니까? ( )  
 ① 무겁다 ② 적당하다 ③ 가볍다
21. 없으시다면 혹은 새로 구입할 용의는?  
 ① 있다 ② 없다

### 질문 3

**다음은 소비자 여러분이 대자리를 구입함에 있어서, 선택하는 기준에 대한 질문입니다. (22-43)**

22. 사용하고 계신 자리를 구입하실 때, 가장 고려가 되었던 사항은 무엇입니까?( )  
 (순서대로 기입해주세요) (      →      →      )
- ① 용도에 맞게( 여름에 시원하기 위한 대자리, 겨울엔 카페트 등)  
 ② 실내 분위기와 맞추기 위하여 혹은 문양이나 디자인이 좋아서  
 ③ 가격을 고려하여 ④ 품질을 보아서







40. 대자리 구입시 가격과 디자인에 대한 고려수준은? (해당부분에 0표를 하세요)

디자인의 섬세도 \	가격	상	중	하
상				
중				
하				

41. 대자리 구입시 가격과 품질에 대한 고려수준은? (해당부분에 0표 하세요)

품질수준 \	가격	상	중	하
상				
중				
하				

42. 대자리 구입시 디자인에 대한 고려수준은?(해당부분에 0표하세요)

디자인의 섬세도 \	품질수준	상	중	하
상				
중				
하				

43. 앞으로 대자리를 구입하신다면 어디 제품을 구입하시겠습니까?( )

- ① 국산품      ② 수입제품

**수고하셨습니다.**



## \*2차 연도

# 담양産 죽세공예제품의 品質 및 생산성 향상을 위한 竹材加工 기술에 관한 연구

## 제 1 장 서 론

### 제 1 절 연구개발의 배경 및 목적

#### 제 1 항 연구개발의 배경

제 1차년도에 수행한 죽종별 기초재질특성 연구를 통해 죽재의 가공성 및 죽제품의 성능특성을 가늠할 수 있는 기술적 토대를 마련하였으며, 이와 아울러 대자리 제품에 대한 고품격 디자인을 개발함으로써 죽세공예업의 신도약을 위한 전환점이 구축되었다고 볼 수 있을 것이다. 이에 본 기술개발사업의 본격적 시행년도인 제 2년차에는 실제로 이들 자료 및 설계를 구체화할 수 있는 생산기술개발이 필요하게 되었다.

이에 본 연구에서는 죽제품 생산현장에서의 근본적인 기술적 애로사항해결을 위해 죽재의 기계적 및 화학적 가공특성을 구명하고 나아가 죽재의 재질개량 및 신소재 개발을 통해 新機能 및 용도개발을 도모함으로써 근래 들어 침체되어온 담양지역 죽세공예업의 제품품질 제고 및 시장경쟁력 확보를 위한 근본적 방안을 제시하고자 한다.

담양지역에서 현재 주로 생산되고 있는 죽제품의 종류로는 竹婦人(long cushion), 合竹扇(fan with spokes), 대베개(pillows), 竹帽子(bamboo hat) 및 彩箱(colored box)등 ①小品類와 대자리(bamboo mat) 및 문발(bamboo blind)等 ②平面製品類, 그리고 竹寢臺(bamboo bed), 事務用椅子(office chair) 및 安樂椅子(arm chair)등 ③人體系 家具類등 크게 3 가지로 구분할 수 있다. 그중에서도 현재 상품으로서의 경쟁력을 지니면서 소비자들에게 好評을 받고 있는 代表的竹製品으로는 단연 대자리(bamboo mat)를 꼽을 수 있다. 물론 대자리 뿐 아니라 위에서 언급한 대부분의 竹製品(竹細工藝品)은 기본적으로 原料竹材의 자르기, 쪼개기, 깎기, 面다듬기, 굽히기, 잇기, 엮기, 실 꿰기等 다양한 機械的加工工程과 接着, 漂白, 染色(着色), 塗裝등 化學的 加工工程 을 거치면서 完製品에 이르게 되며 각 工程間 作業성을 촉진시키고 在工品 및 完製品의 품질향상을 도모하기 위해서는 적절한 건조공정을 필요로 한다. 이렇듯 다양한 공정별 가공기술과 복잡한 작업요소를 지니는 産業특성에도 불구하고, 현재 담양지역을 비롯한 대부분의 국내 죽제품생산업체들은 종전의 경험의존적인 生産技術 및 낙후된 施設 그리고 주먹구구식 人力管理등으로 공예산업으로서의 명맥을 이어가고 있는 실정이다. 따라서 본 技術開發연구는 죽재의 기본물성에 근거하여 各단위工程별 가공기술을 보다 高品質化하고 作業要素들을 체계화하여 가능한限 기계화하며 工程상호간의 연계성을 종합분석하여 전체적으로 省力化된 죽제품생산공정을 개발해 냄으로써 현재 비용에 비해 低級인 노동력과 재래식 연모(장비) 및 공법등 열악한 생산시스템을 지닌 채 他공예업종에 비해 상대적으로 불리한 여건에서 고전하면서 사양화하고 있는 담양지역 죽제품생산업체들로 하여금 품질고급화 및 생산성향상을 통한 고부가가치산업으로의 변신을 도모할수 있는 기술적전환점을 제공하고자 한다.



## 제 2 항 국내기술의 현황

죽재의 가공기술은 기본적으로 죽재의 고유특성, 즉 탄력성(彈力性), 할렬성(割裂性), 공통성(空筒性)등 기계가공이 용이한 특징에 의거, 비교적 단순하면서도 간단한 수준에서 발전되어 왔다. 그런데 최근의 기능인력의 부족화 현상으로 인해 그나마 죽재의 가공기술 수준은 담보 내지 퇴조현상 마저 보이고 있다. 담양의 죽세공예업은 이러한 기술적 한계 때문에 고전을 거듭해 오다가 얼마전 부터는 일부나마 소규모 機械化공장의 형태를 지니는 죽제품 생산업체가 활발히 가동되면서 화려했던 담양 죽세공예업의 옛 영화를 재현하고자 나름대로 최선을 다하고 있으나 현대의 고도화된 産業社會的 생산 개념에서 볼 때 전문성 내지 합리성이 결여되어 있는 상황이라 할 수 있다. 따라서 결과적으로 공산품으로서의 품질수준 및 생산성이 매우 낮게 되어 국내외 시장에서의 죽세공예산업의 경쟁력이 떨어져 온 것도 사실이다. 따라서 본 연구에서는 죽재의 기계가공 및 화학적 가공기술개발 및 표준화를 추진하고자 하며 이를 위해 관련기술의 현황을 크게 두 분야로 구분하여 진단해보았다.

### (1). 機械加工技術 分野

우선 전술한 바와 같이 대부분의 죽제품들은 그 기계적 가공공정이 대동소이하기 때문에 다양한 종류의 제품을 생산해오던 담양지역의 대부분의 竹細工藝 産業體들은 제품별로 특성화된 기계가공기술개발의 필요성을 절감하지 못 해왔으며 오히려 경험의존적이며 비과학적인 加工처리로 많은 시행착오로 인한 시간 및 비용의 낭비를 거듭하고있는 실정이다. 이는 소규모 생산형태로 기계화나 기술개발에 투자할 여력이 미흡한 이 地域 죽재가공업체의

형편상 불가피한 상황이라 하겠으나 수입제품과의 가격경쟁을 위한 생산성 향상을 이룩하기 위하여서는 單純반복작업의 기계화, 노동집약형 공정의 자동화 및 성력화 등이 필수적인 과제라 할 수 있을 것이다.

## (2) 化學表面加工技術 分野

대자리製品の 最終商品價値를 좌우하게 되는 表面化學加工技術 분야는 대자리 製品 디자인의 實際的 示現이라는 측면에서 매우 중요한 공정이며 따라서 이에 대한 竹材의 物性 및 化學약품에 대한 基本정보를 근거로한 精밀한 표준기술의 확립 및 세심한 品質관리가 필수적이라 하겠다. 그럼에도 불구하고 潭陽地域 竹製品 生産공장에서 表面 化學처리공정은 多분히 非科學的(?)이고 經驗의존적 재래式工法에 의존하고 있다. 즉 죽재의 현미경적 구조특성 및 물리化學적 성질을 충분히 고려하지 않고 종전의 주먹구구式 化學처리를 踏襲하고 있기 때문에 着色 등 표면처리效果에 있어 品質의 불균일 및 지속성이 떨어지고 있음에도 불구하고, 처리방법의 근본적 改善에는 거의 접근치 못하고 있는 실정이다.

본 技術開發연구에서는 위와 같은 技術진단에 근거, 대자리 生産을 위한 세부공정별 技術상의 취약점을 바탕으로 그의 해결을 위한 근본적이고도 체계적인 죽재가공기술을 개발코자 하였다.

## 제 3 항 연구개발 목적

본 연구의 목적은 최근들어 옛 영화를 되찾고자 潭陽죽세공예업의 技術 발전을 위해 1차년도에 개발된 대자리 제품의 高品位디자인을 구체화하기



위해 죽재의 基本物性에 근거, 죽재가공기술을 개발하며 나아가 죽재의 재질 개량 및 신소재 개발가능성을 검토함으로써 죽제품의 품질안정화 및 생산성 향상을 통한 제품 경쟁력 제고에 있다고 말할 수 있다.

## 제 2 절 연구개발의 범위 및 내용

### 제 1 항 연구개발의 범위

제 2 차년도 연구개발의 기본방향을 “담양산 죽세공예품의 품질 및 생산성 향상을 위한 죽재가공기술 획득” 으로 설정하고 각 세부과제별 연구 범위는 다음과 같이 규정하였다.

#### <제 1 세부과제 >

竹材의 기계적 가공기술 개발에 관한 研究分野

#### <제 2 세부과제>

竹材의 화학적 가공(표면처리) 기술개발에 관한 研究分野

#### <제 3 세부과제>

죽재 재질개량 및 신소재개발을 위한 研究分野

## 제 2 항 연구개발의 내용

상기 1항의 연구범위에 따른 세부과제별 연구내용은 다음과 같다

### <제 1 세부과제 >

#### 竹材의 기계적 가공기술 개발에 관한 研究分野

- ① 죽재의 쪼개짐성에 관한 연구
- ② 죽재의 대패가공성에 관한 연구
- ③ 죽재의 절단 및 연마가공성에 관한 연구
- ④ 죽재의 穿孔가공성에 관한 연구
- ⑤ 죽재의 건조특성에 관한 연구
- ⑥ 죽편의 실패기작업에 관한 연구

### <제 2 세부과제 >

#### 竹材의 화학적 가공(표면처리) 기술개발에 관한 研究分野

- ① 죽재의 화학적 성분 조사연구
- ② 죽재의 표백기술 개발연구
- ③ 표백제별 적정 작업조건 표준화 및 현장적용 기술개발
- ④ 죽재의 염색 기술개발
- ⑤ 죽재의 塗裝 기술개발



<제 3 세부과제>

죽재 재질개량 및 신소재개발을 위한 研究分野

- ① 竹製品 제조과정중의 문제점 분석
- ② 竹材의 휨가공성 기술개발 연구
- ③ 竹材의 접착가공에 관한 기술개발
- ④ 新製品 개발을 위한 죽재 新素材 기술개발
- ⑤ 竹材의 집성재 기술개발 研究

## 제 2 장 죽재의 기계적 가공 기술개발에 관한 연구분야

### 제 1 절 죽재의 쪼개짐 특성에 관한 연구

#### 제 1 항 쪼개기 저항 측정방법

각 수종(분죽, 맹종죽, 왕대)으로부터 길이 10cm의 기건상태 시편을 두께별로 채취하였다(3mm, 5mm, 7mm, 9mm). 사용된 공구는 칼날형과 썰기형으로 나누어 제작하였다. 칼날형 공구의 각도는 15, 30, 45도로 하였으며, 썰기형 공구의 경우에는 15와 60도로 나누어 실시하였다.

만능강도시험기(universal testing machine)에 그림2.1에서와 같이 전술한 공구를 취부한 후 하부의 시편 고정대에 위치한 시편에 전진시키므로써 공구에 부하되는 하중의 변화를 측정하였다. 한편, 공구의 전진속도는 50mm/min, 200mm/min 및 500mm/min으로 나누어 각각 적용하였다.

#### 제 2 항 죽재의 쪼개기 저항

대나무 3수종의 쪼개기 최대저항은 표2.1 - 표2.3과 같았다. 시편의 두께가 증가할수록 쪼개기에 대한 저항도 증가되었으나 공구의 전진속도에 따른 쪼개기 저항의 변화에는 일정한 경향을 찾을 수 없었다. 그러므로 죽재의 쪼개기작업 시 가능한 빠른 속도로 공구를 전진시킨다면 생산성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

3 竹種中 가장 비중이 높은(0.66) 분죽의 쪼개기 최대저항의 전체 평균은 40.6 kg으로 왕대(50.7kg)와 맹종죽(52.5kg)에 비해 낮았다. 왕대의 비중은 0.61이고, 맹종죽의 비중은 0.58이므로 비중이 낮을수록 쪼개기 최대저항이 커지는 것으로 밝혀졌으며, 비중이 높을수록 조직의 경화도가 높아 조직간의 분리가 보다 쉬운 것으로 사료된다.



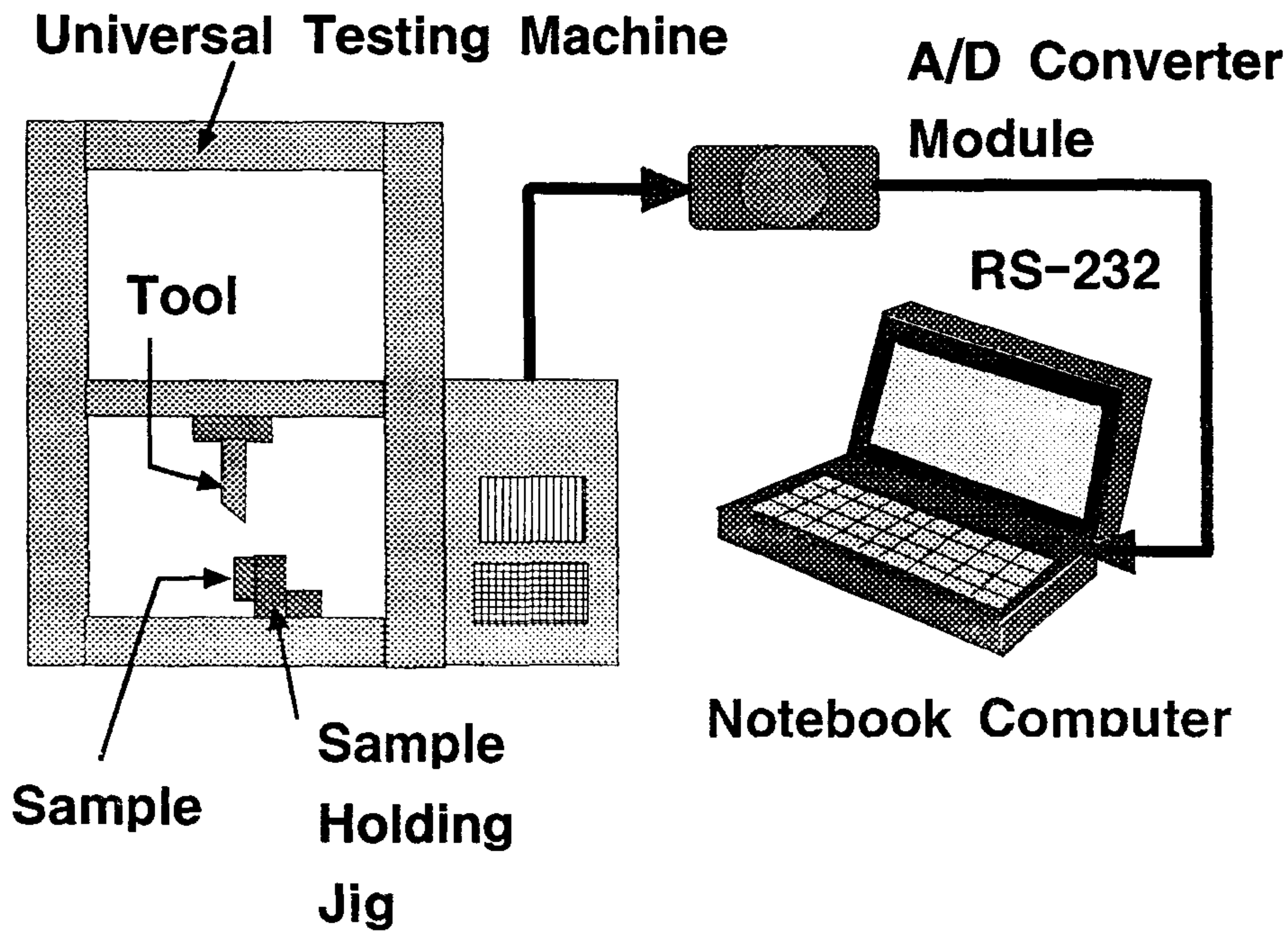


그림 2.1. 만능강도시험기를 이용한 쪼개기 저항 측정시스템.

그림2.2는 수종별 공구의 형태와 공구 각도에 따른 쪼개기 최대 저항의 변화를 보여주고 있다. 본 실험 결과 3수종 모두 각 공구 형태에서 각도가 증가할수록 최대저항도 증가됨을 알 수 있었다. 쪼개기에 대한 최대저항이 가장 낮은 것은 췌기형 15도 공구로서 모든 수종에서 가장 작은 힘으로 죽재를 쪼갤 수 있는 것으로 밝혀졌다. 칼날형 공구가 췌기형 공구에 비해 높은 최대저항을 나타낸 것은 공구가 전진하면서 죽재를 쪼개기 전에 잠시동안 깎아내는 절삭작용을 하기 때문인 것으로 사료된다. 따라서 보다 작은 힘으로 죽재의 쪼개기작업을 효율적으로 수행하기 위해서는 췌기형 공구를 사용하는 것이 바람직하며, 공구의 각도도 가능한 15도를 넘지 않도록 제작해야 할 것으로 추정된다.

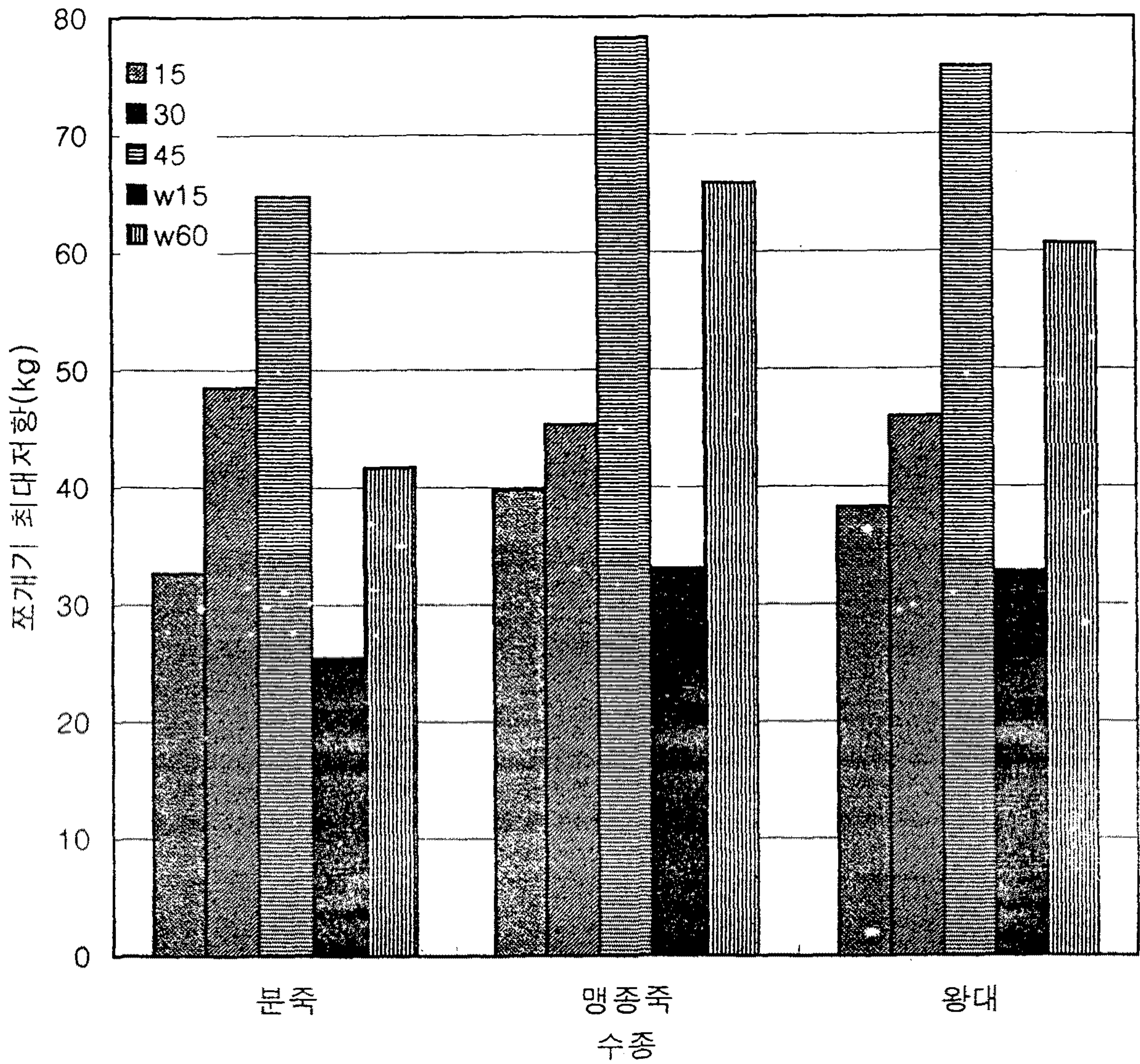


그림 2.2. 죽재의 수종, 공구형태 및 공구각도별 평균 쪼개기 최대저항.

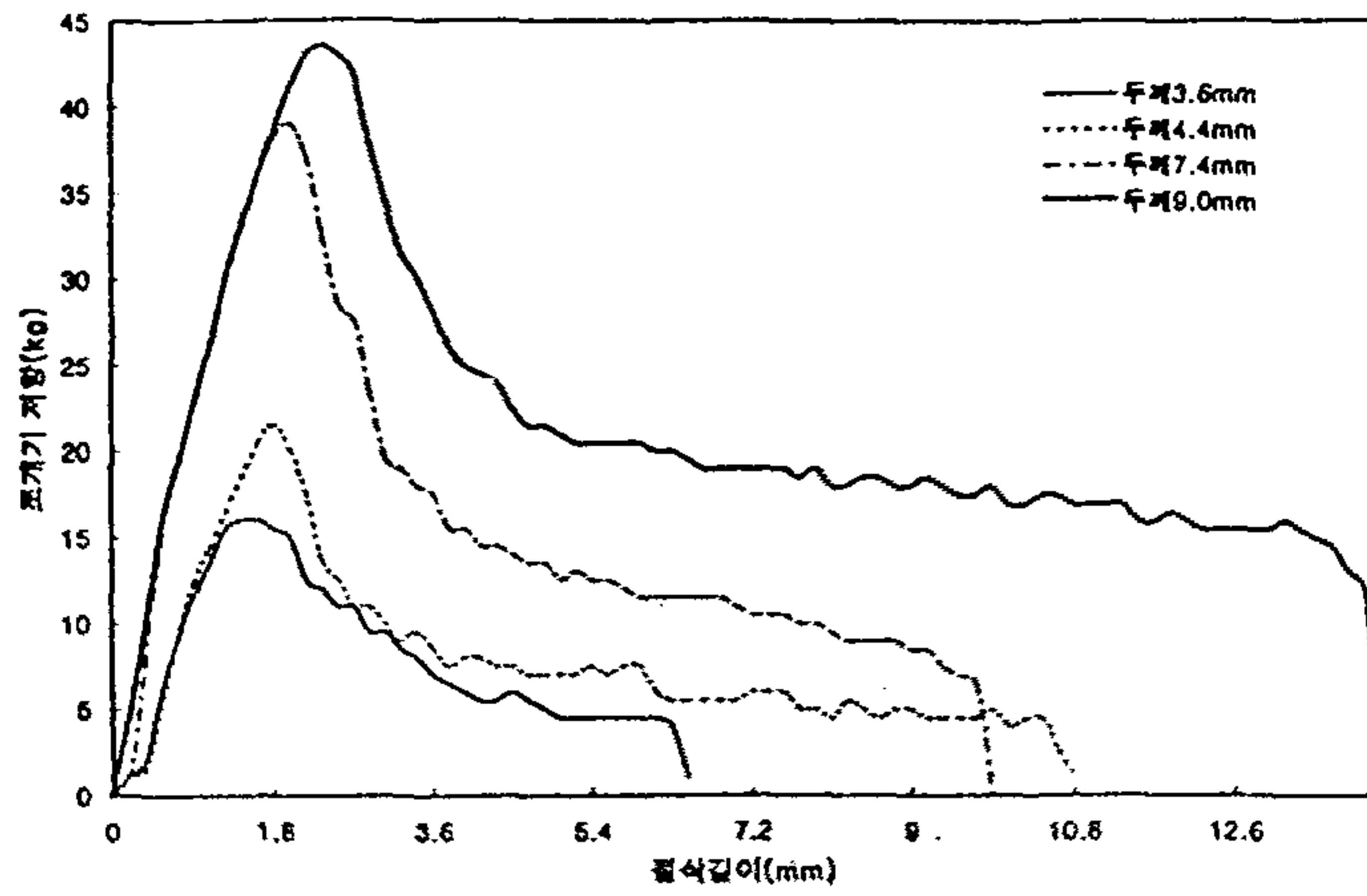


각 수종과 공구형태, 공구각도 및 공구전진속도에 따른 쪼개기 저항의 변화는 그림 2.3-2.6과 같았다. 모든 수종에서 최대저항은 공구가 시편내부로 약 3-4mm정도 전진하였을 때 나타났으며, 이후 쪼개기 저항은 급격히 감소하였다. 한편, 대부분의 시편은 공구가 시편내부로 15mm 전진하기 전에 쪼개졌다. 따라서 죽재의 쪼개짐은 매우 신속히 이루어지는 것으로 밝혀졌다.

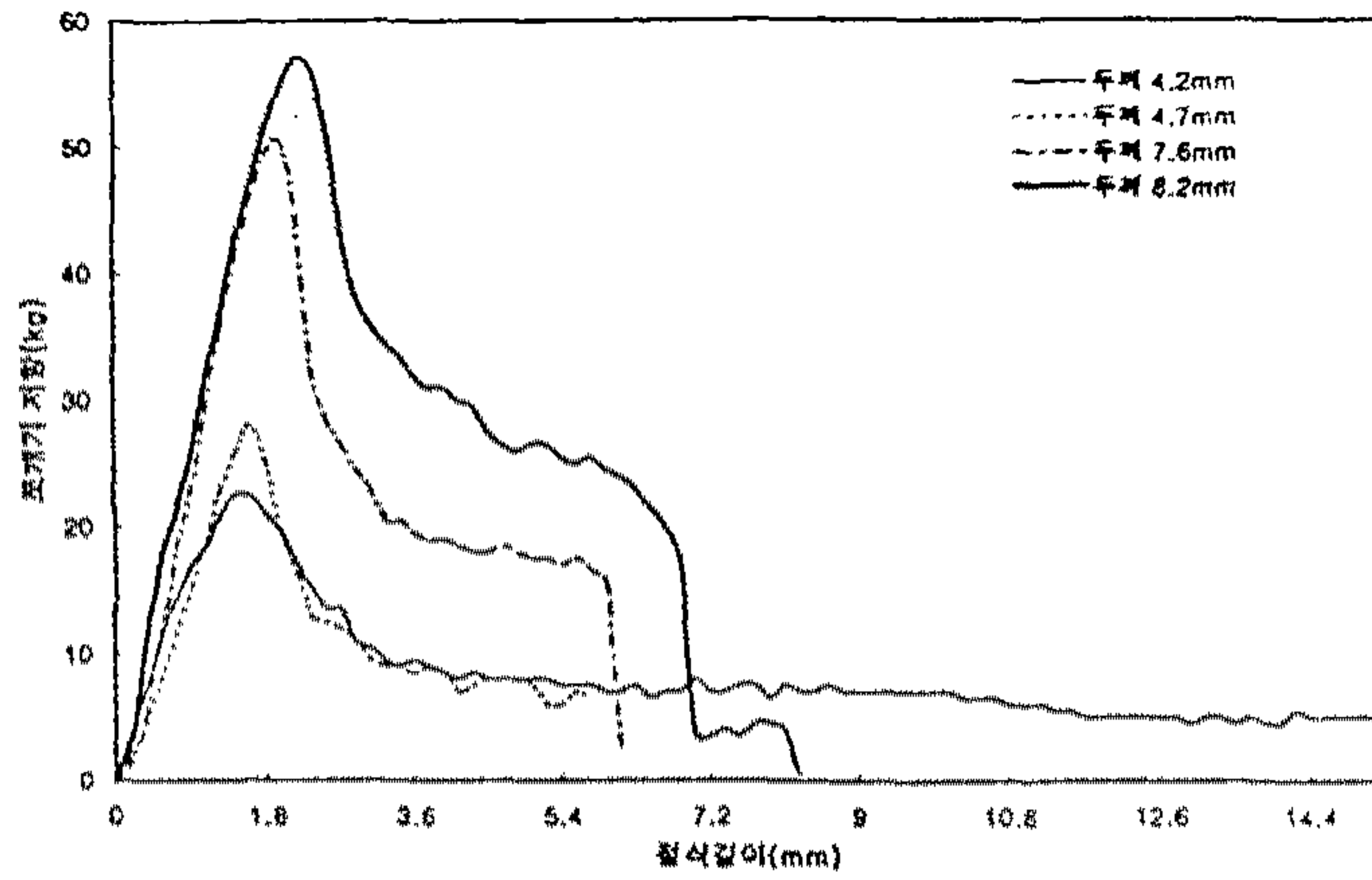
표 2.1. 분죽의 쪼개기 최대저항(kg)

공구형태	공구각도(°)	시편두께(mm)	공구전진속도(mm/min)			평균
			50	200	500	
칼날형	15	3	16	16	20	17.3
		5	22	21	31	24.7
		7	39	30	51	40.0
		9	43	35	68	48.7
		평균	30	26	43	32.7
	30	3	22	22	15	19.7
		5	27	32	23	27.3
		7	50	50	39	46.3
		9	57	65	58	60.0
평균	39	42	34	38.3		
45	3	37	38	36	37.0	
	5	60	48	39	49.0	
	7	91	65	81	79.0	
	9	103	87	93	94.3	
평균	73	60	62	64.8		
췘기형	15	3	13	12	13	12.7
		5	16	16	19	17.0
		7	30	27	29	28.7
		9	40	46	45	43.7
		평균	25	25	27	27
	60	3	31	29	14	25.5
		5	35	33	24	24.7
		7	41	43	61	30.7
		9	47	59	83	48.3
평균	39	41	46	63.0		
					41.7	

분축 쪼개기 저항(일반 공구(15도), 절삭속도 50mm/min)



분축 쪼개기 저항(일반 공구(30도), 절삭속도 50mm/min)



분축 쪼개기 저항(일반 공구(45도), 절삭속도 50mm/min)

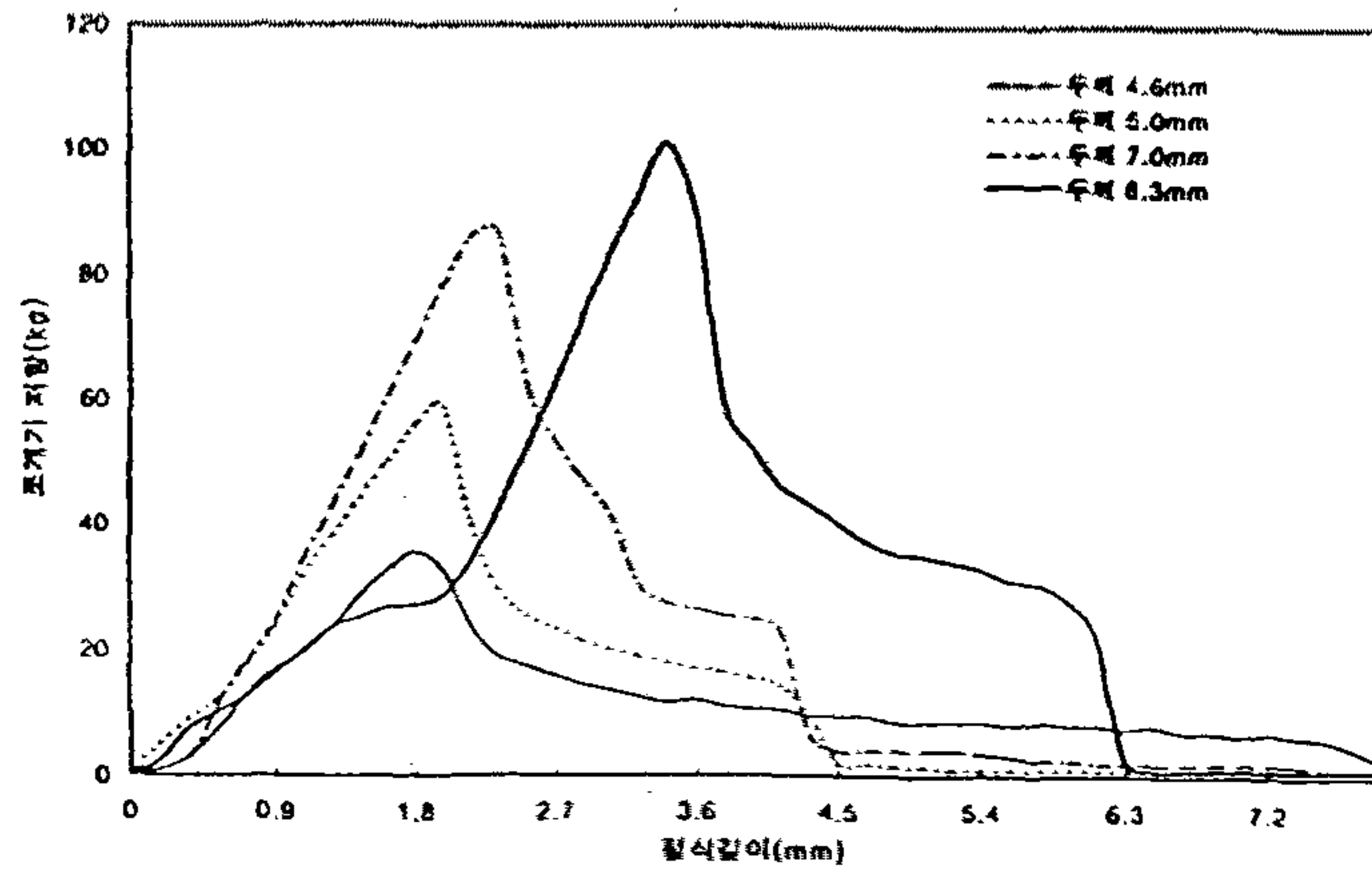
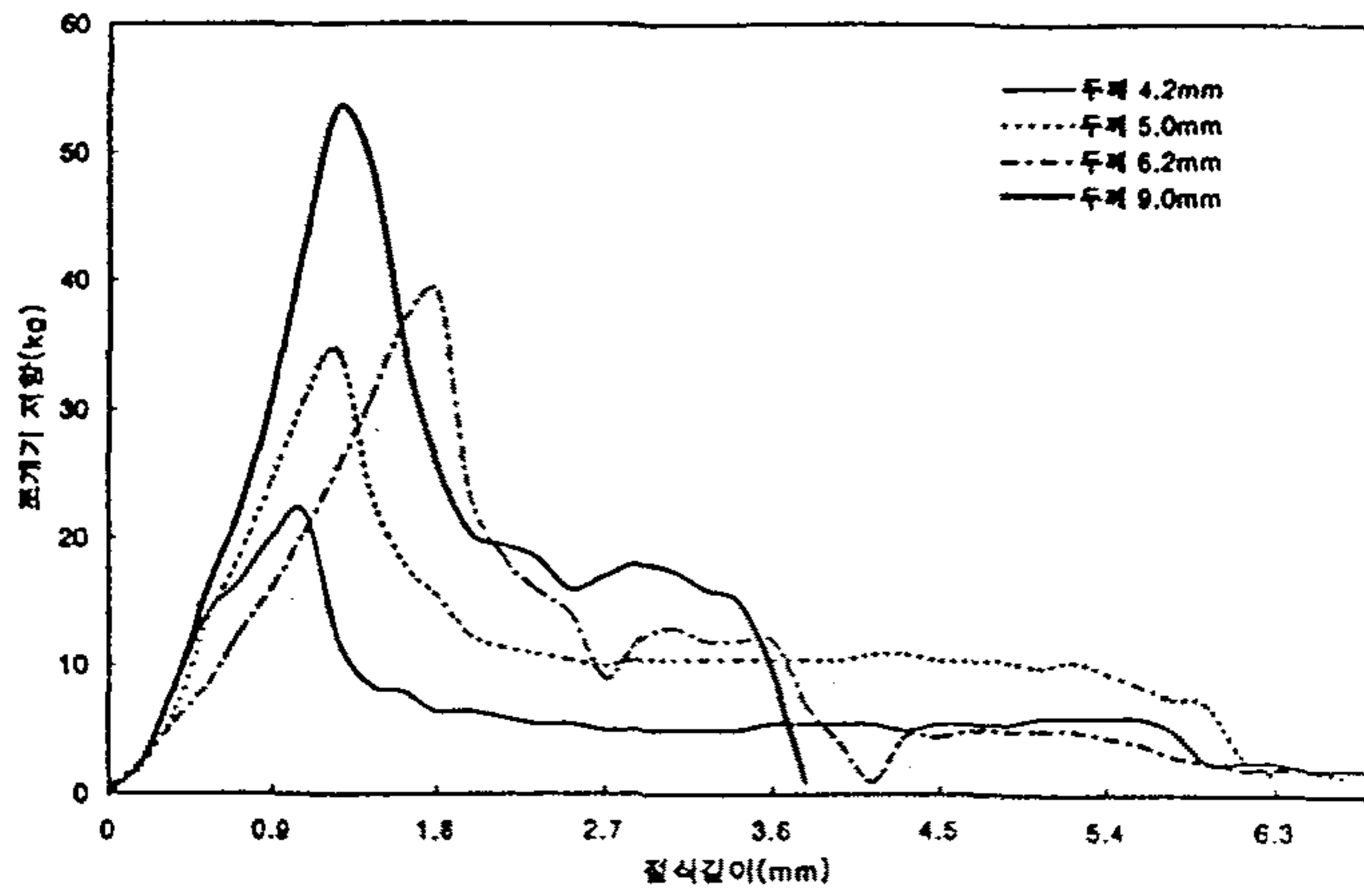


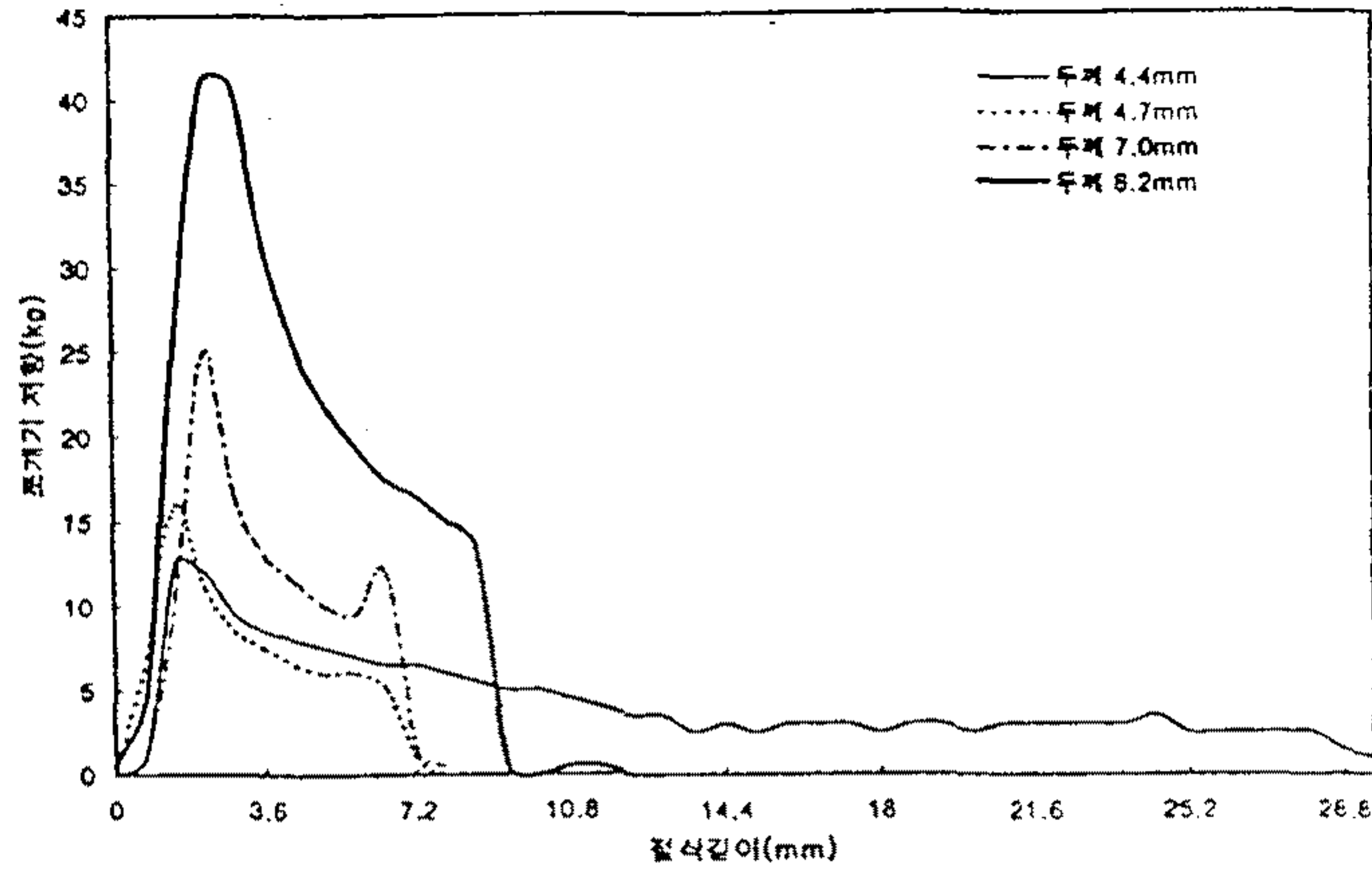
그림 2.3. 분축의 쪼개기 저항 변화(일반형 공구).



분축 쪼개기 저항(썰기형 공구(60도), 절삭속도 50mm/min)



분축 쪼개기 저항(썰기형 공구(15도), 절삭속도 200mm/min)



분축 쪼개기 저항(썰기형 공구(15도), 절삭속도 500mm/min)

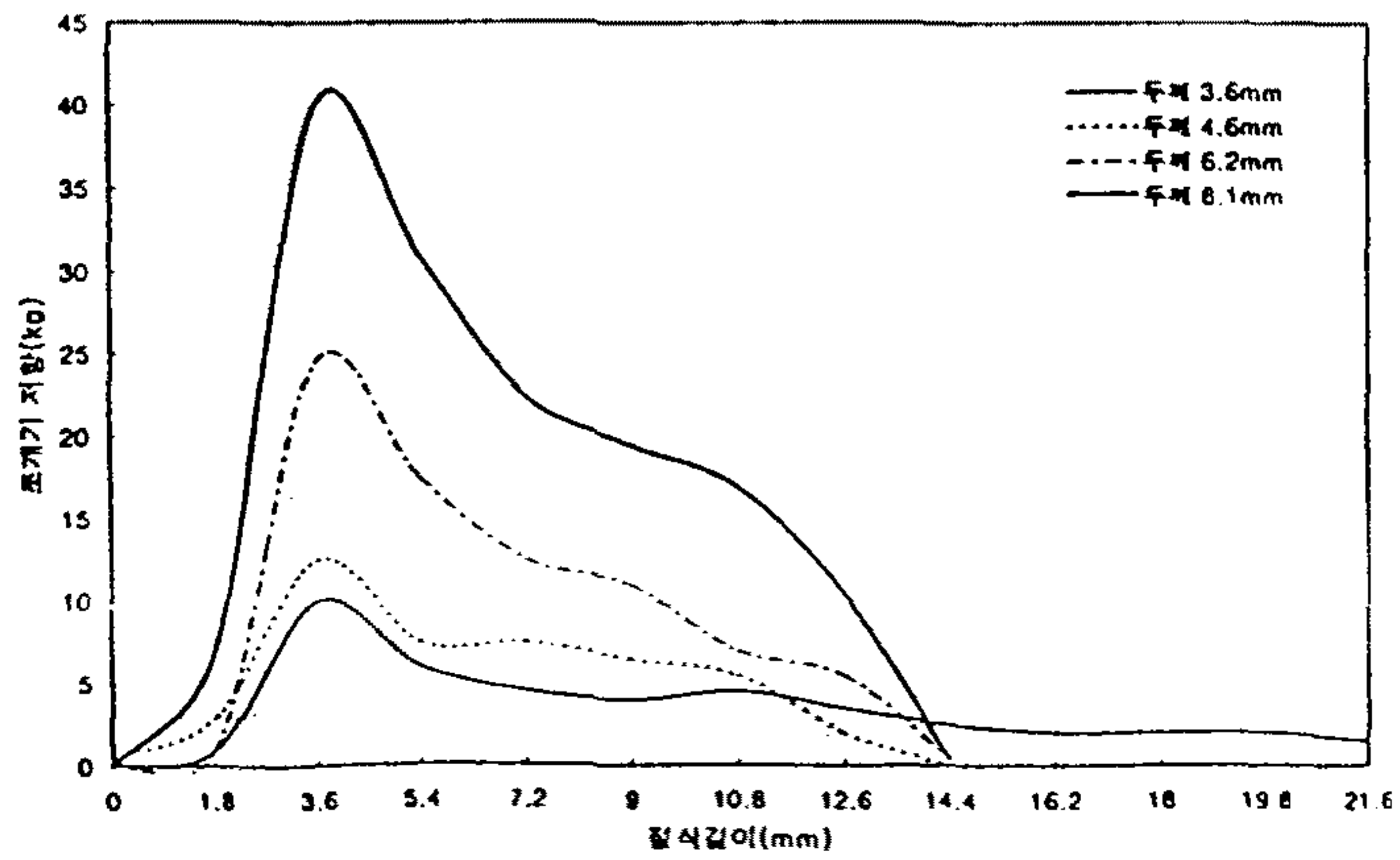
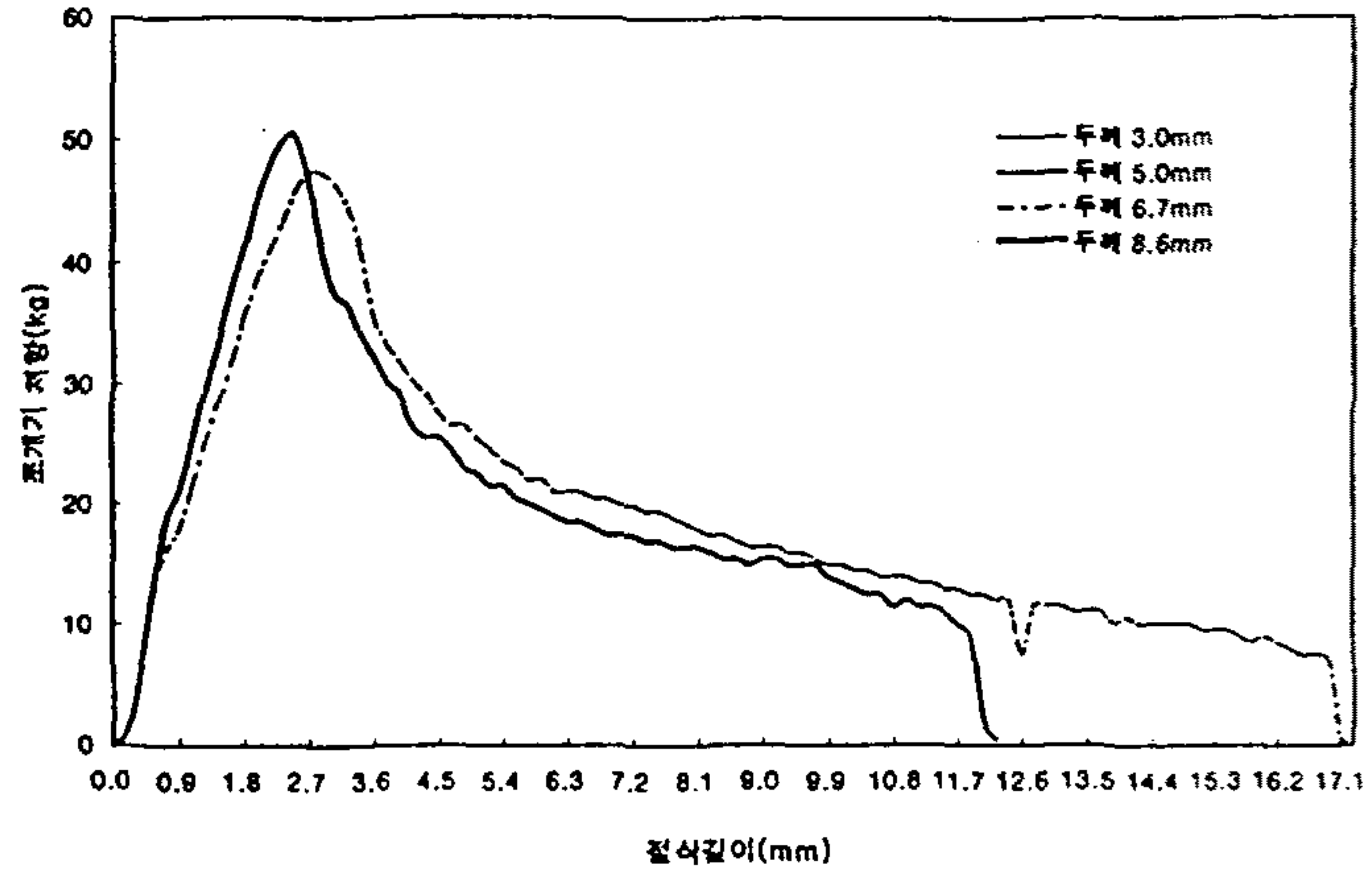
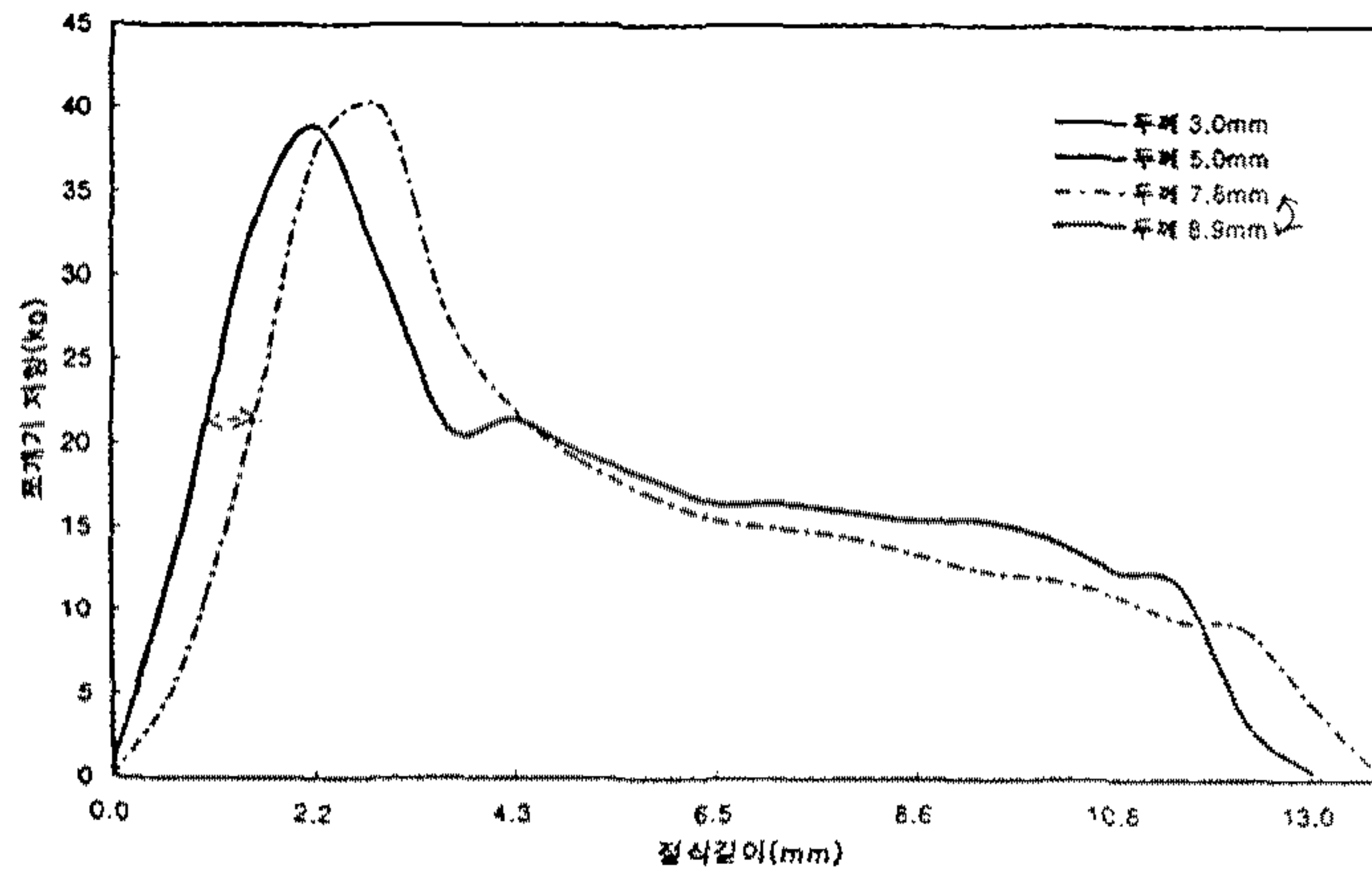


그림 2.4. 분축의 쪼개기 저항 변화(썰기형 공구).

명종죽 쪼개기 저항(쇄기형 공구(15도), 절삭속도 50mm/min)



명종죽 쪼개기 저항(쇄기형 공구(15도), 절삭속도 200mm/min)



명종죽 쪼개기 저항(쇄기형 공구(15도), 절삭속도 500mm/min)

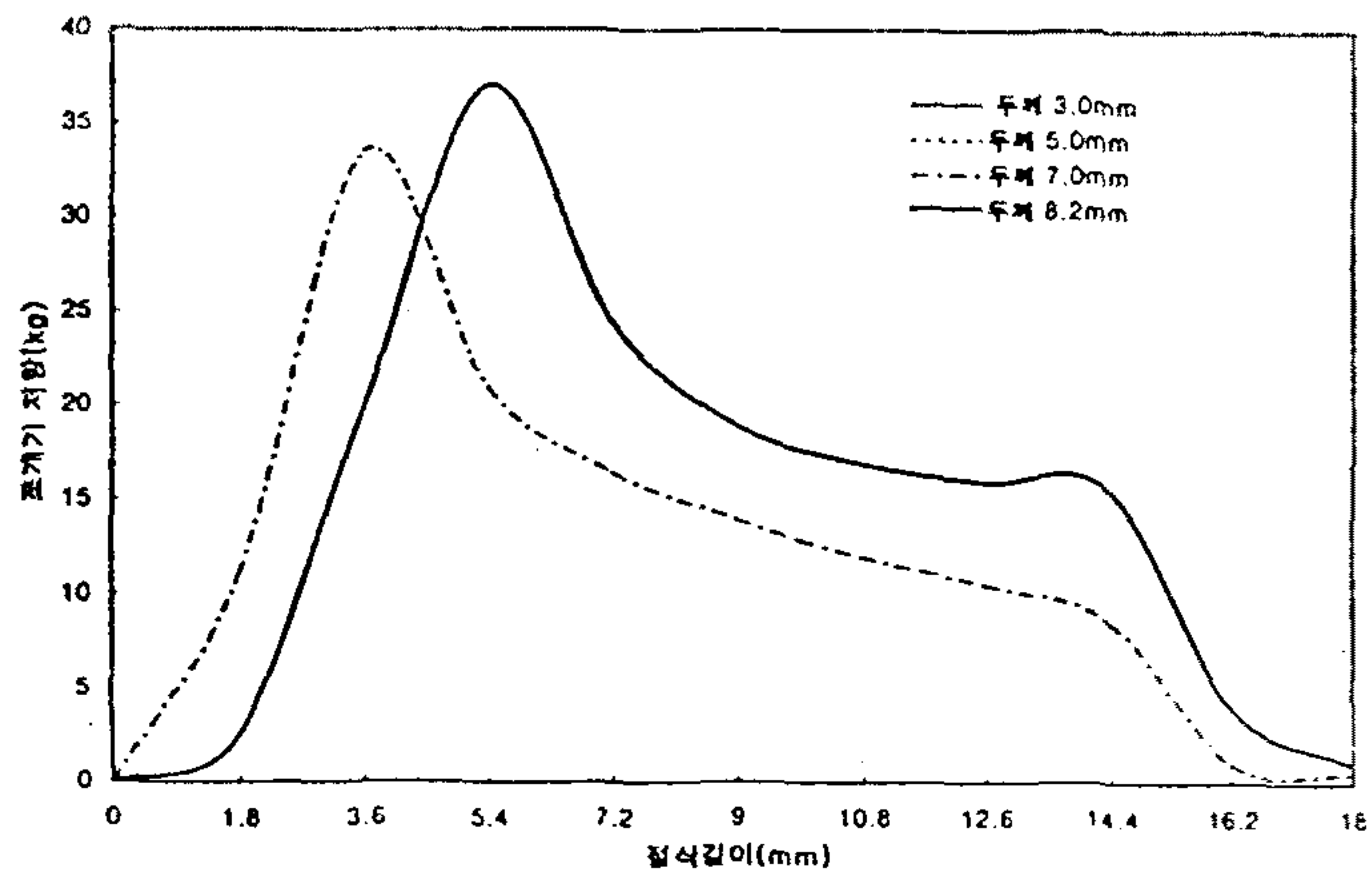
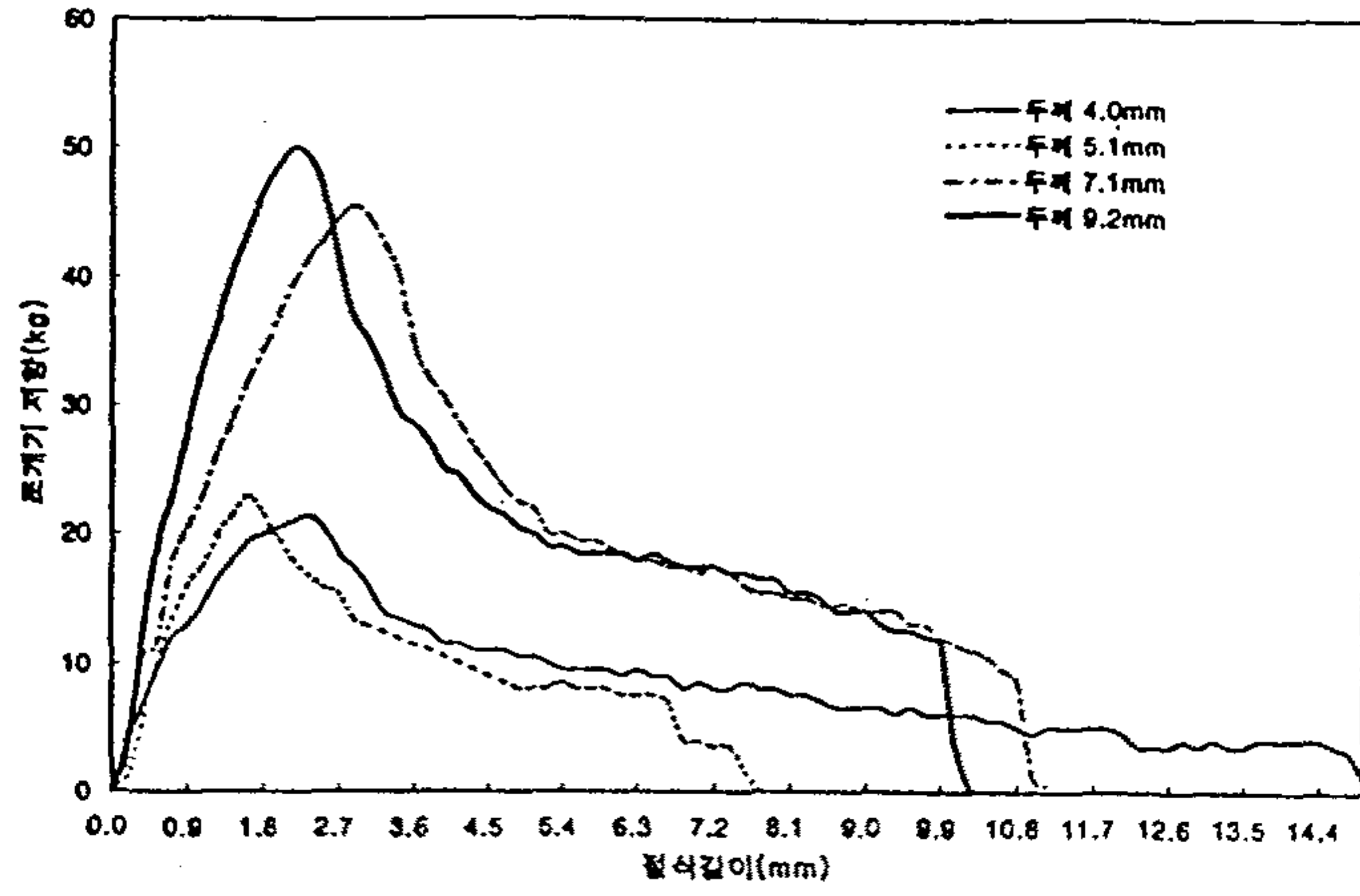


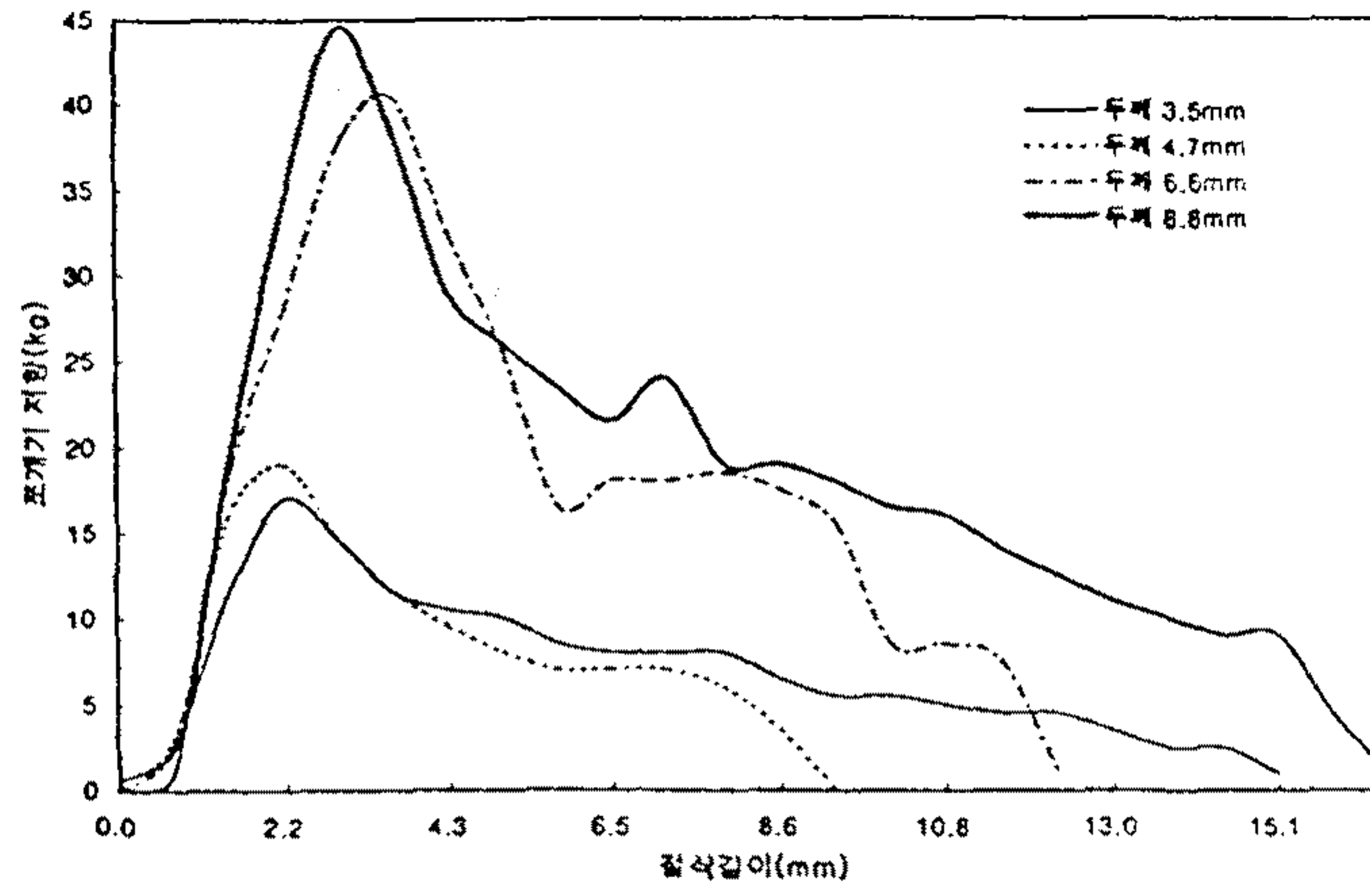
그림2.5. 명종죽의 쪼개기 저항 변화(쇄기형 공구).



왕대 쪼개기 저항(쇄기형 공구(15도), 절삭속도 50mm/min)



왕대 쪼개기 저항(쇄기형 공구(15도), 절삭속도 200mm/min)



왕대 쪼개기 저항(쇄기형 공구(15도), 절삭속도 500mm/min)

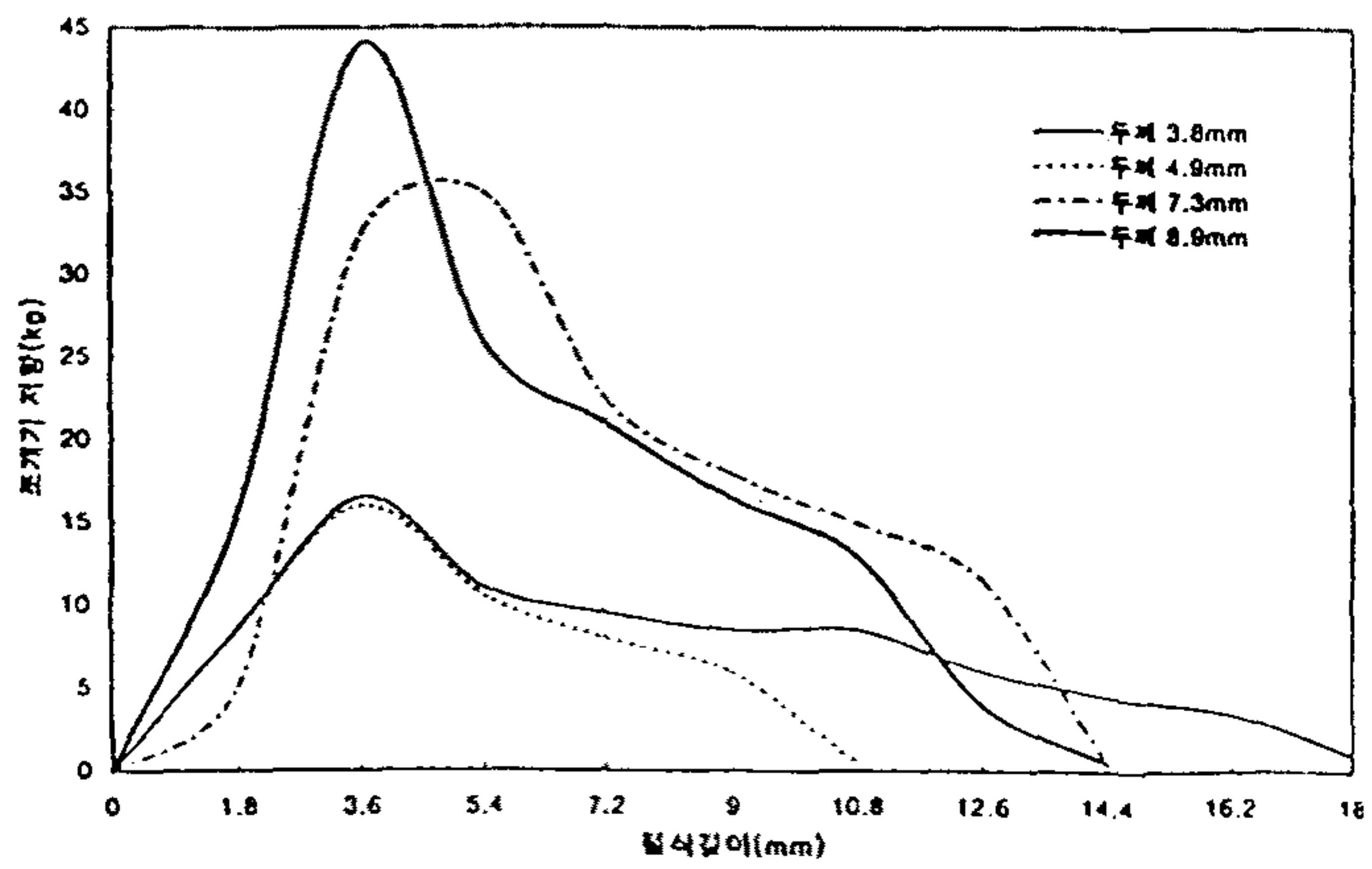


그림 2.6. 왕대의 쪼개기 저항 변화(쇄기형 공구).

표 2.2. 맹종죽의 쪼개기 최대저항(kg)

공구 형태	공구 각도 (°)	시편 두께 (mm)	공구전진속도(mm/min)			평균
			50	200	500	
칼날형	15	3	17	15	20	17.3
		5	25	36	42	34.3
		7	52	48	48	49.3
		9	56	55	63	58.0
		평균	38	39	43	39.8
	30	3	22	18	23	21.0
		5	40	45	36	40.3
		7	62	55	43	53.3
		9	70	70	61	67.0
평균	49	47	41	45.4		
45	3	29	41	48	39.3	
	5	82	65	65	70.7	
	7	101	92	78	90.3	
	9	126	108	104	112.7	
	평균	85	77	74	78.3	
썰기형	15	3	12	19	14	15.0
		5	32	35	27	31.3
		7	47	43	38	42.7
		9	50	41	39	43.3
		평균	35	35	30	33.1
	60	3	24	40	34	32.7
		5	44	59	57	53.3
		7	90	86	85	87.0
		9	91	97	84	90.7
평균	62	71	65	65.9		



표 2.3. 왕대의 쪼개기 최대저항(kg)

공구형태	공구각도(°)	시편두께(mm)	공구전진속도(mm/min)			평균
			50	200	500	
칼날형	15	3	25	23	25	24.3
		5	26	26	32	28.0
		7	51	36	33	40.0
		9	58	59	65	60.7
		평균	40	36	39	38.3
	30	3	26	38	25	29.7
		5	28	36	32	32.0
		7	54	48	33	45.0
		9	72	95	65	77.3
		평균	45	54	39	46.0
	45	3	36	42	34	37.3
		5	53	58	51	54.0
7		104	68	61	77.7	
9		147	132	124	134.3	
평균		85	75	68	75.8	
썰기형	15	3	21	18	19	19.3
		5	22	20	20	20.7
		7	45	41	42	42.7
		9	50	46	50	48.7
		평균	35	31	33	32.8
	60	3	39	30	34	34.3
		5	46	40	42	42.7
		7	70	63	74	69.0
		9	95	84	111	96.7
		평균	63	54	65	60.7

## 제 2 절 죽제의 기계가공성에 관한 연구

### 제 1 항 기계가공면의 품질조사방법

#### 1. 표면 거칠기 측정장치의 구성

천공가공을 제외한 기계가공면의 품질조사는 그림2.7과 같은 표면 거칠기 측정장치를 제작하여 수행하였다.

가. 레이저 변위센서(laser displacement sensor)

光源으로 파장 780nm의 laser diode를 이용한 레이저 변위센서를 사용하였으며, 변위측정장치의 측정가능거리는 30-50mm범위로 센서부와 피검사체간의 거리는 40mm를 유지하도록 하는 것이 바람직하다. 이때 측정가능범위는 +/-10mm로 10mm이상의 두께 변이는 사실상 거의 없으므로 측정가능범위에 따른 문제는 없었다.

측정 정확도(resolution)는 10 $\mu$ m단위로 측정이 가능하며, 피검사체의 재색이 백색에 가까울수록, 그리고 피검사체와 센서간의 거리가 가까울수록, 또한 응답속도를 늦출수록(1ms or 20ms) 잡음이 감소하여 높은 정확도를 기대할 수 있었다. 본 연구에서 사용된 축재의 재색이 비교적 밝고, 재료의 두께변이가 비교적 작았으며 실험상 재료는 고정될 것이므로 20msec(1/50sec)의 낮은 응답속도를 적용하여 높은 정확도를 유지할 수 있었다.

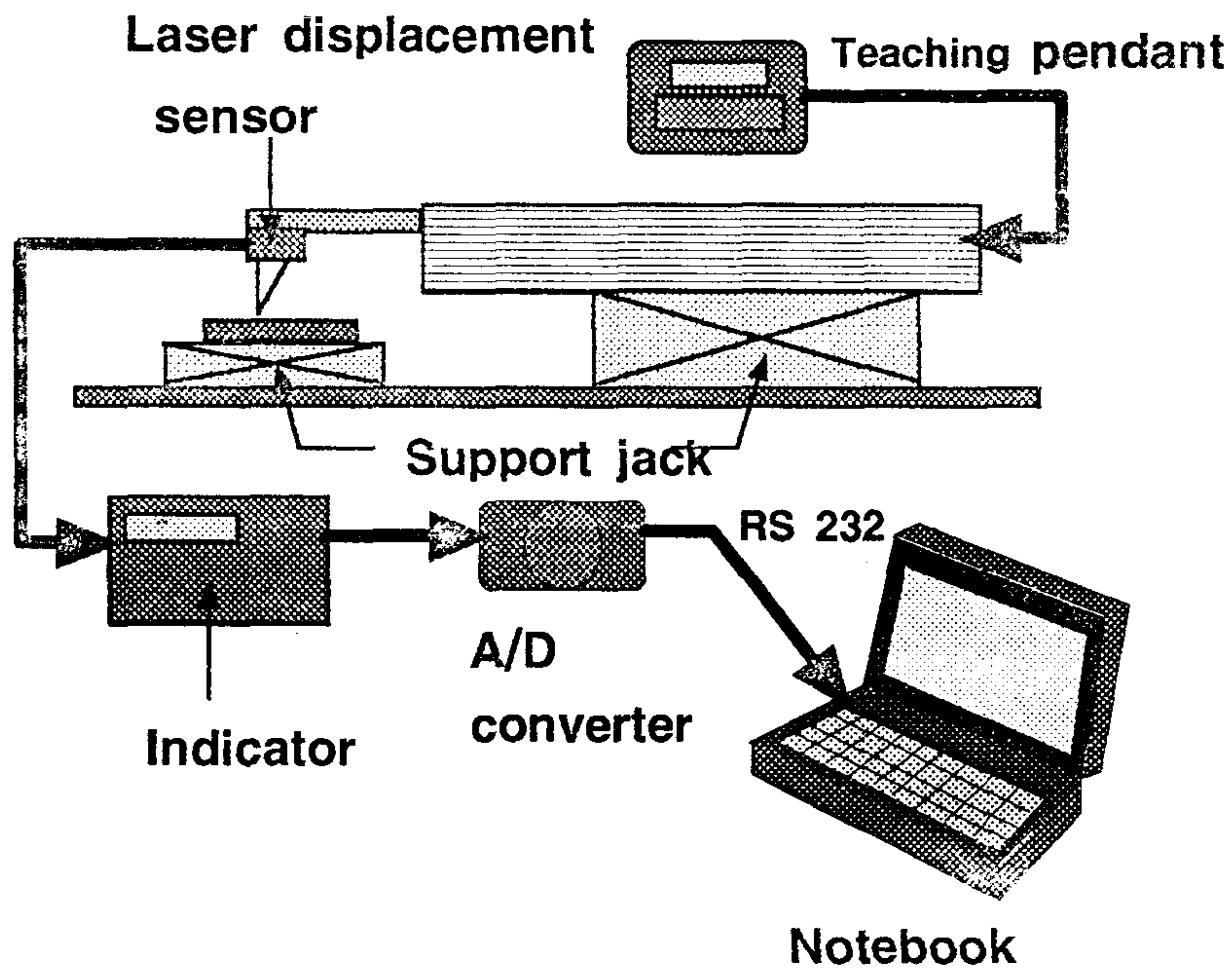


그림 2.7. 레이저 변위센서를 이용한 거칠기 측정시스템.



측정장치에 의해 얻어진 재료의 변위에 대한 정보는 전기적 신호로 출력되며, 변위 1mm당 1V가 출력되도록 설계되었다. 그러므로 신호처리시 1V를 1000분하므로써 1 $\mu$ m단위로도 표시가 가능하였다.

#### 나. Servo actuator

servo actuator에 레이저 변위센서를 부착하여 센서가 피검사체 위를 일정한 속도로 지나갈 수 있도록 하였다. servo actuator는 arm type으로 20W급 AC serbo motor(encoder일체형)에 의해 구동되며, 1-400mm/sec의 속도로 arm이 이동된다. 反復位置精度는  $\pm 0.02$ mm이며, 최대 stroke는 200mm이므로 폭 200mm이하의 피검사체를 충분히 측정할 수 있다.

servo actuator의 조정은 teaching pendant에 연결되어 저장된 명령에 의해 일정한 속도로 움직이도록 하였다.

#### 다. data획득용 computer

레이저 변위센서로부터 출력되는 analog type의 전기적 신호를 digital 신호로 변환하는 A/D converter를 역시 개인용 컴퓨터에 장착하고 data획득용 프로그램을 작성, 얻어진 자료를 자동적으로 처리하도록 하였다. 이때 레이저 변위센서부의 enable input에 신호를 줄 수 있도록 설계하여 servo actuator의 작동과 동시에 측정이 이루어지도록 동기화(synchronization)하였다. 즉, enable input에 전기적 신호가 입력되는 동안에만 측정이 이루어지도록 하였다.

센서의 이동속도와 응답속도에 따라 측정위치를 자동적으로 계산할 수 있도록 프로그램을 작성하였으며, 컴퓨터 모니터상에 수치와 함께 표면의 profile이 그려질 수 있도록 하였다.

## 2. 천공가공성 조사를 위한 화상처리시스템의 구성

축재시편의 두께가 매우 작은 관계로 앞서 구성한 표면거칠기 측정장치로는

천공가공성의 조사가 불가능하였다. 그러므로 본 연구에서는 천공가공시 발생하는 구멍의 규격을 현미경을 통한 화상으로 얻어내어 천공가공의 정확도를 측정하였다. 즉, 천공시 구멍의 주변에 많은 거스러미가 발생하게 되므로 육안으로 살펴보아도 정확한 천공이 되지 못한 상황을 판별할 수 있다. 그러나 보다 정확도를 기하기 위하여 시편의 표면과 이면의 천공상태를 현미경을 통해 20배로 확대한 후 그 화상을 컴퓨터에 입력, 비교하므로써 천공가공의 정확도를 분석하였다.

본 실험을 위하여 구성된 화상처리시스템의 구조는 그림2.8과 같았다. 우선 시편에 천공을 하여 현미경을 통해 20배로 확대하였으며, 그 화상을 화상정보를 처리할 수 있는 신호처리보드를 통해 컴퓨터에 입력 file로 저장하였다. 생성된 파일은 다시 계측용 프로그램에 입력하여 목표했던 원형과의 차이를 계산해냈다.

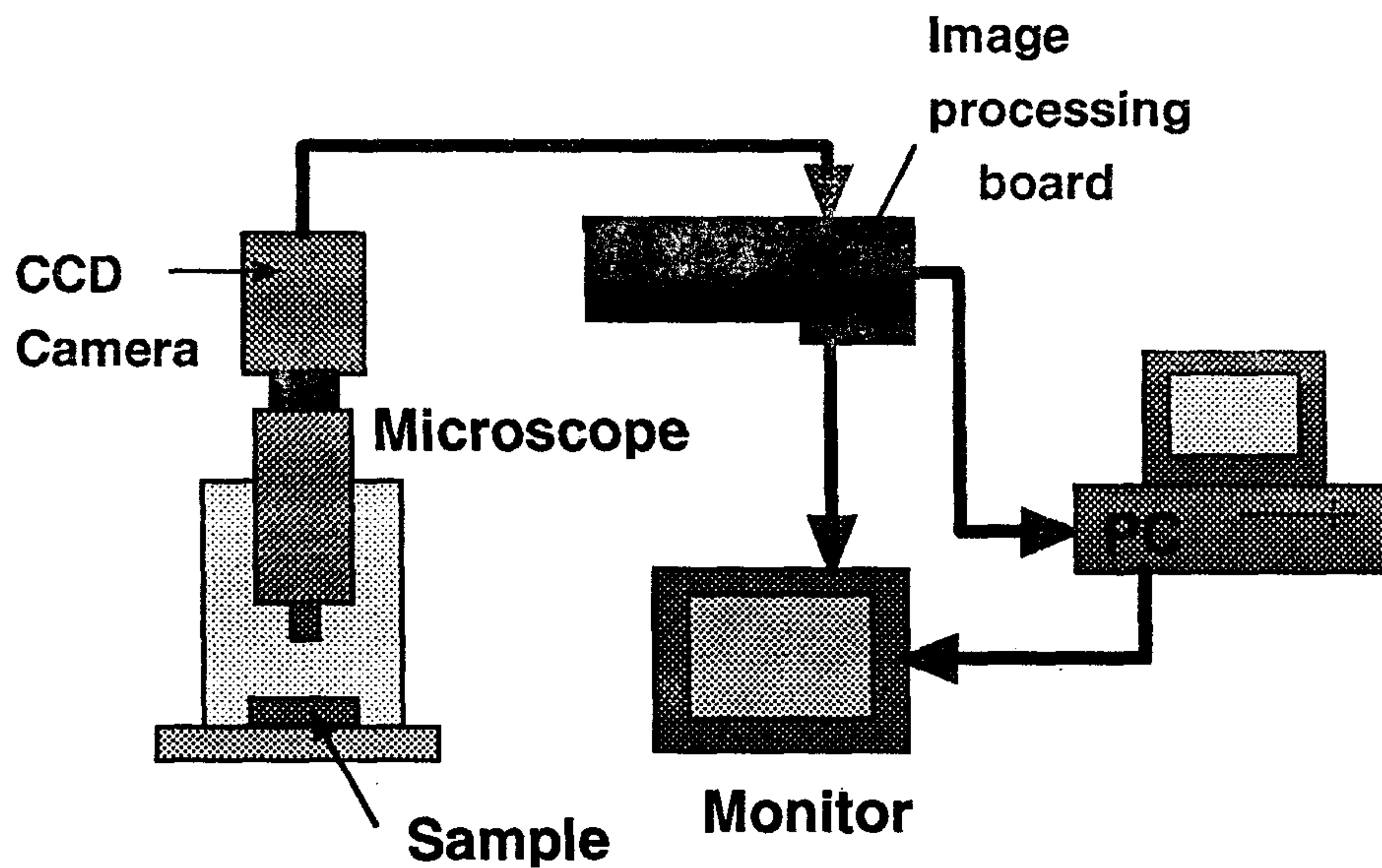


그림 2.8. 천공가공 품질 측정용 화상처리시스템.



### 3. 실험용 목공기계

죽재의 기계가공성을 조사하기 위하여 사용된 목공기계의 사양은 표2.4와 같았다.

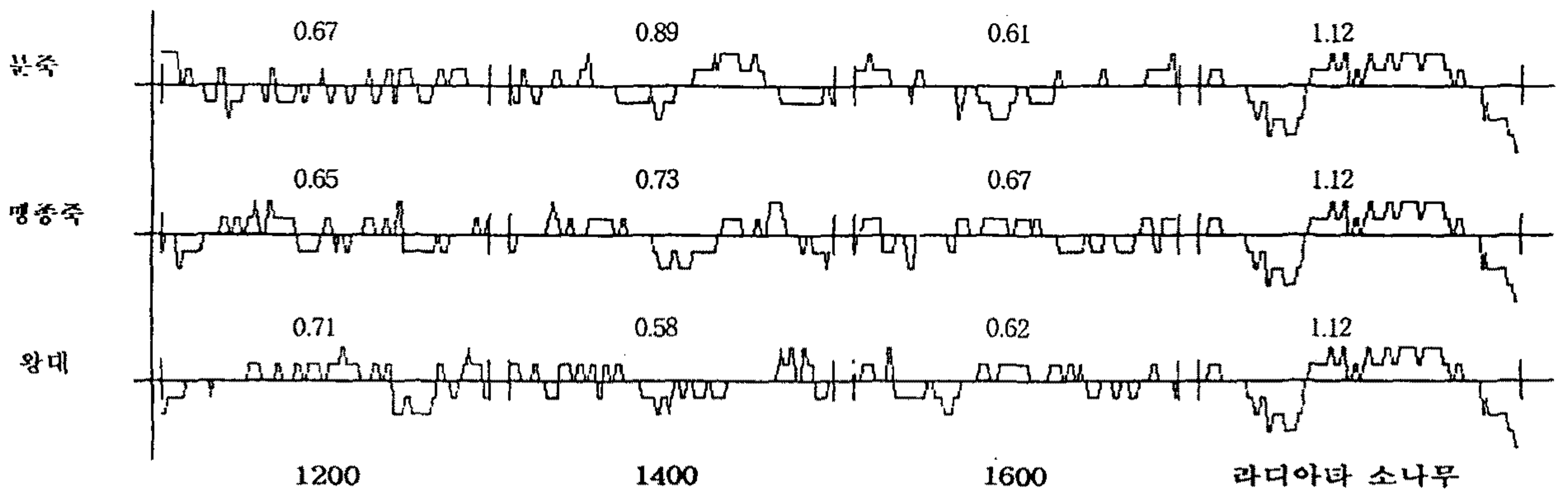
표 2.4. 죽재 기계가공성 실험용 목공기계의 사양

기계명	회전수(rpm)	출력(w)	비고
등근톱 (Circular saw)	4,800	2,240	carbide tipped saw 톱직경 254mm 톱니 피치 8mm 톱니수 100개
수동대패기 (Jointer)	8,000 - 16,000	1,200	최대 절삭폭 155mm
자동대패기 (Planer)	8,000	1,330	최대 절삭폭 302mm
천공기 (Boring machine)	1,720	190	사용 비트 지름 2, 4, 6, 8, 10mm

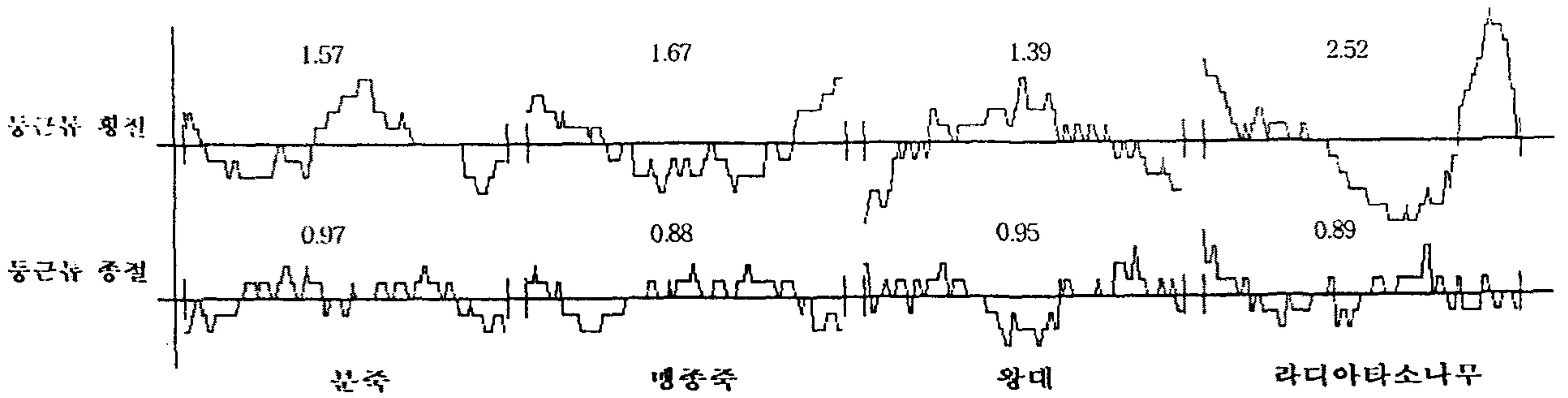
#### 제 2 항 죽재의 대패가공성에 관한 연구

3수중에 대하여 두께가 약 1.5cm 정도 되는 마디를 대상으로 실시하였다. 우선 준비된 등근 마디를 수동대패(jointer)로 폭 2cm 정도의 평활한 평면이 되도록 평삭가공하였다. cutterhead의 회전속도는 12,000rpm, 14,000rpm, 그리고 16,000rpm을 각각 적용하여 회전속도에 따른 영향을 조사하였다. 한편, 대패가공에 투입될 죽재는 이미 건조된 상태가 일반적이므로 시편은 기건상태로만 준비하였다. 대패가공에 의한 죽재의 품질은 레이저 변위센서를 이용한 표면 거칠기 측정장치를 이용하여 판정하였으며, 적용한 측정길이는 10mm로 하였다.

그림 2.9는 레이저 변위센서에 의한 죽재 및 라디아타 소나무의 대패가공면 표면형상을 보여주고 있다. 표 2.5의 자료를 보면 라디아타소나무에 비해 죽재의



기계대패에 의한 죽재와 목재(라디아타소나무)의 평삭면  
표면형상(cutterhead회전속도: 죽재-12000, 14000, 16000rpm  
목재-8000rpm).



등근톱에 의한 죽재와 목재(라디아타소나무)의 절단면 형상.

그림2.9. 죽재와 목재의 대패 및 등근톱 절삭면 형상.



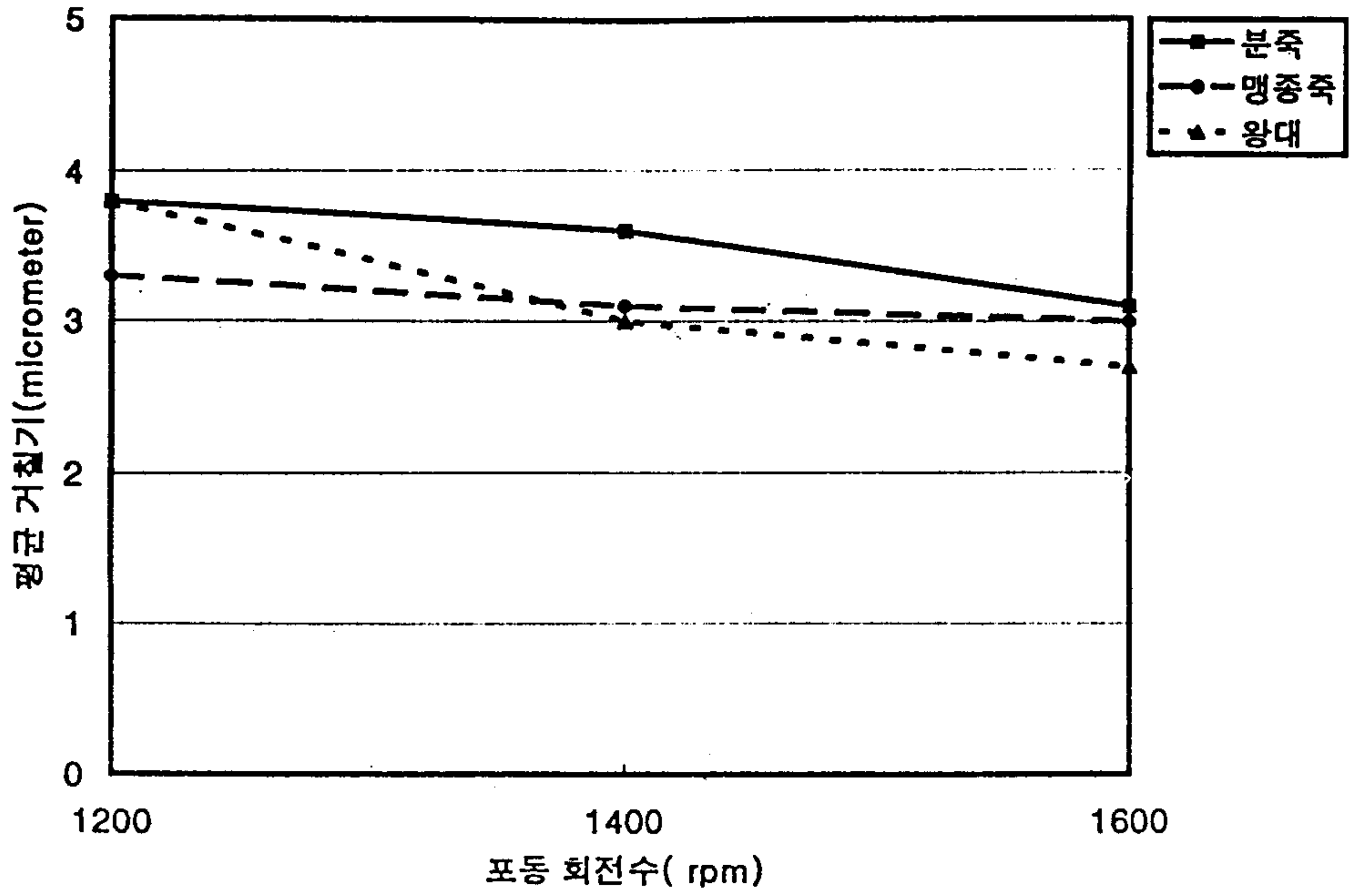
평균 거칠기가 낮아 대패가공면이 비교적 평활하다는 사실을 알 수 있다. 특히, cutterhead의 회전속도가 증가할수록 도구자국(knife mark)의 폭이 감소하여 상대적으로 라디아타소나무에 비해 최대 거칠기가 감소하는 경향을 보이고 있다.

표 2.5. 죽재와 목재의 대패가공성

수종	cutterhead 회전속도 (rpm)	최대 거칠기 (micrometers)	평균거칠기 (micrometers)
분죽	12000	70	6.7
	14000	60	8.9
	16000	50	6.1
맹종죽	12000	50	6.5
	14000	50	7.3
	16000	40	6.7
왕대	12000	60	7.1
	14000	40	5.8
	16000	40	6.2
라디아타소나무	8000	80	11.2

한편, 그림 2.10과 그림 2.11은 대패 포동(cutterhead)의 회전수에 따른 죽재 평삭면의 방향별 평균과 최대 거칠기를 보여주고 있다. 본 자료를 살펴보면 죽재는 12,000rpm미만의 속도를 적용하였을 때 죽재의 비중에 비해 포동의 출력이 부족하여 만족스러운 절삭을 할 수 없었으나 라디아타소나무는 비중이 0.40정도로 낮아 10,000rpm이상의 속도를 적용하면 절삭되지 못하고 공구가 오히려 피삭재를 밀어내는 현상이 발생하여 8,000rpm의 낮은 속도를 적용하여 결과를 얻었다. 그러나 평균 거칠기는 cutterhead회전속도에 따른 변화가 뚜렷하지 않아 동력의 소모를 줄이기 위하여 본 실험조건하에서는 약 12,000rpm정도를 적용한다면 비교적 양호한 대패가공면을 얻을 수 있을 것으로 판단되며, 따라서 향후 죽재를 이용한 고부가가치 제품을 생산하는 경우에도 대패가공에 의한 문제점은 없을 것으로 판단된다.

죽재 평삭면 섬유방향 평균거칠기



죽재 평삭면 횡방향 평균거칠기

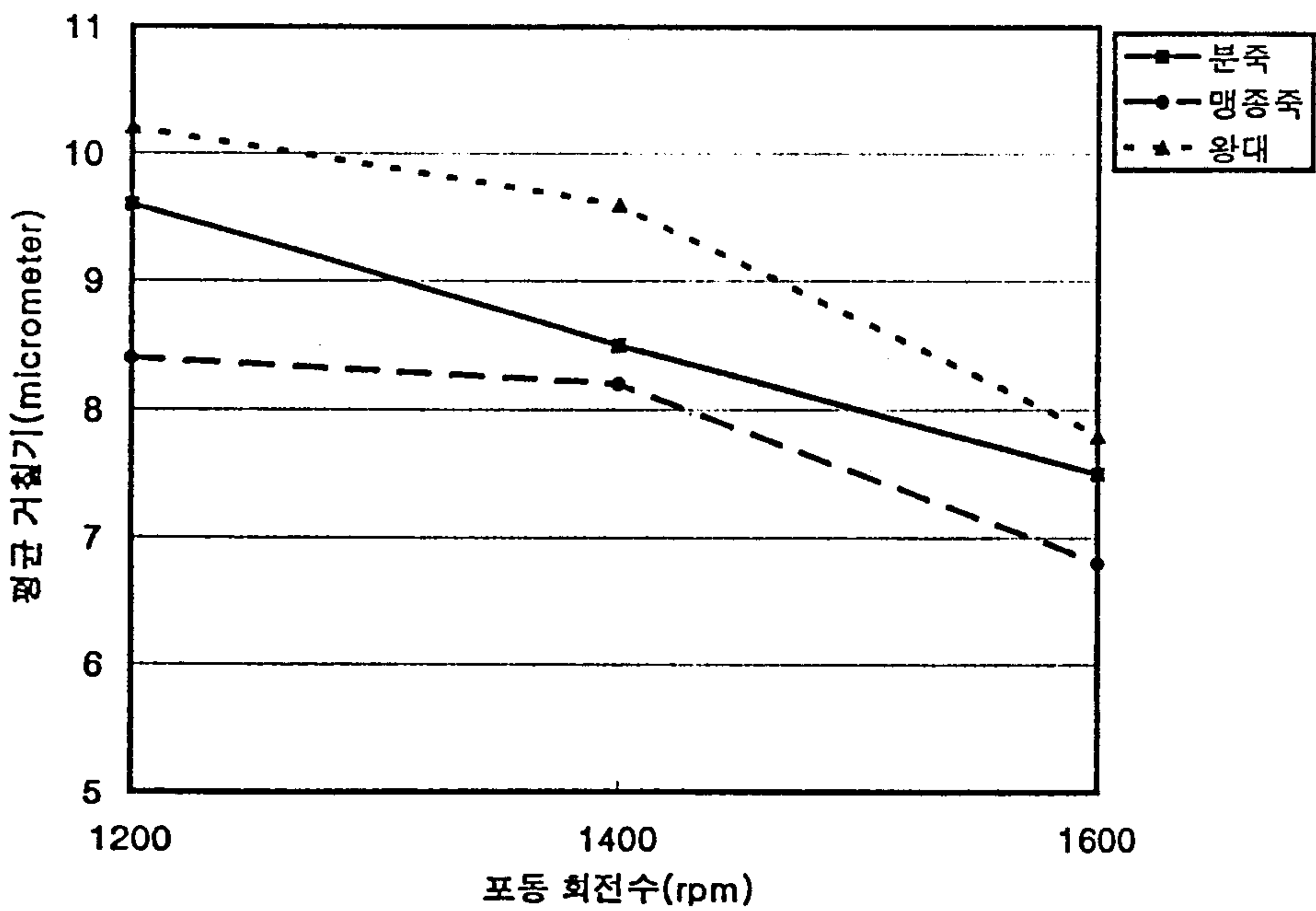
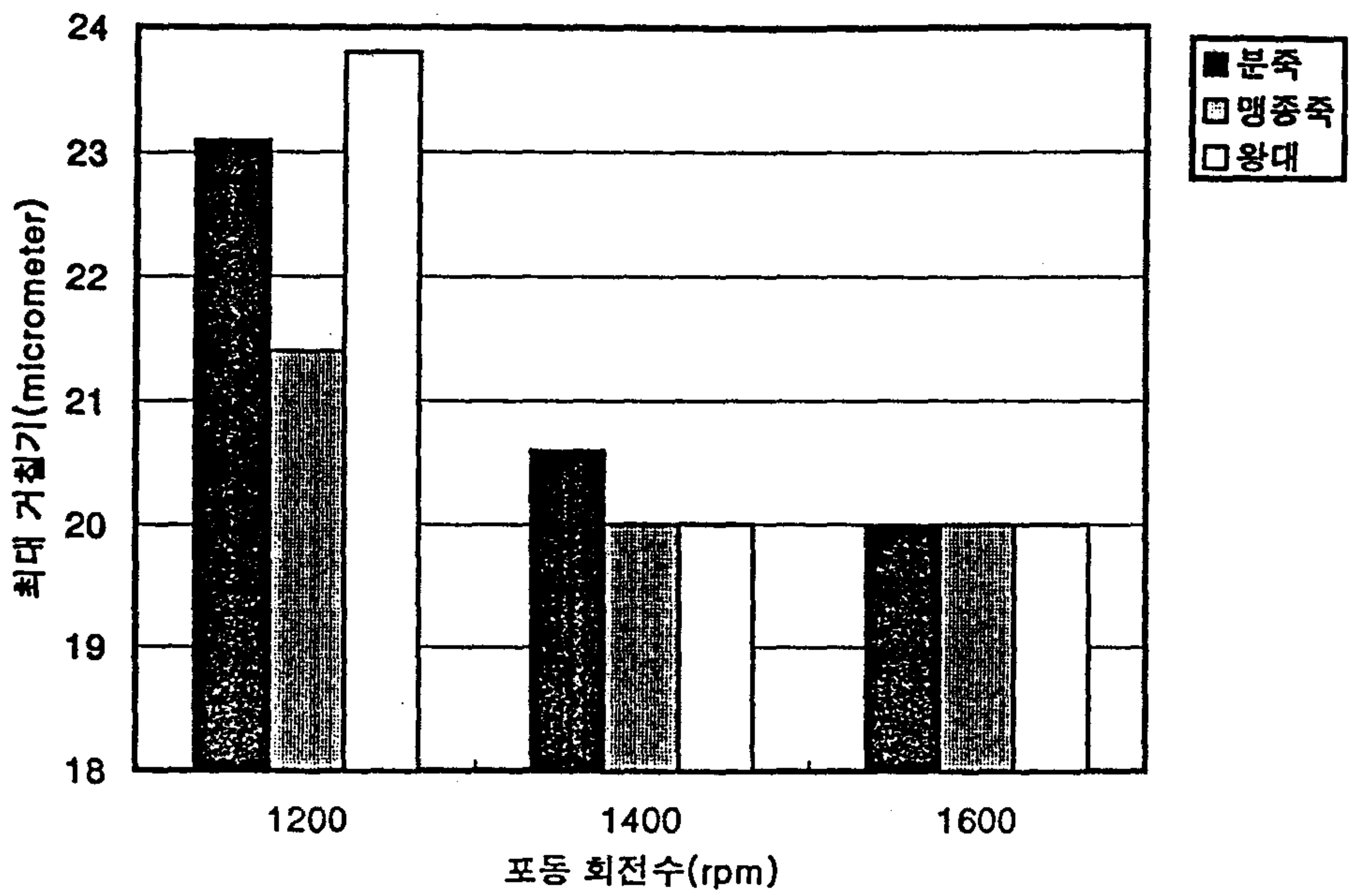


그림 2.10. 죽재 평삭면의 평균 거칠기.

죽재 평삭면 섬유방향 최대 거칠기



죽재 평삭면 횡방향 최대 거칠기

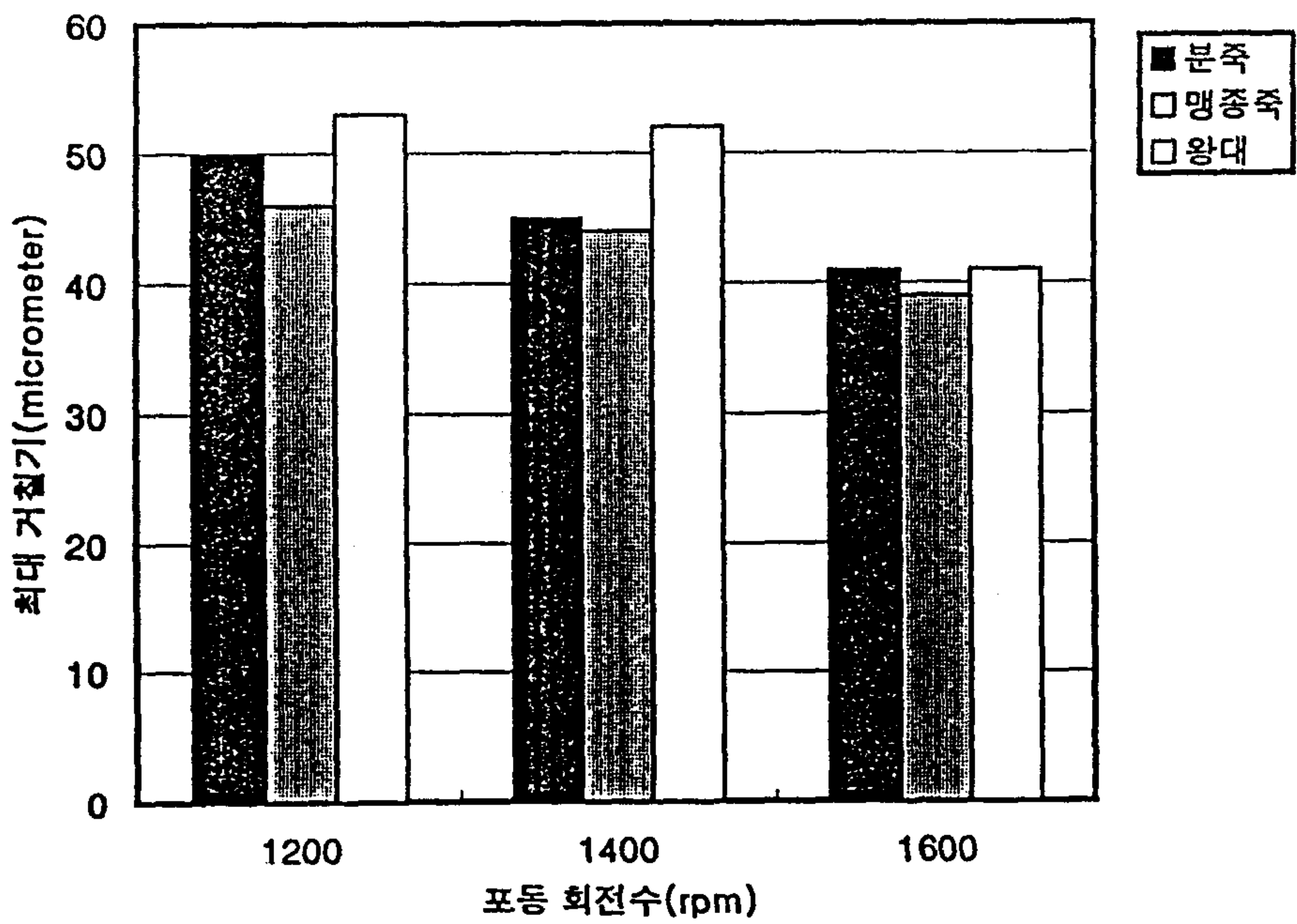


그림 2.11. 죽재 평삭면의 최대 거칠기.



### 제 3 항 죽재의 절단가공성에 관한 연구

3 竹種에 대하여 우선 대패가공을 실시한 후 등근톱과 띠톱을 사용, 각 수종별 절단가공성의 변이를 측정하였다. 종절(ripping)과 횡절(cross cutting)을 각각 실시하였으며, 각 실험조건에 의해 절단된 면들은 거칠기를 측정하여 그 품질을 비교하였다.

그림 2.9에는 등근톱을 이용하여 죽재와 라디아타소나무를 횡절(섬유방향에 직각) 및 종절(섬유방향에 평행)하여 레이저 변위센서로 측정한 절단면의 표면형상도 실려있다. 모든 수종에서 종절의 경우가 횡절에 비해 양호한 절단면을 보여주고 있다. 따라서 죽재를 이용하여 제품을 생산할 경우 가능한 횡절면보다는 종절면이 표면에 노출되도록 하는 것이 제품의 품질을 향상시킬 수 있는 방법이 될 것이다.

표 2.6의 절단면 거칠기 측정 결과를 살펴보면 횡절면의 경우 죽재에 비해 라디아타소나무의 절단면이 매우 거칠게 나타나고 있다. 이러한 현상은 라디아타소나무에 비해 죽재의 비중이 높아 절단면이 비교적 깨끗하게 발생하기 때문으로 사료된다.

### 제 4 항 죽재의 穿孔가공성에 관한 연구

3 竹種에 대하여 천공가공성의 변이를 측정하기 위하여 boring machine 을 사용하였으며, 우선 8분할재를 준비하여 수동대패(jointer)로 평삭하여 시편을 평활한 평면이 되도록 가공한 후 시편(평삭후)의 중앙을 천공가공 하였다. 한편, 수피를 벗겨내지 않은 상태의 시편(평삭전)들도 준비하여 수피가 천공가공성에 미치는 영향에 대해서도 조사하였다. 천공에 사용된 비트는 금속용으로 지름 2, 4, 6, 8, 10mm를 각각 적용하였다.

표 2.6. 죽재와 목재의 절단가공성

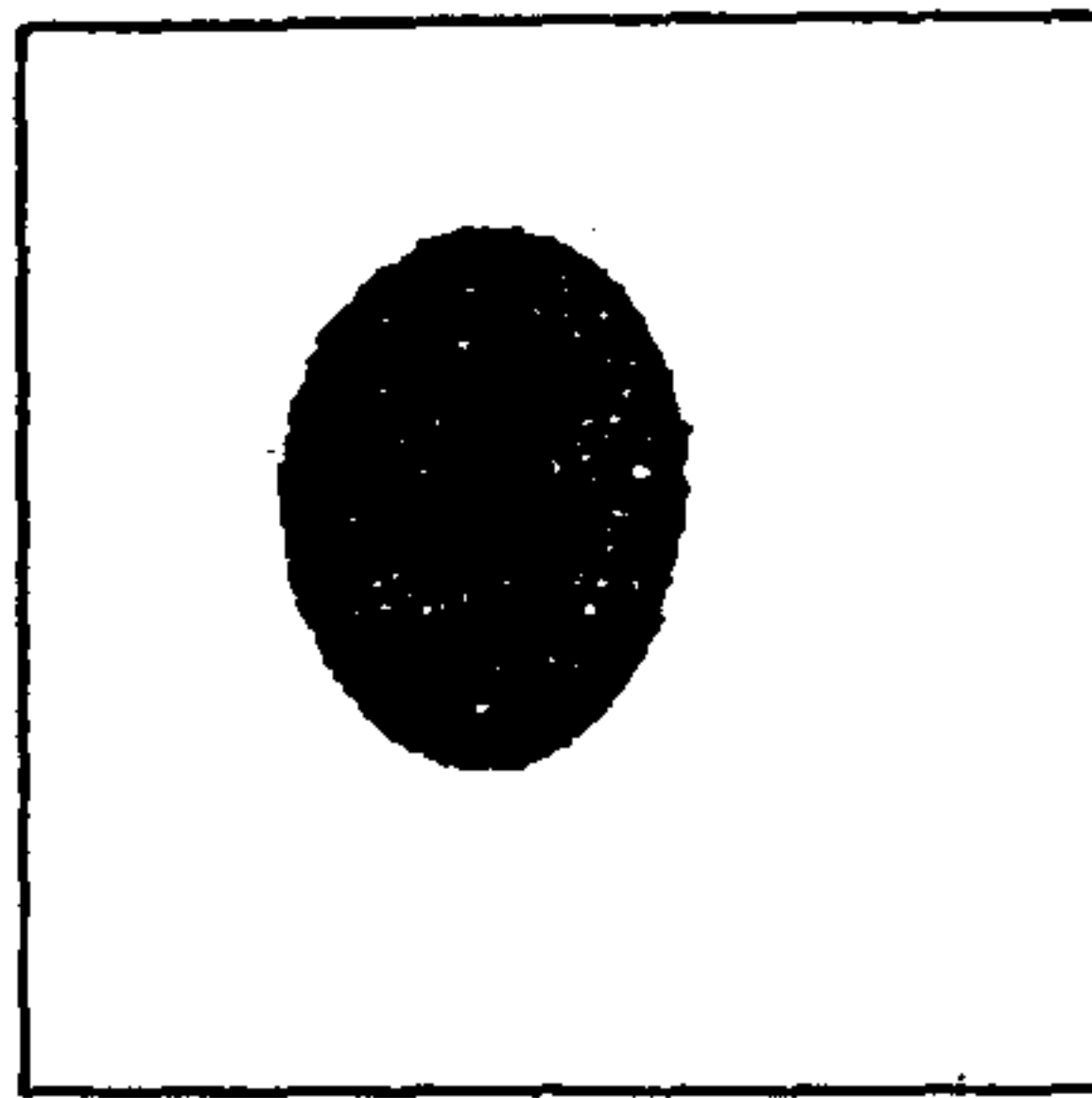
수종	절삭방향	최대거칠기 (micrometers)	평균거칠기 (micrometers)
분죽	횡절	100	15.7
	종절	60	9.7
맹종죽	횡절	90	16.7
	종절	90	8.8
왕대	횡절	90	13.9
	종절	70	9.5
라디아타소나무	횡절	140	25.2
	종절	70	8.9

그림 2.12는 각 수종별 평삭후 시편의 표면과 이면 천공상태(8mm 천공)를 현미경을 통해 확대한 화상을 보여 주고 있으며, 뉴질랜드산 라디아타 소나무에 비해 대나무의 표면과 이면간 천공상태의 차이가 작은 것을 알 수 있다. 특히, 대나무 3수종에 있어 이면의 천공상태는 매우 양호한 것으로 나타났으나 목재의 경우 표면과 이면의 천공상태가 모두 불량한 것을 알 수 있다.

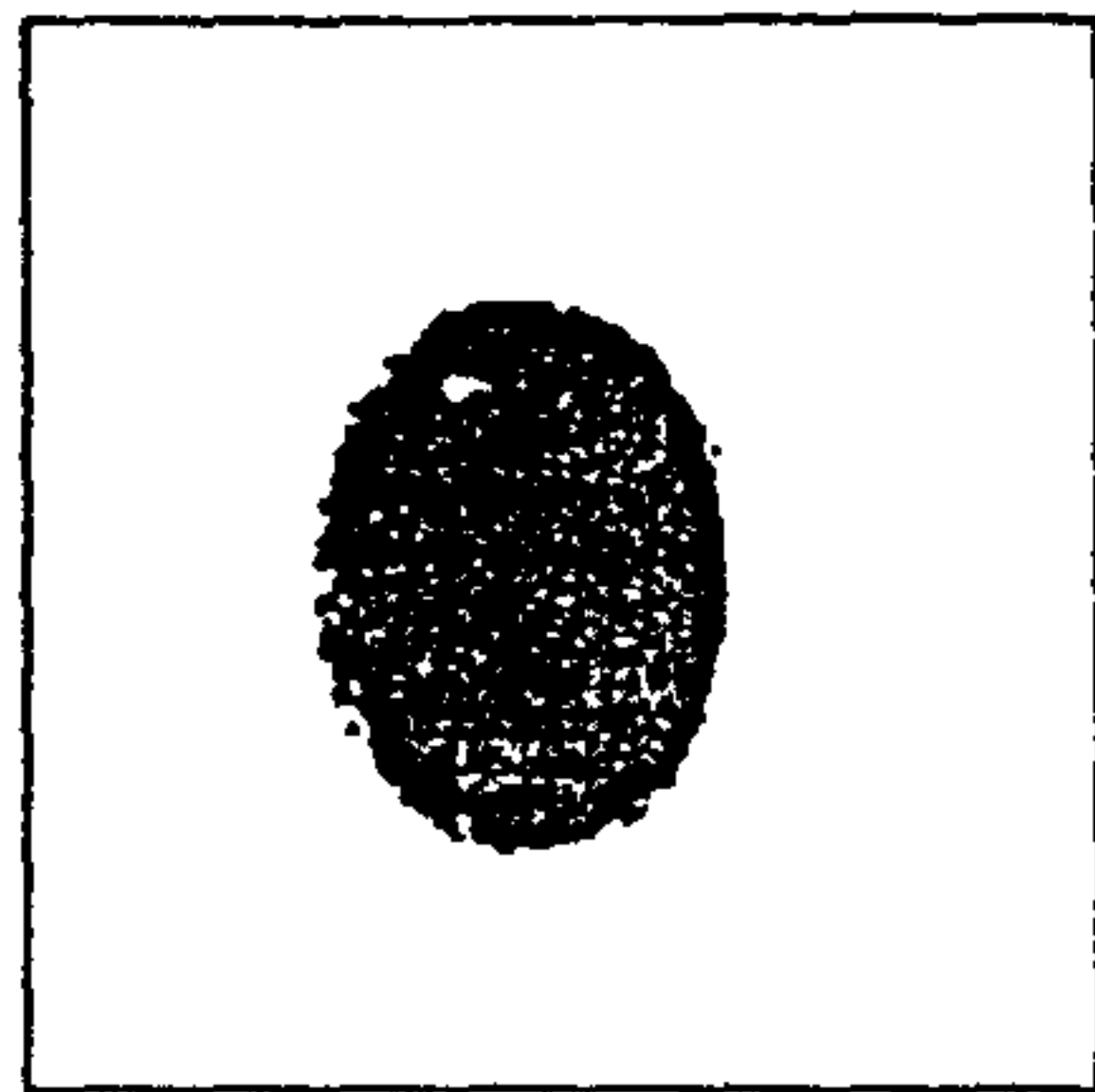
표 2.7은 각 수종과 직경별 표면과 이면의 천공상태 화소수 차이와 그 백분율로 나타낸 것으로 각 직경별 차이는 찾을 수 없었다. 그러나 모든 수종에서 수피가 존재하는 평삭전 천공상태의 표면과 이면간 차이가 평삭후 천공상태보다 작았으며, 분죽의 경우에는 나머지 두 수종에 비해 천공상태가 불량하였다. 본 연구결과 평삭전 수피가 남아 있는 시편의 천공상태가 양호한 것은 밀도가 높은 수피로 인하여 천공시 거스러미의 잔존이 최소화되었기 때문이며, 목재(뉴질랜드산 라디아타 소나무)에 비해 대나무의 천공상태가 양호한 것도 대나무의 밀도가 높기 때문인 것으로 사료된다. 본 실험의 결과 보다 양호한 천공작업을 위해서는 가능한 수피를 벗겨내기 전에 천공작업을 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



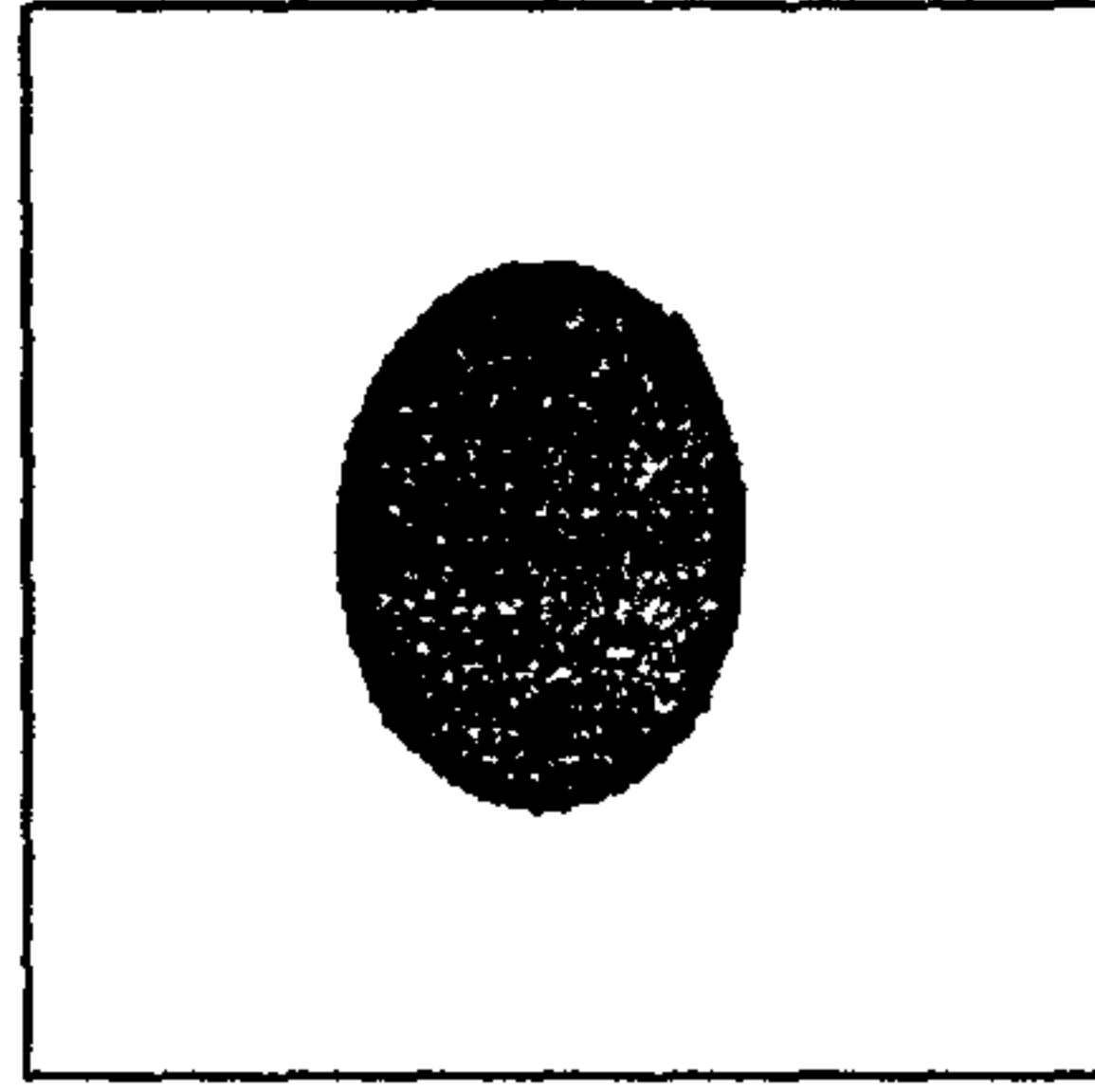
분죽 8mm 천공(표면)



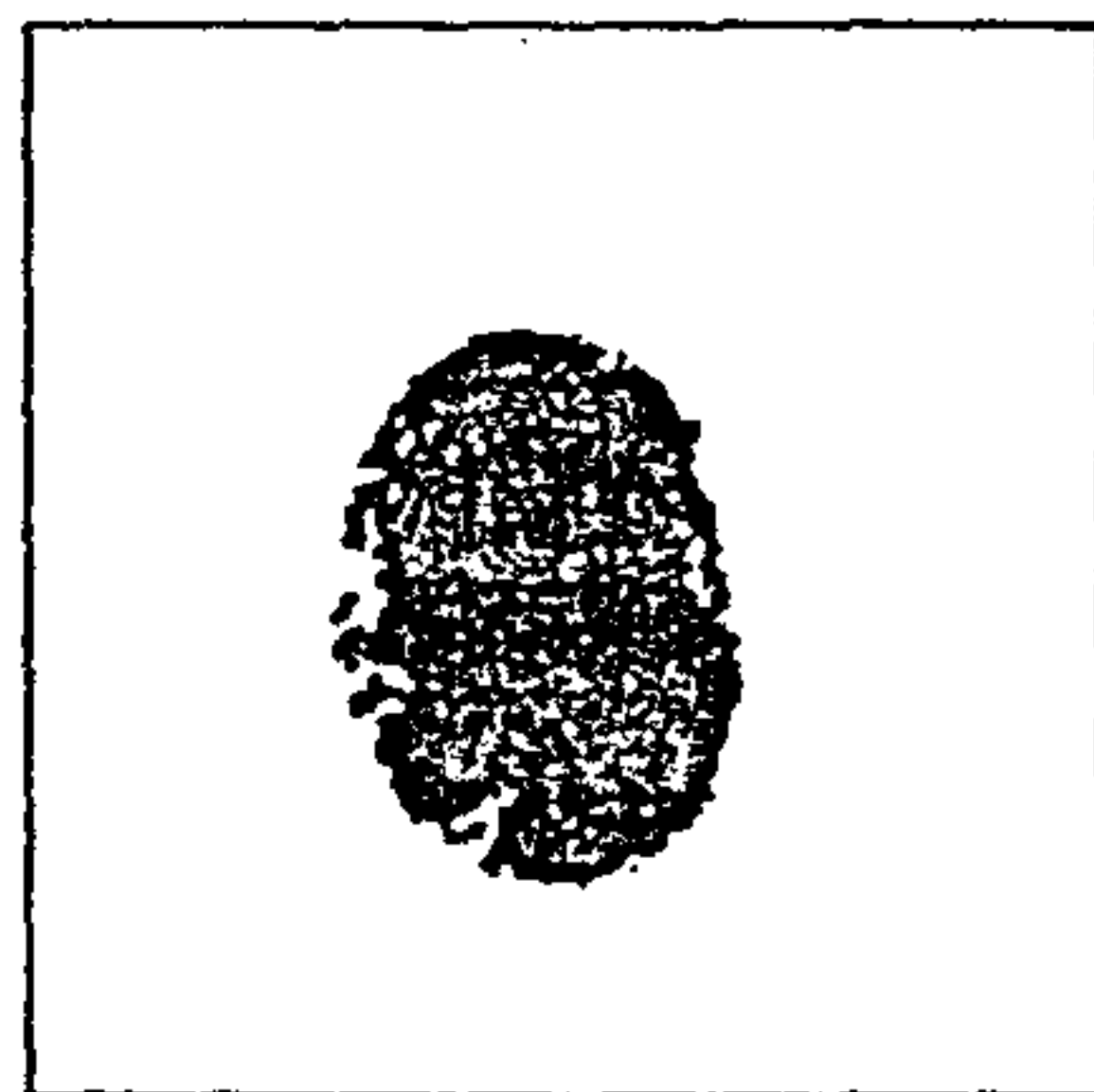
분죽 8mm 천공(이면)



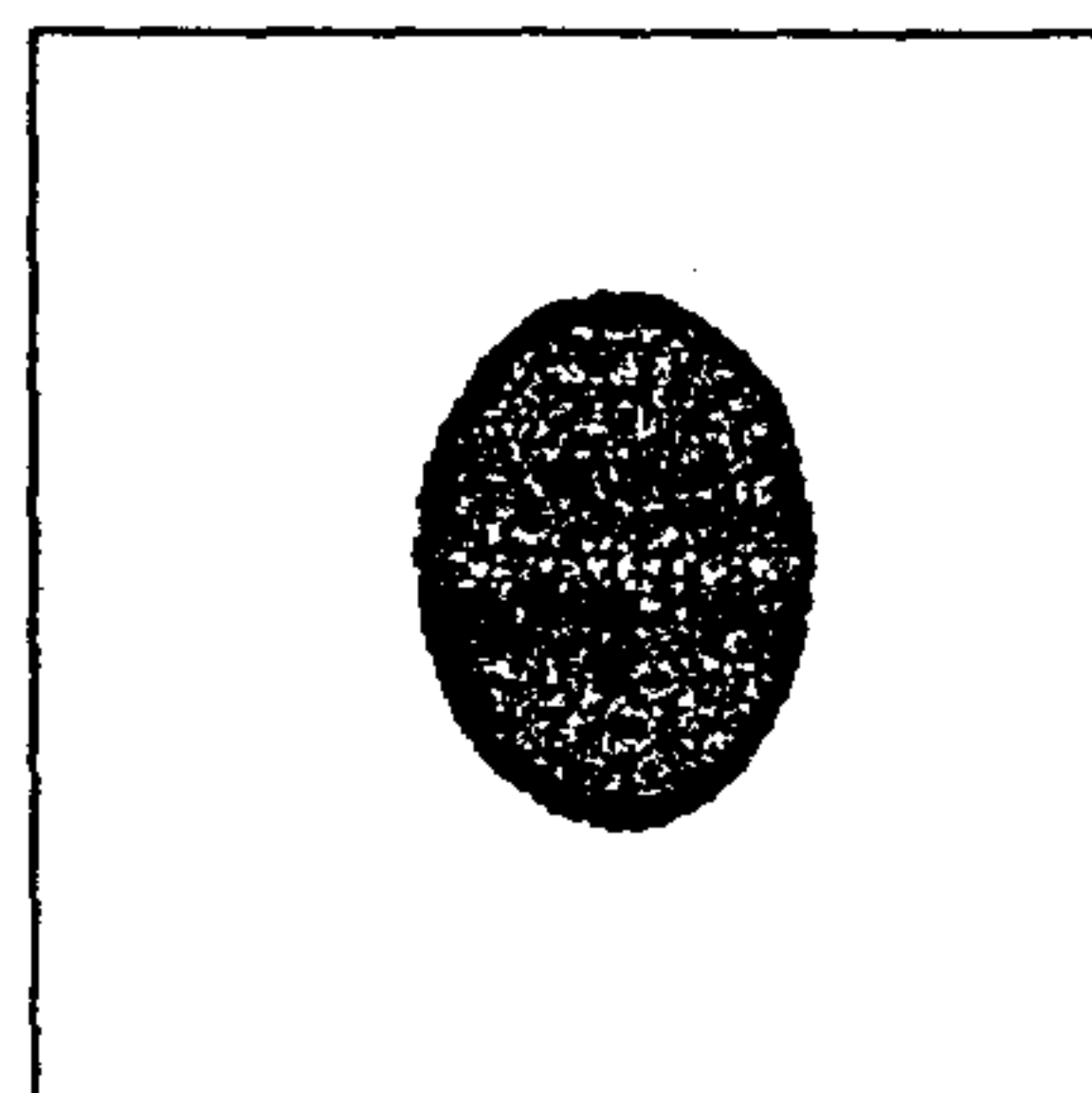
맹종죽 8mm 천공(표면)



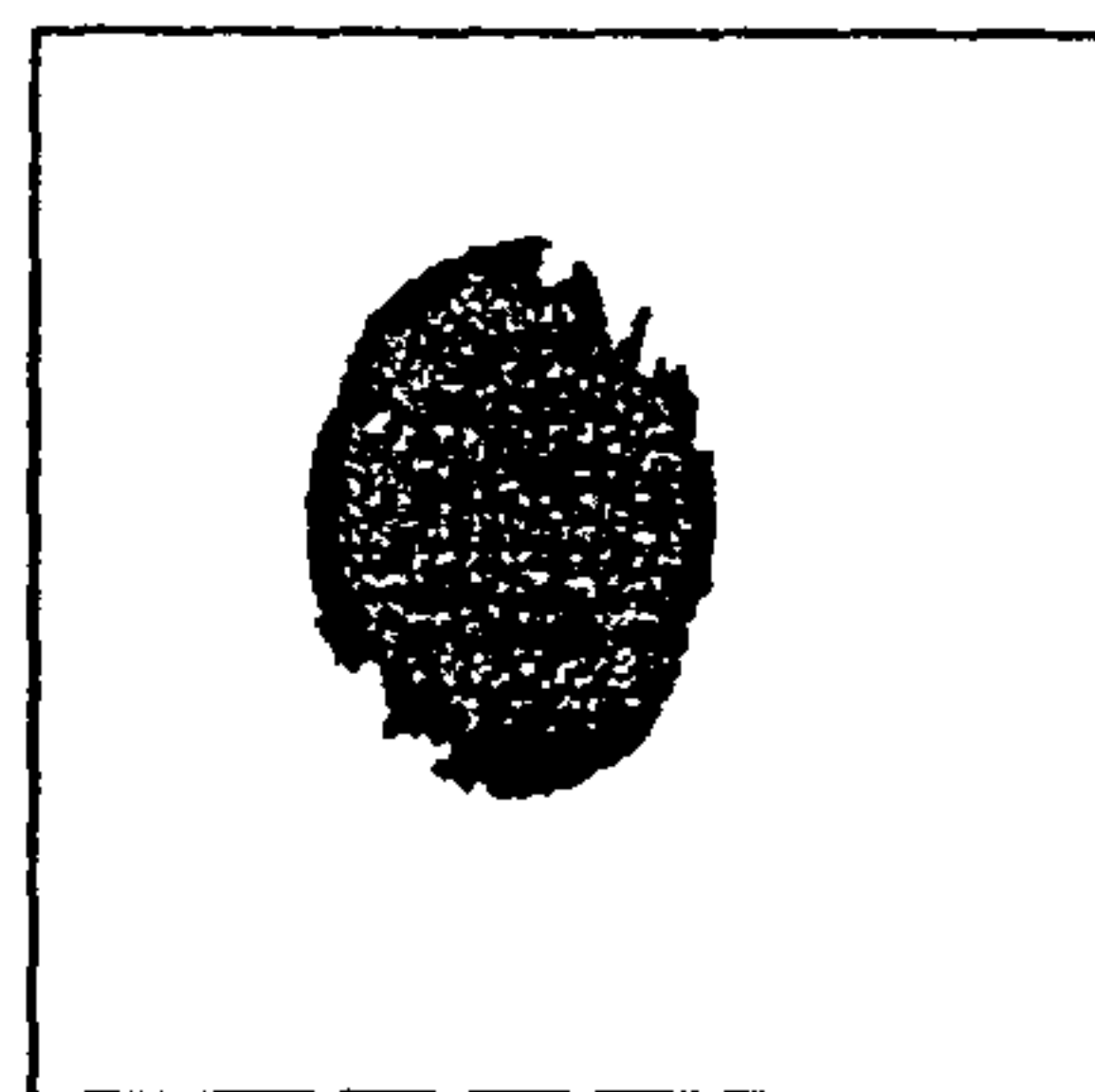
맹종죽 8mm 천공(이면)



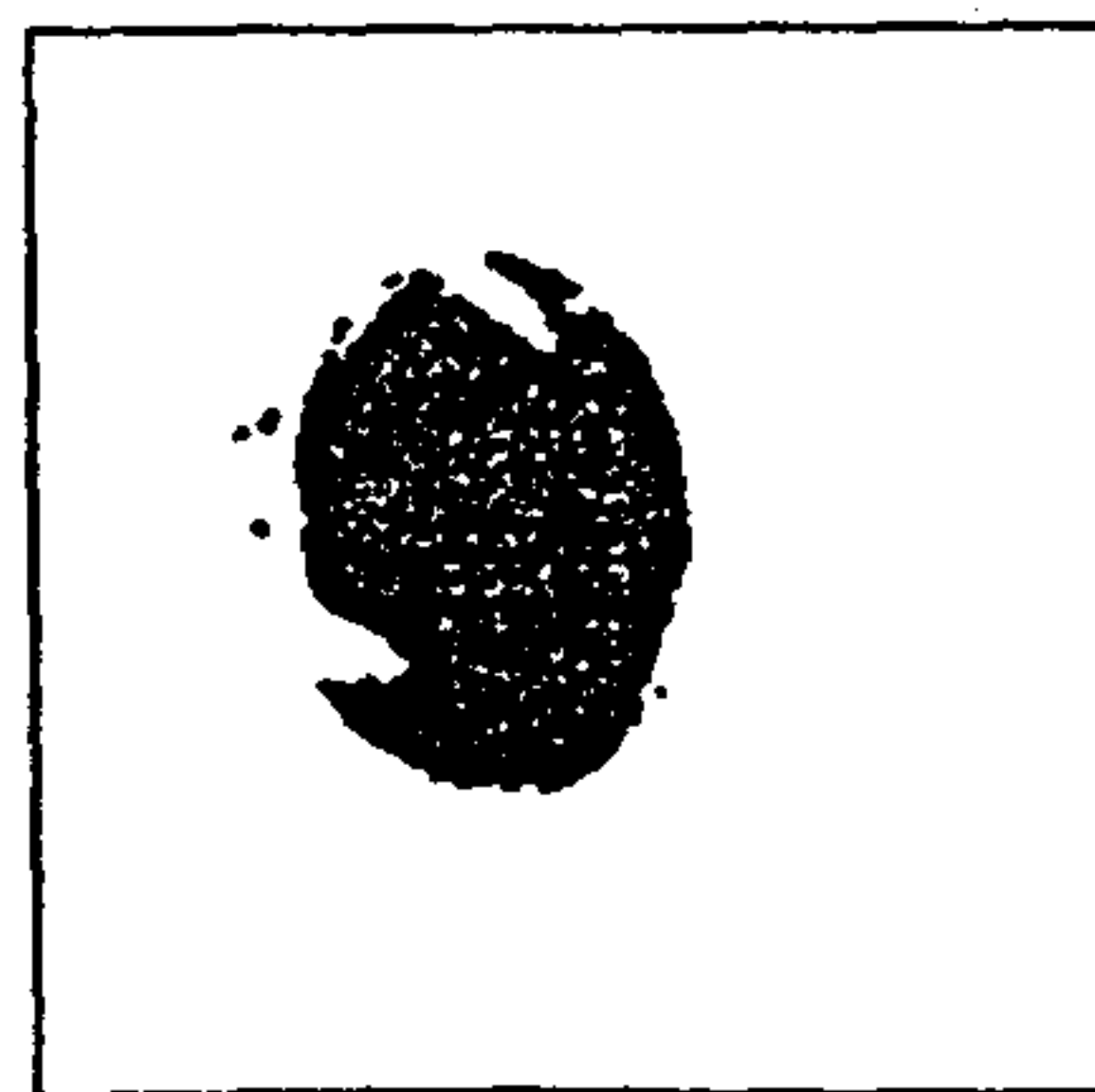
왕대 8mm 천공(표면)



왕대 8mm 천공(이면)



라디아타소나무 8mm 천공(표면)



라디아타소나무 8mm 천공(이면)

그림2.12. 화상처리에 의한 죽재와 목재의 천공상태.



표 2.7. 죽재와 목재(뉴질랜드산 라디아타 소나무)의 천공 정밀도 비교  
(표면과 이면의 천공면적 오차(%))

수종	분죽		맹종죽		왕대		목재
	평삭후	평삭전	평삭후	평삭전	평삭후	평삭전	
2mm	15	4	2	1	11	4	11
4mm	16	16	11	5	15	2	27
6mm	2	1	2	4	0	3	5
8mm	8	2	2	1	4	5	7
10mm	6	2	0	1	0	4	5
평균	9.4	5.0	3.4	2.4	6.0	3.6	11.0

### 제 3 절 죽재의 건조특성에 관한 연구

#### 제 1 항 시험방법

##### 1. 시험편 제작

맹종죽을 대상으로 활죽과 통죽으로 나누어 건조특성 조사를 하였다. 통죽 시험편의 형태는 좌우에 마디를 포함한 형과 중앙에만 마디를 포함한 형, 마디가 모두 제거된 형으로 제작하여 실험하였으며, 각 시험편의 지름과 길이는 각각 8cm와 40cm로 통일하였다. 활죽의 경우에는 2分割材, 4분활재 및 8분활재로 나누어 제작하였다. 각 형태별로 시험편의 두께는 6cm, 9cm, 12cm로 구분하여 제작하였으며, 시험편의 길이는 40cm로 통일하였다.

## 2. 건조시험

건조전 무게를 측정 한 후 70°C 전기오븐에 각 시험편들을 투입하여 건조 초기에는 30분-1시간간격으로, 건조후기에는 건조도에 따라 측정간격을 늘리면서 무게와 건조결합의 정도 등을 측정, 건조중 함수율과 건조결합발생경과를 구명하였다. 건조온도를 70°C로 결정한 이유는 현재 죽세공업에서 활죽의 건조에 이 온도를 적용하고 있기 때문이다. 건조시험은 시험편이 함수율 10%정도에 도달할 때까지 실시하였다.

### 제 2 항 통죽의 건조특성

통죽의 건조곡선은 그림 2.13과 같았다. 無마디형과 중앙마디형은 건조 속도에 있어서 별다른 차이점을 나타내지 않았으나 양쪽마디형에 비해서는 매우 빠르게 건조하는 것을 알 수 있었다. 이와 같은 현상은 대부분의 건조가 죽재의 표면으로부터 수분증발에 의해 이루어지므로 양쪽마디의 경우 내부 표면으로부터 증발된 수분이 마디에 의해 외부로 방출되지 못하기 때문으로 판단된다.

표 2.8은 함수율 단계별 건조속도를 나타낸 것으로 건조 초기에서 후기로 진행할수록 건조속도가 급격히 감소하는 목재와 매우 흡사한 경향을 보여주고 있다. 이와 같은 사실은 죽재에도 섬유포화점이 존재하며, 자유수의 방출이 주를 이루는 건조초기에는 매우 신속히 건조하지만 결합수의 제거가 주류를 이루는 건조후기에는 건조가 매우 느리게 진행된다는 사실을 입증하고 있다. 그러나 목재에 비해서는 건조속도가 비교적 빠른 편이며, 양쪽마디형의 경우 특징적인 건조결합의 발생은 없었다. 하지만 무마디형이나 중

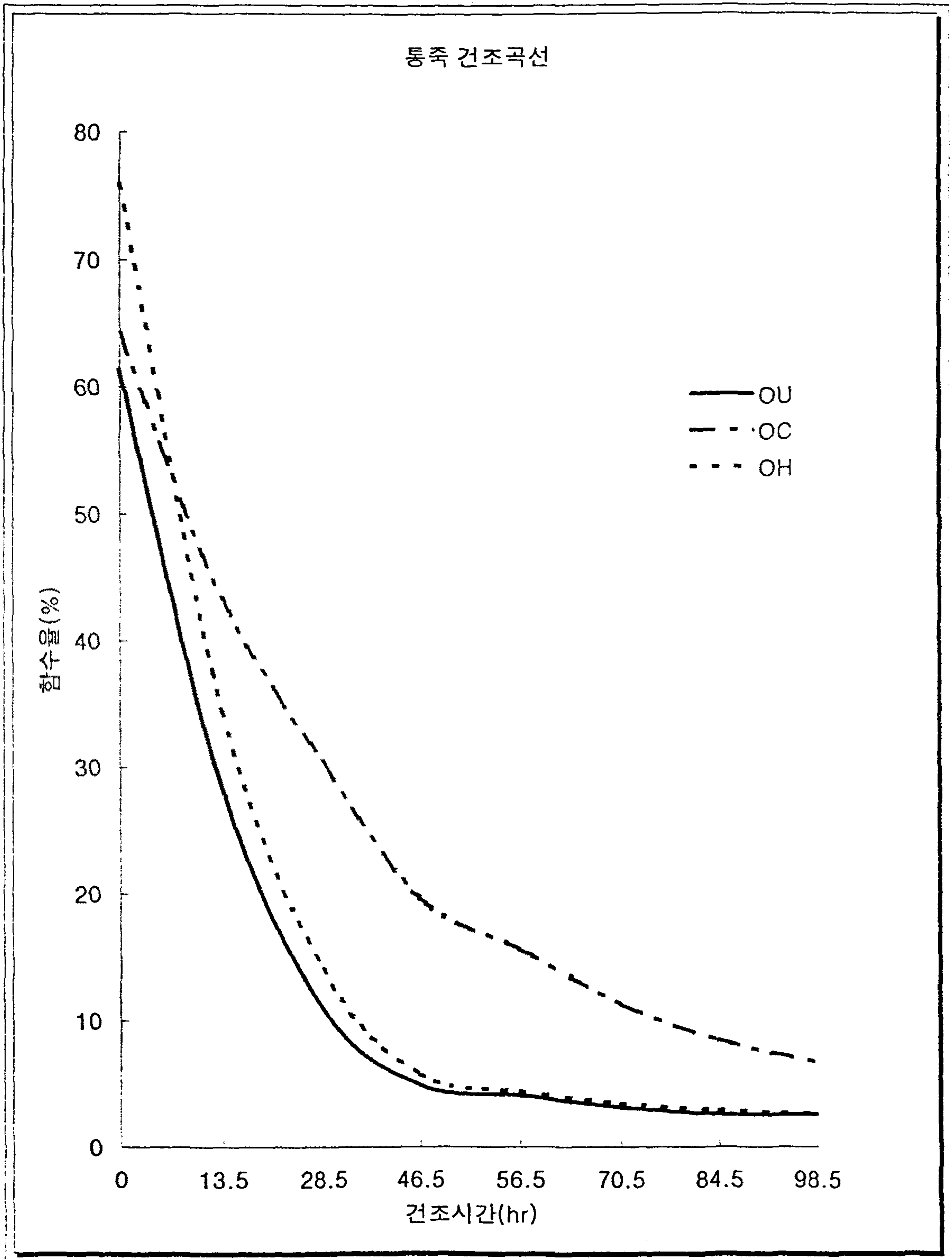


그림2.13. 통죽(맹종죽)의 건조곡선(OU: 무마디형, OC: 양쪽마디형, OH: 중앙마디형).



양마디형은 건조후기에 들어서면서 건조용력에 의한 쪼개짐이 시작되어 심한 경우 시편이 2분되기도 하였다. 양쪽마디의 경우에는 건조가 완만히 진행되는 한편, 양쪽의 마디가 시편의 쪼개짐을 억제하여 거의 할렬이 발생하지 않았다. 따라서 통죽을 열기건조에 의해 신속히 건조하여 사용하고자 한다면 양쪽에 마디가 남아있도록 재료를 준비해야 할 것으로 사료된다.

표2.8. 통죽의 함수율 단계별 건조속도 (단위: %/hr)

시편형태	함수율 단계(%)			
	60-30	30-20	20-10	60-10
무마디형	2.60	1.63	0.90	1.77
중앙마디형	2.50	1.37	0.98	1.66
양쪽마디형	1.10	0.98	0.35	0.71

### 제 3 항 割竹의 건조특성

할죽의 분할수 및 두께별 건조곡선은 그림2.14와 같았다. 동일 분할조건에서 두께가 클수록 건조속도도 낮았으나 분할수에 따른 차이는 거의 없었다. 표2.9는 분할수 및 두께별 건조속도를 보여주고 있다. 표 2.9에서 보는 바와 같이 동일 두께에서는 분할수에 따른 건조속도의 차이는 분명치 않았다.

표 2.9. 시편두께와 분할수별 건조속도(5/hr)

시편두께 (mm)	분할수		
	2	4	8
6	1.88	2.04	2.27
9	1.13	1.23	1.13
12	0.88	0.89	0.90

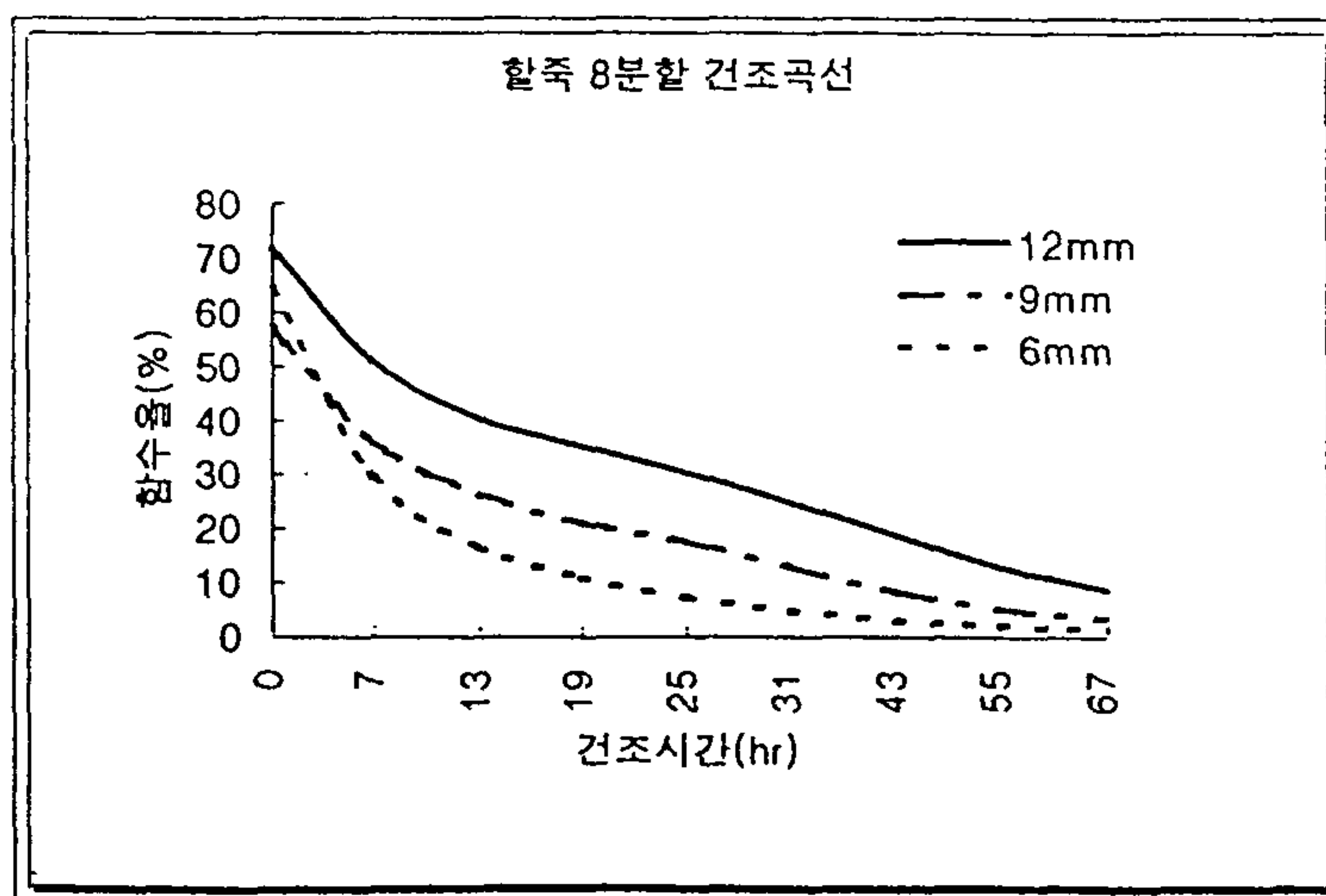
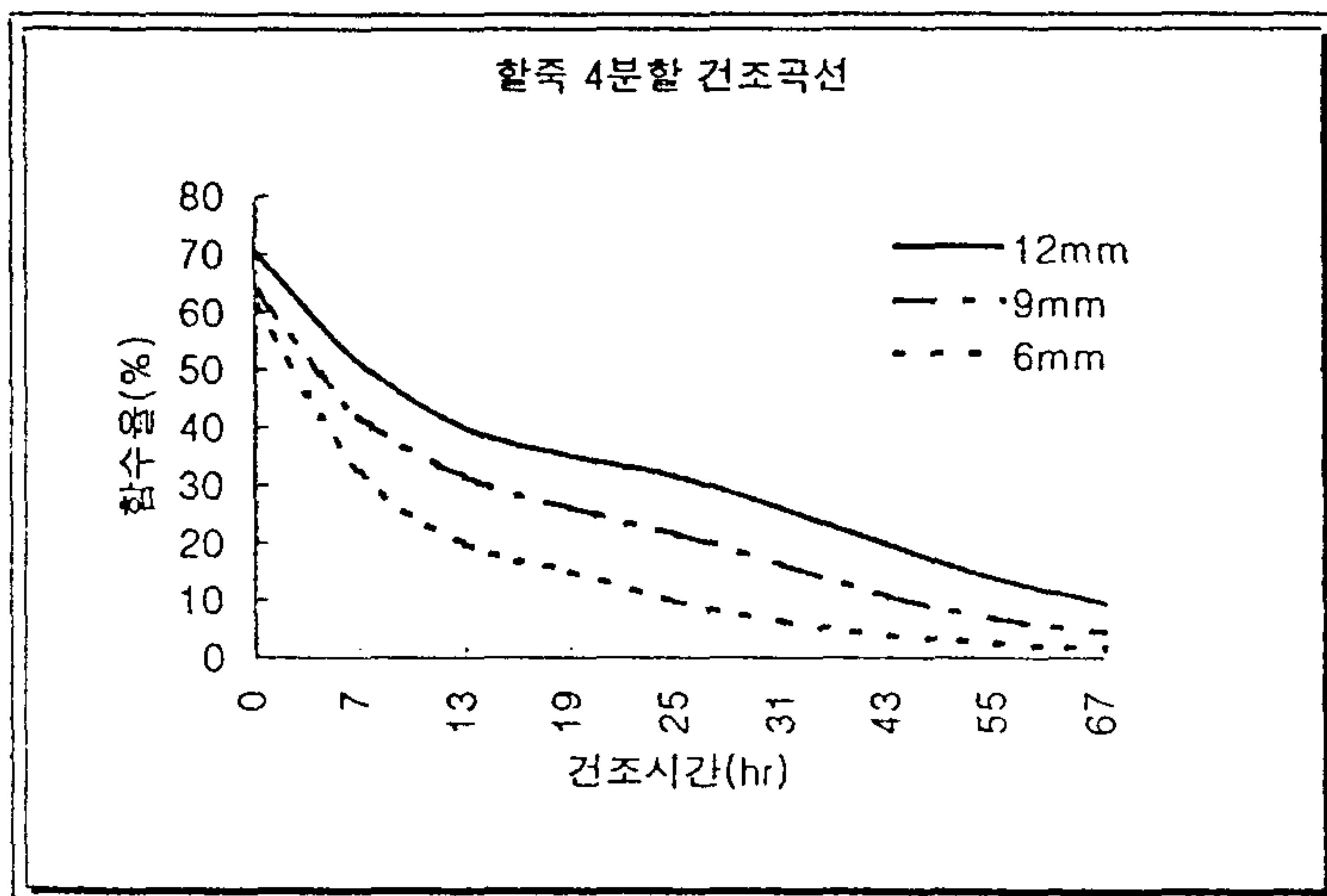
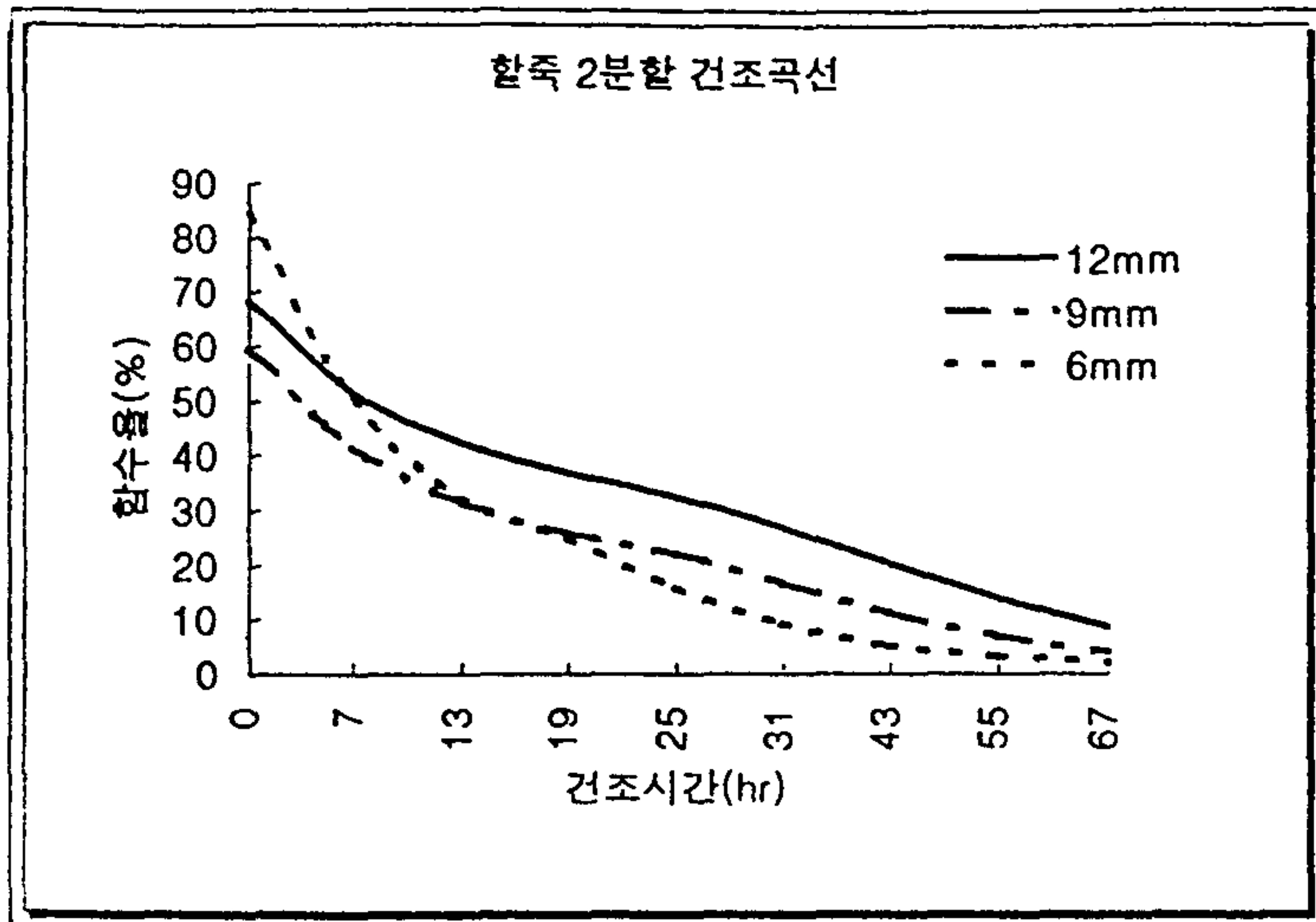


그림 2.14. 할죽(맹종죽)의 건조곡선.

그러나 표 2.10의 두께별 평균 건조속도의 차이는 분명하여 두께 6mm의 경우 두께 12mm에 비해 2배 이상 빠른 속도로 건조함을 알 수 있었다. 그리고 통죽과 마찬가지로 건조 초기에 비해 후기의 건조속도가 급격히 감소함을 알 수 있었다. 그러나 2분할재의 경우에도 통죽과는 상대적으로 할렬은 전혀 발생하지 않았으므로 죽재의 최종용도가 할죽의 형태인 경우에는 최소한 2분할을 하여 건조한다면 할렬과 같은 건조결함을 예방할 수 있을 것으로 판단된다.

표 2.10. 시편두께와 함수율 단계별 평균 건조속도 (%/hr)

시편두께 (mm)	함수율 단계(%)			
	60-30	30-20	20-10	60-10
6	3.37	0.99	0.99	1.99
9	2.33	0.79	0.57	1.16
12	1.28	0.66	0.44	0.80

## 제 4 절 竹片의 실폐기작업 특성 분석

### 제 1 항 現 공정 실태 분석

대나무 자리 제조를 위한 죽편의 실폐기 작업 현장의 실태를 조사한 결과 3-4인의 작업자가 공동으로 작업하며, 24줄이 포함될 수 있는 틀을 사용하고 있었다. 이 공정은 죽제품의 제조작업중 가장 시간이 많이 소요되는 주공정으로 자동화로의 접근도 쉽지 않을 것으로 예상된다. 물론 각 제조공장별로 그 공장의 특성에 적합한 실폐기 자동화 공정을 도입할 수도 있으나



범용의 자동화공정을 개발하기는 어려울 것으로 사료된다. 그러나 염색된 죽편의 배치는 CAD를 이용하면 자동화가 가능할 것으로 판단된다.

## 제 2 항 竹片의 배치 자동화

죽편의 배치는 실폐기 공정에 소요되는 시간중 상당한 비율을 차지하고 있다. 따라서 죽편 배치의 자동화는 본 공정의 소요시간을 효과적으로 단축시킬 수 있을 것으로 판단된다.

죽편 배치의 자동화를 위해서는 우선 대자리의 전체적인 도안과 설계가 CAD를 통하여 이루어져야 한다. 다시 말하면 전체적인 도안을 사용될 죽편의 크기로 잘게 나누어 각 죽편의 배치 번호를 부여하게 된다. 이때 죽편의 번호는 염색후 죽편이 보여주는 색에 의해 구분된다. 즉, 예를 들어 현 도안에 사용될 색의 수가 7가지라면 1-7의 번호가 각 색에 부여되게 된다. 대자리의 각 위치에 색에 따라 주어진 번호가 부여되면 대자리를 구성하고 있는 첫 번째 라인부터 색번호의 순차적 배열에 대한 정보가 CAD에 의해 자동적으로 생성된다.

전술한 방법에 의하면 대자리에 대한 도안은 색에 따라 부여된 번호들의 행렬로 표현되게 된다. 이와 같은 정보는 자동배치시스템에 전달되어 현 위치에 부합되는 색의 죽편이 죽편 저장소(part pocket)으로부터 자동으로 공급되어 실폐기작업용 틀에 배치되게 된다. 본 시스템의 구성은 제 3차년도 연구내용중의 그림 2.4와 같다.

## 제 3 장 죽제의 화학적가공(표면처리) 기술개발 분야

### 제 1 절 죽제의 화학적 성분 조사연구

대나무 뿐 아니라 목재를 화학적으로 연구하거나 이용하는 경우에는 목재의 전체적인 화학적 성질을 이해하는 것이 중요하다. 이 경우 木材分析法을 통해 목재의 대략적인 화학적 성질을 알 수 있다.

일반적으로 목재성분은 cellulose, hemicellulose 및 lignin 등의 주성분과 무기성분(회분), 합질소화합물(단백질, alkaloid등), 지방족화합물(유지, 정유를 포함한terpenoid류 등), 방향족화합물(수지, 타닌, 색소, 리그난 등), 펙틴질 등으로 된 副成分으로 대별된다. 前者는 목재의 구성요소인 가도관, 도관, 목 섬유, 유조직, 방사조직등의 세포벽 및 세포간층을 구성한다.

목재중의 약 50%를 차지하는 cellulose는  $\beta$ -1, 4-glucoside 결합한 glucose의 鎖狀중합체이다. hemicellulose는 xylose, arabinose, glucose, mannose, galactose등의 단당류로 구성된 고분자 물질로 목재의 20~30%를 차지하고 있다. 이들 주성분은 대개 90 여%에 달한다.

한편 부성분은 물, 알콜, 벤젠, 아세톤 등의 중성용매에 추출되기 때문에 추출성분이라고 부르며, 또 양적으로 적기 때문에 중속성분이라 부르기도 한다. 이 부성분은 세포벽 내강이나 수지구 등에 존재하며, 함유량은 수종에 따라 현저하게 다르고, 또 수종 특유의 성분을 함유하는 것도 있다.

일반적으로 채용되고 있는 목재분석법은 1917년 Schorger에 의해 제안되었고, 그후 개량되어져 체계화된 Schorger법(미국 임산시험법이라고 부름)을 기간(基幹)으로 하고 있다. 그러나 Schorger법 에서는 분석항목(cellulose, lignin, 회분, 추출물 등)의 합계된 분석치가 100%를 약간 초과한다. 이점을

개선한 방법이 Dore에 의해 제창된 Dore법이지만 분석방법에 난점이 있어 만족할만한 목재 분석법이라고 말하기는 어렵다. 그후 holocellulose의 분리와 그 외 알칼리 추출에 의한 hemicellulose의 정량이나 hemicellulose 성분의 정량에 관한 방법이 Wise에 의해 제안되었는데 이를 Wise법이라 한다.

본 연구분석에서는 표준 임업시험법(임업연구원)을 채택하여 3종의 죽재에 대한 성분분석을 수행하였다.

## 제 1 항 죽재의 화학성분 분석법

### 가. 시료재료

죽재의 화학적조성은 동일 죽종에서도 산지나 수체(樹體)에 따라서도 다르고, 동일 수체에서도 변재와 심재, 초(梢)부분과 뿌리부분 등의 부위에 따라서도 다를 수 있다. 분석용 시료는 반응이나 용매추출등의 화학적 처리에 대해서 될 수 있는 한 균일하게 다루어야 한다.

본연구에서는 3종의 죽종에 대해 약 60 mesh 크기로 분쇄하여 분석을 실시하였다. 우선 3종의 죽재를 칩퍼(chipper)에 의해 칩으로 만든다음 분쇄기에서 세분화하였다. 이들을 기건한 후, 다시 체로 쳐서 60~80 mesh의 竹粉을 선별하여 분석시료로 사용하였다.

### (1) 수분

소형 칭량병을  $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ 의 항온건조기 중에서 약 1시간 건조시켜 데시케이터(내부에 건조제 함유)에서 방냉(약 30분)후에 정확하게 무게를 측정하였다. 이 칭량병에 시료 약 2g을 정칭하여 넣고,  $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ 의 항온건조기 중에



서 2시간 건조시킨후, 건조기의 뚜껑을 닫고 데시케이터에 옮겨 방냉(약 30 분)하여 칭량하였다. 그후 다시 1시간의 건조와 방냉을 반복하며, 연속 2회의 중량차가 2mg이하로 될 때까지 조작을 계속한 다음 항량을 구하였다.

수분(%) M은 다음 식에 의해 계산된다.

$$M = \frac{L}{S} \times 100$$

여기서 S : 시료중량(g)

l : 건조중량(g)

## (2) 회분(灰分)

미리 칭량한 도간에 시료를 약 2g 정칭하여 넣고, 마개를 약간 막아 서서히 가열, 회화시킨후, 강한 열( $600 \pm 25^\circ\text{C}$ )에서 완전히 탄화시켰다.

도가니를 2분간 정도 석면판 위에서 방열한 후 데시케이터 중에서 방냉하여 칭량하고 가열과 방냉을 반복하여 항량을 구하였다.

회분(%) A는 다음 식에 의해 산출한다.

$$A = \frac{W}{S} \times 100$$

여기서 S : 시료의 전건중량(g)

L : 회분 중량(g)

## (3) 추출물(抽出物)

### (가) 냉수 추출물

칭량병 및 glass filter (1G 3)를 미리 칭량하고, 정칭한 시료 약 2g을

500ml용 비이커에 넣어 증류수 300ml를 가하였다. 가끔 교반하면서  $25 \pm 5^\circ\text{C}$ 로 48시간 방치하여 glass filter로 여과후 증류수로 세정하였다. 추출잔류물이 들어 있는 glass filter를 칭량병으로 옮기고  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ 에서 4시간 건조후 데이케이터 내에서 방냉하여 칭량하였다.

냉수추출물(%) C는 다음 식에 의해 산출한다.

$$C = \frac{S-W}{S} \times 100$$

여기서 S : 시료의 전건중량(g)

W : 추출잔류물의 중량(g)

#### (나) 온수 추출물

칭량병 및 glass filter(1G 3)를 미리 칭량해 두고, 정칭한 시료 약 2g을 200ml용 삼각플라스크에 넣어 증류수 100ml를 가하였다. 플라스크에 환류냉각기를 부착하여 3시간 동안 끓이고 그 다음에 glass filter에서 여과후 온수로 세정한 후, 내용물이 들어있는 glass filter를 칭량병에 옮기고  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ 에서 항량으로 될 때까지 건조하여 칭량하였다.

온수추출물(%)을 구하는 식은 냉수추출물의 경우와 같다.

#### (다) 알칼리 추출물

칭량병 및 glass filter(1G 3)를 미리 칭량하고, 정칭한 시료 약 2g을 200ml용 삼각플라스크에 넣어 100ml의 1%수산화나트륨 수용액을 가하여 플라스크에 냉각관을 붙이고 가끔 교반하면서 탕욕중에서 1시간 끓인 후, 바로 glass filter를 칭량병에 옮겨  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ 에서 항량이 되기까지 건조하여 칭량

하였다.

(라) 유기용매 추출물

속슬릿추출기의 플라스크를 칭량하고, 정칭한 시료 약 2g을 원통여과지에 옮기고 추출기의 플라스크에는 150~170ml의 에탄올(95%)·벤젠혼합액(1 : 2v/v)을 넣은 후, 추출기를 조립하여 탱욕에서 6시간 추출하였다. 이때, 용매가 약하게 비등하여 약 10분간에 1회 비울로서 사이펀관을 통과하여 환류하는 정도로 가열하였다. 추출처리후 용매를 탱욕상에서 증류, 회수하고 플라스크를 칭량하였다.

알콜·벤젠추출물(%)E는 다음식에 의해 산출한다.

$$E = \frac{W}{S} \times 100$$

여기서 S : 시료의 전건중량(g)

L : 추출물 중량(g)

(4) 리그닌

칭량병 및 glass filter(1G 3)를 칭량한 후, 에탄올·벤젠혼액을 사용하여 추출한 시료(탈지시료) 약 1g을 정칭하여 100ml용 비이커에 넣어 72%황산 20ml를 가해서 내용물이 균일하게 되도록 유리봉으로 충분히 교반하면서 약 20℃에서 4시간 방치한 다음, 내용물을 증류수 765ml로 정량적으로 1 l 용 삼각플라스크에 옮기고(황산농도 약3%), 환류냉각기를 붙여 4시간(Tappi법에서는 2시간)서서히 끓이고 방냉후 내용물을 glass filter로 여과하고 500ml의 뜨거운 증류수로 세정하였다. 그 다음, glass filter를 칭량병에 옮겨 105 ±3℃에서 함량이 될 때까지 건조하여 칭량하였다.



리그닌(%) L은 다음 식에 의해 산출된다.

$$L = \frac{W}{S} \times 100$$

여기서 S : 시료의 전건중량(g)

L : 잔유물 중량(g)

#### (5) Holocellulose

칭량법 및 glass filter (1G 3)를 칭량한 후, 정칭한 약 2.5g의 탈지 시료를 300ml용 삼각 플라스크에 넣고 증류수 150ml를 가하였다. 이어서 아염소산나트륨 1g 및 빙초산 0.2ml를 대용으로 한후 70~80° C의 탕욕중에서 가끔 진탕하면서 1시간 가온하였다. 이 조작을 3회 행한 후, 백색 잔사를 glass filter로 흡인, 여과하며 냉수(약 500ml) 및 아세톤(약 50ml)으로 순차 세정하였다. 다음 충분히 아세톤을 흡인하고 다시 얼마간 기건한 후, glass filter를 칭량병에 옮겨 105±3°C에서 항량이 될 때까지 건조하여 칭량하였다.

holocellulose(%)는 다음식에 의해 산출되고, 리그닌 및 회분을 보정한다.

$$H = \frac{W}{S} \times 100$$

여기서, S : 탈지 전건 시료의 중량(g)

W : Holocellulose의 중량(g)

#### (6) α-cellulose

칭량병 및 glass filter(1G 3)을 칭량한 후, 정칭한 holocellulose 약 1g을 200ml용 비이커에 넣고 20°C의 17.5% 수산화나트륨 용액 25ml를 피펫으로 가하여 시료를 균일하게 팽윤시켰다. 4분간 방치후, 유리봉으로 시료를 문질러서 총

분하게 해리시켜 알칼리액의 흡수를 균일하게 하였다. 다음, 시계접시로 뚜껑을 하여 비이커를 방치한 후(20℃의 항온 수조중), 수산화나트륨 용액을 가하고 나서 30분후 유리봉으로 저으면서 20℃의 증류수 25ml를 추가하였다. 계속 1분간 저은 후, 20℃의 항온 수조중에 5분간 방치하고, glass filter로 흡인, 여과한 후, 여과액은 다시 되돌려서 재여과(5분이내)하며 유리봉으로 눌러짜면서 5분이내에 증류수로서 세정하였다. 종말점은 페놀프탈레인 중성으로 하였으며, 세정한 잔사에 10%초산 40ml을 붓고, 5분간 방치후에 흡인하여 증류수 1 l로 세정하였으며 105℃에서 항량에 달할 때까지 건조하여 칭량하였다.

#### (7) 펜토산(Pentosan)

펜토산(%) P는 다음식으로 산출하였다.

$$P = \frac{C \times 312.4}{S \times A} \times 100$$

여기서, C : 푸르푸랄 농도 (mg/ml)

S : 시료의 전건중량(g)

A : 측정용 검액의 소요량 (ml)

#### 제 2 항 죽종별 화학성분 정량분석 연구결과

제 1 항에 의거하여 3죽종별로 40 -60 mesh로 걸른 시료분말에 대해 각종 추출물 및 주요성분을 정량한 결과는 아래 표 3.1에 나타난 바와 같다.

표 3.1. 죽종별 추출물 및 주요성분의 정량 비교 (단위:%, Oven Dry base)

죽종별 항목	맹종죽	왕대	분죽
냉수추출물	9.5	12.6	10.4
열수추출물	10.9	13.9	11.7
1% NaOH추출물	25.4	26.4	27.0
알콜, 벤젠 추출물	8.5	10.4	9.14
리그닌	21.5	20.4	21.0
펜토산	25.5	21.9	22.6
전섬유소	63.7	60.7	64.2
회분	0.70	0.90	0.85

위 표 3.1에 의하면 표백이나 침염시 약제나 염료의 작용에 영향을 미칠 것으로 사료되는 추출물이나 섬유소등 주요성분간의 함량차이가 3죽종간에 큰 차이가 없는 것으로 나타나 원죽의 화학성분의 다른 화학처리 효과의 차이는 별로 크지 않을 것으로 판단되며 따라서 현재 공예재료로서 주로 사용되고 있는 분죽과 왕대의 화학가공특성은 유사할 것으로 사료되는 바이다.

한편 진한 색상 및 재질의 단단함으로 인해 대자리등 공예제품 재료로서 그다지 각광을 받지 못하고있는 맹종죽의 경우도 타죽종과의 성분상의 차이는 뚜렷하지 않은 것으로 나타남으로써 향후 용도개발시 화학적 성분에 의한 제약은 없을 것으로 판단되었다.



## 제 2 절 죽재의 표백기술 개발

### 제 1 항 죽재의 표백실험

본 연구에서는 침염예정인 왕대와 솜대(분죽) 竹片을 죽세공업업체로부터 구입하여 목재용 표백제로 잘 알려져 있는 過酸化水素( $H_2O_2$ ), 亞鹽素酸소다( $NaClO_2$ ) 및 次亞鹽素酸소다( $NaClO$ )를 공시 표백제로 선정한 후, 각 표백제 별로 여러가지 방법으로 표백시험을 시행한 후, 표백효과 및 현장적용성이 가장 좋은 방법을 찾고자 하였다.

표백도는 표백 1 시간후, Tokyu Denshoku Co. 사의 색차계를 이용, 백색도를 측정하였으며 표백지속도를 조사하기 위해 24시간 후 다시 백색도를 측정하였다.

그림 3.1 및 3.2는 각각 분죽(솜대) 및 왕대의 표백시험 결과이다. 그림에 의하면 분죽의 경우 보다는 왕대의 경우 표백수치가 높게 나타났으며, 표백약품에 있어서는 분죽과 왕대 모두 두번째 방법인  $H_2O_2$  를 무수탄산소다 10g과 50℃ 온수 60g을 혼합한 A액과 35%  $H_2O_2$  용액과 물 20ml를 혼합한 B액으로 A액을 도포하고 5분후 닦아내어 B액을 도포하여 3시간 건조한 후 측정한, 처리과정이 다른 약품에 비해 다소 번거로웠던 방법이 많은 차이를 보이며 우수한 표백도를 나타내었다. 그리고 첫번째로 채택하였던 방법( $H_2O_2$  용액과 28%의 암모니아수를 1:1로 사용직전에 혼합하여 도포)이 가장 낮은 표백도를 나타내었다.

(표백도)

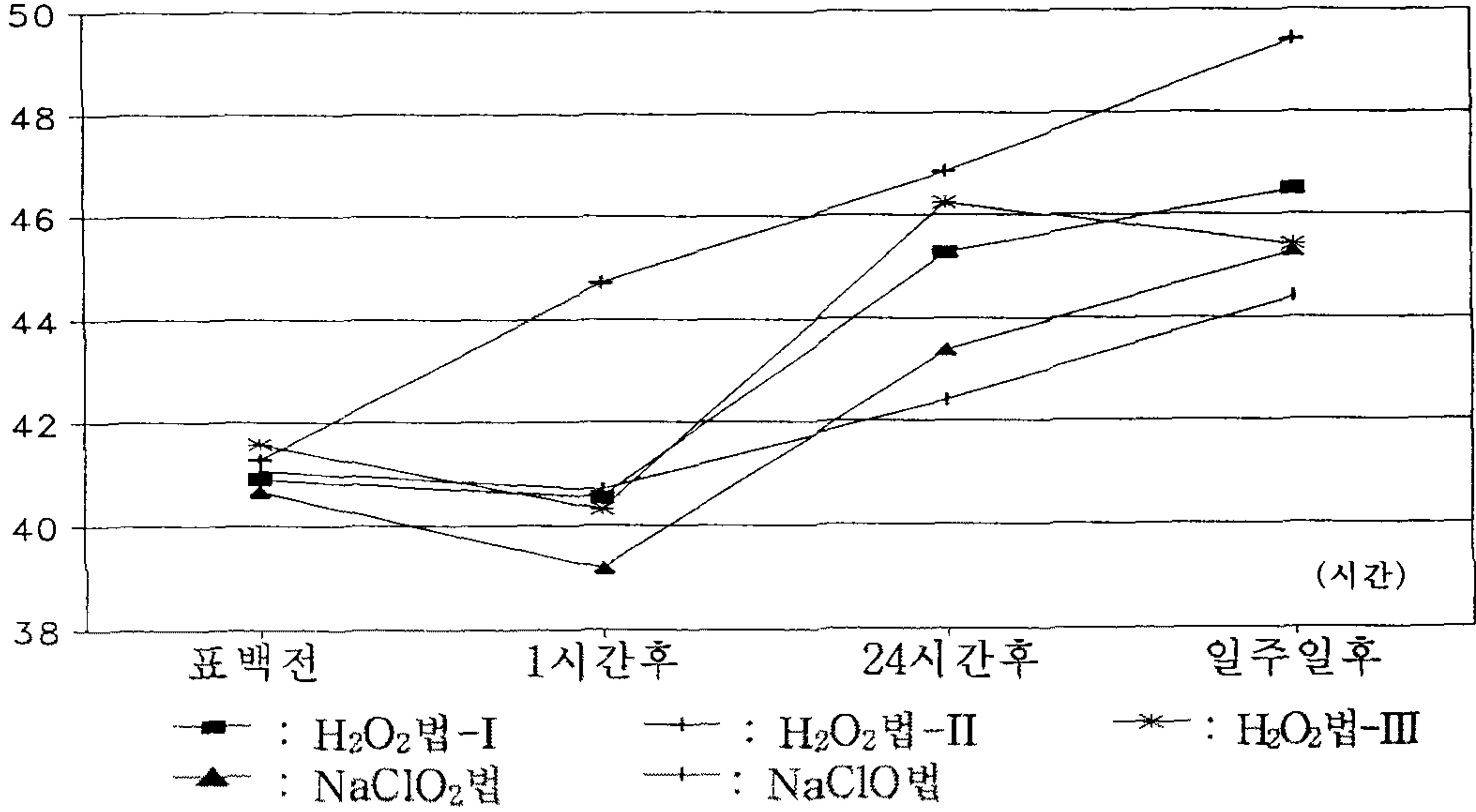


그림 3.1. 분죽의 표백도

(표백도)

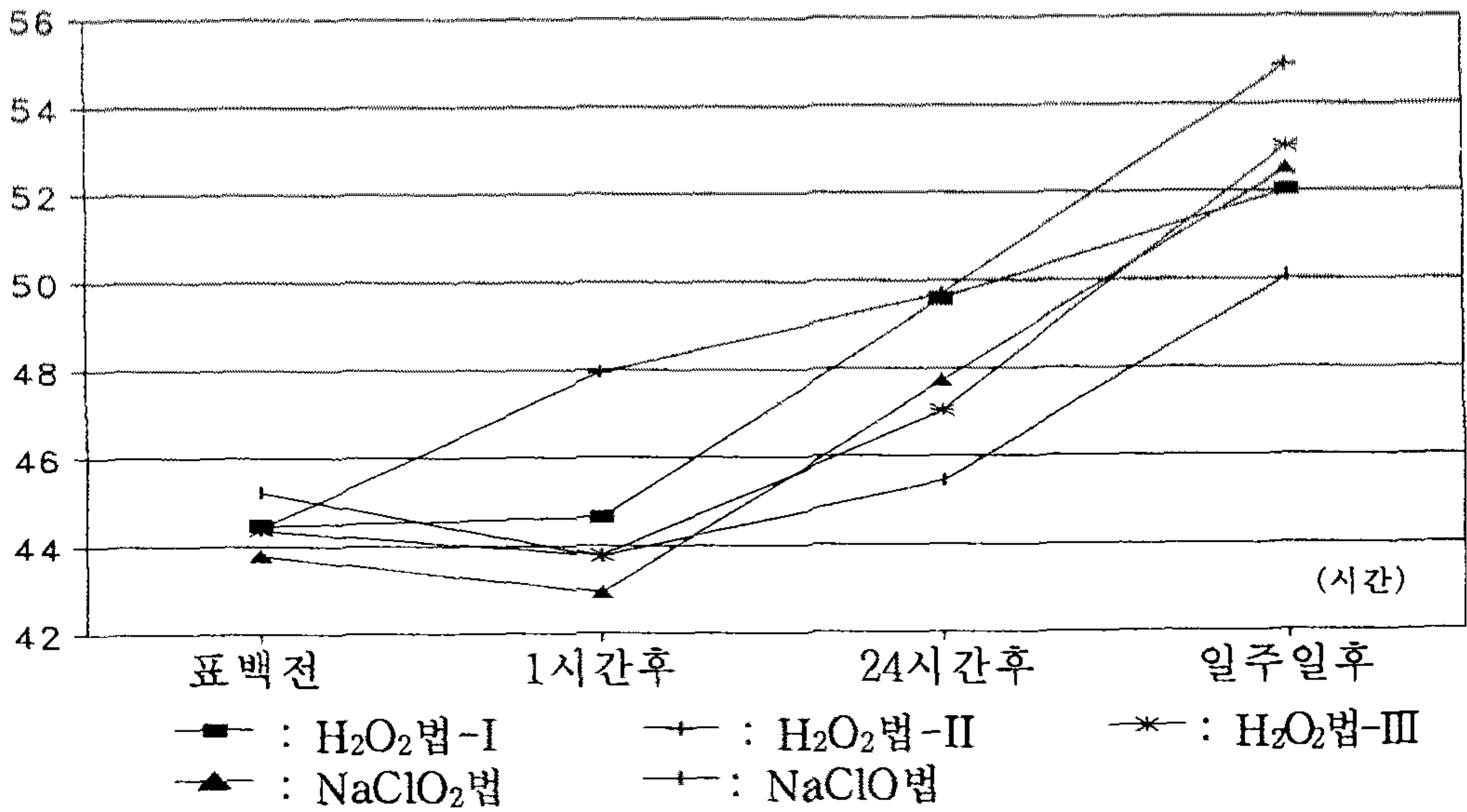


그림 3.2. 왕대의 표백도

### 제 3 절 표백제별 적정 작업조건 표준화

본 연구에서는 제 2 절의 연구 결과와 담양지역 죽세공업업자들과의 협의를 거쳐 죽세산업 현장에서 채택할 수 있는 실용적인 표백방법으로서 다음 표 3.2에 나와 있는 5가지 방법을 표준화하여 제시하고자 하였다.

다만, 작업장 환경 및 표백후 잔액처리 등을 고려할 때, 염소표백법(④,⑤ 방법)보다는 산소표백법(①,②,③)을 채택하는 것이 바람직할 것으로 판단하는 바이며, 업체들도 過酸化水素에 의한 표백법을 선호하였다.

표 3.2. 표백제별 표준 공정

	표백제 종 류	표백 진행 방법
①	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 법-I	30-35%의 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 용액 + 28% Ammonia수를 1:1로 사용직전에 혼합하여 식물성 brush로 칠한다.
②	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 법-II	A액 : 무수탄산소다 10g+50℃온수 60g을 혼합 B액 : 35%H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 용액 80ml + 물 20ml A액을 먼저 처리하여 5분 경과후 닦아내고 B액을 도포하여 3시간 건조한다.
③	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 법-III	35% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 용액 : 무수초산을 1:1 로 혼합하여 39분이내로 도포한다.
④	NaClO <sub>2</sub> 법	NaClO <sub>2</sub> 3g을 물 100g과 혼합하여 사용직전에 빙초산 0.5g과 물 100g을 혼합한 용액을 가열하여 죽재에 도포한다. 60-70℃에서 수분이 건조될 때까지 가열한다. (약 5-10분간)
⑤	NaClO법	glass용기내에 NaClO 5g과 물 95g을 가열하여 용해한후 도포한다.



## 제 4 절 죽제의 염색기술 개발

### 제 1 항 염색기술 개발을 위한 기초연구

#### 가. 供試材料 및 試驗機器

##### (1) 대나무 竹片

대자리(bamboo mat)등 주로 죽세공예품 제작에 쓰이는 대표적 죽종인 왕대(*Phyllostachys bambusoides* S. et Z.) 및 숨대(*Phyllostachys nigra* var. *henonis*)를 담양현지에서 벌채된 후 細割, 乾燥 및 漂白 및 再乾燥과정을 거친 길이 5 cm 의 죽편을 入手하여 사용하였다.

##### (2) 染料(dye stuff)

대자리 디자인에 채택된 赤色에서 자주色에 이르는 40 여종의 다양한 색채중 대표적인 9가지 색상의 Ciba Geigy社에서 생산된 粉體狀의 직접염료(direct dye)를 물에 섞어 사용하였다.

##### (3) 浸染장치

온도계가 부착된 2리터 용량의 비이커를 올려놓을 수 있는 200℃ 용량의 전기식 열판(hot plate)을 사용하였으며 이때 처리시간은 stop watch로 측정하였다.

##### (4) 色彩測定 장치

염료수용액 및 염색전후의 죽편의 색채를 수치화하기 위해 CIE색채계의 Y, X, Z 값과 그를 환산한 Hunter system의 L, a, b값을 동시에 표시하는

일본 東京電色(社)에서 제조한 色彩測定機(一名, 색도계; color & color difference meter)를 사용하였다. 또 육안적 色感검색을 위해 Munsell color system에 의거 公業진흥청/KBS에서 공동제작한 표준색표집을 사용하였다.

#### 나. 연구방법

##### (1) 주요 3 색상의 浸染특성 실험

기존 죽세공예품에 자주 사용되는 赤色系(red line), 綠色系(green line), 靑色系(blue line) 의 대표적 색상의 粉末狀 직접염료 1gr을 상온의 물에 각각 1:1000, 1:2000 및 1:3000의 비율로 희석한 용액에 왕대 및 솜대 죽편을 담근 후, 온도를 상승시켜 沸騰點에 도달한 후 5분을 경과시켜 각각의 염색도를 비교하였으며 침염시간의 효과를 조사하기 위하여 1:1000 용액에 대하여 비등後 각각 1분, 5분 및 10분간의 浸漬시간을 달리하여 침염도를 비교하였다. 표 3.3은 上記 3색상별 표준색값과 농도별 희석액의 색값을 Hunter system의 L,a,b值로 나타낸 것이다.

표 3.3. 표준색 및 표준염료의 Hunter계 L, a, b 값

item origin	standard (DIC sample) <sup>*1</sup>			solution A (1/1000) <sup>*2</sup>			solution B (1/2000) <sup>*2</sup>			solution C (1/3000) <sup>*2</sup>		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
red line	52.3	54.9	23.1	23.1	19.5	9.5	25.6	30.6	11.9	27.7	39.5	14.3
green line	54.3	-34.1	17.6	17.6	-4.8	2.3	19.8	-6.3	2.8	22.2	-6.5	4.1
blue line	32.3	-9.5	-49.0	13.3	-24.0	-2.8	13.9	-23.6	-4.4	15.2	-24.9	-9.8

\*1 : Dainippon Ink Chemical Co.(Japan) color sample

\*2 : dye powder(gr)/tab water(ml)

## (2) 색상별 침염도 분석

(1)항(적정침염조건을 구명하기 위한 시험) 결과를 참조하여 대자리 디자인에서 채택된 9가지의 주요색상(上記 (1)항의 3색상을 포함한)에 대해 희석비 1:1000 염료용액에 공시죽종인 왕대 및 솜대죽편을 담귀 열을 가해 沸騰 후 5분이 경과할 때 까지의 침염과정을 거쳐 그 때의 색상별 최종 침염도를 조사함으로써 죽편의 바탕색과 염료용액의 색값과의 상관관계를 측색학적으로 구명하고자 하였다.

이를 위해서 Hunter system를 이용하여 색상별 침염전후의 L, a, b 값을 비교하였으며 추가로 한국표준색표집을 이용, 침염전후의 9가지 색상의 색감 변화를 육안에 의해 색상(Hue), 명도(Value) 및 채도(Chroma)로 구분하여 침염효과를 분석함으로써 대자리 문양도안에 적합한 색상선정을 위한 실질적 자료를 얻고자 하였다.

## 다. 연구結果 및 考察

### (1) 염료농도별 침염도 분석

赤色系(R), 綠色系(G), 靑色系統(B)에 속하는 3色の 분말염료 1gr을 각각 물 1 l, 2 l 및 3 l 에 녹인용액(solution A, B, C)에 각죽편을 침지시켜 沸騰後 5분간 침염시킨 후 측정한 침염도를 아래 표 3.4 에 나타내었다.

아래 표 3.4에 나타난 바와같이 침염에 앞서 표백된 왕대죽편과 솜대죽편간의 외관상의 차이는 거의 없지만 명도(L 값)에 있어 분죽이 약간 떨어지는 것을 알 수 있으며 죽종별 자체내 색상의 변이도 매우 적었다. 또 침염결과, 죽종간 침염도의 차이도 거의 없었지만 원래의 두 죽종간 명도의 차이가



표 3.4. 표준액(A,B,C 액)에서의 5분 침염후의 침염도

Species	Item	bleached bamboo stick			standard (DIC sample)			dip-dyed bamboo stick								
		target	L* <sup>1</sup>	a* <sup>2</sup>	b* <sup>3</sup>	L	a	b	soln A(1/1000)			soln B(1/2000)			soln C(1/3000)	
								L	a	b	L	a	b	L	a	b
<i>Phyllostachys bambusoides</i>	Red L.	49.4	0.6	18.2	52.3	54.9	23.1	30.3	23.3	15.9	29.4	23.7	15.0	30.1	27.3	15.7
	Green L.	47.0	2.4	18.1	54.3	-34.1	17.6	26.1	-13.0	7.1	30.7	-12.2	8.9	28.2	-11.8	8.7
	Blue L.	47.6	0.8	17.2	32.3	-9.5	-49.0	20.6	-4.1	-13.8	20.9	-6.0	-9.8	23.0	-5.7	-8.7
<i>Phyllostachys nigra var.</i>	Red L.	47.8	0.9	17.3	52.3	54.9	23.1	25.6	22.7	14.1	26.3	23.5	13.8	27.1	22.6	14.5
	Green L.	44.7	2.0	17.4	54.3	-34.1	17.6	23.0	-11.4	6.1	29.7	-11.5	8.7	26.8	-12.2	8.7
	Blue L.	45.1	2.5	17.2	32.3	-9.5	-49.0	17.0	-1.5	-12.1	19.5	-5.6	-9.5	22.0	-7.1	-10.9

\*1 : Lightness <ranging from 0(dark) to 100(light)>

\*2 : Redness <ranging from 80(red) to -60(green)>

\*3 : Yellowness <ranging from 60(yellow) to -80(blue)>

그대로 유지,반영됨으로써 분죽을 침염시킨 경우가 약간 중후한 느낌을 주는 효과가 있음을 알 수 있었다. 흥미로운 사실은 표 3.3에 나타난 바와 같이 3색상의 염료용액의 색값은 농도가 묽어짐에 따라 대체로 L값이 미세하나마 증가하는 경향이 있었으나 적색계의 경우는 적색도(a 값)가 靑色系의 경우는 청색도(陰의 b 값)가 오히려 증가하는 것으로 나타났으며 녹색계염료의 경우도 미세하나마 희석에 따른 greenness의 상대적 증가(-a값)특성을 보여줌으로써 희석될수록 主導色의 상대적 돌출효과가 커짐을 알 수 있었다. 왕대 및 숭대에 대한 3색상 염료의 농도별 침염도 시험결과, 색상에 관계없이 죽종간 침염도 차이는 거의 없었으나 농도가 묽어짐에 따라 적색계나 녹색계염료에 비하여 靑色系 염료에 의한 明度증가정도가 비교적 크게 나타남으로써 저명도염료의 희석에 따른 침염효과 감소경향은 고명도염료의 그것에 비해 보다 민감하다는 사실을 알 수 있었다. 그러나 염료농도별 침염죽편의 色感(a, b 값)의 변화양상은 왕대죽편에 한해 예상했던바대로 농도가 묽어질수록 청색계염료의 경우 b 값이 증가함으로써 主導色인 청색이 우선적으로 영향받았

을 뿐 적색이나 녹색계 색상의 색값은 농도에 따라 그다지 큰 영향을 받지 않았다. 이와같은 결과는 침염염료액중에 분산된 염료입자의 흡착에 의한 色發顯 메카니즘을 지니는 직접염료의 특성상 어느정도의 농도에서 일정시간만 침염을 유지시켜 주면 죽편표면에의 충분한 흡착을 보장할 수 있다는 사실을 나타낸 결과로 판명된다.

## (2) 煮沸時間別 침염효과

상기 3색상의 농도 1:1000 (염료:물) 용액에 침염하여 가열, 沸騰後 용액내 잔류시간에 따른 죽종별 침염도의 비교시험결과를 표 3.5에 나타내었다.

표 3.5. 표준염료(1:1000 A액)에서의 침염시간별 침염도

Species	Item target	bleached bamboo stick		dip-dyed bamboo stick									
		L	a	b	1 min. boiling			5 min. boiling			10 min. boiling		
					L	a	b	L	a	b	L	a	b
<i>P. bambusoides</i>	Red L.	49.4	0.6	18.2	34.8	19.7	20.2	29.6	23.3	15.9	27.0	23.2	13.3
	Green L.	47.0	2.4	18.1	32.4	-12.8	9.2	26.1	-13.0	7.1	21.9	-11.6	4.3
	Blue L.	47.6	0.8	17.2	22.3	-5.9	-11.3	20.6	-4.1	-13.1	17.7	-2.0	-15.4
<i>P. nigra var.</i>	Red L.	47.8	0.9	17.3	32.4	20.2	18.3	25.6	22.7	14.1	25.3	23.8	12.5
	Green L.	44.7	2.0	17.4	28.1	-11.8	8.2	23.0	-11.4	6.1	18.4	-9.6	6.7
	Blue L.	45.1	2.5	17.2	22.2	-6.5	-12.8	17.0	-1.5	-12.1	16.7	-1.8	-15.8

위 표에 의하면 왕대 및 솜대 공히 색상에 관계없이 煮沸시간이 경과함에 따라 명도(L 값)가 감소함으로써 농색화되는 경향을 나타내었으며 적색의 경우는 적색도가, 녹색의 경우엔 녹색도가 그리고 청색의 경우엔 청색도가 각각 증가됨으로써 煮沸時間을 늘일수록 침염효과가 커지는 현상을 보여주었다. 죽종별 침염시간에 따른 침염도변화는 적색의 경우는 두竹種 공히 자비 5분만에 침염이 상당히 진행되었고 청색의 경우는 양죽편 공히 10분동안

침염이 꾸준히 진행되는 것으로 나타나 색상별로 침염시간의 차이에 따른 침염도의 차이를 보여줌으로써 생산현장에서의 죽편침염 공정은 최종제품의 색상별 염색품질기준에 따라 5분 내지 10분 범위내에서 수치화된 일정한 색감기준을 정해 침염을 행함으로써 균일한 염색품질을 얻도록 관리되어야 할 것이다. 한편 죽편의 바탕색과 유사한 계열인 녹색계염료의 경우는 농도차이에 따른 침염도차이가 미미했던 것처럼 침염시간차이에 의한 침염도차이가 미세한 결과를 나타내 침염시간 및 염료소요량을 최소화할 수 있는 색상으로 분류, 관리되어야 할 것으로 사료되는 바이다.

### (3) 색상별 죽편특성 분석

대자리 문양 디자인에서 채택된 주요 9가지 색상별(보라, 연지, 빨강, 노랑, 녹색, 청색,藍色, 흑색 및 紫朱色) 염료들의 죽편침염효과에 대한 실험결과, 명도의 경우, 근본적으로 명도가 높은 황색이외의 대부분의 염료가 표백 죽편 원래의 명도를 상당히 떨어뜨리면서 중후한 침염효과를 나타내었으나 파랑색과 紫朱色은 그다지 明度저감효과가 크지 않아 상대적으로 침염도가 떨어지는 결과를 나타내었다. 또한 적색도에 있어서도 같은 적색계통(red line)인 연지색염료 및 빨강색염료에 비해 자주색 염료의 효과가 낮게 나타났으며 청색도도 藍色(blue line)에 비해 파랑색 염료의 침염도가 떨어진 것으로 나타나 主導色(dominant color)을 발현시켜야 한다는 관점에서 동일계열의 다른색들에 비해 침염도가 낮은 것을 알 수 있다. 한편 녹색 및 노랑색 염료의 경우 의도한 바 주도색상 발현효과가 비교적 뚜렷한 바 이는 대나무 죽편의 바탕색이 이들 녹색 및 황색계열과 유사한 데에 기인한 것으로 사료되는 바이다.

이렇듯 색도계(colorimeter)를 이용, L, a, b 수치에 의한 염료색상별 침염효과 분석도 가능하지만 해석이 복잡하고 일일이 측정, 비교해야 한다는 불편



함 때문에 보다 간단하면서도 감각적인 침염효과 분석을 위해 Hunter's system보다 구체적으로 색의 屬性(色相, 明度 및 彩度)을 일목요연하게 파악할 수 있는 Munsell system 을 이용하여 보다 실질적인 죽편의 색감 변화과정을 고찰해보기로 하자. 즉 본 연구에서 측정한 표백죽편, 표준색지 및 침염죽편의 색을 Munsell color chart를이용, 시각적으로 측정한 후, 각각의 色相(Hue; 赤<R>, 黃<Y>, 綠<G>, 靑<B>, 紫<P>等 5색 및 그들의 사이색 <YR, GY, BG, PB 및 RP>을 표기), 明度(Value; 黑<0> 에서 白<10>까지 표시) 및 彩度(Chroma; 灰色<0>을 띠고 있는 정도로서 0 - 20 까지 표시) 간의 상관관계를 분석하여 염료색상별 침염효과를 비교검토함으로써 죽제품의 색상디자인 선정 및 생산현장에서의 제품의 체계적 색상관리를 위한 적정색상의 염료결정수단을 제공할 수 있을 것으로 판단하였다. 표 3.6은 이들을 Munsell color chart(KS)와 시각적으로 비교(自然光)하여 표시한 것이다.

표 3.6. Munsell 시스템에 의한 피염재료별 색상 표시

dyeing object color	DIC Standard (paper)			White cloth (cotton)			<i>Phyllostachys bambusoides</i> S. et Z.			<i>Phyllostachys nigra</i> var. <i>henonsis</i>		
	H	V	C	H	V	C	H	V	C	H	V	C
bleached bamboo							25Y	8.5	6	25Y	8.5	6
target(design)												
Violet	7.5P	3	10	10PB	5	8	5P	2	6	5P	2	6
Rouge	7.5RP	5	14	10RP	5	6	5R	3	6	5R	3	6
Red *1	7.5R	5	12	10R	5	8	10R	5	10	10R	5	10
Yellow	5Y	8.5	10	2.5Y	8	8	2.5Y	7	10	2.5Y	7	10
Green*1	2.5G	5	10	10G	5	6	5G	2	6	5G	2	6
Blue	7.5B	5	10	7.5PB	6	10	5G	6	4	5G	6	4
Indigo*1	2.5PB	3	10	7.5PB	4	12	5PB	2	6	5PB	2	6
Black	N	3	0	N	3	0	N	2	0	N	2	0
Purple	5RP	4	12	2.5RP	6	10	10RP	6	6	10RP	6	6

\*1 : same dye that used in table 1.

위 표 3.6에 의하면 본연구에서 사용된 9가지 색의 염료는 각각 보라색계(P; violet), 紫朱色계(RP; rouge 및 purple), 적색계(R; red), 황색계(Y; yellow), 녹색계(G; green), 청색계(B; blue), 남색계(PB; indigo) 및 무채색계(N; black)로 분류될 수있으며, 왕대 및 솜대의 염색전 색상은 2.5Y로서 황색계 통으로 간주하였다. 본 연구에서는 염료의 순수침염색상을 참조하기 위하여 백색의 순면포에 죽편과 같은 조건으로써 침염하였는 바 표 4에 나타난 결과를 보면 죽편에 비해서는 염료원색의 염착발현효과가 훨씬 순수함을 알 수 있으며 DIC표준과 비교해 볼 때 명도나 채도의 변화도 그리 심하지 않아 비교적 침염의도가 제대로 발현되고 있음을 볼 수 있다. 반면에 죽편에의 침염시는 죽편고유의 바탕색(2.5Y)의 영향을 받아 염료색상별로 다양한 혼색변화를 나타내고 있는 바, 우선 죽편 바탕색과 유사한 계열인 황색이나 인접계열인 녹색 및 적색계 염료 침염시는 흰색 천(white cotton cloth)에 침염한 경우와 대동소이한 염착결과를 나타내었고 특히 황색의 경우는 명도감소도 거의없이(V=7) 화려한 색감을 표출하여 죽공예품 염색에 매우 바람직한 色材임을 알 수 있었다. 한편 낮은 명도치(V가 3以下)를 지니면서 바탕색과 補色계열인 藍色(indigo) 및 보라색(violet)과 무채색인 검정색 침염의 경우, 바탕색을 제압하면서 대체로 의도했던 바 色發顯효과를 나타냄으로써 竹片침염시 저명도 색상계열의 사용효과가 우수함을 알 수 있었다. 그러나 紫朱色계인 연지색(rouge) 및 紫朱色(purple) 그리고 청색(blue) 침염시는 바탕색을 제압하지 못하고 混和되거나(rouge => red) 바탕죽편의 높은 명도에 의해 淺色化되는(purple색과 blue색) 양상을 나타내었으며 특히 청색염료로 처리된 침염죽편의 경우 바탕색에 의한 간섭으로 녹색(5G)색상을 떨 뿐 아니라 침염죽편중 무채색을 제외하고는 가장 낮은 彩度(C = 4)를 지님으로써 죽편 착색시 가장 부진한 침염효과를 지니는 색상임을 알수 있었다. 따라서 황색

바탕인 죽편을 동일한 침염조건에서 착색할 경우 유사계열이나 보색계열의 염료를 사용하는 것이 침염효과 면에서 볼 때 가장 바람직할 것으로 사료되며 補色系列 부근색을 사용해야할 경우는 명도를 최대한 낮춰줌으로써 淺色 염착을 방지해주는 것이 바람직할 것으로 판단한다.

본 연구에서는 측색학적(colorimetical) 관점에서 염료농도 및 침염시간 별로 침염죽편의 표면에 착색된 색상만을 분석대상으로하였으며 죽편내부의 염료의 침투도나 색상의 내구성(堅牢度) 등에 대해서는 다루지 않았다. 따라서 죽재의 화학성분별로 상이한 염색특성 究明 및 목재-염료-용제간 상호작용에 따른 염료의 목재내 침투깊이 차이등 염색화학 및 着染메카니즘에 대한 보다 이론적인 연구가 후속되어야 할 것으로 사료되는 바이다.

## 라. 結 論

본 연구는 죽세공예품에의 다양한 문양디자인 도입을 통해 담양지역 죽공예제품의 고품격화를 도모하고 죽세공예 생산현장에서 염색품질의 안정화 및 고급화를 보장하기 위하여 대표적 죽세공예용 죽종인 왕대 및 솜대죽편을 대상으로하여 직접염료의 표준침염조건의 확립 및 적정색재(염료)선정을 위한 기술자료를 얻기위하여 수행되었다. 염료농도 및 침염조건별 죽편의 염착도 그리고 죽편바탕색과 염료색과의 조화특성 등을 Hunter color system 및 Munsell color system을 이용, 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 왕대와 솜대의 바탕색은 황색계열로 흡사하며 침염조건에 따른 착염도의 차이는 없어 죽제품 문양도안시 혼용(混合配列)될 수 있을것으로 판단한다.

(2) 赤, 綠, 靑 3색계열 염료에 대한 침염시, 청색계열염료를 제외하곤 염료



농도는 1:1000 내지 1:3000 범위에서 침염도에 영향을 거의 미치지 않는 것으로 나타났다.

(3) 침염시 煮沸시간의 명도저감 효과는 색상에 관계없이 꾸준하였으나, 죽편과 유사계열인 녹색계가 가장 빠른 시간내에 일정수준까지 착염된 반면, 청색계열 염료는 자비시간 내내 청색도가 꾸준히 증가됨으로써 예상했던대로 가장 늦은 착염되는 특성을 보여주었다.

(4) 황색바탕인 죽편의 침염은 동일계열, 유사계열(Munsell chart상에서 좌우 90도 이내) 그리고 저명도의 補色系列색상(藍色;Indigo) 염료의 착염효과가 우수했으며 청색계 및 자주계열색상의 염료인 경우 혼색화 및 천색화 경향이 뚜렷하여 착염효과가 떨어져 配色상 주의가 필요할 것으로 판단된다.

## 제 2 항 표준색상 염료의 염색기술

### 가. 재료준비

: 표준색 염료 및 염색정도를 알고자 표백된 대나무 시편을 준비한다.

### 나. 표준액 조제

: 표준염료액은 1(염료) : 1000 (H<sub>2</sub>O)로 하여 혼합한다. 이때, 표준색은 9가지로 그 색상의 번호는 다음과 같고 한 색상에 대해 왕대와 분죽 각각 5개의 시편을 준비하여 그 평균치로서 L, a, b 값을 나타낸다.

=> 9가지 표준색상 : 150, 565, 561, 569, 572, 577, 578, 582, 648

### 제 3 항 혼합색상 염료의 조제방법

#### 가. 주요 문양의 색상 선정

: 소비자가 가장 선호하는 문양으로 선택된 디자인(산수-1, 산수-2, 탈, 꽃과 구름 그리고 태양 등)에서 사용된 색을 고르고, 대나무 시편은 표준색 실험과 동일한 조건의 것을 택하였다.

각 디자인 문양에서 필요로하는 색은 다음 표 3.7과 같다.

표 3.7. 주요 디자인에서 사용된 색상

그림	각 주요 디자인에서 필요로하는 색
산수-1	184, 302, 216, 287, 427, 452
산수-2	99, 216, 427, 450, 572
탈	184, 216, 459, 540
꽃, 구름, 해	55, 99, 216, 157, 572

#### 나. 혼합색상의 조제방법

중복된 색을 제외한 혼합색의 제조방법은 다음 표 3.8과 같다.

표준색의 경우 648번과 577번의 경우를 제외하고는 Standard에 가까운 색조를 얻을 수 있었다. 648번색은 분홍계통이며 577번은 하늘색 계통으로 색을 혼합할 때도 영향을 미치어 648번과 577번과 유사한 색을 혼합한 경우 유도한 색과는 판이하게 다른 색을 나타내었다. 표준색 뿐아니라 혼합색에 있어

표 3.8. 각종 주요 혼합색 및 그 배합방법

혼합색	염료 배 합 방 법
55	569(83.3%)+565(16.7%)
99	577(100%)
184	578(78.1)+561(21%)+582(0.9%)
216	577(62%)+569(30%)+578(8.0%)
287	565(63.0%)+569(28.6%)+577(8.4%)
302	565(57.5%)+570(32.4%)+577(10.1%)
365	583(26%)+569(73%)+577(22.3%)+561(4.7%)
389	578(52.8%)+569(39.2%)+582(8%)
427	577(75%)+565(19.4%)+569(5.6%)
450	561(44.8%)+577(50.7%)+582(4.5%)
452	577(41%)+561(52.4%)+569(6.6%)
459	577(52.1%)+565(40.8%)+582(7.1%)
540	582(57.9%)+578(39.5%)+561(2.6%)
572	565(100%)

서 대나무의 경우는 중간색을 표현하기는 매우 난해한 것으로 판단된다. 또한 동일한 색의 염색에 있어서 왕대와 분죽의 경우 왕대가 분죽에 비해 표준에 미소하게 가깝게 보여진다.

실험 결과는 다음 그래프와 같다.<그림 3.3 - 3.14 참조>



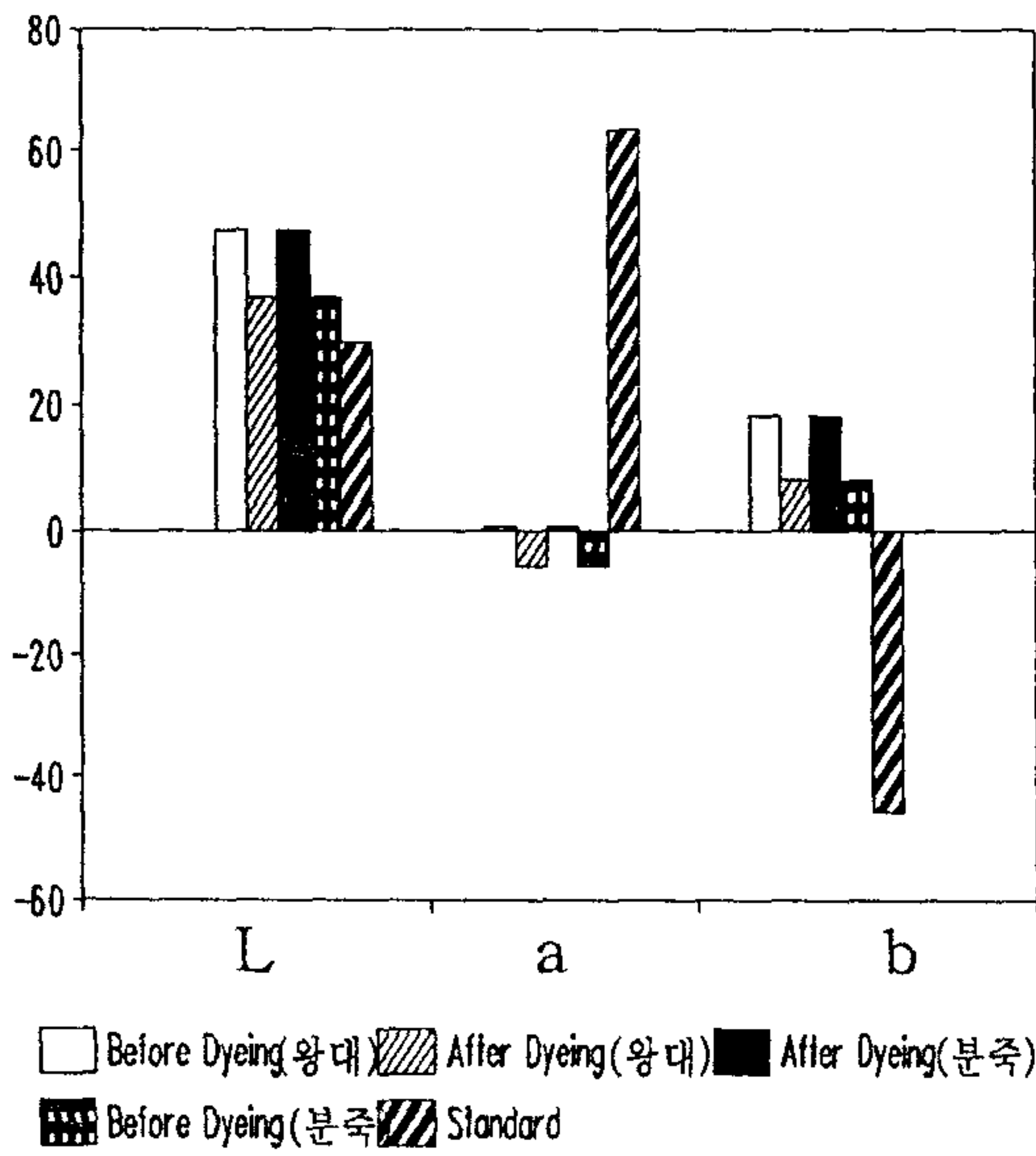


그림 3.3. 표준색(150)에 대한 염색도

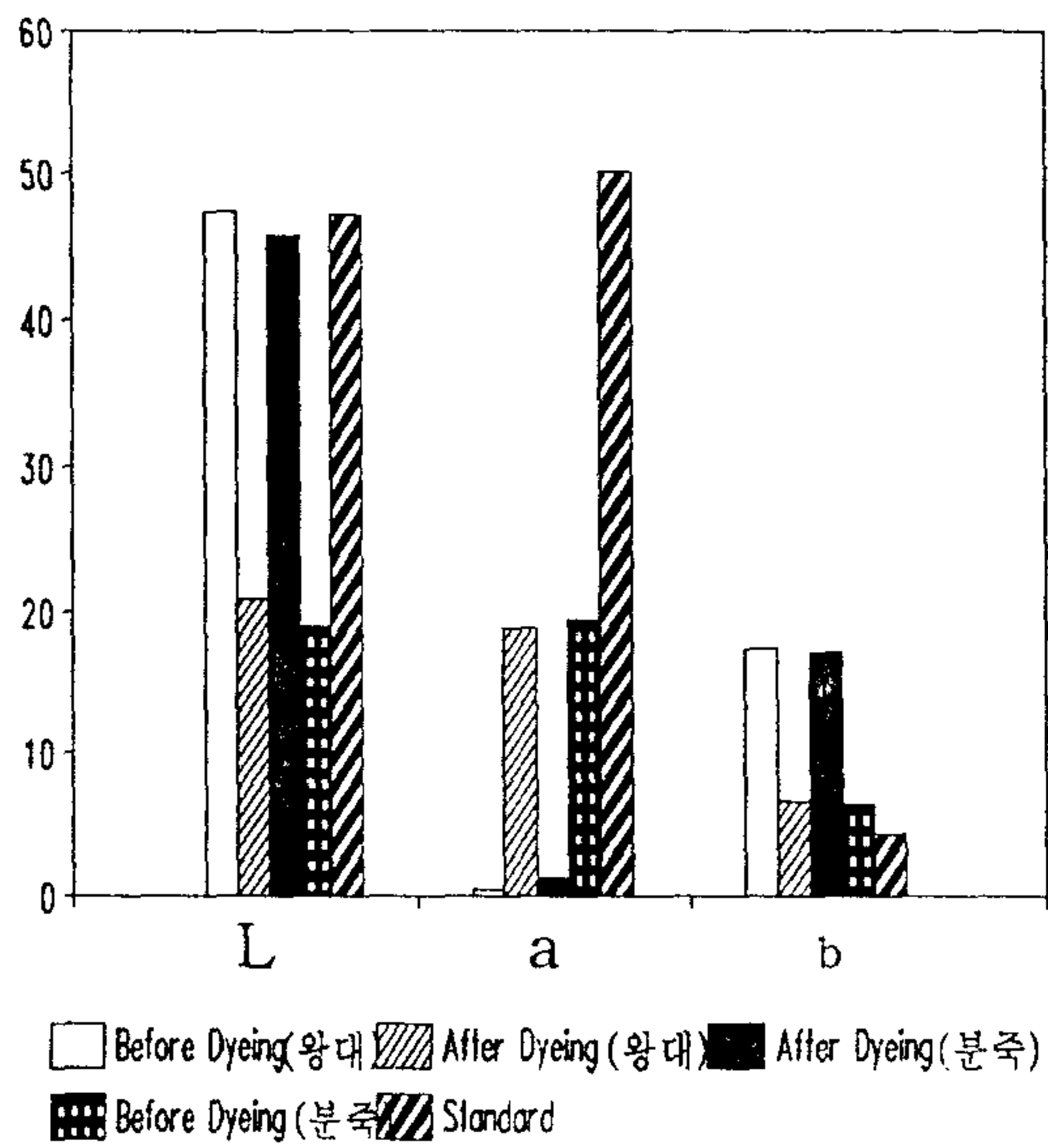


그림 3.4. 표준색(561)에 대한 염색도

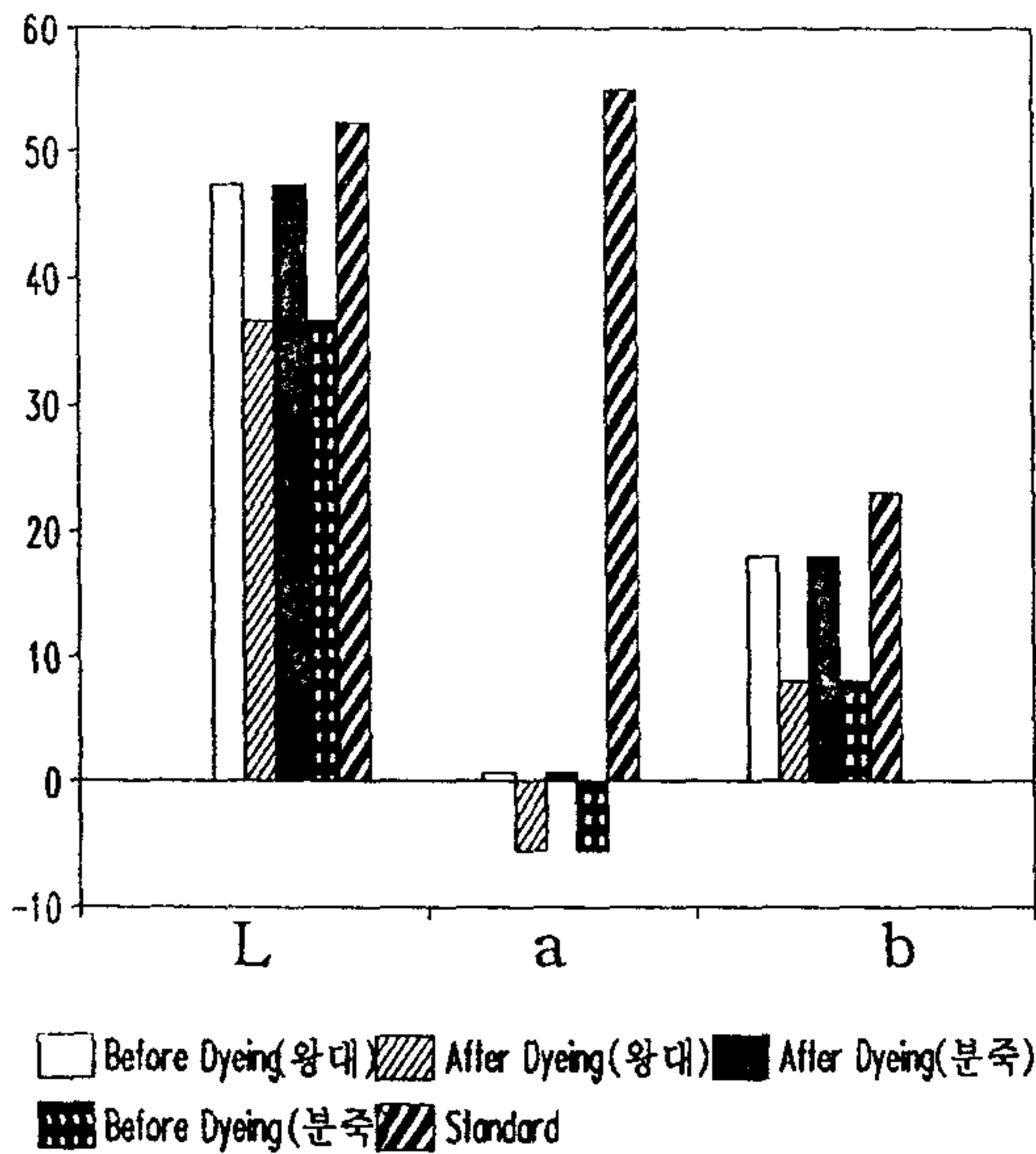


그림 3.5. 표준색(565)에 대한 염색도

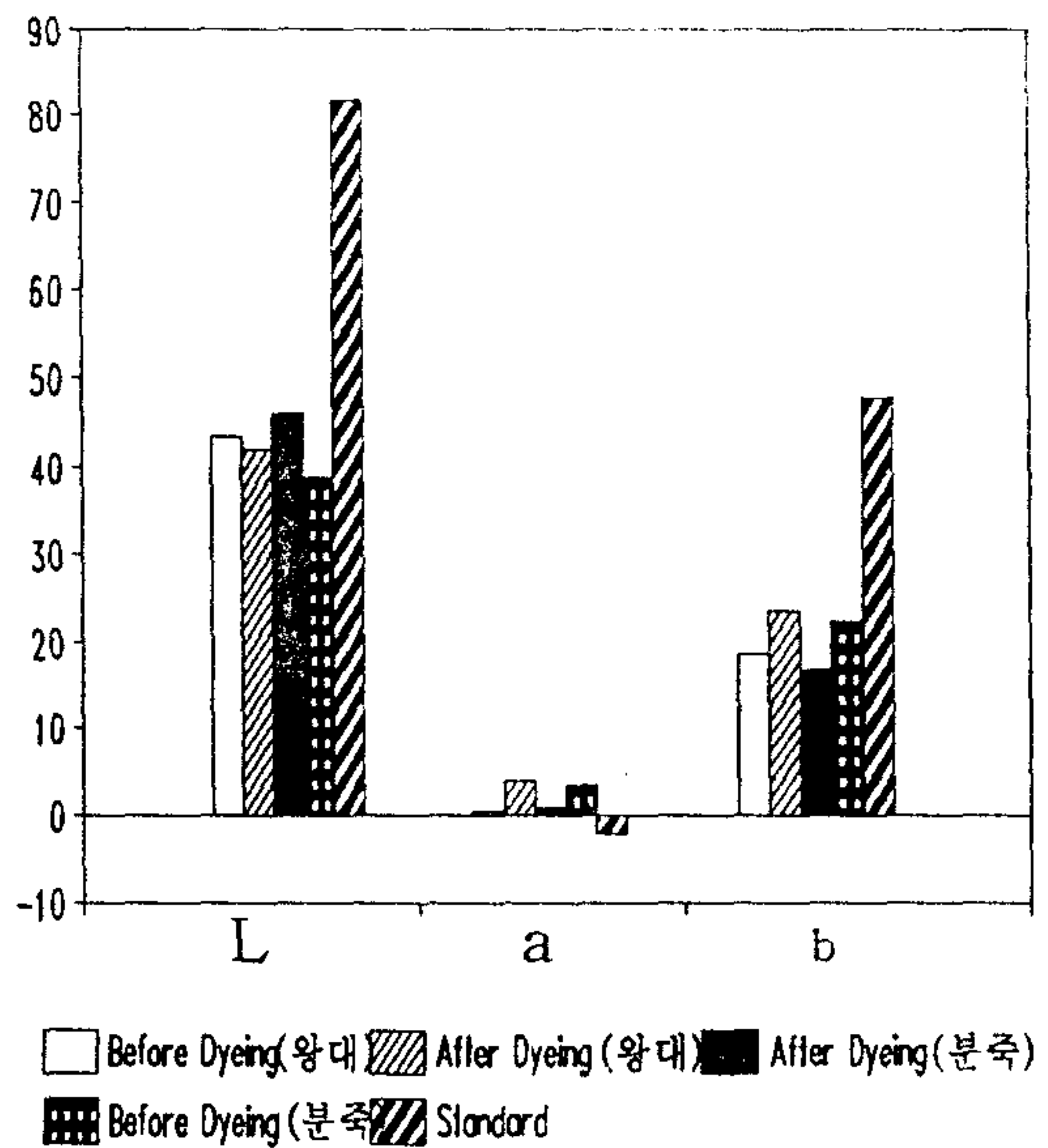


그림 3.6. 표준색(569)에 대한 염색도

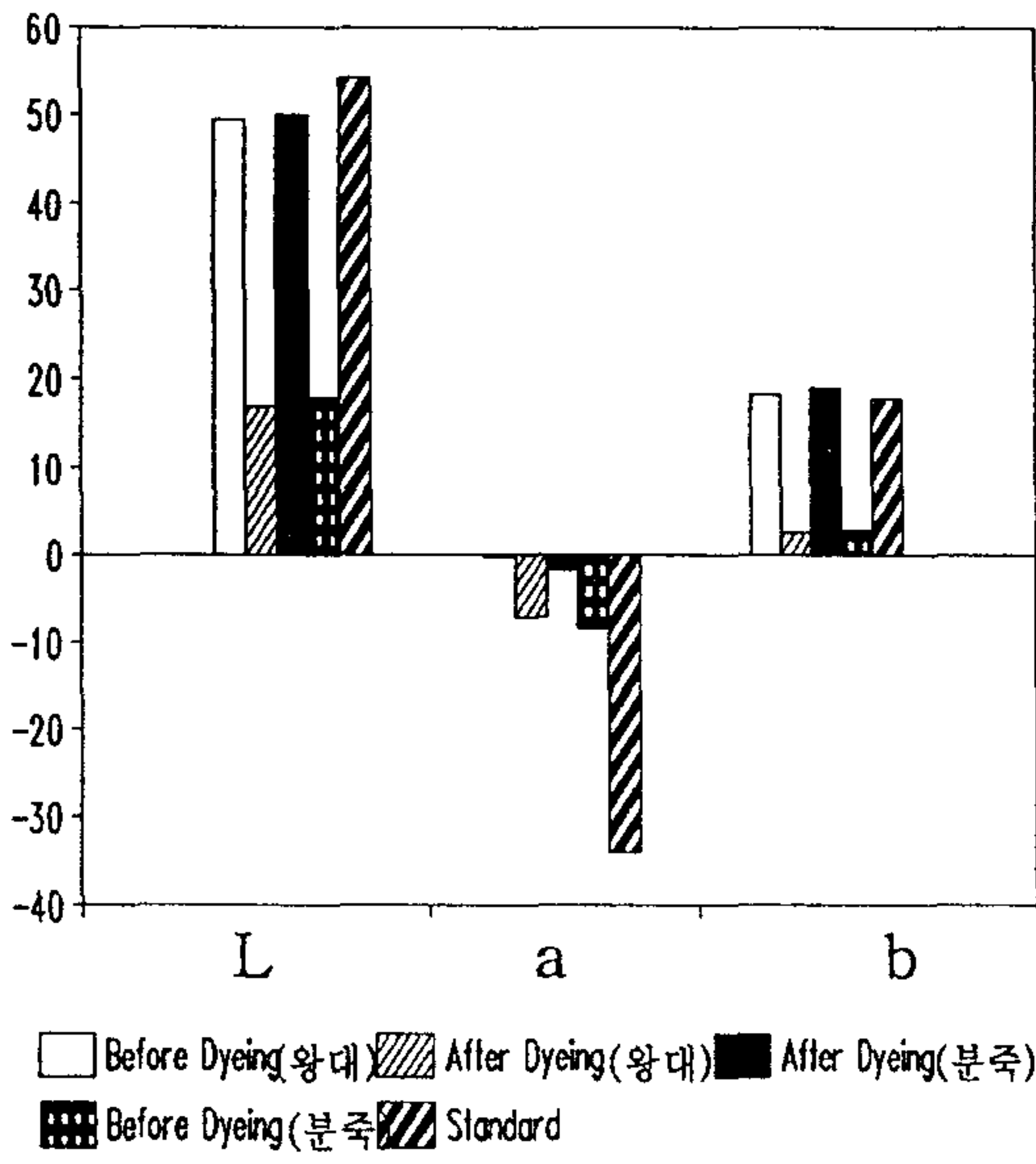


그림 3.7. 표준색(572)에 대한 염색도

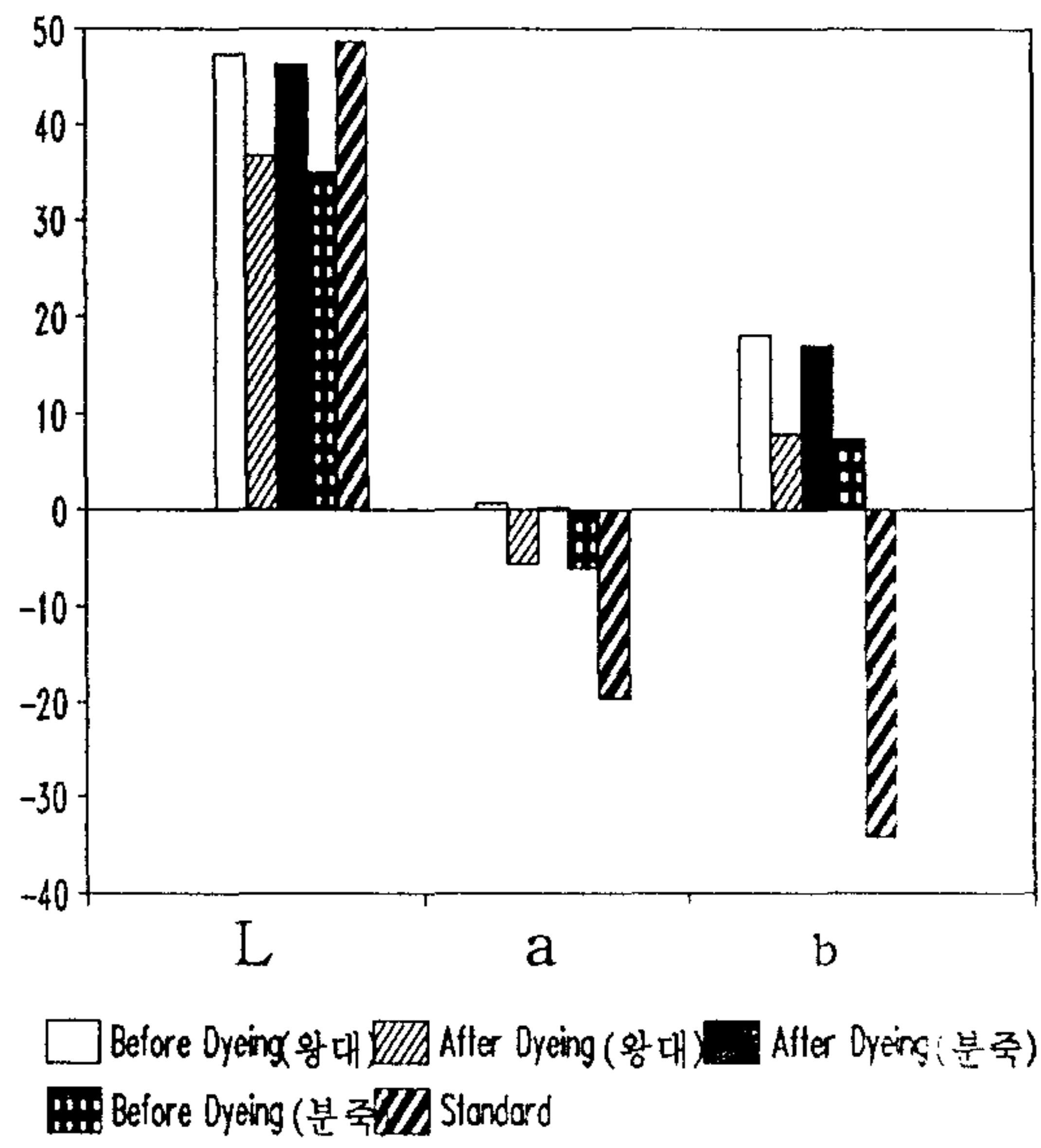


그림 3.8. 표준색(578)에 대한 염색도

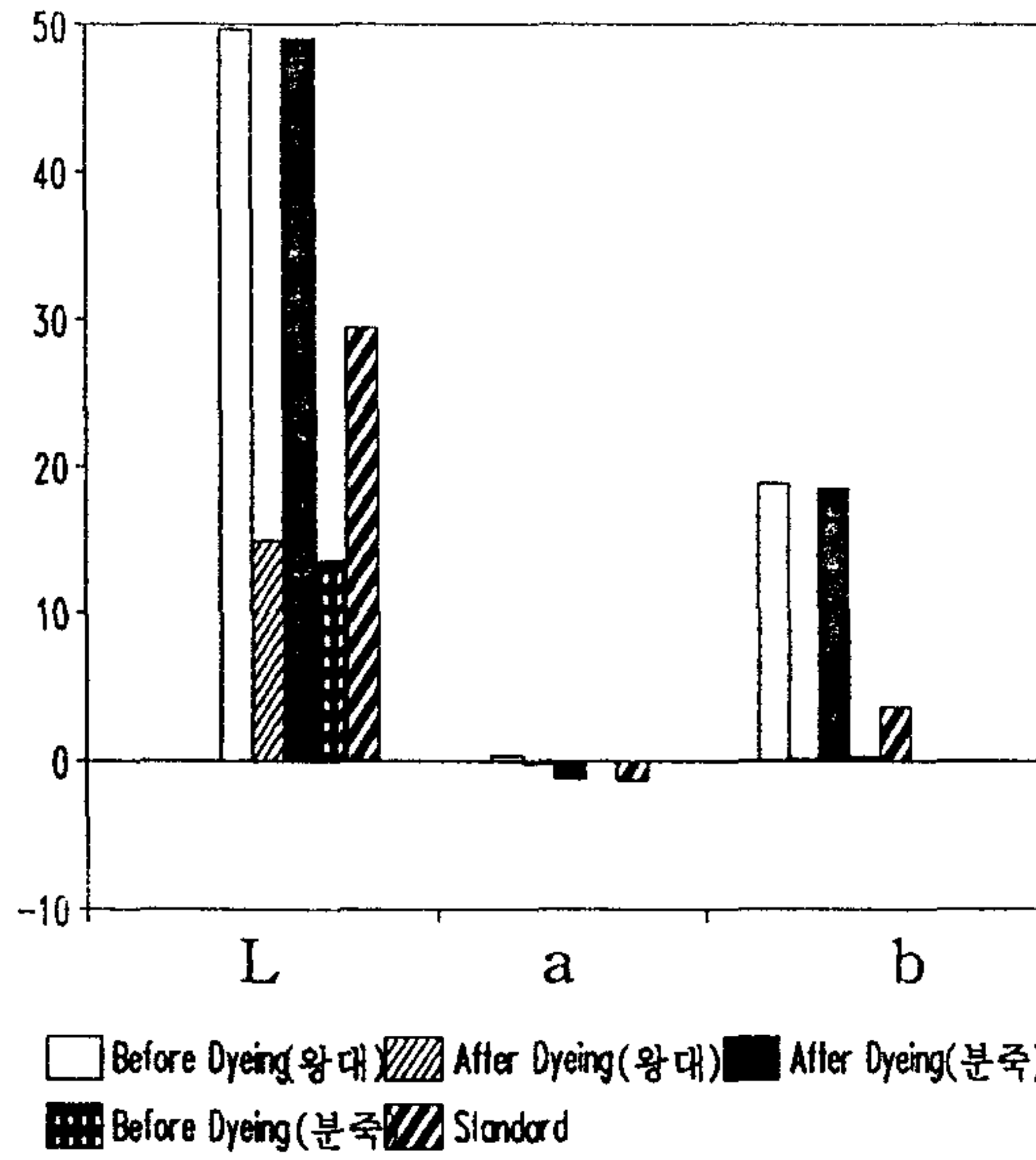


그림 3.9. 표준색(582)에 대한 염색도

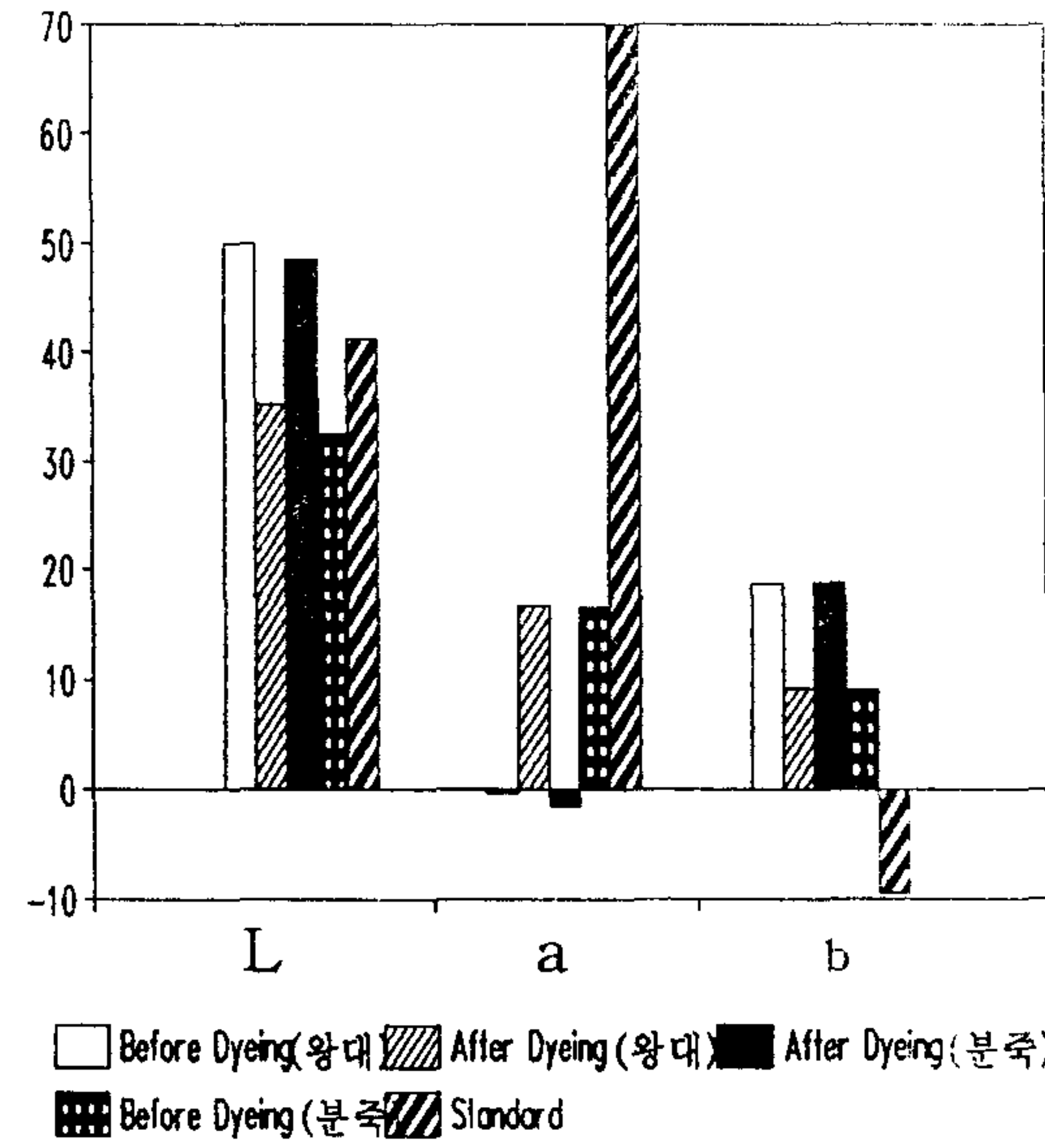
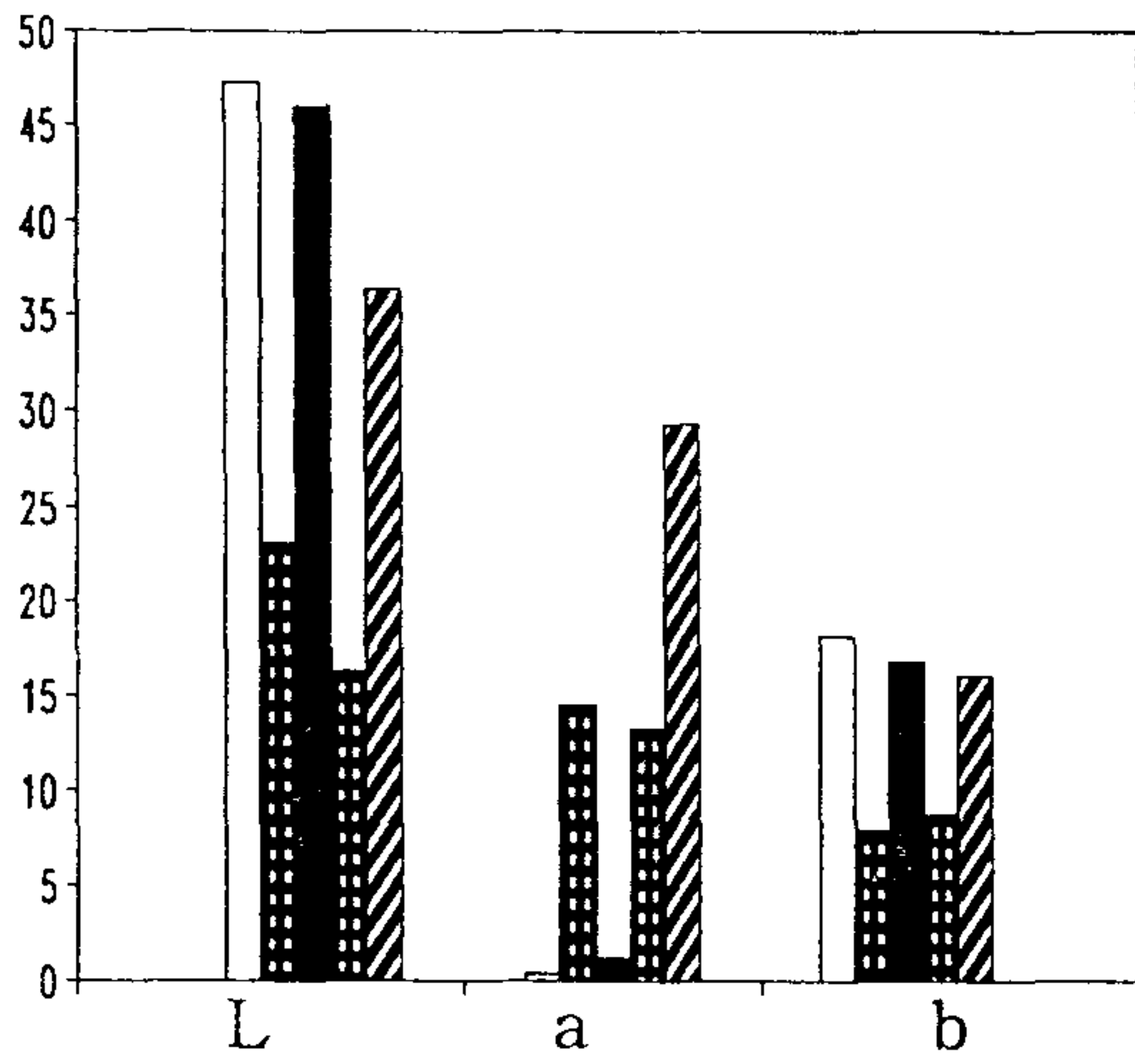
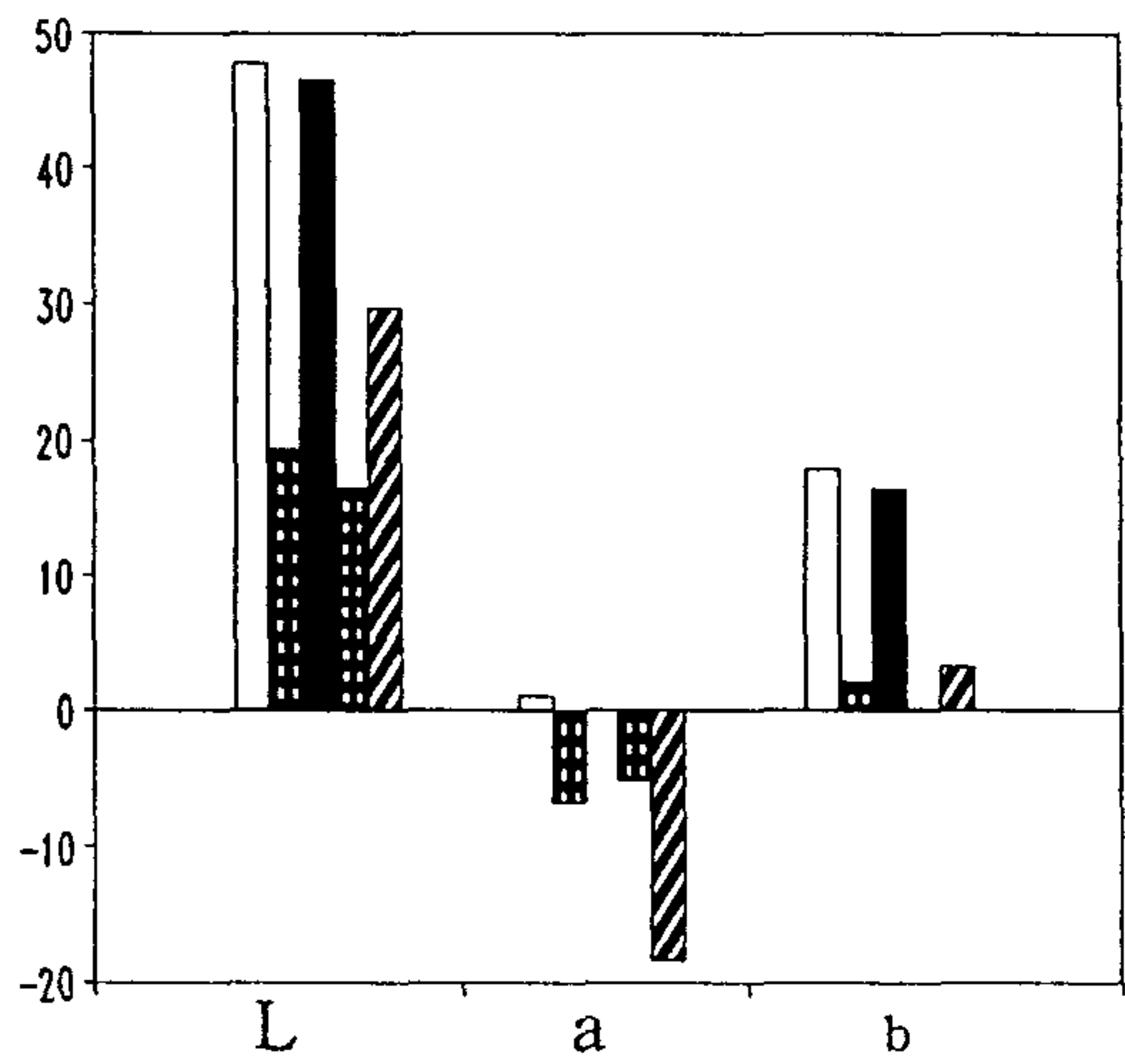


그림 3.10. 표준색(648)에 대한 염색도



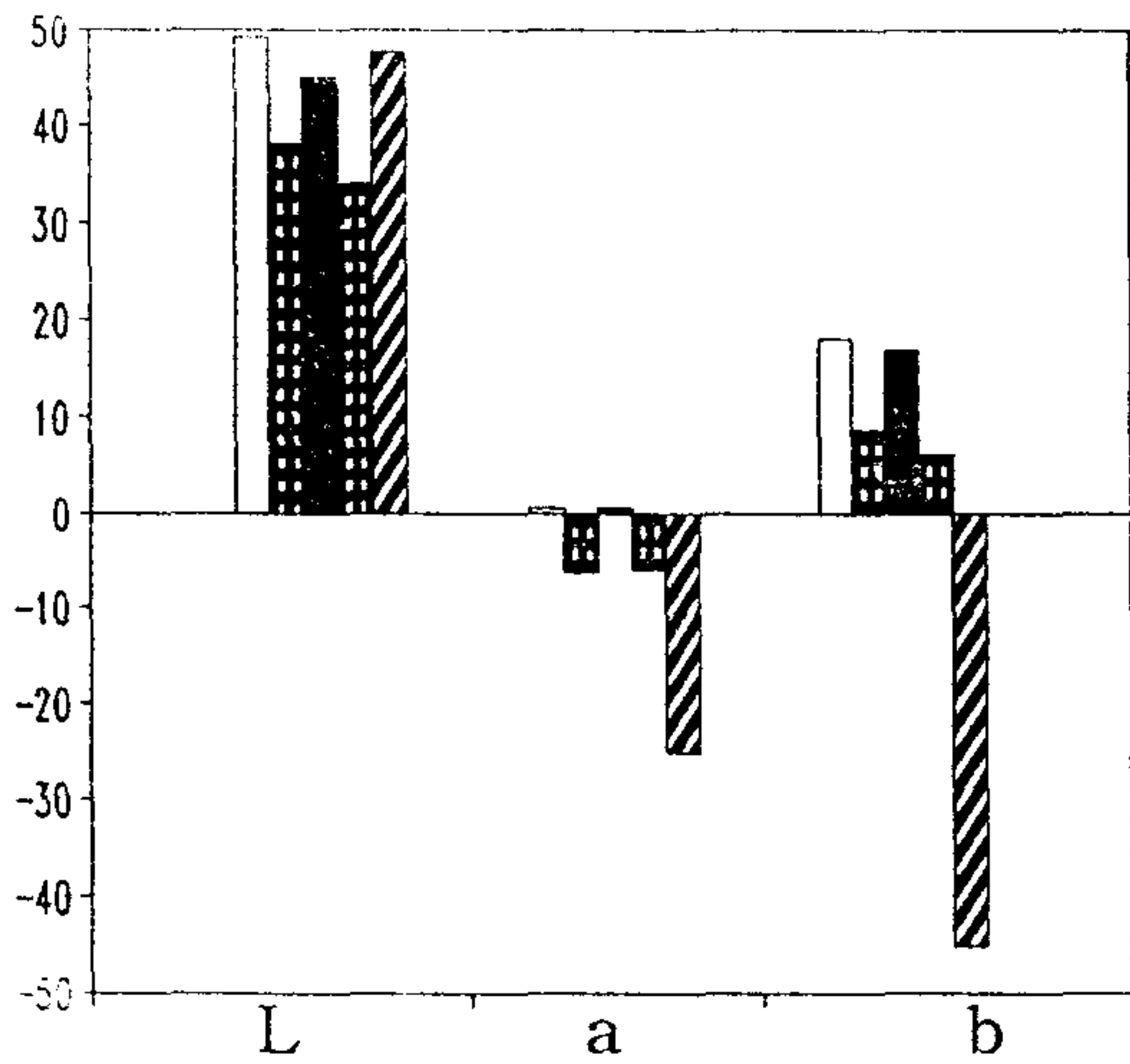
Before Dyeing(왕대) After Dyeing(왕대) Before Dyeing(분죽) After Dyeing(분죽) Standard

그림 3.11. 혼합색(302)에 대한 염색도



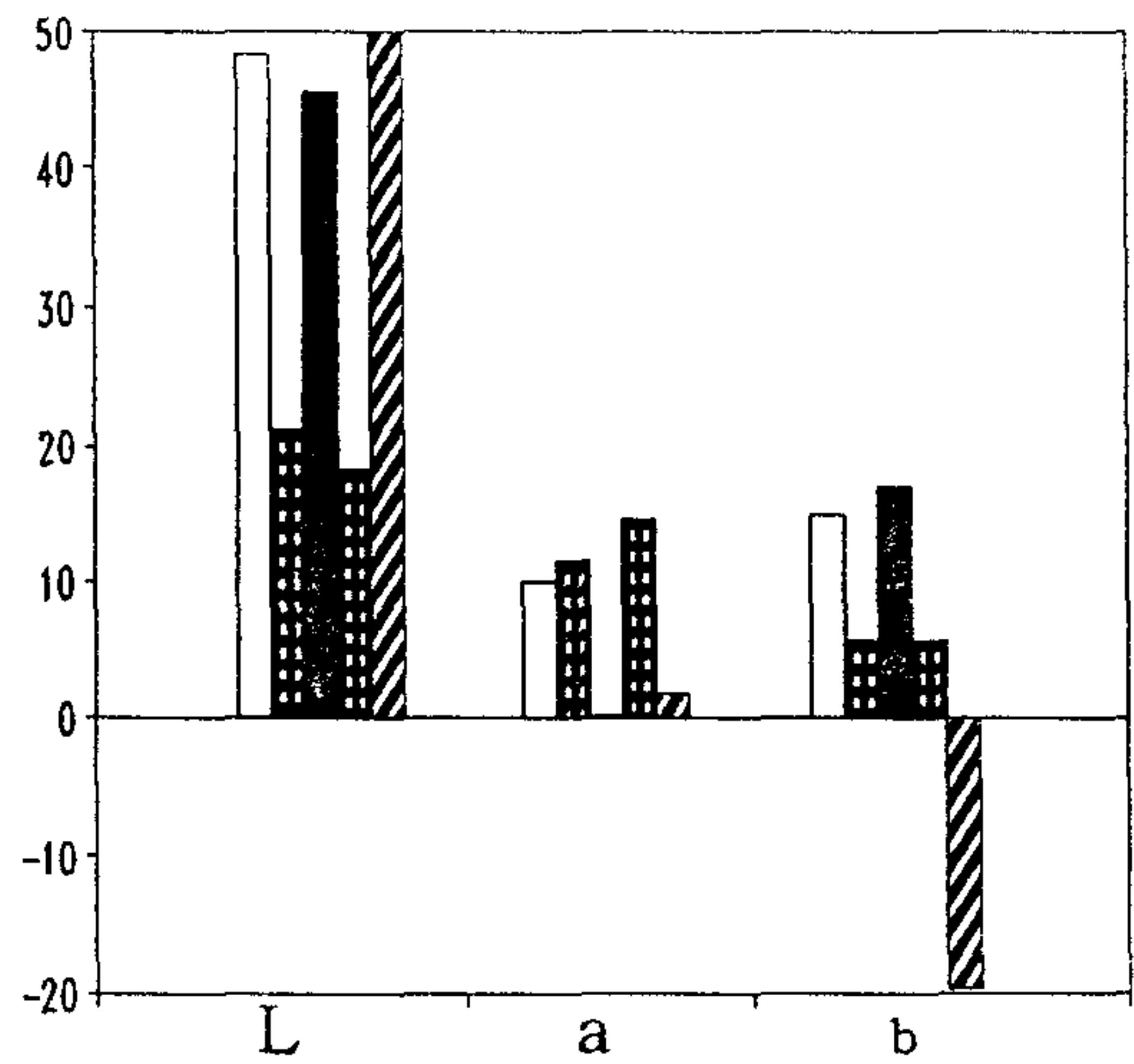
Before Dyeing(왕대) After Dyeing(왕대) Before Dyeing(분죽) After Dyeing(분죽) Standard

그림 3.12. 혼합색(389)에 대한 염색도



Before Dyeing(왕대) After Dyeing(왕대) Before Dyeing(분죽) After Dyeing(분죽) Standard

그림 3.13. 표준색(99)에 대한 염색도



Before Dyeing(왕대) After Dyeing(왕대) Before Dyeing(분죽) After Dyeing(분죽) Standard

그림 3.14. 표준색(450)에 대한 염색도



## 제 4 항 대자리 문양의 CAD 작업

### 가. CG기법으로 디자인된 대자리 문양의 CAD 작업 실시요령

- (1) 전체 대자리의 크기가 7자 × 10자이므로 전체로 작업을 하기에는 속도가 매우 떨어질 뿐아니라, 시각에도 장애를 줄 수 있고, 작업에도 불편함을 줄 수 있기 때문에 처음 시작할 때부터 layer를 한 작품에서 각각의 문양에(예를 들면, 구름 산 테두리, 구름hatch, 산 hatch 등등) 따라 달리 하여 필요한 layer만을 켜 둔 상태로 작업을 하는 것이 용이하다
- (2) Layer가 설정이 되었으면 원본의 대자리 문양이 실제 대자리 제품의 특성에 맞도록 짜집어 제작할 수 있도록 다시 그 문양만을 CAD상에서 그린 후 그림에 맞도록 대자리를 그린다. 이때 실제 제작에 있어서 어떤 문양이 한 길이방향으로 계속 되면 대자리의 특성인 짜맞춤이 제대로 되지 않아 대자리가 떠버리는 경향이 있기 때문에 가능한 대자리가 엇갈려서 짜맞춤이 가능하도록 표준 크기의 측면을 배열하는 것이 바람직하다. 그러나 이러한 짜맞춤 작업이 불가능한 작품일 경우 문양전체를 완전하게 그리지 표현하지 않고, 한줄씩 띄어서 표현할 수도 있다. 대자리가 매우 클 경우 거기에 따라 문양도 커지기 때문에 문양은 이어진 것같은 착시 효과를 주고, 오히려 원색의 밀집합이 주는 답답함을 해결해 줄 수 있다. 뿐 아니라 거기에 따라 들어가는 염색된 측면의 수가 줄어들므로 그만큼 공정을 줄일 수 있는 부수적인 효과를 거둘수도 있다.
- (3) 문양부분을 제외한 대자리내의 다른 부분을 그릴때는 전체 크기 2,100×10,000mm 테두리를 그린 후 그 안에 대의 크기인 49mm,73.5mm,98mm

세로 8.2mm가 서로 엇갈리도록 적당하게 배치한 후 copy하거나 array 시킨다.

(4) 출력시에 가로방향의 길이를 한 번에 출력할 수 있는 시스템이 거의 없으므로 세로 방향으로 해서 이어서 뽑는 것이 좋다.

#### 나. CG 디자인 도면의 작업 도면화(CAD 이용)

본 개발단계에서는 1차년도에 개발된 대자리용 CG(computer graphic)디자인中 현지생산업체와의 사전품평을 통해 가장 상품가치가 높을 것으로 기대되는 탈, 山水디자인-2 및 연꽃 문양 등을 선정하여 디자인을 생산업체 현장에서 작업하는 데에 편리하도록 CAD시스템을 이용하여 그림 3.15 - 3.17 과 같이 재구성하였다.

이로써 보다 실제품에 적합한 디자인의 실현 효과를 거둘수 있었으며 현장에서의 생산능률 또한 극대화할 수 있을 것으로 기대된다.

추후 선정된 디자인에 대한 CAD도면화 작업은 같은 요령으로 실시하면 별다른 애로사항이 없을 것으로 판단된다.

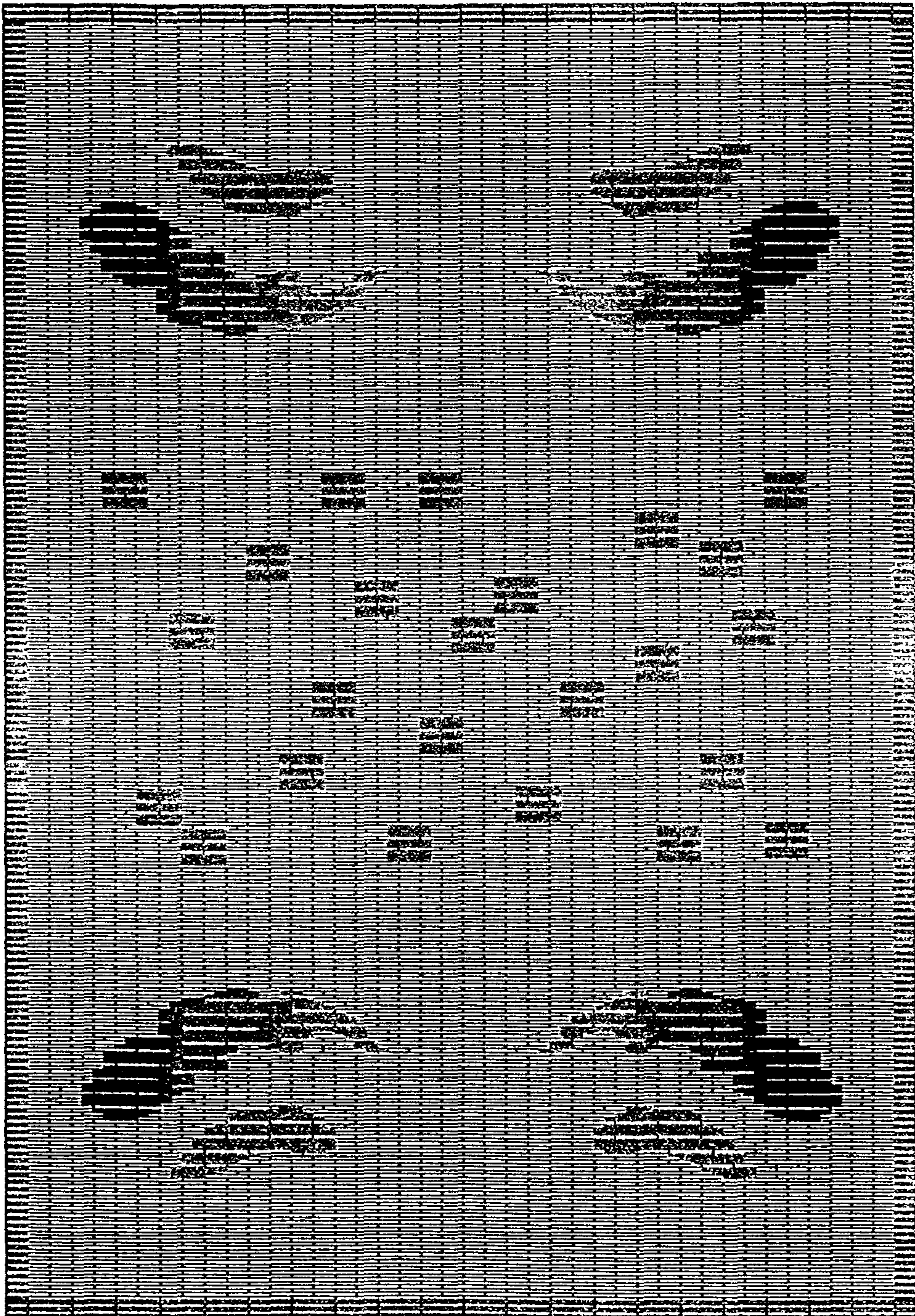


그림 3.15. CAD에 대한 CG 디자인의 작업도면화 (탐문양)



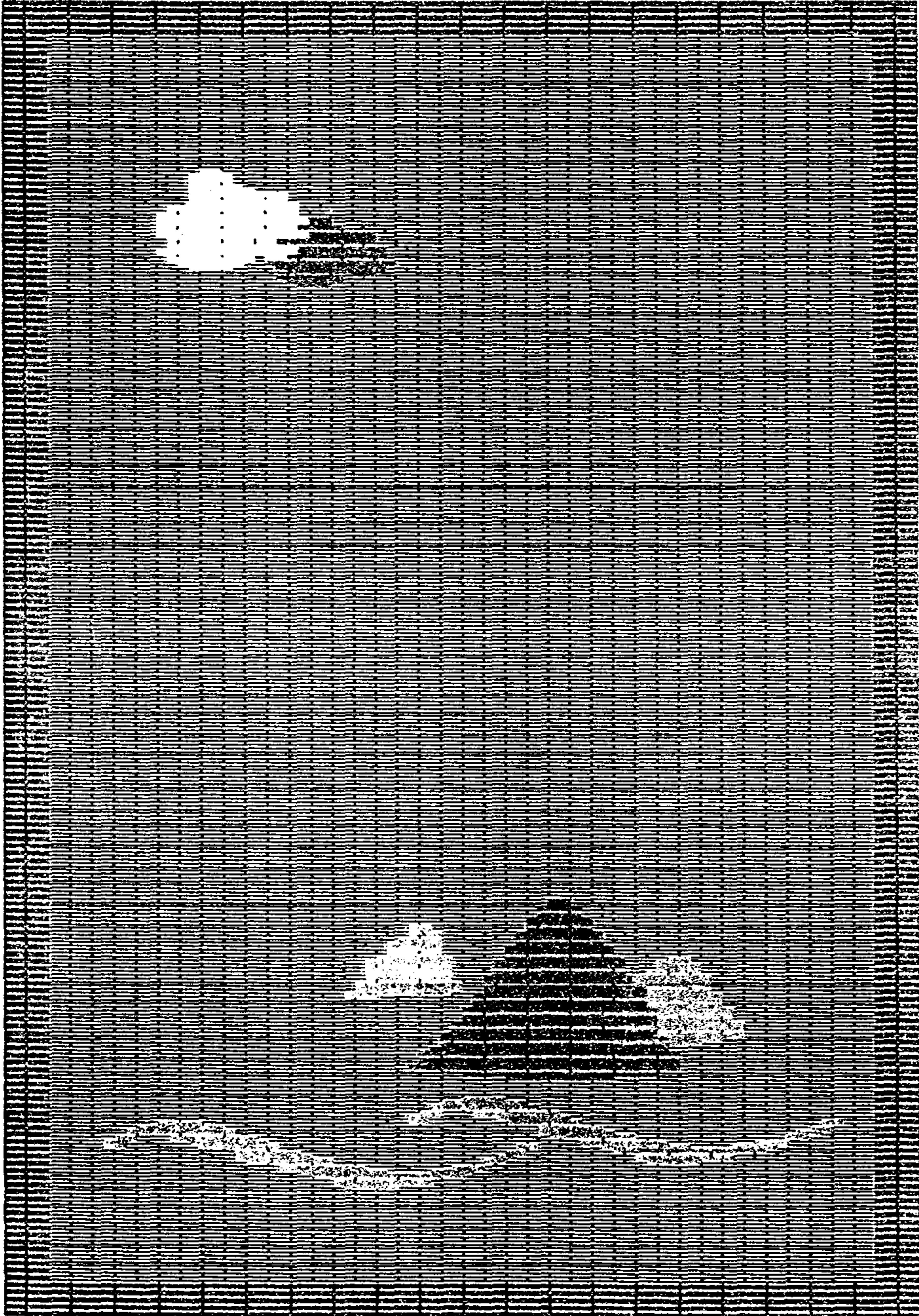


그림 3.16. CAD에 대한 CG 디자인의 작업도면화 (산수-2문양)



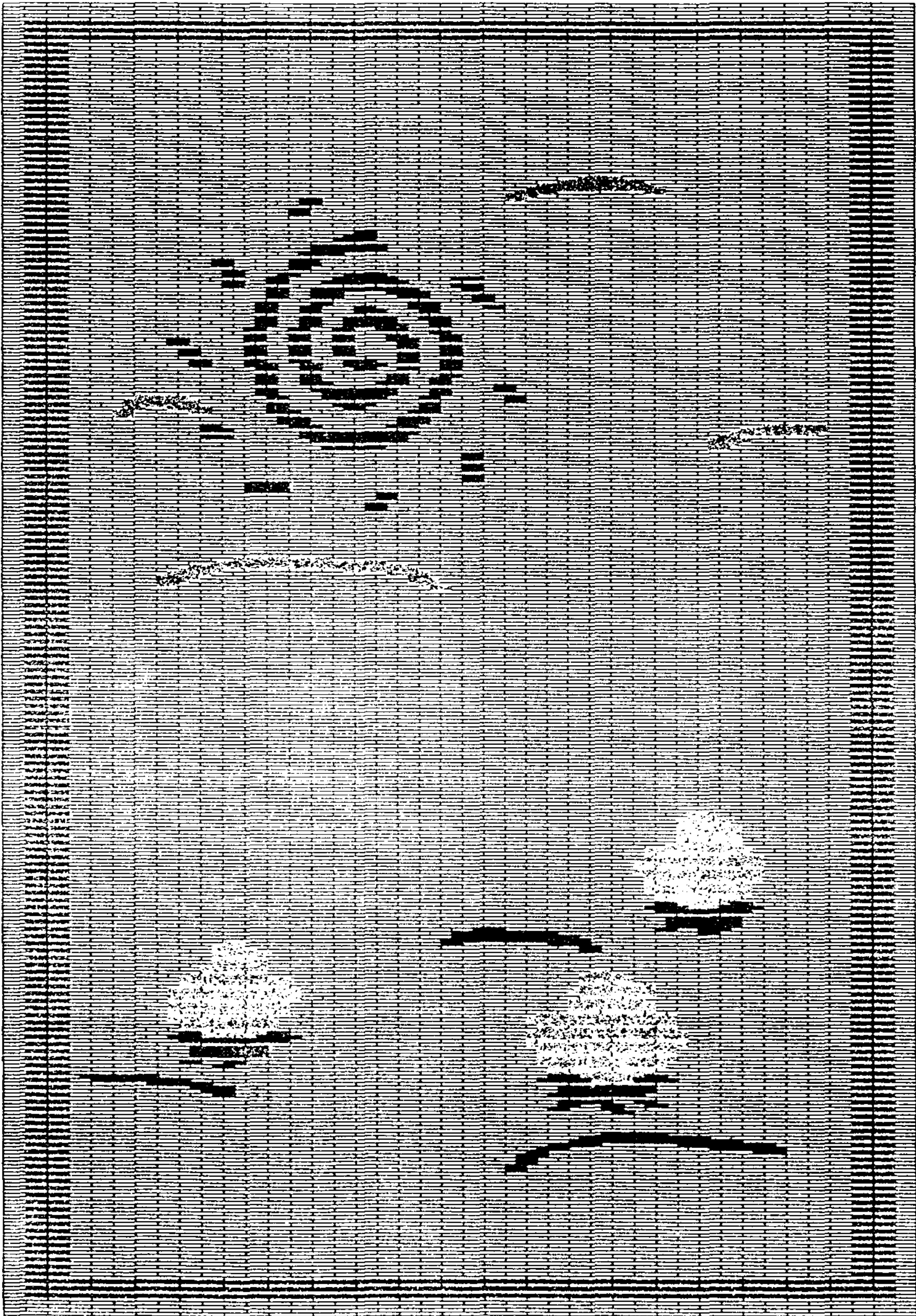


그림 3.17. CAD에 대한 CG 디자인의 작업도면화 (연꽃문양)

## 제 5 절 죽재의 도장기술 개발

표백 및 침염과정을 거친 竹片들은 최종적으로 적절한 도료 및 도장기법에 의해 코팅되어야만 대자리 제품에 외관향상 및 표면보호 기능을 부여할 수 있게된다. 현재 담양지역 죽세업자들의 대자리 제품에 대한 도장공정은 침염죽편과 바탕죽편을 구분하여 침염죽편에는 고광택성 카슈도료 코팅을, 바탕죽편에는 파라핀왁스 코팅을 실시하고 있어 외관과 촉감에 있어 불균일을 야기, 제품의 가치를 떨어뜨리고 있는 것이 현실이나, 업체들 입장에서는 생산성을 고려해야 하기 때문에 불가피하게 현 공정을 고수하고 있다. 이에 본 연구에서는 생산성을 저하시키지 않으면서 대자리 제품의 외관을 향상시킬 수 있는 침염죽편에 대한 적정 도장기술을 개발하고자 하였다.

### 제 1 항 침염죽편용 적정 도료선정을 위한 연구

#### 가. 죽재도장용 공시材料

도료(카슈, 우레탄), 희석제(有機溶劑型신너, 석유, 휘발유, 우레탄신너 등)

#### 나. 연구 방법

##### (1) 도료별 희석방법

(가) 카슈 塗料 : 有機溶劑型신너, 석유 및 휘발유를 이용하여 1:1, 1:5 및 1:10의 희석비로 희석하였다.

(나) 우레탄塗料 : 우레탄 신너를 이용하여 동일한 희석비를 적용하였다.



(2) 도장방법 : 식물성 브러쉬 도장

(3) 측면의 가공단계별 광택도 측정

: Tokyu Denshoku Co.의 TL-108D를 이용, 75도 반사율로 측정하였다.

(4) 도료별 내수성능 비교

: 塗裝竹片을 냉수에 1분간 침지시킨 후, 광택도를 측정하였다.

## 제 2 항 측면 도장시험 결과

### 가. 지속시간

아래 표 3.9에서 보는 바와 같이 카슈의 경우 휘발유 이외의 신너를 사용할 경우, 우레탄에 비해 오히려 더디 건조되는 것으로 나타남으로써 우레탄도장의 실용화 가능성을 어느 정도 고려할 수 있었다. 더욱이 우레탄 도장의 경우, 실패기 작업이 완료된 상태에서 대자리 표면 전반에 스프레이를 이용하여 일괄적으로 도장할 수 있으므로 작업속도를 극대화 할 수 있을 뿐 아니라 제품 외관의 균일성도 얻을 수 있어 대자리의 대체도장기법으로서 적극적인 검토가 이루어져야 할 것으로 판단되었다.

또 각 도료 공히 희석비에 비례하여 건조속도가 빠르게 나타남으로써 작업장의 온도나 습도조건에 따라 희석조건을 달리하여 작업하는 것이 바람직할 것이다.

표 3.9. 카슈도료와 우레탄도료의 지촉시간 비교

도료별	稀釋濟	지촉 시간(稀釋比별)		
		1 : 1	1 : 5	1 : 10
카슈 塗料	유기용제	7시간 30분	2시간 20분	5 분
	석 유	9시간 30분	4시간 30분	1 시간
	휘 발 유	5 분	3 분	1분 이내
우레탄塗料	우레탄신너	9 분	6분 30초	2분 30초

나. 가공단계별 광택도 비교

표 3.10은 측면의 광택도 변화양상을 가공단계별로 종합한 것이다. 표에 나타난 바에 의하면 표백에서 염색을 거치는 동안의 광택도의 감소는 1% 이내로 광택도가 거의 영향받지 않음을 알 수 있었다.

그러나 도료코팅을 함에 따라 카슈의 경우는 희석비가 적을 경우(1:1), 희석제에 무관하게 고풍택도를 나타내었으나 희석비가 커짐에 따라 광택도가 현저히 낮아지는 것으로 나타났는 바, 이는 카슈도료의 경우 너무 희석시킬 경우, 도료가 죽재속으로 거의 흡수되어 버리는 데에 기인한 것으로 사료되는 바이다.

반면 무광택성 도료인 우레탄의 경우엔 오히려 희석비가 높을수록(물을 수록) 미세하나마 광택도가 증가하는 흥미로운 결과를 보였는 바, 이는 우레탄 도료내부에 존재하는 필러성분의 효과에 의한 것으로 판단되는 바이다. . 따라서 제품에 요구되는 光澤사양에 따라 양 도료 공히 희석비를 조정할 수 있을 것으로 판단되며, 희석제의 선정은 광택도 보다는 작업속도와 관련하여 선택하는 것이 바람직할 것으로 사료되는 바이다.

표 3.10. 측면의 가공단계별 광택도 변화양상 및 도료별 광택도의 비교

工程別	漂白前	漂白後	染色後	塗裝後(稀釋比別)				
				도료별	1 : 1	1 : 5	1 : 10	
광택도 (%)	5.2	5.0	4.5	카슈 塗料	有機용제	54.1	27.9	5.5
					석유	55.3	6.3	4.9
					휘발유	57.1	6.7	4.9
				우레탄 塗料	1.1	2.1	3.5	

다. 도료간 도막내수성 비교

표 3.11은 1분간의 수침(대자리 사용중 물등 음료수를 흘린 경우를 상정함)전후의 양 도료 도막의 광택도를 비교한 것이다. 표에 의하면 카슈도료의 경우, 수침에 의한 광택도의 변화가 희석제의 종류 및 희석비에 따라 거의 없이 무관한 것으로 나타났으나, 우레탄 도료의 경우엔 카슈에 비해 상대적으로 광택도 감소가 분명한 것으로 나타남으로써 수분에 대한 저항성은 카슈도료가 약간 우수한 것으로 판단되었다.

표 3.11. 수침에 의한 도료별 광택도의 변화량 비교

도료별		水浸前			水浸後		
		1 : 1	1 : 5	1 : 10	1 : 1	1 : 5	1 : 10
카슈 塗料	有機용제	54.1	27.9	5.5	53.5	27.6	5.4
	석유	55.3	6.3	4.9	55.1	6.3	4.9
	휘발유	57.1	6.7	4.9	57.0	6.6	4.8
우레탄 塗料		1.1	2.1	3.5	0.4	1.6	2.7



### 제 3 항 대자리 생산현장 적용을 위한 죽재 도장기술

위와 같은 죽재 도장연구 결과를 분석하여 담양지역 대자리 생산업체에 효과적으로 적용될 수 있는 도장기법을 다음과 같이 제시하는 바이다.

#### 가. 고품격 도장기술

외관의 광택도를 낮출 수 있는 무광 우레탄도료 사용공법의 도입이 바람직 할 것으로 판단됨. 단, 일괄도장을 위한 스프레이 도장설비의 도입 및 작업환경에 대한 투자가 필요하므로 이에 대한 경영적 판단이 요구된다.

#### 나. 高생산성 도장기술

대자리 제품의 塗裝생산성을 향상시키기 위해서도 역시 현행의 카슈도료에 의한 분리도장(침염죽편과 바탕죽편) 공법보다는 문양배열이 끝난 대자리 全面에 일괄도장하는 공법이 바람직할 것으로 판단되는 바이다. 이 경우 우레탄 도료의 건조속도를 조정하기 위한 용제의 선정문제, 스프레이 압력 및 스프레이 건의 노즐徑 등에 대한 기술적 검토가 현장적용을 위해서 선행되어야 할 것으로 판단한다.

#### 다. 하이글로시 도장공법

본 연구에서는 다양한 고품격 문양 디자인을 채택하여 제조업체와 협력하여 이들을 제품으로 개발할 예정이다.

따라서 최근 유행하고 있는 불투명 하이글로시 공법을 도입하여 보다 다양하고 화려한 외관 디자인의 구현을 추구해 나가야 할 것이다.

## 제 4 장 죽재 材質改良 및 新素材 開發을 위한 연구분야

### 제 1 절 竹製品 제조과정상의 問題點 分析

국내의 최대 죽재가공단지인 담양지역의 총 죽제품 생산액 81억7천만원중 약66%인 54억2천만원이 대자리 판매로 구성될만큼 원죽수요의 대부분이 대자리 제조에 집중투입되고 있다. 따라서 죽제품 종류의 기본 모델을 대자리로 선정한 후 담양에 소재한 죽재가공공장중 우수업체를 대상으로 대자리 제작과정별에 따른 작업, 기술 및 경제적 측면에서의 제반 문제점을 현장조사를 통해 도출하고 개선가능성을 진단하였다. 대상업체는 1일 30 속의 대나무를 가공하여 15~20개의 대자리를 생산하고 있는 중견기업으로써 비교적 생산공정의 기계화 및 현대화가 양호한 업체를 선정하였다.

최근에 들어 중공을 비롯한 동남아시아로부터 저가의 죽제품이 대량 수입되고 있어서 국내 죽재산업이 매우 위축되고 있으며 더욱이 국내업체간의 과도한 가격경쟁으로 죽재가공 수익률이 현저하게 감소되는 시점에서 하루 빨리 국내업체간 know-how의 개방을 통한 기술협력으로 제조과정상의 문제점들을 개선함으로써 죽제품 품질을 높이고 디자인개발과 생산시설의 자동화등을 도입하여 경쟁력을 제고시켜야 할 것이며 유통상의 구조적 결함을 과감히 개선하는 것이 시급하다고 본다. 아울러 영세업체의 자금지원과 생산단지의 종합적 육성 등을 위시한 국가정책적 배려도 지속되어야 할 것이다.

(1) 활죽공정: 활죽제조기 2대, 작업인원 1인/1대

작업자가 원죽재료를 일일이 가공기계의 치구에 물리는 수동공급식 재료 투입방식으로 작업의 위험도가 극히 높고 소극적 자세에서의 작업진행으로 작업시간의 효율성이 매우 떨어짐으로써 생산성이 저하되는 점을 지적할 수 있으며 이는 비교적 간단한 자동재료투입용 보조기구를 제작부착함으로써 생산성과 안전성을 개선할 수 있을 것으로 본다.

(2) 폭·면치기공정: 절삭기 3대, 작업인원 1인/1대

작업자의 위치에서 우측으로 발생하는 절삭칩이 배출통로의 기계사이에 연속적으로 끼게되어 대략 20~30개 정도의 재료투입후 기계작동을 중지하고 작업자가 직접 칩을 손으로 제거해야 함으로써 빈번한 작업중단으로 인한 생산성저하와 작업자의 피로도 가중이 지적되었다. 이 부분은 기계설계상 절삭칩의 배출통로가 충분히 확보되어있지 못한 데에 기인한 것으로 진단되므로 절삭칩이 용이하게 배출될 수 있도록 방향조정 보조판이나 보조기구의 부착에 의한 배출우회로를 확보해줌으로써 해결될 수 있다고 본다.

또한 이공정에서 절삭기에 부착된 10여개의 칼날마모도가 죽종에 따라 매우 변이가 심하여 왕대의 경우 24시간이상 연속작업이 가능하나 비중이 높고 재질이 단단한 분죽을 사용할 때는 5시간마다 재연마를 실시해야할 뿐만 아니라 가공죽재의 치수를 자주 확인해야하는 불편이 따르고 있었다. 이점은 현재 사용중인 절삭공구날의 금속재료구성 상태를 정확히 분석할 수는 없었으나 공구날의 재질에 따라 마모성의 차이가 심하므로 내마모성이 우수한 종류의 특수합금 공구강으로 제조된 칼날을 대체사용하는 것도 고려



해볼 필요가 있다고 본다.

(3) 건조공정: 죽편건조기 1대, 작업인원 1인/1대

70℃에서 1시간 동안 열기건조후 건조기 내부에 집적된 상태로 20분간 송풍기에 의한 마무리를 실시하고 있었다. 소형할죽 상태로 건조하기 때문에 건조결함발생의 문제점은 전혀 없는 것으로 조사되었으며 다만 온습도조절 방식의 건조스케줄을 적용하지 않고 단순히 고온에 의한 건조를 실시하기 때문에 건조후 함수율이 불균일하고 재료간 편차가 심한 문제점이 지적되었다. 따라서 최소한 건조말기와 마무리 조습과정에는 온습도조절방식을 병행 사용하는 것이 함수율균일도와 제품품질을 높이고 재건조 또는 과다건조를 방지하는 방안으로 제시되었으나 온습도조절장치의 설치에 따르는 추가비용 및 기술적 부담과 현수준의 건조로도 대자리 제조상 심각한 애로를 느끼지 못하고 있는 상태여서 적극적인 개선의 여지가 적은 것으로 조사되었다.

(4) 재단·천공공정: 절삭기 2대, 작업인원 4인/1대(재단 1인, 천공 1인, 재료정리 2인)

작업을 신속용이하게 할 수 있도록 투입재료를 정리조합하는 작업과 재단 및 천공작업이 각각 다른 작업자에 의해 별도로 진행되고 있었으며 등근톱 부분의 작업안전장치가 결여되어 있었다. 이러한 재료정리작업과 재단·천공작업을 연속자동화하거나 정리된 재료의 운반을 로울러방식 등에 의한 단순자동화만으로도 인력절감의 효과 및 안전성과 생산성을 높일 수 있는 방안임이 제시되었다.

폭, 및 두께 절삭공정과 재단 및 천공작업과정에서 다량의 죽더기와 마디 제거부위 등 1일 약 30~40상자의 막대한 폐죽이 발생되고 있으나 전량 소각폐기함으로써 자원의 낭비뿐만 아니라 주변 환경에도 나쁜 영향을 끼치고 있었다. 대나무는 연소시 열량발생량이 높으므로 폐죽을 전량 연료로 사용하거나 또는 유류와 병용해서 쓸 수 있는 방식의 보일러장치를 이용하여 건조, 표백공정의 열원 및 기타 열교환용으로 활용가능성이 매우 높다고 보여진다.

(5) 접착공정: 작업대 2대, 작업인원 2인/1대(도포 1인, 조합 1인)

표본공장에서 사용하는 접착제는 초산비닐계로서 일반적으로 죽재원료를 덧댐천에 붙일 때 가장 많이 사용되고 있다. 비닐계통이라 접착막이 유연하여 둥글게 말아서 보관해야하는 대자리류 제품의 접착에 주로 이용되고 있으나 실험결과 시일이 경과함에 따라 대기습도가 매우 낮을 때는 접착막이 일시적으로 경화되어 예각으로 접힐 때는 부러지는 현상이 발견되었다. 그러나 같은 비닐계통의 우레탄비닐접착제는 장기간 및 극심한 조건에서도 우수한 유연성을 유지하는 특성을 지니고 있어서 접착제의 대체사용에 대한 가능성을 지적하였다.

(6) 표백공정: 표백기 2대, 작업인원 3인/1대(재료의 투입, 배출, 운반)

과산화수소를 표백제로 사용해서 열풍순환 회전식 드럼으로 표백과 건조를 동시에 실시하고 있으며 장치구조설계상 재료의 투입과 배출에 많은 시간과 애로를 겪고있었다. 이는 재료입출구의 설계를 보완해야할 것으로 여겨지며 비교적 쉽게 해결될 것으로 분석되었다.

기술적 측면에서는 정확한 기술자료 없이 관행적인 방식을 그대로 답습하고 있는 실정으로 아직까지도 죽종에 따른 적정표백제의 선정기준이 애매하고 표백도에 대한 측정기준도 설정되어있지 않은 상태로 작업이 진행되고 있으며 표백후의 품질도 매우 불균일하였다. 따라서 자체적인 연구를 통해 제조기술을 체계화하고 제품품질기준을 결정할 필요가 있으며 기존 연구자료 등을 적극적으로 활용해야할 것임을 제안하였다.

(7) 실패기공정: 24줄용 형틀 60대, 3-4인 공동작업/대

대자리 제조공정중 가장 많은 인력과 시간이 소요되고 있으며 기계화 및 자동화의 접근이 쉽지않은 것으로 판단된다. 다만 대자리 디자인에 따른 죽편의 배치는 CAD/CAM system을 적용하면 자동화가 가능할 것으로 추정되며 본연구에서도 대자리의 문양 및 색상배치에 대한 computer software를 이용하여 인쇄함으로써 실패기작업의 모판으로 활용하고 있다.

## 제 2 절 竹材의 篋가공성 技術開發 연구

### 제 1 항 研究方法

등나무와 목재의 篋가공에 사용되는 관행적인 蒸煮法(steaming)과 煮沸法(boiling)을 대나무에 적용하여 통죽의 篋가공을 실시하였다. 증자조건은 스텐레스철제의 4각수조에 20l의 물을 채우고 전기히터로 가열하여 증기를 발생시켰다. 내부에 물방울의 낙하를 막기위한 경사판을 설치하고 뚜껑을 덮어서 증기를 집적시킨 상태에서 수조내부의 선반에 시료를 넣고 증자에 의한



대나무의 연화처리를 실시하였다. 증기의 압력은 뚜껑을 밀폐하지않고 증기 배출공을 뚫어놓아 상압을 유지하므로써 이때의 증자온도는 100℃였고 증자 시간은 시료의 온도가 증자최대온도에 도달하기에 충분하도록 통죽의 직경 별로 2분/mm을 적용하였다. 자비조건은 동일한 수조에 시료를 침지하고 자비온도 100℃로 물을 끓인 상태로 연화처리하였으며 자비시간은 증자와 동일한 2분/mm를 적용하였다. 증자와 자비용으로 사용한 대나무 연화처리용 수조의 가열성능은 그림 4.1과 같다.

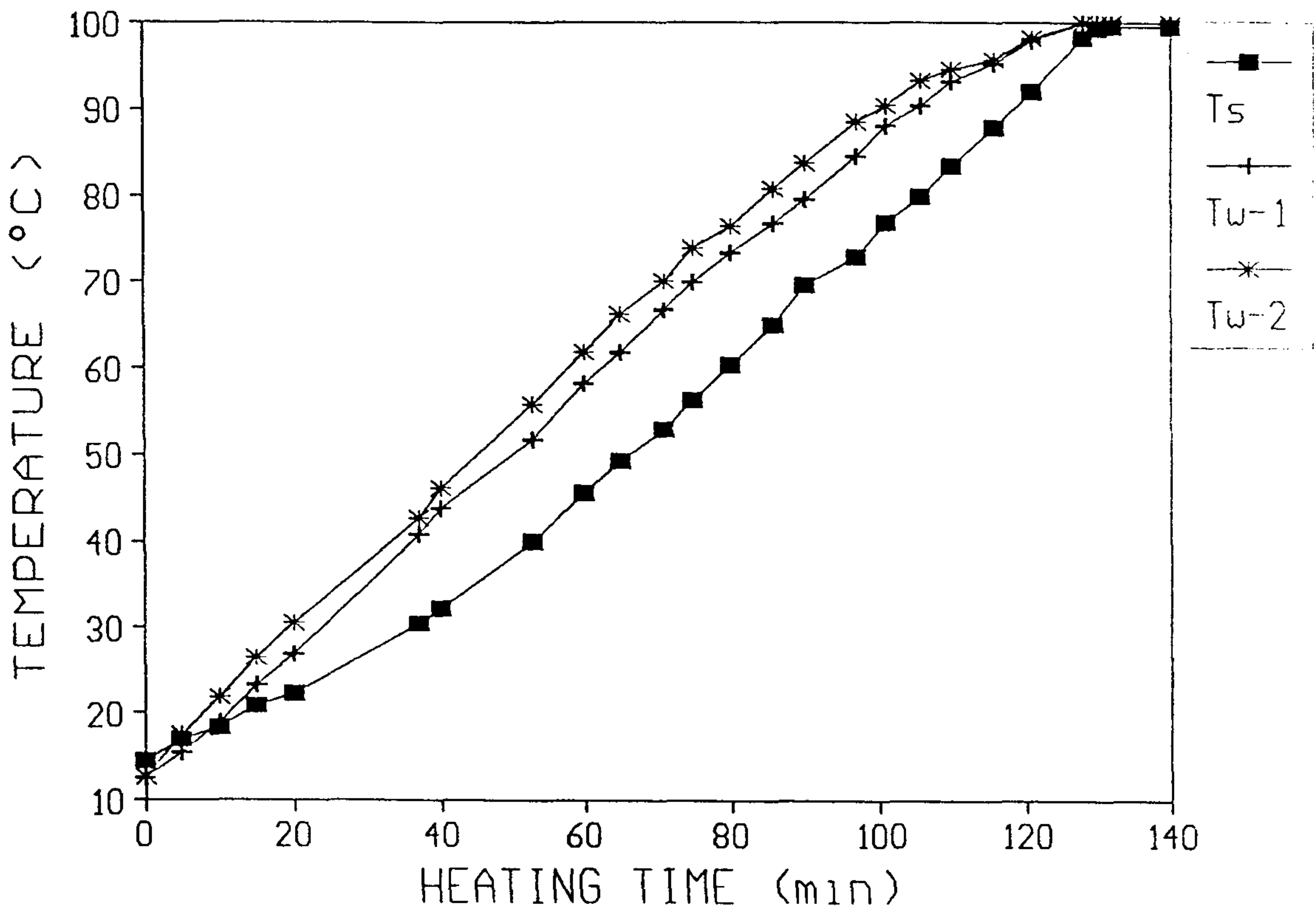


그림 4.1. 대나무 연화처리조의 가열성능

- Ts : steam temperature of bath
- Tw-1: water temperature in center of bath
- Tw-2: water temperature in corner of bath

직경 15mm이하의 소경원축의 휩가공은 수가공휩틀 그림 4.2를 사용하였으며 직경 15mm이상의 통축은 휩가공시 강한 곡력이 요구되므로 pipe bending machine 그림 4.3을 활용하였다.

그밖에 microwave-heating oven을 활용한 가열연화와 buthane gas 20m m-torch lamp를 이용한 직화가열에 의한 휩가공도 병행 실시하였다. microwave-heating oven의 성능은 발진주파수 2,450Mhz, 정격고주파 출력 Max.700w로서 중앙에 회전원판이 설치된 내부치수 22×37×39cm(cap.35l)였다.

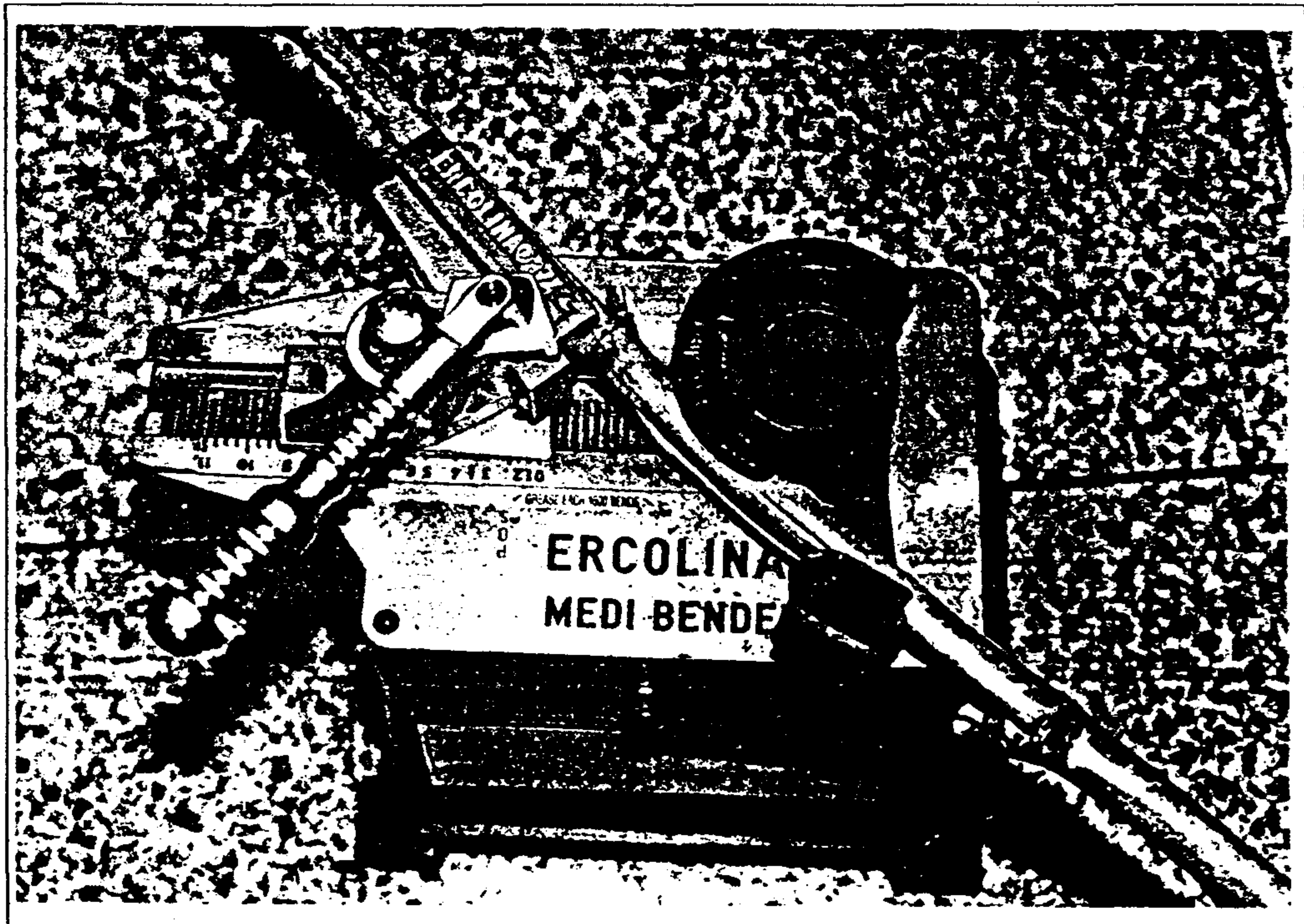


그림 4.3. pipe bending machine을 이용한 원축 휩가공  
( Ercolina Medi bender OK070, Koo Bong Co., LTD)

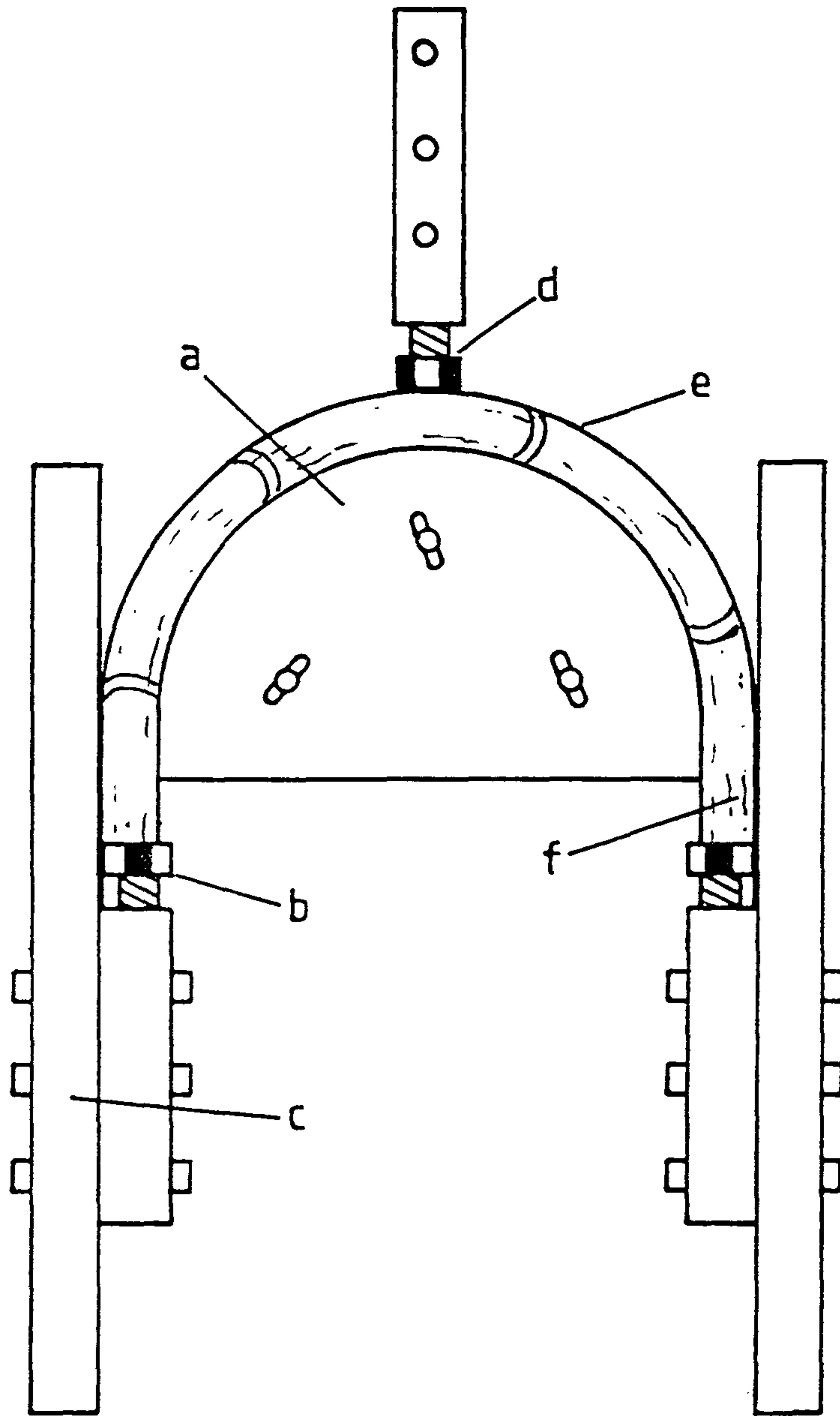


그림 4.2. 대나무 소경원죽의 수가공휨틀

a: form, b: end stop, c: reversed lever, d: side press  
 e: tension strap, f: bamboo specimen



## 제 2 항 研究結果

### 1. 蒸煮法에 의한 통죽의 휨가공

일반적으로 목재는 탄성영역과 소성영역을 공유하는 재질특성을 지니고 있으나 휨가공에 의한 곡목제조는 주로 소성영역에 의해 이루어진다. 따라서 이러한 소성영역을 증대하기 위한 방안으로 가공전에 목재를 연화처리하게 되며 연화처리의 주요 요인은 수분과 열(온도)이라고 할 수 있다. 즉 목재의 함수율이 높아질수록 목재온도가 높아질수록 재질이 가소화되어 유연해지고 용이하게 휨가공이 가능해진다. 이와같은 목재의 휨가공특성을 대나무인 맹종죽(그림 4.4)에 적용하여 먼저 증자에 의한 곡목제조를 실시하고자 하였다.

증자법은 수분보다는 주로 온도에 의한 연화를 유도하는 방법이기 때문에 함수율 20%이하로 기건된 원죽을 대상으로 증자처리를 실시하고자 시료를 구했으나 소경의 맹종죽은 거의 대부분이 천연건조과정에서 원죽의 표면에 많은 할렬이 발생하여 완전 무결점의 시료를 얻기가 매우 곤란하였다. 육안상 결함이 없는 직경15mm이하의 시료20개를 준비하여 증자휨가공을 해본 결과 20개 모두 완만한 곡률반경 300mm에서도 파괴가 발생하여 휨가공이 불가능하였다.

특히 휨가공은 시료의 결함에 의해 심각한 영향을 받기 때문에 무결점시료의 준비가 휨가공작업에서는 필수적인 전제조건으로 되어있다. 본 연구에서 육안상 할렬이 없는 시료를 선별하여 사용하였으나 육안식별이 안되는 미세한 할렬이 대나무의 표면 또는 내면에 이미 존재할 가능성을 배제할 수 없으며 이러한 결함이 맹종죽의 휨가공을 저해했는지는 단언할 수 없으나 근본적으로 맹종죽의 천연건조특성이 다량의 표면할렬을 동반하기 때문에

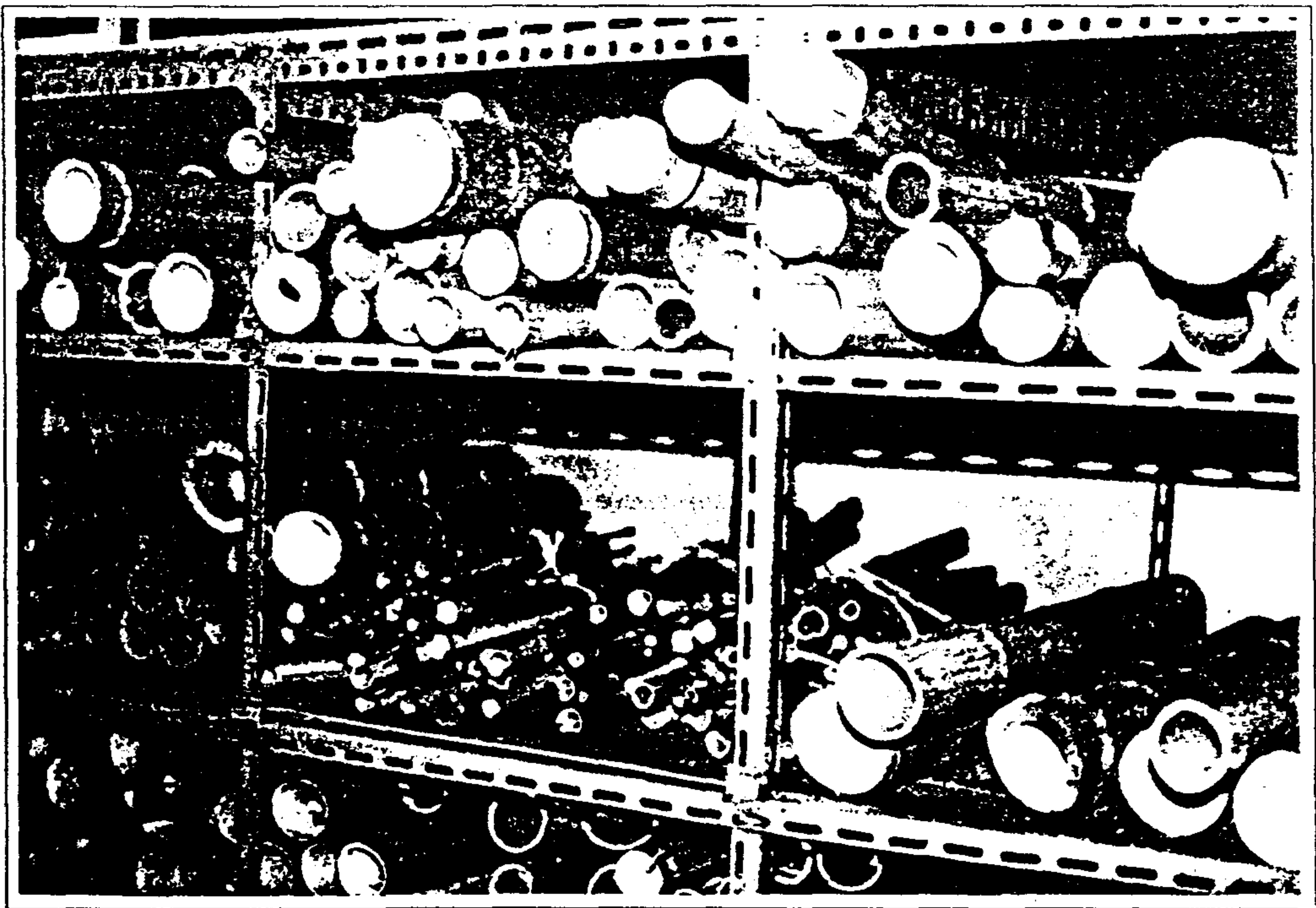


그림 4.4. 담양산 맹종죽 채취광경

상: 원죽선별작업, 하: 재단원죽의 천연건조

기건죽을 이용하여 곡죽을 제조하기 위해서는 할렬발생을 방지할 수 있는 건조법이 우선적으로 개발되어야 할 것이다.

결국 현재의 건조기술로서는 맹종죽의 완전 무결점 기건시료를 얻기가 거의 불가능하므로 곡죽제조이용을 위해서는 건조결합이 발생하기전 생죽상태에서 시료를 채취하여 휨가공해야할 것이라고 판단된다.

## 2.. 煮沸法에 의한 통죽의 휨가공

자비법은 끓는 물에 원죽을 침지하여 가열연화하기 때문에 처리과정에서 시료의 함수율이 크게 높아지므로 기건죽을 사용할 의미가 없으며 따라서 생죽을 이용하여 수분과 열의 복합작용에 의한 최대가소화 효과를 얻는 방법이다. 다만 다량의 수분을 포함하고 있고 내부수분은 외부압력에 의해 수축되지 않기 때문에 일반적으로 증자법에서 제조가능한 극심한 곡률까지 휨가공할 수 없는 단점을 가지고 있기 때문에 생산할 수 있는 곡목의 한계가 있다.

대나무의 초두부쪽 직경은 극격한 초살도(tapering)를 보이기 때문에 시료양단의 직경차이가 매우 큰 경향을 보이므로 그만큼 휨가공하기 불편한 점이 있다. 시료의 원구쪽 직경을 기준으로 15mm이하의 생죽시료 20개를 대상으로 자비휨가공을 실시한 결과는 표 4.1과 같고 이중 원죽중앙직경과 곡률비를 도시한 결과는 그림 4.4와 같이 나타났다.

중앙부위 직경기준 15mm이하의 소경 생원죽을 자비연화했을 경우 비교적 유연하게 휨 수 있으며 마디부위에서도 원형에 가깝게 처리되었다. 그러나 휨가공의 정도를 표시해주는 원죽직경(D)에 대한 최소곡률반경(R)의 곡률비(R/D)는 4.5~21.1의 광범위한 분포를 나타내었는데 일반목재의 경우 곡재



표 4.1. 맹종죽의 자비휩가공

원죽중앙 직경(mm)	실험곡률반경 (mm)				최소곡률 반경(mm)	곡률비 (R/D)	파괴 형태
	200	150	100	50			
7	S	S	S	S	50	7.1	MB
7.5	S	S	S	S	50	6.7	TF
7.5	S	S	S	F	100	13.3	TF
8	S	S	S	F	100	12.5	TF
8	S	S	S	F	100	12.5	TF
8.5	S	S	S		100	11.8	MB
9.5	S	F			200	21.1	TF
10	S	S	S	F	100	10.0	TF
10	S	S	S	F	100	10.0	TF
10.5	S	S	S	F	100	9.5	TF
11	S	S	S	S	50	4.5	TF
11	S	S	S	S	50	4.5	TF
11.5	S	S	F		150	13.0	TF
11.5	S	S	S	F	100	8.7	TF
12	S	S	F		150	12.5	MB
13.5	S	S	F		150	11.1	TF
14	S	F			200	14.3	MB
14	S	F			200	13.8	MB
14.5	F						MB
14.5	F						MB

Note: S: 휩가능, F: 휩파괴, TF: 인장파괴,  
CF: 압축파괴, MB: 중앙부파열

의 두께변이에 대한 곡률비 범위가 소폭으로서 거의 일정한 경향을 보이는 것에 비교해볼 때 대나무는 직경에 따라 심한 편차를 나타내고 있었으며 그림 4.5에서 보는 바와 같이 원죽직경과 휩가공성과는 전혀 상관관계가 없는 것으로 밝혀졌다. 이는 대나무의 휩가공정도가 매우 불균일하다는 것을 의미

하며 전체 평균 곡률비가 10.9로서 일반목재에 비해 매우 높은 값인 바 그만큼 대나무의 휨가공성이 매우 열등함을 알 수 있었다.

특히 목재의 휨가공시 곡목외측의 신장을 억제하기 위한 인장대철의 사용이 대나무에서는 별로 효과가 없는 것으로 측정되었다. 곡죽의 파괴형태는 인장파괴와 중앙부파열로 나타났으며 인장파괴는 대나무의 가지가 붙어있던 부분에서 발생하는 특징을 나타내고 중앙부파열은 직경이 14mm이상에서 주로 나타났다.

직경 15mm이상의 맹종죽은 휨가공시 인력으로는 감당할 수 없는 강한 곡률을 요구하기 때문에 동력을 이용하기 위해 pipe bender를 활용하였다. 생원죽 직경이 크기 때문에 인장대철 없이 10개의 시료를 1차적으로 휨가공해본 결과 모두 중앙부위에서 파열되는 경향을 나타냈다. 따라서 대나무용 원통형의 인장대철을 새로이 제작하여 시료에 부착하고 2차 휨가공을 실시해본 결과 중앙파열은 방지가 되었으나 곡죽진행에 따라 중앙부위의 압축파괴가 집중적으로 증대하게 되고 종래에는 중앙부위에서 접어지는 folding현상으로 진행되었다. 이는 금속파이프의 bending은 금속이 매우 높은 연성을 지니고 있기 때문에 파이프인장축이 신장되면서 용이하게 휘어나 목재의 경우 파괴없이 신장될 수 있는 신장율이 약1%에 불과하므로 금속과 같이 신장에 의한 휨가공은 기대할 수가 없다. 따라서 목재는 신장을 억제하고 압축률을 증대시켜서 곡목을 제조하게되고 목재의 중심부 응력경계선으로부터 압축외측에 이르기까지 압축량을 단계적으로 조금씩 확대시켜가면서 다수의 균일한 압축주름을 발생하여 휨를 지탱하게 되지만 대나무와 같이 내부가 비어있는 원통형 재료에서는 내부로부터의 단계적 압축이 아니라 내나무 압축부위 외측에 최대의 압축량을 한꺼번에 수용해야하고 이때 발생하는 압축주름이 목재처럼 내측의 조직과 연결하여 다수의 작은 압축주름으로 이루어

지지 못하고 중앙에 1개의 집중적인 대형의 압축주름이 발생하게 되므로 중앙부위에서 절곡되어버리므로 원형의 곡죽제조가 불가능하게 되는 이론적 배경을 얻을 수 있었으며 이러한 경향은 곡죽재료의 직경이 클수록 증대됨을 입증할 수 있었다.

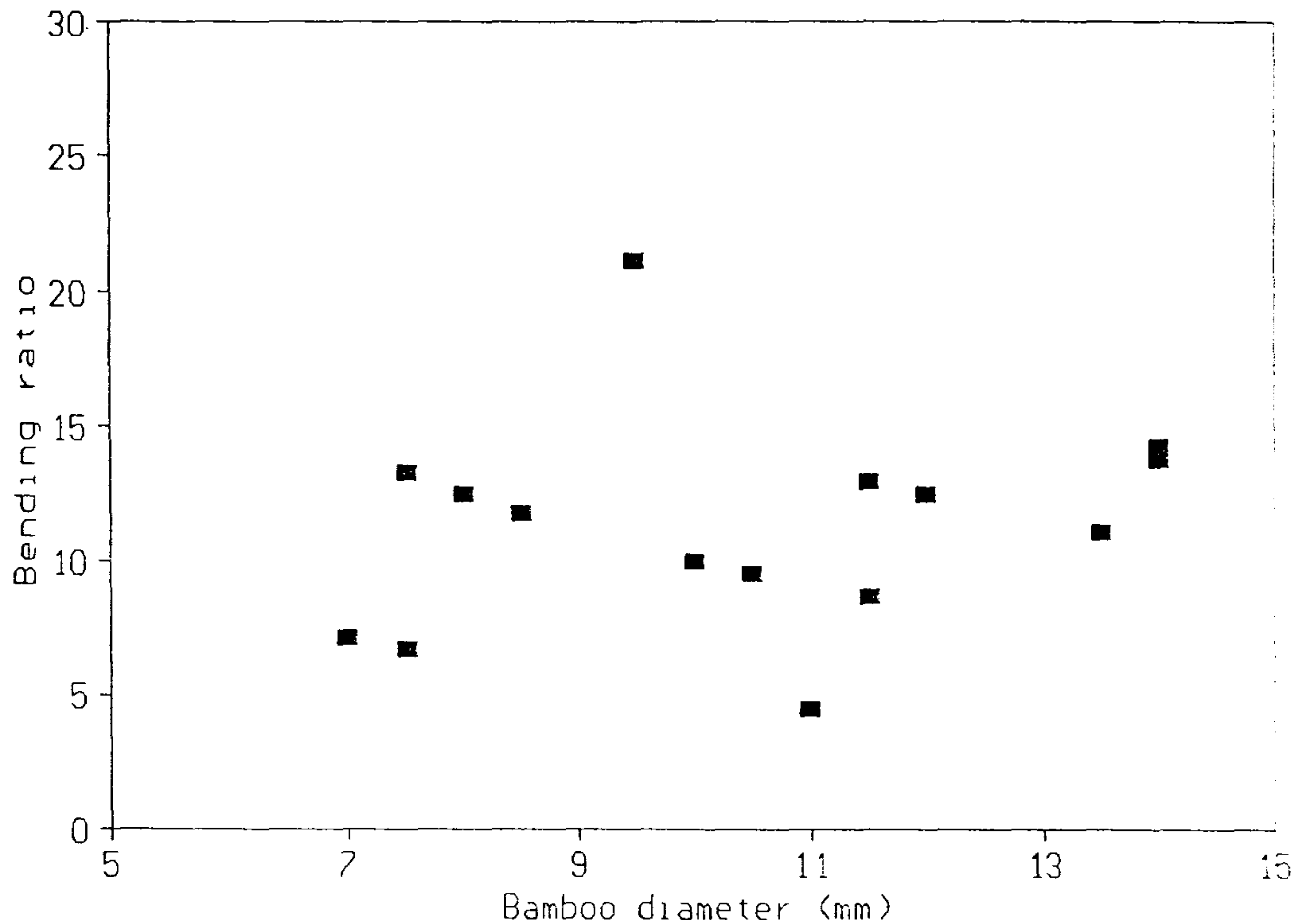


그림 4.5. 맹종죽 직경과 곡률비와의 관계

결국 맹종죽을 자비처리로 유연성을 증대시켜서 휨가공할 수는 있으나 적용할 수 있는 대나무의 직경이 15mm이하의 소경죽으로 제한되며 휨 수 있는 곡률한계도 낮고 휨가공성도 열등하여 곡죽정도가 불균일하였으며 특히 15mm이상의 원죽의 경우 자비에 의한 휨가공은 실제적으로 불가능하므로써 대나무는 기계화 휨가공용 재료로는 부적합한 재료라고 판단된다.



### 3. Microwave-heating에 의한 통죽의 휨가공

맹종죽의 재질연화를 위한 가열처리시 시간을 단축시키기 위해 가열속도가 빠른 내부가열방식의 microwave oven을 적용하여 휨가공을 실시하였다. 사용한 oven의 가열성능을 측정하기 위해 내부에 50ml 증류수를 담은 비이커를 상하부로 구분하여 넣고 조사한 결과는 그림 4.6과 같다.

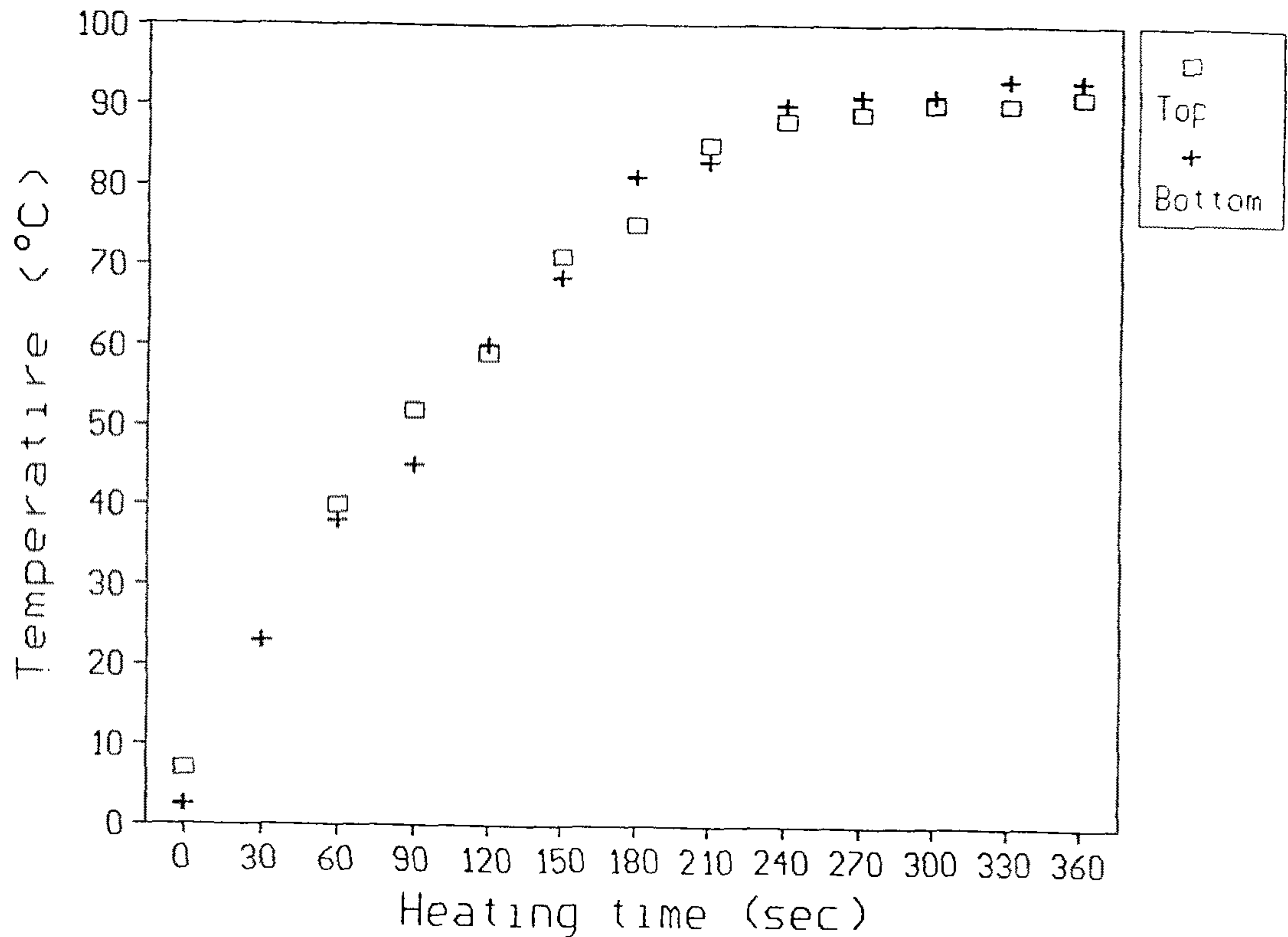


그림 4.6. 맹종죽 휨가공용 Microwave oven의 가열성능

먼저 함수율 11.7%의 기건원죽을 대상으로 30초와 60초로 가열했을 경우 각각 가열후 함수율이 평균 8.3%, 4.4%로 가열전보다 3.4%, 7.3%의 함수율

감소를 나타냈다. 또한 기건재 가열시간 60초 이상에서는 부분적 탄화가 발생되므로 30초를 기준으로 가열하고 완만한 곡률인 300mm로 휩가공을 실시한 결과 모두 인장파괴가 발생하여 실패하였다. 이는 시료의 온도는 200℃ 이상으로 가열연화는 충분하였으나 함수율 감소가 심하여 수분에 의한 연화효과가 오히려 상실되므로서 재질이 취약해진 때문으로 인정되었다.

따라서 함수율이 높은 생원죽을 대상으로 직경 15mm이하의 시료를 60초 동안 microwave가열후 휩가공한 결과 평균 곡률비가 11.5로서 자비휩가공보다 다소 높은 값을 나타내어 자비휩가공보다는 열등한 휩가공성을 나타냈다. 이는 가열후 함수율감소가 주로 원죽표면에 집중되어 표면층 재질이 유연성을 상실하여 휩가공에 불리한 영향을 준 것으로 추정되나 가열시간이 증자와 자비휩가공시 2분/mm으로서 직경 15mm 원죽인 경우 30분이 소요된 것에 비하면 60초의 microwave가열시간은 매우 유리하므로 휩가공성은 다소 떨어지나 생산성향상 측면에서 활용해볼 가치가 있다고 판단된다.

#### 4. 直火加熱에 의한 통죽의 휩가공

이상의 방법으로는 휩가공이 곤란한 직경 15mm이상의 통죽을 직화가열에 의한 휩가공을 실시해 보았다. 시료를 pipe bender의 곡형틀에 삽입하고 토치램프의 부탄가스 불꽃으로 직접가열하면서 조금씩 휩작업을 진행하였다. 생원죽을 가열하지 않고 휘었을 경우는 모두 죽간이 개열파괴되었으며 직화가열후에는 개열파괴가 발생하지 않았으나 압축측 중앙부에 압축파괴가 발생하고 휩작업이 진행됨에 따라 심화되어 종래에는 절곡(折曲)되는 현상으로 나타났다. 따라서 완전 절곡되기전에 곡형틀에 접촉된 부분을 조금씩 전진시키면서 휩작업을 진행하여 곡죽을 제조할 수는 있었으나 형상이 불규칙하고

곡률이 매우 완만하며 장시간이 소요되는 문제점이 있었다. 또한 가열부위에 탄화흔적이 발생하므로써 마무리가공이 쉽지않고 생산성이 낮아서 산업적 대량생산에는 부적합한 방식으로 판단되므로 단지 수공업적으로 소량의 곡죽을 제조할 경우에 일부 활용해볼 수 있는 방법이라고 생각된다.

### 제 3 절 竹材의 接着加工에 관한 기술개발 연구

#### 제 1 항 研究方法

##### 1. 供試 接着劑

대나무의 접착이용은 주로 가구제품에 대한 대나무절삭단판의 표면화장용 접착으로 사용되어왔으며 최근에 들어서 대자리의 아래면에 덧댐천을 붙이는 공법이 개발되면서 대나무와 직물의 접착도 일반화되고 있다고 할 수 있다. 따라서 본연구는 대나무와 대나무간의 접착과 대나무와 직물과의 접착성을 구명하기 위해 실시되었으며, 대나무 수종은 육질이 가장 풍부하여 죽섬유이용량이 가장 많은 맹종죽을 대상으로하고 사용된 접착제의 종류는 경화 후 피막이 투명하여 대판용 재료에 오염을 일으키지 않으면서 목재용 상온 접착제로서 많이 사용되고 있는 요소수지 접착제(urea resin)와 현재 덧댐천 접착에 널리 사용되는 초산비닐수지 에멀전접착제(PVAc) 및 wood carpet의 덧댐천 접착에 사용되는 우레탄비닐수지접착제(PVU)를 선정하였으며, 사용된 접착제의 품질을 한국공업규격 KSM3701(요소수지목재접착제), KSM3700(초산비닐수지 에멀전 목재접착제), KSM3704(초산비닐수지 에멀전 시험방



법), KSM3705(접착제의 일반시험방법)에 의해 조사한 결과는 표 4.2에서 보는 바와 같다.

표 4.2. 공시접착제의 품질상태

접착제 종류	비중	점도 (cP)	pH	불휘발분 (%)	조막성	gel time (분)	물가용분 (%)	혼화성
Urea	1.286	60,000 at 0.3rpm 22,000 at 3.0rpm	6.4	68.3	무색투명 연속피막	34	-	양호
PVAc	1.041	540,000 at 0.3rpm 96,000 at 3.0rpm	4.0	31.9	무색투명 연속피막	-	8.63	양호
PVU	1.047	1,920,000 at 0.3rpm >200,000 at 3.0rpm	4.2	56.1	무색투명 연속피막	-	6.56	양호

Note: Urea-요소수지 접착제, PVAc-초산비닐수지 에멀전접착제,  
PVU-우레탄비닐수지 접착제

## 2. 接着强度 측정

접착용 시험편의 치수는 한국공업규격 KSM3718(접착제의 접착강도 시험 방법통칙), KSM3720(접착제의 목재 인장전단 접착강도 시험방법)에 맞추어 폭 25mm, 길이 80mm로 제작하였으며 만능재료시험기(UTM 2.5T)를 사용하여 인장전단접착강도를 측정하고 木破率 및 布破率을 육안관찰법에 의해 5%단위로 측정하였다. 습윤접착강도는 내수, 내온수 및 내열수로 구분 측정하였으며 각각의 시험조건은 다음과 같다.

耐水試驗: 시험편을 30±1℃의 물속에 3시간 침지시킨 다음 20±1℃의 물속에 10분간 침지시키고 젖은 그대로의 상태에서 접착강도를

측정한다.

耐溫水試驗: 시험편을  $60\pm 1^{\circ}\text{C}$ 의 온수속에 3시간 침지시킨 다음 실온의 물속에 식을 때까지 침지시키고 젖은 그대로의 상태에서 접착강도를 측정한다.

耐熱水試驗: 시험편을 끓는 물( $100^{\circ}\text{C}$ ) 속에 4시간 침지시킨 다음  $60\pm 3^{\circ}\text{C}$ 의 공기속에 24시간 건조시키고 다시 끓는 물속에 4시간 침지시킨다. 그 처리후 실온의 물속에 식을 때까지 침지시키고 젖은 그대로의 상태에서 접착강도를 측정한다.

## 제 2 항 研究結果

### 1. 基本 接着特性

맹종죽의 죽재와 죽재간 접착성은 표 4.3과 같이 측정되었으며 이를 그래프로 도시해본 결과는 그림 4.7과 같이 접착제 종류 및 접착성 시험조건별로 뚜렷한 접착성차이를 나타냈다. 상태접착강도의 경우 요소수지와 초산비닐수지는 각각  $79.6\text{kg}/\text{cm}^2$ ,  $64.7\text{kg}/\text{cm}^2$ 으로 KSM3701(요소수지목재접착제), KSM3700(초산비닐수지 에멀전 목재접착제)의 기준접착강도  $100\text{kg}/\text{cm}^2$ 에는 미치지 못하나 KSF3118(목재집성제)의 블록전단강도 기준  $60\sim 75\text{kg}/\text{cm}^2$ 과 비교해볼 때 비교적 양호한 접착성을 나타낸다고 할 수 있으며 우레탄비닐수지는  $24.1\text{kg}/\text{cm}^2$ 로서 요소나 초산비닐수지에 비해 매우 열등한 접착성을 나타냈다. 특히 우레탄수지는 접착후 10일 이상의 충분한 양생기간을 주었는데도 강도측정완료 후 접착피막상태가 불완전 경화상태로 남아있으며 접착층에서 약간의 칩사현상이 관찰되었다. 본 연구에서는 인장전단 접착강도를 측정하고 KS규격 기준강도는 압축전단 접착강도여서 직접적인 수치비교는

다소 문제가 있겠으나 인장전단과 압축전단에 의한 접착강도의 차이는 근본적으로 동일한 개념이라고 생각되어 큰 무리는 없다고 판단된다.

목파울 측정결과는 상태시험에서 요소수지가 50%를 나타내어 KSF3118 (목재집성재)의 기준 목파울 40%보다 우수한 성능을 보였으며 초산비닐수지도 30%의 상당히 양호한 목파울을 보인 반면에 우레탄비닐수지는 목파울 0%로서 접착계면의 분자간인력이 극히 약함을 알 수 있었다.

표 4.3. 맹종죽의 죽재와 죽재간 인장전단 접착특성

접착제 종류	내수성 구분	접착강도(kg/cm <sup>2</sup> )	비율(%)	목파울(%)
Urea	상태	79.6	100	50
	내수	65.0	82	55
	내온수	31.2	39	0
	내열수	0.0	0	0
PVAc	상태	64.7	100	30
	내수	27.6	43	0
	내온수	6.9	11	0
	내열수	0.0	0	0
PVU	상태	24.1	100	0
	내수	7.8	32	0
	내온수	3.3	14	0
	내열수	1.0	4	0

습윤접착성에서는 요소수지가 상태접착력의 82%에 달하는 양호한 접착강도와 목파울 55%로서 매우 우수한 내수성을 나타낸 반면에 초산비닐과 우레탄비닐은 각각 상태접착강도의 43%, 32%에 불과하고 목파울도 0%로서



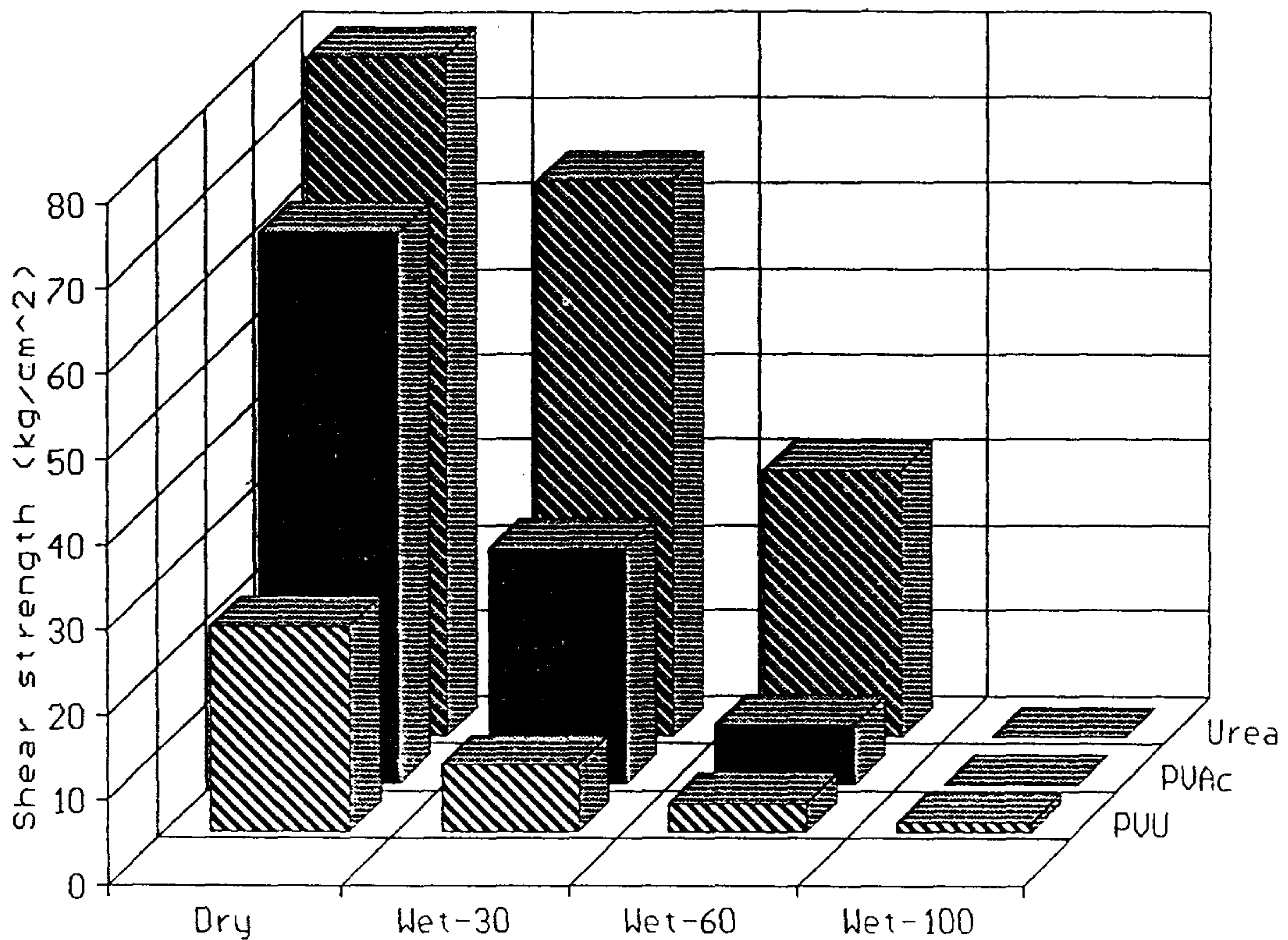


그림 4.7. 맹종죽의 죽재와 죽재간 인장전단 접착강도의 변화

Dry: dry test, Wet-30: wet test at 30°C,

Wet-60: at 60°C, Wet-100: at 100°C

내수성저하가 현저하였으며 특히 내온수성의 저하는 3접착제 모두 극심하였다. 다만 요소수지는 내온수처리후 접착강도가 39%로 떨어졌으나 강도값이  $31.2\text{kg/cm}^2$  의 상당한 접착성을 유지하는 것으로 볼때 접착강도 요구도가 낮은 내온수제품용으로는 사용될 수 있을 것으로 생각된다. 온도 100°C에서의 내열수성의 저하는 3접착제 모두 극심하여 접착층의 완전박리현상을 나타냈다.

한편 대자리류와 같이 덧댐천에 죽재를 붙이는 경우의 접착특성을 조사하기 위하여 죽재와 직물(천)과의 접착을 실시하고 접착제 종류별 접착강도를 측정된 결과는 표 4.4 및 그림 4.8과 같이 나타났다.

표 4.4. 맹종죽의 죽재와 덧댐천간 인장전단 접착특성

접착제 종류	내수성 구분	접착강도(kg/cm)	비율(%)	포파율(%)
Urea	상태	3.67	100	100
	내수	2.09	67	75
	내온수	1.18	32	55
	내열수	0.00	0	0
PVAc	상태	4.01	100	90
	내수	0.04	1	0
	내온수	0.00	0	0
	내열수	0.00	0	0
PVU	상태	2.22	100	0
	내수	0.04	2	0
	내온수	0.08	4	0
	내열수	0.02	1	0

일반적인 인장전단 접착강도 측정범으로는 덧댐천의 자체인장저항이 약하여 접착면에서 파괴가 발생하기 전 하중 23kg정도에서 천재료의 인장파괴가 선행되므로 죽재와 천의 접착면적에 대한 파괴하중을 측정할 수가 없었다. 따라서 접착된 천을 죽재에 수직방향으로 잡아당겨 뜯겨질 때의 최대하중을 측정하고 이를 천의 접착폭으로 나눈 값을 접착강도로 구하였다.

죽재와 천과의 상태접착성은 요소수지의 3.67kg/cm보다도 오히려 초산비닐수지가 4.01kg/cm으로 다소 높은 접착강도를 나타냈다. 이는 죽재와 천과

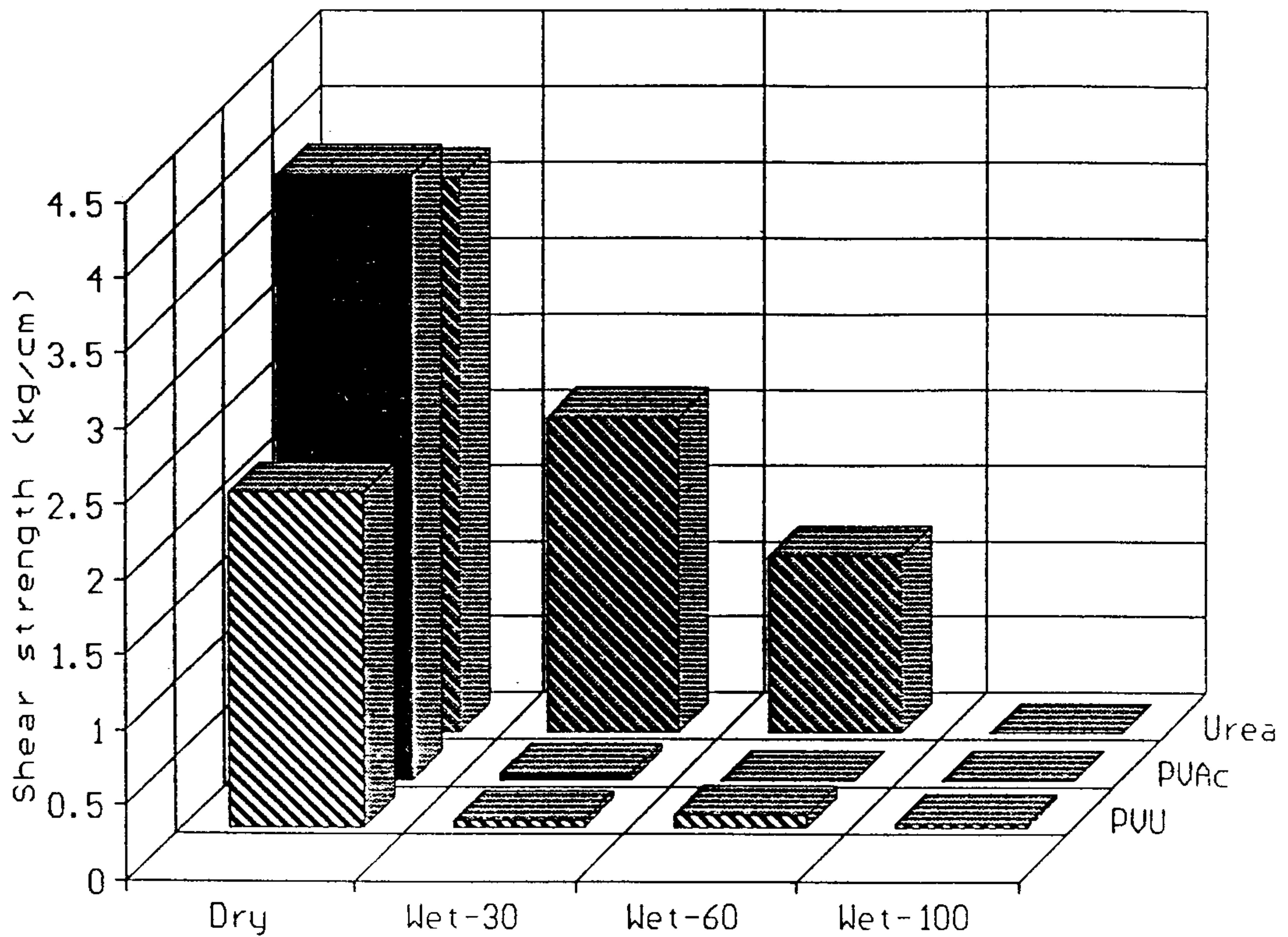


그림 4.8. 맹종죽의 죽재와 덧댐천간 인장전단 접착강도의 변화

Dry: dry test, Wet-30: wet test at 30°C,

Wet-60: at 60°C, Wet-100: at 100°C

의 접착시 접착제의 응집력 강약보다는 접착층 계면접착력이 요소수지에 비해 초산비닐수지가 우수한 것으로 인정되며 대나무에 비해 천의 인장강도가 훨씬 약하기 때문에 접착면의 파괴는 모두 죽재파단이 아닌 천의 파단에 의해 이루어지므로 이때의 접착면파단율은 포파율로 측정하였다. 요소수지와 초산비닐수지는 포파율 90%이상으로 매우 우수하였다. 우레탄비닐수지의 상대접착강도는 2.22kg/cm로서 요소수지와 초산비닐수지에 비해 상당히 열등



한 것으로 나타났으나 죽재와 천의 접착용으로 사용하는 데는 충분하다고 생각된다. 내수접착성은 요소수지가 상태접착강도의 57%로 떨어졌으나 우레탄비닐수지의 상태접착강도보다도 높은 2.09kg/cm를 나타낸 반면에 초산비닐수지는 16%, 우레탄비닐수지는 9%에 해당하는 정도의 빈약한 내수접착강도를 나타내어 내수성이 거의 없는 것으로 측정되었다. 내온수 및 내열수 접착성은 본래 열가소성수지인 초산비닐과 우레탄비닐수지뿐만 아니라 열경화성수지인 요소수지도 접착층이 거의 완전박리되므로서 3접착제 모두 극히 불량하였다. 이는 죽재와 죽재간 접착보다도 죽재와 천과의 접착에서 내온수 및 내열수성의 저하가 현저히 불량한 것으로 나타났으며 접착제의 내수성 개선 또는 내수접착제 개발이 매우 절실하다고 할 수 있다.

죽재와 죽재간 접착에서 보였던 우레탄수지의 불완전 경화문제는 죽재와 천간의 접착에서는 나타나지 않았는데 이는 천과의 접착에서는 용제의 휘발이 보다 신속하게 이루어졌기 때문으로 추정된다.

결론적으로 내수성을 크게 요구하지 않는 실내용 죽제품의 경우 요소수지와 초산비닐수지는 죽재와 죽재간 또는 죽재와 목재간 접착제로서 충분히 사용될 수 있으나 우레탄비닐수지는 다소 미흡한 것으로 나타났으며, 실온 정도의 내수성이 요구되는 죽제품의 경우 요소수지가 적당하나 접착강도의 요구정도에 낮은 용도에는 초산비닐수지도 사용가능하다고 생각된다. 다만 60℃ 정도의 내온수제품 접착의 경우에 요소수지는 경우에 따라 사용될 수 있으나 초산비닐수지와 우레탄수지는 전혀 사용할 수 없고 내열수제품접착에는 3접착제 모두 사용할 수 없었다.

죽재와 덧댐천의 접착에는 3접착제 모두 사용가능하나 초산비닐수지의 접착성이 매우 우수하며 내수성을 요구하는 용도에는 요소수지만 적합하고 초산비닐수지와 우레탄비닐수지와 같은 비닐계 접착제는 부적합한 나타났다.

또한 대자리류와 같이 둥글게 말아서 운반 및 보관해야할 경우의 접착용으로는 열경화성인 요소수지는 접착막이 단단하고 취약(brittle)하여 접거나 구부러말게될 때 접착층이 부러지게 되므로 적합하지 못하다. 이에반해 초산비닐수지와 우레탄비닐수지는 열가소성 비닐계 접착제로서 경화후 피막이 매우 유연해서 적합하며 초산비닐수지와 우레탄비닐수지의 접착피막의 장기간 유연성 시험결과 초산비닐수지는 대기습도에 따라 유연성이 저하하는 경우가 있으나 우레탄수지는 어떠한 조건에서도 우수한 유연성을 유지하고 있어서 접착강도는 초산비닐수지에 비해 다소 떨어지나 유연성이 좋고 내온수 및 내열수성도 미미하지만 초산비닐수지보다 양호하여 대자리류의 접착용으로 권장할만 하다고 본다.

## 2. 요소수지 耐水性 改善試驗

죽재와 죽재간 또는 죽재와 목재간 접착용으로 요소수지를 사용할 경우 내수성을 개선하는 방법으로 요소·멜라민 공축합수지를 사용하거나 요소수지에 멜라민수지의 혼합하는 방법 등이 있으나 가장 간편하고 현장에서 쉽게 활용할 수 있는 방법으로 요소수지에 멜라민분말을 혼입하는 방법에 대해 시험조사하였다.

요소수지의 고형분(solid content)에 대하여 멜라민 분말을 중량비 10%에서 50%까지 혼입했을 경우 접착성의 변화를 측정한 결과는 표 4.5 및 그림 4.9에서 보는 바와 같다.

멜라민 분말을 요소수지 고형분의 중량비 10%를 혼입했을 경우 상태 및 내수접착강도는 각각  $78.8\text{kg/cm}^2$ ,  $65.6\text{kg/cm}^2$ 로서 요소단독수지와 동등한 수

준을 나타냈으나 내온수접착강도는 상태접착강도의 50.2%에 해당하는 50.2kg/cm<sup>2</sup>를 나타내고 목파율도 30%가 측정되므로서 요소단독수지의 내온수접착강도가 31.2kg/cm<sup>2</sup>, 목파율 0%인데 비해 61%의 강도증가를 나타냈다. 또한 내열수시험에서도 접착강도 18.5kg/cm<sup>2</sup>를 나타내어 요소단독수지가 내열수성이 전혀 없는 것에 비하면 상당한 내열수성을 나타냈다고 할 수 있다.

표 4.5. 멜라민 혼입량에 따른 요소수지의 접착특성

멜라민 분말 혼입량(%)	내수성 구분	접착강도(kg/cm <sup>2</sup> )	비율(%)	목파율(%)
10	상태	78.8	100	50
	내수	65.6	83	45
	내온수	50.2	64	30
	내열수	18.5	23	0
30	상태	74.7	100	40
	내수	56.8	76	30
	내온수	46.3	62	15
	내열수	26.8	36	0
50	상태	64.7	100	35
	내수	51.3	79	25
	내온수	27.9	43	0
	내열수	21.7	34	0

그러나 멜라민 분말 혼입량을 30%와 50%로 증가했을 때는 요소단독수지에 비해서 오히려 상태접착강도와 내수접착강도가 저하되어 멜라민 혼입의 효과가 없는 것으로 나타났으며 다만 내온수 및 내열수 접착강도에서는 요소단독수지보다 개선되기는 하였으나 10% 혼입시보다 개선정도가 열등하였



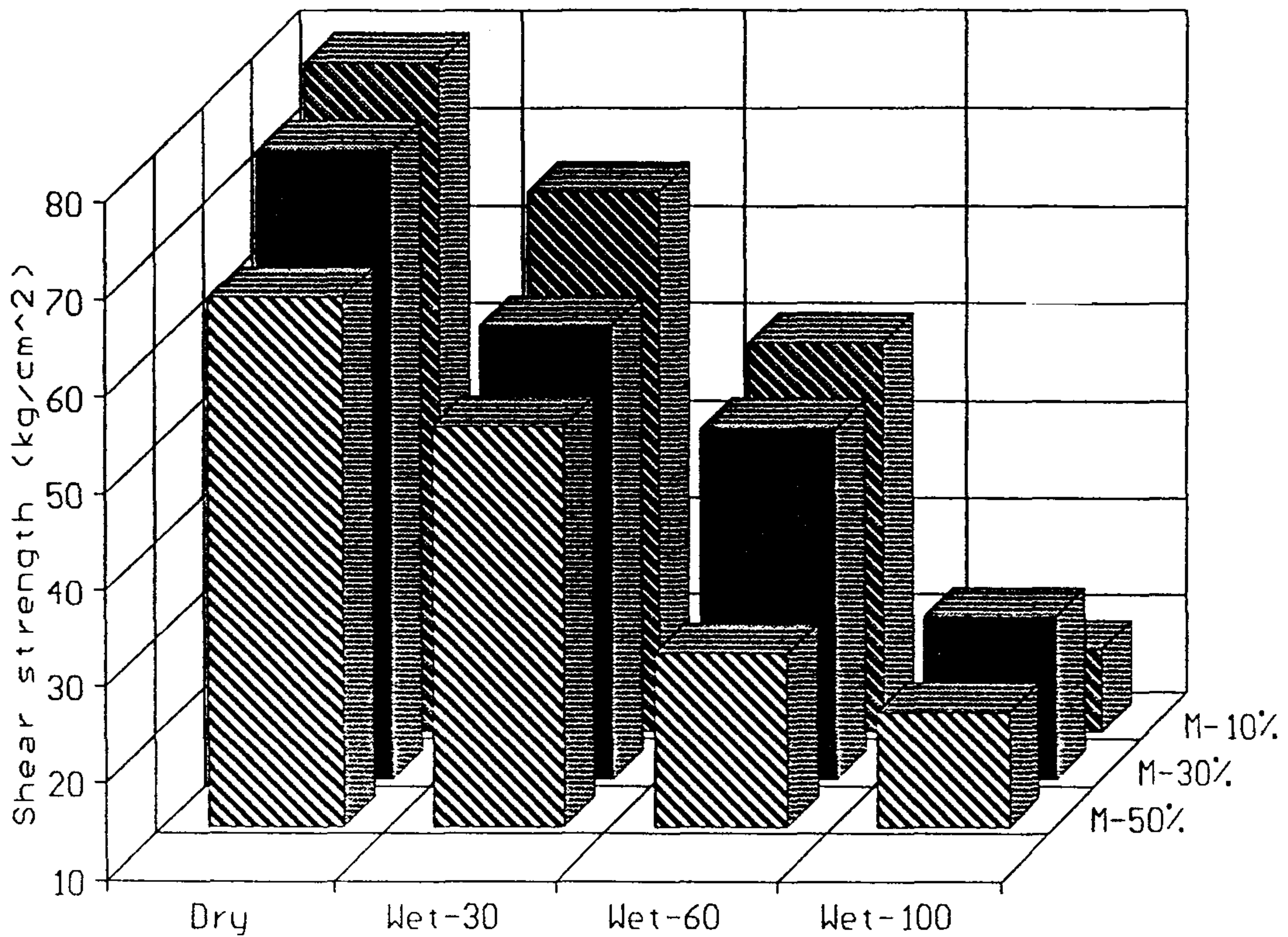


그림 4.9. 멜라민 혼입량에 따른 맹종죽의 요소수지 접착강도의 변화  
 M-10%, 30%, 50%: melamine addition ratio to urea resin

다. 이는 멜라민 분말을 10%를 초과하여 다량 혼입할수록 오히려 접착성 개선효과가 떨어짐을 의미하므로 본연구에서 멜라민분말 적정혼입량은 10%수준임을 알 수 있었다. 특히 멜라민 혼입량을 50%로 했을 경우 접착경화후 피막에 멜라민 분말이 결합되지 못하고 유리상태로 존재하여 부러쉬로 떨어져나오는 것을 볼 때 과다량의 멜라민 분말이 오히려 계면의 비접착성을 약화시킨 원인이 밝혀졌으며 따라서 멜라민 분말을 적정량 이상 혼입할수록 접착성이 떨어지는 것을 확인할 수 있었다.

### 3. 초산비닐수지 耐水性 改善試驗

초산비닐수지는 경화제나 첨가제 등을 넣지 않고도 상온에서 쉽게 경화되며 또한 경화피막이 투명하여 재면에 오염을 일으킬 염려가 없을 뿐만 아니라 열가소성수지로서 피막이 유연하여 절삭공구류에 손상을 주지않으므로 절삭성과 작업성이 극히 우수하여 일반목공용으로 가장 많이 사용되고 있는 접착제이다.

그러나 내수성과 내열성이 매우 열등하여 구조용재의 접착에는 사용되지 못하고 내수성을 요구하지 않는 실내장식용이나 가구류 접착등에만 사용되고 있다. 대나무이용 제품은 대부분 내수성을 요구하지 않는 용도로 사용되고 있으나 중소형 탁자류의 상판제조나 마루판 등으로 사용될 때 또는 대자리 접착제품에서도 약간의 내수성이 요구될 수 있으므로 초산비닐수지의 내수성을 개선할 필요가 있다고 본다.

초산비닐수지의 내수성개선을 위해 초산비닐수지보다 내수성이 좋은 요소수지를 혼합사용하는 방법이 가장 일반적이고 현장에서도 쉽게 활용할 수 있는 방법임이 기존의 연구에서 밝혀진 바 있으므로 본연구에서도 초산비닐수지에 요소수지를 고형분의 중량비로 25%에서 100%까지 4단계로 구분하여 혼합하고 각각의 접착성능을 조사하였으며 얻어진 결과를 표 4.6 및 그림 4.10으로 나타냈다.

요소수지를 25% 혼합했을 경우 초산비닐수지의 상태접착강도는  $72.1\text{kg}/\text{cm}^2$ 로서 초산비닐 단독수지일 때의  $64.7\text{kg}/\text{cm}^2$ 에 비해 9.0%정도 증강되는 데 불과하였으나 내수접착강도는  $36.7\text{kg}/\text{cm}^2$ 로서 33%가 증강되었으며 특히 내온수접착강도는 26.3%로서 281%가 증강되는 효과를 얻었다. 요소수지 혼합비율을 50%에서 100%까지 증가시킴에 따라 상태접착강도의 변화는 완만하

여 뚜렷한 증강효과를 인정할 수 없었으나 내수접착강도는 상태접착강도에 비해 52%에서 61%까지 지속적인 증강효과를 얻을 수 있었으며 접착강도도 40kg/cm<sup>2</sup> 이상으로 상당히 양호하였다. 내온수접착강도는 초산비닐 단독수지일 때 상태시험의 11%에 해당하는 6.9kg/cm<sup>2</sup>를 나타내는 데 그쳤으나 요소수지를 혼합하므로써 상태시험의 32~45%에 해당하는 23.3~29.6kg/cm<sup>2</sup>을 나타내어 3.4~4.3배의 현저한 증강효과를 가져왔다.

표 4.6. 요소수지 혼합비율에 따른 초산비닐수지의 접착특성

요소수지 혼합비율(%)	내수성 구분	접착강도(kg/cm <sup>2</sup> )	비율(%)	목과율(%)
25	상태	72.1	100	55
	내수	36.7	51	0
	내온수	26.3	36	0
50	상태	75.9	100	35
	내수	39.4	52	0
	내온수	25.4	33	0
75	상태	72.5	100	25
	내수	42.7	59	0
	내온수	23.3	32	0
100	상태	74.3	100	35
	내수	45.4	61	15
	내온수	29.6	40	0

그러나 강도수치의 비교만으로는 내온수접착성이 수배의 개선효과를 나타낸 것으로 보이지만 요소수지와 초산비닐수지 자체가 기본적으로 내온수성이 열악하기 때문에 요소수지를 다량 혼합한다해도 30kg/cm<sup>2</sup> 미만의 접착강



도를 나타내는 데 불과하므로 내온수용 접착제로서 사용하기에는 미흡하다고 보여진다. 이외에 요소수지 혼합에 의한 내열수 접착강도도 측정해 보았으나 혼합비율에 관계없이 모두 완전 박리되어 접착성을 유지하지 못하였다

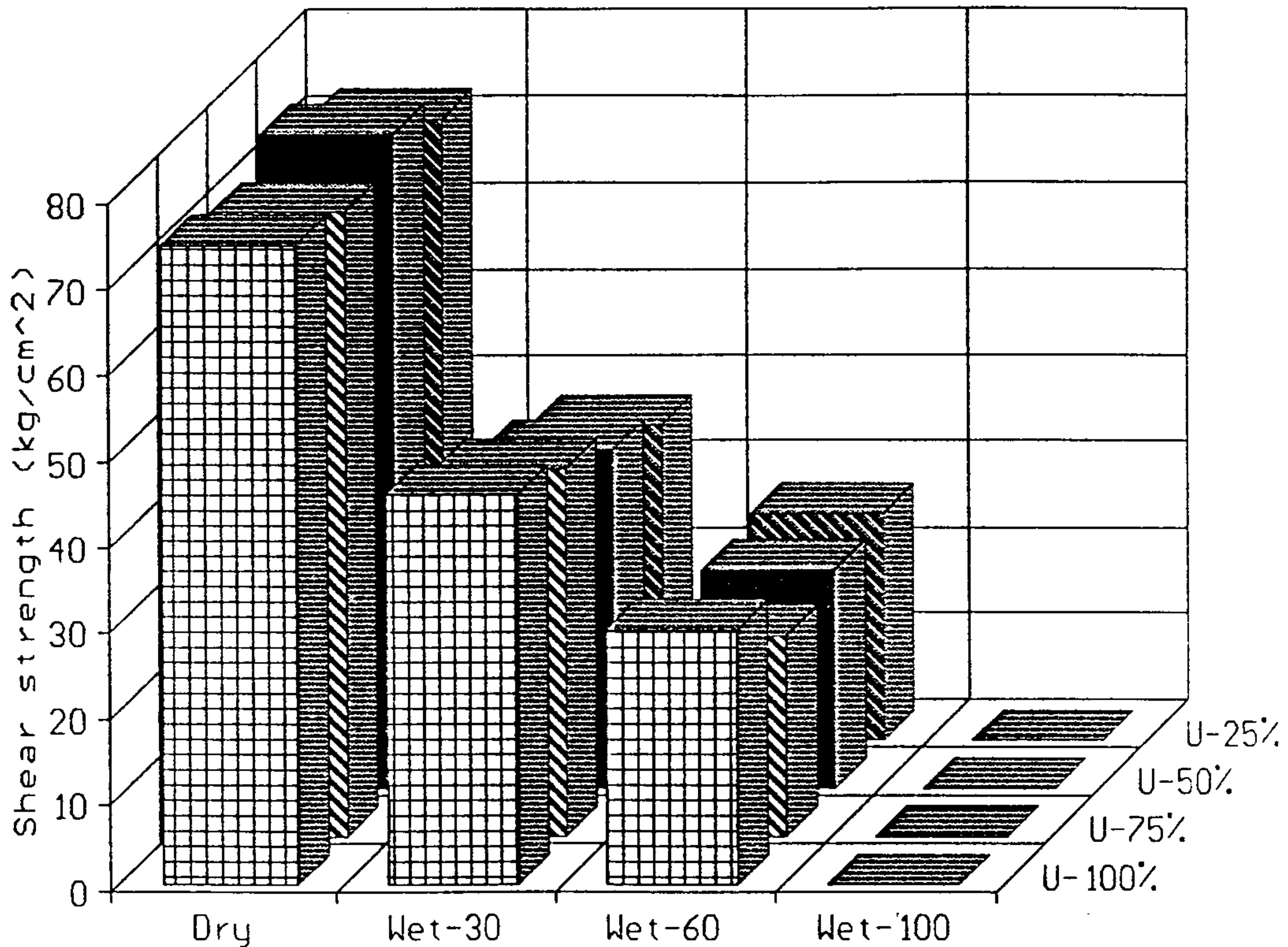


그림 4.10. 요소수지 혼합비율에 따른 맹종죽의 초산비닐수지 접착강도의 변화

U-25%, 50%, 75%, 100%: urea resin addition ratio to PVAc resin

종합적으로 분석해볼 때 초산비닐수지에 요소수지를 혼합하므로써 상대접착강도의 개선효과가 다소 인정되며 특히 내수접착강도는 혼합비율을 증가

할수록 현저하게 개선됨을 알 수 있었다. 따라서 죽제품의 용도에 따른 내수성의 요구도에 따라 요소수지를 적당량 혼합하여 사용함으로써 비록 완전 내수용으로는 사용할 수 없겠지만 통상의 내수접착용으로는 충분히 이용가능하다고 판단된다.

## 제 4 절 新製品 개발을 위한 죽재 新素材 技術開發 연구

### 제 1 항 研究方法

원형의 대나무 통죽을 원료로 하여 평죽판재를 생산하는 방법으로는 지금까지 열판프레스에 의한 단순압착방식이 주로 중국에서 트럭상판 생산용으로 활용되고 있었으나 평죽을 3분할하여 압착하므로 평죽판재의 폭이 10cm정도에 불과하고 품질면에서도 열등하였다. 그러나 최근에 일본에서 2분할 원죽을 사용한 새로운 다단계 로울러 압착방식이 개발되어 14cm이상의 광폭 평죽판제조가 가능해지고 품질도 양호하여 이미 산업화되고 있는 실정이다. 불행히도 그 기술이 국제특허로서 개방되지않고 있으며 현지공장 방문도 거부되는 등 엄격히 보호되고 있는 형편이다. 아울러 국내 죽재업계에는 평죽화에 대한 인식이 전혀 없고 학계의 연구도 시도된 바 없는 실정이다.

본 연구에서는 기 발표된 자료를 근거로 해서 자체적인 평죽판재 제조장치를 2차에 걸쳐 구상제작하고 평죽화 실험을 실시하였다. 평죽 제조원리면에서 보면 일본의 다단계 로울러 압착방식은 일종의 종방향 전개방식으로 로울러의 직경을 단계적으로 증가시켜서 평죽을 제조하는 방식이므로 많은 로울러를 구비한 대형설비가 필요하며 구입가격도 고가이므로 우리나라와 같이 영세한 죽재가공업체로는 활용하기에 어려운 문제점이 있다고 보고 한

두개의 로울러로 평죽제조가 가능한 횡방향 압채방식을 적용해보았다.

평죽제조에 들어가기 전에 원죽의 가소성을 증대시키기 위한 전처리로서 100℃-60분간 자비연화처리를 실시하였다.

## 제 2 항 研究結果

1차적으로 설계제작한 장치는 기아식 단일 로울러(그림 4.11-상)에 의한 평죽제조 압채형틀로서 실험적으로 맹종죽을 4분할하여 평죽판재를 제조하였다. 평죽전개시 강한 압력을 소요하기 때문에 죽재가 미끌어짐을 방지하기 위하여 로울러와 바닥의 표면에 요철을 각인하므로서 평죽판재의 표면조직이 전개과정에서 표면요철에 의해 많은 손상을 입게되며 따라서 평죽판재의 표면이 평활하지 못하고 또한 일정간격으로 곡할(bending check)이 발생하는 문제점이 나타났다.

이러한 문제점을 줄이기 위한 형틀의 구조변경을 시도하여 새로운 이중로울러식 평죽제조 압채형틀(그림 4.11-하)를 다시 설계제작하게 되었다. 이 장치는 로울러 표면에 요철을 각인하지 않고 경질 고무판을 붙이고 2개의 로울러를 맞물려서 원죽을 전개하는 방식으로 제조된 평죽의 표면상태는 매우 평활하였으나 곡할이 계속적으로 발생하는 문제점은 해소되지 않았다.

비록 곡할을 완전히 배제할 수는 없었으나 상당히 완화시킬 수 있었고 어느정도의 곡할은 평죽판재를 합판과 같은 crossband구조로 교호접착처리하면 강도적 성능면에서 큰 장애가 되지않을 것으로 판단되며 표면의 품질은 전혀 손상받지 않기 때문에 대나무 보오드제조용으로 활용 가능하다고 판단된다.



평죽전개방식에 의한 평죽판재생산은 절삭손실이 거의 없고 광폭의 판재를 생산할 수 있는 장점이 있는 반면에 일반 절삭기구를 사용한 평죽판 생산은 원죽이 원형을 이루고 있어서 두께와 폭이 극히 작은 치수의 평죽판재를 생산할 수 있을 뿐만 아니라 절삭손실도 매우 심하여 평죽판재의 생산수율면에서 평죽전개방식을 도저히 따라갈 수 없기 때문에 현재까지 대나무를 이용한 광폭의 제품이 일반화 되지 못하고 있는 원인이 되어 왔다고 할 수 있다. 따라서 이러한 평죽전개방식에 의한 평죽판재의 생산이 산업에 이용된다면 죽재의 활용면에서 매우 획기적인 발전을 가져올 수 있다고 여겨진다.

비록 본 연구에서 맹종죽을 대상으로 시도해본 횡방향 평죽전개방식으로는 곡률이 없는 완벽한 평죽판재를 제조할 수 없었으나 앞으로 보완연구에 의한 평죽화 기술이 향상되고 여러가지 국산 죽종에 대한 평죽화 특성 등이 구명되면 국내 죽재산업에도 충분히 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

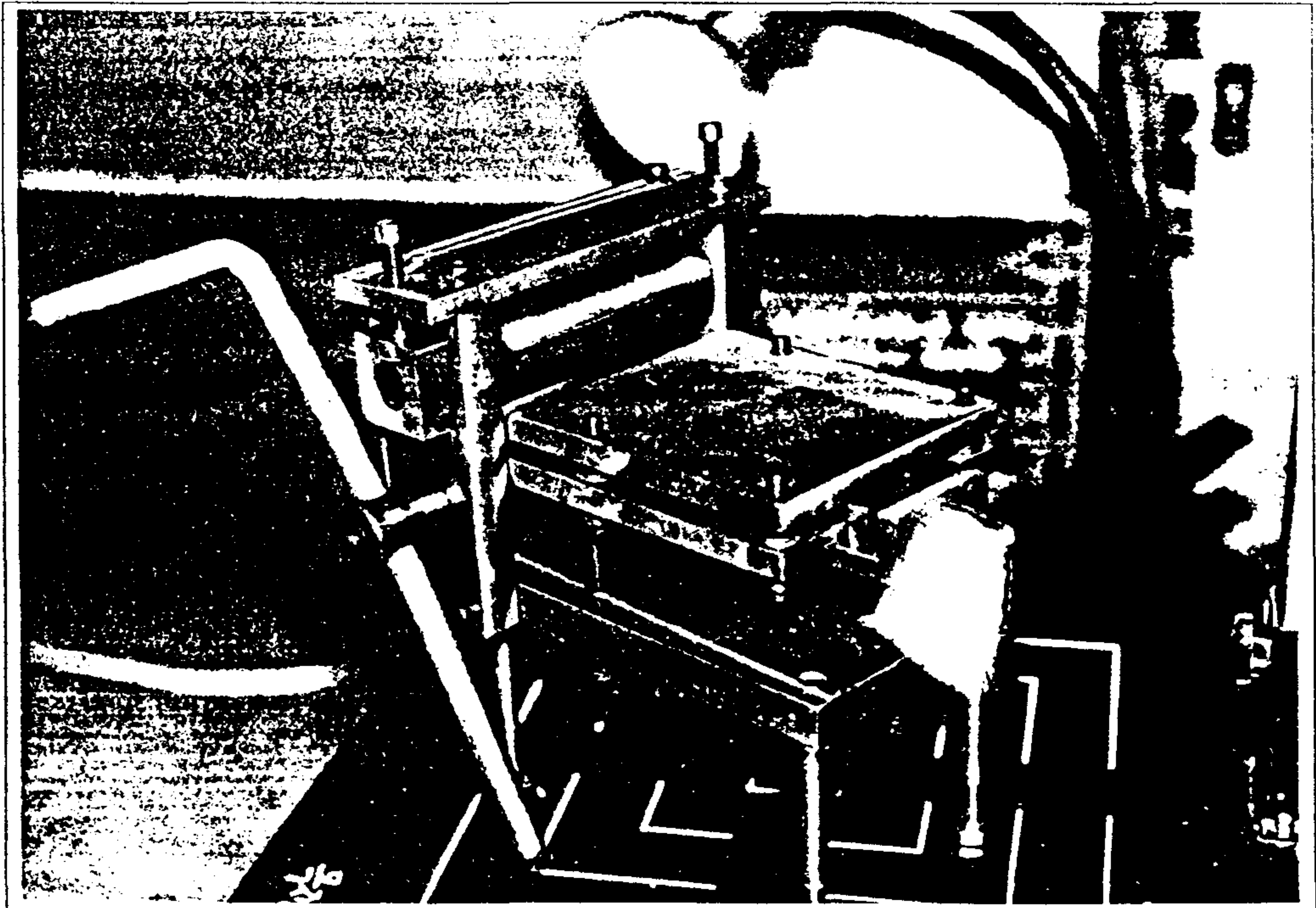
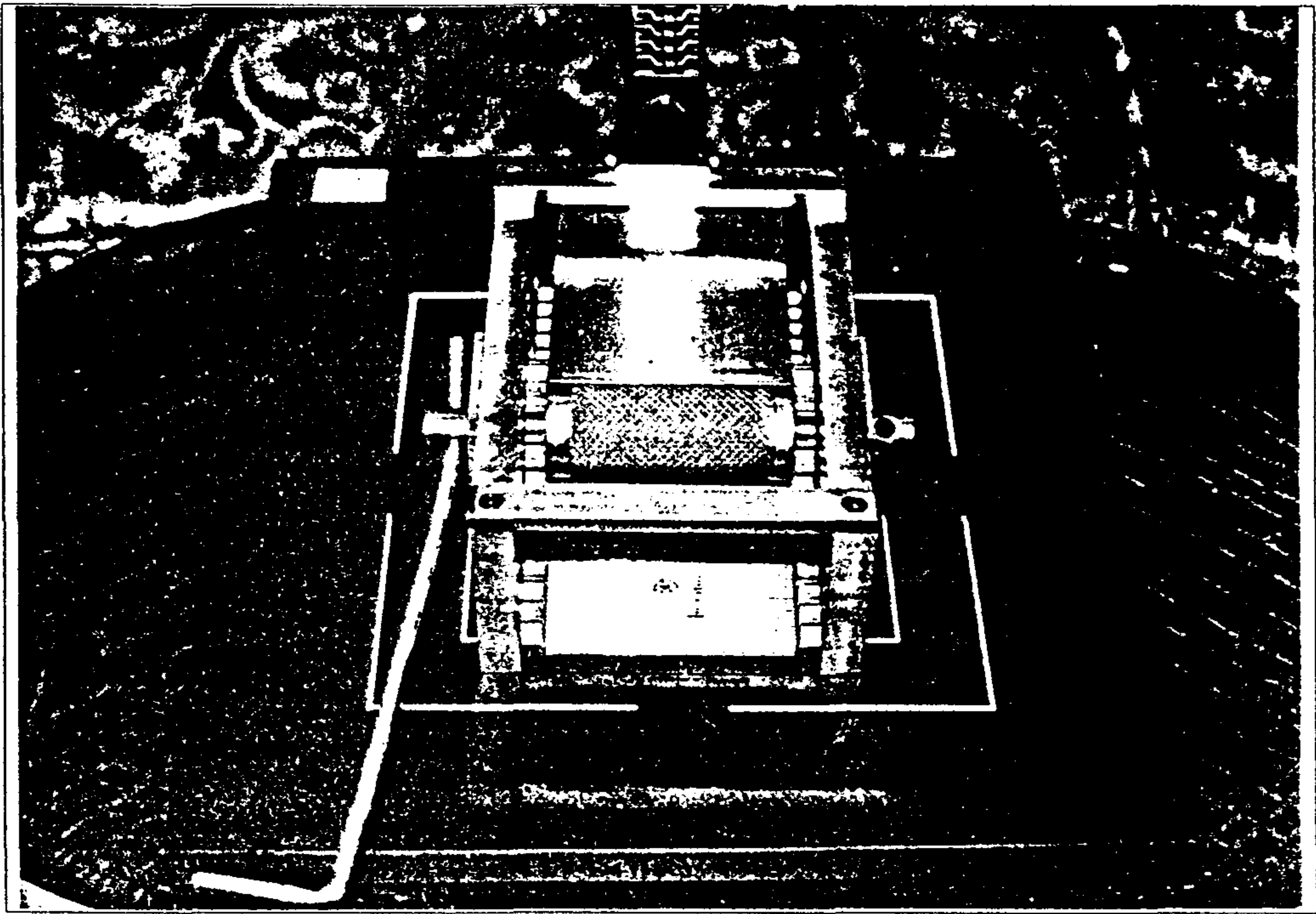


그림 4.11. 대나무평판 제조형틀  
 상: 기아식 단일 로울러형, 하: 가압식 이중 로울러형

## 제 5 절 죽재의 集成技術 개발연구

### 제 1 항 研究方法

맹종죽 원죽으로부터 둥근톱과 자동대패기 등의 절삭기구를 이용하여 소폭의 판재를 제작하고 상온경화형 요소수지 및 초산비닐수지 접착제를 도포 사용하여 소형의 조작용 집성재를 제조하였다. 도포량은  $300\text{g}/\text{m}^2$ 을 소형 hand-roller를 사용하여 양면도포방식으로 도포하고 압체압력은 냉압프레스에서  $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 를 12시간 가하였다. 집성재의 라미나적층수는 5개를 기준으로 하고 1개 집성부재의 치수는 두께 3mm, 폭 2cm로 조정하여 하였다. 집성부재의 횡단면 접합부 간격배치는 그림 4.12와 같이 인접라미나간에 기본적인 단순대칭구조로 제조하였으며 제조된 맹종죽 집성재의 실물형상은 그림 4.13과 같다.

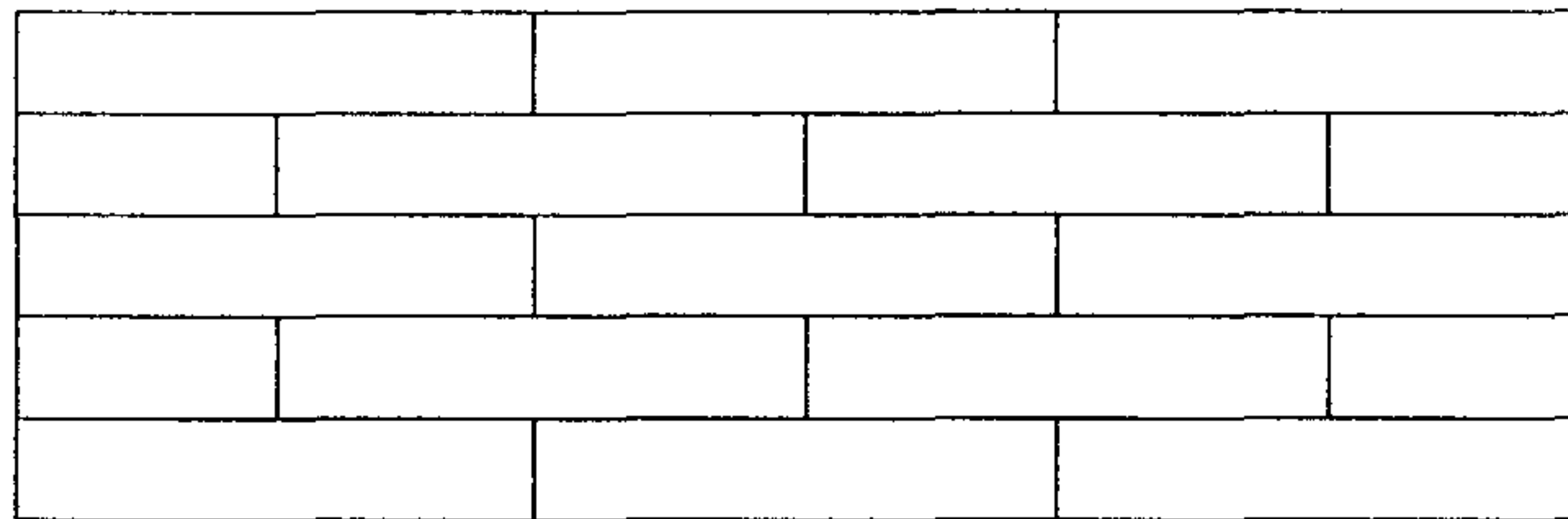


그림 4.12. 맹종죽 집성재의 목구면 접합형식

제조된 집성재의 강도적 성질을 조사하기 위해 두께 15mm, 폭 54mm, 길이 000mm 의 압축강도 시험편과 span길이 20cm가 되도록 휨강도 시험편을 채취하고 최대용량 30,000lb의 만능재료시험기(universal testing machine -United Calibration Corporation, 그림 4.14)를 사용하여 최대파괴하중 및 변



형량을 측정하였으며 한국공업규격 KS F2206(목재의 압축시험방법), KSF 2208(목재의 휨시험방법)에 따라 강도를 산출하였다.

집성재의 박리율은 한국공업규격(KS F3118 목재집성재)에 따라 침지박리 시험과 삶음박리시험을 실시하였다. 시험편은 목구단면 치수를 그대로하고 길이 75mm로 절단하여 사용하였으며 침지박리시험방법은 상온의 물속에 6시간 침지한 다음  $40\pm 3^{\circ}\text{C}$ 의 항온건조기에서 18시간 건조한 후 박리길이를 측정하였다. 또한 삶음박리시험방법은 끓는 물에 5시간 침지하고 다시 상온의 물에 1시간 침지한 다음  $60\pm 3^{\circ}\text{C}$ 의 항온건조기에 넣어 18시간 건조한 후 박리길이를 측정하였다. 박리율은 다음식을 적용하여 산출하였다.

$$\text{박리율(\%)} = \frac{\text{횡단면의 박리길이 합계}}{\text{횡단면의 접착층 길이 합계}} \times 100$$

## 제 2 항 研究缺課

제조된 집성재는 그림 4.13과 같이 재면 평활성, 섬유방향 통직성 및 접합부의 밀착성등 외형상 품질은 매우 양호하였으며 평균 기건비중은 0.784~0.812였다. 구조용재로서의 품질지표인 압축강도, 휨강도와 휨탄성계수, 접착층 박리시험등을 실시한 결과는 표 4.7과 같다.

요소수지접착 집성재의 경우 압축강도는  $647\text{kg}/\text{cm}^2$ 로서 원죽상태의 압축강도  $535\text{kg}/\text{cm}^2$ 보다 21%정도 증강되었으며 휨강도와 휨영계수도 마찬가지로 각각  $1,487\text{kg}/\text{cm}^2$ ,  $95.1 \times 10^3\text{kg}/\text{cm}^2$ 로서 원죽상태의 휨강도  $1,448\text{kg}/\text{cm}^2$ , 휨영계수  $78.6 \times 10^3\text{kg}/\text{cm}^2$ 에 비해 3% 및 21%가 증강되었다.

특히 휨하중에 의한 시험편 파괴형태를 보면 요소수지접착 집성재는 하중

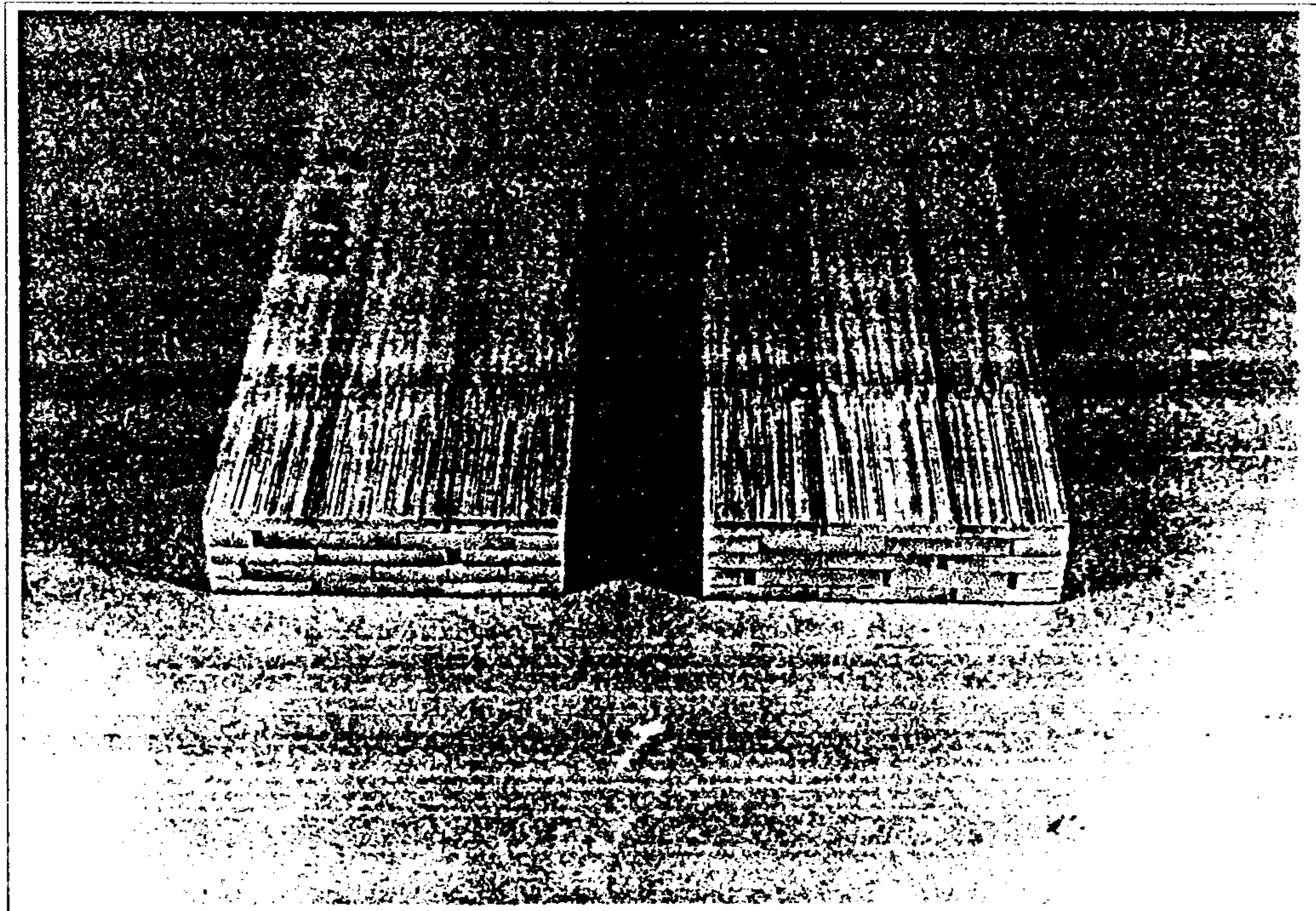
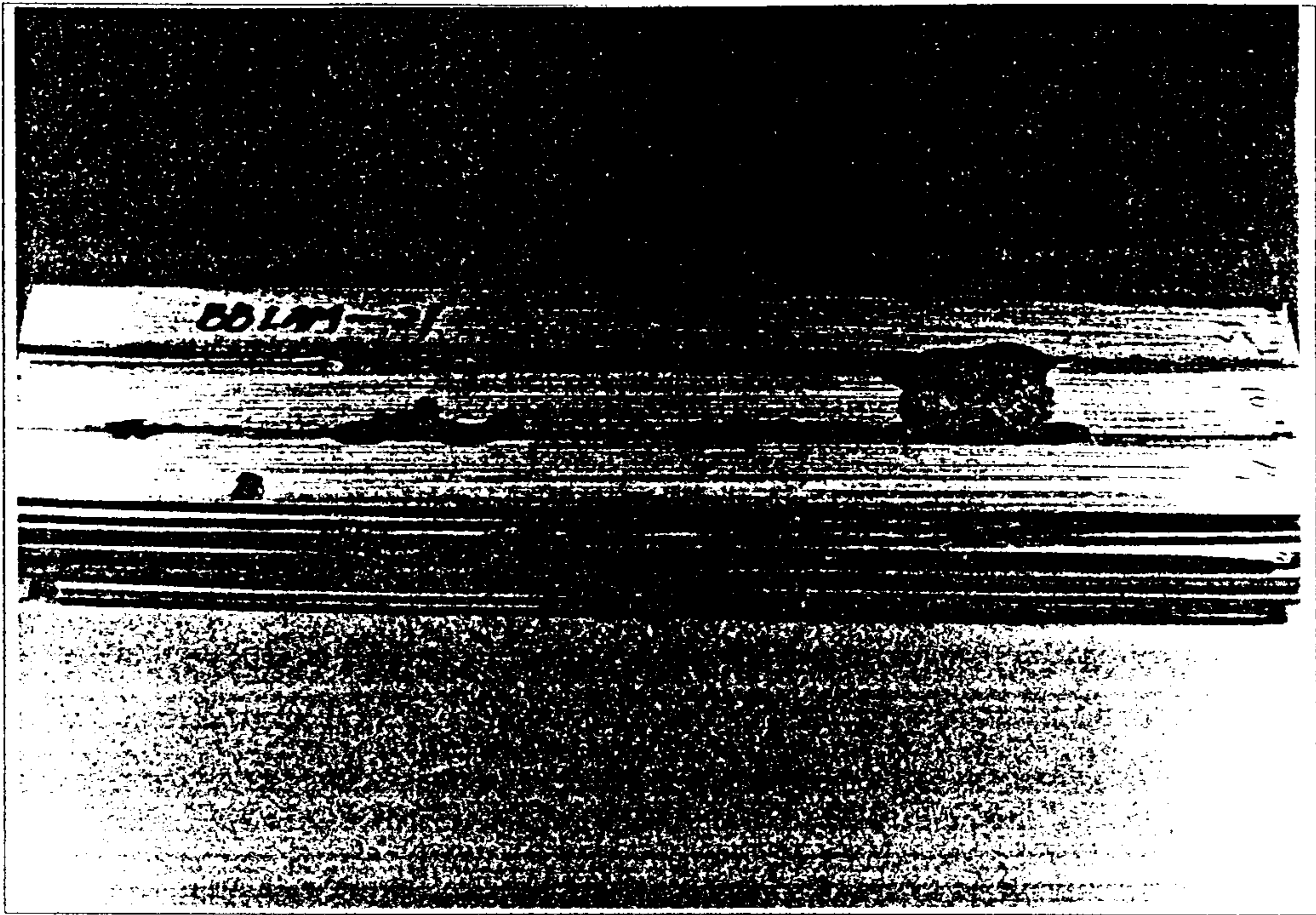


그림 4.13. 맹종죽 집성재의 실물형상  
상: 압체경화후, 하: 마무리 가공후



표 4.7. 맹종죽 집성재의 강도적 성질 및 박리율

접착제 종류	기건비중	압축강도 (kg/cm <sup>2</sup> )	휨강도 (kg/cm <sup>2</sup> )	휨영계수 (×10 <sup>3</sup> kg/cm <sup>2</sup> )	박리율(%)	
					침지박리	삶음박리
Urea	0.812	647	1,487	95.1	0	60
PVAc	0.784	533	704	58.1	25	90

반대측인 시험편 이면에서 최하단 라미나의 재면 목부인장파괴가 최초로 발생하고 하중지속에 의한 처짐(deflection)증가에 따라 점차 중심부위 라미나 쪽으로 인장파괴가 진행함과 동시에 라미나의 인장파괴된 부위에서 목부의 수평전단파괴와 접착층(glue line)의 수평전단파괴가 국부적으로 병행하는 양상을 나타냈다. 이는 요소수지접착제에 의해 라미나의 접착이 양호하고 충분한 접착성을 나타내기 때문에 소재와 유사한 휨파괴형태를 보이는 것이며 집성재의 강도적 수치도 원죽보다 개선됨으로써 요소수지 접착제를 사용한 맹종죽 집성재 제조는 매우 우수하다고 평가된다.

반면에 초산비닐수지접착 집성재의 경우에는 압축강도는 533kg/cm<sup>2</sup>로서 원죽과 동일수준의 강도를 나타냈으나 휨강도와 휨영계수는 각각 704kg/cm<sup>2</sup>, 58.1×10<sup>3</sup>kg/cm<sup>2</sup>로서 원죽의 49%와 74% 수준에 해당하는 강도를 나타내어 원죽에 비해 현저한 강도저하를 나타냈다. 또한 휨하중에 의한 시험편 파괴형태에서도 인장파괴나 전단파괴가 전혀 발생하지 않고 휨하중이 지속함에 따라 처짐이 계속적으로 증가하여 종래에는 시험편이 스펀사이로 빠져버리는 양상을 보였다.

이는 초산비닐수지 접착제가 열가소성으로서 접착피막이 매우 유연하기 때문에 휨하중 증가에 따른 수평전단응력을 파괴한계 이내로 흡수할 수 있고 아울러 각 라미나의 두께가 얇기 때문에 충분히 처짐으로써 이면의 인장응



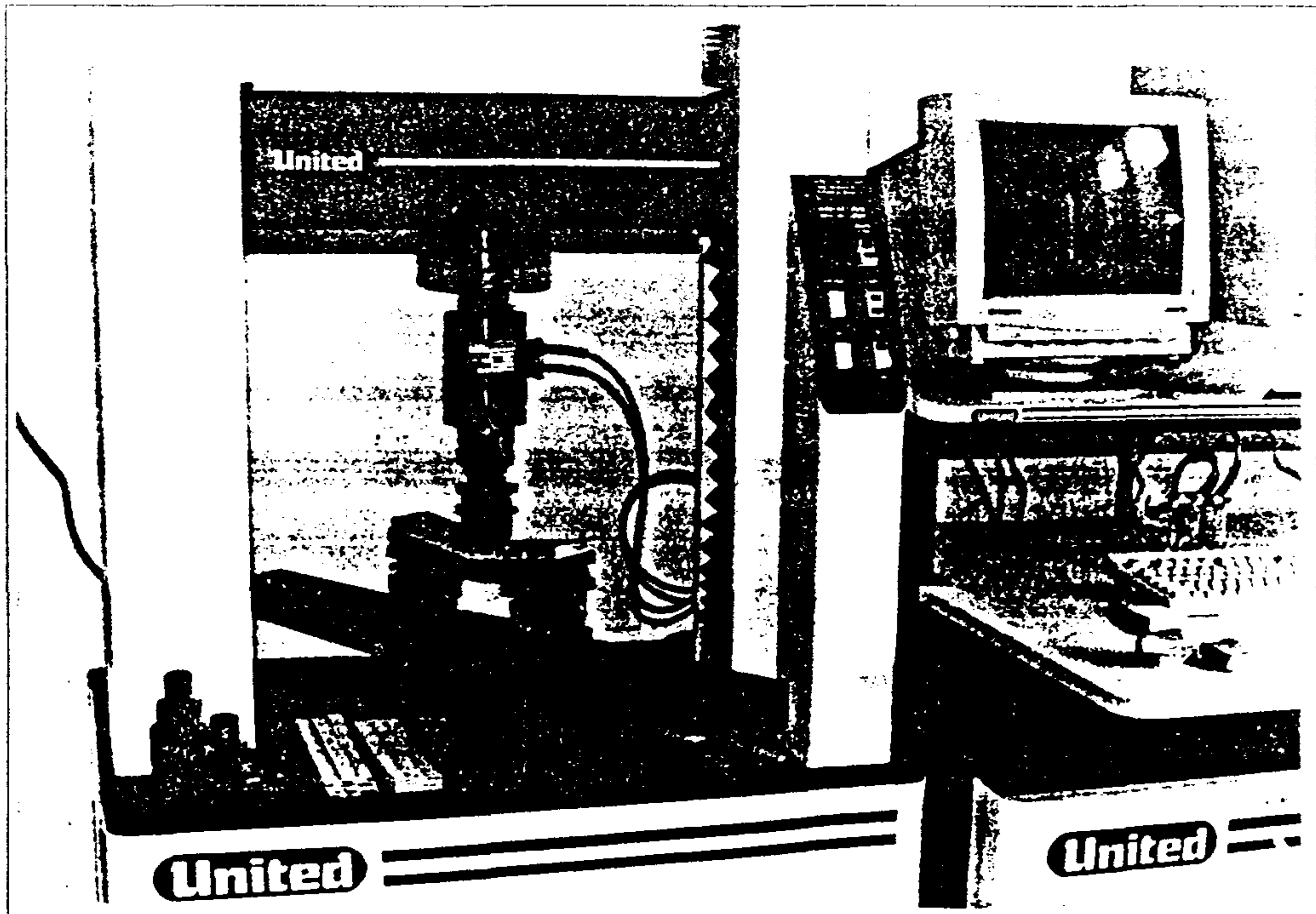
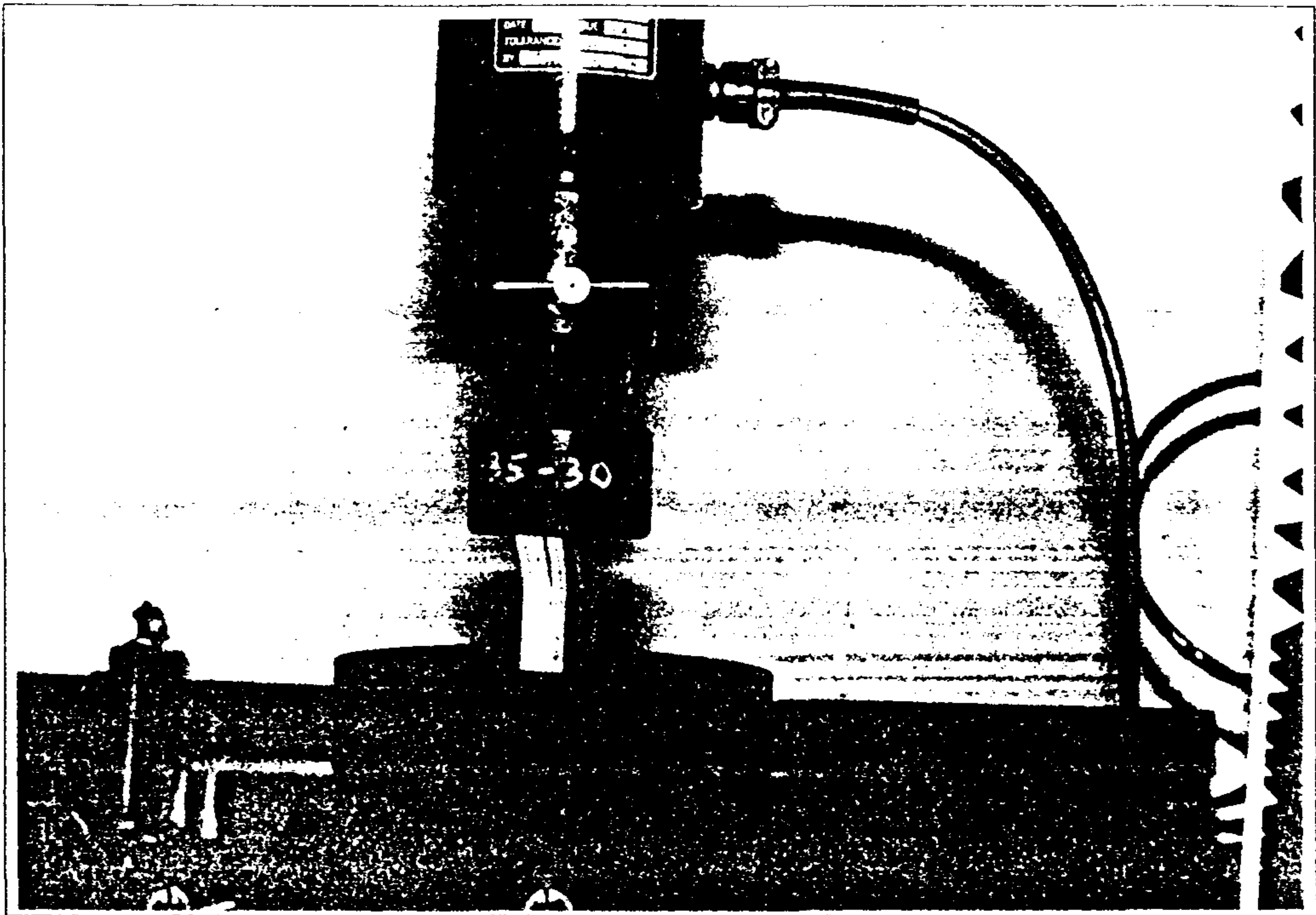


그림 4.14. 만능재료시험기(UTM)에 의한 맹종죽 집성재의 강도적 성질측정. 상: 압축시험, 하: 휨시험

력을 역시 파괴한계 이내로 흡수하는 것으로 판단된다.

따라서 초산비닐수지 접착제에 의한 맹종죽 집성재 제조는 본래의 접착강도가 약하므로 구조용으로는 미흡하다고 보여지며 다만 접착피막의 노화성이 없고 유연하여 외부충격흡수능력이 뛰어나기 때문에 실내용 집성재 제조로는 충분히 활용가능하다고 생각한다.

집성재에 관한 한국공업규격(KS F3118)에 의하면 구조용 집성재의 휨성능에 대해 수종에 따라 4그룹으로 구분하여 규정하고 있다. 그중 가장 요구도가 큰 것은 침엽수A그룹으로 집성재 1급의 경우 휨영계수  $100 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$  이상, 휨강도  $450 \text{ kg/cm}^2$  이상, 2급의 경우 휨영계수  $90 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$  이상, 휨강도  $300 \text{ kg/cm}^2$  이상을 요구하고 있는 데 요소수지접착 맹종죽 집성재의 경우 휨영계수  $95.1 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ , 휨강도  $1,478 \text{ kg/cm}^2$ 으로 구조용 집성재 2급을 훨씬 상회하고 집성재 1급에 거의 준하는 품질을 나타냈다. 반면에 초산비닐수지접착 맹종죽 집성재는 휨영계수  $58.1 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ , 휨강도  $704 \text{ kg/cm}^2$ 으로서 휨강도는 충분하나 휨영계수는 가장 낮은 그룹인 활엽수 B그룹의 휨영계수  $70 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ 보다도 작아서 구조용 집성재로는 부적합한 것으로 평가되었다.

그림 4.15는 맹종죽 집성재의 압축강도 측정시 응력-변형선도(stress-strain diagram)를 나타낸 것으로 일반 목재의 압축강도 측정시와 같이 비례한도 구간(a-b)과 최대파괴하중점(d)이 설정되고 이후 심한 압축파괴와 함께 하중이 급격히 감소하는 전형적인 경향을 보였으며 이러한 경향은 사용접착제의 종류에 관계가 없는 것으로 나타났다. 한편 그림 4.16은 요소수지접착 맹종죽 집성재의 휨강도 측정시 응력-변형선도로서 비례구간은 일반목재와 동일한 경향을 보이고 있으며 수평적층 집성재의 최하단 라미나에서 최초의 국

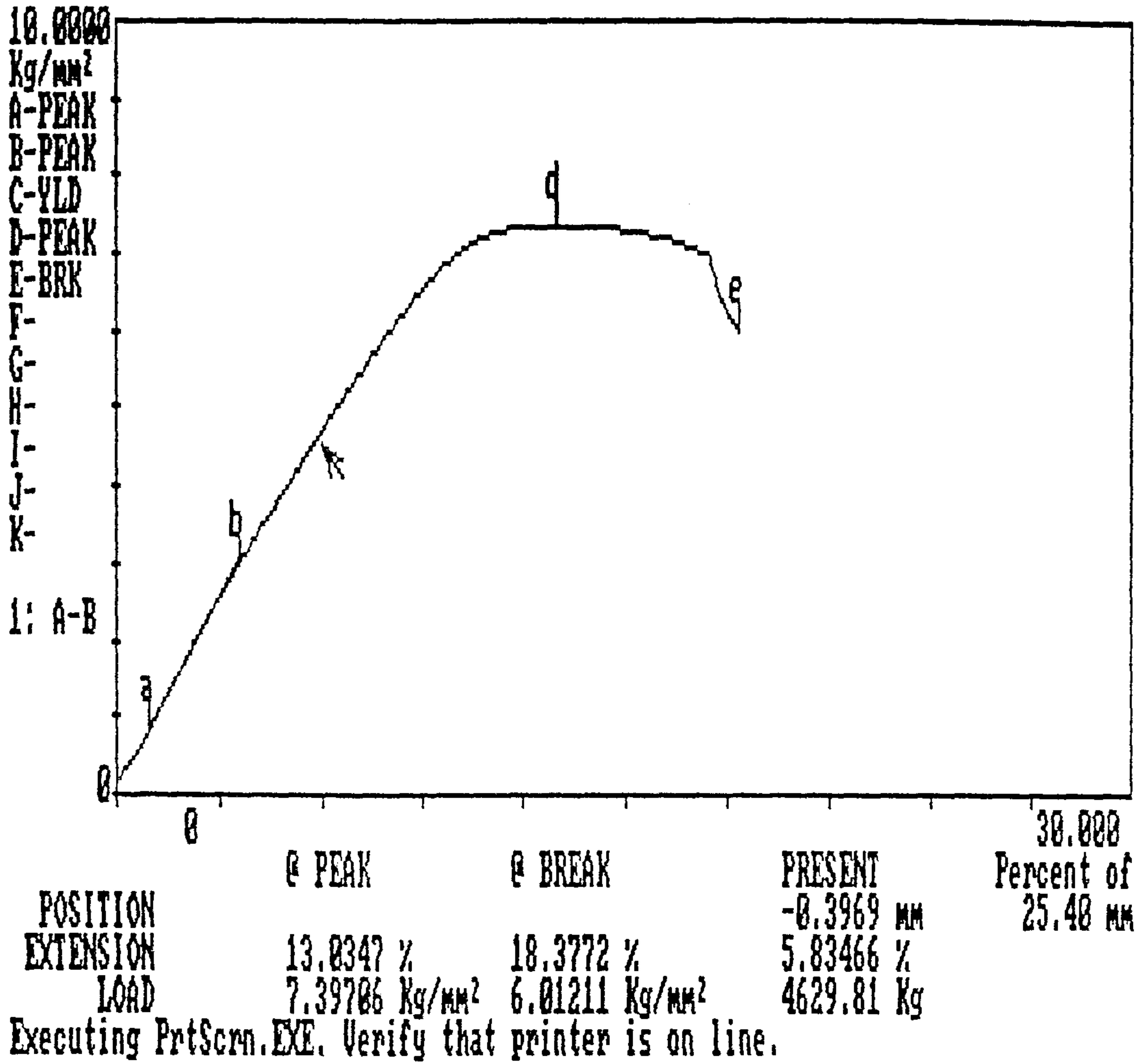


그림 4.15. 맹종죽 집성재의 압축응력-변형선도

부적인 인장파괴가 나타났을 때 약간의 하중감소점(c)이 나타났으나 다시 상승하다가 하단부의 심한 인장파괴와 함께 최대하중점(d)이 나타나고 그 이후 중심부쪽으로의 라미나가 연쇄적으로 인장파괴되면서 급격한 하중의 감소를 나타내었다. 반면에 초산비닐수지접착 집성재는 접착층이 유연하여 그



림 4.17과 같이 하중의 증가와 함께 시험편이 파괴없이 쉽게 deflection되는 현상을 계속적으로 나타내며 c점 이후부터는 스펀의 지지판과 시험편 양끝 부분이 마찰되면서 조금씩 미끄러져 빠지는 과정으로 그래프상에서 불규칙적인 주름선을 나타내고 있다. 이 과정에서 마찰력이 하중에 포함되어 d점까지 상승하게 되고 종국에는 시험편이 스펀사이로 빠져나오는 독특한 응력-변

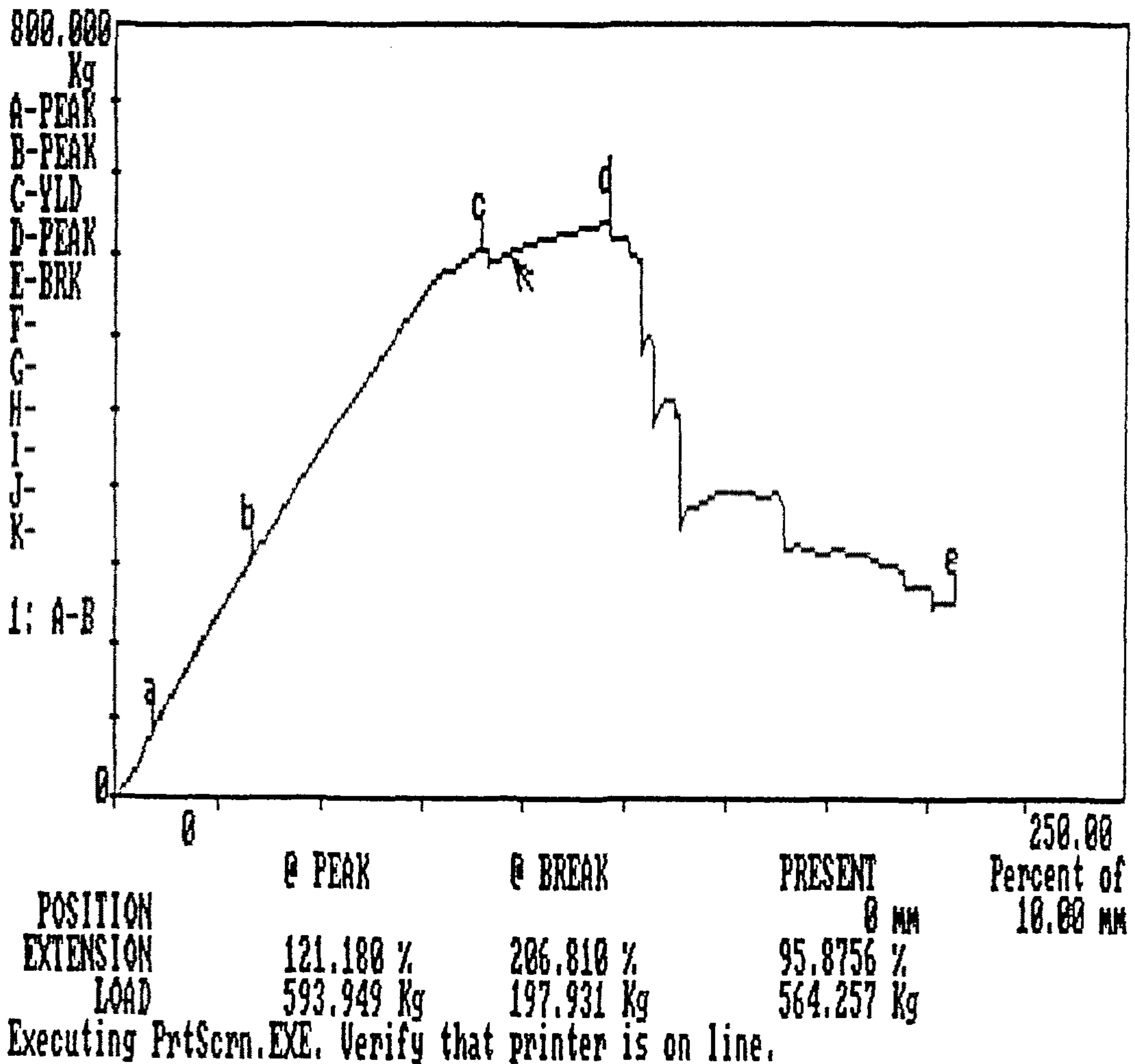


그림 4.16. 요소수지 접착 맹종죽 집성재의 힘응력-변형선도

형선도를 보여주고 있다.

맹종죽 집성재의 박리시험결과 요소수지접착의 경우에 침지박리율 0%, 삶음박리율 60%로 측정되었다. 이는 요소수지접착 집성재는 냉수에 대한 내수성은 극히 양호하나 열수에 대한 내수성은 매우 취약함을 알 수 있었다. 초산비닐수지 접착의 경우는 침지박리율 25%, 삶음박리율 90%로서 열수에서는 접착층이 연화되어 거의 완전박리되기 때문에 열수에 대한 내수성은 전혀 없는 것으로 평가되었으며 상온의 냉수에 대한 내수성도 KS규격의 집성재 박리율 기준한도인 10%에 못미치는 결과였다.

따라서 맹종죽 집성재의 강도적 성질과 내수성결과를 종합적으로 분석해 볼 때 요소수지접착 집성재는 조작용 및 실내용으로는 매우 우수한 성능을 나타냈으며, 강도 및 내수성의 요구도가 극히 큰 일부 특수부위를 제외한 일반적인 구조용 및 실외용 집성재로도 사용가능하리라고 판단된다. 그러나 초산비닐수지접착 집성재는 강도와 내수성이 약해서 조작용 및 실내용으로는 충분히 사용할 수 있겠으나 구조용 또는 실외용 집성재로는 미흡하며 단지 접착층이 매우 유연하기 때문에 flexible한 용도의 집성재 제조에는 활용가능할 것으로 생각된다.

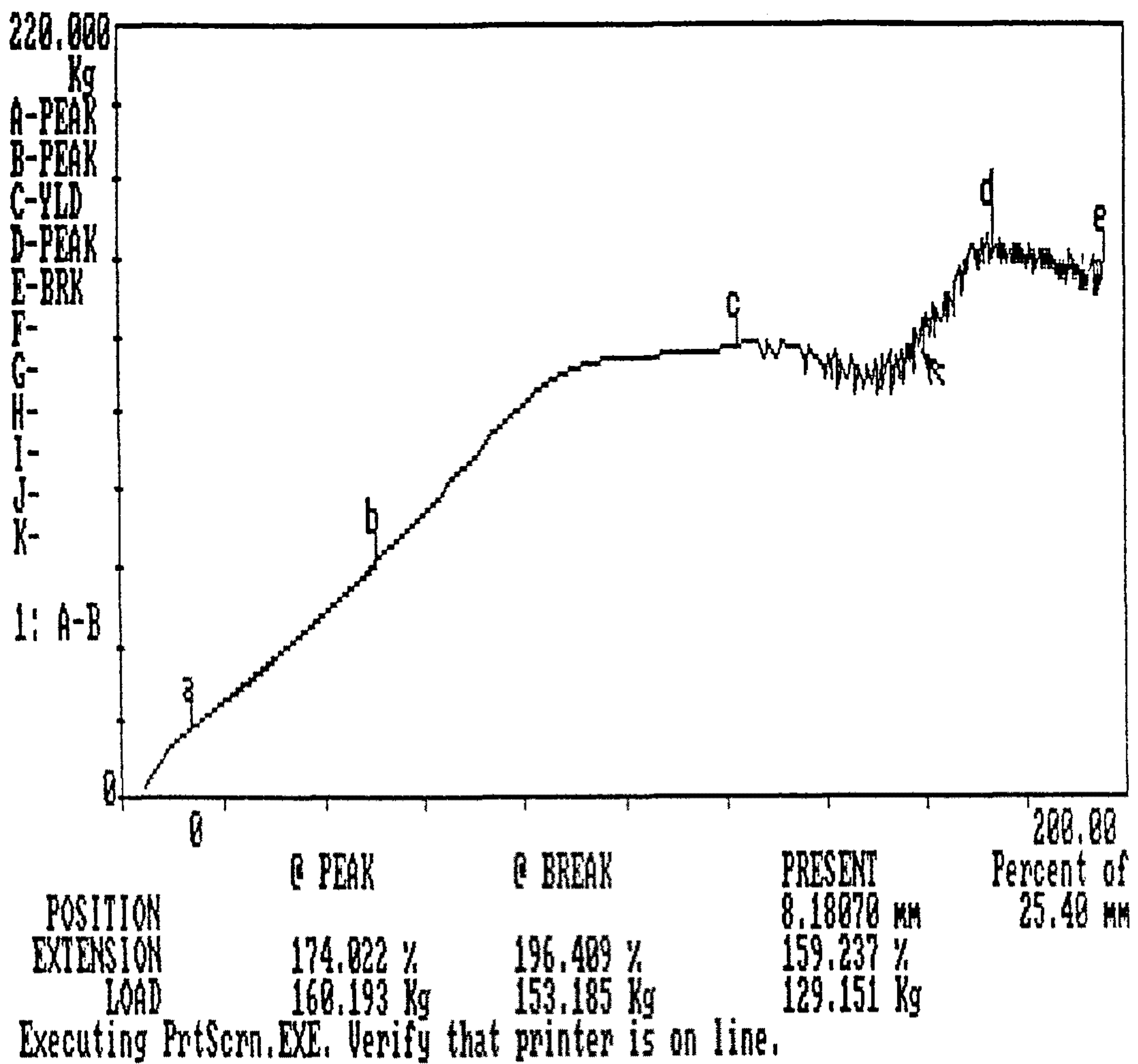


그림 4.17. 초산비닐수지 접착 맹종죽 집성재의 휨응력-변형선도



**\* 3차년도**

**담양 죽세공예업의 소득증대를 위한 省力化(자동화)  
공정 기술도입 및 신제품.신공법 개발에 관한 연구**

**제 1 장 서 론**

**제 1 절 연구개발의 배경과 목적**

제 1 항 연구개발의 배경

죽재의 재질 특성, 디자인개발 및 가공기술개발이 성공적으로 이뤄진 가운데 본 기술개발의 최종년도인 제 3 차년도에는 지금까지의 기술개발 결과를 토대로, 실제 생산현장에 적용할 수 있는 현장적용 연구를 수행함으로써 죽세공예업체의 생산성 향상을 통한 기업의 소득증대를 도모하고 나아가 지역경제의 활성화에 기여하고자 하였다.

담양군등 행정당국에서는 이른바 ‘죽세공예산업진흥 10개년계획’을 세우고 죽세공예품이 당면한 문제점 파악과 그 대책마련을 위한 다각적 노력을 강구해오고 있다. 정책적으로는 화려했던 담양 죽세공예업의 진흥을 위해 전통공예품으로서의 명맥을 잇고자 인간문화재를 지정하여 지원하고 있으며 죽제품 경진대회도 매년 개최하여 신제품의 개발에 심혈을 기울이고 있다.

또한 금년(1998년) 완공예정인 죽물박물관에서는 고죽제품 98종 162종과 현대제품으로 국내제품 72종 127점, 외국제품 325종 961點등 총 495종 1,250점을 전시하여 지역특산품으로서의 담양의 죽제품의 홍보에 주력해오고 있다. 이렇듯 죽제품 가공업체들이 집단으로 작업할수 있는 죽제품생산전용 농공단지 내지 관광 및 휴양을 겸한 종합적 죽제품생산 및 유통단지를 설립하여 소비자를 직접 유치하는 적극적 판매전략도 바람직할 것이다. 또 일본, 미국 등에 치중되어 있는 해외수출시장의 확대를 위해서는 정확한 시장정보에 근거, 섬세한 기술과 국산죽재의 우수한 재질을 바탕으로 고급품시장을 겨냥한 수출전략으로 경쟁력을 키워나가야 할 것이다.

이에 본 연구에서는 죽재산업의 소득증대를 위해 공정개선을 통한 생산성 향상 나아가 지역특화산업으로서의 확고한 지위를 굳히고 수출시장의 확대를 위한 근본적 방안을 제시하고자 하였다.. 즉 현재 담양지역에서 주로 생산되고 있는 대자리등 기존의 죽제품 이외에 대도시 및 중소도시거주 소비자에 대한 기호조사 등 시장성 분석을 토대로 상품가치를 지니는 죽제품을 선정한 후, 그들을 대상으로 원죽선정으로부터 죽재의 재질분석을 근거로한 가공적 성질의 규명, 새로운 문양과 패턴의 디자인 및 응용신제품의 개발 그리고 각 해당공정별 기술개발(생산방법 및 기계설비 관련) 및 현장적용 분석을 통해 죽제품의 고품질화 및 자동화(성력화)를 실현함으로써 생산성을 극대화, 결과적으로 죽제공예업의 새로운 활로를 모색하고 UR時代를 맞아 어려움을 겪고 있는 이 지역 죽재생산업자(죽림경영자)와 죽제품가공업자의 소득증대를 도모하고자 하였다.

대부분의 竹製品(竹細工藝品)들은 기본적으로 原料竹材의 자르기, 쪼개기, 깎기, 면다듬기, 굽히기, 잇기, 엮기,실폐기等 다양한 機械的加工工程과 接着, 漂白, 染色(着色), 塗裝등 化學的加工工程 을 거치면서 完製品에 이르

게 되며 각 工程間 作業성을 촉진시키고 在工品 및 完製品의 품질향상을 도모하기 위해서는 적절한 건조공정을 필요로 한다. 이렇듯 다양한 공정별 가공기술과 복잡한 작업요소를 지니는 産業특성에도 불구하고, 현재 담양지역을 비롯한 대부분의 국내 죽제품생산업체들은 종전의 경험의존적인 生産技術 및 낙후된 施設 그리고 주먹구구식 人力管理등으로 공예산업으로서의 명맥을 이어가고 있는 실정이다. 따라서 본 技術開發연구는 죽제의 기본물성에 근거하여 각 단위工程별 가공기술을 보다 高品質化하고 作業要素들을 체계화하여 가능한限 기계화하며 工程상호간의 연계성을 종합분석하여 전체적으로 省力化된 죽제품생산공정을 개발해 냄으로써 현재 비용에 비해 低級인 노동력과 재래식 연모(장비) 및 공법등 열악한 생산시스템을 지닌 채 他공예업종에 비해 상대적으로 불리한 여건에서 고전하면서 사양화하고 있는 담양지역 죽제품생산업체들로 하여금 품질고급화 및 생산성향상을 통한 고부가가치산업으로의 변신을 도모할수 있는 기술적전환점을 제공하고자 한다.

또한 상품의 가치를 결정하는 주요인자 중 하나인 디자인 분야의 중요성이 생산자나 소비자간에 크게 대두되고 있음에도 불구하고, 從前의 대자리를 비롯한 죽제품의 디자인 채택경로가 매우 비체계적이며 비전문적인 점은 매우 유감스런 점이라 아니할 수 없다. 대부분의 죽제품 생산업자들이 인정하고 있다시피 현재 상품화되고 있는 죽세공예품의 디자인의 출처는 주로 1980년 이래 시행되고 있는 죽세공예품 경진대회 입상작등이거나 고객의 취향이나 기호에 상관없이 생산자가 문헌, 자료 및 기성제품으로 부처 임의로 모방, 선정한 것으로 볼수 있다.그러한 디자인의 제품을 시장에 내놓고 그 디자인에 대한 정확한 사후 평가 및 확인도 없이 생산활동을 지속해 가고 있는 상황이다. 따라서 죽제품 생산업체로 하여금 소비자에 대한 기호 조사等, 사전 시장조사를 거친 후 그 정확한 디자인 정보를 바탕으로한 상품의 디자인을 채택하고 그에 대한 시장에서의 소비자들의 평가를 사후확인하여



다음 설계 및 생산에 반영하는 과학적 디자인정책(DESIGN POLICY)을 도입하도록 할 필요가 있다. 아울러 생산자 입장에서 이들 신제품 아이디어에 대한 평가모델을 설정, 위에서 검토한 죽제품 신제품 개발의 객관적 타당성을 확보할 수 있는 방법론을 제시하고자 한다.

## 제 2 항 국내기술의 현황

전술한 바와 같이 죽세공예업체에서의 생산공정의 省力化를 위한 필요성에도 불구하고, 과학적이고 체계적인 공정분석기법이 도입되지 못하고 있는 실정이다. 또한 신제품 아이디어에 대한 구체적 평가모델이 개발되어 있지 않고 있으며 죽세공예업의 효율적 경영, 판매 및 유통구조에 대한 체계적 연구가 이루어지지 않고 있는 상황이다.

## 제 3 항 연구개발 목적

최근들어 潭陽죽세공예업은 代替材의 出現과 값싼 輸入제품의 등장 등으로 斜陽化되어왔으며 그나마 최근에는 技能인력의 감소와 재래식 공법에 의한 技術力저하 및 生産性감소로 生産경영에 어려움을 겪고 있다. 따라서 공장에서는 省力化공정을 개발하고 소비자 욕구를 반영하면서 적정한 아이디어 평가과정을 거친 신제품을 지속적으로 개발해 냈과 동시에 산업의 합리적 경영기반을 다질 수 있는 경영기법을 도입하기 위해, 공정개선을 통한 생산시스템의 기계화 및 성력화를 達成함에 본 기술개발의 목적이 있으며 이러한 연구개발은 담양죽세공예업의 경쟁력을 확보하게 하고 지역주민의 소

특증대를 도모하고 UR 관계로 어려움을 겪고 있는 韓國농촌의 경제활성화에 기여하고 지역특화산업으로서의 肯定的모델을 제시할수 있을것으로 기대되며 또한 자동화 및 기계화 관련 컴퓨터 프로그램을 확보하여 현장적용 이전의 시뮬레이션을 실시함으로써 고임금과 인력난에 시달리고 있는 담양지역 죽세공예업의 성력화를 위한 모델을 제시할 수 있을 것으로 판단되어 그 중요성이 지대하다고 할 수 있다고 사료되는 바이다.

## 제 2 절 연구개발의 범위 및 내용

### 제 1 항 연구개발의 범위

최종 3 차년도 연구개발의 기본방향을 “ 潭陽 竹細工藝業의 소득증대를 위한 省力化(자동화) 공정 기술도입 및 신제품.신공법 개발”로 설정하였으며 각 세부과제별 연구범위는 다음과 같이 규정하였다.

#### <제 1 세부과제 >

竹製品 生産시스템 分析을 통한 省力化(자동화) 공정 기술개발 分野

#### <제 2 세부과제>

竹製品 市場에의 出市를 위한 신제품 디자인 및 評價모델 開發分野

#### <제 3 세부과제>

죽제가공공장의 효율적 경영을 위한 생산 및 流通販賣기술에 관한  
종합분석

## 제 2 항 연구개발의 내용

상기 1항의 연구범위에 따른 세부과제별 연구내용은 다음과 같다.

### <제 1 세부과제 >

竹製品 生産시스템 分析을 통한 省力化(자동화) 공정 기술개발 分野

- ① 기존 죽제품 생산공정(시스템) 분석
- ② 각 공정별 工數분석 및 기계화 추진 가능성 분석
- ③ 省力化 제조공정 수립을 위한 생산시스템 설계 및 투자 타당성 분석
- ④ 설계 시스템의 현장 적용연구
- ⑤ 적정 설비배치(layout)를 위한 공정분석 연구

### <제 2 세부과제 >

竹製品 市場에의 出市를 위한 신제품 디자인 및 評價모델 開發分野

- ① 죽물시장에서의 신제품 요구도 조사 및 제품특성에 관한 정보수집
- ② 新製品개발을 위한 아이디어 수집
- ③ 新製品개발 아이디어 評價모델 개발
- ④ 죽제품 新製品 디자인 개발 및 생산기술 개발연구
- ⑤ 試製品 개발



<제 3 세부과제>

죽재가공공장의 효율적 경영을 위한 생산 및 流通販賣기술에 관한  
종합분석

- ① 죽세공예업의 공장관리 및 경영기술 연구
- ② 죽세공예품의 流通構造 연구
- ③ 죽세공예품의 販路확대를 위한 연구
- ④ 地域特化産業으로서의 담양 죽세공예업의 (수출)진흥책 마련을 위한  
정책자료 연구

## 제 2 장 죽제품 생산시스템 분석을 통한 생력화 공정 기술 개발

### 제 1 절 죽제품 생산공정 기계화 추진 가능성 분석

#### 제 1 항 現공정의 문제점

우리 나라의 대표적 죽제품인 대자리의 생산공정의 기계화 추진을 통한 효율 극대화를 위하여 전라남도 담양군 소재 H 회사를 기본 모델로 하여 그 가능성을 분석하고자 하였다. 현재 대자리 생산에 적용되고 있는 공정의 순서 및 배치도는 각각 그림2.1과 그림2.2와 같으며, 각 공정별 내용은 다음과 같다.(사진 2.1~2.10참조)

#### 1. 조재공정

벌채된 대나무를 저장, 운반 및 작업의 편리를 위하여 직경 5 - 6cm의 통죽을 3 - 5 마디의 알맞은 길이로 조재한 후 10 - 12개 정도를 한 다발(1束)로 묶어 공정 투입구 전에 적재한다. 모든 작업은 작업자 1명이 등근 톱(radial arm saw)을 이용하여 수작업으로 수행하고있으며, 조재 작업중 육안에 의한 직경별 선별도 동시에 이루어지고 있다.

#### 2. 마디 제거 및 길이별 분류

조재된 대나무로부터 등근 톱(radial arm saw)을 이용하여 각 마디를 제거한 후 길이별로 바꾸니(4가지 정도: 평균 길이 37cm)에 분류하여 담는다. 배치된 인원 1명이 조재된 대나무의 운반과 마디 제거를 수행하고 있다. 통죽 1개당 조재작업에는 평균 15초가 소요되며, 바꾸니(lot)당 50여개의 조재된 통죽이 분할작업으로 이동된다. 따라서 1lot당 소요시간은 750초(12분 30초)가 된다. 한편, 제거된 많은 양의 마디들은 거의 전량 연료로 사용되고 있으므로 보다 부가가치가 높은 새로운 용도의 개발이 요구되고 있다. (기계 설치 대수: 1대, 배치 인원: 1인)

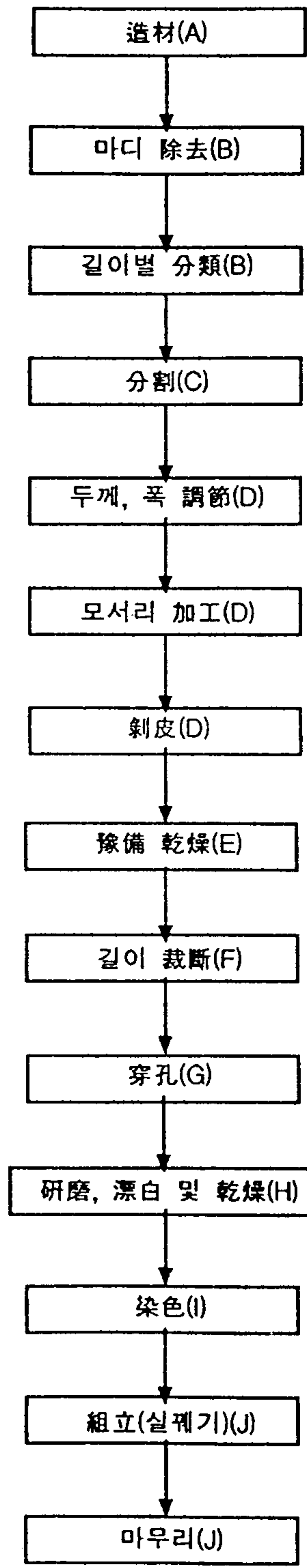


그림2.1. 대자리 製造工程



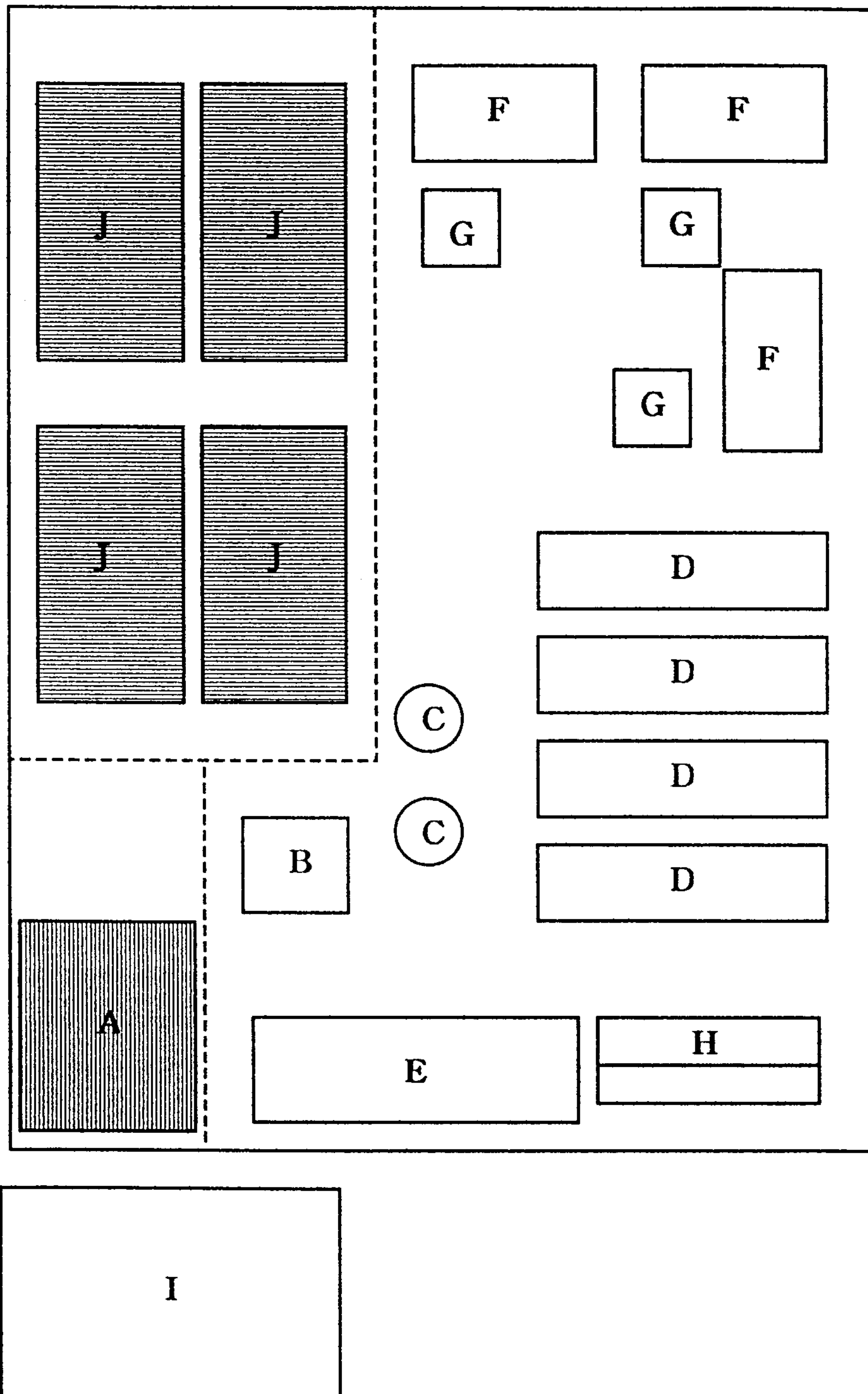


그림2.2. 대자리 제조 공장 배치도

### 3. 분할

마디가 제거된 원통형 죽제의 외경에 따라 12분할에서 22분할까지(평균 20분할) 10가지 종류의 보조장치중 알맞은 장치에 물려 압력을 주어 분할한다. 배치된 기계의 수는 2대이나 보통 작업자 1인이 배치되어 있으며, 작업량에 따라 인원이 추가로 배치된다.

통죽 1개당 7초가 소요되므로 1 lot당 소요시간은 350초(5분 50초)가 소요되며, 1 lot당 1,000개의 활죽이 생산된다.

(기계 설치 대수: 2대, 배치 인원: 1인)

### 4. 두께, 폭 조절, 모서리 가공 및 박피

가공용 기계에 투입하면 자동적으로 두께(4mm), 폭(8mm) 조절, 모서리 가공 및 박피가 동시에 이루어진다. 그러나 투입되는 재료의 두께에 따라 투입장치의 조절이 요구되며, 재료의 투입 역시 수작업에 의해 1개씩 날개로 이루어지고 있다. 한편, 4대의 기계가 설치되어 있으나 보통 2명의 작업자가 작업을 하고 있으며, 분할 공정으로부터의 재료 운반 및 예비 건조기의 재료 투입을 위한 1명의 작업자를 포함, 모두 3인의 작업자가 배치되어 있다.

본 공정을 위하여 고안된 기계는 두께, 폭의 조절과 동시에 모서리 가공과 박피작업 까지 수행할 수 있도록 고안되어 있고, 1,000개의 활죽에 대한 작업완료에 소요되는 시간은 720초(12분)가 소요될 것으로 추정되나 비교적 고장이 많아 수시로 상태를 점검하거나 정비하는 등 작업이 자주 중단되는 문제점이 있는 것으로 파악된다.

(기계 설치 대수: 4대, 배치 인원: 건조공정 포함 3인)

### 5. 예비건조

함수율이 높은 상태의 대나무를 횡절하거나 천공할 경우 거스러미가 발생할 가능성이 크다. 따라서 길이재단 및 천공시 절삭면의 품질 유지를 위하여 온도 70°C의 건조기에서 1시간 동안 예비 건조한다. 건조기의 용량은 넓이 1m x 2m, 깊이 10cm의 tray 15개를 동시에 적재할 수 있다.

한편, 가을철과 같이 일광이 좋은 계절에는 천연건조에 의해 활죽을 건조한다. 전 공정에서 가공 완료된 활죽은 예비건조 공정에 투입하기 위하여 정리가 필요하게 된다. 활죽 1,000개의 정리에에는 약 240초(4분)이 소요된다. 그러나 본 연구에서는 분석의 편의를 위하여 열기건조를 이용하는 것으로 가정하였다.

(기계 설치 대수: 1대)

## 6. 길이재단 및 모서리 가공

제품별 요구 치수에 따라 소형 등근톱(table circular saw)을 이용하여 길이 재단(길이 10cm)한다. 재단된 죽편은 곧바로 연마기로 투입되어 죽편 양끝의 모양을 둥글게 연삭한다. 3대의 기계가 배치되어있으나 보통 1대의 기계만이 가동되고 있으며, 기계당 3인의 작업자가 배치되어 2인이 활죽의 정리를, 그리고 1인은 횡절작업을 전담하고 있다.

활죽의 정리에에는 30개당 약 30초가 소요되며, 재단에 소요되는 시간은 평균 15초이다. 한편, 재단작업은 활죽 30개에 대하여 이루어지므로 1,000개의 활죽 재단에는 약 500초(8분 20초)가 소요될 것으로 추정된다.

(기계 설치 대수: 3대, 배치 인원: 기계당 3인)

## 7. 穿孔

실 꿰기를 위한 구멍을 가공한다. 모서리가공이 완료된 죽편들을 천공기에 부착되어 있는 cassette에 투입하면 천공작업이 자동으로 이루어진다. 이때 활죽은 재단공정을 거치면서 활죽당 3등분되었으므로 1 lot당 3,000개의 죽편이 된다.

천공작업에는 죽편 100개당 약 15초가 소요되므로 1 lot(죽편 3,000개)의 작업 완료에는 450초(7분 30초)가 소요될 것으로 추정된다.

3대의 기계가 설치되어 있으나 보통 1대만이 가동되고 있다. 천공기(drill)는 반복적인 왕복운동을 계속하게 되며, 기계당 배치된 1인의 작업자는 길이재단 및 모서리가공이 완료된 재료를 정리, cassette에 1회당 약 75개의 죽편을 계속 투입한다.

(기계 설치 대수: 3대, 배치 인원: 기계당 1인)



## 8. 연마, 표백 및 건조

천공이 완료된 죽편들을 모아 7자 x 10자 대자리 10장분이 되었을 때 장치에 투입하여 4시간동안 가동한다. 7자 x 10자 대자리 1장에 1cm x 10cm 크기 죽편을 기준으로 하여 약 12,000개의 죽편이 소요된다. 그러나 죽편의 불량율이 약 10%에 달하므로 본 공정 1회당 약 13,000개의 죽편이 투입되어야 할 것으로 추정된다.

한편, 본 공정을 통하여 연마, 표백 및 건조가 동시에 이루어진다. 죽편의 수집 및 투입은 천공공정에 투입된 작업자들이 담당한다.

(기계 설치 대수: 1대)

## 9. 염색

제품에 따라 요구되는 색상과 수량이 차이가 나므로 생산된 재료중 약 10%정도가 염색공정을 거치게 된다. 한편, 항상 수요에 대비하여 대자리 200-300장분의 염색된 죽편을 재고로 보유하고 있다.

## 10. 조립 및 마무리

1인당 하루 2장을 완성할 수 있으며, 제품의 수요에 따라 투입되는 인원의 수는 변경된다. 본 공정은 완벽하게 수작업에 의해 이루어지고 있고, 대자리 1장당 소요되는 죽편의 수가 12,000여개에 이를 정도로 엄청나기 때문에 대자리 제조공정중 가장 많은 시간이 소요되는 애로공정으로 판단된다. 따라서 대자리 생산공정의 효율 극대화를 위해서는 본 공정의 기계화를 통한 생산성 향상이 필수적이라 하겠다.

(작업대 설치 대수: 4대)

## 11. 덧댐천 접착

조립이 완료된 대자리의 뒷면에 덧댐천을 접착한다. 우선 2인의 작업자가 덧댐천에 접착제(초산비닐수지)를 도포하여 대자리위로 옮기면 나머지 2인의 작

업자가 완벽히 접착되도록 마무리 작업을 한다. 대자리 1장당 2매의 덧댐천이 필요하며, 덧댐천 1장의 접착제 도포에 1분이 소요되고 접착에도 1분이 소요된다. 접착제 도포와 접착에는 각각 2인의 작업자가 배정되어 나누어 작업하므로 대자리 1장당 접착제 도포와 접착에는 모두 2분이 소요되는 것으로 추정된다. 그러나 덧댐천 접착후 대자리 위치 조정과 대자리와 대자리 사이 비닐막 삽입에 1분이 소요되는 것도 감안해야 한다.

일반적으로 1일 최고 120장까지 접착이 가능하나 제품 수요량에 따라 조정이 가능하며, 보통 1일 50-60장을 기준으로 하고 있다.

## 12. 열압 및 마무리

덧댐천이 접착된 대자리는 약 24시간 정도 상온에서 건조한 후 완벽한 접착을 위한 열압공정에 투입된다. 열압기의 열판 규격은 140 x 270cm로 1장당 1분씩 3회로 나누어 열압한다.

접착공정으로부터 대자리를 열압공정으로 옮기는 과정에 대자리 1장당 50초가 소요되며, 대자리 1장당 열압시간으로는 약 70초(2분 10초)가 소요된다. 그러나 열압기의 예열에 약 40분이 소요된다는 점도 감안해야 한다. 열압이 완료된 대자리는 최종 마무리 작업에 투입되어 육안에 의해 결점부분들이 제거된다.

한편, 열압작업은 덧댐천 접착작업이 모두 완료된 후에 이루어지므로 접착공정에 투입된 4인의 작업자가 또다시 투입된다.

## 제 2 항 개선 방안

### 1. 조재, 마디 제거 및 길이별 분류

간단한 작업이고 대자리라는 제품의 계절적 특성상 연중 계속해서 생산되지 않기 때문에 자동화에 의한 실익이 클 것으로 예상되지는 않는다. 그러나 마디가 제거된 원통형 축재의 길이와 직경에 따른 분류가 전적으로 작업자의 육안에 의해 이루어지므로 판단 착오에 따른 수율 감소는 필연적이라 할 수 있다.

따라서 신속하고도 편리한 보조도구(예: 기준 분류자)를 몇 가지 규격으로 준비하면 보다 효율적인 작업이 이루어질 수 있을 것으로 판단된다.

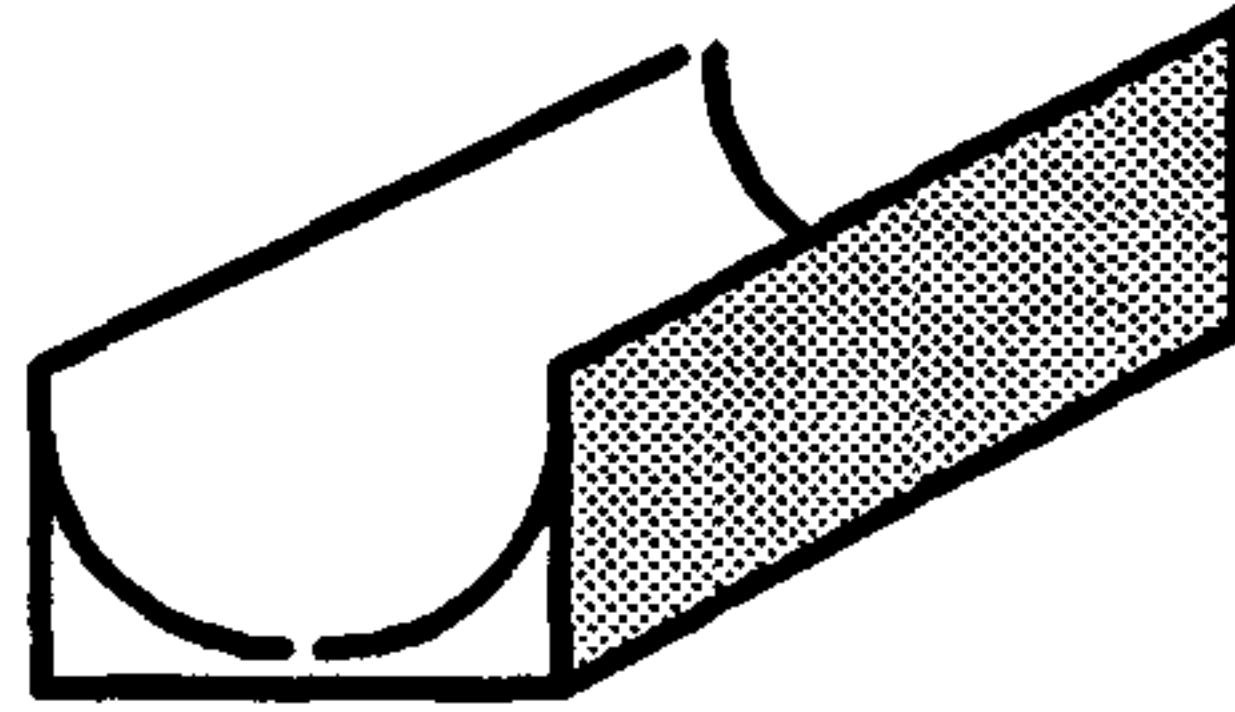


그림 2.3. 원통형 죽재 기준 분류자.

## 2. 분할공정

현 공정에서는 작업자가 원통형 죽재를 1개씩 기계에 투입, 손잡이를 당겨 피스톤이 전진하므로써 분할하도록 되어 있다. 그리고 분할된 죽재를 제거하고 다시 원통형 죽재를 투입하는 작업을 반복하도록 되어 있다. 그러나 죽재 투입 장치를 탄창형으로 개선하여 자동투입이 가능하도록 하는 한편, 피스톤의 운동을 주기적으로 자동 운동토록 하면 분할공정에 배치된 작업자를 절감하고 대신에 전 공정인 마디제거 공정에 투입된 작업자가 분류된 원통형 죽재를 주기적으로 탄창에 투입하기만 하면 될 것이다. 그리고 분할된 죽재는 낙하되어 자동적으로 수집함에 모이도록 한다.

## 3. 두께, 폭 조절, 모서리 가공 및 박피

비교적 현 공정의 성능이 만족할 만하나 공구 교체시기를 정확히 결정하여 주기적으로 마모된 공구를 교체해주어야 할 것으로 판단된다. 또한, 절삭시 발생하는 절편들의 배출이 원활치 못하여 발생하는 문제점이 많아 보다 원활한 절편 배출을 기할 수 있는 세부적인 기계장치 개선이 요구된다.

## 4. 예비건조

현 공정에 사용되고 있는 건조기의 규모는 충분한 것으로 판단된다. 특히, 대



나무의 건조에는 특별한 기술이 요구되지 않는 것으로 확인되어 특별한 개선방안은 필요치 않을 것으로 사료된다. 다만 가공된 죽편들을 모아 건조기에 투입하는 작업을 전 공정에 배치된 작업자들이 하도록 되어있으므로 가공공정의 중단에 따른 생산성 저하가 문제점으로 지적될 수 있다. 따라서 가공기계로부터 배출되는 죽편이 모이는 상자를 곧 바로 건조기에 투입할 수 있는 형태로 교체한다면 작업중단 시간을 어느 정도 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

#### 5. 길이재단, 모서리 가공 및 천공 공정

현 공정에서는 죽편의 정리에 소요되는 인원과 시간의 절감이 요구된다. 건조된 죽편을 무작위로 투입하면 자동적으로 가지런히 정리, 재단에 알맞은 개수로 배출해줄 수 있는 장치의 개발이 요구된다. 본 장치는 재단시스템 2대당 1대만 투입되어도 가능할 것이며, 본 장치의 투입에 의해 2인의 작업자를 절감할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 6. 연마, 표백, 건조 및 염색

현 공정은 비교적 만족스러운 것으로 판단된다. 그러나 장치의 설계상 죽편의 투입 및 배출에 많은 어려움이 있다. 따라서 보다 손쉽게 투입된 죽편을 장치로부터 수집할 수 있는 설계 보완이 요구되고 있다. 또한, 현재 공정중 발생된 폐재(마디 등)를 열원으로 사용하고 있으나 연소장치의 효율이 낮아 연료낭비가 큰 것으로 지적된다. 그러므로 보다 열효율이 우수한 연소기의 사용이 바람직 할 것으로 사료된다. 물론 발생하는 폐재의 양이 많아 낮은 열효율에도 불구하고 열원으로서의 역할을 만족시킬 수 있다고 하더라도 수익증대 및 소각에 의한 환경문제 발생 예방을 위하여 고부가가치의 신용도 개발이 요구된다고 하겠다.

#### 7. 조립공정

현 대자리 제조 공정중 가장 커다란 애로공정이라 할 수 있다. 전술한 바와 같이 모든 작업이 수작업에 의해 이루어지고 있으며, 소요되는 죽편의 수가 방

대하기 때문에 기계화, 자동화에 의한 소요시간 및 인원 절감이 절실히 요구되고 있다. 특히, 다양한 모델이 개발되었다고 하더라도 신모델의 공정투입에 상당한 시간이 소요되는 문제점도 안고 있다. 따라서 CAD(Computer-Aided Design) 시스템을 통한 신 모델이 곧 바로 조립공정에 연결될 수 있는 다음과 같은 시스템의 개발이 기대된다.

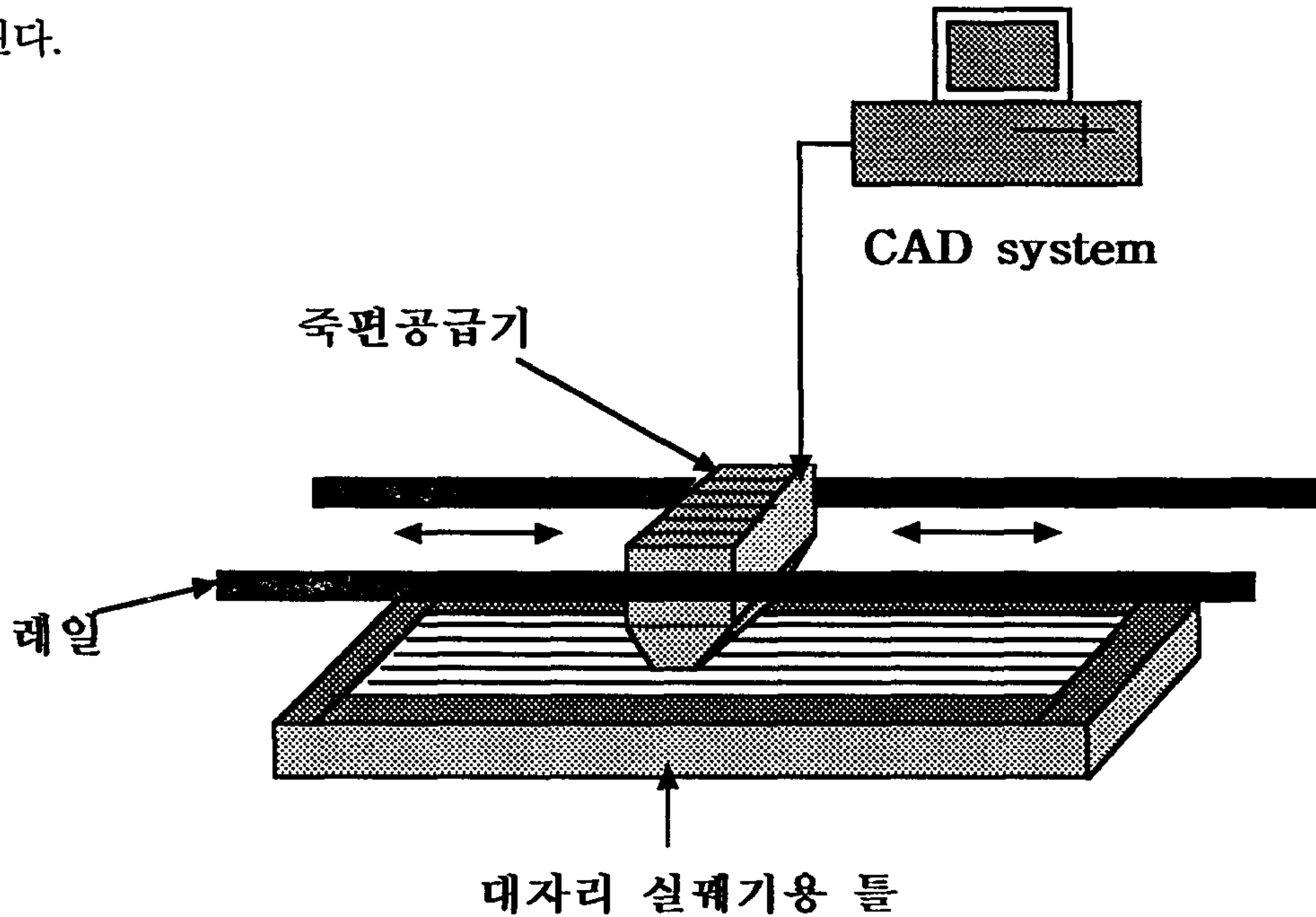


그림 2.4. 측면 조립용 자동화시스템의 모식도.

## 8. 접착 및 열압

이미 조립된 대자리는 면적이 넓어 이동에 관한 어려움이 가장 큰 것으로 판단된다. 현 공정에서 대자리를 낱장 단위로 수작업에 의해 운반하고 있으므로 시간과 인원에 있어 낭비가 심한 것으로 사료된다. 따라서 한 번에 여러 장의 대자리를 운반할 수 있는 대차(carriage)의 투입이 요망된다. 한편, 현재 사용중인 열압기는 열판면적이 대자리의 약 1/3에 지나지 않기 때문에 대자리1장당 3회에 나누어 열압하고 있다. 따라서 열판 면적의 증가를 통한 소요시간 절감은 당연할 것으로 사료된다. 그러나 열판의 규모가 증가되면 투자비의 증가 뿐만 아니라 예열에 소요되는 시간 또한 증가될 것이므로 보다 면밀한 검토가 요구된

다. 다만 열판의 위치가 높아 열압후 배출되는 대자리의 체계적 수집시스템이 요구된다.

## 제 2 절 적정 설비배치를 위한 공정설계 및 simulation 및 현장 적용성

### 제 1 항 적정 설비 배치를 위한 공정 설계 및 simulation

대자리 제조공정의 효율 극대화를 기할 수 있는 적정 설비배치 및 공정 설계를 위하여 기존 공정을 그림 2.5와 같이 컴퓨터 모형화하였다. 본 모형은 이후 다양한 형태로 변형되어 각각 simulation을 수행하고 보완함으로써 가장 최고의 효율을 얻을 수 있는 공정이 선택되게 된다. 본 공정의 컴퓨터 모형화에는 SLAM system의 최신 version인 AweSim을 사용하였다.

### 제 2 항 설계시스템의 현장 적용성

컴퓨터 시뮬레이션에 의한 공정 모형의 현장 적용 가능성을 검토하기 위하여 실제 대자리 제조공정 전반을 우선 비디오 카메라를 이용, 녹화하였다. 녹화된 제조공정을 재생하여 각 공정별로 소요되는 시간과 공정의 흐름 등을 직접 파악, 개발된 컴퓨터 모형에 적용함으로써 이후 어떠한 형태의 공정 개선에도 적용이 가능하도록 하였다. 즉, 공정 개선에 의한 소요시간 단축 등의 개선 효과를 실제 상황에 부합되는 수준에서 파악할 수 있게 된다.

분석의 편리를 위하여 1lot에 측면 3,000개(1박스)로 설정하고 대자리 100장을 생산단위로 하였으며, 현 공정의 상태를 그대로 적용하였을 경우 예상되는 소요시간은 대자리 100장당 5880분이었다. 따라서 1일 8시간작업을 가정하였을 때 약 12일 정도가 소요되는 것으로 판단된다. 그러므로 연간 생산량은 약 2,500장 정도가 될 것으로 예상되었다.



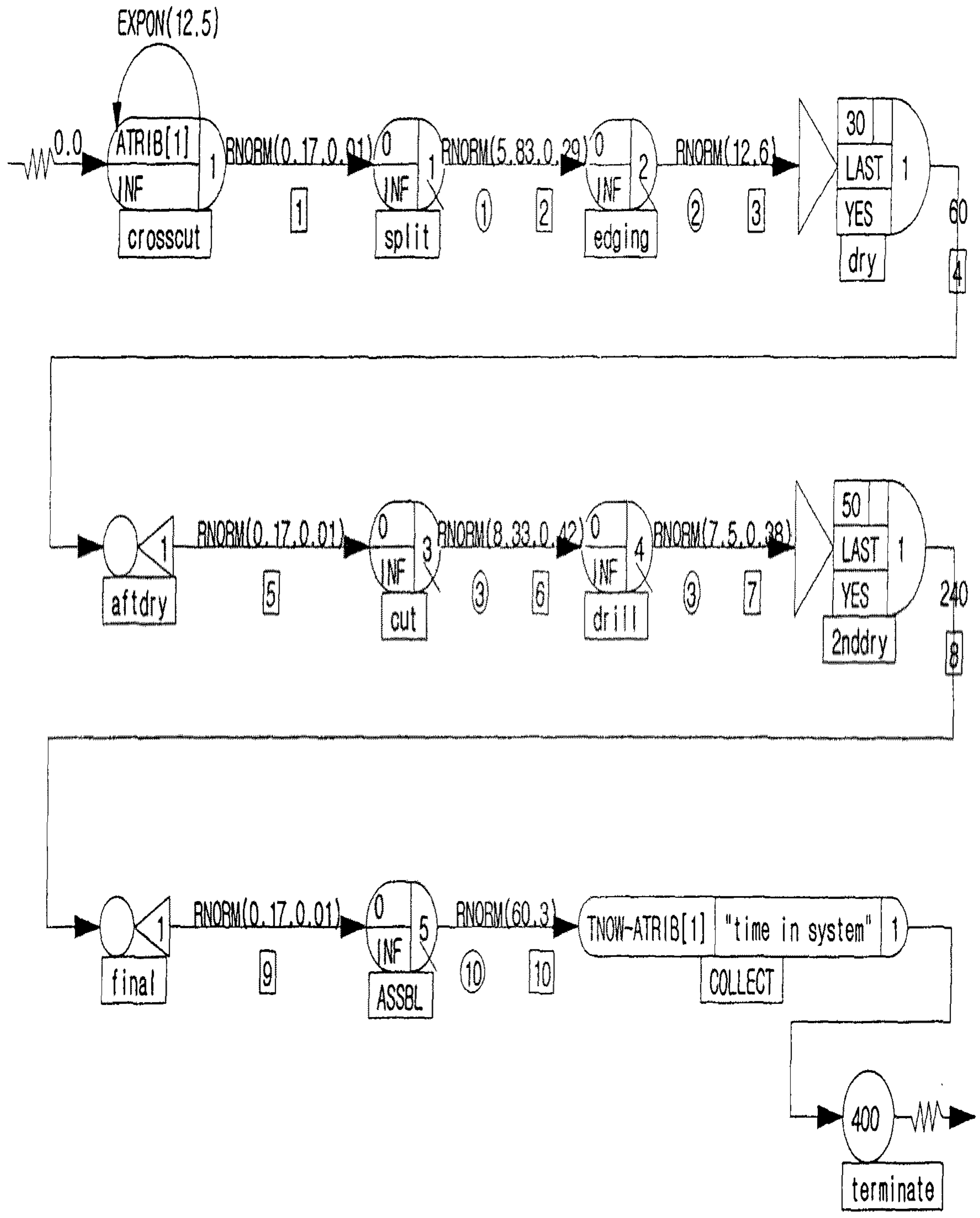


그림 2.5. 대자리 제조공정의 컴퓨터 시뮬레이션 모형.

표 2.1.에는 분석결과 각 공정에서 대기하는 lot의 개수와 평균대기시간을 보여주고 있다. 표에서 보는 바와 같이 예비건조와 2차건조(표백공정)에서 평균대기시간이 각각 178분과 264분으로 지체되고 있음을 알 수 있었다. 또한, 실폐기조립공정에서도 120분 이상 대기하고 있는 것으로 나타나고 있다. 따라서 건조와 표백 및 실폐기 공정이 최우선적으로 개선되어야 할 애로공정임을 알 수 있었으며, 이와 같은 사실은 실제 현장 근무자들의 의견과 일치하고 있다. 그러나 예비건조와 표백공정의 경우에는 30박스 및 50박스 분량의 죽편들이 수집되어야만이 수행이 가능한 현실에 비추어볼 때 개선의 여지가 벼를 없는 것으로 사료된다. 실제 분석결과 건조기와 표백기의 수를 2배로 증가시킨 경우에도 소요시간 단축의 효과는 그다지 크지 못하였다. 그러므로 본 모델에서 개선되어야 할 공정으로는 단연 실폐기 공정이라고 할 수 있다.

실폐기 공정의 자동화에 의해 소요시간을 대자리 1장당 4시간에서 40분으로 단축할 수 있다고 가정하였을 분석결과는 표2.2와 같았으며, 대자리 100장당 5394분이 소요되어 연간 약 2,700여장을 생산할 수 있을 것으로 예상된다. 따라서 실폐기 공정의 자동화에 의해 약 8-10%의 생산성 향상의 효과를 거둘 수 있을 것으로 예상된다.

표 2.1. 현 공정의 컴퓨터 시뮬레이션 분석 결과

공정	평균 대기 행렬 수(lots)	평균 대기 시간(분)
분할	0.22	2.68
폭재단	0.08	1.01
예비건조	14.54	177.77
길이재단	2.86	37.35
천공	0.00	0.01
건조표백	20.22	264.24
실폐기(조립)	8.17	120.08

표2.2. 공정 개선후 컴퓨터 시뮬레이션 분석 결과

공정	평균 대기 행렬 수(lots)	평균 대기 시간(분)
분할	0.20	2.32
폭재단	0.11	1.27
예비건조	14.45	170.97
길이재단	2.95	35.33
천공	0.00	0.02
건조표백	19.98	256.55
실패기(조립)	1.48	19.89

### 제 3 절 省力化 공정 수립을 위한 생산시스템 설계 및 타당성 분석

省力化와 아울러 죽재의 새로운 용도 개발을 통한 수익 증대를 위해서는 소형의 단일 죽편을 이어 구성하는 기존의 대자리 생산이나 수작업에 전적으로 의존하고 있는 죽세공예품의 생산은 지양되어야 할 것으로 판단된다. 중국산 죽제품의 저가 공세를 피하는 동시에 죽재를 새로운 공업재료로 개발하기 위해서 본 연구에서는 죽재를 이용한 집성제품의 개발을 가정하여 가장 효율적인 생산방법을 제시코자 하였다.

#### 제 1 항 割竹을 이용한 集成部材(laminar) 生産

##### 1. 최대수율의 계산방법

대나무를 분할하여 분할된 할죽으로부터 집성부재를 가공, 생산할 경우의 수율을 계산하기 위해서 우선 대나무의 단면을 반경 R인 정확한 원형으로 가정하면 대나무의 두께를 t라고 할 때 그 내경은 r이 되며, 그 모식도는 그림2.6과 같다.

그림에서 직선 1의 기울기는 분할수(M)에 따라 달라지며, 그에 따라 분할된



할죽을 다시 이동분하는 직선 2의 기울기도 달라진다.

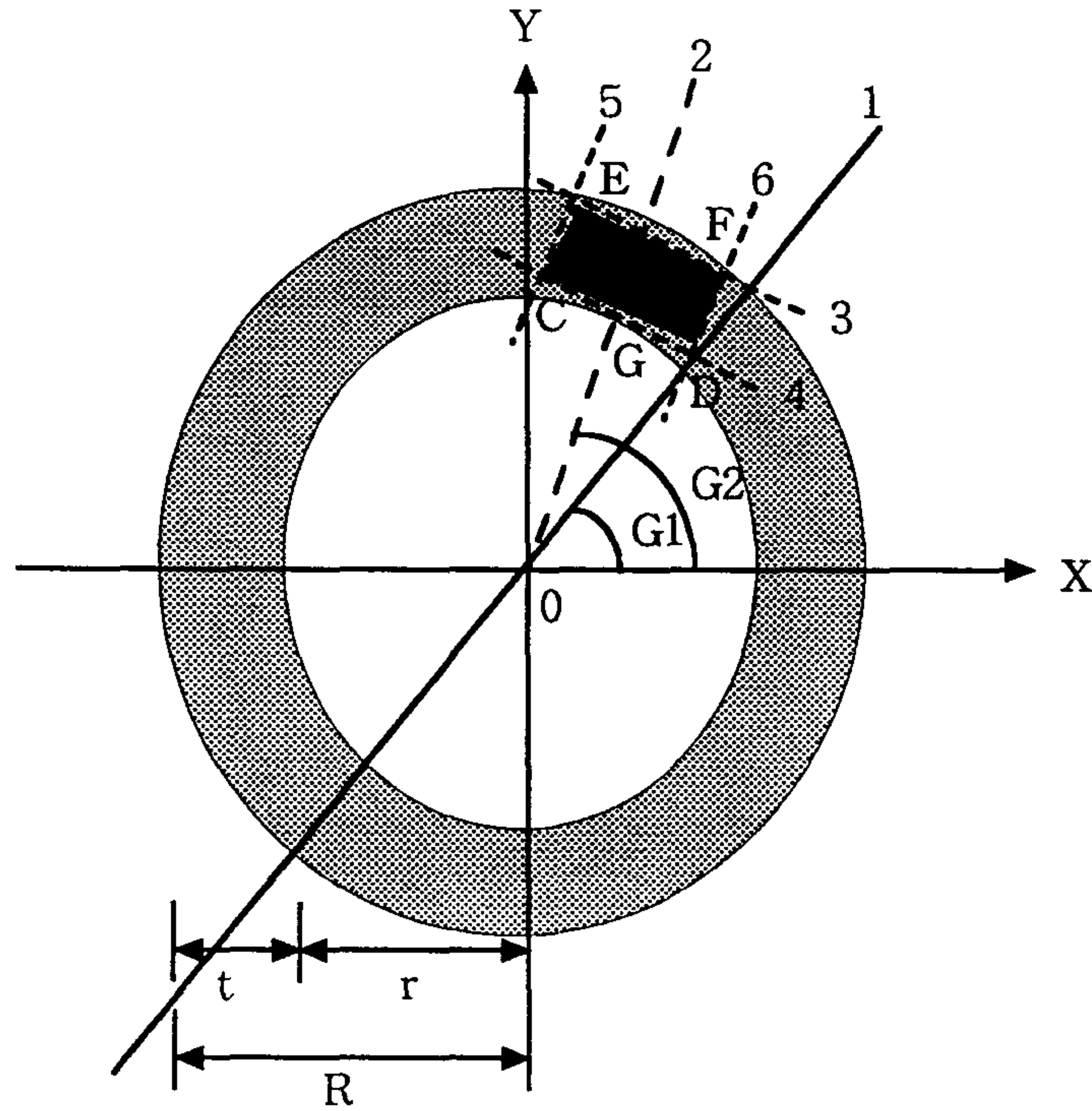


그림 2.6. 죽재를 이용한 집성부재 생산효율 분석.

$$y_1 = x_1 \tan(G_1) \text{ ----- (1)}$$

$$y_2 = x_2 \tan(G_2) \text{ ----- (2)}$$

$$G_1 = \pi(M-4)/(2M) \text{ ----- (3)}$$

$$G_2 = G_1 + \pi/M \text{ ----- (4)}$$

여기서 M : 분할수(>=4)

직선 4는 내경원에 접하는 동시에 직선 2와 수직으로 교차하고 있으며, 직선 2와 내경원과의 교점  $G(x_g, y_g)$ 를 지나므로

$$y_4 = -(1/a_2) x_4 + b_1 \text{ ----- (5)}$$

$$a_2 = \tan(G_2) \text{ ----- (6)}$$

$$b_1 = (a_2 + 1/a_2) x_g \text{ ----- (7)}$$

$$x_g = r/(a_2^2 + 1)^{1/2} \text{ ----- (8)}$$

$$y_g = -(1/a_2) x_g + b_1 \text{ ----- (9)}$$

$$\text{여기서 } r = R - t \text{ ----- (10)}$$

점 C(x<sub>c</sub>, y<sub>c</sub>)는 직선 4와 y축의 교점이므로

$$x_c = 0 \text{ ----- (11)}$$

$$y_c = b_1 \text{ ----- (12)}$$

점 D(x<sub>d</sub>, y<sub>d</sub>)는 직선 4와 직선 1의 교점이므로

$$x_d = a_2 b_1 / (a_1 a_2 + 1) \text{ ----- (13)}$$

$$y_d = a_1 x_d \text{ ----- (14)}$$

한편, 직선 5는 직선 2와 평행인 동시에 점 C를 지나고, 외경원과 만나고 있으므로 직선 5와 외경원과의 교점 E(x<sub>e</sub>, y<sub>e</sub>)는 다음의 방법으로 구할 수 있다.

$$y_5 = a_2 x_5 + y_c \text{ ----- (15)}$$

$$x_e = (-B + (B^2 - AC)^{1/2}) / A \text{ ----- (16)}$$

$$y_e = a_2 x_e + y_c \text{ ----- (17)}$$

$$\text{여기서 } A = 1 + a_2^2 \text{ ----- (18)}$$

$$B = a_2 b_2 \text{ ----- (19)}$$

$$C = b_2^2 - R^2 \text{ ----- (20)}$$

따라서 M개로 분할된 할죽으로 부터 얻을 수 있는 집성부재의 최대규격 및 수율은 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{집성부재의 폭(W)} &= \text{선분 CD의 길이} \\ &= \{(x_c - x_d)^2 + (y_c - y_d)^2\}^{1/2} \text{ --- (21)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{집성부재의 두께(T)} &= \text{선분 CE의 길이} \\ &= \{(x_c - x_e)^2 + (y_c - y_e)^2\}^{1/2} \text{ --- (22)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{해당 할죽에서 집성부재의 가공수율(Y(\%))} \\ &= (W T M) / \{\pi(R^2 - r^2)\} \times 100 \text{ -- (23)} \end{aligned}$$

## 2. 수고별 생산가능 집성부재 폭과 두께

대나무는 수고가 높아질수록 직경과 그 두께가 감소하므로 수고에 따라 생산 가능한 집성부재의 폭과 두께가 달라진다. 그림2.7.-2.9.는 각 수종별 수고와 집성부재의 폭 및 두께의 관계를 보여주고 있다.

일반적으로 분할 수가 증가할수록 생산가능한 집성부재의 폭은 감소하였으나 그 두께는 오히려 증가되는 경향을 분석 결과 알 수 있었다. 따라서 활죽을 이용하여 집성부재를 생산하고자 할 때에는 원하는 집성부재의 폭과 두께를 사전에 결정, 가장 효율적으로 생산할 수 있는 방법을 모색하는 것이 바람직 할 것으로 사료된다.

## 3. 최대수율

1년생 이상의 통직하고 비교적 형질이 우수한 대나무를 대상으로 활죽하여 집성부재를 생산할 경우 예상되는 최대수율은 수종에 따라 표2.3과 같이 계산되었다. 이때 집성부재의 기준규격은 폭 2cm, 두께 0.5cm로 하였다.

대나무의 분할수가 많을 수록 수율과 집성부재의 두께는 증가하였으나 상대적으로 집성부재의 폭이 감소하여 왕대와 맹종죽의 경우에는 6, 8, 10분할, 그리고 분죽의 경우에는 6과 8분할을 할 경우에만 이 기준규격 이상의 집성부재를 생산할 수 있었다.

분죽이나 왕대의 경우 맹종죽에 비해 높은 수율을 보였으나 개체당 생산 가능한 집성부재의 양이 적고 전체 樹高중 이용률이 20%이하로 집성부재 1m<sup>3</sup>을 생산하고자 한다면 적어도 400여本이상이 소요될 것이다. 한편, 맹종죽은 수율은 높지 않으나 개체당 집성부재 생산가능량이 가장 높아 8분할을 할 경우에는 집성부재 1m<sup>3</sup> 생산에 약 236本정도가 소요될 것으로 예상된다.

그러므로 본 연구의 결과 활죽을 이용하여 집성부재를 생산코자 할 경우에는 맹종죽을 대상으로 8분할하여 사용하는 것이 가장 경제적인 것으로 판단된다.



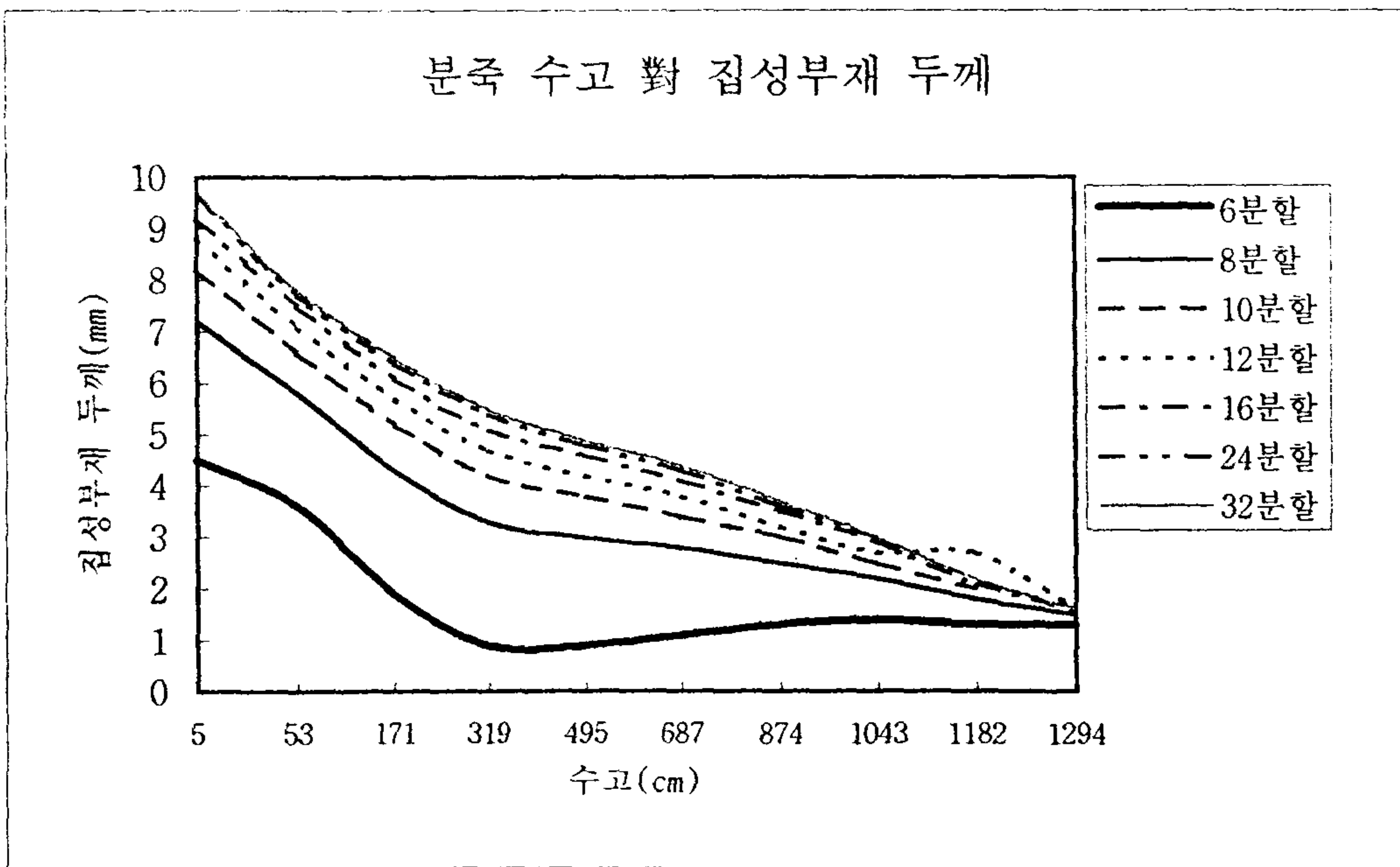
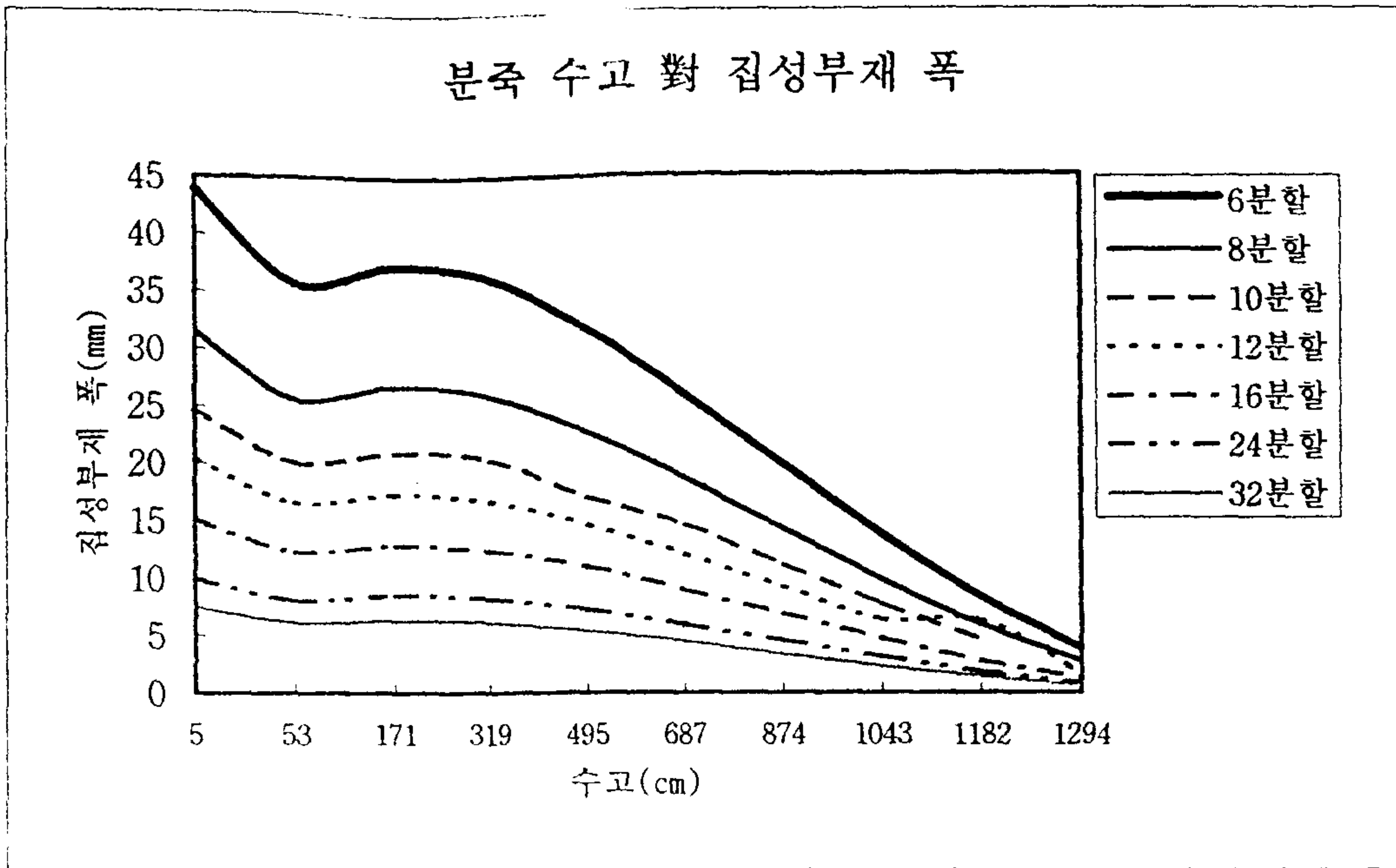


그림2.7. 분죽의 수고와 생산가능 집성부재의 폭 및 두께의 관계.

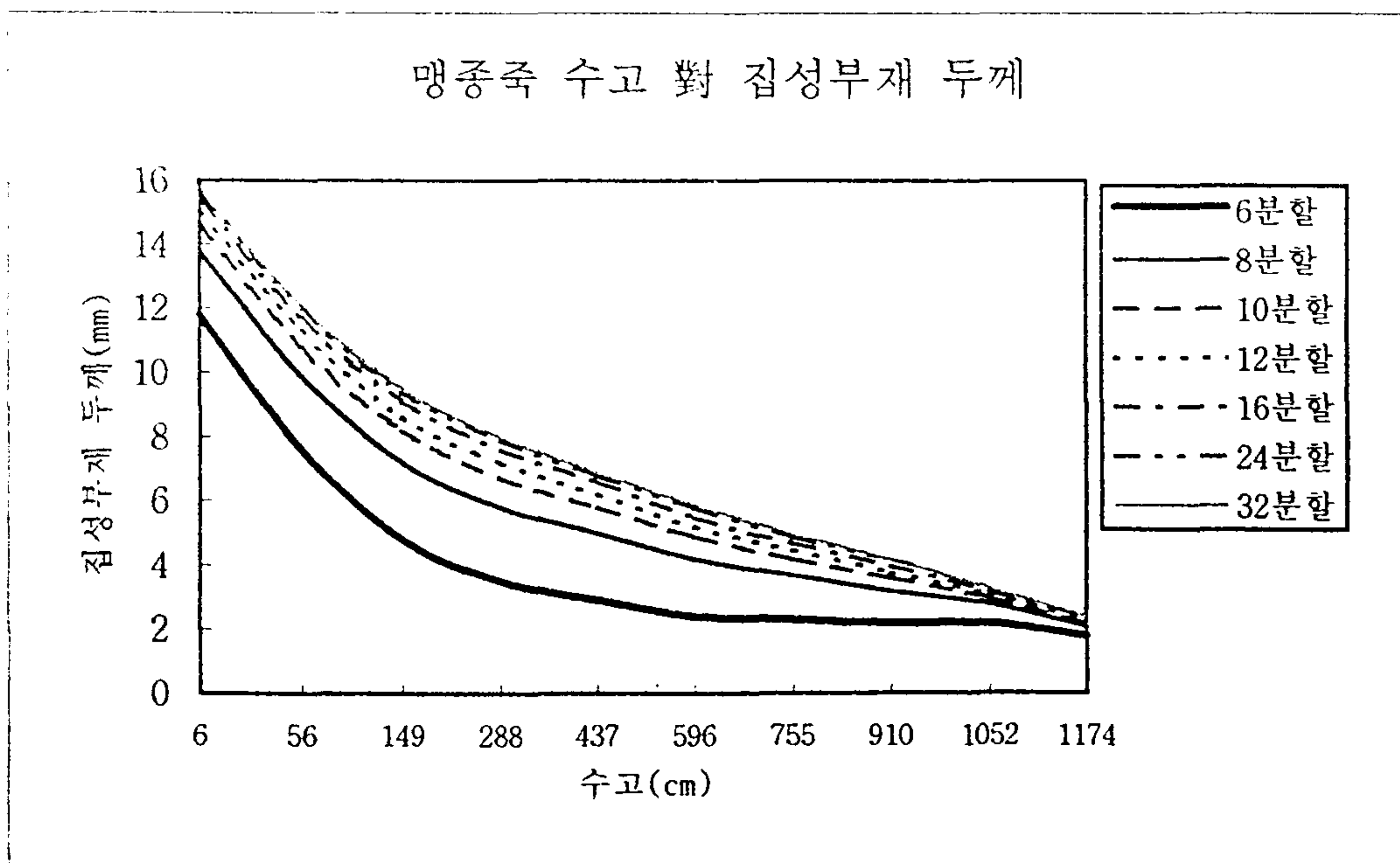
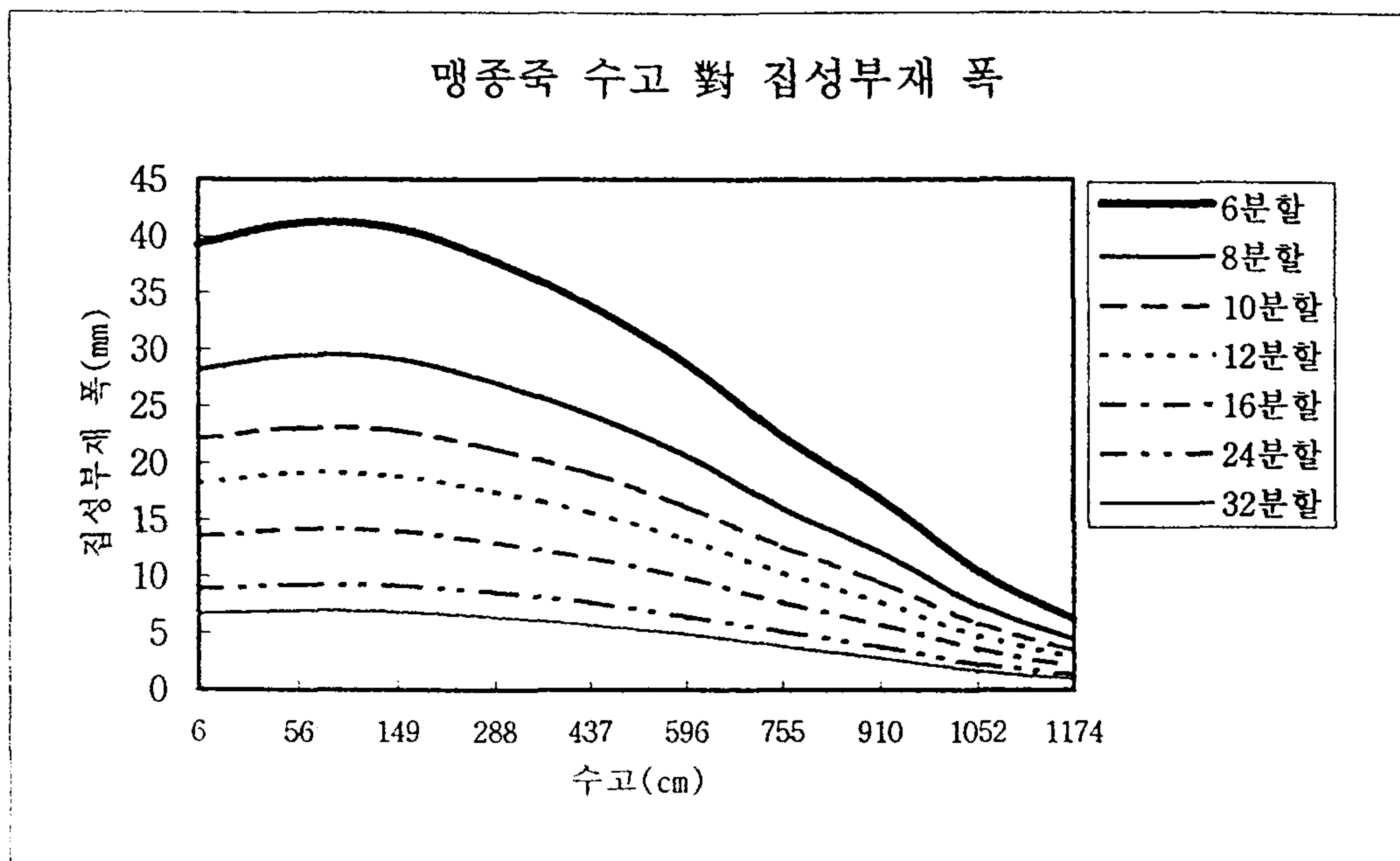


그림2.8. 맹종죽의 수고와 생산가능 집성부재의 폭 및 두께의 관계.

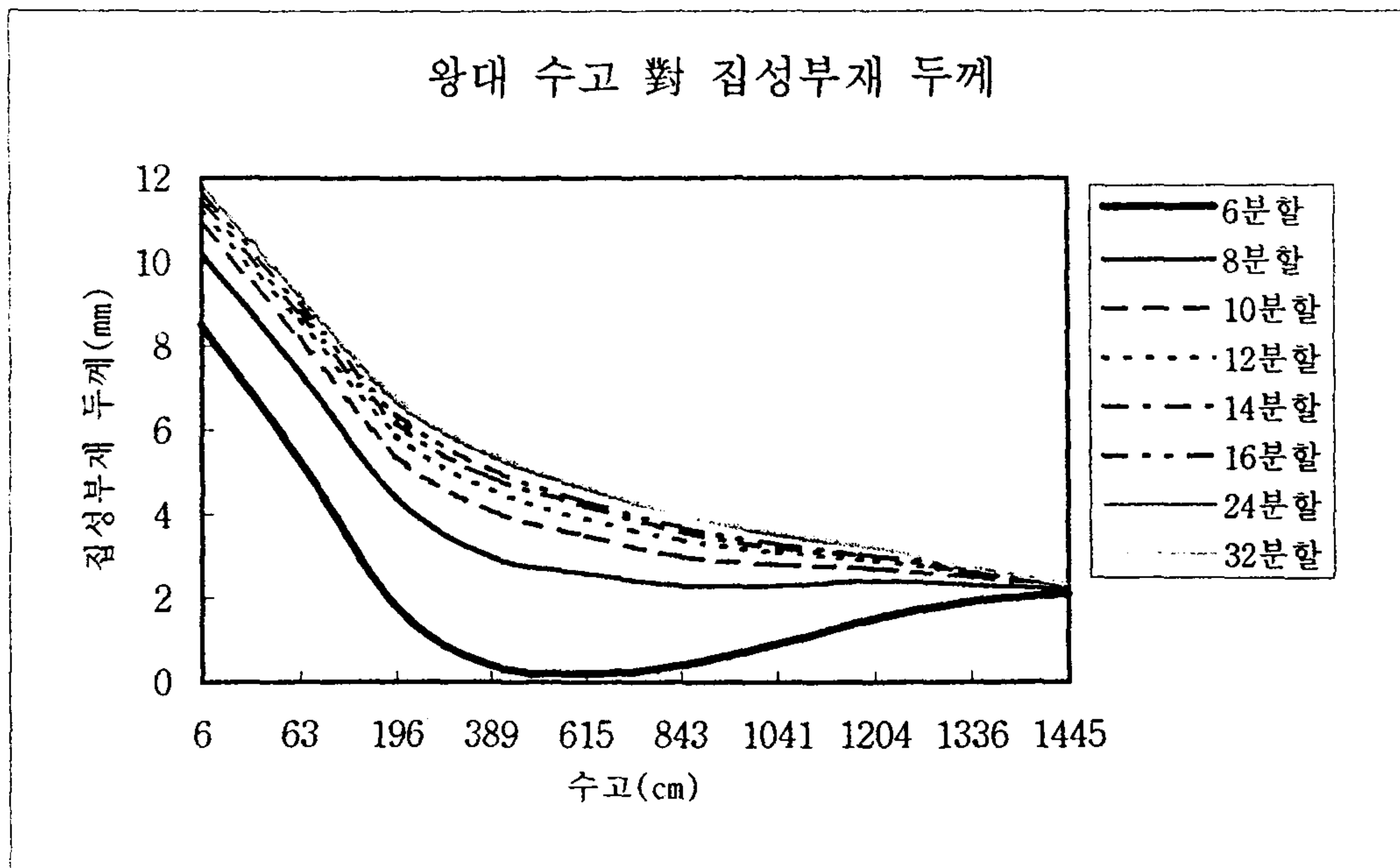
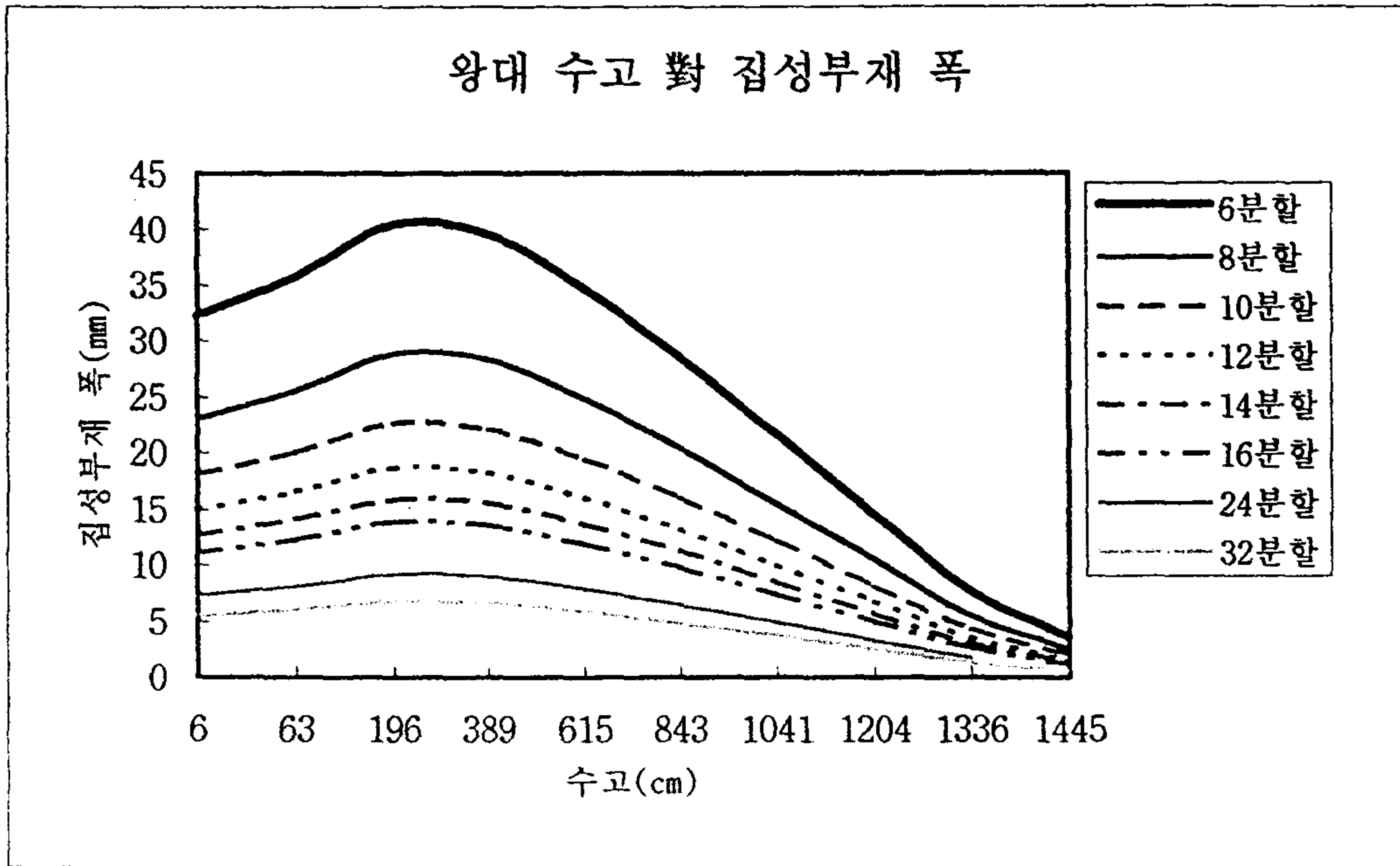


그림2.9. 왕대의 수고와 생산가능 집성부재의 폭 및 두께의 관계.



표2.3. 수종 및 분할수별 두께 0.5cm 집성부재 생산수율

수종	분할수	집성부재 폭(cm)	집성부재 길이(cm)	체적 (cm <sup>3</sup> )	단위수율 (%)	전체 수고중 이용률(%)	집성부재 1m <sup>3</sup> 당 소요량(本)
왕대	6분할	3.23	74.4	720.9	40.0	4.7	1387.15
	8분할	2.31	169.4	1562.3	40.8	10.6	640.18
	10분할	2.00	192.4	1924.0	51.2	12.0	519.75
분죽	8분할	2.56	116.0	1187.8	54.9	7.7	841.86
	10분할	2.00	266.0	2660.0	48.7	17.7	375.94
맹종죽	6분할	3.93	142.3	1677.7	33.4	10.2	596.05
	8분할	2.43	437.0	4247.6	38.2	31.2	235.43
	10분할	2.00	376.0	3760.0	37.2	26.9	265.96

제 2 항 휨加工 平竹을 이용한 集成部材 生産

할죽을 이용한 집성부재의 생산수율이 매우 낮으므로 대나무를 이등분하여 휨가공에 의해 반원형의 이분할 죽재를 판상형의 평죽으로 펴서 사용할 경우(그림2.10 참조)를 예상하여 집성부재 생산수율을 계산하였다.

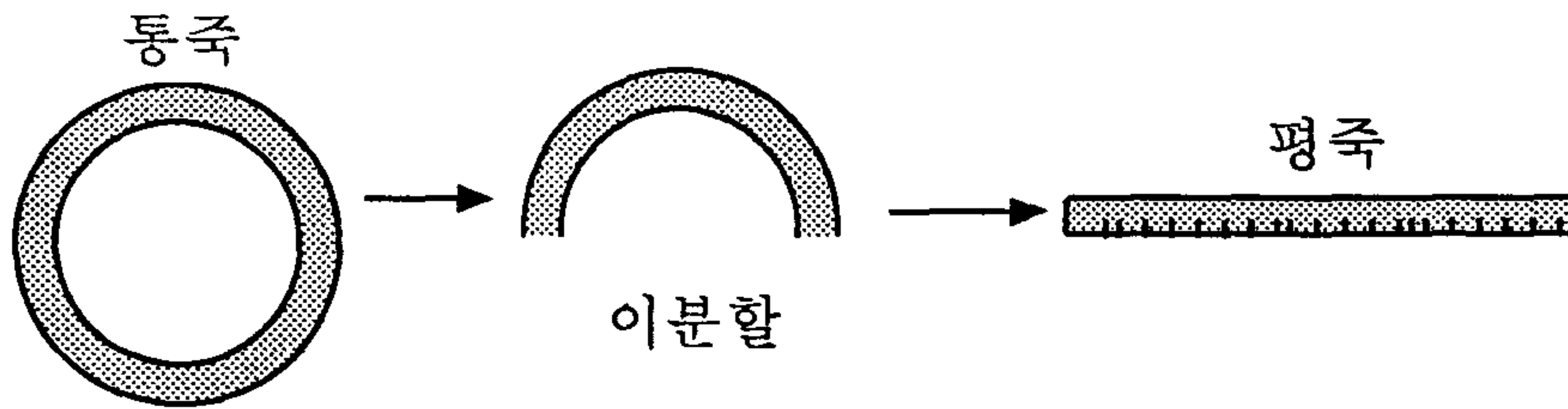


그림 2.10. 휨가공에 의한 평죽 제조과정.

두께 0.5cm의 집성부재를 기준으로 하고 폭과 두께별 여척(allowance)을 각각 0.2mm로 하여 계산한 결과는 표2.4와 같으며, 할죽에서와 마찬가지로 맹종죽에 비하여 왕대와 분죽의 수율이 높았으나 개체당 생산량이 적고 전체 수고중 이용

를도 낮아 집성부재 1m<sup>3</sup> 생산에 필요한 소요량이 높았다. 또한, 맹종죽의 경우에는 두께 1.3cm까지 생산이 가능하였으나 왕대는 1cm, 분죽은 0.7cm 두께까지만 생산이 가능하였다.

그러므로 맹종죽을 이용하여 여러 가지 다양한 두께의 집성부재를 동시에 가공한다면 그 수율을 높일 수 있으며, 각 조건별 예상되는 생산수율은 표2.5와 같다. 이 결과에서 맹종죽을 이용하여 두께 0.4cm를 기점으로 0.2cm간격으로 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2cm 두께의 집성부재를 동시에 생산하는 방법이 67%이상의 높은 수율을 나타내었고 집성부재 1m<sup>3</sup> 생산에 소요되는 개체수도 109본 이하로 가장 경제성이 우수한 것으로 판단되었다.

할죽의 이용과 휩가공에 의한 평죽의 이용의 각 경우에 예상되는 수율을 비교해보면 휩가공에 의한 평죽을 사용하게되면 할죽이용시 두께 0.5cm 집성부재 1m<sup>3</sup>당 소요량을 왕대의 경우 최고 82%, 분죽의 경우 54%, 그리고 맹종죽의 경우에는 60% 정도를 절감할 수 있을 것으로 예상된다. 한편, 그림 2.11은 휩가공에 의한 집성부재의 생산가능 길이와 폭 및 두께의 관계를 보여주고 있다.

표 2.4. 수종별 두께 0.5cm 집성부재의 평죽이용 생산수율

수 종	집성부재 길이 (cm)	집성부재 폭 (cm)	체적 (cm <sup>3</sup> )	단위 수율 (%)	전체 수고중 이용률(%)	집성부재 1m <sup>3</sup> 당 소요량(本)
왕대	435	9.0	3915	48.3	27.2	255.4
분죽	301	8.5	2558	50.7	20.0	390.9
맹종죽	623	6.7	4174	30.6	44.5	239.6

### 제 3 항 평죽 생산 기술

통죽을 전개하여 평죽을 생산하는 기술의 개발은 1995년 일본에서 시도되어 현재 생산시스템이 출시되어있다. 본 시스템은 휩가공기술을 응용한 것으로 고주파유도가열장치를 이용하고 있으며, 전반적인 공정은 그림 2.12와 같다.

우선 생재상태 재료의 두께를 균일하게 하기 위해 내외 피를 제거하는 동시

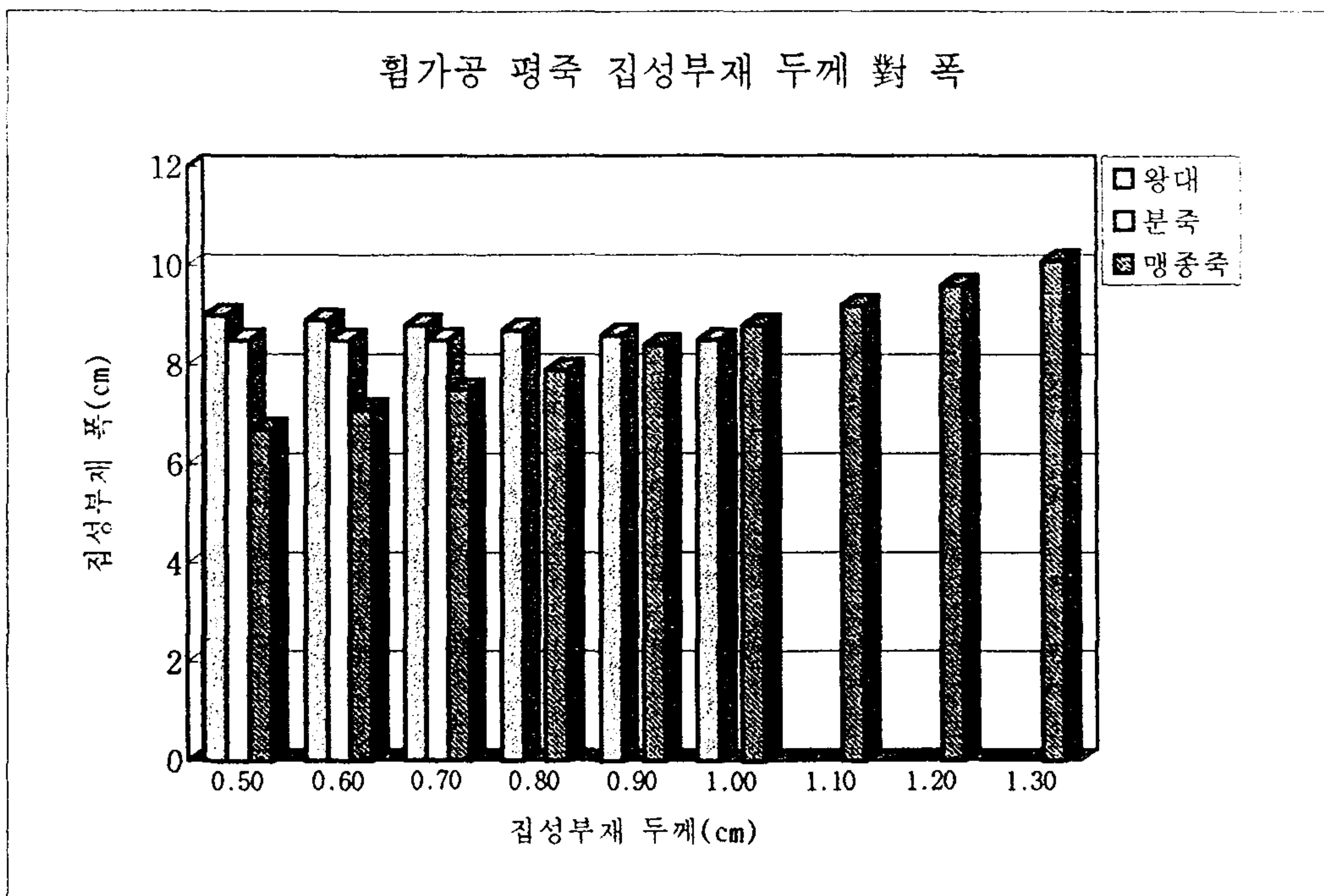
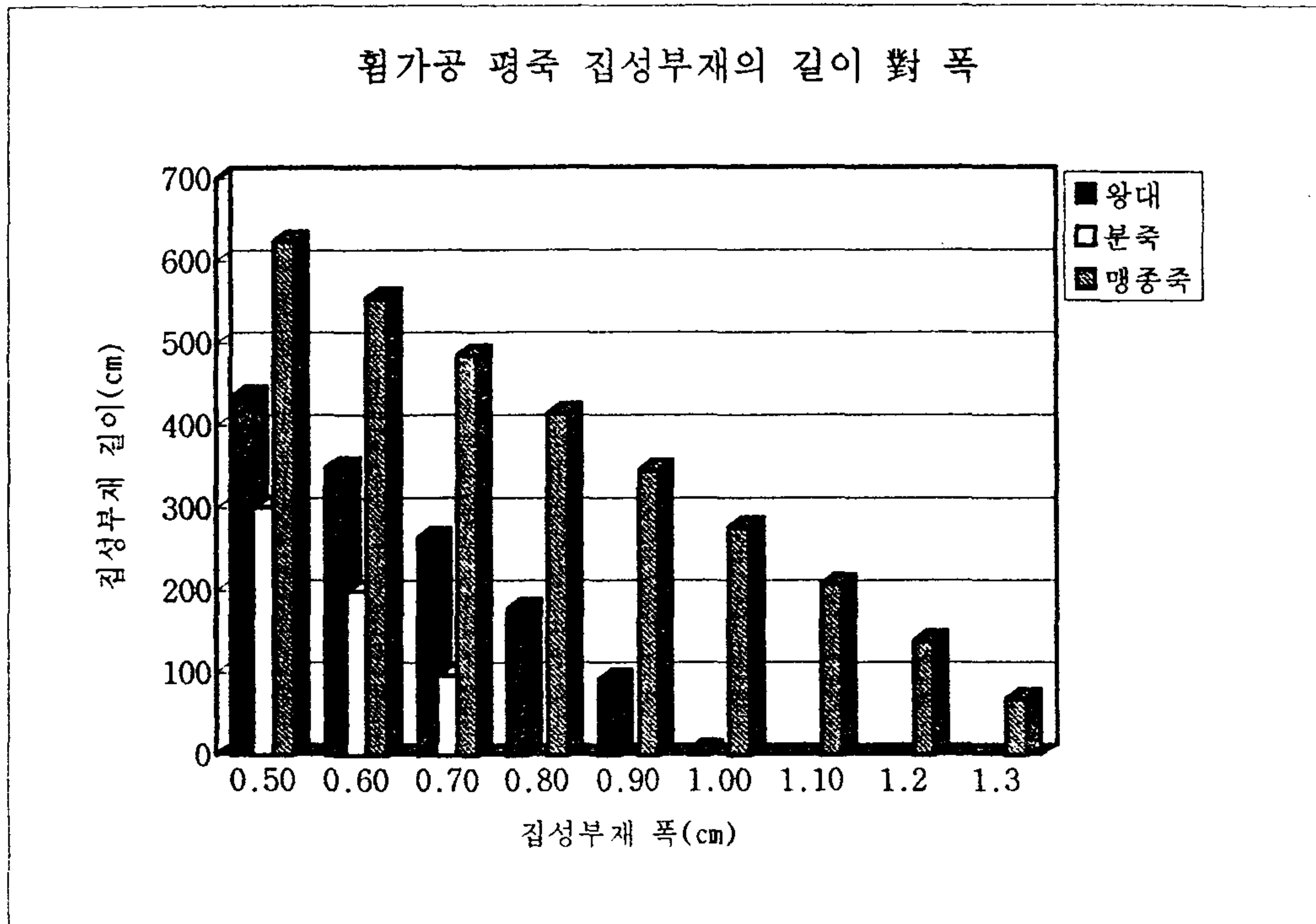


그림2.11. 휨가공 평죽 집성부재 길이와 폭 및 두께의 관계.



에 두께절삭을 실시한다. 균일한 두께의 죽재는 푹 재단 과정을 거치면서 죽재

표2.5. 맹종죽 평죽을 이용한 생산방법별 수율

생산방법	집성부재 두께(cm)	집성부재 길이(cm)	집성부재 폭(cm)	체적 (cm <sup>3</sup> )	단위수율 (%)	전체 수고중 이용률(%)	집성부재 1m <sup>3</sup> 당 소요량(本)
1	0.5	347	6.7	2325			
	1.0	276	8.8	4857			
	합계			7182	52.8	44.5	139.2
2	0.4	139	6.2	689			
	0.6	139	7.1	1184			
	0.8	139	7.9	1757			
	1.0	138	8.8	2429			
	1.2	138	9.6	3179			
	합계			9239	67.2	49.5	108.2
3	0.3	208	5.8	724			
	0.6	206	8.4	2097			
	0.9	208	8.4	3145			
	1.2	138	9.6	3180			
	합계			9145	61.2	54.4	109.4

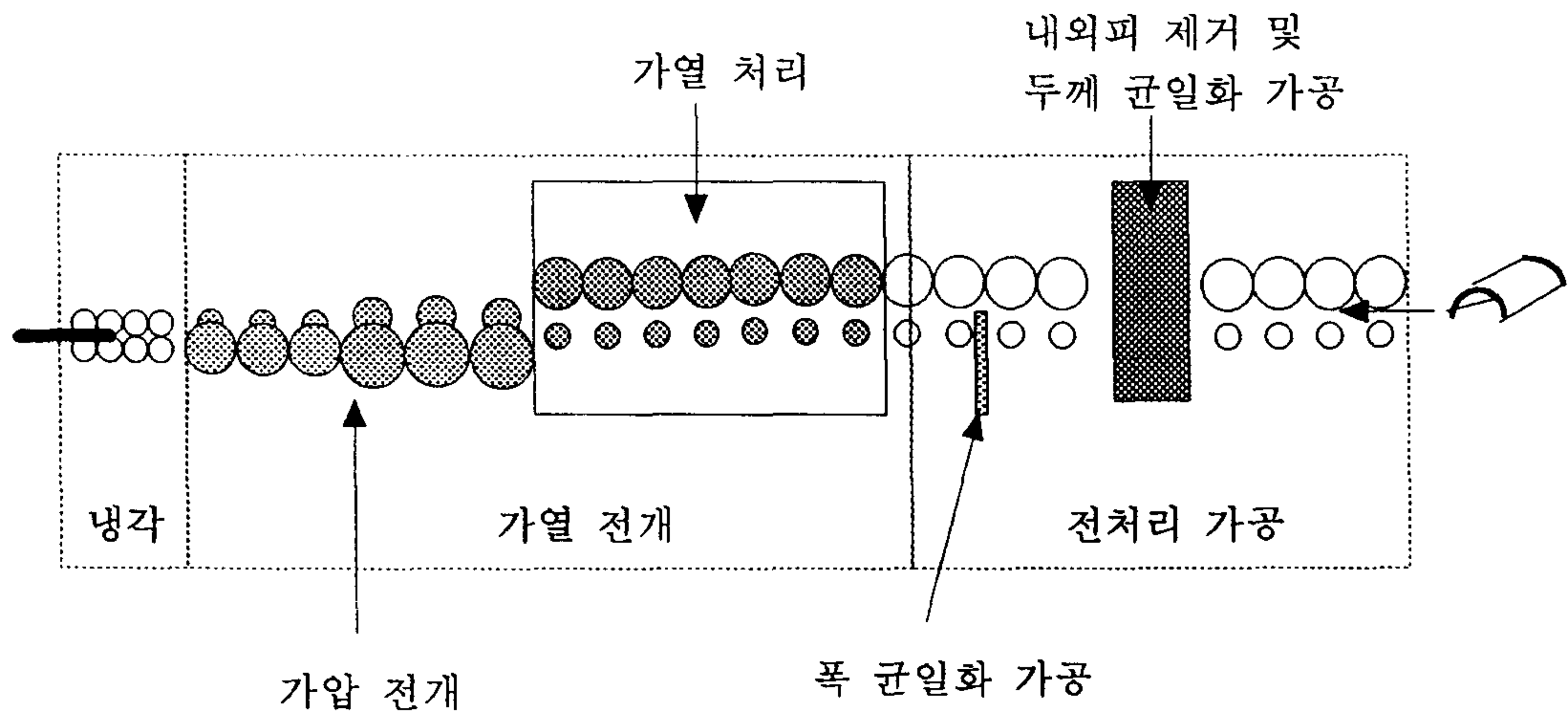


그림 2.12. 평죽 생산시스템 모식도.

양쪽 모서리를 재단하여 죽재 표면과 이면의 폭을 동일하게 한다. 상하면의 폭이 같아짐에 따라 죽재가 전개되었을 때 발생할 수 있는 응력이 완화되는 효과가 있다. 모든 가공과 재단이 완료된 죽재는 고주파가열 전개과정에 투입되어 유연성을 증가시킨 후 곧 바로 곡률 반경이 점차 증가되는 롤러 컨베이어시스템을 거치면서 전개된다. 전개된 죽재는 롤러식 가압장치를 통과하면서 동시에 냉각되어 평죽으로 배출된다.

현지 조사결과 일본식 시스템은 비교적 만족할만한 결과를 보여주고 있는 것으로 판단되나 고주파가열을 위하여 고가의 전기에너지가 대량 소비되므로써 에너지 효율이 낮다는 단점이 있다. 따라서 국내에서 본 시스템의 개발을 시도할 경우에는 가능한 고주파 가열방식을 지양하고 자비처리(boiling)후 전개과정시 증자처리(steaming)에 의한 가열방식을 채택하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

### 제 3 항 평죽 신용도 개발

본 연구의 1, 2차년도 결과에 따르면 국산 죽재의 재질은 매우 우수한 것으로 판명되었다. 특히, 죽재의 강도적 성질과 깨끗한 외관 및 은은한 재색은 여타의 목질재료에 비하여 상당히 뛰어난 것으로 판단된다. 미국과 일본을 비롯한 중국에서도 죽재를 이용한 새로운 재료의 개발에 많은 관심과 노력을 기울이고 있다. 미국 캘리포니아에 위치한 B사에서는 이미 죽재를 이용한 마루 바닥재(flooring재)를 개발, 시판하고 있으며, 하와이의 B사에서는 죽재 합판을 새로운 건축자재로 선보이고 있다. 또한, 캐나다 퀸스대학에서는 죽편을 이용한 삭편판의 개발에 성공한 바 있다. 물론 가까운 일본과 중국에서도 상기와 같은 제품의 개발에 박차를 가하고 있다.

그러므로 우수한 국산 죽재의 품질을 고려할 때 평죽 생산기술을 개발하는 동시에 건축재료나 가구재료 등 고부가가치의 신 용도를 개발한다면 농촌 수익증대에 커다란 역할을 기대할 수 있는 동시에 새로운 산업의 출현도 가능할 것으로 기대된다.



사진2.1. 마디 제거 공정.

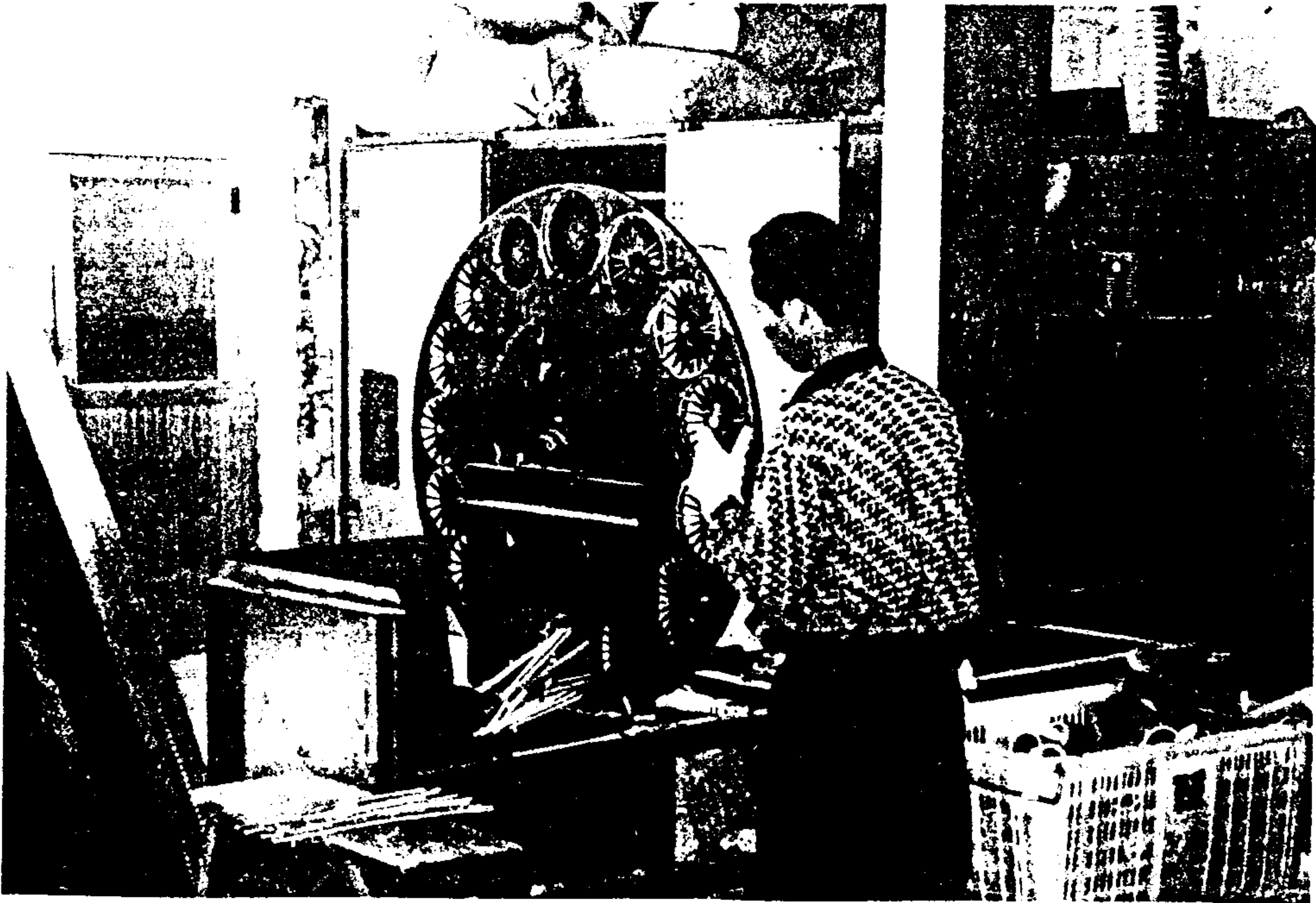


사진2.2. 분할 공정.



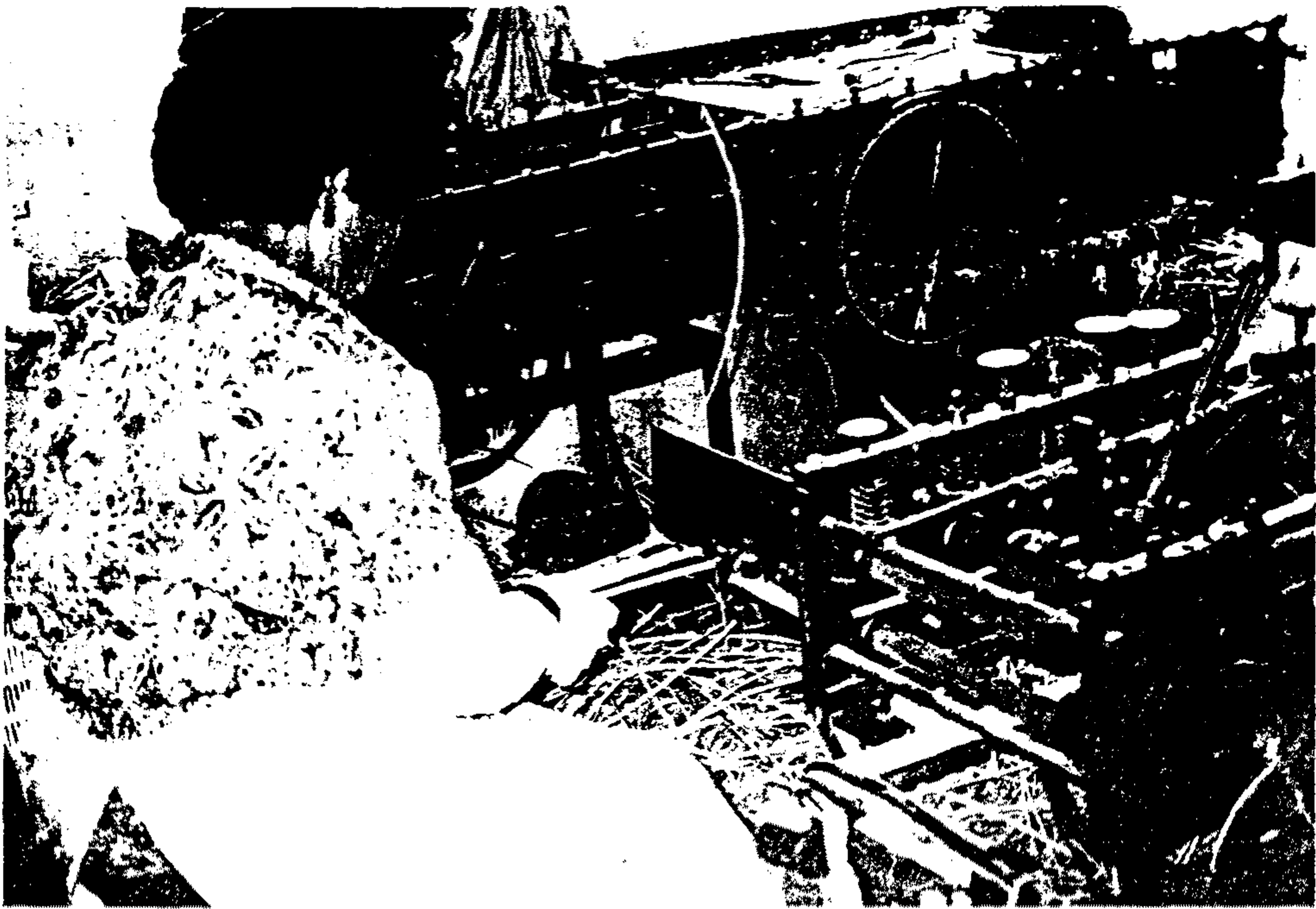


사진2.3. 할죽 규격 조절 및 모서리 가공 공정.

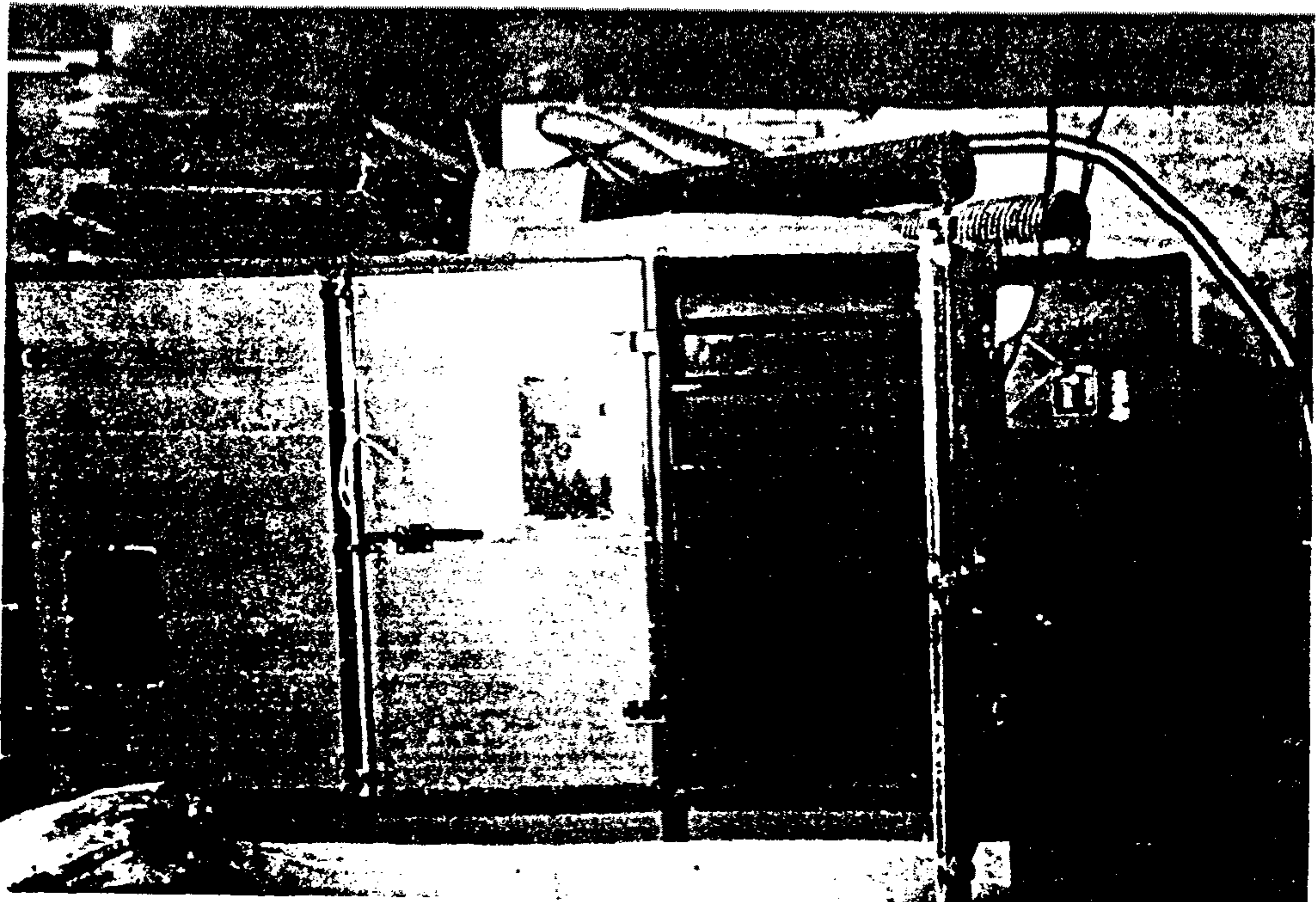


사진2.4. 예비 건조 공정.

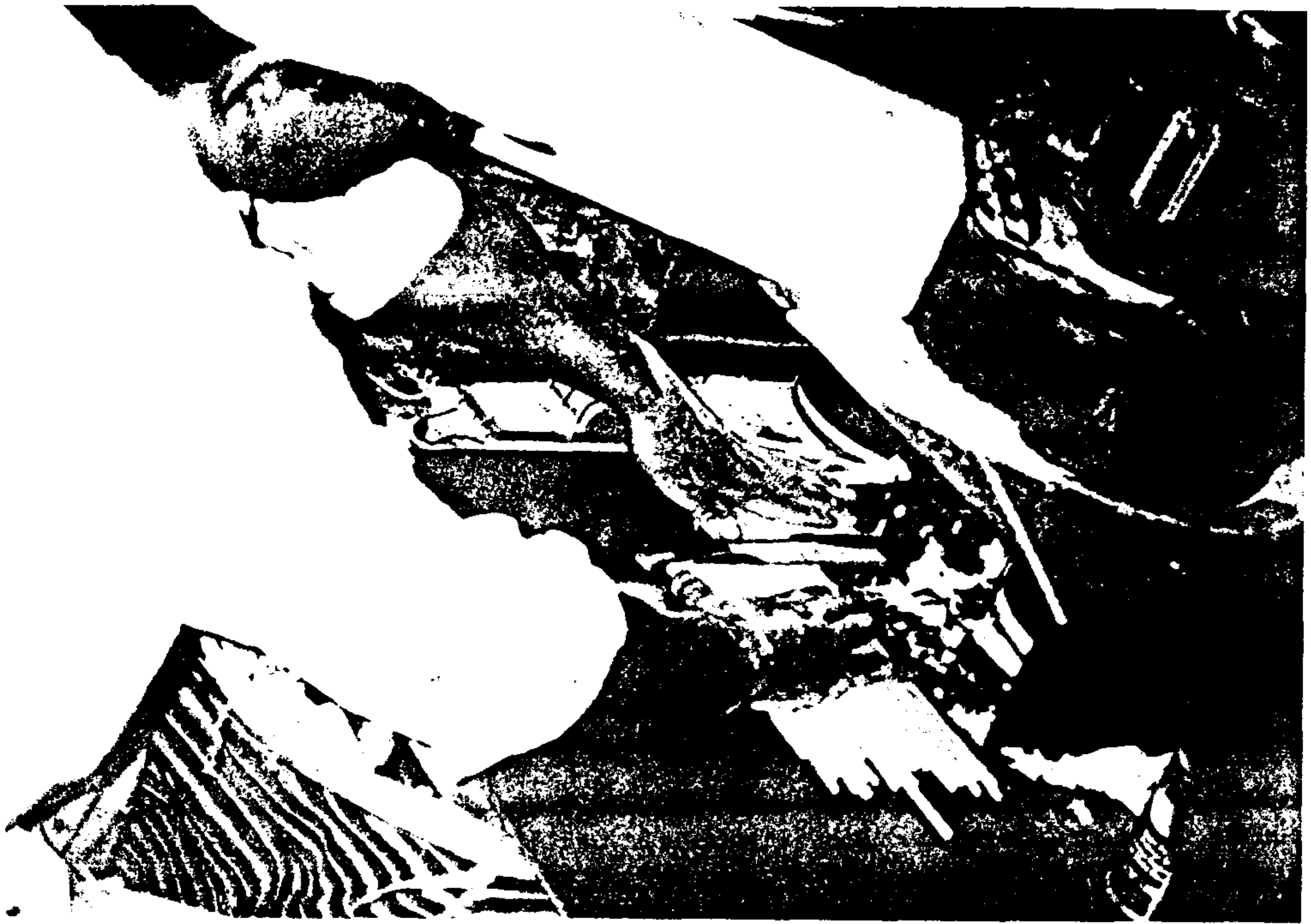


사진2.5. 길이 재단 공정.



사진2.6. 천공 공정.



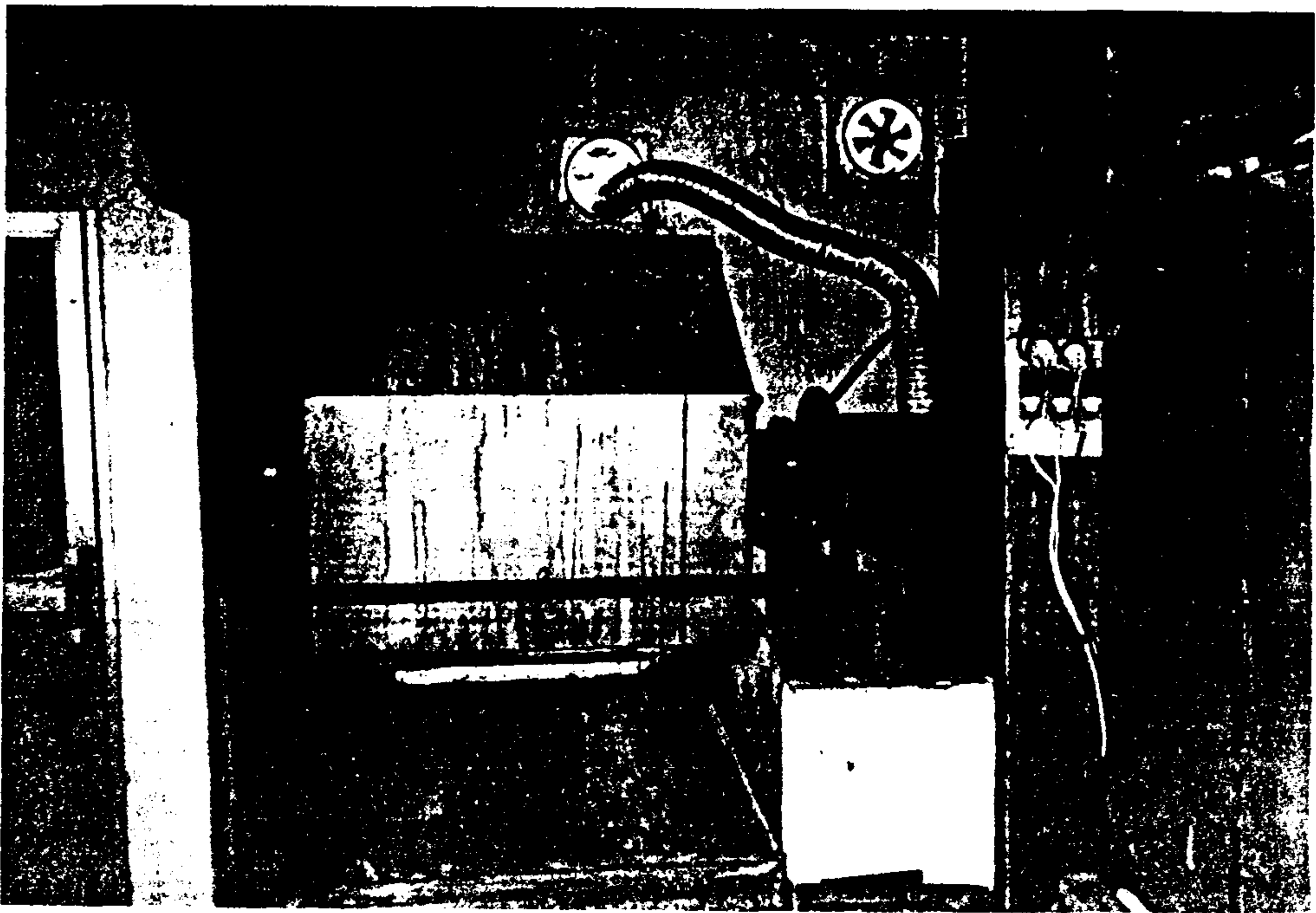


사진2.7. 연마, 표백 및 건조 공정.

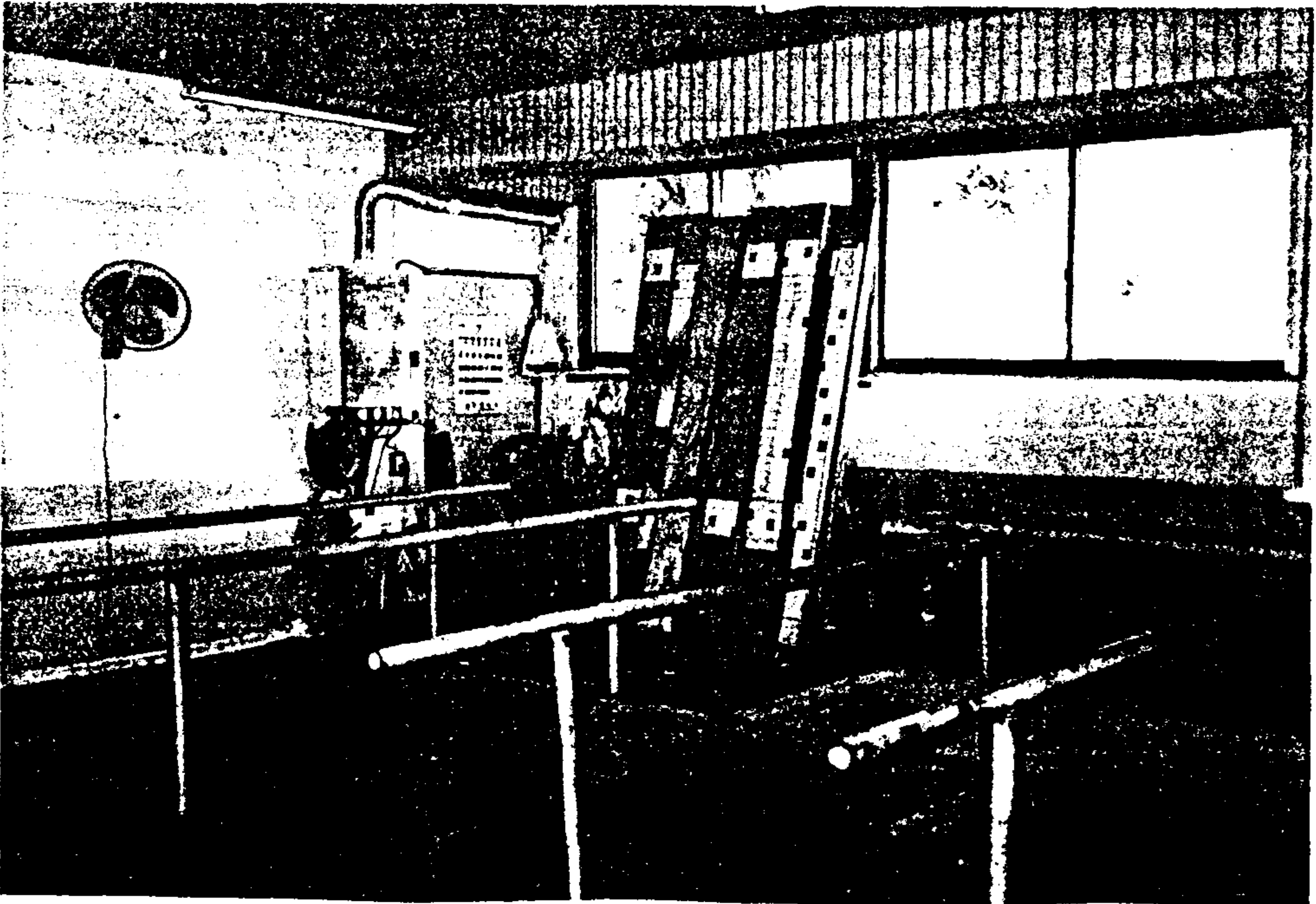


사진2.8. 조립 공정.



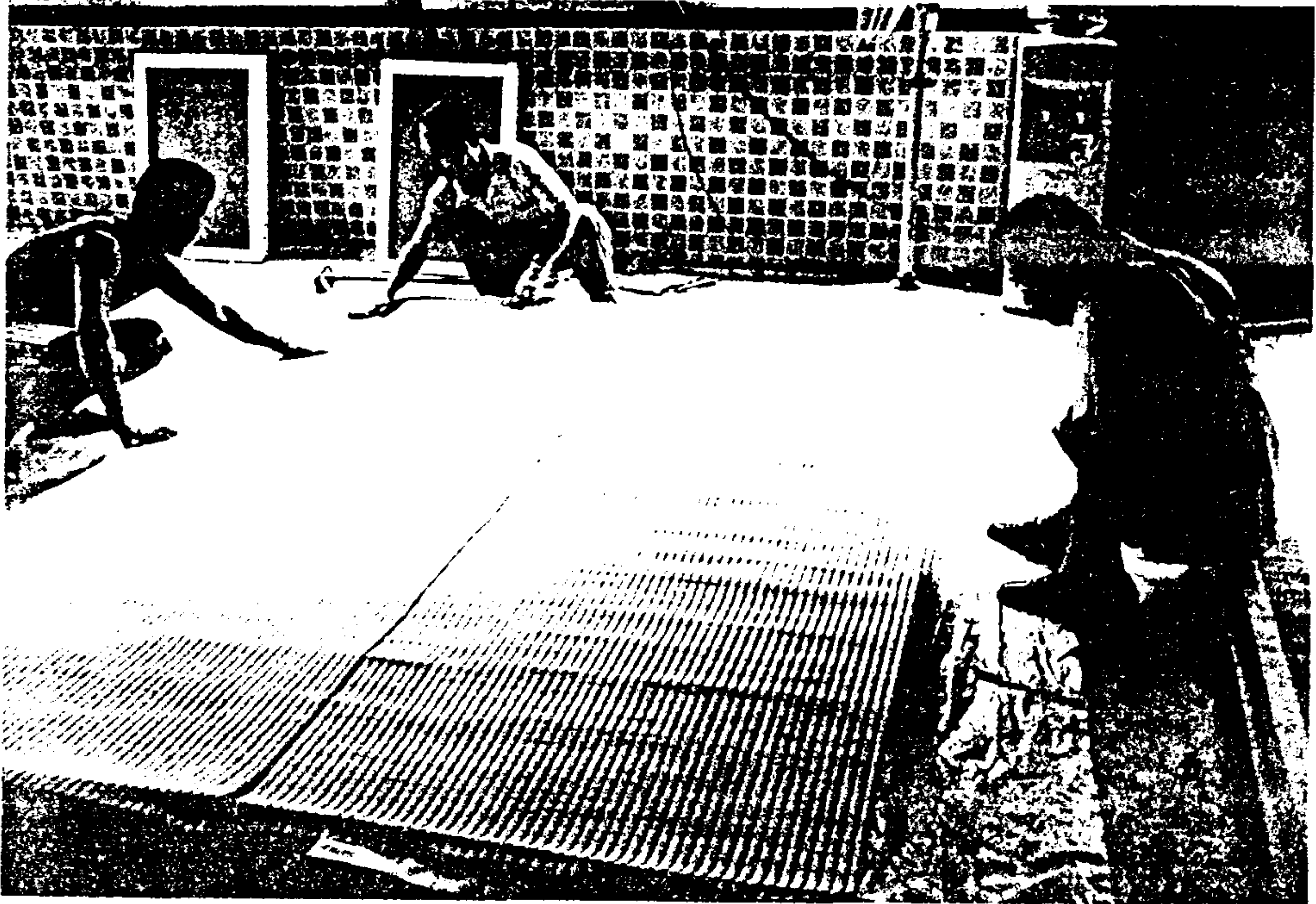


사진2.9. 덧땀천 접착 공정.

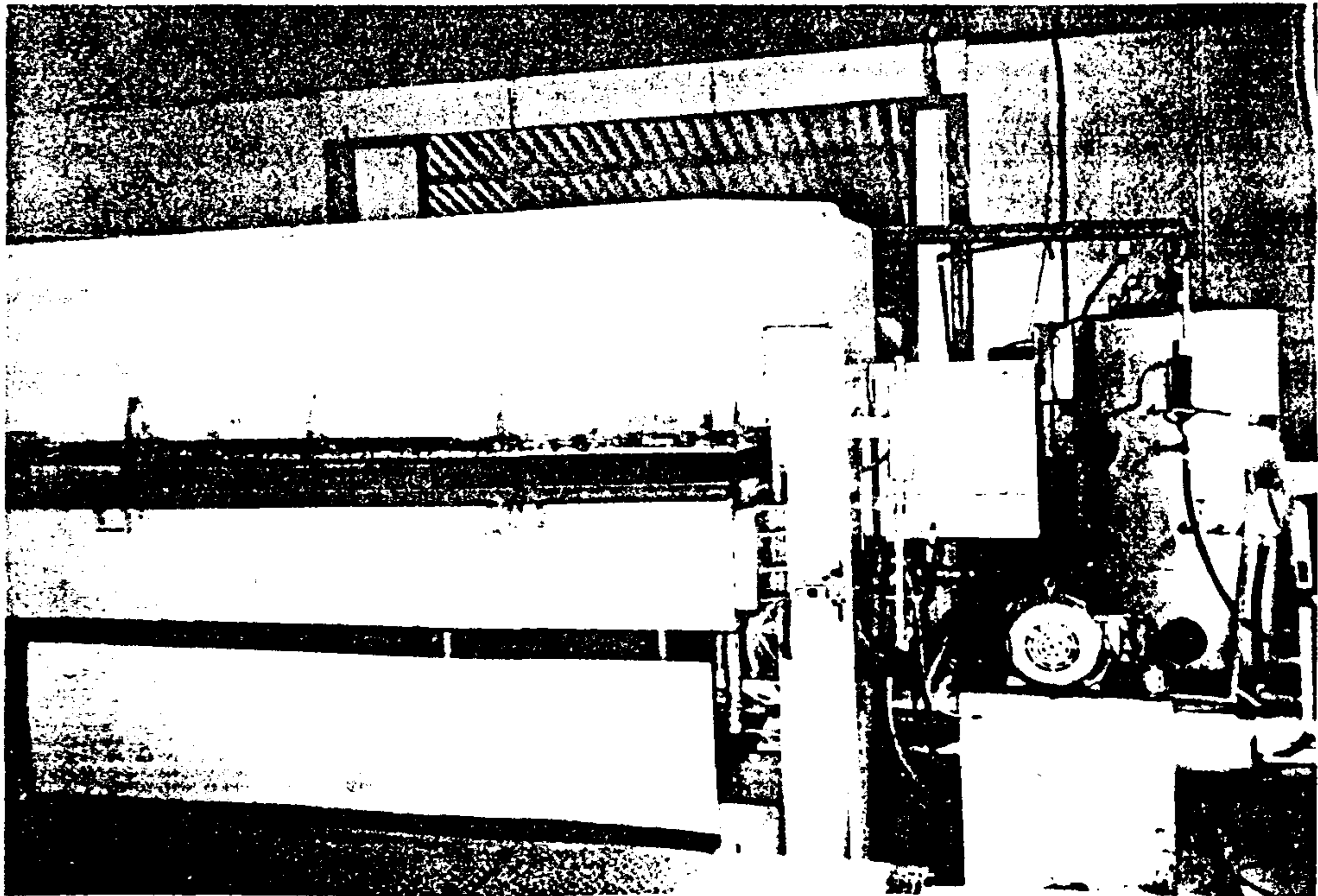


사진2.10. 열압 공정.

## 제 3 장 竹製品 市場에의 出市를 위한 新製品디자인 및 평가모델 개발

### 제 1 절 죽제품 시장에서의 신제품 요구도 조사 및 제품특성에 관한 정보수집

#### 제 1 항 담양지역 죽물시장 현장조사

신제품개발을 위한 기본자료로 삼고자, 담양 죽물시장에서의 시장연구 및 거래업체들과의 상담을 통해 죽제품新製品에 대한 수요도를 조사하였다.

- (1) 대자리(bamboo)제품에 연간매출의 대부분(약 90%내외)을 의존하고 있는 담양산 죽제품 시장에 활력을 불어넣기 위해서 다양한 아이템에 대한 디자인기술의 개발이 요구되고 있음.
- (2) 죽재상들이 요구하는 주요아이템은 장신구등 기존의 공예품류보다는 소형 생활용품 및 실용가구제품류 등 가격은 다소 높아지더라도 실용성이 큰 제품들이었음.

#### 제 2 항 담양지역 죽재가공업체 방문조사

담양지역 죽제품 생산업체에 대한 방문조사 결과, 업체들은 비교적 고가의 시설장비와 최근들어 급격히 상승한 높은 임금의 노동력을 유지하고 있

으며 이를 보상하면서 경쟁력을 확보하기 위해서는 기존제품에 비해상대적으로 높은 가격의 제품을 생산할 필요성을 느끼고 있었다.

- (1) 수입저가품의 수요는 현저히 누그러지는 추세로 이를 대체할 수 있는 양질(高級)의 국산제품이 지속적으로 개발, 보급되어야 할 것으로 판단됨.
- (2) 시장성이 큰 고품격신제품에 대한 개발(설계) 및 생산기술에 대한 애로를 지니면서 이에 대한 긴밀한 협조 및 지원을 절실히 바라고 있음.

## 제 2 절 新製品개발을 위한 아이디어 收集(소비자 설문조사)

담양지역 생산업체 및 판매업체에 대한 조사에 근거하여 약 20개 문항으로 이루어진 설문지를 서울 및 광주의 중산층 소비자들에게 배포하여 즉 제품 신제품에 대한 소비자 경향을 조사하였다.

소비자들의 가구 구매 행동의 직접적인 배경이 되는 조사대상 소비자의 직업, 가정의 월평균 수입 등에 대한 조사결과 전체 응답자의 4%가 월평균 소득이 80-100만원, 18%가 100-150만원, 37%가 150-200만원, 27%가 200-300만원, 12%가 300-500만원, 2%가 500만원이었다. 응답자의 47%가 주부였으며, 2%가 전문직에 종사하였고, 16%가 전문기술직이었으며, 18%가 사무직 4%가 숙련직에 종사하는 비교적 고른 분포를 보여주었으며, 이와 같은 정보는 평균적인 구매경향과 동기를 알아보는데 적합하다고 생각된다.



## 제 1 항 소비자가 소유하고 있는 죽제품에 대한 조사 결과

전체 설문 조사 대상자에 대한 죽제품의 현재 소유중인 항목은 아래 표와 같이 생활용품인 대자리(조사 대상자의 54.9%)와 생활소품 중 효자손(43.1%)을 제외하고는 거의가 10%내외 인 것으로 나타나서 현재 죽제품에 대한 소유정도는 매우 낮은 것으로 보인다. 소유하고 있는 제품이 국산품인지 수입제품인지에 대한 질문에 대해 각 제품별 약간의 차이가 있지만 대부분의 경우 국산제품을 소유하고 있었다. (국산품 소유 여부는 공예품의 경우 응답자의 77.8%, 대자리의 경우 82.8%, 생활용품의 경우 79.2%, 실용가구의 경우 100%가 국산품을 소유함)

여기에서 수입제품을 구입한 이유에 대해서는 공예품의 경우 가격과 디자인 때문에 구입하는 비율이 각각 25%이고, 특히 생활용품의 경우 가격이 저렴해서 구입한다가 70%이며 대자리의 경우 역시 44.4%가 가격 때문에 구입했다가 지배적이었다. 또한 사용년도를 묻는 질문에 대해서 공예품은 1-2년전에 구입했다가 57.1%, 대자리의 경우 3-4년전에 구입한 경우가 33.3%로 가장 높은 응답율을 보였고, 생활용품의 경우 또한 3-4년전에 구입한 소비자가 44%였다. 새로 구입할 용의가 있는 제품을 묻는 질문에 대해 응답자의 21.6%가 대자리를, 45.1%가 의자, 소파를 구입하고 싶다고 대답해 죽제품 가구의 제품설계가 필요함을 나타내었다. 제품의 구입에 있어서도 국산품을 구입하겠다는 생활용품의 경우 87.2%, 실용가구의 경우 88.2%로 응답했다.

아래 표 3.1은 조사대상 주민들이 보유하고 있는 죽제품에 대한 비율을 나타낸 것이다.

표 3.1. 대도시 조사대상자들의 죽제품 소유형태 및 비율

1. 공예품(장신구)		
① 머리핀(1.97%) ② 악세서리(5.88%) ③ 대모자(1.96%) ④ 기타(1.96%)		
2. 생활용품		
① 대자리(54.9%)		
3. 생활용품		
① 꽃받침,꽃병(3.92%)	② 채상(7.84%)	③ 차받침(7.84%)
④ 저분+손가락(13.7%)	⑤ 담배곽,재떨이(1.96%)	⑥ 부채(27.5%)
⑦ 참빗(11.8%)	⑧ 발안마기(1.96%)	⑨ 베개(15.7%)
⑩ 화살(1.96%)	⑪ 문발(19.6%)	⑫ 전화받침대(0%)
⑬ 붓통,벼루집(0%)	⑭ 효자손(43.1%)	⑮ 기타(3.92%)
4. 실용가구		
① 의자, 소파(3.92%)	② 장식장(0%)	③ 침대(0%)
④ 탁자(1.96%)	⑤ 기타(3.92%)	

제 2 항 竹製品 구입시 선택기준에 대한 의견 조사 결과

죽제품을 구입함에 있어 고려하는 사항에 대한 질문에 대해 그림 3.1 -그림 3.4와 같이 공예품을 제외하고는 용도를 가장 우선시하고 문양과 디자인 보다는 실내분위기에 맞추어 제품을 구입하려는 경향을 설계시 고려해야 함을 알 수 있다. 특히, 공예품의 경우는 용도나 실내분위기 보다는 문양을 중시한다에 45%의 응답율을 보였다. 소비자들은 제품구입은 주로 농협을 포

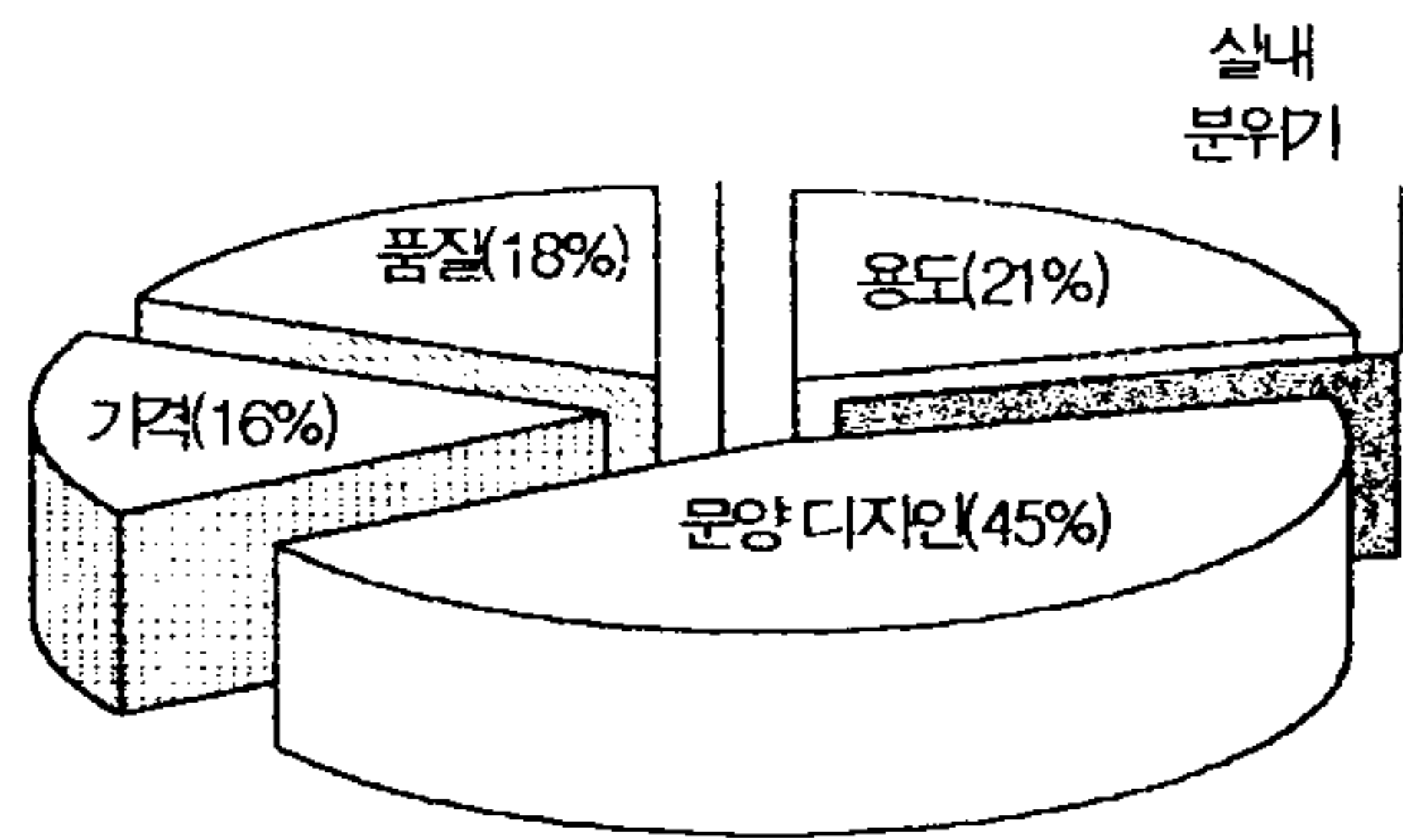


그림 3.1. 공예품(장신구)구입시 고려사항

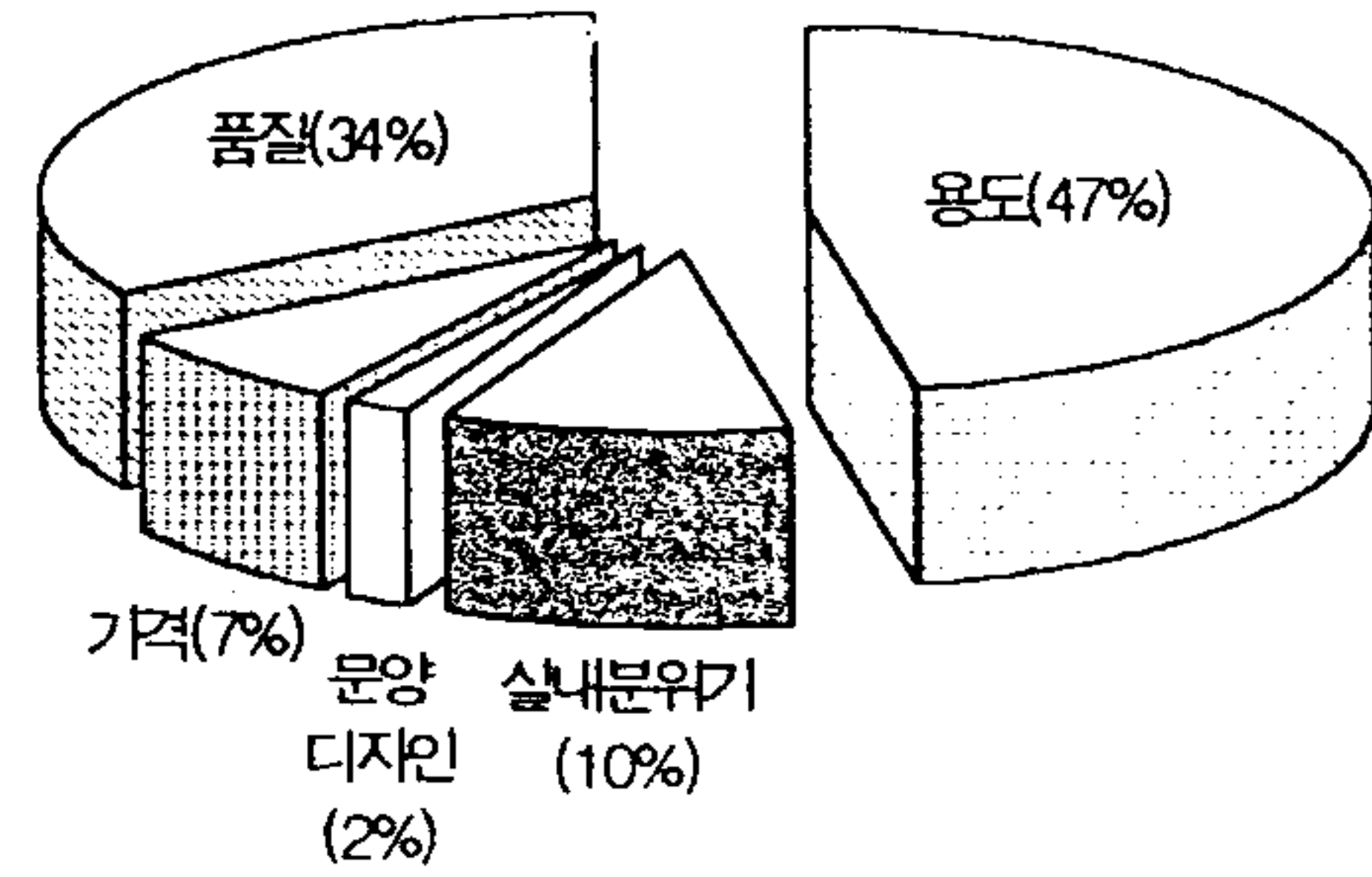


그림 3.2. 생활용품(대자리)구입시 고려사항

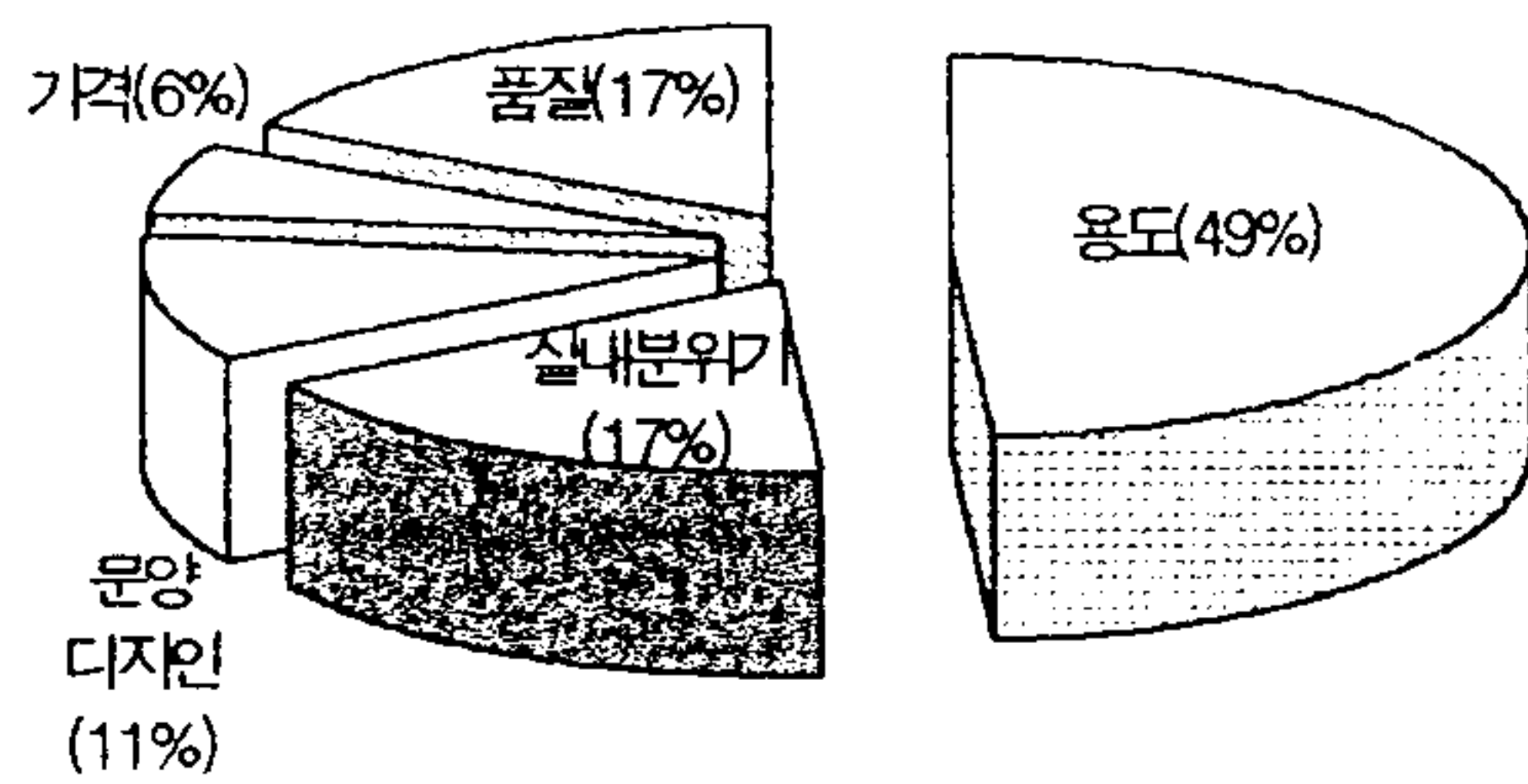


그림 3.3. 생활용품(소품류)구입시 고려사항

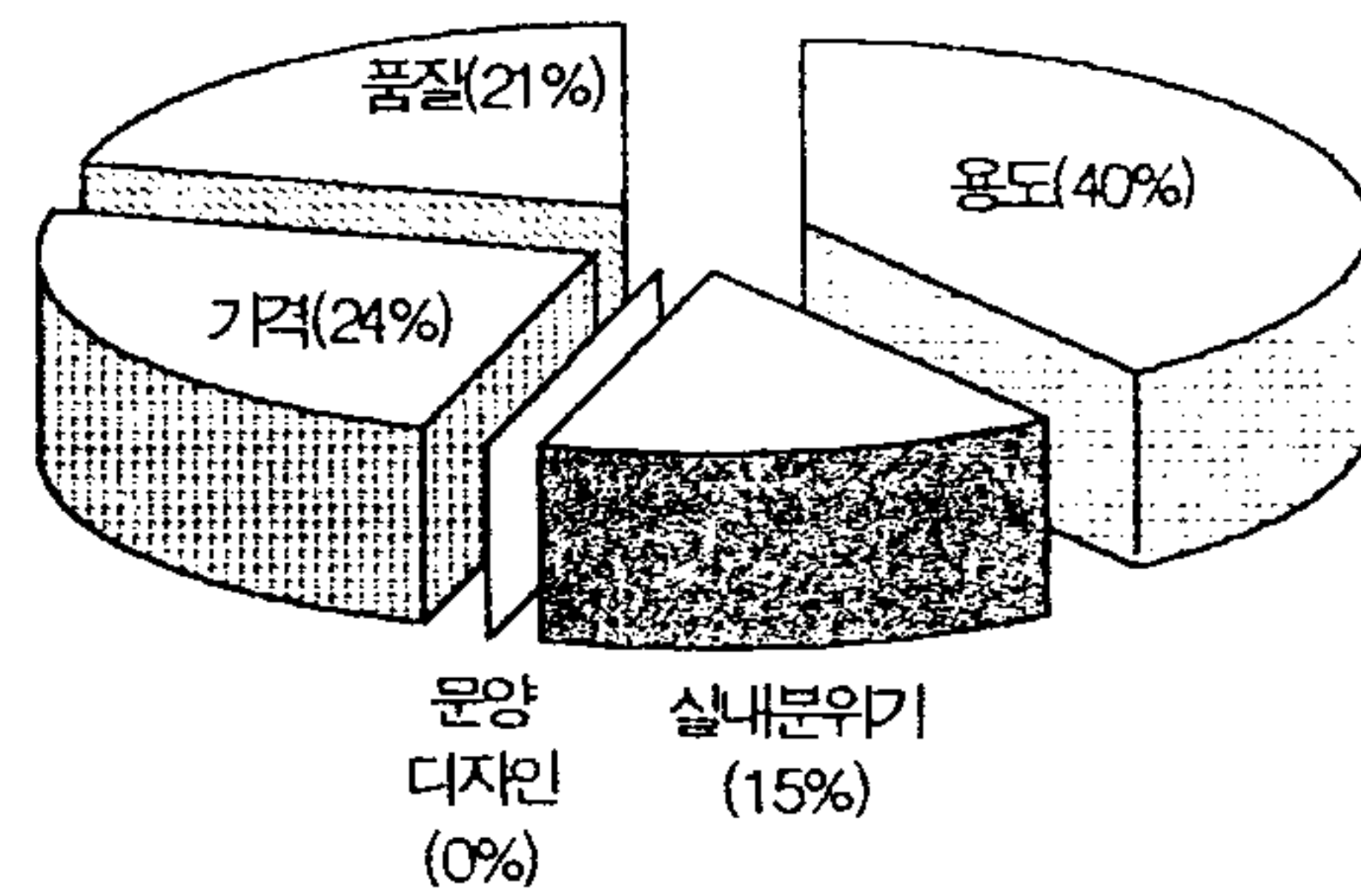


그림 3.4. 실용가구 구입시 고려사항

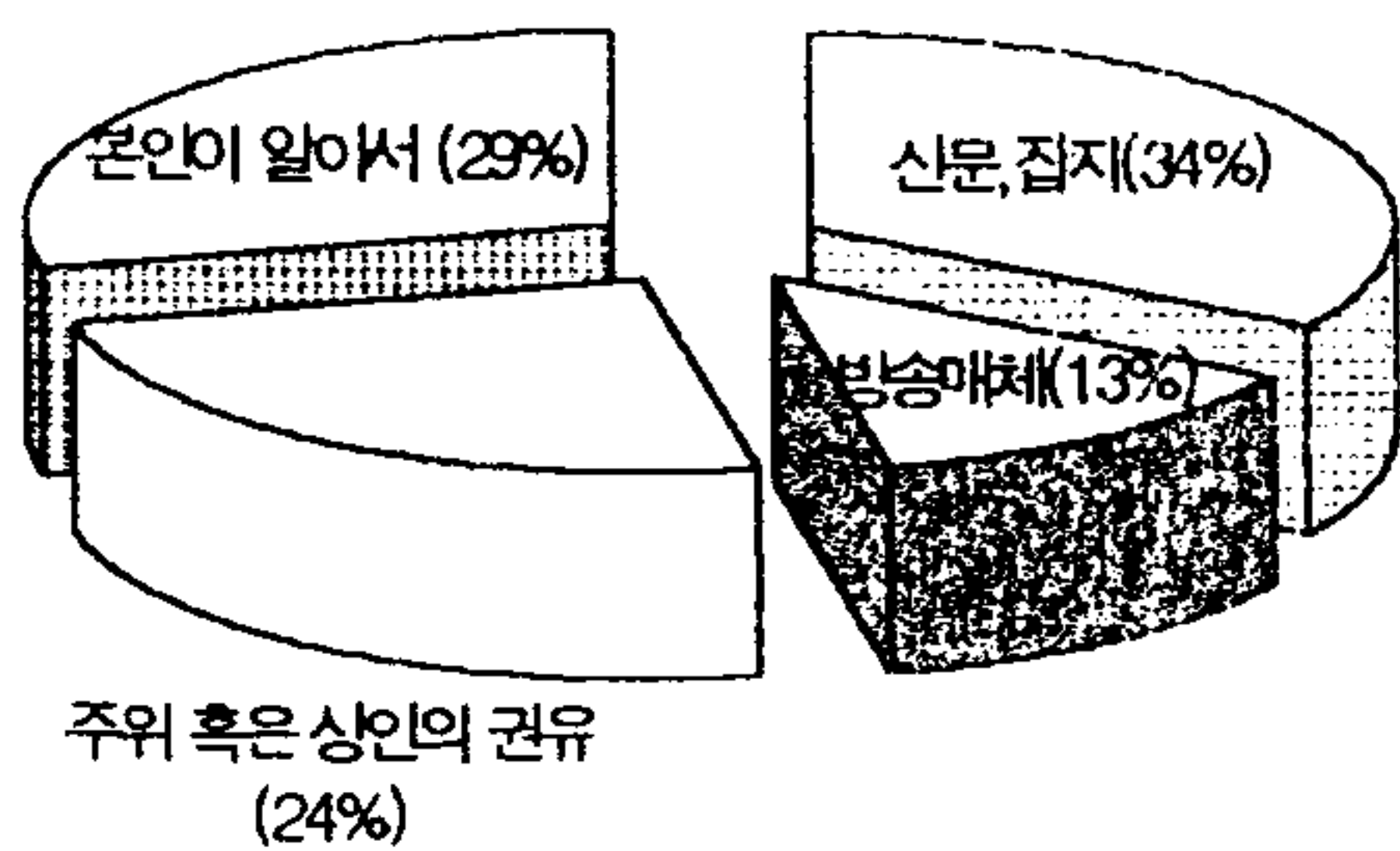


그림 3.5. 제품에 대한 정보 수집 방법

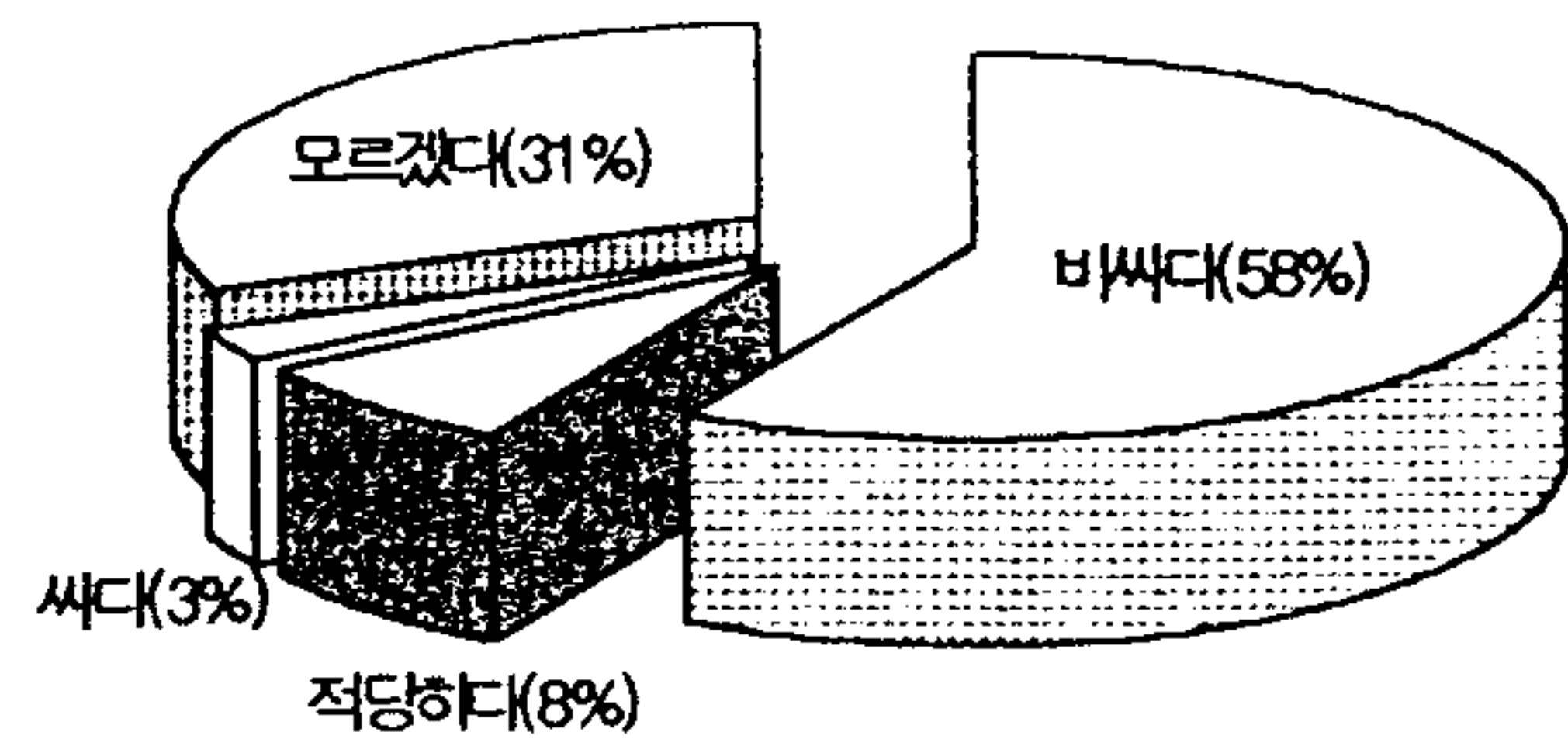


그림 3.6. 축제 제품에 대한 가격 인식도



함한 전문상점에서 구입하는 것으로 보인다. 응답율을 보면, 공예품의 경우 60%가, 생활용품(대자리)의 경우는 65%, 생활용품(소품류)의 경우 59.9%, 실용가구의 경우 77.8%가 전문상점에서 구입한다고 답했다. 그리고 두 번째로 구입하는 곳이 백화점으로 나타났다.

제품에 대한 정보를 얻는 경로는 그림 3.5에 나타난 바와 같이 신문, 잡지를 통해 구입하는 소비자가 있거나, 가격을 모르고 있었다. 아래 그림 3.6은 죽제품 중 실용가구에 대한 소비자의 가격인식 정도를 나타내는 그림이다. 특히 이러한 정보를 듣게 되는 경로는 친구나 가족들의 의견을 수렴한다가 지배적이었고 각제품에 따라 약간의 차이도 있지만 실용가구에 있어서는 전문가의 도움을 청한다는 응답율도 20%를 차지했다.

### 제 3 절 죽제품 신제품개발 아이디어 평가모델 개발

제 2 절에서 조사, 분석한 바와 같이 죽제품에 대한 오늘날의 소비자들의 특징을 한마디로 규정하면 제품에 대한 情報源이 다양하고 구입경로 및 구매동기도 과거와는 달리 매우 복잡하다 할 수 있다.

이렇게 다양한 소비자 구매행동과 급속한 제품수명의 단축으로 특징지워지는 이른바 '시장성숙화' 등 급변하는 기업외적인 환경의 변화와 수입품의 홍수등으로 인한 격심한 판매경쟁 속에서 담양지역 죽세공예업체들이 존속, 성장해 가기 위해서는 실질적 구매력을 지니는 소비자의 필요와 욕구를 충족시키고, 소비자의 성향에 맞는 신제품을 適期에 출시하여야 그 기업의 생존이 보장됨을 인식하고 이에 따른 신제품개발을 추진해야 할 것이다. 즉,

다양한 생활패턴의 변화 및 확대되고 있는 축제품市場과 지속적인 소비자의 욕구변화는 축제품 신제품개발에 대한 동기를 고무적으로 부여하고 있으며, 우루과이라운드이후 수입개방 물결 등 급변하는 축세공업의 환경은 생산 기술 및 신제품개발의 중요성이 어느 때보다 강조되고 있다.

이에 따라 담양지역 축재가공업체에서도 신제품개발의 중요성을 인식하기 시작했으나, 축제품 신제품 아이템 선정에 대한 체계적인 노하우가 축적하지 못한 상태여서, 소비자의 요구등 기업외적인 고려인자와 기업내부의 고려인자를 검토, 반영한 전문적인 평가보다는 기업주 등 일부 경영진의 경험에 의해서 신제품 아이디어가 선정되고 있는 실정이다.

Utterback(1971)은 신제품成敗는 상당부분 아이디어 단계에서 이미 가능될 수 있다고 하면서 신제품개발 프로젝트의 적절한 評價와 그를 통한 합리적 選定이 매우 중요하다고 주장한 바 있다.

이러한 상황인식하에 본 연구에서는 담양 축세공업의 산업환경을 종합적으로 分析하고 축세공업의 신제품개발 초기단계에서 그 프로젝트의 위험성(risk)과 불확실성(uncertainty)의 최소화를 위해 프로젝트 아이디어에 대한 비교적 간단하면서도 체계적인 사업성評價를 통한 여과장치를 마련해 줌으로써 단순히 경영자의 직관이나 선협적인 제안에 의해 시행되어 적잖은 착오를 겪게될 우려가 있는 담양 축세공업체의 신제품 개발전략에 대한 실용적인 방법론을 제시하고 하였다.

## 제 1 항 축세공업의 기업 내부 환경 분석

담양지역소재 축세공업의 기업내·외적요인을 구체적으로 분석하므로써 합리적이고도 체계적인 신제품 아이디어 평가모형을 제시하기 위한 근거자

료를 마련하고자 제 2節에서 행한바 대로 企業外部要因(죽제품에 대한 소비 성향 및 구매 실태분석)에 관한 분석을 수행하였으며 本 3 節에서는 죽세공예업 內部要因(생산형태, 매출, 투자규모, 기술력 等)을 분석하였다.

분석결과, 담양지역의 죽세공예업은 타제조업에 비해 다분히 노동집약적인 생산구조를 벗어나지 못하고 있었다. 제조환경은 타업종에 비해 열악하여 기능자들의 이직율이 높은 편이었으며, 최근 양질의 原竹購入難까지 겹쳐 채산성이 점점 낮아지고 있다. 죽세공예업의 전반적인 특징을 요약해 보면

첫째, 죽세공예업은 다른 제조업분야에 비해 비교적 노동집약적이며, 전형적인 내수산업으로 생산자들과 소비자들 공히 인식하고 있었다.

둘째, 죽세공예업은 목재관련 산업에 비해 생산액 對比 부가가치가 비교적 높은 산업으로 신제품개발에 대한 업체의 의지가 매우 큰 편이었다.

셋째, 담양지역의 죽세공예업은 대부분 가내공업 성격의 소규모 영세업 내지 중소기업의 형태이며 주산품은 매출의 90% 이상을 점유하는 대자리였으며 대부분 업체에서 자체적으로 디자인을 개발하여 생산하기보다는 타사제품의 모방에 그치고 있는 실정이었다.

넷째, 죽제품은 일상주거생활의 일부를 담당하는 생활문화용품산업으로서 그 수요가 꾸준히 발전하고 있으므로 신제품 개발의 필요성이 더욱 대두되고 있다.



## 제 2 항 죽제품 新製品開發 아이디어의 實用的 評價模型

### 1. 신제품 개발을 위한 가중평점 모형선정

신제품의 평가 및 선정에 활용되는 모형은 매우 많지만 보통 일정한 평가 기능을 가지고 각 제품을 평가한 후 그 우선 순위에 따라 프로젝트를 선정하도록 하는 방법이다. 평가모형으로는 신제품개발의 평가 및 선정모형은 주로 어떤 평가기준으로 사용하고 어떠한 방법으로 사용하는가에 따라 평가대상에 대한 양적 정보가 거의 없는 초기단계의 평가 법으로 연구개발 프로젝트의 가치 판단을 위한 평가항목과 평가기준을 나열하고, 각각의 기준에 따라 신제품을 검토, 평가되는 결정론적 분석법(개별 기준법, 정성적 평가법)이 있는데 여기에는 점검표모형, 순위모형, 평점모형이 있다. 또 한가지의 평가 방법으로는 양적 정보가 풍부하게 모인 시점에서 연구결과와 연구원의 성적 평가에 사용되는 경우가 많은 모형으로 각 프로젝트의 성과를 투자액과 수익을 대비시킴으로서 평가하는 經濟論的분석법(정량적 평가법) 그리고, O.R 적 평가법으로 구분할 수 있다.

### 2. 신제품 평가 모델의 구비요건

실용적인 신제품 개발의 아이디어를 평가할 수 있는 모형으로는 신제품 개발에서의 중요성과의사 결정상의 특징을 고려하여 다음 5가지의 구비조건을 갖추어야 한다.

첫째, 정성적이고 주관적인 정보를 계량적이며 객관적 정보와 함께 활용할 수 있는 모형이 요구된다.

둘째, 제품에 대한 여러 가지 목표를 동시에 고려할 수 있어야 한다.

셋째, 여러 측면의 평가 기준이 포함되어야 한다.

넷째, 평가자의 이해나 심리적차이를 조정하기 위해서 여러 평가자들의 견해를 받아들일수 있어야 한다.

다섯째, 활용하기에 편리해야하며 지나치게 복잡하거나 시간, 비용이 많이 소모되어서는 안된다.

계량적 모형(경제론적 분석법, O.R적 평가법)의 문제점으로는 신제품개발 제품의 본질적인 특성의 불확실성, 의사결정과정의 연속성, 상호의존성을 잘 소화하지 못하고 있으며, 개발관리자들이 일반적으로 사용하기에는 지나치게 복잡하며 이론적인 것으로 나타난다. 따라서 본 연구에서는 선정모형 구비조건에 합당한 모형으로 결정론적 분석법 중 이광희(1987)가 제시한 평가기준표를 이용하여 평가하는 가중평점모형을 채택하였다.

### 제 3 항 죽세공예업의 신제품 평가모델 응용

본 연구에서는 비교적 영세한 담양지역 죽세공예업에 적용될 수 있는 간단하면서도 평가자로 하여금 확실한 經濟的決定(economic decision)을 가능케하는 가중치 부여 평가모형을 채택하여 죽세공예업에서의 신제품 개발에 대한 실용적인 아이디어 평가에 응용하고자 하였다. 가중평점모형은 기존의 평가 모형 중 연구개발 프로젝트의 가장 중요한 단계인 사전 평가 단계에서 사용할 수 있으며, 프로젝트의 규모에 제한을 받지 않는 결정론적 평가법 중 무형의 6개의 요소군을 반영하여 계량적 의사결정을 할 수 있고, 자료

소요량이 많지 않아 설계업무에서 적용이 용이한 평가모형으로서 비교적 신제품 개발의 경험이 적은 죽세공예업의 평가모형으로서 적합할 것으로 판단하여 채택하였다. 이들 요소군의 가중치는 기업의 경영목적과 현실에 따라 달라지게 될 것이다.

본 연구에서의 죽세공예업에 대한 기업환경분석 수행결과, 요소별 중요도에 따른 가중치는 기업외적요소의 경우는 경쟁성>시장성>판매성의 순으로, 기업내적요소는 생산성>채산성>정책성으로 해당 기업실정에 따라 가중치를 부여할 수 있었다.

물론, 전술한 바와같이 이와 같은 가중치에 대한 평가는 각 업체의 기업환경에 대한 정확한 분석에 입각하여, 객관성 및 합리성을 부여함으로써 그 합리성을 보장받아야 할 것이나, 적어도 상기의 요소들에 대한 객관적이고 공정한 평가과정을 전제로 한다면 최근들어 신제품개발의 필요성을 한층 더 인식하기 시작한 담양지역 죽세공예업에서의 新製品개발 아이디어 평가에 실용적으로 적용 할 수 있을 것으로 판단하는 바이다.

다음은 죽세공예업의 新製品개발을 위한 아이디어 평가시 우선적으로 고려해야할 사항을 종합한 것이다.

- (1) 죽제품업계의 신제품은 기술개량 및 신기술 도입을 통하여 새로운 시장 영역확대를 목표로 革新型신제품보다는 機能개선형 및 심리가치개선형 신제품을 개발해나가는 전략을 바탕으로 시도되어야 할 것이다.
- (2) 신제품 개발 아이디어는 기업외적인 요소(①시장성, ②경쟁성, ③판매성) 및 기업내적요소(④정책성, ⑤생산성, ⑥채산성)에 대해 죽제품생산업체 별로 업체자체의 실정을 고려하여 객관적이고 합리적으로 평가되어야하



며 담양산 죽세공예품의 경우, 기업외적요소로는 시장성 및 경쟁성을 기업 내적요소로는 생산성 및 채산성이 우선적으로 고려되어야 할 것으로 판단 되는 바임.

- ① 시장성 : 실제 죽제품 시장과의 접촉은 매우 중요하여, 전체시장규모 및 산업성장에 따른 장래성 예측, 계절 및 경기변화에 따른 판매 예측 등 사전조사에 의한 정량적인 자료 뿐 아니라 정성적인 자료를 얻기 위한 평가기준을 설정해야 함.
- ② 경쟁성 : 죽제품의 가격, 품질, 기능 및 외관 등 제품고유특성의 경쟁성 뿐 아니라 제조의 제한요건이 될 수 있는 전문성에 대하여 검토한 것으로 경쟁업 체의 신규참여 가능성 뿐 아니라 국내 및 국제시장에서의 제품경쟁력이 검토되어야 함.
- ③ 판매성 : 죽제품의 판매성은 유통경로의 확충 및 다각화 그리고 판촉활동의 필요성에 대한 점검으로 비용 측면 뿐 아니라 소비자요구성향 및 소비자 인지도 등을 점검하여 신제품의 판매가능성을 분석하여야 함.
- ④ 정책성 : 죽세공예업의 정책을 기준으로 신제품 개발로 인하여 발생할지도 모르는 제반 문제점 및 향후 전망에 대하여 기업운영을 위한 정책적 차원에서의 점검이 요망됨.
- ⑤ 생산성 : 설비, 자재, 인원 뿐 아니라 동력 및 기술력에 대한 검토로써, 특히 농촌 高賃金시대에서의 죽세공예업의 생산성 분석은 매우 중요함.
- ⑥ 채산성 : 수익성, 경제성 등에 대한 정량적인 평가 필요함.

## 제 4 절 죽제품 신제품 디자인개발 및 생산기술 개발연구

### 제 1 항 죽제품 신제품 아이템 선정

本研究에서는 기존 대자리製品 이외에 신제품 아이템을 개발하기 위하여上記 제 3 절에서 언급한 바대로 竹製品 신제품에 대한 생산자, 판매자 및 소비자에 대한 의견 등을 고려한 결과, 일상생활에서 실용적으로 사용될 수 있는 공예소품류(사진 3.1 - 사진 3.6 참조)와 실용가구제품의 개발이 우선적으로 검토되어야 할 것으로 판단하였다.

한편, 試製品개발을 위해 적정한 아이디어 평가과정을 거친 후, 그 결과를 종합적으로 분석하여 現代 도시인의 생활패턴에 적합한 대나무 칸막이(bamboo partition), 收納兼用장식장(bamboo showcase) 및 대나무食卓(bamboo dining table)등 실용가구제품에 대한 디자인을 개발하였다.

(그림 3.7 - 그림 3.15의 투시도 및 투영도 참조)

그 밖에도 응접용椅子(bamboo side chair) 및 대나무寢臺(bamboo bed) 등 실용성이 높으면서 죽재가공업체에서 제조될 수 있는 대형 아이템 개발 및 그 생산을 목표로 도면 작성 및 후속 생산기술개발을 업체와 협의하에 추진하고 있으며 죽재 신소재 개발연구분야인 平竹개발기술의 실현을 전제로 平竹판재를 이용한 제품 디자인 분야도 업체의 긍정적인 반응과 더불어 추후 계속 설계해 나갈 예정이다.

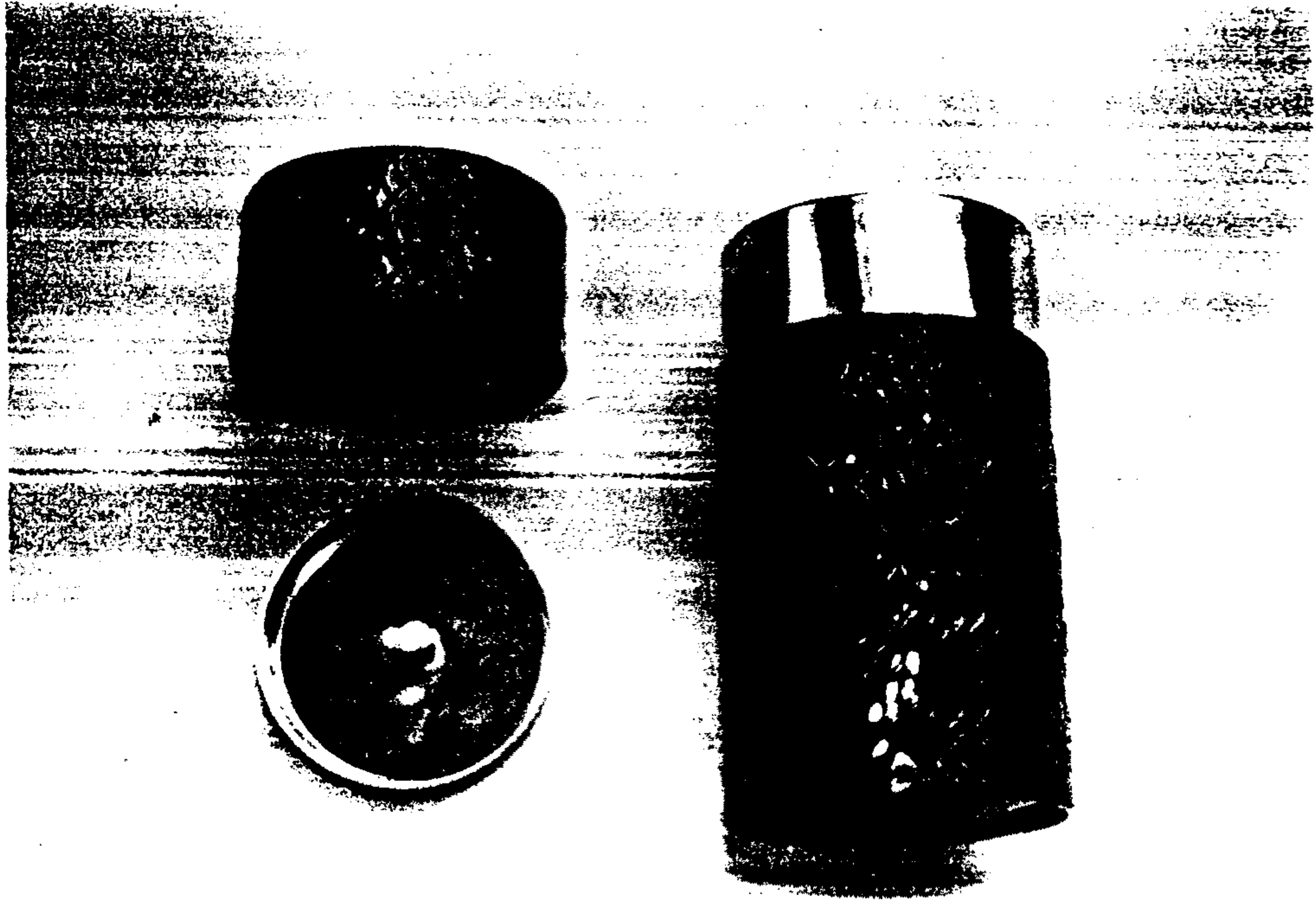


사진 3.1. 대나무細工 차(茶)桶 <日本 別府, 竹博物館>

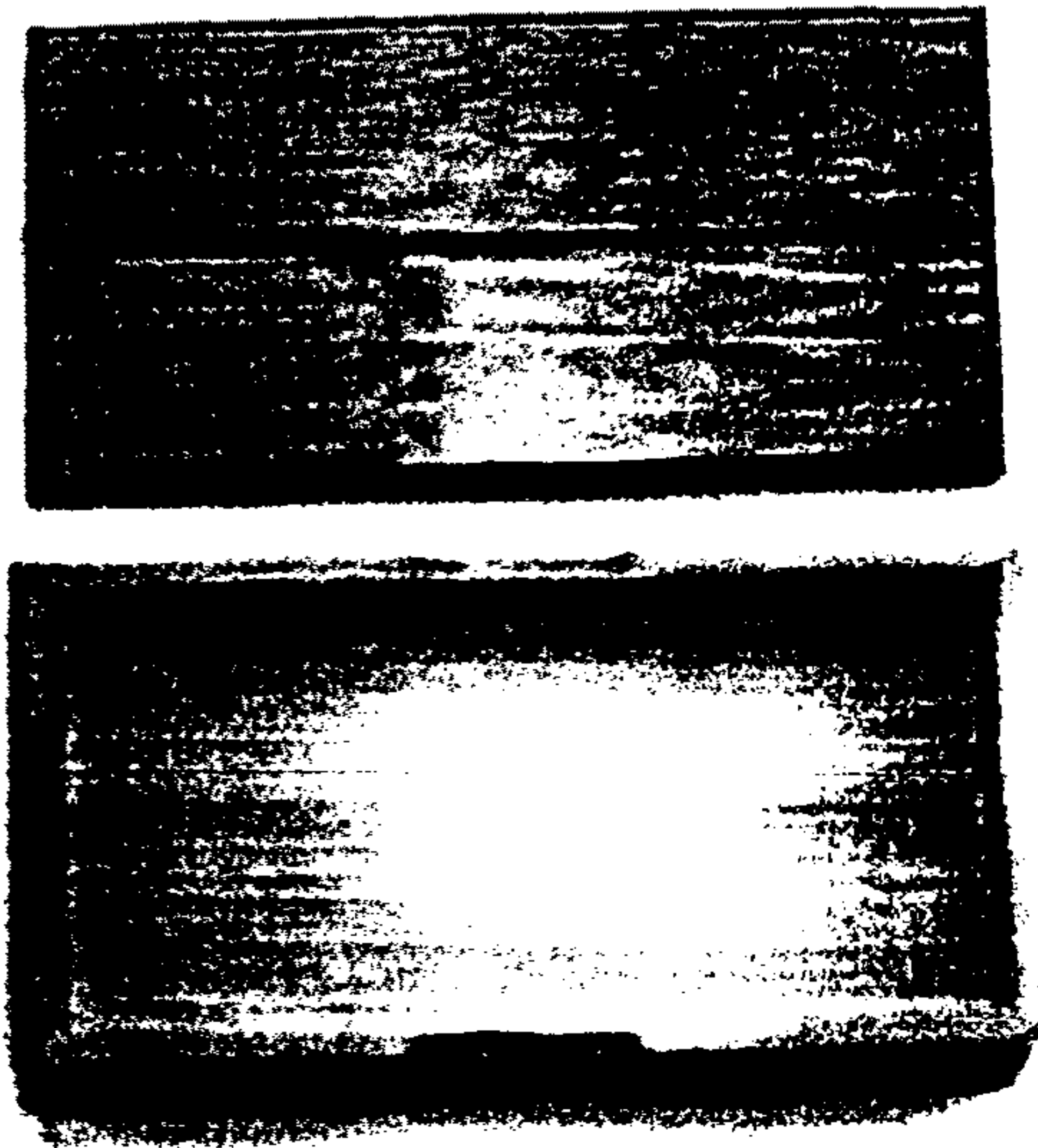


사진 3.2. 평판 대나무 집성 담배케이스 <日本 別府, 竹博物館>



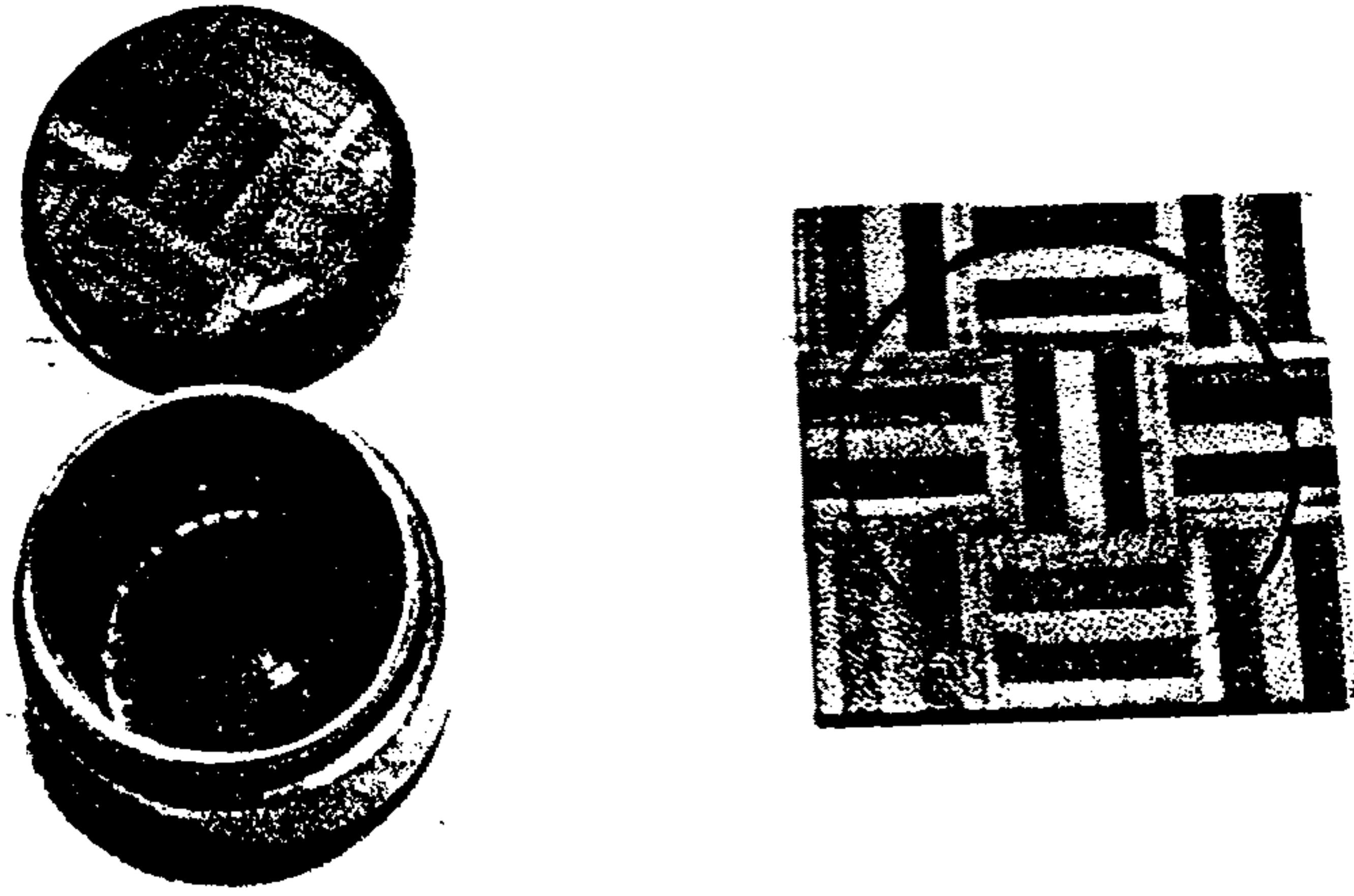


사진 3.3. 대나무 단면 집성 찻잔 및 받침 <日本 別府, 竹博物館>

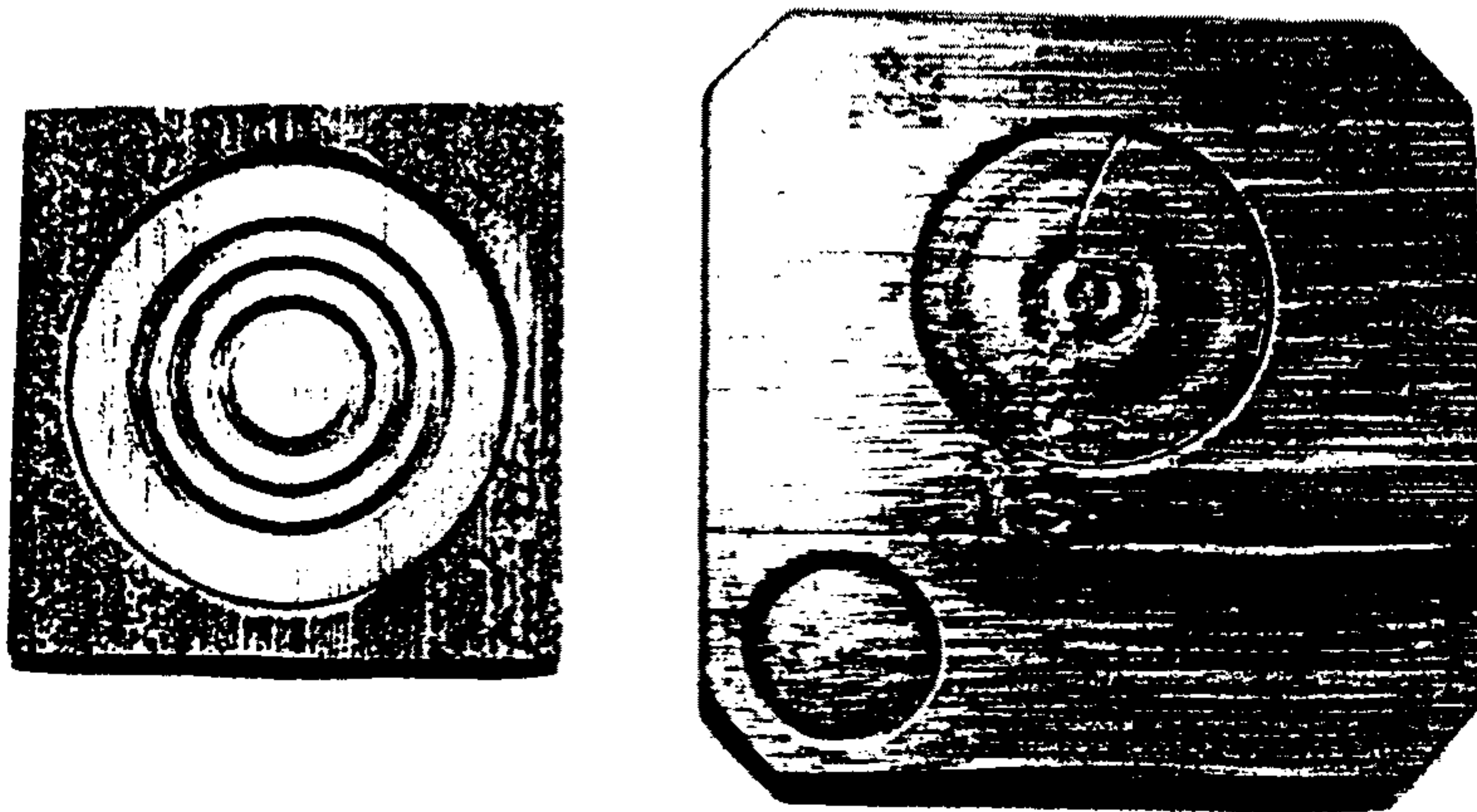


사진 3.4. 평판 대나무 집성 찻잔 및 받침 <日本 別府, 竹博物館>



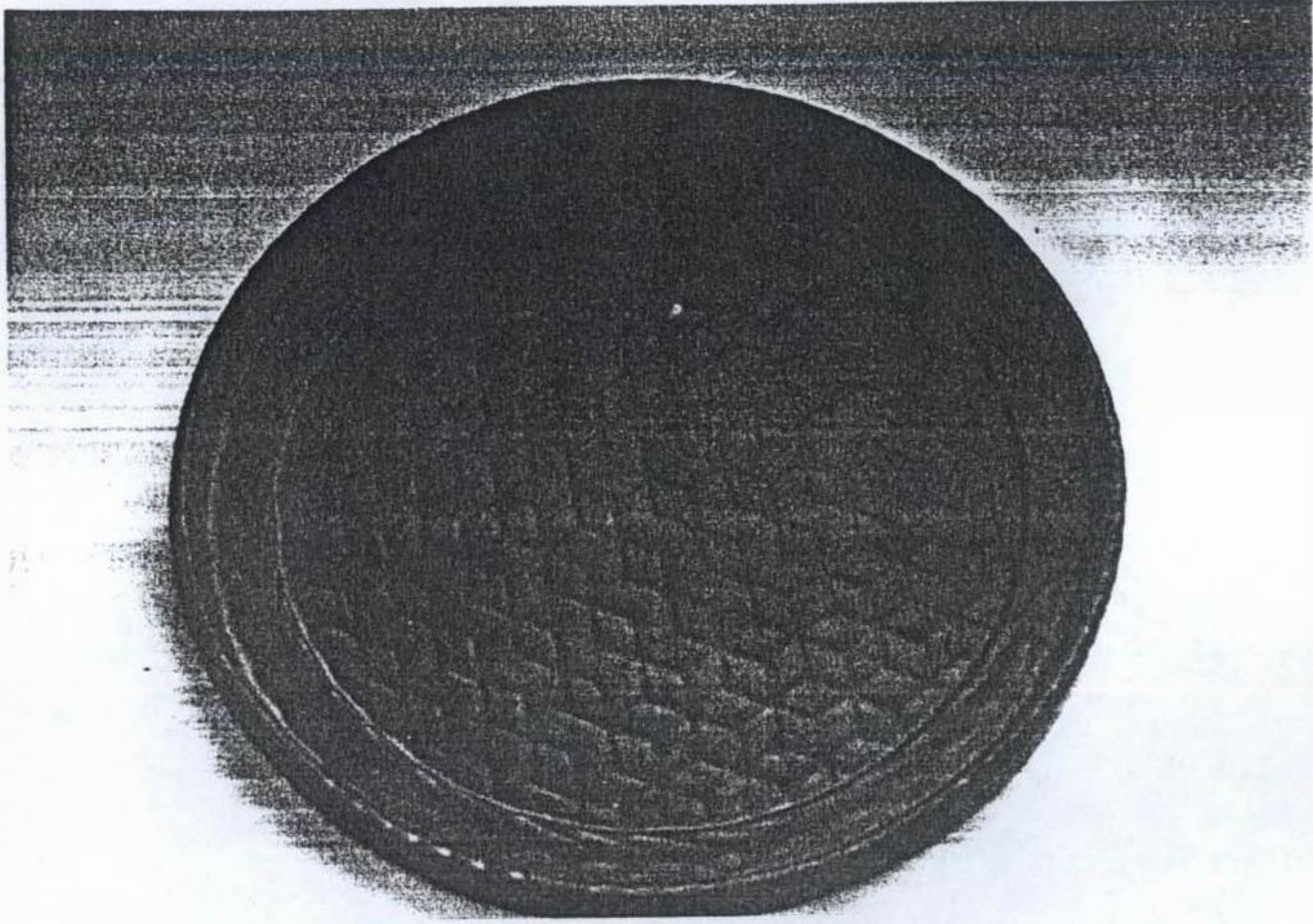


사진 3.5. 赤色 彩漆 죽세공 小盤 <日本 別府, 竹博物館>

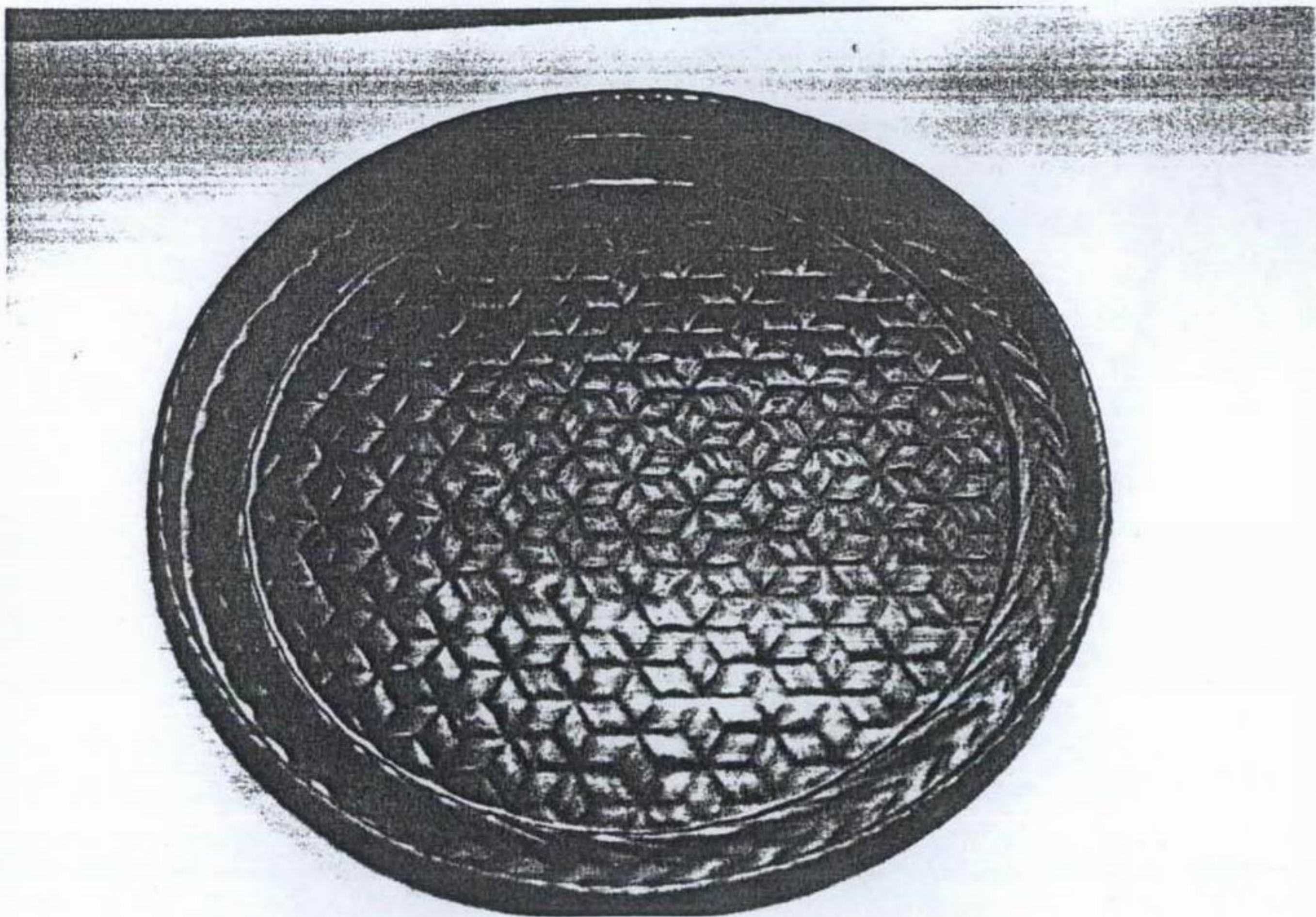


사진 3.6. 옷漆 대나무 집성 찻잔 받침 <日本 別府, 竹博物館>



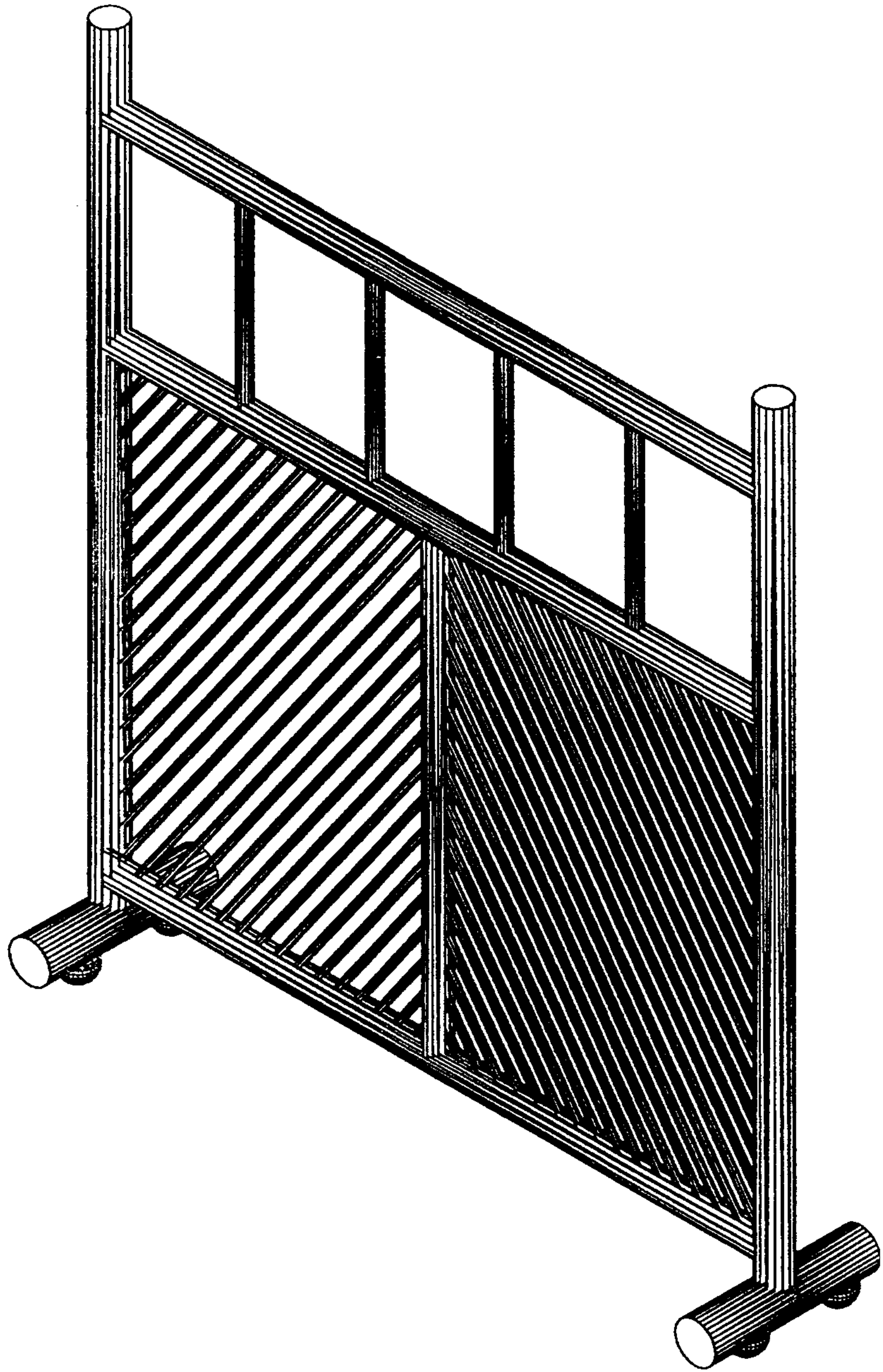


그림 3.7. 대나무 簡易 칸막이 PERSPECTIVE



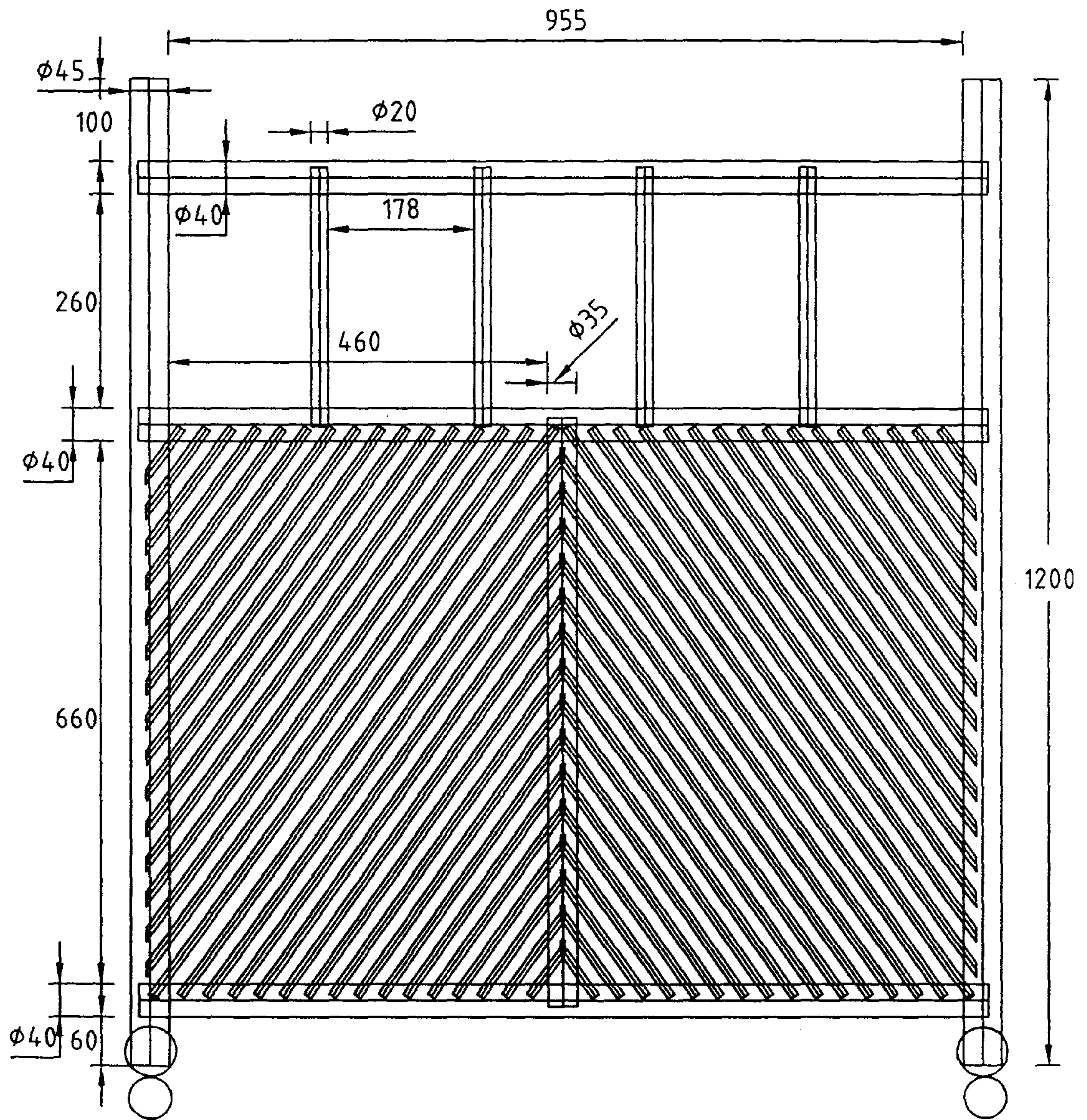


그림 3.8. 대나무 簡易 칸막이 FRONT VIEW

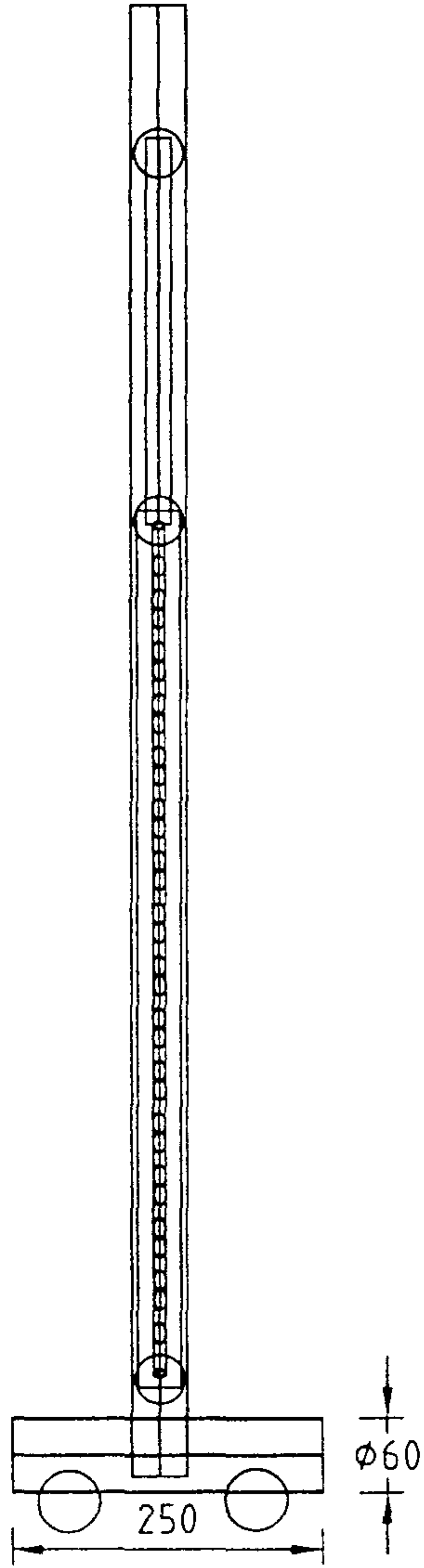


그림 3.9. 대나무 簡易 칸막이 SIDE VIEW

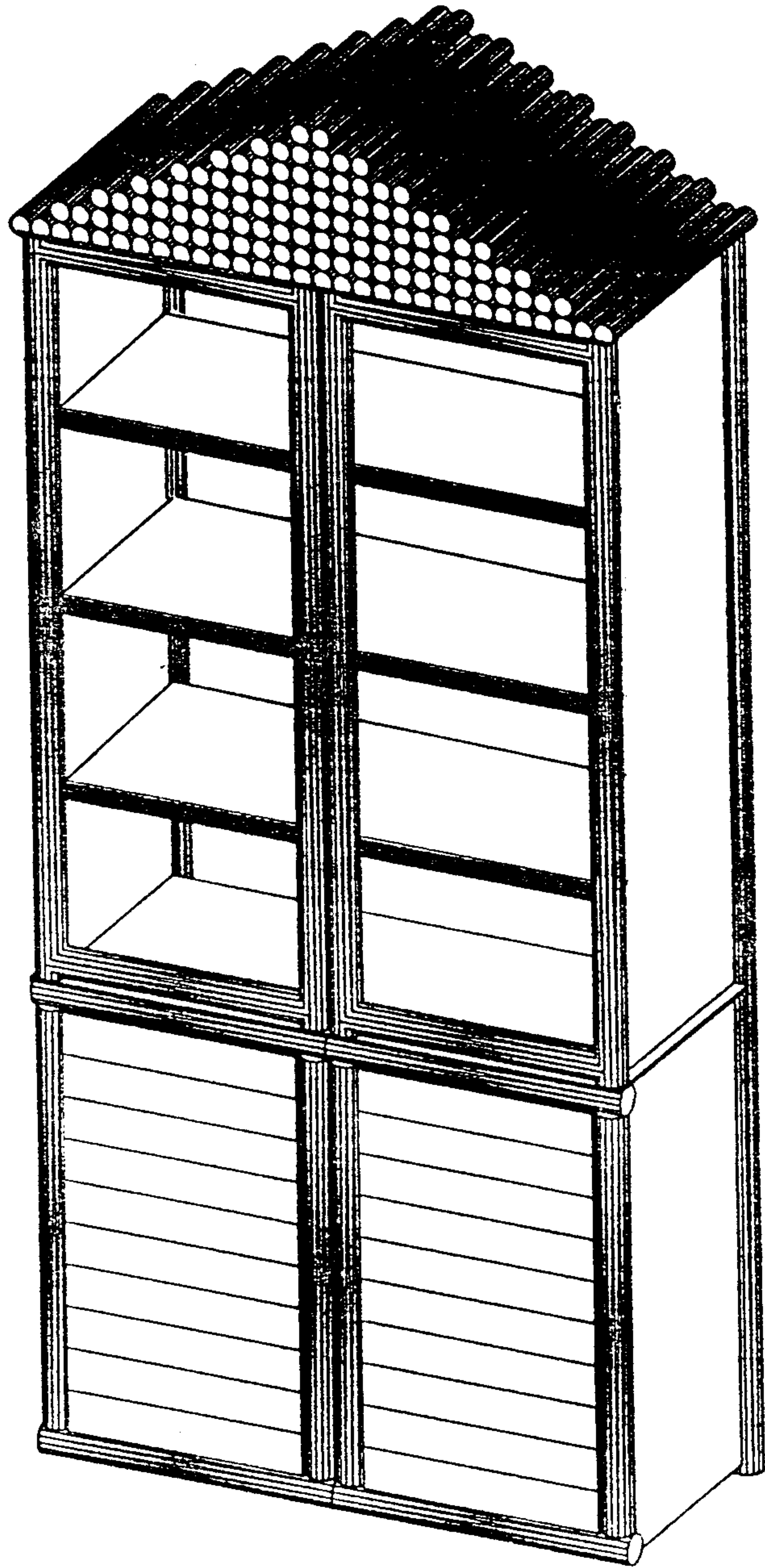


그림 3.10. 대나무 장식장 PERSPECTIVE



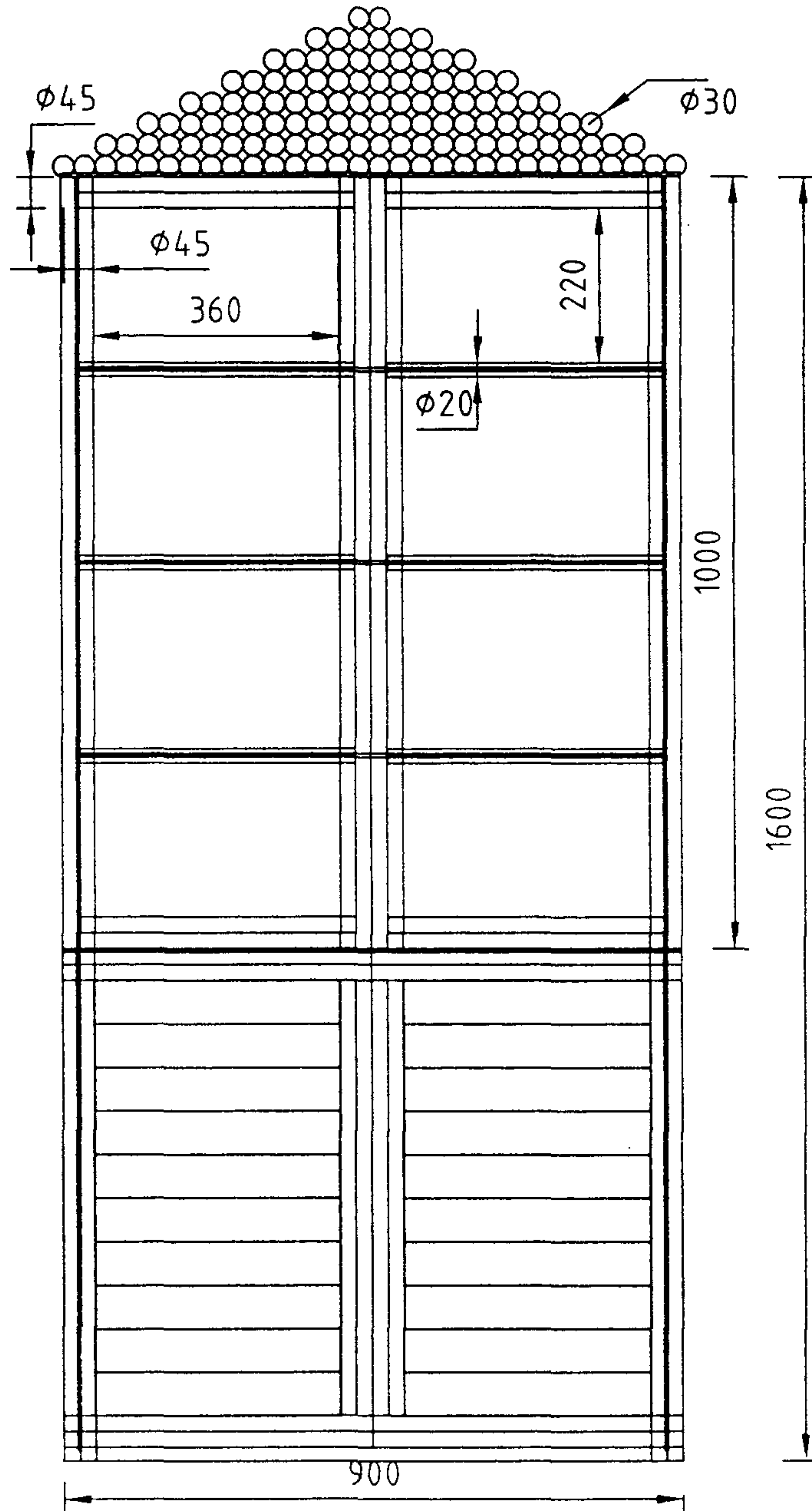


그림 3.11. 대나무 장식장 FRONT VIEW

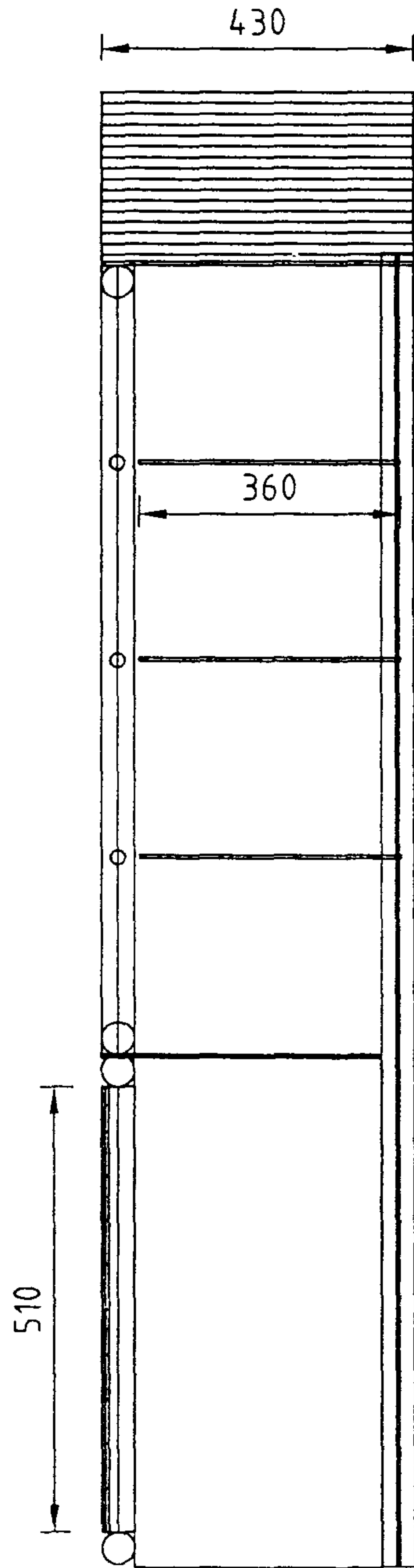


그림 3.12. 대나무 장식장 SIDE VIEW

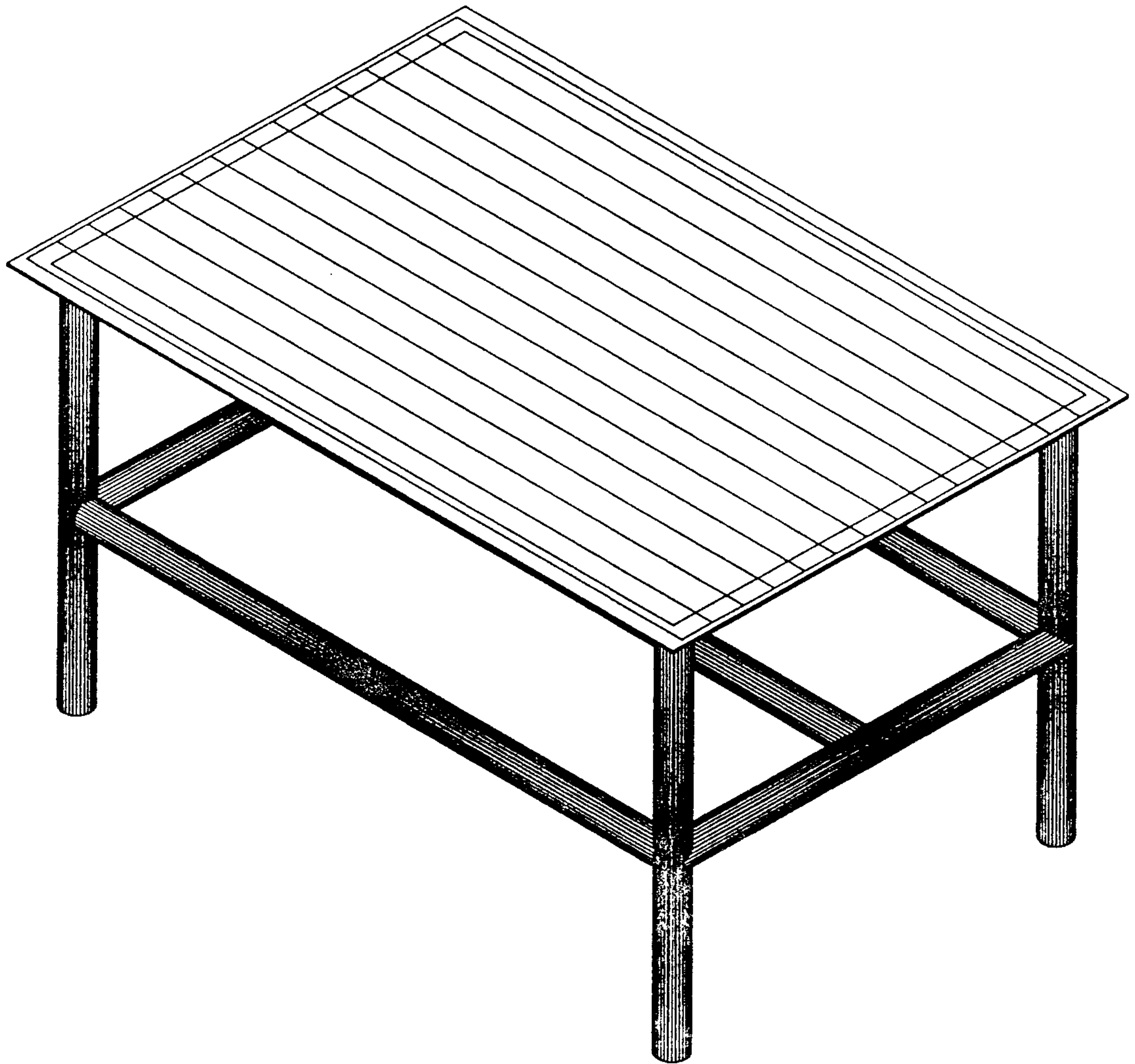


그림 3.13. 대나무 식탁 PERSPECTIVE



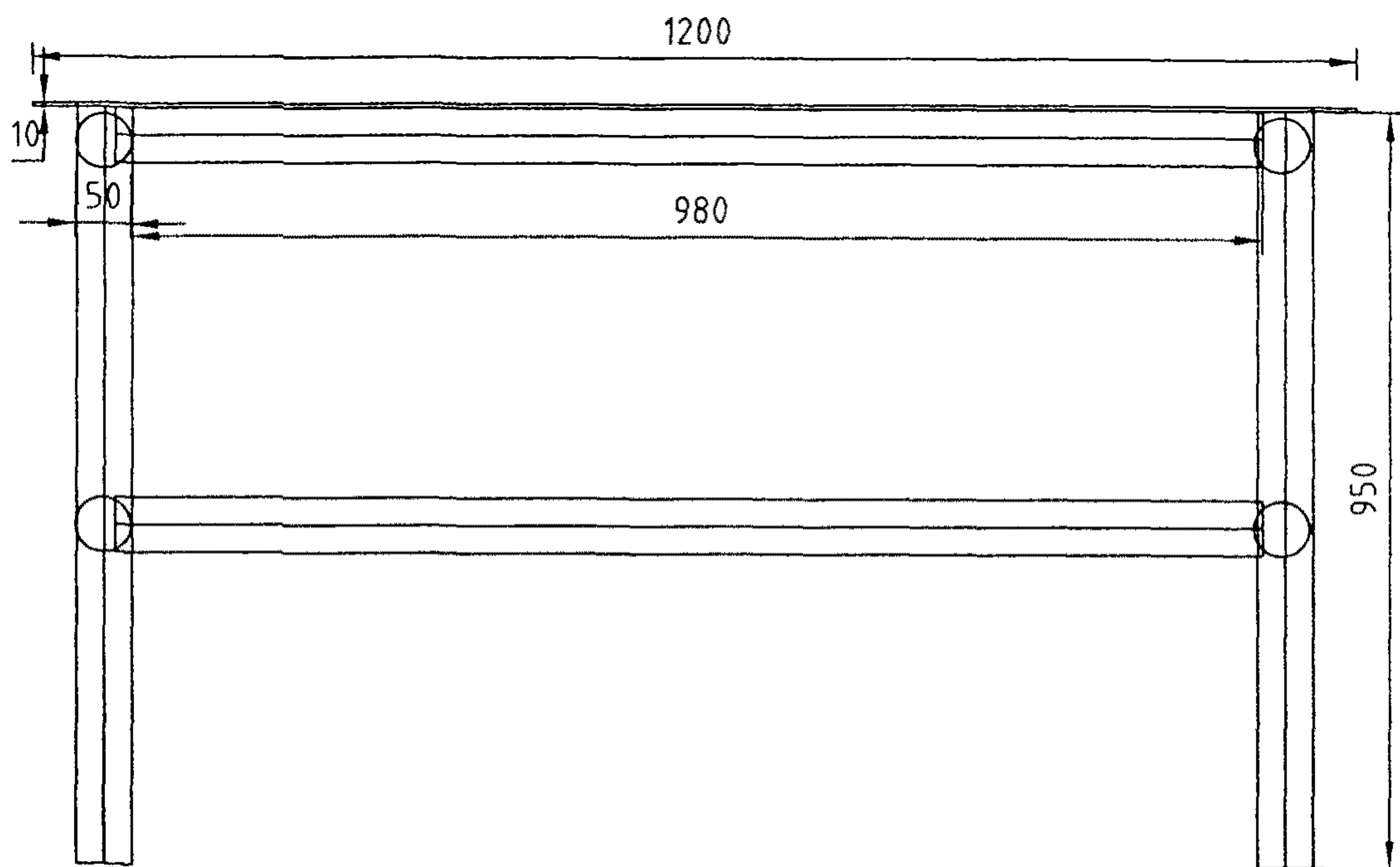


그림 3.14. 대나무 식탁 FRONT VIEW

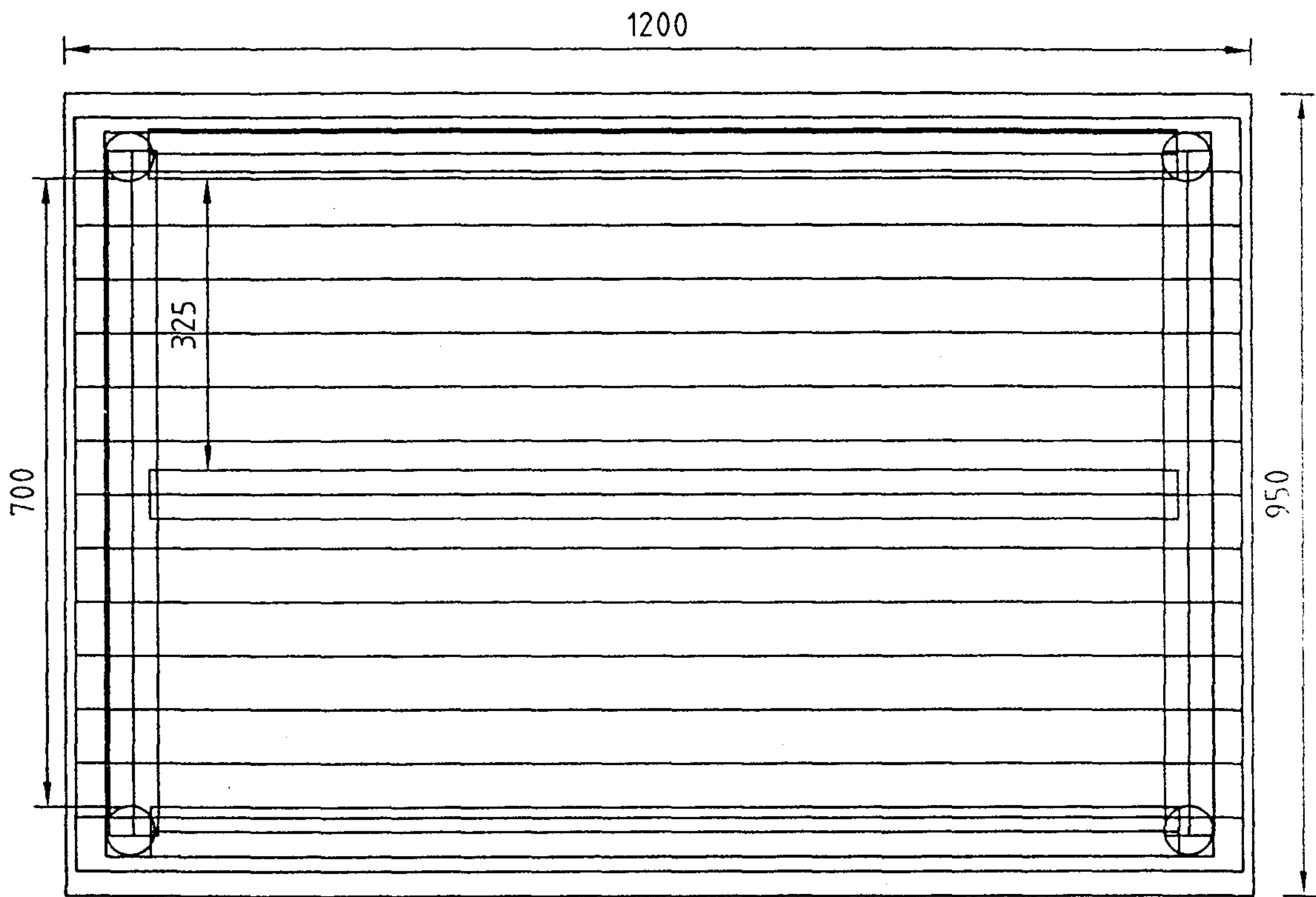


그림 3.15. 대나무 식탁 TOP VIEW

제 2 항 개발된 죽제품 新製品의 部品明細書 및 작업공정표(Route sheet)

가. 대나무 簡易 칸막이(Bamboo Partition for Cafeteria)

(1) 부품명세표(Part list of Bamboo Partition)

Part name	Q'ty	Dimension(mm)		
		L	W	T
Foot	2	250	φ60	
Left post	1	1200	φ45	
Right post	1	1200	φ45	
Middle post	1	715	φ35	
Top rail	1	1020	φ35	
Middle rail	1	1020	φ35	
Bottom rail	1	1020	φ35	
Short column	4	315	φ20	
Splats	34	various	φ10	

(2) 작업공정표(Operation Sequences for parts of Partition)

Part name	Machining Sequence
Foot	* cut -> bore for post -> sand -> fill w/ urethane foam
Left post	* cut -> bore for rails & splats -> sand -> fill w/ urethane foam
Right post	* ' same as left post '
Middle post	* ' same as left post '
Top rail	* cut -> bore for column -> sand -> fill
Middle rail	* cut -> bore for splats -> sand -> fill
Bottom rail	* ' same as middle rail '
Short column	* cut -> sand
Splats	* cut -> sand



나. 대나무 장식장(Bamboo Showcase w/storage)

(1) 부품명세표 (Part list of Bamboo Showcase)

Part name	Qty	Dimension(mm)		
		L	W	T
Front post	2	1500	φ45	
Back post	2	1600	φ45	
Long rail	8	950	φ30	
Short rail	6	600	φ25	
Back	2	750	900	10
End	4	750	550	10
Shelves	2	570	900	20
Base	1	570	900	20
Pediment	1	950	200	20

(2) 작업공정표(Operation Sequence for parts of Showcase)

Part name	Machining Sequence
Front post	* cut -> bore for rail & shelves -> sand -> fill
Back post	* cut -> bore for rail & back -> sand -> fill
Long rail	* cut -> bore for rail -> sand
Short rail	* cut -> bore for rail -> sand
Back	* cut -> bore for connecting together -> sand
End	* cut -> bore for connecting together -> sand
Shelves	* cut -> bore(if necessary) -> sand
Base	* cut -> bore for connecting together -> sand
Pediment	* cut -> bore for connecting together -> sand

다. 대나무 식탁(Bamboo Dining Table)

(1) 부품명세표(Part list of Tea Table)

Part name	Qty	Dimension(mm)		
		L	W	T
Table top	1	1200	950	30
Legs	4	910	φ50	
Long rail(upper)	2	980	φ30	
Short rail(upper)	2	750	φ30	
Long rail(lower)	2	980	φ25	
Short rail(lower)	2	750	φ25	
Block for rail	100	490	φ10	
Stretcher	2	750	φ25	
Stretcher connector	1	980	φ25	

(2) 작업공정표(Operation Sequence for parts)

Part name	Machining Sequence
Table top	* cut -> glued up(bore if necessary) -> sand
Legs	* cut -> bore for rails & stretchers -> sand -> fill
Long rail(upper)	* cut -> bore for blocks -> sand -> fill
Short rail(upper)	* cut -> bore for blocks -> sand -> fill
Long rail(lower)	* cut -> sand -> bore & connect to upper rail
Short rail(lower)	* cut -> sand -> bore & connect to upper rail
Block for rail	* cut -> sand
Stretcher	* cut -> bore for connector -> sand
Stretcher connector	* cut -> sand

### 제 3 항 죽제품 신제품개발 관련 생산기술

前項(제 2項)에서 언급한 바와 같이 實用竹製家具 아이템들은 종전의 대자리 제품에 비해 원자재조성으로부터 가공, 조립 및 도장에 이르기 까지 훨씬 복잡하고 난이도가 높은 제조공정 및 생산기술을 요하고 있다. 이에 이들 개발된 아이템과 직접적으로 관련된 단위공정기술을 다음과 같이 요약,제시하기로 하였다.

#### 가. 煮沸처리

대자리 제품의 경우와 달리 표피층이 제거되지 않은 채 사용되는 原竹재료는 가공에서 사용되는 과정에 이르기 까지 부후 및 변색이 발생할 위험이 매우 크므로 원죽을 반드시 끓는 물에서 30분 이상 처리하여 표층을 안정화시켜야 하며 煮沸처리후에는 쪼개짐이 발생하지 않도록 통풍이 잘되는 실내에서 충분히 건조한 후 가공하여야 한다.

(사진 3.7 - 3.8 및 사진 3.9 - 3.10 참조)

#### 나. 分割(splitting) 및 平板제조

장식장(showcase)등의 제조에 쓰이는 판넬部材(panel part)를 제조하기 위해서 원죽을 분할한 후 내부를 편평하게 다듬은 후, 5mm 두께의 합판위에 접착함으로써 剛性이 큰 平板을 제조할 수 있다.

(사진 3.11 - 3.12 참조)



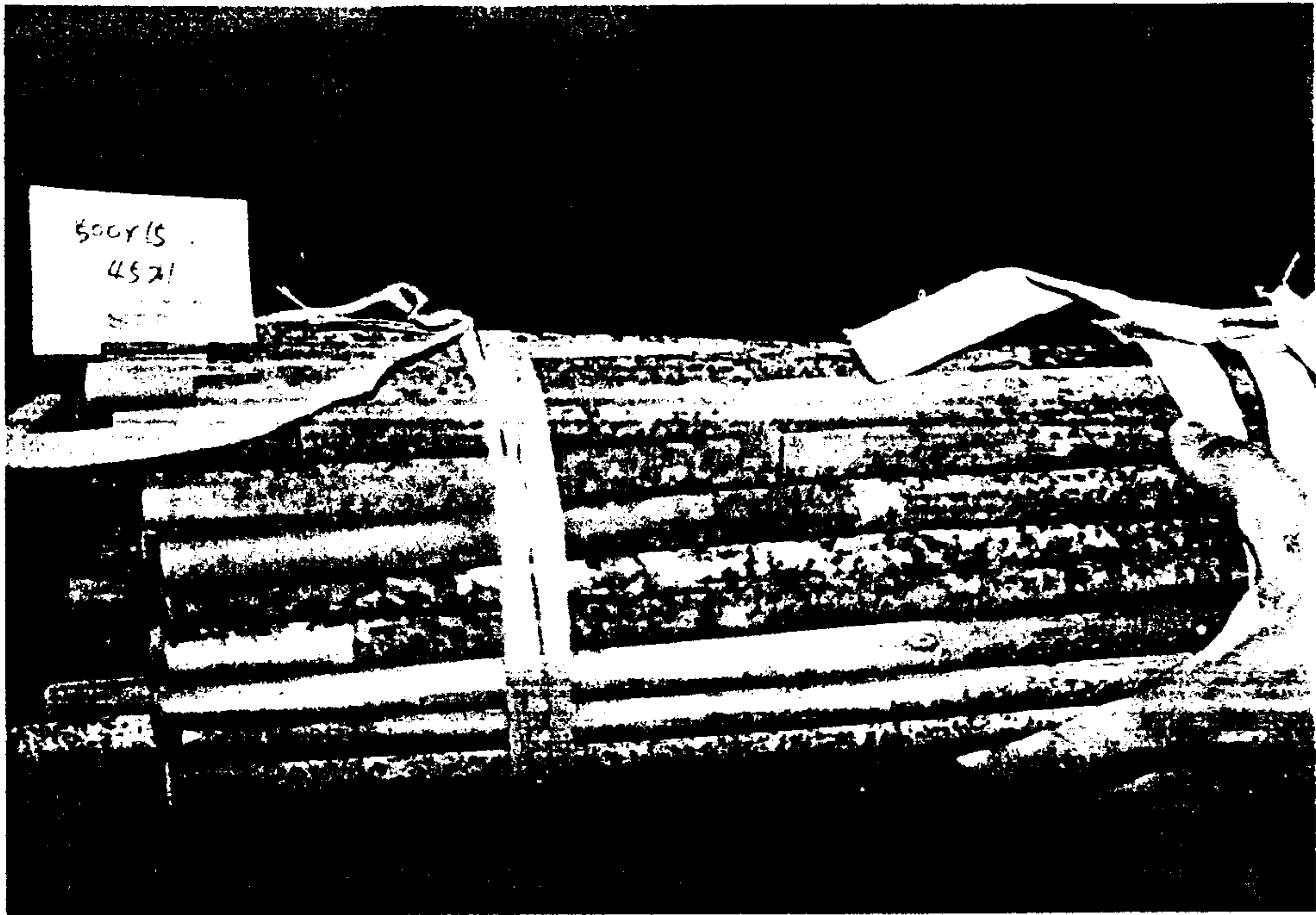


사진 3.7. 부후된 원죽재료 (未煮沸처리)



사진 3.8. 煮沸처리된 원죽재료

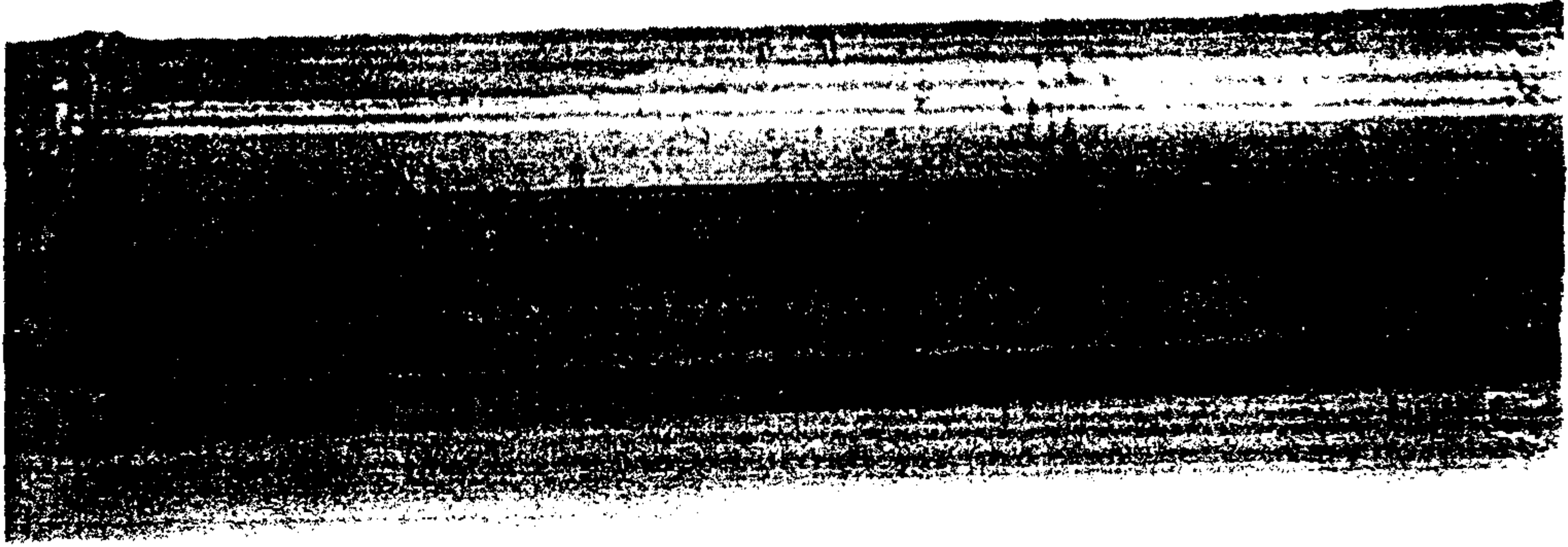


사진 3.9. 부적합한 건조로 인해 쪼개진 대나무 재료



사진 3.10. 정상적으로 건조된 대나무 재료 (Table Leg 用材)



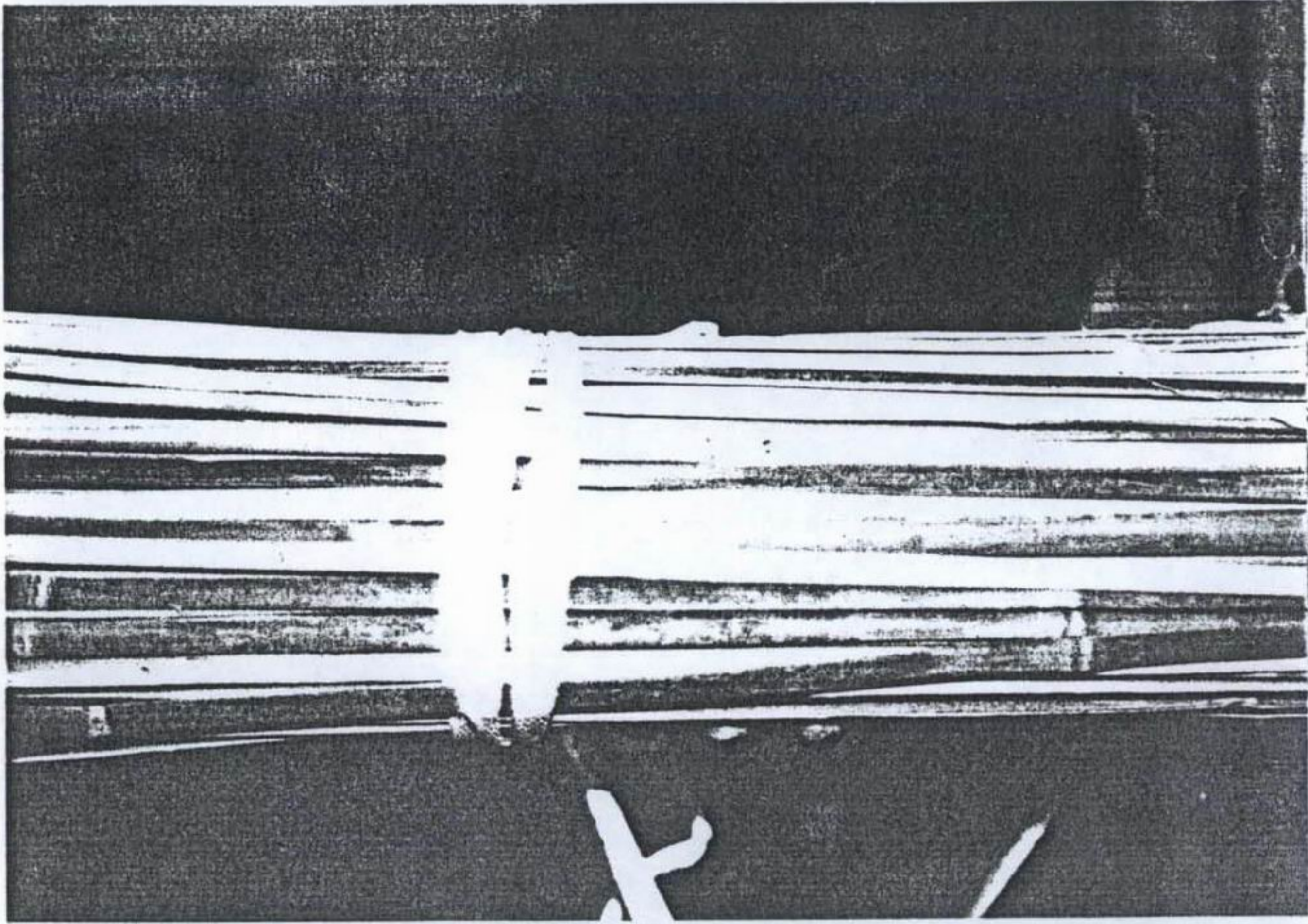


사진 3.11. 평판제조를 위한 분할된 대나무 재료

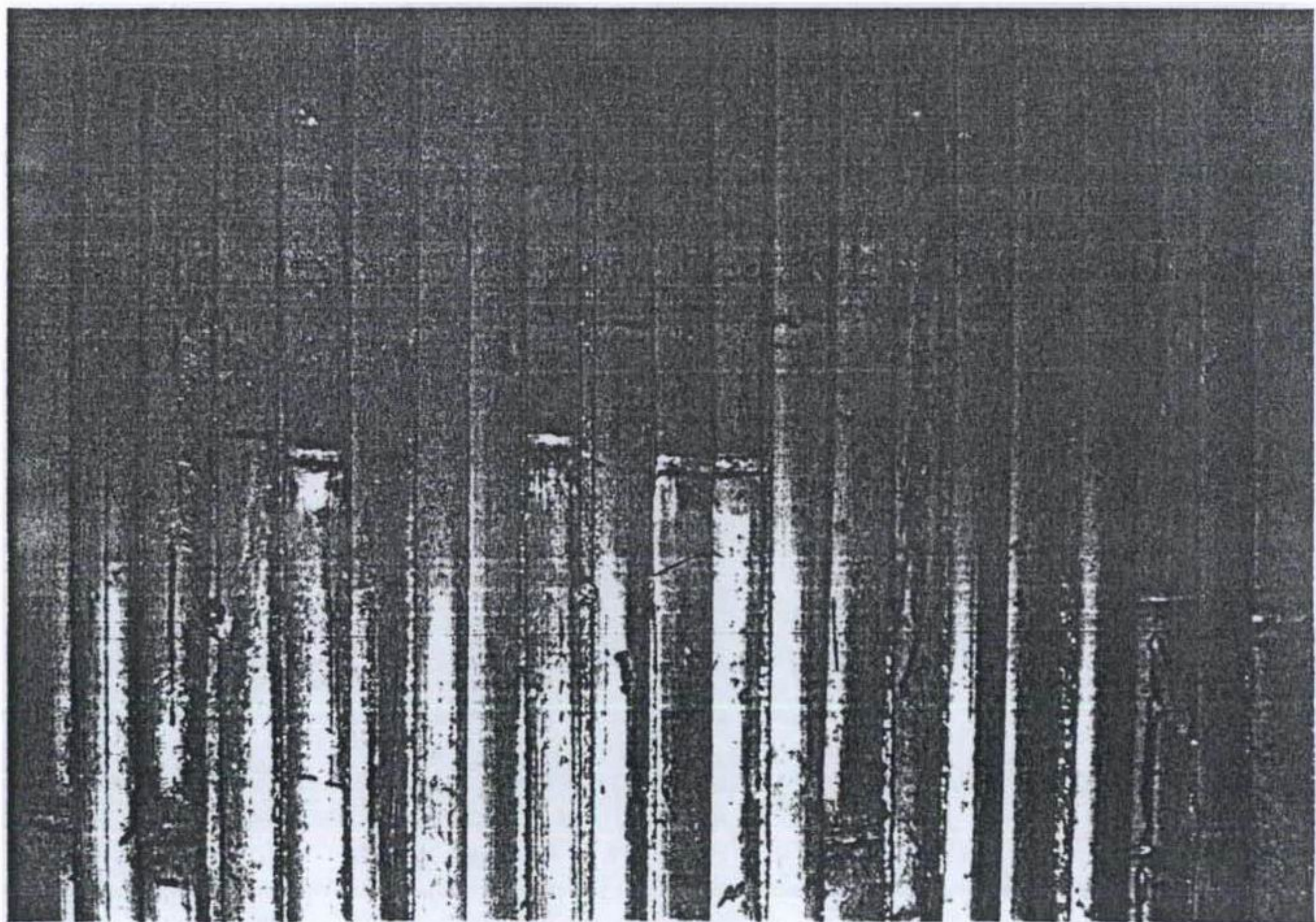


사진 3.12. 합판을 대판으로 하여 제조된 평판



다. 平削(planing)加工

장식장의 문짝(flap)용 louver등으로 사용하기 위해서 대나무(原竹)를 4분할한 후, 대패질을 하여 사용하였다.(사진 3.13 참조)

라. POST用 대나무의 内部 매꿈

이른바 '4 LEG + 4 RAIL' 구조인 탁자나 칸막이 구조에 있어서는 垂直部材(post part)에 가로部材(rail part)가 연결되어야 하는 바, 보다 견고한 접합부 연결을 위해서 목재등을 사용하여 垂直部材 내부를 메꿔주는 것이 필요하다.  
(사진 3.14 참조)

마. 挿入部材 연결용 穿孔加工

대나무 부재의 연결은 挿入部材가 相對部材의 한 쪽 側壁을 관통하여야 가능하므로 이를 위해 구멍의 직경을 임의로 조절할 수 있도록 고안된 특수공구를 이용하여 죽재側壁의 천공가공을 실시하여야 한다.  
(사진 3.15 및 3.16 참조)

바. 屈曲가공 및 접합용 보조물 사용

椅子坐板(chair seat)등 직각으로 구부러지는 家具部材가공을 위해서는 대나무部材側壁의 상당부분을 도려내는 공법을 채택하여야 한다.. 또 보다 견고한 부재간 연결을 위해 나사못이나 나무못등 보조물을 이용할 수도 있다.  
(사진 3.17 및 3.18 참조)



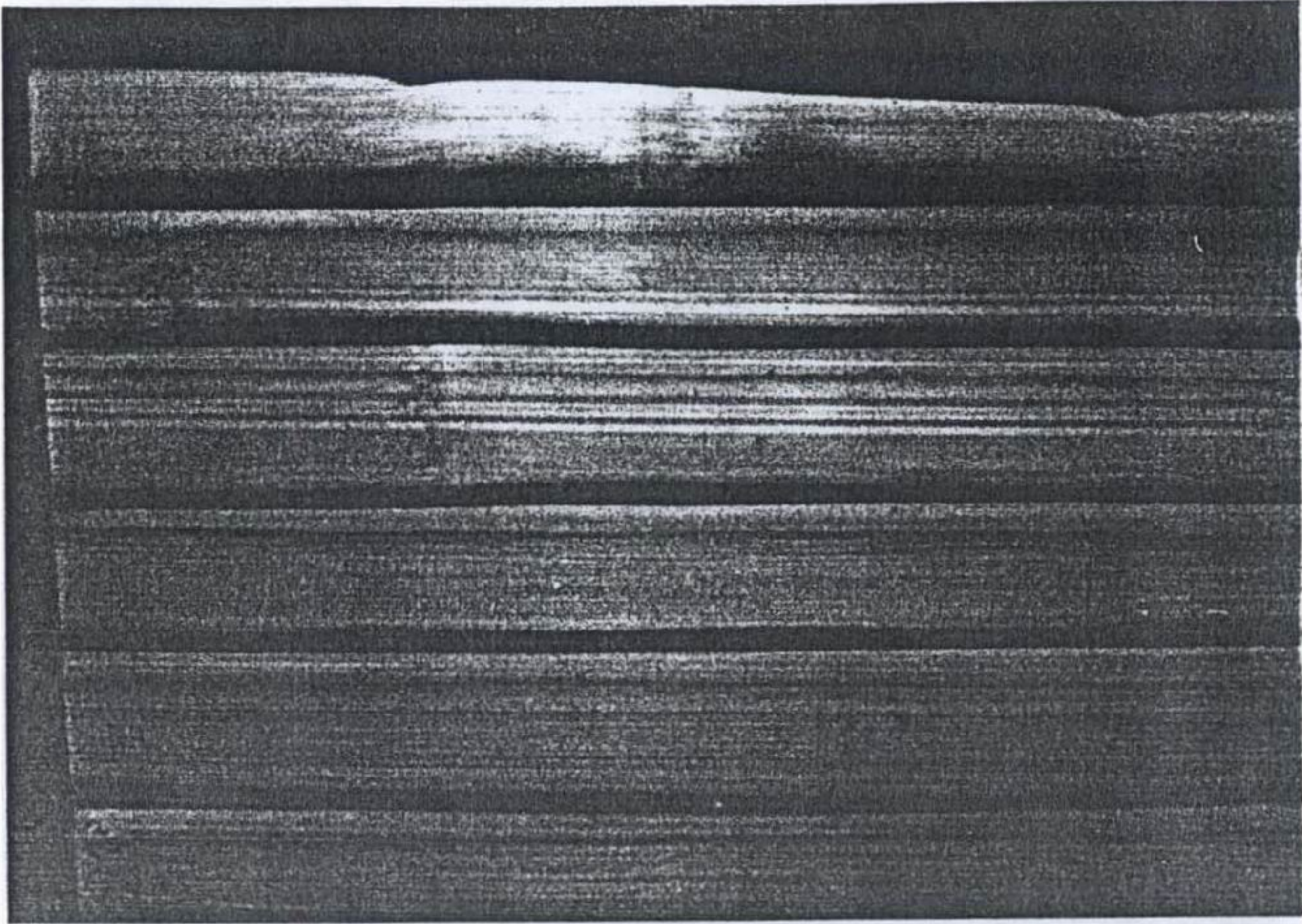


사진 3.13. 평삭가공된 대나무 部材

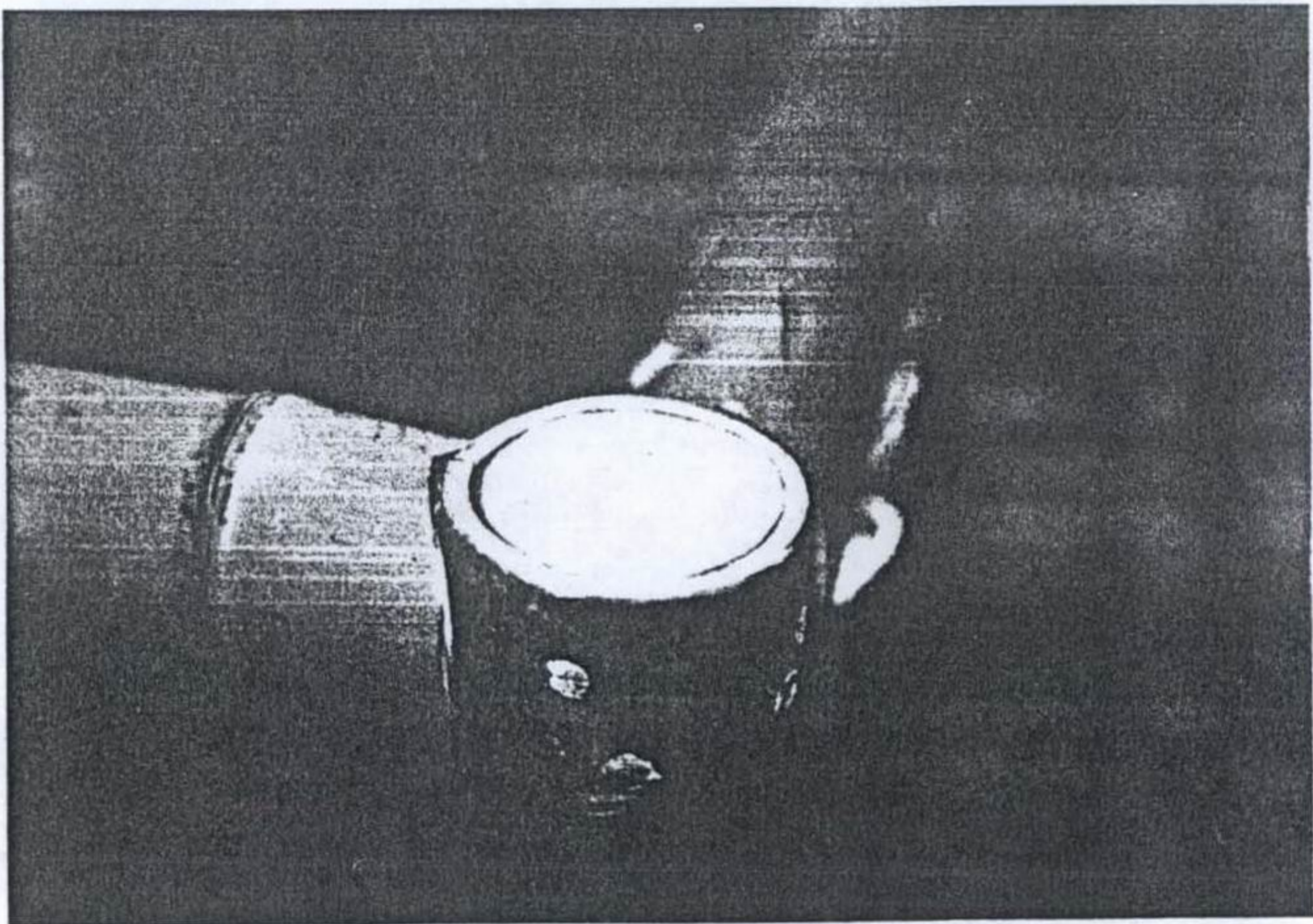


사진 3.14. 내부매꿈 처리를 한 POST 部材



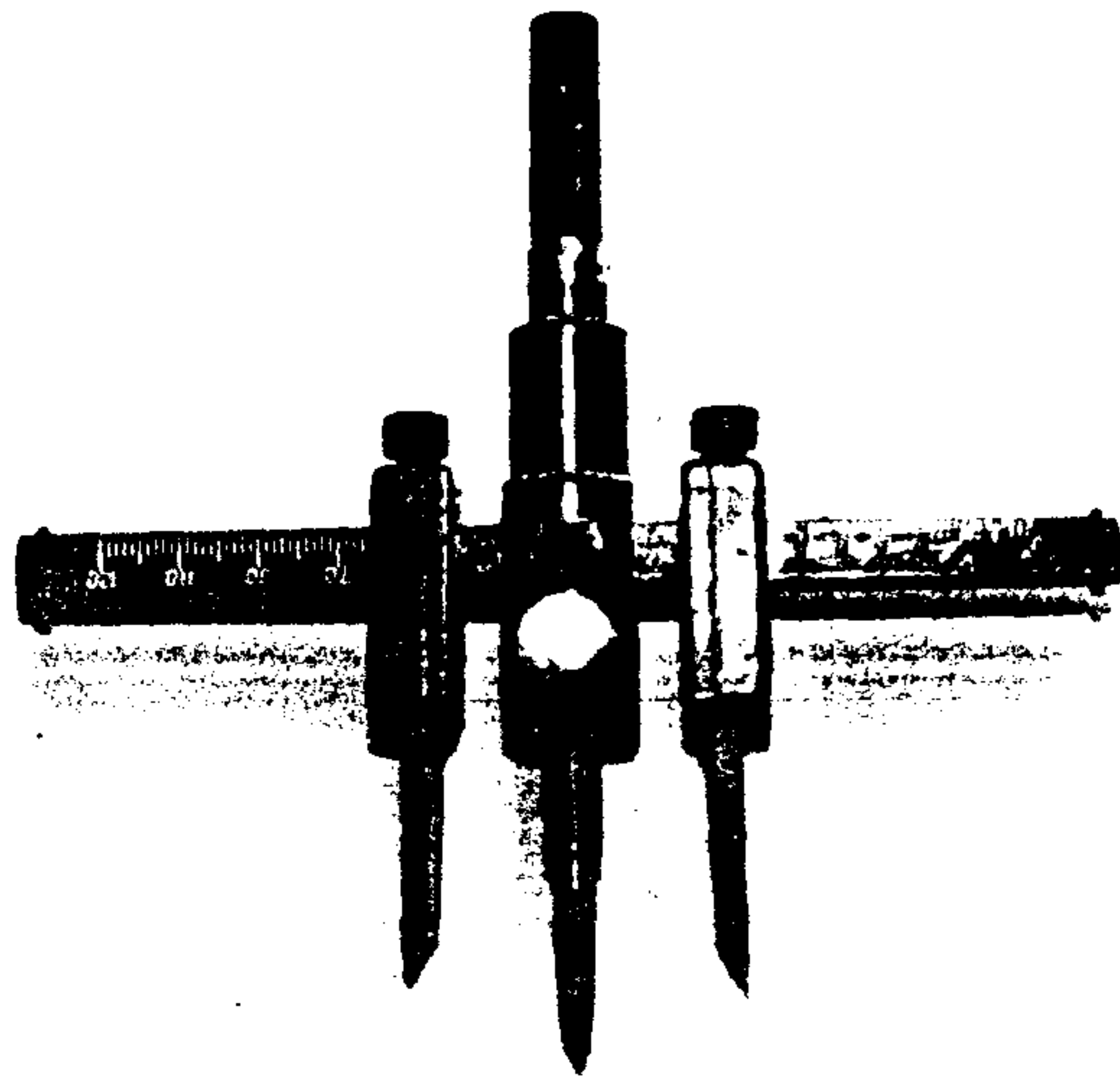


사진 3.15. 죽재 側壁 천공용 공구.

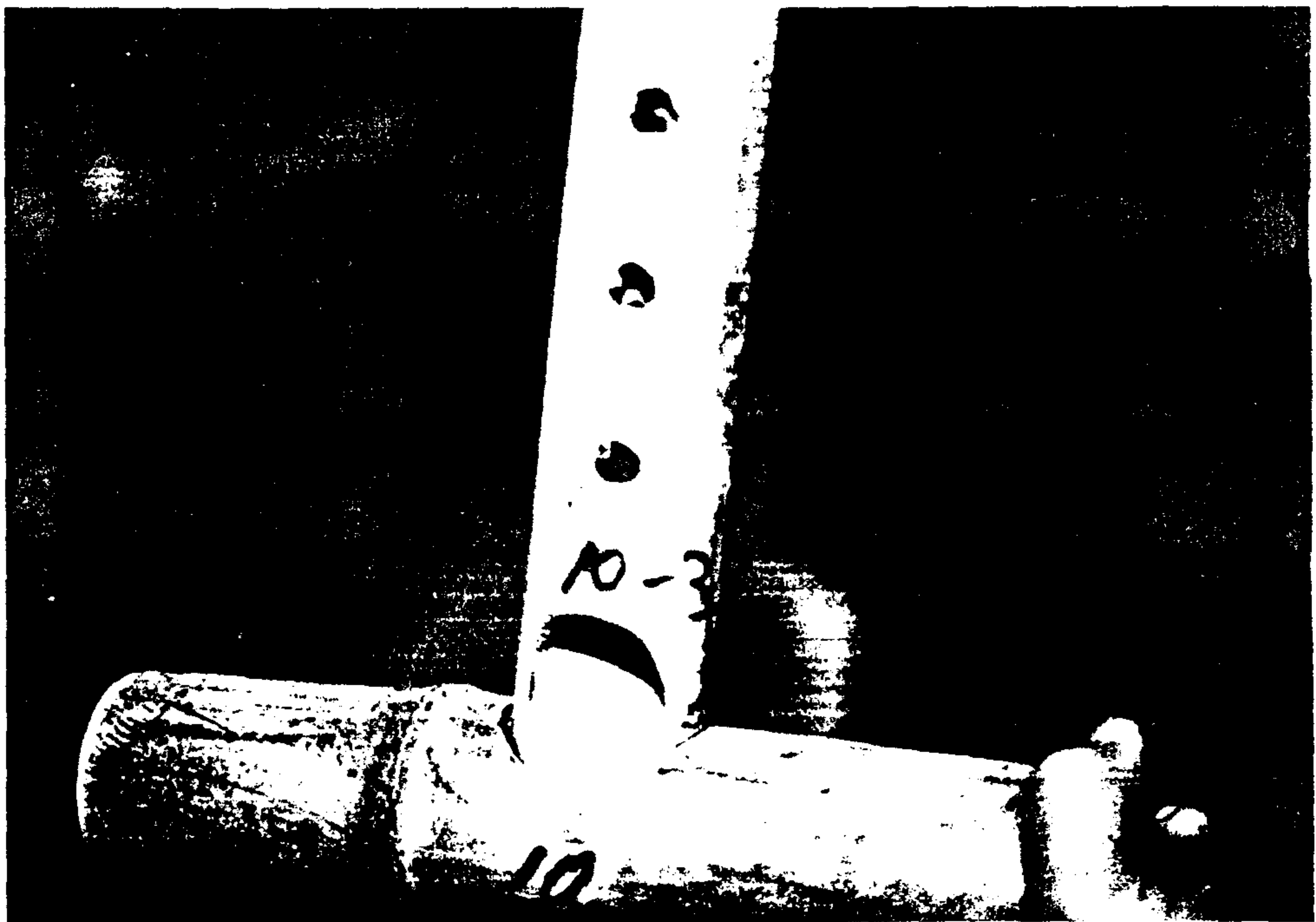


사진 3.16 側壁이 천공된 대나무 部材



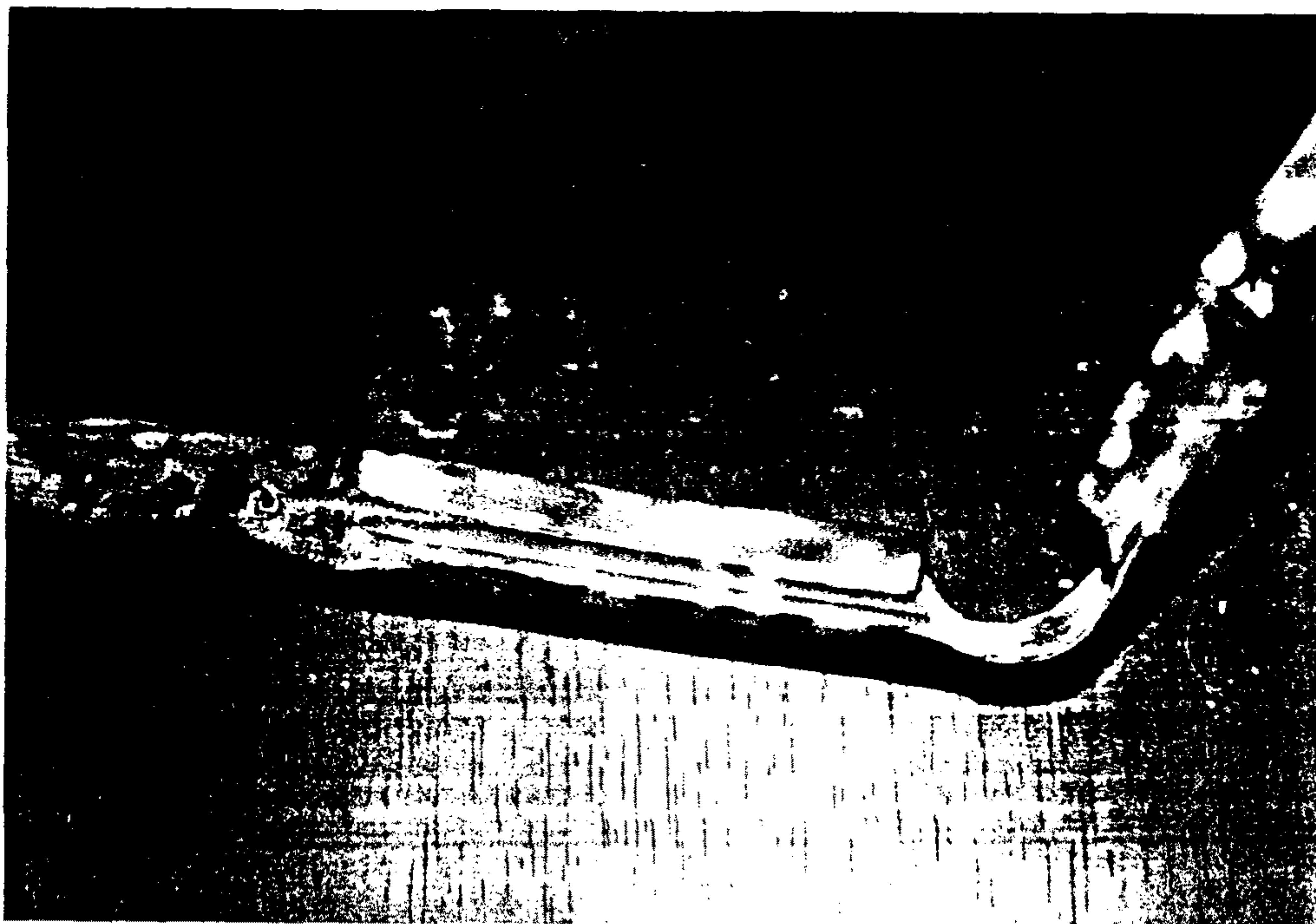


사진 3.17. 側壁을 도려낸 대나무 部材

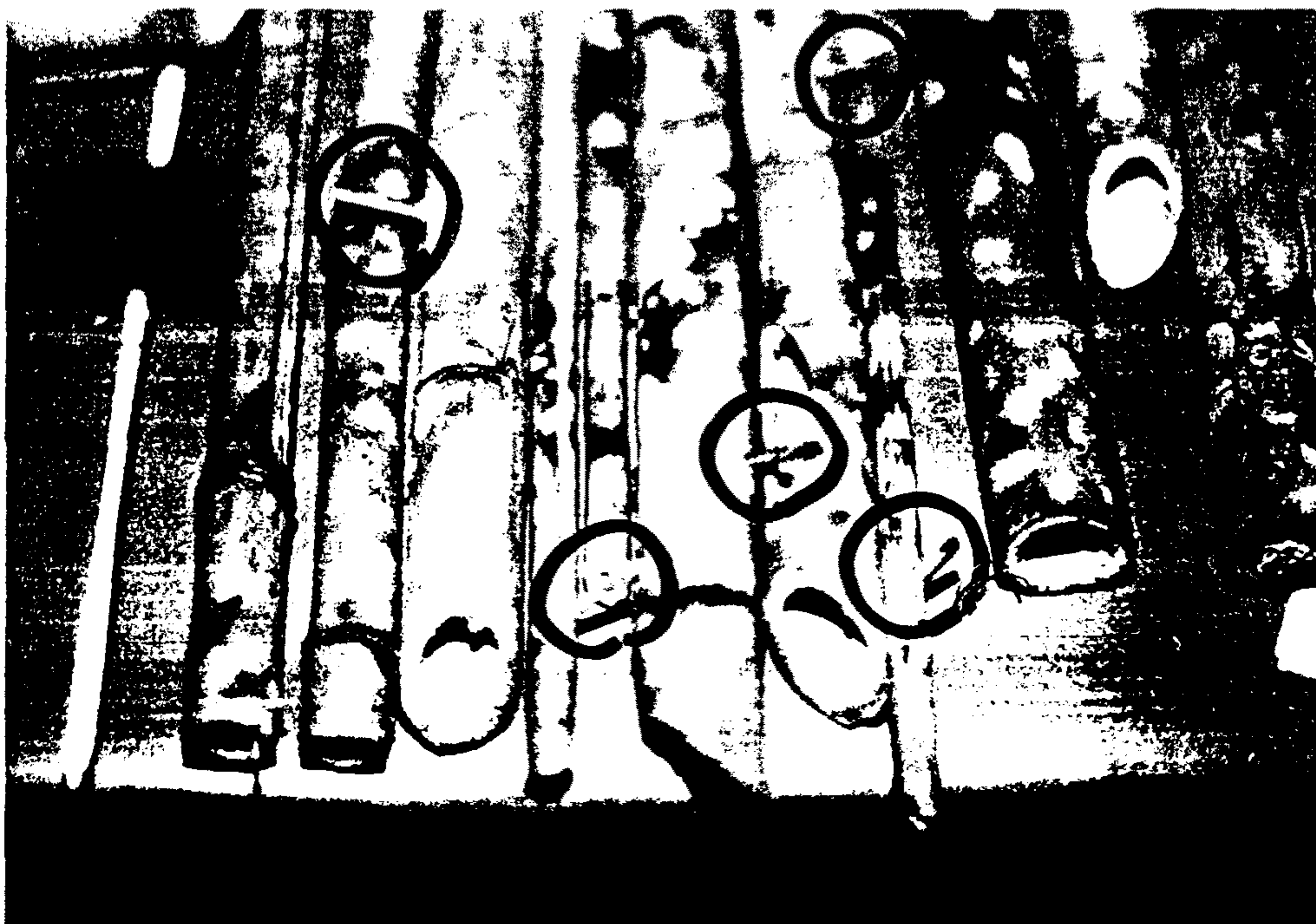


사진 3.18. 대나무 部材 연결용 보조물

사. 曲面研磨 및 불투명塗裝(painting)

대나무部材의 곡면 및 천공된 구멍內側面등을 연마하기 위해 所定형상의 연마용 도구를 사용하여야 하며, 제품의 외관 및 보호기능을 제고하기 위해 불투명도료(paint)를 이용한 코팅을 실시할 수 있다.

(사진 3.19 및 3.20 참조)

## 제 5 절 시제품 개발

본 연구에서 채택, 개발한 대나무 簡易칸막이(bamboo partition), 대나무 장식장(bamboo showcase) 및 대나무 식탁(bamboo dining table)등 실용가구 아이템을 자체 작성한 도면(working drawing)과 구입한 담양산 竹材 그리고 제 4 절 3 항의 생산기술을 이용하여 자체적으로 시제품을 제작하였다.

물론 본 생산을 위해서는 시제품 제조과정에서 제기된 문제점 등을 고려한 후, 업체와 공동으로 추진하여야 할 것이지만 시제품 제조과정을 통해서, 쪼개짐성, 空洞性등 죽재 고유의 재질 특성을 보완할 수 있는 신소재 개발 및 신공법에 대한 후속적인 연구가 추진되어야 할 것으로 판단되는 바이다.



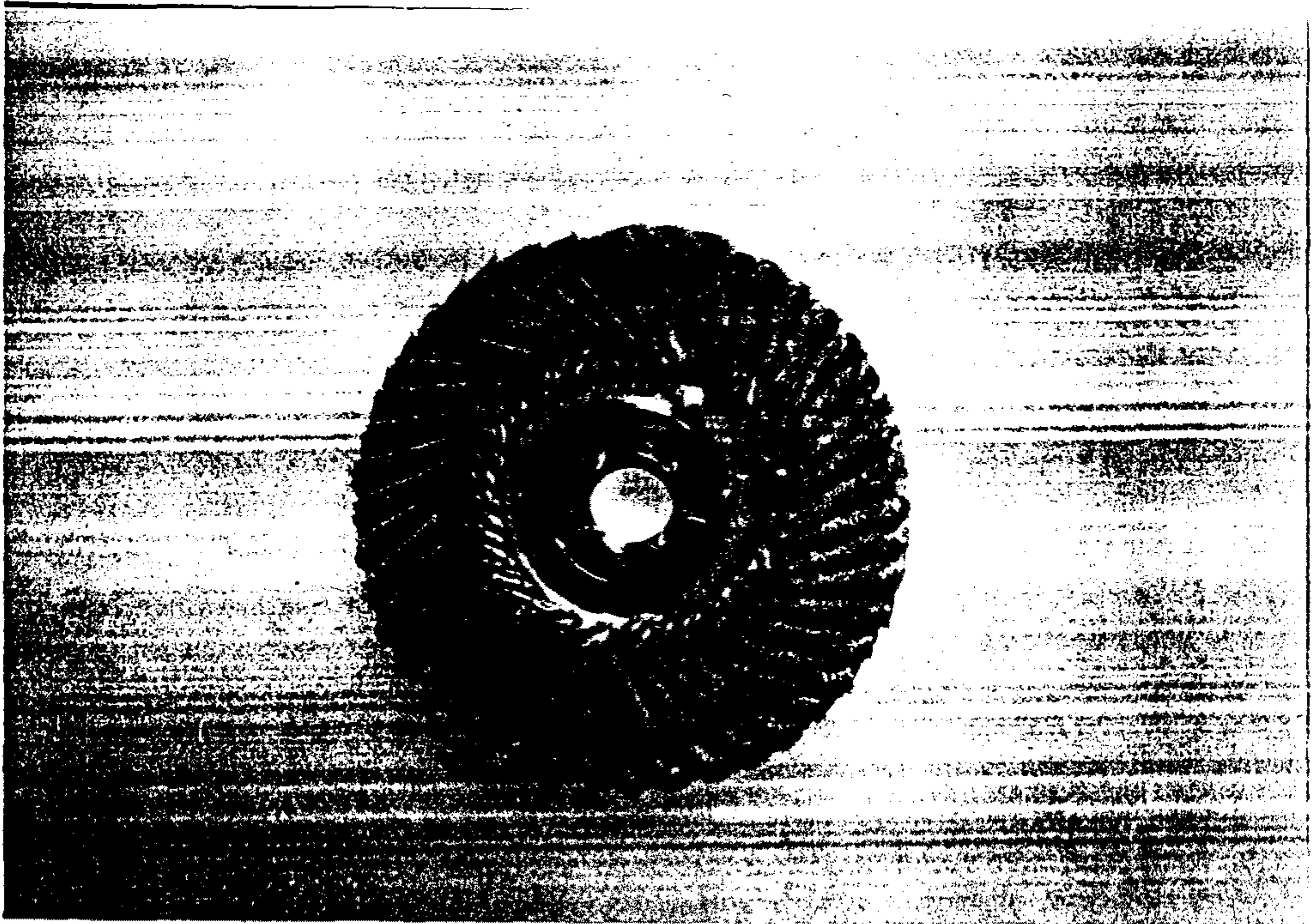


사진 3.19. 곡면 연마용 도구



사진 3.20. Paint로 코팅한 간이 칸막이



# 부 록 B

## **설문지**

안녕하십니까? 이 설문지는 전라남도 담양군에서 생산되는 죽제품에 관한 소비자 여러분의 생각을 알아보고자 하는 것입니다.

현재 우리나라에서 생산하고 있는 죽제품이 외국의 수입제품과 경쟁력을 필요로 하기 됨에 따라, 그에 따른 많은 대책이 필요한 사정입니다.

귀하의 솔직하고 성의 있는 답변은 소비자 연구분야에 귀중한 자료가 되어서, 소비자의 취향과 선호도를 충족시키며 우리 제품을 개발함으로 그 품질을 높이고 디자인을 개선함으로 궁극적으로 우리나라 죽제품의 발전에 많은 도움이 될 것입니다.

본 질문자의 내용은 통계법 제 7조에 의해 통계이외의 목적으로는 사용될 수 없으며 귀하의 개인적인 비밀은 절대 보장됨을 말씀드립니다.

끝까지 성의있고 솔직하게 답해 주시기 바랍니다. 감사합니다.

**1997. 3. .**

**전남대학교 농과대학 임산공학과**

**질문 1.**

다음은 죽제품에 대한 소유여부를 묻는 질문입니다. (1-6)

1. 아래 죽제품 리스트중 현재 소유하고 계신 제품이 있으면 O표를 주십시오.  
(아무것도 소유하지 않으신 분은 바로 5번문항으로 가 주세요)

<b>1. 공예용품</b>			
머리핀	( )	대모자	( )
악세사리	( )	기타	( )
<b>2. 생활용품</b>			
대자리	( )		
<b>3. 생활용품 (소품류)</b>			
꽃받침, 꽃병	( )	발안마기	( )
채상(옷따위를 넣어두는 박스)	( )	베개(여름용)	( )
차받침	( )	화살	( )
저분+손가락	( )	문발	( )
담배곽, 재털이	( )	전화받침대	( )
부채	( )	붓통, 베투집	( )
참빗	( )	효자손	( )
		기타	( )
<b>4. 실용가구</b>			
의자, 소파	( )	침대	( )
장식장	( )	탁자(소형탁자포함)	( )
		기타	( )

2. 현재 소유하고 있는 죽제품은 어느나라 제품입니까?  
(문항 1의 제품 리스트에서 각제품의 번호를 쓰시면 됩니다.)

	국산품	수입제품
1. 공예품 (장신구)		
2. 생활용품 (대자리)		
3. 생활용품 (소품류)		
4. 실용가구		

3. 소유하고 계신 제품이 수입 제품이라면 그 구입 이유는 무엇입니까?

	가격이 저렴해서	디자인이 좋아서	품질이 좋아서	기타
1. 공예품 (장신구)				
2. 생활용품 (대자리)				
3. 생활용품 (소품류)				
4. 실용가구				

4. 소유하고 계신다면 구입 하신지는 얼마나 되셨습니까?

	1년 미만	1~2년전	3~4년전	5년 이상
1. 공예품 (장신구)				
2. 생활용품 (대자리)				
3. 생활용품 (소품류)				
4. 실용가구				



5. 위제품 리스트 중에서 새로 구입할 용기가 있는 제품을 우선 순위로 두가지만 써주세요.

	제 품 이 름
1. 공예품 (장신구)	
2. 생활용품 (대자리)	
3. 생활용품 (소품류)	
4. 실용가구	

6. 앞으로 죽제품을 구입하신다면 어느나라 제품을 구입하시겠습니까?

	국산품 (고품질 고가)	수입제품 (저품질 저가)
1. 공예품 (장신구)		
2. 생활용품 (대자리)		
3. 생활용품 (소품류)		
4. 실용가구		

**질문 2.**

다음은 소비자 여러분이 죽제품을 구입함에 있어서 선택하는 기준에 대한 질문입니다. (7-11)

7. 죽제품을 구입하셨을 때, 구입하신다면 가장 고려하신(하실) 사항은 무엇입니까?

(보기를 보고 그 번호순대로 적어주세요)

보기 : ① 용도에 맞게

② 실내 분위기와 맞추기 위해서

③ 문양이나 디자인이 좋아서

④ 가격을 고려해서

⑤ 품질을 보아서

	우선시 하는 번호를 순서대로 적어주세요
1. 공예품 (장신구)	
2. 생활용품 (대자리)	
3. 생활용품 (소품류)	
4. 실용가구	

8. 제품에 대한 정보는 주로 어디서 얻으셨습니까?(얻을수 있다고 생각하십니까? ( )

① 신문, 잡지

② 방송매체

③ 주위 혹은 상인의 권유로

④ 품질을 보아서

9. 구입은 어디서 하셨습니까?(하실 예정입니까?)

	백화점	행상	선물로	전문상점 (농협포함)	기타
1. 공예품 (장신구)					
2. 생활용품 (대자리)					
3. 생활용품 (소품류)					
4. 실용가구					

10. 죽제품의 가격은 목제품이나 플라스틱, 기타 제품과 비교하여 어떻다고 생각하십니까?

	비싸다	적당하다	싸다	모르겠다
1. 공예품 (장신구)				
2. 생활용품 (대자리)				
3. 생활용품 (소품류)				
4. 실용가구				

11. 제품을 구입하셨을 때 (하신다면) 선정하는 동기는 무엇입니까?

	1.공예품 (장신구)	2. 생활용품 (대자리)	3. 생활용품 (소품류)	4. 실용가구
1. 고가의 제품이 품질이 우수하다는 지론을 믿고 구입				
2.죽제 품에 대한 해박한 지식이 있어서 직접 품질을 측정하고 구입				
3. 판매원의 의견을 믿고 구입				
4. 친구나 가족들의 도움을 청한다.				
5. 전문가의 도움을 청한다.				
6. 기타				

**질문 3.**

소비자 여러분들의 유형을 알아보기 위한 개인적인 질문입니다. (12-20)  
(비밀은 절대 보장되오니 솔직한 답변을 부탁드립니다.)

12. 귀댁의 가장의 연령은 어떻게 되십니까? ( )  
① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대이상
13. 귀하는 결혼하신지 얼마나 되셨습니까? ( )  
① 5-10년 ② 10-15년 ③ 15-20년 ④ 25년이상
14. 귀댁의 주부님의 직업 또는 부업은 무엇입니까?  
① 가정주부 ② 전문직 : 교수, 의사, 연구인, 변호인, 작가, 종교인, 언론인  
③ 경영, 관리직 : 기업체 간부, 고급 공무원, 중소기업 이상의 자영업체 경영자  
④ 전문기술직 : 엔지니어, 건축가, 교사, 약사, 간호사, 연예인, 체육인 강습교사  
⑤ 사무직 : 회사원, 은행원, 일반 공무원  
⑥ 판매, 서비스직 : 운전기사, 미/이용원, 소규모 가게주인, 점원, 외판원  
⑦ 숙련직 : 생산 숙련공 ⑧ 비숙련직 : 미화원, 파출부 9. 기타
15. 귀댁의 남편의 직업은 무엇입니까? (37번을 참고하여 답하세요)  
① 전문직 ② 경영, 관리직 ③ 전문기술직 ④ 사무직  
⑤ 판매, 서비스직 ⑥ 숙련직 ⑦ 비숙련직 ⑧ 기타
16. 귀하가 거주하고 계신 주택형식은 어떤 형태이며 대략 몇 평정도 되십니까? ( )  
① 아파트(연립주택 포함) ( )평  
② 단독주택 (한옥) ( )평  
③ 단독주택 (양옥) ( )평
17. 생활양식은 어떤 형태입니까?  
① 좌식 ② 입식(침대, 소파, 식탁) ③ 혼합(안방은 좌식, 거실, 식당은 입식)
18. 안방의 면적은 몇평 정도 되십니까?  
① 3평 이하 ② 4평 ③ 5평 ④ 6평 이상
19. 거실의 면적은 몇 평 정도 되십니까?  
① 3평 이하 ② 4평 ③ 5평 ④ 6평 이상
20. 가정의 총수입의 월평균 어느정도입니까?  
① 80만원미만 ② 80-100만원 ③ 100-150만원 ④ 150-200만원  
⑤ 200-300만원 ⑥ 300-500만원 ⑦ 500만원이상

## 제 4 장 죽제가공공장의 효율적 經營을 위한 生産 및 流通販賣 기술에 관한 종합분석 분야

### 제1절. 竹細工藝業의 工場管理 및 經營技術 연구

담양지역 죽세공예농가 및 업체 중 전년기준 1,500매 이상의 대자리를 생산하는 21개 대상을 선정하여 기초적인 설문지조사를 실시하고 개별적인 자료를 수집분석하였으며 그중 생산기술, 공장시설 및 경영관리면에서 비교적 양호한 H산업을 모델기업으로 선정하여 조사하였다.

#### 제 1 항 죽제품 原資材 및 製品管理

원료인 원죽공급은 인근지역의 죽림에서 수시로 필요한 양을 산주와 직접 거래형식으로 구매하고 있으며 별도의 대나무시장을 이용하지 않고있다. 원죽은 전간상태로 구입하기 때문에 외형부피가 커서 실내 자재창고를 이용하지 못하고 외부 노지에 쌓아 보관하고 있는 경우가 많다. 그림 4.1의 원죽의 보관방식에 대한 조사결과를 보면 조사회사의 약 절반(45.5%)이 건물밖의 노지(야적장)에 쌓아 보관하고 있으며 별도의 대형 보관창고를 이용하는 회사는 36.4%, 공장내의 빈공간에 보관하는 회사가 18.2%를 나타냈다. 또한 별도의 보관창고나 공장내의 빈공간을 이용하는 회사중에는 원죽의 일부를 건



물밖에 쌓아두는 경우도 있었다.

이와 같이 원축을 노지보관할 경우 직사광선 및 강우에 노출되지 않도록 비닐천을 덮어씌우고는 있으나 지면과 직접 접촉하고 있으며 통풍이 되지 않기 때문에 항상 부후균의 침투위험이 있고 보관중 부수적인 천연건조의 효율성도 극히 저조하였다. 결국 원축의 관리상태는 대체로 불량하다고 인정되며 노지보관의 경우 지붕이 있는 간이보관대 등을 설치하여 원축의 품질상태를 유지할 수 있는 조치가 필요하다고 생각된다.

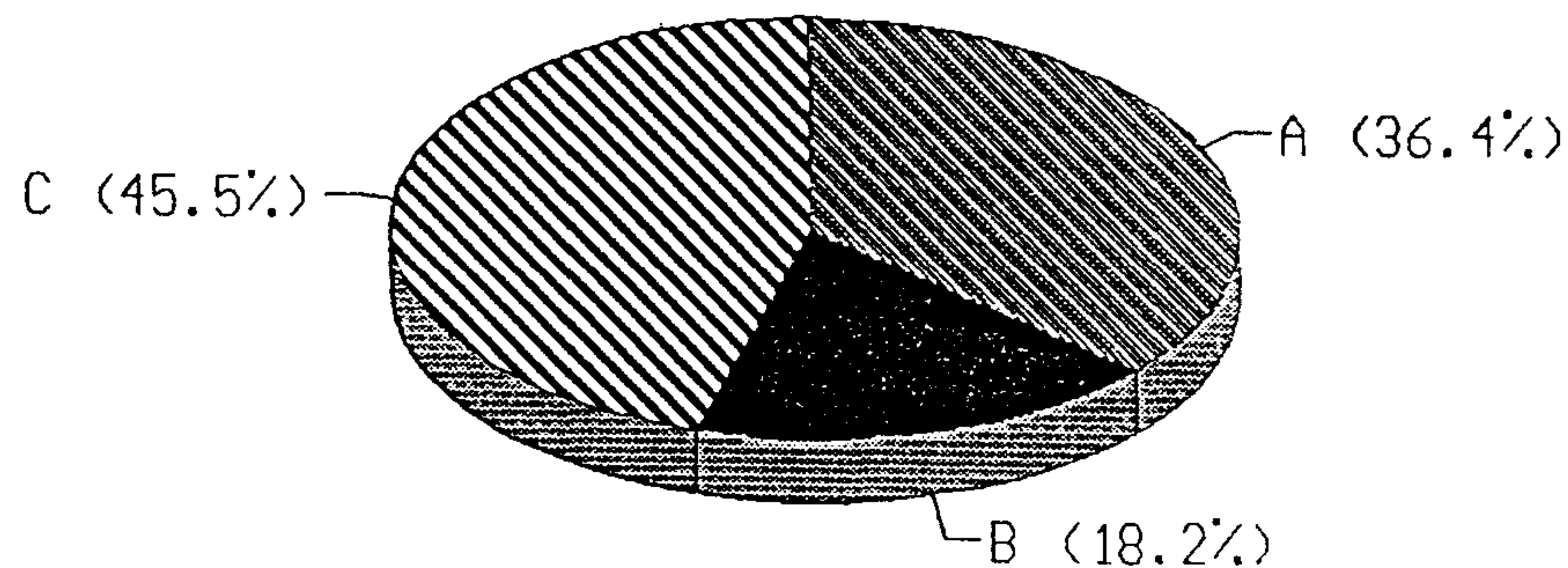


그림 4.1. 원축의 보관방식

A: 별도의 보관창고, B: 공장내의 빈공간,  
C: 건물밖의 빈공간

원축 이외의 도료, 염료, 접착제, 덧댐천 등 원자재 보관은 별도의 보관창고 45.5%, 공장내의 빈공간 54.5%로서 소규모나마 보관창고를 활용하는 회사에 비해 여전히 공장내의 빈공간을 보관장소로 활용하는 회사비율이 더 높았다.

대자리 제품은 3개 주요규격으로 생산되고 있으며 생산시기는 2개월 정도의 생산준비기간을 거쳐 8월부터 본격생산에 착수하고 있었다. 제품출하시기는 차년도 여름을 목표로 해서 1년간 생산한 제품을 집중 출하하고 있으며 생산된 제품의 보관 및 관리는 대부분 별도의 제품창고를 이용하고 있었다. 그림 4.2에서 보면 조사회사의 72.7%가 별도의 제품창고를 가지고 있으며 나머지는 공장내의 빈공간을 제품보관장소로 활용하고 있었다. 일부 소규모 회사는 제품생산 즉시 납품을 하기 때문에 별도의 보관시설이 필요없는 경우도 포함되었다.

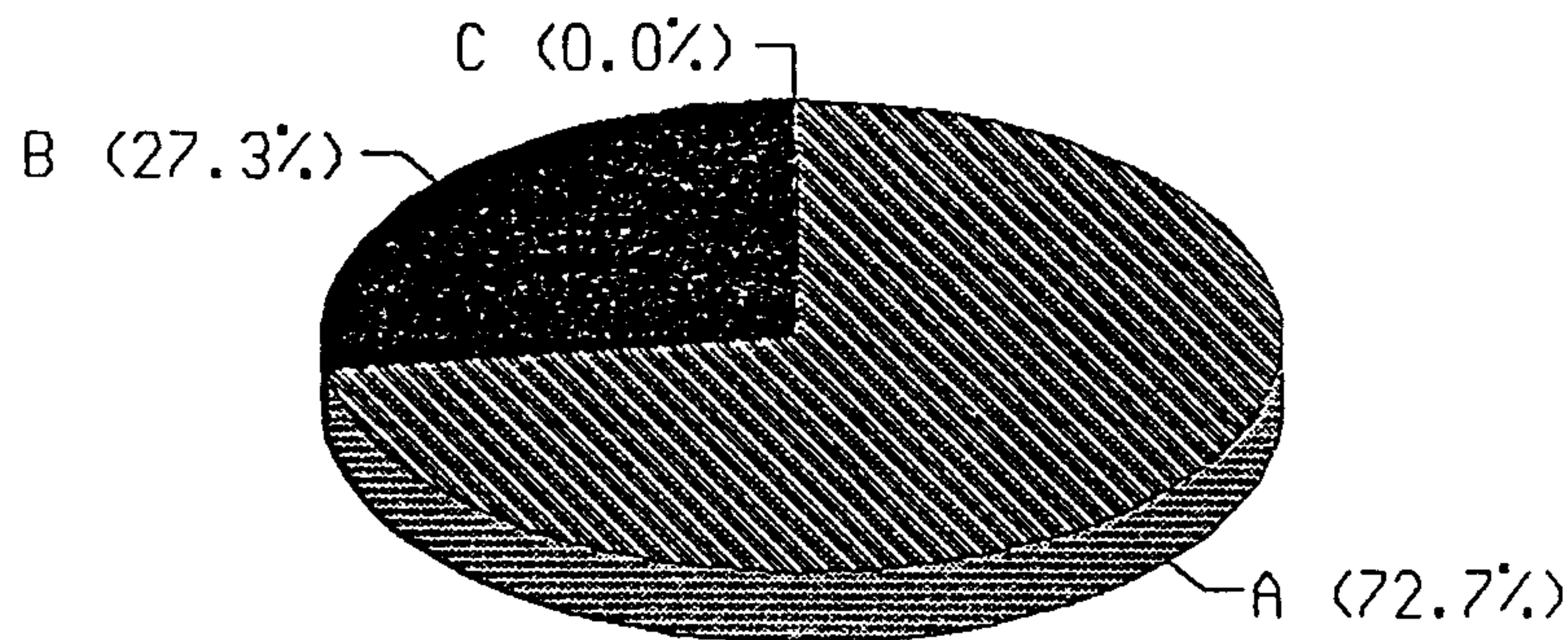


그림 4.2. 죽제품의 보관방식

A: 별도의 보관창고, B: 공장내의 빈공간,  
C: 건물밖의 빈공간

죽제품은 천연죽재를 원료로 하기 때문에 여름철 우기에는 대기습도가 상승하여 눅눅해지거나 곰팡이와 같은 균류의 침해로 인한 변질위험이 매우 높아진다. 제품보관과정에서 변질에 의한 피해를 본 경험이 있는 회사가 72.7%로 나타났는데 이는 대부분 공장내의 빈공간에 제품을 보관하는 경우

에 해당되었으나 제품창고를 보유하고있는 경우에도 창고내에 제품상태를 보존하기 위한 특별한 시설 및 조치는 취하고 있지 않아서 여름철 다우기때의 과습에 의한 변질위험이 예상되었다.

통상 원자재 및 제품의 보관에 있어서 별도의 보관창고를 활용하는 것이 자재의 정확한 재고파악, 수급의 신속성, 자재와 제품의 품질유지 등을 효율적으로 관리할 수 있기 때문에 결과적으로 경영합리화를 통한 원가절감의 효과를 가져올 수 있으므로 반드시 원자재와 제품의 보관 및 관리를 위한 별도의 창고시설을 구비하는 것이 필요하다고 본다. 다만 현재의 담양지역 축세공업체는 사업규모가 영세하여 비교적 제품의 수급 및 재고파악이 용이하고 제품의 크기와 무게 정도로 보아 운반, 취급 등에 별다른 문제점이 없으며 거의 전량을 입고선매에 의한 계약생산이기 때문에 제품재고의 누적이나 자본회전상 큰 지장이 없는 것으로 나타나므로서 원자재 및 제품의 보관 관리상 문제점은 심각하지 않으나 차후 사업규모를 확대한다거나 생산성을 개선하기 위해서는 역시 별도창고를 구비하여 원자재 및 제품을 합리적으로 관리운영하는 것이 바람직하다고 본다.

## 제 2 항 생산 및 財務管理

조사업체의 연간 총매출액규모는 그림 4.3과 같이 5억원 이하인 회사가 72.8%로 대부분을 차지하고 5억원 이상은 18.2%에 불과하였다. 마찬가지로 연간 대자리 생산량규모(그림 4.4)도 5천매 이하가 72.8%이며 5천매 이상은 18.2%로 조사되었다.



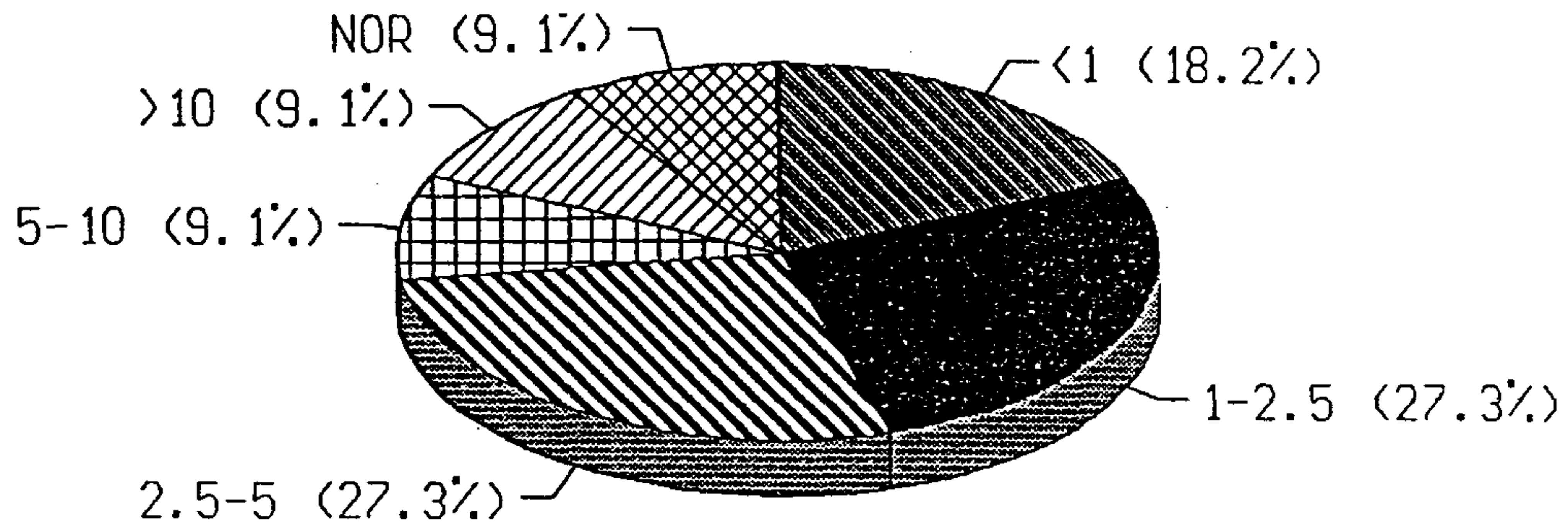


그림 4.3. 연간 총매출액 (단위: 억원)

NOR: 무응답

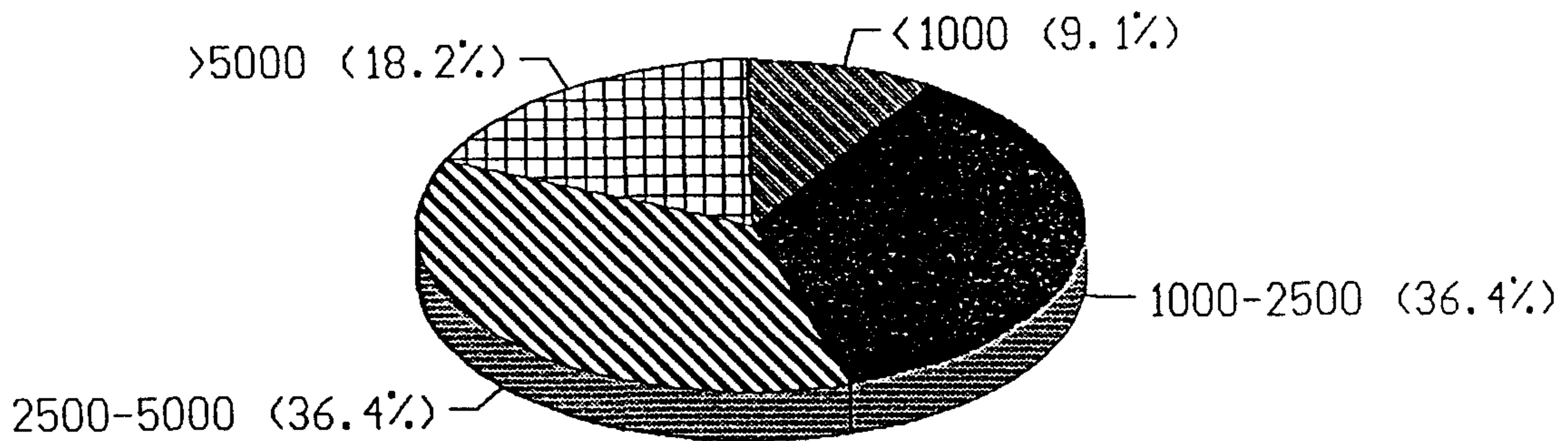


그림 4.4. 대자리 연간생산량 (단위: 매)

조사업체의 대자리 생산원가분석(그림 4.5)에 있어서 가장 큰 비중을 차지하는 항목이 인건비라고 답한 회사가 72.7%로서 가장 많았고 다음이 원자재 구입비 18.2%, 일반 부대경비 9.1% 순으로 조사됨으로써 인건비상승이 경영

압박의 가장 큰 요인임을 알 수 있었다.

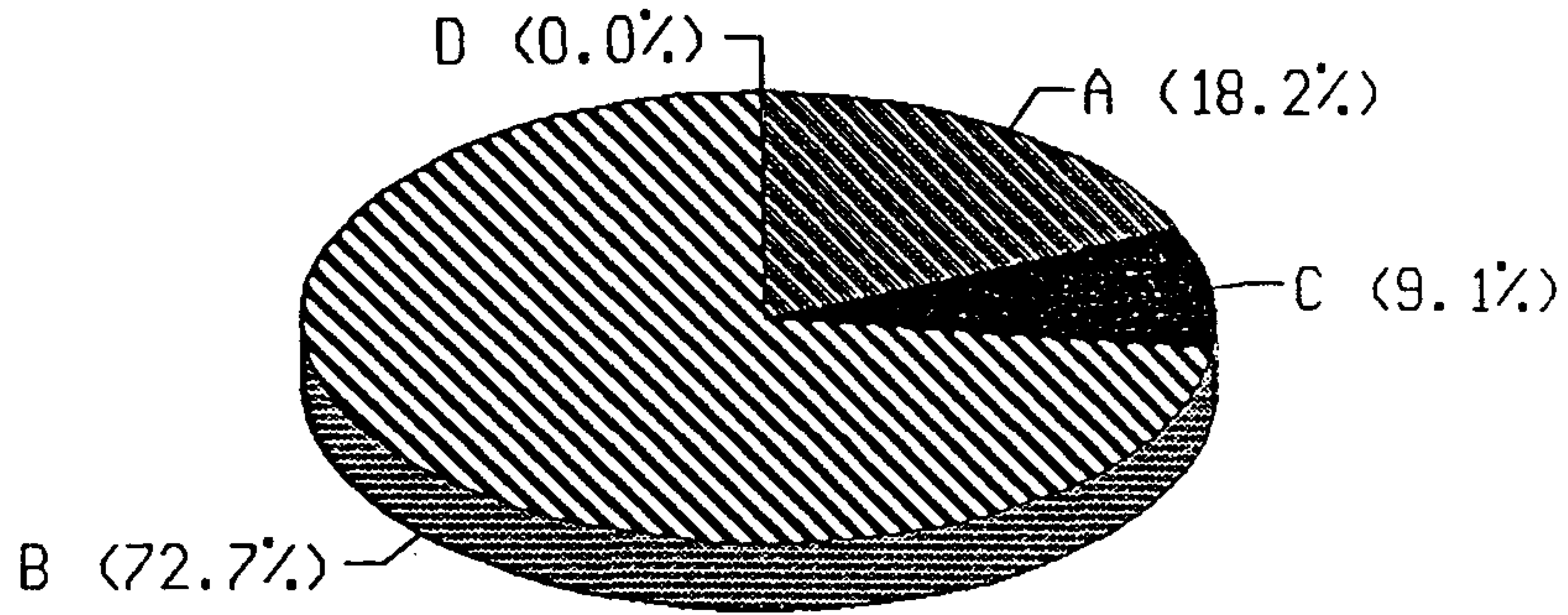


그림 4.5. 대자리 생산원가 구성비중

A: 원자재 구입비, B: 인건비, C: 일반 부대경비  
D: 기타(유통비, 부채)

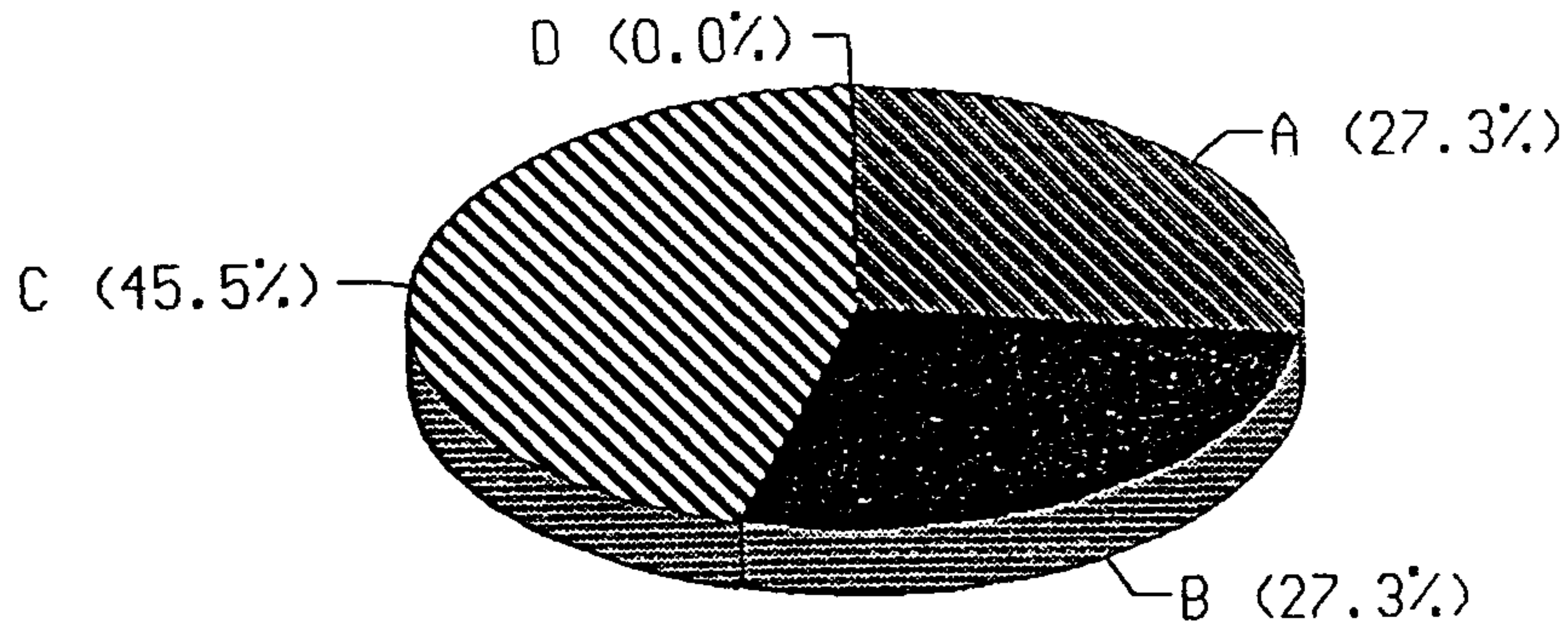


그림 4.6. 대자리 제품가격 결정방식

A: 자체생산원가 기준, B: 공급계약가격 기준,  
C: A와 B 병행, D: 타사제품가격 기준

또한 대자리 제품가격의 결정방식은 그림 4.6에 나타난 바와 같이 제품생산원가를 기준한 방식(27.3%)과 공급계약시의 가격에 의존하는 방식(27.3%) 또는 양자병행방식(45.5%)이 이용되고 있었다. 제품가격은 제품생산원가에 맞추어 적정한 이윤을 붙여서 자체적으로 제품판매가격을 결정하는 방식이 가장 바람직할 것이나 실제로는 중간상과의 일방적인 계약가격에 의해 결정되는 경우가 상당한 비율을 차지하고 있으며 제품생산형태별로 볼 때 대부분 주문생산방식에 의존하는 것도 중간상의 가격횡포가 개입될 소지가 많은 문제점으로 지적된다.

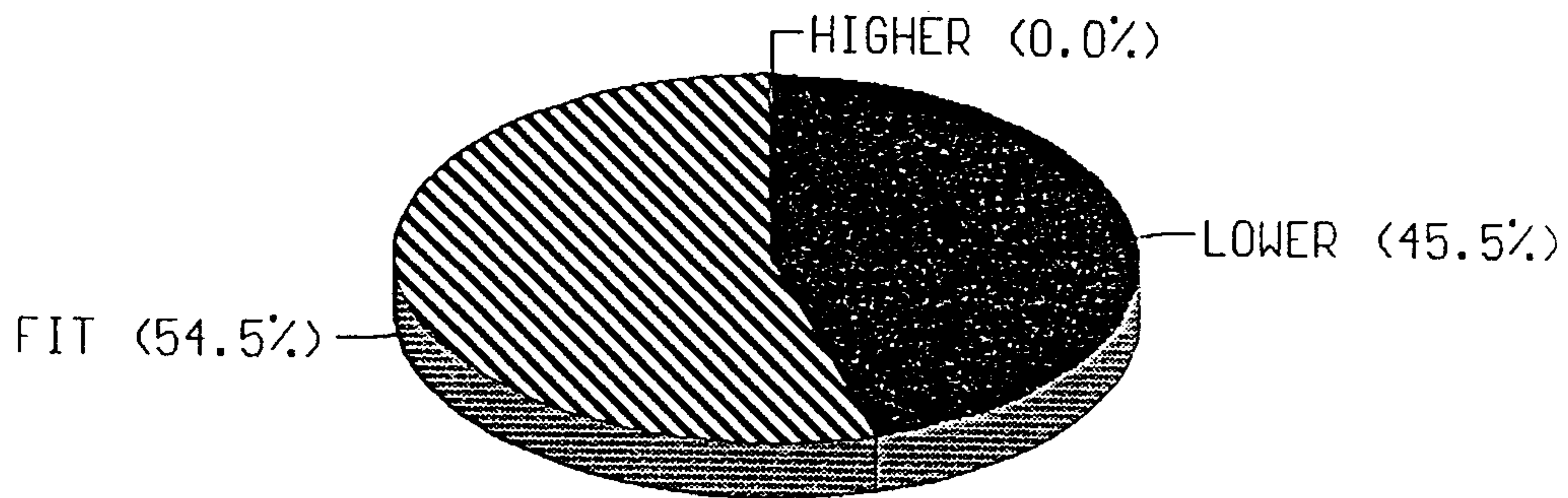


그림 4.7. 대자리 제품의 판매가격 수준

HIGHER: 생산원가에 비해 비싸다. LOWER: 싸다.

Fit: 적당하다.

제품판매방식 조사에서도 중간상에 계약공급하는 것이 가장 많고 다음으로 도매상 및 백화점 공급이며 직영판매나 가두판매는 하지않는 것으로 나타났다. 따라서 이들 기업의 제품판매가격 수준에 대한 만족도를 조사한 결과(그림 4.7) 생산원가에 비해 적당하다고 답한 회사가 54.5%인 반면에 싸다



고 답한 회사가 45.5%로서 불만족을 표시하고 있으며 비싸다고 답한 회사는 전혀 없었다.

조사기업의 종업원수는 8~37명까지로서 일부 고정직이 있으나 대부분 임시직으로 종사하고 있어서 평생직장으로의 안정성을 갖지 못하고 있으며 따라서 생산성향상도 기대할 수 없는 실정이다. 기능별로는 사무직 1명정도이고 거의 기술직으로 구성되고 있으며 업무와 관련성 유무를 떠나 기술자격증을 소지하고 있는 종업원은 한명도 없었다. 그럼에도 불구하고 “지금까지 디자인이나 품질 등을 개선한 신제품을 생산한 적이 있는가?”라는 설문에는 모든 기업이 “있다”라고 응답하였다. 이는 전문디자이너 또는 전문기술자가 없는 열악한 상태에서 경영주 위주로 신제품개발을 위해 나름대로 노력해오고 있음을 의미하며 그 노력 자체는 높이 평가할만 하나 과연 그 노력의 성과에 대해서는 의문을 갖지않을 수 없었다.

모델기업인 H산업의 재무상태는 총자산 412,621천원의 영세규모이나 총자산대비 부채율 22%의 매우 양호한 재무구조를 보유하고 있다. 1996년도 연간 매출액은 450,000천원이며 매출이익 87,760천원으로 19.5%의 수익율을 달성하였으며 당해연도 당기순이익은 20,444천원을 올린 것으로 산출되었다. 이 업체의 1996년 12월말 대차대조표와 손익계산서는 각각 표 4.1, 4.2와 같이 조사되었다.

자재관리, 제품관리, 생산관리 및 재무관리 등을 전담하는 인력 또는 부서를 보유하고 있는 회사가 72.7%로서 기업규모에 관계없이 나름대로 근무시간과 노동효과분석 등을 통하여 경영합리화를 위해 노력하고 있는 것으로 나타났다. 자금운영상 애로사항으로는 생산원가상승이 가장 큰 요인으로 조

사되었고 판매부진, 외상거래 및 자금부족 등이 있으며, 영업실적 감소원인으로는 값싼 수입제품의 범람을 최우선으로 지적하고 그외에 인건비상승, 원자재 가격상승, 자금부족, 노동자확보 등이 비슷한 정도이며, 최근에 생산되고 있는 나무자리(wood carpet)의 시장잠식에 대한 우려도 지적되고 있다.

표 4.1. H산업의 대 차 대 조 표

과 목	제 7 기	
	금	액 (원)
자 산		
I. 유 동 자 산	(	224,815,030)
1) 당 좌 자 산	(	158,138,960)
현 금		138,960
외 상 매 출 금		158,000,000
2) 재 고 자 산	(	66,676,070)
제 품		66,676,070
3) 기타 유 동 자 산	(	)
II. 투 자 와 기 타 자 산	(	7,500,000)
1) 투 자 자 산	(	)
2) 기 타 자 산	(	7,500,000)
전 신 전 화 가 입 권		7,500,000
III. 고 정 자 산	(	180,306,000)
1) 유 형 고 정 자 산	(	180,306,000)
건 물		45,306,000
차 량 운 반 구		135,000,000
2) 무 형 고 정 자 산	(	)
IV. 이 연 자 산	(	)
자 산 총 계	(	412,621,030)
부 채		
I. 유 동 부 채	(	92,176,900)
부 가 세 예 수 금		2,176,900
가 수 금		90,000,000
II. 고 정 부 채	(	)
III. 이 연 부 채	(	)
부 채 총 계	(	92,176,900)
자 본		
I. 자 본 금	(	320,444,130)
자 본 금		300,000,000
당 기 순 이 익		20,444,130
자 본 총 계	(	320,444,130)
부 채 와 자 본 총 계	(	412,621,030)



표 4.2. H산업의 손익계산서

과 목	제 7 기	
	금	액 (원)
I. 매출액		( 450,000,000)
제품 매출	450,000,000	
II. 매출원가		( 362,239,550)
< 제조 판매 >		
제품 매출원가		( 362,239,550)
기초제품 재고액	0	
당기제품 제조원가	428,915,620	
기말제품 재고액	66,676,070	
III. 매출 총 이익		( 87,760,450)
IV. 판매비 일반관리비		( 90,056,730)
복리 후생비	43,804,600	
접대비	450,000	
통신비	7,012,500	
수도 광열비	702,800	
전력비	7,156,600	
세금과공과금	3,689,200	
보험료	2,533,000	
차량 유지비	1,320,000	
운반비	7,880,000	
도서 인쇄비	1,080,000	
사무용품비	302,000	
소모품비	180,000	
지급수수료	11,377,030	
잡비	2,569,000	
V. 영업 손실		( 2,296,280)
VI. 영업외 수익		( 22,740,410)
잡 이익	22,740,410	
VII. 영업외 비용		( 0)
VIII. 경 상 이 익		( 20,444,130)
IX. 특 별 이 익		( 0)
X. 특 별 손 실		( 0)
XI. 소득세차감순이익		( 20,444,130)
XII. 소 득 세 등		( 0)
XIII. 당기 순이익		( 20,444,130)

## 제 2 절 죽세공예품의 流通構造 연구

### 제 1 항 研究目的 및 方法

전남 담양지방을 대표할 만한 유명한 향토 특산품중의 하나인 담양산 죽세품(부록 4.1, 4.2)의 매출에 있어서 약 84%를 차지하는 “대자리“의 매출이 해마다 감소하고 있다. 매출 감소는 여러 가지의 원인이 총합적으로 작용함에 있으나, 가장 중요한 원인 중의 하나는 최종 구매자 또는 소비자에게 도달하기까지의 유통구조상의 문제로 인하여 생산자측 매출의 감소 및 판로협소 등의 문제가 발생한다는 것이다. 물론, 유통구조의 왜곡은 여러 가지 이유로 인한 대소비자 경쟁력 약화로 인한 소비 또는 매출감소에 기인한다. 따라서, 본 연구는 마케팅력의 약화에 대한 생산 당사자 및 관련기관들의 유통구조 개선 노력을 위한 방향설정에 사용할 수 있는 근거연구를 제공함에 목적이 있다. 유통구조의 문제는 전반적 마케팅 노력의 일부분임을 고려할 때, 타 마케팅요소에 관한 연구도 병행된다.

본 연구의 연구순서는 다음과 같다. 먼저, 담양산 죽세품 및 대자리의 생산 및 판매 현황을 문헌 및 담양 현지의 답사를 통해서 종합적으로 설명하고, 이를 기초로 담양산 대자리의 강점(strength), 약점(weakness), 기회(opportunity), 위협(threats) 요인을 분별하며, 이를 기초로 현재의 유통 구조를 개선할 수 있는 유통구조의 개선 방안을 제시한다.

## 제 2 항 竹細品산업의 發展現況 (부록 4.3, 4.4)

### 1. 1919년부터 1980년대 후반기

담양 죽림은 삼국 시대 이전부터 자생 분포하여 오늘에 이르고 있다. 그 후 죽제품 산업이 본격적으로 생산 체제를 갖추게 된 것은 1919년 결성된 진류조합 및 1926년의 담양 산업 조합이고 해방 이후에는 1959년의 죽산물 조합과 1963년의 죽물협동조합으로서 당시 정부의 향토특화산업의 지원에 힘입어 국내 수요의 90%이상을 공급하기에 이른 적도 있다. 1966년 11월 정부지원(16백만원)으로 현대식 시설을 갖춘 담양죽세공예센터가 들어서면서 죽제품 종사자에 대한 교육이 실시되었다.

그러나, 교육수료후 죽제품업에 종사하는 주민은 불과 20%이내 이어서 부득이 1969년 5월 담양군농촌지도소로 이전하지 않을 수 없었다. 이는 해외 수출의 둔화로 인한 수요의 부족에 기인한 결과였다.

1980년부터는 죽세공예품 경진 대회를 개최하여 종사 인구의 저변확대 및 새로운 디자인과 예술적 실용품으로 발전시켜 주민 소득증대에 기여하는 것을 목표로 지속되어 왔으며, 또한 1981년에는 죽세공예 진흥의 일환으로 총사업비 168백만원(정부 100백만원, 도 21백만원, 군 47백만원)을 투자하여, 죽물박물관을 개관하였다. 이 죽물박물관에는 경진대회 입상품 표본죽, 전통 고죽품, 죽피 및 싸리 제품, 현대 감각에 맞게 제작된 새로운 디자인에 대한 신개발품 및 일상생활용품 등 1,100여점을 진열 전시하고 있으며, 다각화되고 있는 기술정보 및 각종 자료를 수집 전파하고 판매 위촉하는 등의 역할의 담당하고 있다. 그러나, 죽세시장을 찾는 외래 관광객의 급증으로 수용기반시설에 대한 확장이 불가피하여 관계기관과 협의 할 정도였다.



죽제품의 해외수출은 1947년에 미국 국제박람회 출품한 것을 시초로 1954년에는 해외시장에 최초 수출하여 5개국을 상대로 연간 10만불의 수출 실적을 거두었고 1970년부터 해외 수출이 본격화되면서 연간 360만점이 수출되어 1973년에는 150만불을 수출하여 각광을 받았다.

그러나, 최근에는 플라스틱 제품의 출현과 중국의 덤핑 수출로 연간 50~100만 불에 미치고 있는 실정이고, 70년도 중반에 수출대상국으로 일본, 미국, 서독 등 4개국이었던 것이 87년도에는 일본과 미국의 2개국으로 수출액이 감소 추세이며 또한 수출방법이 전근대적인 주문생산으로 3개 공예사에서 수출하고 있는 실정이어서 생산량의 거의 82% 이상을 내수에 의존하고 있는 실정이다.

## 2. 1990년초반부터 1990년대 최근

중국과 동남아에서 몰려오는 값싼 죽제품과 유사제품이 담양산을 밀어내고 있는 데다 최근 몇년사이 대숲을 차지하고 들어선 공장과 전원주택단지가 크게 늘어나고 있는 실정이며, 값싸고 반영구적인 플라스틱 제품이 하나둘 선보이며 전국을 휩쓸기 시작했다. 그리고 인건비까지 크게 뛰어 올라 이래저래 부담을 이기지 못하고 문을 닫아 가는 죽세공예점들이 눈에 띄게 늘었다.

더욱이 90년대 초부터 수입개방의 물결을 타고 중국산 죽제품들이 들어와 그나마 명맥을 이어오던 죽세공들을 강타했다. 지난 95년 담양의 대밭은 1,137ha로 20여년이 지나는 동안 30여만평의 대숲이 사라진 것이다.

또한 대숲 주인들이 택지나 축사, 공장 부지 등으로 형질을 변경해 이용하기를 희망하여 이 때문에 지난해에만 6.5 ha(19,500평)이 대지와 공장용지로 바뀌었고 1996년에 들어서도 상당한 정도의 용도변경이 완료된 상태이다. 대

부분 준보전임지로 되어있어 용도변경이 쉽기 때문에 일반 야산보다 더 빠른 속도로 대숲 개발이 이루어지고 있는 실정이다.

이에 따라 담양 대숲 보전대책이 마련돼야 한다는 지적이 나오고 있는 가운데 담양군은 결이 곧고 단단한 담양산 대로 고급 죽세품을 개발하는 한편 뗏잎과 죽순을 이용한 고급 죽세품을 개발해 갈 계획이라 한다.

### 제 3 항 대자리 산업의 現況

대자리 생산 농가수가 매출액의 감소와 함께 해마다 줄어가고 있다. 1996년 말 현재 대자리 생산업 종사 총농가는 약 262가구로 집계되나, 실제 기계화 생산을 이용하여 생산하고 있는 가구는 62가구에 불과하다. 1996년말 총 매출액은 약147억원(전체 죽물 매출액의 84%)으로 집계되고 있으나, 정확한 매출 기록은 상인 및 생산 업자들의 세무자료 노출기피로 알 수는 없다.

1997년 매출액은 담양에서 생산량 자체의 감소로 40~50% 감소가 예상되고 있다. 생산량 감소는 지난해의 과대 생산량의 소화도 부분적인 목적이다. 생산자 조합측이 집계하는 농가당 평균 매출액은 6천7백만원이며, 이는 군청 자료보다 약간 높은 수치이다.

#### 1. 현재의 流通現況

대자리는 90%가 여름에 팔리는 계절제품이며, 소비자 구매장소로는 백화점(50%), 마트,시장,상점(40%), 생산자와의 직거래(10%)로 나누어 볼 수 있다. 전반적으로 백화점의 대자리 유통구조상에 차지하는 매출비율이 유통구조의 다원화 경향으로 감소하고 있다. 지역적으로는 서울이 70%, 지방에서 30%가 팔리고 있다.

현재 대부분의 대자리는 국내에서 팔리고 있으며, 대자리의 생산자로부터 최종 소비자까지의 유통단계는 다음과 같다.

- 1) 생산자-----> 소비자  
(소비자의 자발적 방문 구매, 생산자의 가두/PR 판매)
- 2) 생산자-->일반 상점-->소비자
- 3) 생산자-->브로커(도매상)-->일반상점, 백화점-->소비자
- 4) 생산자-->판매대행(생산자를 위한)회사--> 일반상점,백화점-->소비자

생산자가 유통업자에게 넘기는 가격은 대체로 다음 표 4.3과 같으며 대체로 100%이상의 유통비용이 추가되어 소비자에게 판매되고 있다.

표 4.3 대자리의 유통가격

대분류	소분류	크 기 (단위: 자)			
		5x7	6x9	7x10	8x11
쪽자리	일반대자리	35,000원	55,000원	75,000원	--
	화문대자리	--	70,000원	130,000원	170,000원
	죽편자리	--	150,000원	200,000원	250,000원
긴(줄)자리	위음자리	35,000원	55,000원	75,000원	--
	붙임자리		110,000원	150,000원	200,000원

자료: 담양 대자리 생산조합, 1997년 8월.

유통업자에게의 판매 방식은 주문거래, 예약판매의 방식 및 생산 능가 개별 계약이 있다. 마케팅 지도 및 생산자 이익을 보호/극대화 하기 위한 생산자조합이 결성되어 있다.



## 2. 담양군의 支援 努力

담양군은 죽향담양의 전통을 살리고 죽제품 생산농가를 보호하기 위해 협동화 산업 단지조성, 국내외 기술 및 정보교환, 생산성 및 품질향상을 통한 국제 경쟁력 확보에 주력할 계획이다. 이와 함께 담양군은 매년 죽제품 경진대회를 비롯, 죽향축제, 생산농가의 해외시찰 및 운영자금 지원 등 죽향의 옛 명성을 되찾기 위한 다양한 지원책을 마련하고 있다. 이 광수 담양군수는 현재 담양의 자랑인 죽세 공예의 진흥을 위한 종합대책이 마련되고 있다고 밝혔다. 담양군이 추진하고 있는 1차적 진흥책은 담양읍 천변리 401 일대 1만 2천평 규모의 협동화 단지를 조성하는 것으로 모두 50억원의 사업비를 투입, 98년에 완성하는 것이다(부록 4.5). 또 이와는 별도로 담양읍 담주리에 위치한 연건평 2백20평 규모의 담양 죽물박물관을 협동화단지로 옮겨 국내외의 관광객을 유치하는 방안을 강구하고 있다. 또 죽제품의 맥을 이어가기 위해 기술 보유자와 대한 인간문화재 지정과 함께 매년 열리는 죽제품 경진대회 입상자들에게 해외시찰의 특전을 부여할 계획이다.

## 제 4 항 현재 대자리 유통구조의 强, 弱, 危機, 機會, 要因

SWOT(Strength-강점, Weakness-약점, Opportunity-기회, Threats-위협) 모델에 기초한 현재의 담양산 대자리의 유통구조를 생산주체인 담양 생산자, 관련 관청인 군청 및 면민, 관련학자 등과의 면접, 토론, 참고 자료의 분석 등을 통하여 다음과 같이 제시한다.

### 1. 강점(Strength)

① 이 지방 또는 국산 제품이기에 소비자의 애향심 또는 애국심에 구매를 호소할 수 있다. 따라서, 소비자가 제품을 상표 등에 의하여 담양산으로 認識할 수 있는 경우에는 동일 조건에서 外國産보다 선호도가 높을 수 있다.

② 생산지에서 소비지까지의 거리가 외국산보다 더 짧다.

③ 정부 및 관련 단체의 지원이 충분하지는 않지만 있다. 예컨대, 매년 5월 생산자 축제품 경진 대회를 통해 우승자에게는 500만원씩의 장기저리 융자금의 혜택을 주고 있다.

## 2. 약점(Weakness)

① 외국산과의 제품차별화가 잘 되고 있지 않다. 한 예로, 담양읍내의 일반 상점에서조차 값싼 중국산을 국내산과 섞어 판매하고 있는 실정이며, 소비자는 국내산과 중국산을 구별하지 못하고 있다.

② 판매가 여름 한철에만 집중되어 있다. 백화점 등에서도 대자리는 여름에만 판매하며, 봄, 가을, 겨울에는 카펫트를 판매한다.

③ 판매성과가 날씨에 크게 민감하다. 따라서, 대자리의 제품 판매특성은 에어컨, 선풍기 등과 같다고 볼 수 있다.

④ 현재의 생산자 출고 가격 대비 유통비용(마진)이 2배이상으로 소비자의 이익이 극대화되고 있지 못하다.

⑤ 제품들이 소비자의 기호를 잘 맞추지 못하고 있다. 이론적으로 고급대 자리에 대한 수요는 충분히 있으나, 이를 충족시킬만한 제품의 개발 및 유통이 원활히 되고 있지 않은 실정이다.

⑥ 대자리 제조기술이 열위화되었다. 중국에 기술 지도했던 고급쪽대기술이 오히려 역수입되고 있는 실정이다.

⑦ 생산자들의 조합인 “생산자 조합”이 조합원들간의 이해관계의 상충으로 일개의 기업처럼 조직적인 마케팅활동을 전개치 못하여 유통구조에 영향력을 전체로서 유리하게 미치고 있지를 못하다.

### 3. 기회(Opportunity)

- ① 동남아 등의 저개발국으로의 수출 가능성이 높다.
- ② 원산지 표시를 함으로서 외국산과의 차별화가 가능하다.
- ③ 대자리 카펫 등의 신제품 개발이 계절성 극복 및 판매증가를 가져올 수 있다.

### 4. 위협(Threats)

- ① 값싼 중국산 등의 수입 대자리의 국내시장 진입으로 담양산 대자리가 가격면에서 절대열위에 처하게 되었다. 특히, 쪽 대자리가 위협의 대상이다.
- ② 담양 현지 산지에서 조차 대자리 산업을 점차 사양산업으로 인식하고 있다. 즉, 특용작물을 재배했을 때 더 많은 이익을 올릴 수 있다고 본다.
- ③ 플라스틱 제품 등의 대체상품이 시장에 크게 진입해 있다.
- ④ 경기도 강화도에서 생산되는 화문석과도 치열한 경쟁의 관계에 있다.

## 제 5 항 개선된 流通構造 설계의 方案

위에서 제시된 SWOT 분석을 기초로 하여 개선된 유통구조의 설계방안을 제시하면 다음과 같다. 여기서, “개선”의 기준은 “생산자이익 극대화 유통 구조” “신판로개척”, “대소비자 판매액확대”를 가능하게 하는 유통구조의 확



립방안을 의미한다.

### 1. 1단계: 경로 서비스에 대한 소비자의 욕구분석

(입지의 편의성, 최소 구매단위, 주문 후 대기시간, 제품의 다양성)

현재의 유통경로는 소비자의 입장에서 구매하기가 편리하지 않는 위치에 입지해 있다. 현대 마케팅이 고객의 잠재욕구의 충족에 사활을 건 승부를 하고 있는 데 반하여, 필요한 고객이 대자리를 구매하기조차도 백화점 등에 가지 않는 이상 주거지 근처에서 쉽게 구매하기는 어려운 게 현실이다. 유통구조설계의 첫번째이자 가장 중요한 단계가 소비자 연구임에도 불구하고 소비자의 대자리 및 관련제품에 대한 공식적인(문서화된) 선호도 조사가 없다는 것이 매우 치명적인 문제라고 본다. 대자리를 구매하기를 원하는 소비자들을 대상으로 좀 더 철저한 욕구분석이 필요하다. 이를 위한 방안은 다음과 같다.

① 철저한 소비자 및 유통 시장조사에 기초한 마케팅 전략 및 정부기관(농수산부 및 전라남도)의 정책개발지도가 이루어져야 한다. 본 조사에는 전문성과 비용의 문제가 수반되므로, 정부기관에서 주도적으로 본 조사를 실시하여 대자리 생산자의 경영지도의 자료로 활용하는 것이 바람직하다고 본다. 한 방안은 농수산부에서 “대자리 유통 연구소”를 설립하여 여러 가지 대자리 제품의 소비자 선호도, 만족도 조사 및 품질관리와 마케팅 정보의 제공을 하는 것이다.

② 국산 및 저렴한 중국산 등의 제품과의 비교분석을 통한 우리 제품의 장점을 대 소비자 홍보에 활용토록 하여야 한다. 우리 것에 대한 자랑할 만

한 점들을 대 소비자 홍보에 활용했을 때, 우리 나라 소비자의 담양산 대자리 제품에 대한 선호도를 높일 수 있다고 본다. 비교분석의 주체는 현 상황에서 담양 대자리 생산자 조합이 되어야 한다.

③ 상표 등록 등을 통한 "Identity" 및 이미지 조성 노력도 소비자에게 담양산 대자리에 대한 이미지 형성에 도움이 될 것이다. 물론, 담양의 대자리 생산자 조합에서 제작한 담양산 대자리 상표가 있기는 하나, 먼저, 홍보 및 여러 매체에의 부착의 부족현상 때문에 소비자들은 이를 인지하고 있지 못하다. 또한 이 상표에 대한 소비자의 매력도도 다시 한번 점검이 되어 져야 할 것이다. 즉, 상표에 대한 매력도가 약하다면, 이는 대자리의 매출에 부정적인 영향을 미칠 것이기 때문이다.

④ 학계의 관련 교수들의 이론적 방향 제시노력도 소비자 욕구를 쉽게 이해하는 데 도움이 될 것이다. 한국학술진흥재단 등의 연구비가 학계에서 진행되는 이 분야의 연구노력을 지원하는 방향으로 사용될 필요가 있다.

⑤ 인간 문화재로 선정된 생산자로 하여금 소비자의 선호를 반영하여 제품을 신제품 개발 및 제조를 할 수 있도록 제품연구노력이 생산과 연결될 수 있도록 관계기관, 생산자조합, 유통업자들이 노력하여야 한다. 참고로, 지방무형문화제로 지정된 분으로는 참빛匠 공행주씨와 竹廉匠 박성춘씨가 있다.

## 2. 2단계: 流通經路 목표의 設定

본 두번째 단계에서는 1) 소비자들이 원하는 서비스 수준, 2) 기업의 장기

목표(투자수익율, 시장점유율, 매출액, 성장률)가 고려되어야 한다.

주어진 판매 및 시장 환경에 순응하는 임시방편적 마케팅보다는 대자리를 구매하기를 원하는 고객의 욕구충족을 위해 고객이 손쉽게 여러 제품을 비교하면서 구매할 수 있는 90% 서비스 수준달성 등의 목표가 설정되어야 한다. 물론, 본 단계의 수행을 위해서는 제1단계인 고객에 대한 철저한 욕구 및 선호도 조사가 선행되어야 한다.

소비자를 위한 서비스수준 결정 및 목표설정에는 개별 생산자수준보다는 생산자 조합의 역할이 현실적으로 매우 중요하다고 본다. 이러한 노력의 현실화를 위하여 그 중요성 및 필요성 인식을 위하여 행정관서는 전문가에 의한 세미나 등을 통하여 생산자 전체의 목표 설정을 위한 개별 생산자들을 설득시키는 노력이 있어야 한다고 본다. 또한 조합은 각 생산자회원들의 장기목표를 계량화할 수 있어야 한다.

### 3. 3단계: 경로범위(集中, 選擇, 轉屬)와 構造(길이) 결정

대자리의 판매에 관한 유통형태에 관한 결정은 매우 중요한데, 일반적으로 다음과 같은 세가지 전략이 있다. 먼저 집중적(intensive distribution) 유통전략은 가능한 한 많은 점포들이 자사제품을 취급하도록 하는 전략이다. 고객들이 자주구매하며 구매시 최소의 노력을 원하는 편의품들을 생산하는 기업들은 집중적 유통전략을 택하는 경우가 많다. 담배, 비누, 껌, 캔디, 세제, 문구류 등이 그 예이다. 전속적(exclusive distribution) 전략은 일정한 지역에서 한 점포가 자사제품을 독점적으로 취급하도록 하는 전략이다. 선택적(selective distribution)전략은 집중적 유통과 전속적 유통의 중간 형태이다. 대자리의 현재 유통상황은 가능한 한 많은 상점 또는 유통업자가 유통을 할 수 있게 하는 집중적 유통전략을 채택하고 있다. 문제점은 대자리제품에 대



한 고급스럽다는 느낌 및 고귀한 옛 것 등의 상징적 이미지의 쇠퇴이며, 가격의 저렴화이다. 그러므로, 담양산 대자리의 유통경로로서 진속적 유통전략을 연구해 볼 필요가 있다. 판매의 개수는 줄어들지라도 고급화 및 우리 것의 이미지 보호 등으로 길거리에서 살 수 있는 중국산과의 차별화 및 가격의 보호로 전체 매출은 높아 질 수 있을 것으로 사료된다. 진로소주도 일본 시장에서 고가격정책을 구사하여 고품질 및 신제품이라는 이미지를 획득하여 경쟁 일본 소주보다 높은 판매액을 실행하고 있는 사례도 있다.

유통경로 구조 유형에는 일반적으로 다음과 같은 4가지가 있는데, 본 연구는 담양산 대자리의 희소성 또는 가치 증진을 위해 우선 유형 2의 유통 구조를 채택해야 한다고 본다.

- 유형 1: 생산자 ----->소비자
- 유형 2: 생산자 ----->소매상----->소비자  
(진속적 유통업자)
- 유형 3: 생산자 ----->도매상----->소매상----->소비자
- 유형 4: 생산자 ----->도매상----->중간도매상----->소매상----->소비자

하지만, 각 경로의 유형별 매출액, 수익성, 유연성, 통제력, 투자액, 위험도 등의 측면에 있어서 중요도 및 성과도를 종합적으로 고려하여 유통경로를 선택하여야 할 것이다. 현재로서는 대자리 생산자들이 어떤 유형의 경로를 선호하는지에 관한 연구는 되어 있지 않다. 하지만, 한가지 분명한 것은 조합이 생산자를 대표하는 역할을 했을 때 유통에 대한 통제력 및 개별 생산자들에 대한 이익이 극대화된다는 점이며, 이 또한 진속적 유통전략의 기초(전제조건)가 된다. 그 구체적인 방안으로서, 특정 지역의 주요 백화점들에게 진속적 판매권을 부여하는 방안을 검토해 볼 필요가 있다. 하지만, 이에 대

한 반론으로는 생산업자들의 자본적 열세를 이용한 지역 및 중간 유통업자들의 생산자 지배에 의한 유통구조의 지배로 전속적 유통망의 결정권은 실제적으로 생산자들이 아닌 중간 유통업자들이 상당한 정도 지니고 있다는 점이다.

제시된 유형 1에 대한 한 예로서 담양산 대자리 판매를 위해 인근 백양사-내장산-담양을 잇는 관광코스의 개발도 판매증가를 위한 한 방법이라 사료된다.

#### 4. 4단계: 個別經路 구성원의 選擇

유통업자의 신용능력, 영업사원의 규모, 판매능력, 취급하는 제품의 종류, 명성, 수익성과 성장잠재력 등을 고려하여 선정한다. 생산자조합이 65개 회원사를 대표하여 각 유통 거래자에 대한 거래실적 및 신용상태에 대한 정보를 제공하여 최종 결정을 도와야 한다.

#### 5. 5단계: 調整 및 統制

위에 제시한 소비자 욕구분석, 경로목표설정, 경로범위와 구조결정 및 개별 경로 구성원의 선택에 있어서 발생하는 여러 가지 문제점의 관리와 조정/통제를 실시하는 것이 마지막 단계이다.

### 제 6 항 要約 및 結論

본 연구에서는 담양산 대자리의 유통구조상의 여러가지 현 상황과 문제점들을 지적하고 개선될 수 있는 방안을 제시했다. 하지만 이러한 방안을 실천하지 않을 때는 단지 하나의 탁상공론으로 그칠 수 있다. 그러므로 이러한 방안을 실천할 수 있는 주체의 선정이 매우 중요하며, 그 주체에 의한 단계적 실천 노력이 뒤따라야 한다. 구체적으로, 본 연구는 담양 대자리 생산조합이 노력의 실천에 있어 매우 중요한 역할을 해야 하며, 이들이 노력을 구체적으로 할 때, 학계나 관계에서 지역산업발전전략의 일환으로 경제적/법적/연구의 도움이 주어질 것임을 인식해야 할 것이다.

### 제 3 절 죽세공예품의 판로확대를 위한 연구

죽세공예품의 상당부분이 현재 플라스틱 제품으로 대체되어 있는 주된 이유는 일반적으로 플라스틱 제품이 실용성면에서 동일한 수준을 보유하면서도 외형적으로 작고 가벼우며 디자인과 색상면에서 다양한 성능을 지니고 있는 점과 또한 가격이 저렴한 점을 들 수 있다. 또한 이러한 점이 일반소비자에게 깊이 인식되어 있기 때문에 플라스틱 제품으로 대체할 수 없는 부분의 죽제품까지도 사용을 기피하게되는 점이 더욱더 죽재산업을 위축시키는 요인이라고 분석된다. 따라서 플라스틱 제품에는 없는 죽제품의 고유특성 및 장점을 비교인식시키는 점이 최우선 과제라고 생각된다.

특히 최근 소비자의 구매패턴이 경제적 성장에 따라 과거 실용성 위주에서 위생성 및 미적가치 위주로 변화하고 있음을 주시할 필요가 있다. 죽제품은 천연재료로서 색상과 무늬가 우아하고 촉감, 시온성, 온도조절기능 등이 뛰어나며 인간과 가장 친밀한 정서를 풍길 뿐 아니라 인체유해성분이 배출되지 않는 점 등 충분히 홍보해야할 장점을 너무도 많이 가지고 있다.



담양읍에서는 전통죽세공예품의 계승발전과 우수상품개발 촉진을 위해 매년 죽제품 경진대회를 개최하며 지역소득증대를 위한 행사로서 담양딸기의 우수성을 널리 홍보하여 판매를 촉진하기 위한 “담양딸기아가씨” 선발대회가 금년 처음 열린 바 있다. 마찬가지로 “대나무아가씨” 선발대회와 같은 행사를 만들어 대자리를 비롯한 죽제품의 홍보 및 판촉요원으로 활용할 필요도 있을 것이며 죽제품 경진대회와 병행하여 우수상품 전시회, 아이디어공모전 등을 통해 홍보와 판촉의 기회로 활용할 수도 있을 것이다.

둘째는 수입죽제품에 대한 국산죽제품의 품질비교우위성을 인식시켜야 한다.

대나무의 자체품질은 말레이시아, 태국을 위시한 동남아 열대지방산 대나무나 중국, 일본산 대나무에 비해 사계절이 뚜렷한 국산 대나무의 품질이 탄력성이 풍부하고 조직과 강도면에서 견고하고 뛰어날 뿐만 아니라 여름에는 찬기운이 서려있어 시원하다. 따라서 국산 죽제품의 품질이 수입제품보다 뛰어난 것으로 평가되고 있다. 특히 동남아시아 수입제품은 열대지방의 속성 대나무로 만들어져 있기 때문에 속대로 만든 것처럼 퍼석퍼석하며 쉽게 부서지고 조잡하며 수명도 짧다. 이와같이 국산대자리가 가격면에서 매우 불리하면서도 판매량이 높은 것은 소비자들이 국산 죽제품의 우수한 품질을 인정하고 있기 때문으로 분석되나 아직도 대부분 소비자들에게는 충분히 홍보되지 못한 상태이며 죽제품 구매시 현장 판촉요원으로부터 처음 듣게 되기 때문에 단순한 선전용으로 오인 또는 무시되는 경향도 있다. 따라서 교육기관, 임업연구원, 공업진흥청과 같은 전문공인기관에서 국산 대나무와 죽제품의 품질우수성을 공식적으로 발표하여 소비자의 인식을 높일 필요가 있고 아울러 품질인증제도를 강화하여 소비자의 구매의욕을 고취시켜야 한다. 그러나 아무리 국산 죽제품의 품질이 우수하다고 해도 수입제품과의 가격차이

가 크기 때문에 일반 소비자가 구매하기에는 경제적인 부담을 갖게된다. 따라서 수입죽제품과의 가격차이를 줄이기 위한 생산업체의 끊임없는 노력이 필수적으로 따라야 할 것이다.

셋째, 죽제품의 종류에 있어서도 과거에는 일상생활에 필요한 수많은 품목이 생산되었으나 그동안 상당부분이 플라스틱제품으로 대체되고 생활양식의 변화에 따라 옛날처럼 그 종류가 다양하지는 못하지만 반면에 과거에는 만들지 않았던 새로운 제품도 대나무로 만들어지고 있다. 즉, 대나무의 새로운 용도를 꾸준히 개발하여 신품목을 생산함으로써 소비자로 하여금 구매폭을 확대시킬 수 있도록 하는 것도 중요한 판매전략이 될 수 있다.

따라서 죽제품의 판로확대를 위한 몇가지 방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 죽제품의 비교우수성을 입증하고 이를 소비자에게 인식시켜야한다.

둘째, 죽제품의 디자인과 품질을 개선하고 새로운 품목을 개발한다.

셋째, 죽제품의 홍보 및 판촉행사를 다양하고 정기적으로 활성화해야한다..... 대나무아가씨 선발대회, 우수상품전시회, 죽제품경진대회, 아이디어공모전 등 활용.

넷째, 죽제품의 품질개선, 신제품개발, 다양한 디자인, 가격정보 등을 TV, 라디오, 신문 등의 언론매체활용과 잡지, 팜플렛 등 홍보책자를 정기적으로 간행하여 지속적인 홍보활동을 실시한다.

다섯째, 수도권 및 지역에 따라 다양한 규모의 상설 종합전시관을 개설하여 전시와 판매를 겸할 수 있는 특판전시장의 기능을 갖추어 소비자가 쉽게 죽제품을 구매할 수 있는 기회를 제공해야 한다.

## 제 4 절 地域特化産業으로의 담양 죽세공예업의 (수출)振興 策 마련을 위한 政策資料연구

담양은 죽향이라고 불리울만큼 오래전부터 대표적인 대나무의 생산지이며 또한 다양한 죽제품을 생산함으로써 죽세공예업은 이지역 소득산업으로서의 가장 기여도가 큰 산업이라 할 수 있었다. 그러나 근년에 들어 대나무의 고장 담양군에서 치솟는 인건비를 감당하지 못해 죽세공예를 포기하는 농가가 점차 늘고 있으며 한편 주민들이 대나무밭을 관리하지 않고 방치하는 경우가 많아 요즘 이지역에는 꽃을 피우고 말라죽는 대나무밭이 계속 늘고 있다. 연간 국내 죽재생산추이(표 4.4)를 보면 '80년대 초에는 72,237속(871,745,000원)의 많은 죽재를 생산하였으나 '90년대에 들어 현저히 감소되었으며 1995년에는 16,297속(162,741,000원) 생산에 불과하였다. 외국산 죽재 수입량도 1981년 22,418속(4,290,000\$)에서 1995년에는 20분의 1에 지나지 않는 1,102속(691,000\$)으로 감소되었다.

이처럼 국내 죽세공예업의 위축으로 국내외 죽재공급량이 형편없이 떨어진 반면에 중국과 동남아시아 등지로부터 품질은 떨어지나 가격이 저렴한 죽제품의 수입은 1996년 23,515,000달러로 계속되고 있을 뿐만 아니라 또한 많은 부분이 값싼 플라스틱 제품으로 대체되고 있다.

국내인건비 상승의 영향으로 지난 1988년 3,015가구였던 이지역 죽세공예품 생산농가가 1996년에는 10분의 1도 못되는 262가구(표 4.5)로 크게 줄었다. 1988년의 죽세공예품 생산량은 4,996,000여점으로 품목도 대자리와 죽부인, 갖가지 크기와 색상의 대바구니 등 다양했으나 지난해 생산량은 1,596,200여점에 불과한 데다 제품도 부채와 대자리가 주종을 이루며 조수익



표 4.4 연간 죽재생산량 및 수입량

연 도	죽재 생산량		죽재 수입량	
	수량 (속)	금액 (원)	수량 (속)	금액 (\$)
1981	74,237	871,745,000	22,418	4,290,000
1991	20,494	259,579,000	6,234	1,269,000
1992	30,897	428,194,000	405	99,000
1993	25,486	388,298,000	564	296,000
1994	22,692	178,186,000	1,102	691,000
1995	16,297	162,741,000	621	511,000

표 4.5 죽세공예품 품목별 생산현황 (1996년)

품 목	생산량(점)	생산가구(명)	종사인원(명)	조수익(천원)
계	1,596,200	262	1,511	17,603,973
부채	255,000	6	28	133,180
대자리	142,050	62	1,002	14,753,000
말석	30,120	31	64	176,950
바구니	27,410	64	105	203,972
키	18,670	32	64	176,950
채반	12,030	10	19	7,596
참빗	9,000	4	8	75,000
죽부인	6,600	5	13	106,000
시트	4,600	5	15	156,000
전화받침대	3,600	3	6	39,600
찰상	3,000	3	9	77,900
바둑판	1,800	3	9	68,400
의자	600	2	5	30,000
기타	1,081,720	32	135	1,453,285

기준으로는 대자리 한품목이 84% 이상을 차지하는 등 단조로워졌다.

이는 인건비 상승으로 수공업적인 죽제품생산이 값싼 수입제품과의 경쟁에서 밀리자 최근에는 기계화생산이 가능한 고가의 대자리를 주로 만들기

때문인 것으로 분석되었다. 또 이지역 죽세농가의 소득은 75억7천만원에서 176억원으로 2배가량 증가했으나 그간의 물가상승폭을 감안하면 실소득액은 오히려 줄어든 셈이다.

이와함께 대나무제품 수출액도 1988년 376,000달러에서 지난해 250,000달러(표 4.6)로 감소한 데 반해 수입액은 1988년 7,975,000달러에서 1996년 23,515,000달러로 3배 가량 증가했다.

표 4.6 죽세공예품 수출입 현황 (1996년)

상 호	수출 품목	'96 수출액		'97 수출계획		'96수입액 (S)
		수량(점)	금액(\$)	수량(점)	금액(\$)	
삼우죽공예	차선	60,000	150,000	60,000	150,000	
고려공예	참빗	10,000	100,000	10,000	100,000	
진성공예	차수저			1,000	50,000	
계		70,000	250,000	71,000	300,000	23,515,000

이같은 실정을 반영하듯 현재 군내 23개 대나무제품 판매소의 진열대에는 중국과 대만, 태국 등지에서 수입된 제품이 절반 이상 자리를 차지하고 있다. 이러한 상황이 계속될 경우 담양지역을 비롯한 우리나라 죽물산업의 붕괴는 시간문제라고 할 수 있겠다.

따라서 최고로 평가받던 담양지역 특화산업으로서 죽세공예업의 전통을 지키고 수출을 확대하기 위해서는 예술적 차원의 정교한 소품개발과 대외경쟁력을 가질 수 있는 고품질의 제품생산이 요구되며 이지역 죽세공예업체가 대부분 영세규모의 중소기업체로서 자생적인 기반이 극히 취약한 실정이므로 죽세공예업체의 자생력 증진을 위한 정부차원의 강력한 정책적 지원이 매우 절박한 실정이라 하겠다.

현재 담양군에서는 죽향의 전통계승과 죽제품 판매촉진을 위하여 담양읍 천변리에 부지 15,000평, 사업비 61억원을 들여서 국내 유일의 대규모 죽세공예진흥단지를 조성하고 있는 중이며 금년 하반기에 개관할 예정인 바, 여기에는 220평의 죽물박물관과 죽종장, 죽재 및 죽제품의 생산, 판매, 전시기능을 고루 갖추고 있어서 이지역 전통 죽세공예업 진흥과 지방 전통문화 창달에 지대한 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

또한 단지내에 사업비 3억원을 들여서 59평 규모의 죽세공예 전수관(그림 4.8)을 건립하고 있는 중이며 죽세공예 무형문화재 전수자의 작품활동 작업장과 작품 전시공간으로 활용하고, 죽제품 제작과정과 전시가 조화를 이룬 전수관으로써의 기능을 갖추도록 설계되어 있다. 아울러 광주시 근교의 가사문화권, 추월산권, 백양사권과 연계한 종합관광단지로 육성하므로써 전국적인 관광명소로 개발하고자 추진하고 있기 때문에 죽세공예업을 매체로한 부수적인 관광소득까지 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

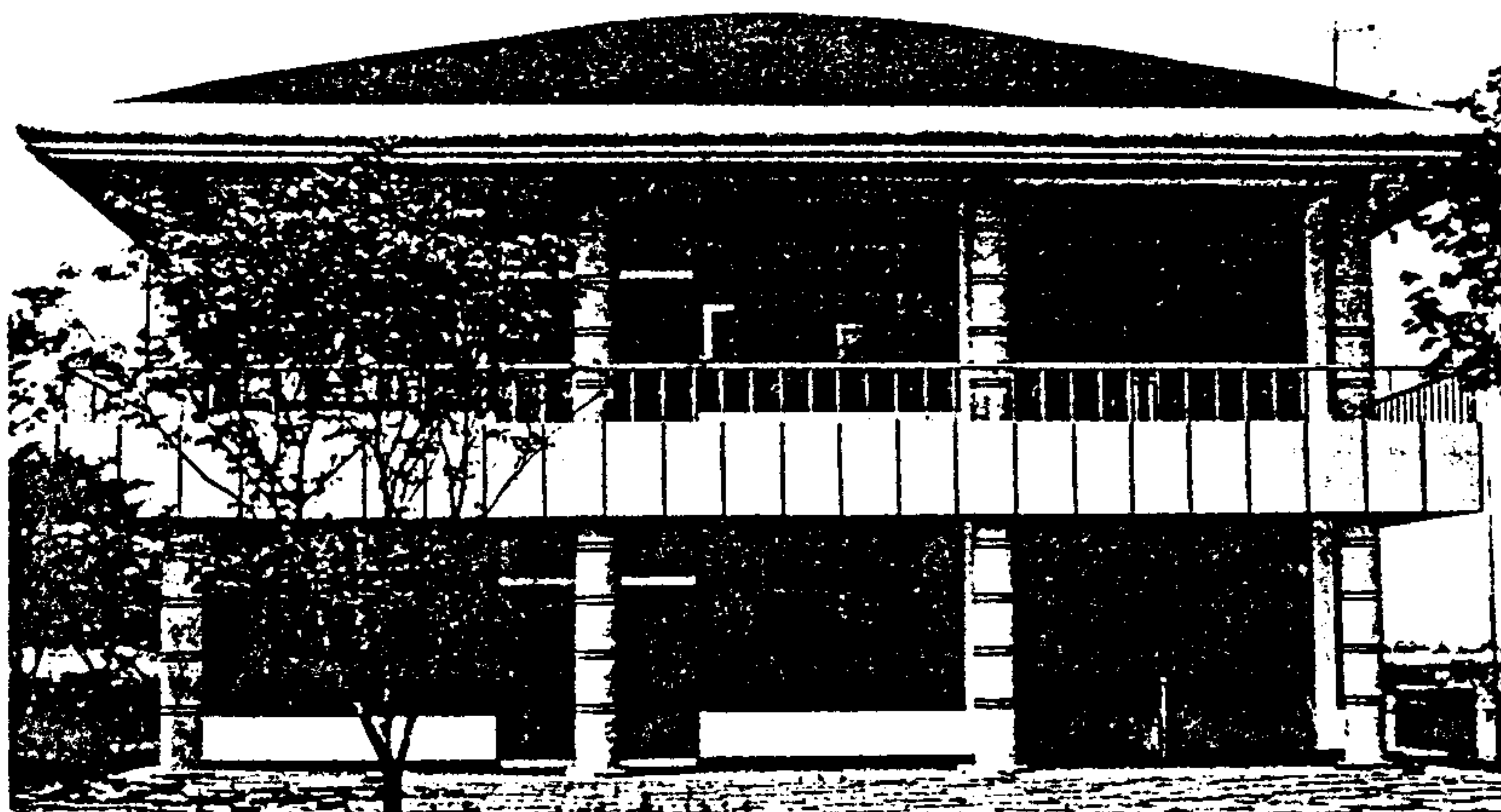


그림 4.8. 죽세공예 전수관 전경



아울러 담양읍 백동리 죽세공예진흥단지 옆에 사업비 33억원을 투입하여 부지 6천평, 건물 1천평의 대규모 종합 농산물 유통센터가 설립추진 중에 있는데 이는 담양읍 재래시장의 시설현대화로 상설시장화를 기하고 죽세공예진흥단지와 연계하여 농산물 가공공장 및 민관합동의 농산물 수출전담기구를 설치운영할 계획으로서 이러한 농산물 유통센터의 설립은 농산물 수입개방화에 따른 전국적인 추세라 할 수 있다. 특히 농산물 유통은 농협협동조합이 중심으로 전국적인 유통망을 형성하여 높은 성과를 얻고 있는 것을 볼 때 죽재분야에서도 임업협동조합을 매체로하여 담양읍을 제외한 인근지역에도 중소규모의 임산물 유통센터와 같은 죽재 및 죽제품의 유통과 생산, 가공, 수출에 관한 기술 및 정보제공 등을 전담할 기구가 설립되어야 한다고 본다.

금년 5월 1일부터 20일까지 전통죽세공예품의 계승발전과 우수상품개발 촉진을 위해 매년 군민의 날과 병행하여 제16회 죽제품 경진대회가 담양읍에서 개최되었 으며 군민의 날 전야제 행사로 전통민속놀이인 '죽폭놀이'를 재현하고 있다. 이와는 별도로 지역소득증대를 위한 행사라는 같은 맥락으로 담양딸기의 우수성을 널리 홍보하여 판매를 촉진하기 위한 "담양딸기아가씨" 선발대회가 처음 열린 바 있다. 마찬가지로 "대나무아가씨" 선발대회와 같은 행사를 통하여 대자리를 비롯한 담양특산 우수 죽제품의 홍보 및 판촉요원으로 활용하는 것도 고려해볼만 하다고 생각되며 죽제품 경진대회와 병행하여 순수한 아이디어공모전 등을 기획하여 새로운 죽제품 디자인과 신용도 발굴 등을 꾸준히 추진하고 이에대한 홍보행사도 강화시킬 필요가 있다고 생각한다.

실제로 담양군에서는 TV, 라디오, 신문 등 언론매체를 통하여 담양산 죽제품의 우수성을 대대적으로 홍보하고 있으며, 특히 1996년 6월26일 KBS

『빛고을 새아침』 프로를 통해 군수가 직접 출연하여 생산현장에서 같이 일하는 모습을 방영하는 등 축제품 홍보활동에 앞장서고 있다. 아울러 대도시 백화점과 제휴하여 특산품 판매행사를 이른 봄과 여름철에 집중적으로 실시하고 군수와 직원들도 판매요원으로 활약하고 있는 실정이다.

또한 농촌지역의 고등교육 기회를 확대하고 사학의존도 개선과 함께 지역의 균형발전을 위한 고급기술 인력양성을 목적으로 10학과 1,600명 정원의 독립담양전문대학을 설립추진(98년 개교 목표)하고 있음은 매우 바람직하다고 생각되며 특히 이 지역 중심산업인 죽세공업체계의 부족한 인력을 공급할 수 있도록 죽세가공분야를 설치확대하여 전문고급인력을 양성해야할 것으로 생각된다. 아울러 죽세공예 전수관 이외에도 상설 기술연수원을 교육기관 또는 죽세공예진흥단지 내에 설치하여 지속적인 기술연수 및 보급에 주력해야할 것이다.

특히 축제품은 실용성과 함께 미적가치를 추구하는 예술적 공예품으로 인식될 수 있도록 새로운 디자인의 개발이 필수적이나 죽세공업계의 거의 대부분이 자체적인 전문디자이너가 없는 실정으로 타사의 모델을 모방하거나 기존의 디자인을 답습하는 정도에 그치고 있다. 국가경제의 발전으로 소비자들의 기호도 과거 실용성 위주에서 미적가치 위주로 변화되고 있다. 즉 최근 소비자들의 상품구매선택시 가장 중점을 두는 부분이 디자인임을 고려해볼 때 소비자들의 구매취향을 충족시킬 수 있는 새롭고 다양한 디자인의 제품을 생산할 수 있도록 전문디자이너의 양성보급이 절실하다고 본다.

그밖에도 담양군에서는 세계화추세에 따라 중국절강성 소흥현과 국제교류를 추진하고 있고 임업기반시설확충사업과 채소 및 화훼 생산유통지원사업

을 통해 개방화시대에 부응한 선진농업기술 육성과 함께 시설현대화를 강화해나가고 있을 뿐만 아니라 지역농업 시험연구센터와 지역정보센터설립을 추진하는 등 지역경제발전을 위해 심혈을 기울이고 있는 바 이러한 역점사업을 죽세공예업과 연계하여 추진할 필요가 있다. 예컨대 값싼 중국산 죽재를 원료로 수입하여 활용할 수 있도록 죽재생산지역과도 국제교류를 추진할 것이며 죽물생산유통지원과 죽제가공시설의 현대화, 가공기술의 개발 및 정보제공으로 확대적용할 수 있도록 하는 것이 보다 효율적이 될 것이다.

이미 UR의 통과에 이어 WTO의 출범이 이루어진 상황이다. 즉 세계각국의 모든 제품을 자유무역하자는 것이며 세계적인 비교우위를 가름해보자는 것이다. 앞에서 일부 언급했듯이 이지역 죽세공예품의 수출진흥을 위해서는 예술적 차원의 정교한 소품개발로 다품종 소량생산체제로 지향할 것이며 대외경쟁력을 가질 수 있는 고품질의 죽제품생산과 생산성 향상을 통한 원가절감이 요구된다. 예를들면 담양의 H산업은 95년부터 소량이지만 대자리의 일본수출이 시작되었는데 이는 국산원죽의 재질이 뛰어나고 또한 대자리제품의 우수함이 국제적으로 인정받았기 때문으로 볼 수 있다.

이와 더불어 죽제품수출을 주도할 수 있는 전담기구가 있어야 한다고 본다. 이지역에는 전남도, 전남도 농촌진흥원, 전남도지회, 농수산물유통공사 전남지사 등이 있어서 각자 나름대로 유통 및 수출에 기여를 하고 있으나 이들을 총체적으로 주관하여 수출업무를 효율적으로 대처할 수 있는 종합적 농산물수출전담기구의 설립이 필요한 시기에 와있다. 따라서 죽제품 수출을 전담할 수 있는 독자적인 수출기구를 설립할 수 있으면 좋겠으나 여건이 안될 경우 농산물수출전담기구 내에 죽제품수출 전담부서를 설치하는 것도 일책이라고 생각한다. 이러한 수출기구의 구성은 생산자 또는 생산자단체에 의



해서 자발적으로 운영될 수 있도록 유도하고 여기에 협동조합(농림축수협), 주식회사, 영농조합, 공사등이 이들의 특성을 살려서 참여할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 따라서 수출전담기구의 창설과 초기운영에는 정부나 지방정부가 적극지원해야할 것이나 이는 기구 스스로 자립할 수 있을때까지로 한정된다. 이는 WTO규정에도 농수산물의 유통에 정부의 직접지원을 금지하고 있으며 또한 생산자단체 중심으로 운영함으로써 최대의 이익을 생산자에게 돌려줄 수 있기 때문이다. 국산제품의 해외홍보, 수입제품의 분석, 수출전략개발, 수출정보의 교환 및 보급 등의 수출진흥에 관련된 모든 업무도 영세한 생산자를 대신하여 취급해야할 것이다.

대만의 경우 목재가구수출액이 우리의 10배가 넘고 있다. 우리나라 똑같이 원자재 수입국이다. 굳이 다른 점을 찾는다면 내수시장이 우리보다 크지 않으므로 처음부터 수출육성상품으로 정하여 정부에서 적극 지원한 산업으로 원부자재 수입관세는 없으며 상호협력체를 단지화하였고 소규모회사를 전문화하여 원가절감과 품질의 균일화에 성공한 나라이다. 이는 담양지역 죽세공예업과 거의 똑같은 상황으로서 죽세공예진흥단지를 통한 죽물산업의 단지화시도, 영세한 소규모 업체의 전문화시도 등 대만의 가구산업을 모델로 하고 정부의 강력한 지원을 받는다면 수출위주산업으로 충분히 성장할 수 있는 가능성을 지니고 있다.

특히 고품질의 제품생산시 이정도면 충분하다하는 소극적 자세로는 절대 미흡하다. 어디까지나 세계제일이라는 자세로 일등상품을 만들어야 하고 가능한 회사별로 분담하여 각기 다른 제품을 중점적으로 육성해서 세계적인 수준의 제품을 생산한다면 우리 죽제품의 세계진출확대도 희망을 가질 수 있다고 본다. 다만 아무리 좋은 수출정책이 수립된다고 해서 금방 수출부진이 해결되는 것은 아닐 것이다. 생산자 스스로가 사소한 문제부터 하나씩 개

선해나가는 노력을 지속적으로 실행함으로써 조금씩 수출활로가 열릴 것이며 여기에 소비자와 정부의 지원이 적절히 부가된다면 가속적인 수출진흥을 기할 수 있을 것이다. 이 지역 죽세공업체에 대한 정부지원으로서 죽세공업진흥기금(표 4.7)이 있으나 지원내용을 보면 12개 업체에 54,000,000원으로 1개업체 평균 450만원에 불과하며 지원대상도 극히 한정되어 실질적인 지원 대책이 되지 못하고 있는 실정이다.

표 4.7 죽세공업진흥기금 지원현황

연 도	용 자		재 원		
	인원(명)	금 액(원)	합 계(원)	도 비	군 비
1982	23	14,000,000	14,000,000	14,000,000	-
1990	38	121,200,000	121,200,000	91,500	29,700
1991	6	24,000,000	-	-	-
1995	16	71,000,000	-	-	-
1996	12	54,000,000	-	-	-

이상에서 서술한 내용을 바탕으로 가장 시급하다고 생각되는 몇가지 정부의 정책적 지원방안을 제시하면 다음과 같다.

- 첫째, 안정적 원죽확보를 위한 대나무 생산농가의 생산기술 및 재정지원,
- 둘째, 죽제품 생산성 개선을 위한 시설현대화 지원(기계화, 자동화)
- 셋째, 죽제품 품질향상을 위한 제품개발기술 지원
- 넷째, 죽재업체의 부족인력공급을 위한 전문고급기술인력 양성지원
- 다섯째, 죽제품의 원산지 표시제이행 및 품질인증제도의 강화
- 여섯째, 죽재업체의 경영구조개선을 위한 금융 및 세제지원.
- 일곱째, 죽제품 수출확대를 위한 수출전담기구설립 및 관세지원
- 여덟째, 수입죽제품에 대한 관세강화

## <부록 4.1>

### 대 와 담양

담양의 대는 삼국 시대의 역사와 함께 자생 분포되어 왔으며 연대를 달리 하면서 규모는 계속 증가되었다. 현재 352개의 자연부락중 대없는 마을은 담양읍 3개리를 제외하고 각 마을마다 널리 분포되어 있다.

담양은 지리적으로 삼림대의 온대 남부에 속하여 연평균 기온이 12℃이며 년 강수량이 1,000mm내외로 위도상 북위 35.07℃~35.27℃ 사이, 동경 127.04℃~126.51℃ 위치에 있으며 높고 낮은 산들이 병풍처럼 둘러싸여 있어 방풍이 되고 영산강 상류가 담양들을 가로지르고 있어 토지가 비옥하여 자연 조건이 대나무 재배지로써 적지이다.

특히 죽순의 발순기인 3월중순~5월말까지 약 300mm 내외의 강수량과 기온이 대나무의 생육에 매우 좋은 천혜의 고장이다.

담양지방에서는 주로 맹종죽, 송대, 왕대가 재배되고 있으나 가장 많은 면적을 차지하고 있는 송대는 추위에 강하고 척박지에서도 죽순의 발순이 왕성할 뿐만 아니라, 세공이 용이하며 특히 담양은 기후, 토질, 강우가 대의 성장에 적합하고 죽질이 강인성과 탄력성의 정도가 세공에 알맞아 대나무의 명산지가 되었다.

또한 대는 선비정신과 밀접한 관계를 맺고 있어 대의 고장인 담양에서는 옛날부터 수많은 선비와 학자들을 배출하였고, 많은 선비들이 담양에서 수학 을 하였으며 말년을 담양에서 보낸 것을 보아도 대와의 인연이 아니라 할 수 없다.

그리고 담양의 경제적 부의 바탕을 이룬 죽세공에는 추성지의 기록에 의하면 이조중기 전주지방에서 이사온 김씨성을 가진 노부부가 농한기를 이용



하여 참빔을 만든 것이 죽세공예의 시작이라고 적고 있는데 이와 같이 대와 담양은 오랜 세월동안 땀 수 없는 밀접한 관계를 맺어 오면서 담양하면 竹郷, 竹郷 하면 담양을 일컫게 되었다.

담양 군은 1979년 12월 27일 대를 군나무로 정하고 군민 모두가 대의 품성을 배우면 아끼고 사랑하고 있다.

## <부록 4.2>

### 대 이야기

竹科生物은 원래 열대 , 온대 등의 따뜻한 지방에서 자라왔던 식물이다. 지구상에는 약 7族 46屬 3,200여種이 있는데 대가 자라고 있는 곳은 한국을 비롯하여 일본, 중국 남부, 대만, 필리핀, 보르네오, 베트남, 라오스, 말레이반도, 타이, 미얀마 , 인도, 세이론, 인도네시아 등의 東南아시아 지방과 아메리카 합중국의 東南部와 멕시코 중앙아메리카, 남아메리카 대부분의 지역, 서인도제도와 하와이, 태평양, 인도양 중의 열대와 地中海에 連한 아프리카의 해안지방 등이며, 우리나라의 분포는 충청남도의 泰安半島까지의 서해안 지방과 강원도의 고성 지방까지의 東海岸이 北限界로 보고 있으나 주로 호남, 영남지방이 주생산지로 되어 있다.

우리 나라에서 볼 수 있는 太竹種인 왕대(王竹), 송대(粉竹), 검정대(烏竹)의 기록은 확실치 않으나 외래종이라고 보는 경향이 많다.

우리나라의 自生種은 갓대, 조릿대, 고려 조릿대, 섬대, 탐라 조릿대, 이대, 기주 조릿대, 자주이대등 8種이 기록되고 이중 耐寒性이 강한 것은 조릿대로서 북위 40도선 까지 분포하고 있으며 우리 나라 유일의 북산종인 고려 조릿대는 북위 41도의 위치에 있는 咸鏡 北道 明天郡 上古西 雲 臺에 자생하고 있는 곳이 최북단이 된다.

대의 곧음(固)은 덕을, 곧음(直)은 立身을, 竹心空은 道를, 마디(節)가 곧게 (貞) 맺어 있음은 立志를 뜻하고 抱節君, 君子, 酒오, 靑山, 君등의 벼슬을 주어 사랑해 왔으며 또 대(竹)는 梅, 蘭, 菊과 함께 4군자의 하나로 일컬어져 옛 선인들이 암자, 향교, 유적지 등에 왕대와 烏竹을 이식하여 오던 중 烏竹

의 변종으로 솜대가 나왔으며, 이는 추위에 강하고 척박지에서도 발순력이 왕성할 뿐 아니라 細工이 容易하여 烏竹보다 栽培面積이 확대되어 갔다.

이곳 담양은 17세기 때인 李朝 英祖께 처음 진상하였으며, 서기 1898년에는 중국이 원산지인 孟宗竹 이 일본에서 傳來되었다.

담양은 기후, 토질, 강수량이 왕대와 솜대 나무의 竹質에 강인성과 활력성, 탄력성, 硬度에 있어 細工에 알맞아 대나무를 장려한 결과 전국 8,062 ha 중 674ha 의 죽림 면적을 소유하여 전국의 10%대나무의 명산지가 되었다.

서기 1962년에는 왕대가 백목련과 더불어 전국에서 가장 아름다운 나무로 선정되었으며, 1979년 12월 27일 대를 담양 군 나무로 정하였고 세계에서 사상 최초로 1981년 9월 9일에 죽물 박물관을 세웠다.



## <부록 4.3>

### 담양 죽세 공예 연혁

1. 대는 중국 하남지방이 원산지이며 지구상에 약 3,200여종이 분포되어 있고 우리 나라에는 약 50종이 있으며 강릉, 단양, 정읍을 잇는 이남 지방이 주생산지로서 담양은 약 8종이 자생하고 있다.
2. 대는 열대성 식물의 일종이기 때문에 영하 20 °C 이하로 내려가는 지방에서는 자생하지 못하므로 우리 나라는 남부지방에 주로 생육되고 있으며 담양은 기후, 강우(년 1,100 ~ 1,200 mm)와 토질 ( 화강암 회분)이 대의 생육에 알맞아 전국 최고의 원죽생산지로서 조선시대 이전인 신라시대와 백제시대에도 죽세공예를 했다는 기록이 있으며 1930년대에는 담양 죽물이 전국 시장을 석권했다.
3. 1961년부터 죽세공예품이 미주에 수출되면서 죽세 공예 산업이 활성화되었고, 60년대 후반부터 플라스틱 제품에 밀려 점차 사양길로 접어들었으나 1981년 9월9일 담양 죽물 박물관 개관을 계기로 전통 민예품인 죽서 공예 산업을 진흥시키는데 크게 이바지하였으며 박물관 주위에 죽세품상가가 형성되어 죽세품 생산과 판로가 활성화되면서 주민 소득에 많은 비중을 차지하기도 했다.
4. 최근 해외 정보 부재와 지원이 미흡하여 기계화나 기술개발이 되지 못하고 영세 가내수공업형태로 운영되어 오다가 농촌 노동인력감소와 수입 개방화에 따라 값싼 외국제품에 밀려 사양길로 접어들면서 소득이 격감, 종사가구의 생계에 막대한 지장을 초래하고 있는 실정이므로 담양 군에서는 죽세공예 진흥책을 연구 추진 중에 있다.

#### <부록 4.4>

### 담양 죽물시장 소개

- 오래전부터 죽제품은 담양에서 생산하여 전국적으로 유통되어 왔다.
- 담양의 죽물 시장은 약 300년전 이조 중기인 1700년경 형성된 이래 담양 특산물인 죽제품과 그 재료인 원죽 등을 거래하는 장구한 전통적 5일제 시장으로 2일과 7일에 새벽같이 개장되며 그 상거래는 전국 각지를 방사선적 유통조직을 이루는 전국 어느곳에서도 그 유래를 볼 수 없는 특이한 시장이다.
- 담양의 윗 장터라 불려온 죽물 시장은 위치가 좋은 곳도 아닌데 시장창설 이래 전국시장으로 지속해와 그 명성이 죽제품 거래뿐만 아니라 풍속, 관광 등에도 널리 알려져 각 상인은 물론 국내외 관광객과 사진작가 등도 많이 운집하는 풍치 시장이다.
- 현 시장 위치가 그토록 역사적 전통과 상인들의 습태속에 토착되어 있는 이유는 죽물 시장은 물이 잘 빠지는 자갈밭에 위치하여야 비가 오거난 눈이 와도 상품에 흠이 묻지 않아 원만한 거래가 이루어짐으로 하천변이라 할지라도 이설을 못하고 지금까지 존치되어 왔으며
- 그 규모는 4,220평으로 80년대에는 158개의 조판식 판매대를 만들어 시장 질서와 정화를 기하였고 장날이면 판매대에 상품이 꽉 들어차 성시를 이루었으나 지금은 농촌 노동력 부족과 값싼 수입품의 범람으로 유통 규모가 많이 줄어들었음.

<부록 4.5>

죽세공예 진흥단지내 협동화 생산단지 조성계획  
(담양죽세공예사업협동조합)

- 진흥단지 협동화 사업의 일환으로 생산 공장 시설을 갖추어서 생산·전시·판매의 종합적인 관광 단지 조성
- 협동화 생산으로 생산비 절감 및 국제 경쟁력 제고

□ 방 침

- 공장건축물은 전액 군비를 지원받아 건축
- 공장기계 설비 등은 조합원이 별도 출자하여 설비
- 제품 생산 과정을 관광객이 직접 관람할 수 있도록 공개

□ 사업개요

- 위치 : 죽세공예 진흥단지내 별도 부지
- 사업량: 부 지 : 3,000평  
    생산공장 건축 : 8동 800평 (철제 H 빔골조, 조립식 패널)  
    기계설비 : 대자리 기계 및 부산물 이용기계등
- 사업비 : 2,900백 만원  
    공장건축 : 8동 800 평 330백만원 (기계작업실 3동, 작업실 3동  
    물품장고 1동 ,사무실 1동 및 관광객 관람통로)  
    기계설비 : 520백만원  
    공장운영자금 : 1,000백만원  
    부자재 자금 : 1,050 백만원



추진계획

- 운영주체 : 담양죽세 공예 사업 협동조합에서 직접운영
- 생산품목 : 각종 대자리 및 부산물 이용제품
- 공장운영 계획 : 일관작업이 되도록 공장별로 작업구분

기대 효과

- 품질의 고급화 및 다양화
- 생산의 전문화 및 생산비 절감
- 관광객 유치 및 각종 부산물의 효율적 이용

건의 사항

- 총사업비 2900백 만원중 공장 건축비 330백만원 지원 요망

<부록 4.6>

담양지역 죽제품 생산업체의

『경쟁력제고방안』을 위한 설문지

안녕하십니까? 이 설문지는 우리고장의 전통산업인 죽제품생산업체의 경쟁력을 높이기 위한 연구의 일환으로, 죽제품 생산업체의 생산 및 관리현황을 알아보고자 하는 것입니다.

귀하의 솔직하고 성의있는 답변은 이 분야의 귀중한 자료로서 지역개발에 도움이 될 것이며 궁극적으로 우리나라 대나무 제품의 발전에 이바지 하게 될 것입니다.

본 설문지의 내용은 순수한 학술연구용으로만 활용될 것이고 결코 외부에 누출되지 않을 것임을 말씀드립니다. 끝까지 협조해주셔서 대단히 감사합니다.

1997년 9월

전남대학교 농과대학 임산공학과

교수 소원택 올림.

## 설문지

정확한 답변이 곤란한 사항은 개략적으로 해주시기를 부탁드립니다.

1. 귀사의 명칭 또는 상호는? .....
  2. 귀사의 생산품목의 종류는? .....
  3. 귀사의 생산품목중 주된 품목은? .....
  4. 귀사의 작년도 연간 총매출액은? .....
  5. 귀사의 연간 대자리 생산량은? (                      매 )
  6. 금년 수출실적이 있으면 품목과 수출국가 및 수출총액은?  
     수출품목 .....  
     수출국가 .....  
     수출총액 .....
  7. 귀사의 주된 제품의 원가분석 중 가장 큰 비중을 차지하는 항목은?  
     ① 원자재비용 (     )   ② 인건비   (     )  
     ③ 유통비용   (     )   ④ 부채이자 (     )   ⑤ 일반 부대경영비 (     )
  8. 귀사의 종업원 수는?   상용직(고정)   남자.....명    여자.....명  
   일용직(임시)   남자.....명    여자.....명
  9. 위항의 종업원 수를 기능별로 구분한다면:  
                                   사무직           남자.....명    여자.....명  
                                   기술직(생산직)   남자.....명    여자.....명
  10. 기술직(생산직) 종업원 중 자격증 소지자의 수는? (운전면허증은 제외함)
- | 자격증 명칭 | 소지자의 수  |
|--------|---------|
| .....  | ..... 명 |
| .....  | ..... 명 |





17. 귀사 제품의 가격결정방식은?  
 ① 자체생산원가에 맞추어 결정한다. ( )  
 ② 타사제품의 가격에 따라 결정한다. ( )  
 ③ 공급계약시의 가격으로 결정한다. ( )  
 ④ 위의 항목을 종합하여 결정한다. ( )
18. 귀사제품의 판매가격수준은 어떻다고 생각하는가?  
 ① 생산원가에 비해 비싸다. ( )  
 ② 생산원가에 비해 싸다. (이윤이 적다) ( ) ③ 적당하다. ( )
19. 귀사의 즉제품생산용 원죽의 보관방식은?  
 ① 별도의 보관창고를 이용한다. ( )  
 ② 공장내의 빈공간을 이용한다. ( )  
 ③ 건물밖에 쌓아둔다. ( )  
 ④ 기타 다른 보관방식이 있다면? .....
20. 귀사의 즉제품생산용 원자재(원죽제외)의 보관방식은?  
 ① 별도의 보관창고를 이용한다. ( )  
 ② 공장내의 빈공간을 이용한다. ( )  
 ③ 건물밖에 쌓아둔다. ( )  
 ④ 기타 다른 보관방식이 있다면? .....
21. 귀사에서 생산한 제품의 보관방식은?  
 ① 별도의 보관창고를 이용한다. ( )  
 ② 공장내의 빈공간을 이용한다. ( )  
 ③ 건물밖에 쌓아둔다. ( )  
 ④ 기타 다른 보관방식이 있다면? .....
22. 귀사의 원자재 또는 제품의 장기간 보관과정에서 변질되어 애로를 겪은 일이 있는가? 있다 ( ) 없다 ( )
23. 귀사의 종업원에 대한 효율적 인력관리를 위하여 노동효과분석이나 근무시간분석의 노력을 하고 있는가? 있다 ( ) 없다 ( )
24. 귀사에는 경영합리화를 위해 자재관리, 제품관리, 인력관리, 생산관리 등을 전담하는 부서나 직원이 있는가? 있다 ( ) 없다 ( )
25. 귀사는 자체상품명(브랜드)을 가지고 있는가? 있다 ( ) 없다 ( )
26. 귀사에서 판매촉진을 위하여 홍보를 한 적이 있다면?  
 (해당사항에 모두 0표)  
 ① TV광고. ( ) ② 라디오광고 ( )  
 ③ 신문광고 ( )  
 ④ 일반잡지, 광고신문(사랑방, 동서남북)에 광고 ( )  
 ⑤ 찌라시, 팜플렛 등의 배포 ( )  
 ⑥ 개별방문에 의한 홍보 ( )  
 ⑦ 기타 홍보방식을 이용한다면? .....

다음 사항은 본 연구에 도움을 줄 뿐만 아니라 앞으로 우리지역 죽물  
생산업체의 발전을 위한 정책자료로도 유익하게 활용될 수 있을 것입니  
다. (해당사항이 없으면 생략하셔도 됩니다.)

I. 귀사의 생산기술, 유통판매 및 기타 어느부분이든 애로사항이 있다  
면?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

II. 정부에 바라고 싶은 지원책이 있다면?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

저희 임산공학과에는 다년간 대나무이용에 관한 연구를 수행하고  
있으며 또한 목재이용산업 전분야에 걸쳐서 많은 연구를 하고 있  
습니다. 귀사의 발전에 조금이나마 도움을 드릴 기회가 있기를  
바라오며 언제든지 저희 연구진을 이용하실 수 있음을 알려드립니  
다. 감사합니다.

500-757 광주직할시 북구 용봉동 300  
전남대학교 농과대학 임산공학과  
교수 소원택 올림.  
TEL 062-520-7580, 7582  
FAX 062-526-2911