

현장애로 기술개발사업 제1차년도 완료보고서

과제명 : 한우의 조기선발 및 친자확인을 위한 분자유전학적
기법의 응용에 관한 연구

1995. 12.

주관연구기관 : 충남대학교 농과대학
총괄연구책임자 한 성 욱

농 립 수 산 부



목 차

1. 과 제 명	1
2. 현장애로기술 개발사업을 추진하게 된 사유(동기)	1
3. 연구개발사업의 목표	2
가. 최종연구개발사업의 목표	2
나. 당해년도 연구개발 사업목표	3
4. 계획 대비 진도표	4
5. 주요 연구개발사업내용 및 중간결과	6
가. 한우에 있어 혈액단백질의 유전자형에 의한 조기선발법의 탐색	6
나. 한우의 혈액형에 의한 친자감별 및 조기선발법의 탐색	8
다. 한우와 한우교잡종 및 타품종간의 차이에 대한 유전자감식	14
라. 한우의 개체식별 친자확인에 대한 유전자감식	16
6. 기대되는 성과	18
7. 문제점 및 건의사항	19

농수산 기술 개발사업 제1차년도 완료보고서

1. 과 제 명 : 한우의 조기선발 및 친자확인을 위한 분자유전학적 기법의 응용에 관한 연구

2. 현장애로기술 개발사업을 추진하게 된 사유 (동기)

최근 축산물 시장의 개방화로 국제 경쟁력 강화를 위한 축산물의 생산성 향상은 시급한 실정에 있으며 특히 우리나라의 주요 축종인 한우의 효율적인 선발과 능력개량을 위한 다각적인 연구와 노력이 절실이 요구되고 있다. 따라서 순수한우의 생산성 향상과 과학적인 유전능력 개량을 위하여서는 보다 효율적인 선발과 능력검정 및 혈통관리의 정확도를 제고하여 최신의 유전통계학적 기법에 의한 종축의 평가로 보다 유전능력이 우수한 종축을 선발 활용하여야 할 것이다.

한우 사육농가나 사육기관에서 한우에 대한 장래 생산성이 높은 소를 선발하고 낮은소를 도태하기 위하여서는 젖 떼는 시기에 있어서의 조기선발은 필수적인 과정이다. 어린가축에 있어서 선발의 기준은 혈통, 생시체중, 선발시점에 있어서의 체중과 외모를 들 수 있으며, 이러한 요소들은 장래의 생산성과 밀접한 연관을 갖고 있어 효율적인 선발기준이 될 수 있다. 그러나 보다 효율적인 선발을 위해서는 산육형질과 연관성을 갖고 있는 요소를 조기 선발기준에 추가함으로써 보다 효율적인 선발로 생산성이 높은 소를 확보할 수 있을 뿐만 아니라, 장래 생산능력이 저조한 소를 보다 효율적으로 조기에 도태할수 있어 경영의 합리화를 도모할수 있을 것으로 사료된다.

한편 유전능력이 우수한 종축을 선발하기위한 능력검정 및 정확한 혈통관리기록 업무는 종축의 유전능력을 평가하는데 중요한 자료가 되고 있다. 특히 한우의 종모우를 평가하기 위하여서는 후대능력검정 및 혈통기록은 필수적인 요소이다. 그러나 출산시 개체표식의 오류, 능력검정시에 개체표식

의 탈락으로 인한 개체식별 및 친자감별이 어려운 경우와 유전능력분석 자료로 이용되는 농가사육 개체가 종축등록기관에 등록시 혈통을 확인하는 적절한 수단이 없이 단순히 기록에 의해서만 등록을 실시하여 혈통기록의 착오가 발생되어 유전능력분석의 효율성 및 정확도를 보다 감소시킬수 있다. 따라서 정확한 혈통기록에 의한 유전능력 평가를 위하여 한우의 개체식별 및 친자감별기법의 개발이 시급히 요구되고 있다.

또한 우리나라에서 사육중인 한우는 1970년대 육우 종모우의 혈액이 일부 한우에 혼입되어 외모적으로 식별이 불가능한 한우 교잡종이 순수 한우로 사육되고 있는것으로 사료되는 바 순수 한우의 유전자원 보존 및 개량을 위하여서는 이들의 식별을 위한 분자유전학적 판별방법의 개발이 요망된다.

따라서 본 연구과제의 사업을 추진하게 된 배경은 한우 사육농가와 사육기관에서 한우의 조기선발의 효율성을 증대시키기 위하여 기존 선발방법의 보조수단을 모색하고, 종축에 대한 유전능력평가의 정확도를 보다 제고시키기 위하여 정확한 혈통기록관리를 위한 개체 및 친자감별방법과 순수한우의 유전자원 보존 및 개량을 위한 순수한우와 한우교잡종간의 유전자감식법을 연구 개발하고자 본 과제를 추진하게 되었다.

3. 연구개발사업 목표

가. 최종연구개발사업 목표

- 1) 한우의 조기선발을 위한 선발보조수단의 개발
 - 혈액단백질, 적혈구 혈액형 및 K-CN 및 Beta-LG DNA다형과 산육형질간의 연관성을 분석하여 산육능력과 연관성이 높은 유전자형을 한우의 조기선발의 보조수단으로 활용
- 2) 한우와 한우교잡종간의 감별을 위한 유전자감식법 개발
 - 한우와 한우교잡종을 구별할수 있는 DNA 표지유전자를 개발하여 집단내 순수한우와 교잡종을 감별하여 순수 한우의 유전자원 보존 및 개량을 하는데 있음

- 3) 한우의 친자감별을 위한 유전자감식법의 개발
 - 한우의 혈액내 DNA인 BoLA DRB3의 exon2의 다형현상을 PRR-RFLP(제한효소 단편다형)을 분석하여 개체 및 친자확인을 위한 유전자감식법을 개발하므로써 보다 효율적인 혈통관리로 한우의 유전능력을 평가하는데 보다 정확도를 제공하는데 있음

나. 당해년도 연구개발 사업 목표

- 1) 한우의 혈액단백다형에 의한 선발보조수단의 탐색
 - 한우 300두에 대한 생시 및 6개월령 체중 측정
 - 한우 300두에 대한 혈액채취 및 혈청과 혈구 분리
 - 혈청 및 혈구의 유전적 다형 분석
 - 단백질 다형과 체중간의 연관성 탐색
- 2) 한우의 혈액형에 의한 친자감별 및 선발보조수단의 탐색
 - 한우 300두에 대한 월령별 체중 측정
 - 한우 300두에 대한 혈액채취 및 혈구 분리
 - 표준항혈청의 제작
 - 용혈반응 및 혈액형 분석
 - 혈액형에 의한 친자감별 탐색
 - 혈액형과 경제형질간의 연관성 탐색
- 3) 한우와 한우교잡종간의 차이에 대한 유전자감식
 - 한우, 한우교잡종, 샤로레 및 앵거스종의 혈액채취
 - 혈액 DNA 추출 및 순도 측정
 - RAPD에 의한 DNA 다형성분석
- 4) 한우의 개체식별 및 친자감별에 대한 유전자감식
 - 한우의 부, 모, 자의 혈액채취
 - 혈액내 DNA 추출 및 순도 측정
 - RFLP에 의한 DNA 다형성 분석

4. 계획 대비 진도표

세 부 과 제 명	연구 개발 내용	연구 개발 기간												진도(%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
한우에 있어 혈액 단백질의 유전자형에 의한 조기선발법의 탐색	○ 산육형질 조사	<----->												>----->	100 %
	○ 혈액 채취 및 분리	<----->												>----->	100 %
	○ 혈청의 유전적 다형분석	<----->			<----->									>----->	100 %
	○ 혈구의 유전적 다형분석	<----->		<----->							<----->			>----->	100 %
	○ 자료분석	<----->										<----->		>----->	100 %
한우의 혈액형에 의한 친자감별 및 조기선발법 탐색	○ 산육형질 조사	<----->												>----->	100 %
	○ 혈액 채취 및 분리	<----->												>----->	100 %
	○ 표준항혈청제작	<----->			<----->									>----->	100 %
	○ 용혈반응 및 혈액형분석	<----->								<----->				>----->	100 %
	○ 자료분석	<----->										<----->		>----->	100 %
한우와 한우교잡종간 차이에 대한 유전자 감식	○ 혈액채취 및 DNA분리	<----->		<----->										>----->	100 %
	○ RAPD에 의한 DNA다형성 분석	<----->			<----->									>----->	100 %
	○ RFLP에 의한 유전자지문 분석	<----->										<----->		>----->	100 %
한우의 친자감별에 대한 유전자 감식	○ 혈액채취 및 DNA분리	<----->		<----->										>----->	100 %
	○ RAPD에 의한 DNA다형성 분석	<----->			<----->									>----->	100 %
	○ RFLP에 의한 유전자지문 분석	<----->										<----->		>----->	100 %
총 진 도 율														100 %	

당초계획 :

진 도 :

<세부과제별 진도 설명>

- 1) 한우에 있어 혈액단백질의 유전자형에 의한 조기선발법의 탐색
 - (1) 산육형질 조사에 있어서는 한우 송아지 352두에 대한 생시체중과 6개월령 체중은 계획대로 조사되어 진도는 100%를 완료 하였음.
 - (2) 혈액채취 및 단백질 분리는 계획 300두 보다 초과하여 352두를 채취 및 분리하였음.
 - (3) 혈청의 유전적 다형분석은 계획대로 추진되어 진도는 100%를 완료 하였음.
 - (4) 혈구의 유전적다형분석은 계획대로 추진되어 진도는 100%완료하였음

- 2) 한우의 혈액형에 의한 친자감별 및 조기선발법의 탐색
 - (1) 산육형질의 조사에 있어서는 한우 송아지 352두에 대한 생시체중과 6개월령 체중을 계획대로 조사하여 100% 완료 하였음.
 - (2) 혈액 채취 및 분리는 계획보다 초과하여 352두 채취 및 혈구를 분리 하였음.
 - (3) 혈액형 분석을 위한 표준항혈청의 제작 생산은 계획대로 완료하였음.
 - (4) 표준항혈청에의한 혈액형 분석은 계획대로 완료하여 진도는 100%를 완료하였음.

- 3) 한우와 한우교잡종간의 차이에 대한 유전자감식
 - (1) 한우, 한우교잡종, 샤로레 및 앵거스 종에 대한 혈액 채취 및 DNA의 분리는 계획대로 100% 완료하였음.
 - (2) RAPD에 의한 DNA 다형성분석은 100% 완료하였음.

- 4) 한우의 개체식별 및 친자감별을 위한 유전자 감식
 - (1) 한우의 개체 및 친자감별을 위한 부, 모 및 자손에 대한 혈액채취 및 DNA 분리는 계획대로 완료하였음.
 - (2) 개체식별 및 친자감별을 위한 DNA 다형성 분석은 100% 완료하였음.

5. 주요 연구개발 사업내용 및 중간결과

가. 한우에 있어 혈액단백질의 유전자형에 의한 조기 선발법의 탐색

(1) 체중조사

- 생시체중 : 353 두
- 6개월 체중 : 348 두

(2) 한우의 혈액 단백질의 유전적 다형 분석

(가) Hemoglobin(Hb)의 유전자형은 Hb AA, AB형 2종류로 분류되었음.

(나) Transferrin(Tf)의 유전자형은 AA, AD1, AD2, AE, D1D2, D1E, D2D2, D2E, D1D1 및 EE 10개의 유전자형으로 분류되었음.

(다) Amylase(Am)의 유전자형은 Am BB, BC 및 CC의 3개 형으로 분류되었음.

(라) Ceryplasmin(Cp)의 유전자형은 Cp AA, AC 및 CC형의 3개 형으로 분류되었음.

(마) Post-transferin(PTf)의 유전자형은 PTf FS, FF, SS형으로 분류되었음.

(바) Post-albumin(Alb)의 유전자형은 Alb FF, FS 및 SS형으로 분류되었음.

(3) 혈액 단백질의 유전자형별 평균체중과 분산분석 결과

혈액 단백질	유전자형	체 중 (Kg)			비 고
		빈도수	생시체중	6개월체중	
Hb	AA	302	24.760	124.094	
	AB	51	24.180	125.272	
Tf	AA	32	25.410	126.296	
	AD ₁	56	24.294	120.176	
	AD ₂	55	24.983	125.303	
	AE	25	24.248	124.632	
	D ₁ D ₂	54	24.042	121.029	
	D ₁ E	40	23.506	123.526	
	D ₂ D ₂	23	24.578	122.324	
	D ₂ E	32	25.289	125.216	
	D ₁ D ₁	19	24.782	132.509	
	EE	17	23.358	125.815	
Am	BB	42	24.869	120.196	
	BC	163	24.396	126.471	
	CC	148	24.144	127.381	
CP	AA	63	24.898	125.628	
	AC	152	24.409	123.276	
	CC	138	24.102	125.143	
PTf	FS	170	24.604	122.307	
	FF	155	24.561	125.905	
	SS	28	24.744	125.836	
PAb	FF	127	24.866	125.951	
	FS	159	24.445	124.369	
	SS	67	24.098	123.728	

(가) 혈액단백질의 유전자형과 생시체중간의 연관성

- Tf의 유전자형에서 AA 및 D2E형이 다른 유전자형에 비하여 생시체중이 약간 높았으나 유의적인 차이는 보이지 않았으며, 다른 단백질의 유전자형간에도 유의적인 차이를 보이지 않았음.
- 생시체중과 각 단백질의 유전자형간의 연관성은 더 많은 두수를 조사분석해야만 결론을 내릴수 있을 것으로 사료됨.

(나) 혈액단백질의 유전자형과 6개월령 체중간의 연관성

- Tf의 유전자형에서 Tf, AA 및 D1D1형이 다른 유전자형보다 유의성있게 높은 체중을 보였으나, 다른 단백질의 유전자형간에는 유의차를 보이지 않았음.
- 유전자형과 6개월 체중간의 연관성은 더 많은 두수를 조사분석하여야만 결론을 내릴수 있을 것으로 사료됨

나. 한우의 혈액형에 의한 친자감별 및 조기 선발방법의 탐색

(1) 표준항혈청 생산

- 공시동물 : 한우개량사업소에 사육중인 한우 40두
- 생산된 표준항혈청 : 7종(P2, L, O', J', U1, U'', V)

(2) 친자확인

* 친자확인의 원리 : 친자감별은 모든 자손은 부나 모가 지니지 않은 어떠한 유전인자도 가질 수 없다는 가장 기본적인 유전적 원리에 의하여 이루어지므로 친자관계이 있는 자손의 모든 유전인자는 부나 모에 존재하여야함

- 공시동물 : 한우개량사업소에 사육중인 한우 353두
- 사용된 표준항혈청 : 32종
- 각 인자에 의한 친자오류 확인확률은 다음과 같이 계산하였다.

$$P = p(1-p)^2$$

예) 출현(빈도)확률이 0.4인 A 인자를 이용한 친자오류 확인확률은 다음과 같이 계산할 수 있다.

- 어떤개체와 혈연관계가 없이 친자확인에 공시되는 두 개체가 가질 수 있는 A 인자의 출현 및 미출현의 경우와 확률은 다음과 같다.

부 모		확률	친자판정
A	A	0.4 X 0.4 = 0.16	친자
A	-	0.4 X 0.6 = 0.24	친자
-	A	0.6 X 0.4 = 0.24	친자
-	-	0.6 X 0.6 = 0.36	친자부정

- 어떤개체에서 이 인자가 출현할 확률(0.4)과 친자부정으로판정될 확률(0.36)을 곱하면 이 인자에 의한 친자오류확인확률이 된다.

$$P_A = p(1-p)^2 = 0.4 \times 0.36 = 0.144$$

즉, 이 하나의 인자에 대한 표준항혈청 만으로도 14.4%의 친자 오류를 밝혀 낼 수 있다.

- 여러개의 인자를 동시에 이용하였을 때의 친자오류확인 확률은 아래와 같이 계산되었다.

$$P = 1 - [1-p_1(1-p_1)^2] \times [1-p_2(1-p_2)^2] \dots \times [1-p_n(1-p_n)^2]$$

$p_n = n$ 번째 인자의 출현빈도

예) 친자오류확인 확률이 0.1(A)과 0.2(B)인 두개의 인자를 동시에 사용한 친자오류 확인확률은

A	B	확률	친자판정
+	+	0.1 X 0.2 = 0.02	친자부정
+	-	0.1 X 0.8 = 0.08	친자부정
-	+	0.9 X 0.2 = 0.18	친자부정
-	-	0.9 X 0.8 = 0.72	친자

$$\begin{aligned}
 P_{(A+B)} &= 1 - [1-p(1-p_1)^2] \times [1-p(1-p_2)^2] \\
 &= 1 - [1 - p_A] \times [1 - p_B] \\
 &= 1 - (0.9 \times 0.8) = 0.28
 \end{aligned}$$

- 예를 든 두개의 인자에 의하여 28%의 친자오류가 발견될 수 있다.

◦ 표 1에 나타난 32종의 인자를 모두 사용하여 확인할 수 있는 친자오류확인 확률은 97.2%로 계산되어 거의 모든 혈통오류 혈액형 검사에 의하여 발견될 수 있음이 확인됨

표 1. 각 인자의 출현빈도 및 친자오류 확인확률

혈액형계	인자	출현빈도	친자오류확인확률
A	A1		
	Z'	0.361	0.147
B	B	0.167	0.116
	G3	0.670	0.073
	Gx	0.429	0.140
	O1	0.296	0.147
	P2	0.146	0.106
	Q,	0.180	0.121
	T,	0.275	0.145
	A'1	0.674	0.072
	A'2	0.426	0.140
	B'	0.099	0.080
	E'3	0.532	0.117
	I'	0.223	0.135
	J'	0.129	0.098
	K'	0.034	0.032
	O'	0.700	0.063
P'	0.258	0.142	
Q'	0.609	0.093	
G''	0.193	0.126	
C	R1	0.021	0.020
	W	0.296	0.147
	X1	0.391	0.145
	X2	0.803	0.031
F	F	0.657	0.077
	V	0.361	0.147
L	L		
S	S	0.266	0.143
	U1	0.348	0.148
	U'	0.382	0.146
	U''	0.193	0.126
Z	Z	0.502	0.124

* 실제 친자확인 예

혈액형계	A	B	C	F	L	S	Z
증모우	A1	G3E'3I'J'Q'G"	R1W	F	-	SU1	-
증빈우	A1	G3E'3P'G"	X1	F	L	U1U'	-
송아지 1	A1Z'	B01I'0'Q'	R1W	FV	-	SU1U"	Z
송아지 2	A1	G3E'3I'J'P'	R1W	F	L	U1U'	-

- 송아지 1은 부나 모에 나타나지 않는 Z', B, 01, 0', V, U", Z인자를 가지고 있기 때문에 친자부정으로 판정하며 송아지 2는 나타난 모든 인자가 부나 모에 모두 존재하기 때문에 친자로 판정(친자오류 없음)

(3) 조기선발법 탐색

1) 혈액형별 평균체중과 분산분석 결과

혈액형계	혈액형	체 중 (Kg)			비 고
		빈도수	생시	6개월	
A system	-	78	25,672	127,208	
	A1	202	24,172	126,839	
	A12'	69	25,099	123,608	
C system	-	90	23,967	123,215	
	S	38	23,961	122,534	
	SU'	17	25,009	120,758	
	SU1U'	10	22,272	122,830	
	SU1	13	23,604	122,930	
	U'	82	24,118	122,625	
	U'U''	2	30,839	146,800	
	U1	51	24,422	118,658	
	U1U''	18	26,293	122,605	
	U1U'	19	23,698	118,378	
	U1U'U''	9	26,419	115,733	

○ 혈액형의 다형분류

- (1) A system 혈액형계는 A1, A12'의 형으로 분류되었음.
- (2) S system 혈액형계는 S, SU', SU1U', U11, U', U'U'', U1, U1U'', U1U' 및 U1U'U''의 10개형으로 분류되었음.
- (3) B system 과 C system 은 각각 113 및 30개로 분류되어 본 표에는 기술하지 않았음.

다. 한우와 한우교잡종 및 타 품종간의 차이에 대한 유전자 감식

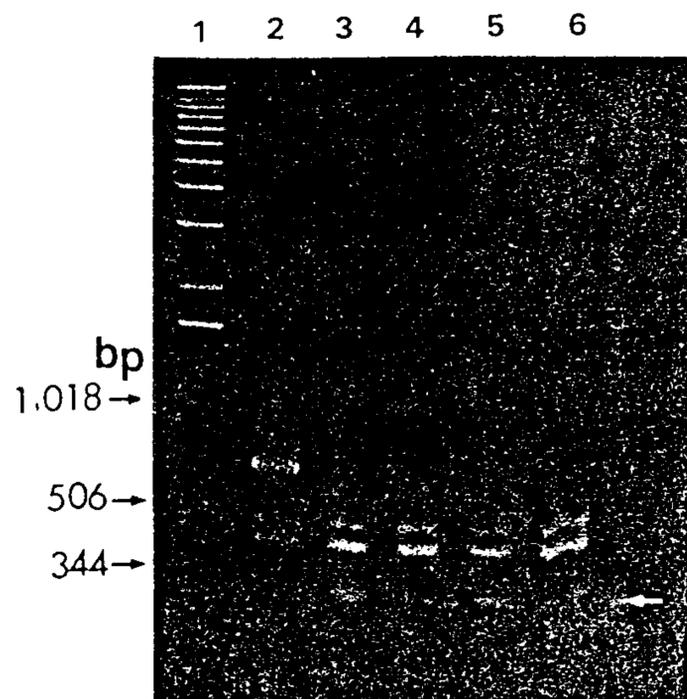
(1) 종별 혈액 채취 및 DNA 추출

품 종	두 수	비 고
한 우	200	한우 개량 사업소
샤 로 레	20	축산기술 연구소(대관령)
앵 거 스	20	축산기술 연구소(대관령)
한우교잡종	45	강화도 축협

(2) 한우와 타품종간의 차이점에 대한 유전적 다형 분석

한우와 한우 교잡종 및 타품종간의 차이점에 대한 유전자 감식을 하기 위하여 종간 차이에 대한 개체별 DNA 분석에 앞서 같은 종 내에서 DNA의 균일도를 검증하기 위하여 10두씩의 DNA를 혼합하여 종간의 차이를 특정 Primer를 사용하여서 분석하였음.

(가) 한우, 샤로레, 한우 교잡종, 앵거스, 홀스타인 종의 그룹간 DNA 밴드 양상 비교



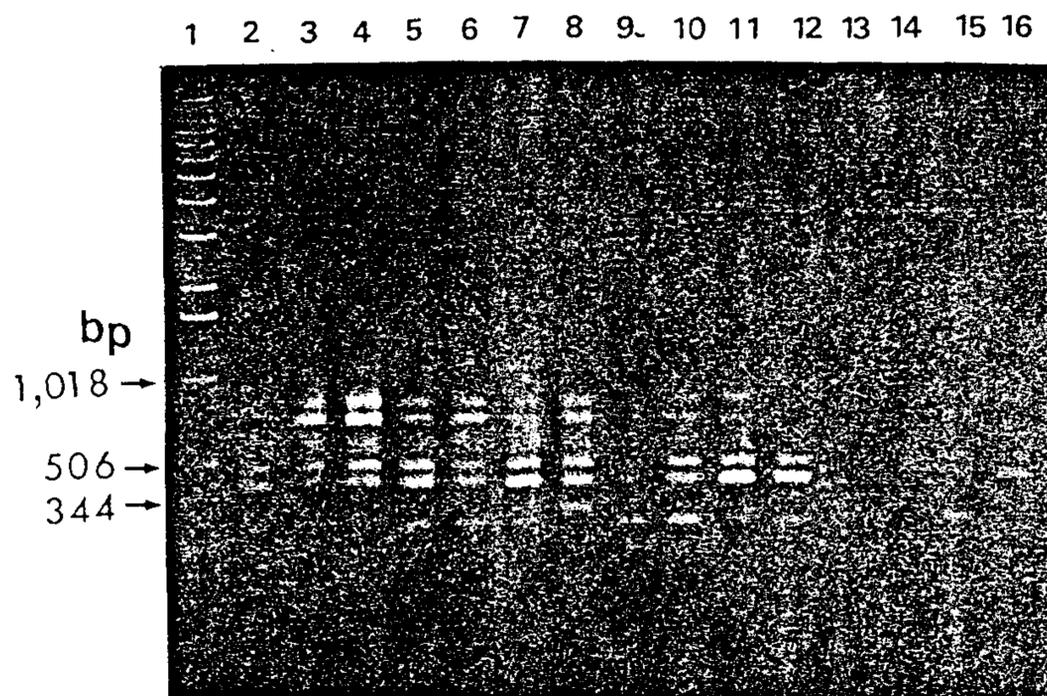
① 사진 밴드 설명

- Lane 1은 각 품종의 분자 크기를 측정하기 위한 Size marker임.
- Lane 2는 한우의 DNA밴드 양상이며, Lane 3,4,5,6은 각각 샤로레, 한우 교잡종, 앵거스 및 홀스타인종의 DNA밴드 양상임.

② 결과

- 한우의 밴드 양상인 Lane2는 약 290bp에서 밴드가 검출되지 않았으나, 그외 타종에서는 특이 밴드가 검출 되었음.

(나) 한우, 샤로레, 한우 교잡종, 앵거스, 홀스타인 종별 개체의 DNA 밴드 양상



① 사진 밴드 설명

- Lane 1은 각 품종의 분자 크기를 측정하기 위한 Size marker임.
- Lane 2-6 은 한우의 개체별 밴드 양상임.
- Lane 7-11은 샤로레의 개체별 밴드 양상임.
- Lane 12-16은 한우 교잡종의 개체별 밴드 양상임.

② 결과

- 한우에서는 상기 그룹 밴드 양상에서와 마찬가지로 290bp에서 밴드가 검출되지 않았으나, 한우 교잡종과 일부 샤로레 종에서 기대했던 특이 밴드가 검출되지 않아 그 원인 규명을 위해 계속 연구 중임.

라. 한우의 개체식별 및 친자확인에 대한 유전자 감식

(1) 조사두수

구분	두수	비고
부	30	
모	30	
자	60	
계	120	

(2) 혈액 채취 및 DNA 분리

○ 혈액의 채취는 한우의 경정맥에서 10ml 진공튜브로 혈액 10ml을 채혈한 후 원심분리기로 백혈구를 분리하여 백혈구로부터 DNA를 추출함.

(3) DNA 다형성 분석 결과

(a) BoLA-DRB3 exon2의 개체별 DNA 다형성 분석

- BoRA-DRB3 exon2의 구역을 증폭한 후 3가지의 제한효소로 절단한 결과 42개의 유전적 다형이 검출되어 이들에 의하여 개체식별 및 친자감별이 가능한 것으로 추정됨.

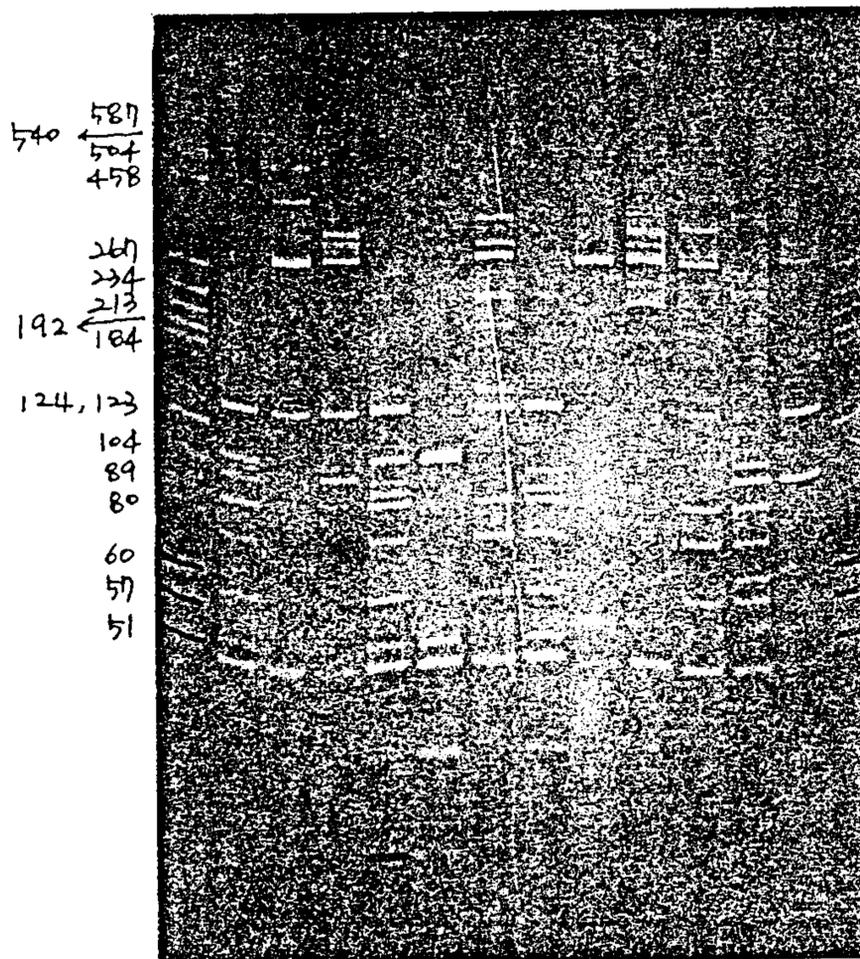


Fig. Polymorphisms of BoLA-DRB3 exon2 digested by Rsa I

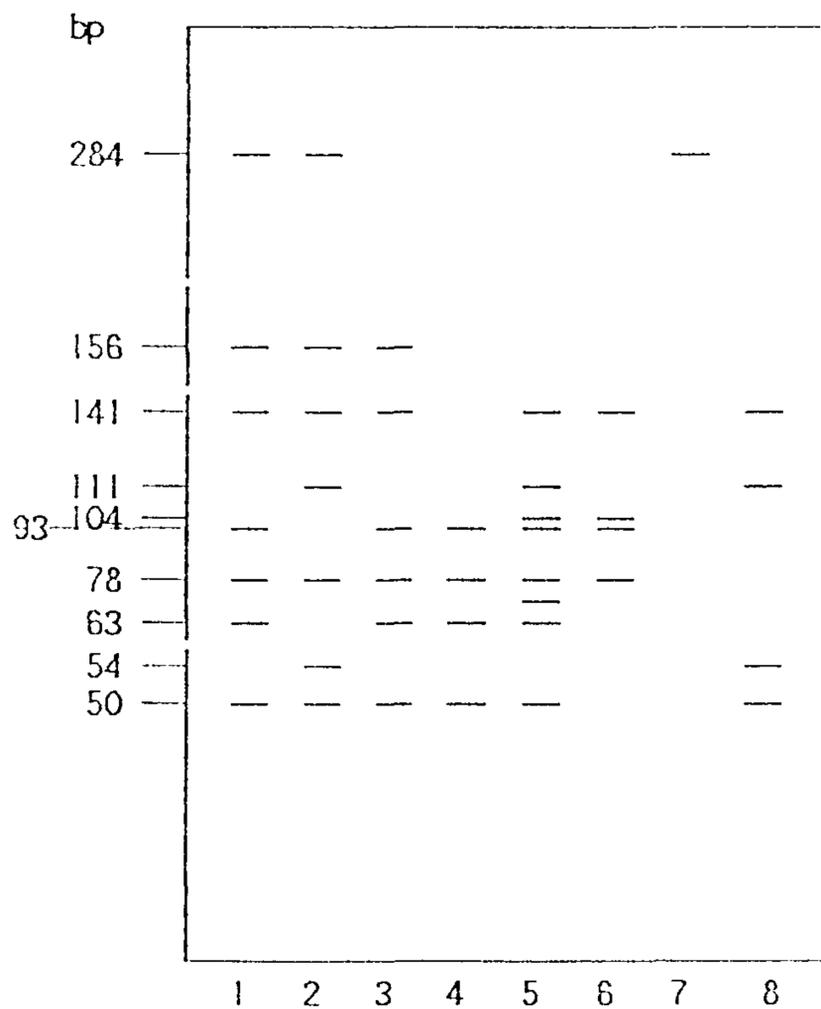
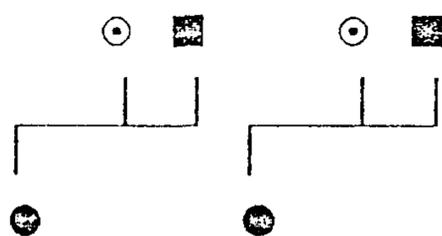
- BoRA-DRB3의 유전적다형은 멘델의 유전양식에 의해 유전하는 것으로 추정됨.

o 친자확인

친자확인의 원리

친자감별은 모든 자손은 부나 모가 지니지 않은 어떠한 유전인자도 가질 수 없다는 가장 기본적인 유전적 원리에 의하여 이루어지므로 친자관계에 있는 자손의 모든 유전인자는 부나 모에 존재하여야함

(친자긍정) (친자부정)



● : 자
○ : 모
■ : 부

- 위의 젤에서 1-3 가계는 친자 부정을 발견할 수 없으나 4-6 가 자(5)에서 나타나는 유전자 중 3개(111, 104, 70 bp) 유전자가 부나 모에 나타나지 않음으로 친자관계가 틀리다는 것을 알 수 있다.

6. 기대되는 성과

가. 기술적 측면

- 1) 한우의 혈액단백질 및 혈액형의 유전자형과 산육형질간의 연관성 구명에 의한 한우의 조기 선발시의 선발보조수단으로 이용시 선발의 효율성 증대.
- 2) 한우 검정축 및 혈통등록기관에 개체등록시 친자감별에 대한 유전자 감식으로 혈통기록관리의 정확도를 증대시켜 한우종축의 효율적인 유전능력평가가 이루어져 생산성 향상에 기여함.
- 3) 한우와 한우교잡종간의 차이에 대한 유전자 감식으로 순수한우의 유전자원 보존과 개량에 기여함.
- 4) 한우개량에 대한 분자유전학적 기법의 기술 축적으로 타 가축에 대한 이의 접목 및 응용에 기여함.

나. 경제적 측면

- 1) 한우사육농가 및 사육기관에서 한우의 조기선발시 선발의 효율성 증대로 보유축의 확보 및 도태축의 조기 도태로 경영의 효율화를 기함.
- 2) 한우 종모우의 자손에 대한 정확한 혈통기록관리로 유전능력 평가의 효율성을 증대시켜 유전능력이 우수한 종모우의 선발로 우리나라 한우의 유전능력 개량이 기여함.
- 3) 순수한우의 혈통정립으로 유전자원의 보존 및 한우 고유의 육질 생산으로 농가소득의 증대.

7. 문제점 및 건의 사항