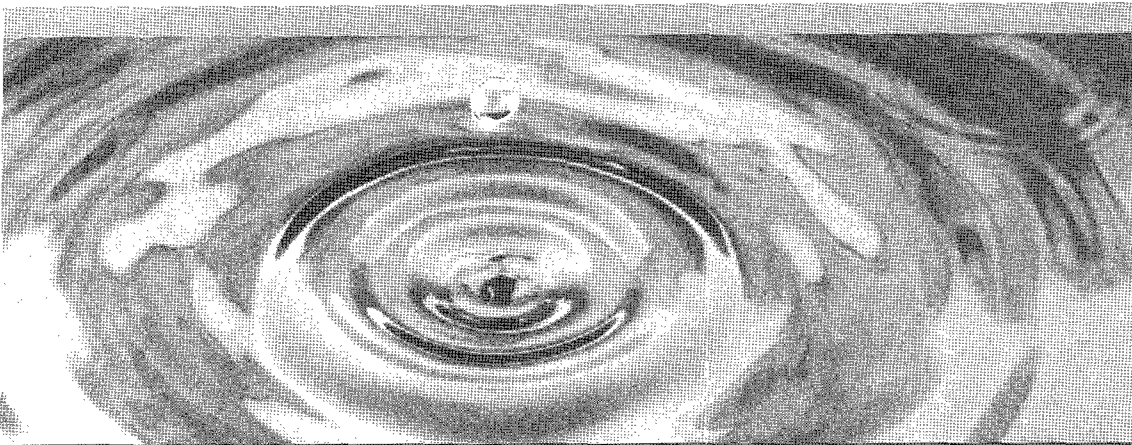


628.114  
L-L

# 농촌지하수관리사업 보고서



2004





## ▣ 『부안군 농촌지하수관리사업』 보고서는

1. 부안군에 해당하는 7개 농촌용수구역에 대하여 2002부터 2004년까지 용수구역 단위로 조사된 「농촌지하수관리사업」 결과를 종합하여 작성되었습니다.
2. 「농촌지하수관리사업」은 농어촌정비법 제18조의2(농어촌용수 계획 등) 및 지하수법 제5조(지하수조사)에 근거하여 농촌용수 구역의 지하수 개발·이용 및 보전·관리를 위하여 농림부 주관으로 농업기반공사에서 시행하는 사업입니다.
3. 본 보고서의 관정현황 자료는 2002년부터 2004년까지 지하수법 제17조 제6항의 규정에 의하여 매년 지방자치단체에서 실시하고 있는 지하수이용실태 수집자료를 토대로 산정 하였습니다.
4. 지하수수질 현황은 조사기간(2002~2004)동안 분석한 자료와 2004년까지 지하수 인·허가신청 첨부자료로 제출된 수질시험 성적서를 토대로 분석하였습니다.
5. 본 보고서에 표기된 행정구역명은 조사시작 시점인 2002년 3월 기준의 법정동을 따랐습니다.
6. 조사결과는 농촌지하수관리시스템(<http://www.groundwater.or.kr>)에서 조회가 가능하며, 본 시스템은 '05년 시범운영을 거쳐 '06년에 본격적으로 운영할 예정입니다.

# 여 백



## 목 차

<b>I. 조사 및 분석</b> .....	<b>13</b>
1.1 현 황 .....	14
1.1.1 지역행정구역 및 인구 .....	14
1.1.2 지하수 현황 .....	27
1.1.3 잠재오염원 현황 .....	35
1.1.4 조사실적 .....	37
1.2 분 석 .....	42
1.2.1 특성분석 .....	42
1.2.2 추세분석 및 예측 .....	64
1.2.3 행정구역별 현황분석 .....	71
<b>II. 지하수 관리대책</b> .....	<b>97</b>
2.1 지하수 수량관리 .....	99
2.2 지하수 수질관리 .....	103
2.3 지하수 모니터링 .....	111
2.3.1 지하수 관측망 현황 .....	111
2.3.2 보조 지하수 관측망 설치 제안 .....	113
2.3.3 관측정 설치 및 운영 계획 .....	114
2.4 종합대책 .....	116
2.4.1 행정규제에 의한 관리방안 .....	116
2.4.2 비규제적인 관리방안 .....	120
2.4.3 기술적 측면 .....	122
2.4.4 지하수관리 필요지역 제안 및 관리방안 .....	124
2.4.5 제언 및 발전방향 .....	126

**Ⅲ. 농촌지하수관리시스템 구축·운영 .....127**

3.1 배 경 ..... 129

3.2 목 표 ..... 129

3.3 운영 계획 ..... 130

    3.3.1 개시일자 ..... 130

    3.3.2 접속방법 ..... 130

    3.3.3 운영방법 ..... 130

    3.3.4 유지관리 계획 ..... 131

    3.3.5 교육 및 홍보계획 ..... 131

3.4 정보서비스 내용 ..... 132

3.5 기대효과 ..... 133

3.6 시스템 활용방법 ..... 134

    3.6.1 시스템 구성도 ..... 134

    3.6.2 시스템 기능 ..... 135

    3.6.3 시스템 활용 ..... 136

**[용어설명] ..... 153**

**[별 책]**

1. 조사 세부결과
2. 참고 자료

표 목 차

<표 1-1-1> 행정구역 및 인구현황 ..... 14

<표 1-1-2> 용수구역별 행정구역 현황 ..... 16

<표 1-1-3> 지목별 토지이용 현황 ..... 18

<표 1-1-4> 토지이용 변화추이 ..... 19

<표 1-1-5> 행정구역별 지질분포 면적 ..... 20

<표 1-1-6> 수문지질단위 분류 ..... 21

<표 1-1-7> SCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토양분포 면적 ..... 22

<표 1-1-8> 조사지구내 토양군 분류 ..... 23

<표 1-1-9> 농가 및 경지면적 현황 ..... 24

<표 1-1-10> 읍면별 사업체 현황 ..... 25

<표 1-1-11> 광업 현황 ..... 26

<표 1-1-12> 산업단지 지정현황 ..... 26

<표 1-1-13> 읍면별 지하수이용현황 ..... 27

<표 1-1-14> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황 ..... 30

<표 1-1-15> 구경별 현황 ..... 31

<표 1-1-16> 심도별 현황 ..... 31

<표 1-1-17> 지하수 폐공 발생 원인별 현황 ..... 33

<표 1-1-18> 점오염원 분포현황 ..... 35

<표 1-1-19> 지하수 기 조사현황 ..... 39

<표 1-1-20> 부안군 수맥조사 현황 ..... 40

<표 1-1-21> 시설진단 내역 ..... 41

<표 1-2-1 > 지하수 수위변화 현황 ..... 43

<표 1-2-2> 읍면별 수리상수 분포현황 ..... 44

<표 1-2-3> 지질별 암반대수층의 수리특성 ..... 45

<표 1-2-4> 지하수 함양율 ..... 48

<표 1-2-5> 소유역별 지하수 평균함양량 산정 .....	50
<표 1-2-6> 읍면별 지하수 함양량 .....	51
<표 1-2-7> 유역별 지하수 개발가능량 .....	53
<표 1-2-8> 읍면별 지하수 개발가능량 산정 .....	55
<표 1-2-9> 총적 및 암반지하수 이화학분석결과 .....	56
<표 1-2-10> 읍면별 지하수유형 .....	59
<표 1-2-11> 주변환경에 따른 질산성질소의 질소오염원 구성비 .....	60
<표 1-2-12> 읍면별 질산성질소 현황 .....	61
<표 1-2-13> 2001 토양측정망 운영결과(환경부) .....	62
<표 1-2-14> 부산군 토양분석 결과 .....	63
<표 1-2-15> 지하수 개발공수 및 이용량 변화 .....	65
<표 1-2-16> 지하수오염예측도 등급 분류표 .....	69
<표 1-2-17> 행정구역별 지하수오염예측등급 면적비 .....	70
<표 2-1-1> 읍면별 지하수 개발·이용 특성 .....	101
<표 2-1-2> 지하수 개발·이용 항목에 따른 동리별 순위 .....	102
<표 2-2-1> 지하수 용도별 수질검사결과 .....	104
<표 2-2-2> 읍면별 질산성질소 일체조사 현황 .....	104
<표 2-2-3> 읍면별 지하수 수질환경 특성 .....	107
<표 2-2-4> 지하수 수질환경 특성에 따른 동리별 순위 .....	108
<표 2-2-5> 생활용수기준 초과관정 현황 .....	109
<표 2-3-1> 부산군 관내 지하수 수질 측정망(2003, 환경부) .....	111
<표 2-3-2> 부산군 관내 국가 지하수관측망 설치현황(2003, 12 현재) .....	112
<표 2-3-3> 보조 지하수 관측정 설치 제안 .....	113
<표 2-3-4> 관측정 설치방법 장·단점 비교 .....	114
<표 2-3-5> 수동 지하수 관측정 후보지(안) .....	115
<표 2-4-1> 지하수보전구역의 지정범위 .....	117
<표 2-4-2> 지하수관리 필요지역 제안(안) .....	125

## 그림 목 차

<그림 1-1-1> 행정구역 및 인구현황 .....	14
<그림 1-1-2> 인구추이 .....	15
<그림 1-1-3> 용수구역별 행정구역 현황도 .....	17
<그림 1-1-4> 지목별 토지이용현황 .....	18
<그림 1-1-5> 토지이용 변화추이 .....	19
<그림 1-1-6> 지질도 .....	20
<그림 1-1-7> 토양도 .....	22
<그림 1-1-8> 농가 및 경지면적 현황 .....	24
<그림 1-1-9> 년도별 사업체 증가 추이 .....	25
<그림 1-1-10> 용도별 지하수 이용량 .....	27
<그림 1-1-11> 읍면별/용도별 지하수이용현황 .....	28
<그림 1-1-12> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황 .....	29
<그림 1-1-13> 읍면별 단위면적당 지하수개발현황 .....	29
<그림 1-1-14> 구경별 지하수시설 현황 .....	31
<그림 1-1-15> 심도별 지하수시설 현황 .....	31
<그림 1-1-16> 부안군 현장조사관정 위치도 .....	32
<그림 1-1-17> 원인별 폐공 현황 .....	33
<그림 1-1-18> 되메움 절차 .....	34
<그림 1-1-19> 점오염원 분포 현황 .....	35
<그림 1-1-20> 점오염원 위치도 .....	36
<그림 1-1-21> 지하수 기 조사 현황도 .....	39
<그림 1-2-1> 지하수두등고선도 및 유동방향도(2D) .....	42
<그림 1-2-2> 지하수두등고선도 및 유동방향도(3D) .....	42
<그림 1-2-3> 읍면별 암반지하수의 수리특성 .....	44
<그림 1-2-4> 지질별 암반지하수 평균심도 및 양수량 .....	46

<그림 1-2-5> 지질별 암반지하수 투수량계수, 수리전도도 및 비양수량 ..... 46

<그림 1-2-6> 수계, DEM 및 소유역구분도 ..... 49

<그림 1-2-7> 소유역별 지하수 함양량 비교 ..... 50

<그림 1-2-8> 읍면별 지하수 함양량 ..... 51

<그림 1-2-9> 지하수 이용량 대 적정개발가능량 ..... 52

<그림 1-2-10> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량 ..... 52

<그림 1-2-11> 지하수 이용량 대 적정개발가능량 ..... 54

<그림 1-2-12> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량 ..... 54

<그림 1-2-13> 대수층별 읍면별 지하수의 Piper diagram ..... 58

<그림 1-2-14> 질산성질소 농도 분포 및 동위원소 조사관정 위치도 ..... 60

<그림 1-2-15> 주변환경에 따른 질소오염원 구성비 ..... 60

<그림 1-2-16> 농경지토양오염조사 현황 ..... 62

<그림 1-2-17> 지하수이용비율 ..... 64

<그림 1-2-18> 년도별 지하수개발·이용 ..... 64

<그림 1-2-19> 신규관정 개발추이 ..... 65

<그림 1-2-20> 년도별 지하수 이용실태 ..... 66

<그림 1-2-21> 용도별 지하수 이용량 추이 ..... 66

<그림 1-2-22> 지하수 이용진망 추세 ..... 67

<그림 1-2-23> 지하수오염예측도 ..... 68

<그림 1-2-24> 지하수오염예측도 등급별 면적비 ..... 68

<그림 1-2-25> 지하수오염예측도 작성 모식도 ..... 69

<그림 2-1-1> 단위면적당 지하수이용량(천m<sup>3</sup>/년/km<sup>2</sup>) ..... 99

<그림 2-1-2> 단위면적당 관정밀도도(공/km<sup>2</sup>) ..... 99

<그림 2-1-3> 지하수 수량관리방안 ..... 100

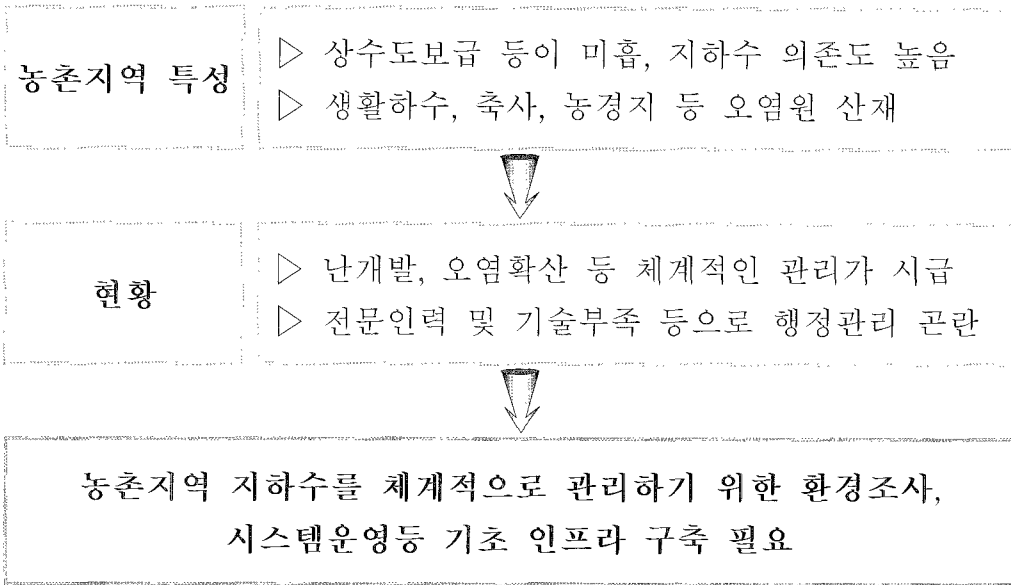
<그림 2-2-1> 수질기준 초과관정 위치 ..... 103

<그림 2-2-2> 질산성질소 일제조사 현황 ..... 103

<그림 2-2-3> 지하수 전기전도도가 높은 지역 ..... 105

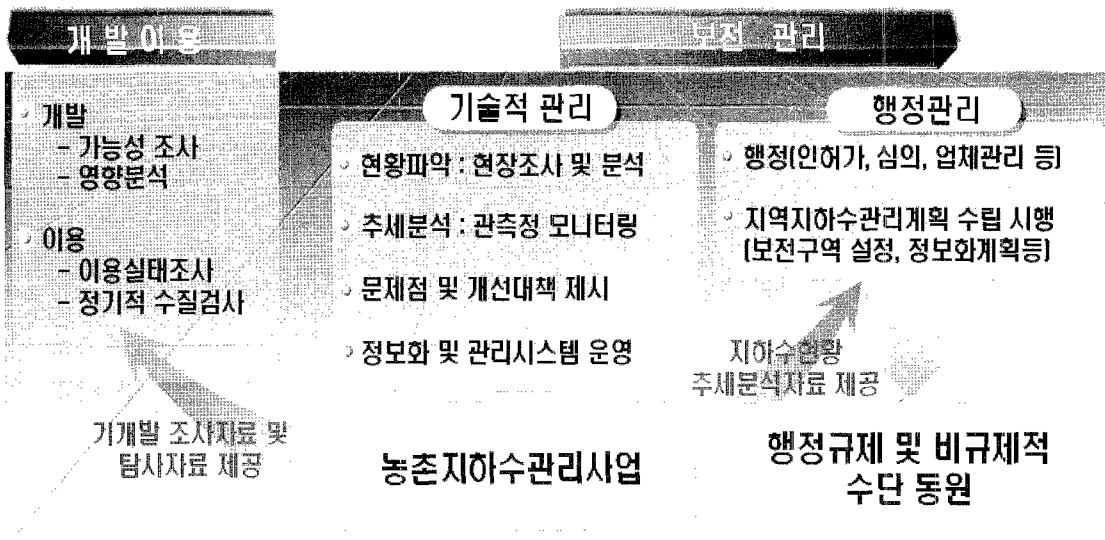
<그림 2-2-4> 지하수 수질관리방안 ..... 106  
<그림 2-3-1> 지하수 수위 및 수질 관측망 위치 ..... 111  
<그림 2-4-1> 지하수보전구역 지정 체계도 ..... 116

## 추진배경



## 사업의 역할

### 지역별 지하수 개발 이용 관리





### 추진목표

농촌지하수의 체계적인 보전관리로 쾌적한 농촌 지하수 환경조성과 지속 가능한 개발 이용 유도

### 추진전략

- 적극적 보호계획 수립과 사업의 확대시행
- 과학적인 관리체계 구축
- 홍보 및 계몽활동 강화
- 정보공유 제공 및 서비스 강화

### 추진방향

- 지역특성에 적합한 지하수 환경조사
- 지하수 장애 예방을 위한 실행 가능한 관리계획 수립
- 합리적 행정관리를 위한 전문기관과의 기술협조체계 구축
- 환경변화 추세파악을 위한 관측정보모니터링(Feed Back System) 운영
- 효과적인 지하수 개발이용 유도를 위한 정보 서비스 제공
- 건강한 지하수 환경을 위한 대국민 계몽 및 홍보활동 전개
- 지하수관리 기본계획에 의거한 정보의 공유 및 연계

지하수 자원의 지속 가능한 개발·이용을  
위한 행정의사를 결정하도록 지원



지하수부존량조사  
이용현황조사  
오염현황조사  
정보화



최적이용  
관리시스템 구축



지하수 관측망  
설치·운영을 통한  
모니터링 실시



농촌지역  
지하수정보 제공



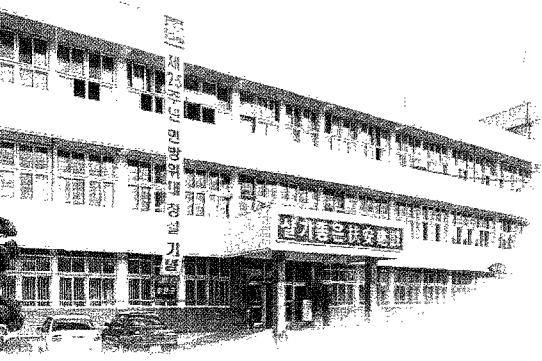
농림부주관 시행 사업으로 건교부의 기초조사[1/50,000]와 더불어 해당지역의 지하수 정보 구축사업[1/5,000]임



지하수법 및 지하수관리 기본계획[건교부, 2002. 12]에 의거 2011년까지 수립토록된 「지역지하수관리계획」 과 연계 활용



미래 수자원을 관리하기 위한 최초 단계로 향후 지표시설물정보화 [농촌용수물관리정보화]와 연계토록 됨



# I

# 조사 및 분석

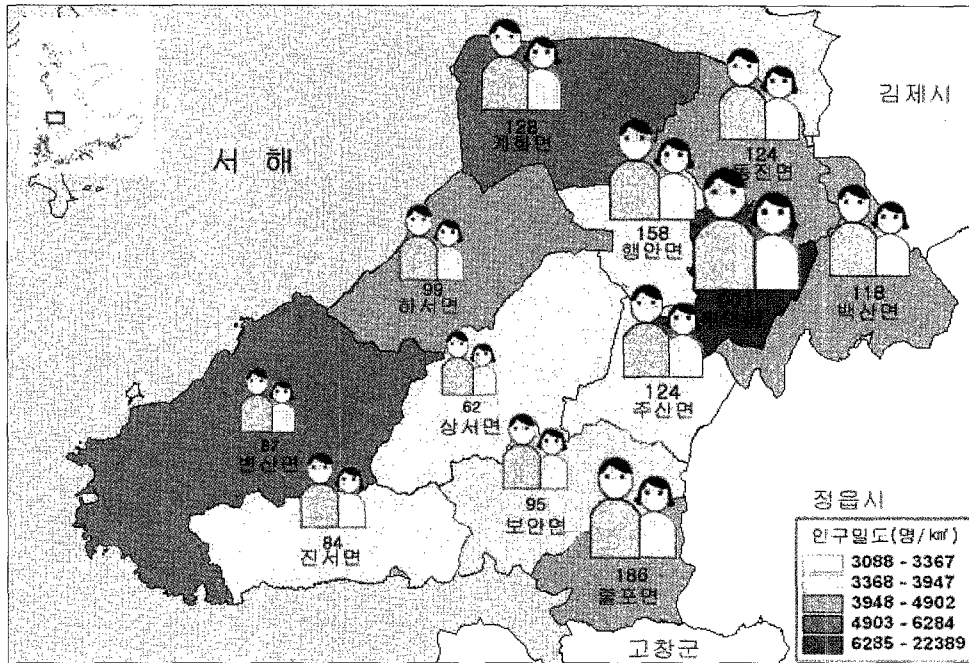


# 1. 조사 및 분석

## 1.1 현 황

### 1.1.1 지역행정구역 및 인구

#### 가. 행정구역 및 인구



<그림 1-1-1> 행정구역 및 인구현황

<표 1-1-1> 행정구역 및 인구현황

구분	세대	인구			인구밀도 (명/km²)	면적(km)	세대당 인구
		계	남	여			
전라북도	658,563	1,961,572	974,864	986,708	243.6	8,050.9	3.0
(시군평균)	47,040	140,112	69,633	70,479	243.65	575.06	2,981.1
부안군	25,766	69,077	34,079	34,998	144.1	479.36	2.7
부안읍	7,588	22,389	10,912	11,477	124.87	24.84	3.0
주산면	1,229	3,088	1,519	1,569	124.4	24.73	2.5
동진면	1,963	4,902	2,508	2,394	158.4	39.40	2.5
행안면	1,220	3,188	1,587	1,601	128.0	20.13	2.6
계화면	2,275	6,284	3,166	3,118	95.1	49.09	2.8
보안면	1,600	3,947	1,962	1,985	67.9	41.50	2.5
변산면	2,200	5,786	2,897	2,889	84.0	85.20	2.6
진서면	1,319	3,367	1,680	1,687	118.3	40.08	2.6
백산면	1,765	4,314	2,103	2,211	62.5	36.48	2.4
상서면	1,265	3,223	1,567	1,656	99.1	51.53	2.5
하서면	1,661	4,284	2,086	2,198	186.0	43.24	2.6
줄포면	1,681	4,305	2,092	2,213	186.0	23.14	2.6

자료 : 부안군 통계연보 (2002), 주: 1) 외국인 인구 포함, 2) 위도면 제외

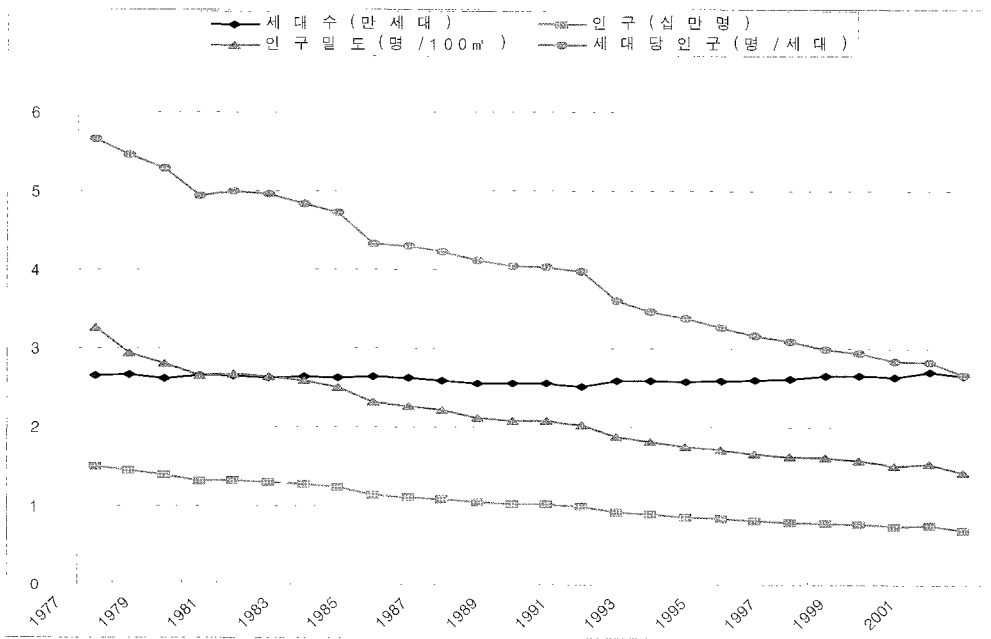
□ 행정구역

- 부안군은 1읍 12면 98법정리로 구성
- 총면적은 약 479.36km<sup>2</sup>(전북평균 575km<sup>2</sup>)
  - 읍면별
    - 최대 : 변산면 85km<sup>2</sup>
    - 최소 : 행안면 20km<sup>2</sup>

□ 인구 및 세대수

- 인구는 약 70천명(전북평균 140천명), 세대수는 약 26천세대(전북평균 47천세대)
  - 읍면별
    - 최대 : 부안읍 인구 22천명, 밀도 901명/km<sup>2</sup>
    - 최소 : 상서면 인구 3천명, 밀도 62명/km<sup>2</sup>

○ 인구는 계속적인 감소 추세



<그림 1-1-2> 인구추이



- 1914년 과거의 부안군과 고부군의 백산, 거림, 덕림의 3개면을 합하여 부안군이 됨
- 군청소재지 부안읍

나. 유역현황

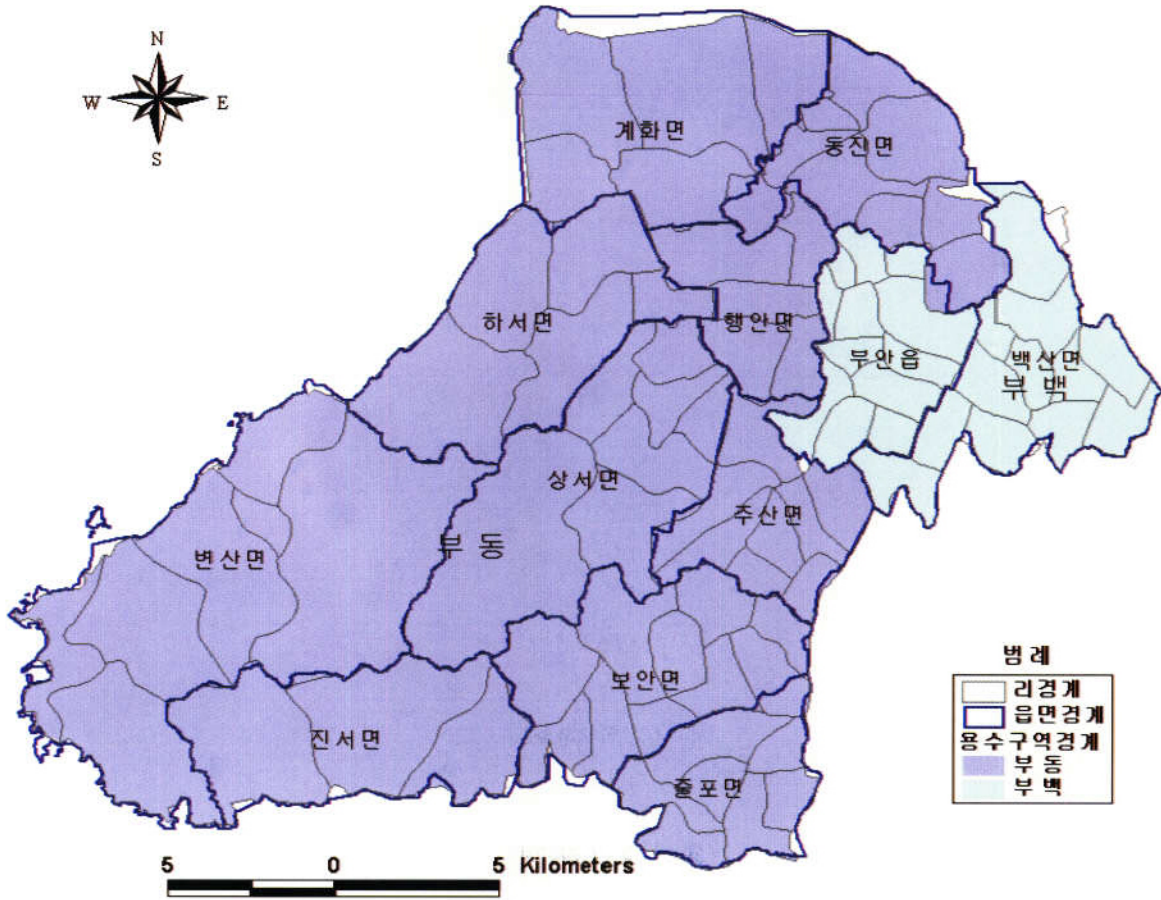
전국 464개 용수구역중 부안군과 관련되는 농촌용수구역은 총 2개 구역으로 구성된다.

<표 1-1-2> 용수구역별 행정구역 현황

용수구역	소유역 면적 (km <sup>2</sup> )	구성비 (%)	행정구역 편입율(%)	
			읍·면	리
계	110.46	23.08		
부동(100)	76.42	15.97	계화면(91.8)	창북리, 양산리, 계화리, 궁안리, 의북리,
			동진면(100)	봉황리, 내기리, 하장리, 장동리, 동전리, 안성리, 본덕리, 증산리, 당상리
	120.90	25.25	계화면(8.2)	궁안리, 의북리,
			행안면(100)	역리, 삼간리, 진동리, 대초리, 신기리,
			하서면(100)	청호리, 언독리, 석상리, 백련리, 장신리,
			상서면(49.3)	장동리, 통정리, 용서리, 가오리, 감교리, 고잔리,
	86.32	18.03	주산면(100)	소주리, 덕림리, 동정리, 소산리, 갈촌리, 사산리, 둔계리, 백석리
			상서면(50.7)	청림리,
			변산면(59.6)	운산리, 지서리, 대항리, 중계리
	34.46	7.20	진서면(5.9)	석포리
변산면(40.4)			도청리, 격포리, 마포리	
64.51	13.33	보안면(100)	영전리, 상입석리, 남포리, 우동리, 신북리, 유천리, 하입석, 상림리, 월천리, 부곡리,	
		줄포면(100)	줄포리, 장동리, 우포리, 신리, 난산리, 파산리, 대동리	
35.43	7.41	진서면(94.1)	석포리, 진서리, 운호리	
부백(100)	34.04	7.11	부안읍(100)	동중리, 서외리, 선은리, 봉덕리, 신운리, 모산리, 행중리, 연곡리, 용중리, 내요리, 외하리, 신흥리, 덕신리, 평교리, 용계리
			백산면(23.2)	덕신리, 평교리, 신평리
	27.28	5.70	백산면(76.8)	금판리, 용계리, 원천리, 대수리, 하청리, 거룡리, 대죽리, 평교리, 오곡리, 덕신리, 죽림리

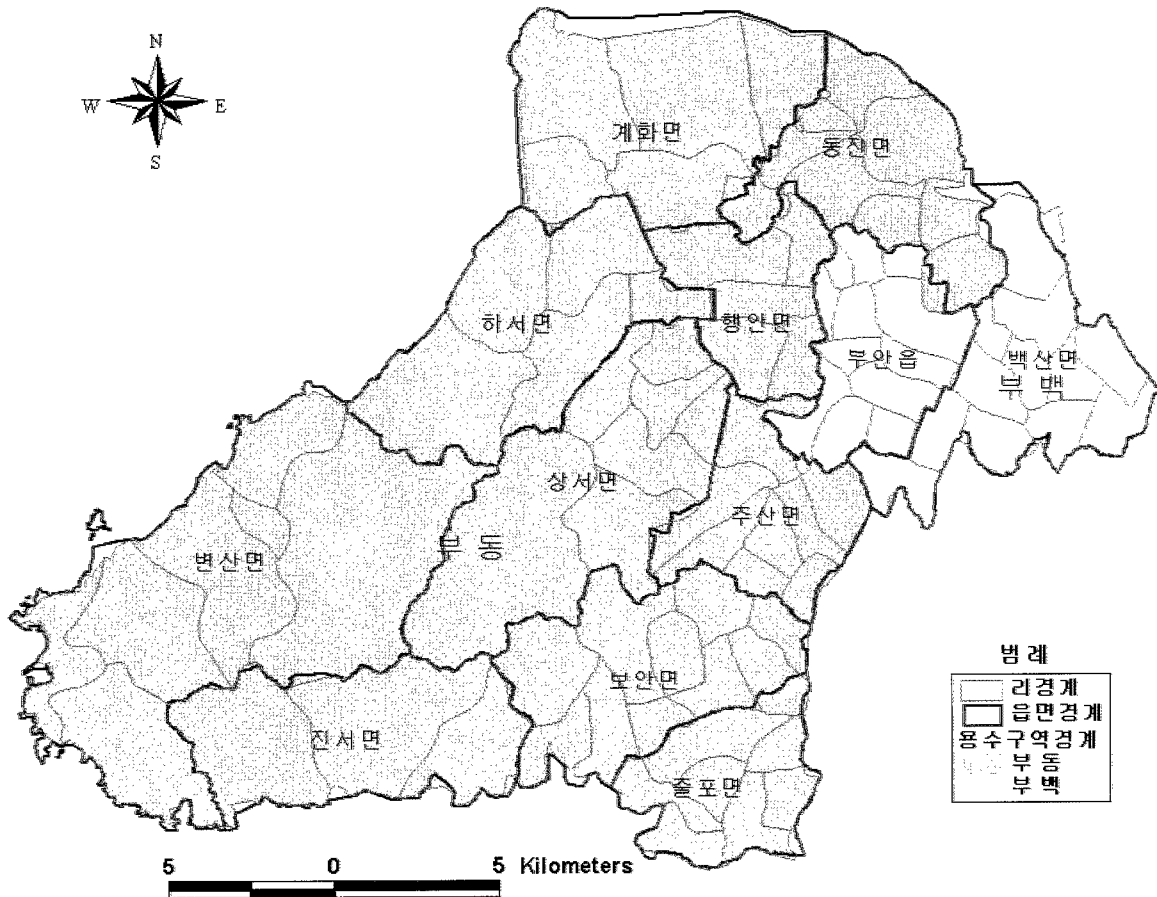
주: 1) 면적 : 부안군(2002년 4월말 기준) ※ ( )숫자는 편입 면적비(%)임.





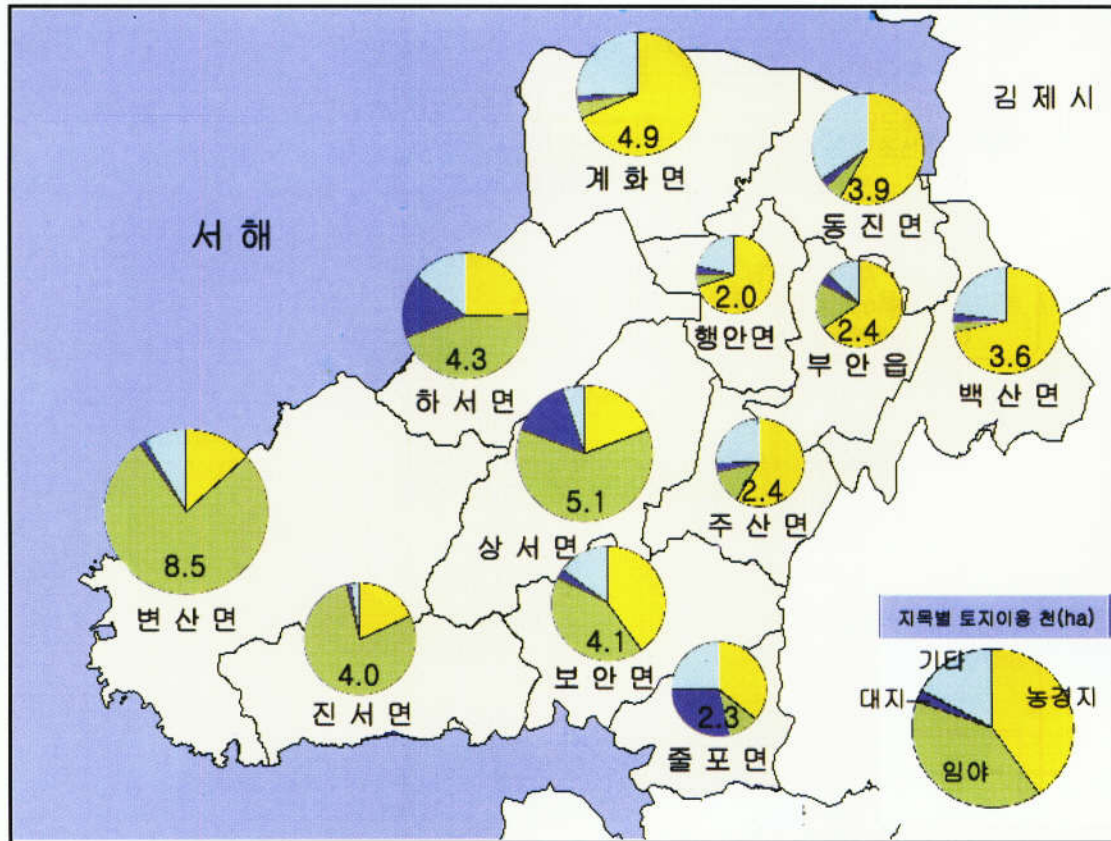
<그림 1-1-3> 용수구역별 행정구역 현황도





<그림 1-1-3> 용수구역별 행정구역 현황도

다. 토지이용현황



<그림 1-1-4> 지목별 토지이용현황

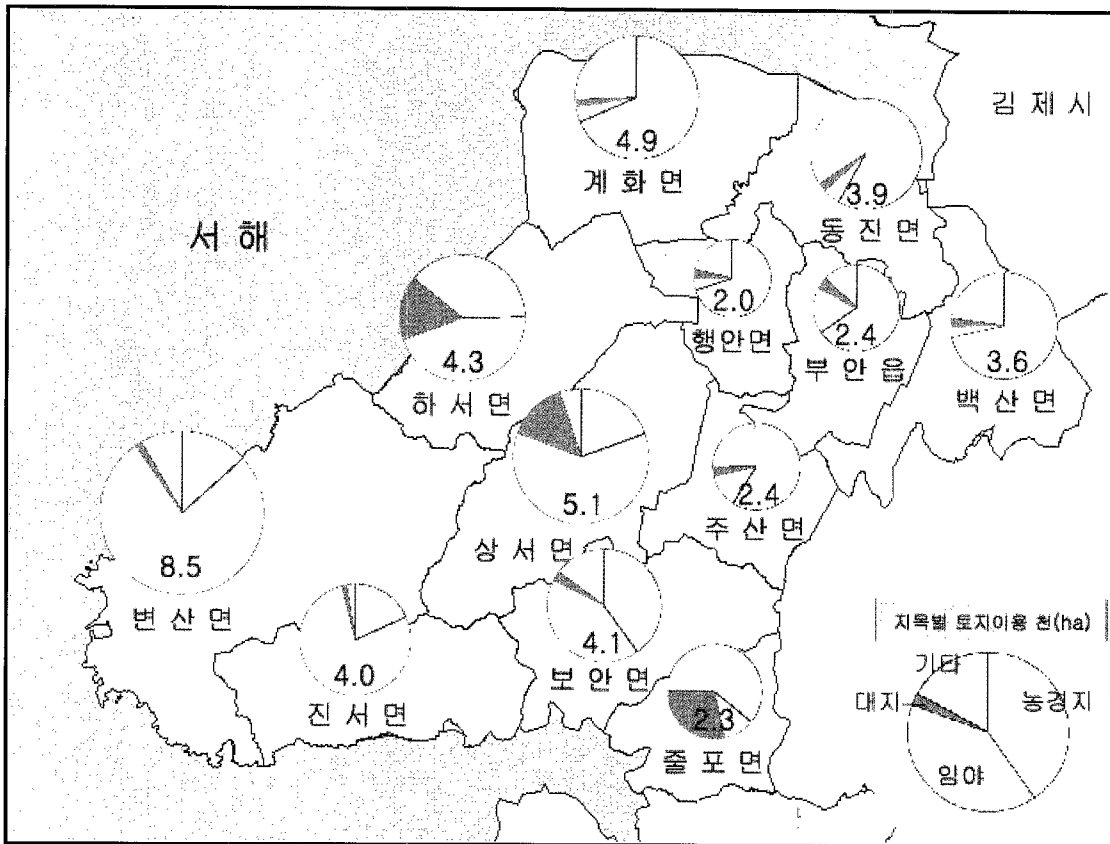
<표 1-1-3> 지목별 토지이용 현황

(단위 : ha)

구분	합계	농경지				임야	대지	기타	
		소계	전	답	과수원				
전라북도	8,050,941	228,621	66,793	161,080	748	458,755	183,077	65,359	
(시군평균)	57,507	16,330	4,771	11,506	53	32,768	13,077	4,668	
계	면적	47,936	20,274	5,553	14,716	5.0	19,240	1,143	7,280
	구성비(%)	100%	42.3%	11.6	30.7	0.01	40.1	2.4%	15.2%
부안읍	2,484	1,582	407	1,171	4	352	194	356	
주산면	2,473	1,535	449	1,085	1	449	85	404	
동진면	3,940	2,259	329	1,930		259	97	1,324	
행안면	2,013	1,442	248	1,194		177	61	333	
계화면	4,908	3,222	109	3,113		286	82	1,318	
보안면	4,150	1,813	812	1,001		1,789	109	439	
변산면	8,520	1,243	809	434		6,498	105	674	
진서면	4,009	578	386	192		3,089	52	290	
백산면	3,648	2,612	275	2,337		168	109	758	
상서면	5,153	1,169	420	749		3,531	83	370	
하서면	4,325	1,329	548	781		2,267	83	7645	
죽포면	2,314	1,489	761	728		374	82	368	

자료 : 부안군 통계연보(2002)

다. 토지이용현황



<그림 1-1-4> 지목별 토지이용현황

<표 1-1-3> 지목별 토지이용 현황

(단위 : ha)

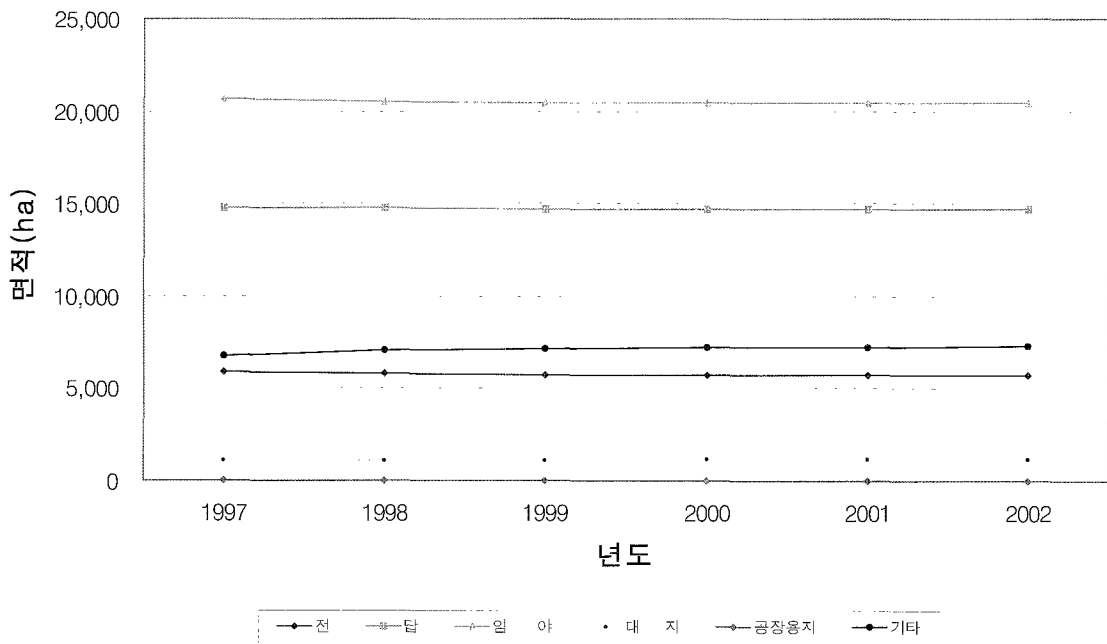
구분	합계	농경지				임야	대지	기타	
		소계	전	답	과수원				
전라북도	8,050,94.1	228,621	66,793	161,080	748	458,755	183,077	65,359	
(시군평균)	57,507	16,330	4,771	11,506	53	32,768	13,077	4,668	
계	면적	47,936	20,274	5,553	14,716	5.0	19,240	1,143	7,280
	구성비(%)	100%	42.3%	11.6	30.7	0.01	40.1	2.4%	15.2%
부안읍	2,484	1,582	407	1,171	4	352	194	356	
주산면	2,473	1,535	449	1,085	1	449	85	404	
동진면	3,940	2,259	329	1,930		259	97	1,324	
행안면	2,013	1,442	248	1,194		177	61	333	
계화면	4,908	3,222	109	3,113		286	82	1,318	
보안면	4,150	1,813	812	1,001		1,789	109	439	
변산면	8,520	1,243	809	434		6,498	105	674	
진서면	4,009	578	386	192		3,089	52	290	
백산면	3,648	2,612	275	2,337		168	109	758	
상서면	5,153	1,169	420	749		3,531	83	370	
하서면	4,325	1,329	548	781		2,267	83	7645	
줄포면	2,314	1,489	761	728		374	82	368	

자료 : 부안군 통계연보(2002)

□ 부안군 전체면적중 농경지(논, 밭, 과수원)의 면적비율은 42.3%이며 답이 농경지 면적중 차지하는 비율은 72.6%이다.

- 지목별
  - 최대 : 임야 40.1%
  - 과수원 : 0.01%

□ 공업화에 따른 공장 신축 및 도시화에 따른 유입인구의 증가로 공장용지 및 대지면적은 매년 지속적으로 증가하는 반면, 농경지 및 임야면적은 감소하는 추세임.



<그림 1-1-5> 토지이용 변화추이

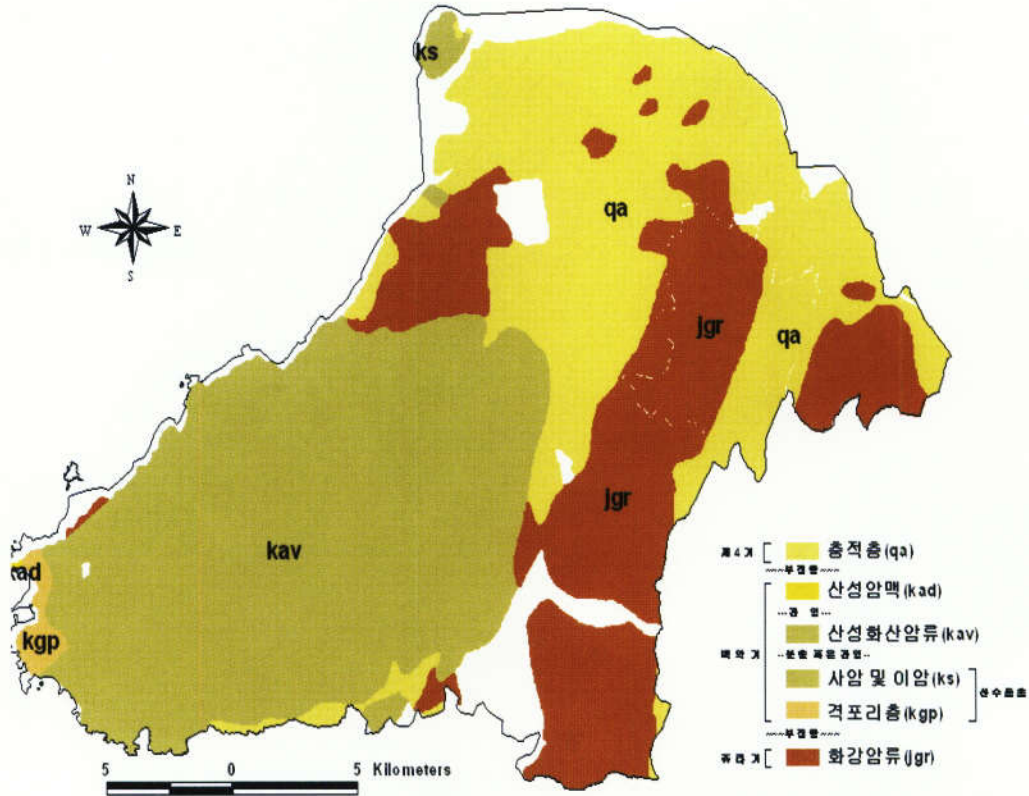
<표 1-1-4> 토지이용 변화 추이

(단위 : ha)

년도	합계	전	답	임야	대지	공장용지	기타
1998	47,854	5,823	14,747	20,482	1,128	18	5,656
1999	47,855	5,768	14,720	20,469	1,136	31	5,730
2000	47,928	5,744	14,729	20,461	1,145	32	5,816
2001	47,926	5,724	14,739	20,441	1,158	33	5,831
2002	47,937	5,707	14,735	20,431	1,164	35	5,865

<주> 자료출처 : 통계연보(1998~2002, 부안군)

라. 지질



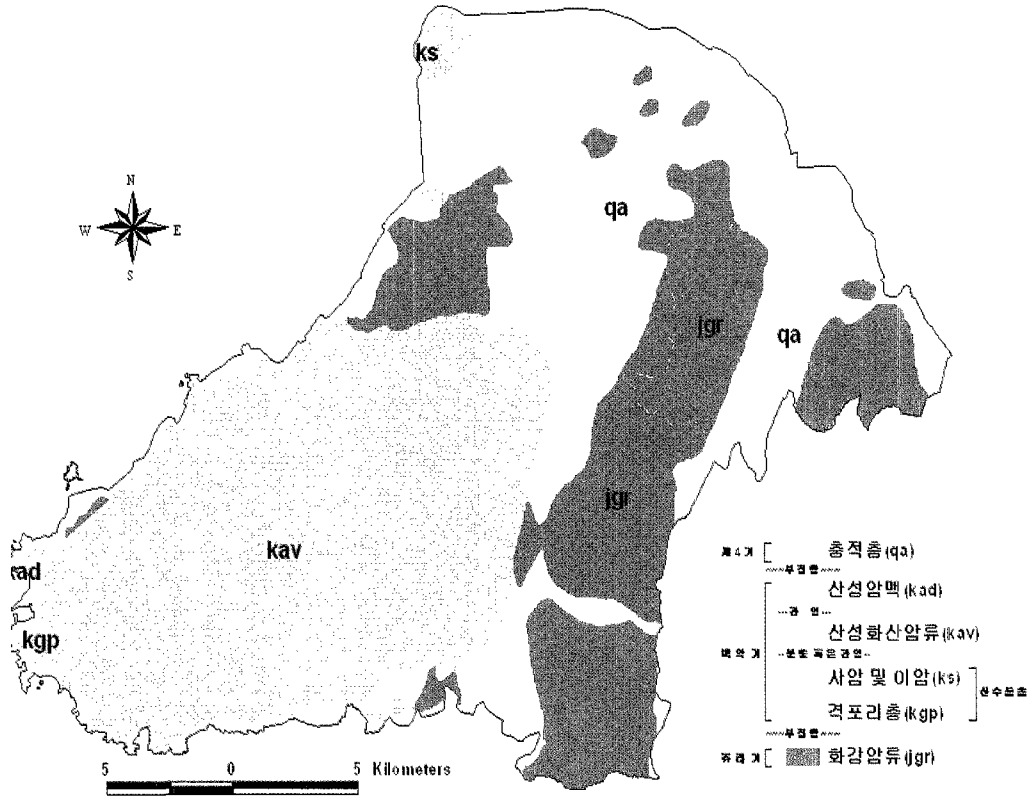
<그림 1-1-6> 지질도

<표 1-1-5> 행정구역별 지질분포 면적 (단위 : ha)

구분	수문지질단위						
	계	미고결 퇴적물	쇄설성퇴적암 및 관입화산암				관입화성암
			Qa	Kad	Kav	Ks	
합 계	47,938	16,444.0	5.0	18,823	43.0	173	12,451.0
부 안 읍	2,484	1456	-	-	-	-	1028
주 산 면	2,473	538	-	-	-	-	1935
동 진 면	3,940	-	5.0	3,745	-	173	18
행 안 면	2,013	58	-	-	-	-	1,955
계 화 면	4,909	930	-	2,079	-	-	1,900
보 안 면	4,150	844	-	3,266	-	-	40
변 산 면	8,520	782	-	7,726	-	-	12
진 서 면	4,009	59	-	1,787	-	-	2,163
백 산 면	3,648	3,211	-	220	43	-	174
상 서 면	5,153	4,218	-	-	-	-	935
하 서 면	4,325	3,795	-	-	-	-	530
줄 포 면	2,314	553	-	-	-	-	1,761



라. 지질



<그림 1-1-6> 지질도

<표 1-1-5> 행정구역별 지질분포 면적

(단위 : ha)

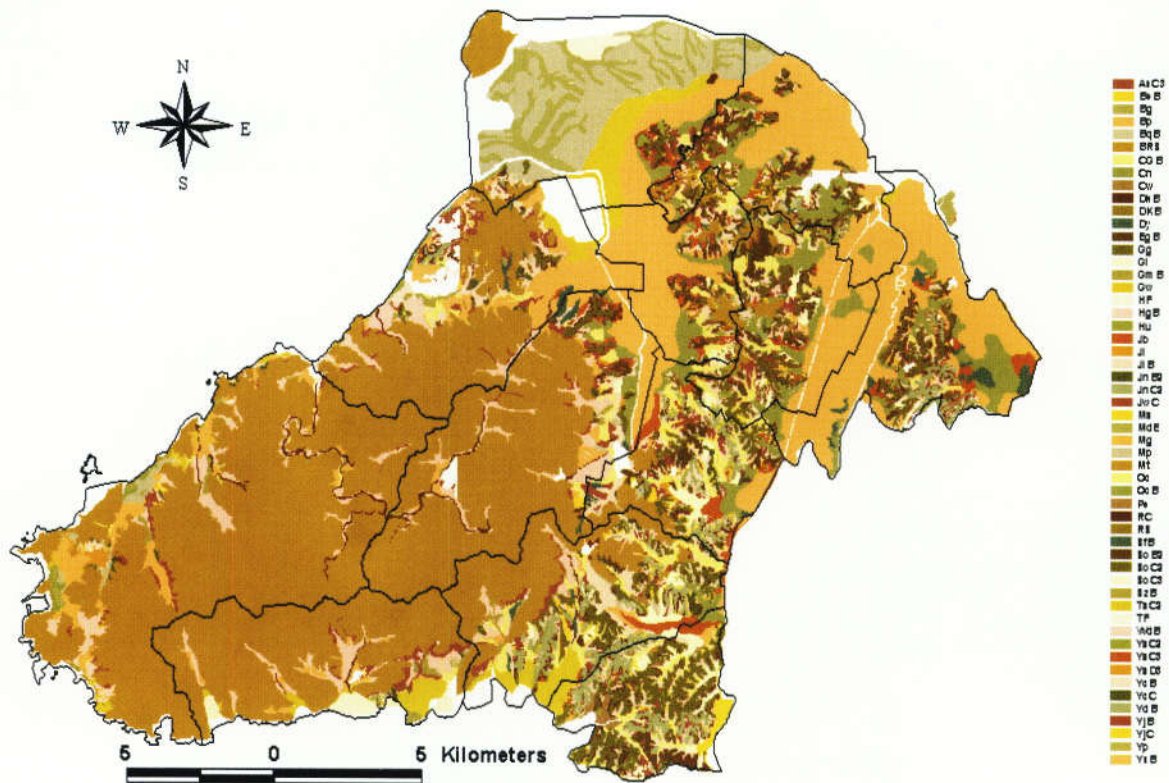
구분	수문지질단위						
	계	미고결 퇴적물 Qa	쇄설성퇴적암 및 관입화산암				관입화성암 Jgr
			Kad	Kav	Ks	Kgp	
합 계	47,938	16,444.0	5.0	18,823	43.0	173	12,451.0
부 안 읍	2,484	1456	-	-	-	-	1028
주 산 면	2,473	538	-	-	-	-	1935
동 진 면	3,940	-	5.0	3,745	-	173	18
행 안 면	2,013	58	-	-	-	-	1,955
계 화 면	4,909	930	-	2,079	-	-	1,900
보 안 면	4,150	844	-	3,266	-	-	40
변 산 면	8,520	782	-	7,726	-	-	12
진 서 면	4,009	59	-	1,787	-	-	2,163
백 산 면	3,648	3,211	-	220	43	-	174
상 서 면	5,153	4,218	-	-	-	-	935
하 서 면	4,325	3,795	-	-	-	-	530
줄 포 면	2,314	553	-	-	-	-	1,761

- 분포지질은 쥬라기 화강암류와 이를 부정합으로 덮고 있는 백악기 격포리층, 사암 및 이암, 그리고 산성화산암류, 산성암맥과 신생대 제4기의 충적층으로 구성된다(그림 1-1-6).
- GIS의 쿼리 기능과 한국지질자원연구소에서 제작한 수치지질도를 이용하여 행정구역별 지질분포현황을 분석한 결과 산성화산암류가 전체면적의 39.2%인 18,822ha를 차지하고 있으며, 관입 화성암류가 25.9%인 12,451ha를 차지하고 있는 것으로 나타났다(표 1-1-5).
- 부안군에 분포하는 지질을 지질특성에 따른 수문지질단위(hydrogeologic unit)로 구분하면 표 1-1-6과 같다.

<표 1-1-6> 수문지질단위 분류

지질시대	지질	기호	수문지질단위	지형	대수층 특성	지하수 산출성
제4기	충적층	Qa	미고결퇴적물	평야 곡간	일차공극	대
백악기	산성암맥	Kad	관입화산암	산지	단열	중
	산성화산암류	Kav				
	사암 및 이암	Ks	쇄설성퇴적암			
	격포리층	Kgp				
쥬라기	화강암류	Jgr	관입화성암	산지 구릉	단열	중

마. 토양



<그림 1-1-7> 토양도

<표 1-1-7> SCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토양분포 면적

이용구분	토양구분	A	B	C	D	면적계 (km <sup>2</sup> )
		면적(km <sup>2</sup> )	면적(km <sup>2</sup> )	면적(km <sup>2</sup> )	면적(km <sup>2</sup> )	
농경지 (21.18)	전	-	55.53	-	-	9.74
	답	-	7.36	125.08	14.72	212.43
산림 지역 (194.88)	불량	-	9.74	-	-	9.74
	보통	-	165.66	-	-	185.14
	양호	-	19.48	-	-	389.76
시설 지역 (81.79)	주거지	9.15	1.14	1.15	-	11.44
	도로	0.33	0.08	-	-	23.29
	학교	0.80	0.20	-	-	47.58
	공업지	29.99	19.99	-	-	145.14
	유희지	9.48	5.68	3.80	-	309.24
계		9.15	66.41	1.15	0.00	30.92

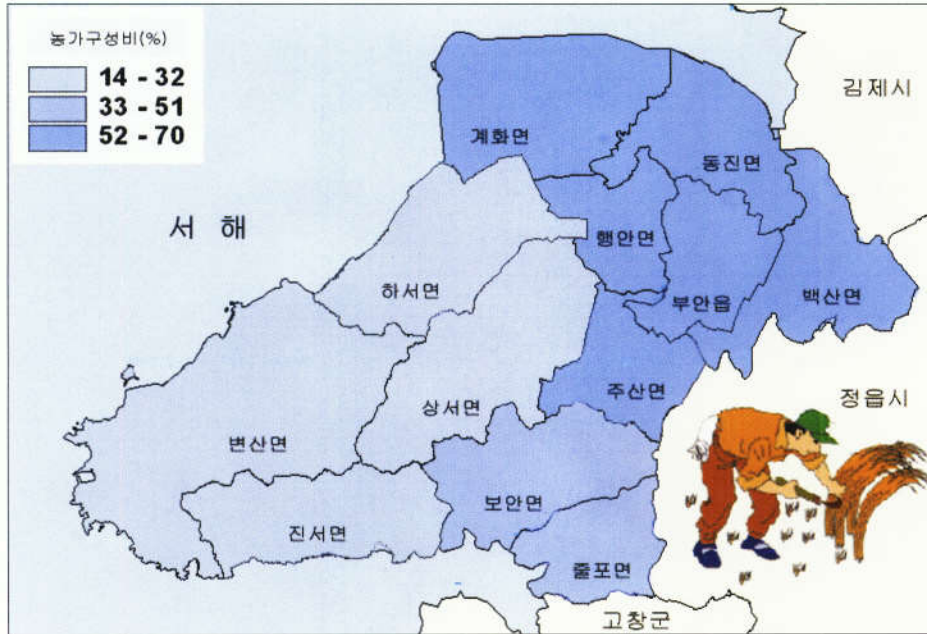




<표 1-1-8> 조사지구내 토양군 분류

토성	토양 부호	모재	SCS	토성	토양 부호	모재	SCS	
미사질 식양토	JnB2	화강암 잔적층	B	양토	BqB		B	
	JnC2		B					
	Gg	하해혼성 충적층	D				YjC	B
	Bg		C				OcB	D
미사질양토	Bp	하해혼성 충적층	C		Ji	C		
	Jb		C		CGB	B		
	Mg		C		EgB	산성암 충적층	B	
	Cn		C		Cw	하성 충적층	B	
	Gi		C		SoC2	화강암 잔적층	B	
	Gw		C		SoB2		B	
	Pe		D		YaC2		B	
사양토	Mad	하해혼성 충적층	D		SoC3	B		
	HU	하성 충적층	D		YaD3	B		
세사양토	Mp	하해혼성 충적층	D		YaC3	B		
	Yp	해성 충적층	D	SfB	화강암 충적붕적층	C		
양질세사토	HF	하해혼성 충적층	B	YdB	화강암 충적층	D		
양토	YcB	산성암 붕적층	B	WdB	반암 잔적층	B		
	GmB		B	바위가있는 양토	MdE	현무암 충적층	A	
	YcC	B	자갈이있는 미사질양토	SZB	반암 잔적층	B		
	DkB	산성암 충적붕적층	B	TaC2	산성암 붕적층	B		
	YjB		B	JwC	편마암 잔적층	B		
	JiB		C	자갈이있는 양토		AsC3		
	Oc		D					
	BeB		B					

바. 농업현황



<그림 1-1-8> 농가 및 경지면적 현황

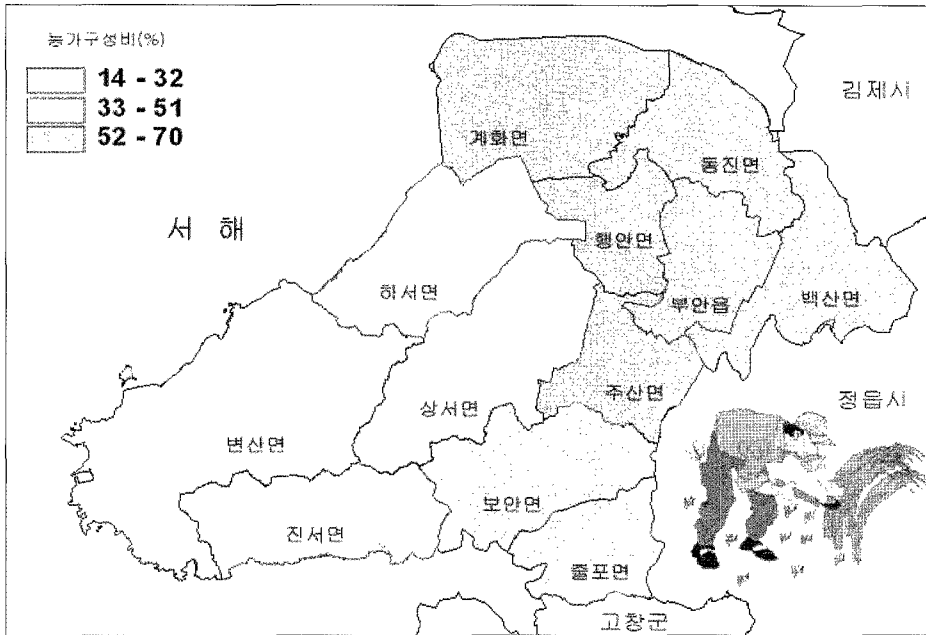
<표 1-1-9> 농가 및 경지면적 현황

구분	총가구수	가구수		가구당 경지면적(ha)			경지면적 (ha)		
		농가수	구성비(%)	계	전	답	계	전	답
전라북도	657,891	122,729	18.7	1.75	0.43	1.33	215,179	52,184	162,913
(시군평균)	46,992	8,766	18.7	0.13	0.03	0.10	15,369.9	3,727.4	11,636.6
합계	25,766	9,082	35.2	2.18	0.44	1.73	19,325	3,926	15,399
부안읍	7,588	886	11.7	1.68	0.35	1.33	1,489	312	1,177
주산면	1,229	719	58.5	1.97	0.29	1.68	1,417	206	1,211
동진면	1,963	1,055	53.7	2.11	0.28	1.84	2,231	295	1,936
행안면	1,220	721	59.1	1.87	0.22	1.65	1,350	157	1,193
계화면	2,275	569	25.0	5.72	0.25	5.47	3,253	140	3,113
보안면	1,600	900	56.3	1.80	0.57	1.23	1,624	517	1,107
변산면	2,200	645	29.3	1.80	0.86	0.94	1,163	555	608
진서면	1,319	541	41.0	1.38	0.67	0.71	744	360	384
백산면	1,765	855	48.4	2.98	0.20	2.77	2,546	175	2,371
상서면	1,265	623	49.2	1.91	0.62	1.29	1,187	384	803
하서면	1,661	810	48.8	1.56	0.56	1.00	1,266	456	810
줄포면	1,681	758	45.1	1.39	0.49	0.91	1,055	369	686

자료 : 부안군 통계연보(2002)

- 부안군은 농가 구성비가 약 35.2%로 전북평균(18.7%)의 약 2배에 달하며, 경지면적중 전답비율은 20 : 80으로 답작이 우세한 지역이다.

바. 농업현황



<그림 1-1-8> 농가 및 경지면적 현황

<표 1-1-9> 농가 및 경지면적 현황

구 분	총가구수	가구수		가구당 경지면적(ha)			경지면적 (ha)		
		농가수	구성비(%)	계	전	답	계	전	답
전라북도	657,891	122,729	18.7	1.75	0.43	1.33	215,179	52,184	162,913
(시군평균)	46,992	8,766	18.7	0.13	0.03	0.10	15,369.9	3,727.4	11,636.6
합 계	25,766	9,082	35.2	2.18	0.44	1.73	19,325	3,926	15,399
부 안 읍	7,588	886	11.7	1.68	0.35	1.33	1,489	312	1,177
주 산 면	1,229	719	58.5	1.97	0.29	1.68	1,417	206	1,211
동 진 면	1,963	1,055	53.7	2.11	0.28	1.84	2,231	295	1,936
행 안 면	1,220	721	59.1	1.87	0.22	1.65	1,350	157	1,193
계 화 면	2,275	569	25.0	5.72	0.25	5.47	3,253	140	3,113
보 안 면	1,600	900	56.3	1.80	0.57	1.23	1,624	517	1,107
변 산 면	2,200	645	29.3	1.80	0.86	0.94	1,163	555	608
진 서 면	1,319	541	41.0	1.38	0.67	0.71	744	360	384
백 산 면	1,765	855	48.4	2.98	0.20	2.77	2,546	175	2,371
상 서 면	1,265	623	49.2	1.91	0.62	1.29	1,187	384	803
하 서 면	1,661	810	48.8	1.56	0.56	1.00	1,266	456	810
출 포 면	1,681	758	45.1	1.39	0.49	0.91	1,055	369	686

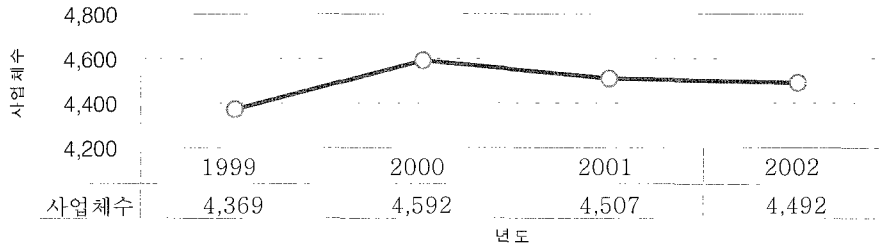
자료 : 부안군 통계연보(2002)

- 부안군은 농가 구성비가 약 35.2%로 전북평균(18.7%)의 약 2배에 달하며, 경지면적중 전답비율은 20 : 80으로 답작이 우세한 지역이다.

사. 기타 경제 현황

□ 사업체 현황

사업체는 2002년말 기준 4,492개소이며, '99부터 2000년까지 증가 추이를 보이다 2001년부터 감소추이를 보이고있다



<그림 1-1-9> 년도별 사업체 증가 추이

지역별로는 부안읍이 가장 많은 2,199개소로 48.9%를 나타내며, 주산면이 78개소로 가장 적은 현황을 나타낸다.

<표 1-1-10> 읍면별 사업체 현황

(단위:개소)

합 계	부안읍	주산면	동진면	행안면	계화면	보안면	면산면	진서면	백산면	상서면	하서면	줄포면
4,492	2,199	78	125	144	210	116	524	296	139	119	134	320
산업분류별	합 계		개 인		회사법인		회사외법인					
	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수	사업체수	종사자수				
농림 및 임업	12	157	-	-	4	30	8	127				
어업	4	19	-	-	-	-	4	19				
광업	13	54	9	20	4	34	-	-				
제조업	379	1,563	332	856	35	636	12	71				
전기·가스 및 수도	5	146	-	-	-	-	5	146				
건설업	119	614	58	140	59	466	2	8				
도매 및 소매업	1,456	3,107	1,390	2,714	30	295	36	98				
숙박·음식·접접업	1,017	2,364	1,014	2,258	1	13	2	33				
운수업	346	604	322	375	15	149	9	80				
통신업	19	187	3	7	2	52	14	128				
금융 및 보험업	66	810	4	7	22	284	40	519				
부동산·임대	43	79	38	56	5	23	-	-				
사업서비스업	41	114	36	75	3	9	2	30				
공공행정·국방 및 사회보장행정	52	1,274	-	-	-	-	52	1,274				
교육서비스업	155	1,299	73	201	4	43	78	1,055				
보건·사회복지	87	479	63	339	-	-	24	140				
기타공공사회 및 개인서비스업	405	741	365	613	3	32	37	96				

<주> 자료출처 : 통계연보(2002, 부안군), 위도면 포함

□ 광업 현황

부안군의 광업현황은 13개의 사업체에 총 54명의 종업원으로 구성된다. 총생산액은 231,771백만원이며 대부분 미가행의 비금속광이 분포한다.

<표 1-1-11> 광업 현황

구분	광구수								사업체수	종업원수 (인)	주요 생산비 (백만원)	출하액 (백만원)	생산액 (백만원)
	가행				미가행								
	계	금속	비금속	석탄	계	금속	비금속	석탄					
광업	6	-	6	-	7	1	6	-	13	54	100,919	230,349	231,771

자료 : 부안군 통계연보(2002)

□ 산업단지 현황

부안군내 총 2개소의 지방산업단지가 위치하고 있다.

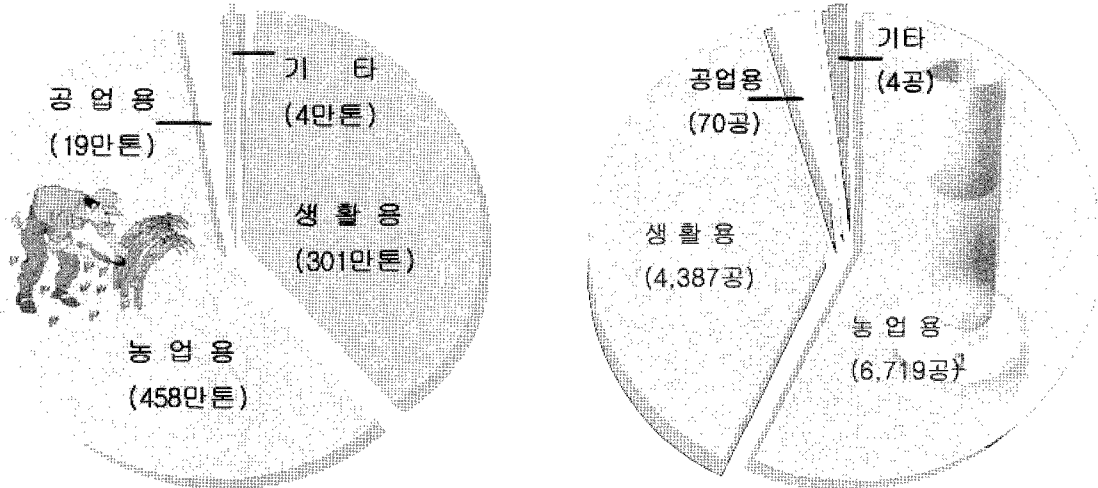
<표 1-1-12> 산업단지 및 농공단지

산업단지		면적 (㎡)	분양대상 면적(㎡)	분양 면적(㎡)	입주 업체수	종업원수	생산액 (억원)	수출액 (천불)	소재지
지방	계	238,000	184,000	172,000	26	397	602	2,281	부안군
	부안농공단지	149,000	116,000	104,000	16	164	322	230	행안면
	출포농공단지	89,000	68,000	68,000	10	233	280	2,051	출포면

자료 : 부안군 통계연보(2002)

### 1.1.2 지하수 현황

#### 가. 지하수 이용 현황



<그림 1-1-10> 용도별 지하수이용현황

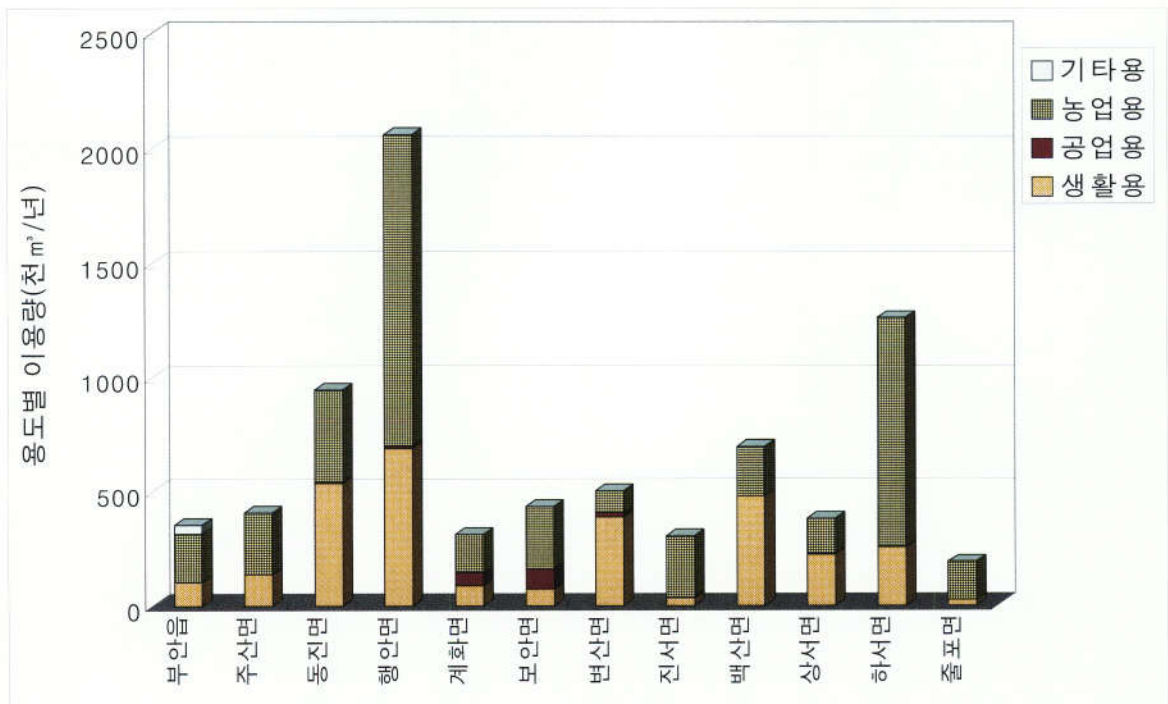
<표 1-1-13> 읍면별 지하수이용현황

(단위 : 공, 천m<sup>3</sup>/년)

읍면동	계			생활용			공업용			농업용			기타-용		
	개소	이용량	이용량 구성비 (%)	개소	이용량	이용량 구성비 (%)	개소	이용량	이용량 구성비 (%)	개소	이용량	이용량 구성비 (%)	개소	이용량	이용량 구성비 (%)
전라북도	140,993	300,928	100	63,479	90,778	30.2	1,127	12,594	4.2	76,131	193,800	64.4	256	3,756	1.2
(시군평균)	10,071	21,495	-	4,534	6,484	-	81	900	-	5,438	13,843	-	18	268	-
부안군	11,180	7,827	100	4,387	3,014	38.4	70	193	2.5	6,719	4,583	58.6	4	37	0.5
부안읍	389	351	4.5	15	103	1.3	-	-	-	371	211	2.7	3	37	0.5
주산면	599	405	5.2	18	137	1.8	-	-	-	581	268	3.4	-	-	-
동진면	2,074	945	12.1	1,168	535	6.8	4	4	0.1	902	406	5.2	-	-	-
행안면	750	2,060	26.3	444	689	8.8	2	9	0.1	304	1,362	17.4	-	-	-
계화면	527	309	3.9	263	85	1.1	25	60	0.7	239	164	2.1	-	-	-
보안면	1,641	432	5.5	209	70	0.9	6	89	1.1	1,425	273	3.5	1	-	-
변산면	708	501	6.4	629	386	4.9	5	18	0.2	74	97	1.3	-	-	-
진서면	324	302	3.9	46	33	0.4	2	5	0.1	276	264	3.4	-	-	-
백산면	1,114	695	8.9	783	478	6.1	-	-	-	331	217	2.8	-	-	-
상서면	701	378	4.8	442	222	2.8	3	4	0.1	256	152	1.9	-	-	-
하서면	1,278	1,260	16.1	349	251	3.2	23	4	0.1	906	1,005	12.8	-	-	-
줄포면	1,075	189	2.4	21	25	0.3	-	-	-	1054	164	2.1	-	-	-



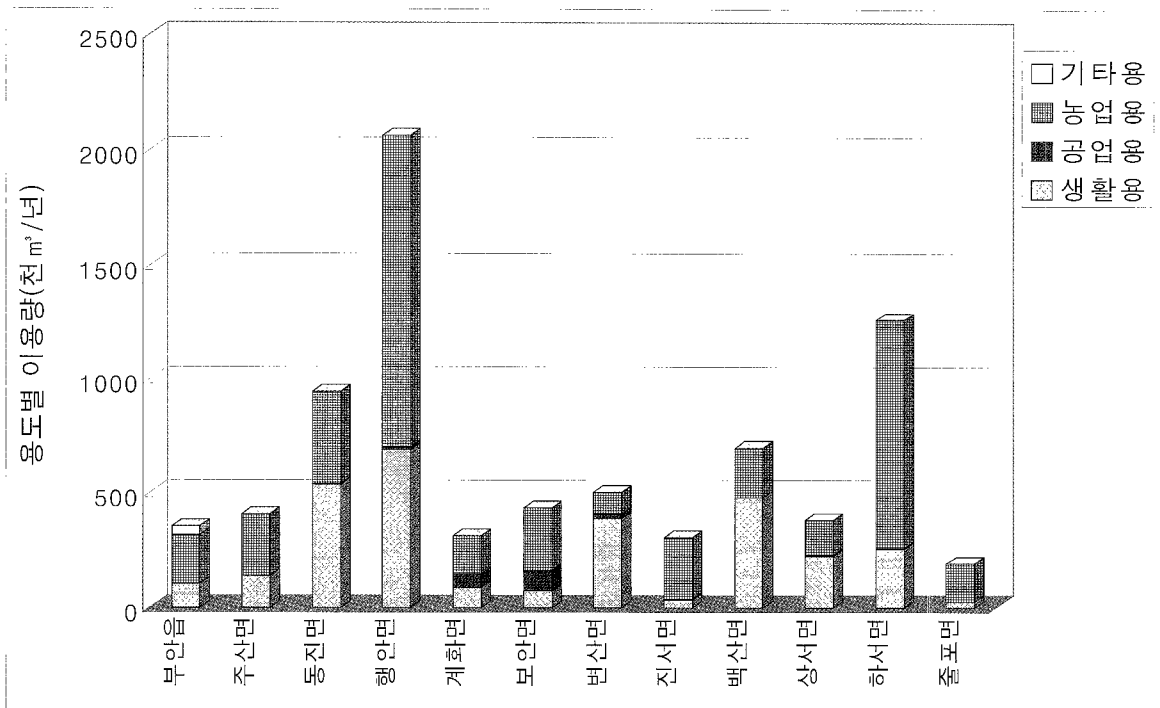
- 조사지역에 대한 지하수 개발 및 이용현황을 파악하기 위하여 부안군의 지하수 관련 기존자료를 토대로 지하수 이용현황 및 관정특성에 대하여 분석하였다.
- 조사지역의 관정수는 11,180개소이며, 이용량은 7,827천 $m^3$ /년이다. 용도별 관정 개발공수는 농업용이 6,719개소로 가장 많은 60.1%를 차지하며, 생활용 4,387개소(39.2%), 공업용 70개소(0.6%), 기타 순으로 나타났다. 용도별 이용량에서도 농업용수 이용량이 4,583천 $m^3$ /년으로 가장 많은 58.6%를 차지하며, 생활용수 3,014천 $m^3$ /년(38.4%), 공업용수 193천 $m^3$ /년(2.5%), 기타 순으로 나타났다. 조사지역의 지하수 개발 및 이용특성은 농업용수의 비중이 가장 높은 것으로 파악되었다.
- 지역별 지하수 이용 특성은 행안면이 전체 26.3%에 해당하는 2,060천 $m^3$ /년으로 가장 지하수 이용량이 많고 반면, 줄포면은 2.4%에 해당하는 189천 $m^3$ /년으로 지하수 이용량이 가장 낮게 나타났다.



<그림 1-1-11> 읍면별/용도별 지하수이용현황

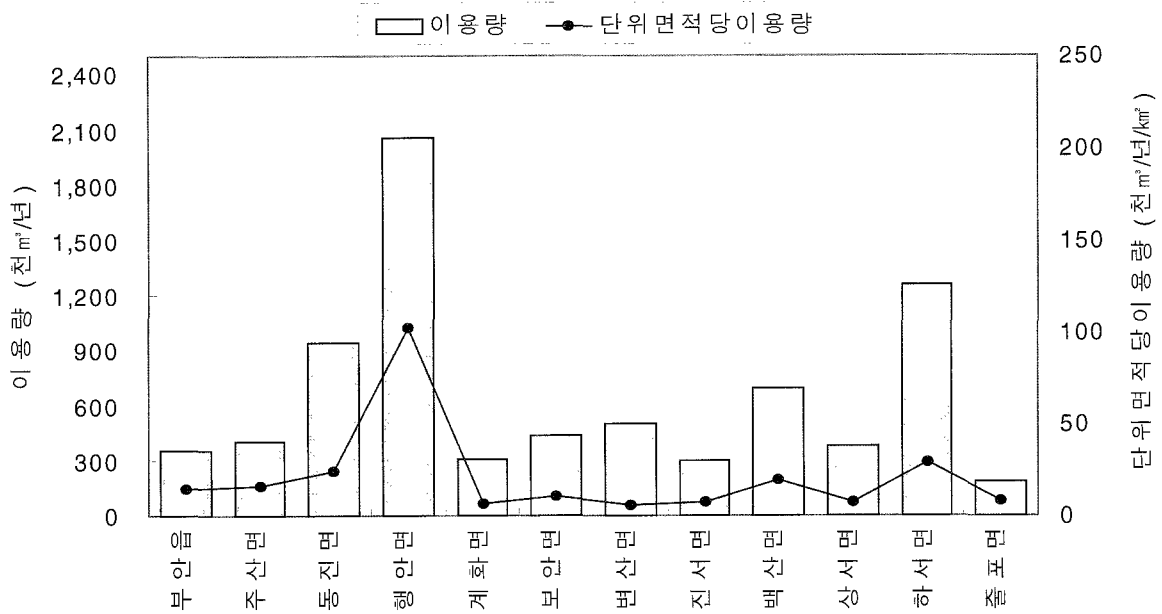


- 조사지역에 대한 지하수 개발 및 이용현황을 파악하기 위하여 부안군의 지하수 관련 기존자료를 토대로 지하수 이용현황 및 관정특성에 대하여 분석하였다.
- 조사지역의 관정수는 11,180개소이며, 이용량은 7,827천m<sup>3</sup>/년이다. 용도별 관정개발공수는 농업용이 6,719개소로 가장 많은 60.1%를 차지하며, 생활용 4,387개소(39.2%), 공업용 70개소(0.6%), 기타 순으로 나타났다. 용도별 이용량에서도 농업용수 이용량이 4,583천m<sup>3</sup>/년으로 가장 많은 58.6%를 차지하며, 생활용수 3,014천m<sup>3</sup>/년(38.4%), 공업용수 193천m<sup>3</sup>/년(2.5%), 기타 순으로 나타났다. 조사지역의 지하수 개발 및 이용특성은 농업용수의 비중이 가장 높은 것으로 파악되었다.
- 지역별 지하수 이용 특성은 행안면이 전체 26.3%에 해당하는 2,060천m<sup>3</sup>/년으로 가장 지하수 이용량이 많고 반면, 줄포면은 2.4%에 해당하는 189천m<sup>3</sup>/년으로 지하수 이용량이 가장 낮게 나타났다.

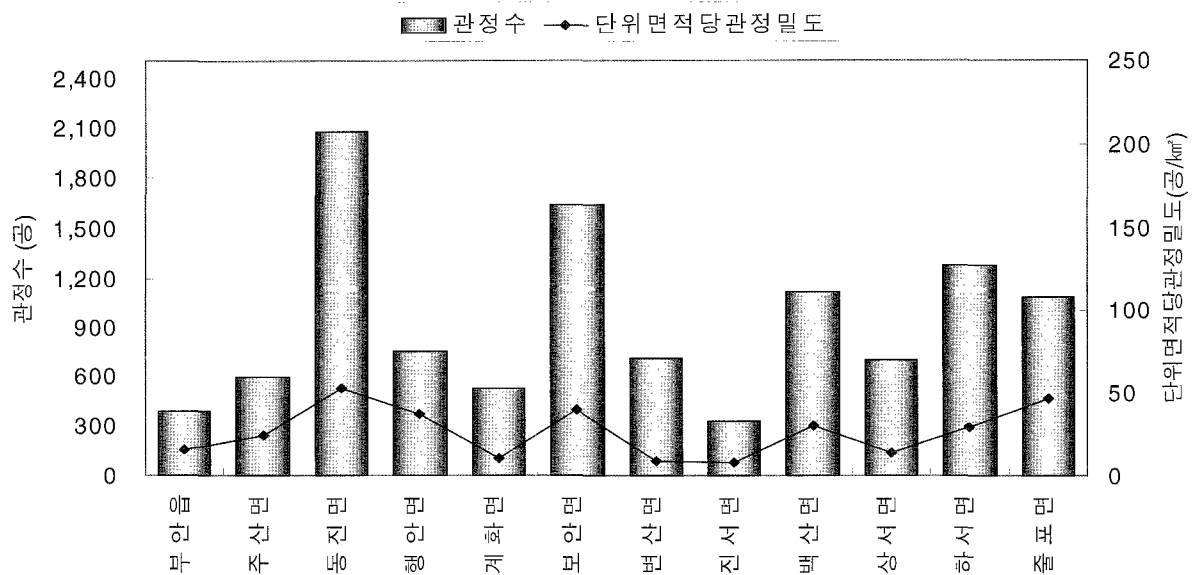


<그림 1-1-11> 읍면별/용도별 지하수이용현황

나. 단위 면적당 이용현황



<그림 1-1-12> 읍면별 단위면적당 지하수 이용현황



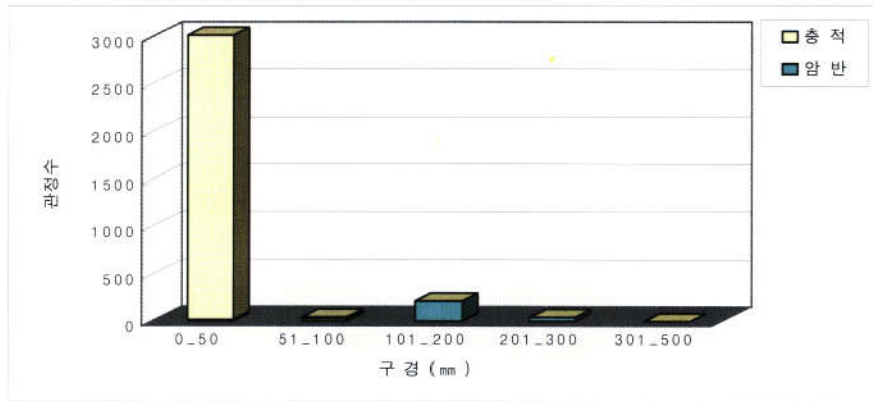
<그림 1-1-13> 읍면별 단위면적당 지하수 개발현황

- 부안군의 읍면별 면적이 상당히 차이가 있으므로 지하수 이용정도를 총이용량으로 비교하기보다는 읍면별 단위면적당 지하수이용량으로 비교하는 것이 합리적이다.
- 부안군의 단위면적당 지하수 이용량은 16.3천m<sup>3</sup>/년/km<sup>2</sup> (44.7m<sup>3</sup>/일/km<sup>2</sup>)로 2002년말 기준 전국 평균 35천m<sup>3</sup>/년/km<sup>2</sup>의 절반수준인 것으로 조사되었다.
- 읍면별로는 행안면이 102.3천m<sup>3</sup>/년/km<sup>2</sup>으로 가장 크게 나타났으며, 변산면이 5.9천m<sup>3</sup>/년/km<sup>2</sup>의 가장 낮은 단위면적당 지하수이용량을 보이고 있다.
- 단위면적당 관정개발밀도는 평균 23.2공/km<sup>2</sup>이며, 소형관정의 개발비율이 높은 동진면의 관정개발 밀도가 52.6공/km<sup>2</sup>로 가장 높게 나타났고, 진서면의 관정밀도가 8.1공/km<sup>2</sup>로 가장 낮았다.

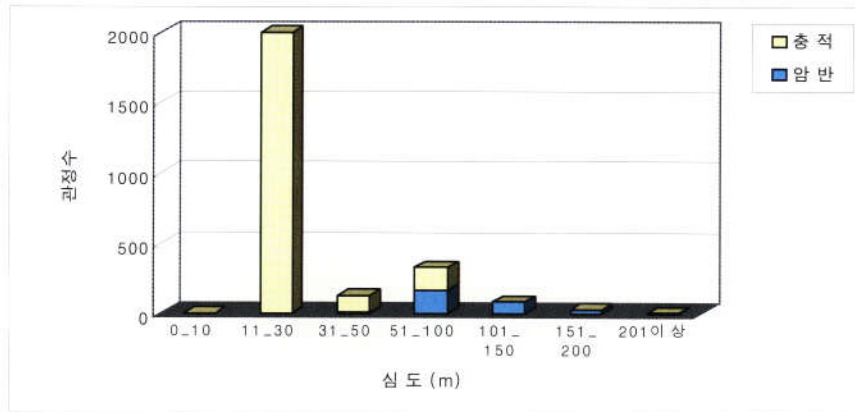
<표 1-1-14> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황

읍면동	개소수 (공)	이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	면적 (km <sup>2</sup> )	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )	단위면적당이용량	
					(천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> /일/km <sup>2</sup> )
전라북도	140,993	300,927	8,051	17.5	37.4	102.4
(시군평균)	10,071	21,495	575	-	-	-
<b>부 안 군</b>	<b>11,180</b>	<b>7,827</b>	<b>479.36</b>	<b>23.3</b>	<b>16.3</b>	<b>44.7</b>
부 안 읍	389	351	24.84	15.7	14.1	38.7
주 산 면	599	405	24.73	24.2	16.4	44.9
동 진 면	2,074	945	39.40	52.6	24.0	65.7
행 안 면	750	2,060	20.13	37.3	102.3	280.4
계 화 면	527	309	49.09	10.7	6.3	17.2
보 안 면	1,641	432	41.50	39.5	10.4	28.5
변 산 면	708	501	85.20	8.3	5.9	16.1
진 서 면	324	302	40.08	8.1	7.5	20.6
백 산 면	1,114	695	36.48	30.5	19.1	52.2
상 서 면	701	378	51.53	13.6	7.3	20.1
하 서 면	1,278	1,260	43.24	29.6	29.1	79.8
줄 포 면	1,075	189	23.14	46.5	8.2	22.4

다. 지하수시설 현황



<그림 1-1-14> 구경별 지하수 개발현황



<그림 1-1-15> 심도별 지하수 개발현황

<표 1-1-15> 구경별 현황

(단위 : 공)

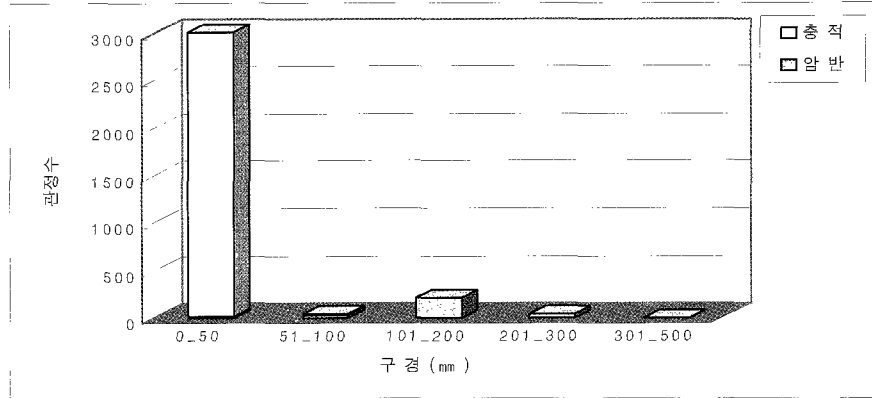
구 분	계	구 경 (mm)					
		>50	51-100	101-200	201-300	301<	
계	계	11,180	10,884	42	214	38	2
	암반	282	13	25	204	38	2
	총적	10,898	10,871	17	10	0	0

<표 1-1-16> 심도별 현황

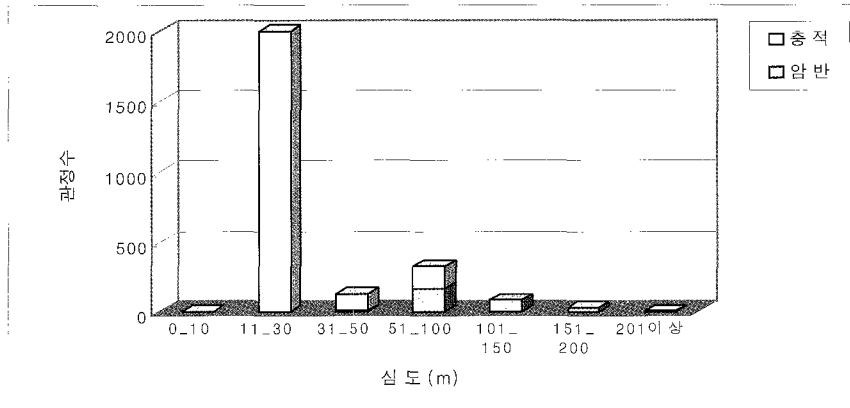
(단위 : 공)

구 분	계	심 도(m)							
		>10	11-30	31-50	51-100	101-150	151-200	201<	
계	계	11,180	1	10,611	128	328	81	28	3
	암반	282	0	0	5	165	81	28	3
	총적	10,898	1	10,611	123	163	0	0	0

다. 지하수시설 현황



<그림 1-1-14> 구경별 지하수 개발현황



<그림 1-1-15> 심도별 지하수 개발현황

<표 1-1-15> 구경별 현황

(단위 : 공)

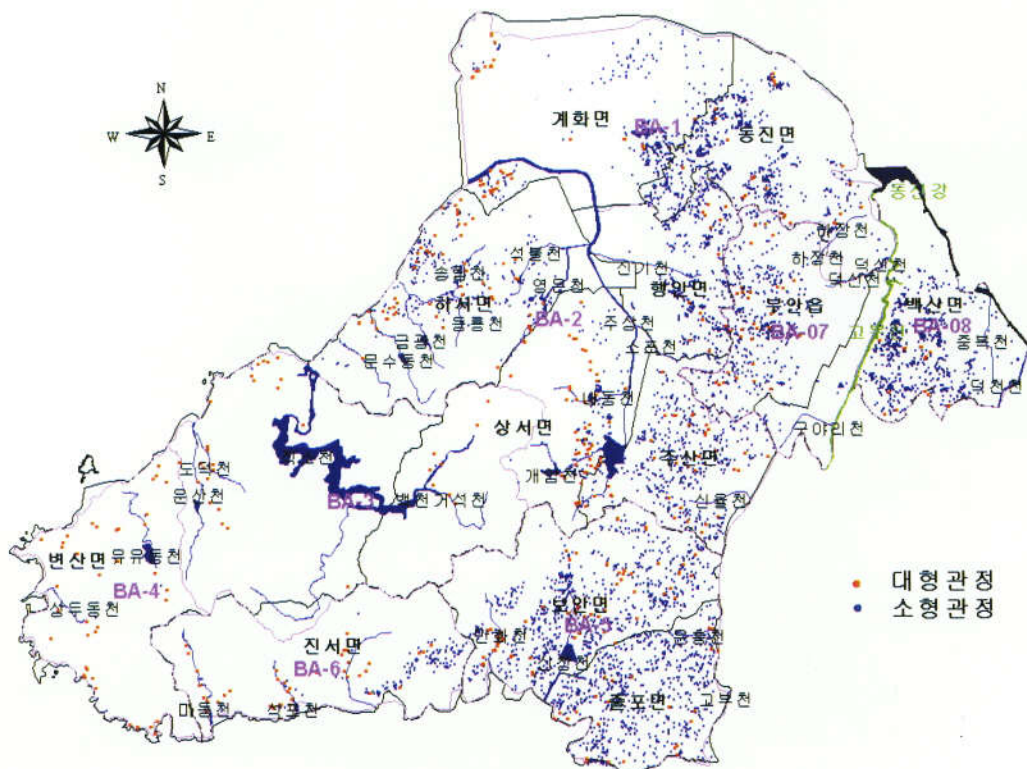
구 분	계	구 경 (mm)					
		>50	51-100	101-200	201-300	301<	
계	계	11,180	10,884	42	214	38	2
	암반	282	13	25	204	38	2
	총적	10,898	10,871	17	10	0	0

<표 1-1-16> 심도별 현황

(단위 : 공)

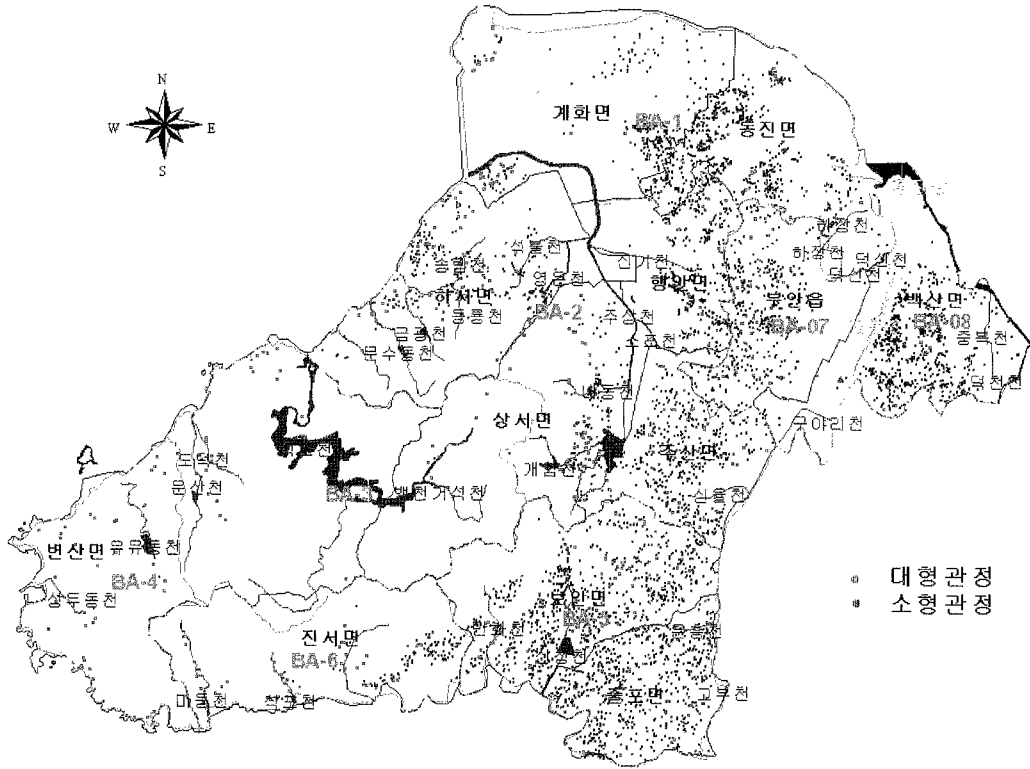
구 분	계	심 도(m)							
		>10	11-30	31-50	51-100	101-150	151-200	201<	
계	계	11,180	1	10,611	128	328	81	28	3
	암반	282	0	0	5	165	81	28	3
	총적	10,898	1	10,611	123	163	0	0	0

- 부안군의 지하수관련 기존자료(부안군 지하수행정자료, 농업기반공사 수맥조사 보고서 및 농업용대형관정 시설진단자료, 지하수영향조사서 등)를 토대로 중복된 관정 DB자료를 제외한 2003년 4월 현재 부안군에서 개발된 관정수는 11,180공이다.
- 현장조사는 신고·허가된 대형암반 관정을 위주로 조사공의 위치(좌표), 지하수위, 대수층 유형, 현장수질 및 사용유무 등을 조사하였으며, 조사가 이루어진 관정은 총 5,859개소로 암반관정 465개소, 충적관정 5,394개소이다.
- 우물 및 구경조사 불가능 관정을 제외한 조사관정의 구경별 현황을 살펴보면 암반관정의 경우 대부분의 구경은 101~200mm(72.3%)이고, 충적관정의 경우 99% 이상(10,871공)이 50mm이하의 구경을 갖는 것으로 조사되었다
- 심도별 현황을 살펴보면 암반관정의 경우 98.2%가 51~200m의 굴착심도를 보였으며, 그중 51~100m(58.5%)의 경우가 가장 많았다. 충적관정의 경우는 1~30m(97.4%)의 굴착심도를 보이는 관정이 가장 많은 것으로 조사되었다.



<그림 1-1-16> 부안군 현장조사관정 위치도

- 부안군의 지하수관련 기존자료(부안군 지하수행정자료, 농업기반공사 수맥조사 보고서 및 농업용대형관정 시설진단자료, 지하수영향조사서 등)를 토대로 중복된 관정 DB자료를 제외한 2003년 4월 현재 부안군에서 개발된 관정수는 11,180공이다.
- 현장조사는 신고·허가된 대형암반 관정을 위주로 조사공의 위치(좌표), 지하수위, 대수층 유형, 현장수질 및 사용유무 등을 조사하였으며, 조사가 이루어진 관정은 총 5,859개소로 암반관정 465개소, 충적관정 5,394개소이다.
- 우물 및 구경조사 불가능 관정을 제외한 조사관정의 구경별 현황을 살펴보면 암반관정의 경우 대부분의 구경은 101~200mm(72.3%)이고, 충적관정의 경우 99% 이상(10,871공)이 50mm이하의 구경을 갖는 것으로 조사되었다
- 심도별 현황을 살펴보면 암반관정의 경우 98.2%가 51~200m의 굴착심도를 보였으며, 그중 51~100m(58.5%)의 경우가 가장 많았다. 충적관정의 경우는 11~30m(97.4%)의 굴착심도를 보이는 관정이 가장 많은 것으로 조사되었다.



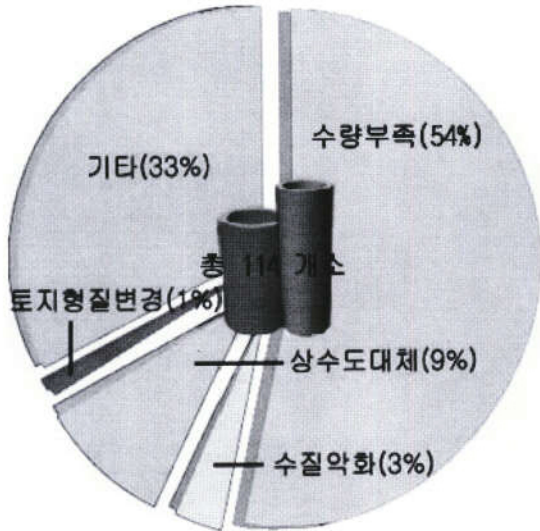
<그림 1-1-16> 부안군 현장조사관정 위치도



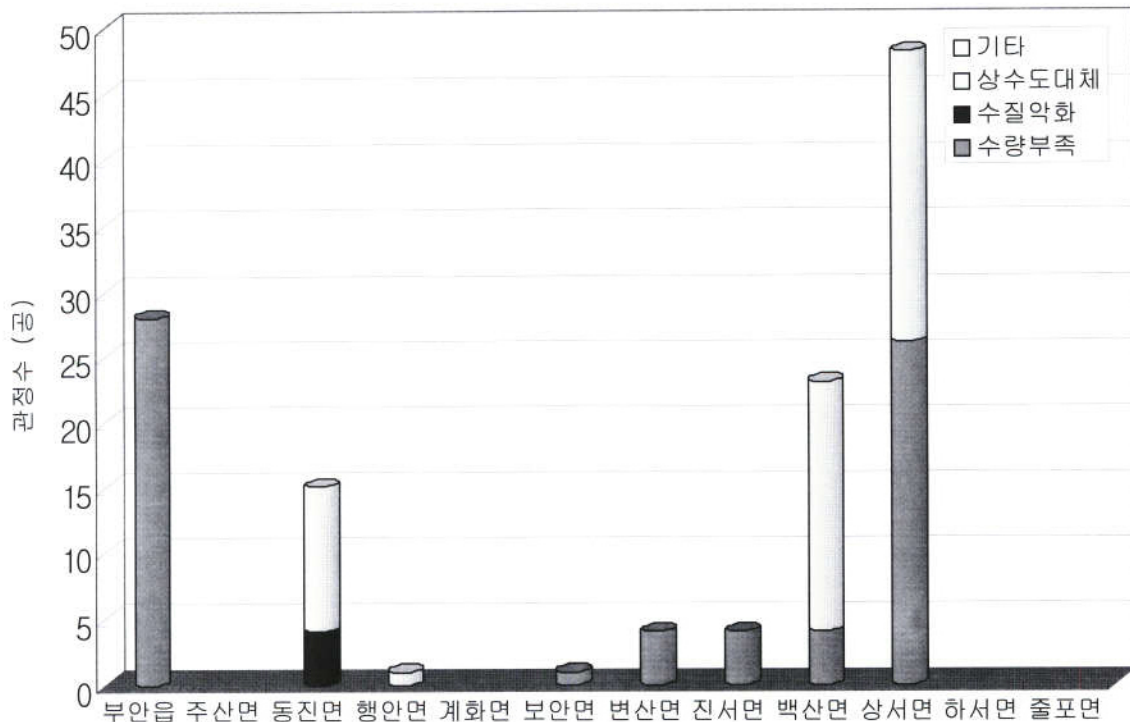
라. 폐공현황

<표 1-1-17> 지하수 폐공 발생 원인별 현황

읍면	계	폐공발생원인						기타
		수량부족	수질악화	상수도대체	토지형질변경	용도상실	염분증가	
계	114	67	4	11	1	-	-	41
부안읍	28	28	-	-	-	-	-	-
주산면	-	-	-	-	-	-	-	-
동진면	15	-	4	11	-	-	-	-
행안면	1	-	-	-	1	-	-	-
계화면	-	-	-	-	-	-	-	-
보안면	1	1	-	-	-	-	-	-
변산면	4	4	-	-	-	-	-	-
진서면	4	4	-	-	-	-	-	-
백산면	23	4	-	-	-	-	-	19
상서면	38	26	-	-	-	-	-	22
하서면	-	-	-	-	-	-	-	-
줄포면	-	-	-	-	-	-	-	-



<그림 1-1-17> 원인별 폐공현황

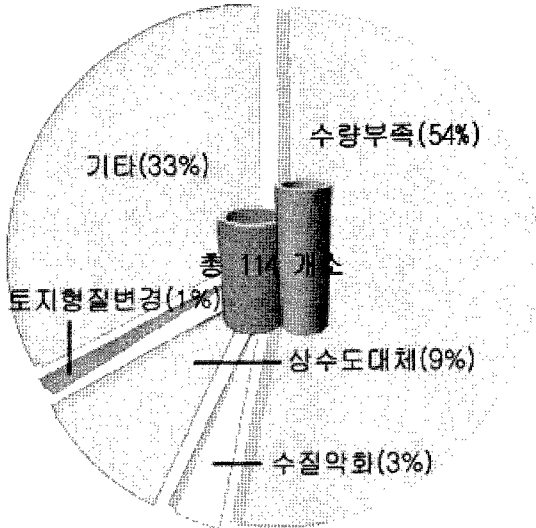




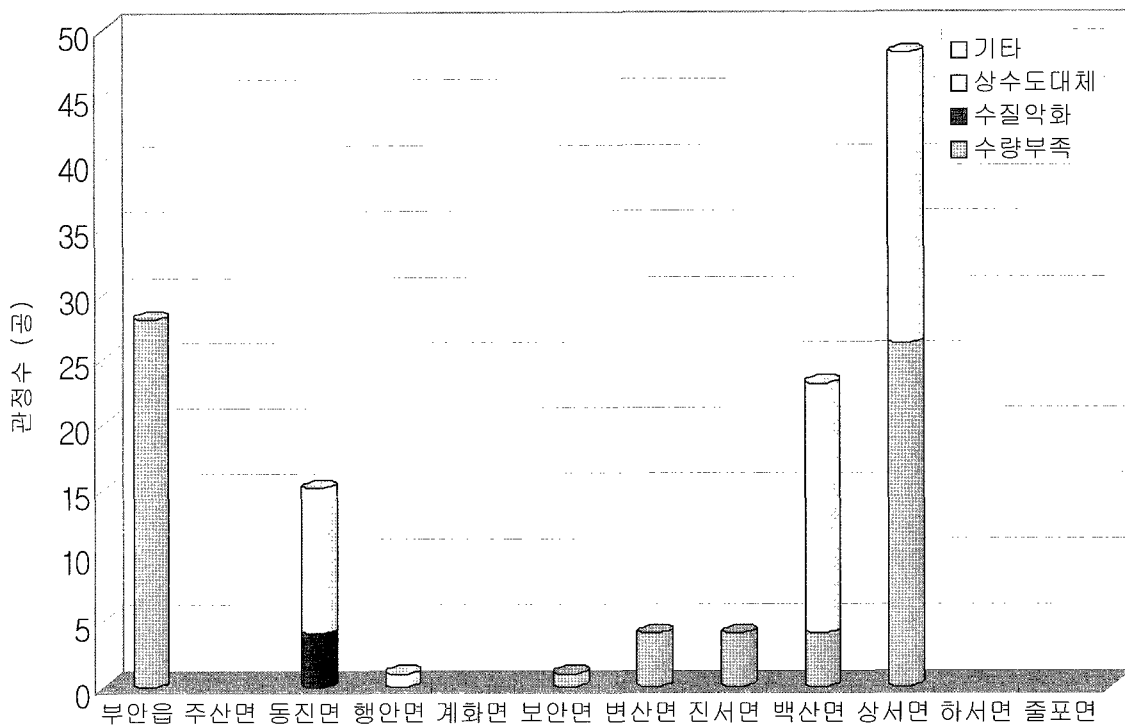
라. 폐공현황

<표 1-1-17> 지하수 폐공 발생 원인별 현황

읍면	계	폐공발생원인						기타
		수량부족	수질악화	상수도대체	토지형질변경	용도상실	염분증가	
계	114	67	4	11	1	-	-	41
부안읍	28	28	-	-	-	-	-	-
주산면	-	-	-	-	-	-	-	-
동진면	15	-	4	11	-	-	-	-
행안면	1	-	-	-	1	-	-	-
계화면	-	-	-	-	-	-	-	-
보안면	1	1	-	-	-	-	-	-
변산면	4	4	-	-	-	-	-	-
진서면	4	4	-	-	-	-	-	-
백산면	23	4	-	-	-	-	-	19
상서면	38	26	-	-	-	-	-	22
하서면	-	-	-	-	-	-	-	-
줄포면	-	-	-	-	-	-	-	-

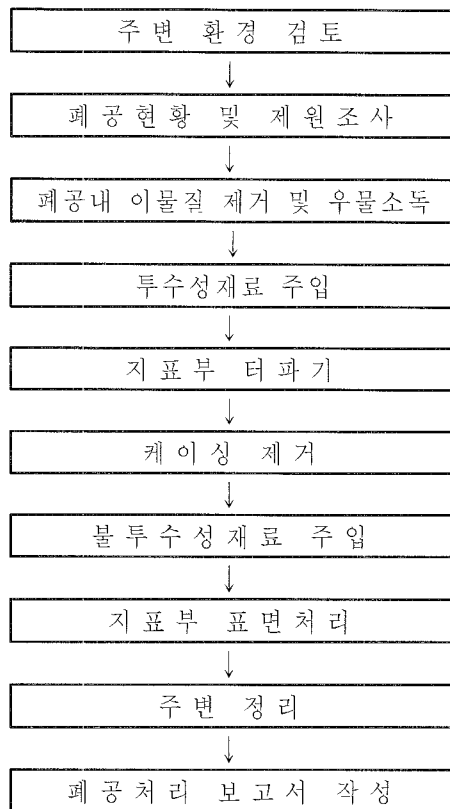


<그림 1-1-17> 원인별 폐공현황



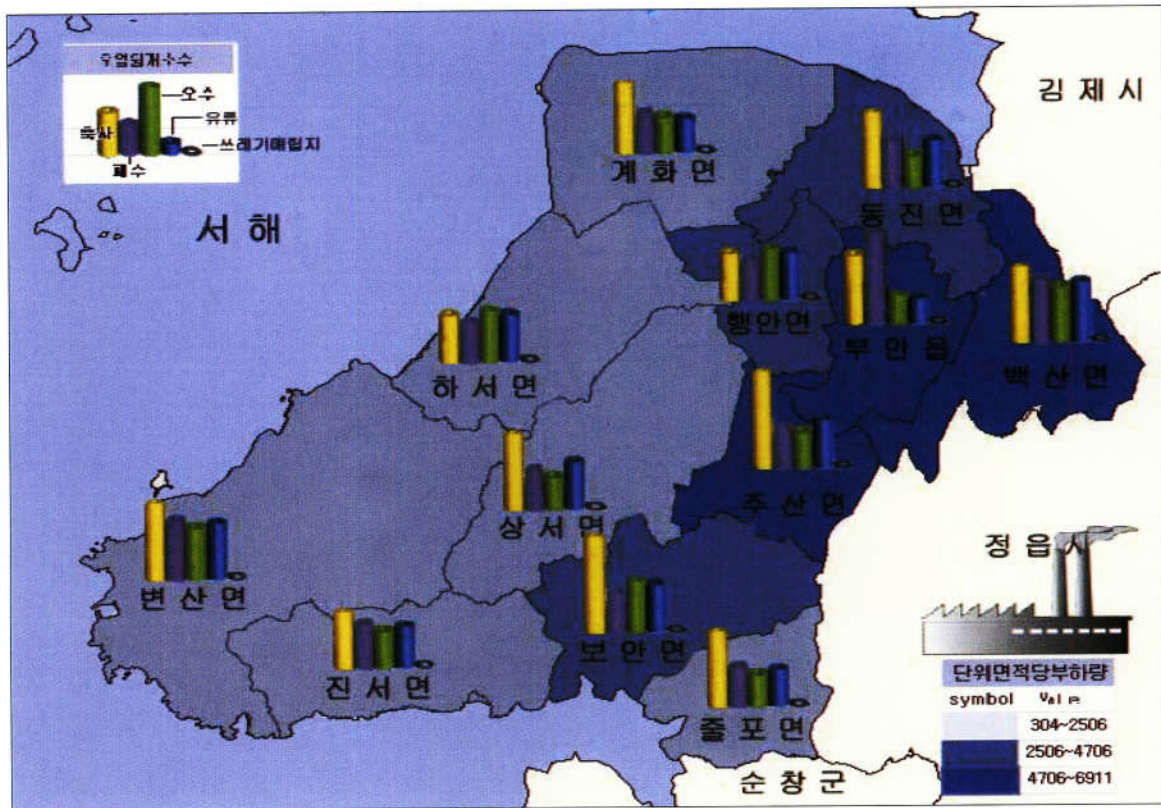


- 원상복구된 관정은 모두 114공으로서 소형관정 113공, 대형관정 1공이다. 폐공 발생 원인별 현황을 살펴보면, 수량부족으로 인한 폐공이 57공으로 가장 많았고, 수질악화로 인한 폐공이 4공, 상수도 대체로 인한 폐공이 11공, 토지형질변경으로 인한 폐공이 1공, 기타 사유로 인한 폐공이 41공이다.
- 원상복구와 관련된 지하수법 명시조항은 지하수법 제14조(이행보증금의 예치), 제15조(원상복구) 및 제16조(지하수오염방지명령)에 의거 폐공을 원상복구토록 규정하고 있다.
- 원상복구를 위한 되메움은 ①주변환경검토 ②폐공현황 및 제원조사 ③폐공내 이물질 제거 및 우물소독 ④투수성재료 주입 ⑤터파기 ⑥케이싱 제거 ⑦불투수성재료 주입 ⑧지표부 표면처리 ⑨주변 정리 ⑩폐공처리 보고서 작성 등의 순서로 시공한다. 케이싱 제거 유무와 토지이용계획에 따라 ⑤, ⑧ 항목의 작업공정은 생략할 수 있다.



<그림 1-1-18> 되메움 절차

1.1.3 잠재오염원 현황



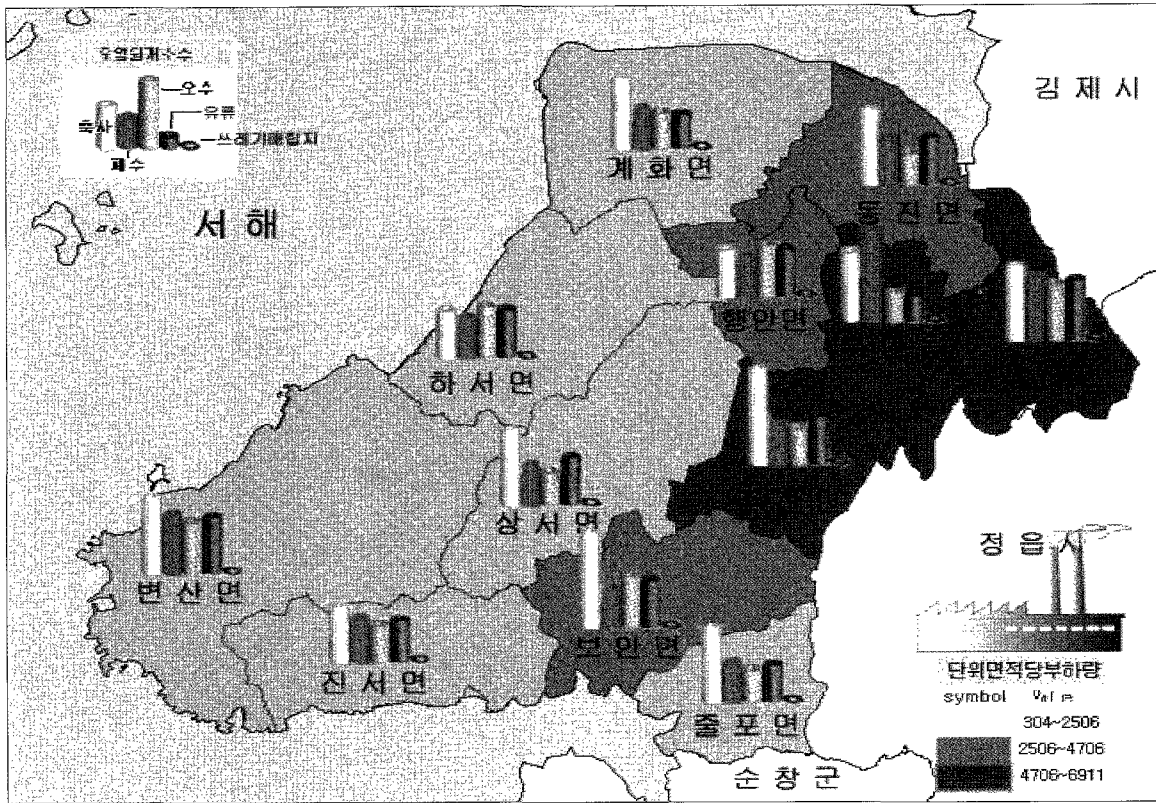
<그림 1-1-19> 점오염원 분포 현황

<표 1-1-18> 점오염원 분포현황

(단위 : 개소)

읍면	계	축사	폐수 배출시설	오수 배출시설	유류 저장시설	쓰레기 매립장
계	668	469	59	81	57	2
부안읍	81	47	18	9	7	
주산면	71	65	-	2	4	-
동진면	61	40	8	4	9	-
행안면	40	24	6	7	3	-
계화면	29	15	2	8	3	1
보안면	75	63	4	4	4	-
변산면	92	65	5	13	9	-
진서면	40	12	4	20	4	-
백산면	47	41	4	-	2	-
상서면	64	59	1	2	2	-
하서면	29	16	-	9	4	-
줄포면	39	22	7	3	6	1

1.1.3 잠재오염원 현황



<그림 1-1-19> 점오염원 분포 현황

<표 1-1-18> 점오염원 분포현황

(단위 : 개소)

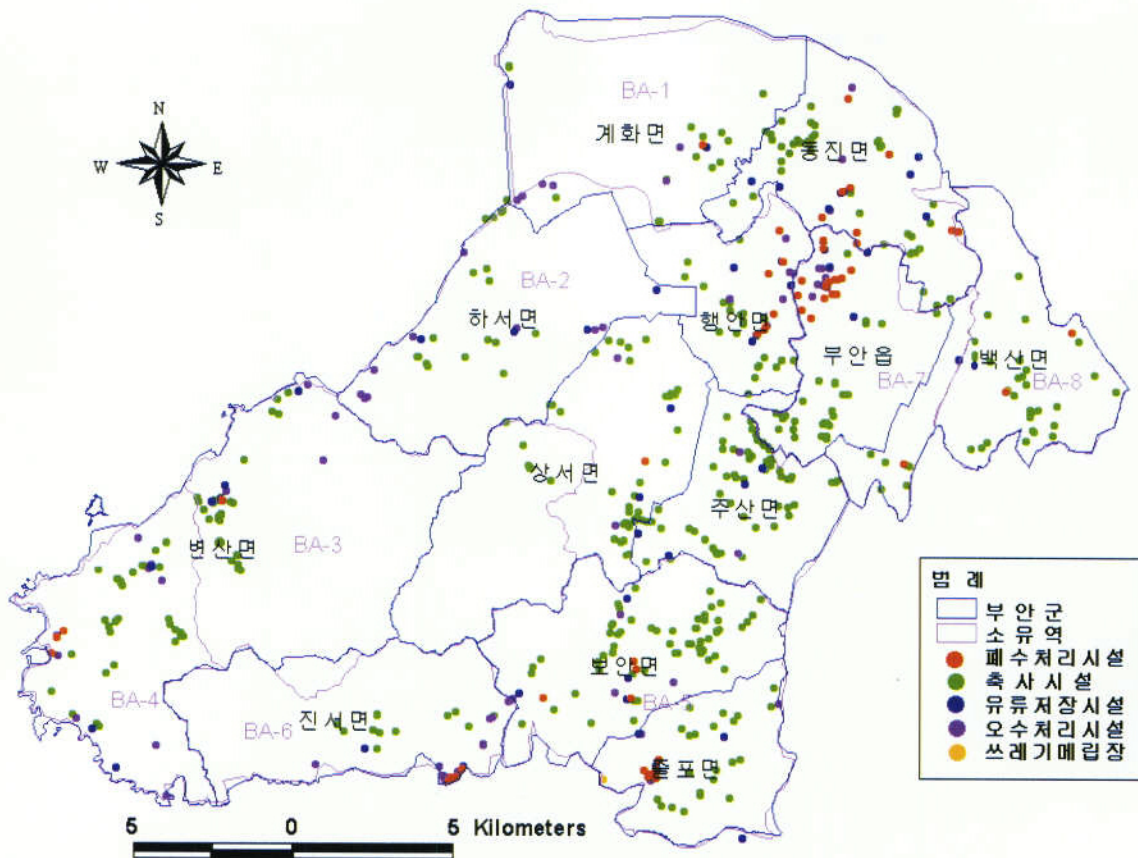
읍면	계	축사	폐수 배출시설	오수 배출시설	유류 저장시설	쓰레기 매립장
계	668	469	59	81	57	2
부안읍	81	47	18	9	7	-
주산면	71	65	-	2	4	-
동진면	61	40	8	4	9	-
행안면	40	24	6	7	3	-
계화면	29	15	2	8	3	1
보안면	75	63	4	4	4	-
변산면	92	65	5	13	9	-
진서면	40	12	4	20	4	-
백산면	47	41	4	-	2	-
상서면	64	59	1	2	2	-
하서면	29	16	-	9	4	-
줄포면	39	22	7	3	6	1



□ 현장조사 및 DB/GIS화된 점오염원의 현황은 표 1-1-18 및 그림 1-1-19와 같다.

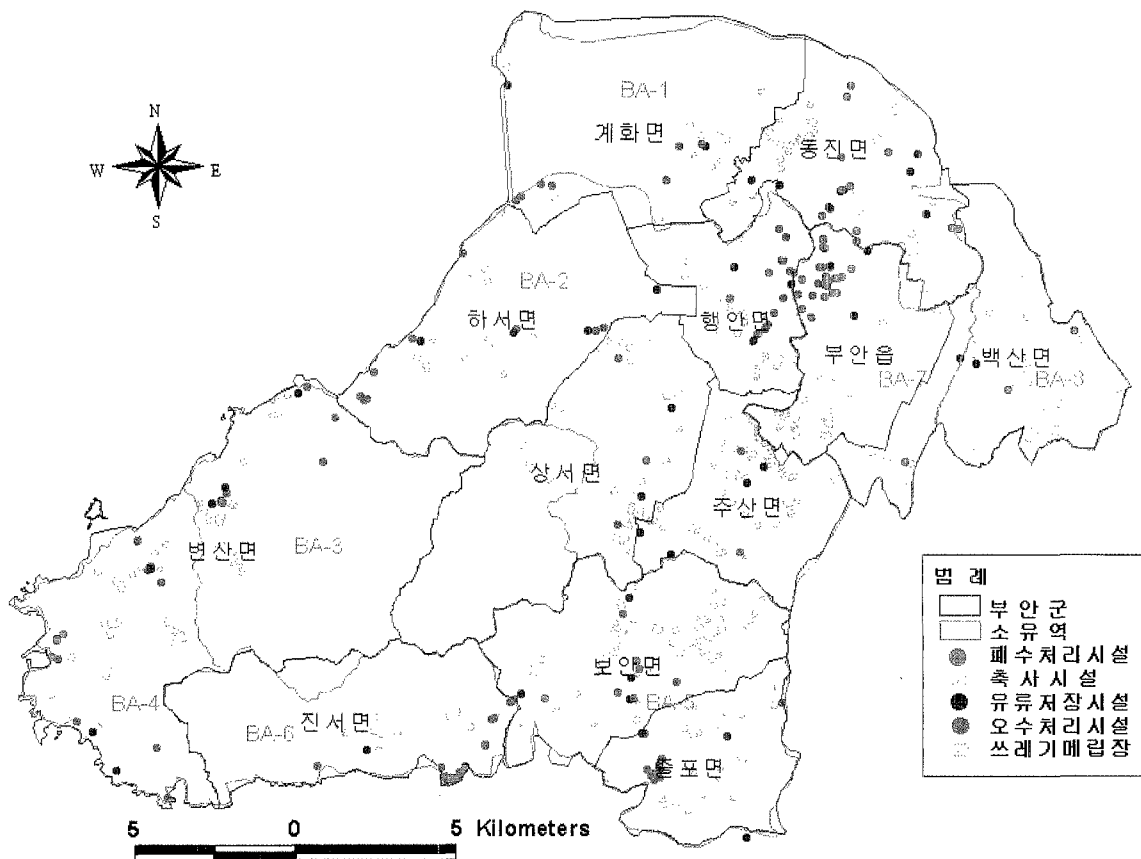
□ 가장 많은 분포현황을 보이는 인자는 축사로서 469개소에 이르며 동 시설이 조사지역의 지배적인 점오염원으로 판단된다. 또한, 우수배출시설도 81개소로서 축사와 더불어 주요 점오염원으로 고려된다.

□ 지역별로 축사시설은 추산면과 변산면이 65개소로 가장 많고, 폐수배출시설은 부안읍 18개소, 우수배출시설은 진서면 20개소, 유류저장시설은 변산면과 동진면이 9개소로 가장 많으며, 쓰레기매립장은 계화면과 줄포면에 각각 1개소가 위치한다.



<그림 1-1-20> 점오염원 위치도

- 현장조사 및 DB/GIS화된 점오염원의 현황은 표 1-1-18 및 그림 1-1-19와 같다.
- 가장 많은 분포현황을 보이는 인자는 축사로서 469개소에 이르며 동 시설이 조사지역의 지배적인 점오염원으로 판단된다. 또한, 오수배출시설도 81개소로서 축사와 더불어 주요 점오염원으로 고려된다.
- 지역별로 축사시설은 주산면과 변산면이 65개소로 가장 많고, 폐수배출시설은 부안읍 18개소, 오수배출시설은 진서면 20개소, 유류저장시설은 변산면과 동진면이 9개소로 가장 많으며, 쓰레기매립장은 계화면과 줄포면에 각각 1개소가 위치한다.



<그림 1-1-20> 점오염원 위치도

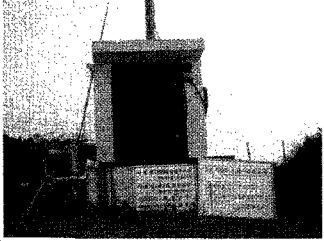
### 1.1.4 조사실적

#### 가. 조사내역

사업명	부안군 농촌지하수 관리사업
사업시행	농림부, 농업기반공사
조사기간	02. 4. - 04. 12 (2년 9개월)


**관정조사**

- 현황조사: 1,069공
- DB/GIS구축: 5,859공



**지하수위 및 수질**

- 지하수위측정: 549공
- 현장수질측정: 749공




**점 오염원조사**

- 위치, 규모, 처리시설 조사 및 정보화 : 668 개소



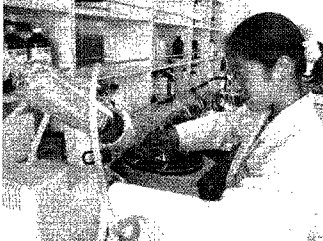
**수경조사**

- 지표지질 : 3,058ha
- 인공위성 영상분석 (선구조) : 1식
- 양수시험등 : 80회
- 탐사 및 검증 : 1식



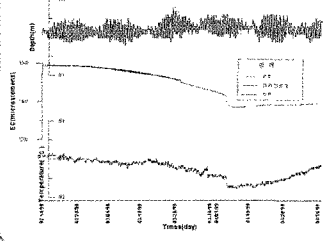
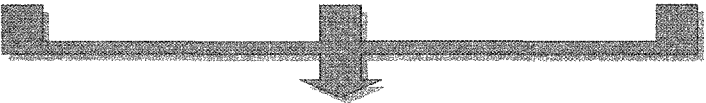
**수질조사**

- 수질검사 : 123점
- 동위원소분석 : 82점 (오염원 확인)
- 토양오염검사 : 18점
- 오염대 탐사 : 1식



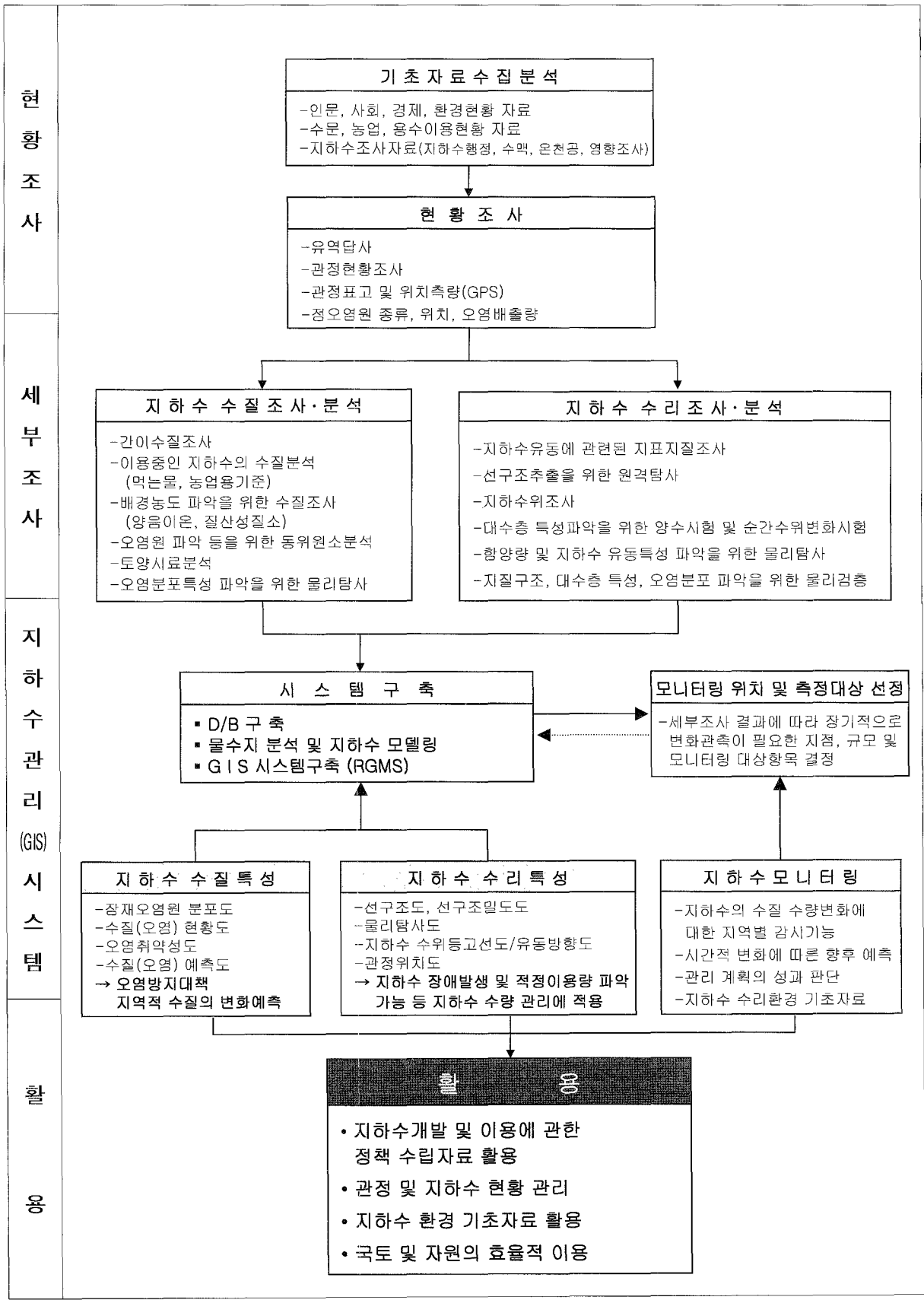
**모니터링**

- 자동관측 : 설치예정

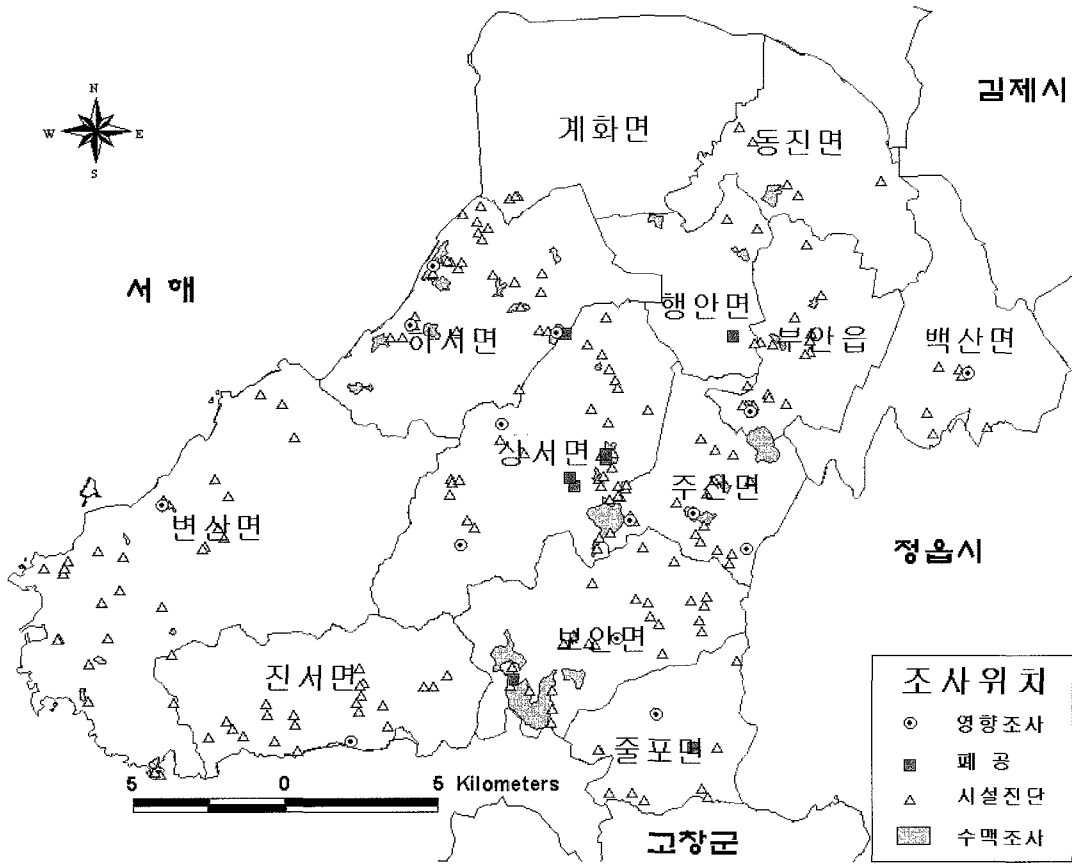
### 자료분석 및 시스템 구축

기존 조사 자료 포함하여 정보화





나. 기 조사자료



<그림 1-1-21> 지하수 기 조사 현황도

<표 1-1-19> 지하수 기 조사현황

조사명	조사량	기간	주요공종	시행자/조사기관
수맥조사	118지구	1982~2003	탐사, 시추, 영향조사	농림부/ 농업기반공사
농업용대형관정 시설진단 및 폐공찾기	1건 (204개소)	2000~2001	시설물 진단, 폐공찾기 처리	농림부/ 농업기반공사

### 1) 수맥조사

- 2003년까지 부안군에 조사된 수맥조사 지구는 118지구(859ha)이며, 가장 많은 지역이 조사된 읍·면은 하서면으로 20지구(165ha)가 조사되었고, 가장 적게 조사된 곳은 계화면과 동진면이 각각 4지구 20ha이다.
- 조사면적 859.0ha중 개발가능면적은 407.1ha로 47.4%이며, 기 개발면적 252.3ha를 제외한 잔여면적 154.8ha중 지표수 등 타용수원 공급, 도시개발계획지구편입 등에 따른 개발불가능면적(16.0ha)을 제외하면, 향후개발가능 면적은 138.8ha이다(표 1-1-20).

<표 1-1-20> 부안군 수맥조사 현황

(단위 : ha)

읍면	지구수	조사면적 (A)	개발가능 (B)	기개발 (C)	잔여면적 (D=B-C)	개발불가능 (E)	향후개발 (F=D-E)
합계	118.0	859.0	407.1	252.3	154.8	16.0	138.8
부안읍	9.0	71.0	51.8	43.6	8.2	0.0	8.2
주산면	17.0	109.0	56.7	34.6	22.1	5.0	17.1
동진면	4.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
행안면	4.0	28.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0
계화면	4.0	20.0	11.0	6.0	5.0	2.0	3.0
보안면	15.0	128.0	55.6	39.8	15.8	0.0	15.8
변산면	20.0	112.0	41.5	24.0	17.5	0.0	17.5
진서면	6.0	24.0	15.2	8.0	7.2	2.0	5.2
백산면	2.0	22.0	13.5	10.5	3.0	0.0	3.0
상서면	13.0	136.0	63.9	34.0	29.9	2.0	27.9
하서면	20.0	165.0	80.9	37.8	43.1	5.0	38.1
줄포면	4.0	24.0	14.0	11.0	3.0	0.0	3.0

2) 농업용 대형관정 시설진단

□ 농업용 대형관정 시설진단 및 폐공찾기는 2000년까지 농촌지역에 개발된 기존시설 및 개발과정에서 발생한 숨겨진 폐공을 찾아 원상 복구함으로써 수질오염을 방지할 목적으로 전국의 농촌지역을 대상으로 실시하였으며, 부안군에 192공(충적 0공, 암반 192공)의 시설진단을 실시한 결과, 정상이용 163공, 정비대상 16공, 폐공대상 8공, 관측공 활용 5공으로 조사되었으며, 폐공대상으로 분류된 8공은 지하수법 규정에 의거 폐공처리(원상복구) 하였다(표 1-1-21).

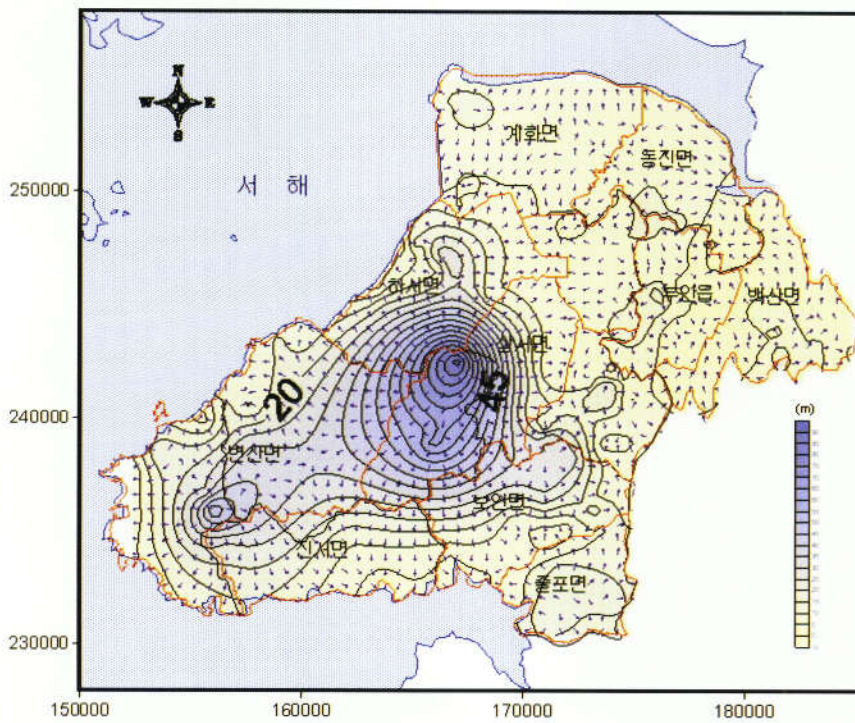
<표 1-1-21> 시설진단 내역

구분	합계	보존	보수	폐공대상	관측공활용	비고
암 반	192	163	16	8	5	

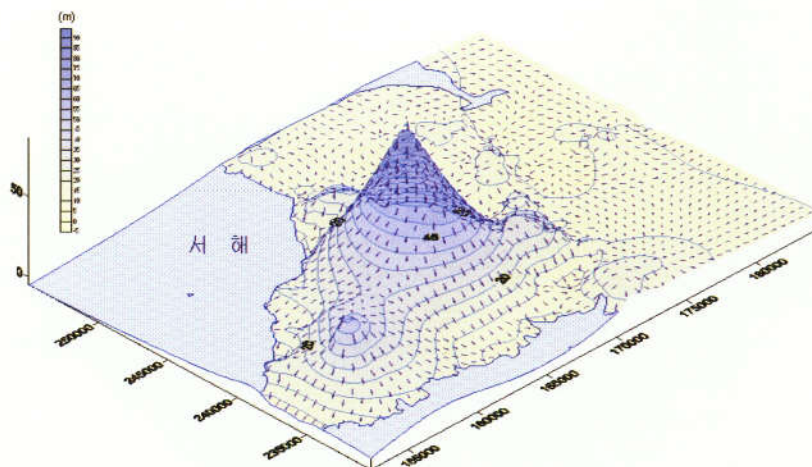
## 1.2 분석

### 1.2.1 특성분석

#### 가. 수위변동 및 유동



<그림 1-2-1> 지하수두등고선도 및 유동방향도(2D)

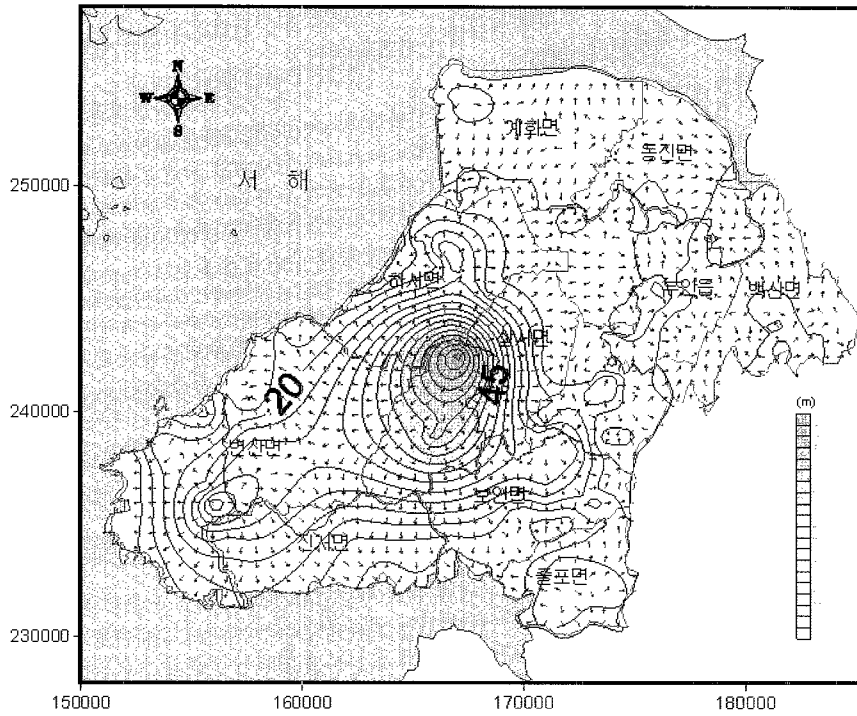


<그림 1-2-2> 지하수두등고선도 및 유동방향도(3D)

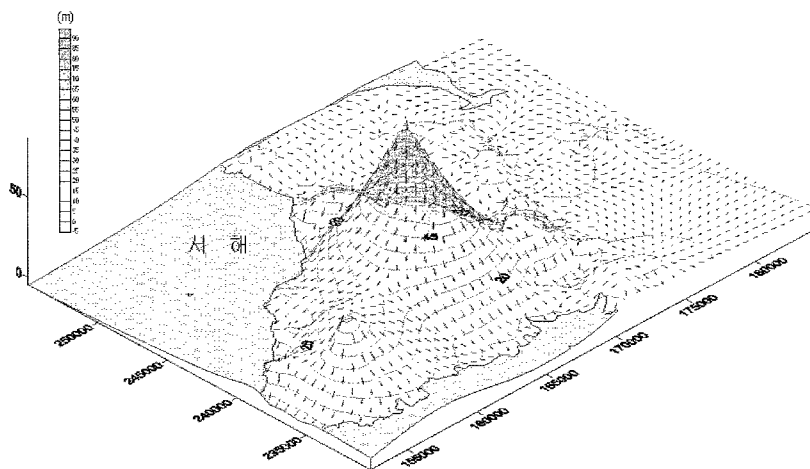
## 1.2 분석

### 1.2.1 특성분석

#### 가. 수위변동 및 유동



<그림 1-2-1> 지하수두등고선도 및 유동방향도(2D)



<그림 1-2-2> 지하수두등고선도 및 유동방향도(3D)

- 조사지역의 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위하여 지하수이용실태 조사시 파악된 관정중 수위측정이 가능한 관정을 선정하여 갈수기와 풍수기로 구분하여 대수층별로 지하수위를 분석하였다.
- 지하수 평균 수위값은 유역별로 대체로 평균 해발고도와 유사한 패턴을 보이고, 갈수기와 풍수기의 수위값은 충적지하수의 경우 지하수의 함양에 의하여 수위는 평균 0.5m 상승하고, 암반지하수의 경우는 평균 0.2m 상승한다
- 그림 1-2-1~2는 지하수두 등고선을 나타내는 그림으로 등고선의 수직방향으로 수두가 높은 곳에서 낮은 곳으로 지하수의 유동이 이루어진다.
  - 유동방향을 나타내는 화살표가 발산하는 지역(푸른색)은 지하수두가 높은 지역으로 지하수의 충진이 이루어지는 지하수함양지역이다. 이는 상서면, 하서면 남부, 보안면 북부 및 변산면 북동부지역이다.
  - 화살표가 수렴하는 지역(노란색)은 저지대로서 지하수배출지역임을 나타낸다. 이는 동쪽에서 서쪽 즉, 서해안으로의 지하수 배출이 이루어짐을 알 수 있다.

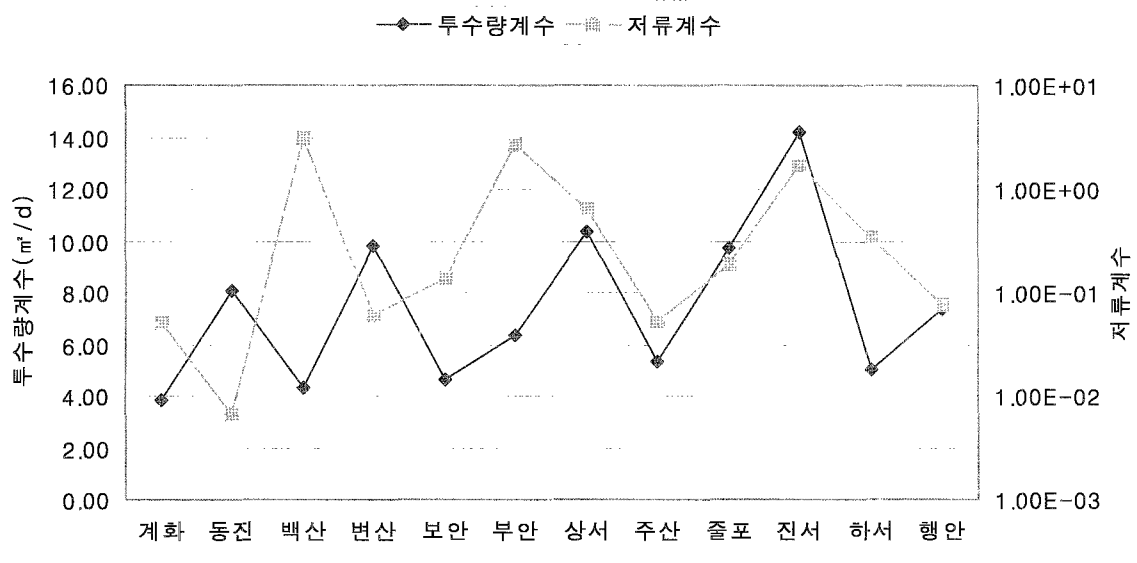
<표 1-2-1 > 지하수 수위변화 현황

구분	충적층			암반층		
	갈수기 평균	풍수기 평균	변화량	갈수기 평균	풍수기 평균	변화량
전체 평균	1.0	1.5	0.5	3.9	4.1	0.2
부안읍	0.8	1.9	1.1	1.4	-	-1.4
주산면	2.0	1.9	-0.1	3.1	5.9	2.8
동진면	-	2.1	2.1	1.8	2.3	0.5
행안면	-	0.3	0.3	3.6	2.15	-1.45
계화면	-	0.6	0.6	3.9	3.8	-0.1
보안면	3.7	2.9	-0.8	4.7	7.8	3.1
변산면	-	-	-	6.2	4.7	-1.5
진서면	-	2.5	2.5	6.2	6.5	0.3
백산면	1.5	1.8	0.3	-	3.8	3.8
상서면	-	0.7	0.7	6.0	3.6	-2.4
하서면	4.0	1.5	-2.5	5.0	3.8	-1.2
줄포면	-	1.5	1.5	5.3	4.6	-0.7



- 지하수위 : 지표기준
- 지하수두 : 해수면기준(표고-지하수수위)

나. 수리특성



<그림 1-2-3> 읍면별 암반지하수의 수리특성

<표 1-2-2> 읍면별 수리상수 분포현황

구분	수리전도도(m/sec)	투수량계수 (m²/d)	저류계수
	암반(평균)	암반(평균)	암반(평균)
평균	8.21E-07[ 56 ]	7.42[ 56 ]	7.56E-01[ 56 ]
계화	4.61E-07[ 1 ]	3.83[ 1 ]	5.00E-02[ 1 ]
동진	9.26E-07[ 3 ]	8.06[ 3 ]	6.65E-03[ 3 ]
백산	5.70E-07[ 5 ]	4.33[ 5 ]	3.16E+00[ 5 ]
변산	8.35E-07[ 7 ]	9.84[ 7 ]	6.00E-02[ 7 ]
보안	6.26E-07[ 11 ]	4.59[ 11 ]	1.39E-01[ 11 ]
부안	8.52E-07[ 7 ]	6.35[ 7 ]	2.65E+00[ 7 ]
상서	8.34E-07[ 5 ]	10.38[ 5 ]	6.33E-01[ 5 ]
주산	6.16E-07[ 3 ]	5.32[ 3 ]	5.37E-02[ 3 ]
줄포	1.55E-06[ 3 ]	9.74[ 3 ]	1.85E-01[ 3 ]
진서	1.64E-06[ 4 ]	14.21[ 4 ]	1.72E+00[ 4 ]
하서	5.19E-07[ 6 ]	5.00[ 6 ]	3.37E-01[ 6 ]
행안	4.27E-07[ 1 ]	7.37[ 1 ]	7.70E-02[ 1 ]

주 [ ]는 평균에 사용된 관정 개수 임

□ 대수성시험 : 수리전도도, 투수량계수 및 저류계수 파악

- 순간수위 변화시험 : 45개소
- 양수시험 자료 : 56개소
  - ┌ 지하수영향조사 등 기 조사자료 : 21개소
  - └ 금회조사 : 35개소

□ 성과활용

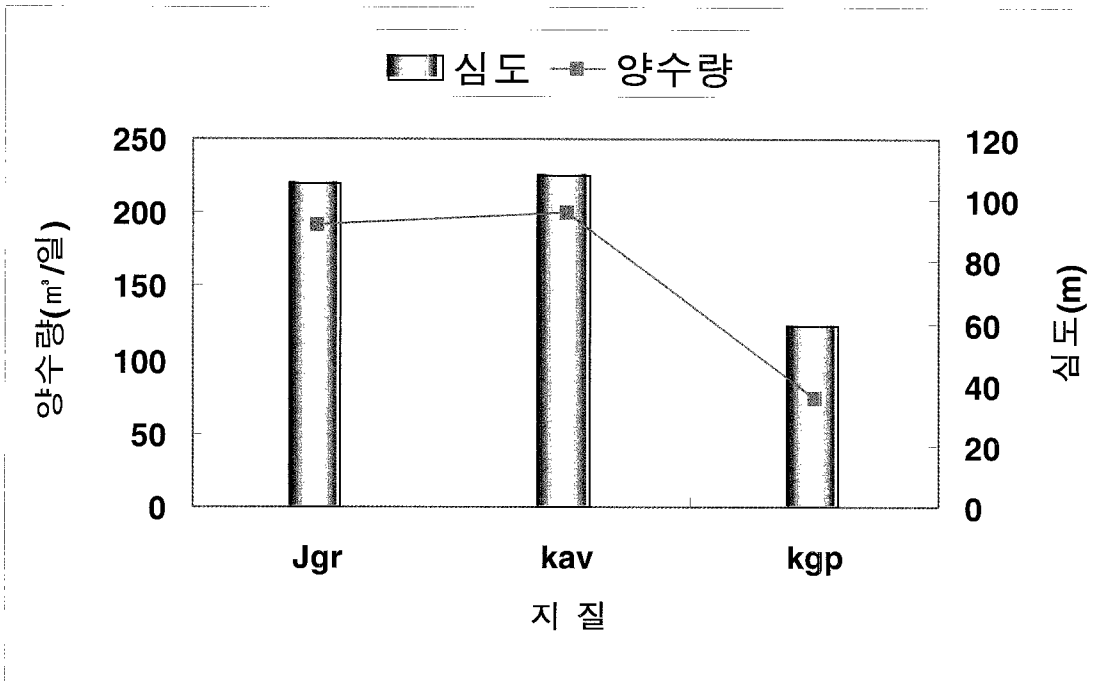
- DRASTIC(지하수 오염취약성평가) 입력자료 활용
- 수리상수를 관정별, 지역별 및 지질별로 DB구축 ⇒ 지하수 모델링 입력자료 활용

<표 1-2-3> 지질별 암반대수층의 수리특성

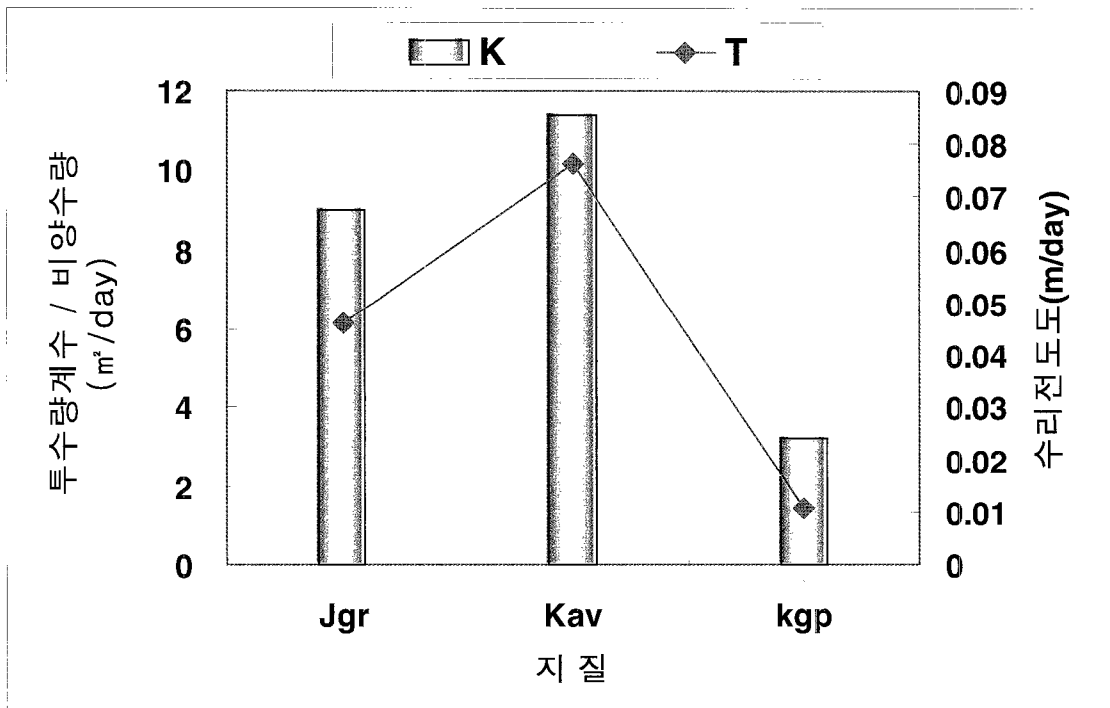
지질	공수	구분	심도 (m)	양수량 (m <sup>3</sup> /일)	자연 수위 (m)	K (m/일)	T (m <sup>2</sup> /일)	분포지역
jgr	36	최대	200	432	12.9	0.27	18.10	계화, 동진, 백산, 보안, 부안, 주산, 줄포, 하서, 행안
		최소	60	80	0	0.02	1.89	
		평균	105.6	191.8	4.4	0.07	6.14	
kav	19	최대	176	530	17.6	0.45	60.65	변산, 상서진서, 하서
		최소	70	100	0.4	0.01	5E-07	
		평균	108.1	200.1	5.5	0.09	10.18	
kgp	1	평균	59	74	2.37	0.02	1.415	변산

\* 지질 : Jgr - 화강암, kav - 산성화산암, kgp - 적포리층





<그림 1-2-4> 지질별 암반지하수 평균심도 및 양수량



<그림 1-2-5> 지질별 암반지하수 투수량계수, 수리전도도 및 비양수량

- 충적층은 신생대 제4기의 미고결퇴적물로 이루어져 있으며 내륙의 하상과 해안의 저지대에 분포하여 자갈, 모래, 점토 등으로 구성되어 있다. 충적층은 입자사이에 공극이 발달되어 있어 부존성이 양호하나 구성물질의 종류에 따라 대수성의 차이가 매우 큰 특성을 지닌다.
- 주로 충적층 지하수를 개발 이용하고 있는 지역은 행안면, 줄포면, 보안면과 주산면 지역이다.
- 암반대수층의 수리특성은 암층내에 발달된 절리, 파쇄대 및 단열구조 등의 2차 공극과 지하수의 저류 및 유동에 관련되는 지질구조에 좌우되며, 조사지역의 암반지하수는 층리, 균열, 절리 및 단층 등 2차 공극을 따라 유동하는 열극형 지하수로 분포지질별 대수층 심도의 차이가 큰 것으로 판단된다.
- 수맥조사, 지하수영향조사 등 기초조사 자료와 금회 조사에서 취득된 암반관정 양수시험 자료를 종합하여 부안군 암반대수층 특성을 읍면별·분포지질별로 살펴보면 표 1-2-2~3과 같다.
- 평균양수량은 변산면과 진서면, 하서면, 상서면의 일부에 분포하는 산성화산암류가 200m<sup>3</sup>/일로 높고, 퇴적암류인 격포리층이 74m<sup>3</sup>/일의 가장 낮은 양수량을 나타낸다(그림 1-2-4).
- 투수량계수, 수리전도도 및 비양수량은 산성화산암류에서 높게 나타나고 퇴적암인 격포리층에서 가장 낮은 값을 나타낸다.

## 다. 부존특성

### 1) 지하수 함양량 산정

□ 본 조사지구내 지하수 함양량은 다음과 같은 방법에 의해서 산정 하였으며, 소유역별 강수량은 Thiessen 강수량을 적용하였다.

첫째, 국가지하수 관측소 지하수위변동곡선 해석 결과에 의한 유역별 지하수 함양계수 적용

둘째, 물수지방정식에 의한 지하수함양량 산정

□ 지하수위변동곡선 해석 결과에 의한 유역별 지하수 함양계수 적용

지하수관리 기본계획보고서(2002)에 의한 소유역 구분에서 본 조사 지구는 영산-섬진강 유역권에 속하며, 본 조사 지구가 위치하는 W8유역의 적용함양계수는 0.1215이다. 읍면별 지하수 함양량은 강우함양계수를 적용하여 다음 계산식에 의해 산출하였다.

$$\text{소유역 지하수 함양량} = \text{강우함양계수} \times \text{소유역 강수량} \times \text{소유역 면적}$$

□ 물수지방정식에 의한 지하수함양량 산정

본 방법에 의한 지하수 함양량은 토양수분 수지분석에 의한 함양율(15.5%), 침투량 분석에 의한 함양율(16.0%)과 손실량 추정에 의한 함양량(18.5%)을 적용하였다.

<표 1-2-4> 지하수 함양율

구분	지하수위 변동곡선 해석	물수지분석		
	W-8	토양수분수지분석	SCS-CN 침투량분석	손실량추정
함양율(%)	12.15	15.5	16.0	18.5

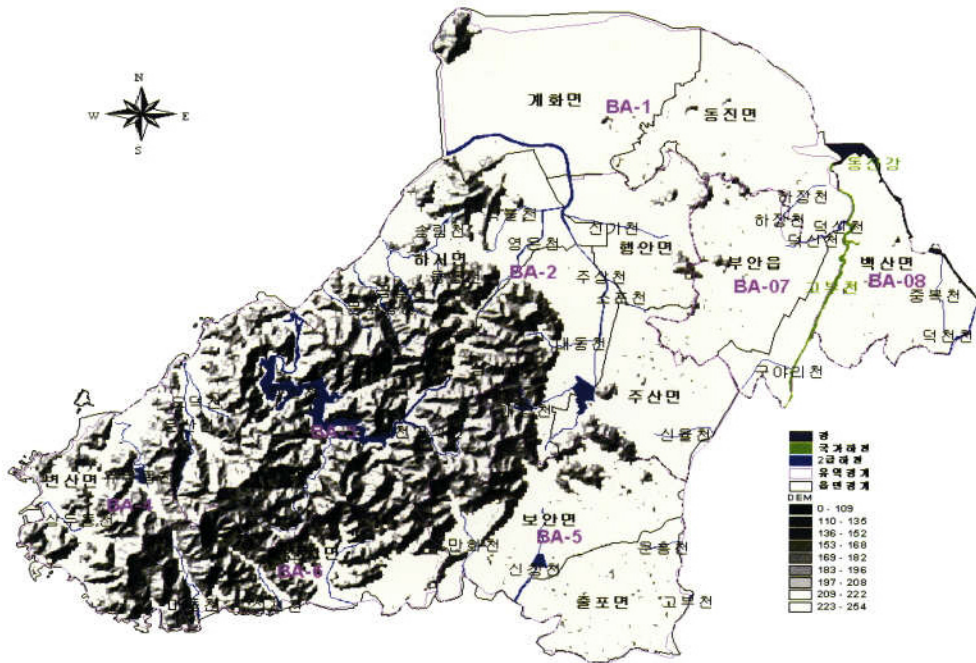
※ W-8 유역 : 부안읍, 주산면, 동진면, 행안면, 계화면, 보안면, 변산면, 진서면, 백산면, 상서면, 아서면, 줄포면

□ 지하수 함양량 비교분석

함양량 단위는 강수의 순환주기가 1년이므로 연간 단위를 쓰고 있고, 함양량은 년강수량에 함양율과 대상면적을 곱하여 구한다. 년강수량과 대상면적은 주어진 인자이므로 함양량은 함양율에 의해 좌우된다.

지하수위변동곡선 해석 결과에 의한 유역별 지하수 함양계수를 적용한 함양량에 비하여, 물수지분석에 의한 지하수 함양율을 적용한 것이 1.4배정도 함양량이 높게 나타나고 있다. 따라서 본 조사지구내 지하수 함양량은 상기 방법에서 산정된 함양량의 평균값을 적용하고자 한다.

□ 지하수의 함양 및 수리, 수질특성 파악을 위하여 지표수 및 지하수계의 분수령을 고려하고 2개의 농촌용수구역 경계와 건설교통부의 유역구분을 참조하여 그림 1-2-6과 같이 8개의 소유역으로 세분하였다.



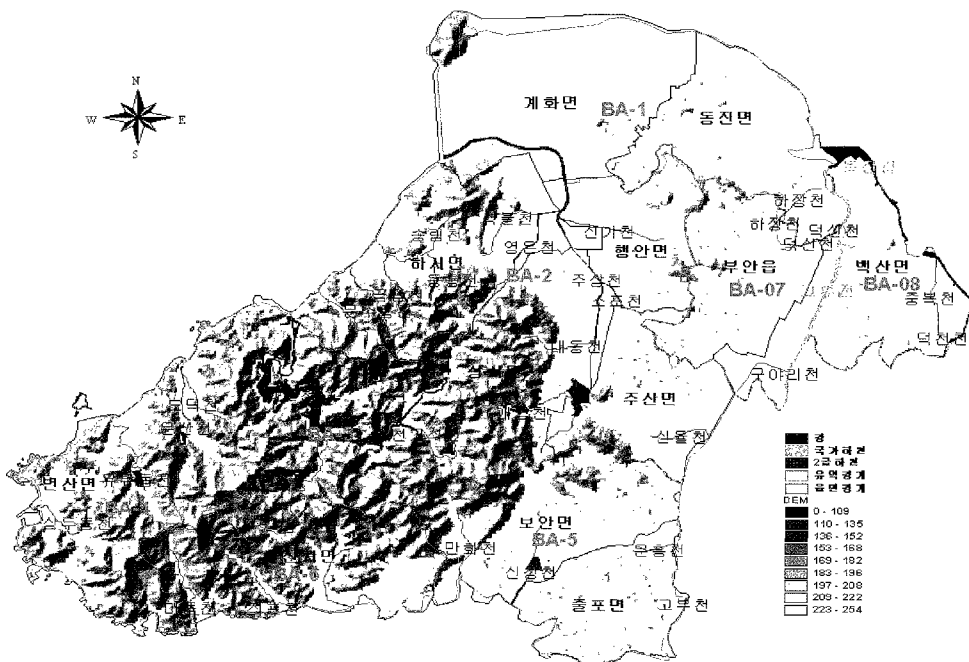
<그림 1-2-6> 수계, DEM 및 유역구분도

□ 지하수 함양량 비교분석

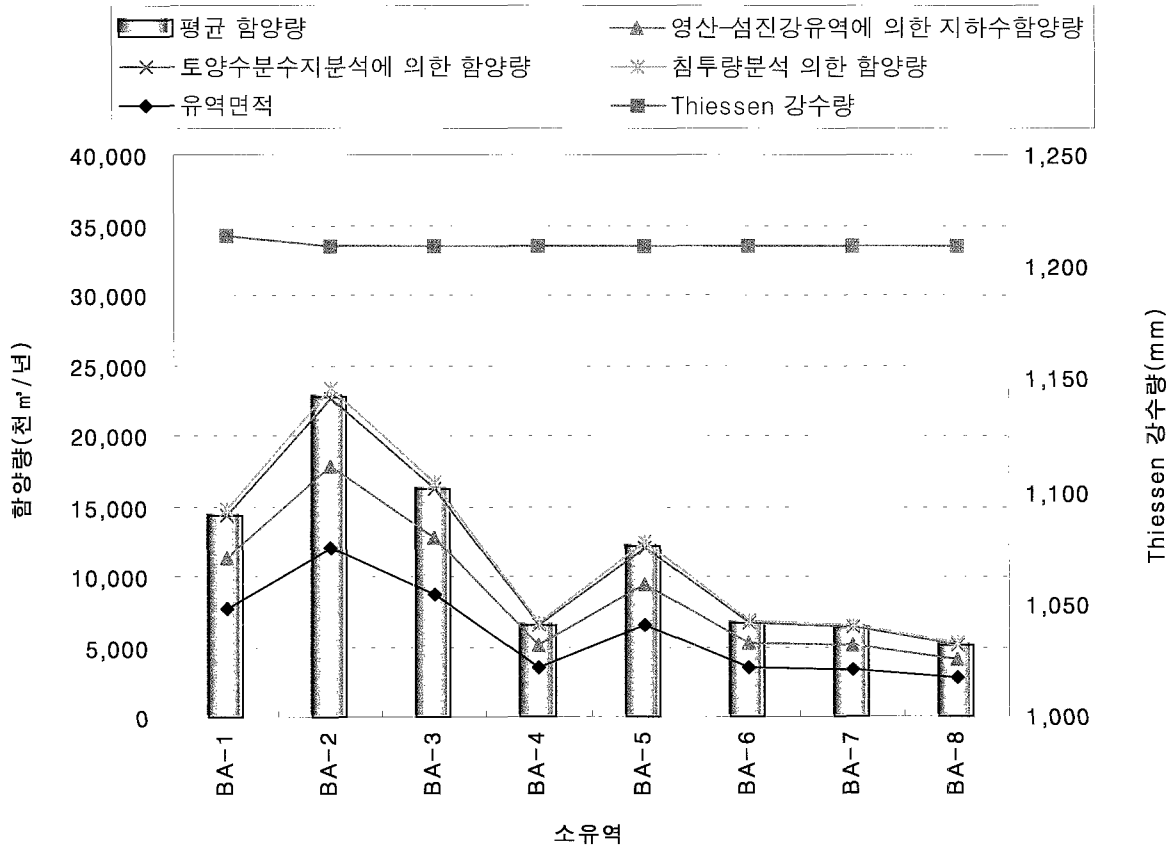
함양량 단위는 강수의 순환주기가 1년이므로 연간 단위를 쓰고 있고, 함양량은 년강수량에 함양율과 대상면적을 곱하여 구한다. 년강수량과 대상면적은 주어진 인자이므로 함양량은 함양율에 의해 좌우된다.

지하수위변동곡선 해석 결과에 의한 유역별 지하수 함양계수를 적용한 함양량에 비하여, 물수지분석에 의한 지하수 함양율을 적용한 것이 1.4배정도 함양량이 높게 나타나고 있다. 따라서 본 조사지구내 지하수 함양량은 상기 방법에서 산정된 함양량의 평균값을 적용하고자 한다.

□ 지하수의 함양 및 수리, 수질특성 파악을 위하여 지표수 및 지하수계의 분수령을 고려하고 2개의 농촌용수구역 경계와 건설교통부의 유역구분을 참조하여 그림 1-2-6과 같이 8개의 소유역으로 세분하였다.



<그림 1-2-6> 수계, DEM 및 유역구분도

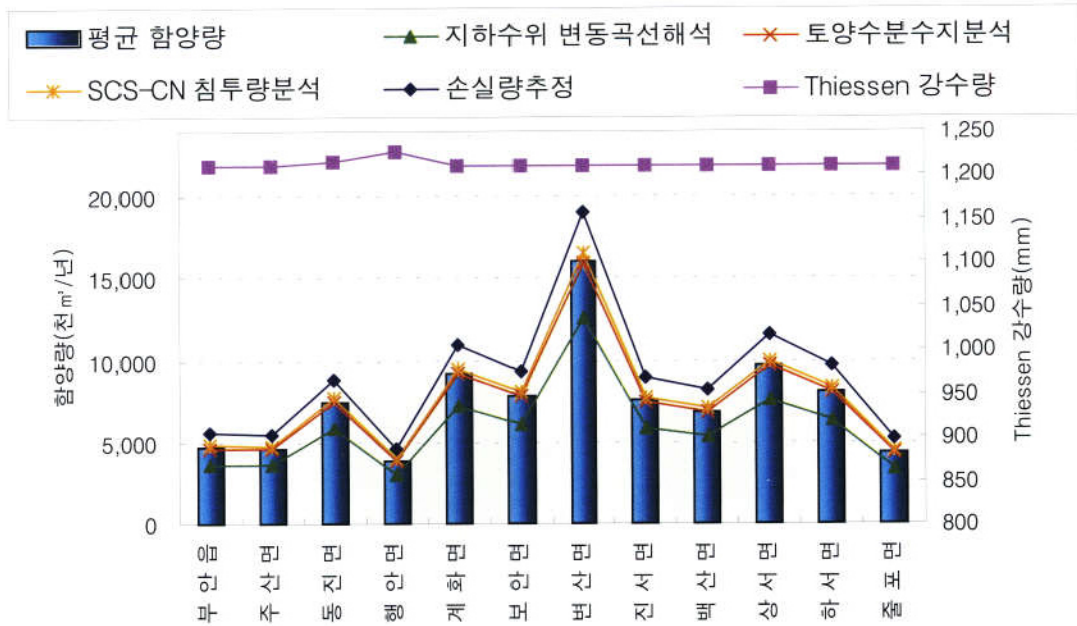


<그림 1-2-7> 소유역별 지하수 함양량 비교

<표 1-2-5> 소유역별 지하수 평균함양량 산정

(단위: 천m<sup>3</sup>)

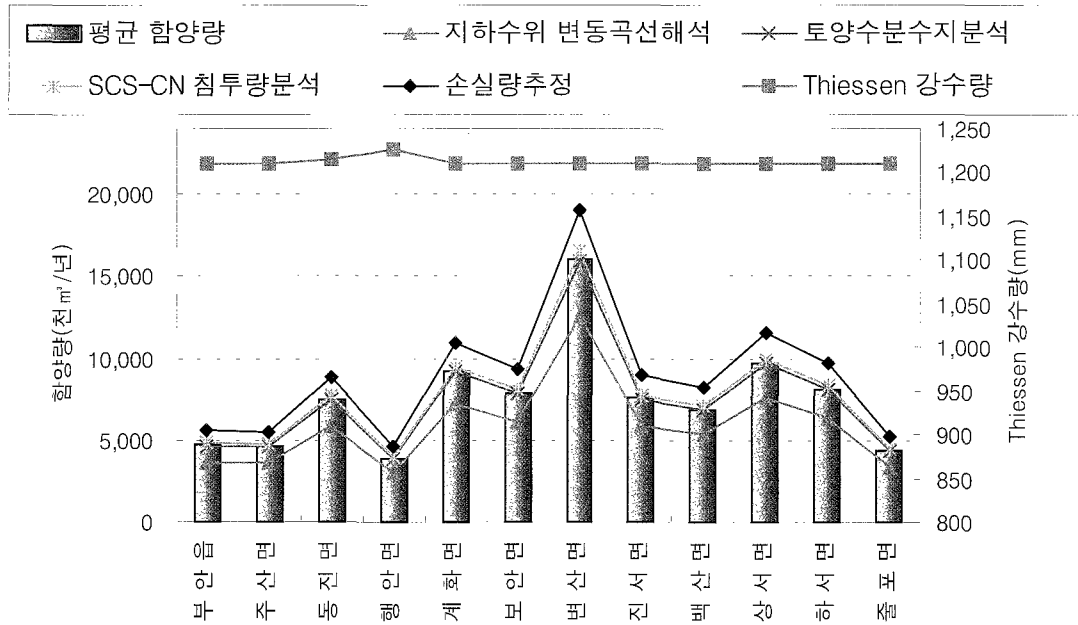
소유역	유역면적 (ha)	강수량 (mm)	지하수위 변동곡선	토양수분수지분석	침투량분석	손실량추정	평균 함양량
BA-1	7,643	1,214.05	11,272.49	14,380.54	14,844.43	17,163.87	14,415.33
BA-2	12,091	1,209.20	17,762.36	22,659.80	23,390.76	27,045.57	22,714.62
BA-3	8,633	1,209.20	12,681.94	16,178.61	16,700.50	19,309.95	16,253.19
BA-4	3,443	1,209.20	5,058.37	6,453.07	6,661.24	7,702.05	6,468.68
BA-5	6,451	1,209.20	9,477.66	12,090.85	12,480.87	14,431.01	12,120.10
BA-6	3,543	1,209.20	5,205.29	6,640.50	6,854.71	7,925.76	6,656.57
BA-7	3,404	1,209.20	5,001.08	6,379.98	6,585.78	7,614.81	6,395.41
BA-8	2,728	1,209.20	4,007.91	5,112.98	5,277.91	6,102.59	5,125.35
계	47,936	9,678.45	70,467.1	9,896.33	92,796.2	107,295.61	90,149.25
평균	5,992.37	1,209.81	8,808.38	11,237.04	11,599.52	13,412	11,268.65



<그림 1-2-8> 읍면별 지하수 함양량

<표 1-2-6> 읍면별 지하수 함양량

읍면	면적(km <sup>2</sup> )	Thiessen 강수량(mm)	지하수위 변동곡선	토양수분 수지분석	SCS-CN 침투량분석	Turc 손실량추정	평균 함양량
부안읍	24.84	1,209.20	3,649.43	4,655.66	4,805.84	5,556.75	4,666.92
주산면	24.73	1,209.20	3,633.27	4,635.04	4,784.56	5,532.15	4,646.26
동진면	39.40	1,214.05	5,811.79	7,414.22	7,653.39	8,849.23	7,432.16
행안면	20.13	1,226.98	3,000.93	3,828.35	3,951.85	4,569.32	3,837.61
계화면	49.09	1,209.20	7,212.19	9,200.74	9,497.54	10,981.53	9,223.00
보안면	41.51	1,209.20	6,098.55	7,780.05	8,031.02	9,285.87	7,798.87
변산면	85.20	1,209.22	12,517.56	15,968.91	16,484.04	19,059.67	16,007.55
진서면	40.08	1,209.20	5,888.46	7,512.03	7,754.35	8,965.97	7,530.20
백산면	36.48	1,209.20	5,359.56	6,837.30	7,057.85	8,160.64	6,853.84
상서면	51.53	1,209.20	7,570.67	9,658.06	9,969.61	11,527.36	9,681.43
하서면	43.23	1,209.20	6,352.72	8,104.30	8,365.72	9,672.87	8,123.90
줄포면	23.14	1,209.20	3,399.67	4,337.03	4,476.94	5,176.46	4,347.53
합계	479.36	14,533.05	70,494.80	89,931.69	92,832.71	107,337.82	90,149.27
평균		1,211.09	5,874.57	7,494.31	7,736.06	8,944.82	7,512.44



<그림 1-2-8> 읍면별 지하수 함양량

<표 1-2-6> 읍면별 지하수 함양량

읍면	면적(km <sup>2</sup> )	Thiessen 강수량(mm)	지하수위 변동곡선	토양수분 수지분석	SCS-CN 침투량분석	Turc 손실량추정	평균 함양량
부안읍	24.84	1,209.20	3,649.43	4,655.66	4,805.84	5,556.75	4,666.92
주산면	24.73	1,209.20	3,633.27	4,635.04	4,784.56	5,532.15	4,646.26
동진면	39.40	1,214.05	5,811.79	7,414.22	7,653.39	8,849.23	7,432.16
행안면	20.13	1,226.98	3,000.93	3,828.35	3,951.85	4,569.32	3,837.61
계화면	49.09	1,209.20	7,212.19	9,200.74	9,497.54	10,981.53	9,223.00
보안면	41.51	1,209.20	6,098.55	7,780.05	8,031.02	9,285.87	7,798.87
변산면	85.20	1,209.22	12,517.56	15,968.91	16,484.04	19,059.67	16,007.55
진서면	40.08	1,209.20	5,888.46	7,512.03	7,754.35	8,965.97	7,530.20
백산면	36.48	1,209.20	5,359.56	6,837.30	7,057.85	8,160.64	6,853.84
상서면	51.53	1,209.20	7,570.67	9,658.06	9,969.61	11,527.36	9,681.43
하서면	43.23	1,209.20	6,352.72	8,104.30	8,365.72	9,672.87	8,123.90
출포면	23.14	1,209.20	3,399.67	4,337.03	4,476.94	5,176.46	4,347.53
합계	479.36	14,533.05	70,494.80	89,931.69	92,832.71	107,337.82	90,149.27
평균		1,211.09	5,874.57	7,494.31	7,736.06	8,944.82	7,512.44



2) 지하수 개발가능량 분석

(가). 유역별 개발가능량 분석



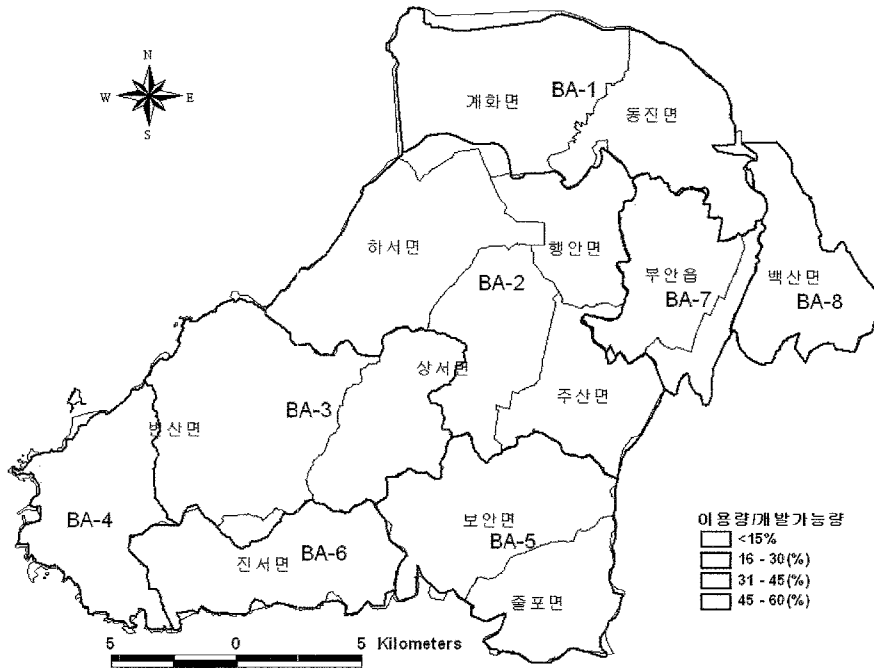
<그림 1-2-9> 지하수 이용량 대 적정개발가능량



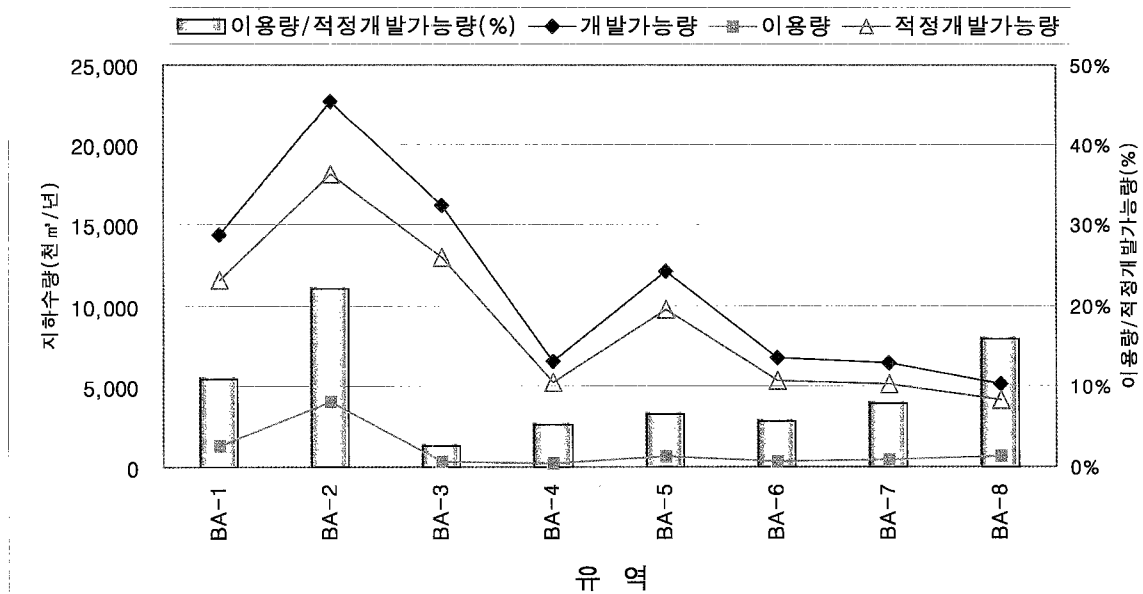
<그림 1-2-10> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

## 2) 지하수 개발가능량 분석

### (가). 유역별 개발가능량 분석



<그림 1-2-9> 지하수 이용량 대 적정개발가능량



<그림 1-2-10> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

□ 적정개발가능량의 추정은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 것으로 본 조사에서는 상기 절에서 설명한 평균 함양량의 80% 정도에서 결정하였다(표 1-2-7).

□ 그림 1-2-9~10는 유역별 지하수 개발가능량, 지하수 이용량, 적정지하수 개발가능량, 개발가능량 대 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 분석결과 조사지역 전체의 적정지하수 개발가능량은 72,119천m<sup>3</sup>/년이며, 면적이 가장 넓은 BA-2유역의 적정지하수 개발가능량이 18,171천m<sup>3</sup>/년으로 나타났다.

□ 지하수이용량 대 적정개발가능량의 비율은 2.5~22.1%의 범위를 나타냄

- 최대 : BA-2 22.1%
- 최소 : BA-3 2.5%
- 평균 : 10.9%

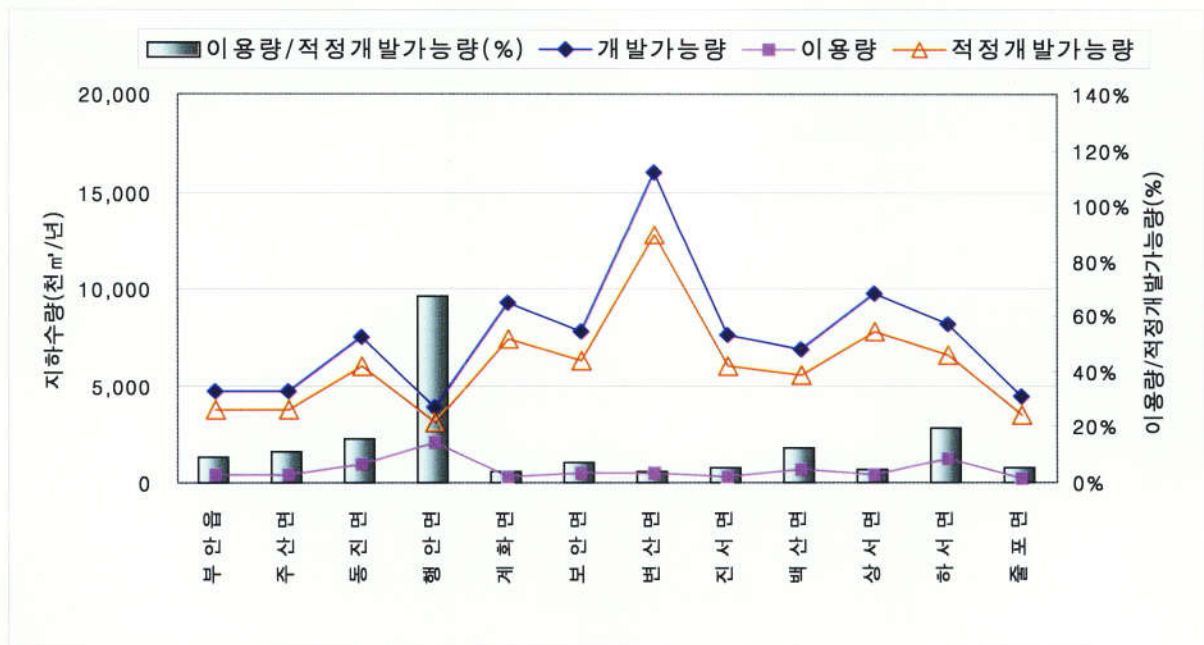
<표 1-2-7> 유역별 지하수 개발가능량

유역	면적 (km <sup>2</sup> )	평균 강우량 (mm/년)	지하수함양량 (천 m <sup>3</sup> /년)	지하수 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	적정지하수 개발가능량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정개발가능량(%)
평균/계	47,936	1,209.80625	90,149.25	7,827	72,119.40	10.9
BA-1	7,643	1,214.05	14,415.33	1,254	11,532.26	10.9
BA-2	12,091	1,209.20	22,714.62	4,015	18,171.70	22.1
BA-3	8,633	1,209.20	16,253.19	324	13,002.55	2.5
BA-4	3,443	1,209.20	6,468.68	265	5,174.94	5.1
BA-5	6,451	1,209.20	12,120.10	621	9,696.08	6.4
BA-6	3,543	1,209.20	6,656.57	302	5,325.26	5.7
BA-7	3,404	1,209.20	6,395.41	393	5,116.33	7.7
BA-8	2,728	1,209.20	5,125.35	653	4,100.28	15.9

(나). 읍면별 개발가능량 분석



<그림 1-2-11> 지하수 이용량 대 적정개발가능량

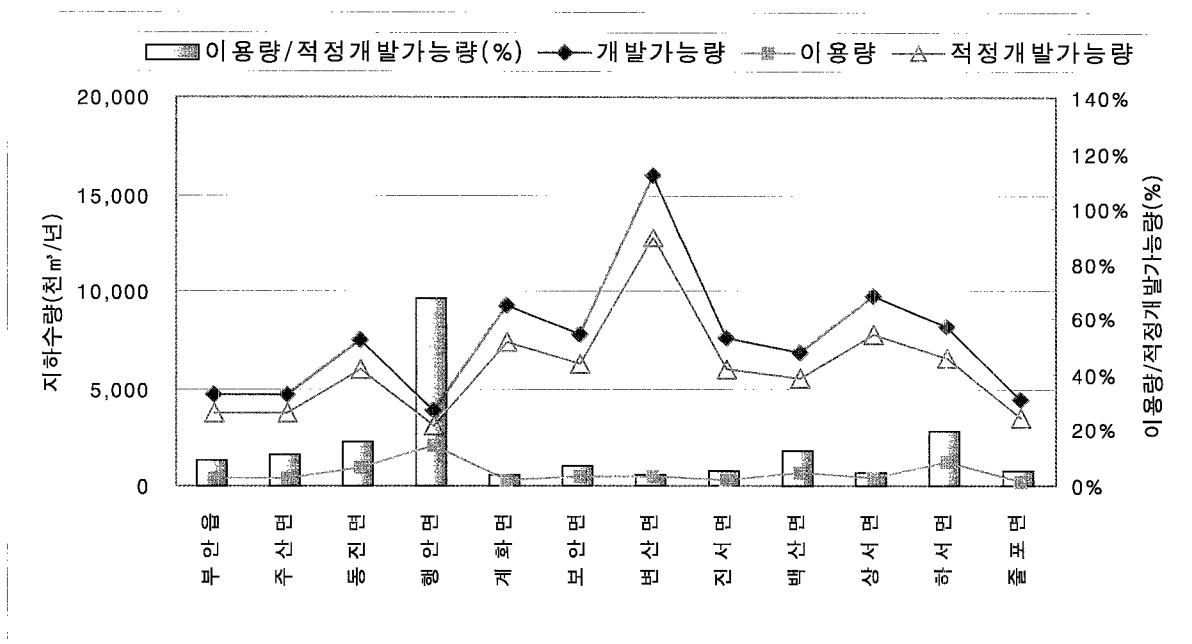


<그림 1-2-12> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량

(나). 읍면별 개발가능량 분석



<그림 1-2-11> 지하수 이용량 대 적정개발가능량



<그림 1-2-12> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량

□ 그림 1-2-11~12는 읍면별 지하수 개발가능량, 지하수 이용량, 적정지하수 개발가능량, 개발가능량 대 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 분석결과 조사 지역 전체의 적정지하수 개발가능량은 72,119천m<sup>3</sup>/년이며, 면적이 가장 넓은 변산면의 적정지하수 개발가능량이 12,806천m<sup>3</sup>/년으로 나타났다.

□ 지하수이용량 대 적정개발가능량의 비율은 3.9~67.1%의 범위를 나타냄

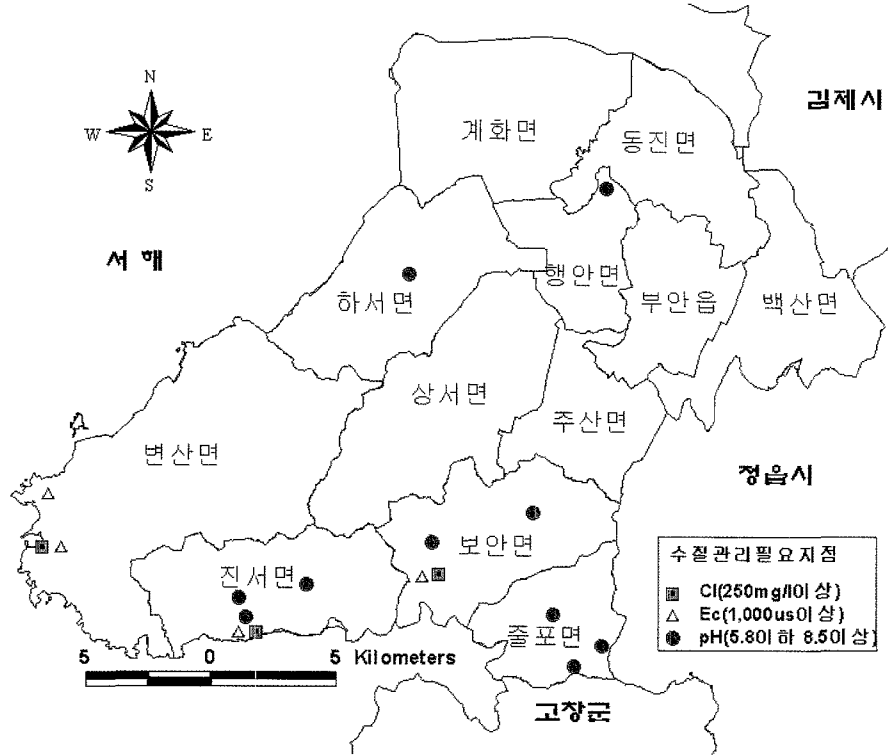
- 최대 : 행안면 67.1%
- 최소 : 변산면 3.9%
- 평균 : 10.9%

<표 1-2-8> 읍면별 지하수 개발가능량 산정

구역	면적(km <sup>2</sup> )	평균강우량 (mm/년)	개발가능량 (천 m <sup>3</sup> /년)	지하수이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	적정지하수 개발가능량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/ 적정개발 가능량(%)
평균/계	479.36	1211.09	90,149.27	7,827	72,119	10.9%
부안읍	24.84	1209.20	4,666.92	351	3,734	9.4%
주산면	24.73	1209.20	4,646.26	405	3,717	10.9%
동진면	39.40	1214.05	7,432.16	945	5,946	15.9%
행안면	20.13	1226.98	3,837.61	2,060	3,070	67.1%
계화면	49.09	1209.20	9,223.00	309	7,378	4.2%
보안면	41.51	1209.20	7,798.87	432	6,239	6.9%
변산면	85.20	1209.22	16,007.55	501	12,806	3.9%
진서면	40.08	1209.20	7,530.20	302	6,024	5.0%
백산면	36.48	1209.20	6,853.84	695	5,483	12.7%
상서면	51.53	1209.20	9,681.43	378	7,745	4.9%
하서면	43.24	1209.20	8,123.90	1,260	6,499	19.4%
줄포면	23.14	1209.20	4,347.53	189	3,478	5.4%

라. 수질특성

1) 수질관리



<표 1-2-9> 총적 및 암반지하수 이화학분석결과

구분	총적지하수(N=77)					암반지하수(N=101)				
	최대	최소	평균	중앙	표준편차	최대	최소	평균	중앙	표준편차
심도	226.0	8.0	50.5	22.5	229.9	180.0	10.0	98.3	100.0	28.8
수온	16.2	11.0	20.0	16.0	2.3	19.0	9.2	15.3	15.3	3.2
pH	7.3	5.4	6.5	6.4	0.5	8.8	5.2	6.9	6.9	0.6
EC	876.0	85.0	272.8	228.0	161.6	5920.0	74.0	386.0	204.0	822.5
TDS	2500.0	45.0	179.3	124.5	289.7	3300.0	37.0	208.2	109.5	450.0
Na	123.7	6.7	24.9	19.0	19.5	641.0	7.6	26.7	15.0	66.6
K	9.3	0.0	0.4	0.1	1.2	7.3	0.0	0.3	0.1	0.9
Ca	83.7	0.4	18.9	16.0	13.2	659.0	2.2	32.8	18.3	70.8
Mg	31.1	0.3	6.1	4.7	5.4	60.6	0.6	5.8	3.7	7.9
SiO <sub>2</sub>	46.2	14.3	28.9	28.4	6.3	47.7	0.0	24.2	24.3	10.1
Cl	190.9	7.1	40.9	26.3	36.1	935.7	0.1	48.7	19.8	124.6
HCO <sub>3</sub>	613.5	10.2	48.5	32.5	72.5	221.8	0.0	59.0	45.6	38.5
SO <sub>4</sub>	70.9	1.1	10.6	4.4	15.8	171.5	1.1	13.8	5.7	25.0
NO <sub>3</sub>	260.7	0.7	43.2	29.3	46.2	164.6	0.9	23.9	11.5	30.5
F	19.2	0.0	1.1	0.2	3.4	2.2	0.0	0.4	0.2	0.4
Sr	1548.0	17.3	340.6	213.7	276.6	2705.0	22.5	331.6	149.4	463.9
Br	90.5	0.8	5.0	1.2	18.2	29.0	0.8	2.9	1.2	5.5

※ n.d. : not detected

□ 조사지역의 충적층 지하수, 암반층 지하수에 대한 수리지구화학적 특징을 규명하고, 오염현황을 파악하기 위하여 조사지역의 유역, 지역, 지질을 대표할 수 있는 지점을 선정하여 시료를 채취하였다. 양음이온 분석시료의 수원별 채취 시료는 충적지하수 77개, 암반지하수 101개로 총178개이다.

□ 전기전도도(EC)

측정된 전체시료의 EC는 74~5,920 $\mu$ S/cm(충적 85~876, 암반 74~5,920)의 범위를 보여주며, 해안과 인접한 변산면, 진서면, 보안면 지역에서 높게 나타나는 것으로 조사되었다.

□ 총고용물질(TDS)

TDS값은 기존의 증발법(105~180 $^{\circ}$ C에서 증발)으로 구하기 보다 분석이온종의 총합을 통하여 구하였다. 조사지역 충적지하수의 TDS값의 범위는 45~2,500mg/l이며, 암반지하수의 TDS값의 범위는 37~3,300mg/l로 암반지하수의 TDS 함량이 높게 나타난다

□ 염소이온농도(Cl<sup>-</sup>)

부안군 지하수의 Cl<sup>-</sup> 함량 분포는 0.1~935.7mg/l로 매우 넓은 범위를 갖는다. Cl<sup>-</sup>의 농도범위별 분포를 보면, 50mg/l 미만인 146개 시료, 50~100mg/l의 범위가 17개, 100~500mg/l 이 13개, 500mg/l 이상이 2개로 나타나고 있다.

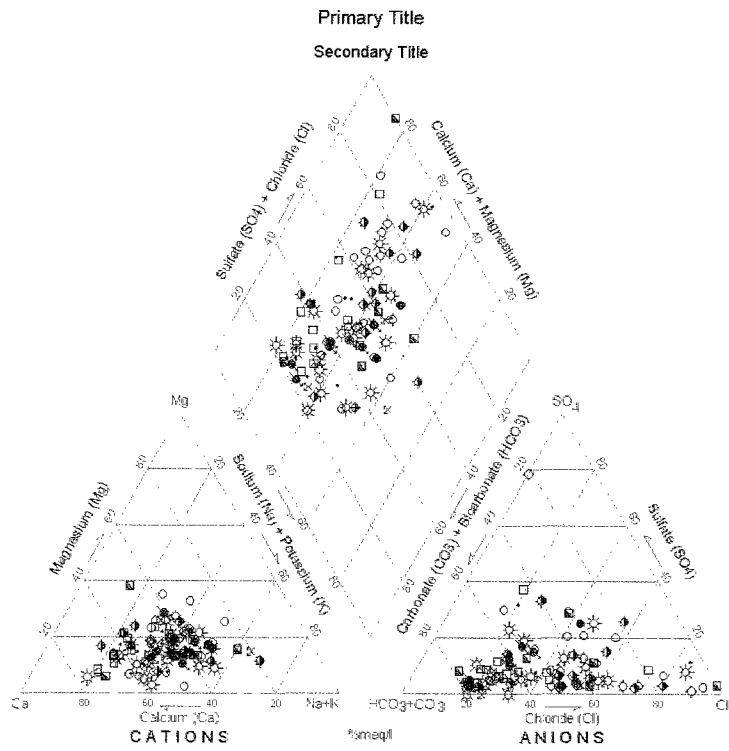
□ 읍면별 수질유형

양이온	[	Na 유형	: Na+K > Ca+Mg
		Ca 유형	: Na+K < Ca+Mg
음이온	[	HCO <sub>3</sub> 유형	: HCO <sub>3</sub> +CO <sub>3</sub> > Cl+SO <sub>4</sub>
		Cl 유형	: HCO <sub>3</sub> +CO <sub>3</sub> < Cl+SO <sub>4</sub>

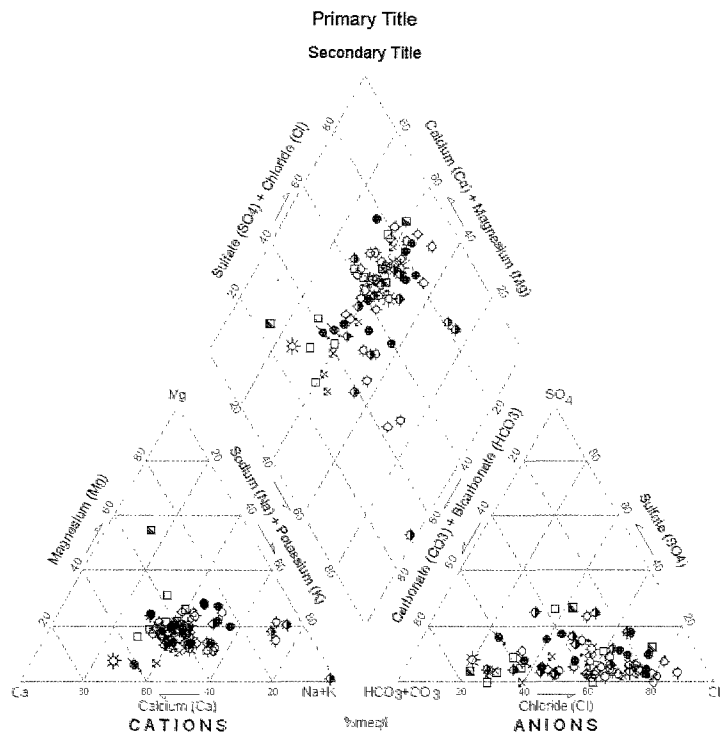
총 178개 지하수 시료 중에서 Ca-Cl type이 51.7%, Ca-HCO<sub>3</sub> type이 33.7%, Na-Cl type이 9.6%, Na-HCO<sub>3</sub> type이 5.1%를 차지하였다.

일반적으로 담수에 해수가 혼합되어 들어가게 되면 Ca-Cl type으로 바뀌다가 해수의 혼입 양이 많아지게 되면 Na-Cl type으로 바뀌게 된다(Piper, 1953).





[암반지하수]



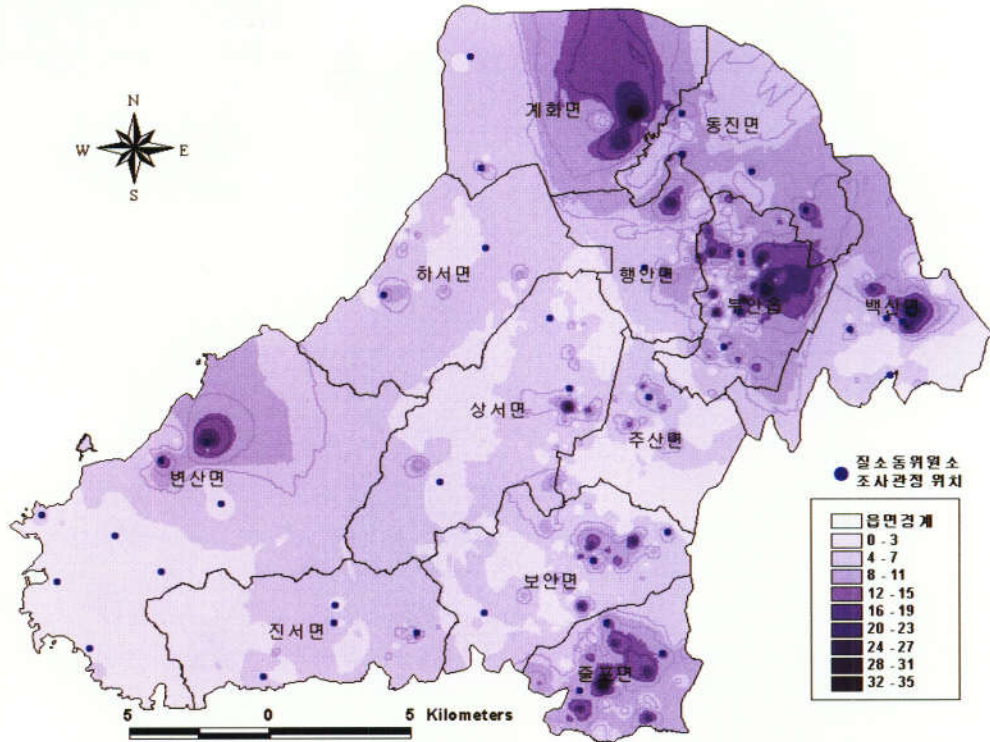
[충적지하수]

<그림 1-2-13> 대수층별 음면별 지하수의 Piper diagram

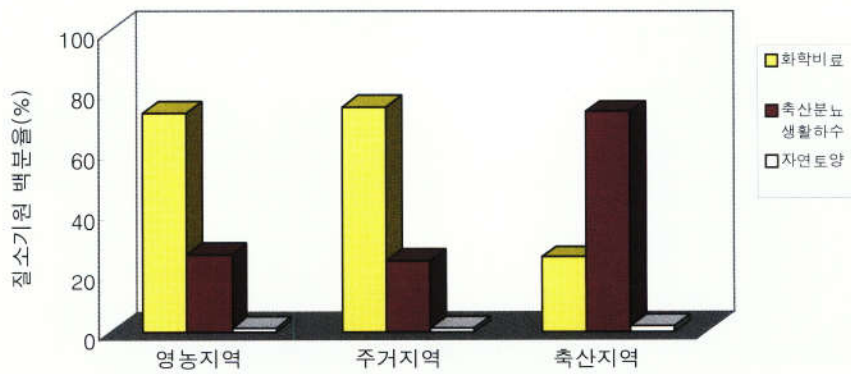
<표 1-2-10> 읍면별 지하수유형

구역	계	Ca-HCO3		Ca-Cl		Na-Cl		Na-HCO3		
		개수	비율(%)	개수	비율(%)	개수	비율(%)	개수	비율(%)	
총계	계	178.0	60	33.7	92	51.7	17	9.6	9	5.1
	충적	101.0	46	45.5	43	42.6	8	7.9	4	4.0
	암반	77.0	14	18.2	49	63.6	9	11.7	5	6.5
보안	계	16.0	7	43.8	9	56.3	-	-	-	-
	충적	13.0	7	53.8	6	46.2	-	-	-	-
	암반	3.0	-	-	3	100.0	-	-	-	-
변산	계	18.0	6	33.3	9	50.0	3	16.7	-	-
	충적	17.0	6	35.3	8	47.1	3	17.6	-	-
	암반	1.0	-	-	1	100.0	-	-	-	-
진서	계	23.0	11	47.8	9	39.1	1	4.3	2	8.7
	충적	18.0	10	55.6	5	27.8	1	5.6	2	11.1
	암반	5.0	1	20.0	4	80.0	-	-	-	-
동진	계	14.0	1	7.1	8	57.1	3	21.4	2	14.3
	충적	2.0	-	-	1	50.0	1	50.0	-	-
	암반	12.0	1	8.3	7	58.3	2	16.7	2	16.7
행안	계	11.0	1	9.1	7	63.6	3	27.3	-	-
	충적	2.0	-	-	1	50.0	1	50.0	-	-
	암반	9.0	1	11.1	6	66.7	2	22.2	-	-
하서	계	20.0	14	70.0	6	30.0	-	-	-	-
	충적	12.0	10	83.3	2	16.7	-	-	-	-
	암반	8.0	4	50.0	4	50.0	-	-	-	-
출포	계	23.0	1	4.3	20	87.0	1	4.3	1	4.3
	충적	7.0	1	14.3	6	85.7	-	-	-	-
	암반	16.0	-	-	14	87.5	1	6.3	1	6.3
주산	계	13.0	2	15.4	7	53.8	2	15.4	2	15.4
	충적	7.0	1	14.3	5	71.4	-	-	1	14.3
	암반	6.0	1	16.7	2	33.3	2	33.3	1	16.7
계화	계	12.0	2	16.7	6	50.0	3	25.0	1	8.3
	충적	6.0	2	33.3	3	50.0	1	16.7	-	-
	암반	6.0	-	-	3	50.0	2	33.3	1	16.7
상서	계	10.0	9	90.0	1	10.0	-	-	-	-
	충적	8.0	7	87.5	1	12.5	-	-	-	-
	암반	2.0	2	100.0	-	-	-	-	-	-
부안	계	9.0	2	22.2	6	66.7	1	11.1	-	-
	충적	6.0	1	16.7	4	66.7	1	16.7	-	-
	암반	3.0	1	33.3	2	66.7	-	-	-	-
백산	계	9.0	4	44.4	4	44.4	-	-	1	11.1
	충적	3.0	1	33.3	1	33.3	-	-	1	33.3
	암반	6.0	3	50.0	3	50.0	-	-	-	-

2) 질산성 질소 관리



<그림 1-2-14> 질산성질소 농도 분포 및 동위원소 조사관정 위치도

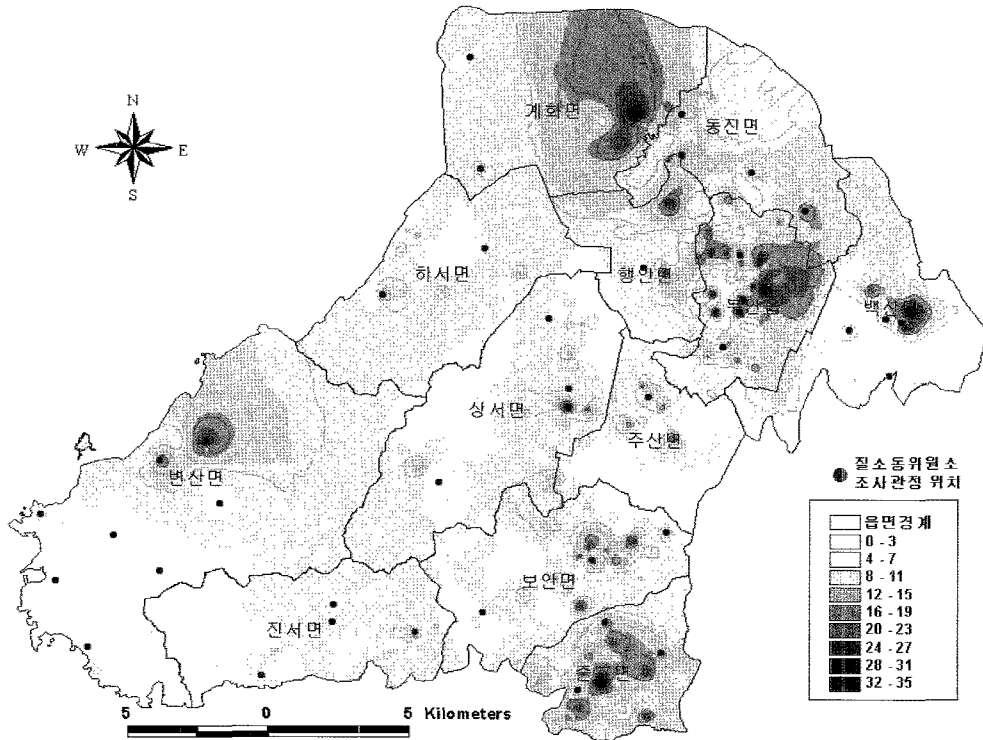


<그림 1-2-15> 주변환경에 따른 질소오염원 구성비

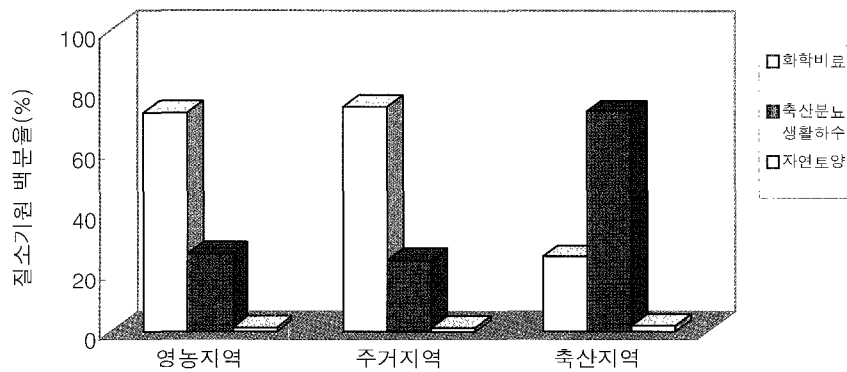
<표 1-2-11> 주변환경에 따른 질산성질소의 질소오염원 구성비

주변환경	NO3-N(mg/l)		δ15N(‰)		오염원기원 구성비(%)		
	범위	평균	범위	평균	화학비료	축산분뇨 및 생활하수	자연토양
영농지역	2.9~32.1	11.1	-0.1~10.9	5.0	72.6	26.0	1.4
주거지역	3.2~35.8	14.6	-1.4~7.2	4.0	74.8	24.0	1.2
축산지역	3.3~24.5	9.2	13.0~16.2	14.0	25.0	73.0	2.0

2) 질산성 질소 관리



<그림 1-2-14> 질산성질소 농도 분포 및 동위원소 조사관정 위치도



<그림 1-2-15> 주변 환경에 따른 질소오염원 구성비

<표 1-2-11> 주변 환경에 따른 질산성질소의 질소오염원 구성비

주변환경	NO <sub>3</sub> -N(mg/l)		δ <sup>15</sup> N(‰)		오염원기원 구성비(%)		
	범위	평균	범위	평균	화학비료	축산분뇨 및 생활하수	자연토양
영농지역	2.9~32.1	11.1	-0.1~10.9	5.0	72.6	26.0	1.4
주거지역	3.2~35.8	14.6	-1.4~7.2	4.0	74.8	24.0	1.2
축산지역	3.3~24.5	9.2	13.0~16.2	14.0	25.0	73.0	2.0

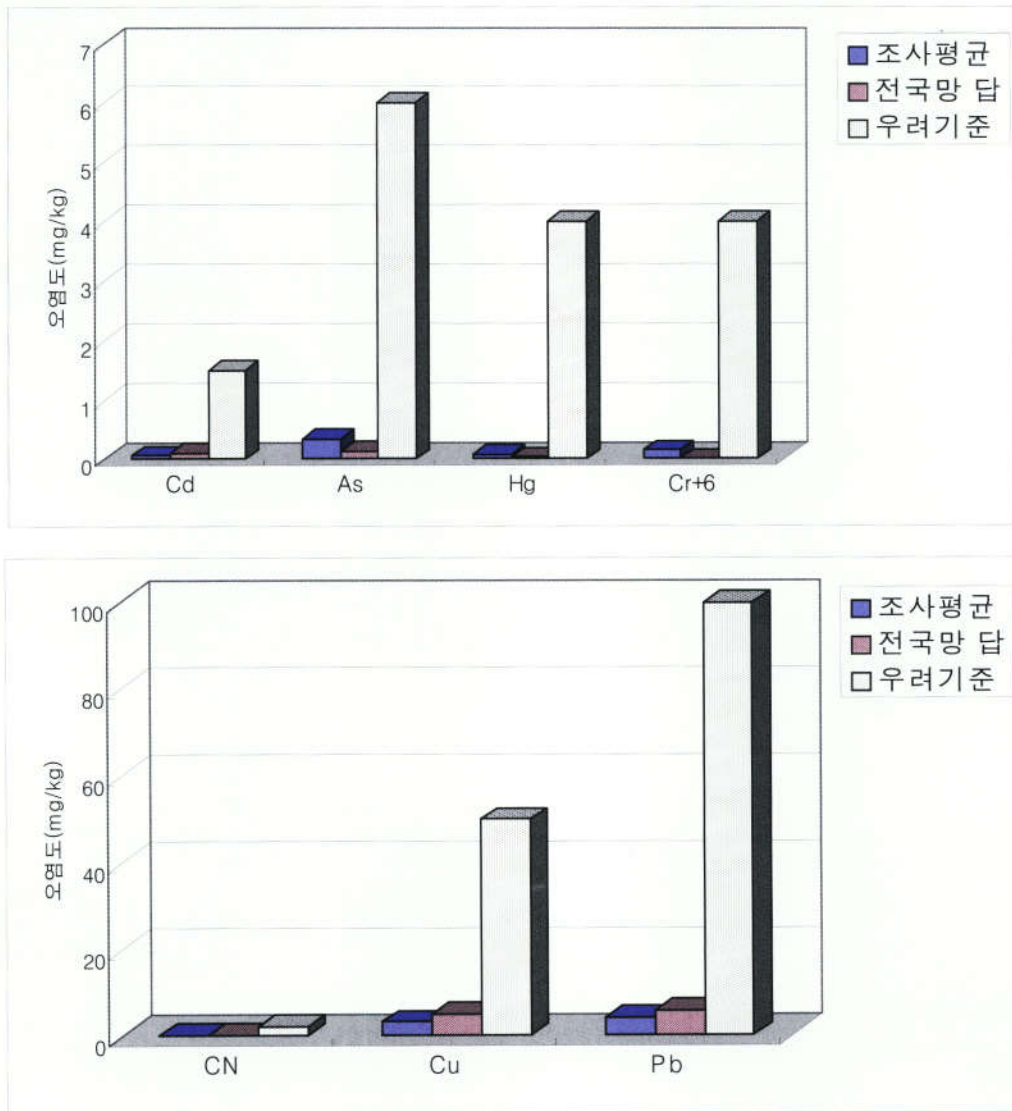
- 질산성질소의 먹는물 수질기준은 10mg/l(질산염 NO<sub>3</sub> 기준 44.3mg/l)이며, 이 기준치를 초과하는 물을 신생아가 섭취할 경우 청색증(blue-baby syndrome)을 유발하는 것으로 알려져 있다(Follett and Walker, 1989).
- 이번 조사에서는 갈수기와 풍수기 조사시 축산폐수, 비료 등에 의한 오염의 거시인자인 질산성질소에 대하여 각각 265개, 630개씩 조사하였다.
- 시기적으로는 총적지하수는 풍수기보다 갈수기에 평균 3.2mg/l높게 나타났으며, 암반지하수는 갈수기보다 풍수기에 평균 0.6mg/l씩 값이 높게 나타났다.

<표 1-2-12> 읍면별 질산성질소 현황

(단위 : mg/l)

구역		갈수기 (N=265)					풍수기 (N=630)				
		최대	최소	평균	중앙	표준편차	최대	최소	평균	중앙	표준편차
계	총적	35.8	0.0	9.5	7.4	7.1	35.8	0.7	6.3	4.6	5.2
	암반	35.8	0.8	5.6	3.9	5.3	34.1	0.4	6.2	4.4	8.8
계화	총적	22.1	5.1	12.2	11.6	6.7	-	-	-	-	-
	암반	34.1	2.4	8.7	6.2	9.1	35.8	2.7	8.4	6.2	9.3
동진	총적	18.0	3.2	7.4	5.3	4.2	-	-	-	-	-
	암반	16.4	4.1	9.2	8.0	5.2	-	-	-	-	-
백산	총적	32.1	1.0	5.8	3.4	6.7	-	-	-	-	-
	암반	7.7	2.6	4.5	3.9	2.4	-	-	-	-	-
변산	총적	4.7	2.7	3.7	3.7	1.4	5.8	1.7	3.5	2.9	2.1
	암반	24.5	1.7	5.4	3.4	5.0	14.9	2.4	4.8	3.8	3.4
보안	총적	19.5	1.3	5.1	4.1	4.0	5.2	0.5	2.6	2.6	3.7
	암반	22.6	1.7	7.6	4.3	6.0	22.7	2.2	7.7	3.8	8.1
부안	총적	35.8	0.7	9.4	8.3	6.1	35.8	1.1	10.1	8.0	7.3
	암반	24.0	1.0	7.9	4.5	7.6	34.5	0.8	6.5	3.4	9.3
상서	총적	17.5	1.1	4.8	3.9	3.3	17.5	8.2	12.9	12.9	6.6
	암반	30.5	1.7	6.3	5.2	5.8	16.8	1.1	4.9	4.6	3.2
주산	총적	16.9	0.8	4.0	3.3	3.0	12.5	5.2	9.7	11.5	4.0
	암반	16.9	1.8	6.0	4.1	5.0	16.3	1.8	6.8	6.6	4.7
줄포	총적	35.7	1.8	10.3	8.6	6.8	16.7	5.7	12.3	13.8	4.1
	암반	21.5	3.4	8.2	7.0	4.7	16.0	1.0	5.0	4.3	9.3
진서	총적	8.6	1.3	4.9	4.6	2.3	5.2	5.2	5.2	5.2	-
	암반	16.0	0.4	4.4	3.8	3.1	7.3	1.7	3.6	3.2	1.4
하서	총적	12.2	1.0	4.4	3.2	2.8	3.4	1.4	2.4	2.4	1.4
	암반	12.7	1.0	5.0	4.1	2.6	13.3	0.9	4.5	2.9	3.7
행안	총적	21.6	2.5	7.8	5.9	6.0	4.0	3.2	3.6	3.6	0.6
	암반	9.5	2.4	4.9	4.7	2.8	13.3	5.6	8.2	7.0	3.5

### 3) 농경지 토양조사



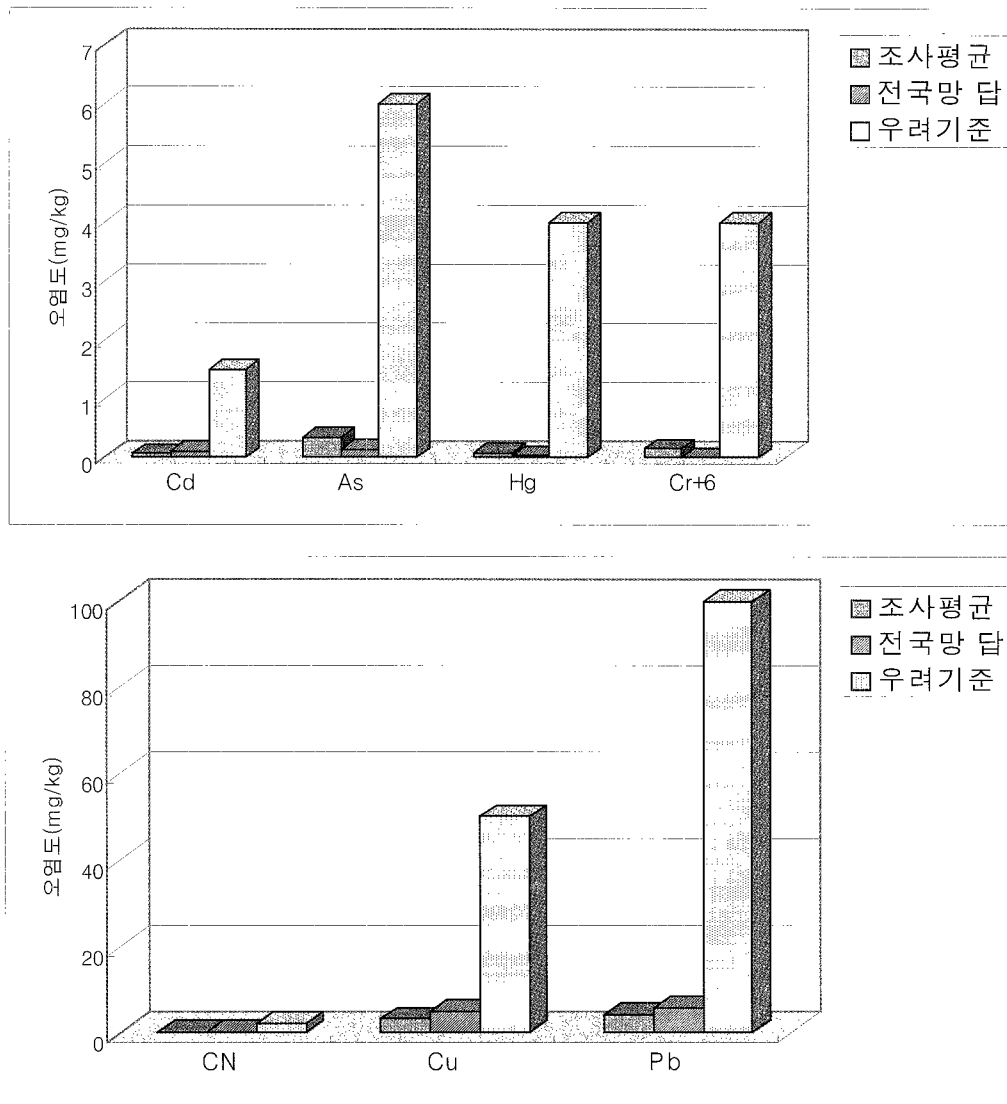
<그림 1-2-16> 농경지토양오염조사 현황

<표 1-2-13> 2001 토양측정망 운영결과(환경부)

(단위 : mg/kg)

구분	개소수	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr <sup>+6</sup>	Zn	Ni	F	유기인	PCB	CN	페놀	유류	pH
'01 평균	1,500	0.147	5.300	0.256	0.071	6.503	0.028	-	-	-	n.d.	n.d.	0.020	n.d.	1.108	6.4
지역망	3,000	0.161	5.952	0.299	0.083	7.088	0.038	-	-	-	n.d.	n.d.	0.025	n.d.	1.298	6.3
전국망	1,500	0.118	3.995	0.161	0.040	5.347	0.007	-	-	-	n.d.	n.d.	0.012	n.d.	0.068	6.5
전국망답	125	0.115	4.785	0.138	0.039	5.689	0.009	-	-	-	n.d.	n.d.	0.015	n.d.	0.000	5.7
우려기준 (농경지)	-	1.5	50	6	4	100	4	300	40	400	10	-	2	4	-	-

### 3) 농경지 토양조사



<그림 1-2-16> 농경지토양오염조사 현황

<표 1-2-13> 2001 토양측정망 운영결과(환경부)

(단위 : mg/kg)

구분	개소수	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr <sup>+6</sup>	Zn	Ni	F	유기인	PCB	CN	페놀	유류	pH
'01 평균	1,500	0.147	5.300	0.256	0.071	6.503	0.028	-	-	-	n.d.	n.d.	0.020	n.d.	1.108	6.4
지역망	3,000	0.161	5.952	0.299	0.083	7.088	0.038	-	-	-	n.d.	n.d.	0.025	n.d.	1.298	6.3
전국망	1,500	0.118	3.995	0.161	0.040	5.347	0.007	-	-	-	n.d.	n.d.	0.012	n.d.	0.068	6.5
전국망답	125	0.115	4.785	0.138	0.039	5.689	0.009	-	-	-	n.d.	n.d.	0.015	n.d.	0.000	5.7
우려기준 (농경지)	-	1.5	50	6	4	100	4	300	40	400	10	-	2	4	-	-

<표 1-2-14> 부안군 토양분석 결과

(단위 : mg/kg)

구분	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr <sup>+6</sup>	Zn	Ni	F	유기인	PCB	CN	페놀	유류	pH
평균	0.069	3.169	0.352	0.080	4.348	0.157	53.289	10.350	114.869	ND	ND	0.022	ND	ND	4.588
관리조사 (18)	0.064	2.488	0.793	0.057	4.988	0.472	53.289	10.350	114.869	ND	ND	0.029	ND	ND	-
지역망 (12)	0.055	3.950	0.080	0.112	4.992	-	-	-	-	-	-	0.015	-	-	7.325
전국망 (5)	0.087	3.070	0.183	0.071	3.064	ND	-	-	-	ND	-	ND	-	-	6.440

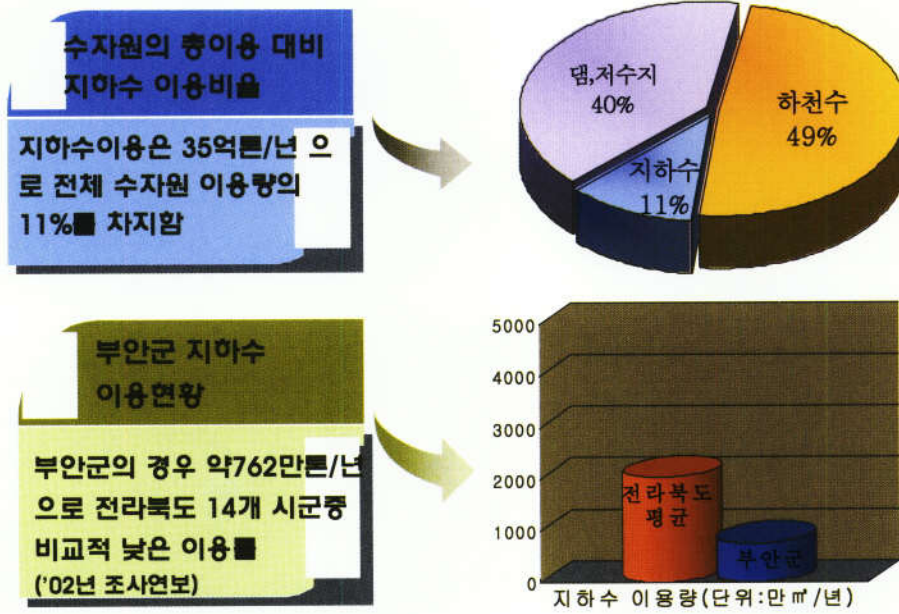
※ 지역망 및 전국망은 환경부의 2001토양측정망운영결과 자료임, 구분의 ( )는 조사개소수

- 토양환경보전법상 토양오염물질로는 토양오염과 관련성이 큰 수질환경보전법에서 사람의 건강이나 동식물의 생육에 직접 또는 간접적으로 위해를 줄 우려가 있는 오염물질로 선정된 특정유해물질인 카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납, 6가크롬, 아연, 니켈, 불소, 유기인, PCB, 시안, 페놀, 유류(BTEX, TPH), 유기용제류(TCE, PCE) 15종과 토양오염의 방지를 위하여 특별히 관리할 필요가 있다고 인정되는 물질을 포함한다(개정 '01. 12. 31).
- 토양오염도조사를 위하여 조사지구내 18점의 시료를 채취하였다. 시료채취는 논의 표토를 5cm 제거한 후 hand auger를 이용하여 지표하 40cm 까지의 흙을 채취하여 (재)자연환경연구소에 의뢰하여 토양오염공정시험방법에 의하여 검사를 실시하였다.
- 조사지역의 환경부 토양측정망운영결과 자료(전국망 5, 지역망 12)를 이용하여 분석결과와 비교하였다. 전국망 답 평균값과 비교할 때 조사지역 토양의 As, Pb, Cr<sup>+6</sup>, CN 등의 함량이 더 높은 것으로 조사되었으나(표 1-2-13~14) 토양환경보전법의 우려기준과 비교하였을 때 오염기준치를 넘는 지역은 없다(그림 1-2-16).

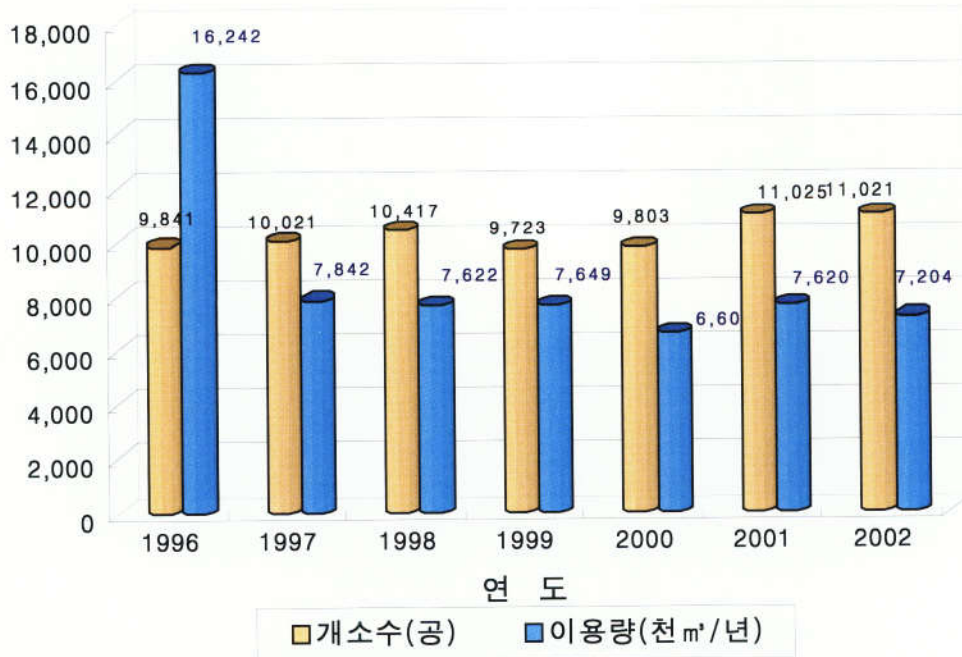


### 1.2.2 추세분석 및 예측

#### 가. 지하수개발 추세



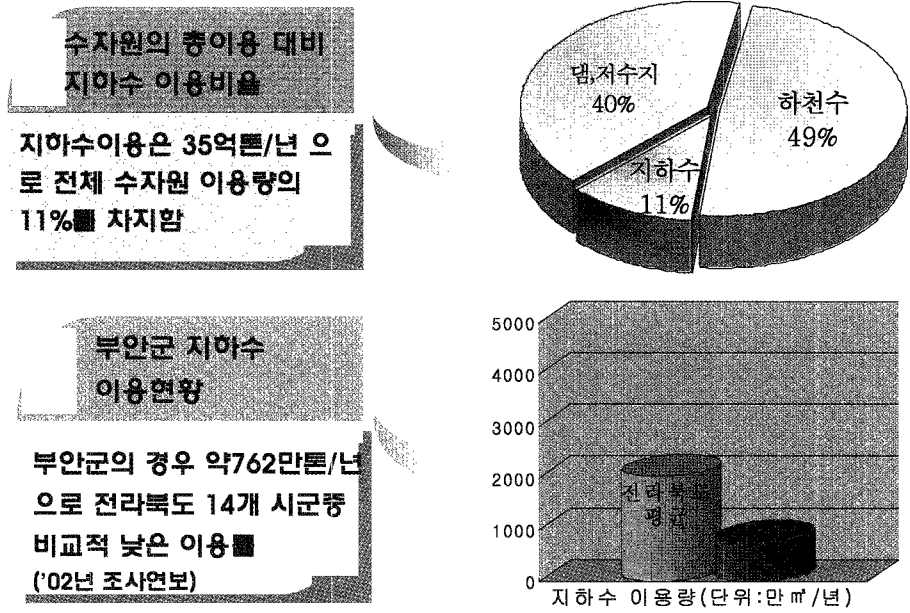
<그림 1-2-17> 지하수 이용 비율



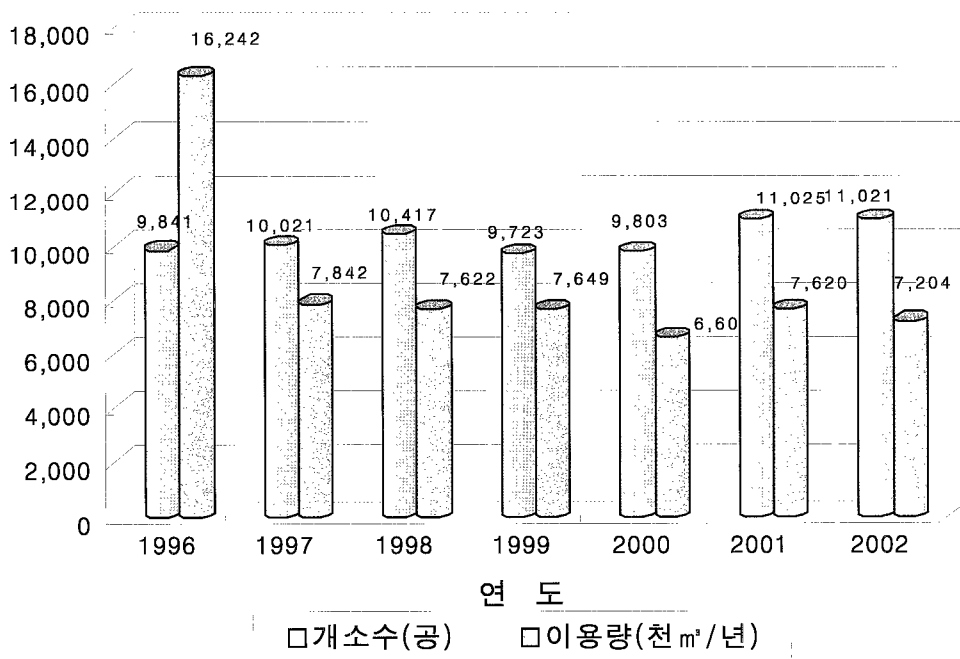
<그림 1-2-18> 년도별 지하수개발 · 이용지하수조사연보 (1997 ~ 2002, 건설교통부)

### 1.2.2 추세분석 및 예측

#### 가. 지하수개발 추세

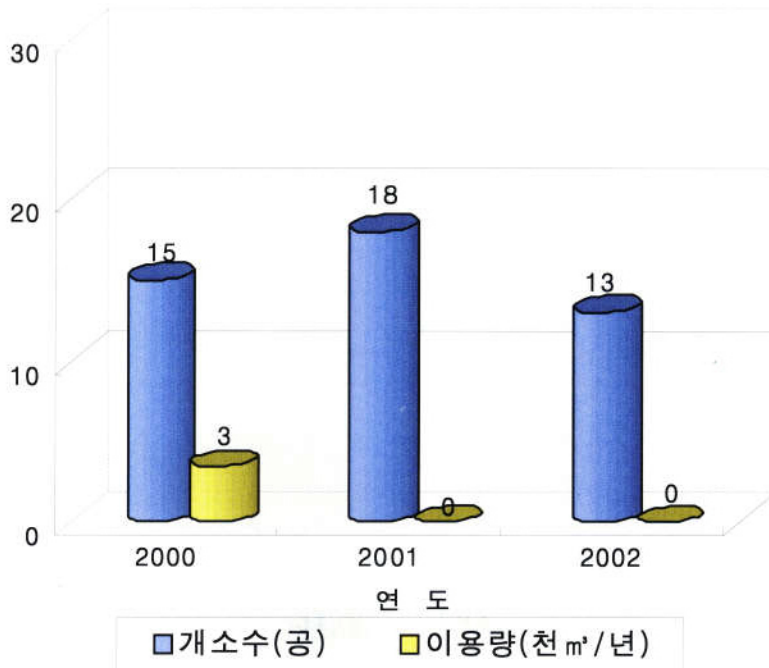


<그림 1-2-17> 지하수 이용 비율



<그림 1-2-18> 년도별 지하수개발·이용지하수조사연보 (1997 ~ 2002, 건설교통부)

□ 우리나라 수자원 총 이용량 314억 $m^3$ 중 지하수 이용량은 35억 $m^3$ /년으로 전체 수자원 이용량의 11%를 차지하고 있으며, 2002년 건설부 지하수 조사연보에 의하면 전라북도 14개시군 년평균 지하수 이용량은 2,046만 $m^3$ 이며 부안군이 년평균 약762만 $m^3$ 으로 비교적 낮은 이용비율을 나타냄



<그림 1-2-19> 신규관정 개발추이

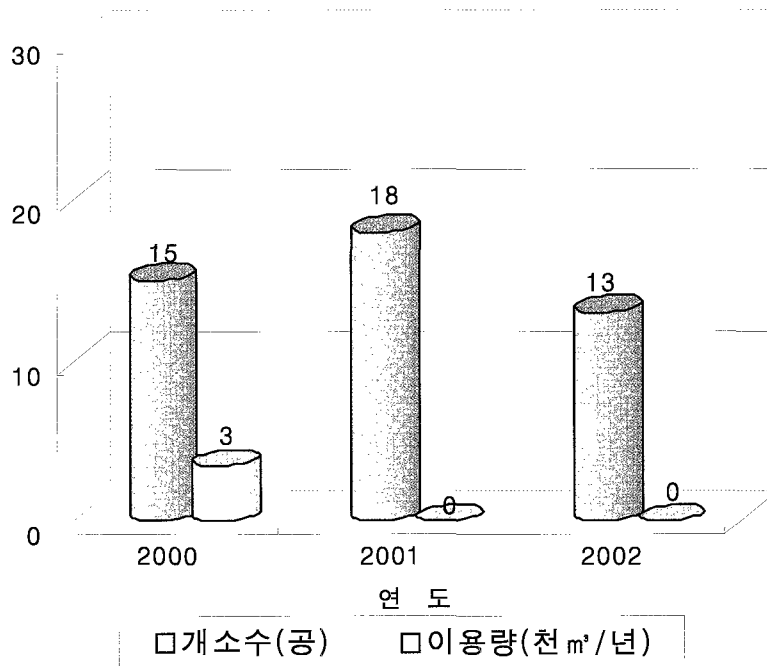
<표 1-2-15> 지하수 개발공수 및 이용량 변화

(단위 : 공, 천 $m^3$ /년)

년도	총계		생활용		공업용		농업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
1997	9,841	7842.1	3,879	2649.4	66	122.1	5,895	5032.7	1	37.8
1998	10,021	7621.7	3,810	3107.1	67	192.2	6,141	4285.9	3	36.5
1999	10,417	7649.4	3,977	3107.5	91	192.2	6,346	4313.2	3	36.5
2000	9,723	6605.7	3,784	2425.0	70	268.0	5,866	3903.4	3	9.2
2001	9,803	7620.2	3,542	3105.9	107	192.2	6,152	4285.6	2	36.5
2002	11,025	7203.5	4,382	2161.7	72	192.2	6,567	4813.1	4	36.5

<주> 자료출처 : 지하수조사연보(1997 ~ 2002, 건설교통부)

□ 우리나라 수자원 총 이용량 314억<sup>m³</sup>중 지하수 이용량은 35억<sup>m³</sup>/년으로 전체 수자원 이용량의 11%를 차지하고 있으며, 2002년 건설부 지하수 조사연보에 의하면 전라북도 14개시군 년평균 지하수 이용량은 2,046만<sup>m³</sup>이며 무안군이 년평균 약762만<sup>m³</sup>으로 비교적 낮은 이용비율을 나타냄



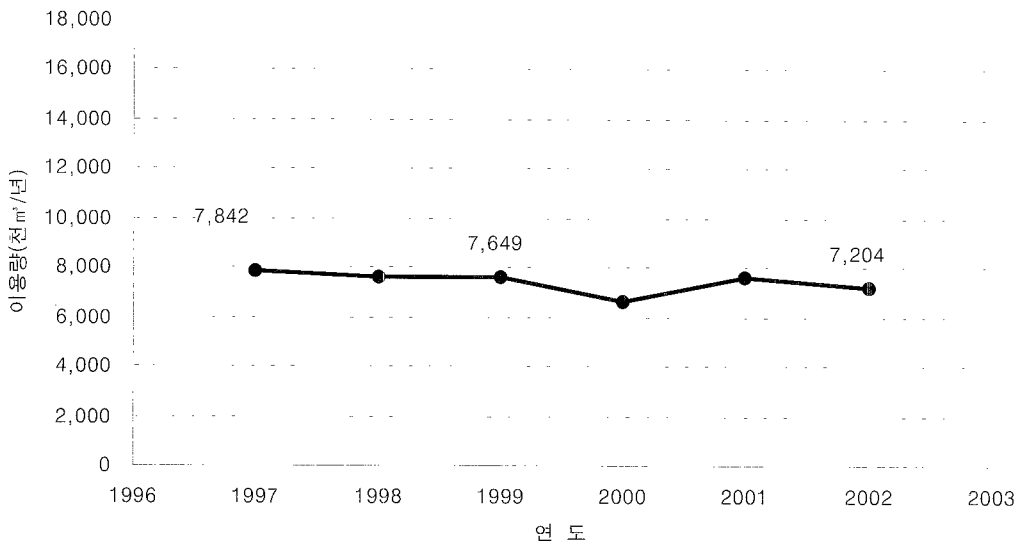
<그림 1-2-19> 신규관정 개발추이

<표 1-2-15> 지하수 개발공수 및 이용량 변화

(단위 : 공, 천<sup>m³</sup>/년)

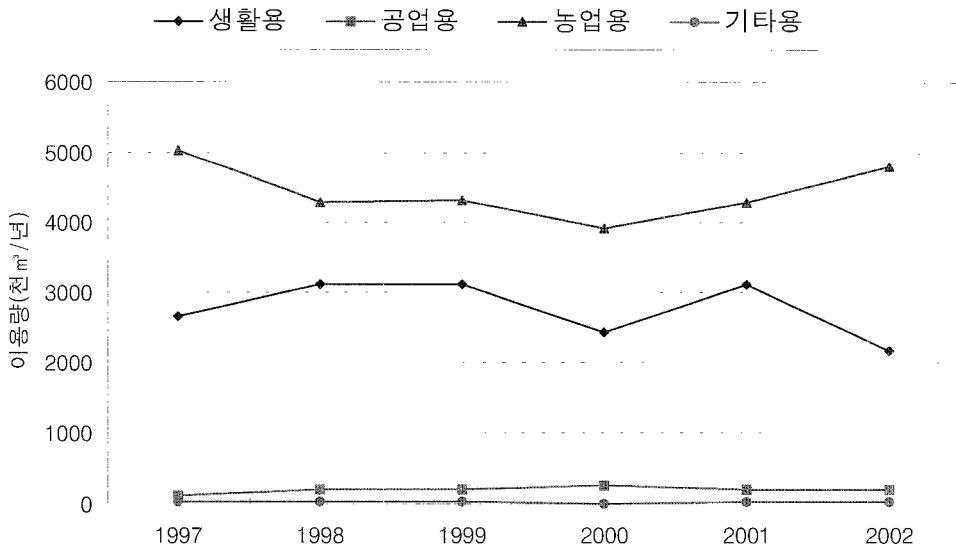
년도	총계		생활용		공업용		농업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
1997	9,841	7842.1	3,879	2649.4	66	122.1	5,895	5032.7	1	37.8
1998	10,021	7621.7	3,810	3107.1	67	192.2	6,141	4285.9	3	36.5
1999	10,417	7649.4	3,977	3107.5	91	192.2	6,346	4313.2	3	36.5
2000	9,723	6605.7	3,784	2425.0	70	268.0	5,866	3903.4	3	9.2
2001	9,803	7620.2	3,542	3105.9	107	192.2	6,152	4285.6	2	36.5
2002	11,025	7203.5	4,382	2161.7	72	192.2	6,567	4813.1	4	36.5

<주> 자료출처 : 지하수조사연보(1997 ~ 2002, 건설교통부)



<그림 1-2-20> 년도별 지하수 이용실태

□ 부안군의 지하수 이용실태는 '97년 시설수 9,841개소, 이용량 7,842천m³/년에서 2002년 11,025개소, 7,204천m³/년으로 시설수는 증가한 반면 이용량은 약간 감소하는 것으로 나타나고 있다.



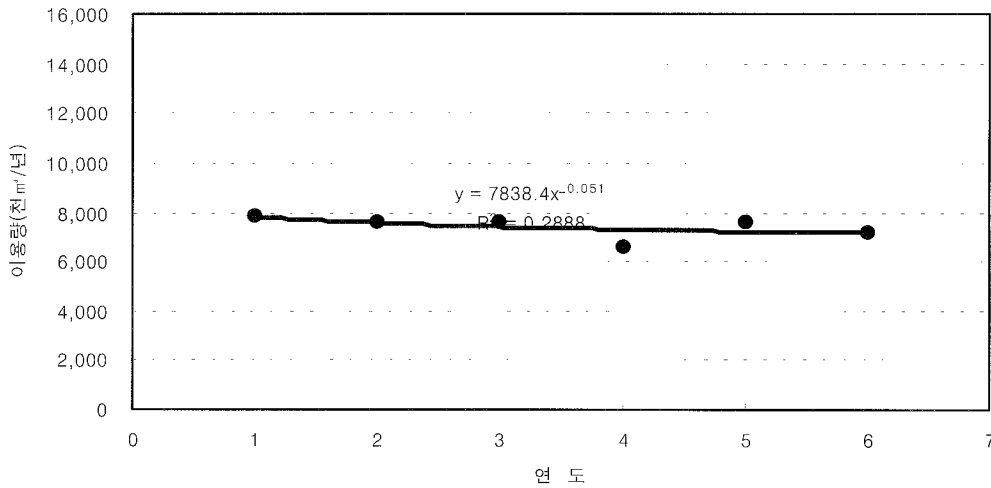
<그림 1-2-21> 용도별 지하수 이용량 추이

나. 개발이용예측

□ '97년 이후 2002년까지 증감추세를 반영하여 회귀분석을 실시, 아래의 회귀방정식을 산출하여 장래 부안군의 지하수 이용량을 추정하였다. 그 결과 2003년 7,050천톤/년에서 2008년 6,877천톤/년, 2013년 6,745천톤/년으로 감소할 것으로 전망되었다.

$$Y = 7,838.4X^{-0.051}$$

구분	년도별 지하수 이용량(천 m <sup>3</sup> /년)											
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
부안군	7,050	7,007	6,970	6,936	6,905	6,877	6,851	6,827	6,805	6,784	6,764	6,745



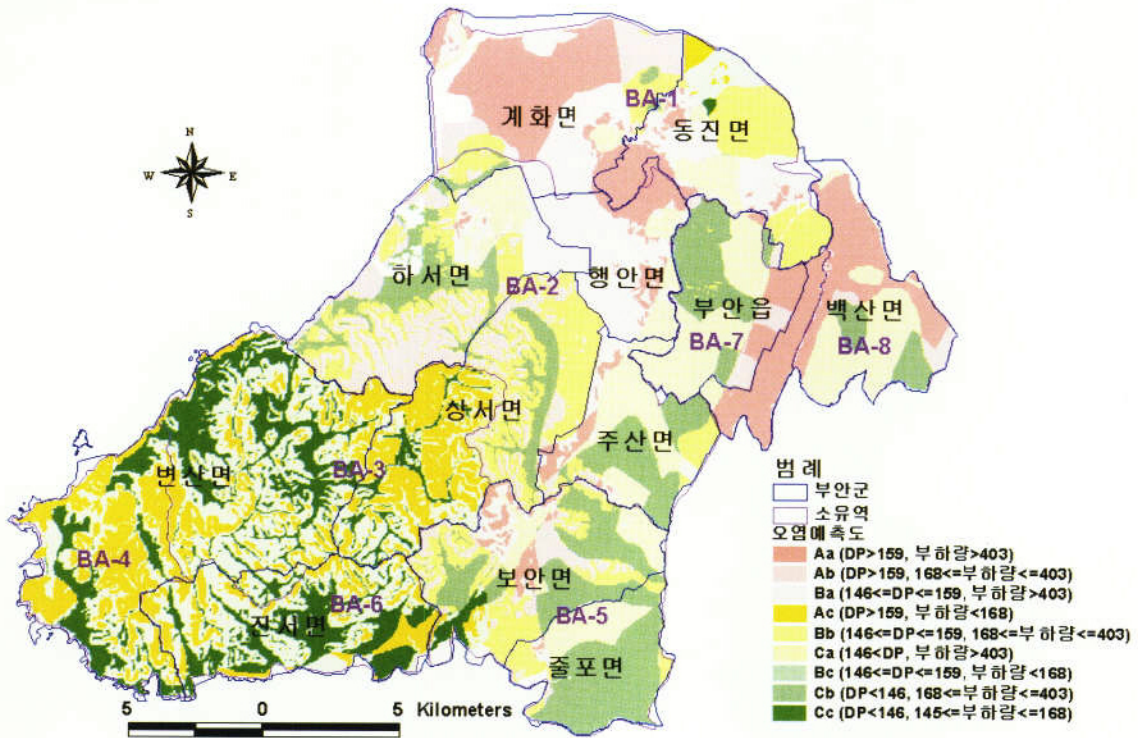
<그림 1-2-22> 지하수 이용전망 추세

□ 용도별로는 농업용수 이용량이 매년 꾸준히 증가하고, 생활용수 이용량은 감소하고 있는데 이는 부안군 상수도 보급률이 2002년 12월말 기준으로 96.0%이고, 농지 면적이 넓은 지역적 특성에 따른 것으로 판단된다.

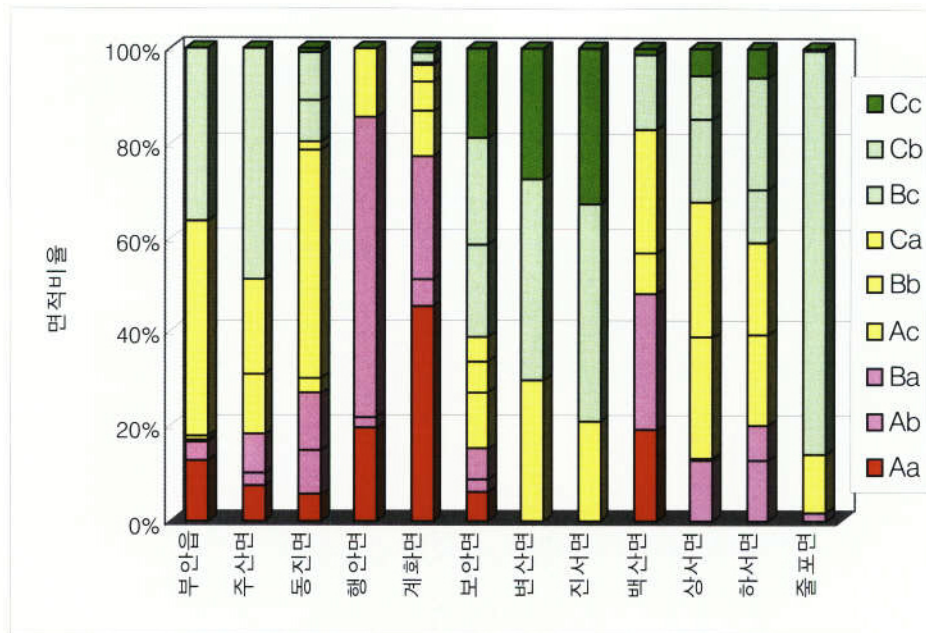
□ 따라서, 상수도 보급률 증가에 따라 생활용 지하수 사용량은 점차 감소할 것으로 판단되나 농업용수 이용량의 꾸준한 증가로 실제적인 지하수 이용량 감소는 전망한 것보다 적을 것으로 판단된다.



다. 수질변화예측

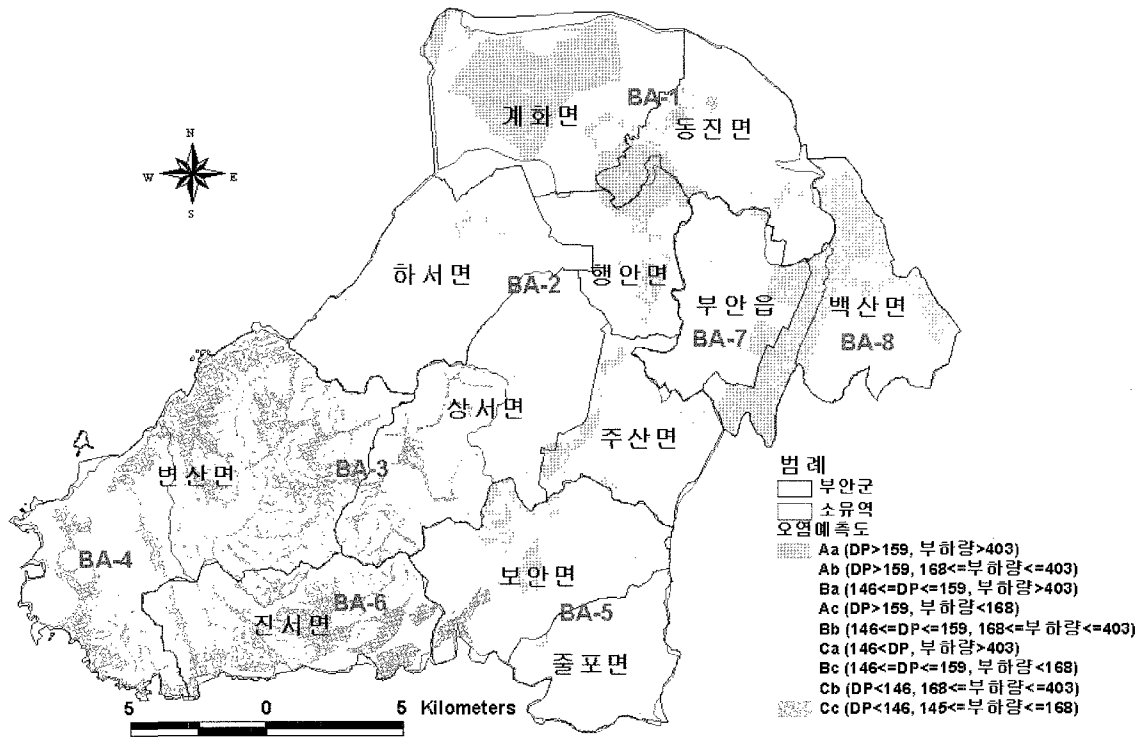


<그림 1-2-23> 지하수오염예측도

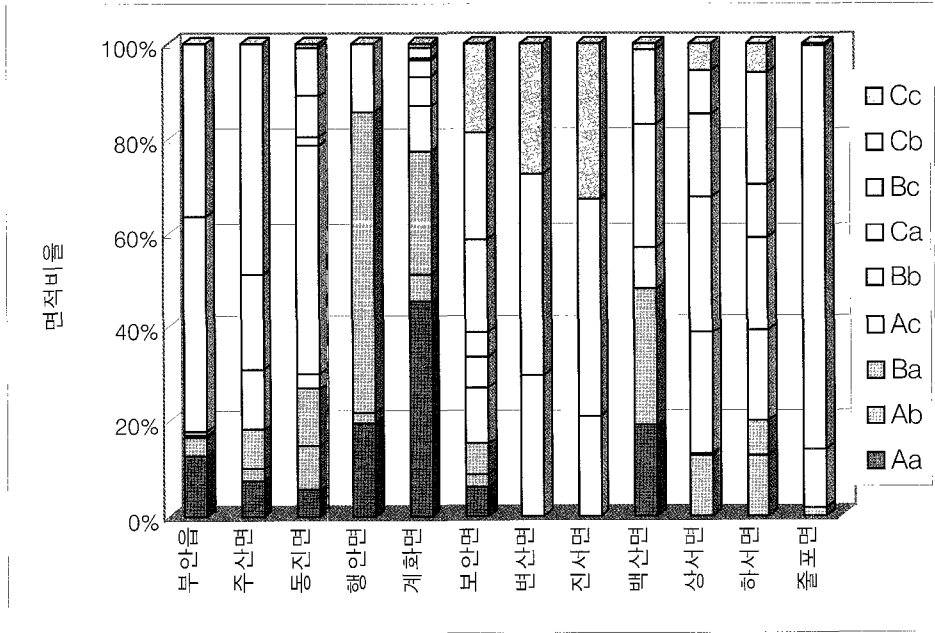


<그림 1-2-24> 지하수오염예측도 등급별 면적비

다. 수질변화예측

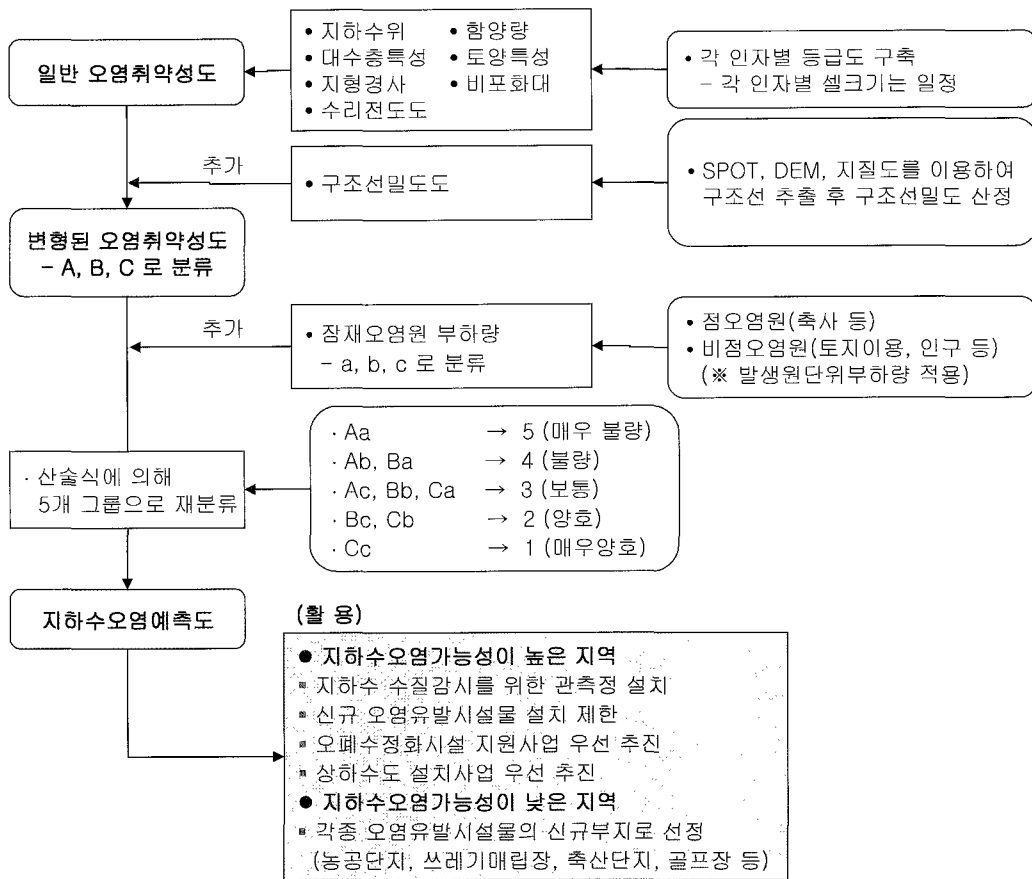


<그림 1-2-23> 지하수오염예측도



<그림 1-2-24> 지하수오염예측도 등급별 면적비





<그림 1-2-25> 지하수오염예측도 작성 모식도

<표 1-2-16> 지하수오염예측도 등급 분류표

변형된 오염취약성		총오염발생부하량	총오염발생부하량(Kg/일/Km2)		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
			>403	168-403	<168
오염취약성	A (높음)	>159	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	146-159	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	< 145	Ca	Cb	Cc

□ 지하수오염예측도(그림 1-2-23~24)는 <그림 1-2-25> 및 <표 1-2-16>에 제시된 바와 같이 수리지질학적인 인자를 고려한 지하수오염취약성과 각종 오염원의 발생오염부하량값을 중첩하여 작성되었다

□ 지하수오염취약성과 잠재오염원 발생부하량이 상대적으로 높게 나타남으로써 지하수관리대상지역으로 분류되는 지역은 계화면, 행안면, 백산면으로 나타났고, 반면에 줄포면과 변산면, 진서면은 지하수오염이 양호한 상태로 나타나고 있지만, 조사결과 해안면의 일부 관정에서 해수침투가 발생하고 있어, 보다 신중한 검토가 이루어져야 할 것으로 기대된다.

□ 향후, 국토개발에 따른 지하수 및 각종 잠재오염 시설물 인·허가시 ‘지하수오염 예측도’를 기초자료로 활용함으로써 발생가능한 지하수오염에 미리 대비하고, 엄청난 복구비용 예산을 절감할 수 있으리라 사료된다.

<표 1-2-17> 행정구역별 지하수오염예측등급 면적비

구분 읍면동	총면적 (Km <sup>2</sup> )	지하수오염예측 등급별 면적비								
		Aa	Ab	Ba	Ac	Bb	Ca	Bc	Cb	Cc
부안읍	24.8	12.9%	3.7%	0.3%	0.1%	0.8%	45.8%	0.0%	36.3%	0.1%
주산면	24.7	7.4%	2.5%	8.3%	0.0%	12.7%	20.0%	0.3%	48.8%	0.0%
동진면	39.4	5.5%	9.6%	11.9%	3.3%	48.4%	1.5%	8.6%	10.4%	0.8%
행안면	20.1	19.7%	2.3%	63.4%	0.0%	0.2%	14.4%	0.0%	0.0%	0.0%
계화면	49.1	45.5%	5.6%	26.2%	9.3%	6.3%	3.7%	0.4%	2.0%	1.0%
보안면	41.5	6.1%	2.6%	6.4%	12.0%	6.6%	5.3%	19.7%	22.7%	18.6%
변산면	85.2	0.0%	0.0%	0.0%	29.6%	0.0%	0.0%	42.7%	0.0%	27.7%
진서면	40.1	0.0%	0.0%	0.1%	21.0%	0.0%	0.0%	46.0%	0.0%	32.9%
백산면	36.5	19.1%	29.0%	0.0%	8.6%	0.0%	26.3%	0.0%	15.5%	1.5%
상서면	51.5	0.2%	12.4%	0.6%	25.5%	28.9%	0.0%	17.4%	9.3%	5.7%
하서면	43.2	0.0%	12.7%	7.4%	19.2%	19.6%	0.0%	11.3%	23.7%	6.1%
줄포면	23.1	0.0%	1.7%	0.0%	0.0%	12.2%	0.0%	0.2%	85.5%	0.4%

### 1.2.3 행정구역별 현황분석

#### 가. 기본방향

- 부안군 읍면별 지하수 개발·이용실태, 부존특성 등을 분석하여 세부지하수 관리가 필요한 지역을 선정함.
- 세부지하수관리 필요지역 선정기준(안)
  - 지하수 이용 및 수량 특성기준 : 아래 3개 항목에 모두 해당되는 지역
    - 지하수 적정개발가능량의 70% 이상을 이용하는 지역
    - 단위면적당 지하수 이용량이 40천 $m^3$ /년/ $km^2$  이상인 지역
    - 관정밀도가 70공/ $km^2$  이상인 지역
  - 지하수 수질특성기준 : 아래 항목 중 2개 이상의 항목이 해당되는 지역
    - 지하수오염이 진행중인 지역(질산성질소 평균치가 10 $mg/l$  이상인 지역)
    - 잠재오염원 시설수 상위 10위 이내 또는 오염원 분포밀도 10위 이내 지역
    - DRASTIC INDEX(지하수 오염취약성) 150이상인 지역
    - 단위면적당 오염부하량이 500 $kg$ /일/ $km^2$  이상인 지역

## 나. 읍면별 지하수 현황 분석

### 1) 계화면

현황분석

- 지하수 이용 및 수량에 대한 장애 우려 지역 : 없음
- 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/ℓ 이상인 지역)	궁안리, 양산리, 창북리
잠재오염원 시설이 많은 지역	-
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	계화리, 창북리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	계화리, 궁안리, 창북리

지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	309	4.20	6.29	527	10.74
계화리	10	0.75	1.13	42	4.75
궁안리	10	1.10	1.66	22	3.65
양산리	2	0.09	0.13	3	0.19
의북리	79	7.46	11.21	54	7.67
창북리	208	11.80	17.74	406	34.63

지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	12.9	29	0.6	152.7	465.5
계화	4.5	3	0.3	160.6	608.0
궁안	19.8	5	0.8	148.2	611.4
양산	14.5	1	0.1	146.1	197.9
의북	6.2	7	1.0	149.9	336.7
창북	19.6	13	1.1	158.5	573.7

잠재오염원 현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	29	8	3	15	1	2
계화	3	-	1	2	-	-
궁안	5	1	-	4	-	-
양산	1	-	-	1	-	-
의북	7	5	-	2	-	-
창북	13	2	2	6	1	2

지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	계화리, 궁안리, 창북리

2) 동진면

□ 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/적정개발가능량 70%이상 이용지역	-
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	당산리,본덕리,봉황리,증산리
관정밀도가 높은 지역	당산리,본덕리,봉황리,장등리,증산리

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	봉황리, 하장리
잠재오염원 시설이 많은 지역	-
오염원 분포밀도가 높은 지역	본덕리,증산리
DRASTIC INDEX가 높은 지역	당상리,장등리,증산리, 봉황리,하장리,동진리,
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	본덕리,장등리,증산리

□ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	945	15.90	23.99	2,074	52.64
내거리	100	24.81	37.44	179	67.02
당상리	112	26.60	40.18	336	120.55
동진리	36	3.22	4.87	41	5.55
본덕리	112	46.09	69.82	308	192.01
봉황리	195	29.73	45.02	456	105.29
안성리	83	5.01	7.59	188	17.19
장등리	75	16.82	25.52	206	70.10
증산리	142	46.86	71.26	283	142.02
하장리	90	12.43	18.93	77	16.19

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	7.4	61	1.5	153.6	462.8
내기리	6.4	5	1.9	139.1	409.9
당상리	5.6	3	1.1	169.5	423.5
동전리	-	9	1.2	152.4	377.1
본덕리	7.2	11	6.9	149.2	604.6
봉황리	10.2	10	2.3	153.2	492.8
안성리	4.5	2	0.2	148.7	156.1
장동리	9.4	6	2.0	159.7	572.5
증산리	7.2	9	4.5	157.0	740.2
하장리	16.4	6	1.3	153.7	388.7

□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	61	4	9	40	-	8
내기리	5	-	2	1	-	2
당상리	3	-	1	2	-	-
동전리	9	1	-	8	-	-
본덕리	11	-	-	11	-	-
봉황리	10	1	4	1	-	4
안성리	2	1	-	-	-	1
장동리	6	-	2	4	-	-
증산리	9	-	-	9	-	-
하장리	6	1	-	3	-	2

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	본덕리, 봉황리, 장동리, 증산리, 하장리

### 3) 백산면

현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/적정개발가능량 70%이상 이용지역	-
-------------------------------	---

단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	오곡리
----------------------	-----

관정밀도가 높은 지역	오곡리
-------------	-----

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/ℓ 이상인 지역)	-
--	---

잠재오염원 시설이 많은 지역	-
-----------------	---

오염원 분포밀도가 높은 지역	-
-----------------	---

DRASTIC INDEX가 높은 지역	덕신리,신평리,금판리, 죽림리,용계리,
----------------------	--------------------------

단위면적당 오염부하량이 높은 지역	거룡리,금판리,대죽리,덕신리 용계리,원천리,하청리
--------------------	--------------------------------

지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	695	12.70	19.10	1,084	34.96
거룡리	36	11.04	16.61	74	34.15
금판리	22	3.00	4.51	4	0.82
대수리	82	15.16	22.78	52	14.45
대죽리	102	22.92	34.46	185	62.51
덕신리	30	10.27	15.46	39	20.10
오곡리	124	34.25	51.47	203	84.27
용계리	36	7.39	11.10	81	24.98
원천리	15	4.64	6.98	28	13.03
죽림리	14	2.14	3.21	37	8.49
평교리	127	23.61	35.48	239	66.76
하청리	95	24.48	36.84	142	55.06



□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	3.0	47	1.29	148.1	538.0
거룡	6.4	6	2.8	140.3	600.9
금관	-	2	0.4	158.5	505.4
대수	2.3	4	1.1	143.0	388.4
대죽	3.8	3	1.0	134.7	796.4
덕신	-	4	2.1	164.3	851.7
오곡	4.3	3	1.2	143.1	385.6
용계	8.7	1	0.3	151.8	532.2
원천	1.8	4	1.9	145.7	747.4
죽림	-	7	1.6	156.5	445.8
평교	5.0	4	1.1	142.4	406.3
하청	3.8	9	3.5	132.9	795.4
신평	-	-	-	163.4	-

□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	47	-	2	41	-	4
거룡	6	-	-	6	-	-
금관	2	-	-	1	-	1
대수	4	-	-	4	-	-
대죽	3	-	-	3	-	-
덕신	4	-	-	4	-	-
오곡	3	-	1	1	-	1
용계	1	-	-	1	-	-
원천	4	-	-	3	-	1
죽림	7	-	-	7	-	-
평교	4	-	1	2	-	1
하청	9	-	-	9	-	-

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	금관리, 덕신리, 용계리

#### 4) 변산면

현황분석

○ 지하수 이용 및 수량에 대한 장애 우려 지역 : 없음

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리별 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	-
잠재오염원 시설이 많은 지역	마포리,운산리,지서리
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	격포리,마포리,운산리, 도청리,중계리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	-

지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	501	3.90	5.88	708	8.31
격포리	83	10.04	15.08	143	25.98
대항리	52	5.73	8.61	37	6.12
도청리	67	3.56	5.36	135	10.79
마포리	115	6.13	9.22	171	13.71
운산리	123	6.35	9.55	140	10.86
중계리	6	0.13	0.19	9	0.29
지서리	55	8.23	12.37	73	16.42

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	4.2	92	1.08	153.7	96.9
격포리	4.7	8	1.5	163.3	104.6
대항리	6.0	8	1.3	145.7	102.9
도청리	3.4	9	0.7	153.3	88.3
마포리	3.3	34	2.7	162.2	98.4
운산리	5.2	15	1.2	153.9	118.7
중계리	-	1	0.0	150.4	83.0
지서리	6.6	17	3.8	147.4	82.6

□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	92	13	9	65	-	5
격포리	8	-	2	2	-	4
대항리	8	2	1	5	-	-
도청리	9	2	2	5	-	-
마포리	34	5	1	28	-	-
운산리	15	-	1	14	-	-
중계리	1	1	-	-	-	-
지서리	17	3	2	11	-	1

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	마포리, 운산리

5) 보안면

현황분석

○ 지하수 이용 및 수량에 대한 장애 우려 지역 : 없음

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	-
잠재오염원 시설이 많은 지역	하입석리
오염원 분포밀도가 높은 지역	하입석리
DRASTIC INDEX가 높은 지역	상입석리, 남포리, 우동리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	남포리

지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	432	6.90	10.41	1,641	39.54
남포리	40	4.44	6.67	194	32.37
부곡리	18	6.90	10.36	89	51.25
상림리	23	6.57	9.86	125	53.61
상입석리	23	4.65	6.98	114	34.60
신복리	108	12.39	18.61	132	22.74
영전리	54	13.20	19.85	187	68.74
우동리	35	3.41	5.12	138	20.19
월천리	36	5.55	8.34	181	41.92
유천리	61	7.06	10.61	300	52.20
하입석리	34	8.31	12.49	181	66.48

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	5.1	74	1.81	144.9	305.5
남포	4.6	14	2.3	154.4	736.0
부곡	9.7	2	1.2	132.6	421.6
상림	6.2	2	0.9	135.2	399.1
상입석	7.9	6	1.8	159.6	212.0
신북	1.8	1	0.2	148.3	124.3
영전	4.9	9	3.3	131.8	188.1
우동	2.5	6	0.9	152.0	221.7
월천	3.4	10	2.3	147.1	333.4
유천	4.5	6	1.0	148.3	177.4
하입석	5.8	18	6.6	139.9	241.6

□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	74	4	4	62	-	4
남포	14	1	1	11	-	1
부곡	2	-	-	2	-	-
상림	2	-	-	2	-	-
상입석	6	-	-	6	-	-
신북	1	-	-	1	-	-
영전	9	1	2	4	-	2
우동	6	1	1	3	-	1
월천	10	-	-	10	-	-
유천	6	1	-	5	-	-
하입석	18	-	-	18	-	-

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	남포리

## 6) 부안읍

### 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량에 대한 장애 우려 지역 : 없음

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	모산리, 서외리, 행중리
잠재오염원 시설이 많은 지역	신흥리
오염원 분포밀도가 높은 지역	내요리, 서외리, 선은리, 신흥리
DRASTIC INDEX가 높은 지역	외하리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	내요리, 모산리, 신흥리, 신흥리, 용중리

### 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	351	9.40	14.10	389	15.70
내요리	67	17.14	25.74	62	23.82
모산리	20	3.85	5.78	22	6.36
봉덕리	60	14.56	21.87	53	19.32
서외리	5	2.75	4.13	11	9.08
선은리	6	2.17	3.27	14	7.62
신흥리	30	12.15	18.25	11	6.69
신흥리	68	14.23	21.38	81	25.47
연곡리	33	10.44	15.68	65	30.88
용중리	33	10.51	15.80	40	19.15
외하리	8	3.46	5.20	16	10.40
행중리	21	7.37	11.09	14	7.39

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	9.1	81	3.3	140.8	579.2
내요	8.8	13	5.0	135.1	1263.5
모산	19.0	6	1.7	137.6	866.8
봉덕	8.3	10	3.6	138.3	352.4
서외	11.6	10	8.3	138.4	387.9
선은	7.7	8	4.4	143.8	357.5
신운	7.5	2	1.2	144.3	643.9
신흥	6.0	15	4.7	136.9	820.6
연곡	8.2	1	0.5	139.1	367.4
용중	9.3	-	-	147.2	596.0
외하	8.5	-	-	150.1	364.5
행중	14.0	-	-	139.3	350.9
동중	-	-	-	139.8	

□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	81	9	7	47	-	18
내요	13	-	-	13	-	-
모산	6	-	-	6	-	-
봉덕	10	1	2	1	-	6
서외	10	4	1	-	-	5
선은	8	-	2	1	-	5
신운	2	-	-	2	-	-
신흥	15	-	-	15	-	-
연곡	1	-	-	1	-	-

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	내요리, 모산리, 서외리, 신흥리

### 7) 상서면

현황분석

- 지하수 이용 및 수량에 대한 장애 우려 지역 : 없음
- 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	-
잠재오염원 시설이 많은 지역	감교리
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	통정리, 청림리, 감교리, 고잔리, 가오리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	청림리

지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	377.4	4.90	7.32	701	13.60
가오리	71	10.41	11.54	150	30.80
감교리	102.4	7.31	11.01	221	23.75
고잔리	10	0.26	6.06	23	13.94
용서리	15	6.05	5.32	29	10.28
장농리	63	17.21	25.99	163	67.25
청림리	88	11.96	3.39	39	1.50
통정리	28	6.56	6.18	76	16.78



□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	4.6	64	1.7	152.5	222.6
가오	7.1	4	0.9	150.6	168.2
감교	5.0	29	3.1	153.6	264.6
고잔	2.3	9	0.3	151.8	281.9
용서	5.8	2	1.2	145.3	205.2
장동	4.9	7	2.9	148.9	299.2
청림	3.8	6	1.2	158.5	136.6
통정	3.1	7	2.5	158.8	202.4

□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	64	2	2	59	0	1
가오	4	1	-	2	-	1
감교	29	-	2	27	-	-
고잔	9	-	-	9	-	-
용서	2	-	-	2	-	-
장동	7	-	-	7	-	-
청림	6	-	-	6	-	-
통정	7	1	-	6	-	-

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	감교리

8) 주산면

□ 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량에 대한 장애 우려 지역 : 없음

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	-
잠재오염원 시설이 많은 지역	백석리
오염원 분포밀도가 높은 지역	돈계리, 백석리
DRASTIC INDEX가 높은 지역	사산리, 돈계리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	돈계리, 백석리, 소산리

□ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	405	10.90	16.38	599	24.22
갈촌리	58	13.21	19.86	112	38.34
덕림리	71	14.70	22.14	58	18.08
돈계리	42	14.38	21.64	47	24.22
동정리	36	13.79	20.80	63	36.40
백석리	27	5.16	7.80	46	13.28
사산리	64	6.85	10.35	116	18.76
소산리	64	18.77	28.37	87	38.57
소주리	43	9.39	14.20	70	23.12

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	4.5	71	2.8	135.7	811.9
갈촌	6.5	5	1.7	124.8	398.6
덕림	2.9	12	3.7	132.3	318.2
돈계	7.0	8	4.1	150.0	762.6
동정	3.1	3	0.9	124.9	-
백석	6.5	16	4.6	136.0	2957.5
사산	3.3	14	2.3	150.8	298.2
소산	2.4	7	3.1	140.4	515.0
소주	3.9	8	2.6	126.2	433.0

□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	72	2	5	65	-	-
갈촌	5	-	1	4	-	-
덕림	12	-	-	12	-	-
돈계	8	-	1	7	-	-
동정	3	-	1	2	-	-
백석	16	-	-	16	-	-
사산	14	-	2	12	-	-
소산	7	1	-	6	-	-
소주	8	-	-	8	-	-

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	돈계리, 백석리

9) 줄포면

□ 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/적정개발가능량 70%이상 이용지역	-
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	-
관정밀도가 높은 지역	장동리

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리별 평균치가 10mg/ℓ 이상인 지역)	대동리,신리,장동리,파산리
잠재오염원 시설이 많은 지역	줄포리
오염원 분포밀도가 높은 지역	줄포리
DRASTIC INDEX가 높은 지역	-
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	-

□ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	189	5.40	8.20	1,075	46.50
난산리	15	4.55	6.84	61	27.80
대동리	18	2.95	4.43	120	29.55
신리	24	4.82	7.26	130	39.30
우포리	26	4.59	6.91	154	40.94
장동리	43	11.75	17.74	263	108.51
줄포리	31	5.52	8.34	190	51.11
파산리	32	8.86	13.39	157	65.69

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	9.9	39	1.7	130.5	340.1
난산	7.1	1	0.5	128.8	374.7
대동	10.8	4	1.0	128.1	442.5
신리	10.2	-	-	125.8	284.3
우포	9.8	2	0.5	133.3	241.2
장동	13.6	7	2.9	127.9	298.7
출포	6.4	17	4.6	141.0	403.6
파산	11.1	5	2.1	128.8	335.8

□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	39	2	5	24	1	7
난산	1	-	-	1	-	-
대동	4	-	-	4	-	-
신리	3	-	1	2	-	-
우포	2	-	-	2	-	-
장동	7	-	-	7	-	-
출포	17	1	4	4	1	7
파산	5	1	-	4	-	-

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	출포리

10) 진서면

현황분석

○ 지하수 이용 및 수량에 대한 장애 우려 지역 : 없음

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/ℓ 이상인 지역)	-
잠재오염원 시설이 많은 지역	진서리
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	진서리,운호리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	-

지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	302	5.00	7.53	324	8.08
석포리	5	0.23	0.35	4	0.28
운호리	15	0.60	0.90	16	0.96
진서리	282	20.98	31.61	304	34.08

지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	4.3	40	1.0	150.7	101.4
석포	4.5	9	0.6	148.7	116.3
운호	3.0			151.2	71.3
진서	5.3	31	3.6	152.2	116.5

□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	40	20	4	12	-	4
석포	9	-	1	8	-	-
운호	-	-	-	-	-	-
진서	31	20	3	4	-	4

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	없음

### 11) 하서면

현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/적정개발가능량 70%이상 이용지역	-
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	장신리
관정밀도가 높은 지역	석상리

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/ℓ 이상인 지역)	-
잠재오염원 시설이 많은 지역	-
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	백련리, 석상리, 언독리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	언독리

지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	1,260	19.40	29.16	1,278	29.55
백련리	144	5.98	8.99	124	7.74
석상리	267	25.53	38.43	512	73.70
언독리	20	4.05	6.10	24	7.32
장신리	689	54.21	81.74	482	57.18
청호리	141	10.90	16.46	136	15.87



□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	3.5	29	0.6	151.9	372.7
백련	5.5	14	0.9	158.0	204.8
석상	3.9	4	0.6	157.4	276.2
언독	-	2	0.6	153.0	619.1
장신	4.5	9	1.1	148.7	327.1
청호	3.6	-	-	142.2	436.1

□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	29	9	4	16	0	0
백련	14	5	1	8	-	-
석상	4	1	2	1	-	-
언독	2	1	1	-	-	-
장신	9	2	-	7	-	-

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	언독리

## 12) 행안면

### □ 현황분석

#### ○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/적정개발가능량 70%이상 이용지역	진동리
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	대초리,삼간리,신리,역리,진동리
관정밀도가 높은 지역	-

#### ○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	삼간리
잠재오염원 시설이 많은 지역	-
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	대초리,삼간리,신기리,역리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	대초리,삼간리,신리,역리,진동리

### □ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m <sup>3</sup> /년)	이용량/적정 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	관정수 (공)	관정밀도 (공/km <sup>2</sup> )
합계/평균	2,060	67.10	102.34	750	37.26
대초리	271	45.55	69.53	113	28.99
삼간리	298	33.22	50.73	117	19.92
신기리	268	46.85	71.68	100	26.75
역리	563	127.38	194.98	201	69.61
진동리	660	115.59	176.91	219	58.70

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )
합계/평균	7.4	40	2.0	153.8	786.7
대초	8.0	10	2.6	159.8	930.9
삼간	11.0	4	0.7	158.5	830.0
신기	6.5	10	2.7	153.9	687.8
역리	6.1	6	2.0	152.2	809.8
진동	5.4	10	2.7	144.5	675.2

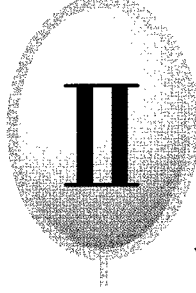
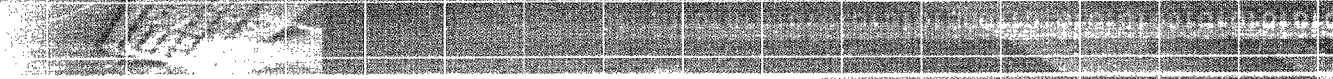
□ 잠재오염원현황

동리	총계	오수 배출시설	유류 저장시설	축사	쓰레기 매립장	폐수 배출시설
합계	40	7	3	24	0	6
대초	10	1	1	5	-	3
삼간	4	-	1	3	-	-
신기	10	2	1	6	-	1
역리	6	3	-	2	-	1
진동	10	1	-	8	-	1

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	대초리, 삼간리, 신기리, 역리

여 백

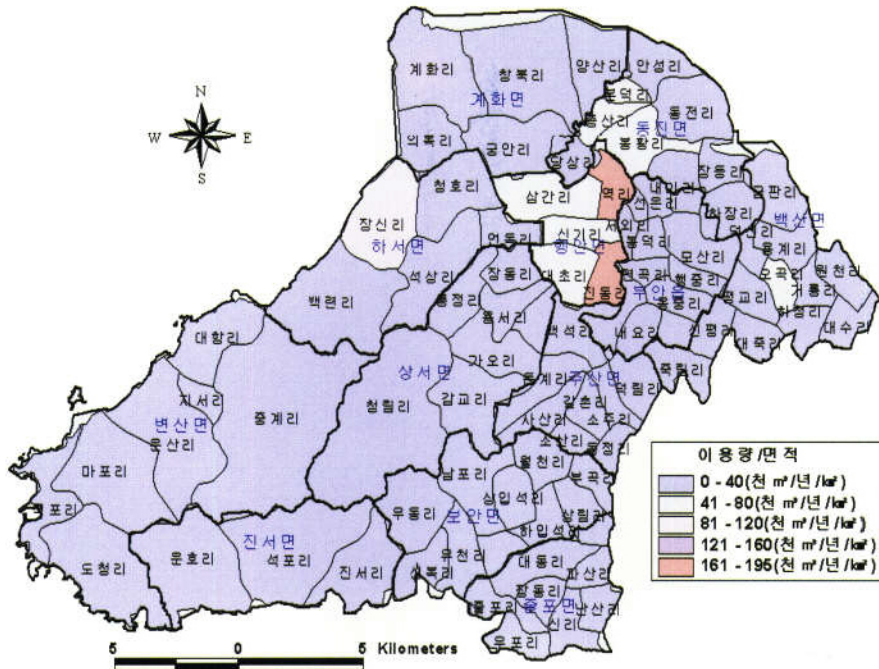


# 지하수 관리대책

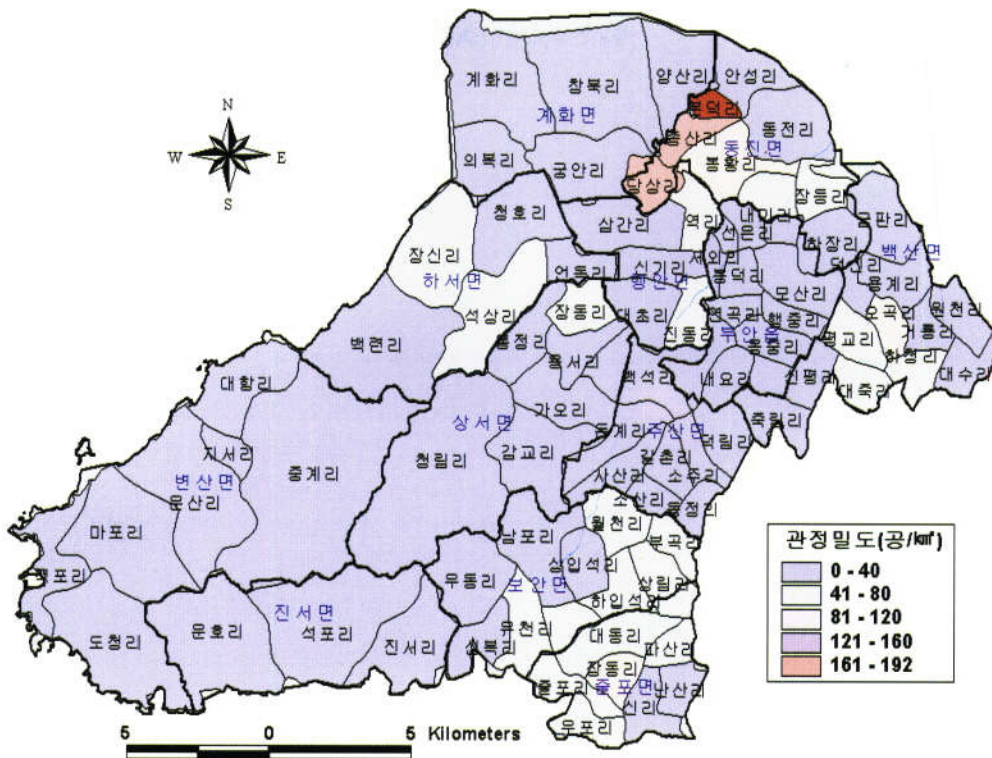
여 백

## II. 지하수 관리대책

### 2.1 지하수 수량관리



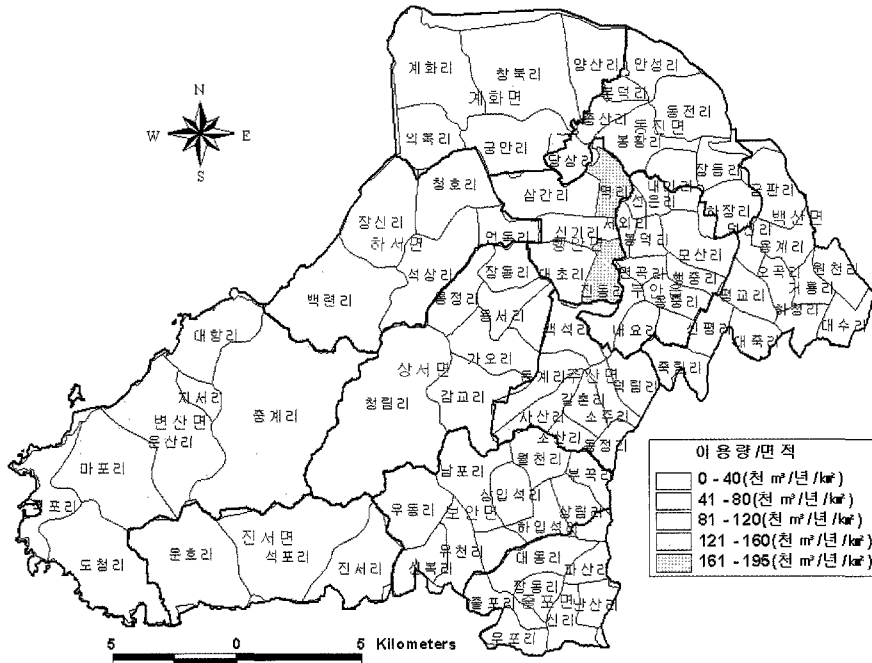
<그림 2-1-1> 단위면적당 지하수이용량(천  $m^3$ /년/ $km^2$ )



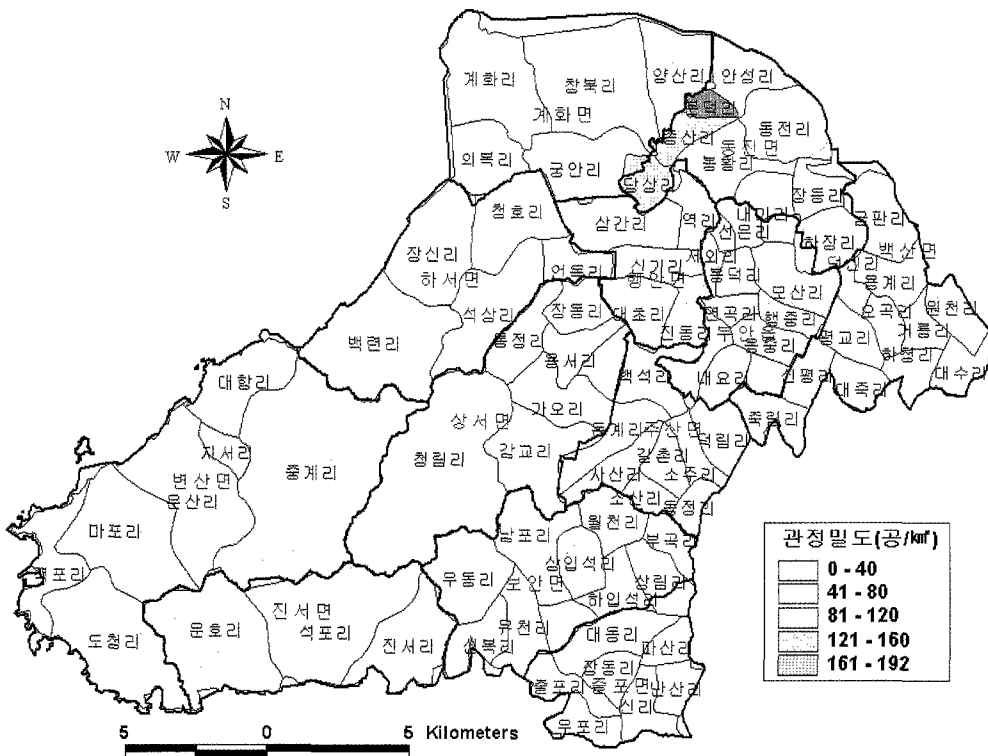
<그림 2-1-2> 단위면적당 관정밀도도(공/ $km^2$ )

## II. 지하수 관리대책

### 2.1 지하수 수량관리



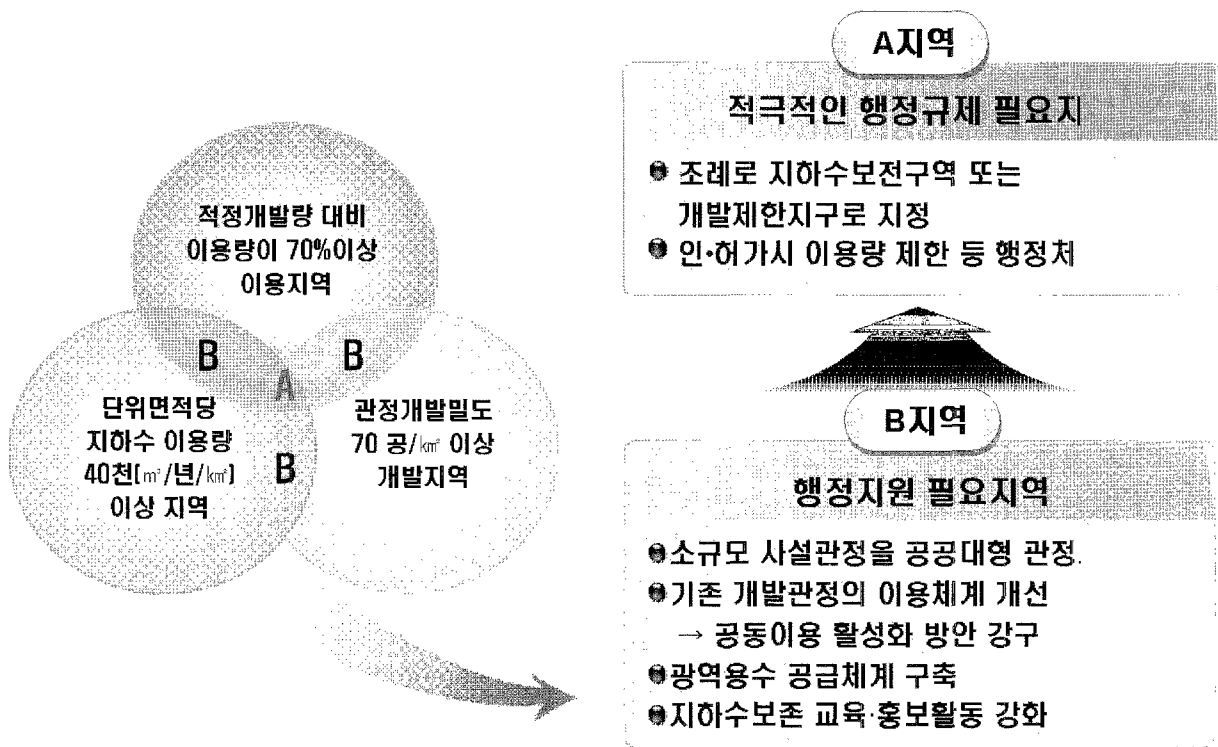
<그림 2-1-1> 단위면적당 지하수이용량(천 m<sup>3</sup>/년/km<sup>2</sup>)



<그림 2-1-2> 단위면적당 관정밀도도(공/km<sup>2</sup>)



- 단위면적당 지하수 이용량은 2002년 전국평균인 35천m<sup>3</sup>/년/km<sup>2</sup>보다 낮은 21천m<sup>3</sup>/년/km<sup>2</sup>으로 나타나고 있으며, 일부 지역은 전국 평균보다 약 5.6배 이상 높은 이용량을 나타내고 있어 국부적인 지하수장애가 우려되므로 세부관리 대상 지역으로 분류하여 지속적으로 관리할 필요가 있을 것으로 사료된다.
- 단위면적당 관정개발밀도도 2002년 전국평균인 12.1공/km<sup>2</sup>보다 높은 26.6공/km<sup>2</sup>으로 평균이상이나 농업용수 공급체계가 구축되지 않은 지역은 경작지마다 농업용지하수를 사용하고 있어 일부지역은 평균보다 약 16배 이상 높은 관정밀도를 나타내고 있어 밀집에 따른 국부적인 장애발생 가능성이 우려되므로 세부관리 대상 지역으로 분류하여 지속적으로 관리할 필요가 있을 것으로 사료된다. 특히 대체수원공에 의한 용수공급시 기존 지하수가 방치되지 않도록 철저한 관리가 필요할 것으로 판단된다.



<그림 2-1-3> 지하수 수량관리 방안

- 부안군 지하수 수량 관리방안으로는 적정개발량 대비 이용량이 70%이상 이용 지역과 단위면적당 지하수 이용량이 40천 $m^3$ /년/ $km^2$  이상 사용지역 및 관정개발 밀도 70공/ $km^2$  이상 개발지역을 대상으로 3개항목이 모두 적용되는 지역은 A그룹으로, 2개항목만 해당하는 지역은 B그룹으로 분류할 때,
  - A그룹은 조례로 지하수보전구역 또는 개발제한지구로 지정하여 인·허가시 이용량 제한 등 적극적인 행정규제가 필요한 지역이며,
  - B그룹은 소규모 사설관정을 공공 대형관정으로 대체하고 기존 개발 관정의 이용체계를 개선하여 공동이용 활성화 방안을 강구하고, 광역용수 공급체계를 구축하여 지하수 이용 비율을 낮추며, 지하수보존 교육 및 홍보활동을 강화하는 등 행정지원이 필요한 지역이다.
  
- A그룹에 해당되는 지역은 행정규제 이전에 B그룹에 필요한 행정지원이 선행된 후 검토·분석하여 필요시 적극적인 행정규제가 이루어 져야 한다.

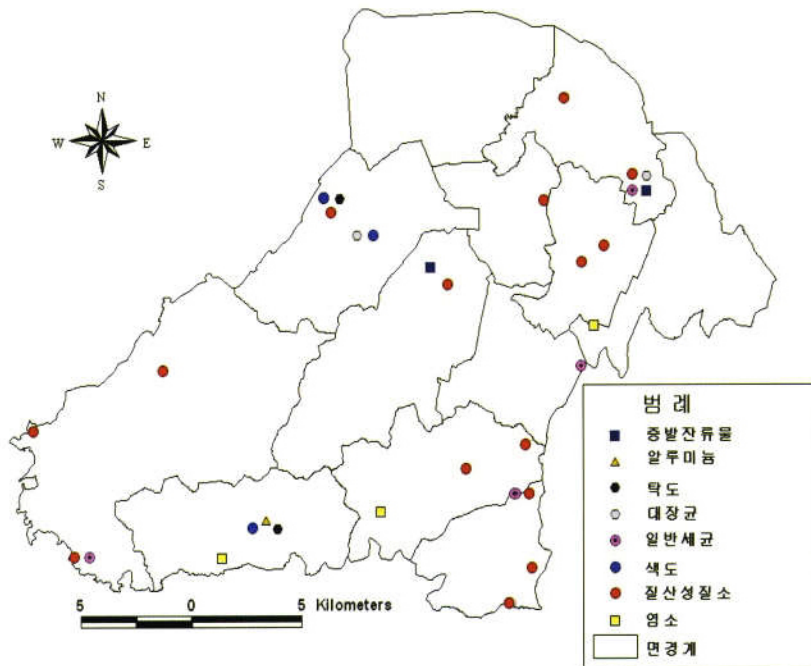
<표 2-1-1> 읍면별 지하수 개발·이용 특성

순위	단위면적당 지하수이용량 (천 $m^3$ /년/ $km^2$ )		이용량/ 적정개발가능량 (%)		단위면적당 관정밀도도 (공/ $km^2$ )	
	읍면	이용량	읍면	비율	읍면	밀도
1	행안	102.3	행안	67	동진	52.6
2	하서	29.3	하서	19	줄포	49.2
3	동진	24.0	동진	16	보안	39.5
4	백산	19.1	백산	13	행안	37.3
5	주산	16.4	주산	11	백산	30.5
6	부안	14.4	부안	9	하서	29.6
7	보안	10.4	보안	7	주산	24.2
8	줄포	8.6	줄포	5	부안	16.0
9	진서	7.5	진서	5	상서	13.6
10	상서	7.3	상서	5	계화	10.7
11	계화	6.3	계화	4	변산	8.3
12	변산	5.9	변산	4	진서	8.1
평균		21.0		14		26.6

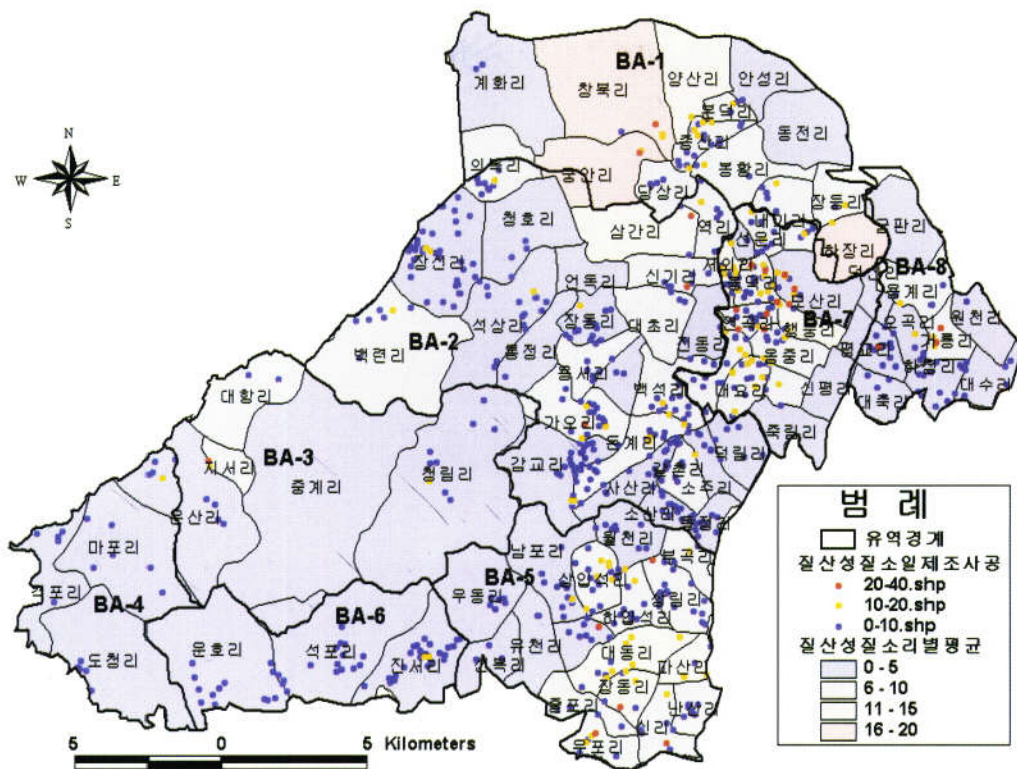
<표 2-1-2> 지하수 개발·이용 항목에 따른 동리별 순위

순위	총이용량(천m <sup>3</sup> /년)			이용량/적정개발가능량(%)			단위면적당이용량(천m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )			관정수(공)			관정밀도(공/km <sup>2</sup> )		
	동리	동리	이용량	동리	동리	이용량	동리	동리	이용량	동리	동리	관정수	동리	동리	관정밀도
1	하서	장신	689	행안	역	127.4	행안	역	195.0	하서	석상	512	동진	본덕	192.0
2	행안	진동	660	행안	진동	115.6	행안	진동	176.9	하서	장신	482	동진	층산	142.0
3	행안	역	563	하서	장신	54.2	하서	장신	81.7	동진	봉황	456	동진	당상	120.6
4	행안	삼간	298	동진	층산	46.9	행안	신기	71.7	계화	창북	406	줄포	장동	108.5
5	진서	진서	282	행안	신기	46.9	동진	층산	71.3	동진	당상	336	동진	봉황	105.3
6	행안	대초	271	동진	본덕	46.1	동진	본덕	69.8	동진	본덕	308	백산	오곡	84.3
7	행안	신기	268	행안	대초	45.5	행안	대초	69.5	진서	진서	304	하서	석상	73.7
8	하서	석상	267	백산	오곡	34.3	백산	오곡	51.5	보안	유천	300	동진	장동	70.1
9	계화	창북	208	행안	삼간	33.2	행안	삼간	50.7	동진	층산	283	행안	역	69.6
10	동진	봉황	195	동진	봉황	29.7	동진	봉황	45.0	줄포	장동	263	보안	영전	68.7
11	하서	백련	144	동진	당상	26.6	동진	당상	40.2	백산	평교	239	상서	장동	67.3
12	동진	층산	142	하서	석상	25.5	하서	석상	38.4	상서	감교	221	동진	내기	67.0
13	하서	청호	141	동진	내기	24.8	동진	내기	37.4	행안	진동	219	백산	평교	66.8
14	백산	평교	127	백산	하청	24.5	백산	하청	36.8	동진	장동	206	보안	하입석	66.5
15	백산	오곡	124	백산	평교	23.6	백산	평교	35.5	백산	오곡	203	줄포	파산	65.7
16	변산	운산	123	백산	대죽	22.9	백산	대죽	34.5	행안	역	201	백산	대죽	62.5
17	변산	마포	115	진서	진서	21.0	진서	진서	31.6	보안	남포	194	행안	진동	58.7
18	동진	본덕	112	주산	소산	18.8	주산	소산	28.4	줄포	줄포	190	하서	장신	57.2
19	동진	당상	112	상서	장동	17.2	상서	장동	26.0	동진	안성	188	백산	하청	55.1
20	보안	신북	108	부안읍	내요	17.1	부안읍	내요	25.7	보안	영전	187	보안	상림	53.6
21	상서	감교	102.4	동진	장동	16.8	동진	장동	25.5	백산	대죽	185	보안	유천	52.2
22	백산	대죽	102	백산	대수	15.2	백산	대수	22.8	보안	하입석	181	보안	부곡	51.2
23	동진	내기	100	주산	덕림	14.7	주산	덕림	22.1	보안	월천	181	줄포	줄포	51.1
24	백산	하청	95	부안읍	봉덕	14.6	부안읍	봉덕	21.9	동진	내기	179	보안	월천	41.9
25	동진	하장	90	주산	돈계	14.4	주산	돈계	21.6	변산	마포	171	줄포	우포	40.9
26	상서	청림	88	부안읍	신흥	14.2	부안읍	신흥	21.4	상서	장동	163	줄포	신	39.3
27	변산	격포	83	주산	동정	13.8	주산	동정	20.8	줄포	파산	157	주산	소산	38.6
28	동진	안성	83	주산	갈촌	13.2	주산	갈촌	19.9	줄포	우포	154	주산	갈촌	38.3
29	백산	대수	82	보안	영전	13.2	보안	영전	19.8	상서	가오	150	주산	동정	36.4
30	계화	의복	79	동진	하장	12.4	동진	하장	18.9	변산	격포	143	계화	창북	34.6
31	동진	장동	75	보안	신북	12.4	보안	신북	18.6	백산	하청	142	보안	상입석	34.6
32	주산	덕림	71	부안읍	신운	12.1	부안읍	신운	18.2	변산	운산	140	백산	거룡	34.1
33	상서	가오	71	상서	청림	12.0	상서	청림	18.1	보안	우동	138	진서	진서	34.1
34	부안읍	신흥	68	계화	창북	11.8	줄포	장동	17.7	하서	청호	136	상서	가오	33.1
35	부안읍	내요	67	줄포	장동	11.7	계화	창북	17.7	변산	도청	135	보안	남포	32.4
36	변산	도청	67	백산	거룡	11.0	백산	거룡	16.6	보안	신북	132	부안읍	연곡	30.9
37	주산	소산	64	하서	청호	10.9	하서	청호	16.5	줄포	신	130	줄포	대동	29.6
38	주산	사산	64	부안읍	용중	10.5	부안읍	용중	15.8	보안	상림	125	행안	대초	29.0
39	상서	장동	63	부안읍	연곡	10.4	부안읍	연곡	15.7	하서	백련	124	줄포	난산	27.8
40	보안	유천	61	상서	가오	10.4	상서	가오	15.7	줄포	대동	120	상서	통정	26.9
41	부안읍	봉덕	60	백산	덕신	10.3	백산	덕신	15.5	행안	삼간	117	행안	신기	26.7

2.2 지하수 수질관리

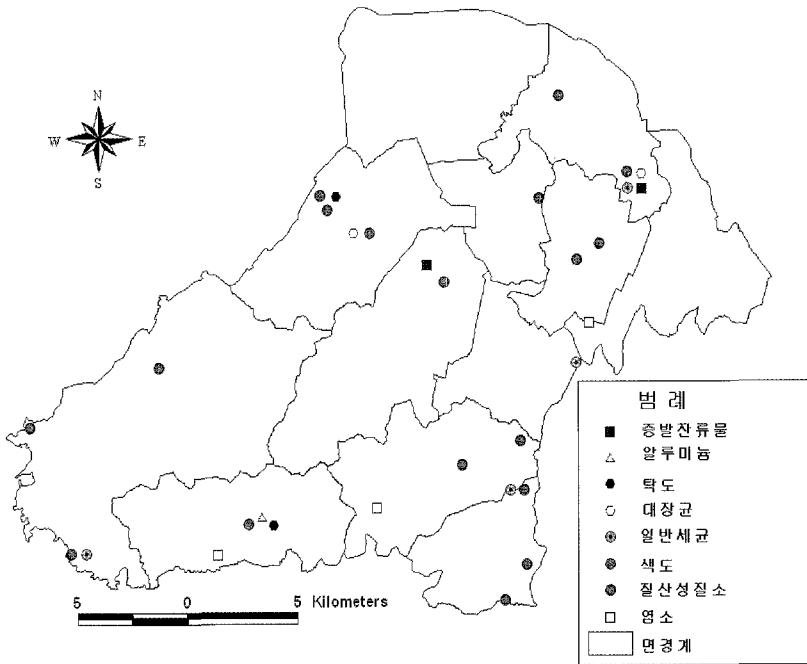


<그림 2-2-1> 수질기준 초과관정 위치

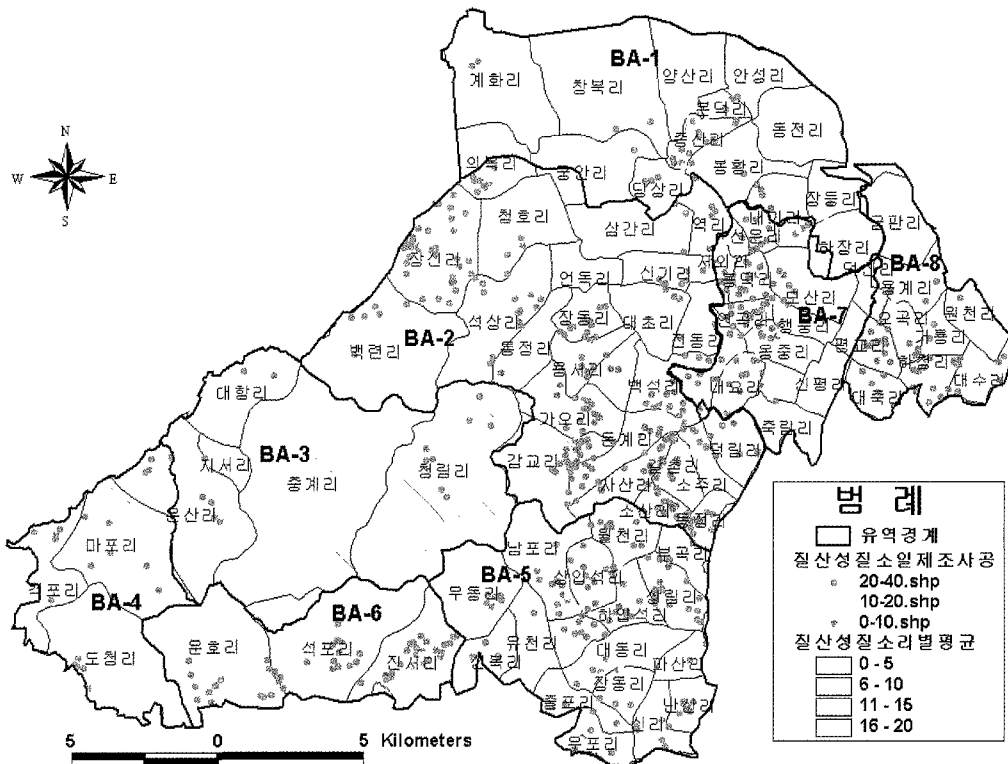


<그림 2-2-2> 질산성질소 일제조사 현황

## 2.2 지하수 수질관리



<그림 2-2-1> 수질기준 초과관정 위치



<그림 2-2-2> 질산성질소 일제조사 현황

<표 2-2-1> 지하수 용도별 수질검사결과

구분	용도	시료수	적합	부적합	부적합항목	분석기간
금회조사	계	109	88	21		02. 9 ~ 04. 10
	농업용	93	85	8	NO <sub>3</sub> -N 5, Cl <sup>-</sup> 3	
	먹는물	16	3	13	NO <sub>3</sub> -N 10, 증발잔류물 2, 알루미늄 1, 색도 3, 탁도 2,	

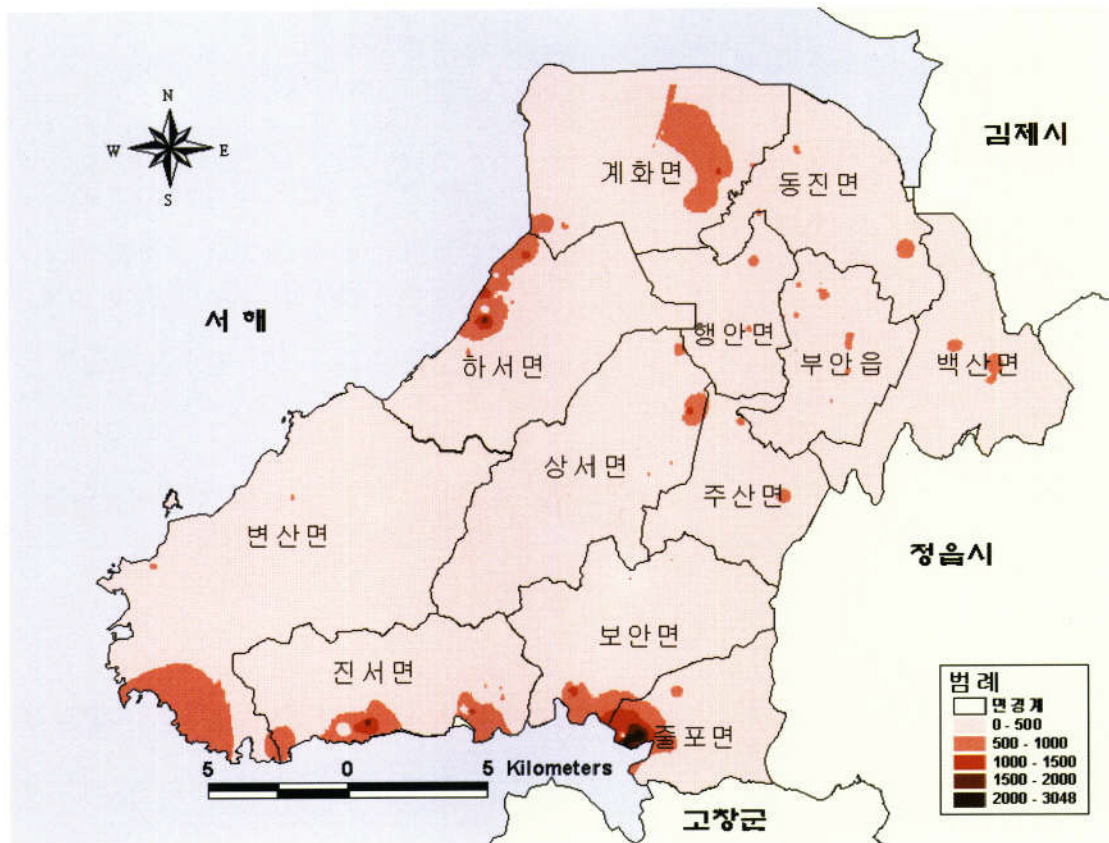
- 금회 현장조사시 먹는물 및 농업용수 기준으로 수질 검사한 관정 총 109공에 대한 수질검사 초과 비율을 살펴보면 질산성질소가 15개소로, 염소이온농도, 색도가 각 3개소, 증발잔류물, 탁도 각각 2개소, 알루미늄 1개소가 기준초과 되는 것으로 조사되었다.

<표 2-2-2> 읍면별 질산성질소 일제조사 현황

읍면	시료수	10mg/l 이하	20mg/l 이하	20mg/l 초과	읍면	시료수	10mg/l 이하	20mg/l 이하	20mg/l 초과
계화면	17	11	4	2	출포면	45	30	12	3
동진면	39	28	11	0	진서면	57	55	2	0
변산면	29	26	3	0	하서면	53	50	3	0
보안면	79	67	10	2	행안면	20	17	1	2
상서면	68	62	5	1	백산면	49	42	4	3
주산면	93	86	7	0	부안면	81	52	26	3
					합계	630	526 (83%)	88 (14%)	16 (3%)

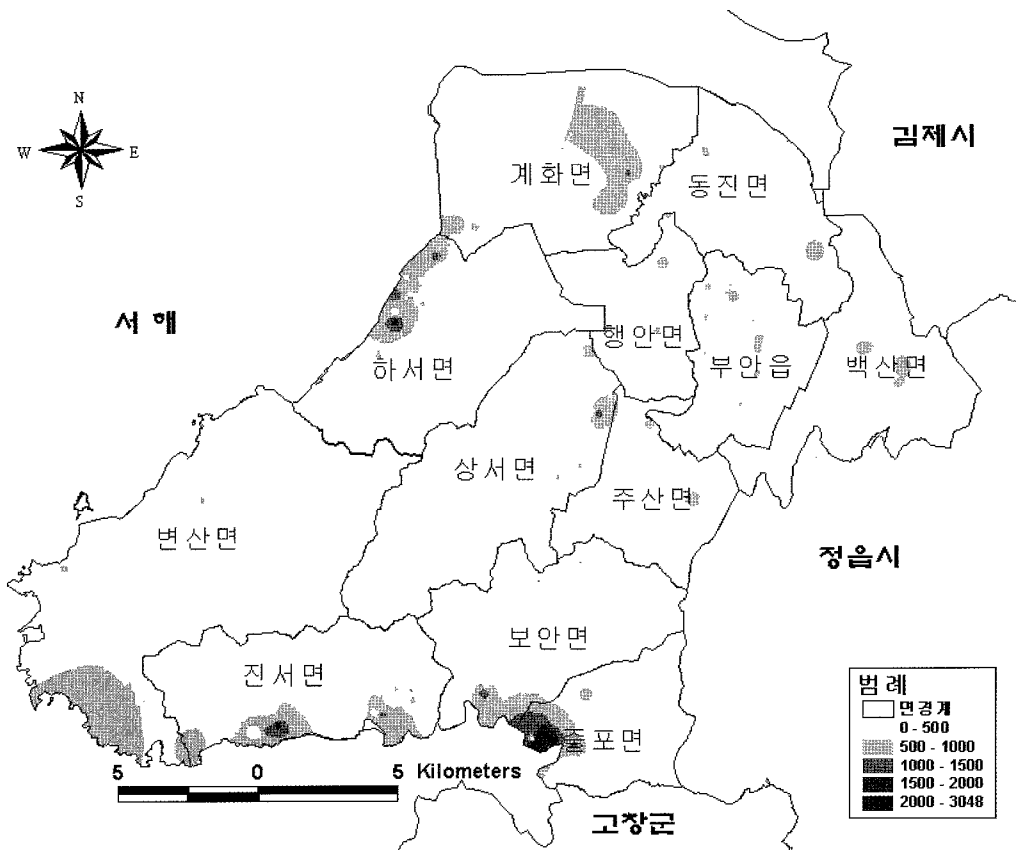
- 농촌지역 대표적인 오염원인 축산폐수, 화학비료, 생활하수 등에 기인하는 질산성질소 평균치를 살펴보면 15mg/l 초과지역과 농경지 및 축산폐수배출시설 밀집지역이 일치하는 것으로 나타나고 있어 이들 지역에 대해서는 축산폐수, 화학비료 등 오염원 관리가 필요할 것으로 판단된다.





<그림 2-2-3> 지하수 전기전도도가 높은 지역

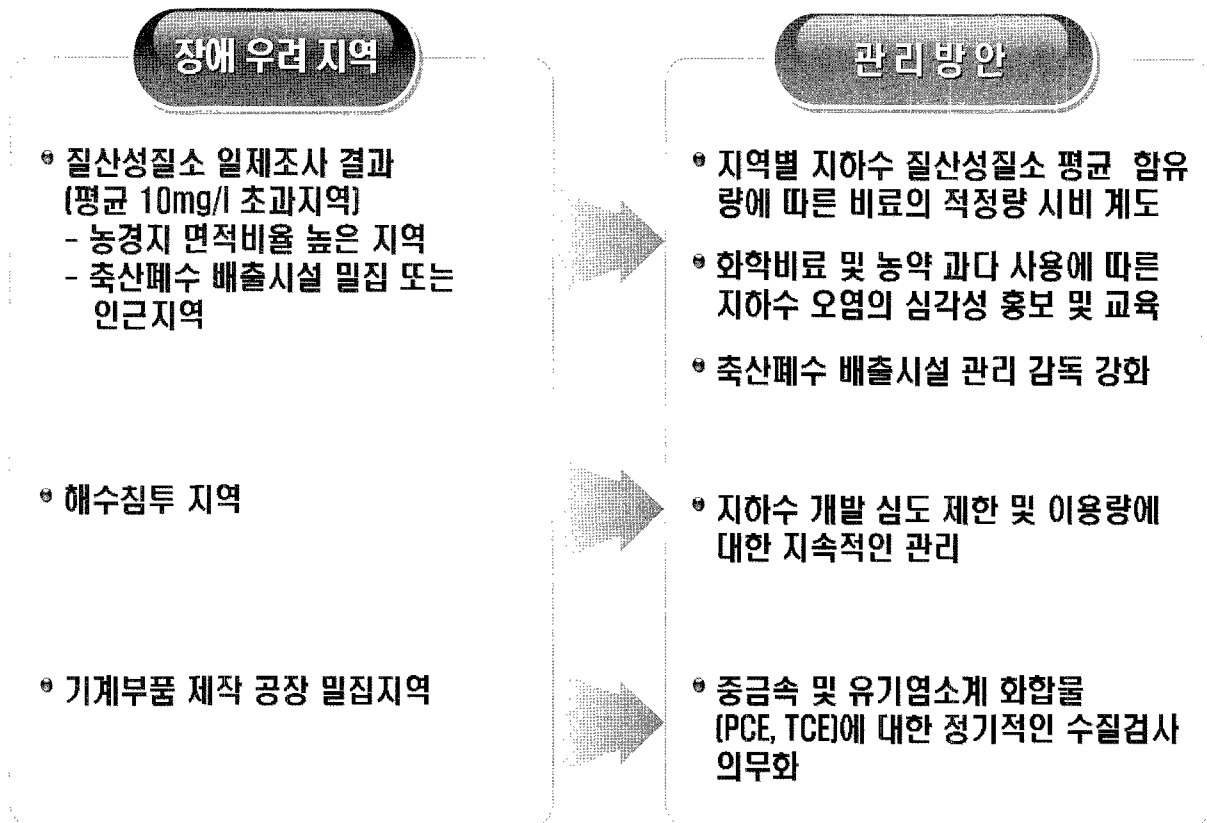
- 간이수질검사결과를 바탕으로 전기전도도 분포를 살펴보면 줄포면, 진서면, 변산면, 하서면 지역의 해안변에서 전기전도도가 높게 나타나고 염소이온농도분포가 높은 지역과 일치하며 이들 지역에서 해수침투 현상이 있는 것으로 예상된다.
- 전기전도도 2000 $\mu$ s 이상지역은 염분에 매우 예민한 작물은 생육이 불량하므로 해수침투 모니터링을 실시하여 염해 피해를 예방할 필요가 있다고 판단된다.
- 향후 줄포면, 진서면, 변산면 지역 등은 해수침투 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.



<그림 2-2-3> 지하수 전기전도도가 높은 지역

- 간이수질검사결과를 바탕으로 전기전도도 분포를 살펴보면 줄포면, 진서면, 변산면, 하서면 지역의 해안면에서 전기전도도가 높게 나타나고 염소이온농도분포가 높은 지역과 일치하며 이들 지역에서 해수침투 현상이 있는 것으로 예상된다.
- 전기전도도 2000 $\mu$ S 이상지역은 염분에 매우 예민한 작물은 생육이 불량하므로 해수침투 모니터링을 실시하여 염해 피해를 예방할 필요가 있다고 판단된다.
- 향후 줄포면, 진서면, 변산면 지역 등은 해수침투 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.





<그림 2-2-4> 지하수 수질관리 방안

- 부안군 지하수 수질 관리방안으로 질산성질소 평균치가 높은 지역중 농경지 면적비율이 높은 지역은 지역별 지하수 질산성질소 평균 함유량에 따른 비료의 적정시비량을 계도하고 화학비료 및 농약과다사용에 따른 지하수 오염의 심각성을 주민에게 홍보 및 교육하며, 축산폐수배출시설 밀집 또는 인근지역은 축산폐수배출시설 관리감독을 강화할 필요가 있다.
- 해수침투우려지역은 지하수개발 심도 제한 및 지하수이용량에 대한 지속적인 관리가 필요하다.

<표 2-2-3> 읍면별 지하수 수질환경 특성

순위	질산성질소 농업용수기준 초과면적 비율(%)		질산성질소 일제조사평균 (mg/ℓ)		잠재오염원 (개소)		오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )		DRASTIC 지수평균값	
	계화면	11.8	계화면	9.9	변산면	92	부안읍	3.7	주산면	811.9	상서면	156.4
2	행안면	10.0	줄포면	9.2	보안면	74	주산면	2.9	행안면	786.7	동진면	155.6
3	줄포면	6.7	부안읍	9.1	주산면	73	동진면	2.4	백산면	586.9	계화면	155.1
4	백산면	6.1	동진면	7.7	부안읍	65	행안면	2.1	부안읍	579.2	하서면	153.9
5	부안읍	3.7	행안면	7.0	상서면	64	진서면	2.1	계화면	465.5	변산면	153.2
6	변산면	3.4	보안면	5.9	동진면	61	보안면	2.0	동진면	462.8	행안면	151.1
7	보안면	2.5	백산면	5.7	백산면	41	줄포면	1.9	하서면	372.7	진서면	150.2
8	상서면	1.7	상서면	5.4	행안면	40	상서면	1.7	줄포면	340.1	보안면	149.6
9	동진면	-	변산면	5.3	진서면	40	변산면	1.6	상서면	309.4	백산면	142.5
10	하서면	-	하서면	4.7	줄포면	36	백산면	1.5	보안면	305.5	주산면	142.1
11	진서면	-	진서면	4.6	계화면	29	하서면	0.8	진서면	101.4	부안읍	140.0
12	주산면	-	주산면	4.4	하서면	29	계화면	0.7	변산면	96.9	줄포면	130.0

<표 2-2-4> 지하수 수질환경 특성에 따른 동리별 순위

순위	질산성질소 리별평균			잠재오염원(개소)			오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )			DRASTIC INDEX			단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )		
	계화	궁안	19.8	변산	마포	34	부안읍	서외	8.3	동진	당상	169.5	주산	백석	2957.5
2	계화	창북	19.6	진서	진서	31	동진	본덕	6.9	백산	덕신	164.3	부안읍	내요	1263.5
3	부안읍	모산	19.0	상서	감교	29	보안	하입석	6.6	백산	신평	163.4	행안	대초	930.9
4	동진	하장	16.4	보안	하입석	18	부안읍	내요	5.0	변산	격포	163.3	부안읍	모산	866.8
5	계화	양산	14.5	변산	지서	17	부안읍	신흥	4.7	변산	마포	162.2	백산	덕신	851.7
6	부안읍	행중	14.0	줄포	줄포	17	주산	백석	4.6	계화	계화	160.6	행안	삼간	830.0
7	줄포	장동	13.6	주산	백석	16	줄포	줄포	4.6	행안	대초	159.8	부안읍	신흥	820.6
8	부안읍	서외	11.6	변산	운산	15	동진	중산	4.5	동진	장등	159.7	행안	역	809.8
9	줄포	파산	11.1	부안읍	신흥	15	부안읍	선은	4.4	보안	상입석	159.6	백산	대죽	796.4
10	행안	삼간	11.0	보안	남포	14	주산	돈계	4.1	상서	통정	158.8	백산	하청	795.4
11	줄포	대동	10.8	주산	사산	14	변산	지서	3.8	상서	청림	158.5	주산	돈계	762.6
12	줄포	신	10.2	하서	백련	14	주산	덕림	3.7	행안	삼간	158.5	백산	원천	747.4
13	동진	봉황	10.2	계화	창북	13	부안읍	봉덕	3.6	백산	금관	158.5	동진	중산	740.2
14	줄포	우포	9.8	동진	창북	13	진서	진서	3.6	계화	창북	158.5	보안	남포	736.0
15	보안	부곡	9.7	부안읍	내요	13	백산	하청	3.5	하서	백련	158.0	행안	신기	687.8
16	동진	장등	9.4	주산	덕림	12	보안	영진	3.3	하서	석상	157.4	행안	진동	675.2
17	부안읍	웅중	9.3	동진	본덕	11	상서	감교	3.1	동진	중산	157.0	부안읍	신흥	643.9
18	부안읍	내요	8.8	동진	봉황	10	주산	소산	3.1	백산	죽림	156.5	하서	연독	619.1
19	백산	용계	8.7	보안	월천	10	상서	장동	2.9	보안	남포	154.4	계화	궁안	611.4
20	부안읍	외하	8.5	부안읍	봉덕	10	줄포	장동	2.9	변산	운산	153.9	계화	계화	608.0
21	부안읍	봉덕	8.3	부안읍	서외	10	백산	거룡	2.8	행안	신기	153.9	동진	본덕	604.6
22	부안읍	연곡	8.2	행안	대초	10	변산	마포	2.7	동진	하장	153.7	백산	거룡	600.9
23	행안	대초	8.0	행안	신기	10	행안	진동	2.7	상서	감교	153.6	부안읍	웅중	596.0
24	보안	상입석	7.9	행안	진동	10	행안	신기	2.7	변산	도청	153.3	계화	창북	573.7
25	부안읍	선은	7.7	동진	동진	9	주산	소주	2.6	동진	봉황	153.2	동진	창북	573.7
26	부안읍	신흥	7.5	동진	중산	9	행안	대초	2.6	하서	연독	153.0	동진	장등	572.5
27	동진	본덕	7.2	백산	하청	9	상서	통정	2.5	동진	동진	152.4	백산	용계	532.2
28	동진	중산	7.2	변산	도청	9	보안	남포	2.3	진서	진서	152.2	주산	소산	515.0
29	상서	가오	7.1	보안	영진	9	보안	월천	2.3	행안	역	152.2	백산	금관	505.4
30	줄포	난산	7.1	상서	고잔	9	동진	봉황	2.3	보안	우동	152.0	동진	봉황	492.8
31	주산	돈계	7.0	진서	석포	9	주산	사산	2.3	백산	용계	151.8	백산	신평	455.5
32	변산	지서	6.6	하서	장신	9	줄포	파산	2.1	상서	고잔	151.8	백산	죽림	445.8
33	주산	백석	6.5	변산	격포	8	백산	덕신	2.1	진서	운호	151.2	줄포	대동	442.5
34	주산	갈촌	6.5	변산	대항	8	동진	장등	2.0	주산	사산	150.8	하서	청호	436.1
35	행안	신기	6.5	부안읍	선은	8	동진	내기	1.9	변산	중계	150.4	주산	소주	433.0
36	동진	내기	6.4	주산	돈계	8	백산	원천	1.9	상서	가오	150.2	동진	당상	423.5
37	백산	거룡	6.4	주산	소주	8	보안	상입석	1.8	부안읍	외하	150.1	보안	부곡	421.6
38	줄포	줄포	6.4	계화	의복	7	부안읍	모산	1.7	주산	돈계	150.0	동진	내기	409.9
39	계화	의복	6.2	백산	죽림	7	주산	갈촌	1.7	계화	의복	149.9	백산	평교	406.3
40	보안	상림	6.2	상서	장동	7	백산	죽림	1.6	동진	본덕	149.2	줄포	줄포	403.6

<표 2-2-5> 생활용수기준 초과관정 현황

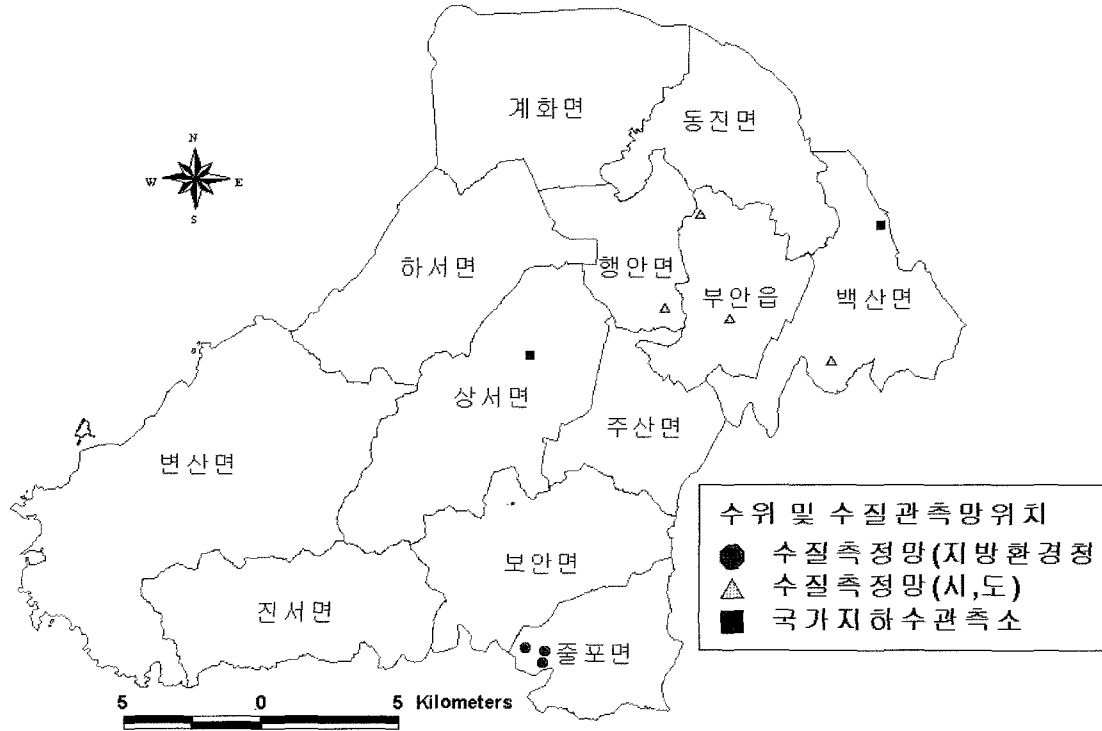
읍면	동리	시료수	적합	부적합	부적합항목	읍면	동리	시료수	적합	부적합	부적합항목
계화	의북	1	1			부안읍	신흥	2	2		
	중안	1	1				연곡	3	2	1	NO <sub>3</sub> -N
	양산	1	1				용중	1	1		
	창북	1		1	NO <sub>3</sub> -N, 증발잔류물		의하	1		1	Cl <sup>-</sup>
동진	내기	1	1			상서	감교	1	1		
	당산	2	1	1	NO <sub>3</sub> -N, 증발잔류물		용서	1		1	
	본덕	1		1	NO <sub>3</sub> -N		장동	1	1		
	장동	1	1				청림	2	2		
	증산	2	2				주산	갈촌	1	1	
백산	거룡	2	2			덕림		1	1		
	대죽	4	4			돈계		2	1	1	NO <sub>3</sub> -N
	오곡	2	2			동정		1	1		
	용계	1	1			사산		1	1		
	원천	1	1			줄포	신리	1		1	NO <sub>3</sub> -N
평교	11	11			난산		1		1	NO <sub>3</sub> -N	
하청	9	9			신리		1		1	NO <sub>3</sub> -N	
변산	격포	2	1	1	NO <sub>3</sub> -N		우포	2	2		
	도청	2	1	1	NO <sub>3</sub> -N		장동	1	1		
	마포	3	3			줄포	1	1			
	운산	1	1			파산	2	2			
	지서	1		1	NO <sub>3</sub> -N	진서	석포	6	4	2	Cl <sup>-</sup> , 색도, 탁도, 알루미늄
보안	남포	1	1				운호	1	1		
	부곡	1		1	NO <sub>3</sub> -N		진서	1	1		
	상림	1	1			하서	백년	2	2		
	상입석	2	1	1	NO <sub>3</sub> -N		석상	1		1	색도
	신북	1		1	Cl <sup>-</sup>		장신	1	1		
	유천	1	1				청호	1	1		
부안읍	내요	3	3			행안	대초	1	1		
	봉덕	4	3	1	NO <sub>3</sub> -N		신기	3	2	1	NO <sub>3</sub> -N
	신운	1	1			합계		109	89	20	



- 표 2-2-1의 지하수 용도별 수질검사결과를 생활용수 수질기준으로 재분류하면 표 2-2-5와 같다.
  
- 총 대상시료 109개중 적합 89개(81.7%) 기준초과 20개소(18.3%)이며, 항목별 부적합 건수는 NO<sub>3</sub>-N 15건, Cl<sup>-</sup> 3건, 색도 3건, 증발잔류물 2건, 탁도 2건, 알루미늄 1건으로 분류된다.

## 2.3 지하수 모니터링

### 2.3.1 지하수 관측망 현황



<그림 2-3-1> 지하수 수위 및 수질 관측망 위치

<표 2-3-1> 부안군 관내 지하수 수질 측정망(2003, 환경부)

구분	지점번호	위치	초과항목		주용도
			상반기	하반기	
지방환경청 (오염우려지역)	PC0101	부안군 줄포면 줄포리 107-4	-	-	생활
	PC0102	부안군 줄포면 줄포리 775	-	-	생활
	PC0103	부안군 줄포면 776	-	-	생활
시·도 (일반지역)	K-14-b	부안군 부안읍 동중리 210	-	-	생활
	K-14-c	부안군 동진면 동진리 403	-	-	생활
	K-14-d	부안군 백산면 대죽리 354-7	-	-	생활
	신규	부안군 행안면 진동리 869	-	-	생활



<표 2-3-2> 부안군 관내 국가 지하수관측망 설치현황(2003, 12 현재)

관측소명	관측정번호	위 치	설치일자	심도(m)	구분
부안 상서 관측소	BAM-4044-4058-10215	부안군 상서면 가오리 522-1	2003. 12	65	암반
부안 백산 관측소	BAM-4725-4209-10214	부안군 백산면 오곡리 689-1	2002. 12	70	암반

- 부안군 관내의 국가 지하수관측망은 2004년 11월 현재 2개소이며, 지하수 수질측정망은 오염우려지역 3개소, 일반지역 4개소를 설치, 운영하고 있다
- 지하수 수질측정망 운영결과 16건 중 수질기준을 초과하는 시료는 없는 것으로 조사되었다.

2.3.2 보조 지하수 관측망 설치 제안

- 정부의 “지하수관리기본계획”에 의하면, 2011년까지 전국 시·군·구별로 총 10,000개소의 보조 지하수 관측망을 설치하는 것으로 중장기 계획을 수립하였으며, 건설교통부의 “보조 지하수 관측망 설치 및 관리지침(안)에 따르면 부안군 관내 77개의 보조 지하수 관측정이 필요한 것으로 제시하였다.
- 건설교통부의 “보조 지하수 관측망 설치 및 관리지침(안)”에서 제시한 “짝비교(Pairwise Comparison)”방법을 적용하여 부안군 관내 77개의 보조 지하수 관측정의 지역별 세부 관측지점수를 결정하면 표2-3-3과 같다.

<표 2-3-3> 보조 지하수 관측정 설치 제안

읍면	동리	관측 갯수	계	읍면	동리	관측 갯수	계	읍면	동리	관측 갯수	계
계화면	창북	2	2	보안면	남포	1	9	줄포면	대동	1	6
	내기	1			부곡	1			신	1	
	당상	1			상림	1			우포	1	
	본덕	2			상입석	1			장동	1	
	봉황	2			영전	1			줄포	1	
	안성	1			우동	1			파산	1	
	장등	1			월천	1		진서면	진서	2	2
	증산	2			유천	1			백련	1	
	하장	1			하입석	1			석상	2	
백산면	거룡	1	7	상서면	가오	1	9	하서면	언독	1	7
	대수	1			감교	2			장신	2	
	대죽	1			고잔	1			청호	1	
	오곡	1			용서	1		행안면	대초	1	7
	용계	1			장동	2			삼간	1	
	평교	1			청림	1			신기	1	
	하청	1			통정	1			역	2	
변산면	격포	1	7	주산면	갈촌	1	8	합계			77
	대항	1			덕림	1					
	도청	1			돈계	1					
	마포	2			동정	1					
	운산	1			백석	1					
	지서	1			사산	1					
부안읍	내요	1	2		소산	1					
	신흥	1			소주	1					



### 2.3.3 관측정 설치 및 운영 계획

#### 가. 자동관측

- 자동 지하수 관측정은 원격송수신시스템을 이용하여 지하수개발과 이용이 활발한 지점의 지하수이용량 감시와 해수침투 등 지하수 장애가 우려되는 지점을 원격 감시하여 예방하기 위한 목적으로 설치 운영
- 향후, 지하수이용량이 높은 지역과 해수침투가 우려되는 지역에 자동관측정을 추가로 설치하여 운영할 계획임.

<표 2-3-4> 관측정 설치방법 장·단점 비교

구분	기존관정 활용	신규굴착
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 초기투자비 저렴</li> <li>· 관측정 설치 후 지하수 장애가 관측이 되지 않을 때 위치 이동 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 체계적인 관리 가능</li> <li>· 관측정의 수량·수질 및 지질 특성 파악용이</li> <li>· 관측위치선정용이(지하수에 영향을 미칠 수 있는 지점에 임의로 위치선정)</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 관정 소유주 시설물 이전 요구시 다른 곳으로 이전해야 하므로 추가비용 발생</li> <li>· 시설물이 위치가 변경되거나 폐기 될 수 있어 체계적인 관리 어려움</li> <li>· 기존관정 활용시 수량·수질 및 지질 특성에 대한 정보 미흡</li> <li>· 사용중인 기존관정에 설치할 경우 지하수 사용으로 관측자료 부정확</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 관측정 설치 후 지하수 장애가 관측이 되지 않을 때 위치 이동 어려움</li> <li>· 초기투자비 상대적으로 많음</li> </ul>

나. 수동 지하수 관측정 운영 계획

- 수동관측은 지하수오염여부 확인 및 오염진행을 확인할 필요가 있는 지역에서 주기적으로 수질검사를 수행하여 지하수 수질변화를 감시할 목적으로 수행
- 지하수 수위 및 현장수질 측정
  - 지하수 수질분석을 위한 시료 채취시 지하수 수위 및 현장수질 측정
  - 현장수질 측정항목 : 온도, 전기전도도, pH
- 분석항목 : 생활용수 수질기준(총 20개 항목)
  - 일반오염물질(5개항목) : 수소이온농도, 대장균군수, 질산성질소, 염소이온, 일반세균
  - 특정유해물질(10개항목) : 카드뮴, 비소, 시안, 수은, 유기인, 페놀, 납, 6가크롬, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,1,1-트리클로르에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌
- 분석시기 : 상반기, 하반기(연 2회)

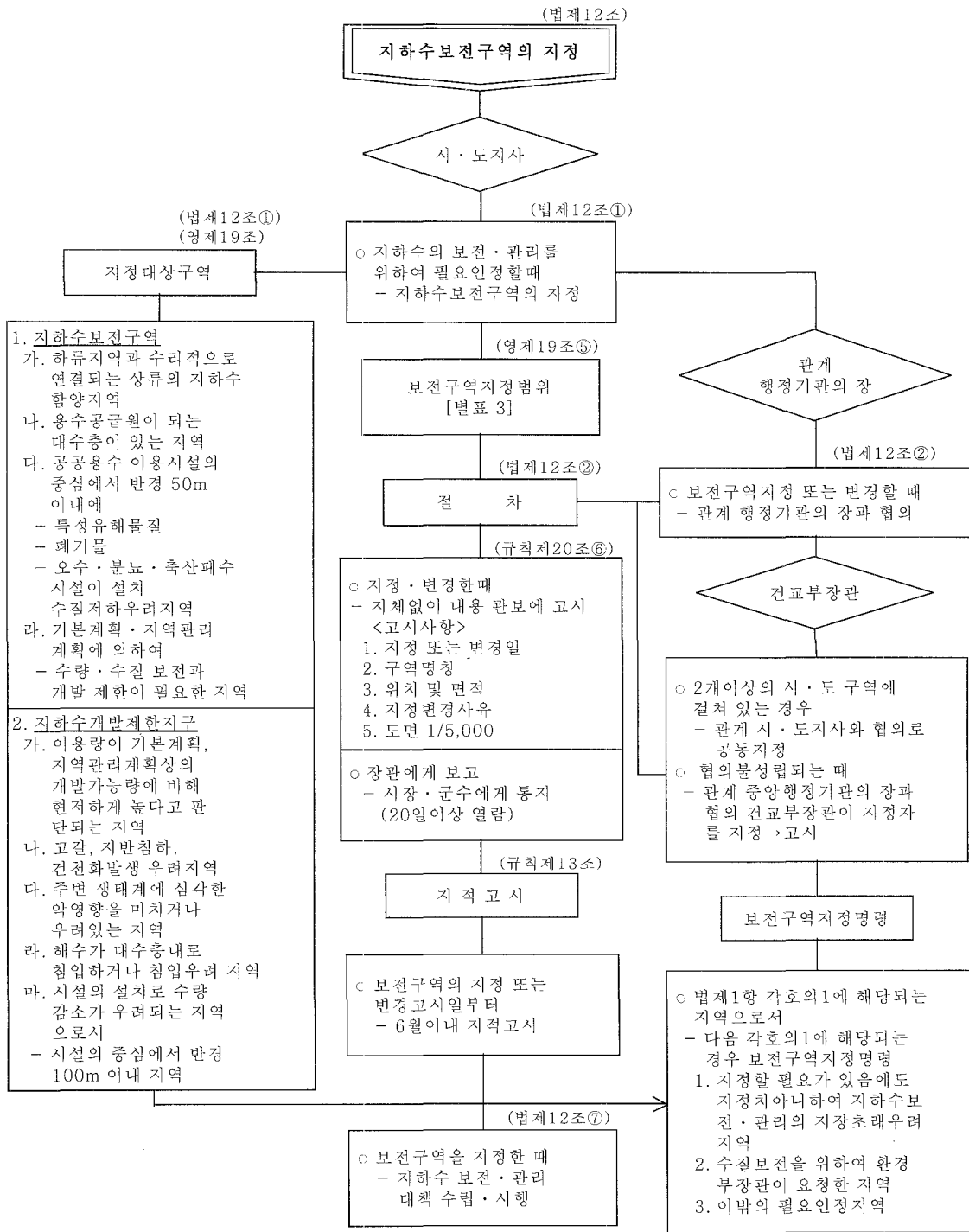
<표 2-3-5> 수동 지하수 관측정 후보지(안)

읍면	동리	지번	공번	표고(m)	심도(m)
변산면	격포리	217-1	BG1971	10	130
	격포리	421-20	BG1974	12	70
동진면	장등리	성근	BG0380	9	80
	본덕리	후산	BG0416	10	105
보안면	신복리	중곡	BG2067	15	170
행안면	역리	사산	BG5406	10	60
계화면	창북리	778	BG0013	10	100
부안읍	연곡리	상	BG2870	13	150
진서면	석포리	428-5	BG4743	13	70
	운호리	447	BG4746	20	150

## 2.4 종합대책

### 2.4.1 행정규제에 의한 관리방안

#### 가. 지하수보전구역 지정



<그림 2-4-1> 지하수보전구역 지정 체계도

<표 2-4-1> 지하수보전구역의 지정범위

[별표 3] <개정 2001.12.19>

**지하수보전구역의 지정범위(시행령 제19조제5항관련)**

1. 지하수보전지구

가. 상류의 주요 지하수함양원을 보호하기 위한 지역

- (1) 지하수가 주로 함양되며 지하수의 수직흐름이 지배적인 지역으로서 수질이 양호하여 보호의 필요성이 있는 지역
- (2) 지하수가 함양되는 지역중에서 오염가능성이 매우 높은 지역

나. 주된 용수공급원이 되는 대수층을 보호하기 위한 지역

- (1) 당해 대수층이 오염되는 경우 대체할 용수원이 없는 지역
- (2) 당해 대수층의 수질이 먹는물관리법 제5조의 규정에 의한 수질기준에 적합한 지역

다. 공공급수용 지하수개발·이용시설(이하 "공공급수용시설"이라 한다)의 수질을 보호하기 위한 지역

공공급수용시설의 중심에서 반지름 50미터 이내에 지하수오염유발시설이 설치되어 당해 공공급수용시설의 지하수의 수질저하가 우려되는 지역

2. 지하수개발제한지구

가. 지하수 고갈 및 지반침하 지역

- (1) 관정의 취수율이 지나치게 낮은 지역
- (2) 지하수의 개발·이용량이 현저하게 높은 지역
- (3) 지하수의 개발·이용으로 인하여 주변 생태계의 생육에 심각한 악영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 지역
- (4) 지하수의 개발·이용으로 인하여 주변의 구조물·시설 및 지반에 변형이 발생하는 지역

나. 오염발생 및 수질악화 지역

- (1) 인체유해오염시설의 존재지역
- (2) 오염유발시설의 밀집지역
- (3) 폐광 및 폐기물처리지역
- (4) 폐기물처리장 분포지역
- (5) 지하유류비축기지 및 화학약품저장탱크의 분포지역

다. 해안염수침입지역

- (1) 해안 및 도서지역에서 단위면적당 취수량이 과다하거나 대용량의 지하수시설이 존재하는 지역
- (2) 대수층의 수리특성상 투수성이 높아 해수침입이 용이한 지역

라. 공공급수용시설의 지하수의 수량감소가 우려되는 지역

공공급수용시설의 중심에서 반지름 100미터 이내에 지하수개발·이용시설이 설치되어 당해 공공급수용시설의 수량감소가 우려되는 지역



## 나. 지하수보전구역 지정을 위한 세부조사 내용

구분	지하수 보전지구	지하수 개발제한 지구		
	광역적인 지하수보전지구	지하수고갈 및 지반침하 지역	오염발생 및 수질악화 지역	해안 염수침입 지역
지정요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상류가 주요 지하수 함양원을 보호하기 위한 지역</li> <li>- 주된 용수공급원이 되는 대수층을 보호하기 위한 지역</li> <li>- 공공급수용 지하수시설의 수질을 보호하기 위한 지역</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 관정의 채수량 저하 지역</li> <li>- 지하수이용량 과다 지역</li> <li>- 지반침하로 구조물에 변형 발생 지역</li> <li>- 관정 밀집지역</li> <li>- 지하수사용량이 많은 위락시설 지역</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인체유해 오염시설 존치 지역</li> <li>- 오염유발시설물 밀집 지역</li> <li>- 폐광 및 폐기물 처리 지역</li> <li>- 폐기물 처리장 분포지역</li> <li>- 지하 유류 및 화학약품 저장탱크 분포지역</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해안 및 도서지방의 면적당 채수량이 과다하거나 대용량 지하수시설이 존재하는 지역</li> <li>- 대수층의 수리특성상 해수의 침입이 용이한 지역</li> </ul>
사전점검사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지하수 함양, 중간 배출, 배출지역 여부</li> <li>- 환경보전지역 여부</li> <li>- 오염취약성 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 탐문조사로 수위강하 및 관정 채수량 저하 확인</li> <li>- 대규모 지하수개발 위치</li> <li>- 수위저하 과다 발생 여부</li> <li>- 구조물 변형 발생 여부</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 탐문조사를 통한 수질현황 파악</li> <li>- 오염의 진행 여부</li> <li>- 수질악화 및 오염진행에 대한 보고사례 및 보도자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 탐문조사를 통한 염수 침입 여부 파악</li> <li>- 각종 수질시험 자료에 의한 담수의 염수화 조사</li> <li>- 염수침입에 대한 사례</li> </ul>
세부조사내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지하수 함양량 분석</li> <li>- 지하수위 변동실태 조사</li> <li>- 지하수 수질현황 분석</li> <li>- 잠재오염원 실태 분석</li> <li>- 지속적인 수위·수질 변화 감시</li> <li>- 보전구역 지정시 예상되는 사회·경제적 영향요인 평가</li> <li>- 각계 의견수렴 및 종합 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 관정의 효율 분석</li> <li>- 개발가능량과 채수량 분석</li> <li>- 대수층의 분포 범위와 특성</li> <li>- 지하수위 변동실태 조사</li> <li>- 관정 양수기간/양수량 조사</li> <li>- 구조물 변형상태 관측</li> <li>- 채수량 규제시에 예상되는 사회·경제적 영향요인 평가</li> <li>- 수위저하 방지 및 복구 대책</li> <li>- 각계 의견 수렴 및 종합평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 오염원 현황조사</li> <li>- 지하수 오염범위 및 실태조사</li> <li>- 현장 수리분산시험 및 실내 흡착능 시험</li> <li>- 관정양수기간/양수량 조사</li> <li>- 지속적인 수위·수질변화 감시</li> <li>- 채수량 규제시에 예상되는 사회·경제적 요인 평가</li> <li>- 수질악화 방지 또는 복구 대책</li> <li>- 각계 의견수렴 및 종합 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대수층 수리특성조사</li> <li>- 채수량 현황조사(용도, 양수량, 양수기간 등)</li> <li>- 현장수질검사(염분농도등)</li> <li>- 인문, 사회, 경제적 영향 분석</li> <li>- 염수침입 방지 및 복구 대책</li> <li>- 각계 의견수렴 및 종합 평가</li> </ul>

**다. 지하수보전구역 안에서의 행위제한(지하수법 제 13조)**

다음 각 호의 1에 해당하는 자는 시장·군수의 허가

1. 허가사항 (규모)

- 1일 양수능력 30톤 이상인 경우 (안쪽지름 32mm 이상의 토출관 사용)

2. 다음 각 목의 1에 해당하는 물질을 배출·제조·저장시설로

가. 특정수질유해물질

나. 폐기물

다. 오수분뇨 또는 축산폐수

라. 유해화학물질

마. 토양오염물질

※ 관계법률에 의하여 승인·허가를 받아 시설·설치한 경우 이를 의제 처리

3. 수위저하, 수질오염, 지반침하 등 명백한 위험 행위

- 터널공사 등 유동로 유속 변경우려 굴착행위
- 지하 유류저장고 등 오염우려 구조물설치
- 폐기물 매립장, 특정폐기물보관시설, 집단묘지설치
- 채광, 토석채취행위
- 가축의 사육

**라. 지하수보전구역지정 국내사례**

- 현재 국내에서 유일하게 지하수보전구역으로 지정된 전남 무안군의 지하수개발 제한지구 지정내용을 요약하면 다음과 같다.

구 분	주요내용
명 칭	무안읍 지반침하지구 지하수개발제한지구 지정
지 정 일	2002. 4. 3
지정면적	0.32km <sup>2</sup> (전남 무안군 무안읍 성남리, 성내리, 성동리 일원)
지정사유	1992년부터 성남리 5개소에서 원통형 지반함몰이 발생하였으며, 4개소에서 지반침하 및 건물균열 현상이 발생하는 등 지하수의 과다사용으로 지하수위가 강하하면서 발생하는 유효응력이 석회 규산암으로 형성된 파쇄암의 하부지반에 집중되어 지반침하가 발생함에 따라 지하수사용을 억제하여 지반침하 및 지반함몰 방지
주요행위 제한사항	- 1일 양수능력 30m <sup>3</sup> 이상 또는 토출관 직경 32mm이상인 지하수 개발·이용금지 - 오염유발시설의 설치제한 - 지하수 장해 발생 위험성이 높은 행위제한
조사기관	농업기반공사

## 2.4.2 비규제적인 관리방안

### 가. 지하수 보호의 필요성에 대한 교육·홍보활동 강화

- 주민의 공동자산인 지하수의 중요성과 보전의 필요성에 대한 교육
- 대중매체, 팸플렛, 비디오 등 홍보매체를 통한 지속적인 홍보활동 강화
- 물보전장려 캠페인, 공공매체(TV, 신문) 등을 통한 지하수 자원의 중요성과 보호의 필요성에 대한 홍보
- 지하수전문기관 및 민간 단체와 연계한 홍보 추진(지하수교육, 세미나 등)
- 세제, 폐건지를 비롯한 가정에서 발생하는 각종 오염 물질의 적정폐기방법에 관한 교육

### 나. 소규모 오염물질 배출시설의 관리

- 축산폐수 공공처리시설의 확대보급
- 주거지에서 난방용으로 유류탱크를 사용하는 주민이 오염성분이 포함되지 않은 대체난방시설로 교체하는 경우 인센티브를 부여하는 제도 등

### 다. 국지적인 지하수보전지구 내의 토지를 매입하여 생태공원 조성

- 일반적으로 광역적인 지하수 보전지구는 대부분 국립공원, 그린벨트, 상수원 보호구역 등에 해당됨에 따라 이미 다른 법령의 규정에 의하여 다양한 규제를 받고있는 지역임.
- 공공급수용 지하수개발·이용시설의 수량/수질 보호를 위한 국지적인 지하수보전지구의 경우에 지구 내에 속하는 토지를 구매하여 생태공원을 조성하는 등 오염원과 지하수를 관리

### 라. 광역용수공급체계 구축

- 지하수 관정 소유주의 독점적·배타적 이용으로 지하수 이용의 불공평을 초래하고 있으며, 공동자산개념이 희박하여 이용량이나 공동이용을 고려하지 않고 우선 개발함으로써 과다개발초래
- 소규모 사설관정의 무분별한 개발을 지양하고 관정의 공동이용 활성화 방안을 강구하여 지하수 공동이용의 원칙 확립
- 지역적으로 편중된 상수도 보급 등 용수공급체계의 불균형 해소
- 지하수의 수량보전을 위하여 지표수-지하수의 연계이용 체제 구축

마. 비점오염원 관리요령 교육·홍보

대상	교육 및 홍보
농민	1) 무농약·저농약 농산물 재배 확대 및 비료와 농약의 안전사용기준 준수 ○ 오리농법, 천적이용, 미생물농약 등 환경친화형 농약을 적극 사용하고, 농약·비료의 사용량 및 살포횟수를 줄이고, 이를 위한 윤작·순환경작 등의 영농방식 및 유기농법을 적극 도입 ○ 비료는 작물의 최대 흡수시기에 우기를 피해 적정량 살포 2) 경작을 안하는 시기에는 경작지 표면을 식물 잔재물 등으로 덮어주어 토양침식 방지 3) 하천 둔치지구나 하천부지에서 경작 억제 4) 농업용수는 농경배수로 유출되는 양을 최소화하도록 적량 공급
축산업자	1) 외부 강우유출수가 축사내로 유입되지 않도록 우회수로, 방지턱 등을 설치 2) 방목시기를 조정하여 초지가 과다 손상되지 않도록 순환방목 실시 및 방목시기 조절 ○ 방목지내에서의 방목가축수를 적절히 유지하고 발생된 축산분뇨 제거 ○ 토양침식 방지차원에서 경사지, 하천 인접지역 등에서의 방목 금지 3) 축분이나 퇴비가 강우시 유출되지 않도록 가축 운동장 덮개시설, 퇴비사 시설, 방지턱, 도랑 등 설치 4) 축산분뇨를 초지나 경작지에 살포하는 경우에는 작물의 흡수가 최대가 되는 시기에 우기를 피하여 살포
사업주	1) 원료·생산품의 사용·보관시 안전사용 및 안전보관요령 준수 2) 용제 보관창고·작업장을 청결히 유지하고 용제의 과다사용 및 오용으로 인한 누출 방지 3) 공장이나 창고의 바닥청소시 물 사용 최소화 4) 공장의 기계류, 원료 및 중간제품 등은 강우에 직접 노출되지 않도록 덮개시설 설치
건설업자	1) 건설공사장에서 나무, 아스팔트 페인트 등의 건설자재 관리를 철저히 하여 이들이 비점오염물질화 되는 것을 방지 2) 건설공사장에서의 토지형질 변경과 녹지훼손 최소화 3) 건축폐기물의 발생 억제 및 건설자재의 재활용·재이용 확대 4) 공사지역내로 외부 강우유출수가 유입되지 않도록 우회수로 등 설치

출처 : 비점오염원 관리요령(환경부, 2000)





**다. 지표수-지하수를 연계한 강변여과수 개발**

- 수리지질학적 조건
  - 충적층의 분포면적이 넓은 지역
  - 상류지역에 분포된 모암이 조립질의 결정질암으로 구성되어 있어, 충적층의 구성물질이 조립질이고 투수성이 양호한 지역
  - 충적대수층으로 지표수의 함양유도가 양호한 지역
    - 유속이 빠르지 않은 지역
    - 하상이나 하천측면이 투수성이 양호한 조립질 물질로 구성된 지역
  - 주변에 설치된 기존관정의 비양수량이 크고 충적층의 두께가 두터운 지역
  - 상류구간에 잠재오염원이 없으며 하천의 수질이 비교적 양호한 지역
  - 수온변화가 크지 않으면서 갈수량이 많은 지역
- 자연적인 조건
  - 토지이용현황과 해당 부지가 오염되지 않은 지역
  - 하천이 범람하지 않는 지역
  - 부지확보가 용이하고 민원이 없는 지역
- 기존시설과의 연계 가능성, 수요지와의 거리 등
- 국내에선 경남 창원외 낙동강 중·하류지역에서 시범 운영되고 있다.
- 강변여과수 개발을 위해서는 광역적인 현황조사를 토대로 하여 선정된 개발유망지역에 대하여 단계적인 세부조사를 실시하고 개발타당성을 검토하여야 한다.

**라. KMnO<sub>4</sub> 산화처리 공법을 이용한 오염지하수내 TCE, PCE, DEC 처리기술 개발**

- 환경부 차세대 핵심환경기술개발사업으로 농업기반공사 농어촌연구원에서 2006. 5 완료를 목표로 연구 수행 중에 있음

### 2.4.4 지하수관리 필요지역 제안 및 관리방안

#### 가. 지하수 수량관리

- A그룹 : 행정규제 필요지역(없음)
  - 조례로 지하수보전구역 또는 개발제한지구로 지정하여 인·허가시 이용량 제한 등 적극적인 행정규제가 필요한 지역,
- B그룹 : 행정지원 필요지역(7개리)
  - 소규모 사설관정을 공공 대형관정으로 대체
  - 기존 개발 관정의 이용체계를 개선하여 공동이용 활성화 방안을 강구
  - 광역용수 공급체계를 구축하여 지하수 이용 비율을 낮추며,
  - 지하수보존 교육 및 홍보활동을 강화하는 등 행정지원이 필요한 지역
- A그룹에 해당되는 지역은 행정규제 이전에 B그룹에 필요한 행정지원이 선행된 후 검토·분석하여 필요시 적극적인 행정규제가 이루어 져야 함.

#### 나. 지하수 수질관리

- 오염취약환경 : 8개리
  - 소규모 오염배출시설 관리⇒오수·분뇨 등 관련영업 합동지도·점검
  - 오염유발시설의 입지 제한
  - 지하수 오염방지시설이 불량하거나 불량 시공된 관정의 보수를 통한 오염경로 차단
- 질산성질소(NO<sub>3</sub>-N) 높은 지역 : 4개리
  - 비료의 적정시비량 계도
  - 농약, 비료 사용량 감소에 의한 비점오염원 관리
  - 축산폐수배출시설 관리⇒축산폐수공공처리시설 설치 확대
- 해수침투 우려지역 : 4개리
  - 지하수개발 심도제한 및 지하수이용량 적정수준 유지
- 수질변화 감시 강화 및 수질오염 발생시 대처방안 수립
  - 보조 지하수 관측망 설치 운영 및 수질오염 발생시 관련규정에 의한 대처방안 수립

<표 2-4-2> 지하수관리 필요지역 제안(안)

읍면	수량관리		수질관리		
	A그룹	B그룹	오염취약환경	NO3-N	해수침투
	(행정규제)	(행정지원)			
계	-	7개리	8개리	4개리	4개리
계화면	-	-	계화리, 창북리	창북리, 궁안리	-
동진면	-	본덕리, 증산리 당상리, 봉황리	당상리	하장리	-
백산면	-	오곡리	판금리, 용계리 덕신리, 신평리	-	-
변산면	-	-	-	-	격포리
보안면	-	-	-	-	우동리, 남포리
부안읍	-	-	죽림리	모산리	-
상서면	-	-	-	-	-
주산면	-	-	-	-	-
줄포면	-	-	-	-	-
진서면	-	-	-	-	석포리
하서면	-	-	-	-	-
행안면	-	진동리, 역리	-	-	-

### 2.4.5 제언 및 발전방향



- 시스템활용
  - 지하수행정업무 애로사항 기술 요청
  - 신규자료 갱신
  - 시스템운영에 필요한 기술지원
  - 지하수 행정업무지원
  - 보조관측망 운영 및 자료제공
- 지하수관리정보시스템을 활용한 지하수 최적관리를 위하여 지속적인 신규 자료갱신이 필수적임.
- 이에 필요한 조치로 부안군은 신규 허가·신고 관정에 대한 GPS좌표와 관정제원 등의 정보 및 관정 디지털사진을 주기적으로 농업기반공사에 제공하고
- 농업기반공사에서는 지하수정보관리시스템에 자료를 Up-Date하여 부안군 담당공무원이 활용할 수 있도록 지속적인 신규자료갱신
- 부안군 담당공무원의 지하수 행정업무 애로사항 기술요청에 대하여 지하수 전문기관으로써 적극적인 지하수 행정업무지원
- 시스템운영에 필요한 기술지원 및 보조관측망 운영자료를 제공하여 농촌 지역의 소중한 지하수자원을 지속적으로 보전·관리하여 후손에게 물려줄 수 있는 국가적 소임 수행에 필요한 의사결정지원



**III**

**농촌지하수관리  
시스템 구축 · 운영**

여 백

## Ⅲ. 농촌지하수관리시스템 구축·운영

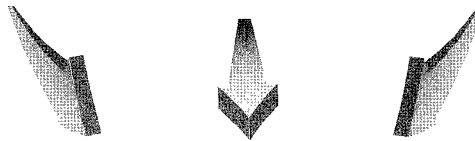
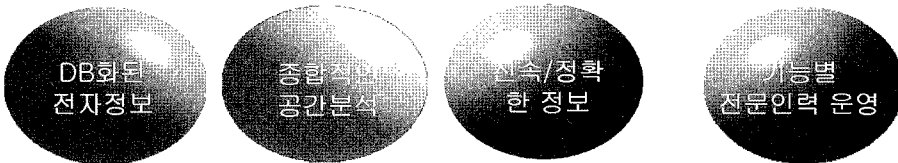
### 3.1 배경

#### ❖ 현 황 — 지하수에 대한 종합적인 정보제공 미흡

- 보고서 중심의 지하수정보 관리체제
- 신규자료에 대한 불규칙적인 자료 갱신
- 보다 신속하고 정확한 지하수정보제공 미흡
- 다양한 조사가 이루어지고 있지만 종합분석능력 미흡
- 지속적인 자료관리 운영인력 부족



#### ❖ 요구사항



#### 지하수종합정보서비스

사용자가 공간적, 시간적 제약없이 지하수정보를 취득할 수 있도록 인터넷 기반의 지하수정보(개발이용, 수질, 수문, 부존량, 종합평가 및 실시간 관측정 모니터링 정보)를 제공하고, 이를 지속적으로 유지관리할 필요성 증대

### 3.2 목 표

- IT기반의 신뢰성 높은 지하수정보 구축
- 인프라를 통한 국민과 융합되는 공간마련
- 지식정보사회에 대응한 생산성 높은 기관
- 알기쉽고, 접근이 용이한 지하수정보 제공
- ❖ WebGIS를 활용한 행정의 효율성 극대화 및 대국민 정보서비스 제공
  - 고객지향적, 국민의 요구에 부응하는 e-지하수종합정보서비스 구현
- ❖ 다양한 자료축적에 의한 종합분석 및 신뢰성 높은 정보제공
  - 표준화된 통합DB 구축, 질높은 분석자료 생성, 사용자중심의



### 3.3 운영 계획

#### 3.3.1 개시일자

- ❖ 농촌지하수관리시스템 구축완료 : '05. 12월말
- ❖ 농촌지하수관리정보서비스(Web기반) 시범운영
  - 기 간 : '05. 3 ~ '05. 12
  - 대 상 : 화성시, 부안군, 아산시, 김해시
  - 사용자: 해당 지자체 지하수담당자
- ❖ 시스템 활용
  - 기 간 : '06년 2월 이후 서비스 이용 가능
  - 대 상 : 농촌지하수관리사업 완료 시·군
  - 사용자: 일반인

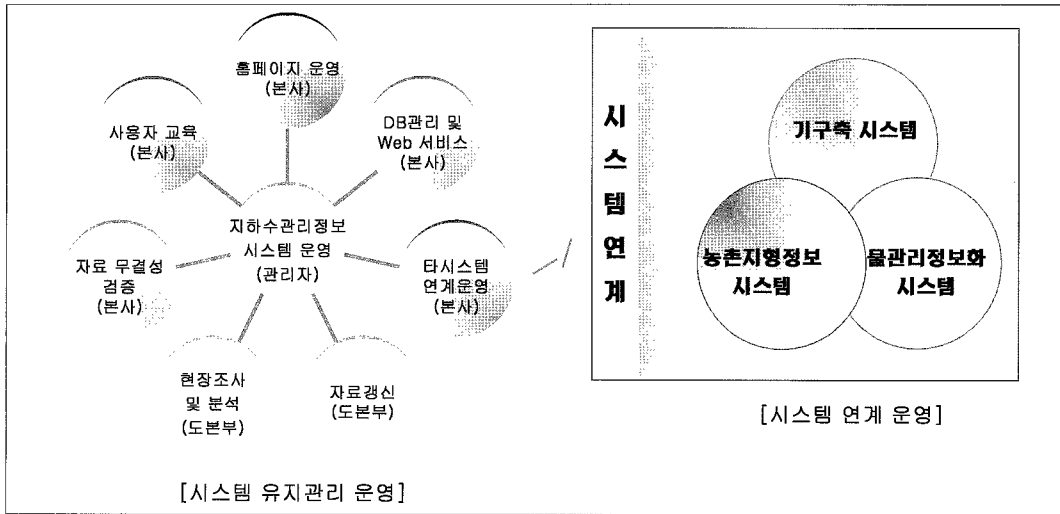
#### 3.3.2 접속방법

- ❖ Internet Explorer 창에서 주소(URL)란에 <http://www.groundwater.or.kr> 입력
- ❖ 농촌지하수관리정보서비스 선택

#### 3.3.3 운영방법

- ❖ 일반인을 제외한 모든 산/학/연/관 회원에 대해서 회원가입 신청을 받고 회원제 운영예정
- ❖ 주민등록번호 대비를 통해 불량회원 가입 제한
- ❖ 산/학/연/관 회원별로 차별적인 지하수관리정보서비스 제공 계획
- ❖ 별도의 지하수정보신청은 인터넷상의 신청서를 통해 받고, 요청목적의 타당성 검토 후 자료 제공(제공형태 및 방법은 신청서상에서 선택 가능함)

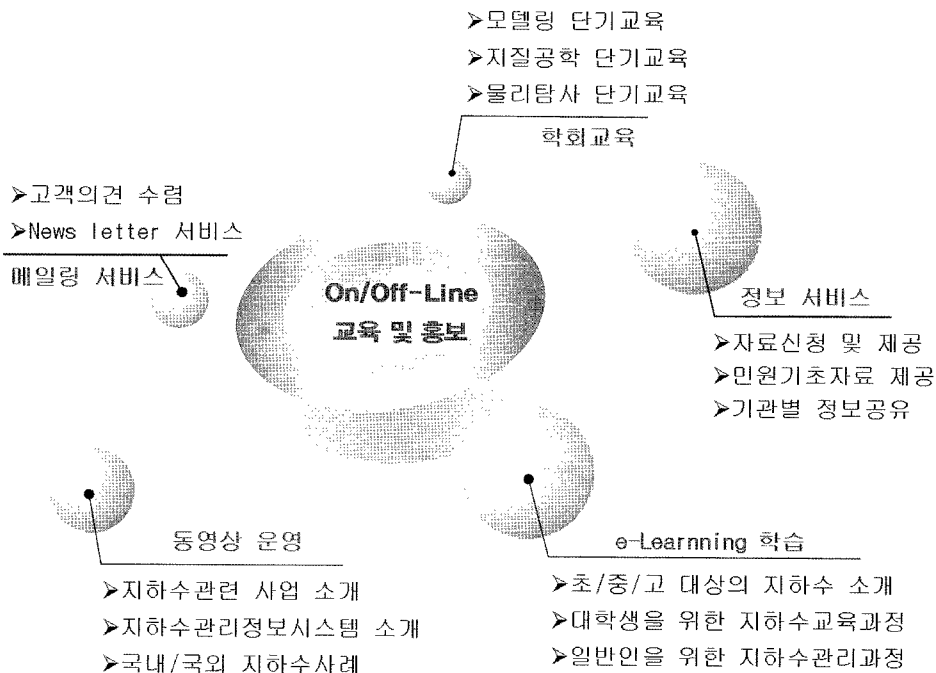
### 3.3.4 유지관리 계획



❖ 시스템 유지관리 계획

- 도본부 : • 현장조사 및 분석을 통한 자료취득 및 검증
  - 지도정보(주제도) 생성
- 본 사 : • 자료 무결성 검사, • DB관리 및 Web지도서비스 제공
  - 타시스템 연계운영(RGIS, 물관리정보화시스템)
  - 홈페이지 운영, • 사용자 교육
  - 농촌지하수관리/해수침투 관측망 운영
- 지자체 : • 보조관측망 운영

### 3.3.5 교육 및 홍보계획



### 3.4 정보서비스내역

#### 일반현황 정보

- ▶ 개별관정에 대한 위치, 시설제원, 수위, 수질, 대수층특성 정보
- ▶ 물리탐사, 양수시험, 시추내역 등에 대한 정보
- ▶ 점오염원(축산폐수, 오수및폐수배출시설, 유류저장시설, 쓰레기매립지)에 대한 위치 및 시설제원 정보
- ▶ 일반적인 토양, 지질, 토지이용, 용수이용계획, 기상, 하천 등에 대한 정보
- ▶ 관정용도, 구경, 심도별 관정개소수 및 지하수이용량, 지역별 최대, 최소, 평균 개발심도 등의 통계현황
- ▶ 지역별 지하수 개발이용, 수질, 수량정보
- ▶ 다양한 지하수관리양식 지원

#### 예측 정보

- ▶ 수위, 유동방향, 대수층특성 정보에 의한 지하수함양 및 배출지역 예측
- ▶ 강우량 및 지하수수위변동에 의한 함양율 및 지하수개발가능량 예측
- ▶ 개발가능량대비이용량 및 수질정보를 통한 지하수개발제한구역 예측
- ▶ 오염원 및 수질자료의 비교분석을 통한 지하수수질오염 원인 예측
- ▶ 지하수개발이용 인허가시 판단기준이 되는 영향반경 및 현황 예측

#### 관리대책 정보

- ▶ 수질검사 기준치 이상지역, 오염원 밀집지역, 공업단지, 농공단지, 상업단지 등의 종합적인 공간분석 정보를 통해 최적의 개발적지 및 집중 관리구역 등 관리대책판단 기초자료로 활용
- ▶ 수질, 수량분야에서 문제점 발생시 각 분야별 세부적인 정보를 통해 신속 관리대책수립에 대한 기초자료로 활용

### 3.5 기대효과

#### 행정적 측면

- 지하수자원의 생산성, 과학성, 신뢰성 향상
  - 다양한 지하수정보의 유기적인 분석과 신속한 업무처리로 시간절감
  - 과학적인 분석과 합리적인 의사결정으로 설득력과 수용성 증대
  - 미래 위험발생 예측 및 예방을 위한 기초자료 제공
  - 전국기반 자료구축으로 유기적, 효율적인 지하수 행정구현
- 정보서비스의 품질향상
  - 정량적인 분석자료 제공
  - 신속, 정확한 업무처리에 의한 행정서비스 품질향상
  - 유관기관 자료공유 및 유기적 협조체제 구축

#### 기술적 측면

- 인터넷에 의한 다양한 정보공개 요구 수용
  - 최신정보의 신속한 서비스
- 관리비용의 절감효과
- 지도정보서비스를 통한 정보의 가시성 및 가독성 향상
- 다양한 차트형태의 통계분석 자료 서비스
- 업무의 고도화 및 합리적인 의사결정 지원

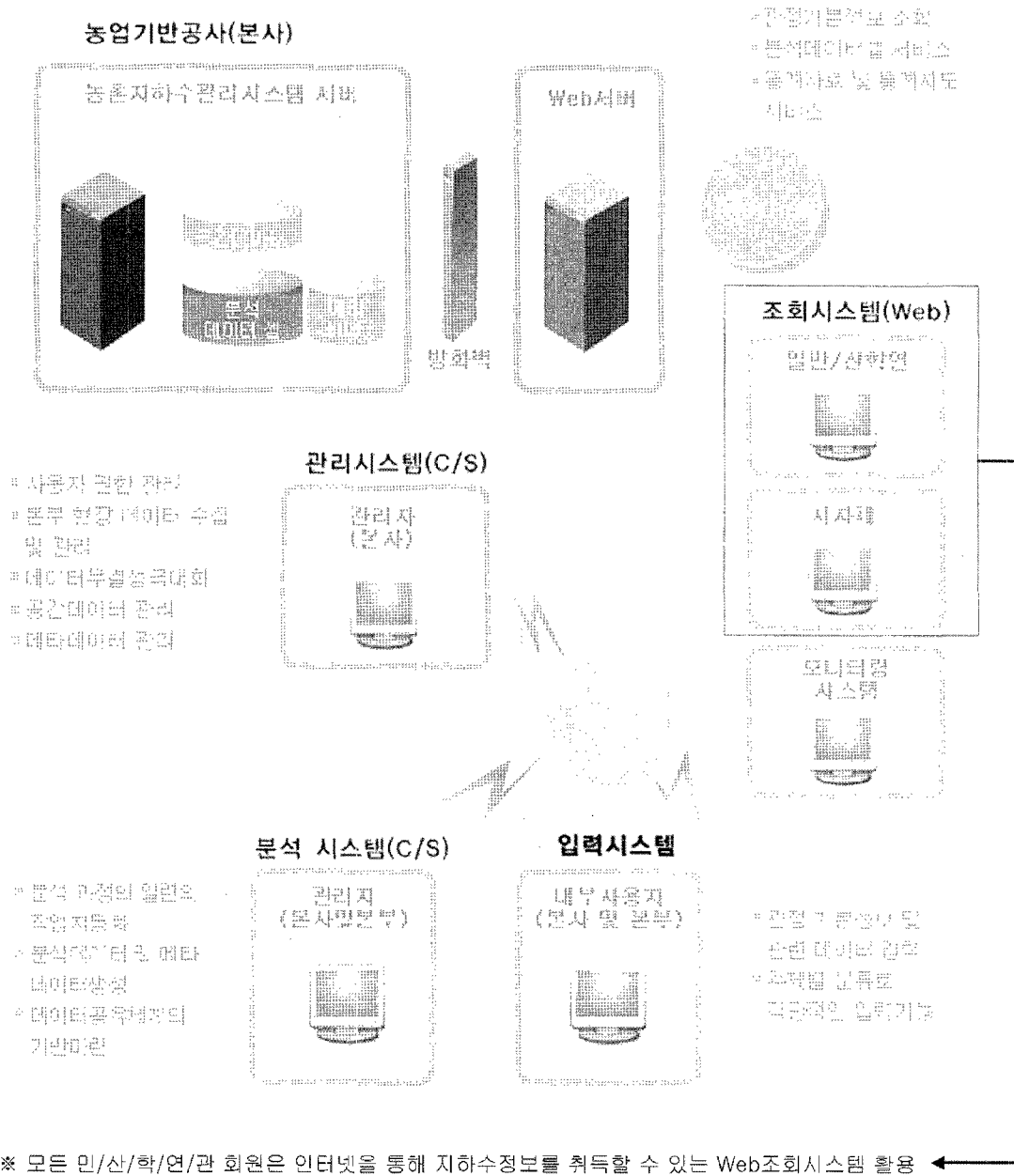
### 3.6 시스템 활용방법

#### 3.6.1 시스템 구성도



### 3.6 시스템 활용방법

#### 3.6.1 시스템 구성도



### 3.6.2 시스템 기능

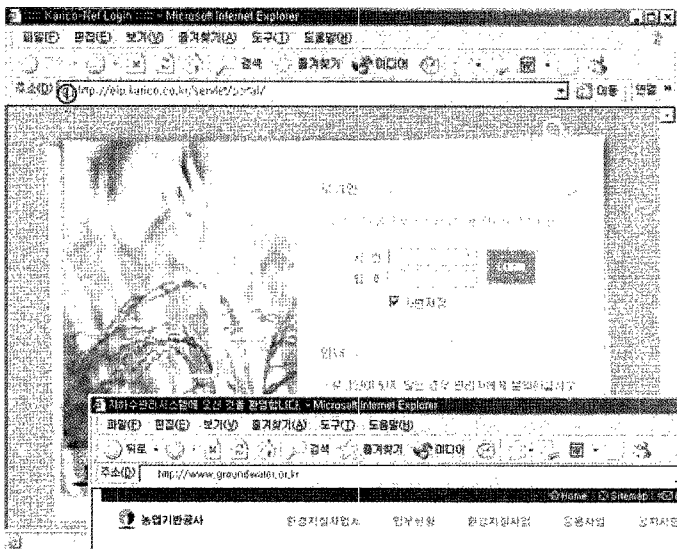
#### ⑤ 지자체업무지원 및 관측정모니터링



- |  |   |
|--|---|
| <p>① 각종 지도정보 보는 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관정, 오염원위치도, 토양도, 지질도, 지하수수위, 수질등치선도, 이용량현황도, 지하수오염취약성도, 개발계획도 등</li> </ul> <p>② 다양한 통계현황을 표와 그래프 형태로 볼 수 있고, 지하수정보를 요청할 수 있는 신청서 양식 제공</p> <p>③ 사용자가 쉽게 지도를 조작할 수 있는 기능</p> <p>⑤ 지자체에서 활용가능한 지하수개발타당성검토, 오염예측도, 종합평가 등의 정보를 제공함, 또한, 지속적인 관측을 위한 모니터링 자료를 실시간으로 제공</p> | <p>④ ▶ 관정을 검색하는 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대분류 : 신고/허가번호, 소유자, 상호, 용도 공공/시설, 개발년도, 충적/암반</li> <li>- 중분류 : 공공, 시설, 생활용, 공업용, 농업용, 충적, 암반</li> <li>- 검색어</li> </ul> <p>▶ 지하수현황 및 영향권 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지하수에 대한 일반현황(개발이용, 수질, 수량) 정보와 지하수개발에따른 영향반경 및 현황 정보</li> </ul> |
|--|---|

### 3.6.3 시스템 활용

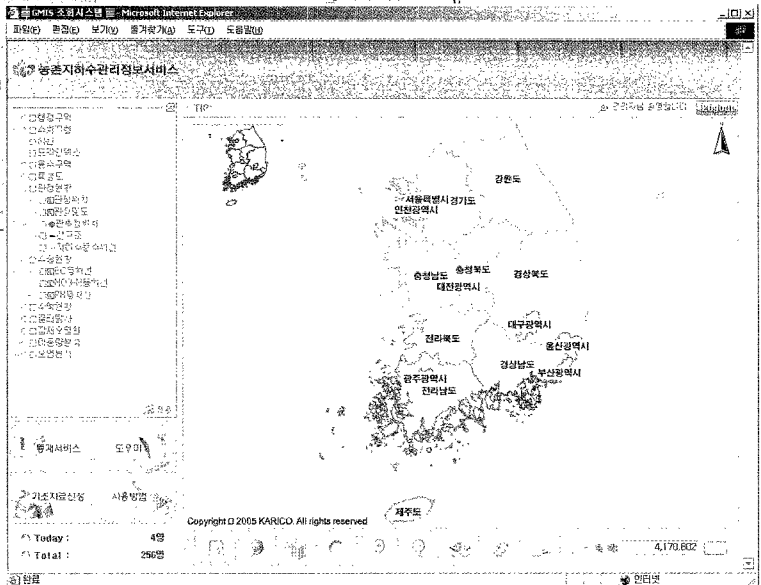
#### 인터넷을 통해 접속하는 방법은 ?



① 인터넷 접속방법 :  
- 주소(URL)란에  
[Http://www.groundwater.or.kr](http://www.groundwater.or.kr)  
입력



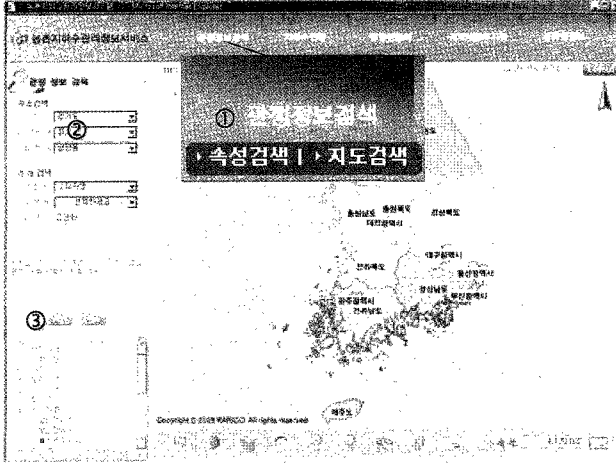
② 농촌지하수관리정보서비스  
버튼 클릭



③ 새창에 농촌지하수관리정보서비스  
초기화면이 나타남



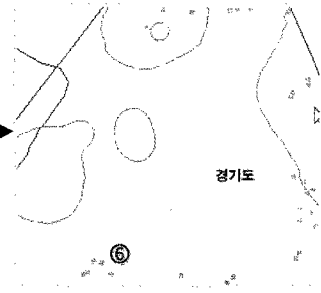
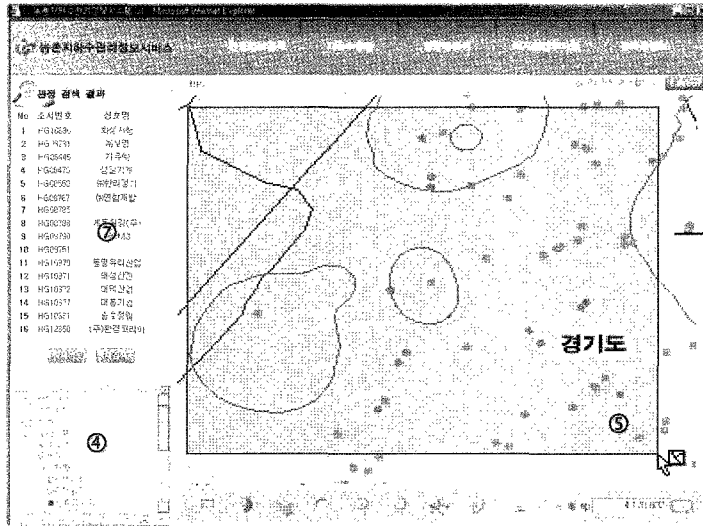
개별관정을 어떻게 찾아볼수 있는지요 ?



① 개별 관정 검색을 위해서는 관정정보검색 메뉴에서 속성검색 또는 지도검색을 선택한다

속성검색

- ② 속성검색을 누르면 관정정보 검색메뉴가 보이고
  - 사용자가 원하는 주소를 선택한 뒤
  - 대분류에서 원하는 검색조건 선택
  - 검색어란에 사용자명 혹은 관정 번호를 입력
- ③ 확인 버튼 클릭



지도검색

- ④ 주제도 목록에서 관정 위치도를 체크하고 적용 버튼을 누르면 지도창에 관정이 나타나고
- ⑤ 지도검색을 누르고 마우스 커서를 지도위로 가져가면 커서가 영역을 선택할 수 있는 커서(☞)로 변경이 된다. 이 상태에서 검색을 원하는 지역을 사각형으로 그리면 된다
- ⑥ 지도에서 선택했던 영역의 관정들이 노란색 포인트로 표시가 된다

⑦ 속성검색과 지도검색을 통해 관정 검색이 되면 검색된 관정들의 리스트가 화면의 왼쪽부분에 나타난다. 리스트에서 마우스 클릭을 하면 선택된 관정이 노란색으로 표시되고 지도에서는 선택된 관정의 위치가 깜박이게 된다



지하수 관정에 대한 상세 자료를 요청하는 방법은 ?

기초자료신청

상 호 명	화성목장		
우편번호	123-546	주 소	경기도 화성시 남양면 487번지
대표자 또는 성명(개인)	김길동	주민(법인)등록번호	750000-908777
TEL	031-054-0984	E-mail	test@karlco.co.kr
신청목적	경계측량 (한경, 수자원, 연합평가, 입지선정, 기타)	학술연구 (학위논문, 응용연구, 학술연구)	홍보자료 사업활용
세부용도			
신청지역			
신청내용	사용자 변경에 따른 관정 내역을 검토하고자 합니다.		
② 수품매체	CD, 디스켓, 종이출력물(A4용지), 기타 출력물	수령방법	택배우송, 직접수령, 기타 출력물
입금방법	무통장입금, 계좌이체 출력물		

신청인(기관)은 지하수정보 자료를 요청함에 있어 국가지리정보체계지구측량법등에관한법률과 제반 관련규정을 준수할 것을 서약합니다. 또한 당 기관이 제공한 자료에 대하여 불법사용이나 제3자에게 양도·임수하지 않을 것을 서약합니다.

년 월 일

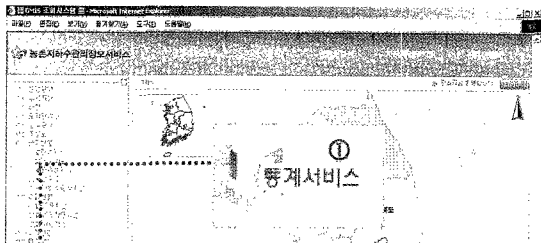
환경지질사업처장 귀하

① 기초자료신청 버튼을 클릭

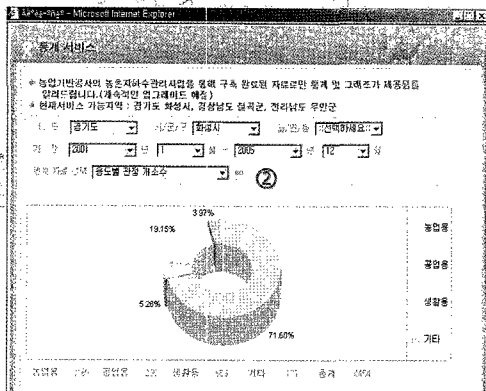
② 자료수령 방법을 선택

③ 요청자의 주소 및 요청내역을 입력하고 확인버튼을 클릭  
(※ 단, 신청내용에 세부용도는 반드시 입력)

인근지역의 지하수 통계현황을 보는 방법은 ?

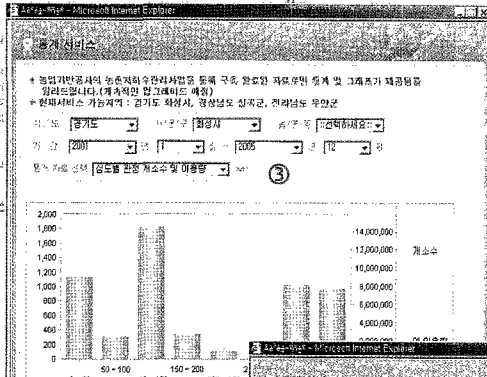


① 통계서비스 버튼 클릭

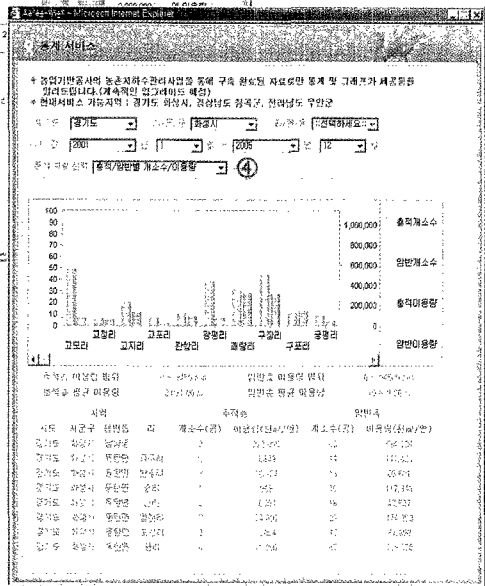


② 행정구역과 관정 개발년도에 따른 용도별 관정 개소수가 그래프와 표 형태로 보여짐

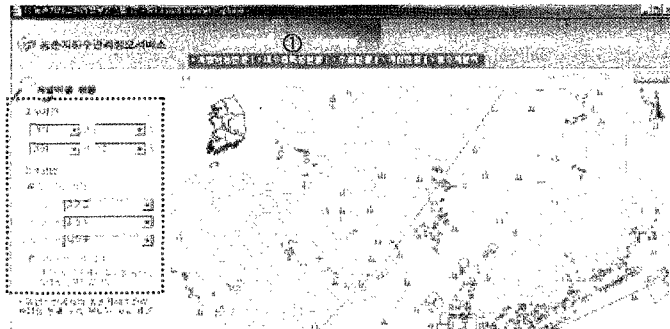
③ 심도별 관정개소수와 이용량이 보여짐



④ 층적/암반별 개소수와 이용량이 보여짐

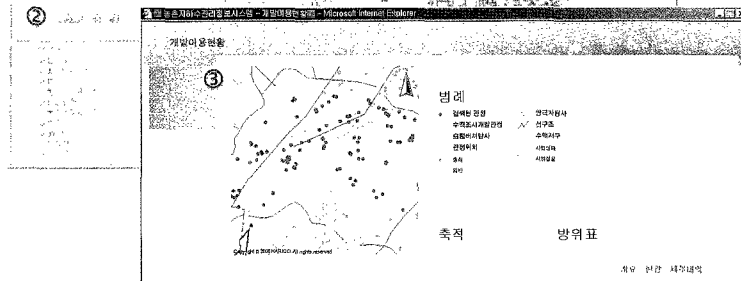


지하수개발예정지 주변의 지하수이용 현황은 ?

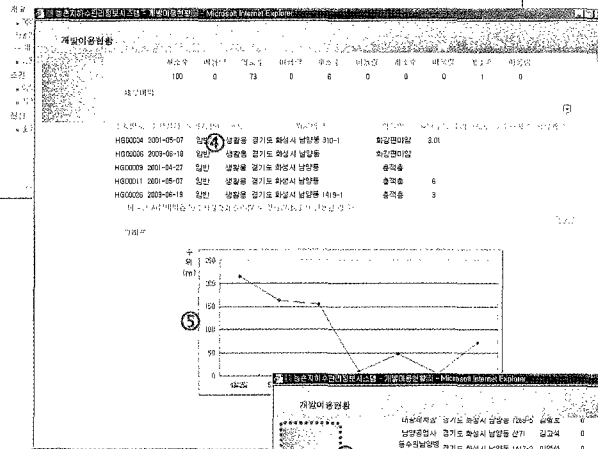


① 지하수현황 -> 개발이용현황 클릭

② 사용자가 원하는 조사시간과 지역선택 (지역선택시 행정구역으로 선택하거나 지도에서 영역을 직접 선택 할 수 있음) 후 확인 버튼 클릭

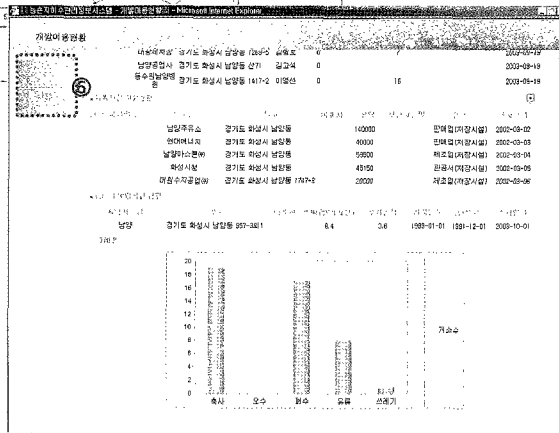


③ ②에 의해 지도와 통계 현황표가 새창에 나타나며



④ 아래로 이동하면 관정세부 내역이 보이고 리스트 중 하나를 클릭하면 ⑤에 자연수위 그래프가 보임

⑤ 점오염원 메뉴를 클릭하면 오염원에 대한 시설내역과 오염원 개소수 그래프를 볼 수 있음. 물리탐사 내역에 관한 부분도 볼 수 있음

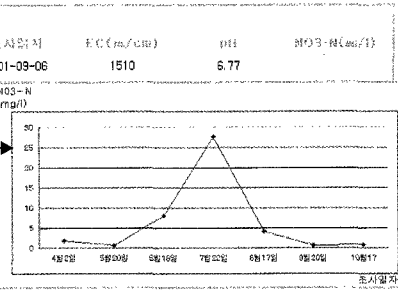




지하수개발예정지 주변의 지하수 수집현황은 ?

※ 지자체 지하수담당자만 열람가능

- ① 지하수현황 메뉴에서 수질 현황 클릭  
-> 사용자가 원하는 지역선택후 확인 버튼 클릭
- ② ①에 의해 지도와 통계 현황표가 나타나며, 마우스로 현장수질현황을 클릭하면 수질 세부내역과 수질조사 자료에 대한 이력 그래프가 페이지 하단에 나타남

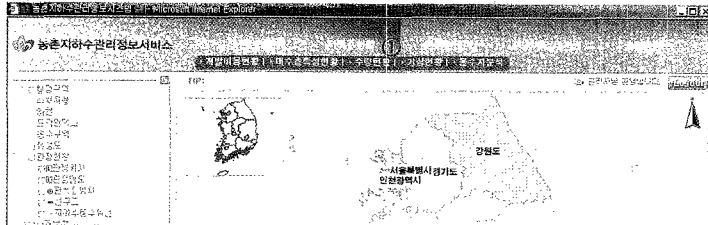


- ③ 양음이온 분석을 클릭하면 양음이온 통계 현황표가 나타나고 목록 중 하나를 클릭하면 스티프와 파이퍼 다이어그램이 그려짐

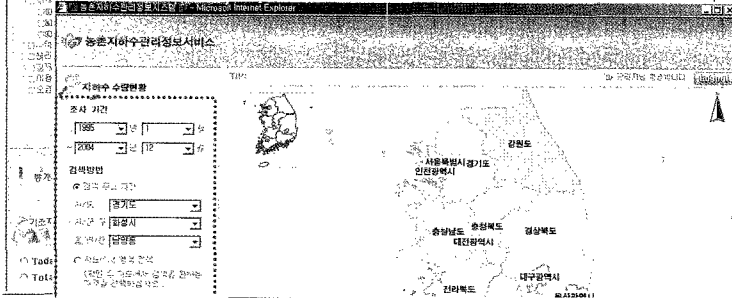
- ④ 수질검사를 클릭하면 수질검사 결과 현황표가 나타나고 목록에서 하나를 선택하면 세부내역을 볼 수 있음

※ 상기 그림은 자료의 보안상 실측 자료와 다를수 있습니다.

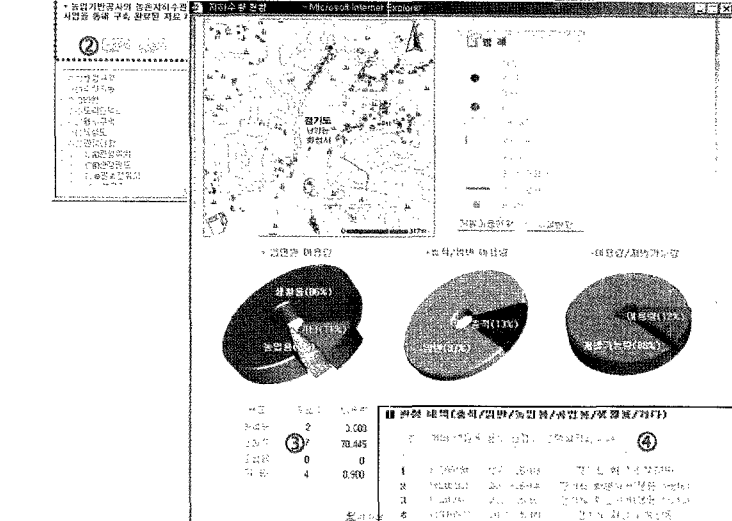
지하수개발예정지 주변의 지하수 수량현황은 ?



① 지하수현황 -> 수량현황 클릭



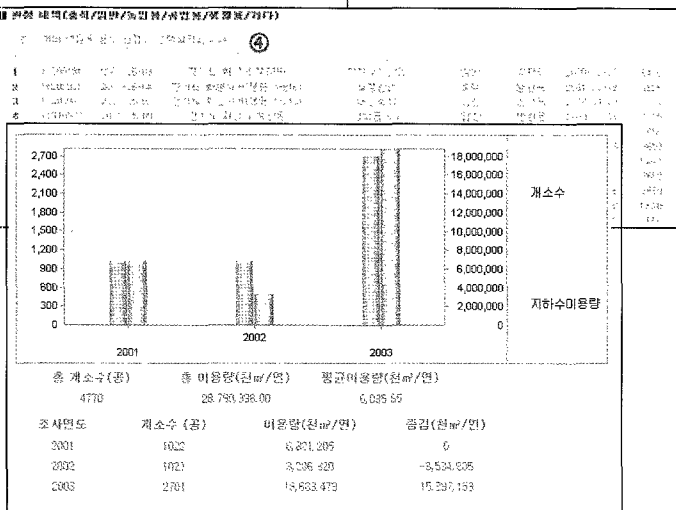
② 조사기간과 사용자가 원하는 지역을 선택하고 확인 버튼 클릭



③ ②에 의해 지도와 통계 현황표가 나타나며, 마우스로 이곳을 클릭 하면,

④ 보이는 바와같이 선택된 관정목록이 보임

⑤ 또한, 선택된 지역에 대한 조사년도별 이용량 변화추이 그래프가 보임.



※ 상기 그림은 자료의 보안상 실측 자료와 다를수 있습니다.



● 인근지역의 기상현황을 보고자 한다면 ?

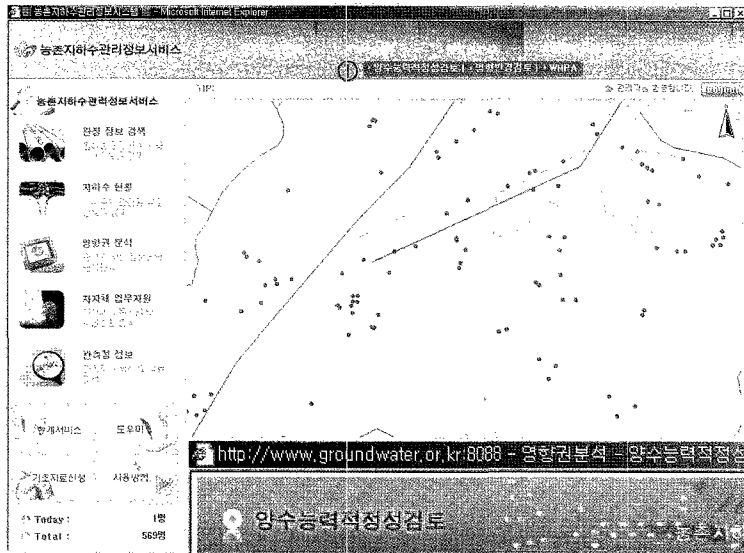
The screenshot shows the '기상현황' (Weather Status) page. It includes a table of monthly precipitation and a bar chart of monthly precipitation.

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
속초	5,173	0.68	2.27	1.63	4.54	3.6	4.4	9.32	11.26	14.18	1.66	0.06

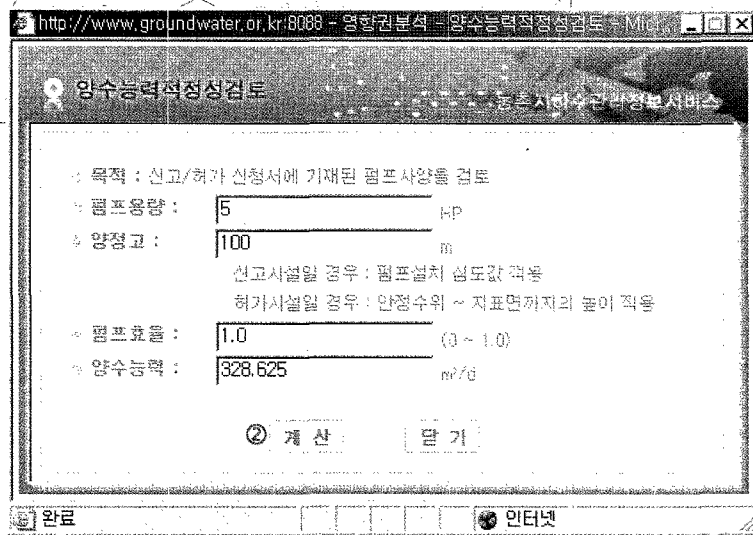
① 지하수현황 메뉴에서 기상현황 클릭 -> 사용자가 원하는 기상관측 기간을 선택하고 지역을 선택 하거나 관측소명을 입력한 후 확인 버튼 클릭

② ①에 의해 관측소의 연강우량과 월강우량 표가 나타나며, 이에 대한 그래프가 보여 짐

지하수 개발시 양수능력 적정성검토를 하고자 한다면 ?



① 영향권분석 메뉴에서 양수능력적정성검토 클릭



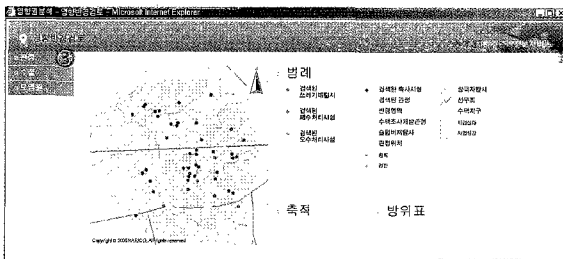
② 양수능력적정성검토 창에서 펌프용량, 양정고, 펌프효율에 값을 넣고 계산 버튼을 클릭하면 양수능력 값이 계산되어 나옴

지하수 영향반경 산정 및 그에 따른 지하수현황 정보를 보고자 한다면 ?

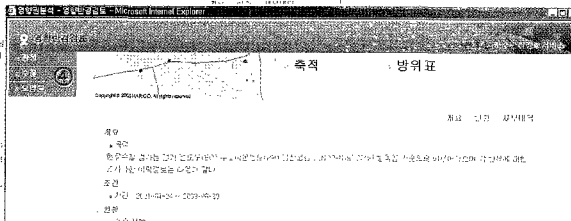
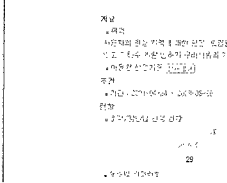


① 영향권분석 메뉴에서 영향반경검토 클릭  
-> 커서를 지도위로 가져가면,  
마우스의 커서가 관정을 선택할 수 있는  
십자선 커서(+)로 변경 됨.  
이때 관정을 선택

② ①에 의해 영향반경 인자를 입력하는  
새창이 뜨고 경험공식으로 할것인지  
사용자가 반경을 직접 입력할 것인지  
선택 -> 경험공식으로 할 경우 사용자  
값을 입력후 계산 버튼을 클릭한 뒤  
적용하기를 누름



③ 영향반경이 원으로 나타나고 영향반경내의  
용도별 관정현황 표가 나타남

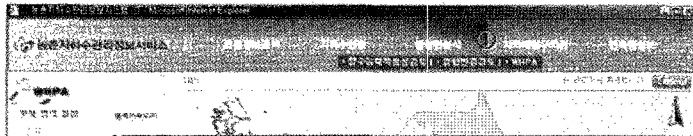


④ 영향반경내의  
수질현황 표가 나타남

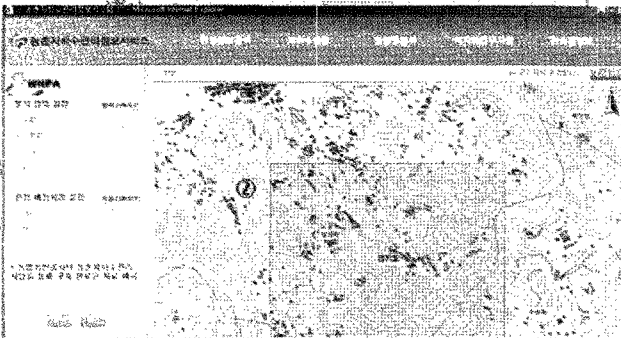
관정번호	관정명	관정위치	관정상태	수질현황
1	관정1	관정1	정상	수질양호
2	관정2	관정2	정상	수질양호
3	관정3	관정3	정상	수질양호
4	관정4	관정4	정상	수질양호
5	관정5	관정5	정상	수질양호

⑤ 영향반경내의 오염원현황 표가 나타남

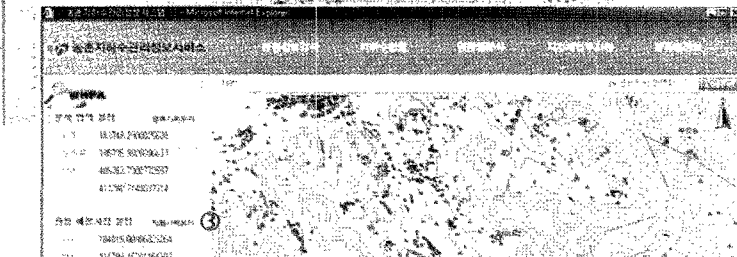
지하수개발예정지 주변의 지하수 포획구간(WHPA) ?



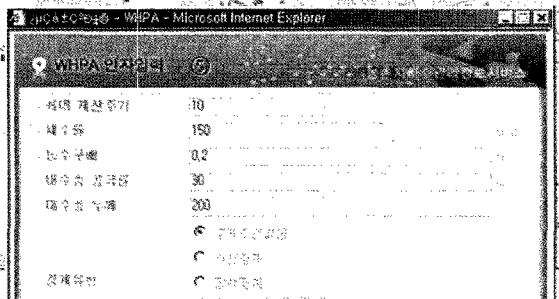
① 영향권분석 메뉴에서 WHPA 클릭



② 영역가져오기 버튼을 클릭하고 지도창에서 마우스로 드래그 하여 영역을 설정함

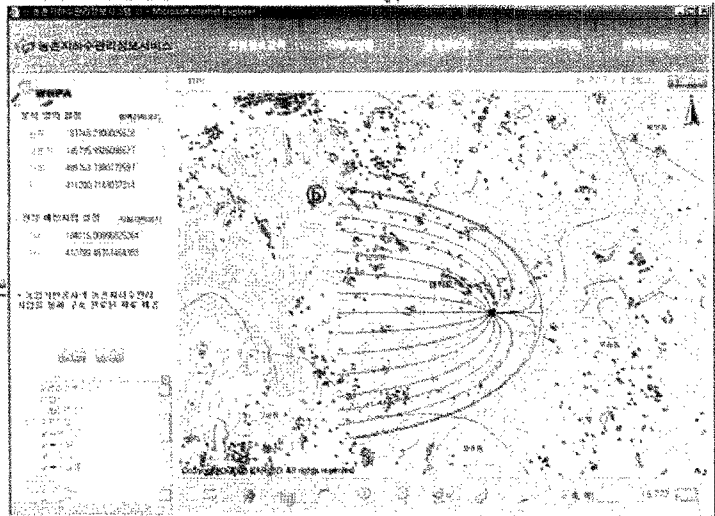


③ ②에서 선택한 영역의 좌표값이 나타난것을 확인하고 지점가져오기 버튼을 클릭한 후 지도에서 원하는 지점을 클릭 함

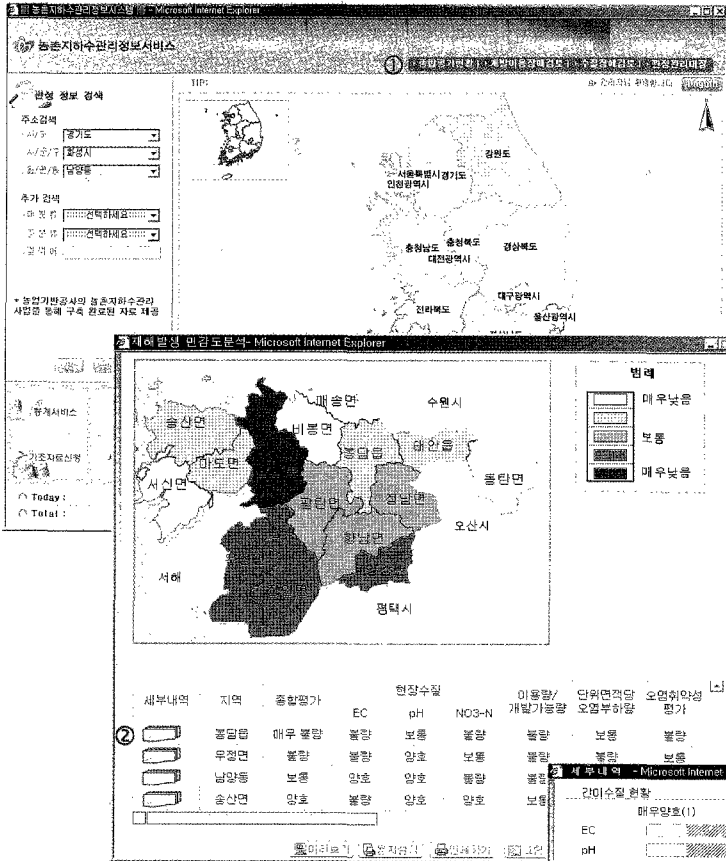


④ 지점가져오기에 사용자가 클릭한 지점의 좌표값이 들어간 것을 확인하고 확인버튼 클릭

⑤ WHPA 인자입력창에 값을 입력하고 확인버튼 클릭 -> 시스템운영자가 분석된 결과값을 ⑥ 3일내에 통보해줌



지하수종합관리대책을 수립하고자하는데 어느 지역을 먼저 해야되는지 ?



① 지자체업무지원 메뉴에서 -> 종합평가현황클릭 한 후 사용자가 원하는 지역 선택

② 선택된 지역에 대한 지하수종합평가현황이 지도와 표 형태로 보이고, 세부내역중 하나를 더블 클릭하면, (※ 좌측의 그림은 예시를 위해 임의로 작성된 그림임을 알려 드립니다.)

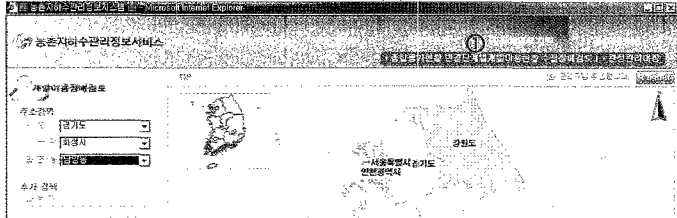
③ 여러항목별 세부적인 평가결과가 보임

세부내역 - Microsoft Internet Explorer

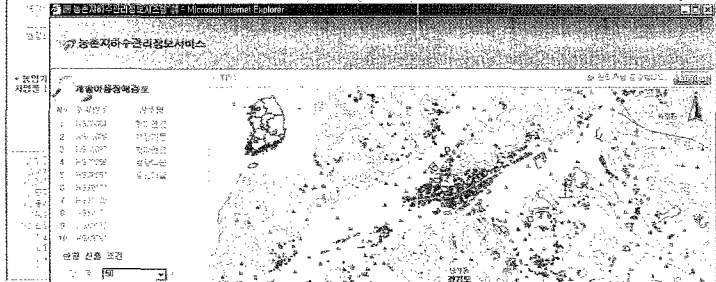
지하수질 현황	평균 등급: 3.9		
매우양호(1)	보통(3)	매우불량(5)	등급
EC	2		
pH	2		
NO3-N	4		
이용량/개발가능량(%)	평균 등급: 4		
개발가능대비 이용량(천톤/일)		용도별 이용량(천톤/일)	
단위면적당 오염부하량	평균 등급: 1.9		
매우양호(1)	보통(3)	매우불량(5)	등급
조사	3		
폐수	2		
인구	3		
토지이용	3		
지하수오염취약성평가(DRASTIC)	평균 등급: 4		

※ 상기 그림은 자료의 보안상 실측 자료와 다를 수 있습니다.

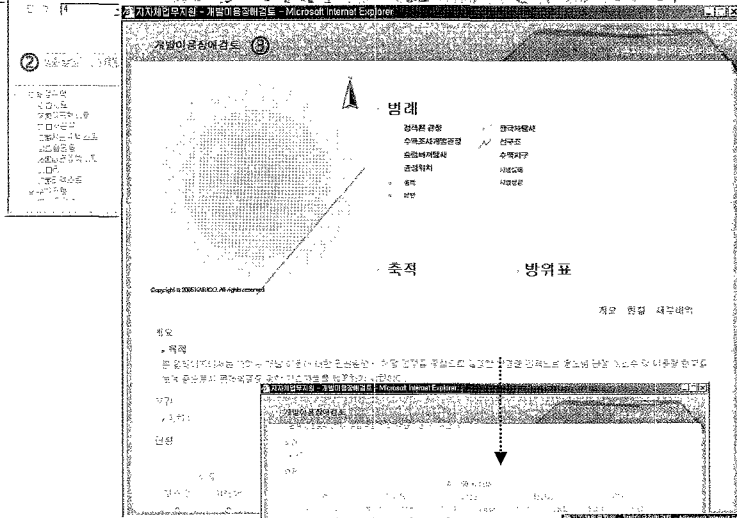
지하수개발예정지에서 일정 범위의 반경별로 개발이용현황을 보고자 한다면 ?



① 지자체업무지원 메뉴에서 -> 반경단계별개발이용현황 클릭후 사용자가 검색을 원하는 지역선택

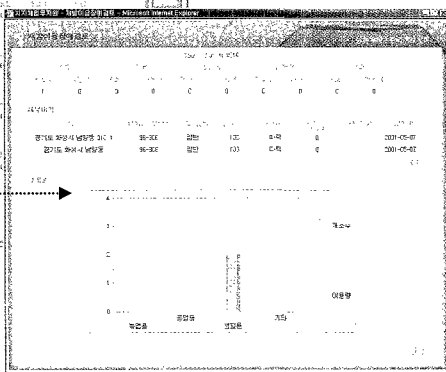


② 검색한 지역의 관정목록이 보이고 목록에서 관정을 하나 선택한후 현황산출조건에서 간격과 단계를 선택하고 현황보기 버튼 클릭



③ ②에 의해 검색조건이 단계별로 지도에 나타나고, 반경내 용도별 관정현황 표와 이용량 현황을 그래프로 보여줌

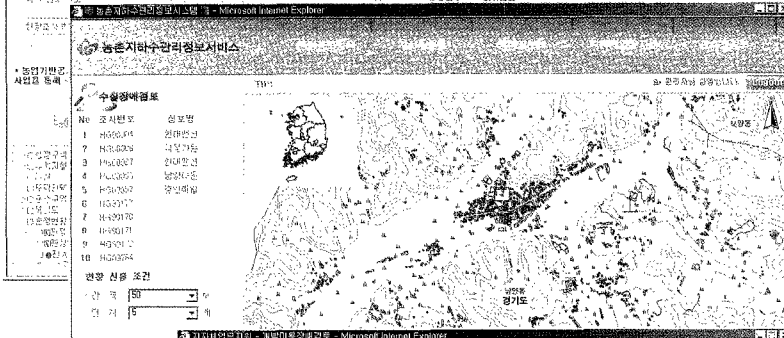
구분	관정번호	관정위치	관정종류	관정상태	관정수명	관정용도	관정용량	관정수질	관정수위	관정수온	관정수압	관정수속	관정수질	관정수위	관정수온	관정수압	관정수속
1	100001	부안읍	관정	정상	10	농업용	1000	1.0	10.0	15.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	100002	부안읍	관정	정상	10	농업용	1000	1.0	10.0	15.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
3	100003	부안읍	관정	정상	10	농업용	1000	1.0	10.0	15.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
4	100004	부안읍	관정	정상	10	농업용	1000	1.0	10.0	15.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
5	100005	부안읍	관정	정상	10	농업용	1000	1.0	10.0	15.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
6	100006	부안읍	관정	정상	10	농업용	1000	1.0	10.0	15.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
7	100007	부안읍	관정	정상	10	농업용	1000	1.0	10.0	15.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
8	100008	부안읍	관정	정상	10	농업용	1000	1.0	10.0	15.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
9	100009	부안읍	관정	정상	10	농업용	1000	1.0	10.0	15.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
10	100010	부안읍	관정	정상	10	농업용	1000	1.0	10.0	15.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0



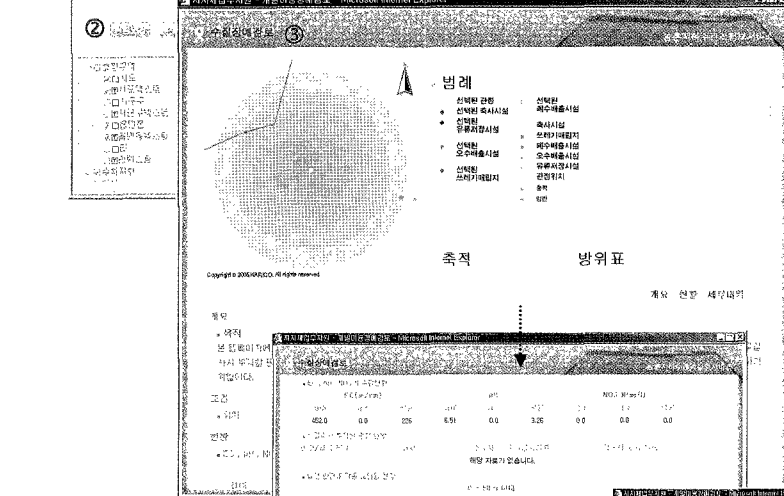
지하수개발예정지에서 일정범위의 반경별로 지하수수질현황을 보고자 한다면 ?



① 지자체업무지원 메뉴에서 -> 반경단계별수질현황 클릭후 사용자가 검색을 원하는 지역선택

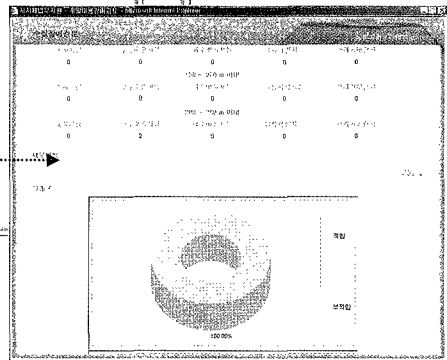


② 검색한 지역의 관정목록이 보이고 목록에서 관정을 하나 선택한후 현황산출조건에서 간격과 단계를 선택하고 현황보기 버튼 클릭

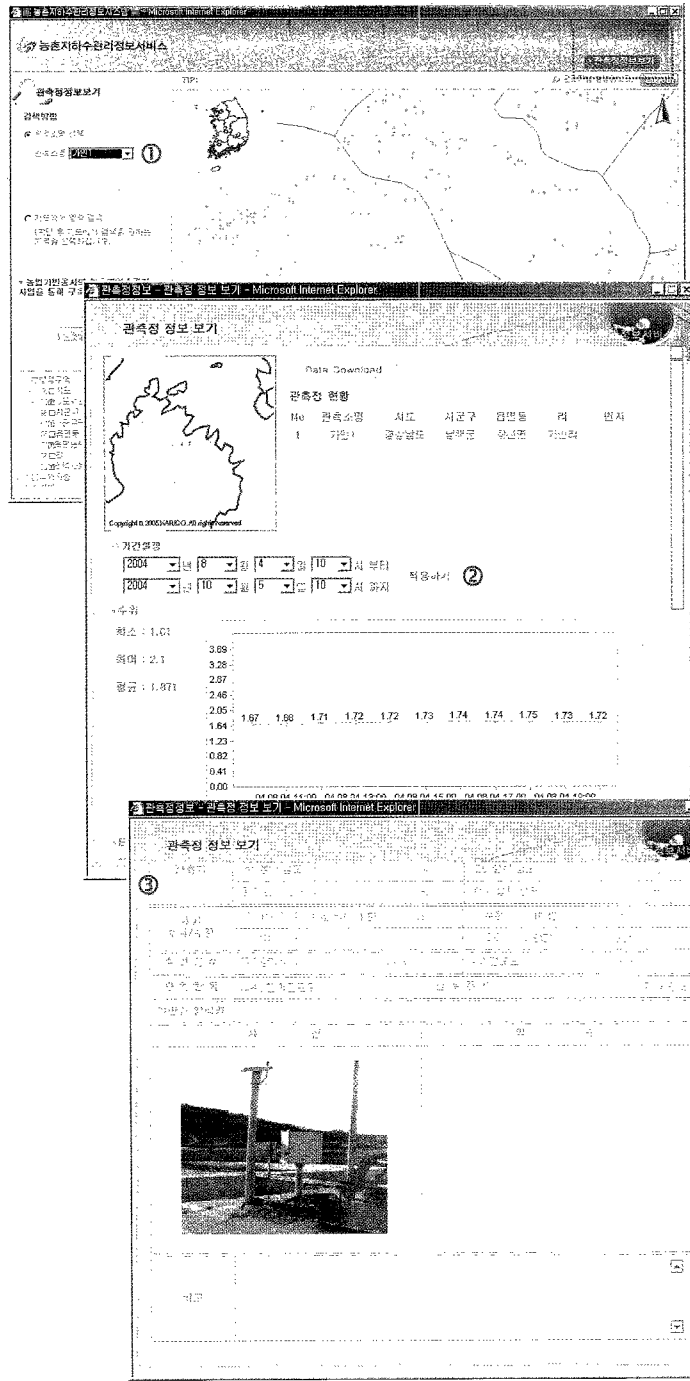


③ ②에 의해 검색조건이 단계별로 지도에 나타나고, 반경내의 수질현황과 오염원 현황과 이에대한 그래프를 보여줌

구분	항목	단위	값	기준	비고
수질	중금속	mg/L	0.0	0.0	0.0
	비소	mg/L	0.0	0.0	0.0
수온	수온	℃	20.5	5.0	0.0
	수온변동	℃	0.0	0.0	0.0
수위	수위	m	0.0	0.0	0.0
	수위변동	m	0.0	0.0	0.0
수질	수질	mg/L	0.0	0.0	0.0
	수질	mg/L	0.0	0.0	0.0
수위	수위	m	0.0	0.0	0.0
	수위	m	0.0	0.0	0.0



실시간적인 지하수모니터링은 어떻게 이루어지고 있는가?



① 관측정보 메뉴에서 -> 관측정보보기 클릭 관측소명을 클릭하거나 사용자가 원하는 지역을 지도에서 마우스로 선택한 후 확인버튼 클릭

② 선택된 지역의 관측점에 대한 현황과 기간에 따른 수위, EC, 온도 그래프가 보임.

③ 페이지 아래쪽으로 이동하면 검색한 관측점에 대한 세부내역, 시설사진 등이 나타남





# 용 어 해 설

여 백

## [용어해설]

## 【지하수 용어】

용어	설명
갈수기	여름철에 가뭄으로 수원(水源)의 물이 고갈되는 시기와 겨울철에 적설(積雪)·결빙(結氷) 등으로 물이 흐르지 않는 시기.
관정	지하에 일정한 관을 매설하여 지하수를 채수, 관개용수로 양수하여 이용하는 시설
관측정 모니터링	지하수위 관측 또는 압력수위를 관측하기 위한 비양수용 우물에서 지하수에 오염물질, 염수 등이 침투해서 들어오는 것을 지속적으로 감시하는 것
구조선 밀도	단위 격자당 구조선의 개수와 교차점의 개수를 감안하여 가중치를 주어 구하는 밀도값
국가지하수관측망	전국의 지하수 수위변동실태 등 지하수 부존특성을 조사하기 위하여 건설교통부 장관이 설치한 지하수 관측시설
대수층 특성	대수층의 수리적 거동과 채수에 대한 반응을 결정해 주는 대수층의 특성
대형관정	시추기 또는 대구경 착정기를 사용하여 구경 200~600mm로 굴착한 후 구경 150~400mm의 철재 또는 pvc유공관을 공내에 설치함. 대형관정은 채수대상 지층 및 심도에 따라 층적관정과 암반관정으로 구분함
동위원소	원자번호는 같으나 질량수가 다른 핵종. 원자핵 중의 양성자 수가 같아도 중성자수가 다름. 종래의 화학원소 중 동위원소를 판별하는 것은 화학적방법으로 불가능하였으나, 물리적 방법에서는 판정할 수가 있다.
변성암	암석에 큰 압력이나 높은 온도가 가해져 화학성분의 가감이나 교대가 일어나거나 또는 이들 두 작용이 같이 일어나는 변성작용에 의해 생성된 암석
보조지하수관측망	국가지하수관측망을 보완하기 위해서 시도지사가 설치한 지역 지하수 관측시설
비양수량	단위수위강하량에 대한 우물의 양수량



- 비점오염원 강우유출과 같이 오염원이 특정한 지점에 한정되지 않고 널리 분산되어 있는 오염형태
- 비포화대 지표면과 지하수면의 사이 지역. 공극이 대기압보다 적은 압력의 공기나 다른 기체와 물로 채워져 있으며 통기대라고도 함.
- 소형관정 시추기 또는 소형착정기를 이용하여 직경 75~100mm로 지하 10~20m 심도로 굴착한 후 구경 30~50mm 내외의 철재 또는 pvc 유공관을 공내에 설치한 관정으로 농림부에서는 정착된 동력장치를 이용하지 아니하고 농업용 지하수 1일 채수량 50m<sup>3</sup>이상(도서, 해안 등 특수지역은 30m<sup>3</sup>이상)으로 시설기준을 규정함
- 수리전도도 다공질 매질(porous medium)에서 단위 수위 구배하에서 단위시간 동안 지하수 유동 방향에 수직인 단위면적을 통해서 흐를 수 있는 물의 부피. 수리전도도에 대수층의 두께를 곱하면 투수량계수가 얻어짐. 파쇄매질(fractured medium)에서는 파쇄대의 밀도와 절리의 틈간격(aperture)에 좌우되는 수리상수.
- 수맥조사 지하수 개발 예정지를 대하여 사전에 지하수 부존상태 및 개발 가능량 등을 조사하여 개발성공율을 제고하고, 지하수장애를 예방하기 위한 지하수영향조사를 실시하여 합리적인 지하수개발 추진하기 위한 조사.
- 수문지질단위 지질시대, 암석의 종류, 암상, 지형, 공극의 형태 및 투수계수, 투수량계수, 저류계수, 지하수 산출량과 같은 세부수리지질특성 등을 대표적인 설정기준으로 하여 나눈 단위로 수문지질도 작성을 위한 기본단위로 쓰인다.
- 순간수위변화시험 우물에 체적을 알고 있는 덩어리(Dummy)를 순간적으로 투입하면 지하수위가 순간적으로 상승하고 시간이 지남에 따라 수위가 원래의 상태로 돌아가는데 그 동안의 시간에 따른 수위변화를 측정하여 우물 주변의 대수층에 대한 수리특성을 파악하는 시험
- 안정수위 우물에서 양수할 때 수위 강하가 일어나다가 평형상태에 도달하여 더 이상 수위가 변동하지 않고 일정하게 유지 될 때의 수위

암반관정	암반 지하수를 채수하는 정호
양수량	일정한 시간에 양수한 유체의 양으로 L/s, m <sup>3</sup> /s, L/min, m <sup>3</sup> /min 등의 단위를 쓴다.
양수시험	동일 대수층에 양수정과 관측정(observation well)을 설치하여 양수정에서 양수하는 동안의 관측정에서 수위강하 또는 양수정지 후의 수위상승 상황 등을 관측하고, 그 결과에서 대수층 상수를 구하는 시험
오염발생부하량	수계나 자연환경에 유입되어 악영향을 미치는 오염물질의 유입량
오염취약성도	지하수 부존 특성과 관련하여 토양과 지층 구조 특성에 의하여 지역별로 오염물질 유입 및 확산에 대한 저항정도를 일정 기준 수치로 표시하는 방법을 말하며, 국제 수리학회 검증을 거쳐 권장하는 기법 중 가장 활용도가 높은 기법은 DRASTIC 기법이다
온천공검사	온천법 시행령 제 3조에 의거 온천으로서의 적합성 여부 판단을 위한 검사
자연수위	양수를 하지 않은 상태의 지하수위
잠재오염원	지하수에 유입되어 지하수 환경에 악영향을 미칠수 있는 유해한 물질들을 말한다.
저류계수	대수층에서 단위면적당 단위수두의 변화로부터 방출 혹은 유입되는 물의 양으로 단위가 없다.
적정개발가능량	장기적인 지하수 채수로 인한 주변환경 피해가 없고, 대수층을 보호하면서 안정적으로 개발 이용이 가능한 지하수 양을 말함
전기전도도	전기장이 가해졌을 때 전류를 흐르게 할 수 있는 물질의 능력. 등방성 물질에서 전기비저항의 역수
점오염원	생활오수나 산업 폐수처럼 오염원이 특별히 한정되어 있는 오염형태
지하수	지하의 지층이나 암석사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물을 말한다.
지하수 모델링	지하수 오염을 모의하는 모형

- 지하수수질추정망    전국적인 지하수수질 현황과 수질변화 추세를 정기적으로 파악하여 지하수 수질보전정책 수립을 위한 기초자료를 확보하고자 지하수법 제18조(수질오염의 측정) 및, 지하수수질보전등에관한규칙 제5조(측정망설치계획의 수립·고시)에 의해 환경부에서 설치한 측정망을 말한다.
- 지하수영향조사    지하수의 개발 · 이용이 주변지역에 미치는 영향을 분석 · 예측하는 조사를 말한다.
- 지하수 오염 예측도    현재의 오염 plume으로 부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면을 말한다.
- 지하수위변동곡선 해석    지하수의 수위 등 수리특성인자를 경과시간에 따라 표시한 그림을 지하수위 변동곡선이라하며, 유입량 유출량의 각 변수를 파악하여 검토하는 것을 말한다.
- 지하수함양량    전체 강우량 중에서 증발산과 직접유출에 의해 유실되는 수량을 제외한 활용 가능한 빗물의 양을 의미하며, 유효 지하수 함양량은 지하로 함양된 빗물의 양 중에서 현실적으로 활용가능한 지하수 함양량으로 정의할 수 있다.
- 지형경사    임의의 거리에 대한 고도의 변화율을 나타내는 것으로 수치표고 모델에서는 격자간격에 대한 변화율을 의미한다.
- 질산염    일반식 M(NO)(M은 가의 양이온)으로 표시되는 화합물.
- 짚비교    독립적이 아닌 표본으로부터 관찰치를 얻었을 때 이에 대한 가설검정을 짚비교라고 한다
- 청색증    입술이나 조상(爪傷;긁혀서 생긴 생채기) 등 피부 및 점막이 암청색을 띠는 상태.
- 총고용물질    증발잔류물에서 부유물질을 뺀 값이다. 따라서, 총고용물질은 물 속에 존재하는 용존물질과 콜로이드물질을 합한 양이다. 총고용물질은 단순히 물리적인 침전방법이나 화학적인 응집처리방법으로 제거할 수 없는 물질을 나타내고 있다.
- 충적관정    충적층 지하수 또는 하천복류수를 채수하는 정호
- 토양오염대책기준    오염의 정도가 사람의 건강과 동식물의 생육에 지장을 초래할 우려가 있어 토지의 이용중지, 시설의 설치금지 등 규제 조치가 필요한 정도의 오염 기준이다. 이 기준을 초과 하면 토양보전대책지역으로 지정할 수 있다.

토양측정망	환경정책기본법 제15조(환경오염의 조사), 토양환경보전법 제5조(토양오염도 측정등) 및 동법시행규칙 제3조, 2000 토양측정망 설치계획 고시(제2000-30호,'00.2.29)에 의해 전국적인 토양오염실태과약을 위해 설치 운영중인 측정망을 말한다.
퇴적암	풍화 및 침식을 받은 암석이 운반 및 퇴적작용으로 낮은 지면이나 수저에 쌓인 후 고화 작용을 받아 굳은 암석
투수량계수	피압대수층의 두께를 고려한 투수계수로 단위는 m <sup>2</sup> /일 이다. T=K×B (K:투수계수, B:대수층 두께)
포화대두께	정수압(hydrostatic pressure)하에서 물로 포화되어 있는 곳, 토양 또는 암석 중 모든 공극이 대기압 이상의 압력을 갖는 물로 채워져 있는 부분을 포화대라하며 이것의 두께를 말한다.
풍수기	하천의 물 따위가 풍부한 시기
해수침투조사	해안지방의 대수층은 해수와 담수가 경계면을 가지고 평형을 이루며 담수가 바다쪽으로 흐르게 된다. 그러나 해안지방이 개발되어 지하수의 채수가 많아지면, 담수의 수두가 감소하여 해수가 대수층 내로 들어오는데, 이와 같은 현상을 해수침투라고 하고 이 현상을 조사하는 일을 해수침투조사라한다.
화성암	지하 깊은 곳에서 생성된 마그마가 지각 중에 상승 관입하거나 지표에 분출한 후 냉각 고결되어 생성된 암석으로 크게 화산암과 관입암으로 분류된다.
DRASTIC	다음과 같은 7가지 요인들의 대표문자를 조합한 용어로 이들 각 인자들의 지하수 오염에 대한 상대적인 영향을 평가하기 위해 각 인자에 가중치(weight), 범위(ranges), 등급(rating)을 수치로 부여하여 일정 지역에서의 DRASTIC 지수를 산출하고, 이 지수를 비교하여 주변지역에 대한 상대적인 지하수의 오염 가능성을 평가하는 기법이다. D : 지하수면의 깊이(Depth to water) R : 지하수 함양량(net Recharge) A : 대수층의 구성매질(Aquifer media) S : 지표토양의 구성매질(Soil media) T : 지형(Topography) I : 비포화대 매질의 영향(Impact of the vadose zone media) C : 대수층의 수리전도도(hydraulic Conductivity of aquifer)

Feed back	출력을 입력쪽으로 되돌리는 것. 되먹임·환류(還流)라고도 한다. 즉 제어량(制御量;출력)을 검출해서 그 신호를 원래의 목표값과 비교하여 출력이 적정한 값이 되도록 입력쪽으로 빼낸 값을 전달하는 경로를 말한다. 이와 같은 기능을 갖춘 시스템을 피드백시스템이라 한다.
PCE	테트라클로에틸렌으로 지하수 및 토양오염을 유발시키는 인체에 유해한 주요물질로 알려져있다.
Piper diagram	지하수의 수질 분석 결과 등을 해석할 때, 가장 기본적으로 용존 이온종의 함량비를 나타내는 piper diagram을 통해 지표수의 화학성을 해석하는 방법이다.
SCS-CN 침투량분석	지역단위 지하수함양량을 산정하는데 있어, 강우의 침투량을 구하고 여러해의 평균 침투량과 평균 강우량을 비교하여 지하수 함양율을 구하는 방법을 말한다.
Stiff diagram	수질의 화학분석 결과를 나타내는 다이어그램의 하나로, 좌측에는 양이온, 우측에는 음이온을 도시하여 각 점을 직선으로 연결한 도형으로 나타낸다. 단위는 epm(equivalent per milloin)으로 나타낸다.
TCE	트리클로로에틸렌으로 지하수 및 토양오염을 유발시키는 인체에 유해한 주요물질로 알려져있다.
Thiessen 강수량	어떤 지점의 강수량과 그 지점에 의하여 대표되는 면적으로 계산된 강수량의 합을 이용하는 방법



## 【GIS 용어】

용 어	설 명
ArcGIS	ESRI GIS 소프트웨어 발전에서 중요한 획을 긋는 것으로 평가되는 ESRI사의 최신 소프트웨어 제품군. 공간/속성 데이터의 입력 및 수정 그리고 분석에서 단연 독보적인 위치에 있다.
Base Map	한 나라의 가장 기본이 되는 지도로서 국토전역에 걸쳐 통일된 축척과 정확도로 엄밀하게 제작된 지형도를 의미하며, 일정한 기준에 의하여 유지 관리되는 지도로서, 3차원위치표현도로 특별한 속성을 가진 자료를 추가적으로 편집할 경우에 그 토대가 되는 정보를 보여주는 지도이다. GIS의 위치를 표시하기 위해 기준이 되는 지도, 일반적으로 자연적인 지표사상이나 항구적인 인공물이 표시된다.
Boundary	특정지역의 경계를 표시하기 위한 곡선의 집합 또는 교차하지 않는 폐곡선을 말한다.
Catchment	단일 유로에서 물이 모이는 지역. 자연 배수지로, 하천 유역과 동일한 의미일 수도 있으며, 강우나 삼투수를 하천으로 흐르게 하는 분수령이다. 그러나 지하수가 있는 지역에서는 지표 기복에서 찾아낸 유역보다 더 넓거나 좁을 수도 있다.
Cell	도형의 최소 구성 단위인 기본요소(Primitive Complex)의 그룹 또는 복합요소(Complex)로 구성하여 반복되는 형태의 심볼이나 도형요소를 처리하기 위한 하나의 Complex Element. 격자(Grid Cell), 그리드에서의 격자형 기본요소. 격자방식의 공간에 대한 특성 정보의 가장 기본적 단위를 말한다.
Coverage	커버리지란 분석을 위해 여러 지도 요소를 겹칠 때 그 지도 요소 하나 하나를 가리키는 말로써 커버리지 하나는 독립된 지도가 될 수 있고 완성된 지도의 한 부분이 될 수도 있다.
DEM	Digital Elevation Model 의 약어로서, 지형 기본도 상에서의 표고 데이터의 디지털과 동등한 Fine 그리드의 교선에 기록되고 사변형에 의해 조직된 지형고도에 관한 파일. DEM은 지형의 위치에 대한 고도를 일정한 간격으로 배열한 수치정보이다

DBMS	① 자료 기반 관리 체계 ② 데이터베이스내의 정보를 구성하는 컴퓨터 프로그램의 집합. DBMS는 표준형식의 데이터베이스 구조를 만들 수 있으며 자료 입력과 검토, 저장, 조회, 검색, 조작 할 수 있는 도구를 제공한다.
Digital Map	수치지도는 컴퓨터를 이용하여 생성된 지도로서 도형자료와 관련된 속성을 함께 지닌 지도 - 기존의 지도에 표시된 정보와 관련정보를 수치화하여 전산기용 기록매체에 기록한 수치 좌표계를 사용하는 지도
Digitizing	지도나 도면을 표현할 수 있는 전자적 또는 전자기적 평판인 디지털타이저를 사용하여 점, 선, 면의 좌표를 입력하는 지도 또는 도면의 수치화 작업의 하나이다.
Ellipsoid	균일하지 않은 지구의 밀도 때문에 생긴 변화를 고려하지 않고 근사화시킨 지구의 가상적 모양을 말한다.
Feature	① 지형도는 지구표면의 일부분을 평면상에 높이, 거리, 위치를 측정 가능한 형식으로 축척에 맞게 전개하고 기호로 나타낸 것이다. 이런 기호화된 지형지물을 지도를 이루는 기본적인 지형요소(Feature)라 한다. ② 더 세분되지 않는 실제 있는 그대로의 특성. ③ GIS와 관련하여 실제로 존재하는 대상물이거나 개념적으로 규정한 대상물.
Foreign Key	다른 테이블에서 기본 키로서 사용된 하나 혹은 그 이상의 열로 분리된 테이블 내에서 속성값이 고유하게 한 도면요소를 식별하는 속성을 말한다.
Geodetic coordinate	① 지구상의 점을 경도, 위도로 표시하는 것을 말한다. ② 지구타원체에서의 경도, 위도, 지구타원체로부터의 높이 ( $\lambda, \phi, h$ )로 표현한 좌표계.
Internet GIS	인터넷 기술을 GIS와 접목시켜 인터넷 환경에서 지리정보의 입력, 수정, 분석, 출력 등의 작업을 처리하여 네트워크 환경에서 GIS 서비스를 제공할 수 있도록 구축한 시스템이다.
Kinematic Positioning	간섭위치결정에 있어서 기준점에 한 대의 수신기를 고정시키고, 또 한대의 수신기는 다수의 미지점을 수초부터 수분간을 순차로 관측하는 방법이며, 이동 측량방법을 세분하면 여러 가지 방법이 있다. 즉 유사 키네마틱, Stop and Go, Rapid 스테틱, 연속 키네마틱 방법 등이 있다.

Layer	하나의 물체가 여러개의 논리적인 객체들로 구성되어 있는 경우 이러한 각각의 객체를 하나의 레이어라 한다. ② 한 주제를 다루는데 중첩되는 다양한 자료들로 한 커버리지의 자료 파일을 말한다.
NGIS	지리정보들간의 통합 및 연동을 지원하기 위한 기본지리정보로서 공공목적을 위해 국가가 제공하는 것이 바람직한 기본지리정보 - 위치기준 및 데이터 통합을 위한 연결기준을 제공
Network Analysis	도로 네트워크를 통한 최적 경로계산, 네트워크 시스템 능력, 또는 네트워크의 시설물을 위한 최적의 위치 등의 네트워크상의 위치간 관련성을 고려하는 분석 기술이다. 이러한 분석에는 최적 경로 분석, 자원할당 분석 등이 있다.
Overlay Analysis	새로운 공간적 경계들을 구성하는 지도를 형성하기 위해서 두 개나 그 이상의 지도에서 공간적 정보를 통합하는 진행 과정. 최적 분석과 위험 평가, 가능성 평가 계산을 위하여 합체된 점, 선, 다각형의 위상 구조를 재구축하고 합체된 속성에 대한 조직을 포함하는 두 레이어 이상을 중첩시키는 것을 말한다.
Projection	지구표면의 일부 또는 전부를(엄밀한 의미에서 회전타원체) 평면상에 축척에 따라 표시하는 것으로 많은 투영법이 있고 각각은 특수한 목적에 따라 특정 파라미터를 갖는다.
RMS	잔차 제곱의 평균에 제곱근을 취한 것으로서, 표준편차의 정의와 동일하다. 그러나, 분산과 표준편차는 미지수 1개에 대한 반복관측에 의한 개별관측의 정밀도인데 반하여, RMSE는 미지수 2개 이상이 포함된 관측의 정밀도를 나타낼 때 사용하는 용어이다.
Raster data	규칙적인 공간배열 속에서 표현되는 자료로 GIS 자료형태에는 래스터자료와 벡터자료가 있다. 래스터자료는 전체 면을 일정크기의 격자(영상소: Pixel)의 집합으로 구성하며, 어떤 위치의 격자의 값을 저장, 연산하고 표현하는 방식이며, 래스터식 자료구조의 가장 간단한 형태는 그리드(Grid) 셀(Cell), 또는 픽셀(Pixel)로 구성된 배열(Array, Raster, Matrix or Lattice)이다.



SDE	Spatial Database Engine의 약어로서 SDE S/W는 표준 ROBMS에서 저장 및 관리되는 공간자료에 빠르게 접근하도록 도와주는 ESRI의 S/W 기술이다.
Spatial Analysis	공간 차원을 가진 지형적 실체의 위치연구와 관련된 분석기술 혹은 계량분석이라고도 한다. 지리적 특징들에 대해 새로운 정보를 추출하거나 작성하는 과정, 특징의 분포, 네트워크 또는 영역 및 이들 특징 사이의 관계를 결정하는 기술. 공간분석에는 인접성 분석, Surface분석, Linear분석, 래스터 분석의 4가지 유형과 Topological Overlay가 있다.
TIN	Triangulated Irregular Network의 약어로서, 공간을 불규칙한 삼각형으로 분할하여 생성된 일종의 공간자료구조. 지형의 경사, 방향, 체적, 표면길이, 단면도의 생성, 하천, 선의 생성, 능선추출, 가시도 분석 등을 포함한 지표면 및 지형분석시 이용됨
Thematic Map	어떤 특정 이용목적에 사용하도록 특정한 주제에 대하여 이를 특히 강조하여 표현된 지도로서 국가 기본도를 기초로 하여 그 위에 특별한 기호나 색채로 주제를 표현한 지도로서 주제는 토지이용, 방재, 식생, 지질, 토양, 중력, 도로, 하천, 경제, 인구, 문화재 현황 등 매우 다양하다.
Topology	① 연속적인 변환에서도 변함없는 공간적 구성(configuration)의 성질 ② 연속적인 변환(transformation)에서도 불변의 공간구성의 성질 ③ 형태가 왜곡되거나 변형될 때 변하지 않고 남아있는 기하 형태들의 특성 ④ 연결되거나 인접한 점, 선, 면간의 관련성에 대한 과학적 설명.
WebGIS	WWW(World Wide Web)의 구현기술을 기존의 GIS와 결합하여 Internet 또는 Intranet 환경에서 지리정보의 입력, 수정, 조작, 분석, 출력등의 작업을 처리하여 네트워크 환경에서 서비스를 제공할 수 있도록 구축된 시스템을 말한다. 이 시스템의 구현은 단순히 지형공간 자료를 보여주는 간단한 형태의 응용에서부터 공간 분석을 수행하여 의사결정에 도움을 줄 수 있는 복잡한 응용까지 그 구현의 깊이가 다양하다.

# 참 고 문 헌

여 백

## 참 고 문 헌

- 건설교통부, 1969~1999, 한국수문조사연보
- 건설교통부, 1999, 지하수업무수행지침서
- 건설교통부, 1998~2002, 지하수조사연보
- 건설교통부, 1998~2002, 지하수관측연보
- 건설교통부, 2000, 한국하천일람
- 건설교통부, 2001, 수자원장기종합계획
- 건설교통부, 2002, 지하수관리기본계획
- 건설교통부, 한국수자원공사, 1998, 함평-나주지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2001, 곡성지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2001, 전주-완주지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2000, 지하수관련 제도개선방안 연구보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2000, 영덕지역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2002, 거창지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 광업진흥공사, 2000, 해남지역 지하수 기초조사 보고서
- 과학기술부, 한국자원연구소, 2000, 해수침투 평가, 예측 및 방지기술 개발
- 국무총리실수질개선기획단, 2000, 물·환경관련 연구과제 보고서
- 농림부, 농업기반공사, 1995, 부동지구 농어촌용수구역 조사보고서
- 농림부, 농업기반공사, 1995, 부백지구 농어촌용수구역 조사보고서
- 농림부, 농업기반공사, 1998, 지하수관측망 유지관리방안
- 농림부, 농업기반공사, 1999, '99농어촌지형정보체계(RGIS) 구축보고서(5년차)
- 농림부, 농업기반공사, 1999, 농촌용수10개년계획(보완)
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농업용수 수질조사 보고서
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농어촌지역 지하수자원의 오염예측도 작성기법에 관한 연구
- 농림부, 농업기반공사, 2001, 농어촌지역 오염된 지하수의 정화처리 방안에 관한 연구
- 농림부, 농업기반공사, 2001, 지하수자동수위관측기 개발 연구
- 농림부, 농업기반공사, 2001, 지하수정보종합관리를 위한 GIS 활용기법 개발
- 농림부, 농업기반공사, 2002, 농촌지하수관리조사 실무지침서
- 농업기반공사, 서울시, 1996, 서울특별시 지하수 관리계획 기본조사보고서

- 농업기반공사, 부천시, 1997, 지하수관리계획 기본조사보고서
- 농업기반공사, 청원군, 1998, 초정·미원지구 환경영향조사보고서
- 농업기반공사, 옥천군, 1999, 청성지구 지하수 부존량조사 보고서
- 농업기반공사, 제주도, 2000, 제주도 지하수 보전·관리계획 보고서
- 농업기반공사, 1994, 수문조사실무편람
- 농업기반공사, 1996, 지하수모델링교육교재
- 농업기반공사, 1997, 지하수사업업무지침
- 농업기반공사, 1998, 지하수보전관리
- 농업기반공사, 1998, 지하수영향조사실무지침
- 농업기반공사, 1982~2002, 부안군 수맥조사보고서
- 농촌진흥청 농업기술연구소, 1973, 정밀토양도
- 농촌진흥청 농업기술연구소, 1986, 토양해설도
- 대한광업진흥공사, 1998, 지하수개발가능량 및 오염취약성 평가에 관한 연구
- 서울대학교 기초과학연구원, 1998, 해수침투에 의한 지하수의 염수화가 원소의 거동에 미치는 영향연구 최종보고서
- 부안기상대, 2002, 일별증발량
- 학술진흥재단, 2000, 농촌지역 지하수의 수질변동에 관한 연구(3차년도 결과보고서)
- 자원연구원, 1996, 광주 지질 도폭 설명서
- 지질자원연구원, 1996, 임실지역 지하수부존 조사연구
- 지질자원연구원, 1996, 지하수보전·환경 교육교재
- 환경부, 1999, 환경기본통계편람
- 환경부, 2001, 상수도통계
- 환경부, 2001, 환경통계연감
- 환경부, 2001, 환경산업총람
- 환경부, 2001, 영산강수계 물관리종합대책
- 환경부, 2002, 2001년 지하수 수질측정망 운영결과
- 환경부, 2002, 2001년 토양측정망 운영결과
- 환경부, 2002, 토양측정망운영
- 한국과학기술연구원, 1998, 오염토양분석 Workshop



- 김남형, 1998, 지하수수문학
- 김시원, 김철기, 이기춘, 1996, 농업수리학
- 문상호, 함세영, 우남철, 이철우, 2001, 지하수 추적자
- 민경덕, 서정희, 권병두, 1988, 응용지구물리학
- 손호웅 등, 2000, 지반환경물리탐사
- 윤성택 등, 2000, 서해연안 해수침투가능 분포도 완성을 위한 광역 지구화학적 연구
- 이기동, 1996, 응용지구물리학
- 이재형, 김운중, 김민환, 1996, 수자원공학
- 조연관, 유성환, 이진중, 최봉중, 1998, 수질조사 및 분석
- 한정상, 1998, 지하수환경과 오염
- 한찬, 한정상, 1999, 3차원 지하수모델과 응용
- 김규한, Nakai, N., 1988, 남한의 지하수 및 강수의 안정동위원소 조성, 지질학회지, Vol. 24, p. 37-46
- 김남진, 윤성택, 김형수, 정경문, 김규범, 2001, 지구통계 기법을 활용한 울진 지역 천부지하수의 수질 및 수리지구화학 특성 해석
- 류순호, 최우정, 한광현, 1999, 질소동위원소분석을 이용한 경기도지역 지하수 중 질산태질소 오염원 규명, 한국토양비료학회지, Vol. 32, No. 1
- 박세창, 윤성택, 채기탁, 이상규, 2002, 서해 연안지역 천부지하수의 수리지구화학 : 연안 대수층의 해수 혼입에 관한 연구, 한국지하수토양환경학회지, 제7권, 제1호
- 송영철, 고용구, 유장걸, 1999,  $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수 중의 질산염 오염원 조사, 지하수환경학회지, 제6권, 제3호
- 오윤근, 현익현, 1997,  $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수중의 질산성질소 오염원추정에 관한 연구, 지하수환경학회지, 제4권, 제1호
- 우남철, 김형돈, 이광식, 박원배, 고기원, 문영석, 2001, 지하수수질관측에 의한 제주도 대정수역의 지하수계 및 오염특성 분석, 자원환경지질학회지, 제34권, 제5호
- 윤정수, 박상운, 1998, 제주도 용천수의 수리화학적 특성, 지하수환경학회지, 제5권, 제2호
- 정영상, 양재의, 주영규, 이주영, 박용성, 최문헌, 최승출, 1997, 농업형태가 다른

- 한강 상하류 소유역의 하천수 및 농업용 지하수 수질, 한국환경농학회지, 제16권, 제2호
- 조시범, 1999, GIS를 이용한 경기도 평택군 지역의 지하수오염 가능성 평가 연구
- Aller, L., Bennett, T., Lehr, J. H., Petty, R. J., and Hackett, G., 1987, Drastic ; A standardized system for evaluating groundwater pollution using hydrogeologic setting, USEPA, p. 455-475.
- Collins, A. G., 1975, Geochemistry of oil-field waters, Elsevier
- Craig, H., 1961, Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133, p. 1702-1703
- Domenico, P. A. and Schwartz, F. W., 1990, Physical and chemical hydrogeology, John Wiley & Sons, Inc., New York, 824p.
- Follett, R. F., Lee, C. K., Bradley, E., and Payne, B. R., 1970, Geohydrologic interpretations of a volcanic island from environmental isotopes. Water Resources Research, v. 6, p.99-109.
- Freeze, R. A., Cherry, J. A., 1979, Groundwater. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Goldberg E. D., 1963, The oceans as a chemical system. in M.N. Hill(ed). "The sea" interscience, New York, v. 2.
- Hem, J. D., 1985, Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water : U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 22 54, 263p.
- Hounslow A. W., 1995, Water quality data : analysis and interpretation, Lewis publishers., 397p.
- Joong-Hyuk Min, Seong-Taek Yun, 2002, Nitrate contamination of alluvial groundwaters in the Nak dong River basin, Korea, Geosciences Journal, Vol. 6, No. 1
- Johnson, A. H., Bouldin, D. R., Goyette, E. A., and Hedges, A. M., 1976, Nitrate dynamics in Fall Creek, New York. J. Environ. Qual. 5, p. 386-396.
- Junge, C. E., 1963, Air chemistry and radio-activity, New York academic press, p.38-389.
- Pierre G., Claude H. M., 1997, Determining the source of nitrate pollution in

- the Niger discontinuous aquifers using the natural  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  ratios, Journal of Hydrology, 199, p.239-251.
- Piper, A. M., Garrett, A. A., and others, 1953, Native and contaminated groundwaters in the Long Beach Santa Ana area, California : USGS, Water supply paper 1136, 320p.
- Sinclair, 1974, Geochemistry in mineral exploration
- USEPA, 1987, Guidelines for delineation of wellhead protection areas

[ 지하수영향조사서 ]

- 농어촌진흥공사, 1995, 구암지구 수맥조사보고서
- 농어촌진흥공사, 1995, 고산지구 수맥조사보고서
- 농어촌진흥공사, 1997, 발기반정비 지하수개발 준공보고서
- 농어촌진흥공사, 1998, 운산지구 지하수영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1998, 복용지구 지하수영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1998, 장신지구 지하수영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1998, 거석지구 지하수영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1998, 유동지구 지하수영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1999, 선양지구 수맥조사보고서
- 농어촌진흥공사, 1999, 서동지구 수맥조사보고서
- 농어촌진흥공사, 1999, 거룡지구 지하수영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1999, 서당지구 지하수영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1999, 계곡지구 지하수영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1999, 연중지구 지하수영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1999, 신정지구 지하수영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1999, 삼거리지구 지하수 기초·영향조사서
- 농어촌진흥공사, 1999, 삼거리지구 지하수 기초·영향조사서
- 농업기반공사, 2000, 마동지구 지하수영향조사서
- 농업기반공사, 2000, 사산지구 지하수영향조사서
- 농업기반공사, 2000, 석상지구 지하수영향조사서
- 농업기반공사, 2000, 월포지구 지하수영향조사서

농업기반공사, 2001, 고사지구 지하수영향조사서  
농업기반공사, 2001, 장동지구 지하수영향조사서  
농업기반공사, 2001, 백련지구 수맥조사보고서  
농업기반공사, 2001, 장신지구 수맥조사보고서  
농업기반공사, 2001, 고사지구 수맥조사보고서  
농업기반공사, 2002, 흥산지구 수맥조사보고서  
농업기반공사, 2002, 동정지구 수맥조사보고서

# 자 문 결 과

여 백

## 검 토 의 견 서

1. 과 제 명 : 농촌지하수관리조사사업 자문회의

2. 자문위원 : 소속 : 전북대학교 자원·에너지공학과

성명 : 송영수

3. 검토의견

- 관정개발시 사전에 폐공이 만나게 하는게 더 중요하다고 생각함.  
 폐공의 원인이 해수침투인 경우 물리탐사를 통해 해수침투 여부를 조사하면 폐공 부담이 적어질 것으로 생각됨.  
 탐사의 중요성을 감안.
- 해수침투의 근거기준을 정확히 해야 함.
- 단위면적당 지하수 이용량을 산출하는데 있어 농업용수와 생활용수를 구분해서 지역특성에 따른 정보를 제공 하는 게 더 효율적일 것으로 사료됨.
- 관리조사 시스템에 대한 홍보가 필요할 것으로 사료됨.



## 검 토 의 견 서

1. 과 제 명 : 지하수관리조사사업 자문회의

2. 자문위원 : 소속 : 전북대학교 지구환경과학과

성명 : 이영엽

3. 검토의견

- 폐공의 원인에 대한 분석치와 관정관리시의 유의사항 제공.
- 실측된 유속 및 방향 정보를 바탕으로 지하수의 유동도 작성요망.
- 하천과 지하수와의 관련성 부여.
- 오염 배경치(암반, 토양, 점오염원, 비점오염원)의 조사, 수질과의 연관성 분석 필요. 지역적인 지질환경과의 연계 분석 가능.



## 검 토 의 건 서

1. 과 제 명 : 지하수관리조사사업 자문회의

2. 자문위원 : 소속 : 전북도청 농업기반과 농업용수담당      성명 : 이용남

3. 검토의견

- 지하수 관정자료가 변함에 따라 지속적인 시스템의 업그레이드가 필요할 것으로 사료됨.
  
- 전라북도 전 지역에 대한 사업 완료기간 및 향후시행 계획.
  
- 건교부에서 시행하는 지하수기초조사와 연계하여 사업이 중복되지 않도록 시행.
  
- 향후 시스템의 유지관리에 많은 신경을 써야 할 것임.

## 검 토 의 견 서

1. 과 제 명 : 지하수관리조사사업 자문회의

2. 자문위원 : 소속 : 전라북도 수질보전과 상수도담당                      성명 : 황주태

3. 검토의견

- 지하수 관련 조사는 건설교통부(한국수자원공사)의 정밀지하수조사, 농림부(농업기반공사)의 지하수관리조사가 추진되고 있으며, 조사내용도 유사하므로 중앙부처 차원에서 별도 업무조정이 필요한 것으로 판단 됨.
- 건설교통부의 정밀지하수조사에 포함되지 않은 우리도내 4개 군(무주군, 장수군, 순창군, 부안군)중 금회 조사가 완료된 부안군을 제외한 3개 군에 대하여 농업기반공사에서 지하수 관리조사를 우선적으로 시행 요망.

## 검 토 의 건 서

1. 과 제 명 : 농촌지하수관리조사사업 자문회의

2. 자문위원 : 소속 : 부안군청 건설과 기반조성담당

성명 : 김규순

### 3. 검토의견

- 지하수 종합관리 시스템의 활용가능 시기는.
  
- 향후 시스템 업그레이드에 드는 비용 및 집행기관은.
  
- 향후 지하수 관측망 설치시기는.  
 현재 운영중인 관측망 및 설치예정인 관측망과의 연계성 고려바람.
  
- 지하수법 내에 지하수관리시스템 명시해서 활용하는 방법은.

여 백

## 과 업 참 여 자

### ▣ 사업총괄책임자

농업기반공사 전라북도본부 환경지질부 안충영부장

### ▣ 조사참여자

양두용과장

장병철계장

노영조계장

### ▣ 시료분석

- 양·음이온분석(전북대학교 기초과학연구소)
- 수소·산소 동위원소 분석(한국기초과학지원연구원)
- 질소동위원소 분석(서울대학교 농업과학공동기기센터)
- 토양시료분석(자연환경연구소)
- 먹는물 및 농업용수 수질분석(전주시 상수도사업소)

### ▣ 자문위원

- 송영수(전북대 자원·에너지공학과 교수)
- 이영엽(전북대 지구환경과학과 교수)
- 이용남(전북도청 농업기반과 농업용수담당)
- 황주태(전북도청 수질보전과 상수도담당)
- 김규순(부안군청 건설과 기반조성담당)

## 부안군 농촌지하수관리사업보고서

---

2004년 12월 30일 발행

발 행 : 농림부, 농업기반공사

편 집 : 농업기반공사 전북도본부

인 쇄 : (주)대신스페이스 ☎ 02)466-1001

---

이 책의 내용을 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.