1. 새만금 간척사업의 개요

1.1 새만금 간척사업

1.2 새만금호 개요

2. 새만금호 수질예측의 평가

2.1 문제의식

2.2 새만금 호수 수질예측의 주요 내용

2.2.1 새만금 사업에 대한 주요 수질예측 내용
2.2.2 수질 예측 기법
2.2.3 새만금 공동조사단에서 제시한 시나리오별 수질 예측 결과

3. 새만금 호수 수질예측의 주요 쟁점

3.1 수질개선대책 시행에 따른 수질의 확보 여부

3.2 새만금 수질개선대책의 실효성

3.3 수질개선대책의 타당성

4. 대책의 세부내용에 대한 검토

4.1 환경부시안

4.2 완벽한 축산폐수의 관리안

4.3 관계기관의 추가적인 대책

5. 요약 및 결론

6. 참고 자료

1. 새만금 간척사업의 개요

1.1 새만금 간척사업

- 위　　치: 전라북도 군산시, 김제시, 부안군 일원 (도면참조)
- 인　　구: 약 135만명
- 사 업 시행자: 농림부 (간척사업: 농진공, 보상: 전북도 대행)
- 개 발　면 적: 40,100 ha (여의도 면적의 140배)
  - 토 지 조 성 :　28,300 ha,
  - 담　수　호 :　11,800 ha
  - 유 입 하 천 : 만경강 (57 km), 동진강 (43.9km)
- 사 업　기 간: 1991년 ~ 2011년 (21년)
  - 1991 ~ 2004 : 방조제 공사(33km)
  - 1999년 말 현재 19.1 km 물막이 공사 진행 (58%)
  - 2004 ~ 2011 : 내부개답공사
- 총 사 업 비:
  - 3조 489억원 (농림부 91년 1조 3000 억원;
    (방조제 공사 8200원, 내부개발비 4800억원) ,
  - 5조 9530억원 (감사원 보고서, 농지조성),
  - 28조 5529억원(감사원 보고서, 복합산업단지 조성)

  현제 공사에 사용된 사업비: 1조 1385억원 (보상비외 순방조제 공사비 약 7155억원).
  - 공사진척율: 2001년 총사업비 대비 37.3%/감사원 감사 추정 총사업비 대비 19.1%

1.2 새만금호 개요

- 호수면적: 9670 ha (순호수면적)
  - 만경호 6810 ha, 동진호 2869 ha
- 담 수 량: 535 백만톤
  - 평균수심: 5.5
  - 체류일수: 129일(평수기기준), 98일(금강호 용수도입시)
- 유역면적: 2924 km^2

2. 새만금호 수질예측의 평가

2.1 문제의식

- 목표 수질의 확보 – 농업용수 기준 (참고자료: 표 11과 12) – 총인의 기준
- 건강한 호소 생태계를 유지하기 위한 수질기준
- 공학자들에게 수질개선이 가능한가하는 질문이 갖는 의미: 투입재원의 문제
- 현대는 과학기술의 시대 – 페이트리어트 미사일, 우주정거장의 음용수
- 새만금 호수수질 문제의 복잡성과 단순성
- 없던 호수를 조성 → 호수의 오염이 예상 → 수많은 대책 → 엄청난 재원소요 → 지역주민의 희생 → 전반적인 국가 운영의 낭비와 비효율성 증대 → IMF ?
- 전체적인 맥락에서 수질문제에 대한 접근 필요
- 환경공학자의 역설: 환경공학자에게는 오염은 기회 (자기 가치 실현의 기회 ?)
- 타지역 (또는 분야) 투자와의 형평성

2.2 새만금 호수 수질예측의 주요 내용

2.2.1 새만금 사업에 대한 수질예측 자료

(1) 환경부 시안 (1999. 12) – 그림 1 참조 –농림부 대책 1

(2) 새만금 민관 공동조사단 보고서 (1999.5-2000.6) – 농림부 대책 2

(3) 새만금 관련 관계부처 자료

- 1차 검토 (2000.8 - 2001. 12, 농림부 대책 3) & 2차 검토(2001.12 - 2001.2, 농림부 대책 4)

(4) PCSD 수질분과 의견 (2001. 3) – 새만금호 수질전망에 회의적 - 본 토론회의 계기

2.2.2 수질 예측 기법:

- 한강과 낙동강 수질개선 대책에서 적용한 기법

월별 원단위부하량-배출량법,

하천수질모델링(QUALKO),

호소수질모델링(WASP5) 등의 일관된 수질모델링 기법을 적용

2.2.3 새만금 공동조사단에서 제시한 시나리오별 수질 예측 결과:

- 새만금 사업 공동조사단에서는 새만금 사업 완료 후(2011년)의 수질예측을 위하여 7개의 시나리오를 설정하고 이를 바탕으로 하여 수질예측 결과를 모델링을 하였다. 다섯가지의 수질 인자 (DO, COD, T-N, T-P, Chl-a)에 대하여 수질 예측을 하였다.

Table 1. 수질예측 시나리오의 구성 (민관 공동 조사단)

구 분	주 요 대 책
시나리오 1	무 대책
시나리오 2	**환경부 시안 시행 (농림부 1안)**
시나리오 3	시나리오 2 + 축산 분뇨의 철저한 관리
시나리오 4	시나리오 3 + 축산사육두수의 감소추세 반영
시나리오 5	시나리오 2 + 하수 누수율과 강우시의 처리장 원류 고려
시나리오 6	시나리오 5 + 하수관거 개선
시나리오 7	시나리오 2 + 호안습지 개선안

Table 2. 환경부 시안 시행 (농림부 1안)에의한 수질예측 결과

호수	시나리오	예측 농도				
		DO (mg/L)	COD(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	Chl-a (ug/L)
새만금호 (만경수역과 동진수역의 평균)	시나리오1	11.20	9.38	4.97	0.17	66.23
	시나리오2	**10.41**	**5.57**	**3.31**	**0.10**	**38.91**
	시나리오3	10.27	5.10	2.97	0.09	34.53
	시나리오4	10.27	5.06	2.95	0.09	34.28
	시나리오5	10.44	5.76	3.38	0.10	39.95
	시나리오6	10.44	5.71	3.34	0.10	39.95
	시나리오7	10.28	5.34	3.06	0.10	36.27
만경수역	시나리오1	11.63	10.46	5.22	0.19	75.82
	시나리오2	**10.51**	**6.45**	**3.67**	**0.12**	**45.33**
	시나리오3	10.34	5.96	3.35	0.10	40.41
	시나리오4	10.33	5.92	3.33	0.10	40.13

	시나리오5	10.57	6.69	3.75	0.12	46.63
	시나리오6	10.57	6.61	3.70	0.12	46.15
	시나리오7	10.40	6.18	3.37	0.11	42.30
동진수역	시나리오1	10.04	6.47	4.29	0.10	40.31
	시나리오2	10.12	3.17	2.34	0.06	21.57
	시나리오3	10.07	2.79	1.93	0.05	18.65
	시나리오4	10.08	2.75	1.90	0.05	18.50
	시나리오5	10.07	3.27	2.38	0.06	21.91
	시나리오6	10.07	3.26	2.37	0.06	21.87
	시나리오7	9.97	3.05	2.21	0.05	19.97

◦ 수질 모델 입력자료 중 오염부하량 추정량이 합의가 이루어지지 않음.
◦ 무리한 시나리오의 작성: 수질예측결과가 시나리오별로 상당히 편차를 보임.
◦ 수질예측 대상의 설정에 따라 기준 달성 여부가 달라짐
◦ 총인에 초점, 그러나 총 질소, **클로로필,** COD도 문제
◦ OECD 부영양화 기준 : 8 ug/L
◦ 수질모델의 타당성에 문제제기 – 입력수질자료의 한계 - 현재 수질 예측능력 현저히 저하

3. 새만금 호수 수질예측의 주요 쟁점

(1) 새만금호수 수질 개선대책 시행에 따른 수질의 확보 여부
(2) 수질개선대책의 경제적, 행정적 시행의 가능성',
(3) 수질개선대책 투자의 타당성'

3.1 수질개선대책 시행에 따른 수질의 확보 여부

3.1.1 환경부 시안의 주요내용

(1) 환경기초시설 (54개소, 795천m3/일)
(2) 하수처리장 고도처리시설 6개소 (66만5천m3/일)

(3) 하수관거 정비 (2464 km),

(4) 분뇨 정화오니 수거율 제고 (32.1% → 54%)

(5) 축산폐수 공공처리 시설 확충

(6) 축산분뇨 개별 처리율 제고

(7) 왕궁지역 축산폐수 처리대책

(8) 왕궁지역지구의 장기적 관리대책

(9) 신규양식장 허가 불허

(10) 기존 양식장 면허 연장불허

(11) 농경지 시비량 30% 감축

(12) 수변정화기능 강화

(13) 인공습지 조성

(14) 금강호 희석수 도입 (5.2억톤/년)

(15) 동진강 유입수를 만경호로 배분

(16) 수질관리전용 침전지 설치

(17) 개발지내 집단거주지 하수처리

(18) 저층수배재시설 설치

(19) 유보지 확보

(20) 담수양식장의 친환경적 유입

(21) 새만금지역 오염총량 관리제도 도입 (추가대책)

(22) 전주권 그린벨트내 대규모 개발억제 (추가대책)

(23) 기타

3.1.2 환경부 시안의 현실성

- 시나리오 2
- 정부부처로서의 입장 (고충) – 새만금호 수질보전을 위한 범정부적 종합대책 지시하에 작성 **– 농림부 1안에 해당**
  – 환경부 시안은 환경부의 의견이 아니며 농림부의 의견
- 공격적이고 적극적인 대책 – 국내 관련 시설의 설치와 개선 효과에 대한 자료 전무
- 수질관리 기술의 백화점
- 향후 기술발전의 대한 전망을 이미 포함

산업계 폐수의 95%, 축산계 95%, 시비량 감축, 침전지 조성, 금강 및 동진호 물길조정 등

생활계 폐수의 100%처리, 그 중 90%의 처리수의 고도하수처리 적용 등

- 불확실한 미래 수질예측을 하는데 있어 오류, 즉 최상의 대책을 가지고 성공적인 효과를 가정 (기대가 반영)

- 일반적인 환경예측과는 차이 – 최악의 경우와 안전변을 고려
- 총 인만을 고려한 논의 (총 질소, 클로로필 등 다른 오염인자의 고려 경시)

3.1.3 주요 문제점

(1) 수질예측 모델에서 오염부하량 추정량

- 환경부 예측치의 의미란? 수질개선대책의 실효성에서 언급
- 완벽한 축산폐수의 관리란? 수질개선대책의 실효성에서 언급
- 오염부하량 과소평가: 완벽한 축산폐수의 관리를 가정한 시나리오 3의 발생부하량은 시나리오 2의 40%에 불과
- 가금(닭)과 한우의 분뇨를 부하량 분석시 제외 -
- 시나리오 3은 BOD, T-P 모두 15% 수준으로 감소한다고 가정: 급격한 효율개선 불투명
- 초기 강우시 오염물질의 유입부하량에대한 불확실한 추정

(2) 비현실적인 가정

- 시나리오 3 & 4의 결과는 모든 수질관리대책을 충분히 적용한다는 가정이 전제
- 국내 대책 과 그 효과에 대한 유례가 없음

(3) 수질예측 대상지역의 설정시 문제점

- 만경-동진 수역의 수질: 평균 수질의 예측
- 구역화에 따른 개별 지점의 수질예측
- 만경-동진 수역의 담수 교류 가능성 여부 및 정도에 대한 반론
- 만경 수역만의 수질 예측에서 총인은 현재의 기준을 초과하는 것으로 드러남.
- 연평균 기준 적용과 기준치의 상시 달성, 이 두 시간적 기준에 대한 합의 부재

3.1.3 (민관 합동 조사단의 정부측 전문가의 제안) - 완벽한 축산폐수의 관리

- 시나리오 3에 해당

(1) 한육우와 닭의 분뇨를 전량 자원화 된다는 가정으로 수계 유입가능성 배제

(2) 돼지와 젖소의 분뇨를 BOD 94.5%, 총인 94.2%까지 감축 가능

(3) 논의 물관리 기술 개선을 통해 총인 추가 16% 감축

3.1.4 관계기관의 추가적인 수질대책 (2000.8 -)

공동조사단의 결과 보고서 발표 이후, 관계 기관이 추가 대책을 제시:

(1) 새만금 간척지내 농촌 마을 규모 조정

(2) 환배수로 통수량 증대

(3) 축산 사육두수 감소 전망

(4) 인공 수초섬에 의한 영양물질 제거

Table 3. 수질보전의 실현가능성 여부(관계부처 검토자료)

구분	실현가능성	주요 대책	대책 기간	비고
○	**실현가능성 높음**	**- 오염총량관리**	'04～	공동조사단 시나리오2
		- 전주권 그린벨트 60.27% 보전	-	
		- 환경기초시설 설치(202천톤/일)	'01～'05	
		- 하수관거 정비(1,553km)	'01～'05	
		- 하수고도처리시설 2개소(전주,익산)	'01～'05	
		- 생활계 분뇨· 정화율제고	'01～'11	
		- 축산계 처리대책 (공동조사단 시나리오 2안 대책)	'01～'11	
		- 농경지비량 30% 감소	'01～'11	
		- 호소내 대책 및 내부개발지 8개 대책 **· 인공습지 (5개소, 1,090 ha)** **· 금강호물 유입** (금강호 잉여수량 55억톤중 5.2억톤/연) **· 동진호물 만경호로 유입** **· 유입부 침전지 (2개소)** · 저층수 배제시설 (2개소) · 내부개발지 하수처리장 (2개소) · 내부개발지(2,163 ha) 개발유보 · 호수내에 설치예정 양식장(2,000ha) 유보	'06～'11 (～ '03)	
□	실현가능성은 있으나, 재원조달계획 미확정	- 하수처리장 용량 증가분 (11천톤/일: 금강대책외 추가분)		약 6000억원 + α
		- 하수고도처리 시설 4개소 (금강대책외의 추가분)		
		- 하수관거 정비 (2,820 km : 금강대책외 1,267 km 추가)		
△	실현가능성이 불투명하거나 낮음	**- 전주권 그린벨트 100% 녹지보전** (○로 분류된 60.27%외 지역도 보전) **- 만경강물 외해배제**		농기공 추가대책

×	실현이 어려움	- **축산폐수의 완벽한 관리** - **논물꼬 3cm 올리기**		공동조사단 시나리오3
		- 양식장 규제 대책 (미꾸라지)		공동조사단 시나리오2

※ 공동조사단 시나리오3 = 시나리오2 + 축산폐수의 완벽한 관리 + 논물꼬 3cm 올리기

- 새만금 호수 수질기준 불만족 – 2차 추가대책 마련 (농림부 4안)

추가대책	- 간척지내 농촌마을 규모조정(35,900→21,000인) - 환배수로(우회수로) 통수량 증대(8→30m^3/초) - 축산사육두수 감소전망 ·'98년보다 2012년에는 한우 36.8%, 젖소 4.6%, 돼지 16.9% 각각 감소 - 인공수초섬에 의한 영양물질 제거 (0.4 ha)	'11 '06～'11 - '06～'11	농림부 농림부 농림부 전북도

Table 4. 추가적인 수질개선대책 시행에 따른 수질추가예측을 위한 대책조합(환경부)

구 분	내 용
대책조합 1	○으로 분류된 대책들이 차질없이 추진된다는 전제하에 예측
대책조합 2	○으로 분류된 대책들뿐 아니라, □로 분류된 대책들도 비용이 적기에 조달되어 차질없이 추진된다는 전제하에 예측
대책조합 3	○, □의 대책들뿐 아니라 △로 분류된 대책들도 더욱 구체화되어 실제 차질없이 추진된다는 가정하에 예측
추가대책조합	○, □, △의 대책들뿐 아니라 추가대책들도 더욱 구체화되어 실제 차질없이 추진된다는 상황에서 예측된 값

※ 관계기관에서 제시한 추가수질보전대책에 대한 검토

Table 5. 만경수역 상층수 연평균 대표수질 예측결과 (단위: mg/L)

대책구분		수량 가중 평균		산술 평균	
		COD	T-P	COD	T-P
환경부 추가예측	**대책조합 1**	**7.0**	**0.128**	**8.9**	**0.153**
	대책조합 2	**6.9**	**0.126**	**8.7**	**0.151**
	대책조합 3	**6.2**	**0.117**	**8.0**	**0.144**
추가예측	추가대책조합	5.5	0.103	7.4	0.127
공동 조사단 예측	**시나리오 2 (환경부시안)**	**6.45**	**0.12**		
	시나리오 3	5.96	0.10		
	시나리오 4	5.92	0.10		
IV 등급 COD (화학적 산소요구량): 8.0 이하, **T-P(총인) : 0.100 이하** V 등급 COD (화학적 산소요구량): 10.0 이하, T-P(총인) : 0.150 이하					

- 새만금 목표수질에 미달(산술평균과 수량가중 평균의 수치)
- 수량가중 평균의 사용
- 평균수질의 사용 – 구역별 수질의 큰 차이

Table 6. 만경수역 구역별 연평균 수질예측 결과 (단위: mg/L)

구분	대책조합 1		대책조합 2		대책조합 3		추가대책조합	
	COD	T-P	COD	T-P	COD	T-P	COD	T-P
2구역	9.5	0.188	9.4	0.186	8.6	0.180	8.5	0.158
3구역	10.7	0.183	10.6	0.180	9.7	0.174	9.4	0.154
4구역	11.4	0.177	11.2	0.174	10.3	0.169	9.7	0.150
5구역	11.0	0.170	10.8	0.168	9.9	0.163	9.2	0.144
6구역	7.8	0.133	7.6	0.131	7.0	0.124	6.2	0.109
7구역	7.2	0.127	7.0	0.125	6.4	0.117	5.6	0.103
8구역	6.8	0.124	6.6	0.122	6.0	0.114	5.2	0.100
9구역	6.7	0.124	6.5	0.122	5.8	0.113	5.1	0.100
IV 등급 COD(화학적 산소요구량) : 8.0 이하, T-P(총인) : 0.100 이하 V 등급 COD(화학적 산소요구량) : 10.0 이하, T-P(총인) : 0.150 이하								

- OECD 부영화 기준 8 ug/L – 20 ug/L 이상일 경우 심한 부영양화 예상
- 40 ug/L 이상일 경우 위험수준

Table 7. 만경수역 구역별 일평균 예측 수질 중 90% 순위 농도

구분	대책조합-1		대책조합-2		대책조합-3	
	COD	T-P	COD	T-P	COD	T-P
2구역	12.9	0.292	12.9	0.291	12.3	0.284
3구역	15.7	0.277	15.5	0.275	14.7	0.267
4구역	18.4	0.262	18.1	0.258	16.7	0.249
5구역	17.4	0.249	16.9	0.244	15.9	0.235
6구역	10.9	0.182	10.6	0.180	9.8	0.172
7구역	10.0	0.171	9.9	0.170	8.9	0.160
8구역	9.5	0.168	9.3	0.166	8.7	0.157
9구역	9.2	0.168	9.1	0.165	8.5	0.157

- 90% 일평균 예측 수질: 일년 중 36일 정도가 위의 수치 이상으로 오염될 수 있는 농도

- 2구역에서 5구역 (16km의 거리); 주요 농업용수 취수지역 (특히 5구역, 그림 2 참조)

Table 8. 만경수역의 부영양화 가능성 (단위 : mg/L)

영양상태		극빈 영양 (Ultraobligo)	빈 영양 (Obligotrophic)	중 영양 (Mesotrophic)	부 영양 (Eutrophic)	과 영양 (Hypertrophic)
Forsberg		-	0.015	0.015~0.025	0.025~0.100	0.100 이상
US EPA		-	0.010	0.010~0.020	0.020	-
Carlson		-	0.012	0.012~0.024	0.024	-
Ahl & Wiederholm		-	0.013	0.013~0.025	0.025	-
Rast & Lee		-	0.010	0.010~0.020	0.020	-
Vollenweider (OECD)		0.004 이하	0.004~0.010	0.010~0.035	0.035~0.100	0.100 이상
구역별 연평균	2구역					0.180~0.188
	3구역					0.174~0.183
	4구역					0.169~0.177
	5구역					0.163~0.170
	6구역					0.124~0.133
	7구역					0.117~0.127
	8구역					0.114~0.124
	9구역					0.113~0.124
수량가중 연평균						0.117~0.128
산술 연평균						0.144~0.153

- 영양상태의 분류기준치는 연평균치이므로 예측수질도 연평균치를 기준으로 비교함
- 부영양화의 가능성 – 대체로 총인 0.02 mg/L 이상에서 예상 (대청호 참고)
- 만경호의 경우 클로로필 농도가 구역에 따라 200 ug/L 까지 증가
- 동진호도 경우 클로로필 농도가 구역에 따라 40 ug/L 까지 증가

Table 9. 국내 주요호소수의 수질오염도 비교(연평균, 산술평균치, 단위 : mg/L)

구분		'90	'95	'96	'97	'98	'99
대청호	COD	1.8	2.2	2.4	2.7	3.2	2.9
	T-N	0.892	1.217	1.995	2.139	2.174	1.717
	T-P	0.018	0.021	0.029	0.043	0.039	0.020

	Chl-a	2.7	4.5	6.8	6.4	8.7	8.7
주암호	COD	-	2.5	2.5	2.7	2.9	2.7
	T-N	-	0.836	0.723	0.915	0.978	0.976
	T-P	-	0.022	0.024	0.022	0.018	0.017
	Chl-a	-	3.4	5.4	2.8	6.9	6.0
낙동강 하구언	COD	8.2	7.2	6.7	7.1	5.1	5.3
	T-N	2.426	3.992	4.460	4.406	3.783	3.676
	T-P	0.018	0.080	0.068	0.101	0.082	0.045
	Chl-a	6.1	44.8	41.4	29.4	28.9	47.1
금강 하구언	COD	-	7.0	6.7	6.9	5.7	5.9
	T-N	-	3.185	3.927	3.822	3.066	3.148
	T-P	-	0.089	0.135	0.107	0.051	0.043
	Chl-a	-	20.2	31.5	30.0	50.3	53.8
영산강 하구언	COD	5.6	4.4	4.4	5.9	5.8	6.0
	T-N	2.254	3.880	3.516	4.704	4.955	4.293
	T-P	0.077	0.137	0.131	0.082	0.242	0.125
	Chl-a	12.0	14.5	10.3	15.0	22.6	21.0
아산호	COD	9.1	11.6	9.8	10.1	9.8	9.7
	T-N	2.027	10.570	7.918	8.700	10.164	9.346
	T-P	0.145	0.331	0.204	0.337	0.239	0.221
	Chl-a	15.0	54.4	42.3	47.8	74.6	37.2
삽교호	COD	5.2	6.9	8.0	8.9	6.8	8.0
	T-N	1.537	3.637	4.780	4.863	4.775	5.345
	T-P	0.044	0.174	0.219	0.189	0.213	0.100
	Chl-a	7.3	12.9	31.8	52.6	53.4	78.0

4. 대책의 세부내용에 대한 검토

4.1 환경부시안

(1) 환경기초시설 및 하수관거 정비

- 현재 약 6000 억원 + α : 미확정
- 전북도에서 '00.9.19 제출한 계획상 하수처리상 설치를 위한 필요재원은 3,410억원
- 금강 수계 물관리 종합 대책상 반영된 2,728억원 외에는 미확정
- 하수관거 확충정비에 대해 2011년까지 필요한 재원 7,943억원 중 2000-2005년까지 금강수계 물관리 종합대책상 만경강-동진강 수계에 반영된 2,669억원 외에는 미확정
- 하수고도처리시설 6개소 중에 금강물관리종합대책에 반영된 2개소(전주, 익산) 외 4개소에 대한 재원조달계획이 미확정

(2) 축산 분뇨의 농지 자원화

- 톱밥발효
- 금강수계 물관리종합대책에 반영된 수준에서는 실현 가능

(3) 농경지 시비량 30% 감축

- 기계화 영농추세
- 농민들의 관행 농업
- 농림부에서 논농업 직불제, 유역내 작물 양분종합관리체계 등을 통해 실현가능하다고 주장.

(4) 금강-만경호 연결수로를 통한 희석수 도입

- 오염이 심할 경우, 물이 부족한 시기가 일치 –도움이 안됨
- 지역주민의 동의 (금강방류량의 8%) – 만경강물을 방류하고 금강물을 가져온는 발상
- 환경생태계 영향조사, 분석과 추가적인 대책 마련을 위한 연구 없음

(5) 동진호 유입수를 만경호로 배분

- 오염이 심할 경우, 물이 부족한 시기가 일치
- 계획 14 CMS 동진호 유입수를 만경호로 배분
- 평균 유속 (지난 20년간 통계) 동진호 약 14 CMS, 만경호 약 19 CMS
- 동진강 유역에 미칠 영향
- 완전한 교류 가능성 확인된 바 없음

(6) 전주권 그린벨트 해제 지역 개발 억제

- 전체 면적의 60.27%(환경등급 1 &2)은 보전녹지 및 공원지역 지정이 가능
- 개발 대상지역으로 분류된 나머지 지역(환경등급 40%)의 개발욕구를 억제하기 어려움
- 새만금 사업 = 지역 발전저해 우려
- 전북도 제 2차 검토자료에서는 전지역 녹지 지정 계획을 명시하고 있으나, 만일 대규모 개발이 일어날 경우 오염부하량 증가로 수질예측 조건 및 결과는 달라진다.
- 해제대상 토지의 용도별 계획 면적은 현 단계에서 알 수 없음

(7) 오염총량관리제도 도입

- 최근에 팔당 수계에 도입, 낙동강 수계에 도입예정 – 정책의 성공가능성이 검증되지 않음

- 새만금 사업 = 지역 발전저해 우려
- 금강수계 물관리 종합대책(2000)에 이를 반영하여 확정
- 전북도에서도 이를 수용하겠다는 의사 표시

(7) 고도 하수처리 수질기준

- EU의 기준 2 mg/L (총인)

4.2 완벽한 축산폐수의 관리안 (민관 합동조사단의 정부측 전문가의견)

(1) 한육우와 닭의 분뇨를 전량 자원화 된다는 가정으로 수계유입가능성 배제

- 유역내 한우, 가금 분뇨 등을 전량 회수하여 격납하거나, 또는 새만금 유역 밖의 타수계로 내보낸다는 내용과 방안이 제시되어 있지 않음.

(2) 돼지와 젖소의 분뇨를 BOD 94.5%, 총인 94.2%까지 감축 가능

- 비합리적인 높은 처리 효율을 가정
- 돼지, 젖소의 분뇨를 처리함에 있어 처리율을 '98년 57.3%에서 2012년 94.4%로 제고하여야 함
- 보존성 물질인 인성분을 수역으로부터 격리시키기 위하여는 발생된 슬러지를 매립하거나 해양 투기하여야 함: 실현 불가능함

- 농지정화 없이 전량 공공 또는 개별처리한다는 계획 (농림부)

(3) 논의 물관리 기술 개선을 통해 총인 추가 16% 감축

- 농민들의 관행농업 중시
- 자발적인 협조에 의존해야 하므로 신뢰성 확보 미비.
- 농업기반공사의 연구 외에 효과 확인된바 없음.

4.3 관계기관의 추가적인 대책

(1) 새만금 간척지내 농촌 마을 규모 조정

- 수질개선효과는 미미함
- 내부개발지 경작인구 축소에 따른 발생부하량, 배출부하량의 감소량은 새만금 유역 총부하량에 비해 총인 기준시 0.1%에 불과할 정도로 비중이 매우 적음

(2) 환배수로 통수량 증대 (만경강물의 외해 배제, 농림부제안)

- 환배수로 최대 통수량을 30 CMS(m3/초)로 증대하여 만경강 유출수를 외해 배제
- 2000년 10.5 (8CMS) → 2000년 12.5 (15 CMS) → 2001년 3월 30 CMS
- 공학적 타당성, 사회적 수용가능성, 외해에 미치는 환경영향 등에 대한 검토가 미비
- 방류해역 해양환경에 미치는 영향평가가 필요: 갈수기 등 평상시 외해 배제되는 만경강물은 습지, 저류지를 거치더라도 오염도가 높아 외해로 직접 방류시
- 30 CMS로 통수량을 증가시킬 경우, 한발 등 갈수기와 관개기가 겹치는 시기에는 금강, 동진강에서의 유입수량도 크게 제약을 받을 것으로 예상
    - 만경강으로부터 유입되는 물을 모두 외해배제 - 만경강 수역이 관리수위 이하로 하강 - 수심이 감소 - 수질 크게 악화 (체류시간 감소, 인농도 증가) - 조류 발생,
- 연간 266일 이상의 기간 동안은 만경강 유입수 전량이 외해 배제되며 연간유입수량의 55% 정도가 외해 배제됨
- 새만금 호수를 농업 용수로 이용할 목적과 배치됨

(3) 축산 사육두수 감소 전망

- 현재 불확실성이 매우 높은 전망: 민관공동조사단에서도 축산두수 전망에 이견:
- 농림부의 축산두수 전망대로 축산두수가 감소되지 않으면 예측수질은 실현되기 어려움
- IMF 기간 중에도 전북지역의 축산 사육두수가 급증

(4) 인공 수초섬에 의한 영양물질 제거

- 제안된 인공습지 1,000 ha 이상으로도 만경수역의 수질관리가 어려울 것으로 예상
- 인공습지 규모의 0.04 %에 불과한 0.4 ha 크기의 부레옥잠 인공부도에서 40% 이상의 질소,
- 인 개선효과를 기대하는 것은 과대한 평가임

(5) 축산농가 방류수수질기준 강화,

- 제안된 인공습지 1,000 ha 이상으로도 만경수역의 수질관리가 어려울 것으로 예상
- 특정지역(상수도보호구역) 과 같은 기준
- 허가시설의 방류기준에 상응하는 기준
- 작은 규모의 축산 농가 –허가시설기준의 처리를 요구하는 것은 무리
- 큰 민원이 예상

(6) 기타: 내수면 양식장 적정규모 전망, 수중보 미 Rubber 댐설치, 호소 유입부 인처리시설 도입

5. 수질개선대책의 경제적, 행정적 시행 가능성

5.1 상류지역 대책

◦ 전주권 그린벨트의 녹지 재지정에 대한 지역적 합의 필요

- 전체 면적의 60.27% 녹지 보전은 전북도와 시·군의 의지에 따라 실현가능성이 있음
- 나머지 39.73%를 대규모 개발없이 보전하는 것으로는 현재로서는 실현 여부가 불투명
- 새만금을 위해 전주권 시민들의 개발욕구를 억제할 보장없음: 전북 제 2차 검토자료에서는 전지역을 녹지, 공원지역으로 지정하여 관리할 계획

◦ 논의 물고 3cm 올리기

- 농민의 자발적인 참여를 전제
- 물고 높이 미달시 농민을 처벌토록 처벌규정을 법제화하는 것은 불가능할 뿐아니라, 그럴 계획도 없음.

◦ 전북지역 발전의 장애- (새만금 사업 = 지역발전 저해)

5.2 하류지역 대책

◦ 총 6000억원 + α 재원 불투명

◦ 『하수고도처리시설 설치』를 위한 재원 조달의 불투명성

- 금강대책에 포함된 2개소 (전주, 익산)을 제외한 4개소에 대한 재원조달계획이 미확정

◦ 『하수관거 확충 정비』를 위한 재원조달의 불투명성

- 현재 2011년까지 필요한 재원 (7,943억원) 중 2000-2005년까지 금강수계 물관리 종합대책상 만경강·동진강 수계에 반영된 2,669억원 외에는 미확정 된 상태.
- 금강대책 외 1,267km 추가분은 새만금 방조제를 전제함.

◦ 투자의 형평성 문제

- 4대강 대책 – 하수처리시설 투자비 중 2조 5천원의 재원이 부족 – 농업용수을 위한 투자가 상수원관리 투자에 우선 (2000-3000원/톤)
- 한강수계 상수원 수질개선 종합 대책 – 98-2005년 2조 6385억원 투입
- 참고 수돗물 생산비 (약 400원/톤)
- 새만금호 농업용수 수질개선 종합대책 – 1조 4000억원 투입

◦ 『금강 희석수 도입』에 대한 금강유역 주민들의 합의 도출이 가능한가?

Table 10. 새만금 호수 수질개선대책 투자의 타당성(단위 : 억원)

구분		대책조합 1			대책조합 2	대책조합 3
대책기간		2001~2011			2001~2011	2001~2011
오염총량제도		○			○	○
그린벨트 녹지보전		일부(60.27%)보전			일부(60.27%)보전	전체 보전
대책비 총계		7,544			1조 3,894	1조 4,006
환경기초시설	소계	5,500			1조 1,850	좌동
	하수처리장	25개소 (202천톤/일)	2,467	23개소 (213천톤/일)	3,410	
	하수고도처리	2개소 (503천톤/일)	320	6개소 (665천톤/일)	433	
	하수도정비	1,553km	2,169	2,820km	7,463	
	축산폐수처리대책	처리장1개소보강 차집관로 설치 전업농가대책 개별공동처리시설 보완	544	좌동	544	
호소관리	소계	1,594		좌동		좌동
	침전지	2개소	200			
	금강수 도입수로	14.2km	632			
	인공호안 습지	1,090ha	300			
	동진강물 도입수로	1개소	300			
	저층수 배제시설	66천톤/일	162			
내부개발지 오염방지	하수처리장	2개소 (16천톤/일)	450			
만경강 배수로	만경강 배수로	-	-	-	700천톤/일	112

- 전북도의 재정 능력 – 취약, 결국 국고 지원 불가피
- 새만금 유역에 대한 수질개선대책
- 금강수계 물관리 종합대책상 만경강-동진강 수계에 반영된 부분

- 새만금 호수 수질 확보를 위한 수질개선을 위한 투자의 우선성
- 팔당 상수도 보호구역 투자 – 1000원/톤 – 1200 백만 수도권 인구의 상수원 ,

5. 요약 및 결론

(1) 새만금 간척사업이후 새만금 호수의 오염 예상
(2) (환경부의 의욕적인 시책) – 불확실한 예측 & 고비용
(3) 누더기 대책 – 수질기준을 맞출 때까지 대책과 재원을 무한정으로 투입: 사업 추진을 전제로한 무리한 대책
(3) 타지역 또는 분야 투자의 형평성 - 상수도 보호구역에대한 투자와 비교 (한강 & 낙동강, 의료보험재정위기, 기타사회복지 정책, 기술투자 등)
(4) 한계효용의 법칙 - 잘못된 투자 – 국민적 합의 필요 – 발상의 전환
(5) 개발 이데올로기에의한 지역주민의 희생이 전제 – 전북 지역발전의 대안이 필요
(6) 정부부처의 전문성이 존중되어야: 농림부 –농업전문가 환경부 – 환경전문가
(7) 환경대책의 철학에 위배 - 오염될 것으로 예상되는 호수를 건설하고 대책을 마련
(8) (일부) 대규모 국책사업의 공식 (시화호 & 동강댐 등등) → 억지논리의 난무 (부처이기주의) → 사업의 타당성 결여 → 눈먼 돈 → 우리사회의 효율성 저하, 대규모 환경파괴 → 새로운 IMF

감사의 글

본 원고를 작성하는데 수질보전종합대책 (시안: 가칭 환경부시안, 1999), 새만금사업 환경영향 공동조사 결과보고서 (수질보전분야, 2000), 새만금 관련 관계부처 검토자료 (2001)를 참고하였음을 알려드립니다. 기초자료를 작성하시는데 수고하신 연구자들에게 깊은 감사드립니다.

6. 참고자료

Table 11. 하천의 수질기준

구분	등급	이용목적별 적용대상	기준				
			수소이온농도 (pH)	생물화학적 산소요구량 (BOD) (mg/L)	부유물질량 (SS) (mg/L)	용존산소량 (DO) (mg/L)	대장균군수 (MPN/100mL)
생활환경	I	상수원수 1급 자연환경보전	6.5-8.5	1 이하	25 이하	7.5 이상	50 이하
	II	상수원수 2급 수산용수 1급 수영용수	6.5-8.5	3 이하	25 이하	5 이상	1,000 이하
	III	상수원수 3급 수산용수 2급 공업용수 1급	6.5-8.5	6 이하	25 이하	5 이상	5,000 이하
	IV	공업용수 2급 농업용수	6.0-8.5	8 이하	100 이하	2 이상	-
	V	공업용수 3급 생활환경보전	6.0-8.5	10 이하	쓰레기 등이 떠있지 아니할 것	2 이상	-

Table 12. 호소의 수질기준

구분	등급	이용목적별 적용대상	기준						
			수소이온농도 (pH)	화학적 산소요구량 (COD) (mg/L)	부유물질량 (SS) (mg/L)	용존산소량 (DO) (mg/L)	대장균군수 (MPN/100mL)	총인 T-P (mg/L)	총질소 T-N (mg/L)
생활환경	I	상수원수 1급 자연환경보전	6.5-8.5	1 이하	1 이하	7.5 이하	50 이하	0.0010 이하	0.200 이하
	II	상수원수 2급 수산용수 1급 수영용수	6.5-8.5	3 이하	5 이하	5 이상	1,000 이하	030 이하	0.400 이하
	III	상수원수 3급 수산용수 2급 공업용수 1급	6.5-8.5	6 이하	15 이하	5 이상	5,000 이하	050 이하	0.600 이하
	IV	공업용수 2급 농업용수	6.0-8.5	8 이하	15 이하	2 이상	-	0.100 이하	1.0 이하
	V	공업용수 3급 생활환경보전	6.0-8.5	10 이하	쓰레기 등이 떠 있지 아니할 것	2 이상	-	0.150 이하	1.5 이하

- 총인 (T-P), 총질소 (T-P)의 경우 총인에 대한 총질소의 농도 비율이 7미만일 경우에는 총인의 기준은 적용하지 아니하며, 그 비율이 16 이상일 경우에는 총질소의 기준을 적용하지 아니한다.

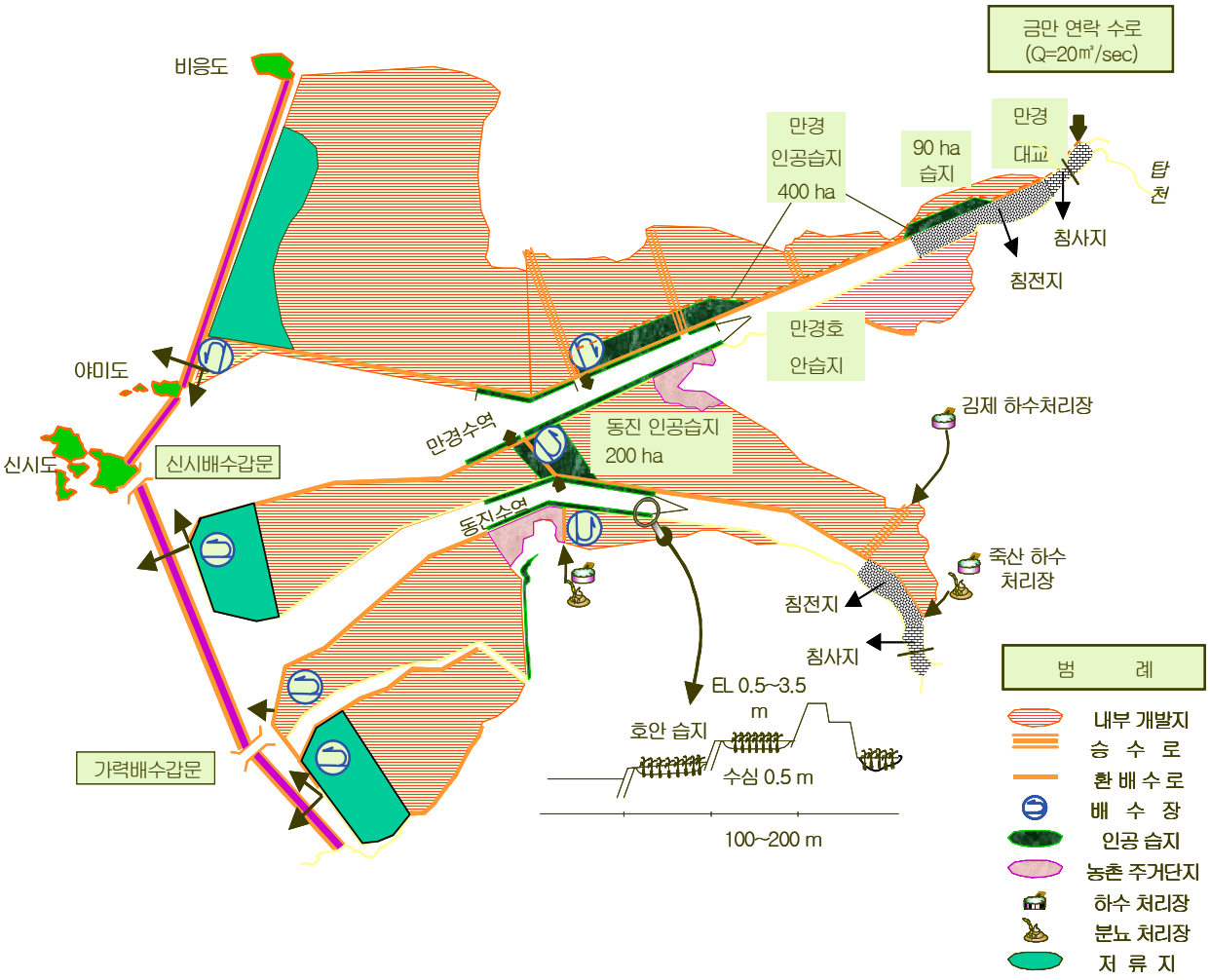

Figure 1. 새만금 호수 수질보전 대책 사업

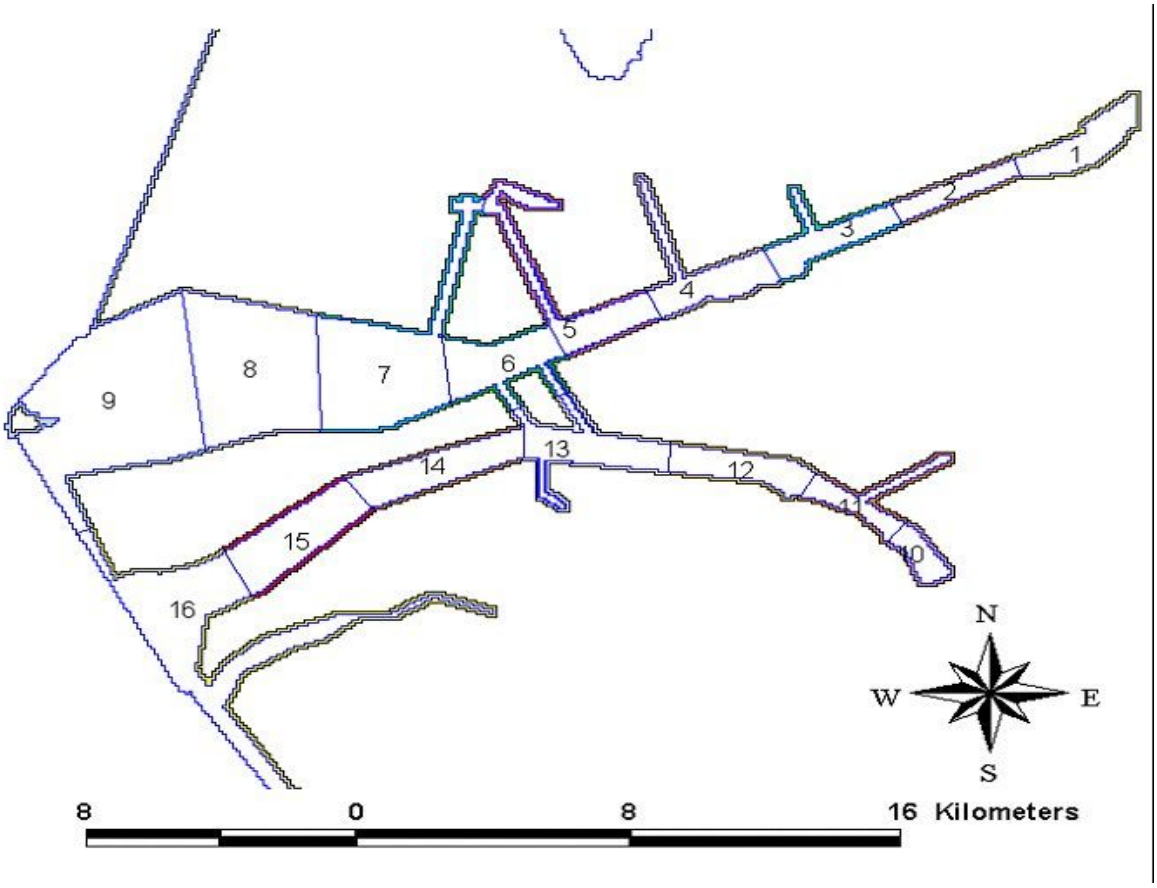

Figure 2. 새만금 수질예측을 위한 호소 구획화