



1990년 이후 OECD 농업의 환경성과

한국 섹션

이 국가별 섹션은 아래 웹사이트에서 제시되고 있는 바와 같이 원래 영문으로 작성되었고 불어 버전으로도 이용 가능한 OECD 발간물인 『1990년 이후 농업의 환경성과: 본 보고서(2008)』에서 발췌된 부분에 대한 번역물이다.

본 보고서의 요약부분은 『1990년 이후 농업의 환경성과: 개관』으로 출간되며, 농업환경지표에 관한 시계열 자료와 함께 OECD 웹사이트(<http://www.oecd.org/tad/env/indicators>)에 제시되고 있다.

이 보고서의 인용은 다음과 같이 기술하면 된다.

OECD (2008), Environmental Performance of Agriculture since 1990: Main Report, Paris, France

This KOREAN translation is not an official OECD translation. OECD does not guarantee the accuracy of the translation and accepts no responsibility whatsoever for any consequence of its interpretation or use.

본보고서 차례

I. 핵심사항

II. 보고서의 배경과 범위

1. 목적 및 범위
2. 자료와 정보 출처
3. 2001년 OECD농업환경지표보고서 이후의 진전 사항
4. 보고서 구조

1. 1990년 이후 환경여건에 관한 OECD 추세

- 1.1. 농업생산 및 농경지
- 1.2. 양분(질소 및 인산 수지)
- 1.3. 농약(사용 및 위해도)
- 1.4. 에너지(직접적 농가에너지 소비)
- 1.5. 토양(물 및 바람에 의한 토양침식)
- 1.6. 물(물 이용 및 수질)
- 1.7. 대기(암모니아, 메틸브로마이드(오존 고갈) 및 은실가스)
- 1.8. 생물다양성(유전, 생물종, 서식지)
- 1.9. 농장관리(양분, 농약, 토양, 물, 생물다양성, 유기농업)

2. 농업환경지표 개발에 관한 OECD의 진척사항

- 2.1. 서론
- 2.2. 농업환경지표 개발에 있어서 진전 사항
- 2.3. 총괄 평가

3. 1990년 이후 농업환경 관련 국가별 추세

30개 각 회원국의 리뷰(EU를 위한 요약 포함)는 다음과 같이 구성되어 있다.

1. 농업부문 추세 및 정책적 맥락
2. 농업의 환경성과
3. 총괄적 환경성과
4. 참고문헌
5. 국가 별 그림
6. 웹사이트 정보: OECD 웹사이트에서만 이용 가능:
 1. 국가 농업환경지표 개발
 2. 핵심 정보 출처: 데이터베이스와 웹사이트

4. 정책수단으로 농업환경지표의 활용

- 4.1. 정책적 맥락
- 4.2. 농업환경성과의 추적
- 4.3. 정책분석을 위한 농업환경지표의 활용
- 4.4. 농업환경지표의 이용에 있어서 지식 격차

국가별 섹션의 배경

구조

국가별 섹션은, 1990년 이후 농업부문의 환경성과에 관한 『OECD 농업환경종합보고서(2008)』에 포함된 30개 회원국별로 제시하는 내용으로 각 장은 다음과 같이 구성되어 있다.

1. 농업부문 추세 및 정책적 맥락
2. 농업의 환경성과
3. 총괄적 환경성과
4. 참고문헌
5. 국가별 그림

6. 웹사이트 정보; 국가별 농업환경지표 개발, 주요 데이터베이스와 웹사이트 주소 등을 포함하는 사항으로 OECD 웹사이트에서만 이용 가능하다.

유의점 및 제한 사항

여기에 제시된 내용에는 특히 다른 OECD회원국과 비교함에 있어서 고려해야 할 다음과 같은 많은 유의점과 제한 사항이 있다.

지표 산정을 위한 정의 및 방법론은 모든 경우는 아니지만 특히 생물다양성과 농장관리 등의 경우와 같이 대부분의 사례에서 표준화되었다. 온실가스배출과 같은 몇몇 지표는 OECD와 국가 간 기후변화협약체(UNFCCC)는 농업에 의한 탄소고정을 순온실가스 수지에 통합시킴으로써 향후 개선하는 방향으로 나아가고 있다.

자료 유용성, 품질 및 비교가능성은 가능하면 여러 지표간이나 국가간에 완벽하고 일관적이며 조화되도록 하였다. 그러나 연속된 자료의 부족(예를 들면, 생물다양성)과 조사범위의 가변성(예를 들면, 농약이용), 그리고 자료 수집방법의 차이(예를 들면, 설문조사, 센서스, 분석모형)와 같은 정보 부족의 문제가 남아있다.

지표의 공간적 총합은 국가적 수준으로 설정되고 있으나, 비록 유용한 자료가 있으면 본문에 지역적으로 세분화된 자료에 관한 정보를 제공함에도 불구하고 수질과 같은 특정한 지표는 지역적 수준의 상당한 변이를 나타내지 못할 수 있다.

지표에 있어서 추세와 범위는 많은 지표 영역의 국가간의 비교 목적에 있어 절대적인 수준보다 더 중요하다. 이는 특히 지역적 입지적 조건에 따라 큰 차이가 있기 때문이다. 그러나 절대적인 수준은 다음과 같은 경우 상당히 중요하다. 이를테면 정부에 의한 한도 설정(예를 들면, 물의 질산염 농도), 국가 및 국제적인 협약하의 동의된 목표(예를 들면, 암모니아 배출), 지구 오염에 주요원인을 제공한 경우(예를 들면, 온실가스) 등을 들 수 있다.

특정 환경영향에 농업이 차지하는 부분은 특히, 토양과 수질과 같은 영역의 경우 분리시키기가 어렵다. 다른 경제활동에 큰 영향을 미치거나(예를 들면, 임업), 환경의 자연적 상태 자체가 오염부하의 원인이 되는 경우(예를 들면, 물은 자연적으로 발생하는 높은 수준의 염류를 포함할 수 있다), 또한 외래 침입종이 생물다양성의 자연적인 상태를 교란해 왔을 경우이다.

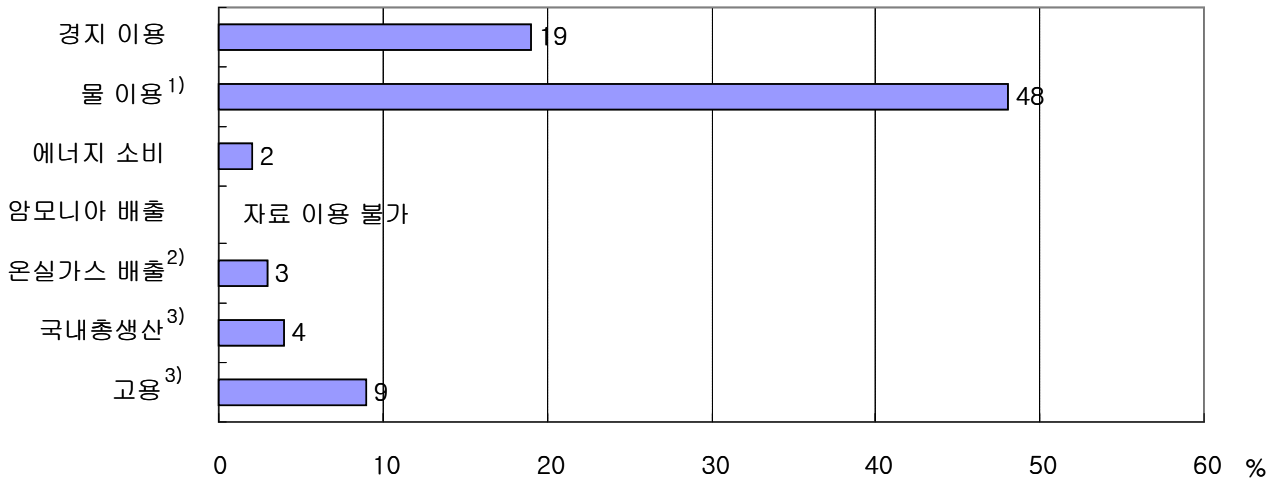
환경 개선 또는 악화는 대부분의 경우 지표들의 변화 방향에 의해 분명히 드러나지만 어떤 경우에 변화는 모호할 수 있다. 예를 들어 보다 많은 토양보전농법의 실시는 토양침식과 에너지 소비(경운감소에 의한)를 낮출 수 있으나, 동시에 잡초를 제거하기 위한 제초제 사용의 증가를 가져올 수 있다.

지표의 최저기준치, 임계치와 목표치는 일반적으로 지표 동향을 평가하는데 사용되지 않는다. 이러한 이유는 규제와 환경 및 기후조건이 국가별, 지역별로 다르기 때문이다. 그러나 어떤 지표의 임계치는 지표변화(예를 들면 음용수 기준)를 평가하거나 지표 추세와 비교(예를 들면 암모니아 배출 및 메틸 브로마이드 이용)하여 국제적으로 공인된 목표치를 평가하는데 사용된다.

주: 이 보고서는 2004년 이전의 자료를 근거로 작성되었습니다.

한국의 농업환경실태 평가

각 항목별 농업부문이 차지하는 비중 (2002~2004)



주: 1) 2002 년 자료
 2) 1999~2001 년 자료
 3) 2004 년 자료
 자료: OECD 사무국. 이들 지표에 관한 상세한 정보는 본 보고서 1 장 참조.

1. 농업부문 추세 및 정책적 맥락

급속한 농업생산의 증가에도 불구하고 한국경제의 성장은 전반적으로 농업의 중요성을 감소시키는 결과를 초래하였다[1]. 농업부문은 1990 년에 GDP 대비 8%, 전체 고용에서는 16%를 차지하였으나, 현재는 각각 4%와 9%를 차지하고 있으며, 농산물 순수입국으로서 순수입액이 늘고 있다.

농업은 벼농사 위주로 되어있다. 작물이 농가 총수입의 40%를 차지하고 있고, 전체 농경지의 60%를 차지하고 있다. 그러나 특히 돼지 및 가금류 등 축산과 과일·채소류 등에 대한 중요성이 점차 증가하고 있다[2]. 농가의 평균 농지규모는 OECD 기준으로 볼 때 극히 작은 규모인 1.5ha 미만으로, 평균을 중심으로 좁게 분포되어 있다. 농지와 노동력이 감소함에 따라 농업은 투입재와 농기계를 집약적으로 이용하고 있다. 1990-92 년에서 2001-03 년 사이에 농기계 사용은 약 180% 증가해 OECD 국가들 중 가장

높은 증가율을 보였으며, 그 결과 농장에서의 직접에너지 소비가 43% 증가하게 되었다[그림 1]. 이는 약 40%의 농업고용 감소와 비교된다. 1990-92 년 기간에서 2002-04 년 기간 동안 농업생산량을 보면 축산은 49%, 작물은 5% 증가하여 전체적으로 약 17% 증가하였는데 생산집약도가 점차적으로 감소하는 조짐을 나타낸다. 이 기간 중에 화학비료 사용량은 감소하였는데 질소질 비료는 22%, 인산질 비료는 33% 줄어들었고, 농약 사용량도 8% 감소하였으나, 물 사용량은 7% 증가하였다[그림 1].

농업부문에 대한 지원은 OECD 국가들 중 매우 높은 수준에 속한다. OECD 생산자 지지추정치(PSE)를 기준으로 볼 때 1980 년대 중반 농가수입의 70%에 달하던 지원 수준이 2002-04 기간 63% 수준으로 감소하였으나, OECD 평균치인 30% 수준보다 여전히 높다. 거의 모든 농가 지원(93%)이 투입 및 산출과 연계되어 있으며, 정책은 무역조치 및 국내 가격 안정화를 통한 시장가격지지 정책 위주로 시행되고 있다. 지원이 쌀에 집중되어 있지만, 최근 환경, 식품의 품질 및 안전성, 농촌개발 문제로 정책의 우선순위가 확대되고 있다[3].

농업환경문제를 해결하기 위한 “21 세기를 향한 농업환경정책”이 1996 년에 도입되었다. 이 정책의 도입 배경은 농업의 부정적 환경 영향을 감소시키고, 종합 병해충 및 양분관리, 유기농업 등 환경부하를 완화할 수 있는 농법을 장려하는데 있다[4]. 비료 및 농약 투입에 대한 보조가 시행되고 있지만, 1997 년부터 농약에 대하여는 1 병당 6 원(0.006 달러)(500ml 이하) 내지 16 원(0.014 달러)(500ml 이상)의 환경부담금이 부과되고 있으며, 1991 년부터 축산폐수 초과배출량에 대하여 입방 미터(m³)당 74 원(0.06 달러)의 배출부과금이 적용되고 있다[5]. 기존의 농업환경조치를 강화하기 위하여 상호준수 및 직접지불제도가 시행되고 있다. 논 농업 직접지불제도는 매년 ha 당 43 만 2 천원 내지 53 만 2 천원(375 달러 및 462 달러)을 상호준수 요건으로 지급하고 있으며, 2004 년 예산은 4,810 억원(417 백만 달러)이다. 화학비료와 농약 사용량을 줄이는 농가에만 지원금을 지급한다.

1999년부터 친환경농업 직접지불제도가 도입되었다. 이 제도는 상수원보호구역에서의 화학비료 및 농약 사용량을 규제하고 토양보전농법 실시를 위해 도입되었다. 이 제도는 농약사용량에 근거하여 수혜자격이 주어지며, 토양보전농법을 실천하는 경우에는 지역 토양비옥도와 기후조건에 따라 지불되는 데 2002년부터 전국으로 확대되었다[7]. 예산 지출액은 2003년 30억원(2.5백만 달러)에서 2004년 45억원(4백만 달러)으로 증가하였다[3]. 2003년부터 논을 3년 동안 계속해서 휴경하는 농가는 매년 2백 18만 5천원(2,600 달러)을 받을 수 있다. 지금까지 전체 논의 3% 미만인 27,000ha에서 휴경을 하였고, 지출액은 2004년 직불금의 7%인 1,290억원(104백만 달러)에 달한다[5]. 정부는 1991년부터 농림부와 환경부 공동 프로그램으로 축산폐기물 처리시설 설치비를 지원하고 있으며, 2003년까지 1.4조원(12.4억 달러)을 지원하였다[5].

농업은 또한 국가의 환경 및 조세정책에 의해 영향을 받고 있다. 농업부문은 농사용 전기 공급 비용의 48%를 지원받는 등 에너지 비용을 지원받고 있으며, 농업·농촌·어업 부문에 대한 연간 지원액이 1,500억원(113백만 달러)에 달하는 것으로 추정되고 있다[8]. 관개용수 사용료, 시설 투자 비용, 유지관리 비용이 보조되고 있으며[1, 9], 농업인은 정부의 대형 댐 등으로부터 용수를 공급받는데 대한 비용을 부담하지 않는다[5]. 그러나 농업인은 관개시설을 유지하기 위해 잡초제거, 준설작업 등의 노동력을 제공하고 있으며, 이는 총 관개시설 유지관리비의 35%를 차지하는 것으로 추정되고 있다. 정부는 습지나 갯벌 서식지를 농경지로 전환하는 일련의 사업을 중단하거나, 지구환경기금(GEF)과의 협력으로 습지보전계획을 도입하는 등 농업과 관련한 생물다양성 문제해결을 위해 노력하고 있다. 1991년 착수되어 2004년까지 1조 7천억(19억 달러)이 투입된 새만금 간척사업이 가장 주목할만한 예이다[5]. 2001년 새로이 개간된 논 및 다른 개발사업 등에 적용되는 생태계보전세가 도입되었다. ha 당 25만원(200 달러)으로 되어 있으며, 2006년부터 사업별로 최고 약 10억원(90만 달러)을 징수할 수 있다. 새로운 녹지지역이나 산림을 조성할 경우 세금을 환급 받을 수 있다[5].

2. 농업의 환경적 성과

농업에서 해결해야 할 주요 환경문제는 수자원 및 토지자원에 대한 압력이다. 이러한 문제들은 벼농사 위주의 많은 소농들로 구성된 농업구조 하에서 높은 인구밀도 및 경제성장과 깊이 연관되어있다. 이 점이 용수 사용, 물 보유능력, 수질 오염, 토양의 질, 생물다양성 및 대기 오염 등에 농업이 미치는 영향과 관련한 환경 문제를 야기하고 있다. 농업은 전체 용수사용량의 50%, 토지 이용의 20%를 차지하고 있다. 국토의 60% 이상이 산림과 산악지대로 되어 있고, 계속된 인구증가로 인구밀도가 OECD 국가들 중 가장 높아 농지전용에 대한 압력이 높다. 경우에 따라서는 토지를 농업용지로 전용해야 하는 압력도 존재한다. 토양은 화강암 및 화강편마암으로 구성되어 있어 비옥도가 낮으며, 토양보전농법을 하지 않는 상태에서 여름에 집중되는 강우는 경사지 특히 산악 경작지에서 심한 토양침식을 야기하고 있다[10]. 아시아 몬순 기후는 벼농사에 적합하나, 병충해 및 잡초 발생을 증가시켜 결과적으로 농약을 집중적으로 사용하게 하며, 또한 토양유기물의 분해를 촉진한다.

토양침식위험도가 보통에서 심각한 수준(연간 ha 당 10 톤 이상)까지의 농경지 면적이 1990-94 년에서 2000-02 년 사이에 3% 정도 줄어들었다. 그러나 보통에서 심각한 수준까지 침식피해를 입는 농경지 면적의 비중은 이 기간 중에 21%에서 22%로 증가하였는데, 이는 주로 농경지 면적이 상대적으로 크게 줄어들었기 때문이다[11, 12]. 그러나 농경지의 2/3 정도는 침식에 영향을 받지 않고 있어 침식으로 인한 토양 퇴화가 농업생산에 즉각적인 위협 요인으로 작용하지는 않는다. 그러나 일부 경사도가 심한 한계 농지에서는 장기적 생산성에 지장을 주고 있다[13]. 더욱이 토양유기탄소 함량으로 측정된 토양비옥도가 1990 년에서 1999 년 사이에는 악화되었지만, 그 이후 2003 년까지는 적절한 시비와 함께 퇴비 및 토양개량제 사용의 확대에 의하여 토양비옥도가 개선되었다[그림 2][14].

수질 추이를 보면 농업이 주요 오염원의 하나임을 나타낸다. 농업수질 오염문제는 농업인들이 직면한 가장 심각한 환경문제 중의 하나로 인식되어 왔다[5, 15]. 생물학적 산소 요구량(BOD)의 농업부문 배출량이 1990 년대 중반에서 2004 년 기간 동안 절반 이상으로 줄었지만, 다른 BOD 오염원이 보다 급속도로 줄어든 관계로 전체 BOD

부하량(톤/일)에서 농업이 차지하는 비율은 이 기간 동안 9%에서 24%로 증가하였다[5]. 주요 오염물질은 가축사육과 화학비료(정도는 약하지만) 사용에서 오는 질소와 인산이며, 강, 호수, 저수지 등에서의 축적량이 증가하고 있다[16]. 하지만, 최근 지하수의 질소오염이 개선되어 가고 있다는 증거가 있다[17]. 농업 및 다른 오염원으로부터 발생하는 양분 오염(부영양화)으로 인한 적조 현상이 일부 연안에서 발생하고 있으며[18, 19], 어업 및 수산양식에 많은 경제적 비용을 발생시키고 있다[20].

농업으로 인한 수질오염 수준이 높아진 이유는 OECD 국가 중 매우 높은 수준인 양분 과잉량 증가와 관련 있다[그림 1]. 농업부문의 질소 및 인산수지 과잉은 1990-92 년부터 2002-04 기간 동안 화학비료 사용량 감소로 부분적으로는 상쇄되긴 했지만[15] 주로 돼지 및 가금류의 증가로 인해 빠르게 증가되어 왔다[15, 21]. 농경지에 인산, 중금속 및 기타 독성 물질이 축적되고 있다[13]. 화학비료의 과다사용 및 가축분뇨로 인한 농경지에서의 인 축적이 일부 채소 생산 지역에서는 적정 요구수준보다 2 배 이상 높다[22]. 그러나 1990-92 년과 2000-04 기간 중 전체적인 인산질 비료 사용량은 33% 줄어들었다. 자연적 과정을 제외할 경우 토양의 화학적 질 저하는 부적절한 토양보전농법 실시, 과다한 화학비료 사용 및 가축분뇨 등에 의해 유발된다[13]. 대규모 축산농가에서 발생하는 가축분뇨의 약 8% 정도만이 정화 처리되며, 90% 이상이 농지에 환원된다[5]. 1990 년대 이후 양분관리계획을 채택하는 농경지 면적 및 농가수가 빠르게 증가하고 있지만, 2000-03 기간 동안 약 20% 농가만이 채택하였으며, 양분 이용 효율성(산출/투입)이 OECD 국가 중 매우 낮은 수준에 속한다.

8%의 농약사용 감소로 인해 (1990-2003 기간) 잠재적 수질 오염원으로서의 압력이 완화되었다. 그러나 OECD 국가 중 가장 높은 단위면적당(ha) 농약사용량이 여전히 문제로 제기되고 있으며, 수체(water body)의 농약 부하량을 낮출 필요가 있다[5, 23]. 2000-03 기간 종합병해충 관리시스템 실천 면적은 전체 농경지 및 영년생 작물 재배 지역의 0.1% 미만이며, 유기농 실천 농장면적이 1% 미만에 불과한 등 병해충 관리 관행의 실천이 극히 제한적이다[11]

국가적으로 수자원에 대한 경쟁이 증가함에 따라 농업용수를 보다 효과적으로 관리해야 할 압력을 받고 있다[24]. 2020년까지의 농업용수 수요 증가율은 2% 미만이거나 상승률이 미미할 것으로 예측되지만, 2001년부터 2020년 기간 동안 총 용수 수요는 10% 증가할 것으로 전망된다[15, 25]. 1990년 2002년 기간 중 국가 전체 용수 사용량이 33% 증가한 데 비해 농업용수 사용량은 7% 증가하였다(그림 1). 농업이 전체 용수사용량의 48%를 점유하는 관계로 농업용수 사용 효율을 10% 개선할 경우 현 국가 용수 수요의 21%를 제공할 수 있다[15]. 기존의 관개 설비 및 기반시설을 개선하는 것(양수장의 약 30%가 20년 이상의 노후시설)이 농업 용수 사용의 효율성을 제고하는데 있어 핵심문제로 인식되고 있다[9]. 이는 특히 사용자간의 경쟁 및 용수부족 심화 문제를 해결하는 관점에서 볼 때 더욱 그러하다[24]. 농업은 전체 지하수 사용량의 40%를 점유하나(2002), 지하수가 재충전을 이상으로 이용되는지 여부는 알려져 있지 않다.

1990년에서 2004년까지의 기간 동안 농업의 물보유 능력은 양적으로 15% 정도 감소하였다(그림 3)[26]. 한국은 국가적 홍수 피해의 발생, 심각성 및 비용이 증가하고 있기 때문에 물 보유 능력(water retaining capacity, WRC)을 농업과 관련한 주요 환경 편익으로 여기고 있다[25, 27]. 논은 농업 WRC의 70%를 차지하며, 토양침식 감소, 생물다양성 증진 등과 같은 다른 혜택을 제공하는 것으로 간주된다[22]. WRC가 감소한 주요 원인은 1990-2003년 기간 농경지가 12% 감소하였기 때문이며, 이는 1990년대 50% 이상 증가한 수자원 보유 시설(소규모 댐, 저수지 등)의 양적인 증가로 부분적으로 상쇄되었다[11].

한국은 OECD 국가 중 가장 높은 암모니아 배출량을 기록하였으나, 메칠 브로마이드의 사용은 단계적으로 철폐되었다.. 1990-1998년 기간 중(그림 1) 암모니아 배출량이 27% 증가한 주요 원인은, 쌀 생산과 관련한 화학비료 사용량의 감소로 부분적으로 상쇄되기는 하였지만[29](농업 암모니아 배출의 25%가 화학비료 사용에서 유래), 전반적인 배출 수준의 상승을 초래한 축산물 총생산량의 증가 때문이었다[28]. 1990년대 양분관리계획을 채택한 농가수의 급속한 증가로 인해 암모니아 배출률이 다소 완화되었지만, 2000-03년 기간 동안 계획을 채택한 농가는 20%에 불과하였다. 메칠

브로마이드(오존 고갈 물질)의 사용은 몬트리올의정서에서 정한 2005년 시한보다 훨씬 이전인 1990년대 초에 단계적으로 폐지되었다.

1990년대 농업부문 온실가스 배출량은 소폭 감소하였다. 1990-2001 기간 동안 전체 온실가스 배출량은 5% 이상 증가한 반면, 농업부문에서는 6% 감소하였으며, 2001년 기준으로 전체 배출량에서 농업부문이 차지하는 비율은 3%이다[30]. 농업 온실가스 배출량 감소는 부분적으로 가축사육 두수 증가로 상쇄되기도 하였지만, 주로 쌀 생산량 감소에 기인하였다. 쌀 생산량 감소는 화학비료 사용량 감소에 따른 메탄 및 아산화질소의 배출량 감소로 이어졌다[30]. 농업에 의한 탄소흡수 기능은, 1990년부터 2003년까지(그림 2) 도시화 및 교통 용도로 농지를 전용함으로써 줄었다고 할 수 있지만, 토양 관리방법의 개선 및 일부 농경지의 산림화 전용 등은 탄소흡수원 증가에 기여하였다.

농경지 개간 및 수질오염은 농업에 의존하지 않는 야생종에게 해를 주고 있다. 농업·산업적 이용을 목적으로 갯벌이나 습지의 간척은 철새 등을 비롯한 생물다양성에 중요한 위협요인으로 작용한다[5, 31]. 지난 10년 동안 이러한 서식지의 농경지로의 개간은 최대 연간 4,000ha에 달하였는데 2001-01년에는 2,000ha로 감소되었다[12]. 이는 국제적으로 중요한 조류의 50종 이상이 이러한 서식지를 통하여 이주하고 있다는 점에서 생물다양성에 아주 중요한 영향을 미치고 있다[32]. 대표적인 예가 1991년 논 확보사업의 일환으로 시작된 새만금 간척사업이다. 새만금 갯벌은 수많은 수생종(어류, 게, 해조류)의 번식처이자 다수의 국제적으로 중요한 조류 종을 포함하여 50,000 마리 이상 연안 조류의 중요한 먹이 공간이다[5]. 농업으로 인한 특정 야생종의 감소 및 멸종에 영향을 미치는 추가적인 위협요인은 농약 및 양분으로 인한 수생 생태계 오염[31, 33, 34], 농업 개발 목적의 산림벌채 등이다. 비록 7,000ha가 농경지에서 산림 용도로 전환되었지만, 산림벌채는 2000-2001년에 거의 17,000ha에 달하였다[12].

동시에 농경지의 감소와 전용은 농경지를 서식지로 하는 야생종에 악영향을 미쳤다. 논은 강, 갯벌, 호수 등과 함께 수많은 물새류 철새들의 서식지이다[5]. 논을 도시용도로

변경하거나 밭작물 혹은 채소작물 재배를 위해 비닐 피복 혹은 온실로 조성하는 등의 농경지 이용 변화는 일부 물새류에 유용한 먹이 서식지를 감소시키고 있다[32, 35]. 주로 논을 겨울 서식지로 이용하는 흑두루미(*Grus monacha*) 개체수가 논 전용으로 인해 급격하게 줄어든 것이 그 예이다[31, 35]. 또한 논은 다양한 서식지를 제공하기 때문에 산림 및 산악 서식지에 비해 조류에게 보다 풍부한 종이 서식하는 환경을 제공한다. 그렇지만 포유류에 있어서는 논이 산림이나 산악 서식지에 비해 번식지로서 적당하지 않기 때문에 반대 현상이 나타나기도 한다[32].

3. 전반적인 농업환경 성과

한국의 농업환경적 측면에서 해결해야 할 과제는 비농사가 수자원 및 토지 자원에 미치는 영향이 주류를 이루고 있고 점차 축산부문으로 확대되고 있다. 비농사 위주로 운영되는 농업은 주요 수자원 이용 산업이다. 그러나 도시 소비자 및 산업계의 용수 수요도 급속히 증가하고 있다. 농경지의 타 용도로의 전환은 홍수 방지 및 생물다양성 등 농업과 관련한 환경편익을 상쇄시키고 있어 토지자원에 대한 과다한 경쟁(한국은 OECD 국가 중 인구밀도가 가장 높음) 우려가 높아지고 있다.

1990년대 중반 이후로 농업을 포함한 환경감시체계를 구축하려는 노력이 진행되고 있다[5]. 현재 정기적으로 수집되는 정보의 부족은 한국 농업환경 상태와 추이를 정확하게 파악하는 데 장애요인이 되고 있으며, 특히 수자원 이용 효율성, 수질 및 토질, 대기 배출 및 생물다양성 영역에서 더욱 그러하다. 또한 비농업용 토지 및 수자원 보유 시설에 비해 농업용 토지 및 수자원 보유시설이 얼마나 홍수 피해를 완화시키는 지에 대한 비용·편익이 규명되어 있지 않다.

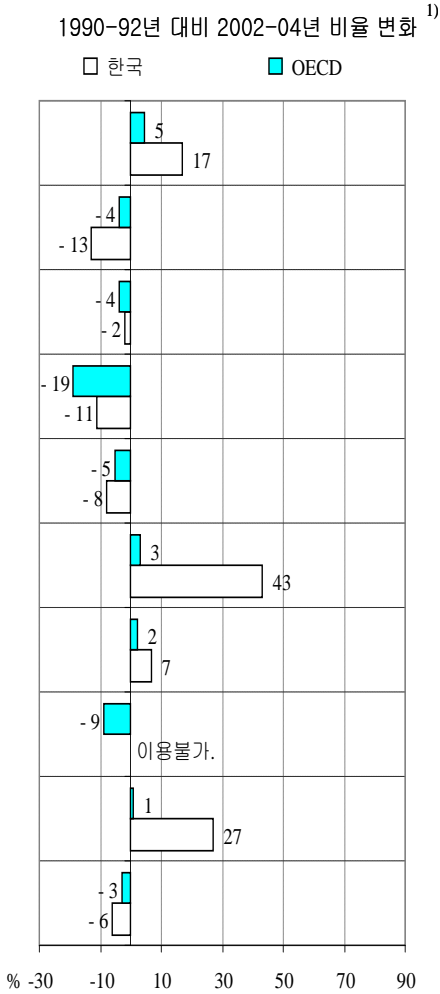
농업의 환경적 순 부하는 막대하나, 최근에 이들 문제를 다루기 위한 정책 개발이 시작되고 있다. 최근의 정책적 조치들은 지속 가능한 농법의 채택 유도, 자원 이용의 효율성 제고, 화학 투입물 사용 감축, 토양보전기술 채택 장려 및 생물다양성 제고 등을 고려하여 추진되고 있다. 또한 농업인이 지속가능한 농법을 보다 적극적으로 수용해

가고 있는 징후들이 나타나고 있다[4, 5, 7]. 비료 및 농약 투입물에 대해 보조금이 지원되고 있지만, 정부는 2005년까지 1999년 사용량의 30%를 감축할 계획이다[6]. 또한 농림부와 환경부는 1991년부터 각각 시행한 정책이 그다지 효율적이지 못하였다는 결론 하에 2004년부터 가축분뇨로 인한 수질오염을 줄이기 위한 10개년 계획(2004-2013)을 공동으로 수립하였다[5].

2004년도에 58억원(5백만 달러)을 예산으로 친환경축산 직접지불제가 신규로 도입되었다. 지급조건은 소 사육 농가의 경우 발생분뇨의 60% 이상을 재활용해야 하며, 돼지·닭 사육농가는 사육밀도를 축산업등록제 기준보다 20-30% 낮추어야 한다. 참여 축산업자는 기본적으로 호당 1천 3백만원(11,282 달러)을 받을 수 있으며, 보다 엄격한 기준을 적용할 경우 2백만원(1,736 달러)을 추가로 받을 수 있다[3]. 보다 광범위하게, 2005년 총리실은 2006-2020년을 계획기간으로 하는 4대강 유역에 대한 농업오염 종합 관리계획에 착수하였다.[5].

지난 10년간 축산을 비롯한 농업부문의 전반적인 생산 확대로 환경에 대한 압력이 증가되어 왔다. 이러한 추세는 쌀 생산의 감소로 부분적으로는 상쇄되겠지만, 주로 축산물 생산량의 증가로 인해 향후 10년 동안 지속될 전망이다. 축산물 생산량의 확대(쇠고기 제외[36])는 잉여양분을 증가시켜 수질 및 대기오염에 부정적인 영향을 미치게 될 것이다. 반면, 예상되는 쌀 생산 감소로 인하여 화학비료와 농약 사용은 지속적으로 감소할 것이다[36]. 그러나, 생산과 연계된 농업 지원 및 비료, 농약, 에너지, 물 등에 대한 보조금 정책은 농민들의 투입량 감축 및 자원의 효율적인 사용(온실가스 감축에 기여하는 에너지를 포함)에 저해요인으로 작용한다[1, 5, 8, 9]. 1990-2002 기간 동안 농업용수 사용량이 줄어들기는 하였지만, 농업이 주요 수자원 이용 산업이며 용수 부족 및 용수 사용자간의 갈등 문제가 야기되는 관점에서 볼 때 농업용수를 보다 효율적으로 이용할 필요성이 대두되고 있다. 농업용 개발로 인한 습지 및 갯벌 서식지의 지속적인 감소는 국제적으로 중요한 야생동물 서식지에 해로운 영향을 미치고 있다. 특히 2005년 시점에서 사업계획이 불명확하지만, 갯벌을 논으로 전환코자 하는 새만금 간척사업이 그 예이다(5).

[그림 1] OECD 평균 대비 국가 농업환경 성과 비교



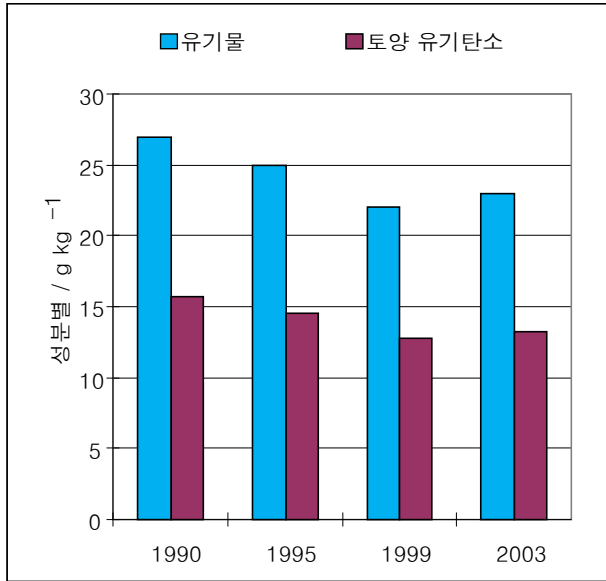
절대치 및 전체 경제 변화 수준

변 수	지 수	연 도	한 국	OECD
농업생산성	지수(1999-01=100)	1990-92 부터 2002-04	117	105
농경지 면적	천 ha	1990-92 부터 2002-04	-284	-48,901
농업 질소수지(N)	Kg N/ha	2002-04	240	74
농업 인산수지(P)	Kg P/ha	2002-04	48	10
농약 사용	톤	1990-92 부터 2001-03	-2,276	-46,762
농가에너지 소비량	천 오일 톤	1990-92 부터 2002-04	805	1,997
농업용수	백만 m ³	1990-92 부터 2001-03	1,100	8,102
관개 이용율	관개지 천톤/ha	2001-03	이용불가	8.4
농업 암모니아 배출	천톤	1990-92 부터 2001-03	38	115
농업 온실가스 배출	백만 CO ₂ 톤	1990-92 부터 2002-04	-271	-30,462

주: 1) 농업용수, 농약사용, 관개 이용율, 농업 암모니아 배출은 1990-92 년 대비 2001-03 년 비율 변화임.

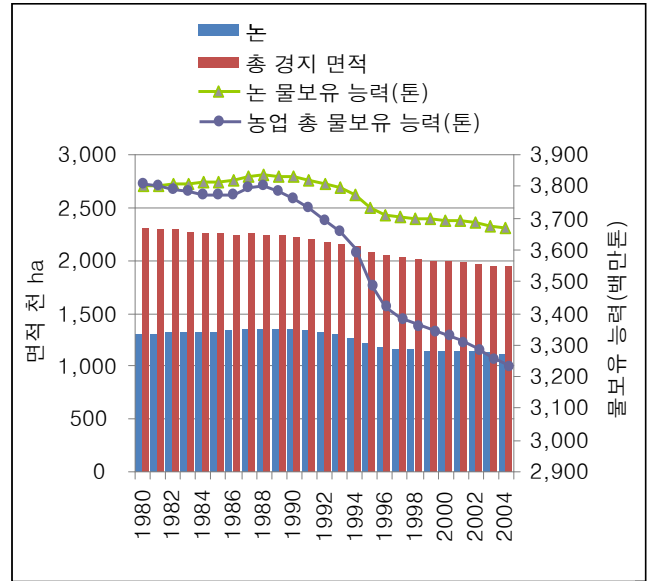
자료: OECD 사무국. 이들 지표에 관한 상세한 정보는 본 보고서 1 장 참조.

[그림 2] 토양 구성



자료: 농촌진흥청.

[그림 3] 농업의 물 보유능력



자료: 농촌진흥청.

참 고 문 헌

- [1] OECD (1999), *Review of Agricultural Policies in Korea*, Paris, France.
- [2] Ministry of Agriculture and Forestry (2002), *Statistical Review on Korean Agriculture 2002*, Seoul, Korea, www.maf.go.kr
- [3] OECD (2005), *Agricultural Policies in OECD Countries: Monitoring and Evaluation 2005*, Paris, France, www.oecd.org/agr
- [4] Jang, Heo (2001), "Sociological Aspects of Sustainable Agriculture and its Practice: The Korean Case", *Journal of Rural Development*, Vol. 24, Winter, pp. 273-298.
- [5] OECD (2006), *Environmental Performance Review: Korea*, Paris, France, www.oecd.org/env
- [6] UN (2002), *Johannesburg Summit 2002, Republic of Korea Country Profile*, submission to UN by Korea under Agenda 21, <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/repkorea/index.htm>
- [7] Kim, Chang-Gil (2004), "Economic Performance of Sustainable Farm Management Practices in Korea: in OECD", *Farm Management and the Environment: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env/indicators.htm
- [8] IEA (2002), *Energy Policies of IEA Countries - The Republic of Korea 2002 Review*, Paris, France, www.iea.org
- [9] Kim, H.S. (2004), "Irrigation Development and Water Management System in Korea", in OECD, *Agricultural Impacts on Water Use and Water Quality: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env/indicators.htm
- [10] Kang, Jung-Il and Chang-Gil Kim (2001), *Technical Change and Policy Implications for Developing Environmentally-friendly Agriculture in Korea*, Korea Rural Economic Institute, Seoul, Korea, <http://www.krei.re.kr/en/eelist.php?vTop=5&vBid=2>
- [11] Korean response to the OECD Agri-environmental Indicator Questionnaire, unpublished.
- [12] Hur, S.O., S.K. Ha, Y. Lee, K.H. Jung and P.K. Jung (2004), "Research on the Impact of Soil Erosion on Agricultural Lands in Korea", in OECD, *Agricultural Impacts on Soil Erosion and Soil Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env/indicators.htm
- [13] Kim, Chang-Gil (1998), "Soil Degradation and Integrated Conservation Policies", *Journal of Rural Development*, Vol. 21, No.2, Winter, pp. 175-195.
- [14] Lee, Gyu-Choen (1998), "The rationale of government's financial support for environment-friendly agriculture in Korea", *Journal of Rural Development*, Vol. 21, No.2, Winter, pp. 155-174.
- [15] Koh, M.H., J.S. Lee, S.K., Ha, P.K. Jung and J.H. Kim (2004), "Status of Agricultural Water in Korea - Water Use and Quality", in OECD, *Agricultural Impacts on Water Use and Water Quality: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env/indicators.htm
- [16] Kim, H.J., K.S. Lee, S.S. Lee, H.B. Shin and K.S. Yoon (2004), "Classification and Water Quality Management of Agricultural Reservoirs in Korea", in OECD, *Agricultural Impacts on Water Use and Water Quality: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env/indicators.htm
- [17] Kim, J.H., J.S. Lee, S.K., S-G. Yun, M-H Koh, J-C Shim and S-K, Kwun (2004), "Development of Agricultural Water Quality State Indicators in Korea", in OECD, *Agricultural Impacts on Water Use and Water Quality: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env/indicators.htm

- [18] Shindo, J., K. Okamoto and H. Kawashima (2003), “A model-based estimation of nitrogen flow in the food production-supply system and its environmental effects in East Asia”, *Ecological Modelling*, Vol. 169, pp. 197-212.
- [19] OECD (1997), *Environmental Performance Review: Korea*, Paris, France.
- [20] UNEP (2002), *Global Environment Outlook 3*, UNEP and Earthscan Publications Ltd, London, United Kingdom.
- [21] OECD (2003), *Agriculture, Trade and the Environment: The Pig Sector*, Paris, France.
- [22] Kim, Y-H, B.-Y. Yeon, S.-J. Jung, C.-B. Kim and S.-H. Kim (2003), “The Range and Role of Soil Organic Carbon in Korean Soil”, in OECD, *Soil Organic Carbon and Agriculture: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env/indicators.htm
- [23] Cho, Y. and H.J. Kim (2004), *The Cost-Benefit Analysis of the Improvement of Water Quality of the Paldang Reservoir in Korea*, paper presented to the 1-4 August meeting of the American Agricultural Economics Association Meeting, Denver, Colorado, United States, <http://agecon.lib.umn.edu/cgi-bin/view.pl>
- [24] Min, B.S. (2004), “A water surcharge policy for river basin management in Korea: A means of resolving environmental conflict?”, *Water Policy*, Vol. 6, pp. 365-380.
- [25] Hur, S.O., D.S. Oh, K.H. Jung and S.K. Ha (2004), “Application of Agricultural Water Use Indicator in Korea”, in OECD, *Agricultural Impacts on Water Use and Water Quality: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env/indicators.htm
- [26] Jung, K.H., D.S. Oh, K.K. Kang, S.O. Hur, P.K. Jung and S.K. Ha (2004), “Water Retaining Capacity of Agricultural Lands in Korea”, in OECD, *Agriculture and Land Conservation: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env/indicators.htm
- [27] Hur, S.O., K.H. Jung, Y.K. Sonn, S.Y. Hong and S.K. Ha (2006), “Water and Soil Management for Water Conservation in a Watershed”, in OECD, *Water and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env
- [28] Park, S.-U. and Y.-H. Lee (2002), “Estimation of Ammonia Emissions in South Korea”, *Water, Air and Soil Pollution*, Vol. 135, pp. 23-37.
- [29] Park, M-E. and S.H. Yun (2002), “Scientific basis for establishing country CH₄ emission estimates for rice based agriculture: Korea (South) case study”, *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, Vol. 64, pp. 11-17.
- [30] Government of the Republic of Korea (2003), *The Second National Communication of the Republic of Korea under the United Nations Framework Convention on Climate Change*, Tokyo, Japan, http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/items/2979.php
- [31] Kim, J.H., B.-H. Yoo, C. Won, J.-Y. Park and J.-Y. Yi (2003), “An Agricultural Habitat Indicator for Wildlife”, in OECD, *Agriculture and Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env/indicators.htm
- [32] Global Environment Facility/UNDP (2003), *Conservation of Globally Significant Wetlands in the Republic of Korea*, Project Document 1, http://www.gefweb.org/Documents/Council_Documents/GEF_C22/c22_wp.html
- [33] UN (2002), *National Assessment Report on the Implementation of Sustainable Development Republic of Korea*, submission to UN by Korea under Agenda 21, <http://www.un.org/esa/agenda21/natinfo/countr/repkorea/index.htm>

- [34] An, K.-G., S.S. Park and J.-Y. Shin (2002), “An evaluation of a river health using the index of biological integrity along with relations to chemical and habitat conditions”, *Environment International*, Vol. 28, pp. 411-420.
- [35] BirdLife International (2003), “Yellow Sea Coast”, pp. 161-166 in BirdLife International, *Saving Asia’s Threatened Birds*, Cambridge, United Kingdom, http://www.birdlife.net/action/science/species/asia_strategy/asia_strategy.html
- [36] OECD (2006), *Agricultural Commodities Outlook Database*, Paris, France, www.oecd.org/agr