

C2004-25 / 2004. 10

OECD 농업환경지표 제출을 위한 설문서 작성

C2004-25 / 2004. 10

OECD농업환경지표 제출을 위한 설문서 작성

김 창 길 (연구위원)

김 태 영 (연구원)

머 리 말

농업은 생산 활동의 관리 정도에 따라 환경에 긍정적·부정적 영향을 미친다. 농업이 환경에 미치는 영향과 환경이 농업에 미치는 영향을 파악할 수 있는 분야를 선정하여 일정한 기준에 따라 산정된 대표적인 값이 농업환경지표이다. OECD 이사회는 경제활동과 환경과의 인과관계를 파악하기 위해 1990년대 초부터 환경지표개발을 추진해왔고, 1993년에 농업·환경정책위원회에 실무작업반을 설치하여 농업환경지표 개발을 위해 노력해왔다. OECD 농업환경지표는 토양, 물, 공기 등 환경요인에 따라 여러 가지 지표로 세분되고 지표별 회원국의 관심정도에 따라 핵심지표와 지역지표로 나누어 수차례의 회의와 전문가 회의, 워크숍 등을 거쳐 지표개발을 위한 막바지 단계에 이르고 있다. 특히 2003년 6월에는 지표개발을 위한 방법론이 정립되어 지표작성을 위해 분야별로 세 차례에 걸친 설문서를 기초로 10년 동안의 지표개발 논의를 종합·요약하는 종합보고서(제4권)를 2005년 중반에 발간기로 결정하였다.

이 연구는 농림부 정책과제로 수행한 우리나라의 OECD 농업환경지표 제출을 위한 3차례의 설문서 작성에 관한 결과물이다. 농업환경지표는 다양한 분야를 포괄하고 있을 뿐만 아니라 상당한 세부지표가 공식통계로 발표되고 있지 않아 농촌진흥청, 농업과학기술원, 국립환경연구원 등 유관기관의 지표별 전문가들의 도움과 수차례의 논의를 거쳐 작성되었다. 이 연구의 설문서에 대한 검토 및 최종답변서 작성 시까지 적극적으로 협력해준 지표별 전문가들에게 감사를 드린다. 끝으로 이 연구의 결과가 우리나라의 농업환경변화 동향 및 실태분석, OECD 회원국과의 농업환경여건 및 농업정책의 환경성과 분석을 위한 기초 자료로 활용되기를 기대한다.

2004. 10

한국농촌경제연구원장 이 정 환

요 약

- 이 연구는 회원국의 OECD 농업환경지표 작성과 관련 농업환경정책위원회 합동작업반에서 만들어진 설문서 답변을 위해 이루어졌음. 설문서 작성은 3차에 걸쳐 이루어졌고, 1차 설문서는 생물다양성과 토지생태기능 및 경관과 관련 세부지표를, 2차 설문서는 토질, 수질 및 물이용 관련지표를, 3차 설문서는 농장관리에 관한 세부지표를 담고 있음.
- OECD 농업환경지표의 구성은 전체 회원국이 관심을 가지는 핵심지표와 주로 농산물수입국을 중심으로 하는 농업의 다원적 기능과 관련된 지역지표로 나누어짐. 핵심지표에는 토지이용, 토양자원, 수자원, 생물다양성, 양분균형, 농약이용 및 위험성, 수질, 암모니아방출, 온실 가스 및 에너지 균형, 자원이용효율, 농장관리 등 11개 지표가 포함되며, 지역지표에는 토지보전 및 농업경관지표가 포함됨.
- 생물다양성지표와 관련 작물종의 유전적 다양성에 있어서 벼의 경우 2000년에 105종에서 2002년에는 139종으로 증가하였고, 채소류와 과실류의 종도 증가한 것으로 제시됨. 축산부문의 유전적 종수와 관련 축우의 경우 2002년 기준 홀스타인 37종, 한우 61종, 기타 2종 등으로 제시됨.
- 논농사의 건전한 생태계 유지기능과 관련 특정 조사대상지 논에 서식하는 무척추동물의 수는 14목 54과 107종으로 조사되었고, 수서곤충 개체수는 물 6ℓ 당 206.5마리, 수서갑각류는 물 6ℓ 당 1,515.7마리, 곤충류는 20회 채취당 119마리로 조사됨.

- 2002년 기준 양분균형지표에 있어서 질소수지(투입-산출)의 경우 238kg 수준으로 산출되었고, 인산수지는 ha당 47kg 수준으로 산출됨. 양분관리 방식으로 주로 질소, 인산, 칼리 등 주요 비료성분을 자발적으로 관리하고, 양분유실을 막기 위한 피복작물 재배, 일정규모 이상 축산농가의 분뇨저장 및 처리시설 의무화 등을 제시함. 환경친화적인 양분관리 대상농가는 1993년에 15,670호, 1998년에 84,400호, 2002년에는 204,907호에 달하는 것으로 제시함.
- 토양검정은 1990년대 중반까지 2~3년 주기로 이루어졌으나 1990년대 중반 이후 매년 검정이 이루어지고 있으며 토양검정을 수행한 농가는 1993년에 45,000호, 1997년에 39,400호, 2002년에는 614,775호로 나타남.
- 병해충 관리는 농약에 의한 화학적 방제 외에 경운, 윤작, 생물학적 통제방식, 페르몬과 천적 사용, 작물식재 시기조절 등 다양한 방식이 적용되고 있음. 천적을 적용하여 방제하는 농경지 면적(2003년 기준)은 주로 비닐하우스의 시설재배지 471ha에 달하는 것으로 제시함. 또한 종합병해충관리방식(IPM)을 적용(2003년 기준)하는 대상지역(주로 시범사업 지역)은 총 425ha로 이중 작물재배지가 263ha, 과수원 162ha를 차지하고 참여농가수는 650호에 달하는 것으로 제시함.
- 생물다양성 보전을 위한 정책프로그램으로는 환경부에서 추진하고 있는 생물다양성관리계약제도와 농업경관보전 프로그램인 강원도 삼척시의 유채꽃밭 조성사업, 평창군의 메밀꽃단지 조성사업을 제시함. 2003년도 기준 생물다양성관리계약제도에 참여하는 농가는 2,215호에 대상면적은 340ha, 경관보전사업에 참여하는 농가는 50호에 대상면적은 38ha로 제시함.

- 유기농업 실천농가(2003년도 유기·전환기유기 인증농가 포함)는 2,749호에 경지면적은 4,654ha이고, 이중 주 작목인 유기 쌀 재배면적은 1,546ha로 제시함.
- 농업환경연구에 대한 지출(2001년 기준)은 240억원으로 전체 농업부문 연구비지출의 10% 정도를 차지하며, 민간부문의 이 분야 연구비지출액은 42억원으로 제시함.
- OECD 회원국의 농업환경지표를 담은 종합보고서가 발간되면 이를 기초로 회원국의 농업환경성과를 비교하는 작업이 수행될 것으로 보여 향후 우리나라의 농업환경 상태를 대내외적으로 알리는 기초 자료로 활용될 것으로 보임.
- 환경문제는 국가별·지역별 특성에 따라 크게 달라질 수 있으므로 각 지표를 총합하거나 평균적인 수치를 기초로 농업환경지표의 활용한 국가간의 비교분석에는 한계가 있을 것으로 판단됨. 그러나 질소와 인산 등의 양분지표, 전체 농업에서 친환경농업 실천농가수와 대상면적, 양분관리를 적용하는 농가와 대상면적, 농업환경연구에 대한 투자액 등은 국가별 상대적 비교를 위해서 유용성이 높은 지표로 평가됨.
- 농업환경지표의 지속적인 개발과 업데이트를 통해 우리나라 농업환경 변동실태 분석과 농업환경정책의 평가·개발에 관한 기초 자료로 활용함은 물론 향후 OECD 농업환경지표 개발과 이용에 관한 작업에 능동적으로 대응할 수 있을 것임.

목 차

제1장 서 론

1. 연구의 필요성과 목적 1
2. 선행 연구 검토 3
3. 연구 방법 및 범위 4

제2장 OECD 농업환경지표 작성 과정

1. OECD 농업환경지표 개발 과정 5
2. OECD 농업환경지표 종합보고서 23
3. OECD 농업환경지표 작성을 위한 설문서 27

제3장 OECD 농업환경지표 설문서 작성

1. 1차 설문서의 주요 답변내용 30
2. 2차 설문서의 주요 답변내용 31
3. 3차 설문서의 주요 답변내용 32

제4장 요약 및 결론 35

부록 39

ABSTRACT 127

참 고 문 헌 129

제 1 장

서 론

1. 연구의 필요성과 목적

- OECD 이사회는 1991년 환경지표개발을 위한 작업 추진을 환경정책위원회에 요청하였고, 이에 1993년 농업/환경정책위원회에서 합동작업반 (Joint Working Party, JWP)을 설치하여, 1994년 12월에 농업환경전문가 회의에서 20개 지표개발을 제안함.
- 1994년 12월부터 1996년 12월에 걸쳐 JWP는 7차례의 회의를 거쳐 13개의 농업환경지표(① 농업양분균형지표, ② 농약사용지표, ③ 농업용수사용지표, ④ 농업용수수질지표, ⑤ 토지사용 및 국토보전지표, ⑥ 토양질 지표, ⑦ 농업온실가스 지표, ⑧ 농업경관지표, ⑨ 농장관리지표, ⑩ 농장재정지표, ⑪ 농업의 사회문화지표, ⑫ 생물다양성지표, ⑬ 야생동물 서식지지표)를 개발기로 결정하고 지표별 선도국가를 선정하여 지표개발을 추진해옴.
- 1996년 제7차 JWP회의 이후 각 회원국들은 지표개발에 착수하여 추진해왔으나, 통일된 지표산정 방식에 합의를 이루지 못하여 큰 진전을 보지 못하였음. 2000년

12월 제13차 JWP 회의결과 13개 농업환경지표 개발과 관련하여 농산물 수출입국으로 회원국의 입장이 양분됨. 사무국은 회원국간 입장 차이를 조정하여 지표개발에 박차를 가함.

- OECD 사무국은 농가소득과 농업지원액을 다루는 지표인 정황지표 (contextual indicator)와 전체 회원국이 관심을 갖는 지표인 핵심지표 (core indicator), 경관지표와 국토보전지표 등 일부 한정된 국가들의 관심지표인 지역지표(regional indicator) 등 세 가지 지표로 나누어 농업환경지표 개발의 새로운 전기를 마련함.
 - 2001년 7월에 개최된 제14차 JWP회의에서는 농업환경지표 개발을 통해 농업의 환경조건 변화에 대한 이해 증진 및 관련정보 제공과 지속 가능한 농업정책의 효율성 제고를 위한 정책효과 분석의 기초 자료로 활용될 수 있다는 데 전체 회원국들이 의견을 같이 하여 2003년 말에는 지표개발의 종합보고서를 발간하기로 결정함.
 - 2003년 6월에 개최된 제17차 JWP회의에서는 농업환경지표개발의 종합보고서 발간 시기를 농장관리지표의 전문가회의가 끝나는 2004년 중반으로 정하고 지표별로 설문조사를 통해 회원국의 관련정보를 수집한 후 사무국에서 종합 정리하여 보고서를 발간기로 결정함.
- OECD 농업환경지표는 농업정책효과 분석모형의 기초 자료는 물론 향후 환경문제와 농산물무역 연계시 기초 자료로 활용된다는 점에서 지표작성 및 설문자료 제출시 개발된 지표의 적정성에 대한 종합적인 검토를 필요로 함.
 - 이 연구는 OECD 회원국의 농업환경 실태를 파악하고 평가할 수 있는 농업환경지표 개발을 위한 설문서 작성에 효과적으로 대처하고 우리나라 여건에 적합한 지표를 산출하여 제시하는데 목적이 있음.

2. 선행연구 검토

○ 국내 연구동향

- 임송수 등(2002)은 OECD 농업환경지표 개발과 관련하여 농장관리지표, 농장재정지표, 사회문화지표 개발 및 농업환경지표와 농업환경정책 연계 방안 등을 제시함.
- 조인상 등(2002)은 OECD 농업환경지표 개발과 관련 농약사용지표, 농업온실가스지표, 야생동물서식지 지표, 농업생물다양성 지표, 농촌경과지표, 농업용수사용 지표, 농업수질지표 및 농장관리·농장재정·사회문화 지표 개발에 관한 총괄적인 내용을 제시함. 그러나 대부분의 지표가 기준시점(2000년 또는 2001년)을 기준으로 개발되고, 시계열 지표로 제시되고 있지 않아 OECD 설문조사 결과에 활용하는 데 어려움이 있음.

○ 국외연구 동향

- 영국 농수산식품부(2002)는 농촌사회경제, 농장관리체계, 투입재 사용, 자원사용 및 농지보전 가치 등 5개 분야에서 총 35개에 달하는 농업환경지표에 대한 산정방식 및 개발내용을 제시하고 있고, 캐나다 농식품부(2000)는 농장관리, 토질, 수질, 온실가스 부분, 생물다양성 및 생산집약도 등 6개 분야에서 14개 지표의 개발방식과 산정된 결과를 제시하고 있음.
- OECD(2001) 사무국은 농업환경지표개발에 관한 종합보고서 3권 (Volume 3)에서 1996년부터 논의된 지표별 개발동향 및 산식 등을 간단하게 제시하고 있음. 이 보고서는 JWP에서 논의된 내용을 종합한 보고서로 농업환경지표 비교 검토의 기초 자료로 활용될 것임.

3. 연구방법 및 범위

- OECD 농업환경지표의 효과적인 작성과 설문조사에 대한 면밀한 검토를 위해 농촌진흥청, 농업과학기술원, 국립환경연구원, 한국농촌경제연구원의 지표별 전문가를 중심으로 자문위원을 구성하여 일차적으로 해당지표를 작성하고, 작성안에 대한 정책적 검토 및 여타 회원국과의 비교 등 종합적인 검토를 거쳐 설문서를 작성하였음.
- OECD 사무국에서 보내온 1~3차 설문서에 제시된 해당지표의 작성은 우선 ARPC 과제로 수행된 「농업환경의 계량화 평가를 위한 OECD 농업환경지표개발 및 대책연구」(2002)에 관한 보고서 자료를 이용하였고, 지표별 보완 또는 수정을 요하는 경우 관련분야의 선행연구나 통계자료를 이용하였음.
- 정량적 지표산출이 어려운 분야의 지표개발은 해당분야의 전문가 의견을 수렴하는 델파이 기법을 적용하여 설문에 답하였음.
- OECD 회원국의 농업환경지표 개발에 관한 정보는 주로 웹사이트를 통해 미국, 유럽, 캐나다 등 주요국의 지표관련 자료를 수집하였고, 양분지표 등은 OECD 양분수지 데이터베이스에 올려진 자료를 참고하여 관심있는 국가의 지표와 비교·검토하여 최종적인 지표를 산출하였음.
- 설문조사표에 제시된 지표 가운데 공식적인 통계자료나 선행연구의 자료 등을 통해서도 지표작성이 어려운 경우 무리한 답변보다는 정보부족으로 지표 제시가 어려움을 언급하였음.

제 2 장

OECD 농업환경지표 작성 과정

1. OECD 농업환경지표 개발 과정

1.1. 농업환경지표의 개요

- 농업환경지표(Agri-Environmental Indicators, AEIs)는 농업이 환경에 미치는 영향과 환경이 농업에 미치는 영향을 파악할 수 있는 분야를 선정하여 일정한 기준에 따라 산정된 대표적인 값을 말함
 - 농업환경지표의 범위는 크게 공간 및 시간적 영역으로 대별될 수 있으며, 계측과 관련된 공간적 범위는 농지, 농장, 수계(watershed), 환경지대(eco-zone) 등으로 다양함. OECD는 가능한 한 세분된 지역의 정보에서 시작해 국가 수준의 지표(평균치) 개발을 추구하고 있음.
 - 지표의 시간적 범위는 농업의 환경영향에 따라 단기(예: 농약사용에 의한 야생동식물의 영향), 중기(예: 지하수 고갈) 및 장기(예: 토양 침식과 기후변화)로 나눌 수 있음. OECD 작업은 주로 시계열 자료에 의해 현재의 추세를 나타내는 지표 개발에 한정하고 있음.

- 농업환경지표의 적절한 선정과 개발을 위한 준거의 틀로 정책의 관련성(policy-relevant), 건실한 분석(analytically sound), 해석의 용이성(easy to interpret), 지표의 측정가능성(measurable) 등을 제시하고 있음.
- OECD 농업환경지표 개발에의 핵심 역할은 다음 네 가지 측면에서 정책목적 달성을 위한 도구로 활용하는데 있음.
 - ① 정책적 대응이 요구되는 농업에서 환경여건의 실태 및 동향을 강조
 - ② 농업의 환경여건에 있어서 변화(기술과 소비자의 선호도의 변화)의 원인과 결과를 설명하기 위한 수단제공
 - ③ 정책의 입안, 모니터링 및 평가, 정부의 환경관리 기준을 설정하는데 있어서 정책 담당자의 의사결정 지원
 - ④ 정책 시나리오별 모형화(예; 다른 정책기구 및 혼재시 환경효과)와 기대효과 분석 및 실행 가능한 정책프로그램의 모니터링을 위한 지표 활용
- 농업환경지표는 주로 “환경이 농업에 미치는 영향”의 관점에서 본 경우와 “농업이 환경에 미치는 영향”을 다시 i) 농업생산의 형태에서 본 경우, ii) 물, 토지, 경관과 같은 농업생산의 대상에서 본 경우로 구분하여 세 가지 상이한 관점에서 분류되고 있음.
 - ① 환경의 농업에 대한 영향: 대기, 수질과 같은 환경의 상황이 농업생산에 대하여 영향을 미치는 정도를 파악하기 위해서 토양의 침식이나 천재 발생 등의 발생비율, 오존층의 상태, 산성비에 의한 산성화, 사막화의 정도 등을 지표화
 - ② 농업의 환경에 대한 압력: 농업생산을 통해서 환경에 어느 정도의 압력을 주고 있는가를 지표화
 - 토지이용에 관한 지표: 토지의 용도별 이용 상황(예를 들면 농업용인지 비농업용인지, 환경보전적 토지이용인지)과 농업용인 경우 작물별 토지이용 비율 등을 지표화
 - 농업의 형태에 관한 지표: 농지의 경우 예를 들어 지속가능한 농법

을 채용하고 있는 농지의 비율, 농약의 관리의 경우 예를 들어 경영비에서 점하는 농약의 비율이나 농약사용의 빈도, 농장폐기물의 관리의 경우 폐기물이 재생(recycle)되는 경우, 유기질비료와 화학비료를 살포하는 토양의 비율

- 비료, 농약, 물, 에너지의 사용에 관한 지표: 단위농지면적당 화학비료나 퇴비, 농약, 물 사용 집약도의 지표화
- ③ 농업의 환경에 대한 영향: 농업생산 활동의 결과가 환경에 어떠한 영향을 미치는가를 지표화. 농업생산에 관련된 지표로 토지, 물, 대기, 자연의 생태계, 경관과 같이 농업생산과 깊이 관계되는 자연 대상에 대해 농업이 어느 정도 영향을 미치는가를 지표화.
 - 토양: 농업생산에 의해서 어느 정도의 토양침식, 사막화, 염해, 농약·비료오염이 발생하고 있는가에 관한 지표화
 - 수질: 농업생산에 의해서 지하수 오염이 어느 정도 발생하고 있는가 등의 지표화
 - 대기: 농업생산에 의한 온실효과, 가스 수치, 농약살포가 대기에 미치는 영향 등의 지표화
 - 자연생태계: 농업생산이 자연의 동식물 서식지에 미치는 영향의 지표화
 - 경관: 농업생산의 경관에 대한 경제적 가치 평가

1.2. OECD의 농업환경지표 개발 체계

- 농업환경지표의 개발은 OECD 농업환경정책위원회의 합동작업반(JWP)이 주도하고 있음. JWP는 1년에 2회씩 정기적인 모임을 갖고 농업환경지표 개발을 위한 토론과 공감대 형성을 이끌고 있으며, 농업위원회의 연차보고서(Monitoring and Evaluation Report of Agricultural Policies in OECD Countries) 등에 농업환경지표가 반영되도록 협조하고 있음.
 - JWP회의에서 지표개발 작업 진행에 관한 논의는 회원국의 대표자가 자유롭게 의견을 개진토록 하며, 회원국간 의견이 상충되는 경우

OECD 사무국이 조정안을 제시하여 의견수렴 과정을 거친 후 만장일치로 결정하도록 작업절차를 단계별로 진행하고 있음.

- OECD의 농업환경지표 개발에 관한 작업은 관련 국제기구와의 공조체제로 이루어지고 있음. 유럽연합의 경우 EU통계기구(EUROSTAT)와 공조해 농업 양분균형과 경관에 관한 작업에 함께 참여하고 있으며, 이밖에도 OECD는 세계식량기구(FAO), 유럽환경국(EEA), 세계은행, UN 환경계획(UNEP), UN 기후변화협약(UNFCCC) 등 국제기관과 협력하여 지표개발을 추진하고 있음.

1.3. OECD 농업환경위원회 합동작업반 논의동향

1.3.1 2000년 7월 제12차 JWP 회의결과

- 농업환경지표 개발과 관련 회원국간(미국과 호주·뉴질랜드 등 수출국과 EU, 한국, 일본 등 수입국의 입장으로 대별) 입장 차이로 OECD 사무국은 JWP의 임무가 종결되어 갱신되는 시점인 2000년 7월 제12차 JWP회의에서 모든 회원국의 의견을 서면으로 수렴하여 지표개발 대상을 선정기로 결정함.

1.3.2. 2000년 12월 제13차 JWP 회의결과

- 2000년 12월 제13차 JWP회의에서는 농업환경지표의 추가 개발 대상을 선정하는 과정에서 농산물 수출입국간에 심한 논란과정을 거쳐 향후 지표개발 작업이 결정되었음.
 - 질소균형, 농약사용, 수질, 생물다양성 등 10개 분야가 우선 개발 대상으로 결정됨

- 경관지표(landscape), 국토보전지표(land conservation) 등 정책연계성이 일부지역에 제한된 지표는 관심국가간 비공식 논의를 거친 후, 차기 JWP(2001. 7월 예정)에 공식 보고하기로 함
 - OECD 사무국은 농업환경지표 개발과 관련된 3가지 유형의 그룹을 없애고, 당초 그룹 1의 8개 지표는 그대로 포함시키고, 그룹 2는 지표영역으로 제시하여 2001년 동안 방법론을 개발할 것과 그룹 3에서 문제가 된 경관지표, 국토보전지표 등 정책연계성이 일부지역에 제한된 지표는 관심국가간 비공식 논의를 거친 후, 차기 JWP(2001. 7월)에 공식 보고하기로 한 조정안을 제시하여 회원국의 합의를 도출함.
- 농업환경지표 분류의 조정
- 정황지표(contextual indicators): 농가소득, 농업지원액 등
 - 핵심지표(core indicators): 생물다양성, 양분균형, 암모니아 방출, 수질, 토양자원, 토지이용, 물이용, 농약이용, 농장관리, 자원이용효율성, 에너지균형 등 11개 지표
 - ※ 자원이용효율성 지표와 에너지 균형지표는 신규로 추가된 지표임.
 - 지역지표(regional indicators): 경관, 국토보전 등 2개 지표
- 농업환경지표의 개발 체계는 전체 회원국을 대상으로 한 13개 지표로 출발하였으나 OECD 제14차 JWP회의에서 11개 핵심지표와 2개 지역지표로 구별하여 지표개발을 추진하고 있음(<표 2.1> 참조).

표 2.1. 농업환경지표의 구성 체계

	대분류 기준	해당 지표
핵심 지표	농업에 의해 영향을 받 는 자연자원 스톡	1. 국토이용 (Land Use)
		2. 토양자원 (Soil Resource)
		3. 수자원 (Water Resource)
		4. 생물다양성 (Biodiversity)
	농업으로부터 환경오염 - 물 오염	5. 양분균형 (Butrient Balance)
		6. 농약이용 및 위험 (Pesticide Use and Risks)
		7. 수질 (Water Quality)
	농업으로부터 환경오염 - 대기오염	8. 암모니아방출 (Ammonia Emission)
		9. 그린하우스 가스 및 에너지 균형 (Greenhouse Gas Emissions and Energy Balance)
	환경성과 관련 농장관 리 및 자원이용효율성	10. 자원이용 효율 (Resource Use Efficiency)
		11. 농장관리 (Farm Management)
지역 지표	토지보전 및 농업경관	12. 토지보전 (Land Conservation)
		13. 농업경관 (Agriculture Landscape)

1.3.3. 2001년 7월 제14차 JWP회의 결과

- OECD 농업환경위원회는 지표별 산정방식에 관한 연구 작업에 우선권을 부여하여 지표개발에 박차를 가함. 이는 농업환경지표가 농업의 환경조건 변화에 대한 이해 증진 및 정보 제공은 물론 지속가능한 농업 육성에 있어서 정책효율성을 제고 시키고 농업생산 활동의 환경에 미치는 효과를 분석하는데 매우 유용한 수단으로 활용될 수 있다는데 근거를 둠.
- OECD는 2000년 12월 JWP회의 이후 농업환경지표 개발에 관한 논의내용을 종합하는 보고서로 2001년 3월에 「농업환경지표 3권: 방법 및 결과」라는 중간보고서(Stocktaking Report)를 출간함. 이 보고서에서 지표별 산정방식과 주요국의 사례를 적용하여 지표별 비교·검토를 시도하였고 또한 향후 지표개발의 과제도 제시함.

1.3.4. 2002년 4월 제15차 JWP회의 결과

- OECD 사무국에서 발표한 농업환경지표 개발과 관련한 향후 작업계획에서 지표 개발에 대한 여러 가지 의견이 개진되었음. 특히 지표측정에 필요한 각국의 자료제공 능력과 관련하여 지표 종류가 너무 많아지는데 대해 우려가 표명되었음.
 - 경관지표 등 지역지표 개발과 관련하여 미국은 EU에 특정된 지표개발에 많은 OECD 자원을 낭비한다고 비판하였고, EC는 이에 EU만의 특징적인 문제가 아니라고 응수함.
 - 지표개발과 관련한 여러 전문가그룹회의 결과물(권고사항 등)에 대하여 정부대표들이 참여한 것이 아니므로 OECD 차원에서 공식문서로 인정할 수 없다고 하면서 회의결과의 질을 평가절하 하려는 견해들이 표명됨(호주, 뉴질랜드, 미국).

- 이에 대해 스위스는 작년 11월 개최된 생물다양성지표 전문가회의 결과가 유익하였다는 주장을 펼침(노르웨이, EC 동조).
- OECD 사무국측은 지표개발 범위를 좁히려는 시도를 반박하면서 현재 논의되는 지표는 EU만의 특징적인 것이 아니고, 지표측정과 관련한 데이터 제출과 관련해서는 국가별로 자발성에 기초해서 제출하면 된다고 설명
 - 전문가회의 결과로 나온 권고문 등에 대해서는 OECD 공식문서로 발표되지는 않을 것이며, 다만 타 OECD논의에 반영되고 Proceeding으로서 다루어질 것이라는 기본적인 입장을 제시
- 에너지 균형지표(Energy Balance Indicator)와 관련, 캐나다는 의욕적으로 연구하고 있음을 밝혔지만, 대부분의 회원국은 다양한 농산물 품목을 감안할 때 측정단계에서의 현실성에 의문을 표시함(독일, 프랑스, EC, 영국, 스위스)
 - 사무국은 동 지표가 핵심지표(Core Indicator)로 회원국들에 의해 결정된 사항임을 강조하면서 12월 JWP에 동 지표의 배제여부를 검토할 수 있도록 지표적용의 현실적 가능성에 대한 보고서를 제출하겠다고 답변
- 기타 지표
 - 토양유기탄소지표(Soil Organic Carbon Indicator)와 관련, 영국은 측정 방법, 정책과의 관련성에 대하여 의문을 제기하였고, 우리 측은 지표 측정 방법론에 있어서 인간의 노력에 의한 부분과 자연적으로 이루어진 효과를 구분할 수 있어야 한다고 주장
 - 경관지표(Landscape Indicator Workshop)와 관련, 노르웨이는 준비상황을 소개하고 각국은 연구보고서 발표 계획을 소개(독일, 프랑스, 한국)하였으나, 호주, 뉴질랜드는 동 지표에 대한 논의자체에 회의적 시각을 보임(농업보조의 정당화논리로 이용우려)

- 국토보전지표(Land conservation indicator workshop)와 관련, 일본 대표단은 동 워크숍이 민간연구소 주도로 이루어지고 있으며, 의제 등 구체적인 준비상황에 대해서는 모르고 있다고 설명
- 생물다양성 지표(Biodiversity Indicator)와 관련 일부국가는 2001년 11월 스위스에서 개최된 워크숍 결과에 대한 문서화 절차에 대하여 제한하려는 입장을 표명(미국, 뉴질랜드, 호주)한 반면, 포르투갈, EU 등은 개발된 지표이용에 적극적 입장을 개진함.

1.3.5. 2002년 12월 제16차 JWP회의 결과

- 농업경관지표 전문가회의 결과와 관련하여 유럽연합은 미국의 참여가 대단히 중요했고 현재 경관지표의 개발방식이 거의 정립되어 가고 있다는 점에서 지표개발 선도국인 노르웨이의 적극적인 노력에 대해 언급함. 한편 호주의 경우 경관지표는 지역지표로 분류되기 때문에 OECD 공식 보고서로 공개하는데 반대 입장을 제시하였으나, 의장은 경관지표 보고서는 공표하되 호주의 입장은 회의 기록에 남기는 수준에서 입장을 조율함.
- 농업에너지지표에 관한 제안 보고서에서 농경지에 투입되는 비료, 농약, 농기계 등을 통한 에너지 투입과 식량생산 등으로 인한 에너지 산출과의 차액을 계산하여 에너지의 효율성을 측정하는 기준으로 삼기 위한 논의 보고서를 발표함.
 - 에너지지표 개발과 관련 3개의 안이 소개되었는데 i) 제1안은 전체 농업 에너지 투입만을 기준으로 하고, ii) 제2안은 농업 생산에 소요되는 에너지의 효율성을 기준으로 하며, iii) 제3안은 농업에 있어서의 재사용 가능한 에너지를 기준으로 하고 있음. 많은 나라에서 제1안을 중심으로 긍정적인 견해를 피력하였으나, 유럽연합은 현재 유럽연합이 개발 중인 35개 지표 중 2개 지표가 이와 비슷하여 근본적인 취지는

찬성하나 더 진전되는 것은 곤란함을 표명. 의장은 많은 나라에서 긍정적이나 이 안에 대해서는 연기하여 재검토 후 2003년 6월 JWP에서 다시 언급할 것임을 밝힘

- 토양유기탄소 지표 전문가 회의가 2002년 10월 캐나다 오타와에서 개최되었는바, 오스트리아는 유기탄소 문제는 토양 질 지표에도 중요하기 때문에 추후 진행 방향도 중요함을 지적하였고, 캐나다는 일반적으로 토양유기탄소 증가가 토양의 질 증가로 알려졌으나 토양에 질소가 많은 경우 문제가 될 수도 있음을 지적함
- 토양침식/토양 생물다양성 전문가 회의가 2003년 3월 이탈리아 로마에서 개최될 예정인데, 캐나다와 독일, 영국이 적극적인 지지의사를 표명함
- 국토보존지표(land conservation indicator) 전문가 회의가 2003년 5월 일본 도쿄에서 개최될 예정인바, 우리 대표단은 전문가를 파견하여 발표하겠다고 일본입장에 대해 강한 지지의사를 표명함. 전문가 회의와 관련하여 형가리는 농업의 입장에서 홍수문제가 중요하므로 숲이 가지는 홍수방지 기능도 언급해야함을 지적했고, 유럽연합도 홍수 억제기능에 대하여 관심을 가지고 있음을 표명함
 - 국토보존지표는 현재 OECD 농업환경지표 개발과 관련한 지역지표(regional indicator)로 일본, 한국, 노르웨이, 유럽 일부국가 등이 관심을 가지고 있으며, 미국과 호주 등은 다원적 기능의 정당성을 제시하려는 지표로 간주하고 지표개발에 강력한 반대 입장을 제시해옴.
- 농약위해성지표에 대한 진행보고서 발표에서 현재의 정보가 인터넷을 통하여 열람이 가능하며, 3가지 모델에 대하여 개발이 끝나고 현재 시범 국가에 적용하여 검토 중에 있음을 보고했고 각 국가의 언급은 없었음

- 농장관리(farm management) 전문가 모임이 2004년 2월중에 뉴질랜드에서 개최될 예정인바, 상세한 사항은 2003년 6월 제17차 농업/환경위 JWP(공동작업반회의)에서 논의될 예정임
- ※ 지표에 관한 종합보고서 작성시 핵심지표(core) 및 지역지표(regional)와 관련하여 호주는 핵심지표와 지역지표가 함께 보고서 본문에 언급되는 것에 대해 강하게 반발하였고, 미국은 호주와 비슷한 입장이나 지역지표를 지표보고서의 국가별 강조부문(country highlights)에 별도 내용으로 삽입할 수 있음을 제안함. 이에 대해 한국은 지역지표가 보고서에서 제외되거나 별도 내용으로 처리되어서는 안된다는 강한 반대 의사를 표명하였고, 유럽연합도 호주와 미국이 반대한다고 해서 많은 나라가 주장하는 지역지표 문제를 별도로 처리하거나 제외할 필요가 없음을 주장함
- ※ 이번 JWP보고서의 i) 양돈보고서에 관한 언급은 1월 17일까지 제출하고 2월 중순에 수정된 보고서가 나올 것이며, ii) 경종작물 보고서에서는 농업환경정책과 효과에 관한 정보를 4월 중순까지 제출해야 하며, iii) 낙농보고서에서는 정책과 효과에 관한 정보와 연구 내용 등을 1월 31일까지 제출하고, iv) 목록과 관련해서는 1월 17일까지 검토하여 국가별 자료를 2월 하순까지 제출해야함.
 - 2003년 JWP 제17차 회의는 6월 16~18일까지 개최될 계획이며 i) JWP mandate의 연장 문제, ii) 낙농과 경종작물 연구의 첫 번째 의제, iii) 지표관련 보고서 검토, iv) 농업환경정책조치 평가, v) 농장관리 워크샵 계획, vi) Biomass 워크샵 내용 등을 다루게 될 것임.
 - 2001년부터 논의해온 JWP의 3년 Mandate가 2004년 1월에 종료됨에 따라 JWP Mandate 연장과 관련한 내용을 2003년 6월 JWP회의에서 논의할 예정임

1.3.6. 2003년 6월 제17차 JWP회의 결과

- 농업환경지표 종합보고서 전문 초안 및 세부계획에 대한 회원국 의견 제시
 - 종합보고서의 전문(preamble) 초안(Box 1)은 종합보고서 제3권과 같이 핵심지표와 지역지표로 구분하지 않았으며, 최근 개최된 5개 지표 전문가회의와 향후 개최 예정인 2개 지표전문가회의 결과에서 제안된 권고사항을 포함하여 발간할 예정이다.
 - 종합보고서의 발간목적은 회원국의 농업환경 여건 및 최신 관련정책의 동향에 관한 정보를 제공하고, 현재 개발 중인 지표에 대한 검토·평가 및 회원국과 국제기구의 정책개발에 활용하며, 미래에 있어서 적용한계와 핵심 쟁점을 개략적으로 기술하는 데 있음.
- 종합보고서 제4권의 작성에 대한 세부 추진계획
 - 농업환경지표 종합보고서 제4권의 구성은 2002년에 발간된 농업환경 지표 보고서 제3권과 달리 정책부분을 포함하여 주로 지표방법론, 배경자료 등의 상세한 설명 자료는 웹사이트에 올리고, 본문은 전문과 각국별 보고부분으로 분리하여 수록하는 것으로 제시함.
 - 또한 종합보고서에는 농업환경정책의 모니터링 및 평가와 지표활용 부분을 제시하며, 각 지표별 최근 전문가회의에서 제시된 자료와 분석결과 및 제안사항을 보완하여 보고서에 수록하도록 함.
 - 농업환경지표 종합보고서는 2000년부터 회원국의 농업환경 변화실태 파악을 목적으로 지표개발과 그동안 논의된 내용을 총괄하는 보고서로, 보고서 내용과 관련하여 회원국 간의 이견이 제시됨. 특히 전문 초안에 수록할 내용과 핵심지표 및 지역지표로 구분하는 지표 유형화와 관련하여 회원국 간의 상당한 논란이 지속되어 이에 대한 사무국의 절충안이 제시됨.
 - 사무국은 농업의 환경성과와 관련 농업에 영향을 받는 자연자원의 특

을 제시하는 지표 가운데 토지(land)지표를 분리하여 별도의 항목으로 제시하고, 핵심지표인 토지이용과 지역지표와 관련된 토지생태시스템 기능 및 경관을 분리하여 제시하는 방안을 제시하였고 대부분의 회원국이 수락의사를 밝힘.

- 향후 지표개발을 위한 설문조사 방식과 관련 설문문항에 대한 심층적인 토의가 필요하다는 안이 제시되었으나, 사무국은 설문조사 방식과 관련하여 7월중에 회원국에 관련 자료를 보내고, 7~8월중에 OECD 웹사이트를 통해 의견을 수렴한 후, 최종적인 설문자료는 9월말이나 10월초까지 초안 자료를 완결하는 일정을 제시함.
- 설문조사 문항 및 양식에 대한 검토의견은 인터넷을 통한 전자토론(EDG)을 이용하기로 하였으며, 회원국의 적극적인 검토의견 제시를 요청함.

1.3.7. 2003년 11월 제18차 JWP회의 결과

- 농업환경지표 개발과 관련하여 JWP 제18차 회의에서는 주로 종합보고서 발간과 관련한 핵심 쟁점사항으로서 전문(Preamble)에 포함되어야 할 사항 중 “모든 OECD 회원국들이 동의한 지표에 대한 노력을 집중할 것이다”라는 문구 삽입에 관한 각국의 팽팽한 이견이 노출됨
- 미국, 뉴질랜드, 호주: 지역지표(regional indicator)를 배제하고 핵심지표(core indicator)만을 포함할 것을 주장
- 우리나라, EU, 노르웨이, 일본 등은 핵심지표만을 포함하자는 위 문구 자체를 철회할 것을 요구함. 특히 EU는 「농업환경지표 종합보고서 제4권」은 정보축적보고서(stocktaking)의 성격이므로 지역지표(regional indicator)를 배제해서는 안 된다는 강력한 입장을 견지
- OECD 사무국은 중재안으로서 각 나라별 모든 지표자료를 일단 수집하여 종합한 후 2004년 6월 JWP회의에서 다시 지역지표와 핵심지표와의

관계를 논의하자고 제안하여 회원국들이 수락함.

- 사무국은 2004년 12월 회의에서 종합보고서 초안 공개를 목표로 각 회원국별 1~2명의 coordinator를 정할 것을 요청하였고, 2005년 중반 보고서 발간과 농업환경지표에 관한 데이터베이스 구축을 위해 지표개발 작업에 박차를 가한다는 향후 작업방향에 대해서 언급함.

1.3.8. 2004년 6월 제19차 JWP회의 결과

- 「농업환경지표 종합보고서 제4권」 발간에 대한 논의
 - OECD JWP의 핵심과제로 추진해온 농업환경지표 개발에 관한 종합보고서(제4권)의 구성은 요약보고(Executive Summary)와 각 장에 포함되는 지표의 구성(제3장-지역 대표성 지표, 제4장-전문가회의에서 논의된 모든 세부지표, 제5장-국가보고서, 제6장-정책수단으로서의 농업환경지표 활용) 등으로 이루어져 있음.
 - 종합보고서 제4권의 구성, 지표의 구성체계, 요약분야에 대한 대체로 지지 의견을 표명하였으나 지역지표로 논의되어온 지표의 처리방식에 대해서 여러 가지 의견이 제시됨
 - i) 우리나라를 비롯한 일본, 노르웨이, EU 등은 지표선정에 관한 명확한 기준을 요구하였으나, 사무국측은 이미 지난 2003년 JWP회의의 타협안으로 제3장에서 제외된 지표를 포함하여 그동안 전문가회의 등을 통하여 논의된 모든 지표를 제4장에 포괄하여 기술하기로 했음을 상기시킴.
 - ii) EU대표는 종합보고서 제4권 발간에 대해서는 향후 작업계획과 분리하는 방식이 합리적임을 제안하였고, 노르웨이는 농업경관지표는 농업의 긍정적 외부효과를 나타내는 중요한 지표이며 또한 지표 산정방식이 설정되어 있어 향후 지표개발 및 수집이 어렵지 않으므로 지속적인 지표개발 필요성을 언급하였고, 네덜란드는

지표의 비교가능성(comparability)에 대한 기준이 분명치 않음을 언급함.

iii) 미국은 종합보고서 제3장의 지표 기술체계에는 문제가 없으나 수질지표의 선택 및 에너지 사용 지표에 대한 산정방식의 일반성에 문제를 제기함.

- 사무국은 농업환경지표 종합보고서 발간과 관련하여 회원국들로부터 제시된 의견이 충분히 반영된 보고서 초안 작성이 기본원칙임을 제시함. 또한 종합보고서에 제시된 핵심지표는 매 2년마다 갱신되고, 국가별 지표동향에 관한 내용은 웹 사이트에 올려진 자료를 참고하여 7월 말까지 초안을 작성하고 이에 대한 회원국 검토의견을 사무국에 제출해 줄 것을 요망함.

○ 종합보고서 작성을 위한 농업환경지표에 대한 설문조사 진행과정

- 1차와 2차 설문조사서 및 양분균형지표 관련 조사에 대한 답변을 제출하지 않은 회원국은 7월말까지 사무국에 제출해줄 것을 강력하게 요청함.
- 지표작성을 위한 설문서와 관련 농장관리지표 분야가 포함된 마지막 3차 질문서가 8월중 회원국에 송부되어 9월말까지 의견수렴과 답변과정을 거쳐 12월 JWP회의시 보고서 초안을 제출하기로 함.
- 사무국에서 작성한 국가별 보고서(Country report)는 해당국에 송부하여 7~11월에 걸쳐 검토를 완료하고, 요약부분(Executive summary)과 각 장의 세부내용, 국가별 보고서 작성 등 전반적인 보고서 내용검토는 12월 JWP회의에서 추가적인 심층 논의를 거쳐 2005년 중반에 종합보고서를 최종 발간기로 함.

○ 농업환경지표의 향후 작업방향 계획

- 2005~2006년 동안 농업환경지표를 개발함에 있어서의 작업내용을 3가지 항목으로 나누어 접근함.

- ① 농업정책과 환경 성과간의 인과관계에 대한 이해를 제고시키고자 2005~2006년에 걸쳐 OECD JWP의 활용가능한 자원을 11개 세부지표 개발에 초점을 맞추는 문제
 - ② 농업에 의해 영향을 받는 환경조건에 대한 기준이 되는 기초정보 제공을 위해 농업환경지표(22개 세부지표)를 갱신하는 문제
 - ③ 농업환경지표에 관한 정보 축적 및 활용을 중심으로 2006년에 전문가 워크숍을 개최하는 문제
- 사무국은 11개 핵심지표의 지속적인 개발과 2006년 워크숍 개최계획에 관해서는 회원국의 지지의사 표명으로 안을 확정하였으나, 22개 세부지표의 작업방향과 관련해서는 종합보고서의 초안이 완성되는 12월 JWP회의에서 다시 논의하여 결정기로 함.
 - 사무국은 2005~2006년 농업위원회 예산이 감축되는 상황에서 지표개발과 관련하여 회원국이 요구하는 내용을 전반적으로 수용하는데 어려움은 있으나 향후 정책조치와 환경성과의 인과성 분석이 효과적으로 이루어지기 위해서는 핵심지표에 대한 개발·보완은 지속적으로 이루어져야 한다는 입장을 표명함.
 - 사무국은 농업환경지표 목록으로 토양, 물, 기후변화, 생물다양성, 경관 및 토양생태계 기능, 농장관리 및 농업투입물 등 7개 분야로 나누어 각 분야별 세부지표의 구성 및 개념을 요약하여 제시함(<표 2.2> 참조)

표 2.2. OECD 제19차 JWP회의시 확정된 농업환경지표 목록

주제	지표명	지표 정의
I. 토양	i. 토양침식	1. 침식도별(예: 매우 낮음, 낮음, 보통, 높음, 심각) 경운에 의한 침식에 영향을 받는 농경지 면적 및 비중
		2. 경관 및 수체(water body)로의 비농장(off-farm) 침전물 흐름에 대한 농업의 기여(비중 또는 양)
		3. 총 농장 내(of-farm) 토양 침식(바람, 물, 경운에 의한 침식 모형 통합)
		4. 침식에 의한 농장 및 비농장 비용
	ii. 토양 생물 다양성	5. 전문가회의에서 제시된 토양 생물다양성 지표는 없었으나, 정책분석에 이러한 지표를 이용할 수 있도록 토양 생물다양성 지표 목록작성, 평가 방법, 국가별 사례연구 등에 관한 정보를 제공토록 회원국에 요청함
II. 물	iii. 물이용	6. 국가 총 지하수 사용량 중에서 농업부문 지하수 사용량 및 비중(또는 순 농업부분 지하수 수지)
		7. 기타 주요 물이용자(예: 산업, 가정)의 물부과세 대비 농민의 관개수 부과세 추이
		8. 농업용수 배출에 의해 최소 참조수준 이하로 떨어지는 연간 하천/호수의 비중
		9. 농업용수 이용이 생태계 건전성(야생종 및 습지)에 미치는 영향
		10. 관개용수 단위용량 당 평균 농산물 화폐가치 추이
	iv. 수질	11. 연안수에 대한 농업부문 질소 및 인산 부하 추이
		12. 전형적인 농업지역에서 국가 수질 허용치(threshold value)를 초과하는 지표수 및 지하수 염분 농도
		13. 전형적인 농업지역에서 국가 수질 허용치(threshold value)를 초과하는 지표수 및 지하수 병원균 농도
		14. 지표수 및 지하수에서 농업에 의한 병원균 오염 비중
III. 기후변화	v. 온실가스	15. 순 농업부문 온실가스 배출 수지
IV. 생물 다양성	vi. 유전자 다양성	16. 주요 작물/가축 부류(예: 밀, 쌀, 소, 돼지) 중에서 시장에 등록 및 검정된 작물 변종/축종 수
		17. 개별 작물별(예: 밀, 쌀, 평지 등) 총 생산량 중 우성 작물 변종 비중
		18. 각 가축부류별 사육두수 중 주요 축종(혈통) 비중(예: 총 축우 두수 중 Friesian, Jersey, Charolais 등의 비중)
		19. 멸종 위기(임계치 또는 위험상황)에 처한 토종 작물 변종(예: 곡류, 과일, 채소류 등) 개체수 및 비중
		20. 국가별 프로그램으로 현지내 및 현지외에서 보존되는 생물 종 및 계통(accessions) 수
	vii. 생태계 (서식지) 다양성	21. 농경지 전역에서 서식지 지형별(예: patch size, linear feature, networks) 및 공간 구성별(예: fragmentation, vertical structure, mosaics) 품질 및 물량

표 2.2. 계속

주제	지표명	지표 정의
IV. 생물 다양성	viii. 야생종 다양성	22. 초생 서식지로 농경지를 이용하는 야생종의 풍부성(개체수) 및 다양성
		23. 농경지에 서식하는 생태적 표시(indicative) 야생종 수
		24. 농업생산 및 농업생태계를 위협하는 주요 비토착종 개체 분포 및 개체수
	ix. 서식지와 생물종의 연결	25. 서식지-생물종 매트릭스; 직접 관찰 또는 간접 정보를 통해 야생종(식물군, 동물군)에 관한 농경지 모든 서식 유형별 관리 및 면적 변화를 연결 26. 자연자본 지표; 현재 농업생태계 상태와 기준 상태의 비교를 통해 서식지 유형별 물량 및 야생종 풍부성, 다양성, 서식지 구조 및 관리에 관한 질적 평가
V. 경관 및 토지 생태계 기능	x. 경관	27. 경관구조; 다른 지표 영역 즉, 경지이용, 피복, 작부체계, 문화적 특성 등을 포함 28. 경관기능; 접근성(문화적 정체성, 평정, 생물다양성을 포함한 생태계 기능) 29. 경관가치(예: 농업 경관의 화폐적 가치를 제공하는 가상가치평가법 이용)
	xi. 토지 생태계 기능	30. 물 보유용량; 단기간, 토양내, 농경지내, 관배수 시설에 의해 저장되는 물의 양 31. 농업 관배수 시설에 의한 용수 보유용량; 농장내 용수 저장 시설이 용수를 보유하는 정도를 나타냄 32. 산사태 경감 지표; 산사태 위험이 있는 농업지역 내에서 관리된(managed) 농경지 비율
	xii. 양분관리	33. 최대 농업생산 가치 이상의 토양내 인산가치를 보유한 농경지 면적 및 비중
	xiii. 병해충 관리	34. 농약폐기물 처리를 위한 적절한 저장/취급/세척 및 처분시설을 갖춘 농가 수 및 비중
	xiv. 토양관리	35. 토양검정프로그램의 일환으로 토양 생물학적 특성을 파악하여 토양관리계획을 수립하는 농가 수 및 비중
	xv. 물관리	36. 여러 배수기술 유형별 농경지 면적 및 비중
VI. 농장관리	xvi. 경관관리	37. 자연경관 유지 및 향상을 위한 공·사적 계획을 수립하는농가 수 및 비중(총 농경지 면적)
	xvii. 농장 관리 능력	38. 농민: 농업환경 교육에 대한 농민 참여 수준 39. 제도적: 농업환경 관리 연구 및 보완 연구에 대한 지출 40. 경제적: 농업활동에 의한 순 농가소득
	xviii. 에너지	41. 주요 농업 투입물에 포함된 에너지 총량 추이 42. 농업생산의 에너지 효율성; 연간농업활동에 의해 직접적으로 소비된 에너지 단위당 연간 농업생산의 화폐적 가치 43. 농업활동에 의한 재생가능 에너지의 생산 및 이용 44. 농업에서 직·간접적인 에너지 사용에 의한 온실가스 배출량(총 농업 에너지 투입지표를 나타냄)
	xix. 토지	45. 배수(drained) 농경지 면적 및 비중
	VII. 농업 투입물	

자료: OECD(2004).

2. OECD 농업환경지표 종합보고서

- 농업환경지표 개발에 관한 종합보고서는 1994년부터 지표개발에 관한 내용을 총괄하는 보고서로 2002년 12월 제16차 JWP회의시 보고서에 담을 전문 및 내용 등의 세부사항에 관해 논의하여 합의함.
- 종합보고서의 전문(preamble) 초안
 - 종합보고서의 발간목적은 회원국의 농업환경 여건 및 최신 관련정책의 동향에 관한 정보를 제공하고, 현재 개발 중인 지표에 대한 검토·평가 및 회원국과 국제기구의 정책개발에 활용하며, 미래에 있어서 적용한계와 핵심 쟁점을 개략적으로 기술하는 데 있음.
- 종합보고서 제4권의 작성에 대한 세부 추진계획
 - 농업환경지표 종합보고서 제4권의 구성은 2002년에 발간된 농업환경지표 보고서 제3권과 달리 정책부분을 포함하여 주로 지표방법론, 배경자료 등의 상세한 설명 자료는 웹사이트에 올리고, 본문은 전문과 각국별 보고부분으로 분리하여 수록하는 것으로 제시함.
- 종합보고서 발간의 세부 추진계획에 대한 검토
 - 종합보고서 작성의 설문조사 대상기간은 1985~2002년(가능한 경우 2003년치 포함)으로 정함.
 - 2003년 주요일정을 보면 6월하순~7월초에는 회원국에 설문서 회람(제17차 JWP회의결과에 따름), 7월/8월에는 OECD 웹사이트 운영, 정보 공유 및 자료 수집, 9월하순~10월초에 사무국 발신의 질의서에 대한 회원국의 최종 답신, 11월 24~26일에 개최될 제18차 JWP회의시 종합보고서 준비과정 보고 및 제4권의 각국 주요성과 부분을 작성
 - 2004년 일정을 보면 3월초에 각국별 주요성과 작성과 관련한 2차 설

문서를 발송하고, 4월초 2차 설문서 작성 및 사무국 회신이 있으며, 6월에 종합보고서의 초안을 완성하여, 2004년 하반기에 종합보고서 초안을 웹사이트에 게재하는 것으로 잡고 있음. 2005년 중반 최종본을 출간할 계획으로 작업을 추진함.

- 종합보고서의 목차 구성을 보면 보고서 요약, 지표개발 추진 배경, 회원국의 농업관련 환경 조건의 추이, 지표개발 진행상황, 농업환경조건의 회원국별 추세, 농업환경지표의 이용 등 6개의 장으로 구성됨(<표 2.3> 참조)
- OECD 농업관련 환경조건의 추이를 다루는 제3장에서는 농업생산의 핵심요소인 경지면적, 농경지 이용 상황 및 전망, 농업생산 실태 및 전망 등을 다루는 개요부문, 질소와 인산의 양분수지 부문, 농약사용 및 위험 부문, 농업에너지 사용, 물, 대기 및 기후변화, 생물다양성 및 농장관리 등을 기술함.
- OECD 농업환경지표 개발 및 진행상황을 다루는 제4장에서는 토양, 물, 생물다양성 지표개발과 관련 전문가회의 관련내용을 요약정리하고, 국가별 농업환경 조건의 추세에 관한 제5장의 내용은 OECD 사무국에서 관련자료를 기초로 하여 초안을 작성한 후 회원국의 의견을 수렴하여 최종적으로 자료작성을 완결하는 것으로 함.
- 마지막으로 농업환경정책 수단으로 농업환경지표의 이용분야를 기술하는 제6장에서는 농업활동과 관련한 환경조건의 상황과 추세를 개관하고, 시기별·국가별 농업환경 성과비교, 농업-환경의 인과관계 설명, 정책분석에 있어서 농업환경지표 이용의 한계와 미래의 과제 등을 기술함.

표 2.3. 「농업환경지표 종합보고서」 제4권의 목차 구성

1. 업무요약
 - 요점 및 업무요약
2. 배경
 - ※ 배경 설명: 보고서의 의도; 보고서 출처(전문가 회의, 설문서, 국가별 정보입력 등); Vol. 3 이후 보고서에서 달성한 것과 가치부여가 된 것; 지표의 해석방법과 지표의 한계; 회원국에서 달성한 것과 기타 지표개발에 대한 국제적 노력(예: Eurostat, FAO, IPCC, CBD 등의 제휴)
3. OECD의 농업 관련 환경 조건의 추이
 - 3.1. 정황(context): 농업생산 및 토지이용- 최근 추세 및 미래 전망
 - a. 농업생산, 경지이용 및 환경 간의 관계 개관
 - b. 농업생산: 최근 추세 및 미래 전망
 - c. 농경지 이용 및 회복: 최근 추세 및 미래 전망
 - ※ 농업환경지표의 요소인 3.2-3.9는 다음과 같이 구성됨
 1. 지표 정의, 개념, 해석 및 한계
 2. 최근 추세
 - 3.2. 양분 수지(Nutrient Balances)
 - a. 질소(Nitrogen)
 - b. 인산(Phosphorus)
 - 3.3. 농약 사용 및 위험
 - a. 농약 사용
 - b. 농약 위험
 - 3.4. 농업 에너지 사용
 - 3.5. 토양
 - a. 토양침식- 물과 바람에 의한 침식
 - b. 토양 유기탄소
 - 3.6. 물
 - a. 물이용- 관개지에서의 물이용 변화
 - b. 수질- 수체(water bodies)의 질산염, 인산, 농약 농도
 - 3.7. 대기 및 기후 변화
 - a. 암모니아 배출
 - b. 메틸 브롬화물 배출 및 오존 고갈
 - c. 온실가스 배출 및 기후 변화
 - 3.8. 생물다양성
 - a. 농업 유전자 다양성- 작물 및 가축
 - b. 생태계(서식지) 다양성

- 3.9. 농장 관리
 - a. 양분 관리
 - b. 병해충 관리
 - c. 토양 관리
 - d. 물 관리
 - e. 생물다양성 관리
 - f. 전체 농장 관리
- 4. OECD 농업환경지표 개발 진행상황
 - 4.1. 양분수지
 - Eurostat와의 제휴 프로젝트
 - 4.2. 농약 사용 및 위험
 - 농약 사용 자료에 관한 Eurostat와의 제휴 프로젝트와 농약 위험 지표에 관한 OECD 연구
 - 4.3. 농업 에너지 사용
 - 에너지 지표에 관한 IEA의 연구
 - 4.4. 토양
 - 토양 침식 및 토양 생물다양성(Rome, Italy, 2003)
 - 토양 유기탄소(Ottawa, Canada, 2002)
 - 4.5. 물
 - 물이용 및 수질(Gyeongju, Korea, 2003)
 - 4.6. 대기 및 기후변화
 - 암모니아(EMEP), 메틸 브롬화물(UNEP), 온실가스(IPCC)에 대한 국제기구 조성
 - 4.7. 생물다양성
 - 농업 생물다양성(Zurich, Switzerland, 2001) 및 CBD 사무국에서 연구
 - 4.8. 토지
 - 농업 경관(Oslo, Norway, 2002)
 - 토지 생태계 기능(Kyoto, Japan, 2003)
 - 4.9. 농장 관리
 - 농장 관리(Palmerston North, New Zealand, 2004)
- 5. 농업관련 환경 조건의 국가별 추세
- 6. 정책수단으로 농업환경지표 이용
 - 6.1. 서언(introduction)
 - 6.2. 농업활동과 관련한 환경조건에 대한 상태, 추세, 개관을 강조
 - 6.3. 시기별 및 국가별 성과 비교
 - 6.4. 정책, 농업 및 환경조건 변화 간의 원인-효과 관계 이해
 - 6.5. 정책을 위한 지표 이용의 한계, 지식격차 및 미래도전 요약

3. OECD 농업환경지표 작성을 위한 설문서

3.1. 1차 설문서 개요

- 1차 설문서의 조사대상 및 지표 범위
 - 1차 설문서의 지표대상 범위는 크게 생물다양성지표와 토지지표를 대상으로 함. 생물다양성 지표에는 농업유전작물 및 가축자원, 서식지와 야생종 등을 포함하며, 토지지표에는 토지 생태환경기능 및 경관측면을 포함함.
 - 생물다양성지표는 농업부문의 작물 및 가축의 유전자원을 포괄하며, 작물품종의 유전적 다양성, 축종의 유전적 다양성, 멸종위기에 처한 작물의 품종 및 축종, 현지내/현지외 보전 유용한 종 등에 관해 조사함.
 - 서식지 및 야생종(habitats and wild species) 지표는 서식지의 양(스톡, 유량, 구조), 농경지를 이용하는 야생동물종, 서식지행렬 및 자연자본지수(Natural Capital Index) 산출을 요구함.
 - 토지 생태시스템 기능(land ecosystem functions)과 관련된 지표로는 물보유기능, 농업시설에 의한 물보유기능, 토지사태관리지수 등을 산출하여 제시해야 함.
 - 경관관련 지표는 문화적 요인과 농업경관의 가치에 대한 수요 등의 지표로 구성됨.

3.2. 2차 설문서 개요

- 2차 설문서의 조사대상 지표 범위
 - 2차 설문서는 토양질, 수질 및 물이용 관련지표를 조사하는 내용을 담고 있음.
 - 토양질 지표는 물에 의한 토양침식의 위험 및 상태, 바람침식에 의한

위험 및 상태, 침식된 토양에 의한 추가적인 지표, 토양유기탄소의 변화 및 토양생물다양성의 상태 등을 다루고 있음.

- 수질 지표는 질산염, 인산염, 농약, 염류, 병원균 등이 수질에 미치는 영향을 다루는 내용을 조사함. 각 지표별 환경기준의 적용기준과 구체적인 적용사례 제시를 요구함.
- 물이용 지표는 자원이용, 자원효율성 및 생태시스템이 건강에 미치는 영향 등을 조사함. 특히 농업용수 이용의 경제적 효율성 지표와 관련 농업용수 사용단위당 농산물 가치평가액과 비농업분야 사용료와의 상대적인 비교치 등의 자료제시를 요구함.

3.3. 3차 설문서 개요

○ 3차 설문서의 조사대상 지표 범위

- 3차 설문서는 농장관리와 관련된 양분관리, 병해충, 토양, 물, 생물다양성 및 경관, 환경친화적 농장관리, 농장관리방식의 행렬 등에 관한 지표를 다루고 있음.
- 양분관리실천과 관련 자발적인지 아니면 의무적인지와 화학비료 투입에 대한 규제여부, 양분유출을 막을 수 있는 피복작물의 재배, 가축분뇨의 관리, 농가단위의 양분수지관리 등에 관한 조사, 토양조사의 빈도와 조사대상 면적 등을 조사함.
- 병해충관리와 관련 비화학적 병해충 관리방식과 대상면적, 작물윤작, 페르몬 사용, 천적사용, 생물학적 관리방법, 기타방식 등과 관련한 방법별 실천면적을 조사함. 또한 IPM 실천농가와 적용대상별(작목별) 면적 등을 조사함.
- 토양관리와 관련 토양피복일수, 대상면적, 영구목초지면적, 툴리지 면적, 등고선재배면적, 대상재배(strip-cropping), 윤작면적, 초생수로, 방풍지 면적 등을 조사함.
- 물관리와 관련 관개기술이나 설비에 따른 고압방식, 저압스프링클러,

점적관개와 물사용의 경제적 효율성에 관해 조사함.

- 생물다양성 관리를 위한 중앙정부와 지방정부의 정책프로그램 및 대상면적, 참여농가수 등을 조사함.
- 농장관리능력과 관련 농업환경분야의 공공부문의 예산지출액, 민간부문 지출액을 조사하고, 친환경농업 실천농가의 교육훈련 참여정도 등을 조사함.
- 환경관리계획과 관련 품목별(경종, 초지, 영구작목 등) 실천대상면적, 참여농가, 프로그램 운영주체, 농업부문에 적용되는 환경기준과 규제 프로그램 등을 조사함.

제 3 장

OECD 농업환경지표 설문서 작성

1. 1차 설문서의 주요 답변 내용

- 생물다양성지표와 관련 작물종의 유전적 다양성에 있어서 벼의 경우 2000년에 105종에서 2002년에는 139종으로 증가하였고, 또한 채소류와 과실류의 종도 증가한 것으로 제시됨. 축산부문의 유전적 종수와 관련 축우의 경우 2002년 기준 홀스타인 37종, 한우 61종, 기타 2종 등으로 제시됨. 준 서식지를 나타내는 지표로는 목초지로 2002년 48,143ha가 제시되었고, 농경지를 주요 서식지로 활용하는 비율은 포유류 19.5%, 조류 35.8% 등으로 제시됨(<부록 1> 참조).
- 1차 설문서 작성에 있어서 생물다양성 분야는 농업생물공학연구소 유전자원과 및 국립환경연구원 자연생태과, 토지생태시스템 기능에 관해서는 농업과학기술원 환경생태과, 토지경관은 농업과학기술원의 다원적기능팀에 의해 주로 작성되었음.¹⁾

1) 1차 설문서 작성과 관련하여 생물다양성 지표는 농업생물공학연구소 유전자원과

2. 2차 설문서의 주요 답변 내용

- 우리나라 농경지 가운데 물에 의한 침식이 높은 수준(침식량 연간 22~32.9톤/ha)에 해당하는 면적은 92,000ha이고, 매우 심각한 수준(침식량 연간 33톤/ha이상)의 대상면적은 18,100ha에 달함. 바람에 의한 침식면적은 고랭지 극히 일부를 제외하고는 고려대상이 되지 않음을 언급함(<부록 2> 참조).
- 논농사의 관개에 따른 1톤당 평균 가치는 1995년에 73원이었고, 2001년에는 91원으로 증가한 것으로 제시됨. 물 이용료의 경우 2001년에 톤당 생활용수는 349.4원, 공업용수 228.8원으로 제시하였으나, 관개용수의 경우 농업용 수세의 폐지 등으로 이용료를 제시하지 못함.
- 논농사의 건전한 생태계 유지기능으로 특정 조사대상지 논에 서식하는 무척추동물의 수는 14목 54과 107종으로 조사되었고, 수서곤충 개체수는 물 6ℓ 당 206.5마리, 수서갑각류는 물6ℓ 당 1,515.7마리, 곤충류는 20회 채취당 119마리로 조사됨. 물 보유기능은 ha당 논토양의 경우 2,069.9톤, 밭토양이 392.5톤, 초지가 981.2톤, 과수원이 589.9톤으로 제시됨.
- 2002년 기준 양분수지에 있어서 질소수지(투입-산출)의 경우 238kg 수준으로 산출되었고, 인산수지는 ha당 47kg 수준으로 나타남(<부록 4>와 <부록 5> 참조).²⁾

김창영 박사, 야생동물 분야는 국립환경연구원 원창만 박사, 토지생태기능은 농업과학기술원 하상건 박사, 토지경관지표는 다원적기능팀의 정필균 박사에 의해 주로 작성되었음.

- 2) OECD 농업환경지표-양분균형지표 가운데 질소수지지표의 경우(1995~1997년 평균치 기준) 네덜란드가 262kg/ha으로 가장 높았고, 다음으로 우리나라가 253kg/ha

- 토양질 관련지표, 양분 관련지표, 수질 및 물이용 지표는 농업기술원의 해당분야 지표별 전문가에 의해 주로 작성되었음.³⁾

3. 3차 설문서의 주요 답변 내용

- 양분관리 방식으로 주로 질소, 인산, 칼리 등 주요 비료성분을 자발적으로 관리하고, 양분유실을 막기 위한 피복작물(cover crop) 재배, 일정규모 이상 축산농가의 분뇨저장 및 처리시설 의무화 등을 제시함. 환경친화적인 양분관리 대상농가는 1993년에 15,670호, 1998년에 84,400호, 2002년에는 204,907호에 달함(<부록 3> 참조).
- 토양검정은 1990년대 중반까지 2~3년 주기로 이루어졌으나 1990년대 중반 이후 매년 검정이 이루어지고 있으며 토양검정을 수행한 농가는 1993년에 45,000호, 1997년에 39,400호, 2002년에는 614,775호로 나타남.
- 병해충 관리는 농약에 의한 화학적 방제 외에 경운, 윤작, 생물학적 통제방식, 페르몬과 천적 사용, 작물식재 시기조절 등 다양한 방식이 적용되고 있음. 천적을 적용하여 방제하는 농경지 면적(2003년 기준)은 주로 비닐하우스의 시설재배지 471ha에 달하는 것으로 제시함. 또한 종합병

수준으로 발표되었음(OECD, 2001). 네덜란드는 양분관리를 위한 지속적인 정책프로그램에 힘입어 2002년 기준 173kg/ha으로 크게 줄어든 반면, 우리나라는 상대적으로 적게 줄어든 238kg/ha 수준으로 OECD 회원국 가운데 질소성분의 과잉투입 수준이 가장 높은 국가로 나타남.

- 3) 2차 설문서 작성과 관련 토질지표는 농업과학기술원 토양관리과 윤정희 박사와 정강호 연구사, 토양유기탄소는 토양관리과 김유학 박사, 농업용수사용은 토양관리과 허승호 연구사, 농업용수수질은 환경생태과 김진호 연구사, 양분수지는 식물영양과 이연 박사에 의해 주로 작성되었음.

해충관리방식(IPM)을 적용(2003년 기준)하는 대상지역(주로 시범사업 지역)은 총 425ha로 이중 작물재배지가 263ha, 과수원 162ha를 차지하고 참여농가수는 650호에 달하는 것으로 제시함.

- 토양관리와 관련 연간 토양 회복이 이루어지는 면적은 1995년에 312,464ha, 2000년에는 305,263ha로 추정됨. 적용되고 있는 토양관리기법으로 보전경운 및 무경운 방식, 작물윤작, 등고선경작, 대상재배 방식(strip cropping), 초생수로(grassed waterways)나 방풍림(windbreak) 등을 활용하고 있는 것으로 제시함.
- 생물다양성 보전을 위한 정책프로그램으로는 환경부에서 추진하고 있는 생물다양성관리계약제도와 농업경관보전 프로그램인 강원도 삼척시의 유채꽃밭 조성사업, 평창군의 메밀꽃단지 조성사업을 제시하였음. 2003년도 기준 생물다양성관리계약제도에 참여하는 농가는 2,215호에 대상면적은 340ha로, 경관보전사업에 참여하는 농가는 50호에 대상면적은 38ha로 제시함.
- 유기농업 실천농가(2003년도 유기 및 전환기유기 인증농가 포함)는 2,749호에 경지면적은 4,654ha이고, 이중 주 작목인 유기 쌀 재배면적은 1,546ha로 제시함.
- 농업환경연구에 대한 지출(2001년 기준)은 240억원으로 전체 농업부문 연구비 지출의 10% 정도를 차지하며, 민간부문의 이 분야 연구비지출액은 42억원으로 제시됨.
- 농업부문의 환경관리 시스템과 관련 양분, 병해충, 토양, 용수, 생물다양성(농업경관포함), 친환경실천계획 분야에 중앙정부의 정책프로그램이 적용되고 있음. 지방정부의 경우 생물다양성과 친환경농법 실천 확산을 위한

프로그램을 수립하여 추진하고 있고, 농민단체는 물론 지역 공동체도 친환경 농업 실천을 위한 다양한 프로그램에 참여하는 것으로 제시함. 또한 친환경 농업 실천 확산을 위한 직불제의 시행, 환경관리를 위한 환경기준 및 규제제도의 집행과 모니터링 시스템이 구축된 것으로 제시함.

- 농장관리지표는 한국농촌경제연구원과 농촌진흥청의 전문가에 의해 주로 작성되었고, 토양과 양분 등에 관한 세부지표는 농업과학기술원의 지표 별 전문가와의 협의에 의해 작성되었음.⁴⁾

4) 3차 설문서 작성과 관련 농장관리지표는 한국농촌경제연구원 환경연구팀의 김창길 박사와 농촌진흥청 농업경영정보관실 강충관 박사에 의해 주로 작성되었음.

FIRST QUESTIONNAIRE

**for ENVIRONMENTAL INDICATORS FOR AGRICULTURE
VOLUME 4 - Korea**

Indicator Areas:

- 1. Biodiversity: Agricultural Genetic Crop and Livestock Resources**
- 2. Biodiversity: Habitats and Wild Species**
- 3. Land : Land Ecosystem Functions**
- 4. Land : Landscape**

1. GENERAL INTRODUCTION

1. Background

At the December 2002 Meeting of the OECD Joint Working Party on Agriculture and Environment (JWP), it was agreed to use a Questionnaire to collect information to help draft the OECD report *Environmental Indicators for Agriculture Volume 4*.¹ The JWP at its June 2003 meeting requested that the Secretariat first circulate a draft of the Questionnaire for comment in July, and then distribute a final version for response by Member countries by 3 October 2003.

2. Objectives of the Questionnaire

The objective of the Questionnaire is to gather the best available agri-environmental data and information in Member countries, following the identification of those indicators for which the Secretariat is unable to collect data from its own databases or other sources. The replies to the Questionnaire will also contribute to the: JWP sectoral studies on the dairy and arable crop sectors and provide an input into other OECD activities, notably the Environmental Data Compendium and country Environmental Performance Reviews. They will also provide an information source that would be readily available to all Member countries.

2. BACKGROUND NOTES

To assist Countries in their replies to this Questionnaire for each indicator area some background notes are provided that include:

1. **National contact points** of participants that have attended relevant OECD Expert Meetings on Agri-biodiversity (Zurich, 2001), Landscape (Oslo, 2002) and Land Conservation (Kyoto, 2003).
2. **References** that can be drawn on to help answer the questions.
3. **Examples** that provide illustrations of the type of data required in country responses to the Questionnaire.

¹ For background to Volume 4, see COM/AGR/CA/ENV/EPOC (2003) 26 and for the Questionnaire, see COM/AGR/CA/ENV/EPOC (2003) 27.

3. INDICATOR AREAS

This *First Questionnaire* covers the following indicator areas:

1. Biodiversity: Agricultural Genetic Crop and Live Stock Resources

- 1.1. Genetic Diversity of Crop Varieties
- 1.2. Genetic Diversity of Livestock Breeds
- 1.3. National Crop Varieties/Livestock breeds that are endangered
- 1.4. Available Species/Accessions *in situ* and *ex situ*

2. Biodiversity: Habitats and Wild Species

- 2.1. Habitat Quantity (Stocks)
- 2.2. Habitat Quantity (Flows)
- 2.3. Habitat Quality (Structure)
- 2.4. Wildlife Species Using Agricultural Land
- 2.5. Habitat Matrix and Natural Capital Index (NCI)

3. Land: Land Ecosystem Functions

- 3.1. Water Retaining Capacity
- 3.2. Water Retaining Capacity by Agricultural Facilities
- 3.3. Landslide Control Index

4. Land: Landscape

- 4.1. Cultural Elements
- 4.2. Demand for and Valuation of Agricultural Landscape

4. QUESTIONNAIRE REPLIES

1. Replies to the Secretariat

Countries are requested to send their replies to Mr. Yasuro FUNAKI by Email: yasuro.funaki@oecd.org

2. Dates and periods: It is recommended to provide national level data at 5 yearly intervals starting from 1985, or for other approximate dates if unavailable. Annual data should be provided if available, and if you have data series for periods before 1985, these should also be provided to the Secretariat.

3. Definitions

Countries' replies should be as consistent as possible with the proposed definitions. For those indicators, for which no definitions are proposed, Countries should use national definitions and accompany the replies with comments and supplementary documentation where possible.

4. National reports, publications, etc.

Countries are encouraged to provide any additional information in the form of relevant weblinks, publications, reports, discussion papers, etc. to the Secretariat. This material will provide a valuable input for "*Volume 4*" and help to interpret the data.

5. Additional information

You can also provide additional information on a separate sheet if necessary, especially in those cases where for your country you have indicators that address the specific area concerned but their formulations differ from the OECD indicators.

5. WEBSITE

The Secretariat has created a password protected website to assist countries in their completion of the Questionnaire. The website is accessible at: <http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/aeiquest.nsf> (Enter the Username: aeiqust and Password: paris) and provides background references, national contacts and examples to help countries respond to the Questionnaire. In addition, a blank copy of the Questionnaire is available on the website and as replies are returned to the Secretariat these will be posted onto the website.

6. DEADLINE FOR REPLIES

Countries are requested to reply to the *First Questionnaire* by **Friday 3 October, 2003**

1.1. Genetic diversity of crop varieties

1.1.1 For the main crop categories, what is the total number of crop varieties for individual crops (*e.g.* wheat, rapeseed, etc.) that have been registered and certified for marketing, including native and non-native species and landraces? (Please add more lines for species and earlier years if available.)

	1985	1990	1995	2000	2002	Native	Non-native	Landraces
	Unit number							
Cereals								
Wheat				12	15			351
Rice				105	139			1,146
Maize				17	24			4,372
Barley.				44	52			4,378
Oil crops								
Rape				-	2			
Dried pulses and beans								
Soybean				50	60			7,615
Root crops								
Potatoes				7	24			63
Sweet-potato				-	11			3
Fruit								
Apple.				12	16			2
Pear				19	23			10
Peach				15	28			7
Grapes				-	5			
Citron				-	3			

	1985	1990	1995	2000	2002	Native	Non-native	Landraces
	Unit number							
Vegetables								
Tomatoes				-	2			35
Radish				14	25			65
Chinese cabbage				18	37			223
Pepper				11	29			705
Cucumber				4	15			58
Melon				8	14			95
Water melon				4	18			9
Pumpkin				6	12			411
Lettuce				3	14			93
Onion				-	1			15
Spinach				-	1			85
Industrial crops								
Ginseng				5	5			
Sesame				-	27			2,742
Perilla				-	23			1,014
Groundnut				-	22			144
Forage								
Ryegrass				3	3			
Orchard grass				-	1			5

1.1.2. Can you identify for the main crop categories, native, non-native and landraces? If so, please add additional columns to the table above (see example of year 2002 above)

Indicator 1. BIODIVERSITY: Agricultural Genetic Crop and Livestock Resources**Country: Korea****1.2 Genetic diversity of livestock breeds**

1.2.1 For the main livestock categories, what is the total number of breeds that have been registered or certified for marketing, including native and non-native species and landraces? (Please add more lines for species and earlier years if available.)

	1985	1990	1995	2000	2002	Native	Non-native	Landrace
	Unit: number							
Cattle					8	4	4	
Pigs					7	1	6	
Poultry								
Chicken					8	2	6	
Duck					4	-	4	
Sheep					2		2	
Other livestock								
Goat					6	1	5	
Deer					5	-	5	

1.2.2 Can you identify, by those categories, native, non-native and landraces? If so, please add additional columns to the table above (see example of year 2002 above).

Indicator 1. BIODIVERSITY: Agricultural Genetic Crop and Livestock Resources**Country: Korea**

1.2.3 What is the share of livestock breeds in total livestock numbers for respective categories of livestock? (Please add more lines for species and earlier years if available.)

		1985	1990	1995	2000	2002
Cattle	Friesian (Holstein)					37
	Korean Brown					61
	Others					2
Pigs	Landrace					9
	Large White					5
	Other breeds					1
	Cross-breed					85
Poultry - chicken	Leghorn					3
	Korean Native					2
	Other breeds					1
	Cross-breed					94
Poultry – duck	Cheongsu					10
	Campbell					6
	Pekin					4
	Cross-breed					80
Sheep	Corriedale					95
	Merino					5
Other livestock						
Goat	Korean Native					76
	Other breeds					3
	Cross-breed					21
Deer	Sika					63
	Red deer					6
	Elk					27
	Cross-breed					4

1.2.4 Can you express indicator 1.2.3 above in terms of a Shannon or Shannon-Weaver index? If so please provide the details.

Indicator 1. BIODIVERSITY: Agricultural Genetic Crop and Livestock Resources**Country: Korea****1.3.2 Share of livestock breeds used in agricultural production that are endangered.**

Risk status (1)	2002			
	Cattle	Pig	Poultry	Sheep
Not at risk	5	6	12	
Endangered-maintained	1	1		1
Endangered				
Critical-maintained	2			1
Critical				
Extinct				
Unknown				

(1) These risk categories are defined in FAO (2000), see background notes.

1.4. Number of available species and accessions (samples) covered *in situ* and *ex situ* in national programmes.**1.4.1 Could you please provide information on the current state (2002) and trends (1985-2002) of *in situ* and *ex situ* plant conservation in your country?****i) In situ Management of Agro-biodiversity**

- The surveys conducted over the years, have shown that the crop landraces disappeared very fast from the farms in Korea. With an overall average, about 28.2% of crop species was maintained in 2000 versus in 1985. More diverse crop species were cultivated in the plain and suburb farming areas rather than the remote mountainous farming areas. The total number of varieties hold by farms has been also drastically decreased in general. The number of varieties in remote mountainous areas was relatively higher than that of other areas. It is general trend that the farming areas near to developed cities are losing crop landraces by changing to newly bred cultivars. Other reasons are the simplified cropping systems and migration of young people to the city due to mechanization and agricultural system.

The national seed genebank is surveying the distribution of some wild relatives of crop species and the diversity assessment of weedy type found in farmers' Lands. The wild soybean seed samples of 165 accessions were sampled for further characterization in 2002. The National Seed Genebank preserves about 1,000 accessions of wild soybean, which were collected during 1991-1995. The supplemental surveying on the wild soybean was implemented for the in-situ management of crop wild species. The weedy rice was surveyed across the different regions based on the 5 major rivers (Hangang, Geumgang, Nakdonggang, Yeongsangang, and Seomjingang). Total 3,559 weedy rice accessions were sampled from 9 provinces including the accessions collected from Cheju island, which had done in 2002.

ii) Ex situ Conservation

- The number of plant genetic resources conserved the National Seed Genebank was increased by collection activity. The National Seed Genebank conserves 113,702 accessions of cereal crops, 18,273 of industrial and medicinal plants, 13,820 of vegetables and fruit trees and 3,947 of forage crops and other germplasm., collected within the country and abroad. With respect to the vegetatively propagated germplasm, 45 genebank maintain 21,170 accessions Consisting of fruit trees, flowers, vegetables, medicinal plants, tuber crops, shrubs, grasses, and other germplants.

1.4.2 Could you please provide information on the current state (2002) and trends (1985-2002) of *in situ* and *ex situ* livestock conservation in your country?

Background Notes: Indicators 1.1 – 1.4 Agricultural Genetic Crop and Livestock Resources

1. Contacts:

- (1) Participants to the Expert Meeting on Agri-biodiversity Indicators, Zurich, Switzerland, 2001. (see also the Questionnaire website). (<http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>) then, Click “Meeting Organization”, followed by clicking “Agenda and List of Participants”)
- (2) Crop genetic resources – you may wish to consult with the national representative from country to the FAO for work on plant genetic resources (WIEWS Global Network Correspondents) listed in http://apps3.fao.org/wiews/contacts_rep13.jsp?i_LT=N&i_d=false&i_r=0&i_a=Navigate&i_m=true&i_s=N&query_OFFICES=12&i_l=E
- (3) Livestock genetic resources – you may wish to consult with the national representative from your country to the FAO working group listed in <http://dad.fao.org/en/Home.htm> (Click the “Communication”),

2. References:

- (1) OECD (2003) *Agriculture and Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis* (available at <http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>) (then, Click “Publication of the Expert Meeting Proceedings”)
- (2) OECD (2001) “Biodiversity” in *Environmental Indicators for Agriculture Volume 3: Methods and Results*. Pdf file version of the Volume 3 is available at: <http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>, followed by clicking “Links and Related Information”.
- (3) FAO (1997) *The State of the World’s Plant Genetic Resources for Food and Agriculture* (<http://apps3.fao.org/wiews/>)
- (4) FAO (2000) *World Watch List for Domestic Animal Diversity*, Third Edition, Rome (<http://dad.fao.org/en/Home.htm>.)

3. Examples:

- 1.1.1: OECD (2003) p.14, OECD (2001) p.301
- 1.1.2: OECD (2003) p.14, OECD (2001) p.301
- 1.1.3: OECD (2003) p.14p, p.22, p.48
- 1.2.1: OECD (2003) p.14, OECD (2001) p.303
- 1.2.2: OECD (2003) p.14, OECD (2001) p.303
- 1.2.3: OECD (2003) p.14p, p.22, p.48
- 1.3.1: FAO (1997)
- 1.3.2: FAO (2000) 39p
- 1.4.1: FAO (1997) pp16-29
- 1.4.2: FAO (2000)

Indicator 2. BIODIVERSITY: Habitats and Wild Species**Country:.....Korea.....****2.1 Habitat Quantity (Stocks)****2.1.1 What is the area of different agricultural land use types?** See Annex for definitions of land use categories.

Category	Area of semi-natural habitats				
	Hectares (for “Hedges and woodlands”, Hectares and km)				
	1985	1990	1995	2000	2002
Pasture (ha)	5,111	616	66,301	51,870	48,143
Extensive grassland					
Low intensity grassland					
Meadows used for litter					
Extensive pastureland					
Wooded pastureland					
Extensive field margins in cropped land					
Fallow land					
Hedges and woodlands (ha)					
High trees in traditional orchards					

Semi-natural habitats

Semi-natural habitats on agricultural land are habitats used in agricultural production in a way that provides for the possibility of conserving the diversity of biotopes and wildlife species. Semi-natural implies that these habitats need regular management but their appearance maybe close to natural. They are not subject to “intensive” farming methods and the use of fertilizers and pesticides are generally low and/or prohibited. The continuation of “extensive” agricultural practices is likely to contribute to the maintenance of semi-natural habitats, as these habitats begin to change when not cultivated. The proposed classification of semi-natural habitats is:

1. Extensive grassland: permanent grassland for which the following conditions apply:

- No fertiliser treatment (mineral or manure)
- No pesticide treatment
- Primarily maintained for harvested fodder production (cut a maximum of twice a year) and limited grazing.
- Can also be used for grazing, but limited to short periods (1-2 weeks), maximum twice a year.

2. Low intensity grassland: permanent grassland for which the following conditions apply:

- Low fertiliser use (only manure)
- No pesticide treatment
- Primarily maintained for harvested fodder production (cut a maximum of twice a year) and limited grazing.
- Can also be used for grazing, but limited to short periods (1-2 weeks), maximum twice a year.

3. Meadows used for litter (i.e. livestock bedding): permanent grassland for which the following conditions apply:

- No fertilisers
- No pesticides
- Primarily cut for litter, hence not used for fodder.
- Meadows maybe on marsh land.

4. Extensive pastureland: permanent grassland for which the following conditions apply:

- No fertiliser treatment (apart from manure from livestock grazing)
- No pesticide treatment
- Primarily used for grazing, low animal density or grazing limited to short periods. Signs of under-grazing evident (such as bush growth).

5. Wooded pastureland: permanent grassland for which the following conditions apply:

- No fertiliser treatment (apart from manure from livestock grazing)
- No pesticide treatment
- Wood cover on 5 – 50 % of pasture area

6. Extensive field margins in cropped land: situated at the margins of intensive cropland (cereals in particular) for which the following conditions apply:

- No mineral fertilisers used
- No pesticides applied, except for manual herbicide treatment of problematic weed plants

7. Fallow land: considered as semi-natural agricultural habitat if the following conditions apply:

- Natural vegetation or cultivated natural vegetation on arable land (land must be covered with vegetation)
- No fertiliser treatment
- No pesticide treatment
- No cultivation or management during the period of vegetative growth or bird nesting

8. Hedges and woodlands: considered as semi-natural agricultural habitat if the following conditions apply:

- The wooded area under 800 m² and the width of the tree canopy (i.e. width of the area covered by tree branches) under 12 metres
- No fertiliser treatment
- No pesticide treatment

9. High trees in traditional orchards: (e.g. fruit, nut and olive trees) considered as semi-natural agricultural habitat if the following conditions apply:

- Minimum trunk height 1.2 metres
- No herbicides used on the ground
- Tree density below that of cultivated orchards (100 trees/ha on average)

Indicator 2. BIODIVERSITY: Habitats and Wild Species (continued)**Country:....Korea.....**

Category	Area of uncultivated habitats				
	Hectares				
	1985	1990	1995	2000	2002
Woodland on agricultural land					
Uncultivated areas where wild plants grow freely					
Traditional stonewalls, stone piles					
Wet ditches, wetlands					
Small rivers					
Small ponds					
Other uncultivated habitat types on agricultural land: (please specify)					

2.1.4 What is the definition of these habitat types in your country?

Indicator 2. BIODIVERSITY: Habitats and Wild Species**Country:.....Korea.....****2.2 Habitat Quantity (Flows)**

2.2.1 Conversion of land within agricultural land: This information will indicate the total amount of land which undergoes a change in use during a specified time within a given country. Note, the Table asks for gross changes in land use, not net changes.

Total gross change (ha) (a)

		1985-1989(c)					Year:	
To	From (b)	1. Arable Crops	2. Permanent crops	3. Meadow and pasture	4. Fallow	5. Other agricultural land		
1. Arable crops								
2. Permanent crops								
3. Meadow and pasture								
4. Fallow								
5. Other agricultural land								
		1990-1994						
1. Arable crops								
2. Permanent crops								
3. Meadow and pasture								
4. Fallow								
5. Other agricultural land								

Indicator 2. BIODIVERSITY: Habitats and Wild Species (continued)**Country:.....Korea.....**

Total gross change (ha) (a)

To	From (b)	1995-1999(c)				
		1. Arable Crops	2. Permanent crops	3. Meadow and pasture	4. Fallow	5. Other agricultural land
1. Arable crops						
2. Permanent crops						
3. Meadow and pasture						
4. Fallow						
5. Other agricultural land						
		2000-2002				
1. Arable crops						
2. Permanent crops						
3. Meadow and pasture						
4. Fallow						
5. Other agricultural land						

a) The data will represent gross quantities of land converted from the use indicated in columns to that in the rows. These are NOT net conversions.

b) Are these categories the same as in indicator 2.1.1?

c) Data should cover the requested time periods. Countries for which data are not available for these periods are invited to indicate the time periods to which their data refer.

Indicator 2. BIODIVERSITY: Habitats and Wild Species**Country:.....Korea.....**

2.2.2 Conversion of land from one major use to another: This information will indicate the total amount of land which undergoes a change in use during a specified time within a given country. Note, the table asks for gross changes in land use, not net changes.

2.2.2.1 Conversion of Land from Other Uses to Agriculture

Total gross change (ha) (a)

from (b): to: 1. Agricultural land (b)	Period (c) Year (if different)		2. Forest & wooded land	3. Built-up land	4. Wetlands	5. Open land	6. Surface water areas	TOTAL GAINS
ha	1985-1989							
ha	1990-1994							
ha	1995-1999							
ha	2000-2002							

2.2.2.2 Conversion of Agricultural Land to Other Uses

Total gross change (ha) (a)

from (b):		1. Agricultural land			
Period (c)		1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2002
		Year: _____ _____	Year: _____ _____	Year: _____ _____	Year: _____ _____
to: (b)					
2.	Forest and wooded land ha				
3.	Built-up land ha				
4.	Wetlands ha				
5.	Other Rural land ha				
6.	Surface water areas ha				
TOTAL LOSSES					

a) The data will represent gross quantities of land converted from the use indicated in columns to that in the rows. These are NOT net conversions.

b) For definitions of other land use categories see background notes.

c) Data should cover the requested time periods. Countries for which data are not available for these periods are invited to indicate the time periods to which their data refer.

Indicator 2. BIODIVERSITY: Habitats and Wild Species**Country:....Korea.....****2.3 Habitat Quality (Structure)**

2.3.1 Do you have any indicators that reveal the patch size (e.g. mean radius in meters for cropland sites) of the cover type (e.g. rangeland, cropland, etc...)? If so,

a) What indicator do you use?

i. Definition/description of indicator

ii. Method of calculation

b) What results do you have for the indicator?

Indicator and Unit	1985	1990	1995	2000	2002

Indicator 2. BIODIVERSITY: Habitats and Wild Species (continued)**Country: Korea.....**

2.3.2 Do you have any indicators that reveal coertype segments per unit of length, or segment, per unit (*e.g.* index of the number of fragmentation)?

- a) What indicator do you use?
 - i. Definition/description of indicator
 - ii. Method of calculation
- b) What results do you have for the indicator?

Indicator and Unit	1985	1990	1995	2000	2002

2.3.3 Do you have other indicators that provide information on the spatial structure of agricultural habitats? (*e.g.* vertical structures, mosaics)

- a) What indicator do you use?
 - i. Definition/description of indicator
 - ii. Method of calculation
- b) What results do you have for the indicator?

Indicator and Unit	1985	1990	1995	2000	2002

Background Notes: Indicators 2.1 – 2.3 Habitats and Wild Species

1. Contacts:

Participants to the Expert Meeting on Agri-biodiversity Indicators, Zurich, Switzerland, 2001. (see also the Questionnaire website). (<http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>) (then, Click “Meeting Organization”, followed by clicking “Agenda and List of Participants”)

2. References:

- (1) OECD (2003) *Agriculture and Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis* (available at <http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>) then, Click “Publication of the Expert Meeting Proceedings”)
- (2) OECD (2001) “Contextual Information and Indicators” and “Wildlife Habitats” in *Environmental Indicators for Agriculture Volume 3: Methods and Results*. Pdf file version of the Volume 3 is available at: <http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>, followed by clicking “Links and Related Information”.

3. Examples:

- 2.1.1: OECD (2001) pp.52-53, p.59, OECD (2003) p.16, p.252
- 2.1.2: OECD (2001) pp.52-53, p.59, OECD (2003) p.16, p.252
- 2.1.3: OECD (2001) p.343, pp.359-360, pp.377-378
- 2.1.4: OECD (2001) p.343, pp.359-360, pp.377-378
- 2.2.1: OECD (2003) p.15
- 2.2.2: OECD (2001) pp.346-347, p.361, OECD (2003) p.15
- 2.3.1: OECD (2003) p.17, pp.162-163
- 2.3.2: OECD (2003) p.17, pp.162-164
- 2.3.3: OECD (2003) p.17
- 2.3.4: OECD (2003) p.17

2.4 Wildlife Species Using Agricultural Land

2.4.1 What is the share of all wildlife species that relies (*i.e.* is dependent upon) on agricultural land as a habitat? (Please note that, if relevant, taxa including mosses, lichens, fungi and algae can be included in “Other”.) If available, could you also provide data on the spatial distribution of those species on agricultural land, *e.g.* 80% of mammals that use agricultural land as a habitat are found on 20% of the total agricultural area.

Main taxonomic categories	Share of total biodiversity that relies on agricultural land as its primary habitat (%)				
	1985	1990	1995	2000	2002
Mammals					19.5
Birds					35.8
Reptiles					-
Invertebrates					-
Amphibians					-
Fish					-
Vascular plants					-
Other					-

2.4.2 What are the trends in the abundance (*i.e.* number) and richness (*i.e.* diversity) of wild species using agricultural land as primary habitat?

Main taxonomic categories	1985		1990		1995		2000		2002	
	Abundance (a) (Total number of category) %	Richness (b) (Total number of species within category) %	Abundance (Total number of category) %	Richness (Total number of species within category) %	Abundance (Total number of category) %	Richness (Total number of species within category) %	Abundance (Total number of category) %	Richness (Total number of species within category) %	Abundance (Total number of category) %	Richness (Total number of species within category) %
Mammals							101	13	151	16
Birds							12,537	182	16,105	161
Reptiles										
Invertebrates										
Amphibians										
Fish										
Vascular										
Other										

(a) Share of population number of all species (for given category) using agricultural land as primary habitat in total population number of all species

(b) Share of number of species (for given category) using agricultural land as primary habitat in total number of species

Indicator 2. BIODIVERSITY: Habitats and Wild Species**Country:..Korea.....****2.4.3 What are the trends in ecologically indicative species using agricultural land? (1)**

Below are examples of indicative species. Please include species relevant to your country.

Indicative Species	Number	1985	1990	1995	2000	2002
Hare						8.9
Common Pheasant						15.2
House sparrow						102.3
Rufous Turtle Dove						36.1
Mallard						8.0
Common Teal						2.2
Jay						29.4
Squirrel						7.3

(1) Define ecologically indicative?

Background Notes: Indicators 2.4 Habitats and Wild Species

1. Contacts:

Participants to the Expert Meeting on Agri-biodiversity Indicators, Zurich, Switzerland, 2001. (see also the Questionnaire website). (<http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>) (then, Click “Meeting Organization”, followed by clicking “Agenda and List of Participants”)

2. References:

- (1) OECD (2003) *Agriculture and Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis* (available at <http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>) then, Click “Publication of the Expert Meeting Proceedings”)
- (2) OECD (2001) “Biodiversity” in *Environmental Indicators for Agriculture Volume 3: Methods and Results*. Pdf file version of the Volume 3 is available at: <http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>, followed by clicking “Links and Related Information”.

3. Examples

2.4.1: OECD (2001) p.308

2.4.2: OECD (2003) p.186

2.4.3: OECD (2001) p.309, OECD (2003) p.123

2.5 Habitat Matrix and Natural Capital Index

2.5.1 Habitat Matrix.

Do you have any indicators in your country that reveal the population trends of selected wild species using agricultural land as primary habitat ? If so,

- a) What indicator do you use?
 - i. Definition/description of indicator
 - ii. Method of calculation
- b) What results do you have for the indicator?

2.5.2 Natural Capital Index (NCI)

Have you calculated the Natural Capital Index (NCI)? If so, what results do you have for the NCI?

Background Notes: Indicators 2.5 Habitats and Wild Species

1. Contacts:

Participants of Expert Meeting on Agri-biodiversity Indicators, Zurich, Switzerland, 2001. (see also the Questionnaire website). (<http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>) (then, Click “Meeting Organization”, followed by clicking “Agenda and List of Participants”)

2. References:

- (1) OECD (2003) *Agriculture and Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis* (available at <http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>) then, Click “Publication of the Expert Meeting Proceedings”)
- (2) OECD (2001) “Biodiversity” and “Wildlife Habitats” in *Environmental Indicators for Agriculture Volume 3: Methods and Results*. Pdf file version of the Volume 3 is available at: <http://www1.oecd.org/agr/biodiversity/index.htm>, followed by clicking “Links and Related Information”.

3. Examples:

- 2.5.1: OECD (2001) p.309 (Table2), pp.349-351, OECD (2003) pp.241-254
- 2.5.2: OECD (2003) p.264

Indicator 3. LAND: Land Ecosystem Functions**Country:.....Korea**

3.1 Water Retaining Capacity: The quantity of water that can be stored over a short period, in the agricultural soil, as well as on agricultural land where applicable (*e.g.* flood storage basins) and by agricultural irrigation/drainage facilities

3.1.1 Can you provide Water Retaining Capacity (WRC) coefficients (average or standard) for different land use categories for your country?

Please provide disaggregated WRC coefficients for relevant sub-categories (*e.g.* cereals/non-cereals or terraced/non-terraced for arable land; citrus/non-citrus for permanent crops, etc.), if available. The main land use categories should be disaggregated according to their characteristic water retention capacity (see examples in table below), thus showing the most appropriate sub-categories for your country.

Land use (a)	Unit	Arable land	Permanent crops	Grassland (permanent meadows and pasture)	Forest and other wooded land	Other land use which has WRC (please specify)
National coefficients for water retaining capacity	tonnes/ha					
		Paddy field	Upland	Grassland	Orchard	
WRC in Soil	tonnes/ha	2,069.9	392.5	981.2	589.9	
WRC on Land	tonnes/ha	-	624.9	624.9	624.9	
Total	tonnes/ha	2,069.9	1,016.4	1,606.1	1,214.8	

3.1.2 If you have provided disaggregated WRC coefficients for land use sub-categories, please provide the corresponding disaggregated land use area data on a separate sheet.

Indicator 3. LAND: Land Ecosystem Functions**Country:.....Korea..**

3.1.3 Can you provide any adjustment factors for the WRC calculation to include differences in water retention capacity of different soil types/conditions and agricultural practices?

1) WRC – paddy

Soil Types (<i>e.g.</i> clay)		Management practices (<i>e.g.</i> no tillage)		Other factors (<i>e.g.</i> hydrological conditions)	
Soil type	Adjustment factors	Management practice	Adjustment factors	Other factors (please specify) Geographical conditions	Adjustment factors
				1. Valley-in land	1.00
				2. Hillside land	0.76
				3. Plain land	1.09

1) WRC in Soil – upland

Soil Types (<i>e.g.</i> clay)		Management practices (<i>e.g.</i> no tillage)		Other factors (<i>e.g.</i> hydrological conditions)	
Soil type	Adjustment factors	Management practice	Adjustment factors	Other factos (please specify) Slope(%)	Adjustment factors
1. Sandy loam	1.12	1. Contour	1.00	1. 0~2	1.21
2. Loam	1	2. Vinyl mulching	0.95	2. 2~7	1.14
3. Clay loam	0.94	3. Straw muching	0.95	3. 7~15	1.00
4. Clay	0.91	4. Grass band	1.00	4. 15~30	0.82
				5. 30~60	0.54
				6. 60~100	0.28

1) WRC on Land – upland

Soil Types (<i>e.g.</i> clay)		Management practices (<i>e.g.</i> no tillage)		Other factors (<i>e.g.</i> hydrological conditions)	
Soil type	Adjustment factors	Management practice	Adjustment factors	Other factos (please specify) Slope(%)	Adjustment factors
		1. Contour	1.00	1. 0~2	0.88
		2. Up and down	0.5	2. 2~7	0.92
		3. Vinyl muching	0.95	3. 7~15	1.00
		4. Straw mulching	2.0	4. 15~30	1.14
		5. Grass band	1.1	5. 30~60	1.48
				6. 60~100	2.24

3.2 Water Retention Capacity by Agricultural Facilities

The calculation for Water Retaining Capacity (WRC) by Agricultural facilities (Wf) is as follows:

$$Wf \text{ per dam} = Sp - Sa$$

Where,

Wf is the water retaining capacity by agricultural facility (million tonnes)

Sp is the permissible maximum storage capacity of facility (million tonnes)

Sa is the average water storage during the wet season (million tonnes).

3.2.1 Can you estimate the water retaining capacity of agricultural facilities such as irrigation ponds and reservoirs, using the calculation above?

Agricultural Water Facility	Unit (1)	198519861987	1990	1995	2000	2001
TOTAL	Million tonnes	950	1075	1152	1460	1624
Small dams	Million tonnes	133	164	-	175	-
Ponds & reservoirs	Million tonnes	773	831	898	1082	1243
Irrigation canal	Million tonnes	12	15	17	31	32
Drainage canal	Million tonnes	32	65	73	172	174

(1) Please indicate if average or maximum storage capacity.

3.2.2 Do you have any other indicators that reveal water retaining capacity of agricultural facilities such as irrigation ponds and reservoirs?

a) What indicator do you use?

i. Definition/description of indicator

4.1 Cultural Elements

Cultural Elements related to agricultural landscape, for example, hedges, the number of “historic” monuments or sites, and walls.

Please identify key on-farm cultural elements for your country (a limited number in priority order), with data on the quantity and, if possible, quality of these features (the data could include, for example, the length (quantity) and type (quality) of hedgerows and walls).

1. point elements (traditional rural buildings, historic monuments and sites and isolated trees)

There are a lot of amounts of cultural assets including cultural buildings, scenic spots, and tangible/intangible properties related to traditional custom on rural activities in Korea. Considering that not all the cultural assets are covered in the table below, it is estimated that several times as much as the number of cultural assets must be conserved by the rules on central and provincial governmental levels.

The National Institute for Agricultural Science and Technology estimated the indicators for agricultural landscape in Korea.

Definition for distinguishing cultural assets:

- i) Terraced paddy field
 - The area of paddy fields located in valleys or comprising more than 7 percent of slopes
- ii) Levees of paddy fields
 - The length of the levees of paddy fields where environmentally-friendly farming practices are adopted
- iii) Stonewalls
 - The length of stonewalls in uplands and orchards on Jeju Island

2. linear elements (hedgerows, ditches, stone walls, terraces, tracks, traditional irrigation networks, transhumance tracks, etc)

Cultural elements	Quantity/quality	Unit of measurement	1985	1990	1995	2000	2001
Number of Reservoir	Quantity	Ea	18,594	18,364	18,161	17,913	17,882
Effective Storage Capacity of Reservoir	Quantity	1,000 m ³	2,560,356	2,305,913	2,491,814	3,002,631	3,450,387
Number of Weir	Quantity	Ea	20,073	19,924	18,425	18,350	18,370
Water Intake of Weir	Quantity	m ³ /s	854,997	567,474	569,658	605,893	602,794
Length of Sea Dike	Quantity	Km	1,219	1,264	1,227	1,155	1,160
Area of Sea Dike	Quantity	1,000ha	120	146	145	106	113
Length of Stonewall ^a	Quantity	Km	34,048	34,197	35,062	36,023	
Forest : Wood Land	Quantity	1,000 ha	6,268	6,286	6,263	6,268	6,266
Treeless Land	Quantity	1,000 ha	244	174	188	154	150
Agricultural Land							
Paddy Field	Quantity	1,000 ha	1,325	1,345	1,206	1,149	1,146
Upland							
- Annual Crops	Quantity	1,000 ha	771	672	644	552	518
- Fruits	Quantity	1,000 ha	109	132	172	169	163
- Mulberry	Quantity	1,000 ha	11.7	7.5	2.1	0.6	0.5
- Other Tree Crops	Quantity	1,000 ha	15	16	26	25	25
- Green House Crops	Quantity	1,000 ha	23	45	92	106	102

a. Cheju Provincial Area in Korea

b. Source : Agricultural and Forestry Statistical Yearbook, Yearbook of Agricultural Land and Water Development Statistics

4.2 Demand for and Valuation of Agricultural Landscape: Information concerning the demand for, and costs of, provision of landscape in agriculture.

Do you have any information or data in your country concerning the:

2. methods and approaches to measure the demand (*i.e.* consumer preferences) for agricultural landscape (*e.g.* public opinion surveys and monetary non-market evaluation methods to determine public demand for agricultural landscape, such as contingent valuation);

i) Using public opinion surveys and an ordered probit model (basically CVM), urban residents' preference on rural tourism based on rural landscape were analysed to measure willingness to pay for that. (Refer to: Cho, J.H, et al., "An Analysis of Urban Residents' Preference on Rural Tourism." *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*, Vol. 30, No. 3(Sept. 2003): 387-401.

ii) Using the travel cost method, people in urban area visit and spend to/in rural area per year by family budget survey were estimated.

3. monetary valuation or any other ranking system of the demand for agricultural

iv) Travel Cost Method is employed for monetary valuation.

: The estimated value (Won/year) = Average travel expenditure that city dweller spend for domestic travel per household/year × The ratio of travel for the purpose of refreshment in rural site (or rural landscape) × Total amount of households in urban area (Refer to Lee, Kwang-Suk. "An Application of Travel Cost Approach to Measure the Economic Benefit of Visiting Rural Hometown." *Korean Journal of Agricultural Economics*, Vol.37, No.2(1996): 147-159.

ii) Contingent Ranking Method for valuing natural ecological system based on public survey method and indirect utility function estimation (Refer to: Kwon, Oh-Sang. "Valuing WTP for Ecology Conservation: An Application of Contingent Ranking Method, *Journal of Economic Studies* (Published by Korean Economic Association), Vol. 48, No.3(Autumn, 2000): 177-196).

4. valuation of the costs of maintaining and enhancing the agricultural landscape (*e.g.* costs of maintaining hedgerows);

- Costs of maintaining and enhancing the hedgerow: approximately 100,000won(US\$80) per 10m.

5. development of the markets for landscape (*e.g.* tax on agri-tourism).

Not applicable



SECOND QUESTIONNAIRE

for ENVIRONMENTAL INDICATORS FOR AGRICULTURE VOLUME 4 - KOREA

Indicator Areas: Soil Quality, Water Quality and Water Use

Soil Quality

- 1. Soil Quality: Risk or State of Soil Erosion by Water**
- 2. Soil Quality: Risk or State of Soil Erosion by Wind**
- 3. Soil Quality: Additional Indicators of Eroded Soil**
- 4. Soil Quality: Change in Soil Organic Carbon**
- 5. Soil Quality: State of Soil Biodiversity**

Water Quality

- 6. Water Quality: Nitrates in Water**
- 7. Water Quality: Phosphates in Water**
- 8. Water Quality: Pesticides in Water**
- 9. Water Quality: Salts in Water**
- 10. Water Quality: Pathogens in Water**

Water Use

- 11. Water Use: Resource Use**
- 12. Water Use: Resource Efficiency**
- 13. Water Use: Ecosystem Health**

—

1. GENERAL INTRODUCTION

1. Background

At the December 2002 Meeting of the OECD Joint Working Party on Agriculture and Environment (JWP), it was agreed to use Questionnaires to collect information to help draft the OECD report ***Environmental Indicators for Agriculture Volume 4***.² The JWP at its November 2003 meeting requested that the Secretariat first circulate a draft of the second Questionnaire which focuses on soil and water resources for comment by mid January, 2004 and then distribute a final version for completion by Member countries by end of February 2004. This final version of the Second Questionnaire contains revisions that reflect the comments and suggestions received in the review process. A Third Questionnaire covering Farm Management Practices will be distributed following the OECD Expert Meeting on Farm Management Practices to be held in New Zealand in March, 2004.

2. Objectives of the Questionnaire

The objective of the Questionnaire is to gather the best available agri-environmental data and information in Member countries, following the identification of those indicators for which the Secretariat is unable to collect data from its own databases or other sources. The replies to the Questionnaire will also contribute to the: JWP sectoral study on the arable crop sector and provide an input into other OECD activities, notably the Environmental Data Compendium and country Environmental Performance Reviews. They will also provide an information source that would be readily available to all Member countries. It is understood that not all countries can or will submit data on all indicators but that countries will submit appropriate data where it is available for those indicators that are relevant to its domestic agri-environmental issues.

² For background to Volume 4, see COM/AGR/CA/ENV/EPOC (2003) 112.

It is also understood that not all countries use the same analytical or sampling methods in developing environmental inventories for a given parameter. It is the primary objective of the OECD Agri-environmental Indicators initiative to develop within-country trends over standard time periods. As such, differences in analytical methods that might affect absolute values become less critical.

2. BACKGROUND NOTES

To assist Countries in their replies to this Questionnaire for each indicator area some background notes are provided that include:

1. **National contact points** of participants that have attended relevant OECD Expert Meetings on Soil Organic Carbon (Ottawa, 2002), Soil Erosion and Soil Biodiversity (Rome 2003) and Water Quality and Use (Korea, 2003).
2. **References** that can be drawn on to help answer the questions.
3. **Examples** that provide illustrations of the type of data required in country responses to the Questionnaire.

3. INDICATOR AREAS

This *Second Questionnaire* covers the following indicators of soil quality, water quality and water use:

1. Soil Quality

- 1.1 Soil Erosion by Water
- 1.2 Soil Erosion by Wind
- 1.3 Additional Indicators of Soil Erosion
- 1.4 Changes in Stock of Soil Organic Carbon
- 1.5 State of Soil Biodiversity

2. Water Quality

- 2.1 Nitrates in Water
- 2.2. Phosphates in Water
- 2.3 Pesticides in Water

2.4 Salts in Water

2.5 Pathogens in Water

3. Water Use

3.1 Water Use: Resource Use

3.2 Water Use: Resource Efficiency

3.3 Water Use: Ecosystem Health

4. QUESTIONNAIRE REPLIES

1. Replies to the Secretariat

Countries are requested to send their replies to Mr. Scott Smith at scott.smith@oecd.org

2. Dates and periods. Annual data should be provided if available, and if you have data series for periods before 1985, these should also be provided to the Secretariat. Alternatively, national level data at 5 yearly intervals starting from 1985, or for other approximate dates if unavailable, are requested.

3. Definitions

Countries' replies should be as consistent as possible with the proposed definitions. For those indicators, for which no definitions are proposed, countries should use national definitions and accompany the replies with comments and supplementary documentation where possible.

4. National reports, publications, etc.

Countries are asked to provide any additional information in the form of relevant weblinks, publications, reports, discussion papers, etc. to the Secretariat. This material will provide a valuable input for "*Volume 4*" and help to interpret the submitted data.

5. Additional information

You may also provide additional information in those cases where you have indicators for your country that address the specific area concerned but their formulations differ from the OECD indicators. As this is an electronic form, utilize or expand the space you need for replies to questions about methods or background information, as required.

5. WEBSITE

The Secretariat has created a password protected website to assist countries in their completion of the Questionnaires. The website is accessible at: <http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/aeiquest.nsf> (Enter the Username: aeiqurest and Password: paris) and provides background references, national contacts and examples to help countries prepare their data submissions. For information specific to this questionnaire, click on the heading “Second Questionnaire” and follow the links. A blank copy of this Questionnaire is available under the “Second Questionnaire” webpage. Finally, as replies are returned to the Secretariat these will be posted on the website.

6. DEADLINE FOR REPLIES

Countries are requested to reply to the *Second Questionnaire* by **March 5, 2004**

Indicator: Soil Quality**1.1 Risk or State of Soil Erosion by Water**

The agriculture area subject to water erosion (i.e. the risk of or state of soil degradation by water erosion above a certain reference level).

The *OECD Expert Meeting on Agricultural Soil Erosion and Soil Biodiversity* (Rome 2003) recommended the continued use and development of this indicator. To date, the standard method generally used to derive this indicator has been the use of the Universal Soil Loss Equation, modified for specific country use.

Question 1.1. If you are reporting on this indicator, what methodology was used to calculate soil erosion by water values in your country? Please indicate clearly whether you are reporting risk or state of water erosion. Be sure to indicate the source and detail of the land cover data as well as the scale of soil mapping (if relevant) used to calculate area of erosion classes.

We used the USLE to estimate soil erosion by water and soil mapping unit was based on 1 to 25,000 scale. The land cover data were drawn from the research results of NIAST (National Institute of Agricultural Science and Technology) in Korea from 1975 to 2001 and C factor was 0.06 for rice, from 0.32 to 0.43 for upland crops, 0.003 for grass land, and from 0.01 to 0.001 for forest.

Table 1.1 Agricultural Land Area Affected by Water Erosion.

WATER EROSION: tones/hectare/year	National water erosion categories (t/ha/y) if different	1985-1989 Year_1989	1990-1994 Year_1994	1995-1999 Year_1999	2000-2002 Year_2002
Total agricultural land (ha) affected by:		2,249,000	2,212,000	2,088,000	1,992,000
Tolerable erosion <6.0 t/ha/y		1,522,000	1,533,000	1,398,000	1,336,000

Low erosion 6.0-10.9 t/ha/y		236,000	222,000	223,000	212,000
Moderate erosion 11.0-21.9 t/ha/y		367,000	344,000	351,000	334,000
High erosion 22.0-32.9 t/ha/y		101,000	94,000	96,000	92,000
Severe erosion >33.0 t/ha/y		20,100	18,700	19,100	18,100
Arable and permanent crop land affected by:		2,144,000	2,109,000	1,985,000	1,889,000
Tolerable erosion <6.0 t/ha/y		1,421,000	1,433,000	1,298,000	1,237,000
Low erosion 6.0-10.9 t/ha/y		233,000	219,000	221,000	210,000
Moderate erosion 11.0-21.9 t/ha/y		367,000	344,000	350,785	333,022
High erosion 22.0-32.9 t/ha/y		101,000	94,000	96,000	91,000
Severe erosion >33.0 t/ha/y		20,084	18,713	19102	18,134
Permanent meadows and pasture affected by:		104,000	104,000	103,000	103,000
Tolerable erosion <6.0 t/ha/y		101,000	100,000	99,637	99,000
Low erosion 6.0-10.9 t/ha/y		2,801	2,777	2,769	2,755
Moderate erosion 11.0-21.9 t/ha/y		704	698	696	692
High erosion 22.0-32.9 t/ha/y		109	108	108	107
Severe erosion >33.0 t/ha/y		0	0	0	0

1.2 Risk or State of Soil Erosion by Wind

The agriculture area subject to wind erosion (i.e. the risk of or state of degradation by wind erosion above a certain reference level).

Question 2.1. If you are reporting on this indicator, please describe what methodology was used to calculate soil erosion by wind values in your country? Please indicate clearly whether you are reporting risk or state of wind erosion, the scale and nature of the land cover data and the scale of soil mapping used (if relevant) to calculate the indicator values reported.

We do not concerned about wind erosion except small arable acreage of the alpine area.

Table 1.2 Agricultural Land Area Affected by Wind Erosion.

WIND EROSION: tonnes/hectare/year	National wind erosion categories (t/ha/y) if different	1985-1989 Year_____	1990-1994 Year_____	1995-1999 Year_____	2000-2002 Year_____
Total agricultural land (ha) affected by:					
Tolerable erosion <6.0 t/ha/y					
Low erosion 6.0-10.9 t/ha/y					
Moderate erosion 11.0-21.9 t/ha/y					
High erosion 22.0-32.9 t/ha/y					
Severe erosion >33.0 t/ha/y					
Arable and permanent crop land affected by:					
Tolerable erosion <6.0 t/ha/y					
Low erosion 6.0-10.9 t/ha/y					
Moderate erosion 11.0-21.9 t/ha/y					
High erosion 22.0-32.9 t/ha/y					
Severe erosion >33.0 t/ha/y					
Permanent meadows and pasture affected by:					
Tolerable erosion <6.0 t/ha/y					
Low erosion 6.0-10.9 t/ha/y					
Moderate erosion 11.0-21.9 t/ha/y					
High erosion 22.0-32.9 t/ha/y					
Severe erosion >33.0 t/ha/y					

1.3 Additional Indicators of Soil Erosion

The *OECD Expert Meeting on Agricultural Soil Erosion and Soil Biodiversity* (Rome, 2003) recommended that wherever possible, off-farm sediment flow be calculated and reported as one of the OECD soil quality indicators. The non-point source pollution of water resources is often attributed to dissolved and suspended sediment loads derived from the off-farm delivery of eroded soil. Eutrophication or nutrient enrichment by transported N and P compounds from agricultural land is a recognized form of pollution. In addition, surface water, especially lakes and reservoirs used for water storage, can be difficult to renew and sedimentation from eroded soil can represent a serious threat to water storage capacity.

Question 1.3.1. If you are reporting an estimate of off-farm delivery of eroded soil, what method was used to generate the estimate? What proportion of the overall sediment load comes from agricultural soil erosion?

None

The *OECD Expert Meeting on Agricultural Soil Erosion and Soil Biodiversity* (Rome, 2003) recommended that indicators be developed for all forms of soil erosion and other relevant forms of soil movement influenced by agricultural activity (e.g. tillage erosion, surface mass movements, gully erosion) and to use them to assess trends in soil erosion including the on-farm and off-farm economic costs from erosion.

Question 1.3.2. Do you have additional forms of a soil erosion indicator to report? If you are reporting additional forms of soil erosion or an estimate of an overall soil erosion indicator, indicate the methods and temporal and spatial scale of the data used to calculate these. Append results in tabular or other form as required.

(i) Definition/description of indicator(s)

(ii) Methods of calculation

(iii) Results

Question 1.3.3 Is the issue of soil erosion expressed through other indicators (for example indicators of losses in soil productivity in physical terms (yield/ha) and /or monetary terms (value of on-farm soil productivity losses, e.g. \$/ha/y) . If so, please describe what indicator is used, its method of calculation and the results in the form most readily available.

1.4 Change in Stock of Soil Organic Carbon

The participants of the *OECD Expert Meeting on Soil Organic Carbon on Agricultural Land* (2002) recommended to utilise the change in total soil organic carbon (SOC) over time as an indicator of soil quality. The recommendation was to calculate the indicator "..., by establishing trends in soil organic carbon change at national and/or regional scales using 'models' supported and verified by a network of monitoring sites. The depth of soil considered for carbon change needs to be set locally to capture the effects of land use and farm management."

It was also recognized that there can be considerable loss of soil organic carbon in organic soils which is often expressed by surface subsidence. However, this OECD soil quality indicator applies only to changes in soil organic carbon in mineral soils. The indicator does not address the issue of the quality of organic matter in soils.

Many countries have calculated terrestrial carbon stocks (expressed in CO₂ equivalents) as part of their reporting requirements for the UNFCCC protocol. Values of change in soil organic carbon over time may possibly be obtained from these modeled outputs and as such, represent a readily available, robust dataset on change in soil quality. We are interested in the change in stock of SOC not from the point of view of soil as a source or sink of atmospheric CO₂ but strictly as a measure of soil quality. This reflects the experts' view that generally soils with declining levels of organic matter are likely less healthy than those with stable or increasing levels of organic matter.

Although we define this indicator as the change in stock in SOC, we ask you to report in Table 1.4 below the areas of rates of change over time. Given that most countries calculate change in stock based on some form of national soil mapping, it is usually possible to express the change in stock according to rates of change classes which can be spatially summed. This provides a more comprehensive view of the process of change than simply reporting a single number of change in stock for a given geographical area.

Question 1.4 If you are reporting change in soil organic carbon in mineral soils over time in agricultural lands, what methodology and scale of data were used to calculate this for your country?

None

Table 1.4 Areas of rate of change in stock of soil organic carbon (SOC) in mineral soils over time on agricultural land. List the area (ha) of arable, permanent crop land and grasslands falling into each category of change in SOC for each time period listed. If you have data organized by different classes (i.e. percent change) or for different time periods, please indicate these with your results.

CHANGE IN SOIL ORGANIC CARBON (SOC)	National categories of change in SOC (Kg C/ha/y) if different	1970-1979	1980-1989	1990-1999	Projections Beyond 2000
Depth of soil considered__cm		----- ha -----			
Rate of Change Class					
Moderate Decrease (>-50 kg-C/ha/yr)					
Slight Decrease (-10 to -50 kg-C/ha/yr)					
No change (-10 to +10 kg-C/ha/yr)					
Slight Increase (+10 to +50 kg-C/ha/yr)					
Moderate Increase (>+50 kg-C/ha/yr)					

Question 1.4.2 Are you establishing or have you established a nationally coordinated network to monitor the change in soil organic matter in agricultural soils in your country? Have you any results that you wish to report from this monitoring as distinct from the modeled output reported in Table 1.4?

Monitoring project on soil organic matter in agricultural lands was started from 2001 for upland soil, 2002 for orchard soil and 2003 for paddy soil. It will be continued every four years.

1.5 State of Soil Biodiversity

While a variety of potential methods of calculating a soil biodiversity indicator were proposed by participants of the *OECD Expert Meeting on Agricultural Soil Erosion and Soil Biodiversity* (Rome 2003), no specific indicators were recommended. However, you may wish to provide OECD with the references of any studies or inventories that report on temporal or spatial changes in soil biodiversity in the agricultural soils of your country at broad (i.e. regional/national) scales.

Question 1.5.1 If you are providing any information on soil biodiversity in agricultural soils for your country, what are the key results, methodological approach and temporal/spatial scales of the research?

Key results are about the changes and differences of microbial number and biomass C in nationwide arable land. Microbial number is estimated by the dilution plate method using selective media. Microbial Biomass C is determined by the chloroform fumigation extraction method. Also the phospholipid fatty acid (PLFA) is analysed to interpret soil microbial diversities in case of need.

Question 1.5.2 Are you establishing or have you established any nationally coordinated soil biodiversity monitoring networks for agricultural soil in your country?

Survey on the distribution of soil microorganisms and microbial biomass C in arable land has performed under the monitoring project for developing environmentally friendly agriculture in Korea since 1999.

Background Notes: Indicators of Soil Quality

1. Contacts:

For a listing of the Participants to the Expert Meeting on Soil Erosion and Soil Biodiversity Indicators, Rome, Italy, 2003, and the Expert Meeting on Soil Organic Carbon on Agricultural Land Indicators, Ottawa, Canada, 2002, go to the Questionnaire website (<http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/aeiquest.nsf>) enter username “aeiquest”, password “paris” then click “Second Questionnaire” and then “Contacts”

2. References:

Go to the Questionnaire website (<http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/aeiquest.nsf>) enter username “aeiquest”, password “paris” then click “Second Questionnaire” and then “References” to obtain links to the following documents:

- (1) Summary and Recommendations of the Expert Meeting on Soil Erosion and Soil Biodiversity Indicators, Rome, Italy, 2003.
- (2) Exerpt of the chapter on Soil Quality from *Environmental Indicators for Agriculture Volume 3: Methods and Results*. Note that a full version PDF file of the Volume 3 is available from the Second Questionnaire website by clicking “Background Information”
- (3) *Soil Organic Carbon and Agriculture: Developing Indicators for Policy Analyses*, Ottawa Proceedings of the Expert Meeting on Soil Organic Carbon on Agricultural Land Indicators, Ottawa, Canada, 2002.

Indicator 2. Water Quality

The participants in the *OECD Expert Meeting on Agricultural Water Quality and Water Use Indicators* (Gyeongju, Korea, 2003) recommended the reporting of indicators to cover the contribution of agriculture to total loadings of nitrogen, phosphates, pesticides, salts and pathogens in water bodies (i.e. surface water, groundwater, coastal waters). These indicators should report the state (expressed in some unit of concentration) of the water bodies, the trends over time of this state relative to some national threshold level or standard, and where possible and appropriate, describe the regional variation (range and mean) of conditions within countries (see Volume 3, pg 236, 238 and 249 for examples of past reporting).

With respect to pesticides and pathogens in water, the *OECD Expert Meeting on Agricultural Water Quality and Water Use Indicators* did not recommend specific pesticides or pathogen indicators to report. In these cases, countries may provide any relevant information they can and to describe the nature and trends of the agricultural contaminate(s) that is reported.

The secretariat expects that data will come from a variety of sources in addition to this questionnaire to help support the reporting of agricultural water quality indicators.

National water quality reference levels commonly used are the national drinking water standard, but may also include water standards for irrigation water, livestock consumption and recreational activities. In addition, many countries have now defined environmental water quality standards (i.e. those related to the maintenance of aquatic ecosystems). You may report these standards where available (see Volume 3, pg 248 for previous reported values).

Additional Notes: Questions ask for concentrations attributable to agricultural activities. The Secretariat recognizes that such agriculture-specific data generally do not exist. If you are reporting concentrations, please try to provide some context for the role that agriculture might place in contributing to these loadings.

It is also recognized that methods of analyses can vary from country to country and that such variation can greatly affect the values obtained. Please be sure, wherever possible, to indicate the sampling regime and method of analyses used to generate concentrations. However, it is the primary objective of the OECD Agri-Environmental Indicators initiative to develop within-country trends over standard time periods rather than to make absolute comparisons across all countries.

2.1 Agricultural Contribution to Nitrate Concentration in Water

Question 2.1.1. What are the national reference levels (drinking water and environmental standard) for nitrate concentration (NO_3^- mg/l) in surface water and groundwater? Please refer to Annex Table 1, pg 248, *OECD Environmental Indicators for Agriculture, Volume 3* and update the drinking water reference level values listed where required or provide values if none were previously reported.

For drinking water, 10mg/L($\text{NO}_3\text{-N}$)

For irrigation, surface water – no data in river, reservoir – T-N ; ground water – 20mg/L ($\text{NO}_3\text{-N}$) :

Question 2.1.2 What is the state, trend and regional variation in nitrate concentrations (NO_3^- mg/l) in representative surface water bodies in agricultural areas of your country for the period 1985 to 2002? Information may be provided in the form of percentage of watersheds exceeding reference levels, or as trends in total loading of NO_3^- - N to surface water bodies in representative watersheds. For each data series, if possible, please provide an estimate of the share of the contamination derived from agriculture (see Figure 5, pg 236, *OECD Environmental Indicators for Agriculture, Volume 3*).

1985 -1999 : No data available

2000 : No data available

2001 : 5.83mg/L($\text{NO}_3\text{-N}$)

2002 : No data available

Question 2.1.3 What proportion of wells in agricultural areas, have produced groundwater concentrations of nitrates (NO_3^- mg/l) in excess of national drinking water threshold values? What results do you have for the indicator for the period between 1985 - 2002? Please refer to Annex Table 1, pg 248 *OECD Environmental Indicators for Agriculture, Volume 3* for results previously reported for this indicator.

1985 -1999 : No data available

2000 : 6.166mg/L($\text{NO}_3\text{-N}$)

2001 : No data available

2002 : 6.989mg/L($\text{NO}_3\text{-N}$)

Question 2.1.4. For the time period 1985 to 2002, how have total NO_3^- - N loadings changed in relevant coastal waters? What share of the nitrate contamination found in relevant coastal waters is estimated to be derived from agriculture? Please refer to Annex Table 2, p249, *OECD Environmental Indicators for Agriculture, Volume 3* for an example of how this indicator was previously reported.

No data available

2.2 Agricultural Contribution to Phosphorus Concentration in Water:

Question 2.2.1 What are the national reference levels (drinking water and other environmental standard) for phosphorus concentration (Total P mg/l) in surface water? Please refer to Annex Table 1, pg 248, *OECD Environmental Indicators for Agriculture, Volume 3* and update drinking water standard values listed where required or provide values if none were previously reported.

0.1mg/L in agricultural use

Question 2.2.2 What is the state, trend and regional variation in phosphorus concentration (Total P mg/l) in representative surface water bodies in agricultural areas of your country for the period 1985 to 2002? Information may be provided in the form of percentage of watersheds exceeding reference levels, or as trends in total loading of P to surface water bodies in representative watersheds. For each data series, if possible, please provide an estimate of the share of the contamination derived from agriculture (see Figure 5, pg 236, *OECD Environmental Indicators for Agriculture, Volume 3*).

2001: 0.143mg/L(PO_4 -P) in river; 2003: 0.070mg/L(PO_4 -P) in river

Question 2.2.3. For the time period 1985 to 2002, how have total P loadings changed in relevant coastal waters? What share of the phosphorus contamination found in relevant coastal waters is estimated to be derived from agriculture? Please refer to Annex Table 2, p249, *OECD Environmental Indicators for Agriculture, Volume 3* for an example of how this indicator was previously reported.

No data

2.3 Agricultural Contributions to Pesticides in Water

Question 2.3.1 What are the national reference levels (drinking water and other) for the pesticide concentration(s) in surface water and groundwater that you are able to report in questions 2.3.2 and 2.3.3? Please specify each pesticide and its units of concentration.

Diazon : Not excess 0.02mg/L; Parathion : Not excess 0.06mg/L ; Fenitrothion : Not excess 0.04mg/L

Carbaryl : Not excess 0.07mg/L ; Malathion : 0.25mg/L

Question 2.3.2. What is the state, trend and regional variation in pesticide concentration(s) in representative surface water bodies in agricultural areas for the period 1985 to 2002? Please report for the three to five most commonly used agricultural pesticides. Where appropriate, please also include an estimate of the proportion of the contamination that is derived from agriculture.

No data available

Question 2.3.3 With respect to pesticides in groundwater, what proportion of wells in agricultural areas, have produced pesticide concentrations in excess of national drinking water threshold values? What results do you have for the indicator for the period between 1985 - 2002? Please provide an estimate of the proportion of contamination derived from agriculture.

No data available

2.4 Agricultural Contributions to Salt in Water

In semi-arid regions of the world, irrigation is a vital management practice for consistent agricultural production. Irrigation practices may affect water quality through the concentration of salts in water. Typically salts in water can be expressed as specific ionic concentrations (Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- , $(\text{SO}_4)^{-}$, $(\text{CO}_3)^{-3}$) or in terms of solution electrical conductivity (usually expressed in units of dS/m, mS/m or $\mu\text{S/cm}$).

Question 2.4.1 If you are reporting indicators of salt in water, what are the salinity reference levels with respect to irrigation water, drinking water, water for livestock and aquatic ecosystems?

No data available

Question 2.4.2 What is the state, trend and regional variation in:

a) Changes in salt concentrations in surface water attributable to agricultural activities: What results do you have for the indicator (1985 - 2002)?

No data available

b) Changes in salt concentrations in groundwater attributable to agricultural activities: What results do you have for the indicator (1985 - 2002)?

No data available

2.5 Agricultural Contributions to Pathogens in Water

In regions of intensive livestock production, agriculture may contribute to increased concentrations of pathogens in water. Please report any information that you have with respect to pathogens (faecal indicator or pathogenic bacteria) in water.

Question 2.5.1 Does your country use internationally accepted standards for microbial quality of drinking and recreational water? What are the national reference levels for specific concentrations of faecal bacteria? Specify indicator or pathogen name and units. For example, do you have national guidelines for protozoa, helminths or viruses?

General bacteria : not excess 100CFU (Colony Forming Unit) in 1ml

E. Coli : Not detective in 100ml

Question 2.5.2 What is the state, trend and regional variation in faecal indicator or pathogenic bacteria concentrations in representative surface water bodies for the period 1985 - 2002? Please include an estimate of the proportion of the contamination that is derived from agriculture.

No data available

Question 2.5.3 What proportion of water wells in agricultural areas, have produced sample concentrations of faecal indicator or pathogenic bacteria in excess of national threshold (drinking water or other) values? What results do you have for the indicator for the period between 1985 – 2002? Please include an estimate of the proportion of the contamination that is derived from agriculture.

No data available

Indicator 3. WATER USE:

Country:....KOREA.....

Indicator 3. Water Use

The participants in the *OECD Expert Meeting on Agricultural Water Quality and Water Use Indicators (Gyeongju, Korea, 2003)* recommended the reporting of indicators to cover two broad areas: i) the use of water resources in terms of water balances; and ii) agricultural water management in terms of 1) the economic efficiency of irrigation water inputs and outputs from irrigated agriculture and, 2) ecosystem health and services. Ecosystem services related to agriculture (e.g. water retention capacity) are covered by other agri-environmental indicators so are not included in this Questionnaire.

The Secretariat expects that data will come from a variety of sources in addition to this questionnaire to help support the reporting of agricultural water use indicators. The Secretariat will compile information on agricultural water balances, irrigation area and irrigation water use from its own databases (see chapter on Water Use in *OECD Environmental Indicators for Agriculture, Volume 3* in this regard). However, following the compilation of the these data the OECD Secretariat will request countries to verify the information.

-

3.1 Water Resource Use

Question 3.1.1 Is there any information that you can provide with respect to the trends (1985 to 2002) in agricultural use of groundwater, not only withdrawals but recharge if available (i.e. a net balance of agricultural use of groundwater)? The information may be national in scale for smaller countries or could be focused on specific key agricultural aquifers in larger countries.

The amount of water recharged in subsurface or aquifer has a great difference with precipitation per each year.

Table 1. Information about recharge and withdrawal water

Year	1985	1990	1996	2000	2002
Recharge (Billion m ³)	39.2	37.2	24.4	28.5	32.9
Withdrawals (Billion m ³)	-	-	1.0	1.2	1.4
Net balance (Billion m ³)	-	-	23.4	27.3	31.5

3.2 Water Management

The participants in the *OECD Expert Meeting on Agricultural Water Quality and Water Use Indicators* recommended indicators to cover the volume and value of irrigated agricultural output in relation to the volume and economic value of irrigation water utilised for production.

3.2.1. Economic Efficiency

Question 3.2.1.1. What is the average value of irrigated agricultural product(s) per unit of irrigation water consumed (or alternatively withdrawn or licensed allocation) for the period 1985 to 2002? As background see *Environmental Indicators for Agriculture Volume 3* pp.180-181.

Definition of irrigated agricultural product: All things produced during an irrigated agricultural process

Product by rice cultivation process: Rice + Rice straw + Husk + Water flow into soil + Ecosystem formed by water

Table 2. Average value of agricultural products per irrigation water consumed in paddy field

Year	1988	1990	1995	2000	2001
Average value (Won/Litter)	0.60	0.63	0.73	0.92	0.91

Note: 1) Ecosystem formed by water: This entry could not calculate because the value assessment of ecosystem was not easy

2) Ecosystem formed by water: This entry could not calculate because the value assessment of ecosystem was not easy.

Question 3.2.1.2. Do you have information on the charges of irrigation water to farmers relative to water charges for other users (e.g. Industry, household users)? As background see *Environmental Indicators for Agriculture Volume 3* pp.184-186.

Table 3. Information on the charges of irrigation water to paddy field relative to water charges for other use

Year	1985	1990	1995	2000	2001
Household (Won/Ton)	-	131	202	314.6	349.4
Industry (Won/Ton)	-	-	-	207.2	228.8
Paddy field (Won/Ton)	55.8	34.5	35.5	-	-

3.2.2. Ecosystem Health

Question 3.2.2.1. What information can you provide with respect to the extraction of water by agriculture from surface water sources below a minimum reference level (regional/local) and the resultant impacts on aquatic ecosystem health? As background see *Environmental Indicators for Agriculture Volume 3* pp.182-184.

Minimum reference level for agricultural water use from surface water in Korea was not defined because the amount of water supplied from surface water (river or stream) was only 17% of total water amount supplied from various facilities.

Question 3.2.2.2. Do you have information on the impact of agricultural water use on broader ecosystem health (e.g. number of threatened or endangered species thought to be affected by irrigation activities)?

Irrigation in paddy field in Korea contributes to maintaining biodiversity in agricultural water use (Refer to Table 4).

Table 4. Biodiversity in paddy field

		Order (No./6L)	Family (No./6L)	Species (No./6L)	Individual	Cfu (No./g dry soil)
Freshwater invertebrate		14	54	107	-	-
Aquatic insect		-	-	-	206.5/6L	-
Aquatic ctustacea		-	-	-	1515.7/6L	-
Insect		-	-	-	119/20 sweeping	-
Soil microbial flora	Bacteria	-	-	-	-	9.5×10^6
	Actinomycete	-	-	-	-	9.3×10^5
	Fungi	-	-	-	-	4.3×10^4

Source: National Institute of Agricultural Science & Technology, 2000

Background Notes: Indicators of Water Quality and Water Use

1. Contacts:

Visit the Agri-Environmental Indicators Questionnaire Website (<http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/aeiquest.nsf>) enter username: "aeiquest" and password : "paris". Click on "Second Questionnaire" and then "Contacts" to obtain a link to a listing of Participants to the Expert Meeting on Agricultural Water Quality and Water Use Indicators, Gyeongju, Korea, October 2003.

2. References:

Visit the Agri-Environmental Indicators Questionnaire Website (<http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/aeiquest.nsf>) enter username: "aeiquest" and password : "paris". Click on "Second Questionnaire" and then "References" for a list of links to:

- (1) Environmental Indicators for Agriculture Volume 3: Methods and Results, OECD, Paris 2001 p. 171-193 (Water Use) and p. 227-253 (Water Quality).
- (2) Inland Water database, OECD Environmental Data Compendium 2002



THIRD QUESTIONNAIRE

for ENVIRONMENTAL INDICATORS FOR AGRICULTURE
VOLUME 4 : KOREA

Farm Management Indicator Areas:

- 1. Nutrients**
- 2. Pests**
- 3. Soil**
- 4. Water**
- 5. Biodiversity and Landscape**
- 6. Environmental Farm Management Plans**
- 7. Matrix of Farm Management Practices**

OECD AGRI-ENVIRONMENTAL INDICATORS: *THIRD QUESTIONNAIRE*

1. GENERAL INTRODUCTION

1. Background

At the December 2002 Meeting of the OECD Joint Working Party on Agriculture and Environment (JWP), it was agreed to use Questionnaires to collect information to help draft the OECD report *Environmental Indicators for Agriculture Volume 4* [For background to Volume 4, see COM/AGR/CA/ENV/EPOC(2004)28]. The JWP at its June 2004 meeting requested that the Secretariat first circulate a draft of the third Questionnaire which focuses on farm management indicators in early July 2004, and then distribute a final version late July for completion by Member countries by 1 October 2004. The attached final version of the Questionnaire takes into account comments from Member countries on the previous draft circulated for comment. If you require any assistance in completing the Questionnaire please do not hesitate to contact OECD.

2. Objectives of the Questionnaire

The objective of the Questionnaire is to gather the best available agri-environmental data and information in Member countries, following the identification of those indicators for which the Secretariat is unable to collect data from its own databases or other sources. The replies to the Questionnaire will also provide an input into other OECD activities, and provide an information source that would be readily available to all Member countries. It is understood that not all countries can or will submit data on all indicators but that countries will submit appropriate data where it is available for those indicators that are relevant to its domestic agri-environmental issues.

2. WEBSITE

The Secretariat has created a password protected *OECD Environmental Indicators for Agriculture Volume 4 website* to assist countries in their completion of the Questionnaire and *Volume 4*. The website is accessible at: <http://www.oecd.org/agr/env/indicators.htm> (Enter the Username: aeiquest and Password: paris) and provides background references, national contacts and examples to help countries prepare their data submissions. For information specific to this questionnaire, click on the heading “Questionnaires 1-3” and follow the links. A blank copy of this Questionnaire is available under the “Third Questionnaire” webpage. Finally, as replies are returned to the Secretariat these will be posted on the website.

3. BACKGROUND NOTES

To assist countries in their replies to this Questionnaire, for each indicator area please note the following:

1. Contacts:

Visit the OECD Website, as indicated above, click on “Third Questionnaire” and then “Contacts” to obtain a link to a listing of Participants to the Expert Meeting on Farm Management Indicators and the Environment, Palmerston North, March 2004.

2. References:

Visit the Website above and go to “References” for:

(1) A copy of the chapter on *Farm Management* that was included in the OECD (2001) Report, *Environmental Indicators for Agriculture Volume 3: Methods and Results*.

(2) For the papers and background information provided to the Expert Meeting on Farm Management Indicators and the Environment, Palmerston North, New Zealand, March 2004, go to the OECD website at: <http://www.oecd.org/agr/env/indicators.htm> then under “What’s New” click on “Farm Management” and enter the Username: Farm and Password: Kiwi.

4. QUESTIONNAIRE REPLIES

1. Replies to the Secretariat

Countries are requested to send their replies to Kevin Parris at kevin.parris@oecd.org.

2. Dates and periods. Annual data should be provided if available, and if you have data series for periods before 1985, these should also be provided to the Secretariat. Alternatively, national level data at 5 yearly intervals starting from 1985, or for other approximate dates if unavailable, are requested. Any **spatially referenced data** would also be highly appreciated.

3. Definitions

Countries' replies should be as consistent as possible with the proposed definitions. For those indicators for which no definitions are proposed, countries should use national definitions and accompany the replies with comments and supplementary documentation where possible.

4. National reports, publications, etc.

Countries are asked to provide any additional information in the form of relevant weblinks, publications, reports, discussion papers, etc. to the Secretariat. This material will provide a valuable input for “Volume 4” and help to interpret the submitted data.

5. Additional information

You may also provide additional information in those cases where you have indicators for your country that address the specific area concerned but their formulations differ from the OECD indicators. As this is an electronic form, utilize or expand the space you need for replies to questions about methods or background information, as required.

5. DEADLINE FOR REPLIES

Countries are requested to reply to the *Third Questionnaire* by **1 October 2004**.

TOTAL NATIONAL NUMBER OF FARMS AND AGRICULTURAL LAND AREA

For many of the indicators in this questionnaire they are expressed as a share of the total national number of farms and/or total agricultural land area. The table below requests information for these two parameters so that the OECD Secretariat can make this calculation without burdening countries with this task.

TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

		1985-1989 Year: __1988__	1990-1994 Year: __1993__	1995-1999 Year: __1998__	2000-2003 Year: __2002__
Total number of farms nationally	units	1,826,344	1,500,745	1,413,017	1,280,462
Total agricultural land area*	ha	2,137,947	2,054,814	1,910,081	1,862,622

Source: Ministry of Agriculture and Forestry.

* Please note that the OECD Secretariat has already compiled a table showing the time series for the total agricultural land area which can be verified at: the OECD password protected website at: <http://www.oecd.org/agr/env/indicators.htm> go to **OECD Environmental Indicators for Agriculture Volume 4** and enter the Username: aeiquet and Password: paris and look under Chapter 3 and click on 3.1. Context: Agricultural production and land use- recent trends and future outlook "Data"

1. Number and share of farms and agricultural land area under nutrient management plans.

TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

		1985-1989 Year:___1987___	1990-1994 Year:___1993___	1995-1999 Year:___1998___	2000-2003 Year:___2002___
Which nutrients are covered by the plan?	N/P/K	N, P and K	N, P and K	N, P and K	N, P and K
Please indicate by a cross the characteristics of the plan:					
1. Voluntary or obligatory?	X	Voluntary	Voluntary	Voluntary	Voluntary
2. Fertiliser/manure application restricted when soil is water logged, frozen, covered by snow	X	X	X	X	X
3. Conditions are applied for nutrient application near water courses	X	-	X	X	X
4. Cover crops used to prevent nutrient run-off	X	-	-	X	X
5. Plan includes use of legumes in crop rotation	X	X	X	X	X
6. Soil test included as part of plan (see also question 2 below)	X	X	X	X	X
7. Records of fertiliser use maintained on farm	X	-	-	-	X
8. Split fertiliser applications are used (i.e. half nutrient requirements applied at planting and rest after crop emergence)	X	X	X	X	X
9. Farm nutrient balance calculated regularly (i.e. at least annually)	X	-	-	-	X
10. Requirements on capacity and construction of livestock manure storage facilities	X	-	-	X (by legislation)	X (by legislation)
11. Please indicate any other characteristics of the plan					
Number of farms with nutrient management plans	Unit	-	15,760	84,400	204,907

Agricultural area under nutrient management plans :					
Total	ha		39,400	211,000	449,913
Arable Crops	ha		39,400	211,000	449,913
Permanent Crops(e.g. orchards)	ha		-	-	-
Pasture	ha		-	-	-

Source: Ministry of Agriculture and Forestry ; National Institute of Agricultural Science and Technology.

2. Number and share of farms using soil nutrient testing (agricultural land regularly sampled and analysed for nutrient content)

TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

Nature and Frequency of tests		1985-1989 Year:___1987___	1990-1994 Year:___1993___	1995-1999 Year:___1997___	2000-2003 Year:___2002___
Monthly					
every year				X	X
2 - 3 years		X	X		
4 - 5 years					
over 5 years					
Number of farms using soil nutrient testing	Units	-	45,000	394,000	614,775
Indicate which nutrients are included in test	N/P/K	-	N/P/K	N/P/K	N/P/K

Note: Soil nutrient testing has been conducted by the Regional Agricultural Technology Center since 1990 and the National Agriculture Cooperative Federation since 1997.

3. Number and share of farms using nutrient budgets

TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

Nature and Frequency of nutrient budget		1985-1989 Year:_____	1990-1994 Year:_____	1995-1999 Year:_____	2000-2003 Year:_____
Monthly					
every year					
2 - 3 years					
4 - 5 years					
over 5 years					
Number of farms using nutrient budget	Units				
Indicate which nutrients are included in budget	N/P/K				

4. Are nutrient management practices monitored in your country by other indicators, at broad regional/national scales? If so,

a) What indicator do you use?

(i) Definition/description of indicator

(ii) Method of calculation

b) What results do you have for the indicator (1985 – 2003)?

1. Area and share of total agricultural land under non-chemical pest control methods.

TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

	Unit	1985-1989 Year:___1987___	1990-1994 Year:___1993___	1995-1999 Year:___1997___	2000-2003 Year:___2003___
Area under non-chemical pest control methods:					
Total area	ha				471
Arable crops	ha				471 (in plastic house)
Permanent crops (e.g. orchards)	ha				-
Pasture	ha				-
Please indicate by a cross the methods used under non-chemical pest control in your country:					
1. Use of soil tillage	X	X	X	X	X
2. Use of crop rotations	X	X	X	X	X
3. Biological control methods (e.g. pest resistant varieties, trap crops)	X		X	X	X
4. Use of pheromones	X	-	-	-	X
5. Pruning, hand weeding and canopy management	X	X	X	X	X
6. Crop residue destruction	X	X	X	X	X
7. Professional scouting (e.g. use of specialists to take pest samples in field)	X				
8. Strategic locations and planting times	X	X	X	X	X
9. No method used but pesticides not applied	X				
10. Other methods, please specify	X				

Source: Rural Development Administration, and National Institute of Agricultural Science and Technology.

2. Number and share of farms and area of total agricultural land under integrated pest management (IPM).

TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

	Unit	1985-1989 Year:_____	1990-1994 Year:_____	1995-1999 Year:_____	2000-2003 Year:___2003___
Area under Integrated Pest Management:					
Total area	ha				1,276
Arable crops	ha				263
Permanent crops (e.g. orchards)	ha				162
Number of farms using IPM	units				650
Please indicate by a cross the methods used as part of IPM in your country which are different from those methods listed under the “non-chemical pest control methods” pest management number 1 above:					-

Source: Ministry of Agriculture and Forestry , Rural Development Administration.

3. What other pest management practices are monitored in your country, at broad regional/national scales (e.g. number and share of farms with appropriate (e.g. imposed by regulations or agro-food industry standards) storage/handling/cleaning and disposal facilities for treatment of pesticides wastes (*i.e.* packaging and unused pesticides)? If so,

a) What indicator do you use?

(i) Definition/description of indicator

(ii) Method of calculation

b) What results do you have for the indicator (1985 – 2003)?

Indicator SOIL MANAGEMENT**Country:.....Korea.....****1. Number (area) and share of days (agricultural land area) in a year that the soil on agricultural land is covered with appropriate protective cover.****TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.**

		1985-1989 Year:____1985____	1990-1994 Year:____1990____	1995-1999 Year:____1995____	2000-2003 Year:____2000____
Number of days in the year that soil is covered	number	Not available	Not available	Not available	Not available
Total area of agricultural land under cover over a year	ha	253,584	282,353	322,464	305,263
Arable crop area covered over a year	ha	11,754	16,885	20,813	13,742
Permanent crop area covered over a year	ha	137,404	161,943	198,442	188,824
Pasture area covered over a year	ha	104,426	103,325	103,209	102,697

Source: National Institute of Agricultural Science and Technology.

2. Number (area) and share of the total farms (total agricultural land area) under soil conservation practices**TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.**

	Unit	1985-1989 Year:____1985____	1990-1994 Year:____1990____	1995-1999 Year:____1995____	2000-2003 Year:____2000____
Area under soil conservation practices, as defined below:					
Total area	ha				
Arable crops	ha				
Permanent crops (e.g. orchards)	ha	109,923	129,554	158,754	151,059
Pasture	ha	104,426	103,325	103,209	102,697
Number of farms using soil conservation practices	Units				
Please indicate by a cross the methods used					

as part of soil conservation management in your country:					
1. Conservation Tillage (also called mulch tillage, minimum tillage, and reduced tillage): tillage methods that leave most of the crop residue(plant material remaining after harvest) on the surface of the soil	X	X	X	X	X
2. Zero Tillage (also called zero-till and no-till): a tillage method where the soil is not disturbed between harvesting one crop and planting the next (including direct seeding into stubble or sod, and ridge tillage)	X	X	X	X	X
3. Crop rotations	X	X	X	X	X
4. Winter cover crops (crops, such as autumn rye and winter wheat, that are planted after the autumn harvest)	X	X	X	X	X
5. Contour cultivation (cultivation that follows the contour of a field, at angles to the slope of the field)	X				
6. Grassed waterways (grassy strips in run-off depressions in cultivated fields that provide a route for excess water)	X				
7. Strip-cropping (alternating strips of crop and summer fallow, or of two crops, across a field)	X	X	X	X	X
8.) Windbreak (a natural or planted line of trees or bushes at the border or within a field; also called shelterbelt);	X	X	X	X	X
9. Other land management practices (please specify)?	X	X (Red earth application)	X (Red earth application)	X (Red earth application)	X (Red earth application)

Source: National Institute of Agricultural Science and Technology

3. Are soil conservation practices monitored in your country by other indicators , at broad regional/national scales (*e.g.* number and share of farmers who monitor soil biophysical properties as part of their soil test programme and/or use of land management decision support tools based on these properties)? **If so, please provide details on these indicators.**

a) What indicator do you use?

(i) Definition/description of indicator

(ii) Method of calculation

b) What results do you have for the indicator (1985 – 2003)?

1. Quantity (area) and share of irrigation water (irrigated area) applied under different irrigation practices

TABLE Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

Irrigation practice:	Unit	1985-1989 Year: _____	1990-1994 Year: _____	1995-1999 Year: ____1997____	2000-2003 Year: ____2001____
Total irrigation water use					
m ³ water	10 ⁶ m ³			15,578	15,634
total area ha, of which (please specify ha of major crops)	10 ³ ha			1,924 (1,163, paddy field)	1,876 (1,146, paddy field)
Flooding					
m ³ water	m ³				
total area ha, of which (please specify ha of major crops)	ha				
High pressure rainguns					
m ³ water	m ³				
total area ha, of which (please specify ha of major crops)	ha				
Low pressure sprinklers					
m ³ water	m ³				
total area ha, of which (please specify ha of major crops)	ha				
Drip-emitters					
m ³ water	m ³				
total area ha, of which (please specify ha of major crops)	ha				
Others (please specify):					
m ³ water	m ³				
total area ha, of which (please specify ha of major crops)	ha				

Source: Ministry of agriculture and Forestry, Korea Agricultural and Rural Infrastructure Corporation.

2. Drainage indicators

a) Area and share of agricultural land drained under different forms of drainage technology

b) Area and share of the land drained in total agricultural land area

(i) Is the definition and method of calculation for drainage indicators in your country the same as above or do you use other drainage indicators, at broad regional/national scales?

(ii) What results to you have for the indicators (1985-2003)?

(iii) How do you interpret changes in the drainage indicator trends in terms of their positive/negative environmental impacts?

3. Are water management practices monitored in your country by other indicators, at broad regional/national scales? If so,

a) What indicator do you use?

(i) Definition/description of indicator

(ii) Method of calculation

b) What results do you have for the indicator (1985 - 2003)?

AGRICULTURAL BIODIVERSITY MANAGEMENT**1. Number (area) and share of the total farms (total agricultural land) under explicit public and private biodiversity management plans.****What constitutes a biodiversity management plan in your country either public and/or private?**

Biodiversity Management Contract Scheme as a core program for biodiversity management is a voluntary participatory agreement between farmers and local government bodies. It is a method compensating for the amount of farmers' loss drawn from migratory birds, leaving farm products for migratory birds' feed, and changing cultivation method. The compensating money is funded from public sector which consists of central government (30 percent) and local government (70 percent). This program has been implemented in the paddy fields closed by migratory birds' habitat areas.

TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

		1985-1989 Year: _____	1990-1994 Year: _____	1995-1999 Year: _____	2000-2003 Year: __2003__
Number of farms with biodiversity management plans	units				2,215
Area under biodiversity management plans, total,	ha				340.4
of which, Arable area	ha				340.4
Permanent crops					-
Pasture	ha				-

Source: Ministry of Environment.

AGRICULTURAL LANDSCAPE MANAGEMENT

2. Number (area) and share of the total farms (total agricultural land area) under explicit public and private schemes committed to natural (cultural) landscape maintenance and enhancement

What constitutes a landscape management plan in your country, either public and/or private?

The major scheme for agricultural landscape management in the public sector (particularly regional government) consist of establishment for flower fields of buckwheat and rape in a specific city or county area (Samcheok City: Establishment of flower fields of rape; Pyeongchang County: establishment of flower field of buckwheat) .

TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

		1985-1989 Year:_____	1990-1994 Year:_____	1995-1999 Year:_____	2000-2003 Year: __2002__
Number of farms with landscape management plans	units				50
Area under landscape management plans, total,	ha				38
of which, Arable area	ha				38
Permanent crops	ha				-
Pasture	ha				-

Source: Samcheok City, Pyeongchang County.

3. Are agricultural biodiversity/landscape management practices monitored in your country by other indicators, at broad regional/national scales? If so,

a) What indicator do you use?

(i) Definition/description of indicator

(ii) Method of calculation

b) What results do you have for the indicator (1985 – 2003)?

Indicator ENVIRONMENTAL FARM MANAGEMENT PLANS**Country:.....Korea.....****1. Number (area) and share of the total farms (total agricultural land) under environmental farm management plans.**

What constitutes an environmental farm management plan in your country? Do you, for example, use ISO 14000 certification (ISO 14000 is a set of generic standards developed by the International Organisation for Standardisation (ISO) which provides a structure for managing environmental impacts) or some national certification system. **Please provide details:**

Yangpyeong county, which is the leading county for environmentally friendly farming practices in Korea, received ISO 14001 Certification in the field of environmentally friendly agriculture management system in January of 2000.

TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

		1985-1989 Year:_____	1990-1994 Year:_____	1995-1999 Year:_____	2000-2003 Year:__2003__
Number of farms with environmental farm plans	units	-	-	-	23,302
Agricultural land area under environmental farm plans, Total area	ha				23,564
Arable crop area under environmental farm plan	ha				23,564
Permanent crop area under environmental farm plan	ha				-
Pasture area under environmental farm plan	ha				-

Source: Ministry of Agriculture and Forestry.

2. Number (area) and share of the total farms (total agricultural land) under certified organic and/or in the process of conversion to an organic system.

TABLE: Please indicate for which year or average years data are provided and data source.

		1985-1989 Year: __1987__	1990-1994 Year: __1992__	1995-1999 Year: __1999__	2000-2003 Year: __2003__
Are organic farms certified by (please indicate by a cross):	X				
1. Government	X	-	-	X	X
2. Private sector	X	-	-	-	X
Number of farms under certified and/or converting to organic farming	units	-	-	355	2,749
Agricultural land area under certified and/or converting to organic farming, Total area	ha	-	-	231	4,654
Arable crop area under organic farming	ha		-	231	4,654
Permanent crop area under organic farming	ha		-	-	-
Pasture/forage crop area under organic farming	ha		-	-	-
Area of crops under organic farming, please specify by main crop area (e.g. cereals, apples)	ha (rice)		-	-	1,546

Source: National Agriculture Products Quality Management Service

MATRIX OF FARM MANAGEMENT PRACTICES

Country:.....Korea.....

The OECD Expert Meeting on Farm Management Indicators and the Environment (New Zealand, March 2004) saw merit in developing a matrix to help simplify the complexity and multiple trends and patterns over time related to the linkages between farm practices, farm capacity and environmental outcomes. The table below seeks information across the different farm management practice areas in an effort to begin to build such a matrix.

TABLE: Please indicate the most recent year or average years for which are available and the data source.

For each farm practice area (e.g. nutrients, pests, etc):	Farm management practices (see definitions in this questionnaire)						
	Response	Nutrients	Pests	Soil	Water	Biodiversity and landscape	Environmental farm plans
1. What is the share of farms adopting the practice in areas of high environmental risk?	%						
2. What is the level of participation in agri-environmental training for farmers adopting practice?	%						
3. What is the level of participation in agri-environmental training for farmers not adopting practice?	%						
4. What is the total expenditure on agricultural education and advisory services (please specify if public or private)?	National currency						
5. What is the expenditure on education and advisory services related to given practice (e.g. demonstration	National currency						
6. What is the total expenditure on agricultural research and development?	National currency	24,000million won in 2001 (including 4,200million won in the private sector)					
7. What is the expenditure on research and development related to given practice?	National currency						
8. Please indicate by a cross if the practice is:							
i) a farmer led initiative	X	X	X		X		X
ii) a local community led initiative	X					X	
iii) promoted by farmers' organisations	X						X
iv) promoted by the agro-food industry	X						X
v) supported or enforced by government (please specify local, regional, national)	X	National	National	National/Regional	National	National/Regional	National/Regional

TABLE: Please indicate the most recent year or average years for which are available and the data source.

For each farm practice area (<i>e.g.</i> nutrients, pests, etc):	Farm management practices (see definitions in this questionnaire)						
	Response	Nutrients	Pests	Soil	Water	Biodiversity and landscape	Environmental farm plans
9. Please indicate by a cross if a payment is provided for adopting the practice	X	X				X	X
10. Indicate by a cross if the practice is obligatory (i.e. use of a regulation or standard)	X	X	X				X
11. Indicate by a cross if the practice is regularly audited	X	X	X	X	X		X
12. Specify how regularly the audit is made (<i>e.g.</i> every year, 2, 5 years, etc.	Years	Every year	Every year	2-4 years it depends on fields		Every year	Every year

Source: Korea Rural Economic Institute.

제 4 장

요약 및 결론

- OECD 농업환경지표는 토양, 물, 공기 등 환경요인에 따라 여러 가지 지표로 세분되고 지표별 회원국의 관심정도에 따라 핵심지표와 지역지표로 나누어 수차례의 회의와 전문가 회의, 워크숍 등을 거쳐 지표개발을 위한 방법론이 정립되었고, 회원국의 지표작성을 위해 분야별로 세 차례에 걸쳐 설문서를 조사를 실시하고 이를 기초로 지표개발 논의를 종합·요약하는 종합보고서(제4권)가 2005년 중반에 발간될 예정임.
- 이 연구는 OECD 농업환경지표개발에 관한 종합보고서 발간을 앞두고 회원국의 지표 작성을 위해 농업환경정책위원회 합동작업반에서 만들어진 설문서 답변을 위한 목적으로 이루어졌음. 설문서작성은 3차에 걸쳐 이루어졌고, 1차 설문서는 생물다양성과 토지생태기능 및 경관과 관련 세부지표를, 2차 설문서는 토질, 수질 및 물이용 관련지표를, 3차 설문서는 농장관리에 관한 세부지표를 담고 있음.
- OECD 농업환경지표의 구성은 전체 회원국이 관심을 가지는 핵심지표와 주로 농산물수입국을 중심으로 하는 농업의 다원적 기능과 관련된 지역지표로 나누어짐. 핵심지표에는 토지이용, 토양자원, 수자원, 생물

다양성, 양분균형, 농약이용 및 위험성, 수질, 암모니아방출, 온실 가스 및 에너지 균형, 자원이용효율, 농장관리 등 11개 지표가 포함되며, 지역지표에는 토지보전 및 농업경관지표가 포함됨.

- 생물다양성지표와 관련 작물종의 유전적 다양성에 있어서 벼의 경우 2000년에 105종에서 2002년에는 139종으로 증가하였고, 채소류와 과실류의 종도 증가한 것으로 제시됨. 축산부문의 유전적 종수와 관련 축우의 경우 2002년 기준 홀스타인 37종, 한우 61종, 기타 2종 등으로 제시됨. 준 서식지를 나타내는 지표로는 목초지로 2002년 48,143ha가 제시되었고, 농경지를 주요 서식지로 활용하는 비율은 포유류 19.5%, 조류 35.8% 등으로 제시됨.
- 논농사의 건전한 생태계 유지기능으로 특정 조사대상지 논에 서식하는 무척추동물의 수는 14목 54과 107종으로 조사되었고, 수서곤충 개체수는 물 6ℓ 당 206.5마리, 수서갑각류는 물 6ℓ 당 1,515.7마리, 곤충류는 20회 채취당 119마리로 조사됨.
- 2002년 기준 양분균형지표에 있어서 질소수지(투입-산출)의 경우 238kg 수준으로 산출되었고, 인산수지는 ha당 47kg 수준으로 산출됨. 양분관리 방식으로 주로 질소, 인산, 칼리 등 주요 비료성분을 자발적으로 관리하고, 양분유실을 막기 위한 피복작물 재배, 일정규모 이상 축산농가의 분뇨저장 및 처리시설 의무화 등을 제시함. 환경친화적인 양분관리 대상농가는 1993년에 15,670호, 1998년에 84,400호, 2002년에는 204,907호에 달함.
- 토양검정은 1990년대 중반까지 2~3년 주기로 이루어졌으나 1990년대 중반 이후 매년 검정이 이루어지고 있으며 토양검정을 수행한 농가는 1993년에 45,000호, 1997년에 39,400호, 2002년에는 614,775호로 나타남.

- 병해충 관리는 농약에 의한 화학적 방제 외에 경운, 윤작, 생물학적 통제방식, 페르몬과 천적 사용, 작물식재 시기조절 등 다양한 방식이 적용되고 있음. 천적을 적용하여 방제하는 농경지 면적(2003년 기준)은 주로 비닐하우스의 시설재배지 471ha에 달하는 것으로 제시함. 또한 종합병해충관리방식(IPM)을 적용(2003년 기준)하는 대상지역(주로 시범사업 지역)은 총 425ha로 이중 작물재배지가 263ha, 과수원 162ha를 차지하고 참여농가수는 650호에 달하는 것으로 제시함.
- 토양관리와 관련 연간 토양 회복이 이루어지는 면적은 1995년에 312,464ha, 2000년에는 305,263ha로 추정됨. 적용되고 있는 토양관리기법으로 보전경운 및 무경운 방식, 작물윤작, 등고선경작, 대상재배 방식, 초생수로나 방풍림 등을 활용하고 있는 것으로 제시함.
- 생물다양성 보전을 위한 정책프로그램으로는 환경부에서 추진하고 있는 생물다양성관리계약제도와 농업경관보전 프로그램인 강원도 삼척시의 유채꽃밭 조성사업, 평창군의 메밀꽃단지 조성사업을 제시함. 2003년도 기준 생물다양성관리계약제도에 참여하는 농가는 2,215호에 대상면적은 340ha, 경관보전사업에 참여하는 농가는 50호에 대상면적은 38ha에 달하는 것으로 제시함.
- 유기농업 실천농가(2003년도 유기 및 전환기유기 인증농가 포함)는 2,749호에 경지면적은 4,654ha이고, 이중 주 작목인 유기 쌀 재배면적은 1,546ha로 제시함.
- 농업환경연구에 대한 지출(2001년 기준)은 240억원으로 전체 농업부문 연구비 지출의 10% 정도를 차지하며, 민간부문의 이 분야 연구비지출액은 42억원으로 제시함.

- 친환경실천계획 분야에 중앙정부와 지방정부의 정책프로그램이 적용되고 있음을 제시하였고, 친환경농법 실천 확산을 위해 직접지불제의 시행, 환경관리를 위한 환경기준 및 규제제도의 집행과 모니터링 시스템이 어느 정도 구축된 것으로 제시함.
- OECD 회원국의 농업환경지표를 담은 종합보고서가 발간되면 이를 기초로 회원국의 농업환경성과를 비교하는 작업이 수행될 것으로 보여 향후 우리나라의 농업환경 상태를 대내외적으로 알리는 기초 자료로 활용될 것으로 보임.
- 환경문제는 국가별·지역별 특성에 따라 크게 달라질 수 있으므로 각 지표를 총합하거나 평균적인 수치를 기초로 농업환경지표의 활용한 국가간의 비교분석에는 한계가 있을 것으로 판단됨. 그러나 질소와 인산 등의 양분지표, 전체 농업에서 친환경농업 실천농가수와 대상면적, 양분관리를 적용하는 농가와 대상면적, 농업환경연구에 대한 투자액 등은 국가별 상대적 비교를 위해서 유용성이 높은 지표로 평가됨.
- 2005년 중반에 OECD 농업환경지표의 종합보고서 발간을 앞두고 특이할만한 사항은 양분수지지표에 있어서 질소와 인 성분의 수지를 나타내는 양분균형지표에 있어서 우리나라가 회원국 가운데 가장 높은 수준에 있을 것으로 전망됨.
- 농업환경지표의 지속적인 개발과 업데이트를 통해 우리나라 농업환경변동에 관한 실태분석과 농업환경정책의 평가·개발에 관한 기초 자료로 활용함은 물론 향후 OECD 농업환경지표 개발과 이용에 관한 작업에 능동적으로 대응할 수 있을 것임.

부 록

부록 1. OECD 농업환경지표 작성을 위한 1차 설문서 작성

부록 2. OECD 농업환경지표 작성을 위한 2차 설문서 작성

부록 3. OECD 농업환경지표 작성을 위한 3차 설문서 작성

부록 4. 양분지표의 질소 성분 수지 변화 추이

부록 5. 양분지표의 인 성분 수지 변화 추이

부록 1. OECD 농업환경지표 작성을 위한 1차 설문서 작성



JOINT WORKING PARTY ON AGRICULTURE AND THE ENVIRONMENT

FIRST QUESTIONNAIRE

for ENVIRONMENTAL INDICATORS FOR AGRICULTURE

VOLUME 4 - KOREA

Indicator Areas:

- 1. Biodiversity: Agricultural Genetic Crop and Livestock Resources**
- 2. Biodiversity: Habitats and Wild Species**
- 3. Land: Land Ecosystem Functions**
- 4. Land: Landscape**

부록 2. OECD 농업환경지표 작성을 위한 2차 설문서 작성



JOINT WORKING PARTY ON AGRICULTURE AND THE ENVIRONMENT

SECOND QUESTIONNAIRE

***for ENVIRONMENTAL INDICATORS FOR AGRICULTURE
VOLUME 4 - KOREA***

Indicator Areas: Soil Quality, Water Quality and Water Use

Soil Quality

- 1. Soil Quality: Risk or State of Soil Erosion by Water**
- 2. Soil Quality: Risk or State of Soil Erosion by Wind**
- 3. Soil Quality: Additional Indicators of Eroded Soil**
- 4. Soil Quality: Change in Soil Organic Carbon**
- 5. Soil Quality: State of Soil Biodiversity**

Water Quality

- 6. Water Quality: Nitrates in Water**
- 7. Water Quality: Phosphates in Water**
- 8. Water Quality: Pesticides in Water**
- 9. Water Quality: Salts in Water**
- 10. Water Quality: Pathogens in Water**

Water Use

- 11. Water Use: Resource Use**
- 12. Water Use: Resource Efficiency**
- 13. Water Use: Ecosystem Health**

부록 3. OECD 농업환경지표 작성을 위한 3차 설문서 작성



JOINT WORKING PARTY ON AGRICULTURE AND THE ENVIRONMENT

THIRD QUESTIONNAIRE
for ENVIRONMENTAL INDICATORS FOR AGRICULTURE
VOLUME 4 - KOREA

Farm Management Indicator Areas:

- 1. Nutrients**
- 2. Pests**
- 3. Soil**
- 4. Water**
- 5. Biodiversity and Landscape**
- 6. Environmental Farm Management Plans**
- 7. Matrix of Farm Management Practices**

부록 4. 양분지표의 질소 수지 변화 추이¹

Unit: Tonnes of Nitrogen

OECD Code	Description	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	NITROGEN INPUTS	643,320	787,432	637,000	714,736	742,692	748,286	759,182	751,070	743,521	732,295	719,405	690,051	641,228	642,334
F1	Fertilisers	414,000	562,000	403,000	467,000	477,300	475,000	472,000	456,000	446,000	447,000	444,384	422,643	374,555	363,412
F11	Inorganic Fertilisers	414,000	562,000	403,000	467,000	477,300	475,000	472,000	456,000	446,000	447,000	444,384	422,643	374,555	363,412
F12	Total Organic Fertilisers (excluding livestock manure)														
	Net Input of Manure (M11-M21+M22+M23)	173,959	171,481	183,921	200,006	216,991	225,312	241,178	250,710	253,211	242,323	233,374	226,104	225,648	237,550
M11	Livestock Manure Production	209,589	206,604	221,592	240,971	261,435	271,460	290,576	302,060	305,074	291,955	281,174	272,414	271,865	286,205
M111	Cattle	144,642	113,290	119,251	131,052	145,390	151,145	160,052	170,816	166,326	149,620	130,324	115,201	107,489	107,299
M112	Pigs	35,292	56,011	62,419	67,577	73,329	73,663	79,923	80,603	87,778	93,319	97,273	101,612	107,865	119,988
M113	Sheep and Goats	5,163	3,421	5,581	8,076	8,958	9,678	10,926	10,830	9,694	8,654	8,101	7,203	7,059	7,118
M114	Poultry	24,365	33,667	34,127	34,051	33,544	36,717	39,418	39,511	40,934	40,019	45,119	47,944	48,915	51,190
M115	Other Livestock	129	214	214	214	214	257	257	300	343	343	356	454	537	611
M21	Withdrawals	-35,630	-35,123	-37,671	-40,965	-44,444	-46,148	-49,398	-51,350	-51,863	-49,632	-47,800	-46,310	-46,217	-48,655
M22	Change in Manure Stocks														
M23	Manure Imports														
	Other Nitrogen Inputs	55,361	53,951	50,078	47,730	48,402	47,974	46,004	44,361	44,309	42,973	41,647	41,304	41,025	41,372
D1	Atmospheric Deposition	20,248	20,011	19,847	19,638	19,392	19,101	18,664	18,273	18,082	17,891	17,772	17,661	17,537	17,459
B1	Biological Nitrogen Fixation	32,655	31,812	28,380	26,358	27,212	27,227	25,758	24,475	24,703	23,581	22,344	22,195	22,014	22,774
C11	Seeds and Planting Material	2,459	2,129	1,851	1,734	1,798	1,647	1,582	1,613	1,525	1,501	1,532	1,448	1,474	1,138

부록 4. 계속

OECD Code	Description	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1,998	1,999	2,000	2,001	2,002
	NITROGEN OUTPUTS	241,490	256,474	243,331	294,662	233,082	230,094	229,411	223,098	226,561	200,644	206,067	196,663	203,704	186,550
C21	Total Harvested Crops	170,782	165,343	153,745	205,614	149,558	146,481	149,935	155,709	158,197	150,045	155,612	149,830	154,142	140,033
C211	Cereals	106,482	99,954	92,405	141,682	81,949	84,382	80,920	89,201	88,719	82,515	87,110	86,067	91,322	82,194
C212	Oil crops	20,644	20,928	17,064	16,864	15,135	14,509	15,259	14,611	14,493	13,404	11,269	11,142	11,546	10,975
C213	Pulses and Beans	1,665	1,595	1,644	1,456	1,243	940	1,416	1,391	1,378	1,369	1,369	1,369	856	1,145
C217	Industrial Crops	4,877	4,836	4,913	5,377	7,267	6,769	6,126	4,934	4,627	4,308	4,318	4,366	4,358	4,276
	Other Crops ²	37,113	38,029	37,719	40,235	43,965	39,881	46,215	45,573	48,979	48,449	51,546	46,886	46,060	41,443
C22	Total Forage	70,708	91,131	89,586	89,048	83,524	83,613	79,476	67,389	68,364	50,599	50,455	46,833	49,562	46,517
C221	Harvested Fodder Crops	54,157	72,741	71,196	71,067	67,995	69,515	65,990	54,516	55,492	39,013	39,465	36,234	39,270	36,680
C222	Pasture	16,551	18,390	18,390	17,981	15,529	14,099	13,486	12,873	12,873	11,587	10,989	10,599	10,291	9,837
C23	Crop Residues (removed from the field)														
	BALANCE (Inputs minus Outputs)	401,830	530,959	393,669	420,074	509,610	518,191	529,771	527,972	516,960	531,651	513,339	493,388	437,524	455,784
	Nitrogen Balance in Kilograms per Hectare of Total Agricultural Land ³	181	241	180	195	239	247	258	263	260	270	263	254	227	238
D2	Denitrification	119,750	119,770	118,830	117,300	115,850	113,650	109,770	107,280	106,130	105,260	104,691	104,185	103,658	103,095
	Nitrogen Balance excluding Denitrification in Kilograms per Hectare of Total Agricultural Land ³	127	187	126	140	185	193	205	210	207	217	209	201	173	184

Note: 1. sub-totals may not add to totals due to rounding errors.
2. C214+C215+C216+C218+C219
3. Balance per hectare calculated from unrounded data and using total agricultural land category L111 shown in Table 1.7.

부록 5. 양분지표의 인 수치 변화 추이¹

Unit: Tonnes of Nitrogen

OECD Code	Description	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	Phosphorus INPUTS	114,219	149,850	123,945	137,992	144,834	146,847	147,984	142,585	139,778	133,710	130,235	127,022	120,071	117,872
F1	Fertilisers	81,840	112,640	84,480	95,920	99,646	100,129	98,213	91,760	87,481	82,308	78,771	75,266	67,477	64,394
F11	Inorganic Fertilisers	81,840	112,640	84,480	95,920	99,646	100,129	98,213	91,760	87,481	82,308	78,771	75,266	67,477	64,394
F12	Total Organic Fertilisers (excluding livestock manure)														
	Net Input of Manure (M11-M21+M22+M23)	32,042	36,926	39,210	41,822	44,939	46,493	49,549	50,596	52,085	51,189	51,248	51,546	52,383	53,311
M11	Livestock Manure Production	38,604	44,489	47,241	50,388	54,143	56,015	59,698	60,959	62,752	61,673	61,745	62,103	63,112	64,230
M111	Cattle	21,343	19,028	19,627	21,138	23,327	23,984	25,030	26,258	25,771	23,656	21,372	19,712	18,868	18,792
M112	Pigs	9,386	14,897	16,601	17,973	19,503	19,592	21,257	21,438	23,346	24,820	25,873	27,025	28,688	29,526
M113	Sheep and Goats	795	527	860	1,245	1,382	1,493	1,686	1,671	1,496	1,335	1,249	1,112	1,089	1,099
M114	Poultry	7,063	10,010	10,125	10,005	9,903	10,913	11,692	11,554	12,096	11,819	13,207	14,196	14,397	14,734
M115	Other Livestock	17	28	28	28	28	33	33	39	44	44	44	59	69	79
M21	Withdrawals	-6,563	-7,563	-8,031	-8,566	-9,204	-9,523	-10,149	-10,363	-10,668	-10,484	-10,497	-10,558	-10,729	-10,919
M22	Change in Manure Stocks														
M23	Manure Imports														
	Other Phosphorus Inputs	338	284	255	250	249	225	222	229	213	213	216	210	211	168
D1	Atmospheric Deposition														
B1	Biological Fixation														
C11	Seeds and Planting Material	338	284	255	250	249	225	222	229	213	213	216	210	211	168

부록 5. 계속

OECD Code	Description	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2,000	2001	2002
	Phosphorus OUTPUTS	35,074	35,428	33,595	33,622	31,148	31,302	30,549	31,650	32,257	29,568	30,565	29,835	30,916	28,053
C21	Total Harvested Crops	25,042	24,165	22,632	22,749	21,258	21,344	21,260	22,767	23,147	21,834	22,838	22,297	23,071	20,783
C211	Cereals	19,650	18,718	17,454	17,311	15,416	16,049	15,279	16,913	16,987	15,789	16,596	16,573	17,417	15,674
C212	Oil crops	1,197	1,201	959	934	870	810	848	829	815	742	620	610	633	608
C213	Pulses and Beans	84	80	83	73	63	47	71	70	65	62	60	56	60	58
C217	Industrial Crops	189	175	174	198	265	245	209	153	136	136	136	135	139	120
	Other Crops ²	3,922	3,990	3,962	4,233	4,645	4,192	4,853	4,802	5,144	5,105	5,427	4,922	4,822	4,323
C22	Total Forage	10,032	11,263	10,963	10,874	9,889	9,958	9,288	8,883	9,110	7,735	7,727	7,538	7,844	7,270
C221	Harvested Fodder Crops	7,412	8,353	8,053	8,028	7,431	7,726	7,154	6,846	7,073	5,901	5,988	5,860	6,216	5,713
C222	Pasture	2,620	2,911	2,911	2,846	2,458	2,231	2,134	2,037	2,037	1,834	1,739	1,677	1,629	1,557
C23	Crop Residues (removed from the field)														
	BALANCE (Inputs minus Outputs)	79,146	114,422	90,350	104,370	113,686	115,545	117,436	110,935	107,522	104,142	99,669	97,188	89,155	89,819
	Phosphorus Balance in Kilograms per Hectare of Total Agricultural Land ³	36	52	41	48	53	55	57	55	54	53	51	50	46	47

Note: 1. sub-totals may not add to totals due to rounding errors.
2. C214+C215+C216+C218+C219
3. Balance per hectare calculated from unrounded data and using total agricultural land category L111 shown in Table 1.7.

Abstract

Questionnaire Replies for Developing OECD Agri-Environmental Indicators

Since the early 1990s there has been some progress in developing analytical frameworks and related indicators with the aim of monitoring the environmental effects of agriculture, and contributing to the evaluation of agricultural and environmental policies. The OECD set of agri-environmental indicators is intended to provide information to policy-makers and the public on the current state of the environment in agriculture, and to contribute to monitoring and evaluating policy effectiveness in promoting sustainable agriculture.

This objective of this report is to reply the Questionnaire for developing OECD Agri-Environmental Indicators (AEIs). The responses and calculations of the AEIs were conducted by several experts in related research agencies and institutions such as Rural Development Administration, National Institute of Agricultural Science and Technology, National Institute of Environment Research, and Korea Rural Economic Institute.

Agriculture has a major impact on the environment in Korea. It accounts for around 50% of total water use and 20% of land use. With about 67% of the country forested and mountainous, continued population growth, and a population density the highest in the OECD, there is intense pressure to convert farmland to other uses, and in some cases, convert land to agricultural use. Soils are 'naturally' low in fertility as they are mostly sandy and acidic, with heavy summer rains leading to high levels of erosion on steeper land in the absence of conservation practices. The Asian monsoonal climate is suited to rice production but encourages pests, diseases and weeds resulting in intensive use of pesticides, and also rapid decomposition of soil organic matter.

Pressure on water and land resources are the major environmental challenges for agriculture. These challenges are closely linked to high population and economic growth, with a farming structure characterized by numerous small farms dominated by rice production. This gives rise to environmental concerns with regard to agriculture's impact on water use, water retention, water pollution, soil quality, biodiversity and air emissions.

The share of agricultural land affected by soil erosion has increased slightly over the 1990s. But with two-thirds of farm land little affected by erosion, soil degradation from erosion does not pose an immediate threat to agricultural production but is impairing the long term productivity on some steeper marginal land. The share of agricultural land affected by low to moderate rates of erosion, however, increased over the period 1989-2002. But soil fertility, as measured by soil organic carbon content has improved because of greater use of fertilizers, compost and soil supplements. Surpluses of both nitrogen and phosphate from agriculture have a high proportion, mainly due to rising pig and poultry numbers partly offset by lower fertilizer use over the 1990s. The decline in pesticide use has reduced its potential impact as a water pollutant, although the intensity of pesticide use per hectare of land is still a concern in lowering the loadings of pesticides in water bodies.

Agriculture's water retaining capacity has declined in volume by over 12% over the decade. Korea considers that water retaining capacity (WRC) is a key environmental benefit associated with its agriculture, especially in view of the greater incidence, severity and cost of national flood damage. Paddy rice fields account for 70% of agricultural WRC and are considered to provide other benefits, such as reducing soil erosion and enhancing biodiversity. The key reason for the decline in WRC has been the 10% reduction in area farmed partly offset by an increase in the volume of on-farm water retaining facilities (e.g. small dams, reservoirs) by more than 50% over the 1990s.

The net burden on the environment from agriculture is significant, but recent policy developments are beginning to address the issue. Policy initiatives are seeking to stimulate the adoption of sustainable farming practices, raise the efficiency of resource use, cut chemical input use, encourage the adoption of soil conservation practices, and address biodiversity concerns. There are also indications that farmers are becoming more receptive to adopting sustainable practices.

Researchers: Kim, Chang-Gil and Tae-Young Kim

E-mail address: changgil@krei.re.kr

참 고 문 헌

- 김창길. “OECD 농업환경지표 개발에 관한 논의동향 및 과제.” 「OECD 농업자문단 회의자료」, 농림부 국제농업국, 2004, pp.33-50
- 농림부 국제농업국. 「제16차 OECD 농업위/환경정책위 합동작업반회의 결과보고서」. 2002.
- 임송수 등. 「OECD 농업환경지표 개발과 정책연계 방안」. 한국농촌경제연구원, C2002-8, 2002.
- 조인상 외. 농업환경의 계량화 평가를 위한 OECD 농업환경지표 개발 및 대책연구. ARPC최종보고서, 농림부, 2002.
- Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC). Environmental Sustainability of Canadian Agriculture: Report of the Agri-Environmental Indicator Project. 2000.
- Brouwer, F. and B. Crabtree, Environmental Indicators and Agricultural Policy, UK, Wallingford, CABI Publishing, 1998.
- Campell, Ian, Guide to Environmental Analysis of Agricultural Policies and Programs, Agricultural and Agri-Food Canada, Environmental Bureau, Canada: Ottawa, 1998.
- Kim, Chang-Gil, “Policy Development for Integrating Agriculture and the Environment.” Journal of Rural Development, 24-2 (Winter, 2001): 247-271.
- Latacz-Lohmann, Uwe, A Policy Decision-Making Framework for Devising Optimal Implementation Strategies for Good Agricultural and Environmental Policy Practices, COM/AGR/CA/ENV/EPOC(2000)56/FINAL, OECD, Paris, 2000.
- Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF). Towards Sustainable Agriculture - A Pilot Set of Indicators. Nondon: United Kingdom. 2000.
- OECD, Environmental Indicators for Agriculture -Volume3: Methods and Results, OECD, Paris, 2001.
- Steenblik, Ronald, Agriculture and Sustainable Development, OECD, SG/SD(2000)9, 2000.

C2004-25

OECD농업환경지표 제출을 위한 설문서 작성

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25)

인 쇄 2004년 10월

발 행 2004년 10월

발행인 이정환

발행처 한국농촌경제연구원(www.krei.re.kr)

130-710 서울특별시 동대문구 회기동 4-102

전화 02-3299-4000 팩시밀리 02-965-6950, 965-8401

인쇄처 (주)문원사

전화 02-739-3911~5 E-mail : munwonsa@chollian.net

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.
무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.
- 이 연구는 우리 연구원의 공식견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.