

논의 환경적 역할과 가치(Ⅱ) - 환경보전기능 강화를 위한 논 관리방법 -

Environmental Roles and Value of Paddies(Ⅱ)

- Paddies Management for Improvement of Environmental Preservation Functions -

김진수*
Kim, Jin-soo

1. 서론

근대농업은 화학비료나 농약의 과다 투입 및 과잉의 축산폐수 등으로 환경에 나쁜 영향을 끼쳤고, 이에 대한 반성으로 등장한 것이 환경보전형 농업¹²⁾이다. 환경보전형 농업은 오염부하(負荷)를 경감시킴으로써 자연환경과 조화를 이루며 경제적·사회적으로 지속가능한 농업을 말한다. 논농사는 우리나라의 자연환경에 적합하고 자연의 물질순환에 깊이 관여하여 환경보전에 기여할 수 있는 농업의 형태이다.

전편(Ⅰ)에서는 논이 본래 갖고 있는 환경보전기능, 즉 물환경보전 기능, 국토보전 기능, 대기보전 기능, 생물상보전 기능 및 보건휴양 기능 등에 대하여 언급하였다. 그러나 이러한 환경보전 기능은 절대적인 것이 아니라, 인간의 관리 여하에 따라 환경보전의 장소가 될 수도 있고 환경파괴의 장소가 될 수도 있다. 본편(Ⅱ)에서는 환경보전형 농업의 실현을 위하여 논 환경보전 기능을 강화하는 기술적인 방법 및 농업정책에 대하여 살펴보기로 한다.

2. 홍수조절 기능의 강화

논은 둘러싼 논둑에 의하여 상당량의 물을

저류할 수 있어 만능의 댐이라고 불리운다. 경사지에 위치된 논은 100년 빈도의 호우에 대하여 최대 19.4cm를 담수할 수 있다고 보고되었다⁶⁾. 최근 치수사업의 시행과 함께 하천의 수해는 작아진 반면, 중소하천의 내수(內水) 재해는 농촌지역의 농지담수(湛水)에 머무르지 않고 혼주(混住)지역의 비농가 주택의 침수피해를 발생시키고 있다. 하천의 범람역에 위치한 논지역은 하류에 있는 도시의 홍수재해를 방지하는 관점에서 보전하는 것이 중요하다. 따라서 유역 치수의 안전도를 높이기 위해서는 “물이 자연적으로 체류하는 논지역”의 보존에 머물지 않고, 면적(面的)으로 홍수조절 기능을 향상시키는 사업을 추진할 필요가 있다. 홍수조절기능의 향상을 꾀하기 위한 사업으로는 경지정리사업시의 중소규모의 우수지(遊水池)의 설치, 배수장의 확장에 의한 수몰의 회피, 소류지의 승상(嵩上) 등이 제안되고 있다.

3. 수질보전 기능의 강화

논으로부터 유출하는 오염부하의 저감책(低減策)으로서는 유출부하량 그 자체를 줄이는 방법과 한 번 유출한 배수를 재이용하여 논지

* 충북대학교 농과대학

의 정화능력에 기대하는 방법이 있다.

가. 유출부하의 저감

1) 썩레질 시의 탁수발생의 방지

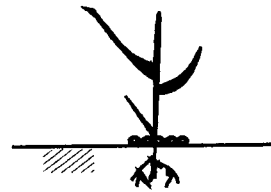
논에서 비료성분의 유출이 문제가 되는 것은 주로 기비(基肥)를 사용하여 썩레질을 끝낸 직후이다. 논표면수의 질소농도는 시비 후 5일 정도는 높지만 그 후는 급속히 저하한다. 따라서 천수(淺水)상태에서 썩레질을 하거나, 썩레질 후에 침투나 증발산에 의해 담수심을 낮추면 자연낙수에 의한 논표면수의 유출을 방지할 수 있다. 일본의 비와호(琵琶湖) 주변지역에서는 배수로 말단에 "정화논"을 설치하여 썩레질 시에 발생한 탁수(濁水)에 포함된 현탁성분을 침전시키는 것을 계획하고 있다.

2) 시비 기술의 개선

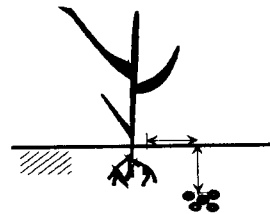
유입부하에 대한 배출부하의 비율은 질소(N)는 이앙기로부터 1개월, 인(P)은 이앙기로부터 유수형성기(7월 15일 경)까지 높고 주로 기비(基肥)에 의한 영향이 크다. 또한 추비(追肥)중점형은 기비중점형보다 총시비량을 10% 정도 절감시키고, 수확량은 약간 증가하는 것으로 보고되었다.

완효성 비료의 이용 및 시비위치의 개선은 종래의 시비체계보다 벼의 질소이용률을 크게 높인다. 측조(側條)시비는 무비료로 썩레질한 후에 시비·이앙기에 의해서 이앙과 동시에 <그림-1(b)>와 같이 묘목 옆으로 2~5cm, 깊이 2~5cm의 위치에 조시(條施)하는 방법이다. 유안(疏安)을 시비한 경우, 측조시비의 질소 이용률은 33%로서 표면시비의 질소 이용률 9%보다 크게 향상된다. 따라서 이 방법은 비료성분의 유출을 작게 하고 지표배출에 의한 배출부하를 경감시킬 수 있다.

3) 용수량의 절약

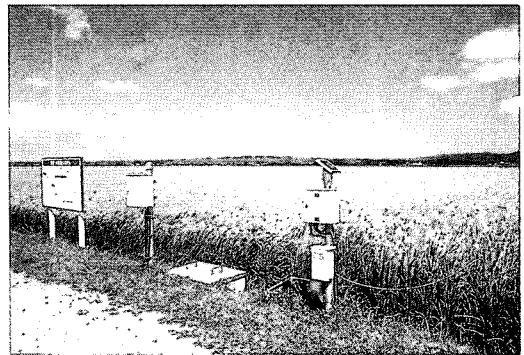


(a) 표면시비



(b) 측조시비

<그림 - 1> 시비법의 개선



<그림 - 2> 자동급수전

과잉의 배수를 억제하는 일과 용수의 사용량을 절약하는 것은 같다고 할 수 있다. 논표면수의 강제낙수와 내리흘림식 관개를 억제하거나, 자동급수전<그림 - 2>을 이용하면 용수량을 절약할 수 있다. 일본에서 관개기간의 총용수량은 전자동식의 경우 수동식의 34%가 되고, 반자동식의 경우에는 수동식의 52%가 된다고 보고되었다.

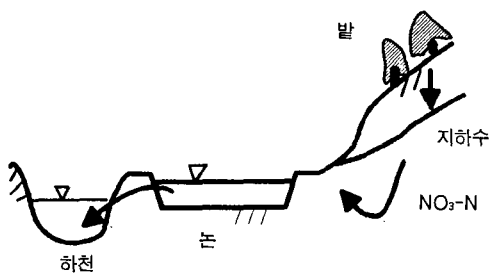
나. 배수의 재이용

1) 배수의 반복이용

논에서 용배수 분리의 경지정리가 실시되면 일반적으로 농업용수의 반복이용률이 작아진다. 배수로로 유출한 환원수를 재이용하면 논 수질정화 기능에 의하여 배출부하가 저감된다. 예를 들면, 논으로 공급되고 있는 질소량과 논으로부터 유출한 질소량을 비교하면 공급량의 30% 정도가 유출하고 있다. 따라서 배수를 반복 이용하면 배수 중의 70%는 정화된다고 할 수 있다. 이와 같이 배수의 재이용은 수질정화 뿐만 아니라 용수량 및 비료 절감과도 연결된다⁴⁾.

2) 지형연쇄의 활용

우리 나라의 지형은 <그림-3>과 같이 고지대에는 밭이 있고 저지대에는 논이 있으며, 이것이 하천으로 연결되는 밭-논-하천의 지형연쇄를 이루고 있다. 이러한 지형연쇄 속에서 밭으로부터의 용출수에 포함된 높은 농도의 질소는 논을 통과하는 사이에 탈질(脫窒)작용에 의하여 크게 줄어들어 하천으로 유출하게 된다.



<그림-3> 밭-논-하천의 지형연쇄

일본에서의 실측자료에 의하면 밭-논의 지형연쇄계에 있어서 밭 아래의 고농도의 질산성 질소를 포함한 천층지하수가 저지대의 논지대를 통과하는 사이에 1/10~3/10으로 저하하였다²⁾. 또한 차(茶)밭의 아래에 있는 곡간담(谷間沓)에서는 관개기에 약 12kg/10a, 비관개기

에 3kg/10a의 질소부하가 제거된다고 보고되었다.

3) 휴경답의 활용

최근 농촌의 고령화 및 일손부족 등으로 인하여 전국적으로 휴경답이 증가하고 있다. 휴경답은 수로와 비교하여 일반적으로 넓은 면적을 확보할 수 있기 때문에 정화를 위한 체류시간을 충분히 가질 수 있다. 또한 휴경답 내에서 생육하는 여러 가지 식물에 의하여 물 속에 산소를 공급할 수 있고, 질소나 인의 흡수제거를 기대할 수 있다. 논에서 라이시미터를 이용한 오수실험의 결과에 의하면 약 20mg/ℓ의 질소가 1주일 정도에 90% 정도 제거되고 있다.

4. 대기보전 기능의 강화

논에서 발생하는 대기문제 중 큰 것은 지구온난화에 영향을 미치는 메탄가스(CH₄)이다. 논으로부터의 메탄가스를 줄이기 위해서 세계의 논면적을 감소시키는 것은 현재의 폭발적인 식량수요를 생각하면 불가능한 일이다. 따라서 이 문제의 해결에는 논 단위면적당 메탄 발생량을 감소시키는 일이 요구된다. 이에 대한 대책은 메탄의 생성 및 발생을 제어하고 있던 요인을 이용하여 논 관리하는 것이다³⁾

가. 물관리

가장 효과적인 것은 메탄 생성에 필요한 환원환경을 발달시키지 않도록 적절한 물관리를 하는 것이다. 자동계측시스템을 이용한 실험의 결과는 상시담수를 유지한 논에 비하여 7월 상순과 8월 하순에 각각 4일 및 6일간 담수를 중단한 논은 재배기간 전체의 메탄 발생량이 약 반으로 저하하는 것을 나타냈다(Yagi, 미발

표). 이것은 중간낙수나 간단관개와 같은 물관리 기술이 수도의 생육을 조정하는 것 뿐만 아니라, 메탄가스의 발생량을 감소시키는데도 매우 유효하다는 것을 말해준다. 또한 암거배수에 의한 배수의 촉진도 토양의 환원화를 방지하여 메탄가스의 발생량을 줄인다.

나. 유기물 관리

볏짚이나 녹비(綠肥)와 같은 신선유기물을 토양 속에 투여하는 것을 피하고 퇴비화하여 시용(施用)하던가, 표면시용 등으로 가능한 한 산화적 분해가 쉽게 일어나도록 한다. 이 외에도 제2철(Fe^{+3})이나 황산을 포함한 재료의 시용, 하층토(下層土)의 객토, 심경에 의해 하층토를 작토에 혼입하는 방법, 염류첨가 등을 생각할 수 있다.

대기 메탄의 농도를 현 상태로 안정시키기 위해서는 인위적인 발생량을 10~15% 저감하는 일이 필요하다고 한다. 적절한 물관리와 유기물관리를 하면 이러한 목표는 충분히 달성할 수 있으리라고 생각된다.

5. 생물상(生物相) 보전 기능의 강화

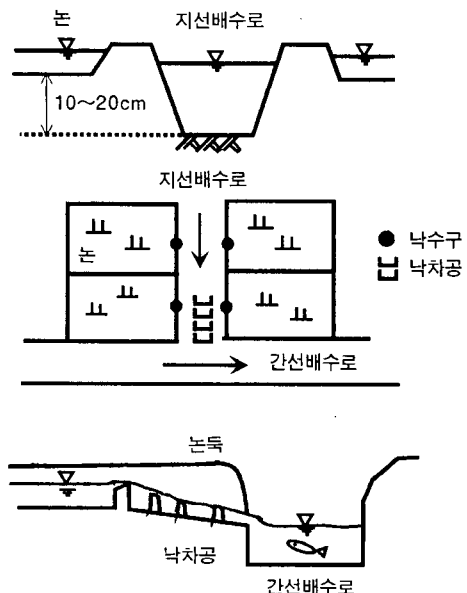
가. 농업수리기술의 환경에의 영향

전통적인 논은 월류관개에 의한 습답(濕畓)으로서 송사리, 미꾸라지, 붕어 등의 어류와 움직임이 늦은 생물을 먹이로 하는 도요새나 물떼새들이 살고 있는 생물종이 풍부한 공간이었다. 송사리의 학명(*Oryzias*)이 벼의 학명(*Oryza*)과 비슷한 것은 과거 송사리가 논에 많이 존재했다는 것을 시사한다. 농업수리의 근대화기술은 논의 생산성과 효율성의 증대를 위하여 건답(乾畓)화, 용배수분리형 관개(용배수로가 분리되고 배수로는 배수촉진을 위해 매

우 낮게 됨), 수로의 관수로화 등을 가져왔다. 그러나 이것은 어류의 이동을 막고 이를 먹이로 하는 새들도 감소시켜 생물서식공간의 상실을 초래하였다. 수로의 라이닝화는 수초제거 등의 유지관리 노동을 농가로부터 해방시켰지만, 수로를 포함한 농업수리시스템은 더 이상 생물이 서식할 수 없는 장소로 되어 버렸다.

나. 생물상보전을 고려한 농업수리시설의 정비⁹⁾

생물의 서식공간을 복원하기 위해서는 근대적인 기술에 의하여 심화된 논과 배수로와의 수위차를 적게하는 것이 바람직하다. 배수계획상 채택되고 있는 20년 빈도의 계획기준년에 대한 검토가 필요하며, 실제로 배수불량지에서 배수개량이 진행된다면 이번에는 용수부족의 사태가 발생하고 있다. 여기에 <그림-4>와 같이 논과 지선배수로의 바닥높이의 차를 20cm 이내로 하고, 지선배수로의 말단과 간선배수로간의 낙차는 어류가 올라갈 수 있도록 낙차공(일



<그림-4> 어류가 논에 접근할 수 있는 낙차공의 설치

종의 어도임)으로 바꾼다. 또한 이런 사업은 간선배수로와 하천간에 낙차가 있는 지역보다는 우선은 하천과 낙차가 없는 지역을 대상으로 한다. 어류의 산란 장소로서는 모든 논을 대상으로 할 필요는 없고 우선 각지에 존재하는 휴경답을 이용할 수 있다.

다. 특별 재배미의 활용

논을 인간과 생물의 공존의 장소로 하기 위해서는 도시주민의 참여가 필요하며, 여기에는 도시주민이 특별 재배미 계약을 농가와 맺는 방법이 유효하다⁷⁾. 특별 재배미라는 것은 소비자가 특별한 재배방법으로 농가에게 벼농사를 부탁하는 대신에, 생산에 필요한 비용으로 쌀을 구입하는 방식을 말한다. 이 방법은 생물상 보전을 위한 수도작을 가능하게 하는데, 이를 위해서는 환경단체와 농민단체가 상의하여 각 지역에 적합한 경작형태와 경작형태에 서식할 수 있는 생물과의 관계를 명확히 밝혀 구체적인 계획구역을 설정하여야 한다.

6. 보건휴양 기능의 강화

보건휴양 기능은 흔히 쾌적성(Amenity) 기능이라고 하는데, 쾌적성은 인간의 오감(시각, 청각, 촉각, 미각, 촉각)을 쾌적하게 하는 기능을 말한다. 쾌적성은 논지대에서 계절마다 변하는 색깔, 수로의 물소리, 새소리 등이 복합적으로 인식되는 것을 말한다. 이 중에서 시각으로부터의 정보가 80% 이상을 차지하므로 경관 요소가 쾌적성에서 차지하는 비중은 크다. 일반적으로 쾌적성이 높은 지역공간으로서 독일의 농촌을 예로 들었는데, 이것은 자연적으로 탄생된 것이 아니고, 경관계획을 기초로 한 적극적인 경관정비에 의해서 만들어진 것이다. 따라서 쾌적성 기능의 강화를 위해서는 경관계획

및 경관평가 기법의 확립이 필요하다.

가. 포장경관계획

포장(圃場)경관은 포장, 농도 및 용배수로 등의 여러 가지 요소가 얽혀 지역전체의 경관을 구성하고 있는데, “여름논, 가을논” 등의 경관은 지역주민에게 평가가 높다. 앞으로의 생산기반 정비사업시에는 지역주민의 합의를 도출하여 경관계획을 동시에 추진할 필요가 있으며, 여기서 고려하여야 할 몇 가지 사항은 다음과 같다.

1) 토지이용의 명확화와 준수 : 토지이용이 정연(整然)한 상태는 부분적으로 휴경지가 있는 상태보다 아름답게 보인다. 따라서 토지이용을 명확히 하여 그것을 지키는 것이 포장경관 형성의 기본이 된다.

2) 자연과 조화하고 여유가 있는 경관 만들기 : 농촌경관의 장점은 자연적인 경관이며 전통적인 경관이 유지된다는 점이다. 따라서 반인공적인 경관인 경지정리된 포장은 자연과 조화하는 경관을 지향하는 것이 바람직하다. 논둑이나 농로 등에 식재(植栽)하여 여유가 있는 경관을 조성할 필요가 있다.

3) 지형조건을 살린 경관 만들기 : 경지정리된 논경관은 평탄지에서는 그 평가가 높으나 경사지에서는 평가가 저하한다. 따라서 지형조건에 따른 경관 만들기가 바람직하다.

4) 입체감이 있는 경관 만들기 : 경지정리가 끝난 논지대의 경관은 평면적이고 기능적으로 되기 쉬우므로 수목을 남겨서 입체감을 창출하는 정비가 필요하다.

나. 경관시뮬레이션에 의한 경관평가

경관의 아름다움을 가장 가깝게 느끼는 것은 지역주민이므로 주민 자신이 경관에 만족하여

경관을 보전하고 창출하고 싶은 의식을 갖지 않으면 경관의 지속성은 유지될 수 없다. 계획자가 책정한 경관계획이 지역의 특성을 살린 경관으로서 주민의 이해를 얻고 계획의 타당성을 명확히 하기 위해서 경관평가가 필요하다. 경관평가 기법에는 두 가지가 있는데, 하나는 지역이나 특정의 대상공간에 있는 쾌적성 기능을 속성이 서로 다른 집단, 즉 지역거주자, 도시거주자, 전문가에게 평가를 받는 방법이다. 또 하나는 대상공간을 <그림-5>와 같이 CG (Computer Graphics)로 시뮬레이션한 것을 평가하는 방법이다. 최근에는 CG를 사용한 시뮬레이션 기법의 연구가 상당히 진전되어 있다. CG에 의한 경관예측의 과정은

- 1) 기존 정보의 취득
- 2) 변화 정보의 취득



(a) 수목이 없는 농로



(b) 수목이 있는 농로

<그림-5> 경관 시뮬레이션

3) 두 정보를 합성한 예측화상의 작성 등의 순으로 이루어진다. 이 방법을 이용하면 연령, 성별 및 지식수준의 차에 관계없이 경관에 대한 충분한 이해를 구할 수 있다.

7. 농지의 환경보전기능 평가 및 구현정책

가. 환경보전기능 및 경제가치의 평가

일본에서는 1970년대부터 농림성의 주도하에 농림지가 갖는 다양한 환경보전기능 평가에 관한 다수의 연구⁸⁾가 수행되었다. 그 예로는

- 1) 농림어업에서의 환경보전적인 기술에 관한 종합연구(1973~1977년)
- 2) 농림어업이 갖는 국토자원과 환경보전기능 및 유지증진에 관한 종합연구(1982~1987년)
- 3) 농림업에서의 물보전 관리기능의 고도화에 관한 종합연구(1988~1993년) 등이 있다. 또한 최근에는 <표-1>과 같은 공익적 기능의 경제가치에 대한 평가에 관한 연구¹²⁾가 이루어졌다.

농림업이 갖는 환경보전 기능에 대한 경제가

<표-1> 일본 농림업의 공익적 기능의 경제 가치에 대한 평가의 주요 연구 예

연구기관	미츠비시(三菱) 연구소(1994년)	노무라(野村) 종합연구소(1996년)
연 간 평가액	6조 7천억엔 (약 70조원) (논은 4조6천억엔)	4조 천억엔 (약 40조원)
평가대상	농지	농업, 농촌
평가방법	대체법	CVM법 (가상상황 평가법)
평가항목	홍수방지, 수자원 함양, 토양침식, 토사붕괴방지, 토양정화, 농촌경관, 보건휴양, 대기정화	생물, 생태계보전, 수질정화, 리크레이션, 소음방지, 미기상완화, 경관보전, 토사붕괴방지, 토양침식방지, 대기보전

치의 평가방법으로는 대체(代替)법과 CVM법(가상상황평가법) 등이 있다. 대체법은 어느 대상이 가져오는 공익적 기능에 대하여, 같은 정도의 기능효과를 제공하려는 경우에 필요한 시설의 건설비용을 적용시켜 경제적 가치를 추정하는 방법이다. CVM법은 어느 대상이 가져오는 공익적 기능에 대하여 그 효과를 받는 사람이 지불해도 좋다고 생각되는 금액을 설문 조사를 기초로 하여 추정하는 방법이다. 최근에는 GIS(지리정보시스템)를 이용하여 각 지역에서의 공익적 기능을 평가하는 방법도 개발되고 있다¹⁴⁾.

쾌적성 기능의 평가에 있어서는 AHP법¹¹⁾(Analytical Hierarchy Process, 계층분석법)이나 CPM법(Contingent Valuation Method) 등이 사용되고 있다. 이 중에서 AHP법은 불확정 상황이나 다양한 평가기준에 대한 의사결정방법이다.

나. 농업환경정책

OECD 국가의 농업환경정책은 환경보전적인 영농활동에 대해서는 인센티브를 제공하고, 환경에 악영향을 가져오는 영농활동에 대해서는 오염자부담원칙(Polluter Pays Principle, PPP)을 적용하여야 한다고 제언하고 있다.

1) 영국

영국은 1980년대 후반부터 농산물의 과잉과 환경파괴에 직면하여 농업정책을 환경농업정책으로 전환하기 시작하였으며, 그 중 대표적인 것이 환경보전지역(Environmentally Sensitive Area, ESA)사업¹⁰⁾과 질산염감시지역사업이다. 두 사업은 환경에 건전한 농업활동을 유지·도입하려는 농업자에게 교부금을 지급하는 것에 의하여 농업활동에 민감한 지역의 경관, 생물상 및 수질의 보전을 도모하는 것이다. 이 사업에 참여하는 농업자는 농림성과 관리협

정을 체결하고 정해진 토지관리지침을 준수하여야 한다. 토지관리지침은 약한 환경보전적인 농업활동에 대해서는 기본 교부금이 지급되고, 강한 환경보전적인 농업활동에 대해서는 높은 교부금이 지급되는 구조로 되어 있다.

(1) 환경보전지역사업(ESA)

ESA 사업에서의 토지관리지침은 일반적으로 2단계로 되어 있는데, 농업자는 각 단계마다 ha당 연 82~120파운드(약 16~24만원)를 받게 되어 있다. 제 1단계는 비료의 투입규제(목초지의 경우: 질소 75kg/ha, 인 37.5kg/ha), 농약 및 제초제의 사용금지, 나무 울타리 및 수목의 유지 등으로 농업활동이 구체적으로 규제되어 있다. 제 2단계에서는 1단계보다도 더 심한 시비량의 규제(목초지의 경우: 질소 25kg/ha, 인 12.5kg/ha)가 채택되고, 정해진 가축단위 이상의 방목이 금지되고 있다.

(2) 질산염감시사업

질산염감시사업은 농업에서 기인한 질산성 질소에 의한 지하수 오염을 방지하기 위하여 오염이 예상되는 지역을 대상으로 시작되었다. 이 사업의 토지관리지침도 기본단계와 상위단계의 2단계로 되어 있는데, 기본단계에서는 질소비료의 시비량과 시비시기의 규제, 목초지의 경기(耕起)금지 등 기존농업의 변경이 요구되고 있는데 반하여, 상위단계에서는 경지의 목초지로의 전환 등의 토지이용계획의 변경까지 요구하고 있다.

2) 일본

일본에서는 1992년 농림성의 신정책(새로운 식량, 농업, 농촌정책의 방향)에서 환경보전형 농업이 처음으로 제시되었고, 1994년 환경보전형 농업추진본부가 설치되어 환경보전형 농업기술¹³⁾이 개발되어 보급되고 있다. 몇몇의 지방자치단체는 독자적인 조례 및 계약 등을 통하여 논의 환경보전기능을 평가하여 환경보전 사업을 실시하고 있다.

(1) 조정답의 운영

일본에서는 1995년도부터 경기(耕起) 및 씨레질을 하지 않고 담수한 후 수도를 심지 않는 생산조정방식을 인정하고 있다. 이와 같은 방식으로 생산을 조정하여 언제든지 경작할 수 있는 상태로 유지된 논을 조정답(調整畝)이라고 하는데, 조정답은 생물상의 보전에도 큰 가치를 가지고 있다고 보고 되었다. 현재 조정답은 전작(轉作)장려의 대상으로 인정되어 보조금의 지급이 검토되고 있다.

(2) 논유수기능보전사업

동경의 위성도시인 치바(千葉)현의 이치가와(市川)시는 도시화의 진전과 함께 소량의 강우에도 홍수가 발생하는 도시형 수해에 대한 대책으로서 논유수(遊水)기능을 이용하고 있다. 시는 논유수기능을 평가하여 1986년부터 약 50ha 논유수 소유자와 논보전 협정을 체결하고 있는데, 단지 논유수 보전한다는 조건으로 경작답에는 10a당 5만5천엔(60만원)을, 휴경답에는 4만4천엔(50만원)을 지불하고 있다.

(3) 계단식 논유수경관유지사업

이시카와(石川)현 와지마(輪島)시의 바다가 보이는 곳에 위치한 <그림-6>과 같은 부정형의 계단식 논(千枚田이라고 불리움)은 일본의 대표적인 관광 명소의 하나이다. 시에서는 이러한 관광자원을 보전하기 위하여 계단식 논을



<그림-6> 관광 명소인 와지마(輪島)시의 계단식논(千枚田)

종래의 구획 그대로 유지·관리하면서 수도작을 계속한다는 조건하에서 계단식 논 1.2ha(2,100필지)에 대하여 관리위탁비로서 연간 100만엔(1,100만원)을 교부하고 있다. 현재 16호의 지주농가로 구성된 "계단식 논 경관보존회"가 계단식 논을 관리하고 있다.

8. 결론

우리나라에서 논의 갖는 뛰어난 환경보전기능에 대해서는 근년 서서히 인식되고 있으나 아직 이에 대한 자료¹⁾는 미흡한 실정이다. EU 국가에서는 생물의 다양성 및 경관 면에서의 농업의 환경보전기능까지 매우 강조되고 있는데 반하여, 우리나라에서는 논농업이 높은 환경보전기능을 가지고 있음에도 불구하고 이에 대한 평가방법 및 환경편익에 대한 정책이 거의 정립되어 있지 않다. 이러한 배경 속에서 본 강좌에서는 환경보전 기능의 강화를 위한 논의 관리 방법 및 농업정책에 대하여 일본과 영국의 예를 들어 언급하였다.

앞으로 생산과 환경이 조화할 수 있는 논농업을 확립하기 위해서는 다음과 같은 과제가 필요하다.

1. 논의 환경보전 기능의 정량적 파악
2. 논의 환경보전 기능을 강화하는 기법의 개발 및 종합화
3. 환경보전을 창출하는 농업환경정책의 수립

이 중에서 1과 2는 농공학 분야와 밀접한 관련성이 있어, 이에 대한 꾸준한 연구노력이 필요하리라고 생각된다. 식량과 환경의 문제는 21세기 인류의 최대 과제임에 틀림이 없다. 금후의 농업 생산기반 정비에는 '생산성과 효율성'만을 추구했던 기술체계에서 탈피하여 '환경보전기능의 강화'까지 고려한 기술체계로의 전환이 요구되고 있다.

참고문헌

1. 김동수, 엄기철, 윤성호, 윤순강, 황선웅, 1994. 논은 왜 지켜야 하는가. 도서출판 따님.
2. 陽捷行, 1998. 環境保全と農林業, 朝倉書店.
3. 陽捷行, 1994. 土壤圈と大氣圈, 朝倉書店.
4. 金木亮一, 1994. 農地土壤による汚水中の窒素浄化に関する研究, 京都大學學位論文.
5. 田淵俊雄, 1986. 農業小集水域の窒素流出機構, 農土論集, 124호 pp.53~60.
6. 早瀬吉雄, 1994. 水田地帯の洪水防止・輕減機能の評価と機能向上事業の提案, 農土誌, 62(10), pp.1~6.
7. 守山 弘, 1997. 水田を守るとはどういうことか, 農山村文化協會.
8. 農村環境整備センター編, 1995. 農村環境保全の科學, 朝倉書店.
9. 農村環境整備センター, 1997. 生物相保全に配慮した農業水利施設の整備手法.
10. 福土正博, 1995. 環境保護とイギリス農業, 日本經濟評論社.
11. 刀根薰, 1986. 感覺意志決定法, AHP 入門, 日科技連.
12. 嘉田良平, 1998. 世界各國環境保全型農業, 農文協, pp.222.
13. 環境保全形農業技術指針檢討委員會, 1998. 作物別環境保全型農業技術, 家の光協會.
14. 加藤好武, 1998. 地理情報システムによる農林地のもつ國土保全機能の評価、環境保全と農林業, pp.94~104, 朝倉書店.