

환경친화적 수변구역 관리를 위한 생태적 관리유형 구분 및 관리방안 연구

- 낙동강수계 임하댐을 사례로 -

A Study on Ecological Management Types and Methods for Environment-friendly Waterside Management

-Case of Imha-Dam-

이경제¹ · 기경석² · 박태훈²

¹서울시립대학교 조경학과, ²서울시립대학교 대학원 조경학과

I. 연구배경 및 목적

정부에서는 수변구역의 중요성을 인식하여 1998년 수변구역제도를 도입하였으며 수변구역제도 효율적 집행을 위해 수변구역 지정을 법제화하였다. 낙동강유역환경청은 2003년부터 수변구역 토지를 매수하기 시작하여 5개 광역상수원댐 상류지역을 중심으로 토지를 매수하고 있다(환경부, 2005). 그러나 낙동강수계 물관리종합대책의 수변녹지 조성 등에 필요한 하천인접 지역보다 수질오염에 영향이 적은 지역을 매수하였으며, 전체 매수토지의 90% 이상이 매수 이후 토지이용이 중단되고 실질적인 수질개선에 도움이 되지 못하고 있다. 결국 수변구역 관리에 대한 방향성이

구체적으로 이루어지지 못하였으며 수변구역제도의 취지를 살리기 위해 수변구역 종합관리방향을 수립하여 이에 적합한 토지를 순차적으로 매입하고 복원하는 계획을 수립하여야 한다(낙동강유역환경청, 2006).

따라서 본 연구는 낙동강수계 수변구역을 대상으로 체계적이고 종합적인 관리를 위한 기본계획을 수립하는데 그 목적이 있다.

II. 연구방법

연구대상지는 낙동강수계 광역상수원 5개댐 중 면적이 가장 넓은 임하댐상류 수변구역으로 설정하였으며 면적은

표 1. 낙동강수계 수변구역 임하댐지역 관리지역 설정 연구방법

구분		내용
환경생태태현황	토지이용 및 현존식생현황	<ul style="list-style-type: none"> 토지이용현황: 1/5,000 축척의 수치화지도를 이용, 토지이용에 따른 지역구분 현존식생현황: 1/5,000 축척의 수치화지도를 이용, 우점식물군락에 따른 산림지역 및 초본식생지역 현존식생현황 조사
	오염원 분포현황	<ul style="list-style-type: none"> 1/5,000 축척의 수치화지도를 이용, 축사, 공장 등의 오염원 및 토지이용현황을 이용한 비점오염원 파악
	수환경 분포현황	<ul style="list-style-type: none"> 수변구역 내 중심수계 및 지류를 대상으로 하천 및 저수지, 자갈톱, 모래톱을 도면화
관리지역 설정	환경생태평가 비오톱 유형평가 수계권역 등급	<ul style="list-style-type: none"> 토지이용 및 현존식생현황 자료를 분석하여 오염강도, 수원함양성, 자연성을 기준으로 5개 유형 등급 설정(생태계우수지역, 생태계양호지역, 생태계훼손지역, 오염원유발지역, 오염원집중유발지역) 거리에 따른 수계권역 등급 유형화 (50m 이내, 50~100m, 100~500m)
	관리지역 구분	<ul style="list-style-type: none"> 비오톱 유형평가 등급, 수계권역평가를 고려하여 5개 유형 관리지역 설정(오염원집중관리지역, 오염원관리지역, 생태계복원지역, 생태계보전지역, 생태계절대보존지역)

170,641,488m² 이었다. 본 연구는 토지이용 및 현존식생현황, 오염원 분포현황, 수환경현황 등의 환경생태현황을 분석하였고, 조사자료를 분석하여 비오톱 유형을 구분하고 비오톱 유형평가를 실시하였다. 또한 수변으로부터의 거리를 평가하여 수계권역평가를 실시하였다. 비오톱 유형평가 등급 및 환경생태현황, 수계권역평가를 고려하여 오염원집중관리지역, 오염원관리지역, 생태계복원지역, 생태계보전지역, 생태계절대보존지역의 5개 유형의 관리지역을 설정하였으며 세부관리계획을 설정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 환경생태현황

수변구역의 토지이용은 산림이 전체면적의 69.2%로 가장 높은 비율이었고, 경작지는 25.9%이었으며, 그 중 밭경작지가 14.2%로 대면적이었다. 과수원은 전체면적의 3.71%를 차지하였으며 대부분의 지역이 수변과 인접해 있어 주 오염원으로 작용하고 있었다. 시가지지역은 교통시설지역이 전체면적의 0.7%로 가장 높은 비율을 차지하였고 주로 하천과 인접해 선형으로 위치하였다.

현존식생현황은 산림 지역 69.2% 중 자연림 54.5%, 인공림 4.4%이었으며, 자연림은 소나무 우점림 36.4%, 굴참나무 우점림 11.6%이었다. 인공림은 전체면적의 4.1%이었으며 그 중 리기다소나무림(1.4%)과 일본잎갈나무림(1.3%)이 우점하였다.

오염원 분포현황은 임하댐상류 수변구역 전체 면적의 23.8%인 40,543,806m²이 토지이용현황에 따른 오염원이었다. 시가지지역 오염원이 오염원 전체 면적의 6.7%이며 그 중 도로 및 교량을 포함한 교통시설지역이 2.8%이었으며 수변에 인접한 도로와 교량에서 발생하는 오염물질은 하천으로 직접적으로 유입되고 있는 실정이었다. 녹지 및 오픈스페이스는 오염원 전체 면적의 93.3%로 경작지가 대면적으로 분포하였고 그 중 밭이 53.7%이었으며 논이 24.7%이었다. 경작지 중 과다농약살포 및 비료사용으로 인한 수질오염강도가 높은 과수원이 14.1%, 시설경작지는 0.6%로 분포하고 있어 이들에 대한 관리가 필요하였다.

수환경 분포현황은 임하댐상류 수변구역 전체 면적의 17.1%인 29,102,512m²이 토지이용현황에 따른 하천 및 호수이었으며, 모래톱, 소규모 저수지, 자갈톱, 하천의 4가지

유형으로 구분하였다. 하천이 하천 및 호수 전체면적의 84.6%로 가장 넓게 분포하였고 모래톱이 10.0%, 자갈톱이 3.6%로 하천 내 대면적으로 분포하였다. 소규모 저수지는 1.8%이었으며 대부분 농업용이었다. 수변구역 외부에서 내부로 유입되는 지류는 하천을 따라 조사대상지 전체 고르게 분포하고 있어 지류를 통해 외부로부터 유입되는 오염물질에 대한 관리가 필요하였다.

2. 관리지역 설정

1) 환경생태평가

표 2는 낙동강수계 수변구역 임하댐지역 비오톱 유형평가 등급별 면적 및 비율을 나타낸 것으로, 토지이용유형 및 현존식생유형 자료를 평가한 비오톱 유형평가 결과이다. 생태계우수지역인 등급 I 지역은 전체면적의 32.4%, 생태계양호지역인 등급 II 지역은 42.8%로 전체 75.2%가 보존가치가 높은 지역이었다. 생태계훼손지역인 등급 III지역이 대상지 동남쪽에 넓게 분포하여 생태계 복원이 필요하였고 오염물질유발지역인 등급 IV지역이 2.3%, 오염물질집중유발지역인 등급 V 지역이 5.8%로 자연마을, 도시화지역 주변에 분포하여 이 지역에 대한 오염원 관리가 필요하였다.

임하댐지역 수계권역은 수변거리에 따라 3개 등급으로 구분하였다. 수변구역 중 하천내부에서 50m이내 지역인 등급 A지역이 전체면적의 12.0%, 50~100m 지역인 등급 B지

표 2. 낙동강수계 수변구역 임하댐지역 비오톱 유형평가 등급별 면적 및 비율

등급		면적(m ²)	비율(%)
등급 I	생태계우수지역	67,174,134	32.4
등급 II	생태계양호지역	88,845,003	42.8
등급 III	생태계훼손지역	34,701,502	16.7
등급 IV	오염물질유발지역	4,803,783	2.3
등급 V	오염물질집중유발지역	12,121,209	5.8
합 계		207,645,633	100.0

표 3. 낙동강수계 수변구역 임하댐지역 수계권역 등급별 면적 및 비율

등급	수변권역	면적(m ²)	비율(%)
등급 A	50m이내	20,458,917	12.0
등급 B	50~100m	18,611,853	10.9
등급 C	100~500m	131,570,684	77.1
합 계		170,641,488	100.0

표 4. 낙동강수계 수변구역 임하댐지역 관리지역별 면적 및 비율

관리지역	면적(㎡)	비율(%)
생태계절대보존지역	36,051,664	21.1
생태계보존지역	86,624,805	50.8
생태계복원지역	32,339,250	19.0
오염원관리지역	10,491,451	6.1
오염원집중관리지역	5,133,582	3.0
합 계	170,641,488	100.0

역이 10.9%, 100~500m 지역(등급 C지역)은 77.1%이었다.

2) 관리지역 구분

표 4는 낙동강수계 수변구역 임하댐지역 관리지역 설정 결과로 총 5개 지역으로 구분하였다. 수변구역은 하천에 인접한 오염원집중관리지역이 3.0%, 오염원관리지역이 6.1%로 총 9.1%가 오염원에 대한 관리가 필요하였다. 생태계복원지역은 19.0%이었으며 생태계보존지역 50.8%, 생태계절대보존지역 21.1%로 90.9%가 보존가치가 높은 우수생태계지역이었다.

3. 수변구역 관리계획

임하댐지역 수변구역 관리계획은 수질개선계획, 생태계보존 및 복원계획, 친환경 이용계획, 주민참여 및 경제활성화의 4가지 방안으로 나누었다.

수질개선계획에서는 오염원관리지역 및 오염원집중관리지역에 포함되며, 수변 50m 이내 오염원은 수질에 직접적인 영향을 미치는 지역으로 토지매수, 집단화를 통한 집중관리 방안을 수립하고, 수변 50~500m 지역은 점진적 관리가 필요하였다. 수변구역 내 시가화지역은 오염물질정화 및 우수투수를 위해 불투수포장공간에 녹지조성 및 투수포장지로의 전환유도가 필요하였다. 수질오염에 직접적 영향을 미치는 교량 및 수변인접 도로는 하천에서 도로까지의 지형구조, 식생구조 등을 정밀 조사하여 오염물질 유입지역을 파악한 후 오염물질 정화녹지를 조성해야 하며 산림의 수원함양기능 향상을 위해 인공림 간벌을 통한 낙엽활엽수 자연림 천이 유도를 계획하였다.

생태계 보존 및 복원계획 위한 세부계획내용에서는 생태계절대보존지역과 생태계보존지역이 포함되며, 보존대상

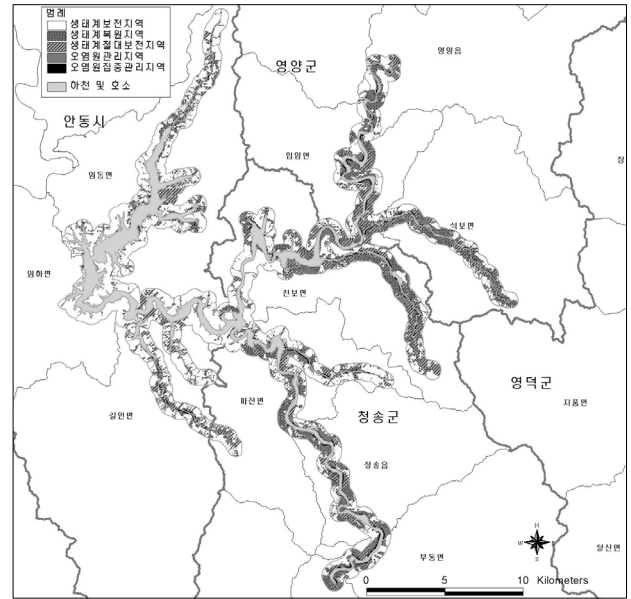


그림 1. 낙동강수계 수변구역 임하댐지역 관리지역 설정도

지역은 산림 내 낙엽활엽수 자연림, 천이 진행 중인 경작지, 대규모 버드나무 습지, 하천변 습지성 초지로서 보존지역 설정을 통한 생물서식처 유지가 필요하였다. 복원지역은 산림 내 식생훼손지, 수변 인접 논경작지로 특히 수변 인접 논경작지는 제방제거를 통한 범람원 습지 유도를 통해 생물서식처 복원과 수질개선 효과를 얻을 수 있게 유도하는 방안이 필요하였다.

친환경 이용계획을 위한 세부계획내용은 생태계복원지역에 포함되며 기존 경작지 및 유희지를 생태복원에 필요한 자생수종 묘포장 등으로 활용하며, 수변구역에 자연생태 체험공간을 조성하여 수변구역을 주제로 습지관찰센터, 생태계 보존, 복원지역 체험공간으로 조성하여 교육공간을 제공하고 관광자원으로 활용한다. 또한 수변구역 친환경농업 체험 프로그램을 제시하여 수변구역 내 친환경농업을 체험할 수 있는 공간과 프로그램을 마련한다.

주민참여 및 지역경제 활성화를 위한 세부계획내용은 친환경 농업 농가에 인센티브를 부여하여 경작행위로 인한 수질오염을 개선하고 농민들의 빠른 농업전환을 위한 방법이다. 친환경농법을 적용한 지역에 대해서는 지자체, 환경부, 낙동강유역환경청 주도로 생산자와 소비자간 친환경 농산물 직거래 시스템 및 농산물 판로를 마련해 주어야 한다. 매수토지 관리는 지역주민을 관리인으로 채용하여 일자리

를 창출하고 효율적으로 토지관리를 할 수 있다. 수변구역은 강우 시 농업 폐기물이 하천으로 쓸려 내려와 수질오염의 원인이 되므로 지역주민을 활용하여 농업 폐기물 수거보상제를 실시하는 계획을 수립한다.

IV. 인용문헌

- 낙동강유역환경청(2006) 낙동강수계 매수토지관리 실시계획.
낙동강유역환경청(2006) 낙동강 대권역 물환경관리 기본계획.
환경부(2005) 낙동강수계물관리및주민지원등에관한법률.