

# 내륙습지의 생태계서비스 증진전략 - 당산저수지를 대상으로 -

## 저자

사공정희 · 정옥식 · 오혜정 · 백승희 · 장하라



## ◀ 주요 연구내용 및 정책제안

### 주요 연구내용

- 기후변화 대응을 위해 자연공간의 중요성이 높아지고 있는 가운데, ‘물순환’, ‘탄소저장’, ‘미기후조절’, ‘생물서식기반’, ‘문화경관제공’ 등의 다양한 측면에서 내륙습지의 생태계 서비스를 증진시키기 위한 전략이 필요함
- 한편, 내륙습지들 중 기능을 상실하여 충남 곳곳에 방치되어있는 농업용저수지들 중 중요 생물서식공간으로서 기능을 하는 저수지에 대해서는 일반 중요 내륙습지와 동일한 수준의 습지보호·관리가 필요하다고 판단됨
- 또한, 농업용저수지는 주변의 산림 및 농경지, 농가주택지 등과 함께 농촌의 중요한 경관요소이며, 이들은 개별요소가 아닌 모자이크와 같은 복합경관으로서 그 가치를 가지므로 이를 고려한 경관보전·관리 역시 필요하다고 할 수 있음
- 따라서 이번 연구에서는 당진시 내륙습지(농업용저수지)인 당산저수지를 대상으로 첫째, 저수지와 주변과의 생태적·경관적 영향권을 고려한 보호·관리구역 범위 설정 방안을 제시해 보았음
- 둘째, 해당 범위의 생태계서비스가 증진될 수 있도록 당산저수지 내부와 외부에 대한 문제점 및 개선방안을 제시해 보았음
- 그리고 마지막으로, 생태계서비스가 지속될 수 있도록 주민참여가 가능한 제도적 기반을 검토해 보았음

### 정책 제안

- 습지로서 가치가 높은 내륙습지, 특히 농업용저수지의 생태계서비스 증진을 위한 보호·관리지역 설정 지침 및 주변 토지 활용 방향 등을 마련할 수 있음
- 습지뿐 아니라 습지와 관계성이 있는 주변 일대를 함께 고려한 제도적 방안과 시민에 대한 정책지원 및 경제지원 방안을 마련할 수 있음
- 기존 법정 규제 내에서의 개발 방향, 법정보호지역 지정(안), 농촌지원정책 활용(안) 등을 적극 검토하였으며, 정부 지원의 기반을 마련할 수 있음

## 목 차

제1장 서 론 .....	1
제1절 연구배경 및 목적 .....	3
1. 연구 배경과 필요성 .....	3
2. 연구 목적 .....	5
제2절 연구 범위 및 방법 .....	6
1. 연구 범위 .....	6
2. 연구 방법 .....	7
제3절 선행연구 고찰 .....	8
1. 선행연구 검토 .....	8
2. 선행연구 고찰 .....	11
제2장 당산저수지 현황 및 문제점 .....	13
제1절 당산저수지 생물 현황 및 서식지 문제점 .....	15
1. 생물 현황 .....	15
2. 서식지 문제점 .....	19
제2절 당산저수지 물환경 현황 및 문제점 .....	21
1. 물환경 현황 .....	21
2. 물환경 문제점 .....	24
제3절 당산저수지 정책 현황 및 문제점 .....	25
1. 생태계서비스지불제계약 사업(벼 미수확 존치) 현황 .....	25
2. 생태계서비스지불제계약 사업 문제점 .....	27
제3장 당산저수지의 통합적 보호·관리지역 설정 .....	29
제1절 당산저수지 보호·관리지역 설정기준 .....	31
1. 보호·관리지역 설정을 위한 평가범위 .....	31
2. 구역설정을 위한 평가기준 .....	32
3. 지표별 평가점수 및 합산평가 .....	35

제2절 당산저수지 보호·관리지역 평가 및 설정 .....	36
1. 당산저수지 보호·관리지역 평가 .....	36
2. 당산저수지 보전·관리지역 설정 .....	42
<b>제4장 당산저수지의 생태계서비스 증진방안 .....</b>	<b>43</b>
제1절 당산저수지의 서식지 및 부양서비스 증진방안 .....	45
1. 당산저수지 조류 서식지 환경 개선 .....	45
2. 당산저수지 물환경 개선 .....	48
제2절 당산저수지의 문화서비스 증진방안 .....	51
1. 당산저수지 내부 시설개선 .....	51
2. 당산저수지 외부 연계 활용 .....	62
<b>제5장 결론 및 정책제언 .....</b>	<b>67</b>
제1절 연구요약 및 결론 .....	69
1. 연구요약 .....	69
2. 결론 .....	72
제2절 정책제언 .....	73
1. 기존 법정 제도 활용(안) .....	73
2. 법정 보호구역 지정(안) .....	76
3. 농촌 지원정책 활용(안) .....	81
<b>부록. 당산저수지 개선 조감도 .....</b>	<b>87</b>
<b>참고문헌 .....</b>	<b>89</b>



## 표 목차

〈표 2-1〉 당산저수지 전체 식물상 .....	16
〈표 2-2〉 조사지역 내의 귀화식물 .....	16
〈표 2-3〉 당산저수지에서 확인된 조류 목록 .....	18
〈표 2-4〉 당산저수지에서 확인된 어류 목록 .....	18
〈표 2-5〉 당산저수지 제원 .....	21
〈표 2-6〉 당산저수지 수질 현황(2019년~2021년) .....	22
〈표 2-7〉 당산저수지 인구 현황 .....	23
〈표 2-8〉 당산저수지 축산 현황 .....	23
〈표 2-9〉 당산저수지 토지이용 현황 .....	23
〈표 2-10〉 당산저수지 배출부하량(BOD) 현황 .....	23
〈표 2-11〉 당산저수지 벼 미수확 존치사업 추진 상황 .....	25
〈표 3-1〉 당산저수지 보호·관리구역 설정을 위한 평가점수 및 합산평가 .....	35
〈표 5-1〉 당산저수지 보호·관리구역 설정을 위한 평가점수 및 합산평가 .....	70
〈표 5-2〉 주제공원 추가지정 지자체 조례 사례 .....	79
〈표 5-3〉 전통마을숲 복원 시행 체계의 구분 .....	82
〈표 5-4〉 경관지불금 대상작물 예시 .....	85
〈표 5-5〉 경관보전활동의 일반원칙 및 유형별 범위 .....	85

## 그림 목차

[그림 2-1] 현지조사에서 확인된 어류 주요 종 .....	17
[그림 2-2] 얼음 위 휴식 중인 수금류 무리(상)와 위협에 노출되어 비행하는 수금류 무리(하) .....	20
[그림 2-3] 당산저수지 3년간 수질 변화 .....	21
[그림 2-4] 당산저수지 유역현황도 .....	22
[그림 2-5] 당산저수지 오염원 및 여건 .....	24
[그림 2-6] 당산저수지 철새도래 장면 .....	26
[그림 3-1] 당산저수지 보호·관리지역 설정을 위한 평가범위 .....	31
[그림 3-2] 도시경관(좌)과 농업·농촌경관(우) 비교 영상(청양 사례) .....	34
[그림 3-3] 생물영향권에 의한 구역평가 결과 .....	39
[그림 3-4] 농촌복합경관 범위에 의한 구역평가 결과 .....	40
[그림 3-5] 비오톱가치 평가에 의한 구역평가 결과 .....	40
[그림 3-6] 생태계서비스 가치에 의한 구역평가 결과 .....	41
[그림 3-7] 당산저수지 보호·관리지역 설정을 위한 평가 .....	42
[그림 4-1] 서식지 내부 다양한 수심 모식도 .....	45
[그림 4-2] 저수지 휴식 및 번식 공간_영국 런던(좌)과 슬림브리지(우) 사례 .....	46
[그림 4-3] 은폐소 외부(왼쪽)와 내부(오른쪽) .....	46
[그림 4-4] 은폐시설 조치 전·후 비교 .....	47
[그림 4-5] 인공식물섬 사례 .....	49
[그림 4-6] 주차장에서 바라본 당산저수지 입구의 상징물 .....	51
[그림 4-7] 하늘에서(왼쪽)와 도로에서(오른쪽) 바라본 당산저수지 데크 경관 .....	52
[그림 4-8] 당산저수지 남서쪽에 조성된 자연스러운 데크 경관 .....	53
[그림 4-9] 자연과 어우러지는 데크 사례(용소웰빙공원) .....	53
[그림 4-10] 디자인의 일관성이 미흡한 안내판들 .....	54
[그림 4-11] 양덕저수지 현황 .....	55
[그림 4-12] 반계저수지 현황 .....	55
[그림 4-13] 반월저수지 현황 .....	56
[그림 4-14] 주남저수지 현황 .....	57
[그림 4-15] 부산시 용소웰빙공원 부분 전망 .....	58

## 그림 목차

[그림 4-16] 경천저수지 현황 .....	59
[그림 4-17] 호암저수지 현황 .....	59
[그림 4-18] 위양저수지 현황 .....	60
[그림 4-19] 경산시 반곡지 부분 전망 .....	61
[그림 4-20] 아름다운 농(農)의 림(林) .....	62
[그림 4-21] 당산목과 당산제(堂山祭) 모습 .....	63
[그림 4-22] 미국 맨허튼 허드슨강의 퇴비 공원(시각화 사진) .....	63
[그림 5-1] 당산저수지 보호·관리지역 설정을 위한 평가 결과 .....	70
[그림 5-2] 당산저수지 및 주변 법정 제도 현황 1 .....	73
[그림 5-3] 당산저수지 및 주변 법정 제도 현황 2 .....	74
서쪽 산에서 바라본 당산저수지_조류관찰 은폐시설 설치 및 데크 교체, 농지활용 등 .....	86
남쪽 산에서 바라본 당산저수지_조류관찰 은폐시설 설치 및 데크 교체 등 .....	86



# 제1장

## 서론



## 제1절 연구배경 및 목적

### 1. 연구 배경과 필요성

#### ■ 기후변화 대응을 위한 중요 수공간 보전·관리 필요

- 기후변화 대응을 위해 자연공간의 중요성이 높아지고 있는 가운데, ‘물순환’, ‘탄소저장’, ‘미기후조절’, ‘생물서식기반’, ‘문화경관제공’ 등의 다양한 측면에서 내륙습지의 생태계서비스를 증진시키기 위한 전략이 필요함
- 그러나 지금까지의 습지관리는 대체로 수질관리에 치우쳐 있으며, 주변을 둘러싼 일부 자연공간을 다듬어 단순한 이용방안 마련 수준에 머물러 있음
- 습지는 산림, 하천, 농경지 등 주변 자연공간과 끊임없이 상호작용 하는 공간이며 따라서 이를 고려한 통합적 수공간 관리체계 구축이 필요함

#### ■ 생물서식지 기능의 농업용저수지에 대한 생태계서비스 증진 전략 필요

- 내륙습지들 중 기능을 상실하여 충남 곳곳에 방치되어 있는 농업용저수지들 중 중요 생물서식지로서의 기능을 하는 저수지에 대해서는 일반 중요 내륙습지와 동일한 수준의 습지보전·관리가 필요하다고 판단됨
- 한편, 기능을 다한 농업용저수지를 대상으로 현재 전국 곳곳에 많은 공원들이 조성되어 있으며, 충남에서는 당산저수지<sup>1)</sup>가 생태공원으로 조성되어 있으나 생태 서식지와 시민공원으로서의 기능 모두가 미흡하여 거의 방치되어 있는 실정임

1) 충남의 경우 ‘생태공원’은 공식적인 법정 용어가 아니므로 세부자료 입수에 한계가 있었음. 따라서 카카오맵의 ‘충남, 생태공원’ 검색 결과를 바탕으로 조사한 결과, 충남에는 탐정호수변생태공원, 금강생태공원, 예당호중앙생태공원, 지천생태공원, 두계천생태공원 등이 내륙습지로서 대표적이었음. 이 중 탐정호나 예당저수지와 같이 대규모 관심 대상지가 아니면서 생태적으로 가치가 높고, 사실상 방치되어 있는 농업용저수지로는 당산저수지가 거의 유일한 것으로 판단되었음

- 이에, 실제 중요 생물서식지 기능을 하여 생태공원으로 조성되었으나 사실상 방치되어 있는 당산저수지(농업용저수지)를 대상으로 생태계서비스 증진방안을 마련해 볼 필요가 있다고 판단됨

#### ■ 복합경관으로서의 농촌경관에 대한 보전·관리 필요

- 1990년대 중반부터 서유럽 국가들을 중심으로 농촌 어메니티가 유행하면서 농촌 특유의 자연환경과 전원풍경 등 자연경관을 해치지 않고 지역 주민들에게 만족감과 쾌적성을 줄 수 있는 농촌 어메니티 개발을 새로운 패러다임으로 정해 정부의 농업정책에 적극 반영하고 있음(충남연구원, 2017)<sup>2)</sup>
- 이러한 측면에서 농업용저수지는 주변의 산림 및 농경지, 농가주택지 등과 함께 농촌의 중요한 경관요소이며, 이들은 개별요소가 아닌 모자이크와 같은 농촌경관으로서 그 가치를 가지므로 이를 고려한 경관보전·관리 역시 필요하다고 할 수 있음

2) 일본 '사토야마(里山:마을숲)'의 경우 마을 숲에서 얻은 다양한 자연자원을 지역주민이 건설, 비료, 연료로 활용하기 위해 에도시대 때부터 관리한 산림지역을 의미하였으나 최근에는 취락지역, 농경지, 마을 숲, 저수지, 초지 등을 포함한 다양한 경관자원이 모자이크형태로 조합되어 있는 것을 의미함. 현재 이를 통합적으로 관리하여 풍부한 자연이 형성 및 유지되고 있으며, 다양한 생물의 서식공간을 마련하고 나아가 지역고유의 문화나 경관을 아우르는 다양한 가치를 지니게 되었음(충남연구원, 2017). 2020년 일본 고베시는 '고베 사토야마·농촌지역 활성화 비전'을 통해 '지속 가능한 농업의 진흥', '정주환경정비', '자연·문화·환경보전'이라는 세 가지 축을 중심으로 포스트 코로나 시대의 사토야마(里山) 및 농촌공간의 역할에 주목한다고 설명하였음(출처:컬처타임즈, <http://www.ctimes.co.kr>).



## 2. 연구 목적

### ■ 내륙습지(당산저수지) 보전·관리 전략 마련

- 당진시 내륙습지(농업용저수지)인 당산저수지를 대상으로 저수지와 주변과의 생태적·경관적 영향권을 고려한 보전·관리지역을 설정하여 생태계서비스가 증진될 수 있는 공간적 틀을 제시하는 것이 가장 기본적인 목표임
- 또한, 내륙습지(농업용저수지)의 생태계서비스가 유지될 수 있도록 보호·관리지역 내 토지이용 및 활용 방안을 제시하고 이를 실천하기 위한 주민 참여방안, 제도적 기반 등을 제시하고자 함

### ■ 생태공원으로서의 당산저수지 활성화 전략 마련

- 당산저수지를 최소한으로 활용하여 지역민에게 문화서비스를 제공하고 경제적 이득도 발생할 수 있도록 생태공원으로서의 활성화 방안을 마련하고자 하였음
- 토지 활용방안 및 제도적 지원정책으로 주민 혜택을 최대화하여 주민 주도적 습지보호·관리가 될 수 있도록 기반을 마련하고자 하였음

## 제2절 연구 범위 및 방법

### 1. 연구 범위

#### 1) 공간적 범위

- 계획범위 : 당진시 당산저수지와 그 일대 산림 및 농경지 등
- 조사대상 : 당진시 당산저수지 생물분포 및 이동행태, 방문객현황, 가시권 등

#### 2) 시간적 범위

- 조사시기 : 2023년 2월 ~ 2023년 5월
- 계획연도 : 2024년(법정보호구역 지정), 2025년(시설개선)

#### 3) 내용적 범위

##### ■ 습지보호 · 관리지역 설정

- 생태적 가치가 높은 당산저수지의 체계적 · 통합적 보호 · 관리를 위해 행정적 차원에서 필요한 보호 · 관리지역을 설정해 둠
- 이를 위한 기준으로서 생태적 · 경관적 영향권을 분석하고 그 가치에 따라 습지 보호지역과 주변 관리지역을 설정함

##### ■ 당산저수지 생태계서비스 증진방안 마련

- 당산저수지 보호 · 관리지역 내 생태계서비스 증진을 위해 생물서식공간 및 휴양공간으로서의 문제점을 파악하고 개선방안을 제시함

■ 주민주도 실천을 위한 법정·미법정 지원방안 검토

- 지속적 보호·관리를 위한 법정보호구역 지정방안을 제시함
- 주민주도 보호·관리 실천의 지속을 위한 정책적 주민 지원방안을 제시함

## 2. 연구 방법

■ 습지보호·관리지역 설정 방법

- 당산저수지에 서식하는 생물의 행동 범위 예측, 당산저수지 일대 생물서식가능성 및 생태계 서비스 가치, 당산저수지를 포함한 농촌복합경관 범위 등을 기준으로 당산저수지 일대의 상대적 중요성을 평가함
- 법정 보호구역 지정, 법정 공원 지정 등을 위한 충남 조례 제정, 당진시 조례 제정 등의 제도적 기반을 검토함

■ 당산저수지 생태계서비스 증진 방법

- 당산저수지에 서식하는 중요 서식생물의 생태적 안정성을 고려한 시설물 및 구성요소 개선방안과 강화방안을 제시함
- 당산저수지 뿐 아니라 주변 농경지와 산림, 주거지가 연계된 복합경관으로서의 생태공원 활성화 방안을 제시함
- 국내 내륙습지를 대상으로 조성된 생태공원 사례조사(현장방문, 전자 문헌 및 자료조사)로 당산저수지 적용 가능성을 검토함

■ 주민주도 실천을 위한 법정·미법정 지원방안 검토

- 주민이 주도적으로 실천할 수 있는 토지활용방안, 습지활용방안 등을 개발함
- 경제적 도움이 되는 법정·미법정 지원정책을 검토함

## 제3절 선행연구 고찰

### 1. 선행연구 검토

#### ■ 생태계서비스 관련

- TEEB(2011)는 새천년생태계평가 보고서에서의 정의를 제시하고 있는데, 생태계 서비스는 인간이 자연으로부터 얻는 혜택이며, 다음의 네 가지 범주로 나누고 있음
  - 공급서비스(Provisioning services) : 생태계로부터 발생하는 물질적 또는 에너지 경관물을 의미하는 생태계서비스
  - 조절서비스(Regulating services) : 생태계가 공기와 흙의 질 또는 홍수 및 질병 등을 조절하는 생태계서비스
  - 서식지 및 부양서비스(Habitat or Supporting services) : 생태계는 식물과 동물이 살아갈 공간을 제공하고 식물과 동물의 다양성을 유지 시키는 생태계서비스로서 이 서비스는 거의 모든 다른 서비스의 버팀목
  - 문화서비스(Cultural Services) : 생태계와의 접촉으로부터 사람들이 얻는 비물질적인 편익을 포함하며, 미적, 정신적 그리고 심리적 편익 포함
- 생태계서비스 분석 대상은 과거 자연환경이 주를 이루었으나 최근에는 도시수목, 공원, 녹색인프라로 이동하였으며, 이는 기후변화와 도시 미기후 개선에 대한 관심 향상의 결과물로 판단하였음(박현빈 등, 2022)
- 즉, 산림, 농경지, 연안, 해양 등 대규모 자연환경 보다는 도시민이 직접 체감할 수 있는 소규모 자연환경의 중요성 인식과 관심이 높아졌다고 할 수 있으므로 내륙습지의 생태계서비스 증진 역시 매우 의미 있다고 판단됨
- 생태계서비스 가치가 높은 지역은 특정 서비스에 특화된 지역이 아니라 공급, 조절, 문화서비스 모두 균등하게 높은 지역이므로(김일권 등, 2018; Liu et al., 2017,

재인용) 습지의 체계적 보호·관리를 통해 생태계서비스 전반에 대한 증진을 기대할 수 있음

## ■ 수질 관련

- 인간의 토지이용이 수계 수질에 미치는 직접적인 영향은 저수지 형태의 복잡도에 의해 어느 정도 완화되므로 호안 근접지역 계획 및 관리는 저수지 형태까지 고려하여 수행될 필요가 있음(이상우 등, 2006)
- 그러나 당산저수지는 농경지와 접해 있는 한쪽(약 400m)이 완전히 일직선을 이루는 제방으로써 농경지로부터 유입될 가능성이 있는 오염물질의 정화 정도가 곡선이었을 경우에 비해 현저히 낮을 것으로 예상되므로 이에 대한 대책이 필요함
- 이수동 등(2012)은 저수지변에 논이 분포하는 지역은 제방의 일부를 제거해 강우 시 물이 유입되어 논경작지에 저류될 수 있는 방안을 제안하였는데 이처럼 논경작지를 범람원 습지로 조성할 경우 수생식물의 생육이 가능하며 더불어 다양한 야생동물의 서식처로 복원될 것이라고 하였음
- 또한, 수변과 인접해 있는 도로로부터 오염물질이 직접 유입되어 수질을 악화 시키므로 습윤지성의 다층구조 수림대를 조성해야 한다고 제안하였는데, 당산저수지 역시 도로와 바로 접해있어(약 450m) 이러한 방안을 적용할 수 있을 것으로 판단됨

## ■ 동·식물관련

- 당산저수지는 금개구리와 가시연꽃으로 유명하나 지속적인 모니터링 및 이에 대한 보호·관리도 거의 없는 실정이므로 당산저수지에 대한 지속적인 관찰을 통해 금개구리와 가시연꽃에 적합한 서식지로서의 보호·관리방안이 필요할 것으로 판단됨
- 정상민 등(2018)은 금개구리 개체군의 번식율 및 환경영향 특성을 분석하여 금개구리와 땀꿍이가 청개구리보다 낮은 온도에서 알을 내는 것을 발견하여 도시습지에서의 금개구리 복원을 위한 기초자료를 제공하였음
- 김세훈 등(2014)은 주남저수지를 대상으로 세 차례(2003년, 2008년, 2013년)에

걸친 식생변화 모니터링 결과, 연꽃군락의 유입 및 확산을 확인하였으며, 이로 인해 멸종위기보호종인 가치연꽃 및 다른 수생식물들에 영향을 미칠 것으로 예상하여 이에 대한 대책이 필요하다고 제안하였음

#### ■ 공원 관련

- 변재상(2017)은 건강관리에 대한 패러다임 변화를 얘기하면서 도시공원은 질병예방을 위한 사회적 합의에서 출발하였으므로 공원 양적확충의 필요성을 제시하는 동시에 세계 선진국들은 국민건강을 위해 생활권 내 우수공원을 조성 중이므로 우리나라도 양적 확충과 함께 공원프로그램 및 시설의 질적 관리 필요성을 주장하였음
- 당산저수지는 습지 자체로서도 중요한 공간이지만 금개구리, 가시연꽃, 큰기러기, 청둥오리, 쇠기러기 등 다양한 생물들이 서식하고 있으며, 경관도 아름다워 생태공원으로서도 충분히 가치가 있다고 판단됨
- 다만, 생태공원으로서의 기능성 증진을 위해 일부 개선이 필요한데, 위사양 등(2017)은 생태공원의 생물다양성 증진을 위해 다음과 같은 전략을 제시하였음
  - 생태공원 내부 공간 재구획 : 생츠퍼리 공간 확대, 탐방 경로 단순화, 체험·실습 공간과 생츠퍼리 공간 이격
  - 각 생태계 간의 연결성 증진 : 인접한 수생태계와 연결 및 수질 개선 작업 실행, 인근 농업생태계와 연결, 구역 내 현존 녹지와 연결, 새로운 공원과 그린웨이로 연결
  - 인위적 관리를 통한 생물다양성 증진 : 생태공원 내 적합한 서식지 개선 또는 조성으로 멸종위기 종 동물도입, 구역 내 소형공원의 생태계 다양성 증진, 생태공원성격 부여

#### ■ 농촌경관 관련

- 농촌마을의 생태경관 보전을 위해 자연환경에서는 그린네트워크 조성과 친수공간 관리가 중요한 기준으로 분석되었으며, 농촌마을이 가지고 있는 생태계서비스 기능은 자원에 따라 다르므로 이를 이해한 생태경관 보전관리가 필요함(박미정 등, 2017)
- 한편, 당산저수지는 농경지와 산림, 농촌마을 사이에 위치하고 있어 농촌마을의 자연환경에 해당하며, 따라서 친수공간으로서의 당산저수지 관리와 주변과의 그린 네트워크가 매우 중요하다고 하겠음

## 2. 선행연구 고찰

### ■ 습지의 한정된 공간에 대한 보호·관리방안 제시

- 습지와 그 주변의 토지이용형태를 고려하여 생물다양성 증진방안을 제시한 연구도 일부 있으나 대체로 습지의 한정된 공간에 대한 조사 및 관리방안 제시 등에 한정되어 있어 습지복합경관의 지속가능성에 대한 고려가 미흡하였음
- 특히, 오염원 파악 및 수질정화 관련 연구에 비해 습지에 서식하는 생물과 주변 토지이용과의 생태적 연계성 관련 연구는 매우 부족한 것으로 나타났음
- 이로 인해 습지의 생물다양성 증진을 위한 보호·관리 방안에도 한계가 있을 것으로 판단되며, 나아가 기후변화 대응을 위한 중요 자연공간으로서의 지속가능성 증진에도 한계가 있을 것으로 판단됨

### ■ 습지뿐 아니라 주변 자연공간 및 주민과의 연계성을 고려한 대안 제시

- 이번 연구에서는 습지를 복합공간으로 인식하고, 생태계서비스 기능 증진을 위한 통합적 공간관리체계를 구축하고자 하였음
- 이를 위해 습지와 서식생물, 농경지, 산림, 하천 등 간의 생태적·경관적 관계성을 고려하여 지표를 설정하고 습지의 가치를 유지할 수 있는 구체적인 보호·관리범위를 제시하고자 하였음
- 또한, 습지의 생태계서비스 증진을 위해 기존 시설물의 문제점과 서식생물에게 불리한 환경여건 등을 파악하고, 시설물 개선방안, 서식지 개선방안, 주변 자연환경 개선방안 및 활용방안 등을 제시해 보고자 하였음
- 특히, 습지의 생태계서비스 지속성을 위한 주민주도 보호·관리가 되도록 법정 지원방안 등을 검토하고, 주민 참여 방안 등을 제시하고자 하였음





# 제2장

## 당산저수지 현황 및 문제점



## 제1절 당산저수지 생물 현황 및 서식지 문제점

### 1. 생물 현황<sup>3)</sup>

#### 1) 식물상

##### ■ 식생

- 전체 관속식물은 53과 99속 107종 15변종 2품종으로 총 124분류군이 확인되었음
- 이 중 양치식물은 2과 3분류군, 나자식물은 2과 2분류군, 피자식물 중 쌍자엽식물과 단자엽식물은 각각 39과 94분류군, 10과 25분류군으로 조사되었음

##### ■ 환경부지정 멸종위기종

- 2015년 당시 당산저수지 내 식물 멸종위기종은 II급인 가시연꽃이 확인되었으며, 약 100개체 이상이 수면 위의 마름과 경쟁하고 있는 것으로 보였음
- 당시 마름과의 생육 경쟁으로 가시연꽃 서식공간 감소를 예상하였는데 2023년 초봄 현장 조사 결과 가시연꽃은 확인되지 않았음
- 이는 가시연꽃 발현 시기가 여름이기 때문도 있지만 예전보다 줄어든 이유(당진시 내부 의견)로서 농어촌공사의 깊은 수심 유지 때문으로 예상됨

##### ■ 귀화식물

- 마디풀과, 자리공과, 석죽과, 십자화과, 콩과, 바늘꽃과, 메꽃과, 국화과, 벼과 등 총 9과 23분류군이 확인되었음
- 귀화율은 18.5%이고, 도시화지수는 귀화식물 종수 321종(이유미 등, 2012)을 기준으로 7.2로 계산되었음

3) 당산저수지의 생물 현황은 2015년 충남연구원 현행과제로 수행된 '당산 자연환경보호 이용시설 주변 습지생물 기본조사' 내용을 요약한 것이며, 2023년 현장조사를 통해 일부 수정되었음

### ■ 환경부지정 식물구계학적 특정식물종

- 당산지에는 III등급인 단풍나무, 백리향, 물옥잠, II등급인 매발톱꽃, 어리연꽃, 물질경이, I등급인 속새, 회양목, 사철나무, 뚜껍덩굴, 노랑어리연꽃 등이 확인되었음

〈표 2-1〉 당산저수지 전체 식물상

구분		과	속	종	변종	품종	종류
양치식물		2	2	3	-	-	3
나자식물		2	2	2	-	-	2
피자 식물	쌍자엽식물	39	74	79	13	2	94
	단자엽식물	10	21	23	2	-	25
계		53	99	107	15	2	124

출처 : 정옥식, 장하라. 2015. 당산 자연환경보전 이용시설 주변 습지생물 기본조사. 충남연구원.

〈표 2-2〉 조사지역 내의 귀화식물

과 명	학 명	국 명	비고
마디풀과	<i>Rumex crispus</i>	소리쟁이	H
자리공과	<i>Phytolacca americana</i>	미국자리공	Th
석죽과	<i>Silene armeria</i>	끈끈이대나물	Th
십자화과	<i>Brassica juncea</i> var. <i>integrifolia</i>	갓	Th
콩과	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	아까시나무	M
	<i>Amorpha fruticosa</i>	족제비싸리	N
	<i>Trifolium repens</i>	토끼풀	Ch
바늘꽃과	<i>Oenothera laciniata</i>	애기달맞이꽃	Th
	<i>Oenothera odorata</i>	달맞이꽃	H
	<i>Oenothera lamarckiana</i>	큰달맞이꽃	H
메꽃과	<i>Quamoclit angulata</i>	둥근잎유홍초	Th
국화과	<i>Helianthus tuberosus</i>	돼지감자	G
	<i>Xanthium strumarium</i>	도꼬마리	Th
	<i>Aster pilosus</i>	미국썩부쟁이	H
	<i>Erigeron annuus</i>	개망초	Th
	<i>Erigeron bonariensis</i>	실망초	Th
	<i>Erigeron canadensis</i>	망초	Th
	<i>Erechtites hieracifolia</i>	붉은서나물	Th
	<i>Bidens frondosa</i>	미국가막사리	Th
	<i>Cosmos bipinnatus</i>	코스모스	Th
	<i>Sonchus oleraceus</i>	방가지뚥	Th
	<i>Festuca arundinacea</i>	큰김의털	H
벼과	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	미국개기장	Th

주 : Ranukiaer's life form spectra

M : 대형지상식물(Megaphanerophytes, Mesophanerophytes, Microphanerophytes)

N : 소형지상식물(Nanophanerophytes), Th : 일년생식물(Therophytes)

G : 지중식물(Geophytes), CH : 지표식물(Chamaephytes), E : 착생식물(Epiphytes)

H : 접지식물(Hemicryptophytes), HH : 수생식물(Hydrophytes)

출처 : 정옥식, 장하라. 2015. 당산 자연환경보전 이용시설 주변 습지생물 기본조사. 충남연구원.

## 2) 동물상

### ■ 어류

- 총 4과 8종의 서식을 확인하였으며, 법정보호종과 한국고유종은 확인되지 않았고, 생태계교란 야생생물인 배스와 블루길은 높은 우점도로 확인되었음

### ■ 조류

- 총 15종이 확인되었으며, 2015년 당시에는 법정보호종이 관찰되지 않았으나 2023년 현장조사에서는 수십 마리의 큰기러기를 관찰할 수 있었음

### ■ 포유류

- 산, 고라니의 서식을 확인하였으며, 인근 농경지에서는 너구리의 서식을 확인하였음

### ■ 양서·파충류

- 2015년 당시 금개구리가 관찰되지 않았으나 4년 전 외부(당진 내 개발지역)에서 이주시킨 금개구리가 2023년 현재 서식이 모니터링 되고 있음(당진시 내부 자료)



[그림 2-1] 현지조사에서 확인된 어류 주요 종

출처 : 정옥식, 장하라. 2015. 당산 자연환경보전 이용시설 주변 습지생물 기본조사. 충남연구원.

〈표 2-3〉 당산저수지에서 확인된 조류 목록

학명	국명	개체수		비고
		6월	9월	
<i>Streptopelia orietalis</i>	멧비둘기		4	
<i>Passer montanus</i>	참새		12	
<i>Alcedo atthis</i>	물총새	1	1	
<i>Gallinula chloropus</i>	쇠물닭	15	28	
<i>Fulica atra</i>	물닭	13	16	
<i>Acrocephalus orientalis</i>	개개비		3	
<i>Anas poecilorhyncha</i>	흰뺨검둥오리		25	
<i>Gallinago gallinago</i>	깍도요		1	
<i>Ixobrychus sinensis</i>	덤불해오라기		1	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	해오라기		5	
<i>Porzana fusca</i>	쇠뚝부가사촌	1	1	
<i>Hirundo rustica</i>	제비	3		
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	논병아리	5		
<i>Ardea cinerea</i>	왜가리		1	
<i>Ardea alba modesta</i>	중대백로		1	
합계(15종)	개체수	38	99	
	종수	6종	13종	

출처 : 정옥식, 장하라. 2015. 당산 자연환경보전 이용시설 주변 습지생물 기본조사. 충남연구원.

〈표 2-4〉 당산저수지에서 확인된 어류 목록

학명	국명	개체수
Cyprinidae	잉어과	
<i>Cyprinus carpio</i>	잉어	3
<i>Carassius carassius</i>	붕어	5
<i>Acanthorhodeus gracilis</i>	가시납지리	4
<i>Zacco platypus</i>	피라미	3
Cobitidae	미꾸리과	
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	미꾸리	3
Centrarchidae	검정우렁과	
<i>Micropterus salmoides</i>	큰입배스	14
<i>Lepomis macrochirus</i>	블루길	10
Channidae	가물치과	
<i>Channa argus</i>	가물치	2
합계		4과 8종 44개체

출처 : 정옥식, 장하라. 2015. 당산 자연환경보전 이용시설 주변 습지생물 기본조사. 충남연구원.

## 2. 서식지 문제점

### 1) 구조적 다양성 부족

- 타 저수지에 비해 극단적인 상황은 아니지만 당산저수지의 서식지 구조는 비교적 단조로운 편임
  - 다양한 수조류(물새)를 비롯한 수서곤충, 수생식물들이 서식하기 위해서는 다양한 수심을 비롯하여 하상이 노출되는 등 다양하게 유지될 필요가 있음
- 서식지 구조적 다양성이 부족한 상황이므로 생물종 다양성은 한계가 있으며 특히, 수조류와 수금류의 서식 다양성과 서식지 기능 측면에서도 최적의 조건은 아님

### 2) 휴식 공간 부재

- 당산저수지는 다양한 수심, 다양한 식생 군락 등 서식지의 구조적 다양성은 확보되었지만 휴식공간이 부족한 상황임
  - 월동 수금류는 먹이자원도 중요하지만 안정된 휴식 공간도 필요함
  - 수면에서 휴식은 천적의 접근을 막을 수 있지만 체온 손실 우려도 있으므로 수공간 내부에 모래톱과 같은 하중도(河中島)가 가장 적합한 휴식처 역할을 할 수 있음
- 당산저수지 내부에는 하중도가 부재한 관계로 저수지의 수심이 얇은 곳이나 얼음 위에 모여 휴식하다 방해받으면 이동하거나 불필요한 비행을 함
  - 불필요한 이동과 비행은 에너지 손실을 일으키며 에너지 수급 문제는 일주행동에 영향을 미쳐 천적에 노출되거나 또는 질병에 노출되거나 아사하기도 함
- 양서·파충류도 제방 주변에서 휴식을 취하지만 탐방로와 인접해 있으므로 탐방객에 의해 휴식 및 번식이 방해받을 수 있음
- 당산저수지 내 일부 공간은 섬처럼 수면 밖으로 노출되어 있지만 식생이 덮고 있어 휴식처로 이용되지 못하고 있음
- 현장 방문 당시(2023.3.)에는 얇은 얼음 위에 집중적으로 모여 앉아 휴식을 취하는 모습이 관찰되었음

### 3) 지속적인 위협요인(disturbance) 발생

- 당산저수지 주변의 제방, 탐방로는 저수지와 접해있으며 은폐되지 않아 내부에서 휴식하거나 먹이활동을 하는 수금류들에게 탐방객이 직접적 노출되어 있음
- 이로 인해 소리나 시각적 위협(disturbance)이 빈번히 발생하고 있으며, 이로 인한 불필요한 이동이나 비행을 초래하고 있어 서식지로서의 질적 가치는 낮은 상황임



[그림 2-2] 얼음 위 휴식 중인 수금류 무리(상)와 위협에 노출되어 비행하는 수금류 무리(하)



## 제2절 당산저수지 물환경 현황 및 문제점

### 1. 물환경 현황

#### 1) 저수지 제원

- 당산저수지는 1944년 준공한 농업용 저수지로 총 저수량 37 천 $m^3$ 이며, 한국농어촌공사에서 보조수원으로 관리하고 있음

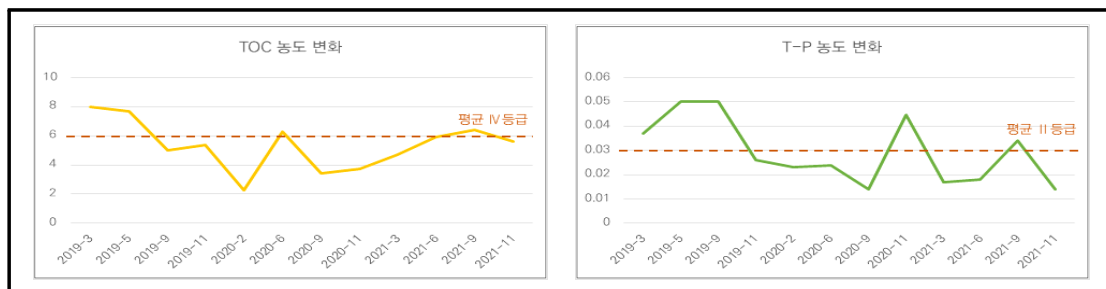
〈표 2-5〉 당산저수지 제원

저수지명	당산저수지		
위치	충청남도 당진시 송산면 당산리		
준공년도	1944년	수혜면적	30 ha
시설관리자	한국농어촌공사(당진지사)	총저수량	37 천 $m^3$
구분	보조수원	유효저수량	37 천 $m^3$
유역면적	170 ha	제방높이	4 m
만수면적	5 ha	제방연장	450 m
안전점검 결과	C		

주) 보조수원 : 주 수원의 수혜구역 내 주수원의 용수량이 부족할 때 그 부족량을 보충하기 위하여 설치한 보조시설  
출처 : 농촌용수종합정보시스템

#### 2) 수질 현황

- 저수지 수질변화 분석을 위해 2019년~2021년 3년간 COD, TOC, T-N, T-P, SS 항목에 대한 분기별 농도변화 추이 분석함



[그림 2-3] 당산저수지 3년간 수질 변화

- 3년 평균 수질은 TOC 기준 5.37 mg/L(IV등급), T-P 기준 0.029 mg/L(II등급), COD 기준 8.38 mg/L(V등급)로 농업용수 목표수질을 만족함

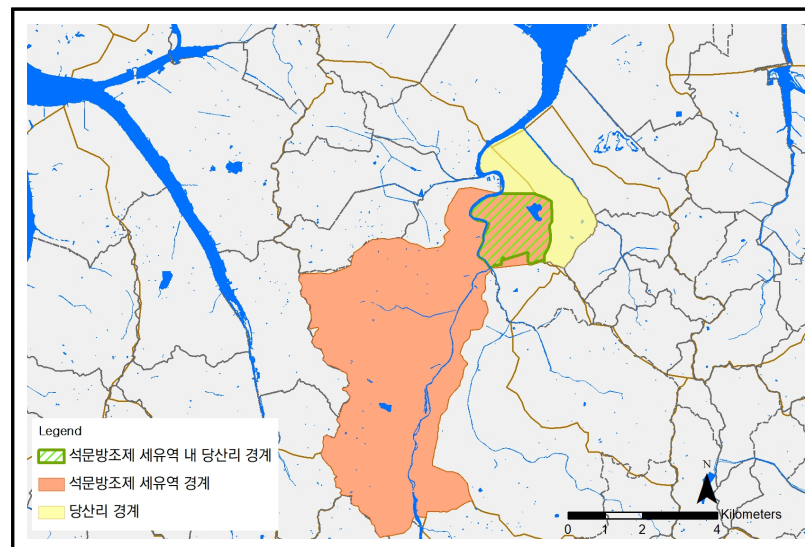
〈표 2-6〉 당산저수지 수질 현황(2019년~2021년)

조사년	조사월	COD	TOC	T-N	T-P	SS
2019	3	9.8	8	0.642	0.037	10.8
2019	5	8.9	7.7	0.746	0.05	30
2019	9	6.4	5	0.585	0.05	10
2019	11	7.8	5.4	0.677	0.026	18.8
2020	2	3.6	2.3	0.844	0.023	16
2020	6	10.3	6.3	2.156	0.024	8
2020	9	5.5	3.4	0.757	0.014	9.6
2020	11	8.6	3.712	0.551	0.0448	11.6
2021	3	7.9	4.7	0.647	0.017	5.8
2021	6	10.4	5.9	0.255	0.018	6.4
2021	9	12.7	6.4	1.088	0.034	13.6
2021	11	8.6	5.6	0.539	0.014	2.2
3년 평균		8.38	5.37	0.791	0.029	11.9

출처 : 한국농어촌공사 내부자료, 2022.

### 3) 오염원 및 배출부하량 현황

- 당산저수지 유역 오염원 및 배출부하량 파악을 위해 해당 저수지 유역이 속하는 세유역 내에 속하는 당산리 경계 내 2019년 기준 오염원 및 배출부하량을 분석함



[그림 2-4] 당산저수지 유역현황도

- 인구는 총 210명이며, 하수처리방법별로는 단독정화 인구가 60.95%로 가장 많은 것으로 나타났고, 수거식 인구 28.10%, 오수처리 인구 10.95%로 하수처리인구는 없는 것으로 나타남

〈표 2-7〉 당산저수지 인구 현황

구분	계	하수처리		하수미처리		
		분류식	합류식	오수처리	단독정화	수거식
인구	210	0	0	23	128	59
비율	100.0	0.0	0.0	10.95	60.95	28.10

출처 : 충청남도 내부자료

- 가축사육 현황은 총 393마리로 한우 78.3%, 개 19.4%, 사슴 2.3%로 나타남.  
이 중 당산저수지 유역 상류 축사는 1개소로 한우 2마리로 파악됨

〈표 2-8〉 당산저수지 축산 현황

구분	계	젖소	한우	돼지	사슴	개	가금
축산	393	0	308	0	9	76	0
비율	100.0	0.0	78.3	0.0	2.3	19.4	0.0

출처 : 충청남도 내부자료

- 토지이용은 답 41.5%, 유지 29.6%, 임야 17.4%, 주차장 3.0%, 대지 1.8%를 차지하며, 상류 유역의 경우 임야비율이 높은 것으로 나타남

〈표 2-9〉 당산저수지 토지이용 현황

구분	계	전	답	임야	유지	대지	공장	학교	주차장
토지이용	3.28	0.20	1.36	0.57	0.97	0.06	0.01	0.01	0.1
비율	100.0	6.1	41.5	17.4	29.6	1.8	0.3	0.3	3.0

출처 : 충청남도 내부자료

- 오염원별 배출부하량은 축산계 43.8%, 토지계 31.8%, 생활계 24.3%를 차지하고, 점배출부하량 24.4%, 비점배출부하량 82.5%로 비점배출부하량이 대부분을 차지함

〈표 2-10〉 당산저수지 배출부하량(BOD) 현황

구분	계	생활	축산	산업	토지	점배출	비점배출
부하량	33.2	8.10	14.57	0.0	10.55	8.10	25.12
비율	100.0	24.38	43.86	0.0	31.76	24.38	75.62

출처 : 충청남도 내부자료

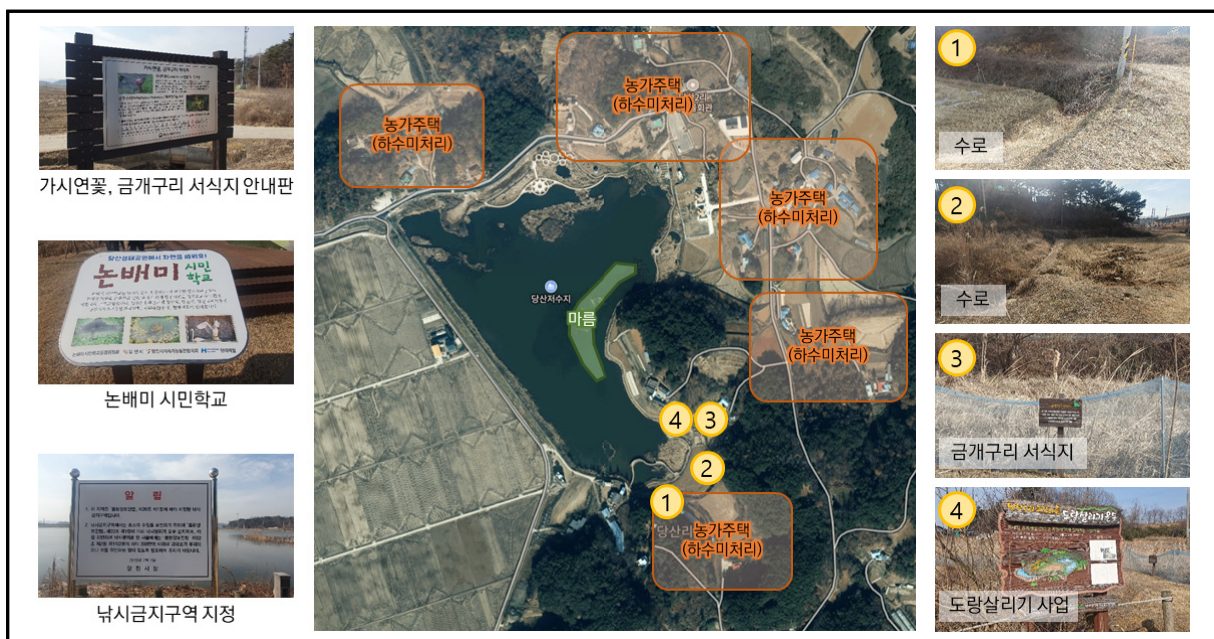
## 2. 물환경 문제점

### 1) 보강이 요구되는 C등급의 제방 안전성

- 당산저수지의 경우 농업용수 공급 주수원으로 활용 중인 저수지가 아닌 보조수원 형태로 관리되는 저수지에 해당함
- 안전점검 결과 보수 및 보강이 요구되는 C등급에 해당하므로 재해발생시 피해에 대응할 수 있도록 관리가 필요한 상황임

### 2) Chl-a 발생과 미처리 하수 유입

- 수질은 농업용수 목표수질에 만족하는 수질을 보이고 있으나 저수지 내에 마름군락이 번성하는 등의 상황을 볼 때 Chl-a 모니터링을 통한 관리가 필요할 것으로 판단됨
- 당산저수지 상류지역의 경우 가구수는 적으나 전체가 하수미처리구역으로서 단독정화나 오수처리를 통해 배출된 하수가 수로나 도랑을 통해 저수지로 유입하고 있음
- 기 설치된 인공식물섬의 경우 태풍 등의 영향으로 위치가 변동되어 이에 대한 개선-관리가 필요한 상황임



[그림 2-5] 당산저수지 오염원 및 여건

### 제3절 당산저수지 정책 현황 및 문제점

#### 1. 생태계서비스지불제계약 사업(벼 미수확 존치) 현황<sup>4)</sup>

##### 1) 2022년 사업

###### ■ 개요

- 사업지역 : 당산생태공원 유역(송산)
- 사 업 비 : 2,000만원(시비)
- 계약단가 : 1,340원/㎡  
- 단위면적당 전국 평균소득 자료(통계청)를 참조하여 협의회에서 결정(환경부 생태계서비스 지불제계약 시행지침)

###### ■ 2022년 추진 상황

- 늦은 벧짚 정리 부담 등에도 불구하고 계약 전체면적이 계약을 이행하였음
- 농약과 비료의 미사용으로 당산생태공원의 수질 악화를 방지 및 수계의 논 생태계 건전성을 유지하고, 고니, 원앙이 등 멸종위기종과 기러기, 오리류 등 겨울 철새 도래에 기여하고 있음

〈표 2-11〉 당산저수지 벼 미수확 존치사업 추진 상황

구 분	계약자	계약면적	계약금액	단 가
2019년	9명	19,138㎡	23,903천원	1,249원/㎡
2020년	9명	15,642㎡	19,787천원	1,265원/㎡
2021년	8명	13,200㎡	17,160천원	1,300원/㎡
2022년	8명	13,200㎡	17,688천원	1,340원/㎡

출처 : 충청남도 내부자료

4) 출처 : 당진시 기후환경과 내부자료(2023년도 생태계서비스지불제계약사업 추진협의회 회의 안건, 2023.7.19.)



[그림 2-6] 당산저수지 철새도래 장면

출처 : 당진시 내부자료

## 2) 2023년 사업

### ■ 개요

- 사업지역 : 당산저수지 수계 내 농지에 한함
  - 농약과 비료 및 사용으로 인한 당산저수지의 수질·수생태계 악화 방지와 철새 등의 먹이활동 및 휴식공간의 확보, 경작지 고유종의 회복)을 감안하여 사업의 범위는 저수지 수계 내 농지에 한함
- 사업내용 : 철새 먹이·휴식공간 확보 및 생물다양성 증진 용이
  - 저수지 수계에 전체 논 면적이 협소한 편으로 농약 미사용 등으로 생태공원 수질개선과 논외의 생물다양성 증진과 유지 차원에서 벼 미수확 존치사업이 타당함
- 사 업 비 : 2,000만원(시비)
- 계약단가<sup>5)</sup> : 1,340원/㎡
  - 제1안 : 2022년도 전국 단위면적당 논벼 평균소득 1,172원/㎡
  - 제2안 : 2022년도 충청남도 단위면적당 논벼 평균소득 1,203원/㎡
  - 제3안 : 당진시 벼 수매 단가 1,375㎡
  - 제4안 : [제3안 단가] - 비료·농약대금 1,253원/㎡

5) 제1안과 제2안 출처 : 2022년 통계청 농축산물생산비조사 - 도별 논벼 소득분석  
제4안 출처 : 2022년 통계청 농축산물생산비조사 - 논벼 생산비

## 2. 생태계서비스지불제계약 사업 문제점

### 1) 사업 규모와 내용 확장 대비 예산 규모 부족

- 현 생태계서비스지불제사업은 과거 월동조류 서식지와 먹이 제공을 목적으로 하는 ‘생물다양성관리계약 사업’보다 분류군이 확대되고 사업의 범위 또한 확장되었음
- 따라서, 과거에는 철새도래지 인근 지역에서만 추진될 수 있었으나 개편 이후에는 다양한 지역에서 분류군을 대상으로 사업 추진이 가능해졌음
- 사업 대상 지역이 확장된 만큼 예산 또한 증액되어야 하지만 기존 사업 규모보다 팔목할 만한 증액이 없어 과거 추진하던 사업 규모와 내용을 답습하는 상황임

### 2) 현장 상황 고려한 사업내용 변경, 보완 필요

#### ■ 쌀 미수확 존치사업 개선 필요

- 국내 생물다양성 저감 원인으로 가장 우선시 되는 것은 서식지 훼손과 더불어 먹이부족이며 월동조류의 경우 먹이량 부족과 안정적인 휴식 및 먹이 공간 부족임
- 국내 도래 월동 조류 부양에 필요한 먹이량은 갈수록 부족해지는 상황이며, 가축 사료 제공을 위한 ‘곤포사일리지’ 비축이 많아짐에 따라 더욱 가중되고 있음
- 현재 먹이 공급 주된 사업으로 ‘벼 미수확존치’가 시행되고 있으나 먹이량 공급에는 역부족이므로 미수확을 통해 제공하는 햅쌀보다 오래된 정부비축미를 제공할 경우 동일한 금액으로 더 많은 양을 확보할 수 있을 것임

#### ■ 무논 조성 사업 보완 필요

- 현재 월동조류의 쉼터 제공을 위한 무논 조성 사업이 추진되고 있으나 결빙 시기에는 철새의 이용이 적어지는 상황임
- 무논의 경우 월동 조류에게 안정적인 휴식과 일부 먹이활동이 진행되는 곳으로 서식지 내 절대적으로 필요 공간지만 결빙되는 경우 역할이 크게 줄어들 수 있음
- 따라서, 무논 조성뿐 아니라 무논이 결빙되지 않게 유지하는 행위에 대한 지원도 필요함(열선을 이용한 온수 유지, 지하수 펌핑 등)





# 제3장

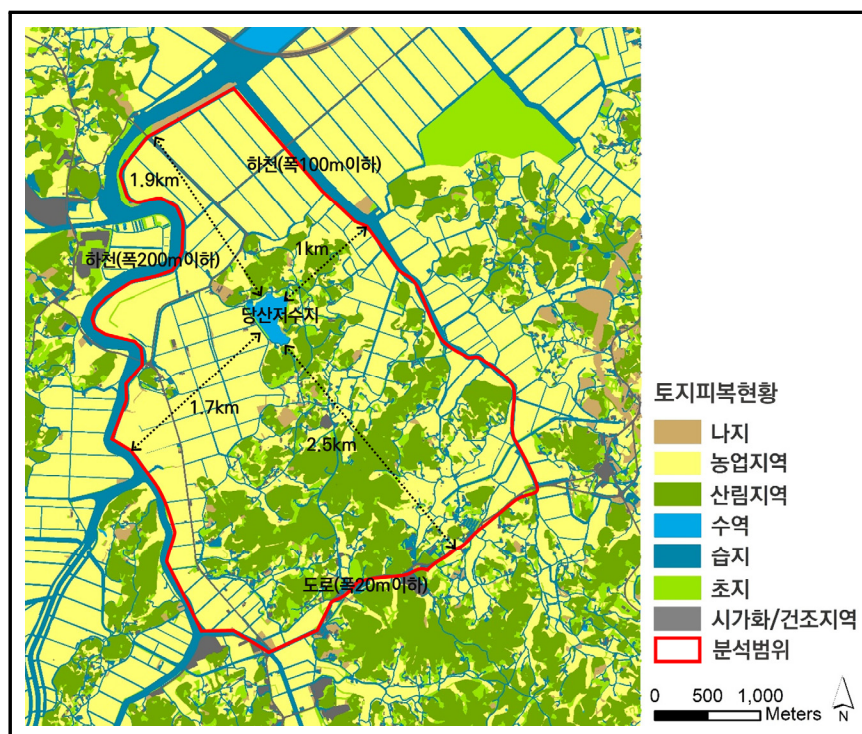
당산저수지의 통합적  
보호 · 관리지역 설정



## 제1절 당산저수지 보호·관리지역 설정기준

### 1. 보호·관리지역 설정을 위한 평가범위

- 구역설정을 위해 당진시 전체를 대상으로 평가한다는 것은 의미가 없으므로 평가범위를 우선 한정하였음
- 하천과 도로는 경관을 단절시키는 중요한 선적 요소이므로 생물의 행동반경에도 한계를 줄 것으로 예상됨
- 포유류에게 특히 한정적일 것으로 예상되나 당산저수지를 기점으로 이동하는 기러기류의 경우 당산저수지와 주변 농경지를 주로 이용할 것으로 판단하였음
- 따라서 보호·관리지역 설정을 위한 평가범위는 당산저수지를 둘러싸고 있는 두 하천(각각 폭 100~200m, 60~100m)과 도로(폭 10~20m) 내부로 한정하였음



[그림 3-1] 당산저수지 보호·관리지역 설정을 위한 평가범위

## 2. 구역설정을 위한 평가기준

### 1) 평가기준 설정근거 및 한계

#### ■ 평가기준 설정근거

- 전반적인 생태계서비스 증진을 위해서는 생물서식환경 안정성 확보가 가장 기본이므로 연구대상지 서식종의 행동권을 가장 먼저 선정하였음
- 그리고 충남 전체에서 실시한 생물서식가능성 평가결과인 비오톱 등급, 그리고 논·농지 생태계서비스 가치를 평가한 바 있는 연구결과를 내부적으로 선정하였음
- 한편, 농촌경관을 산, 하천, 마을, 농경지, 내륙습지 등의 복합경관으로 인지·보전·관리하지 않고 있어 현재 난개발로 인한 농지 감소와 이로 인한 기능 상실 저수지의 소멸이 연쇄되고 있으므로 농촌복합경관 범위를 평가기준으로 설정하였음

#### ■ 설정근거의 한계

- 다만, 이번 연구는 구역설정을 위해 일종의 방법론 제시가 주목적이므로 금번에 설정한 평가기준은 별도의 전문가 검증단계를 거치지 않았음
- 그러나 향후 특정 대상지에 대한 보호·관리지역 설정을 위해서는 세부 평가기준 및 지표에 대한 별도의 선정 과정이 필요하겠음

### 2) 평가기준 설정

#### ■ 생물영향권

- 자연공간에서의 야생생물은 주로 서식하거나 활동하는 자연공간이 훼손되거나 소멸한 경우 주변 자연공간으로 이동할 수도 있으나 이동 거리가 멀거나 이동한 곳의 자연여건이 적합하지 않는 경우 멸종위기에 처해지기도 함
- 따라서 당산저수지와 그 주변 자연공간에서 서식하는 생물 특히, 야생동물의 행동 형태를 고려하여 영향권을 설정하였음

- 즉, 당산저수지에서 서식이 확인된 조류, 포유류, 양서·파충류 등의 행동 범위를 살펴보고 해당범위에 대해 각각 1점씩 부여하였으며, 겹치는 행동 범위는 평가점수도 2중, 3중으로 부여하였음

#### ■ 비오톱(생물서식가능성) 가치

- 생물서식가능성에 대한 가치를 평가한 도시생태현황지도(비오톱지도)는 구조(면적, 모양, 표고, 경사), 자연성(녹피율, 식생층위구조, 투수율, 식생다양성, 형성기간, 이용강도), 주변환경 (도로와의 거리, 수원과의 거리), 특이사항(한반도산줄기 연계성 여부, 멸종위기야생생물 출현 여부) 등의 기준에 대해 5등급으로 구분한 것임
- 당진시는 2007년 1차 도시생태현황지도를 구축하여 2023년 현재 3차 갱신 중이며, 이 지도를 통해 당산저수지 및 주변 공간에 대한 생물서식가능성 가치를 판단할 수 있으며, 당진시 내에서 해당 공간이 가치는 생태적 가치 위계를 판단할 수 있음
- 따라서 당진시 도시생태현황지도를 기준으로 가장 가치가 높은 I 등급 구역은 5점, 가장 가치가 낮은 V등급 구역은 1점을 부여하였음

#### ■ 생태계서비스 가치

- 충남에서는 생태계서비스 측면에서 중요 논습지가 선정된 바 있으므로 이에 근거하여 충남에서 반드시 보전이 필요한 논습지 구역에는 3점, 토지이용변경 등에 대한 관리가 필요한 논습지 구역에는 2점을 부여하였음
  - 당진시는 충남 내 두 번째로 많은 중요 논습지 면적을 보유하고 있으며, 그 가치는 11조 원 이상으로 평가되었음(충남연구원, 2023)
- 다만, 해당 평가는 논습지에만 해당하는 것으로서 논습지에 대한 가중치 부여가 되는 것이나 보호·관리지역 설정은 당산저수지 및 주변 산림, 하천, 농경지 간의 상대적 중요공간을 선별하기 위함도 있지만 개별 자연매체의 생태적 중요도가 높을 경우 저수지와 함께 통합적 차원에서 보전·관리가 필요한 구역을 설정하기 위함도 있으므로 논습지만의 상대적 중요도 반영도 가능하다고 판단됨
  - 예를 들어, 논습지의 경우는 반(半)자연공간으로서 산림에 비해 생태적 가치는 낮게 평가되는 경우가 많으나 논습지만의 생태계서비스 가치평가를 통해 우수한 논습지 구역이 도출되었다면 해당 논습지 구역은 생태보전·관리지역 설정에 근거가 될 수 있다고 판단됨

## ■ 농촌복합경관 범위

- 농업·농촌경관은 논, 밭, 두렁, 둠벙, 하천, 휴경지, 잔존림 등 매우 다양한 자연요소가 생태적 균형을 유지하면서 일정 공간을 구성하는 경관복합체라 할 수 있음
- 이러한 경관 특성은 도시지역과 확연히 차이가 있어, 하물며 충남에서 가장 작은 지역인 청양에서조차 그 차이를 분명히 알 수 있음
  - 도시경관은 직선으로 분할된 공간에 규칙적으로 배치된 건물들, 단순한 인공 경관요소(도로, 건물 등)가 지배적인 경관복합체임
  - 농업·농촌경관은 곡선으로 분할된 공간에 불규칙적으로 배치된 건물들, 다양한 자연 경관요소(농경지, 생울타리, 소하천, 하천, 저수지, 산림 등)가 지배적인 경관복합체임



[그림 3-2] 도시경관(좌)과 농업·농촌경관(우) 비교 영상(청양 사례)

출처 : 사공정희. 2023. 복합경관으로서의 농업·농촌 경관보전직불 대상 확대 필요. 충남연구원.

- 그러나 농경지, 수공간, 산림, 초지, 주거지 등을 포함한 농촌복합경관의 규모나 범위에 대한 구체적인 연구는 거의 없는 실정임
- 따라서 이번 연구에서의 농촌복합경관 범위는 시각적 차원에서의 조망 거리를 적용하는 것으로 한정하였음
- 조망 거리에 따라 반경 500m 이내를 근경, 1km 이내를 중경, 2km 이내를 원경으로 조망권을 설정할 수 있음(환경부, 2015)
- 조망 거리가 가까울수록 저수지를 중심으로 한 농촌복합경관에 미치는 영향이 더 직접적일 수 있다고 판단하여 500m 이내 구역에 가장 높은 점수인 3점을 부여하였으며, 2km 이내일 경우 1점, 그 외부는 0점 처리하였음

### 3. 지표별 평가점수 및 합산평가

■ ‘최소 기준 부합’과 ‘최다 기준 부합’을 기준으로 합산점수 균등 분배

- 4가지 지표에 대한 평가 결과를 합산하는 경우 최저 1점에서 14점까지 산출되며, 이를 균등 분배하여 최종 5등급으로 구분하였음
- 모든 지표에서 1점을 받는 경우 합산점수가 4점이 되므로 이에 근거하여 4점 미만(1점, 2점, 3점)은 V등급, 4점 이상은 IV등급으로 평가하였음
- 그리고 모든 지표에서 최고점수를 받는 경우 합산점수가 12점 이상이 되므로 이를 근거하여 12점 이상(12점, 13점, 14점)을 I 등급으로 평가하였음
  - 생물영향권 지표에서 1가지 기준에 부합하는 경우 12점, 3가지 기준에 모두 부합하는 경우 14점으로 합산 평가됨
- 이러한 기준을 적용하면 각각 3개 점수씩 분배되므로 II등급과 IV등급도 각각 3개 점수로 균등 분배하고, 나머지 2개 점수(7점, 8점)를 중간 등급(III)으로 분배하였음

〈표 3-1〉 당산저수지 보호·관리구역 설정을 위한 평가점수 및 합산평가

지표	기준	점수	합산점수 및 등급
생물영향권	조류 이용 공간	1	I 등급 : 12-14 II 등급 : 9-11 III 등급 : 7-8 IV 등급 : 4-6 V 등급 : 1-3
	포유류 이용 공간	1	
	양서·파충류 이용 공간	1	
	이용 공간 이외	0	
비오톱(생물서식가능성) 가치	I 등급	5	
	II 등급	4	
	III 등급	3	
	IV 등급	2	
	V 등급	1	
생태계서비스 가치	최소보전논습지	3	
	최소관리논습지	2	
	기타논습지	1	
	논습지 이외	0	
농촌복합경관 범위	당산저수지 경계로부터 0.5km 이내	3	최종 5등급 구분
	당산저수지 경계로부터 1.0km 이내	2	
	당산저수지 경계로부터 2.0km 이내	1	
	당산저수지 경계로부터 2.0km 외부	0	

## 제2절 당산저수지 보호·관리지역 평가 및 설정

### 1. 당산저수지 보호·관리지역 평가

#### 1) 생물영향권에 의한 구역평가<sup>6)</sup>

##### ■ 조류

- 멸종위기야생생물 2급으로 지정된 큰기러기는 겨울철에 당산저수지를 비롯한 인근 농경지를 서식지로 이용하고 있음
- 일부 개체의 경우 당산저수지 내 수생식물(뿌리, 열매 등)을 취식하기도 하지만 대부분 인근 농경지에서 낙곡을 주식으로 함
- 먹이활동은 인근 농경지, 휴식은 당산저수지 내에서 취하며 현장조사시 ‘당산저수지 가장자리 논’과 ‘저수지 인접 산림 내부 논’에서 낙곡을 먹는 것을 관찰하였음
- 따라서 ‘당산저수지 가장자리 논’, ‘저수지와 접한 산림 내부의 논’, ‘당산저수지 서쪽의 광활한 논’에 대해 1점을 부여하였음

##### ■ 포유류

- 고라니는 주간에는 주로 산림 내부에서 휴식을 취하고, 야간에 저수지 가장자리나 인근 농경지에서 먹이활동(많은 발자국)을 하는 것으로 보임
- 너구리의 먹이는 열매나 구근작물, 소형 포유류, 양서류, 곤충, 어류 등 다양하며 계절별로 우선 취하는 먹이 종류에 차이가 있음
- 산림 내부 혹은 농수로, 바위틈 등에서 휴식을 취하며 야간에 저수지 주변 혹은 농경지, 민가 주변에서 먹이활동을 함
- 멸종위기야생생물 2급인 삵은 당산저수지와 인근 산 및 농경지를 행동권으로 하며,

6) 이번 연구의 생물영향권은 서식처 이동이 거의 없는 식물은 제외하고 야생동물로 한정하여 분석하였음



산림 내부 혹은 저수지 주변 관목지대를 거점(수면과 휴식)으로 저수지 주변과 인근의 농경지에서 먹이활동을 하는 것으로 보임

- 설치류와 소형 조류, 양서·파충류 등을 주요 먹이로 하고, 계절별 먹이 분포 상황에 따라 서식지 이용 패턴이 변하는 것으로 알려져 있음
- 주로 야간에 먹이활동을 하며, 경우에 따라 주간에 먹이활동을 하기도 함
- 따라서 삶의 행동 범위는 평가범위 전체로 판단하여 평가범위 내 농경지와 산림 전체에 대해 1점을 부여하였음

#### ■ 양서·파충류

- 멸종위기야생생물 2급으로 지정된 금개구리는 당산저수지 내에 주로 서식하며 인근 농경지 농수로에서도 일부 개체가 서식함
- 먹이활동 장소로는 열린 공간을 선호하며 먹이를 찾아 배회하기 보다는 한 곳에서 기다리다 접근하는 곤충을 포식함
  - 서식지 분포 범위를 빠르게 확장하기보다는 정주하는 성격이 강한 것으로 알려져 있음
- 주로 수련이나 마름 잎 혹은 저수지 가장자리에서 먹이활동을 하며 천적이 접근하는 경우 물속이나 수초 사이로 빠르게 은신함
- 외부에서 이주시킨 금개구리의 생존가능성 모니터링을 위해 저수지 가장자리 논 경계에 그물을 치고 지켜본 결과, 지난 4년간 금개구리의 서식을 확인하였음(당진시 내부 자료)
- 사실상 금개구리의 자연스러운 이동은 아니지만 그럼에도 불구하고 저수지를 둘러싼 논에서의 지속적인 생존은 확인하였으므로 해당 논에 대해 1점을 부여하였음

## 2) 비오톱(생물서식가능지) 가치에 의한 구역평가

#### ■ 논습지는 대체로 Ⅲ등급, 산림은 대체로 Ⅱ등급

- 충남 비오톱 가치를 기준으로 볼 때, 평가범위 내 논습지는 대체로 Ⅲ등급과 Ⅳ등급으로 평가되었고, 산림은 Ⅱ등급과 Ⅲ등급으로 평가되었음

- 논습지의 경우 반(半)자연공간으로서 생물서식가능성 측면에서는 자연공간인 산림보다 대체로 낮은 등급으로 평가되며, 특히 도로와 인접하는 경우 그 가능성은 더 낮아진다고 할 수 있음
- 당산저수지 주변 산림은 소규모의 완만하고 낮은 구릉지이며, 멸종위기 등 중요 생물도 서식하지 않아 생물서식가능성 가치는 II등급으로 평가되었음
- 당산저수지는 자연공간임에도 불구하고 규모가 작고, 경사, 표고 점수가 낮으며, 수공간 자체의 식생다양성, 녹지율 등이 낮게 평가되어 결과적으로 중간 등급인 III등급으로 평가되었음
  - 2007년부터 작성해온 충남 15개 시·군의 도시생태현황지도(비오톱지도)는 모두 동일한 지표와 평가방법으로 수행되었으며, 충남을 비롯한 국내의 비오톱 평가 지표는 대체로 육상공간 평가에 중점을 두고 있어 수공간에 대한 평가가 낮아지는 한계점을 가지고 있음

### 3) 생태계서비스 가치에 의한 구역평가

#### ■ 절대 보전이 필요한 최소보전논습지는 대체로 하천변에 분포

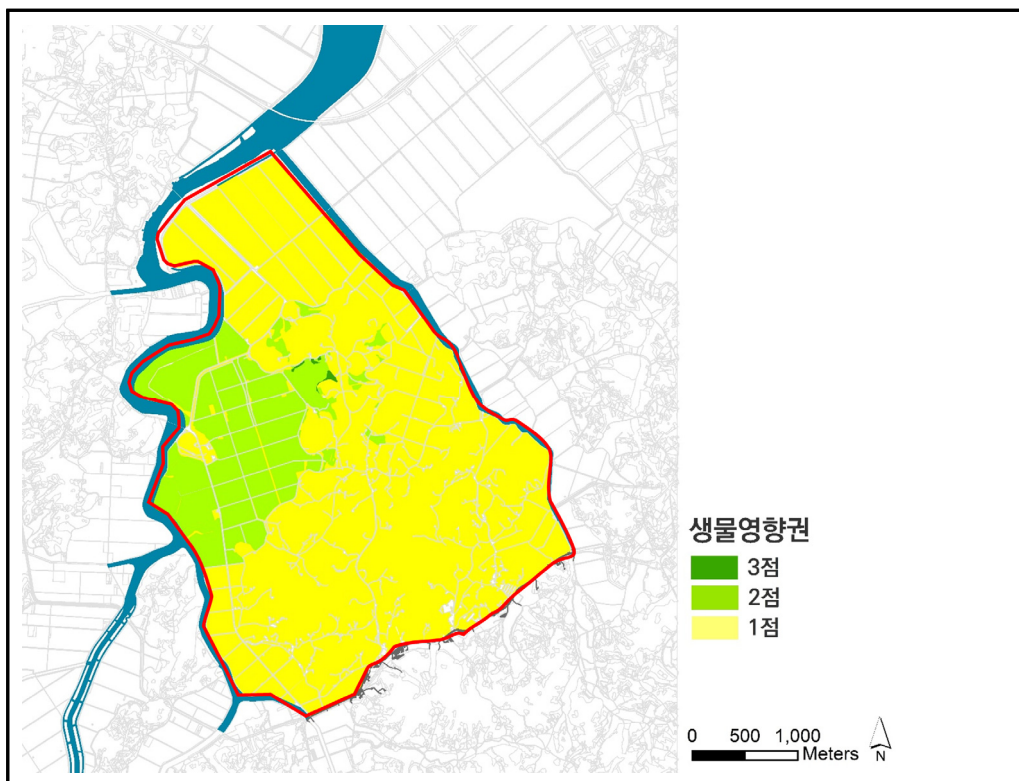
- 충남에서 절대 보전이 필요한 최소보전논습지 면적은 7만9천ha 이상이며, 경제적 가치는 총 71조원 이상으로 평가된 바 있음<sup>7)</sup>
- 서산시 다음으로 당진시에 가장 넓은 면적의 최소보전논습지가 분포하고 있으며, 경제적 가치는 11조원 이상으로 평가되었음
- 이는 도나 국가 차원에서 당진시 논습지 1만2천ha의 보전을 위한 정책과 농민지원 정책 수립의 필요성을 의미한다고 할 수 있음
- 충남 논습지의 생태계서비스 가치를 기준으로 볼 때, 평가범위 내 논습지 중 하천변 논습지는 대체로 절대보전이 필요한 논습지로 평가되었고 나머지는 보전 및 관리 대상에서 제외되는 논습지로 평가되었음
- 특히, 당산저수지 일대의 대규모 논습지가 최소보전논습지로 평가되어 저수지와 함께 생태적 보전·관리의 필요성을 보여준다고 할 수 있음

7) '충남의 최소보전논습지'(충남연구원, 2014, 충남 논습지의 생태계서비스 가치 평가 연구)를 2020년 기준 토지피복도('논' 유형)(환경부, 2021)에서 새로 추출한 면적

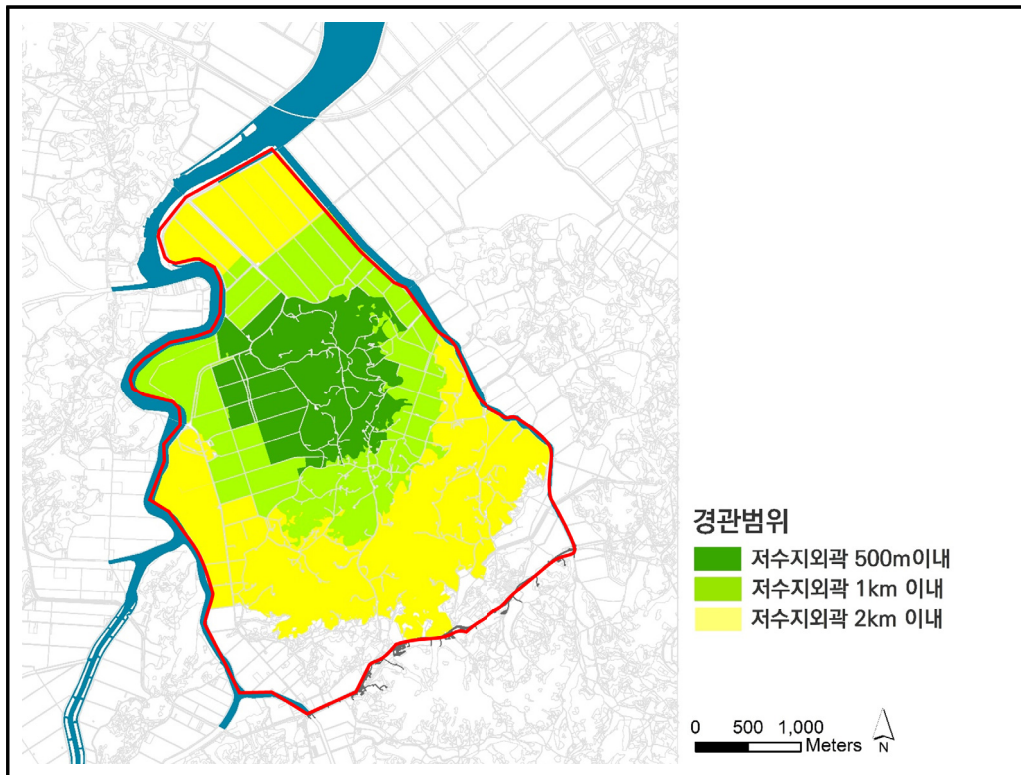
#### 4) 농촌복합경관 범위에 의한 구역평가

■ 산림, 농경지, 저수지가 고르게 포함된 500m 이내의 조망 범위

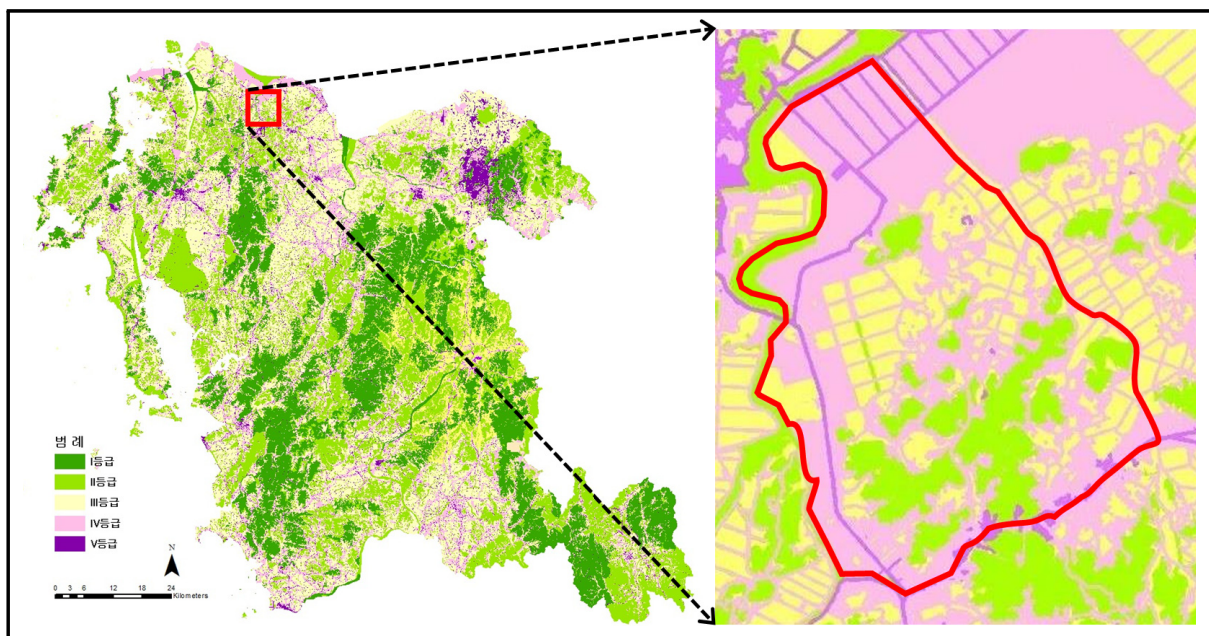
- 조망 범위를 기준으로 평가해 볼 때, I등급으로 평가된 500m 이내에는 저수지를 중심으로 산림과 농경지가 유사한 비율로 포함되었음
- 저수지 외곽으로부터 1km 이내에는 산림에 비해 농경지 점유 비율이 더 높아졌다가 2km 이내에는 원경의 산림이 포함되면서 다시 농경지와 산림 비율이 유사해졌음
- 이를 통해 당산저수지를 중심으로 한 2km 이내에는 수공간, 산림, 농경지가 주를 이루는 농촌복합경관이 여전히 잘 유지되고 있는 것으로 판단됨
- 남쪽 산림은 저수지 외곽으로부터 2km 이내에 포함되지 않는 것으로 나타났으며, 2km 이내에 포함되더라도 분석대상지 외곽의 경우는 결과도에서 제외하였음



[그림 3-3] 생물영향권에 의한 구역평가 결과

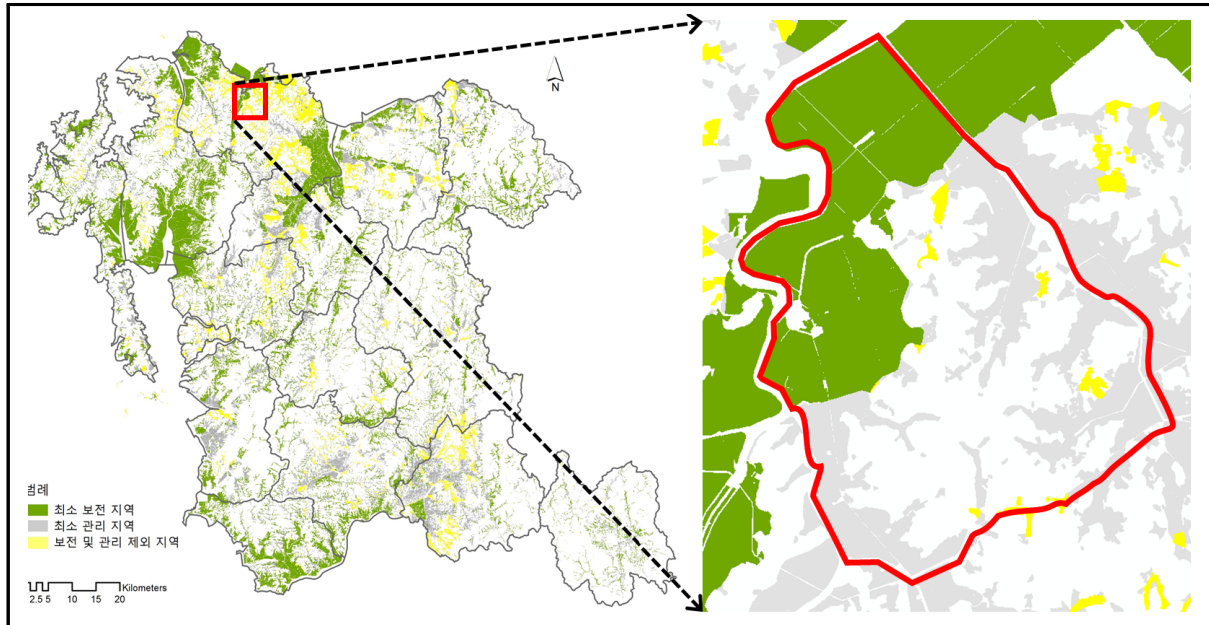


[그림 3-4] 농촌복합경관 범위에 의한 구역평가 결과



[그림 3-5] 바이오통가치 평가에 의한 구역평가 결과

출처 : 당진시, 2017. 당진시 도시생태현황지도 구축. 충남연구원.



[그림 3-6] 생태계서비스 가치에 의한 구역평가 결과

출처 : 사공정희, 정옥식, 여형범. 2015. 충청남도 논습지의 생태계서비스 가치평가. 한국농촌계획학회지.



## 2. 당산저수지 보전·관리지역 설정

### ■ 절대평가로 인해 II등급이 가장 중요지역으로 선정

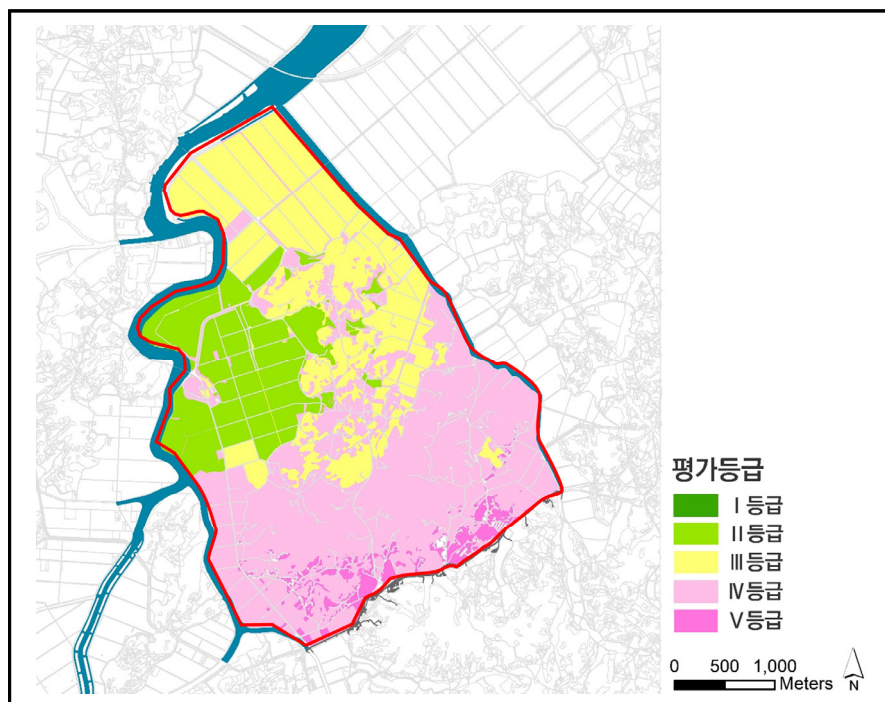
- 이번 평가는 당산저수지 일대의 보전지역 및 주변 관리지역 설정을 위한 상대적 중요성 평가 절차이므로 반드시 I 등급 지역을 도출할 필요는 없음

### ■ 동일한 가치로 평가된 당산저수지와 주변 농경지

- II등급으로 평가된 당산저수지와 서쪽 농경지는 습지보호지역으로 지정하고, III등급으로 평가된 그 주변지역을 습지주변관리지역으로 설정할 수 있음

### ■ 동일한 가치의 중요지역으로 지정 및 지원 필요

- 향후 법정 보전지역을 신청하는 경우 해당 범위를 중심으로 경계를 설정하는 것이 바람직하다고 판단됨
- 또한, 보호·관리를 위한 토지이용 지침과 법정 지정 및 지원정책 대상도 등급별로 마련할 필요가 있음



[그림 3-7] 당산저수지 보전·관리지역 설정을 위한 평가

# 제4장

## 당산저수지의 생태계서비스 증진방안





## 제1절 당산저수지의 서식지 및 부양서비스 증진방안

### 1. 당산저수지 조류 서식지 환경 개선

#### 1) 수면 바닥의 구조적 다양성 확보

##### ■ 생물다양성 증대를 위해 다양한 수심으로 조성

- 중앙 부위는 어렵지만 저수지 가장자리 일부 공간의 바닥을 깊어내거나 퍼내어 수심을 다양하게 하고 퍼낸 흙으로 하중도를 조성할 수 있음
- 다양한 수심은 다양한 생물의 서식처를 제공하여 당산저수지 서식 생물종을 다양하게 유치할 수 있으며, 더불어 다양한 수조류의 서식을 유도함



[그림 4-1] 서식지 내부 다양한 수심 모식도

#### 2) 수금류(오리·기러기류) 휴식 공간조성

##### ■ 당산저수지 내부에 인공섬이나 바닥이 드러난 하중도 조성

- 수금류의 안정된 휴식 공간 제공을 위해 당산저수지 내부에 인공섬이나 바닥이 드러난 하중도 형태의 공간 조성이 필요함

- 당산저수지 중앙 부분은 수심이 깊은 관계로 뜨는 섬 형태의 휴식공간을 제공할 수 있음
- 비교적 수면이 낮은 가장자리는 복토를 하거나 바닥을 긁어모으는 작업을 통해 하상이 드러나는 공간을 만들 수 있음
- 생 군락이 성장할 수 있으므로 일정 기간마다 제거하는 등 지속적인 관리도 필요함
- 다만, 저수지 가장자리는 탐방로와 인접해 있으므로 탐방객에 의해 휴식 및 번식이 방해받을 수 있어 은폐를 원칙으로 해야 함



[그림 4-2] 저수지 휴식 및 번식 공간\_영국 런던(좌)과 슬림브리지(우) 사례

출처 : 정옥식, 장하라. 2015. 당산 자연환경보전 이용시설 주변 습지생물 기본조사. 충남연구원.

### 3) 외부 시선 및 접근 차단을 위한 은폐물 조성

#### ■ 내부 서식지 보호를 위해 핵심공간(휴식처, 번식처) 주변 탐방로 은폐

- 탐방객에 의한 시각적 위협요인으로부터 내부 서식공간을 보호하기 위해 핵심공간(휴식처, 번식처) 주변 탐방로의 은폐가 우선 필요함



[그림 4-3] 은폐소 외부(왼쪽)와 내부(오른쪽)

출처 : 정옥식, 장하라. 2015. 당산 자연환경보전 이용시설 주변 습지생물 기본조사.

- 은폐의 경우 식재를 통한 방법 혹은 차단막을 이용한 방법이 있으며 당산저수지의 특성을 고려할 때 식재를 통한 은폐가 바람직함
- 당산저수지 내에 서식하는 조류를 가까이서 관찰할 수 있는 기회제공이 필요한 경우 은폐소(hide) 설치도 고려할 필요가 있음
- 이 경우 은폐소 전면에 인공섬을 조성하는 것이 적합하며 섬 가장자리에 먹이식물을 식재하는 등의 조치를 취할 수 있음



[그림 4-4] 은폐시설 조치 전·후 비교

출처 : 정옥식, 장하라. 2015. 당산 자연환경보전 이용시설 주변 습지생물 기본조사.

#### 4) 먹이자원 공급

##### ■ 주변 농경지 내 먹이 공급

- 당산저수지 주변 농경지는 겨울철 월동조류 대부분을 차지하는 오리·기러기류의 먹이 공급처로 역할을 하고 있음
- 하지만 과거에 비해 낙곡량이 적고, 더불어 벼짚 대부분이 곤포사일지로 제작되어 먹이량이 절대적으로 부족한 상황임
- 또한, 농경지 내 먹이량이 일부 잔존하는 월동 초기 이후로는 먹이자원이 고갈되어 결국 다른 지역으로 이동을 초래함

- 따라서, 당산저수지에 월동하는 개체군의 안정적인 서식을 유지하기 위해서는 농경지 내 추가적인 먹이 공급이 필요함
- 특히, 질보다는 양적인 증가가 필요하므로 저비용으로 많은 양을 확보할 수 있는 방안 검토가 필요함(예 : 햅쌀보다는 묵은쌀, 쌀보다는 옥수수 등)

#### ■ 저수지 내 수생식물 등 먹이자원 식재

- 당산저수지 내부는 먹이자원이 부족할 뿐만 아니라 깊은 수심으로 인해 잠수성 오리 이외 먹이자원(수생식물 등)에 접근이 불가능한 상황이므로 휴식 개체 이외에 먹이활동을 하는 개체는 보기 드문 상황임
- 실제 당산저수지에는 고니류 등 일부 수생식물을 주된 먹이로 활용하는 종들이 방문하나 먹이 부족으로 인해 장기 체류하는 개체는 많지 않음
- 언급한 바와 같이 구조적 다양성을 제공함에 동시에 얕은 수심부에 수생식물을 식재하여 먹이자원을 공급하는 경우 먹이 공급처 역할이 부가되어 보다 다양한 종의 서식이 가능할 것임

## 2. 당산저수지 물환경 개선

### 1) 수질개선을 위한 Eco 수상정원(인공식물섬) 조성

#### ■ 수질개선 식물을 도입한 벨트식 부유 정원 조성

- 당산저수지 내 마름 제거 이후 저수지 내 수변 경관개선 및 수질개선, 마름군락 확산 방지 등이 필요함
- 이를 위하여 마름 발생 다발 구간을 중심으로 부유식 인공식물섬을 벨트식 정원형태로 조성, 수질개선 및 생태·경관적 효과를 도모함
  - 현재 태풍으로 인해 이동된 인공식물섬의 위치 변경 검토가 필요함
- 식물 선정, 디자인 등에 대한 시민 공모를 통해 관심을 유발하고 관련 교육을 연계하여

시민들의 참여를 유도함(손바닥 정원 교육8))

- 식물 선정 시 전문가 컨설팅, 자문 등을 통하여 노랑꽃창포, 부채꽃, 삼생꽃창포 등 Chl-a 및 T-P 농도를 저감하며 경관개선 효과도 있는 식물 등 소개가 필요함



[그림 4-5] 인공식물섬 사례

출처 : 세종시. 2019. 세종시 남리 인공습지 비점오염저감사업 보고서.

## 2) 저수지의 구조적 안전을 위한 제방 보수·보강

### ■ 재해 발생 우려에 대한 주기적 안전 점검 필요

- 당산저수지는 1944년 준공한 농업용 저수지로 총 저수량 3만7천 $m^3$ 이며, 한국농어촌공사에서 보조수원으로 관리하고 있음
- 당산저수지의 안전성은 보수·보강이 요구되는 C등급이므로 재해 발생 시 피해에 대응할 수 있도록 주기적인 안전점검을 통한 시설관리가 필요함

## 3) 수량·수질관리를 위한 Chl-a 모니터링 및 산림→도랑→수로 통합관리

### ■ 미처리 하수 정화를 위한 산림의 수원함양기능 증진 및 생태수로 설치

- 당산저수지의 물 유입은 상류 산림→도랑→수로의 형태이므로 저수량 및 수질 관리를 위해 산림의 수원함양기능 증진사업 및 산림-하천 연계·통합관리가 필요함

8) 경북 봉화군은 학생들의 교육과정으로 2  $m^2$  X 2  $m^2$  = 4  $m^2$  정원을 만들어보는 '손바닥 정원수업'을 하기 시작했고, 학생들의 실력이 성장하면서 40 $m^2$ , 300 $m^2$ , 1000 $m^2$  등 조성 및 관리 가능 규모가 확대됨



- 또한, 유입되는 주요 수로와 도랑을 생태수로로 조성하고, 유입하단부에 생태둑병을 설치하여 오염부하를 저감하고 자정능력을 극대화할 필요가 있음
- 생태수로나 생태둑병 설치 시 수질정화기능이 우수한 식물을 식재하여 효과를 높이고, 오염부하의 완충효과 증대 및 유달률 감소를 위하여 일부 수로의 경우 하상 준설을 포함하는 생태수로(식재) 조성이 필요함

#### ■ 모니터링 항목(Chl-a 등) 확대

- 마름군락 번식 원인 분석 및 저수지 수질관리를 위해 환경부 호소 수질 항목을 확대(Chl-a 등)한 모니터링 고도화가 필요함
  - 3년 평균 수질(한국농어촌공사 내부자료, 2022)은 TOC 기준 5.37mg/L(IV등급), T-P 기준 0.029mg/L(II등급), COD 기준 8.38mg/L(V등급)로 농업용수 목표수질을 만족하나 Chl-a에 대한 별도 분석 지표는 없음

### 4) 가시연꽃 서식을 위한 마름 제거

#### ■ 가을철 사멸 전 표토제거 방법으로 마름 제거(30~50cm)

- 저수지 내 마름군락 형성의 경우 별도의 제거 사업 및 억제 방안을 모색하지 않는 경우 매년 번식 반복 및 피복 면적 확대가 예상되므로 해결방안이 필요함
- 멸종위기종인 가시연꽃의 생장을 방해하지 않도록 마름의 번식반경 조사 등 수생태 모니터링을 병행하여 실시할 필요가 있음
- 마름은 수질정화 효과가 일부 있으나 가을철 사멸 시 오염물질이 재용출되는 등 수질오염을 일으키며 부산물 부패 등 부영양화의 요인이 되기도 함
- 가을철 사멸 전 제거하는 것이 타당하며, 표토제거 방법을 통해 일부 준설효과까지 도모가 가능함
  - 수초제거 방법은 표토의 약 0.3~0.5m를 함께 제거하여 식생의 씨앗까지 완전히 제거가 가능한 표토제거(준설효과)와 수초제거선을 이용한 제거방법(수초만 제거) 등이 있음

## 제2절 당산저수지의 문화서비스 증진방안

### 1. 당산저수지 내부 시설개선

#### 1) 당산저수지를 대표하는 입구상징물 설치

##### ■ 주변과 이질적인 입구상징물

- 장소의 첫인상을 좌우하는 입구의 상징물인 종이학은 당산저수지에 서식하는 생물, 특히 기러기류나 오리류와의 연관성을 찾기 힘들
- 색상도 흰색으로서 주변 자연경관과 어우러지지 못하고 있으며, 지나치게 수직적 으로서 당산저수지 이미지를 강하게 압도하고 있음
- 위로 올라갈수록 좁아지는 형태로서 내부가 협소하고, 전망대 역할을 하기에 너무 작고 낮아 실제 활용성이 떨어져 보임

##### ■ 당산저수지를 상징하거나 자연스러운 형태로 교체

- 당산저수지의 생물학적 의미는 큰기러기, 금개구리, 가시연 등 보호종의 서식지라는 측면에서 매우 중요한 곳이므로 이를 상징화한 형상으로 교체할 필요가 있음
- 특히, 도드라지는 색상과 딱딱한 직선형을 농촌의 수평경관 및 자연 유래 색상으로 변경하여 주변과 조화를 이루도록 함



[그림 4-6] 주차장에서 바라본 당산저수지 입구의 상징물

출처 : 카카오맵 로드뷰

## 2) 사람의 시선에서 자연스럽고 단순한 형태로 교체

### ■ 도면상으로만 아름다운 데크 형태

- 당산저수지의 데크, 특히 북쪽에 집중설치 된 데크의 경우 하늘에서 내려다보는 경관은 매우 아름다우나 실제 방문객의 시선이라 할 수 있는 측면에서의 경관은 매우 조악하고 복잡하게 느껴짐
- 색상도 주변과 어울리지 않는 인공적인 느낌으로 거대한 구조물이 당산저수지를 압도하는 느낌마저 들게 함



[그림 4-7] 하늘에서(왼쪽)와 도로에서(오른쪽) 바라본 당산저수지 데크 경관

출처 : 카카오맵, 네이버지도 거리뷰

### ■ 저수지 경관에 스며들 수 있는 단순한 형태의 데크 설치

- 데크의 가장 큰 목적은 방문객이 방문장소에 좀 더 가까이 접근하여 둘러보게 하기 위함이라 할 수 있음
- 따라서 본연의 기능을 최대한 고려하여 복잡한 동선보다는 당산저수지를 가볍게 둘러볼 수 있는 정도의 단순한 모양으로 교체할 필요가 있음
- 결과적으로는, 현재 당산저수지 남동쪽에 조성된 자연스러운 데크와 형태와 색상 측면에서 연결될 수 있도록 조성할 필요가 있음
- 따라서 색상 또한 일반적이고 흔한 자연 유래 색상으로 선택하는 것이 나무 데크의 자연스러움을 가장 잘 표현한 것이라 생각됨





[그림 4-8] 당산저수지 남서쪽에 조성된 자연스러운 데크 경관

출처 : 카카오맵



[그림 4-9] 자연과 어우러지는 데크 사례(용소웰빙공원)

### 3) ‘생태습지’라는 테마와 일관성 있는 안내판 작성

#### ■ 자연형태와 인공형태가 혼재하는 안내판

- 모든 안내판이 동일할 필요는 없지만 어느 정도 일관성을 가져야 당산저수지가 습지로서의 이미지를 형성하는 데 도움이 된다고 판단됨
- 특히, 나무 등의 생물 재료로 보이는 안내판과 달리 철판 등의 무생물 재료로 보이는 안내판은 당산저수지의 생명력 이미지를 감소시키는 것으로 보임

#### ■ 전체 안내판의 일관성 유지 또는 안내 내용으로 분류 가능

- 당산저수지 안내판 전체에 대해 곡선 형태, 생물 재료, 자유로운 표현방식 등의 자연스러움이라는 일관성을 유지하는 것이 좋을 듯함

- 특히, 행위 제안 경고문은 매우 딱딱하고 재미없는 형태로 제작되어 있으며(의도일 수 있음), 그나마도 모양에 일관성이 없음
- 따라서 ‘당산저수지에 대한 설명’, ‘그 안에 서식하는 생물 설명’, ‘법적 행위 제안 설명’ 등 크게 2~3개로 분류하여 안내판의 형태를 제작할 필요가 있겠음



[그림 4-10] 디자인의 일관성이 미흡한 안내판들

#### 4) 농업용저수지의 내부 시설개선 사례

##### ■ 양덕저수지(충북 음성군)

- 농업용수공급 목적으로 1942년 1월 착공, 1947년 1월 준공한 인공저수지로서 음성군 삼성면 마이산에서 시작되는 물줄기가 삼성면 대사리를 지나 저수지로 들어옴
- 2018년 한국농어촌공사와 위·수탁 계약을 체결해 양덕저수지를 활용할 수 있는 기반을 마련하여 2021년 4월경 양덕저수지 생태공원으로 개장하였음
- 어린이 놀이시설, 모래놀이장, 분수대, 다목적 광장, 휴식공간 등을 비롯해 각종 야생화를 심어 친환경 공원을 조성하였음
- 안전사고에 대비하여 사각지대 없는 방법용 CCTV 설치로 안전한 공원을 조성함
- 저수지 주변에는 돌머리골, 아래새적골, 위새적골 등의 옛 지명과 함께 완만한 평지의 명품 가로숲길을 조성하였음





[그림 4-11] 양덕저수지 현황

출처 : <https://blog.naver.com/eumseonggun>

#### ■ 반계저수지(강원도 원주시)

- 반계저수지는 원주시 문막읍 반계리에 위치하며 1958년 준공되어 175만 톤의 물을 가두고 농업용수 등으로 사용되었음
- 2011년 11월 제단 높이 21m 길이 228m 규모의 둑 높이기 공사를 통해 저수량이 284만 톤으로 확대되었음
- 이와 함께 2012년 반계저수지 인근을 수변공원으로 조성하면서 수변데크길, 전망대 등으로 구성된 생태휴식공원으로 조성하였음
- 저수지 상류에 4개의 인공섬을 조성하고 섬을 연결하는 데크를 만들어 습지에서 식생하는 동식물의 생태관찰 학습장으로 활용하고 있음
- 상류공원에는 주차장, 운동시설, 각종 휴게 및 편의시설이 배치되어 있고, 별도의 생태습지 공간도 조성하였음
- 한국농어촌공사에서 2011년 조성 당시 182억 원의 예산을 투입하였으나 공원 관리를 위한 별도의 예산이 편성되지 않아 관리가 미비한 상태임
- 지역주민 1명을 관리원으로 위촉하여 체육시설 환경정화활동을 하는 수준이라 원주시 차원의 관리지원을 요청하는 상황임



[그림 4-12] 반계저수지 현황

출처 : <https://m.blog.naver.com/byongsu/222681800703>

### ■ 반월저수지(경기도 군포시)

- 반월호수는 농업용수를 공급하기 위해 1957년 조성하였으며, 유역면적은 12km<sup>2</sup>, 수혜면적은 3.63km<sup>2</sup>, 총저수량은 118만 6,800m<sup>3</sup>임
- 둘레길은 3.4km로서 호수공원이 있는 구간, 호수 중간에 다리가 있는 구간, 군포대야물말끔터가 있는 구간 등 총 3구간으로 구성되어 있음
- 전망데크, 관찰데크, 산책로, 벤치 등의 시설을 설치하여 수변 둘레길(수릿길)에서 휴식을 취할 수 있도록 계획됨
- 반월호수는 인근 수리산 도립공원과 닿아 있고 임도가 설치된 점을 활용하여 수도권 MTB 동호인들에게 매력적으로 장소로 각광받고 있음
- 초기에는 호수에서 낚시를 즐기는 강태공들이 많았으나 등산, 자전거 라이딩 등으로 활동 유형이 확대되었음
- 반월호수 잔디광장 인근에 지상 4층 120대 규모의 주차타워 설치로 편의를 제공함



[그림 4-13] 반월저수지 현황

출처 : <https://dailyhappyday.tistory.com/562>

### ■ 주남저수지(경남 창원시)

- 농경지에 농업용수를 공급하던 낙동강 배후습지로 1920년 농업용수 공급 및 홍수조절을 위해 독을 축조였으며, 산남, 주남(용산), 동판 3개의 저수지로 이루어져 있음
- 1970년대 후반~1980년대 가창오리 등 수 만 마리가 월동하는 것으로 알려져 철새 도래지로 유명해졌으며, 현재 랍사르습지 기준에 상회하는 철새도래지로 알려졌음

- 결빙기가 짧아 조류의 월동에 유리하며, 겨울철새 최대 약 2만 3천여 개체, 여름철새 최대 약 2천500여 개체 정도 도래하고 있음
- 주요 시설은 람사르문화관 및 생태학습관, 탐조대, 연꽃단지, 낙조대, 주남돌다리, 조망대, 꽃길 등이 있으며, 생태탐방로(총 3코스, 12km)로 연결되어 있음
- 2008년 제10차 람사르총회를 기념하며 설치된 람사르문화관에서는 습지 및 람사르 협약 등에 대한 전시가 이루어지고 있으며, 뒤편 체험습지와 연계, 환경교육을 함
- 람사르문화관, 생태학습관, 주남환경학교 등에서 겨울탐조교실, 여름습지생태교실, 논습지생태 연구프로그램 등 진행, 2007년부터 지역 생태해설사도 양성하고 있음



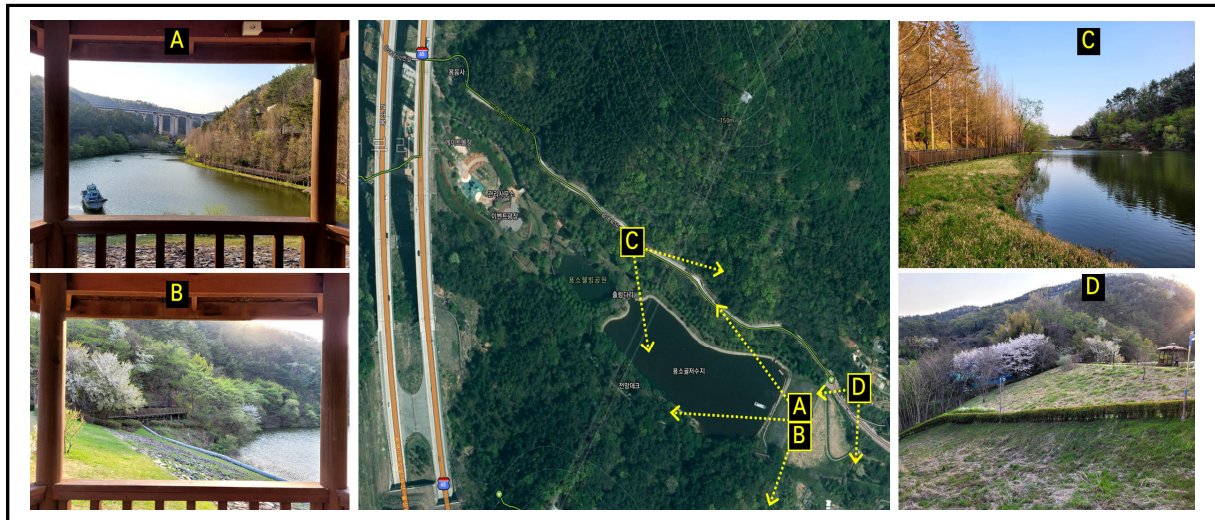
[그림 4-14] 주남저수지 현황

#### ■ 용소웰빙공원(부산광역시)

- 부산광역시 기장군 기장읍에 위치하고 있으며, 골짜기에서 흘러내린 서부천이 남동쪽으로 흐르며 저수지(용소골저수지)를 형성하고 주변 농경지에 용수를 공급하였음
- 논밭이 있던 곳에 주택단지가 들어서면서 용도를 다한 저수지를 공원화하는 사업을 진행하였으며 2008년 5월 용소웰빙공원으로 개장하였음
- 호안부에 수생식물을 식재하고, 어린이를 위한 생태학습장을 조성하였으며, 목재를 이용한 데크로드를 설치하여 자연친화적 생태공원을 조성하였음
- 2008년 제4회 대한민국 조경 대상에서 공원 녹지 부분 대상을 수상하였으며, 이벤트 광장, 습지원, 진입 광장, 전망대, 출렁다리, 야생화 단지, 게이트볼장, 어린이 놀이터, 쉼터, 운동기구 등을 설치하여 휴식공간으로 제공하고 있음



- 저수지 주변을 따라 산책로가 있으며, 공원에서 산성산으로 등산로가 연결되어 저수지와 숲을 자연스럽게 연결하고 있어 자연을 그대로 이용한다는 인상을 주고 있었음



[그림 4-15] 부산시 용소웰빙공원 부분 전망

가운데 영상 출처 : 카카오맵

#### ■ 경천저수지(전북 완주군)

- 완주군 화산면 성북리에 있는 농업 관개용 저수지로서 만경평야에 물을 대는 역할을 하기 위해 1933년 1월1일 공사를 착공하여 1937년 12월 31일 준공하였음
- 경천저수지 주변에 갈매길 700m 구간 수변 둘레길과 갈매봉 등산로가 조성되었으며, 생태습지, 다리, 자연공감 산수인마을 가꾸기 사업을 추진함
- 갈매길은 저수지 주변에서 채집한 돌로 길을 따라 낮은 담장을 쌓아 인근 백제시대 고성산성의 느낌을 주고, 방문객들은 자신만의 돌탑을 쌓을 수 있도록 유도함
- 수변 둘레길은 총 14km이며 완주군은 서부내륙권 광역관광개발계획 중 경천 자연공감 산수인마을 조성사업에 반영하여 총 200억 원 규모로 추진됨
- 2022년 국가생태탐방로 조성사업에 반영해 생태탐방로를 추가로 조성하여 약 12만㎡의 생태습지가 보전된 생태관광자원으로 활용할 계획임



[그림 4-16] 경천저수지 현황

출처 : <https://blog.naver.com/wanjugun/221719774245>

#### ■ 호암저수지(충북 충주시)

- 달천평야 용수공급 목적으로 1932년 준공된 인공저수지로서 도시가 팽창하면서 급격한 수질 오염으로 1999년 저수지 부지용도가 폐지됨
- 관개저수지의 역할이 사라지자 2000년 주민공청회를 통해 친환경 시민 휴식공간 및 자연학습장을 조성하기로 결정함
- 문화생태원에는 시가 있는 문화탐방로, 생태관찰로, 자연식물원 등 조성, 체험생태원에는 순환산책로와 생태탐방로, 수생습지원, 촉감생태원, 자연호안 등이 조성됨
- 다양한 문화·체육 콘텐츠를 갖추고 있는 호암지 권역에 문화복합시설을 더해 지역 대표 힐링 관광단지로 조성 계획임
- 호암지 권역의 주민대표 및 숲해설가·한국관광공사 임원·여행작가·사업 관련 부서 공무원 등의 전문가를 포함한 20여 명으로 구성된 시민기획단을 구성하고 운영함



[그림 4-17] 호암저수지 현황

출처 : <https://www.dailyc.net/news/articleView.html?idxno=647920>  
<https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=459745&logNo=221408975562>  
<https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=seosanpark&logNo=221327561459>

### ■ 위양저수지(경남 밀양시)

- 통일신라시대 농업용수 공급을 위한 저수지로 백성을 위한다는 의미에서 위양지라고 명명하였으며, 현재 안동권씨 종중과 농어촌공사에서 관리하고 있음
- 제방 위에 소나무와 팽나무, 이팝나무, 느티나무, 왕버들 등 다양한 수종을 인위적으로 심은 것으로 추정되며, 2016년 제16회 아름다운 숲 전국대회에서 이팝나무숲이 우수상을 차지하였음
- 저수지 주변 산책로를 따라 저수지의 역사를 설명하는 표지판과 저수지의 사계를 담아놓은 사진, 정자, 벤치, 쉼터, 포토존 등이 설치되어 있었음
- 저수지 가운데 5개의 작은 섬이 있고 그 중 하나의 섬에 완재정이라는 작은 정자가 있으며, 매년 이팝나무 꽃이 만발한 시기가 되면 절경을 이루고 있어 밀양8경에 속하면서 전국 사진작가 및 동호인들이 찾는 출사지로 유명함



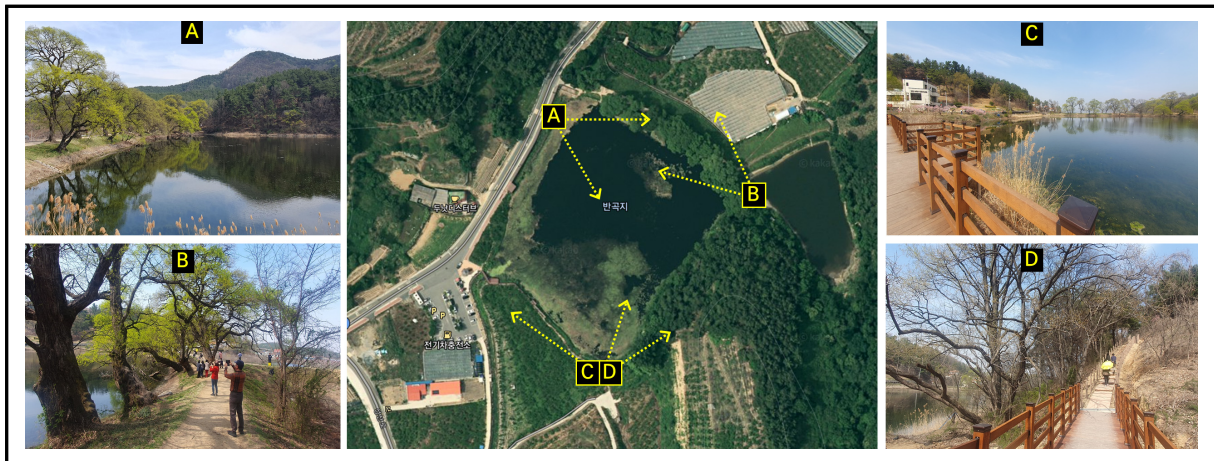
[그림 4-18] 위양저수지 현황

### ■ 반곡저수지(경북 경산시)

- 1903년에 축조된 농업용 저수지로서 지역 명소로 알려지면서 주차장, 공중화장실 등 방문객들을 위한 편의시설이 정비되기 시작하였음
- 사진촬영 명소로 알려져 있으며 2011년 3월 문화체육관광부 ‘사진 찍기 좋은 녹색 명소’, 2013년 10월 안전행정부 ‘우리마을 향토자원 Best 30선’에 선정되었음
- 제방을 따라 200년~300년 수령의 오래된 버드나무들이 심겨 있어 사진촬영대회 개최와 드라마 및 영화 촬영 장소로 유명하며, 매년 4월 복사꽃 걷기대회를 개최함



- 2019년 농식품부 주관 일반농산어촌개발 공모사업에 선정되어 2022년 주차시설 조성, 2023년 4월 기존 산책로 정비, 신규 산책로 설치, 주변 복사꽃과 어울리는 수목 및 초화류 식재, 편의시설(그네, 의자 등) 설치 등 조경공사를 준공하였음
- 저수지 주변에 조성되어 있던 나무 데크 산책로를 연장하여 복숭아나무가 있는 언덕과 산까지 연결하였으며 산책로를 따라 오르면 저수지를 내려다볼 수 있도록 하였음



[그림 4-19] 경산시 반곡지 부분 전망

가운데 영상 출처 : 카카오맵

## 2. 당산저수지 외부 연계 활용

### 1) 당산목 식재 및 다양한 행사 개최

#### ■ 당산저수지 상징으로 나무 한 그루(당산목) 식재

- 당산이라는 이름을 나무 한 그루(당산목)에 담아내어 강한 상징성을 가지게 함으로써 기억에 강하게 남도록 함
  - 영화 ‘아바타’에서는 ‘생명의 나무’로 아주 극단적 묘사를 하고 있으며, 영화 ‘가디언즈 오브 갤럭시’에서의 ‘아임그루트’ 역시 상징성의 맥을 같이 함

#### ■ 경관적으로 자극적인 논 한가운데의 나무 한 그루로 사진 경진 대회 개최

- 예전에는 논 가운데 나무가 있어 휴식과 점심 장소 역할을 하였으나 최근 이러한 나무(독립 수)가 있는 탁 트인 경관은 희귀해진 상황임
- 따라서 일반시민들과 사진작가들의 흥미를 끌 수 있으므로 사진작가를 초청하거나 사진 경진 대회를 개최할 수 있음



[그림 4-20] 아름다운 농(農)의 림(林)

출처 : 자연사진작가 송승진(<https://blog.naver.com/chunwoossi>)

#### ■ 너른 경작지 중심의 당산목에 당산제(堂山祭)<sup>9)</sup> 행사 추진

- 실제로 기우제나 제사 등의 행사를 개최하는 것도 좋으며, 제사 문화 변화를 시범 보이는 장소가 될 수도 있음

9) 호남·영남 지역에서 마을의 수호신인 당산신에게 마을의 풍요와 평안등을 기원하는 마을제사(한국민족문화대백과사전)

- 특히, 당산제(堂山祭)는 마을의 풍년과 평안을 위한 제의인 한편, 마을 사람 모두가 참여하여 즐겁으로써 축제의 성격도 지니고 있음
  - 신성 기간동안 마을 사람들은 화해의 장을 마련하고, 마을 성원 모두가 참여하여 지역공동체의 유대를 강화하며, 노동으로 힘든 생활에 활력을 주는 청량제 구실을 함



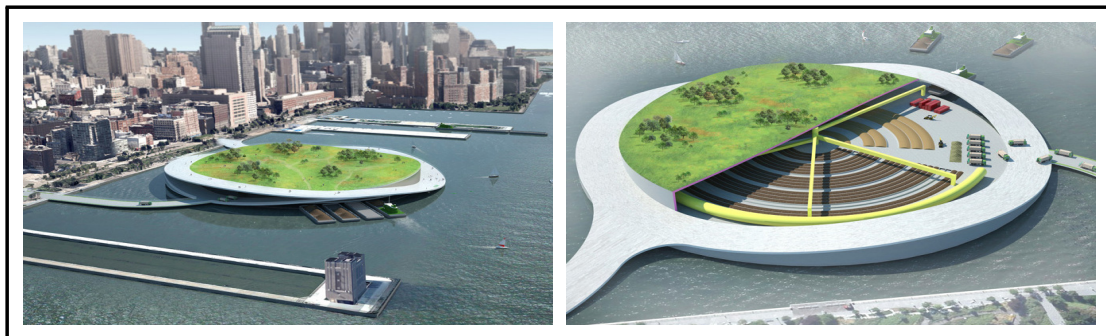
[그림 4-21] 당산목과 당산제(堂山祭) 모습

출처 : 드라마 '상감포자' 한 장면 촬영(2020, 경기연구원 재인용), 한국민족문화대백과사전

## 2) 퇴비 공원 조성

### ■ 자원순환의 기본인 퇴비화 과정 도입

- 환경교육의 기본은 자원 순환이며, 그 중 먹을거리, 에너지 순환이 가장 기본이므로 이 과정을 도입한 퇴비공원을 조성하는 것도 방법이 될 수 있음
  - 퇴비를 만들고 이용하는 일에 대해 전국 학생들의 환경교육장으로 사용할 수 있음
  - 미국의 도시<sup>10)</sup>에서도 시도되고 있으므로 당진시도 가능할 것으로 판단됨



[그림 4-22] 미국 맨허튼 허드슨강의 퇴비 공원(시각화 사진)

출처 : <https://urbanobserver.org/2014/08/20/compost-on-hudson/>

10) 허드슨강과 이스트강을 따라 구조물이 건설되고, 그 위에는 공원, 그 아래에는 뉴욕 쓰레기 퇴비화 시스템이 있어 박테리아에 의한 분해 과정으로 천연 비료인 퇴비가 탄생함. 이 시스템은 폐기물을 재활용하고, 기존의 장거리 폐기물 수송 트럭의 배기가스와 연료 연소를 감소시킴. 또한, 공원은 녹지공간을 제공할 것임(출처:<https://urbanobserver.org/2014/08/20/compost-on-hudson/>)

### 3) '당진들길' 조성

■ 들길에서는 일상의 경관에 차별화된 경물, 쉼 곳, 이야기가 있는 곳이 중요

- 사색을 위해 평원과 숲길 그리고 상징 공간이나 물건이 필수적 요소가 됨
  - 걷는 길은 구성요소가 다양할수록 좋지만 한두 개의 차별화된 경관도 좋음
- 중간에 쉼 곳 특히, 상징적 공간 조성이 가능하면 공간(space)이 장소(place)로 되어 이야기를 생산하므로 차별화된 장소가 관건임

■ 농로와 나무 쉼터, 숲길 등을 이용한 들길 조성

- 당산저수지 주변 농로 길을 조금 개조하여 들길을 조성할 수 있으며, 샘이 없다면 조성하고, 숲길을 더하면 더욱 흥미롭게 됨
- 이것은 우리에게 있었던 있어야만 했던 전통 경관인데 지금을 잃어버린 경관이므로 경관 복원사업이 될 수도 있음
  - 들길을 걷다가 한 그루 나무 아래에서 쉼 / 흥미로운 탐을 발견하고 나의 소원을 빔 / 새가 지저귀는 숲길을 걷게 됨 / 습지의 판자 길에서 자유롭게 피어난 들꽃을 보고 사진을 찍고 판자 위에서 잠시 눕기도 함 / 습지를 찾아온, 들을 찾아온 철새들을 구경하고 가까이 가려 애쓰기도 함 / 농로에 물길이가 있다면 잠시 작은 배를 탈 수도 있음

■ 주변 명소와의 연결을 통해 농촌경관 특성 강화

- 당산저수지는 당진 시가지와 거리적으로 가까움에도 불구하고, 주변 시설 및 인프라와의 연결성이 결여되어 있음
- 들길 조성을 통해 당진의 오래된 보호수(삼월리 회화나무 등), 석문호수, 능안생태공원 등 주변 명소와의 연결을 통해 농촌경관, 저수지(습지) 등 호소경관을 연계하여 지역의 경관 특성을 심분 활용하는 것도 고려해볼 수 있음

### 4) 인근 마을과의 연계 · 상생

■ 귀촌 · 귀농 체험장 연계 프로그램 개발

- 당산저수지 주변 농가와 농경지, 산림을 귀촌체험장과 농업체험장 등과 연계하는 프로그램을 발굴하여 민박 등 민간 수익 활동을 유도함



■ 마을 전체를 에코-가든 빌리지(수목원, 초화원 등)로 조성

- 대형 온실에서 전시와 초화류를 생산할 수 있도록 원예 기반을 갖추어 아름다운 농촌경관 조성에 필요한 화훼류를 인근에서 제공함
  - 농촌 꽃길 정비사업 등을 업그레이드(할머니들이 봄에 꽃 심기 활동 참여)시킴

■ 누구나 식량 접근에 평등

- 세계적으로 음식 정의(food justice)<sup>11)</sup>가 거론되기 시작했으며, 이는 공공 성격의 경작, 공동체 강화 활동, 음식 나눔이 동시에 이루어지는 장을 마련할 필요가 있음을 의미한다고 할 수 있음

■ 도시농업 전문가 공동체 형성

- 당진시가 양성한 도시농업 전문가들이 공동체를 구성하고 매수한 농지를 도시농업 공동체가 경작하게 하도록 하면 도시농업 활동을 지원할 수 있음
- 소출한 것으로 김치 담그기 등의 행사를 통해 이웃, 어르신, 어려운 가정을 도울 수 있어 지역공동체의식이 강해질 수 있음

■ 환경교육 활성화

- 2019년 유네스코 지속가능발전교육(ESD) 인증 : 당진형 지속가능발전교육을 위한 지역지속 가능발전교육 네트워크 구축하여 지역주민과 연계함
- 지역주민의 환경인식증진을 위한 교육을 시키고, 지역주민을 환경생태해설사, 지킴이 등으로 연계함

■ 환경이미지 캐릭터 개발 및 상품화

- 당산저수지 및 서식생물, 역사를 모티브로 한 캐릭터를 상품화함
- 주민들의 도움으로 스토리를 발굴하고, 창작을 통해 공간과 조형물을 연계시킬 수 있도록 함

11) 음식 정의 운동(Food Justice Movement) : 건강하고 영양가 있고 문화적으로 적절한 식품에 대한 접근을 방해하는 압력에 대응하여 등장한 풀뿌리 운동이고, 유엔 식량농업기구(FAO)와 같은 보다 광범위한 접근도 포함된다(위키피디아)



# 제5장

## 결론 및 정책제언





## 제1절 연구요약 및 결론

### 1. 연구요약

#### 1) 연구배경 및 목적

- 기후변화 대응 측면에서 수공간의 중요성이 높아지는 가운데 내륙습지의 생태계 서비스를 적극적으로 증진하기 위한 전략이 필요함
  - 특히, 기능을 다한 농업용저수지가 습지로서의 가치는 커지는 반면, 실제 그것에 대한 보전·관리 방안은 미흡한 실정임
  - 따라서 이번 연구를 통해 생태적 가치가 높은 농업용저수지를 일반 내륙습지(예를 들어, 환경부 목록화 대상) 수준으로 보호·관리할 수 있도록 보호·관리구역 범위를 설정해보고, 해당 범위의 생태계서비스 증진방안을 제시해 보았음

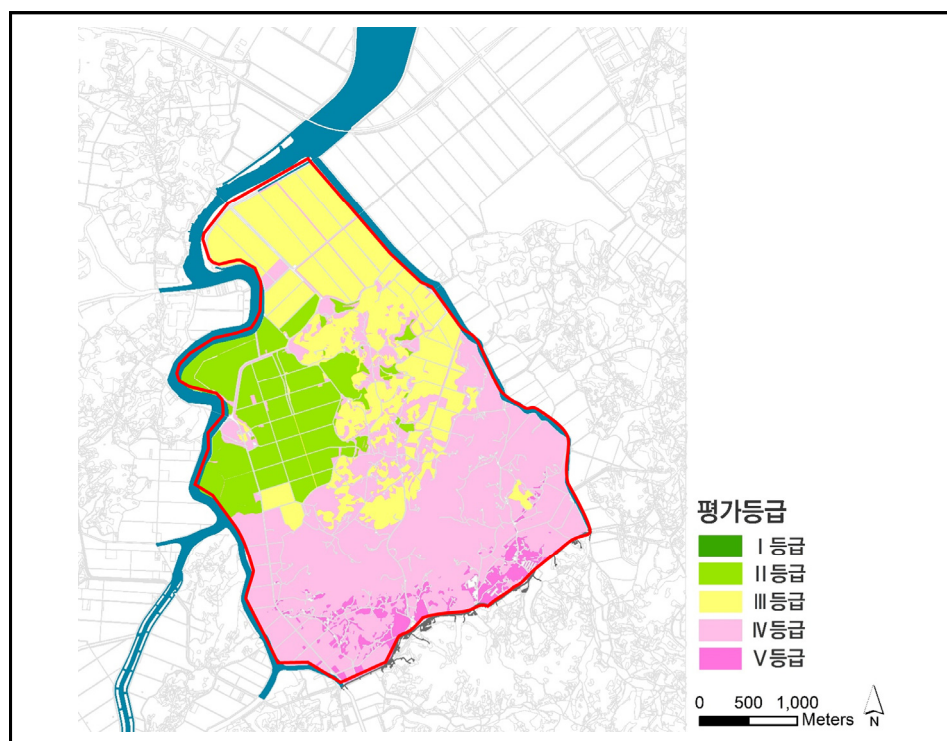
#### 2) 연구내용

##### ■ 당산저수지의 통합적 보호·관리지역 설정

- 보호·관리지역 설정을 위해 ‘생물영향권’, ‘비오톱(생물서식가능성) 가치’, ‘생태계 서비스 가치’, ‘농촌복합경관 범위’를 평가 지표로 선정하여 평가하였음
- 최소 기준 부합과 최다 기준 부합을 기준으로 합산점수를 균등 분배하여 최종 5등급으로 구분하였음
- 그 결과, II등급으로 평가된 당산저수지와 서쪽 농경지는 습지보호지역으로 지정하고, III등급으로 평가된 그 주변지역을 습지주변관리지역으로 설정할 수 있음
- 향후 법정보전지역을 신청할 경우 해당 범위를 중심으로 경계를 설정하는 것이 바람직하다고 판단되며, 보호·관리를 위한 토지이용지침도 마련할 필요가 있음

〈표 5-1〉 당산저수지 보호·관리구역 설정을 위한 평가점수 및 합산평가

지표	기준	점수	합산점수 및 등급
생물영향권	조류 이용 공간	1	I 등급 : 12-14 II 등급 : 9-11 III 등급 : 7-8 IV 등급 : 4-6 V 등급 : 1-3
	포유류 이용 공간	1	
	양서·파충류 이용 공간	1	
	이용 공간 이외	0	
비오톱(생물서식가능성) 가치	I 등급	5	
	II 등급	4	
	III 등급	3	
	IV 등급	2	
	V 등급	1	
생태계서비스 가치	최소보전논습지	3	
	최소관리논습지	2	
	기타논습지	1	
	논습지 이외	0	
농촌복합경관 범위	당산저수지 경계로부터 0.5km 이내	3	최종 5등급 구분
	당산저수지 경계로부터 1.0km 이내	2	
	당산저수지 경계로부터 2.0km 이내	1	
	당산저수지 경계로부터 2.0km 외부	0	



[그림 5-1] 당산저수지 보호·관리지역 설정을 위한 평가 결과

#### ■ 당산저수지 내부 생태계서비스 증진방안

- 저수지 바닥 및 가장자리 구조 다양화, 인공섬이나 바닥이 드러난 하중도 형태의 공간조성, 탐방객에 의해 휴식 및 번식이 방해받지 않도록 은폐공간 조성 등 서식지환경 개선이 필요함
- 저수지 내 마름군락 형성의 경우 별도의 제거 사업 및 억제 방안을 모색하지 않는 경우 매년 번식 반복 및 피복 면적이 확대될 수 있으므로 해결방안 모색이 필요함
- 당산저수지에 서식하는 생물, 특히 기러기류나 오리류와 연관성 있는 입구상징물로 교체, 조잡하고 인위적인 테크 디자인 교체 등 시설물 개선이 필요함

#### ■ 당산저수지 외부 생태계서비스 증진방안

- 당산저수지는 별도의 유입 하천 없이 산림→도랑→수로의 형태로 물이 유입되는 상황이므로 산림의 수원함양기능 증진 및 산림-하천 연계·통합관리가 필요함
- 온실가스 저감을 위해 중간낙수 기간을 늘리더라도 뚝방과 생태수로를 설치함으로써 생물 다양성을 유지·보전할 수 있도록 함
- 당산이라는 이름을 나무 한 그루(당산목)에 담아내기 위해 경관적으로 자극적인 논 한가운데에 나무 한 그루를 식재하고, 사진 경진 대회, 당산제 등을 개최함
- 당산저수지 주변 농로 길을 개조하여 들길을 조성할 수 있으며, 샘이 없다면 조성하고, 숲길을 더하면 더욱 흥미롭게 됨

#### ■ 당산저수지 주변 주민들과의 연계성 증진방안

- 당산저수지 주변 농가와 농경지, 산림을 귀촌 체험장과 농업체험장 등과 연계하는 프로그램을 발굴하여 민박 등 민간 수익 활동을 유도함
- 지역주민의 환경인식 증진을 위한 교육을 하고, 지역주민을 환경생태해설사, 지킴이 등으로 연계함
- 당진시가 양성한 도시농업 전문가들이 공동체를 구성하고 매수한 농지를 도시농업 공동체가 경작하게 하도록 하면 도시농업 활동을 지원할 수 있음
- 주민들의 도움으로 스토리를 발굴하고, 창작을 통해 공간과 조형물을 연계시키며, 당산저수지 및 서식생물, 역사를 모티브로 한 캐릭터를 상품화함

## 2. 결론

### 1) 당산저수지와 주변 농경지를 통합한 보호·관리지역 설정 필요

- 당산저수지의 습지 기능 유지를 위해서는 생태적·경관적 측면에서의 보호·관리지역 범위 설정이 우선 필요하며, 이는 행정 차원에서도 중요한 과정이라 할 수 있음
- 생태적·경관적 측면에서의 지표 선정과 평가를 통해 당산저수지 및 서쪽 농경지가 핵심 보호·관리지역으로서 동등한 가치가 있는 것으로 분석되었음
- 따라서 향후 법정 보호지역이나 공원으로 지정 신청할 때, 또는 농촌경관 지원사업을 신청할 때 저수지와 함께 서쪽 농경지도 포함하여 대상지로 설정할 필요가 있음

### 2) 당산저수지와 주변 자연환경을 연계한 생태계서비스 증진 필요

- 4가지 생태계서비스<sup>12)</sup> 중 서식지기반서비스는 나머지 기능을 강화하는 역할을 하므로(TEEB, 2011) 이번 연구에서는 서식지기반서비스 증진에 중점을 두었음
- 따라서 당산저수지 서식종 관리 방안이 가장 중요하므로 서식종의 행태를 고려한 생태환경(이동안정성확보, 먹이공간확보, 수질모니터링 등) 개선이 필요함
- 이를 위해 당산저수지 내부 환경 개선과 함께 주변 농경지(취식활동) 및 산림(수원 제공)을 연계한 관리가 반드시 필요함
- 한편, 당산저수지는 서식지로서의 가치도 높지만 농촌복합경관의 중요 요소이므로 문화서비스 증진에도 중점을 둘 필요가 있음
- 이를 위해 당산저수지 자체에 대한 휴양 기능(문화서비스) 증진도 중요하지만 주변 농경지와 산림을 함께 고려한 농촌복합경관으로서의 개선 및 활용방안 마련이 무엇보다 중요하다고 할 수 있음
- 또한, 이를 실천하기 위한 주민 참여 유도를 위해 법정 지원방안 및 지원정책 등을 적극적으로 검토할 필요가 있음

12) - 공급서비스(Provisioning services) : 생태계로부터 발생하는 물질적 또는 에너지 경관물을 의미하는 생태계서비스  
 - 조절서비스(Regulating services) : 생태계가 공기와 흙의 질 또는 홍수 및 질병 등을 조절하는 생태계서비스  
 - 서식지 또는 부양서비스(Habitat or Supporting services) : 생태계는 식물과 동물이 살아갈 공간을 제공하고 식물과 동물의 다양성을 유지시키는 생태계서비스로서 이 서비스는 거의 모든 다른 서비스의 버팀목  
 - 문화서비스(Cultural Services) : 생태계와의 접촉으로부터 사람들이 얻는 비물질적인 편익을 포함하며, 미적, 정신적 그리고 심리적 편익 포함

## 제2절 정책제언

### 1. 기존 법정 제도 활용(안)

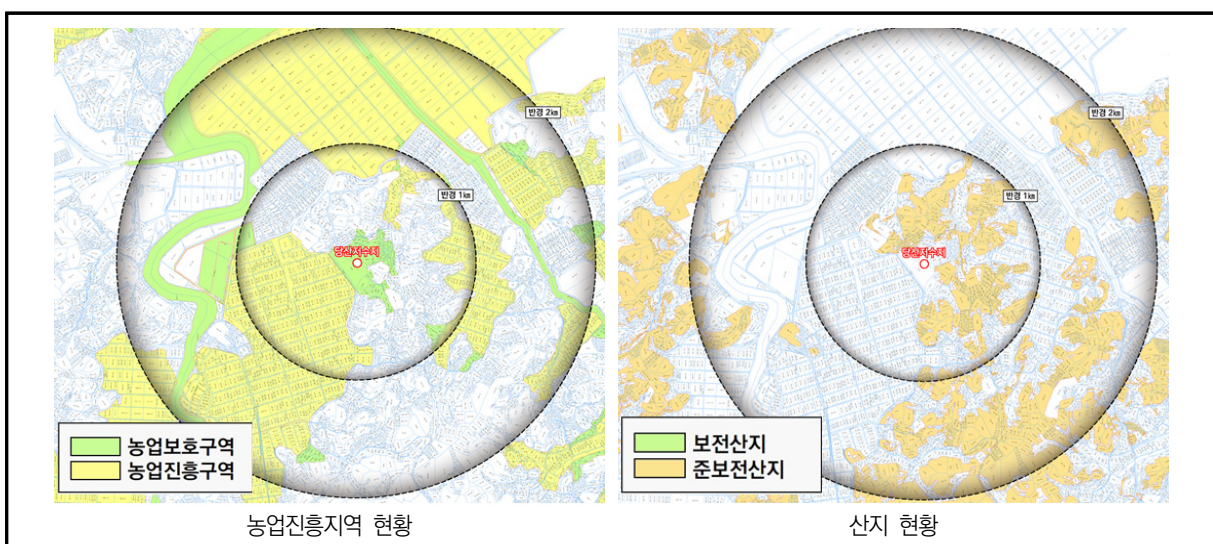
#### 1) 법정 제도 현황

##### ■ 농업보호구역 및 생태자연도 1등급인 당산저수지

- 당산저수지는 주변 농지의 용수공급을 위해 설치되었으며, 농업진흥지역의 농업보호 구역으로 지정되어 있음
- 당산저수지는 멸종위기종 출현으로 생태자연도 1등급이며, 2035년 당진 도시기본 계획상 친수녹지 보조축에 해당됨

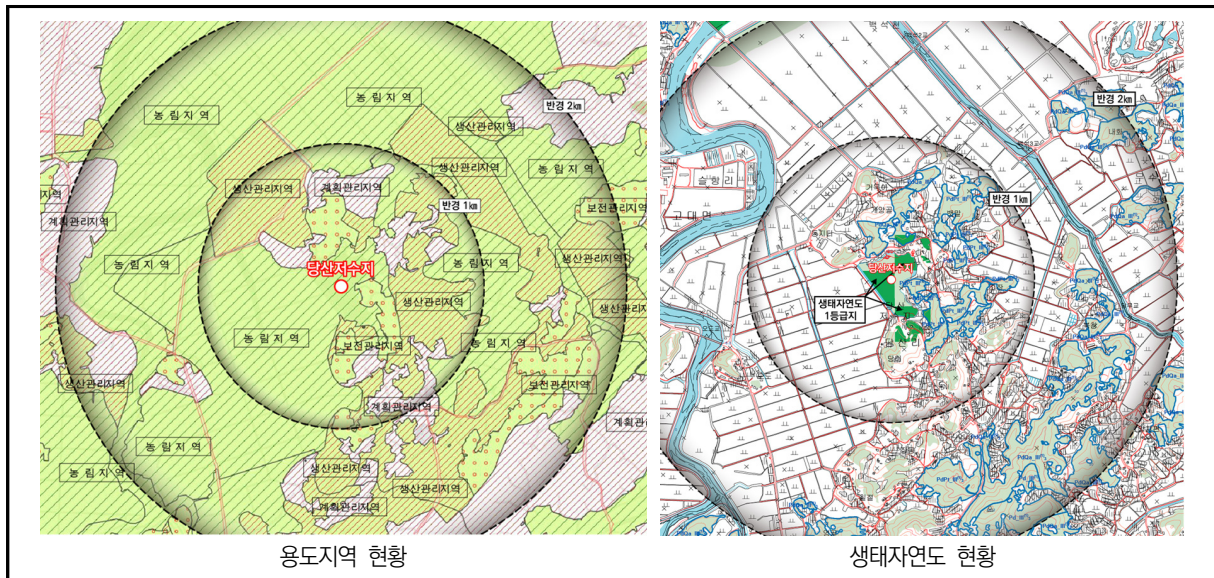
##### ■ 생태자연도 1등급이 포함된 주변 산지

- 주변 산지는 준보전산지에 해당하나 생태계가 우수하여 보전 가치가 높은 생태자연도 1등급 권역이 일부 포함되어 있음



[그림 5-2] 당산저수지 및 주변 법정 제도 현황 1





[그림 5-3] 당산저수지 및 주변 법정 제도 현황 2

#### ■ 농업보호구역인 주변 농지

- 당산저수지 일대는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시관리계획 (용도 지역)의 농림지역으로서 주변에 계획관리지역, 보전관리지역, 생산관리지역이 위치함
- 주변 농지는 농업생산기반정비사업 및 경지정리가 시행된 집단화된 농지로 농업진흥 지역의 농업진흥구역에 해당함

## 2) 법정 가능 시설

#### ■ 「농업생산기반시설 및 주변지역 활용에 관한 특별법」 근거

- 검토 결과, 농업생산기반시설 및 그 주변지역에 대해 본래의 기능을 유지하는 범위 내에서 계획적인 개발을 통해 유지관리 재원을 마련할 수 있음
  - 주변지역 : 농업생산기반시설 저수지로부터 1.0km~2.0km(저수용량에 따라 다름)
- 수립대상지역
  - 농업생산기반시설관리자가 관리하고 있는 농업생산기반시설
  - 「농어촌정비법」 제24조제1항에 따라 폐지된 농업생산기반시설

■ 주변 농촌경관 및 농촌마을을 연계한 다양한 개발사업 가능

- 「농어촌정비법」 제68조에 따른 농어촌주택의 분양·임대사업, 같은 법 제82조에 따른 농어촌 관광휴양단지개발사업이 가능함
- 「농수산물유통 및 가격안정에 관한 법률」 제43조 및 제50조에 따른 농수산물 공판장, 집하장 설치사업이 가능함
- 「도시와 농어촌 간의 교류촉진에 관한 법률」에 따른 관광농원사업, 농어촌체험·휴양마을사업의 기반정비사업이 가능함
- 「관광진흥법」 제2조제6호 및 제7호에 따른 관광지 및 관광단지개발사업이 가능함
- 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제6호 및 제11호에 따른 기반시설의 설치사업과 도시·군계획사업이 가능함
- 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따른 신·재생에너지 설비 설치사업 및 신·재생에너지 발전사업이 가능함
- 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제10조에 따른 체육시설업이 가능함

### 3) 제도적 기반 마련 및 개발 방향

■ 법정 보호구역 지정

- 사실상 많은 규제로 인해 다양한 개발이 불가능하므로 오히려 당산저수지와 그 일대의 생태적 특성을 하나로 묶을 수 있는 법정보호구역 지정이 당산저수지 일대의 보전·관리를 위해 바람직하다고 판단됨

■ 주변 산지와 농지 지원정책 적극 도입

- 농촌을 대상으로 하는 다양한 지원사업을 통해 생태적으로 아름다운 농촌경관을 유지·관리할 수 있으며, 지역경제 활성화도 유도할 수 있도록 함

## 2. 법정 보호구역 지정(안)

### 1) 야생생물보호구역 지정 신청

#### ■ 멸종위기야생생물 등을 보호하기 위해 보호가 필요한 지역에 해당

- 환경부장관은 ‘멸종위기야생생물의 보호 및 번식’을 위하여 특별히 보전할 필요가 있는 지역을 야생생물특별보호구역으로 지정할 수 있음
  - 이해관계인과 지방자치단체장 의견을 듣고 관계 중앙행정기관장과 협의 필요함
- 시·도지사, 시장·군수·구청장은 ‘멸종위기야생생물 등을 보호’하기 위해 ‘특별보호 구역에 준하여 보호할 필요가 있는 지역’을 야생생물보호구역으로 지정할 수 있음
  - 주민 의견을 들어야 하며, 관계 행정기관장과 협의 필요함(「토지이용규제 기본법」 제8조)

### 2) 습지보호지역 지정 신청

#### ■ 희귀하거나 멸종위기에 처한 야생생물이 서식하거나 나타나는 지역에 해당

- ‘자연 상태가 원시성을 유지하고 있거나 생물다양성이 풍부한 지역’ 또는 ‘희귀하거나 멸종위기에 처한 야생 동식물이 서식하거나 나타나는 지역’ 또는 ‘특이한 경관적, 지형적 또는 지질학적 가치를 지닌 지역’ 등 특별히 보전할 가치가 있는 지역을 습지보호지역으로 지정하고, 그 주변지역을 습지주변관리지역으로 지정할 수 있음
  - 환경부장관이나 해양수산부장관은 습지보호지역등을 지정할 때에는 시·도지사 및 지역주민 의견을 들은 후 관계 중앙행정기관장과 협의 필요함
  - 시·도지사는 습지보호지역 등을 지정할 때에는 시장·군수·구청장 및 지역주민 의견을 들은 후 관계 행정기관장과 협의 필요함

#### ■ 지속가능한 농촌복합경관 보전·관리를 위해 당산저수지 주변까지 지정 가능

- 당산저수지를 습지보호지역으로 지정하고, 주변 농경지와 소규모 산림을 습지주변관리 지역으로 지정하여 보다 적극적으로 보호·관리할 필요가 있음
- 이와 같이 당산저수지를 포함하여 그 주변까지 습지지역으로 지정하는 것이 진정한 지속가능한 법정보호구역이라 할 수 있겠음



## 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률

### 제27조(야생생물 특별보호구역의 지정)

- ① 환경부장관은 멸종위기 야생생물의 보호 및 번식을 위하여 특별히 보존할 필요가 있는 지역을 토지소유자 등 이해관계인과 지방자치단체의 장의 의견을 듣고 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 야생생물 특별보호구역(이하 "특별보호구역"이라 한다)으로 지정할 수 있다.
- ② 환경부장관은 특별보호구역이 군사 목적상, 천재지변 또는 그 밖의 사유로 특별보호구역으로서의 가치를 상실하거나 보존할 필요가 없게 된 경우에는 그 지정을 변경하거나 해제하여야 한다. 이 경우 제1항의 절차를 준용한다.
- ③ 환경부장관은 특별보호구역을 지정·변경 또는 해제할 때에는 보호구역의 위치, 면적, 지정일시, 그 밖에 필요한 사항을 정하여 고시하여야 한다.
- ④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 특별보호구역의 지정기준·절차 등에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

### 제33조(야생생물 보호구역의 지정 등)

- ① 시·도지사나 시장·군수·구청장은 멸종위기 야생생물 등을 보호하기 위하여 특별보호구역에 준하여 보호할 필요가 있는 지역을 야생생물 보호구역(이하 "보호구역"이라 한다)으로 지정할 수 있다.
- ② 시·도지사나 시장·군수·구청장은 보호구역을 지정·변경 또는 해제할 때에는 「토지이용규제 기본법」 제8조에 따라 미리 주민의 의견을 들어야 하며, 관계 행정기관의 장과 협의하여야 한다.
- ③ 시·도지사나 시장·군수·구청장은 보호구역을 지정·변경 또는 해제할 때에는 환경부령으로 정하는 바에 따라 보호구역 위치, 면적, 지정일시, 그 밖에 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 사항을 고시하여야 한다.
- ④ 시·도지사나 시장·군수·구청장은 제28조부터 제32조까지의 규정에 준하여 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 출입 제한 등 보호구역의 보전에 필요한 조치를 할 수 있다.

## 습지보전법

### 제8조(습지지역의 지정 등)

- ① 환경부장관, 해양수산부장관 또는 시·도지사는 습지 중 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역으로서 특별히 보존할 가치가 있는 지역을 습지보호지역으로 지정하고, 그 주변지역을 습지주변관리지역으로 지정할 수 있다.
  1. 자연 상태가 원시성을 유지하고 있거나 생물다양성이 풍부한 지역
  2. 희귀하거나 멸종위기에 처한 야생 동식물이 서식하거나 나타나는 지역
  3. 특이한 경관적, 지형적 또는 지질학적 가치를 지닌 지역
- ② 환경부장관, 해양수산부장관 또는 시·도지사는 습지 중 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역을 습지개선지역으로 지정할 수 있다.
  1. 습지보호지역 중 습지가 심하게 훼손되었거나 훼손이 심화될 우려가 있는 지역
  2. 습지생태계의 보전 상태가 불량한 지역 중 인위적인 관리 등을 통하여 개선할 가치가 있는 지역
- ③ 환경부장관이나 해양수산부장관은 제1항이나 제2항에 따라 습지보호지역등을 지정할 때에는 시·도지사 및 지역주민의 의견을 들은 후 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다.
- ④ 시·도지사는 제1항이나 제2항에 따라 습지보호지역등을 지정할 때에는 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다) 및 지역주민의 의견을 들은 후 관계 행정기관의 장과 협의하여야 한다.
- ⑤ 환경부장관 또는 시·도지사는 「하천법」 제2조제2호의 하천구역을 습지보호지역등으로 지정하려는 경우 「하천법」 제6조제2항에 따라 미리 하천관리청과 협의하거나 승인을 받아야 한다. <신설 2021. 1. 5.>
- ⑥ 환경부장관, 해양수산부장관 또는 시·도지사는 습지보호지역등을 지정하였을 때에는 해당 지역의 명칭, 위치, 면적, 그 밖에 공동부령으로 정하는 사항을 고시하여야 한다. <개정 2021. 1. 5.>
- ⑦ 습지보호지역등의 지정에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. <개정 2021. 1. 5.>

### 3) 법정 습지생태공원 지정을 위한 조례제정

#### ■ 공원의 대분류는 자연공원과 도시공원

- 자연공원은 「자연공원법」으로 규정함
  - 국립공원, 도립공원, 시립공원, 군립공원, 구립공원이 있으며, 최근 지질공원이 자연공원법에 도입되었음
- 도시공원은 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」로 규정함
  - 생활권공원, 주제공원이 있으며, 생활권공원에는 소공원, 어린이공원, 근린공원이 있고, 주제공원에는 역사공원, 문화공원, 수변공원, 묘지공원, 체육공원, 도시농업공원, 방재공원 그리고 그 밖에 광역시·도나 인구 50만 이상 대도시의 조례로 정하는 공원이 해당함

#### 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률

##### 제15조(도시공원의 세분 및 규모)

- ① 도시공원은 그 기능 및 주제에 따라 다음 각 호와 같이 세분한다. <개정 2012. 12. 18., 2013. 5. 22., 2016. 3. 22., 2020. 2. 4., 2021. 1. 12.>
1. 국가도시공원: 제19조에 따라 설치·관리하는 도시공원 중 국가가 지정하는 공원
  2. 생활권공원: 도시생활권의 기반이 되는 공원 성격으로 설치·관리하는 공원으로서 다음 각 목의 공원
    - 가. 소공원: 소규모 토지를 이용하여 도시민의 휴식 및 정서 함양을 도모하기 위하여 설치하는 공원
    - 나. 어린이공원: 어린이의 보건 및 정서생활의 향상에 이바지하기 위하여 설치하는 공원
    - 다. 근린공원: 근린거주자 또는 근린생활권으로 구성된 지역생활권 거주자의 보건·휴양 및 정서생활의 향상에 이바지하기 위하여 설치하는 공원
  3. 주제공원: 생활권공원 외에 다양한 목적으로 설치하는 다음 각 목의 공원
    - 가. 역사공원: 도시의 역사적 장소나 시설물, 유적·유물 등을 활용하여 도시민의 휴식·교육을 목적으로 설치하는 공원
    - 나. 문화공원: 도시의 각종 문화적 특징을 활용하여 도시민의 휴식·교육을 목적으로 설치하는 공원
    - 다. 수변공원: 도시의 하천가·호숫가 등 수변공간을 활용하여 도시민의 여가·휴식을 목적으로 설치하는 공원
    - 라. 묘지공원: 묘지 이용자에게 휴식 등을 제공하기 위하여 일정한 구역에 「장사 등에 관한 법률」 제2조제7호에 따른 묘지와 공원시설을 혼합하여 설치하는 공원
    - 마. 체육공원: 주로 운동경기나 야외활동 등 체육활동을 통하여 건전한 신체와 정신을 배양함을 목적으로 설치하는 공원
    - 바. 도시농업공원: 도시민의 정서순화 및 공동체의식 함양을 위하여 도시농업을 주된 목적으로 설치하는 공원
    - 사. 방재공원: 지진 등 재난발생 시 도시민 대피 및 구호 거점으로 활용될 수 있도록 설치하는 공원
    - 아. 그 밖에 특별시·광역시·특별자치시·도·특별자치도(이하 “시·도”라 한다) 또는 「지방자치법」 제198조에 따른 서울특별시·광역시 및 특별자치시를 제외한 인구 50만 이상 대도시의 조례로 정하는 공원
- ② 제1항 각 호의 공원이 갖추어야 하는 규모는 국토교통부령으로 정한다. <개정 2013. 3. 23.> [전문개정 2011. 9. 16.]

## ■ 충청남도는 도시공원 관련 조례 부재

- 서울특별시 「도시공원 조례」에서는 3개의 주제공원을 추가로 규정하고 있으며, 인천광역시 「도시공원 및 녹지 조례」에서는 4개를 추가하고 있음
- 대전광역시 「도시공원 및 녹지 조례」에서는 5개를 추가하고 있으며, 부산광역시는 노인친화공원 등 4가지, 울산광역시도 해안공원 등 3가지, 광주광역시는 도시생태, 산림휴양, 반려동물 3가지를 추가하고 있음
- 충남에는 「지질공원 육성과 관리에 관한 조례», 「도립공원 관리 조례」가 있으며, 도시공원 관련 조례 없이 「도시공원위원회 설치 및 운영 조례」가 있음

〈표 5-2〉 주제공원 추가지정 지자체 조례 사례

지역	주제공원	목적
서울특별시 (3개 추가)	생태공원	생물서식공간 조성으로 생물다양성 증진과 더불어 시민의 휴식·생태학습 목적
	놀이공원	각종 놀이 및 위락시설을 설치하여 시민의 여가와 정서 생활의 향상 목적
	가로공원	가로변 또는 주거지 인근에 설치하여 시민의 휴식과 경관의 개선 목적
인천광역시 (4개 추가)	해안공원	바닷가의 자연환경을 활용하여 시민의 여가·휴식 목적
	도시생태공원	자연생태계 질서가 유지되도록 생태적으로 복원 및 보존하여 자연학습 및 여가 활용 목적
	반려동물공원	시민이 사육하는 반려동물과 야외활동을 위한 목적원
대전광역시	산림휴양공원	산림 내 자연체험시설 등을 설치하여 시민에게 건전한 휴식 공간 제공 목적
	가로공원	가로변 경관보호 및 완충기능 유지와 시민쉼터 제공에 기여 목적
	도시생태공원	도시자연생태계 질서유지를 위하여 생태적 복원 및 보존을 통해 자연학습 및 여가활용 목적
	과학공원	과학적 이론을 체험·놀이·전시시설 등을 통해 익힐 수 있도록 하는 목적
	효공원	효를 바탕으로 자신의 뿌리를 알게 하여 경로효친사상을 함양하고 가족의 소중함을 깨닫도록 설치하는 가족친화공원 또는 노인·장애인 등 이용편익 제공 목적
	반려동물공원	소유자들이 반려동물과 함께 운동 및 여가 활동이 가능하며, 반려동물 보호·교육·훈련 등의 다목적 활동 목적

출처 : 지방법규정보시스템(<https://www.elis.go.kr/>)

## ■ 「충청남도 도시공원 조례」 제정으로 ‘전국 최초의 법정 습지공원’ 입지 마련

- 주제공원 중 기타 부분에서 지자체가 조례로 공원을 지정할 수 있는데, 당진시는 인구 50만 명 미만이므로 도 차원에서 조례제정이 필요함
- 특히, 충남은 논습지 및 내륙습지가 많고, 매년 수많은 철새가 찾는 대표적인 광역정부이므로 습지공원을 하나의 주제공원으로 규정하는 것은 매우 의미가 있음

■ 당진시는 시장의 의지로 별도의 「습지공원 관리조례」 제정 가능

- 당진시는 「당산저수지 습지공원 관리조례(가칭)」를 별도로 만들 수도 있으며, 무엇보다 시장의 의지가 가장 중요하다고 할 수 있음
  - 서울시 한강의 생태공원들은 도시공원 조례에 의한 것이 아니라 「서울특별시 한강공원 보전 및 이용에 관한 기본 조례」에서 규정하고 있음

■ 당산저수지 공원 지정의 의미를 고려하여 ‘습지과’ 신설

- 충남의 습지는 면적 면에서 전국 2위(16.5%)에 해당하며(에코뱅크, 2022), 논습지 역시 전국에서 큰 우위(2위, 18.3%)를 차지하고 있음(통계청, 2022)
- 특히, 우리나라 서해는 철새들에게 정말 중요한 경로이나 큰 습지들이 훼손되고 있으니 당산제와 같은 소규모 내륙습지들을 보호하고 연결하는 것이 매우 중요함
- 이러한 작업은 섬세하고 전략적이어야 하므로 팀보다는 과 수준의 조직이 필요하므로 충남도에 습지과 신설을 요구하거나 당진시 차원에서의 ‘습지과’를 신설하여 당진시 내륙습지를 별도 관리할 필요가 있음

■ 법정 공원 지정 전 고려 사항

- 도시공원 지정 전 여러 국비 사업을 먼저 진행하고, 이후에 공원으로 지정하는 방안이 좋을 수 있음
  - 도시공원은 도시계획시설로서 시장과 군수가 지정, 조성, 관리하는 도시계획시설이고 이 업무는 자치사무이므로 공원 지정 시 국가 지원이 되지 않지 않음
- 예를 들어, 환경부의 수질개선 사업, 복원사업 등을 지원받은 후 공원으로 지정하는 것이 바람직할 수 있음
- 당산저수지는 한국농어촌공사 소유이므로 도시공원 지정 시 공사와 협약이 필요한데, 일반적으로는 관리를 해 주거나 관리비를 지원하면 협의가 수월해질 것으로 예상됨(경기도 경험 사례)

### 3. 농촌 지원정책 활용(안)

#### 1) 마을숲 복원·조성 지원정책 활용

##### ■ 지원 근거

- 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률」 제2조(정의) 및 시행령 제2조(정의) 제2항 제10의2호를 근거하여 추진함
  - 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률」 시행령 제2조(정의) 제2항 제10의2호 : 「도시숲 등의 조성 및 관리에 관한 법률」 제2조에 따른 도시숲·생활숲·가로수(이하 “도시숲 등”이라 한다)의 조성·관리 등을 위하여 시행하는 사업
- 「도시숲 등의 조성 및 관리에 관한 법률」 제2조(정의)에 근거하여 마을숲을 정의함
  - 마을숲 : 산림문화의 보전과 지역주민의 생활환경 개선 등을 위하여 마을 주변에 조성·관리하는 산림 및 수목으로 정의됨
  - 경관숲 : 우수한 산림의 경관자원 보존과 자연학습교육 등을 위하여 조성·관리하는 산림 및 수목
  - 학교숲 : 「초·중등교육법」 제2조에 따른 학교와 그 주변지역에서 학습환경 개선과 자연학습교육 등을 위하여 조성·관리하는 산림 및 수목

##### ■ 전통마을숲 복원 지원

- 마을숲 복원사업은 역사·문화적 가치가 있는 마을숲을 복원하여 생활환경 개선 기능과 자연·생태, 휴양·관광, 산림경관기능 등을 높일 수 있음
- 또한, 마을주민 참여와 협력을 끌어낼 수 있는 형태로 추진하여 지역의 특색 있는 마을숲 및 산림문화를 보전할 수 있는 사업으로서 산림청 예산으로 지방자치단체에 지원(보조)하는 사업임
- 관리시설 및 운영기반 구축으로 마을주민의 참여와 협력을 이끌어 낼 수 있는 공동의 공간조성 효과가 있음
- 복원된 마을숲은 산림청 「산림문화·휴양에 관한 법률」에 의거 산림문화자산으로 지정이 가능하고, 「도시숲 등의 조성 및 관리에 관한 법률」에 따른 도시숲 범위에 포함되어 모범도시숲으로도 지정 가능하므로 지속적인 관리와 홍보에 유리함

■ 당진시 특성을 담은 전통마을숲을 당산저수지 동쪽 산림에 복원·조성

- 당산저수지의 “당산”이라는 용어 특성과 숲의 규모를 봤을 때 주변 산림 활용에 대해서는 산림청의 전통마을숲 복원사업을 추진하는 것도 대안이 될 수 있음
- 기존 저수지 주변에 조성된 생태습지공원과 더불어 주변 산림에 대한 전통마을숲 복원사업으로 농지-습지-산지로 연결되는 경관조성이 가능함

〈표 5-3〉 전통마을숲 복원 시행 체계의 구분

항목	목적	사업구분	사업의 내용 및 세부기준
수목 생육 환경	전통마을숲의 수목, 땅 등 생태계 구성원에 대한 관리 방향 제시	활력도 개선	-가치지기, 숙아베기, 병해충방제 등
		생육환경 개선	-토양개량 -근계개선(복토 제거, 건물 등 옹벽 제거)
		후계림 조성	-사업부지내 조성 -부채시 인근의 다른 지역에 조성
		지피식생	-인공적 조성보다 지역 고유의 야생화가 생육하는 지역에는 야생화 흩뿌림 방법으로 조성(답압이 발생하지 않도록 조치 후)
관리 시설	전통마을숲의 이용객에 친환경 관리시설을 도입하여 지속가능한 전통마을숲의 이용이 이루어지도록 관리 시설의 종류 및 규격을 제시	정 자	-숲 수관층 이하 높이로 설치 -팔짱지붕 형태로 설치(필수 아닌 선택사항)
		의 자	-숲 규모에 따라 많거나 크게 설치하지 않음 -가능한 자연소재 이용
		평 상	-숲 규모에 따라 많거나 크게 설치하지 않음 -가능한 자연소재 이용
		목 책	-설치하지 않는 것이 원칙 -경계를 나누어야 하는 곳에서는 수목 생울타리로 대체 설치
		토 담	-설치하지 않는 것이 원칙 -과거 토담이 있었거나 지역정서 및 문화적 성격상 필요한 지역에만 설치
		안내판	-마을숲의 성립기원 설명 -마을숲 형국도 그래픽으로 표현
		비 석	-1m 이하 크기로 설치(묘비처럼 과도한 장식은 불가) -마을숲의 명칭, 복원연도, 설계자, 시공자 등 주요 내용만 기재
		산책로	-너비 1.2m 이내로 설치 -바닥 재질은 콘크리트 포장을 제외한 자연친화적인 재료 이용 -경계표시는 주변 경관에 영향을 주지 않게 표시
		데크로드	-설치하지 않는 것이 원칙 -물이 있거나 경사가 심한 곳에 한해서만 설치
		장승 · 숫대	-무분별하게 설치하지 않음 -마을입구에 최소 규모로 설치 -가능한 숙아베기한 나무를 자체 제작하는 것이 원칙
		기타시설	-운동시설, 진입로, 비가림 모임시설, 음수대, 화장실 등 언급되지 않은 기타 시설은 산림청과 협의한 후에 설치 가능 -마을 특성을 고려하여 실시설계 단계에서 반영 추진
운영 기반 구축	지속가능한 전통마을숲의 이용을 위해 운영기반을 구축할 수 있는 자료를 확보하고, 전통마을숲 조성 사업의 효과를 쉽게 홍보 할 수 있는 인프라 구축		-설계 전부터 문헌 및 지역주민의 증언 등에 대한 자료 확보하여 전통 마을숲의 역사적 유래와 전통 마을숲의 원래의 모습 등을 참고하여 복원 -확보된 자료를 토대로 전통마을숲 복원에 방향을 설정 -복원 이후에 전통마을숲에 대한 홍보 및 지역 주민의 자발적인 참여가 유도될 수 있도록 전통마을숲 운영

출처 : 산림청(2023). 전통마을숲 복원사업 시행지침(2013).

## 2) 농촌경관 조성 지원정책 활용

### ■ 지원 근거

- 「농어업인 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 관한 특별법」 제30조에서는 ‘국가와 지방자치단체는 농어촌의 자연환경 및 경관이 보전될 수 있도록 필요한 시책을 마련하여야 하며, 농어촌의 경관을 체계적으로 정비하기 위한 노력을 하여야 한다’고 규정하고 자치단체장은 경관보전사업을 추진하기 위해 마을 단위로 농어촌 주민과 경관보전협약을 체결할 수 있음
- 따라서 농촌경관 조성 및 보전을 위해서는 농업환경보전프로그램 및 경관보전직불제 등 정부사업을 적극 활용하고 지역 주민 참여 유인책 마련이 필요함

### ■ ‘농업환경보전프로그램’을 통한 농촌경관 조성 지원

- 농업환경보전프로그램은 「친환경농업육성법」에 근거해 2018년 시범사업으로 시작해 2019년 본사업으로 전환되어 추진되고 있음
- 참가 조건은 행정·법정 리단위, 사업지 내 농민 및 비농업인이 20인 이상이며, 동일 행정단위 내 동일 수계에 위치한 마을은 공동신청이 가능함
- 습지 주변의 농지에 대해서는 생물다양성 보전을 위해 화학합성농약과 화학비료 사용을 적극적으로 저감하는 노력을 해야 함
- 이는 개별농가의 실천만으로는 한계가 있으므로 농업환경보전프로그램 등과 같은 마을단위, 지구단위로 실천할 수 있도록 유도해야 함
- 생태습지나 농업환경보전지구에 참여하는 농업인이 실질적으로 이익을 얻을 수 있도록 생산되는 농산물 브랜드화 및 마케팅 등을 지원함
  - 예를 들어, 예산 황새복원사업이 개체수 증대 기술 측면이 강했다면, 일본 황새복원사업(토요오카시)은 지역 전체로 친환경농업을 확대하고 지역산 농산물에 대한 브랜드화를 통해 농가 소득을 보전해 주는 등 사회·경제적 측면의 실천이 눈에 띈

### ■ ‘경관보전직불제’를 통한 농촌경관 조성 지원

- 「세계무역기구협정의 이행에 관한 특별법」 제11조, 「농업·농촌 공익기능 증진 직접지불제도 운영에 관한 법률」 제34조, 「농어업인 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 관한 특별법」 제30조, 「농업농촌 및 식품산업기본법」 제44조 등에 근거함

- 2005년부터 시행하고 있으며, 2020년 공익직불제로 개편함에 따라 공익형직불제의 선택형직불제로 편입되었음
- 지역별로 특색 있는 경관작물 재배와 마을 경관보전활동을 통해 농촌 경관을 아름답게 형성·유지·개선하고, 이를 통해 지역축제·농촌관광·도농교류 등과 연계함으로써 지역경제 활성화를 도모하는 것이 가장 큰 목적임

### 경관보전직접지불금 지급기준 등에 관한 고시

농식품부고시 제2020 - 54호(제정 2020.6.30.)

제1조(목적) 이 고시는 「농업·농촌 공익기능 증진 직접지불제도 운영에 관한 법률 시행령」제37조제1항, 제40조제4항 및 제41조제1항제3호에 따라 경관보전직접지불금의 지급단가, 지급시 확인·점검 사항, 마을경관보전활동의 비용 지원에 필요한 사항 및 직불금 지급이 적정하지 않은 세부 기준에 관한 사항을 정하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 고시에서 “경관보전직접지불금”(이하 “경관보전직불금”이라 한다)이란 농림축산식품부장관이 「농업·농촌 공익기능 증진 직접지불제도 운영에 관한 법률 시행령」제34조에 따라 농촌과 준농촌지역의 경관을 형성·유지·개선하기 위해 예산의 범위내에서 경관작물을 재배·관리하는 농업인등에게 지급하는 자금을 말한다.

제3조(경관보전직불금의 지급단가)

- ① 경관보전직불금은 경관작물, 준경관작물, 준경관초지작물로 구분한다.
- ② 경관작물의 단가는 170만원/ha, 준경관작물의 단가는 100만원/ha로 하고, 준경관초지작물의 단가는 45만원/ha로 한다.
- ③ 경관작물, 준경관작물, 준경관초지작물의 예시는 별표 1과 같고 예시작물 이외의 작물(초화류)은 농림축산식품부와 사전협의 후 재배가 가능하다.

제4조(경관보전직불금의 지급 및 확인 등)

- ① 경관보전직불금 지급시 마을경관보전협약 이행여부 확인 사항은 다음 각 호와 같다.
  1. 직불금을 신청한 공부상 지번과 파종한 위치 일치여부
  2. 신청한 작목과 파종한 작목의 일치여부
  3. 신청면적과 파종면적의 일치여부
  4. 필지별 생육 및 개화여부
  5. 집단화 최소면적(경관작물 2ha, 준경관작물 10ha) 충족여부
- ② 마을경관보전활동비(이하 “활동비”라 한다)는 예산의 범위내에서 지원할 수 있으며, 활동비의 사용 범위 등은 별표 2와 같다.
- ③ 마을경관보전위원회는 자체 결정에 따라 활동비를 사용할 수 있다. 다만, 향후 해당 시·도 읍·면사무소 경관보전직불금 담당자에게 활동비 증빙서류를 첨부하여 적정성을 확인받아야 한다.

제5조(경관보전직불금의 지급제한) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 경관보전직불금을 지급하지 아니한다.

1. 해당작물의 정부수매 또는 녹비작물 종자구입비를 지원받은 농지 및 초지, 조사료용 종자구입비를 지원받은 농지
2. 직불금 신청 지번과 파종한 위치가 다른 경우
3. 이행점검을 받지않은 경우
4. 신청작물과 재배작물이 일치하지 않는 다음 각 목의 경우
  - 가. 경관작물 신청 후 준경관작물을 재배한 경우
  - 나. 준경관작물 신청 후 경관작물을 재배한 경우
5. 이행점검 결과 집단화 최소면적을 충족하지 못한 경우



〈표 5-4〉 경관지불금 대상작물 예시

구분	농지		목적
작물	경관작물	준경관작물	준경관초지작물
대상작물	갯, 구절초, 국화류, 꽃양귀비, 꿀풀(하고초), 달맞이꽃, 라벤더, 메밀, 유채, 자운영, 코스모스, 해바라기, 헤어라베치, 감국, 인개초, 끈끈이대나루, 백일홍, 설악초 등	밀, 보리(걸보리, 쌀보리, 맥주보리, 청보리 등), 연꽃, 이탈리아나라이그라스, 호밀 등	경관, 준경관 작물 중 사료작물로 활용이 가능한 작물 및 목초

주) 예시작물 이외의 작물(초화류)은 농림축산식품부와 사전협의 후 재배가 가능함

출처 : 농림축산식품부고시 제2020-54호(제정 2020.6.30.) 경관보전직접지불금 지급기준 등에 관한 고시

〈표 5-5〉 경관보전활동의 일반원칙 및 유형별 범위

활동유형	활동범위
마을활동비 사용의 일반원칙	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마을의 경관을 형성하고 보전·관리하는 활동에 지원 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 규정된 활동범위에 포함되지 않는 활동은 농식품부와 사전협의 후 추진</li> </ul> </li> <li>○ 원칙적으로 마을활동비의 인건비 사용은 불가</li> <li>○ 직불금을 받는 경관작물 재배에 예산사용 불가</li> <li>○ 활동결과를 확인할 수 있는 증빙서류 확인 후 지급</li> </ul>
농업 생산경관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 계단식논 보존, 경작지 경계(돌담, 발두렁 등) 관리</li> <li>○ 둠벙 관리, 경작지주변 수목보호,수로 정비(제초 포함)</li> <li>○ 제방길 관리, 저수지주변 산책로 관리 등</li> </ul>
농촌 생활경관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마을길 제초, 꽃밭·꽃길조성, 가로수 식재 등</li> <li>○ 마을회관, 노인정 등의 유지관리(지붕, 벽면 도색 등)</li> <li>○ 울타리 유지관리(도색 또는 친환경적 소재 사용)</li> <li>○ 연못우물 관리, 마을쉼터 조성 및 관리</li> <li>○ 마을안내판, 정자 등 설치</li> </ul>
농촌 자연경관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방풍림, 마을숲 등의 관리(전정, 병충해방제 등)</li> <li>○ 마을 소하천 정비(제초, 퇴적토 준설, 수질개선용 수생식물 식재·관리 등)</li> <li>○ 홍수위 이상 하천부지의 나무 및 화초 식재관리</li> </ul>
역사문화경관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마을 역사문화자원 복원, 보전 관리 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정자, 비석, 장승, 전통우물, 당산목, 정자목 등</li> </ul> </li> <li>○ 마을 상징물 조성 및 관리</li> <li>○ 마을 전통문화(농악 등) 계승을 위한 물품구입</li> </ul>
기타 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 축제 등 지역경제 활성화를 위한 주민활동 지원 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 축제 추진비용 지원(음식료, 홍보용품은 제외)</li> <li>- 축제장소 주변 경관개선(꽃밭조성 등)</li> </ul> </li> <li>○ 경관 우수지역 견학(차량임대료 등)</li> <li>○ 마을 경관보전을 위한 외부 전문가 초청 교육</li> <li>○ 농업비점원오염물질 저감을 위한 거버넌스 구축운영 등의 활동에 지원</li> </ul>

출처 : 농림축산식품부고시 제2020-54호(제정 2020.6.30.) 경관보전직접지불금 지급기준 등에 관한 고시



## 부록. 당산저수지 개선 조감도



서쪽 산에서 바라본 당산저수지\_조류관찰 은폐시설 설치 및 데크 교체, 농지활용 등



남쪽 산에서 바라본 당산저수지\_조류관찰 은폐시설 설치 및 데크 교체 등



## 참고문헌

1. 김세훈, 김인택, 오충현. 2014. 주남저수지의 식생변화 모니터링에 대한 연구. 한국환경생태학회 학술대회논문집. 24(2):22~23.
2. 김일권, 김성훈, 이재혁, 권혁수. 2018. 지역 환경분야 이해당사자 인식을 반영한 생태계 서비스 우수지역 분석-안산시를 대상으로-. 한국환경영향평가학회지. 27(5):417~430.
3. 당진시. 2017. 당진시 도시생태현황지도 구축. 충남연구원.
4. 박미정, 장도담, 전정배, 최진아, 임창수, 김은자. 2017. “농촌경관 생태계서비스 가치를 고려한 관리지표 개발”. 한국농촌계획학회지. 23(4):127~141.
5. 변재상. 2017. “공원조성을 위한 패러다임의 변화-건강관리를 위한 공원 조성의 역할을 중심으로-”. 한국경관학회지. 9(1):30~40.
6. 박현빈, 김동필, 조혜련. 2022. 국외 생태계서비스 연구동향 분석. 한국환경생태학회 학술대회논문집. 32(2):8~8.
7. 사공정희, 정옥식, 여형범. 2015. 충청남도 논습지의 생태계서비스 가치평가. 한국농촌계획학회지. 21(3):1~18.
8. 사공정희, 정옥식, 권오성. 2017. 충남의 태양광발전시설 설치 현황 및 생태적·경관적 대응 전략. 충남연구원.
9. 사공정희. 2023. 충남 논습지 및 산림 보전을 위한 시·군 지원 우선순위. 충남연구원.
10. 사공정희. 2023. 복합경관으로서의 농업·농촌 경관보전직불 대상 확대 필요. 충남연구원.
11. 산림청. 2013. 전통마을숲 복원사업 시행지침.
12. 세종시. 2019. 세종시 남리 인공습지 비점오염저감사업 보고서.
13. 여운기, 김기호. 2017. 경상북도 농업용 저수지 다용도 활용 방안. 대구경북연구원.
14. 이상우, 황순진. 2006. 토지이용과 인접저수지 수질의 관계에 대한 형태복잡도의 개선효과. 한국조경학회 학술발표논문집. 2006(1):73~75.
15. 이수동, 홍석환, 김태균. 2012. 농업용 저수지의 수질관리를 위한 유역생태계 관리방안. 한국환경생태학회지. 26(2):233~246.
16. 위사양, 문보희, 김섬영, 오충현. 2017. 도시생물다양성 증진을 위한 생태공원 관리방안 연구\_고양생태공원을 대상으로. 한국환경생태학회 학술대회논문집. 27(2):41~41.

17. 정상민, 김운재, 배주희, 김효준, 기경석. 2018. 도시습지에 복원한 금개구리 개체군의 번식율 및 환경영향 특성. 한국환경생태학회 학술대회논문집. 28(2):55~55.
18. 정옥식, 장하라. 2015. 당산 자연환경보전 이용시설 주변 습지생물 기본조사. 충남연구원.
19. FAO. 2011. Organic agriculture and climate change mitigation.
20. Fujimoto, Y., Ouchi, Y., Hakuba, T., Chiba, H., & Iwata, M. 2008. Influence of modern irrigation, drainage system and water management on spawning migration of mud loach, *Misgurnus anguillicaudatus* C. Environmental Biology of Fishes, 81, 185-194.
21. Liu J. · Li J., Gao Z., Yang M., Qin K., Yang X. 2016. "Ecosystem services insights into water resources management in China: a case of Xi'an city". International Journal of Environmental Research and Public Health. 13(12):1169.
22. IEEP. 2014. Policy Options For an EU No Net Loss Initiative.
23. Yagi and Minami. 1990. Effect of organic matter application on methane emission from some Japanese paddy fields. Soil Sci. Plant Nutr. 36, 599-610.

## 참고사이트

<https://patimes.org/victory-gardens/>  
<https://www.optiven.co.ke/newsblogs/>  
<https://blog.jungseed.com/planting-a-victory-garden/>  
<https://brunch.co.kr/@etranger/346>  
<https://tywkiwdbi.blogspot.com/2012/07/the-white-house-kitchen-garden.html>  
<https://cafe.daum.net/line2006/IxGf/1136?q=%EC%B2%9C%EC%B6%94%ED%83%9C%ED%9B%84&re=1>  
<https://blog.naver.com/youanttmr/120192811814>  
<https://urbanobserver.org/2014/08/20/compost-on-hudson/>  
<https://blog.naver.com/eumseonggun>  
<https://www.dailycc.net/news/articleView.html?idxno=647920>  
<https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=459745&l>

ogNo=221408975562

<https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=459745&logNo=221408975562>

<https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=seosanpark&logNo=221327561459>

<https://m.blog.naver.com/byongsu/222681800703>

<https://blog.naver.com/wanjugun/221719774245>

<https://dailyhappyday.tistory.com/562>

<https://www.elis.go.kr/>





## 집필자

연구책임	사공정희	충남연구원 책임연구원
참여연구진	정옥식	충남연구원 선임연구위원
	오혜정	충남연구원 선임연구위원
	백승희	충남연구원 연구원
	장하라	충남연구원 연구원
자문위원	박미옥	나사렛대학교 교수
	조현주	대구대학교 교수
	김한수	경기연구원 박사
	송정은	한국산지관리협회 박사

수시전략연구 2023-01

내륙습지의 생태계서비스 증진전략 -당산저수지를 대상으로-

발행인 유동훈  
발행처 충남연구원  
인쇄 2023년 12월 31일  
발행 2023년 12월 31일  
주소 충청남도 공주시 연수원길 73-26 (32589)  
전화 041-840-1114(대표)  
팩스 041-840-1129  
홈페이지 <http://www.cni.re.kr>  
ISBN 978-89-6124-635-4

© 2023 충남연구원

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.
- 무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.
- 연구보고서의 내용은 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.