

연구과제명	낙동강하구 찰피(줄말, 애기거머리말)의 분포 및 철새 먹이원 평가		
연구기간	2023 년 3 월 ~ 2023 년 11 월(9 개월)		
연구비	25,000 천원		
연구사업 구분	연구분야 및 세부연구분야(해당사항 1군데 ■표)		
	하폐수 처리	상수도 및 정수	수질관리
<input type="checkbox"/> 정책연구 <input checked="" type="checkbox"/> 조사연구 <input type="checkbox"/> 기술개발연구 <input type="checkbox"/> 산학협력연구 (해당사항 1군데 ■표)	<input type="checkbox"/> 물리·화학적 처리 <input type="checkbox"/> 생물학적 처리 <input type="checkbox"/> 막처리 및 재이용 <input type="checkbox"/> 하수처리 시스템 <input type="checkbox"/> 질소 및 인 제거 <input type="checkbox"/> 하폐수 처리 기타 <input type="checkbox"/> 축산폐수 처리 <input type="checkbox"/> 기타	<input type="checkbox"/> 막분리 <input type="checkbox"/> 정수처리 및 수질관리 <input type="checkbox"/> 고도정수처리 <input type="checkbox"/> 상수관망 <input type="checkbox"/> 기타	<input type="checkbox"/> 수질오염 <input type="checkbox"/> 수질모델 <input type="checkbox"/> 수질관리기타 <input type="checkbox"/> 기타
	자연환경분야	폐기물관리	대기관리
	<input type="checkbox"/> 환경정책 <input type="checkbox"/> 생활환경 <input type="checkbox"/> 건강위해성 <input checked="" type="checkbox"/> 생태관리 <input type="checkbox"/> 환경오염사고대비 <input type="checkbox"/> 소음관리 <input type="checkbox"/> 청정기술개발 <input type="checkbox"/> 기타	<input type="checkbox"/> 매립 및 침출수 처리 <input type="checkbox"/> 슬러지 처리 <input type="checkbox"/> 소각 및 열분해 <input type="checkbox"/> 재활용 및 자원화 <input type="checkbox"/> 음식물 쓰레기 처리 <input type="checkbox"/> 폐기물 관리 기타	<input type="checkbox"/> 대기오염측정 및 관리 <input type="checkbox"/> 대기오염모델링,위해도 <input type="checkbox"/> 대기오염 처리기술 <input type="checkbox"/> VOCs 및 악취 처리 <input type="checkbox"/> 기타
	토양지하수오염	기후변화대응분야	기타환경분야
	<input type="checkbox"/> 오염토양처리관리 <input type="checkbox"/> 폐광토양오염,지하수처리 <input type="checkbox"/> 지하수 환경관리 <input type="checkbox"/> 기타	<input type="checkbox"/> 온실가스배출량산정 <input type="checkbox"/> 온실가스배출량감축연구 <input type="checkbox"/> 배출권거래 <input type="checkbox"/> 기타	<input type="checkbox"/> 기타
연구의 목적 및 필요성	<p>○ 연구 배경 및 필요성</p> <p>- 낙동강하구는 크고 작은 삼각주와 하구갯벌이 잘 발달되어 있고, 다양한 동식물상을 가지는 복잡한 하구생태계이며, <u>동아시아-호주 철새이동통로의 중간기착지</u> 뿐만 아니라 <u>겨울철 조류의 월동지</u> 및 여름철 다양한 <u>조류들의 번식지</u>로서 크게 기여하고 있다. 이러한 지형적·생태학적 중요성으로 인해 자연환경보전지역(1987~), 습지보전지역(1999~), 문화재보호구역(1966~), 특별관리해역(1982~)과 같은 다양한 법적인 보호를 받는 생태계이다.</p> <p>- 낙동강하구의 삼각주와 하구갯벌에는 새섬매자기, 갈대, 찰피 등 다양한 일차생산자가 넓게 분포하고 있으며, 이 중 <u>새섬매자기</u>는 낙동강하구의 대표적인 겨울 철새인 <u>고니류의 주요 먹이원</u>으로 알려져 있다. 하지만 이들 새섬매자기의 <u>분포면적 및 연간 총생산성</u>은 <u>최근 현저히 감소</u>되고 있는 실정이다(표 1).</p>		

연구의 목적 및
필요성
(계속)

표 1. 낙동강하구 새섬매자기 분포면적 및 총생산성 변화
(자료: 낙동강하구 생태계모니터링 제15차)

	2005년	2008년	2011년	2015년	2018년
분포면적(ha)	289	299	234	236	74
총생산성 (tons yr ⁻¹)	965.8	517.9	312.5	219.8	66.9

- 잘피(seagrass)는 해수에 적응되어 연안 및 하구생태계에 분포하는 고등현화식물로, 해양에 다양한 생태계서비스(ecosystem services)를 제공하여 생태학적·경제학적 가치가 높은 생태계이다.
- 국내 연안의 대부분의 잘피종들은 조하대(subtidal zone)에 분포하지만 애기거머리말(*Zostera japonica*)은 간조시 공기 중에 노출되는 조간대(intertidal zone)에 분포한다. 조간대는 조개채취, 양식, 레크리에이션 등 어업 및 인간 활동과 밀접하게 관련되어 있어, 지속적으로 잘피들이 교란을 받는 곳이다. 따라서 애기거머리말의 생육지는 지속적으로 감소하고 있는 추세이다.
- 반면에, 낙동강하구의 삼각주와 연안 사주는 다양한 법령에 의해 잘 보존되어 있으며, 최근 애기거머리말의 분포가 울속도 갯벌에서 크게 증가한 것으로 보고된다. 또한 widgeon grass라 불리며 낙동강·한강하구에만 매우 제한적으로 분포하고 있는 줄말(*Ruppia maritima*)도 출현하고 있다.
- 국외 연구에 따르면 일부 잘피종들은 철새들의 먹이원으로 보고되었고(그림 1), 따라서 낙동강하구 갯벌에 분포하는 애기거머리말과 줄말 생육지의 현황을 파악하고, 철새(물새)들의 먹이원으로서의 가능성을 제시하고자 한다.

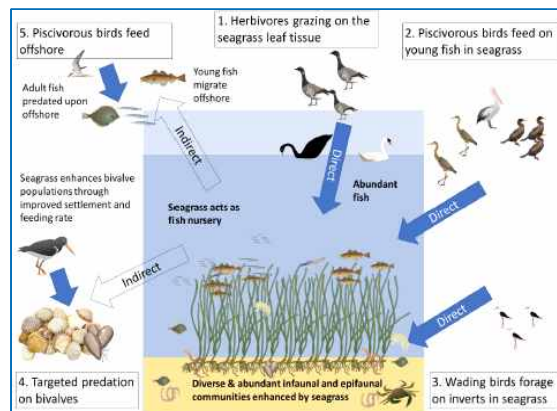


그림 1. 잘피군락지와 조류의 관계
(Unsworth & Butterworth, 2021)

연구의 목적 및
필요성
(계속)

○ 연구의 목적

- 낙동강하구 줄말의 분포현황 및 생육 특성
- 낙동강하구 애기거머리말의 분포현황 및 생육 특성
- 낙동강하구의 대표적인 겨울철새(고니류 등)의 먹이원으로서 가능성을 고찰

○ 국내외 선행연구 및 동향 기술

- 1980년대 이전 낙동강하구에는 대규모의 갈피생육지(13.6 km²)가 분포하였지만, 1980년대 후반에 개발에 따른 매립, 건설, 준설 등으로 인해 대규모 갈피생육지가 훼손되었다.
- 국내 연안에 분포하고 있는 갈피종들의 연구는 2000년대 중반부터 주로 진행되었고, 대부분의 연구는 우점종인 거머리말(*Zostera marina*)의 생리생태학적 특성, 생육지 감소 및 복원 등과 관련되어 진행되었다.
- 국내 연안에서 애기거머리말(*Zostera japonica*)은 주로 인위적 교란에 의한 생육지 감소, 기후변동에 의한 생육지 변화 예측과 관련되어 연구가 일부 수행되었으며, 먹이원으로서의 가능성에 대한 연구는 전무한 실정이다.
- 또한 줄말(*Ruppia maritima*)의 경우 국내의 분포 확인 이외의 연구는 전혀 없는 실정이다.
- 반면, 국외의 경우 갈피에 대한 수많은 생리생태학적 연구가 수행되었고, 이들 기본 정보가 연안 및 하구생태계를 효과적으로 관리·보호하는데 실제로 이용되고 있다.
- 또한, 국외에서는 갈피가 다양한 초식동물들(dugong, green turtle, manatee) 뿐만 아니라 철새(water fowl, Canadian geese)들의 먹이로서 많은 지역에서 보고되었다. 특히, 애기거머리말과 형태적·생리생태학적으로 매우 유사한 조간대 갈피종(*Zostera noltii*)의 물새에 의한 섭식 역시 보고되었다. 또한 줄말은 미국과 유럽 등지에서 오리류들의 먹이원 중 하나로 보고되었다.

<p>주요 연구내용</p>	<p>○ 연구 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 낙동강하구의 갯벌에 분포하는 애기거머리말 생육지의 현황을 파악한다. - 애기거머리말 생육지의 환경요인 및 생리생태학적 특성을 파악함으로써, 애기거머리말의 생장에 영향을 미치는 요인을 파악한다. - 낙동강하구의 다양한 철새들의 먹이원으로서의 가능성을 고찰한다. <p>○ 연구의 추진 전략 및 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> - 낙동강하구 갯벌에 분포하고 있는 잘피의 종조성 및 분포 현황 파악 - 문헌조사를 통해 잘피가 철새들의 먹이원으로서의 가능성 고찰 - 잘피는 연안 및 하구생태계에 중요한 일차생산자로서, 이들 생육지의 보전 및 관리를 위한 기초자료를 제공함 <p>○ 주요 연구 내용</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 낙동강하구 줄말, 애기거머리말 분포 현황 <ul style="list-style-type: none"> - 낙동강하구 갯벌에 분포하고 있는 잘피(줄말, 애기거머리말) 분포 조사 2. 낙동강하구 줄말, 애기거머리말 생육 특성 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 낙동강하구 갯벌에 분포하고 있는 잘피(줄말, 애기거머리말) 생육(성장, 개화 및 결실, 생체량 등) 특성 조사 3. 낙동강하구 잘피 서식지 환경 특성 분석(기후, 염분, 토양 등) 4. 낙동강하구 철새들의 먹이원으로서의 가능성 평가 <ul style="list-style-type: none"> - <u>문헌조사</u>: 국내외 초식동물 및 조류에 의한 잘피의 섭식과 관련된 문헌조사를 통한 분석 - <u>현장조사</u>: 잘피군락지내의 조류 섭식 활동 사진 촬영 <p>○ 연구결과의 기대 및 파급효과</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 환경적 기대 및 파급효과 <ul style="list-style-type: none"> - 낙동강하구에 분포하는 잘피의 기초자료 구축 - 낙동강하구 생태계의 생물종다양성 확보 및 유지 2. 경제적 기대 및 파급효과 <ul style="list-style-type: none"> - 낙동강하구 잘피생육지의 효율적인 복원·관리 방안 제시 - 잘피생육지의 효과적인 보전·관리를 통한 수산생산성 향상 및 다양화 3. 사회적 기대 및 파급효과 <ul style="list-style-type: none"> - 하구생태계의 보전·관리에 대한 긍정적인 이미지 기여 - 과학적이고 체계적인 연구를 통한 전문성 확보 - 낙동강하구의 잘피생육지가 제공하는 생태계서비스에 대한 재조명
----------------	--

연구성과 활용방안	○ 연구 성과 지표 및 목표	
	성과 지표 및 목표	
	1. 겨울철새류 주요 먹이원(새섬매자기) 감소에 따른 대체먹이원(잘피)의 먹이 기여도 파악	
	2. 낙동강하구 갯벌에 분포하는 애기거머리말, 줄말의 분포 및 일차생산성 추정	
	3. 낙동강하구에 분포하는 잘피생태계의 기초자료 구축하여 효과적인 관리·복원 방안 제시	
	○ 연구 성과 활용내용(계획)	
	활용내용(계획)	
	1. 연구성과 활용방안	
	<ul style="list-style-type: none"> - 낙동강하구 생태계의 관리에 대한 기초정보 제공 - 겨울철새 먹이원으로서의 가능성 제시 - 낙동강하구 환경 보전을 위한 홍보 및 교육자료 	
	2. 활용가능 기관	
	<ul style="list-style-type: none"> - 국가 습지 관리 기관 및 부서 - 부산시 낙동강하구 관리부서(낙동강하구 에코센터 등) - 환경연구기관 및 환경단체 등 	
과제 담당부서		낙동강하구에코센터 전시교육팀
과제 담당자(감독원)		이원호 (tel : 051-209-2054)