

요 약 문

I. 연구개요

낙동강하구의 상징적인 철새 중 하나인 고니와 큰고니 등의 개체수가 감소하고 있어 이에 대한 대책 마련 필요에 대한 우려가 커지고 있다. 새섬매자기를 주요 먹이원으로 활용하고 있으나, 다양한 환경변화 요인으로 먹이식물은 급격한 감소를 보이고 있으며, 고니류 대부분이 을숙도 남단에 집중적으로 서식함으로 먹이식물(새섬매자기)군락이 쇠퇴를 가증하는 것으로 판단되므로 먹이식물(새섬매자기, *Bolboschoenus planiculmis*)과 고니류의 섭식압 관계 규명을 하고자 한다.

본 연구를 통하여 부산의 최대 지역 환경 현안 문제 중 하나인 낙동강하구둑 수문개방과 새섬매자기 복원 그리고 철새서식처 안정화 방안을 마련할 것이다. 또한 본 연구과제의 결과는 지역현안과 정책수립에 방안을 제시해주는 결과를 도출하고자 한다.

II. 연구의 필요성 및 목적

- 낙동강하구는 동아시아-호주 철새이동로의 중간기착지에 위치하고 있어 세계적으로 중요한 생태거점 역할을 해왔다. 또한, 여름철이면 쇠제비갈매기, 흰물떼새, 개개비류 등 다양한 조류들의 번식지로 이용되는 핵심 생태지역(keystone ecological sites)이다.
- 새섬매자기(*Bolboschoenus planiculmis*)는 고니류와 기러기류의 식이 자원으로 낙동강 하구에 도착 직후 에너지를 보충하기 위해 섭식되는 식물이다. 철새의 주요 먹이 자원으로 서 철새의 서식 및 유인에 매우 중요한 역할을 하고 있다.
- 낙동강 하구 인근은 지속적인 매립과 공업단지, 주거단지 조성, 항만 개발, 교량 건설, 신도시 개발 등의 지속적인 개발압력으로 인해 낙동강하구의 독특한 갯벌서식처가 건강성을 잃고 그 면적 또한 감소되고 있다. 서식처의 교란요소들의 증가와 먹이원으로 이용되는 생물군의 감소는 낙동강하구를 찾아오는 다양한 철새들에게도 영향을 주고 있으며, 특히 낙동강하구의 상징적인 철새 중 하나인 고니와 큰고니 등의 개체수가 감소하고 있어 이에 대한 대책 마련 필요에 대한 우려가 커지고 있다.
- 새섬매자기를 주요 먹이원으로 활용하고 있으나, 다양한 환경변화 요인으로 먹이식물은 급격한 감소를 보이고 있으며, 고니류 대부분이 을숙도 남단에 집중적으로 서식함으로 먹이식물(새섬매자기)군락이 쇠퇴를 가증하는 것으로 판단되므로 먹이식물(새섬매자기, *Bolboschoenus planiculmis*)과 고니류의 섭식압 관계 규명 연구의 필요성이 절실한 시점이다.

- 본 연구는 현재 낙동강하구 먹이식물(새섬매자기)의 성장과 관련된 고니류 섭식압의 정도를 케이스연구(인공 메조코즘(mesocosm), 폐쇄생태계)를 통하여 관찰 분석하고 적합한 철새도래지의 관리방안을 도출하기 위한 자료를 종합·정리하고자 한다.

Ⅲ. 연구의 내용 및 범위

- 낙동강하구 을숙도 고니 섭식압 전·후의 새섬매자기 피경 분포 평가
 - 먹이식물과 섭식활동이 활발한 을숙도 지역에서 섭식전·후 피경의 분포조사
- 고니류의 섭식압 정도에 대한 새섬매자기의 식물 성장 평가(실험실 실험)
 - 새섬매자기의 섭식압에 따른 성장 변화 관찰(피경의 매토 깊이에 따른 성장평가)
- 낙동강하구 겨울철새들(고니류)의 지속적인 관리와 현명한 이용을 위한 관리방안 제안

Ⅳ. 연구결과

- 고니의 섭식전·후 새섬매자기 피경 분포 조사결과 2018년 겨울(2019년 3월까지) 이후의 피경은 $0.6\text{개}/0.0264\text{m}^2 (\pm 0.89, n=5)$, 2019년 섭식전(2019년 9월15일) 피경은 $9.4\text{개}/0.0264\text{m}^2 (\pm 3.36, n=5)$ 로 유의한 차이가 관찰되었다($p<0.001$). 이를 단위면적당 개수로 환산했을 때 섭식후 $24\text{개}/\text{m}^2$, 섭식전 $376\text{개}/\text{m}^2$ 로 나타났다.
- 새섬매자기 지상부 잘라주기(3회) 실험과 지상부 잘라주기(1회) 실험에서 지상부 잘라주기 횟수가 증가함에 따라 새섬매자기의 생존율이 감소하는 결과가 나타났으며, a:0회컷, 1회컷, 2회컷 집단과 b:3회컷 집단에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$).
- 토양 깊이에 따른 피경 성장 실험결과 깊이 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35cm에 식재한 피경 중 5cm 깊이에서만 피경이 발아하였고, 깊이별로 피경을 수확한 결과 실험1에서 5-15cm 깊이 37%, 실험2에서 15-25cm 깊이 32%로 가장 많은 피경이 형성되었다.
- 밀도에 따른 새섬매자기의 성장 실험결과 새섬매자기를 동일 면적(0.18m^2)에 1개체, 2개체 식재하였을 때 피경 평균 개수가 각각 $251.8\text{개} (\pm 16.86, n=4)$, $217.3\text{개} (\pm 12.63, n=4)$ 로 유의한 차이가 나타났다($p<0.05$). 따라서 단위면적당 6개체 식재하는 것이 12개체 식재하는 것보다 효율적인 것으로 판단된다.
- 물리적 환경에 따른 새섬매자기의 성장 실험에서 물리적 환경 변화가 없는 경우와 고랑과 언덕을 형성하여 물리적 변화를 준 경우 평균 개수는 각각 $251.8\text{개} (\pm 16.86, n=4)$, $171\text{개} (\pm 25.18, n=4)$ 로 유의한 차이가 나타났다($p<0.05$). 개체당 피경 개수는 각각 $5.74\text{개} (\pm 0.74, n=4)$, $4.3\text{개} (\pm 0.57, n=4)$ 로 유의한 수준의 차이를 나타내었다($p<0.05$). 따라서 물리적 환경변화가 피경 형성에 영향을 미치는 것으로 확인되었다.
- 수확 시기별 새섬매자기 성장결과 생산된 피경 개수는 8월 수확 시 $14.8\text{개} (\pm 8.64, n=10)$, 9월 수확 시 $28.7\text{개} (\pm 6.31, n=10)$, 10월 수확 시 $31\text{개} (\pm 9.01, n=10)$ 로, 유의한 차이를 나

타냈다($p<0.001$). 집단은 a:8월, b:9월, 10월로 나누어졌다. 따라서 8월보다 9월 혹은 10월에 피경을 수확해야 더 많은 피경을 얻어낼 수 있을 것으로 판단된다.

V. 연구결과의 활용계획

연구 성과 활용 방안(계획)

- 부산광역시 지역현안과 정책수립 방안에 대한 중·장기적인 종합관리계획 수립 활용
- 낙동강하구의 겨울철새 월동기 대체 먹이원 공급 방법 활용
- 서식지 생태계 및 철새 보호를 위한 조사 및 관리 자료 활용
- 낙동강하구 철새도래지 내 서식지개선 및 먹이식물 증식 연구 추진
- 낙동강하구 환경보전을 위한 홍보 및 교육자료로 활용

활용 가능 기관

- 국가 습지 관리 기관, 부서
- 부산시 낙동강하구 관리부서(낙동강관리본부, 낙동강하구 에코센터)
- 낙동강유역환경청, 문화재청, 부산녹색환경지원센터
- 환경연구기관 및 환경단체 등