

요 약 문

I. 연구개요

- 과업의 명칭 : 경기도 내 민물가마우지 서식·피해현황 및 족자섬 생태환경 조사
- 시간적 범위 : 2017년 5월 1일 ~ 10월 31일(184일간)

II. 연구의 필요성 및 목적

- 상수원인 팔당호에서 2010년부터 민물가마우지 번식 시작
- 2015년도에 2,000여 마리에 달하는 개체가 서식하여 환경문제 발생
- 배설물로 인한 백화현상을 유발하여 식생의 파괴를 초래
- 호내 서식하고 있는 각종 어류를 무분별하게 섭식하여 생물다양성 감소 우려
- 배설물로 인한 상수원 오염 우려
- 따라서, 민물가마우지 대한 생태 분석과 족자섬 보전방안을 마련하고자 함

III. 연구의 내용 및 범위

- 내용적 범위
 - 민물가마우지 및 동서종 서식특성 분석
 - 민물가마우지가 팔당호, 특히 족자섬을 선호하는 원인 규명
 - 번식능력 및 조건 분석
 - 먹이 분석 및 경향성 파악
- 공간적 범위
 - 족자섬(팔당호) 및 경기도 일원

IV. 연구결과

- 수질 및 토양
 - 족자섬 일원의 수질은 환경부 측정망 자료와 유사하거나 상위등급에 해당하며, 팔당댐의 담수량에 비해 민물가마우지 분변 배출에 의한 영향은 거의 없을 것으로 판단됨
 - 토양은 민물가마우지 서식지역이 비서식지에 비해 암모니아성질소와 T-P 항목이 차이를 보였으며, 번식기와 비번식기에 따른 농도차이를 보임. 현재 상태에서 자연적인 정화는 시간이 필요할 것으로 판단되므로 오염된 토양을 신속히 복원하기 위해서는 족자섬에 집중된 민물가마우지의 서식지를 분산시킬 필요가 있음

◦ 식물상

- 족자섬 일원의 식물은 45과 76속 73종 17변종 5품종 등 총 95분류군 분포
- 민물가마우지 서식지역 및 인접지역의 경우 둥지 및 둥지터, 배설물 등에 산림(식생) 및 개체목(식물상) 피해 현상이 확인되었음
- 희귀식물 및 멸종위기야생식물의 분포는 확인되지 않음
- 한국특산식물은 병꽃나무, 개나리, 오동나무 3종이 분포
- 귀화식물은 6과 8종이었으며, 생태계교란식물은 확인되지 않음
- 민물가마우지에 의한 법정보호종 및 국가지정관리 대상종의 피해는 미미할 것으로 판단됨
- 민물가마우지 및 백로류에 의한 영소목의 피해는 잣나무, 일본잎갈나무, 신갈나무, 갈참나무, 떡갈나무, 밤나무, 소나무 등에서 확인되었으며, 배설물에 의해 아교목층, 관목층 및 초본층을 구성하고 있는 참나무류, 개꽃나무, 다릅나무, 생강나무, 밤나무 등이 피해를 입을 것으로 조사되었음
- 민물가마우지 서식지에서는 참나무류(신갈나무, 갈참나무, 졸참나무, 밤나무 등)의 피해면적은 약 11,500 m²이며, 약 700 ~ 800주가 피해를 입음
- 백로류 서식지에서는 잣나무, 일본잎갈나무 식재림 및 일부 참나무류의 피해가 확인되었고 피해면적은 약 2,500 m²이며, 약 350주가 피해를 입음
- 민물가마우지 및 백로류 서식지에서 산림식생의 훼손, 개체목 훼손 등 다양한 피해현상이 확인되고 있으므로 민물가마우지의 서식지를 분산시킬 필요성이 있음

◦ 포유류

- 족자섬 내 포유류는 너구리, 고라니, 청설모, 시궁쥐, 두더지, 수달 6종 분포
- 민물가마우지에 의한 직접적인 영향은 미미할 것으로 판단되나, 너구리, 수달은 민물가마우지를 포식할 우려가 있음. 민물가마우지의 영역 확장 시 식생 및 식물상의 훼손에 따른 은신처 및 먹이원 부족 등의 일시적인 영향이 예상됨

◦ 양서·파충류

- 족자섬 내 양서파충류는 지리 및 지형특성 상 서식이 확인되지 않고 있으며, 민물가마우지에 의한 영향은 없을 것으로 판단됨

◦ 저서성 대형무척추동물

- 족자섬 일원 조사수역에서의 저서성 대형무척추동물은 총 3문 5강 14목 22과 27종 585개체가 확인됨
- 멸종위기야생생물 및 천연기념물 등 법정보호종은 확인되지 않음

- 한반도고유종 1종, 국외반출승인대상종 3종, 분포특이종(NIER종) 1종의 서식이 확인됨
- 민물가마우지가 저서성 대형무척추동물을 섭식하는 것은 거의 알려져 있지 않아 1차 먹이원은 아닌 것으로 판단되어 포식에 의한 직접적 영향은 거의 없는 것으로 판단됨
- 족자섬 인근 팔당호 수계의 수심이 깊고 수량이 풍부하여 민물가마우지 배설물이 저서성 대형무척추동물에 미치는 영향은 미미할 것으로 예상됨
- 다만, 한강수계 민물가마우지 개체수가 급증하는 경향이 있어 국지적인 수질 오염에 의한 수생태계 영향으로 일부 저서성 대형무척추동물의 개체수 및 종수가 증감할 가능성을 배제할 수 없으므로 향후 지속적인 모니터링이 필요할 것으로 판단됨
- 어류
 - 족자섬 일원 조사수역에서의 어류는 총 2목 4과 4종 33개체가 확인됨
 - 한반도고유종 1종이 확인되었으며, 멸종위기야생생물 및 천연기념물 등 법정 보호종은 확인되지 않음
 - 족자섬 일원은 섬의 수변 일부를 제외하고는 수심이 급격하게 깊어지는 특성이 있어 어류의 서식이 어려워 채집되는 종과 개체수가 적은 것으로 판단되나, 민물가마우지 섭식에 의한 영향을 일부 배제할 수 없음
- 조류
 - 족자섬 내 민물가마우지 번식 쌍은 총 827쌍이며, 번식성공률(2.60)을 고려할 때 번식 종료 직후 총 개체수는 3,887개체가 될 것으로 전망됨
 - 민물가마우지 둥지는 족자섬 북쪽에 대부분 위치하고 있으며, 쇠백로, 종대백로, 왜가리 등과 혼서함
 - 둥지를 짓는 영소목은 소나무, 신갈나무, 일본잎갈나무, 아까시나무, 버드나무 등 수종에 관련이 없고 영소목 당 둥지 수는 5.95 ± 3.41 개였으며, 영소목은 5년 이상 번식장소로 사용될 경우 대부분 고사할 것으로 판단됨
 - 경기도와 수도권 일대 민물가마우지 번식 쌍은 총 2,843쌍이며, 번식성공률(2.60)을 고려한 번식 후 개체수는 최대 13,081개체, 비번식 개체는 약 14,791개체로 추정되며 전체 개체수는 27,872개체에 달할 것으로 추산됨
- 먹이원
 - 족자섬 내부에서 채집한 민물가마우지 먹이 어류는 총 13종 194개체였으며, 블루길(43.3%)과 피라미(18.0%)의 비율이 높은 것으로 조사되었음
 - 채집된 개체의 전장 평균은 138.4 ± 68.4 mm, 체고 평균은 35.2 ± 16.3 mm,

체중 평균은 49.4 ± 80.6 g인 것으로 조사되었음

- 민물가마우지의 일섭취량이 700 ~ 750 g인 점을 감안할 때, 족자섬 내 번식중인 827쌍의 민물가마우지가 번식기 3개월간 소비하는 어류는 약 192.4톤인 것으로 추산되었음
- 번식 종료 후 3,000개체 규모의 민물가마우지가 하루에 필요한 먹이량은 2,250 kg, 연간 821.6ton에 이르며, 먹이 사냥에 실패할 경우 상처입은 어류가 폐사하는 경우도 발생할 가능성이 있으므로 민물가마우지 분포 여부에 따라 상당량의 어류가 피해를 입을 것으로 예상됨

◦ 결론 및 제언

- 팔당호는 호소 면적이 넓고 상수원보호구역으로 지정되어 3개소의 취수장을 운영하고 있기 때문에 관리 기관이 많은 지역임
- 또한 족자섬은 입도절차가 까다롭고 보호종이 서식하고 있는데다 활동성이 높은 민물가마우지의 특성을 고려할 때 서식 및 이동을 관리하기는 쉽지 않은 실정임
- 수질오염, 양서·파충류, 포유류, 저서성 대형무척추동물에 미치는 영향은 미미하였으나 국지적인 토양오염이 발생하고 있음. 번식지 내 영소목의 피해가 발생하고 있어 지속적인 번식이 이루어질 경우 식물 및 식생 피해가 다소 우려됨
- 어류의 경우 블루길, 배스 등이 먹이로 활용되는 등 생태계교란 생물 제어에 긍정적인 면이 있으며, 채식반경이 넓어 국지적인 어류 영향을 단정하기는 어려운 실정임
- 따라서, 현 상태에서는 족자섬 내 민물가마우지 개체수 조절을 위한 관리가 필요한 시점은 아닌 것으로 판단됨. 다만, 개체수가 급증하거나 번식 밀도가 높아질 경우를 대비하여 지속적인 모니터링이 요구되며, 과도하게 번식할 경우 영소목 제거, 정착훼방 등을 통해 타 지역으로의 분산 유도가 필요함
- 어류를 주식으로 하고 있으므로 어족자원의 변화를 확인하기 위한 정기적인 조사가 필요하며, 필요시 민물가마우지의 접근 훼방 등 간접 관리와 족자섬 내 개체수 감소를 통한 직접 관리의 2원화된 접근 필요성이 있음
- 서식지 내 오염된 토양은 자연정화에 시간이 필요할 것으로 판단되지만 국지적이므로 필요시에만 정화 또는 개량(시비 등) 작업을 실시하고, 민물가마우지 서식에 의해 훼손된 입지를 중심으로 미국자리공 등 침입성 외래식물이 확산되지 않도록 식생관리 방안도 마련해야 할 것으로 판단됨

V. 연구결과의 활용계획

- 민물가마우지 번식개체군의 관리방안 마련
- 특정 야생동물의 분포 예측
- 족자섬 식생, 토양을 포함한 생태환경 개선 및 보전방안 강구
- 학술진흥재단 등재지 논문게재

VI. 추가연구 제안

- 민물가마우지 번식과 개체군 증감에 대한 모니터링
- 먹이원인 어족자원의 상태를 확인하고 향후 생태계 변화를 예측할 수 있도록 정성·정량적 조사 및 민물가마우지에 의한 피해정도를 확인할 수 있는 연구
- 토양 오염, 식물상 피해 및 경향성 파악을 위한 5년 이상의 장기 모니터링
- 토양 오염과 식물상 피해 복구방안 연구
- 추적 장치(위성추적 등)를 이용한 민물가마우지의 서식지 이용범위, 분산 방향 및 월동지 확인 등 생태정보의 확인을 위한 연구