
- 친환경 양식생물(개불) 활용 -

수산생물을 이용한 갯벌복원 연구 결과보고

수산생물을 이용한 갯벌복원 연구 추진계획

- ❖ 기후변화에 따른 생태계 변화의 지속적인 모니터링 및 수산생물을 이용한 친환경적인 어장환경 개선이 필요함에 따라
- ❖ 갯벌생태계 복원 및 관리를 위하여 개불의 정화능력 및 이와 관련된 연구를 실시하고자 함

I

연구 개요

□ 기 간 : 2021. 3. ~ 12.

□ 장 소

- 어류생산동 : 유생 및 어린개불 사육관리
- 기초기술개발동 : 먹이생물 배양 및 공급
- 친환경첨단갑각류연구센터 : 생태·환경실험

□ 인 원 : 3명(연구사 1, 기간제 2)

□ 대상품종 : 개불

□ 내 용

- 어린개불 생태·환경 실험(지역별 성분분석, 정화능력 등)
- 개불서식지 생태환경 조사
- 수산생물(개불)의 지역별 생태환경 비교 공동연구 추진
- 국가응모과제 추진 준비(해수부 등)
- 실험어 사육관리(개불)

□ 예 산 : 73,377천원(시비 100%)

- 예산과목 : 수산자원연구소, 수산자원증강 및 해양생태계 보존, 연안해양생태계보존연구, 양식장 최적생산기술 개발연구

□ 개불 생태·환경 실험

○ 지역별 개불의 형질 분석

- 비교지역 : 4개 지역(인천, 충남, 남해, 중국)
- 분석항목 : 외부형질(체색, 형태 등), 유전적 다양성 분석 등

○ 지역별 개불의 성분 분석

- 비교지역 : 4개 지역(인천, 충남, 남해, 중국)
- 구 입 량 : 총 240마리 내외(지역 당 60마리 내외)

○ 개불의 갯벌 정화능력 실험

- 어린개불의 성장 단계별 갯벌 정화능력 실험 실시
- 분석항목 : TOC, COD, AVS(산취발성황화물), 강열감량 등

○ 사육 밀도 실험

- 실험수조 : 21×20cm 원형용기
- 저질 : 일반모래(높이 9cm)
- 실험 구 : 성체 1, 2, 3, 4, 5, 6 마리/실험구 - 3반복
- 먹이공급 : 농축규조류 20ml/일/실험구
- 환수 : 1일 1회 1/2환수

○ 사육방법에 따른 개불의 성장 실험

- 실험기간 : 7개월
- 실험수조 : 양성호지(전남), 실내플라스틱상자(인천)
- 저질 : 9cm 모래
- 먹이공급
 - 양성호지 : 해산클로렐라 4L/주
 - 식물성플랑크톤 및 동결건조 분말 : 20L/일

□ 개불서식지 생태·환경 조사

○ 조사지역 : 선재, 외리어촌계 해역(상황에 따라 변동)

○ 조사내용 : 개불의 분포, 서식환경, 월별 생식소중량지수(gonadosomatic index) 등

※ 생식소중량지수(GSI) = 생식소중량(GW,g) / 체중(BW,g) × 10³

□ 개불 생태·환경 실험

○ 지역별 개불의 형질 분석

- 지역별 개불의 형태



그림 1. 지역별 개불의 모습

표 1. 지역별 개불 형태의 특징

	전남여수	충남대천	인천 선재	중국산
체 색	열은 주황색	갈색, 살색	검은색, 살색	검은색, 살색
모 양	길고 통통함 일정한 형태	길고 통통함 일정한 형태	울통불통함 다양한 형태	울통불통함 다양한 형태

- 충남대천, 인천 선재, 중국산

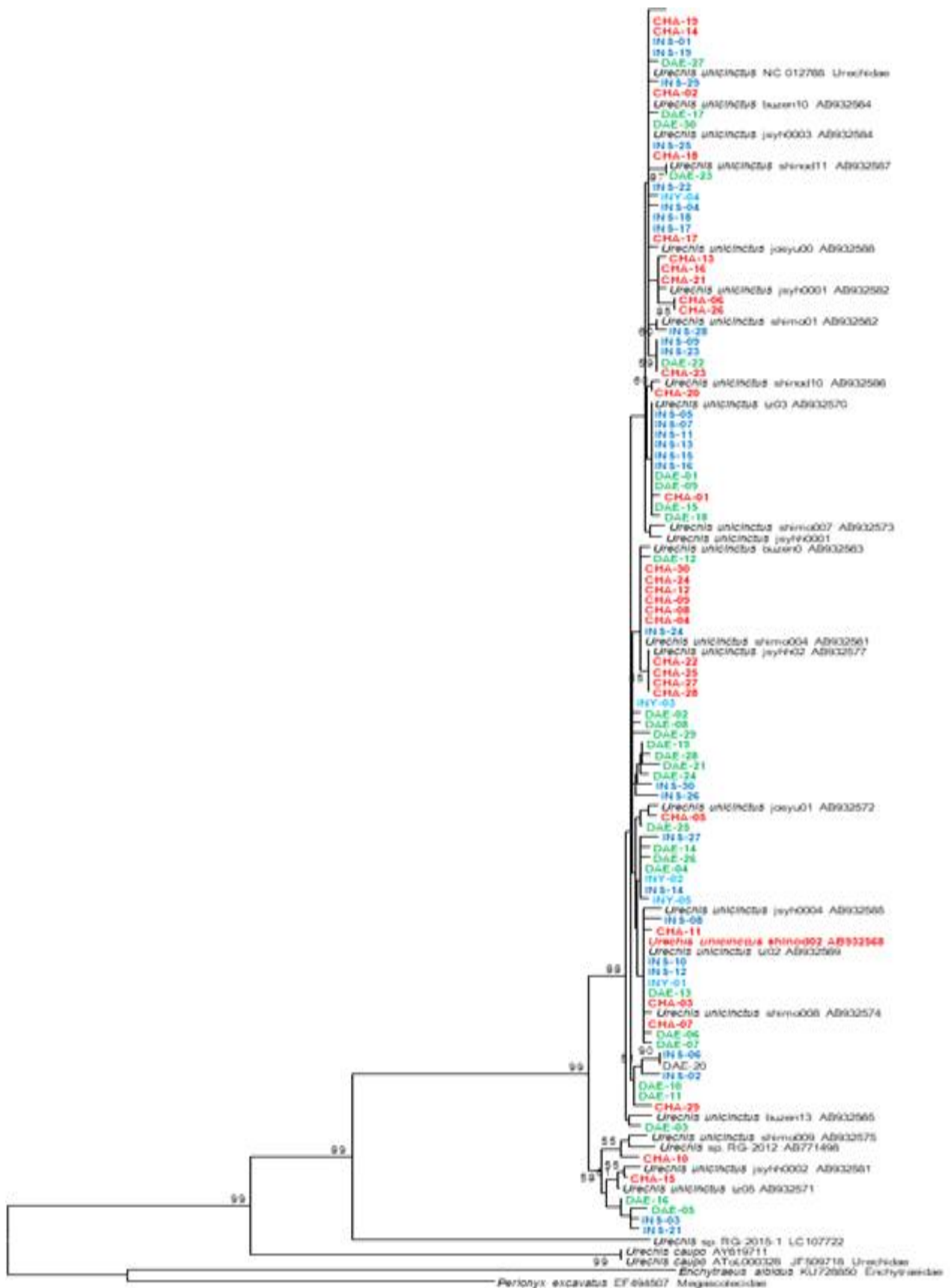
- 체색이 갈색이나, 살색, 검은색을 띠고 있음
- 모양은 일정치 않은 다양한 형태를 나타내며 충남대천산의 경우 대부분 일정한 형태를 나타냄

- 전남여수

- 체색은 열은 주황색을 띠고 있음
- 일정한 모양을 가지고 있음

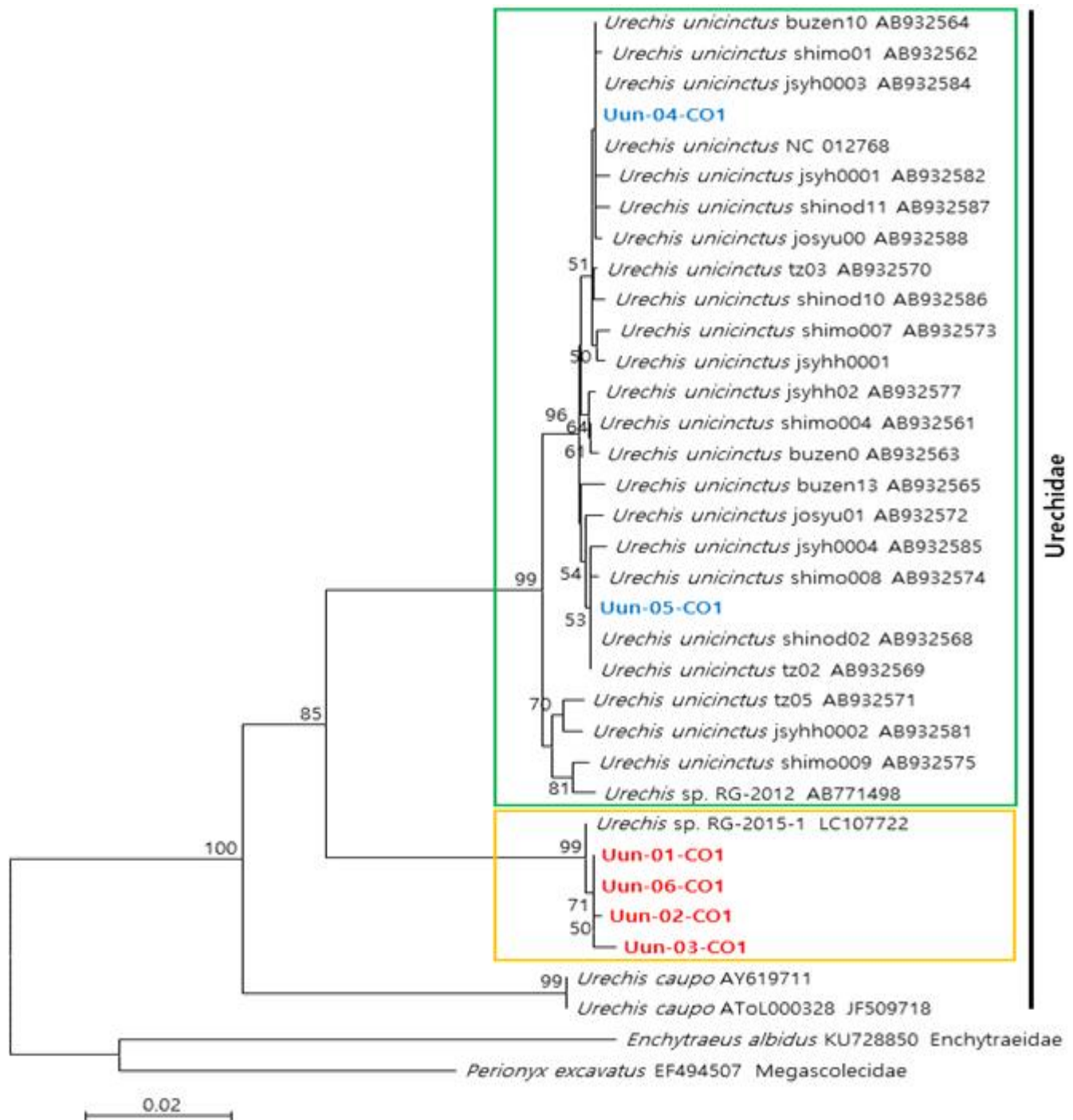
- 지역별 개불의 유전자 분석

- 분석영역 : 개불의 미토콘드리아 CO1 유전자 영역의 DNA 염기서열



※ INS : 인천 선재, INY : 인천 외리, DAE : 충남 대천, CHA : 중국

그림2. 지역별 개불의 미토콘드리아 CO1 유전자 영역에 근거한 근린집합 분자계통수



※ Uun-01, Uun-02 : 전남완도, Uun-03 : 전남고흥, Uun-04, Uun-05 : 충남대천 Uun-06 : 전남여수
(전라남도 해양수산과학원 수산종자연구소 분석자료)

그림3. 충남, 남해안 개불의 미토콘드리아 CO1 유전자 영역에 근거한 근린접합 분자계통수

- 지역별 개불의 유전자 분석결과 인천, 충남, 중국 지역의 개불은 동일종으로 분석 되었으며, 전남 지역의 개불은 다른 세 지역과는 다른 종 또는 아종으로 분석됨

○ 지역별 개불의 성분 분석

- 비교지역 : 4개 지역(인천, 충남, 남해, 중국)
- 구 입 량 : 총 240마리 내외(지역 당 60마리 내외)
- 현재 지역별 개불 시료채집이 완료 되었으며 2022년 1월부터 분석 예정
- 분석항목 : 개불의 일반성분 및 아미노산, 유용성분 등

일반성분

(%)

	수분	조단백질	총 지방질	조회분	총 탄수화물
동결건조	1.12±0.09	71.26±0.15	3.66±0.08	8.60±0.10	15.36

아미노산 조성

아미노산	g/100g	아미노산	g/100g
Aspartic acid	6.68	Methionine	1.52
Threonine	2.88	Isoleucine	2.68
Serine	3.02	Leucine	4.10
Glutamic acid	8.75	Tyrosine	0.32
Proline	3.64	Phenylalanine	2.25
Glycine	13.78	Histidine	0.28
Alanine	6.33	Lysine	4.30
Cystine	0.72	Ammonia	0.85
Valine	2.86	Arginine	5.02

그림 4. 남해 지족연안 개불의 성분분석

○ 개불의 갯벌 정화능력 실험

- 실험수조 : $26 \times 16 \times 16\text{cm}$ 사각플라스틱수조
- 실험구 : 대조구, 성체 1, 3, 5마리, 어린개불 30마리 - 3반복
- 저질 : 새우양식장의 오염된 저질, 일반모래 혼합(1:1비율)
- 저질 : 일반모래(높이 9cm)
- 실험구 : 성체 1, 2, 3, 4, 5, 6 마리/실험구 - 3반복
- 먹이공급 : 농축규조류 20ml/일/실험구
- 환수 : 1일 1회 1/2환수
- 어린개불의 성장 단계별 갯벌 정화능력 실험 실시
- 분석항목 : TOC, COD, AVS(산취발성황화물), 강열감량 등
- 12월말 실험종료 후 2022.1~2월 분석예정

○ 사육 밀도 실험

- 개불의 일일성장률
 - 성체 1마리 실험구에서 일일성장의 감소율이 가장 적었고, 3마리 실험구에서 일일성장의 감소율이 가장 높았음
 - 성체 1, 2마리 실험구의 일일성장율 감소폭은 비슷하였으며, 3, 4, 5, 6마리 실험구의 일일성장율 감소폭도 비슷하였음
- 개불의 밀도별 잠입상태
 - 성체 1, 2마리 실험구는 실험시작일부터 완전 잠입하였음
 - 성체 3마리 실험구는 19일째부터 완전잠입하였고, 4마리 실험구는 32일째, 5마리 실험구는 34일째, 6마리 실험구는 43일째부터 완전 잠입하였음
 - 적정 사육밀도는 성체(43g) 기준으로 57 마리/ m^2 , 최대사육 밀도는 171 마리/ m^2 로 판단됨

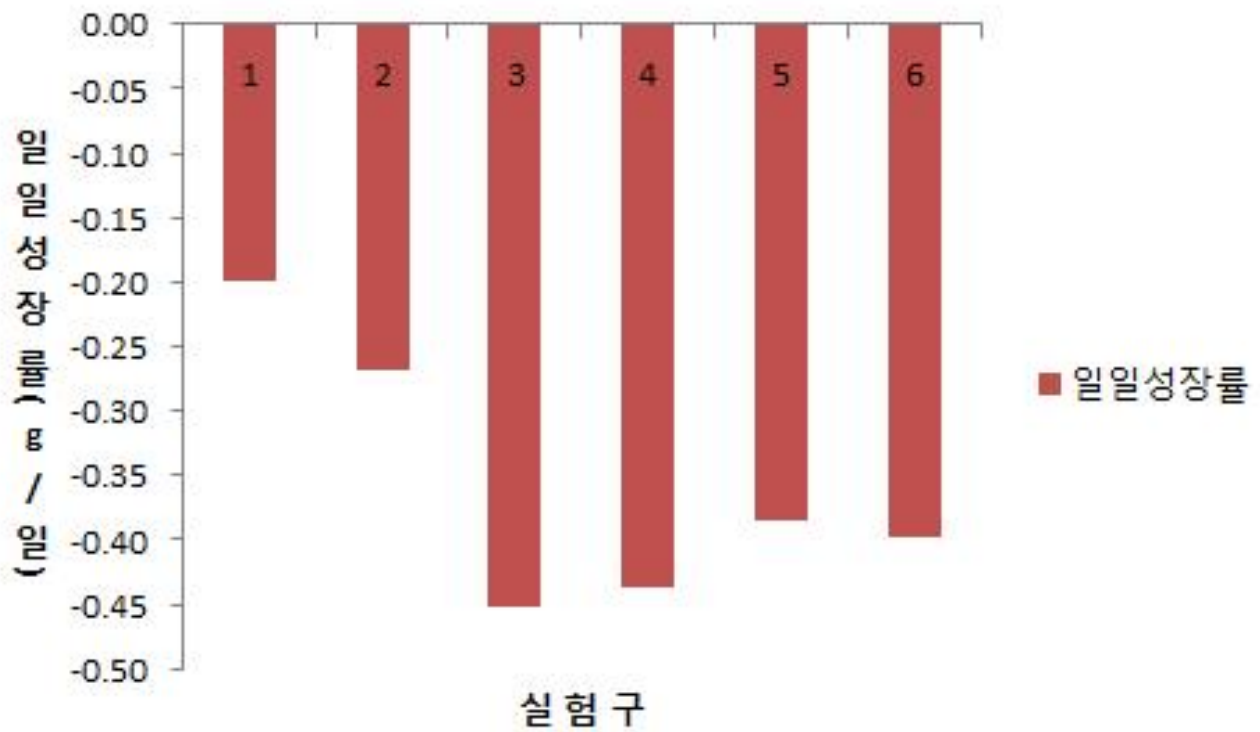


그림 5. 실험기간동안 개불의 일일성장률

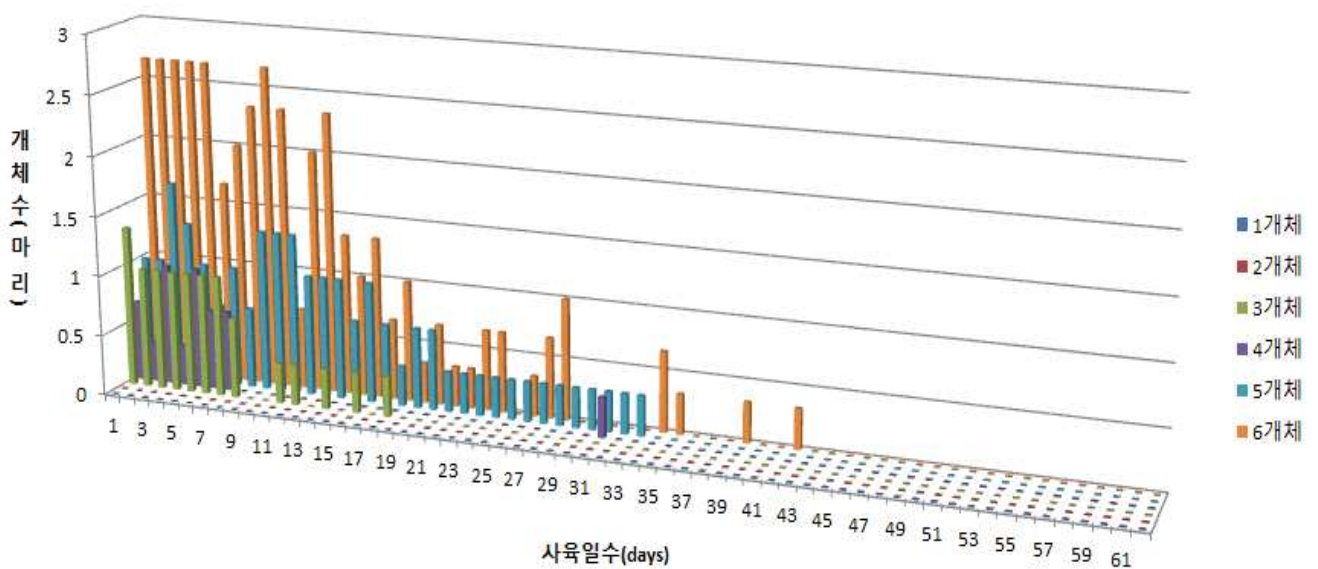


그림 6. 개불성체의 일별 잠입상태

○ 사육방법에 따른 개불의 성장

- 양성호지의 경우 어린개불의 일일성장률은 0.046 g/일로 나타났고 실내사육에서는 0.024 g/일로 나타나 약 2배의 성장차이를 나타냄
- 사육밀도는 양성호지 14 마리/m², 실내사육 446 마리/m²로 실내 플라스틱상자가 양성호지에 비해 약 32배 정도 밀도가 높았음
- 향후 밀도에 대한 추가실험이 지속적으로 실시 되어야함

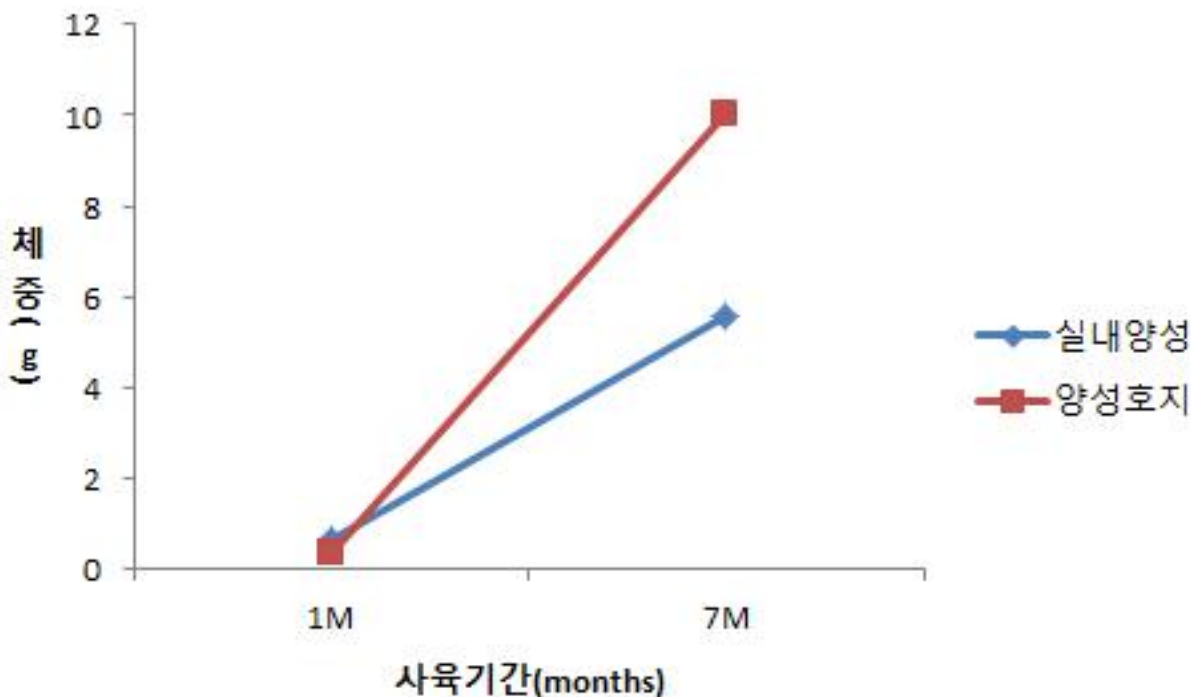


그림 7. 사육방법에 따른 어린개불의 성장

IV 향 후 계 획

- 지역별 개불의 성분 분석 : 2021.12.~2022.3.
 - 지역별 개불의 유용성분 차이 비교
- 개불서식지 생태·환경 조사 : 2021.12.~2022.11.
 - 남해안과 서해안 개불의 성숙시기 및 횡수비교
- 개불의 갯벌 정화능력 실험 저질 분석 : 2022.01.~2022.2.
 - 개불의 저질정화능력 측정