

민관 협력사업을 통한 블루카본 탄소중립 지원방안 세미나

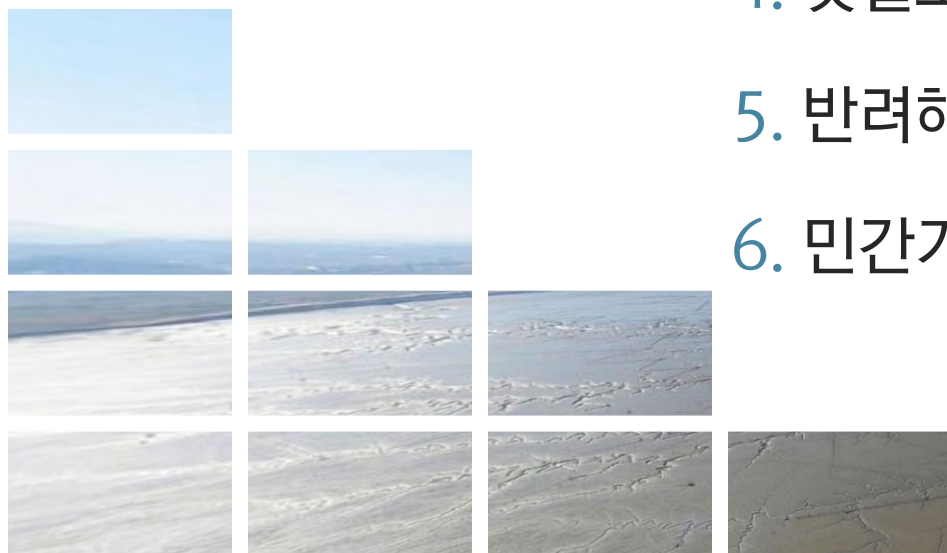
서천갯벌 블루카본 탄소중립사업 ‘갯벌조림/반려해변’ 추진 방향

충남연구원 윤종주

- 일시 : 2022. 7. 21 (목) 13:30
- 장소 : 서천군 청소년수련관 회의실



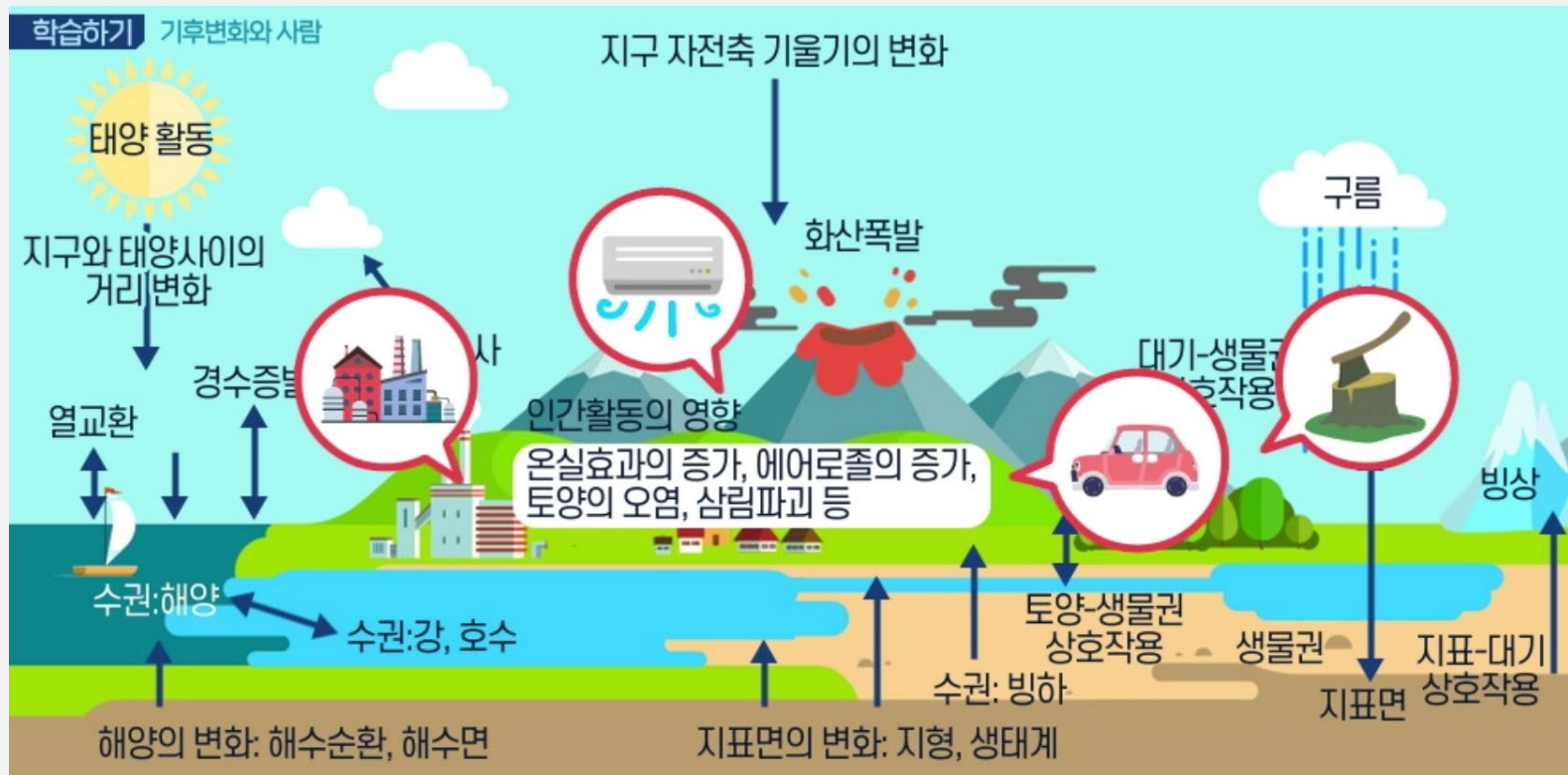
1. 탄소중립과 블루카본
2. 다양한 블루카본 복원사업
3. 기존의 해양식생 조성사업
4. 갯벌조림 사업 추진전략
5. 반려해변 사업
6. 민간기업의 사회공헌사업 참여 홍보



1. 탄소중립과 블루카본

가 기후변화의 요인

● 지구 기후변화의 다양한 원인



1. 탄소중립과 블루카본

나

탄소중립의 개념

- 온실가스를 배출한 양만큼 흡수할 수 있는 방법을 만들어, **온실가스의 실제배출량을 0으로**

화석연료 사용으로
인한 탄소불균형 발생

탄소중립



1. 탄소중립과 블루카본

I
II
III
IV
V
VI

나

탄소중립의 개념

● 온실가스 흡수원은?

- 숲, 토양, 습지, 해양과 같은 생태계에서 온실가스를 흡수 가능
- 그러나 발생한 양만큼 생태계가 온실가스를 흡수할 수 있는가가 문제

● 탄소중립 Net zero(넷제로)

- 발생한 탄소 양만큼 온실가스를 흡수하여 실질적 배출량을 0(zero)으로 만드는 것



1. 탄소중립과 블루카본

나

탄소중립의 개념

- 2018년 10월 IPCC(기후변화에 관한 정부간협의체) 총회
 - 지구온난화 1.5℃ 특별보고서 채택(세계적 협약, 약속)
 - 미래 지구 평균 온도상승을 1.5℃ 이내로 억제 목표



이산화탄소 배출량 목표

~2030년 : 2010년 대비 최소 45% 이상 감축

~2050년 : 전지구적으로 **탄소중립** 달성

↓
온실가스 순수 배출량 "0"

1. 탄소중립과 블루카본

나

탄소중립의 개념

● 2050 탄소중립 달성 기본방향

- (1) 화석연료를 사용하지 않는 친환경 에너지 사용, 예)전기, 수소 등
- (2) 에너지효율을 향상, 예)그린리모델링 및 제로 에너지빌딩 등
- (3) 탄소 제거(포집) 등 미래기술 개발/사용, 예)탈탄소 소재 개발
- (4) 순환경제 확대, 예) 원료, 연료의 재활용(자원순환) 확대
- (5) 온실가스 흡수원 확대, 예) 자연의 탄소흡수원 산림, 갯벌 등 활용

1. 탄소중립과 블루카본

I
II
III
IV
V
VI

나

탄소중립의 개념

● 지구를 순환하는 탄소의 종류



- **블랙카본** : 화석연료의 사용에서 발생하는 탄소입자
- **블루카본** : 해양생태계에 의해 흡수되는 탄소
- **그린카본** : 광합성을 통해 제거되거나 식물, 땅에 쌓이는 탄소

1. 탄소중립과 블루카본

다 블루카본이란?

- 블루카본은 이산화탄소를 갯벌, 해양식물 등 해양생태계를 통해 흡수 및 저장되며, 지구온난화를 막기위한 새로운 대안으로 재조명

블루카본은 이산화탄소(CO_2)을 이렇게 흡수·저장합니다



1. 탄소중립과 블루카본

라 블루카본의 장점

- 블루카본 서식지는 수천년 이상 탄소의 완전 저장이 가능
- 면적은 육상권역보다 작지만 탄소흡수 총량은 유사
- 온실가스 흡수 속도가 육상에 비해 50배 이상 빠름



**블랙 카본,
그린 카본**

:광합성 작용에 의해
식물체 내에 탄소를 저장함

블루 카본

:식물체보다 퇴적물에 보다
많은 탄소를 저장함

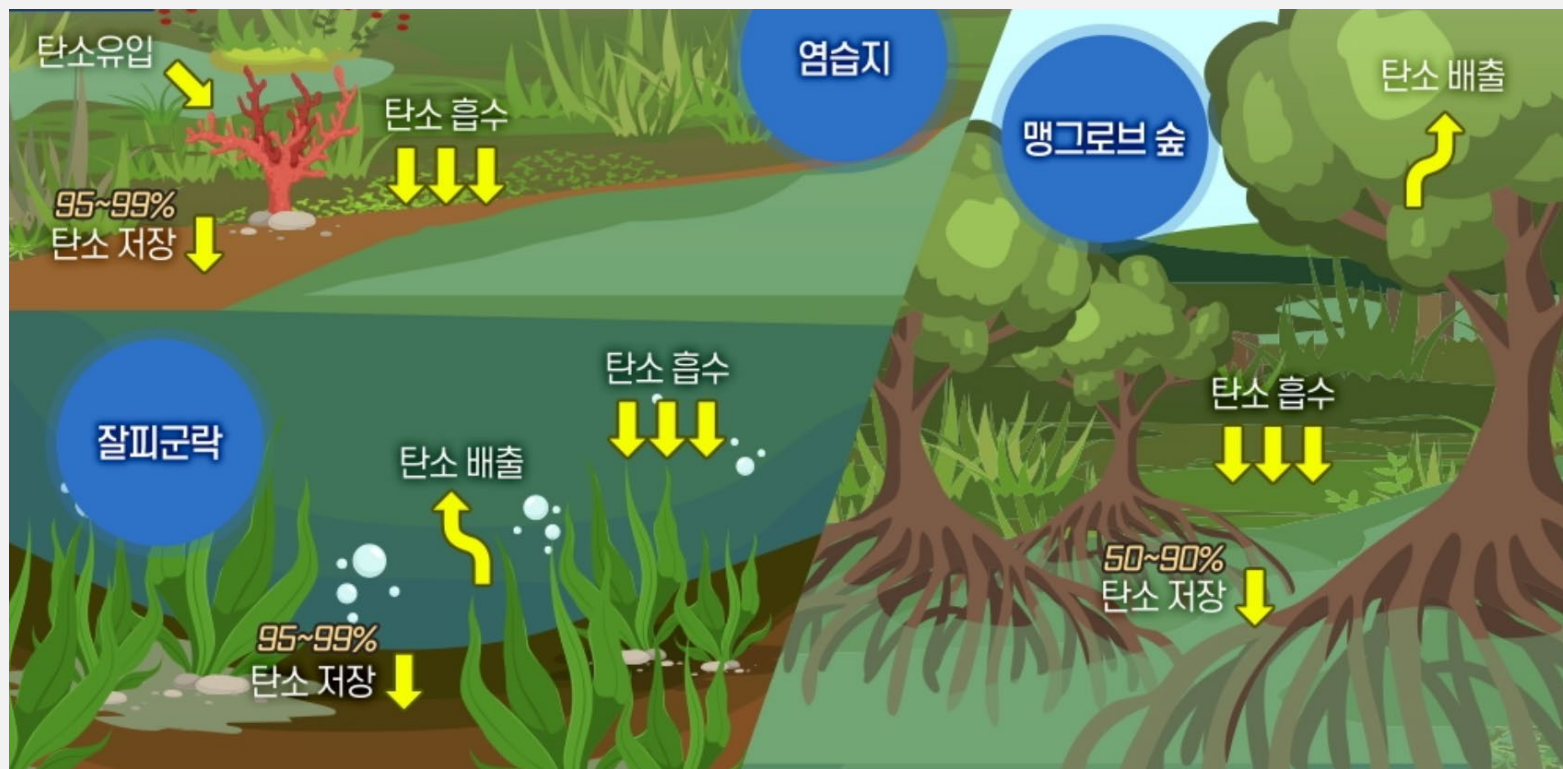
- 전 세계적으로 블루카본에 관심이 집중

1. 탄소중립과 블루카본

마

블루카본의 탄소저장지

- 염습지, 잘피군락, 맹그로브숲 등에 탄소저장, 특히 퇴적물 내 저장량 높음



1. 탄소중립과 블루카본

마

블루카본의 탄소저장지

- 염습지, 잘피군락, 맹그로브숲 등에 탄소저장, 특히 퇴적물 내 저장량 높음

염습지

바닷물이 드나들어 염분변화가 큰 습지

잘피군락

해수에 완전히 잠겨서 자라는 속씨식물

패각

● 패류의 패각에 탄산칼슘 형태로
탄소가 저장됨

● 조개의 껍데기를 말함

- 속씨식물

● 다시마, 미역 등 해조류와 달리 잎, 줄기,
뿌리기관을 가지고 있는 식물

1. 탄소중립과 블루카본

바

왜 필요할까?

산림부문 온실가스 흡수 한계

2030년 온실가스 흡수량 50% 이상 감소 예상

해양의 탄소흡수 능력과 기후조절 능력을 고려한 **온실가스 감축 전략 시급**

해양수산부문 기후변화대책 적극 발굴 필요

- 해양부문 온실가스 흡수·배출 통계
- 완화·적응대책 다양화 및 대체 에너지 개발



1. 다양한 블루카본 복원사업

I
II
III
IV
V
VI

가

블루카본 복원

● 갯벌 복원사업

- 2025년까지 총 20 여곳의 갯벌 복원 계획
- 해수소통형, 갯벌재생형, 기능개선형, 경관개선형, 하구역 복원형 등

● 갯벌 식생조성사업

- 탄소중립 + 생태관광 활성화
- 갯벌의 탄소흡수력 확대
- 염생식물 군락 복원시, 이전 대비 70% 이상 향상
(갯벌 198톤/년, 염습지 334톤/년)

● 해중림 조성 사업

- 바다숲, 바다목장 조성, 인공어초 등 설치
- 잘피(거머리말) 이식 등 해조류 자생지 확대

1. 다양한 블루카본 복원사업

가

블루카본 복원

갯벌복원사업 유형별 분류

유형명	① 특화사업	② 공통사업	③ 타부처 연계사업
해수소통형 ※ 연륙도로 등의 구조물로 단절되어 해수소통이 저해되는 갯벌	• 노둣길 철거 • 연륙도로 철거 • 폐방조제 철거	• 해수소통 구조물 설치 ▷ 교량, 암거등(기존구조물가능 필요시) • 호안구조물 설치(신규 해안선 필요시)	
갯벌재생형 ※ 폐염전 등 과거에 갯벌이었던 지역	• 폐염전, 폐양식장 복원 • 방치 및 폐 농지 복원 • 육화구역 복원	• 갯벌 토공 ▷ 갯골설치, 지반경사조정	• 염생식물 식생(수산실) • 수생식물 식생(수산실) • 종패 및 모래살포(수산실) • 주차장 조성(국토부) • 상징 조형물 설치(문체부) • 오토캠핑장 조성(문체부) • 마을 박물관 건립(문체부) • 오·폐수 정화시설 설치 (환경부) • 노후 상수도 정비(환경부) • 도서개발 (행안부)
기능개선형 ※ 수질, 주변 폐기물 등 오염으로 인해 기능개선이 필요한 지역	• 어장진입로 철거 • 오염물질 제거	• 배수시설 설치 (※기존배수관 이설이 필요한 경우) • 안전시설 설치 ▷ 표지판, CCTV 등 • 친수시설 설치(※체험구역등계획수립시) ▷ 휴식공간, 갯벌 접근용 계단 ▷ 친수데크, 탐조대, 생태관측대 설치 • 편의시설 ▷ 화장실, 그늘막 등 • 방문객센터 설치	
경관개선형 ※ 주변 경관이 수려하거나 관광지로서 기능이 필요한 지역	• 염생식물 군락 조성 • 연안구조물 제거		
기수역복원형 ※ 하구제방, 담수호 등의 기능이 필요없는 지역	• 제방 철거 • 기존 제방 보강 • 해수유입 방지시설		

참고 : 갯벌조립사업 지자체 설명회 자료

민관 협력사업을 통한 블루카본 탄소중립 지원방안 세미나

1. 다양한 블루카본 복원사업

나

갯벌조림 사업

- 파리협정('16.11)의 新 기후체제 출범 이후, '2050 탄소중립 비전 선포('20.10)' 등 '50년까지 탄소중립을 위한 국 내·외 움직임 가속화
 - 갯벌의 탄소 흡수력 강화 등 해양 생태자원을 온실가스 감축 수단으로 활용하여 "2030 온실가스 감축" 및 "2050 탄소중립"의 정부정책 이행을 위한 **갯벌 조림사업 추진**
- * 이산화탄소 저감 효과 : 갯벌($198\text{t-CO}_2/\text{km}^2\cdot\text{yr}$), 염생식물($334\text{t-CO}_2/\text{km}^2\cdot\text{yr}$)



갯벌 조림사업



염생식물 군락지 조성



탐방데크 설치



호안 구조물 설치(해안선)

1. 다양한 블루카본 복원사업

나

갯벌조립 사업

- **총사업비 : 약 150~200억원** (국비 70%, 지방비 30%)

* 총사업비 규모는 기재부 협의결과에 따라 변경될 수 있음.

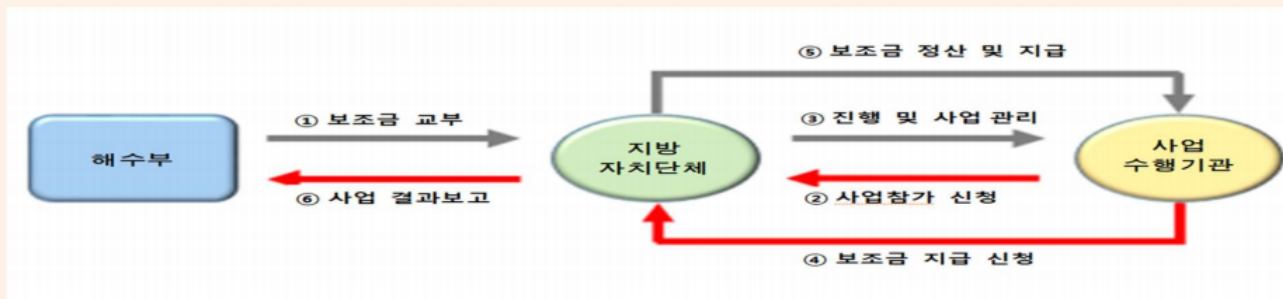
- **시행근거 : 갯벌법 제20조**(갯벌복원사업의 시행) 및 **해양환경보전법 제17조**(해양기후변화 대응), **저탄소 녹색성장법 제55조**(친환경 농림수산의 촉진 및 탄소 흡수원 확충)

- **사업면적 / 사업기간 : 5km² 내외 / 약 4개년**(1년차 설계, 2~4년차 공사시행)

- **사업내용 : 염생식물 등의 군락지 조성** (친수시설 일부(공사비 30% 이내) 설치 가능)

* 식생(염생식물, 잘피 등) 군락지를 전체 사업면적의 80%이상 면적으로 조성(예 : 5km² 조성시 식생면적 4km²이상 확보)

- **사업추진 체계**



* (시행방법) 2021년도 해양수산사업 시행지침(갯벌생태계 복원사업) 참조

2. 다양한 블루카본 복원사업

다 수산자원 복원 사업

바다숲 바다목장 조성, 해중림 조성, 거머리말(잘피) 이식 사업 등

바다숲, 해중림 조성

인공어초 조성 사례



- 기후변화에 따른 수온상승과 해양환경 오염확대 대응(바다사막화)
- 갯녹음 예방, 바다숲조성, 인공어초 설치 등 수산자원 보호 기반
- 주요 내용
 - 연안 바다목장 조성을 통한 어장환경 복원
 - 수중 해조류 식생지 복원 및 갯녹음 확산 방지
 - 수산자원 조성과 해양레저 활성화 목표

해초류 자생 군락지 조성



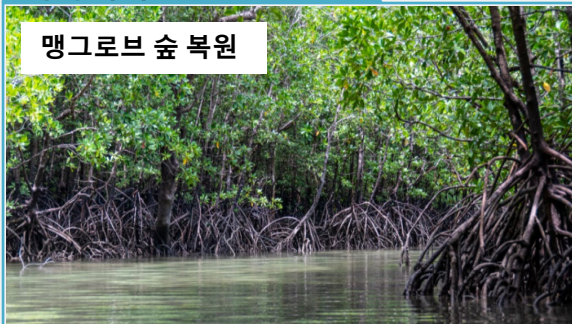
- 잘피, 감태, 모자반, 다시마 등 해조류 자생지 확대(이식)
- 대규모 탄소저장 효과(블루카본), 잘피 1km²당 83,000톤 탄소저장
- 주요 목적
 - 수산자원 복원 및 확대
 - 해양탄소 흡수력 강화(탄소중립 2050)
 - 육상유입 오염물질 흡수/제거 및 환경재해 감소

3. 기존의 해양식생 조성사업

가 연안정비(연안침식 저감) 사업 연계

연안침식 저감을 위한 염습지 확대 추진

국외 사례



- 일반나무보다 산소를 5배 더 생산
- 열대 해양생물에 중요한 보금자리 역할
- 해안선 침식을 막아주는 천연방파제 역할(재해 예방)
- 매립과 준설, 땔감이용을 위한 벌목/파괴 진행 중
 - 동남아시아를 중심으로 맹그로브 복원을 위한 ODA 사업 추진
 - 국제 맹그로브 생태계 보존의 날(매년 7월 26일) 지정, 유네스코

악영향 사례(갯끈풀 도입)



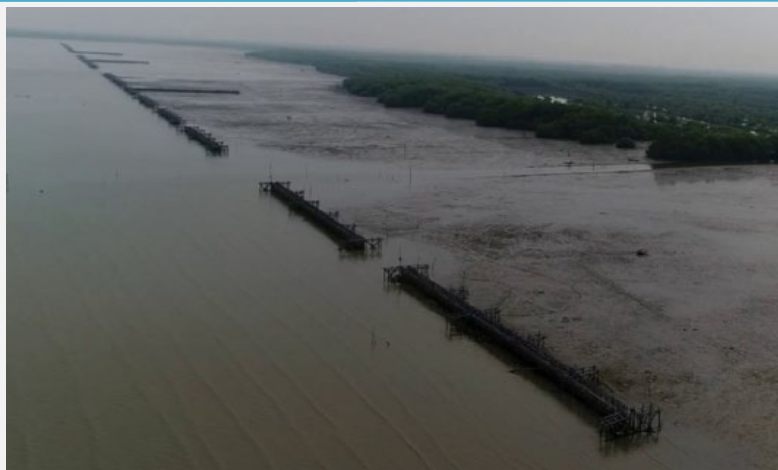
- 세계자연보전연맹이 지정한 '가장 악성의 침략적 외래종 100선'
- 중국/미국에 연안습지 복원 및 연안침식 방지 목적, 70년대 식재
- 폐해
 - 하구역 전체생태계의 균형 파괴
 - 갯벌표면에 서식하는 미세조류 및 갯벌생물 생육공간을 빼앗음
 - 기존 자생 염생식물 군락 파괴 및 급속한 군락지 확대

3. 기존의 해양식생 조성사업

가 연안정비(연안침식 저감) 사업 연계

연안침식 저감을 위한 염습지 확대 추진

국외 사례(인도네시아)



• 투수성 퇴적유도 목책설치

• 기대효과

– 파랑저감효과 → 연안침식 및 재해방지 역할

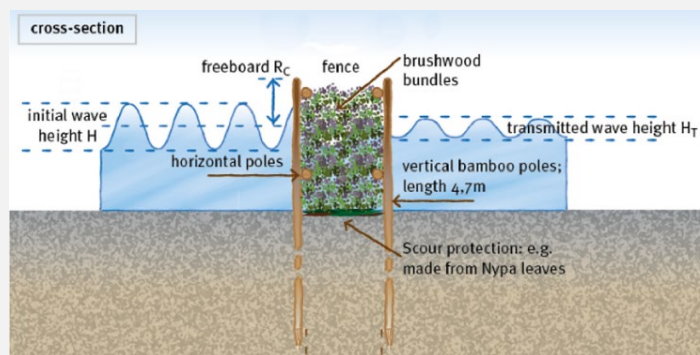
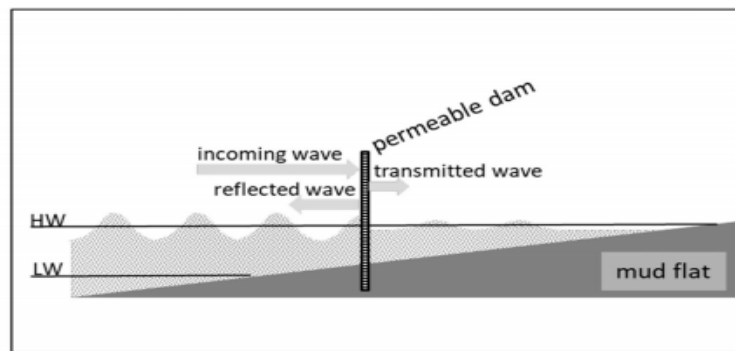
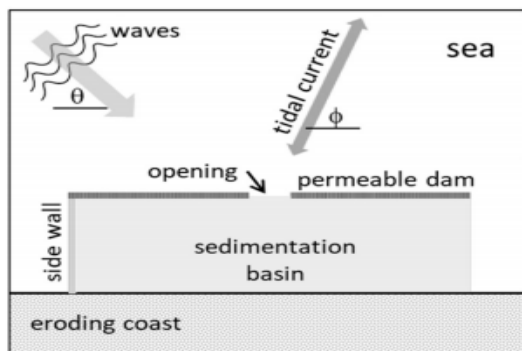
– 퇴적지에 식생안착 → 염습지화 통한 새로운 식생지 조성

3. 기존의 해양식생 조성사업

가 연안정비(연안침식 저감) 사업 연계

투수성 목책 설치 효과

국외 사례



4. 갯벌조림사업 추진전략

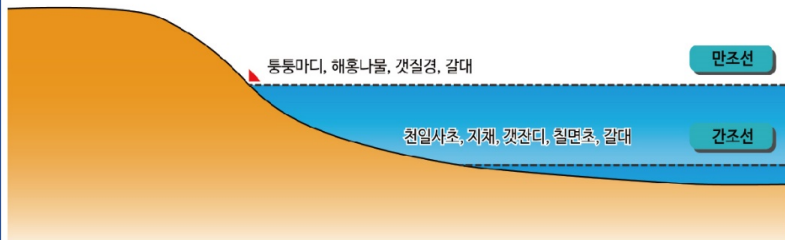
가 추진전략

갯벌조림지 조성 계획 수립

- 갯벌표고 및 참조생태계 조사
- 내륙 염습지 식생복원을 통한 서식공간 확대(재배지 조성)
 - 물골정비 및 해수유통구 확대
- 기존 식생 조성지 연계, 갯벌 일부에 순차적 이식
 - 적절한 수위확보를 위한 계획 필요(우수배제, 해수유입 등)
- 염생식물을 경관 향상과 지역주민의 소득원으로 활용

염생식물 군락지 조성 계획

- 현재 자생하고 있는 염생식물을 이식 및 보식 실시
- 수위에 따른 염생식물을 도입하도록 함



염생식물 군락지 조성 예시



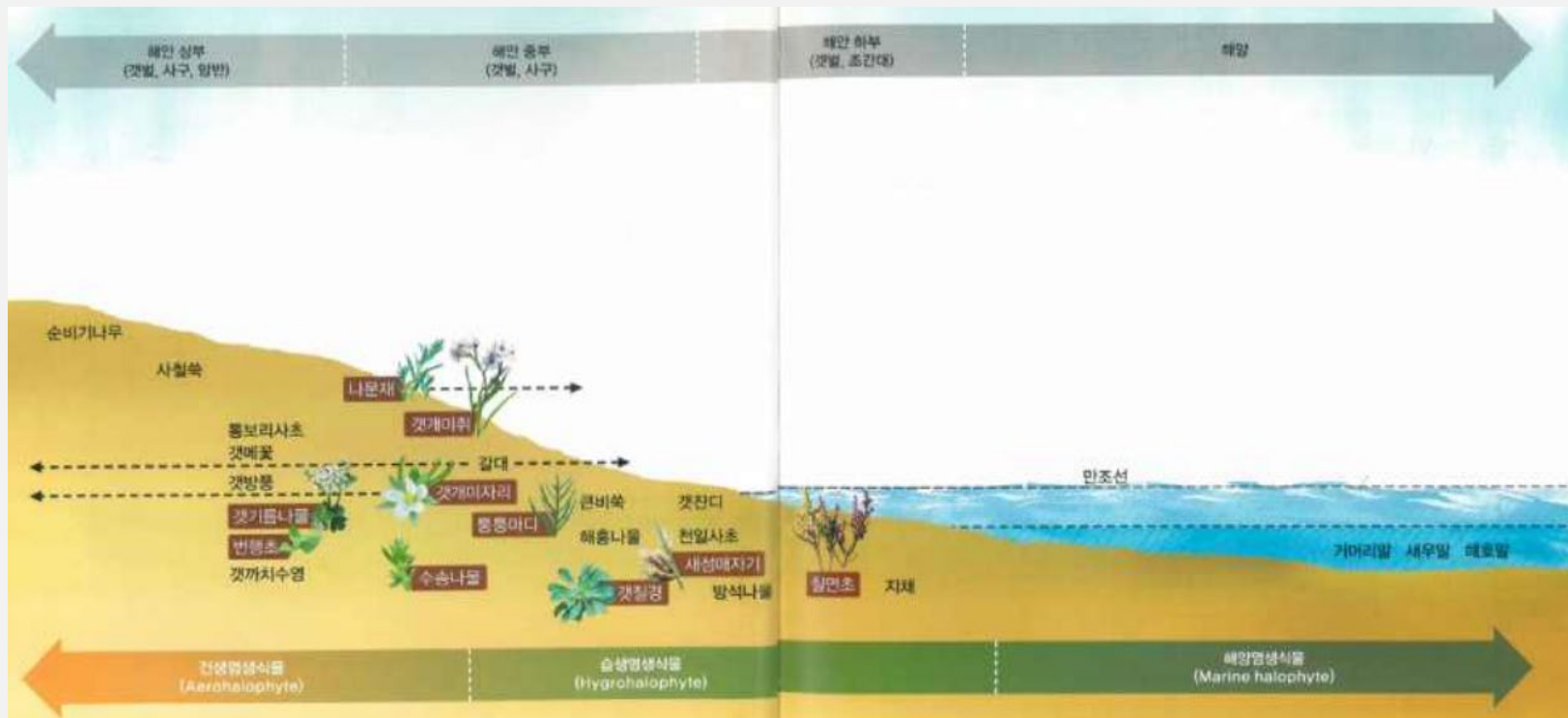
염생식물 군락지 조성 계획



4. 갯벌조림사업 추진전략

가 추진전략

갯벌조림지 조성 계획 수립



4. 갯벌조림사업 추진전략

나

단계별 추진계획

갯벌조림지 조성 계획 수립

• [1단계] 적지 선정 조사

- 참조생태계 존재 여부
- 갯벌지형 조사
- 내륙생태계와 연결 여부
- 어업보상 등 권리관계 여부

• [2단계] 염습지 조성조건 분석

- 식생가능 염생식물 조건분석
- 염수노출시간, 고도, 수온, 필요한 토공깊이, 염분농도 등

• [3단계] 갯벌조림지 조성 실시

- 종자 및 종묘 확보(참조생태계)
- 갯벌퇴적, 종자착저 유도목책 설치
- 담수 공급원 조성
- 갯벌일부에 단계적 이식

• [4단계] 염생식물 군락지 확대

- 퇴적물 포집 목적을 점차적으로 전진 배치, 군락지 확대 유도
- 경관개선, 지역경제활성화 연계

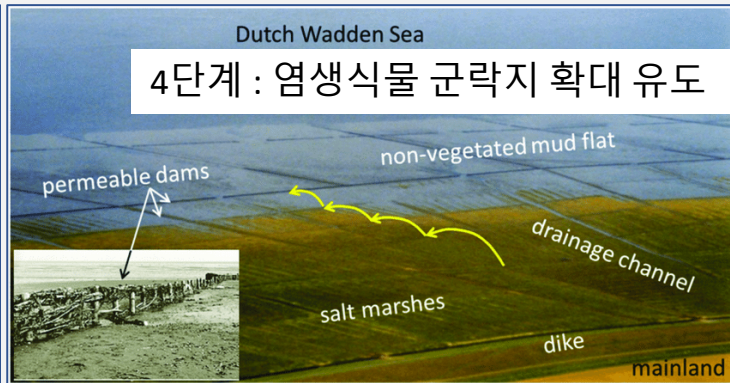
1단계 : 적지 선정 조사



2단계 : 염습지 조성조건 분석



3단계 : 갯벌조림지 조성



4단계 : 염생식물 군락지 확대 유도

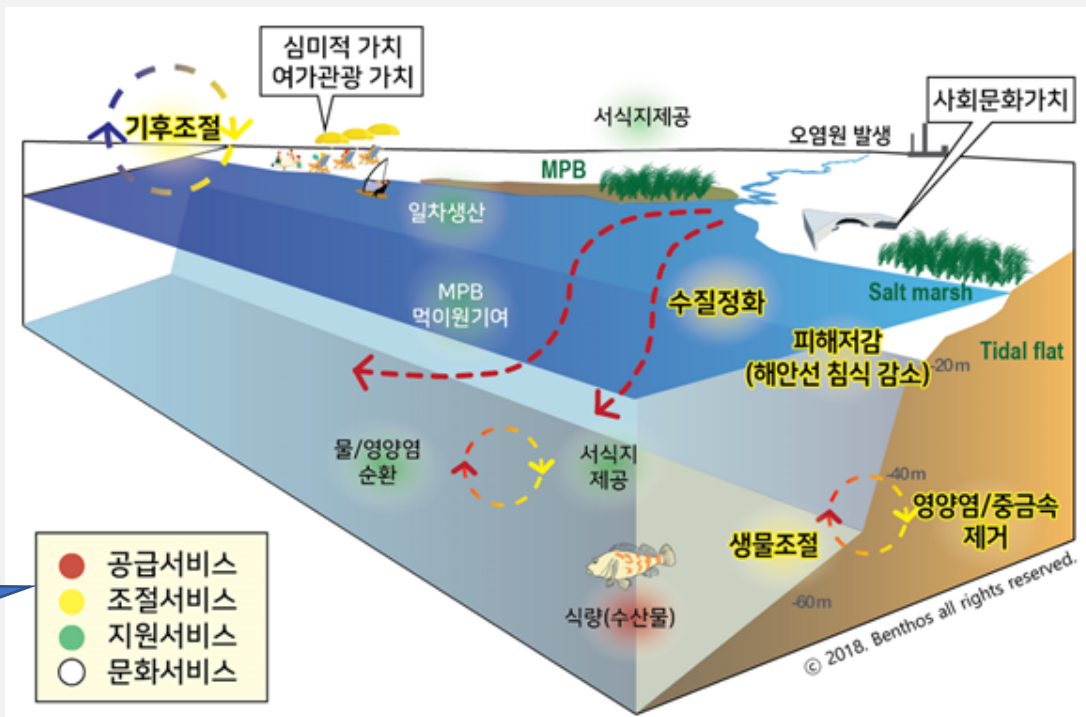
4. 갯벌조립사업 추진전략

다 사업효과

탄소중립 효과 증대(블루카본)

- 탄소중립 + 생태관광 활성화
- 갯벌의 탄소흡수력 확대
 - 염생식물 군락 복원시, 이전 대비 70% 이상 향상 (갯벌 198톤/년, 염습지 334톤/년)
- '22년 갯벌식생 복원사업 신규지정
 - 전남 신안군 북부권역
 - 제주 서귀포시 성산읍
 - 충남 태안군 근소만
 - 충남 서산시 가로림만
 - 개소당 4년간 150억원 예산투입

서두르면 안된다 !!!



4. 갯벌조립사업 추진전략

라

대상지 사업 여건 - 대규모 연안정비사업(연안침식방지) 기 시행됨



4. 갯벌조림사업 추진전략

라 대상지 사업 여건

서천 송림갯벌



4. 갯벌조립사업 추진전략

라 대상지 사업 여건

외국의 사례 - 독일식 라 농



내부채움재가 있어야
역할을 할 수 있다!!!



4. 갯벌조림사업 추진전략

I
II
III
IV
V
VI

라

대상지 사업 여건



4. 갯벌조림사업 추진전략

마

중장기 추진계획

서천 송림갯벌



- 본 시범사업은 5년간 3단계까지 시행
- [1단계] 사업지 적합성 조사
 - 참조생태계 존재 유무
 - 갯벌지형, 퇴적물입도 조사
 - 담수공급원(지하수 등) 연결 유무
- [2단계] 염습지 조성 기본계획 수립
 - 식생가능 염생식물 조건분석
 - 염수노출시간, 고도, 수온, 필요한 토공깊이, 염분농도 등
 - 퇴적유도 목적 활용계획 수립
- [3단계] 갯벌조림지 시범 조성
 - 종자 및 종묘 확보(참조생태계)
 - 갯벌퇴적·종자착저 유도목적 설치
 - 담수 공급원 조성 방안 마련
 - 갯벌일부에 단계적 이식
- [4단계] 염생식물 군락지 확대
 - 퇴적물 포집 목적을 점차적으로 전진 배치, 군락지 확대 유도
 - 경관개선, 지역경제활성화 연계

5. 반려해변* 사업

가 반려해변 사업 개요

추진배경

- 정부 주도의 해양쓰레기 수거정책의 한계를 극복할 대안으로서 **민간이 주도적으로** 해변을 입양·관리하는 '해양쓰레기 관리생태계' 조성 필요
- ①시민 인식 제고, ②해변정화, ③참가자가 기록한 해양쓰레기의 종류·수량 데이터를 정책수립을 위한 기초 자료로 활용

시행 방안

- (운영현황) 2021년 12월 현재 제주, 경남, 충남, 인천 등 4개 광역지자체의 일부 해변을 23개 기업, 단체들이 입양하여 관리
- (운영체계) 지역 코디네이터(NGO)를 선정하고, 코디네이터와 광역 지자체를 매칭시킨 광역단위 운영체계를 2023년까지 전국으로 확대
- **(인센티브) 입간판 설치, 우수 지자체·기업 표창 및 홍보 등**
- (홍보) 대국민 인식 확산을 위해 반려해변 kick-off 행사를 기점으로 온-오프라인 홍보매체**를 통해 반려해변을 지속적인 홍보

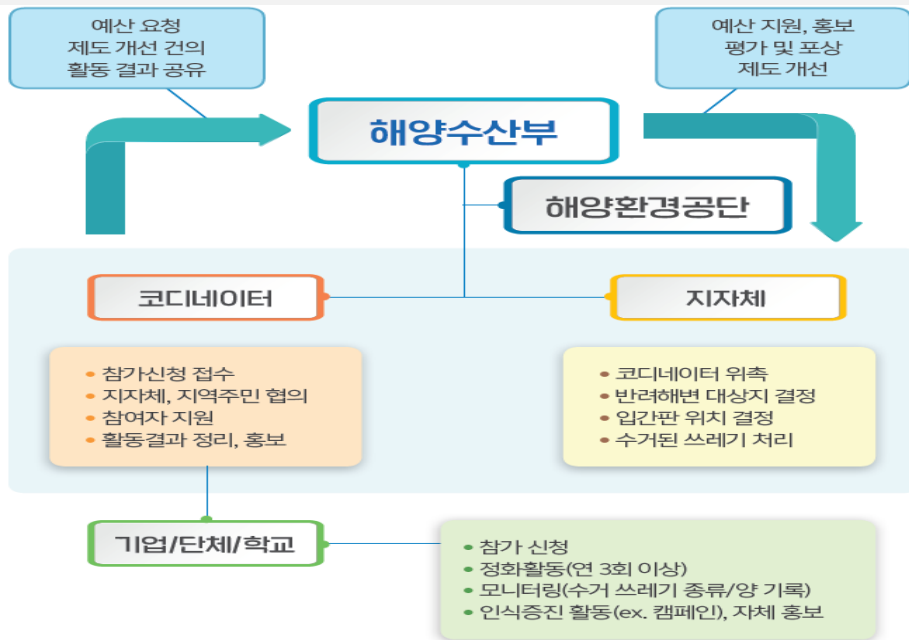
- ▶ 참여자격 : 해양환경 보호에 관심있는 기업·학교·단체 등 누구나 참여 가능
- ▶ 참여조건 : 2년간 해변관리, 연 3회 이상 정화활동, 연 1회 이상 해양환경보호 인식증진활동
- ▶ 참여혜택 : 반려해변 홍보 입간판, 포상, 참여자 활동 홍보(온-오프라인) 등

5. 반려 해변* 사업

* 특정 해변을 기업·단체·학교 등이 맡아 자신의 반려동물처럼 아끼고 돌보는 **해변입양** 프로그램으로서 1986년 미국 텍사스(Texas)주에서 처음 시작되어 미국 전역으로 확대

가 반려해변 사업 개요

추진체계



기업의 사회공헌활동 사례 (공무원연금공단, 제주)



6. 민간기업 사회공헌 사업 참여 홍보

가 주요 기업의 탄소중립 프로그램 참여 지원

한국토요타자동차 사회공헌활동(탄소중립)



한국토요타자동차 사회공헌활동

토요타자동차는 미래 모빌리티 사회를 위한 끊임없는 혁신과 지구환경을 위한 지속적인 노력을 기울이고 있으며, 한국에서도 신뢰받고 함께 성장하는 '좋은 기업시민'이 되기 위해 다양한 활동을 이어오고 있습니다.



토요타자동차의 2050년 탄소중립을 향한 도전

토요타자동차는 '친환경 차의 공급을 통해 환경에 공헌한다'는 목표로, 안전하고 지속가능한 모빌리티 기술을 고객에게 전달하여 행복의 양산에 일해 왔습니다.

20년 이상에 걸친 하이브리드(HEV) 기술력을 바탕으로 플러그인 하이브리드(PHEV), 연료전지차(FCEV), 전기차(BEV) 등 전동화 라인업을 확충하며 지속적으로 이산화탄소 배출을 줄이기 위한 노력을 기울여 왔습니다.

세상에 공헌하고 깨끗한 미래를 만드는 것은 토요타자동차의 DNA입니다. 토요타자동차는 2050년 혹은 그 이전까지 탄소중립 100%를 실현하여 더 밝고 행복한 미래를 만드는 데 기여하고자 합니다.



사업효과 탄소감축량 산정
ESG경영 성과 지원

갯벌조림 시범사업



반려 해변 (해양정화활동)



감사합니다

