

## 자연기반 탄소흡수원 현황 및 확보

윤상린 KICT 환경연구본부 수석연구원

### 들어가며

기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC) 5차 보고서에 따르면 기후변화에 따른 기온과 해수면 상승으로 생명과 재산 피해, 식량과 물 부족, 공공서비스 기능 상실, 생물 다양성 및 자연환경 훼손 등 주요 4대 위협이 증가할 것으로 전망하였다. 이에 대하여 각 국가는 온실가스 배출 규제를 강화하였다. 세계 7위의 온실가스 배출국가인 대한민국은 수정된 '2030 국가 온실가스 감축 목표(NDC, Nationally Determined Contribution, 2021)'를 발표하였고 산업계를 포함한 사회 전반적으로 탄소 감축을 위한 노력이 요구되는 시점이 도래하였다(Takahiko H. et al., 2014).

전 세계적으로 이산화탄소 증가에 따른 기후변화에 대비하기 위해서 탄소저감 및 중립을 위한 많은 정책적·기술적 노력이 진행되고 있다. 2016년 파리협약에서는 120여 개 국가가 2050년까지 이산화탄소 배출량을 줄이고, 배출한 이산화탄소를 흡수해 배출량을 제로로하는 탄소중립 목표를 공유하고 이를 발효했다. 우리나라에서도 '2050 탄소중립 시나리오'를 발표했다. 탄소중립을 실현하기 위해서는, 온실가스의 배출량을 줄이는 것이 일차적으로 중요하겠지만, 그것만큼 중요한 것이 이미 배출된 온실가스를 흡수해서 탄소배출을 상쇄하는 데 있다. 이에 자연기반 탄소흡수원이 중요한 역할을 한다.

### 자연기반 탄소흡수원

탄소는 자연상태에서 저장환경에 따라 브라운카본(화석연료 기원의 온실가스), 블랙카본(불완전 연소에 의한 그을음), 그린카본(육상식물의 광합성 작용으로 저장되는 탄소), 블루카본(해양 및 연안의 식물에 의해서 격리 및 저장되는 탄소)으로 분류되고 있다. 여기서 그린카본(Green carbon)과 블루카본(Blue carbon)이 대표적인 탄소흡수원의 의미를 갖는다.

육상의 산림에서 흡수하는 탄소인 그린카본은 식물의 생체량이나 삼림, 열대 및 아열대 지역의 대규모 경작지(플랜테이션), 농경지, 목축지 등의 토양에 저장된 육상의 탄소를 의미한다. 산림환경은 지구 전체 광합성량의 약 75%를 차지하고 육상생태계에서 고정하는 탄소량의 80%와 토양에서 고정하는 탄소량의 40%가 산림생태계에서 고정되고 있으며 대기와의 탄소 교환량이 매우 크고 기후변화 및 지구 탄소순환에 민감하게 작용한다(윤영한 등, 2022).

연안 또는 연안 습지에 분포하는 식물과 퇴적물을 포함하는 생태계가 격리 및 저장하고 있는 탄소를 블루카본이라고 한다. 연안지역은 강이나 호수, 바다를 따라 잇달아 있는 육지로 우리나라의 대표적인 블루카본 흡수원으로는 갯벌이 이에 속한다. 연안습지의 식물과 퇴적물에는 어패류, 잘피(seagrass), 염생식물 등 바닷가에 서식하는 해양생물과 맹그로브숲, 염습지와 잘피림 등이 포함된다. 이러한 요소들은 모두 지속적으로 대기 중 이산화탄소를 흡수하여 저장하는 역할을 한다. UN의 '블루카본-건강한 해양의 탄소 포집 역할' 보고서에 따르면 연안 지역은 탄소 흡수 속도가 육상 생태계보다 최대 50배 이상 빠르고 수천 년 동안 탄소를 저장할 수 있어 지구온난화가 심각한 문제로 떠오른 현재, 크게 주목받고 있다(UN, 2009).

### 국내 탄소흡수원의 여건과 전망

그린카본의 대부분은 산림환경에 의해 탄소흡수가 이루어진다. 국내 산림의 이산화탄소 순흡수량은 약 4,050만 톤('20년)으로 국가 배출량(656백만 톤)의 6.2%가 상쇄되는 것으로 조사되고 있다. 그러나 2008년 이후부터는 감소 추세의 경향을 나타내고 있다(그림 1). 이는 31~50년생 숲이 전체산림의 2/3를 차지하는 불균형한 나이 분포와 산불, 산사태, 병충해 등 산림재해가 대형화·빈번화되고 있어

탄소흡수량은 감소하고 있다.

우리나라의 대표적인 블루카본 흡수원은 연안 지역의 갯벌이 대표적이다. 우리나라 갯벌의 총 면적은 국토 대비 2.5%를 차지하며, 그 넓이가 무려 2,482 km<sup>2</sup>에 달한다. 우리나라의 갯벌은 약 1,300만 톤의 탄소를 저장하고 있으며, 연간 최소 26만 톤에서 최대 49만 톤의 탄소를 흡수하는 것으로 보고되고 있다(Jong Seong Khim et al., 2021). 이는 자동차 20만 대가 내뿜는 양에 해당하며 최대치 기준으로 30년 된 소나무 약 7,340만 그루가 한 해 동안 흡수하는 이산화탄소와 비슷한 양으로

보고되고 있다. 그러나 갯벌이 간척 사업, 개발 등의 이유로 점점 소실되거나 오염되고 있으며 2018년에 조사한 갯벌 면적(2,482 km<sup>2</sup>)은 1987년에 비해 약 20% 정도 줄어들고 있다(그림 2).

**육상/연안 연계형 탄소흡수원 확보**

습지는 지역적으로 육상 및 연안 지역에 존재하는 탄소흡수원으로 지구 지표면의 약 6%를 차지하고 있다. 습지는 밀물 때 잠기고 썰물 때 드러나는 연안습지(갯벌 포함)와 하천,

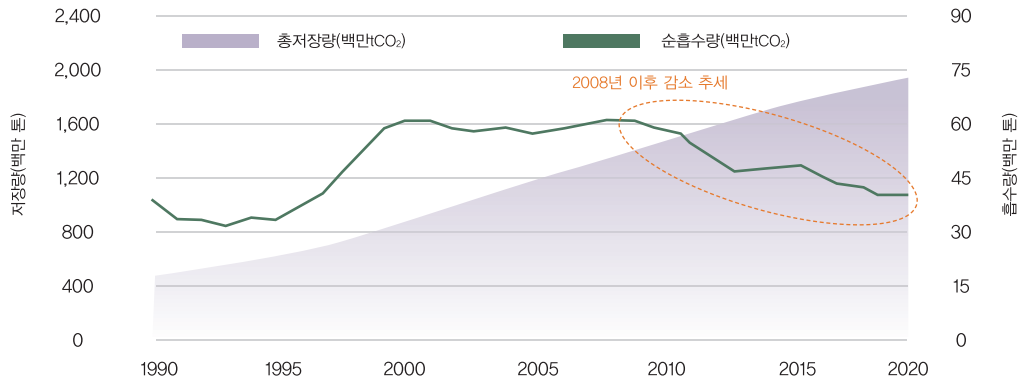


그림 1 국내 산림의 이산화탄소 저장량과 흡수량(산림청, 2023)

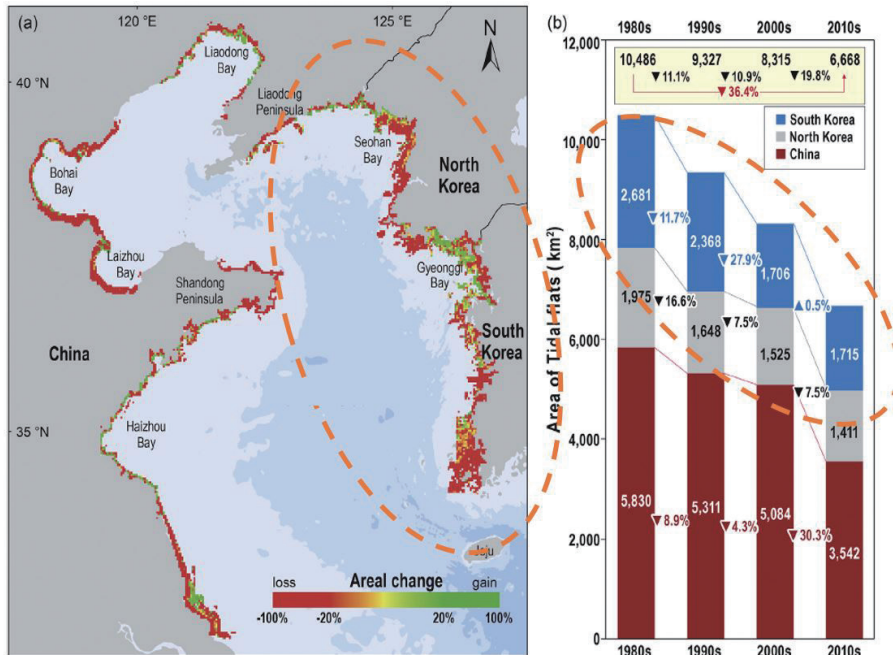


그림 2 한국의 연안지역 감소 현황(Jong Seong Khim et al., 2021)



호수, 산지 등에 발달한 내륙습지 그리고 인공적으로 만든 인공습지로 분류할 수 있다.


습지 환경은 수초류, 어류, 조류, 육상동물 등 다양한 생명체들이 생태계를 이루고 서식 환경을 제공해 생태계적 가치를 가지고 있다. 그리고 다양한 미생물들로 탄소흡수를 위한 식물의 식생에 큰 영향을 미친다.

일반적으로 식물이 생명을 다하면 육상에서는 미생물에 의해 분해돼 다시 이용 가능한 물질순환으로 이어지지만, 습지에서는 분해가 잘되지 않아 퇴적물(이탄, 泥炭)로 남게 된다. 이탄층에서는 분해속도가 늦어 다량의 탄소를 저장할 수 있어 탄소흡수량은 숲에 비해 약 50배가 뛰어나다고 알려져 있다(이재원, 2021).

습지는 지역/지형학적인 관점에서 볼 때 탄소흡수원으로 매력적이다. 먼저 물과 육지가 만나는 지점에 위치해 다양한 생물종의 서식처가 되고, 육지로부터 퇴적물을 공급받기 좋으며 육지의 홍수 등 재난의 파괴력을 순화함과 동시에 연안 지역의 침식 방지에 효과가 있다. 또한 습지 지역 일대의 관점에서 볼 때 온도와 습도 등 국지적인 기후 조절 기능으로 기후변화 완화효과가 있다.

이런 이점에 있어 습지는 탄소흡수원으로 매력적이다. 또한 육상과 연안의 탄소흡수원을 연결하는 생태축 역할로 기존 탄소흡수원 감소에 대한 완화 효과를 기대할 수 있다.

### 맺음말

탄소중립 실현은 미래세대에게 대한 현재를 살아가는 모든 인류의 과제이다. 이에 우리는 급격하게 파괴되어 가는 탄소흡수원의 생태학적 복원 및 신규 탄소흡수원 확충을 통해 탄소중립 실현의 기반을 만들어 가야 할 것이다. 

### 참고자료

- Takahiko H., Thelma K., Kiyoto T., Nalin S., Baasansuren J., Maya F., and Tiffany T. (2014) 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, IPCC Publishing, Switzerland.
- 윤영한, 윤상린(2022) 하천습지의 탄소흡수원 조사를 위한 산업용 드론 기반의 지형조사 방법론 연구.
- UN(2009) 블루카본-건강한 해양의 탄소 포집 역할.
- 산림청(2023) 제3차 탄소흡수원 증진 종합계획 (2023~2027).
- Jong Seong Khim et al. (2021). The first national scale evaluation of organic carbon stocks and sequestration rates of coastal sediments along the West Sea, South Sea, and East Sea of South Korea, Science of The Total Environment.
- Jongseo Yim. et al. (2018) Analysis of forty years long changes in coastal land use and land cover of the Yellow Sea: The gains or losses in ecosystem services.
- 이재원(2021) 탄소중립 실현, 그리고 습지의 역할과 중요성.