

2D2) 온실기체의 하구언갯벌 배출량과 배출특성 연구

Greenhouse Gas Emissions from Estuarine Tideland and their Characteristics

김 득 수

군산대학교 토목환경공학부 환경공학전공

1. 서 론

주요온실기체의 지구 기후온난화에 대한 기여 수준을 보면 CO₂의 경우 54%, CFCs 21%, CH₄ 12%, O₃ 7%, N₂O 6% 순으로 보고되고 있다(WRI, 1990, IPCC, 1995). 이들 온실기체들은 여러 경로를 통해서 대기로 배출되고 있으며, 배출원별 기여도는 화석연료 연소가 약 60% 정도로 가장 높게 보고되고 있으나, 측정결과와 자료 확보가 수월한 인위적 배출원들 위주로 조사가 활발히 이루어져 왔기 때문인 것으로 사료된다. 인위적 배출원 이외에도 토양, 습지 등 자연발생원들이 산재해 있어 전 지구규모의 수지를 고려할 경우 자연배출량도 인위적 배출량과 거의 같은 수준으로 파악되고 있다. 그러나 자연배출량측정의 어려움과 자료 부족으로 실제 자연배출규모 산정에 심한 불확실성을 내포하고 있다. 이러한 결과는 대기와 해양, 대기와 지표 사이에서 발생하는 탄소와 질소 수지(그림 1과 2 참조) 평가에도 불확실한 결과를 초래하고 있으며, 기후모델의 예측결과에도 불확실도를 증가시키고 있다.

한편 우리나라 갯벌(tidelands) 면적은 약 2,400 km²로 국토면적의 2.4%에 해당된다. 그 중 서해안 지역에 전체 갯벌면적의 약 80%가 분포되어 있으며, 서해안 발전계획과 지형적인 특수성으로 인한 간척 매

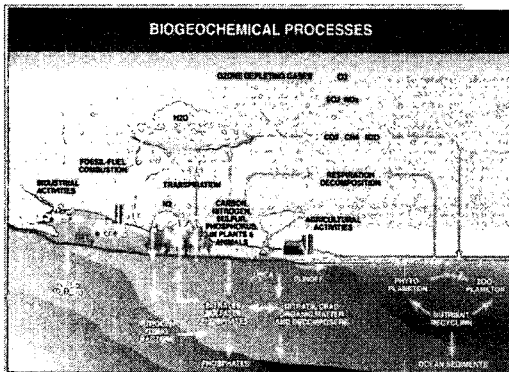


Fig. 1. Biogeochemical process.

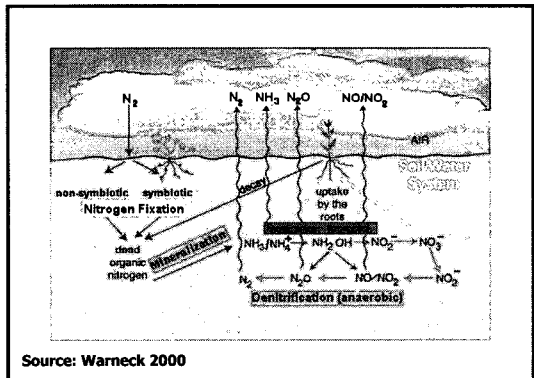


Fig. 2. Biological nitrogen cycle in soil and atmosphere (Warneck, 2000).

립의 결과 최근 10년간 약 30% 정도 갯벌면적이 상실되었을 것으로 추정되어(인천시, 2000) 국가 차원의 자연환경 변화와 그로 인한 환경피해가 우려되고 있다. 갯벌이 차지하는 면적은 비록 전국토의 면적 대비 약 2% 정도이긴 하지만, 환경시스템의 한 축으로서 내륙으로부터 바다로 유입되는 수많은 오염물질들을 자연정화 지켜주는 정화 기능을 갖고 있다. 수계를 타고 갯벌환경으로 유입되는 유기오염물과 함께 그림 1에서처럼 대기를 통한 건/습성침적에 의해 갯벌과 해양환경으로 유입되는 SO₂, NO_x, NH₃ 등의 오염물은 생·지화학과정을 거쳐 갯벌환경에서 대기로의 N₂O, CH₄ 등의 net flux에 영향을 줄 수 있다. 이번 연구에서는 금강하구지역의 갯벌에서 온실기체 주요 온실기체의 지표배출량을 조사하였다. 이러한 자료는 국내에서는 극히 드물게 수행되는 것으로 국가온실기체배출량에 갯벌의 기여도와 역할을 이해하는 데 기초 자료로서 활용될 수 있다.

2. 연구 방법

갯벌환경의 주요 온실기체 배출인자를 도출을 위하여 군산시 금강하구언 인근 갯벌에서 2006년 2월 중 15일간 연속으로 썰물 시에 측정이 가능한 지점을 택하여 플릭스측정 챔버를 이용해 CO₂, CH₄, N₂O의 배출량이 조사되었다. 측정 시 갯벌 일정 부피의 갯벌 흩도 채취하였으며, 온실기체 배출량과의 상호관련성 연구를 위하여 pH, 온도 및 토양 내 C, N, 주요 무기물질의 화학성분도 함께 분석될 것이다. 배출량에 영향을 미칠 수 있는 배출인자(토양이나 물의 pH, 온도, C, N)들에 대한 연구를 측정

을 통한 현장조사와 실험실에서 수행하게 될 주요 물리 화학인자의 조절시험을 병행하여 수행할 계획이며, 얻어진 결과를 이용하여 서해안갯벌의 온실기체 배출량이 추정될 것이다. 그림 3 형태의 폐쇄형 플릭스 챔버가 사용되었고 온실기체 분석에는 Varian 3800GC-ECD/FID를 사용하였다. 플릭스측정 및 분석방법은 선행연구(Kim et al., 2002)에 상세히 기술되었다.

3. 결과 및 논의

그림 4는 예비측정을 통한 결과로 비교를 위해 지역의 논과 갯벌에서 측정된 N₂O 일평균 배출량과 일별변화량을 도시한 것이다. 갯벌의 평균배출은 8.8±27.5ngN/m²/s로 국가규모배출에 기여하는 수준이었다. 그러나 배출범위는 -52.8~92.0으로 편차가 크게 나타났다. 주요 온실기체배출 결과는 국내배출에 대한 갯벌의 기여도와 지역환경 보존이 지구환경에 미치는 영향을 정량화 하는 데 기여하게 될 것이다. 또한, 갯벌의 매립으로 인해 대기중의 온실기체수지(budget)와 갯벌과 대기환경에서의 기체교환(gas exchange)에 미치는 영향을 파악하고, 갯벌의 또 다른 환경적 중요성을 이해하기 위한 중요한 시도가 될 것이다.

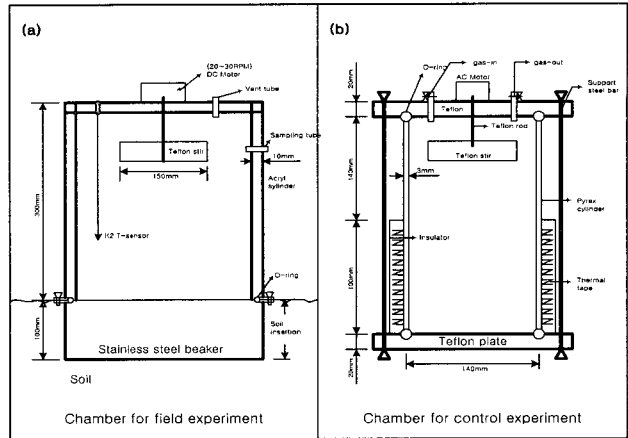


Fig. 3. Schematics of surface flux chamber for field measurement and control experiment.

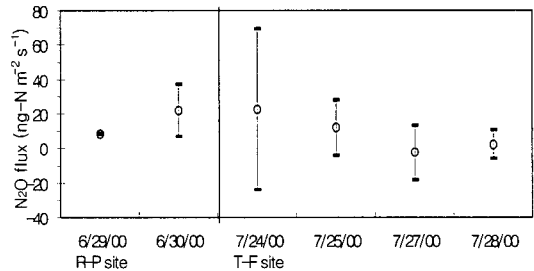


Fig. 4 N₂O flux from rice paddy field and tideland.

사 사

이 논문은 2005년도 정부재원으로 한국학술진흥재단 (KRF-2005-015-C00519)의 지원을 받아 연구되었으며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change): Climate Change 1994, Radiative Forcing of Climate Change, pp 85-87. Cambridge University Press, New York (1995).
- Kim, D.-S. et al. (2002) Surface flux measurements of CO₂ and N₂O from dried rice paddy in Japan during a fallow winter season. J. Air & Waste Manage. Assoc. Vol. 52, 416-422.
- WRI (1990) The Greenhouse Trap.
- 인천광역시 (2000) 갯벌자연생태정보시스템, <http://www.wetland.or.kr/>