

보도시점 2024. 3. 27.(수) 12:00 (목요일 조간) 배포 2024. 3. 26.(화)

자생미생물로 선박에서 배출된 이산화탄소를 저감한다

- 국립생물자원관, 선박 건조 기업 삼우티이에스와 업무협약 체결

환경부 소속 국립생물자원관(관장 서민환)은 선박 건조 기업 삼우티이에스(주)(대표 안건표)와 3월 28일 이 기업 본사(부산 사하구 소재)에서 국내 생물자원을 활용해 선박에서 배출되는 이산화탄소를 알코올로 전환하는 기술 개발 업무협약을 체결한다고 밝혔다.

이번 업무협약은 국립생물자원관이 지난해에 발견한 자생미생물 ‘스포로무사 스페로이데스*(*Sporomusa sphaeroides*)’를 활용해 이산화탄소를 알코올로 만드는 생물학적 탄소 전환 기술을 실현하기 위해 마련됐다.

* 미국 란자테크(LanzaTech)에서 활용중인 클로스트리디움 오토에타노게눔(*Clostridium autoethanogenum*)보다 이산화탄소 분해 능력이 두 배 이상 높은 자생미생물

이 자생미생물은 액화시킨 이산화탄소를 탄소원*으로 삼아 분해한 뒤에 아세트산을 만들고 이를 환원하여 알코올로 전환한다.

* 미생물의 대사과정에서 만들어지는 다양한 유기분자의 골격형성에 필요한 성분

양 기관의 연구진은 선박의 엔진, 정화조 등에서 배출되는 기체 상태의 이산화탄소를 포집해 스포로무사 스페로이데스의 배양 시설에 주입하고 알코올로 전환하는 실증실험을 올해 안으로 진행할 계획이다.

이를 위해 삼우티이에스는 부산시 사하구에 이산화탄소 전환 시험시설을 제공한다. 아울러 △생물학적 탄소 전환 기술을 활용한 이산화탄소 자원화 방안 연구, △기술 구현과 검증을 위한 시험 규모의 공정 설비 구축·운영, △선박 분야 탄소 전환 기술 개발 및 사업화 등을 위해 상호 협력하기로 했다.

한편 국제해사기구(IMO)는 2023년부터 국제에너지효율증서(IEEC) 발급 기준을 충족하지 못한 선박에 에너지 절감 장치 설치를 강제하고 있다.

우리나라 해운업계의 온실가스 배출량*은 2022년 기준 2,873만 톤으로 10년 전(2012년)에 비해 약 15% 늘었다.

* 출처 : 국제해운 탄소중립을 위한 한미일 녹색해운항로 구축 보고서(기후솔루션, 2024)

이에 업계는 선박에서 배출되는 온실가스 배출량 중 대부분을 차지하고 있는 이산화탄소를 줄이기 위해 다각적으로 노력하고 있다. 그러나 이산화탄소 포집 기술 개발 속도에 비해 포집된 이산화탄소를 활용할 수 있는 기술 연구는 더딘 상황이다.

서민환 국립생물자원관장은 “국제사회가 요구하는 탄소중립을 달성하기 위해 생물학적 탄소 전환 기술의 핵심이 되는 국내 자생미생물의 확보와 친환경 기술 발굴에 집중할 계획”이라며, “앞으로도 국가 온실가스 감축목표 달성과 녹색 신산업 육성에 기여하기 위한 민관 협력을 강화하겠다”라고 밝혔다.

- 붙임 1. 업무협약서.
2. ‘스포로무사 스페로이데스’ 미생물 정보.
3. 전문용어 설명. 끝.

담당 부서	국립생물자원관 생물소재분석과	책임자	과 장	이경진 (032-590-7231)
		담당자	연구관	허문석 (032-590-7435)
		담당자	연구사	윤혁준 (032-590-7107)



탄소중립 연구 업무협력 구축을 위한
업무협력 협약서

국립생물자원관(이하 “자원관”이라 한다)과 삼우티이에스 주식회사(이하 “삼우”라 한다)는 상호 협력을 통한 탄소중립 연구 추진과 양 기관의 발전을 위하여 다음과 같이 협약을 체결한다.

제1조 【목적】

본 협약은 “자원관”과 “삼우” 간의 상호 협력 기반을 구축하고 협력연구를 활성화함으로써 양 기관의 발전과 탄소중립 달성에 기여함을 목적으로 한다.

제2조 【협력분야】

- ① 양 기관은 제1조에서 정한 목적을 달성하기 위해 법령 등이 허용하는 범위 안에서 다음과 같이 상호 협력한다.
 - 가. 생물학적 탄소 전환 기술을 활용한 이산화탄소 자원화 방안 연구
 - 나. 기술 구현과 검증을 위한 파일럿 규모의 공정 설비 구축·운영
 - 다. 선박 분야 탄소 전환 기술 개발 및 사업화를 위한 상호협력
- ② 본 협약서에 명시되지 않은 사항에 관해서는 상호간의 협의에 의하여 진행한다.

제3조 【협약업무의 이행】

- ① 양 기관은 상호 전문적인 지식과 경험을 바탕으로 제2조에서 정한 협약 업무를 성실하게 이행하여야 하며, 필요한 경우에는 부속협약서를 체결할 수 있다.
- ② 부속협약서의 세부 내용은 상호 협의에 따라 정하고 이행해야 하며, 필요한 경우 개별협약 혹은 기술이전 계약형태를 통해 구체화하여 진행한다.

제4조 【비밀유지】

- ① 양 기관은 상호 협력연구 및 교류를 통해 지득한 제반 기밀사항에 대하여 상호 동의 없이 제3자에게 제공하거나 공개하지 않는다.
- ② 양 기관의 비밀유지의무는 본 협약서의 효력이 종료된 경우에도 유지된다.

제5조 【협약서의 효력】

- ① 본 협약서의 효력은 체결일로부터 1년 동안 유효하다.
- ② 본 협약서는 유효기간 만료 1개월 전까지 어느 일방으로부터 협약의 종료에 대한 서면 통보가 없을 경우 1년 간 연장되는 것으로 한다.

제6조 【법적 구속력】

- ① 본 협약서의 내용은 제4조(비밀유지)를 제외하고 쌍방 간에 어떠한 법적인 구속력도 가지지 않는다.
- ② 제4조(비밀유지) 이외의 쌍방 간 구체적인 권리 및 의무를 규정할 필요가 있을 경우는 별도의 정식계약을 체결하여 정한다.

제7조 【분쟁해결】

본 협약의 해석, 이행 및 기타 문제와 관련하여 상호간 분쟁이 발생한 경우, 상호간 합의에 의하여 상호 원만히 처리하기 위해 노력한다.

이 협약의 증명을 위해 본 협약서를 2부 작성, 양 기관의 서명 후 각 1부씩 보관한다.

2024년 3월 28일

국립생물자원관

인천광역시 서구
환경로 42

관장 서민환

삼우티이에스(주)

부산광역시 사하구
감천항로 405번길 101

대표이사 안건표

□ 스포로무사 스페로이데스(*Sporomusa sphaeroides*)

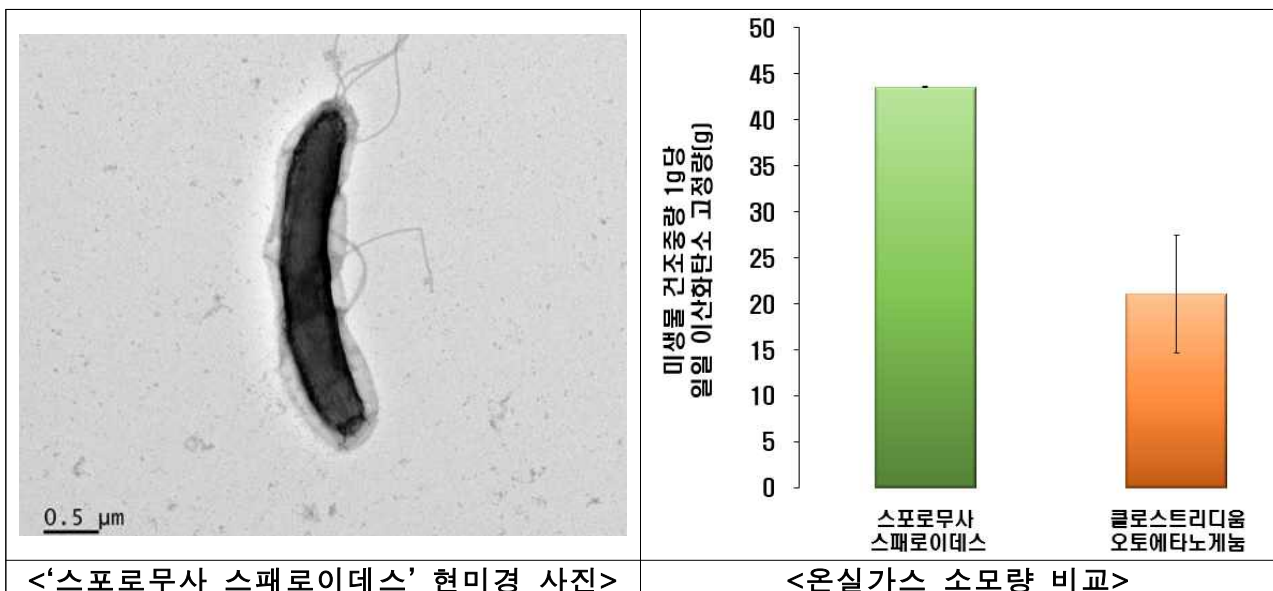
※ 참고자료 : 보도자료(온실가스 분해 능력 뛰어난 미생물 발견, 2023. 7. 26.)

○ 국립생물자원관, 한국과학기술원 조병관 교수 및 군산대 이효정 교수 연구진은 공동연구를 통해 이산화탄소를 분해해 알코올로 전환하는 자생 아세트젠* 미생물(스포로무사 스페로이데스)을 2023년에 발견

* 산소가 없는 조건(혐기조건)에서 생존하는 미생물로, 이산화탄소나 일산화탄소와 같은 씨1(C1) 가스를 아세트산(신맛이 나는 무색의 액체로 빙초산이라고도 부름)으로 전환하는 미생물

○ 연구진의 실험 결과, 이 미생물은 미국 민간기업 란자테크에서 활용 중인 클로스트리디움 오토에타노게눔(*Clostridium autoethanogenum*)보다 이산화탄소 분해 능력이 약 2배 이상 높은 것으로 확인

○ 스포로무사 스페로이데스 미생물은 이산화탄소의 분해 과정에서 알코올을 생산하는데, 향후 온실가스 감축·전환 기술에 활용한다면 온실가스 배출량이 많은 다양한 분야의 산업계(선박, 철강, 화학물질 제조업 등)에 도움이 될 것으로 기대



<‘스포로무사 스페로이데스’ 현미경 사진>

<온실가스 소모량 비교>

- 국제해사기구(International Maritime Organization, IMO): 국제해사 기구에 관한 협약(1948)에 따라 설립된 국제연합(United Nations, UN) 산하의 국제기구로, 해상에서의 안전, 선박에 의한 해양오염 방지 등 국제적 문제들을 다루기 위해 설립된 기구
- 국제에너지효율증서(International Energy Efficiency Certificate, IEEC): 선박에너지효율이 기준에 적합할 경우 발급하는 증서로서 400톤 이상의 국제 항해 종사 선박은 국제에너지효율증서를 비치하여야 함
- 아세토젠(acetogens): 산소가 없는 조건(혐기조건)에서 생존하는 미생물로, 이산화탄소나 일산화탄소와 같은 CH_4 가스를 우드-융달 대사회로 (Wood-ljungdahl pathway)*를 통해 아세트산으로 전환할 수 있는 미생물
* 현재까지 자연계에 존재하는 이산화탄소 대사회로 중 가장 에너지효율이 높은 대사회로
- 아세트산: 빙초산으로 불리며, 조미료 및 유기화합물의 제조에 사용
- 온실가스 전환: 탄소가 1개 연결된 이산화탄소와 같은 온실가스를 미생물을 활용해 탄소가 2개 혹은 그 이상 연결된 생화학물질(메탄올, 에탄올 등)로 전환하는 과정
- 스포로무사 스페로이데스(*Sporomusa sphaeroides*): 산소가 없는 조건(혐기조건)에서 생존하는 미생물로, 이산화탄소를 아세트산으로 전환할 수 있고, 또한 메탄, 에탄올 등 알콜로 전환 가능한 미생물
- 클로스트리디움 오토에타노게눔(*Clostridium autoethanogenum*): 이산화탄소, 일산화탄소를 아세트산, 메탄올, 에탄올 등으로 전환할 수 있는 미생물로, 미국 민간기업 란자테크에서 해당 미생물을 활용해 CH_4 가스를 바이오에탄올로 전환하는 공정을 선도함
- 란자테크(LanzaTech): 미국 민간기업 란자테크는 총 272개의 미생물에 대한 유전체 정보 및 합성생물학 기술을 이용해 아세토젠 미생물의 성능을 개량하고, 이를 활용한 에탄올 생산 기술을 상용화함. 중국 인도, 남아프리카, 캘리포니아, 벨기에 등에 상업화 시설 가동 중이며, 란자텍 기술의 세계 점유율이 지속적으로 증가