기술 수준 시제품 단계

KIOST 한국해양과학기술원

일산화탄소를 이용해 수소를 생산해 낼 수 있는 Thermococcus spp. 로부터 분리된 신규한 수소화효소, 이를 암호화하는 유전자 및 그 유전자를 갖는 미생물을 이용하여

수소를 생산하는 방법

I. 기술성 분석

❖ 기술개요

- 본 기술은 **Thermococcus** 속에 속하는 고호열성 신균주로부터 분리한 신규한 수소화효소**(hydrogenase),** 이를 암호화하는 유전자 및 이들을 이용하여 수소를 생산하는 방법에 관한 기술임

❖ 기술의 필요성

- 수소에너지는 중량당 발열량이 석유보다 **3**배 이상 높으면서도, 이산화탄소, **NOx, SOx** 등 환경에 악영향을 미칠 수 있는 물질들을 배출하지 않아, 장차 화석에너지를 대체할 에너지로써 각광받고 있음
- 종래부터 사용된 수소 생산 방법은 다시 화석연료를 사용하여 고온, 고압 조건을 만들어야 하는 문제가 있으며, 일산화탄소를 포함한 혼합가스를 발생시키므로 그러한 가스로부터 일산화탄소를 제거하여야 하는 어려운 문제를 발생
- **따라서, 유기 탄소를 이용하여 수소를 생산할 수 있는 미생물들을 이용하여 수소를 생산하려는 시도가 지속적으로 이루어지고 있음**

❖ 기술적 유용성

- 수소는 산업용기초소재부터 일반연료, 자동차, 비행기, 연료전지 등 현재의 에너지시스템에서 사용되는 거의 모든 분야에서 이용 가능
- 일산화탄소와 같은 환경오염물질을 먹이원으로 배양할 수 있어 제조공정에서 일산화탄소를 배출하는 기업에게도



수소에너지 이용 분야

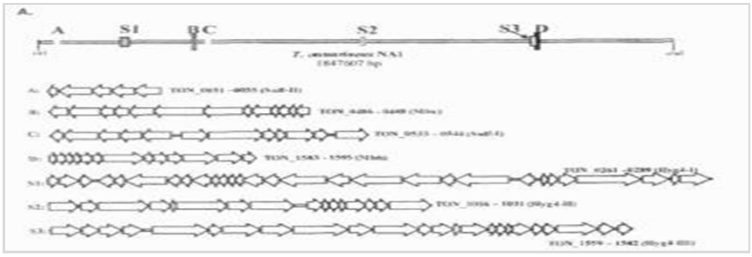
[문의] 한국해양과학기술원 **박 봄 실장 /** Tel. **051-664-9040** | E-mail. spring@kiost.ac.kr

II. 기술의 특징 및 우수성

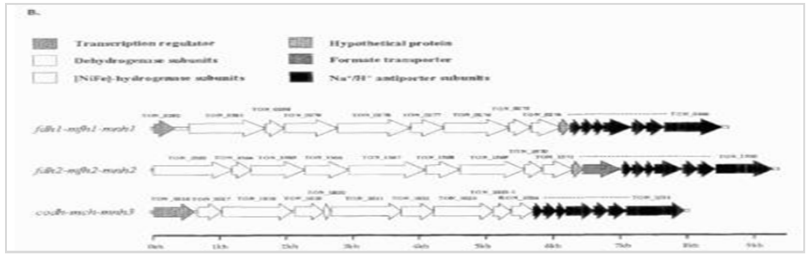
일산화탄소를 이용해 수소를 생산해 낼 수 있는 **Thermococcus spp.** 로부터 분리된 신규한 수소화효소, 이를 암호화하는 유전자 및 그 유전자를 갖는 미생물을 이용하여 **수소를 생산하는 방법**

❖ 기술의 특징

- 서열번호 **5**의 아미노산 서열로 이루어진 수소화효소**(hydrogenase)**와 서열번호 **16**의 염기 서열로 이루어져 있으며 상기 수소화효소를 암호화하는 유전자,



[T. onnurineus NA1 의 **8**개 수소화효소 유전자 클러스터**]**



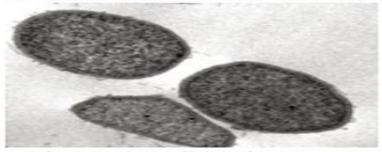
[T. onnurineus NA1 의 지놈 상에서 **3**-모듈 유전자 클러스터를 갖는 **3**개의 수소화효소 유전자 클러스터의 유전자 구성**]**

- **T. onnurineus NA1** 은 **8**종류의 신규한 수소화효소 유전자 클러스터를 갖고 있으며, 상기 클러스터에 속하는 수소화효소는 서열번호 **1** 내지 서열번호 **8**로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상의 아미노산 서열을 포함하는 단백질 및 이의 기능적 동등물을 제공

- 본 발명은 상기 아미노산을 암호화하는 서열번호 **12** 내지 서열번호 **19** 유전자를 제공 (상기 서열번호 **1** 내지 서열번호 **8**의 아미노산



< NA1 채취 지역 >



< 써모코커스 온누리누스 NA1>

❖ 기술의 우수성

- 종래의 화학적 생산 방법과 달리 고온, 고압 조건을 필요로 하지 않음
- 상온, 상압 조건에서 수소를 발생시킬 수 있으며, 유해한 부산물을 발생시키지 않는다는 장점
- 미생물을 이용하여 수소를 생산하는 종래의 기술과 비교하더라도 고순도의 수소를 고효율로 생산할 수 있음
- 고온 조건에서도 수소를 생산할 수 있는 장점이 있음
- 석유정제공정 등에서 배출되는 고온의 일산화탄소를 별도의 냉각과정 없이 바로 포획하여 수소생성에 활용할 수 있는 경제적 이점
- 공기정화의 측면에서도 유용하게 이용될 수 있음

[문의] 한국해양과학기술원 **박 봄 실장 /** Tel. **051-664-9040** | E-mail. spring@kiost.ac.kr

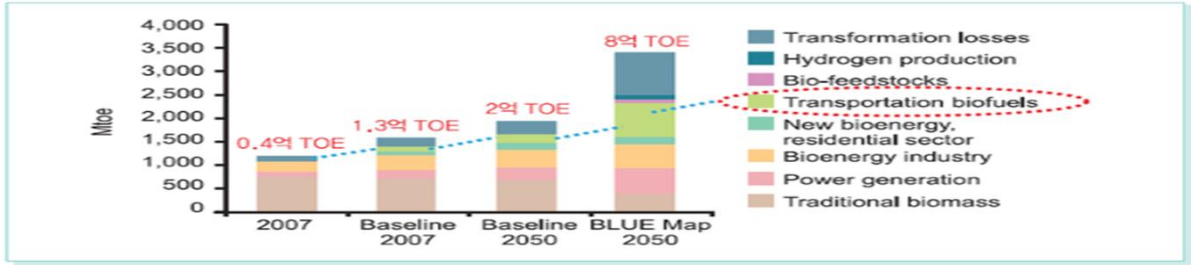
❖ 경쟁동향

- 국내 수소산업은 공급 및 수요 가치사슬 내의 단기적 수익성이 기대되는 분야에서 부분적으로 글로벌 경쟁력을 구축하고 있음
- 공급부문의 경우 수소경제시대 초기에 충분한 부생수소 생산 설비를 보유하고 있으며, 수요부문은 발전용 연료전지 산업을 중심으로 연료전지 산업의 전방적인 부문에 있어 일정 수준의 경쟁력을 확보하고 있음

❖ 시장 동향 및 전망

- 해양수산부는 향후 **3**년간 약 **120**억 원을 투입하여 발전소·제철소 부생가스와 해양 미생물을 이용한 바이오수소 생산기술 상용화 연구 착수
- 환경오염 유발물질을 배출하지 않으면서 대기오염물질인 일산화탄소를 원료로 사용하기에 대기오염 저감효과 기대

전 세계 수송용 바이오연료 시장 현황 및 전망



- **IEA** 전망에 따르면, 지구온난화 문제를 해결하는 수준인 **BLUE** 시나리오를 적용하면 **2050**년까지 수송용 바이오 연료는 **2007**년 시장규모**(0.4**억 **toe)**에 비해 **20**배 성장**(8**억 **toe)**할 것으로 나타났음

[문의] 한국해양과학기술원 **박 봄 실장 /** Tel. **051-664-9040** | E-mail. spring@kiost.ac.kr

IV. 책임 발명자 정보

❖ 발명자

- 이름 : 이정현
- 소속 : 해양생명공학연구센터

❖ 연구분야

- 연구분야 : 해양 바이오 기술 분야

❖ 관련논문

- 초고온성 고세균 **Thermococcus onnurineus**의 개미산으로부터 바이오수소 생산을 위한 통계적 배지 최적화 **(2018)**
- 초고온고세균의 개미산 적응현상을 통한 우수균주 개발 연구**(2017)**
- 초고온고세균 **Thermococcus onnurineus NA1**의 전사체 연구**(2017)**
- 초고온성 고세균 **Thermococcus onnurineus**의 세포고정화를 통한 수소생산**(2015)**
- 초고온고세균 **Thermococcus onnurineus NA1**의 **sulfur**대사의 단백질체 분석**(2015)**
- 초고온 고세균 **Thermococcus onnurineus NA1**에 의한 개미산나트륨으로부터의 수소생산 증대**(2015)**
- 초고온 고세균 **Thermococcus pacificus P-4**로부터 내열성**(2015)**
- 수소생성 고세균 **Thermococcus onnurineus NA1**의 **C1** 기질을 이용한 수소생산 단백질체 분석**(2012)**
- 초고온고세균 **Thermococcus onnurineus**를 이용한 일산화탄소, 개미산, 전분으로부터 수소생산**(2012)**
- **Thermococcus onnurineus NA1**의 일산화탄소 조건에서 **proteome** 분석**(2011)**
- 초고온 고세균 써모코커스 온누리누스 엔에이원에서의 내열성을 가지는 단백질 세트의 프로테옴 분석**(2011)**
- 초고온 고세균**Thermococcus onnurineus NA1**유래 초고온성 **Fructose-1,6-Bisphosphatase** 분리 및 특성**(2010)**
- **Thermococcus onnurineus NA1**에 존재하는 새로운 **[NiFe]**형 수소화효소의 생물정보학적 분석**(2010)**
- 초고온성 고세균 **Thermococcus onnurineus NA1**의 종속영양 및 독립영양 특성의 유전체분석 **(2008)**

❖ 관련 지식재산권

No	등록번호	발명의 명칭
1	10-1580488	써모코커스 온누리누스 MC02 및 이를 이용한 수소생산방법
2	10-1534483	써모코커스 온누리누스 WTC155T 균주 및 이를 이용한 수소생산방법
3	10-1401603	수소생산능이 증가된 써모코코스 온누리우스 엔에이원 돌연변이 균주 및 이를 이용한 수소생산방법
4	10-1736485	포름산염으로부터 수소생산능이 증가된 써모코코스 돌연변이체 및 이를 이용한 수소생산방법

❖ 문의처

- 이름 : 박 봄 실장
- 소속 : 한국해양과학기술원 기술사업화실
- **Tel. 051-664-9040**
- **E-mail. spring@kiost.ac.kr**