NEDO脱炭素技術分野成果報告会2025 (分野:カーボンリサイクル\_化学品·燃料)

発表No.: 2-9-11

カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発/CO2有効利用拠点における技術開発/ 研究開発拠点におけるCO2有効利用技術開発・実証事業

CO2 の高効率利用が可能な藻類バイオマス生産と利用技術の開発

図1 研究開発のコンセプト

Fig.1 A conceptual image of the project

製鉄所などのCO<sub>2</sub>排出源

Steelworks or other CO<sub>2</sub> emitters

Carbon recycle

微細藻類バイオマス

Microlgal biomass

団体名:日本製鉄株式会社

# 【概要】

NEDOプロジェクト「CO2の高効率利用が可能な藻類バイオマス生 産と利用技術の開発」(2022-24年度)において、微細藻類による カーボンリサイクル技術の開発に取り組んできた。本プロジェクトで は、製鉄所や発電所などのからのCOっを活用して藻類バイオマスを効

率的に生産するための技術開発と、生産した バイオマスを製鉄プロセスを含む多角的用途 に適用するための技術開発を目指す。

# 微細藻類とは What are microalgae? 酸素発生型の光合成を行なう微細な

生物。極めて多様な種を含む。 Microscopic organisms that perform oxygen generating photosynthesis. They include a variety of species.

#### 図2 製鉄所から単離された微細藻類

Fig.2 A microalgal strain isolated from steelworks

Parachlorella kimitsuensis



新しい藻類バイオマス生産システムの開発 Development of new microalgal culture system

技術課題 1 バイオマス生産

R&D1:Biomass production カーボンリサイクル

# [Overview]

製鉄利用

**Application** 

Drying/

Carbonization

Separation

Extraction

副次的利用

Drying/

Carbonization

We are working on the development of carbon-recycle technology using microalgae in the NEDO project "Development of algal biomass production and utilization technology that enables highly efficient use of  $CO_2$ ". This project aims to develop

> technology to efficiently produce algal biomass using CO<sub>2</sub> from CO<sub>2</sub> emission sources such as steelworks or power plants, and to apply the produced biomass to multiple uses including steelmaking processes. Other applications

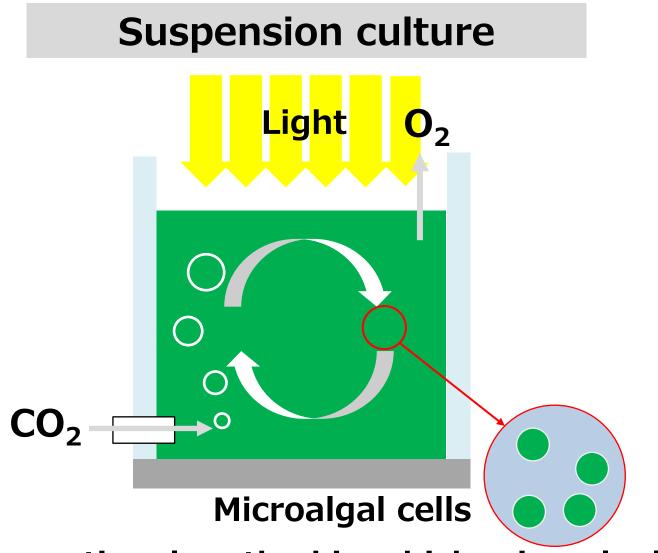


# 【バイオマス生産】

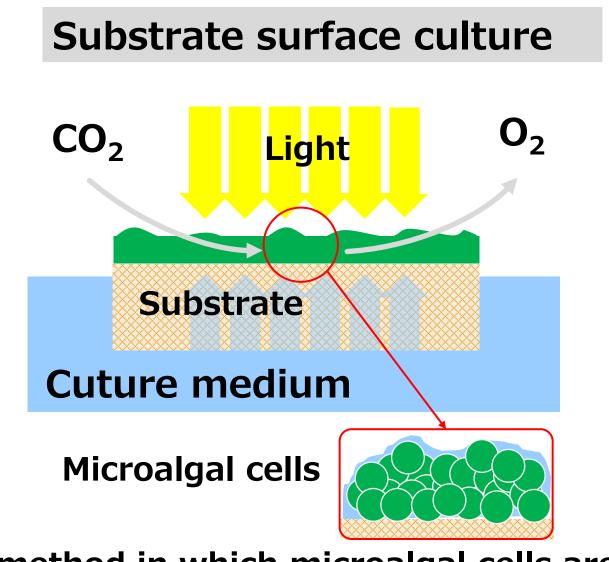
高効率なバイオマス生産を可能にする技術として、固相表面培養に着目した。 この培養法を大規模培養へ適用するための培養装置を開発し、小規模試験と同等 のバイオマス生産性を達成できることを確認した。

#### 図4 液体培養と固相表面培養との比較

#### Fig.4 Comparison between culture methods



A conventional method in which microalgal cells are suspended in a liquid medium and grown in a liquid culture medium.



A method in which microalgal cells are loaded on substrate containing a liquid medium and grown in the gas phase.

# (Biomass Production)

新しい藻類バイオマス利用技術の開発

Development of new biomass applications

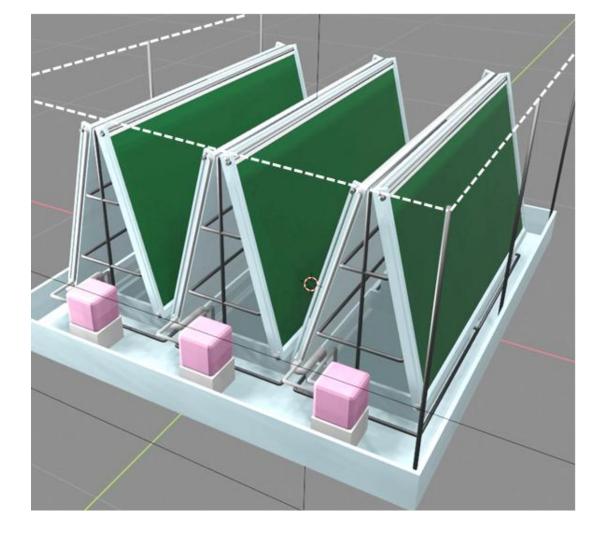
技術課題2バイオマス利用

**R&D2:Biomass utilization** 

We focused on solid-phase surface culture as a technology that enables highly efficient biomass production. We developed a culture device to apply this culture method to large-scale culture. It was confirmed that it was possible to achieve biomass productivity equivalent to that of smallscale tests.

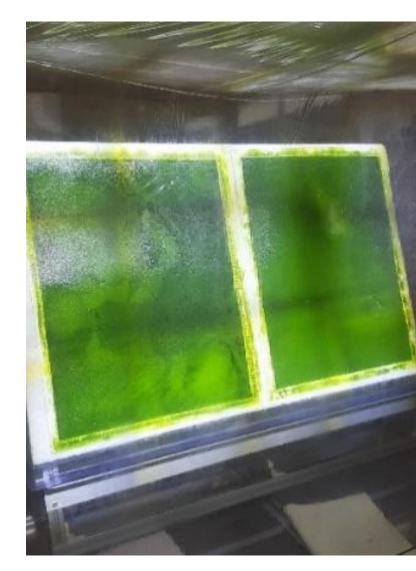
#### 図5 培養装置のイメージ図と写真

#### Fig.5 A conceptual image and a photo of a culture device



**Left: Our culture device is** designed to have a large culture surface relative to its footprint area, in order to utilize the sunlight efficiently.

**Right: Culture devices of** which footprint area were 1m<sup>2</sup> were created. Culture experiments using them have been carried under various conditions to evaluate their biomass productivities.



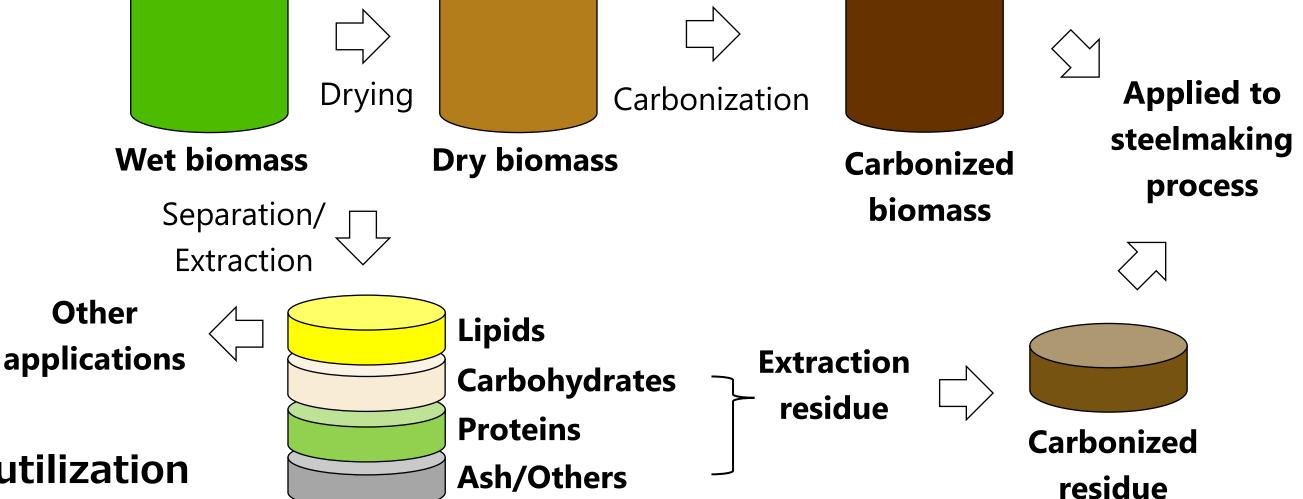
## 【バイオマス利用】

製鉄プロセスにおける化石資源の代替を 想定し、バイオマス炭化物の製鉄利用性に ついて検討を行った。また、バイオマスか ら利用性の高い脂質を分離し、抽出残渣か ら炭化物を生成する複合的な利用方法につ いて検討した。

図6 バイオマスの利用イメージ

Fig.6 A schematic diagram of biomass utilization

# **(Biomass Utilization)**



We investigated the possibility of using carbonized biomass in steelmaking, assuming that it could replace fossil fuels in the steelmaking process. We also investigated a composite utilization method in which highly usable lipids are separated from biomass and carbonized matter is produced from the extraction residue.

#### 【今後の展望】

本事業は2024年度末で研究期間を終了したが、実質的な後継プロジェクトを 今年度から開始し、引き続き大崎上島カーボンリサイクル実証研究拠点にて研究 開発を行う。次期プロジェクトでは、培養装置を準パイロットスケールに大型化 するとともに、バイオマスからの化成品製造の技術開発、プロセス全体のLCAや 社会実装シミュレーションを行い、実証研究への移行を目指す。

## **(Future Plans)**

This project ended at the end of FY 2024, although a successor project continues. In the project, the culture device will be enlarged to a prepilot scale, and technology development will be carried out for the production of chemical products from biomass, and LCA and simulations for social implementation will be performed.

連絡先:日本製鉄株式会社 吉村 航

MAIL: yoshimura.sb9.koh@jp.nipponsteel.com