

2-3. 主要な研究成果 (4)



2030年
戦略研究

バイオマスから液体アンモニアを使って有用成分を抽出する
技術を開発

● 火力発電プラントの脱炭素化促進とカーボンニュートラルに係る事業創出を支援

背景

カーボンニュートラル社会の実現に向けた有用な技術の一つに、バイオマスから有用成分を抽出しカーボンリサイクル (CR) 製品を生産する技術があります。従来の方法では、効率的な有用成分の抽出の前処理に膨大なエネルギーを要するため、エネルギー効率が低いという問題がありました。当所が開発した**液体アンモニア^{*1}を使う抽出技術**(図1)は、乾燥や細胞破砕などの前処理が不要で、常温、0.8MPa程度で処理できるため、従来技術に比べて、効率的なCR製品やその原料の抽出が期待されます。そこで、多くの種類があるバイオマスに対して、本技術の適用性の検証を進めています。

*1 液体アンモニア：アンモニアは加圧(20℃で0.85 MPa)または冷却(常圧で-33.5℃)で液化

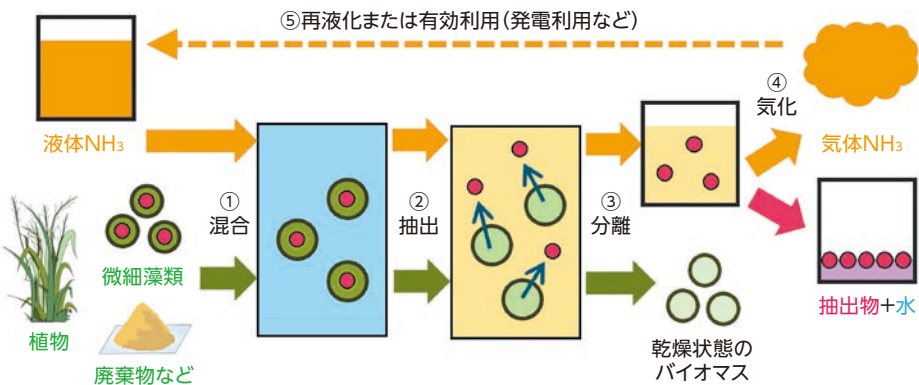


図1 液体アンモニアによる抽出原理のイメージ

液体アンモニアとバイオマスを混合することで、有用成分を抽出します。常温常圧にすることで液体アンモニアが気化して、アンモニアと溶解している抽出物の分離ができます。気化したアンモニアは、再び液化して繰り返して利用することができます。

成果の概要

◇液体アンモニアによる抽出技術によって様々なバイオマスから有用成分が抽出できることを実証

20種類以上のバイオマスについて液体アンモニアを使った**抽出試験**を実施し、様々な性状を持つバイオマスから、バイオ原料、医薬品、化成品等の成分が抽出されることを確認しました。さらに、抽出後のバイオマスはほぼ完全に脱水されていて、**火力発電プラントで燃料として利用**できることもわかりました。

◇液体アンモニアによる抽出技術の優位性を確認

バイオマスのうち、各種産業での利用が期待されるクロレラ等の**微細藻類**を対象に、液体アンモニアによる抽出試験を実施しました。微細藻類の種類によらず、**抽出物に持続可能な航空燃料 (SAF : Sustainable Aviation Fuel)^{*2}原料が含まれ**、従来のヘキサン抽出法と同等以上の収率^{*3}でSAF原料が抽出できることを確認しました(図2)。

*2 持続可能な航空燃料 (SAF) : 再生可能な資源や廃棄物を原料とするジェット燃料。温室効果ガスの排出を大幅に削減できる選択肢として期待。

*3 収率 : バイオマスの乾燥重量に対する抽出物の重量の割合。



前田 有輝(まえだ ゆうき) / 櫻木 潔(さくらぎ きよし)
エネルギー変換研究本部 エネルギー化学研究部門

大高 円(おおたか まるむ)
エネルギー変換研究本部
プラントシステム研究部門

液化アンモニア溶媒定量供給抽出試験装置 カーボンリサイクル製品生産に向けた抽出特性解明が可能です。(NEDO委託事業で購入)

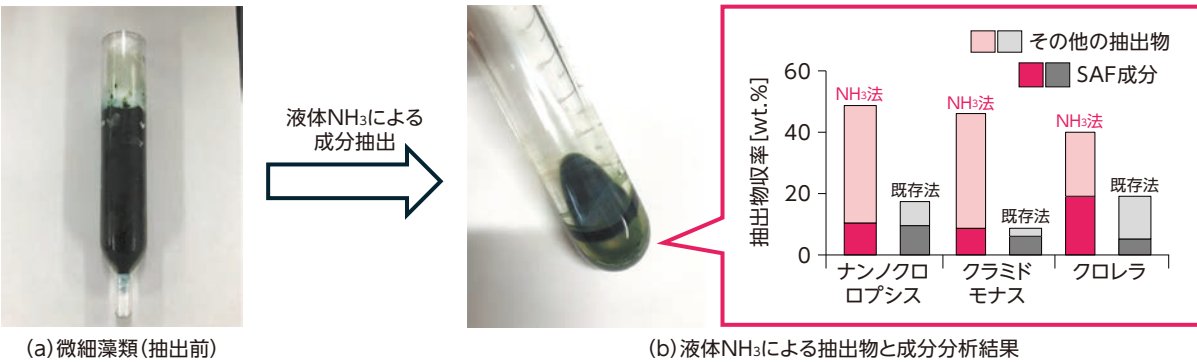


図2 液体アンモニアによる微細藻類の抽出試験の結果例

成果の活用先・事例

本技術を**アンモニア混焼の火力発電プラントに適用**することで、燃料アンモニアの気化器が不要となって**コスト増加や効率低下が抑制**できるとともに、利用可能なバイオマスの種類も拡大でき、火力発電所の更なる**脱炭素化**が実現します。さらに、バイオマスからの有用成分を生産する新たな事業の創出が期待されます。

(参考) Sakuragi et al., Bioresource Technology Reports, Vol. 25, 101757 (2024)
Sakuragi et al., Bioresource Technology Reports, Vol. 24, 101623 (2023)