

バイオマス由来を判別できる新技術を開発 ～低コスト・簡便なバイオベース炭素含有率測定法～

世界的にバイオマス製品の使用が推進され、容器・衣料品・液体燃料など様々な分野で導入が進められています。これに伴い、バイオマス由来を判別するバイオベース炭素含有率*測定技術が注目されています。従来は加速器質量分析を用いて測定されていましたが、装置が希少で測定コストが高いという課題がありました。

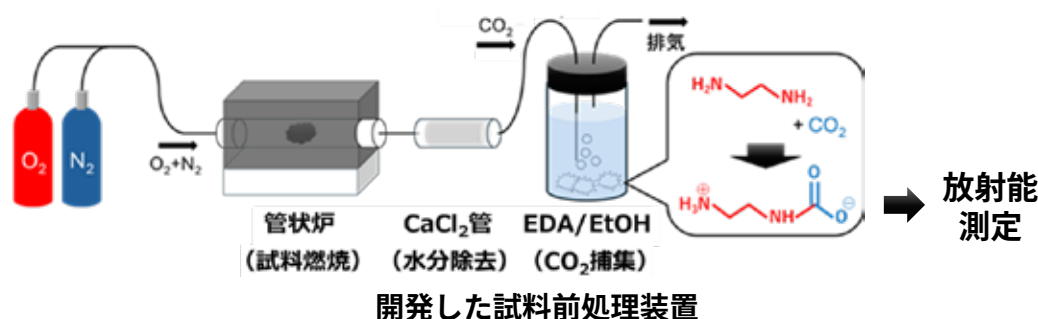
地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター（都産技研）は、従来よりも**低コストで実験操作も簡便なバイオベース炭素含有率測定法の開発に成功**しました。

今回開発した測定法は、一般試薬を使用した簡便な前処理と、取扱が容易で広く普及している液体シンチレーションカウンターで測定します。安価で簡便であることから、多くの試料を測定するスクリーニングとしての活用が期待できます。

*バイオベース炭素含有率：プラスチック等に含まれているバイオマス由来成分の炭素重量の割合

開発のポイント（技術の詳細は次ページに記載されています）

- U 従来法と比較して、**低コスト・簡便な測定法にも関わらず実用的な精度**。
- U 試料燃焼と有機塩基を用いたCO₂捕集を前処理に応用することで、**あらゆる有機物試料**を測定可能。
- U 一般的な試薬を用いた**簡単な前処理**と、取扱いが容易で**広く普及している分析装置**を用いて、新たなバイオベース炭素含有率測定を実現。



論文誌名：RADIOISOTOPES

掲載日：2025年3月15日（オンライン速報版：2025年2月22日）

論文タイトル：有機塩基を用いたCO₂捕集による簡便なバイオベース炭素含有率測定法

著者：内田海路*、片岡憲昭 *責任著者

DOI：https://doi.org/10.3769/radioisotopes.740117

特許出願済：特願2024-089831

都産技研では本技術の製品化を目指し、共同研究・開発を行っていただける企業を募集しています。興味のある方は下記までお問い合わせください。

【お問い合わせ】

地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター

計測分析技術グループ 岩永 TEL 03-5530-2646

経営企画室 大原 TEL 03-5530-2521 MAIL koho@iri-tokyo.jp

<https://www.iri-tokyo.jp/>

本研究の概要

本研究では、有機塩基を用いたCO₂捕集を前処理に応用することで、バイオマス製品のバイオベース炭素含有率測定的大幅な簡易化に成功しました。広く普及しており取り扱いも容易な液体シンチレーションカウンタを用いて測定できるため、スクリーニングとしての用途が期待されます。

◆背景◆

カーボンニュートラルな社会の実現に向けてバイオマス製品の使用が推進されており、それに伴って石油資源由来の製品とバイオマス由来の製品を判別する技術、すなわちバイオベース炭素含有率測定の需要増が見込まれます。従来バイオベース炭素含有率は加速器質量分析（AMS）を用いて行われてきましたが、装置が非常に高価で希少であり、広く普及させることは困難でした。今後予想される需要の増加に対応するため、より簡便な測定法が望まれています。そこで、広く普及しており取扱も容易な液体シンチレーションカウンタを用いた放射能測定に着目し、新たなバイオベース炭素含有率測定法の開発に取り組みました。

◆本研究によって得られた成果◆

本研究では、有機塩基を用いたCO₂捕集を液体シンチレーション測定用の試料前処理に応用することで、簡便な測定法の開発に成功しました。前処理実験装置の模式図を図1(a)に示します。酸素と窒素の混合ガス中で試料を燃焼させ、それによって発生するCO₂をエチレンジアミンのエタノール溶液に通じると、カルバミン酸誘導体が白色沈殿として回収できます。得られた白色固体の放射能測定をすることで、そこに含まれる放射性同位体¹⁴Cの含有量が分かり、バイオマス由来か石油由来かを判別可能であることを示しました（図1(b)）。

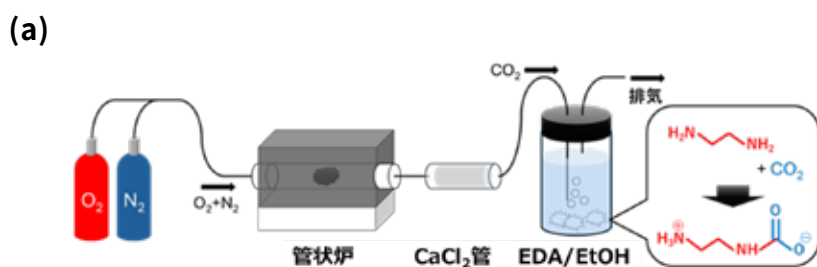
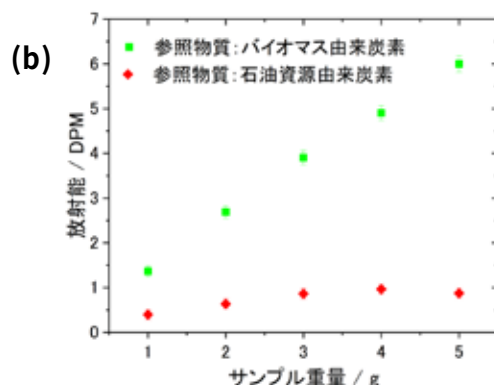


図1. (a) 開発した試料前処理装置。

(b) バイオマス由来と石油資源由来の炭素から合成したカルバミン酸誘導体の放射能測定の結果。



本手法を用いてバイオマスペレットのバイオベース炭素含有率測定を行いました。まずバイオマス由来炭素と石油資源由来炭素のCO₂から参照物質を合成し、その放射能測定をすることで検量線を作成しました（図2赤線）。次に、図1に示した前処理法を用いてバイオマスペレットからカルバミン酸誘導体を合成し、その放射能測定を行いました。これを検量線に当てはめ、バイオベース炭素含有率を計算すると98±6.0%という値が得られました。このバイオマスペレットのバイオベース炭素含有率を従来法であるAMSを用いて測定すると97.87±0.27%であり、非常によく一致していることが分かります。したがって、本手法は簡便でありながら十分な精度を有する測定法であることが示されました。

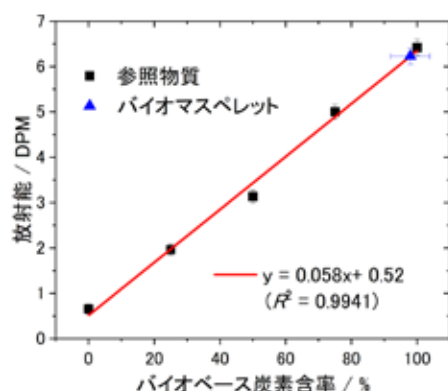


図2. 参照物質から作成した検量線と、バイオマスペレットから合成したカルバミン酸誘導体の放射能測定値。

◆今後の展開◆

本研究で得られた成果を活用いただける中小企業との共同研究を募集しています。