

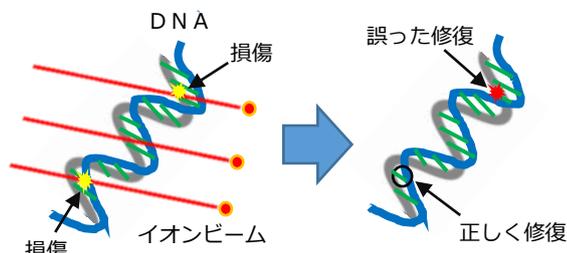
イオンビーム育種により生長の早いリーフレタスを開発しました

エネ研では、これまでも観賞用植物などのタネにイオンビームを照射し、新品種の開発を行ってきました。平成 22 年からは植物工場用野菜の品種開発を福井シード株式会社と共同で実施し、これまでよりも生長の早いリーフレタスを開発し、「フォルトナ」という品種名で今年 5 月に品種登録出願を行いました。

植物工場は、圃場ではなく施設内の人工的な環境下で葉物野菜などの栽培を行うシステムのことです。このシステムでは、気象や病害虫などの影響を受けずに安定した生産を行うことができますが、温度や光などの栽培環境制御にコストがかかるため、露地栽培の野菜より価格が高くなりがちであり、栽培コストの低減が求められています。そこで、年間の出荷量を増やすことで全体のコストを低減させることを目的に、通常品種よりも約 1 週間早い、約 3 週間で出荷できるレタス品種を開発しました。

植物の新品種を開発する場合、性質の異なる特徴をもつ植物同士を交配し、新しい品種を見つけ出す方法が従来から行われていますが、この手法では開発に 5~10 年を要します。イオンビーム育種では、タネに放射線の一種であるイオンビームを照射し、突然変異の発生頻度を高め、偶然できた良い品種を数世代育て続け、特性が維持されることを確認して品種登録に結び付けます。

フォルトナは、水素イオンビームを照射したレタスの葉片から植物体を再生させるという「イオンビーム照射と組織培養を組み合わせた育種技術」を用いて 3 年で開発し、品種登録出願を行いました。



イオンビームにより DNA が損傷しても大部分は正しく修復されるが、一部は誤った修復 → 突然変異の可能性

イオンビーム照射と組織培養を組み合わせた新しい育種技術

水素イオンビーム照射

- ・高い突然変異誘発率
- ・照射 1 代目で選抜が可能



照射葉片を組織培養している様子



定植後 3 週間後のレタス
上：従来品種
下：新品種 フォルトナ

このような植物や微生物の品種改良のためにイオンビームを照射することができる「加速器」は、日本に 4 箇所しかなく、西日本ではエネ研が唯一の施設です。エネ研では、国立研究開発法人理化学研究所と連携した「イオンビーム育種相談窓口」を開設していますので、お気軽にご相談ください。



タンデム加速器

シンクロトロン

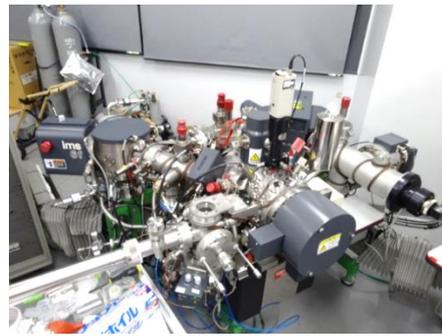
エネ研の加速器

- 1 受付場所 福井県若狭湾エネルギー研究センター1 階 企画支援広報部内
- 2 受付時間 平日午前 9 時~午後 5 時
- 3 連絡先 TEL : 0770-24-7273
E-mail : ion-soudan@werc.or.jp
- 4 その他 詳細は、ホームページをご覧ください。
<http://www.werc.or.jp/ion/ionbreeding/index.html>

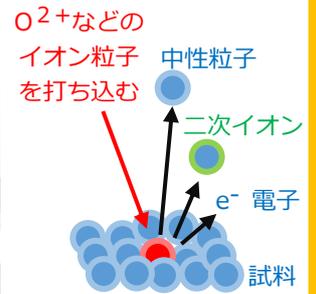
科学機器の紹介【二次イオン質量分析計（SIMS）】

エネ研には53種類の科学機器が設置されており、県内外の大学・企業の方に低料金でご利用いただいています。今回は、「二次イオン質量分析計」(Secondary Ion Mass Spectrometry:SIMS)を紹介します。

この装置は、試料表面に酸素やセシウムなどのイオン粒子を打ち込み、試料からはじき出されたイオン（二次イオン）の質量を分析することで、試料の元素組成を分析することができます。原子レベル（濃度 ppb（10億分の1）レベル）までの検出が可能です。



装置の概観



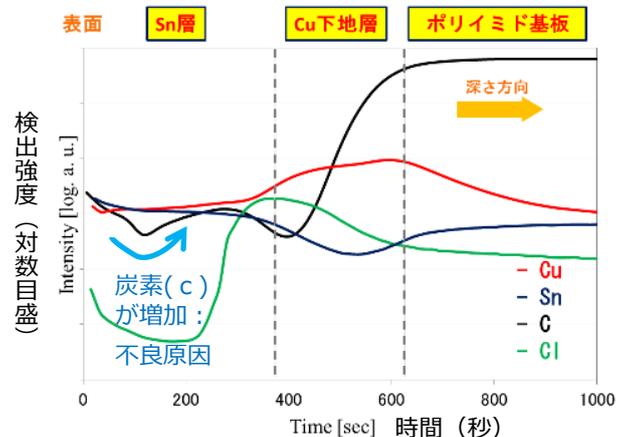
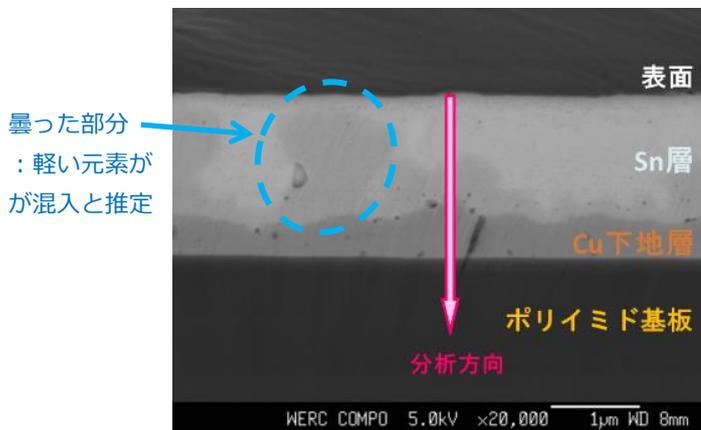
二次イオン放出模式図

《電子回路の銅（Cu）、スズ（Sn）2層めっき膜の深さ方向の元素分析を行った事例》

電子基板では、部品を固定する“はんだ”との接合性が良くなるように、銅で描かれた電子回路の表面にスズめっきを行います。その効果が十分でなかった例が現れたため、その原因を分析しました。

まず、スズめっき部分の断面を電子顕微鏡で観察したところ（下図の左側）、スズ層に曇った部分が確認されました。電子顕微鏡写真では軽い元素ほど暗く写るので、スズ層に銅や炭素などの軽い元素が混入したと推定されます。そこで、今回の分析装置「SIMS」を用いて、2層めっき膜の深さ方向の元素分析を行いました。

分析の結果（下図の右側）、スズ層内における炭素（C）成分の増加を示す曲線が得られ、曇りの原因はスズ層に炭素が混入したためと推定できました。このため、スズめっきの製造工程をチェックし、炭素が入り込まないように見直すこととなりました。



分析事例：電子回路の銅、スズ2層めっき膜の深さ方向元素分析
（左：めっき膜断面の電子顕微鏡写真、右：SIMS分析結果）

このように非常に高い検出感度をもつSIMSは、半導体、金属材料などの分野で、製品開発や不良解析のための分析手段として使用されています。

今回ご紹介したSIMSなど科学機器のご利用・ご相談については、技術相談室（TEL：0770-24-7273、E-mail：soudan@werc.or.jp）までお問合せください。

本誌を読まれてのご感想、ご意見を下記担当あてお寄せください。また、エネ研では、福井県内の企業を訪問し、研究ニーズとシーズのマッチングを行っております。訪問をご希望の方も、下記担当までどうぞ。

郵便：〒914-0192 福井県敦賀市長谷 64-52-1

公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター エネ研ニュース担当 あて

E-mail：kikakushien@werc.or.jp TEL：0770-24-7270 FAX：0770-24-7275

