

2024年12月20日発行

## ●トピックス&お知らせ

- ・紫黒米「峰のむらさき」の色調を活かしたルビー色のぽん酢を開発しました
- ・冊子「明日を拓く技術開発」を発行しました～最新の研究成果・技術支援事例を紹介～
- ・「金属積層造形技術の最新動向と普及に向けた取組み」の参加者を募集します
- ・「第19回わかしゃち奨励賞」表彰式・受賞者との交流会の参加者を募集します
- ・あいち産業科学技術総合センターニュースメール版会員を募集中です

## ●技術紹介

- ・GC-MSによる発生ガス分析について
- ・固体高分子形水電解の構造と特徴および課題
- ・白色干渉計による薄膜表面の表面性状評価

<編集・発行> あいち産業科学技術総合センター 〒470-0356 豊田市八草町秋合 1267-1  
<https://www.aichi-inst.jp/> TEL: 0561-76-8301 E-mail: acist@pref.aichi.lg.jp



## ◆紫黒米「峰のむらさき」の色調を活かしたルビー色のぽん酢を開発しました



古代米のぽん酢



色調

食品工業技術センターは、株式会社三井酢店と共同で紫黒米を使用した「古代米のぽん酢」を開発しました。紫黒米の色調を活かしたポン酢の製造は全国初の試みです。

「古代米のぽん酢」は、愛知県農業総合試験場山間農業研究所が育種開発した紫黒米「峰のむらさき」から作られた「古代米のお酢」、南知多町の魚醤「しこの露」、碧南市の白醤油など愛知県産の原材料、調味料を活用して製品化された色鮮やかなルビー色のぽん酢です。

通常のぽん酢は、醸造酢に濃口醤油と柑橘果汁を加えて作られますが、「古代米のお酢」に濃口醤油を使用すると濃い褐色の影響が強くなり、ルビー色の色調が損なわれてしまう課題がありました。その課題解決として、色の薄い醤油である白醤油と、アミノ酸が多く少量で旨味が引き立てられる魚醤の活用をセンターが提案し、柑橘果汁との最適な配合比について(株)三井酢店と試作・検討を重ね「古代米のぽん酢」が完成しました。なお、本取組は、2024年度新あいち創造研究開発補助金の成果によるものです。

「古代米のぽん酢」は、2024年12月20日(金)から(株)三井酢店のオンラインショップにて800本限定で販売を開始します。

食品工業技術センターでは、今後も中小企業の皆様の製品開発ならびに技術支援を積極的に行ってまいります。

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20241213.html>
- 問合せ先 食品工業技術センター 発酵バイオ技術室 電話：052-325-8092

## ◆冊子「明日を拓く技術開発」を発行しました ～最新の研究成果・技術支援事例を紹介～

あいち産業科学技術総合センターでは、県内企業が抱える技術課題を解決するため、研究開発や技術支援を行っています。この中で得られた最新の研究成果と技術支援事例を、広く企業の皆様に知っていただくため、冊子「明日を拓く技術開発」を作成しました。

この冊子では、企業間(BtoB)向け製品開発、生活関連(BtoC)向け製品開発、計測・分析技術の3分野において、センターの研究成果や、企業の皆様が抱える技術課題の解決に繋がった事例61件を写真付きで具体的に紹介しています。

本冊子は、本部、各技術センター・試験場で配

布するとともに、センターのWebページでも公開しています。

企業の皆様の製品開発や技術開発、課題解決等に本冊子およびセンターを是非ご活用ください。



冊子「明日を拓く技術開発」

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20241121.html>
- 公開ページ <https://www.aichi-inst.jp/research/case/>
- 問合せ先 産業技術センター 総合技術支援・人材育成室 電話：0566-45-5640

## ◆知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅢ期成果普及セミナー 「金属積層造形技術の最新動向と普及に向けた取組み」の参加者を募集します

「知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅢ期」の研究テーマのうち、「積層造形技術の高度化と先進デザインの融合による高機能部材の創製」では、近年、工業部材の開発において活用が進みつつある金属積層造形の特長を活かし、付加価値の高い金型や造形技術を開発しました。

この度、本研究テーマにおける研究成果や、最新の研究開発動向などを紹介するセミナー「金属積層造形技術の最新動向と普及に向けた取組み」をオンラインで開催します。

多くの皆様の御参加をお待ちしています。

○内 容

### 【講演1】

『重点研究プロジェクトⅢ期取組』

名古屋大学大学院工学研究科 教授 小橋 眞 氏

### 【講演2】

『金属AMの現在地と普及に向けてアカデミアができること』

金沢大学設計製造技術研究所 教授 古本達明 氏

### 【講演3】

『金属3Dプリンターの最新動向/活用事例』

大陽日酸株式会社 イノベーションユニット イノベーション事業部 AMイノベーションセンター 所長 尾山朋宏 氏

○日 時 2025年1月24日(金)14:00~16:20

○開催形式 オンライン(Cisco Webex Meetings)

○定 員 80名(申込先着順)

○参加費 無料

○申込期限 2025年1月20日(月)

○申込方法 下記Webページからお申込みください。

- 申込み先 <https://www.aichi-inst.jp/acist/other/seminar/>
- 問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 技術支援部  
電話：0561-76-8316 E-mail：idt-info@chinokyoten.pref.aichi.jp



## ◆「第19回わかしゃち奨励賞」表彰式・受賞者との交流会の参加者を募集します

愛知県、(公財)科学技術交流財団及び(公財)日比科学技術振興財団では、若手研究者の研究テーマ・アイデアの提案に対する顕彰制度「わかしゃち奨励賞」を設け、表彰を行っています。

今年度は、基礎科学研究部門を新設し、「イノベーションで未来に挑戦～新たな付加価値の源泉を創造～」というテーマで募集した結果、基礎科学研究部門、基礎研究部門及び応用研究部門で合わせて29件の提案があり、12名の受賞者を決定しました。つきましては、次のとおり表彰式及び受賞者によるポスターセッション兼交流会を開催します。

また当日は、「夢を形に！ナノテクノロジーで創る体内病院」と題して、川崎市産業振興財団 ナノ医療イノベーションセンター長 片岡 一則 氏による基調講演も行います。

多くの皆様の御参加をお待ちしています。

○内 容(詳細は下記 URL を御覧ください)

- (1) 第19回わかしゃち奨励賞 表彰式
- (2) 基調講演
- (3) 第19回わかしゃち奨励賞ポスターセッション兼交流会

○日 時 2025年1月23日(木)14:00~17:05

○開催形態 会場、オンライン(Zoom)によるハイブリッド開催

○場 所 あいち産業科学技術総合センター 1階 講習会室(豊田市)

○定 員 会場 100名、オンライン 200名 (先着順)

○参加費 ポスターセッション兼交流会のみ有料その他無料

○申込期限 2025年1月8日(水)

○申込方法 下記申込ページおよび二次元コードからお申込みください。

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/kagaku/19waka-kettei.html>
- 申込み先 <https://forms.gle/9XhN511akVcvnY8e9>
- 問合せ先 経済産業局 産業部 産業科学技術課 電話：052-954-6351



## ◆あいち産業科学技術総合センターニュースメール版会員を募集中です

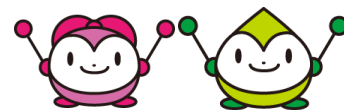
あいち産業科学技術総合センターでは、毎月20日ごろに当センターの技術情報紹介や各催事情報を掲載した情報紙「あいち産業科学技術総合センターニュース」を発行しています。

「あいち産業科学技術総合センターニュース」のメール版では、センターニュースに掲載している情報に加え、その他の講演会および愛知県の産業やロボット・AIについてのイベント開催情報なども多数掲載しています。また、毎号各センター・試験場が保有する様々な試験機器の紹介もしています。

センターニュースメール版の受信を希望される場合には、下記会員登録ページからお申込みください。

なお、登録内容の変更および受信解除を希望される場合にも、同ページからお手続きください。

あいち産業科学技術総合センターでは今後も、積極的な情報発信、各種施策・イベント等の周知に努めてまいります。



- 問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 管理部 電話：0561-76-8301
- 会員登録 [https://www.aichi-inst.jp/other/aisanken\\_news/](https://www.aichi-inst.jp/other/aisanken_news/)



## GC-MS による発生ガス分析について

### 1. はじめに

ガスクロマトグラフ質量分析装置（以下、GC-MS）は、気化した混合成分の分離を行うガスクロマトグラフ（GC）と、成分のイオン化及び質量電荷比の測定を行う質量分析装置（MS）を組み合わせた装置であり、有機化合物の定性分析や定量分析に利用されます。GC-MSは、様々な前処理装置を組み合わせることで、気体、固体、液体試料の成分を分析できます。本稿では、発生ガス分析の前処理方法のうち、当センターで実施できる、ヘッドスペース(HS)法と、固相マイクロ抽出 (Solid Phase Micro Extraction : SPME) 法を紹介します。

### 2. HS法、SPME法を用いた測定例

HS法は、固体や液体試料の入った密閉容器（バイアル）の気相を採取し、そのまま測定する方法です。気相を濃縮せずに測定するため、元の気相組成の測定結果が得られます。

SPME法は、試料を入れたバイアルに、分析対象物を吸着するファイバーを挿入し、吸着した成分を測定する方法です。低濃度の測定対象物を濃縮・抽出でき、微量成分を検出しやすくなるため、HS法に比べて、高感度分析が可能です。

比較のため、ポリエチレン（以下、PE）のフィルム0.4gをバイアルに詰め、加熱し、発生したガスを、HS法とSPME法にて測定しました。

HS法では、100℃で40分間バイアルを加熱し、バイアル上部の気相1000μlを、GC-MSで測定しました。SPME法では、80℃で10分間バイアルを加熱し、気相へファイバーを挿入し、30分間吸着させ、その成分を測定しました。

測定結果を図1に示します。横軸はGCの分離カラムに成分が保持された時間、縦軸は各成分の検出強度です。HS法では9成分が検出され、SPME法では93成分が検出されました。HS法で検出できなかった微量成分が、SPME法で濃縮・抽出され、検出されたと考えられます。また、SPME法の方が、HS法よりも成分が強く検出されました。

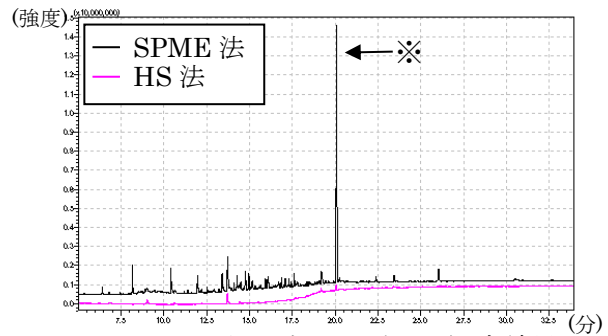
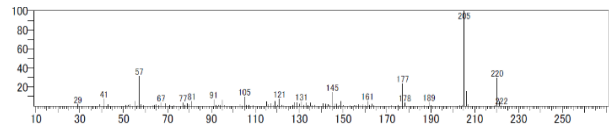
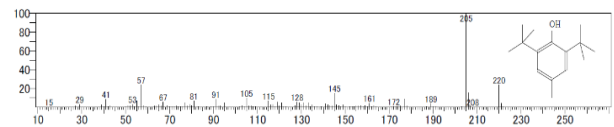


図1 PEから発生したガスの測定結果

また、図2に示すように、SPME法で最も強く検出されていた成分(\*)について、質量分析装置で得たマススペクトルをライブラリにて検索をしたところ、樹脂の添加剤として知られているブチルヒドロキシトルエン (BHT) のマススペクトルと高い一致率となりました。



(a) 図1成分(\*)のマススペクトル



(b) ライブラリのBHTのマススペクトル

### 図2 ライブラリ検索による成分名の推定

このように、GC-MSを用いてPE中の揮発性成分が検出され、その成分名が推定されました。またHS法とSPME法では、検出できる成分の濃度に差があることが確認されました。

PEに限らず、試料中の揮発性成分の分離分析において、GC-MSは非常に有用な装置です。

### 3. おわりに

当センターでは、GC-MSによる揮発性成分の分析のみならず、異物の分析、電子顕微鏡観察など種々の依頼分析を行っております。

技術相談等、お気軽にご相談ください。

技術支援部 計測分析室 舟橋里帆 (0561-76-8315)

研究テーマ : 食品成分分析

担当分野 : 有機分析

## 固体高分子形水電解の構造と特徴および課題

### 1. はじめに

政府は、2050年までにカーボンニュートラル・脱炭素社会の実現を目指すことを宣言しました。また、2023年6月に公表された「水素基本戦略」<sup>1)</sup>では、2030年度の電源構成の1%程度を水素・アンモニアで賄うこととし、同年度に最大300万トンの導入目標を掲げました。

二酸化炭素を排出することなく水素を製造するためには、水の電気分解（以下、水電解）で得られる水素の普及拡大が不可欠です。

そこで本報では、水電解の中で固体高分子電解質膜（PEM）を用いたPEM形水電解の構造と特徴および課題について紹介します。

### 2. 固体高分子形水電解の構造と特徴

PEM形水電解のセル構造は、図のとおりです。一般的な構成部材として、電解質膜にナフィオンなどパーフルオロスルホン酸膜、カソードの触媒層には白金担持カーボン、アノードの触媒層には酸化イリジウムが用いられています。また、拡散層には、金属メッシュや多孔質金属が用いられており、カソード側はステンレス、アノード側はチタンが一般的に用いられています。

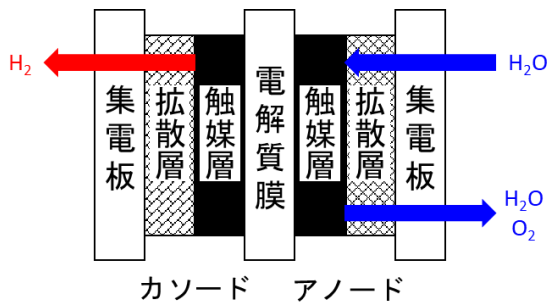


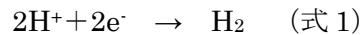
図 PEM形水電解セルの模式図

PEM形水電解は、固体高分子形燃料電池（PEFC）の真逆の反応を行います。一部の構造が似ています。例えば電解質膜、カソード側の触媒はどちらも同じものを用いることができます。しかし、PEFCのアノード側触媒には白金担持カーボン、拡散層には炭素繊維が用いられており、PEM形水電解とは素材が異なります。

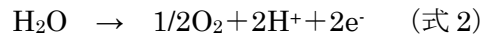
PEM形水電解セルに電気と水を加えることで

式1、2の反応が進行し、水素が得られます。

カソードの半反応式



アノードの半反応式



PEM形水電解は、中性の水を用いることができます。強酸や強アルカリ水溶液を用いないため、配管やポンプなど周辺機器の腐食の恐れが少ないという利点があります。また、動作温度は、20～80℃程度であり、特別な加熱や冷却設備は基本的に必要ありません。

さらに、水電解は太陽光発電などの余剰電力を用いて水素製造することが想定されていますが、天候等の影響により、電力供給に大きな変動が生じることが危惧されます。PEM形水電解はこのような負荷変動にも追従した水素製造を行うことが可能であり、触媒などの劣化が比較的少ないという特徴を有しています。

### 3. 固体高分子形水電解の課題

前項のとおり、PEM形水電解は、取扱いが非常に容易な水電解ですが、一方で、触媒層に用いられている白金、イリジウムおよび電解質膜の価格が高いという課題があります。特に、白金、イリジウムは資源量が限られており、その使用量の低減や代替触媒の開発が必要です。

また、パーフルオロスルホン酸膜は、有機フッ素化合物（PFAS）の一種として、今後、製造および使用が規制される懸念があります。

さらに、水電解全体の課題として、再生可能エネルギーの低価格化が求められています。

### 4. おわりに

産業技術センターでは、「知の拠点あいち重点研究プロジェクト（Ⅲ期）」において、PEM形水電解セルの作製および性能評価を行いました。本技術にご興味をお持ちの方は、お気軽にご相談ください。

### 参考文献

- 1) 再生可能エネルギー・水素等関連閣僚会議、水素基本戦略（2023）

産業技術センター 化学材料室 鈴木正史（0566-45-5641）

研究テーマ：燃料電池材料開発、水素製造

担当分野：電気化学分析、電池材料評価

## 白色干渉計による薄膜表面の表面性状評価

### 1. はじめに

機械部品、光学部品や医療器具など、製品本来の目的とする機能を発揮するためには、粗さなどの表面性状を正しく測定・評価することが重要です。最近では、レーザ顕微鏡や白色干渉計を利用して表面性状を三次元的に評価することが増えています。その中で、白色干渉計による測定は、試料表面から反射してくる光とレンズ内に設けられた参照用ミラーから反射してきた光によりできる干渉縞を利用しています。これにより、表面の凹凸をナノメートルからミリメートルオーダーまでの幅広いレンジで高精度に測定できます。ここでは、レーザ顕微鏡や白色干渉計で評価が難しい、薄膜がコーティングされた表面の表面性状の測定例についてご紹介します。

### 2. 薄膜コーティング面の測定

公称 100nm の  $\text{SiO}_2$  膜がコーティングされたシリコンウエハに集束イオンビーム (FIB) によりエッチングした表面の様子を白色干渉計 (アメテック株式会社製 NexviewNX2) により輝度像として観察した結果を図 1 に示します。白く輝度強度が強いところがエッチング部、その周辺に FIB の影響部が見られます。



図 1 FIB によりエッチングされた表面の様子

この表面の凹凸を白色干渉計により通常の方法で測定すると図 2 のようになります。図 2 は表面の凹凸の高さをカラーで表示しており、ピンクの暖色系ほど高く、青色の寒色系ほど低いことを示しています。本来であれば、エッチング部は  $\text{SiO}_2$  膜が除去され、低く評価されなければ

ならない所が他の部分よりも高く表示され、実際の凹凸を正確に評価できていないことが分かります。これは、 $\text{SiO}_2$  膜の表面とシリコンウエハとの界面からの反射により複数の干渉縞が発生し、正確な表面データの取得ができなかったためと考えられます。

産業技術センターで所有している白色干渉計には、薄膜を測定するオプションとして Advanced 3D Films Analysis 機能が搭載されています。本機能を用いて  $\text{SiO}_2$  膜とシリコンウエハの光学定数を設定し測定した結果を図 3 に示します。これにより、エッチング部は凹みとして表示され、実際の表面を正しく評価できていると考えられます。

図 3 に示す白線部を触針式粗さ計により測定した結果と白色干渉計から得られた測定結果を比較したものを図 4 に示します。両者はほぼ同等の値となっており、白色干渉計により薄膜表面を正しく評価できることが分かりました。

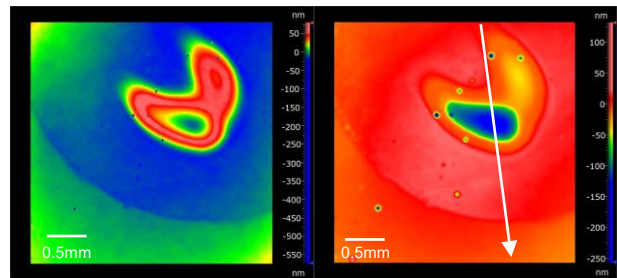


図 2 通常測定

図 3 オプション測定

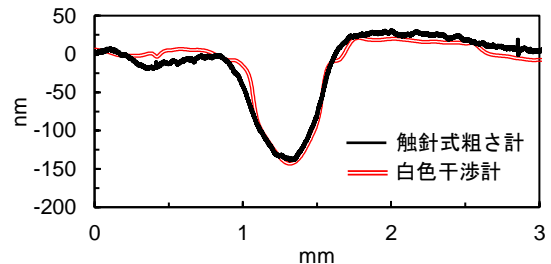


図 4 触針式粗さ計との比較

### 3. おわりに

当センターでは、白色干渉計だけでなくレーザ顕微鏡、原子間力顕微鏡や触針式粗さ計など様々な装置を使用して表面性状の評価を行っておりますので、ぜひご利用ください。

産業技術センター 自動車・機械技術室 河田圭一 (0566-45-6904)

研究テーマ：摩擦攪拌接合を利用した金属三次元造形

担当分野：切削加工、研削加工、精密測定