

☆今月の内容

■トピックス

- ・あいち産業科学技術総合センター研究成果発表会を開催しました

■技術紹介

- ・透過電子顕微鏡 (TEM) を用いた観察手法について
- ・木材の染色加工における染色堅ろう度および物性の向上について
- ・食品における微生物検査の簡便・迅速化技術について
- ・小麦粒の内層、外層でのたんぱく質の違いについて

■お知らせ

《トピックス》

●あいち産業科学技術総合センター研究成果発表会を開催しました

3月13日～15日にかけて、あいち産業科学技術総合センターの各技術センターが平成23年度の研究成果発表会を開催し、延べ100名以上の方にご参加いただきました。

当センターでは、今後も、地域企業の方々の身近な技術支援機関として、研究成果の普及に取り組んでまいります。



3月13日(火) 尾張繊維技術センター



3月14日(水) 常滑窯業技術センター



3月15日(木) 食品工業技術センター



3月15日(木) 瀬戸窯業技術センター

透過電子顕微鏡(TEM)を用いた観察手法について

1. はじめに

透過電子顕微鏡(TEM)は、観察試料に電子線を照射し、透過してきた電子を捉えて検出することで、微小領域中の内部構造や結晶構造を高倍率で観察できる装置です。EDS や EELS といった分析ツールを併用し、元素分析や化学状態分析をナノレベルで行うことができます。TEM は、本体またはその付属装置により、図1に示したような情報を得ることが出来ます。

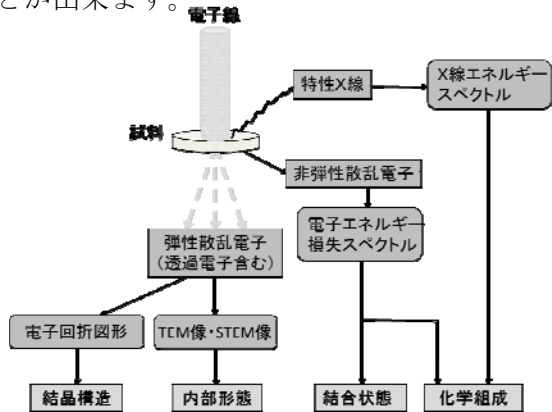


図1 電子線照射により試料から得られる情報

2. TEM による透過像観察及び電子回折図形の取得

試料に照射した電子線が透過すると、電子は試料と相互作用をし、試料の内部構造の情報を持ちます。試料の情報を持った電子を図2のような結像系で像を形成することで、試料内部の拡大像を観察することができます(TEM 像)。また、レンズの励磁条件を変更

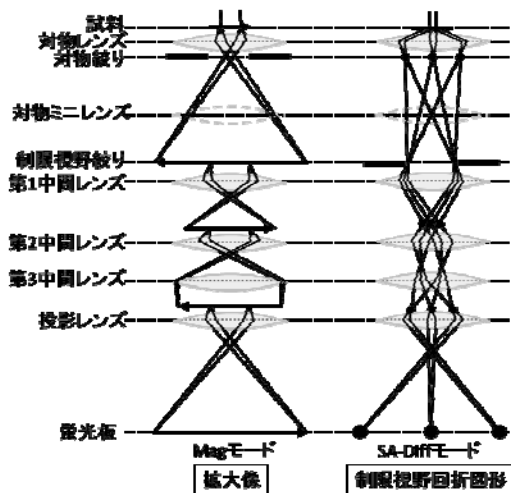


図2 結像系レンズの光路図

することで、試料の結晶構造を反映した電子回折図形を得ることが出来ます。図3は金粒子の拡大像と結晶構造を反映した回折図形です。

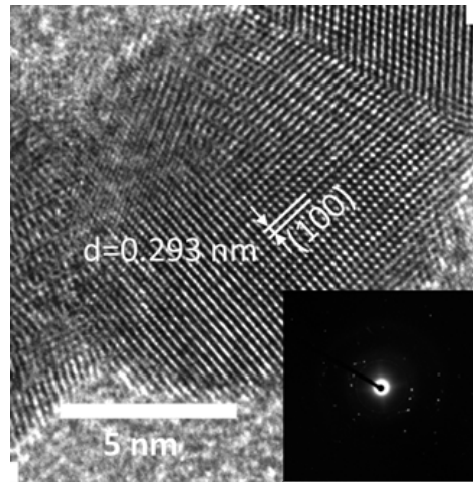


図3 金粒子の高分解能像と制限視野回折図形

一方、電子線を走査しながら試料を透過した電子線を検出して像を得る手法は、走査透過電子顕微鏡(STEM)と呼ばれています。試料をそのまま透過してきた電子を使って結像した像を明視野STEMと呼び、TEM像と同じく試料の内部構造を観察することができます。また、試料原子との相互作用で散乱した電子を使って結像した像を暗視野STEMと呼びます。暗視野STEMは原子番号を反映した像(Zコントラスト)を得ることができ、検出器を高角散乱側に設定すれば、高分解能なZコントラスト像を得ることが出来ます(HAADF-STEM像)。

EDS、EELS といった分析装置を併用すれば、任意の微小領域における元素分析や化学状態分析も出来ますし、取得した像と対応したマッピング像を得ることが出来ます。

以上のように、TEM は試料の微小領域の観察と分析が同時にできる装置です。

3. まとめ

当センターでは、依頼試験として TEM、STEM による微細構造観察、EDS、EELS による元素分析や化学状態分析を行っております。

是非お問い合わせ下さい。



共同研究支援部 鈴木 陽子 (0561-76-8315)
研究テーマ: 顕微観察
担当分野: 材料評価

木材の染色加工における染色堅ろう度および物性の向上について

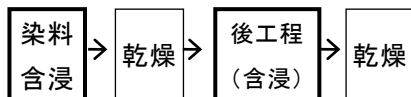
1. はじめに

染色加工による木材への意匠性の付与は、低級材の高級化や木質感を持ったまま自由な色調や柄を作り出すことができ、幅広い製品展開が期待できます。しかし、染料の染み出しによる汚染等の染色堅ろう度の問題があり、利用は限定的となっています。そこで当センターでは、染料と熱硬化性樹脂を混合含浸し、堅ろう度の向上を図るとともに、圧密加工による表面硬さ等の物性の向上を試みました。

2. 染色加工工程

図1に、繊維において、多くの場合行われる染色法と本染色法の工程を示します。例えば、直接染料による繊維の染色では、染料による汚染防止のため、後工程としてフィックス剤等による処理が行われます。しかし、この工程を木材の染色に適用すると、含浸工程が2回となり、長時間の処理時間を要します。本染色法では、染料との混合時に沈殿が生じない水溶性フェノール樹脂を選定して酸性コバルト媒染染料と混合含浸し、その後熱硬化に必要な加熱を兼ねて、圧密加工を行いました。

(繊維における染色法)



(本染色法)

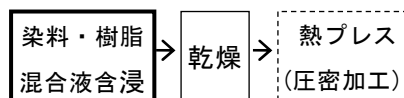


図1 染色加工工程

3. 摩擦に対する染色堅ろう度と物性

図1の繊維における染色法および本染色法のとおり加工した、対照材および試作材をJIS L 0849 摩擦に対する染色堅ろう度試験方法に準じ、湿潤状態の白綿布で摩擦した際の汚染状態を図2に示します。図2より、対照材の汚染状態と比べて試作材の汚染は少な

く、染料の染み出しが抑制され、湿潤摩擦に対する染色堅ろう度が向上したことが分かりました。

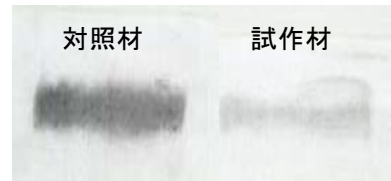


図2 湿潤摩擦による白綿布の汚染状態

また、圧縮率30%の圧密加工を行った対照材と試作材の表面硬さと鏡面光沢度の結果を図3に示します。図3より、圧密加工による木材の高密度化と樹脂の硬化により、試作材において表面硬さの向上を図ることができました。また、試料表面の鏡面光沢度の向上が顕著でした。この光沢の発現により、塗装時の下塗り工程の省略が期待されます。

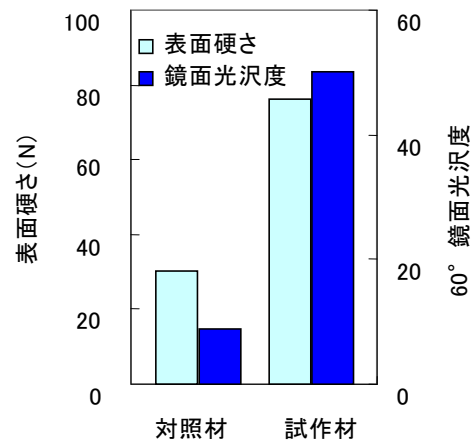
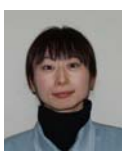


図3 表面硬さと鏡面光沢度

4. おわりに

当センターでは木材に関する技術相談・指導および依頼試験を承っております。

ご利用をお待ちしております。



産業技術センター 環境材料室 西沢美代子 (0566-24-1841)
研究テーマ：機能性木質材料開発
担当分野：木質材料加工

食品における微生物検査の簡便・迅速化技術について

1. はじめに

近年、消費者の食の安全性への関心はますます高まっています。食中毒や変敗事故を防ぎ、食の安全性を確保するために微生物検査（菌検査）は必要です。食品製造者は最終製品だけでなく原料や半製品、製造環境についても微生物検査を実施し、安全性確保に努めなければなりません。日々の検査業務では検査担当者の負担軽減や検査結果の迅速なフィードバックが求められます。そのため最近では、簡便・迅速な検査技術が開発され、検査キットとして市販されています。その中から菌数の測定方法として乾式培地法と ATP 法を紹介します。

2. 乾式培地法

菌数の測定は混釈平板培養法で行われるのが一般的ですが、乾式培地法を用いればより簡便に測定することができます。

乾式培地とは、培地成分がプラスチックフィルムなどの膜面に乾燥状態でコーティングされたものです。試料液を培地の中央部に接種し、均一に押し広げ培養します。培地成分が不織布にコーティングされたものもあり、この場合は不織布の毛細管現象によって試料液が培地全面に広がります。乾式培地を用いれば培地調製が必要なく、培地と試料を混合する操作が不要なため、簡便に検査できます。またコンパクトで場所をとらない、使用後の廃棄が容易、などの有用性があります。様々な菌の検査が可能で、一般生菌用や大腸菌群用、カビ・酵母用など、検査対象となる菌に適した培地が市販されています。これらの乾式培地には酸化還元系指示薬や合成基質と一緒にコーティングされています。指示薬や合成基質は対象菌の代謝によって発色、あるいは発光するため、対象菌のコロニーを識別でき、計数しやすくなっています。

3. ATP法

ATP（アデノシン三リン酸）とは生体内でエネルギーの保存や利用に関与する物質で、

すべての生物がもっています。この ATP の量を測定することで菌を培養することなく試料中の菌数を測定することができます。従来の混釈平板培養法では菌の培養に十数時間～数日を要しますが、ATP 法であれば 40 分程度で測定できます。

ATP 量の測定はホタルの発光原理を応用して行います。ATP を含む試料にルシフェリンと酵素（ルシフェラーゼ）を添加すると ATP を消費して光が放出されます。この発光量から ATP 量を測定します（図）。ATP 量は菌の種類により異なります。そのためターゲットとなる菌がわかっている場合はその菌の菌数と発光量の検量線を作成することで、より正確に測定することができます。検出感度は 10^3 CFU/mL 以上です。乳酸菌飲料のように、ある程度菌を含む製品の菌数をオーダー単位で測定するのに適しています。

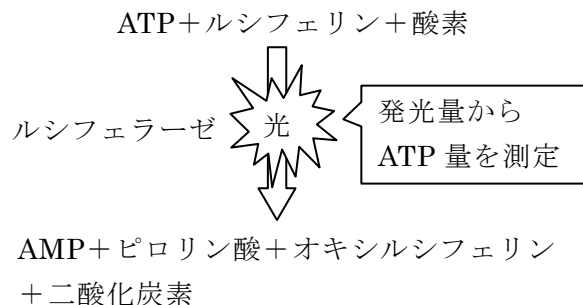


図 ATP 量測定の原理

4. まとめ

近年、様々な簡便・迅速化技術が開発され実用化されています。今回紹介したのはその一部です。それぞれ長所と短所があり、導入費用やランニングコストも違います。総合的に比較して利用することが重要です。なお、当センターでは微生物関連の相談や依頼試験を受け付けています。是非、ご利用ください。

参考文献

- 1) 佐藤順編：食品微生物の簡便迅速測定法はここまで変わった！株式会社サイエンスフォーラム 2002
- 2) 食品衛生検査指針 微生物編 2004



食品工業技術センター 発酵バイオ技術室 間野 博信 (052-521-9316)

研究テーマ：豆味噌、溜醤油の高品質化技術の開発

担当分野：味噌、醤油などの醸造食品の製造技術

小麦粒の内層、外層でのたんぱく質の違いについて

1. はじめに

うどん、きしめんといった麺類の多くは小麦粉に対して食塩水を適量加えて、捏ねることで生地を作ります。小麦粉に加水をして捏ねると網目状のネットワークを形成します。この網目状のたんぱく質をグルテンと言います。グルテンは繊維状のグルテニンと球状のグリアジンという2種類の性質のたんぱく質から作られます。グリアジンはグルテンの中で繊維状のグルテニンの間に入って、グルテンに可塑剤のような働きで柔らかさとしなやかさの効果を出していると考えられています。グルテニン、グリアジンは単一のたんぱく質を指し示す名称ではなく、それぞれ、繊維状や球状といったたんぱく質としての性質は同じでも、大きなサイズのものから小さなサイズのものまで複数のたんぱく質で構成されています。

小麦の品種の育成では、用途に適したグルテニン、グリアジンの遺伝子の組み合わせを持った小麦を選抜します。さらにその小麦を60%から70%製粉して小麦粉とし、麺やパンなどを試作して、それぞれの用途に適しているか検証します。

2. たんぱく質解析

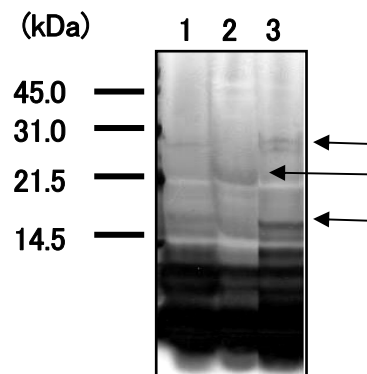
小麦の製粉は小麦粒を割った後、内側から外側に向かって粉にしていきます。そのため、粉の挽き始めと挽き終わりで小麦粒の内層由来の粉と外層由来の粉が生じることとなります。この内層由来の小麦粉と外層由来の小麦粉ではグルテンの性質が異なり、麺類を試作しても全く違うものが出来上がります。現在、小麦の育種では遺伝子と内側から60%の部分の小麦粉で評価が行われるため、内層、外層のグルテンの違いは解析されていません。そこで、グルテンの違いの原因を調べるため、小麦粒の内層由来の粉(内側30%)と外層由来の粉(外側30%)、及びその中間部分の層由来の粉のたんぱく質の解析を試みました。

オーストラリア産小麦(オーストラリア・スタンダード・ホワイト:ASW)を使用して、内層由来の小麦粉、中間層由来の小麦粉、外層由来の小麦粉のグルテンについて、アルコールに溶けるたんぱく質(グリアジン)とアルコールに溶けないたんぱく質(グルテニン)に分けて電気泳動(SDS-PAGE)によって分離しました。

ASWではグルテニンについては大きな違いは解析されませんでした。一方、グリアジンは内層、中間層、外層で存在比に違いのあるたんぱく質が観察されました(図)。内層由来の小麦粉と外層由来の小麦粉では、うどんの生地の硬軟や伸展性、ゆでた後の麺の固さに違いが見られます。特に外層由来の小麦粉はゆでた後に固い食感になります。今回のグリアジンの違いが、生地、食感等に影響を与えているものと考えられます。

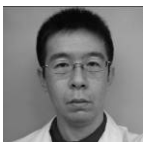
3. おわりに

今回は小麦粒の内層、外層のたんぱく質の違いについて紹介しました。あいち産業科学技術総合センターでは製麺機械や物性測定装置を用い、グリアジンの個々のたんぱく質が生地、食感へ及ぼす影響について引き続き研究を行っています。



図：小麦粒内層、中間層、外層のグリアジン画分のSDS-PAGE解析

レーン 1: 内層, 2: 中間層, 3: 外層
矢印のたんぱく質の存在比が内層と異なっている



食品工業技術センター 保蔵包装技術室 半谷朗 (052-521-9316)
研究テーマ：免疫調整機能を有した食品の開発
指導分野：農産加工品、アレルギー、食品工学

お知らせ

●産業空洞化対策減税基金

県では、喫緊の課題である産業空洞化に対応するため、平成24年度から、法人県民税減税を代替する措置として、毎年度、その10%に相当する50億円程度を「産業空洞化対策減税基金」に積み立て、これを原資に、企業立地、研究開発・実証実験を支援します。

つきましては、当制度の公募説明会を下記の場所で4月中旬頃に開催を予定しています。

※これらの制度は、県議会の議決が得られれば、4月から運用を開始する予定です

記

- 愛知県東大手庁舎（名古屋市中区三の丸三丁目2番1号）
- 愛知県技術開発交流センター（刈谷市恩田町一丁目157番地1）
- 愛知県東三河県民事務所（豊橋市八町通五丁目4）

※開催日時、参加申込方法などの詳細については、決まり次第、県ホームページやメールマガジン等でお知らせします。

産業空洞化対策減税基金についての詳細は、こちら（専用サイト）をご覧ください。

URL <http://www.pref.aichi.jp/sanro/taxreductionfund/>

●愛知県技術開発交流センターのご案内

愛知県技術開発交流センターは、中小企業の研究開発、技術交流、情報収集、人材育成などのためにホール、会議室、研修室などを備えた開放型施設です。4月から研修室1を利用し易く定員及び料金の改定をしておりますので、是非ご利用ください。

- 詳しくはホームページ

<http://www.aichi-inst.jp/kouryu/>

- お問い合わせ先

愛知県技術開発交流センター
（産業技術センター内）

電話：0566-24-1841 FAX：0566-22-8033

設備紹介

高速度カメラ

（平成23年度JKA機械工業振興事業 購入機）

（株式会社フォトロン HV-W modelA）

人間の目では捉える事が出来ない高速現象を撮影し、スローモーション映像として観察可能にする特殊なカメラ装置です。

<主な仕様>

撮像素子：C-MOS イメージセンサー

素子解像度：1,024×1,024 ピクセル

最高撮影速度：675,000fps

最高シャッター速度：370nsec

色表示：カラー

濃度階調：36bit(RGB各12bit)

メモリ容量：8GB

<設置機関>

産業技術センター

