あいち産業科学技術総合センター ニュース

No. 136 （平成25年7月22日発行）

（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
電話：0561-76-8302　FAX：0561-76-8304
URL：http://www.aichi-inst.jp/
E-mail：acist@pref.aichi.lg.jp

2013 7月号

☆今月の内容	●トピックス＆お知らせ ・「みんなの科学教室」の参加者を募集します！ ・「世界のコーヒーカップ展」を瀬戸市美術館で開催します ・講演会の参加者を募集します ・「休日パテントセミナー2013 in 刈谷」の参加者を募集します ・第 38 回工業技術研究大会を開催しました ・液状食品中の極めて小さな金属異物を検出する検査装置を開発しました ●技術紹介 ・金属材料の強度と引張試験について ・放射光を用いたＸ線回折によるナノ粒子試料評価について ・韓国の麹「メジュ」について

≪トピックス＆お知らせ≫

◆ 「みんなの科学教室」の参加者を募集します！

当センターでは、小中高生の理科（科学）離れを防ぎ、「科学技術」が楽しく身近なものとなるよう、科学技術教室や、最先端の研究成果の紹介を通じて、科学技術の普及啓発を図っています。

特に８月は、１日が「愛知の発明の日」であることや、夏休みの期間であることなどから、小・中学生を対象に、多くの「科学教室」を開催します。この機会を利用して、親子でモノづくりの楽しさを体感していただくと同時に、地域にある各センターの業務内容等を知っていただきたいと考えています。いずれも参加費は無料です。詳しくは各センターにお問い合わせください。

開催日	名　称	開催場所	問合せ先（電話）
８月１日	中学生向け「科学教室」	瀬戸窯業技術センター	0561-21-2116
〃	ファミリー布教室 「ミサンガを織ってみよう」他	一宮地場産業ファッションデザインセンター	0586-45-7871 （尾張繊維技術センター）
〃	親子体験教室「ミサンガ作り」	三河繊維技術センター	0533-59-7146
〃	モノづくり体験教室「甘酒づくり＆麹（こうじ）パワーでお絵かき」	食品工業技術センター	052-521-9316
８月３日	みんなの科学教室	産業技術センター	0566-24-1841 （総合技術支援・人材育成室）
	「ホバークラフトに乗ろう」、「金属！なんでも鑑定団」、「早押しチャンピオンは誰だ！」、「金属加工でコマづくり！」、「木の不思議！抜けないキューピットの矢」、「エアーで吸（キュ）ッ！」他		
８月 23 日	「プロペラカーでボーリングゲーム」	あいち産業科学技術総合センター（本部）	0561-76-8302 （管理部）
８月 27 日	「スーパー土団子を作ろう！」		
８月 31 日	「科学のびっくり箱！なぜなぜレクチャー（空力ボディー）」		

愛知県

◆「世界のコーヒーカップ展」を瀬戸市美術館で開催します

瀬戸窯業技術センターは、世界各国の食卓を飾ったコーヒーカップ製品を一堂に集めて展示公開する「世界のコーヒーカップ展」を開催します。1980 年代に国や県の海外貿易振興拠点などを通じて世界の 51 都市から収集され、現在まで保存されてきたコーヒーカップ製品約 100 点を展示します。ぜひご覧ください。

【期間】平成 25 年 8 月 3 日(土)～9 月 29 日(日)
※8 月 13 日(火)と 9 月 10 日(火)は休館日です。

【会場】瀬戸市美術館（瀬戸市西茨町 113－3）
【入場料】大人 300 円（企画展のみの場合）

展示するコーヒーカップ（一部）

●詳しくは　http://www.pref.aichi.jp/0000062411.html
●問合せ先　瀬戸窯業技術センター　製品開発室　電話：0561-21-2116　FAX：0561-21-2128

◆ 講演会の参加者を募集します

計測分析(食品・医療分野)に関する講演会

液体クロマトグラフ質量分析装置、ガスクロマトグラフ質量分析装置、におい識別装置による食品・医療分野の分析に関する講演会を開催します。

【日時】平成 25 年 8 月 29 日(木) 13:30～16:40
【場所】あいち産業科学技術総合センター本部
【定員】100 名（参加費無料）
【内容】
・「メタボロミクス　～代謝物質の一斉分析～で何ができるか？」
ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ(株)
大賀 拓史 氏
・「機器分析によるにおいの評価」
(株)島津製作所　喜多 純一 氏
【申込方法】下記ウェブページの参加申込書を郵送、FAX 又は E-mail にて下記申込み先までお送りください。(申込締切:平成 25 年 8 月 28 日(水))

●詳しくは
http://www.pref.aichi.jp/0000062844.html
●申込み先・問合せ先
あいち産業科学技術総合センター共同研究支援部
〒470-0356　豊田市八草町秋合 1267-1
電話：0561-76-8315　FAX：0561-76-8317
E-mail：AIC0000001@chinokyoten.pref.aichi.jp

「金属材料の非破壊検査」に関する講演会

金属の非破壊検査の中で、X 線 CT、超音波を用いた検査方法に焦点を当て、機器講習会を行います。デモの実演や技術相談会も併せて行います。

【日時】平成 25 年 8 月 22 日（木）13:00～17:00
【場所】産業技術センター(刈谷市恩田町 1-157-1)
【定員】30 名（参加費無料）
【内容】
・「『X 線 CT システム』の原理と金属製品の内部観察事例」
(株)島津製作所　大河内宏和 氏
・「『超音波探傷装置、超音波厚さ計』の基礎と金属製品への適用事例」
オリンパス(株)　山本優一郎 氏
・デモ実演
・技術相談会
【申込方法】下記ウェブページの参加申込書を FAX にて下記申込み先までお送りください。
（申込締切：平成 25 年 8 月 21 日(水)）

●詳しくは
http://www.pref.aichi.jp/0000062845.html
●申込み先・問合せ先
産業技術センター　金属材料室
電話：0566-24-1841　FAX：0566-22-8033

◆「休日パテントセミナー2013 in 刈谷」の参加者を募集します

愛知県は、知的財産への理解を深めていただくためのセミナーを開催します。日本弁理士会東海支部の弁理士が知的財産についてわかりやすく説明します。参加費は無料です。

【申込み方法】下記ウェブページの参加申込書を、メール、FAX 又は郵送にて下記申込み先までお送りください。

【場所】刈谷市産業振興センター 603 会議室

【定員】先着 60 名（単回のみの受講も可）

【日程】（時間はいずれの回も 13:30～16:00）

	開催日	テーマ
①	8/31(土)	知っていますか？知的財産権
②	9/7(土)	攻める、守る！特許権
③	9/21(土)	知的財産契約の基礎知識

●詳しくは　http://www.pref.aichi.jp/0000062492.html

●申込み先・問合せ先　産業科学技術課技術振興第二グループ

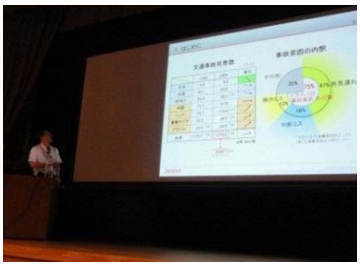
電話：052-954-6370　FAX：　052-954-6977

◆ 第 38 回工業技術研究大会を開催しました

産業技術センターでは、6 月 19 日（水）に「第 38 回工業技術研究大会」を開催し、平成 24 年度の研究成果を発表しました。当日は 180 名を超える参加者で賑わいました。

〇特別講演

今後伸びが期待される「次世代自動車分野」、「航空宇宙産業分野」の 2 分野に焦点を当て、その分野の専門家により特別講演を実施しました。



〇研究発表

当センターの研究員が実施した 19 テーマについて、研究成果の発表を行いました。様々な産業分野における材料技術、加工技術、計測・評価技術等の研究成果について、来場者の方々と有意義な意見交換を行いました。

〇産業技術センター見学

近年導入した 5 軸加工機、X 線 CT などの装置を来場者の方に見学いただき、多くの方に当センターの業務をより詳しく紹介しました。これをきっかけに、依頼試験や共同研究等のご相談に繋がることを期待します。

●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：0566-24-1841

◆ 液状食品中の極めて小さな金属異物を検出する検査装置を開発しました

「知の拠点あいち」重点研究プロジェクトの「食の安心・安全技術開発プロジェクト」において、豊橋技術科学大学とアドバンスフードテック(株)の研究グループが、液状食品中の金属異物を簡単に検査する新たな装置を開発しました。

検出するセンサ部を工夫することで、液中の気泡や水分、塩分等の影響による誤検知を防ぎ、液状食品中でも、金属異物の検出が簡単にできるようになりました。

本装置はドレッシングやマヨネーズ、離乳食などへの適用が考えられています。

今後、さらなる改良を施し、今年度中の販売開始を目指します。

●詳しくは　http://www.pref.aichi.jp/0000062987.html

●問合せ先　あいち産業科学技術総合センター　企画連携部　電話：0561-76-8301

(公財)科学技術交流財団　知の拠点重点研究プロジェクト統括部　電話：0561-76-8370

金属材料の強度と引張試験について

１．はじめに

自動車や建築物などの構造用部材の多くには、鉄鋼をはじめとする金属材料が使用されています。こうした金属材料の強度を知ることは、製品の設計や、品質管理を行う上でとても重要です。今回は、金属材料の強度の考え方と代表的な試験方法である引張試験について紹介します。

２．材料強度と引張試験について

金属材料の引張試験方法については、JIS Z 2241 に規定されています。**図１**に JIS 試験片の例（4 号試験片）を示します。この試験片（断面積 S）に荷重 F が作用したとき、

$$\sigma = F/S$$

で示される値 σ を応力といい、単位長さあたりの変化量 ε をひずみといいます。また、断面積 S を、試験前の断面積（原断面積）としたものを特に公称応力といい、JIS の引張試験において材料の強度を表す代表的な指標となります。

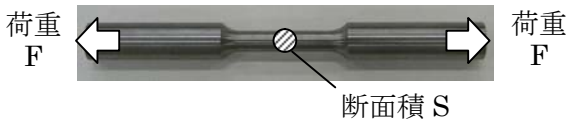


図１　JIS試験片（4号）

一般に、焼なましが行われた炭素鋼などの試験片について、引張試験を行うと、**図２**のような応力とひずみの関係が得られます。

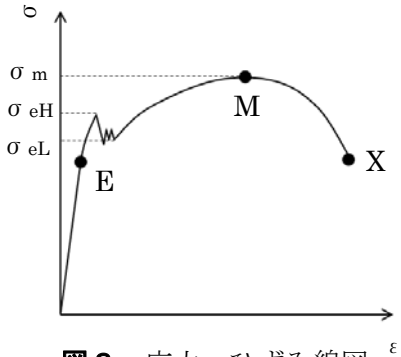


図２　応力ーひずみ線図

図２において、点Eは荷重を取り除いても、試験片のひずみが元に戻らなくなる点を示しており、ここを弾性限度といいます。これ以降、材料は塑性変形を始めます。さらに荷重を加えると、応力がほぼ一定のままで、ひずみだけが増加する降伏という現象が起こります（σ_{eH}を上降伏応力（上降伏点）、σ_{eL}を下降伏応力（下降伏点）といいます）。さらに荷重を加えると、応力は点Mにて最大となった後（点Mにおける応力σ_mを引張強さといいます）、減少に転じ、最終的には試験片に局部的なくびれが発生し、破断（点X）に至ります（**図３**）。

図３　破断後の試験片

また、試験前後における、試験片の基準長さの変化量（%）を伸び、断面積の変化量（%）を絞りといいます。

実際の試験では、万能試験機（**図４**）を活用することにより、引張強さをはじめとする各種の公称応力や、伸び、絞りなど、金属材料の諸特性を測定することができます。

図４　油圧式万能試験機

試験を行うにあたっては、試験片表面に、傷や打痕が存在したり、試験片作成時に過大な熱を加えたりすると、正確な結果が得られない事があるので注意が必要です。

これらの測定結果は、製品が壊れない、変形しないなど、所定の機能を保つために必要とされる形状の検討やプレス、鍛造、鋳造等生産現場における加工条件の検討、品質管理など、製品開発の様々な場面において活用されています。

３．おわりに

当センターでは、平成25年3月に1000kN油圧式万能試験機（図４）を導入し、今回紹介したJIS規格に基づく金属材料の引張試験だけでなく、実際の製品、部材等の強度試験にも対応しております。お気軽にお問い合わせください。

産業技術センター　金属材料室　津本宏樹（0566-24-1841）
研究テーマ：　レーザ照射による金属表面の機械的特性評価
担当分野　：　金属材料、機械設計

放射光を用いた X 線回折によるナノ粒子試料評価について

１．はじめに

当センター環境材料室では、液中プラズマ法によるナノ粒子の合成、および得られた粒子の評価に関する技術の構築に取組んでいます。ナノ材料等で近年しばしば用いられている材料評価手法の一つとして、放射光（シンクロトロン光）を利用した分析評価法が挙げられます。

本稿では、放射光を用いた X 線回折測定・評価について、通常の実験室装置（ラボ機）では困難な、極微量生成物の検出を例としてご紹介します。

２．粒子合成と X 線回折

研磨剤等への応用を目的とし、炭化ケイ素（SiC）ナノ粒子を液中プラズマ法にて合成しました。装置構成を**図１**に示します。液中プラズマ法については、これまで何度か紹介しましたので [1]、ここでは省略します。炭素源、ケイ素源を含む溶液について液中プラズマ処理を行い、得られた溶液の遠心分離を行った後、沈降した固形成分を溶剤で洗浄、乾燥させ、X 線回折測定を行いました。

ラボ機と放射光での測定結果を**図２**に示します。ラボ機は光源として封入式 X 線管球（Cu）を用い（波長：0.154nm）、集中法にて測定を行いました（電圧 40kV、電流 40mA、走査速度（2θ）2°/分）。図中の測定範囲において 5 回連続スキャンを行いましたが、$q=24nm^{-1}$ 付近に変化があるのみで、明確なピークは観察されませんでした。

放射光を用いたX線回折測定は、兵庫県の大型放射光施設「SPring-8」のBL19B2にて行いました。X線エネルギーは12.39eV（波長換算：0.100nm）、透過法にて測定しました。

放射光測定では、ラボ機の結果での $q=24nm^{-1}$ 付近の不明瞭な変化が明確なピークとなって現れた他、別の 2 本のピークも確認されました。これらは全て SiC のピークと同定され、ナノ粒子の生成を確認できました。

このように、X 線回折測定において放射光を用いることで、ラボ機で検出困難であった微量成分が検出できました。また、測定に要した時間も、ラボ機では 155 分に対して放射光では 5 分と、極めて短時間で済みました。

３．おわりに

平成 25 年 3 月、「知の拠点あいち」にオープンした「あいちシンクロトロン光センター（Aichi SR）」では放射光を用いた測定・評価を行うことができます。あいち産業科学技術総合センター（本部）が備える高度計測分析機器との相互利用を図ることで、様々な分析が可能です。ご利用に関しては(公財)科学技術交流財団（電話：0561-76-8330、E-mail：aichisr@astf.or.jp）までお問い合わせください。

また、測定に用いたナノ粒子の合成法である液中プラズマ技術ほか関連技術にご関心があれば、当センターまで是非ご相談ください。

参考文献

1）愛産研ニュース　2009 年 10 月号

図１　液中プラズマ法装置構成

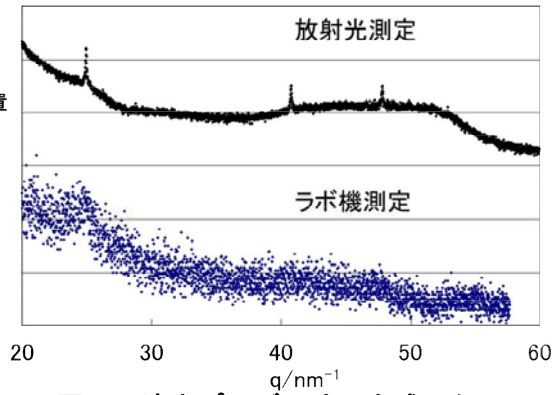


図２　液中プラズマ法で合成した SiC 試料の X 線回折結果

産業技術センター　環境材料室　行木啓記（0566-24-1841）
研究テーマ：液中プラズマ法によるナノ粒子製造技術の開発
担当分野　：ナノ粒子合成・評価

韓国の麹「メジュ」について

１．はじめに

愛知県では大豆を主原料とする豆味噌や溜醤油の製造が盛んですが、韓国においても大豆を主原料とした味噌、醤油などが作られています。これが縁となり、食品工業技術センターでは、平成 18 年度より大韓民国全羅北道淳昌郡の醤類研究所との交流を進めています。

韓国では、日本の麹に相当するものとして「メジュ」が使用されますが、その製造方法はずいぶん異なります。今回はメジュの製造について、麹との比較を交えながら解説します。

２．伝統的なメジュの製造法

伝統的なメジュは冬期に製造されます。原料の大豆を茹でて潰し、型に入れて四角く成型した後、表面を乾かします。これをわらで作ったひもで結び、軒先などにぶら下げておきます（**図１**）。この間に中心部では *Bacillus subtilis* などの細菌が、表面付近では麹菌（*Aspergillus oryzae*）などのカビが自然に増殖します（**図２**）。1 か月以上経過し、十分に微生物が生育するとメジュが出来上がります。メジュと塩水をあわせて熟成させると、日本の醤油にあたる「カンジャン」や味噌にあたる「テンジャン」になります。また、唐辛子を混ぜて作られる「コチュジャン」にもメジュが使用されています。コチュジャンのメジュはドーナツ型に成型されることが多いようです。

３．近代的なメジュの製造法

伝統的な方法で製造されるメジュは、時として風味を損ねる微生物が増殖することがあります。そこで、近代的な設備を導入した工場では、蒸煮した大豆に麹菌や *B. subtilis* を接種しています。これを成型し、乾燥室で表面を乾燥させた後、温度や湿度を制御した発酵室で発酵を行います。発酵条件が厳密に制御されているため、伝統的な製法と比べて短時間で発酵が進み、2 週間程度でメジュができあがります。

図１　軒先にぶら下げられたメジュ

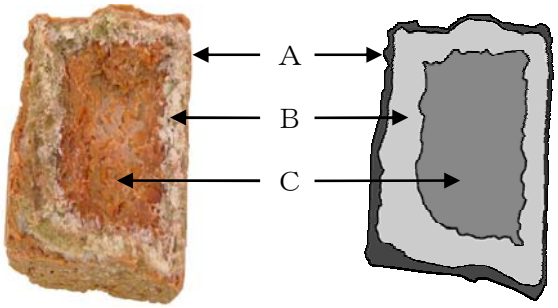
４．麹とメジュの違い

メジュは 2 週間以上かけて製造されます。また、メジュの製造に利用される *Bacillus* 属細菌は納豆の製造に用いられる納豆菌に近縁であるため、韓国の味噌や醤油は納豆のような香りが感じられる場合があります。

一方、日本の麹は種麹を接種してから約 40 時間、長いものでも約 70 時間と、メジュと比べて短時間でできます。麹の製造においては *Bacillus* 属細菌が少ない方が麹菌の生育が良好であるとともに、最終製品の生菌数の低減につながるため、*Bacillus* 属細菌を接種することはなく、むしろ *Bacillus* 属細菌の増殖を抑制することが望まれます。当センターでは、これまで乳酸菌を活用して *Bacillus* 属細菌数を低減化する技術の開発を進めてまいりました。

５．おわりに

麹とメジュとでは製法が大きく異なりますが、良好な発酵を進めるためにはいずれも微生物の制御が重要となります。当センターでは豆味噌、溜醤油の製造における微生物の制御について研究及び支援を行なっておりますので、ぜひご活用ください。



A：乾燥した表面
B：麹菌などのカビが生育する層
C：*B. subtilis* などの細菌が生育する層

図２　メジュの内部構造

食品工業技術センター　発酵バイオ技術室　長谷川 摂（052-521-9316）
研究テーマ：豆味噌、溜醤油の高品質化
担当分野　：味噌、醤油などの醸造食品の製造技術