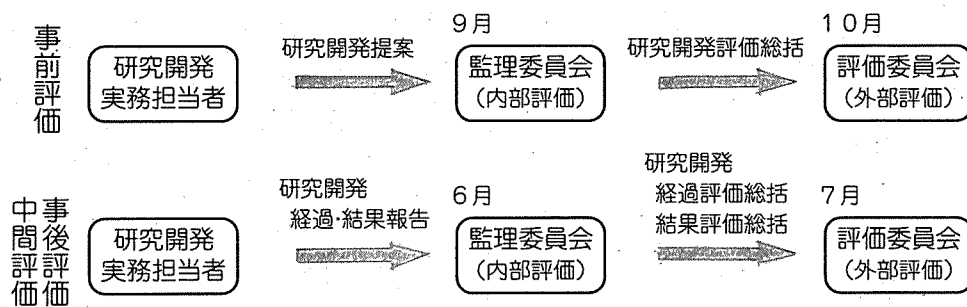


## 研究開発評価について

平成12年度より、当センターで実施する研究について、産業界や学識者等の外部の方にも参画いただき研究開発評価委員会で協議し、評価を受け、方向性を定めています(下図参照、本紙7ページに関連記事を掲載)。

今年度は中期計画の改正年度にあたり、技術ニーズ調査なども行い、研究開発評価委員会において今後5年間の当センターの基本的な機能と研究開発の方針も決定しました。



お問い合わせ：企画・交流支援チーム

### 目次

- ★ バイオリファイナリー～植物から化学製品をつくる～ ..... 2
- ★ 有機酸分析システムの紹介 ..... 4
- ★ 新規設備紹介～振動試験機～ ..... 6
- ★ 研究開発評価委員会採択の来年度研究開発テーマ紹介 ..... 7
- ★ 平成23年度「ものづくりオープンラボ事業」研究開発テーマの募集 ..... 8

# トピックス

## バイオリファイナリー ～植物から化学製品をつくる～

食品・毛皮革技術チーム  
主任研究員 都築 正男

### 1.はじめに

「バイオリファイナリー」という言葉を耳にしたことがあるでしょうか?現代社会では、石油をもとに様々な化学製品が生み出され、私たちの生活全般を支えています。このように、石油を燃料や化成品などに変換して我々に役立つ化合物を作る技術を「オイルリファイナリー」と言います。石油は現在の豊かな生活には欠かせないものですが、一方で、近年高まる環境意識や地球温暖化に対する危惧、石油価格の高騰、化石資源の枯渇が現実味を帯びて語られるようになり、石油に依存しないで燃料や化成品を生産する技術の開発が世界各地で行われています。「石油」の代わりに再生可能資源である「バイオマス」を出発材料にして燃料・化成品などを生産する技術を「バイオリファイナリー」と言っています。

### 2.バイオマス利用の利点と欠点

産業資源としてのバイオマスは再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたものを指しますが、具体的には未利用バイオマスとして、稲わら・籾殻・林地残材・資源作物・飼料作物・デンプン系作物などが挙げられ、廃棄物系バイオマスとして、古紙・食品廃棄物・建設廃材・家畜糞尿・下水汚泥などが挙げられます。これらは植物に由来するものがほとんどであることが特徴です。

植物に由来するバイオマス資源を使用することの利点として、①環境中に排出される二酸化炭素量を実質的に増加させない(カーボンニュートラル)こと、②化石資源が少ない日本にとっては、資源量の確保が容易

であること、③再生可能資源であることがあげられます。しかし、バイオマス資源の性質や新たな技術であることから生じる次のような欠点もあります。①資源が分散して存在していることが多く、回収等にコストがかかること、②デンプン系のもの等では食糧と競合が起こり得ること、③耕地拡大による森林減少、④セルロース系のもの等では前処理などで多大なエネルギーやコストがかかることなどがあげられます。しかし、バイオリファイナリーの実用化に関する研究はまだ緒に付いたばかりだと言え、世界中で精力的な研究がなされていることから、これらの欠点はいずれ解決されていくものも多くあると考えられます。

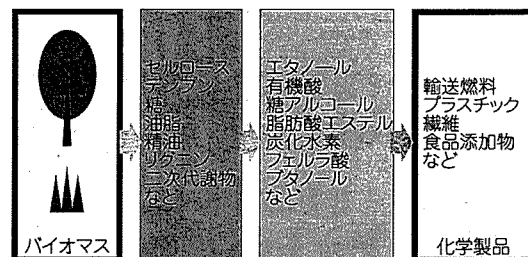


図1 バイオリファイナリー

### 3.研究動向と実用化<sup>1)2)</sup>

バイオリファイナリーは特にバイオエタノールの実用化が先行して進んでおり、アメリカやブラジルなどでトウモロコシデンプンやサトウキビを原料に生産され、自動車燃料として使用されています。これらは食糧向け作物を原料としており、食糧との競合も懸念されるため、第2世代としてセルロースを原料とする研究が世界各地で盛んに行われています。研究の中心は、効率のよい前処理方法と、セルロースを糖化する効率のよい酵素

の開発です。特にアメリカでは5年間で10億ドルを超える研究予算が投入され、セルロース系のバイオマスを用いるバイオリファイナリー技術の研究を官民挙げて急速に進めています。日本は、アメリカと比べると研究予算などの規模ではかきませんが、大学や化学メーカーなどでバイオリファイナリーに関する特色のある研究が各地で行われています。また、デンプンやセルロース以外のものとして、植物油脂から樹脂やバイオディーゼルなどを生産する研究も行われています。こうした研究成果は徐々に実用化され、欧米の化学メーカーや日本の大手化学メーカーでバイオマスを原料とした製品が実際に生産され始めており、徐々に生産量を拡大しています。

#### 4.細胞表面提示技術の活用

京都大学・神戸大学を中心とする研究グループでは微生物にさまざまな酵素を生産させ、その細胞の表面に酵素を付着させる「細胞表面提示技術」を開発しています。この細胞表面技術でデザインした微生物は腕（アーム）のように付着した酵素が細胞の表面に沢山あることから、「アーミング微生物」と名付けられています。その技術を活用して、セルロースを分解する酵素群を発現するアーミング酵母(図2)を用いて、本来はセルロースを栄養源としない酵母から、エタノールを生産させることを実験室レベルで実現させています。他にもアーミング微生物を使うメリットは、多段階の反応でも、反応槽を交えることなく1反応槽で最終化合物まで合成できることや、使い切りの酵素剤とは違い、微生物自身が増殖とともに酵素を生産するため、酵素を添加しないでも、発酵を行う微生物自身でまかなうことが可能であることが挙げられます。

奈良県工業技術センターでも、バイオリファイナリー技術の活用を目指し、セルロー

ス系のバイオマスから、有用な化合物を生産するために基礎的な技術開発に取り組み始めています。そして細胞表面技術を活用するため、平成22年度は神戸大学と共同型協力研究契約を締結し、神戸大学大学院自然科学系先端融合研究環・近藤昭彦教授のもとで技術指導を受け、当センターでもアーミング微生物を作成・活用できる体制づくりに取り組んでいます。

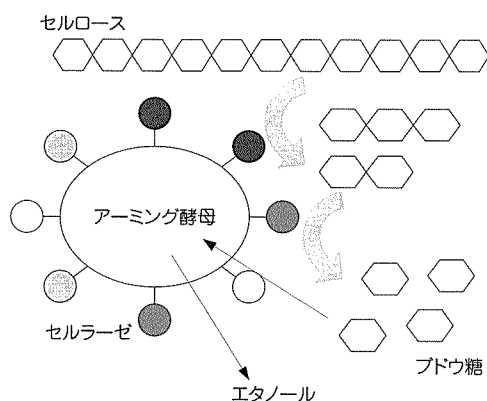


図2 セルラーゼを表面提示したアーミング酵母によるアルコールの生産

#### 5.おわりに

今回紹介したバイオリファイナリー技術は、世界でも注目されている分野の一つですが、その技術開発の歴史は浅く、実用化に向けた課題も沢山あるのが現状です。しかし、海外だけでなく、日本のメーカーも大手を中心にバイオマス由来の製品について商品化に取り組んでおり、徐々にバイオマス由来の製品が増え始めています。急速な研究の発展によりその課題は近い将来克服され、バイオマスは、石油に100%とって変わることはなくても、多様な製品に利用されることが予想されています。

- 1)第3回神戸大学・京都大学・大阪大学連携シンポジウム
- 2)第30回日本分子生物学会年会・第80回日本生化学会大会合同大会

# トピックス

## 有機酸分析システムの紹介

食品・毛皮革技術チーム  
主任研究員 大橋 正孝

### 1.はじめに

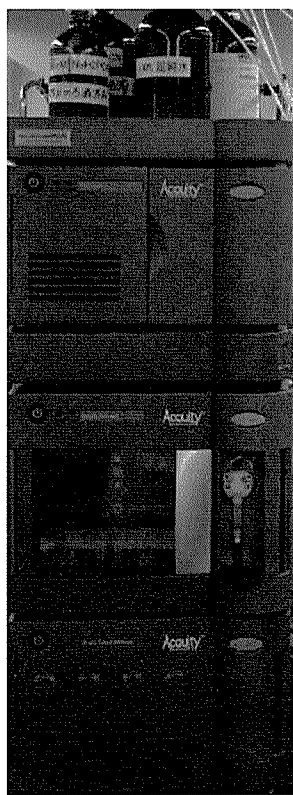
分析技術は、食品や医薬品、化粧品などの製造分野において、製造・加工法確立や品質管理の一翼を担っています。分析によって得られる情報は、高付加価値の製品づくりに役立ちます。

近畿地域の公設試験研究機関と大学の連携による「近畿地域イノベーション創出協議会」における、平成21年度研究開発環境支援事業により、4つの公設試験研究機関に新しい分析機器が導入されました。当センターは超高速液体クロマトグラフィーが導入され、有機酸の定性・定量分析するシステムを開発しましたのでご紹介いたします。

### 2.超高速液体クロマトグラフィーについて

機械的に高い圧力をかけて、移動相(液体)を分離用の充填剤が詰まったカラムに通し、そのカラムに試料を導入して試料中の化合物を分離する手法が高速液体クロマトグラフィー(HPLC)です。HPLCでの送液圧は6,000psi程度ですが、これを大きく上回る送液圧(15,000psi)をかけることができ、また、その高圧に耐え、従来よりも粒子径の小さいカラムを使って、試料中の化合物を分

超高速液体  
クロマトグラフィー



離する手法が超高速液体クロマトグラフィーです。高い圧力をかけ、粒子径及び内径の小さいカラムを使用するため分析時間はHPLCの1/9で済み、カラムの分離能が高いため3倍の感度、2倍の分離能を実現しています。分析時間が短縮されるだけでなく、内径の小さなカラムを使用し、カラムの平衡化にかかる時間も短縮されるため、迅速に分析を行うことが可能です。

### 3.有機酸について

有機酸は、有機化合物の酸の総称で、多くの発酵食品に酸味を与える重要な働きがあります。例えば、クエン酸やフマル酸、リンゴ酸は、爽快な酸味を与え、貝などの旨味成分として知られるコハク酸は、コクのある旨い酸味を与えます<sup>1)</sup>。従って、有機酸の成分を分析することによって、食品の酸味に関する特徴をとらえることが可能となります。

また、発酵食品の生成過程で食品中の酵母、乳酸菌やカビなどの微生物によって代謝が行われていますが、代謝産物である有機産物の含有量を測定することは、発酵状態を知ることにつながります。例えば、ピルビン酸は、その濃度を監視することによって、清酒もろみの上槽時期を決める重要な指標の一つになっていますし<sup>2)</sup>、乳酸濃度が高ければ乳酸発酵が進んでいると推測する

#### ○有機酸(12種類)

有機酸	略号
酒石酸	Tar
ギ酸	For
ピルビン酸	Pyr
リンゴ酸	Mal
マロン酸	Mlo
乳酸	Lac
酢酸	Ace
マレイン酸	Mle
クエン酸	Cit
フマル酸	Fum
ピログルタミン酸	Pgl
コハク酸	Suc

ことが可能となります。このように発酵状態を知ることで、製造条件の見直しに役立ちます。

#### 4.有機酸分析システムについて

今回、代表的な有機酸12種類を超高速液体クロマトグラフィーで1検体あたり10分という短い時間(前処理時間除く)で分離する分析法を開発しました。

○測定条件

カラム:HSS T3 1.8 $\mu$  2.1 $\times$ 150mm

注入量:6 $\mu$ L

UV測定波長:210nm

移動相Gradient条件

(A1) 80%アセトニトリル

(B2) 5mM NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>(pH 2.8)

時間 (分)	流量 (ml/min)	A1 (%)	B2 (%)
0	0.5	0	100
5	0.5	0	100
6	0.5	70	30
7	0.5	0	100
10	0.5	0	100

この分析法を用いて、「清酒」、「柿酢」、「大和茶」、「スキンローション」及び4つの公設試験研究機関の共通分析テーマである「清酒もろみ」に含まれる有機酸を測定しました。代表として「清酒もろみ」のチャートを右記に示します。

#### 5.おわりに

今回、超高速液体クロマトグラフィーを使って、食品や化粧品などに含まれる有機酸を定性・定量する分析法を開発しました。

これらの分析法の概要、前処理法、装置の測定方法、データ解析方法、分析例については、中小企業のための分析機器利用マニュアル「有機酸分析用液体クロマトグラフシステム」に詳細に記載していますので、ご興味のある方は、マニュアルを近畿地域イノベーション創出協議会の下記URLから是非ダウンロードして下さい。

<http://unit.aist.go.jp/kansai/innovation/manual.html>

また、有機酸分析用液体クロマトグラフシステムについても、設備利用として機器開放しています(有料)ので、使用されたい方は担当までご連絡下さい。

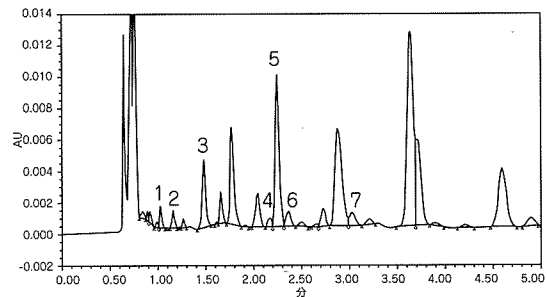
事例以外にも、それぞれの試料に応じた前処理法を開発すれば、非常に短時間に有機酸を測定することが可能となるでしょう。食品、医薬品、化粧品などの製品・加工開発、品質管理にご活用いただければと考えます。

#### 参考文献

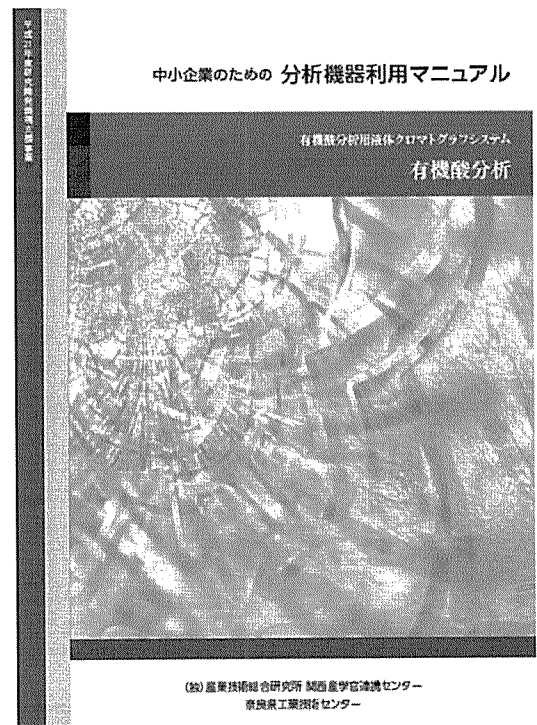
1)おいしさの科学:山野善正、山口静子編 朝倉書店、p58

2)伊藤和樹他,醸協, 102(4), 309-313 (2007)

○チャート:清酒もろみ



1.ピルビン酸 2.リンゴ酸 3.乳酸 4.クエン酸  
5.フマル酸 6.ピログルタミン酸 7.コハク酸



#### 【機器設置場所及び問い合わせ先】

奈良県工業技術センター

食品・毛皮革技術チーム

TEL : 0742-33-0817(代表)

FAX : 0742-34-6705

## 新規設備紹介 ～振動試験機～

機械・電子・情報技術チーム

### 1.はじめに

部品から最終製品にいたるまで、振動による技術課題は輸送、取付け及び設置される環境において常に考慮しなくてはなりません。

そこで、耐振動性能評価のために、新たに「振動試験機」を導入いたしました。この装置により、包装貨物振動試験、共振点検出試験及び振動耐久試験などが行えます。

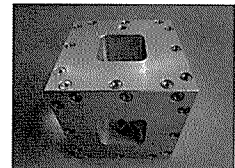
更に今年度は、「振動試験機」に加えて、「計測データ解析装置」も導入済みであり、計測及びデータ処理による結果を踏まえての振動試験機による実証試験も可能となります。

### 2.構成機器

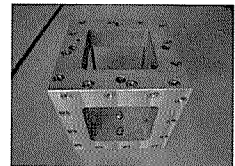
- ①振動発生機 916-AW/SLS
- ②水平加振台 ST-100-16
- ③電力増幅器 366A-0504-16SLS
- ④水平加振台  
(1000mm×1000mm、3～1500Hz)
- ⑤垂直補助テーブル治具 VT-100-16-A-Z  
(1000mm×1000mm、3～350Hz(無負荷時))
- ⑥高周波治具1 JSA-150-16  
(150mm×150mm×150mm、3～2000Hz(無負荷時))
- ⑦高周波治具2 JSA-250-16  
(250mm×250mm×250mm、3～500Hz(無負荷時))
- ⑧圧電型ピックアップ1 710-C
- ⑨圧電型ピックアップ2 731-B



垂直補助テーブル



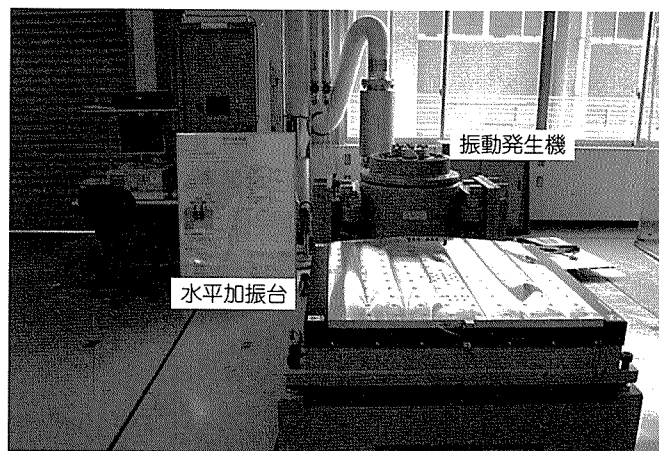
高周波治具1



高周波治具2

### 3.主な仕様

- ①加振方法及び加振力  
サイン 16.0kN  
ランダム 12.8kNrms  
ショック 40.0kN<sup>0-p</sup>  
任意波形
- ②最大変位 100mm<sup>p-p</sup>
- ③最大速度 2.0m/s
- ④加振方向 垂直及び水平
- ⑤総可動部質量 25.0kg



振動試験機 エミック㈱製 F-16000BDH/SLS16型

### 4.装置の利用方法

「設備・機器利用(有料)」にてご利用いただけます。

各治具の取付けボルト穴の配置図面は当センターホームページに掲載します。その他、当センター保有治具への取付けに必要な物は用意してください。

本設備は、財団法人JKA「機械工業振興補助事業」により導入しました。

KEIRIN



### 5.お問い合わせ先

担当:機械・電子・情報技術チーム 主任研究員 梅本 博一  
Tel 0742-33-0817(代)  
Fax 0742-34-6705

## 研究開発評価委員会採択の来年度研究開発テーマ紹介

企画・交流支援チーム

平成23年度実施を計画している研究開発テーマについて紹介します。これらは平成22年10月26日、産業界、学識者で構成される外部委員の方々に参画いただいた研究開発評価委員会により承認され、今後、平成23年度奈良県予算成立をもって正式に研究開発を開始することとなります。これらの研究開発の取り組みについてご理解いただくと共に、ご関心のある研究開発テーマがございましたら当センターまでお問い合わせ下さい。

### ●平成23年度新規テーマ

#### 1.高密度な金属編物の開発

耐久性の高い編針を用いて、ハイゲージで編成した高密度な金属編物を開発します。

#### 2.循環型社会形成に向けた高機能プラスチックの開発

強度、耐熱、ガスバリア性を高めた高機能プラスチックを開発し、薄肉化、軽量化、長寿命化等を図り、省資源、廃棄物低減に資すると共に、バイオプラスチックの用途拡大を図ります。

#### 3.アーミング酵母を用いたオリゴ糖生産技術の開発

セルロースからオリゴ糖を生成するアーミング酵母を作成し、セルロース系バイオマス为原料とした醗酵によるオリゴ糖の生産技術を開発します。

#### 4.鹿皮のなめし技術の研究と応用について

白革と油鞣し後のセーム革とを比較検討し、油鞣しによる付加機能や役割を明らかにします。さらに油の種類を変え付加価値や製法に改良の余地が無いか検討を行います。

#### 5.周期配列構造の導電材による周波数選択型電磁シールド材の設計試作

周期配列構造の導電材が持つ特異な電気特性を活かし、周波数選択型電磁シールド材の構成を試みます。また、この技術を微細印刷による電磁シールド材に適用できるか検討を行います。

#### 6.ナノスケール光スイッチングデバイスの実現に向けた遷移金属酸化膜の合成

プラズモン共鳴 (SPR) 吸収波長が制御できる遷移金属酸化物超微粒子の合成を目的とし、酸化物薄膜の成膜及び傾斜化技術を確立します。

#### 7.振動によるウェッジワイヤスクリーンの水切り効果及び耐久性への影響について

脱水機に使用される金網の振動モードや加振方法などを検討することで、加振条件による水切り効果への影響と脱水機全体の耐久性への影響について評価します。

### ●昨年度からの継続テーマ

#### 1.新規繊維素材を応用した繊維製品の開発

酵素処理による葛根繊維の細径化を検討し、紙等への新規用途展開等を図ります。さらに、酵素処理を合成繊維等の処理にも拡大展開を図ります。

#### 2.着衣快適性に優れたレグウェアの開発

靴下等のレグウェアの着圧をはじめとする計測可能な評価と、履き心地等の官能評価とをリンクさせ製品設計に生かすことで、理想的なレグウェアを開発します。

#### 3.有機・無機ハイブリッド材料に関する研究～かご型シルセスキオキサン (POSS) フィラーを使った高強度プラスチックの開発～

POSSをフィラーとして樹脂組成物の物性向上、加工性向上を目的として、耐熱性、強度向上、光学特性等に与える種々のPOSSの効果について検討を行います。

#### 4.香り及び味覚の優れた清酒をつくる酵母のスクリーニング法の開発

酵母を試験管レベルで培養し、その代謝産物群をメタボリックプロファイリングにより解析し、香り及び味覚の優れた発酵食品を作る酵母の選抜を迅速・容易にできるスクリーニング技術を開発します。

#### 5.高張力鋼板による防爆安全弁付大容量Liイオン2次電池缶の成形技術の開発

車載用角型Liイオン2次電池缶を対象に、その低コスト化、大容量化を目的に、現在のAl製の角型缶を、薄肉の高張力鋼板に置き換える共同研究開発を行い、当センターでは主に試作品の溶接部の組織、硬さ、めっき等の評価を担当しています。

#### 6.板材のインクリメンタルフォーミングに関する研究

棒状工具をNC制御することにより、金属薄板を自由曲面に張出し成形する塑性加工技術であるインクリメンタルフォーミングに関して、マシニングセンタによる簡易的な実験を行うことで、マシニングセンタを活用した場合の実用性を検証します。



## 平成23年度「ものづくりオープンラボ事業」研究開発テーマの募集

奈良県工業技術センターでは、事業化・製品化の見込みのある優れた研究開発テーマを持ちながら研究開発設備の整備などで課題を抱える県内中小企業製造業の皆様を対象に、当センターをはじめとする奈良県公設試験研究機関の保有設備機器を無償でご利用いただき、独自の研究開発を行うことができる「ものづくりオープンラボ事業」を実施します。皆様方からのご応募をお待ちしております。(募集期間:平成23年2月14日(月)~3月14日(月))

### ■ ご支援の内容・期間

- ・設備機器の無償利用(材料費等消耗経費は有償。必要に応じ他の奈良県公設試験研究機関保有機器も利用可)
- ・技術相談(当センター及び関連する奈良県公設試験研究機関の職員による)
- ・支援期間は採択日から平成24年3月末まで(期間は6ヶ月以上、毎年応募し選考で採択されることにより最長3年間支援可能)

### ■ 応募資格

奈良県内に本社又は事業所を置き、製造業を主たる事業として営む、中小企業基本法第2条第1項に定める中小企業者。

### ■ 応募の条件

事業化製品化を見据えた研究開発計画(課題)があり、公設試験研究機関の設備機器を活用し熱意を持って取り組んで頂けること。また、本事業終了後、製品化、知的財産化に支障のない範囲で成果の公表・協力(当センター実施の研究発表会での発表や報道機関への公表等)をして頂けること。

### ■ 選考方法・採択件数

事業化製品化を見据えた研究開発計画の妥当性、設備利用の妥当性、事業化

製品化可能性等の基準による、当センター、県関連機関、及び、学識経験者を交えた書類審査。採択予定件数は5件程度(5月中旬に採択結果を通知予定)。

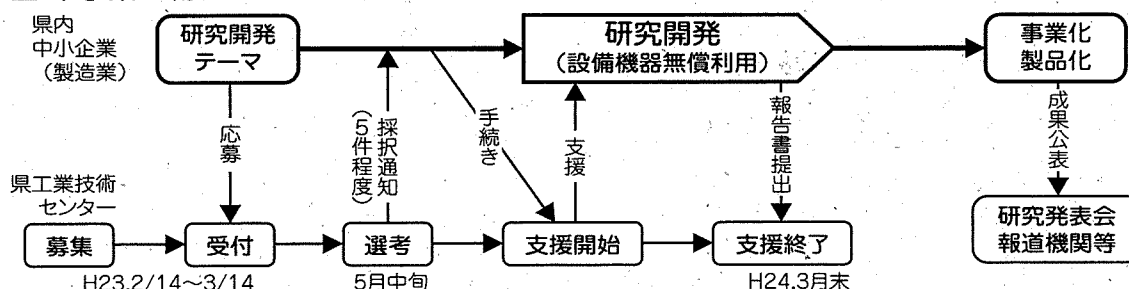
### ■ 備考

- ・研究開発成果は原則として採択事業者に帰属します。但し、当センターとの共同による発明等成果については、双方協議の上帰属割合を決めることとなります。
- ・応募内容について個人情報及び機密事項が含まれる場合がありますので、適正な管理のもと、この事業実施に必要な事務のみに利用し他に漏れることのないよう配慮します。ただし、採択者名及び採択テーマ名は公表する場合があります。
- ・本事業は平成23年度奈良県予算成立後に実施が確定しますので、詳細内容の変更または、場合により事業中止となる可能性があることをご了承願います。

### ■ お問い合わせ

県工業技術センター企画・交流支援チーム  
〒630-8501 奈良市柏木町129-1  
TEL:0742-31-9084 FAX:0742-34-6705  
詳細内容及び応募書類は次の当センターホームページから入手可能です。  
[http://www.pref.nara.jp/dd\\_aspx\\_menuid-3574.htm](http://www.pref.nara.jp/dd_aspx_menuid-3574.htm)

### ■ 本事業の流れ



# なら技術だより

Vol.28 No.3 (通巻150号)

平成23年2月10日発行



### ■編集発行

なら産業活性化プラザ  
奈良県工業技術センター  
〒630-8031 奈良市柏木町129の1  
TEL 0742-33-0817(代表)  
FAX 0742-34-6705  
eメール: kogyo-tc@office.pref.nara.lg.jp  
[http://www.pref.nara.jp/dd\\_aspx\\_menuid-1751.htm](http://www.pref.nara.jp/dd_aspx_menuid-1751.htm)

