

# 最新成果集 2003



平成15年4月

岩手県工業技術センター

## 目 次

### ◆食品加工・醸造関連技術編

- 4 バイオマスを含む生分解性成型品を試作しました
- 5 小麦新品種「ゆきちから」のパンは？
- 6 県産大豆の豆腐加工適正
- 7 冷麺の早茹で化と老化防止を検討しました
- 8 生活習慣病予防に効果のある食品をつくる
- 9 膨化处理による機能性県産食品素材の活用
- 10 「いわてっこ」のお酒
- 11 ヤマブドウワインの醸造方法
- 12 薄～い色の調味料が出来た！
- 13 低アルコール清酒を作りました

### ◆生産技術・商品開発・材料技術編

- 14 いわて型ペレットストーブの開発
- 15 木質バイオマスガス化基礎実験
- 16 創成放電加工による加工精度評価
- 17 超音波振動を援用した加工法による新素材切削加工技術の開発

- 18 薄膜 Li 電池へのカーボンナノチューブの応用
- 19 マイクロ波を用いた米の水分測定
- 20 SQUID 応用計測システム
- 21 薄膜太陽電池の試作
- 22 CAD データ交換に関する指導事業
- 23 コンプレスウッドを利用した木製車いすの製品化
- 24 象嵌技術利用による製品開発 I
- 25 象嵌技術利用による製品開発 II
- 26 コンプウッド処理材による製品開発
- 27 地場産業製品へのユニバーサルデザインの導入
- 28 カラー珐瑯(ほうろう)仕上げの南部鉄器
- 29 より優れた南部鉄器を作るために
- 30 廃棄超硬合金をリサイクルすることができました
- 31 磁石を使って“撥水性のある有機膜”を作る
- 32 ステンレス表面を改質する有機膜の作製
- 33 ニッケルとエポキシ接着剤の接着強度を向上
- 34 光の力でにおいがとれる
- 35 丈夫で長持ちする材料をつくりました

# バイオマスを含む生分解性成型品を試作しました

平野高広、佐々木英幸、米倉勇雄  
大澤純也

## 研究のねらい

バイオマス資源であるふすま、末粉、根昆布粉末を生分解性プラスチック（微生物で分解できるプラスチック）へ混ぜることで、生分解性プラスチックをさらに分解しやすくする、バイオマス資源を有効活用するのが研究のねらいです。

## 研究の成果

重量比 1：1 の割合で、バイオマス（ふすま、末粉、根昆布粉末）と生分解性プラスチック（ポリブチレンサクシネート）を混合し、135℃で成型しました。バイオマスを加えると、成型品の強度は 1/3 から 1/6 に低下しますが、生分解速度は 80 から 800 倍になります（図 3）。バイオマスの添加は、生分解速度を高める効果だけでなく、新たな機能を与えることも期待できます。



ふすま 末粉 根昆布

図 1 ダンベル板状の成型試作品。



図 2 末粉を含む成型試作品。

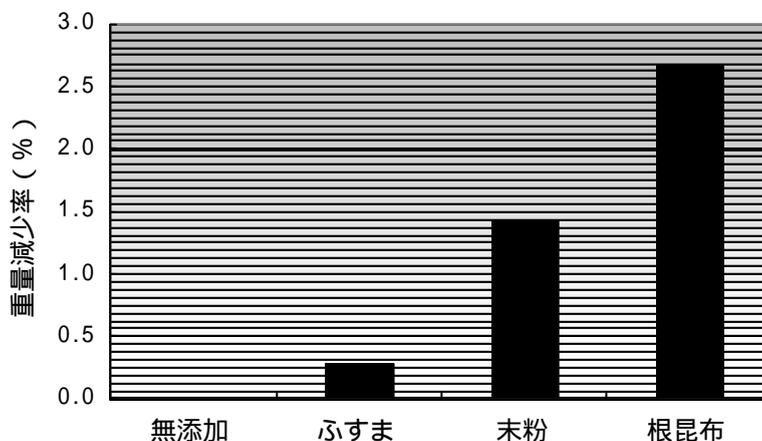


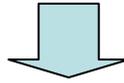
図 3 コンポスト中での重量減少  
(重量減少を生分解速度とみなす)

# 小麦新奨励品種「ゆきちから」のパンは？

関村照吉 遠山良

## 研究のねらい

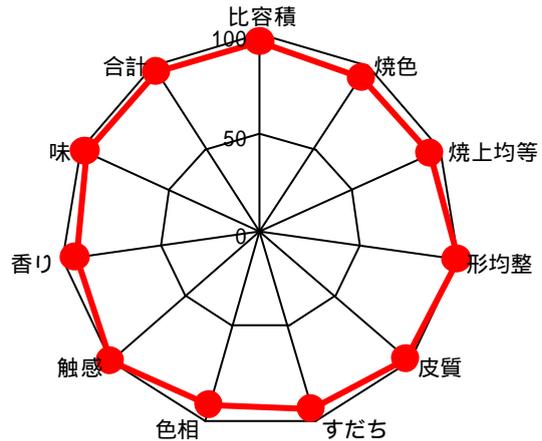
- 消費者から国産小麦で作ったパンが欲しいとの要望があります。
- バイオテクノロジー技術の進歩により全国で小麦の新品種が育成されています。
- 新しく育種された品種の特性をつかむため、製パン適性などの評価が必要です。



独立行政法人東北農業研究センターで育成した、小麦新品種「ゆきちから」の製パン性を従来のパン用粉と比較しました。

## 研究の成果

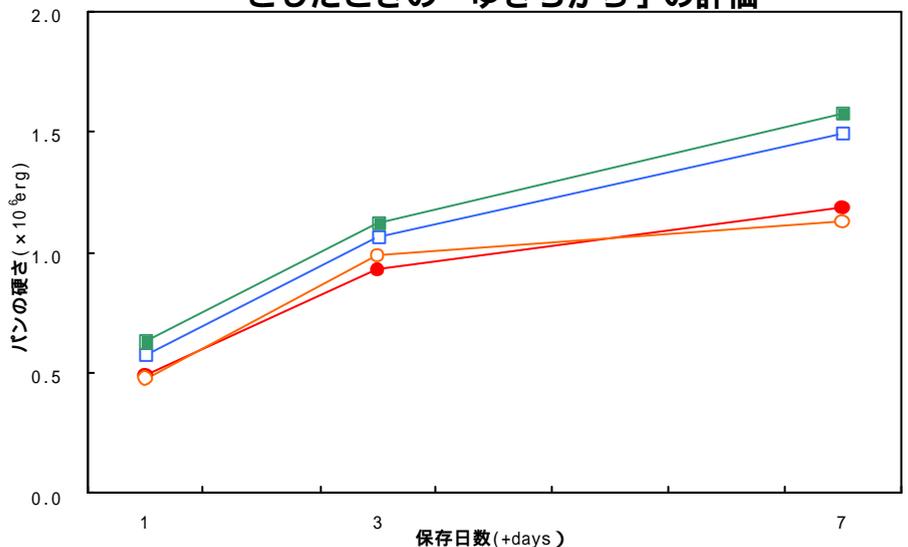
- 小麦粉のタンパク含量は市販パン用粉より低く10%程度でした。
- 小麦粉の物性値は中力粉の値を示しました。
- 食パンの官能評価とパンの老化の程度は市販パン用粉の食パンと同程度でした。
- 食パンは低速のみでミキシングすることで比容積を大きくすることが可能でした。
- 仕込み水を減らすことは生地取り扱いが改善されましたが、比容積は小さくパンが硬くなりました。



市販のパン用粉の官能評価を100としたときの「ゆきちから」の評価

## 原料小麦粉の分析値

小麦粉・品種名	蛋白質(%)	ファリノグラムのパロリーメーターバリュー
ゆきちから	9.9	39
ナンブコムギ	9.8	40
市販食パン用粉	12.4	83
市販フランスパン用粉	11.6	74



## 食パン保存中のパンの硬さ変化

- 市販パン用粉
- ゆきちから
- ナンブコムギ

# 県産大豆の豆腐加工適性

山口佑子、小浜恵子、大澤純也  
 共同研究機関 岩手県農業研究センター  
 事業名 県産大豆生産販売緊急対策事業

## 研究のねらい

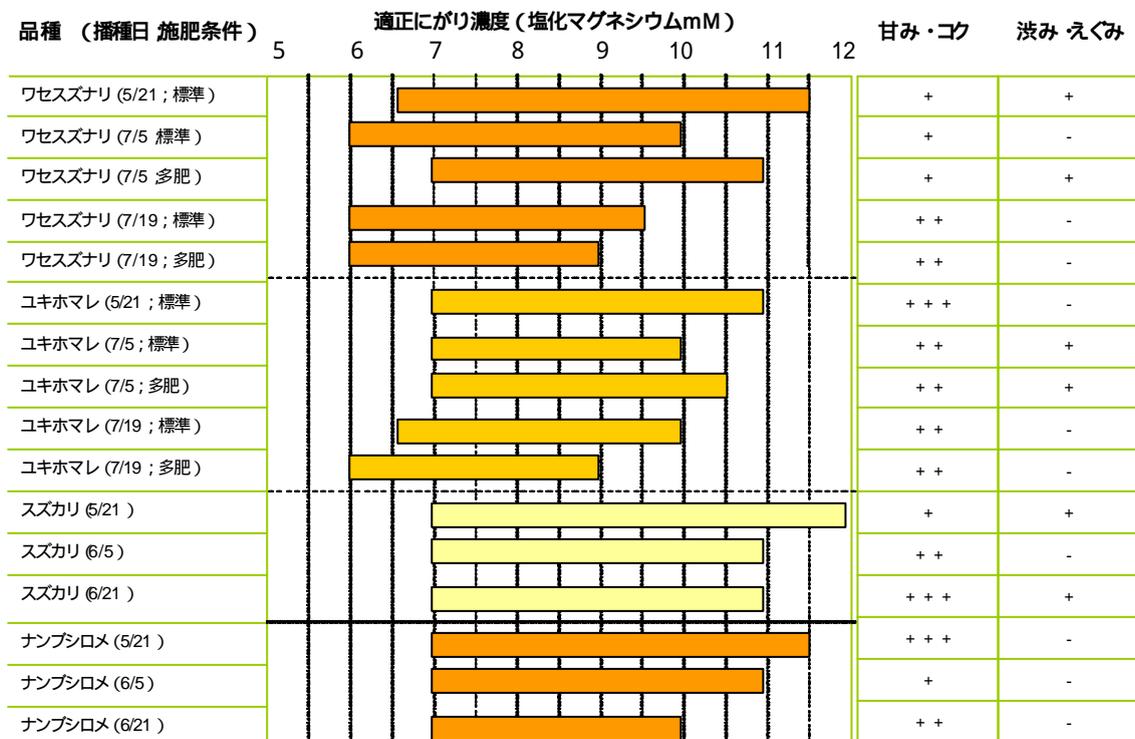
岩手県産大豆の播種期・施肥量別の豆腐加工適性を明らかにし、栽培条件の決定に役立てます。また、育種中の大豆を同様に調べ、岩手の風土に適した品種の開発を支援しています。

## 研究の成果

奨励品種候補（新品種）を含む県産大豆4品種の一般成分分析及び豆腐加工試験を行い、各品種の特性（豆乳の性質・凝固特性・豆腐の性質など）を明らかにしました。

これらの結果は、最終製品を指標とする優れた奨励品種の選択や品種別の栽培条件決定等に活用されます。

### 平成13年度産大豆の豆腐加工試験結果



適正濃度範囲の広いものが豆腐加工しやすい

- 弱い      +++ 強い

# 冷麺の早茹で化と老化防止を検討しました

武山 進一、山口 佑子、笹島 正彦、  
関村 照吉、遠山 良

## 研究のねらい

冷麺の調理方法を簡単にするためのカップ麺方式での早茹で化と、冷麺が保存期間中に硬化する現象（老化）について、調査・検討しました。

## 研究の成果

### 早茹で化の検討

カップ麺用として2社9種類の化工デンプンを検討したところ、デンプンの25%を化工デンプンで置き換えた配合が適当とされ、種類による食感の違いが大きいことが確認された（図1参照）。カップ麺の加熱調理では、細麺化（ダイス孔径を1.1mm 0.9mm）と化工デンプン配合の有効性が確認され、調理時の麺の水分量から調理時間4分を2分に短縮可能（水分64%を指標）であった（図2参照）。

### 老化防止の検討

冷麺は、25℃で1ヶ月保存した場合、かたさ（Hardness）値が約4割増加し保存期間中の硬化が確認された（図3参照）。カップ麺方式で試験したところ、試用した化工デンプンの一部は、冷麺保存中での硬化現象（老化）抑制効果があった（図4参照）。

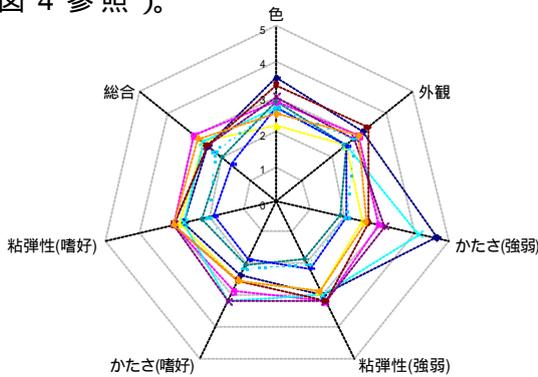
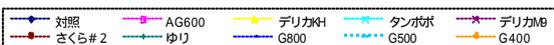


図1 化工デンプンを25%置換して製造し、カップ麺として茹でた冷麺の官能試験結果



7点評価法で調査。「普通」（3点）を基準とし、高い値ほど「強い」もしくは「好き」側評価。

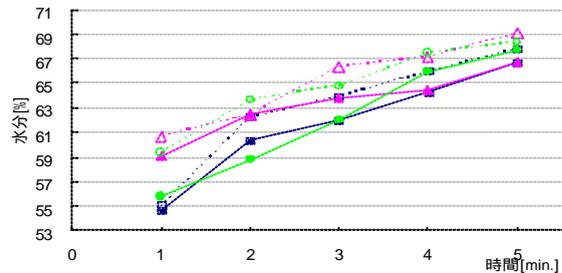


図2 カップ麺調理時の麺水分含量の変化

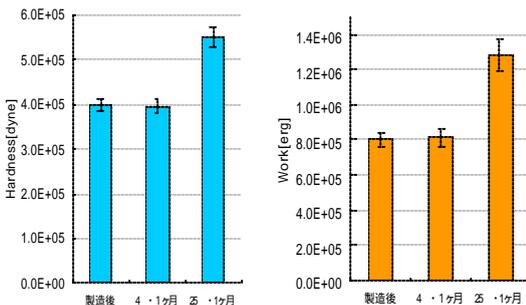
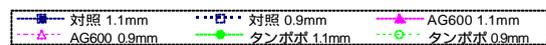


図3 製造後および1ヶ月保存品のHardnessとWork測定値

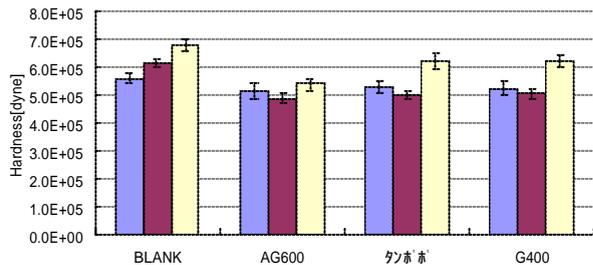
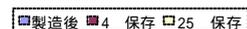


図4 1ヶ月保存後カップ麺としてゆでた冷麺のHardness(かたさ)測定結果



# 生活習慣病予防に効果のある食品をつくる

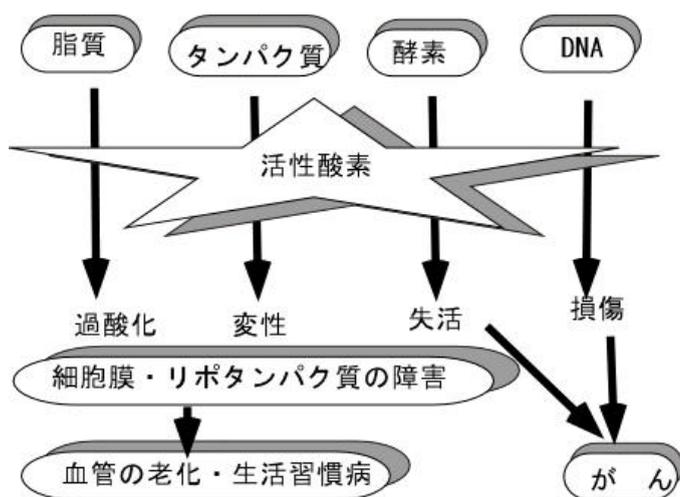
小浜恵子、岸 敦、大澤純也

## 研究のねらい

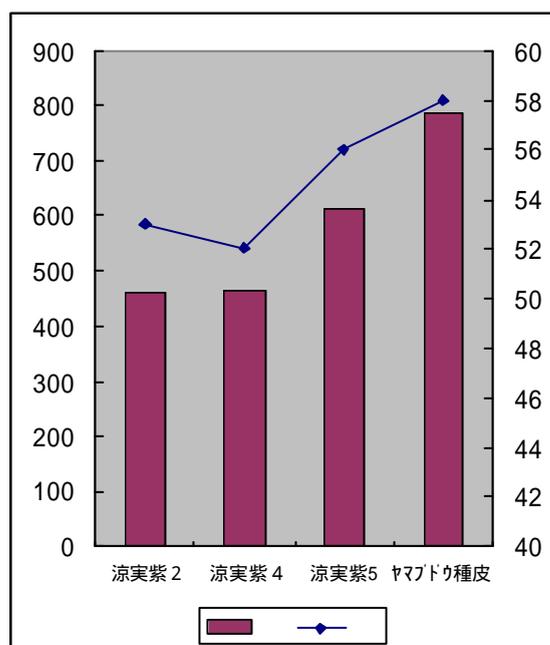
高齢社会の到来とともに食と健康への関心はますます高まっています。茶のカテキンや赤ワインのポリフェノール類が注目を集めているのは、いわゆる生活習慣病の発症に大きく関わっている酸化ストレスの低減効果があるためです。動脈硬化予防のほか、最近では血糖値を低下させる飲料も新商品として発売されています。活性酸素（ラジカル）などによる酸化ストレスは、DNA、脂質、タンパク質などに傷害を与えます。本研究は、食品のもつラジカル消去能を簡便に評価する手法を用いて、岩手県の商品素材を広く評価し生活習慣病予防に効果のある食品を作ることを目的としています。

## 研究の成果

簡便な評価方法として、有色ラジカルの消去を測定する方法、ラジカルによる脂質過酸化の防止、ラジカル発生による蛍光タンパク質減少防止の3つの方法を選び条件設定を行いました。これらは、多くの試料を評価可能、高感度でラジカル消去能をそれぞれ別の角度から評価できるものであり、併用することにより信頼性の高い結果が得られます。今回は試料としてヤマブドウを用いて評価を行いました。いくつかのヤマブドウジュースの系統間の差も評価可能であることがわかりました。今後はこの手法を用いて県内農林水産物を広く評価するとともに、特に糖尿病への効果について検討をすすめていく予定です。



生活習慣病に対応する  
食品研究



ヤマブドウによる活性酸素消去測定

# 膨化処理による機能性県産食品素材の活用

笹島正彦

## 研究のねらい

大豆はその栄養成分だけではなく、イソフラボンなどの各種機能性物質を持つことが知られ、黒豆や青大豆などの色付き大豆を使用した豆腐、納豆などの様々な加工品開発が盛んに行われてきている。その中で丸のまま膨化させた膨化菓子は素朴ではあるが、簡便で大豆の栄養成分を丸ごと活用した食品である。最近青大豆を使用した膨化菓子開発が県内企業で行われているが、色調保持や品種の選択などいくつかの課題があることから、本県で多く栽培されている在来種のいわてみどりをはじめとした各種色付き大豆を使用して膨化菓子の製造条件を調べた。

また、栄養成分を豊富に含んでいるが「外観が悪い」「加工しにくい」との理由で利用度合いが低い規格外農林産物や食品加工副生成物の利用について県内企業等の課題となっている。そこで、これらの素材を活用できる加工法として、デンプンをベースとした膨化食品原料の調整法を検討した。

## 研究の成果

### (1) 大豆膨化菓子

青大豆、茶豆、黒平豆の膨化菓子製造条件を調べたところ、適切な膨化処理圧力は  $4 \sim 5 \text{ kg/cm}^2$  の範囲であった。色調保持が課題の青大豆については、検討した3種の中で「いわてみどり」が退色・褐変とも少なく甘みが感じられ膨化菓子の原料に適していた。

### (2) 膨化菓子素材

一般に「ポン菓子」「ドン菓子」といわれる膨化菓子製造の原材料の製造を検討した。副材料を加えたでんぷんを糊化乾燥(水分約13.5%)させペレット状としたが、乾燥工程に長時間必要とした。



左からいわてみどり、茶豆、黒平豆(5kg/cm<sup>2</sup>膨化)



いわてみどりの膨化菓子  
左から無処理4kg/cm<sup>2</sup>、4.5kg/cm<sup>2</sup>、5kg/cm<sup>2</sup>の条件で膨化

# 「いわてっこ」のお酒

高橋 亨

## 研究のねらい

平成 13 年 2 月に奨励品種に導入された岩手県オリジナル水稲品種「いわてっこ」は「ひとめぼれ」と「こころまち」の子供で、遠野地方や岩手郡を中心とする県中北部が栽培適地、食味は「あきたこまち」以上<sup>1)</sup>という特徴を持つお米です。この「いわてっこ」でお酒を造りました。

1) 関村他、水稲奨励品種「いわてっこ」の炊飯特性、岩手工技セ研報、9,173(2002)

## 研究の成果

原料米分析の結果から消化性がよく粗タンパク質含量が少なく、良食味米である「ひとめぼれ」や「ゆめさんさ」に似ていることがわかりました。

当センターで精米歩合 65%、総米 400kg、日本醸造協会の 901 号酵母で本醸造酒を仕込みました。発酵経過は順調で、淡麗タイプの味のスッキリしたお酒ができました。

また、平成 14 年度には県内 3 社で「いわてっこ」による清酒製造が行われ、商品化されています。

表 1 酒造用原料米全国統一分析の結果

品種名	玄米千粒重(後) g	20分吸水 %	120分吸水 %	蒸米吸水 %	消化性 Brix	アミノ酸度 ml	粗タンパク質 %
いわてっこ	23.7	24.0	30.4	36.4	9.6	0.8	5.1
かけはし	24.3	24.0	31.0	37.1	8.5	0.6	5.5
ササニシキ	22.7	26.3	30.7	35.8	9.2	0.9	5.7
たかねみのり	23.2	26.0	30.7	36.4	8.8	0.6	5.4
トヨニシキ	22.7	24.5	29.9	35.0	9.3	0.8	5.2
ひとめぼれ	22.8	24.5	32.1	37.0	9.7	0.8	4.8
ゆめさんさ	23.2	27.7	31.7	36.9	9.6	0.8	5.0

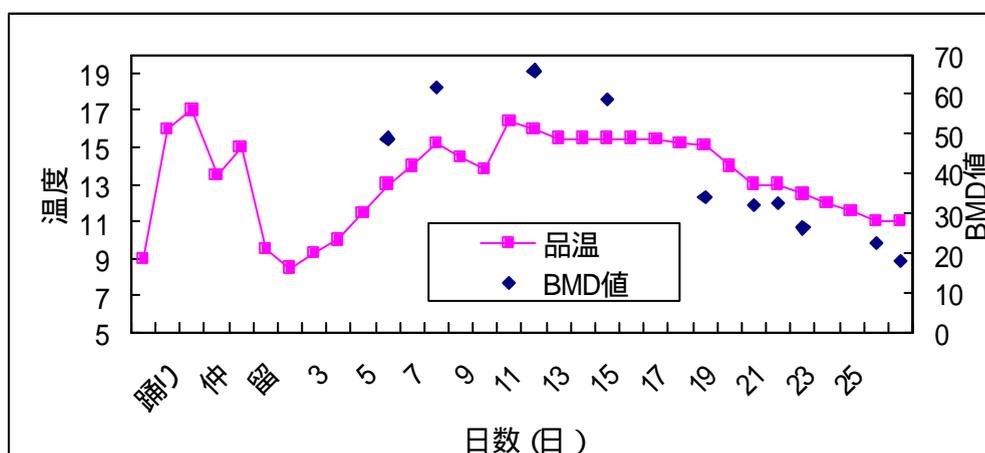


図 1 「いわてっこ」のもろみ経過

# ヤマブドウワインの醸造方法

米倉裕一、山口佑子、櫻井 廣

岩手県林業技術センター特用林産部

泉 憲裕

事業名 試験機関共同研究推進事業

## 研究のねらい

林業技術センターでは、多収あるいは甘みのあるヤマブドウの優良選抜を行い、「涼実紫 1号から 5号」までの 5 株を品種登録しました。昨年まで優良株がどのような商品に向いているか等品種の特徴を明らかにしました。本年はヤマブドウの酸味を和らげるためのワイン醸造法を検討しました。

## 研究の成果

マセラシオンカルボニック(MC)処理とマロラクチック発酵法(MLF 法)を単独もしくは併用し、その減酸効果を検討しました。その結果、MC 処理により pH が上昇し MLF が起こり、ワインを減酸することが出来ました。今後、さらに酸味を和らげる醸造法を検討し、おいしいヤマブドウワインの製造方法を普及していきたいと思えます。

製造方法の違いによる結果

	製造法	試験結果
対 照	果実を除梗、破碎後、ワイン酵母を添加し発酵。	pH 2.96 酸度 18.1ml
MC 処理	果実を炭酸ガス雰囲気下に 1 週間放置し、除梗、破碎後、ワイン酵母を添加し発酵。	対照に比べ pH が約 0.1 上昇し、酸度が 3ml 減少。
対照-MLF 法	上記対照の製成酒に、MLF 乳酸菌を添加し、乳酸発酵。	MLF 発酵が起こらなかった。
MC 法-MLF 法	上記 MC 法の製成酒に、MLF 乳酸菌を添加し、乳酸発酵。	ゆっくり MLF 発酵が生じ、対照より pH が約 0.2 上昇し酸度が 4ml 減少した。



# 薄～い色の調味液が出来た！

畑山 誠

## 研究のねらい

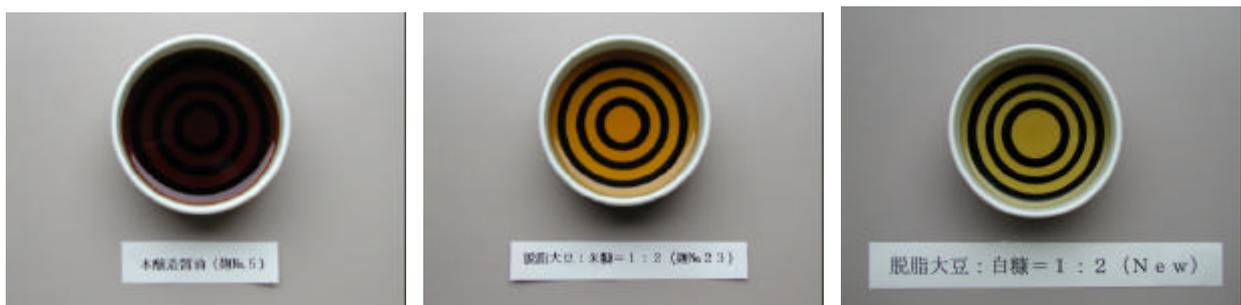
色の薄い調味液は業務用途や食材の色を生かした料理に重宝されます。そこで、色が薄く（色度 50 番以上）かつ旨味もある（全窒素 1.0%以上）調味液の製造を目標にしました。

醤油の原料は大豆と小麦と食塩です。大豆と小麦で麴を造り、これを食塩水に浸けて発酵させます。本研究では調味液の色を薄くするために、小麦に代えて酒米の精米時に生成する白糠を利用し、調味液の開発を行いました。

## 研究の成果

着色の一番原因は調味液中のアミノ酸と糖類（主にキシロース）が褐変反応を起こすことです。そこで目標を達成するために、キシロースを生成しにくい種麴、キシロースを沢山消費する乳酸菌と酵母を選抜し、仕込み試験を行いました。

出来た調味液を利き味皿に注いだものが下の写真です。中と右の2つは左の普通の醤油に比べて色が薄いです。中は1昨年度造った調味液で、右が今回の研究で造ったものです。色が薄く、旨味成分も目標（全窒素 1.0%）とする色の薄い調味液が出来ました。



写真．利き味皿に注いだ調味液

（左：普通醤油 色度 19 番      中：白糠 2 倍調味液 色度 43 番      右：白糠 2 倍調味液）  
色度 49 番

# 低アルコール清酒を造りました

中山 繁喜

## 研究のねらい

清酒は他の酒類に比べ女性に敬遠されがちです。そのため、ライト感覚な低アルコール清酒に着目し、その開発や販売に取り組んでいる県内企業があります。我々はアンケート調査に基づいて酒質を設計しその製造法を開発することで、低アルコール清酒に取り組む企業を支援することを目的にしています。

## 研究の成果

清酒を希釈し酸味料やブドウ糖を加えたモデル酒を使った嗜好調査の結果、クエン酸を加え従来の清酒よりしっかりした酸味を持たせた酒が好まれることがわかりました。クエン酸の酸味を活かしつつ清酒らしい麴の旨味を残した酒を造るため、麴の使用比率を変えた低アルコール清酒を造り嗜好調査を行いました。その結果、麴歩合20%の酒は「好き」と回答した人が多かったものの、刺激的な味を指摘する人も複数いました。麴歩合14%の酒は苦味、えぐ味が指摘され好まれませんでした。麴歩合7%の酒は酸味が爽やかでジュース感覚の飲みやすさが好評でした。この酒でも味の物足りなさを指摘する人がおり、麴歩合を10%くらいにし旨味を若干増やした方がより多くの人に好まれると思われました。



図1 試験醸造した低アルコール清酒

表1 試験酒のアンケート結果

麴歩合	好き	嫌い	どちらでもない
20%	8人	3人	2人
14	2	6	5
7	8	2	3

表2 試験酒に対する感想

麴歩合	短評
20%	甘くて良い(2人)、炭酸がきつい、酸が強い、ピリピリする。
14	苦い(2人)、えぐ味、スッキリ、アルコール高い、飲みやすい
7	酸味が爽やか、白ワイン風、ジュースみたくて良い、飲みやすい、甘くて良い、甘すぎる。もの足りない。

表3 低アルコール酒(麴歩合7%)の成分

アルコール	日本酒度	酸度	アミノ酸度	ブドウ糖	クエン酸	ピルビン酸
10.1	-48	4.1 ml	0.2 ml	7.6%	1299mg/l	5mg/l未満

# いわて型ペレットストーブの開発

園田哲也、堀田昌宏、田中慎造  
遠藤治之、東矢恭明、高川貴仁  
サンポット株式会社 真賀幸八、落合昇、北田佳晴

## 研究のねらい

木質バイオマスエネルギーは地球温暖化対策として、化石燃料に替わる有望なエネルギー源として注目を浴びています。本研究ではこの木質バイオマスエネルギーの利用拡大のため、これまで海外製のストーブでは安定燃焼させることが出来なかった、木の皮を原料としたペレットに対応するストーブの開発に取り組みました。

## 研究の成果

木の皮を原料としたペレットは、木の幹の部分为原料としたペレットと比較すると、発生する灰の量が非常に多いという特徴があります。そのため燃焼中にバーナー部に堆積する灰を除去しなければ連続燃焼させることができません。本ストーブは、バーナー部に灰を掻き出すための歯車機構を設けることで、この問題を解決しました。また表面には岩手の伝統産業である南部鉄器を使用しており、独特の錆肌によりストーブに重厚感を持たせました。操作性と安全性に関しても、石油ストーブとほぼ同等です。

現在県内5箇所、県外2箇所でのモニター評価を実施しており、平成15年度秋に商品化の予定です。



表1 いわて型ペレットストーブ仕様

燃料	パークペレット
出力	2.3kW/h～9.3kW/h (2,000kcal/h～8,000kcal/h)
方式	強制給排気方式（FF式）
着火方式	熱風着火方式
外形サイズ	H1410mm×W496mm×D580mm
燃焼効率	80%以上
質量	105kg
電源	AC100V 50/60Hz
消費電力	50W(運転時)
その他	対震自動消火機能、室温調節機能 アラーム表示機能、タイマー運転機能

図1 いわて型ペレットストーブ

# 木質バイオマスガス化基礎実験

園田哲也、遠藤治之

## 研究のねらい

木質バイオマスからいかに効率よくエネルギーを取り出すかを考えると、発電用のエネルギー源として利用しその廃熱を、暖房給湯などへ熱利用するコジェネレーションが最も有望と言われております。その中で小規模かつ高効率な発電として注目されているのは、木質バイオマスをガス化し、ガスタービンやエンジンに利用する木質バイオマスガス化発電です。しかし発生ガスの安定化や、タール発生等の問題から、実用化されていないのが現状です。本研究は木質バイオマスガス化研究の第一歩として木質ペレットのガス化実験を行いました。

## 研究の成果

図1に示す電気炉を使用したガス化実験装置を製作しました。ガス化剤には空気を使用し、コンプレッサーからレギュレータ及び流量計を通し石英管に導入する方式です。電気炉内でペレットを600℃に加熱しその際発生するガスを冷却後、ガス捕集バッグに捕集しガスクロマトグラフィーにて分析を行いました。分析結果を図2に、ガス化後の燃料を図3に示します。加熱開始から5~7分の2分間収集したガス中に、25vol%の高濃度一酸化炭素を確認することができました。

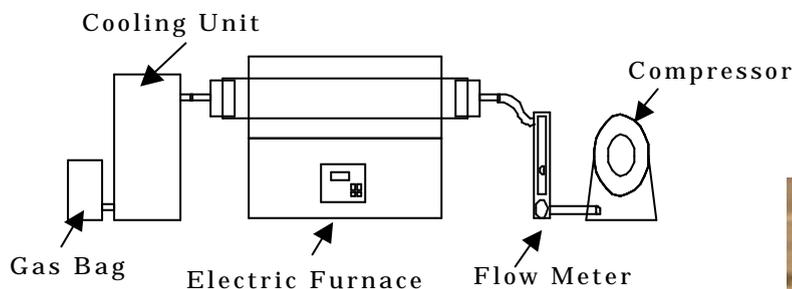


図1 ガス化実験装置

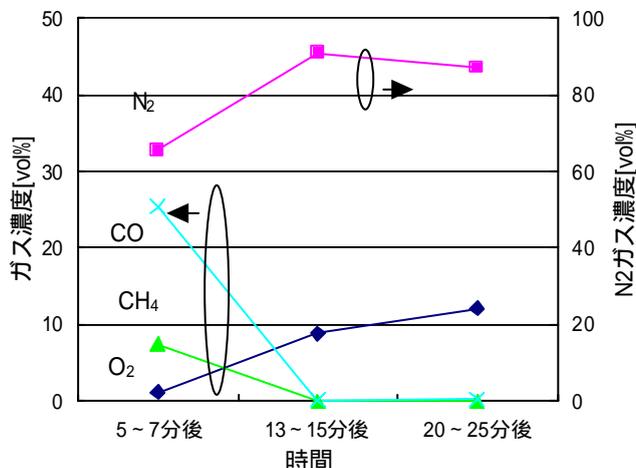


図2 発生ガス分析結果



図3 熱分解終了後のペレット

# 創成放電加工による加工精度評価

## - 微細加工への新たな取り組み -

和合 健

### 研究のねらい

製品の機能高度化が進む中で、それを構成する部品及び部位には小型化・微細化が求められている。新しい加工方法（図1）として棒状電極を使用し三次元形状を成形する創成放電加工があり、微細加工において有望な技術となっている。ここでは、創成放電加工を企業での製品製造のための実用的な加工技術とするために、加工精度、加工時間、WEDG（ワイヤ放電研削法）などの事項について加工実験を行った。

### 研究の成果

設計図（図2）に対する微細加工（図3）を行い長さ、粗さなどの項目について評価した結果以下の点が明らかとなった。

- (1) 電気加工条件及び工程数により加工精度が決定される。
- (2) ここでの仕上げによる電気加工条件の場合、誤差の平均値で  $8.9 \mu\text{m}$ 、標準偏差で  $6.5 \mu\text{m}$  程度の大きさに加工できる。しかし、電極径に依存する隅R、非接触測定法による測定誤差の低減などの改善が必要となる。
- (3) 電極材種をタングステンで電極径  $1.0\text{mm}$  からワイヤ放電研削法（WEDG，図4，図5）による最高位計測値として  $23 \mu\text{m}$ 、長さ  $760 \mu\text{m}$ 、アスペクト比 33 を得た。

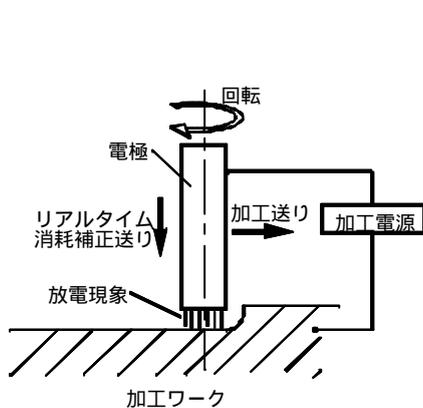


図1 加工原理

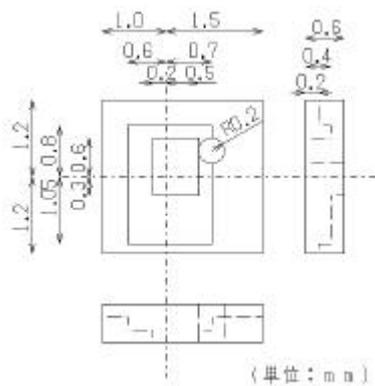


図2 設計図

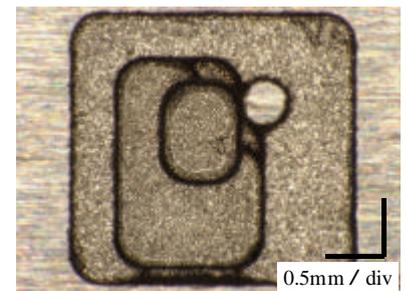


図3 加工物

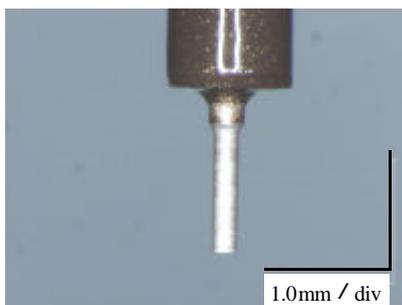


図4 小径成形電極:  $200 \mu\text{m}$

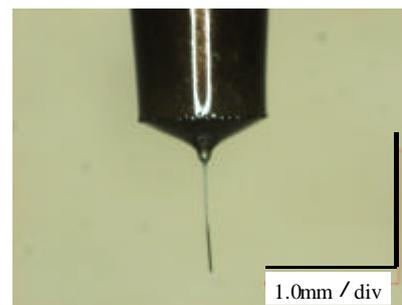


図5 小径成形電極:  $23 \mu\text{m}$

# 超音波振動を援用した加工法による新素材

## 切削加工技術の開発

堀田昌宏

事業名 素材再利用による新材料製造技術開発事業

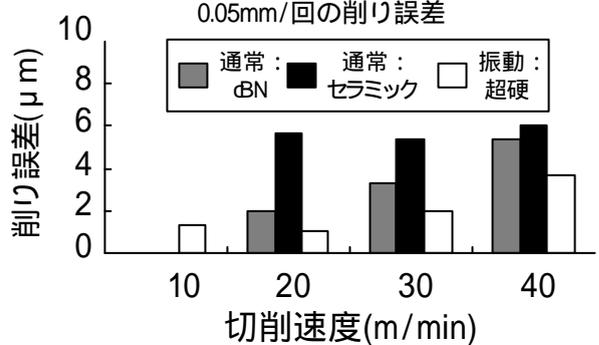
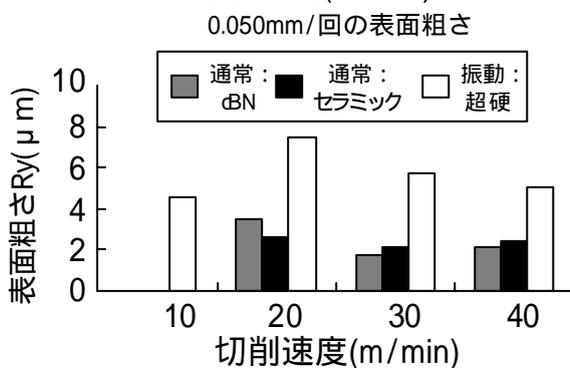
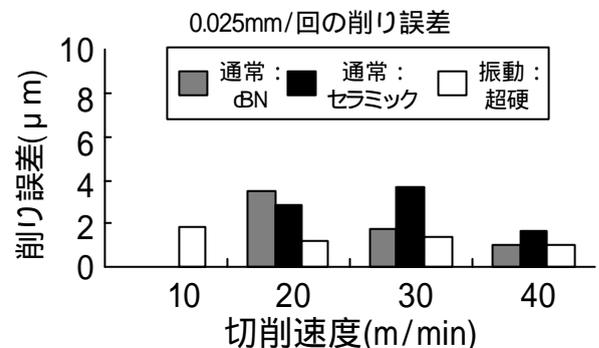
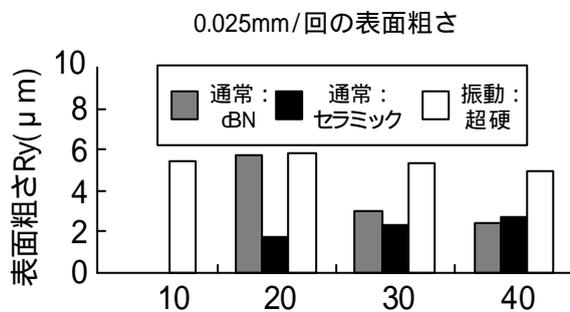
### 研究のねらい

新たに開発される耐摩耗性に優れた新素材材料を加工するために、新規加工法として、工具刃先を超音波域の振動数で切削方向に規則的に振動させ断続的に切削する超音波振動切削法（以下、振動切削）を提案した。今回、振動切削が通常加工法と比べてどの位優位性があるか不明であるため、実際に切削条件を変更しながら振動切削を実施し、その加工特性に関する基礎的な評価実験を行ったので、その経過について報告する。

### 研究の成果

1. 汎用旋盤を用いた外周切削において、鋼系高硬度材料（HRC63）を切削した場合の加工条件の検討を行ったところ、以下のことが判明した。

- ・表面粗さにおいて、振動切削は切削速度及び切り込みを変更しても大きな差が見られない
- ・削り誤差において、振動切削は通常切削よりも値は小さく、かつ切削速度及び切り込みを変更しても大きな差が見られない（図1，図2）



f = 0.1mm/rev 乾式切削 被削材: SKH51 (HRC63)

f = 0.1mm/rev 乾式切削 被削材: SKH51 (HRC63)

図1 切削速度を変化させた場合の表面粗さ

図2 切削速度を変化させた場合の削り誤差

# 薄膜 Li 電池へのカーボンナノチューブの応用

泉田 福典、岩手大学 馬場 守

## 研究のねらい

カーボンナノチューブ (CNT) は、直径 1nm サイズの炭素チューブであり、その特異な形状と興味ある物理的性質から、様々な応用が期待されている。その 1 つとして、Li イオン電池の負極材料として有望であると考えられている。

本研究は、SiC (シリコンカーバイド) の表面熱分解法により SiC 基板上に CNT 薄膜を成長させ、これを薄膜 Li 電池の負極材料に利用することで、薄膜 Li 電池の高性能化を図ることを目的としている。

## 研究の成果

4H-SiC 単結晶基板を真空中 ( $1 \times 10^{-2}$  Torr)、1500 で 2 時間加熱し、基板表面に CNT 薄膜を成長させた。その後、FIB (走査イオン顕微鏡) を用いて表面断面を加工し、TEM (透過型電子顕微鏡) による CNT 膜の断面観察を行った。

図 1 に TEM 観察写真を示す。この結果から SiC 基板表面に形成されている膜が CNT 薄膜であると考えられ、その厚さは 20nm ~ 30nm と非常に薄いことが分かった。

この膜上に固体電解質および正極を形成し、薄膜 Li 電池を作成した (図 2)。その電池の充放電特性を図 3 に示す。測定結果では、再現性良く充放電が行われていることが確かめられた。しかし、容量は  $2.7 \mu\text{Ah}/\text{cm}^2$  と小さく、飽和電圧も 1.7V 程度と低いなど、CNT 膜に改善が必要であると考えられる。

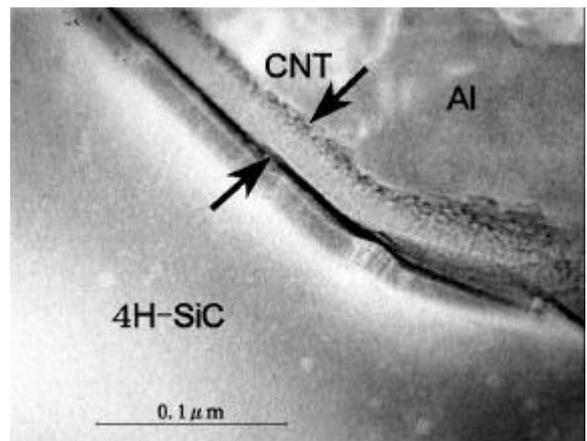


図 1 CNT 薄膜断面の TEM 写真

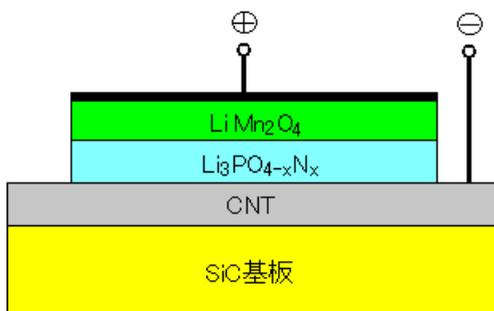


図 2 薄膜 Li 電池の構成図

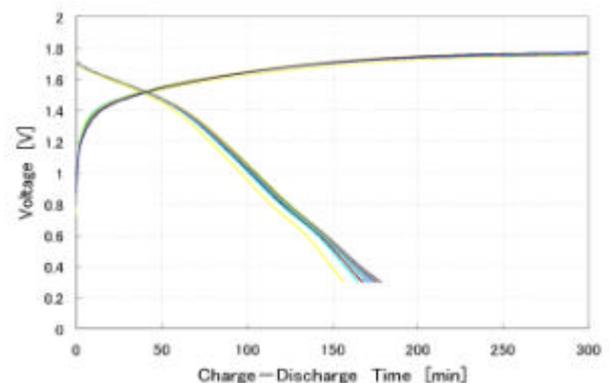


図 3 薄膜 Li 電池の充放電特性

# マイクロ波を用いた米の水分測定

泉田 福典

## 研究のねらい

米や木材、コンクリートなどの乾燥や処理において、対象物そのものの水分等を非破壊でリアルタイムに計測することは困難である。昨年度、マイクロ波を用いたタイムドメイン計測により、玄米の水分をリアルタイムに同定することが可能であることが分かっているが、その測定には高価な計測器が必要になる。そこで、簡単なシステムで計測可能な方法について検討し、実験を行った。

## 研究成果

図1のようにホーンアンテナを用いて米に一定周波数のマイクロ波を照射し、玄米表面からの反射波（表面反射波）と玄米容器底の金属板からの反射波（透過反射波）を同時に受信する。米の水分変化により、表面反射波と透過反射波の間には振幅や位相に差が生じるため、受信波の振幅は変化すると考えられる。

そこで、図1のような実験システムを構築し、受信波の強度と玄米の水分との関係を調べた。その結果、図2に示すように、周波数 2.15GHz のマイクロ波で 15%~25%の米の水分において反射波強度が単調に変化することが分かった。このことから、受信アンテナに接続した検波器の出力電圧を測定することで米の水分が推定できることが示された。

この方法はタイムドメイン計測に比べ高価な計測器を使用する必要がなく、また単一周波数での測定のため、発振器やアンテナなども安価なものを使用することが可能になると考えられる。

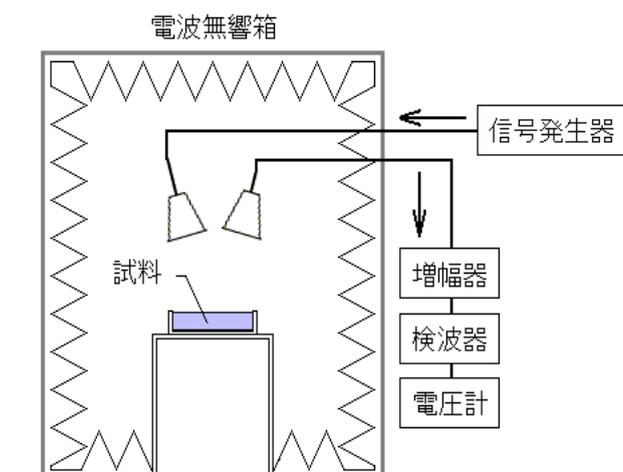


図1 マイクロ波による米の水分計測

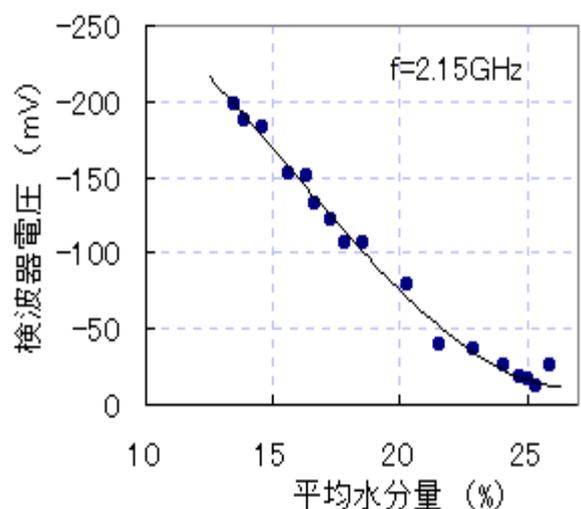


図2 マイクロ波の反射と玄米の水分量

# SQUID応用計測システム

菊地利雄、田中慎造、岩手大学工学部 大坊真洋  
事業名 ネットワーク型磁気活用研究拠点形成事業

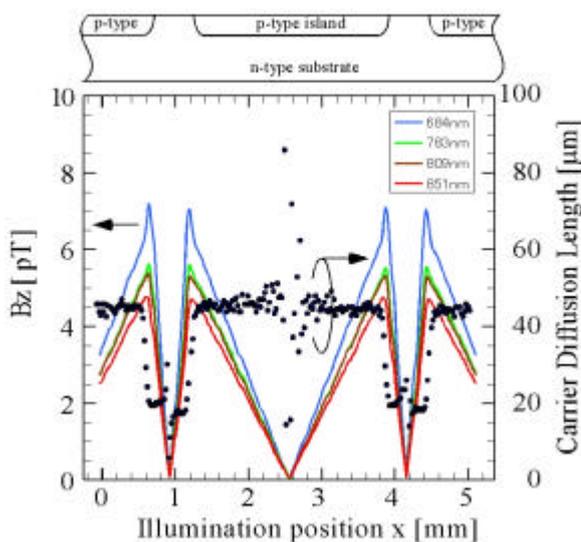
## 研究のねらい

SQUID（超伝導量子干渉素子）は現存する磁気センサーの中で最も高い磁気感度を有するため、脳磁場や心臓磁場の検出など先端医療への応用が積極的に研究されている。一方、近年、微少領域の非常に微弱な磁場分布を画像化するSQUID顕微鏡が注目されている。本研究では、対象物（半導体）にレーザー光を照射することで微少領域に磁場の变化を誘発させてその特性を計測する、レーザーSQUID顕微鏡の開発を行った。

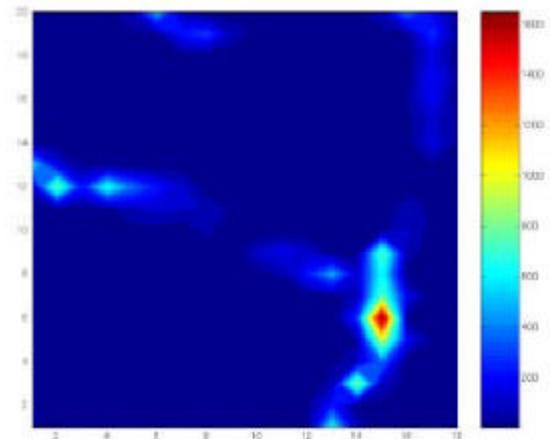
## 研究の成果

一般的にSQUID顕微鏡の空間分解能は数百ミクロンから数ミリ程度であるが、本研究では測定対象物（半導体）にレーザー光を照射することで、磁場の発生する範囲を微少範囲に絞り、空間分解能数十ミクロンを達成した。レーザーダイオードには684、783、809、851nmと複数波長を使用しており、これによりp-n接合を有する単結晶シリコンの少数キャリア拡散長を精度よく算出することが可能となった。また、太陽電池で多用される多結晶シリコンの結晶粒界を検出することができることも明らかとなった。

本方式は、電気的な接触も試料表面の前処理も必要としないため、コスト的にも有利な新しい半導体の検査方法である。



p-n接合を有する単結晶シリコンの磁場分布



多結晶シリコンの結晶粒界  
(縦横に線状に見えている部分)

# 薄膜太陽電池の試作

菊地利雄、田中慎造

事業名 基盤的・先導的研究事業

## 研究のねらい

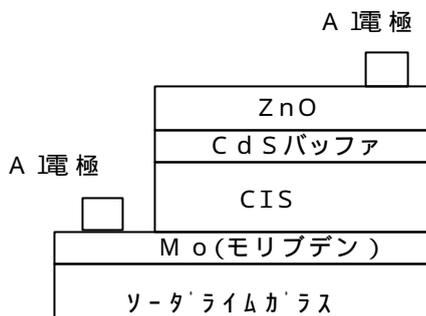
化石燃料の大量消費に依存してきたこれまでのエネルギー体制は地球温暖化、大気汚染などの環境問題を引き起こしてきた。そこで近年、自然エネルギー利用に関する関心が高まっているが、本研究では次世代太陽電池として期待の高い、CIS ( $\text{CuInSe}_2$ ) 系薄膜太陽電池の試作を行った。

## 研究の成果

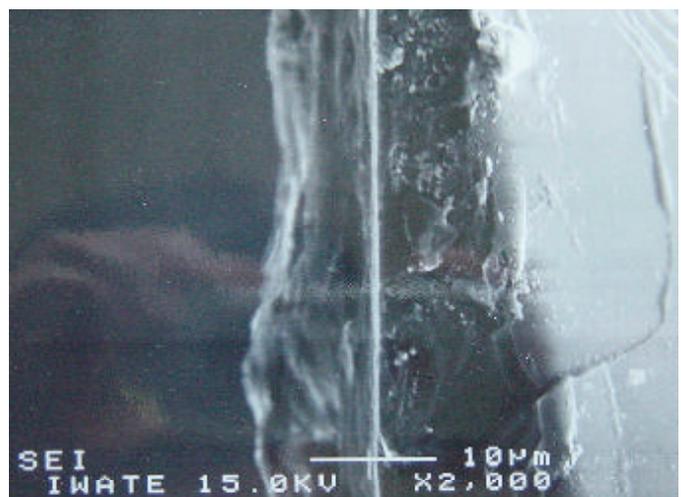
通常のシリコン系の太陽電池の厚さは約 $300\mu\text{m}$ 程度であるが、材料のコストが高くつくため、厚さ数 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ 以下の薄膜太陽電池の研究が盛んである。CIS系薄膜太陽電池はこの中でも変換効率、長期信頼性の点で優れているため、次世代太陽電池として位置づけられている。

本研究では、通常、真空蒸着によって形成されるCIS層（銅、インジウム、セレンからなる光の吸収層）を、低コスト化の観点から非真空プロセスで形成することを試みた。まず、銅 - セレン化合物とインジウム - セレン化合物を微粉末（ナノパーティクル）にし、次にそれぞれに樹脂等を加え、インク状にして基板に塗布した。これにより約 $8\mu\text{m}$ のCIS層を形成することができた。

ナノパーティクルによるCIS層形成の方式は、材料の利用率、低コスト化の観点からCIS層形成の新方式として注目されている。



CIS 薄膜太陽電池の構造



CIS層の顕微鏡写真（真ん中の直線部分より左側、右側はガラス基板）

# CAD データ交換に関する指導事業

長嶋宏之、町田俊一

事業名 平成 14 年度産業集積支援機関強化指導事業

## 指導の背景

昨今、製造業において CAD/CAM システムの導入は必要不可欠になっている。しかし、下請けの多い県内企業では顧客とのデータ交換の問題で頭を悩ますことが多く、工業技術センターの技術相談においても同様の問題がかなりある。

そこで作業中に発生する問題を抽出し、それに対する解決策を検討。さらにそれをノウハウとして収集し、一般に公開することで、県内企業のデータ受け渡し時の問題解決に資するものである。この事業は 2 力年計画で行われ、平成 14 年度が最終年度である。

## 指導の要点

異なる CAD システム間での CAD データの授受や、NC 加工機等への送信時に発生する問題の多くは、作業の過程で問題が発生し、受け取ったデータが展開できないことである。

そこで、平成 14 年度は協力企業のシステムで作製されたデータを、工業技術センターの光造形装置へのデータ交換を実例として、実際の作業過程の中から、問題の起こりうる状況を抽出し、それに対する解決法を検討、データの汎用性を高めるための方法を検討し、具体的な改善方法を企業に提案するものである。

その際、外部 CAD システムとのデータ交換では以下のような点に注意すれば良いことが分かった。

送り手、受け手の CAD システムの許容精度（トレランス）を極端に相違させない。

制御点、曲線、曲面の次数を適正な値にする。

あまり特定 CAD システムの固有機能を使用しない。

無理なモデリングはしない。

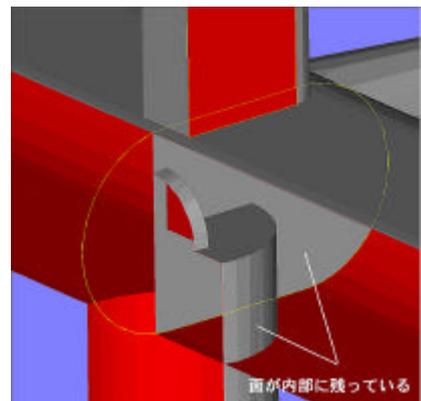
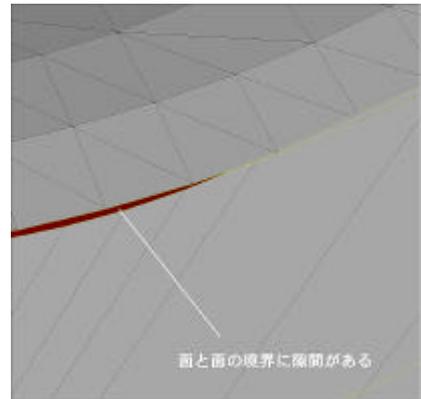
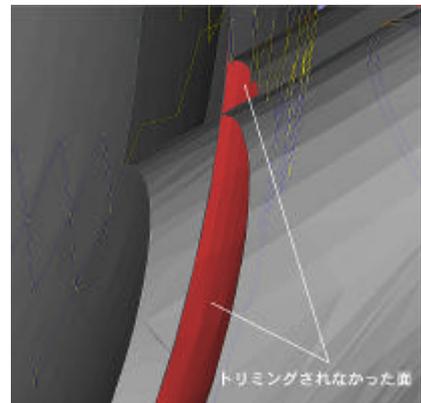
できるだけ極小要素を作らない。

データに不具合があるにもかかわらず変換をしない。

アセンブリモデルは、パーツデータとしてまとめる。

単位系、ファイル形式等、各種設定の確認

今後も、新たなトラブルの発見やファイル形式の規格の変更に伴って、継続的に問題の解決法を検討することとし、情報として随時公開するつもりである。



# コンプレスドウッドを利用した木製車いすの製品化

浪崎安治、有賀康弘  
福祉機器開発事業

## 研究の背景

岩手県工業技術センターは中小企業のものづくり能力や研究開発能力の向上を図るために「ものづくり試作開発支援センター整備事業」の一環として中小企業ニーズに基づく「高度な試作・研究開発用設備」としてコンプレッドシステム（デンマーク製）を導入した。岩手県工業技術センターでは、コンプレッドシステムへの適性樹種の検討、木製車いすの試作、木製車いすの強度の検討等を行ってきて、中小企業への技術移転も含め、実用化についても検討を行った。

## 研究の要点

実用化を目指す木製車いすは室内専用及び軽度の身体的障害を持つ者に限定した。製作に当たっては人に優しい・環境に優しい点を中心に下記の仕様で業務委託とした。

- 1) 全幅 630mm × 全長 950mm × 全高 870mm 以内
- 2) フットレストはグランドから下端まで 2 cm 以上 5 cm 以内
- 3) 座の高さはグランドからクッションの上端まで 45cm
- 4) 座の幅は 40cm を基準
- 5) フレーム、ハンドリム、フットレスト、アームレスト、グリップ（握り）及びブレーキのグリップは木製（ハンドリム、アームレスト、グリップ（握り）はコンプレッドウッドを利用）
- 6) 木部の仕上げは自然塗料のクリヤ仕上げ
- 7) 日本工業規格手動車いす試験に供する（ダミー質量 100kg）
- 8) 試験の結果を踏まえて改良し、再度上記仕様の車いすを製作  
最終試作を第 29 回国際福祉機器展に出展し、反響を見ることにした。

## 研究の成果

日本工業規格手動車いす試験の結果、既製品のキャスト以外問題はなかった。試験に供して問題となったのはキャストでキャストタイヤを別な材質に変更することで問題解決できると判断した。また、最終試作を国際福祉機器展に出展し（図 1）、来場者から寄せられた感想・意見は次のとおりでおおむね良好な結果が得られた。これらの結果を踏まえ、県内の建具業者の組合が室内専用木製手動車いすとして商品化することになった。

### 感想・意見

使用状況に応じられる交換式シートは良い。  
木の素材感が良く、このような車いすを探していた。  
リースの要望  
重量、寸法は一般的車いすと比較してどうか。  
（重量はほぼ同等、寸法も同等である）  
室内で扱いやすそうだ。  
足かけ部の収納方法が良く、  
じゃまなものが前部に無いのが使いやすくて良い。

木製手動輪の接合部の仕上げ不良は  
ケガを引き起こしやすいとの指摘。

耐久性はどうか。

（JIS に規定される試験結果を基に製作しているので十分な耐久性がある。）

足かけ部に立つと転倒のおそれがある。

価格をできるだけ下げてほしい。



図 1 国際福祉機器展展示風景

# 象嵌技術利用による製品開発

浪崎安治、有賀康弘  
江刺民芸工房 菊地喜久男、菊池邦吉  
中小企業開発能力強化推進事業

2002.8.1～9.3

## 事業の背景

同工房は県有特許「象嵌装飾体の製造方法」について岩手県と実施許諾契約を結んで商品開発に取り組んできている。地域性を持たせるために、木材はその地域木工産業の主用木材であるケヤキ材を代表とする地域産出木材の用材に適しない未利用材を使い、象嵌の図柄は郷土色豊かなものを取り上げて製品開発に取り組んできた。開発したループタイは近隣の博物館に参考土産品として展示した結果、博物館から販売を目的にした要請があった。また、博物館のシンボルマークを取り入れた製品開発も行ってきた。しかしながら、片面だけの象嵌装飾で商品化に今一步届かなかった。

## 事業の要点

製品開発している木工品は地域性を考えているものの図柄のみで、購買者にはどこの製品なのか判断がつかねる状態であった。地域名等の銘を入れた金属プレート等木工品の裏面に貼り付けることを考えたが、依頼加工および地域性からコスト高は免れなかった。このことは発注する量とも関連が考えられた。

そこで、機械操作を支援することを前提にセンター設備を利用して木工品の裏面に地域名等をレーザー加工することに取り組んだ。

## 事業の成果

試作開発したキーホルダーの表裏の写真を下記に示した。その開発品を博物館において売れ行きをみることにした。また、博物館側の反応は良く、来年、博物館が企画しているイベントの記念品の話が出るなど、継続的つながりに発展することになった。



博物館シンボルマーク  
象嵌装飾技術



博物館名・場所  
レーザー加工

# 象嵌技術利用による製品開発

浪崎安治、有賀康弘、園田哲也、飯村崇

安代町漆器試作研究会 富士原文隆

中小企業開発能力強化推進事業(短期テクノ)

2002.11.14 ~ 2003.1.10

## 事業の背景

同研究会は漆工技術の再興と及び振興を目的とし、地域産業の振興及び漆工技術の発展に寄与したいと活動してきている。また、新しい商品開発も進めていくうえで、県有特許「象嵌装飾体の製造方法」を導入して、枝打ちした未利用材等に象嵌材として漆工に関する材料を応用して特徴ある製品開発を進めてきている。象嵌材を金型で圧入するためのプレスモトトラック用のジャッキを利用して作り上げた。製品はイベント向けに販売を展開してきたが、地域にある大手スキー場に製品の販売展開を持ち込むまでには到らなかった。

## 事業の要点

- 1 金型のエッジの摩耗：量産で使用した金型は金型のエッジが甘くなっている。
- 2 楕円切りの木口面への圧入の可能性：製品のバリエーションを増やしたい。
- 3 スキー場のロゴマークを取り入れた製品開発：新規マーケットへの参入したい。

## 事業の成果

量産に使用した金型のエッジはマイクロスコープで確認したところ鋭さに欠けていた。このことから、象嵌面と木口面の境界部が甘くなることが心配される。金型は研削することでエッジ面に鋭さが再生されるので、研削盤に金型が容易に取り付けられる厚さのサイズを検討し、15mm 以上であれば十分可能であることが認められた。

楕円切りの木口面については 30° 45° の繊維傾斜角の材の木口面に圧入して、圧入したエッジ面の木材側を検討した結果、30° であれば裂けは認められなかった。しかし、45° では裂けが認められた。このことからより広い面積の木口面を象嵌に利用できることになった。

製品開発ではロゴマークにかなり近い象嵌装飾を施すことができた。シデ材に金色、銀色の熱転写フィルムで象嵌したペンダントヘッド・キーホルダーヘッドを試作し、スキー場への販売展開をはじめた。



図1 ヘッドの表面



図2 ヘッドの裏面

# コンブウッド処理材による製品開発

有賀康弘、浪崎安治

(有)藤里木工所 及川 雄

中小企業開発能力強化推進事業(長期テクノ)

2002.8.7～2003.3.14

## 事業の背景

当社は岩谷堂筆筒を主として製造販売している会社です。バブル崩壊後、岩谷堂筆筒の売れ行きもご多分に漏れず低迷している。そのような中、工業技術センターの事業(国際技術創造研究事業)に参加させていただいて、針葉樹家具の開発に取り組んできました。また、当社として曲線を取り入れた箱物家具の開発を長年考えていた。近年、工業技術センターに曲げ木用素材を作るこのとできるコンブウッドマシンシステムが導入され、曲線を取り入れた家具の開発のための技術相談を重ね、今回テクノブリッジ事業で取り組むことにした。

## 事業の要点

コンブウッド処理材を作製するために下記のことに取り組んだ。

- 1 コンブウッドマシンの操作習得
- 2 ケヤキ材の処理試験をしたかったが、材料の入手の問題から、試験材はハリギリ材とし、コンブウッド処理試験を行ってコンブウッド処理の適材の検討を行った。
- 3 コンブウッド処理材を成型するための成型治具作製及び成型技術に取り組んだ。

## 事業の成果

- 1 ブナ材を使用してコンブウッドマシンの操作方法を習得した。特にオートクレーヴ入れる前の木材含水率の重要性(ブナ材でも50%以上の含水率であればコンブウッド処理ができない場合もある。)を認識することができ、天然乾燥材(30%前後)の必要性が理解できた。
- 2 4回コンブウッド処理試験の結果、いずれのハリギリ材もコンブウッド処理に適材との結果を得た。

図1にハリギリ材のコンブウッド処理試験結果の代表例を示した。基準の長さは処理前にマーキングした間隔の幅(全長2m材を10分割したもので200mm)を示し、測定値は処理後の幅を示した。いずれの長さも処理前に比べ5%縮んだ結果となり、処理材が曲げ木用素材としての機能を持つ結果を得ることができた。

今まで、ブナ材、ナラ材をコンブウッド処理が可能であったが、新しくハリギリ材もコンブウッド処理が可能な材として確認することができた。

	単位 mm									
基準の長さ	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
測定値	187	187	190	190	191	190	189	188	189	189

図1 コンブウッド処理試験結果

- 3 処理部材の成型時において処理部材の厚みと最小曲げ半径の関係は1スチールストラップを用いない、2スチールストラップを要するの違いで成型の曲げ半径が異なることが実践で理解できた。
- 4 ハリギリ材を活用して曲面を持った新しいの家具の開発が可能となり、次年度も長期テクノブリッジ事業を活用して製品開発に取りかかることになった。

# 地場産業製品へのユニバーサルデザインの導入

町田俊一、有賀康弘、東矢恭明、長嶋宏之

## 研究のねらい

鉄器、家具、木工品等の地場産業製品の市場拡大を目的として、その商品デザインにユニバーサルデザイン手法をとり入れるために必要な情報収集を行うとともに、ユニバーサルデザインの事例開発を行います。また、その過程で得られた、様々な手法について、ハンドブックを作成し、企業へ移転・普及を図ります。

## 研究の成果

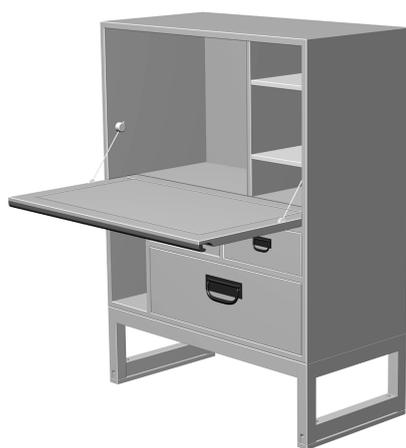
本事業は平成13年度から3カ年の計画で実施していますが、平成14年は家具をテーマに、下記の項目を実施しました。

### 1) ユニバーサルデザインハンドブックの作成

- 文献、資料等によるユニバーサルデザインに関する情報の収集
- 事例デザイン開発におけるプロセス、デザイン技術の紹介・提案
- 事例デザイン製品の紹介・提案

### 2) 事例デザイン開発

- 従来製品の問題点の抽出と分析
- ユニバーサルデザインの配慮の具体的アイデアの創出とデザイン案の作成
- 指導者の招聘によるユニバーサルデザイン技術の受講  
(フィンランドより、著名な家具デザイナー、シモ・ヘイッキラ氏を招聘、開発製品のデザインについて理念、改善方法等の指導を受講)



開発した家具の一例です

ハンドブック

ハンドブックは当センターのホームページからダウンロードすることができます。  
(<http://www.kiri.pref.iwate.jp/kiri/>)

# カラー珐瑯（ほうろう）仕上げの南部鉄器

米倉勇雄

## 研究のねらい

南部鉄器といえば、図1に示したつや消しの黒や鉄さび色など、渋い色で仕上げるものが昔からの定番になっており、それはそれで落ち着いた趣があって良いものです。しかし最近では、若い年代層を中心に、赤、青、黄色、ピンクといったビックリするような色の急須鉄瓶などが売れ出しています。また、ヨーロッパから輸入された綺麗なカラー珐瑯仕上げの鑄鉄厨房用品が静かなブームを呼んでいるなど、日本人の生活用品に対する色彩の好みが変わりつつあるようです。この研究は、南部鉄器の何種類かをカラー珐瑯で仕上げ、より取り扱いやすくカラフルな実用品としての分野に進出することによって、鉄器全体の売り上げ増大をねらったもので、企業の皆さんからのニーズを採り入れたテーマの一つです。

## 研究の成果

珐瑯は、無機ガラス質の被膜で塗料よりも耐蝕・耐熱性に優れており、紫外線や塩水などにも強いことから、化学工業用品、醸造用タンク、燃焼機器、道路標識、看板など幅広い分野で活用されています。しかし、これらの製品基材（珐瑯を掛ける前の材料）は、全て軟鋼板であり、南部鉄器（鑄鉄）のカラー珐瑯は、そう簡単にはいきません。現在、鑄鉄の鍋や急須鉄瓶の内面に掛けられている錆止め珐瑯は、そんなに難しくないのでありますが、その上に重ねてカラー珐瑯を掛けると、たちまち泡吹き状の欠陥だらけになってしまうのです。本研究によって、この欠陥がガス欠陥であり、そのガスは、鑄鉄固有の黒鉛や化合炭素の分解および炭化した下引き油薬から発生していること、そして欠陥の防止策としては、鑄鉄基材の脱ガス熱処理が極めて有効であることなどが解り、図2に示したようなほぼ無欠陥の製品が得られました。しかし、まだ解決しなければならないいくつかの問題が残っています。鑄鉄厨房用品工房の皆さん、一緒にそれを解決して新しい商品売り出してみませんか。



図1 現在の塗料着色グラタン鍋



図2 カラー珐瑯処理グラタン鍋

# より優れた南部鉄器を作るために

勝負澤善行、高川貫仁、池浩之、  
茨島明

## 研究のねらい

鉄瓶などの南部鉄器を製造している工房では、コシキ炉といわれる溶解炉を使って鉄を溶かしている。溶解作業は、職人の経験に頼るところが多く、溶かした鉄の温度や鉄の成分を安定化させるのが難しかった。そこで、操業の安定化を目的に、コシキ炉による溶解の基礎的調査を行い、業界で困っている高い温度で溶かす方法や、鉄を脆くする硫黄が少ない鉄を作る方法について検討した。

## 研究の成果

- 1) 溶けた鉄の温度は、約 1300 であった。
- 2) 最初に溶けた鉄の中には、鉄をもろくする硫黄が 0.16 ~ 0.23% と多く含まれていることが分かった。
- 3) 溶解時間の経過にともない、鉄の中の硫黄は下がったが、0.12% ~ 0.10% とやや高めであることが分かった。
- 4) コークスの代わりに木炭を用いることにより、硫黄の量を 0.08 ~ 0.06% まで下げることができた。
- 5) 炉に酸素を多く吹き込むことにより、コークスと木炭の燃焼を活性化でき、溶けた鉄の温度を 1370 まで上げることができた。



# 廃棄超硬合金をリサイクルすることができました

小野 元、鎌田 公一、中村 満、齋藤 貴

## 研究の目的

廃棄された超硬合金を有効活用するため、それを再び粉末に戻し、得られた再生粉末を用いて元の超硬合金と同じ位の強さを持つ再生超硬合金をつくるのが研究の目的です。

## 研究の成果

超硬合金の作製に用いたタングステンカーバイド(WC)粉末を図1に示します。(a)は市販WC粉末、(b)は廃棄された超硬合金を粉末にして得られた再生WC粉末です。再生WC粉末は市販WC粉末に比べ若干大きく角張っていることが分かります。これらの粉末から再生超硬合金と市販超硬合金を作り、硬さと抗折力(折れ強さ)を比較しました。その結果を図2に示します。再生超硬合金は市販超硬合金に対して、硬さはほぼ同じで、抗折力は8割程度でした。再生超硬合金は元の強さより少し弱くなりましたがJISをほぼ満たします。その再生超硬合金を用いて試作したパンチ部品を図3に示します。

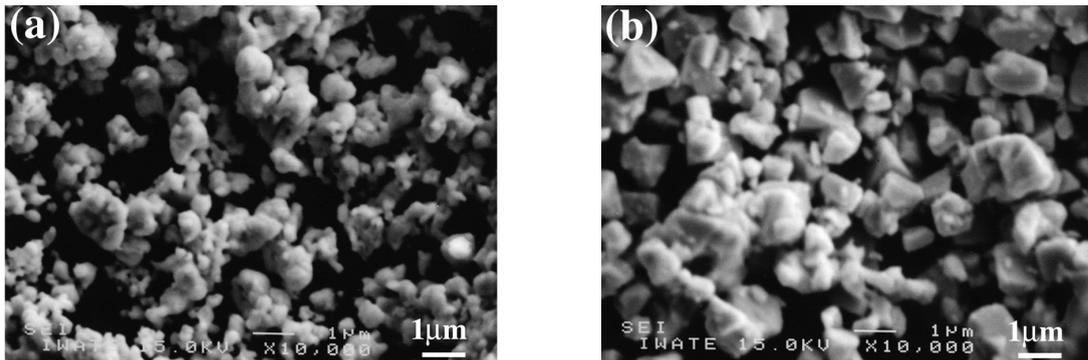


図1 タングステンカーバイド(WC)粉末の写真：(a)市販WC粉末、(b)再生WC粉末

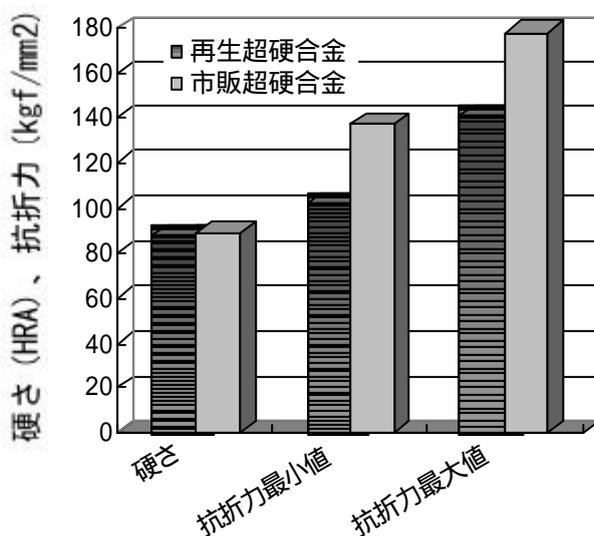


図3 再生超硬合金を用いて試作したパンチ部品

図2 再生・市販超硬合金の硬さと抗折力

# 磁石を使って“撥水性ある有機膜”を作る

- 磁気利用による有機めっき法における膜制御技術の開発 -

鈴木一孝、岩手大学、(財)いわて産業振興センター

事業名 地域結集型共同研究事業

## 研究のねらい

熱・磁場・光を組織的に制御し、離型性（撥水性）が良く、耐久性（高い重合性）あるトリアジンチオール被膜作製技術開発に取り組んだ。真空蒸着法により得られた有機超薄膜はそのままでは膜の耐久性がなく、重合処理し高分子膜とすることで実用化できる。高度に重合反応を進めるには、膜を構成する有機分子の配向・配列制御し、有機分子を並べることが必要です。本研究ではバルク超伝導磁石を使って紫外線照射し、高い重合率の被膜作製技術開発に取り組んだ。

## 研究の成果

これまでの研究から、1T以下の磁場を使って強磁性基板に分子が並んだ膜を作製でき、得られた膜を磁場中で光照射すると重合し易く、耐久性ある膜が得られるが、非磁性基板では効果が見られないことがわかった。多くの工業材料でも磁場効果が得られる技術開発として、今年度はステンレス基板について検討した。その結果、2T（テスラ）前後の強磁場を活用することにより、重合し易く、撥水性に優れた薄膜を作製することに成功した。

### 光重合膜の作製

← 強磁場の利用

### 非磁性基板への光強磁場の活用

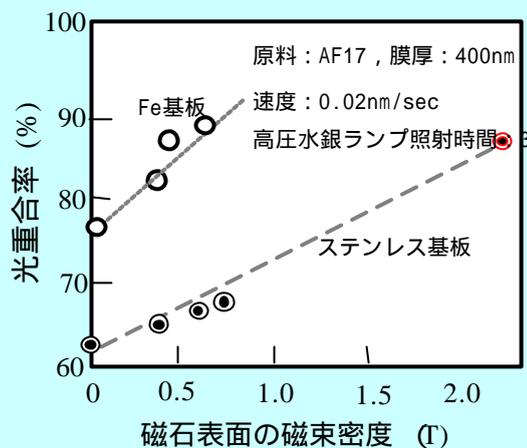


図1. 磁場強度による光重合率

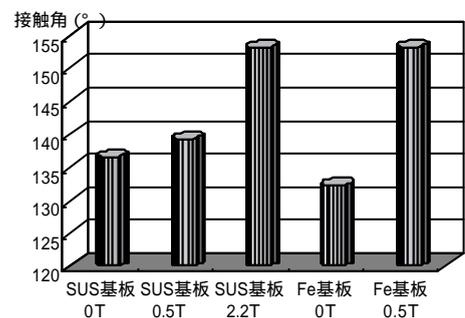
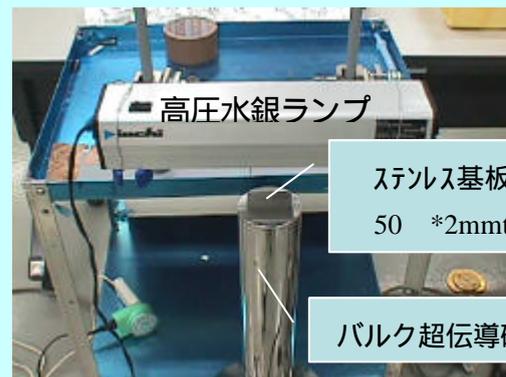
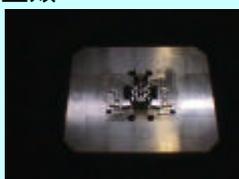


図2. 光強磁場による被膜撥水性

## 成果展開可能なシーズ

強磁場で光磁場を活用することにより非磁性材料表面でも耐久性、離型性が向上する薄膜作製が可能であり 製品の応用が広がる。

金型類



鉄鋼製品を中心とした  
応用展開



強磁場

メタルマスク類



ステンレス等多くの材料表面  
への離型処理

# ステンレス表面を改質する有機膜の作製

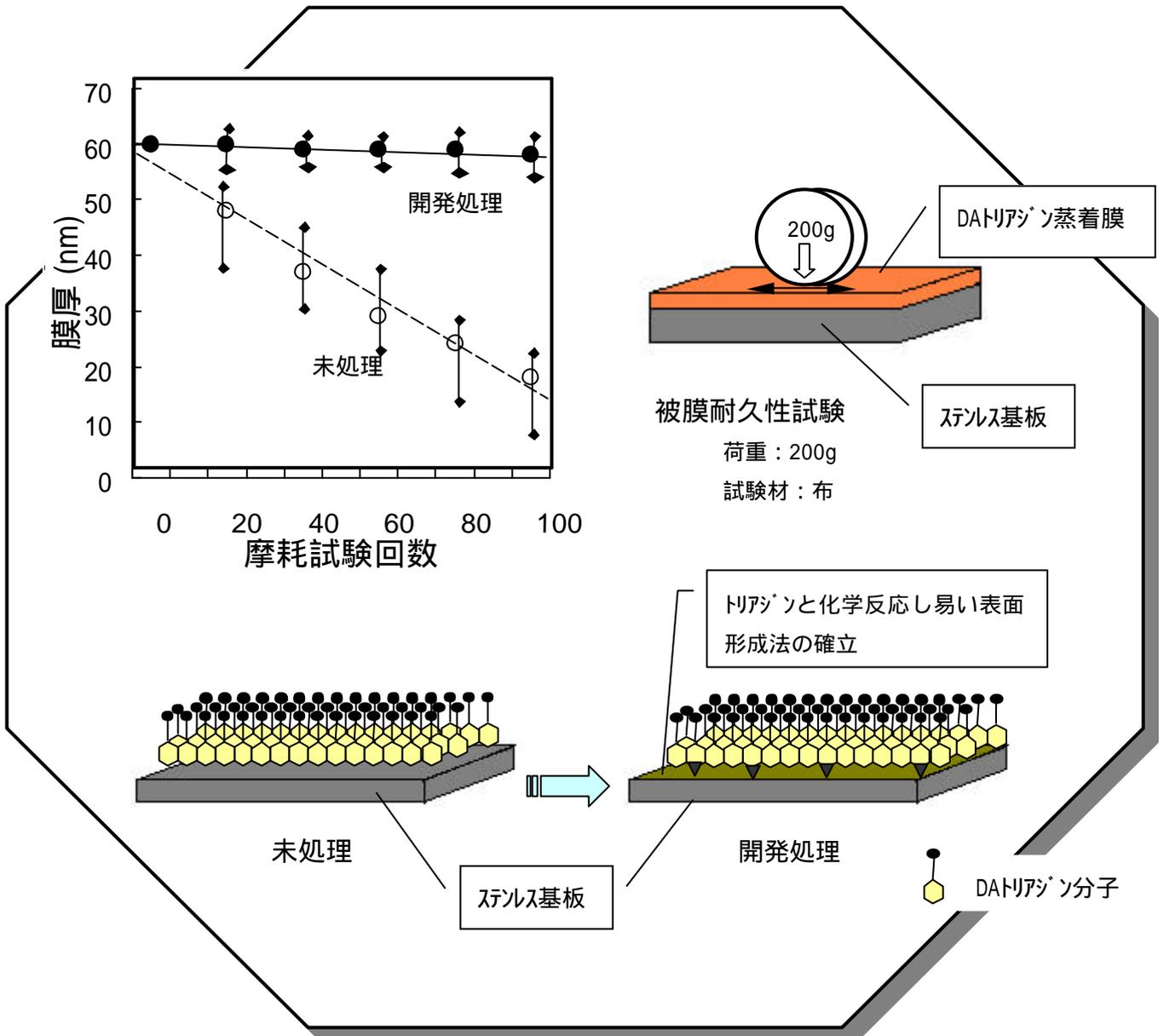
鈴木一孝、岩手大学、(財)いわて産業振興センター  
事業名 都市エリア型産学官連携研究事業

## 研究のねらい

ステンレス表面は強固な酸化被膜により耐食性があり、化学反応しにくい材料であることから、その表面改質は難しい材料の一つである。本研究では、このステンレス表面へ強固に化学接着するトリアジンチオール有機被膜による表面改質技術開発に取り組んだ。

## 研究の成果

ステンレス表面にトリアジンチオール化合物(DA)を真空蒸着法で成膜し、紫外線を照射して光重合する蒸着重合膜の作製方法について検討した。その結果、開発した前処理で表面調整したステンレス表面には、摩耗しにくい耐久性あるトリアジンチオール蒸着重合被膜が形成されることがわかった。また、トリアジンチオール蒸着重合被膜とステンレス表面を分析し、前処理によって耐久性ある被膜を形成する原因を明らかにすることができた。



# ニッケルとエポキシ接着剤の接着強度を向上

佐々木 英幸

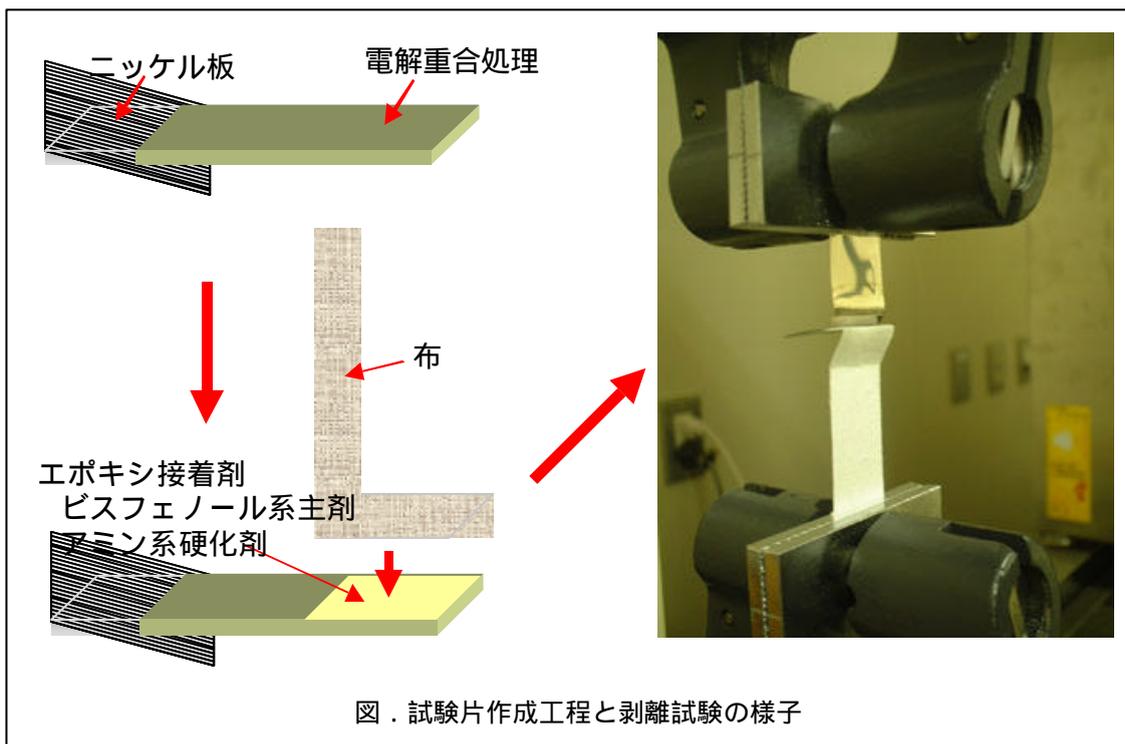
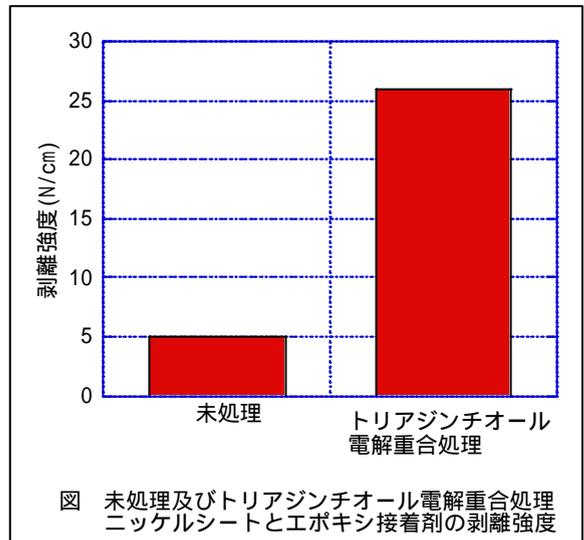
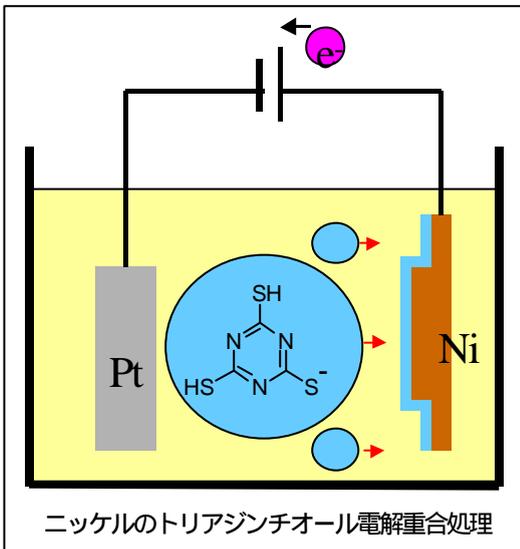
(財)いわて産業振興センター 大道 渉

## 研究のねらい

電鍍ニッケルを用いるプラスチック成形金型の開発を最終目的に、接着性の悪いニッケルとエポキシ接着剤の接着強度を向上することが研究のねらいです。

## 研究の成果

ニッケルをトリアジンチオールの水溶液で電解重合処理したのち、エポキシ接着剤を塗布、加熱硬化することにより、トリアジンチオール処理していない未処理のニッケルに比べ5倍以上の接着強度が得られました。



# 光の力でおいがとれる

桑嶋孝幸、高橋幾久雄、小浜恵子、平野高広  
(株)釜石電機製作所 佐藤一彦 太田 利夫 木村 貞則  
岩手大学工学部 伊藤 歩

## 研究のねらい

環境浄化材料として注目されている光触媒材料は脱臭、抗菌など優れた特性を有している。しかし、光触媒材料の担持方法が難しく、また、加工法と光触媒特性との関連などはあまり明らかでない。本研究では、高速フレイム溶射装置により光触媒皮膜を製膜して、皮膜の表面形態や結晶構造を調べた。併せて、皮膜の脱臭試験や耐久試験を行った。表面及び断面は走査型電子顕微鏡による観察を、アナターゼ型 TiO<sub>2</sub>からルチル型 TiO<sub>2</sub>への転移はX線回折装置により測定を行った。また、脱臭試験は、アセトアルデヒド標準ガスを使って評価した。皮膜の耐久性試験は、耐候性試験装置により行い、試験後の脱臭試験を行った。

## 研究の成果

(1)溶射加工時の熱により一部のアナターゼはルチルに変態し、皮膜中のアナターゼ残存率は、約85%であった。(2)アセトアルデヒド分解実験では、初期濃度 100ppmのアセトアルデヒドが約30分でほとんど分解された。(3)耐久試験では、1000時間経過後の皮膜も分解時間はほとんど変わらなかった。



図 アセトアルデヒド分解実験

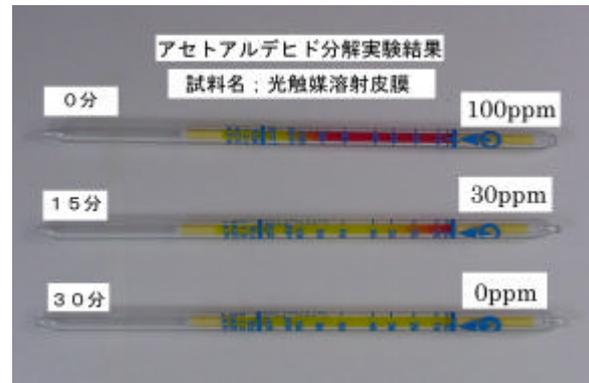


図 アセトアルデヒド分解実験測定例

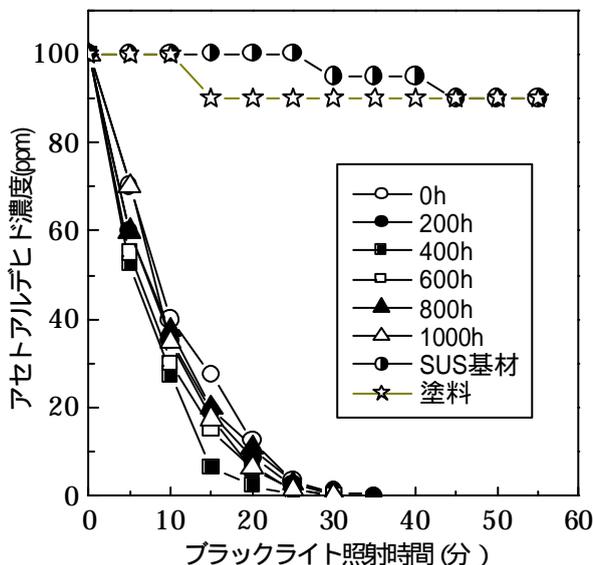


図 アセトアルデヒド分解測定結果



図 光触媒応用製品例

# 丈夫で長持ちする材料をつくりました

池 浩之、勝負澤善行、高川貫仁、鈴木一孝  
堀田昌宏、飯村 崇、(株)小西鑄造

## 研究のねらい

過酷な条件（高温、衝撃、摩耗など）でも耐久性を発揮する材料を開発することが研究のねらいです。

## 研究の成果

鉄や鋼などを削るのに利用されているサーメットという大変硬い材料と硬くて耐久性のある鑄物材料（27%Cr 白鑄鉄）を組み合わせ、500 ぐらいの高温でも酸化しにくい、耐久性のある複合材料をつくりました。このサーメットと鑄物は、相性が悪く、お互にくっつきにくいもの同士です。しかし、お互いの間に緩衝材（金属粉末）を添加するなど、複合化方法を検討することにより、高温でも丈夫で長持ちする材料ができました。

### 1. 複合化の工程



### 2. 応用化の例

