

高知県工業技術センター

Kochi Prefectural Industrial Technology Center

2011研究開発&企業支援成果報告書

NO. 7 (平成24年3月)



何をしているのか、広く報じる(7)

—工技は地域産業界の総合支援機関—

こんにちは。日頃は工業技術センターをご利用頂き、お礼申し上げます。

当センターは地域産業をリードする総合支援機関として、“売れてなんぼ”をモットーとして業務に取り組んでいます。

2011年度は、産業振興計画の「正念場！」の年。当センターでは同事業を推進するため、ものづくりの推進・地域アクションプラン・人材育成に取り組んでまいりました。これらの活動にともない、産業界からの依頼試験や試験機器の利用が増加し、特に食品分野の増加が顕著になっています。本年度の見込みは1,600件。

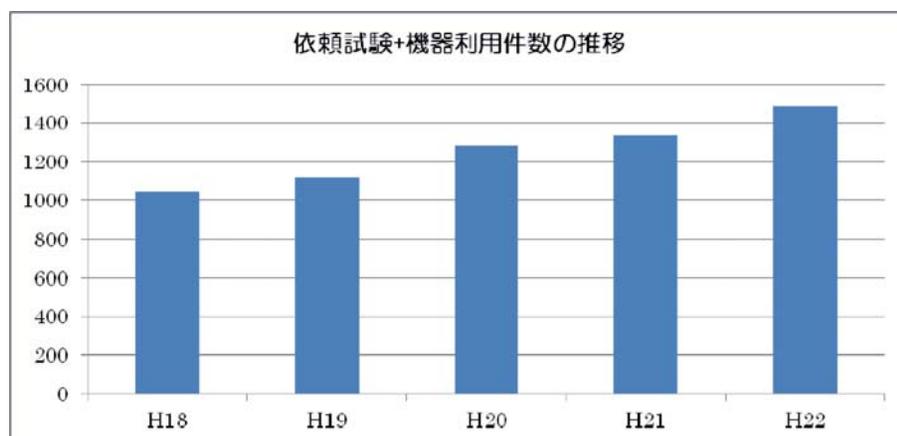
2012年度からは第2期の産業振興計画がスタート。研究開発や各種の技術支援活動をさらに充実させてまいります。

本書が、皆様方の“処方せん”としてお役に立てれば幸いです。

平成24年3月

高知県工業技術センター所長

西内 豊



目 次

● 研究活動 ● 食品開発課

超高压処理技術を利用した農水産加工品の開発 果実由来の酸味料と米麴の調味料	2
香味特性に優れた新規低価格帯清酒の開発 新規に開発した糖類添加醸造清酒の実用化研究	4
ヘルスコンシャスなアルコール飲料の開発 ヨーグルト、グアバ、ビワの種リキュールの商品化	6
高知の酒は旨い！を支える1週間	8
ショウガジングロールを用いた新規食品開発支援 超音波照射によるジングロール抽出	10
高規格化乾燥処理技術確立と地産外商向け乾燥素材の研究開発 噴霧乾燥、トルネードミル、魚粉末分析について	12
柑橘果皮由来エッセンシャルオイルの食品への応用 精油の抽出と食品への添加試験	14
県産ユズ果汁のブランド化推進支援(第1報) 平成22年産ユズ果汁の品質調査	16
県産ユズ果汁のブランド化推進支援(第2報) ユズ果汁における品質規格基準の検討	18
土佐湾沿岸地域の水産加工技術支援	19
ゼンマイの高品位乾燥技術 干しゼンマイ製造における乾燥方法と人工光の効果	20
ひがしやまの製造試験 ひがしやまの適性品種と製造期間の短縮及び賞味期限の延長	22
青汁製品の品質改善と新商品開発	24
新製品開発と商品化事例	26
食品加工製品の安全性及び品質管理技術の支援 ATP拭き取り検査法による食品加工場の品質管理技術支援	28
地域アクションプラン重点支援事業 支援実績と商品事例紹介	30

生産技術課

ホームネットワークによる高齢者安否確認システムの開発……………34 開発中マイコンボードの機能について	34
エネルギーを情報化する技術と製品の開発……………36	36
新ダイカスト法による高品質薄肉大型一体化アルミ部品の試作開発……………38 シングルサーボ射出マシンの開発	38
球状酸化鉄による鋳鋼の欠陥防止技術開発……………40	40
難削・難形状用ツールホルダの開発支援……………42 焼きばめツールホルダの性能評価	42
生産するうえでの問題点は何ですか？……………44 ないがベストですが、あればできることから順位づけをして。。	44
柑橘系搾汁残渣処理技術開発（第1報）……………46 柚子搾汁残渣の機械的脱水による減容化	46
柑橘系搾汁残渣処理技術開発（第2報）……………48 生石灰添加による残渣利用法の検討	48
1年間の企業支援内容……………50	50
炭酸飲料用充填機……………52	52

資源環境課

3次元成型同時シームレス転写技術による低コスト高意匠製品開発……………54	54
レアメタルのリサイクル実用化技術の開発……………56	56
熔融法で製造した研削砥石用砥粒に関する観察手法……………58	58
石灰製造時のCO ₂ 削減に関する調査研究……………60	60
高度分析機関認証推進事業……………62 ISO/IEC 17025 認定取得	62
高知固有技術による自動車内装材等の製品開発支援……………64 高知県産竹材を用いた新規分野への製品展開	64

● **人材育成** ●

食品加工技術研修	66
溶接技術向上に向けた取り組み	68
金属熱処理研修	70
金属材料試験研修	70
三次元測定コース（ものづくり基盤技術力育成講座）	71
組み込みソフトウェア研修	72
シーケンス制御関連研修	73
分析化学講座	74

● **技術支援** ●

食品加工研究棟の活用	78
平成 23 年度（第 26 回）高知県地場産業大賞	79
新規導入設備紹介「万能材料試験機」	80
新規導入設備紹介「ビードサンプラー」	81

● **広報活動** ●

情報プラットフォーム	83
------------	----

食品開発課





超高压処理技術を利用した農水産加工品の開発

～果実由来の酸味料と米麴の調味料～

食品開発課：岡本 佳乃・竹田 匠輝 (有)スタジオオカムラ

● 目的

超高压処理技術は、農水産物を 100MPa 程度の圧力をかけた状態で酵素分解し、有効成分を抽出する目的で使われます。果実からクエン酸などの成分を抽出する従来の方法では、塩や糖などの浸透圧を利用して数日から数 10 日間かけて行っていますが、酸味だけではなく塩辛味や甘味なども多く含まれるエキスとなり利用できる範囲に限られます。また、米麴を調味料として利用する塩麴では、腐敗防止のため高濃度の食塩を添加する必要があり、旨味だけではなく塩辛味が強く感じられます。果実や米麴を高圧で処理する場合は塩などの添加は必要なくなり、処理時間も 1 日～3 日間程度と短縮できるメリットがあります。超高压処理装置を導入した企業と共同で、果実（ウメ・ヤマモモ・スモモ）や米麴を、果実フレーバーの酸味料や低塩旨味調味料とすることを試みました。

● 方法

1 果実由来の酸味料について

果実（ウメ・ヤマモモ・スモモ）の高圧処理時、前処理方法（丸又は刻んで種を取出）や加水量、酵素添加量などの抽出条件を変え、エキス中の有機酸量（クエン酸及びリンゴ酸）を測定しました。

2 米麴の旨味調味料について

米麴（65%精白）の高圧処理時、食塩添加量や処理温度といった抽出条件を変え、エキス中の遊離アミノ酸量を測定しました。

● 結果

1 果実由来の酸味料

高圧処理により果実（ウメ・ヤマモモ・スモモ）から得られたエキスは原料由来の風味と色調が見られ、有機酸量も原料によりかなり差がみられました（図 1）。また、ウメ果実 100g から得られる有機酸量は抽出条件により 0.9～2.9%と 3 倍以上の差が見られました（図 2）。ウメは酵素剤の添加によりエキスに熟成感がでることや収量があがることが確かめられました。

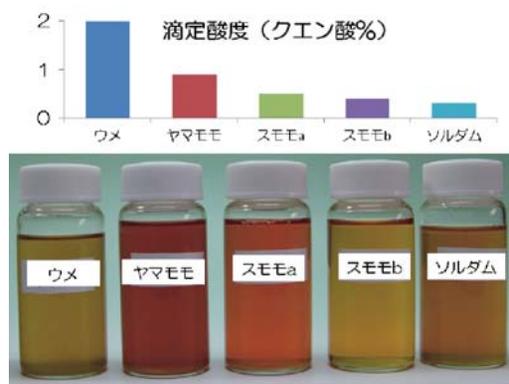


図1 果実高圧処理エキス

ウメ	前処理	酵素	色	濁り	その他
100MPa	-	-	青梅色	-	フレッシュ
24h	-	+	褐色	-	熟成
キザミ	-	-	青梅色	+	フレッシュ
キザミ	+	-	褐色	+	熟成

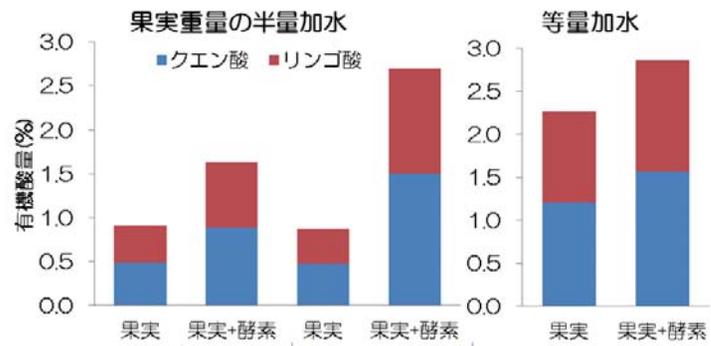


図2 ウメエキスの有機酸量

2 米麴の旨味調味料

高圧処理により米麴から得られたエキスは甘味を感じさせ、旨味の素となるアミノ酸を多く含んでいました。原料に添加する食塩量により生成されるアミノ酸の量には差が見られました(図3)。食塩濃度は低い方がアミノ酸濃度が高くなっており、食塩濃度5%以下での処理が良い結果となりました。また、高温処理条件の方がアミノ酸生成量は増しますが、60℃の高温処理では米麴エキスに粘りがでてしまい、35℃の低温処理の方が風味や色調の面で優れていました(図4)。

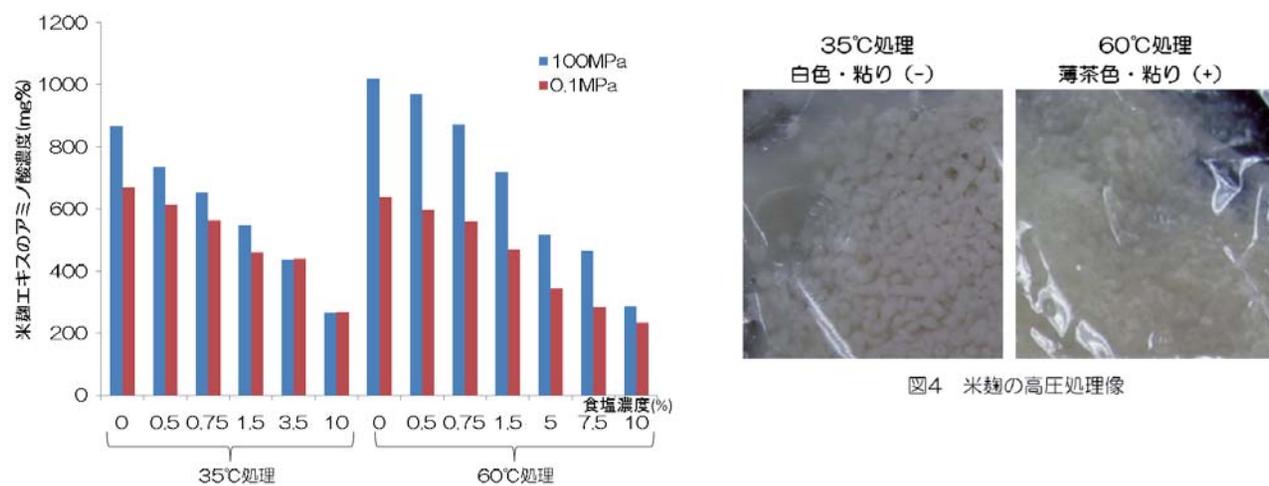


図3 米麴エキスのアミノ酸濃度と食塩添加量の関係

● 結論

果実から酸味料を抽出する場合、従来の方法と比べ高圧処理では処理時間が1日間に短縮できます。今回試作した果実の中でウメエキスは熟成された風味をもつため加工品原料(酸味料)として適しています。他の果実では風味が弱く有機酸量も少なく、着色料としても色が薄いため利用価値が見出せませんでした。この高圧処理したウメは清涼飲料の酸味料として、ウメ風味を付与した新商品に利用できました。

また、高圧条件下では微生物による腐敗が起こらないため、無塩条件下で米麴の酵素分解が進められます。米麴を1週間以上塩漬にした塩麴は伝統的な調味料として使われていますが、食塩濃度は約18%です。塩麴は旨味を付与する調味料として使用され、食塩濃度が濃いため保存性は良いのですが、低塩化が進む加工食品業界としては低塩の旨味調味料が好まれます。そこで、米麴を1~3日間高圧処理した無塩もしくは低塩の旨味調味料を試作しました。この高圧処理した米麴はエキスとして液体で利用する他、浅漬の素やドレッシングなどへ固形分を含んだままで利用できます。

● まとめ

ウメから酸味料を抽出する場合、細胞膜を破壊する酵素を添加することにより収量が上がり、高圧処理1日で果実重量の2%程度の有機酸が得られました。また、米麴のタンパク質をアミノ酸に分解するためには、食塩濃度5%以下で行う条件で良い結果が得られました。



香味特性に優れた新規低価格帯清酒の開発 —新規に開発した糖類添加醸造清酒の実用化研究—

食品開発課：上東 治彦・加藤 麗奈

● 概要

県内食品業界の中で主要な産業であった清酒製造業は長引く消費低迷により苦境に立たされている。発酵中に糖類を添加する新発酵法について検討し、主力製品である普通酒の香味を改善を行った。その結果、適切な発酵管理を行うことにより、従来のアルコール添加酒に比べ、香味が濃厚な新タイプの清酒を開発することが出来た。そこで本研究では、県内酒造場にて新酒造法を普及させるため、酒造場での実証試験を行い、発酵期間中のピルビン酸、酵母数、香气成分等を分析し、発酵状況を調査した。また、発泡性を付与した低アルコール酒を試作し、イベントや講習会で市場調査を行った。

● 内容

1 糖類添加酒実地醸造試験

発酵中の糖類添加により、発酵が不調となり、アルデヒドや酢酸臭などの不快臭が発生する可能性がある。そこで、糖類の添加量、添加時期、発酵温度、発酵日数と清酒成分、特に異臭発生の原因となるピルビン酸との関連を調査し、安定な醸造方法を確立した。その結果をもとに実地試験を行った。

「仕込み方法」糖は水飴（日本でんぷん工業製 TPD 水飴）を使用し、添加量は原料米の50%、糖の添加時期は添、仲、留、留後4日目、8日目の計5回の添加とした。酵母は AC-95 株を用いた。

表1 添仲留留後2回の計5回に分けての仕込み配合

	前日 水麴	添	踊	仲	留	留後 4日目	留後 8日目	合計
白米 (kg)		13		27	55			95
麴米 (kg)	11			15	19			45
粉末水飴(kg)		7		12	21	15	15	70
くみ水 (L)	14	17		70	156	45	45	347
品温 (°C)	20°C	20°C	23°C	11°C	10°C	13°C	15°C	

表2 糖添加酒醸造試験発酵経過

モロミ 日数	日本酒 度	アルコール (%)	酸度 (ml)	アミノ酸 (ml)	死滅率 (%)	全菌数 ($\times 10^8$)	glu. (%)	Pyr. (ppm)			
5	-94.0	4.30	1.35	0.50	0.4	2.99	8.00	270			
7	-63.0	8.80	2.15	0.70	2.2	3.18	4.13	203			
13	-18.0	14.05	2.05	0.70	0.9	2.21	1.09	245			
19	4.5	17.50	2.35	0.90	2.6	1.71	0.21	198			
上槽	-	-	-	-	0.7	1.80	0.31	134			
モロミ 日数	アセトアル デヒド	酢酸エチ ル	酪酸エチ ル	n-PrOH	i-BuOH	酢酸イソ アミル	i-Am OH	カプロン 酸エチル	カプリル 酸エチル	カプロン 酸	
5	86.6	16.4	0.18	16.0	18.4	1.08	42	2.26	0.38	10.0	
7	22.5	38.7	0.17	25.4	26.6	2.63	65	3.28	0.72	13.9	
13	22.2	58.8	0.42	46.4	30.8	3.19	94	2.47	1.05	14.8	
19	24.4	85.5	0.69	69.0	34.6	4.06	106	4.24	1.28	12.8	
上槽	26.4	96.2	0.78	73.2	35.1	4.46	108	4.71	1.59	11.9	

糖添加酒は実地醸造においても順調に発酵し、最終のアルコールは 17.5%、酸度は 2.35ml、香気成分では使用した酵母の特徴でもある酢酸イソアミルを 4.5ppm、カブロン酸エチルを 4.7ppm とほぼ同量の香気エステルを十分に生成し、風味豊かな製成酒が得られた。

2 糖添加酒の市場調査

糖類添加酒は発酵終了時にアルコール添加を行わないため、うま味成分である酸やアミノ酸が多く、また、香気成分も 2 倍以上多い芳醇な香味を持つ酒に仕上がることが特徴である。そこでこの特徴を活かして、低アルコールタイプの発泡性清酒を試作し、その市場性を調査した。

市場調査一

土佐酒蔵元「銘酒の宴」(H23.9) にてサーバーを用いて発泡性清酒を提供。3 種のうち好きな酒を選択してもらった。

- ① 香り高い、甘口酒 純米吟醸酒 アルコール 15%
 - ② 香り高い、辛口酒 純米吟醸酒 アルコール 17%
 - ③ スッキリ甘口、低アルコール酒 アルコール 12%
- ③は本試験で製成した糖添加酒に加水し、低アルコール酒としたものである。

結果、①16 名、②18 名、③36 名と糖添加酒が最も評価が高かった。感想では③が「あっさりして飲みやすい。軽く爽やか。のど越しが良い。」といった意見が多く聞かれた。



図1 土佐酒蔵元「銘酒の宴」にて



図2 発泡性清酒をサーバーで提供するセット



図3 高知市酒販組合活性化研修にて

市場調査二

高知市酒販小売組合活性化研修 (H23.11) において同様にサーバーを用いて官能評価を行った。1 点を良、2 点を普通、3 点を不良として評価してもらった結果、15 名の平均が 1.3 と非常に良好な評価が得られた。

感想として「爽快感があり、飲みやすい、味わいも軽快」「あーおいしい！とすなおに言える、飲みすぎるくらい飲みやすい」「すっきりしておいしい、アルコール低く感じる」「一番やわらかく、味わいもちょうど良い、本日 NO.1」「驚くほどさわやかでおいしいのにびっくりした、飲みやすくアルコール感や炭酸ガスの具合もちょうど良い」など非常に好評であった。

この糖添加酒を試験醸造した酒造会社では経産省の地域産業資源活用の事業認定を受けており、今後、商品化に向け検討していく計画である。



ヘルスコンシャスなアルコール飲料の開発 — ヨーグルト、グアバ、ピワの種リキュールの商品化 —

食品開発課：上東 治彦・加藤 麗奈 食品加工特別技術支援員 久武 陸夫

● 概要

ここ数年の清酒離れと、女性をターゲットとしたアルコール飲料が好調であることを考慮した商品開発を行った結果、これまでに31アイテムを上市することが出来た（H18～22）。更に国税局の全国統計でもリキュールは前年対比124%と課税数量を大きく伸ばしており、県内酒造業界からの製品開発の支援要請は後を絶たない状況である。

そこで本研究では、昨年度までのテーマであった“県産果実を用いたリキュールの開発”をさらに発展させ、果汁を用いたリキュール類に加え、これまで未利用であった県産の様々な原料を有効活用したヘルスコンシャスなアルコール飲料の開発を行っていく。ここでは本年度新たに開発、あるいは改良した製品を紹介する。

● 内容

「美丈夫ヨーグルト」— 浜川商店・ひまわり乳業

ひまわり乳業がこのリキュールのために高知県産の新鮮な生乳からヨーグルトを製造、浜川商店ではこのヨーグルトをベースにプレーン、イチゴ、文旦の3種類を開発した。

プレーンはまろやかな酸味の効いたヨーグルト味。

イチゴは中土佐町産を使用し、当センターのパーパーフィニッシャーでペースト化し、ヨーグルトと配合した。イチゴの香りと程よい甘味で女性にも飲みやすく仕上がっている。

文旦は越知町産を使用し、振動ふるいにかけることで、苦味を低減して配合、ほのかな苦みがヨーグルトの風味をより引き立たせている。当センターでは仕込み配合や原料調製法での技術支援を行った。



ヨーグルトリキュール



中土佐町産のイチゴ



イチゴのペースト



分離した小さな種粒



振動ふるいによる文旦の苦味低減

「グアバリキュール」—大方生華園・高知酒造

大方生華園産のグアバ果汁を用いたグアバリキュールは2009年度に発売されていたが、大方生華園産では果実の搾汁工程を改良することにより、より色鮮やかで、よりピュアなピーチ香をもつ果汁の調製に成功した。このことにより還元型ビタミンCも従来のペーストの2倍以上の96mg%にアップした。この新しいグアバペーストを使用したリキュールは赤味が強くなり、風味も格段に良くなった。当センターでは新しい搾汁方法への技術支援やリキュール、ジュースの試作を行った。



大方生華園のグアバの果実



ペーストにしたグアバ果汁



グアバリキュール



バルパーフィニッシャー



右：従来の果汁 左：改良した果汁

「びわの種酒」—稲生びわ研究会・高木酒造

南国市稲生は気候や土壌がびわ栽培に適していることから上質なびわの産地として有名であったが、近年は生果としてのびわ人気の低下や携わる方々の高齢化もあり、新たな利用方法が検討されていた。当センターは2010年5月に『生産者の方々が自宅で造っているびわの種リキュールを市販したい』との相談を受け、種の乾燥方法や仕込み配合などを変えながら何回か試作した。昨年度の試験醸造の結果をふまえ、最終的にはアルコール度を女性にも飲みやすい25%とし、香りのよい商品を上市することが出来た。

今後もさらに改良を加えながら増産していく予定である。



びわの種リキュール



高知の酒は旨い！を支える1週間

食品開発課：加藤 麗奈・上東 治彦

● はじめに

当センターでは高知県の特産品である清酒の品質を高めるために『高知酵母』と呼ばれる吟醸酒用酵母を開発してきました。今回は、それらの酵母を使って造る商品の品質を高めるための取り組みをご紹介します。

● 日本酒の基本

日本酒は並行複発酵という方法で醸造されますが、この方法はワインやビールよりも工程管理が難しく、世界的に見ても高度な技術が必要とされるお酒です。もう少し詳しく言うと、ワインの原料となるブドウはそれ自体が糖分を持っているため酵母さえ加えれば、とりあえずワインが出来上がります（もちろん高品質な物を造るには技術が必要です）。ビールの原料の麦と日本酒の原料の米には糖分が無いのでデンプンを糖にする必要がありますが、ビールがこの糖化の工程とアルコールを造る工程を別々に進めるのとは異なり、日本酒は1つのタンクの中で両工程を同時に進行させます。

従って、質の高い日本酒を造るには米のデンプンを糖にするために用いる『麴』と、糖をアルコールに変える『酵母』の両方を上手く管理する必要があります。

● 酒造期の1週間

～月曜日～

担当者2名で東（田野町まで）と西（中土佐町まで）に分かれて車で各蔵に伺います。発酵途中の酒（もろみ）と麴のサンプリングはもちろん、今年の酒米の特徴、吟醸香がうまく出ているかなど、実際にタンクを見て確認し、メーカーの担当者（杜氏）と意見交換を行います。



～火曜日～

もろみ分析の必要性は分かっているが、人手不足や設備が整っていない事が理由で分析が難しい項目（酵母の数と死滅率、グルコース濃度、ピルビン酸濃度、香気成分）を一斉に分析し、夕方には速報値をFAXでお知らせします。香りの成分は1点分析するのに約30分かかるためオートサンプラーを使って夜通し分析を続けます。



～水曜日～

麴を分析します。麴の力価（デンプンを糖に変える能力値）が低いとアルコールが出来ず事故になってしまうので、こちらの結果も即日 FAX でお知らせし、問題がある場合は対処法を相談します。

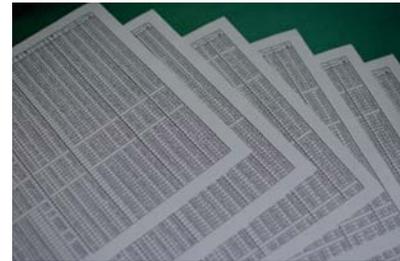


～木・金曜日～

最新の分析結果をメーカー別に全てまとめて、一覧表を作成します。第一回目の分析結果から全てを表にまとめていくので、サンプリングを重ねるごとにデータは増えていきます。

また、分析結果から考えて発酵に問題があると思われるメーカーには個別に電話連絡し、早急な対応をしています。

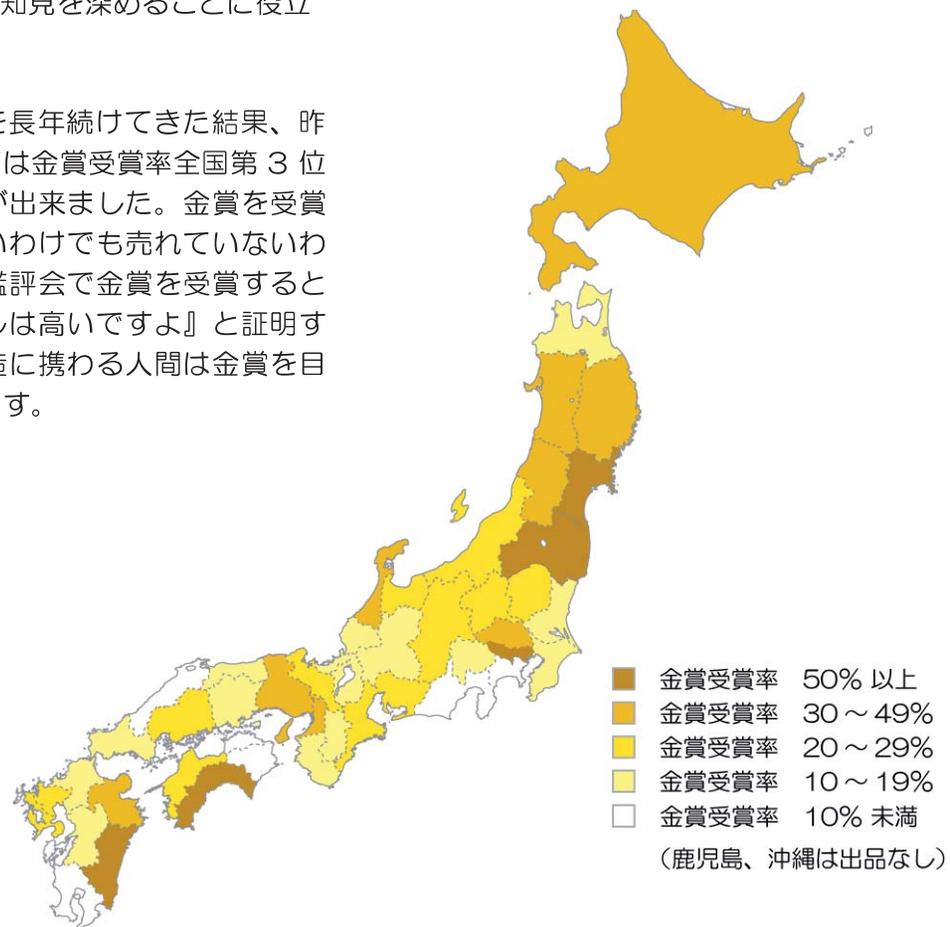
このサイクルを酒造期（12月上旬～3月上旬）の間、年末年始を除いて繰り返し、データをどんどん蓄積していきます。



● 分析結果の活用と全国新酒鑑評会

高知県の酒造業界では、この分析結果を県内全てのメーカーで共有しています。発酵が順調な時もそうでない時も社名や使用酵母、酒米の品種を隠すことなく全て公表していますので、各蔵の杜氏は今年の米と酵母の相性や吟醸香のバランス、酒質の傾向などを他のメーカーの造りからも推測することが出来ます。また、我々も全てのデータを提供してもらうことで、次に開発すべき酵母に関するヒントや清酒醸造に関する知見を深めることに役立っています。

こういった取り組みを長年続けてきた結果、昨年度の全国新酒鑑評会では金賞受賞率全国第3位の成績をおさめることが出来ました。金賞を受賞していないお酒が不味いわけでも売れていないわけでもありませんが、鑑評会で金賞を受賞すると『うちの蔵の技術レベルは高いですよ』と証明することになるので、醸造に携わる人間は金賞を目指して研鑽に励んでいます。





ショウガジンゲロールを用いた新規食品開発支援

超音波照射によるジンゲロール抽出

食品開発課：森山 洋憲 高知工科大学：松本 泰典

● 概要

ショウガの辛味・機能性成分であるジンゲロールが注目されている。ジンゲロールは水不溶性であることから、搾汁残さに相当量残ることが課題となっている。ショウガ搾汁残さの有効利用に向けて知見を得るために、超音波照射によるジンゲロール抽出について検討した。

● 内容

超音波照射装置として、28kHz/400W、45 kHz/600W の振動子が搭載された発振器を組み込んだものを試作した（写真1、図1）。市販のラボ用装置（40kHz/12W）を比較に用いた。

超音波照射後のサンプル上清を採取し、HPLC 分析に供した。HPLC 分析条件は次の通りである。装置：日本分光製 X-LC、流速：0.5 mL/min、溶媒 A：30%ACN、0.05%TFA、溶媒 B：90%ACN、0.05%TFA、グラジエント条件：100%A (0min) →65%A (0.5min) →25%A (4.0min) →0%A (5.0min)、カラム：Agilent Zorbax Eclipse Plus C18 Rapid Resolution HT 600bar (50x3.0 mm I.D.)、カラム温度：30℃、検出波長：228nm、注入量：1 μL

試作装置は水抽出条件において、ラボ用装置よりも 1.1~1.4 倍高いジンゲロール抽出率を示した。エタノール抽出の場合、試作装置の方が 1.5~2.1 倍高い抽出率を示すことが分かった（図2）。また出力の高い 45kHz の方が 28kHz に比べて高抽出率を示す傾向が見られた。



写真1 超音波照射装置

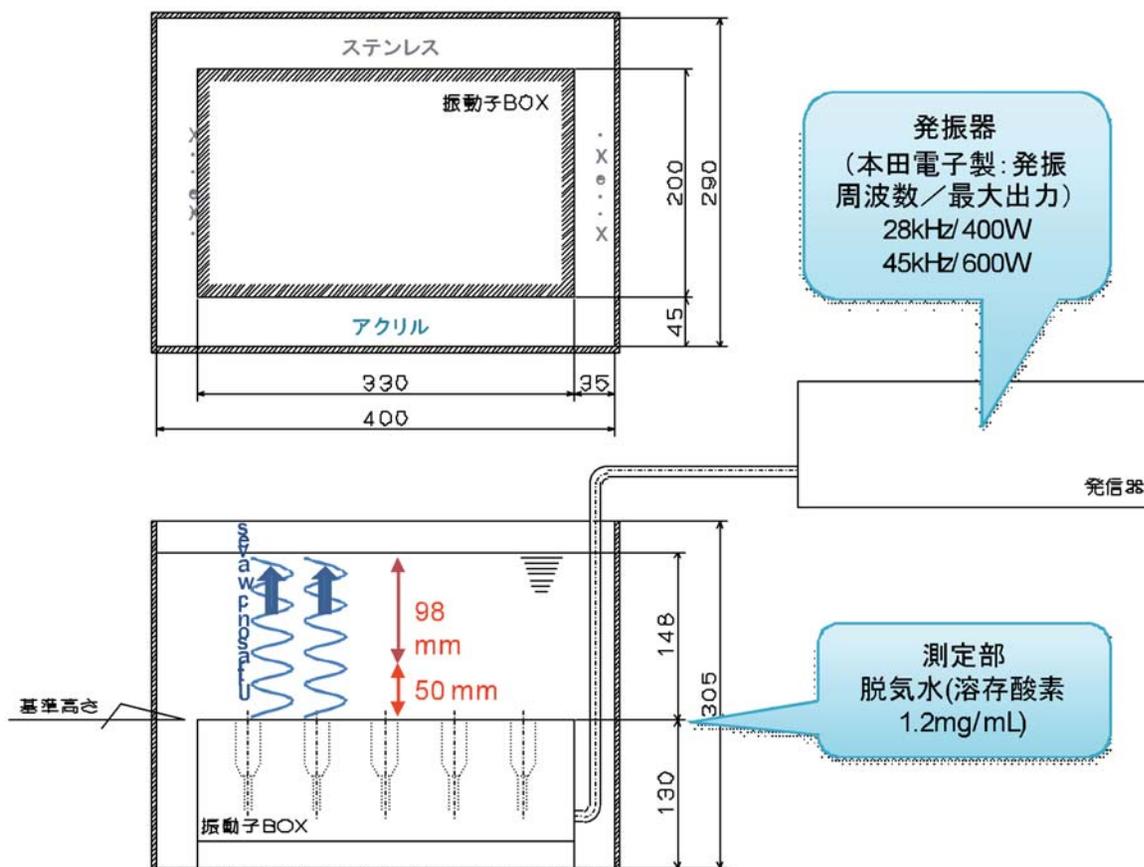


図1 新規組立装置図

振動子ボックス天井面から50mmまでの高さは、振動子と照射物との共鳴による振動子への影響が懸念されたことから、この高さを最小高さとした。この高さ50mmから148mmの間について、超音波の強さを調べることで、高さ108mmが試料の設置位置として適切であると判断した。

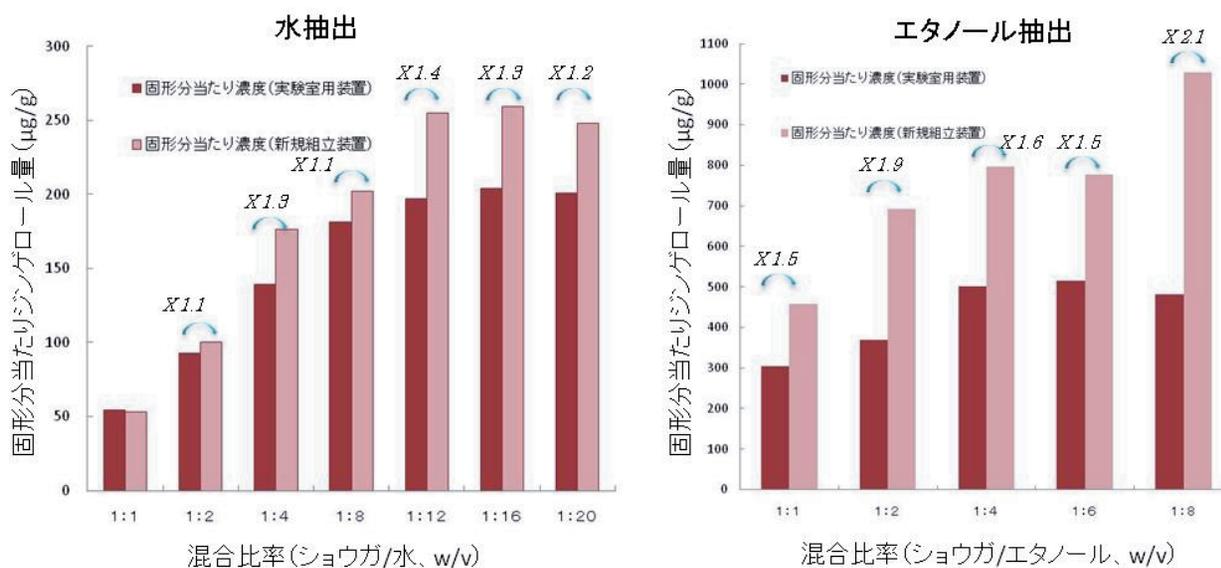


図2 ショウガジンゲロールの超音波抽出

ショウガ重量1に対して1~20倍量の水、あるいは1~8倍量のエタノールを添加し、超音波照射後の試料中のジンゲロール量を測定。新規組立装置の超音波照射時間は20分間、発振周波数45 kHz、ラボ用装置の超音波照射時間20分間。

高規格化乾燥処理技術確立と地産外商向け乾燥素材の研究開発



噴霧乾燥、トルネードミル、魚粉末分析について

食品開発課：森山 洋憲

● 概要

多種多様な県産物を用いた乾燥素材の開発と高付加価値化に向けて、乾燥法、粉碎法、分析法についてそれぞれ検討した。

○ 噴霧乾燥

噴霧乾燥法は、蒸発表面積が大きいため乾燥速度が速いこと、熱による変性が少ないこと、連続的に生産できることが特徴であり液体食品の乾燥に有効である。県産物の乾燥粉末化手段のひとつとして噴霧乾燥法を検討した。

液体食品のモデルとして醤油を用いた。醤油 1kg にデキストリン 200g を加え、ロータリーポンプで送液し、噴霧乾燥装置に投入した。

噴霧条件は次の通りである。装置：大川原化工機(株)製 L-8 型噴霧乾燥装置（写真1）、入口/出口温度：180℃/120℃、アトマイザー：30Hz、ダンパー：100mmH₂O、送液流量：50mL/min

醤油 1kg から 150g の粉末を得ることができた（写真2）。本装置は醤油以外の液状食品（調味料、エキス）、果汁、海水（深層水）の粉末化を行い、有効であることが確認された。



写真1 噴霧乾燥装置



写真2 醤油粉末

○ トルネードミル

衝撃式小型粉碎機「トルネードミル」は粉碎された原料が旋回気流により分級される仕組みとなっている。この仕組みにより、粉碎刃上部の回収容器に微粉末を回収できる。自動的に分級される本粉碎機を用いて県産素材の粉末化について検討した。

ポンカンの乾燥果皮（写真3）をトルネードミル（写真4）に投入し、粉碎刃上部の回収容器から微粉末（写真5）を回収した。微粉末をデジタルマイクロスコープによって 100 倍に拡大して観察したところ、均質な細かい粒子を確認できた。一方、粉碎刃下部からは、旋回気流で分級されなかった粒子（写真6）を採取した。この粒子も同倍率で観察し、先で観察した微粉末と比較した。粒子は微粉末に比べて不均質であり、粗大な物質であることが分かった。



写真3 乾燥果皮



写真4 トルネードミル



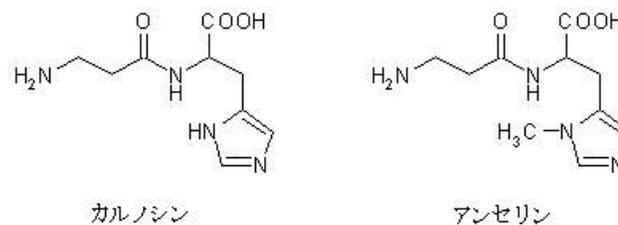
写真5 微粉末



写真6 粗粒子

○ 魚肉粉末分析

カツオの筋肉にはカルノシン及びアンセリンが含まれている。両物質は緩衝作用（抗疲労効果）あるいは抗酸化能（生活習慣病予防効果）を示し、付加価値の高い食品開発への応用が期待されている。カツオ魚肉の乾燥粉末の高付加価値化に向けた基礎的知見を得るために、カルノシン及びアンセリンの分析について検討した。



乾燥粉末 100g を採取し、冷水 200 mL を加え、氷温下でホモジナイズした。均質化した試料を 200 mL 量りとり、遠心分離後に上清を回収した。冷水を一定量加えて攪拌後、再び遠心分離し、上清を回収した（この操作を繰り返し 3 回行って上清を回収）。上清 3 回分をあわせたものから 50 mL を採取し、200 mL の冷エタノールを添加後、冷蔵庫内で 30 分間静置した。静置後の試料を遠心分離し、上清中のエタノールをエバポレーターで除去した。残さに MQ 水を加えて溶解し、12 mL にメスアップ後、ろ紙ろ過した。ろ液をポアサイズ 0.45 μ m のフィルターを用いてろ過し、HPLC 試料とした。HPLC 条件：溶媒 A：0.65 mM 酢酸アンモニウム緩衝液（pH 5.5）/ACN（25：75）、溶媒 B：4.55 mM 酢酸アンモニウム緩衝液（pH 5.5）/ACN（70：30）、流速：1.4 mL/min、グラジエント条件：B%0→100→100（0→13→15 min）、カラム：Atlantis HILIC（150 × 4.6 mm I.D.、3 μ m）、温度：40 $^{\circ}$ C、注入量：10 μ L、検出波長：214 nm

カツオの粉末からカルノシン及びアンセリンを検出することができた（図）。粉末 100g 当たりの両成分含量を算出したところ、カルノシン 49.8～53.6mg、アンセリン 225～238mg であった（表）。

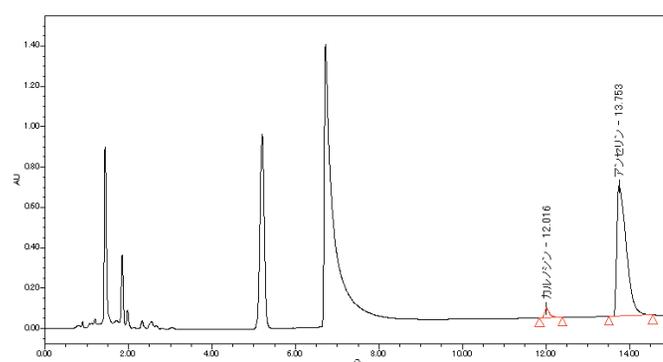


図 カルノシンとアンセリンの HPLC クロマトグラム

表 カツオ粉体中のカルノシン、アンセリン

	カルノシン (mg/100g)	アンセリン (mg/100g)
カツオ粉体1	53.6 ± 3.7	238 ± 11.4
カツオ粉体2	49.8 ± 1.1	225 ± 11.7



柑橘果皮由来エッセンシャルオイルの食品への応用

精油の抽出と食品への添加試験

研究企画課：近森 麻矢 食品開発課：上東 治彦

● 概要

柑橘類の搾汁後に残る果皮には精油など有用な成分が含まれていますが、実際に精油やその他の加工原料として利用される量は1割以下で、多くは産業廃棄物として扱われています。そこで、搾汁残渣の有効利用を目的に、精油成分を主体とした天然香料の開発に取り組みました。

今年度は、主に加工食品の香味改善を目標として、精油の抽出方法や食品への添加方法の検討、また文旦精油を使用した食品への添加試験を行いました。

● 内容

(1) 果皮の採取

通常、柑橘の搾汁後に生じる残渣は果皮と内袋が一体になっています。今回の試験ではこの残渣にスライサー処理を加えて果皮と内袋に分離し、果皮部分のみを精油の抽出原料として使用しました。

表1は搾汁を行った主な柑橘について、品種ごとに果実の総重量に対する果皮の割合と搾汁率の範囲を示したものです。割合はすべて重量比で計算しました。収穫時期や果実の大きさ、品質、状態などによってかなりのばらつきが見られました。

表1 主な柑橘品種ごとの搾汁率と果皮割合

品種	果皮割合(%)	搾汁率(%)
文旦	13.5~30	14.3~21.0
小夏	15.0~25.1	21.5~30.6
柚子	15.0~27.5	16.8~17.3
ぼんかん	23.6~32.8	21.1~25.8
ブシュカン	16.3	-
ベルガモット	23.0	-

(2) 精油の抽出

次に、採取した果皮を使用して、減圧マイクロ波水蒸気蒸留法（以下、マイクロ波抽出法）により精油の抽出を行いました。果皮の前処理（すり潰し）にはミンチャーまたは磨砕機を使用し、抽出にはマイクロ波精油抽出装置（兼松エンジニアリング(株)製）を使用しました。

表2に柑橘品種ごとの精油抽出率を示します。抽出率には果皮の収穫時期のほか、保管状態や前処理の方法も大きく影響すると考えられます。

マイクロ波抽出法では加水せずに抽出が行えるのが一つの特徴ですが、文旦、小夏、柚子については加水の影響を確かめるために果皮と同重量の水を加えた状態での抽出も行いました。加水した状態では全体的に精油抽出率が減少することが分かりました。

表2 主な柑橘品種ごとの精油抽出率

品種	加水	精油抽出率(%)
文旦		0.59~2.24
	有	0.42~0.6
小夏		0.93~1.78
	有	0.84
柚子		0.46~1.19
	有	0.47
ぼんかん		0.42~1.75
温州ミカン		0.38~0.48
河内晩柑		1.0
はるか		0.54~0.59
ブシュカン		0.38
スダチ		0.45~1.24

(3) 抽出した精油の評価

抽出した精油について、官能評価及びガスクロマトグラフ質量分析計による香気成分分析を行いました。

例えば文旦では、加水により文旦の特徴成分である Nootkatone やその他の含酸素化合物が増加しているのが確認できました（図1）。また、抽出温度を上げた場合も、同様に Nootkatone が増加していることがわかりました（図2）。

官能評価では、低温で抽出した精油は果皮そのままのフレッシュ感、グリーン感のある香りになり、高温で抽出した精油はやや甘く濃い香りになる傾向が見られました。

アロマオイルなど軽い香りを楽しむ用途では低温で抽出した精油が、食品香料などの用途には高温で抽出した精油のほうが向くと考えられます。

マイクロ波抽出では温度や加水の有無などの条件変更が可能なので、使用目的に合わせて抽出条件を調整し、好みに合わせた精油を得ることができます。

（3）食品への添加試験

文旦果汁を使用したジュース（果汁 10%）に、エタノールで溶解した文旦精油を添加して官能試験を行いました。

図3に文旦精油の割合を変えて添加した時の官能評価の結果を示しました。縦軸の評価点数は、評価者に5（良）⇔1（不良）で点数をつけてもらいその平均をとったものです。また、グラフの右に行くほど精油の添加量が多くなっています。

官能試験ではジュースの量に対して 10 万分の 1 添加でも明確な差が見られ、それ以上添加してもあまり違いが感じられないという結果でした。自由コメントでも、「香りがよい」「さわやか」「こくがある」などの意見が得られました。ただし、5 万分の 1 添加では、香りが強すぎると感じた試験者もいました。

また、抽出温度の異なる精油を添加して行った試験では、抽出温度が 30℃以下の精油よりも 45～50℃の精油のほうが「香り高い」「文旦らしい」と感じる傾向がありました（データ省略）。

● まとめ

柑橘搾汁残渣の有効利用例として、果皮からの精油抽出を行いました。今回実施したマイクロ波抽出法では温度や加水などの条件を調整して目的に合わせた精油を得ることができます。

また抽出した精油を食品に添加した場合、対象の食品に対して 10 万分の 1 の添加量で香味の改善が見られました。

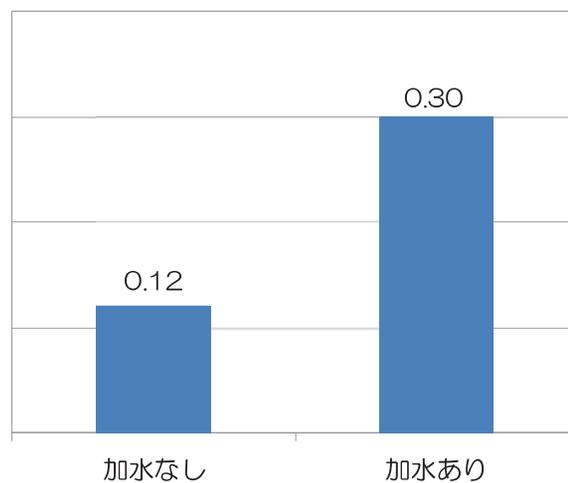


図1 文旦精油中の Nootkatone の割合（加水による変化／抽出温度 55℃）

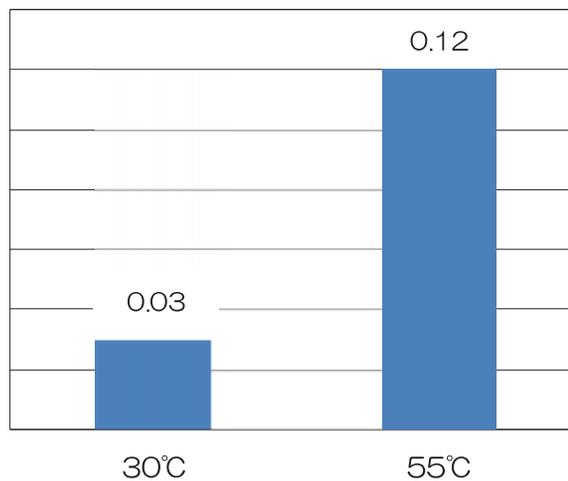


図2 文旦精油中の Nootkatone の割合（抽出温度による変化）

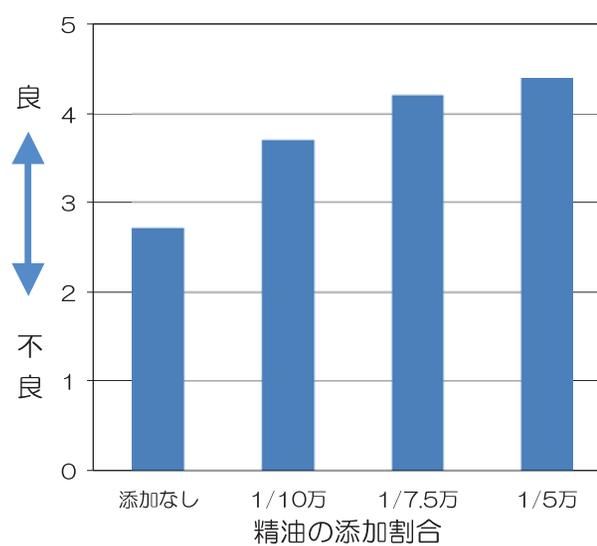


図3 文旦精油添加ジュースの官能評価（評価者数 n=10）



県産ユズ果汁のブランド化推進支援(第1報)

平成22年産ユズ果汁の品質調査

食品加工特別技術支援員 久武 陸夫

食品開発課：門田 光世・竹田 匠輝 研究企画課：近森 麻矢

● 概要

本県のユズ生産量は日本一（シェア54%）を誇り、全国的にも知られていますが、品質の更なる向上とブランド化などの取り組みが求められています。そこで他県との差別化や品質の標準化に向けた基礎として、県内、県外及び韓国産ユズ果汁の品質調査を実施しました。

● 方法

<調査試料>

県内産ユズ果汁：8試料（No.1～No.8）

県外産ユズ果汁：7試料（No.11～No.17、宮崎2，徳島2，愛媛1，大分1，鹿児島1）

国外産ユズ果汁：1試料（No.21、韓国）

なお、県内産ユズ果汁（No.4を除く）と韓国産ユズ果汁は冷凍品であり、県外産ユズ果汁はすべて冷蔵品でした。

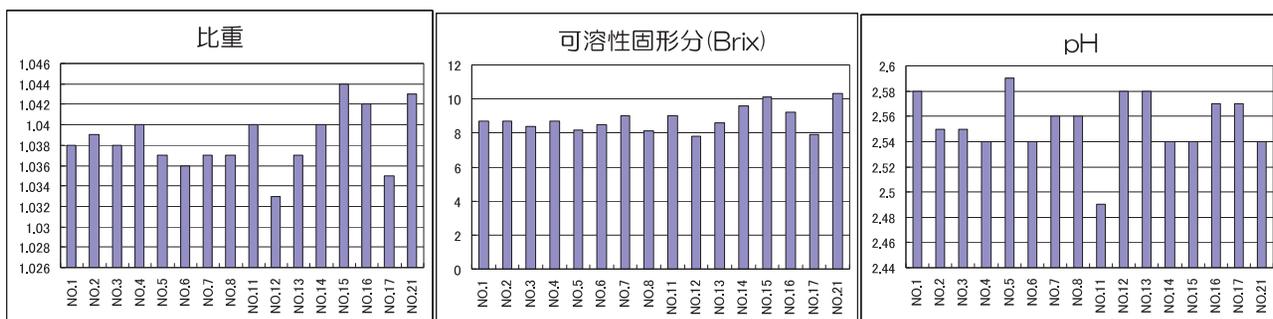
<調査項目>

- ①官能評価 ②異物検査 ③比重 ④可溶性固形分 ⑤pH ⑥酸度 ⑦油性浮上物 ⑧精油
- ⑨還元型ビタミンC ⑩アミノ態窒素 ⑪果汁粒子サイズ ⑫苦味成分（フラボノイド）
- ⑬一般細菌 ⑭真菌 ⑮大腸菌群 ⑯香気成分 について調査しました。

● 結果

ユズ果汁の品質調査を行った結果は下記のとおりです。またそれぞれの物理化学的性状を図1及び図2に示しました。

- (1) 異物検査は全ての試料で「なし」か「許容範囲内」でした。
- (2) 県内産ユズ果汁は県外産に比べ、酸度がやや低く、精油が多く、果汁粒子サイズはやや大きくなっていました。その他の項目では有意差が見られませんでした。
- (3) 韓国産ユズ果汁は県内産と比較すると可溶性固形分、酸度が高くなっていましたが、精油量は県内産の半分程度でした。また果汁粒子サイズは今回の調査試料中最大でした。
- (4) 微生物数は県外のNO.12を除き、県内、県外、韓国産共に最小に抑えられていました。
- (5) 県産ユズ果汁は新鮮な香り成分（ β -Pinene）が多く、貯蔵臭（ α -Terpineol）が少ないことがわかりました。



県内：1.038±0.001 (g/ml)

県外：1.039±0.004 (g/ml)

県内：8.5±0.3(%)

県外：8.9±0.8(%)

県内：2.56±0.02

県外：2.55±0.03

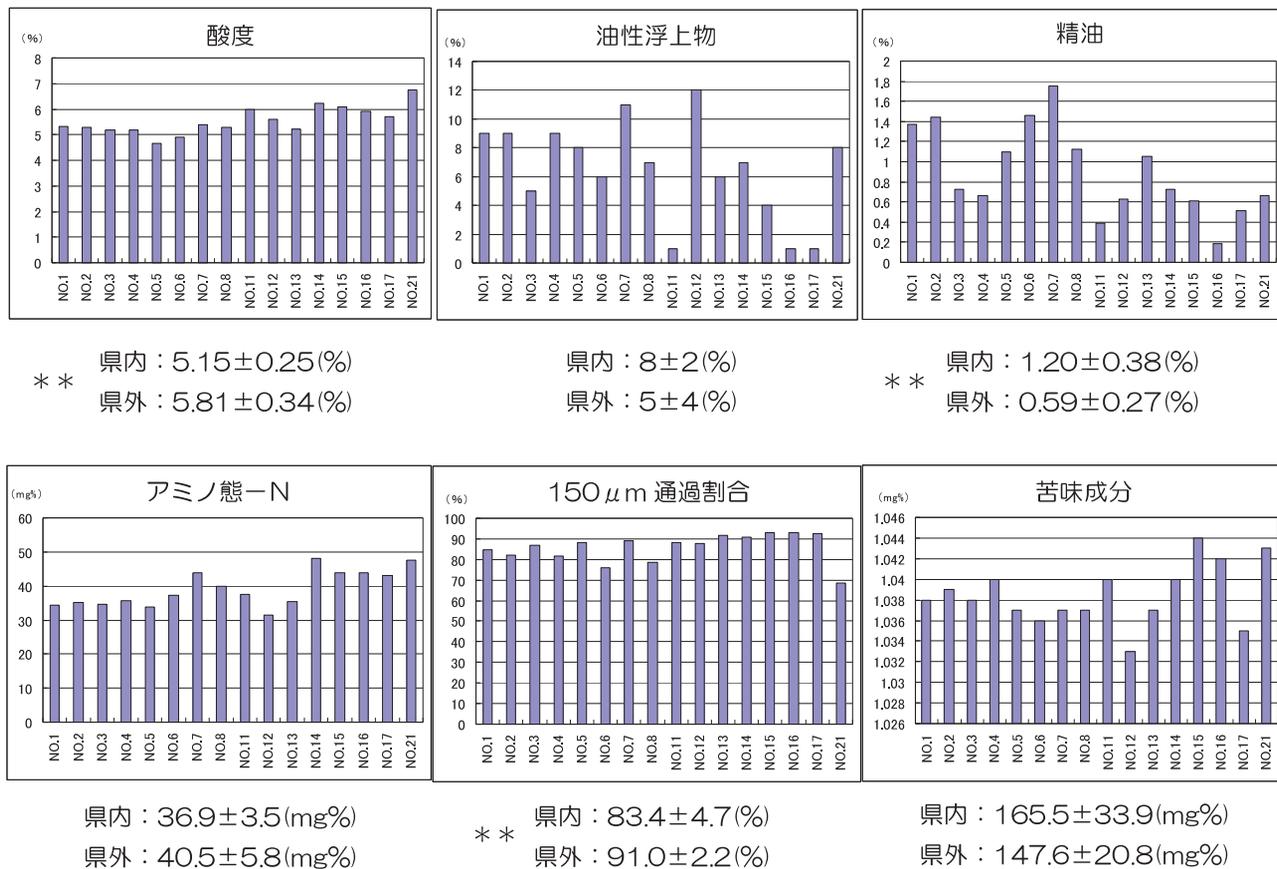
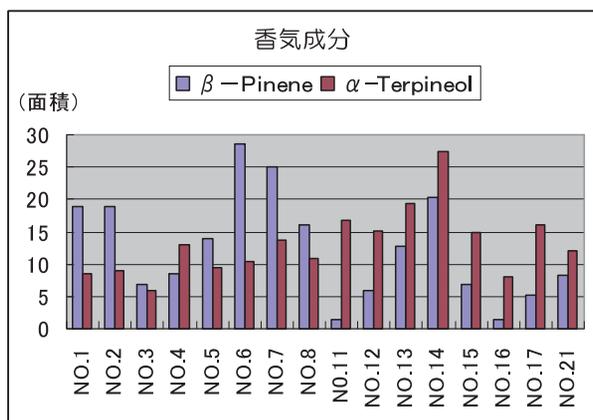


図1 県内、県外及び韓国産ユズ果汁の物理化学的性状



β-Pinene：ピーク面積

* 県内：17.1±7.5
 * 県外：7.7±6.8

α-Terpeneol：ピーク面積

* 県内：10.1±2.5
 * 県外：16.8±5.8

図2 新鮮臭、貯蔵臭に関する成分の比較

(注)

*：p<0.05、**：p<0.01

● まとめ

県産ユズ果汁のブランド化を図るための基礎調査として、県内、県外及び韓国産ユズ果汁の品質検査を行いました。また、この結果を基に県産ユズ果汁の品質規格基準（暫定案）を作成しました。基準案の作成については第2報で報告しています（18ページ参照）。

高知県ユズ振興対策協議会や県農業振興部とも連携して、今後も県産ユズ果汁の品質向上と高知県産ユズ果汁の販売促進を目指します。



県産ユズ果汁のブランド化推進支援(第2報)

ユズ果汁における品質規格基準の検討

食品加工特別技術支援員 久武 陸夫

食品開発課：門田 光世・竹田 匠輝 研究企画課：近森 麻矢

● 概要

生産量シェア日本一（54%）を誇り、全国的にも知名度の高い本県産のユズですが、県域での統一的な品質向上や規格基準設定等への取り組みが弱く、県産ユズ果汁のブランド化は十分とは言えません。そこで、品質向上と平準化、他県との差別化を目的として流通しているユズ果汁の品質調査を行い、その結果を基に高知県産ユズ果汁の品質規格基準案を作成し、提案しました。

● 内容

(1) ユズ果汁の品質調査

平成 22 年度産のユズ果汁（県内産 8 試料、県外産 7 試料、国外産 1 試料）について品質調査を行いました。調査の対象、項目及び結果については第 1 報（16～17 ページ参照）で報告したとおりです。

(2) 規格基準案の作成

平成 22 年度産及びそれ以前の品質調査結果を基に、下記の 12 項目について県産ユズ果汁の品質規格基準（案）を作成し、高知県ユズ振興対策協議会への提案を行いました。これらの項目については次年度以降も継続して調査を行い、今後の品質規格基準に反映させていきます。

表 県産ユズ果汁の品質規格基準（案）

項目	検査方法	規格値（参考）
官能評価（色、味、香り）	官能検査	淡黄色、不透明な色調良好な液体で、ユズ特有の芳香と酸味を有し、異味、異臭を認めないこと
異物検査	吸引ろ過による目視検査	油性浮上物以外異物を認めないこと
内容量（18.5kg）	重量測定	正確に計量、正味 18.32kg 以上
比重	比重計又は一定容量の重量測定	1.02～1.04
可溶性固形分（Brix）	屈折糖度計	7.0～9.0%
pH	pH メーター	2.5～2.7
酸度（クエン酸）	0.1NNaOH による中和滴定 指示薬（フェノールフタレイン）	4.7～6.3%
油性浮上物	共栓シリンダーで一夜放置	7～12%
精油量	蒸留法	1.0～2.2%
一般細菌数	標準寒天培地法	3.0×10^3 /g 以下
真菌数	ポテトデキストロース寒天培地法	5.0×10^2 /g 以下
大腸菌群	テソキシコレート寒天培地法	陰性



土佐湾沿岸地域の水産加工技術支援

食品開発課：阿部 祐子・竹田 匠輝・北村 有里

● 概要

当センターでは、土佐湾沿岸域において地域の魅力ある水産資源を活用した加工品開発に技術的支援を行う「土佐湾沿岸地域の水産加工技術支援」事業を平成21年度から実施してきました。3年間での指導企業及び団体は土佐湾沿岸域を中心に37箇所となっています(下の地図参照)。

本事業で企業等に対して、衛生管理・製造技術指導・製品保存試験・新商品開発について支援を行ってきた中で商品化された物について一部をご紹介します。

● 内容



オイルサーディン
(宇佐もん工房)



鯉でんぶ
(浜吉や)



四万十マヒマヒ竹輪
(けんかま)



きんめ鯛めし
(いずま海産)



ぶりかけ
(沖の島水産)



きびなごフィレ かたくちいわし魚醤
(土佐佐賀産直出荷組合)



鯉へら寿司
(大月町ふるさと振興公社)



きびなごサーディン
(大月町ふるさと振興公社)



ゼンマイの高品位乾燥技術

干しゼンマイ製造における乾燥方法と人工光の効果

食品加工特別技術支援員 久武 陸夫 食品開発課 門田 光世・竹田 匠輝

● 概要

本県の干しゼンマイの生産量は約 30 トン、全国一であり、主産地は大豊町で生産農家は 400 軒を超え、干しゼンマイの生産に関わる農家は多く、ゼンマイは中山間地域の貴重な特産資源である。

干しゼンマイの品質は栽培方法、茹で方、乾燥方法、地域、生産者によって異なり、栽培方法から製品に至るまで一貫した製造のマニュアル化、標準化が求められている。そこで、平成 23 年度は乾燥方法と人工光の効果を検討したので報告する。

● 試験方法と結果

(1) 試験区の設定

試験区として、1 区：天日乾燥、2 区：機械乾燥、3 区：人工光乾燥（扇風機付き）、4 区：人工光・天日乾燥併用の 4 試験区を設定

(2) 製造方法

干しゼンマイは一般的な製造マニュアルに従って試作、品質を外観で評価した。

<人工光照射装置>



木枠の大きさ：間口 150cm、奥行 110cm、高さ 100cm（ランプ取り付け位置から試料棚までの高さ）

人工光ランプ：高圧ナトリウムランプ

試料棚の上にすだれを置き、その上にアルミ箔、ビニール波板、その上にゼンマイを置いた。試料棚を上下させてランプから試料までの距離、照度を調整した。

周囲は銀色のビニールシートで覆った。

電源（100V）からランプまでの間に安定器を付けた。

図 1 人工光照射装置

<人工光の光特性>

人工光（高圧ナトリウムランプ）は 600~800nm の波長が多いのが特徴。

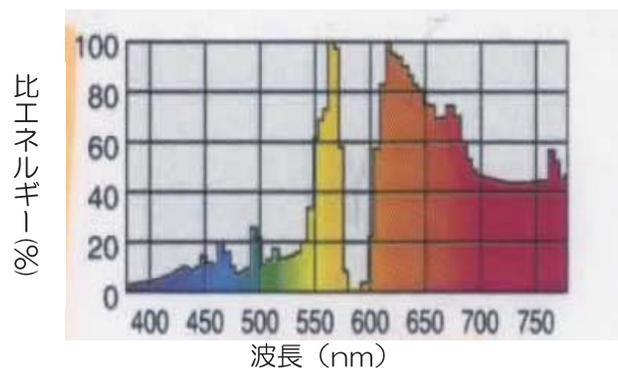


図 2 人工光の光特性



当センターのガラスハウス内で
天日乾燥しているところ



同ハウス内で天日乾燥している
ところ（拡大図）



人工ランプで照射しているところ



人工ランプで照射しているところ
（拡大図）



天日乾燥ゼンマイ



機械乾燥ゼンマイ



人工光乾燥ゼンマイ



人工光照射後、天日乾燥ゼンマイ



天日乾燥後、煮汁浸漬・天日乾燥ゼンマイ

<ゼンマイの茹で条件>

90℃の湯にゼンマイを投入、82℃で取り出し、少量の水で冷やした後、自然放冷した。これを2つに分け、1つはそのまま機械乾燥し、他は冷凍保存し、天日乾燥、人工光乾燥、人工光・天日乾燥併用の試料とした。

●まとめ

干しゼンマイ製造における各種乾燥方法を比較し、併せて人工光の効果調べた。

- 1) 各試験区の干しゼンマイの色調は天日乾燥＝人工光・天日乾燥＝人工光乾燥＞機械乾燥の順であった。
- 2) 天日干しを行わない機械乾燥単独はゼンマイが黒くなり、赤色発色のためには天日干しが必須条件である。
- 3) 人工光（高圧ナトリウムランプ）照射は赤色発色の点で天日干しと遜色なく、人工光照射は雨天、曇天、夜間でも使用可能であり、干しゼンマイの製造には有用であった。従って、人工光照射は晴天待ちの製造調整に使える。
- 4) 人工光照射の実際的な使い方は、製造コストを考慮すると人工光照射と天日乾燥の併用法であろう。
- 5) 干しゼンマイの仕上げ段階でゼンマイ煮汁に短時間浸漬する方法は赤色発色に有効であった。



ひがしやまの製造試験

ひがしやまの適性品種と製造期間の短縮及び賞味期限の延長

食品加工特別技術支援員：久武 陸夫 食品開発課：門田 光世

● 概要

(財)大月町ふるさと振興公社からひがしやまの製造期間の短縮と賞味期限の延長の要望があり、また、別途、全農高知から適性品種の選択と製造工程のマニュアル作成の要望があったため、これらの要望に応えるためひがしやまの製造試験を実施した。

● 試験方法と結果

ひがしやまの製造方法は、大月町の製造方法と一般的な製造方法の2つの方法に大別されるが、大月町のひがしやまは高級芋菓子の感があり、一般に市場に出回っているひがしやまとは形状、品質面で異なっている。そこで、上記の目的を達成するため、一般的な製造方法に従って製造試験を行った。

(1) 適性品種の選択

表1 品種別製造試験結果

品種	剥皮前重量(g)	剥皮後重量(g)	剥皮歩留り(%)	水量(g)	煮詰後重量(g)	煮汁(g)	煮汁Brix(%)	乾燥後重量(g)	製品歩留り(%)
南国山本	4103	2858	69.7	3430	3011	680	18.1	1057	25.8
頭集	4083	2660	65.1	3192	2633	368	20.1	921	22.6
紅ハヤト	4028	2827	70.2	3392	2760	479	18.6	900	22.3
大月森	4060	2430	59.9	2916	2400	263	20.5	846	20.8
アヤコマチ	4093	2470	60.3	2964	2670	180	25.7	1051	25.7

(注) 製品歩留り(%)：原料芋に対する製品の割合

<製造条件>

実施時期：平成23年2月7日～2月17日

煮熟工程：煮熟時間は90分、水は芋の重量の1.2倍量を入れ、沸騰するまでは強火で煮、沸騰してから中火ないし弱火で煮、水分は蒸発するままにし、途中水を補充せず極力水分量を少なくなるように煮詰め、一夜放置した。乾燥工程：低温室(10℃)に2時間放置後、機械乾燥(25～40℃)20時間、天日乾燥2日、再度機械乾燥20～26時間を行った。その後、手でつまんで軟らかさを判定、適度な時点で取り出し、軟らかい場合は更に2時間機械乾燥を行った。結局、全製造期間は約5日要したが、品質は通常市販されているひがしやまと色、味、硬さの点で遜色ないものが得られた。

表2 ひがしやまの物理化学的性状と微生物存在状況

品種	水分(%)	水分活性(%)	糖度(Brix)	微生物検査			品質評価	
				大腸菌群	一般細菌(個/ml)	真菌(個/ml)	総合評価(平均点)	コメント
南国山本	23.3	0.78	73.1	陰性	3.5×10 ²	2.5×10 ²	3.5	赤紅色で少し黒色部分多し
頭集	25.0	0.86	78.1	*	*	*	3.3	赤紅色で黒色部分多し
紅ハヤト	19.7	0.75	80.0	陰性	10 ² 以下	10 ² 以下	3.9	全体的に鮮やかな赤紅色、粘りが強い
大月森	17.7	0.82	74.3	陰性	3.5×10 ²	10 ² 以下	3.4	赤紅色で少し黒色部分あり
アヤコマチ	25.9	0.86	74.3	陰性	9×10 ²	3×10 ² 以下	2.5	薄い緑を帯びた黄色で、上記の4品種とは異なる

(注) 品質評価は主として色、味、硬さを14人で5段階評価し、その平均点で表した。

*天日干し中に微生物汚染の可能性があったためデータを削除。

<評価基準> 5：非常に良い、4：かなり良い、3：普通、2：かなり悪い、1：非常に悪い



(2) 乾燥方法（機械乾燥法単独と天日乾燥・機械乾燥併用法）及び蒸煮方法（煮詰法と蒸し法）の違いによる品質差

- 1) 機械乾燥単独は天日乾燥・機械乾燥併用と比較すると少し黒い部分が多く、粘りが少なく、品質は低下するように思われた。
- 2) 蒸し法は煮詰法と比較すると黒い部分が多く、品質は低下するように思われた。

● まとめ

1) ひがしやまの適性品種

さつまいも5品種（南国山本、頭集、紅ハヤト、大月森、アヤコマチ）でひがしやまを製造、色調から適性品種を判断すると紅ハヤト（赤紅色）>南国山本>頭集≒大月森>アヤコマチ（黄緑色）の順であった。

2) 製造期間の短縮

製造期間を短縮するため、一般的な製造方法で製造した。品質では大月町産のものとは異なるが、通常市販されているひがしやまとはほぼ同等品が得られた。大月町の方法では製品が出来上がるまでに2週間余りを要するが、本法では約5日で出来上がり、製造期間は約1/3に短縮された。

3) 乾燥方法（機械乾燥単独、天日乾燥と機械乾燥の併用法）及び蒸煮方法（煮詰め法と蒸し法）の違いによる品質差

機械乾燥単独は天日乾燥・機械乾燥併用法と比較すると色調は少し黒ずんでおり、品質は低下し、蒸し法は通常の煮詰め法と比べると黒い部分が多く、品質はやや落ちるように思われる。

4) 賞味期限の延長方法

ひがしやまの賞味期限の延長方法（微生物制御法）として、出来上がった製品を水洗後、ブランチング（85℃、1～2分）し、機械乾燥（25～40℃、19時間）後、脱酸素剤を封入する方法及び水洗後、ブランチング（85℃、1～2分）し、機械乾燥（25～40℃、19時間）後、アルコール噴霧、脱酸素剤を封入する方法の2方法いずれも常温で3ヶ月以上外観的にはカビの発生は見られず、大腸菌群は陰性、一般細菌、真菌も最低数に抑えられ、長期保存が可能であることを確認した。

5) ひがしやまの製造マニュアル

ひがしやまの製造期間の短縮と賞味期限の延長を可能にする新しい製造マニュアルを提案した。



青汁製品の品質改善と新商品開発

食品加工特別技術支援員：久武 陸夫 食品開発課：門田 光世
(株)遠藤青汁高知センター：野村 勝己・島崎 貞幸・山脇 裕仁

● 概要

工業技術センターは(株)遠藤青汁高知センターと共に青汁製品の品質改善と新製品開発について研究を実施した。この研究で青汁製品の品質改善、製造工程の見直し、殺菌条件について検討し、品質改善のポイント、適切な殺菌条件を見出し、また新製品開発として豆乳青汁を開発、商品化した。

● 青汁製品の品質改善

(1) 他社製品と品質比較

他社製品と当社製品の品質を官能で評価し、品質を比較することにより、改善点を探った。

表1 官能評価結果

項目	他社製品	遠藤青汁製品
色	-0.5	1.5
味	0.3	0.2
匂い(青臭さ)	-0.3	-0.7
のど越し	0.5	-1.5
総合評価	0	-0.5
気付いたこと	色は少し褐変しているが、青臭さがなく、のど越しが良い。サラッと飲める。	のどにざらつき感が残り、飲みにくい。色は緑色できれい。さっぱりしている。

青汁製品を色、味、匂い(青臭さ)、のど越し、総合評価について、5段階評価した。
工技センター食品開発課職員6人により官能評価。
<評価基準>
2:非常に良い、1:かなり良い、0:普通、-1:かなり悪い、-2:非常に悪い
当社製品は他社製品と比べ、色は良いが、のど越しが悪く、この点が改善すべき点であった。

(注) 表中の数字は評価平均値

(2) 青汁製品の粒度の比較

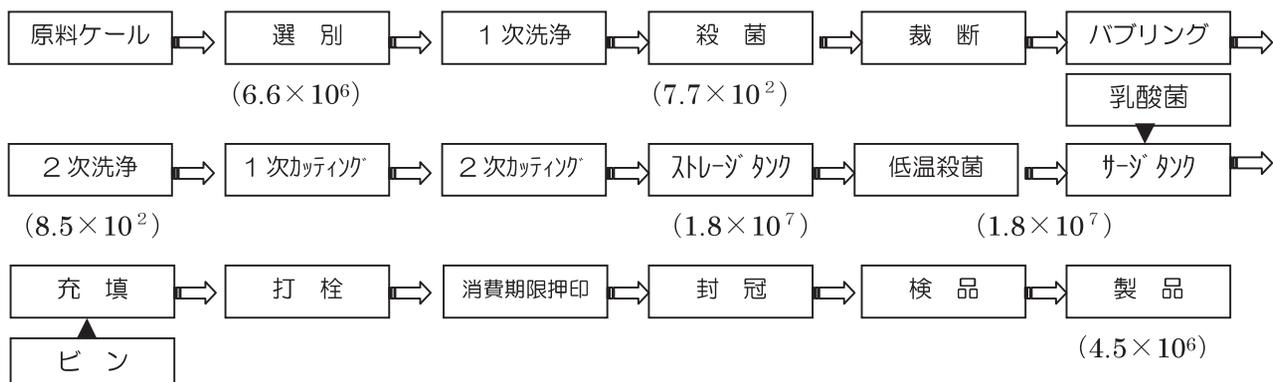
両社の青汁製品(90ml≒88g)をフルイ(500μm、250μm)にかけ、粒度を比較した。

表2 粒度の比較

フルイのメッシュ	他社製品	遠藤青汁製品
500 μm	固形分ほとんど通過	19.6g 残
250 μm	固形分ほとんど通過	15.7g 残
250 μm通過重量(g)	60.5 (69%)	46.6 (53%)

粒度を比較すると他社製品はフルイのメッシュサイズ250μmを約70%が通過するのに対し、遠藤青汁製品は53%と通過割合が少ない。即ち、当社製品は粒度が大きいため、のど越しを悪くしていることがわかった。

(3) 各製造工程における微生物数(下記カッコ内は一般生菌数、2回測定の実測値)



各製造工程における微生物数の状況を見ると低温殺菌前後で微生物数が減少していない。ストレージタンクでの菌数が多いため、低温殺菌しても殺菌効果が出ないと考えられ、ストレージタンクの温度を更に低温に保持し、殺菌温度を2℃上げて菌の増殖を抑えた。

● 青汁製品の開発

青汁は健康に良いといわれるが、青臭く、飲みにくい。如何に青臭さを抑え、のど越しを良くするかが青汁を好んで飲んでもらえるかのポイントである。これまでの経験から青汁に豆乳を混ぜると飲みやすいことが分かっていた。

青汁に対する豆乳の添加量を飲みやすさ、のど越しの良さから種々検討し、適正な添加量を把握すると共にオリゴ糖を少量添加した。豆乳青汁を実機で製造、6℃、10℃で保存試験を実施した。

＜評価項目と評価方法＞

色、味、におい（青臭さ）、のど越し、総合評価について、次の評価基準で5段階評価した。

＜評価基準＞

評点：-2：非常に悪い、-1：かなり悪い、0：普通、1：かなり良い、2：非常に良い

表3 保存試験結果（貯蔵温度6℃）

項目	3日	5日	10日	13日
色	0.7	1.0	0.4	-0.2
味	0.1	0.5	0.2	0.2
匂い（青臭さ）	0.1	0.3	0.4	-0.2
のど越し	0.5	0.5	0	-0.2
総合評価	0.4	0.3	0.2	0
気付いたこと	飲みやすい、良く振って飲む必要あり	後味に多少青臭さを感じる	多少青臭さを感じる、後口にざらつき感がある	色が少し黄色を帯びている。商品価値限界

（注）表中の数字は評価平均点

これまでの青汁は製造後4日程度しか品質が保持できなかったが、豆乳青汁では10日程度日持ちのすることを確認した。

10℃での保存試験では、製造後5日程度は品質を保持できたが、10日目では色が黄色を帯び、大豆タンパクが凝固、フレーク状に分離するようになり、この時点で商品価値はなかった。



このような経過を経て開発された豆乳青汁は平成23年12月から新製品として遠藤青汁高知センターから製造販売されるようになった。

● まとめ

当センターは遠藤青汁高知センターと共に青汁製品の品質改善と新製品開発に取り組み、品質改善点を把握すると共に新商品としてのど越しの良い、青臭さの少ない豆乳青汁を開発、商品化した。



新製品開発と商品化事例

食品加工特別技術支援員：久武 陸夫

食品開発課：門田 光世・岡本 佳乃・阿部 祐子・加藤 麗奈

● 概要

平成 23 年度も工業技術センターに対し県内食品企業から、新製品開発はじめ、品質改善、殺菌・保存技術、品質評価など様々な要望があり、当センターでは食品の試作開発、保存試験、品質評価を実施、企業の要望に添えてきた。特に新製品開発では平成 23 年 4 月から 12 月末まで延べ 50 件余りの食品を試作し、関係企業に提案したが、その中で幾つかの製品が商品化されたので、紹介する。

● 内容

①ラッキョウ漬け：平成 23 年 5 月販売

ラッキョウ漬けは黒潮町特産品開発協議会が平成 21 年度地域アクションプラン事業の中で開発すべき品目に挙げていたため、工技センターで試作、指導した結果、平成 21 年 11 月県内企業に製造を委託、イベント等で配布するようになった。その後、平成 23 年度に加工施設が完成したため、商品の味、包装容器をリニューアルし、新加工施設で 2 種類の製品（黒糖、上白糖）を製造、平成 23 年 5 月から道の駅（ビオス）で、8 月から大手量販店サニーマートで販売を開始した。



ラッキョウ漬け

②トマトカレー：平成 23 年 7 月販売

西島園芸団地は平成 22 年度より工技センター、南国市地域雇用創出推進協議会、南国市役所などが協力してトマトカレーの開発に取り組み、味、殺菌条件を検討した。トマトカレーはレトルト殺菌装置を有する県内食品企業に製造を委託、商品化し、7 月より販売を開始した。



トマトカレー

③生姜塩胡椒：平成 23 年 8 月販売

生姜生産農家の吉本卓由氏より生姜塩胡椒の試作開発依頼を受け、試作指導した。吉本氏は県内企業に製造を委託、商品化し、8 月から販売を開始した。



生姜塩胡椒

④マンボウ味噌煮：平成 23 年 8 月販売

(有) いずま海産はマンボウ味噌煮を試作、その品質評価を工技センターに依頼された。センターで品質評価を行った結果、試作品は塩分、糖分のバランスが良く、美味であり、商品化を勧め、8月に商品化、販売を開始した。



マンボウ味噌煮

⑤柑橘（はるか、温州）ジュース：平成 23 年 8 月販売

間城農園は自社で栽培する柑橘（はるか、温州ミカン）を工技センターに持ち込み、搾汁、当センターはジュース加工を依頼された。工技センターではこの柑橘果汁を用いて2種類（はるか、温州ミカン）の飲料を試作した。同農園は県内食品企業に製造を委託、8月より販売を開始した。



はるか、温州ミカンジュース

⑥酒粕ケーキ：平成 23 年 10 月販売

四国部品工場(株)中芸工場は平成 22 年度酒粕ウイロウを商品化したが、引き続き平成 23 年度には酒粕ケーキを試作、工技センターで賞味期限設定のための保存試験を実施した。保存試験の結果に基づき、賞味期限設定についてアドバイスし、商品化され、10月より販売を開始した。



酒粕ケーキ

⑦水煮四方竹の袋詰め製品：平成 23 年 11 月販売

四方竹のブランド化事業は高知市の地域アクションプラン事業に挙げられており、平成 21 年度より(財)夢産地とさやま開発公社、工技センター、県高知農業改良普及所、高知市役所などが共同で水煮袋詰め製品開発に取り組み、保存試験を実施してきた。保存試験の結果、3ヶ月間品質が保持できることが確認出来たことから商品化し、11月から販売を開始した。



水煮四方竹袋詰め製品

⑧豆乳青汁：平成 23 年 12 月販売

(株)遠藤青汁高知センターから青汁製品の新製品開発の要望があり、同社と工技センターが共同して豆乳青汁の商品化に取り組んだ。工技センターで品質（色、味、のど越し）の改善と保存性を検討し、いずれの点でも満足できる製品が得られ、12月に商品化、販売を開始した



豆乳青汁



食品加工製品の安全性及び品質管理技術の支援

ATP 拭き取り検査法による食品加工場の品質管理技術支援

食品開発課：森山 洋憲

● 概要

ATP 法は、微生物の簡便迅速測定法のひとつであり、ホタルルシフェラーゼを用い微生物や食品残さに含まれる ATP を発光させる反応を利用した方法である。この方法を用いれば加工場の機械や器具の汚れを迅速に判定できる。県内食品工場の衛生管理状況の把握を目的として、加工現場の ATP 拭き取り検査を実施した。

● 内容

いくつかの県内食品工場を訪問し、キックマン製ルミテスターPD-20 を用いた ATP 拭き取り検査を実施した。拭き取り検査箇所として食品と直接接触するところ、日頃の清掃活動で見落としがちなところを 10 箇所選択した。発光量は RLU (Relative Light Unit : 相対発光量) で表示した。また ATP 拭き取り検査法で用いられている一般的な目標値を参考のために示した。この目標値よりも低い検査結果を示した場合に 'O' の判定、高い値を示した場合に 'X' の判定をした。

ATP 拭き取り検査 10 箇所において 50~57215RLU がそれぞれ得られた。この 10 箇所中 9 箇所は X 判定であり、洗浄及び管理不十分であることが分かった。これら 9 箇所については再度訪問後に検査を行ったところ、すべて目標値以下の RLU を示した。

表 ATP 拭き取り検査結果

拭き取り箇所	検査結果 (RLU)	目標値 (RLU)	判定
包丁 1	50	200	O
包丁 2	1606	200	X
水道レバー 1	20120	500	X
水道レバー 2	21507	500	X
冷蔵庫取っ手 1	929	500	X
冷蔵庫取っ手 2	14341	500	X
ステンレス製テーブル	1781	200	X
ステンレス性水槽	56503	500	X
加工機械 (刃)	3622	200	X
加工機械 (ベルト)	57215	500	X



よく洗浄されているように見えるが、検査結果は X 判定。



水道レバーの洗浄は怠りがちであり、汚染度は高い。



冷蔵庫の取っ手は作業中に汚れた手で接触する可能性が高い



ステンレス性テーブルの表面の傷に汚れが付着しやすい。清掃されているように見えて、実は汚れが付着している。

洗浄を怠れば、冷蔵庫を開閉する度に汚れが蓄積する。



食品が直接接触する器具類の洗浄は特に丁寧に行う必要有り。



食品が直接接触する加工装置の手入れは特に丁寧に行う必要有り。



加工機の部位によっては拭き取り検査数値を低下させづらい場合もある。部位に応じた目標値を設定し、管理を行うことが必要である。

仁淀川地域（9）

- 土佐文旦の加工
- 新高梨の加工
- 仁淀川流域茶のブランド化を主体とした茶の振興
- 地域を支える基幹品目の振興
- うるめのブランド化
- 地域産品を活用した冷菓等の製造
- (株)フードプランの地域商社化への取組
- 売れる商品づくりによる地産外商の推進
- 地元企業の活性化（芋菓子加工販売拡大事業）



高幡地域（10）

- 四万十町のこだわり野菜を使った加工品の開発・販売の拡大
- 四万十の栗再生プロジェクト
- スラリーアイスを活用した魚価向上対策
- シイラを柱とした水産加工業の創設
- シイラ加工食品の生産拡大
- 拠点ビジネスの推進
- 四万十町拠点ビジネス体制の構築
- 「かつお」まるごと商品開発プロジェクト
- 梶原町地場産品の地産地消・外商の促進
- ハモの加工・販売



幡多地域（12）

- ユズの産地づくり
- にぎわいづくりを中心とした地域活性化のための魚加工施設の整備
- 四万十川の資源を活かした環境ビジネスの創出
- キビナゴ加工商品の生産体制強化
- 直七の搾汁・商品加工をする施設整備
- 地域の素材を活用した「おいしいもの」づくり
- 土佐清水市地域再生計画(大岐地区等の開発計画)
- 地域資源を統括したプログラム構築によるしみずの元気再生事業
- 地元農産物を使った商品開発事業
- 拠点ビジネスの推進（大月町まるごと販売事業）
- 「黒潮印」の商品開発
- カツオ文化のまちづくり事業



平成 23 年度地域アクション

● 概要

「地域アクションプラン」とは、産業振興計画の一環で、県内7つのブロック単位で策定し、実施している具体的な取組のことです。当センターでは、「地域アクションプラン重点支援事業」にて、技術支援を行っています。21年度は31事業、22年度は35事業、23年度は55事業を支援し、来年度以降も事業を継続します。本事業で支援を行った事例と商品の一部を紹介します。

嶺北地域（4）

- ユズ産地の確立と加工拠点づくり
- 米粉を活用したビジネスの展開
- (株)大豊ゆとりファームを核とする基石茶等の地域資源を活用した産業再生への取組
- 濁酒等を活用した地域資源との連携による地域の活性化

物部川地域（7）

- 南国市の園芸主幹品目の振興
- 香南市・香美市の基幹園芸品目の販売力向上対策
- 地産地消・食育の推進
- 地域の特産品づくり～農産物加工への取組～
- 農産物加工等への取組計画
- 香美市ブランドの確立・特産品づくり
- シイラの加工商材活用

高知市地域（6）

- 地域の基幹品目の振興
- ショウガの安定供給と消費拡大
- ユズを核とした中山間農業の活性化
- 四方竹のブランド化による中山間地域の振興
- 春野地区の農産物（トマト等）の付加価値向上
- 環境に優しい未活用資源の有効活用

安芸地域（7）

- ユズを中心とした中山間地域の農業振興
- 特産品「イチジク」による地域の活性化
- 低価格な定置網漁獲物の販売戦略
- 新たな漁業の導入とシラス魚価等の向上
- 海洋深層水の利用拡大
- 中芸地域食資源を活用した新商品開発及び地域ブランド化
- 新たな地域資源としてリュウゼツランの活用検討

プラン支援事業と商品事例

生產技術課



ホームネットワークによる高齢者安否確認システムの開発



開発中マイコンボードの機能について

生産技術課：今西 孝也 高知高専：栗田 耕一・今井 一雅
(有) 恵比寿電機：池 龍美・野中 徹

● 目的

高知県は全国平均に比較して約10年先行して高齢化が進んでいる。高齢化の進行に伴い、独居高齢者らの安否を確認するため、カメラを用いた安否確認など種々の手法が提案されている。

本研究では、H21～H22年度SCOPE（総務省戦略的情報通信研究開発推進制度）研究の成果である「高知IPv6マイコンボード」改良し、プライバシーを考慮した画像センサとフィジカルセンサ（レーダ、超音波、静電誘導等）を組み合わせたセンシングホームネットワークを構築し、高齢者の安否を確認するシステムの開発である。

● 組み込みシステム

小型マイコンボードは開発中のため、まだ完成品がない。表1と表2は、開発中の改良型「高知IPv6マイコンボード」のCPUボードとFPGAボードの仕様である。

表1 改良型「高知IPv6マイコンボード」(CPUボード)

CPU	ルネサス R5F56218 (RX62-144Pin、100MHz)
USB	HOST/FUNCTION (CPU 内蔵) コネクタは A コネ HOST/FUNCTION の切り替えは手動
ETHERNET	ASIX AX88796(100M/10M)
CPU 用外付 RAM	SRAM 512kBytes (16bit 幅×256kword)
XBee 無線モジュール	Max Stream
メモリカード	μSD カードコネクタ
RS232C	1ch
12bit AD	4ch(CPU 内蔵)
10bit AD	2ch(CPU 内蔵)
RTC	(CPU 内蔵)
EEP	8kbytes
デバッガ I/F	JTAG
オープンコネクタ出力	6ch
6ch デジタル入力	3.3V
2ch プッシュSW	2ch LED 出力

表2 改良型「高知IPv6マイコンボード」(FPGAボード)

FPGA	CycloneIII (ALTERA) 240pin
画像 RAM	1Mbytes (512kBytes×2個)

ソフトウェア開発は、以下の開発環境で行うこととした。

-統合開発環境 HEW

-C コンパイラ KPIT GNU RX C コンパイラ、ルネサス純正コンパイラ

-フラッシュ書き込みツール Flash Development Toolkit(FDT)

KPIT GNU H8 C コンパイラは KPIT のホームページから取得（ダウンロード）し、FDT はルネサス社のホームページから取得した。

図1は開発中のマイコンボードの外観図である。現在、開発中のため詳細な寸法データ等は未定である。

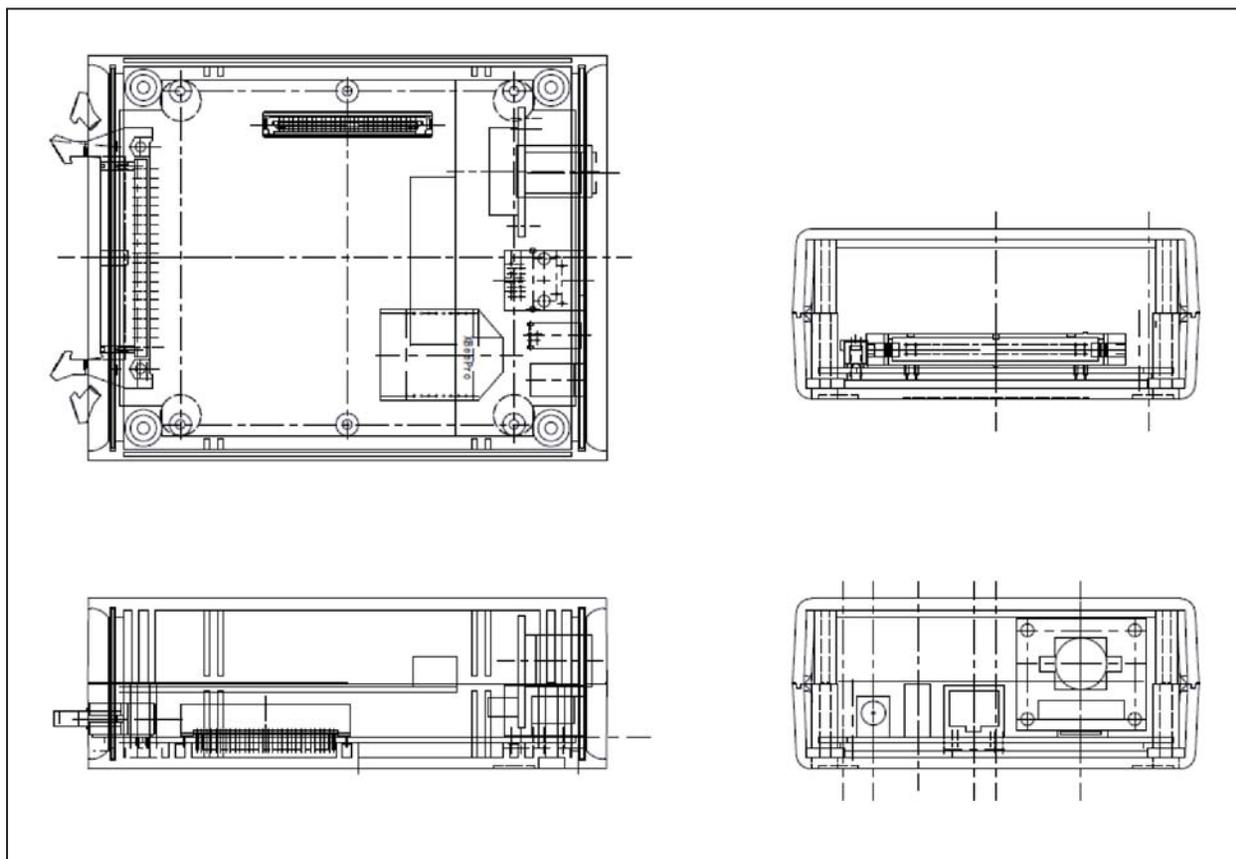


図1 マイコンボード外観図

また、マイコンボードの改良・カスタマイズと並行して、高知 IPv6 マイコンボードのソフトウェア（ファームウェア）の見直しを行なっている。

● まとめ

平成24年度は、試作したホームネットワーク用の高知 IPv6 マイコンボード運用試験を実施する計画である。ホームネットワークに適用し、マイコンボードの運用試験を実施する。試験結果から課題を抽出し、マイコンボードをより使い易いものとするために、マイコンボードのソフトウェア（ファームウェア）の改良作業を行う。

この研究は、平成23年度総務省戦略的情報通信研究開発制度（SCOPE）地域 ICT 振興型研究開発による助成を受けたものです。



エネルギーを情報化する技術と製品の開発

生産技術課：今西 孝也

● 目的

省電力化には、どこでどれだけエネルギーが消費されているか、誰がどれだけ使用しているのかについて、把握することが重要である。しかし、ほとんど何も管理されておらず、統計や指標をもとにおよそで推定しているのが現状である。これは、家庭や事業所においても同様であり、エネルギー消費の見える化が求められている。

● 電力モニタセンサネットワーク

本研究では、電気機器ごとの電圧や電流を計測し、無線通信機能により電力消費量を配信する電力モニタノードと、この情報によるエネルギー消費の見える化を行う電力モニタホストコンピュータを開発し、これにより電力消費状況をリアルタイムに計測・表示することとした。

図1は、電力モニタセンサネットワークの構成を示す。

● 電力モニタノード

(1) Arduino 基板 (アルドゥイーノ)

Arduino は、I/O ポートを持つ AVR マイコンと C 言語風の Arduino 言語による統合開発環境により構成されるマイコンであり、マイコン単独による制御だけでなく、ホストコンピュータ(PC)上の Adobe Flash、Processing などのソフトウェアで制御することができる。

Arduino 基板本体は、オープンソースハードウェアであり、ハードウェア設計情報は、EAGLE ファイルにより無料で公開されている。Arduino 基板には AVR マイクロコントローラ回路があり、5V レギュレータと 16MHz 水晶振動子、セラミック発振子にて動作する。Arduino 基板は、デジタル I/O ピン、アナログ I/O ピンを他の回路で使えるようにそのまま解放しており、この I/O ピンに接続するアプリケーション基板はシールドと呼ばれている。

今回、電力モニタノードの本体基板はこの Arduino を用い、Xbee のシールドを搭載させ使用した。

また、Arduino のマイクロコントローラにはブートローダ(起動プログラム)が搭載されており、アプリケーションプログラムは、RS-232 シリアル接続、USB 経由シリアル接続でホストコンピュータからこのマイコンに書き込まれる。

(2) Xbee 基板 (エックスビー)

Xbee とは、Digi インターナショナル社が販売している使用周波数 2.4GHz 帯の通信モジュールであり、条件により 100m 以上の通信が可能である。Xbee 通信のファームウェアは IEEE 802.15.4、ZigBee 等があり用途に応じたファームウェアバージョンが提供されている。

Xbee の通信は、通信モードと呼ばれる2つの通信方式がある。通信モードの1つは AT コマンドモードであり、もう一つは API コマンドモードである。AT コマンドモードは、Tera term 等のターミナルソフトを使うようなキャラクタ通信である。そのため、バイナリ通信は行えない。バイナリ通信を実施する方式が、API コマンドモードである。

今回、Arduino 基板に通信基板である Xbee シールドを接続し、AT コマンドによるキャラクタ通信により、電力情報を送信することとした。

(3) 電力モニタ

クランプ型電流センサ (CT) を使用し、AC 100V 等の交流電流を計測する。計測方法には「平均値」と「実効値」で計測する二通りの方法がある。「平均値」による計測は、平均値整流型電流変換回路で直流電圧に変換し、サンプリングして、平均値を求めるものである。一方、「実効値」による計測は、電圧入力交流増幅回路にて一定時間、電流センサの値をサンプリングし、二乗平均平方根を求めるものである。

本研究では、クランプ型電流センサ Arduino 基板に接続し計測を行うこととした。「平均値」測定と「実効値」測定の両方の方法にて計測を行うこととした。

● 電力モニタホストコンピュータ

(1) XbeeUSB アダプタ

Xbee をホストコンピュータの USB に接続するアダプタであり、今回、電力モニタノードから送られてくる消費電力データを Xbee で受信し、そのデータを XbeeUSB アダプタでホストコンピュータに送るために使用した。

(2) Processing (プロセッシング)

Processing は、Java 言語をベースに単純化言語を使用し、アニメーションや画像処理プログラムを簡単に開発できるオープンソースの統合開発環境 (IDE) である。この統合開発環境には、実行環境とエディタが含まれており、グラフィックプログラムのコーディングから実行まで行うことができる。

本研究では、取得した電力データをホストコンピュータの画面にリアルタイムビジュアルに表示するために使用した。

(3) Pachube (パッチベイ)

Pachube は <http://www.pachube.com> にて提供されるウェブサービスであり、インターネットに接続されたセンサから取得した各種データをリアルタイムに表示、蓄積するものである。

本研究では、取得した電力データをインターネット経由でリアルタイムに配信するために使用した。

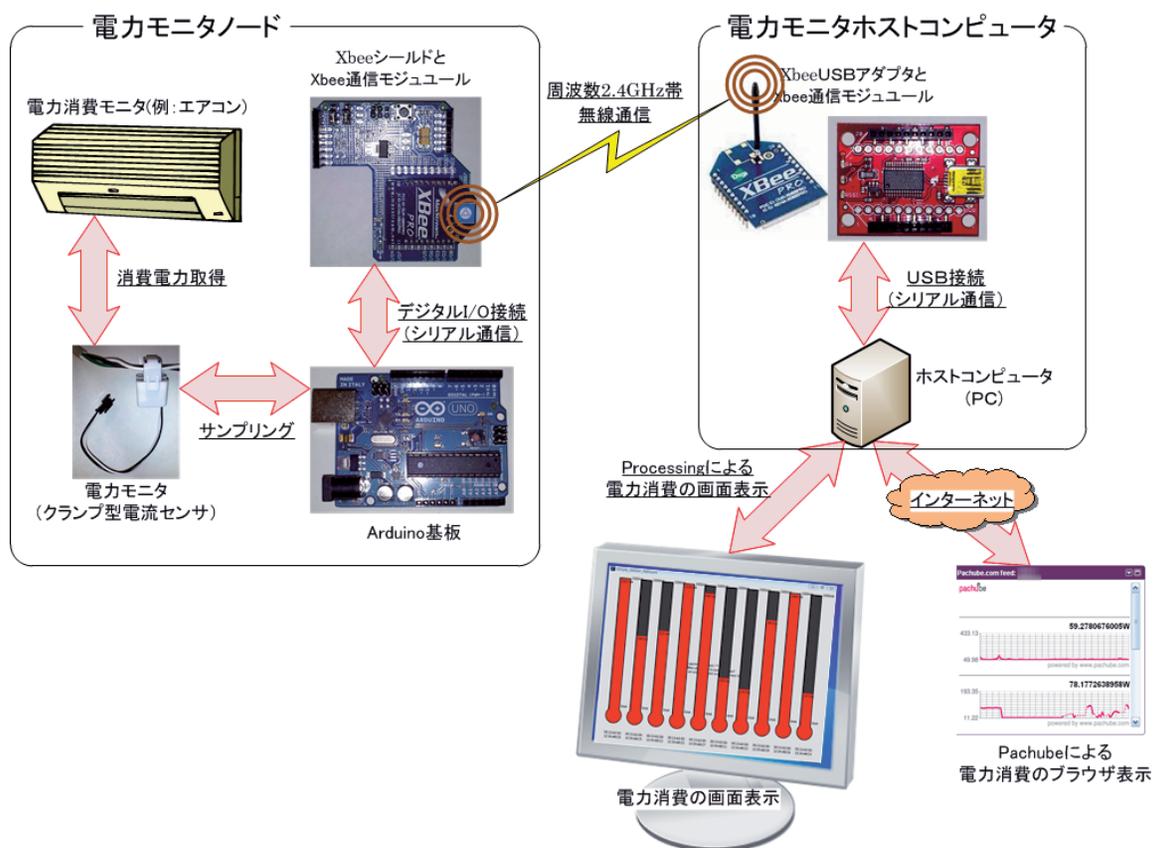


図1 電力モニタセンサネットワーク

● まとめ

電力消費状況をリアルタイムに計測・分析・表示することが可能となり、節電・エコ意識の向上により省電力化が図れる。また、今後、Xbee 通信、リアルタイムビジュアル表示、インターネットによるデータ配信などの技術を、製品開発に生かしていく。

新ダイカスト法による高品質薄肉大型一体化アルミ部品の試作開発



シングルサーボ射出マシンの開発

生産技術課：眞鍋 豊士 高知工科大学：大塚 幸男 高須工業(株)：三谷 信夫

● 概要

アルミの製造プロセスとして鋳造法があるが、従来のダイカスト法、金型鋳造法、砂型鋳造法などは、強度・品質面、コスト面よりまだ十分とはいえない。すなわち、金型鋳造法、砂型鋳造法では基本的に凝固時間が長いことにより粗大な結晶組織となり材料特性が低く、生産性もよくない。一方、量産性、低コストを考慮するとダイカスト法が有力であるが、品質面すなわち、鋳造欠陥（巻き込み不良、湯まわり不良、収縮巣不良など）が不可避となり、その高強度・高機能・薄肉への用途拡大ができていない。そこで近年、高圧ダイカスト法や真空ダイカスト法が開発されているが、超高圧・高速・複雑な特殊な方法であり、まだ品質、コスト、生産性において不十分である。

このような軽量化のニーズに対応すべく、高知工科大学が開発した、従来ダイカストの問題点（高価な型、設備、品質不安定）を解決した新アルミダイカスト鋳造技術をベースに、その生産ノウハウを得るための実験用金型、射出装置の設計開発を行っている。また、その装置を用い試作検討、製品評価も行い、実用化への道を模索している。

本年度は、試作実験の対象部品として高須工業(株)の生産する農業機械エンジン用部品を取り上げ、量産試作を実施できる新ダイカストマシンを新たに設計製作し、実験を行った。

（経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業 H22～24 採択、共同研究機関：高須工業(株)、高知工科大学）

● 内容

図1に本年度新たに開発した、シングルサーボ射出マシンを示す。このマシンは、量産時の高い稼働率を狙い、金型迅速交換機能、開閉機構を備え、射出、真空、型温調整機能を備えた金型を有するなど、コンパクト・シンプルなマシンとなっている。

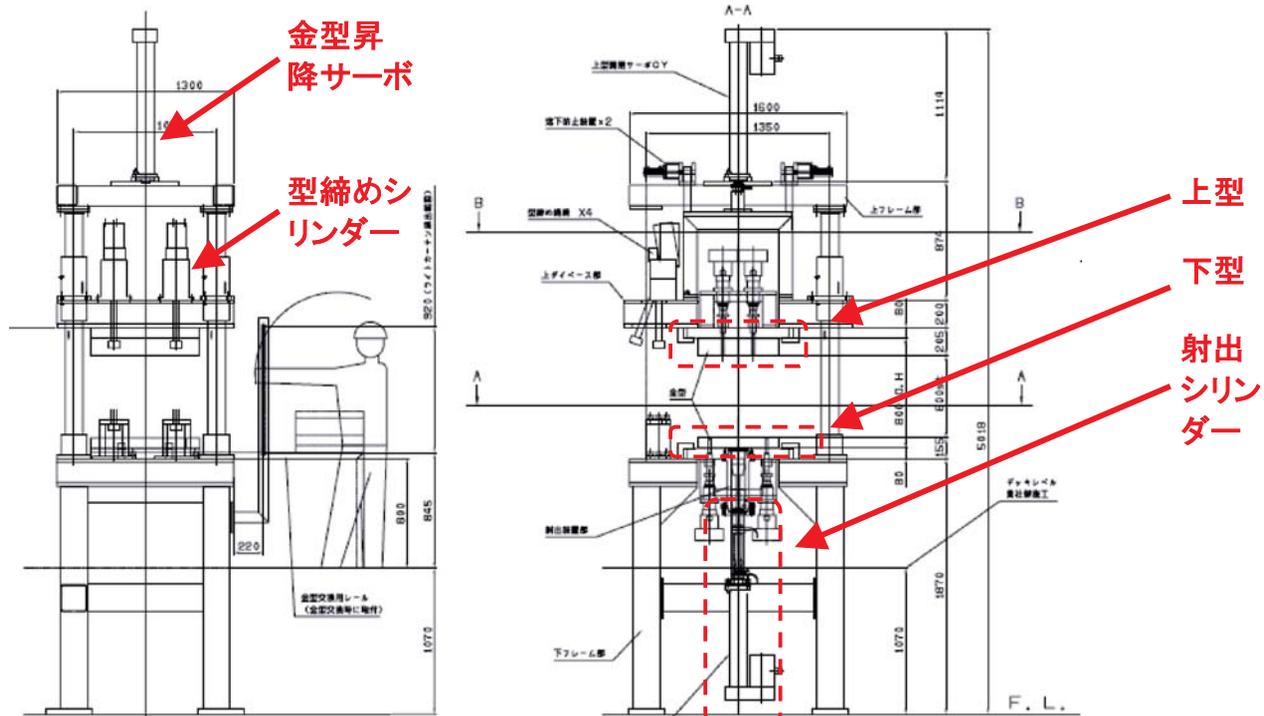


図1 新シングルサーボ射出マシン

また、図2に開発したマシンを使用して射出成型した試作品の一例を示す。



図2 新マシンで成型したエンジン部品（左：上型面、右：下型面）

現在、引き続きこれらの実験を行い、成型した試作品を、X線透過試験、組織検査、強度試験などにより評価、検討を行っている。

また、図3に示すように各種成型条件における鋳造シミュレーションによる検討も行っており、これらの結果を射出マシン、金型方案にフィードバックすることにより、共同研究機関である高須工業(株)、高知工科大学と共に実用化に向け、着実に研究開発を推し進めている。

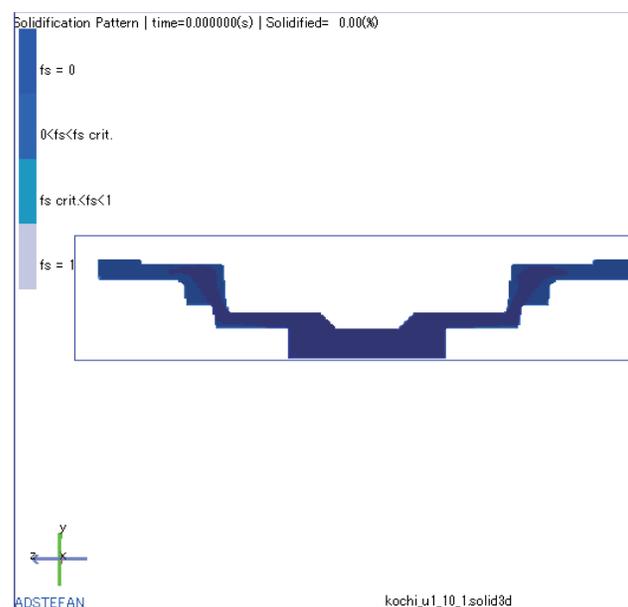


図3 鋳造シミュレーションによる鋳造欠陥予測例
(茨城日立情報サービス(株) ADSTEFAN を使用)

● 今後の課題

より大型の成型品に対応するために、次年度は射出シリンダーを2本にするツイン化を検討しており、既に装置の改造検討を始めている。また、実験検討の対象とする試作品に関しても、将来の量産化を睨み、農業機械部品だけでなく、より市場の拡大が見込める自動車関連部品についても、実施する予定である。



球状酸化鉄による鑄鋼の欠陥防止技術開発

生産技術課：眞鍋 豊士 (株)特殊製鋼所：土居 康純

● 背景

{鑄造業界を取り巻く環境問題}

鑄造業界において、環境問題や廃棄物処理費用の高騰(埋め立て処分地の確保が困難)により、鑄物砂廃棄物低減の必要性が高まってきた。そのため、より回収・再生歩留まりの良い人工砂が使用可能な造型プロセスの開発が必要となってきた。また、低コスト・高品質・短納期に対応するための造型プロセスの改善もまた急務となっていた。そのため、(株)特殊製鋼所では、2002年からフランプロセスにおける人工砂適用に関する研究を開始した。しかし、人工砂を用いた鑄型は、図1のような焼着欠陥が発生し易く、とても実用に耐えうるものではなかった。そこで、補助剤として木粉、ベンガラ(酸化鉄)、デンプン等を添加して焼着防止効果を調査したが、一定の効果は認められたものの、実用に耐え得るレベルまでは到達できなかった。

{補助剤としての球状酸化鉄の利用}

2009年6月から新たな補助剤として伊藤忠セラテック(株)が取り扱う球状酸化鉄の添加効果の調査を開始したところ、十分に実用に耐え得るレベルの焼着防止効果が認められた。その後、適用範囲を広げていき、幾多の実体鑄込み試験を経て、球状酸化鉄を8%添加することで、焼着がほぼ完全に防止できることが判明した。更にクロマイト砂に対して球状酸化鉄を添加した場合(図2)も同様に、焼着欠陥防止効果が確認された。

この技術は世界的に例が無く、国内のみならず世界中に波及する可能性がある技術である。また、鑄鋼業界の長年の課題である脱クロマイトサンド化にも貢献し、鑄造廃棄物問題の解決を大きく前進させることも可能となる。しかし、現状では欠陥改善機構の解明が十分に出来ておらず、砂型造型のプロセスにとっては必須の砂再生処理にも課題を残している。

● 概要

本研究は、この技術の普及を図るために不可欠な欠陥改善機構の解明を第一に行う。次に、球状



図1 焼着欠陥の様子
(上段：球状酸化鉄添加なし、
下段：球状酸化鉄添加あり)

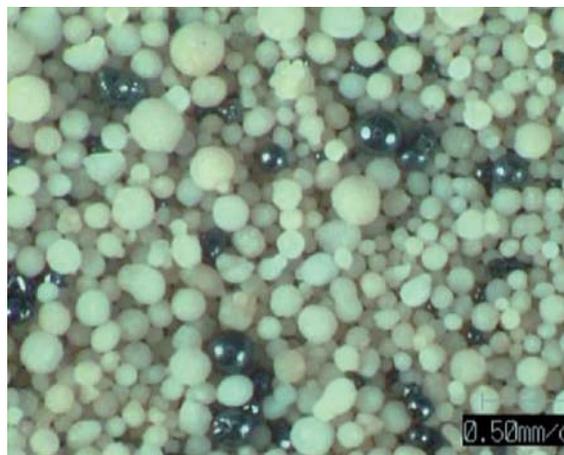


図2 砂型中での球状酸化鉄の
分布状況

酸化鉄の種類、形状、大きさを始め、利用プロセスの効率化を行い、適用拡大を図ることを目的としている。

また、本研究に関係する技術で(株)特殊製鋼所が、平成22年度の(財)素形材センター主催による「第26回素形材産業技術賞」の「素形材センター会長賞」を受賞した。

● 内容

現在、欠陥防止機構の解明のため、図3に示す直径φ300mm×高さ300mmの円筒状試験鑄型を用い、図4、図5のように、鑄造品の表面近傍および鑄型内の温度測定実験を行っている。また、鑄造後の試験鑄物、砂型焼着部の光学顕微鏡、電子顕微鏡による観察や組織検査、性状分析等も併せて実施している。

研究途上であるため、詳しい内容の記述は省くが、機構解明、適用拡大に向け、着実に研究開発を押し進めている。



図3 円筒状試験鑄型用模型



図4 鑄型内の温度測定箇所



図5 温度測定実験の様子（鑄込み時）



難削・難形状用ツールホルダの開発支援

焼きばめツールホルダの性能評価

生産技術課：山本 浩 研究企画課：島本 悟 (株)坂本技研：源川 将保・佐藤 教夫

● 背景と目的

(株)坂本技研では、複雑形状加工や5軸制御加工などに取り組み、生産活動を行っている。こうしたなか、他社製ツールホルダの部品加工を手がけてきたノウハウを基に、5軸制御加工などの加工に適したツールホルダ（焼きばめツールホルダ）の開発を始めた（平成21年度ものづくり製品開発等支援補助金）。しかし、既存メーカーとの性能比較やさらなる性能の向上、コストダウンなどクリアしなければならない課題が残されている。そこで、当センターでは事業化を目的としたツールホルダの開発支援を行っている。

● 焼きばめツールホルダ

焼きばめツールホルダ（図1）とは、熱膨張を利用して刃物を装着するホルダで、剛性力と把握力が高く、より高速回転での加工が可能である。また、構造がシンプルで、外形が小さく設計できるため、難形状の部品でも工具の干渉が抑えられる特長がある。しかし、図2のような焼きばめ装置で、ホルダの刃物把握部を加熱し、内径が膨張したときに、刃物を装着するため、使用される材料の特性（熱膨張係数）を十分理解し設計する必要があるなど、高度なノウハウが必要とされる。



図1 焼きばめツールホルダ



図2 焼きばめ装置

● ツールホルダの比較実験

従来品コレットホルダと他社の焼きばめツールホルダとの比較実験を行い、加工データの蓄積を行っている。加工機械はマシニングセンタ、刃物は超硬エンドミル、加工ワークはプラスチック金型用プリハードン鋼を使っている。

数種類のツールホルダを用い同一の条件で加工実験を実施し、工具寿命や加工面の表面粗さ等の評価を行っているところである。今までの実験では、(株)坂本技研製のツールホルダは、他社と比べ初期のビビリが少ないことが確認できている。ビビリが少ないことは、工具寿命に良好な影響を及ぼす要因であり、他社に対し優位性を示せる結果となりつつある。今後も引き続き、既存メーカーの製品との比較実験による性能評価を行い、データの蓄積を行う。

● 地域研究成果事業化支援事業に採択

焼きばめツールホルダに動バランス修正機能を付加した新しい加工システムの確立で、高知県産業振興センターのこうち産業振興基金事業地域研究成果事業化支援事業（H23～24）に8月に採択され、研究内容・研究資金をパワーアップさせ、研究開発に取り組んでいる。

採択テーマ名

機械加工における刃物と回転工具ホルダ一体型動バランス調整手法に基づいた次世代高能率加工の実現

● 事業の概要

近年、マシニングセンタに代表される工作機械の性能向上に伴い、高速・高精度加工が求められている。このような加工を実現するためには、加工中のツールホルダ及び刃物の振動低減が重要であり、加工現場で手軽に動バランスを修正できる加工手法が必要となってくる。

図3に示すように、工作機械に取り付ける直前にツールホルダと刃物を一体で動バランス調整できる装置の開発を行うとともに、加工現場において手軽に動バランス修正が行える装置を開発し、新しい加工方法を確立する。

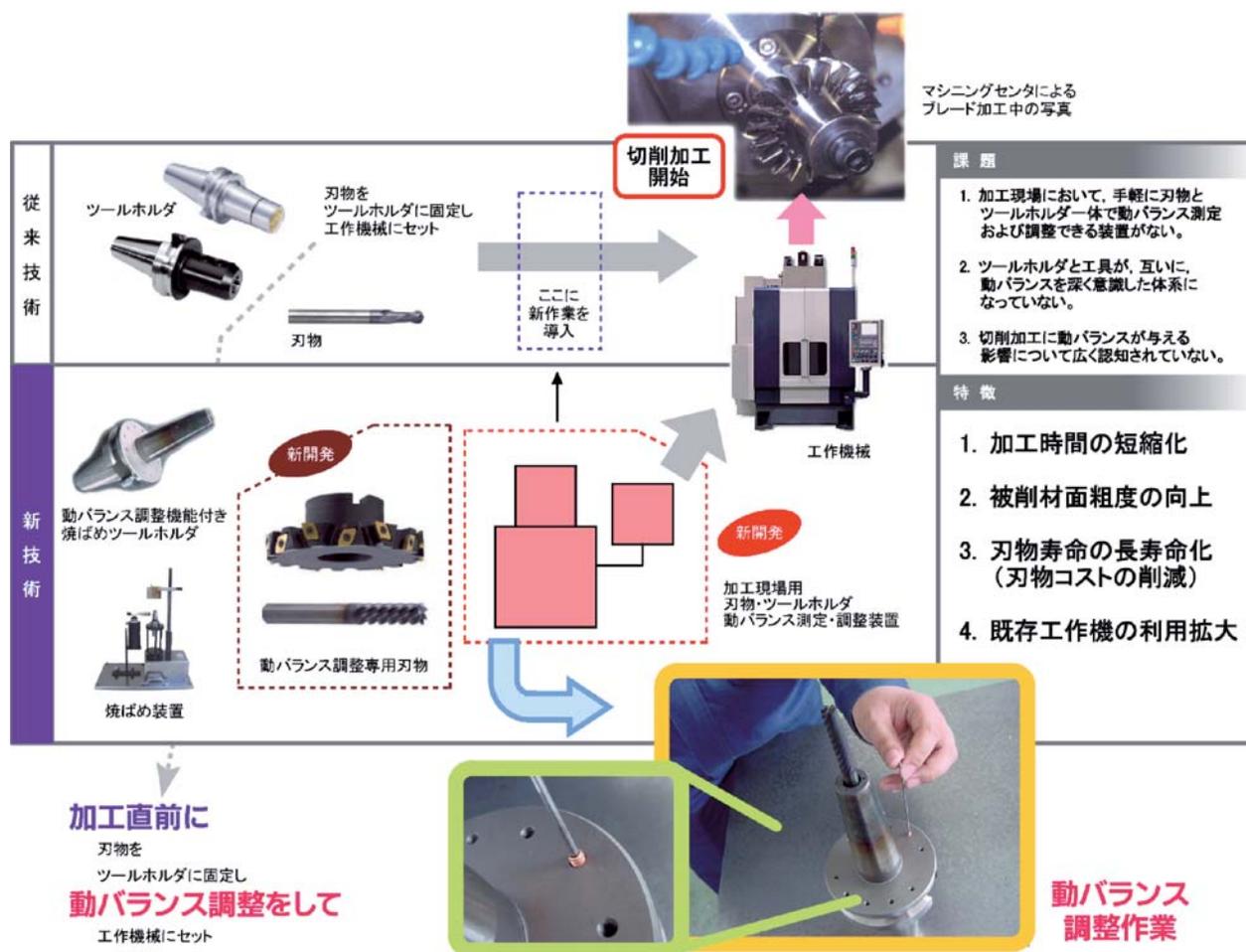


図3 従来技術と本研究開発技術の比較



生産するうえでの問題点は何ですか？ ないがベストですが、あればできることから順位づけをして。。

生産技術課 刈谷 学

● 問題・課題 = あるべき姿 - 現状の姿

どこの組織にも、問題があります。図1のように仕事の量が増えたり、内容が変わったりすると目標（あるべき姿）に対しての現実（現状の姿）との間に、ギャップが生じてしまいます。そして、そのギャップが大きくなったら問題や課題として顕在化してしまいます。

その問題が、Q（品質）、C（コスト）、D（納期）に影響を与えてくると、組織として対応をせざるを得なくなります。問題が予測される時点もしくは小さいうちに手を打つべきですが、なかなか難しいことです。

● 式（1）の値10年前と今を比べると？

各企業の事情で、色々な問題点があると思います。例えば、図2の式（1）は前と比べてどうですか？県内でも、受注する製品のロットが小さくなり、取引先を増やして生産量の確保を目指す企業が増えつつあります。これに加え、受注から納入までの時間がますます短くなっており、効率的な生産ができる体制の確立が必要となっています。多品種少（変）量短納期生産では、ロットを大きくして同じ生産を長時間できないため、段取り替えなどの現場での生産準備時間も増え、製品に対する実加工時間の割合が減る方向にあります。それに加えて、多品種少量のため、在庫確認、資材手配、製造指示や製造実績の収集など事務所と現場のやり取りも増え、社内で扱う情報量も増えざるを得ません。そのため、社内で間接工数を効率化して、実生産時間をいかに確保するかが課題という企業もあります。

● 業務のどこに問題を感じていますか？

現実、何とかなっているということはあると思いますが、表1のように問題点を列挙して整理してみたいかがでしょうか？その中には、効果の大小、コストが掛かること、すぐできること、全く解決策が分からないものまで、さまざまなものが出てくると思います。各企業の環境が違いますので、全体なり部署別の評価で優先順位をつけて、実行してみたいかがでしょうか？

表1 実際に改善に取り組み始めたA社での問題点の抽出と順位づけ

	問題点	効果	コスト	実現性	得点
事務所	受注処理の時間短縮	○	○	○	9
	現場実績の処理短縮	○	△	△	5
	図面ファイルの整理	○	○	○	7

現場	棚の表示	○	○	○	7
	仕掛品の低減	○	△	△	4
	欠勤対応	○	△	△	5

○:3点、○:2点、△:1点

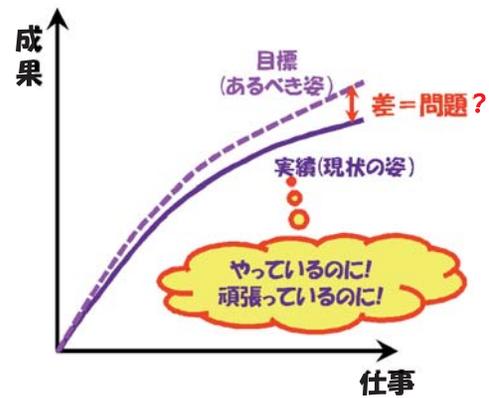


図1 世の常



図2 いかがですか？

● 生産管理ツールの現状

図3のように生産に付随する情報を効率的に扱うために、様々な生産管理システムがあり、大手企業を中心に導入されています。県内でも、図3のようにパッケージやソフトハウスに外注した専用システムを運用している企業から、エクセルなどの表計算ソフトで処理している企業までいろいろあります。ただ、投資や人的な運用環境の問題からA社のようにエクセルで運用している企業も多いのが実状です。

何れの場合でも、効率的に運用するためには、人またはコンピュータで処理するための色々な決め事が必須で、最終的にシステム化を目指すためには、それらを標準化してプログラムに記述できる仕様が必要となります。これまで、個人（勤や経験）任せで処理が行われていた環境では、頭の中にあるものを整理して、他の人にもわかる形にしていく作業が不可欠です。

● 表1の改善に着手！

受注処理の時間短縮をテーマとして、現状の作業のどこが問題（時間、手間、重複作業など）かを考え、図4のようにエクセル環境での改善に着手しました。まだ、一部の改善で留まっており、問題の本質部分に手を打つとまではいっていませんが、現時点で図5のような金銭的効果があったともいえるでしょうか？

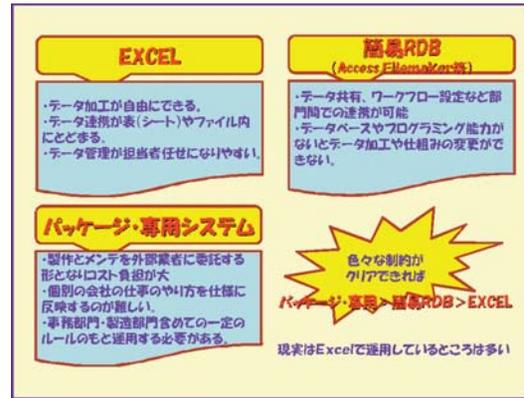


図3 生産管理ツールの現状

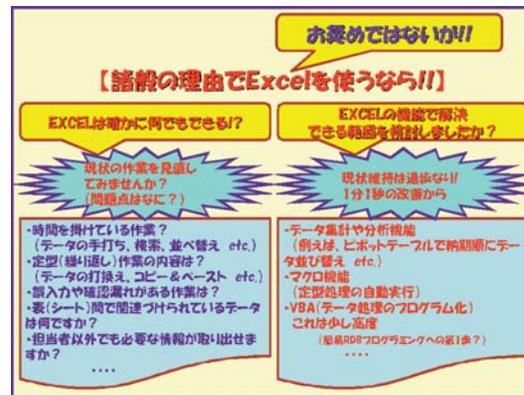


図4 問題の分析と方策は？

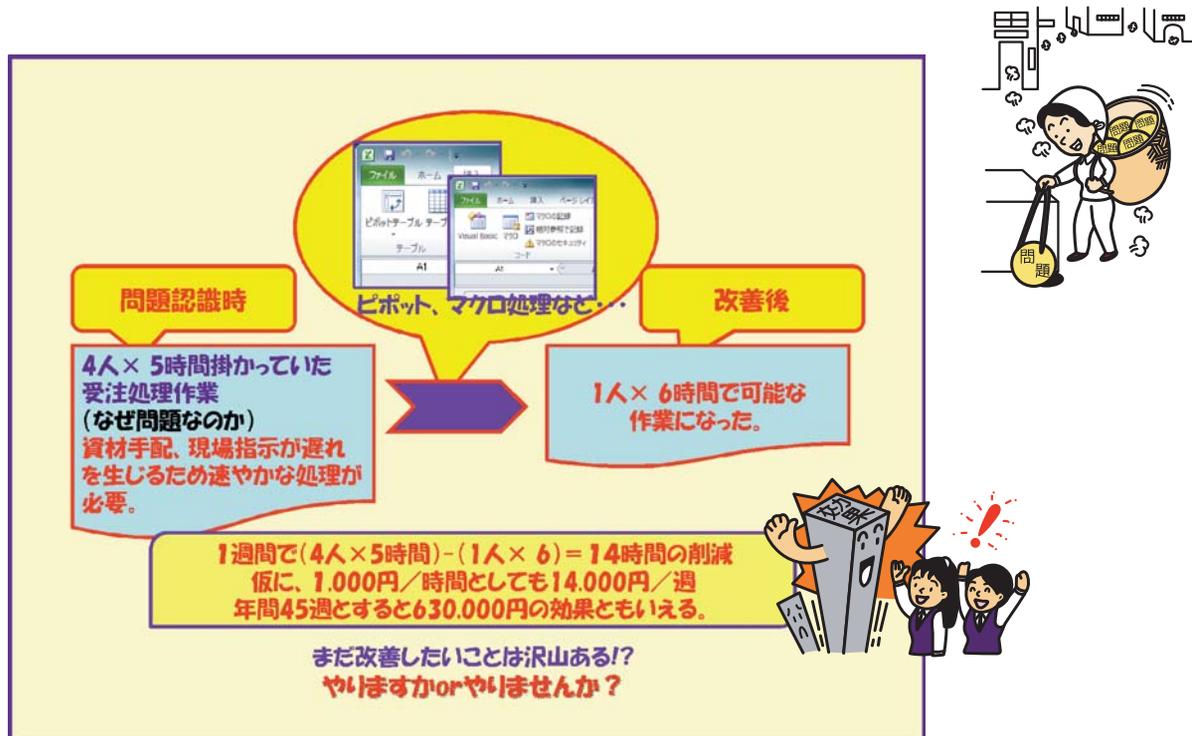


図5 こんな評価もできるのでは？



柑橘系搾汁残渣処理技術開発(第1報)

柚子搾汁残渣の機械的脱水による減容化

生産技術課：村井 正徳 技術次長：浜田 和秀 機械金属加工特別技術支援員：本川 高男

● 目的

高知県では、全国1位の生産量を誇る柚子をはじめ、たくさんの柑橘類が栽培されています。また、それらの果汁を使った商品開発も県内各地で盛んに行われています。搾汁後の残渣は、多くが廃棄処分されています。この廃棄処分時に問題になっているのが、残渣に大量に含まれている水分です。本研究では、柚子の搾汁残渣から機械的に水分を絞り出すことを目指しました。

● 実験

図1、2のような2種類の装置を製作して、柚子残渣から水分を絞り出す実験を行いました。図1に示したピストンプレス式脱水装置は、シリンダーに布で包んだ残渣を入れ、ピストンで押し、絞り出された水分がパンチングメタルの底板から落ちる仕組みです。図2に示したスクリュープレス式脱水装置では、投入口から入れた残渣はスクリューで排出口まで送られます。スクリューのピッチが排出口に向かって小さくなっていくので、残渣内部圧力は徐々に高くなっていきます。このため、多数の穴を開けたパイプを通して水分を絞り出すことができます。ピストンプレス式脱水装置では、ピストンに加える荷重、荷重を加え続ける時間を変えて、脱水実験を行って、重量の減った割合(重量減少率)を調べました。スクリュープレス式脱水装置では、排出口の口径を変えて、湿潤基準の含水率と重量減少率を調べました。

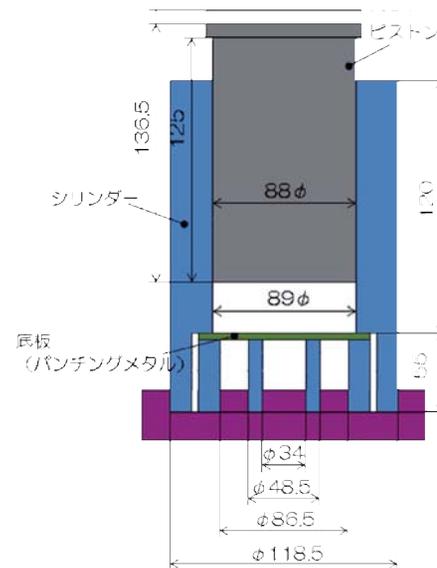


図1 ピストンプレス式脱水装置

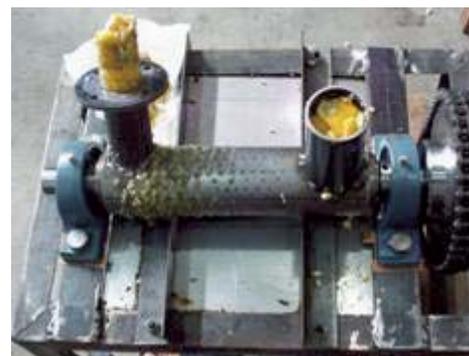
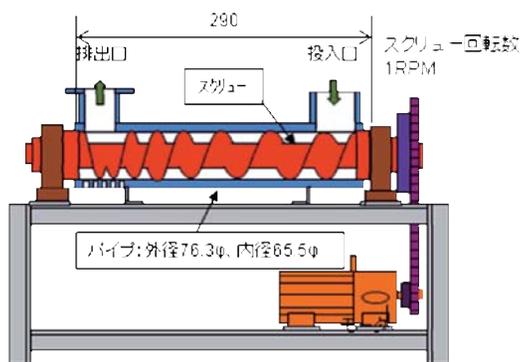


図2 スクリュープレス式脱水装置

● 結果

ピストンプレス式の実験結果は図3のようになりました。横軸は荷重をシリンダーの断面積で割って圧力で表示しています。ピストンに加える荷重を大きくすると重量減少率も大きくなって、荷重を保持する時間は1分半を超えるとあまり影響がなくなることがわかりました。さらに荷重を大きくしようとする、布が破れて、残渣が出てきてしまいました。布の包み方が悪かったり、布が丈夫なものでなかったりした場合も、破れることが多くありました。また、布の織り目から潰れた残渣がゲル状になって流れ出すこともあり、絞り出された水分は多くが布に吸収されて、ほとんど流れ出

ることはありませんでした。

スクリープレス式脱水装置を使った脱水実験前後の残渣の様子は図4のようになりました。絞り出された水分はゲル状になっており、排出口の口径をさらに小さくしようとすると、潰れた残渣がそのまま出てきてしまいました。含水率と重量減少率は図5のようになりました。

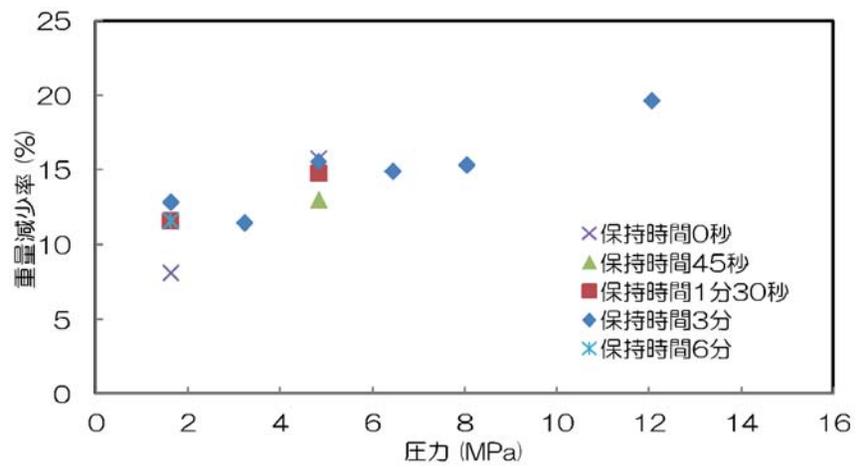


図3 ピストンプレス式脱水装置による実験結果

● まとめ

ピストンプレス式脱水装置では、残渣重量が最大で 20%減少していますが、残渣を包んだ布に水分が吸収され、使用した布がそのまま新たな残渣となってしまいました。したがって、この脱水法はあまり実用的ではないと思われます。

スクリープレス式脱水装置でも、残渣重量が最大で 21%減少していますが、出てきた水分がゲル状になっています。このゲル状の液体は、柚子に含まれているペクチンによるものと考えられ、機械的に水分のみを絞り出すことが困難であることを示します。大量に処理を行う場合には、この廃水処理も問題になると考えられます。

また、含水率はわずかしかが下がっていません。廃棄時に問われる含水率を下げようとしているのであれば、あまり有効な方法ではありません。

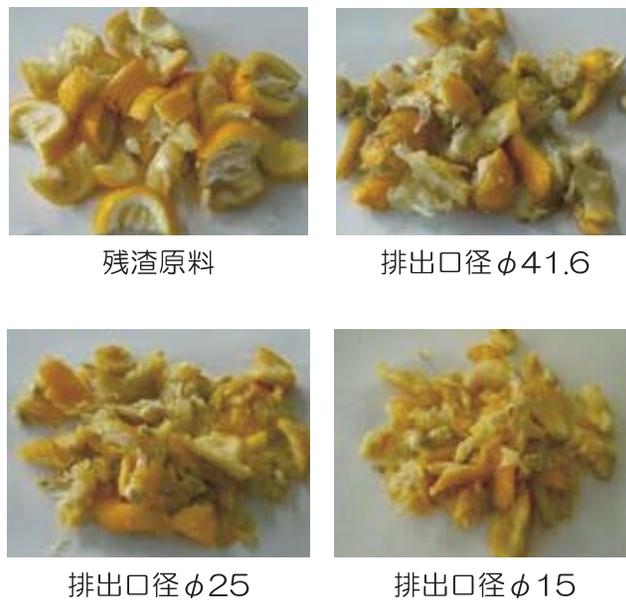


図4 プレス前後の残渣

続く第2報では、このような機械的な脱水に頼らないで、残渣利用を考えることになりました。

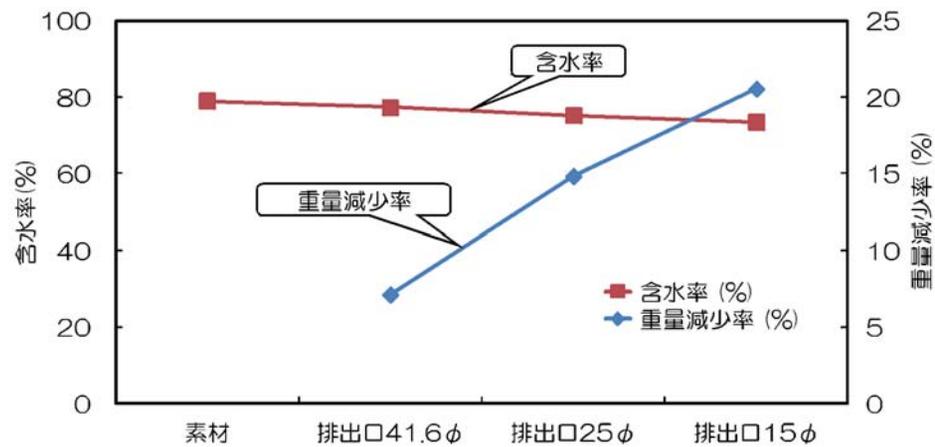


図5 スクリープレス式脱水装置による実験結果



柑橘系搾汁残渣処理技術開発(第2報)

生石灰添加による残渣利用法の検討

生産技術課：村井 正徳 技術次長：浜田 和秀 機械金属加工特別技術支援員：本川 高男

● 目的

高知県では、全国1位の生産量を誇る柚子をはじめ、たくさんの柑橘類が栽培されています。また、それらの果汁を使った商品開発も県内各地で盛んに行われています。搾汁後の残渣は水分が多く腐りやすいので、多くが廃棄処分されています。

そこで本研究では、柚子の搾汁残渣に生石灰を混ぜて、水分を除いた後、ペレット化して利用する方法を考えています。生石灰を加える理由は、以下のようになっています。

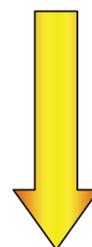
- ①生石灰は、搾汁残渣中の水分と化学反応を起こして、含水率を下げるすることができます。
 - ②生石灰と水が反応して生成される消石灰は、こんにゃくの凝固剤などとしても広く使われているので、生成された消石灰の機能性も期待できます。
- このように処理をしたペレットは、長期間の保存が可能で、土壌改良材や飼料などへ利用が期待できます。



柚子の搾汁残渣



生石灰



- ①生石灰を加えます。
- ②かき混ぜます。

● 実験

ペレット化の手順は以下のようにはしました。

- ①搾汁残渣に一定の割合で生石灰を添加
- ②果皮部分をつぶしながら、混合
- ③ペレット成型に適した程度まで乾燥
- ④ペレットに成型
- ⑤十分に乾燥

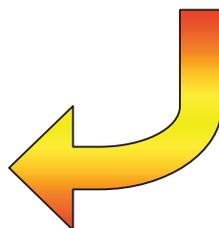
実験では、残渣に対する生石灰の割合を変え、混ぜ合わせてから1日置いた後、含水率を測定しました。また、一連のプロセスを行ってペレットを作りました。



生石灰添加後、1日置いたもの



ペレット



- ③適度に乾燥します。
- ④ペレット化します。このとき、でんぷん質の糊剤を使うこともあります。
- ⑤腐敗、カビの防止のため、十分に乾燥します。

図1 搾汁後の残渣がペレットになるまで

● 結果

生石灰を加えることで、図2のように、含水率が減っていくことがわかりました。

搾汁残渣に対する生石灰の割合（重量%）が多い場合、図3のように、果皮部分はほぼ白いパウダー状となり、種子がそのまま残りました。生石灰の割合が少ない場合には、図4のように果皮の色がそのまま残り、種だけでなく、果皮も一部は残っていました。

種子や分解せずに残った果皮は、ペレット化する際に壊れて、ペレットの中に入っていくことがわかりました。このため、成型の前に、完全に粉砕する必要がないことが、わかりました。

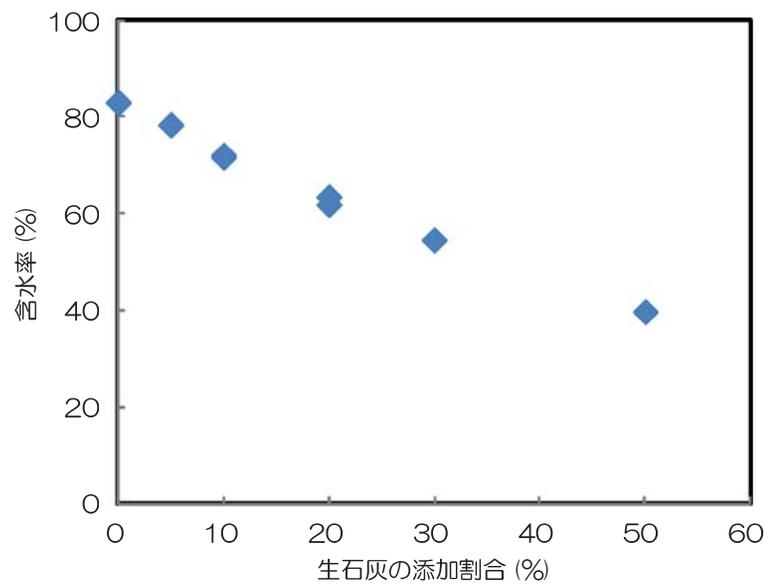


図2 生石灰添加後の搾汁残渣の含水率



図3 搾汁残渣：生石灰が 1:0.5 のとき



図4 搾汁残渣：生石灰が 1:0.1 のとき

● まとめと今後の課題

ペレットの成型に最適な含水率は、30~40%程度と言われているので、生石灰が少ないときには、成型前に乾燥の作業が必要になります。また、成型後、長期の保管のためには、含水率が十数%以下になるまで乾燥させる必要があります。今回の実験では、天日乾燥を行って、最終的にペレットまでもっていくことができました。（図1）

用途としては、鶏用の飼料や、多めに生石灰を入れて土壌改良剤などを考えています。今後、鶏にえさとして食べさせたり、土壌改良剤としての成分評価を行ったりなどを予定しています。また、低コストで大量に乾燥を行う方法を検討する予定になっています。



1年間の企業支援内容

機械金属加工特別技術支援員：本川 高男

● 概要

平成23年4月から12月下旬までに、企業訪問46社82回、技術相談指導48社124回、各種審査会への出席8回、熱処理研修会開催1回、出前研修1社の支援を行った。技術相談の中から株式会社暁産業の粉体バーナーの連続運転と出力測定の開発支援の事例を報告する。

● 内容

1. システムの構成と粉体バーナーの特徴

図1に燃焼実験装置の概略図を示す。粉体はオガ屑で、約1m³のホッパーからオガ屑供給装置によって空気輸送で定量的に粉体バーナーに供給される。バーナー入り口で重油バーナーによって着火され主燃焼室、二次燃焼室で燃焼し、燃焼ガス排出管から高温の燃焼ガスとして放出される。主燃焼室内壁はキャストブルが施工されて断熱と蓄熱によりオガ屑が自燃するようになっている。

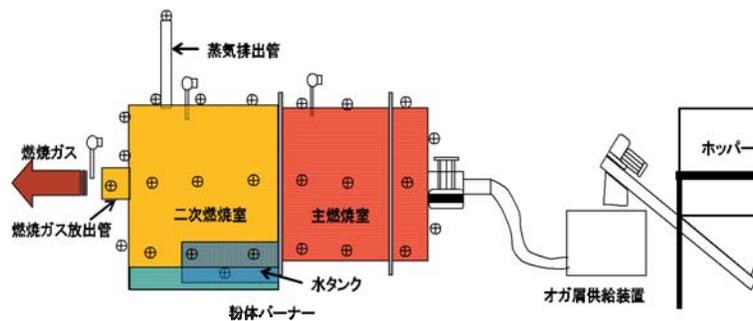


図1 粉体バーナー燃焼実験装置概略図

二次燃焼室には二次空気が供給され主燃焼室で未燃焼なオガ屑がここで燃焼する。また内部は二重缶構造で、下部に水が蓄えられ、高温の燃焼ガスで水蒸気となって二重缶壁を冷却して内缶のステンレス鋼からの六価クロムの生成を防止している。図2にバーナーの燃焼状態を示す。

2. 温度測定位置および実験方法

バーナー出力の計算はオガ屑の燃焼による発熱量からバーナー本体から外気への熱伝達と熱放射による放熱量を差し引いて求める。そのため、バーナー本体の表面温度の測定が必要である。熱伝達による放熱は自然対流によるものとして計算した。

図1に示した⊕印はK種熱電対での温度測定位置を示す。図2には測定位置の写真を示す。バーナー本体は左右対称であるので外壁からの放熱量も左右で同じと考え、表面温度測定位置は燃料供給側から見て左側半分とした。主燃焼室、二次燃焼室では胴部表面の上部、中部、下部の18ヶ所にK種熱電対をマグネットで固定した。主燃焼室端面は上下2ヶ所、二次燃焼室端面には上部、中部、下部の3ヶ所、その他燃焼ガス温度、燃焼ガス排出管、排出蒸気温度、水タンクの水温、二次燃焼室内、外気温度など合計29ヶ所の温度をサンプリングタイム30秒でデータロガーにて測定した。

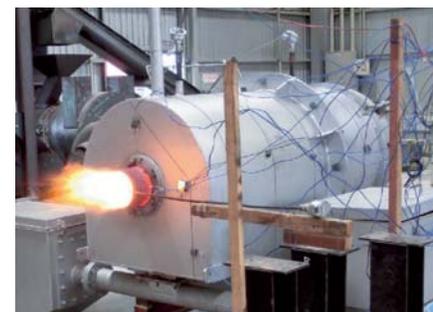


図2 燃焼状態と温度測定位置

オガ屑は実験前にフレコンバック毎に重量および含水率を測定したものを必要量準備して、オガ屑が自燃を始めた時点でホッパー内のオガ屑の残量位置を記録して、その位置まで少なくなると適宜追加した。実験で用いたオガ屑の含水率は約7~10%であった。

オガ屑の発熱量は森林技術センターで高位発熱量をカロリーメーターで測定した。水蒸気発生量は実験前の水タンクの水位レベルを目盛って、30分毎に水を目盛りまで補給して、実験終了後に補給水量の総量から求めた。

3. 実験結果

測定したオガ屑の高位発熱量は 4,500kcal/kg であった。これを元に、含水率と水素含有率（6%）から計算で求めた低位発熱量は 4,083~4,217kcal/kg、8 時間連続運転で燃焼したオガ屑の重量（フレコンバック 7 袋、961kg）から求めた総発熱量は 3,982,730kcal であった。

一方、本体からの放熱及び水蒸気による放熱を合わせた全放熱量は 352,178kcal となり、オガ屑の総発熱量から差し引いた 8 時間連続運転中のバーナー平均出力は 453,819kcal/h（528kw）として求められる。

放熱量が大きいのは水蒸気による放熱と二次燃焼室からの放熱で合わせて 297,378kcal で全放熱量の 84% を占める。これが主燃焼室内温度約 1,200℃、燃焼ガス温度約 1,000℃と高温であるにもかかわらず、二次燃焼室内は 750~825℃と低く、内缶のステンレス鋼の温度上昇を抑えている原因と考えられる。

実験中の外気温度の変動や、放熱量の変動およびフレコンバック毎のオガ屑の含水率の変動により、バーナー出力も変動する。表 1 に 1 時間毎のバーナー出力の変動状態を示す。

表 1 バーナー出力の時間変動

時間(h)	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8
バーナー出力 (kcal/h)	461,494	457,832	454,029	453,987	458,170	450,417	450,676	444,264

1 時間毎のバーナー出力は約 444,000~461,000kcal/h で、変動率±1.9%であった。

図 3 には 30 秒間のバーナー本体からの放熱量とバーナー出力の時間履歴を示した。二次燃焼室からの放熱量は短時間で飽和するが、主燃焼室からの放熱量はキャストブルによる断熱効果により緩やかに上昇する。それに伴ってバーナー出力は時間と共に若干低下した。

図 4 には主燃焼室内での燃焼状態を示した。8 時間の連続運転中は安定した燃焼状態であった。

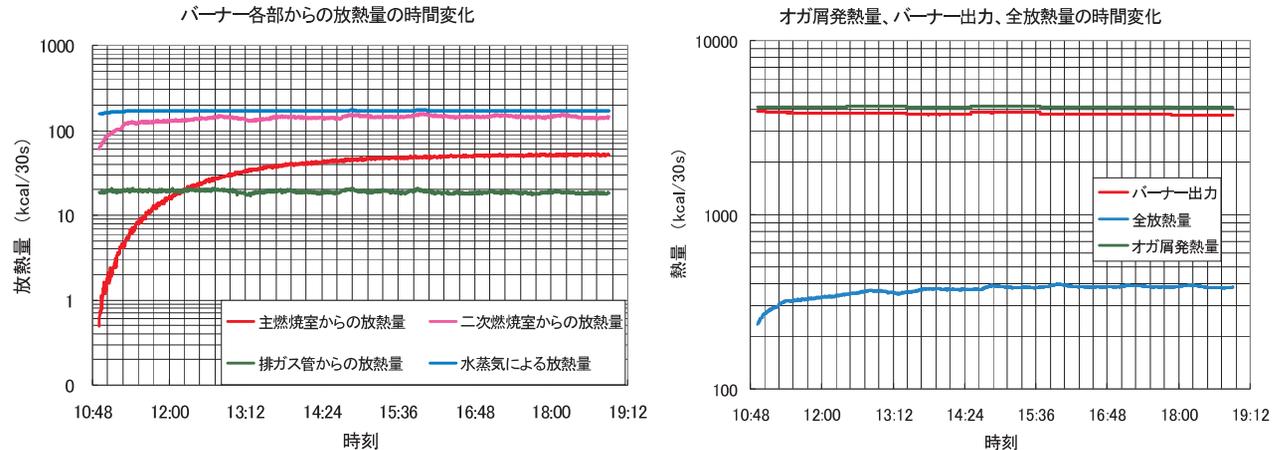


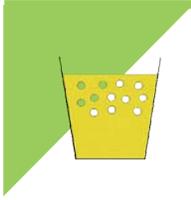
図 3 バーナー各部からの放熱量とバーナー出力

4. まとめ

- ①燃焼ガス温度および二次燃焼室内温度計測から 8 時間連続運転中の燃焼状態は安定していた。
- ②8 時間連続運転での平均バーナー出力は 453,819kcal/h であり、1 時間毎のバーナー出力の変動は約 444,000kcal/h~461,000kcal/h であった。
- ③二次燃焼室および水蒸気による放熱量が最も多く、これが二次燃焼室内缶のステンレス鋼の温度上昇を抑えるのに効果的であった。



図 4 主燃焼室内の燃焼状態



炭酸飲料用充填機

生産技術課：毛利 謙作 食品開発課：上東 治彦

● 概要

炭酸飲料をビン詰めするための簡易な充填機を開発した。当初は、試作した発泡性清酒を当センター内で充填する「試験研究用」として製作したが、企業ニーズに対応し、2本並行して充填可能な「手動充填機」、またその後、弁の開閉を自動化した「半自動充填機」を開発した。

● 内容

(1) 手動充填機

炭酸ガスと飲料の弁を手動で操作する充填機を、H22 年度に製作した。安価なドリルスタンドのアルミ鋳造部品を流用し、低コストで小ロット生産向き。県内3事業所で導入され(図1)、炭酸飲料、炭酸リキュールの製造に使用されている(図2)。



図1 土佐山ジンジャエールの充填作業



図2 利用商品

(2) 半自動充填機

作業者は「ピンをセットするだけ」で、電磁弁の開閉を自動で行う半自動の充填機を、H23 年度に開発した(図3、4)。ベースの板を含め5つの専用部品を新しく設計。電気回路及びソフトウェアもオリジナル。今後、製造現場で試用し、評価、改良を行う。



図3 半自動充填機



図4 炭酸水の充填試験

資源環境課





3次元成型同時シームレス転写技術による 低コスト高意匠製品開発

資源環境課：鶴田 望・山下 実 研究企画課：篠原 速都

● 概要

市場のグローバル化した現在では、企業は付加価値の高い製品を安価に生産することが求められています。また、世界経済はリーマンショックや欧州危機などで活気を失っており、企業は消費者に対して購買意欲を刺激する商品を提供することが求められています。企業は新たな設備投資には慎重にならざるをえない現在の経済状況です。しかしながら、商品の付加価値を維持しつつ、原価の低減を可能とする手法を検討しなくてはなりません。この研究では、工程数を削減しつつ意匠性に優れた製品を生産する技術を開発しました。

この事業は、平成 21～22 年度の地域イノベーション創出研究開発事業(経済産業省)に採択され、当センターと(株)ミロク製作所ならびに東洋機械金属(株)の三者で共同研究開発を行いました。その概要を紹介します。

● 内容

「3次元成型同時シームレス転写技術による低コスト高意匠製品開発」は、射出成型と高意匠性シートによる成型物表面への転写とを同時に行うことにより、模様付成型物を生産する技術です。今回開発した技術では、アンダーカット、高さのある形状(深絞り)、テーパのある形状など複雑な表面形状であっても、成型と同時にその表面に加飾を行うことができます。射出成型のワンサイクルで成型品表面への加飾が可能となるため、生産工程を大幅に短縮することができます。



図1 (株)ミロク製作所の猟銃の先台(フォアアーム)の試作物

図1の試作物は、(株)ミロク製作所の猟銃の先台(フォアアーム)です。形状はU字状断面で、その縁がアンダーカットになっており、しかも先端の面がU字溝に折れ曲がっています。このような形状であっても、射出成型と同時に製品表面への意匠の転写が可能で、しかも柄の変形も少なく高精細な成形品を得ることが可能です。また、ポリプロピレン、ABS樹脂など様々な樹脂に適應できます。

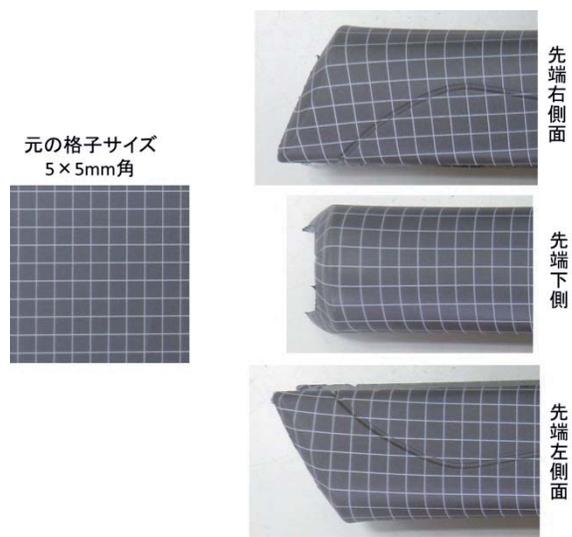


図2 格子柄の転写状況



図3 各種柄の転写状況



図4 Cynergyの猟銃(無可動銃)

本研究成果として、商品名 Cynergy の先台をインモールド転写技術で試作し、無可動銃に仕立てました。この試作した銃を2011国際プラスチックフェア(IPF)において、東洋機械金属(株)のブースにて展示求評を行いました。自動車メーカーや玩具メーカーなど幅広い分野の企業から、技術紹介のオファーがありました。現在は、商品化に向けて、技術改良を行っています。



図5 2011国際プラスチックフェアでのCynergyの猟銃の展示。



レアメタルのリサイクル実用化技術の開発

資源環境課：隅田 隆・矢野 雄也・岡崎 由佳・山下 実・川北 浩久
高知県企業化支援客員研究員：福富 兀

● 背景と研究目的

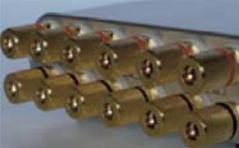
金、銀、白金及びパラジウム等の貴金属は、宝飾品のほか電気・電子部品の原料や触媒として幅広く利用されている。これら貴金属の需要が、産業界においてはますます増加しているが、その埋蔵量は限られている。一方、都市で大量に廃棄される産業廃棄物の中には多くの金属資源が含まれており、これら産業廃棄物から金、銀、白金、パラジウムといった高価な貴金属を効率的に回収し、リサイクルする技術の確立が求められている。

こうしたなか、めっき廃液中の金に注目した。金めっき工程で生じる廃液は、めっき浴および一次洗浄水など比較的高濃度のものは処理業者に有価で引き取られ金の回収ルートが確立されている。しかしながら、100 ppm 以下の希薄な二次洗浄液などの廃液からの金の回収は実施されずにそのまま廃棄されている。そこで、この廃棄されている金めっき廃液から金を回収する技術に取り組んでいる。

● 研究課題と開発内容

めっき廃液（めっき原液またはめっき洗浄水）には、金以外多くの成分が混在している。表1に代表的なめっき組成を示す。金を回収する際、これらの成分は吸着を阻害する原因となっている。こうした阻害物質のなかで金を吸着回収する技術および夾雑成分の分離技術の開発に取り組んでいる。

表1 代表的な金めっき液の組成例と主な用途(社)日本分析化学会ぶんせき 2006年5月号より)

めっき液の名称	構成成分と濃度	概要および用途
酸性浴	シアン化金カリウム 12 g/L クエン酸 110 g/L 水酸化カリウム 55 g/L コバルト 0.1 g/L	耐食性が極めて良く、酸化しない。美しく、電気伝導性、展延性に富むことから酸性浴は電子部品用など工業用途への利用。コバルトは金めっき皮膜の結晶制御、硬質化のために用いる。  金めっき  電子基盤

①めっき液中の吸着阻害物質を分離する分離膜の開発

高知県工業技術センターでは、バイオマスのひとつであるセルロースを保持材とした不均一構造のイオン吸着樹脂を開発した。これは、セルロース基材により通水空隙が形成されることで目詰まりを防止し、吸着部にアミノ基を付加させており高速吸着を可能としている。しかしながら、共存物の多いめっき廃液では、その対象となる金以外の成分により吸着部が阻害される。そこで、めっき廃液から阻害成分と金を分離する膜の開発に取り組んでいる(図1)。

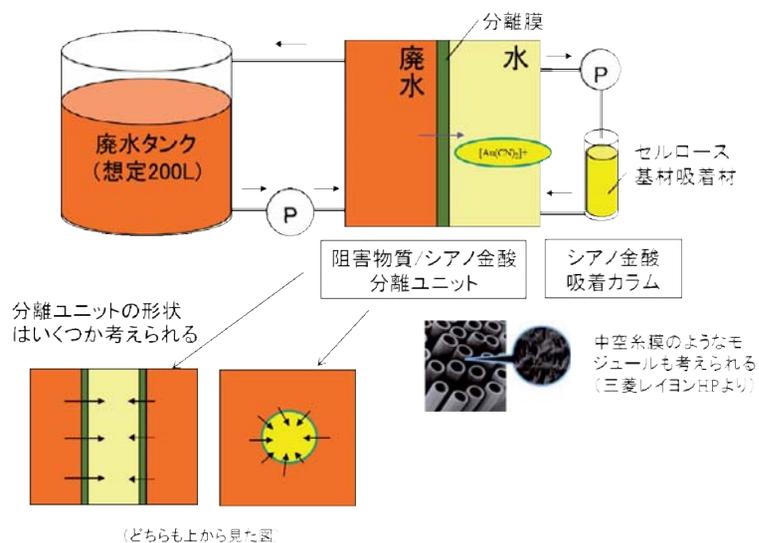


図1 膜分離による金回収技術

②阻害物質の影響を受けない吸着部の開発

一方、阻害物質の影響を受けない吸着部位の開発にも取り組んでいる。これは、アニオン吸着材であるアミノ基に分離皮膜をコートしたもので、目的である金のみを吸着する選択性を有する吸着材となる（図2）。

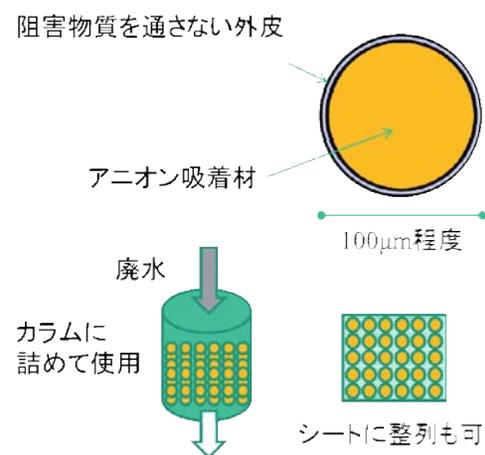


図2 膜分離による金回収技術

● 結果

開発中である分離膜の合成条件を検討した。分離膜の合成条件は、ポリビニルアルコール（PVA）とその架橋剤であるグルタルアルデヒドの割合を変えて試作しその性状を評価した。その結果を表2に示す。

表2 グルタルアルデヒド添加量と膜の性状（写真は試作した分離膜）

5%PVA	15g	15g	15g	15g	15g
25%グルタルアルデヒド添加量	3g	1.5g	0.6g	0.3g	0.12g
PVAに対するグルタルアルデヒド添加量（重量%-実質量）	50%	25%	10%	5%	2%
35%HCl添加量	1g	1g	1g	1g	1g
湿潤状態で性状	伸び小白濁	伸び少白濁	柔軟で伸びが良い	やわらかく	非常にやわらかい
判断	×	×	○	△	×



図3 試作した分離膜

表2より、PVAの架橋剤の割合が10%の時に、湿潤状態の性状が良好であった。今後、この分離膜の分離能を評価し、アニオン吸着材への皮膜化を検討する予定である。

溶融法で製造した研削砥石用砥粒に関する観察手法



資源環境課：竹家 均・河野 敏夫 生産技術課：山本 浩・土方 啓志郎

● 概要

研削砥石は、高速度で回転しながら、被研削材を少しずつ削り取って加工する工具です(図1)。この加工が進むに従って、表面の砥粒が摩耗し脱落すると、その下にある砥粒が表面に現れ、研削作業を同じ状態で続けて行くことができます。これを自生発刃と言います。

砥粒は大きく分けて焼結法と溶融法(電融法)の二つの方法で製造されています。焼結法で製造された砥粒は構成する粒子間の結合力を制御することによって、研削抵抗が上昇した時には粒子間が破壊され、抵抗を低下させる機能が自律的に作用し、これが優れた自生発刃機能となっています。一方、溶融法で製造された砥粒は明確な粒子の境目がなく、砥粒内の強度が均一であるため、研削抵抗が上昇した時の破壊位置を制御することができません。その結果、被研削材に対して焼けや面粗さの低下といったマイナスの現象を引き起こします。そこで、溶融法で製造した砥粒の粒子内に制御して偏析を作り、研削抵抗を減少させ自生発刃を付与させることで研削性能の向上を目指しました。

本研究では、溶融法で製造した砥粒について、二つの試験を行いました。一つはこの砥粒を軸付砥石にして研削試験を行いました。もう一つは、エネルギー分散型X線分析装置(EDS)付き走査電子顕微鏡(SEM)を用いて砥粒の粒子内の偏析を観察しました。この二つの試験結果から研削試験の結果と砥粒の粒子内の偏析との関係を調べました。



図1 研削砥石

● 内容

本報告では砥粒A、Bの二種類について説明します。始めに、蛍光X線装置を用いて砥粒の組成を調べました。この結果を表1に示します。

表1 砥粒の組成

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	Y ₂ O ₃	ZrO ₂	Cr ₂ O ₃
砥粒A	-	96.0	0.08	-	1.04	0.02	0.02	2.74	0.01
砥粒B	0.07	96.1	0.01	0.03	0.56	0.29	0.13	1.85	0.01

次に、この二種類の砥粒で製造した軸付砥石での研削結果を表2に示します。

表2 軸付砥石の研削結果

	被研削材の研削量 (g)	砥石の減耗量 (g)
砥粒A	0.29	0.19
砥粒B	0.23	0.18

また、この砥粒を樹脂中に埋設、研磨し、EDS付きSEMで観察を行いました。この結果を図2、3に示します。

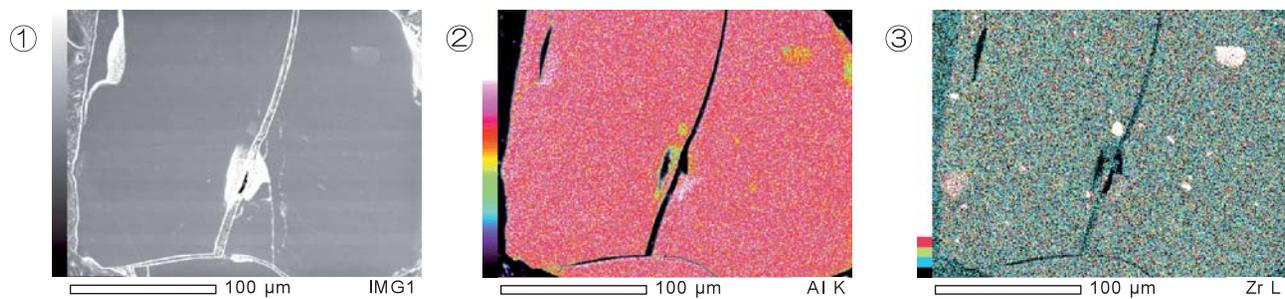


図2 砥粒 A (①SEM 写真並びに②Al 及び③Zr の EDS 分析結果)

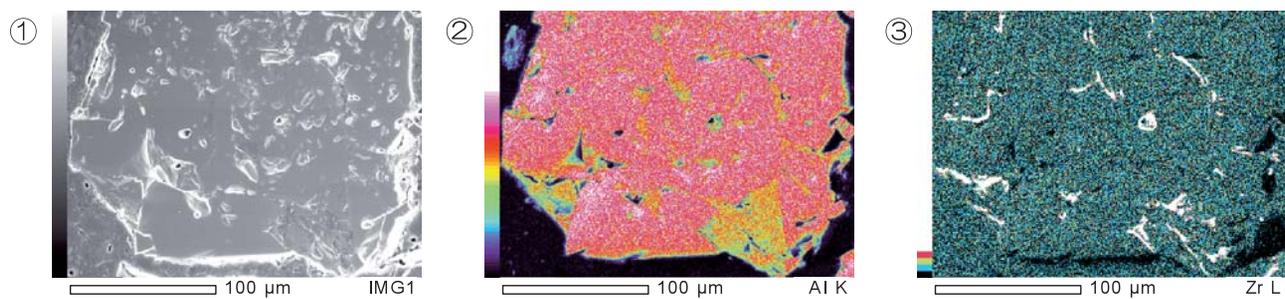


図3 砥粒 B (①SEM 写真並びに②Al 及び③Zr の EDS 分析結果)

● 結果と考察

(1) SEM 写真での比較

図2、3から砥粒 B の方が多くの気孔が見られました。この気孔がクッションのような役割を果たしたとすると、砥粒 B で製造した軸付砥石では砥粒 A と比較して被研削材に対してうまく力が伝わらなかったことが研削量の差に表れたと考えられます。これより、気孔がない砥粒の方が、研削性能が高いと結論付けました。

(2) EDS での比較

図2、3からどちらも偏析が見られた元素は、Zr でした。しかし、その偏析の仕方に違いがあり、砥粒 A では塊状で偏析しているのに対して、砥粒 B では筋状に偏析していました。ここで、砥粒 B の方が、研削時に圧力がかかりこの筋に沿って、脱落したとすると、新たな切刃を生じ研削量が増加するように思われます。しかし、砥石の研削試験では減耗量に差がなく、研削量は砥粒 B の方が悪い結果になりました。このことから、筋状と塊状の Zr の偏析状態は、自生発刃には影響しないと結論付けました。

● まとめ

熔融法で製造した砥粒について、二つの試験を行いました。一つはこの砥粒を軸付砥石にして研削試験を行いました。もう一つは、EDS 付き SEM を用いて砥粒の粒子内の偏析を観察しました。この二つの試験結果から次のことがわかりました。

SEM 写真の観察による結果では、熔融法で製造した砥粒の研削性能を上げるには、砥粒に気孔がないことが、研削性能の向上につながるということがわかりました。一方、EDS による解析では、筋状と塊状の Zr の偏析状態は、自生発刃には影響しないと結論付けました。



石灰製造時の CO₂ 削減に関する調査研究

資源環境課 河野 敏夫・岡崎 由佳・竹家 均

● 概要

・ CO₂ 削減の背景

平成9年に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）での京都議定書の採択を受け、我が国における地球温暖化対策の第一歩として、国・地方公共団体・事業者・国民が一体となって地球温暖化対策に取り組むための枠組を規定した、地球温暖化対策の推進に関する法律（以下「温対法」といいます。）が平成10年に制定・公布されました。同法では、6種類の温室効果ガス（CO₂、CH₄、N₂O、HFC、PFCおよびSF₆）が対象となり、中でも排出量の多いCO₂が注目されています。また、CO₂排出に関して課税することが検討されており、削減技術に関する調査研究を実施しました。

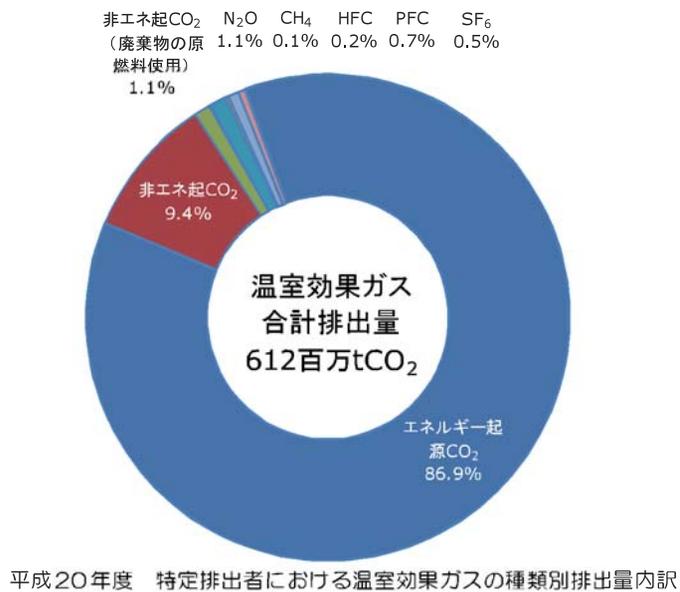
・ 国内における CO₂ 削減の動向

環境省地球環境局地球温暖化対策室および経済産業省産業技術環境局環境経済室が合同で、毎年温室効果ガスの排出量の集計を行っており、その結果は各省のホームページ上で公表されています。

温室効果ガスの種類によって対象者を分け、特定排出者として位置づけており、平成20年には14,842の事業所が特定事業所排出者として報告されています。

・ 石灰製造時の CO₂

CO₂ は、エネルギー起源 CO₂（燃料の燃焼、他人から供給された電気又は熱の使用に伴い排出されるCO₂）と、非エネルギー起源 CO₂（原油生産、セメント製造、廃棄物焼却等に伴い排出されるCO₂）に分類されます。石灰製造時に炭酸カルシウムの熱分解によって発生するCO₂は、非エネルギー起源 CO₂に分類されます。そもそも、製造された石灰製品は、長期スパンでは再度空気中のCO₂を吸収し、安定相である炭酸カルシウムに変化するため、CO₂の収支はプラスマイナスゼロとなります。石灰製造時の炭酸カルシウムの熱分解に起因するCO₂が対象となるかどうかについては、製品の川下産業での用途を勘案した広い視野での判断が必要と思われます。



● 内容

・ CO₂ 削減技術

CO₂の削減技術について、熱源（化石エネルギー）に起因するCO₂の削減技術（つまりエネルギー使用の合理化、削減）と、発生したCO₂を回収する技術とは分けて考える必要があります。エネルギー使用の合理化、削減に関する技術については「リサイクル燃料の使用拡大」、「プロセスの合理化」、「排出エネルギーの回収」等が既に実施されており、各業界でCO₂削減効果が数値として報告されていますが、発生したCO₂の回収技術は、実証研究から実用化研究の段階のものが大半で、数値的な効果はまだ得られていません。

現在取り組まれている回収技術は4種類に大別され、それぞれ化学吸収法、物理吸収法、膜分離法および物理吸着法に分類されています（次表）。

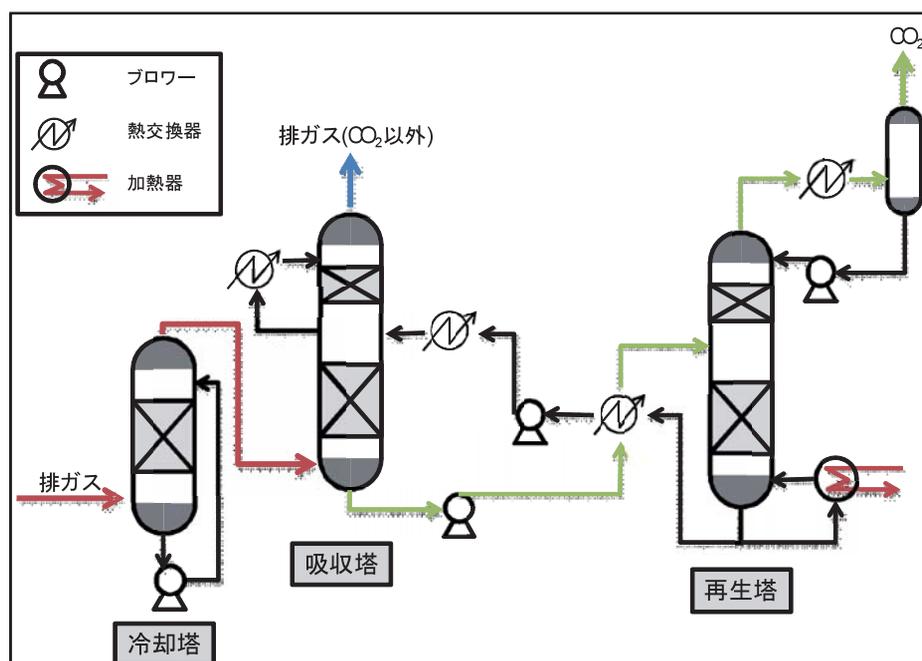
--CO₂回収技術の分類および動向--

技術分類	技術の概要	技術例	現状の技術レベル	課題
化学吸収法	CO ₂ を選択的に溶解する溶液を用い、化学反応によって CO ₂ を吸収する。	アミン法 炭酸カリウム水溶液法	実証研究～実用化中、 石炭火力発電所で 10ton-CO ₂ /日規模 の連続試験実績	経済性の 向上
物理吸収法	高圧下で CO ₂ を大量に溶解できる液体に接触吸着させる。	アンモニア合成用ガスからの CO ₂ 分離	実証研究～実用化中	大気圧では無理
膜分離法	多孔質の気体分離膜にガスを通し、孔径によるふるい、拡散速度差により分離する。	高分子膜法 セラミック膜法 天然ガスプラントで実用化	基礎研究～実証研究	高性能膜の開発
物理吸着法	圧力差や温度差を利用して吸着への CO ₂ の脱着を行う。	PSA 法、TSA 法、 PTSA 法 ゼオライト、活性アルミナ等	実証研究～実用化中	

・石灰製造時への適用

土佐漆喰の原料となる塩焼き生石灰を製造している事業所では、開放型の炉を使用しているため石灰製造時の排ガスの捕集は困難ですが、密閉型の炉を使用している炉では下図による化学吸収法を利用した CO₂ の分離回収が考えられます。

化学吸収液として、アルカノールアミンを用いた場合、吸収塔では、アミンによる CO₂ の吸収反応が生じ、排ガス中から CO₂ が選択的に除去されます。また、CO₂ を吸着したアミン炭酸塩の水溶液は、再生塔で蒸気によって加熱され、CO₂ が脱離してアミンが再生されます。つまりアミンによる CO₂ の脱着は次式の通り可逆的に生じます。



--化学吸収法による排ガスからの CO₂ 回収プラント構成図--



高度分析機関認証推進事業

ISO/IEC 17025 認定取得

資源環境課：岡崎 由佳・隅田 隆・川北 浩久・矢野 雄也

● 背景と目的

EU（欧州連合）での輸入製品に対する環境規制（RoHS 指令等）の影響を受け、県内企業から環境負荷物質の分析依頼の要望が増えています。また、環境負荷物質の種類や規制国の増加等、依頼試験での迅速な対応や国際的な認証を受けた信頼性のある機関での分析が必要要件となってきています。ところが県内では、このような環境規制物質の分析を実施する機関がなく、公的機関である当センターに依頼試験が集中しておりますが、非認証機関であるため、県外の分析機関を利用せざるを得ない状況です。このことは、県内企業にとって発注親企業、商社等への納期遅延や経費の増加を意味しており、企業経営に大きな影響を及ぼすこととなっています。

このことを受け、当センターでは数年前から試験所認定を取得するために、分析手法の構築や技術の向上、システム作りに取り組んでまいりましたが、この度、（独）製品評価技術基盤機構（NITE）認定センターより、国際認証であるISO/IEC17025 認定を取得いたしました。

● 品質方針

<基本理念>

高知県工業技術センターは技術の総合支援機関として、地域企業の技術開発及び生産品の品質向上に取り組んでいます。さらに、認定国際基準に適合する公設試験研究機関として、認定試験による正確な結果を追求し、品質を保証することで、お客様の満足を得ることを目的とします。

<行動指針>

- 1 当センターは、信頼性の高い認定試験業務を実施し、試験結果の品質を保証します。
- 2 当センターは、お客様の要求と期待を的確に把握し、お客様から満足いただけるサービスの提供に努めます。
- 3 認定試験に係る職員は、品質マニュアルの内容に習熟し、品質マニュアル及び付随する文書に記述された方針及び手続きに従って、認定試験業務を実施します。
- 4 認定試験業務においては、ISO/IEC 17025 及び ASNITE への適合性を遵守し、品質マネジメントの有効性を継続的に改善します。

● 試験の対象・範囲・方法

認定区分			試験項目名称	試験規格番号
分野	対象	試験技術		
ゴム及びプラスチック	添加物	ICP-AES	カドミウム、鉛 ／高分子材料 (フッ素樹脂を除く)、 金属、電子部品類、 セラミック	IEC 62321:2008 第 1.0 版 8、9、10 章
鉄、非鉄、 金属、セラミック	その他			
ゴム及びプラスチック	添加物	原子吸光 分析	水銀 ／高分子材料 (フッ素樹脂を除く)、	IEC 62321:2008 第 1.0 版 7 章

● 認定試験手数料

1 試料につき

カドミウム (Cd)、鉛 (Pb)、水銀 (Hg) : 各元素 6,530 円

前処理手数料 (複雑なもの) : 3,790 円

* 試験をご依頼される場合は、事前に担当者にご連絡いただきますよう、お願い申し上げます。

現在、RoHS 対応試験のうち Cr(VI)、Br の項目については認定を取得していませんが、今後、これらの項目にも認定範囲を広げてまいります。

なお、RoHS 対応試験は Cr(VI)、Cd、Pb、Hg、全 Br の項目で実施しております。





高知固有技術による自動車内装材等の製品開発支援 高知県産竹材を用いた新規分野への製品展開

資源環境課：山下 実・鶴田 望・河野 敏夫・川北 浩久 研究企画課：篠原 速都

● 概要

これまで木製ステアリングを主要製品として生産してきた株式会社ミロクテクノウッドが、世界で初めて竹を原材料にした自動車用ステアリングを開発し、トヨタ系部品メーカーである株式会社東海理化を通じて商品化、本年3月発売予定にレクサスのステアリングとして正式採用されることが決定しました。



● 内容

竹製ステアリングの研究開発は、平成19年度から財団法人高知県産業振興センター、株式会社ミロクテクノウッド、有限会社丸西木材（現在は関連事業を株式会社コスモ工房が引き継ぎ）、高知県工業技術センターからなるグループでスタート。（経済産業省の地域資源活用型研究開発事業を活用）その後、株式会社ミロクテクノウッドが株式会社東海理化とともに安全性の確認や量産に向けた試験を積み重ねることによって製品化が実現しました。

材料となる竹材には県内企業（弘田竹材店、コスモ工房）が加工する高知県産竹材だけが使用されています。この製品が日本国内の、特に高知県から生まれたことが自動車業界と高知県にとって誇るべきニュースであり、また大きな技術革新です。竹は、工業材料としてエネルギー資源素材としてまだまだいろいろな可能性を秘めています。当センターでは現在も新たな用途開発を目指して研究を進めています。



伐採作業



竹の分割



乾燥



ラミナ



湾曲集成材作成



加工工程

（東京モーターショー東海理化ブースにて撮影）

竹がステアリングになるまで

人 材 育 成

食品加工技術研修

【食品開発課】

● 概要

食品開発課では、当センターの機器の紹介や食品加工に携わる方のレベルアップを目的に、平成24年1月25、26、27日に食品加工技術研修を行いました。実習形式で行うため、当初、募集人数を20名としていましたが、予想を超える申込があったため最終的には30数名の方にご参加頂きました。講師は、主に食品開発課職員が務めました。超高压加工に関しては食品総合研究所高圧技術ユニット長の山本和貴氏をお招きし、新たな加工品のヒントを頂きました。

研修後のアンケートでは、今回ご紹介できなかった当センターの設備を使った研修の開催を希望するご意見も頂きましたので、今後も内容を吟味して研修を行う予定です。ご興味をお持ちの方は是非ご参加ください。

平成23年度 食品加工技術研修 カリキュラム

実習項目	内容
果実洗浄 果実搾汁、果皮スライス 果汁ろ過	文旦を果実洗浄機で洗浄し、スライサー付きベルト搾汁機で搾汁します。果皮はスライサーで表皮のみ分離し、精油抽出やピール菓子製造に使用します。
冷風・熱風乾燥	農産物の冷風乾燥、熱風乾燥について解説します。
微生物試験	微生物の知識について簡単に解説するとともに、実際の分析・検査の実習を行います。
清涼飲料水製造	清涼飲料水製造の要点について説明すると共に実際に果汁成分の分析実習と清涼飲料を試作します。
ミンチャー マイクロ波精油抽出 ピール菓子	文旦果皮をミンチャーで粉碎した後、マイクロ波精油抽出装置を使い精油の抽出を行います。また、柑橘ピールを試作します。
液体クロマトグラフィー	高速液体クロマトグラフ装置を中心に、食品の品質管理に役立つ機器分析について解説します。
超高压加工	超高压処理技術について解説するとともに、超高压処理装置を用いた実習を行います。
トマトケチャップ製造 瓶詰め、加熱殺菌	トマトケチャップの製造工程について説明すると共に実際に製造と加熱殺菌を実習します。
粉碎	食品の粉碎、摺り下ろし、細片化を行うための装置の実演を行います。

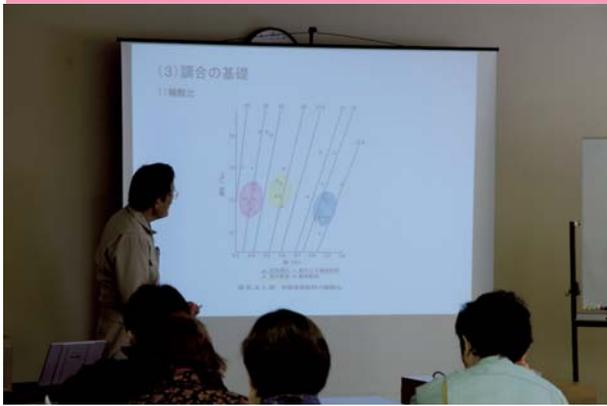
● 実習の様子



果実搾汁



果皮スライス



清涼飲料水製造



清涼飲料水製造（酸度測定）



マイクロ波精油抽出①



マイクロ波精油抽出②



超高压加工①



超高压加工②



トマトケチャップ製造①



トマトケチャップ製造②

溶接技術向上に向けた取り組み

【生産技術課】

工業技術センターでは、県内の溶接技術向上を目的に様々な取り組みを行っています。

● 高知県溶接技術コンクール（6月4日開催）

県内の溶接技術の振興を図るため関係工業団体と共に溶接技術コンクール（技能競技会）を開催しています。全国溶接技術競技会の代表選手選考も兼ねており、本年度は11社1学校32名の参加がありました。

被覆アーク溶接の部（3社1学校5名参加）

第1位 青木 優弥 高知高等技術学校
第2位 尾崎 善浩 同 校
職業訓練指導員



表彰式の記念写真

炭酸ガスアーク半自動溶接の部（11社27名参加）

第1位 岡林 史浩 (株)坂本技研
第2位 齋藤 忠 新高知重工(株)内AKI工業
第3位 石村 晃久 (株)SKK
優秀賞 市川 新 エスオーエンジニアリング(株)高知事業所
// 前田 康人 個人



競技に臨む参加者

今年度は、競技レベルの向上さらには全国競技会のランクアップを目指し、以下のような取り組みも行いました。

● 高知県溶接技術コンクール事前体験講習（5月21日開催）

溶接技術コンクールに臨むにあたり、十分に実力を発揮してもらうため、事前に競技内容を体験していただきました。（9社25名参加）

講師 弘田工業 代表 弘田 孝彦 氏
(株)タナック
宿毛工場内勤務 東 秋夫 氏

参加人数 被覆アーク溶接の部 3社 3名
炭酸ガスアーク半自動溶接の部
8社 22名



講師による実技指導

● 全国溶接技術競技会事前講習（9月17日実施）

全国溶接技術競技会に県代表として出場される方をはじめ近年の溶接技術コンクール上位入賞者にも参加を呼び掛けて、溶接競技レベル向上を目指した講習を行いました。（4社1学校5名参加）

講師 (株)タナック
宿毛工場内勤務 東 秋夫 氏
金光鉄工(株) 庄武 寿也 氏

参加人数 被覆アーク溶接の部
1社1学校2名
炭酸ガスアーク半自動溶接の部
3社3名



講師や過去の県代表選手からの指導・助言

溶接技能の底上げを図るため、定期的に次のような講習も開催しています。

● 1日溶接実践講習（6月19日、10月10日、2月19日 年3回開催）

講師 ㈲宮崎ウェルディング
代表取締役 宮崎 悟 氏

下向き突合せ溶接を基本に、溶接技能向上を目的とした講習を実施しています。

この実技講習を受けて JIS 評価試験を受験された方は、高い割合で合格しています。
（1月20日現在のべ15社23名参加、合格率80%）



溶接条件・手順の説明

午前	講師による溶接手順の説明 指導を受けながら練習
午後	練習の続き 技量の確認（簡易曲げ試験）



個別に実技指導

県内の溶接技術全体を向上するには、技能者のみならず技術者の育成も重要です。そこで溶接に関連する技術者を対象にした勉強会も行っています。

● WES 溶接管理技術者認証基準に基づく溶接技術者の勉強会

講師 高知県技術指導アドバイザー
西田 稔 氏

溶接に関連する構造物製作・設計技術者、検査技術者、作業員等を対象に、溶接管理資格取得にも通ずる勉強会を開催しました。

（11企業24名参加、WES 溶接管理技術者試験2級受験者4名全員合格）



勉強会の様子

9/30	木曜	第1回「溶接法と溶接機器」
10/6		第2回「金属材料の溶接性」
10/13		第3回「溶接部の特性」
10/20		第4回「溶接構造の力学と溶接設計」
10/27		第5回「溶接施工と溶接施工管理（溶接検査を含む）」

（参加者の声）

- ・幅広い観点で溶接を知ることができた。
- ・溶接に関してある程度知っているつもりだったが、新たな知識、正しい知識を得た。
- ・何気なく考えていた溶接をもっと掘り下げて考えるようになった。
- ・溶接品の設計や実際の溶接に活かそう。
- ・今後の溶接等の作業時に今まで考えもなかった様なこと（技術）を意識してできそう。

金属熱処理研修

【生産技術課】

食品産業や一次産業等の加工機械でも多用されるステンレス鋼やアルミ合金に着目し、熱処理、加工特性を中心に座学と実習を交えた研修を行いました。(全9回、6社7名参加)

講師 高知県機械金属加工特別技術支援員
本川 高男



実習の様子 (左：焼入れ 右：組織観察)

7/ 4	ステンレスおよびアルミニウムの加工特性と熱処理	座学
7/ 7	SUS430 の焼きなまし温度と組織、硬度 (1)	実習
7/11	SUS420J2 の // (2)	
7/14	SUS304 のオーステナイト化温度と組織、硬度 (3)	
7/19	ステンレス鋼の特性について	座学
7/21	SUS630 の析出硬化処理と組織、硬度 (1)	実習
7/25	ジュラルミンの // (2)	
7/28	SUS 鋼の溶接熱影響部及び加工硬化の組織、硬度 (3)	
8/ 1	析出硬化処理と加工硬化処理の結果についての整理	座学

金属材料試験研修

【生産技術課】

金属材料そのものの特性を把握することは、適切な加工方法の選択やトラブル時の原因究明などに大きな役割を果たします。そこで、若手技術者を主な対象として、材料特性を知る上での必要不可欠な基礎的知識を、実習を交えながら学習していきます。(全5回)

講師 高知県技術指導アドバイザー 西田 稔 氏
株式会社島津アクセス、JFEテクノロジー株式会社 ほか

内容 (開催日)

- ①基本的な金属材料による引張試験 (1/26)
- ②衝撃試験・硬さ試験 (2/2)
- ③鋼の金属組織観察等 (2/9)
- ④講演「金属腐食の基礎」(2/16)
金属を取扱う上で腐食は厄介な課題の1つです。鉄鋼材料を中心に基本的な腐食のメカニズムや種類、発生事例等を解説します。
- ⑤講演「材料の解析技術」(2/23)
材料に関わるトラブルを未然に、または事後に解析する場合、どのような手法をとればよいのか? 代表的な事例等を交えつつ実際の手順や使用する装置について解説します。



引張試験実習の様子

三次元測定コース(ものづくり基盤技術力育成講座)

【生産技術課】

製品の品質保証やクレーム対策のためには、製品形状の高精度な計測技術が必要となってきます。県内企業では、品質管理部門を専門に設置しているところは少なく、多くは加工現場で加工担当者がマイクロメータやノギス等を使って、製品の加工精度をチェックしています。しかし、高精度加工が要求される部品や真円度、同軸度等の幾何公差が求められる製品は、定盤上で専用治具やダイヤルゲージ、ブロックゲージ等を駆使する測定になり、非常に時間がかかると共に熟練した技能が必要となってきます。このような測定をより早く正確に計測する装置として三次元測定機があります。

工業技術センターにおいても、機械部品の形状測定には、三次元測定機をよく利用しています。高精度が要求される機械部品は、このような測定機での検査が必要となってきます。そこで、三次元測定機を使った測定実習を中心とした講習会を開催しました。研修には、3企業から4名の参加があり、仕事を終えた後、午後6時から9時まで夜間研修に取り組みました。

11月11日	三次元測定機による 形状測定	座標系の設定、各種測定コマンドの説明等
11月15日		簡単な測定実習 三次元表面粗さの測定実習
11月18日		高度な測定実習（立体模型の寸法測定）
11月22日		CNC 制御による自動測定
11月25日		CNC ならい測定（輪郭測定）



実習風景

組み込みソフトウェア研修

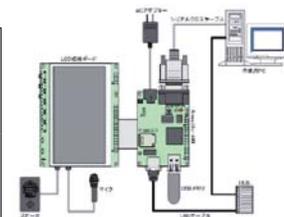
【生産技術課】

● 組み込み Linux 研修

Linux は、OS 本体やその上で稼働する様々なソフトウェアのソースコードが公開されており、無料で活用できることからソフトウェア開発コストの大幅な削減が期待できます。この Linux を組み込みシステムへ導入することにより、産業機器や家電機器など幅広い分野での応用が考えられます。

高知県工業技術センターでは、組み込み Linux の開発にこれから携わる方や学びたい方を対象に、組み込み Linux システムの開発環境や概要について講習を行いました。開発環境構築から ARM 評価ボードに Linux を搭載する研修を開催し、3企業から4名の参加がありました。

5月12日	組み込み Linux 研修	組み込み Linux 概要と仕組み
5月13日		組み込み Linux 開発環境構築 開発の手順 アプリケーションプログラムの開発 カーネルのカスタマイズについて



組み込み Linux

● 組み込みソフトウェア研修（平成 24 年 2 月上旬より開催）

「組み込みソフト」の開発にこれから携わる方や、「組み込みソフト」を体系的に学びたい方を対象に、組み込みシステム特有の開発環境や組み込みシステムの概要を学び、組み込みソフトウェア技術者に必要な各分野の技術を、実習を交えながら学習していきます。

2月 8日 9日	H8	H8マイコンを用いて、開発環境の構築、基本的なタイマー、簡単なハードウェアの制御、IEEE802.15.4 通信、uIP 通信を例とした実習を行います。
2月 15日 16日	Zigbee	マイコンと Zigbee 無線モジュール(Xbee)を用いて、Zigbee 通信、開発環境の構築、簡単なハードウェアの制御などの実習を行います。
2月 22日 23日	組み込み Linux	組み込み Linux システムの開発環境や概要について講習を行います。具体的には、開発環境構築から ARM 評価ボードに Linux を搭載する研修を実施します。
2月 24日	組み込み Android	組み込み Android システムの開発環境や概要について講習を行います。



H8 マイコン



Zigbee (Xbee) モジュール

シーケンス制御関連研修

【生産技術課】

● プログラマブルコントローラ（シーケンサ）の入門と基礎

産業機器の制御装置に、広く用いられているシーケンサについて研修を実施しました。

1日目はシーケンス制御の基本である、a接点、b接点から始め、受講者には実習機のリレーやスイッチに実際に配線してもらい有接点シーケンスで動作を確認してもらいました。2日目は、産業機器に組み込まれているシーケンサの基本命令を使ったプログラムを作成してもらい、その動作を実習機のモータや表示パネル（GOT）上のランプやカウンタ表示などで確認しながら、応用命令までという流れで行いました。

18事業所30名の方にご参加頂きました。予定よりも多くの方からお申し込みを頂き、2回の予定を3回にしましたが、実習機の都合でお断りした方が出たこととお詫び致します。

アンケートでは「研修が会社の業務に役立つか」との問いには、「とても役立つ19名」、「まあまあ役立つ7名」、「どちらとも言えない4名」と回答いただきました。

● GOT（プログラマブル操作パネル）の基礎と応用

シーケンサ研修のアンケートで、GOTの研修をとの要望が多くあり、予定を変更して実施しました。まったく初心者为基础（1日）、多少業務で使った経験がある方を応用（2日）の対象として、座学の内容を実習機のパネルで実際に確認するという形式で行いました。基礎では、パネル作画の基礎からコントローラ側のアラームの反映方法までを、応用編では操業データのロギング、レシピ、アニメーション作成、ドキュメント表示などを扱いました。

3月にも同じ内容で実施の予定ですが、12月の10事業所13名の受講者のアンケートでは、「研修が会社の業務に役立つか」との問いには、「とても役立つ5名」、「まあまあ役立つ6名」、「どちらとも言えない2名」と回答いただきました。

GOTの研修のように、受講企業の具体的な要望に応じた形での研修も検討致しますので、ご要望などお寄せください。



シーケンサ講習会



GOT講習会



機械の操業状態のモニタ例
(応用編を受講いただいた方には、どうやらこんなモニタ画面が作成できるかご理解いただきました。)

分析化学講座

【資源環境課】

● 概要

ものづくり企業では欠かせない品質管理やクレーム対応のための分析化学の講習会を行いました。本講習会は、昨年度ご好評いただいた分析初級者のための基礎編 6 コースと、新たにより実践に近い内容の応用編 5 コースの 2 本立てで行い、のべ 74 人に参加いただきました。

参加者は、基礎編で実験器具や分析機器の原理、その基本的な扱い方を、応用編では過去実際にあったケースを例に分析手法や測定条件の決め方を学びました。

● 内容

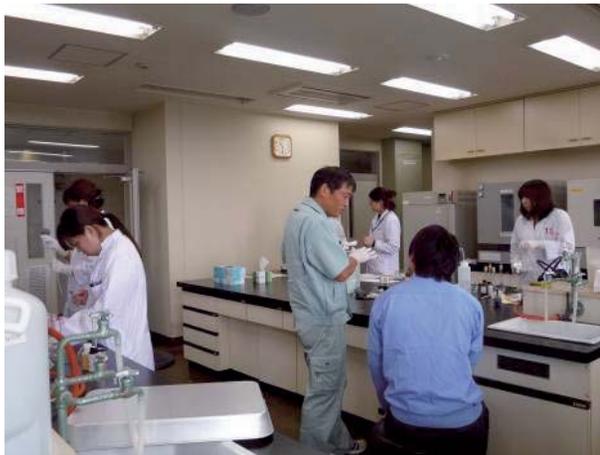
<基礎編>

- ① 原子吸光分析法・ICP 発光分析法
(講師：隅田隆、岡崎由佳、矢野雄也)
 - ・ガラス器具の取扱いと汚染防止、実験室での注意事項
 - ・試料分解技術
 - ・原子吸光、ICP 発光分析法
 - ・分析値の取扱い方
 - ・試料分解～機器分析の基本実習
- ② ガスクロマトグラフ質量分析法
(講師：川北浩久、隅田隆)
 - ・GC、GC-MS の原理と試料調整方法、分析装置の操作方法
- ③ X 線回折装置
(講師：河野敏夫、竹家均)
 - ・X 線回折装置の原理と試料調整方法、分析装置の操作方法
- ④ 電子顕微鏡
(講師：竹家均、河野敏夫)
 - ・電子顕微鏡及び EDS の原理と試料調整方法、分析装置の操作方法
- ⑤ 赤外分光光度計
(講師：鶴田望、河野敏夫)
 - ・FT-IR の原理と定性分析結果の読解方法、分析装置の操作方法
- ⑥ 蛍光 X 線装置
(講師：河野敏夫、竹家均)
 - ・蛍光 X 線装置の原理と試料調整方法、分析装置の操作方法



<応用編>

- ① 試料分解技術と測定技術
(講師：隅田隆、川北浩久、岡崎由佳)
 - ・分解が複雑な試料を用いての試料分解から原子吸光、ICP 発光分析法での測定の実習
- ② におい・かおりの測定技術
(講師：川北浩久、隅田隆)
 - ・ヘッドスペース GC-MS を用いたかおり成分測定の実習
- ③ クレーム対応試験その1 無機材料
(講師：河野敏夫、竹家均)
 - ・実際起こりがちな無機試料の異物を、試料調整し SEM、X 線回折などを用いて特定する方法の実習
- ④ クレーム対応試験その2 金属材料
(講師：竹家均、川北浩久、河野敏夫)
 - ・実際起こりがちな金属試料の異物を、試料調整し SEM、蛍光 X 線などを用いて特定する方法の実習
- ⑤ クレーム対応試験その3 高分子材料
(講師：鶴田望、河野敏夫、竹家均)
 - ・実際起こりがちな高分子試料の異物を、試料調整し FT-IR、熱分析装置などを用いて特定する方法の実習



<アンケート抜粋>

講義と実習を通してのセミナーだったので非常にわかりやすく、楽しみながら学べる良い機会であると感じた。

講習を通して今までできなかったことができるようになり良かった。

実際の業務でも利用できることがあると思われたので、上司に相談しようと思う。

普段使用していない機器の知識を頭のすみに置いておくといつか役立つ気がする。

この他にも「参考資料を教えてもらえてよかった」「実際に試料を持ち込んでやってみたい」など様々な好評や、講習会資料や時間配分などへの激励をいただきました。

今回のご意見を参考に、平成 24 年度も講習会を開催する予定ですので是非ご参加ください。

技術支援

食品加工研究棟の活用

【食品開発課】

平成 23 年 4 月から供用を開始し、これまでに 41 事業者延べ 132 回の利用がありました。(1 月未現在)

以下は、食品加工研究棟に整備した機器で利用の多かったものを紹介します。



● 精油成分抽出用減圧蒸留装置

柑橘果皮・果実等からの精油抽出することができます。従来の方法に比べ、温度制御が容易で短時間での抽出が可能です。また、原料への加水が不要なため処理残渣が少ないです。

メーカー：兼松エンジニアリング(株)
型 式：EXT-V40P06



● 柑橘搾汁機

果実を挟むベルト間距離、送り速度が可変で、味や香りを見ながら調節することが可能です。操作を行うタッチパネル上で負荷状態がわかり、搾汁率の最適化が図れます。中小ロットの搾汁に有効です。

メーカー：川島博孝製



● 冷風乾燥機

冷風乾燥は低温除湿乾燥とも呼ばれています。食品に 40℃以下の湿度の低い空気を当てて乾燥させます。麺類や塩干物の乾燥で広く用いられていましたが、最近では農産物の乾燥にも活用されています。

メーカー：(株) ユニマック
型 式：農産物低温乾燥システム DV-5P



平成23年度(第26回) 高知県地場産業大賞

高知県地場産業大賞は、県内で作り出された優秀な地場産品や地域産業の振興に貢献のあった活動を顕彰する賞です。

本年度も、工業技術センターが技術支援や共同研究を実施した多くの製品(活動)が受賞しました!

【大賞】

企業名：兼松エンジニアリング株式会社
商品名：減圧蒸留型抽出装置



【産業賞】

企業名：企業組合宇佐もん工房
活動名：「宇佐一本釣りうるめいわし」
のブランド化事業



【産業賞】

企業名：株式会社上町池澤
商品名：土佐の赤かつお



【奨励賞】

企業名：企画・どく礼もん企業組合
商品名：漁師のラー油
(かつお焼節入り)



【奨励賞】

企業名：菊水酒造株式会社
商品名：女性向けリキュールシリーズ



地場産大賞シンボルマーク

新規導入設備紹介「万能材料試験機」

【生産技術課】

● 万能材料試験機とは

機械の設計やその妥当性を確認するためには、使用する金属材料や部品の様々な強度に関する材料データが必要となります。今回導入した万能材料試験機は、主に金属材料の引張、圧縮、抗折、曲げの強度試験を行い、各種材料の強度データを得ることができる試験機です。

● 概要

メーカー：(株)島津製作所

型式：油圧万能材料試験機 UH-F1000 kN I、試験機用ソフトウェア TRAPEZIUM2、非接触伸び計 DVE-201

【機能と特徴】

- ・試験能力：20kN～1000kN
- ・JIS規格に準じた金属材料等の引張、圧縮、抗折、曲げ試験
- ・引張試験用つかみ刃は、平板用：0～70mm、丸棒用： $\phi 12\sim 40\text{mm}$ の試験片に対応
- ・自動制御により定速ラムストローク、定速荷重、定速ひずみの条件下での試験が可能
- ・試験結果はパソコンにより処理され、荷重-変位線図などの記録や弾性率、耐力、最大試験力などのデータ解析が可能
- ・試験片の標点間の伸びをCCDカメラにより非接触で計測できる高精度な伸び計
- ・鋳造品、溶接部品の強度試験等に対応するため、抗折・曲げ試験を行える治具
- ・上・下クロスヘッドは前方開放形で、つかみ具は油圧開閉式のため、引張り試験片の迅速、確実な着脱が可能



試験機全体



非接触伸び計



この機器は(財)JKAの平成23年度自転車等機械工業振興事業に関する補助事業（公設工業試験研究所の設備拡充補助事業）を受けて導入しました。

新規導入設備紹介「ビードサンプラー」

【資源環境課】

● ビードサンプラーとは

蛍光 X 線分析装置に使用するガラスビードを作製する装置です。今回導入したビードサンプラーでは、温度調節が可能になりました。これにより、分析試料ごとに加熱温度を変えることで効率的にビードを作製できるようになりました。また、プログラムコントローラを使用することで、多段階にわたる温度調節ができるようになりました。

● 仕様

メーカー：東京科学（株）

型式：ビード&ヒューズサンプラ TK-4100 型

プログラムコントローラ TK-5910 型

- ・加熱温度：300～1250℃
- ・ルツボ揺動機構付
- ・アルカリ溶融可能



写真：ビードサンプラー

- ① ビード&ヒューズサンプラ（ビードサンプラー本体）
- ② プログラムコントローラ
- ③ 冷却水循環装置

この機器は(財)JKAの平成23年度自転車等機械工業振興事業に関する補助事業（公設工業試験研究所の設備拡充補助事業）を受けて導入しました。



広報活動

広報活動は工業技術センターの重点課題です。
平成23年度の活動を「情報プラットフォーム」（（財）高知県産業振興センター発行）に隔月で掲載しました。本コーナーをご覧になれば、センターの取り組みの一端が時系列でお分かりいただけると思います。



高知県工業技術センターだより No.18

最近の活動

今年度最初の工業技術センターだよりです。昨年度は1年間みなさまにお世話になりました。春は終わりと始まりの季節とよく称されますが、センターにも終わりと始まりの出来事がありましたのでご紹介します。

TOPICS

2・3月

12月

●分析化学講座 ●聞くと得する講習会 ●知事賞賞・部長賞賞受賞

13月

●ノイズ研修 ●IPv6マイコンボード講習会 ●研究開発&企業支援成果報告会

食品加工研究棟が完成しました

昨年準備を進めてきた食品加工研究棟がようやく3月に竣工しました。ここには新しい機器も導入し、今まで対応できなかった加工もできるようになります。また加工だけでなく、衛生管理などの研修も行えるようになっております。

本加工棟の詳細内容や導入機器、研修については追って発信していきますので、ご期待ください。



海外技術研修生 研修を終えて

以前ご紹介した海外研修生の浜口さんが無事、3月に研修を終了されました。そこで、まじめな話からちょっとプライベートまでインタビュー!

研修内容について

センターが行った熱処理、溶接、プログラミングなどの研修に参加されました。これらの内容は過去に大学、職場で携わったこともあり、理解できたそうです。

10カ月の研修で特に印象に残っていることを聞くと、愛知の新東工業株式会社で1週間研修できた事だそうです。新東工業株式会社は浜口さんの職場のグループ親会社で、この研修は浜口さんが自ら希望し実現しました。



プライベートについて

お休みの日には桂浜や樽原、県外では東京や京都など10数ヶ所に行かれたそうです。なかでも、渋谷のスクランブル交差点はドラマより生で見ただけの方が、人がぐちゃぐちゃでおもしろかったそうです。(ブラジルでも日本や韓国のドラマ等をやっているらしい。)

またブラジルには雪が降らないので、徳島での念願のスノー

ボードは、全身が痛くなりながらもすごくよかったと嬉しそうに話してくれました。

そして気になるお土産ですが、もちろん家族や友人からたくさん頼まれているそうです。定番の電化製品から、釣りのリールや、青汁、SK-II化粧品とちょっと意外なものまでありました。

この10カ月の思い出について

日本での生活すべてが印象的だったそうです。というのも、浜口さんは過去2回来日されていますが、すべて出稼ぎで、ほとんど働くだけの生活だったそうです。しかし今回は、「たくさん勉強できて、旅行にも行けた。日本語も少しだけ会話できるようになった。」ととても流暢な日本語で答えてくれました。浜口さんにとって今回の日本生活は思い出深いものになったようです。



新東工業株式会社のエピソードでもわかるように浜口さんはとても意欲的で、研修で使ったテキストを難しい漢字に苦勞しながらすべて母国語に訳し、帰った職場で役立てたいと語っていました。地球の裏側へ帰られると思うと寂しくなりますが、元気に頑張って、また日本に来てほしいです。

高知県工業技術センターだより No.19

最近の活動

4月1日より食品加工研究棟の供用を開始しました。すでに多くの企業の方が利用されています。

TOPICS

4月

4月

- 新年度スタート。
- 工技OBの本川高男氏に機械金属加工特別技術支援員に就任いただきました。

今後の予定

- ◇セミナー「シーケンサの入門と基礎」開催(6月14日～15日)
- ◇濁酒製造技術研修(6月6日～17日)

設備紹介

食品加工研究棟に4種類の乾燥機が整備されました。今回はその乾燥機の紹介をします。

☆フリーズドライ 共和真空(株) 型式：RLEII-103

フリーズドライは真空凍結乾燥とも呼び、インスタントコーヒー、カップラーメン具材、非常食などの製造に用いられています。この乾燥機ではまず乾燥庫内の原料を急速凍結後、高温真空状態にすることにより、水分を直接気化(昇華)させます。新鮮な食品の栄養分等をそのまま保持しながら乾燥させることができます。



☆冷風乾燥機 (株)ユニマック 型式：農産物低温乾燥システム DV-5P

冷風乾燥は低温除湿乾燥とも呼ばれています。食品に40℃以下の湿度の低い空気を当てて乾燥させます。麺類や塩干物の乾燥で広く用いられていましたが、最近では農産物の乾燥にも活用されています。



☆真空乾燥機 昭和鉄工(株) 型式：NRD-300

真空乾燥機は減圧乾燥の原理に基づいているという点でフリーズドライと同じですが、原料を凍結しないという点で異なります。フリーズドライに比べると高い温度で操作が行われるために、食品成分の変化が懸念されますが、短時間で乾燥できるという利点があります。また高い粘度を示す液体を直接処理することも可能です。



☆スプレードライ 大川原化工機(株) 型式：L-8

スプレードライ(噴霧乾燥機)は溶液を高温気流中に噴霧することによって、その表面積を著しく増大させ、短時間で乾燥させる装置です。インスタント用粉体食品の製造に適しており、粉碎工程がなくとも直接溶液から粉末を得ることができます。



【お問い合わせ】高知県工業技術センター食品開発課 TEL：088-846-1652

高知県工業技術センターだより No.20

最近の活動

この4月から供用を開始した食品加工研究棟のお披露目を6月3日、4日に行いました。食品製造業や農業など一次産業に従事する方他に、食品販売業、機械加工業も含め600名の方に見学していただきました。

TOPICS

6月・7月

- 6月**
- 溶接コンクールを実施
 - 溶接実践講習
 - 「シーケンサの入門と基礎」講習
 - 濁酒製造技術研修

- 7月**
- 熱処理研修
 - 土佐FBC 現場実践学(来年1月まで)

工業技術センターでは、加工食品の開発や品質管理のため、分析機器を整備しています。今回は、その分析機器の一部を紹介をします。

ポストカラム誘導体化HPLCシステム

- 果汁の味をくわしく知りたい。
- 果汁を添加した食品の味を調べたい。



果汁の味は、甘さと酸っぱさのバランスが重要です。甘さを構成するブドウ糖、果糖、ショ糖、酸っぱさを構成するクエン酸、リンゴ酸がどれだけ含まれているのかを分析します。

分光光度計

- ドリンクの色を調べたい。
- 長期間保存すると調味料の色がどれだけ変わるのかを知りたい。



液体食品の色合いは製造ロットによって異なったり、保存条件によって変化したりします。分光光度計は、ヒトの目では区別できないような液体食品の微妙な色合いの変化を確認できます。

クリーブメーター

- 食べた時の感触を調べることができないか。
- もっと食べやすい食品を開発したい。



クリーブメーターは食べ物の硬さや弾力、噛んだ時の感覚を調べることができます。食べ物のしっとりした食感、ザクザクとした食感を評価することもできます。

【お問い合わせ】食品開発課 TEL：088-846-1652

情報プラットフォーム

(財)高知県産業振興センター・高知県中小企業支援センター

2011. 10 No. 280



☆果皮の乾燥品
ハーブティーや入浴剤として利用



☆フリーズドライ

真空凍結条件下で乾燥します

☆冷風乾燥機

40℃以下の条件で乾燥します

☆真空乾燥機

減圧下で乾燥します



☆柑橘系のオイル
アロマセラピーや加工食品の風味向上に活用



☆精油抽出用蒸留装置

精油成分を抽出します



☆ミートチョッパー

柑橘後の果皮をミンチ状にします



☆果汁
清涼飲料やリキュールを製造



☆圧搾機

梨、生姜の搾汁をします
文旦の果肉の搾汁もします

☆振動ふるい機

余分なパルプ質や異物を除去します



☆裏ごし品
ソースに活用



☆バルバーフィニッシャー

野菜や果実の裏ごしをする装置



【お問い合わせ】食品開発課 TEL : 088-846-1652

高知県工業技術センターだより No.21

最近の活動

今年の夏も猛暑が続きましたが、工業技術センターでは節電にコツコツ取り組んでいます。

また、今年の学生インターンシップも無事に終了しました。

TOPICS 8月・9月

8月

- 学生インターンシップの受け入れ
高知大学1名、高知工科大学2名
(8/22～9/2)
- 溶接コンクール 表彰式

9月

- WESB103(2級)溶接管理技術者認証基準に基づく溶接技術者の勉強会
(9/29～10/27 計5回)
- 分析化学講座「基礎編」(9/2～10/28 計6回)

実りの秋! 工業技術センター食品加工研究棟に導入した装置は大忙し。



☆フードスライサー
柑橘後の果皮を様々な形状にカットします

果皮



☆搾汁装置
柑橘から果汁を搾ります

果汁



☆果実洗浄装置
柑橘類などの果実の洗浄



☆微粉粒摩砕機
素材をすりつぶします



カップシーラー



縦型真空包装機



スプレードライ

高知県工業技術センターだより No.22

最近の活動

食品加工研究棟から柑橘のいい香りが頻繁に漂う季節になりました。

TOPICS

10月・11月

10月

- WESB103(2級)溶接管理技術者認定基準に基づく溶接技術者の勉強会(計6回)
- 溶接実践講習
- 分析化学講座「基礎編」(計6回)

11月

- 三次元測定研修(計5回)
- 分析化学講座「応用編」(計5回)

工業技術センターと兼松エンジニアリング株式会社で開発したマイクロ波抽出装置の開発経緯を紹介します。

マイクロ波抽出装置の開発 ～7年の歩み～

平成15年度 熱源としてマイクロ波を使用。汚泥を対象とした煤煙を出さない、クリーンな汎用脱水装置として1号機試作。家庭用電子レンジから取り出した加熱装置を減圧タンクにとりつけた単純なもの。加熱ができたり、できなかったりのトラブル続き。

平成16年度 2号機試作。加熱、蒸発の基礎技術がほぼ完成。マイクロ波の射出口をタンクの底、または側面に配置。加熱対象物に直接マイクロ波を照射することで、1号機のトラブルを解決。(特許取得)

平成17年度 食品用途へ転換。食品濃縮装置として3号機試作。マイクロ波出力1.5kW、容量12ℓ。液体を2ℓまで減容可能。

平成18年度 4号機試作。実用化を目指した大型の試作機。マイクロ波出力6kW、容量約100ℓ。液体を10ℓまで減容可能。食品加工会社で試験運転。

平成20年度 県内で大量に生産されている柚子などの柑橘類から抽出されている精油に注目。精油抽出装置として3号機を改造。

平成21年度 ベンチスケール機、ラボスケール機を試作。洗浄性に優れ、マイクロ波の加熱効率も改善した新しい射出口を搭載。(特許取得)

平成22年度 製品第1号機販売開始

製品の特徴

- 従来の水蒸気蒸留法よりも、抽出効率が優れ、運転コストも大幅に低減可能。
- 抽出温度も自由設定可能。高温では変質してしまう柑橘類の精油なども低温で抽出可能。
- 食品、薬品などの濃縮装置としても使用可能。

平成23年度に入ってから、抽出装置や濃縮調理装置としての納入実績も増え、ますますの売上向上、地域の活性化が期待されます。



製品第1号機

【お問い合わせ】生産技術課 TEL: 088-846-1653

高知県工業技術センターだより No.23

最近の活動

2012年、最初の工業技術センターだよりです。本年もどうぞよろしくお願いいたします。

TOPICS

12月・1月

12月

- 高知小津高校スーパーサイエンスハイスクール工業技術体験ゼミ開催

1月

- 食品加工研修

今後の予定

- 組み込みソフトウェア 研修
HBマイコン(2月8日、9日)
Zigbee通信(2月15日、16日)
組み込みLinux(2月22日、23日)
組み込みAndroid(2月24日)
- 研究・支援活動成果報告会(3月15日)

○世界初、自動車用「竹製ハンドル」が高知県から誕生しました!!

これまで木製ハンドルを主要製品として生産してきた(株)ミロクテクノウッドが、世界で初めて竹を原材料にした自動車用ハンドルを開発し、トヨタ系部品メーカーである(株)東海理化を通じて商品化、本年3月発売予定のレクサスのハンドルに正式採用されることが決定しました。

この製品は、真っ直ぐな竹目とアクセントになる竹節が作り出すさわやかな意匠と軽い触感が特徴で、木製のハンドルとは一味違う存在感を持っています。

竹製ハンドルの研究開発は、平成19年度に(財)高知県産業振興センター、(株)ミロクテクノウッド、(有)丸西木材(現在は関連事業を(株)コスモ工房が引き継ぎ)、高知県工業技術センターからなるグループでスタートしました。(経済産業省の地域資源活用型研究開発事業を活用)その後、(株)ミロクテクノウッドが(株)東海理化とともに安全性の確認や量産に向けた試験を積み重ねることによって製品化が実現しました。



原竹は県内中央部で職人(切り子)が伐出した良質のもののみを集め、弘田竹材店と(株)コスモ工房が竹の加工を担当、(株)ミロクテクノウッドがこの竹材を使用して製品を製造・出荷するという特徴的な製造体制を実現しています。このことは高知県内への大きな経済波及効果が期待できると同時に、メーカー側にとっては伐採規制や原油価格など、材料調達にかかる海外での不安定要素の軽減につながっています。これが世界的な竹の産地である中国ではなく、日本国内の、特に高知県から生まれたことが自動車業界と高知県にとって誇るべきニュースであり一つの技術革新であると言えます。

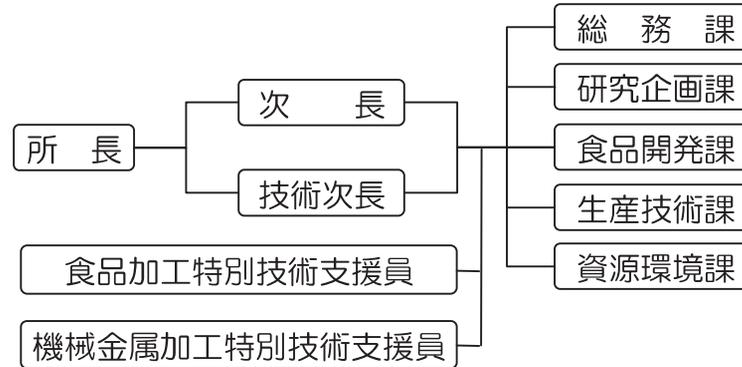
かつて竹は日本人の生活の中に溶け込み、日用品として生活を支えてきました。しかし、高度成長期以降プラスチック製品の台頭により生産量は激減。根茎を通じて植生範囲を広げるその性質から、里山荒らしの主犯格として長い間厄介者扱いされていましたが、加工方法次第で木材と同等な物理的強度を持った材料に仕立てることができる上、4年ごとに再生することができ植生の必要もないので、資源が少なく国土の狭い日本にとっては非常にありがたい植物です。この忘れられかけていた材料に別の形でスポットライトを当てたのが今回のプロジェクトでした。

竹は、工業材料としてエネルギー資源素材としてまだまだいろいろな可能性を秘めています。当センターでは現在も新たな用途開発を目指して研究を進めています。

【お問い合わせ】資源環境課 TEL: 088-846-1651

高知県工業技術センター

Kochi Prefectural Industrial Technology Center



お問い合わせ先・業務内容

- 総務課 (TEL: 088-846-1111)
庁舎管理、予算管理、依頼試験等受付、物品購入、旅費等
- 研究企画課 (TEL: 088-846-1167)
産学官連携、成果普及、情報収集・発信、研究予算調整等
- 食品開発課 (TEL: 088-846-1652)
食品素材、農水産加工品、醸造・発酵、バイオテクノロジー等
- 生産技術課 (TEL: 088-846-1653)
機械、電子、情報、金属材料、鑄造、表面改質等
- 資源環境課 (TEL: 088-846-1651)
化学工業、セラミックス、窯業、土石、環境、木材、塗装等

2011研究開発&企業支援成果報告書

平成24年3月

高知県工業技術センター発行

〒781-5101

高知市布師田3992-3

TEL 088-846-1111

FAX 088-845-9111

Email 151405@ken.pref.kochi.lg.jp

