

追跡評価報告書フォーム

| | | | | | | |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|--------|-----------|------|
| 番 号 | 22-追跡-003 | | 報告年度 | 平成22年度 | | |
| 研究課題名 | 食品劣化防止のための紫外線遮断透明包材の開発 | | | | | |
| 研究機関 | 食品工業技術センター（食品加工技術部，流通保全技術部） 西部工業技術センター（材料技術部） | | | | | |
| 研究期間 | 平成16年度～18年度（3カ年） | | | | | |
| 連携機関 | 広島大学大学院工学研究科，（独）産業技術総合研究所中国センター | | | | | |
| 研究経費 | 【研究費】 | | 【人件費】 | | 【合計】 | |
| | 7,911 千円 | | 36,125 千円 | | 44,036 千円 | |
| これまでの 評価結果 | | 実施年度 | 県民ニーズ | 技術的達成度 | 事業効果 | 総合点 |
| | 事前評価 | H15 | 3.58 | 3.38 | 3.50 | 3.49 |
| | 中間評価 | H17 | 3.5 | 3.8 | 3.5 | （継続） |
| | 事後評価 | H19 | 3.5 | 3.6 | 3.5 | 3.5 |
| 研究概要 | 店内の蛍光灯などから発される紫外線による食品の品質劣化防止のために，県内の企業が販売している水溶性酸化チタンを遮断剤として包材（フィルム）に塗布し，食品の品質保持ができる紫外線遮断包材を開発する。 | | | | | |

1. 研究成果

- フィルム上への水溶性酸化チタンのコーティング技術
水溶性酸化チタンに食品用増粘剤（メチルセルロース）、光硬化剤（メタクリル酸メチル）を配合することにより、フィルム上へ強固なコーティングが可能な新規コーティング剤を開発した。
- 紫外線遮断性フィルムの開発
本コーティング剤を塗布した延伸ポリプロピレンフィルムは、300 nm 以下の短波長紫外線をほぼ 100 %遮断し、300 nm 以上の長波長紫外線を 70 %以上遮断することができた。
- 紫外線遮断性能の強化
酸化亜鉛のナノ粒子のボールミルによる高分散溶液の製造に成功し、酸化亜鉛分散液のフィルムへのコーティングにより紫外線遮断性を強化することが可能になった。
- コーティングフィルムの光触媒機能
酸化チタンをコーティングすることにより、ぬれ性*の改善及び抗菌効果の発現を確認した。

* ぬれ性が高いとフィルム表面が曇りにくい特性がある。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

○移転予定先

| 企業名 | 業種 | 資本金/万円 | 従業員数/人 | 売上高/百万円 |
|-----|------------|--------|--------|---------|
| A社 | そう菜製造 | 5,000 | 125 | 1,500 |
| B社 | そう菜製造業 | 1,000 | 110 | 8,200 |
| C社 | パン・菓子製造業 | 2,100 | 88 | 2,000 |
| D社 | レトルト食品製造業 | 12,000 | 540 | 12,600 |
| E社 | 清涼飲料製造業 | 20,000 | 120 | 3,700 |
| F社 | 農産保存食料品製造業 | 5,000 | 80 | 2,500 |
| G社 | 石油卸売業 | 3,000 | 248 | 14,900 |

2年目以降、研究開発と並行して、開発した要素技術を随時移転する。また、最終年度に地域研究者養成事業を実施し、目標とする製品の試作を企業と共同で実施しながら技術移転を図る。学会発表・論文発表等により普及を図る。

平成 17 年度：流動研究員制度による紫外線遮断剤製造技術の移転（2ヶ月）

平成 18 年度：地域研究者養成事業による紫外線遮断透明包材の試作・評価を通じた技術移転

平成 19 年度：研究成果普及発表会による共同研究企業以外の企業への技術普及

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

- フィルムメーカーであるH社、I社、J社へ開発したコーティング剤を提供したが、光劣化防止包材実用化のための検討を行うにとどまった。特に、H社においては大型実験用コーティング装置を用いた試験が行われたが、十分なコーティングを行うことができなかった。他の2社でも実験室レベルでの塗布試験が行われたが、採用までには至らなかった。
- 食品企業に対しては、平成 19、20 年度にK社とパン・菓子用包装材としての抗菌・抗カビ効果に関する共同研究を実施したが、十分な抗カビ効果は認められなかった。このほか、当初計画で対象とした企業やその他の県内企業に成果発表会等を通じて成果の普及を行った。当初計画の企業ではD社（レトルト食品製造業）、その他の企業としてはL社（肉加工品製造業）、M社（食料・飲料卸売業）、N社（野菜漬物製造業）、O社（水産食料品製造業）の商品に対して、光劣化防止試験を実施し、紫外線カットフィルムの性能についての理解を進めることができたが、実用化に対する期待を十分に高めるには至らなかった。
- 子会社が水溶性酸化チタン製造を行っているG社に様々な樹脂への塗布試験のために開発したコーティング剤の提供を行い、文具、プラスチックボード、樹脂製の風呂の蓋等に塗布実験を行い、食品包材用途以外の光触媒コーティング剤としての実用化可能性を探ることができた。

○学会発表

| No | 演 題 | 氏 名 | 学協会等 | 年月日 |
|----|----------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|--------|
| 1 | (口頭発表) 食品用二酸化チタンコーティングフィルムの開発 (1) — 二酸化チタンを用いた食品用紫外線遮断フィルムの作成— | 小島一真 橋本顕彦 坂本宏司 小島洋治 | 日本食品科学工学会 | H17.8 |
| 2 | (口頭発表) 食品用二酸化チタンコーティングフィルムの開発 (2) — コーティングフィルムによる品質劣化防止効果— | 橋本顕彦 小島一真 坂本宏司 小島洋治 | 日本食品科学工学会 | H17.8 |
| 3 | (口頭発表) 食品用紫外線遮断透明包材の開発(1) —安全性の高い食品用紫外線遮断透明包材の開発— | 小島一真 橋本顕彦 坂本宏司 | 日本清涼飲料研究会 | H18.10 |
| 4 | (口頭発表) 食品用紫外線遮断透明包材の開発(2) —紫外線遮断透明フィルムによる食品品質劣化防止効果— | 橋本顕彦 小島一真 坂本宏司 | 日本清涼飲料研究会 | H18.10 |
| 5 | (ポスター発表) 水溶性酸化チタンコーティングフィルムの作成—コーティングフィルムの光触媒効果・食品品質劣化防止効果— | 橋本顕彦 小島一真 坂本宏司 | 平成 18 年度食品関係技術研究会 ※ 受賞:平成 18 年度食品関係技術研究会賞 | H18.11 |

○雑誌・新聞掲載

| No | 記事名 | 雑誌・新聞名 | 発行日 |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------|----------|
| 1 | 新技術紹介 紫外線カット透明フィルム | 実践自治 Beacon Authority 2007 年 Vol. 29 (春号) p. 21 | H19.3 |
| 2 | 技術記事掲載 | 包装タイムズ | H19.6.11 |

(3) 移転目標の達成度

次の点から、達成度は 50 %である。

- 学会発表や特許の出願に関しては当初の予定通りに実施し、食品企業での普及のための活動に関しては、包材が製品化された際の導入に向けて、5社(D社, L社, M社, N社, O社)での食品の光劣化防止技術に対する理解は進んだ。
- しかしながら、包材の製品化を目指して、H社等と共同で性能試験を行ったものの、製品化には至っていない。また、G社とは光触媒コーティング剤としての展開を検討したが、実用化に向けた開発は行われていない。

(4) 上記の状況となった理由

- 光劣化防止試験では、油脂の劣化防止効果がみられたが、色素の光退色に対しては効果が低かったため、包材の性能として退色防止効果を期待する部分が多い食品企業への訴求力が不足していた。
- 本研究で開発したコーティング剤は水を約 80%含有し、フィルム塗布後の乾燥速度が遅く、生産コスト面で難があった。実際のフィルムメーカーでは試験用でも幅数メートルのフィルムを製造するので、塗布後の乾燥速度を上げることが必要となったが、コーティング剤の濃度変更では対応できず、十分な実用化試験結果が得られなかったため、製品化には至らなかった。
- 光触媒コーティング剤としては、食品添加物ではない他の材料を配合した方が塗布性、密着性等に優れ、実用化が容易であると判断されたため、採用されなかった。

(5) 今後の移転計画

本研究で開発したコーティング剤により食品包材を実用化するためのブレイクスルーポイントは、コーティング剤塗布後の乾燥速度を上げることと認識している。この課題解決について、フィルムメーカー等から申し出があれば、積極的に協力する。

また、本研究の過程で得た食品包材や紫外線による食品劣化に関する知見は、食品包装関係の技術指導において活用する。

3. 知的財産権等の状況

特願 2006-041011 「食品包装材用コーティング材、被膜の製造方法及び食品包装材」

4. 研究成果の波及効果

(1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

本研究成果による食品用光劣化防止フィルムは製品化に至っておらず、直接的な経済的効果は認められない。

(2) 技術の推進への波及効果

本研究の成果は、紫外線による食品の劣化や食品用包装材料に関する技術指導に活用している。例えば、平成 20 年度にH社からの受託研究を実施した。

個別評価（各センター記入欄）

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 研究の達成度 <input type="checkbox"/> A: 成果は移転できるレベル <input checked="" type="checkbox"/> B: 一部の成果は移転できるレベル <input type="checkbox"/> C: 成果は移転できるレベルではない |
| 2. 成果移転の目標達成度 <input type="checkbox"/> A: 目標以上に達成 <input type="checkbox"/> B: ほぼ目標どおり達成 <input checked="" type="checkbox"/> C: 目標を下回っている <input type="checkbox"/> D: 移転は進んでいない |
| 3. 知的財産権の活用状況 <input type="checkbox"/> A: 実施許諾し、事業化されている <input type="checkbox"/> B: 実施許諾を行っている <input checked="" type="checkbox"/> C: 実施許諾は行っていない |
| 4. 研究成果の波及効果 <input type="checkbox"/> A: 波及効果は大きい <input type="checkbox"/> B: 波及効果は認められる <input checked="" type="checkbox"/> C: 波及効果はほとんど認められない |
| 備考: |

総合評価（評価委員会記入欄）

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> S: 研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> A: 研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> B: 研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 <input checked="" type="checkbox"/> C: 研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> D: 研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。 |
| 備考: |

追跡評価報告書フォーム

| | | | | | | |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|--------|----------|------|
| 番 号 | 22-追跡-004 | | 報告年度 | 平成22年度 | | |
| 研究課題名 | 広島県産酒の個性化・高品質化 | | | | | |
| 研究機関 | 食品工業技術センター（生物利用技術部） | | | | | |
| 研究期間 | 平成16年度～18年度（3カ年） | | | | | |
| 連携機関 | 広島県酒造協同組合：酵母，麴等の開発の方向性に関する助言 農業技術センター：醸造適性試験の供試米の提供 A社：種麴の原菌の提供 広島大学理学部：酵母開発時に使用する脂肪酸生合成阻害剤の合成に関する助言 | | | | | |
| 研究経費 | 【研究費】 | | 【人件費】 | | 【合計】 | |
| | 22,557千円 | | 25,925千円 | | 48,482千円 | |
| これまでの 評価結果 | | 実施年度 | 県民ニーズ | 技術的達成度 | 事業効果 | 総合点 |
| | 事前評価 | H15 | 3.17 | 3.44 | 3.11 | 3.24 |
| | 中間評価 | H17 | 3.7 | 3.3 | 3.3 | (継続) |
| | 事後評価 | H19 | 3.3 | 3.2 | 3.2 | 3.2 |
| 研究概要 | <p>○事前評価時 県内酒造会社の収益の確保を目的として，経費を必要としない県産酒の個性化・高品質化を実現させる。そのために，①他県が開発していない新しい香気成分高生成酵母の開発，②新しい香りに適した酒質に対応する種麴の開発，③原料米の効率的な品種改良に必要な醸造適性分析技術の開発を行う。</p> <p>○変更箇所 中間評価時に，次のとおり変更。 【修正前】 県内酒造会社の収益の確保を目的として，経費を必要としない県産酒の個性化・高品質化を実現させる。 【修正後】 県産酒の個性化・高品質化を実現させ，県内酒造会社の収益基盤を確保する。</p> | | | | | |

1. 研究成果

(1) 酵母の育種方法開発

清酒の主な香気成分には、①カブロン酸エチル（リンゴ様の香り）、②酢酸イソアミル（バナナ様の香り）がある。これらの成分が酵母で生合成される経路を解析した結果、①と②のバランスがとれた香りを造る酵母の育種方法として、有効とされていたセルレニン（脂肪酸生合成阻害剤）やメチルアミン（アミノ酸の細胞膜透過阻害剤）などを用いるだけでなく、C75（脂肪酸生合成阻害剤）を用いる新たな方法を独自に開発した。

(2) 有望酵母の選抜

センター保有の清酒酵母を親株にして、酵母を育種し、当センターでの醸造試験（白米100kg 規模）の結果、①上品なリンゴ様の香り（セルレニン耐性株）、②上品なバナナ様の香り（メチルアミン耐性株）、③穏やかな酸味とバナナ様の香り（C75耐性株）、の3タイプの酵母が有望株として選抜できた（図1）。いずれも従来の広島酵母（図1中の13BY株）の生む華やかな強い香りとは異なり、上品でおだやかな香りを特徴とする。

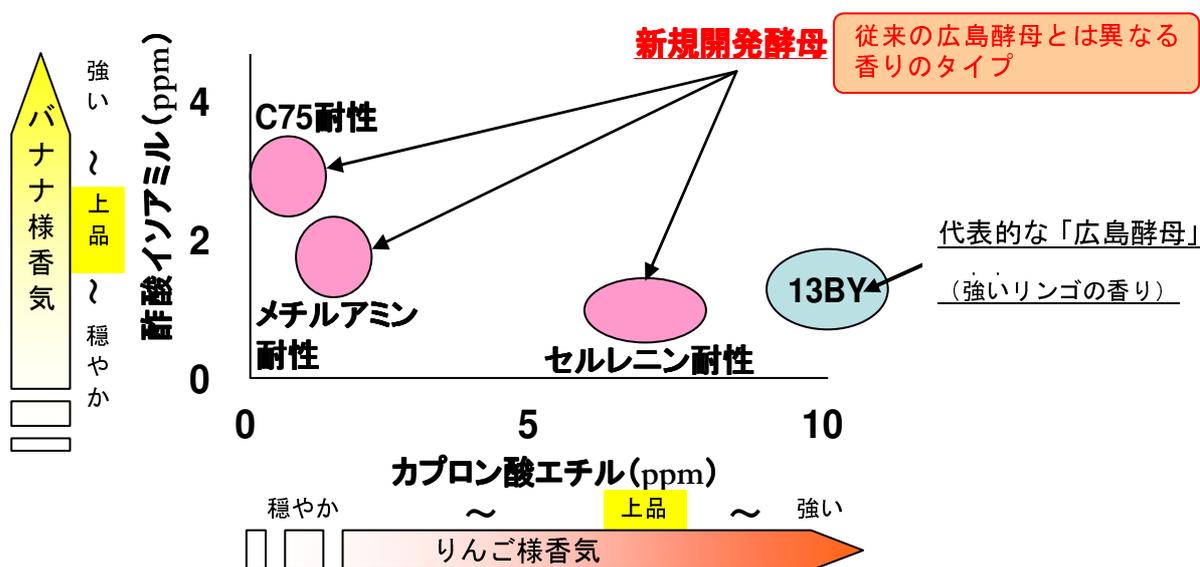


図1 新酵母香り特性の位置づけ

(3) 新しい香りに適した酒質に対応する種麴の開発

(2)の新酵母が生成する香りに適した味を実現するために、麴の開発を行った。種麴製造会社から麴菌の提供を受け、その酵素力価バランスを把握した上で、良好な清酒の製造が可能な麴菌の選抜を試みたが、開発には至らなかった。

(4) 原料米の効率的な品種改良に必要な醸造適性分析技術の開発

原料米の選抜では、品種改良の最終段階になって初めてパイロットスケールの醸造適性試験により評価が行われている。そこで、品種改良の初期段階（試験に使用できる米が数十gの段階）で、正確に醸造適性を把握できる分析技術について検討したが、開発には至らなかった。

なお、本開発に使用した農業技術センターの改良中の酒米については、良好な醸造特性及び栽培特性であったため、その後の受託研究で、さらに栽培適性及び酒造適性について検討した。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

○ 直接的効果

本研究によって、広島県産酒の個性化・高品質化を実現させることにより、収益性の高い吟醸酒の販売比率を向上させ、さらに、販売地域を拡大することで収益の確保を可能とする。ちなみに、新潟県の関東への清酒出荷額は約 170 億円（推定）であり、この 10 %を広島県が獲得すれば、広島県酒造会社全体の出荷額は 8 %上昇する。

○ 波及的効果

酵母の開発と種麹の開発の成果は広島県内酒造会社を対象としており、吟醸酒用原料米の品種改良に必要な醸造適性分析技術は、全国で現在使用されている原料米の全国統一分析法の代替法となりうる。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

○ 移転方法

広島県酒造組合主催の酒造講話会（製造責任者・製造担当者等 50 名）、広島杜氏組合主催の夏期講習会（製造責任者約 50 名）等の各種講習会で、酒造会社の製造責任者等に研究成果を発表した。また、個別の企業約 50 社に対する年 2 回の現地指導により、酒造会社の経営責任者等に対しても成果の宣伝・普及を行った。

○ 移転先

研究成果移転を開始した平成 18～21 年度までに、開発酵母の①上品なリンゴ様の香り（セルレニン耐性株）及び②上品なバナナ様の香り（メチルアミン耐性株）を使用した酒造会社は延べ 24 社。そのうち、4 年間継続して使用しているのは、B 社（東広島市、②を使用）と C 社（東広島市、①を使用）の 2 社である。継続使用している会社では、開発酵母が生成する香気成分、味等が商品設計と合致しており、その製成酒は会社の定番商品となっている。

○ 移転状況

平成 18 年度から平成 21 年度までの開発酵母の使用状況は次のとおり。なお、平成 18 年度は実証試験としての取組み。

表 1 開発酵母の使用状況

| 年度 | 使用会社数 (社) | 酵母使用量 (L) | 清酒販売額[推定]* (百万円) |
|-----|--------------|--------------|---------------------|
| H18 | 7 | 25 | 70 |
| H19 | 9 | 93 | 260 |
| H20 | 5 | 30 | 84 |
| H21 | 3 | 13 | 36 |
| 合計 | 24 | 161 | 450 |

※ 清酒販売額は、酵母が吟醸酒または純米酒の製造に使用され、酵母 1 L 当たり白米 1 t 規模で吟醸酒または純米酒 2 kL（平均的な市場価格 1.8 L 2,500 円で換算した場合、280 万円）を生産したとして推定

○ 論文・学会発表

・論文 1 件

「C75 に対して弱感受性となった変異清酒酵母は酢酸イソアミルを高生産する」愛媛大学教育学部紀要, 55, 2008, 169-174, 谷本昌太, 蔵尾公紀, 藤井一嘉, 平賀良和

- ・学会口頭発表 1件

「C75 を用いた酢酸イソアミル高生成酵母の育種」2007 年日本農芸化学会中四国支部大会，
谷本昌太，蔵尾公紀，藤井一嘉，平賀良和

(3) 移転目標の達成度

次の点から，達成度は 50 %である。

- 開発酵母は県内酒造会社で継続使用されており，技術移転は進んでいる。
- B社への聞き取りでは，同社の首都圏を中心とした出荷は増加している。
- 一方，広島県産酒の販売先別課税移出数量（酒税を納めて市場等に出された清酒の数量）は次表のとおりであり，中国地方以外の数量の増加は見られず，広島県産酒全体では目標を達成することは出来なかった。

表2 広島県産酒の販売先別課税移出数量

| 年度 | 課税移出 数量合計 (kl) | 地域別 | | | 地域別割合 | | |
|-----|----------------------|------------|--------------|----------------|-----------|-------------|---------------|
| | | 県内 (kl) | 県外 | | 県内 (%) | 県外 | |
| | | | 中国地方 (kl) | 中国地方以外 (kl) | | 中国地方 (%) | 中国地方以外 (%) |
| H18 | 18,202 | 11,600 | 1,977 | 4,625 | 63.7 | 10.9 | 25.4 |
| H19 | 16,985 | 11,034 | 1,720 | 4,231 | 64.9 | 10.1 | 24.9 |
| H20 | 16,277 | 10,542 | 1,623 | 4,062 | 65.0 | 10.0 | 25.0 |

- 種麴の開発や醸造適性分析技術の開発については実用化に至っていない。

(4) 上記の状況となった理由

- ・平成 13～15 年に開発した「広島吟醸酵母」の技術移転とその際のきめ細かい技術指導等の実績により，県内酒造会社への技術移転は容易であったが，会社ごとに規模やニーズ（製造時の扱いやすさ，出来上がった清酒の香り・味等）が異なり，結果として商品設計と完全に一致した会社の使用に収束していると考えられる。
- ・種麴の開発では，選抜した麴菌は，従来使用されている麴菌と比べてチロシナーゼ活性が高く，酒粕が保存中に黒粕（酒粕の褐変，又は，黒色の斑点が生じる現象で商品価値を落とす）になりやすいという問題点があった。
- ・検討した醸造適性分析技術については，実際の醸造試験の代替法とはなりえなかったと考えられる。また，農業技術センターが原料米の育種を実施しなくなったことが，研究終了後の検討を中止する一因となった。現在実施中の新品種に係る受託研究においても，研究期間の制限から，既存の新品種候補から最終的な選抜を行っており，品種改良の初期段階における本技術のニーズは低い。

(5) 今後の移転計画

市場で好まれる酒質の変化に対応しつつ，県産酒の個性化・高品質化を進めるためには，多様な酵母を保有し，今後の育種素材として活用すること，また，県内酒造会社へ提供できることの意義は大きい。

開発した酵母については，その特徴等について，各種講習会で県内酒造会社に継続して情報提供を行う。

3. 知的財産権等の状況

なし

4. 研究成果の波及効果

(1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

平成 18～21 年の清酒販売額累計 4 億 5 千万円〔推定〕の波及効果は，総務省・平成 17 年産業連関表（34 部門別）を用いて計算したところ，累計 9 億 5 百万円であった。

(2) 技術の推進への波及効果

○ 波及効果

原料米の効率的な品種改良に必要な醸造適性分析技術を開発する際に、試験に供した新品種候補については、その後の受託研究（委託元：JA 全農ひろしま，広島県穀物改良協会，広島県酒造組合）で，さらに栽培適性及び酒造適性について検討を行った。

個別評価(各センター記入欄)

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 研究の達成度 <input type="checkbox"/> A: 成果は移転できるレベル <input checked="" type="checkbox"/> B: 一部の成果は移転できるレベル <input type="checkbox"/> C: 成果は移転できるレベルではない |
| 2. 成果移転の目標達成度 <input type="checkbox"/> A: 目標以上に達成 <input type="checkbox"/> B: ほぼ目標どおり達成 <input checked="" type="checkbox"/> C: 目標を下回っている <input type="checkbox"/> D: 移転は進んでいない |
| 3. 知的財産権の活用状況 <input type="checkbox"/> A: 実施許諾し、事業化されている <input type="checkbox"/> B: 実施許諾を行っている <input checked="" type="checkbox"/> C: 実施許諾は行っていない |
| 4. 研究成果の波及効果 <input type="checkbox"/> A: 波及効果は大きい <input checked="" type="checkbox"/> B: 波及効果は認められる <input type="checkbox"/> C: 波及効果はほとんど認められない |
| 備考: |

総合評価(評価委員会記入欄)

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> S: 研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> A: 研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> B: 研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 <input checked="" type="checkbox"/> C: 研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 <input type="checkbox"/> D: 研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。 |
| 備考: |

追跡評価報告書フォーム

| | | | | | | |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|--------|----------|------|
| 番 号 | 22-追跡-005 | | 報告年度 | 平成22年度 | | |
| 研究課題名 | 過熱水蒸気を利用した食材・食品の殺菌技術の開発 | | | | | |
| 研究機関 | 食品工業技術センター（流通保全技術部） | | | | | |
| 研究期間 | 平成16年度～18年度（3カ年） | | | | | |
| 連携機関 | 広島大学大学院生物圏科学研究科 | | | | | |
| 研究経費 | 【研究費】 | | 【人件費】 | | 【合計】 | |
| | 4,131千円 | | 22,525千円 | | 26,656千円 | |
| これまでの 評価結果 | | 実施年度 | 県民ニーズ | 技術的達成度 | 事業効果 | 総合点 |
| | 事前評価 | H15 | 3.79 | 3.54 | 3.67 | 3.67 |
| | 中間評価 | H17 | 4.0 | 3.3 | 3.8 | (継続) |
| | 事後評価 | H19 | 4.0 | 3.6 | 4.3 | 4.0 |
| 研究概要 | <p>○非病原性食中毒指標菌（以下指標菌と略記）や腐敗菌を殺菌するのに必要な過熱水蒸気処理条件を明らかにする。</p> <p>○現状では熱処理による除菌・殺菌の難しい食材・食品（野菜類，果物類）へ本技術の適用を試み，それらの食材・食品の品質を保持した殺菌条件を検討する。</p> <p>○乾燥食材・食品（ふりかけ・珍味製品の原料など）に付着した微生物の死滅挙動を明確にする。</p> | | | | | |

1. 研究成果

- 指標菌や腐敗菌の死滅挙動を明らかにするため、既設の過熱水蒸気処理装置を改良して蒸気ロスの防止と蒸気量の測定が可能なラボスケール用殺菌装置を開発し、再現性のあるモデル実験手法を確立した。
- モデル実験の結果、無芽胞菌（ブドウ球菌、大腸菌、乳酸菌）の場合、短時間殺菌の実現が示唆され、芽胞菌の殺菌については、約 140℃を超えると顕著な温度依存効果が現われた。
- 既存の殺菌方法では殺菌が困難なキュウリ、スルメ及びチリメンを対象に、120～160℃で 5 秒間過熱水蒸気処理することにより、無芽胞菌を完全に殺し、耐熱性芽胞のみが存在するレベルとなる 1 万分の 1（殺菌率 99.99 %以上）まで菌数を減らすことができた。
- それらの品質を確認した結果、新鮮なサンプルと官能的な差は認められなかった。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

1. 企業への技術移転

- 産業技術流動研究員制度を利用した技術移転
- 地域研究者養成（ORT）事業を通じた技術移転
- 関心の高い企業を中心にした過熱水蒸気利用技術研究グループ（仮称）の設置と、その技術の普及

2. 県内企業への技術普及

- 成果普及発表会による研究成果普及

表 1 技術移転先

| 企業名 | 従業員数(人) | 事業内容 | 売上高(百万円) |
|-----|---------|---------------|----------|
| A社 | 475 | レトルト食品製造業 | 13,600 |
| B社 | 160 | 水産食料品製造業 | 4,985 |
| C社 | 3 | 産業機械器具卸売業 | 230 |
| D社 | 30 | 食品加工機械・同装置製造業 | 1,290 |

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

- 食品微生物制御技術勉強会（参加企業 30 社）

研究開始 2 年目の平成 17 年度に県内企業 30 社の参加を得て微生物制御勉強会を立ち上げ、同勉強会を通して本研究成果を紹介し、成果の周知に努めた。勉強会活動終了後の平成 19 年度以降も含め、相談のあった企業に個別に対応して、企業によるラボ試験（設備利用）の支援や企業からの研究受託など、表 2 のとおり成果の技術移転を図った。

表 2 過熱水蒸気に関する技術相談及び過熱水蒸気装置を利用した企業

| 企業名 | 事業内容 | 対応 | 移転状況 |
|-----|-----------|---------------|-----------------------|
| A社 | レトルト食品製造業 | ラボ試験（原材料の殺菌） | 実用には至らなかった |
| B社 | 水産食料品製造業 | 技術相談 | 実用検討には至らなかった |
| E社 | 水産食料品製造業 | ラボ試験（チリメンの殺菌） | 殺菌効果を確認したが、パイロット試験を断念 |
| F社 | 医薬品製造業 | 技術相談、設備利用 | 実用には至らなかった |

| | | | |
|----|-----------|------------------|----------------------------------|
| G社 | 水産食料品製造業 | 受託研究（カキの殺菌） | 新規カキ加工品の商品化 （売上高 40,000 千円/年） |
| | | 鳥から揚げ製品（冷凍）の殺菌 | 殺菌効果を確認し、社内品質管理に活用 |
| H社 | パン・菓子製造業 | 技術相談 | 実用検討には至らなかった |
| I社 | 水産食料品製造業 | 技術相談、設備利用 | 実用には至らなかった |
| J社 | パン・菓子製造業 | ラボ試験（カビの殺菌） | 殺菌・日持ち向上効果確認 |
| C社 | 産業機械器具卸売業 | 受託研究（カキの殺菌）、設備利用 | 殺菌効果に関する情報を装置開発等に活用中 |

○成果普及発表会等

| No | 表題 | 氏名 | 学協会等 発表年月 |
|----|----------------------------------|------|--------------------------------------|
| 1 | 過熱水蒸気を利用した生鮮食材等の短時間殺菌技術の開発（ポスター） | 青山康司 | 平成 19 年度広島県立総合技術研究所成果発表会，平成 19 年 7 月 |

○学協会誌等への掲載

| No | 表題 | 氏名 | 学協会等 誌名 巻，号 |
|----|-------------------------|----------------|--------------------------------------|
| 1 | 過熱水蒸気を利用した食材の短時間殺菌技術の開発 | 青山康司 重田有仁 他 | 平成 19 年度広島県立総合技術研究所研究成果集，平成 20 年 3 月 |
| 2 | 過熱水蒸気による食材・食品の殺菌 | 青山康司 重田有仁 他 | 食品工業技術センター研究報告（和文），25，（2009） |

○学会等での発表

| No | 演題 | 氏名 | 学協会等 | 年月日 |
|----|----------------------|------|-------------------|--------------|
| 1 | 過熱水蒸気による殺菌技術の開発 | 重田有仁 | 食品微生物制御技術勉強会 | H17. 11. 22. |
| 2 | 過熱水蒸気による細菌芽胞に対する殺菌効果 | 青山康司 | 日本食品科学工学会第 54 回大会 | H19. 9. 8 |

(3) 移転目標の達成度

次の点から，達成度は 70 %である。

- 微生物制御技術勉強会での成果普及とその後の技術指導を通じて，表 2 に記載の 9 社に対し技術移転を図り，そのうち 1 社は新規カキ加工品の商品化に至った。一方，当初想定した移転先を含む 8 社では，殺菌効果の確認等までできたものの商品化されていない。
- なお，研究終了後，研究成果を普及するために行った技術相談や過熱水蒸気処理装置の設備利用の件数は次のとおり。平成 19 年度設備利用 2 件，技術相談 5 件，平成 20 年度設備利用 12 件，技術相談 5 件，平成 21 年度設備利用 3 件，技術相談 3 件。

(4) 上記の状況となった理由

- 過熱水蒸気による殺菌処理の利点欠点を明確にし，技術指導に役立てることが可能となった。
- しかし，過熱水蒸気処理装置は，県内中小企業にとっては高額な設備投資が必要である。また，短時間の過熱水蒸気処理は食材・食品の一般生菌数を減らすのに有効であるが，芽胞菌が残存するため完全殺菌は望めず，劇的な日持ちの向上にはつながりにくい。これらのことから，事業化が進みにくい状況である。

○表2のE社については、ラボ試験でチリメンの殺菌技術が実用化可能と判断し、平成19年度の県補助事業を活用してパイロットスケール試験を行う予定であったが、補助要件の変更により応募できなくなり、断念した。

(5) 今後の移転計画

○殺菌処理における過熱水蒸気の有効性は県内中小企業に認識されつつあるので、工場の設備更新時の導入が期待できる。また、加工処理に関する新たな知見の収集と併せて本研究成果の紹介をさらに進め、技術相談や過熱水蒸気処理装置の設備利用、受託研究を通して技術移転に努めるとともに、企業がパイロットスケール試験を行うための資金確保への協力も行う。

3. 知的財産権等の状況

なし

4. 研究成果の波及効果

(1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

○過熱水蒸気処理により安全な食材・食品を提供できることは、食品企業のリスク低減や県民への安全で高品質な食品を提供できることにつながる。G社では本技術の導入が、カキ加工品の商品化（年間売上高40,000千円）につながった。

(2) 技術の推進への波及効果

○本研究で明らかにした過熱水蒸気処理による様々な微生物の死滅挙動は、技術指導等において様々な食材・食品への過熱水蒸気の適用に際しての、安全性の確保、測定結果の解析、バックデータとして活用している。

○食材・食品への過熱水蒸気殺菌を適用する際の、最適な殺菌条件（温度、蒸気量、食品の温度）を設定する技術ノウハウとして、技術指導等に活用している。

個別評価(各センター記入欄)

| |
|--------------------------------------------------------------------|
| 1. 研究の達成度 ■A:成果は移転できるレベル □B:一部の成果は移転できるレベル □C:成果は移転できるレベルではない |
| 2. 成果移転の目標達成度 □A:目標以上に達成 ■B:ほぼ目標どおり達成 □C:目標を下回っている □D:移転は進んでいない |
| 3. 知的財産権の活用状況 □A:実施許諾し, 事業化されている □B:実施許諾を行っている ■C:実施許諾は行っていない |
| 4. 研究成果の波及効果 □A:波及効果は大きい ■B:波及効果は認められる □C:波及効果はほとんど認められない |
| 備考: |

総合評価(評価委員会記入欄)

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| □S:研究成果が十分に活用され, 効果は当初見込みを上回っていると認められる. □A:研究成果が活用され, 効果は当初見込みをやや上回っていると認められる. ■B:研究成果が活用され, 効果は当初見込みどおりであると認められる. □C:研究成果の活用が不十分で, 効果は当初見込みをやや下回っていると認められる. □D:研究成果の活用が不十分で, 効果は当初見込みを下回ると認められる. |
| 備考: |

