

追跡評価報告書フォーム

番 号	1		報告年度	平成20年度		
研究課題名	食中毒および人畜共通感染症に関する疫学的調査					
研究機関	保健環境センター(微生物第一部)					
研究期間	平成14年度～16年度(3カ年)					
連携機関	<p>1. 行政機関</p> <p>(1) 食肉衛生検査所 (5) 福山医療センター</p> <p>(2) 動物愛護センター (6) 市立三次中央病院</p> <p>(3) 福山市食肉衛生検査所 (7) 広島市医師会臨床検査センター</p> <p>(4) 福山市動物愛護センター (8) 呉市医師会病院臨床検査センター</p> <p>(9) 福山市医師会総合健診センター</p> <p>2. 医療・検査機関 (10) 三次地区医師会臨床検査センター</p> <p>(1) 県立広島病院</p> <p>(2) 三原赤十字病院</p> <p>(3) 三原市医師会病院</p> <p>(4) 尾道市立市民病院</p> <p>3. 民間企業</p> <p>(1) 食肉処理業者 2施設</p> <p>(2) 食鳥処理業者 2施設</p>					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	1,639千円		20,400千円		22,039千円	
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	—	—	—	—	—
	中間評価	15年度	3.3	3.4	3.3	3.3
	事後評価	17年度	3.3	3.3	3.0	3.2
研究概要	<p>1. 動物, 市販食肉, 鮮魚介類などから分離される食中毒起因菌と, 県内の医療・検査機関で分離される下痢症患者株との関係を血清型, 病原因子, 薬剤感受性, 遺伝子解析などの疫学的マーカーを用いて比較解析する。</p> <p>2. 調査で収集・解析した情報を連携機関等に還元し, (1) 行政機関は, 県内の患者発生状況の把握, 食中毒及び感染症防止対策に役立てる。(2) 食肉・食鳥処理業者は, 安全で衛生的な食肉生産のための衛生管理に役立てる。(3) ペット飼育者は衛生的なペットの飼育管理に役立てる。(3) 医療・検査機関は, 県内の患者発生状況の把握, 治療に役立てる。</p> <p>3. 食中毒菌検査の迅速化, 簡便性及び解析に関する技術的検討を行い, 行政・民間の検査機関に技術移転する。</p>					

1. 研究成果

(1) 医療・検査機関との連携体制の構築

県内5地区(広島, 呉, 尾三, 福山, 備北), 10ヶ所の医療・検査機関との連携体制を構築し, 下痢症患者由来株(病原大腸菌, サルモネラ属菌, カンピロバクター, 腸炎ビブリオ)を収集して解析し, 県内で発生している散発下痢症, いわゆる「一人事例の食中毒」の原因菌と発生状況(月別, 地域別)を明らかにした。

(2) 県内の家畜及びペット動物が保有する下痢症起因菌の実態把握

県内の食肉・食鳥処理施設で解体される家畜(牛, 豚), 家禽(ブロイラ), 市販食肉(牛肉, 豚肉, 鶏肉)及び県内の動物愛護センターに搬入・捕獲される愛玩動物(犬, 猫)を検査して下痢症起因菌の保有状況を明らかにした。

(3) 広島湾に分布するビブリオ属菌の実態把握

広島湾の環境(海水, 貝類)を調査して, 食中毒の原因となる腸炎ビブリオ及び近年, 鮮魚介類の摂取による感染が注目されている *V. vulnificus* の分布状況を明らかにした。

(4) 分離株の解析と関係機関への情報の還元

患者, 動物, 環境等から分離された食中毒起因菌を疫学マーカー(血清型, 病原因子, 薬剤感受性, 分子疫学的解析)を用いて解析し, 食中毒との関連性を検討した。また, 解析情報は, 県庁, 保健所, 食肉衛生検査所, 動物愛護センター及び医療・検査機関に還元し, 食中毒・感染症の防止対策, 医療・検査機関の検査, 治療及び愛玩動物飼育者の衛生的飼育に役立てた。

(5) 検査・解析法の技術移転

PCR法による食中毒起因菌の検査法及びカンピロバクター, リステリア属菌の簡易・迅速検査法を保健所に技術移転した。また, カンピロバクターの mCCDA 培地による分離培養法及び馬尿酸塩加水分解試験による菌種(*C. jejuni*, *C. coli*)の同定法を広島市医師会臨床検査センターに, プラスミドプロファイルの簡易解析法を広島市衛生研究所にそれぞれ技術移転した。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

食中毒菌検査の迅速化, 簡便性及び解析に関する技術的検討を行い, 行政・民間の検査機関に技術移転する。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

ア 行政機関への検査・解析法の技術移転

(1) 現任技術者研修において県立 4 地域保健所, 福山市保健所及び呉市保健所に病原遺伝子をターゲットにした PCR 法による食中毒起因菌の迅速検査法及びこれまで保健所では検査ができなかったリステリア属菌の検査法を技術移転し, 現在, 食中毒検査に応用されている。

(2) 技術研修において広島市衛生研究所に本研究で確立したプラスミドプロファイルの簡易解析法を技術移転し, 現在, 広島市で発生した食中毒事件の解析や学会報告等に応用されている。

イ 医療・検査機関への検査法の技術移転

カンピロバクターの簡易・迅速検査法を広島市医師会臨床検査センターに技術移転し, 現在, 日常検査で実施されている。

ウ 情報の収集と還元

下痢症患者の発生状況を把握するため構築した医療・検査機関との連携は, 現在 15 ヶ所となり, より詳細な県内の疫学情報を収集している。また, 連携機関で分離された下痢症起因菌(サルモネラ属菌, 腸炎ビブリオ)の解析結果は, 当センターのホームページに掲載し, 全国の医療・検査機関等に情報提供している。

(3) 移転目標の達成度

ア 検査・解析法の技術移転について

本研究で得た検査・解析法の技術的ノウハウについては, 保健所等行政機関には現任技術者研修で, 医療・検査機関には各施設における技術指導で移転できたと思われる。

イ 解析情報の還元

現在も県内の下痢症患者の発生状況及び原因菌種について調査を行い、解析結果を当センターのホームページに掲載しており、県内及び全国の関係機関に情報提供ができていていると思われる。

(4) 上記の状況となった理由

ア 検査・解析法の技術移転

県立、福山市及び呉市の保健所検査課職員には、現任技術者研修において実習等を行い技術移転した。また、医療・検査機関には、各施設における技術指導で技術移転を行った。

イ 解析情報の還元

県内の広範囲の医療・検査機関から定期的に患者株を収集して解析し、信頼性の高い疫学情報を提供した。

(5) 今後の移転計画

ア 検査法の技術移転

近年、民間の検査機関においても下痢症起因菌の検査に遺伝子学的手法が導入されてきている。しかし、民間の検査機関では、より低コストで簡易・迅速な検査法を求めており、本研究で検討したPCR法では設備面、コスト面及び操作面において実施が難しいと思われた。そのため現在実施している研究課題「食品由来細菌性下痢症の防止に関する研究」ではLAMP法による低コストの検査法について検討し、県が実施する民間衛生検査所研修等において技術移転する予定である。

イ 解析情報の還元

分離菌株の解析情報については、薬剤感受性などより医療・検査機関で活用できる情報をホームページで提供する予定である。

3. 知的財産権等の状況

知的財産権等: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)

ア わが国では、リステリア属菌 (*Listeria monocytogenes*)による集団食中毒は少ないが、食品媒介感染症菌として重要な細菌である。リステリア属菌は同定検査が難しく、これまで保健所では検査ができなかったが、本研究において検討した酵素基質培地等を用いた検査法を技術移転し、保健所においてもリステリア属菌についての食中毒検査が対応できるようになった。

イ 県内の医療・検査機関ではカンピロバクターの分離に Skirrow 培地が主に使用されているが、発育が良好な mCCDA 培地による分離培養法を広島市医師会臨床検査センターに技術移転し、緊急検査時における検査日数をこれまでよりも1日短縮することができた。また、マイクロプレートを用いた馬尿酸塩加水分解試験法を併せて技術移転し、これまで馬尿酸塩加水分解試験キットが市販されていなかったためできなかったカンピロバクターの菌種同定 (*C.jejuni*, *C.coli*) が、簡易・低コストで実施できるようになった。

(2) 技術の推進への波及効果

本研究で調査したサルモネラ属菌の薬剤感受性に関する研究内容(論文報告)は、兵庫県立健康環境科学研究所(西海弘城 他:鶏肉及び人から分離された *Salmonella* *Infantis* の薬剤感受性試験及び分子疫学解析, 2005)、岐阜県保健環境研究所(山田万希子 他:岐阜県内で分離されたサルモネラの血清型と薬剤耐性パターン, 2006)の論文に引用され、波及的効果が認められた。

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	2		報告年度	平成 20 年度		
研究課題名	カキの小型球形ウイルスの人工浄化効果の評価法確立のための迅速定量法開発に関する基礎的研究					
研究機関	保健環境センター(微生物第二部)					
研究期間	平成14年度～16年度(3カ年)					
連携機関	(社)マリノフォーラム 21 海洋開発研究会					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	844 千円		4,600 千円		5,444 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	—	—	—	—	—
	中間評価	15 年度	3.7	3.4	3.7	3.6
	事後評価	17 年度	3.3	3.1	3.0	3.2
研究概要	生食用カキによる小型球形ウイルス(ノロウイルス)食中毒の未然防止のため、カキの生理活性などを応用した人工浄化によるカキの清浄化法を開発することを最終目的として、人工浄化効果を評価するためノロウイルスの迅速定量法を確立した。					

1. 研究成果

(1) 迅速定量法の確立(リアルタイム PCR 法)

カキ中のノロウイルス迅速定量のための反応条件, TaqMan プローブに標識する蛍光色素等を確定した。ロシユ社製の装置を用いることにより, 全工程 3 時間 30 分から 4 時間に迅速化を図った。

(2) 定量のためのスタンダード DNA の作成

遺伝子組み換え技術等により 16 種類のスタンダード DNA を作成した。

(3) 微量定量法の確立

蛋白分解酵素あるいは DNA 分解酵素等による前処理を行うことによりカキ1個(中腸腺)当たり 15 個程度という微量のノロウイルスの定量を可能とした。

(4) 最確数法による定量法の確立

細菌数の測定に用いられる最確数法を応用した定量法も同時に確立した。この方法はリアルタイム PCR 法に比較し迅速性に欠けるが, 特別な機器及び定量のためのスタンダード DNA を必要としない利点がある。

(5) 研究成果の還元と利用

当該開発技術を応用して得られた成績は逐次行政サイドに還元・報告し, カキ衛生対策の一助とされている。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

ア 技術移転先

- (社)マリノフォーラム 21 海洋開発研究会
- 福祉保健部衛生・被爆者総室食品衛生室
- 県内カキ養殖業者
- 他県行政サイド

イ 移転方法

- (社)マリノフォーラム 21 海洋開発研究会の主催する報告会において報告(年 2 回)
- 行政の主催するカキ衛生対策会議等において報告
- 学術誌, 学会, 保健環境センター研究報告, 保健環境センター業績発表会において報告
- カキ仲買組合等業界の会合において, 食品衛生室等を通じて情報をカキ養殖業者に還元
- 平成 18 年度のカキ衛生対策事業に組み入れを検討開始(食の安全・安心の推進)
- 成果集として総括し, 広島県議会に提出
- 報告書を作成し, 関係機関に提供

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

ア カキ衛生対策事業におけるノロウイルス検査への技術導入

当該研究で開発した技術をカキ養殖海域におけるノロウイルスモニタリング調査に応用し, これまで不可能であった定量的調査を可能とし, カキ養殖海域におけるノロウイルスの動態をより詳細に把握することが可能となった。技術導入は平成 16 年度より行い, 年間 88 検体について実施している。また, 当該技術は食中毒発生の検査へも応用している。

イ 他機関への技術移転

県立総合技術研究所水産海洋技術センター, カキ仲買業者, (社)マリノフォーラム 21 海洋開発研究会及び北海道大学大学院水産研究科に検査ノウハウの指導及び作成したスタンダード領布を行った。

ウ 技術研修

県立総合技術研究所水産海洋技術センター及び北海道大学大学院水産研究科に対し技術研修を行った。

エ 新規開発研究への技術導入

平成 17 年度～19 年度に実施した重点研究「カキのウイルス学的安全出荷技術の創製」に当該研究で開発した技術を導入し, ノロウイルス迅速検査法開発に成功した。

オ 成果集, 学会及び掲載論文による技術移転

平成 16 年度成果集として総括し, 広島県議会等に提出するとともに, 各種会合, 報告会, 学会, 業績発表会及び論文に纏め, 当該技術を移転した。

(3) 移転目標の達成度

当該技術は学会等を通じて広く公表するとともに, 行政支援事業におけるノロウイルス検査に導入され, さらにはカキの浄化試験を実施している県立総合技術研究所水産海洋技術センター及び北海道大学大学院水産研究科に技術移転をする等, 十分達成できた。

(4) 上記の状況となった理由

当該技術はカキの人工浄化効果の評価法を開発することを目標に行ったもので, カキの衛生対策の一手法である人工浄化試験法の開発に応用されており, 特に近年重要となったノロウイルス対策に応用されていることから, 目標の達成に至ったものである。

(5) 今後の移転計画

今後も引き続き行政支援事業におけるノロウイルス対策に当該技術を利用していくとともに, 平成 20 年度から実施している重点研究事業「ヘルスクライシスに関与する微生物の包括的検出法の開発」に応用する。また, 他のウイルスについても応用を図っていく予定である。

3. 知的財産権等の状況

特になし

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)

今やノロウイルスは世界的にも対策の必要なウイルスであり、食品の安全・安心確保の面からも重要視されているウイルスである。特に本県特産のカキの安全・安心の確保にはノロウイルス対策が最も重要とされている。カキにおけるノロウイルス対策は①養殖海域でのノロウイルス動態の定量的把握, ②迅速検査による生食用・加熱調理用の選別, ③人工浄化手法によるノロウイルスの排除であり, 当該開発技術は①及び③に利用されており, カキの 200 億円産業への復活が期待される。

また, 近年多発しているノロウイルス食中毒等の集団感染事例へのウイルス検査の充実に貢献している。

(2) 技術の推進への波及効果

当該開発技術は平成 17 年度～19 年度に実施した「カキのウイルス学的安全出荷技術の創製」に引き継がれ, ノロウイルス迅速検査法の開発に貢献した。また, 平成 20 年度から実施している「ヘルスクライシスに關与する微生物の包括的検出法の開発」に応用することとしている。さらに, カキ業界の技術開発の支援に貢献することが期待される。

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	3		報告年度	平成 20 年度		
研究課題名	ダイオキシン類による地域環境汚染の実態とその原因解明に関する研究					
研究機関	保健環境センター(環境化学部, 環境技術部)					
研究期間	平成 14 年度～ 16 年度(3 カ年)					
連携機関	(独)国立環境研究所, (独)産業技術総合研究所 東京都環境科学研究所, 宮城県保健環境センター, 新潟県保健環境科学研究所 茨城県公害技術センター, 千葉県環境研究センター, 岐阜県保健環境研究所					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	988 千円		5,100 千円		6,088 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	—	—	—	—	—
	中間評価	15 年度	3.0	3.1	3.3	—
	事後評価	17 年度	3.0	3.1	2.8	3.0
研究概要	この共同研究は, ダイオキシン類による地域的な高濃度汚染事例が発生した場合の対策を速やかに進めるためのシステム構築をめざす。まず, 実用的迅速分析法の開発を行い, データ収集の迅速化と蓄積をはかる。さらに, 得られたデータを用いて, 汚染源の特定及びその寄与割合を推定する解析手法を確立し, このシステムを各機関で共有化する。					

1. 研究成果

(1) 実用的迅速測定法の開発

・高圧液体抽出法の確立

公定法であるソックスレー抽出法に比べ, 処理時間と溶媒使用量の大幅な削減が可能である高圧液体抽出法について, 標準試料, 環境試料を用いて実用化のために必要な条件などを明らかにすることが出来た。

・カートリッジカラムによる効率的な前処理方法の開発

前処理におけるカラムクロマトグラフに市販の充填済みカートリッジカラムを用いた場合の作業の効率化について明らかにした。

(2) 汚染源寄与割合推定のための計算手法の改良および実用化

CMB 法により発生源寄与割合を精度よく求めるために必要な様々な種類の発生源情報の収集と計算プログラムの改良により, 精度の高い推定を行うことが可能になった。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

ダイオキシン類対策関連事業に関係のある行政機関(環境汚染対策に関連する部局:環境対策室, 産業廃棄物対策室)に対しては, 報告書の作成および汚染源推定プログラムの提供により, 技術移転を行う。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

ダイオキシン類による汚染事例の発生があった場合の汚染源推定については, 環境等の測定データを行政機関と共有し, 研究機関が解析作業を行い, 結果を提供する方法によって, その原因解明を行う体制を確立した。

迅速測定方法など測定技術に関することについては, 学会発表等により分析機関等に対し技術移転を実施した。

(3) 移転目標の達成度

当初計画した目的はほぼ達成することができた。

さらに, 汚染源推定プログラムの提供をおこなうことにより, 目標を完全に達成できる状況である。

(4) 上記の状況となった理由

汚染源推定プログラムについては, 高度に専門的な知見を必要とするため, 現状では研究機関において解析を行う。

(5) 今後の移転計画

汚染源推定プログラムについて, より汎用的で使い易いものを開発するため, 統計数理研究所共同利用研究「残留性化学物質データの組織化と発生源解析」において改良作業を進めている。

3. 知的財産権等の状況

知的財産権の取得は行っていない。

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

高圧液体抽出法については, 平成 17 年に改訂されたダイオキシン類測定に関する JIS(JIS K0311 排ガス中のダイオキシン類の測定方法, および JIS K0312 工業用水・工場排水中のダイオキシン類の測定方法), および平成 20 年に改訂された環境省所管の環境調査マニュアル(環境大気, 土壌, 底質)に, ソックスレー抽出法と同等以上の性能を有する抽出法として採用された。

従来法と比較して, 溶媒使用量が少なく, 抽出時間が短いなどの優れた特徴がある一方で, 正式な調査マニュアルに記述がなかったことが, 普及が進まなかった原因と思われるが, 正式にマニュアルに記載されたことにより, 今後は広く普及していくと考えられる。

また, ダイオキシン類以外の環境汚染物質についても, 短時間に, 高効率抽出できることから, それらの物質に関する調査マニュアルにも採用されている。これらの中でも近年注目されている物質として, フッ素加工製品の製造等に広く使われ, 生物への有害性が懸念される, 有機フッ素化合物(PFOA, PFOS 等)があるが, その底質測定法にも高圧液体抽出法が採用されている。なお, 有機フッ素化合物については, 今年度から県内河川における実態調査を行うことが決定している。

発生源寄与割合推定の技術については, ダイオキシン類の高濃度汚染発生時に迅速な汚染源推定と汚染範囲の特定を行うことで, 的確な行政的対応が可能となり, 県民生活の安全・安心に寄与できる。

(2)技術の推進への波及効果

本研究を通じて獲得した技術は、平成 16～18 年に当センターで実施した「浮遊粒子状物質の発生源別寄与率の推定に関する研究」において、高圧液体抽出法を多環芳香族炭化水素の測定に応用することで効果的に研究を推進することが出来た。

また、ダイオキシン類の発生源試料を正確に測定するために必要となった前処理方法等に関する各種の情報は、県が分析委託している業者において発生した分析上の問題解決に大きな役割を果たしている。

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	4		報告年度	平成 20 年度		
研究課題名	廃棄物二次資源の安全性評価に関する研究 (溶融スラグについて)					
研究機関	保健環境センター (環境技術部)					
研究期間	平成14年度～16年度(3カ年)					
連携機関	(独)国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	2,441 千円		25,500 千円		27,941 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	—	—	—	—	—
	中間評価	15 年度	3.3	3.2	3.7	継続(要修正)
	事後評価	17 年度	3.3	3.2	3.0	3.2
研究概要	廃棄物二次資源として有効利用が期待される溶融スラグについて、一般環境中での長期環境安全性を評価するための手法を検討した。また、開発した手法を用いて県内で発生する溶融スラグの長期環境安全性を評価・確認することにより、今後増大する溶融スラグの利用促進を図った。					

1. 研究成果

(1) 溶融スラグの環境安全性試験法の提案

長期にわたる環境安全性を評価する試験方法を検討し、2 段階以上のバッチ溶出を行なうリアルバッチ試験が、一般的に長期安全性の評価に用いられてきたカラム試験法よりも短時間で、再現性に優れた試験法であることを見出した。試験条件の設定を行い、設計した試験法を、溶融スラグ試験法の JIS 化に際し、国立環境研究所と共同で一手法として提案し、参考にされた。

(2) 県内発生溶融スラグの環境安全性の評価・確認

平成 14 年から順次稼動を始めた広島県内 4 箇所の一般廃棄物溶融施設で発生する溶融スラグを対象に、含有量試験、pH 依存性試験、カラム試験、長時間振とう試験などを実施することにより、溶融スラグからの各種元素の詳細な溶出特性を明らかにした。

本研究で開発したリアルバッチ試験を適用して、県内で発生する溶融スラグの長期環境安全性に問題がないことを確認した。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

- ・県庁一般廃棄物対策室に対して溶融スラグの長期環境安全性評価手法を示し、業務に反映させる。
- ・溶融スラグの発生元であり、試料の提供を受けた県内の自治体及び(株)福山リサイクル発電に試験結果データを還元する。
- ・共同研究の相手先である国立環境研究所にデータを提供し、評価手法を提案する。
- ・溶融スラグの利用者等に対して広く安全性評価方法を伝える。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

- ・開発した溶融スラグの長期環境安全性評価手法を研究報告書としてとりまとめ、一般廃棄物対策室に報告した。また、県内で研究実施期間中に稼動し始めたすべての一般廃棄物関係の溶融スラグ発生施設(4施設)から発生する溶融スラグに本評価手法を適用し、提供元である自治体及び(株)福山リサイクル発電に対して試験データを還元した。その結果、溶融スラグの安全性が確認され、福山リサイクル発電で製造する溶融スラグはすべて自然砂の代替物として利用されるなど、スラグを廃棄物として処分場に埋め立てるのではなく、資源として有効利用する道が開かれた。
- ・国立環境研究所にデータを提供し、溶融スラグ試験方法のJIS化に際し、シリアルバッチ試験を一手法として提案した。
- ・溶融スラグの利用者等に対しては全国都市清掃会議等で発表することにより広く情報の提供を行った。

(3) 移転目標の達成度

- ・当初に計画した安全性評価技術の開発とその適用により、県内で発生する溶融スラグを安全に使っていく目処が立ち、移転目標はほぼ達成した。
- ・平成18年7月20日に制定された溶融スラグ試験方法のJISには我々の提案した評価方法がそのままの形では採用されなかったが、規格化の検討において参考とされ、一定の役割を果たした。

(4) 上記の状況となった理由

JIS化については所管する経済産業省において、さまざまな方法が検討され、最終的に、より簡便な攪拌による溶出試験方法が採用された。

(5) 今後の移転計画

研究終了後も再生製品の環境安全性評価試験について引き続き取り組んでおり、国立環境研究所が実施している環境最大溶出可能量試験の開発に加わって順次必要な検討を加え、最終的には規格化に結びつける計画である。

3. 知的財産権等の状況

特になし

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

- ・今回開発された評価手法を利用することにより溶融スラグの安全管理をはかることができるようになったので、スラグを管理型処分場に廃棄物として処分せず、有用資源としてリサイクルすることが可能になった。
- ・溶融スラグの発生元の自治体及び福山リサイクル発電事業を推進している県(一般廃棄物対策室)の行政ニーズである、県内で発生するスラグを一般環境中で安全に使っていくための長期環境安全性の確保に貢献することができた。
- ・平成15年に開始された広島県リサイクル製品登録制度の安全性評価手法の試験方法を定めるうえで、本研究での検討が活かされ、県民生活の安全、安心に寄与した。
- ・今後2012年ごろから県内で一般廃棄物焼却炉の建て替えが始まるが、その際にはダイオキシン問題等、安全な焼却のため灰をすべて溶融する新しい溶融炉の設置が求められ、さらに本研究の成果が活かされる。
- ・溶融スラグの自然砂の代替材としての利用が促進されることにより、自然環境の保全に資することができる。

(2) 技術の推進への波及効果

リサイクル製品の環境安全性試験については引き続き研究が続けられている。国立環境研究所を中心に当センターも参加して実施したリサイクル製品の環境最大溶出可能量試験の開発と規格化の

検討は、pH を酸性、アルカリ性に保持する操作を加えて、シリアルバッチと同様に溶出をくり返し行うものであるが、平成 18 年度に銅スラグの溶出試験方法の検討を行い、その結果は「再生製品に対する環境安全評価手法のシステム規格化に基く安全品質レベルの合理的設定手法に関する研究」、研究代表者 大迫政浩、平成 18 年度廃棄物処理等科学研究研究報告書(研究番号:K1838)、平成 19 年 3 月として公表された。

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	5		報告年度	平成 20 年度		
研究課題名	廃棄物最終処分場跡地の有効利用に関する研究					
研究機関	保健環境センター（環境技術部）					
研究期間	平成15年度～16年度(2カ年)					
連携機関	A社、 広島大学大学院工学研究科					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	6,220 千円		17,000 千円		23,220 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	14 年度	56	60	53	56
	中間評価	—	—	—	—	—
	事後評価	17 年度	3.7	3.3	2.8	3.1
研究概要	これまで建築用地等の高度利用がされていない海面埋立管理型廃棄物処分場跡地の有効利用を図るため、室内実験による粘性土遮水性の検討や、処分場内でのボーリングによる廃棄物の安定化状況調査、ボーリング井を使った現地拡散実験を行い、跡地利用における安全性の確保について基礎研究を実施した。					

1. 研究成果

(1) 移動拡散実験用高感度トレーサの開発

海水の影響下でも高感度に使用できる、ホルミウムなど希土類元素のキレートを用いたトレーサを開発し、感度、安全性、経済性などの点ですぐれていることを明らかにした。

(2) 底層粘土を使った拡散室内実験

拡散実験装置を製作し、処分場において不攪乱採泥した遮水粘性土をそのまま用いたトレーサの拡散実験、模型杭打設実験、重金属類の移動、吸着実験などを実施した。その結果、杭打設に伴う連れ込みや杭表面の水みちなどによる移動拡散速度の増加は認められず、室内実験では杭基礎が安全な工法であることを確認した。

(3) 廃棄物処分場ボーリングによる状況調査

廃棄物処分場で底層粘土層まで達するボーリングを行い、採取した廃棄物及び粘性土コアの分析、貯留水や発生ガスの状況を調査し、管理が十分であれば跡地利用に支障がないことを確認した。

(4) 廃棄物処分場におけるトレーサ拡散実験

実際の廃棄物処分場に設けた観測井を利用して粘土層中でのトレーサの移動拡散実験を行った。透水性の大きい廃棄物層内ではすみやかに拡散していくが、粘性土層中の地下水では拡散速度は小さいことを確認した。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

- ・県庁産業廃棄物対策室に対して跡地利用における安全性を示し、跡地の有効利用についての次の段階の現場実験に反映させる。
- ・廃棄物処分場の跡地利用を考慮している自治体等に対して成果を示す。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

- ・室内実験、現地実験などの研究結果を報告書としてとりまとめ、産業廃棄物対策室に報告した。
- ・研究結果を、全国都市清掃会議や全国環境研協議会の会誌や研究発表会などを通じ、広く情報提供した。
- ・処分場跡地有効利用に対する需要は大きく、ホームページに掲載している本課題について、地方公共団体等から問い合わせがあり、6機関に対して情報提供を行った。

(3) 移転目標の達成度

本基礎研究2年間で設定した研究成果の移転は計画どおり行うことができた。

また、次のステージとしての実際の最終処分場での基礎杭打設実験については、現場実験ができるという条件が整った段階で、本成果を有効に活用できる見込みである。

開発したトレーサ技術は現場における基礎杭打設実験につながるものであり、既に、室内での中規模カラムを用いた模型杭打設実験に用いられている。

(4) 上記の状況となった理由

計画では2年間の研究期間内に基礎的な検討を行い、得られた成果を平成17年度以降の実際の処分場における基礎杭打設実験に活用することとしていた。しかしながら、研究のフィールドとしていた福山市の箕島処分場をかさ上げして延命化することが決定し、そのための工事が開始されたため、現場での基礎杭打設実験は将来の課題となっている。

(5) 今後の移転計画

平成16年3月の廃掃法改正を受けて示された「最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン」においても、粘性土盤による遮水性の確保を行う場合、“実験等を含めた十分な調査・検討を行い、確実に遮水性を確保できる工法を確認することが重要である”とされている。

連携して研究を行った、A社及び広島大学大学院工学研究科、森脇教授(現在呉工業高等専門学校)とは、今回の研究成果を受け、研究終了後も引き続き当センターと基礎杭を打設する場合の施工法に関する受託研究を継続して実施している。

今後、現場での実規模での基礎杭打設実験が実施される際には、トレーサ技術や受託研究における施工法などの成果を有効に活用する計画である。

3. 知的財産権等の状況

特になし

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)

利便性のよい海岸部の廃棄物処分場跡地を高度に有効利用することができれば、本県の産業振興に対する経済的波及効果は大きく、いずれは跡地利用を本格的に考える時期が来るとされる。上記のような種々の事情から中断しているが、現在の埋立が終わるなど、新たに状況が変わって、処分場跡地の有効利用を図る場合には、本研究の成果と、さらにそれに続いて現在も実施中の受託研究などでの検討結果が必ずや活かされるものと思われる。

本研究で開発した高感度トレーサー技術は、その後の受託研究で既に活用されている。また、廃棄物処分場内の水の動きを把握するのに有効であるとして、処分場を管轄する県の地域事務所からも引き合いがあり、今後活用していく予定である。

(2)技術の推進への波及効果

来るべき現場実験に備え、中電技術コンサルタント及び呉工業高等専門学校と、基礎杭を打設する場合の施工法等の研究を続けている。そこでは当センターが開発したトレーサ技術も使いながら、直径50cmの中規模カラムを用いて、地震を想定して杭頭変位を与え場合の影響や、塗布剤による表面処理を施した模型杭打設による汚染物質の漏洩防止効果の実験を行っている。

これまでの研究成果の発表については次のとおり。

- ・近藤良, 平尾隆行, 渡辺修士, 蔦川 徹, 森脇武夫, 岡本 拓, 岡本功一, 服部 晃, “杭基礎の表面処理方法が海面処分場の底面遮水工に与える影響”, 第41回地盤工学研究発表会, 2006年6月, 鹿児島市
- ・蔦川 徹, 森脇武夫, 岡本 拓, 渡辺修士, 平尾隆行, “基礎杭打設による海面処分場の底面遮水工に与える影響”, 第17回廃棄物学会研究発表会, 2006年11月, 北九州市
- ・蔦川 徹, 森脇 武夫, 岡本 拓, 服部 晃, 岡本 功一, 渡辺 修士, 平尾 隆行, “基礎杭打設による海面処分場の底面遮水工に与える影響(その2)”, 第18回廃棄物学会研究発表会, 2007年11月, つくば市
- ・蔦川 徹, 森脇 武夫, 岡本 拓, 服部 晃, 岡本 功一, 渡辺 修士, 平尾 隆行, “表面処理を施した基礎杭打設による海面処分場の底面遮水工に与える影響”, 第19回廃棄物学会研究発表会, 2008年11月, 京都市(予定)

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	6	報告年度	平成 20 年度			
研究課題名	マイクロマシーニングによる高温用センサの開発					
研究機関	西部工業技術センター（応用加工技術部）					
研究期間	平成14年度～16年度(3カ年)					
連携機関	A 社、B 社					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	25,182 千円		25,500 千円		50,682 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					
	中間評価	15 年度	4.0	3.6	3.3	継続
	事後評価	17 年度	3.7	3.7	3.2	3.5
研究概要	ボロンドープダイヤモンドの合成技術とマイクロマシーニングによるシリコンの微細加工技術を組み合わせることにより、従来のシリコン単体では不可能であった120℃を超える高温でも使用できる圧力センサ、振動センサを開発する。					

1. 研究成果

【研究結果の要約】

- ① ダイヤモンドのピエゾ抵抗効果の最適化により、センサの感度を示すゲージファクターとしては最高で 50、標準的なプロセス品でも 20 を得ることができ、従来の多結晶ダイヤモンドを用いた圧力、振動センサの倍以上の性能を実現した。
- ② スパッタリングにより形成したメタルマスクを用いることでダイヤモンドの 10 μm 以下の精密なパターニング技術を確立すると共に、シリコンの深掘り技術などのダイヤモンドデバイス形成技術を確立した。
- ③ 圧力・振動センサの設計と有限要素法によるシミュレーションを行い、必要な出力、印加圧力に応じた圧力センサの形状設計技術を確立した。また共振周波数のシミュレーションによる解析を行い、振動センサとして所望の出力、周波数特性を得るための設計技術を確立した。
- ④ A 社、B 社と共同で、実際の圧力、振動センサのパッケージングまで行い、300℃以上の高温で使用できる圧力センサ、振動センサのパッケージングを行った。また両者において高温用の試験・評価設備を開発し 300℃までの高温環境でのセンサの性能評価を行い、300℃においても圧力、振動センサが実用に耐えることを確認した。
- ⑤ DLC 膜を保護膜として使用することでダイヤモンド歪ゲージの経時変化の防止に成功した。またセンサ素子の抵抗のばらつきを 1%以内に抑える技術を確立した。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

① 高温用振動センサの製造技術

技術移転先:A社

規模:資本金 5000 万円、従業員 70 名

事業内容:電子部品製造(変位・振動センサ、回転機監視装置)

② 高温用圧力センサの製造技術及び関連するセンサの製造技術

技術移転先:B社

規模:資本金4億円、従業員 259 名

事業内容:電子部品(半導体、センサ、通信機製造)

③ ボロンドープダイヤモンドの製造技術

技術移転先:C社

規模:資本金 1400 万円、従業員 34 名

事業内容:木工用工具の製造販売

技術移転の時期 センサ製造の基本技術の確立後、できる限り早い時期を目標とした。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

研究終了後、引き続き振動センサ、圧力センサについて各企業と共同で研究を進めたが、企業の開発方針の変更により、他のセンサ分野の開発に注力したい、との理由で、①振動センサ、②圧力センサの実用化研究については進展していない状況にある。

③ボロンドープダイヤモンドの製造技術については、C社に技術移転し、同社でプラスチック切削用超硬工具などへの展開を図っている。

研究により得られた各技術は個別に技術移転を進めており、センサ製造技術(B社、D社)、ボロンドープダイヤモンド合成技術(E社)、シリコン・ダイヤモンド複合構造体製作技術(F社、広島国際大学)、ダイヤモンドのロー付け技術(G社)、DLC合成技術(H社、広島国際大学、九州工業大学)、プラズマエッチング技術(I社、J社、K社、L社)などの移転を行っている。

(3) 移転目標の達成度

圧力センサについては、B社に対してマイクロマシーニングによるセンサの製造技術の移転を行った。また上記で述べたように、中核技術及び派生技術の移転は十分に行われている。

(4) 上記の状況となった理由

実用化にいたっていない原因としては、企業を取り巻く環境の変化により、実用化に長期間を要する新技術によるセンサ開発が困難であることが挙げられる。振動センサ、圧力センサともに本研究により、基本的な製造技術の確立と評価は終えたが、商品化のためには、企業側での実用化研究が必須であり、相当の期間を要する。しかし、本研究を共同で実施する中で、企業もセンサの製造プロセスを一貫して習得し、自社開発の可能性を広げることができた。また本研究のなかで様々な要素技術、装置技術を開発・習得したことから、そうした技術を幅広く技術移転することができている。

(5) 今後の移転計画

振動センサ、圧力センサの実用化も重要であるが、本研究により得られた各技術的成果は着実に移転・応用展開が進展しており、今後も広範な分野・業界において利活用が期待される。ボロンドープダイヤモンド合成技術については、電気分解用電極等に有効であることから、大面積合成技術とあわせて企業への技術移転を図る。センサ製造技術、ダイヤモンド・DLC・シリコン複合体技術については、引き続きB社を中心に積極的に共同研究・技術移転を進めるとともに、電子線透過デバイスとしての実用化を企業とともに検討する。

3. 知的財産権等の状況

特許 第 3932315 号

「歪センサ素子及び多結晶性ダイヤモンド歪ゲージの形成方法」

登録年月日 平成 19 年 3 月 30 日

出願人 広島県

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)

本研究により獲得したセンサ製造技術をもとにB社では圧力センサの設計・製造技術の三菱電機(株)からの移管を進めており、数億円の移転効果が見込まれる。C社においては、本研究の成果として移転したダイヤモンドコーティング技術の中核として、国内最大の木工工具メーカーの兼房(株)との連携を深め、数千万円の売り上げ増加の効果があつた。さらに、本研究による開発技術に関して研究を企業等から受託し、企業の新製品開発、新分野進出を支援するとともに、県外からの資金も獲得して、県内産業(商社・加工業者)の売り上げ伸張に寄与した。受託研究8件、受託金額7,060千円(平成18年～平成20年)

(2) 技術の推進への波及効果

本研究で得られたボロンドーピングダイヤモンド合成技術をもとに、単県研究「ダイヤモンドコーティング工具の開発」研究を推進した。またエッチング技術、プラズマ発生技術を生かして、地域コンソーシアム研究開発事業「ガラス代替樹脂の開発」の装置開発・プロセス開発を推進した。現在も引き続き、企業における実用化を目指して「ガラス代替樹脂の開発」に関して、装置の大型化、量産化技術、成膜技術の面で指導・開発を行っている。また本研究により習得・開発したプラズマ発生・装置・プロセス技術をもとに各企業に幅広く指導を行っており、前出の企業以外にも30社程度に相談対応・指導を行っている。

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	7	報告年度	平成20年度			
研究課題名	家庭用インテリジェントサーバーを用いた遠隔体調管理システムの開発 －無拘束生体センシングと遠隔モニタリングシステムの開発－					
研究機関	東部工業技術センター(情報技術部)					
研究期間	平成14年度～16年度(3カ年)					
連携機関						
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	40, 222千円		34, 850千円		75, 072千円	
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					
	中間評価	15年度	3. 8	3. 6	3. 8	3. 7
	事後評価	17年度	3. 5	3. 1	3. 0	3. 2
研究概要	トイレ便座上に電極及びセンサを配置した生体情報計測と、家電品の動作状況、部屋履きスリッパの使用状況を監視する、高齢者を対象とした見守りシステムを開発した。計測データは、家庭内に設置した小型サーバーに転送され、インターネットを介して外部から参照可能で、簡単なルールに基づく安否確認機能を有する。					

1. 研究成果

1) 無拘束生体情報収集

トイレ便座から心電図、脈波を同時に測定する手法を研究した。便座面に赤外光 LED、フォトダイオードを配置することで、着座するだけで心電図と脈波が同じ時間軸で計測可能となった。

2) 生活状態センシング手法の研究

被測定者が意識することなく、日々の生活状態をセンシングする手法として、部屋履きスリッパの動作と家電品の使用状況を測定する手法を研究した。また家電品に電源が投入されることによって生じる電源電流を検知し、その利用状況を監視する手法を開発した。

3) サーバー、ネットワークインタフェース間の通信手法の開発

トイレや生活状態のセンシング結果をサーバーへ効率よく収集するための手法を開発した。TCP/IP プロトコルを用いて、サーバーから定期的に情報収集を行うことにより、効率の良い収集が可能となった。

4) 生体情報閲覧システムの開発

サーバー上で測定結果を管理するためのデータベース及びその内容を効率よく配信するための Web システムを開発した。このシステムにより簡単な安否確認が可能である。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

- ① 成果普及発表会や学会発表を通じて成果の普及を図る。
- ② 無拘束生体情報計測技術
トイレ便座や日常生活品を用いた無拘束生体情報計測技術を確立し、遠隔体調管理システムに導入する。
- ③ ネットワーク技術を活用した情報収集技術
インターネットを介した遠隔での情報収集技術を確立し、遠隔体調管理システムに導入する。
- ④ 高齢者を対象とした遠隔体調管理システム
研究終了後(時期的には平成17-18年度)を処に、高齢者の遠隔体調・生活状態監視システムの構築及び商業的な運用の可能性を探る。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

- ① の成果普及発表会及び学会発表に関しては以下のとおり。
 - ・ 中小企業技術開発産学官連携促進事業成果普及発表会を実施した(H16.9.8)。
 - ・ 東部工業技術センター成果普及講習会にて口頭発表を行った(H15.9.16, H17.9.2)。
 - ・ 県立試験研究機関合同研究発表会にて、口頭発表及びポスター発表を行った(H17.1.26)。
 - ・ 関連学会等において、3件の口頭発表を行った。
 - 1) “トイレ便座を利用する心電図測定閲覧システム”, 産業技術連携推進会議・産学官地域技術交流会第4回福祉技術シンポジウム(H14.10.26)
 - 2) “トイレ便座を利用する心電図・脈波計測システム”, 計測自動制御学会第4回システムインテグレーション部門学術講演会(SI2003)(H15.12.20)
 - 3) “トイレと日用品の使用状況に基づく高齢者見守りシステム”, 第37回日本人間工学会中国・四国支部大会(H16.11.27)

② のトイレ便座や日常生活品を用いた無拘束生体情報計測技術(装置)は実用化にいたっていない。しかし研究開発した要素技術は、企業における生体情報計測機器開発や組込み機器開発に対して技術指導した。また県内大学における生体モニタリング研究に対しても、試作回路貸与等にて技術提供している。

③ のネットワーク技術を活用した情報収集技術に関しては、地域研究者養成事業において、ネットワークを介してデータの収集を行う技術を移転した(県内企業2社)。若手技術者の組込み技術及びネットワーク技術向上に貢献すると同時に、製品の耐久試験装置や工場内製造装置監視などへ技術移転した。

④ の高齢者を対象とした遠隔体調管理システムに関しては、東部工業技術センター内にデータの計測及び収集が可能な実験システムを作製し、県内企業やセンター見学者、関連業界企業などに技術を公開してきたが、具体的な技術移転には至らなかった。

(3) 移転目標の達成度

- 成果普及発表会や学会発表を通じて成果の普及を図る。
2(2)①で示したとおり、口頭発表にて成果普及を行った。
- 高齢者の遠隔体調・生活状態監視システムの構築及び商業的な運用の可能性を探る。
遠隔体調・生活状態監視システムの最終目標である商業的な運用の実現には至らなかった。しかし無拘束生体信号計測や、ネットワーク技術を活用した情報収集といった要素技術や組込み技術といった派生技術は、技術指導等により十分企業へ普及している。

(4) 上記の状況となった理由

- 遠隔情報収集に対する需要及び組込み技術に対する需要
ネットワーク技術の普及により、インターネットを介した遠隔情報収集に関する需要は高く、それに伴ってインターネットに接続するための組込み技術も必要となる。そのため企業が抱える遠隔情報収集の具体的な需要に研究成果を活用することができた。

○競合見守りシステムが運用

サーバーを配置せず、家電品の動作状況やひとの動きを監視して直接携帯電話へ報告する見守りシステムが、複数運用されている。これらは月々数千円程度でのサービスを提供している。本研究では家庭内にサーバーを置くことで比較的長い期間のデータを管理し、そこから得られる2次的情報(例えば体調情報等)の提供をも含めたシステム構築を目指していた。しかしこのことがサーバー及びブロードバンド回線に加え、屋内回線設置等のコスト高に繋がり、既存システムとの差別化が実現出来なかった。

(5) 今後の移転計画

研究過程で習得した生体情報を計測する技術、ネットワークを介してデータ収集を行う技術、組込みシステムを開発する技術については、今後とも企業等研究員受入制度や技術指導を通じて、県内企業へ技術移転を進めていく。

3. 知的財産権等の状況

下記特許を出願した。

特開2004-321543 (特願2003-121424)

【発明の名称】無拘束生体信号計測装置、家庭用健康管理サーバ及び健康管理情報閲覧システム

本研究にて開発したトイレ便座を利用した心電図・脈波計測手法及びそれを含んだ遠隔体調・生活状態監視システム全体をシステムとして出願した。

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)

○遠隔体調・生活状態監視システムの商業的な運用実現には至らなかったが、以下に示す県内企業への支援を行った。

- ・生体情報計測技術(県内企業1社、県内大学2校等)。
- ・ネットワークを介した情報収集技術(複数県内企業 地域研究者養成事業2件等)。
- ・組込みシステム開発技術(複数県内企業、受託研究2件等)。

(2) 技術の推進への波及効果

○西部工業技術センターにて実施している「インターネットを利用した産業機械の遠隔診断に必要な通信技術の開発」においては、ネットワークインタフェースを利用したデータ収集や、組込み技術に関して、本研究の成果を活用している。

○生体情報計測及びネットワークを用いたデータ収集の仕組みを畜産業への活用を目指し、畜産技術センターとの共同研究を提案した実績がある。

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: 県内大学からの依頼を受け、血管の情報計測に関する研究への成果応用展開を目指して、経済産業省地域イノベーション創出研究開発事業へ参画している。

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	8	報告年度	平成20年度			
研究課題名	高精度光応用計測技術の開発					
研究機関	東部工業技術センター(情報技術部, 応用加工技術部)					
研究期間	平成13年度～16年度(4か年)					
連携機関	民間企業4社 大阪大学, (独)産業技術総合研究所					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	8,090 千円		48,000 千円		56,090 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	—	—	—	—	—
	中間評価	—	—	—	—	—
	事後評価	17 年度	3.3	3.3	3.5	3.4
研究概要	小型化, 精密化が進んだ製品の形状を高速, 高精度に検査するため, 外部形状, 表面形状, 内部構造を計測する光応用計測技術を確立し, 変形や破壊を伴わない, 非接触かつ高速な計測技術を提供する。					

1. 研究成果

○ 外部形状計測

光切断法による外部形状の計測条件を品質工学の手法により最適化し, 測定のはらつきを従来の1/3にした。大型金型を分割して測定する計測手法を開発した。

○ 表面形状計測

ニポウディスクを用いた共焦点光学系と測定データ補間処理との組合せで, 表面形状測定精度 10 μ m, 取り込み時間約 6 秒を実現した。2次元方法での半田ボールの位置ズレ検査用画像処理プログラムを試作, 検証した。

○ 内部形状計測

光触媒を含む透明な塗装の膜厚が光干渉方式を用いて 1 μ m 程度の計測が可能となった。また, 共焦点光学系を干渉光学系に組み込み屈折率の同時測定を行うことにより高精度化を図った。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

(計画当初の技術移転先)

①外部形状計測技術

A 社: 金型の設計・製作, 資本金 1,000 万円, 従業員数 24 人

②表面形状計測技術

B 社: 半導体部品製造, 資本金 9,700 万円, 従業員数 1,100 人

③内部形状計測技術

C 社: 石油製品製造販売, 資本金 3,000 万円, 従業員数 229 人

(移転時期)

A社、B社、C社の製品に合わせた最適な形状計測方法について、共同で研究を行い、研究と並行して技術移転を進める。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

① 外部形状計測技術

物体の外部形状を計測しCADデータに変換する技術について、共同研究の過程において、関連機器の取り扱いおよび計測ノウハウを指導した。結果、木型からCADデータを得る手法として実用化された。

本成果により計測時間が大幅に短縮され、作業が軽労化された。

② 表面形状計測技術

B社がそれまで取り組んでいた画像処理技術を向上させるために、表面形状を光計測する技術を共同開発した。その過程で確立した、測定点間のデータを補間することにより計測精度を向上させる技術が実用化され、CSP(Chip Size Package)検査装置などの販売に至った(図1)。

本成果により、高速・高精度な表面形状計測が可能となった。

③ 内部形状計測技術

塗装膜厚を測定する技術をC社と共同開発した。C社が開発中であった超親水性光触媒の塗布膜厚計測技術として実用化された。

迅速・正確な塗布膜厚評価のフィードバックが、製品および施工法開発を促進した。

光触媒新製品を開発する毎に、本技術が適用されている。

(3) 移転目標の達成度

A社では、現在は金型製作の一部においてのみではあるが、形状計測によるCAMデータの作成を行っており、技術移転はほぼ出来た。

B社の目標は検査装置の自社開発・販売であった。共同研究において確立したデータ補間技術が実用化され、装置販売に至り、その目標は達成できた。

C社の目標は、光触媒コーティング厚さの測定を基に信頼性の高い製品を開発・販売することであり、その目標は達成できた。

(4) 上記の状況となった理由

A社をはじめ金型業界は、高品質・低コスト・短納期などの要請に加えて、ユーザー業界の海外進出に伴う国内需要の減少、価格の低下、金型図面の流出など多くの課題に直面している。このため、小規模層を中心に転廃業が相次いでいる。A社は早くから、受注確保に不可欠な3次元CADによる製品データの受け取り、デジタル機器の導入や対応できるオペレータの採用・育成などを積極的に行い、設計・製作の一貫生産に取り組んでいる。A社製の鍛造金型は設計・製作に特殊なノウハウがある。その流出を防ぐために、熟練技能者が製作した木型などの複雑な曲面形状のデジタル化とそのデータ保存を自社で行う必要があった。共同研究による技術支援が功を奏し、高速・高精度計測による一貫生産体制が強化され、高品質・短納期の実現に寄与した。従来の接触式形状計測に比べ、本技術では測定時間が大幅に短縮され、測定点を飛躍的に増加させられることが実用化された主要因である。

B社では従来、半導体チップをトレイから処理機器に移動するハンドラーの製作を得意としており、処理機器の主体であるメモリ書込機等は外部購入し、ハンドラーと組み合わせて出荷していた。処理機器の主体部分についても自社開発したいという要望があり、必須要素として表面形状計測技術の高精度化を強く求めていた。共焦点光学系とニポウディスクの組み合わせによる形状計測技術を基にデータ補間技術を確立でき、計測技術の高精度化に寄与できた。その結果、研究終了後には、新製品の自社製検査装置が販売された。

C社は、水溶性酸化チタンの事業化を目指し、開発を進めていた。しかし、水溶性酸化チタンは母材との密着性に問題があった。密着している酸化チタンが少なければ光触媒としての効果が得られないため、開発を進める上では、水溶性酸化チタンの密着性評価として膜厚を測定することが不可欠であった。当初は電子顕微鏡を用いた切断面の測定により行ったが、水溶性酸化チタンが柔らかく、切断試料作製時の影響を受け、不確定な測定しかできなかった。共同研究により開発した計測方法では、透明な酸化チタンの膜厚を切断することなく任意の位置で高精度測定ができ、水溶性酸化チタンの密着性が評価可能となった。これにより水溶性酸化チタンコート剤の開発が進み事業化に至った。



図1 CSP検査装置

(5) 今後の移転計画

共同研究企業については、引き続き必要に応じて製品開発に協力する。それら以外の企業の製品開発についても、設備利用や技術相談などを通じ、随時技術移転を行う。

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)

A 社については、経済的波及効果を具体的に示すことは難しい。ただし金型業界においては、海外品との厳しい価格競争により、売り上げの低下や廃業に追い込まれる企業もある中、A社は売り上げを落とすことなく、また従業員を減少させることなく、現在に至っている。ただしその要因として、主に取り扱っている金型が自動車部品用であり国内需要の減少が少なかった点も挙げられる。

B 社の経済的波及効果としては、半導体製造装置の売り上げが挙げられ、その額は3年前の約1億円弱から19年度で約2億円と増加している。この2億円の内、1千万円程度が表面形状計測に関係するものとB社担当者は判断している。また、関連機器を設計・製造する部門に所属する人員も3年間でほぼ2倍の20名となり雇用の機会も生み出している。

C社では研究終了後、新規開発した光触媒コート建材用としてビル外壁、看板、高速道路の防音壁、コンクリートなどに施工する事業を本格的に開始した。その施工単価は1m²当たり5,000円であり、広島県内の施工面積は17年度4,000m²、18年度5,000m²、19年度7,000m²と順調に伸びている。日本国内全体の施工面積は、広島県内の8倍にのぼる。続いて透明度95%以上のガラス用光触媒コートを開発した際も技術支援し、事業化に至った。これまでに1m²当たり9,000円の単価で、車の販売店を中心に国内約100店舗に施工された。その後、光触媒に銀ゼオライトを加えた暗所対応型の独自開発にも成功し販売を行っている。以上の経済効果に対する本成果の寄与度は、C社担当者への聞き取りによると5%程度である。

(2) 技術の推進への波及効果

①技術指導等

- ・D社:送風機のブレード形状の精度評価について、非接触式3次元形状測定機を用いて、従来数時間を要していた測定を、データの加工と出力までを含め数十分に短縮した。またD社が形状計測装置を導入するに当たり、機器選定や運用上の技術指導をおこなった。
- ・E社:新開発の生地形状の評価について、非接触測定を指導し、鳥瞰図を作成した。
- ・F社:試作ヘリコプターブレードの形状測定を行い、CADデータとの比較用として提供した。
- ・京セラから屈折率測定の問い合わせがあり、情報提供を行った。
- ・京都大学理学研究科より共焦点顕微鏡利用の問い合わせがあった。
- ・G社:液体の誘電率の測定は、光の屈折率測定により可能であることを指導した。

②他の研究課題

- ・みかん採果ばさみの柄の設計にあたり、形状計測を行った(頸肩腕障害を予防する採果鉋の開発)。

③学協会発表 7件

- ・倉本、竹保、門藤、広川:“非接触3次元計測装置による測定の最適化”,第7回「知能メカトロニクスワークショップ」地域産業を支えるITとメカトロニクス,精密工学会,2002年.
- ・広川、門藤、倉本、竹保:“光断層画像計測による無侵襲内部計測”,第7回「知能メカトロニクスワークショップ」地域産業を支えるITとメカトロニクス,精密工学会,2002年.
- ・門藤、広川、倉本、竹保:“共焦点光学系における表面形状計測精度の向上”,第7回「知能メカトロニクスワークショップ」地域産業を支えるITとメカトロニクス,精密工学会,2002年.
- ・広川、門藤、倉本、竹保:“位相情報を用いた光断層イメージング法における測定精度向上”,電子・情報関連学会中国支部第53回連合大会,2002年.
- ・門藤、広川、倉本、竹保:“共焦点光学系による表面形状計測”,電子・情報関連学会中国支部第53回連合大会,2002年.

- ・広川：“光と計測”，第1回 計測自動制御学会(SICE)福山地区グループ研究会，2003年。
- ・広川：“光と形状計測”，光センシング技術部会講演会，日本オプトメカトロニクス協会，2007年。

④その他

- ・当センター研究報告 10報
- ・成果普及講習会発表 10件
- ・産業技術連携推進会議知的基盤部会形状計測分科会発表 3件
- ・研究室セミナー(神戸大学) 1件

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	9	報告年度	平成20年度			
研究課題名	接着構造体のための粘接着剤の開発研究					
研究機関	東部工業技術センター(材料技術部)					
研究期間	平成14年度～16年度(3か年)					
連携機関	A社, B社, C社 LIFT21 ¹ 超強力接着ワーキンググループ					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	5,342 千円		18,000 千円		23,342 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	—	—	—	—	—
	中間評価	15 年度	3.0	3.2	3.3	3.2
	事後評価	17 年度	3.3	3.2	3.3	3.3
研究概要	センターに蓄積した粘着テープ・反応硬化型接着剤による接着構造体製作技術を基に、耐薬品性・耐切削油性の高い有機系金属用接着剤を開発して接着工法の確立と実機試験を行い、溶接から接着への転換を図る。					

1. 研究成果

・金属接着剤の開発

市販有機系金属接着剤のせん断強度, 耐切削油性, 振動に対する特性を明らかにし, 連携企業2社の協力でエポキシ系金属接着剤を開発した。

試作品はせん断強度約 10MPa と高強度であり, 耐温度環境性(-4~40℃), 耐振動性および耐切削油性にも優れている(水溶性切削油に50℃で2ヶ月間浸漬後も初期強度の40%を維持)。接着構造体に必要とされる 1MPa の強度も, C社から提示された工作機械への実用化に必要な性能も十分に満たしている。

・接着構造体での接着性能評価試験

開発した接着剤を用いて, C社の社内用テスト工作機械の内部部品を接着施工し, 連続運転による耐切削油試験を実施した。このテストの結果から接着接合の強度, 信頼性において実用上の問題はなく, 高コストの薄物溶接と比べてコストメリットもあるという知見が得られた。

¹ LIFT21:NKK(現 JFE)総合材料技術研究所が保有する先端技術を活用し, 地域企業の基盤技術強化, 新製品の研究開発力および新規起業の形成を促進させることを目的として, 平成9年に発足した研究会

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

移転対象・・・全9社

① ホットメルト接着剤の金属材料への用途拡大

A社: 化学工業, 資本金 17 億 8,956 万円, 従業員 290 人

② 薄物鋼板構造体施工の溶接工法から接着工法への移行(平成 19 年度～団塊世代の退職, 溶接熟練工の減少への対応)

LIFT21 超強力接着ワーキンググループ(全6社): 会員企業全体の従業員 882 人

- ・ D社: 一般機械器具製造業, 4,000 万円, 98 人
- ・ E社: 建築材料, 鈦物・金属材料等卸売業, 2500 万円, 40 人
- ・ F社: 機械器具卸売業, 9800 万円, 250 人
- ・ G社: 一般機械器具製造業, 2500 万円, 181 人
- ・ H社: 一般機械器具製造業, 6億円, 240 人
- ・ I社: 輸送用機械器具製造業, 1,500 万円, 82 人

C社: 大型工作機械製造業, 8,500 万円, 570 人

③ エポキシ樹脂の金属材料用接着剤への用途拡大

B社: エポキシを中心とする塗料および化成品製造業, 1,162 億円, 368 人

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

実用化に向けた取り組みとして, C社の実機を用いた実機試験を H17年度まで継続して行った。接合強度などについてC社の要求仕様を満たしたが, 現在のところまだ実用化には至っていない。

研究成果をもとにA社, B社を中心にして金属接着剤に関する特許取得を検討したが, 現在のところ保留中である。したがって製品化には至っていない。

(3) 移転目標の達成度

移転目標9社に対し, 移転状況0社。

(4) 上記の状況となった理由

これまで工作機械は溶接を用いることを前提に設計されてきた。その長い間の技術ノウハウの蓄積は, 不良対策・補修など, 施工時のみならず施工後の長期にわたる信頼性を確立してきた。本研究成果による接着工法ではコストメリットに加え必要十分な性能を得ることが出来たが, それ以上の安全性・信頼性を保証することがコスト削減よりも優先された結果, 現時点まで実用化されていない。

一方で, 研究立案時の社会的背景として, 団塊世代の大量退職による技術継承問題があった。現実に団塊世代の退職による溶接熟練工の減少は起きているものの, 溶接業界でも不断の努力により技術継承を行ってきた。溶接工法の安全性・信頼性が損なわれることが無かったことも, 実用化されなかった一因と考えられる。

実用化されるためには, 今後, 接着接合にさらに大きな付加価値をつける必要がある。

工作機械へ接着接合を導入する見通しが立たない状況であることから, 現時点で特許を取るべきかどうかの判断は難しい。この導入時期の見通しも踏まえ, 特許執筆を担当する予定であるA社, B社間で特許出願の是非および時期について検討中である。

(5) 今後の移転計画

接着接合に関する技術相談が年に数件あり, 個別の技術指導の積み重ねで信頼性データを蓄積していく。

C～I社以外もニーズ調査を行い, 本技術が溶接に対しより優位性を持つ用途・接着対象素材などがないかを調査する。例えば平成 15 年度, 当センターの保有する接着技術をベースに, 木工加工用超硬合金のカッターを企業と共同開発し製品化に至っている。新規に開発した接着剤では, 耐油性, 耐薬品性を確認しており, これらを活かせる用途への展開を検討していく。

また, 自動車の車体に使用される素材が多様化しており, 接着接合技術がベンツなどで利用され始めている。耐熱性に課題は残っているものの, 将来の技術展開の一分野となるであろう。

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)

実用化に至っておらず、経済的波及効果はない。

(2) 技術の推進への波及効果

接着接合に関する技術相談に対し、情報提供・技術指導対応を行った。

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	1 0		報告年度	平成 20 年度		
研究課題名	土壌機能増進対策事業					
研究機関	農業技術センター(環境資源研究部)					
研究期間	平成 10 年度～ 16 年度(7 カ年)					
連携機関	都道府県農業関係研究機関・農林水産省(国補)					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	38,595 千円		221,900 千円		260,495 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					
	中間評価					
	事後評価	17 年度	4.3	4.0	3.8	4.0
研究概要	<p>農業生産活動が土壌に及ぼす影響の把握や堆肥施用、施肥管理が作物、土壌、水質に及ぼす影響を調査・試験し、堆肥や化学肥料を適正使用した土壌管理対策指針を策定するため、土壌機能モニタリング調査、有機質資源連用試験、環境保全型有機質資源設定調査、環境保全型土壌管理対策調査を行なう。</p>					

1. 研究成果

(1) 土壌機能モニタリング調査

県内の農耕地 164 地点を 5 年周期で調査し、土壌管理の実態と土壌理化学性の実態、経時変化を明らかにし、土壌管理指針を策定し、データベース化した。

(2) 有機質資源連用試験

土壌条件の異なるほ場において、水稻に対して鶏ふん堆肥並びに牛ふん堆肥の連用試験を行い、減化学肥料施用基準を策定した。

(3) 緑肥作物導入によるトマトの施肥管理技術の確立(環境保全型有機質資源設定調査)

島しょ部(倉橋町)の促成トマト栽培において、緑肥をすき込み、基肥窒素施用量を 50% 削減できる環境保全型有機質資源施用指針を策定した。

(4) 花こう岩地帯の野菜畑における環境にやさしい土壌管理技術の確立(環境保全型土壌管理設定調査)

島しょ部のマサ土地帯のキャベツ(江田島町)・ワケギ(向島町)栽培において、被覆肥料や緑肥等を用いて施肥量を削減できる環境保全型土壌管理指針を策定した。

(5) 軟弱野菜の生理障害軽減のための栄養診断法の開発(環境保全型有機質資源設定調査)

ワケギ葉先枯れ症、ハウレンソウ黄化症発生の一要因を明らかにした。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

- ①環境保全型農業のための土づくりの推進, 県内農家:82,240戸
土壌管理指針により環境保全型農業を推進する。
- ②堆肥センター(双三郡三和町堆肥センター:年間供給可能量3,000t, 三和地区酒米部会:350戸)
減化学肥料施用基準により家畜ふん堆肥の農地への利用拡大を図る。
- ③倉橋町トマト生産組合:組合員16名
環境保全型施肥基準により化学肥料の施用量を削減する。
- ④地下水等の水質把握, 環境保全型農業の推進(JA向島わけぎ部会:150戸, 江田島町キャベツ共販農家:65戸)
島しょ部のマサ土地帯のワケギ(向島町)栽培, キャベツ(江田島町)栽培において, 被覆肥料や緑肥等を用いて施用量を削減する環境保全型土壌管理指針により, 化学肥料の施用量を削減する。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

- ①研究成果情報(H17年度研究成果情報集:水田地力の実態と変化)により, 土壌の理化学性の実態と土壌管理対策をJAや農家に示し, 移転を図っている。その結果, 土づくりや化学肥料の低減に貢献し, 環境保全型農業を行うエコファーマーの認定者数は, 平成16年:45, 平成17年:76, 平成18年:78, 平成19年:137, 平成20年:200と増加した。面積(H20.3)は, 水稲550ha, 畑作物16ha, 野菜45ha(トマト:18ha, ホウレンソウ:10ha, コマツナ:4ha等), 果樹79haである。エコファーマーの認定で安全・安心をアピールして, 商品価値を高めた。
- ②鶏ふん・牛ふん堆肥の農地への利用拡大を図るために減化学肥料施用基準を作成し, 研究成果情報(H18年度研究成果情報集:牛ふん堆肥を用いた酒米の減化学肥料栽培)により, 旧三和町産業振興課, 三和町堆肥センターに説明を行い, 酒米栽培農家への移転を図った。その結果, 農地への堆肥の利用が進み, 三和町有機センターが新たな施設(年間供給可能量3000t/年)を建設し, 平成20年4月から稼働を始めた。三和町有機センターが生産した堆肥の80%以上が水田に利用されている。
- ③環境保全型施肥基準を策定し, 栽培技術研修会を開催して, 倉橋町施設野菜生産組合(組合員13戸)への技術移転を行い, 倉橋町施設野菜生産組合が, 減化成肥料栽培(化成肥料30%削減), 緑肥導入ならびに化学合成農薬削減により組合員全員がエコファーマーに認定された。さらに, 倉橋町施設野菜生産組合では平成17年に「安心! 広島ブランド」特別栽培農産物認証も受けた。
- ④研究成果情報(H18年度研究成果情報集:マンガンあるいはリン酸過剰に起因するワケギの葉先枯れ症), 新聞報道(ワケギの葉先枯れ症原因はマンガン, リン酸過剰症状の差を確認(日本農業新聞H18.8.29))により環境保全型土壌管理指針の移転を行うと共に, ワケギ栽培における減肥技術と葉先枯れ症発生軽減対策技術について, JA尾道が尾道市向島町の生産者3戸に展示ほ場(H18)を設け, ワケギ栽培農家(150戸)への普及を図った。その結果, ワケギ栽培農家(150戸)の80%が減肥栽培に取り組んでいる(H18)。
キャベツについては, キャベツ栽培研究会(農家, JA, 普及センターH10)を江田島町において開催し, 「キャベツ栽培における適正な土壌管理」について説明し, 平成12年にキャベツの環境保全型土壌管理指針を策定し, キャベツ栽培農家への普及を図った。その結果, キャベツ栽培農家(65戸)の60%が減肥栽培に取り組んでいる(H12)。

(3) 移転目標の達成度

- ①エコファーマーの認定者数は, 平成16年45件から平成20年200件と増加したが, エコファーマーの認定者数は, 中国5県の中では少ない。
- ②三和町有機センターが生産した堆肥の80%以上が水田に施用されており, 達成度は80%である。
- ③倉橋町施設野菜生産組合の組合員全員がエコファーマーに認定され, 達成度は100%である。
- ④ワケギ栽培農家の80%が減肥栽培に取り組んでおり, 達成度は80%である。また, キャベツ栽培農家の60%が減肥栽培に取り組んでいる。

(4) 上記の状況となった理由

- ① 土壌・施肥管理と土壌理化学性の実態把握により土壌管理指針が示され、環境に関心のある農家へ環境保全型農業を推進することができたが、生産者の高齢化等のため、エコファーマー取得への関心や取組みが充分でなかったことによる。
- ② 現地試験を行っており、農家や堆肥センターに成果を直接示すことができたことによる。
- ③ 現地試験を行っており、農家に成果を直接示すことができたことによる。
- ④ 現地試験ならびに試験終了後の新技术セミナーやJAによる展示ほ場の設置等により、成果の利用が進んだことによる。

(5) 今後の移転計画

家畜ふん堆肥の利用に関して、研究成果情報集や農業技術センター研究報告に成果を掲載して、移転を図る。

- ・平成 20 年度研究成果情報集（刊行予定）：湿田におけるペレット堆肥を用いた水稲の減化学肥料栽培
- ・平成 20 年度研究成果情報集（刊行予定）：ホウレンソウ栽培におけるペレット堆肥の施用法
- ・農業技術センター研究報告 83 号（H20 年度刊行予定）：湿田における発酵鶏ふんの水稲への利用

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)

県民生活上の波及効果

水稲（酒米）栽培では、家畜ふん堆肥の利用により化学肥料を慣行施肥の 60%削減でき、トマト栽培では化学肥料を 30%（基肥窒素として 50%減）削減することができた。ワケギ、キャベツ栽培では、化学肥料（基肥窒素）を 30%削減できた。すなわち、酒米栽培では窒素肥料を 3.5kg/10a 削減、トマトでは窒素肥料を 5kg/10a 削減、ワケギでは 8kg/10a/作で、年 2 作では 16kg/10a 削減、キャベツ栽培では 4 kg/10a 削減となる。三和町の酒米栽培面積は 200ha、呉市のトマト栽培面積が 11ha、向島町のワケギ栽培面積が 45ha ならびに江田島市のキャベツ栽培面積が 22ha であることから、酒米では 7,000kg、トマトでは 550kg、ワケギでは 7,200kg、キャベツでは 880kg、合計 15,630kg の窒素肥料を削減可能であるが、達成度が酒米では 80%、トマトでは 100%、ワケギでは 80%、キャベツでは 60%であるため、酒米では 5,600kg、トマトでは 550kg、ワケギでは 5,760kg、キャベツでは 528kg、合計 12,438kg で、年間 12,438kg の化学肥料を削減することができた（H16）。

これを肥料代に換算すれば、年間 1.3 千万円で、減化学肥料栽培のために要した資材費を差し引けば 5 百万円であり、年間 5 百万円の生産コストを低減できた。平成 20 年度は肥料価格が上昇し、年間 1 千万円の生産コストとなる。

これらの減化学肥料栽培の推進により、農地からの地下水、河川さらには瀬戸内海への肥料成分の流出を低減し、富栄養化防止に貢献できた。本県では「瀬戸内海の環境の保全に関する広島県計画に基づく行動指針（瀬戸内海の環境の保全に関する広島県計画）」（H15 年 5 月）を策定しており、農業分野では肥料の施用量の低減を図ること等により、農地に由来する汚濁負荷量の削減が求められている。富栄養化の主要な原因物質である窒素について、平成 18 年度の県内海域の平均濃度は 0.32mg/l となっており、低下傾向にある。また、県内の推定年間家畜排泄物量（H18）は牛ふん 53 万 t、豚ふん 16 万 t、鶏ふん 39 万 t と多量で、家畜ふんを堆肥化し、資源として農業に有効利用して、家畜ふんによる環境への負荷を低減することに貢献した。

エコファーマーが増加し、化学肥料・化学農薬を低減した農産物の増加により、県民の食に対する安全・安心に貢献した。また、倉橋町施設野菜生産組合が生産するトマトは、「お宝とまと」の名称で kg 当たり 100 円程度高い金額で取引されており、出荷量は 280t で、2.8 千万円の売り上げが増加した（H19）。

本研究課題は、国補の課題として、研究結果は農林水産省において全国での取りまとめが行われ、持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律（H11 年 7 月）に基づく「持続性の高

い農業生産方式導入指針」に活用された。また、今後の土壌管理のあり方や環境保全型農業の推進に当たっての基本的考え方、さらには今後の環境保全型農業に係る施策の展開に利用されている（「今後の環境保全型農業に関する検討会」報告書 H20 年 3 月）。

(2)技術の推進への波及効果

- ①この技術を利用し、家畜ふん堆肥の利用拡大を図るため、流通・散布の容易化を目的として、鶏ふん堆肥と牛ふん堆肥を成型したペレット堆肥（鶏ふんペレット堆肥、牛ふんペレット堆肥）を用い、水稻・ダイズ・ハウレンソウへの施用試験（減化学肥料作物生産実証調査、H17～19年）を行った。
- ②畜産技術センターの研究課題「成分調整堆肥による土地利用型農作物の減化学肥料栽培技術（水稻、大豆栽培に適した堆肥の調整と栽培技術）、H17～19年」について協力、貢献した。

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:「知的財産権の活用状況」については、該当なし

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	1 1	報告年度	平成 20 年度			
研究課題名	特産作物ウイルス病等の診断技術の開発					
研究機関	農業技術センター(生物工学研究部, 果樹研究所常緑果樹研究室)					
研究期間	平成 13 年度～ 16 年度(4 カ年)					
連携機関	なし					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	6,245 千円		34,850 千円		41,095 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	—	—	—	—	—
	中間評価	—	—	—	—	—
	事後評価	17 年度	3.7	3.7	3.8	3.7(平均)
研究概要	ワケギでは迅速で簡単, 安価なウイルス診断法を開発し, ウイルスフリー原々種, 原種の安定供給に役立てる。カンキツでは主要品種について遺伝子診断等による迅速な検定手法を用いてウイロイドおよびウイルスの罹病実態を明らかにし, 蔓延防止に役立てる。					

1. 研究成果

1) ワケギウイルスの順化精製法の確立および抗血清の作成

主要感染ウイルスである OYDV (ネギ萎縮ウイルス) と GLV (ニンニク潜在ウイルス) についてウイルスの純化精製法を確立し, この純化したウイルスを用いて 2 種のウイルスそれぞれに特異的な抗血清を作成した。

2) 簡便なワケギウイルス検定法の確立

特別な装置を必要としない簡便なウイルス検定法 (RIPA 法) を確立した。検出感度は, 純化したウイルス粒子では $0.5 \mu\text{g/ml}$, ワケギ感染葉では 10~20 倍希釈汁液で検出可能であった。消耗品コストは 1 検体当たり 14.4 円, 検出時間は 30~40 分であった。

3) カンキツウイルス・ウイロイドの検出法の検討

既存の方法 (RT-PCR 法) を一部改変することにより, 2 回の検定作業で 3 種のウイルスと 8 種のウイロイドを検定する手法を確立した。さらに, 生産現場で特に診断が必要とされるウイルス 1 種とウイロイド 1 種について特別な装置を必要としない検定 (LAMP 法) を可能にした。コストは 1 検体約 1,000 円, 検出時間は 2 日である。

4) 広島県内カンキツ栽培圃場でのウイルス・ウイロイドの罹病実態調査

新品種 2 品種と主要栽培品種 13 品種について広島県内カンキツ栽培圃場でのウイルス・ウイロイドの罹病実態を明らかにした。

5) カンキツウイルス性病害感染防止マニュアルの作成

本課題での試験および調査結果をもとにウイルス性病害の蔓延を防止するための基礎的知識, 本県での罹病実態, その感染防止策, 無毒樹作出や検定方法等について, 現場での指導者等を対象とした感染防止マニュアルを作成した。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

ワケギ: ワケギの原々種, 原種生産時にウイルス保毒株の除去に活用する。(これらの種球は, 全栽培面積の 90% に相当する種球となる。)

カンキツ: ① 品種更新時における無毒苗の作出および無毒苗(穂木)導入の推進

(導入予定品種「石地」では, H17:207ha→H22 目標面積 500ha)

② ウイルス・ウイロイドの感染防止策の必要性の啓発(カンキツ生産地全域約 3,000ha),

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

ワケギ: 平成 16 年度に尾道地域事務所管内から持ちこまれた生育不良のワケギについて OYDV のウイルス診断を行った。平成 17 年度版農業技術センター研究成果情報集において開発技術の概要を紹介した。実習を交えた新技術セミナーを普及指導員, 営農指導員を対象に尾道地域事務所管内のワケギ産地で開催し, 技術移転を行った(平成 17 年度)。平成 18 年度に JA 尾道市の要請により, 岩子島のウイルス感染の疑念のある株の検査を行い, ウイルス症でないことを確認した。

カンキツ: 平成 14 年, 平成 15 年, 平成 17 年度農業技術センター研究成果情報集および農業技術センターだより(2002.10 No.68)において技術の一部を紹介した。温州みかんの一部で, 土壤伝染性の SDV(温州萎縮ウイルス)が確認されたことから普及センターに対し指導, 対策を依頼した。CEVd(カンキツエクソコーティスウイロイド)および CCaVd(カンキツカクヘキシアウイロイド)の感染を確認したレモンの 1 系統については, その取り扱いと対策を普及センターへ依頼した。

感染防止マニュアルを作成し, 関係機関に配布(平成 17 年 4 月)して現地でのウイルス・ウイロイド病対策活動を支援した。また, 新技術セミナーを現地の指導者を対象に開催し, ウイルス防除対策の技術移転を行った(平成 17 年度)。平成 19 年度に生育不良樹における現地の指導の一環として検査を実施し, ウイルス等感染による症状ではないことを確認し, 指導の参考とした。

品種の更新を図る「石地」では, 無毒苗を作出(原々母樹)・導入し, 平成 20 年度計画において 256ha へ拡大を進めているところである。なお, 現在苗木の増殖は苗木販売業者が実施している。

ウイルス・ウイロイドの感染防止策の必要性に対する認識は, 産地を包括的に指導している JA 広島果実連指導員等を中心に高まり, 保毒樹の対応も的確に行われるようになった。

(3) 移転目標の達成度

ワケギ: 平成 19 年現在の全栽培面積 83ha のうち, 新規に開発した手法(RIPA 法)および既存の手法(Tissue Blot 法)とを組み合わせると約 50ha 相当に展開される原種(フリー球)の検査を実施してフリー球であることを確認した。当初目的の約 70% の達成である。

カンキツ: 品種更新時における無毒苗(穂木)導入実績は, 品種更新中の「石地」において, 平成 19 年度面積で 231ha となっており, これまでの更新分については, ほぼ 100% の達成である。また, 新技術セミナー等の実施により, ウイルス・ウイロイドの感染防止策の必要性が, JA 広島果実連指導員等を中心にカンキツ産地全域で認知された。

(4) 上記の状況となった理由

ワケギ: 技術セミナー等での啓発により, フリー球の必要性が認知され, 保毒検査の実施やフリー球の導入等が行われるようになったが, 現在, ウイルス検定は産地の要請にもとづき実施しており, フリー球に対する意識が高まっていない地域がみられるため, 100% の達成に至っていない。

カンキツ: 技術セミナー等での啓発により, 無毒苗の必要性が認知され, 保毒検査の実施や無毒苗の導入等が行われるようになったため, 当初の主目的である, 原々種, 原種段階での健全苗育成と産地への導入が図られるようになった。

(5) 今後の移転計画

ワケギ: わけぎ部会等を通じて、ワケギ生産地全域を対象に検出キットの配布やギカジの技術支援制度を積極的に活用してもらうように農業団体に働きかけをし、今後も健全種球の提供にむけたフリー球の検査体制を強化する。

カンキツ: 県育成新品種については、無毒化した苗を供給するための準備を進めている。

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

ワケギ: フリー球導入以前は、県内のワケギ産地に広くウイルスが感染し、品質及び収量の低下が大きくなり、市場からクレームも出ていた。ワケギの平成 19 年度販売実績は 8.3 億円、フリー株の増収効果は、非フリー株と比較して 1.6～1.7 倍であるため、フリーの供給体制を維持することは、約 3.1～3.4 億円の減収を食い止められる。

カンキツ: ウイルスフリー苗木の振興により、品種更新時におけるウイルス性病害による被害回避額は、6 億 8588 万円と想定される。なお、上記試算については、瀬戸田町および豊町・豊浜町の地域プロジェクト課題における「戦略品種への更新、生産拡大」、「広島県果樹振興対策会議」における品種更新計画により算出した。

(2) 技術の推進への波及効果

ワケギ: ウイルスフリー種球のきめ細やかな維持管理や生育不良ワケギの原因追及手法の一部として利用し、生産現場の指導へ活用している。

カンキツ: ウイルス、ウイロイドに感染した場合、約 35～85%の樹勢低下および品質が低下することから、カンキツの新品種育成課題において、無病苗(穂木)の作出と供給は必須であり、本技術を利用し、無病原々母樹の準備を進めている。今後、導入される新品種について健全苗を普及することは、他産地に対して品質面において優位性を維持できる。

また、生産現場の技術指導の際にウイルス等の保毒の疑いがある場合、検査を実施し技術指導の参考としている。さらに、ウイロイドが果実品質(酸の減少)に関与することが指摘されていることから、ウイルス・ウイロイドの蔓延防止対策により品質の良いカンキツが供給されれば消費者の満足度向上も期待できる。

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	1 2		報告年度	平成20年度		
研究課題名	耕種的方法を活用した環境にやさしいカンキツ病虫害防除技術の確立					
研究機関	農業技術センター(果樹研究所 常緑果樹研究室)					
研究期間	平成 14 年度～16 年度(3 カ年)					
連携機関	なし					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	4,500 千円		17,425 千円		21,925 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	—	—	—	—	—
	中間評価	15 年度	3.7	3.3	2.7	継続(要修正: 事業効果)
	事後評価	17 年度	4.0	3.0	3.0	3.3
研究概要	カンキツの主要病虫害のうち、灰色かび病、黒点病を主たる対象に樹形管理・光反射シートなどの耕種的・物理的方法と天敵等に影響の少ない農薬を活用し、一定の果実品質・収量を得ることができる病虫害防除技術を確立する。					

1. 研究成果

- (1) 樹形管理と光反射シートマルチが、灰色かび病、黒点病の発病に及ぼす影響の解明
樹形を主幹形にし、光反射シートマルチと組み合わせることで、灰色かび病と黒点病の発病が軽減される。
- (2) 樹形管理、光反射シート利用による病害軽減のための耕種的・物理的方法が、天敵の発生に及ぼす影響の解明
光反射シートマルチは、ハダニ類の天敵のカブリダニ類や飛来性の天敵類の発生を抑制する傾向がある。一方、コアオハナムグリ、ケシキスイ類等の飛来性害虫の発生も抑制する。
- (3) 天敵に影響が少ない病害防除薬剤の選定と使用方法の確立
灰色かび病に対する微生物農薬は、3分・8分咲き期に散布し、マルチ処理を組み合わせると、最も防除効果が高い。また、黒点病防除薬剤で天敵類に影響の少ない剤として有機銅剤を選抜し、これを用いた防除体系を組み立てた。
- (4) 組み立てた技術の実用性評価
主幹形と光反射シートマルチを組み合わせ、微生物農薬と天敵の発生を抑制しない黒点病防除薬剤を用いた防除体系は、灰色かび病、飛来性害虫に対し実用性はある。また、黒点病についても、商品として程度の軽い発病を許容できれば、実用性がある。組み立てた防除体系は、延べ使用農薬数を28%、化学合成農薬使用量を69%削減できる。防除回数は1回増加するものの、最も暑い時期の7月中下旬の防除を省略できる。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

減農薬栽培を志向するカンキツ（主に温州ミカン）栽培農家を対象に移転を図る。開発した技術により、延べ使用農薬数は40%、化学合成農薬の使用量は75%、防除回数は1回程度削減する。また、生産物の販売価格は減農薬農産物として販売することで、最大で30%アップが見込まれる。耕種的・物理的防除に必要となる資材費、労働費が増加するものの、販売額の増加、使用農薬数の削減、防除回数の削減により、慣行防除栽培に比較して収益増が期待できる。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

最終的な技術移転先を、減農薬栽培を志向するカンキツ（主に温州ミカン）栽培農家として、平成17年度は事業課題の「果樹開発技術の実証・育成」で所内に実証圃を設置し、開発技術の継続的効果の確認、検証に取り組んだ。

開発した成果は、農業改良普及センターや広島県果実農業協同組合連合会等の技術指導機関と連携して、研究会の開催により、技術移転を図った。また、県内生産者からなるカンキツ同志会員による、果樹研究所視察において、生産者に対して、場内展示圃の説明と技術移転を図った。さらに、農業技術センターの試験研究発表会、成果情報集および研究ニュースや、県内のカンキツ生産者が購読する商業誌（フルーツひろしま）に積極的に発表し、導入を啓発した。

主幹形整枝による栽培は、呉市豊町、尾道市瀬戸田町で、当センターの他の研究課題の展示圃を、栽培面での成果技術を加え、設置しているにとどまっている。また、光反射シートマルチ設置面積は減少している。

(3) 移転目標の達成度

主幹形整枝、光反射シートマルチ等を利用した病虫害防除技術の現地での実践事例は少ないが、技術移転は緩やかに進んでいる。

(4) 上記の状況となった理由

主幹形整枝の導入には、改植が必要であるため、新品種導入時や圃場整備時に徐々に拡大していくものと思われ、現地への導入には更に年数が必要と考えられる。また、研究機関中および研究終了後に現地で実証展示圃を設置しなかったことが、成果移転が進んでいない要因の1つに挙げられる。

(5) 今後の移転計画

主幹形整枝による栽培技術が、普及に至っておらず、H19完了課題および現在進行中の課題において、主幹形を利用した傾斜地での栽培技術、「石地」の栽培技術について技術移転、研究開発が進められている現状であり、現地への導入には更に年数が必要と考えられる。

技術資料の配布、県防除基準への記載、JA全農が作成する果樹防除暦内に薬剤選定における助言などの機会において、技術の一般化を図る。

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）

本県で減農薬栽培を志向するカンキツ栽培農家数を県のエコファーマー認定農家数で比較すると、本課題を取り組む以前（平成13年度末）には0戸であったが、平成19年度末には21戸（生産面積494a）に拡大し、これらの農家では開発技術の一部が導入されている。これを経済的波及効果に換算すると、単年度で7,447千円（減農薬による農薬費20%削減分362千円と減農薬栽培による販売額5%増加分7,085千円の総計）が見込まれる。

(2) 技術の推進への波及効果

平成19年度まで実施した課題「急傾斜地温州ミカンの省力低コスト栽培システムの開発」においても、主幹形を導入したミカン園でのダイカンドラ草生によるハダニ密度の低下が明らかにされるなど、本課題終了後も関連する耕種的防除技術が増えつつある。

農林水産省が作成した IPM 実践指標モデル(カンキツ)に、害虫防除に対する光反射シートの利用、天敵に影響の少ない農薬の利用が管理ポイントとして盛り込まれた。

天敵に影響の少ない農薬については、JA全農ひろしまが作成する果樹防除暦内に『化学合成農薬を削減したレモン防除暦』として活用し、国内第1位のレモン産地の商品ブランドとして「エコレモン」の推進に貢献している。

また、研究終了後も、新技術セミナー(平成18年)における紹介、県内生産者向けの商業誌(平成18年フルーツひろしま)、技術者向けの商業誌(平成19年植物防疫)および論文(平成18~19年広島農技セ研報、近中四農研報、応動昆虫中国支部会報)などへの執筆により公報を積極的に行ったため、開発した技術への理解は深まりつつある。

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	13	報告年度	平成20年度			
研究課題名	アスパラガスの1億円産地拡大を支援する太茎良質品種の育成					
研究機関	農業技術センター(生物工学研究部・野菜栽培研究部)					
研究期間	平成14年度～16年度(3カ年)					
連携機関	なし					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	2,862千円		15,300千円		18,162千円	
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					
	中間評価	15年度	3.7	3.4	3.7	継続
	事後評価	17年度	3.3	2.7	2.2	2.7
研究概要	広島県の重要な県外出荷品目であるアスパラガスの長期採り作型において、太く良質(頭部のしまりが良い)の若茎を長期間にわたって多く収穫できる種子繁殖性品種を育成する。					

1. 研究成果

当初の研究期間はH20年度までの7年間であったが、3年でこの課題は中止した。その理由は、海外で品質が良く太い全雄品種が育成され、国内にも入ってきているのに対し、当時、当センターでは全雄品種育成のための超雄株の遺伝資源を持っておらず、これに対抗できる揃いの良い太茎品種を育成するのが難しいことが明らかとなったためである。3年間の成果は次のとおり。

- ・太茎になりやすい四倍体個体を効率的に選抜するためフローサイトメーターを用いたアスパラガス培養組織等の簡易倍数性判別法を開発した。
- ・優良な選抜株(二倍体)のカルスをコルヒチン処理し、再生植物を得、簡易倍数性判別法により3系統で四倍体個体の獲得を確認した。
- ・四倍体同士の交配は二倍体同士の組合せより採種量は減少するが、1果当たり2～4個採種できることを明らかにした。また、四倍体×二倍体により三倍体を得る組合せの採種は困難で、採種できたのは1系統であった。
- ・3年間で62組合せの交配を行った。この内、収量・品質調査を行った2年間において、対照品種を越える太茎良質系統はなかった。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

- ・平成17年以降の県外市場出荷量は年500t規模と予測される。県独自の太茎良質品種の育成でブランド化できれば現在の県外出荷割合50%を70%に増加でき、1億円産地の拡大が可能となる。
- ・広域選果場に出荷される太く良質な若茎の割合が40%から60%に向上し、取扱量、採算性が向上する。
- ・農家の若茎採取が軽作業化でき、10a当りの純利益を約20万円向上できる。
- ・種子繁殖による迅速な普及により、土地利用型作目として面積拡大が図られる。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

研究を中止したため技術の移転はない。

(3) 移転目標の達成度

研究を中止したため技術の移転はない。

(4) 上記の状況となった理由

研究を中止したため技術の移転はない。

(5) 今後の移転計画

なし。

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)

なし。

(2) 技術の推進への波及効果

フローサイトメーターを用いた簡易で迅速な倍数性判別技術は、カンキツや野菜の倍数性育種に利用できる。この技術は次のとおり公表した。

- ・園芸学会中四国支部会(2003年6月)「アスパラガス品種育成におけるフローサイトメリーの活用」
- ・2003年度近畿中国四国農業研究成果情報「フローサイトメーターによるアスパラガス倍数性カルス・個体の選抜法」

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 type="checkbox"/> B: 一部の成果は移転できるレベル <input checked="" 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 type="checkbox"/> C: 目標を下回っている <input checked="" 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: 当初, H20 年度までの計画であったが, 3年で中止した。

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 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 checked="" 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	1 4	報告年度	平成20年度			
研究課題名	体外受精胚の凍結保存技術の検討					
研究機関	畜産技術センター(育種繁殖研究部)					
研究期間	平成14年度～16年度(3カ年)					
連携機関						
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	8,295千円		38,250千円		46,545千円	
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					
	中間評価	15 年度	3. 0	3. 6	3. 7	
	事後評価	17 年度	3. 3	3. 9	3. 2	3. 5
研究概要	1頭の供卵牛から大量の胚生産が可能な経膈採卵・体外受精技術を実用化する目的で、牛体外受精胚のマイクロドロプレットによる超急速保存法と、性判別済み胚等の付加価値のある体外操作胚の耐凍性付与可能な培養法を開発する。					

1. 研究成果

① 胚生産コストの大幅な削減

体内受精胚は、1頭のメスウシから年間平均 22 個の胚供給しかできなかったが、経膈採卵・体外受精では週 1 回のペースで胚生産ができるため年間平均 298 個でき、胚生産コストが体外受精胚では 6,468 円/1 胚（体内受精胚 12,927 円）と半減される。

② ガラス化保存液の改善

体外受精胚のマイクロドロプレット法によるガラス化保存では、耐凍剤のエチレングリコール濃度が前処理液で 10%、保存液で 30% が最適であることを突き止めた。

③ 体外受精胚の保存後の生存性改善

ガラス化保存法の適用と保存液の最適化によって、融解後の生存性が、97.1%と従来法の緩慢凍結法（84.3%）と比較して、12.8 ポイント改善された。

④ ガラス化保存法の適用で性判別済み胚の保存性が改善

性判別胚の融解後の生存性は 90.5%と従来の緩慢凍結法（53.7%）と比較して 36.8 ポイント改善された。

⑤ ガラス化保存胚の受胎性が新鮮胚と同等まで改善

ガラス化保存した体外受精胚の受胎率は 83.3%と緩慢凍結法 38.9%に比較して 44.4 ポイント改善され、新鮮胚と同等以上になった。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

体外受精胚、性判別済み胚等の体外操作胚のガラス化保存・融解後の胚の生存性 90%以上で、受胎率 50%以上の成績を収め、現場での流通が可能な保存技術の開発

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

種雄牛造成の確実性と精度向上を目的に、本県が独自に開発した全国初のクローン検定(C 検定)の手法が本技術の開発によって実用化され、種雄牛生産に活用されている。(平成 19 年度から実施)畜産技術センターに本研究用の供胚牛(借り腹母牛)を県内の酪農家から購買し、広島牛を妊娠した乳用種を県内農家に払い下げるステーション移植方式で 43 頭の産子が誕生しており、酪農家の副収入(子牛販売)増加による経営安定効果と広島牛増頭の現地実証が実施できている。

平成 18 年度から取り組んでいる広島牛受胎率向上対策事業の体内受精胚の凍結保存技術の改善にガラス化法の研究で得られた成果(サッカロースを利用した前処置等)を利用して、受胎率向上に寄与している。

現在も、他の試験研究課題(乳用牛性判別胚の生産技術の開発等)で年間 10 頭の乳用種にガラス化保存した性判別胚を移植し、受胎した牛を県内農家に払い下げており、移転継続中である。

また、県内の酪農家でガラス化保存胚を農家で移植し、受胎が確認され、(5 頭中 4 頭 受胎率 80.0%)今後も技術的課題解決支援事業(ギカジ)等を通じて、移転を直接図る計画である。

(3) 移転目標の達成度

ガラス化保存技術の開発で、全国で初めての種雄牛造成法(C 検定)が実用化されており、達成度は高いと考えている。

広島牛受胎率向上対策事業でこれまでの受胎率が 35%から 57.8%に大幅に増加した。

行政支援事業の中止に伴って普及計画が大幅に変更となったが、農家への実証展示を通じての技術移転や普及が図られている。

(4) 上記の状況となった理由

研究立案当初に行われており、現場普及の足掛かりとなると考えられていた、広島牛受精卵供給事業が中止となり、体内受精胚に加え、体外受精胚を供給することが困難となり、計画を大幅に変更せざる得なかった。

(5) 今後の移転計画

現在、広島牛の生産構造改革を推進するため、平成27年度までに現在 3,200 頭の広島牛出荷頭数を 6,600 頭まで増産する計画となっている。このために受精胚移植 2,000 頭をする計画であり、そのための受精胚の供給源として、安価で数多くの受精胚の生産が可能な経膈採卵・体外受精胚の利用を検討中である。

また、技術的課題解決支援事業(ギカジ)を活用し、農家からの要望に対応して、移転を直接図る計画である。

技術の開発、農家への実証展示は実現できており、畜産関係団体(広島県酪農業協同組合等)による事業化の仕組みを検討している。

3. 知的財産権等の状況

特になし

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

黒毛和種子牛価格 45 万円、乳用種雄子牛 5 万円とすればその差額は 40 万円であり、生産された 43 頭では 1,720 万円が酪農家の所得増となり、経営安定に貢献している。

(2) 技術の推進への波及効果

ガラス化保存技術の開発により、種雄牛造成手法として C 検定を実用化することができた結果、

2年前まで行われてきた分割卵検定に比べ、種雄牛造成経費がC検定では種雄牛1頭当たり約500万円ほど縮減することができた。

これを2年間行っているので5,000千円×3頭(種雄牛)＝15,000千円ほど造成経費が削減できた。

広島牛受胎率向上対策事業の体内受精胚凍結法の改善により、受胎率が22.8%上昇した。これを過去2年間の子牛生産頭数215頭の中で寄与した頭数が受胎率向上分とみて49頭が凍結技術の改善で増えたことになり黒毛和種子牛価格45万円とすると22,050千円の経済的効果があったと見ることができる、(合計5,425万円の経済効果)

現在研究中の3課題(受精卵クローン牛の細胞質が子牛生産と経済形質に及ぼす影響、乳用牛性判別胚の生産技術の開発、クローン検定を目的とした遺伝情報付加価値胚生産技術の開発)には必要不可欠な技術であり、この研究開発を基にさらに研究が進んでいる。

受精胚移植技術の普及定着を推進するための基礎として、家畜人工授精師(受精卵移植師)、公的、民間獣医師等への技術指導に役立っている。

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	1 5	報告年度	平成20年度			
研究課題名	定着性魚類種苗生産技術開発					
研究機関	広島県水産試験場(生産部, 栽培養殖部)					
研究期間	平成 14 年度～16 年度(3カ年)					
連携機関						
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	6,456 千円		20,400 千円		26,856 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					
	中間評価	15 年度	3.7	3.6	3.3	—
	事後評価	17 年度	3.3	3.8	3.3	3.5
研究概要	<p>オニオコゼの親魚養成, 採卵, 仔稚魚飼育及び中間育成について, 技術開発を行うことで, 種苗の量産化を目指す。 ナガニシについては給餌・飼育管理手法を検討し, 種苗生産技術を確立する。</p>					

1. 研究成果

1 オニオコゼ

- ・ 親魚の産卵前給餌法の改善及び照度調整や静音などの飼育環境改善に努め, 産卵量増加や卵質向上を図った。また, 天然親魚を魚体へのダメージが少ない漁法で漁獲されたものに変更し, 産卵用親魚の生残率を 50%台から 80%台に向上した。
- ・ 浮上へい死対策としては, 1KL 水槽では飼育水にオイル添加することで, 飼育開始後 8 日間の浮上へい死を防止できた。量産化用の 5KL 水槽では微細通気による攪拌や表層排水により, 浮上へい死は発生しなかった。
- ・ 希釈海水飼育によって, 浸透圧調節に要するエネルギーを軽減するとともに, 体表に障害を受けた際に増加するストレスを軽減した結果, 0~10%前後にとどまっていた仔魚期からの生残率を 8~25%まで向上させ安定生産を可能にした。
- ・ 技術移転先になる広島県栽培漁業協会(以下「栽培協会」)を想定して, 5KL 水槽で量産試験を行い, 最終目標を上回る尾数の種苗を生産し, 中型水槽での量産が可能であることを確認した。
- ・ 中間育成では, 陸上水槽での飼育管理の改善を図るとともに 20~30 日目選別の共食い防止の有効性を確認し, 生残率 70%以上を達成し, 目標を大きく上回る 4cm サイズ種苗 2.9 万尾を生産し, 放流に供した。

2 ナガニシ

- ・ ナガニシの産卵生態を解明し, 卵囊からの稚貝這出までの管理法を確立した。
- ・ 摂餌生態不明のナガニシ稚貝の餌料探索と適正給餌率を明らかにした。5mm まではクロダイ魚肉ミンチ(日間給餌率 200%で生残率 95%), 5mm 以上はアミエビ(日間給餌率 25%で生残率 72%)が最も良かった。
- ・ 飼育容器は, 生簀網より残餌がスムーズに排出できる円形で中央に排水口がある塩ビ製水槽

が適していた。注水量については試験範囲（日間換水率 19～57 回転）内では多い方が生残、成長とも良かった。

- ・平成 14 年の生残率は 34.9～82.3%で、約 10mm（飼育期間 8 月間）13 万個を生産し、全国に先駆けて種苗生産技術を確立した。また、約 4 万個を試験放流に供した。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

オニオコゼ

- ・栽培協会など種苗生産機関に技術移転し、放流用種苗の生産拡大を図る。また、民間種苗生産業者への技術移転も図る。

ナガニシ

- ・小規模施設で生産可能であることから、漁協などへの種苗生産技術の移転を図る。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

オニオコゼ

- ・種苗生産技術については、平成 17 年度に栽培協会及び広島市水産振興センター（以下「市水産振興 C」）へ技術移転を行った。
- ・栽培協会では、17～19 年度に 4～7 万尾を、市水産振興 C では、17～19 年度に 2～4 万尾を生産している。栽培協会では漁業者の放流希望が強いため、種苗生産の安定化により 10～20 万尾規模に増産する計画である。
平成 17 年 3 月水試だより No. 217 「オニオコゼ奮闘記」で、技術改善について紹介。
平成 16 年度水産試験場研究発表会で発表：オニオコゼの種苗生産
水技 C 研報 1 号, 2006：希釈海水処理法によるオニオコゼ仔魚の死亡軽減法

ナガニシ

- ・漁業者の関心は高いものの、漁協等で種苗生産を試みるまでには至っていない。
平成 17 年 9 月水産と海洋 No. 2 で、「種苗生産の手引き」の概要を紹介
水試研報第 23 号平成 17 年 3 月：ナガニシの産卵生態と飼育餌料

(3) 移転目標の達成度

- ・オニオコゼについては、技術移転先の栽培協会や市水産振興 C では、平成 17 年度から継続して種苗生産を行っており、概ね技術移転目標を達成した。
- ・ナガニシについては、技術移転には至っていない。

(4) 上記の状況となった理由

- ・オニオコゼについては、希釈海水処理飼育を導入することで、安定した種苗生産が可能となった。
- ・ナガニシについては、試験放流での効果を明らかにすることができなかったことや親貝の入手が容易でないことから、漁協による種苗生産には至っていない。

(5) 今後の移転計画

- ・オニオコゼについては、栽培協会での安定生産に向けて親魚養成を中心に施設改善や飼料改善についてフォローアップの受託研究を進めている。

3. 知的財産権等の状況

新しい希釈海水処理飼育の技術として平成 17 年 4 月 7 日に特許出願（「海産魚類における稚仔魚の抗病的飼育方法（特願 2005-110987 号）」）を行った。

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）

- ・オニオコゼの放流魚が漁獲回収に結びつくまでに成長していないことと、放流効果調査の実施が難しい状況にあるため、県内海域での放流効果について直接推定はできない。そこで放

流による効果を漁獲物の年齢組成から求めた資源特性値から、漁獲回収率を35%として試算すると、平成20年度の生産計画10万尾放流を継続することで、安定した放流効果の発現が期待できる5~6年後には毎年約8.7t、2.6千万円の水揚げ増が見込まれる。10万尾放流に要する経費は、現状の種苗生産直接経費が0.5千万円（生産安定化により更なるコスト低減は可能）で、運搬費等の諸経費を加え0.6千万円となる。

- ・ 放流が始まったことにより、小型魚の漁獲に安定傾向が見られ、中東部海域では、オコゼ料理が観光や宿泊の定番メニューとして、情報誌などに掲載されるようになっている。
- ・ 西部海域においても、混獲された小型魚の再放流など資源管理の取組みが進みつつある。

(2) 技術の推進への波及効果

特許出願した希釈海水処理飼育技術については、現在取り組んでいるキジハタやカサゴの種苗生産技術開発研究にも応用できることがわかり、その他の魚種にも応用できる波及性の高い技術になると期待できる。

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:4の研究成果の波及効果については,経済効果が発現するまでに5~6年かかるため,推定計算から得られた2.6千万を仮に波及効果とした。

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	1 6	報告年度	平成20年度			
研究課題名	かき養殖種苗安定確保に関する研究（経常）					
研究機関	広島県水産試験場（生産部，資源環境部，かき研究部）					
研究期間	平成 14 年度～16 年度（3 カ年）					
連携機関	広島大学大学院生物圏科学研究科 応用動物科学講座					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	2, 520 千円		15, 300 千円		17, 820 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					
	中間評価	15 年度	4.3	3.2	3.3	—
	事後評価	17 年度	3.7	3.9	3.7	3.7
研究概要	かき養殖種苗の管理法について実態調査を行うとともに、漁場環境や種苗の生理・生態を把握して、種苗を安定的に確保する管理手法を確立する。また、広島産かきの特性を長期的に維持して天然採苗を安定化するため、地方品種の判別手法を検討する。					

1. 研究成果

- ・本県の主採苗海域である大黒神島漁場は、幼生の発生は多いものの餌が少なく、これが採苗後の健全な種苗を育成しにくい要因の一つであることを明らかにした。
- ・採苗器に付着直後から殻高 4mm に達するまでは、稚貝の生残に干出時間が、成長には餌の量が最も影響することを明らかにした。また、抑制漁場において、殻高 4 mm を超えた稚貝の歩留は成長に伴う稚貝同士の競合や脱落によるところが大きいことを明らかとした。
- ・本垂下初期の減耗要因として、魚類による食害が関与していることを突き止め、効果的な防除方法として、垂下連の結束や網囲いの有効性を確認した。
- ・餌の量や干出時間の違いによる稚貝の成長生残の変化を数式化したモデルを開発し、様々な抑制漁場に適用することで、生産者へ適切な種苗管理手法を提示することを可能にした。
- ・かき地方品種の判別法として、DNA の 4 個のマイクロサテライト（以下 MS）を単離し、広島産と宮城産のかきの地方品種間に遺伝的な差異があることを明らかとし、産地判別の可能性を示すことができた。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

採苗後から筏に本垂下した直後までのかき種苗の適正な管理技術を確立し、かき種苗管理の手引きを作成する。

本手引きを活用してかき生産者（漁協青年部及び漁業青年連絡協議会かき養殖部会を中心に）及び水産業普及指導員を対象に技術移転を図る。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

- ・研究成果をもとに以下の手引きを作成した。

広島かき養殖種苗管理のてびき、(H17.7)：広島県立水産海洋技術センター

- ・かき生産者及び水産業普及指導員を対象に、以下の研修会に講師を派遣し、研究成果の普及及び技術移転を行った。さらに、技術移転を受けた水産業普及指導員が継続的に生産者を指導することで技術の普及を図った。

研修会名	年月日	参加者（人数）
漁業青年連絡協議会かき養殖部会研修会	H15.5.9	生産者及び普及指導員（14）
広島市漁協青年部研修会	H17.4.16	生産者及び行政関係者（27）
漁業青年連絡協議会かき養殖部会研修会	H17.4.22	生産者及び普及指導員（22）
地御前漁協青年部研修会	H17.5.9	生産者及び普及指導員（10）
かき養殖研修会（広島地区）	H17.6.22	生産者及び普及指導員（18）
かき養殖研修会（呉地区）	H17.6.27	生産者及び普及指導員（22）
かき養殖研修会（安芸津地区）	H18.5.23	生産者及び普及指導員（15）
かき養殖研修会（早田原地区）	H18.6.26	生産者及び普及指導員（9）
かき養殖共済講習会	H19.8.31	生産者、漁協職員、行政関係者約（80）
延べ9回	H15-19	生産者、普及指導員、漁協職員、行政関係者（延べ：217人）

- ・センター主催の研究発表会での口頭発表あるいは研究報告書及び広報誌において研究成果を発表することで研究成果の普及を図った。

平田 靖：かき養殖における種苗管理、H18.2.7、広島県水産海洋技術センター研究発表会。

平田 靖、若野 真、高山恵介、赤繁 悟：広島湾におけるかき抑制漁場の環境下でのマガキ稚貝の生残及び成長、広水技セ研報、1、1-7（H18）。

平田 靖：かき養殖種苗について-I、県立水産海洋技術センターだより、3、1-2（H18）。

平田 靖：かき養殖種苗について-II、県立水産海洋技術センターだより、4、1-2（H18）。

平田 靖：かき養殖種苗について-III、県立水産海洋技術センターだより、5、1-2（H18）。

平田 靖：かき養殖種苗について-IV、県立水産海洋技術センターだより、6、1-2（H18）。

- ・手引きの配布及び講習会の実施により、水産業普及指導員への技術移転を進めた。普及指導員は習得した知識をもとに現地において、漁業者とくに若い担い手に対して種苗の管理手法を指導している。これにより、クロダイなどの魚類による種苗の食害の被害を大幅に回避できるようになった。

また、採苗技術では大黒神漁場から地先漁場へ目が向けられるようになって来た。それに伴い、採苗後の種苗の管理についても、抑制漁場に移動するタイミングに対してより慎重になって来た。このように、漁業者の意識改革が進みつつある。

(3) 移転目標の達成度

研究成果を「広島かき養殖種苗管理の手引き」として作成し、これをテキストとして漁業者、普及指導員に対して繰り返し研修会を実施した。その結果、近年被害の大きかった佐伯沿岸の地御前、大野、宮島地区では、魚類等の食害対策に本技術を積極的に導入し、被害を最小限に抑えるなど効果的に技術の移転が進んでいる。したがって、当初の目標はほぼ達成した。

(4) 上記の状況となった理由

当初から技術移転先が明確で、分かり易いマニュアルを作成することを念頭に研究を進めてきたこと。作成したマニュアルをもとに繰り返し講習会等を開催して技術移転したこと。普及指導員に技術移転を行った結果、指導員の有力なツールとして利用され講習会等に参加できなかった生産者へも浸透したことによると思われる。

(5) 今後の移転計画

引き続き、普及指導員を通じて、漁業者に対して個々の現場に有効な方法を適宜選択して技術面での指導、移転を行っていく。

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）

かき種苗の食害対策技術について波及効果を試算した。食害を受けることなく順調に収穫できた場合、筏1台当たりの生産額は300～350万円程度を見込むことができるが、食害の影響によっては、筏1台当たり65～132万円の減収になると推定される（生産モデル計算）。したがって、対策を講ずることで収益の20～40パーセントの損害を防いでいることになる。

この効果を、食害の被害が大きく防止技術が最も普及している佐伯沿岸の地御前、大野、宮島あたりで試算してみると次のような結果が得られる。

かき筏の行使規則台数	1,400台（県内計約12,000台の約12%）
うち毎年通し換えを行う筏台数	450台
うち被害防止対策を行った筏台数	300台（普及指導員からの聞き取り）
対策を講じなかった場合の筏1台当たりの平均減収額	104万円（生産モデル計算）
300台×104万円＝3.1億円	

このことから、本技術を適用することで少なくとも毎年3億円程度の損害（平年の生産額145億円の約2パーセント）を防ぐことができ、収益増へつながったと考えられる。

(2) 技術の推進への波及効果

・手引きを作成することで、漁業者への技術移転が容易になるとともに、技術そのものを普遍的なものとしている。直接漁業者と接する機会が多い普及指導員においては、手引きが作成され手元に置けることは、漁業者の養殖技術の向上、技術の普及、さらに課題発生時の即応性で非常に有益である。また、研修会の実施により、養殖管理意識の向上に繋がっている。

・本研究課題の結果から、広島湾南部海域で種苗を確保することの問題点が明らかになった。この問題を解決するためには、広島湾におけるかき幼生分布の実態を明らかにし、付着幼生の分布を変える可能性について検討しなければならない。本研究の後継課題として、「海水流動モデルを用いたかき採苗技術研究（平成17-19年度）」を実施した。この研究では、広島湾におけるかき母貝群の配置と幼生分布の関係を明らかにすることで、母貝群の配置の変更によって幼生の分布を変えようとするものである。本研究は、かき養殖用種苗の安定確保に関する技術の推進におおいに貢献した。

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:

追跡評価報告書フォーム

番 号	1 7	報告年度	平成 20 年度			
研究課題名	植生の自然回復困難地における森林造成支援技術の開発					
研究機関	林業技術センター(林業研究部)					
研究期間	平成 14 年度～16 年度(3 カ年)					
連携機関	独立行政法人消防研究所, (株)計算流体力学研究所, 中国科学技術大学					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	3,882 千円		21,250 千円		25,132 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	—	—	—	—	—
	中間評価	15 年度	3.3	3.3	3.0	3.2
	事後評価	17 年度	3.7	3.0	3.3	3.3
研究概要	山火事跡地の機能回復を目的とした各種事業の導入計画樹立に寄与するため、被災地の自然植生回復状況把握や回復予測技術を開発するとともに、山火事危険度格付けシステム開発プロジェクトに参画し、本県の山火事防止に寄与する。					

1. 研究成果

- ①被災地の自然植生回復状況把握および回復予測技術の開発
- 広島県沿岸部で発生した山火事の跡地を対象に、衛星リモートセンシング技術を活用した自然植生の回復予測技術を開発し、実際の回復状況との対比から予測精度の検証を行い、76%の高い予測精度が得られた。
 - 本技術は平成 16 年 2 月に発生した生口島林野火災(390ha 焼失)の際に活用して植生回復予測図を作成し、県・市町・消防本部に提供し、平成 17 年度からの治山事業復旧計画に反映された。
- ②山火事発生危険度の解析および植生の類型区分(共同研究)
- アメリカ合衆国の NFDRS(National Fire Danger Rating System)をモデルとした、山火事危険度格付けシステム開発を目的とする(独)消防研究所のプロジェクト研究に参画し、従来の気象条件のみによる発生危険度予測に人的要因、植生要因を加えた新しい火災発生危険度予測手法開発を試みた。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

移転先: 広島県農林水産部, 市町及び民間コンサル会社

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

- ① 日本森林技術協会大阪事務所より技術内容の問い合わせがあったが、その後進展はなかった。
- ② 平成 17 年 6 月 2 日、大三島で 133ha を消失する山火事があり、愛媛県立林業試験場から跡地復旧のために当センターの技術を参考にしたいとの問い合わせがあり、技術提供を行った。その後愛媛県はこれを参考に独自の方式で被災地区分を行った。
- ③ 平成 18 年 1 月 12 日、福山市本郷町で 100ha を消失する山火事があり、福山地域事務所農林局治山係の復旧計画立案に使用したいとの要請を受けて、人工衛星 ALOS 画像から被災区分図(3 区分)を作成・提供した。作成にあたっては、別課題「IT を利用した森林調査の効率化に関する研究(平成 15~19 年度)」で開発したデジタル赤外線カメラも併用し、地上踏査の省力化を図った。

(3) 移転目標の達成度

課題終了後の 3 年間で復旧に数年を要する 50ha 以上消失した山火事は福山市本郷町の 1 件で、農林水産部からの要請を受けて、被災区分を行った。民間のコンサル会社等の事業者への技術移転はなかった。

(4) 上記の状況となった理由

本技術は数十ヘクタールを超える大規模山火事跡地を対象としたもので、民間コンサル会社が事業化するほどには山火事は頻繁に発生しなかった。行政サイドは頻度の少なさゆえに民間のコンサル会社に依頼するよりも、当センターに支援を依頼するほうが良いと考えている。それゆえに、行政サイドから当センターへの直接要請となった。

(5) 今後の移転計画

数十ヘクタールを超える大規模山火事発生時に、県・市町からの要請を受けた場合に、技術的課題解決支援事業(ギカジ)により対応する。

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)

近年、公共事業である治山事業の実施内容の説明責任が増しており、すべての場所に植栽するのではなく、植栽事業実施の優先順位付けと地元住民への説明責任を果たすことが必要となっている。この植栽事業実施の優先順位付けの根拠として、本研究成果により被災地(390ha)の内の回復困難区と判定された 15%(61ha)が最優先で取り組むべき復旧事業の対象地で、治山事業の当初復旧予定地として 43ha 計画され、平成 19 年度までに 20ha(計画の 47%)、平成 20 年度には 26ha(計画の 60%)まで完了する見込みである。

生口島林野火災(H16.2)跡地復旧治山事業実施状況

年度(平成)	17	18	19	20
事業費(百万円)	44	132	107	66
植栽面積(ha)	4	8	8	6
累計面積(ha)	4	12	20	26

(2)技術の推進への波及効果

山火事関連の先進的な研究成果を認められ、(株)三菱総合研究所らが応募を検討していた消防庁の公募研究「消防防災科学技術研究推進制度」への参画を求められ、平成17年度から参画し、19年度までの3年間で様々な人工衛星データを利用した、林野火災防御支援システムを開発した。中核機関:(株)三菱総合研究所、参加機関:(社)日本森林技術協会、日本スペースイメージング(株)、東京情報大学、林業技術センター

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 checked="" type="checkbox"/> B: ほぼ目標どおり達成 <input 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 checked="" 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 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: