

茨 城 県

県立試験研究機関成果集



平成30年度

茨城県産業戦略部技術振興局

科学技術振興課

目 次

□はじめに	1
□県立試験研究機関の所在地	2
□研究成果	
【霞ヶ浦環境科学センター】	
○アオコの動態解明に関する調査研究事業	3
○霞ヶ浦の生態系サービスの経済評価に関する調査研究事業	4
【環境放射線監視センター】	
○福島第一原子力発電所事故の影響（常時監視）	5
○福島第一原子力発電所事故の影響（飲料水・農畜水産物）	6
【衛生研究所】	
○二枚貝が保有する下痢症ウイルスの把握と疫学解析	7
○茨城県内流通食肉から検出されたサルモネラ属菌の薬剤耐性状況に関する調査研究	8
【産業技術イノベーションセンター】	
○新冷媒に対応する次世代自動車用熱交換器の高耐圧構造及び量産技術の開発	9
○EMC技術による製品開発支援	10
○地元産果実入り飲むヨーグルトの開発	11
○冷凍銀杏製品の開発支援	12
○石膏型を使用した陶磁器製品化支援	13
【農業総合センター】	
○レンコン優良系統の選抜	14
○産地に応じて抵抗性品種と薬剤防除を適宜利用するイネ縞葉枯病の総合防除技術の開発	15
○メロン「イバラキング」のブランド化を目指した外観品質向上技術の確立	16
○フロリゲン分析でチャレンジ！キクの物日ピッタリ開花調節技術 夏秋小ギクの高精度な開花調節技術の確立	17

○炭酸ガス施用および補光を利用したバラの高品質・安定生産技術の 確立	18
○キクの生理障害「虎葉症」の要因の解明と対策技術確立	19
【畜産センター】	
○発酵飼料等を用いた低タンパク質飼料による豚ふんや鶏ふんの 悪臭低減技術の開発	20
○ウエットエイジング並びに加熱による科学的変化が牛肉のおいしさ に及ぼす影響	21
○牛の受精卵移植の普及定着に関する研究	22
【林業技術センター】	
○海岸林前縁部および前砂丘への新規植生導入試験	23
○マツタケの菌根苗作出における栄養条件および子実体発生条件の 解明	24
【水産試験場】	
○耳石解析によるマサバ仔稚魚期の成長履歴及び低次生産に対する 成長応答解明研究	25
○茨城県産アワビの資源量把握手法に関する研究	26
□茨城県有知的財産権一覧	27

〇はじめに

茨城県には、環境、衛生、工業、農林水産業に関する8つの分野に計17の県立試験研究機関があり、県民生活の向上や地域産業の振興などにかかわる県民ニーズへの対応及び行政課題の解決等に技術的な側面から取り組んでおります。

本成果集は、県民の皆様に県立試験研究機関の活動を広く知っていただくために、各機関における最近の代表的な成果をまとめたものです。

本成果集により、県が取り組む試験研究へのご理解を深めていただくことができれば幸いです。

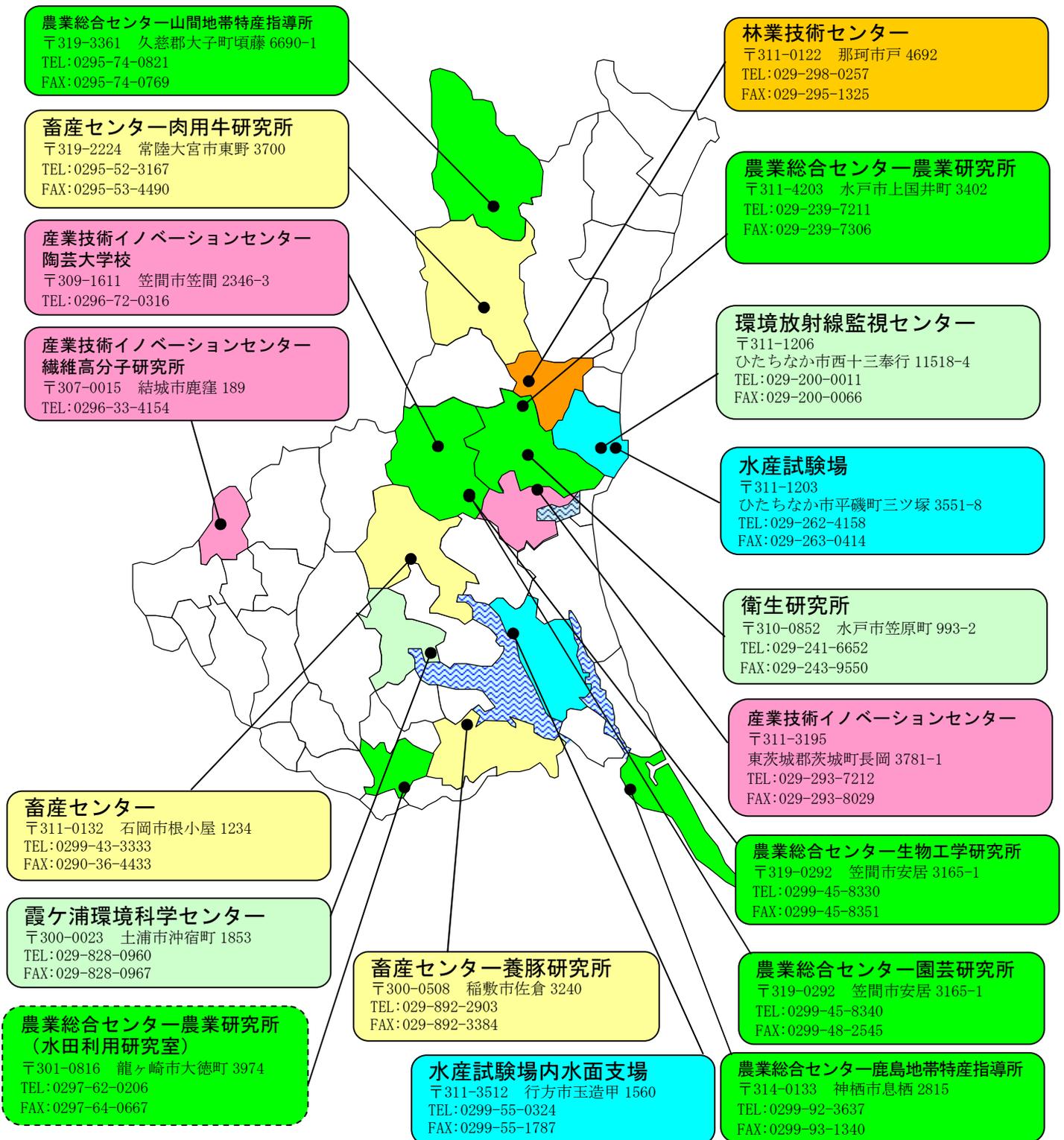
平成31年2月

茨城県産業戦略部技術振興局科学技術振興課

県立試験研究機関一覧

機関名	業務内容
霞ヶ浦環境科学センター	霞ヶ浦等県内の水環境の保全に向けた調査研究など 生態系や湖内物質循環、流域管理に関する調査研究など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/seikatsukankyo/kasumigauraesc/
環境放射線監視センター	環境放射線の監視観測などによる県民の安全確保 環境放射線の常時監視、環境試料中の放射性物質の測定・分析、調査研究など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/seikatsukankyo/kanshise/
衛生研究所	県内の公衆衛生の向上 感染症や食の安全、その他健康危機に関する調査研究など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/hokenfukushi/eiken/
産業技術イノベーションセンター 繊維高分子研究所 陶芸大学校	県内中小企業の技術力向上 企業訪問とニーズ把握、研究開発及びその普及（講習会・人材育成）、技術相談、依頼分析試験など HP アドレス： http://www.kougise.pref.ibaraki.jp/
農業総合センター※ 生物工学研究所 園芸研究所 農業研究所 山間地帯特産指導所 鹿島地帯特産指導所	農業の生産性向上、経営安定等 新品種や生物防除技術、栽培技術、環境保全型農業技術等の研究開発及び成果の普及など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/nosose/cont/ ※農業総合センター：農業関係試験研究に係る企画調整、研究成果の管理・広報等
畜産センター 肉用牛研究所 養豚研究所	総合的な畜産に関する試験研究 高品質畜産物の低コスト生産技術、労働省力化技術、環境にやさしい畜産技術の開発など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/nourinsuisan/chikuse/
林業技術センター	林業の振興、森林の保全 優良種苗の生産、緑化技術、森林保護、キノコの人工栽培などの技術開発、林業技術の普及指導など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/nourinsuisan/ringyose/
水産試験場 内水面支場	海面・内水面漁業及び水産加工業経営安定の支援 水産資源の評価と管理技術の調査研究、栽培漁業の推進、漁海況予測技術の精度向上など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/nourinsuisan/suishi/

○ 県立試験研究機関の所在地



研究テーマ名：アオコの動態解明に関する調査研究事業

○「霞ヶ浦のアオコ、今年はあるの？」に、人工知能が挑戦します

研究期間：平成 27 年度～31 年度（県費）

1 背景と目的

霞ヶ浦の COD については、昭和 50 年代と比べると、少しずつきれいになってきていますが、まだアオコが出ることがあります（図 1）。平成 23 年の夏には土浦入の湾奥でもアオコが大発生し、悪臭や景観の悪化などが問題になりました。発生したアオコは、水中フェンスを張って広がりを防止したり、スキーマと呼ばれる掃除機のような器具で水面から回収したりします。もし、アオコがいつ、どこに、どのくらい出るかということが事前に分かれば、これらの対策を、より素早く、より効率的に行うことができると期待されます。そこでこの研究では、どのようにしてアオコが発生しているのかを調べ、得られた情報をもとにアオコ予測システムを構築して、その実用可能性について検討しました。

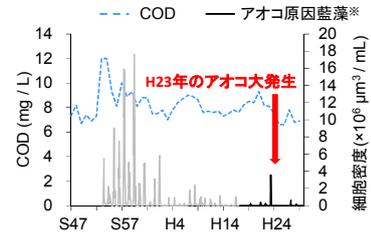


図 1 霞ヶ浦（西浦）の COD（水の汚れの指標）の値と、湖心で観測されたアオコ原因藍藻の細胞密度（S53～H16 は Takamura and Nakagawa, 2012（国立環境研究所）の値、H17～28 は当センターによる測定値）。

2 研究成果の概要

他の湖沼では、アオコの原因となる植物プランクトンが底泥中で越冬し、水温の上昇に伴って増殖してアオコになることがあります。調査の結果、霞ヶ浦の底泥にもアオコ原因藍藻（図 2）が存在していることがわかりました。そこで、底泥中の越冬量や水中での増殖に係る水温や水質の値、風の状況を使ってアオコの発生量をコンピューターに計算させ、アオコの発生に大きく影響している要因を探りました。すると、土浦沖でのアオコの発生に最も大きく影響していたのは、風による吹き寄せだとわかりました。

これらの研究結果をもとに、過去 9 年間のアオコの発生と風などの気象の状況を人工知能に学習させ、アオコ予測システムを構築しました。平成 30 年度には、構築したアオコ予測システムを使い、アオコ発生前の 5 月下旬に、土浦沖でのアオコの発生を予測しました。10 月に、その予測された値を実際の値と比べると、アオコ予測システムは、6 月から 9 月の実際のアオコの発生を概ね予測できていたことがわかりました（図 3）。



図 2 アオコの原因となる植物プランクトン、*Microcystis* 属の顕微鏡写真。

3 実用化に向けた対応

霞ヶ浦環境科学センターでは、翌週のアオコの発生を予報する「アオコ情報」を、6 月から 9 月に発信しています。今後は、新たに開発したアオコ予測システムによる予測結果も取り入れながらアオコ情報を発信し、迅速かつ効果的なアオコ対策につなげていきます。また、今後の運用を通じて学習のためのデータを蓄積し、アオコ予測システムの改善を続けていきます。

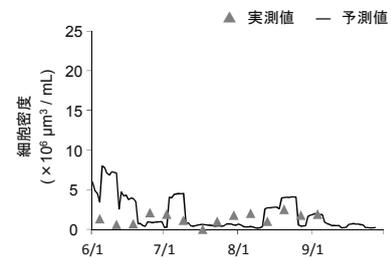


図 3 アオコ予測システムによる土浦沖の予測値と実測値。なお、アオコが発生したといわれるのは、おおよそ $6.0 \times 10^6 \mu\text{m}^3 / \text{mL}$ 以上のとき。

研究テーマ名：霞ヶ浦の生態系サービスの経済評価に関する調査研究事業

○霞ヶ浦から得られる恵みの内容と価値を検討しました

研究期間：平成 29 年度～30 年度（県費）共同研究機関：国立環境研究所

1 背景と目的

霞ヶ浦流域の生活や経済活動の多くは霞ヶ浦の水が用いられています。また、霞ヶ浦湖内ではワカサギ等の漁獲など水産業も盛んであり、佃煮等の生産や帆引き船の操業等の伝統を残すとともに観光資源としても利用されています。加えて、霞ヶ浦は常陸川水門によって水位が操作され、大雨時の洪水を調整する治水の役割も担っています。

このように、多くの人々は霞ヶ浦から多様な恩恵（生態系サービス）を受けており、今後も人々が霞ヶ浦の生態系サービスを持続的に利用していくためにはどのようなサービスをどのくらい受けているのかを把握し、湖沼・流域管理に結びつける必要があります。そこで、霞ヶ浦の生態系サービスの内容と経済価値を検討しました。

2 研究成果の概要

霞ヶ浦の生態系サービスの分類、指標の整理を行い、原則 1960 年代から現在の享受量の変遷を評価しました（表 1）。その結果、水供給や自然災害の防護、教育等に関する項目が増加し、水産物や生物多様性等に関する項目が減少していることが明らかになりました。また、経済価値※は水供給などの供給サービスは約 463 億円/年、自然災害の防護などの調整サービスは約 751 億円/年、観光などの文化的サービスは約 2 億円/年、生物多様性などの基盤サービスは約 166 億円/年と見積もられました。

（※経済価値は評価手法によって金額が異なります。）

3 実用化に向けた対応

生態系がもつ公益的な機能を定量的、経済的に評価しました。これらの成果は今後、霞ヶ浦の在り方を検討するためにさまざまな住民と議論する際の政策判断の材料や施策の検討・評価に活用していきます。

表 1 霞ヶ浦の生態系サービスの指標及び享受量の変遷（増加 ↗ 横ばい ----▶ 減少 ↘）

項目	中項目	小項目	指標	享受量の変遷
供給サービス	食料・原材料	水産物（漁業）	漁獲量	↘
		水産物（養殖）	淡水真珠，コイ，その他魚類	↘
		農産物	レンコン	↗
	水供給	取水量	農業用水，工業用水，水道用水	↗
調整サービス	水の調整	地下水涵養	地下水涵養量	----▶
		水質浄化	脱窒量	—
	気候の調整	潜熱効果	蒸発散量	----▶
	自然災害の防護	洪水調節	治水容量	↗
文化的サービス	宗教・祭り	水神の数		----▶
	教育	霞ヶ浦を利用した体験学習，霞ヶ浦を題材とした環境教育		↗
	景観，観光・レクリエーション	レクリエーション利用者数	観光帆引き船利用者数	↗
			釣り利用者数，水遊び人数	↘
			つくば霞ヶ浦りんりんロード	—
伝統芸能・伝統工芸	伝統的建造物	妙岐の鼻地区カモノハシ・ヨシ群落面積	↘	
	伝統的水産加工品	佃煮等生産量	↘	
基盤サービス	生物多様性	魚類，水生植物	↘	
		鳥類	----▶	

研究テーマ名：福島第一原子力発電所事故の影響（常時監視）

○空間ガンマ線量率の連続測定・リアルタイムでの情報提供

研究期間：平成 22 年度～継続（国費）

1 背景と目的

東海・大洗地区の原子力施設周辺において、平成 13 年度までに 41 の測定局を設置し空間ガンマ線量率の連続測定を行っていましたが、平成 23 年 3 月に発生した福島第一原子力発電所事故後、原子力災害対策の強化の一環として 22 の測定局を増設し、平成 24 年度からは計 63 の測定局で連続測定を行っています。

また、県内全域における福島第一原子力発電所事故の影響を把握するため、東海・大洗地区以外にも、9 市町村に県が国から委託を受け測定局を、さらに県内 30 市町村に国が可搬型の測定装置を設置しており、現在、県内全 44 市町村、計 102 箇所まで空間ガンマ線量率の連続測定を行っています。

このほか、平成 27 年度までに、空間ガンマ線量率の連続監視体制の強化のため、31 の測定局に自家発電装置及び衛星回線を整備しました。

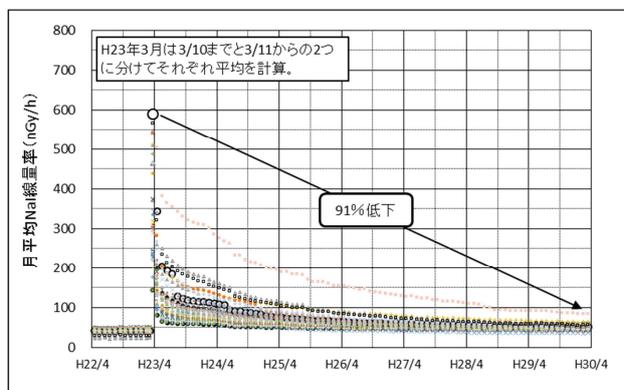
2 研究成果の概要

福島第一原子力発電所事故の影響を、事故直後の平成 23 年 3 月 11～31 日の平均と平成 30 年 3 月の平均が比較できる 39 局において評価すると、7 年間で空間線量率は平均 84%（最大 91%）減少したことがわかりました。

なお、測定結果については、10 分毎のリアルタイムデータをホームページで公開しています。

3 成果普及事例

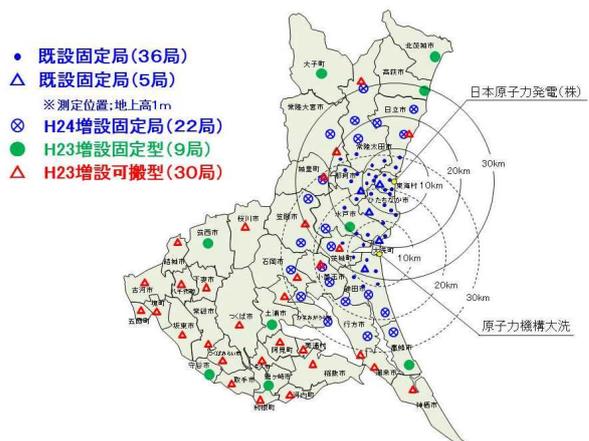
広範囲の地点で空間ガンマ線量率を連続測定し、測定結果をホームページ上にリアルタイムで公表することにより、福島第一原子力発電所事故の影響について、県民に迅速かつきめ細かな放射線情報を提供することができました。



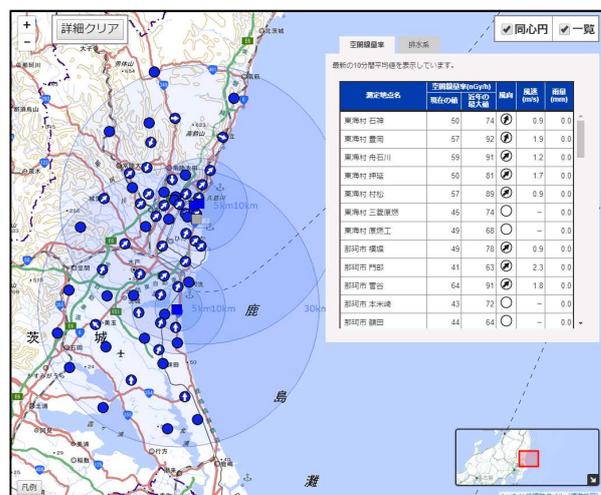
【事故前後の空間線量率の推移(39局)】



【放射線測定局】



【放射線測定局配置図】



【ホームページでの公開画面】

平成 28 年度にホームページを刷新し、よりわかりやすい情報提供に努めています。

研究テーマ名：福島第一原子力発電所事故の影響（飲料水・農畜水産物）

○飲料水・農畜水産物等の安全性確認

研究期間：平成 22 年度～継続（国費）

1 背景と目的

福島第一原子力発電所事故から 7 年以上が経過し、放射性物質の影響は物理的減衰と降雨等の自然要因による減衰により徐々に減少していますが、県民の安全・安心を確保するため、当センターでは県内全域を対象とした放射線・放射能の調査を継続しています。

特に、県内で生産・流通される農畜水産物など、県民が直接口にするものについては、最重要調査として実施しています。



【試料の前処理の様子】

2 研究成果の概要

当センターでは事故直後から、県内全域の飲料水や農畜水産物などについて、ゲルマニウム半導体検出器を用いて放射能濃度を測定してきました。

そのほか平成 25 年度からは、県内 18 ケ所の海水浴場の海水についてトリチウムの測定も実施し、平成 29 年度についてもすべて基準値を下回っていることを確認しました。

なお、当センターで実施した放射能濃度の測定は、事故直後から平成 30 年 3 月末までに延べ約 21,000 件に上ります。その結果、県内一部地域のキノコ類や山菜、野生イノシシ肉など、未だに出荷制限又は自粛が行われている品目はありますが、大部分は、基準値を下回っていることが確認できました。



【ゲルマニウム半導体検出器による測定】

3 成果普及事例

測定結果については、各項目の安全対策を所管している県担当部局を通じて県のホームページで迅速に公表することにより、県内外に向けた県産物等の安全・安心に貢献しました。

項目		総試料数 () 内は H29 年度	
ゲルマニウム半導体検出器による放射能濃度測定	飲料水	1,588	(12)
	農産物	10,095	(1,591)
	牛乳・畜産物	2,450	(51)
	水産物	2,371	(30)
	牧草・稲わら	372	(0)
	海水・砂・海底土	1,388	(220)
	下水道・廃棄物	761	(0)
	たい肥	172	(0)
	土壌	73	(0)
河川水・河底土	1,599	(256)	
ストロンチウム・プルトニウム測定	土壌	48	(0)
トリチウム測定	海水	378	(90)
合計		21,295	(2,250)

【福島第一原子力発電所事故影響調査の試料数】

(平成 23 年 3 月～平成 30 年 3 月)

研究テーマ名：二枚貝が保有する下痢症ウイルスの把握と疫学解析

○茨城県産の二枚貝は下痢症ウイルスを保有しているのか？

研究期間：平成 25 年度～30 年度（特電）

1 背景と目的

ノロウイルス(NoV)を中心とした下痢症ウイルスによる感染性胃腸炎の流行は毎年発生があり、牡蠣を中心として二枚貝の喫食を原因とした食中毒が毎年報告されています。茨城県において二枚貝は有力な水産資源であり、特にハマグリは全国で第1位の水揚げ量を誇ります(図1)。また、茨城近海の岩牡蠣は生食用としても流通し喫食されているほか、ほっき貝も多く採捕されています(図2, 3)。しかし、二枚貝のウイルス汚染状況については明らかになっていません。今回、市販用の茨城県産二枚貝が保有する下痢症ウイルスを調査するとともに、河口付近で岩牡蠣を係留して経時的な下痢症ウイルスの保有状況の変化を観察することで、ウイルス汚染状況を調査しました。



図1. はまぐり



図2. 岩牡蠣



図3. ほっき貝

2 研究成果の概要

下痢症ウイルスは、NoV GI, GII, サポウイルス(SaV), アストロウイルス(AstV), ロタウイルス A 群(RVA), C 群(RVC), アデノウイルス(AdV), エンテロウイルス属(EV 属)を検査しました。

検出率は、市販用の茨城県産岩牡蠣 483 検体から NoV GII が 0.4%(2014 年 6 月と 7 月, 各 1 検体), AstV が 0.2%(2016 年 6 月, 1 検体)で、茨城県産ハマグリおよびほっき貝からは検出されませんでした。

河口付近に係留した岩牡蠣 181 検体からの検出率は NoV GI が 4.9%(9 検体), NoV GII が 15.4%(28 検体), SaV が 11.0%(20 検体), AstV が 6.0%(11 検体), AdV が 2.7%(5 検体) および EV 属が 1.6%(3 検体)でした(図4)。

係留岩牡蠣からは NoV GII を中心に様々な下痢症ウイルスが 1 月から 4 月の間に高率で検出されました。

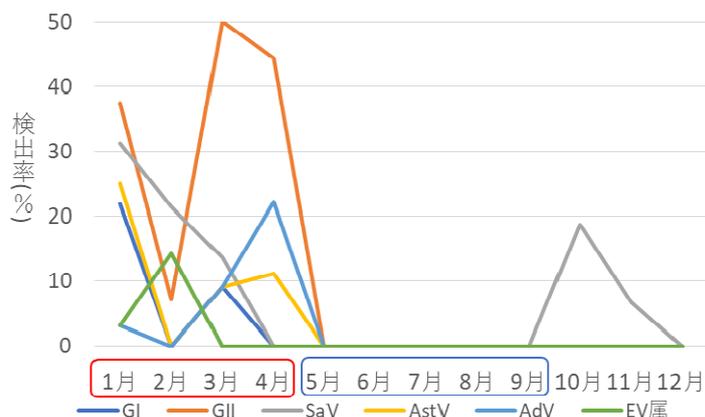


図4. 係留岩牡蠣からのウイルス検出

3 成果普及

市販用の茨城県産二枚貝からは下痢症ウイルスがほとんど検出されなかったことから、一般に市販されている茨城県産のはまぐり、ほっき貝、岩牡蠣は下痢症ウイルスによる汚染が低いことが示唆されました。

一方、一年を通して河口付近に係留した岩牡蠣からは冬季に様々な下痢症ウイルスが検出されており、採捕する場所や時期によっては下痢症ウイルスを保有している可能性があるため、生食用として採捕する際には注意が必要です。

研究テーマ名：茨城県内流通食肉から検出されたサルモネラ属菌の薬剤耐性状況に関する調査研究

○茨城県内流通食肉における薬剤耐性サルモネラ属菌の検出状況を明らかにする

研究期間：平成 28 年度～29 年度（民間助成：大同生命厚生事業団「地域保健福祉助成」）

1 背景と目的

サルモネラ属菌は代表的な食中毒起因菌であり、感染すると急性胃腸炎、腹痛、下痢等の症状を引き起こします。サルモネラ食中毒は生の鶏卵を原因とする事例が多いことがよく知られていますが、厚生労働省の「食中毒発生概況」によると、近年では食肉（主に鶏肉）を原因とするサルモネラ食中毒事例も多く報告されています。

他方、食肉から検出されるサルモネラ属菌は幅広い抗菌薬に耐性を示すことが 2000 年以降しばしば報告されるようになりました。食中毒を引き起こす程の病原性細菌が抗菌薬に耐性を示すようになると、治療することが困難になるため、医療上大きな問題となります。そのため、薬剤耐性菌の出現状況をモニタリングし、警戒を要する菌を早期に発見することで、蔓延防止対策をとることが重要となります。

本研究では、茨城県において検出されるサルモネラ属菌の薬剤耐性状況の現状把握を目的とし、茨城県内に流通している食肉から検出されたサルモネラ属菌を対象として薬剤感受性試験を行いました。

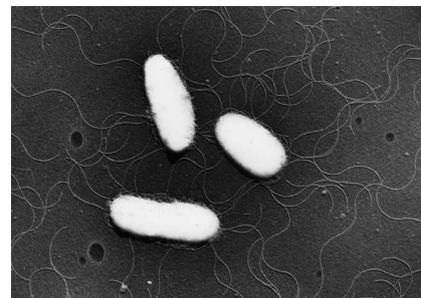
2 研究成果の概要

平成 24～28 年度の 5 年間に収去された茨城県内流通食肉 600 検体から分離されたサルモネラ属菌 82 株を対象とし、11 種類の抗菌薬を用いて薬剤感受性試験を実施しました。その結果、82 株中 7 株が第 3 世代セファロスポリン系抗菌薬に耐性を示し、そのうち 6 株は CIT 型という薬剤耐性遺伝子を保有していることが明らかとなりました。一方で、シプロフロキサシン（キノロン系抗菌薬）に中間耐性を示すサルモネラ属菌も 11 株確認されました。

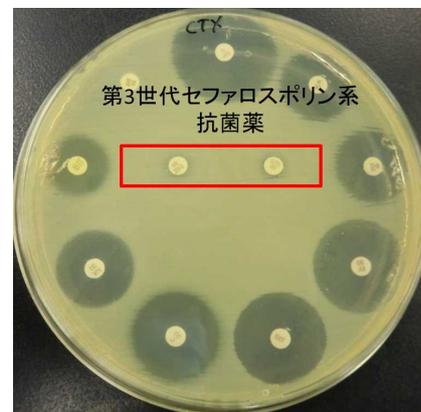
第 3 世代セファロスポリン系抗菌薬やキノロン系抗菌薬は臨床現場で実際に使用されている薬剤であるため、耐性菌には警戒が必要です。今回の調査により、茨城県内においてもそのような薬剤耐性サルモネラ属菌が検出されていることが確認されました。

3 成果普及事例

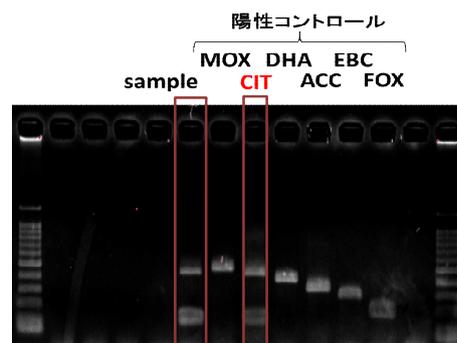
日本では平成 28 年 4 月に策定された「薬剤耐性アクションプラン」に基づき、ヒト・動物・食品・環境等における薬剤耐性菌の検出状況モニタリングを実施しています。本調査研究で得られた成果は大同生命厚生事業団「地域保健福祉助成」HP 上にて公開されており、関連機関をはじめ、多くの方が自由にデータを閲覧・活用できるようになっています。



Salmonella Enteritidis の電子顕微鏡写真
(国立感染症研究所より)



第 3 世代セファロスポリン耐性サルモネラ属菌



薬剤耐性遺伝子検査(PCR)

公益財団法人 大同生命厚生事業団
Daito Seimei Jishu Kaisha, Ltd.

プロフィール 事業の概要 事業・会計報告 健康小冊子 個人情報保護方針

公益財団法人 大同生命厚生事業団は、1974年、人間優先の理念に基づき、生活環境の悪化による健康被害や高齢者人口の急増による諸問題に関する研究を助成することにより、「国民の健康と社会福祉の増進に寄与することを目的に設立されました」

【重要】社会的勢力対応に関する基本方針はこちら

地域保健福祉 研究助成はこちら シニアボランティア 活動助成はこちら ビジネス/ボランティア ボランティア活動助成はこちら 健康小冊子はこちら

◆ 最新情報
あなたは215996番目の訪問者です。 ◎平成30年度「地域保健福祉助成」、「シニアボランティア活動助成」ならびに「ビジネス/ボランティア活動助成」の受贈者が決定いたしました。

公益財団法人 大同生命厚生事業団 事務局

大同生命厚生事業団 HP

研究テーマ名：新冷媒に対応する次世代自動車用熱交換器の高耐圧構造及び量産技術の開発

○世界初！環境規制に適合した新しいカーエアコン部品を開発

研究期間：平成 26 年度～28 年度（受託研究）

共同研究機関 株式会社三和精機，株式会社ひたちなかテクノセンター

1 背景と目的

熱交換器業界では、環境問題の観点からカーエアコン用の冷媒の規制強化が行われ、地球温暖化係数が小さい新冷媒を、2017 年以降に販売する新車に使用することが定められました。

しかし、新冷媒は従来の冷媒よりも性能が劣ることから、熱交換器性能を維持するために、従来よりも高圧条件で熱交換器内を循環させる必要があり、燃費向上の観点から材料の薄肉化と高耐圧を同時に実現する技術の開発が望まれていました。

2 研究成果の概要

株式会社三和精機は、金型設計・製作から量産・プレス加工及び組立まで行うひたちなか市の企業です。同社は経済産業省関東経済産業局が実施している平成 26 年度戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）に採択され、業界全体の課題となっていた「材料の薄肉化と高耐圧を同時に実現する技術の開発」をパイプ型耐圧構造の開発により解決し、世界初の新冷媒に対応したヒートポンプ式カーエアコン部品の開発に成功しました。

当センターでは、三次元測定機による試作品の精密測定（図 2）を実施し、寸法精度の評価を行うとともに、株式会社三和精機で導入した三次元測定機による自動測定環境を構築し、評価にかかる時間を大幅に短縮しました。また、金型の設計、製品の加工方法などの検討に必要な解析シミュレーション（図 3）、引張強度試験および断面観察を行うなど、要求される寸法精度、強度などの性能を満たす部品生産のために必要な技術開発の支援を行いました。

3 製品化事例

薄肉化と高耐圧を同時に実現した株式会社三和精機のヒートポンプ式カーエアコン部品は平成 29 年春頃から月に 200 個ペースで国内自動車部品メーカーに販売されています。現在、顧客要望に合わせて穴数を変更した姉妹製品など、併せて一か月に自動車 4,000 台分が出荷されています。

さらに、増産要望に対する生産性向上のための技術開発に取り組むなど、今後の展開が期待されています。

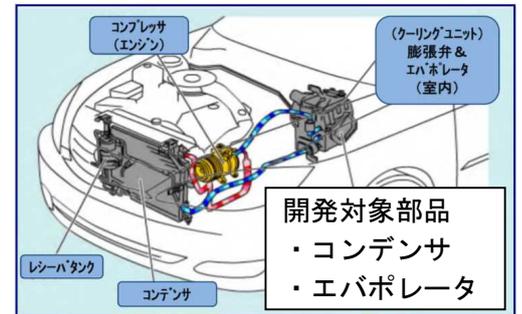


図 1 開発対象部

産業構造審議会 製造産業分科会 化学物質政策小委員会
フロン類等対策ワーキンググループ（第 4 回） - 配布資料より

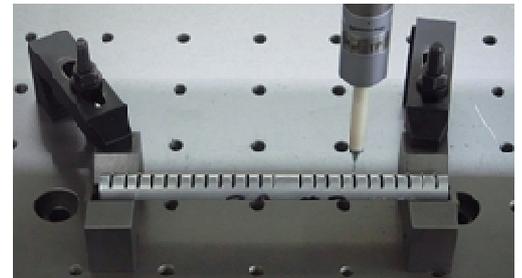


図 2 三次元測定機による精密測定



図 3 塑性加工シミュレーション



図 4 開発した製品

研究テーマ名：EMC 技術による製品開発支援

○当センターの試験設備を開放して企業の EMC 対策支援を行っています。

研究期間：平成 5 年度～（依頼試験・設備使用）

1 背景と目的

電子機器を製造販売するためには、各国の規制基準をクリアする必要があります。EMC※規制においても、CISPR、IEC という国際規格が定められており、国内でも、情報処理装置についての自主規格「VCCI」や、医療機器に関する JIS 規格が定められています。平成 22 年 10 月から VCCI 規格の試験周波数が 6GHz まで拡大されるなど、EMC に関する規制は、今後ますます強化される方向にあります。また、CISPR32 の適用が開始され、マルチメディア機器からのエミッション規定の導入が進んでいます。

※EMC とは、Electro-Magnetic Compatibility(電磁環境両立性)の略語であり、機器が電磁波による影響を周囲の機器へ与えず、自身も周囲の機器などが与える電磁波による影響を受けないという性能を満足することです。



図 1 電波暗室

2 研究成果の概要

当センターは、電子機器の EMC 規制に関する評価、対策支援を行っています。

本年度も図 1 の電波暗室等を活用した試験評価を実施するとともに、フェライトコアやラインフィルタ、ノイズ抑制シートなどの各種ノイズ対策部品の選定や、CE マーキング等の海外規格取得支援などの技術支援を行いました。また、国の交付金を活用・整備した図 2 の大型シールドルームを平成 30 年 4 月より開放しております。

今後も、EMC に関する試験・対策・評価等を提供するとともに、受託研究やセミナー等をとおして、企業の製品開発支援を行ってまいります。



図 2 大型シールドルーム

3 製品化事例

図 3 は、当センターの試験設備をご利用された企業の製品例です。

病床見守りシステム(ペイシェントウォッチャー)の EMC 性能確認を行いました。

このシステムは寝室に設置することで、起床や離床など見守り対象者の状況を看護師や介護者にお知らせし、安心・安全を確保しながら、看護師や介護者の負担を軽減いたします。

製品は、テレビ東京系番組「日経スペシャル ガイアの夜明け」で取り上げられました。

平成 29 年 4 月より販売を開始し、平成 30 年 11 月現在の販売数は約 80 台となっています。



図 3 病床見守りシステム
(株式会社アルコ・イーエックス)

研究テーマ名：地元産果実入り飲むヨーグルトの開発

○茨城県産果実を活用した飲むヨーグルト開発支援

研究期間：平成 26 年度～29 年度（受託研究）

共同研究機関：常陸農業協同組合

1 背景と目的

常陸農業協同組合では従来より里美地区(図 1)の生乳を使用した飲むヨーグルトを製造販売しています。今回、茨城県産のブルーベリー、巨峰、いちごを使用した飲むヨーグルトの開発を行いたいとご相談いただきました。商品開発に当たっては、3つの課題がありました。

課題①：果実の色と風味を残すペースト化条件の検討

課題②：配合割合の検討

課題③：飲むヨーグルトの規格に適合しているかを
確認するための乳酸菌数検査

課題①、②については、果実入り飲むヨーグルトの開発実績はなく、小規模試作設備も有していなかったため、当センターの設備を利用して一緒に検討を行いました。



図 1 里美高原風景

2 研究成果の概要

課題①については、加熱中の果実の色の変化を防ぐのに有効なクエン酸による pH 調整の提案を行い、最適 pH、搾汁前後の加熱条件、濃縮工程を検討し、最適条件を決定しました

課題②については、ペースト、糖、クエン酸の配合条件について、試作と官能評価を実施し、決定しました(図 2)。

課題③については、乳酸菌数の検査を行い、配合後も飲むヨーグルトの規格に適合していることを確認しました。



図 2 試作中のブルーベリーヨーグルト

3 製品化事例

常陸農業協同組合では得られた結果を基に実製造ラインで試作改良を行い、製品が完成しました(図 3)。果物が採れる時期だけの期間限定販売をしています。

製品名：里美のむヨーグルト

(ブルーベリー、巨峰、いちご)

価格：150ml 入り 216 円，900ml 入り 756 円(税込)

販売時期：H29 年度より販売開始

ブルーベリー (4 月～7 月)，巨峰 (8 月～1 月)，いちご (12 月～3 月)

販売先：JA 常陸 管内直売所

問合せ先：0294-33-9721 (農畜産物さとみ加工所)



図 3 完成した製品
(左からブルーベリー、巨峰、いちご)

研究テーマ名：冷凍銀杏製品の開発支援

○殺菌試験や変色防止試験等による冷凍銀杏製品の開発支援

研究期間：平成 27 年度～28 年度（受託研究，依頼試験）

共同研究機関：農事組合法人つくば銀杏生産組合

1 背景と目的

農事組合法人つくば銀杏組合は、銀杏生産農家 50 戸からなり、苗木の生産や加工、販売を行っている団体です。

その加工工場は HACCP 実施施設として認定を受けており、徹底した衛生管理のもとで銀杏製品を製造しています（図 1）。

今回、つくば銀杏生産組合から「これから殻付銀杏や他の銀杏製品を業務用および一般消費者向けに販売したいので、品質管理や製品開発の支援をしてほしい。」とのご依頼がありました。



図 1 加工工場の外観

2 研究成果の概要

品質管理に必要な試験データを得るため、当センターでは、つくば銀杏生産組合の試作品（蒸し銀杏や蒸し銀杏ペースト）の細菌検査を行いました（図 2）。殻付きの生銀杏についても、包装資材を代えた場合の保存試験を行い、保存方法を検討しました。

さらに、蒸し銀杏をペーストに加工した際に変色するという課題があったため、蒸し銀杏ペーストの変色防止方法を検討しました。

その結果、銀杏製品の冷凍保存前後での衛生状態と、次亜塩素酸ソーダ殺菌剤を用いた場合の最適な殺菌条件を明らかにしました。また、蒸し銀杏ペーストの変色防止には、ペースト調整時の 0.1%有機酸添加と冷凍保存が有効であることが分かりました。



図 2 細菌検査を実施した
冷凍蒸し銀杏

3 製品化事例

試験で得られたデータを参考にして、試作品は「冷凍殻割銀杏」として製品化されました（図 3）。

同組合では銀杏を用いたレシピの提案など、積極的な PR を行っており、製品開発の新たな取り組みが期待されます。

製品名：冷凍殻割銀杏（生）・冷凍殻割銀杏（蒸し）
販売開始時期：平成 29 年 9 月
価格：800 円（1 パック 500 g）
問い合わせ先：農業生産法人つくば銀杏生産組合
TEL:0299-56-3039 FAX:0299-42-2224



図 3 冷凍殻割銀杏

研究テーマ名：石膏型を使用した陶磁器製品化支援

○石膏型による生産をバックアップします

研究期間：平成 29 年度（研究会）

1 背景と目的

笠間焼では新製品を求めるサイクルが年々早まっております。このためこれまで取り組んで来なかった石膏型成形による製品開発が期待されております。

笠間焼の強みである伝統的な工芸技術を継承しつつ、窯元・作家が持つ現代性（造形力やデザイン性）を加味した製品づくりを支援し産地ブランド力向上につなげる必要があります。

石膏型は溶解する水の量・温度・攪拌時間・攪拌速度・攪拌道具の違いにより、型の品質が異なります。専用機器を使用する事でこうした問題は解決できますが、起業間もない窯元が多いこともあり設備投資が進まず手作業でバラツキのある石膏型が使用されています。

そこで当研究会では保有する設備の利用および技術指導を行うほか、先進的な技術などについて研鑽する機会を設ける事で新製品開発を支援しております。

2 研究成果の概要

問題解決のため真空吸引機能を有する石膏原型ろくろを使うことで、安定的で作業効率の良い原型製作により、時間短縮化がはかれました（図1）。縁の形状や装飾が異なるレリーフ型を複数作ることが可能になり、製品の種類を増やすことができました（図2）。

またロクロ成形の真円状の器に対し、ゆるやかな円形状のデザインで差別化をはかるために石膏型を使いたいとの相談がありました。

そこで、ゆるやかな線を活かせる鑄込技法での製作指導を行い、鑄込技法の弱点である石膏型の劣化を防ぎ、長寿命化を可能にする真空攪拌機による石膏溶液で試作しました（図3）。これにより手になじむ形状が手描きによる自然の草花をモチーフにした彩色が魅力の製品化につながりました（図4）。

3 製品化事例

研究会活動の成果として2社が石膏型による製品化を行いました。

平成 29 年 12 月より、これらの製品は県内ほか県外・都内のギャラリー等で販売されています。

製品名：オリーブレリーフ皿（6寸皿／8寸皿）

価格：4,104円／7,020円（税込）

製造：阿部陶房

製品名：絵付けの器（6寸皿／8寸皿）

価格：3,240円／4,320円（税込）

製造：井川窯



図1 石膏原型機による試作



図2 オリーブレリーフ皿



図3 鑄込み技法による試作



図4 絵付けの器

研究テーマ名：レンコン優良系統の選抜

○バラツキの少ない、高品質なレンコン生産を図るため、優良系統を選抜しました

研究期間：平成 25 年度～29 年度（受託研究）

共同研究機関：園芸研究所、レンコン優良系統選抜普及プロジェクトチーム

1 背景と目的

本県のレンコンは生産量が全国の約 50%のシェアを占め、県を代表する野菜品目の一つです。一方、生産現場では、様々な品種、系統が栽培され、産地や生産者間で品質や収量のばらつきが大きいことが問題となっています。そこで、形状や外観品質、収量性に優れた優良系統の選抜に取り組みました。

2 研究成果の概要

生産者や JA への聞き取り調査を行い、県内各産地から収量性や形状に優れた系統を収集し、土浦市の圃場において、比較試験（図 1）を行いました。収量やレンコン基部の老化の程度など、数値で評価できる項目は研究所が調査し、形や味など、数値評価の難しい項目は生産者や流通関係者などの専門家の協力により評価し、以下の 4 系統（図 2）を選抜しました。

- 「ひたちたから」（年内掘り向け系統）
 - ・早期肥大性があり 8 月収量が多い
 - ・11 月収穫時の M 品（400g～1400g）割合が高い
 - ・食感が柔らかく、食味が良い
- 「パワー」（年内掘り向け系統）
 - ・早期肥大性があり 8 月収量が多い
 - ・11 月収穫時の M 品以上の割合が高い
 - ・11 月収穫時のレンコン基部の老化の程度が低い
 - ・肉厚で断面形状が良い
- 「みらい選抜」（年明け掘り向け系統）
 - ・節間の詰まったやや丸型の形状
 - ・皮点（表皮の小さな黒点）が少なく外観が良い
 - ・2 月収穫時のレンコン基部の老化程度が低い
 - ・ゆであがりの色が白く、品質評価が高い
- 「金澄 39 号」（年明け掘り向け系統）
 - ・肥大性が良く、2 月収量が多い
 - ・2 月収穫時のレンコン基部の老化程度が低い
 - ・甘みがあり、食味の評価が高い

3 実用化に向けた対応

本研究は生産者や普及センターと連携して進めてきました（図 3）。現在、各地域 JA や生産部会を中心に種ハスの増殖を行っており、平成 31 年度には生産者の元に届く予定です。選抜した優良系統を維持し、安定した品質・収量を得るには、今後も混種等に注意しながら、種ハスを増殖していくことが求められます。



図 1 優良系統選抜試験



図 2 選抜した 4 系統



図 3 優良系統選抜の流れ

研究テーマ名：産地に応じて抵抗性品種と薬剤防除を適宜利用するイネ縞葉枯病の総合防除技術の開発

○イネ縞葉枯病には、薬剤の育苗箱施用と本田散布を組み合わせた体系防除が有効です

研究期間：平成 27 年度～29 年度（受託研究）

共同研究機関：農研機構中央農業研究センター、埼玉県農業技術研究センター、兵庫県立農林水産技術総合センター、福岡農林業総合試験場

1 背景と目的

イネ縞葉枯病（図 1）はヒメトビウンカ（図 2）が媒介するウイルス病です。県西地域を中心に発生が多く、県南地域においても発生が増加傾向にあります。

薬剤の育苗箱施用は、イネ縞葉枯病の防除に有効ですが、多発生地域においては育苗箱施用を行っても減収する場合があります。

そこで、より効果的な防除方法として、薬剤の育苗箱施用と本田散布を組み合わせた体系防除の有効性を明らかにすることを目的に研究に取り組みました。



図1 イネ縞葉枯病の症状（穂の出すくみ）



図2 ウイルスを媒介するヒメトビウンカ

2 研究成果の概要

○体系防除によるイネ縞葉枯病防除効果

薬剤の育苗箱施用と本田散布を組み合わせた体系防除は、イネ縞葉枯病多発生地域でも高い防除効果が得られます。また、薬剤の育苗箱施用を行った場合、本田散布時期が適期（例年は6月中～下旬）から1週間程度遅れても防除効果が低下しにくいことが明らかになりました（図 3）。

○体系防除による防除効果の安定化

本田散布は、天候等により適期に実施できない可能性があります。体系防除を行うことで、適期から遅れても安定した防除効果が得られます。

○体系防除による収益の試算

体系防除は、育苗箱施用や本田散布のみの場合と比較して防除経費は増加しますが、減収軽減効果が高いことから収益は増加します（表）。

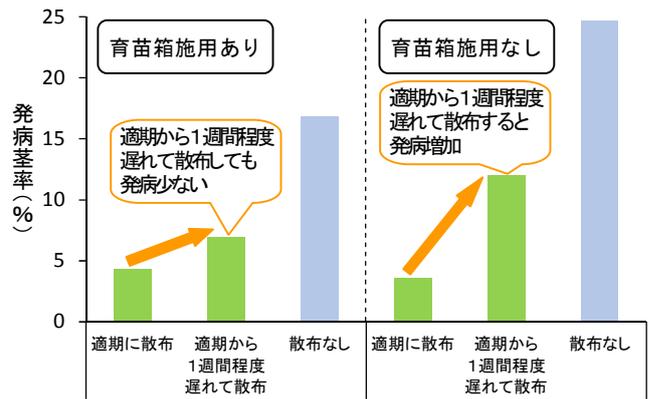


図 3 イネ縞葉枯病防除における育苗箱施用の有無と本田散布との関係

注) 育苗箱施用剤はイミダクロプリド粒剤、本田散布剤はシラフルオフェン乳剤を使用した

表 体系防除による収益の試算

育苗箱施用	本田散布	粗収益 (円/10a)	農薬費等 (円/10a)	粗収益-農薬費等 (円/10a)
施用あり	適期に散布	116,534	3,862	112,672
	適期から1週間程度遅れて散布	116,306	3,862	112,444
	散布なし	95,097	1,962	93,135
施用なし	適期に散布	113,113	1,900	111,213
	適期から1週間程度遅れて散布	108,324	1,900	106,424
	散布なし	80,046	0	80,046

3 実用化に向けた対応

イネ縞葉枯病防除マニュアルを作成し、開発した技術が普及センター等において速やかに防除指導に活用できるようにしました。また、本田散布の適期は気象条件により年次変動があるため、有効積算温度を用いた予測技術を開発しました。この技術により予測した防除適期の情報は、病害虫防除所が発表する病害虫発生予察情報等で提供しています。

研究テーマ名：メロン「イバラキング」のブランド化を目指した外観品質向上技術の確立

○メロン「イバラキング」のネット形成異常の発生を軽減する管理技術を開発しました

研究期間：平成 28 年度～30 年度（県費）

1 背景と目的

本県オリジナル品種メロン「イバラキング」は肥大性に優れ、良食味であることから市場評価が高まっています。しかし、硬化期（受粉 15～20 日後）に低温寡日照条件に遭遇した場合、ネット形成異常（図 1）がみられることがあり、外観品質が低下します。

そこで、5 月に収穫する作型において、ネット形成異常の発生要因を解明し、発生を軽減する硬化期のトンネル管理技術を開発しました。

2 研究成果の概要

○「イバラキング」は、硬化期にトンネルを閉め切りにすることで、果実周辺の湿度が高まり、ネット形成異常が助長されることを明らかにしました（表）。

○換気と果実肥大との関係を調査し、低温寡日照時にトンネルを換気すると、閉め切ったより果実はやや小さく、4L 以上の大玉の割合が低くなることを明らかにしました（図 2）。

○硬化期における低温寡日照時のトンネル換気による効果は、ネット形成異常の発生を軽減により、閉め切ったより小玉化しても秀品の割合が高まるため粗収入が増加します（図 3）。

3 成果普及事例

開発した「イバラキング」のネット形成異常の発生を軽減するトンネル管理技術は、専門技術指導員、普及指導員らとともに栽培講習会を開催し、技術の普及を図りました。

その結果、生産者は安心して「イバラキング」の栽培に取り組むことができるようになり、平成 30 年度の栽培面積は 26.4 ha、生産者は 93 名に増加しました。



図 1 ネット形成異常 外観に優れる正常果

表 換気の有無がネット形成異常発生程度¹⁾に及ぼす影響

試験区	ネット形成異常発生程度別割合(%)				
	無	少	中	多	甚
換気	56.0	24.0	12.0	8.0	0
閉め切り	30.4	17.4	4.3	26.1	21.7

1) ネット形成異常の発生程度は無から甚の5段階で評価した。
 無: 発生無し(秀相当)
 少: 通常のネットの2倍以下のやや太めのネットが1から3本発生(優相当)
 中: 通常のネットの2倍以上のネットが数本から果実表面の半分以下に発生、もしくは2倍以下のネットの発生が1/3以内(無印相当)
 多: 通常の2倍以上のネットが果実表面の半分程度に発生(A品または○品相当)
 甚: 通常の2倍以上のネットが果実表面の半分以上から全体に発生、もしくは裂果のような深いネットが発生(販売不可)

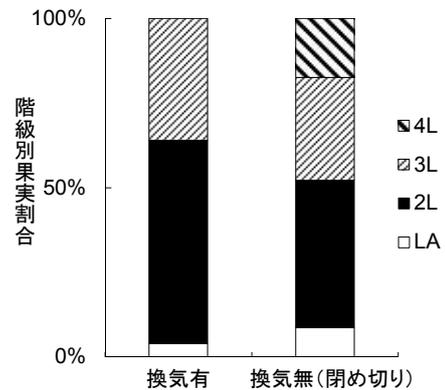


図 2 低温寡日照時の換気の有無が階級に及ぼす影響

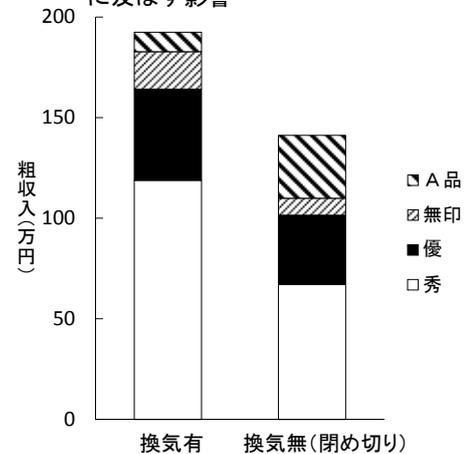


図 3 低温寡日照時の換気の有無が粗収入に及ぼす影響

研究テーマ名：フロリゲン分析でチャレンジ！キクの物日ピッタリ開花調節技術（県費）

夏秋小ギクの高精度な開花調節技術の確立（特電）

○小ギクの開花調節に有効な後夜半電照を開発しました

研究期間：平成 27 年度～28 年度（県費），平成 29 年度～32 年度（特電）

1 背景と目的

茨城県の切り花において、小ギクは生産額が第 1 位の重要品目となっています。栽培は、盆や彼岸といった夏秋期の物日出荷が主体で、市場からは物日需要に対応した出荷精度の向上が求められています。

このため、県内では開花時期を調節できる電照栽培を導入し、物日出荷に対応してきました（図 1）。しかし、近年では、春先の温暖な気候を受けて、電照栽培をしても花芽の分化が進み、物日前に開花して需給バランスを大きく崩す年がでてきました。

そこで、気象変動に左右されにくい高精度な開花調節技術を開発するため、慣行の電照栽培よりも早期開花を強く抑制する方法を検討しました。具体的には、電照する時間帯を変えて、花芽分化を強く抑制する時間帯を明らかにしました。



図 1 電照栽培の様子

2 研究成果の概要

○電照時間帯が開花と切り花形質に及ぼす影響

後夜半電照（0 時～4 時）は、前夜半（20 時～0 時）や慣行の電照時間帯（22 時～2 時）と比べて花芽分化の抑制効果が高く、開花は慣行よりやや遅れ 8 月旧盆向けの出荷に適しました（表 1）。

切り花長や切り花重は慣行と同程度です。後夜半電照の効果は、白熱灯と蛍光灯で確認しています。

○後夜半電照が収益性に及ぼす影響

後夜半電照による収益性は、品種により異なりますが、最も効果のあった「精こまき」では 10a あたり 16.5 万円の増益が見込まれました（表 2）。

表 1 電照時間帯と小ギクの開花

品種	電照時間帯	発蕾日	開花日
玉姫	前夜半	6/24	7/23
	慣行	6/30	7/28
	後夜半	6/30	7/29
はじめ	前夜半	7/2	8/3
	慣行	7/7	8/5
	後夜半	7/8	8/7
はるか	前夜半	7/2	8/2
	慣行	7/10	8/5
	後夜半	7/11	8/6

表 2 後夜半電照の収益性（10a あたり）

品種	電照時間帯	開花日	販売額（万円）	慣行との差（万円）
玉姫	慣行	7/28	104.7	-
	後夜半	7/29	104.7	0
はじめ	慣行	8/5	128.7	-
	後夜半	8/7	135.3	6.6
はるか	慣行	8/5	128.7	-
	後夜半	8/6	134.1	5.4
精こまき	慣行	8/2	119.7	-
	後夜半	8/8	136.2	16.5

3 実用化に向けた対応

技術の導入に際しては、電照時間帯をタイマーで変更するだけなので、操作はとても簡単で導入コストの増加はありません。

ただし、後夜半電照は慣行の電照の到花日数をもとに消灯すると、開花が遅れすぎる場合もあるので、花芽検鏡などを参考に、消灯日を決定する必要があります。

普及に移す成果として、ホームページや各種会合等で生産現場に情報提供し、普及センターと連携しながら、技術の普及を推進します。

研究テーマ名：炭酸ガス施用および補光を利用したバラの高品質・安定生産技術の確立

○バラ切り花栽培における炭酸ガス施用方法を開発しました

研究期間：平成 26 年度～28 年度（県費）

1 背景と目的

低温・寡日照時期となる冬季の収穫本数を増やす技術として、炭酸ガス施用が注目されています。これまでは早朝施用が一般的でしたが、効果が不明確でした。そこで、日中の効果的な施用方法を検討し、収穫本数と切り花品質に及ぼす影響を明らかにしました。

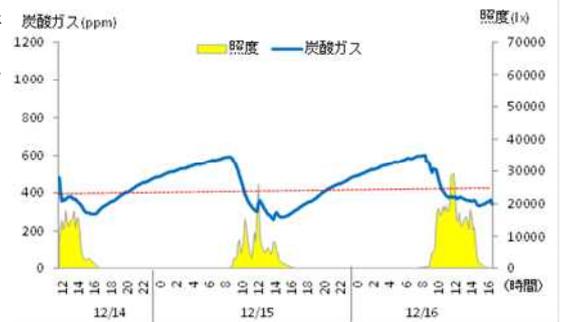


図1 ハウス内の炭酸ガス濃度と照度の推移

2 研究成果の概要

○現地生産ハウスにおける炭酸ガス濃度の推移

炭酸ガス無施用のハウスでは、日の出とともに光合成が始まり、炭酸ガス濃度は下がっていききました。日中には 259ppm になり、大気濃度 400ppm を大きく下回る場合もありました（図 1）。

表1 炭酸ガス施用が収穫本数に及ぼす影響

品種	試験区	収穫本数 (本/株)	増収率 (%)
ローテローゼ	無施用	14.1	-
	1000→600ppm	16.6	17.7
	800ppm	17.7	25.5
サフィーア	無施用	16.0	-
	1000→600ppm	18.0	12.5
サムライ08	無施用	7.8	-
	1000→600ppm	9.7	24.4
	800ppm	10.8	38.5
アバランチェ ⁺	無施用	15.6	-
	1000→600ppm	18.4	17.9
	800ppm	19.4	24.4

○炭酸ガスの効率的な施用方法

濃度：日中施用において、ハウス内の炭酸ガス濃度を 6時から9時まで1,000ppm、9時から15時まで600ppm 設定とする方法と、常に 800ppm 設定とする方法を検討した結果、供試した 4 品種とも 800ppm 固定の方が収量は多くなりました（表 1）。増収率は 24～38%程度で、切り花長、切り花重、花蕾長などの切り花品質は、炭酸ガス施用と無施用でほぼ同等でした。

換気温度：35℃換気の方が 30℃よりもハウスの天窗の開く時間が短く、炭酸ガスを高濃度で維持でき効率的に施用できました（図 2）。ただし、換気温度が高いと、品種により品質が低下したり、作業環境が悪化したりしますので、栽培実態に合わせて温度を調整する必要があります。

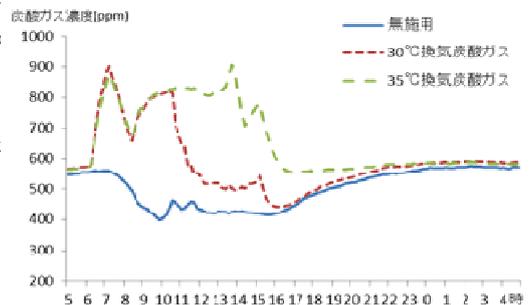


図2 ハウスの換気温度が炭酸ガス濃度の推移に及ぼす影響

(濃度 800ppm、6時から15時施用の設定)

経営試算：炭酸ガス施用により 1a あたり 36～47 千円の増益が見込まれました。

3 実用化に向けた対応

園芸研究所を会場として、主要課題現地検討会を開催し、炭酸ガス施用技術の特長と注意点を紹介しました。また、研究期間中にもバラ生産者に随時情報を提供し、施用方法を見直しする生産者や、新たに炭酸ガス施用装置を導入する生産者も出てきており、現場の普及センターと連携しながら、技術の普及を推進していきます。

研究テーマ名：キクの生理障害「虎葉症」の要因の解明と対策技術確立

○キクの生理障害「虎葉症」が淡色黒ボク土の客土により軽減できます

研究期間：平成 25 年度～29 年度（特電）

1 背景と目的

虎葉症は、神栖市の圃場（褐色低地土）で栽培される輪ギクで発生する、葉がまだらに黄化する原因不明の症状です（図 1）。この症状は平成 16 年に神栖市の輪ギク栽培で新品種を導入した 8 戸の生産者の全圃場で発生し、発生の多い圃場では 4 割程度収益が減少しました。

そこで、虎葉症の発生要因の解明と対策技術の開発に取り組みました。



図 1 虎葉症

2 研究成果の概要

○虎葉症の発生要因の解明

虎葉症が多発生している褐色低地土の圃場は、固相率（土壤に占める固体の割合）が高く、孔隙率（土壤粒子の隙間の割合）が低い傾向にあることを明らかにしました（図 2）。

また、孔隙率が低下した圃場に淡色黒ボク土の客土を行うと、孔隙率が高くなり、物理性が改善されることを明らかにしました。

○淡色黒ボク土客土の効果

淡色黒ボク土の客土を行った圃場では、行わない圃場と比較して、虎葉症の発生が軽減されました（図 3）。

客土した圃場は、客土しない圃場と比べキクの根量が増加することから、根域の土壤の物理性の改善が虎葉症の軽減につながっていることが示唆されます。

○客土の厚さによる虎葉症改善効果

大型コンテナに淡色黒ボク土を充填することにより客土を再現し、客土の厚さが虎葉症の発生に及ぼす影響を調査しました。その結果、客土は厚さ 20 cm 以上で虎葉症の被害葉（症状が収穫時まで残り経済的被害をもたらす葉）の発生を減少させる効果が認められ、客土が厚い程その効果が高くなることを明らかにしました（図 4）。

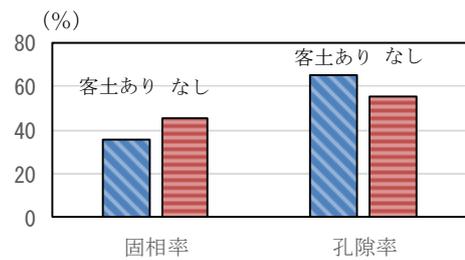


図 2 淡色黒ボク土の客土を行った圃場と未客土圃場の固相率と孔隙率



図 3 客土を行った圃場（左）と未客土圃場（右）における虎葉症の発生状況

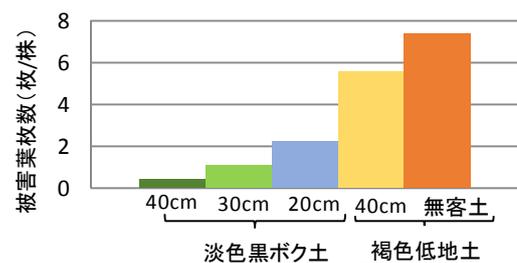


図 4 淡色黒ボク土客土による虎葉症被害の軽減効果

3 成果普及事例

本成果は産地に速やかに普及し、既に産地全体の約 65%の圃場で淡色黒ボク土による客土が実施されています。今後新たに客土を行う際や物理性の低下した圃場の改良においても、本成果を活用できます。



図 5 新設圃場への淡色黒ボク土客土の実施状況

研究テーマ名：発酵飼料等を用いた低タンパク質飼料による豚ふんや鶏ふんの悪臭低減技術の開発

○アミノ酸バランス改善飼料を利用した悪臭低減技術の開発

研究期間：平成 27 年度～29 年度（県費）

1 背景と目的

畜産現場、とりわけ養豚経営における持続的かつ生産性の高いシステムへの移行は、日本畜産業における焦眉の課題となっています。家畜ふん尿処理過程から発生する臭気を低減するには、給与飼料を工夫して悪臭の原因となる物質の少ないふん尿を排せつさせる技術開発が最も効果的です。

そこで、アミノ酸を必要量だけ含むアミノ酸バランス改善飼料（以下「バランス飼料」という。）と地域の未利用資源を利用した同様な飼料（以下「オリジナルバランス飼料」という。）を豚に給与し、飼料原料の違いが排せつ物の堆肥化過程における臭気発生に及ぼす影響を解析、飼料組成と臭気発生の関係を明らかにして臭気発生の少ない飼料の開発に取り組みました。

2 研究成果の概要

(1) バランス飼料導入による臭気低減効果の検証

(試験1)

肥育豚にリジン、メチオニン、トリプトファンの3種類の結晶アミノ酸を添加して必須アミノ酸を充足させたバランス飼料を給与しました。排せつされた豚ふんをおが粉により水分調整し、約 500kg（約 1 m³）規模でチャンバー内に堆積し、その堆肥化全期間を対象に臭気発生量を比較検討しました。試験は3反復実施しました。Ⅱ期及びⅢ期で、アンモニアの低減が認められました（図1）。また、発育試験では1日増体量（DG）、110kg 到達日齢に有意な差は認められませんでした。



図1 試験1 Ⅱ期におけるアンモニアガス発生総量(g)

(2) 臭気発生の少ないオリジナルバランス飼料の開発

(試験2, 3)

飼料用米と豆腐粕を原料とした発酵飼料を添加したオリジナルバランス飼料による堆肥化試験を実施しました。試験2及び3では慣行飼料へ発酵飼料を20%添加した飼料を給与しました。試験2では豚ふんと全尿の10%を混合し、試験3では試験1と同様の方法で堆肥化しました。試験2ではアンモニア発生量が低減する傾向がみられました（図2）。発育試験では、1日増体量（DG）、110kg 到達日齢に有意な差は認められませんでした。



図2 試験2におけるアンモニアガス発生総量(g)

以上より、肥育豚にバランス飼料またはオリジナルバランス飼料を給与することで、肥育成績に影響することなく排せつ窒素量を低減させる可能性が示されました。さらに窒素が低減した排せつ物を堆肥化することで、堆肥化期間中のアンモニア発生量が減少することが確認できました。

3 実用化に向けた対応

引き続き、ふん量や窒素排出量の削減、悪臭の低減を通して、持続可能な畜産生産につながるアミノ酸バランス改善飼料の開発に取り組んでいきます。現在は採卵鶏へのバランス改善飼料の開発を飼料メーカーと進めているところです。

研究テーマ名：ウェットエイジング並びに加熱による科学的变化が牛肉のおいしさに及ぼす影響

○牛肉の加熱並びに熟成によるおいしさ向上試験

研究期間：平成 28 年度～（特電）

1 背景と目的

本県銘柄牛である常陸牛には、更なるブランド力の向上が求められており、そのため、味、香り、食感など、おいしさの向上による新たな付加価値の創出が必要です。

牛肉のおいしさに影響する技術として加熱と熟成(ウェットエイジング)が広く知られていますが、これらの技術が牛肉のおいしさ向上にどのように関与しているのかは未解明です。

そこで、常陸牛のブランド力向上を支援するため、加熱並びに熟成による牛肉のおいしさの変化と、その要因となる科学的变化の網羅的解析に取り組んでいます。



図1 熟成中の牛肉(15 日目)

2 研究成果の概要

(1) 加熱によるおいしさへの影響

ア 食味試験（分析型官能評価）により 170℃加熱と 230℃加熱を比較したところ、230℃加熱で酸味が軽減し、香ばしさが増加しました。

イ グルコースは 170℃加熱では検出されましたが、230℃で加熱すると検出限界以下でした。

ウ 香ばしい香りを示すピラジン類は、170℃加熱では 2 種類しか検出されませんでした。230℃加熱では 10 種類検出されました。

エ 230℃加熱では、グルコースがタンパク質やアミノ酸と反応し、多くのピラジン類を生成したと考えられました。

(2) 熟成条件について

熟成期間は 45 日間で限度、熟成温度は 2℃が最適であると判明しました。

(3) 熟成によるおいしさへの影響

ア 破断応力は、熟成 25 日以降有意に低下（軟化）しました（図 2）。（軟化の原因について今年度中に学会発表予定）

イ 熟成により遊離アミノ酸は増加しました。特にうま味成分の元となる遊離グルタミン酸は、熟成 25 日以降有意に増加しました（図 3）。

ウ グルコースは、熟成 15 日以降有意に増加しました。

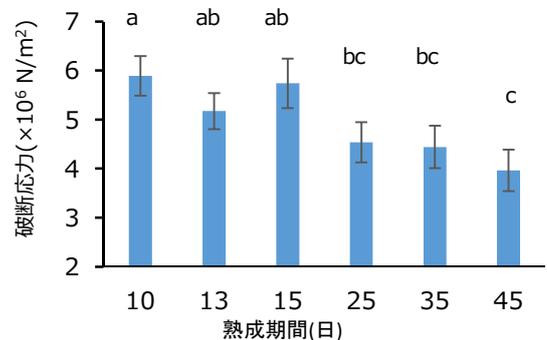


図2 熟成中の牛肉の破断応力の変化

(異符号間で有意差あり (p<0.05))

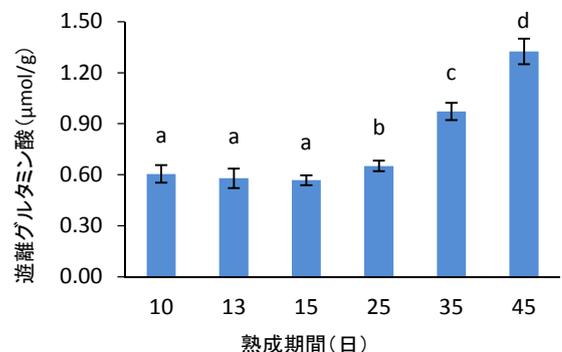


図3 熟成中の牛肉の遊離グルタミン酸の変化

(異符号間で有意差あり (p<0.05))

3 実用化に向けた対応

(1) 平成 30 年度以降の試験計画：理化学分析結果と食味試験結果の関連性を解析します。

(2) 普及方法：本試験結果を基に、①常陸牛に適した加熱・熟成方法に関するマニュアルを作成、②常陸牛関連団体を通して広く広報し、①②により、常陸牛のブランド力向上を支援します。

研究テーマ：牛の受精卵移植の普及定着に関する研究

○黒毛和種供卵牛の胚採取成績に影響する要因の解析

研究期間：平成 24 年度～28 年度（特電）

1 背景と目的

近年の乳用牛、肉用牛での胚移植の需要の高まりにより、胚採取も頻繁に行われています。胚採取では、牛の年齢、ホルモン剤の投与量、気候など多くの要因が成績に影響しており、効率的な胚採取プログラムの検討には、これらの要因と胚採取成績の関連性を明らかにしていく必要があります。

そこで、本研究では、平成 24 年度から平成 28 年度までの 5 年間に畜産センターで行った黒毛繁殖和牛 49 頭、延べ 170 回の胚採取成績を用いて多変量解析を行い胚採取成績に影響する要因を明らかにすることにしました。

2 研究成果の概要

- (1) 胚採取の回数増加は、総卵数の減少及び、受精率の低下と関連があり、受精能のない卵子の割合が増加していると考えられました。
- (2) 卵胞刺激ホルモン（FSH）投与量 12AU は、総卵数の減少、受精率の低下、品質の良い卵の割合（A 卵率）の上昇と関連していました。また、20AU ワンショット（OS）は、総卵数の増加、受精率の低下、A 卵率の低下、受精しているが移植に適さない卵の割合（変性率）の上昇と関連していました。
- (3) 人工授精時に精液ストローを 2 本使用することは、受精率の上昇だけでなく、変性率の低下とも関連していました。これは、適期に受精が行われることや精子数の増加によるものと考えられました。
- (4) 夏（7-9 月）以外の時期の胚採取は、A 卵率の上昇、変性率の低下と関連がありました。

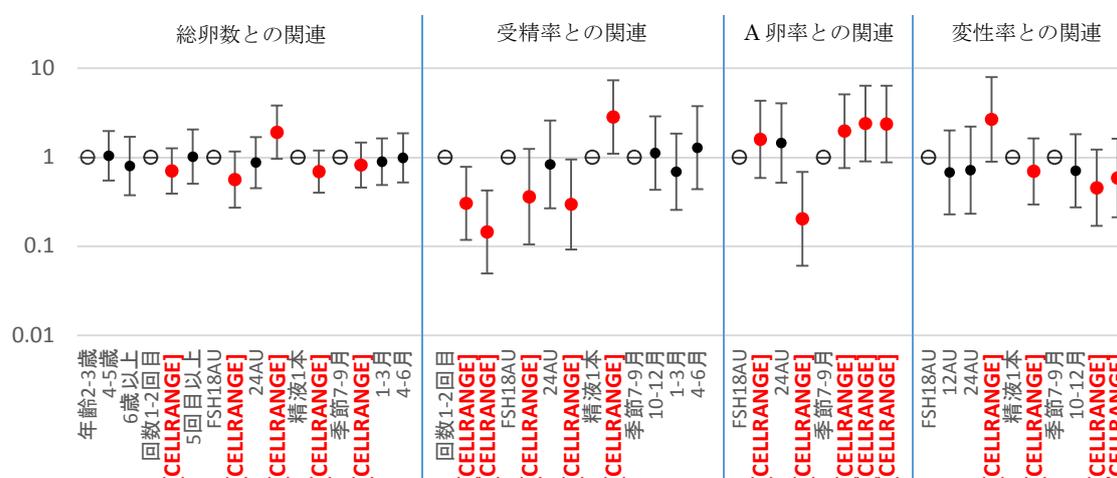


図1 各胚採取成績との関連の強さ（赤丸は関連があった要因（ $p < 0.1$ ）。1 から離れる程強く関連する：1 より大きいと「増」、小さいと「減」。多変量ポアソン回帰分析、多変量ロジスティック回帰分析結果のリスク比、オッズ比それぞれの要因で白丸を対照とし、線は 95%信頼区間を表している。）

3 実用化に向けた対応

- (1) この解析結果を活用することで、胚採取を行う季節や供卵牛に合わせた胚採取プログラムを計画することができます。胚を効率的に生産することで胚移植が一層推進されます。
- (2) この解析手法は、胚採取成績の向上を目的としている様々な試験で用いることができます。また、胚採取成績を解析していくことは、牛における繁殖性改善にも応用することが可能で先端技術の開発に幅広く利用していくことができます。

研究テーマ名：海岸林前縁部および前砂丘への新規植生導入試験

○海岸林前縁部および前砂丘に新たな植生を導入する試験に取り組みました

研究期間：平成27年度～29年度（県費）

1 背景と目的

海岸砂地には、前砂丘（図-1）を築設していますが、砂地を固定するために植栽しているハマニンニクが、入手困難になりつつあることから、新たな植生の導入技術の開発が強く求められています。

また、海岸林前縁部（図-1）にマツ材線虫病被害が進行している現況において、海岸林の機能を維持するためには、クロマツに代わる新たな樹種を導入する技術を開発することが必要となります。

そこで、前砂丘および、海岸林前縁部において新たな植生の導入試験を実施しました。

2 研究成果の概要

① 前砂丘において4種（ハイネズ、ハマゴウ、イワダレソウ、植生マット）による植生導入試験を実施した結果、日立市および大洗町でハイネズは、植栽後3成長期経過後の生存率が50%以上、伸長量が最大の試験区で平均52.3cmとなることを確認できました（表1）。

② 海岸林前縁部における新たな樹種の導入試験を実施した結果、大洗町の3成長期経過後の調査結果では、植え穴に汚泥肥料を15%混入することでカイヅカイブキ、トベラ、マサキの生育が最も促進されることを確認できました。なお、神栖市の試験地においては飛砂の影響で生育がマイナス成長となりましたが、生存率については1区を除いて全て60%以上の生存率となることを確認できました（表2）。

3 実用化に向けた対応および成果の普及事例

- ① 恒久的な被覆資材としてハイネズが活用できる可能性を確認し、既存の被覆資材と混用し初期の被覆速度を補足することで、より早期に砂地の固定効果を発揮できるものと推察されたため、平成30年から、県北農林事務所管内の事業地に植栽し、成長経過を継続的に観察することとしています。
- ② 海岸林前縁部における新たな樹種の導入試験については、成長を今後も観察する必要がありますが、生存率については60%以上となることを確認できているため、すでに海岸県有林管理事業において、カイヅカイブキおよびマサキが、前縁部の一部に導入され始めています（図-2）。

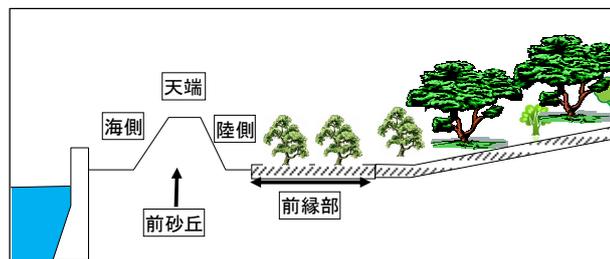


図-1. 海岸防災林内における本試験地の概要

表1 前砂丘に植栽後3成長期経過したハイネズの生育状況

市町	設置位置	植栽数	生存数	生存率(%)	伸長量(cm)
日立	海側	12	6	50.0	38.1
	天端	12	9	75.0	17.8
	陸側	12	11	91.7	20.9
大洗	海側	9	3	* 33.3	14.0
	陸側	9	8	88.9	52.3
神栖	海側	24	0	* 0.0	-
	陸側	24	0	* 0.0	-

*大洗の海側では植栽箇所が大雨で崩れたことで、神栖市の試験地では植栽苗が飛砂で埋もれたことで、植栽苗が枯死や生育阻害等の影響を受けた。

表2 海岸林前縁部に導入した樹種の生育状況

樹種	市町	植栽条件	植栽数	生存数	生存率(%)	成長量(cm)
カイヅカイブキ	大洗	汚泥15%	5	5	100.0	30.4
		汚泥30%	5	5	100.0	15.6
	神栖	客土20% 汚泥30%	9	7	77.8	13.6
		汚泥15%	5	5	100.0	-6.6
		汚泥30%	5	5	100.0	-3.0
客土20%汚泥30%	5	5	100.0	-2.4		
トベラ	大洗	汚泥15%	5	5	100.0	31.0
		汚泥30%	5	4	80.0	17.3
		客土20% 汚泥30%	5	5	100.0	13.6
	神栖	汚泥15%	5	5	100.0	14.8
		汚泥30%	5	4	80.0	7.5
		客土20%汚泥30%	5	4	80.0	17.8
マサキ	大洗	汚泥15%	5	4	80.0	52.3
		汚泥30%	5	4	80.0	50.3
		客土20% 汚泥30%	5	4	80.0	34.0
	神栖	汚泥15%	5	3	60.0	-10.0
		汚泥30%	5	3	60.0	4.7
客土20%汚泥30%	5	2	40.0	-4.5		



図-2. 海岸県有林管理事業で導入されたカイヅカイブキ等

研究テーマ名：マツタケの菌根苗作出における栄養条件および子実体発生条件の解明

○菌根苗作出に適切な栄養条件と各種環境条件が菌糸の活性に及ぼす影響を明らかにしました。

研究期間：平成 27 年度～29 年度（特電）

1 背景と目的

林業技術センターでは、市場性が高いマツタケの栽培化研究に取り組み、マツタケ菌をアカマツ苗に感染させた菌根苗の作出に成功しましたが、苗の大きさは極めて小さく、マツタケ菌も局所的にしか蔓延しませんでした。そこで、植物と菌の両方の生育を改善させるため、生育に最適な栄養条件を明らかにする試験を行いました。

また、マツタケの栽培化に不可欠な子実体発生条件については、野外観察により、地温低下や降水量などがマツタケの豊凶に関係すると考えられていますが、菌根苗を用いた研究例はないため、温度低下等の各種環境条件の変化が菌根苗に及ぼす影響を試験しました。

2 研究成果の概要

(1) 栄養条件の解明

土壤滅菌時に栄養を添加する元肥試験と、菌根苗育成途中で栄養を添加する追肥試験を行いました。元肥試験の栄養剤として緩効性無機肥料(M)，有機物(E)を用いました。追肥試験ではこの他に液肥(H)を用いました。

それぞれ低，中，高の3段階の濃度で添加し，元肥試験では，苗を植え付けてから2年後，追肥試験では，栄養剤を添加してから1年後の植物(苗高)と菌(シロ乾重)の成長量を測定し，栄養剤を添加しない菌根苗と比較しました。

その結果，元肥試験では，低濃度の緩効性無機肥料が(図-1)，追肥試験では，高濃度の液肥添加が植物と菌の両方の生育改善に有効と考えられました(図-2)。

(2) 子実体発生条件の解明

日長時間を段階的に短くする短日処理の有無，ふたを開けて土を乾かす乾燥処理の有無，温度を段階的に下げた低温処理条件を2段階に振った試験を行いました。

その結果，特に，短日処理を行い，乾燥処理を行わず，温度を15℃下げた処理区で容器側面に菌叢が濃い領域や菌糸塊の形成が認められました。(図-3)。一般的にきのこが発生する前には，このような形態変化が見られるため，温度の低下や日が短くなることは子実体発生に関係することが考えられました。

3 実用化に向けた対応

本研究の成果については，各種学会において発表したほか，当センターの一般公開行事等においてポスター展示を行うなど，公表に努めています。

今後，得られた新知見については，菌根性きのこ栽培化研究の研究基盤である菌根苗の作出・管理に活用し，新たなシロ拡大研究への展開を図ってまいります。

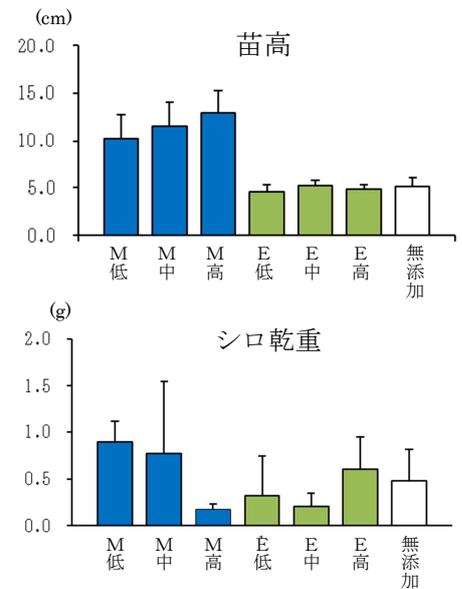


図-1. 元肥試験結果

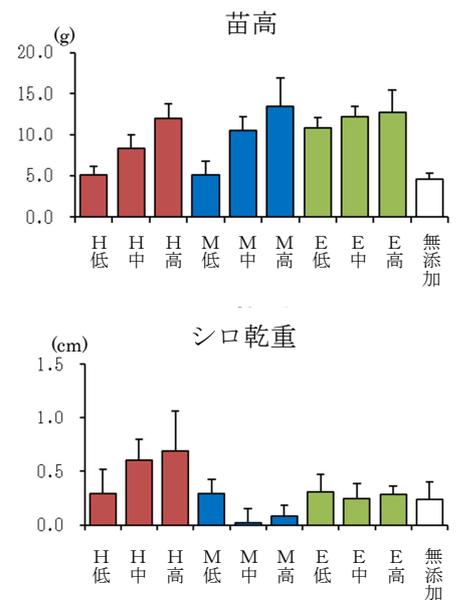


図-2. 追肥試験結果



図-3. 容器側面の菌糸塊 (矢印)

研究テーマ名：耳石解析によるマサバ仔稚魚期の成長履歴及び低次生産に対する成長応答解明研究

○マサバ稚魚の成長速度と生息環境の関係を解析し、マサバの加入量を予測します。

研究期間：平成 26 年度～30 年度（特電）

共同研究機関：(国研) 水産研究・教育機構中央水産研究所

1 背景と目的

平成 28 年の茨城県におけるサバ類（主体はマサバ）の漁獲量は約 14 万トンで全国 1 位を誇っており、県内総水揚量の約 5 割を占める重要種です。これらは鮮魚流通だけでなく水産加工原料としても利用されており、マサバが今後どれくらい獲れるかを予測することは、設備投資や在庫管理の判断を行う上で重要となります。

マサバの加入量（新しく生まれた稚魚の量）は年によって大きく増減しますが、海の中の稚魚の量を調べるのは難しく、加入量の推定精度は十分とは言えません。

一方、マサバについては生まれてすぐの成長が速いほど生き残りがよいことが分かっています。そこで本研究では、水温や餌の量が成長速度に対してどのような影響を及ぼすかを調べ、その年の海の状態がマサバ稚魚の生き残りにとっていい環境か悪い環境かを評価し、加入量を予測することを目指しました。

2 研究成果の概要

魚の頭部には耳石という器官があり、耳石には木の年輪のように輪紋が刻まれます（図 1）。この輪紋の幅は、成長が速いときには広く、遅いときには狭くなるため、成長速度の指標となることから、輪紋幅を測定し水温と餌の量との関係を分析することにしましたが、そもそもマサバの稚魚が何を食べているかを調べる必要がありました。

そこで、マサバ稚魚の胃内容物を調べた結果、体長に応じて特定の餌を食べていることが分かりました（図 2）。

次に、この結果からマサバ稚魚の成長速度と水温、餌の量の関係を分析した結果、水温が高ければ高いほど成長が速い一方、餌の影響はそれほど大きくないことが明らかになりました（図 3, 4）。

3 実用化に向けた対応

本研究により、マサバ稚魚の成長速度には水温が大きく影響していることが明らかになりました。水温の観測は、各地域で定期的に行われているほか、人工衛星による沖合域の測定や海況モデルによる推定など、膨大なデータを利用できます。今後これらのデータを活用して、例えば産卵場周辺の水温が高い年には生き残りが多いという結果が得られれば、その年の水温から加入量を予測することができるようになるため、各海域の水温と加入量の関係について解析を進めています。

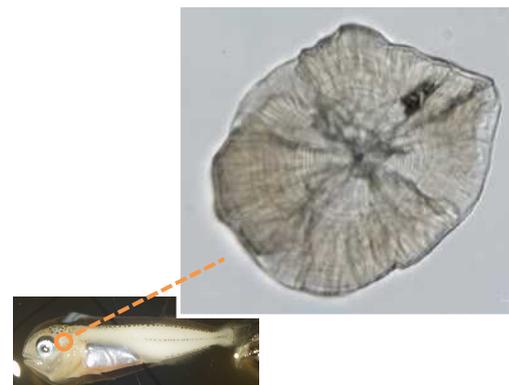


図 1 マサバ稚魚と耳石

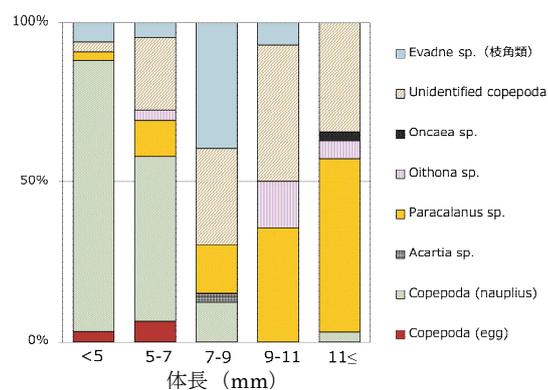


図 2 マサバ稚魚の胃内容物組成

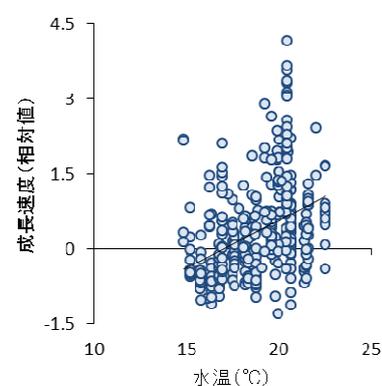


図 3 成長速度と水温の関係

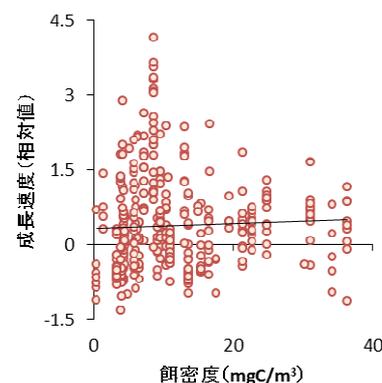


図 4 成長速度と餌密度の関係

研究テーマ名：茨城県産アワビの資源量把握手法に関する研究

○茨城県産アワビの資源量を推定し、持続的な漁業に役立てます

研究期間：平成 27 年度～29 年度（特電）

1 背景と目的

茨城県においてアワビは重要な漁獲対象生物ですが、資源（海の中にいる数や重量）の状況は過去の漁獲量の動向から推定せざるを得ず、毎年の獲り方は、これまで漁業者の感覚で調整されてきました。科学的根拠に基づき資源量が推定できれば、適正な獲り方の調整などにより資源の持続的利用が可能になります。一方、資源量を推定するためには、漁獲されたアワビの年齢構成を毎年把握する必要があります。

本事業では、アワビの資源量を把握するため、年齢査定手法の開発（H27）、漁獲物の年齢構成の推定（H27～H28）、資源解析手法の確立（H28～H29）という3段階に分けて研究を実施しました。

2 研究成果の概要

茨城県産のアワビの殻を酢酸で処理し殻皮を除去すると、表面に緑色と紅色の縞模様が現れます（図1）。この縞模様ができる季節を酸素安定同位体比分析により調べたところ、緑色の部分は水温20℃以下の秋～翌春、紅色の部分は20℃以上の夏に形成されることが明らかになりました。また、産卵期が秋であることから、紅色から緑色に変わる境界（図1中三角印）を年輪として年齢査定が行えると判断しました。

開発した年齢査定手法を用い、モデル地区産アワビについて年齢と殻長（大きさ）のデータを蓄積することで、Age-Length Key（殻長の階級ごとに年齢の割合を示した表）を作成しました。Age-Length Keyにより、漁獲物の殻長を測定すれば、年齢組成を求めることが可能となりました（図2）。これを用いて、過去の調査で蓄積してきたモデル地区の漁獲物の殻長データから、年ごとの年齢別の漁獲個体数を算出しました。

年ごとの年齢別漁獲個体数を用いて、コホート解析という手法によりアワビの資源量を推定することができました（図3）。この手法では、アワビを獲り過ぎているか等の診断だけでなく、今の漁獲を続けても持続的に資源を利用可能か、といった将来予測も可能です。

3 実用化に向けた対応

モデル地区においては、毎年の漁獲物の殻長データから資源量推定と将来予測を実施し、持続的に利用できる採り方を漁業者へ提案していきます。将来的には、他地区においても漁業者自らが取り組む形で、これらの成果を広めていければと考えています。



図1 酢酸処理で緑色・紅色の縞模様が現れたアワビ殻(三角印は年輪の位置)

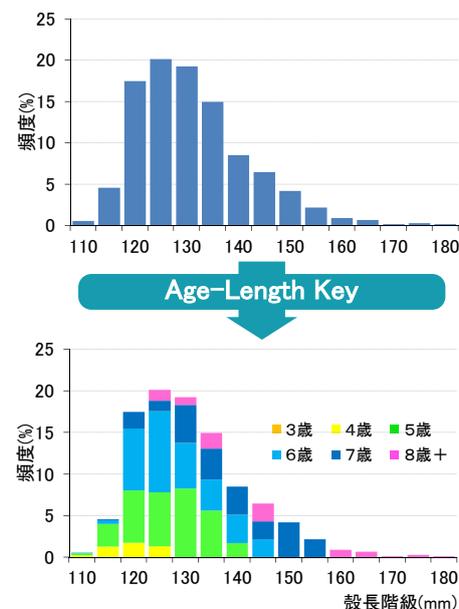


図2 殻長組成(上)から Age-Length Key を用い年齢組成(下)を求める

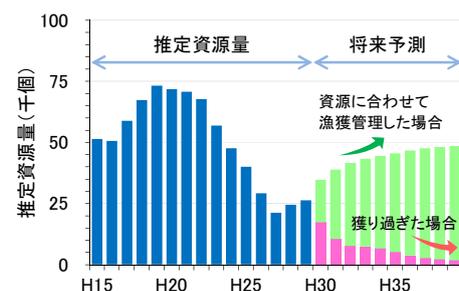


図3 資源量推定と将来予測

茨城県有知的財産権一覧

茨城県立試験研究機関等の職員が発明・開発し、茨城県において、出願及び権利を取得した特許権等は以下のとおりです。
 これらは、実施料（使用料）をお支払いいただくことにより使用していただけます。
 （ただし、共同出願となっているものは、共同出願者の承諾も必要となります）

平成30年9月現在

No.	研究機関名	財産区分	内容	出願年月日	登録年月日	登録番号	共同出願
1	県立医療大学	特許権	放射線ビームの確認に用いる放射線感応シート(放射線ビーム確認方法)	H18.10.20	H25.7.19	5318340	○
2	県立医療大学	特許権	簡単フラワーアレンジメント用具	H20.9.3	H25.2.22	5201552	○
3	県立医療大学	特許権	手指の巧緻動作能力を検査するシステム、方法及びプログラム	H21.6.11	H22.1.8	4431729	—
4	県立医療大学	特許権	脊髄損傷患者の褥瘡手術後用腹臥位マット	H27.2.26	—	—	—
5	県立医療大学	特許権	上腕義用手用スパイラルソケット	H27.3.26	—	—	○
6	県立医療大学	特許権	座位型股義足用ソケット	H27.3.31	—	—	○
7	県立医療大学	特許権	セラミックス医療材料及びその製造方法	H27.4.27	—	—	○
8	県立医療大学	特許権	fluciclovine による肝癌イメージング	H29.8.3	—	—	○
9	県立医療大学	特許権	認知機能障害を検査するシステム	H29.9.29	H30.3.18	6340465	○
10	県立医療大学	特許権	ホウ素アミノ酸のがんへの集積方法及びホウ素中性子捕捉療法	H30.3.26	—	—	—
11	県立医療大学	特許権	ホウ素アミノ酸製剤	H30.3.26	—	—	—
12	産業技術イノベーションセンター	特許権	乳酸菌を用いた漬物の製造方法	H11.10.27	H12.7.21	3091196	—
13	産業技術イノベーションセンター	特許権	自己封止機能付き防火軒天井パネルおよびその製造方法	H17.2.21	H23.4.15	4723875	○
14	産業技術イノベーションセンター	特許権	リン添加酸化チタンゾル溶液の製造方法 (H29年度に破棄済)	H17.9.13	H21.2.6	4254964	—
15	産業技術イノベーションセンター	特許権	エックス線遮蔽装置 (H29年度に破棄済)	H18.2.16	H24.6.15	5013373	○
16	産業技術イノベーションセンター	特許権	可溶性羽毛ケラチン蛋白質の製造方法	H20.6.16	H26.2.7	5467243	○
17	産業技術イノベーションセンター	特許権	被加工金属部材に突起を形成する突起形成方法	H20.7.15	H27.2.6	5688568	○
18	産業技術イノベーションセンター	特許権	浮遊培養システム及び浮遊培養方法	H20.8.25	H24.10.12	5103573	○
19	産業技術イノベーションセンター	特許権	獣毛素材繊維への染色加工方法及びその加工品	H20.9.12	H27.3.20	5713167	○
20	産業技術イノベーションセンター	特許権	金属部品の製造方法、金属部品製造装置及び金属部品	H21.6.23	H26.12.19	5663746	○
21	産業技術イノベーションセンター	特許権	突起を有する金属部品、金属部材に突起を形成する方法及び突起形成装置	H22.1.14	H27.3.20	5712448	○
22	産業技術イノベーションセンター	特許権	水素吸蔵材料構造解析用セル及びその製造方法	H22.9.17	H27.3.20	5712380	○
23	産業技術イノベーションセンター	特許権	半導体ウエハの洗浄方法	H22.10.20	H27.5.1	5736567	○
24	産業技術イノベーションセンター	特許権	納豆菌株、納豆及びその製造方法	H23.4.19	H26.9.26	5617102	—
25	産業技術イノベーションセンター	特許権	糸引性低下納豆菌株及び該納豆菌株による納豆の製造方法と納豆	H26.4.24	H27.6.5	5754009	—
26	産業技術イノベーションセンター	特許権	突起を有する金属部品及び金属部材に突起を形成する方法	H27.2.19	H28.9.16	6004383	○
27	農業総合センター	特許権	局所施肥方法及び施肥ノズル	H17.2.25	H23.3.18	4704771	○
28	農業総合センター	特許権	局所施肥方法及び施肥ノズル	H17.2.25	H25.4.19	5248533	○
29	農業総合センター	特許権	養液栽培装置と方法	H18.5.11	H20.10.3	4195712	—
30	農業総合センター	特許権	栗甘露煮の製造方法	H19.7.31	H23.3.18	4705936	○
31	農業総合センター	特許権	葉菜類の鮮度保持方法	H20.6.5	H24.12.7	5145597	○
32	農業総合センター	特許権	養液栽培装置	H22.2.8	H26.7.4	5569776	○
33	農業総合センター	特許権	流し込み施肥装置と水田への施用方法	H28.3.4	—	—	○
34	林業技術センター	特許権	菌根性きのこ類の菌根苗作成ならびに人工栽培	H11.11.1	H15.12.5	3499479	—
35	畜産センター	育成者権	イタリアンライグラス(はたあおば)	H15.8.6	H18.2.27	13776	—
36	畜産センター	育成者権	イタリアンライグラス(優春)	H17.11.10	H20.3.5	16165	○
37	畜産センター	育成者権	イタリアンライグラス(アキアオバ3)	H20.3.5	H21.3.19	18093	—
38	畜産センター	育成者権	イタリアンライグラス(ハルユタカ)	H27.3.25	—	—	—
39	畜産センター	育成者権	イタリアンライグラス(那系33号)	H28.2.15	—	—	○
40	農業総合センター	育成者権	陸稲(ゆめのはたまち)	H8.3.27	H12.2.22	7752	—
41	農業総合センター	育成者権	水稲(ゆめひたち)	H8.3.28	H12.7.31	8213	—
42	農業総合センター	育成者権	べにばないんげん(常陸大黒)	H10.12.22	H14.7.10	10368	—
43	農業総合センター	育成者権	クリ(神峰)	H12.4.26	H15.2.20	10988	—
44	農業総合センター	育成者権	酒米(ひたち錦)	H12.6.5	H15.3.17	11086	—
45	農業総合センター	育成者権	芝(つくば姫)	H16.4.1	H19.2.20	14788	—
46	農業総合センター	育成者権	芝(つくば輝)	H16.4.1	H19.2.20	14789	—
47	農業総合センター	育成者権	芝(つくば太郎)	H16.4.1	H19.2.20	14790	—
48	農業総合センター	育成者権	グラジオラス(プリンセスサマーイエロー)	H16.5.26	H19.3.15	15211	—
49	農業総合センター	育成者権	ねぎ(ひたち紅っこ)	H17.3.28	H19.8.7	15545	—
50	農業総合センター	育成者権	陸稲(ひたちはたまち)	H17.8.9	H20.3.13	16448	—

No.	研究機関名	財産区分	内容	出願年月日	登録年月日	登録番号	共同出願
51	農業総合センター	育成者権	いちご(ひたち姫)	H18.2.15	H21.2.26	17501	—
52	農業総合センター	育成者権	グラジオラス(常陸あけぼの)	H18.11.16	H20.3.18	16902	—
53	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマーレモン)	H19.5.22	H22.3.2	19095	—
54	農業総合センター	育成者権	メロン(イバラキング)	H20.9.19	H22.9.17	19804	—
55	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サニーホワイト)	H20.9.19	H22.9.24	19936	—
56	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマーゴールド)	H20.9.19	H22.9.24	19937	—
57	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サニールビー)	H21.6.23	H23.3.2	20404	—
58	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマースノウ)	H21.6.23	H23.3.18	20657	—
59	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマルビー)	H21.6.23	H23.3.18	20658	—
60	農業総合センター	育成者権	きく(常陸オータムホワイト)	H21.6.23	H23.3.18	20659	—
61	農業総合センター	育成者権	きく(常陸オータムパール)	H21.6.23	H23.3.18	20660	—
62	農業総合センター	育成者権	きく(常陸オータムレモン)	H21.6.23	H23.3.18	20661	—
63	農業総合センター	育成者権	なし(早水(ソウスイ))	H21.10.21	H23.12.6	21252	—
64	農業総合センター	育成者権	なし(恵水(ケイスイ))	H21.10.21	H23.12.6	21253	—
65	農業総合センター	育成者権	しそ(ひたちあおば)	H21.12.28	H24.2.21	21435	—
66	農業総合センター	育成者権	いちご(いばらキッス)	H22.2.22	H24.12.28	22111	—
67	農業総合センター	育成者権	グラジオラス(常陸はなよめ)	H22.3.19	H24.1.20	21324	—
68	農業総合センター	育成者権	カーネーション(さんご)	H22.3.25	H25.1.28	22174	—
69	農業総合センター	育成者権	カーネーション(ふわわ)	H24.1.27	H27.3.26	24228	—
70	農業総合センター	育成者権	カーネーション(きらり)	H24.1.27	H27.3.26	24227	—
71	農業総合センター	育成者権	せりょう(紅珠)	H24.3.8	H27.5.20	24339	—
72	農業総合センター	育成者権	せりょう(黄珠)	H24.3.8	H27.5.20	24340	—
73	農業総合センター	育成者権	水稲(一番星)	H24.5.16	H26.5.2	23395	—
74	農業総合センター	育成者権	水稲(ふくまる)	H24.6.13	H26.5.2	23396	—
75	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマールージュ)	H25.4.1	H27.3.25	24149	—
76	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマーシルキー)	H25.4.1	H27.3.25	24150	—
77	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サニーバナナ)	H25.4.1	H27.3.25	24148	—
78	農業総合センター	育成者権	水稲(いばらきIL2号)	H28.12.27	—	—	—
79	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サニーベリー)	H28.1.19	H30.1.30	26460	—
80	農業総合センター	育成者権	きく(常陸オータムゆうひ)	H28.1.19	H30.1.30	26461	—
81	農業総合センター	育成者権	グラジオラス(常陸はつこい)	H29.4.3	—	—	—
82	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマースター)	H29.6.13	—	—	—
83	農業総合センター	育成者権	しそ(いばらきo3号)	H29.6.13	—	—	—
84	農業総合センター	育成者権	水稲(いばらき糯36号)	H29.8.3	—	—	—