

静岡県 新成長戦略研究 成果集

令和元年度 完了課題

INDEX

はじめに

新成長戦略研究とは

完了課題

- ・ 移動及び運搬作業を無人化する農業用自律走行ロボットの開発・・・1P～2P
(農林技術研究所)
- ・ 静岡抹茶の生産拡大に向けたてん茶安定生産技術の開発・・・・・・3P～4P
(農林技術研究所)
- ・ 多様なニーズに対応する県産材供給体制構築に関する技術開発・・・5P～6P
(農林技術研究所)
- ・ 大型ブランドニジマスの遺伝育種と供給体制の強化・・・・・・7P～8P
(水産・海洋技術研究所)
- ・ 異種材料接合のための新型プラズマ照射装置の開発・・・・・・9P～10P
(工業技術研究所)
- ・ 次世代自動車の軽量化に貢献する3D熱変形等 計測・評価技術の開発・・・・11P～12P
(工業技術研究所)

附属資料

- ・ 静岡県研究機関一覧・・・・・・・・・13～14P
- ・ 現在実施中の新成長戦略研究課題一覧・・・・・・・・・15～16P
- ・ これまでに完了した新成長戦略研究課題一覧・・・・・・・・・17～19P



はじめに

静岡県は、環境・衛生、農林業、畜産業、水産業、工業に関係する5つの研究所が総合研究体制の下、県民生活の向上や地域産業の振興などにかかわる行政課題の解決に技術的な側面から取り組んでいます。

平成23年度からは、本県の新たな成長に貢献することを目的とした研究開発を産学官の連携によって重点的に実施する「新成長戦略研究」を開始しており、令和元年度は16課題に取り組みました。

今回は、令和元年度に完了した6研究課題について「新成長戦略研究成果集」として、県民の皆様はその概要をお伝えします。

本県では、「静岡県の新ビジョン 富国有徳の美しい“ふじのくに”の人づくり・富づくり」を策定し、居心地がよく、誰もが努力すれば人生の夢を実現し、幸せを実感できる地域社会の実現を目指して、県民生活のあらゆる場面において様々な事業を行っています。

新成長戦略研究についても、県内企業の皆様や県民の皆様にその成果を活用いただきますよう、積極的な普及に努めてまいります。

本書により、県が取り組む試験研究への御理解を深めていただくことができれば幸いです。

令和2年8月

静岡県経済産業部産業革新局産業イノベーション推進課

新成長戦略研究とは

「静岡県の試験研究機関に係る基本戦略」に基づき、本県の新たな成長に貢献することを目的として、研究計画の策定から成果の社会還元まで、産学官によるプロジェクトチームを構成して戦略的に進める研究事業です。

研究テーマ

本県の新たな成長に貢献できる研究テーマを、研究機関と県庁関係課が合同で提案し、外部評価委員会の評価を経て、その中から県経済産業部長を議長とする試験研究調整会議で決定します。

研究計画

産学官によるプロジェクトチームが策定します。

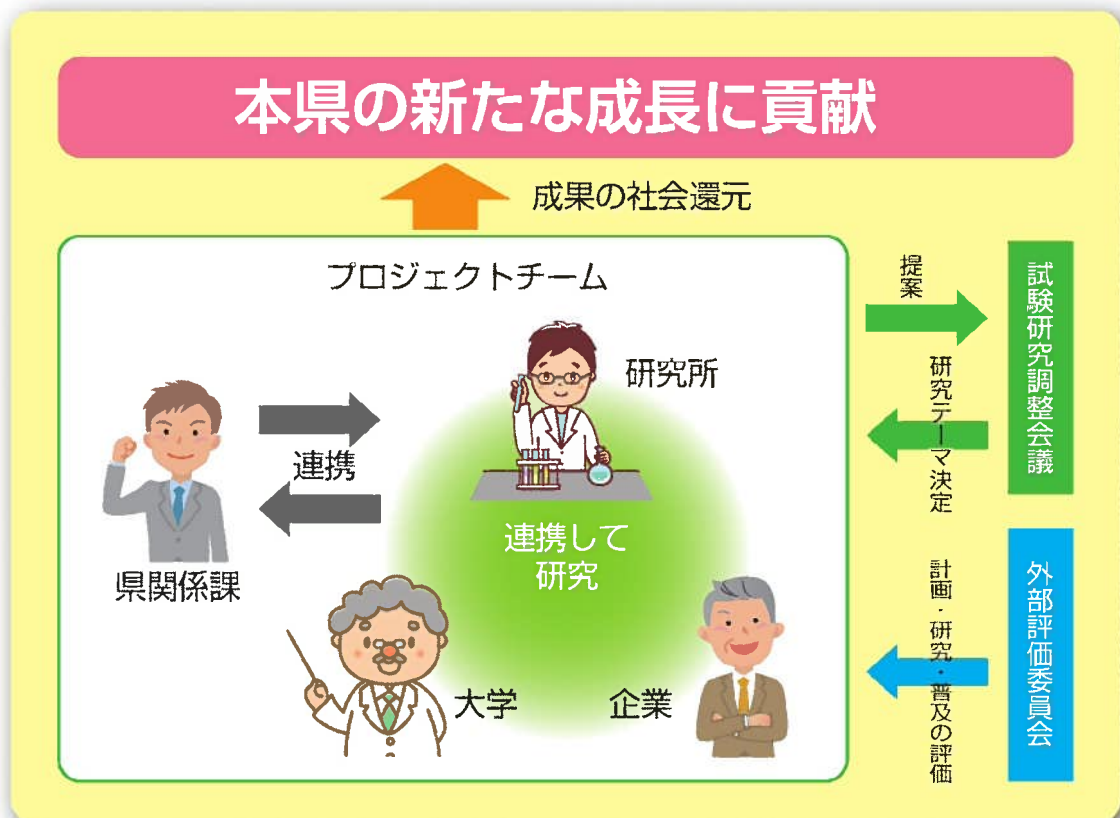
評価方法

幅広い分野の外部有識者による多角的な評価を実施します。

実施体制

産学官によるプロジェクトチームが有識者による評価結果を踏まえて、技術等の実用化を目指して効果的・効率的に研究開発を進めます。

<研究のイメージ図>



移動及び運搬作業を無人化する農業用自律走行ロボットの開発

〔担当研究員〕 山根 俊・牧田英一・長藤亮彦・山崎成浩・中野敬之・中嶋輝子・濱崎 櫻・佐藤優賛

背景・目的

本県では大規模農業法人（売上5千万円以上）の育成・支援を進めており、経営体あたりの栽培面積は急速に拡大する傾向にあります。一方、高齢化の進行や農業従事者の減少に伴って、農業現場では慢性的に労働力が不足しています。

本研究の目的は、農業の最も基本的な作業である“移動”と“運搬”を無人化するロボットを開発し、長距離の歩行移動や重量物運搬を解消することで、労働生産性の向上と労働環境の改善を実現します。

開発目標は、中山間地でみられる傾斜や悪路に強く、多量の荷物が積載できるシンプルな構造とし、生産現場に直ぐに導入できる実用的なものとしします。

研究成果

1 傾斜地や悪路でも利用できる果樹園用運搬補助ロボット

中山間地のミカン園を対象に、収穫物や肥料、剪定枝などを運搬するロボットを開発しました。非常に優れた走行性能を有し、果樹園通路を整備しなくても導入できます。作業者追従走行や無人運搬が可能です。

1) 傾斜や悪路に強く、200kg 積載可能です（図1）

4個の電動モータで20度の傾斜地や悪路もスムーズに走行でき、最大190mmの段差を通過できます。積載量は200kg（ミカン収穫コンテナ8箱分）です。

2) 作業者を追従走行します（図2）

歩行する作業者の脚部をレーザーセンサで検出し、一定間隔を保って自動追従走行します。間隔が詰まると自動停止し、離れれば再び追従開始します。作業者は操作不要で両手を自由に使うことができ、重い肥料や資材はロボットが運搬するため、楽に作業できます。

3) 任意地点間を無人運搬します（図3）

準天頂衛星「みちびき」の電波により高精度な自動走行ができます。操作方法は、タブレット型PC等でゴール地点や経路地点を設定することで、位置精度20cm程度で自動走行します。収穫作業において収穫樹から集荷トラックまでの無人運搬が可能になり、人工を削減できます。



図1 果樹園用運搬補助ロボット



図2 果樹園での作業者追従走行



図3 衛星電波による自動走行

2 施設野菜栽培用作業補助ロボット

トマトなど野菜の施設栽培を対象に、無人運搬や巡回走行できるロボットを開発しました(図4)。段差や未舗装部分も走行できます。走行経路はロボットが自動的に判断します。

1) 既存の野菜栽培施設に導入できます

車体は全幅700mm以下で、施設内通路幅900mmを走行可能です。旋回に必要な枕地幅は1.5mです。温湯管や引戸レール程度の段差は通過可能です。全て電動なので排ガスや騒音は有りません。

2) 簡単な操作で施設内を自動走行します

最初に1回だけ手動操作で施設内を走行すると、センサーが通路や障害物を検出し、自動的に施設の平面地図を作成します。地図上でスタートとゴール地点を指定するだけで、途中経路はロボットが判断して自動走行します。

最大200kgの無人運搬ができるほか、将来的には農薬散布装置やカメラなどの作業装置を搭載し、病害虫防除や植物体監視の巡回作業を実現する見込みです。

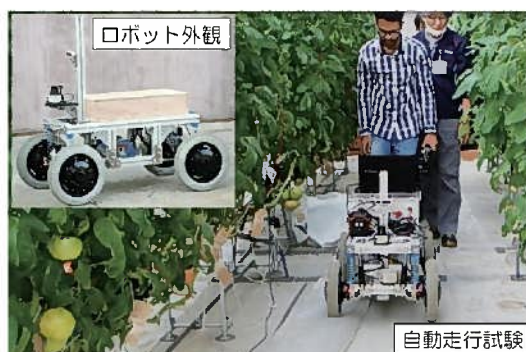


図4 施設野菜栽培用作業補助ロボット

3 レタス収穫物運搬ロボット

露地栽培レタスの収穫コンテナを自動運搬するロボットを開発しました(図5)。重い収穫コンテナの運搬は足場が泥濘で多大な労力を要していますが、本ロボットにより大幅に省力化できます。

1) 走行性能に優れ、積載量は500kg以上です

水田裏作のレタス栽培に対応し、ゴムキャタピラによる走行機構を採用しています。湿潤・泥濘の悪条件でも500kg以上(レタス収穫コンテナ50箱分)を積載して安定走行できます。

2) 省力的に収穫コンテナを積載できます

コンテナ昇降エレベータを装備しており、畑の地表に置かれた収穫コンテナを省力的にロボットへ積載できます。人力での持上げ動作は最小限です。

3) レタス栽培畝に沿って自動運搬します

作業者は運転操作が不要です。ロボットがカメラセンサーにより畝に沿って操舵します。コンテナ積込作業者とロボット間の距離を電波で検知しており、積込の進行に合わせて自動発進・停止します。



図5 レタス収穫物運搬ロボット

4 今後の展開

果樹園用運搬補助ロボットは、令和2年4月より農水省委託事業「スマート農業実証プロジェクト」において、JAみっかび管内のミカン産地で実証試験を行います。省力化の効果や経営面でのメリット等について2年間の評価を実施し、製品化と普及を目指します。

そのほかのロボットについても生産者レベルでの実証評価と改良を進めます。

(プロジェクトチーム) 農林技術研究所農業ロボット・経営戦略科、茶業技術研究センター茶栽培技術科、果樹研究センター果樹栽培技術科、県庁農業局農業戦略課、静岡大学工学部、カワサキ機工(株)、(株)ソミック石川

問合せ先：静岡県農林技術研究所 (TEL:0538-35-7211)

静岡抹茶の生産拡大に向けたてん茶安定生産技術の開発

【担当研究員】 中野敬之・片井秀幸・土屋雄人・香田梨花・亀山阿由子・古屋 聡・小柳津 勤・鈴木利和・池田早希・小林利彰・渥美和彦・藤井 拓・後藤 正・勝野 剛・畑中義生

背景・目的

煎茶の需要が減少し、価格が低迷する一方、抹茶の原料であるてん茶は、食品加工用として国内外で需要が拡大しています。宇治などで行われているてん茶技術（てん茶専用品種、棚被覆栽培、レンガ炉製茶）では、多額な経費と時間を要し、静岡県内への早急な普及が困難です。

このため、県内に普及している煎茶用品種に簡易で安価な直接被覆を行い、加えて新方式の新たなてん茶炉で加工する高品質な食品加工用てん茶の生産技術を開発しました（図1）。



図1 静岡県における食品加工用てん茶の生産技術

研究成果

1 静岡抹茶に適した生葉の生産技術の開発

1) 静岡県の主要品種におけるてん茶適性と被覆栽培技術

県内に普及している煎茶用品種の中では、「つゆひかり」のてん茶適性が高いことが明らかになりました（図2）。

本県の主要品種「やぶきた」において、被覆開始期が遅く、被覆期間が長いほど収量は増加し、一方、旨味成分の指標である全窒素含有率は収量と反比例する傾向がみられました（表1）。クロロフィル含有量（緑色の濃さ）は20日間以上の被覆で最大になりました。

てん茶生産において被覆開始期が重要であることから、AI（人工知能）を用いて被覆開始期を推定する技術を構築しており、今後、写真で被覆適期を判定するウェブサービスを連携企業から提供していく計画です。

2) 枝条管理と被覆の組み合わせによる良質・多収化技術

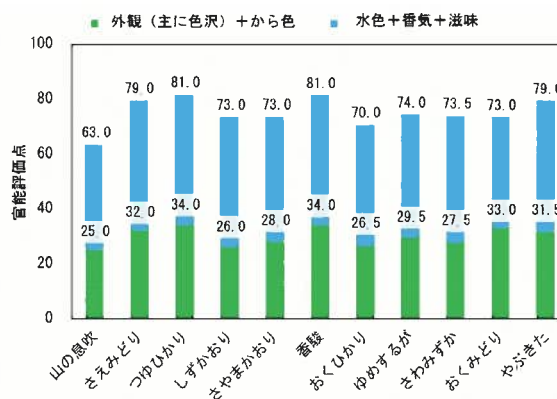


図2 静岡県主要品種のてん茶品質（一番茶）

2か年平均、各項目20点満点、上段の数字：5項目での合計点、中段の数字：外観（主に色沢）+から色の小計点

表1 被覆開始と被覆期間がてん茶の収量と旨味に及ぼす影響

被覆開始	収量 (kg/10a)	旨味成分 (全窒素%)	被覆期間	収量 (kg/10a)	旨味成分 (全窒素%)
1.5葉期	795	5.4	15日間	630	5.7
2.5葉期	958	4.7	20日間	949	5.2
3.5葉期	1364	4.7	30日間	1197	4.7

注「やぶきた」の一番茶に、資材ダイオラッセル85Pを直接被覆した

新たな枝条管理技術の「秋春二段整枝」を「つゆひかり」で行い、直接被覆でてん茶を生産したところ、収量、遊離アミノ酸含有率、クロロフィル含有量ともに「やぶきた」より高くなり、多収と旨味の両立が可能となりました。

2 高品質抹茶の加工技術の開発

1) 生葉コンテナによる大量貯蔵技術の確立

一般的に使用されている通風式生葉コンテナによる貯蔵（常温、24時間）によって、覆い香の前駆物質（MMS）とてん茶に加工した際の覆い香成分（DMS）が増加しました（図3）。また、加工前の生葉貯蔵により加工中のクロロフィル変性が抑制され、緑色が濃くなることも確認されました。

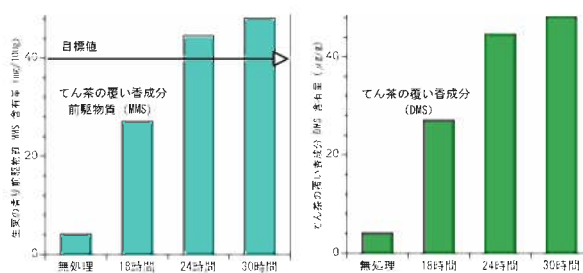


図3 加工前の生葉貯蔵が加工前のMMSと加工後のDMSに及ぼす影響

2) 貯蔵生葉に対応したてん茶加工技術

通常の 100℃の蒸気を発生させる蒸機（慣行）に対し、200～300℃の過熱蒸気を発生させる新型蒸機の有効性を検討しました。その結果、過熱蒸気は、緑色（クロロフィル含有量）を低下させる折れ葉を減少させることが確認されました。また、MMS 含有量は慣行と比べて顕著な変化はみられませんでした。官能評価の結果、過熱蒸気が優れ、処理温度は 300℃が最適と判断されました。

T社製の新てん茶炉を導入し、上記の貯蔵生葉を用い、てん茶炉内温度と処理時間を変え、香氣成分量（DMS）、色彩（色相角度）の変化を調査しました。処理温度を高く、処理時間を長くして乾燥を促進させることで、覆い香と緑色が向上しました。

3) てん茶の品質評価技術の開発

近赤外分光法でてん茶の各種成分量（味(全窒素含有率)、色(クロロフィル)、粒度、中性デタージェント繊維、カフェイン、含水率)を推計する技術を開発し（図4）、県内メーカーにより販売が開始されました（図5）。

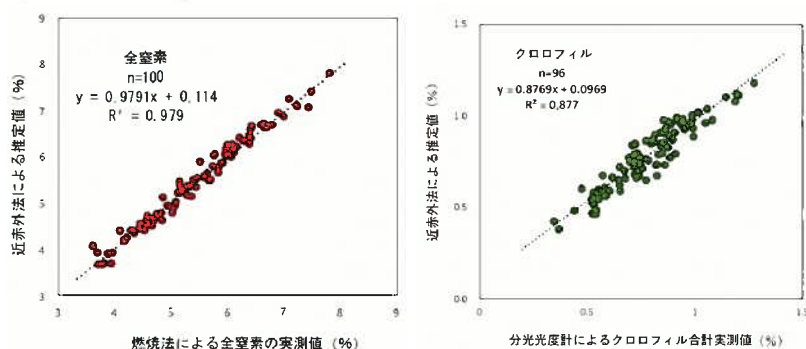


図4 てん茶の全窒素とクロロフィルの実測値と推定値の関係



図5 てん茶成分分析計

（プロジェクトチーム）農林技術研究所茶業研究センター茶生産技術科・製茶加工技術科、農業戦略課、お茶振興課、アドバンテック株式会社、富士通株式会社、静岡県茶業会議所、JA 静岡経済連、カワサキ機工株式会社、株式会社寺田製作所、株式会社宮村鐵工所、各農林事務所

問合せ先：農林技術研究所茶業研究センター（TEL:0548-27-2880）

多様なニーズに対応する県産材供給体制構築に関する技術開発

[担当研究員] 佐々木重樹・星川健史・木村公美

背景・目的

新設住宅着工戸数の減少が進む中、県産木材の公共施設や商業施設等の非住宅分野への利用拡大に向けた取組が進められています。非住宅分野の木材需要は多様化することに加え、個々の需要が大ロット化することが想定されますが、本県では丸太生産、製材ともに生産規模が小さいため、単独の業者では対応が困難です。丸太生産から製材加工までが一体となり、安定的に木材を供給する体制を確立する必要があります。

本課題では、丸太の供給情報と需要情報を関係者が共有し、地域が一体となった木材供給体制を実現する「木材需給情報共有システム」を構築するため、ICT（情報通信技術）を活用して、森林に関する情報を効率よく高精度に収集し、利用するための技術開発を行いました。

研究成果

1 木材需給情報共有システムの開発

素材生産業者から製材加工業者までが木材の流通に関する情報を共有し、一体となって丸太を供給する「木材需給情報共有システム」（図1）を開発しました。素材生産業者が翌週の丸太の納入予定を画面上に入力すると、出荷先別にまとめられた納入計画書が作成され、コーディネーターがこれを確認・修正し、木材需要先に伝達する流れになっています。また、素材生産業者とコーディネーターの間で、スマートフォンやタブレットを使い、現場の情報を文字や写真のメッセージで共有することが可能です。

県森林組合連合会と4森林組合を対象にして、システムの実証試験を行ったところ、一連の業務の流れを滞りなく実施できました。実証参加者の間では、現場の情報を素材生産業者とコーディネーターで相互に把握し共有することで、適切な木材を効率よくトラックで配送することが可能になり、流通の効率化につながるとの認識を共有することができました。

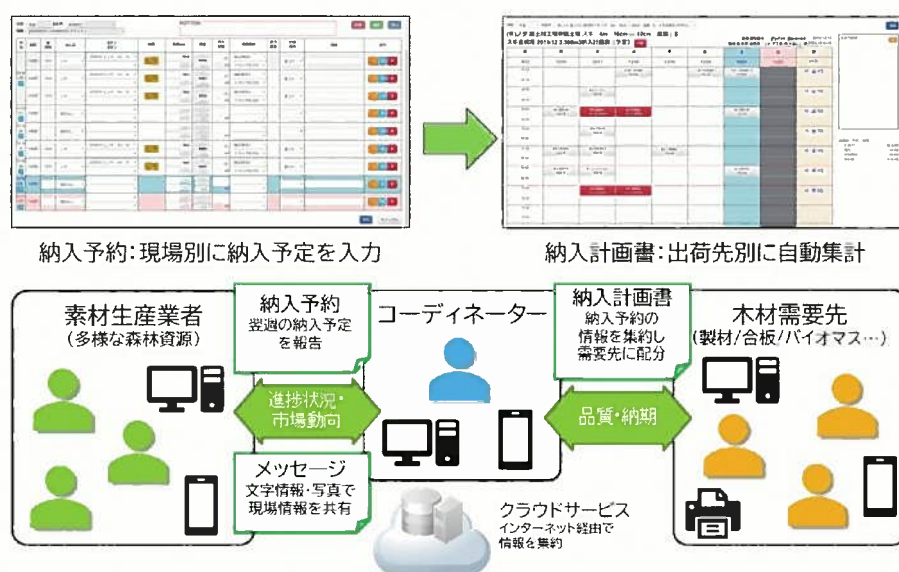


図1 木材需給情報共有システムの構成

2 日報アプリによる現場作業の可視化・生産性の改善

スマートフォン等で簡単に作業日報を入力でき、自動集計した作業日報の集計グラフを見ることで業務改善の支援を行うプログラム（日報アプリ）を開発しました（図2）。日報を記録することで日々の丸太生産に関する情報を把握するだけでなく、作業の進捗状況（図3）や生産コストを振り返り、次回の現場でこれを生かして生産性を改善していく、いわゆるPDCAサイクルの実践を支援できるものです。

現在、いくつかの事業体の実証試験に参加していただき、現場作業をグラフなどで「見える化」して検討するツールとして、日報アプリの有用性を確認していただいています。

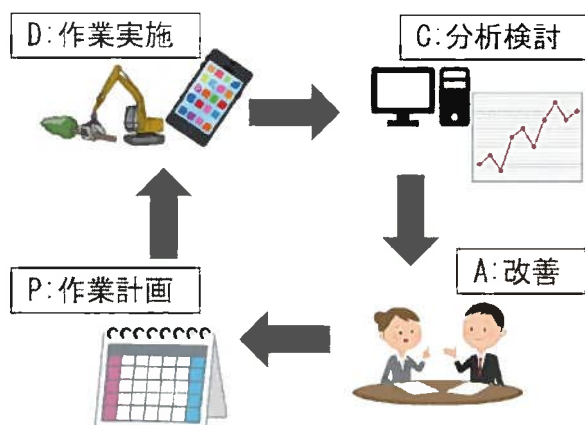


図2 日報アプリの運用イメージ

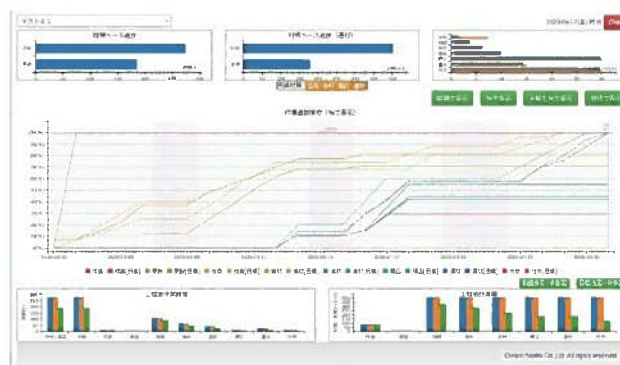


図3 グラフによる作業の進捗状況の把握

3 ドローンを活用した森林資源情報の把握

森林資源の状況を、より少ない労力で、高精度に把握するため、ドローンを活用した技術の開発に取り組みました。従来の、林内に分け入って1本ずつ計測する方法と比べると、上空から観測することで、短時間で森林全体を調査できるのが利点です。

ドローンで撮影した空中写真を元にして3次元モデルを作成し（図4）、立木本数・樹高・樹種・樹冠の広がり等から、樹種別の材積を計測できる手法を開発しました（図5）。樹種については、人工知能（AI）の一分野である「機械学習」を用いて、スギとヒノキを一本ずつ自動的に判別します。



図4 森林の3次元モデル

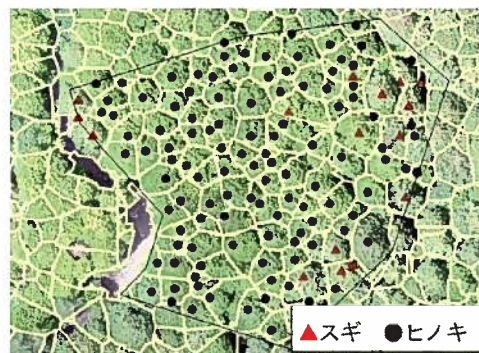


図5 ドローン撮影画像からの樹種判別

（プロジェクトチーム）農林技術研究所森林・林業研究センター 森林資源利用科、森林計画課、林業振興課
 (株)奥平測量設計事務所、名古屋大学農学部、中日本航空(株)、ヤマハ発動機(株)

問合せ先：農林技術研究所 森林・林業研究センター（TEL:053-583-3121）

大型ブランドニジマスの遺伝育種と供給体制の強化

【担当研究員】 松山 創・鈴木邦弘・中村永介・木南竜平・平井一行・鈴木基生・佐藤孝幸・望月万美子・二村和視・倉石 祐・野田浩之

背景・目的

近年、輸入サーモンの消費増大に伴い大型ニジマスの需要が高まっていますが、富士養鱒漁業協同組合の統一ブランド「富士山の湧水が育てた大々鱒“紅富士”」(図1)の需要も高まっています。しかし、「紅富士」の生産量を増やしていくためにはコストの削減が必要です。そこで、遺伝子マーカーを目印に親を選ぶマーカーアシスト選抜をニジマス育種に導入する技術開発を行い、安価な低魚粉飼料でも良く育つなどの優良形質を持ったニジマス新品種を作出しました。また、需要の増加に対応するため、各養殖業者が得意とする飼育サイズごとに生産ステージを受け持つ「分業化」を推進することにより、供給体制を強化しました。



図1 「富士山の湧水が育てた大々鱒“紅富士”」のPR冊子

研究成果

1 遺伝育種による優良形質保有ニジマスの作出

(1) 優良形質を示す遺伝子マーカーの特定

低魚粉飼料に適応したカナダ系と、成長が良く外観が美しい静岡型ドナルドソン系の交配魚から、低魚粉高成長マーカー、高魚粉高成長マーカー及び魚病(IHN)抵抗性マーカーの計3つの優良形質を示す遺伝子マーカーを開発しました(図2)。

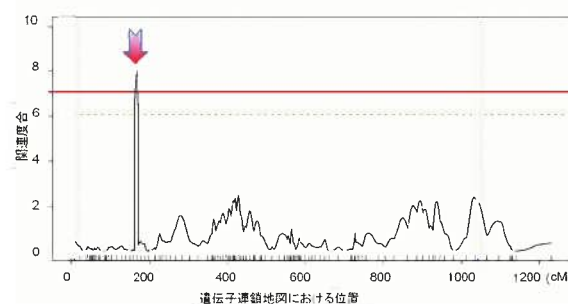


図2 開発した遺伝子マーカーの一つ

(2) マーカーアシスト選抜育種技術の開発

短時間で96尾の遺伝子マーカーのタイプを判別する技術を開発しました。また、低魚粉飼料での成長に関連する遺伝子マーカーを目印に親を選抜し、作出した子供の飼育試験を行ったところ、親と同様に遺伝子マーカーと表現形質に関連があることが確認できました(図3)。このことからニジマスにおけるマーカー選抜育種技術が確立しました。

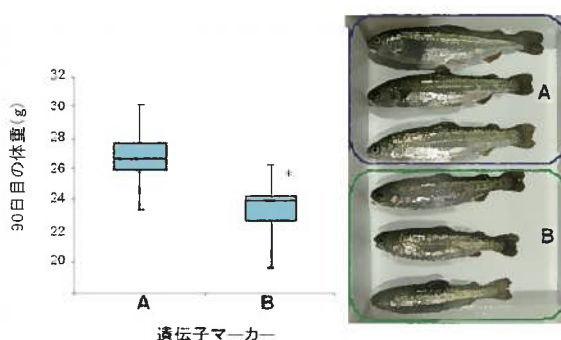


図3 作出した子供に低魚粉飼料を給餌して飼育したときの遺伝子マーカーによる成長の違い(低魚粉高成長マーカーがAタイプ)

(3) 新品種の遺伝育種

新品種の親魚候補から、3つの優良形質を示す遺伝子マーカーを全て併せ持った、“スーパー親魚”を選抜しました(図4)。



図4 選抜した“スーパー親魚”

2 ブランドニジマス「紅富士」供給体制の強化

(1) 差別化ポイントの強化

「紅富士」の脂質含量は、輸入サーモンと比較して1/2程度でしたが、脂質中の脂肪酸組成は両者で異なり、「紅富士」の機能性成分であるDHAの組成比は輸入サーモンの2倍でした(表1)。

表1 紅富士と輸入サーモンの脂肪酸組成比の比較

サンプル		脂肪酸組成比 (%)		
		オレイン酸	EPA	DHA
紅富士		28.6	2.2	11.1
輸入サーモン	トラウトサーモン	37.2	4.0	5.1
	アトランティックサーモン	38.4	2.5	4.8

(2) 輸送技術の開発

ポンプによる水流と塩(1%)の添加に加え、麻酔を施すことにより、中・大型のニジマス種苗の輸送時の収容量を従来の3倍以上(水槽容積の65%)となる、高密度輸送技術を開発しました。

(3) 分業化に向けたシミュレーション及び実証

分業化の実証試験では、紅富士の出荷までにかかる育成期間が従来に比べて9か月間短縮しました。さらに麻酔選別と高密度輸送を行うことにより経営の効率化(省力化と計画生産)が図られました(図5)。

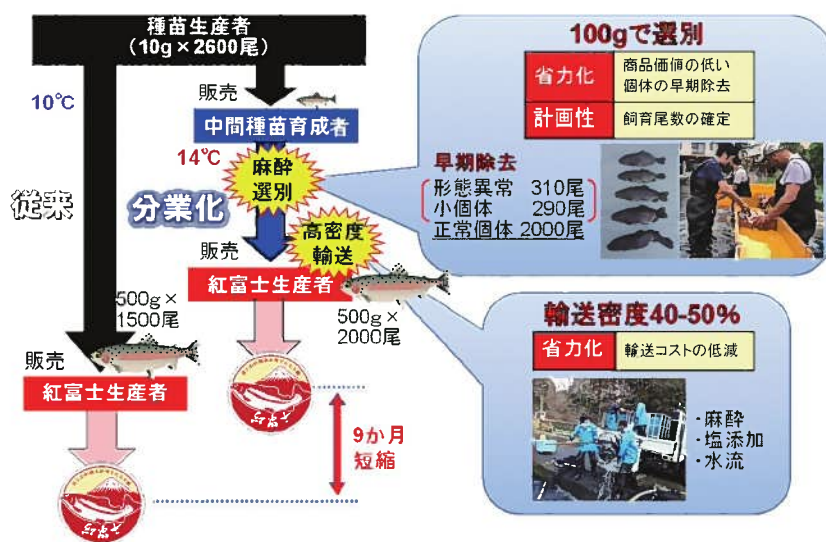


図5 “分業化”の実証試験結果

(プロジェクトチーム) 水産技術研究所(富士養鱒場、深層水科、開発加工科)、水産資源課、水産振興課、富士宮市、(国)東京海洋大学、富士養鱒漁業協同組合、株式会社林、養魚場

問合せ先：水産・海洋技術研究所富士養鱒場 (TEL:0544-52-0311)

異種材料接合のための新型プラズマ照射装置の開発

【担当研究員】 高木 誠・稲葉彩乃・井出達樹・真野 毅

背景・目的

現在、研究開発が盛んに行われている次世代自動車（EV等）は軽量化が必要なために、樹脂と金属などの異種材料を接合した複合材料の利用が進められています。複合材料の接着は安価で早く接合できる技術ですが、接着の信頼性が問題となり利用が進んでいません。信頼性確保に繋がる接着強度向上に有望な前処理手段が、プラズマ照射技術です。このプラズマ照射技術に着目し、簡便で多種多様な部材に使用できる低コストのプラズマ照射装置を開発しました。そして、このプラズマ照射装置を用いて、各種材料や接着剤を対象とした接着強度向上のデータを集めました。さらに、県内中小企業へ向けた複合材料利用促進を目的としてプラズマ照射技術支援を進めてきました。

研究成果

1 プラズマ照射装置開発

製作した実証用プラズマ照射装置は、真空容器の容量がφ850mm×800mmの大容量ですが、10分以内に排気できる排気性能があります。試料台はA2サイズ（600mm×420mm）で、試料台の端でも中央の8割強の照射量を維持し、孔内部にも直径の10倍程度の奥行きまでプラズマが届くため、大型で複雑形状の部品なども照射が可能です。また、プラズマガスとして窒素・酸素・アルゴン・空気の4種が利用可能で、多様な条件での照射に対応します。装置の操作はタッチパネルで容易に行えます。

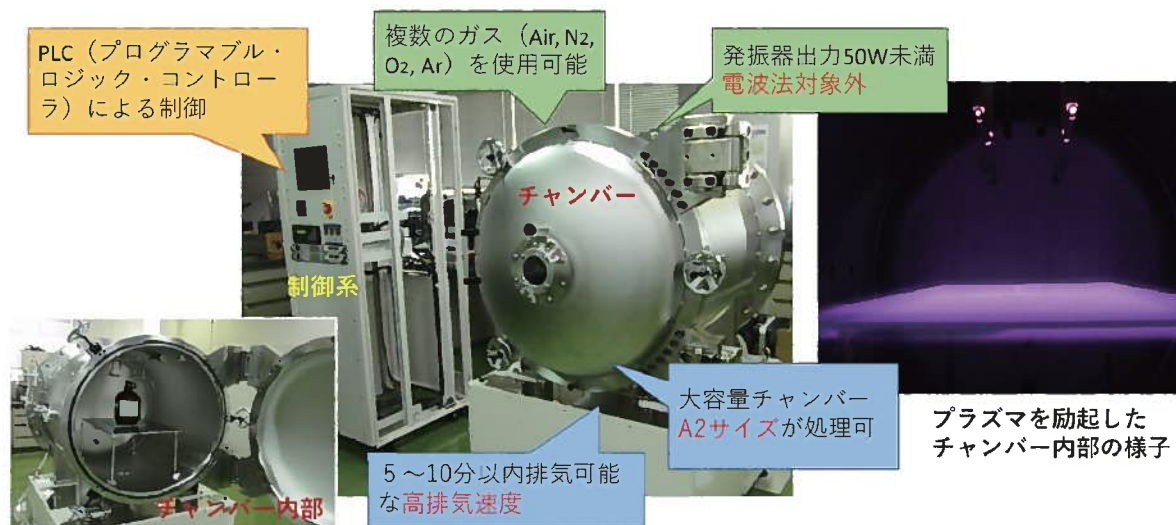


図1 左：プラズマ照射装置の全景写真 右：プラズマ発生の様子

2 プラズマ照射の効果確認と最適化に関する研究

プラズマ照射による接着強度向上を測定し、サンプルの材質や接着剤による効果の違いを見出しました。企業ニーズ等をもとに、樹脂・金属等、計14種、接着剤6種について接着力を測定したところ、プラズマ照射による接着力向上を確認しました。汎用的な樹脂4種と金属2種の結果を図2に示します。プラズマ照射の接着力向上効果は素材・接着剤にもよりますが、実用レベルに達しています。照射時間は金属では120秒、樹脂では60秒と短時間で接着性が向上し、接着前の表面活性の効果は、樹脂では10日以上持続します。また、プラズマ照射によって材料の表面がどう変化するのか、接着した部分ほど

次世代自動車の軽量化に貢献する3D熱変形等 計測・評価技術の開発

[担当研究員] 針幸達也・岩澤 秀・長津義之・渥美博安

背景・目的

次世代自動車では、大型バッテリーの搭載等の重量増加に対応するため、使用する部品の軽量化が進められています。特に、アルミ合金や樹脂部品は、その軽量性のため使用範囲が広がっていますが、熱膨張率が大きいいため、熱変形による不具合が発生しないように設計、試作、検証試験を繰り返す必要があります。製品開発の効率化が課題でした(図1)。

試作回数を減らすためには、コンピュータ上で精度の高いシミュレーションを実現することが有効です。そこで、本研究では、熱変形やプレス成形のシミュレーション精度を高めるため、3次元の熱変形やひずみを計測するシステムを構築しました。また、そのデータを活用し、シミュレーションにより製品を効率的に設計する手法の開発にも取り組みました。



図1 本プロジェクトが目指す製品開発のサイクル

研究成果

1 3次元の熱変形を計測するシステムの開発

恒温槽の観察窓越しに熱変形を3次元計測するシステムを構築しました(図2、図3)。従来は、計測のために恒温槽から試料を取り出す必要があり、特定の温度の熱変形を評価したくても、試料の温度が徐々に変化してしまい、正確なデータが得られませんでした。



図2 開発した3次元熱変形計測システム

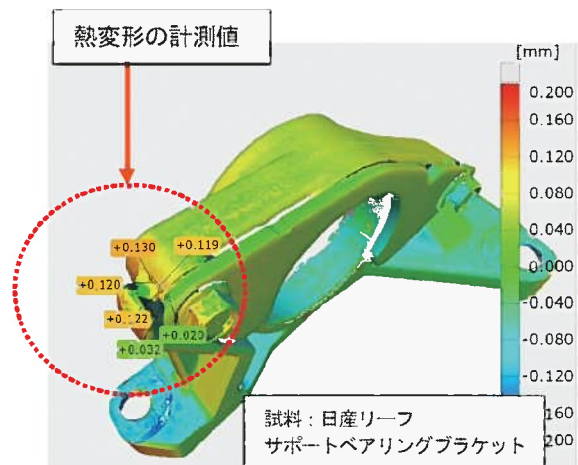


図3 3次元熱変形(20°C ⇒ 120°C) の計測例

2 シミュレーションによる部品設計の最適化

次世代自動車で使用が検討されているインホイールモータをモデルとして、放熱性が高く、熱変形しにくいモータカバーをシミュレーションにより設計しました。シミュレーションモデルでは、材質をアルミ合金製とし、内部にモータを横した250Wで発熱するブロックを配置しました（図4）。初めに放熱性の良い形状について、ヒートシンクの周囲を流れる空気の流れから、熱流体シミュレーションによる各部寸法の最適化を行いました（図5）。

次に、このモデルに対して、伝熱シミュレーションを行い、熱による変形の分布を計算しました（図6）。この作業を繰り返して、各部寸法の修正を行うことにより、放熱性が高く、かつ熱変形しにくいモデルが作成できました。その後、実際に3Dプリンタにより製作した樹脂モデルから砂型をとり、アルミ鋳造品で実部品を試作しました（図7）。モータによる発熱を想定した加熱試験を行い、シミュレーション結果の検証を行い、その有効性を確認しました。

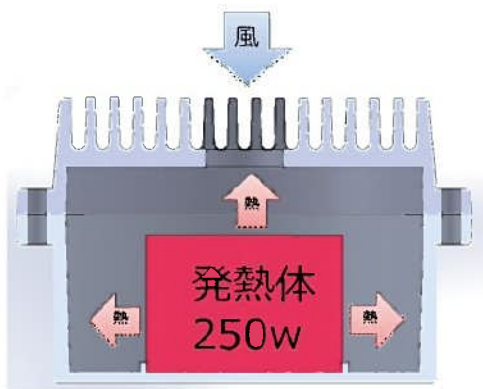


図4 インホイールモータのシミュレーションモデル

カバー表面の空気の流れ

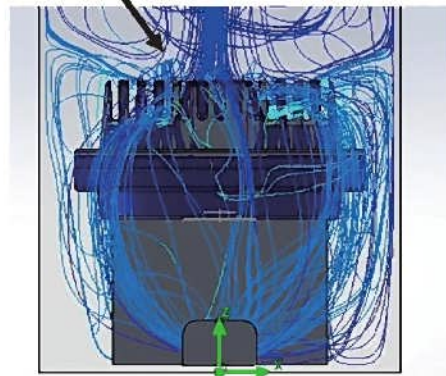


図5 インホイールモータカバーの放熱性シミュレーション

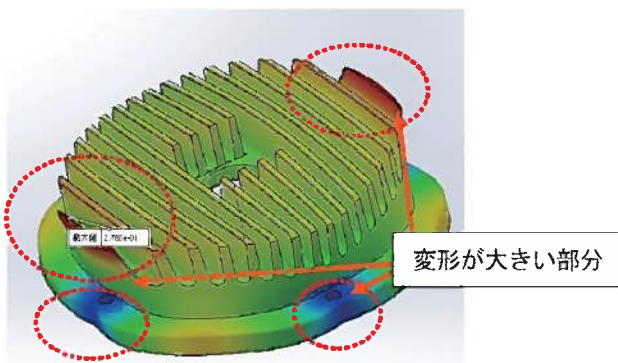


図6 インホイールモータカバーの熱変形シミュレーション

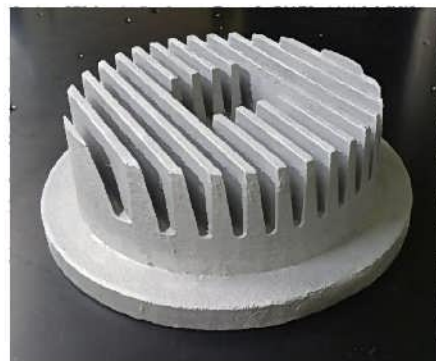


図7 試作したアルミ鋳造製インホイールモータカバー

(プロジェクトチーム) 静岡県工業技術研究所浜松工業技術支援センター機械電子科、新産業集積課、
静岡文化芸術大学、熱変形研究グループ企業

問合せ先：工業技術研究所浜松工業技術支援センター（TEL:053-428-4156）

静岡県の研究機関

工業技術研究所

金属材料、化学材料、機械電子、
照明音響、食品、環境エネルギー、
ユニバーサルデザイン、工芸
住所 静岡市葵区牧ヶ谷 2078
TEL 054-278-3023

農林技術研究所 森林・林業研究センター

森林育成、森林資源利用
住所 浜松市浜北区根堅 2542-8
TEL 053-583-3121

環境衛生科学研究所

有害化学物質の影響、大気・水質の保全、感染症・
食中毒の防止、医薬品・食品の安全性
住所 藤枝市谷稲葉 232-1
TEL 054-625-9121

工業技術研究所 浜松工業技術支援センター

光、機械電子、材料、繊維高
分子材料
住所 浜松市北区新都田 1-3-3
TEL 053-428-4152

農林技術研究所 茶業研究センター

茶生産技術、茶環境適応技術、
製茶加工技術
住所 菊川市倉沢 1706-11
TEL 0548-27-2311

水産・海洋技術研究所 浜名湖分場

浅海資源増殖、淡水養殖技術、環境保全
住所 浜松市西区舞阪町弁天島 5005-3
TEL 053-592-0139

農林技術研究所

野菜生産技術、花き生産技術、水田農業生産技術、農業
ロボット・経営戦略、加工技術、植物保護・環境保全、
栄養・機能性、病害虫
住所 磐田市富丘 678-1
TEL 0538-35-7211

畜産技術研究所 中小家畜研究センター

養豚・養鶏、資源循環
住所 菊川市西方 2780
TEL 0537-35-2291

水産・海洋技術研究所

富士養鱒場

淡水養殖、内水面資源増殖

住所 富士宮市猪之頭 579-2

TEL 0544-52-0311

畜産技術研究所

酪農、肉牛、飼料環境

住所 富士宮市猪之頭 1945

TEL 0544-52-0146

工業技術研究所

富士工業技術支援センター

製紙・CNF、機械電子

住所 富士市大淵 2590-1

TEL 0545-35-5190

**農林技術研究所 次世代栽培システム科
(AOI-PARC内)**

住所 沼津市西野 317

TEL 055-955-9330

工業技術研究所

沼津工業技術支援センター

バイオ、機械電子

住所 沼津市大岡 3981-1

TEL 055-925-1100

農林技術研究所

伊豆農業研究センター

わさび生産技術科

住所 伊豆市湯ヶ島 2860-25

TEL 0558-85-0047

農林技術研究所 果樹研究センター

果樹生産技術、果樹環境適応技術、

果樹加工技術

住所 静岡市清水区茂畑

TEL 054-376-6150

農林技術研究所

伊豆農業研究センター

生育・加工技術

住所 賀茂郡東伊豆町稲取 3012

TEL 0557-95-2341

水産・海洋技術研究所

資源管理型漁業、漁海況予測、

水産利用加工、漁場環境保全、

深層水利活用

住所 焼津市鰯ヶ島 136-24

TEL 054-627-1815

水産・海洋技術研究所 伊豆分場

磯根資源増殖、資源管理、漁海況予測、

磯焼け対策

住所 下田市白浜 251-1

TEL 0558-22-0835

静岡県のホームページ(<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/kikan.html>)から各試験研究機関のホームページへアクセスできます。

現在実施中の新成長戦略研究課題一覧

(下線は中核機関を示す)

(1) 令和2年度新規課題(6件)

研究課題名 (実施年度)	中核機関及び連携機関
新成長分野発展に貢献する軽量高強度材料(CFRP)の高効率成形技術の確立(R2~R4)	<u>工業技術研究所</u> 、 <u>新産業集積課</u> 、静岡大学、民間企業等
荒茶販売額を倍増する「静岡型ドリンク向け茶生産システム」の開発(R2~R4)	農林技術研究所、お茶振興課、農地計画課、畜産振興課、畜産振興課、工業技術研究所、静岡理科大学、民間企業
世界市場に向けた新時代の「静岡茶アクティブ有機栽培技術」Research and Development(R2~R4)	農林技術研究所、お茶振興課、畜産振興課、地域農業課、静岡大学、民間企業
気候変動に対応した超晩生温州みかんの早期普及とみかん産地静岡の生産力強化(R2~R6)	農林技術研究所、 <u>農芸振興課</u> 、産業総合技術研究所、県経済農業協同組合連合会等
本県水産業におけるヒスタミン管理手法の開発とHACCP制度化に向けた展開(R2~R4)	水産・海洋技術研究所、 <u>水産振興課</u> 、東京海洋大学、中央水産研究所、民間企業
マリンバイオ産業を振興するための海洋由来微生物を活用した新たな食品開発(R2~R4)	水産・海洋技術研究所、 <u>産業イノベーション推進課</u> 、工業技術研究所、沼津工業技術支援センター、農林技術研究所、畜産技術研究所、環境衛生科学研究所、民間企業

(2) 令和2年度継続実施（10件）

研究課題名（実施年度）	中核機関及び連携機関
再生医療に貢献する無菌ブタとその飼育システムの開発 (H29～R3)	畜産技術研究所、新産業集積課、畜産振興課、九州大学、県内企業等
エリートツリー種子の早期生産技術の開発 (H30～R2)	農林技術研究所、森林整備課、静岡大学、岐阜大学等
生産基盤拡大に繋がる家畜ふん尿の乾燥及びエネルギー転換技術の開発 (H30～R2)	畜産技術研究所、畜産振興課、工業技術研究所、農林技術研究所
車載光学機器産業を支援する設計・評価・生産支援技術の開発 (H30～R2)	工業技術研究所、新畜産集積課、民間企業等
次世代型インプラントの型鍛造成形を可能にする設計支援技術の開発 (H30～R2)	工業技術研究所、新産業集積課
大規模トマト生産を支援する生体モニタリングによる農薬と生産ロス削減技術の開発 (R1～R3)	農林技術研究所、農芸振興課、地域農業課、静岡大学、民間企業等
世界農業遺産「静岡水わさびの伝統栽培」を発展させる種苗産業と新栽培体系の確立 (R1～R3)	農林技術研究所、農芸振興課、環境衛生科学研究所、静岡県立大学、静岡大学等
無臭養豚管理技術の開発に関する研究 (R1～R3)	畜産技術研究所、畜産振興課、工業技術研究所、民間企業等
I o T 導入支援のための技術拠点と先進事例モデルの構築 (R1～R3)	工業技術研究所、商工振興課、静岡大学、民間企業等
次世代自動車軽量化のためのC N F 複合材の開発 (R1～R3)	工業技術研究所、新産業集積課、静岡大学、民間企業等

これまでに完了した新成長戦略研究課題一覧

研究課題名（実施年度）	中核機関及び連携機関
カツオ・マグロを丸ごと食用にする実用化技術の開発 (H21～23)	水産技術研究所、水産振興課、東海大学、静岡県立大学、県内企業等
高耐久性金型のための高度コーティング技術の開発 (H21～23)	工業技術研究所、新産業集積課、県内企業等
リンの施肥量を激減させる資源循環技術の開発 (H21～23)	農林技術研究所、農山村共生課、みかん園芸課、静岡大学、県内企業等
微生物を用いた抗体タンパク質の生産技術の開発 (H22～24)	工業技術研究所、新産業集積課、環境衛生科学研究所、県内企業等
ニホンジカ低密度化のための管理技術の開発 (H22～24)	農林技術研究所、自然保護課、静岡県立大学、県猟友会等
農村地域の広域的な植生管理による雑草・害虫の抑制技術の開発 (H22～24)	農林技術研究所、農山村共生課、静岡大学、農環研等
富士山における水循環の解明と持続可能な地下水利用に関する研究 (H22～24)	環境衛生科学研究所、水利用課、東京農工大学等
伊豆の観光活性化を支援する園芸産品の開発 (H23～25)	農林技術研究所、みかん園芸課、静岡大学、県内企業等
‘香りと健康’ 世界を目指す静岡型発酵茶の開発 (H23～25)	農林技術研究所、茶業農産課、静岡大学、県内企業等
医療用実験豚の有用性解明による実用化技術の確立 (H23～25)	畜産技術研究所、畜産課、生物資源研、県内企業等
飲料残さの資源化による地域ゼロエミッションシステムの開発 (H23～25)	工業技術研究所、商工振興課、静岡大学、県内企業等
次世代自動車の素材加工技術及びその評価技術に関する研究開発 (H23～25)	工業技術研究所、新産業集積課、県内企業等
施設園芸における低コスト高品質生産を目指した高度環境制御システムの開発 (H23～25)	農林技術研究所、みかん園芸課、静岡大学、野菜茶研、県内企業等
大規模経営に対応する露地野菜栽培省力機械化技術の開発 (H23～25)	農林技術研究所、農業振興課、県内企業等
木造建築用材を外材から県産材へ転換する製品創出技術の開発 (H23～25)	農林技術研究所、林業振興課、静岡大学、県内企業等
環境にやさしく管理が容易な畜産排水処理法の開発 (H23～25)	畜産技術研究所、畜産課、京都大学、県内企業等
静岡イチゴの「作ってよし・売ってよし・買ってよし」新ブランド創出と産業構造の変革 (H24～26)	農林技術研究所、みかん園芸課、静岡県立大学、県内企業等

研究課題名（実施年度）	中核機関及び連携機関
LED用樹脂レンズの開発・評価に関する研究 (H24～26)	工業技術研究所、新産業集積課、静岡大学、県内企業等
家畜飼養施設における伝染病侵入防止システムの構築 (H24～26)	畜産技術研究所、畜産課、静岡大学、県内企業等
未利用魚の活用による新水産業創出 (H24～26)	水産技術研究所、水産振興課、県漁連等
みかんの貯蔵性向上と切り花の新商品開発による静岡ブランドの強化 (H25～27)	農林技術研究所、みかん園芸課、静岡大学、農林事務所等
ファルマバレープロジェクトを推進する医療・介護用機器の開発 (H25～27)	工業技術研究所、新産業集積課、沼津高専、県内企業等
ノロウイルス不活化剤の探索とその実用化に関する研究 (H23～27)	環境衛生科学研究所、新産業集積課、国立感染症研等
新たなウナギ産業の創出 (H25～27)	水産技術研究所、水産資源課、北海道大学、県内漁協等
イノシシと戦う集落づくりと森林づくりに必要なシカ管理に関する研究 (H25～27)	農林技術研究所、環境衛生科学研究所、農山村共生課、麻布大学、農研機構等
‘茶の都しずおか’を担う「第三の煎茶」の開発 (H26～28)	農林技術研究所、お茶振興課、静岡県立大学、県内企業等
全国トップブランドを目指した特色ある高級牛肉生産技術の開発 (H26～28)	畜産技術研究所、畜産振興課、静岡大学、静岡県立大学、経済連
医療用マイクロミニピッグ®形質の永続的な維持技術と病態モデル形質の固定化技術の確立 (H26～28)	畜産技術研究所、畜産振興課、鹿児島大学、県内企業等
レーザーによる健康医療機器用プラスチックの加工技術の確立 (H26～28)	工業技術研究所、新産業集積課、県内大学等
大規模みかん経営を目指した静岡方式垣根型成圃化技術に関する研究 (H26～28)	農林技術研究所、農芸振興課、(独)果樹研究所等
タマネギ及びレタス栽培の省力機械化システム実用化 (H26～28)	農林技術研究所、農芸振興課、静岡大学、県内企業等
“森林の都”を実現する県産材の需要と供給の拡大のための技術開発 (H26～28)	農林技術研究所、工業技術研究所、林業振興課、地域産業課、県内企業等
大型ニジマスの低コスト生産技術の開発と販売戦略の推進 (H26～28)	水産技術研究所、水産資源課、東京海洋大額等
分散型エネルギー社会に貢献する小型メタン発酵プラントの開発 (H26～28)	工業技術研究所、畜産技術研究所、水産技術研究所、農林技術研究所、研究開発課、東京工業大学

研究課題名（実施年度）	中核機関及び連携機関
森林・林業再生を加速する静岡型エリートツリーによる次世代省力造林技術の開発（H25～29）	農林技術研究所、森林整備課、静岡大学、森林総研等
高品質な大規模施設野菜生産を可能にする成育情報活用型スマートアグリシステムの開発（H27～29）	農林技術研究所、農芸振興課、静岡大学、(独)情報通信研、県内企業等
次世代照明用部品の総合開発・評価に関する研究（H27～29）	工業技術研究所、新産業集積課、静岡大学、県内企業等
センシング技術の集積による“未来志向・酪農管理モデル”の構築（H27～29）	畜産技術研究所、畜産振興課、(独)生研センター等
食の都しずおかの微生物を用いた新しい発酵食品ビジネスの創出（H27～29）	工業技術研究所、畜産技術研究所、水産技術研究所、農林技術研究所、環境衛生科学研究所、研究開発課、県内企業等
ふじのくに農水産物の品質・競争力向上と輸出拡大技術の開発（H28～30）	農林技術研究所、水産技術研究所、マーケティング課、水産振興課、県内企業等
健康長寿静岡の新たな機能性食品産業の創出（H28～30）	農林技術研究所、工業技術研究所、畜産技術研究所、水産技術研究所、環境衛生科学研究所、研究開発課、県内企業等
無人航空機による樹園地の超省力・精密生産管理システムの開発（H28～30）	農林技術研究所、農芸振興課、新産業集積課、県内企業等
セルロースナノファイバーによる地域産業の活性化（H28～30）	工業技術研究所、商工振興課、東京大学、京都大学、県内企業等



静岡県新成長戦略研究成果集

令和2年 8月印刷・発行

編集・発行

静岡県経済産業部産業革新局研産業イノベーション推進課
〒420-8601

静岡市葵区追手町9番6号

TEL : 054-221-3519

この情報は下記のホームページからご覧になれます。

<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130/innovation.html>

印刷用の紙にリサイクルできます。

この印刷物は、550部作成し、1部あたりの印刷経費は137.5円です。