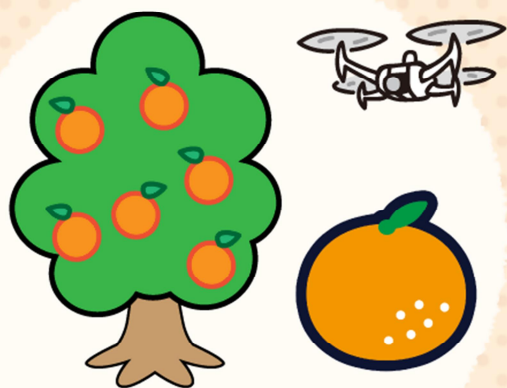
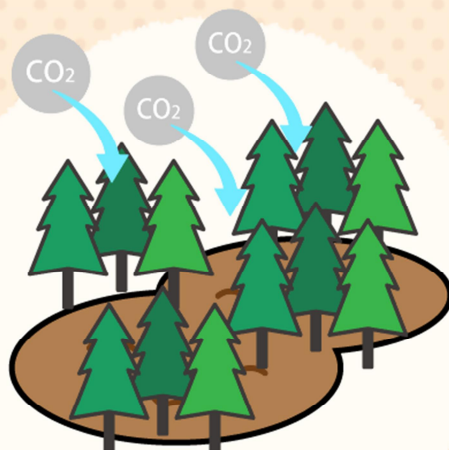


新成長戦略研究 成果集

令和6年度完了課題



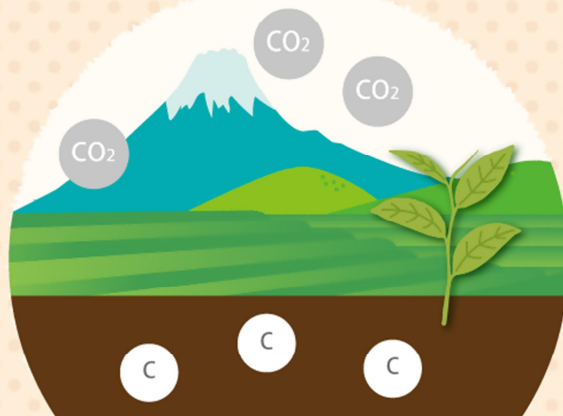
気候変動に対応した超晩生温州みかんの
早期普及とみかん産地静岡の生産力強化



カーボンニュートラルの実現に向けた
新たな森林経営モデルの開発
～早生樹による荒廃農地等の活用～



設備、モノ、ヒトの統合的
データ分析による生産性の効率化



茶のJ-クレジット制度の実装に向けた
茶園炭素収支量等の解明

INDEX(目次)

はじめに

新成長戦略研究とは

令和6年度実施課題

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・・・・・・・・・・ 3

カーボンニュートラルの実現に向けた新たな森林経営モデルの開発

～早生樹による荒廃農地等の活用～・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5

設備、モノ、ヒトの統合的データ分析による生産性の効率化・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

政策課題指定枠

茶のJ-クレジット制度の実装に向けた茶園炭素収支量等の解明・・・・・・・・・・・・ 10

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6年度は11課題に取り組みました。

本書では、令和6年度に完了した3研究課題について、県民の皆様にその概要をお伝えします。

また、令和4年度から「政策課題指定枠」として、脱炭素やデジタル化等の新しい政策課題（研究領域）に積極的に取り組む研究も行っております。こちらも、令和6年度に完了した1課題の成果を合わせてお伝えします。

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7年7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、県経済産業部長を議長とする試験研究調整会議で採択を決定します。

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。

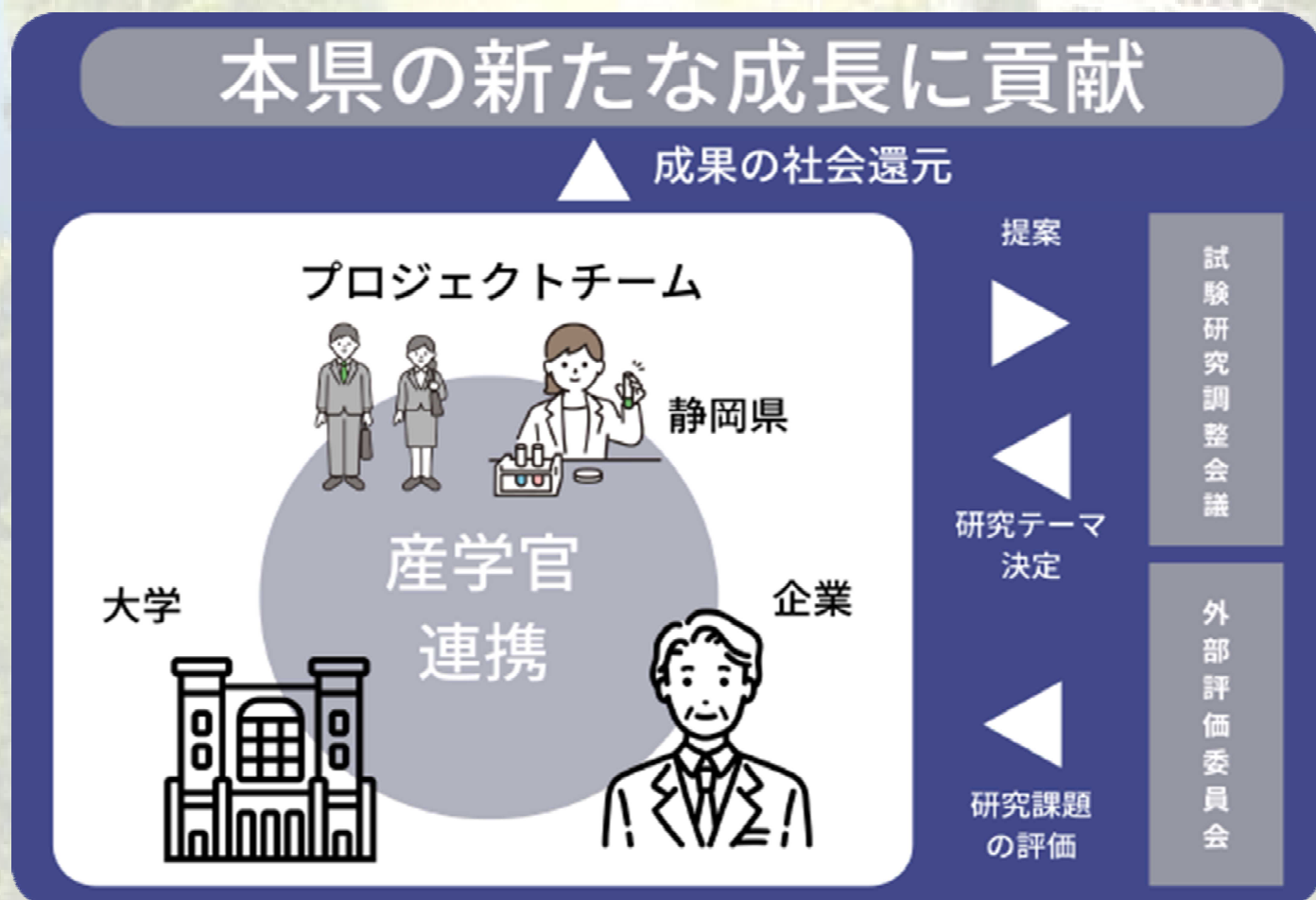
評価方法

研究計画や研究の進捗に対し、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

外部有識者による評価結果を踏まえ、産学官によるプロジェクトチームが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＞



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

濱崎櫻・江本勇治・山崎成浩・中嶋輝子・佐藤優賛・太田知宏・
大住太良・高橋冬実・大久保貴博・石田朱里

○ 背景・目的

農業産出額が全国3位（令和5年）の温州みかんは、本県の果樹生産において重要な品目である。特に貯蔵性に優れた‘青島温州’を主体とした貯蔵みかん産地であり、年内に収穫した果実を貯蔵し、年明けに出荷することで、他産地との競合が少ないことが強みとなっている。しかし、近年の気候変動の影響は大きく、浮き皮の多発や安定生産の難しさが懸念されている。

そこで、本研究では本県が育成した浮き皮発生が少ない超晩生温州みかん‘春しずか’の早期普及に向けて生育特性の解明と、安定生産のための樹体診断技術の開発に取り組んだ。

○ 研究成果

1 ‘春しずか’の生育特性の解明

温州みかん‘春しずか’は、令和6年3月6日に品種登録された本県オリジナル品種である。県内の温州みかん主産地において、‘青島温州’などの既存品種と比べ発芽及び開花の時期、幼木期（4～5年生）における樹体生育には違いがないことが明らかとなった。

生育中の果実は‘青島温州’より色づきが1ヶ月遅く（図1）、酸含量が高く推移した。さらに、貯蔵中の酸含量はゆるやかに減少し、3月下旬から4月下旬が酸味と甘みのバランスの良い食べ頃になった。



図1 着色時期が異なる‘春しずか’（左）と‘青島温州’（右）

また、温州みかんの皮と実の間に隙間が生じ、果実品質を低下させる浮き皮は、‘春しずか’では発生しにくいことが特長であり、貯蔵期間中の浮き皮は3月上旬まで発生しなかった（図2）。果実腐敗も3月上旬まで発生せず、4月下旬の累積腐敗果率は‘青島温州’と比べて約半数であった（図3）。

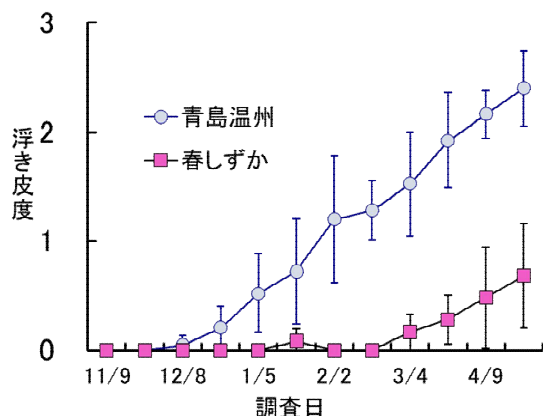


図2 貯蔵における浮き皮度の経時変化

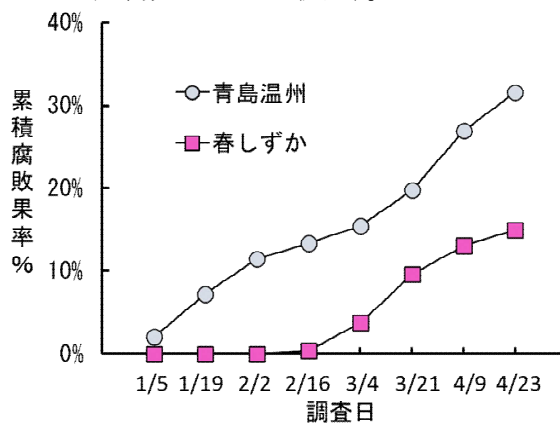


図3 貯蔵中における腐敗果発生の推移

これらのことから、‘春しずか’は‘青島温州’から継続して出荷できる品種と考えられる。果物閑散期である春先の温州みかんは、消費者からも流通業者からも期待が高いことから、‘春しずか’の導入により、本県の貯蔵みかん産地としての地位が強化されると見込まれる。

2 適正着果管理のための樹体診断技術の開発

温州みかんを安定的に生産するためには、果実1個に対して葉が30枚程度のバランス（葉果比30）になるよう摘果する着果管理が重要である。しかし、葉果比を正確に求めるのは労力的に難しく、十分に果実を落としきれない場合は果実が多く、翌年は果実が少ない傾向が生じ、収穫量が不安定になる。そこで、樹毎の葉数と果実数を推定し、どれくらい摘果するかを診断する技術を開発した（図4）。ドローンによる空撮画像を処理して求めた3次元点群から葉数を推定できることが明らかになった。また、摘果時期の葉と同じ緑色の幼果はAIを活用し、実用性のある検出が可能となった。



図4 空撮画像から葉果比を診断するまでの流れ

開発した樹体診断技術を使って着果管理すると収穫量が安定し、商品価値が高いMから2Lサイズの果実の割合が高くなった（図5）。生産者が診断結果に基づいて管理をすることで安定生産につながると期待される。

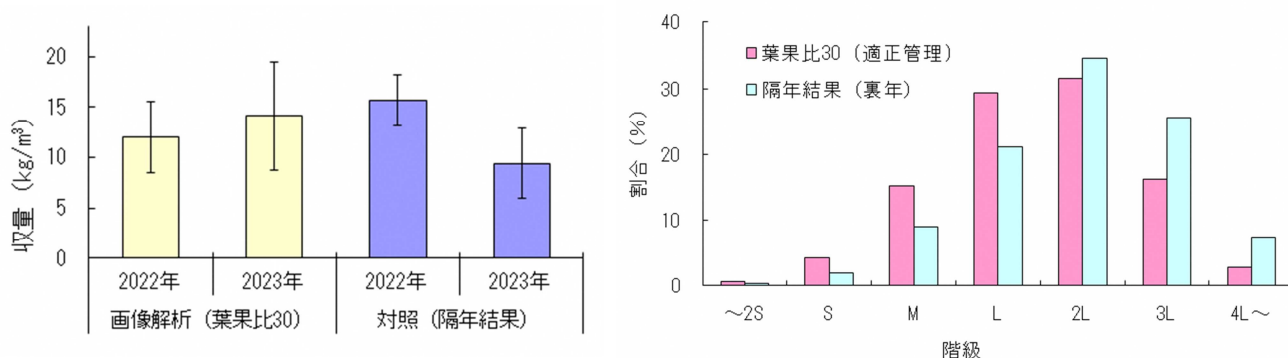


図5 診断結果に基づいた着果管理を行った場合の収量^z（左図）と階級発生割合^y（右図）

z：2022年から樹体診断に基づく着果管理を継続実施、y：2023年産果実

（プロジェクトチーム）

農林技術研究所果樹研究センター果樹生産技術科、果樹環境適応技術科、同研究所農業ロボット・経営戦略科、農芸振興課、国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般財団法人 リモート・センシング技術センター、株式会社スカイマティクス、三ヶ日町農業協同組合、農研機構 農業環境研究部門

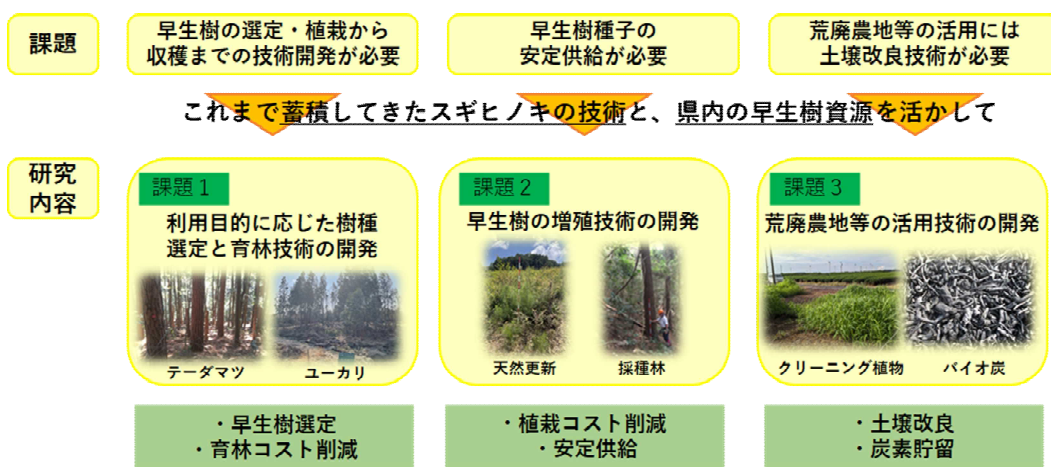
問合せ先：農林技術研究所果樹研究センター（TEL:054-376-6153）

カーボンニュートラルの実現に向けた新たな森林経営モデルの開発 ～早生樹による荒廃農地等の活用～

山田晋也・福田拓実・松浦英之・石川翔乃

○ 背景・目的

2050年の達成目標である「カーボンニュートラル」を実現するには、森林の二酸化炭素の吸収・固定や木材の炭素の長期貯蔵、バイオマス利用によるCO₂排出削減等、森林・林業分野に課せられた役割は大きい。そこで、本研究では、昔ながらのスギ・ヒノキ林業だけでなく、より成長が早く炭素吸収に優れた「早生樹」を活用する新しい森林経営モデルを開発する。また、傾斜が緩やかで道路に隣接するなど、搬出効率の向上が期待される荒廃農地等を活用する、新たなCO₂吸収源の作出に取り組む。



○ 研究成果

1 利用目的に応じた早生樹の選定と育林技術の開発

樹種の検討を行った結果、合板への適性があり、造林補助対象樹種で、過去に県内の植栽実績があり、苗木・種子生産が容易で、早期に普及が可能なテーダマツを選定した。工場でテーダマツの12mm厚の2級構造用合板を作成し、曲げヤング係数等を測定したところJAS基準を満たした。また、バイオマス燃料用チップの作製・バイオマス発電所の燃焼試験（図1）で、従来の燃料用チップと比較して問題のないユーカリを選定した。ユーカリは、酸性土壌である茶園の荒廃農地で行った成育試験で、他の早生樹と比べて土壌改良をしなくても成長することが分った（後述）。



図1 ユーカリ育成（左）・チップ化（中）・バイオマス発電所における燃焼実証試験（右）

2 早生樹の増殖技術の開発

採種用の母樹を選抜するため、現存するテーダマツ林において、スギと同様の選抜基準で、樹高、胸高直径及び通直性等の調査を行った。その結果、2箇所の林地で合計8本の母樹を選抜した。

テーダマツで、苗木の植栽が不要な天然更新の調査を行った。静岡県の天然更新完了基準は、伐採から5年以内に2 m以上の立木が1,800 本/ha 均等に育成している必要がある。種子が落下する10月以降に伐採した現場では、伐採から3年目時点で7万本/ha が育成している。また、テーダマツの成長曲線（図2）から5年後には樹高が2 mになることが予想されるため、5年以内に天然更新ができる結果となった。ただし、今後の下刈等が樹高成長に与える影響について調査が必要である。

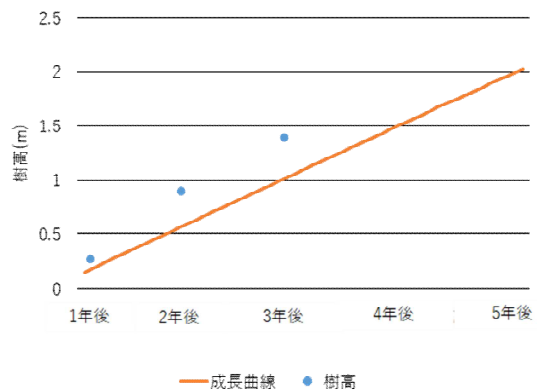


図2 テーダマツの成長曲線と樹高

※成長曲線は、県内3箇所のから複数本伐採し樹幹解析を実施して作成し
※樹高は、伐採翌年に発生した実生苗29,125本/haのうち、上位20%を用いた。

3 荒廃農地等の活用技術の開発

4種の早生樹（ヤナギ、イタリアポプラ、アメリカヤマナラシ、ユーカリ）を荒廃茶園跡地へ植栽する際の酸性土壌改良の必要性を判断するため、荒廃茶園跡地の土壌化学性と土壌改良の有無による早生樹の育成への影響を調査した。

供試した荒廃茶園18地点の平均土壌pHは4.0であり、土壌化学性のモニタリング調査をしている県内の茶園土壌の平均pH3.5より高くなっているが、依然強酸性土壌であった。また、荒廃茶園跡地に土壌改良後植栽した苦土石灰区のヤナギ、イタリアポプラ、アメリカヤマナラシの樹高は無改良区より大きくなっていた（図3）。一方、ユーカリは苦土石灰区と無改良区で樹高に有意な差はみられなかった（図3）。以上の結果から、ヤナギ、イタリアポプラ、アメリカヤマナラシは荒廃茶園跡地へ植栽する際に酸性土壌を改良すると育成が促進されるが、ユーカリは土壌改良の必要がなく強酸性土壌でも育成、成長は損なわれないことが明らかとなった。

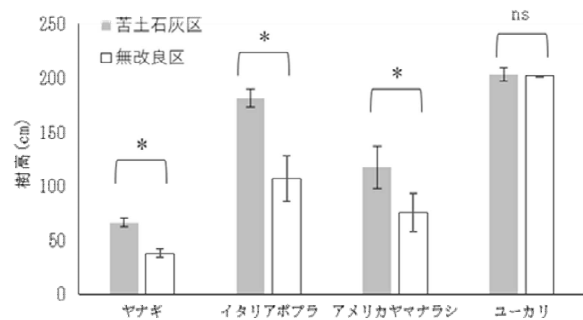


図3 早生樹の育成に対する土壌改良効果

小課題1から3で得られた研究結果を基に、森林経営モデルを作成した。合板用経営モデルをテーダマツ、バイオマス燃料用経営モデルをユーカリで作成した。合板用経営モデルは、スギと比べて造林コストが抑えられ、高品質な合板材として利用できることから30年後には収益が多く得られる結果となった。バイオマス燃料用経営モデルは、植栽3年後の1回目の収穫では収益が得られないが、2回目の収穫から収益が得られる結果となった。1回目の収穫で収益が得られない原因は、茶樹抜根経費、苗木経費等の初期投資額が高いことであった（令和6年12月時点の試算結果、試算検討はプロジェクトチーム内で継続中）。

（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育成科、農林技術研究所栄養・機能性科、中日本合板工業組合、(株)ノダ、天竜森林管理署、日本製紙(株)、ハケ代造園株、フォレストエナジー(株)、丸紅クリーンパワー(株)

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

設備、モノ、ヒトの統合的データ分析による生産性の効率化

山下清光・望月紀寿・鈴木悠介・岩崎清斗・横井功毅・久保田大介

○ 背景・目的

県内企業ではIoT導入への関心が高まっているが、その活用は稼働状況の見える化に留まり、収集したデータから経営判断に結びつくような活用法が求められている。デジタルツインは、現実空間を仮想空間上に再現しシミュレーション等を行う技術であり、データ活用手段の一つとして注目されている。しかし、デジタルツインの構築には多大なコストがかかるため、中小企業での導入事例は少ない。そこで本研究では、安価かつ容易に構築可能な中小企業版デジタルツインを構築し、実際にプレス金属加工を行う県内企業をモデルに、現場が抱える課題に対し、設備・モノ・ヒトのデータをデジタルツイン上へ統合、分析し、仮想空間上で課題解決をシミュレーションすることで生産性向上を目指した。

○ 研究成果

1 現場の生産状況を収集するIoTシステムの構築

IoT 大学連携講座（静岡県 IoT 導入推進コンソーシアム主催）で使用する実習機材（図1（左））を基盤としたIoTシステムを構築した。プレス加工機の稼働情報は、配電盤のLEDを光センサから検出した（図1（中））。段取り替え/異常発生状況は、現場に設置したQRコードを備え付けのリーダーで読み取った（図1（右））。これにより、安価に生産状況を収集することが可能となった。さらに、ビジュアルプログラミングツールを用いることで、企業自らが生産状況を収集するシステムを開発・運用できる体制を整備した（図2）。

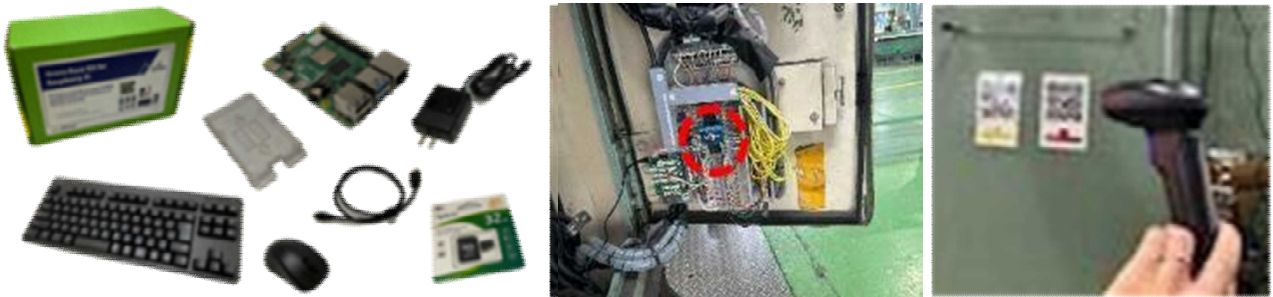


図1 実習機材（左）と設備に光センサを取付けている様子（中）、QRコードを読み取る様子（右）

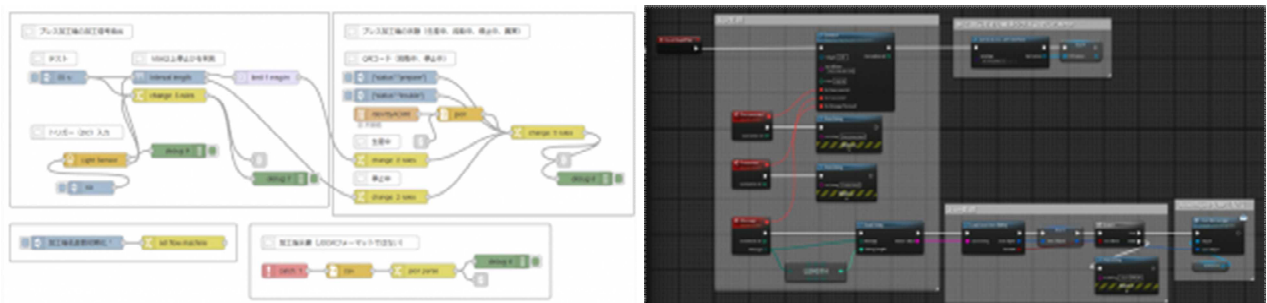


図2 ビジュアルプログラミングツール（左：Node-RED、右：Unreal Engine）の開発画面

2 現実空間を再現したバーチャル工場モデルの作成

市販のLiDAR スキャナ（Emesent 社：HovermapSTX）を用いて、現実空間の工場レイアウトをスキャンした。

その後、処理ソフト（㈱エリジオン：InfiPoints、㈱アルモニコス：ClassNK-PEERLESS）を用いて、仮想の三次元空間上に工場を再現した（図3）。これらの3DCGモデルやセンシングデータをゲームエンジン（EpicGames社：Unreal Engine）に読み込んだデジタルツインの構築により、現場の生産状況の見える化や設備の増設に伴う搬入ルート、レイアウトの検討（図4）が可能となった。

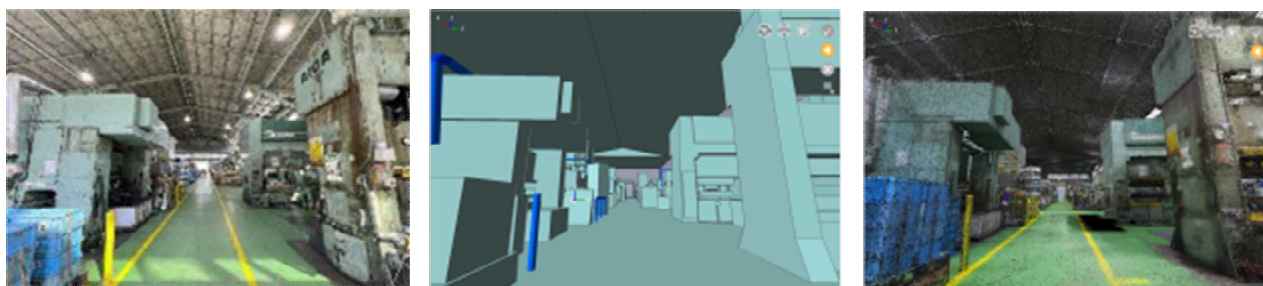


図3 作成した工場モデル（左：写真、中：3DCGモデル、右：3DCGモデルに画像を貼付）



図4 生産状況の見える化（左、稼働情報を3DCGモデル上に表示）と設備の搬入経路シミュレーション（右）

3 生産シミュレータを用いた設備投資による生産効率の事前検討

デジタルツインの空間情報を参考に市販の生産シミュレータ（三菱電機㈱：MELSOFT Gemini）でモデルを作成、生産ラインを再現した（図5）。作業員7名、プレス加工機3台の生産ラインに対し、2台のプレス加工機を増設した際の生産効率を比較した結果、25%の作業時間の短縮が期待できることが分かった。

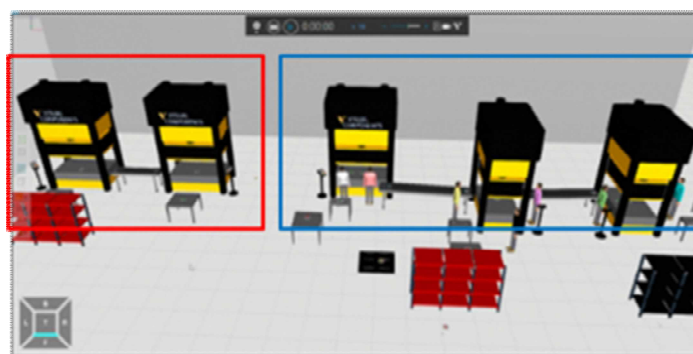


図5 設備増設を想定したシミュレーション

4 今後の展開（普及対応や効果）

IoT 大学連携講座を通じて20社/年の企業へのDX支援を進める。デジタルツイン導入による会社のイメージ向上（スマートファクトリー化）に伴う人材育成、獲得が期待される。

（プロジェクトチーム）

工業技術研究所 機械電子科、産業イノベーション推進課、静岡県IoT導入推進コンソーシアム、岸本工業（株）、学校法人静岡理科大学静岡産業技術専門学校

問合せ先：工業技術研究所（TEL：054-278-3027）



政策課題指定枠

茶のJ-クレジット制度の実装に向けた茶園炭素収支量等の解明

白鳥克哉・内山道春・加藤光弘・片井秀幸

○ 背景・目的

J-クレジットの方法論として認定されている茶園での石灰窒素の利用が進まない要因として、生産現場における石灰窒素に対する懸念がある。このため、石灰窒素施用による茶の収量・品質への影響を明らかにする必要がある。また、期待が寄せられている茶園の炭素貯留機能の解明については、既往研究では推定にとどまっている茶園の炭素収支量を、実測に基づき数値化する必要がある。

○ 研究成果

石灰窒素を苦土肥料と同時に施用することで、生産現場で懸念されている品質の低下（繊維含有率の上昇、全窒素含有率の低下）を引き起こさずに、収量を高められることが明らかになった（図1）。また、雑草の発芽抑制効果も認められた（図2）。

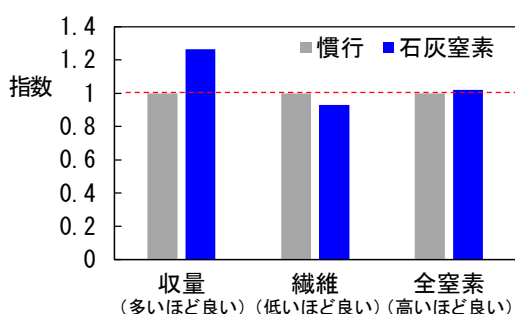


図1 石灰窒素施用が収量、繊維・全窒素含有率に及ぼす影響

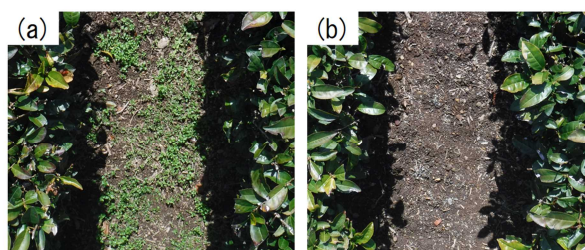


図2 3月下旬の茶園土壌の雑草繁茂の状況
(a) 慣行区、(b) 石灰窒素施用区（2月中旬施用）

標準的な30年生茶樹の炭素貯留量（赤黄色土）は一般家庭42世帯分の年間二酸化炭素排出量に相当する115t-CO₂/haであった。また、地下部の成長により茶樹全体の炭素貯留量が経年増加している傾向が認められた（図3）。

また、中切り間隔が短い茶園ほど、炭素貯留量の多い黒い土層が厚くなる傾向が確認された（図4）。これは、中切り間隔が短いほど、茶園土壌への1年あたりの炭素供給量が多いためと考えられた。

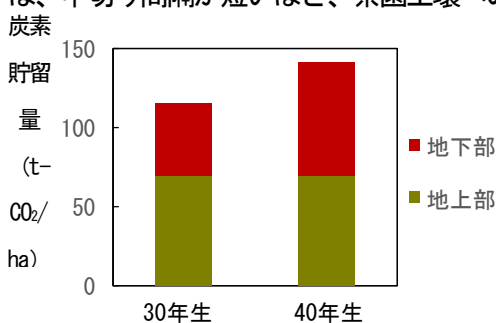


図3 茶樹の炭素貯留量の経年変化

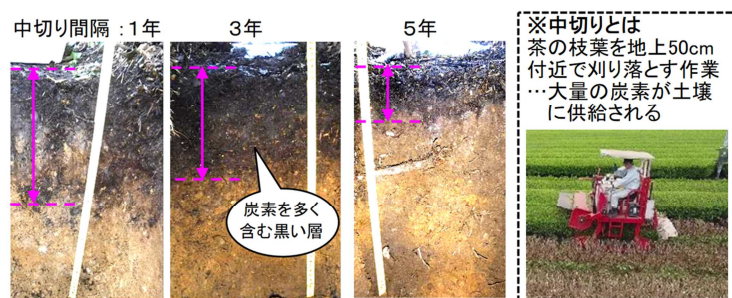


図4 中切り間隔と炭素貯留量の多い層の厚みの関係

○ 成果の活用

- ・石灰窒素利用による温室効果ガス削減量及びクレジット取引額試算シートの配布
- ・茶関係機関誌等での情報発信、農林事務所やChaOIフォーラムと連携したJ-クレジット実施の推進

（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環境適応技術科、お茶振興課、静岡大学農学部、静岡県立大学茶学総合研究センター

問合せ先：農林技術研究所茶業研究センター茶環境適応技術科（TEL:0548-27-2880）

静岡県の研究機関



(<https://www.pref.shizuoka.jp/sangyoshigoto/kenkyukaihatsu/fujinokunikenkyujo/1025654.html>)

令和7年度から開始した研究課題

生産ロス削減に向けた ICT・AI を活用した静岡みかん安定生産技術の開発

中核・連携機関：果樹研究センター、伊豆農業研究センター、農林環境専門職大学、県内企業 等

研究協力機関：静岡県経済農業協同組合連合会、静岡県農林事務所

県産材製品を非住宅分野へ利用拡大するための技術開発

中核・連携機関：森林・林業研究センター、農林環境専門職大学、静岡大学、県内企業 等

研究協力機関：静岡県木材協同組合連合会、森林総合研究所

次世代輸送用機器部品の脱炭素化に貢献するアルミ成形加工技術の開発

中核・連携機関：工業技術研究所、新産業集積課

研究協力機関：県内企業、静岡県産業振興財団、産業技術総合研究所

浜名湖のアサリ資源増加に向けた実証実験と増殖手法の開発

中核・連携機関：水産・海洋技術研究所、水産資源課、MaOI 機構、県内企業 等

研究協力機関：浜名漁業協同組合、同採貝組合連合会

その他の現在実施中・過去実施した研究課題一覧はこちら (クリックしてください)

(<https://www.pref.shizuoka.jp/sangyoshigoto/kenkyukaihatsu/fujinokunikenkyujo/1025656.html>)

静岡県ではクラウドファンディング型研究にも取り組んでいます

クラウドファンディング型研究とは

令和4年度から新たな試みとして、県内外の多くの方に広く本県の試験研究機関の取組を御理解いただくとともに、研究の更なる充実や研究員の企画・提案力の強化を目指し、クラウドファンディングを活用した研究資金の募集を実施しています。

実施した研究課題

令和7年度は5月21日から7月21日の期間に、2つの研究課題についてクラウドファンディングに挑戦しています。頂いた御寄付を資金に、研究に取り組みます。

高品質な「原木生シイタケ」を食卓へ届けたい！
～シイタケを”光”で害虫から守る～

農林技術研究所森林・林業研究センター

伊豆地域の原木生シイタケは、地域の特産品として高い評価を受けていますが、近年、キノコバエ類による食害が深刻化しています。これらの防除のため、新しい照明装置を開発します。



至高の逸品「温室メロン」を、最高のタイミングで味わってほしい！

農林技術研究所

温室メロンは「食べごろ」がわずか2～3日と短く、見た目だけでは判断できないという難しさがあります。この問題を解決するため、どなたでも簡単に食べごろを判断できる「熟度計」と「アプリ」の開発に取り組みます。

[募集課題の詳細はこちら（外部リンクに移動します）](https://www.pref.shizuoka.jp/sangyoshigoto/kenkyukaihatsu/fujinokunikenkyujo/1054619.html)

<https://www.pref.shizuoka.jp/sangyoshigoto/kenkyukaihatsu/fujinokunikenkyujo/1054619.html>



静岡県新成長戦略研究成果集

令和7年7月7日

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

〒420-8601 静岡市葵区追手町9番6号

Mail: sangyo-innovation@pref.shizuoka.lg.jp

静岡県では脱炭素への取り組みとして冊子の発行を令和3年度から廃止し、電子データをWEB上に公開しております。