

現状と課題

- 【現状】**
- 近年の環境問題は、地球温暖化(気候変動)や海洋プラスチック汚染など地球規模のものから身近な化学物質汚染や騒音問題など、複雑・多様化している。
 - 環境エネルギー部では、環境分野に係る試験研究機関として、「環境科学研究センター」を設置し、大気・水・土壌環境や自然生態系の監視や調査研究のほか、環境に関心をもち行動・活動する人材の育成や情報発信を行っている。
- 【強み】**
- 環境科学研究センターは、監視、調査研究により蓄積した県内の過去から現在までの環境データを活用して県内の快適な環境の保全に寄与するとともに、環境学習を通じた県民の自主的で活発な環境保全活動を進めている。また、国や他県等の環境研究機関との共同研究により、新たな知見の共有が期待できる。
- 【課題】**
- 新たに発生する環境問題に対応した監視や調査研究を実施し、解決につなげていくことが求められている。
 - 地球温暖化(気候変動)や、海洋プラスチック問題など、環境問題について、県民一人ひとりが「自分ごと」としてとらえ、行動することが求められており、環境学習機能の充実・強化及び多くの人に情報が届くような時代に合った発信力が必要である。

主な取り組み内容(環境科学研究センター)

I 研究開発の推進によるポストコロナ時代への対応

3 安全・安心な社会、持続可能な社会構築に向けた研究開発の推進



◎県内の揮発性有機化合物(VOC)の実態調査(令和4~6年度)

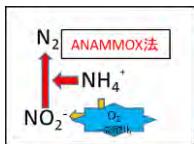
《背景》光化学オキシダントやPM2.5の原因物質であるVOCについて、効果的な低減対策が必要であるが、VOCの発生源や寄与の内容が未解明
 《研究概要》VOC88成分について大気常時監視測定局での毎月測定、昼夜別測定を季節毎に実施、解析ソフトにより地域別・季節別の発生源寄与を解明することで光化学オキシダント・PM2.5の高濃度発生の抑制に活用する



VOC実態調査

◎脱臭装置の排ガス洗浄水中のアンモニア処理へのANAMMOX法の適用研究(令和4~6年度)

《背景》県内公害苦情の約1/5が悪臭苦情。主な要因が畜舎等からの脱臭処理の不徹底。低コストで管理が容易なシステムを構築する必要がある。
 《研究概要》低コストで排水のアンモニア処理が可能なANAMMOX法を脱臭処理装置循環水処理に適用するため、山形県の環境に適した菌種の開発と水処理条件の確立を図る



ANAMMOX法の反応フロー

◎公共用水域(河川)中のマイクロプラスチック実態調査(令和4~5年度)

《背景》陸域から河川を介して海洋に排出されるマイクロプラスチックによる海洋生物への悪影響や海岸環境悪化への対応が求められている。
 《研究概要》県内代表河川でのマイクロプラスチックの採取・由来の特定を行い、陸域部から海洋への排出量を推計する。



マイクロプラスチック実態調査

◎国及び他県等の環境研究機関との共同研究

- 沿岸海域における底層溶存酸素と気候変動の及ぼす影響把握に関する研究(令和2~4年度)
 《研究概要》全国沿岸海域(山形県では酒田港)の溶存酸素実態と栄養塩状態の把握、気候変動に起因する海水温の変動の長期的な解析
- 河川プラスチックごみ排出の実態・抑制対策に資する研究(令和3~5年度)
 《研究概要》河川及び河川敷・海岸漂着プラスチックの実態と排出源の把握、排出抑制対策の効果検証法の検討
- 災害時等における化学物質の緊急調査プロトコルの開発(令和4~6年度)
 《研究概要》GC/MSを活用した全自動同定定量システム(AIQS-GC)の構築及び効果的な利用方の確立
- 公共用水域における生態リスク評価に向けた研究(令和4~6年度)
 《研究概要》ICP-MS等を活用した測定対象化学物質の選定及び水生生物に対する生態リスク情報の収集

◎ツキノワグマ生息状況調査(平成29年度~)

《背景》近年、クマの出没が多発しており、被害対策を行ううえで、クマの生息数の把握が必須
 《研究概要》県内4山系のクマの生息密度をカメラトラップ法により調査し推定



ツキノワグマ生息状況調査

◎自然生態系保全モニタリング調査(平成19年度~)

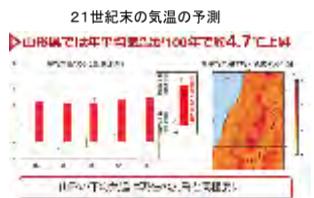
《背景》県内の自然環境や生態系については、長期的な視点での把握が必要
 《研究概要》生態系区分(大・中小山岳、河川、湿原等)ごとに、動植物の生息状況を10年スパンで調査



ブナ・ナラ豊凶調査

◎ブナ・ナラ豊凶調査(平成15年度~)

《背景》ブナ・ナラの豊凶は、森林の更新や野生生物の生息動向に大きな影響
 《研究概要》雄花数を調査する豊凶予測(春、ブナ)及び種子数の調査(秋)を実施



21世紀末の気温の予測
 山形県では年平均気温が100年で16.7℃上昇
 仙台管区気象台ウェブサイト「東北地方の地球温暖化予測情報」より

◎山形県気候変動適応センター機能

- 気候変動影響及び気候変動適応に関する科学的知見の整理
- 気候変動適応の優良事例の収集・情報の発信
- 県内外の研究機関との情報共有と連携
- 生物季節に関するモニタリング(サクラの開花日、カエデ・イチョウの紅(黄)葉日)

II 山形県の産業を担う科学技術人材の確保

- 未来を担う子供たちがモノづくりに触れる第一歩となる取組の充実
- 学校教育等における科学技術教育の充実



◎「環境教室」、「水生生物調査」、「環境アドバイザーの派遣」

体験を通じて環境保全に関する理解を促進し、将来的人材を育成するため、学校や地域で環境教育の実施や支援
 ※[令和3年度] 環境教室:129回、水生生物:1,645人、アドバイザー等派遣:40件



水生生物調査

◎「親子で楽しむ環境科学体験デー」

環境への関心を深める実験・体験を目的とし、研究施設の公開を6月に実施
 ※ コロナ対応を行い実施、令和4年度参加者数:149人



環境科学体験デー、自然観察会

◎山形県気候変動適応センターによる啓発事業

自然観察会、気候変動適応に関するセミナー(ワークショップ)の開催

IV 研究成果の迅速な移転・活用による豊かな県民生活の実現

- 研究開発に関する積極的な情報収集・発信の実施
- 産業の振興と安全・安心社会の構築に向けた研究成果の活用拡大



- ◎県の大気・水環境の状況をホームページで迅速に情報提供
- ◎ブログ「つなぐ環境やまがた」による情報発信
- ◎広報誌「環研センターNEWS」を発行(年4回)
- ◎「環境教室」、「水生生物調査実施」、「環境アドバイザーの派遣」(再掲)
- ◎気候変動適応に関する情報収集・発信(再掲)
- ◎工場・事業場の排水処理施設等への改善指導



環研センターNEWS

今後の推進方向

- 環境科学研究センターにおいて、複雑化かつ多様化する環境問題に対応し、環境課題を解決するための研究を実施していく。
- 環境科学研究センターの「環境学習拠点機能」の充実を図り、各種啓発事業等により県民の地域・地球環境保全意識を高め、自ら行動・活動する人材を育成していく。
- 環境科学研究センターにおいて、引続き大気・水環境などの監視を行い、県民に情報を提供することにより、豊かな自然環境・快適な生活環境の保持に寄与する。

現状と課題

健康福祉部では、地域保健対策を効果的に推進し、公衆衛生の向上・増進を図るための公設試験研究機関として「**山形県衛生研究所**」を設置。調査研究、試験検査、研修指導及び公衆衛生情報等の収集・解析・提供を行っている。

＝ 現状 ＝

衛生研究所は、山形県内で発生している**公衆衛生**上の健康被害の要因について、現状の把握と**関連要因に関する調査研究を継続的に実施**。さらに、**今後発生のおそれのある要因**についても調査研究を行い、**危害発生の防止及び健康の維持推進**等の公衆衛生向上に資する情報の発信を行っている。すなわち、衛生研究所の研究の主目的は「**予防**」にある。

＝ 強み ＝

県民の生活に密着した地道な情報収集や、経年継続的な調査研究が主体であり、病原微生物の実態把握や食中毒の原因となる自然毒の長年にわたる研究を通し、研究業績の蓄積及び高度な分析技術の継承を行ってきた。

- パレコウイルスA3型や季節性コロナウイルスなどの**英語論文を多数発表、分離株を国内外の研究機関に分与**
- 全国に先駆け、**ツキヨタケの中毒成分イルジンS**を特定し、単離精製した高純度のイルジンSを**他の衛生研究所へ提供**

＝ 課題 ＝

近年、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行により、衛生研究所における検査・調査研究が一層重要性を増し、注目されている。今後は、他研究所や大学とも情報交換しながら、調査研究や研修を推進し、オンラインを活用した**情報発信**を行う必要がある。経年継続的調査、新たな感染症・自然毒食中毒分野及び感染症媒介蚊や家庭用品等の生活安全分野の研究成果を県民に還元していく。



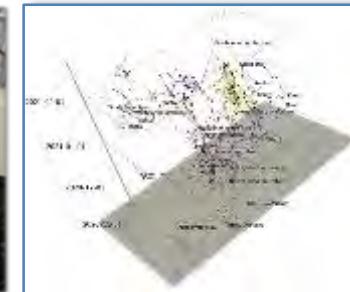
記念モニュメントの設置



ツキヨタケ(食中毒)



次世代シーケンサーによるゲノム解析



COVID-19 時空間三次元マップ

主な取り組み内容(衛生研究所)

I 研究開発の推進によるポストコロナ時代への対応



3 安全・安心な社会、持続可能な社会構築に向けた研究開発の推進

新たな感染症・自然毒食中毒に対する最新の情報収集及び必要に応じた準備体制の確立

【分子疫学解析を組み入れた県内結核対策の構築】

県内結核患者由来結核菌について分子疫学解析を用いて同一菌か否かを判定した結果を保健所に還元し、県内の結核感染伝播の追究に貢献

＝ 成果目標 ＝

- 県内患者由来結核菌全株の結核菌反復配列多型分析の実施、および保健所への一致株情報の還元
- 保健所の実地疫学と衛生研究所の分子疫学を組み合わせた新たな結核対策の構築
- 山形県で構築した新たな結核対策を全国に展開

【感染症媒介蚊の生息状況調査と防除に関する研究】

県内における感染症媒介蚊の生息状況及び発生源の把握により、蚊媒介感染症発生時の迅速な駆除・対策の実施(危機管理)

＝ 成果目標 ＝

- 県民に効果的で安全な防除方法を提示することで、感染予防対策を推進
- 日常生活における蚊の発生源対策(防除)の確立による刺咬被害の減少



ヒトスジシマカ(感染症媒介)

【自然毒の毒性成分単離と新規分析法の確立及び自然毒食中毒の原因究明に関する研究】

県内で誤食による食中毒が多い植物やキノコ等、またフグによる食中毒について、原因物質を高感度かつ迅速に特定するための手法を確立し、食中毒発生時の原因究明や毒性評価による食中毒防止の啓発

＝ 成果目標 ＝

- ヨウシュヤマゴボウ、ドクササコ等の毒性成分の単離と分析法の確立及び有毒植物、キノコの毒性成分一斉分析法への展開
- 有毒植物、キノコ、フグの遺伝子を特異的に検出する手法の確立

4 公設試験研究機関の研究開発マネジメントの推進

外部公募型研究予算の獲得と研究の活性化 **【パレコウイルスA1型の抗原性に関する研究】**

II 山形の産業を担う科学技術人材の確保

未来を担う子どもたちに科学の楽しさを経験してもらい、将来、新たな科学技術を生み出す人材の育成



- 小学生とその保護者を対象として、夏休み期間に開催。衛生研究所を公開し、各専門分野の業務や研究を見学・体験する機会を提供
- 科学に親しめる題材で動画作成を行い、夏季に配信



「夏休みオンライン科学教室」「親子で見学・体験ツアー」(左:ラムネ菓子を作ろう、右:ペットボトル顕微鏡)

研究者の資質向上や研究意欲の喚起、活躍できる環境の整備を推進

- 対面講習のほか、研修現場と遠隔地の研修者をオンラインで結んでのハイブリッド型研修により、専門的・実践的な知識・技術の伝達
- 学会会議への参加を通して最新の研究成果を習得



「分析機器専門家による講習」「国主催講習のWebによる受講」

IV 研究成果の迅速な移転・活用による豊かな県民生活の実現

1 研究開発に関する積極的な情報収集・発信の実施

- 学会・協議会における研究成果の発表、外部講師派遣の実施。Web会議等、オンラインを活用した情報の収集
- 「山形県衛生研究所報」「衛研ニュース」の発行、衛研パンフレットの作成
- 感染症発生動向調査、最新ウイルス分離状況をホームページ上で迅速に還元



今後の推進方向

新たな感染症に備え最新の知識及び技術の習得を目指し、調査・研究を強力に推進。県内の食の豊かさを実感できる安全安心な検査体制の確保。気候変動などの環境変化に伴い変化する公衆衛生上の注意喚起を速やかに提供。**安全・安心な社会構築へ向けて、研究成果を活かした公衆衛生対策の推進。**

産業労働部における科学技術政策総合指針関連施策の概要

現状と課題

現状

○AIやIoTなど科学技術・イノベーションの急速な進展
○新型コロナウイルス感染症の拡大による生活様式・社会経済の変化

○高齢化・生産年齢人口の減少による労働力不足
○持続可能な開発目標（SDGs）への意識の高まり

強み

○伝統に培われた老舗企業・多様なものづくり
○優れた人材、研究シーズを生み出す充実した教育・研究機関（山形大学、鶴岡高専、産業技術短期大学校、各工業高校、慶應先端研、各公設試験研究機関など）

課題

○幼少期から科学技術やものづくりに触れる機会の提供
○成長期待分野への参入

主な取り組み内容

基本目標1 研究開発の推進によるポストコロナ時代への対応

(1)労働力不足やオンライン化に対応するため、デジタル技術を活用した生産工程の自動化、省力化、軽労化を実現するための研究開発を推進する。県内企業が持つ高度な技術をさらに強化し、共通で抱える課題（高機能、軽量化、長寿命化）や高品質化に対応する技術開発を強化する。

(2)山形大学の有機エレクトロニクス分野、慶應義塾大学先端生命科学研究所のバイオフィンなど世界最先端の研究開発の成果の社会実装を進める。

(3)公設試験研究機関に対するアドバイザーボードや研究評価の実施、外部公募型予算の積極的な獲得に努め、研究活動の活性化を推進する。



労働生産性の向上や県内産業の基盤技術の強化

地域経済への波及促進とイノベーションの創出

研究の質の向上と新しい価値や技術の創出



メタボローム解析を活用し開発された商品「鯨ベーコン」「フェイスパック」



慶應義塾大学先端生命科学研究所(鶴岡市)

基本目標2 山形の産業を担う科学技術人材の確保

(1)「青少年のための科学の祭典in山形」など科学技術関連イベントの実施や、「県内少年少女発明クラブ」への活動支援、「山形県産業科学館」の運営などを通じ、科学との触れ合いの場を提供する。

(2)産業技術短期大学校など県立職業能力開発施設における産業人材の育成や、社会人に多様な学びの場を提供するためのリカレント教育を推進する。



科学技術に対する興味や関心を喚起

モノづくり産業を支える人材の育成



青少年のための科学の祭典「サイエンスショー」(R4/7/30、R4/11/3)



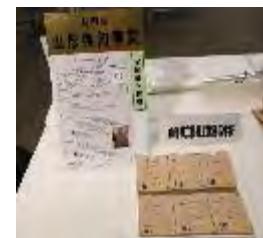
「ロボットと仲良くなろう」

基本目標3 知的財産の創造・活用による県内産業の優位性の実現

(1)「INPIT山形県知財総合支援窓口」における知的財産戦略に係る総合的支援や外部有識者による検討・助言を踏まえた県有知財の有効活用を図る。



知的財産の活用による競争優位の構築



第57回山形県発明くふう展(R4/10/16)山形県知事賞受賞作品

基本目標4 研究成果の迅速な移転・活用による豊かな県民生活の実現

(1)産業支援機関にコーディネーターを配置し、県内企業のニーズと技術シーズのマッチングを図り、事業化に向けた支援を実施する。



研究成果の実用化による県民生活への還元

今後の推進方向性

○『第4次山形県総合発展計画』及び『山形県産業振興ビジョン』（「第4次山形県総合発展計画」における産業・経済に関する施策の展開方向等を示すもの）と連動し、県内各関係機関との連携のもと、科学技術振興施策を推進していく。

産業労働部(工業技術センター)における科学技術政策大綱関連施策の概要

現状と課題

【県内工業の現状】

- ・経済のグローバル化
- ・差別化が困難な産業衰退
- ・理系離れ、労働人口の減少
- ・新型コロナによる環境の変化

【県内工業の強み】

- ・幅広い技術分野の蓄積
- ・個性的な製品群
- ・優れた基盤技術を保有
- ・最先端の技術開発の取組み

【県内企業の課題】

- ・成長期待分野への参入
- ・地域資源を活かした製品展開
- ・アフターコロナへの対応
- ・人手不足の深刻化への対応(生産性の向上)

【工業技術センターで強化する機能】

企業の製品開発の取り組みに対し、様々な連携と、設計・加工・評価に至るものづくり工程全般の支援を行う。

技術相談・情報提供

受託試験・設備使用

技術者養成

研究開発

連携支援



今後の推進方向性

【基本方針】

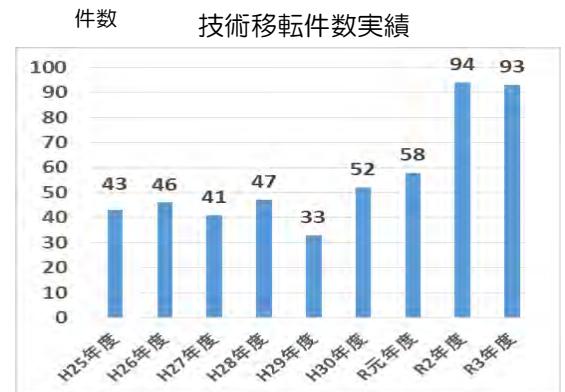
「つくる力」のイノベーション

【方向性】

顧客や社会のニーズを的確に捉えた高付加価値な製品や事業を創出するために、技術支援・研究開発・組織運営を通じて、県内企業の「つくる力」のイノベーションを全力で支援していく。

【目標】

技術移転件数60件(令和4年度)



主な取り組み内容

ものづくり共同研究事業

1. 企業との共同研究により、企業が要望する製品及び技術ニーズの具現化、当センターが保有するシーズ技術を移転することで技術的課題の解決を図り、製品化に繋げる。
2. 即時対応が求められる小規模課題の短期解決、共同研究に繋げるための芽出し研究を実施することで支援対象企業の拡大を図り、県内企業の工業力を向上させる。

共同研究成果

高級アナログ腕時計の顔となる文字盤、「時字」と呼ばれる12カ所の部品には微細なテクスチャリングが施されている。これら部品の金型製作において、工業技術センターと共同研究した超精密微細加工技術が応用されており、G-SHOCKの上位シリーズMT-Gや最高峰モデルMR-Gにもその加工技術が採用されている。



ORT研修事業(共同研究支援研修)

県内ものづくり企業の技術力向上を目指し、企業が希望するテーマ・期間にあわせ工業技術センター職員によるマンツーマンの実地指導のもと、技術習得を図る。

ORT研修実施内容

- ・食品加工会社において、自社製品の品質管理スキルの向上を目指し、微生物検査の基礎知識やその手法を習得した。
- ・機械加工会社において、機械装置の操作方法や工具の種類による加工条件を検討し、最適な加工方法を習得した。

IoTイノベーションセンター

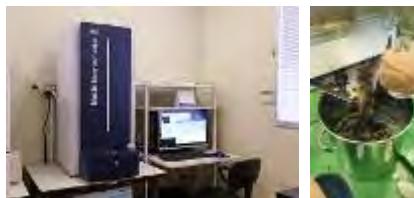
デジタル関連分野の参入を促進し、県内の製造品出荷額が非常に多い「電子部品・デバイス産業」の付加価値増大を図るため、IoTイノベーションセンターを令和2年6月に工業技術センター内に開所し、電子デバイス等の製品開発を支援している。



電波暗室での試験

発酵試作支援センター

県産由来の乳酸菌や酵母などの微生物を活用し県産農産物の付加価値向上を図るため、令和3年5月に工業技術センター内に開所した。微生物を短時間に分析する「微生物分類同定装置」や、発酵食品・清酒・ワインの試作試験を行う「試作ライン」、試作品を高精度に分析する装置を整備し、新たな発酵食品の開発を支援している。



微生物分類同定装置

ワインの試作

企業ニーズに基づくニーズ対応研究・将来を見据えたシーズ創生研究

	期待される効果	川下ニーズ	貢献できる最終製品など	高付加価値化への取り組み
自動車	<ul style="list-style-type: none"> ・難加工材の加工技術と加工工具開発 ・ブラシによるピーニング処理技術の開発 	8	加工工具、自動車部品	ものづくり基盤技術の高度化 高精度、高品位、高機能 製造プロセスのための加工技術や検査技術を向上させ、付加価値を高めていく
ロボット	<ul style="list-style-type: none"> ・多様化するロボットサービスへの対応 ・県内企業へのロボット導入支援と人材育成 	12	ロボット導入設計	成長期待分野への参入促進 生産性向上、人材育成、環境負荷低減 成長期待分野の川下ニーズである特殊な技術やナレッジを県内企業へ技術移転するとともにサポートし、付加価値を高めていく ロボット導入を支援する県内システムインテグレーターの育成と少子化による人手不足を補うロボットの導入支援を行い、生産性向上を図る
医療	<ul style="list-style-type: none"> ・難加工プラスチックの3Dプリンタ技術開発 ・イミド化の機上計測技術開発 	9	測定機、義手・義足部品	
環境・エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・フレキシブルマルチセンサの開発 ・総合的な成形技術の向上 ・環境発電デバイスの開発 	3	各種センサー、金型、成形	
やまがたフード	<ul style="list-style-type: none"> ・オリジナル微生物活用加工食品の開発 ・県産果実を使った加工食品の開発 ・醸造環境由来微生物活用発酵方法の開発 ・食物繊維を含有した高付加価値食品開発 	7		地域資源・地場産業を活かした製品展開と差別化 県産物利用、差別化、ブランド化 県内の地域資源(特産農産物)を活かした新規製品開発や他産地との差別化、自社ブランド化を目指し、付加価値を高めていく
技術開発・改善	<ul style="list-style-type: none"> ・IoTデータベース処理技術の開発 ・デザイン思考活用技術の普及 ・従来加工工具への性能付与技術開発 ・県産硬質米による濃醇辛口酒の開発 ・早生樹を利用した木材製品の開発 ・IoT、デザイン思考 ・加工工具、家具 	8		技術課題解決 高精度、高品位、高機能 県産物利用、差別化、ブランド化 県内企業が生産している製品や部材の性能や品質を向上させ、付加価値を高めていく

農林水産部における科学技術政策総合指針関連施策の概要

現状と課題

- ①現状:人口減少と高齢化に伴う県内農林水産業従事者の減少により、今後は農地面積や生産量、産出額等が減少すると見込まれる。
- 【趨勢】農業 ■農地(H27):121,100ha→趨勢(H37):116,320ha ■農業従事者(H27):60代以下で約29,500人→趨勢(H37):60代以下で約21,700人
林業 ■素材生産量(H27):36.2万m³→趨勢(H37):49.6万m³ ■再造林面積(H27):38ha→趨勢(H37):99ha ■林業従事者(H27):約1,100人→趨勢(H37):約900人
漁業 ■漁獲量(H25):6,245t→趨勢(H35):4,945t ■海面漁業就業者(H25):約500人→趨勢(H35):300人
- ②強み:本県の農林水産物は、生産量が全国上位にランクする品目が多く存在する。
- 【生産状況等】<R2>米 402,400t(4位)、そば 2,180t(5位)、さくらんぼ 13,000t(1位)、西洋なし 19,100t(1位)、ぶどう 15,500t(3位)、りんご 41,500t(4位)、もも 8,510t(4位)
<R2>えだまめ 5,390t(5位)、すいか 28,500t(3位)、メロン 10,600t(4位)、ばら 1,470万本(3位)、りんどう 722万本(3位)
<R2>肉用牛 40,200頭(18位)、乳用牛 11,400頭(20位)
<R2>わらび:202.7t(1位)、たらめ:46.2t(1位)、なめこ(原木):20.1t(1位)、みず:22.3t(2位)、ねまがりたけ:19.0t(2位)
- ③課題:人材の育成・確保に取り組んでもなお、人口減少社会においては、農林漁業者の総数の維持は困難である。このような状況の中、県内の産地を維持し、さらに発展していくためには、一人ひとりの生産性を高める必要がある。また国内市場の縮小や消費者ニーズの多様化等に対応するため、消費者ニーズに応える競争力の高い産地づくりや、食産業全体での付加価値の向上、海外への販路拡大等が、課題となっている。

主な取り組み内容

◆ I 研究開発の推進によるポストコロナ時代への対応



① 農林水産業の発展を支える本県オリジナル品種の開発

優れたオリジナル品種の開発は、農林水産物の品質や収量性を高めるだけでなく、本県の地域性を特徴づけ、産地のブランド力を高める重要なツールとなります。このため、DNAマーカー等の技術を活用して育種技術の効率化を図りながら、国内だけでなく輸出も視野に入れた、山形ブランドを形成するオリジナル品種の開発等に取り組めます。

② 農林水産業の構造・生産基盤の変化に対応した農林漁業者の収入向上・経営安定を目指す技術の開発

スマート技術や省力・軽労化技術の開発と現場での実装は、農林漁業者の減少を補完するとともに、若い世代や多様な担い手を確保・育成するための重要なツールになります。このため、経営体それぞれの規模に応じて収益性の改善を図るとともに、中山間地での導入も視野に入れた技術実証に取り組めます。また、担い手の高齢化や雇用者の増加など、農林水産業を取り巻く社会情勢の変化に対応した技術開発に取り組めます。

③ 社会・経済環境の変化に対応して競争力強化を実現する新たな価値を創出する技術の開発

本県の農林水産業の競争力を一層強化するためには、高品質生産に加えて、県産農林水産物の付加価値を高めていく必要があります。実需者だけでなく消費者のニーズにも対応した加工技術の開発のほか、加工適性や食味の評価技術、県産農林水産物の利用拡大に向けた加工技術の開発にも取り組めます。

④ 自然環境の変化に対応し、SDGsに寄与する技術の開発

本県がこれまで取り組んできた、環境と調和した農林水産業をさらに推進するとともに、安全・安心な農林水産物への社会的ニーズ等も踏まえ、持続性の高い環境保全型農業等の技術開発を進めます。また、環境への負荷軽減と生産性向上の両立を目指しながら、SDGsにおける目標の一つである「気候変動に具体的な対策を」に繋がる、地球温暖化の影響に対応した技術開発に取り組めます。

⑤ 先端技術を活用した先導的技術・手法の開発

ICTやロボット技術、AI等の先端技術の発展、DNAマーカー等育種技術の急激な進歩を受け、試験研究機関に新たに整備した施設や設備を活用して、本県農林水産業の将来的な発展につながる、高度で効率的な技術・手法の開発に取り組めます。

◆ II 山形県の産業を担う科学技術人材の確保



県立農林大学校では引き続き生産現場で活躍できる人材を育成する視点により、また、開学に向けて準備を進めている東北農林専門職大学(仮称)においては、農林業を牽引する人材を育てる視点により、それぞれ教育プログラムを展開していきます。

◆ III 知的財産の創造・活用による県内産業の優位性の実現



新品種については、品種登録の出願に加えて、必要に応じて商標登録を出願し、その品目のブランド化戦略に沿って、育成者の権利保護を図ります。新技術については、当該技術を活用した事業化・商品化を念頭に、必要に応じて企画の段階から特許権の取得を想定した準備を進めることで、技術開発後は速やかに権利化を図ります。

◆ IV 研究成果の迅速な移転・活用による豊かな県民生活の実現



試験研究機関は、課題設定から生産現場への研究成果の普及、定着までが研究活動であることを共通認識とし、研究成果を活用する生産者や普及組織、関係団体等と様々な機会を利用して密接な連携を図る必要があります。新たに整備した研修施設の積極的な活用や、動画による新たな情報発信等により、研究成果の円滑な移転、広報に取り組めます。

今後の推進方向

「山形県農林水産研究開発方針」に基づき、「第4次農林水産業元気創造戦略」(R3~6)の共通目標指標である「生産額ベース食料自給率200%超」達成に向けた5つの基本戦略を支え、実現する技術開発を推進する。

- 【基本戦略1】意欲ある多様な担い手の育成・確保、【基本戦略2】活気あるしなやかな農村の創造、【基本戦略3】魅力ある稼げる農林水産業の追求
【基本戦略4】「やまがた森林ミクス」の加速化、【基本戦略5】水産業の成長産業化

令和4年度 山形県農林水産部の主な研究課題（その1）★R4新規研究課題



山形県農林水産研究開発方針

- I .農林水産業の発展を支える本県オリジナル品種の開発
- II .農林水産業の構造・生産基盤の変化に対応した農林漁業者の収入向上・経営安定を目指す技術の開発
- III .社会・経済環境の変化に対応して競争力強化を実現する新たな価値を創出する技術の開発
- IV .自然環境の変化に対応し、SDGsに寄与する技術の開発
- V .先端技術を活用した先進的技術・手法の開発

農業総合研究センター本所（山形市）

研究企画部

- 農業関係研究に関する総合調整
- 研究成果の普及・広報
- 産学官連携等共同研究の推進
- 知的財産権の管理調整
- 研修の企画と受入れ



山形大学農学部との連携推進協議会での研修会

土地利用型作物部

- 水稻・畑作物栽培管理技術の開発
 - ・スマート農業の普及を加速化する衛星情報を活用した県オリジナル品種の生育診断技術の開発 (R2~R4)
 - ・経営拡大に対応する早生品種を活用した食味・品質安定化技術の確立 (R2~R4)
 - ・大豆大規模栽培における効率的作業技術体系の確立 (R2~R4)
 - ・初冬播き水稲直播栽培法の確立 (R3~R5)
 - ・第4期そば優良品種の開発 (R3~R7)
 - ★GNSS（全地球測位衛星システム）農機を利用した大豆の播種・管理体系の構築 (R4~R5)
 - ★温暖化に対応したスマート水管理システム活用による高品質米安定生産技術の確立 (R4~R6)



衛星画像による水稲の生育診断



GNSS農機を利用した大豆播種

食の安全環境部

- 化学肥料・農薬への依存度軽減技術の開発
 - ・県産有機野菜の安定生産技術の構築 (R2~R4)
 - ・水田土壌の低pH化のリスク評価と改善技術の確立 (R3~R5)
 - ★温暖化等に対応した水稲主要病害の化学農薬低減防除技術の開発 (R4~R8)
 - ・温暖化等に対応した斑点米カメムシ類防除技術の開発 (R3~R6)



野菜有機栽培（太陽熱処理）



穂いもち（左）とイネ紋枯病（右）

食品加工開発部

- 食品加工技術の開発
 - ・大粒種ぶどうを用いた高級セミドライ加工技術の開発 (R2~R4)
 - ・米粉麺及びそば切りの製麺品質向上技術の開発 (R3~R5)
 - ・おうとうシラップ漬における予加熱を利用した実割れ抑制技術の開発 (R3~R5)
 - ★えだまめ山形県版食味指標と品種・地域に合わせた栽培技術の確立 (R4~R6)
- 農産物加工開発技術指導
 - ・地域資源を活用した新規加工品の開発



【解凍後】シャインマスカットのセミドライ



シラップ漬けおうとうの実割れ

園芸農業研究所（寒河江市）

バイオ育種部

- 園芸作物の新品種開発
 - ・第5期おうとう新品種開発 (R3~R7)
 - ・第3期4L生産を目指した超大玉おうとう品種の開発 (R3~R5)
 - ・第6期りんごオリジナル優良品種の開発 (H30~R4)
 - ・ぶどうオリジナル優良品種の開発 (H30~R4)
 - ・第8期西洋なしオリジナル優良品種の開発 (R2~R6)
- 先端技術を活用した育種技術の高度化
 - ・第2期DNAマーカー利用による果樹育種支援システムの開発 (R2~R6)



おうとう新品種開発（交雑実生の選抜）

果樹部

- 果樹の栽培・流通管理技術の開発
 - ・さくらんぼの長期貯蔵技術の開発と「山形C12号」の輸出実証 (R1~R5)
 - ★元氣劇出！おうとうの新たな省力・安定生産技術の開発 (R4~R6)
 - ・おうとうオリジナル新品種「山形C12号」の高品質安定生産技術の確立 (R3~R5)
 - ★凍害に強いもち多主枝仕立ての省力・安定生産技術の開発 (R4~R6)
 - ・果樹複合経営に対応したぶどう栽培技術の開発 (R3~R5)
 - ・将来の産地維持に向けた西洋なし新樹形の開発 (R3~R5)
 - ・将来の産地強化に向けたりんごの軽労・省力的栽培法の開発 (R2~R4)



おうとう「山形C12号」の栽培技術の開発

野菜花き部

- 野菜及び花きの栽培管理技術の開発
 - ・省力大規模生産を可能とするすいか栽培技術の開発 (R2~R5)
 - ・積雪寒冷地におけるトマトの新たな栽培体系の確立とスマートハウスによる環境制御技術の最適化 (R1~R4)
 - ★えだまめの山形県版食味指標と品種・地域に合わせた栽培技術の確立 (R4~R6)
 - ・ICTを活用したアルストメリアの環境制御技術の開発 (R1~R5)
 - ★環境制御と電解次亜塩素酸水を利用したばらの灰色かび病発生軽減技術の開発 (R4~R6)
 - ・高収益型ホウレンソウ周年栽培技術の開発 (R1~R4)



すいか冷凍凍粉による低コスト交配技術の開発

園芸環境部

- 病害虫・土壌肥料に関する研究
 - ・化学合成農薬に依存しすぎない果樹のハダニ防除体系の構築 (R2~R4)
 - ・シャインマスカットの春節輸輸出向け防除層の作成と長期貯蔵技術の開発 (R3~R5)
 - ・りんご黒星病防除対策 (R2~R4)
 - ・ライセンサーによる果樹園土壌水分の数値化 (R2~R4)



「シャインマスカット」の長期貯蔵試験

水田農業研究所（鶴岡市）

水稻部

- 水稻新品種開発
 - ・第VI期水稲主力品種の育成 (H30~R4)
 - ・第IV期地域特産型水稲品種の育成 (R2~R6)
 - ★第III期イネゲノム情報を用いた新育種選抜システムの構築 (H4~R8)
- 水稻の栽培管理技術の開発
 - ・水田土壌強還元による初期生育阻害要因の解明と対策技術の確立 (R2~R4)
 - ・「雪が丸」ブランド確立に向けた高品質・食味米の低コスト・安定生産技術の開発 (R3~R5)
 - ★出穂前高温に対応した水稲の安定生産技術の確立 (R4~R6)

畜産研究所（新庄市）

家畜改良部

- 優良県産種雄牛の造成並びに肉用牛飼養管理技術の開発
 - ★子牛における体温監視システムの開発 (R4~R5)



県産種雄牛「翼満開」

飼養管理部

- 乳用牛及びやまがた地鶏の飼養管理技術の開発
 - ★ICT機器を利用した乳牛の暑熱ストレスモニタリング技術の確立 (R4~R6)
 - ★乳用種未経産牛OPU胚の効率的生産技術の開発 (R4~R6)
 - ・潜在性低カルシウム血症の予防対策技術の確立 (R1~R4)
 - ・受胎率を高められる受精卵注入操作手法の開発 (R2~R5)
 - ・給与飼料の内容がやまがた地鶏の食味に及ぼす影響 (R2~R4)



未経産牛OPU技術と胚生産

草地環境部

- 県産飼料資源の活用及び堆肥利活用促進技術の開発
 - ・温暖化に対応した果樹、野菜、牧草の適応性調査 (R2~R6)
 - ・飼料作物優良品種選定調査 (R2~R4)
 - ・牧草地の持続性向上と牧草中ミネラルバランスの適正化のための堆肥および土壌改良資材施用技術の確立 (R1~R4)



牧草優良品種選定調査

養豚研究所（酒田市）

養豚研究担当

- 豚の改良増殖、豚飼養管理技術の開発
 - ★県産飼料を活用したスマートフィーディング飼料のサイレージ化の検討 (R4~R6)
 - ★地域飼料資源を活用したサブライチェーン構築の検討 (R4~R5)
 - ・画像解析による各繁殖ステージの母豚飼養管理手法の確立 (R3~R5)
 - ・暑熱期における簡易的な豚体冷却手法と種雌豚へのLED照射効果の検討 (R3~R5)
 - ・豚増殖性腸炎の感染診断に基づく効果的ワクチネーション技術の確立 (R2~R4)



スマホで母豚の画像解析



DNAマーカーの利用による水稲新品種の開発



簡易ハウスを利用した高温条件下での栽培試験

令和4年度 山形県農林水産部の主な研究課題（その2）

★R4 新規研究課題

水産研究所（鶴岡市）

海洋資源調査部

- 漁船漁業の生産性向上技術の開発研究
 - ・活紅工ビ出荷技術の実証事業(R1~R5)
 - ・庄内北前カニ漁場開拓事業(R3~R5)
 - ・最上丸デジタルデータ収集・発信事業(R3~R5)



活紅工ビ出荷技術の実証

資源利用部

- 水産物の付加価値向上技術の開発
 - ・科学的評価による庄内浜水産物の品質向上試験(H30~R4)
 - ・水産資源活用強化事業(R3~R5)



サワラ輸送温度追跡調査

浅海増殖部

- 栽培漁業推進技術の研究開発
 - ★アカムツ（ノドグロ）稚魚の新しい生産技術開発(R4~R8)
 - ★イガイ資源の有効利用調査(R4~R8)
 - ・地場産マナコ放流技術開発(R1~R5)
 - ・サクラマス等有用マス類における閉鎖循環式陸上養殖技術の開発(R2~R6)
- 温暖化に対応した栽培漁業
 - ・ヒラメ稚魚放流技術高度化試験(R1~R5)



アカムツ稚魚の新しい生産技術

内水面水産研究所（米沢市）

内水面水産振興部

- 養殖業の振興
 - ・大型マス（異質全雄三倍体魚）の安定生産技術開発(H30~R4)
 - ・飼料用米を利用したコイ養殖技術の開発(H30~R4)
 - ・増養殖技術指導による養殖技術の普及と生産性の向上(H30~R4)
 - ★飼料用米を給餌した高脂質コイの特性評価(R4)



飼料用米を給餌した高脂質コイ

○魚病対策業務

- ★ニジサクラ魚病克服事業(R4~R6)
- ・養殖業における従来疾病に加えて天然水域における魚病にも対応



ニジサクラ(ニジマス×サクラマス)異質全雄三倍体魚

○水生生物の多様性の維持と重要資源の持続的利用技術の開発

- ・低コスト放流手法がサクラマス成魚資源に与える効果推定(R1~R5)
- ★河川中流域の栄養塩濃度がアユに及ぼす影響の評価(R4~R8)
- ・内水面重要魚種(アユ、サクラマス)の資源動向及び河川環境モニタリング(R2~R6)
- ・サクラマス資源調査事業
- ・置賜白川におけるダム湖産アユ資源の造成に関する調査(R3~R5)



サクラマス(小国川長沢堰堤)

森林研究研修センター（寒河江市）

森林生態保全部

- 省力・低コスト林業技術の開発
 - ・省力化再造林・育林技術の体系化(H30~R4)
 - ・スギ人工林の広域的なゾーニング技術の開発(R3~R5)
- 安全な生活環境を形成する森林育成技術の開発
 - ・潜在感染木処理を組み込んだ庄内海岸クロマツ林の松くい虫防除体制の確立(R2~R4)
 - ・急激な被害をもたらす森林病虫獣害の調査(R1~R5)
 - ・県内に生育している早生樹の木質バイオマス生産能力の実態解明(地球温暖化対応)(R2~R6)
 - ・マツノサイゼンチュウ抵抗性育種(H7~)
 - ・短伐期利用に向けた高齢里山林の再生技術の検討(R3~R5)



スギ植栽適地のゾーニングの検討

森林資源利用部

- 林木等の優良品種の開発
 - ★特定母樹等苗木生産技術実証等事業(R4~)
 - ★特定母樹等緊急育成事業(R4~)
 - ・次世代型(無花粉)スギ品種の開発とミニチュア採種圃の造成(H24~)
- きのこ・山菜等の優良種苗と生産技術の開発
 - ★シイタケの発生適期判定技術の開発(R4~R6)
 - ★生産現場に適したきのこ系統選抜(R4~R8)
 - ★特用樹の成林条件の調査(R4~R8)



特定母樹の選抜

○県産木材や特用林産物の価値向上技術の開発

- ・県産広葉樹の伐採時期及び乾燥方法による材の特性と活用法(R2~R4)
- ・特用林産物(ワラビ、タケノコ等)の新たな活用に合わせた栽培管理技術の開発(R3~R5)
- ★ワラビの多面的活用技術の開発(R4~R6)



モウソウチク可食部の歩留まり調査

森林経営指導部

- 技術普及・人材育成・研修等

村山産地研究室（寒河江市）

○地域園芸産地技術開発・支援

- ・いちご「おとめ心」の高設栽培技術の確立(R2~R4)

○やまがた野菜産地再生PJ

- ・ミニセルリー「若竹」の安定生産技術体系の確立(R2~R4)



いちご「おとめ心」の高設栽培



「コーネル619」(左)とミニセルリー「若竹」(右)

最上産地研究室（新庄市）

- 野菜・山菜の栽培技術の開発
 - ・にらの機械化一貫体系による省力栽培技術の開発(R2~4)
 - ・大玉トマト栽培の見える化と安定栽培技術の確立(やまがた版/バランスシートの作成)(R2~R4)
 - ・日本一たらの芽産地強化のための技術の確立(R3~R6)
 - ・市場ニーズの高い山菜(タラノキ・フキノトウ)オリジナル新品種の開発(R3~R7)
- おとう栽培技術の開発
 - ・おとうオリジナル新品種「山形C12号(やまがた紅玉)」の高品質、安定生産技術の確立(R3~R5)
- 最上地域の果樹の栽培支援
 - ★多雪地域におけるブドウのコンテナ栽培技術の開発(R4~R6)
 - ・ドローンを利用した軽労働融雪剤散布技術の開発(R3~R4)
 - ・ラズベリー等の産地育成のための栽培技術の開発(H29~)



たらの芽の立枯れ症状軽減



ドローンによる融雪剤散布

置賜産地研究室（南陽市）

- 担い手減少に対応した花きの省力・生産性向上技術の開発
 - ・ICT技術を活用した環境制御によるアルストロメリアの省力生産性向上技術の開発(R3~R5)
 - ・タリアの隔離床栽培技術及び収穫平準化技術の開発(R3~R5)
- 温暖化に対応した野菜の適応性調査
 - ・置賜地域におけるラッカセイ栽培の適応性調査(R3~R6)
- アスパラガス新栽培体系の確立
 - ・2期どり栽培収量平準化技術の確立(R2~R4)
 - ・1期どり栽培技術の確立(R2~R4)
- えだまめの山形県版食味指標と品種・地域に合わせた栽培技術の確立
 - ★白毛系品種の安定生産技術(栽植密度、生育指標)の開発(R4~R6)
- 日本一たらの芽産地強化のための技術確立
 - ・品種「あすは」の特性把握(R3~R6)
 - ・品種「あすは」栽培技術の確立(R3~R6)



タリアの隔離床栽培技術の検討



アスパラガス春どり期間の検討

庄内産地研究室（酒田市）

- いちごの新品種育成
 - ・収量性が安定的に高く病害抵抗性等の特性をもつ四季成りいちご品種の育成(H30~R4)
- 庄内地域の園芸産地技術支援
 - ★水稲育苗ハウスを活用した「シャインマスカット」の高品質生産技術の開発(R4~R6)、ハウスネット系メロンの多収栽培技術の確立(R2~R4)、啓翁桜の栽培技術確立(R2~R4)
- えだまめの山形県版食味指標と品種・地域に合わせた栽培技術の確立
 - ★茶毛系えだまめの安定生産技術の開発(R4~R6)
- 担い手減少に対応した花きの省力・生産性向上技術の開発
 - ・次世代の花き担い手を育成するため、アルストロメリア、ストックにおける省力・生産性向上技術の開発(R3~R5)
- ハウスアスパラガスの新栽培体系の確立
 - ・ハウスアスパラガスの早期多収技術の開発(R3~R6)
- 果樹の栽培技術の検討
 - ・甘柿のジョイント仕立てによる安定生産技術の開発(R3~R5)
 - ・かんきつ類等における栽培可能な樹種のスクリーニング調査(R3~R6)



「シャインマスカット」の縦型仕立て



ハウスアスパラガスの早期多収技術(株養成2年目の様子)

教育委員会における科学技術政策総合指針関連施策の概要

基本目標Ⅱ 山形の産業を担う科学技術人材の確保

2 学校教育等における科学技術教育の充実

現状と課題

- (小中) 変化の激しい社会の中で、主体的に判断し、他者と協働して社会を創ることができる児童生徒を育成するために、理解度や興味・関心など、実態に応じた指導の工夫がなされている。 今後は、ICTを活用した「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実が求められる。
- (高校) SSH(スーパー・サイエンス・ハイスクール)指定校を中心に、探究型学習の充実、科学的課題探究能力の育成に取り組んでいる。 今後は、SSH指定校の取組の全県への普及が課題である。

主な取り組み内容

小・中学校 段階

(1) 創造性豊かな子どもの育成

【個別最適な学び・協働的な学びの推進】

- 探究型学習の推進の蓄積を踏まえ、発達の段階に応じて、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させるとともに、習得・活用・探究という学びの過程をバランスよく取り入れた授業改善を進めます。
- 付けた力が明確で、習得・活用・探究のバランスのとれた授業による確かな学力の育成を目指します。
- 各校の取組みに対し、各教育事務所から学力支援アドバイザーを派遣する等、授業づくりへの支援を行っています。



<数学的・科学的思考力の育成>

- ・各教科の指導の重点等に沿った、算数・数学、理科の学習や他教科・総合的な学習の時間の関連による学習を充実
- ・基礎的・基本的な知識・技能の習得とともに、児童生徒の数学的・科学的思考力を育成する取組みを充実
- ・児童生徒の実態を踏まえたICTの活用や、カリキュラム・マネジメント等の取組みを推進
- ・高等学校においては、理数分野を積極的に活用した学習に取り組むことを推進

(4) ICTを活用した情報活用能力の育成

【GIGAスクール構想の実現】

- 全ての子どもたちの学びを保障するため、1人1台端末等の学習環境の整備が行われました。
- クラウドサービスの活用や学習者用端末の家庭への持ち帰りなど、ICTの活用等による確かな学力の育成を促進します。

【科学の甲子園(ジュニア)】

- 中高生がチームで筆記競技と実技競技により科学的課題解決能力を競い合い、科学分野への興味関心喚起や科学好きの裾野の拡大、トップ層の伸長を目指します。

高等学校 段階

(2) 高度な科学技術系教育の推進 (3) 国際舞台を見据えた人材の育成

【SSH(スーパー・サイエンス・ハイスクール)】

将来の国際的な科学技術系人材の育成を図るため、先進的な理数系教育に関する研究開発を行う高校等で、本県では4校が文部科学省から指定されています。

<県内指定校>

- ・県立米沢興譲館高校 4期目(期間 R4~R8)
- ・県立鶴岡南高校 2期目(R4 経過措置期間)
- ・県立東桜学館中学校・高等学校 2期目(期間 R4~R8)
- ・県立酒田東高校 1期目(期間 R3~R7)

<研究開発課題例(県立酒田東高校)>

未来に果敢に挑戦できる科学技術系人材の育成～米沢興譲館STEAM教育の実践・発展とその成果の普及～



【山形県探究型学習課題研究発表会】

SSH指定校をはじめ、探究型学習に取り組む学校の生徒が、科学分野や地域課題などのそれぞれの学校における課題研究に関する研究成果を発表し合い、交流します。また、県内高校に加え、小中学生によるポスター発表も行われます。

<令和3年度の開催状況>

コロナ禍のため一般公開は行わず、参加者を限定し開催

(参加校) 20校 76テーマ

研究テーマ例(科学技術関係)

- ・「サトイモの超促成栽培に関する取り組み」(村山産業高校)
- ・「μ粒子を活用した気象予報」(米沢興譲館高校)



【グローバル産業人材の育成】

海外の産業の現場見学や、現地の高校生との国際交流を通して海外との繋がりを築き、本県農業の次代を担う国際競争力のある中核的人材の育成を目指します。

※令和2年度及び3年度は新型コロナウイルスの影響で中止

(5) 科学技術系教員の指導力向上

【県教育センターにおける研修の充実】

算数・数学、理科に係る探究型学習推進講座、授業づくりの基礎を学ぶ講座、実習教諭のための基礎実験講座等の専門研修を実施しています。また、ICTの授業での効果的な活用方法も周知しています。

【技術系高校の担当教員の資質向上】

農業・水産・工業に関する学科を持つ高校の教員の技術研修を地元企業で受け入れていただいています。

