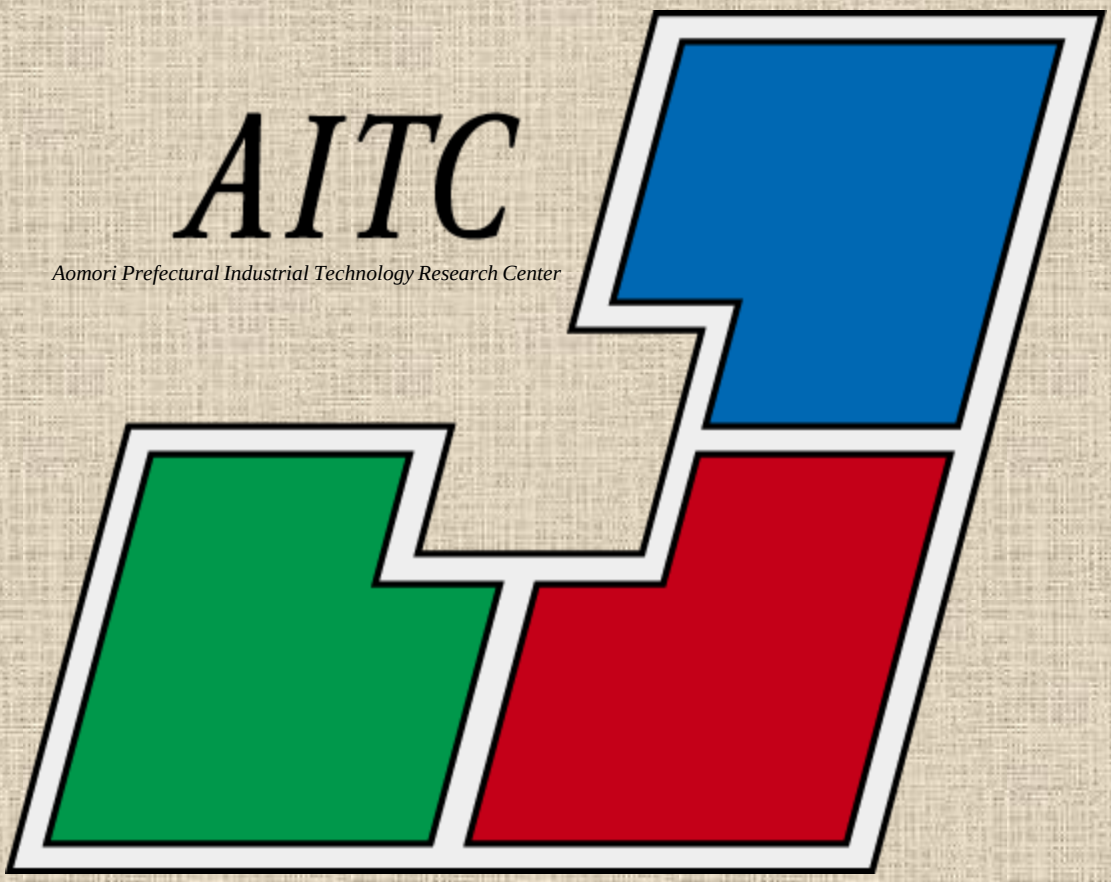
あおもり技の逸品

第3期研究成果（R1～5）

AITC

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center



地方独立行政法人
青森県産業技術センター

本書を御利用いただくにあたって

地方独立行政法人青森県産業技術センターは、県産業の振興・発展を目指し、平成 21 年 4 月に県内唯一の地方独立行政法人の研究機関として発足しました。「工業」「農業」「水産」「食品加工」の 4 部門を有する総合的な研究機関として、それぞれの分野の研究に加え、分野を横断した連携型の研究開発や研究成果を生かした新商品開発など、さまざまな取り組みを進めてきました。

これまで、第 1 期（平成 21 年度～25 年度)、第 2 期（平成 26 年度～30 年度）の研究成果を、それぞれ「あおもり技の逸品」として発刊してきました。本書は、その続刊として、第 3 期研究期間（令和元年度～ 5 年度）の成果の中から、特に優れたものを厳選し、まとめたものです。

本書では、県内企業や生産者の皆さまはもちろん、研究成果に直接関わりのない方や学生の皆さんにも分かりやすい内容となるよう心がけています。また、新たに特に注目すべき‘イチオシ’の研究成果を紹介する「技のふかぼり」コーナーを設けました。このコーナーでは、研究の背景や成果、取り組んだ課題、挑戦したことなどをより詳しく記載しています。

本書を通じて、当センターの研究開発に興味を持っていただければ幸いです。また、本書の内容についてさらに詳しい情報をお求めの際は、関連情報や担当研究所の連絡先を掲載しておりますので、どうぞお気軽にお問い合わせください。

目　次

研究部門連携の技術開発

イチオシ 1 田んぼごとにアドバイスしてくれる「青天ナビ」
2 ICTでストレスフリーな和牛肥育
3 着水型ドローンによる水産調査機の実用化に向けて
4 牛のお母さんを助けるよ
5 青森から発信する美容健康機能性素材
6 美味しい冷凍野菜を作る技術を開発しちゃいました
7 自動選別技術とクラウドシステムで水産加工業に貢献

技術の発展や生活を支援するため

イチオシ 8 お医者さんの卵をゴットハンドに！
イチオシ 9 『たんげいい椅子（TANGE ii　ISU）』誕生秘話
イチオシ 10 シュミレーションと形状測定で強度不足を解消
11 AIでクレーン車を安全に
12 IoTでにんにくをおいしく
13 雪下ろし不要の屋根融雪システム
14 青森県の乳酸菌でつくる清酒
15 みんなでつくろう県産原料配合化粧品
16 津軽塗を輸送機や建築の内装材に活用します
17 ロックオンするパッケージデザイン
18 ロボットってこんなに便利なのです

農林畜産業を元気に

イチオシ 19 胴割れしにくい特A品種「はれわたり」
イチオシ 20 短めで平いもが少ないナガイモ「夢雪」
イチオシ 21 リンゴ黒星病を抑え込む春季の新たな防除体系
イチオシ 22 県基幹種雄牛に4頭指定、良好な肉質が期待
イチオシ 23 花粉飛散量ZEROの青森不稔スギ
24 美味しくて品質の良い「はれわたり」の作り方
25 苗箱運びが3分の1「高密度播種苗栽培」
26 飼料用米「ゆたかまる」で多収を得る方法
27 大豆多収のポイント、雑草・病害・地力低下
28 米粉麺や米粉パンに向く「あおもりっこ」
29 極多収な飼料用稲「ゆたかまる」「あおばまる」
30 メロン炭腐病の被害を軽減する方法
31 夏秋トマトの熟練のかん水技術をデータ化
32 イチゴ「よつぼし」の安定多収生産
33 赤色LED電球で花きの成長をコントロール
34 冷蔵庫を使った花きの収穫を早める方法
35 稲作でスマート農機を体系利用したときの作業性
36 ドローンで省力的に水稲除草剤を撒く方法
37 稲の生育に合わせた自動水管理
38 追肥がいらない、ナガイモの全量基肥栽培
39 大玉でひび・割れが少ないニンニク「青森福雪」
40 反射マルチでニンニクのウイルス被害を軽減

41 早期多収が見込めるりんごの「高密植栽培」
42 ぶどう「シャインマスカット」の病害虫防除暦
43 希望する性別の一卵性双子牛生産技術
44 牛体温を利用した体外受精卵生産方法
45 青森シャモロック種鶏の飼育マニュアルを改訂
46 乳牛を暑さから救うミストノズルの設置方法
47 短草・若刈りによる牧草の高栄養化
48 スマート農業機械なら畜産生産がこう変わる
49 ドローン写真を活用した森林資源調査方法
50 製材の効率化のための簡易的な丸太測定技術
51 きのこの有用成分を増加させる栽培方法
52 健全なカラマツ人工林を育てる方法
53 拡大防止のためのナラ枯れハザードマップ

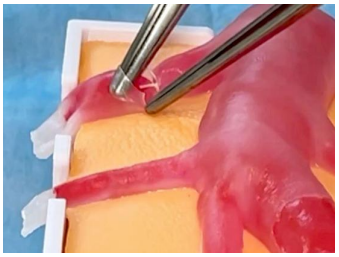
水産業を元気に

イキオシ 54 マツカワの種苗生産・陸上養殖技術の確立
イキオシ 55 海面養殖サーモンの種苗生産期間の短縮
56 アイナメの資源管理に向けた生態の解明
57 スルメイカの漁況予測
58 ICT利用によるホタテガイ養殖作業の効率化
59 「大型種苗」生産技術でシジミを増やす

新しい食品加工を目指して

イキオシ 60 高品質なホッキガイ冷凍刺身製品の開発
イキオシ 61 県産の安い高級魚を本来の高値に
イキオシ 62 シイタケの旨み成分増加技術開発による新規事業の創出
63 魚離れや簡便性に重点をおいた製品開発を支援
64 勿体ない×美味しい×健康に良い　商品開発
65 県産素材を活用した機能性表示食品の届出支援

「青天の霹靂」の
収穫適期がわかる
「青天ナビ」(スマホ画面)



肺手術の訓練に使える
肺動脈モデル

陸上養殖が可能となった
高級魚「マツカワ」

生のような見た目と旨味の
冷凍ホッキガイ

田んぼごとにアドバイスしてくれる「青天ナビ」

要約

衛星画像から栽培管理に有用な情報を判定する技術や、判定結果などを簡単に見ることができるWebアプリを開発しました。「青天の霹靂」の栽培指導で活用されており、高品質米生産を支えています。

研究成果の概要

1 背景・目的

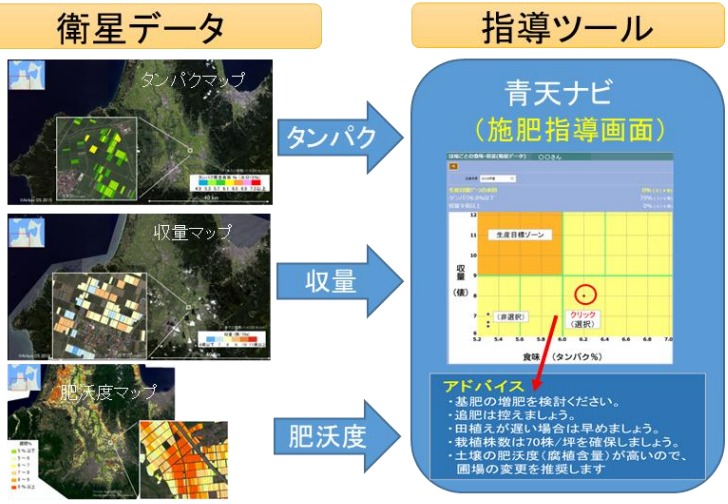
「青天の霹靂」のブランド化を進めるには、産地全体でバラツキのない高品質な米を生産することが必要です。

そこで、高品質米生産に役立つ情報（①収穫適期、②タンパク質含有率、③収量、④土壌の肥沃度）を衛星画像から判定する技術や、判定結果などを携帯端末で閲覧できるWebアプリ「青天ナビ」の開発に農林部門と工業部門が連携して取り組みました。

※タンパク質含有率が低い米は飯米の粘りが強く、外観が良く、美味しい傾向があります。

2 内容

- 人工衛星で津軽地域の「青天の霹靂」の水田を撮影します(約3,000km²)。
- ８月下旬の衛星画像から①収穫適期、②タンパク質含有率、③収量を推定します。５月末の衛星画像から④土壌の肥沃度を推定します。
- ②タンパク質含有率、③収量、④土壌の肥沃度を活用し、その水田にあった施肥管理等を自動でアドバイスします。
- 携帯端末で容易に閲覧できます。



3 活用等

- 収穫指導（９月）
  適期収穫のため、指導員と生産者あわせて1,000名以上にWebアプリが利用されています。
- 施肥指導（翌２～４月）
  自動アドバイス機能は、春先の施肥指導に活用されています。また、生産者も直接情報を参考にしています。

青天ナビ
（収穫指導画面）

関連情報

- 収穫適期を水田１枚ごとに判定する技術の実用化は、全国で初めてです。
- 追肥診断等の情報を提供する生育診断機能の開発を進めています。
- 令和４年に「青天の霹靂」のブランド確立に向けたWebアプリ「青天ナビ」の開発や活用の取組が、イノベーションネットアワード2022において、農林水産部門で最も優れた「農林水産大臣賞」に選ばれました。

農林総合研究所　スマート農業推進室
Tel. 0172-40-4525
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

工業総合研究所　電子情報技術部

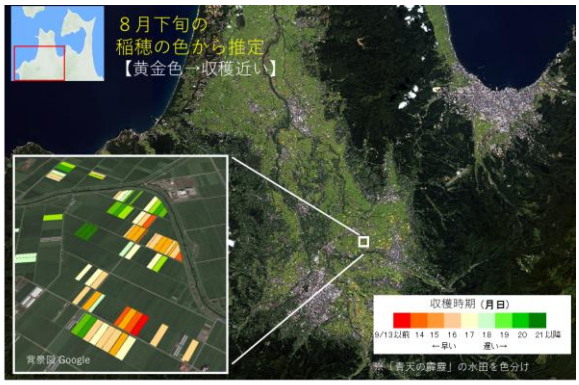
青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

「技」　の　深　ぼ　り

その1　衛星画像で何をみている？

① 収穫適期は、稲穂の色の違いから推定しています。

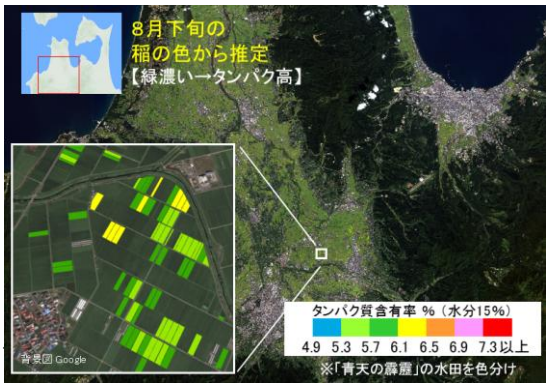
収穫期に近いほど、稲穂は黄金色になるので、8月下旬の稲穂の色から推定しています。



収穫適期マップ

② タンパク質含有率は、栄養条件による稲の色の違いから推定しています。

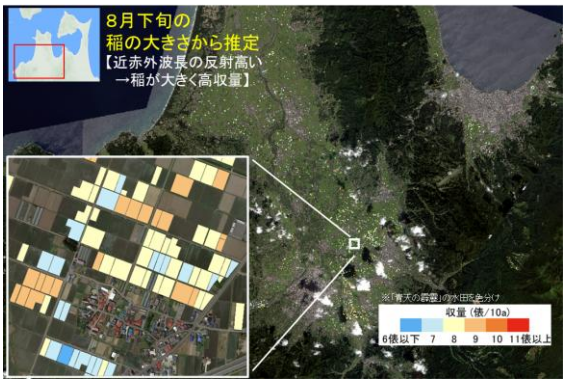
緑色が濃いほど、タンパク質含有率が高くなりやすいことから、8月下旬の稲の色から推定しています。



タンパクマップ

③ 収量は、稲の大きさから推定しています。

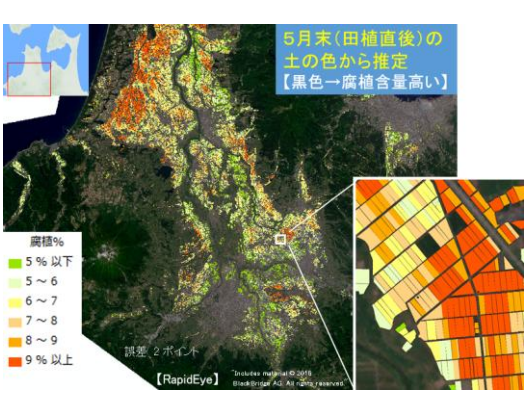
8月下旬の稲の大きさから収量を推定しています。稲が大きいと、近赤外波長の反射率が高いことから、収量が多いと推定されます。



収量マップ

④ 土壌の肥沃度は、土壌の色の違い（腐植含量）から推定しています。

稲が小さく土が見えている5月末に撮影します。腐植含量が8％未満の水田では、タンパク質含有率が低くなりやすいです。



土壌肥沃度マップ

土の色

コラム　開発よもやま話

ここに至るまでにはいろいろな苦労がありました。Webアプリ開発当初は指導員向けのシステムだったのですが、農家さんの要望に応え、現在は農家さんも使えるシステムになりました。最初の頃は、指導員が画面を見たがる農家さんに囲まれて説明が大変でした・・・。

その後も、あおもり米生産支援システム「はれナビ」、「まっしナビ」を開発したほか、生育診断システムなどの試験運用が始まるなど、年々進化を続けています。これからも、青森県産米の高品質生産を「技」で支えてまいります。

生産現場でも好評です

2

ＩＣＴでストレスフリーな和牛肥育

要約

黒毛和種肥育牛において敷料※の厚さや冬季の温水給与、去勢※の手法、人との親和性がアニマルウェルフェア（AW）に与える影響を明らかにしました。また、肥育牛の横臥※時間、採食量、飲水量を自動で測定できるシステムを確立しました。

研究成果の概要

1 背景･目的

畜産物の輸出拡大やSDGs達成に向けた取組など、アニマルウェルフェア（AW）に配慮した家畜の飼養管理が求められてきています。

そこで、本研究では生産者が取り組みやすいようAWの科学的な検証や健康管理に使えるシステムを開発しました。

AWとは

動物が誕生から死ぬまでの間、ストレスをできる限り少なく、行動欲求が満たされた飼育方法を目指す畜産のあり方。
AWは感情主体ではなく、科学的な知見に基づいて評価されていることが大きな特徴です。

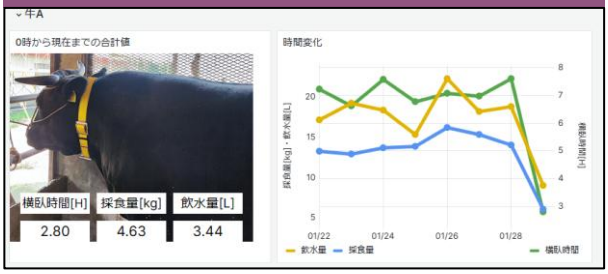
2 内容

〇飼養環境改善効果の検証
- 敷料を厚く敷くことで牛の快適性が向上することが明らかになりました。
- 冬季に温水を給与することで牛の飲水行動が増加し、牛本来の行動の発現につながる可能性が示されました。

〇苦痛恐怖改善効果の検証
- 去勢の際に鎮静処置を行うことで牛のストレスを軽減することが分かりました。
- 声がけやブラッシングを行うことで牛のストレスが減少しました。

〇モニタリングシステムの開発
- 横臥時間・採食量・飲水量を自動で推定するセンサーデバイスおよび携帯端末等で閲覧するための遠隔モニタリングシステムを開発しました。

横臥時間・採食量・飲水量自動推定



3 活用等

- AWの普及・指導
  AWの普及のため、簡易マニュアルを作成して講習会等で成果を普及しています。
- システムの技術移転
  システムの普及・技術の移転に向けて関連技術を有する県内企業を訪問して情報提供を行っています。

講習会･簡易マニュアル

※ 敷料：牛舎の床に敷くもみ殻やオガ粉など　　※ 去勢：子どもを作れなくする処置
※ 横臥：くつろいで横になっている状態

関連情報

- アニマルウェルフェアの情報をとりまとめてラジオや農業新聞などにも発信しています。
- 特許等：動物の行動量推定システム、方法及びプログラム（特開2023-142611）

畜産研究所　繁殖技術肉牛部
Tel. 0175-64-2231
E-mail nou_chikusan@aomori-itc.or.jp

工業総合研究所　電子情報技術部

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

3

要約

着水型ドローンによる水産調査機の実用化に向けて

水産分野でもドローンの活用を目指して、着水型ドローン専用のシステムや水産調査機の開発を行いました。着水型ドローンに「吊り下げ装置」と観測機器を装着して、機動的な調査が可能となりました。

研究成果の概要

1 背景・目的

農業分野では肥料散布など産業用ドローンの普及が進んでます。

近年開発された防水タイプの着水型ドローンを使って、水産分野での実用化を目指しました。効果的な調査には、ドローンに装着する調査機も必要なため、工業部門と連携して開発も行いました。

小型採水器による調査

2 内 容

- 八戸工業研究所では、着水型ドローンに装着する「吊り下げ装置」のシステムと水質調査に利用する「小型採水器」を開発しました。
- 水産部門では、開発されたシステムや水産調査機を使って実証調査を行いました。
- 調査目的に応じて、「吊り下げ装置」に観測センサー・水中カメラ・小型採水器を取付けて、機動的に調査ができることが分かりました。

①海藻類分布調査

分布範囲＝空撮（機体カメラ）

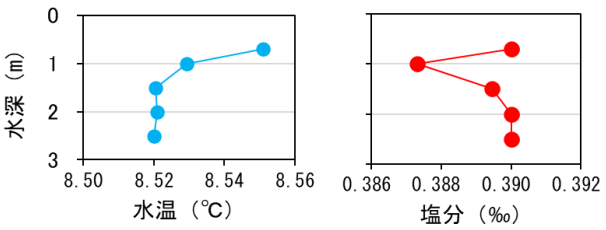
海藻種類・密度＝水中撮影（水中カメラ）

②湖沼環境調査

水質観測（水温・塩分センサー等）

分析用サンプル採水（小型採水器）

「吊り下げ装置」のシステム



水温・塩分観測結果

着水調査（水中観察）

水中画像（ワカメ）

3 活用等

各種水産調査の他、災害被害（大雨土砂堆積状況等）の現況把握にも活用できます。

関連情報

- 水産分野でのドローン活用は、空撮による海藻類や赤潮の分布把握等の事例はありましたが、着水して調査する専用のシステムや水産調査機の開発は、全国初です。
- 特許等：吊り下げ装置（防水機構）（特開2023-084578）
  小型採水器（特開2024-143742）

水産総合研究所　資源増殖部
Tel. 017-755-2155
E-mail sui_souken@aomori-itc.or.jp

内水面研究所　調査研究部
八戸工業研究所　機械システム部

AITC 青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

4

牛のお母さんを助けるよ

要約

安心・安全な医療用樹脂材料を用いて、牛の分娩時の破水を検知する破水検知センサを開発しました。破水検知センサからの電波信号を受信することによって、生産者は牛の分娩が開始したことがわかります。

研究成果の概要

1 背景・目的

牛などの大型家畜動物の出産現場では、流産等の分娩事故を未然に防ぐため、生産者が立ち会う必要があります（図１）。しかし、牛の分娩が始まるタイミングは未経産※と経産では大きく異なるだけではなく、個体差も大きいことから、分娩が開始するタイミングを見極めることは困難であるほか、随時動物を見回る必要があり、生産者の負担が大きいという課題があります。

図1　牛の分娩時の様子

2 内容

牛の分娩時に発生する破水を検知する破水検知センサを開発しました（図２）。破水検知センサは、牛の体内に挿入するため、牛の体内に直接触れる部分には、医療用樹脂材料を用いており、牛の安心・安全を考慮した設計になっています。

破水検知センサは、微弱な電波信号（破水検知信号）を発信します。破水が発生した際に、牛舎に設置した中継機が破水検知信号を受信すると、生産者の受信機に破水検知信号を送信し、生産者に分娩が開始したことを通知する仕組みです（図３）。

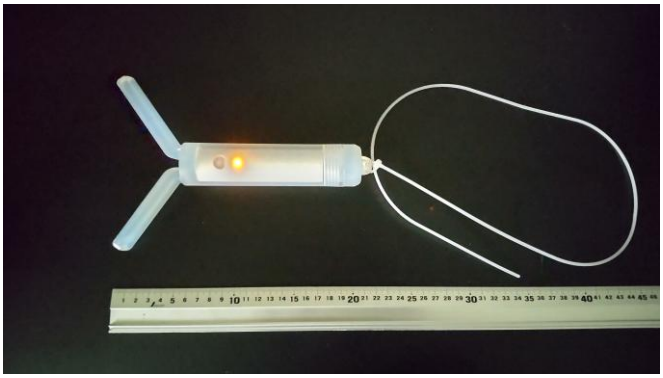


図2　牛に安心・安全な医療用樹脂材料を用いた破水検知センサ

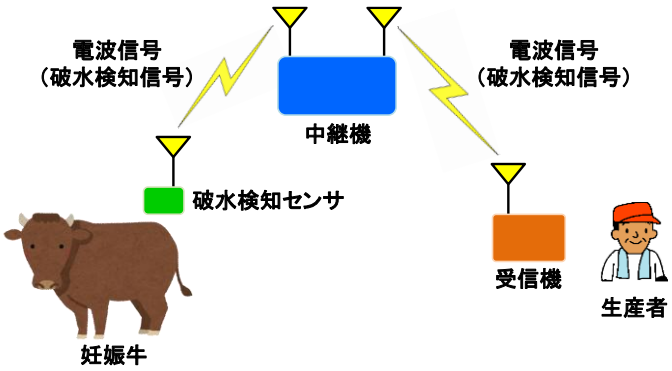


図3　牛の分娩開始通知システム

3 活用等

令和７年度以降の商品化に向けて、県内企業２社（株式会社むつ家電特機及び有限会社小比類巻家畜診療サービス）と連携して、開発に取り組んでいます。

関連情報

・特許等　特許第7210825号　分娩検出システムおよび分娩報知方法
意匠登録第1753048号　大型哺乳動物用膣内挿入器筐体
特開2023-145410　動物の分娩検知システム及び分娩検知方法

工業総合研究所　技術支援部
Tel.　017-728-0900
E-mail　kou_souken@aomori-itc.or.jp

畜産研究所　繁殖技術肉牛部

青森産技　あおもりの未来　技術でサポート

5

青森から発信する美容健康機能性素材

要約

青森県の農林水産物から、美容健康製品に活用できる機能性素材の開発研究を行い、機能性成分に着目した場合のリンゴ果皮の原料化や、カタクリ葉の化粧品原料化を進めました。

研究成果の概要

1 背景・目的

美容・健康製品への利用に適した機能性素材を開発することを目的に、県農林水産物の評価・探索を行い、有望な素材を原料化するための研究を行いました。中でも、リンゴ果皮で美容機能性（シワを防ぐ効果など）成分を特に多く含む品種や原料果実の状態について検討したほか、これまでの研究で抗炎症及び美白作用を持つことが分かった山野草カタクリの葉について化粧品に配合できるように原料化を進めました。

2 内容

①リンゴ果皮：ふじに加え、りんご研究所育成品種の千雪やかおりなど、果皮の美容機能性成分ウルソール酸を多く含む品種を見出しました。また、この成分は長期保存や油上がり※した果実であってもそれほど減少しないことが分かりました（図１）。また、アルカリ性にすることで、化粧品用の水を含む1,3-ブチレングリコールを使用した場合でも効率的にウルソール酸を含むエキスが抽出できました。

※りんごの表面がワックスを塗ったようになる、完熟のサイン

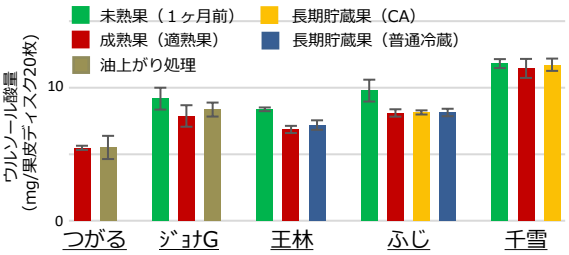


図1 果皮ウルソール酸量における品種・収穫時期・貯蔵状態の影響

②カタクリ：抗炎症及び美白作用を持つ葉部位からエキス成分を抽出するため、葉の乾燥方法及び抽出方法を検討し、1,3-ブチレングリコールを用いて抽出エキスを製造して化粧品原料化しました。また、カタクリ葉エキスには肌の美容に有用な機能性物質（ケルセチン配糖体等）が多く含まれていることが確認されました。更に、カタクリ葉エキスを配合した化粧水と美容乳液の試作を行いました。

カタクリ葉部位（左）及び
カタクリ葉抽出エキス（右）

3 活用等

- 機能性成分であるウルソール酸を多く含む美容素材の開発に活用できます。
- カタクリ葉の抽出エキスは、抗炎症及び美白作用を持つ新たな青森県産機能性素材化粧品原料として、化粧品への利用が期待できます。

関連情報

- 特許等（リンゴ果皮）　特許第7276745号 リンゴ由来トリテルペノイド含有組成物製造方法、ウルソール酸製造方法、およびオレアノール酸製造方法
- 特許等（カタクリ）　特許第6928337号 NO産生抑制剤、特許第7374421号 カタクリ属植物の組織培養による増殖方法、他出願2件（特開2022-121917、特開2024-099176）

弘前工業研究所　機能性素材開発部
Tel. 0172-55-6740
E-mail kou_hirosaki@aomori-itc.or.jp

農林総合研究所　花き・園芸部

AITC 青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

6

美味しい冷凍野菜を作る技術を開発しちゃいました

要約

旬の時期に収穫した野菜の鮮度を保ったまま冷凍するため、品目ごとにそれぞれ適した冷凍技術を開発しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

調理時の簡便性や価格変動幅が小さいなどの利点から冷凍野菜市場は拡大傾向にあり、青森県内でも野菜を対象とした冷凍食材の開発を求める声が高まっていました。

そこで、野菜の品目ごとに美味しく食べれる冷凍野菜の開発に取り組みました。

写真1　冷凍試験（ブロッコリー）

2 内容

- 青森県産のブロッコリー、アスパラガス、メロン、ダイコン、カボチャ、ホウレンソウ、トウモロコシ、エダマメ、ナガイモを対象とした凍結試験を繰り返し行いました（写真１）。
- 品目別に品質を保持した冷凍技術を確立しました（図１）。
- 県内事業者に対して製造支援を行いました。

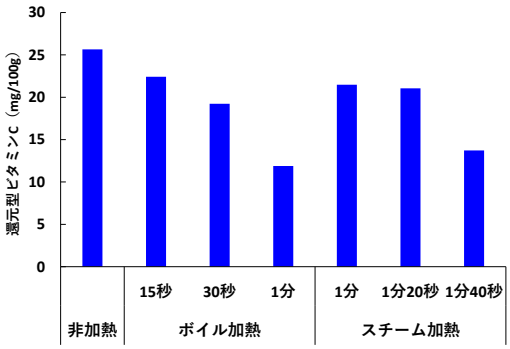


図1　凍結前の加熱処理が還元型ビタミンCに及ぼす影響（ホウレンソウ）

3 活用等

- 県内各エリアに冷凍加工の拠点が形成され、うち５事業者で冷凍野菜の製造販売が行われました（写真2）。

写真2　冷凍野菜の販売

関連情報

- 県重点事業「産地で作る冷凍食品産業振興事業（R3～5）」で実施しました。
- 青森県内で製造した冷凍野菜が全国各地で販売されています。

弘前工業研究所　技術支援部
Tel. 0172-55-6740
E-mail kou_hirosaki@aomori-itc.or.jp

冷凍食品産業振興プロジェクトチーム（農林総合研究所、野菜研究所、農産物加工研究所、食品総合研究所、下北ブランド研究所、りんご研究所）

青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

7

自動選別技術とクラウドシステムで水産加工業に貢献

要約

本県沿岸で漁獲される水産物の付加価値向上や人手不足解消を目指して、水産物の自動選別技術と漁獲物情報をオンラインで発信できる技術を開発しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

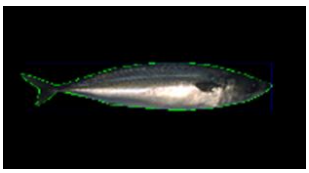
水産業は慢性的な新規就業者不足と高齢化により、担い手の確保が困難になっており、成長産業化に向けて高生産性・高付加価値化への転換が求められています。

そこで、水揚げ後の選別作業の生産性向上及び漁獲物の高付加価値化を目的として、画像・近赤外分光による自動選別技術、及びクラウドシステムを利用して漁獲物・品質情報をオンラインで発信できる技術（漁獲物情報の見える化技術）を開発・実証しました。

2 内容

- 画像判別法により、漁獲物の種類や大きさを連続的に自動計測します。
- 選別工程を省力化できるほか、魚に人が触れないため、鮮度維持にも貢献します。
- 流通経路の拡大や、取引情報としての活用により競争優位につながります。
- 近赤外測定装置との組み合わせにより、魚の脂質量と温度も瞬時に測定できます。
- センシング装置がらデータをクラウドに収集し、作業現場の人がタブレット等ですぐに確認できるシステムを開発しました。

センシング装置
（手前：脂質計測、奥：画像測定）



大きさの自動計測

3 活用等

- これらの自動選別技術とクラウドシステムは、生産現場への早期普及に向けてマニュアル化されています。
- 近赤外分光法による脂質量測定技術は、「八戸前沖さば」を認定するための脂質量データとして活用されています。

クラウドでの見える化

関連情報

- 全国初の試みである本技術は、県内外から高い関心が寄せられています。
- 2024年度 NIR Advance Award（近赤外研究会）を受賞しました。

食品総合研究所　研究開発部
Tel. 0178-33-1347
E-mail syoku_souken@aomori-itc.or.jp

工業総合研究所　電子情報技術部

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

技術の発展や生活を支援するため

お医者さんの卵をゴッドハンドに！

イチオシ

要約

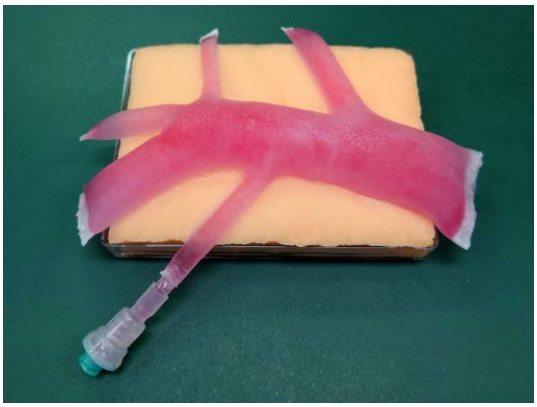
肺血管に関するほとんどの手術操作を再現できる肺動脈モデルを開発しました。肺外科医はこのモデルを使って訓練する事により、肺手術の基本である血管の切離操作を効果的に身に付けることができます。

研究成果の概要

1 背景・目的

肺がんなどの治療では肺を切り取る手術が行われることがあります。この手術では肺につながる血管を切り離す操作を行いますが、特に肺動脈は裂けやすく操作を誤ると大出血が生じる恐れがあるため慎重に操作を行う必要があります。

そこで、肺外科医が肺手術の基本である血管の切離操作の技術を効果的に身に付けることができる訓練用の肺動脈モデルを開発しました。



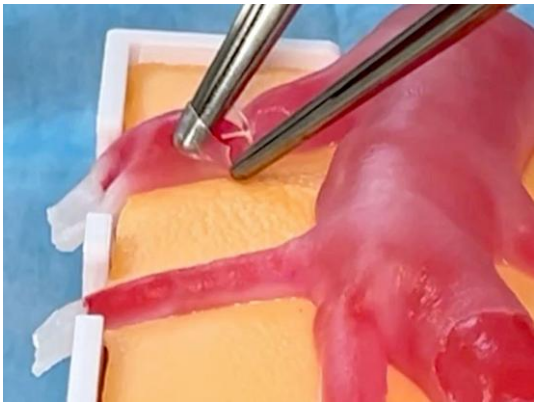
開発した肺動脈モデル

ヒトの右肺動脈のような枝分かれ形状をしています。

2 内容

開発した肺動脈モデルには次のような特徴があります。

- ヒトの右肺動脈に似せた枝分かれ形状であるため、色々な太さの血管の切離操作の訓練が可能です。
- 肺動脈部分は実際の血管のような2層構造を再現しているため、実際の手術でも重要な血管表面の膜をはがす操作の訓練が可能です。
- 肺動脈の裂けやすさをリアルに再現しているため、粗雑に扱うと血管が傷つき内部の疑似血液が漏れ出すため緊張感のある訓練が可能です。



訓練に使用している様子

血管の表面の膜を慎重にはがします。操作に失敗して血管を傷つけると疑似血液が漏れ出してしまいます。

3 活用等

- 研修医が肺手術の技術を学ぶための実習で使用されています。
- ロボット手術といった最新の手術の訓練にも使用できます。

関連情報

- 製造販売　株式会社アピール（平川市）
- 特許等　特許第6685042号　脈管モデルの製造方法
  特願2023-136694　肺動脈モデル及びその製造方法

工業総合研究所　資源環境技術部
Tel. 017-728-0900
E-mail kou_souken@aomori-itc.or.jp

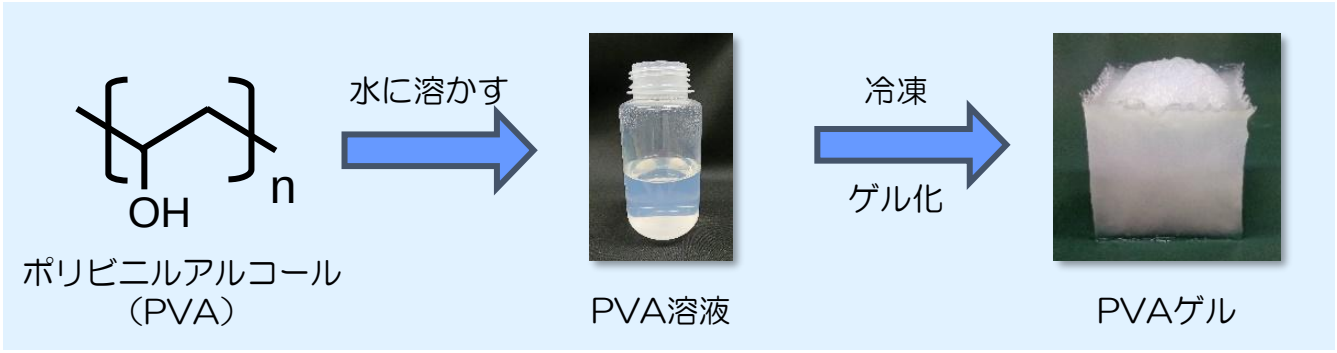
青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

「技」　の　深　ぼ　り

その1　モデルの材料は何？

肺動脈モデルの材料には、ポリビニルアルコール（PVA）が使われています。PVAは接着剤やコーティング剤の原料など、工業材料として様々な用途に利用されています。身近なところでは、液状のりや切手の裏の接着剤がPVAです。

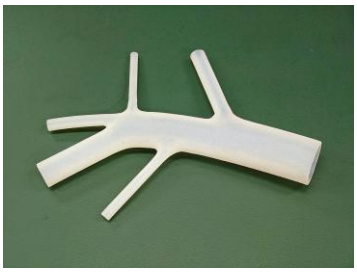
PVAにはおもしろい特徴があり、PVAを水に溶かして冷凍するとゲル化し、コンニャクのような感触になります。このようにして作製したPVAゲルは、ヒトの臓器の感触と似ていることから、手術訓練用の臓器モデルの原料として使用されています。



その2　モデルはどうやって作っているの？

肺動脈モデルの作製には、青森産技の特許技術が使われています。最初に肺動脈の形をした型をPVA溶液に沈め、引き上げます。すると、型の表面にPVA溶液の被膜ができます。次にこのPVAの被膜をゲル化させます。このゲルをもう一度PVA溶液に沈め、引き上げた後、表面の被膜をゲル化させます。これにより、実際の血管のような2層構造が再現されます。この方法により、枝分かれしたような複雑な形状の肺動脈モデルも比較的簡単に作製することができます。

作製はすべて手作業で行っているため、血管の厚さに少し「むら」ができてしまい、やや不均一なものとなっています。これは工業製品としては良くないことですが、医師からは逆に実際のヒトの血管に似ていると評価されています。



肺動脈モデルの型
3Dプリンターにより作製されています。

コラム　開発よもやま話

肺動脈モデルは福岡大学医学部と共同で開発されました。青森産技が遠く離れた福岡大学とどうして連携できたのでしょうか。それは全くの偶然でした。

当時、青森産技は福岡で開催された医療系の展示会で、試作開発した医療訓練用の血管モデルや腎臓モデルの展示を行っていました。たまたま展示ブースを訪れた福岡大学の先生が、青森産技の技術を利用すれば自身の思い描く肺動脈モデルを実現できると考え、声をかけました。これが共同開発の始まりです。

福岡大学がモデルの形状や構造などについての要望を青森産技に伝え、この要望を元に青森産技が試作を行い、福岡大学が評価を行いました。このような試作・評価・改良を重ね、約４年間かけて現在の現在の形に仕上げました。

肺動脈モデルは偶然の出会いから生まれた製品です。

『たんげいい椅子（TANGE ii ISU）』誕生秘話

イチオシ 9

要約

ユーザーや専門家の要望を集め、さまざまな工夫を凝らした福祉向け木製椅子を開発しました。県内企業により県産素材を用いて商品化され、全国の福祉施設等でご利用いただき、好評を得ています。

研究成果の概要

1 背景・目的

青森県は、健康で幸せな生活の実現を目標に「あおもりライフイノベーション戦略」を推進しています。そこで弘前工業研究所デザイン部では、デザイン視点を軸に県内企業の医療福祉分野への参入を支援。医療福祉現場のニーズと県内企業が持つシーズのマッチングによる新製品の開発に取り組みました。

2 内容

介護専門家、医療・福祉施設関係者、製造者、販売者も加わった研究会を組織。その検討を基に現場のニーズに応える木製福祉椅子を開発。県内事業者※1により商品化されました。

TANGE ii ISU

完成した「たんげいい椅子（TANGE ii ISU）」は、①大きく丸みを帯びた座面などにより自由な姿勢が取れる、②横からの着座や車椅子からの移乗が容易、③掃除などの際にテーブルに引っ掛けられる、④着座したままでも介助者による押し引きが容易、⑤手すりにもなる肘掛けや、杖ホルダーの設置が可能など、多くの特徴を備えています。

使用時の様子

特徴①

特徴②

特徴③

特徴④

特徴⑤

3 活用等

研究会メンバーの介護専門家※2の紹介により、全国各地の福祉施設等に多数導入されて好評を得ています。もちろん１脚からのお買い求めも可能です。

※1 わにもっこ企業組合 様、Easy Living 様　　※2 ケアプロデュースＲＸ組 青山幸広 様

関連情報

- 製品のお問い合わせは・・・
  わにもっこ企業組合　〒038-0222 青森県南津軽郡大鰐町大字早瀬野字坂本72-2
  TEL：0172-48-5526　　FAX：0172-47-5091
- 注文生産で、木工職人がひとつずつ手造りで丁寧に仕上げてお届けします。

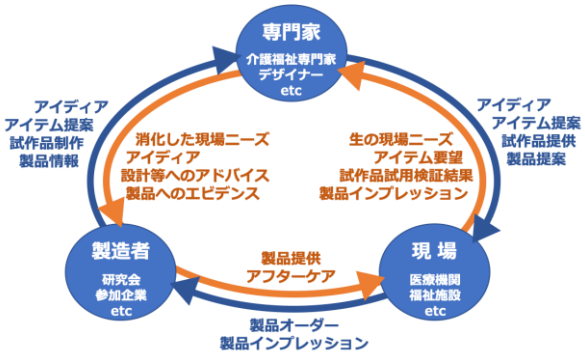
弘前工業研究所　デザイン部
Tel. 0172-55-6740
E-mail kou_hiro@aomori-itc.or.jp

工業総合研究所　電子情報技術部

「技」　の　深　ぼ　り

その1　製品開発から販売までをプラットフォームビジネスで！

　福祉や医療分野の専門家、福祉施設などの現場の皆さんにも参加してもらい『医療福祉デザイン研究会』を組織して、新分野参入を果たしました。
　欲しい人、使う人、作る人、売る人がひとつの輪に集う“プラットフォームビジネス”をデザイン。今回の試行では、ニーズに根差した製品を開発し、滑らかに販売へと進めることができました。



研究会の模式図

その2　要望や既存品への不満から生まれた特徴の数々

　研究会のおかげで、実際の利用者や現場の介助者の椅子への要望、既存の椅子への不満点など、さまざまな意見を聞くことができました。これらをもとに福祉椅子の要件整理と解決法の検討を進め、最終製品に活かしています。

- 既存の椅子より座面高は低めだが、座面は大きく広くがイイ！
  →座面高さ２段階調整可能に。全幅は変えず座面幅を通常の45cm程度から50cmへ。
- 肘掛は必要（姿勢保持）、ただし横面からの離着座が可能なように！
  →横からの着座には肘掛が邪魔。そこで、前支柱のない、手摺にもなる短めの肘掛へ。
- 離着座の際など、座ったまま引き摺ることが多い！
  →荷重が分散する、畳ずり式のソリのような脚の形状へ。　・・・などなど

　他にもまだまだこの椅子だけの特徴があります。ぜひ何かの機会に実物をご覧ください！

コラム　開発よもやま話

～最初の試作品、デカすぎ！ 頑丈すぎ問題！～

　研究会で検討した要件に沿って最初の試作品を設計、図面を作成しました。
　模型も作り十分検討を重ねたつもりでしたが、出来上がった試作椅子を見てびっくり。立ち座りを容易にする広く大きな座面、県産素材にこだわって選択した杉材の柔らかさを補う構造。これらを意識し過ぎて、想定以上にデッカくて頑丈な、一次試作品が出来上がりました。
　この椅子の特徴となる基本的な構成要素はクリアできていたものの、日常の使い勝手や製造コスト等も再検討。木材種の変更、各パーツのサイズや形状の再設計、デザインの洗練など、研究会員の木工職人さんたちと共に、製品化に向けブラッシュアップを進めました。

杉材製の一次試作椅子

～おかげさまで、好評です！～

　この椅子をいくつか導入した福祉施設では、この椅子に座りたい利用者同士で椅子の取り合いのようになってしまい、じゃあいっそ全部この椅子にする、と、追加注文をしてくれたところもあるそうです。嬉しいです！！

技術の発展や生活を支援するため

シュミレーションと形状測定で強度不足を解消

要約

金属の曲げ加工を行うフルフラット横型ベンダーの構造を変更した際に生じた天板の反りを解消し、商品化に貢献しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

金属の曲げ加工を行うフルフラット横型プレス機の使いやすさと折り曲げ能力の向上を目指し、基本構造を設計変更したところ、装置の天板となる部材の剛性が不足し2～3mm程度の反り（変形）が生じる不具合が企業側で顕在化しました。

そこで、その反りを解消することを目的に変形メカニズムを考察し対策を提案しました。（当センターの支援メニュー、課題解決型「工業ドクター」派遣指導制度を利用）

2 内容

- 八工研で所有するアーム型三次元測定機を用いて天板の変形量を計測しました。
- 構造解析シミュレーションソフトウェアを用いて変形のメカニズムを考察し、天板裏面に“リブ”という補強材を設ける基本対策を提案しました。
- リブの形状やネジによる補強方法をシミュレーションして、最適な補強案を設計図面として提供しました。

フルフラット横型ベンダー『FLAT-300V』
有限会社カワサキ機工（おいらせ町）

3 活用等

- 改良試作を行った結果、変形量は製品に影響のないレベルにまで大幅に低減され、シミュレーションで期待された強度が達成でき、商品化に貢献できました。
- 改良された加工機はR2年1月より販売され、この種の機械としては異例の売り上げとなっております。現在も後継機を継続販売中です。

関連情報

- 「あおもり産学官金イノベーションアワード2022」優秀賞
- 本開発は高度技術利用研究会（公益財団法人八戸地域高度技術振興センター）のテーマ別研究会事業にて実施したものです。
- 有限会社カワサキ機工HPよりフルフラット横型プレス
  https://www.jomon.ne.jp/~wood/kawasaki/service2.html

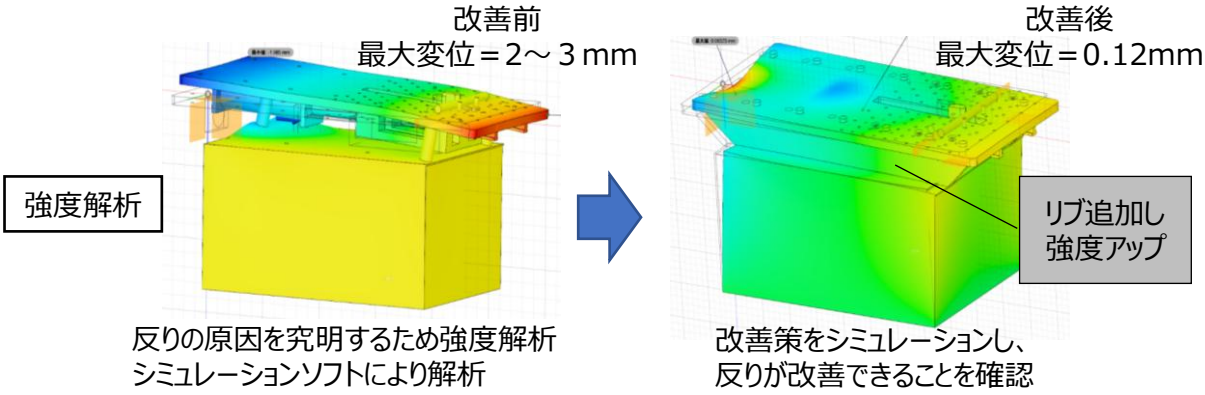
八戸工業研究所　機械システム部
Tel. 0178-21-2100
E-mail kou_hachinohe@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

「技」　の　深　ぼ　り

その1　構造シュミレーションによる変形メカニズムの考察と対策

天板裏面に“リブ”という補強材を設ける基本対策を提案しました。
リブの形状や取付ネジのサイズ、個数、配置などを様々変えた補強方法をシミュレーションして、剛性と重量、コストのバランスの全てを満足させる、最適な補強案を見出すことができました。

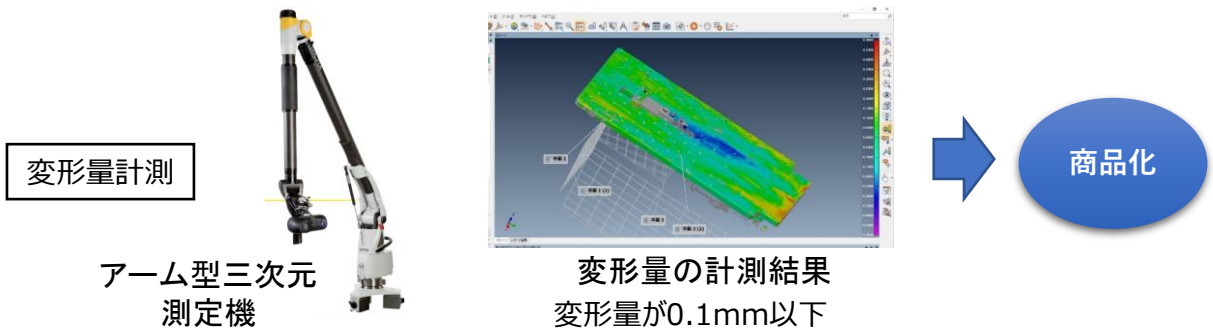


反りの原因を究明するため強度解析
シミュレーションソフトにより解析

改善策をシミュレーションし、
反りが改善できることを確認

その2　現場で実機測定により改良後の変形量低減を確認

補強案を企業様に提供し、それを参考に企業様が改良試作を行いました。ハ工研の寸法を測定するアーム型三次元測定機を、企業様の工場に持ち込み改良した実機に荷重をかけて変形量を実測しました。その結果、変形量は製品に影響のないレベルにまで大幅に低減され、シミュレーションで期待された強度が達成できました。



アーム型三次元測定機

改善機の天板の反りを計測

変形量の計測結果

変形量が0.1mm以下であることを確認

コラム　開発よもやま話

本件はハ戸インテリジェントプラザ様が行ったアンケートをきっかけに相談があり、工業ドクター派遣制度で取り組むことになりました。高度技術利用研究会の会員と委員の関係があったことから、研究会より活動資金の一部を支援してもらいました。研究会を通した連携プレイが開発の成功につながったものと考えます。開発の方では、天板の反りを計測するため、横型プレス加工機の天板に10トンの負荷をかけ続ける必要がありました。「ウィーーーーーーン」という音を聞きながら、アーム型三次元測定機を使用して天板の変形量を測定したのですが、計測範囲が広く、中々測定が終わらず、天板が曲がったまま、装置が壊れるのではないかと冷や冷やしました。何事もなく無事でよかったです。

11

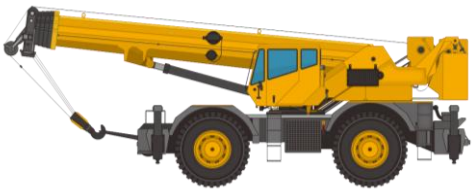
ＡＩでクレーン車を安全に

要約

クレーン車のワイヤロープは、巻き方が乱れるとつぶれることがあり、それがきっかけで大事故につながる恐れがあります。そこで、AIを使って巻き方の乱れを検知し運転席に知らせる仕組みを作りました。

研究成果の概要

1 背景・目的



建設用クレーン車のワイヤロープは、引く力が常に一定にかかることでウインチ部で正しく巻き取られますが、冬の凍結などにより引く力が変わると、ウインチ部で巻き列がずれる「乱巻き」と呼ばれる状態となります。

ウインチ部にカメラを搭載し、運転席のモニタから確認できる車両もありますが、車両を操作しながら常にモニタを注視することはできません。「乱巻き」に気づかずに巻き取っていくと、ワイヤロープの一部に大きな力が加わり、つぶれて破損してしまいます。

破損した場合、コストと手間をかけて交換することになります。万が一、破損したまま大荷重に用いると、ワイヤロープが切れて吊荷が落下するなど、大事故につながる恐れがあります。

そこで、ウインチ部のカメラ画像から「乱巻き」を検出して運転者に知らせる仕組みの開発に取り組みました。

2 内容

始めに、ワイヤロープが巻かれたウインチ部を撮影するカメラから画像を取得する装置を開発しました。装置は、運転席に設置でき、シガーソケットからの電源で動作するよう、小型コンピュータを使いました。

次に、AIにより乱巻きを検知するシステムを開発しました。学習データには、乱巻き画像約2千枚を含む約6万枚のウインチ部画像を使用しました。これにより、同一撮影条件下では99%の正解率を達成しました。

さらに、「乱巻き」を検出したときに音や光で運転者に知らせる装置を組み合わせ、システムを完成させました。

また、このシステムを実際のクレーン車に取り付けて実証試験を行い、特許１件を出願しました。

クレーン車のウインチ部

運転席の装置設置状況

3 活用等

共同研究先の企業において、検出率の向上と保有車両への対応に取り組んでいます。

関連情報

- 特許等　ワイヤロープ異常検知システム（特開2022-144522）

工業総合研究所　電子情報技術部
Tel. 017−728−0900
E-mail kou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

12

ＩｏＴでにんにくをおいしく

要約

にんにくは長持ちするようにボイラーなどで乾燥させてから出荷していますが、乾燥不足や温度の上げすぎで品質が落ちることがあります。そこで、IoTを使って適切な管理ができる仕組みを作りました。

研究成果の概要

1 背景・目的

青森県の特産品であるにんにくは、日持ちを良くするために、収穫後にコンテナに入れて積み上げ、シートで覆った中にボイラーなどで熱した空気を送り、３～４週間ほど乾燥させてから出荷されます。

乾燥中は燃料切れなどの異常がないか度々現場に行って見回りを行いますが、シートで覆われた内部の様子は見えないため、乾燥不足にならないように念のため余分に燃料と期間を費やすこともあります。

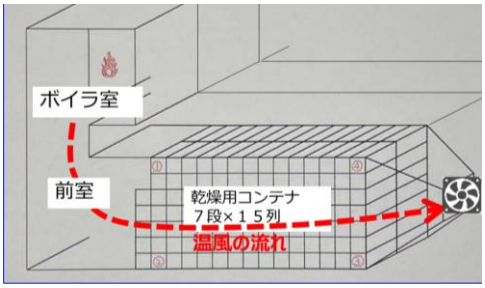
また、ハウスなどで乾燥する場合には、晴天時に温度が上がり過ぎ、にんにくの品質劣化が生じることがあります。

そこで、IoTで乾燥コンテナ内の温湿度やにんにくの重量をセンサで測り、離れた場所からリアルタイムで確認可能な仕組みの開発に取り組みました。

2 内容

初年度は、乾燥用コンテナ内に入る、重さセンサを搭載した中敷きと、温湿度センサを搭載した無線の小型装置を試作し、乾燥室の複数のコンテナに入れ、リアルタイムで確認しながらデータ収集を行いました。これによって、コンテナ内部の温度分布やにんにくの重さなどが、乾燥が進むにつれて変化することを知ることができました。

次年度では、重さセンサの中敷きも無線化したほか、乾燥完了日を予測する技術を開発しました。さらに、データ解析の結果、加温し続ける「連続乾燥」のほか、ボイラーのオンとオフを繰り返す「テンパリング乾燥」にも対応しました。これにより、スマホ等を用いて離れた場所からリアルタイムで乾燥工程を確認できるほか、温度異常時には通知が届いたり、乾燥完了日を予測して表示するシステムを開発し、特許１件を出願しました。



乾燥室の模式図

乾燥進捗と完了日予測表示

3 活用等

野菜研究所の研究で本技術を活用しているほか、製品化に向け県内企業への技術移転を進めています。

関連情報

- 特許等　食品乾燥工程管理システム（特願2024-32593）

工業総合研究所　電子情報技術部
Tel. 017－728－0900
E-mail kou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

13

雪下ろし不要の屋根融雪システム

要約

換気で捨てられる部屋の空気の熱を使って屋根の雪を融かすことができる融雪システムを開発しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

積雪寒冷地である青森県に多く存在する融雪システムのほとんどは化石燃料を使っているため、高額な運用費用が課題となっていました。また、屋根の雪下ろし作業中の滑落の危険性や隣家の屋根からの落雪被害といった問題もありました。

そこで換気によって屋外に捨てられてしまう部屋の空気の熱を使って屋根を温めることにより、屋根上の雪を融かす融雪システムの開発に取り組みました。

図1　屋外試験の様子

2 内容

- 屋根の表面に熱が伝わりやすく、かつ人が登ったり雪が積もったりしても壊れることのない強度を持った構造を開発しました。
- 屋外の試験を行い（図１）、10℃程度の熱でもシーズンを通して雪下ろし作業を必要としない性能があるということが分かりました（図２）。

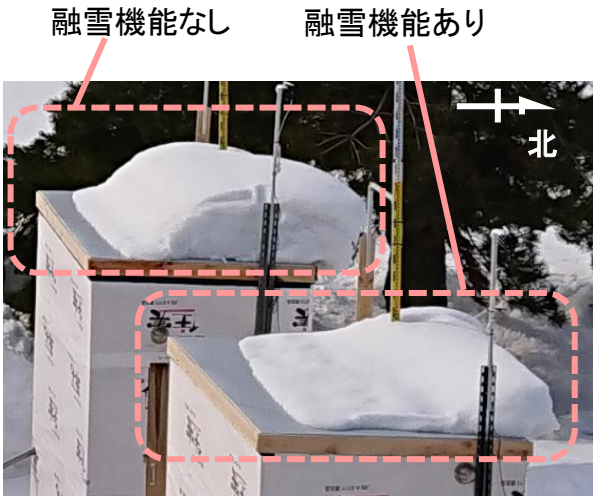


図2　融雪状況の違い

3 活用等

- 県内の共同研究企業にて製品化に向けた取組を進めています。
- 新築／既築を問わず無落雪タイプの屋根を備える住宅に取り付け可能です。

関連情報

- 特許等　融雪屋根構造、屋根融雪装置、屋根、および建築物（特開2024-138625）

工業総合研究所　資源環境技術部
Tel.　017-728-0900
E-mail　kou-souken@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

技術の発展や生活を支援するため

14 青森県の乳酸菌でつくる清酒

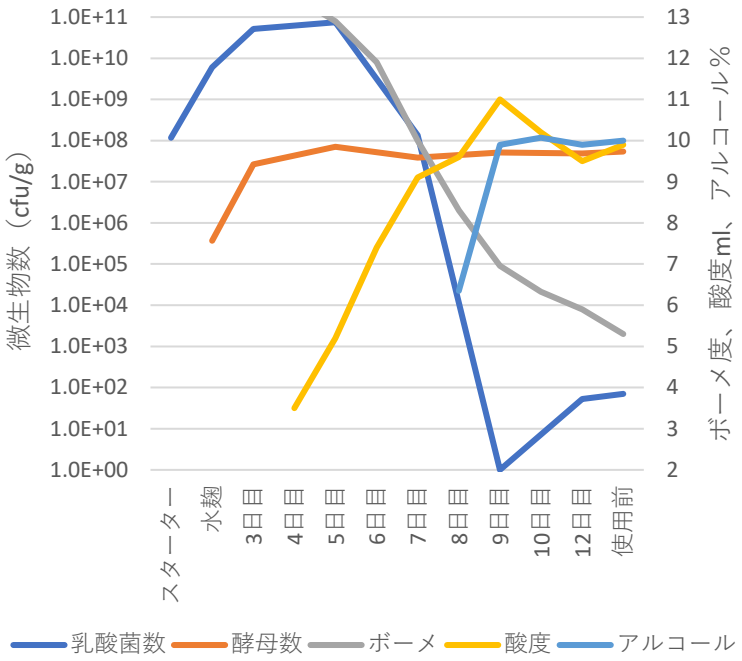
要約 白神山地および八甲田山から乳酸菌を分離・選抜し、清酒製造に活用しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

清酒の伝統的な作り方である「生酛（きもと）造り」は乳酸菌の働きをうまく利用する製法です。生酛造りによる清酒は複雑な酸味やコクがあり、近年人気が高まっていますが、製造するのに時間がかかることや、品質が不安定になりがちであることなどの課題があります。

そこで、青森県内の自然の中から分離したたくさんの乳酸菌の中から、生酛造りに適した株を選抜し、これを活用することで、製造期間を短縮し、品質を安定化することを目的として研究を行いました。



実地醸造における酒母成分経過

2 内容

白神山地および八甲田山から乳酸菌85株を分離し、清酒条件において低温で増殖が速く、酒母中のアルコールで死滅する２株を選抜しました。

清酒の酒母（清酒造りのスターター）は、通常の生酛造りでは４週間程度かかりますが、選抜した乳酸菌を添加することで、１０日～２週間程度に短縮出来ました（図１）。また、その酒母を使って良好な清酒を製造できることを確認しました。

写真１　選抜乳酸菌による清酒（一部）

3 活用等

選抜乳酸菌は、県内７社が使用し多数の清酒が商品化されています。（写真１）

関連情報

- 県内自然から分離した乳酸菌を用いた清酒造りは、青森県酒造組合により『まほろば乳酸菌仕込み』と名付けられました。

弘前工業研究所　発酵食品開発部
Tel. 0172−55−6740
E-mail kou_hirosaki@aomori-itc.or.jp

AITC 青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

15

要約

みんなでつくろう県産原料配合化粧品

県内企業の自社製品開発を支援するために、小規模・少人数で製造可能な県産原料を配合した様々な種類の化粧品簡易処方の検討を行いました。乳化状態や安定性が良好な実用レベルの処方が得られました。

研究成果の概要

1 背景・目的

地方発の機能性化粧品の販売量が全国的に増えており、県内でも開発ニーズが増しています。しかし、県内に化粧品の開発ができる企業は少なく、また、製造を請け負う企業も殆どありません。県内企業の自社製品開発を支援するために、小規模・少人数で製造可能な県産原料を配合した化粧品簡易処方（製造方法）を開発しました。

2 内容

化粧品の多くは、水中に油を分散する「乳化技術」を必要とします。乳化方法には、機械力を利用した物理的乳化と、乳化剤の性質を利用した化学的乳化があります。そこで、化学的乳化手法を用いて、乳化剤の選定・比率などの様々な要件を検討することによって、高価な高速混合装置を使用せず、安価な低速混合装置のみを使用した県産原料配合化粧品の簡易処方（乳化状態や安定性が良好な実用レベル）を７種類開発しました。

（１）スキンケア化粧品の開発

プロテオグリカン配合の美容クリーム処方２種類、及び美容液処方１種類（図１）を開発しました。いずれも乳化状態は良好でした。

（２）ヘアケア化粧品の開発

プロテオグリカン、オオヤマザクラエキス、ヒバ油、菜の花油を配合したヘアクリーム処方を開発しました。低速混合だと乳化粒子（水中に分散している油の粒）は大きくなりますが、長期安定性を試験したところ、試験前後で乳化粒子径に変化がなく、 安定性に問題がないことが分かりました。

3 活用等

- 様々な県産原料配合の化粧品に応用できます。
- 県内企業向け講習会を開催し、化粧品製造を希望する会社に技術移転します。

図1　美容クリーム（左）及び美容液（右）

図2　技術支援した県内企業による商品

関連情報

- 技術支援した県内企業による商品化5件（図２）
- ヘアクリームに関する特許出願予定

弘前工業研究所　機能性素材開発部
Tel.　0172-55-6740
E-mail　kou_hirosaki@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

16

津軽塗を輸送機や建築の内装材に活用します

要約

輸送機や建材産業への参入を目的に、津軽塗の特性データの調査整備および技術開発を行い、県内外の企業へ発信しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

輸送機や建築内装材に伝統工芸を採用する事例が増えている中、本県を代表する漆工芸品「津軽塗」は採用に必要な性能データが未整備でした。

そこで、ＪＩＳ（日本産業規格）に基づく試験方法で特性を調査研究。特性データを反映した試作開発研究、情報発信に取組みました。

2 内容

①津軽塗の塗膜特性調査研究
- ＪＩＳ 試験方法による津軽塗の特性について調査
- 特性データ集の作成

②試作開発研究
- 特性を踏まえた試作開発
- 試作品集の作成

③情報発信の取組み
- 漆業界に向け、特性の理解と技術普及を目的に研修会開催
- 輸送機、住宅企業に向け情報発信のため、特性データ集、試作品集を送付
- 大型展示会への出展、訪問プレゼンテーション実施

JIS試験

試験＼評価	色差	光沢	衝撃	硬度	付着
耐冷熱湿	○	○	×	○	×
キセノンランプ	×	×	×	○	×
屋外(直接)	×	×	-	○	-
屋外(軒下)	○	△	-	○	×

津軽塗の特性（＊試験片は鋼板製）

特性データに基づいた輸送機や建築の内装材の試作品集

3 活用等

津軽塗の各種データを整備し、性能に応じた使用場面に応じた製品を提案することで、信用安心度が向上しました。結果、県外企業から好評価が得られ、新市場開拓のステップに繋がりました。

今後も技術相談や共同研究を通じ、技術普及や商品開発支援を行っていきます。

関連情報

- 津軽塗ブランドKABAよりタイルを使った「津軽塗アートパネル」が商品化されました。
  製品のお問い合わせは、Gallery CASAICOまで
  〒036-8093 青森県弘前市城東中央4-2-11
  TEL：0172-48-5526　e-mail：info@casaico.com

弘前工業研究所　デザイン部
Tel. 0172-55-6740
E-mail kou_hirosaki@aomori-itc.or.jp

AITC 青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

技術の発展や生活を支援するため

17

ロックオンするパッケージデザイン

要約

良いデザインを判断することはとても難しく、関係者を悩ませます。
そこで、商品企画を軸にデザインを評価・選択する手法を開発しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

中小企業では、経営者層の合意形成の難しさから、デザインを開発しても活用に至らないケースが少なくありません。そこで、民間企業と「青森ビジネスデザイン活用研究会」を発足し、意見交換を実施しながら客観性のある「デザイン選択手法」の開発を進めました。

2 内容

デザインを的確に選択する手法を開発するため、以下の表のとおり調査研究を実施しました。

研究項目	実施内容
①商品企画の点検	商品企画V-Cup※1の実施
②マーケット調査	SNSによる市場調査
③情報を分析	Text Mining※2による市場分析
④デザイン仕様書作成	デザイン仕様書　項目の確定
⑤デザインの委託	仕様に基づくデザイン案
⑥デザイン案の評価	a.包装要素※3チェック
	b.視線測定による調査
	c.SD法※4によるアンケート調査
	d.デザイン案の選択
⑦デザイン案の評価結果まとめ	**判断資料の提供**

3 活用等

- 概要を『パッケージで伝える商品企画』として冊子にまとめ配布。
- デザイン相談会や講習会などで企業支援に活用中です。

関連情報

※1　V-Cupは、商品企画を支援するツール。2011年のグッドデザイン賞を受賞しました。
※2　SNSやアンケート回答など自由な文章をAI技術により有益な情報を探し出す技術です。
※3　ブランド・商品名・イメージ・内容・地域・製法/技法などの要素があります。
※4　商品やサービスなどに対する感情的なイメージを測定する方法です。

弘前工業研究所　デザイン部
Tel.　0172-55-6740
E-mail　kou_hirosaki@aomori-itc.or.jp

18

要約

ロボットってこんなに便利なのです

八戸工業研究所では協働ロボットを含む計6機種の産業用ロボットを擁した「ロボット試験室」を供用しています。皆さんの製造現場の工程改善のために、ロボットを触って試すことができます。

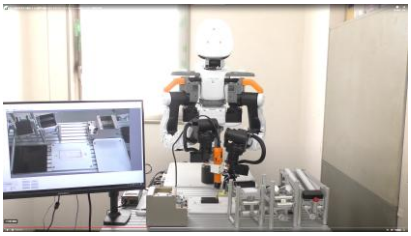
研究成果の概要

1 背景・目的

人手不足と生産性向上に苦慮している製造現場の課題に対し、コロナ対策と生産性向上を両立させた「新しい生産様式」への移行を促し、「人とロボットがともに働くものづくり」の実現に貢献します。ロボット導入検討、実証試験などにぜひご活用ください。

2 内容

- 様々な省力化のヒントとして、ロボットシステムによる自動化モデルを公開しています。



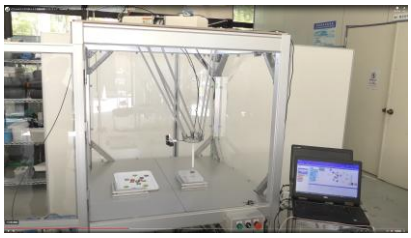
双腕型協働ロボットによる
ねじ締め

アーム型協働ロボットによる
工作機械へのワーク自動供給

スカラ型ロボットによる
チョコレート菓子の箱詰め

アーム型高速ロボットによる
アルミ板の仕上げ加工

無人搬送機による
搬送の省力化



パラレルリンクロボットと画像処理
ソフトウェアによる選別作業

3 活用等

- これらロボットは時間単価が設定されている開放機器です。利用の際には下記ホームページを参照してください。
- この他、ロボット導入にかかるご相談をお受けしており、見学も随時受け付けております。

関連情報

- ロボット試験室ホームページ　https://www.aomori-itc.or.jp/robot/
- これらロボットは国、青森県の支援を受けて令和2年度 新型コロナウイルス感染症対応地方創生臨時交付金事業にて整備したものです。
- 一部のモデルシステムは青森県三八地域県民局重点事業（R4～6）にて開発しました。

八戸工業研究所　機械システム部
Tel. 0178-21-2100
E-mail kou_hachinohe@aomori-itc.or.jp

胴割れしにくい特A品種「はれわたり」

要約

県内の広い地域で栽培可能な、極良食味で胴割れしにくい「はれわたり」を開発しました。令和４年に県の奨励品種に指定され、日本穀物検定協会の食味ランキングで「特A」評価を取得しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

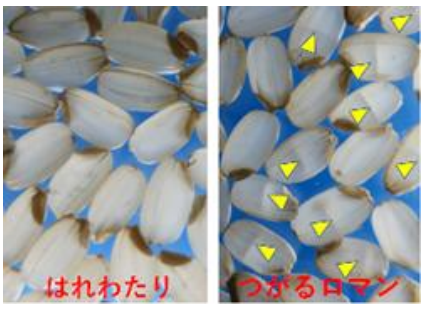
青森県では「つがるロマン」が広く栽培されてきましたが、近年の夏の暑さにより、胴割粒（お米にひびが入る現象）の発生が問題となっていました。また、「青天の霹靂」は栽培地域が限られているため、栽培できない地域でも「特A」評価の取得が可能な品種が望まれていました。

そこで、暑くても胴割れしにくく、県内の広い地域で栽培可能な極良食味品種の開発に取り組みました。

「はれわたり」の草姿

2 内容

- 「まっしぐら」と同じ「中生の早」熟期で、栽培特性が優れ、胴割れしにくい「はれわたり」を開発しました。
- 稈長は「まっしぐら」よりやや長く「つがるロマン」並、収量は両品種並かやや少ないです。
- 食味は、粘りが強く、軟らかく、食感が滑らかで、総合的に高い評価を得ています。



胴割粒発生状況（令和元年産米）

「はれわたり」の主な特性

品種名	出穂期（月／日）	成熟期（月／日）	稈長（cm）	玄米収量（kg/a）	対まっしぐら収量比	玄米 千粒重（g）	玄米 品質	胴割粒発生 割合（%）	いもち病抵抗性 葉いもち	いもち病抵抗性 穂いもち	耐冷性
はれわたり	8／1	9／11	79	62.2	99	22.8	上中	9.8	強	かなり強	やや強
つがるロマン	8／2	9／12	78	64.0	102	23.1	上中	35.3	やや強	中	中
まっしぐら	7／31	9／11	75	62.9	(100)	23.1	上下	20.9	強	やや強	中

3 活用等

- 美味しくて品質の良いお米を生産するための「はれわたり良食味・高品質栽培マニュアル」が作成されました。
- 令和４年に県の奨励品種に指定され、令和６年は約6,000ha作付けされました。

関連情報

- 「はれわたり」の名前は「青森の晴れ渡る空から恵みを受けた、清々しく輝くお米」をイメージして命名されました。
- 令和４年産米は、日本穀物検定協会の食味ランキングで参考品種として「特A」評価を取得し、令和５年産米も、高温年にもかかわらず「特A」評価を連続取得しました。

農林総合研究所　水稲品種開発部

Tel. 0172-52-4346
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

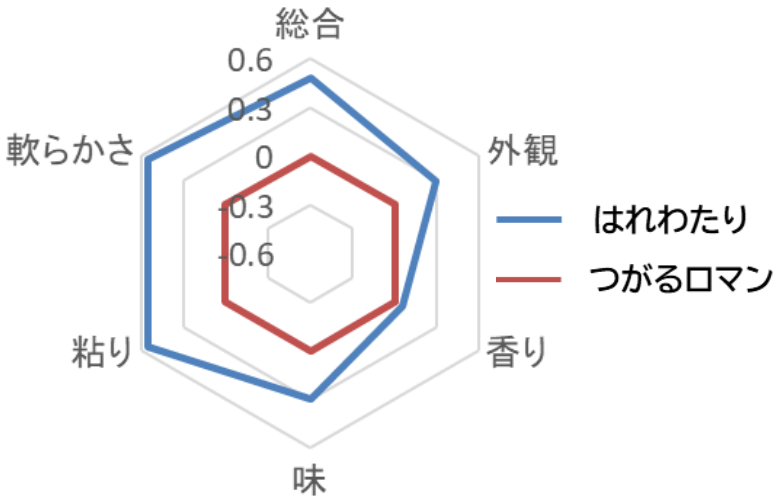
農林畜産業を元気に

「技」　の　深　ぼ　り

その1 「はれわたり」の美味しさのポイント

「はれわたり」のご飯は、「つがるロマン」と比べて外観が白く、粘りが強く、軟らかいことが特徴です。その上、米つぶがしっかりとし、滑らかな食感、それが美味しさのポイントです。

「はれわたり」の炊飯米



「はれわたり」の食味評価
（つがるロマンとの比較）

その2 「はれわたり」の美味しさのヒミツ

「はれわたり」の粘りが強く、軟らかい食味は、お米の中の粘らないデンプンである、アミロースの含有率が若干低いことが要因となっています。アミロースが低すぎるとベチャついた食感となり、高いとパサついた食感となります。
「はれわたり」のアミロースはちょうど良いあんばい、それが美味しさのヒミツです。

品種名	白米ｱﾐﾛｰｽ含有率（%）
はれわたり	16.5
つがるロマン	18.3
まっしぐら	17.5

その3 「はれわたり」を美味しく炊くコツ

「はれわたり」は軟らかめに炊きあがるので、最初は炊飯時の水の量を少し減らして炊いてみてください。そしてお好みに合わせて水の量を加減し硬さを調整する、それが美味しく炊くコツです。

4合炊飯時の水加減

コラム　開発よもやま話

イネは穂が出て10日くらい経つとモミの中に実が詰まり始め、穂が垂れてくるのですが、「はれわたり」はなかなか垂れてきません・・・。最初のうちはちゃんと実っているのか心配でしたが、安心してください、ちゃんと垂れてきます！
なかなかこうべ（頭）を垂れない、頑固な一面があるようです（笑）。

なかなか垂れてこないなぁ

ちゃんと垂れて一安心

短めで平いもが少ないナガイモ「夢雪」

要約

青森県内で一般的に作付けされているナガイモよりも、コンパクトな形状で平いもが少ない新品種「夢雪」を開発しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

現在、県内で一般的に栽培されているナガイモは、栽培地や気象経過によっては、平いもの発生や長大になりすぎる等の問題が見られていました。そのため、従来のものよりも外観品質が優れるとともに、掘り取り労力軽減のため、いも長の短い品種の開発が求められていました。

2 内容

- いもの長さは、県内で多く栽培されている園試系６や庄司系より10%程度短くなります。
- いも１本あたりの重さは両系統より10%程度軽く、10ａあたりの収量も同程度少なくなります。
- 平いもの発生が少ないため、上位等級であるA･B品の割合は園試系６よりやや高く、庄司系と同等になります。

収穫したいもの比較
「夢雪」（左）　園試系6（右）

「夢雪」と他の系統のいもの形質・収量・品質（令和2～5年）

品種・系統	全長 (cm)	いも長 (cm)	いも径 (cm)	いも重 (g)	総収量 (kg/10a)	等級別割合（%）			
						A･B品	C品	平品	D品
夢雪	75.1	56.3	6.5	1,283	4,254	68	13	3	16
園試系６	82.1	62.2	6.6	1,418	4,759	60	12	13	14
庄司系	85.4	64.7	6.2	1,326	4,495	70	13	6	11

3 活用等

- 平いもの発生が少なく整った形状のいもが多いため、品質向上が期待されます。
- コンパクトな形状により、収穫時の折れ・破損等の軽減や掘り取り労力の軽減が期待されることから、それらについて実証を進めています。
- 県と連携して、県内各地で試験栽培等を行い、各地域での栽培特性を調査しています。

関連情報

- 令和6年７月10日に品種登録出願公表となりました（第37359号）
- 収量性の低さをカバーする栽培法等について、現在、試験を進めています。
- 県内への普及に向けて、ウイルスフリー種苗の増殖を進めています。

野菜研究所　品種開発部
Tel.　0176-53-7171
E-mail　nou_yasai@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

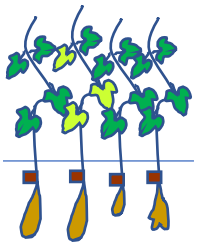
農林畜産業を元気に

「技」　の　深　ぼ　り

その1　「夢雪」の開発方法

「夢雪」は、園試系６に人為的に突然変異を起こさせたものの中から選抜し、開発しました。育成開始から完了まで10年ほどかかりました。

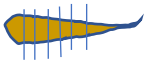
- ナガイモのむかごにガンマ線を照射
- 照射むかごを植付



切片の植付

いもの選抜

数年繰り返す



切片化

選抜しながら、系統ごとに栽培試験に必要な数を増殖

新品種候補１（「夢雪」）

新品種候補２

園試系６

所内や現地ほ場に植付け、収量･品質を評価

品種登録に必要な調査を行い、違いを明らかにする　→　品種登録出願

その2　葉の形状の違い

3年間調査したところ、「夢雪」はどの年も葉が小さめでした。

品種・系統	葉の長さ（cm）	葉の幅（cm）	葉のくぼみ（cm）	葉のくびれ（cm）	葉柄長（cm）
夢雪	9.1	6.5	1.55	0.64	2.81
園試系６	9.6	6.9	1.69	0.73	3.20
あおもり短ハ	10.2	6.5	2.00	0.56	2.97

左から「園試系6」、「夢雪」、「あおもり短ハ」

コラム　開発よもやま話

品種開発の目標はいも形状の改良でした。その目標に見合った新系統を育成したところまでは良かったのですが、品種登録するには、葉などの地上部も含めて、既存のものとの明らかな違いを示さなければなりません。そこで、いもの形状から新品種候補を2系統まで絞り込んだ時点から、地上部の詳細な調査を行いました。

特に葉の形状については、新品種候補・既存のもの合わせて4品種･系統について、各40株から１株当たり３枚の葉、合計480枚を採取し、3年間、安定して違いが見られるか調査しました。その結果、新品種候補２については残念ながら安定した違いが見られませんでしたが、新品種候補１（のちの「夢雪」）については安定して違いが見られたため、品種登録を出願することができました。

リンゴ黒星病を抑え込む春季の新たな防除体系

要約

黒星病の重点防除時期に治療効果のある薬剤を配置して黒星病対策を強化した新たな防除体系を開発しました。現在、青森県のりんご栽培はこの体系に基づいて防除を行っており、高品質なりんごの安定生産に貢献しています。

研究成果の概要

1 背景・目的

平成28年にステロール脱メチル化阻害（DMI）剤耐性菌の出現によりリンゴ黒星病が大発生しました。翌年からはDMI剤の使用を中止し、予防効果主体の防除体系に切り替えましたが、その後の防除も困難を極めたことから治療効果のある薬剤の採用を含めた強化策が求められていました。そこで、黒星病に対して治療効果のある薬剤を重点防除時期に配置して黒星病対策を強化した新たな防除体系を開発しました。

2 内容

- DMI剤耐性菌が蔓延している中、春季に使用する殺菌剤の中から黒星病に対する予防効果はもちろんのこと治療効果のある薬剤も選抜しました。これらを散布することで黒星病の感染後でも防除効果を発揮します。
- 同じ効き方の農薬を繰り返し使うことで生じる「薬剤耐性の発達」を回避するために、効き方(FRACコード)の異なる農薬を配置した防除体系を開発しました。
- 平成30年に結果樹面積の７割(14,584ha)で発生がみられた被害は、黒星病対策の強化により、令和５年には298ha(1.5%)まで減少しました。

リンゴ黒星病の果実被害

春季の新たな防除体系

回数	散布時期	基準薬剤(殺菌剤)	希釈倍数	FRACコード
1	展葉1週間後頃	**ベフラン液剤25**	1,000倍	M7
2	開花直前	**SDHI剤※**		7
3	落花直後	**ミギワ20フロアブル** ＋ デランフロアブル 又はチウラム剤 又はマンゼブ剤	4,000倍 1,500倍 500倍 600倍	52 M9 M3 M3
4	落花10日後頃	**ユニックス顆粒水和剤47** ＋ チウラム剤 又はマンゼブ剤	2,000倍 500倍 600倍	9 M3 M3
5	落花20日後頃	デランフロアブル 又はチウラム剤 又はマンゼブ剤	1,500倍 500倍 600倍	M9 M3 M3

※SDHI剤：ネクスターフロアブル1,500倍、フルーツセイバー2,000倍、**ロンセラーフロアブル3,000倍**、**カナメフロアブル4,000倍**、パレード15フロアブル2,000倍
※表中の太字は治療効果のある薬剤を示す

3 活用等

- 病害虫防除指針やりんご病害虫防除暦に反映し、すみやかに普及したことで、持続的なりんごの安定生産を実現しました。
- 県内の指導機関では、この防除体系をベースにりんごの生産指導を行っています。

関連情報

- 小型温湿度計を改良した黒星病感染予測法を開発・普及しました。
- 伝染源である被害落葉を省力的で効率的に収集できる落葉収集機を開発・市販化しました。
- 一連の黒星病防除技術開発に関する取り組みは、令和6年度若手農林水産研究者表彰をはじめ、さまざまな機関から高い評価をいただき、表彰されました。
- 農薬を使用する場合は、必ず最新の農薬登録情報を確認して、使用者の責任で使用してください。

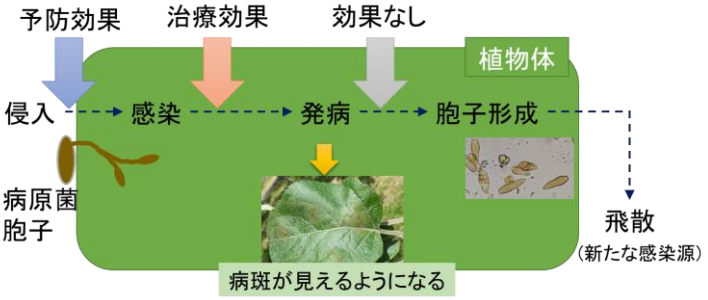
りんご研究所　病害虫管理部
Tel. 0172-52−2331
E-mail nou_ringo@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

「技」　の　深　ぼ　り

その1　薬剤の予防効果と治療効果

- 予防効果：病原菌の侵入前に植物体に薬剤を散布することで、感染を防ぐ効果。
- 治療効果：病原菌の感染後に薬剤を散布しても植物体内に浸透して、病原菌を殺菌する効果。但し、発病後の散布では効果はありません。



殺菌剤の予防効果と治療効果（模式図）

その2　黒星病に対する殺菌剤の予防効果と治療効果

- 春季に使用する殺菌剤はいずれもDMI剤耐性菌に対して高い予防効果があります。
- ベフラン液剤25、ロンセラーフロアブル、カナメフロアブル、ミギワ20フロアブル、ユニックス顆粒水和剤47は治療効果もあります。
- 黒星病対策を強化した防除体系は効き方の異なる治療薬剤を配置したことで、耐性菌の発達を回避しながら安定した防除効果を維持できます。

黒星病に対する殺菌剤の予防効果と治療効果

薬剤名		耐性菌リスク	黒星病に対する効果	
			予防効果	治療効果
ベフラン液剤25		低	○	○
SDHI剤	ネクスターフロアブル	中～高	○	
	フルーツセイバー		○	
	ロンセラーフロアブル		○	○
	カナメフロアブル		○	○
	パレード15フロアブル		○	
DHODHI剤	ミギワ20フロアブル	中～高	○	○
AP剤	ユニックス顆粒水和剤47	中	○	○
ﾁｳﾗﾑ剤	チオノックフロアブル	低	○	
	トレノックスフロアブル			
ﾏﾝｾﾞﾌﾞ剤	ジマンダイセン水和剤	低	○	
	ペンコゼブ水和剤			
デランフロアブル		低	○	

○：効果あり、空欄：効果なし

その3　強化した防除体系を補完する様々な防除技術を開発

- 小型温湿度計を改良した黒星病感染予測法を開発。
- ＪＡを中心に指導場面で活用中。

- 黒星病の伝染源である被害落葉を省力的で効率的に収集できる落葉収集機を開発。
- 令和4年より市販化。

コラム　開発よもやま話

思い起こせば、平成28年5月にかかってきた「黒星病、たんげ出でらよ！」という一本の電話が始まりでした。現地に行ってみるとまるで薬剤散布していないような壊滅的な被害であり、（発病葉率80%！）、このような状況が４年程続きました。現在は黒星病の発生は殆どみられませんが、これも生産者の地道な努力はもちろん指導・研究等関係機関が一丸となって取り組んだ結果だと思います。今後も生産現場と向き合いながら、よりよい研究を続けて行きます。

県基幹種雄牛に４頭指定、良質な肉質が期待

要約

ただみつやす　さきはな　としゆうふく　かめはなくに
「忠光安」、「幸紀花」、「寿優福」、「亀花邦」が肉質や発育等の成績が高く評価され、新たな県基幹種雄牛に指定されました。

研究成果の概要

1 背景・目的

青森県の和牛は、県基幹種雄牛（県が奨励する種雄牛）「第１花国」の能力が全国的に高く評価され、子牛市場で高値で取引されるようになりました。

その後、全国的に高能力な種雄牛が相次いで作出され、本県においても「第１花国」の能力を超える新たな種雄牛の作出が求められてきました。

2 内容

- 「忠光安」は、肉質だけではなく、肉量に秀でており、口どけの良い脂肪を生産する能力が高いのが特徴です。
- 「幸紀花」は、体幅が充実しており、特にめす子牛の肉質が優れています。
- 「寿優福」は、優れた霜ふり牛肉を生産する能力が非常に高く、青森県のエース種雄牛として活躍しています。
- 「亀花邦」は、「第１花国」の子どもで、肉質だけではなく、体型面にも優れています。

3 活用等

- これらの基幹種雄牛の凍結精液を製造し、県内を中心に供給しています。
- 「忠光安」、「幸紀花」、「寿優福」の子ども達は、県子牛市場に上場され、特に「寿優福」の子どもが多数取引されています。
- 「亀花邦」の子どもは令和７年から、市場に上場されます。

上から順に「忠光安」、「幸紀花」、「寿優福」、「亀花邦」

関連情報

- 凍結精液は、JA全農あおもりを通じて販売しています。
- その他の県基幹種雄牛や能力検定中の種雄牛については、畜産研究所和牛改良技術部ホームページを御確認ください。（https://www.aomori-itc.or.jp/soshiki/nou_chikusan/）

畜産研究所　和牛改良技術部
Tel. 0173-26-3153
E-mail nou_kairyougijutu@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

「技」　の　深　ぼ　り

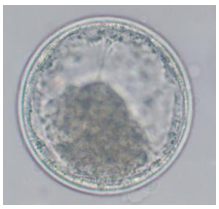
その1　種雄牛とは？

和牛において雄牛は、ほとんどが肉用として去勢（子どもを作れなくする処置）後、肥育・出荷されますが、優れた遺伝子を持つ、ごく一部の雄牛のみが「種雄牛」として、子牛を生産するための凍結精液の供給に利用されます。

種雄牛の能力は、和牛の改良と生産者の所得向上に大きく影響するため、より能力の高い種雄牛の早期作出が求められています。

畜産研究所では、受精卵移植や最新の遺伝子解析等の技術を活用しながら、県や県内の和牛改良組合（生産者団体）と一体となって、県基幹種雄牛の作出に取り組んでいます。

「第１花国」



牛の受精卵

精液の活力検査

その2　種雄牛づくりの流れとは？

項　目	子牛誕生	直接検定（畜産研究所で実施）			種雄候補牛の選定	現場後代検定（県内肥育農場で実施）				
						精液採取	精液配布	計画交配	子牛生産	肥育と殺※
種雄牛月齢	0か月齢	8か月齢	←112日間→実施	12か月齢	県和牛改良推進協議会	22か月齢（1.8歳）	23か月齢（1.9歳）	24か月齢（2.0歳）	33か月齢（2.8歳）	63か月齢（5.2歳）

※食肉にするために殺すこと

- 直接検定

生後約８か月齢の種雄候補牛を畜産研究所で適正に飼育し、検定期間112日間の増体量、飼料摂取量、飼料効率等を計測します。

- 現場後代検定

直接検定で選定された種雄候補牛の子どもを県内の生産者が肥育・出荷し、その枝肉情報をもとに種雄牛の産肉能力を推定します。

優れた種雄牛は県基幹種雄牛に指定されます。

直接検定牛の体の大きさを測定

コラム　開発よもやま話

畜産研究所では候補牛（直接検定牛、現場後代検定牛）を含め、種雄牛を30頭ほど飼育しています。

種雄牛は、体重800kg以上と大きく、取り扱いに危険を伴います。また、雄同士は闘争するため、群での飼育はできず、１頭ごとに単房（個別の飼育房）で飼育し、牛舎からの移動も１頭ずつ引き出します。

牛と人の事故防止のため、候補牛のときから、つなぎ運動や追い運動など調教を重ね、牛と人が互いに信頼関係を築くことで、効率的な凍結精液の製造につなげています。

これからも、種雄牛づくりの「技」で、県内の肉用牛生産を支えます。

種雄牛の引き出し

花粉飛散量ＺＥＲＯの青森不稔スギ

イチオシ 23

要約

花粉症発生源対策として、花粉が飛散しない無花粉（不稔）スギを育成しました。特に成長が良好で、材質が通常のスギと遜色ない３品種が、国の機関から優良品種として認定を受けています。

研究成果の概要

1 背景･目的

県土面積の約２割がスギ林である本県では、県民の約３割の方々がくしゃみ・鼻水などのスギ花粉症に苦しんでいます。

そこで、花粉飛散量の低減を目的に、花粉を全く飛散させず、本県の造林に適した無花粉スギの育成に取り組みました。

2 内容

- 日本で最初に発見された富山県の無花粉スギと県内から選抜された優良個体を人工交配し、無花粉スギ90個体を作出しました。
- 作出した無花粉スギを実際に植えてみて、５年後に樹高・材質・花粉の再確認調査を行い、成長が早く材質に問題が無い無花粉スギを20個体選抜しました。
- 選抜した個体を用いて、採種園（種子を生産するための樹木園）と採穂園（挿し木用穂木を生産するための樹木園）を整備しました。

スギ分布図

（環境省第2～5回植生調査より）

スギ雄花（雄性花序）

雄花殴打試験（左：通常、右：無花粉）

3 活用等

- 採種園では、ジベレリンという着花促進剤を使用して種子生産を行っており、令和4年度から、県内の苗木生産事業者に種子を販売しています。
- 採穂園から挿し木苗を養苗し、県内での適応を実証するため、造林試験を行っています。

育苗中の無花粉スギ（東北町森林組合）

関連情報

- 特に成長形質が優れた無花粉スギ３個体は、『優良品種』として国の機関からお墨付きを貰いました。
- 無花粉スギの苗木は、花粉の有無の確認調査等の費用が加算されるため、通常のスギ苗木価格の３倍になりますが、令和６年度から販売されています。

林業研究所　森林環境部
Tel. 017-755-3257
E-mail nou_ringyo@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

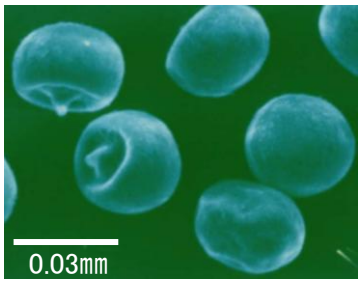
農林畜産業を元気に

「技」　の　深　ぼ　り

その1　通常のスギの雄花と花粉

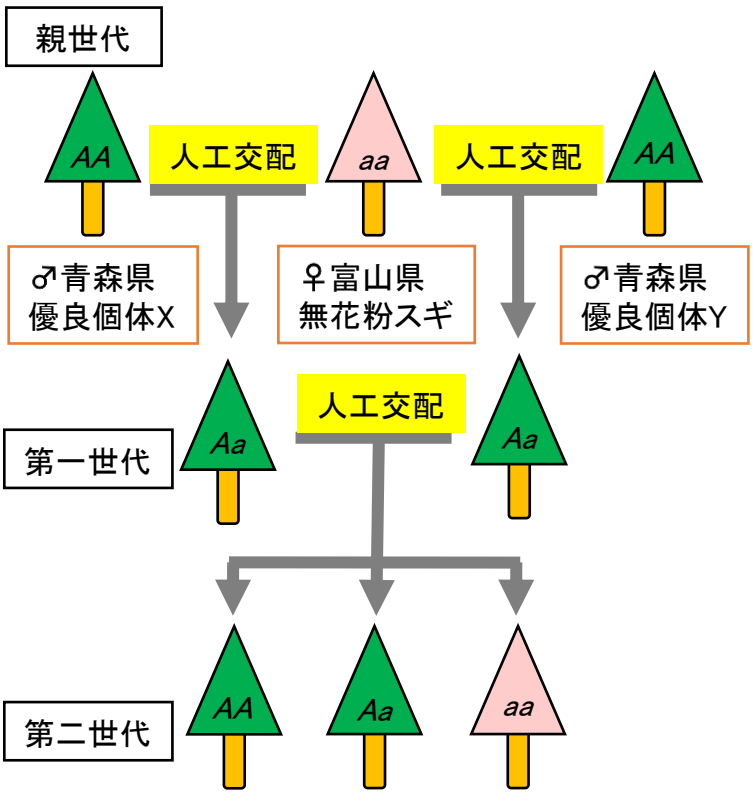
スギ雄花
（雄花1個に花粉約30万個）

スギ雄花縦切断面
（白色の花粉嚢内に花粉）



スギ花粉粒
（走査型電子顕微鏡撮影）

その2　無花粉スギ作出のための人工交配



※1 【A】と【a】は花粉形成に関与する遺伝子型で、
【A】が顕性（優性）、【a】が潜性（劣性）
※2 赤木：無花粉スギ、緑木：有花粉スギ

その3　優良品種3個体

令和4年度に優良品種の認定を受けた3個体は、『青森不稔5号』、『青森不稔38号』、『青森不稔46号』になります。

青森不稔38号

コラム　開発よもやま話

最初の人工交配から、無花粉スギの種子が取れるようになるまで22年かかりました。特に交配用の花粉採取や無花粉スギと有花粉スギの判別作業に当たって、大量の花粉を吸い込み、担当者がスギ花粉症になってしまいました。ずるずる。

また林業研究所では、「無花粉スギ」のほかにも、花粉量が通常のスギの１％以下の「少花粉スギ」や、通常のスギに比較し成長量が150%、花粉量が50%以下の「スギ特定母樹」の種子も生産しています。

採種園での交配作業

24

要約

美味しくて品質の良い「はれわたり」の作り方

「はれわたり」の品種特性を発揮した美味しくて品質の良いお米を、生産者が自信を持って生産するための栽培マニュアルを作成しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

「はれわたり」は、高温年に問題になることが多い胴割粒の発生が少なく、食味にも優れた品種です。農林総合研究所では、「はれわたり」の品種特性を発揮したブレのない良食味・高品質米生産を支援するため、栽培マニュアルを作成しました。

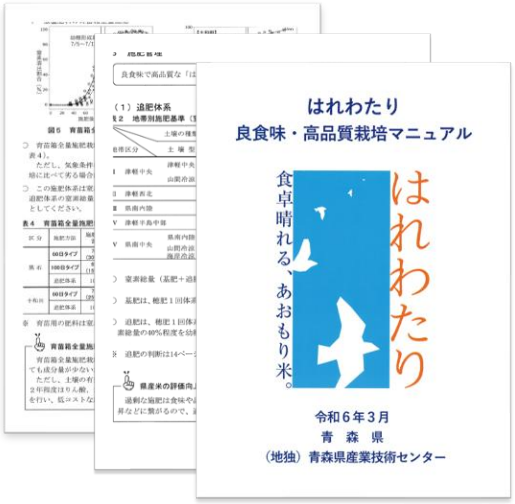
2 内容

「良食味・高品質栽培マニュアル」では、種籾の準備や苗づくり、肥料のやり方、水管理、病気や害虫の防除方法、刈取り等一連の栽培方法のポイントを解説しています。

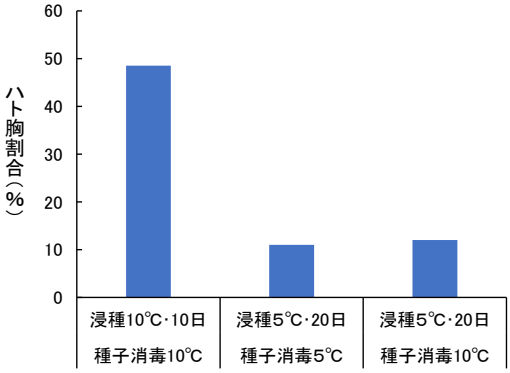
例えば、「はれわたり」は種子の休眠が深く、浸種時の水温が低いと出芽が不揃いになりやすいという品種特性があります。これを防ぐためには、種籾の芽だしを促す浸種時の水温が10℃以下とならないように温度管理することが必要です。

刈取りでは、出穂時の高温や刈り遅れで問題になる胴割粒の発生が少ないため、「はれわたり」は従来品種よりも刈取り適期が長くなります。

また、近年は農家当たりの経営面積が拡大しており、省力的な栽培技術が求められていることから、「はれわたり」による高密度播種苗栽培（より少ない苗箱数で田植えできる技術）や直播栽培（田んぼに直接種籾をまく技術）についても紹介しています。



良食味・高品質栽培マニュアル



浸種条件とハト胸割合
※ハト胸割合が高いほど出芽揃いが良好になる

3 活用等

「はれわたり」の普及指導情報として活用されています。

関連情報

・農林総合研究所のホームページでは、水稲作況試験圃での「はれわたり」などの生育状況を、随時情報提供しています。

作況圃生育状況のQRコード

農林総合研究所　作物部・水稲品種開発部・土壌環境部
Tel. 0172-52-4346
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

25

要約

苗箱運びが３分の１「高密度播種苗栽培」

経費の削減や作業の軽減が期待できる「高密度播種苗」の栽培上のポイントを解説したマニュアルを作成しました。

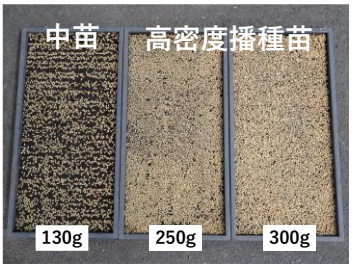
研究成果の概要

1 背景・目的

水稲高密度播種苗栽培では必要苗箱数が慣行の中苗栽培より大幅に少なくなるため、育苗に要する経費の削減や播種・田植え作業の軽減に繋がるほか、育苗ハウスを新設せずに作付面積を拡大することができます。寒冷地である青森県に対応した水稲高密度播種苗栽培の安定生産技術を確立するため、育苗技術や生育の特性把握について検討しました。

2 内容

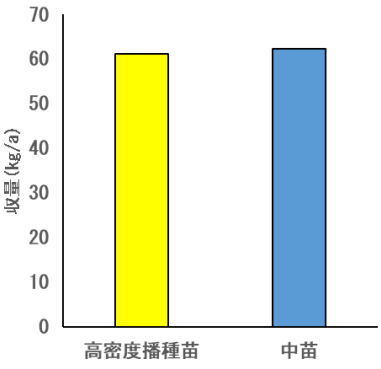
- 慣行の中苗では播種量が130g程度、育苗日数は30～35日程度ですが、高密度播種苗は箱当たりの乾籾播種量を250～300gと多くし、育苗日数は20～25日程度で10日以上短くなります。
- 厚播きした苗を田植機で小さく掻き取って移植するため、中苗よりも必要苗箱数が減少し、育苗経費削減や田植え作業が軽減されます。
- 高密度播種苗は中苗より草丈が約４cm短く、葉齢が1枚ほど少なく、苗質を表す充実度（苗の地上部の風乾重÷草丈）が低いという特性があります。
- 農林総合研究所における試験事例（平成30～令和2年度）では、高密度播種苗栽培の収量と玄米品質は中苗栽培と同等でした。



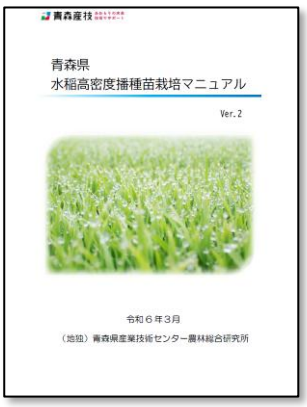
播種量の違い

移植苗の生育

苗の種類	草丈 (cm)	葉齢 (数)	充実度 (mg/cm)
高密度播種苗	14.0	2.1	0.7
中苗	18.2	2.9	1.2
中苗との差・比	-4.2	-0.8	63%



10a当たりの収量



「水稲高密度播種苗栽培マニュアル」

3 活用等

水稲高密度播種苗栽培のポイントをまとめた「水稲高密度播種苗栽培マニュアル」を農林総合研究所のホームページで公表していますので、ダウンロードしてご利用ください。

関連情報

- 「水稲高密度播種苗栽培マニュアル」は、令和6年3月に「はれわたり」及び飼料用米品種「ゆたかまる」の試験結果を追記し、Ver.2に改訂しています。

農林総合研究所　作物部

Tel. 0172-52-4346

E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

AITC 青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

農林畜産業を元気に

26 飼料用米「ゆたかまる」で多収を得る方法

要約

牛や鶏などの家畜のエサとなる飼料用米「ゆたかまる」を省力的に、たくさんの収量を得るための栽培方法を開発しました。この技術は、「ゆたかまる」の栽培指導で活用されており、生産者の収益向上・労働負担軽減に貢献しています。

研究成果の概要

1 背景・目的

飼料用米には、多収であるほど多くの交付金が支払われる制度があります。また、最近では生産者の労働負担を軽減できる省力的な栽培方法が求められています。

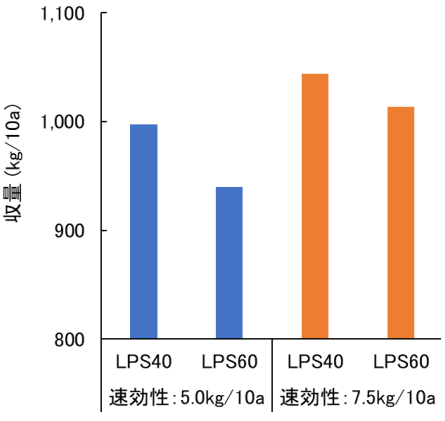
そこで、通常より株間を広くして田植えをし、使う苗を少なくする疎植栽培と、苗作りをせずに乾いた水田に種を直接播く乾田直播栽培の効率的な施肥技術の開発に取り組みました。

2 内容

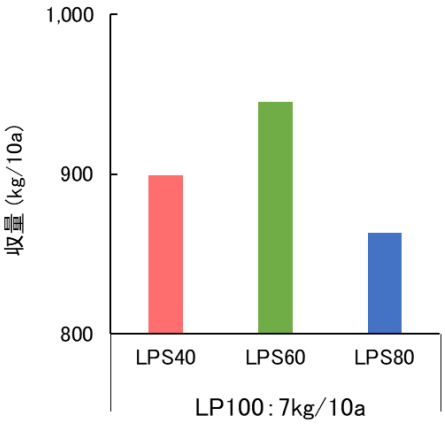
- 疎植栽培では、肥料成分がすぐに溶け出す速効性肥料を7.5kg/10a、ゆっくりと溶け出す緩効性肥料の中でも溶出パターンがシグモイド型（下図参照）のLPS40やLPS60を5kg/10aを混ぜて施用すると、籾数が増えて多収につながります。
- 乾田直播栽培では、LPS40またはLPS60を7kg/10a、緩効性肥料の中でも溶出パターンがリニア型のLP100を7kg/10aで混ぜて施用すると籾数が増えて多収につながります。
- LPS肥料は、溶け出しピークが幼穂形成期（追肥の適期）頃となるよう、圃場の地力や地域の気象条件に応じた溶出パターンのものを選択します。

3 活用等

- 研究成果は飼料用米「ゆたかまる」の生産指導に活用されています。

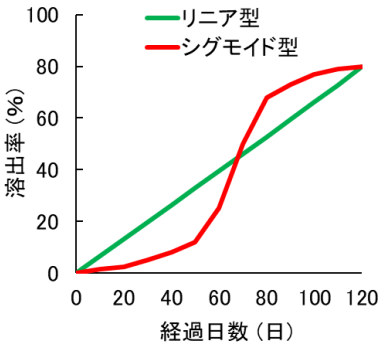


疎植栽培に適した肥料の組み合わせ



乾田直播栽培に適した肥料の組み合わせ

収穫間近の「ゆたかまる」



緩効性肥料の溶出パターン

関連情報

- 飼料用米の移植栽培については、参考となる研究成果『飼料用米品種「ゆたかまる」における疎植栽培の収量性（令和３年度）』も参考にしてください。

農林総合研究所　作物部
Tel. 0172-52-4346
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

27

要約

大豆多収のポイント、雑草・病害・地力低下

大豆の収量が少なくなる主な３つの原因について、対策技術を開発しました。生産現場で抱えている課題を省力的に解決します。

研究成果の概要

1 背景･目的

青森県産大豆は豆腐などの加工に向いており、加工業者からの評価は高いのですが、毎年の収量が不安定であることが課題となっています。

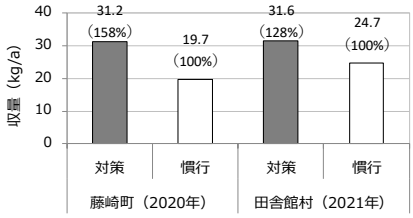
大豆の収量が少なくなる原因は、①雑草、②病害、③地力低下が大きく影響するため、これらの対策技術の開発に取り組みました。

2 内容

①難防除雑草対策技術

現地で問題となっている「ツユクサ」対策を開発しました。

収穫前の雑草発生状況



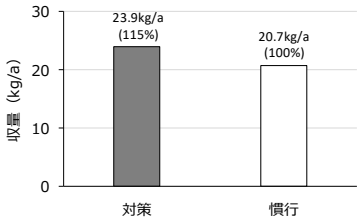
収量の増加程度

大豆の播種方法や除草剤の使用方法を改善することで、雑草の発生が抑えられて収量が増加しました。

②病害対策技術

現地で問題となっている「黒根腐病」対策を開発しました。

黒根腐病の発生状況



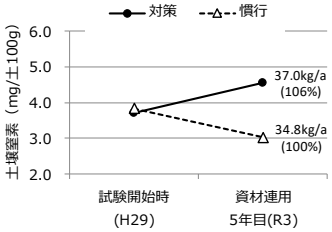
収量の増加程度

大豆６葉期から開花期までの間に液状亜リン酸肥料を散布することで、黒根腐病の被害が軽減されて収量が増加しました。

③地力低下対策技術

現地で問題となっている「土壌窒素」低下対策を開発しました。

堆肥とその散布状況



土壌窒素と収量の推移

化学肥料を一般的な農機で散布が可能な堆肥に代えることで、地力が維持されました。

3 活用等

研究成果は「令和４年度指導参考資料」として、大豆の生産指導に活用されています。

関連情報

・各対策技術の詳細については、下記URL・QRコードを参照してください。
https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/nourin/nosui/hukyuugijutu_hatamokuji.html

農林総合研究所　作物部・土壌環境部・病害虫管理部
Tel. 0172-52-4346
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

28

米粉麺や米粉パンに向く「あおもりっこ」

要約

多収で栽培特性に優れ、良質な米粉の生産が可能で、米粉麺や米粉パンに向く「あおもりっこ」を開発しました。令和４年に県の認定品種に指定されました。

研究成果の概要

1 背景・目的

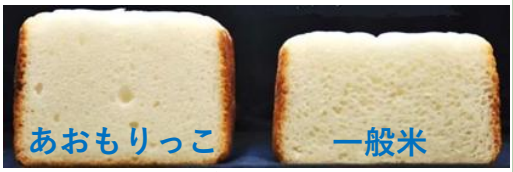
世界的に小麦価格が上昇し、日本国内では麺・パン用途向けの米粉の需要が高まっています。また、小麦粉に含まれるグルテンは、パンの膨らみ等に必要な成分ですが、アレルギーの原因になるため、グルテンが添加されていないグルテンフリー素材が注目されています。

そこで青森県で栽培可能な、米粉に向く品種の開発に取り組みました。

2 内容

- 「まっしぐら」と同じ「中生の早」熟期で、栽培特性が優れ、米粉に向く「あおもりっこ」を開発しました。
- 稈長は「まっしぐら」よりやや長く、収量は「まっしぐら」より多いです。
- 玄米品質は乳白や腹白（お米の全体や一部が白く濁る現象）が多く劣りますが、このことにより損傷デンプン※が少ない良質な米粉が生産できます。
- お米の中の粘らないデンプンである、アミロースの割合が高いことにより、米粉麺や米粉パンに向きます。

「あおもりっこ」3割配合の米粉麺



米粉100%（グルテンフリー）パン

※製粉により傷ついたデンプンのことで、少ないとパンの膨らみが良いといわれている。

「あおもりっこ」の主な特性

品種名	出穂期（月／日）	成熟期（月／日）	稈長（cm）	玄米収量（kg/a）	対まっしぐら収量比	玄米 千粒重（g）	玄米 品質	葉いもち病抵抗性	耐冷性	白米アミロース含有率（%）	損傷デンプン割合（%）
あおもりっこ	8／1	9／12	77	64.0	105	22.7	中下	強	やや強	26.7	0.56
まっしぐら	8／1	9／13	74	61.0	(100)	23.9	上下	強	中	17.8	0.94

3 活用等

- 令和４年に県の認定品種に指定され、令和６年は約15ha作付けされました。
- 県内のパン屋さんやお菓子屋さんで「あおもりっこ」を使用した商品が販売されています。
- 県南地域の一部の小・中学校では米粉を配合した麺が学校給食に提供されています。

関連情報

- 「あおもりっこ」の名前は「青森生まれの米粉用品種で作った米粉麺や米粉パンを食べて健やかに育つ子どもたち」をイメージして命名されました。
- 「あおもりっこ」の米粉は県内のスーパー等で購入することができます。
- 「あおもりっこ」をご飯として食べると、残念ながらパサパサして美味しくありません。

農林総合研究所　水稲品種開発部

Tel. 0172-52-4346
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

農林畜産業を元気に

29

要約

極多収な飼料用稲「ゆたかまる」「あおばまる」

極多収な、飼料用米品種「ゆたかまる」・稲発酵粗飼料（WCS）用品種「あおばまる」を開発しました。前者は令和２年、後者は令和３年に県の飼料作物奨励品種に指定されました。

研究成果の概要

1 背景・目的

米の消費量が減少するなか、水田の有効活用のため、国は飼料用稲の作付けを推奨しています。また、近年の畜産用飼料の高騰により、畜産農家からは良質で価格が安定した国産飼料の増産が望まれています。

そこで極多収で青森県で栽培可能な、飼料用品種の開発に取り組みました。

2 内容

- 米をエサとして利用する飼料用米品種「ゆたかまる」、茎葉を含めた稲全体を発酵させ粗飼料として利用するWCS用品種「あおばまる」を開発しました。
- 「ゆたかまる」は「まっしぐら」と同じ「中生の早」熟期で、耐倒伏性（倒れにくさ）やいもち病抵抗性が強いため、多肥栽培が可能な極多収品種です。
- 「あおばまる」は「中生の晩」熟期で、前のWCS用品種である「うしゆかた」より極めて多収な品種で、飼料としての成分は「うしゆたか」と同じです。

「ゆたかまる」はトリやブタのエサとして

「あおばまる」はウシのエサとして

「ゆたかまる」の主な特性

品種名	出穂期（月／日）	稈長（cm）	玄米収量（kg/a）	対まっしぐら収量比	耐倒伏性	穂いもち病抵抗性
ゆたかまる	8/2	84	81.1	108	かなり強	極強
まっしぐら	8/4	74	75.2	(100)	強	やや強

「あおばまる」の主な特性

品種名	出穂期（月／日）	黄熟期※（月／日）	稈長（cm）	黄熟期全重（kg/a）	対うしゆたか収量比
あおばまる	8/6	9/9	96	155.2	125
うしゆたか	7/31	8/30	90	123.9	(100)

※出穂期から30日後程度の成熟前の時期。

3 活用等

- 「ゆたかまる」は令和２年に県の飼料作物奨励品種に指定され、令和５年は約4,700ha作付けされました。
- 「あおばまる」は令和３年に県の飼料作物奨励品種に指定され、令和５年は約150ha作付けされました。

関連情報

- 「ゆたかまる」の名前は「家畜が丸々と太り農家が豊かになるように」と願いを込めて命名されました。
- 「あおばまる」の名前は「大きく成長した青葉（茎葉）を食べて、家畜が丸々と太るように」と願いを込めて命名されました。

農林総合研究所　水稲品種開発部

Tel. 0172-52-4346
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

30

メロン炭腐病の被害を軽減する方法

要約

メロン炭腐病に対して、農薬を使わずに被害を軽減する方法が明らかになるとともに、農薬による防除も行えるようになりました。

研究成果の概要

1 背景・目的

平成29年に、本県では初めて、メロン炭腐病（すみぐされびょう）（写真１）の発生が確認されました。

当時、使用できる農薬が全くなかったため、農薬を使わずに被害を軽減する方法を開発するとともに、新規に農薬登録するための試験を行いました。

写真1　炭腐病による被害の様子

2 内容

- **農薬を使わずに被害を軽減する方法**
  - **①有用微生物入り土壌改良資材の灌注処理**：資材名「トリコデソイル」を、鉢上げ時のポットに１回灌注するとともに、定植前又は定植後のうねに１回灌注する。
  - **②作期の移動**：病原菌（写真２）の活動が活発になる盛夏期（高温期）をなるべく避けるため、栽培適期のうちでも定植時期をできるだけ早める。
  - **③緑肥のすき込み**：からしな「辛神（からじん）」を９月上旬までに播種し、約２か月後の着蕾期～開花期にすき込み、被覆又は鎮圧する。
  - **④湛水処理（水稲栽培）**：転換畑では水田に戻して水稲を４年以上栽培する。
  - **⑤作物の転換**：被害発生の可能性が低い作物に転換する。
  - **※注意点**：以上の方法は、一般的に、農薬を使った場合よりも効果が劣ります。そのため、発生圃場で導入可能な方法を組み合わせます（図１：①～③の組み合わせの例）。
- **農薬による防除の方法**
  - **農薬名**「キルパー」が、令和４年12月に本病では初めて農薬登録され、使用可能となりました。

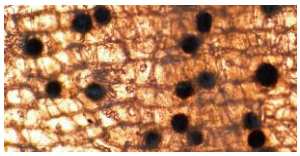


写真2　病原菌

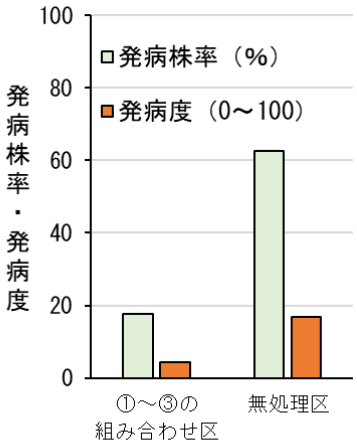


図1　農薬を使わない方法によるメロン炭腐病の被害軽減効果

（注）発病度：0（無発生）～100（全滅）

3 活用等

- 「令和５、６年度参考となる研究成果」に掲載され、本病の対策に活用されています。

関連情報

- 詳細については、普及に移す研究成果・参考となる研究成果を参照してください。
  https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/nourin/nosui/hukyuugijutu_yasaimokuji.html
- 本県ではメロン炭腐病以外に、キュウリ炭腐病（平成29年）とスイカ炭腐病（令和元年）の発生が確認されています。

農林総合研究所　病害虫管理部
Tel.　0172-52-4346
E-mail　nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

31

要約

夏秋トマトの熟練のかん水技術をデータ化

夏秋トマトの熟練生産者が経験や知識に基づいて行っているかん水技術をデータ化しました。熟練生産者は、かん水量を日射量に応じてこまめに調整して、土壌水分を適正に保っていることがわかりました。

研究成果の概要

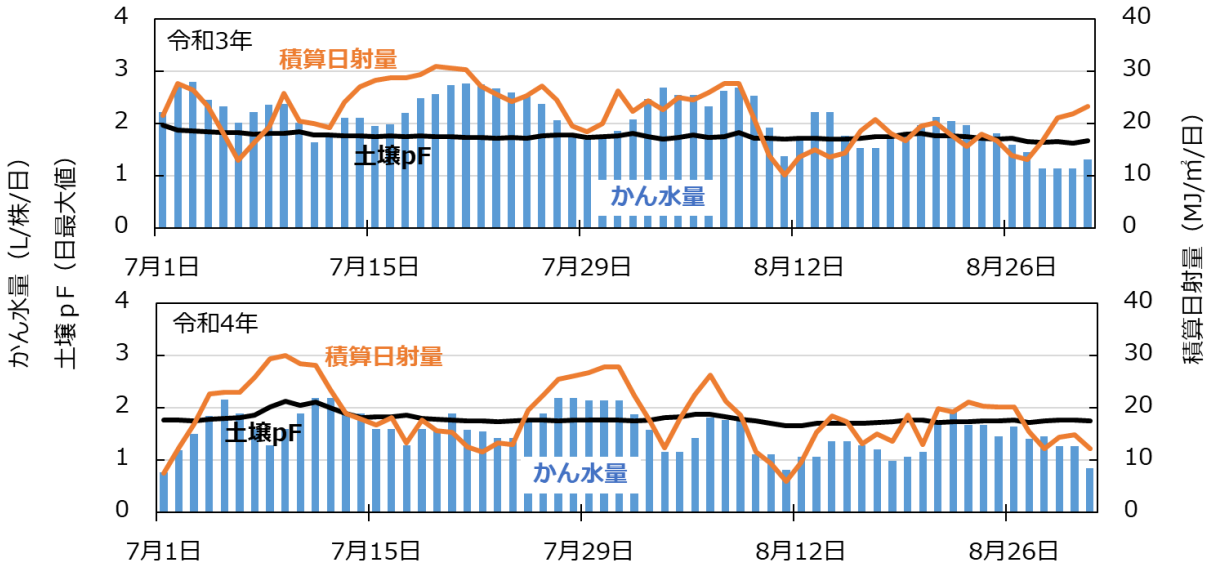
1 背景・目的

夏秋トマト栽培において、かん水はトマトの収量や品質を大きく左右する重要な技術です。生産者はかん水量を天気や気温に応じて日々調整して、土壌水分を適正に維持しようとしていますが、これには豊富な経験や知識が必要です。

そこで、経験が浅い生産者でも適正なかん水ができるように、熟練生産者のかん水技術をデータ化しました。

2 内容

- １日当たりのかん水量は、１日の総日射量（積算日射量）と同じような推移をしました。
- 土壌水分（土壌pF）は変動が小さく、適正域（1.8～2.0）付近で推移しました。



かん水量、土壌水分および日射量の推移（値は、3日移動平均値）

3 活用等

- 生産現場での指導などに活用されています。
- 日射量に応じた自動かん水技術などスマート農業技術への活用も期待されます。

関連情報

- 本研究は県重点事業「「スマート農業技術」実装加速化推進事業」で実施しました。
- 詳細については、令和６年度普及に移す研究成果・参考となる研究成果を参照してください。
  https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/nourin/nosui/files/R6-ys3.pdf

農林総合研究所　花き・園芸部
Tel. 0172-52-4346
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

32

要約

イチゴ「よつぼし」の安定多収生産

県内のイチゴ主要品種である「とちおとめ」や「さちのか」よりも低温条件に強く、プラグ苗を利用することで省力化が期待できる「よつぼし」を安定して生産する栽培技術を明らかにしました。

研究成果の概要

1 背景・目的

県内のイチゴ主要品種は「とちおとめ」や「さちのか」ですが、燃料価格の高騰や不安定な天候のために生産が難しくなっています。これらの対策として従来の品種よりも収益性が高く、安定して生産できる品種への切り替えが望まれています。そこで、近年育成された種子繁殖型イチゴ品種「よつぼし」の本県に適した栽培方法と収量性を明らかにしました。

2 内容

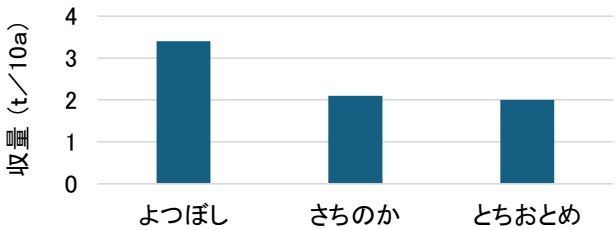
- 「よつぼし」は、種苗業者から購入した406穴プラグ苗を6月上旬頃に鉢上げして大きな苗に育て、9月中旬頃に定植して加温栽培すると12月中旬頃に収穫が始まり、翌年6月まで連続して収穫・出荷することができます。
- 冬期間の暖房費を節約するために、ビニールハウス内の最低気温を従来より低い3℃設定で管理し、「とちおとめ」、「さちのか」との収量比較をしたところ、「よつぼし」の収量が最も多くなりました。

写真1 「よつぼし」のプラグ苗と鉢上げ

写真2 開花期と収穫始めの「よつぼし」

3 活用等

- プラグ苗の購入により、健全な苗の確保が容易になり省力化が期待されます。
- 三八地域や中南地域で「よつぼし」の栽培が始まっており、食味が良いため、観光イチゴ園や産直などで人気の品種になっています。



低温条件での収量比較

関連情報

- 「よつぼし」のプラグ苗を種苗業者から購入する際には事前予約が必要になります。
- 種子繁殖型イチゴ研究会ホームページに栽培技術の要点（全国版）が掲載されています。
- 詳細については、参考となる研究成果を参照してください。
  https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/nourin/nosui/files/R6-ys4.pdf

農林総合研究所　花き・園芸部
Tel. 0172-52-4346
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

33

要約

赤色ＬＥＤ電球で花きの成長をコントロール

夏から秋にかけて栽培されるトルコギキョウは、厳しい暑さにより早期開花や品質低下しやすい問題を抱えており、対策として、夜間に赤色ＬＥＤ電球を点灯し、成長をコントロールすることで、品質の良い切り花が収穫できます。

研究成果の概要

1 背景・目的

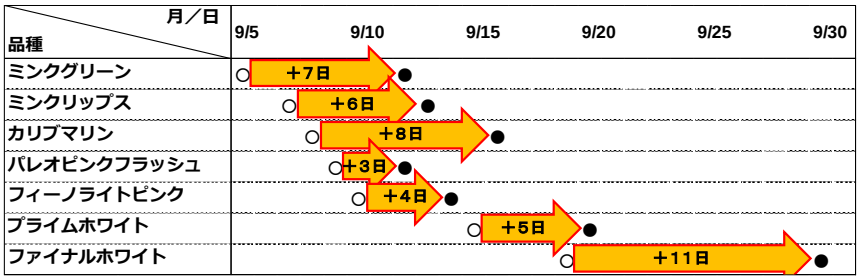
トルコギキョウは花の色・形がバリエーションに富み、季節や用途を問わず幅広く使われる切り花です。しかし、夏から秋の気象条件は成長に適さず、目標収穫期より早期に開花しボリュームも得られないため、需要の高い秋季に、安定的に品質の良い切り花を得るための省力的な栽培技術が求められていました。

トルコギキョウ（青森県花の共進会にて）

2 内容

- ビニールハウス内に農業用赤色ＬＥＤ電球を２m間隔で吊るし、毎日午後４時から翌朝８時まで点灯し、夜間に赤い光を当てます。
- この処理を行うと収穫時期を遅くすることができ、より大きくボリュームのある切り花が収穫できるようになります。
- 電球の点灯と消灯はタイマー制御により自動化できるため、従来行われていた短日処理（毎日午後５時に光を通さないシートを被せ、翌朝８時に取り除く）より省力的です。

試験の状況



品種ごとの赤色LED点灯による収穫時期の違い

○：無処理の収穫期、●赤色LED点灯時の収穫期

左：無処理、右：赤色LED点灯

3 活用等

- 令和３年度から中南・西北・三八地域で実証栽培が展開されています。各年度の結果は「青森県花のくにづくり推進協議会」発行のパンフレットに掲載され、現場で活用されています。

関連情報

- 初期導入コスト低減のため、使用電球数の削減や代替となる電球の可能性について試験を継続しています。

農林総合研究所　花き・園芸部
Tel. 0172-52-4346
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

34

冷蔵庫を使った花きの収穫を早める方法

要約

デルフィニウムは暑さに弱く、高温期に種をまいても芽が出ません。しかし、種まき後に冷蔵庫へ入れて寒さに遭わせると芽が出やすくなります。この手法を使うと、これまでよりも早い時期から栽培を開始でき、収穫も早まりました。

研究成果の概要

1 背景・目的

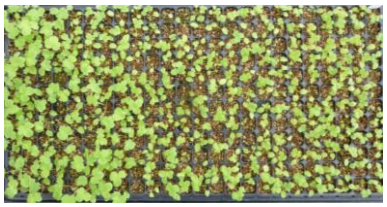
本県が育成したデルフィニウムの品種は、右写真のように花色が鮮やかで草姿も大きいことから、高い市場評価を得ています。県内での一般的な栽培方法では、切り花の収穫は７月以降となるため、これを前進化する方法を開発しました。

デルフィニウム
（青森県花の共進会にて）

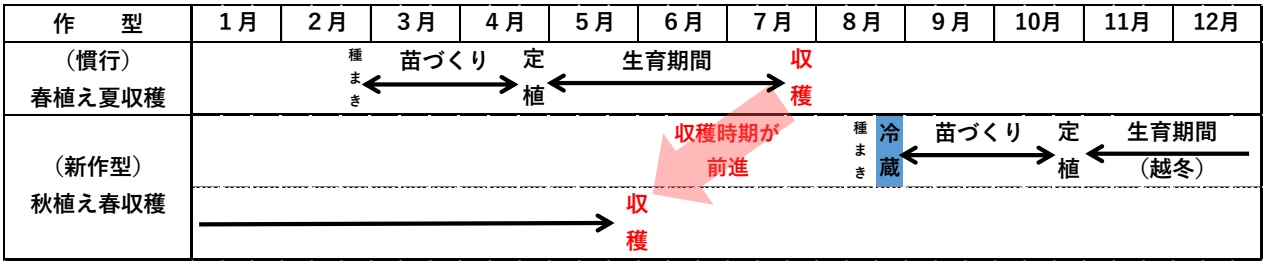
2 内容

- セルトレイ（苗づくり専用の容器）に土を詰め、ここに種をまいて水やりをしたら、冷蔵庫（切り花生産農家が切り花の一時保管用に保有しているもの）で２週間冷蔵します。冷蔵後は通常の栽培管理を行います。
- この冷蔵処理を行うことで芽が出やすくなり、健全な苗を作ることができます。
- ８月中旬～９月上旬に種をまき、苗を10月末までに植え付けると、翌春の５月に切り花を収穫できます。

冷蔵処理あり（生育良好）



冷蔵処理なし（生育不良）



慣行（上段）と新たな栽培方法（下段）の比較

3 活用等

- この研究成果は研修会や各種情報紙を通じて普及を図っています。

関連情報

- 本県で育成したデルフィニウム「スピアーシリーズ」は６品種あり、現在は「ブルースピアー」「スカイスピアー」「なつぞらスピアー」「ピンクスピアー」の４品種について種子の生産と供給を行っています。

農林総合研究所　花き・園芸部
Tel. 0172-52-4346
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

農林畜産業を元気に

35

要約

稲作でスマート農機を体系利用したときの作業性

稲作の移植栽培と乾田直播栽培において、すべての作業をスマート農機で行うと、年間の作業時間が70～78%削減され、特に自動水管理装置の省力性が高いことが明らかとなりました。

研究成果の概要

1 背景・目的

スマート農機をすべての作業で体系的に利用した場合、どれくらい作業時間が削減されるのかを、稲作の移植栽培（苗を植える栽培方法）と乾田直播栽培（乾いた水田に種を直接まく方法）で調査しました。

2 内容

- 移植栽培では、スマート農機の作業時間の合計は慣行機より70%削減され（図１）、乾田直播栽培ではスマート農機の作業時間の合計は78%削減されました（図２）。 また、両方の栽培方法で、ロボットトラクタ、ロボット田植機を利用すると作業者が操作する時間を削減できました。

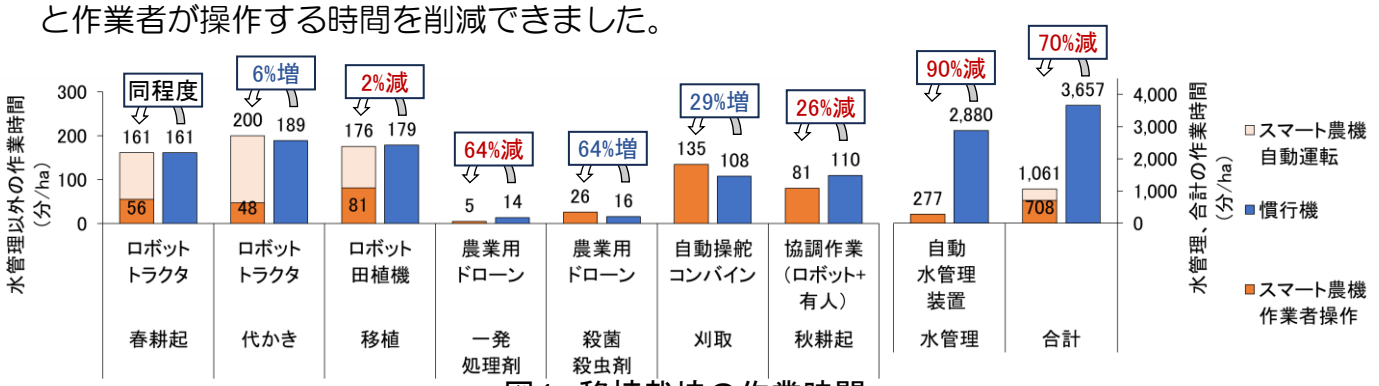


図1 移植栽培の作業時間

慣行機はスマート農機を手動操作したもの、農業用ドローン（一発処理剤散布）は投込み散布、殺菌殺虫剤散布は無人ヘリコプター、協調作業は有人トラクタの単独作業（図2も同様）

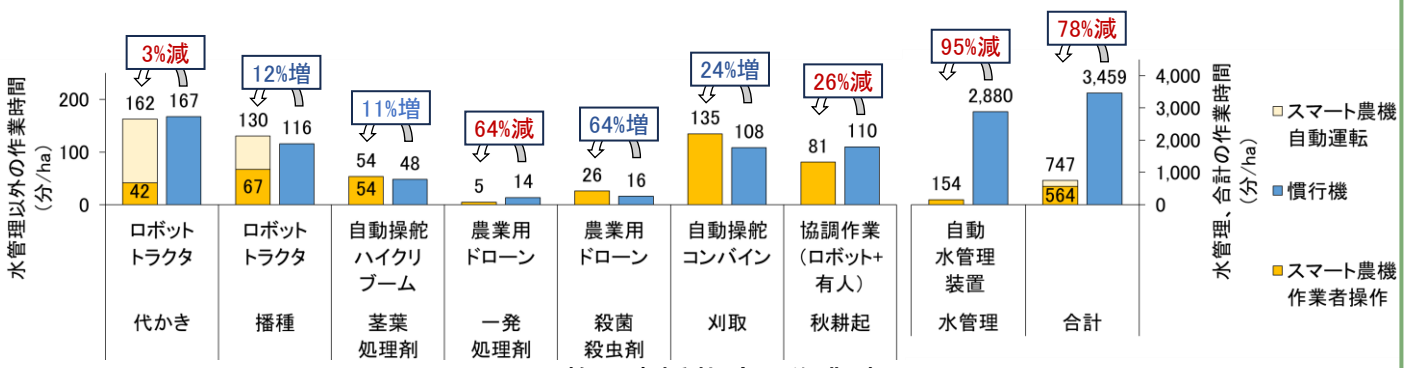


図2 乾田直播栽培の作業時間

3 活用等

- スマート農機導入の際の参考にしてください。

関連情報

- 作業時間の他、スマート農機の導入の指標として、農機ごとの損益分岐点面積（機械の利用経費を回収するために作業するべき面積）や、体系利用した場合にどれくらいの経営面積になるのかについても評価しています。詳細について知りたい場合は、農林総合研究所スマート農業推進室（下記の連絡先を参照）までご連絡ください。

農林総合研究所　スマート農業推進室
Tel. 0172-52-4391
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

36 ドローンで省力的に水稲除草剤を撒く方法

要約

水稲栽培において、農業用ドローン（農業用マルチローター）を用いて、自己拡散型の一発処理除草剤を散布する方法を開発し、マニュアルを作成しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

自己拡散型粒剤の一つである「豆つぶ剤」（写真１）は水面を自ら動き回り、除草成分を拡散するため、水田全体に均一に散布する必要がなく、散布量も250g/10aと少ないことから、効率的に作業できます。

農薬散布作業のさらなる省力化を目的に、農業用ドローンを用いた「豆つぶ剤」の水稲一発処理除草剤（田植え後に散布する除草剤）の効率的な散布方法を開発しました。

写真1　豆つぶ剤の形状
（クミアイ化学工業㈱提供）

2 内容

- 農業用ドローンで農薬散布を行う際の手続きと豆つぶ剤散布時の機体の設定方法を記載したマニュアルを作成し、農林総合研究所のホームページ上で公開しました（図１、右のQRコード）。
- 農業用ドローンを用いた散布は、手散布に比べて作業時間を78～80%削減することができます（図２）。

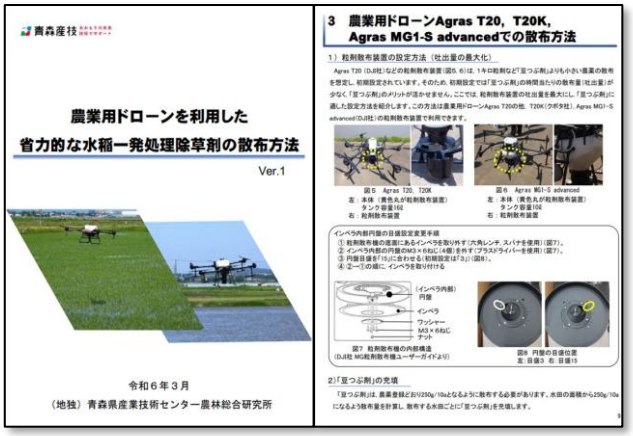


図1　農業用ドローンを利用した省力的な水稲一発処理除草剤の散布方法

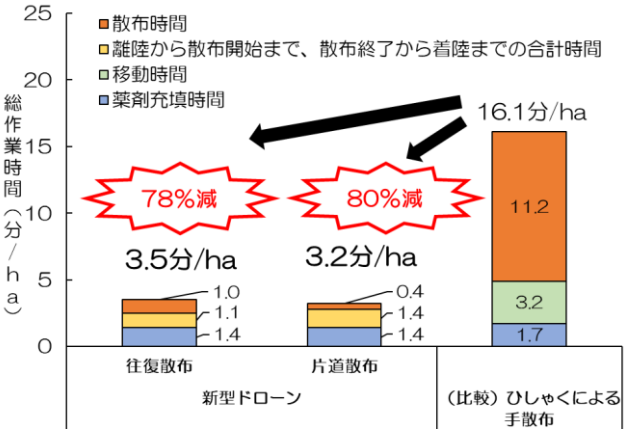


図2　作業時間

3 活用等

農業用ドローンによる省力的な除草散布により、軽労化や圃場毎の適切な時期における防除が容易となり、米の生産性の向上につながることが期待されます。

関連情報

- 農業用ドローンで農薬を散布する際は、「無人マルチローターによる農薬の空中散布に係る安全ガイドライン（右のQRコード）」を必ず読むようにしてください。
- 農林総合研究所では農業用ドローンを用いた農薬散布の他、肥料散布や播種作業の試験にも取り組んでいます。

農林総合研究所　スマート農業推進室
Tel.　0172-52-4346
E-mail　nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来　技術でサポート

37

稲の生育に合わせた自動水管理

要約

稲の生育を予測し、これに連動させて自動で水管理をする高機能な自動水管理システムを開発しました。この水管理システムは自動かつ遠隔操作ができるため、水管理の労働時間を71～83%削減することができます。

研究成果の概要

1 背景・目的

米づくりは5月中下旬に田植えをして、9月中旬ごろに刈取りをします。その中で水管理は、田植えから8月いっぱいまで続くため、最も労働時間を要する作業です。

そこで、農業の人手不足を解消するために、稲の生育と気温に合わせて自動で水管理をしてくれる機能を、販売されている水管理装置に組み込んで、より高機能な自動水管理のシステムを開発しました。

2 内容

- システムの概要（図１）
  - ① 気温の経過と予報から、稲の幼穂（穂の子ども）ができる日（幼穂形成期）と、稲の穂が出る日（出穂日）を、アプリが自動で予測
  - ② 予測した幼穂形成期と出穂日から、水管理のスケジュールを稲の生育に合わせて調整
  - ③ 調整した水管理スケジュールを自動水管理装置に送信し、自動で水管理
- 冷害対策機能（図２）
  気温がかなり低い場合、稲の生育や収量に悪い影響を与える冷害が発生することがあります。冷害が起こり得る低温の日を予測して、３日前に水田の水位を自動で上げる（深水管理）ことで、稲への影響を抑える機能も開発しました。
- 水管理の労働時間を71～８３%削減(図３)

図1 システムの概要

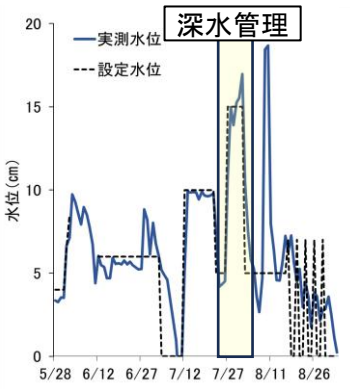


図2 自動水管理による水位の変動

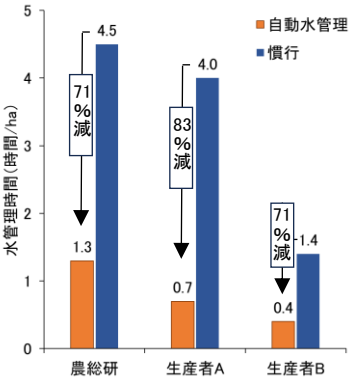


図3 水管理の労働時間

3 活用等

- 近年、問題となっている高温にも対応できるように、飽水管理の試験研究を進めています。

関連情報

・本システムは、自動水管理装置メーカーと協力して開発し、特許出願しました。

農林総合研究所　スマート農業推進室
Tel. 0172-52-4391
E-mail nou_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

38

追肥がいらない、ナガイモの全量基肥栽培

要約

ナガイモ栽培において、肥料が徐々に溶け出す特性を持つ肥効調節型肥料を用いることで、追肥作業を省略することができ、作業時間を最大で10a当たり2.8時間削減できる上、従来の栽培方法と同等レベルの収量が確保できます。

研究成果の概要

1 背景・目的

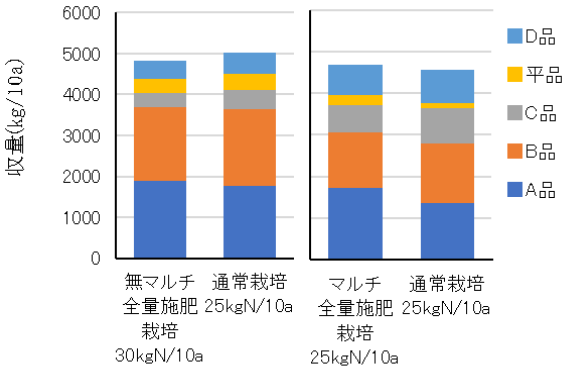
ナガイモ栽培では、近年、高齢化等により生産者が減少しており、労働力不足に対応した省力技術が求められています。

そこで、通常は生育途中に3回程度行う追肥作業をせずに、植付前にすべての肥料を施用する全量基肥栽培について、施肥方法と省力程度、収量性を研究しました。

施肥機（左）と覆土畝成形機（右）

2 内容

- 施肥方法は、窒素肥料にはLPコートS60（肥効調節型肥料）を用い、肥料全量を種芋の植付時に畝の肩にあたる部分に施し、種芋にかぶせる土と混ぜ合わせます。
- 施肥量は、マルチシートを使わない無マルチ栽培では窒素肥料を通常栽培より2割程度増やし、マルチ栽培では通常と同量程度とすることで、通常栽培と同程度の収量が得られることがわかりました。
- 作業時間は、通常栽培に比べて、無マルチ栽培では追肥作業がなくなるため2.8h/10a減少し、マルチ栽培ではマルチを張る作業と片付ける作業が増えるものの、0.6h/10a減少しており、いずれの栽培方法も省力化できることがわかりました。



収量の比較

試験年は左：R3～5年、右：R元～3年
通常栽培は基肥に加え、追肥を3回行った。

3 活用等

- 今後、青森県のナガイモ生産現場ではますます高齢化や労働力不足が危惧されていることから、この技術の導入による軽労化が期待されます。

関連情報

- 詳細については、令和6年度普及に移す研究成果・参考となる研究成果「ながいもにおける全量基肥栽培の省力効果及び施肥方法」を参照してください。
  https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/nourin/nosui/hukyuugijutu_yasaimokuji.html

野菜研究所　栽培部
Tel. 0176-53-7171
E-mail nou_yasai@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

39

大玉でひび・割れが少ないニンニク「青森福雪」

要約

ひび・割れが少なく形状良好で、青森県産ニンニクの主力品種「福地ホワイト」や「白玉王」の「大玉でりん片が大きい」特性をより強化した新品種「青森福雪」を開発しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

国産ニンニクの需要増加により、全国的に栽培面積が増加していることから、近い将来、産地間競争が激化することが予想されます。そのため、国内生産量の約70%を占める日本一の座を盤石とするため、青森県オリジナル品種の開発が求められていました。

「青森福雪」のりん球

2 内容

- １球あたりの大きさと重さは、「福地ホワイト」よりやや大きく、「白玉王」と同等です。
- 10aあたり収量は、「福地ホワイト」よりやや多く、「白玉王」と同等です。「福地ホワイト」よりひび・割れ等が少ないため、上位等級であるＡ品の収量は「福地ホワイト」より50%程度多く「白玉王」と同等です。
- 「福地ホワイト」・「白玉王」より１球中のりん片の数は１～２個程度少なく、りん片１つあたりの重さは1.2～1.4倍程度になります。

りん片の大きさの比較
青森福雪（左）　福地ﾎﾜｲﾄ（右）

球の大きさと収量、りん片の数と重さの比較（令和元～3年）

品種	球径（mm）	球重（g）	収量（kg/10a）			りん片数（片/球）	りん片重（g/片）
			総収量	A品	B･C品		
青森福雪	68.7	93.2	1,650	1,219	431	6.1	15.6
福地ﾎﾜｲﾄ	65.6	86.3	1,530	828	702	7.9	10.8
白玉王	68.2	92.5	1,642	1,270	372	7.3	13.2

3 活用等

- 「福地ホワイト」から栽培品種を転換することで、品質・収量の向上が期待されます。
- 「大玉でりん片がより大きい」特性により、海外産や他県産との差が明確になり、青森県産ニンニクの市場競争力が向上すると期待されます。
- 県と連携して、県内各地で試験栽培等を行い、各地域での栽培特性を調査しています。

関連情報

- 令和４年10月17日に品種登録出願公表となりました（第36372号）
- 「青森福雪」の栽培方法の詳細について、現在、試験を進めています。
- 県内への普及に向けて、ウイルスフリー種苗の増殖を進めています。

野菜研究所　品種開発部
Tel.　0176-53-7171
E-mail　nou_yasai@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

40

要約

反射マルチでニンニクのウイルス被害を軽減

有翅アブラムシ類の飛来抑制効果が知られている反射マルチを利用したところ、ニンニクにおけるアブラムシ伝染性ウイルスの感染を低減することができました。

研究成果の概要

1 背景・目的

ニンニクは、ウイルス病にかかると被害が大きくなります。その対策としてこれまでウイルスフリー株の生産・増殖・配布を進めてきました。しかし、被害の多くを占めるリーキ黄色条斑ウイルス（LYSV）はアブラムシ伝染性のため、再感染することにより被害が減りにくい現状があります。そこで、有翅アブラムシ類の飛来抑制効果が知られている反射マルチを利用し、ニンニクにおけるLYSV感染が低減するかを調査しました。

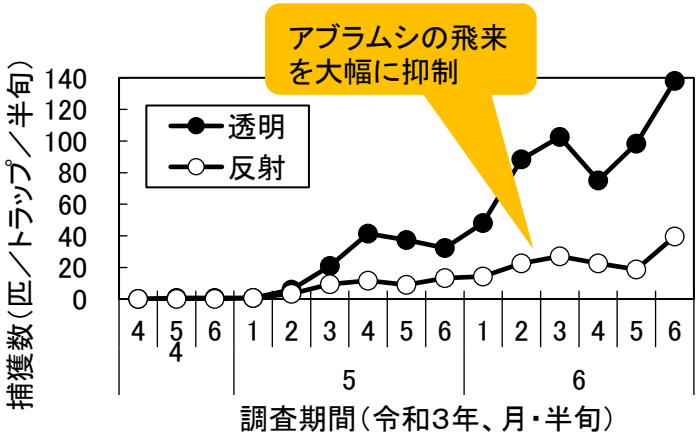
反射マルチ　透明マルチ

（黄色の容器は、アブラムシ捕獲用の黄色水盤トラップ）

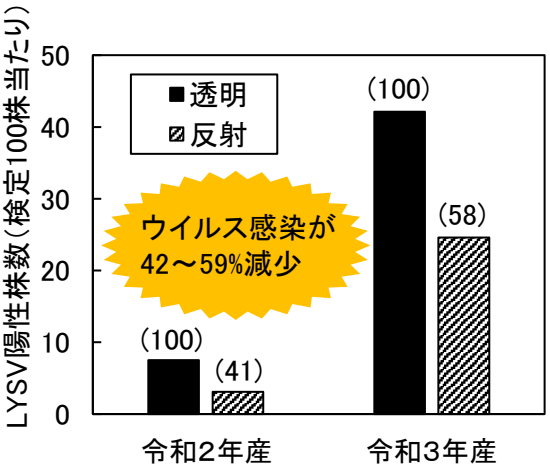
2 内容

反射マルチを使用することで、透明マルチ使用に比べ、

- 有翅アブラムシの飛来が大幅に抑制されました。
- LYSV感染が42～59%程度減少しました。
- 生産球は小ぶりになりますが、球の割れが少なくなりました。



黄色水盤トラップによる有翅アブラムシ類の捕獲消長



反射マルチによるLYSV感染低減効果

括弧内は、透明マルチ区を100とした場合の比数を示す。試験区の隣接畝にウイルス感染源を植え付けた条件で栽培し、収穫されたニンニクについてウイルス検定を行った。

3 活用等

ウイルス感染を避けなければいけない種苗用圃場での普及を主に進めていく予定です。

関連情報

- 詳細については、令和４年度指導参考資料「にんにく種苗生産に反射マルチを利用した場合の有翅アブラムシ類の飛来抑制効果及びリーキ黄色条斑ウイルス（LYSV）感染低減効果」を参照してください。
  https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/nourin/nosui/hukyuugijutu_yasaimokuji.html

野菜研究所　病害虫管理部
Tel. 0176-53-7171
E-mail nou_yasai@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

41

早期多収が見込めるりんごの「高密植栽培」

要約

りんご高密植栽培は慣行のわい化栽培（以下、密植栽培）の３倍に当たる10ａ当たり300本もの樹を密植することで、早期多収が見込めます。また、幅の狭い樹が整然と並ぶため農作業機械を導入しやすい園地となり、省力化が期待されます。

研究成果の概要

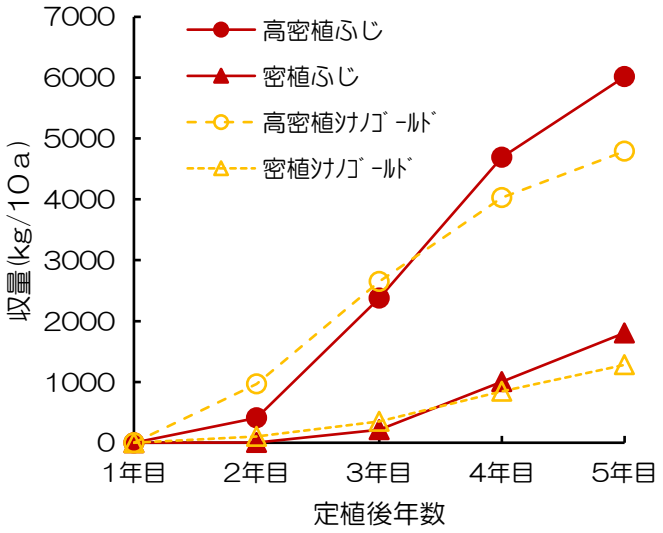
1 背景・目的

労働力不足の課題を解決するためには生産性の高い園地へ更新していく必要があります。しかし、りんごは苗木を植えてから果実が収穫できるまで３年程度、成木になり収量が最大になるまでは早くて８年程度かかります。そこで、早期多収で農作業機械を導入しやすい栽培方法である高密植栽培について、定植５年目までの収量や作業性等を明らかにしました。

2 内容

- 高密植栽培では、専用の苗木を植え付けるため２年目から収穫でき、５年目には10ａ当たり５～６ｔもの収量が得られました。これは、慣行の密植栽培の３倍以上の収量です。
- 高密植栽培の収量当たりの作業時間（りんご１個当たりの管理時間）は、慣行の密植栽培と比較して同等～少ない結果となりました。今後、作業機械を組み合わせていくことで更なる省力化が期待されます。

定植5年目の高密植栽培
（左：シナノゴールド、右：ふじ）



10a当たり収量の推移

3 活用等

- 生産者が高密植栽培の導入を検討する際や、指導員が生産指導を行う際の参考にされています。

関連情報

- 本研究では、高密植栽培の樹の生育や各管理作業毎の作業時間、経済性等も調査しています。
- 果樹園での機械導入による省力化を目指し、機械の試験研究も同時に進めています。
- 今後も高密植栽培に関する研究を継続し、成果を公表していく予定です。

りんご研究所　栽培部
Tel. 0172-52-2333
E-mail nou_ringo@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

42

ぶどう「シャインマスカット」の病害虫防除暦

要約

病害虫の被害を防ぎ、品質の良い「シャインマスカット」を生産するため、専用の防除暦を作成しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

「シャインマスカット」の病害虫防除は、これまで「スチューベン」の防除暦を参考に行っていました。

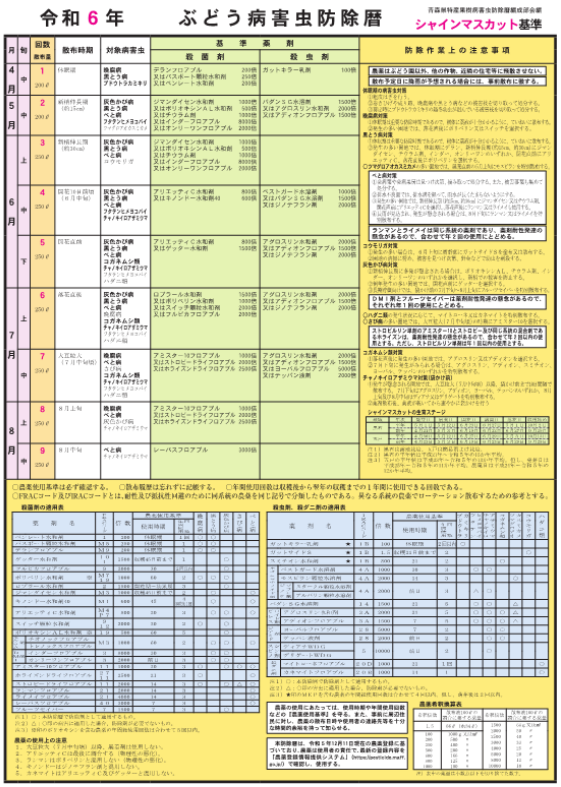
しかし、「スチューベン」より開花日が遅いため、実際の散布時期が防除暦で示す時期と一致しないことや、果粒に変色被害をもたらすチャノキイロアザミウマの防除が特に重要であること等から、専用の防除暦が求められていました。

2 内容

- 防除は４月中旬から開始し、その後新梢が伸びた時期に「スチューベン」より１回多い２回（新梢の長さが約15cmと約30cmの時）薬剤散布を行います。

  また、開花直前の薬剤散布を「スチューベン」より７日程度遅い６月下旬に設定しました。
- チャノキイロアザミウマの特に重要な防除時期は、果粒の大きさが大豆粒大となる７月中旬頃からであり、その後袋かけ前まで10日間隔での薬剤散布が必要です。

  また、防除剤を散布してから袋かけまでの日数を空けると被害が多くなります。そのため、袋かけは薬剤散布後に薬液が乾いてから速やかに行います。



シャインマスカットの病害虫防除暦

チャノキイロアザミウマによる果粒の被害（茶色い変色）

3 活用等

「シャインマスカット」に適した防除作業ができ、高品質安定生産につながります。

関連情報

- 詳細については令和６年度普及に移す研究成果を参照してください。
  https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/nourin/nosui/hukyuugijutu.html
- ぶどう病害虫防除暦（シャインマスカット基準）は毎年更新されています。

りんご研究所　県南果樹部
Tel. 0178-62-4111
E-mail nou_ringokennan@aomori-itc.or.jp

農林畜産業を元気に
青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

43

希望する性別の一卵性双子牛生産技術

要約

一卵性双子の牛は、種雄牛生産や比較試験※への活用が期待されます。そこで、性別の選択まで行った上で人為的に一卵性双子を生産する技術を開発しました。

研究成果の概要

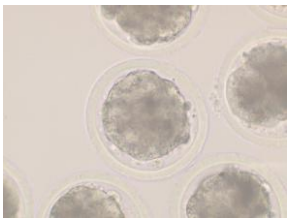
1 背景・目的

遺伝的に同一であるという一卵性双子の特徴を、種雄牛生産や比較試験に役立てるため、一卵性双子の牛を人為的に生産する技術を開発してきました。しかし、これまでは双子の性別（雄か雌か）を選択して生産することはできませんでした。

そこで、胚（受精卵）の時点で遺伝子を検査して性別を明らかにし、希望する性別の一卵性双子を生産する技術の開発に取り組みました。

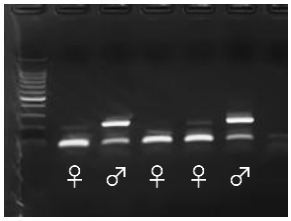
2 内容

- 体外受精から５日目の胚の細胞を一度ばらばらにし、数個の細胞を性別の検査用に採取し、遺伝子検査します（①、②、③）。
- 残りの細胞を２つの胚として再構成し、さらに培養します（④、⑤）。
- 性別の検査結果を基に選んだ双子胚を受卵牛に移植し、希望する性の一卵性双子を生産します（⑥）。
- この方法による胚の生産効率は、これまでの双子生産方法と同程度であり、また、誕生した子牛の性別は検査結果と一致していました。

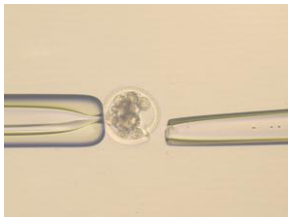


①受精後5日目の牛胚

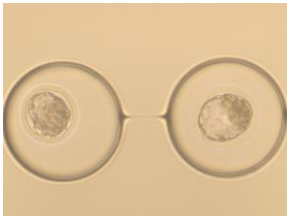
②細胞を一度分散



③数個の細胞で性別を検査



④残りの細胞を2つの胚に再構成



⑤受精後7日目まで培養

⑥2胚とも移植して一卵性双子を生産

3 活用等

- 種雄牛の生産
  雄双子の一方を肥育して産肉成績を調査する「双子検定」により、他方の種雄牛としての能力を早期に把握できます。
- 比較試験へ活用
  一卵性双子を比較試験に用いることで、遺伝的な条件を揃えた結果が得られることが期待されます。

※ 比較試験：異なる餌や環境の影響を比較する試験。一卵性双子を用いることで牛の体質や能力の差の影響を受けずに比較でき、精度の高い試験結果が得られる。

関連情報

- 本技術により生産された受精卵を移植した母牛の妊娠期間は平均的であり、生まれた子牛の体重もその後の発育も標準的でした。

畜産研究所　繁殖技術肉牛部
Tel. 0175-64-2231
E-mail nou_chikusan@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

44

牛体温を利用した体外受精卵生産方法

要約

専用の培養器を使用し生産される牛体外受精卵ですが、簡易化と低コスト化を目指し、高価な培養器を使わず、牛の体温を利用した新しい受精卵生産方法を開発しました。手軽に受精卵を生産でき、受精卵移植技術のさらなる普及が期待されます。

研究成果の概要

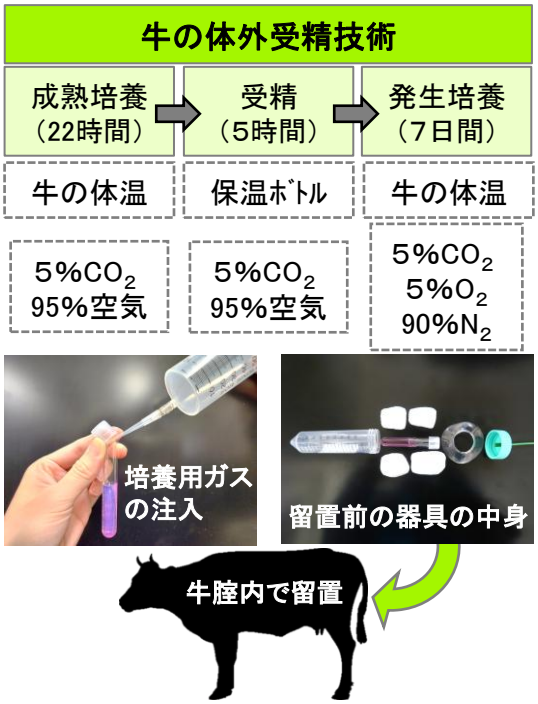
1 背景・目的

短期間で多くの受精卵を生産できる牛の体外受精技術には、高価な専用の培養器でガス濃度と温度をコントロールするとともに、衛生的な操作が必要でした。

そこで、体外受精卵生産の簡易化と低コスト化を目的として、培養器を使わずに、受精卵の発育に適したガス濃度と温度を保つことができる簡易な器具と牛の体温を利用した新しい受精卵生産方法の開発に取り組みました。

2 内容

- 開発した体外受精卵生産方法
  ①卵子と培養液を入れた試験管に、携帯型ガススプレー缶（CO_2、N_2）と空気を用いて作製した培養用ガスを注入します。
  ②50mL遠心管をベースとした器具に収納し、牛膣内へ留置します（成熟培養、発生培養）。
  ※受精はお湯を入れた保温ボトルで代用します。
- この方法で行った成熟培養→受精→発生培養後の発生率（受精卵移植できる正常な受精卵の割合）は、培養器による通常の体外受精技術と同等でした。
- 生産された受精卵を移植したところ、正常な子牛が誕生しました。



開発した受精卵生産方法の流れ

3 活用等

- 培養器がなくても手軽に受精卵を生産できます。
- 培養器等の準備が不要なため、獣医師の体外受精技術のトレーニングとしても有効です。
- 受精卵生産に活用されることで、受精卵移植の普及が進み、生産者の収益向上や肉用牛の能力向上が期待されます。

生産した受精卵と誕生した子牛

関連情報

- 培養器を使わずに牛体温を利用し、より手軽に体外受精卵の生産を可能とする世界初の試みとして、令和４年１月に特許出願（特開2023-100120）をしています。
- 新しい受精卵生産方法の詳細は、青森県HP「令和５年度普及に移す研究成果・参考となる研究成果（畜産）」に掲載されています。

畜産研究所　繁殖技術肉牛部
Tel. 0175-64-2231
E-mail nou_chikusan@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

農林畜産業を元気に

45

要約

青森シャモロック種鶏の飼育マニュアルを改訂

青森シャモロック種鶏の飼育方法が記載しているマニュアルを最新の試験結果に基づき改訂しました。青森シャモロックひなの効率的な生産を後押しします。

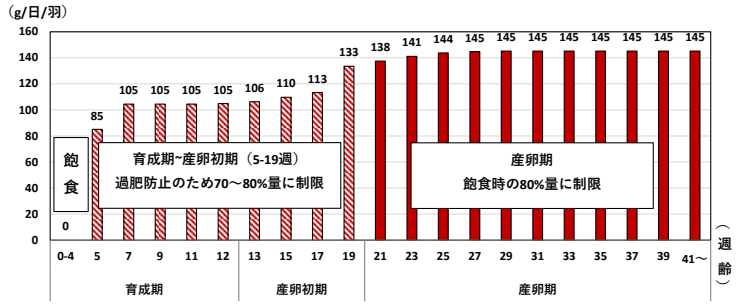
研究成果の概要

1 背景・目的

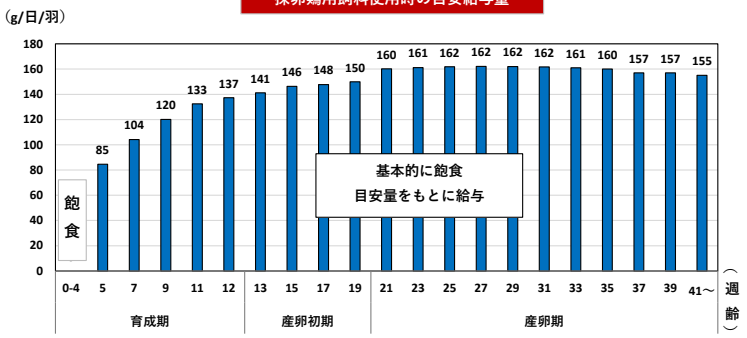
青森県の特産地鶏である「青森シャモロック」のひなを生産する「種鶏」の飼養管理マニュアルは平成24年に作成されていましたが、現在の種鶏の能力にあった内容への更新が求められていました。そこで、飼料の給与体系を見直したほか、青森シャモロック種鶏の標準成績を追記し、マニュアルを改訂しました。

2 内容

- 栄養価の高い採卵鶏用飼料を使用する場合、太りすぎによる産卵の低下を防ぐために育成期で飽食（制限なく食べること）時の70-80%、成鶏期で80%に給餌量を制限します。
- ブロイラー種鶏用飼料を使用する場合、飼料給与量の強い制限を必要としないので、目安給与量を参考に給与します。
- これまでのマニュアルに記載されていなかった青森シャモロック種鶏の標準的な成績（体重や産卵率）を新たに記載しました。
- マニュアルを参考に、飼育規模や飼育する季節、鶏の状態を考慮して柔軟に対応してください。



採卵鶏用飼料使用時の目安給与量



ブロイラー種鶏用飼料使用時の目安給与量

3 活用等

- 改訂内容は青森シャモロックブランド化協議会で共有され、マニュアルは各民間種鶏場で活用されています。
- ひなの効率的な生産と、生育の揃いが良くなることが期待されます。

※育成期　…ひよこから卵を産むまでの期間
※産卵初期…卵を産み始める時期
※産卵期　…本格的に卵を産む期間

関連情報

- 本内容の詳細は、青森県HP「令和６年度普及に移す研究成果・参考となる研究成果（畜産）」に掲載されています。
- 青森シャモロックのひなは畜産研究所のほか、民間種鶏場2社で生産されています。

畜産研究所　中小家畜・シャモロック部
Tel. 0175-64-2231
E-mail nou_chikusan@aomori-itc.or.jp

AITC 青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

46

要約

乳牛を暑さから救うミストノズルの設置方法

近年の温暖化によって、県内においても夏季の気温が上昇しています。特に暑さに弱い乳牛の飼養管理において、暑熱ストレスを軽減させるためのミストノズルの設置方法を明らかにしました。

研究成果の概要

1 背景・目的

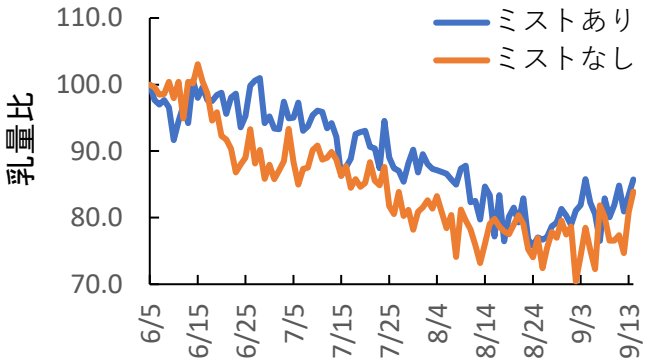
乳牛は暑さに弱く、暑熱ストレスによって乳量の減少や繁殖機能の低下などが問題となっています。送風機による牛舎内の暑熱対策は一般的ですが、送風機だけでの対策では近年の温暖化による夏季の気温上昇には対応できない状況です。

そこで、簡易にできる暑熱対策の１つであるミスト噴霧において、効果的なミストノズルの設置方法を明らかにしました。

2 内容

- ミストノズルは、牛にミストが当たるように設置すると、ミストと送風機の効果によって暑熱ストレスによる乳量の低下が軽減できることがわかりました。
- 令和５年度の試験成績では、試験期間（6/5～9/13）の乳量比※での比較で、ミストによって4.7%乳量の減少を抑えることができました。

牛舎でのミスト噴霧



乳量比の比較（令和5年度）

3 活用等

ミストノズルの設置方法を県の指導機関に公表し、技術指導に活用されています。

※ 乳量比：試験開始時の乳量を100としたときの指数

関連情報

- ミスト噴霧により湿度が上昇するため、降雨時などには注意が必要です。
- 暑熱対策には牛舎屋根の断熱など様々な方法があり、各牧場にあった対策を選択する必要があります。

畜産研究所　酪農飼料環境部
Tel.　0175-64-2231
E-mail　nou_chikusan@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

47

短草・若刈りによる牧草の高栄養化

要約

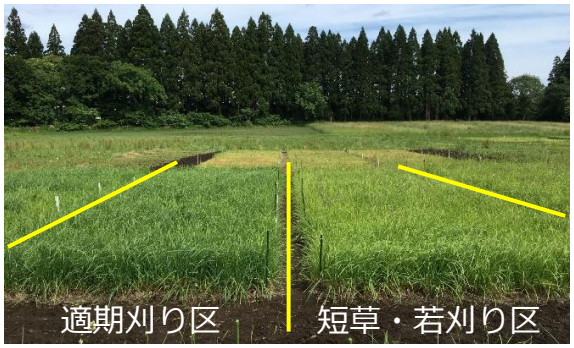
牧草を通常の収穫タイミングよりも早期に若刈りを繰り返す多回刈り収穫が、牧草の栄養価や収量、作業時間に与える影響を調査し、高栄養牧草の生産が可能であることを明らかにしました。高栄養牧草生産の参考にして下さい。

研究成果の概要

1 背景・目的

配合飼料価格が高騰していることから、高栄養な牧草を生産し、牧草からの牛の栄養摂取量を高め、配合飼料の給与量を抑えることが重要です。

そこで、通常の収穫タイミングよりも早期に若刈りを繰り返す多回刈り収穫方法について、牧草の収量、栄養成分、作業時間を明らかにしました。



適期刈り区（左）と短草・若刈り区（右）

2 内容

短草・若刈り（年６回刈り）では、通常刈り（年３回刈り）よりも、作業時間が1.5倍となり、乾草収量は14%減るものの、牛の栄養成分として重要である粗タンパク質（CP）含量は3.4ポイント、CPと乾物収量を掛け合わせたCP収量は9%高くなります。一方、消化性が低い繊維成分である酸性デタージェント繊維（ADF）含量は4.6ポイント、繊維成分の総量を示す中性デタージェント繊維（NDF）含量は7.9ポイント低くなり、高栄養・高消化性になることが確認されました。

短草・若刈りによる収量及び飼料成分、作業時間への効果

	刈取回数	草丈 (cm)	乾物収量 (kg/10a)		CP (%)	CP (kg/10a)	ADF (%)	NDF (%)	総作業時間 (分/10a)
短草・若刈り	6	54	709	(86)	13.4	92 (109)	27.6	48.6	18.9
適期刈り	3	86	825	(100)	10.0	84 (100)	32.2	56.5	11.8

（ ）内は適期刈りを100とした場合の比率

注　CP：粗タンパク質、ADF：酸性デタージェント繊維（消化されにくい繊維成分）、NDF：中性デタージェント繊維（総繊維成分）

3 活用等

- 県関係機関に成績を公表し高栄養牧草生産の技術指導に活用されています。

関連情報

- 高タンパク飼料である大豆かすを始めとする購入飼料が高騰している状況下で、高タンパク飼料を自給する有効な方法の一つです。

畜産研究所　酪農飼料環境部
Tel. 0175-64-2231
E-mail nou_chikusan@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

48

要約

スマート農業機械なら畜産生産がこう変わる

畜産の省力化と効率化を推進するため、近年製品化されたスマート農業機械を導入、評価を行い、生産者がスマート農機を導入する際の指標を明らかにしました。

研究成果の概要

1 背景・目的

スマート農機の導入には、省力化の程度、経済性等を参考に判断する必要があります。そこで、畜産に関するスマート農機である自動運転トラクタ、餌寄せロボット、発情発見装置、自動給餌機（餌やり機）を実際に使用しながらその指標づくりに取り組みました。

2 内容

- トラクタ２台で行う牧草収穫作業では、先行する１台を自動運転トラクタにすることで１人で２台分の作業が可能になり、人員削減が可能になります。230ha以上の大規模な飼料畑を所有している場合に導入効果が見込まれます。
- 餌寄せ作業の自動化により、餌寄せ回数を増やすことが可能となり、飼料摂取量（餌を食べる量）が増え、乳量が増加します。また、労働力が軽減されます。搾乳牛（牛乳を出す牛）39頭以上の経営体で導入効果が見込まれます。
- 発情発見機により発情の見逃しが減少し、繁殖の損失が軽減されます。また、異常牛の早期発見にも効果を発揮します。搾乳牛30頭以上の経営体で導入効果が見込まれます。
- 飼料自動給餌機で1日4回の飼料給与を行い、人力による１日２回給与と比較したところ、労働費が年間１頭当たり13,023円削減され、また、枝肉成績が良好でした。年間108頭以上の出荷で導入効果が見込まれます。

自動運転トラクター
（前車：無人、後車：有人）

餌寄せロボット

発情発見装置

飼料自動給餌機

3 活用等

- 生産者や畜産関係者を対象とした自動運転トラクタの作業実演会を開催しました。
- スマート農機導入の指標となるよう、経済効果や労働力の軽減量を試算し、県指導機関に公表しました。

関連情報

- スマート農機は各メーカーから様々なタイプのものが販売されているので、各経営体にあった機器を選定することが重要です。

畜産研究所　酪農飼料環境部 ・ 和牛改良技術部
Tel. 0175-64-2231　　Tel. 0173-26-3153
E-mail nou_chikusan@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

49

要約

ドローン写真を活用した森林資源調査方法

森林資源情報を把握するため、ドローンによる空撮写真から立木の本数や樹高、直径、材積等を計測する方法を開発しました。この技術を使うことで、スギ人工林の森林資源情報を効率的に把握することができるようになります。

研究成果の概要

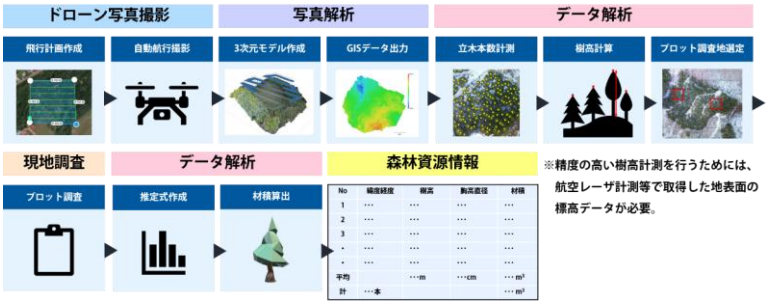
1 背景・目的

森林管理や立木販売を行うためには、立木の本数や樹高、直径、材積等の森林資源情報の把握が必要です。森林資源調査は、現地で人が立木を１本ずつ計測していますが、人手不足が進行している近年では、多くの面積を調査することが難しくなっています。

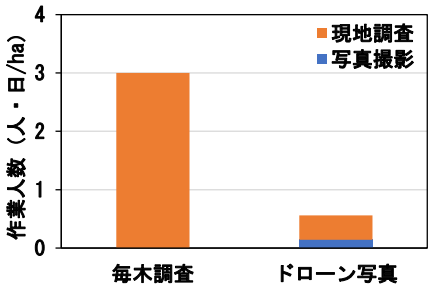
そこで、ドローンによる空撮写真から森林資源情報を把握する手法の開発に取り組みました。

2 内容

- ドローンの空撮写真から３次元モデルを作成し、地理情報ソフトで立木本数や樹高等を解析します。
- 直径を推定するために現地調査は必要ですが、全体面積の一部（プロット調査）の計測で十分であり、現地作業が軽減されます。
- この調査方法は、スギ人工林の調査において精度が高い結果を得ることができます。



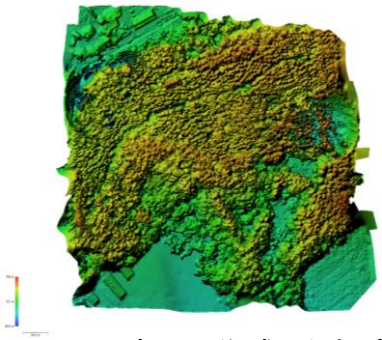
ドローン写真を活用した森林資源調査方法の流れ



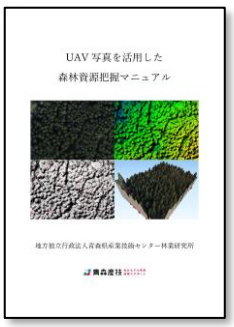
ドローン写真による現地調査の軽減

3 活用等

- ドローンによる写真撮影からプロット調査、データ解析までの流れをまとめ、マニュアル化するとともに、林業関係者の研修会等で普及を図っています。
- マニュアルの概要版をホームページ上で公開しています。



ドローンの写真から作成した標高データ



マニュアル

関連情報

- スギ林は比較的計測が容易ですが、樹形等の異なるアカマツ林や広葉樹林の調査手法開発にも取り組んでいます。

林業研究所　森林資源部
Tel. 017-755-3257
E-mail nou_ringyou@aomori-itc.or.jp

AITC 青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

50

要約

製材の効率化のための簡易的な丸太測定技術

丸太の強度と含水率を推定するため、フォークリフトとスマホアプリを活用して簡易的に測定する技術を開発しました。この技術を使うことで、丸太を選別し、用途に応じた製材や乾燥を効率的に進めることができるようになります。

研究成果の概要

1 背景・目的

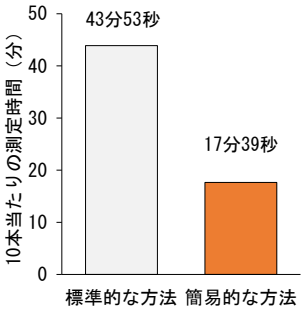
製材品の強度は丸太の強度を反映することから、丸太の強度を推定することで効率的に製材を進めることができます。木材の乾燥においても、丸太の含水率を推定して乾燥を進める方が効率的です。しかし、丸太の強度や含水率の推定には重量測定や分析技術の課題があり、製材工場の生産現場では行われていません。

そこで、生産現場で取組みやすい簡易的な丸太測定技術の開発に取り組みました。

2 内容

- 丸太の測定は、クレーンによる重量測定や周波数分析機器を用いるのが標準的な方法です。
- 開発した測定方法は、フォークリフト荷重計を使用して重量を、スマートフォンのアプリを使用して直径や打撃音（固有振動数）を測定します。
- 簡易的な方法では、標準的な方法に比べ、測定時間が約半分で済みます。

簡易的な丸太測定技術



測定時間の比較

3 活用等

- 簡易的な丸太測定技術をまとめた手引きを作成し、林業研究所ホームページ上で公開しています。
- 製材部門をもつ森林組合などを対象にした検討会で技術の普及を図りました。

検討会の様子

簡易的な丸太測定方法の手引き

関連情報

- 丸太の測定は、直径が概ね30cm以上の大径丸太を選別する場合に有効です。
- 強度や含水率の確かな製材品を製造することは、学校など公共施設の建築への県産材供給に役立つと考えています。

林業研究所　森林資源部
Tel. 017-755-3257
E-mail nou_ringyou@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

51

要約

きのこの有用成分を増加させる栽培方法

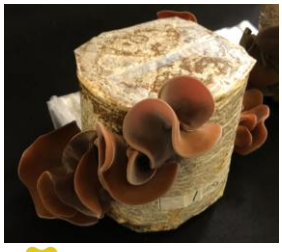
県産きのこの付加価値を高めるため、健康に有用な成分である「青森きくらげ」に含まれるビタミンDやタモギタケに含まれるオルニチンを増加させる栽培・処理技術を開発しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

きのこの成分には、健康に良い効果を示すことが医学的に確認されているものがあり、健康志向の高まりを受け、消費者の関心が高くなっています。

そこで、「青森きくらげ」をはじめとする県産きのこの付加価値向上に向け、きのこの有用成分を増加させる栽培・処理技術の開発に取り組みました。



青森きくらげ

アラゲキクラゲ品種
「青森きくらげ」

2 内容

＜青森きくらげのビタミンD増加方法＞

- ビタミンDは紫外線が当たることで作られる性質があります。
- 殺菌灯を使用し、収穫後の青森きくらげに紫外線を照射することで、ビタミンD量を増加させる効果があります。
- また、屋外で直接日光に当てることでも、ビタミンD※量を増加させる効果があります。

※ビタミンDは骨の形成を助ける栄養素です。

青森きくらげへの殺菌灯照射

＜タモギタケのオルニチン増加方法＞

- タモギタケは、木材を粉砕したおが粉に、栄養分の小麦フスマなどを添加した培地で栽培します。
- 小麦フスマをナタネ油かすに置き換えることで、収穫量を維持しながらオルニチン※含有量を増加させる効果があります。

※オルニチンはストレス軽減や睡眠の質の改善が報告されているアミノ酸です。

ナタネ油かす

培地材料

3 活用等

- 開発した栽培・処理技術ををまとめたリーフレットと手引きを作成し、県内のきのこ生産者に情報提供を行っています。

栽培したタモギタケ

関連情報

- きくらげのビタミンD量は時間が経つと減少していきますが、遮光性の高い容器で保管することで、減少を抑えることができます。
- 県内ではナタネ油かすの利用があまり進んでいないことから、きのこ栽培での利用を提案していきたいと考えています。

林業研究所　森林資源部
Tel. 017-755-3257
E-mail nou_ringyou@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

農林畜産業を元気に

52

要約

健全なカラマツ人工林を育てる方法

カラマツの植栽増加に対応するため、県内のカラマツ林の生育状況等の調査により、生育の適地や施業技術（育て方）を明らかにし、「施業技術マニュアル」などを作成しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

カラマツは、青森県において、スギ、ヒバに次ぐ重要な樹種で、近年、木材価格が高いことから、植栽の面積が増加しています。しかし、県内での生育適地や施業技術は明らかになっていません。

そこで、県内各地域のカラマツ林の生育状況や立地環境などを調査し、カラマツ人工林の施業技術に関する研究に取り組みました。

健全なカラマツ林

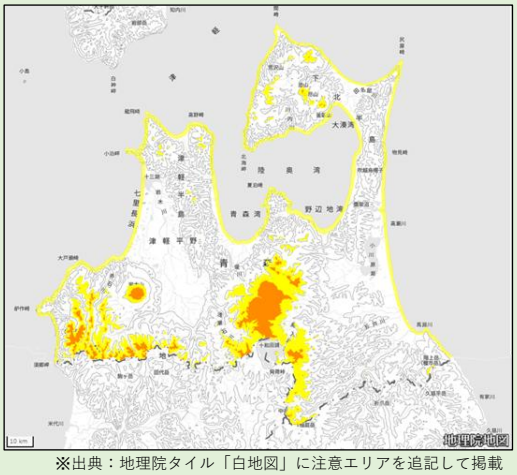
2 内容

＜カラマツ造林注意エリアマップ＞

・カラマツは県内全域で生育は概ね良好ですが、生育不良となる地域や場所があることが分かりました。
【標高が高い地域、常に同じ方向に吹く風のある場所、谷地形で湿気が多い場所など】
これらをマップとして整理しました。

＜カラマツ施業技術マニュアル＞

・カラマツの生育特性を踏まえた保育や間伐などの施業方法、病虫獣害や気象害などを整理し、林業関係者向けにマニュアル化しました。



※出典：地理院タイル「白地図」に注意エリアを追記して掲載

【凡　例】

…注意エリア（標高 750m 以上）

…やや注意エリア（標高 500m 以上、海岸周辺）

◎その他留意する地域

①尾根筋など常風のある風衝地※

②河川上流部や集水地形など谷地形で湿気が多い箇所

③過去にカラマツ先枯病被害が多かった地域

カラマツ造林注意エリアマップ

※風衝地：継続的に風の吹き付ける場所

3 活用等

- 「カラマツ造林注意エリアマップ」及び「カラマツ施業技術マニュアル」を林業研究所ホームページに公開するとともに、林業関係者に情報提供して現場での活用を進めています。
- 今後、林業経営に必要な収穫予想表の作成に取り組んでいきます。

関連情報

- 生育適地への造林や適切な施業方法の周知・普及により、カラマツ人工林の健全な育成が期待されます。

林業研究所　森林環境部
Tel. 017-755-3257
E-mail nou_ringyou@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

53

要約

拡大防止のためのナラ枯れハザードマップ

森林に大きな被害をもたらすナラ枯れについて、原因となる昆虫の生態調査の結果や気温データなどを基にして、ナラ枯れ被害ハザードマップを作成しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

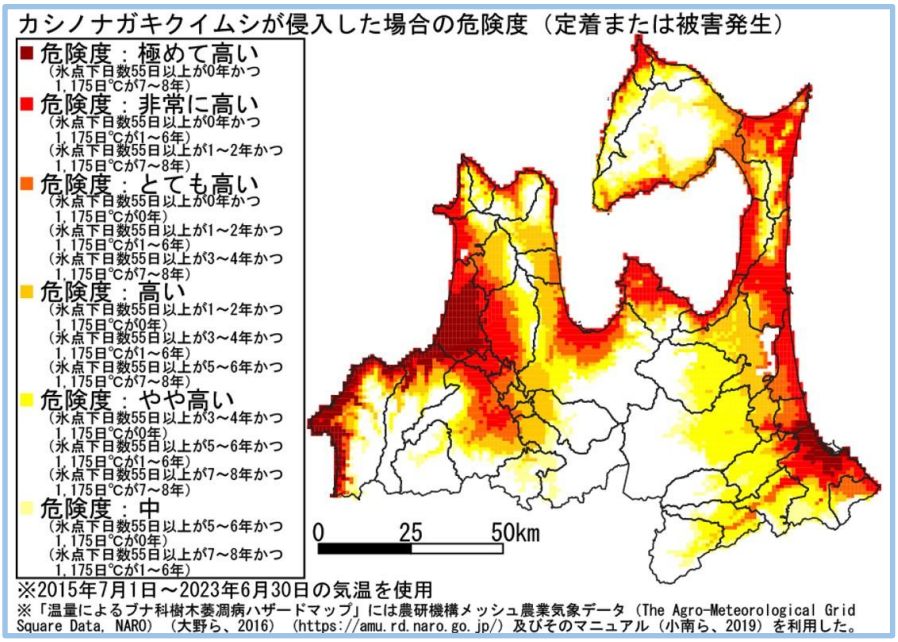
近年、青森県でナラ枯れ※被害が拡大しつつあり、貴重な巨樹・巨木や広葉樹資源の保全、観光産業への影響が懸念されています。そこで、効果的にナラ枯れ被害の防除を行うために、継続的な被害発生等の危険度が一目でわかるようなハザードマップを作成しました。

※ナラ枯れは、昆虫が運ぶ菌類によって、コナラやミズナラなどのブナ科樹木が枯れる伝染病です。感染したナラ類は葉が褐色に変色し枯れてしまいます。

ナラ枯れ被害林

2 内容

- ナラ枯れの原因となる菌類を樹木に感染させる「カシノナガキクイムシ」の生息に必要な温度を、様々な温度条件で飼育試験を行って調べました。
- 飼育試験の結果と、県内の気温データを基にして、①成虫まで成長可能な地域と、②厳しい冬を越えて翌年以降も発生可能な地域を求め、ハザードマップを作成しました。



ナラ枯れ被害ハザードマップ

3 活用等

- 被害対策関連会議や研修会等で林業事業体、市町村、県等の担当者にハザードマップが周知され、被害対策の参考として利用されています。

関連情報

- 林業研究所のホームページ上で、ナラ枯れ被害ハザードマップの詳細な内容のほか、防除暦、「ナラ枯れ被害木を利用した原木きのこ栽培方法」についての情報も公開しています。

林業研究所　森林環境部
Tel. 017-755-3257
E-mail nou_ringyou@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

イチオシ 54

要約

マツカワの種苗生産・陸上養殖技術の確立

高級カレイの１種であるマツカワの種苗生産と陸上養殖技術を確立しました。
現在、国内でマツカワの養殖を実施しているのは青森県だけです。

研究成果の概要

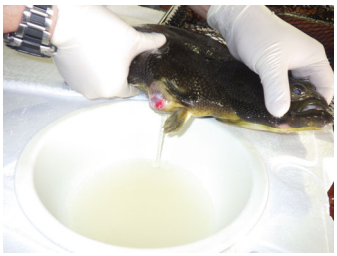
1 背景･目的

マツカワ（マツカワガレイ）は主に北海道・東北を中心とする冷たい海に生息する大型のカレイの1種で、非常に美味な魚として知られています。また、一時期は天然物の数がかなり少なくなったこともあって「幻の魚」とも呼ばれることもある高級魚です。マツカワ養殖による県内の水産振興を目的として、本種の種苗生産と陸上養殖技術の開発に取り組みました。

2 内容

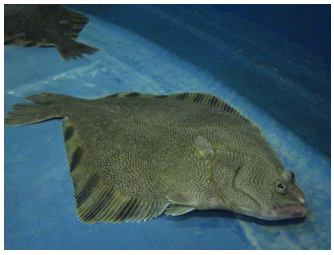
種苗生産は、マツカワ親魚を飼育して成熟させ、採卵・人工授精を行うところから始まります。得られた受精卵をふ化させて、さらに産まれた仔魚を稚魚まで育てる方法を確立することで、種苗の安定的な生産が可能となりました。

陸上養殖技術は、生産した稚魚を陸上水槽で飼育して、成長度合いや給餌量等を検討することで、出荷可能なサイズまで安定的に成長させる方法を確立しました。



採卵の様子

ふ化直後の仔魚
（全長約4mm）

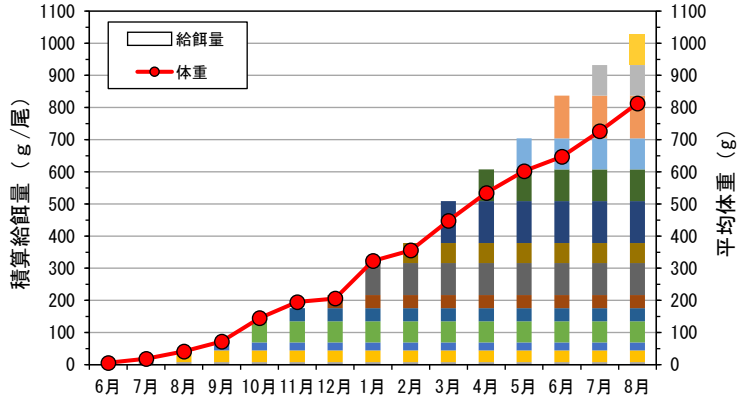


出荷サイズまで成長した
マツカワ（全長約400mm）

養殖施設に収容される種苗

3 活用等

種苗生産技術は（公社）青森県栽培漁業振興協会に技術移転しました。現在、この技術を基に生産された種苗を県内の養殖業者や漁協に試験的に配布し、県内でのマツカワ養殖事業の定着・拡大に向けて動いています。



マツカワ陸上養殖の給餌量と平均体重の推移

関連情報

- 水産総合研究所では現在マツカワの海面養殖に向けた技術開発試験を実施中です。
- 下北ブランド研究所ではマツカワを用いた料理レシピを開発中です。

水産総合研究所　資源増殖部
Tel. 017-755-2155
E-mail sui_souken@aomori-itc.or.jp

下北ブランド研究所　加工技術部

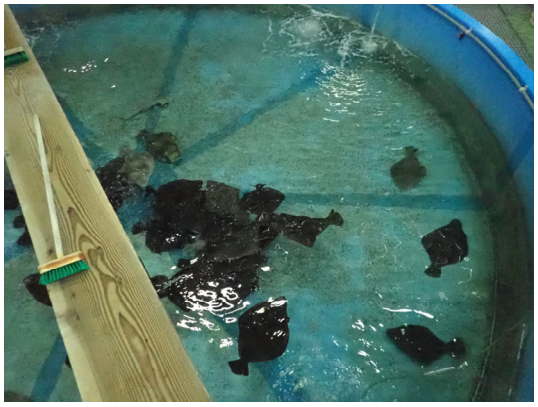
青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

水産業を元気に

「技」　の　深　ぼ　り

その1　親の養成

　マツカワの採卵は冬に行いますが、採卵やその後の稚魚の成長がうまく行くかどうかは、夏前からの水温管理が重要です。冷たい海の魚であるマツカワは暑さに弱く、高い水温を経験すると卵の質が悪くなったり、受精率が下がるとされています。そのため、夏場は冷却した海水を用いることで可能な限り魚にかかるストレスや負担を減らしています。また、採卵期間の約3ヶ月間程度は餌を全く食べなくなるため、それまでにいかに餌をたくさん食べさせて、採卵期間を乗り切るための栄養を蓄えさせるかがポイントです。

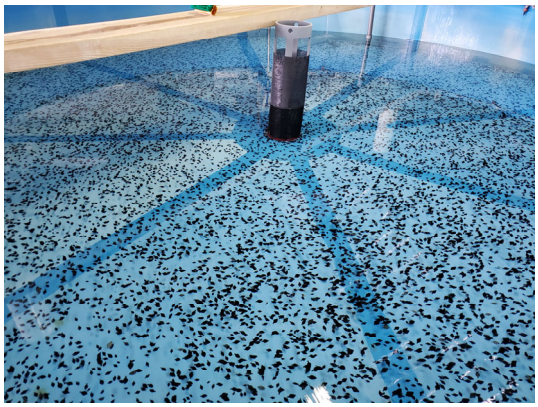


養成中の親魚（メス）。この水槽だけで多いときは1週間で10kg近い餌を食べる。お腹がいっぱいになった個体は水槽の底でじっとしている。

その2　稚魚の飼育

　ふ化後～着底までの仔魚期は毎日数回の餌やりが必要となり、１回でも忘れてしまうと栄養不足で最悪全滅してしまう可能性があります。また、水温変化などのちょっとしたストレスや病気などにも弱いため、一年で最も気を遣う時期になります。さらに、マツカワ仔魚は成長の途中で一時的に比重が重くなり、自力では上手に泳げなくなってしまいます。飼育環境下では水槽の底に沈んでしまうと餌がうまく食べられなくなってしまうので、種苗生産時はやや狭い水槽で飼育し、エアレーションの強さを調整して適度な水流を起こすことで、仔魚を強制的に浮かせます。

採卵前のメス。お腹は卵でパンパンに張っている。１個体でシーズンあたり3-4回の採卵が可能。



生産された着底済みの稚魚。既にカレイの形になっている。写真は小型水槽から広い水槽に移動した後。

コラム　開発よもやま話

- **引越しは大変！**

　マツカワを含むカレイの仲間は、生まれたばかりの頃（仔魚期）は他の魚と同じように泳いでいますが、変態・着底後は海底で生活するため、１個体が利用するスペースが「空間」から「面」に代わります。このためマツカワ種苗生産においては、より底面積の広い水槽に引っ越しする必要があります。ところが変態直前は非常にデリケートな時期であり、少しのストレスや刺激で変態が失敗し、形態異常に繋がってしまう恐れがあるので、引っ越しには細心の注意を払います。

変態期の稚魚

イチオシ 55

海面養殖サーモンの種苗生産期間の短縮

要約

青森県で海面養殖サーモンに用いられる種苗は、従来22か月間の淡水飼育が必要でしたが、飼育期間を10か月に短縮する技術を開発しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

従来、青森県産海面養殖サーモンの多くは淡水で22か月間、海面で7か月間かけて養殖を行っていました。しかし、淡水での飼育期間が長いことが課題でした。

そこで、淡水飼育期間を短縮する飼育方法を開発しました。

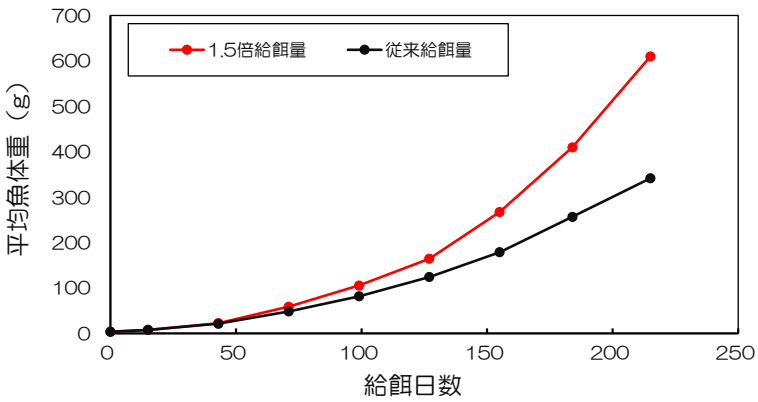


図1　サーモン種苗の給餌量別体重比較結果

2 内容

- 卵からふ化したニジマス（スチールヘッド系）の稚魚に従来の1.5倍量の餌を与えることで、目標体重の500gに達するまでの淡水飼育期間を10か月に短縮しました（図１）。
- 短期飼育した種苗を海水で養殖をし（図２）、７か月後に商品サイズの２kg以上に成長することを確認しました。
- 飼育期間の短縮により、労力の削減が図られたほか、大雨などの自然災害を受けるリスクが低減し、安定生産に繋がっています。

図2　海水飼育試験中のサーモン

3 活用等

- 本成果は県内関係者を対象に成果発表を行い、生産現場にて実用されています。
- 開発した育成法を元に育成マニュアルを作成、県内養鱒業者へ配布して活用されています。

関連情報

- 県産の海面養殖サーモンとして「青森サーモン」や「海峡サーモン」などが販売されています。
- 現在、休止養魚場を活用した短期育成種苗の作出に取り組んでいます。

内水面研究所　養殖技術部
Tel.　0176-23-2405
E-mail　sui_naisui@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

水産業を元気に

「技」　の　深　ぼ　り

その1　青森県のサーモン

大型の養殖サーモン

　寿司屋やスーパーで見かけるサーモンの大部分は、海外で海面養殖されたニジマスやアトランティックサーモンです。

　青森県で養殖されるサーモンはニジマスが主流です。海で養殖したものでは、「青森サーモン」や「海峡サーモン」、淡水で養殖したものでは「青い森紅サーモン」が有名です。

　どちらも安心して生食が出来るサーモンです。

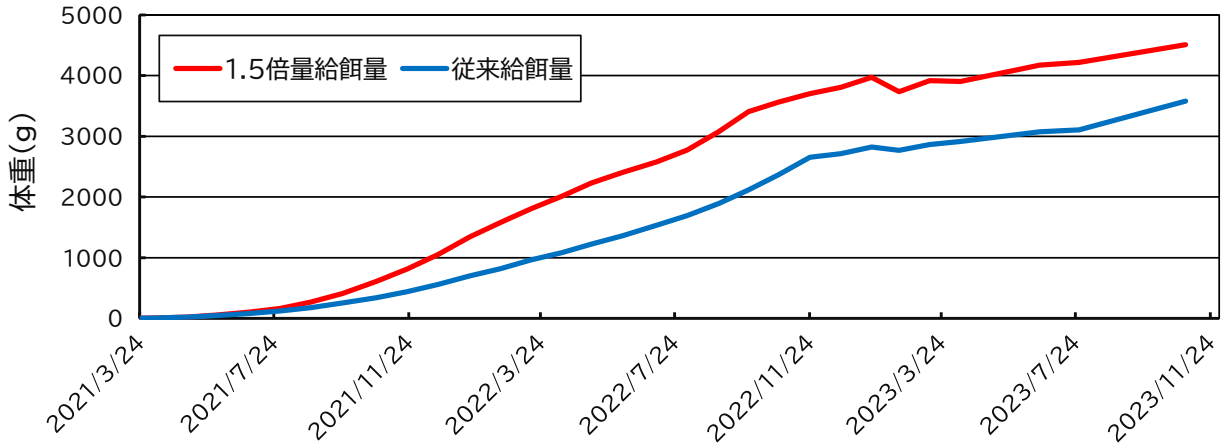
その2　ニジマスの系統について

　ニジマスのなかでも系統は多様で、内水面研究所では青森県の気候に適した系統、海での成長が良い系統などを保有しています。とりわけ海での成長が良い系統は貴重で、内水面研究所では選抜育種により1995年に海水耐性系統を確立しました。

　しかし2019年に導入した降海型ニジマス（スチールヘッド）系統の成長がよく、試しに従来の1.5倍量の餌を与えてもぺろりとたいらげてしまったことから、海面養殖用種苗として利用するための短期育成試験が始まりました。

その3　淡水でも大型に成長する？

　海面養殖用種苗を淡水で継続飼育した場合も、3才で4kg以上の大型サーモンになることが確認できました。



淡水での飼育試験結果

コラム　開発よもやま話

　2022年に民間養魚場で実地試験を行いましたが、施設は大雨災害からの復旧途中で飼育水が少ない状況でした。水が少なく池が汚れやすいため、毎週養魚場へ向かい、池に入り掃除をしていました。養魚場の水はきりっと冷たく良質な水です。中にフリースを着込んで作業していたのを思い出します。鳥に試験魚が狙われたり、餌の入った給餌機がクマにいたずらされたりと一筋縄ではいきませんでしたが無事良い成果に繋がり、私にとってもいい経験になりました。

クマ捕獲用トラップと壊された給餌機

56

要約

アイナメの資源管理に向けた生態の解明

新たな栽培漁業の魚種として期待されているアイナメの、種苗を生産する技術、種苗を放流するための技術、資源を持続的に利用するための効果的な資源管理手法の開発を目指し、生態解明に取り組みました。

研究成果の概要

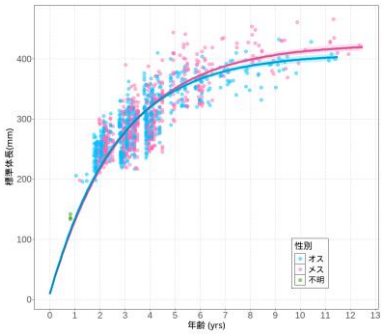
1 背景・目的

アイナメは沿岸性の魚種であり、青森県では利用する漁業者も多いことから、県では令和４年度に「種苗の生産及び放流並びに育成を推進することが適当な水産動物」の一つに加え、新たな栽培漁業の魚種として推進することとしています。

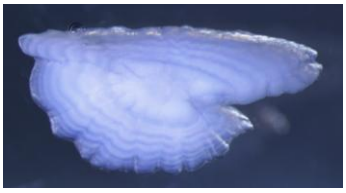
そこで、アイナメを持続的に利用するための種苗を生産・放流する技術や、資源の効果的な管理手法などを開発するために、これまで詳しく分かっていなかった生態等の解明に取り組みました。

2 内容

- 産卵期になるとオスの体色は黄色の婚姻色に変わり、卵を守る習性がありますが、このとき体長275㎜以上、年齢3歳以上であることが分かりました。
- 産卵期になり成熟していても、婚姻色にならないオスがいることが分かりました。
- その他、体長と体重の関係や、年齢と成長、産卵期、成熟年齢と体長、移動生態などを明らかにし、資源管理手法を開発する上で重要な知見を得ました。



年齢と体長の関係



年齢査定に用いる耳石

標識を付けたアイナメ

標識放流の様子

婚姻色を呈しているアイナメ

3 活用等

得られたデータは、成熟開始前もしくは卵保護を行う前の小型魚保護のための全長制限や、成熟時期の禁漁期間の設定など、効果的な資源管理手法を開発するための検討材料となるほか、資源状況を評価するための解析に利用されています。

このことにより、アイナメの資源が適切に管理され、持続的な利用が可能となります。

関連情報

- 県では栽培漁業基本計画の中で、アイナメの解決すべき技術開発として、種苗量産技術の開発、放流に適したサイズ・場所の検討について重要事項として位置づけています。

水産総合研究所　資源管理部部
Tel. 017-755-2155
E-mail sui_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

57

スルメイカの漁況予測

要約

スルメイカ漁業者が効率的に漁場探索できるよう、公開されている海況情報を基に「漁場になりそう（ならなそう）な場所」の予測手法を開発しました。手法自体を漁業者に共有したことで、漁業者が必要なタイミングで予測結果を見られます。

研究成果の概要

1 背景・目的

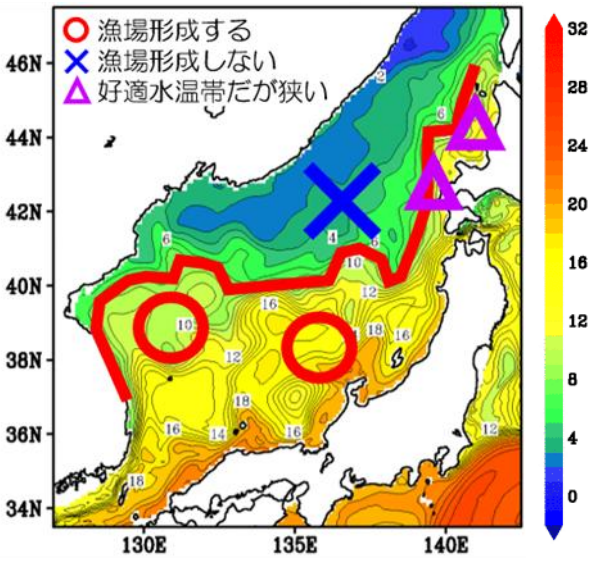
スルメイカ漁業は近年、資源状態の悪化により極めて低調な漁獲が続いていることに加え、漁場探索で消費される燃油単価高騰による経費増大で経営が圧迫されています。

現状、資源の劇的な回復は見込めないことから、漁場探索を効率化して燃油消費を抑え、経費削減による漁家経営の改善・安定化に貢献することを目的として、スルメイカの来遊、漁場形成を予測する手法の開発に取り組みました。

2 内容

- スルメイカが回遊する際、通り道として好む水温（好適水温帯）を調べました。
- 最大2か月先までの分が公開されている水温予測情報※を基に、好適水温帯の分布、広がりを整理しました。
- これらを組み合わせて確立した手法により、①漁場形成する可能性が高い海域（スルメイカが漁獲できる）と形成の時期、②漁場形成する可能性が低い海域（スルメイカが漁獲できない）、のふたつを予測すること可能となりました。

※国立研究開発法人水産研究・教育機構
改良版我が国周辺の海況予測システム
（FRA-ROMSⅡ）
https://fra-roms.fra.go.jp/fra-roms/



水温予測情報（FRA-ROMSⅡより引用）を用いた漁場形成予測結果の一例

3 活用等

- 予測結果ではなく、予測手法そのものを漁業者と共有したので、漁業者が知りたいタイミングで最新の予測を自分自身で確認できるようになっています。

予測手法を漁業者と共有

関連情報

- スルメイカの資源状態については別途、水産庁からの委託事業において関係機関と共同で資源評価を実施しています。

水産総合研究所　漁場環境部
Tel. 017-755-2155
E-mail sui_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

58

要約

ＩＣＴ利用によるホタテガイ養殖作業の効率化

既存の成長予測技術に加えて新たにへい死予測技術を開発したので、１年貝の生産量を予測できるようになりました。

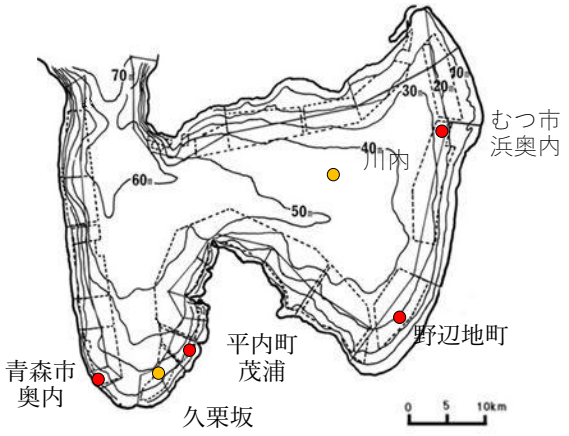
研究成果の概要

1 背景･目的

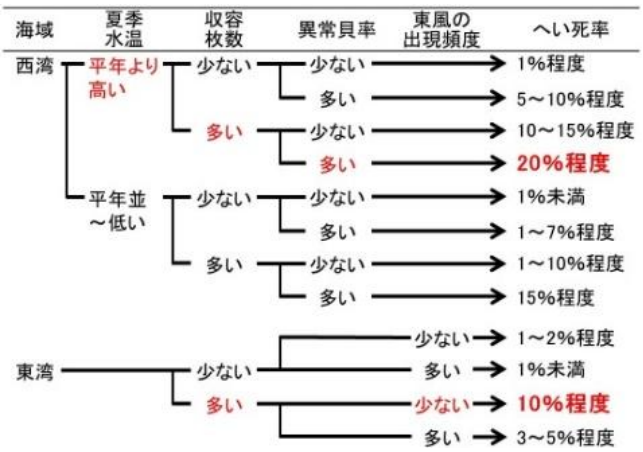
ホタテガイ養殖は高齢化、後継者や労働力不足が進行しており、養殖作業の効率化や省力化が課題となっています。 一方で、水温やシケなどの漁場環境や個々の漁業者の養殖作業の仕方によって、ホタテガイの生産量は大きく変動します。そこで、漁業者が自らの経験と勘に頼らずに計画的かつ安定的にホタテを生産できるように生産量の予測技術を開発しました。

2 内容

- 湾内6地区12地点の養殖施設で漁場環境及びホタテガイ成育状況を１年貝になるまでモニタリングしました。
- 2001年から2021 年までの春季陸奥湾養殖ホタテガイ実態調査結果を含めて解析することでへい死予測及び生産量予測が可能となりました。



陸奥湾における試験実施地区



へい死予測(稚貝分散直後)のフローチャート

3 活用等

- 各種データ収集と蓄積を継続し、生産量予測の精度を高めてホームページに公開することで漁業者が養殖作業に活用できるようになります。

関連情報

- 現在開発中の陸奥湾ホタテガイ養殖支援システム「ほたてナビ」での活用を検討中です。

水産総合研究所　ホタテガイ振興室

Tel. 017-755-2155

E-mail sui_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

水産業を元気に

59

要約

「大型種苗」生産技術でシジミを増やす

小川原湖のシジミ資源を放流で下支えする取り組みの一環として、大型シジミ種苗の生産技術を開発しました。放流後の生き残りがよいことに加え、放流から短期間で出荷サイズに成長することが期待できます。

研究成果の概要

1 背景・目的

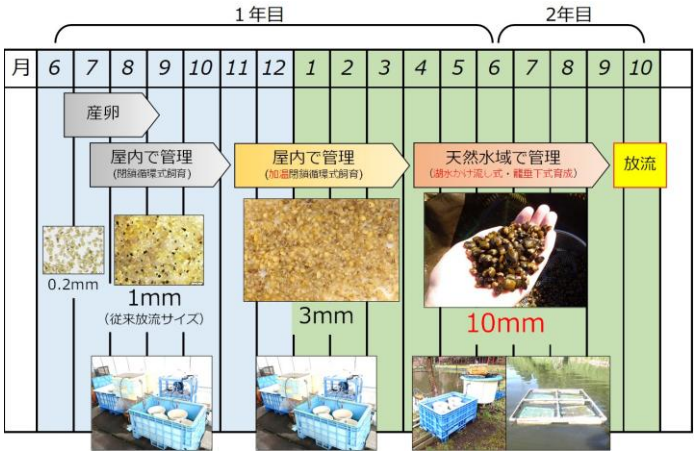
小川原湖は全国屈指のヤマトシジミ産地ですが、シジミにとって小川原湖の水は塩分が低く、なかなか産卵が上手くいかないという問題を抱えています。

小川原湖のシジミの産卵不足を補い、資源を増やすことを目的として、内水面研究所ではおよそ20年にわたりシジミ種苗生産の研究を続けています。

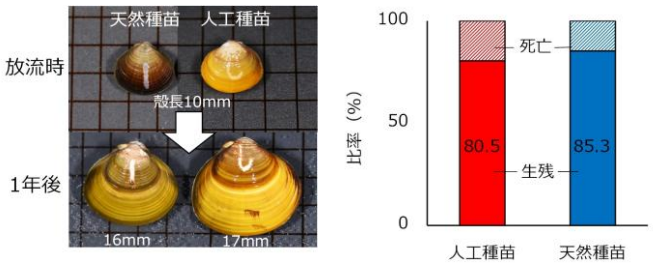
「より強い種苗」を目指し、今回、新たに従来より大きな種苗の生産技術を開発しました。

2 内容

- シジミは水温が低いと成長できないことから、冬の間は屋内で水温を上げて稚貝の成長を促進し、気温が高くなる春～秋には屋外に移して天然水域で管理する方向で開発を進めました。
- 屋外管理の手法として、湖の水を利用してシジミを育成する技術を開発しました。水中の植物プランクトンなどが餌になるため、給餌なしで手間をかけずにシジミを育てることができます。
- 14か月かけて効率よく育成することにより、従来のおよそ10倍の大きさの種苗を作ることに成功しました。
- 大型種苗は放流後の生き残りや成育がよく、同じサイズの天然稚貝と比較して同等以上の速さで成長することが確認できました。



大型種苗生産フロー



放流から約1年後の人工種苗と天然稚貝の成長・生残の比較

3 活用等

- 上記の種苗生産手順はマニュアル化し、内水面研究所のホームページで公開しています。
- 小川原湖漁協で段階的な導入を進めており、今後広く活用されることが期待されます。

関連情報

- 公開中の種苗生産マニュアルは小川原湖での運用を想定したものですが、条件を最適化することで他の漁場でも運用できると考えています。
- 開発した育成手法はヤマトシジミだけでなく、他の淡水二枚貝にも応用できる可能性を秘めており、将来的に希少種の保護や成長促進などに活用されることも期待できます。

内水面研究所　調査研究部

Tel. 0176-23-2405

E-mail sui_naisui@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

高品質なホッキガイ冷凍刺身製品の開発

イチオシ 60

要約

大消費地での県産ホッキガイの評価向上を目指すため、ホッキガイの高品質加工品として冷凍刺身を開発しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

本県北浜海域（三沢市・おいらせ町・八戸市沿岸）において、ホッキガイは主力魚種の一つですが、そのほとんどが活貝として出荷されており、出荷期間も限られるなど他産地と比べて評価が低い現状にあります。そこで、大消費地での県産ホッキガイの評価向上を目指して、ホッキガイの高品質加工品として冷凍刺身を開発しました。

2 内容

- ホッキガイ冷凍刺身の品質に影響を及ぼす要因を探るため、冷凍前処理および冷凍方法について検討した結果、冷凍前処理がより品質に影響を及ぼすことが分かりました。
- 冷凍前処理方法について検討した結果、最適な前処理条件を見出すことができました。
- 県外バイヤー・料理人等に試食してもらい、それらの意見をもとに、さらに試作改良しました。
- 令和５年には、シーフードショー大阪にて試作品の市場調査を実施し、ホッキガイになじみのない地域でも高評価をいただきました。

生のような見た目と旨味を持つ製品

県外飲食店での需要調査の様子

3 活用等

- 開発した製品は、加工事業者を対象とした展示試食会で紹介し、県内事業者への技術普及を図っているところです。

関連情報

- 冷凍刺身を応用した押し寿司などの加工品開発にも取り組み、９品をマニュアル化しました。

食品総合研究所　加工技術部
Tel. 0178-33-1347
E-mail syoku_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

「技」　の　深　ぼ　り

その1　冬が旬の「北浜ほっき貝」

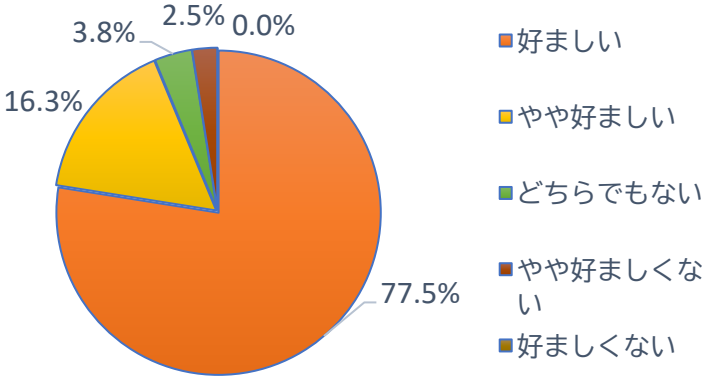
　青森県太平洋南部海域に面した三沢市、おいらせ町、八戸市に広がる砂浜域を「北浜」と呼んでいます。
　北浜海域のホッキガイ（標準和名：ウバガイ）は、旬の時期を迎える12月から翌年3月までの期間だけ漁獲され、冬の美食となっています。

その2　生のまま冷凍したらどうなる？

　ホッキガイは、むき身の状態から何も処理せず冷凍すると、身が柔らかくなりホッキガイ特有のコリコリした食感がなくなってしまい、色も悪くなります。また、解凍時にドリップとともに旨味成分が流れ出てしまうため、味が薄くなります。
　今回開発した前処理を行うと、冷凍による身の軟化が抑えられて旨味も感じられ、見た目が生に近い色と形に仕上がります。

その3　シーフードショーでの評価

　関西方面ではなじみのない食材にもかかわらず、93.8%の人に好ましい～やや好ましいと評価していただきました。



Q　試食したホッキガイの刺身はいかがでしたか？
（回答者：８０人）

シーフードショー大阪におけるアンケート結果

コラム　開発よもやま話

　ホッキガイはむき身にするのに手間がかかる二枚貝です。おいしく生のまま冷凍保管できれば、いつでも刺身で利用できるようになるため、冷凍製品を開発することにしました。
　はじめのうちは色が変色してしまったり、食感が損なわれたりしましたが、冷凍前の温度管理や洗浄方法を工夫することで解決しました。
　さらに、「生きのよいホッキガイは平らではない」とバイヤーから意見をもらい、包装方法や冷凍前の水分調整に改良を重ねた結果、まるで生のような見た目の刺身製品を作り出すことに成功しました。

失敗作

イチオシ 61

県産の安い高級魚を本来の高値に

要約

高級魚であるマコガレイ、ムシガレイ、ヒラメ、フグ類が本来の高値で取引されるように、活締め脱血の効果や最適な熟成期間等について調べ、それらの結果をまとめて品質保持・取扱マニュアルを作成しました。

研究成果の概要

1 背景･目的

マコガレイ、ムシガレイ、ヒラメ、フグ類などの魚は、他県では高級魚ですが、青森県では流通の時に誤った取扱をされて品質が劣化することも多く、安値で取り扱われています。これらの単価向上を目的として、品質保持技術や流通時の適切な取扱技術を開発しました。

2 内容

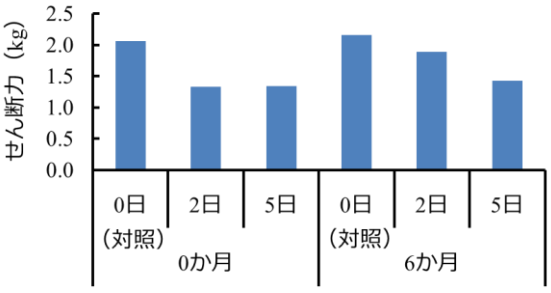
- マコガレイ・ヒラメ・フグ類は、活締め脱血（生きたまま魚の血を抜く）処理をすることで、鮮度や魚肉の色が通常より長く保たれることを明らかにしました。
- 冷凍ヒラメの最適な保管温度や、保管・流通時に使用する梱包材の効果について明らかにしました。
- ムシガレイとヒラメを熟成して冷凍する場合の熟成期間は2日、マフグでは5日が目安となることを明らかにしました。
- 高級魚の品質保持と取扱のマニュアルを作成しました。

野締め（対照）　活締め脱血

マコガレイの魚肉（処理24時間後）

3 活用等

- 作成したマニュアルは、令和5年度に漁協・加工事業者等の関係者に配布しました。そのほかにも情報紙や研究報告書等にも掲載して、広く情報提供を行っています。
- 現場の要望に応じて、品質保持や取扱技術の現地講習会を随時開催します。



冷凍前マフグの熟成期間が6か月冷凍保存後のせん断力（歯応え）の変化に及ぼす影響

関連情報

- ヒラメの冷解凍技術については、ヒラメのブランド化を推進している東通村からの要望で試験を実施しました。

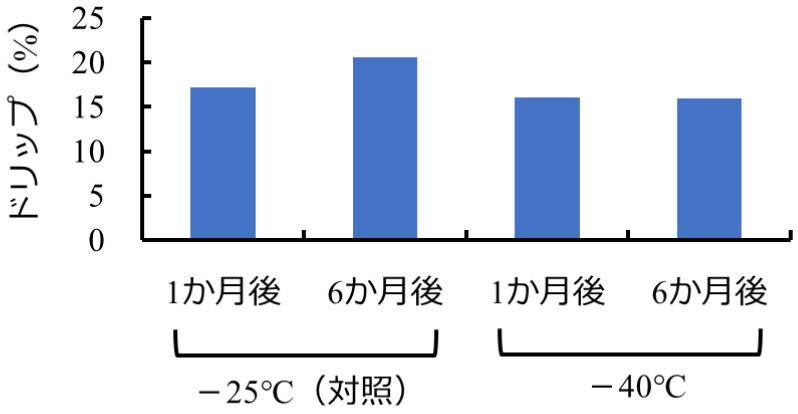
下北ブランド研究所　加工技術部
Tel. 0175-34-2188
E-mail syoku_simobura@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

「技」　の　深　ぼ　り

その1　冷凍ヒラメの保管温度は？

ヒラメを-25℃と-40℃で１～６か月保管し、解凍したときのドリップ（解凍時に染み出てくる液体）量を比較してみました。-25℃保管だとドリップ量が増えていくのに対し、-40℃保管ではドリップ量がほとんど変わらないことが分かりました。

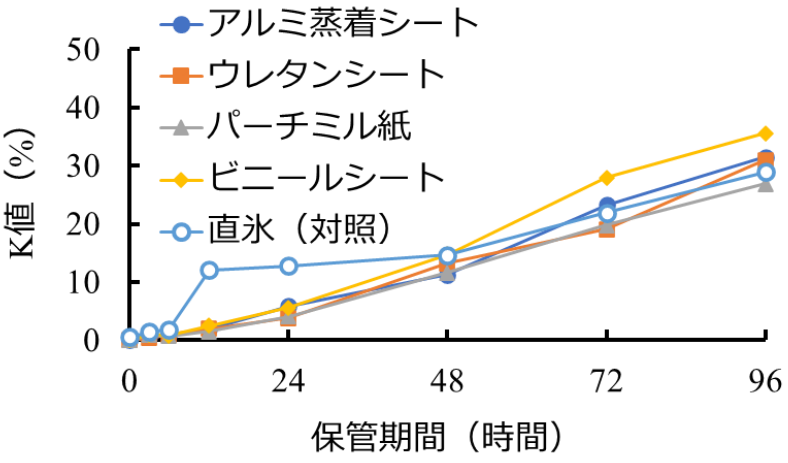


冷凍ヒラメの保管温度とドリップ量の関係

その2　ヒラメの保管・流通時に敷く素材は？

ヒラメは保管・流通時に、下に氷を入れて鮮度を保持します。

ヒラメと氷の間に梱包材を入れると鮮度保持の効果がどのように変わるのか調べたところ、氷の上に直接ヒラメを置くよりも、間に梱包材を敷くほうが、見た目が良くて鮮度が長く保たれることが分かりました。



活締め脱血処理したヒラメの下氷保管中の梱包材の違いがK値※に及ぼす影響

※K値：魚の鮮度を示す値。低い方が鮮度が良い。

コラム　開発よもやま話

この研究ではいろいろな種類の魚について試験していますが、魚はいつどの漁港にどの程度水揚げされるか分からないので、準備をするのが大変でした。いろいろな漁協の方々に「魚が獲れたら連絡してほしい」とお願いして…

ご協力いただいた関係者のみなさま、誠にありがとうございました。

イチオシ 62

シイタケの旨み成分増加技術開発による新規事業の創出

要約

生シイタケを摩砕し特殊な製法で加熱乾燥処理を行うことで、代表的な旨み成分であるグアニル酸を増加させた、全く新しいシイタケ加工品（™金箔しいたけ）を開発しました。

研究成果の概要

1 背景・目的

干しシイタケは鰹節や昆布などと並ぶ代表的な和食のだし素材ですが、旨み成分であるグアニル酸を引き出すには水戻しや適切な加熱調理など手間のかかる工程が必要であり、最近国内外で話題となり需要が高まっている干しシイタケを粉末化したパウダーも、そのままでは旨みを活かした加工食品の素材とすることはできませんでした。

そこで、シイタケ自体のグアニル酸を増加させ、複雑な工程や時間をかけることなく旨みや風味が安定しただしがとれる素材の開発に取り組みました。

2 内容

- シイタケの加工について、乾燥方法や温度などの条件を変えて試作したところ、高温条件で乾燥処理を行ったサンプルでグアニル酸量が増加しました。
- 生のシイタケを摩砕し、ドラムドライヤー（図１）で高い温度をかけ急速に加熱乾燥したシート状の加工品は、旨み成分であるグアニル酸が市販干しシイタケの５～20倍（※1）に増加することを発見しました。この加工品は、「™金箔しいたけ」と名付けられました（※2）。

※１　水戻しや加熱調理を行う前の干しシイタケと比較
※２　権利人：合同会社ホワイトベア他

図1　ドラムドライヤーによる乾燥

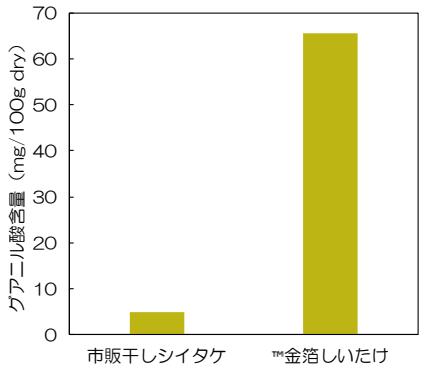


図2　グアニル酸量の比較

市販干しシイタケ：岩手県産、大分県産等8サンプルの分析値平均
™金箔しいたけ：令和5年3月3日製造のサンプル

3 活用等

- 県内事業者に技術移転し、「 ™金箔しいたけ」をだしの原料に使用した和風だしつゆが商品化されました。

関連情報

- 商標登録：™金箔しいたけ（登録6847770）
- 特許等：加熱乾燥物及び加熱乾燥物の製造方法（特開2025-002252）
- 商品化：株式会社北斎「北斎旨みだし」※主にホテルや飲食店向けに販売中

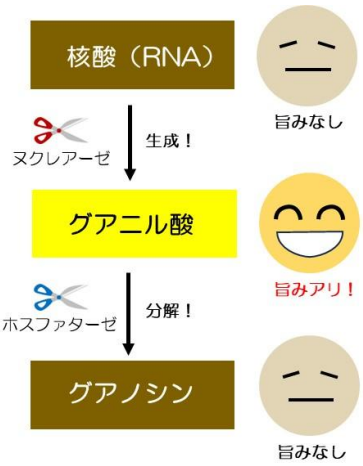
農産物加工研究所　研究開発部
Tel.　0176-53-1315
E-mail　syoku_nousan@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来 技術でサポート

「技」　の　深　ぼ　り

その1　干しシイタケには旨みがない？！
知られざるグアニル酸の秘密

- 干しシイタケはだしに使われるイメージがありますが、実は乾燥状態の干しシイタケそのものには旨み成分であるグアニル酸があまり含まれていません。干しシイタケには、グアニル酸の元となる「核酸」が豊富に含まれていますが、これ自体に旨みはなく、水戻しや加熱といった調理の過程で「ヌクレアーゼ」という酵素が核酸を分解しグアニル酸が生成します。しかし厄介なことに、放っておくと別の酵素「ホスファターゼ」によってグアニル酸は分解されてしまいます。一方本技術では、製造の過程で予めグアニル酸を増加させ、かつ酵素も熱で失活しているため簡単においしいだしをとることができます。



グアニル酸の生成と分解のイメージ

その2　ポイントは常識外れの高温短時間での乾燥！

- 干しシイタケは通常、形や色の仕上がりを重視して天日や38～60℃の温風乾燥でゆっくり乾燥させます。本技術はこれまでの製法とは真逆で、100℃以上の高い温度で一気に乾燥を進めるため干しシイタケ作りの常識に反したものであり、グアニル酸が増加すると結果が出たときは目からうろこでした。

北斎旨みだし

その3　食の多様化に配慮した商品開発に貢献！

- 今世界では、ヴィーガンやベジタリアン等、動物性食品を摂取しない菜食主義の人が増加しています。日本の伝統的な料理である和食には、味のベースとして「だし」が広く使われますが、だしに使われる鰹節は動物性であり、菜食主義の人たちはそばやうどんなど、鰹だしを使った料理が食べられないという悩みを抱えていました。本技術により誕生した和風だしつゆ「北斎旨みだし」は、動物性原料不使用でも鰹節に負けない満足感を得られると高い評価を得ており、国内外のホテルやレストランから注目を集めています。

コラム　開発よもやま話

シイタケの裏と表で酵素が違う？　酵素としいたけの話

　核酸を分解しグアニル酸を作り出す酵素「ヌクレアーゼ」は笠の内側（ひだ）に多く、グアニル酸を分解する酵素「ホスファターゼ」は笠の外側に多いという報告があります。そのため開発当初に、「外側だけ加熱してホスファターゼを壊してしまえばいいのでは？」と考え、笠の外側だけをホットプレートで加熱してから乾燥してみました。結局その方法はあまり効果がなかったものの、この実験がヒントとなり現在の方法にたどり着きました。

63

魚離れや簡便性に重点をおいた製品開発を支援

要約

「魚離れ」「簡便性」等をキーワードとした新たな加工技術・製品の開発に取り組み、５年間で135品のマニュアルを作成し、40品が商品化されました。

研究成果の概要

1 背景･目的

人口減少や魚離れ等により水産物の消費が減少傾向にある一方、共働き世帯の増加により「時短・調理済商品」市場が伸張しています。このような社会情勢の中、県内水産加工事業者等の商品づくりを支援するため、「魚離れ防止」「簡便性」等をキーワードとした加工技術・製品開発、技術の普及に取り組みました。

2 内容

- 「魚介類は調理に手間がかかる」「特有の生臭さが感じられる」「調理方法が分からない」といった問題を解決する加工品として、開封後簡単に食べられる調理済製品・半調理品および生臭さを低減する加工技術の開発に取り組み、5年間で135品の製法をマニュアル化しました。
- この成果をもとに、5年間で40品が商品化され、企業の新業務参入、受託加工の受注拡大、特産品のお土産化などに貢献しました。

サバガパオライスの素

イナダカレーピラフの素

イワシ焼き浸し野菜入り

サメつくね軟骨入り

開発した製品の一例

3 活用等

- 開発した加工技術は、県内加工事業者の技術支援や商品化支援で活用しているほか、マニュアルは事業者における製品開発などの参考として活用されています。

関係者を招いた開発品の展示試食会

関連情報

- 開発した製法は水産物加工講習資料に取りまとめ、県内の加工関係者に提供しています。また、例年県内3カ所で加工関係者を対象とした展示試食会を開催し、商品化の提案を行っています。

食品総合研究所　加工技術部
Tel. 0178-33-1347
E-mail syoku_souken@aomori-itc.or.jp

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

64

勿体ない×美味しい×健康に良い　商品開発

要約

下北地域において未・低利用であった農水産物を活用して、機能性成分（健康に良い影響を与える成分）を含む加工品の開発を行いました。

研究成果の概要

1 背景・目的

下北地域は第一次産業が盛んな地域ですが、中には需要や生産量の少なさ、規格外品であるという理由から、食べられるのにもかかわらず廃棄されてしまっている農水産物があります。これら未・低利用資源の付加価値向上や高度利用を目的とし、資源に含まれている機能性成分を生かした、健康に寄与する加工品開発に取り組みました。

2 内容

- 下北地域の未・低利用資源として、規格外の夏秋いちごなど合計22品を探索しました。
- 未・低利用資源に含まれる機能性成分（ビタミンC含量、総ポリフェノール含量、タウリン含量等）の評価を行いました。
- 栄養成分の損失を抑える加工方法や物性（食味）を改善する加工方法、機能性成分を含む加工品を開発しました。
- 健康に寄与する加工品の製造マニュアルを63品作成しました。

写真1　下北夏秋いちごサイダー
(株)A-berry

3 活用等

- 作成した製造マニュアルの中から７品が商品化されました。
- 今後も商品化に向けて、イベントや講習会等を通じて広く事業者に情報提供や普及活動を行います。また、現場の要望に応じて商品化後の改良等についても支援します。

写真2　あまこいアピオス
(一社)くるくる佐井村

関連情報

- 商品化事例：「下北夏秋いちごサイダー」((株)A-berry、むつ市、写真１)、「あまこいアピオス(濃厚バター仕立て、津軽海峡の塩仕立て)」((一社)くるくる佐井村、佐井村、写真２)、「サーモン棒寿司」(山口養魚場、むつ市)など。

下北ブランド研究所　研究開発部
Tel.　0175-34-2188
E-mail　syoku_simobura@aomori-itc.or.jp

青森産技　あおもりの未来　技術でサポート

65

要約

県産素材を活用した機能性表示食品の届出支援

黒ニンニクなどの機能性表示食品届出において、成分分析による含量の確認や、届出に必須な研究レビュー（システィマティックレビュー）の作成支援を実施し、これまで数件だった青森県の届出件数は全国トップの増加率となりました。

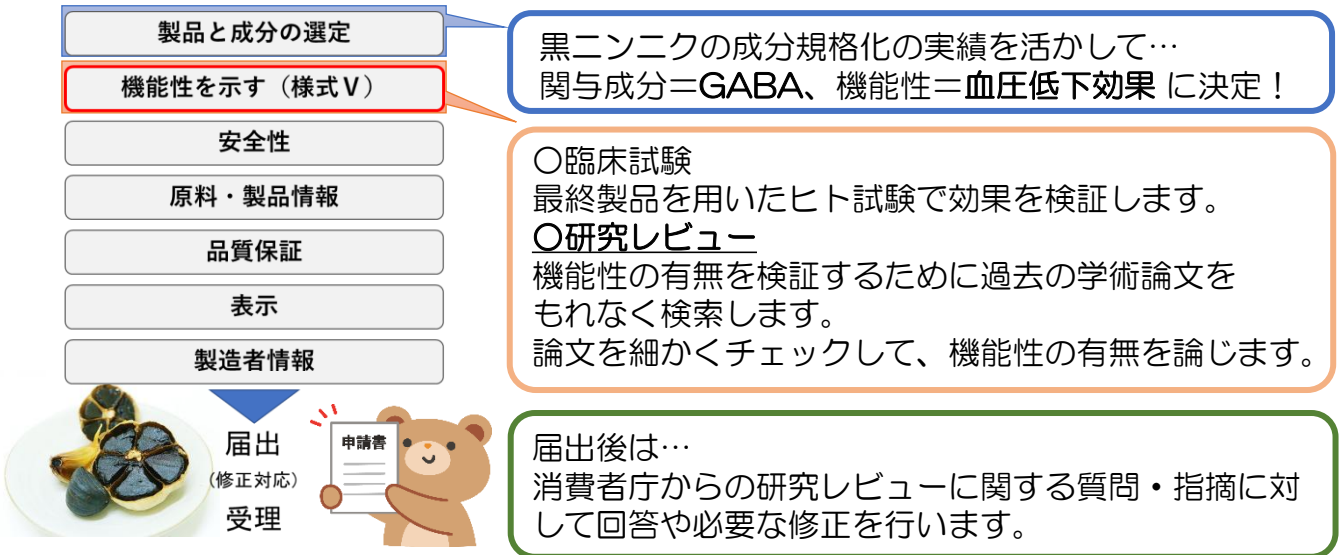
研究成果の概要

1 背景・目的

機能性表示食品制度とは、食品の機能性に関する科学的根拠に基づき、事業者の責任において、その機能性を表示できる制度です。これまでの研究により、黒ニンニクには血圧低下効果があるとされているγ-アミノ酪酸（GABA）が含まれていることがわかっていたことから、GABAを対象として、関与成分に関する研究レビューの作成を支援しました。

2 内容

研究レビューの作成は、３名の研究員で行いました。まず、複数の文献データベースで論文を検索し、整理します。次に、文献をしっかり読み、試験の方法、結果、統計学的有意差などを詳しく調べ、「GABAに血圧低下効果があるのか」、「１日にいくら摂取すれば効果が期待できるのか」を研究レビューとしてまとめました。



機能性表示食品届出の流れ

3 活用等

- 県内の黒ニンニク製造業者が活用し、６社の届出が受理され、現在も数社が届出中または届出の準備中です。

関連情報

- 研究レビューはGABAのほか、カシスアントシアニンも届出が受理されています。
- 研究レビュー作成については、「受託事業」として、食品総合研究所、農産物加工研究所にて対応中です。各種機能性成分分析についてもお気軽にお問い合わせください。

農産物加工研究所　研究開発部
Tel. 0176－53－1315
E-mail syoku_nousan@aomori-itc.or.jp

食品総合研究所　研究開発部

青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

個人・団体による受賞一覧（R 元～5 年）

年度	No.	受 賞 内 容
R 元	①	東北地方発明表彰実施功績賞 受賞者：青森県産業技術センター 内容：特許「ヒノキチオール・脂肪酸亜鉛複合錯体」の実施が評価された
	②	産業技術連携推進会議による感謝状 受賞者：青森県産業技術センター 内容：新規医療機器の開発に向けた3D積層技術に関する機器整備が評価された
	③	一般社団法人南部杜氏協会による感謝状 受賞者：弘前工業研究所 内容：長年にわたる南部杜氏の酒造技術の向上への尽力が評価された
	④	産業技術連携推進会議による感謝状 受賞者：東北航空宇宙産業研究会（青森県事務局：八戸工業研究所） 内容：地域の産業支援への貢献が評価された
	⑤	ウッドデザイン賞 2019 受賞者：林業研究所 内容：県産材の新たな需要開拓を目指して森林組合等の事業者と連携して開発した大型木製家具が評価された
	⑥	コニカミノルタ画像科学奨励賞 受賞者：依田毅（弘前工業研究所） 内容：「蛍光画像解析による吟醸香成分の脂質ラフトドメイン構造へ及ぼす影響の解明と新規酵母選抜方法の開発」が評価された
	⑦	日本土壌肥料学会東北支部会　優秀ポスター賞 受賞者：福沢琢磨、境谷栄二（農林総合研究所） 内容：「「青天の霹靂」の土壌の経年変化を解析し、産地全体での「土づくり」効果の発現の解明」が評価された
	⑧	東北農業試験研究協議会論文賞 受賞者：前嶋敦夫、東秀典（野菜研究所） 内容：「反射シートと催芽切いも利用によるナガイモのむかご生産量向上」で論文賞を受賞
	⑨	東北畜産学会山形大会優秀発表賞 受賞者：鎌田丈弘（畜産研究所） 内容：「青森県内における黒毛和種の体尺値及び枝肉形質が牛肉のテクスチャー特性に及ぼす影響」が評価された
	⑩	全国林業試験研究機関協議会研究功績賞 受賞者：上野文明（林業研究所） 内容：製材工場における製材品の強度選別技術の開発が評価された
	⑪	青森県水産賞 受賞者：高坂祐樹（水産総合研究所） 内容：ホタテガイ下痢性貝毒の検査体制確立及び長期モニタリングによるホタテガイ安定出荷への貢献が評価された
	⑫	令和元年度園芸学会東北支部大会発表賞（他機関と共著） 受賞者：後藤聡、田沢純子、工藤剛、葛西智、工藤悠、初山慶道（りんご研究所）、深澤（赤田）朝子（弘前工業研究所） 内容：「リンゴ ‘あかね’ の黒星病抵抗性に関与する QTL の同定」が評価された
	⑬	園芸学会年間優秀論文賞 受賞者：後藤聡、田沢純子、工藤剛、葛西智、工藤悠、初山慶道（りんご研究所）、深澤（赤田）朝子（弘前工業研究所）（他機関と共著） 内容：「岩手県盛岡市に分布するリンゴ黒星病菌（Venturia inaequalis）レース同定の試みおよびリンゴ ‘あかね’ のリンゴ黒星病抵抗性に関与する QTL の同定」で論文賞を受賞

年度	No.	受 賞 内 容
R2	①	国際漆展・石川 2020　山田節子 審査員特別賞 受賞者：小松勇（弘前工業研究所） 内容：漆の箱「清淵（せいえん）」の出展が評価された
	②	グッドデザイン賞 受賞者：赤田朝子、工藤洋司、鳴海藍（弘前工業研究所） 内容：公設試験研究機関による技術開発のPR手法（酒造好適米吟烏帽子展）が評価された
	③	インテリジェントコスモス賞 受賞者：依田毅（弘前工業研究所） 内容：吟醸香成分高生産酵母のサイズ特性解明が評価された
	④	公益財団法人園芸振興松島財団 2020 年度第 46 回園芸振興奨励賞 受賞者：高橋匡（弘前工業研究所） 内容：りんご生果・加工品の機能性表示食品開発が評価された
	⑤	令和2年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 受賞者：小野浩之（工業総合研究所） 内容：物体のカロリー測定方法及び測定装置の開発（カロリーアンサー）が評価された
	⑥	第 18 回日本作物学会論文賞 受賞者：木村利行（農林総合研究所）（他機関と共著） 内容：「基肥窒素の増肥条件が青森県における水稲疎植栽培の子実収量・玄米品質・食味に及ぼす影響」で論文賞を受賞
	⑦	日本食品工学会 2019 年度論文賞 受賞者：葛西智（りんご研究所）（他機関と共著） 内容：「選果機を用いた可視－近赤外分光スペクトルによるりんご ‘ふじ’ の内部褐変発生予測」で論文賞を受賞
	⑧	青森県水産賞 受賞者：吉田達（水産総合研究所） 内容：ホタテガイのへい死や成長不良のメカニズム解明と軽減技術の提言によるホタテガイ安定生産への貢献が評価された
	⑨	全国食品関係試験研究場所長会令和2年度度優良研究・指導業績表彰 受賞者：能登谷典之（農産物加工研究所） 内容：青森県特産農産物を中心とした商品開発の支援が評価された
R3	①	りんご勲章受賞 受賞者：高橋匡（弘前工業研究所） 内容：りんごに含まれる成分「プロシアニジン」の機能性を評価し、りんご生果として初となる機能性表示食品の発売につなげ、りんごの高付加価値化に貢献が評価された
	②	全国農業関係試験研究場所長会令和3年度研究功労者表彰 受賞者：岩間俊太（農林総合研究所） 内容：転炉スラグを用いた野菜類土壌病害の被害軽減技術の開発が評価された
	③	2021 年 Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry 論文賞 受賞者：石栗陽一（りんご研究所） 内容：害虫に食害されたリンゴ果実で誘導されるトリテルペン類の解明で論文賞を受賞
R4	①	令和4年度東北地方発明表彰　発明協会会長賞（ア）、実施功績賞（イ） 受賞者：（ア）高橋　匡・小笠原　敦子（弘前工業研究所（当時））（他機関等と共同受賞）、（イ）坂田　裕治（青森県産業技術センター） 内容：「りんごの搾汁残渣を原料とする留出液と濃縮液」が評価された
	②	イノベーションネットアワード 2022（地域産業支援プログラム表彰）農林水産大臣賞 受賞者：青森県産業技術センター 内容：「青天ナビ」によるブランド米の生産支援の取組が、地域産業の振興で大きな波及効果をもたらしたとして評価された

年度	No.	受 賞 内 容
R4	③	第 15 回北日本病害虫研究会賞「防除技術開発・技術普及部門」 受賞者：青森県産業技術センターりんご研究所 病害虫管理部 内容：DMI 剤耐性リンゴ黒星病に対する防除体系の確立が評価された
	④	東北農業研究第 75 号論文賞（果樹部会） 受賞者：赤平知也（りんご研究所）（他機関等と共同受賞） 内容：「多雪地帯における落葉収集機を利用した省力的な落葉除去とリンゴ黒星病に対する発生低減効果」で論文賞を受賞
	⑤	第 12 回全国和牛能力共進会　優等賞 受賞者：青森県産業技術センター畜産研究所 和牛改良技術部 内容：牛の部第1区（若雄）、第5区（高等登録群）への出品牛が、それぞれ優等7席、優等10席を受賞
	⑥	令和4年度全国水試場長会会長賞 受賞者：静　一徳（内水面研究所） 内容：DNA メタバーコーディング法の活用によるカワウ食害対策が評価された
	⑦	令和4年度日本水産学会東北支部長賞 受賞者：静　一徳（内水面研究所）（遠藤赳寛ほか共著者と共同受賞） 内容：小川原湖における 2-MIB の増加に関与する因子の推定が評価された
R5	①	第 35 回青森県水産賞 受賞者：青森産技（内水面研究所） 内容：内水面漁業・養殖業、サケマスふ化放流事業の振興に貢献したことが評価された
	②	全国食品関係試験研究場所長会（優良研究・指導業績表彰） 受賞者：宮木　博（弘前工業研究所） 内容：製造業者育成と製造技術開発などによる、青森県初のブランデー専門新規製造場の開業支援が評価された
	③	第 21 回日本作物学会論文賞 受賞者：木村利行（農林総合研究所）（他機関等と共著） 内容：「水稲の初冬直播き栽培における播種時期と種子コーティングが出芽率に及ぼす影響の広域評価」で論文賞を受賞
	④	令和5年度農業食料工学会東北支部大会ベスト発表賞 受賞者：千葉祐太（農林総合研究所） 内容：ロボットトラクタの無人道路走行の検証を行い、先駆的な成果が評価された
	⑤	東北農業研究第 75 号論文賞（水田作部会） 受賞者：神田伸一郎、森山茂治、小林　渡、落合祐介、上村豊和（農林総合研究所） 内容：「水稲新品種「はれわたり」の特性」で論文賞を受賞
	⑥	東北農業研究第 75 号論文賞（畜産飼料作部会） 受賞者：河合宏美、小宮裕子、佐藤典子、川畑正寿（畜産研究所） 内容：「量的制限給餌が青森シャモロック種鶏の種卵生産性に及ぼす影響」で論文賞を受賞
	⑦	研究支援功労賞 受賞者：能登谷優（林業研究所） 内容：永年にわたる試験・研究業務の支援に携わり、森林・林業・木材産業に関する試験研究の進展に貢献したことが評価された
	⑧	黒にんにく大使 受賞者：山谷祥史（食品総合研究所） 内容：青森県産黒にんにくの成分規格化や機能性表示食品の届出支援、複数の学術論文などが評価された
	⑨	黒にんにく大使 受賞者：能登谷典之（農産物加工研究所） 内容：青森県産黒にんにくの成分規格化や機能性表示食品の届出支援、衛生管理手法の普及などが評価された

地方独立行政法人青森県産業技術センター　（令和7年1月現在）

機　関　名	住　　所	電　話	FAX
本部事務局 （企画経営室、総務室）	〒036-0522 黒石市田中82-9	0172-52-4319 4311	0172-52-4399
工業総合研究所	〒030-0142 青森市大字野木字山口221-10	017-728-0900	017-728-0903
弘前工業研究所	〒036-8104 弘前市扇町1-1-8	0172-55-6740	0172-55-6745
八戸工業研究所	〒039-2245 八戸市北インター工業団地1-4-43 八戸インテリジェントプラザ2階	0178-21-2100	0178-21-2101
農林総合研究所	〒036-0522 黒石市田中82-9	0172-52-4346	0172-40-4161
野菜研究所	〒033-0071 上北郡六戸町大字犬落瀬字柳沢91	0176-53-7171	0176-53-8934
りんご研究所	〒036-0332 黒石市大字牡丹平字福民24	0172-52-2331	0172-52-5934
〃　県南果樹部	〒039-1527 三戸郡五戸町大字扇田字長下タ2	0178-62-4111	0178-62-4114
畜産研究所	〒039-3156 上北郡野辺地町枇杷野51	0175-64-2231	0175-64-2230
〃 和牛改良技術部	〒038-2816 つがる市森田町森田月見野558	0173-26-3153	0173-26-3205
林業研究所	〒039-3321 東津軽郡平内町大字小湊字新道46-56	017-755-3257	017-755-4494
水産総合研究所	〒039-3381 東津軽郡平内町大字茂浦字月泊10	017-755-2155	017-755-2156
内水面研究所	〒034-0041 十和田市大字相坂字白上344-10	0176-23-2405	0176-22-8041
食品総合研究所	〒031-0831 八戸市築港街2-10	0178-33-1347	0178-33-0321
下北ブランド研究所	〒039-4401 むつ市大畑町上野154	0175-34-2188	0175-45-3175
農産物加工研究所	〒033-0071 上北郡六戸町大字犬落瀬字柳沢91	0176-53-1315	0176-53-3245