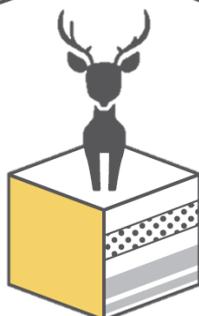
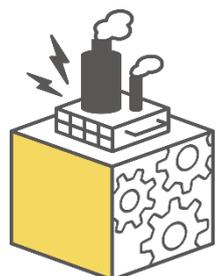
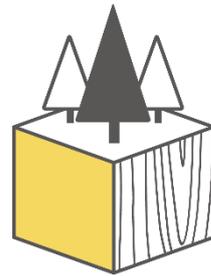
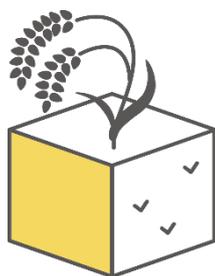


# 道総研 第2期成果集

【平成27年度(2015年度)～令和元年度(2019年度)】



地方独立行政法人  
北海道立総合研究機構

# 発行にあたって

令和2年度（2020年度）は、農業、水産業、林業、工業、食品産業、環境、地質及び建築の各分野からなる道立の22の試験研究機関を統合して地方独立行政法人北海道立総合研究機構（略称：道総研）が平成22年（2010年）4月に発足してから、10周年を迎えた年でありました。

また、平成27年度（2015年度）からスタートした第2期中期計画期間が終了し、新たに第3期中期計画が始まった年でもありました。

この度、第2期中期計画の終了を機に、第2期中期計画期間中の道総研の研究開発の取組や成果について、多くの方々に知っていただくため道総研第2期成果集を作成することとしました。

第2期中期計画は、平成27年度（2015年度）～令和元年度（2019年度）の5年間を計画期間として、「食」「エネルギー」「地域」の3つを重点テーマとして設定し、総合力を発揮するとともに、外部機関との幅広い連携を進めながら、道民生活の向上や道内産業の振興に貢献する研究開発に取り組んで参りました。

また、各分野の特性を生かした研究開発も行い、数々の成果を生み出してきました。

本成果集は、多くの研究成果のうち、様々な形で活用されているものや活用が期待されるものを選びすぐり掲載いたしました。本成果集によって、道総研の取組内容を知っていただき、興味を持っていただくきっかけになれば幸いです。

また、道内企業や業界団体・大学関係者などの皆様におかれましては、共同研究や技術支援などでの、道総研を利用するきっかけとなれば幸いです。

令和2年度（2020年度）から第3期中期計画がスタートしました。今後、道総研は基本理念である「ほっかいどうの希望をかたちに！」の実現、夢のある北海道づくりに向けて、北海道の将来のあるべき姿を提言して、そして実行する「シンク&ドゥタンク」を目指して果敢にチャレンジしていきたいと思えます。これまでと同様、皆様のご支援とご協力をお願いします。

令和3年（2021年）3月

理事長  
田中 義克



## 基本理念

# ほっかいどうの希望をかたちに！

北海道立総合研究機構は、道民生活の向上及び道内産業の振興に貢献する機関として、未来に向けて夢のある北海道づくりに取り組みます。

### わたしたちの使命

わたしたちは、北海道の豊かな自然と地域の特色を生かした研究や技術支援などを通して、道民の豊かな暮らしづくりや自然環境の保全に貢献します。

### わたしたちの目指す姿

わたしたちは、世界にはばたく北海道の実現に向け、幅広い産業分野にまたがる試験研究機関としての総合力を発揮し、地域への着実な成果の還元に努め、道民から信頼され、期待される機関を目指します。

### わたしたちの行動指針

わたしたちは、研究者倫理や法令を遵守し、道民本位の視点とたゆまぬ向上心を持って、新たな知見と技術の創出に努めるとともに、公平かつ公正なサービスを提供します。

# 目次

## 総合力を発揮した研究成果

もう一つの「道産とうもろこし」による新たな食産業作り	5
新製法「レアフル」で高品質な果実を一年中	6
道内の再生可能エネルギー量を地図上で見える化し公開	7
地域での木質エネルギーの利用効果を明らかにする	8
センサでお年寄りの生活を見守る	9
まちおこしを見える化する	10



## 農業分野の研究成果

未来の米作りを支える新品種「えみまる」	11
目指せ道産豆腐のNo. 1！大豆新品種「とよまどか」	12
道産小麦でスイーツが作れる！小麦新品種「北見95号」	13
北海道でも農業用パイプハウスは無加温で一年中使えます	14
北海道のおいしい地鶏がリニューアル	15



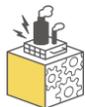
## 水産分野の研究成果

幻の魚ニシン復活への道のり	16
コンブを上手に増やして美味しく食べる	17
おいしい二枚貝を漁港で作って地域の特産品に	18
市販品以上の飼育成績になります！	19
ウニ殻が水をきれいにする微生物の住処になる！	20



## 森林分野の研究成果

アカエゾマツ人工林の施業指針を改定しました	21
優良なカラマツの種子と苗を作る	22
シラカンバ・ダケカンバが建材、楽器やバットに！	23
道産CLTでダイナミックな木造建築が可能に！	24
北海道のきのこでおいしく！	25



## 産業技術分野の研究成果

金属3Dプリンターによる3D内水冷金型の実用化	26
すてる温泉湯から熱をもらい給湯予熱に活かす!	27
魚をもっと美味しく、食べやすく!	28
ワインの香りを高める北海道の白ワイン醸造用酵母	29
食品工場での高速かつ低コストな全数検査を目指して	30



## 環境・地質分野の研究成果

きれいな空気を守る!	31
より効果的にエゾシカを捕獲する新手法の開発	32
外来種セイヨウオオマルハナバチの訪花パターン	33
日本海沿岸の最大級津波による浸水域を知る	34
ニセコ地域で地熱有望エリアを見つける	35



## 建築分野の研究成果

木外装×高断熱×防火性能「北総研防火木外壁」の開発	36
積雪時や夜間でも生命を守る津波防災対策	37
道内で起こる地震の被害を高い精度で予測	38
積雪後の雨による雪の荷重変動に対応した基準づくり	39
小さな水道を地域ぐるみで支える体制づくり	40

## その他

道総研の概要、組織	41
総合相談窓口、社会への貢献	42
索引（内容・目的（五十音順）から探す）	43

背景・目的

- ・北海道では、土壌改良効果の高い「子実用とうもろこし※1」の作付けが拡大している。収穫される乾燥子実は飼料として販売されているが輸入飼料との競合で価格が低く、農家収益の確保が課題となっている。
- ・一方、この子実を生産地域で加工し、食品素材（コーングリッツ※2）として販売することができれば、収益性の大きな向上が期待できる。
- ・「子実用とうもろこし」の食材化技術を開発・事業化し、生産・加工・流通を繋げた新たな地域食産業の創成を目指した。



子実とうもろこしの収穫風景

<用語の解説>

※1 子実用とうもろこし：畑で完熟させ、その乾燥子実だけを収穫する飼料用とうもろこし。  
 ※2 コーングリッツ：とうもろこしの乾燥子実を粉砕し、様々な大きさの粒にふるい分けた食品用粉体素材の総称。とうきび粉、とうもろこし粉とも呼ぶ。

成果

国産原料で初！北海道産コーングリッツ製造・販売の事業化を支援

- ・栽培しやすく、かつ食材用途に適した品種を探索・選定した。この道産品種は、輸入品に比べて色が鮮やかで風味の豊かな特長を持つ。
- ・小ロットにも対応でき、高品質・低コストなとうもろこし製粉技術を開発し、地域JAによるコーングリッツ製造施設の設置を支援した。
- ・同時に、道内の食品加工事業者と連携した用途開発試験や各種プロモーション活動を連動させたことにより、コーングリッツを活用した新規商品開発が促進された。これを受け、地域JAでは平成28年（2016年）から本格的に北海道産コーングリッツの製造・販売事業を開始した。



北海道産コーングリッツの供給フロー

成果の活用

畑の土作りから食材まで、マルチに役立つ新作物「マルチコーン」として普及が拡大中！

- ・「子実用とうもろこし」は、茎葉を畑にすき込み土壌を改良する役割に加えて、子実を飼料や食材としてマルチに活用できる優れた地域資源であることをPRするため、「マルチコーン」の愛称で普及を後押し。
- ・道総研の広報冊子「たべLABO」を活用して、全国の食品加工事業者や一般消費者にもわかりやすく情報を発信、新たなコラボが拡大中！
- ・北海道内外からの需要の増加に対応し、コーングリッツ製造事業を拡大継承する新会社が設立された。今後は生産地域と密接に連携しながら、持続的な地域食産業として定着し発展することが期待される。



広報雑誌たべLABOを中心にしたマルチコーンの普及・商品化展開

問い合わせ先：法人本部 研究企画部 企画グループ (TEL:011-747-2809)



# 新製法「レアフル」で高品質な果実を一年中

産業技術環境研究本部・農業研究本部・水産研究本部・森林研究本部

## 背景・目的

- ・北海道のりんごは他府県産に比べて収穫期が遅く、長期間貯蔵できる施設がないために供給期間が短く、流通量が少ない。
- ・道内の飲食店や菓子メーカーでは、北海道産の食材を年中使いたいという要望が強いが、生りんごが入手できる期間以外はシロップ漬け製品を使用していた。
- ・シロップ漬けは酸味や風味に乏しい、食感が悪いなどの課題があり、生果実に近い香りや食感の北海道産果実の素材の開発を目指した。

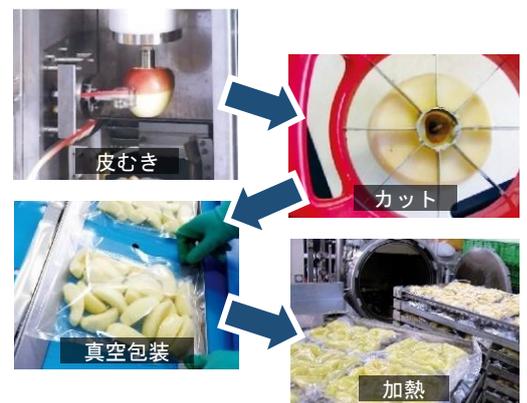


これまでの業務用シロップ漬けの課題を解決する果実加工技術（レアフル製法）を開発

## 成果

### 長期保存可能で、生果実に近い風味・食感を持つ「レアフル」を開発

- ・りんごの変色の原因であるポリフェノールの酸化を防止するため真空包装し、100℃程度で短時間加熱することにより、色と食感を維持することに成功！
- ・りんごは酸味がやや強い品種が適しており、とりわけ加熱しても軟化しにくい品種である「ひめかみ」「ハックナイン」が最適であることを明らかにした。
- ・保存試験により、15℃以下では1年間以上、25℃保存でも4ヶ月間は変色しないことを確認した。



レアフルの製造工程

## 成果の活用

### 生果実に近いレアフルの風味や食感を活かした製品が続々誕生！

- ・開発した加工品及び製法は、ありのまま（Real）の果実（Fruits）の風味・食感が楽しめることから「レアフル」と命名し、特許及び商標を取得して普及中である。
- ・りんごの他、西洋なしに製造法が活用され商品化された。
- ・果実の風味や食感が維持され、長期保存が可能な利点を活かし、レアフルを洋菓子などに使用したメニューを提供する飲食店も増加している。



#### <関連論文・特許など>

- [1] 果実を含む常温保存が可能な真空包装体及びその製造方法，特許第6308556号
- [2] 「レアフル（標準文字）」，商標登録第5804734号

背景・目的

- ・北海道は再生可能エネルギー（以下、再エネ）の宝庫として注目される。その活用には様々な課題があるが、地域で再エネの活用を検討するには、各種再エネの状況を俯瞰的に一覧できると有効である。
- ・そこで、「地域の再エネをもっと身近にする」ための研究に取り組むにあたり、5研究本部横断的なワーキングチームにより、各種再エネのデータを「地図」の形で整理して普及を図ることを目指した。

成果

各種再生可能エネルギーが、道内のどこにどれほどあるのか地図として「見える化」した

- ・本研究で推計したバイオマス※と雪氷冷熱のデータ、国作成の風力・太陽光等の統計データから、再エネの分布と量を示した全道（一部はモデル地域の富良野圏5市町村）の地図を作成し、道総研のウェブサイトで公開した（図1）。
- ・詳細なデータは無償ソフトと組み合わせることで、行政等の職員がパソコンで容易に使用できるようにした（図2）。

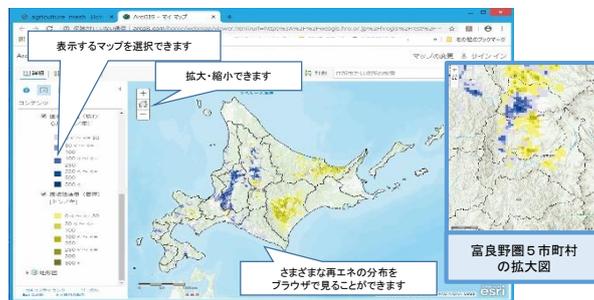


図1 農産系バイオマス：稲わらと麦稈（ばっかん。麦わら）の圃場残渣量（1kmメッシュ）[トン/年]（道総研ウェブサイトのブラウザ表示例）

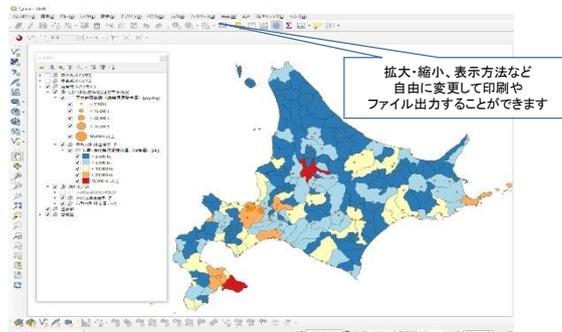


図2 廃棄物系バイオマス：し尿・浄化槽汚泥排出量（市町村別）と下水汚泥発生量（処理施設別）[トン/年]（行政向け提供ソフトのPC画面表示例）

<用語の解説>

※ バイオマス：動植物由来の有機性資源。本研究の対象は畜産系・農産系・森林系・廃棄物系の4種類。

図1・図2は、国土数値情報(国土交通省)、基盤地図情報(国土地理院)、農林業センサス(農林水産省)及び一般廃棄物処理実態調査結果(環境省)等に基づく道総研推計データから道総研ワーキングチーム作図

成果の活用

地域で再エネ活用を検討・計画するための基礎資料として活用

- ・ウェブサイト公開（<http://www.hro.or.jp/research/develop/system/gisene1.html>）のほか、道内市町村向けに再エネ地図の図面を提供するなどのフォローアップ活動を通じて、行政関連計画の策定作業などに活用されている。
- ・公開データについては、継続的に最新データを活用していただけるよう、今後、随時更新するとともに、新たな項目の追加についても検討する予定としている。

<関連論文・特許など>

【1】北海道立総合研究機構(2019)戦略研究報告書, p. 50-52



## 背景・目的

- 再生可能エネルギー源である木質バイオマス燃料※（以下、木質燃料）は、化石資源の代替、地球温暖化対策などの観点から注目されており、地域資源の有効利用や地域活性化の面からも関心を集めている。
- この木質燃料より得られるエネルギー（以下、木質エネルギー）の地域利用を進める上では、利用効果について客観的な分析を行い、その結果を事業関係者が把握するのはもちろん、地域住民等に積極的に提示し、理解を得ることが重要である。
- そこで、総合力を発揮した研究「エネルギー（第2期）」のモデル地域であり、木質エネルギー利用が盛んな南富良野町を対象に、木質エネルギーの利用効果に関する情報整備を目的として、実態を調査、分析した。

### <用語の解説>

※ 木質バイオマス燃料：チップ、ペレット、薪など、樹木を起源とする燃料。

## 成果

### 地域での木質エネルギーの生産と利用が経済面、環境面で効果があることを明らかに

- 南富良野町内での木質燃料（チップ）の製造施設および利用施設の建設と稼働（20年間）による経済波及効果を分析した。その結果、生産誘発額（域内生産を押し上げる額）は、南富良野町分が14.2億円、同町を含む道北圏域（上川・留萌・宗谷）でみると22.7億円となった（図1）。
- 南富良野町内での木質燃料の使用に伴う温室効果ガスの排出量を灯油使用時と比較した。その結果、木質燃料使用時の排出量（72t）は、灯油使用時（462t）よりも84%少ないことが示された（図2）。

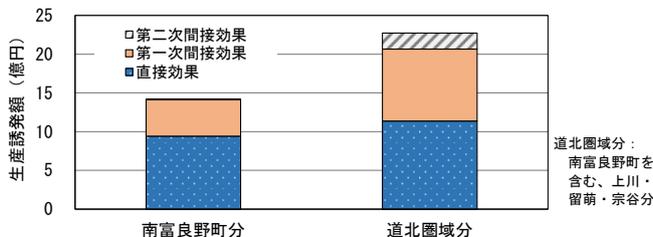


図1 南富良野町での木質燃料の生産と利用に伴う経済波及効果（関連施設建設と20年間の稼働による生産誘発額の合計）

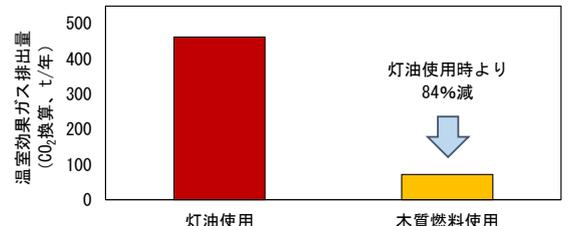


図2 南富良野町での木質燃料の使用に伴う温室効果ガスの排出量（灯油使用時との比較）

## 成果の活用

### 地域での木質エネルギー利用推進のための指標として活用

- 木質エネルギー利用を推進させるためには、地域の住民等の理解を促すことが大切であり、事業内容について積極的な情報発信が求められる。南富良野町では、本成果が中学校での授業で取り上げられるなど、町内での木質エネルギー利用に対する理解を深めることに活用されている。
- 本研究の分析手法を応用し、現在実施中の総合力を発揮した研究「エネルギー（第2期）」では、道内他地域での検討を進めている。

### <関連論文・特許など>

【1】北海道立総合研究機構(2019)戦略研究報告書, p118-121

# センサでお年寄りの生活を見守る

農業研究本部・森林研究本部・産業技術環境研究本部・建築研究本部

## 背景・目的

- ・北海道は高齢化率が31.9%と全国平均28.4%を大きく上回り、約4割の市町村で40%を超えている。
- ・さらに各市町村の面積が広大なこともあり、高齢者への医療福祉サービスが届きにくい現状がある。
- ・こうした課題の解決に向けて、ICT（情報通信技術）を活用して「高齢者の安否や生活の様子を見守る」技術の開発を目指した。

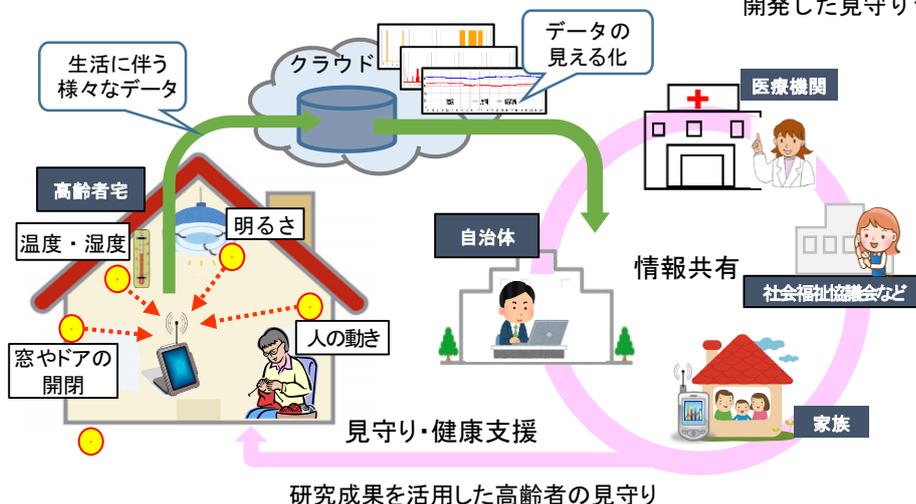
## 成果

### 高齢者の安心・安全な生活を支援するための「見守りシステム」を開発

- ・人の動きや、室内の明るさ、温度・湿度、ドアの開閉などを検出するための無線センサを開発した。
- ・高齢者の動きの有無や、室内環境の推移などを「見える化」するデータ解析技術を開発した。
- ・協力自治体の独居高齢者宅で運用試験を行った結果、日々の安否確認だけでなく、長期間のデータを解析することによって、健康支援にも役立つ生活パターンを把握することができた。



開発した見守りシステム



## 成果の活用

### 自治体、医療機関、家族などが連携した高齢者の支援に活用

- ・開発した見守り・健康支援システムを用いて、人口減少地域に暮らす高齢者が、家族や地域の行政・医療機関等に見守られながら自立して、安全・安心かつ健康的な生活を送ることに寄与する。
- ・今後、本システムの社会実装を図るとともに、蓄積されるデータを用いて健康状態を解析する解析アルゴリズムの研究開発を進めてシステムに組み込み、介護予防や健康増進を支援する。

問い合わせ先：法人本部 研究企画部 企画グループ (TEL:011-747-2809)



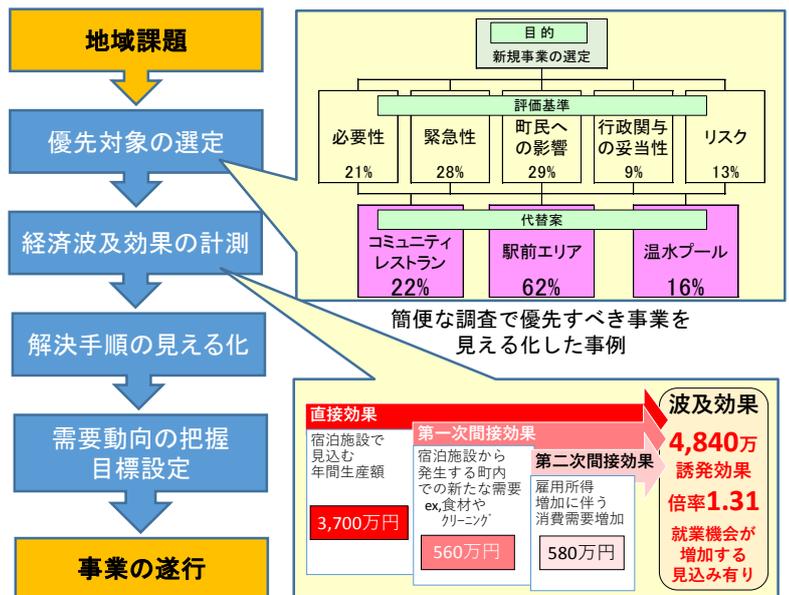
## 背景・目的

- ・農山村では地域活性化のために、自治体による地域資源を活かした事業確立・支援が求められているが、新事業の立ち上げには効果の見えなさ、課題の多さなど多くの壁がある。
- ・道総研では宿泊研修施設の建設事業の支援を通じ、自治体による地域資源を活かした事業（以下、「まちおこし」事業という）の段階ごとに経済効果や解決手順を客観的に示し、関係者の合意形成をはかる手法の検証・確立を実施した。

## 成果

### 我が町の優先すべき課題、事業の期待される効果、実現に向けた手順を見える化する

- ・まちおこし事業を進める上で、①優先すべき事業を選定し、②事業の経済効果を評価し、③実現に向けて解決すべき課題を整理し取り組む手順を見える化する手法を確立した。
- ・優先すべき事業の選定に役立つ手法を提案し検証した。本手法によって簡便な調査で最も優先すべき事業を見える化できる。
- ・国や都道府県レベルで事業の経済波及効果を計測に用いられる産業連関表を市町村単位で作成できる手法を確立した。これにより、町内の経済・雇用にもたらす事業の効果を見える化できる。
- ・当該事業の実現に向けた課題と解決手順の整理に役立つ手法を提案し検証した。本手法によって事業実現に向けた課題の洗い出し、取り組むべき手順が見える化できる。



市町村産業連関分析の実施例  
(宿泊施設設立事業が町にもたらす効果)

## 成果の活用

### 民間のシンクタンクと共同でのマニュアル作成、他市町村での検証によって定着を目指す

- ・研究成果は、道銀地域総合研究所との共同研究によってマニュアルの作成を進め、今後、自治体等による「まちおこし」事業の確立・支援に活用される。
- ・現在、開発された手法の実践を積み重ね、最終的に「まちおこしのケースブック」をまとめ、手法の活用イメージを伝え、道内の町村へ広く手法の普及を図る予定である。

#### <関連論文・特許など>

[1] 白井康裕ら (2018), 町営育苗施設の運営改善に向けたTN法の適用, 農業経営研究56(1), p93-101



# 未来の米作りを支える新品種 「えみまる」

農業研究本部

## 背景・目的

- ・生産者の高齢化や労働力不足が進む中で、規模拡大に対応した省力的な米生産技術が求められている。タネを直接田んぼに播く直播（ちよくはん）栽培は、育苗作業が不要で最も効果的な省力技術として、道内での栽培面積が令和2年（2020年）には約2,700haとなっている。
- ・水稻の生育可能期間が短い北海道において、直播栽培による米生産は移植栽培に比べ不安定であり、直播栽培を普及拡大させるためには、安定生産可能な品種が求められていた。

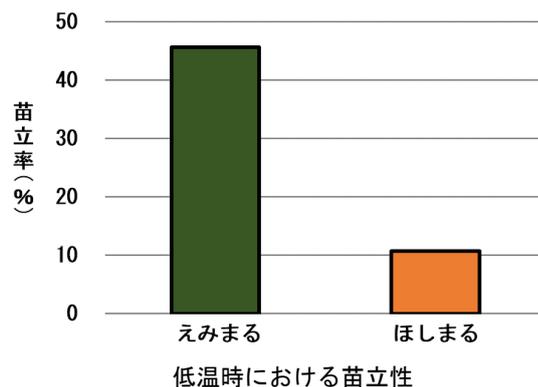


播種作業の様子

## 成果

北海道米の安定生産に貢献しうる新品種「えみまる」を平成30年（2018年）に育成

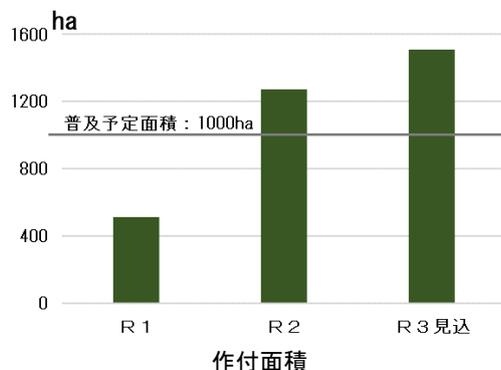
- ・「えみまる」は、これまでの「直播栽培」向け品種「ほしまる」に比べ、①タネを播いた後の芽の出る能力（苗立性）に優れている、②病気に強い、③コメの見た目がきれい、④収穫量が多いなどの長所があり、安定生産に適する。
- ・味は、現在、北海道米で最も多く作られている良食味品種「ななつぼし」とほぼ同等で、美味しい。
- ・コンビニ弁当などの「中食」やレストランなどの「外食」等の業務用途に対する適性は、冷めても硬くなりにくい、丼物のタレ通りが良いなど、「ほしまる」を上回っている。



## 成果の活用

開発当初の目標面積をすでに上回る作付で一般家庭用販売も好調

- ・令和元年（2019年）から一般栽培された「えみまる」は生産者からの注目度も非常に高く、令和2年（2020年）の作付で育成当初の目標面積1,000haを上回り、令和3年（2021年）にはさらに広がる見通しである。
- ・令和元年（2019年）産は、令和2年（2020年）の春から一般家庭用にも販売され、秋には新米も出回り、好評を得ている。



### <関連論文・特許など>

【1】出願品種の名称：えみまる，出願番号：第33323号，出願公表日：2019.2.26

問い合わせ先：農業研究本部 上川農業試験場 研究部 水稻グループ (TEL:0166-85-4115)



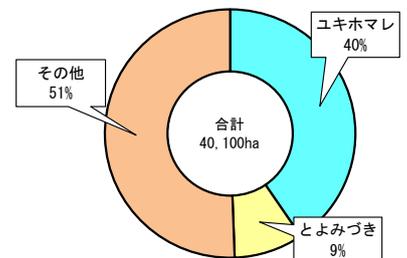


# 目指せ道産豆腐のNo.1！大豆新品種「とよまどか」

農業研究本部

## 背景・目的

- ・道産大豆は、「ユキホマレ」と「とよみづき」の作付面積が全体の約半分を占めている。用途としては、主に豆腐に利用されている。
- ・「ユキホマレ」は寒さに弱い欠点があり、豆腐メーカーからはおいしいけれど豆腐として固まりにくいことが指摘されていた。
- ・「とよみづき」に対しては、豆腐の甘みを「ユキホマレ」に近づけて欲しいとの指摘や、栽培中に倒れやすい欠点の改良も求められていた。

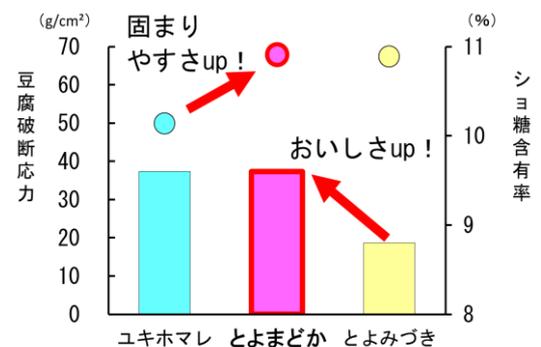


道産大豆の作付け面積 (2018年)

## 成果

おいしい豆腐が作れて、寒さにも強い大豆新品種を開発しました。

- ・開発した新品種「とよまどか」で作った豆腐は、「ユキホマレ」並においしく、「とよみづき」並に固まりやすい。両品種の“良いとこどり”を達成した品種である。
- ・寒さに対しては、「とよみづき」並に強く、「ユキホマレ」より優れている。
- ・さらに、「とよみづき」より栽培中に倒れにくく、作りやすい。



豆腐加工適性の比較  
(丸印：豆腐破断応力※1、棒グラフ：シヨ糖含有率※2)

### <用語の解説>

- ※1 豆腐破断応力：豆腐をつぶすときに必要とする力の強さを表した数値。数値が高いほど豆腐が固まりやすい。
- ※2 シヨ糖含有率：原料の大豆にシヨ糖が多く含まれるほど、甘くておいしい豆腐ができる。

## 成果の活用

普及見込み面積は5,000ha。本格栽培に向けて種子生産が始まっています。

- ・栽培しやすく、おいしい豆腐が作れることから「ユキホマレ」及び「とよみづき」に置き換わり5,000haの普及を見込んでおり、そのための種子生産が順調に進められている。
- ・北海道産大豆の豆腐需要の拡大と、低温被害の軽減による安定生産に貢献できる。



「とよまどか」で作った豆腐

### <関連論文・特許など>

- [1] 出願品種の名称：とよまどか、出願番号：第33213号、出願公表日：2018.10.25
- [2] 小林 聡ら(2020), ダイズ新品種「とよまどか」の育成, 北海道立総合研究機構農業試験場集報, 第104号, p17-30
- [3] 本成果は“ゲノム情報を活用した農畜産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクト”および“農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業”により実施したものである。





# 道産小麦でスイーツが作れる！小麦新品種「北見95号」

農業研究本部

## 背景・目的

- ・北海道では主にうどん用（中力粉）に使われる「きたほなみ」や、パン・ラーメン用（強力粉）に使われる「ゆめちから」や「春よ恋」などの小麦品種が栽培されているが、菓子専用薄力粉の小麦品種はこれまで育成されていない。
- ・「きたほなみ」を使った菓子が販売されているが、道産小麦に対する人気が高まる中、菓子専用の品種が求められていた。

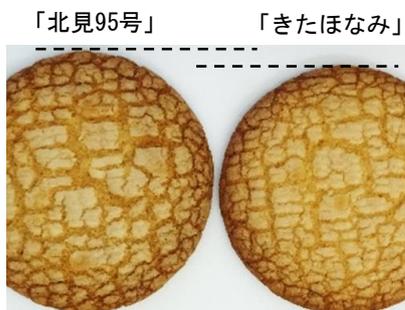


北海道には菓子用品種がない

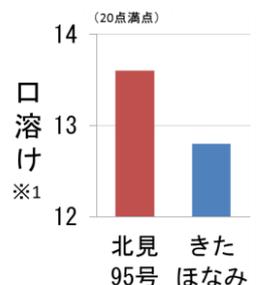
## 成果

### スポンジケーキやクッキーに向く北海道初の菓子専用小麦品種を開発しました

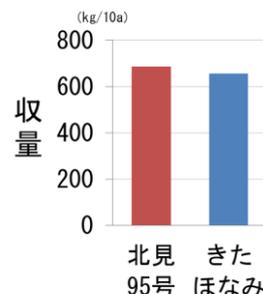
- ・開発した新品種「北見95号」は、北海道初の菓子専用薄力粉の小麦品種である。
- ・「北見95号」を使った菓子は、①スポンジケーキでは大きく膨らみ、食感（口溶け）も良い、②クッキーでは大きく、サクッと軽い食感等の特徴を有する。
- ・栽培のしやすさについて、「北見95号」は、①収量（面積あたりの収穫量）や②病気に対する強さが「きたほなみ」とほぼ同じであることから、安定生産が可能である。



クッキーの大きさ比較



北見95号のケーキ口溶け



北見95号の収量

#### <用語の解説>

※1 口溶け：ケーキで一番重要視される評価項目。20点満点で、点数が高いほど良い。

## 成果の活用

### 道産小麦の新たな需要を開拓！

- ・本品種の普及により、道産小麦の菓子用途への需要拡大と新たな菓子商品の開発が期待できる。
- ・令和4年（2022年）産から本格的な栽培が開始される見込みである。



畑で栽培される北見95号

#### <関連論文・特許など>

【1】出願品種の名称：北見95号，出願番号：第34593号，出願公表日：2020.6.29

問い合わせ先：農業研究本部 北見農業試験場 研究部 麦類畑作グループ (TEL:0157-47-2146)





# 北海道でも農業用パイプハウスは無加温で一年中使えます

農業研究本部

## 背景・目的

- ・冬の北海道における生鮮野菜は道外に大きく依存しており、冬季に利用されていないパイプハウス内を有効利用した野菜の「無加温栽培※1」の技術が求められていた。
- ・道総研では、寒さに強い葉菜類を対象に保温資材※2を活用した野菜の無加温栽培に成功したが、野菜品目の拡充や栽培可能な時期の拡大が求められていたため、これらの新技術の開発に取り組んだ。



未利用の冬季パイプハウス

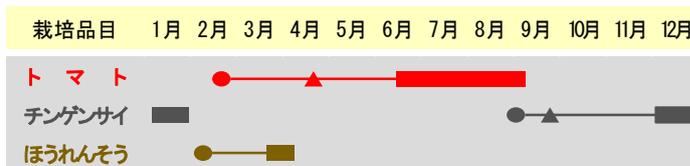
### <用語の解説>

- ※1 無加温栽培: 低温期に暖房機器を利用しない野菜栽培。
- ※2 保温資材: 冬の防霜や保温対策に用いるシートなどの総称。

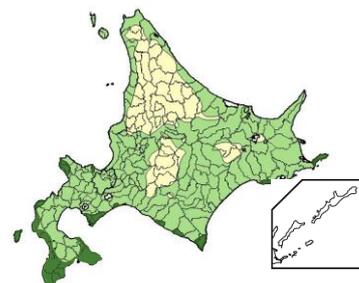
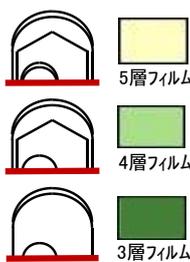
## 成果

2～4月に葉菜類を栽培することで、一年中切れ目なく野菜栽培が可能に！

- ・冬季に-5℃以上で栽培可能な葉菜類は、こまつな、からしな、紫からしな、リーフレタス、チンゲンサイ、みずな、小かぶ、ベビーリーフなどである。
- ・冬季と春季に葉菜類、夏季にトマトを組み合わせた周年栽培※3技術を開発した。
- ・無加温栽培を導入する生産者のために、野菜栽培に必要な温度を維持するための保温装備と耐雪強度の全道マップを作成した。



●: 播種(種まき)、▲: 定植(作物の苗を植えること)、■: 収穫  
道北地域での無加温パイプハウスを利用した周年栽培の例



-5℃を確保できるパイプハウスの保温装備と適応地帯

### <用語の解説>

- ※3 周年栽培: 1年を通じて野菜を栽培すること。

## 成果の活用

収益性の向上、農業生産法人などでの雇用の安定化に活用！

- ・野菜の周年栽培技術を導入することで、従来農閑期であった冬季から春季の間にも収益を得ることができる。
- ・通年雇用により労働力を確保したい農業生産法人や冬の寒さが厳しい地域の一般生産者でも活用が始まっている。



葉菜類の冬季無加温栽培

### <関連論文・特許など>

- 【1】地子 立ら(2020), 北海道園芸研究談話会報, 第53号, p14-15
- 【2】古山真一ら(2018), 園芸学研究, 第17巻別冊2, p274





# 北海道のおいしい地鶏がリニューアル —高品質地鶏「北海地鶏Ⅲ」—

農業研究本部

## 背景・目的

- ・鶏肉への消費者ニーズが多様化し、全国で地鶏※1開発が進む中、平成18年（2006年）に「北海地鶏Ⅱ」を開発し、地鶏特有の歯ごたえとうま味で高い評価を受けた。
- ・「北海地鶏Ⅱ」の母方の種鶏は餌の摂取量が多く、卵をたくさん産まない傾向があり、北海地鶏をさらに普及させるため、新しい肉鶏の開発に取り組んだ。



開発した「北海地鶏Ⅲ」  
奥から雄、雌

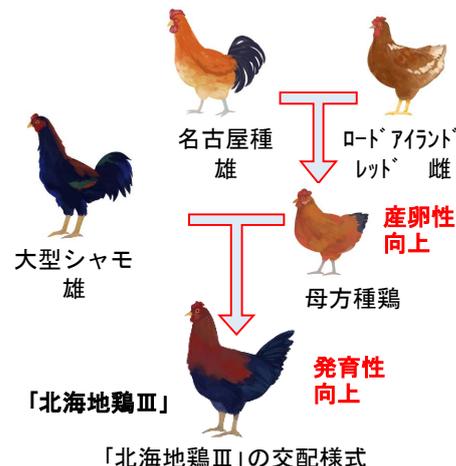
### <用語の解説>

※1 地鶏：「日本農林規格」(JAS規格)で定められた血統、飼育する期間・方法等の基準を満たすもの。

## 成 果

### お肉の美味しさはそのままに、生産性の高い「北海地鶏Ⅲ」を開発

- ・父に名古屋種、母をロードアイランドレッドとした母方種鶏に、大型シャモを交配することで「北海地鶏Ⅲ」が誕生。
- ・「北海地鶏Ⅲの母方種鶏」は、「北海地鶏Ⅱの母方種鶏」より卵をたくさん産み（3割向上）、生まれた「北海地鶏Ⅲ」は「北海地鶏Ⅱ」より発育がよく飼育期間が短くなり（10日短縮）、生産に必要な飼料の削減を可能とした。
- ・「北海地鶏Ⅱ」と同様に、地鶏肉らしい歯ごたえとイノシン酸などのうま味成分を有しており、美味しい鶏肉を実現した。



「北海地鶏Ⅲ」の交配様式

	北海地鶏Ⅱ	北海地鶏Ⅲ	ブロイラー※2
モモ肉のかたさ (kg/cm <sup>2</sup> )	1.8	1.7	0.3
イノシン酸 (mg/100g)	199	198	144

「北海地鶏Ⅲ」の美味しさの特長

### <用語の解説>

※2 ブロイラー：国内で流通する鶏肉のほとんどを占める食肉用若鶏の総称。

## 成果の活用

### リニューアルした地鶏の生産がスタート！

- ・「北海地鶏Ⅲ」は、令和元年度（2019年度）から種鶏の利用、令和2年度（2020年度）から十勝で本格的な生産が始まり、新得町では地域ブランド「新得地鶏」とも呼ばれている。
- ・生産された地鶏肉は、札幌や十勝の飲食店で利用されているほか、手軽に味わえる冷凍食品など加工品としても販売されている。



地域ブランド「新得地鶏」  
の炭火焼き（冷凍食品）



モモ肉 ムネ肉  
生産された地鶏肉  
（凍結品）

### <関連論文・特許など>

【1】國重享子ら(2020), 種鶏の種卵生産性と発育性が優れた高品質地鶏「北海地鶏Ⅲ」の開発, 北海道立総合研究機構農業試験場集報, 第104号, p43-49

問い合わせ先：農業研究本部 畜産試験場 畜産研究部 中小家畜グループ (TEL:0156-64-0611)





# 幻の魚ニシン復活への道のり —石狩湾系ニシンの資源管理に関する技術開発—

水産研究本部

## 背景・目的

- ・ニシンは北海道の開拓の一翼を担った魚であるが、その漁獲量は20世紀前半に大きく減少し、数トン程度まで減少した。その中で石狩湾系ニシン※<sup>1</sup>を対象としたニシン資源増大プロジェクトが平成8～20年度（1996～2008年度）にかけて実施され、その漁獲量は千トンを超えるようになった。
- ・その後も大きく変動するニシン資源量に対して、資源の増大と持続的利用のため、資源量の的確な把握と予測に基づいた資源管理技術の開発を目指した。



水揚げされるニシン

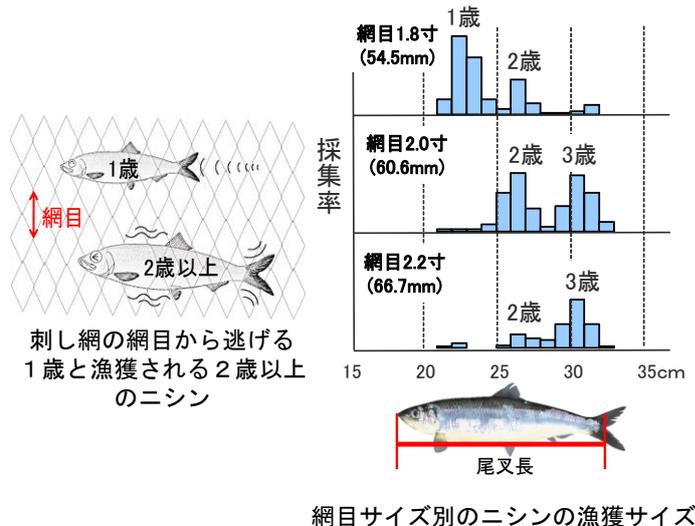
### <用語の解説>

※<sup>1</sup> 石狩湾系ニシン：主として石狩湾に産卵のために来遊する地域性のニシン。

## 成果

### ニシンをとりながら増やす方法を確立！

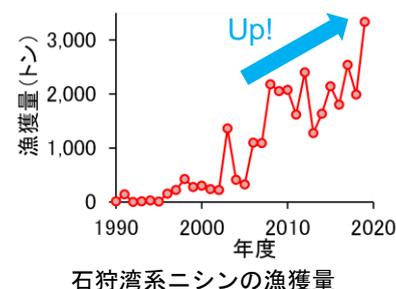
- ・魚を獲る刺し網の網目サイズごとのニシンの漁獲サイズを明らかにし、若齢魚（1歳）保護のための網目（2寸以上）使用を提言した。
- ・高齢魚（3歳以上）より2歳が産んだ子世代の方が生き残りがよい可能性を突き止め、2歳が産卵のため多く来遊する漁期終盤の早期切り上げを提言した。
- ・来遊するニシンの資源量やサイズ・年齢構成を各調査から予測する技術を開発し、毎年の予測を漁業関係者等へ公表した。



## 成果の活用

### とりながら増やす方法の実践で、ニシン漁獲量は右肩上がり！

- ・網目サイズの拡大や漁期の早期切り上げを漁業者が実践している。来遊量などの予測は、産卵親魚量確保のための漁獲管理や営漁計画に活用されている。
- ・これらの取り組みにより石狩湾系ニシンの資源量は増加し、令和元年度（2019年度）の漁獲量は3千トンを超え平成2年度（1990年度）以降の最高値を記録した。



### <関連論文・特許など>

【1】星野 昇(2017), 石狩湾系ニシンにおける刺し網の網目選択性と資源管理効果, 北水試研報, 92号, p1-11

水産分野の研究成果

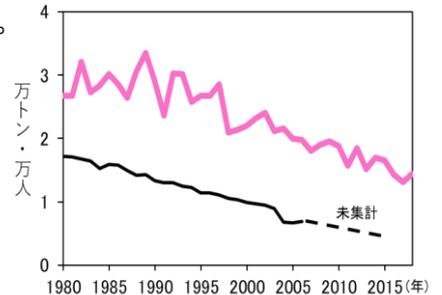


コンブを上手に増やして美味しく食べる  
一浜と食卓をつなぐ生産・利用技術の高度化

水産研究本部

背景・目的

- ・北海道のコンブ生産量は全国の9割を占めるが、近年は減産傾向にある。
- ・減産の背景には、資源の減少、重労働や過疎・高齢化にともなう労働力の減少、化学調味料の普及による出汁コンブの消費低迷などがある。
- ・コンブ資源を回復させるため、コンブが生育しやすい環境条件を割り出し、効率的に漁場の造成や管理を行う技術開発を目指した。
- ・コンブ消費拡大のため、出汁用途以外での食べ方ができる製品の開発を目指した。



北海道のコンブ生産量(—)と採藻着業者数※1(---)の変化

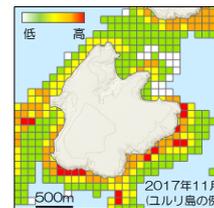
<用語の解説>

※1 採藻着業者数：海藻（コンブ含む）を採取する漁業経営体の数。

成果

コンブの生育しやすい環境をマッピング！コンブのペースト化技術を開発！

- ・実験室での培養試験により、ナガコンブの生長・成熟と環境要素（水温・光量・栄養塩濃度・流速など）との関係を明らかにした。
- ・根室市沿岸で海洋環境観測を行い、天然コンブの生育に適した環境条件や遊走子※2の出現状況を把握した。
- ・これらのデータをGIS（地理情報システム）によりマッピングすることで、コンブの生育適地を明らかにし、漁場造成・管理を効率的に行う技術を開発した。
- ・利用技術については、早採り（間引き）マコンブを、調味料やバターなどの加工品に利用できるペースト状の素材に製造する技術を開発した。



コンブの生育適地マップ  
(国立研究開発法人水産研究・教育機構との共同研究)



ペーストの製造装置



ペーストを活用した製品

<用語の解説>

※2 遊走子：コンブから放出される胞子。

成果の活用

コンブの効率的な漁場造成による生産回復と消費の拡大に活用！

- ・コンブの生育適地マップを活用することで、そこに繁茂する雑海藻（コンブ生育に競合する海藻）を効率的に駆除できるようになった。
- ・得られた成果や適地選定技術を他海域のコンブ漁場に展開し、道産コンブの生産回復に活用する。
- ・コンブペーストを利用した食品を企業と連携して開発し、コンブの消費拡大につなげていく。



海底に繁茂する雑海藻



豊かなコンブの群落



ピザ生地にコンブペーストを混ぜた商品

写真提供：高橋水産（株）

問い合わせ先：水産研究本部 企画調整部 企画グループ（TEL:0135-23-8705）



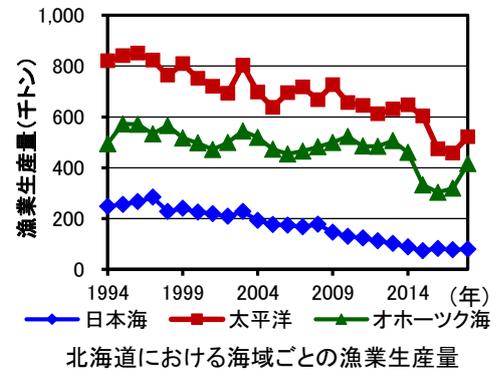


# おいしい二枚貝を漁港で作り地域の特産品に —日本海における二枚貝養殖産業の構築（6次産業化）—

水産研究本部

## 背景・目的

- ・日本海の漁業生産は太平洋やオホーツク海と比べて少なく、地域経済活性化のための漁業振興策が必要とされている。
- ・このため利用度の低い漁港を有効活用した二枚貝の養殖技術を開発し、生産した二枚貝を地域特産品にして、生産者の経営を多角・安定化させるための事業化プランを構築することを目指した。



## 成果

### マーケットリサーチの結果を反映させた新しい二枚貝養殖産業の構築！

- ・漁港を活用した二枚貝の養殖技術（種苗生産、育成技術および適地選定技術）を開発した。
- ・生産者を交えた消費者とのマーケットリサーチ（品質評価）を行うことで、出荷時期やサイズなどの市場の要望を反映した二枚貝養殖事業化プランを作成・提案した。
- ・これらの取組は高く評価され、令和元年度全国青年・女性漁業者交流大会で水産庁長官賞を受賞した。



マーケットリサーチを反映した二枚貝養殖事業プランの構築

## 成果の活用

### 地域特産品を創出し、6次産業化の推進による漁業者所得向上と地域活性化！

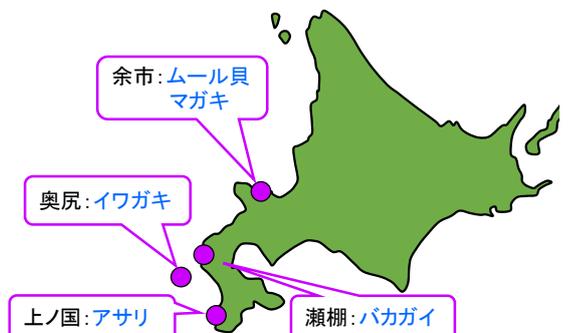
- ・開発した養殖技術によって、道内の様々な地域で新しい地域特産品が創出され、地域ブランド化した。
- ・提案した事業化プランは、6次産業化※による漁業者の経営多角・安定化（所得向上）と地域経済の活性化を推進し、他地域への普及も期待できる。

#### <用語の解説>

※ 6次産業化：生産（1次）と加工（2次）、流通・販売（3次）の一体的な推進により新たな価値を生み出す取組。

#### <関連論文・特許など>

【1】川崎琢真ら(2019), イワガキ着底稚貝数に対する着底期幼生飼育密度および付着基質枚数の影響, 水産増殖, 67(2), p175-178



二枚貝養殖事業プランにより地域特産品になった二枚貝



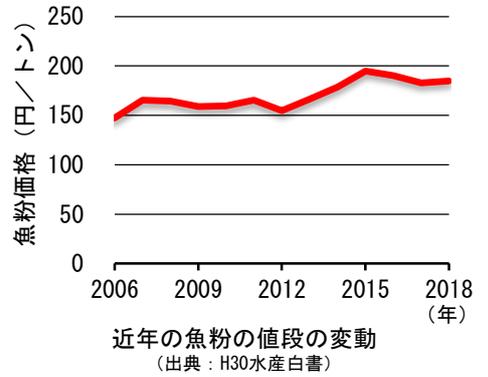
水産分野の研究成果

市販品以上の飼育成績になります！  
—新規の素材を利用したマス養殖用の飼料開発—

水産研究本部

背景・目的

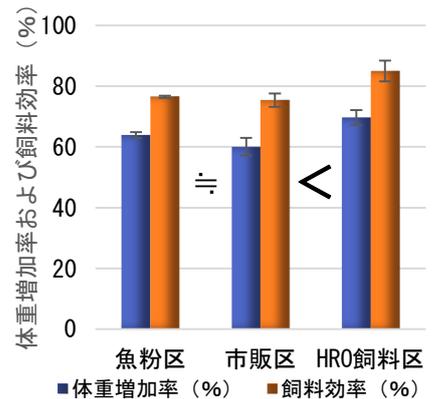
- ・近年、養殖用飼料の主原料となる魚粉の価格が高騰し、養殖業者の経営を圧迫しており、魚粉に代わるタンパク質源を原料とした低魚粉飼料の開発が国内外で求められている。
- ・大豆から食用油を絞った残り粕である大豆粕は量的かつ質的観点から魚粉代替タンパク質源として有望視されているが、魚類の栄養吸収を妨げる物質（抗栄養因子）が含まれている。
- ・そこで、抗栄養因子を低減することで飼料原料としての利用度を高め、実用的な低魚粉飼料の開発を目指した。



成果

魚粉配合割合を約5割削減し、かつ市販品以上の品質を有する低魚粉飼料の開発に成功！

- ・大豆粕中の抗栄養因子を市販品の約4割まで低減した発酵大豆粕（名称：HRO-FSBM※1）を製造する技術を開発した。
- ・HRO-FSBMを適量配合したHRO飼料は、魚粉配合率を約46%低く抑えられ、従来の魚粉飼料や市販飼料に比べて、体重増加率や飼料効率※2が優れていることが明らかとなった。



<用語の解説>

※1 HRO-FSBM：Hokkaido Research Organization - Fermented Soy Bean Mealの略  
 ※2 飼料効率：飼料効率（%）＝体重増加量／総給餌量×100で表され、食べたエサがどのくらい体重に転換できたかを意味する。

成果の活用

HRO飼料の実用性を試算し、さけます養殖生産効率改善に向けて活動中

- ・HRO飼料導入による養殖コストへの影響は、飼料費において、従来飼料と比べて約14%削減の可能性がある。今後、HRO飼料の普及が期待される。
- ・今後は、企業とさらなる連携を図って低魚粉飼料の実用開発を進めるとともに、各養魚場で実地試験を行い、養殖生産効率の改善に向けて技術支援を展開する。



HRO飼料導入による飼料費削減の可能性  
(単位：円/kg) 従来飼料の数値はニジマス養殖コストの公表済データより引用

<関連論文・特許など>

【1】佐藤敦一(2019), 道総研さけます・内水試における養殖サーモン用飼料に関する試験研究の現状と課題, 北水試だより, 第99号, p5-9

問い合わせ先：水産研究本部 さけます・内水面水産試験場 内水面資源部 内水面研究グループ  
(TEL:0123-32-2137)





## 水産分野の研究成果

# ウニ殻が水をきれいにする微生物の住処になる！ —ウニ殻由来の生物ろ過材の開発—

水産研究本部

## 背景・目的

- ・北海道では、ウニの加工により大量のウニ殻が水産系廃棄物として排出されていることから、その有効利用が求められている。
- ・ウニ殻（骨の部分）が多孔質（小さな穴が多く空いている）構造であることに着目し、生物ろ過<sup>※1</sup>材として再資源化することを目指した。



エゾバフンウニ

## ＜用語の解説＞

※1 生物ろ過：水中の有害物質（アンモニアなど）をろ過材に繁殖した微生物によって無害化すること。

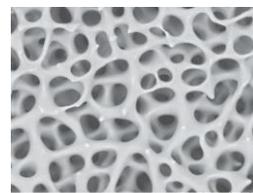
## 成 果

## ウニ殻の特性を生かした多孔質素材を開発し、生物ろ過材としての効果を実証！

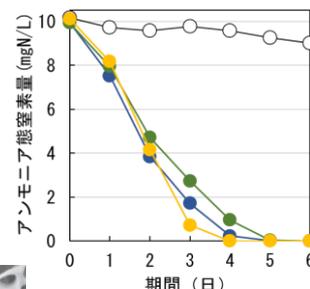
- ・ウニ殻から製造した多孔質素材（ウニの骨）は、①表面積が広く、水を浄化させる微生物が付着しやすいこと、②pHの低下を抑制する効果があること、③軽量で扱いやすく、水に沈むことなど、生物ろ過材に適していることを見出した。
- ・ウニ殻ろ過材を使用した水槽実験では、魚にとって猛毒なアンモニアが、亜硝酸を経て比較的無害な硝酸に変換されることが確認され、水のpHも安定した。実際に水族館などの展示水槽においてウニ殻ろ過材を使用した結果、水質が安定し、通常よりも飼育水の交換回数が少なくてすむなどの効果がみられた。



薬品処理後のウニ殻



ウニ殻の電子顕微鏡写真



水槽のアンモニア態窒素量の変化

## 成果の活用

## ウニ殻を活用した生物ろ過材が商品化、北海道認定リサイクル製品に新規認定！

- ・ウニ殻由来の生物ろ過材は、共同研究先の道内事業者により商品化され、個人用・業務用商品として販売されている。
- ・開発された製品は北海道認定リサイクル製品<sup>※2</sup>として令和元年度（2019年度）に新規認定されている（認定番号 第258-1号）。

## ＜用語の解説＞

※2 北海道認定リサイクル製品：道内で製造・販売されるリサイクル製品で、道が定める基準を満たす製品を認定する制度。

## ＜関連論文・特許など＞

【1】 Akino, M. et al. (2015), Effectiveness of biological filter media derived from sea urchin skeletons, Fisheries Science 81(5):p923-927

生物ろ過材「ウニポラス」  
(北海道曹達株式会社)

水槽用上部式フィルターでの使用例



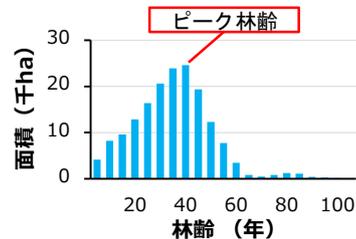


# アカエゾマツ人工林の施業指針を改定しました

森林研究本部

## 背景・目的

- アカエゾマツ人工林は林齢（植えてからの経過年）が40年程度に資源量のピークがあり、今後の利用可能な資源量の増加が予想されている。
- 現在の施業指針※1は林齢40年以上の人工林が少なかった頃に作られており、現状への対応が難しくなっていた。またトドマツ、カラマツ、アカエゾマツ、道南スギの道内の主要人工林樹種のうち、アカエゾマツだけ全道対応の収穫予測システムがなかった。
- そこでアカエゾマツ人工林の収穫予測ソフトと新しい施業指針等をまとめた解説書の作成を目指した。



エゾマツ類の林齢構成 (H27)

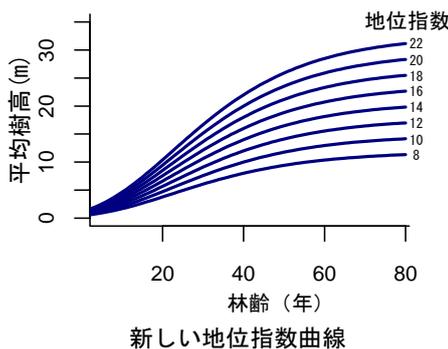
### <用語の解説>

※1 施業指針：適切に森林を育てていくために必要な植栽や間伐などの管理方法を示したガイドライン。

## 成果

### 森林管理者が自由にアカエゾマツ人工林の施業体系をシミュレートできるソフトを開発

- 調査データを80年生の人工林にまで拡充することで、林齢と樹高の関係を地位指数※2ごとに表した地位指数曲線の精度が向上し、従来よりも人工林の成長量を正確に予測できるようになった。
- これらに基づき、現在の調査データを入力するだけで、間伐※3適期を自動で推奨する収穫予測ソフト（Excelファイル）を開発した。
- このソフトを用いた複数のパターンの施業指針やアカエゾマツに関する最新のトピックをまとめた解説書「アカエゾマツ人工林施業の手引」を作成した。



### <用語の解説>

- ※2 地位指数：その土地の成長のしやすさの指標で、ここでは40年生時の樹高を用いている。
- ※3 間伐：育成の過程において、混みあいの解消などを目的に木を適宜間引くこと。

収穫予測ソフトの入力画面

## 成果の活用

### アカエゾマツ人工林施業指針を冊子体やPDFで広く提供し、現場で活用

- 「アカエゾマツ人工林施業の手引」は、冊子体のほか、ホームページからダウンロードも可能。すでに道内の普及組織、登録林業事業者をはじめ、幅広く利用されている。
- 人工林管理の現場や北海道による地域森林計画の策定等に活用されている。
- 普及済のカラマツ、トドマツ、道南スギ収穫予測ソフトとあわせて、北海道の主要造林樹種すべてを網羅する、統合収穫予測システムへの発展が可能になった。



新しい「手引」

問い合わせ先：森林研究本部 林業試験場 森林経営部 経営グループ (TEL:0126-63-4164)



## 優良なカラマツの種子と苗を作る

森林研究本部

### 背景・目的

- ・カラマツが収穫時期を迎え、伐採後の資源維持のために苗木の需要量が20～50%ほど増えるとされる。しかし、優良な種子を生産する林（採種園）では採種木の高齢化から更新や新規造成が必要になるほか、苗木生産者の人手不足・高齢化により、苗木生産量の不足が懸念されている。
- ・カラマツの苗木不足を解消するため、新規造成する採種園の適地の解明ならびにコンテナ苗による苗木の生産性向上を図る技術の開発を目指した。

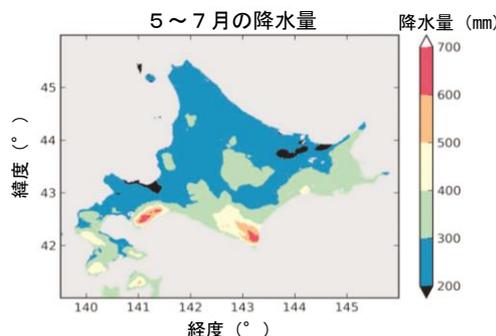


種子が入っている球果（松ぼっくり）の採取

### 成 果

#### 優良種苗の種子を供給する採種園の適地を見える化し、苗木育成期間の短縮化を実現！

- ・カラマツ種子の生産量は花芽を形成する時期（5～7月）の乾燥に影響を受けていることを明らかにし、降水量データを使って採種園の造成適地を選定した。
- ・植栽地の環境条件と植栽後の生存・成長を調べ、苗木の生育によりコンテナ容器の規格（容量200cc以上）を提案した。
- ・従来、苗木の出荷には2年を要していたが、コンテナで発芽させた苗を短期間で植栽可能な大きさにする条件（コンテナ種類、播種時期、発芽温度、施肥量など）を明らかにし、1年に短縮することができた。



降水量マップによる採種園適地判定  
降水量が300mm未満の黒色と青色が適地



コンテナ容器で生育した苗

### 成果の活用

#### 道内の採種園造成・整備に活用され、短期間で生産した苗木の出荷が始まる！

- ・採種園の造成適地などの成果は、北海道の「北海道採種園整備方針」の改訂や「道有採種園整備計画」（平成29年3月）の策定、さらに民間事業者によるカラマツ類の採種園の新規造成に活用された。
- ・コンテナ苗木に関する成果は、令和2年（2020年）3月に策定された「北海道コンテナ苗利用拡大推進方針」に活用された。コンテナ苗の育苗方法を解説した冊子を作成・配布し、研修会を通じて成果を普及した。その結果、苗木生産者によりカラマツのコンテナ苗木を1年で出荷する取り組みが始まった。

#### <関連論文・特許など>

- 【1】北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場(2017), 林業用優良種子の安定確保に向けた採種園整備指針
- 【2】来田和人(2019), カラマツ播種コンテナ苗とクリーンラーチ挿し木コンテナ苗の育苗方法と森林遺伝育種, 森林遺伝育種 8, p167~171



森林分野の研究成果



シラカンバ・ダケカンバが建材、楽器やバットに！

森林研究本部

背景・目的

- ・シラカンバやダケカンバは、北海道では非常に蓄積量が多い広葉樹であり、成長も早いため、持続的に利用できる資源として期待できる。
- ・しかし細いものが多く、また曲がりや節などの欠点があるため、9割以上がパルプ用チップや割り箸などの消耗品になっている。
- ・シラカンバとダケカンバをより有効に活用するため、効率的な加工方法や特性を活かした新たな用途の開発を目指した。

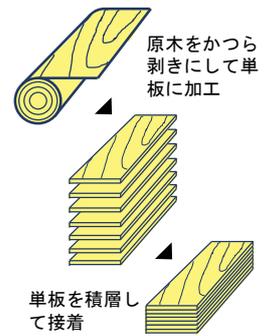
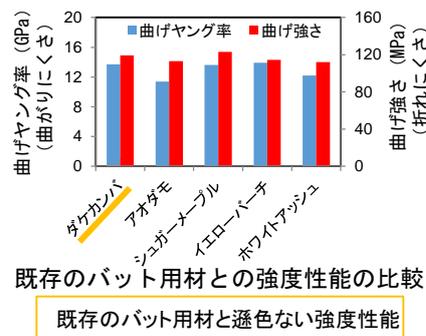


シラカンバ

成果

フローリングや家具に加え、楽器や野球のバットなど新しい用途にも！

- ・細い材は単板に切削して積層加工することでフローリングなどの建築物の内装材に、太い材は無垢材※として家具にするなど、効率よく高価値な用途に利用できることを実証した。
- ・振動しやすく、その振幅が適度に減少する特徴から楽器に、高強度と適度な密度であることから野球のバットに使用できることを明らかにした。



<用語の解説>

※無垢材：合板や集成材などのように接着剤で貼り合わせることなく、使用する形状で丸太から切り出した木材。

成果の活用

家具を店舗が採用      ハープの商品化      バットがプロ野球公式戦でデビュー

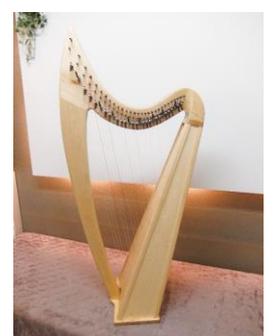
- ・シラカンバの製品を継続的に利用するため、森林の更新・育成から製品の開発・製造、販売を行う関係者が一般社団法人白樺プロジェクトを設立し、シラカンバの普及活動を行っている。
- ・各種店舗（レストラン、カフェ、化粧品店等）でシラカンバ家具が広く使用されている。
- ・シラカンバ製のアイリッシュハープが商品化された。
- ・プロ野球公式戦で、初めてダケカンバ製バットが使用された。



樹皮付きシラカンバのカウンターテーブル



ダケカンバ製バット  
田中賢介元選手（元北海道日本ハムファイターズ）が公式戦で使用



シラカンバ製アイリッシュハープ  
（プロの演奏家が使用）

<関連論文・特許など>

【1】大崎久司ら(2019), 北海道厚真産カンバ人工林材の材質特性, 木材学会誌, 65巻, p189-194

問い合わせ先：森林研究本部 林産試験場 性能部 構造・環境グループ (TEL:0166-75-4244)





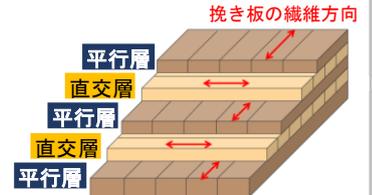
# 道産材CLTでダイナミックな木造建築が可能に！

森林研究本部

## 背景・目的

- ・新しい木質材料であるCLT（Cross Laminated Timber）は、大きな荷重に耐えられることから中高層建築物も可能であり、全国で普及が進められている。
- ・研究開始当時の建築基準法では、CLTの強度はスギを基準に設定されていて、より強度の高い道産樹種を使用しても、スギと同等の強度と見なした設計しかできなかった。
- ・耐震性を確保する上で重要な接合金物については、施工性や美観性を兼ね備えたものが少なく、道産CLTの接合性能データも整備されていなかった。
- ・道産材CLTの普及に向けて、その強度特性や適切な施工条件を明らかにした。

CLTは挽き板を並べた層を繊維方向が直交するように重ねて接着した大判の木質パネル



CLTの構成図

## 成 果

### 道産材CLTの材料強度と新しい接合方法で優位性を活かした構造設計が可能に！

- ・道産カラマツおよびトドマツによるCLTの種々の材料強度試験を行い、樹種特性や層構成が強度に及ぼす影響を検証することで、スギよりも高い強度等級が建築基準法で適用され、高強度な道産材CLTの優位性を活かせる構造設計が可能になった。
- ・鋼板を使わずに美観性に優れた長ビス斜め打ち接合を実用可能とするため、道産材CLTによる接合耐力試験を行い、樹種に応じて適切な施工条件が設計できるようになった。

強度等級と対応樹種

強度等級	対応する樹種
60	スギ
90	トドマツ
120	カラマツ

新しく追加！



従来の接合  
(金物ビス打ち)



新たな接合方法  
(長ビス斜め打ち)

## 成果の活用

### 道産材CLTを活用した建築物が増加！ ダイナミックな木造建築も可能に！

- ・美観性に優れた新しい接合方法が実物件で活用されている。
- ・道内ではCLT建築物が令和元～2年度（2019～2020年度）に9棟建設された。林産試験場構内に建設したCLT実験棟は、従来の木造ではできなかった大きく張り出した屋根や大きな開口部などのダイナミックなデザインも実現し、2020年度グッドデザイン賞を受賞するなど、高く評価されている。



CLT実験棟「Hokkaido CLT Pavilion」

#### <関連論文・特許など>

【1】石原 亘ら(2020), カラマツ及びトドマツCLTの面外せん断強度(第1報), 木材学会誌, 66巻4号, p214-224

問い合わせ先：森林研究本部 林産試験場 技術部 生産技術グループ (TEL:0166-75-4262)



森林分野の研究成果



北海道のきのこでおいしく！  
—道産マイタケによる加工食品—

森林研究本部

背景・目的

- ・きのこは秋から冬にかけて鍋料理等で消費が増加するものの、消費が低迷する夏には単価が下がるため（図1）、きのこ生産者は年間を通じて安定した収入を得ることが難しい状況になっている。
- ・きのこの消費拡大のため、道内企業とともに道産マイタケの特長を活用した季節に依存しにくい加工品の商品化に取り組んだ。

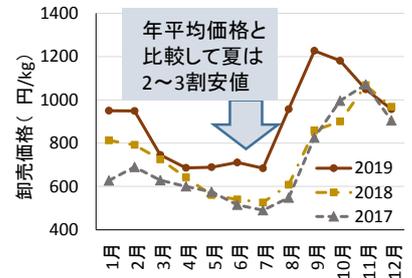


図1 マイタケの月別卸売価格  
東京都中央卸売市場の市場統計情報より作成

成果

香り高いマイタケオイルの製法 & エゾシカ肉向けの軟化技術を開発！

- ・マイタケの香りを生かせるオイルの種類を選定し、香り成分を分析して良好な香りを引き出す加熱条件を明らかにする（図2）など、マイタケオイルの製造方法を開発した。
- ・マイタケに含まれるタンパク質分解酵素※を用いて、漬け込み時間によるエゾシカ肉の軟化度合（図3）等を明らかにした。また、マイタケのタンパク質分解酵素には市販のタンパク質分解酵素に匹敵する費用対効果があることを確認した。
- ・きのこのタンパク質分解酵素は塩分の影響により効果が落ちやすいことが知られているため、塩分濃度と酵素の活性の関係を確かめ（図4）、タレに漬け込む料理にも使用可能であることを明らかにした。

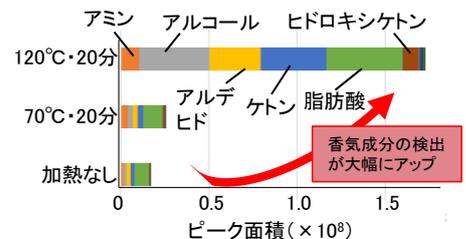


図2 加熱条件によるマイタケオイルの香り成分の変化

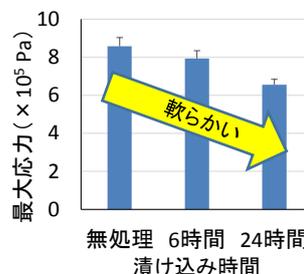


図3 マイタケ抽出液への浸漬時間によるエゾシカ肉の軟化度合

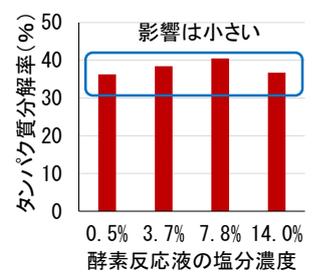


図4 塩分濃度がタンパク質分解酵素の活性に与える影響

＜用語の解説＞

※タンパク質分解酵素：お肉を軟らかくする効果があることで知られる酵素。市販のタンパク質分解酵素には、パパイヤから抽出した商品などがある。

成果の活用

道産マイタケの加工品も次々と商品化！

- ・マイタケオイルは商品化されレストランで使用されている（図5）ほか、マイタケオイルを使用したマイタケチーズが商品化された（図6）。



図5 マイタケオイルを用いたレストランメニュー  
(株) 荒尾、比布町



図6 マイタケチーズ  
(有) 半田ファーム、大樹町



図7 鹿肉ジンギスカン  
(株) 郊楽苑、別海町

- ・マイタケによる肉軟化技術を活用した鹿肉ジンギスカンがレストランで提供されるとともに、冷凍品としても商品化されている（図7）。

問い合わせ先：森林研究本部 林産試験場 利用部 微生物グループ (TEL:0166-75-4251)



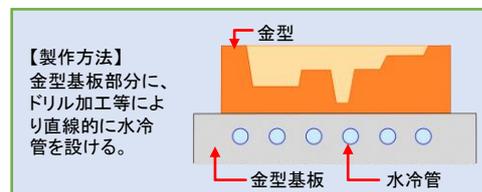


# 金属3Dプリンターによる3D内水冷金型の実用化

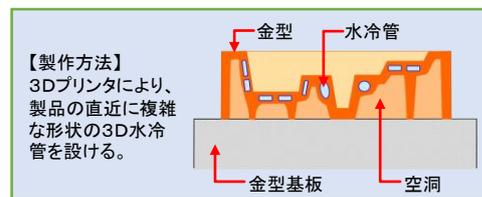
産業技術環境研究本部

## 背景・目的

- 金属3Dプリンターは、複雑な構造の金属製品を容易に製作できるという特徴があり、次世代の金属加工法として注目される。
- 樹脂射出成形用金型に温度管理のため設けられる水冷管は、金型基板にドリル加工等で設けていたが、金属3Dプリンターを活用することで、より製品に近い位置に複雑な形状の水冷管を配置した「3D内水冷金型」を作ることができる。これにより、製品の品質や生産性の向上が期待できる。
- 3Dプリンターにより3D内水冷金型を試作し、その有効性を確認した。



従来加工法による金型水冷管の配置

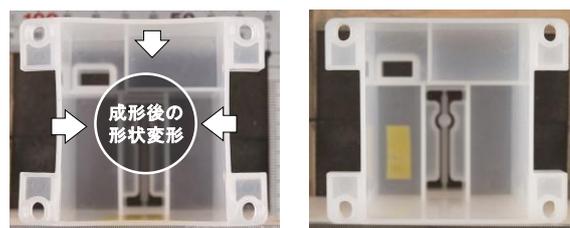
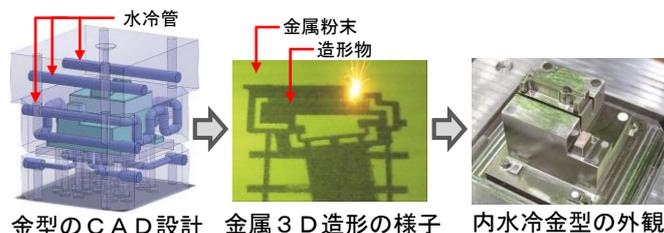


金属3Dプリンターによる3D内水冷金型

## 成果

### 金属3Dプリンターによる3D内水冷金型で生産性と品質を向上

- 成形時に変形などの問題が起こりやすい薄肉の平面部を持つ製品を想定して金型の構成方法や水冷管の配置方法などを検討し、3D内水冷金型の形状を設計した。
- 設計形状に基づいてレーザー照射経路や造形条件を設定し、3Dプリンターで金型を製作した。
- 製作した3D内水冷金型を用いて樹脂製品の射出成形加工を行った。樹脂射出後の冷却時間と冷却水温度を適正に設定することにより、製作時間の短縮、成形後の形状変形の抑制など、生産性と品質の向上に効果があることを確かめた。

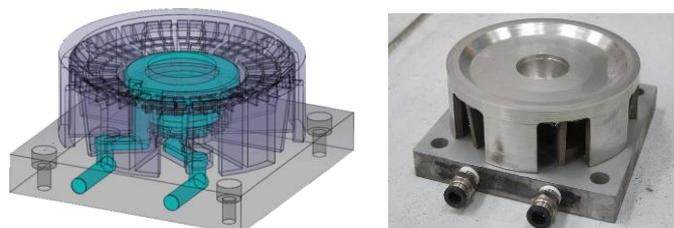


内水冷金型による成形後変形の抑止効果

## 成果の活用

### 金属3Dプリンターで金型や機械部品を製作する技術の普及を図る

- 本研究成果は、金属3Dプリンターを保有する道内企業に導入され、3D内水冷金型の受注・供給が始まっている。
- 金属製品製造事業者への設備開放や技術支援を通じて、金属3Dプリンターを活用した高機能な金型や機械部品の製作手法の普及を図っていく。



鋳造用急冷金型のCAD設計図と、製作した金型外観





## すてる温泉湯から熱をもらい給湯予熱に活かす！

産業技術環境研究本部

### 背景・目的

- ・温泉資源に恵まれた北海道では、温泉施設業者等から温泉熱を施設の給湯や暖房に活かしたいとの強い要望がある。
- ・温泉熱の回収は一般的に金属製のプレート熱交換器が使われるが、強酸性の源泉による腐食対策や付着した湯ノ花や水垢などを洗浄するため、手間のかかる分解作業が必要となる。
- ・腐食や汚れに強い温泉熱回収用の熱交換器と、これを使った温泉施設での熱回収システムの開発を目指した。



腐食による水の漏洩      分解・洗浄が手間  
金属製プレート熱交換器の問題点

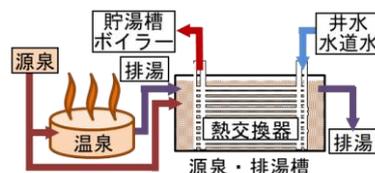
### 成果

**腐食・汚れに強い樹脂製柵状熱交換器を開発し、省エネ性・経済性の高い給湯予熱システムを実現**

- ・強酸性の源泉にも対応できるよう素材に樹脂（ポリプロピレン）を採用し、厚みが薄い管を溶かして結合した柵状ユニット構造の熱交換器を開発した。この構造により、コンパクト化と広い伝熱面積の両立、洗浄等のし易さを実現した。
- ・開発した熱交換器を使い源泉や排湯から回収した熱で、施設内の給湯用の水を予熱するシステムを開発した。実証試験施設では、排湯利用で29%以上、源泉利用で40%以上の給湯エネルギー削減効果のほか、システム全体の投資は2年弱～7年程度で回収できることを確認した。



開発した熱交換器（商品名「排湯君」）の外観



給湯予熱システムの概要

### 成果の活用

**全国の温泉施設で採用され好評！ 大型施設排水など他の熱源からも採熱が可能**

- ・開発した熱交換器は、既に国内8つの事業者が取り扱い、全国8施設（道内7施設）の導入実績（令和2年（2020年）12月末現在）がある。
- ・開発した熱回収システムを応用することで大型施設の排水などからの採熱にも活用可能である。
- ・給湯予熱のほか、室内暖房やロードヒーティングにも利用可能である。



排湯槽と槽内の熱交換器の外観

#### <関連論文・特許など>

- 【1】白土博康ら(2016), 樹脂製柵状熱交換器, 温泉水を用いた給湯予熱システムに関する研究, 空気調和・衛生工学会論文集, vol. 2, p21-31
- 【2】熱交換器及び熱交換システム, 特許第622683号

問い合わせ先：産業技術環境研究本部 エネルギー・環境・地質研究所 研究推進室  
研究情報グループ (TEL:011-747-2427)





# 魚をもっと美味しく、食べやすく！ —ファストフィッシュ加工技術—

産業技術環境研究本部

## 背景・目的

- ・魚特有のにおいや、骨や皮を取り除く手間などの食べにくさにより、我が国では魚離れが進行している。
- ・魚離れを食い止める切り札として、手軽・気軽においしく魚を食べられる加工品「ファストフィッシュ」が注目されている。
- ・北海道産の魚を原料として、より高品質なファストフィッシュを製造するため、魚のにおいを抑制する技術と、食味を維持しつつ骨や皮を柔らかくする技術の開発を目指した。



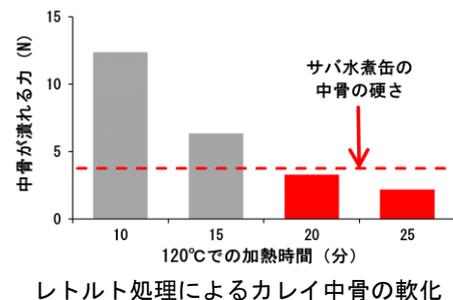
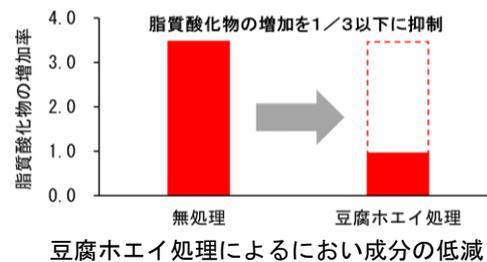
## 成果

### 魚のにおいの低減技術や、骨まで柔らかく食べられる加工技術を開発

- ・魚のにおいは脂質の酸化で生じることが判明した。
- ・魚を豆腐ホエイ※、チーズホエイ※、小豆煮汁に漬け込むことで、においの元となる脂質酸化物の生成が減少した。
- ・におい低減処理をしたサバ、ソウハチの一夜干しは、消費者テストで約6割の参加者からにおいが低減したとの評価を得た。
- ・乾燥処理とレトルト処理を組み合わせ、身が硬くならず骨や皮が軟化する処理条件を見いだした。
- ・骨を軟化する処理をしたニシンは、高齢者を対象とした消費者テストで、約9割の参加者から骨まで柔らかく食べられ、身も柔らかいとの評価を得た。

#### <用語の解説>

※豆腐ホエイは豆腐を、チーズホエイはチーズを製造する際に分離する液体。



## 成果の活用

### においが少なく骨まで食べられる北海道産魚のファストフィッシュ製品が高評価

- ・骨まで食べられる加工技術を活用したニシン加工品が、令和元年度北海道新技術・新製品開発賞における優秀賞を受賞した。
- ・豆腐ホエイでサケのにおいを低減した製品が令和元年度優良ふるさと食品中央コンクール・農林水産大臣賞を受賞した。
- ・骨まで食べられる加工技術はカレイとホッケで、においを抑える技術は、サンマとカレイで実用化されており、さらなる技術の普及を図る。



骨まで食べられる一夜干しにしん



豆腐ホエイでにおいを低減したサケ一夜干し



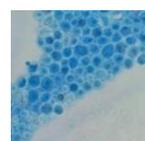
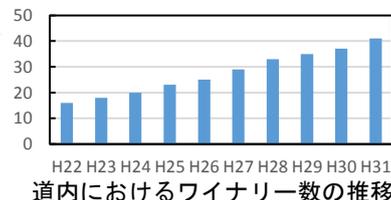


# ワインの香りを高める北海道の白ワイン醸造用酵母

産業技術環境研究本部

## 背景・目的

- 近年北海道は醸造用ブドウ栽培の好適地と認識され、ワイナリーが急増し、ワインツーリズムなど観光と連携した取組も進んでいる。
- 道内のワイン醸造業者は、北海道の地域ブランド強化のために、平成30年（2018年）には、ワインの地理的表示「北海道」を取得した。
- 「北海道」ワインの商品性向上に向け、業界では北海道独自の醸造用酵母を活用したワイン製造への関心も高いことから、ワインの香りに特徴を与える白ワイン醸造用酵母を取得することを目指した。



酵母



## 成果

### ワインの香りを高める能力を持ち、実用化が期待できる6株の白ワイン醸造用酵母を取得！

- 道内ワイナリーから提供された醸造用ブドウから、ワイン醸造に適した酵母 *Saccharomyces cerevisiae* を約1,900株分離し、ワイン醸造に必要な基本性能、ワインの香りを高める能力(香気成分生成能)などの生理特性を評価した(表・試験1)。
- その結果、両方の性能を兼ね備えた酵母について、ブドウ果汁を用いたワイン醸造適性の評価(表・試験2)、白ワイン用ブドウ3品種を用いた香気発酵性の評価(表・試験3)を経て、各品種に適する9株の酵母(表・取得菌株A~I)を取得した。
- 取得酵母の実用性を評価するため、小規模醸造試験を行い、ワイン醸造関係者による官能評価(表・試験4)で、6株が実用株として利用できる(表・優良株)との評価を得た。
- これらの成果を、ワイナリー技術者が理解しやすいよう、評価シートとして取りまとめた。



取得菌株	試験1 酵母の生理特性		試験2 ワイン醸造適性	試験3 ワイン醸造における香気発酵性			試験4 試作ワインの実需者による官能評価			
	基本性能	香気成分生成能 (βグルコニダーゼ活性)		品種名	リースリング	シャルドネ	ケルナー	品種名	リースリング	シャルドネ
A	○	○	○			△				★
B	◎	○	○	○△						
C	○	◎	○			○				★
D	◎	◎			○△	○△				
E	◎	○		○	○					★
F	○	◎			○△	△				★
G	△	×	△	○	○					
H	◎	○	○			△				★
I	◎	◎								★

◎:非常に良い ○:良い △:普通 ×:良くない 優良株:★

表 白ワイン醸造用酵母の評価シート

## 成果の活用

### ワイナリーでの実規模醸造試験を通じて、普及拡大と実用化を図る

- これまで、道内3箇所のワイナリーで実規模醸造試験を行い、リースリング、シャルドネについては市販化が可能との評価が得られている。
- 今後、北海道独自の白ワイン醸造用酵母の活用に向けて、取得した酵母を道内ワイナリーに普及し、実規模醸造試験等の取組を進め、取得酵母を使用したワイン製造の実用化を目指す。



実醸造試験ワイン

問い合わせ先：産業技術環境研究本部 食品加工研究センター 食品開発部 発酵食品グループ  
(TEL:011-387-4124)





# 食品工場での高速かつ低コストな全数検査を目指して —スナップショット型分光イメージングセンサの開発—

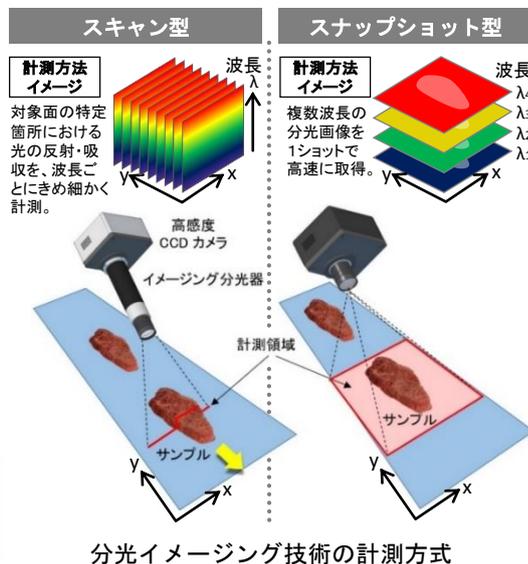
産業技術環境研究本部

## 背景・目的

- 食品工場では、異物混入を防ぐためにX線異物検査装置や金属検出機などによる全数検査が行われているが、人毛や虫などの非金属・低密度の異物は検出できない。
- 分光イメージング技術※により得られる分光画像を解析することで上記の異物を検出できるが、一般的なスキャン型の計測方式は対象面を1ラインずつ細かく計測するため検査速度が遅くシステムも高価であるため、食品工場への導入は難しかった。
- 食品の異物検査に必要な複数波長の分光画像を高速に取得できる、安価なスナップショット型センサの開発を目指した。

### <用語の解説>

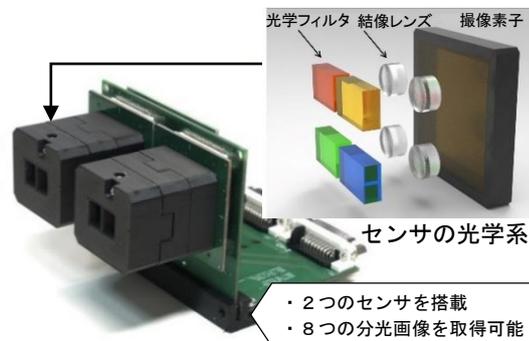
※ 分光イメージング技術：対象物の光の反射・吸収を波長ごとに分けて画像化する技術。得られた画像を分光画像という。



## 成 果

### 異物検出の高速化、低コスト化を実現するスナップショット型センサを開発

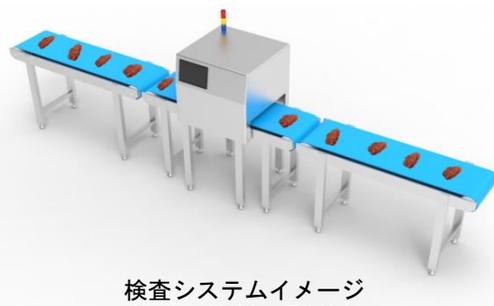
- 特定の波長帯の光だけを通す光学フィルタと結像レンズを、1つの撮像素子に対して4組配置した多眼式のスナップショット型分光イメージングセンサを開発した。
- 光学フィルタの変更やセンサの複数配置により、肉製品や葉菜類などさまざまな食品を対象とした異物検出を可能とした。
- 高感度CCDカメラと分光器を使用したスキャン型と比較して検査速度を5倍に、装置の価格を半分にすることができた。



## 成果の活用

### 食品工場の全数異物検査、品質検査の高度化と省力化に貢献

- 本システムにより、これまで目視検査でしか対応できなかった非金属・低密度の異物の全数検査が、高速かつ安価に実施可能となるため、人手不足が深刻な食品工場における省力化や、加工食品の安全性向上に寄与することができる。
- さらなる高性能なシステムを目指して、現在AIによるデータ解析技術を組み込んだシステムの研究開発を進めている。



### <関連論文・特許など>

[1] 分光イメージングシステム, 特許第6535843号





## きれいな空気を守る！

## —工場等の排ガスを監視する機器のJIS化を支援—

産業技術環境研究本部

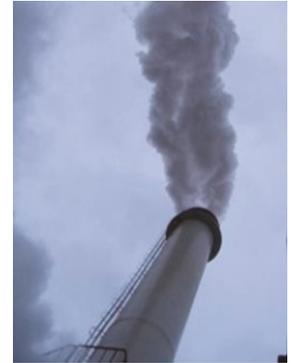
### 背景・目的

- ・日本では工場から排出されるSO<sub>x</sub>（硫黄酸化物）やNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）などの排ガスの自動計測法はJIS※<sup>1</sup>で規定されているが、PM<sub>2.5</sub>※<sup>2</sup>の原因となる排ガス中のダスト濃度自動計測器については、公的な規格がなかった。
- ・市販のダスト濃度自動計測器の信頼性向上と排ガスの連続モニタリング促進のために、自動計測器の性能試験方法を確立し、JIS化を目指した。

#### <用語の解説>

※<sup>1</sup> JIS：日本産業規格（Japanese Industrial Standardsの略）。日本の産業製品に関する規格や測定法などが定められた日本の国家規格。

※<sup>2</sup> PM<sub>2.5</sub>：大気中に浮遊している2.5μm（1μmは1mmの千分の1）以下の小さな粒子。

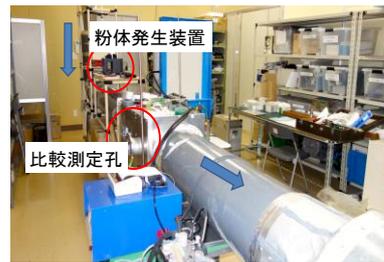


工場の煙突から排出される煙

### 成果

#### ダスト濃度自動計測器に関する4つのJISの性能試験方法を開発・実証

- ・ダスト濃度自動計測器に関するJISを策定するため、「排ガス中のダスト濃度自動計測機器JIS原案作成委員会※<sup>3</sup>」に参画し、試験方法の開発・実証を行った。
- ・ダスト濃度自動計測器の性能に関する試験方法を確立し、4つのJISとして制定された（JIS B 7996、7997-1~3）。特に、JIS B 7997-1で規定された試験方法は世界初の成果である。



（株）田中電気研究所内の試験ダクトでの実証実験



ダスト濃度自動計測器システム

#### <用語の解説>

※<sup>3</sup> 排ガス中のダスト濃度自動計測機器JIS原案作成委員会：共同研究機関が経済産業省の制度を利用し、JIS原案を作成するために組織した委員会。

### 成果の活用

#### JIS規格の計測器で国内外の市場拡大に期待！ 連続モニタリングの促進で大気環境の保全へ

- ・JIS規格のダスト濃度自動計測器となることで測定の信頼性が向上し、国内外での市場拡大が見込まれる。
- ・工場等で計測器の設置が進み、連続モニタリングが促進されることで大気汚染物質の排出抑制が期待される。
- ・今後、工場等の排ガスを規制している大気汚染防止法で定める測定方法への採用を目指す。



制定されたJIS（性能評価方法と製品規格）

#### <関連論文・特許など>

【1】JIS B 7996 排ガス中のダスト濃度自動計測器の性能評価方法 平成30年1月22日制定

【2】JIS B 7997-1, 2, 3 排ガス中のダスト濃度自動計測器—第1部：光散乱方式，第2部：光透過方式，第3部：摩擦静電気検出方式，令和2年6月22日制定

問い合わせ先：産業技術環境研究本部 エネルギー・環境・地質研究所 研究推進室  
研究情報グループ（TEL：011-747-2427）





## より効果的にエゾシカを捕獲する新手法の開発

産業技術環境研究本部

### 背景・目的

- ・道内ではエゾシカの増加により、甚大な農林業被害が発生しており、森林生態系に及ぼす影響も著しい。
- ・エゾシカの主要な生息地である森林において、林業被害や生態系への悪影響を軽減するために、効果的な捕獲が求められている。
- ・森林被害やエゾシカの生息密度を簡便に把握する手法、捕獲適地を効果的に抽出する手法とともに、捕獲効率の高いワナの開発を目指した。



エゾシカに樹皮を剥かれ枯死した樹木

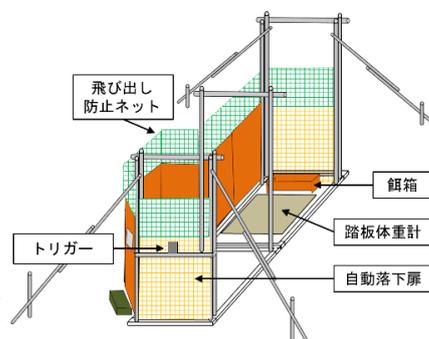
### 成果

#### エゾシカの被害評価・生息密度把握・捕獲の新たな手法と、捕獲効率の高い新型ワナを開発

- ・植物の食痕などから、エゾシカによる被害の程度を評価し、森林における対策の必要性を判断する手法を開発した。
- ・自動撮影カメラによりエゾシカの生息密度の増減傾向を把握する手法や、地理情報システムを用いて捕獲適地を選定する手法を確立した。
- ・移設が容易で捕獲効率が高い、低コスト・省電力な小型の囲いワナ（幅2m×長さ4m×高さ2.7m）を開発・製品化した。
- ・研究成果を基に「森林管理者のためのエゾシカ調査の手引き」と「森林管理者のためのエゾシカ捕獲の手引き」を作成した。



自動撮影カメラ 撮影されたシカの群れ



開発した小型囲いワナの構成  
※右側の壁を外して表示しています →

### 成果の活用

#### 手引きや研修会を通じて森林管理者へ対策手法を普及、ワナも商品化され普及が進む

- ・本研究の成果は、森林管理者〔市町村、道、国（北海道森林管理局）〕や環境省が行う調査のほか、捕獲事業、人材育成事業で活用されている。
- ・「北海道エゾシカ管理計画」に基づく、捕獲目標の達成、被害軽減にも寄与している。
- ・開発したワナは平成29年（2017年）に商品化され、多数普及している。



捕獲技術研修会



小型囲いワナの説明会

#### <関連論文・特許など>

- 【1】Uno, H. et al. (2017), Estimation of population density for sika deer (*Cervus nippon*) using distance sampling in the forested habitats of Hokkaido, Japan. *Mammal Study*, 42:p57-64.
- 【2】野生動物捕獲装置, 特許 第6471384号



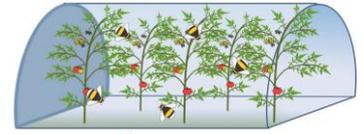


# 外来種セイヨウオオマルハナバチの訪花パターン — 防除にむけた生態解明 —

産業技術環境研究本部

## 背景・目的

- ・ トマトなどハウス栽培作物の受粉用に導入されたセイヨウ※は、野生化して分布を広げ、平成18年（2006年）に国の「特定外来生物」に指定された。道では市民ボランティア（セイヨウオオマルハナバチバスターズ）による駆除を続けてきたが、最近では高山など貴重な自然生態系にも侵入している。
- ・ セイヨウと在来マルハナバチ2種（エゾオオ※、ハイイロ※）の訪花（蜜や花粉を集めに花を訪れる）パターンを解明し、在来マルハナバチへの影響の把握を目指した。



トマトの花をゆすって受粉を促す



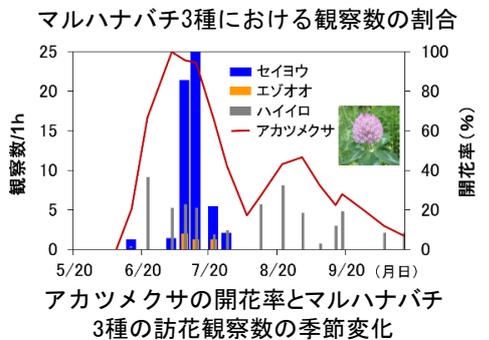
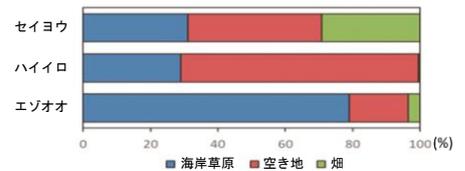
セイヨウ エゾオオ ハイイロ

※ セイヨウオオマルハナバチを「セイヨウ」、エゾオオマルハナバチを「エゾオオ」、ハイイロマルハナバチを「ハイイロ」と略称する。

## 成果

### セイヨウと在来マルハナバチ2種の訪花パターンの違いなど生態的特徴を解明！

- ・ 石狩浜とその周辺の農村地域で行った調査から、セイヨウの訪花パターンは、次のように在来マルハナバチとは異なることが明らかになった。
  - エゾオオは海岸草原、ハイイロは空き地を主に利用するが、セイヨウは多様な場所を利用し、他に比べてより多くの植物に訪花していた。（訪花植物の多様度指数※ セイヨウ:7.6、エゾオオ:3.1、ハイイロ:4.8）
  - セイヨウは開花のピークに集中的に訪花する傾向が強かった。
- ・ セイヨウの訪花パターンをはじめとした生態的特徴、在来マルハナバチや植物への影響、防除についての考え方や手法など防除につながる様々な情報をまとめたガイドブック「北海道の“セイヨウオオマルハナバチ”ガイドブック」を作成した。



#### <用語の解説>

※ 多様度指数：生物群集の多様性を示す指数で、数値が高いほど多様性が高い。

## 成果の活用

### 「北海道の“セイヨウオオマルハナバチ”ガイドブック」は、地域での取組において活用！

- ・ 作成したガイドブックは、地域で取り組むセイヨウ学習会や駆除体験会で活用されている。
- ・ 得られた成果は、セイヨウを利用する農村や高山、海岸など貴重な自然地域における防除の取組に活用される。

#### <関連論文・特許など>

[1] Nishikawa, Y. et al. (2019), Habitat use and floral resource partitioning of native and alien bumblebees in the coastal grassland-rural landscape, Journal of Insect Conservation, 23, p677-687



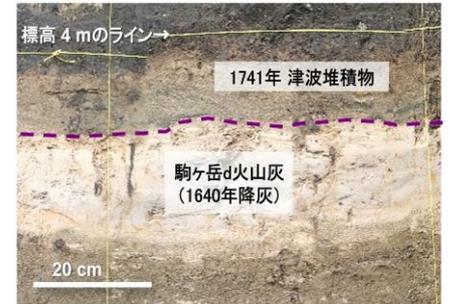


# 日本海沿岸の最大級津波による浸水域を知る

産業技術環境研究本部

## 背景・目的

- ・将来の津波想定では、過去に起きた最大規模事例の把握が極めて重要だが本道の日本海沿岸で発生した事例の解明が不十分である。
- ・歴史的記録やこれまでの津波堆積物調査から、檜山沿岸域では、13世紀頃と1741年に大きな津波が襲来したことが明らかとなっている。
- ・この2つの大きな津波を対象に浸水シミュレーションや津波堆積物調査等を行い、本道日本海沿岸における過去最大級の津波による浸水域分布の正確な把握を目指した。

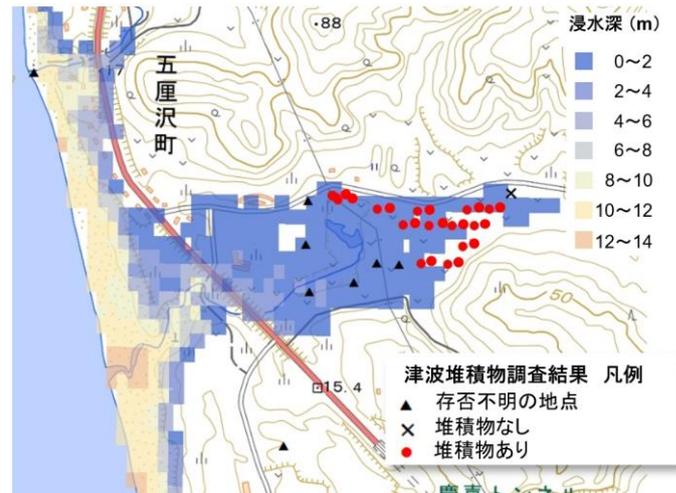


せたな町（旧 大成町）において標高4mの高さで確認された1741年の津波堆積物

## 成 果

### 最大級津波による浸水域分布を解明、1993年北海道南西沖地震による津波浸水規模を上回る

- ・津波発生源として、渡島大島の噴火による巨大な海底地すべりと奥尻島南側の断層をそれぞれ設定し、様々な条件で津波浸水シミュレーションを実施した。
- ・シミュレーションによる津波浸水域は、476地点の津波堆積物や、古文書等による67地点の歴史記録と合致し、精度良く再現できた。
- ・この結果から、1741年の渡島大島噴火による津波や13世紀の地震性の津波は、1993年北海道南西沖地震による津波を大きく超える浸水規模であったことが明らかになった。



江差町五厘沢地域において、1741年の津波浸水計算結果と津波堆積物調査の結果を重ねて示したものの

## 成果の活用

### 本研究成果をもとに北海道が「日本海沿岸における新たな津波浸水想定」を策定

- ・道が策定した日本海沿岸における新たな津波浸水想定（平成29年（2017年）2月公開）の検討過程において、研究成果である津波浸水シミュレーションの結果や津波堆積物の調査結果が活用された。
- ・新たな浸水想定は、市町村のハザードマップ見直しや避難計画などに活用されている。
- ・浸水計算結果をホームページで公開するとともに、小学校等での防災講演会において研究成果を活用した。

#### <関連論文・特許など>

- [1] 川上源太郎ら (2017), 日本海東縁の津波とイベント堆積物, 地質学雑誌, 123巻, p857-877
- [2] Ioki, K. et al. (2019), Numerical simulation of the landslide and tsunami due to the 1741 Oshima-Oshima eruption in Hokkaido, Japan, Journal of Geophysical Research, vol. 12, p1991-2002





## ニセコ地域で地熱有望エリアを見つける

産業技術環境研究本部

### 背景・目的

- ・地熱発電は、再生可能エネルギーの一つであり、東日本大震災を契機に道内各地で地熱資源の調査や開発が進められている。
- ・ニセコ地域は温泉が多く地熱開発に有望な地域であるが、1980年代に初期調査が実施されて以降、資源量が精査されていない。
- ・ニセコ地域における地熱開発の有望エリアを特定し、その資源量を把握するとともに、湯量の変化など開発による周辺温泉地への影響評価手法の構築を目指した。

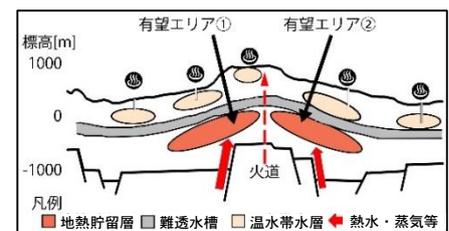


ニセコ地域における地熱活動（大湯沼）

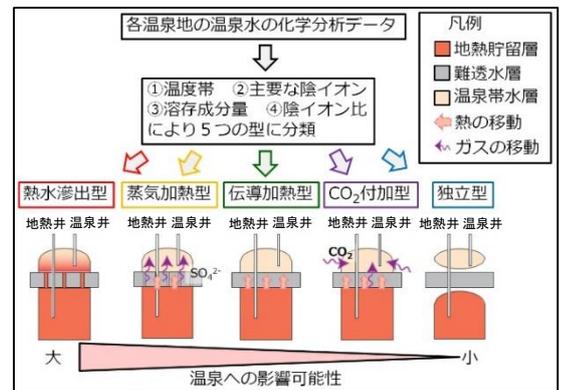
### 成果

#### 地熱開発の有望エリアを特定し発電規模を算出、さらに開発による周辺温泉地への影響を評価

- ・各種物理探査の結果から、ニセコ地域における地熱構造モデル※1を作成し、地熱開発の有望エリア2カ所を特定した。
- ・地熱構造モデルをもとに熱水流動シミュレーション※2を行い、資源量として各エリアで一般家庭約4万世帯分の発電規模があることを算出した。
- ・ニセコ地域周辺の温泉を対象とした調査結果から、地熱貯留層※3と温泉帯水層※4とのつながりを5つの型に分類し、地熱開発に伴う温泉への影響を評価した。
- ・温泉地の分類結果などをもとに、各有望エリアを開発する際にモニタリングすべき温泉地や調査項目を明らかにした。



ニセコ地域における地熱構造モデル（概念図）



化学分析による温泉の分類化と各型の地熱開発による温泉への影響可能性

#### 〈用語の解説〉

- ※1 地熱構造モデル：地質や割れ目、地熱資源（高温の熱水・蒸気）の分布とその温度、密度などを説明するモデル。
- ※2 熱水流動シミュレーション：推定した地下の温度・密度構造などをもとに地下の熱水・蒸気の流動状況を予測する手法。
- ※3 地熱貯留層：地下深部の地層の割れ目などに、主に200℃以上の熱水・蒸気が貯まっているところ。主に地熱発電に用いられる。
- ※4 温泉帯水層：地下浅部の空隙や割れ目などに、主に100℃以下の熱水が貯まっているところ。主に浴用に用いられる。

### 成果の活用

#### 地熱・温泉資源の利活用に向け地域住民、温泉事業者と地熱開発事業者の相互理解が促進！

- ・地熱開発の有望エリアなどを特定した研究成果は、地元自治体、温泉事業者、地熱開発事業者、自然保護団体関係者等で構成されるニセコ・蘭越地区地熱資源利活用協議会などで活用されている。
- ・地熱開発による周辺温泉への様々な影響を把握することで、周辺温泉に配慮した開発が可能となり、地熱・温泉資源の利活用の推進に繋がる。

問い合わせ先：産業技術環境研究本部 エネルギー・環境・地質研究所 研究推進室  
研究情報グループ（TEL:011-747-2427）





# 木外装×高断熱×防火性能 「北総研防火木外壁」の開発

建築研究本部

## 背景・目的

- ・木外壁の建築物は、最近の木質化志向や魅力あるデザインとしてユーザーからのニーズが高いが、街中で使うには建築基準法による防火の規制がある。
- ・木外壁を規制された地域で使うには、建築基準法に基づく「防火構造」の大臣認定を取得する必要がある。
- ・このため、北海道の住宅ですでに普及している木外壁の高い断熱性に注目して、「防火構造」の大臣認定を取得できる高断熱防火木外壁の開発を目指した。

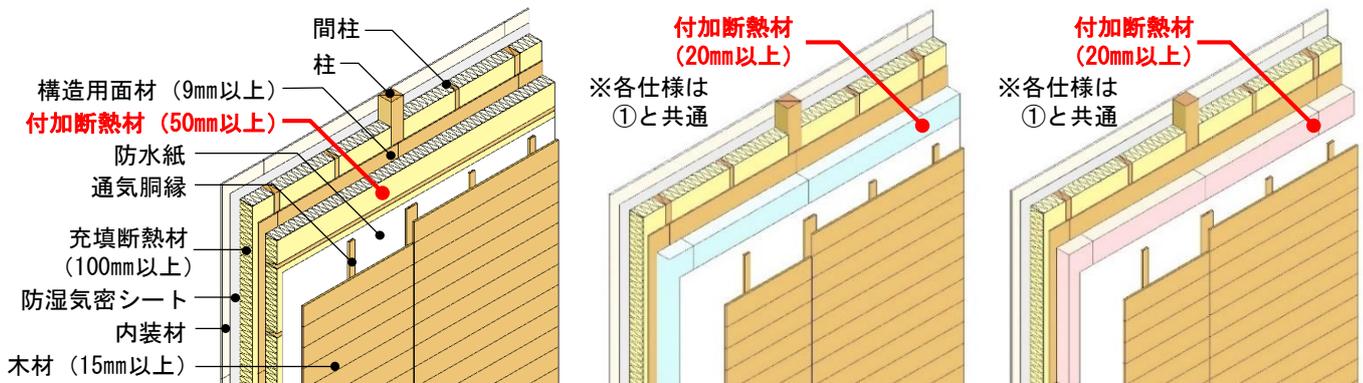


北総研防火木外壁を用いた住宅

## 成果

### 「防火構造」の大臣認定を取得できる3種類の木外装高断熱外壁を開発

- ・北海道ですでに普及している木外壁の仕様に沿って「防火構造」の性能を満たす仕様を明らかにし、付加断熱材の種類（①グラスウール・ロックウール、②ポリスチレンフォーム（押出法・ビーズ法）、③フェノールフォーム）に応じた3種類の「防火構造」の外壁を開発した。
- ・開発した外壁は、断熱材を製造する事業者団体に技術移転し、建築基準法に定められる「防火構造」の大臣認定を取得した。



①グラスウール・ロックウール仕様

②ポリスチレンフォーム仕様

③フェノールフォーム仕様

開発した外壁の構成（付加断熱材の種類別）

## 成果の活用

### 断熱材の仕様ごとに「防火構造」の大臣認定が取得され、「北総研防火木外壁」として実用化

- ・建築事業者は下記の大臣認定を取得した仕様とすることで、建築基準法の防火規制に適合でき、特殊な施工を要せずに木外壁を使用できる。

#### <大臣認定>

- 【1】旭化成建材株式会社，建築基準法に基づく防火構造 国土交通大臣認定，PC030BE-3846(1)～PC030BE-3846(4)
- 【2】デュボンスタイロ株式会社，建築基準法に基づく防火構造 国土交通大臣認定，PC030BE-3884(1)～PC030BE-3884(2)
- 【3】株式会社カネカ，建築基準法に基づく防火構造 国土交通大臣認定，PC030BE-3885(1)～PC030BE-3885(2)
- 【4】株式会社JSP，建築基準法に基づく防火構造 国土交通大臣認定，PC030BE-3886(1)～PC030BE-3886(2)
- 【5】日本フォームスチレン工業組合，建築基準法に基づく防火構造 国土交通大臣認定，PC030BE-3887(1)～PC030BE-3887(2)
- 【6】ロックウール工業会，建築基準法に基づく防火構造 国土交通大臣認定，PC030BE-3890
- 【7】硝子繊維協会，建築基準法に基づく防火構造 国土交通大臣認定，PC030BE-3891

問い合わせ先：建築研究本部 北方建築総合研究所 建築研究部 建築システムグループ  
(TEL:0166-66-4211)





## 積雪時や夜間でも生命を守る津波防災対策

建築研究本部

### 背景・目的

- ・津波対策では、速やかに避難する必要があるが、避難が遅くなる積雪寒冷条件下や夜間での避難を検証する方法がなかった。
- ・積雪寒冷や夜間など最悪の条件を考慮した人的被害を想定する手法の開発を目指した。
- ・モデル市町村での津波避難計画作成など、研究を実証的に展開し、研究と成果の活用を同時に進めた。

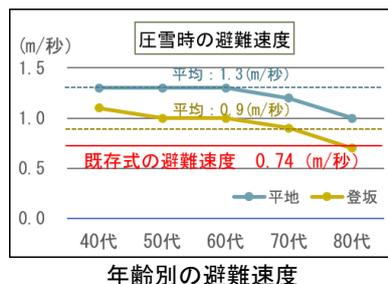


積雪期の避難訓練で避難速度を計測

### 成果

#### 積雪条件を考慮した高精度の被害評価手法を開発し、避難対策の効果の見える化

- ・積雪期に実施した避難訓練から年齢別の避難速度をGPSにより計測し、高齢者でも平均1.0 (m/秒) となることを確認した。
- ・昼夜や地震発生後の避難開始時間の違いなど避難条件を変えることで人的リスクがどう変化するかを評価し、避難が困難となる地域や避難対策を行うことで避難が可能となる地域を示した。
- ・避難訓練におけるGPSの記録と津波浸水シミュレーションの結果を重ね合わせて可視化するツールを開発した。本ツールを使用することで、訓練時の避難行動と避難の成否の関係を訓練の参加者にわかりやすく伝えることが可能となった。
- ・津波避難ビルとしての機能を有する神恵内村役場庁舎（令和3年（2021年）完成予定）において、津波到達時刻までに役場庁舎が近くの高台のどちらに避難可能かを住民へ伝達するための音や光を用いる誘導方法を提案した。



・年齢別に避難速度が設定可能に



GPSの記録と津波浸水シミュレーションの可視化

### 成果の活用

#### 道内市町村の津波防災まちづくりに活用され、安全な地域づくりに貢献！

- ・実証地区である神恵内村役場庁舎の設計や八雲町熊石地区の避難計画に反映されている。
- ・津波の被害が想定される市町村に成果を普及し、津波避難計画の策定など効果的な津波対策を進めるための手法として展開する予定である。



音と光による避難誘導システムの提案

問い合わせ先：建築研究本部 北方建築総合研究所 地域研究部 環境防災グループ  
(TEL:0166-66-4211)





## 道内で起こる地震の被害を高い精度で予測

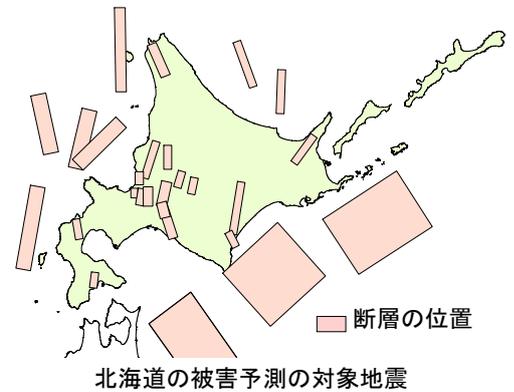
建築研究本部

### 背景・目的

- ・大規模地震に対して、自治体が効果的かつ効率的な減災目標※1を策定するためには、被害の規模や分布など北海道の建物の地域特性に配慮した被害予測が不可欠である。
- ・北海道の減災目標の策定のため、これまで行われていなかった、①地震被害の地域特性の評価方法の構築とその高精度化と、②北海道全域の被害予測を目指した。

#### <用語の解説>

※1 減災目標：人的被害、経済被害の軽減に関する具体的な目標。



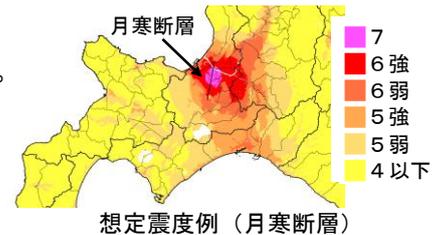
### 成果

#### 北海道全域を対象とした高精度な地震被害想定の実施

- ・北海道は他都府県と比べて想定される地震が193と非常に多いため、防災対策を検討する上で特に重要な54の地震を選定し、被害予測を実施した。
- ・全市町村の建物・水道等の社会基盤の資料を収集し、詳細な被害予測用データ※2を構築した。
- ・寒冷地仕様の木造住宅は開口部の面積が小さいことなど高い耐震性を有し、それらを考慮した被害予測方法を新たに構築した。被害率は全国平均に比べ約1～2割減となった。
- ・なお、冬季の予測は、積雪荷重を考慮した住宅倒壊増や暖房利用時の出火確率高、凍結による水道復旧遅延などの被害特性を考慮した。

#### <用語の解説>

※2 被害予測用データ：建物（構造・建築年）、人口（年齢）、水道管（管種・管径）、道路（延長）、橋梁（架設年）、地盤（ボーリングデータ）。



被害予測項目		予測結果
震度		最大震度7
建物被害	全壊棟数	2万3千棟
	半壊棟数	4万3千棟
火災被害	焼失棟数	600棟
	死者数	1千人
人的被害	負傷者数	1万9千人
	避難者数	47万3千人
ライフライン	上水道管被害	4千箇所
	断水人口	102万4千人
交通	下水道管被害	600km
	道路被害	200箇所

冬季の被害予測例（月寒断層）

### 成果の活用

#### 北海道の地震対策における減災目標の検討や耐震改修促進計画などの防災計画に活用

- ・本成果は、全道の地震被害想定調査結果（平成30年2月）として北海道のホームページで公表され、市町村にデータ提供している。
- ・道と連携し、予測結果を基に減災目標の検討を実施している。
- ・道の地域防災計画や耐震改修促進計画の見直しに活用され、市町村の地震被害予測や応急仮設住宅の建設計画の検討等に展開している。



北海道型応急仮設住宅（むかわ町の例）





# 積雪後の雨による雪の荷重変動に対応した基準づくり

建築研究本部

## 背景・目的

- ・近年、積雪後に雨が降ることにより、屋根の雪が水分を含んで重くなり、想定以上の荷重がかかることで建物が倒壊する事故が多発している。今後も地球温暖化等の影響により、冬期間の降雨の頻度が増加することが懸念されるが、適切な荷重を設定するための知見や建築基準は整備されていなかった。
- ・積雪後の降雨の影響を考慮した雪荷重の評価ならびに屋根の傾斜角度や屋根の規模に応じた適切な荷重設定のため、降雨による割増荷重の算定法の構築を目指した。

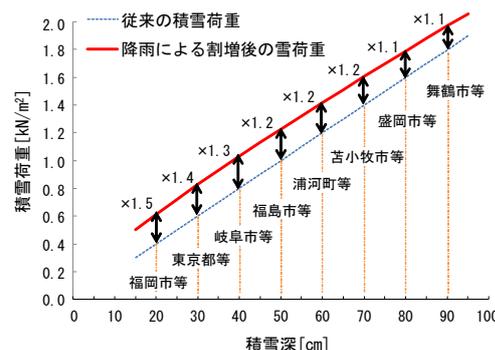


積雪期の降雨による影響で倒壊した建物（北海道内）

## 成果

### 積雪後の降雨による割増荷重の算定法を構築

- ・実大屋根を用いた実験により、積雪後の降雨による割増荷重と屋根長さ・屋根勾配・積雪深との関係を明らかにした。①屋根が長いほど、②屋根勾配が緩いほど、③積雪が多いほど、降雨による割増荷重は大きくなり、積雪荷重は従来の1.1~1.5倍程度になることが明らかになった。
- ・実験結果と気象データの分析に基づき割増荷重の算定式を提案した。



降雨による割増荷重の試算結果 (屋根長さ50m・勾配2°の建築物)

$$\alpha = 0.7 + \sqrt{\frac{dr}{\mu_b \times d}}$$

dr :  $\theta$  と L に応じた値  
 $\mu_b$  : 屋根形状係数  
 d : 積雪深



割増係数  $\alpha$  の算定式

## 成果の活用

### 建築基準法告示および北海道建築基準法施行条例の改正に活用

- ・本研究で構築した割増荷重算定法は国土交通省告示第八十号（平成30年1月15日公布、平成31年1月15日施行）および北海道建築基準法施行条例第21条（平成30年10月19日公布、平成31年1月15日施行）の改正に活用された。
- ・日本建築学会建築物荷重指針・同解説や建築物の屋根雪荷重に関する国際規格（ISO4355）への反映など、国内建築技術者と諸外国への普及を目指している。



平成30年1月15日付官報

#### <関連論文・特許など>

【1】大槻政哉ら(2017), 降雨を考慮した積雪荷重の推定方法に関する研究, 日本建築学会構造系論文集, 第82巻 第739号, p1329-1338

問い合わせ先：建築研究本部 北方建築総合研究所 地域研究部 地域システムグループ  
 (TEL:0166-66-4211)



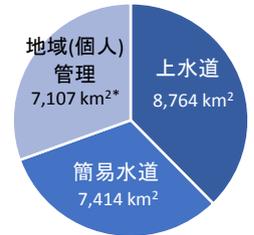


## 小さな水道を地域ぐるみで支える体制づくり

建築研究本部

### 背景・目的

- ・北海道では、自治体が運営する上水道や簡易水道の他に、地域の水道利用組合等が自分たちで維持管理する小さな水道が数多く存在し、自治体による水道の普及が難しい低人口密度地域の生活を支えている。
- ・こうした小さな水道は、行政が関与する仕組みが無い場合、その運営実態や課題などがほとんど分かっていない。そこで、小さな水道の運営実態や課題を把握し、その運営を効果的に支援する体制づくりに取り組んだ。



\*可住地面積から上水道と簡易水道を除いた値  
北海道の水道種別毎の給水区域面積

### 成果

#### 地元高校を巻き込んで、地域ぐるみで水道を支えるモデルを実践的に構築

- ・地域が管理する小さな水道の多くに共通する長所として、①良質な水源を持つため最低限の施設で水が作れること、②自己責任の意識と農家などの持つ技能・機械によって維持管理や修繕の多くを地元住民自らが行っていることを把握した。
- ・一方、主な課題は①水源に異変があったときのリスク管理体制、②管路地図などの基礎情報の整備であることも把握した。
- ・これらの課題を解決する支援策として、富良野市をモデルとして、市内の水道利用組合、市上下水道課、富良野高校と連携し、高校生の部活動の一環として水質検査や水道管の埋設位置をデジタル管路地図として整備する体制を提案し構築した。



水源の例（湧水）



農家を中心となった自前での維持管理



高校生による水質分析 管路地図の聞き取り調査



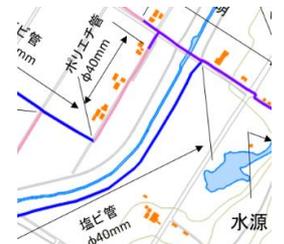
### 成果の活用

#### 地域の実際の水道管理に活用され、取組に参加した高校の科学部は表彰を受けました！

- ・富良野高校科学部が行った水質分析結果やデジタル管路地図は、水道利用組合や市に提供され、実際の日常管理や災害等に備えるための基礎情報として活用されている。
- ・この富良野高校科学部の実践活動は、公益財団法人北海道科学文化協会から「令和2年度科学教育活動実践表彰」を受賞した。
- ・富良野市のモデルを参考に、他地域でも適用可能な支援体制づくりの方法の整理を進めている。



水道利用組合への成果提供



デジタル管路地図

#### <関連論文・特許など>

【1】牛島 健ら(2018), 実態調査に基づいた人口減少地域における地域自律型水インフラマネジメントの可能性, 土木学会論文集G(環境)74(7), III\_143-III\_152



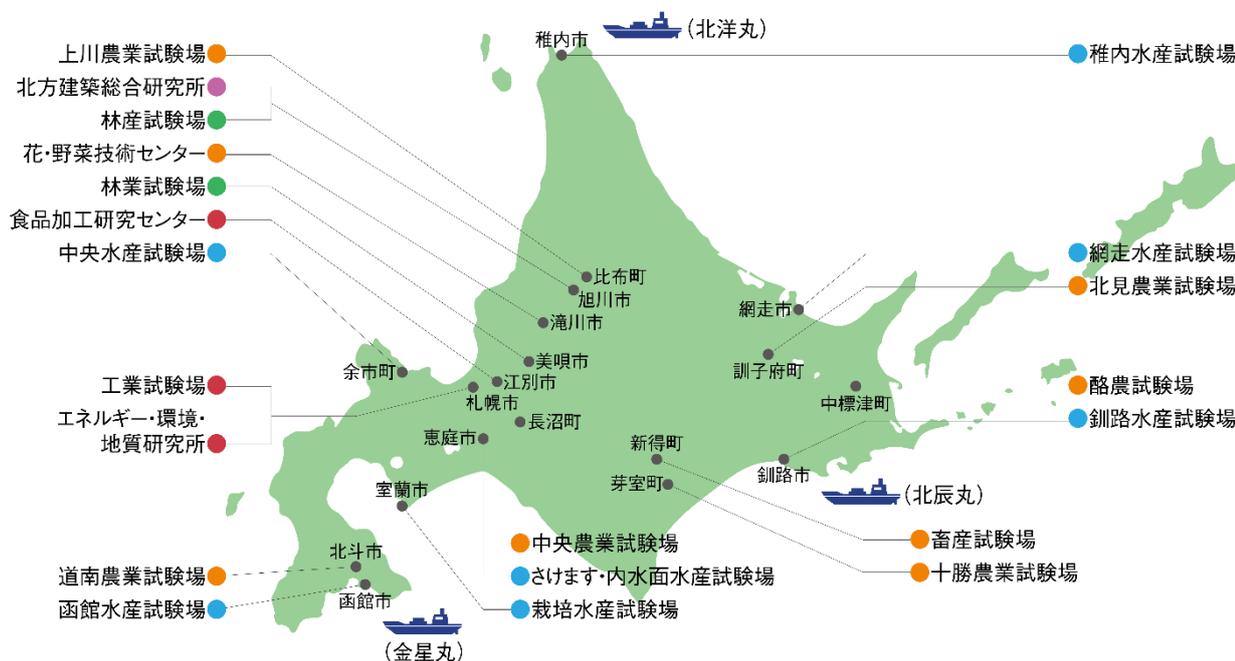
# 道総研の概要

名 称	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
設 立 時 期	平成22年(2010年)4月1日
主たる事務所	札幌市北区北19条西11丁目 北海道総合研究プラザ
資本金(土地・建物)	約254億円 [出資者 北海道(100%)]
予 算 規 模	約162億円(道からの運営費交付金約134億円)
職 員 数	約1,090名(うち研究職員約730名)
業 務 範 囲	農業、水産、森林、産業技術、エネルギー・環境・地質及び建築・まちづくりの各分野に関する試験、研究、調査、技術開発、普及、技術支援、事業化の支援 試験機器等の設備及び施設の提供等

※予算規模・職員数は、令和2年度(2020年度)

# 道総研の組織

道総研は、21の試験場等を有し、法人の運営を行う法人本部と、研究を行う5つの研究本部で構成されています。



## 各研究本部の業務概要

農業研究本部	北海道の各地域に適した作物や栽培技術の開発、家畜の育成や飼養技術の開発、食の安全やバイオテクノロジーに関わる試験研究を実施。
水産研究本部	安定した漁業生産のための資源管理型漁業や栽培漁業の推進、水産物の付加価値向上、海域高度利用のための調査研究などを実施。
森林研究本部	地域の特性に応じた森林づくり、林業の健全な発展や技術力の向上による木材関連産業の振興を図るための試験研究などを実施。
産業技術環境研究本部	鉱工業や食品加工業の発展、自然災害の防止・被害軽減、環境の保全に関する研究開発と技術支援を実施。
建築研究本部	良質で安全な暮らしや地域・産業を支える住まい、建築、地域作りに関する研究開発を行い、自治体などへ普及・技術支援を実施。

## 総合相談窓口

道総研の研究成果や技術・知見を生かし、技術相談、技術指導、依頼試験などにより企業や事業者の皆様の技術的な課題等の解決を支援しています。

法人本部に設置している総合相談窓口において、技術に関する疑問、研究要望などのさまざまな相談に対応しています。

TEL : 011-747-2900      E-mail : hq-soudan@hro.or.jp

## 社会への貢献

道民の皆様に広く道総研の成果を知っていただくとともに、科学技術に興味をもつていただくため、さまざまな活動に取り組んでいます。



成果発表会



公開デー



道総研セミナー

# 索引（内容・目的(五十音順)から探す)

## ○ 加工食品・食産業の競争力強化

- もう一つの「道産とうもろこし」による新たな食産業作り・・・・・・・・・・ 5
- 新製法「レアフル」で高品質な果実を一年中・・・・・・・・・・ 6
- 北海道のきのこでおいしく！・・・・・・・・・・ 25
- 魚をもっと美味しく、食べやすく！・・・・・・・・・・ 28
- ワインの香りを高める北海道の白ワイン醸造用酵母・・・・・・・・・・ 29
- 食品工場での高速かつ低コストな全数検査を目指して・・・・・・・・・・ 30

## ○ 環境・生物多様性の保全

- きれいな空気を守る！・・・・・・・・・・ 31
- より効果的にエゾシカを捕獲する新手法の開発・・・・・・・・・・ 32
- 外来種セイヨウオオマルハナバチの訪花パターン・・・・・・・・・・ 33

## ○ 持続可能な地域づくり

- センサでお年寄りの生活を見守る・・・・・・・・・・ 9
- まちおこしに見える化する・・・・・・・・・・ 10
- 積雪時や夜間でも生命を守る津波防災対策・・・・・・・・・・ 37
- 道内で起こる地震の被害を高い精度で予測・・・・・・・・・・ 38
- 小さな水道を地域ぐるみで支える体制づくり・・・・・・・・・・ 40

## ○ 持続的な森林経営

- アカエゾマツ人工林の施業指針を改定しました・・・・・・・・・・ 21
- 優良なカラマツの種子と苗を作る・・・・・・・・・・ 22

## ○ 省エネルギー、再生可能エネルギーの利用

- 道内の再生可能エネルギー量を地図上で見える化し公開 . . . . . 7
- 地域での木質エネルギーの利用効果を明らかにする . . . . . 8
- すてる温泉湯から熱をもらい給湯予熱に活かす！ . . . . . 27
- ニセコ地域で地熱有望エリアを見つける . . . . . 35

## ○ 水産物の高度利用

- ウニ殻が水をきれいにする微生物の住処になる！ . . . . . 20
- 魚をもっと美味しく、食べやすく！ . . . . . 28

## ○ 道産木材の需要拡大

- シラカンバ・ダケカンバが建材、楽器やバットに！ . . . . . 23
- 道産CLTでダイナミックな木造建築が可能に！ . . . . . 24
- 木外装×高断熱×防火性能「北総研防火木外壁」の開発 . . . . . 36

## ○ 農水産物の安定生産

- 北海道でも農業用パイプハウスは無加温で一年中使えます . . . . . 14
- 幻の魚ニシン復活への道のり . . . . . 16
- コンブを上手に増やして美味しく食べる . . . . . 17
- おいしい二枚貝を漁港で作って地域の特産品に . . . . . 18
- 市販品以上の飼育成績になります！ . . . . . 19

## ○ 農畜産物の品種開発

- 未来の米作りを支える新品種「えみまる」 . . . . . 11
- 目指せ道産豆腐のNo. 1！大豆新品種「とよまどか」 . . . . . 12
- 道産小麦でスイーツが作れる！小麦新品種「北見95号」 . . . . . 13
- 北海道の美味しい地鶏がリニューアル . . . . . 15

## ○ 防災・減災

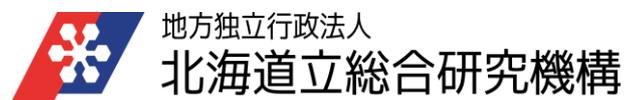
- 日本海沿岸の最大級津波による浸水域を知る・・・・・・・・・・ 34
- 積雪時や夜間でも生命を守る津波防災対策・・・・・・・・・・ 37
- 道内で起こる地震の被害を高い精度で予測・・・・・・・・・・ 38

## ○ ものづくり技術の強化

- 金属3Dプリンターによる3D内水冷金型の実用化・・・・・・・・ 26
- 食品工場での高速かつ低コストな全数検査を目指して・・・・・・・・ 30

## ○ 良質・安全な暮らしを支える建築技術

- 木外装×高断熱×防火性能「北総研防火木外壁」の開発・・・・・・・・ 36
- 積雪後の雨による雪の荷重変動に対応した基準づくり・・・・・・・・ 39



〒060-0819 北海道札幌市北区北19条西11丁目 北海道総合研究プラザ  
TEL 011-747-0200(代表) FAX 011-747-0211 E-mail [hq-entry@hro.or.jp](mailto:hq-entry@hro.or.jp)

Facebook <https://www.facebook.com/dosoken/>

<https://www.hro.or.jp/>

道総研

