



# 令和元年度 道総研の主な研究成果

令和2年12月

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

# 目次

| 分野          | タイトル                              | 機 関 名           | ページ |
|-------------|-----------------------------------|-----------------|-----|
| 分野横断        | 素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成         | 法人本部 研究企画部(事務局) | 1   |
|             | 地域特性に応じた再生可能エネルギー供給と省エネルギー技術の社会実装 | 法人本部 研究企画部(事務局) | 3   |
|             | 農村集落における生活環境の創出と産業振興に向けた対策手法の構築   | 法人本部 研究企画部(事務局) | 5   |
| 農業          | 暖房を使わないで通年で野菜を生産する技術              | 上川農業試験場         | 7   |
|             | 北海道初の薄力小麦新品種「北見95号」               | 北見農業試験場         | 8   |
|             | 受精卵の遺伝的能力評価で黒毛和牛の改良効率アップ          | 畜産試験場           | 9   |
|             | 簡単にできる傾斜畑の土壌流亡対策                  | 中央農業試験場         | 10  |
|             | 基盤整備と水田転作の活用による所得アップの効果           | 中央農業試験場         | 11  |
| 水産          | コンブ漁場造成のための適地選定技術の開発              | 釧路水産試験場         | 12  |
|             | 中長期の海洋環境変動を把握する調査研究               | 中央水産試験場         | 13  |
|             | サケ加工廃棄物の有効利用に関する研究                | 釧路水産試験場         | 14  |
|             | 河川環境修復によるサクラマス自然再生産資源の回復          | さけます・内水面水産試験場   | 15  |
| 森林          | カラマツ人工林で大発生したキクイムシの被害対策           | 林業試験場           | 16  |
|             | シラカンバを原料とした黒毛和牛向け粗飼料              | 林産試験場           | 17  |
|             | 道産材の特徴を活かしたCLTパビリオン(実験棟)          | 林産試験場           | 18  |
| 産業技術        | 道産天然物から高付加価値原料を得る化学変換プロセスの開発      | 工業試験場           | 19  |
|             | 業務用魚醤油の低コスト製造技術の開発                | 食品加工研究センター      | 20  |
|             | 食品工場におけるバイオフィルムの付着挙動解明と洗浄除去技術の開発  | 食品加工研究センター      | 21  |
| エネルギー・環境・地質 | 網走湖のシジミ漁業に悪影響を及ぼす環境条件の解明          | エネルギー・環境・地質研究所  | 22  |
|             | ニセコ地域で地熱有望エリアを特定                  | エネルギー・環境・地質研究所  | 23  |
|             | 漁獲を左右する局地的な沿岸域情報の「見える化」           | エネルギー・環境・地質研究所  | 24  |
| 建築・まちづくり    | 積雪寒冷地での被災生活を支える北海道型急仮設住宅          | 北方建築総合研究所       | 25  |
|             | 積雪・暗夜でも生命を守る津波防災対策の実証的展開          | 北方建築総合研究所       | 26  |

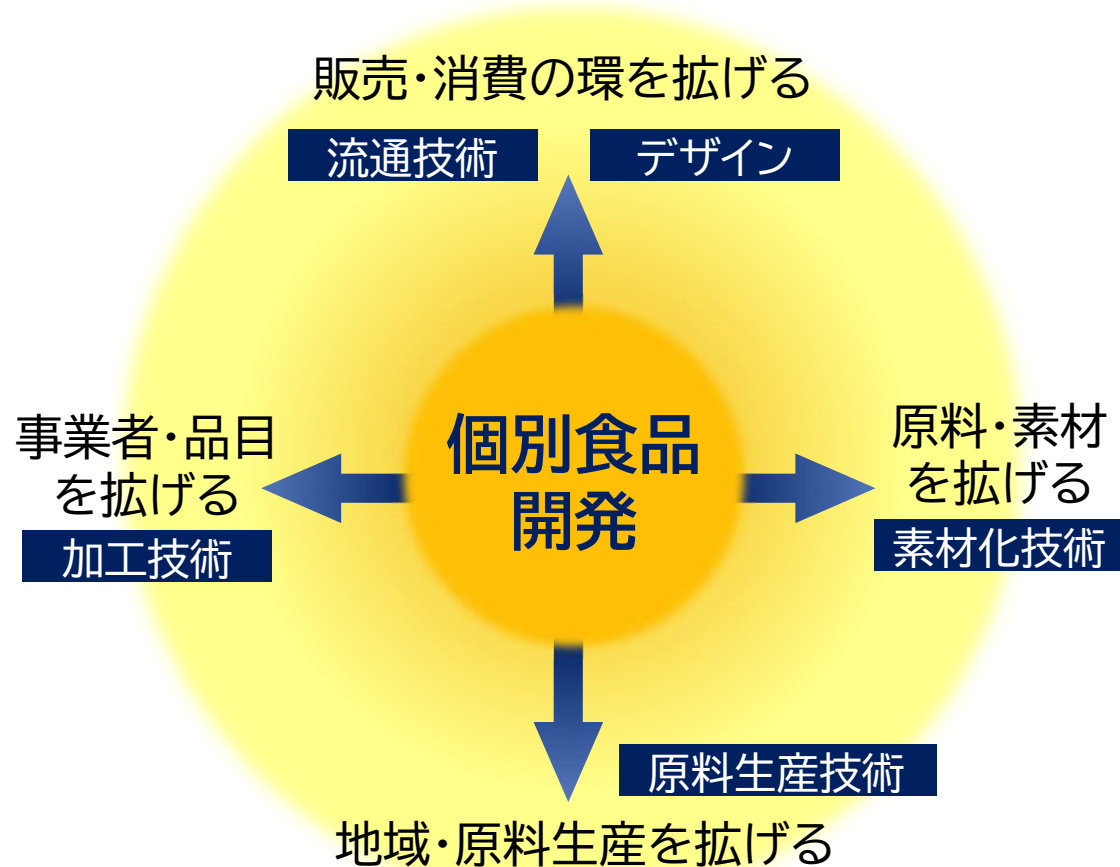
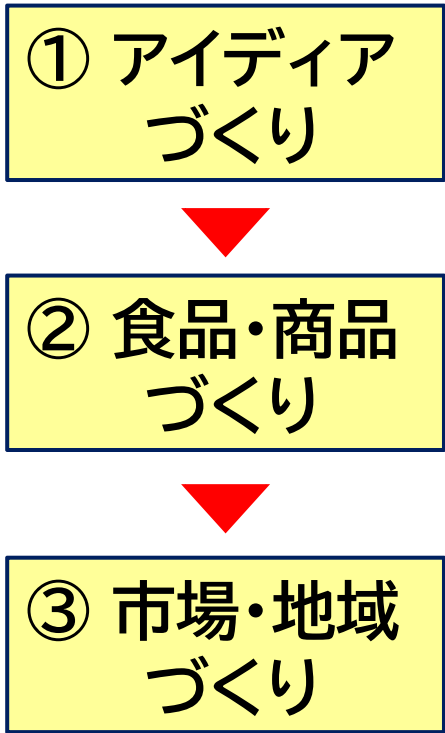
# 素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成

北海道食産業の「困った！」を技術の融合と連携の力で「強み」に変える新しい仕組みを作りました。

## 背景

- 北海道の食品産業の付加価値率は28.2%と極めて低く、この克服が最大の課題です。
- 食産業を殻とした新たな地域創成や、世界発展につなげる仕組み作りが求められています。

## 戦略研究のステップ



5年間 50社 個別食品・事業開発100項目以上

事業化テーマと目指すビジョン

部 分 定 着

波 及

地域産業への定着  
拡大の展望

レアフル  
成果流通の新しい形



レアフル



少量パック商品

・道内4地域のりんご・なし生産者  
・8事業者の製品販売・準備



波及段階3件

全道の果樹  
産地へ拡大

マルチコーン  
もう一つの道産とうもろこし



コーングリッツ



スナック菓子

・道央管内JAが粉碎プラント導入  
・多数の商品を市販  
・サプライチェーンモデル構築



生産規模拡大  
新会社設立

MA包装  
低コスト・高品質・大量輸送



メロン輸出



ブロッコリ輸送

・道内4地域生産者団体で普及



青果物輸送の  
スタンダードへ

前浜資源活用  
新しい水産資源を発見！活用！



コンブペースト



やわらかニシン

部分定着段階3件

魚種拡大

第3期で発展  
継続検討

きのこ  
すごい機能！ヘルシー舞茸



大雪華の舞1号



鹿肉軟化技術

需要拡大

第3期で発展  
継続検討

十勝資源活用  
十勝ブランドのパワーアップ！



てんさいチップス

品目・事業者拡大

十勝FV協議会等  
の活動に協力

期待される効果

○これからは地域経済を担う重要な食産業として自立・継続的に成長します。

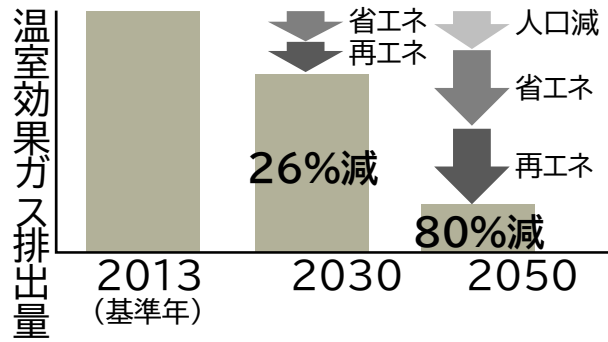
# 地域特性に応じた再生可能エネルギー供給と省エネルギー技術の社会実装

共同研究機関：エネルギー・環境・地質研究所、北方建築総合研究所、林業試験場、林産試験場

## 背景

### 北海道・国の目標

- 北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画
- 第5次エネルギー基本計画



### 北海道は豊かなエネルギー資源を活用可能

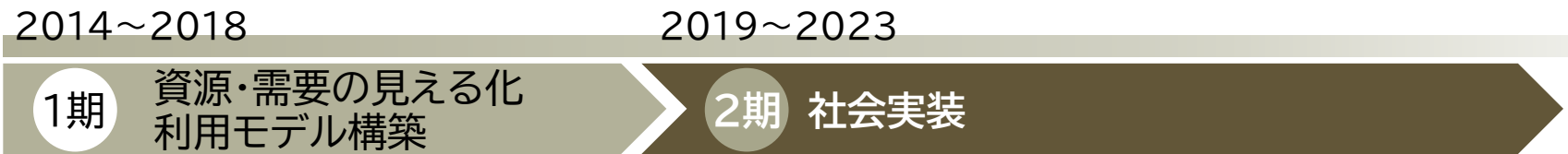
全国シェア30%以上の風力をはじめ、太陽光、地熱、地中熱、バイオマスなどが豊富に賦存

**■2050年の北海道が目指す姿** **実現が求められている**

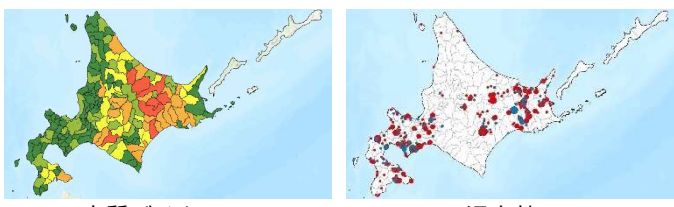
- 需給一体型新エネ活用が一般化
- エネルギー基地北海道を確立

「エネルギー施策懇話会報告書」(2020.3 北海道)

## 戦略研究エネルギー



地域のエネルギーを



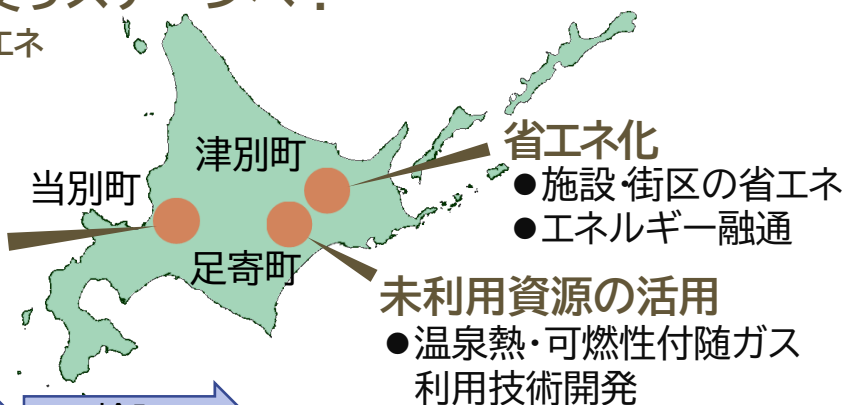
木質バイオマス マップ上での見える化  
1期は主にどこに何がどれだけあるかの見える化を行った

### 見える化から実際に使うステージへ！

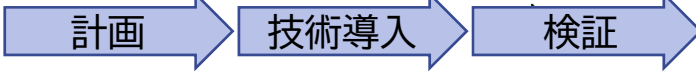
再エネの利用拡大と徹底した省エネ

#### 再エネ利活用

- 木質バイオマス利用拡大
- 熱エネルギーネットワーク



#### 技術開発



意思決定・普及のための環境づくり

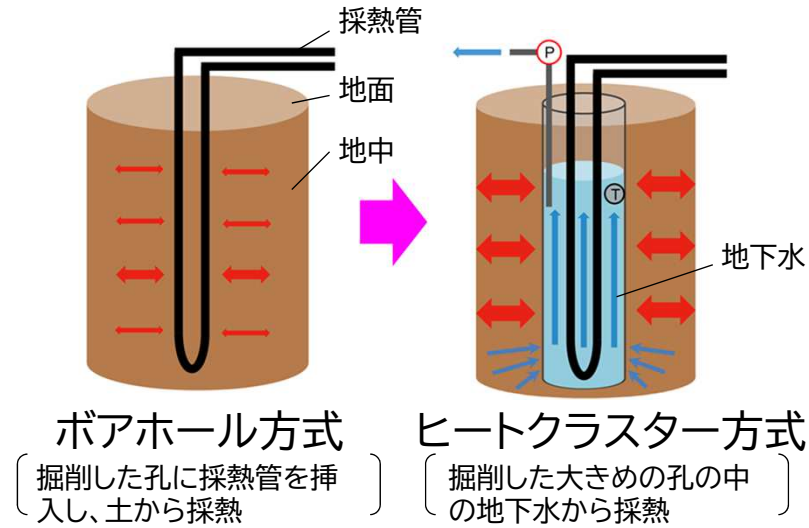
環境適合性・経済性の評価

3期以降(2024~) 再エネ・省エネ技術の水平展開

# 2019年度の主な成果

## 地中熱の利用拡大

- 一般的な地中熱採熱方式であるボアホール方式は費用対効果が課題です。
- 採熱実験によりヒートクラスター方式(井戸式)の優位性を確認しました。



実験住宅



井戸

### 採熱試験の結果

|           | ボアホール方式    | ヒートクラスター方式 |
|-----------|------------|------------|
| 採熱量       | 12.6 W/m   | 44.0 W/m   |
| イニシャルコスト  | 2,530 千円/本 | 3,283 千円/本 |
| 採熱量当たりコスト | 3,648 円/W  | 1,356 円/W  |

(深さ55mダブルUチューブ換算値)

採熱量あたりのコストを  
約1/3に削減!

### 期待される効果

- 安全性、安定供給、経済効率性、環境への適合性を満たす需給一体型※の再エネ活用
- エネルギー地産地消による地域内経済循環

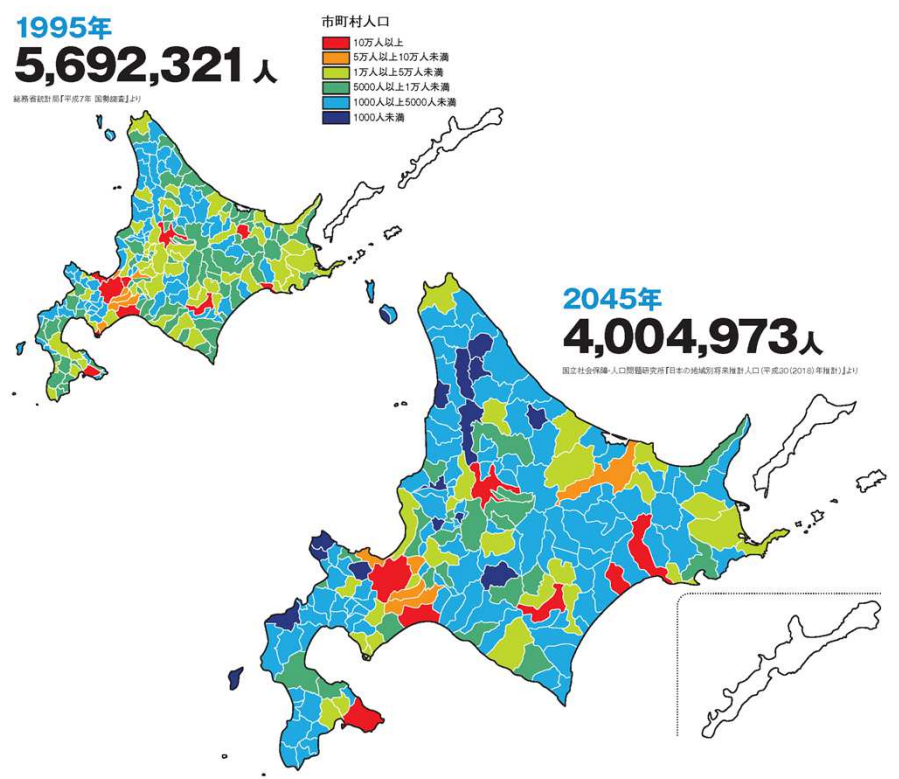
※需給一体型:自家消費を主体に需要と供給のバランスをとりながら再エネを無駄なく使うモデル

# 農村集落における生活環境の創出と産業振興に向けた対策手法の構築

人口減少社会の到来！北海道で暮らし続けるために今なにをすべきか

## 背景

### 道民400万人時代の到来



進む道央集中、  
地方の豊かさをどうつくるか

人や財源が減少しても、  
資源(人・財・物)が循環し豊かに暮らし続けられる地域へ

地域運営の効率化により  
地域資源(人・財・物)を  
生活サービス・産業育成へ

産業

新規就農者等の増による人口減の緩和



インフラ等再編・集落ネットワークの構築による地域運営の効率化・生活維持

暮らし

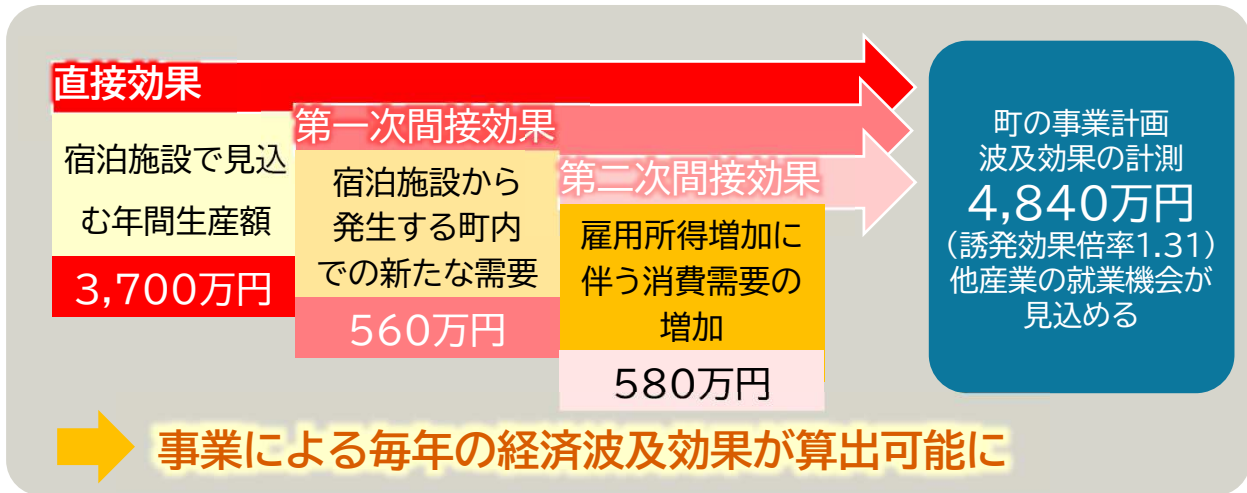
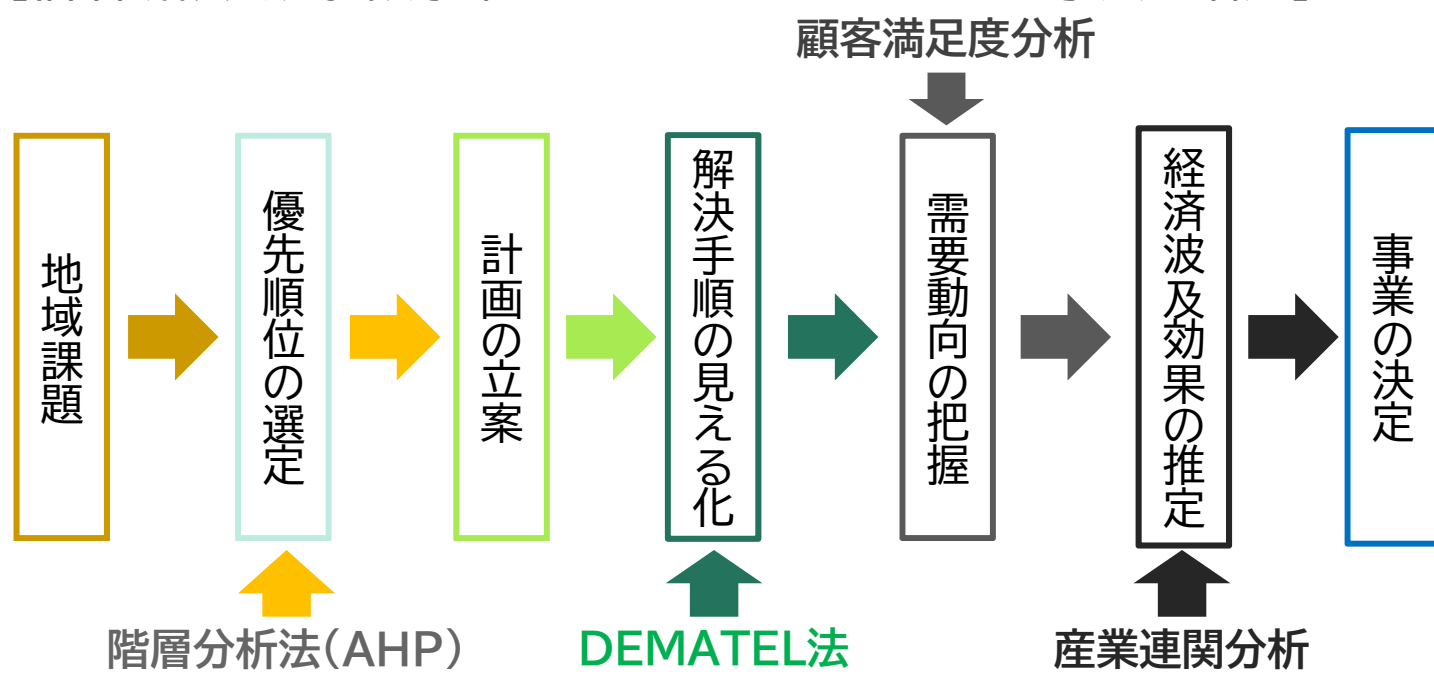
産業・雇用の創出による税収増

成果の1例

さまざま成果を  
冊子にまとめました



【宿泊研修交流施設事業におけるコンサルティング手法の活用】



期待される効果

○コンサルティング手法は、道銀地域総合研究所のコンサルティング業務で活用しています。



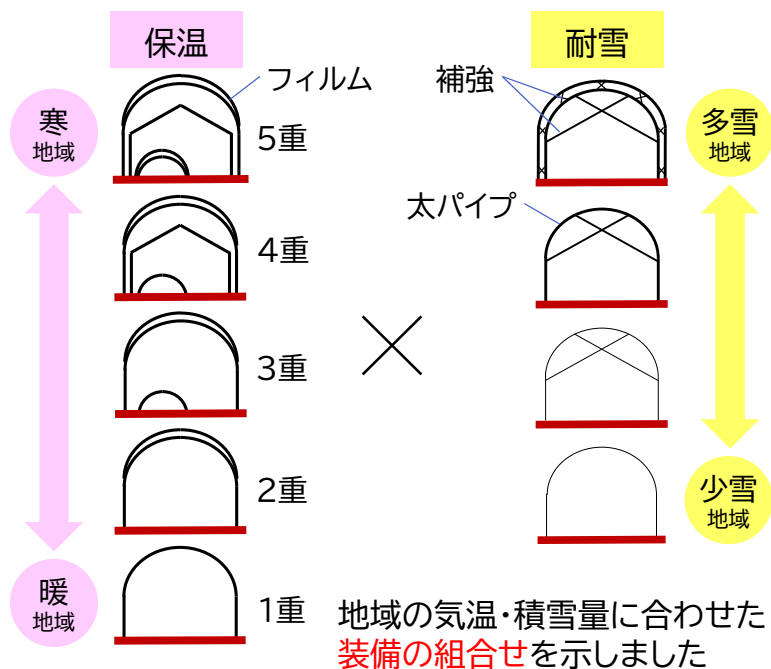
# 暖房を使わないで通年で野菜を生産する技術

## 背景

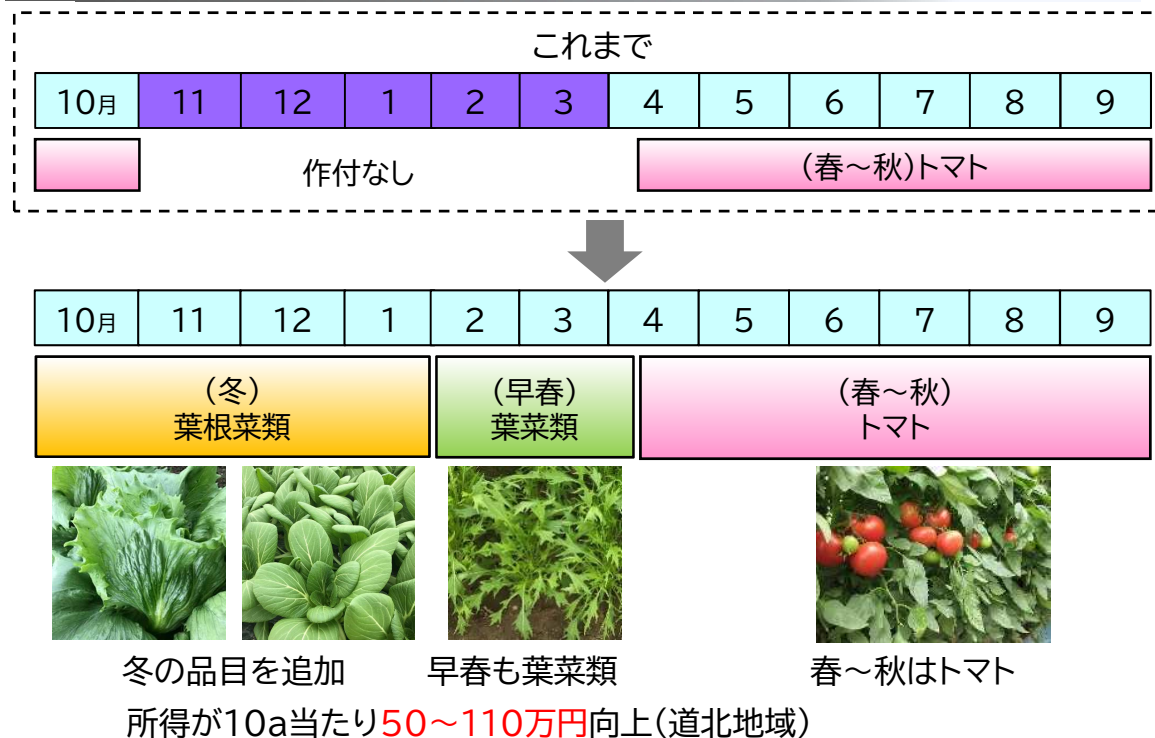
北海道の大部分の地域では、暖房なしの農業用パイプハウスで、1年を通して野菜を作ることはできませんでした。

## 成果

### 1 冬季に暖房なしで栽培する装備を提示



### 2 寒さに強い野菜を明らかにし、暖房なしで冬季の栽培が可能に



## 期待される効果

○収益性の向上だけでなく、1年を通じた雇用の安定化など、地域の野菜生産に大きな効果をもたらします。

# 北海道初の薄力小麦新品種「北見95号」

ケーキやクッキーに適した菓子専用の品種を開発しました

## 背景

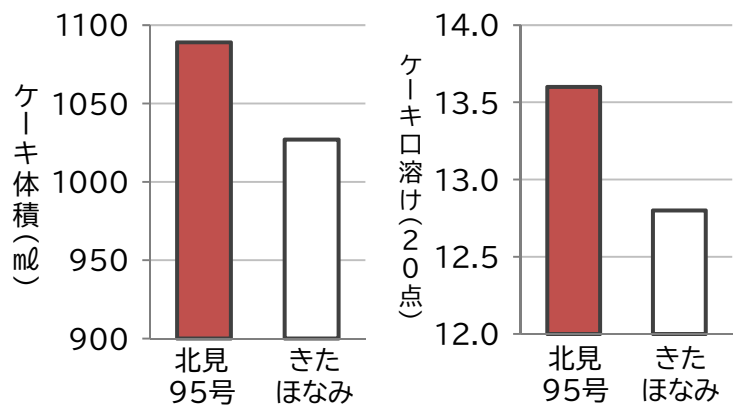
道産小麦志向が高まっていますが、道産小麦にはお菓子などに使う薄力粉の専用品種がなく、うどん用の「きたほなみ」では使用できる商品が限られました。

## 成果

| 種類  | 用途  | 北海道の小麦品種               |
|-----|-----|------------------------|
| 薄力粉 | 菓子  | 「北見95号」<br><b>new!</b> |
| 中力粉 | うどん | 「きたほなみ」                |
| 強力粉 | パン  | 「ゆめちから」<br>「春よ恋」       |

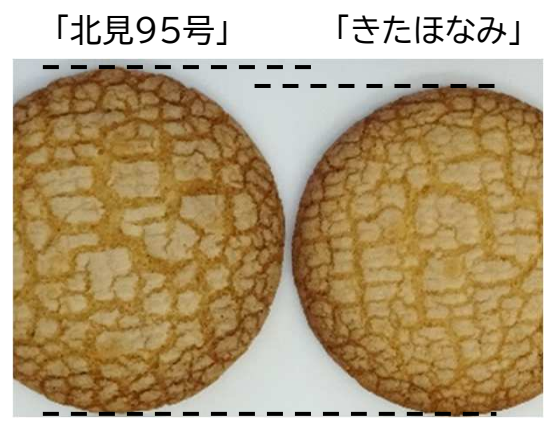


### 1 ケーキに良し



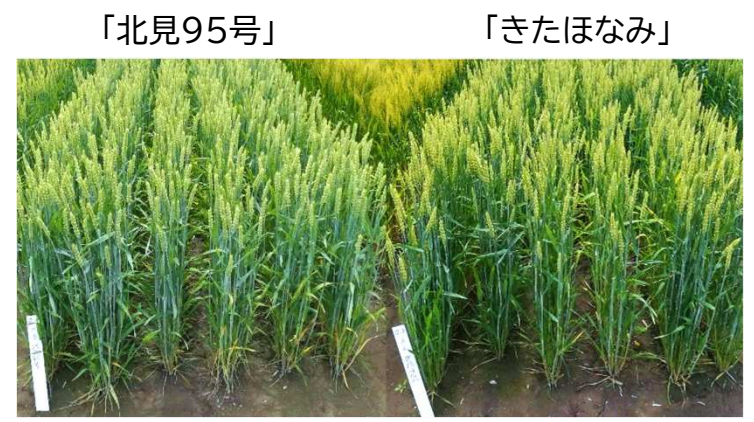
ケーキが大きく膨らむ      ケーキの食感が良い

### 2 クッキーに良し



クッキーが大きい  
サクッと軽い食感

### 3 栽培しやすい



収量や病気に対する強さは  
「きたほなみ」とほぼ同じ

## 期待される効果

○「北見95号」は7,500tの生産が見込まれます。道産小麦の菓子用途への需要拡大が期待されます。

共同育成機関：中央・上川・十勝農業試験場

協力機関：胆振・後志・石狩・空知・上川・留萌・十勝・網走・檜山農業改良普及センター、製粉協会製粉研究所、道産小麦研究会、農研機構北海道農業研究センター

本成果の一部は、2014～2018年実施のイノベーション創出強化研究推進事業の研究成果である。

# 受精卵の遺伝的能力評価で黒毛和牛の改良効率アップ

受精卵を選んで優秀な子牛を効率よく生産できるようになりました

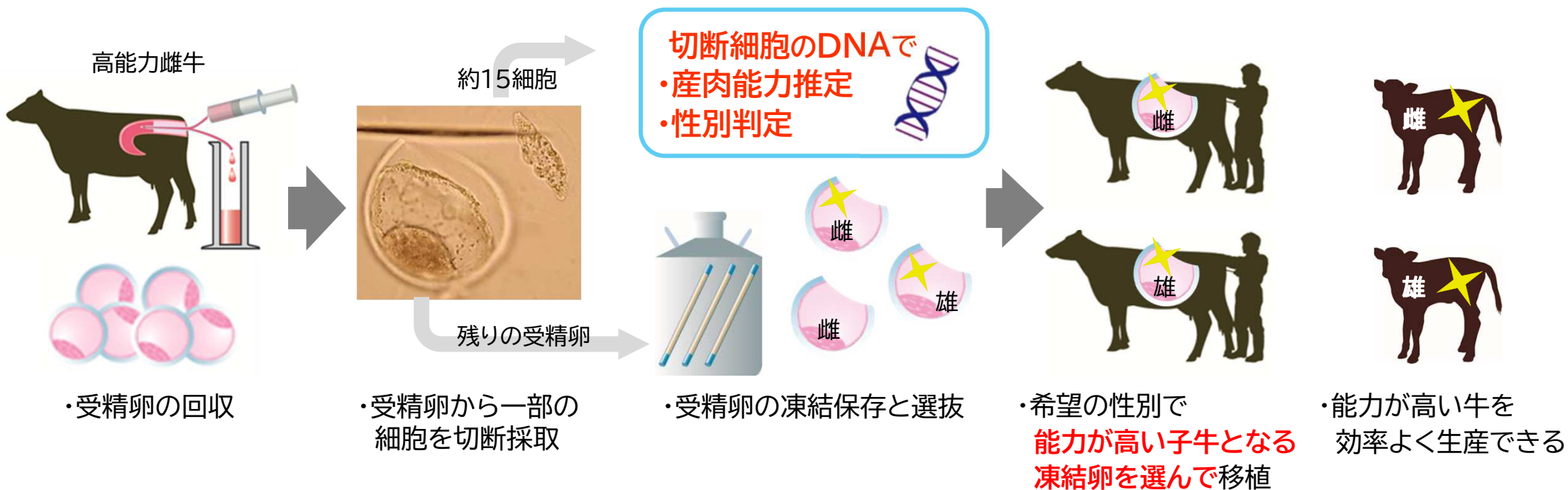
## 背景

これまでは優秀な親同士を交配させ、約1年後に子牛が産まれてからでなければ、能力を評価できませんでした。

このため、より効率的な黒毛和牛の選抜手法が求められてきました。

## 成果

子牛になる前の受精卵の段階で黒毛和牛の産肉能力を推定できる技術を開発し、選抜技術の実用性を示しました。



## 期待される効果

○道内の種雄牛造成機関や和牛改良組合等が活用し、北海道黒毛和牛のより一層の改良が見込まれます。

共同研究機関：(一社)ジェネティクス北海道

# 簡単にできる傾斜畑の土壌流亡対策

生産者が実施可能な2つの対策法で土壌流亡を減少させました！

## 背景

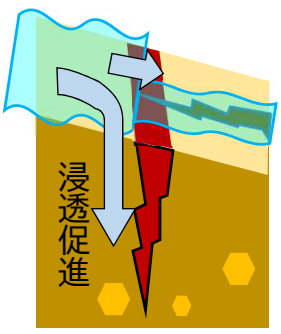
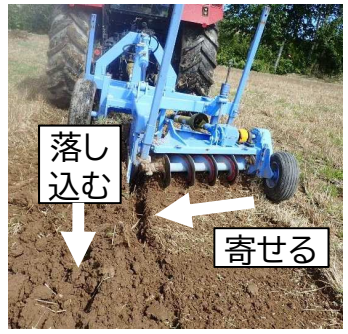
- 雪解け水や雨による土壌流亡が大きな問題となっています。
- 近年の異常気象による豪雨で被害が増加しています。

## 成果

### 対策1 亀裂で水の浸透を促進する

土壌に亀裂をつくる  
(麦わら等を埋設)

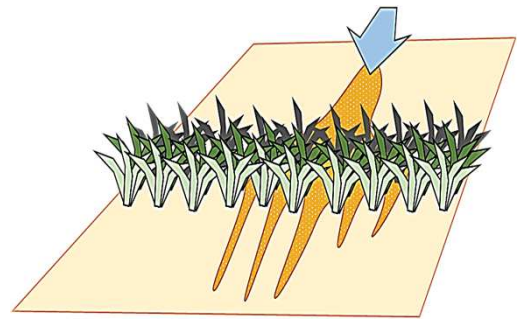
表面を流れる  
水が減る



土壌の流亡を  
20~30%減少

### 対策2 緑肥帯で水と土壌を抑える

緑肥を畑に残すことで  
水の流れを抑え、土壌もキャッチ！



土壌の流亡を  
約20%減少



対策前 4月

対策後 翌年4月(同じ畑)



対策1 と 対策2 の併用で  
土壌の流亡を30~50%減少

## 期待される効果

○コストをかけずに簡易に栄養豊富な表層土壌の流亡を防ぎ、畑の生産力を維持できます。

協力機関:美瑛町農業振興機構、上川農業改良普及センター大雪支所

# 基盤整備と水田転作の活用による所得アップの効果

水田地帯における基盤整備と「水田フル活用」事業の活用で、所得をどれくらい増加できるかを示しました

## 背景

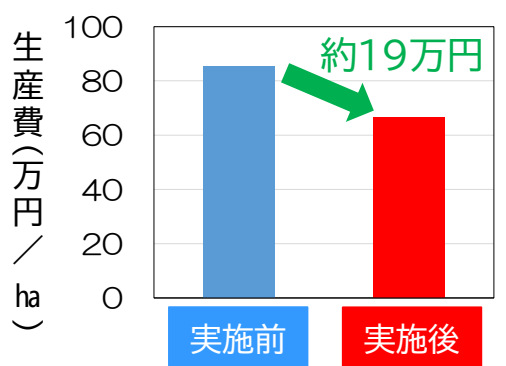
基盤整備(圃場の大区画化や排水改良)の事業が進められていますが、経営的な効果はよくわかっていませんでした。



「水田フル活用」とは…？  
水田で小麦、大豆等の作付けを進め有効活用！

## 成果

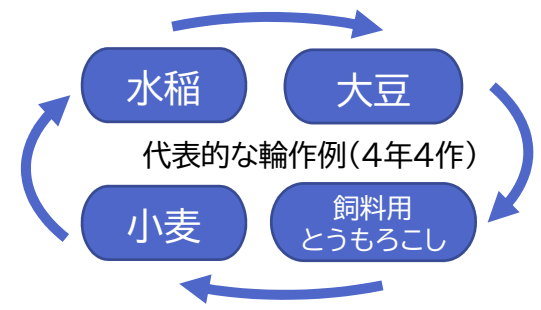
### 1 小麦と大豆の生産費DOWN！



秋まき小麦

- ・作業能率の向上
- 燃料節減&労働費が低減

### 2 田畑輪換で生産性UP！

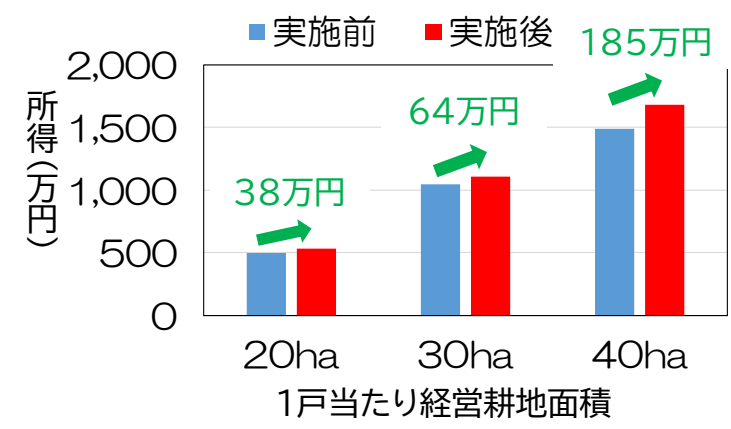


増収効果(実施前→実施後、kg/10a)

|       |         |
|-------|---------|
| 水 稲   | 563→643 |
| 秋まき小麦 | 485→552 |
| 大 豆   | 287→291 |

- ・輪作体系の確立により収量が増加

### 3 所得がこれだけUP！



- ・事業負担があっても所得は大幅に増加
- ・国や北海道による積極的な投資
- 大規模水田作経営の経営改善を推進

## 期待される効果

- 収益性の向上により、小麦・大豆の生産拡大が可能になります。
- 経営改善により、大規模水田作経営の安定的な営農が可能になります。

# コンブ漁場造成のための適地選定技術の開発

GIS(地理情報システム)でコンブの生育適地を見える化しました

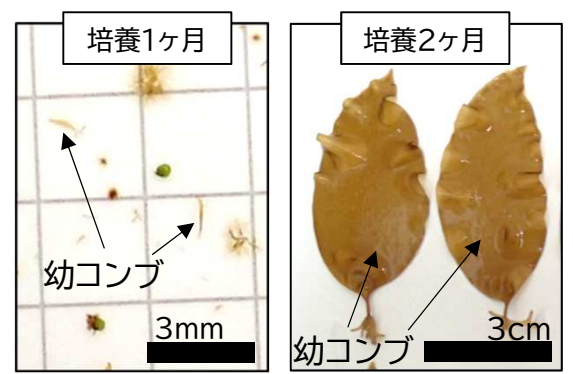


## 背景

- ・ 近年、コンブ類は漁獲量・資源量ともに減少傾向にあります。
- ・ 効率的にコンブを増やすために、コンブ漁場造成に適した場所を知る必要があります。

## 成果

1 【培養実験】  
コンブの生育と環境の関係解明

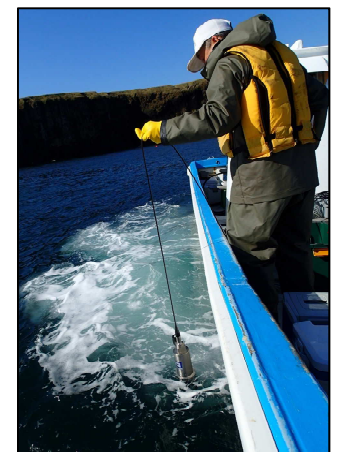


幼コンブの培養結果

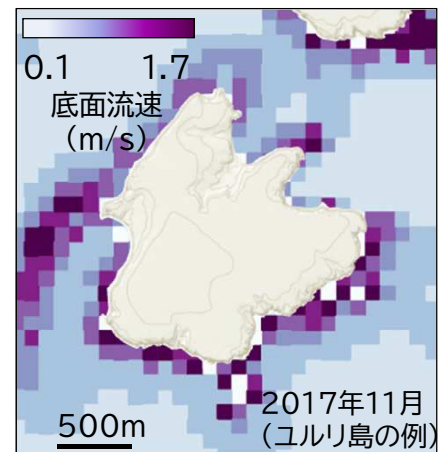
- 関係解明(ナガコンブ):
- 生長と水温・光量
  - 生長と水温・栄養塩濃度
  - 配偶体\*1成熟率と栄養塩・流速
- \*1:微小な有性世代の雄と雌個体

2 【野外調査・流速の推定】  
コンブ漁場の環境把握

(対象海域:根室市落石西~昆布盛の海岸線約23km)



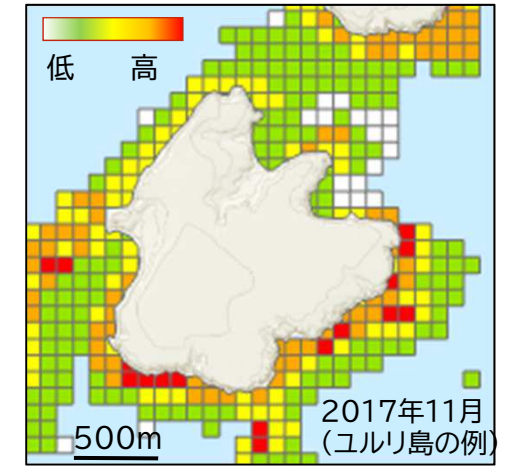
海洋環境観測 (栄養塩濃度、光量)



底面流速分布の推定結果 (沖波データと地形から推定)

3 【コンブの生育適地マップ】  
(根室市落石西~昆布盛)

統合 { 1 培養実験  
2 野外調査・流速の推定



「漁場造成実施の判断材料」  
(地元漁協に提供)

## 期待される効果

○コンブ育成適地マップは、地元漁協によってコンブ漁場造成(雑海藻駆除)の適地判断に活用されます。

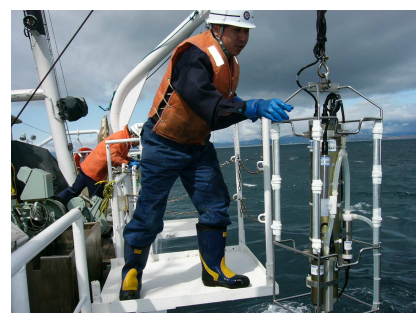
本研究は平成29~31年度水産基盤整備調査委託事業(委託元:水産庁)で実施しました。 協力機関:国立研究開発法人 水産研究・教育機構

# 中長期の海洋環境変動を把握する調査研究

海洋環境の中長期的変化の把握に必要な30年間の水温・塩分の変化を本道周辺179定点で調査しました

## 背景

- ・水産資源の資源量や分布は海洋環境により大きく変化します。
- ・北海道周辺海域の海洋観測を1989年から2か月に1度の頻度で30年間継続してきました。



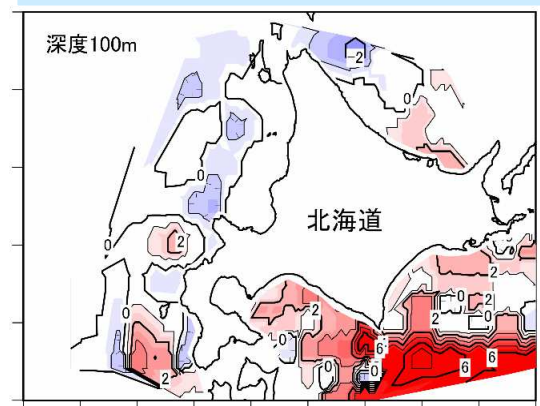
海洋観測作業

## 成果

### 1 水温速報をWEBで公開

- ・今後は年毎の特徴を30年平均値と比較
- ・サンマ、スルメイカなどの来遊予測に活用

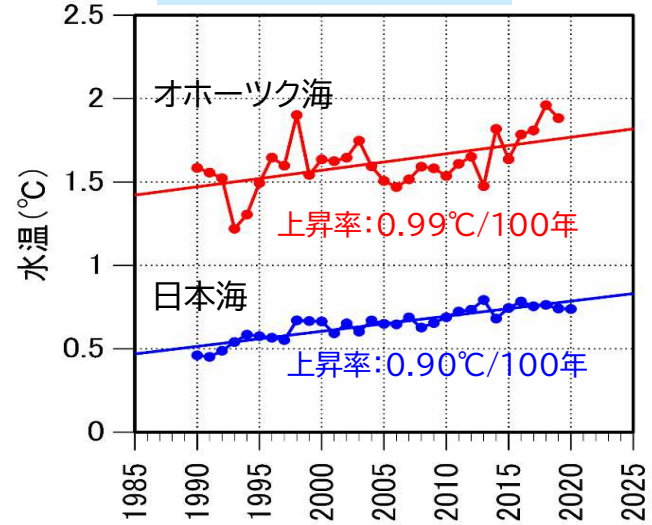
30年平均との比較(2020年4月)



### 2 海洋温暖化を把握

- ・海洋深層水の温暖化を把握
- ・スケトウダラなどの資源管理に活用

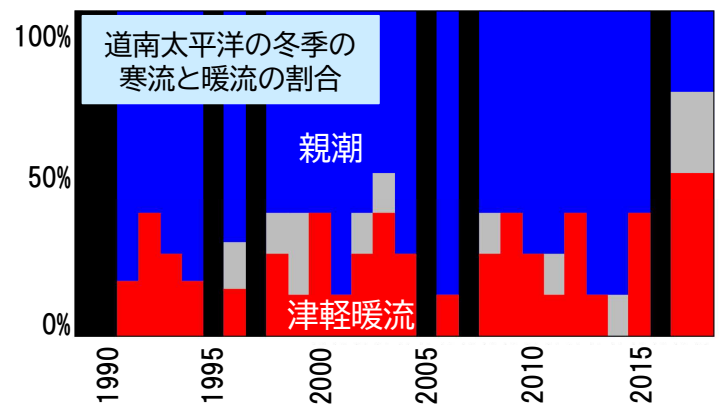
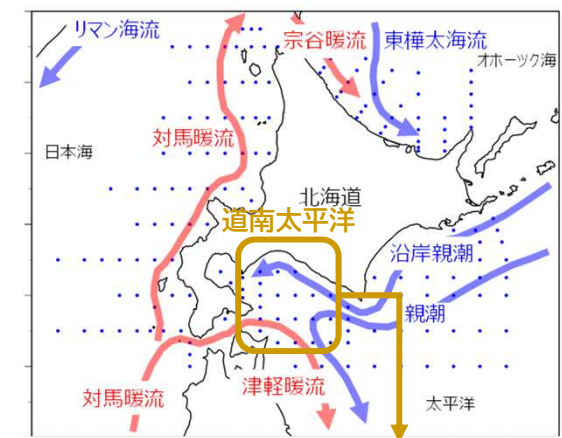
500m深水温の長期変化



### 3 海流の勢力を見える化

- ・最近年は親潮の道南太平洋への張り出しが弱い
- ・天然マコブ不作の要因と推定

北海道周辺海域の海流と定期観測定点



## 期待される効果

○環境変化を把握する研究成果は関係者に速報として提供し、回遊魚の来遊予測、資源管理および環境に応じた漁業の構築などに活用されます。

# サケ加工廃棄物の有効利用に関する研究

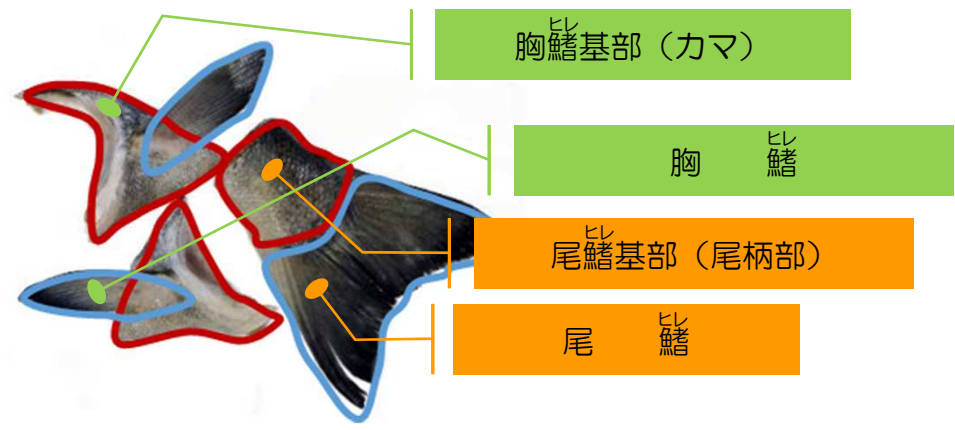
サケ鱭から健康・機能性素材の回収技術に取り組みました

## 背景

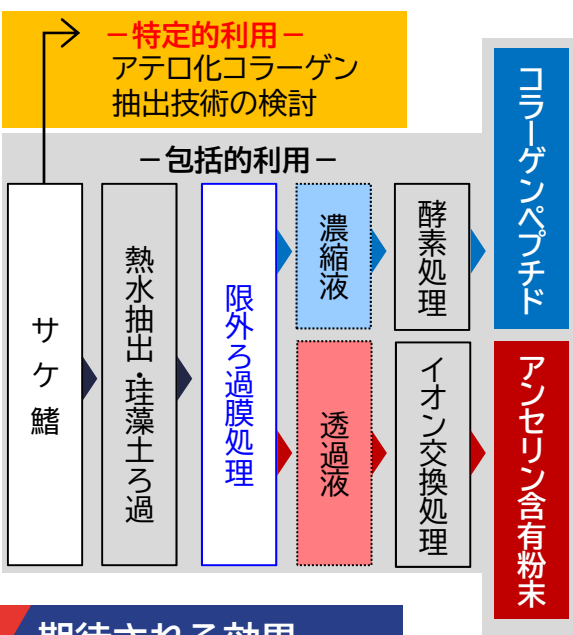
- 近年、サケ加工廃棄物である頭部鼻軟骨から機能性素材の利用技術が確立し、新事業の創出がみられている。
- 健康食品メーカーからは、まだ未利用の鱭部分についても、有価物回収に関する新たな知見や利用技術の開発が求められている。

## 成果

サケ鱭の部位別の成分特性を明らかにし、鱭由来の健康・機能性素材を回収しました。

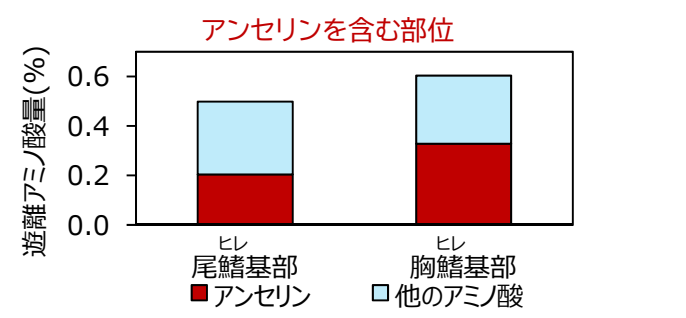
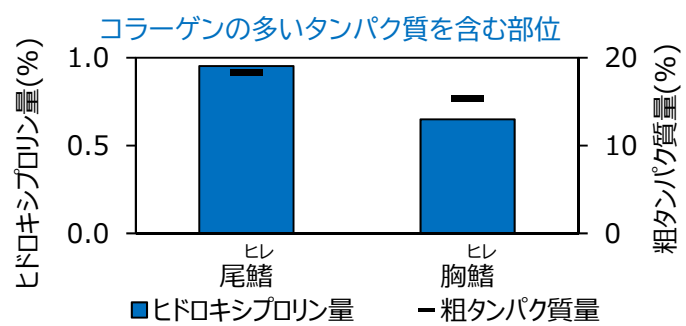


### 1 鱭の有価物回収試験フロー



### 期待される効果

### 2 鱭部位に含まれる有価物量



### 3 コラーゲン素材およびアンセリン



\*酵素処理でアレルゲンを除去した希少価値の高いコラーゲン。  
†2つのアミノ酸が結合した化合物であり、疲労軽減効果や尿酸値上昇抑制効果があるとされています。

○サケ加工廃棄物の有価物及びその回収技術に関する知見として、健康食品やサプリメント素材の開発に活用できます。



# 河川環境修復によるサクラマス其自然再生産資源の回復

ダムのスリット化や魚道設置により資源が回復する過程を明らかにしました

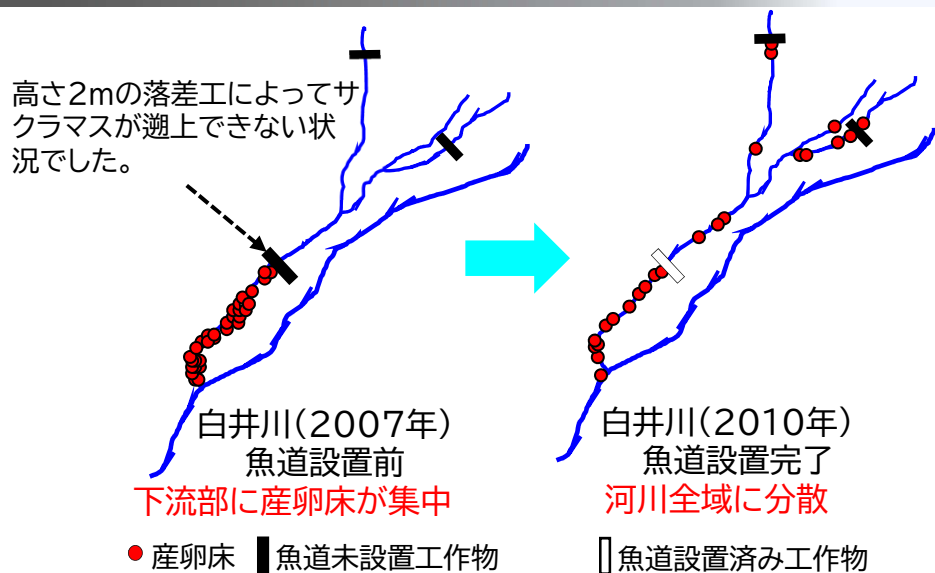
## 背景

- ・ サクラマスは1980年代以降急激に減少し、資源の回復が望まれている魚種の1つです。
- ・ 砂防ダムのスリット化や落差工への魚道設置による自然再生産の増加が期待されています。

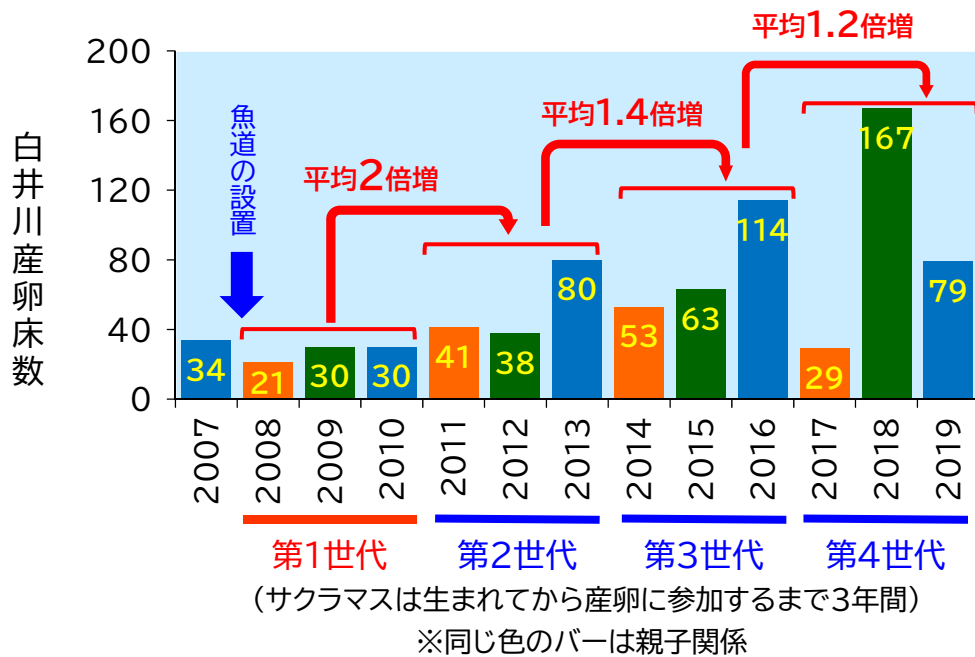
## 成果

魚道設置前後の産卵床分布状況等を調査し、サクラマス資源の回復過程を明らかにしました。

### 1 魚道の設置によって、産卵床の分布域が拡大しました



### 2 魚道の設置後、世代を経るごとに産卵床数が増加しました



落差工に設置された魚道  
(白井川、尻別川水系、後志管内)

スリット化された  
砂防ダム(折川、後志管内)

## 期待される効果

○環境修復事業によるサクラマス資源の回復効果が明らかになり、同事業の推進による資源増加が期待できます。

# カラマツ人工林で大発生したキクイムシの被害対策

被害の早期把握、被害木の処理などの被害対策をパンフレットにまとめました

## 背景

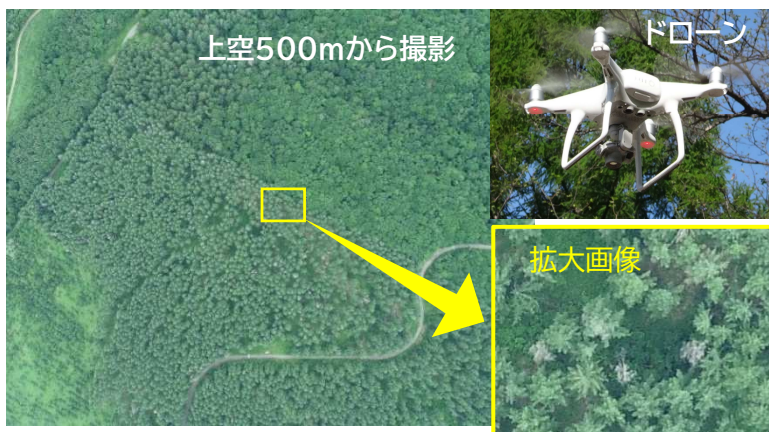
- 2016年十勝管内を中心に、カラマツを枯死させるキクイムシ被害が大発生しました。被害は約2,000ha(十勝管内カラマツ林の3%、全道カラマツ年間皆伐面積の4割)に達し早期の被害把握や被害木の処理方法が必要とされました。

## 成果

- ドローンによる被害の早期把握、被害レベルに応じた処理方法等についてパンフレットにまとめました。



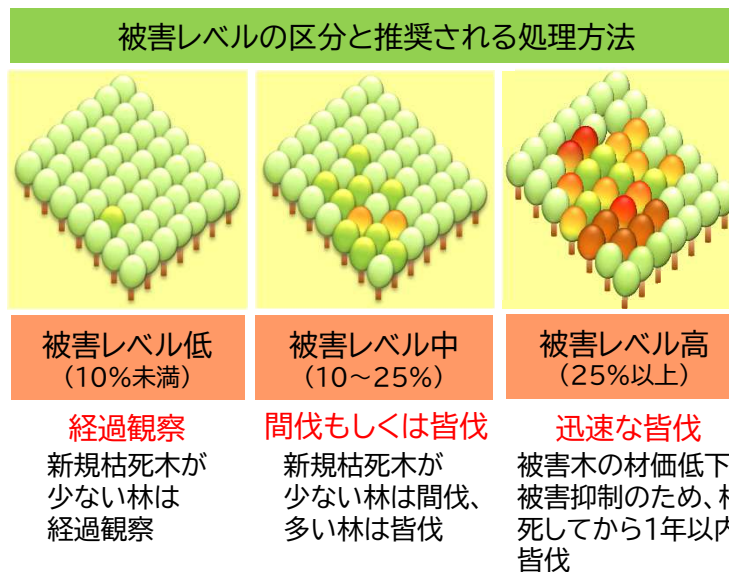
### 1 ドローンによる早期被害把握



被害木の確認が可能な撮影高度を明らかにし、広範囲な被害把握が可能に！

白い部分が被害木

### 2 被害レベルに応じた処理対策



### 3 成果をパンフレットにまとめました！



被害の発生要因・早期把握方法や被害木の処理方法などを被害対策としてまとめました。

## 期待される効果

○ドローンによる被害把握の効率化及び経済的損失を低減できる処理方法等を取りまとめたパンフレットを活用し、被害対策が効果的に実施できます。

協力機関：北海道水産林務部、市町村および森林組合(陸別町、南富良野町)

# シラカンバを原料とした黒毛和牛向け粗飼料

黒毛和牛の指向性が高く枝肉\*重量が増えるシラカンバ粗飼料の商業生産が実現できました

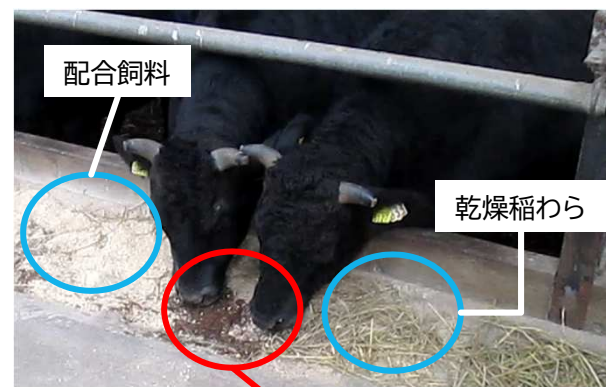
## 背景

※枝肉:頭、内臓、皮等を除いた肉と骨の塊

- シラカンバを含むカンバ類は本道広葉樹資源の23%を占めており、紙需要が低迷する中、パルプ材以外の活用方法が求められています。
- 近年、黒毛和牛に給餌している輸入粗飼料の価格が不安定であることから、嗜好性が高い国産粗飼料を安定した価格で供給できることが求められています。

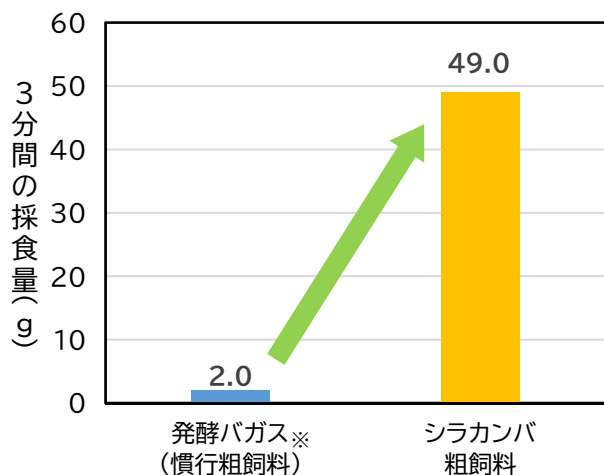
## 成果

- 輸入粗飼料よりも嗜好性が高く、枝肉重量を増加させるシラカンバ粗飼料を開発しました。

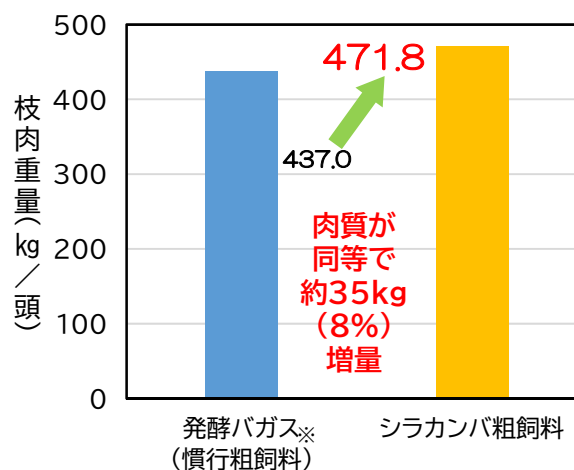


シラカンバ粗飼料  
(高温・高圧の水蒸気で処理したシラカンバ)

### 1 嗜好性が大幅にアップ



### 2 枝肉重量がアップ



※発酵バガス:サトウキビから砂糖を搾り取った残渣を微生物処理した輸入粗飼料

### 3 商業規模での生産が始まる



共同研究企業では、生産規模2000t/年の施設が導入されており、これは全道黒毛和牛の約15%に給餌可能な規模です。今後、シラカンバ以外の道産材利用や乳牛への給餌の展開を図ります。

## 期待される効果

○今後、国産粗飼料としてシラカンバの活用を図り、広葉樹資源の新たな用途展開を推進していきます。

共同研究機関:帯広畜産大学、株式会社エース・クリーン、雪印種苗株式会社  
(協力機関:畜産試験場、林産試験場、釧路工業技術センター、北海道オホーツク総合振興局、中野牧場、(株)北海道技術コンサルタント)

# 道産材の特徴を活かしたCLTパビリオン(実験棟)

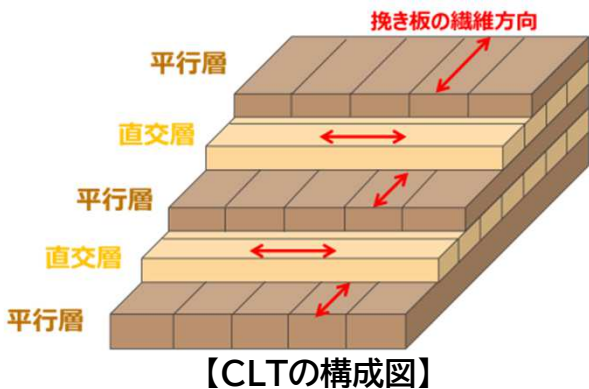
カラマツ・トドマツの強度を活かしたデザインや、施工性や意匠性を高めた接合を実現しました

## 背景

- 都市の木質化や中高層建築物の木材利用において、新たな木質パネルであるCLT(直交集成板)への期待が高まっています。

## 成果

- 道産CLTの接合部の設計データを整備しました。
- 道産CLTの可能性を検証・普及するパビリオンを林産試験場内に建設しました。



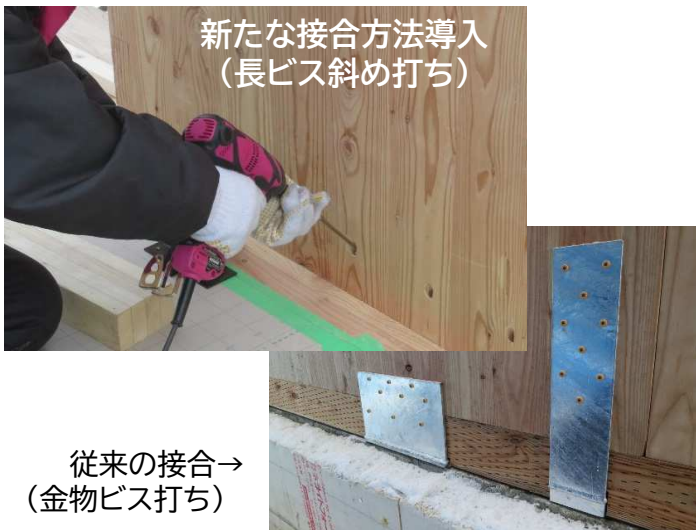
### 1 ダイナミックなデザインの屋根



道産CLTの強度実験に基づいた構造設計

延床面積 : 83m<sup>2</sup> 屋根サイズ: 19.5×8.6m

### 2 施工性や意匠性に優れた接合



### 3 道産材の良さを肌で実感



R1年度末までの見学者:1,200名

行政、木材・建築業界などの関係者を対象とした見学会やセミナーを実施

## 期待される効果

○強度や材色など道産CLTの優位性を広くPRできるパビリオンにより道産CLTの普及促進が可能になりました。

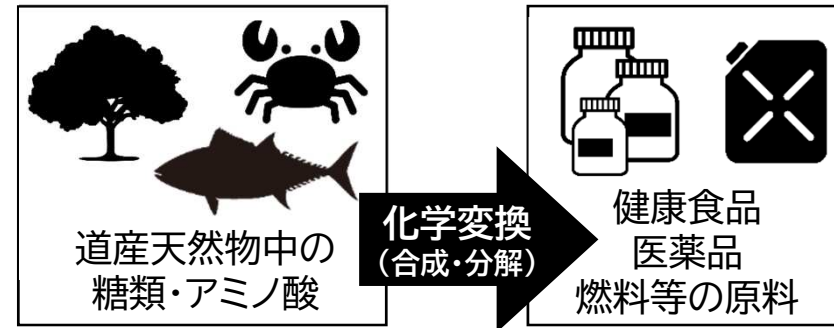
協力機関: 北方建築総合研究所、北海道大学、北海学園大学、森林総合研究所、建築研究所、国土技術政策総合研究所、(一社)日本CLT協会、木構造振興株式会社

# 道産天然物から高付加価値原料を得る化学変換プロセスの開発

天然物に含まれる物質から健康食品などに使用される高付加価値原料を得るための簡便な化学変換技術を開発しました

## 背景

- 道産天然物に豊富に含まれる糖やアミノ酸の中には、高付加価値原料（例：医薬品・健康食品・化粧品素材・燃料・プラスチック原料等）に化学変換可能なものがあります。
- 道内企業における高付加価値原料の製品化に向けて、複雑で高コストな処理を必要としない、簡便な化学変換技術の開発が求められています。



## 成果

水蒸気を用いた簡便な化学変換技術を開発し、植物や水産物等に含まれる糖類・アミノ酸から、健康食品やプラスチック原料等に使用できる種々の高付加価値原料が得られることを確認しました。

### 1 水蒸気を用いた高付加価値原料への変換技術を開発(特許出願)



## 期待される効果

○開発した化学変換技術を実用化し、道内食品製造企業等へ技術移転・普及させることで、未利用天然資源の有効活用、高付加価値原料の製品化が期待されます。

# 業務用魚醤油の低コスト製造技術の開発

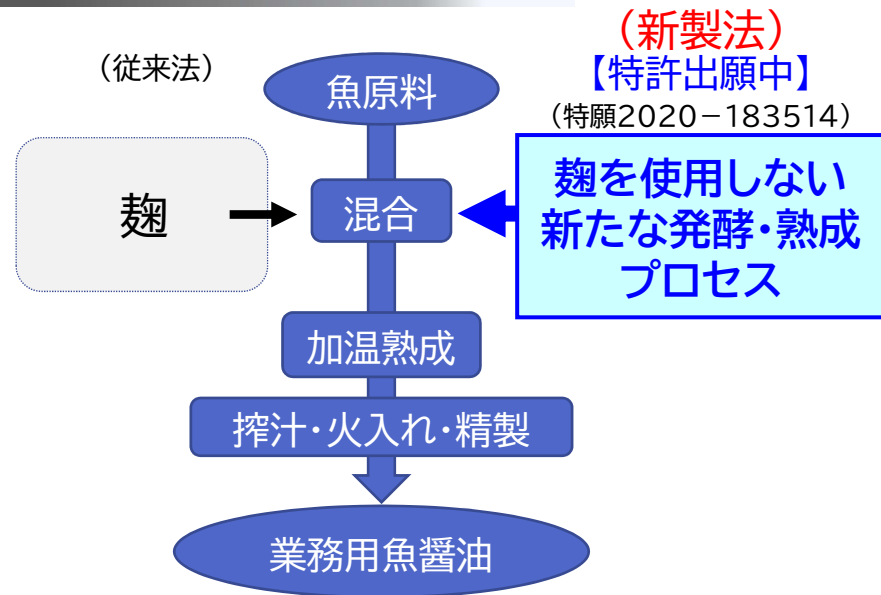
道産の業務用魚醤油を安く、使いやすく！

## 背景

- 加工企業や外食産業で使用される業務用魚醤油は、低価格の輸入品が利用されています。
- 道内の多くの魚醤油製造企業では風味を豊かにするために、高価な麴を使って魚醤油を製造しています。
- 道内の魚醤油製造企業は、低価格で使いやすい業務用魚醤油の新たな製造法を開発を求めています。

## 成果

### 1 新製法の製造工程



### 2 新製法でコスト削減と実需者の求める品質を達成

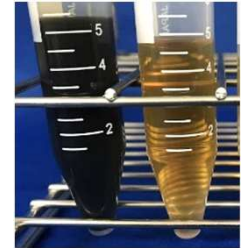
#### コスト削減

- ・麴を使用しない安価な製法
- ・加温熟成期間の短縮

#### 実需者の求める品質

- ・低塩分
- ・淡色
- ・風味豊か

|         | 従来法   | 新製法 |
|---------|-------|-----|
| 麴の使用    | 有     | 無   |
| 発酵期間(週) | 8~12  | 4   |
| 塩分(%)   | 15~22 | 10  |
| 色調      | 濃色    | 淡色  |



左:従来法、右:新製法

### 3 新製法の企業での実用性を確認

道内2社で実規模試験を実施

- ・製造コストの約20%を削減(企業の試算)
- ・実験室レベルの試作品と同等品質



実証試験の様子

## 期待される効果

- 魚醤油製造企業において、業務用魚醤油の低コスト化に活用し、販路拡大に貢献します。
- 企業の現有設備で実施可能(設備投資は不要)なので、企業への円滑な技術導入が期待されます。

# 食品工場におけるバイオフィルムの付着挙動解明と洗浄除去技術の開発

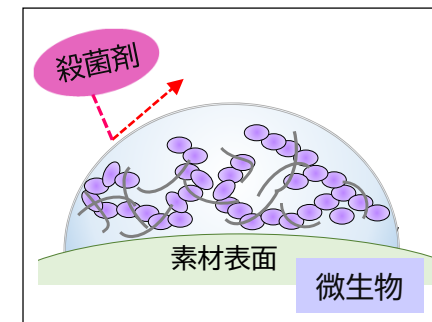
設備素材へのバイオフィルム付着量と洗浄剤による除去効果の違いを明らかにしました。

<用語説明>

【バイオフィルム】微生物とその産出する粘質物で形成される構造物で、「歯垢」や「排水溝のヌメリ」が代表例である。製造設備に付着しやすく、洗浄や消毒による除去に強い抵抗性を持っている。

## 背景

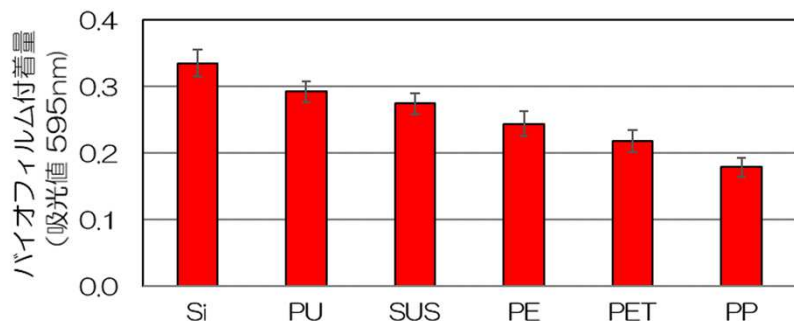
- ・製造ラインや調理器具に付着したバイオフィルムは、通常の洗浄や殺菌では除去しにくい事が知られています。
- ・バイオフィルムに含まれる微生物は、カット野菜、漬物など非加熱食品の品質を劣化させるため、効率的な除去技術の開発が求められています。



バイオフィルムのイメージ

## 成果

1 バイオフィルム付着量は設備の素材により異なります。(最大2倍)



材料略表記: Si(シリコン)、PU(ポリウレタン)  
SUS(ステンレス)、PE(ポリエチレン)  
PET(ポリエチレンテレフタレート)  
PP(ポリプロピレン)

2 アルカリ性洗剤を用いることにより、効率よくバイオフィルムを除去できます。

|           | Si | PU | SUS | PE | PET | PP |
|-----------|----|----|-----|----|-----|----|
| 中性洗剤      | ○  | △  | △   | ×  | ×   | ×  |
| バイオフィルム洗剤 | ◎  | ○  | △   | ○  | ○   | ○  |
| アルカリ性洗剤   | —  | —  | ◎   | ◎  | ◎   | ◎  |

略号: バイオフィルム除去率

◎: 95%以上、○: 95~75%、△: 75~55%、×: 55%未満

—: 素材のアルカリ耐性が低いため、使用できない

<市販業務用洗剤および使用方法>

- ・中性洗剤(原液pH 7.3) : 500倍希釈
- ・バイオフィルム洗剤(原液pH 6.5) : 500倍希釈
- ・アルカリ性洗剤(1%水溶液pH 12.0) : 10倍希釈

## 期待される効果

○非加熱食品の製造現場において、素材によるバイオフィルム付着量の違いやバイオフィルムの除去に関する技術指導を行うことにより、製品の安全性および保存性の向上に活用されます。

# 網走湖のシジミ漁業に悪影響を及ぼす環境条件の解明

異臭要因を明らかにし、発生予測手法を開発しました



網走湖



異臭要因植物プランクトン  
フォルミディウム類

## 背景

- ・道内シジミ漁獲量の約7割を占める網走湖で、2013年に異臭騒ぎがおき、シジミ漁業に大きな影響が出ました。
- ・その要因は、異臭をうむ植物プランクトンの増殖と推定されましたが、環境条件との関連解明と対策が求められています。

## 成果

### 1 異臭要因となる植物プランクトン増殖の水質条件の解明と予測手法の開発

#### 湖水上層の3つの水質条件

- ① 全窒素に対する全リンの割合が高い
- ② 塩分が低い
- ③ 溶存無機態窒素の供給量や存在量大きい

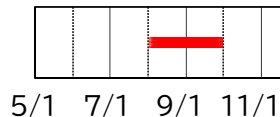
※ それぞれ、具体的な目安を明確化。

#### 予測手法

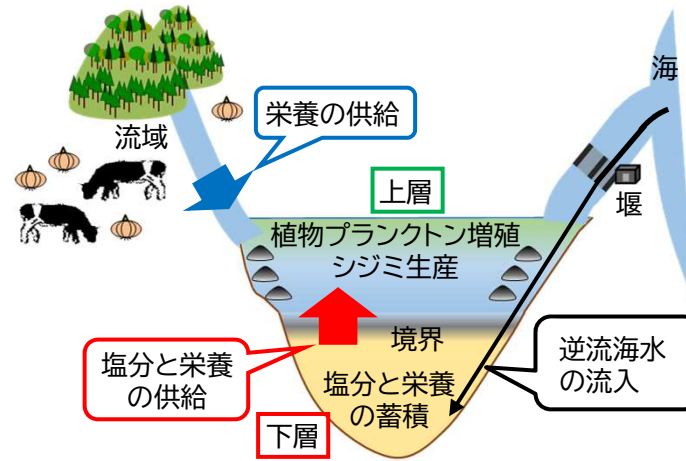
5月の水質調査データを元に、日降水量と日平均気温を設定して、夏季の水質を推測。

3つの水質条件と合致した場合、増殖と判断。増殖の有無や時期を予測。

■ 増殖時期



### 2 環境保全対策の方向性を提示



#### 網走湖の特徴

- 逆流海水の影響により2層構造。
- 植物プランクトンの栄養(窒素とリン)は、河川と下層から供給。

#### 増殖抑制のためには

- ✓ 上層と下層の境界水深を、悪影響の出ない範囲の上限に。
- ✓ 関係協議会による既存の流域対策(浄化槽整備、施肥管理等)を、さらに推進。



## 期待される効果

○要因プランクトンの増殖条件に基づく予測結果は、網走市や漁業組合の漁業管理に活用されます。

増殖抑制に向けての環境保全対策は、漁業資源管理や水環境保全に関わる協議会等に活用され、効果的な対策が推進されます。

共同研究機関: さけます・内水面水産試験場、網走市、西網走漁業協同組合



# ニセコ地域で地熱有望エリアを特定

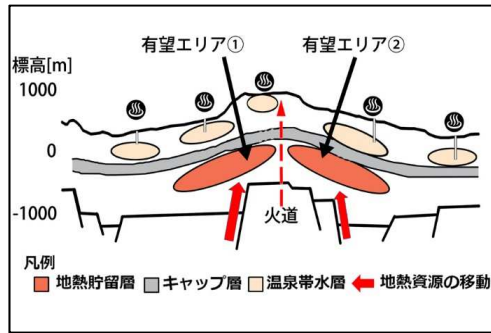
地熱構造モデル構築による地熱資源量評価と温泉への影響可能性評価

## 背景

- ・ニセコ地域は地熱有望地域ですが、1980年代の初期調査以降、詳細調査は行われず資源量が精査されていません。
- ・東日本大震災が契機となり、再生可能エネルギーの一つである地熱発電が再び注目されています。
- ・地熱開発に伴う多種多様な温泉への影響についても明らかにする必要があります。

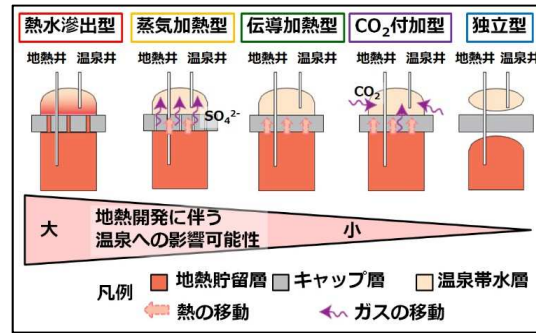
## 成果

### 1 有望エリアを特定し発電規模を算出



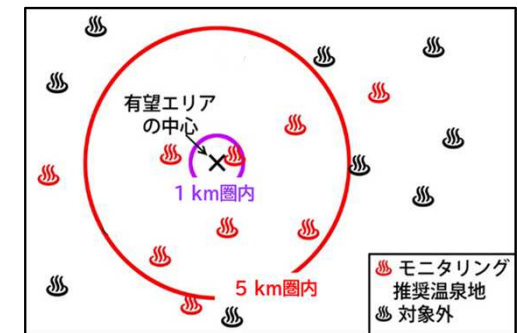
- ・有望エリア2カ所を特定、各々について一般家庭約4万世帯分の発電規模を算出

### 2 温泉を5分類し地熱開発の影響を評価



- ・調査地域内の全温泉を各型に分類し、地熱開発に対する影響可能性を評価

### 3 モニタリング推奨温泉地を提案



- ・成果1、2を総合解析し、各有望エリアを開発する際のモニタリング推奨温泉地および調査項目を提案

## 期待される効果

- 成果を地元を提供するほか、地熱開発事業者と連携した温泉監視体制を構築。  
⇒ステークホルダー間の不安要因を低減し、開発に向けた相互理解・合意形成が円滑に進みます。
- 構築した手法に基づく調査研究を温泉地近傍で地熱開発が検討されている地域に展開。  
⇒周辺温泉に配慮した開発により地熱・温泉の利活用が進み、地域活性化が期待できます。

共同研究機関:北海道大学、北海道立衛生研究所 協力機関:東京大学地震研究所、北海道経済部、北海道保健福祉部、ニセコ町、蘭越町、倶知安町

# 漁獲を左右する局地的な沿岸域情報の「見える化」

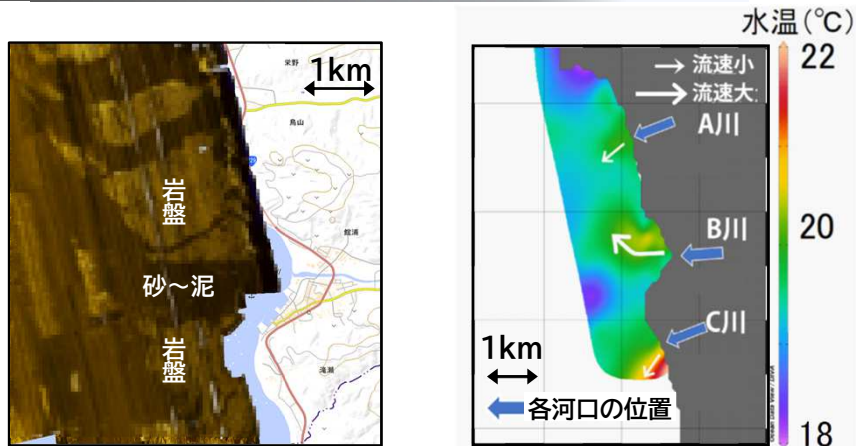
～栄養塩の分布や海底地形・底質の可視化技術の開発～

## 背景

- ・「日本海漁業振興基本方針（北海道2018）」では、経営安定等のため今後は養殖業の展開が必要とされています。
- ・海面養殖業を営むためには、海底地形や底質分布、藻場やプランクトンに影響する栄養塩などの基礎的な情報が必要です。
- ・海域利用について総合的に検討する情報ツールとして、これらの沿岸域情報を可視化することが求められています。

## 成果

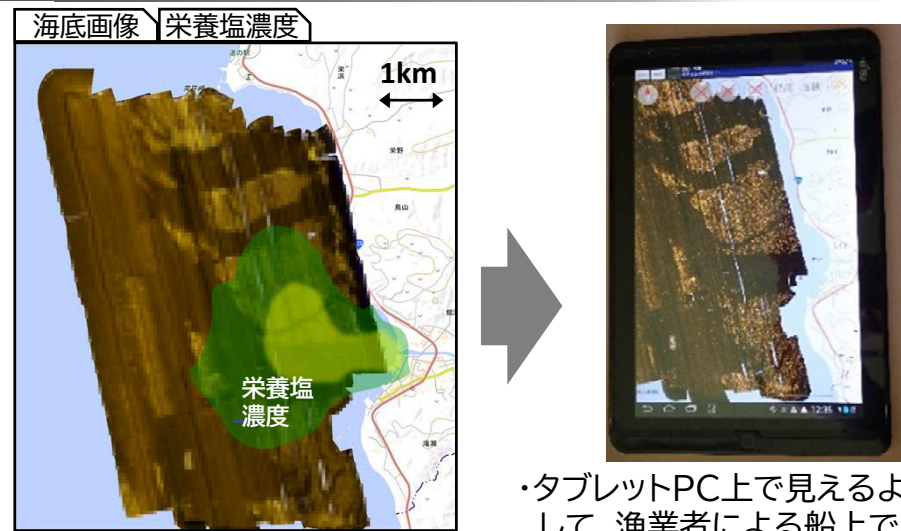
### 1 沿岸域の海底地形・底質と海域特性を把握



・音響調査を活用し、沿岸域の海底地形、底質分布を高解像度で特定

・海水と河川水について、水温、流量・流速、栄養塩濃度の違いから、海域での栄養塩濃度分布を推定

### 2 得られた情報を地図上で分かりやすく「見える化」



・情報をレイヤー化して表示

・タブレットPC上で見えるようにして、漁業者による船上での使用試験を実施

## 期待される効果

○貧栄養な日本海漁場環境に適応した養殖・沿岸漁業を進めるための情報ツールとして、漁協や漁業者に活用される見込みです。

得られた成果は関係団体を通じて、ICT水産業の促進につながります。

協力機関：中央水産試験場、栽培水産試験場、北海道ぎょれん、乙部町、八雲町、北海道檜山振興局水産課、檜山地区水産技術普及指導所、ひやま漁業協同組合

# 積雪寒冷地での被災生活を支える北海道型応急仮設住宅

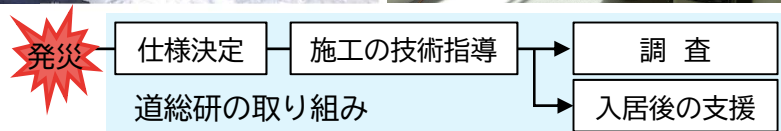
## 背景

- ・大規模災害の発生後、被災者が恒久的な住宅を確保するまで安心・安全に生活できる応急仮設住宅が必要です。
- ・北海道が速やかに応急仮設住宅を建設するためには、積雪寒冷地の生活に対応した「北海道型」仕様の事前確定、被害想定に基づく建設必要戸数を踏まえた供給計画が必要です。

胆振東部地震における「北海道型応急仮設住宅」

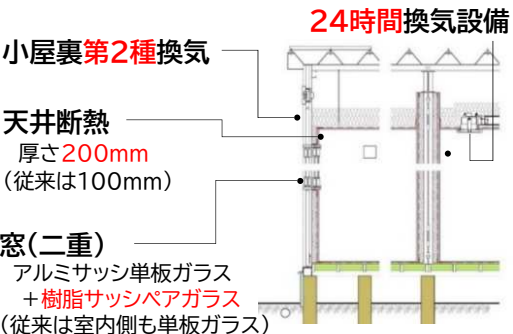


被災3町で208戸建設



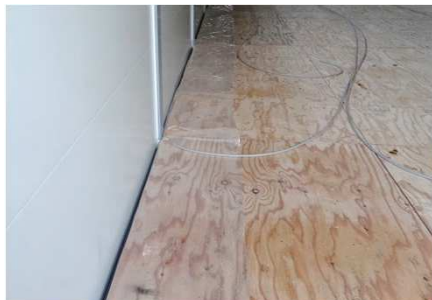
## 成果

### 1 「北海道型応急仮設住宅」を開発



結露、水道管凍結の防止

### 2 施工方法などの改善



床の防湿フィルムの省略など  
断熱性能の確保、施工合理化

性能・効果の検証(現在も継続中)

北海道の標準仕様に反映

### 3 入居者による室内環境の改善行動を誘導



見える化 + 住まい方マニュアル  
室内の結露発生を抑制

### 4 建設必要戸数を事前に推定

道の地震被害想定による  
全壊・半壊戸数

過去の災害  
の建設実績

必要戸数の推定式  
市町村の人口規模別の式

全道市町村の  
建設必要戸数の推定

供給体制の検討(継続中)

北海道の供給計画へ反映

## 期待される効果

○北海道の応急仮設住宅の供給計画などに反映されることで、被災者が安心・安全に生活できる応急仮設住宅を、災害発生後に迅速に建設する事に貢献します。

# 積雪・暗夜でも生命を守る津波防災対策の実証的展開

## 背景

- ・道内の津波避難は、積雪寒冷や昼夜の違いなど条件を考慮する必要があります。
- ・最悪条件を考慮した人的被害を評価できる手法を用いた津波防災対策が、市町村から要望されています。

## 成果



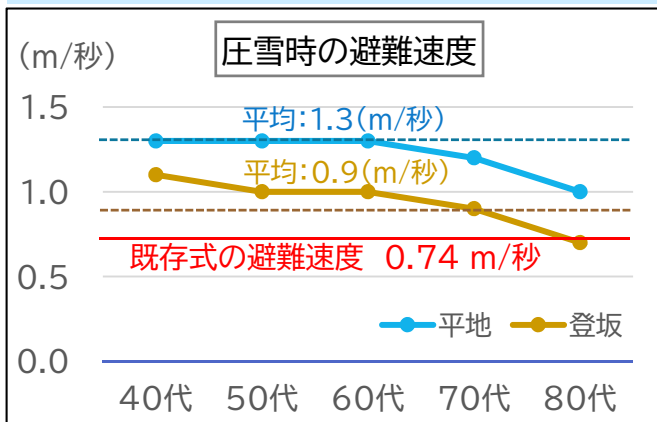
積雪期の避難訓練（八雲町熊石他）で避難速度を計測



- ・津波受け止めずに、いなすピロティ
- ・地中熱ヒートポンプで非常時の熱源
- ・避難階段へのスムーズな動線確保

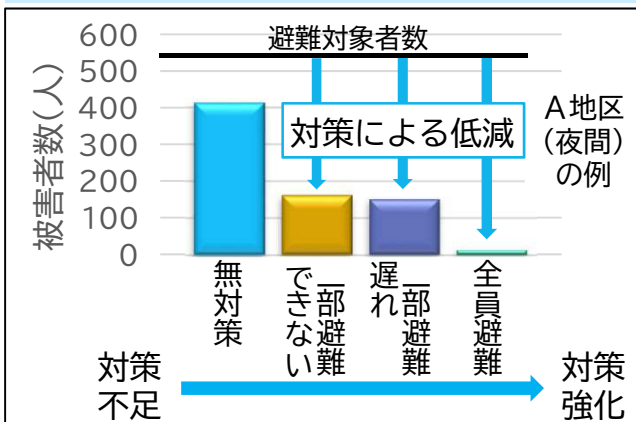
避難ビル機能を持つ神恵内村防災庁舎の設計に反映

### 精度の高い被害評価手法



- ・年齢別に避難速度を設定可能です。
- ・積雪(圧雪)による速度低下は見られませんでした。

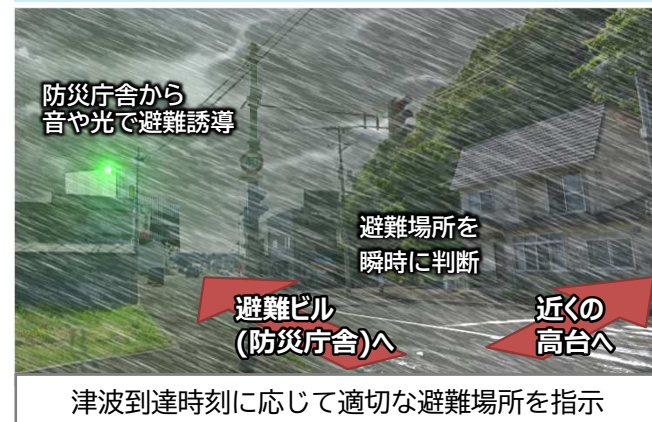
### 避難対策別の被害者数低減効果



- ・避難行動を変えることによる人的被害の低減効果を示せるようになりました。

地域特性に応じた対策を検討 (避難計画・住宅移転等)

### 音と光による避難誘導



- ・庁舎に避難可能か、音や光によって誘導する方法を提案しました。

夜間・荒天でも効果的な避難誘導

## 期待される効果

○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します。



令和元年度 道総研の主な研究成果

令和2年12月発行

【発行】地方独立行政法人 北海道立総合研究機構  
法人本部 連携推進部(広報担当)

TEL 011-747-2804

URL <http://www.hro.or.jp>