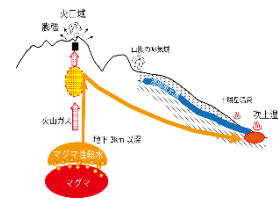




道総研

平成28年度 道総研の主な研究成果



平成29年9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	研究種別	ページ
分野横断	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づくり！	法人本部 研究企画部(事務局)	戦略研究	1
	各地域の特性に合わせた再生可能エネルギー利用モデルを考える	法人本部 研究企画部(事務局)	戦略研究	3
	農村部における産業振興に向けて	法人本部 研究企画部(事務局)	戦略研究	5
農業	国産初！サラダやスープに適した赤いんげんまめ「十育S3号」	十勝農業試験場	経常・公募型研究ほか	7
	高級ワイン原料用ぶどうの安定生産を目指して	中央農業試験場	経常研究	8
	改良スピードup！DNAで黒毛和牛の能力予測	畜産試験場	共同研究	9
	生育を見て地カムラを推定し肥料の量を自動で変える技術を実用化	十勝農業試験場	共同研究ほか	10
	有機たまねぎは春に肥料を使うことで、収量が安定して増えます	中央農業試験場	経常研究	11
	水田の大区画化と集積で米生産費の低減と作付面積の拡大が可能に	中央農業試験場	経常研究	12
水産業	魚の餌となる動物プランクトンの分析法の簡便・迅速化	中央水産試験場	経常研究	13
	コンブ漁場の管理技術を極める	釧路水産試験場	重点研究	14
	サケ稚仔魚の原虫病を総合的に予防する	さけます・内水面水産試験場	重点研究	15
	低利用資源秋サケ白子の有効利用技術の開発	釧路水産試験場	経常研究	16
	サケの自然再生産状況と産卵場所の環境特性の実態解明	さけます・内水面水産試験場	経常研究	17
林業	害虫カラマツヤツバキクイムシの発生量を監視する技術の開発	林業試験場	経常研究	18
	林業用の優良な種子を安定的に確保する	林業試験場	重点研究	19
	オリ・パラ施設向けカラマツ材のヤニ対策技術の開発	林産試験場	経常研究	20
	道産材の強度性能を活かした道産CLT(直交集成板)の開発	林産試験場	受託研究ほか	21
工業	大規模営農の効率化を支援する！	工業試験場	経常研究	22
	「内水冷式金型」の実用化に向けて	工業試験場	重点研究	23
食品産業	小豆粉で北海道産小豆の用途拡大！	食品加工研究センター	重点研究	24
	熟成生ハムの香りと生産性をアップ	食品加工研究センター	重点研究	25
環境	家庭からのCO2排出量削減のために	環境科学研究センター	経常研究	26
	森林管理者が行う効果的なエゾシカ対策のために	環境科学研究センター	重点研究	27
地質	十勝岳における火山災害軽減のために	地質研究所	重点研究	28
	新たな地熱資源を探し、地域活性化につなげる(有珠山西麓地域)	地質研究所	受託研究	29
建築	栽培時期を長く、暖房費も抑えられる農業用ハウスの運用方法	北方建築総合研究所	経常研究	30
	道内で起こる地震の被害を高い精度で予測する	北方建築総合研究所	道受託研究	31
	南富良野町で考える地域の生活交通のあり方	北方建築総合研究所	経常研究	32

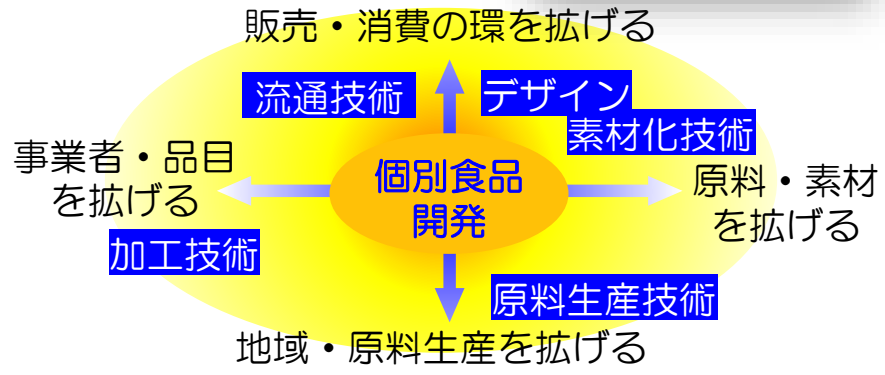
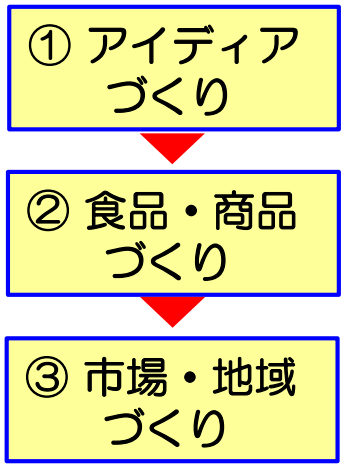
北海道食産業の「困った！」を 技術の融合と連携の力で「強み」に変える新しい仕組みづくり！

～ もう一つの「道産とうもろこし」で新たな地域産業を発掘 ～

背景

- 北海道の食品産業の付加価値率は27.9%と極めて低く、この克服が最大の課題です。
- 個別食品の開発に留まらない地域経済の核となる新しい食産業の創出が求められています。

戦略研究のステップ



H28の主な成果 「マルチコーン」による新たな食産業づくり



マルチコーン じっ

- ★畑で完熟・乾燥させた「子実」を砕いて、食材として利用する新しい道産とうもろこしの愛称。
- ★全道の栽培面積は約170ha (H28推定：飼料用及び食材用込み)

「マルチ」な用途！

- ①土作り効果
 - ②飼料用作物
- さらに大きな地域食資源にならないか？

③新たな食素材

国産原料初！「コーングリッツ」
として活用

※とうもろこしを挽いた粉

道総研 戦略研究



特徴は、「鮮やかな色」「香ばしさ」「よく膨らむ」

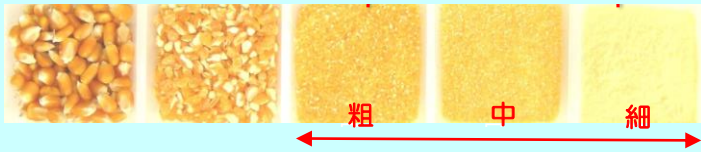


①最適な品種と特性を明らかにしました！

- コーングリッツに適した品種を選定

②コーングリッツの製粉技術を開発しました！

- 用途に合わせて多様な粒度に製粉
- 共同企業（JA）に製粉プラントが完成！



製粉すると

1,000円/kg

加工市場



③企業と共同で製品開発・商品化を進めました！

道産原料100%のスイーツ
シューセルクル



新食感のとうきびポンスナック
ポンタバール



流通市場

消費市場 食品になると
~10,000円/kg

現在の生産価格は

35円/kg

生産市場



期待される効果

- ・マルチコーンの製品開発が進展・拡大し、北海道の新しい食素材として広く認知が広がる。
- ・作付けが拡大し、生産所得が向上するとともに、消費市場と直結した食資源として地域振興に寄与する。

各地域の特性に合わせた再生可能エネルギー利用モデルを考える

地域におけるエネルギーのベストミックスとは？

背景

- 北海道内には、太陽光や風力等の自然エネルギーや、燃料として活用可能な廃棄物等が豊富にありますが、現在はそれらを十分に有効活用できていません。
- 道内の各地域でそれらのエネルギーを効果的に活用するためには、各地域の実情に応じたベストミックスを実現しうるエネルギー利用モデルが必要です。

概要

さがす(地域で発見する)

○再生可能エネルギー等の資源量・利用可能量の推定手法



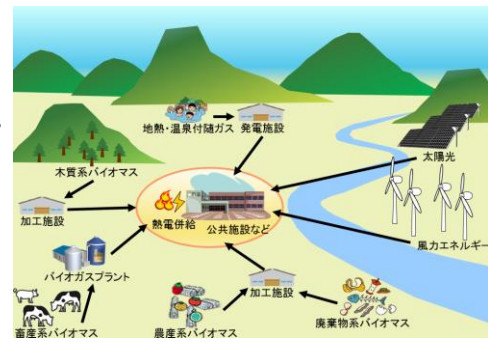
つくる・ためる・つかう

○地域に点在するエネルギーの利活用技術

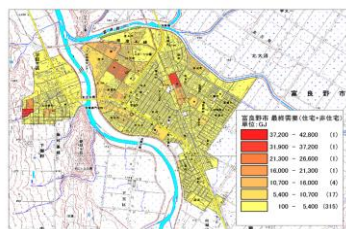


しめす(試行・実践)

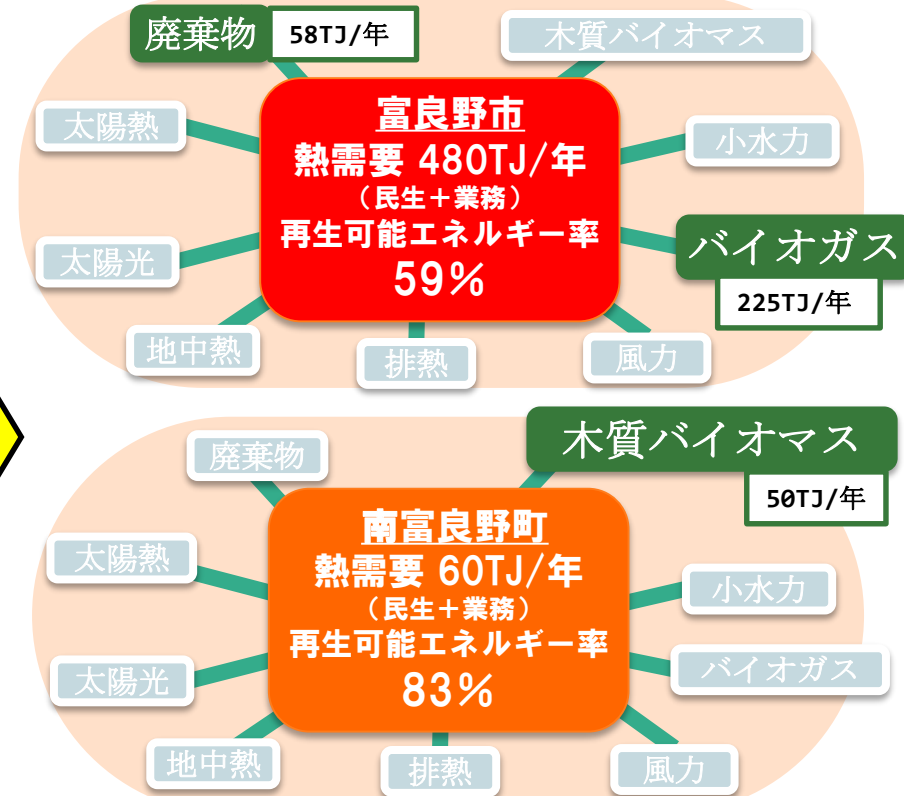
○分散型エネルギー需給モデルの構築



○エネルギー分散型利用を支援する統合型GIS(地理情報システム)の開発



エネルギーのベストミックス (イメージ) —富良野圏域の例—



地域や施設毎にエネルギーベストミックスがある！

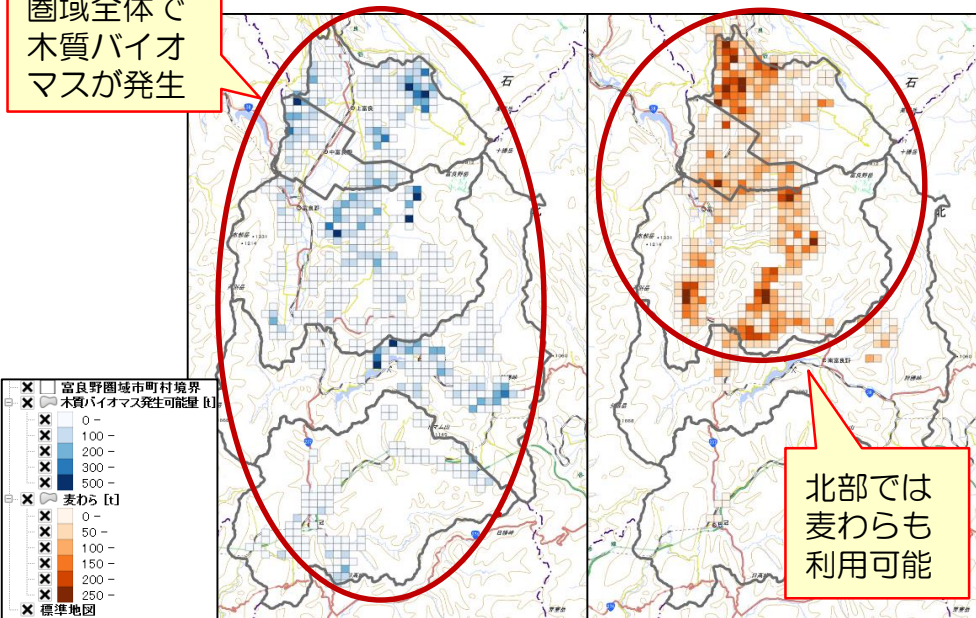
1

(しめす) 地域に点在するエネルギーを地図上で見える化

誰もが使える地理情報システム (GIS) の整備

例：富良野圏域における木質バイオマスの発生可能量と、麦わらの賦存量

圏域全体で木質バイオマスが発生



2

(つくる) 地域に点在するエネルギーの利用技術開発

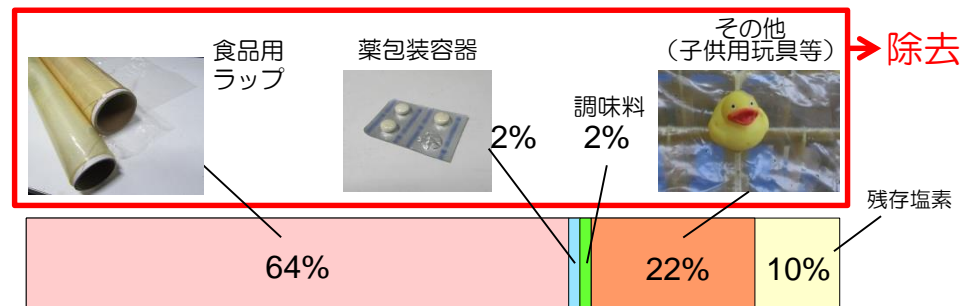
可燃ゴミを原料とした燃料 (RDF) 利用技術

富良野市では年間2,500tのRDFを製造。
(公共施設の熱需要の約8割)



小型燃焼器でRDFを利用するには、ダイオキシン類の発生原因となる塩素の含有量の低減が必要。

ゴミ中の食品用ラップ等の除去で塩素含有量を大幅に低減できる可能性を見出しました。



RDF中の塩素含有物の割合のイメージ ※塩素含有量を1%として推定

期待される効果

- 地域のエネルギー特性や利用手法を提示することで、自治体による地域エネルギービジョンの策定と実現
- 地域のエネルギー利用モデルを提示することで、エネルギー関連産業の振興、新たな産業や雇用の創出

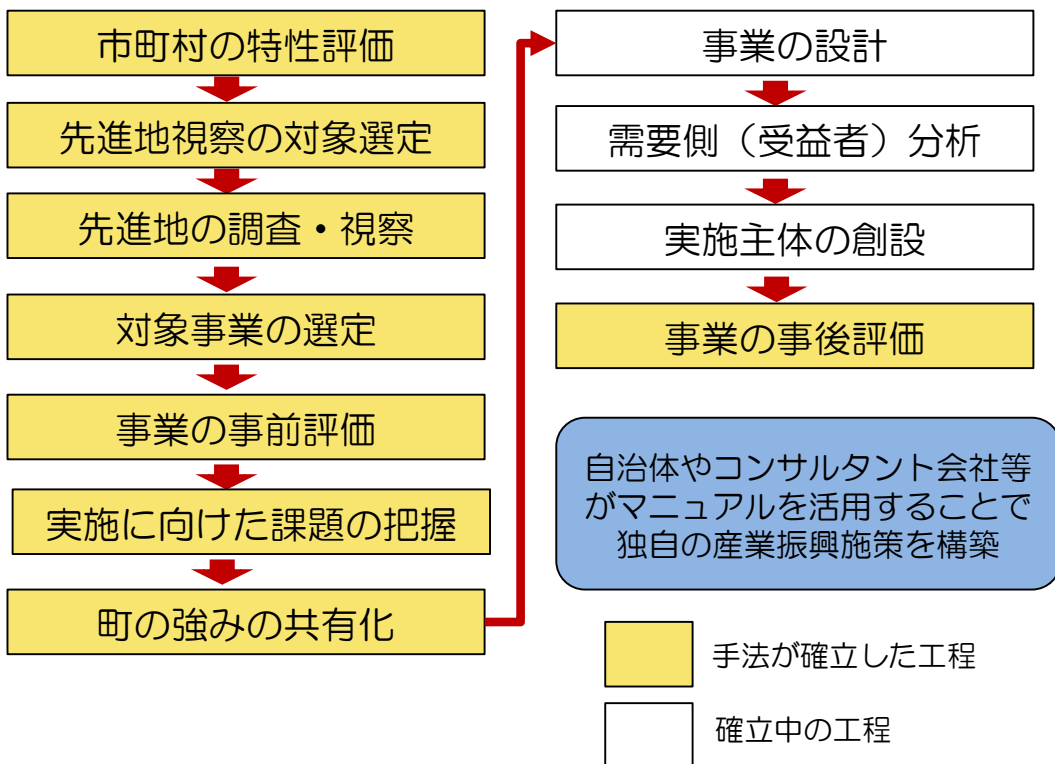
農村部における産業振興に向けて

～ 自治体における事業化戦略の策定を支援するコンサルティング手法の確立 ～

背景

- 北海道の農山漁村では、就業の場が少ないため、若年労働力の町外への他出が問題となっています。
- 多くの自治体では、地域資源を活用し、新事業を創出して就業機会を提供することに注目しています。
- しかし、具体的な課題や目標が共有できないために、事業化に踏み出せないことも多いようです。
- 課題の見える化や経済的な目標の設定など、事業化を支援する手法の開発が望まれています。

新たな産業の創出手順



新たな産業を創出する手順を踏まえて事業化を支援する手法をマニュアル化



コンセプト1

市町村を単位とした産業連関分析がコア技術

	第一次産業	第一次産業	第一次産業	家計消費	その他最終需要	移輸出	移輸入	町生産額
第一次産業								
第二次産業								
第三次産業								
所得								
その他付加価値								
町生産額								

投入 ↓

産出 →

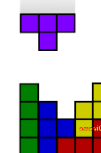
コンセプト2

様々な産業で活用可能



コンセプト3

問題に即して手法を選択



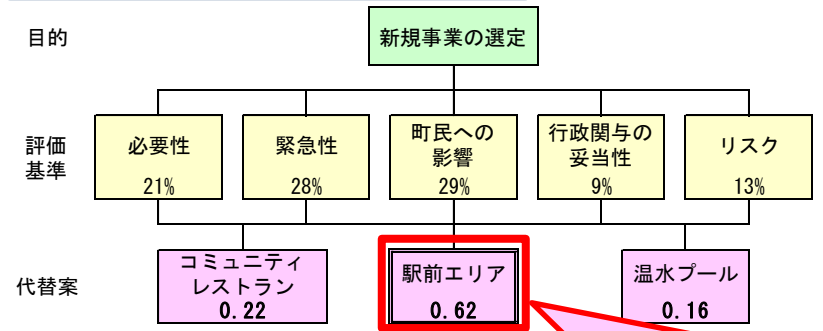
単独（部品のみ）でも
組合せでも利用可能！

○下川町での事業化に向けた支援の例

1 対象事業の選定 手法1

<町が抱える問題>
 ・市街地に空店舗が多い
 ・ビジネス向け宿泊施設なし
 ・観光向け宿泊施設が代替

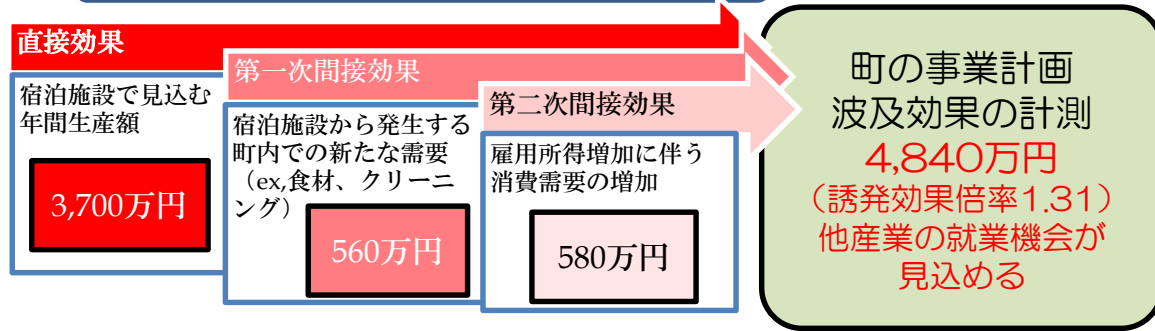
階層分析法による対象事業の選定



駅前エリアでの宿泊研修施設の建設が有望

2 産業連関分析による事前評価（経済波及効果の計測）手法2

宿泊研修施設の運営に伴う町内経済への影響



3 事業実施に向けた課題の把握・整理 手法3

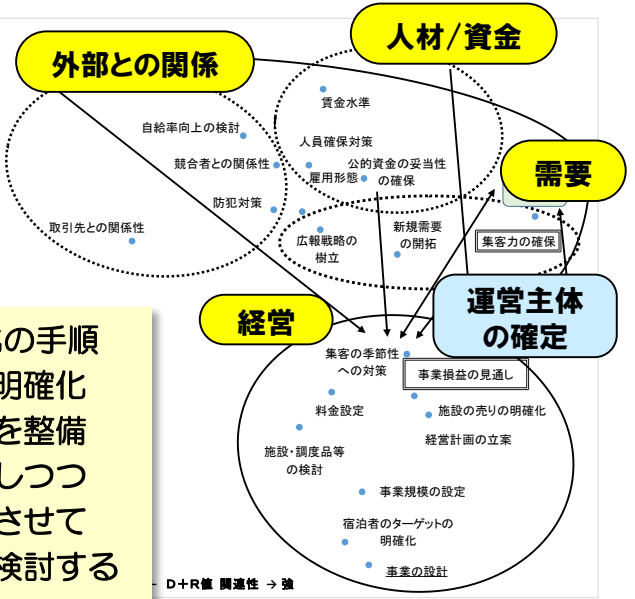
TN法による課題抽出

No	項目	課題	重要性	容易さ
1	経営	事業規模の設定	4.6	3.2
2	経営	事業損益の見通し	4.4	1.8
3	経営	料金設定	4.0	3.4
6	運営主体	運営主体の確定	5.0	1.8
...				
14	需要	集客力の確保	4.6	1.8
...				
21	インフラ	防犯対策	2.4	3.0



住民や関係機関とともに課題の把握とその整理

DEMATEL法による解決経路の見える化



- #### ○宿泊施設の実業化の手順
- ①外部との関係を明確化
 - ②人材や雇用条件を整備
 - ③需要動向を把握しつつ
 - ④運営主体を確定させて
 - ⑤経営のあり方を検討する

期待される効果

重要性が高い課題を特定

- ・モデル実証による手法の検証（下川町・美深町） ⇒ 住民説明及び議会説明資料として活用
- ・(株)道銀地域総合研究所との共同研究化 ⇒ 手法のマニュアル化による他地域での活用

国産初！ 煮くずれせず、色鮮やか サラダやスープに適した赤いんげんまめ「十育S3号」



背景

- ・食の多様化と健康志向の高まりにより、サラダやスープ・煮込み料理において、いんげんまめの消費が増加していますが、金時類は加工後に退色してしまうため、主に輸入品が使用されています。
- ・加工メーカー等から、退色が少ない道産「赤いんげんまめ」の開発・供給が望まれています。

成果

◆農業特性 (平成26～28年・全道のべ16か所の平均)

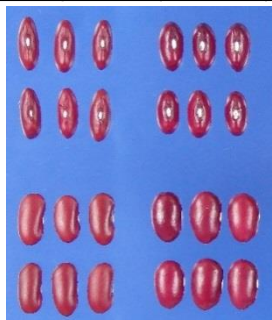
系統名 または 品種名	成熟期 (月/日)	倒伏程 度	草丈 (cm)	収量比 (%)	百粒重 (g)	病害抵抗性			
						黄化病	炭そ病 (レス)		
							7	38	81
十育S3号	9/4	少～中	45	106	48.6	やや弱	○	○	○
大正金時	9/4	少～中	46	100	64.3	弱	×	○	○

◆加工適性 (平成26～28年・十勝農試産の平均)

系統名 または 品種名	煮熟粒率 (%)			煮熟粒色		
	正常粒	皮切れ	煮くずれ	L* (明るさ)	a* (赤色)	b* (黄色)
十育S3号	84	16	0	34.14	14.81	6.48
大正金時	71	27	2	52.28	9.46	11.94



十育S3号 大正金時



十育S3号 大正金時

成熟期や草丈などは従来の金時豆類と同じなので、生産者が栽培しやすい！



十育S3号 大正金時
(上：煮熟前、下：煮熟後)

煮熟すると、金時類は赤色が薄く退色し、種皮が破れたり煮くずれしてしまうが、「十育S3号」は煮熟後も赤色が鮮やか！



【サラダやスープ料理にぴったり！】

期待される効果

- 国内初のサラダ・スープ用赤いんげんまめ品種として普及
- サラダや煮込み料理に対して国産豆類の市場を開拓し、需要拡大を目指します。
- 菜豆類の生産拡大および生産者の輪作体系の安定へ寄与します。

高級ワイン原料用ぶどうの 安定生産を目指して —高級ワイン原料用ぶどうは、北海道でも栽培できます。 凍害は密植で減らせます。—



背景

- ・冷涼な北海道で高級ワインの原料として利用できるぶどうが生産可能か明らかにする必要があります。

成果

- ・北海道でも550時間以上の日照と1230℃以上の積算温度を確保できれば高級ワインの醸造に使える「ピノ・ノワール」、「ソーヴィニヨン・ブラン」の栽培が可能です。

- ・植える間隔を1mにすることで凍害を減らすことができ、これまでと同品質のぶどうをより多く生産できます。

表1 目標糖度の達成に必要な日照時間と積算温度

目標糖度	日照時間	積算温度
18%に達するには	460時間以上	1170℃以上
20%に達するには	550時間以上	1230℃以上

目標糖度 18%以上: 醸造原料として必要な糖度
20%以上: 高級醸造原料として望ましい糖度
日照時間: 満開期(7月1日頃)～収穫期(10月20日頃)の積算値
積算温度: 1日の平均気温における10℃以上を積算
期間は4月1日～収穫期



密植は越冬時雪に埋もれる部分が多く、保温されるため凍害が減る。

表2 密植の効果(品種: ピノ・ノワール)

試験区	枯死芽率 (%)	換算収量 (kg/10a)	1新梢あたり果房数	糖度 (Brix%)	酸度 (g/100ml)
密植	21.1	4944	1.48	20.0	1.52
標準	27.7	4371	1.21	19.5	1.40

仕立て法は北海道標準の「片側水平コルドン」で比較

期待される効果

- 「ピノ・ノワール」などを新規に導入できるかについて、気象データから判断できます。
- 密植栽培により、凍害が起こりやすい空知、上川地方での安定生産が可能になります。

改良スピードup! DNAで黒毛和牛の能力予測

早期に高能力の種雄牛や雌牛を選ぶことのできる技術を開発

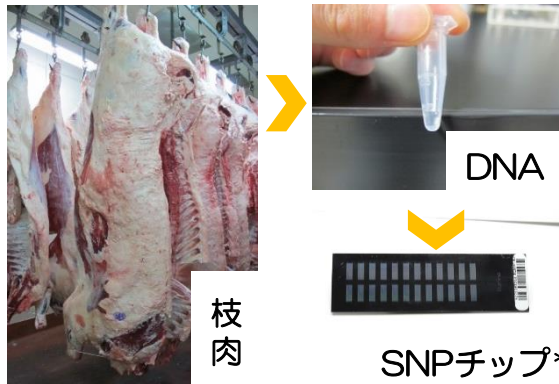
背景

- 能力*の高い種雄牛および雌牛から**後継牛を残す**ことで黒毛和牛の改良は進みます
 - 種雄牛と雌牛の能力は、産子の枝肉成績で判定することから、これまで約5年かかっていました
- *枝肉重量や脂肪交雑等の肉量・肉質を指す
- ⇒ 早期に種雄牛および雌牛の能力を予測する技術が強く求められています



成果

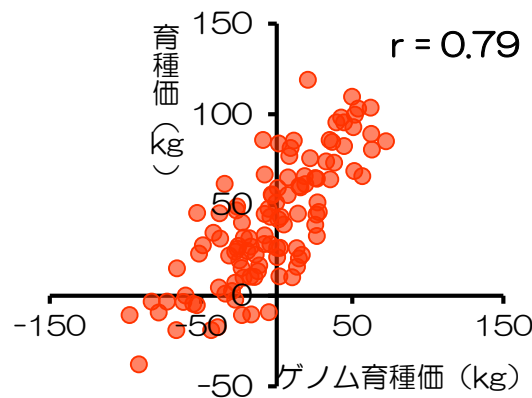
1 DNAデータベースの構築



*一度に数万箇所の遺伝子型を判定できる器具

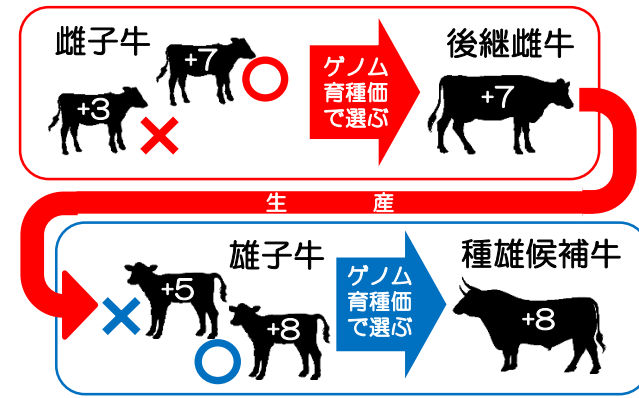
- 数千頭規模のDNAデータベースを構築
- 能力値（**ゲノム育種価**）を算出できる
- 遺伝子型と枝肉成績との関係式を作成

2 ゲノム育種価の精度



- ゲノム育種価は、育種価（実際の能力）との間に高い相関 ⇒ **精度よく能力予測可能**

3 ゲノム育種価を活用した改良法



*牛の体の数値はゲノム育種価を表す

- DNAを用意すれば子牛の段階でゲノム育種価を算出できる ⇒ **早期に高能力の牛を選べる**

期待される効果

○現在の2倍のスピードで黒毛和牛の能力向上が可能になります。

生育を見て地カムラを推定し 肥料の量を自動で変える技術を実用化

～追肥、基肥の両方に対応し、畑輪作で活用できる可変施肥システムを開発・市販化～



背景

・畑の栄養分はばらついており、収量の低下や無駄な量の肥料投下の一因となっています。

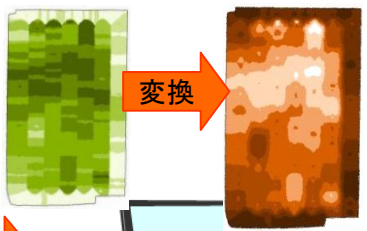
成果

開発したシステムの概要

追肥作業と同時に畑の生育をGPSの位置情報とともに記録



地カムラに応じた量の肥料をまく施肥マップへ変換



走るだけでマップのとおりに自動で肥料散布

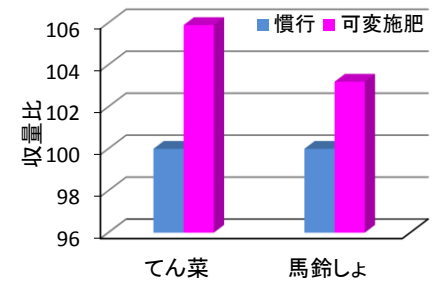


- ・既存の小麦の可変追肥技術にマップ施肥機能を加え、てん菜、馬鈴しょでも可変施肥が可能！
- ・人工衛星やドローンのデータも使えます。

施肥マップ作成ソフト
(特許出願中)

- ・てん菜で5.9%、馬鈴しょで3.2%の増収効果が見込めます。
- ・畑輪作すべてで活用でき、採算がとれる面積が大幅に縮小！

増収効果



システムの利用下限面積

償却対象	秋まき小麦のみで利用		小麦・馬鈴しょ・てん菜で利用	
	小麦畑作4品 (ha)	(ha)	各作物畑作4品 (ha)	(ha)
生育センサー式	14.0	55.9	4.3	17.2
可変施肥機込み	24.4	97.4	7.5	30.0

期待される効果

○施肥量が適正化され、収量の増加と環境負荷低減が期待されます。

有機たまねぎは、春に肥料を 使うことで、収量が安定して増えます

有機栽培：化学肥料や化学合成農薬に依存しない栽培法。
北海道は我が国の有機栽培面積の約4分の1を占める。



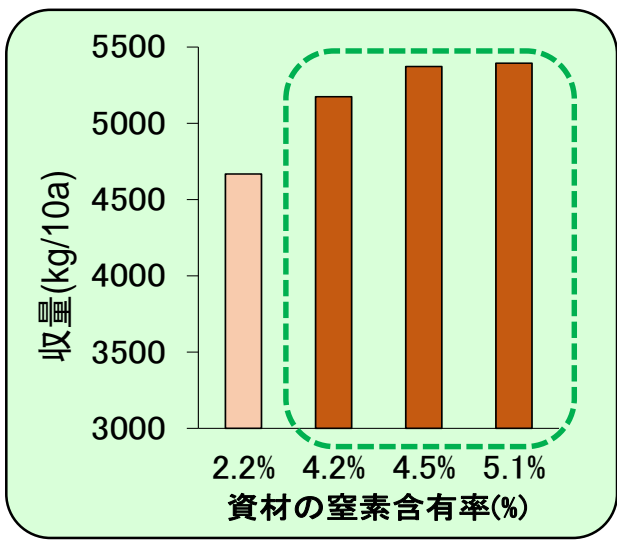
背景

- ・有機たまねぎは、使う有機質肥料の種類によって収量にばらつきがありました。
- ・たまねぎ苗を普通に植える時期に有機質肥料をまくと害虫がくるため、これまでは前年秋にまいていましたが、春先の融雪によって肥料成分が流れてしまう問題がありました。

成果

収量が安定して増える有機質肥料の使い方を開発！

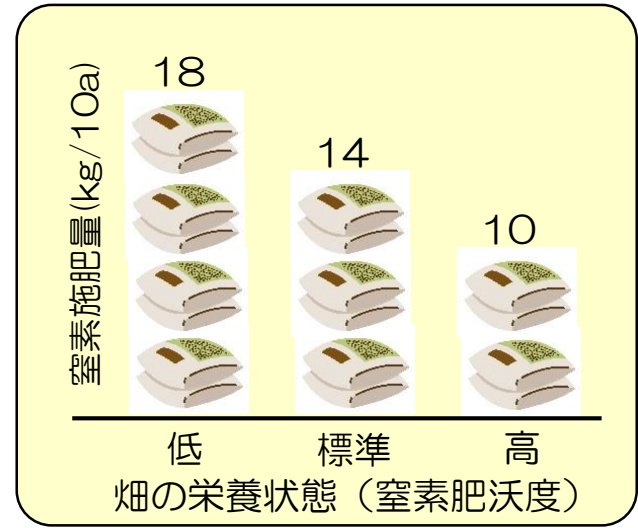
1 窒素成分が4%以上の肥料を用いることで、収量が安定します。



2 春に肥料をまくことで、収量が1割以上増加します。また4月中に苗を植えることで、害虫の被害を回避できます。



3 畑の栄養状態に応じて肥料の量を変えることで、収量を確保しながら、環境負荷や生産コストを低減できます。



期待される効果

- 有機たまねぎの安定生産と環境負荷の低減に有効です。
- 収量が安定して増えるので、生産コストも低くなります。

水田の大区画化と集積で米生産費の低減と作付面積の拡大が可能に

背景

- 大規模化に伴う圃場分散の解消や作業効率の向上に向けて、圃場基盤整備（水田の大区画化と集積）が進展しています。
- 圃場基盤整備に要する費用を上回る経済効果があるのか、検証が必要です。

「圃場基盤整備」の実施例

【実施前】



【実施後】



大型農機具の
利用が可能に！



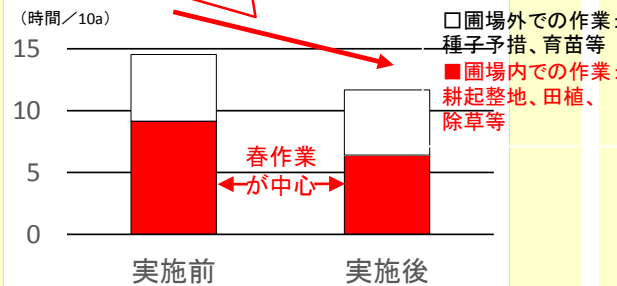
- 圃場1枚当たり平均面積：
0.3ha→**2.2ha**へ拡大！
- 1戸当たり団地数：
8団地→**3団地**へ集積！

圃場基盤整備の実施前後に着目し、実態調査および「経営モデル」の策定により経済効果を検証！

成果

①米生産の省力化効果

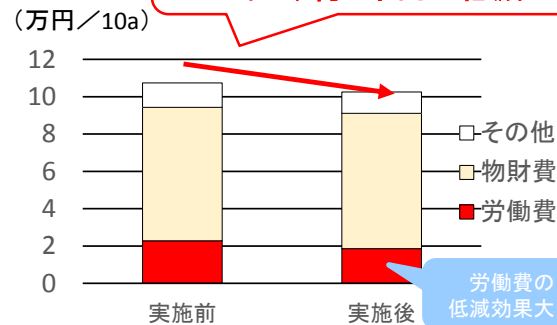
投下労働時間：10a当たり3時間短縮！
春作業の省力化→水稲作付面積の拡大！



圃場内作業の省力化が可能に！

②米生産費の低減効果

全算入生産費*：
10a当たり約5千円の低減！

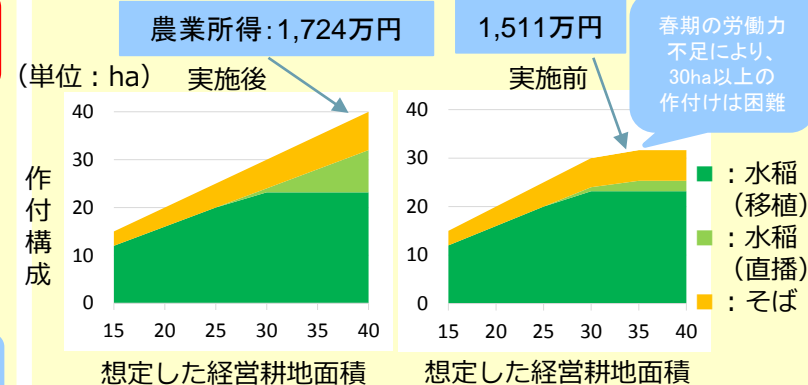


労働費の
低減効果大！

*「全算入生産費」：作物の生産に供する物財、労働、土地、資本の全てを価額評価したもので、実際に現金支出を伴わない家族労働費、自作地代、自己資本利子といった見積額を含む。

米生産費の低減が可能に！

③水稲作付面積の拡大と所得の増加効果



春期の労働力不足により、30ha以上の作付けは困難

【経営モデル分析の前提】
・基幹労働力：3名、オペレータ：2名、「転作率」：20%（水稲単一経営）
・選択可能な作物：水稲（移植、直播栽培）、そば、秋播き小麦、地力作物

- ・40haへの作付拡大と所得の増加が可能に！
- ・費用対効果分析でも投資の妥当性を確認！

期待される効果

➡ 以上から、圃場基盤整備に要する費用を上回る経済効果が期待されます！

○ 解明された各種の効果は、稲作経営の大規模化と圃場基盤整備の促進に活用されます。

魚の餌となる動物プランクトンの分析法の簡便・迅速化

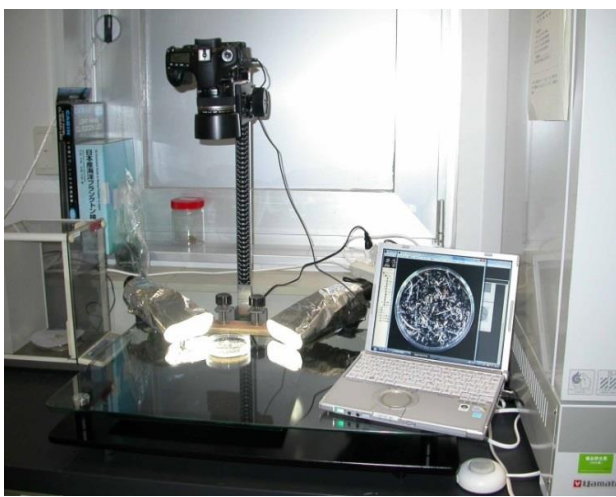
— 動物プランクトン量を迅速に調べて、資源管理に役立てる —

背景

- 近年漁獲が低迷しているサケやホッケ等重要魚種資源の持続的利用には、餌となる動物プランクトンの分析が必要。
- 従来の分析法は、高価な機材による長時間の作業や高度な専門知識が必要なため、高コストで作業負担が大きい。

成果

1 動物プランクトンの簡易分析法を開発

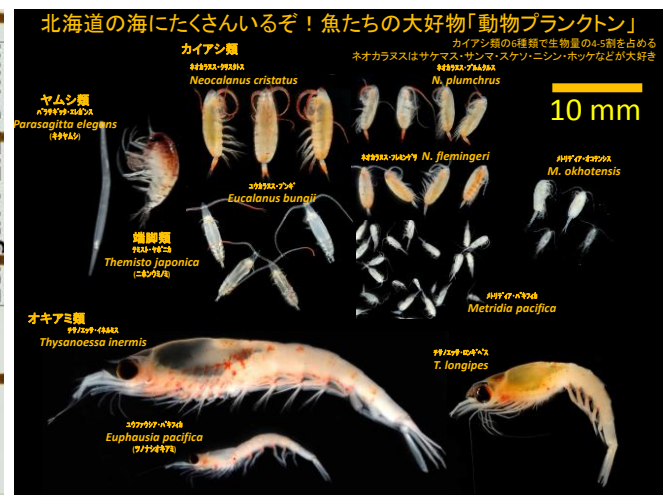


● マクロレンズ付きデジタル一眼レフカメラで、シャーレに展開した動物プランクトンを撮影し、精細な画像を記録。



● 画像解析により体サイズを測定し、換算式で試水中の動物プランクトン重量を算出。

2 簡易分析法を普及



● 普及資料を作成し、普及指導所の職員へ簡易分析法を普及。

期待される効果

- 簡易分析法の開発・普及により、より多くの動物プランクトン量データを用いた精度の高い資源変動予測が可能になります。
- 簡易分析法は、ホタテガイ浮遊幼生計測等、他の研究分野にも活用できます。

道産コンブの生産安定化を強化する技術開発 コンブ漁場の管理技術を極める

一 雑海藻駆除時期・強度の再評価 一



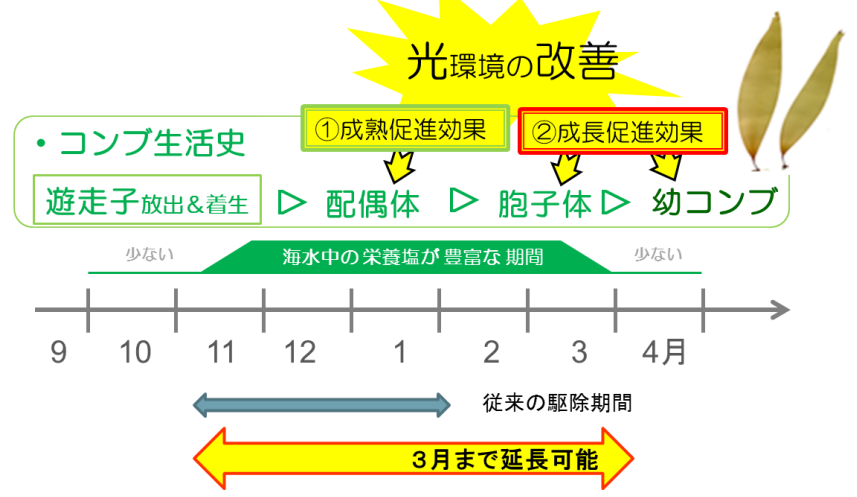
SKフープ方式による雑海藻
駆除の様子
チェーンのついた円盤を船
上から海底に入れ、油圧で
回転させ雑海藻を削り取る。

背景

- コンブ漁場には人為的な維持管理として「雑海藻駆除」が必要不可欠。しかし駆除経費の負担も大きい。
- 効率的、経済的雑海藻駆除により漁家の経営を改善するため、「駆除時期・強度」の判断基準必要

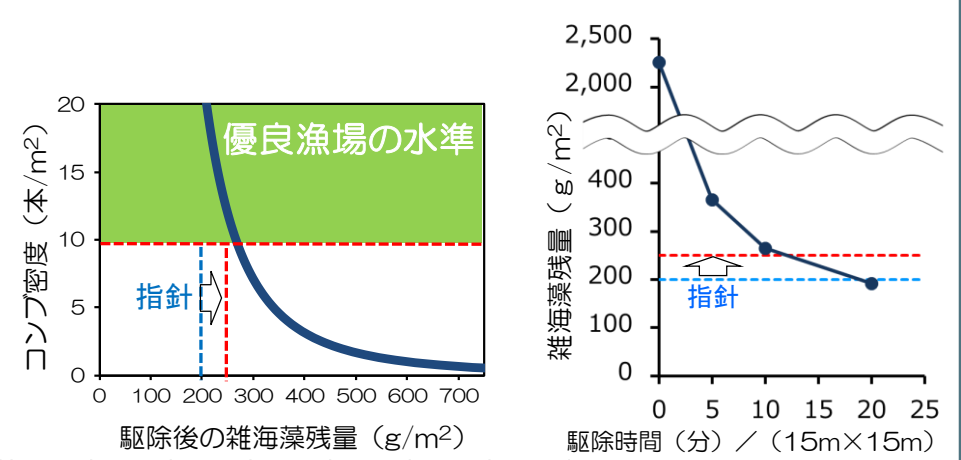
成果

1 駆除時期の延長



- 雑海藻駆除によりコンブが繁茂する理由は光環境の改善であることを明らかにした。
- 栄養塩は11月から3月まで豊富であることを明らかにした。
- 従来の駆除期間11～1月を3月まで延長可能と分かった。

2 駆除強度の再評価



- これまでの指針では雑海藻残量を200g/m²以下とする必要があったが、250g/m²でも優良漁場レベルのコンブ繁茂（密度10本/m²以上）が期待できることが分かった。

期待される効果

- 駆除期間を延長できたことで、管理するコンブ漁場を広げることができます。
- 駆除強度を選ぶ基準が示されたことで、コンブ漁場管理作業の費用対効果の検討が可能となりました。

サケ稚魚の原虫病を総合的に予防する — 安定的かつ計画的な稚魚放流を目指して —



背景

- 放流用サケ稚魚の原虫病に対し、従来の駆虫作業（塩水・手作業）では稚魚の衰弱や多大な作業労力が問題。
- 安定的な放流と駆虫作業の効率化のために、原虫病予防法の開発が急務。

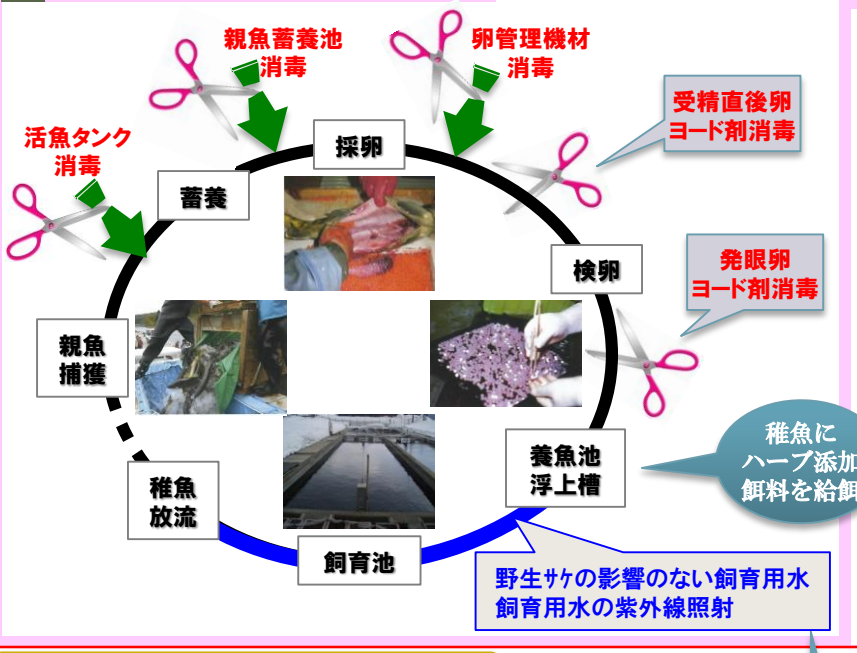
成果

1 感染経路の解明

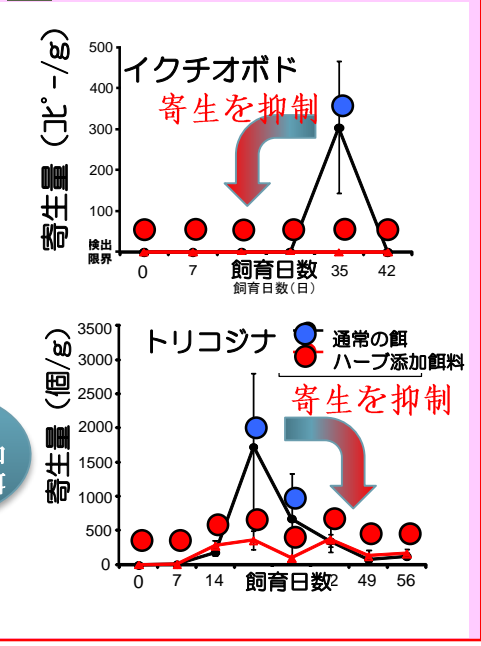


予防技術の2つの柱

2 感染経路遮断による予防



3 耐病性向上による予防



▶ 予防技術の特許出願が公開

▶ ハーブ添加餌料「サーモンリキッド」製品化

普及!

・各地区さけ・ます増殖事業協会

期待される効果

- 放流用サケ稚魚の生産現場で有効な原虫病予防法を開発し、稚魚の減耗と駆虫作業の労力を低減しました。
- これまでより安定的、かつ計画的な稚魚放流の実施に活用されます。



低利用資源秋サケ白子の有効利用技術の開発

—秋サケ白子を美味しい食材に！—

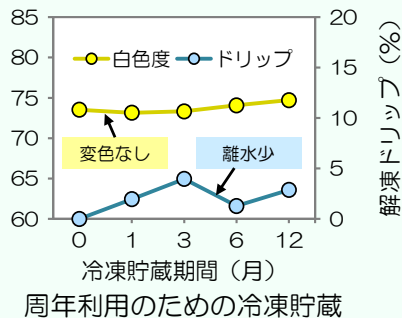
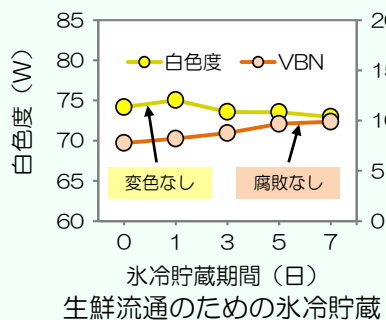
背景

- 推定4,000トン/年の秋サケ白子が加工残滓として廃棄。
- オス秋サケの魚価向上と白子の有効利用がニーズ。

成果

1 秋サケ白子の流通条件の把握と商品化

- 活け締めにより白子の色調を改善
- 活け締め白子は氷冷で7日間、冷凍(-20℃)で1年貯蔵可能
⇒加工学習会(研究成果普及)の実施による商品化の促進



加工学習会



活け締め白子の貯蔵技術を活用した商品例

※VBN:揮発性塩基窒素の略、初期腐敗の目安は30mg/100g

期待される効果

- 秋サケ白子を食材利用する条件と方法を解明しました。
- オス秋サケの魚価向上による漁家収入の増加と、白子の有効利用が期待されます。

活け締め白子



通常白子

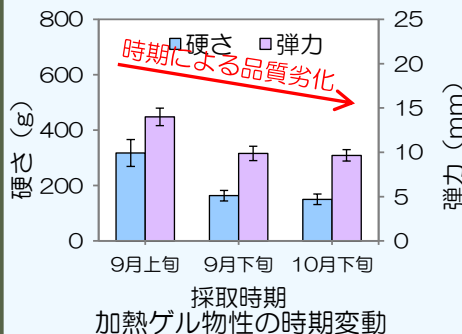


活け締め白子の加熱ゲル



2 ねり製品化に対応するゲル化技術の開発

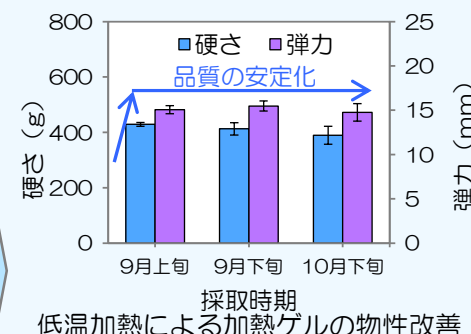
- 低温加熱により加熱ゲルの物性を向上・安定化
⇒採取時期に左右されず品質を向上した加熱ゲル製造が可能



9月上旬 9月下旬 10月下旬



新しいねり製品(かまぼこ)原料の創出!



9月上旬 9月下旬 10月下旬

数時間の低温加熱



サケの自然再生産状況と産卵場所の環境特性の実態解明

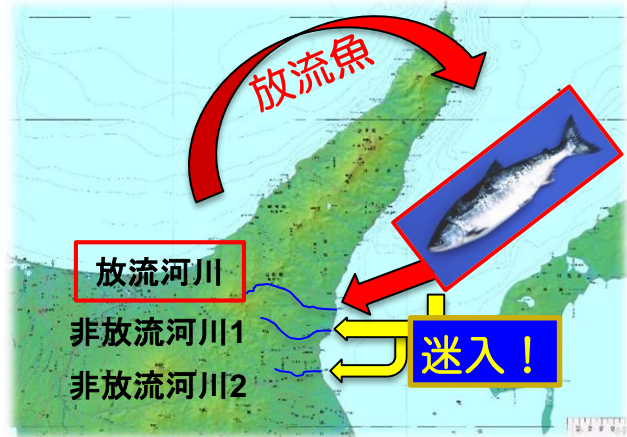
—放流魚も自然産卵を行い、持続的な資源利用に寄与している—

背景

- サケの遺伝的多様性を守り持続的な資源利用を実現するには、自然産卵個体群と産卵環境の保全が不可欠である。
- 本道ではふ化放流による増殖事業が主体であり、サケの自然産卵個体群やその産卵環境に関する知見は不十分である。

成果

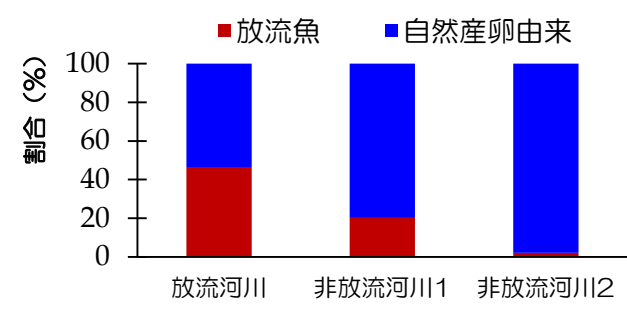
1 放流魚の迷入と自然産卵を確認



サケは母川（放流河川）に回帰するはずだが...

- 非放流河川での放流魚の遡上・産卵を本道で初めて確認！

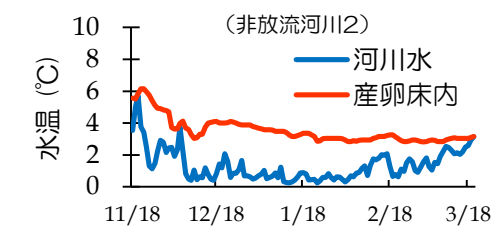
2 河川に遡上・産卵するサケの由来は？（放流 or 自然産卵）



非放流河川には放流魚はいないはずだが...

- 根室管内の放流河川に3500尾、非放流河川には350~500尾が遡上
- 放流河川では遡上魚の4割が放流魚、6割が自然産卵由来の個体
- 非放流河川では放流魚が遡上魚の2割を占めた河川も

3 産卵場所の環境特性を評価



- 産卵床は水が浸透する場所、湧出する場所に形成され、時期により変化
- 産卵床内の水温は周囲よりも安定
- 産卵場所の保全・管理には地形や地質の情報が重要

期待される効果

- 自然産卵個体群の保全を考慮した望ましい放流事業の実施（例：放流場所の選定）に活用できます。
- サケが産卵できる河川や流域の環境評価等に活用され、遺伝的多様性の保全に役立ちます。

害虫カラマツヤツバキクイムシの発生量を監視する技術の開発

～近年、被害が深刻なカラマツの害虫枯死被害拡大を防ぐために～



背景

- ・カラマツヤツバキクイムシはカラマツを枯らす害虫です。
- ・被害拡大を防ぐためには、発生量の監視（モニタリング）が必要です。
- ・費用のかかるモニタリングを、安価に実施する技術が求められています。

成果

・フェロモンの構成比・使用量の見直しによる 低コストフェロモンバッグの開発

	従来	改良	
構成比	フェロモンA (イブスジエノール)	1.1	1.0
	フェロモンB (イブセノール)	5.5	1.0
	溶媒	93.4	98.0
価格比	100	59	

4割の
コスト減

● 改良フェロモンバッグの特徴

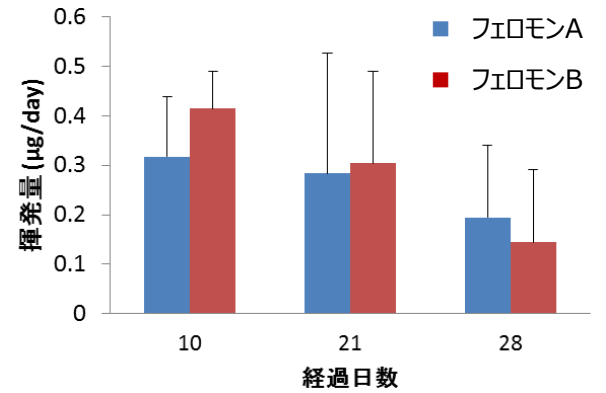
- ① モニタリングに適した捕獲ができる
- ② 従来型のトラップと同じ期間、誘因効果が続き、同じ労力で実施できる



活用

■低濃度フェロモンバッグを用いる「モニタリング手順書」を作成
→北海道水産林務部の被害モニタリング事業(H28～)など現場で活用されています。

・野外での誘因効果が持続することを確認



林業用の優良な種子を安定的に確保する

～すぐれた形質をもつ林業用品種の種子を採取するための指針をつくりました～



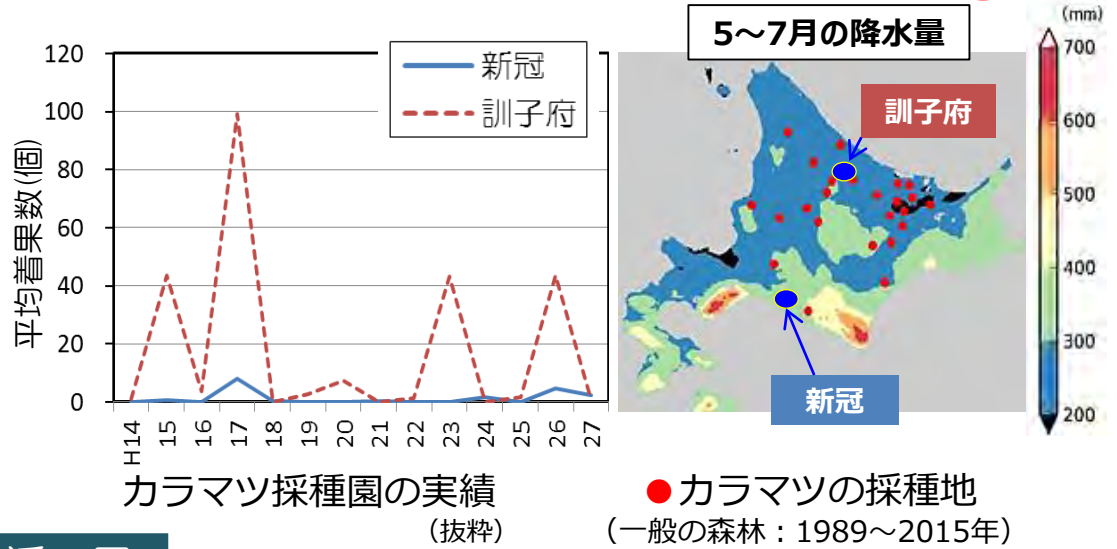
背景

- 今後、道内人工林の伐採量増加に伴い、再造林に必要な林業用種子、なかでもカラマツ、トドマツ優良品種の種子不足が深刻になります。
- そのため、優良品種の種子を採取する「採種園」を適地につくるための指針が必要です。

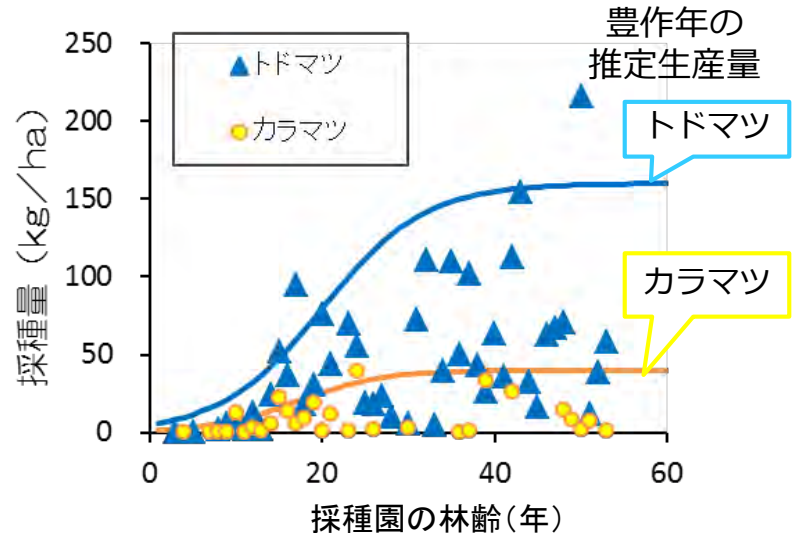
成果

- 1** カラマツの種子生産量には夏季の降水量が影響することを明らかにし、採種園の適地を示しました。
トドマツの採種園には不適地はないことを示しました。

降水量300mm以下（地図の青いエリア）がカラマツ適地



- 2** 豊作年の種子生産量を推定し、苗木需要などから採種園必要面積を明らかにしました。



20年後 (H48) の採種園の必要面積
カラマツ 124ha トドマツ 90ha

活用

■この研究結果をもとに、北海道採種園整備方針（平成27年3月）、道有採種園整備計画（平成29年3月）が策定されました。今後、適地に採種園が造られ、優良な種子の確保が促進されます。

オリ・パラ施設向けカラマツ材のヤニ対策技術の開発

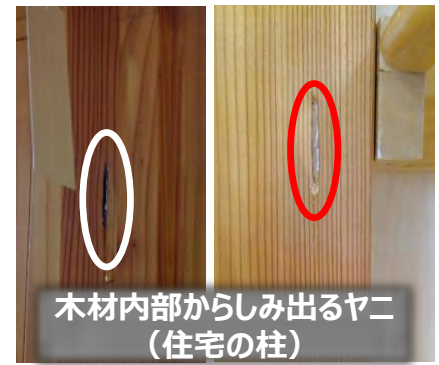
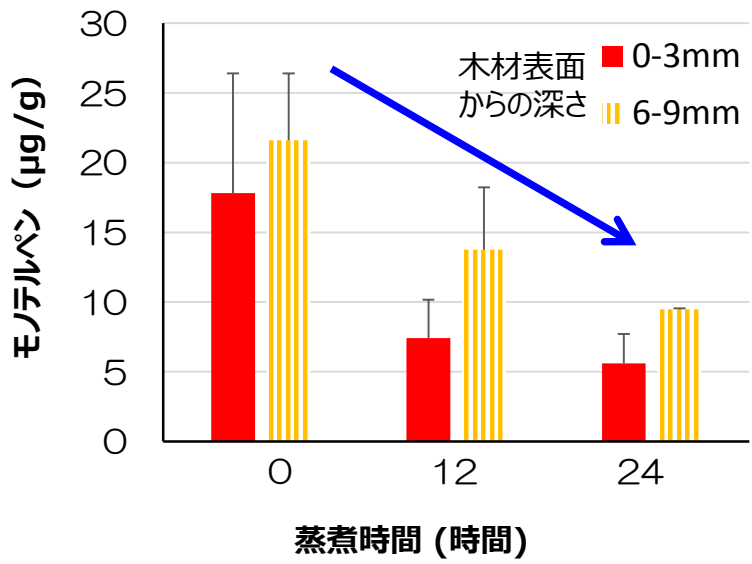
～乾燥条件のコントロールでヤニのしみ出しを防ぐ～

背景

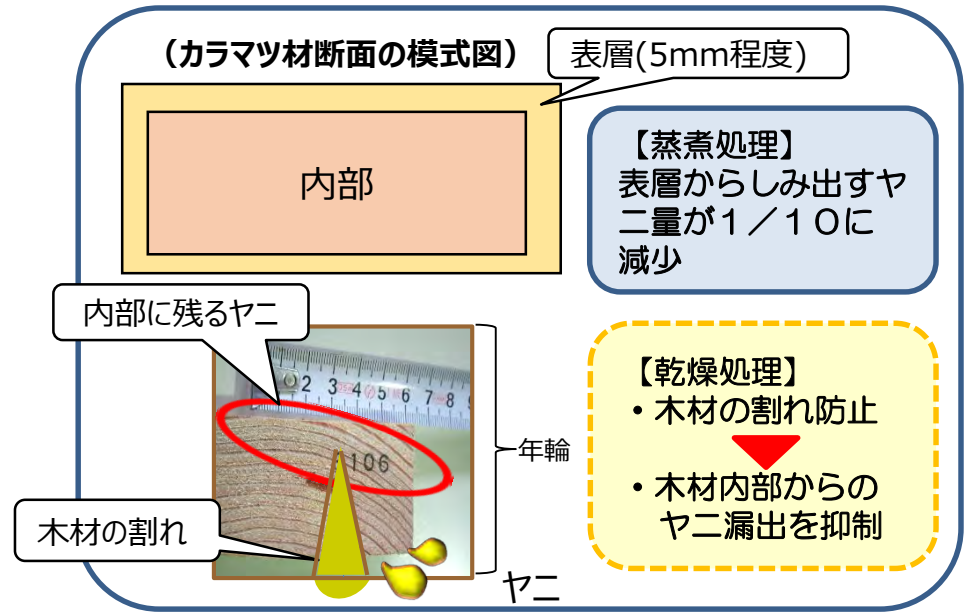
- ・カラマツは、国産材の中では強度に優れる木材で、オリンピック・パラリンピック施設での利用が予定されています。
- ・しかし、カラマツにはヤニ（樹脂）が多く含まれ、表面にしみ出しやすいという欠点があるため、対策が必要になっています。

成果

木材を乾燥する前に、80℃以上の水蒸気にさらす（蒸煮処理）ことで、ヤニを溶かすモノテルペンを大きく減らせることを明らかにしました。



- ①「蒸煮処理」によって、木材表面にヤニがしみ出る割合が大幅に減少しました。
- ②十分な「乾燥処理」によって割れを防ぎ、内部に残ったヤニの漏出を抑制します。



活用

- ヤニのしみ出しを抑制する対策を明らかにしました。
- 東京五輪競技場へのカラマツ材納入を目指す道内企業の乾燥材生産に反映されています。

道産材の強度性能を活かした道産CLT（直交集成板）の開発 ～道産材を用いたCLTの道内製造の開始～



背景

- CLTは、中高層木造建築を可能にする、全く新しい木質材料です。
- 道産カラマツ・トドマツによるCLT製造が期待されていますが、実用化には製造技術の確立と性能データの整備が必要です。

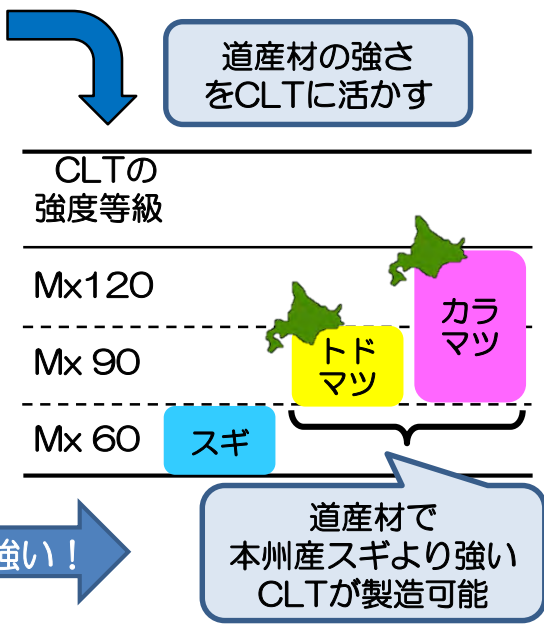
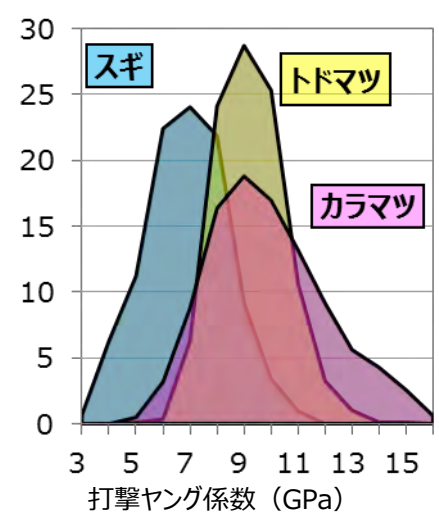
成果

- さらに、新材料に適した接合方法の開発も必要です。

- 道産CLTの高い材料性能を明らかにしました。
道産材に適した接着積層技術を確立しました。

- 接合部データを幅広く収集し、接合方法の選択肢を拡げました。

割合(%) 木材の強さの比較



大きいほど強い！

活用

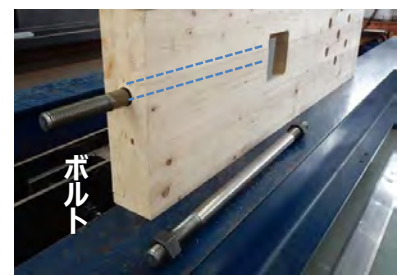
- 道産カラマツCLT製造工場がJAS認定を取得し、道内完結型の生産が可能になりました。
- 接合方法の選択肢が増え、多様なCLT建築物の設計・建設が可能になりました。



- ◆鋼板添え板ビス接合
 - プレカットの手間が少ない
 - 施工がシンプル



- ◆引きボルト接合 **New!**
 - 接合の強さが大きい
 - 金物が隠れて美観が良い



＜ニーズ＞
スケジュールを簡単に！
作業状況を適時に反映したい！
営農コストの削減！



大規模営農の効率化を支援する！

農作業のスケジュールリングを支援するシステムの開発

背景

- 本道でも離農が急速に進んでおり、農地集積によって営農規模が拡大しています。
- 営農規模の拡大によって、農作業スケジュールの効率化が営農コストに大きく影響します。

成果

大規模営農者向け農作業スケジュール作成支援システムを開発

入力情報

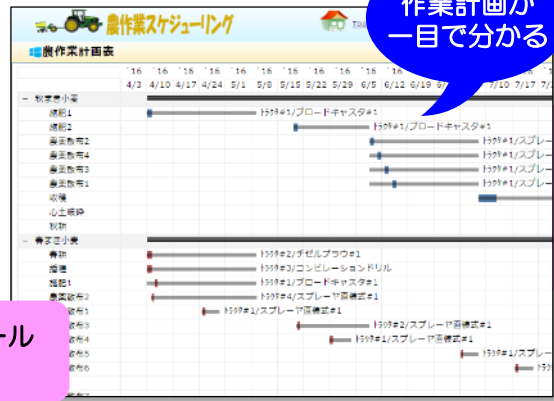
- 各種機械の諸元・作付け量
- 過去の作業履歴など



**農作業
スケジュール
作成支援システム
(WEBアプリ)**

自動生成

- 最適化された作業スケジュール
- 各種機械数量の最適化



システムの実行画面例

トラクタにGPS
ロガーを装着



走行軌跡
データ

リスケジュールリング

随時修正

解析結果

- 作業履歴データ
- 作業能率推定データ

**営農コストの削減
収益の向上**



- 大規模営農者の農作業スケジュール作成を大幅に簡易化
- 道内IT企業に技術移転を開始しており、事業化を検討中

期待される効果

- 道内大規模営農者の収益性向上によって、競争力の高い持続可能な農業に貢献します。
- 道内情報処理産業の、農業分野に向けた新製品開発力向上に貢献します。

リスケジュールリングのための解析機能
上：圃場内走行と圃場外走行の分別
下：圃場における単位作業毎の作業能率の推定

「内水冷式金型」の実用化に向けて

金属3D造形による金型製造技術の確立

工試に導入している金属3D造形機
LUMEX Avance-25
松浦機械製作所製



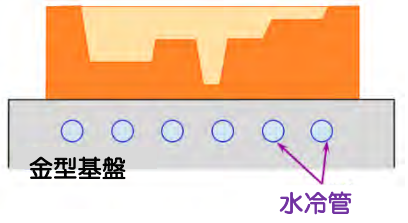
背景

- 本道でも金属3D造形機の導入・活用によって金型製造技術の革新を目指す企業が登場しています。
- プラスチック射出成型品の歩留り・生産性向上を図る、「内水冷式金型」の実用化に向けた基盤技術の確立が急務です。

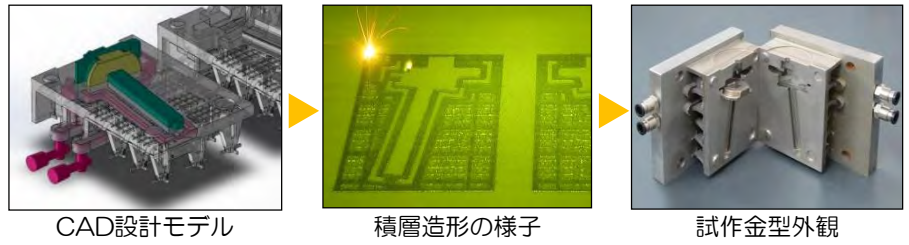
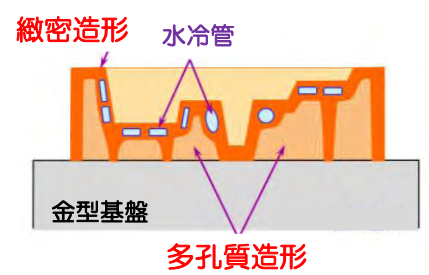
成果

1 金属3D造形機による「内水冷式金型」の試作と有効性検証

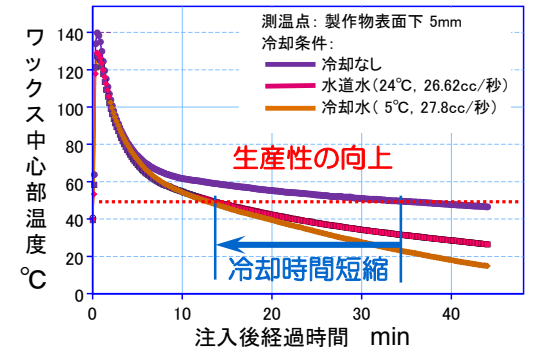
● 従来の「水冷式金型」



● 3D造形機でつくる「内水冷式金型」



● 内水冷式金型の利用効果



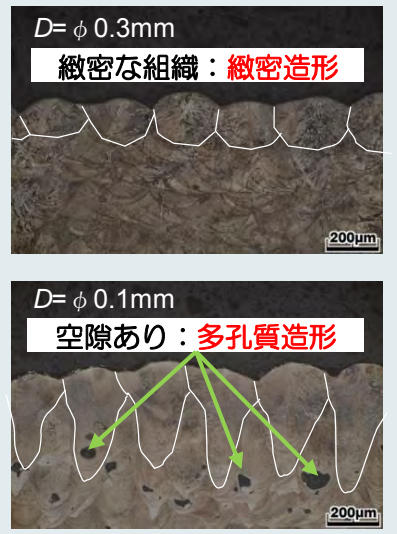
期待される効果

- 道内金型事業者の市場競争力の向上と受注拡大に貢献します。
- 道内プラスチック射出成型品事業者の競争力強化に貢献します。

■ 内水冷式金型は冷却時間を1/2に大幅短縮、生産性を向上

2 マルエーシング鋼粉末による金属3D造形のための造形条件指標データの取得

レーザー光スポット径(D)による
緻密造形・多孔質造形の使い分け



■ 内水冷式金型作製に必要な造形ノウハウを蓄積

小豆粉で北海道産小豆の用途拡大！

パン、クッキー etc に使える小豆粉の開発

<ニーズ>
小豆の新規用途・需要拡大！
北海道の地域性や機能性のアピール！
粉の保存性や使い勝手に期待！



背景

- 小豆の生産量は、あん製品の消費低迷や用途の少なさから減少しています。
- 道内生産者や菓子メーカー等では様々なニーズから小豆粉への期待が高まっています。

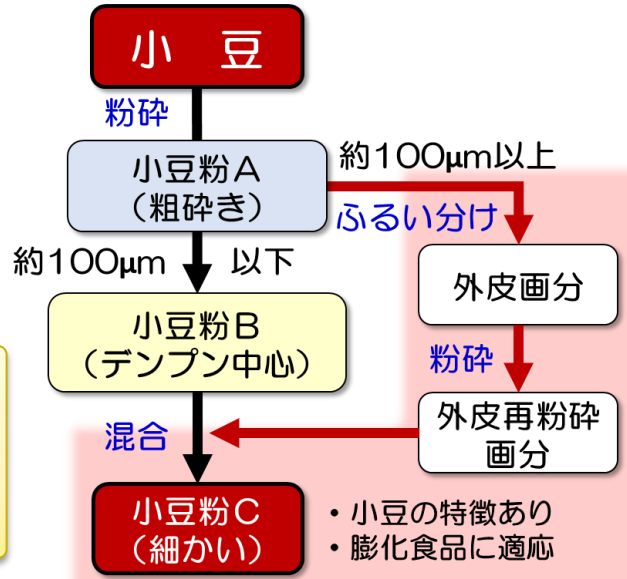
成果

1 加工適性の高い小豆粉が製造できる「2段階製粉法」

小豆粉の課題

- 1 外皮のざらつきを抑え食感を向上
- 2 小豆ならではの色味を活かす

■ 小豆の特長(色・香り)を活かしたこれまでにない小豆粉を製造



- 小豆の特徴あり
- 膨化食品に適応

2 製品種ごとに小豆粉の適性を確認

試作品：パン



小豆粉A 小豆粉C

試作品：クッキー



小豆粉A 小豆粉C

- パン・スポンジケーキ用途：小豆粉Cが良好
- クッキー用途
小豆粉A：サクサクタイプ 粉の大きさを調整することで食感の調整が可能
小豆粉C：ハードタイプ

3 製菓・製パン事業者から高評価



ロールケーキ



どら焼き

- 「様々な製品に利用可能」「実用性が高い」など高評価を得た
- 数社において商品化を検討中

期待される効果

- 様々な製品に利用可能な実用性の高い小豆粉で道産小豆の需要拡大に貢献します。
- 製粉企業の小豆粉製造と、製菓・製パン企業の小豆粉製品開発・販売で小豆粉フードチェーンの形成に貢献します。



熟成生ハムの香りと生産性をアップ！

独自菌株による熟成生ハムの高品質化とニードルレスインジェクターによる高効率生産技術の開発

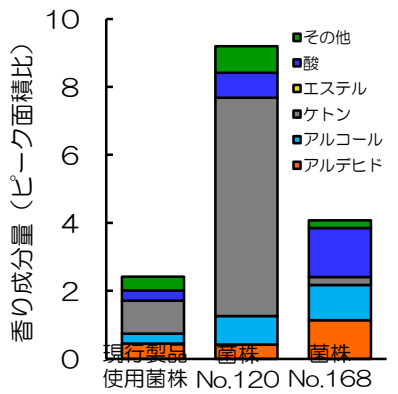
背景

- ・香り豊かな本格的な北海道産熟成生ハムのニーズが高まっています。
- ・一本針を用いた手作業での塩漬は手間と時間を要するため、効率化が求められています。

成果

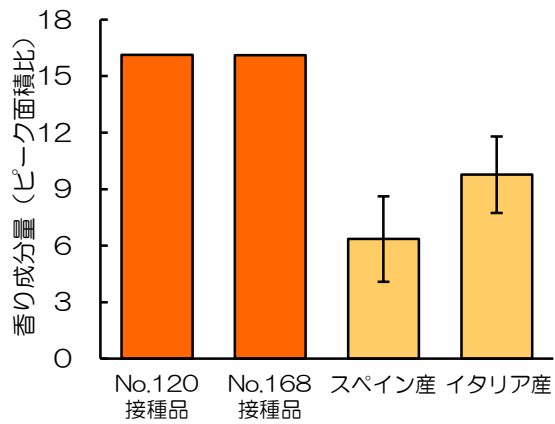
1 食品加工研究センター保有菌株から熟成生ハムの香りを増強する2菌株を選抜しました

特徴的な香り成分の生ハム製造が可能



選抜菌株を接種した豚挽肉の香り成分

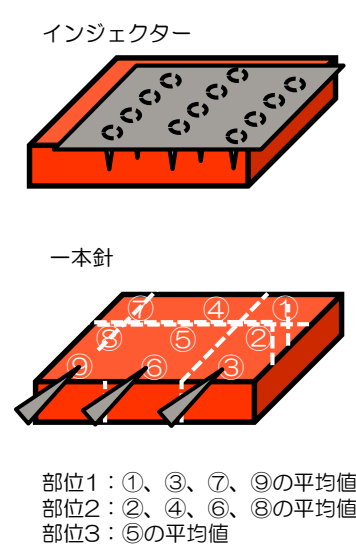
海外産生ハムと同等以上の香り成分量を実現



熟成生ハム試作品と海外産生ハムの香り成分

2 ニードルレスインジェクター導入で塩漬工程の作業効率が2倍に向上します

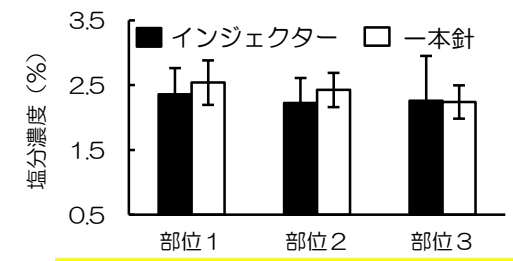
ニードルレスインジェクターと一本針の液体注入特性



液体注入方法	肉塊中の成分分布	推定作業時間*
インジェクター	均一	45分
一本針 (従来法)	均一	90分

*豚ロース肉60本に対して肉重量比5%の液体を注入するのにかかる作業時間

作業効率が2倍に向上



一本針と同等の液体注入性能

期待される効果

- ・海外産に引けを取らない香り豊かな熟成生ハム製品の市場投入で、道産畜産物の消費拡大に貢献します。
- ・塩漬作業の高効率化で、生産力拡大と人材不足に貢献します。

家庭からのCO₂排出量削減のために

住宅の建て方や建築時期、世帯の人数（世帯タイプ）の違いによる家庭からのCO₂排出量を見える化しました。

背景

- 北海道は一人当たりのCO₂排出量が全国平均の1.1倍であり、家庭からの排出が約25%を占める。（全国：約15%）
- 家庭からのCO₂排出量削減対策の検討には、市町村ごとのCO₂排出量や排出特性のデータが必要。
⇒市町村によって世帯タイプが大きく異なる。⇒これらを考慮した排出量データを推計しました。

成果

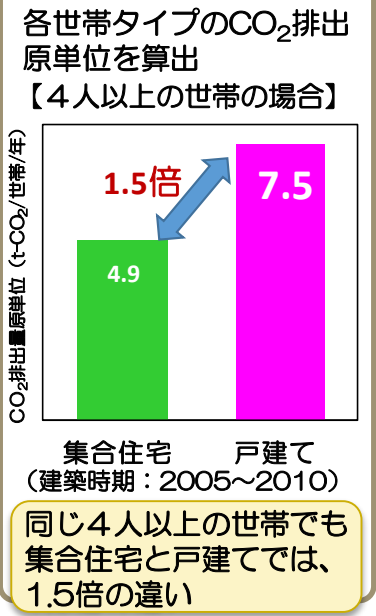
① 住宅の建て方などの違いによる世帯数を推計



世帯タイプ別推計

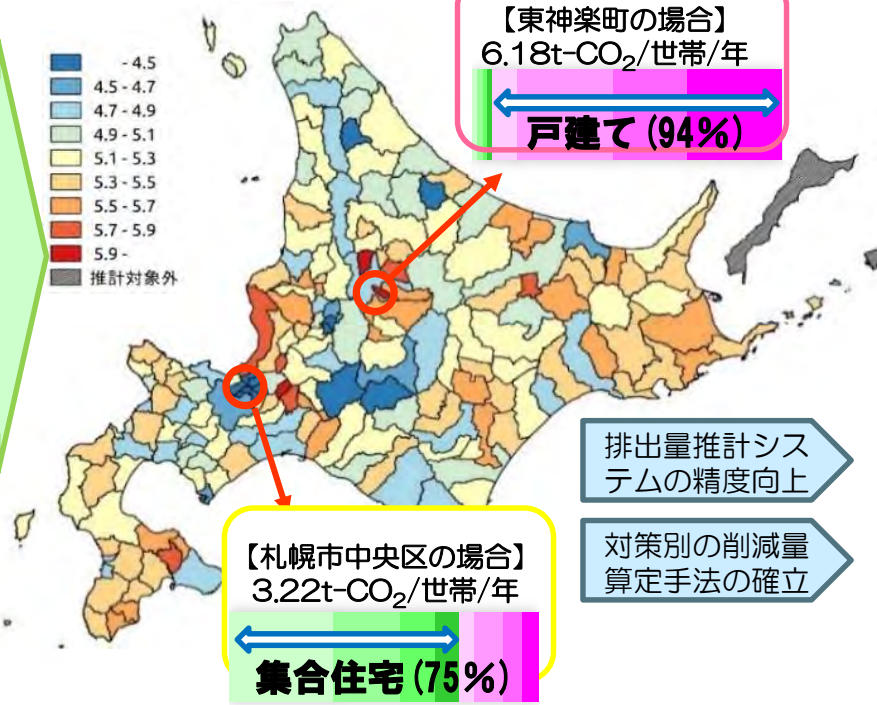
住宅の建て方（戸建て・集合住宅）、建築時期、世帯人数別の世帯数を各市区町村別に統計データと計算から推計

② CO₂排出原単位の算出



市区町村別に世帯
平均値を計算

③ 家庭からのCO₂排出量の世帯あたりの平均値の推計



期待される効果

「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づく、CO₂等の排出量削減に向けた実行計画の策定など、市町村等における温暖化対策の施策を検討するために必要な基礎データとして活用できます。

森林管理者が行う効果的なエゾシカ対策のために

森林影響評価・シカ密度推定法の確立、GISによる捕獲適地の抽出、効果的な捕獲技術の開発

背景

- ・エゾシカによる農林業被害額は約46億円（H26年度）と甚大であり、森林や湿原生態系に及ぼす影響が著しい。
- ・主要な生息地の森林において、森林管理者が効果的捕獲を可能とする調査・計画・対策手法の検討が必要

成果

事前調査・計画策定

- ① **森林影響評価**
対策が必要な森林の抽出
- ② **密度推定法**
捕獲場所選定・動向把握が可能
- ③ **捕獲適地抽出**
捕獲可能エリアの抽出

① 稚樹や草本類の**食痕率**を用いた影響評価手法を確立

② 森林単位のシカの**個体数推定**と**増減傾向**の把握手法を確立

③ GISによる銃とワナの捕獲適地抽出 → 効果的で計画的な捕獲が可能に

対策の実施

- ④ **捕獲技術開発**
カリング*が可能
- *カリング：森林管理者が被害防止のために計画的に行う許可捕獲のこと

④ 移設が容易で捕獲効率が高い**ワナ**を開発

効率が10倍

新型ワナの開発

開発した小型囲いワナ（幅2×長さ4×高さ2.7m）

複数頭の同時捕獲が可能

期待される効果

- ・銃とワナを組み合わせた効果的な捕獲手法を確立、「手引き」により森林管理者のシカ管理技術向上を図ります。
- ・北海道エゾシカ管理計画に活用し、森林管理者が行う捕獲事業により管理目標の達成に寄与します。

十勝岳における火山災害軽減のために

火山活動を的確に把握することにより、火山災害の軽減を図る

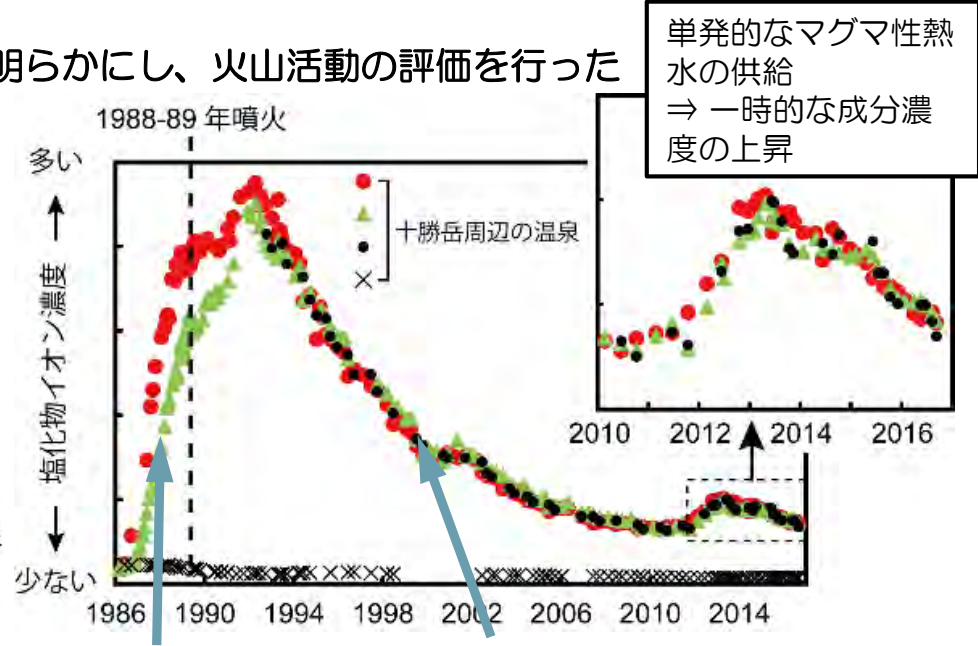
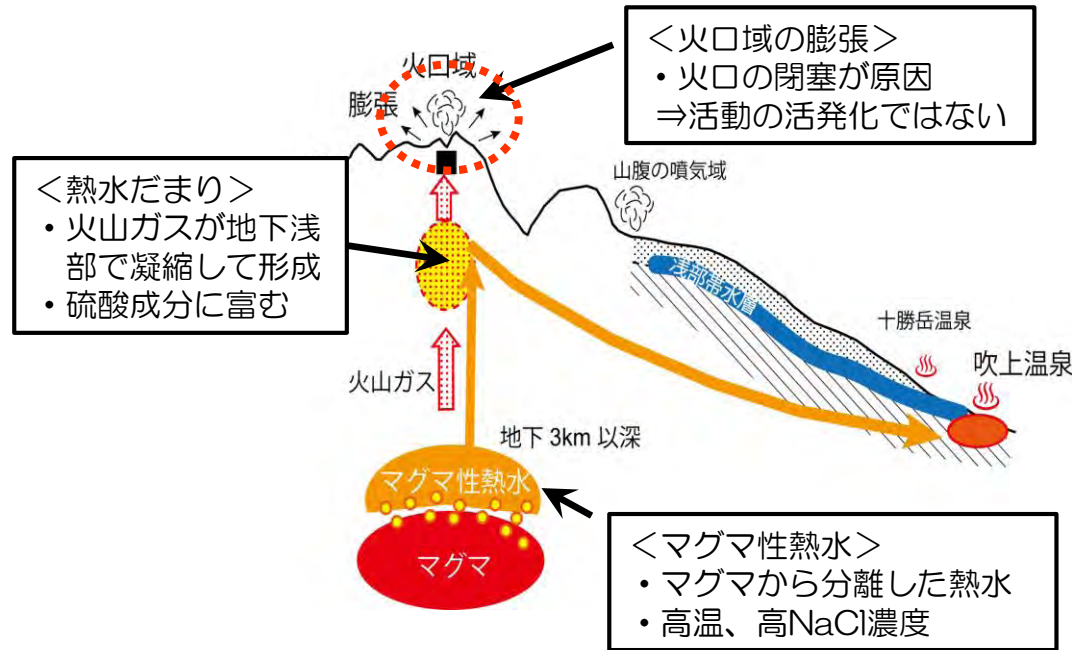
背景

- 2006年から火口域が40cm以上膨張し、2011～13年に吹上温泉で成分濃度に変化
- しかし、これらの変化が直接的に火山活動の活発化と関連性があるのかは不明
⇒ その関連性を明らかにするためには、火山の内部構造と熱水の流れの把握が必要

成果

◎多項目の調査手法を用いて、火山の内部構造と熱水の流れを明らかにし、火山活動の評価を行った

●明らかになった火山の内部構造と熱水の流れ



マグマ性熱水の継続的な供給 ⇒ 温泉の成分濃度の上昇
 マグマ性熱水供給量の低下 ⇒ 温泉成分濃度低下

温泉成分濃度の変化と火山活動変化の相関を確認
 ⇒ 火山活動の評価に温泉観測が有効

期待される効果

- 継続的な温泉観測によって、噴火へと向かう火山活動の活発化を捉えることが可能となる。
- 気象庁*が噴火警戒レベルを適切に設定する際に活用され、周辺住民や登山者への防災対策に役立てられる。



温泉・観光＋地熱のまちづくりへ 新たな地熱資源を探し、地域活性化につなげる (有珠山西麓地域)

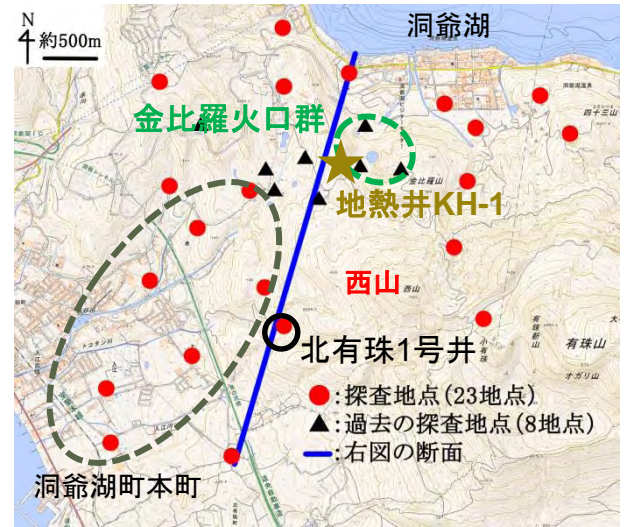
背景

- 2013年、金比羅火口群（2000年噴火で形成）近傍で地熱資源開発に成功（地熱井KH-1：130℃、400L/min）
⇒地質研究所は掘削地点選定のアドバイス、周辺源泉への影響評価、等の協力を行った
- 洞爺湖町「温泉の無い有珠山西麓～本町地域で、地熱資源による地域振興を進めたい」⇒地質研に調査を依頼

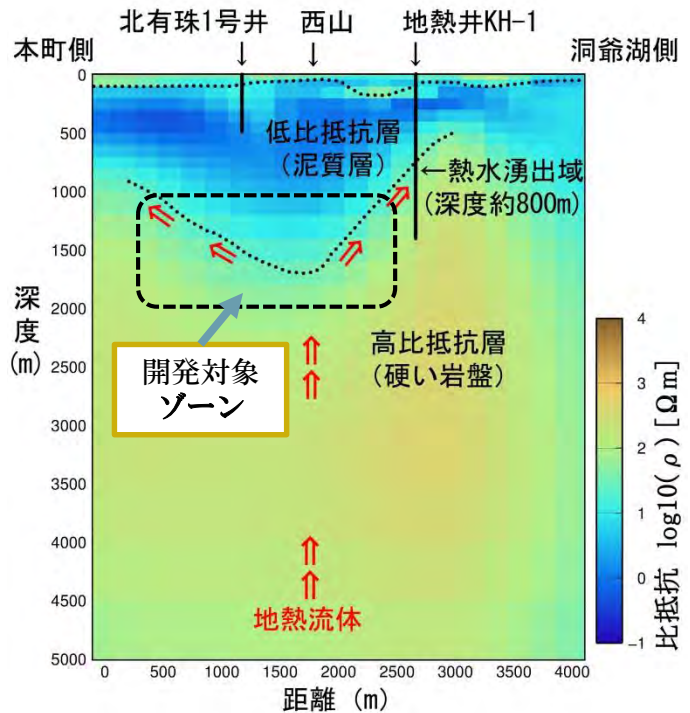
地熱資源はどこに、どのように存在しているか？ 地表調査開始！

成果

電磁探査を広範囲・高密度に実施
⇒地下構造解析を行い断面図を作成（右図）



有珠山西麓～本町地域



- KH-1と同じ起源の熱水が存在する可能性あり！
- 開発検討対象ゾーンが明らかになった！
- ※ただし、温泉地との共生を考慮し、KH-1に悪影響を及ぼさないようにすべき



洞爺湖町は、地熱資源を活用した発電・熱水利用（温泉、農業ハウス等）を検討している企業に本成果を提供

期待される効果

開発検討対象ゾーンが明らかになり、地熱資源の有効活用に向けた効果的検討が進められている

⇒ 地熱利用を柱とした「洞爺湖町まちづくり総合計画」の実現に大きく寄与する

栽培時期を長く、暖房費も抑えられる農業用ハウスの運用方法

背景

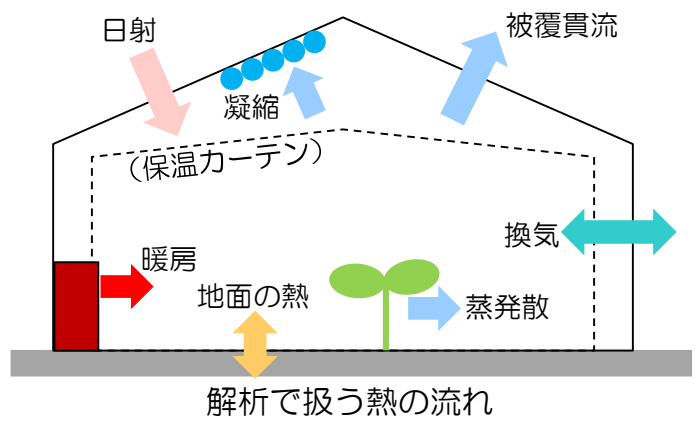
- 農業用ハウスでは、栽培時期の拡大や暖房コストの削減が課題です。
- ハウス内の温度と暖房コストを予測する手法は確立されていません。

成果

1 ハウスの各種運用を考慮できる解析手法の構築

時々刻々の温度や熱の流れの内訳を計算する手法を構築

- 温度やカーテン・窓の開放の条件を自由に設定可能
- 無加温時の室温挙動も予測可能
- 植物からの蒸発散による熱移動を考慮可能



加温時の暖房コストや無加温時の室温を予測

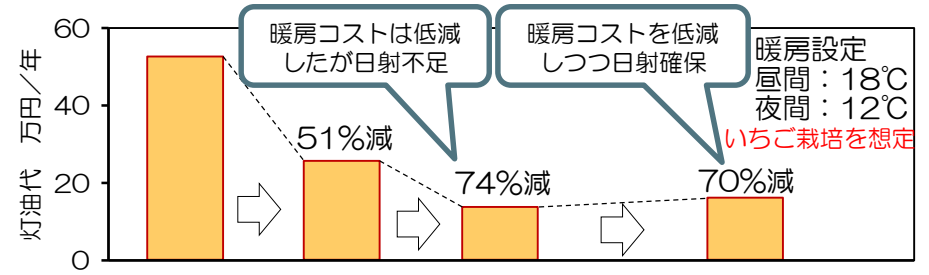
期待される効果

構築した解析手法はハウスの運用改善や作型検討、保温・蓄熱方法等の技術開発に活用されます。



保温カーテン

2 暖房コスト削減方法の提案



3月のハウス内日射量		183 MJ/m ²	183 MJ/m ²	146 MJ/m ² (20%減)	171 MJ/m ² (7%減)
保温カーテン	昼間				 カーテン上12°C超で開放
	夜間	カーテンなし		常時カーテン閉鎖 	

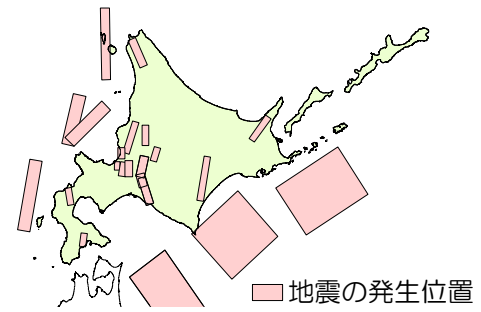
植物の育成に必要な日射を確保しつつ、暖房コストを削減する保温カーテンの使用方法が明らかとなった。

床面積：240m²
計算地点：旭川市
使用期間：3～10月
灯油単価：80円/L

技術開発や運用改善への活用

道内で起こる地震の被害を高い精度で予測する

北海道の被害予測の対象地震（54地震）



背景

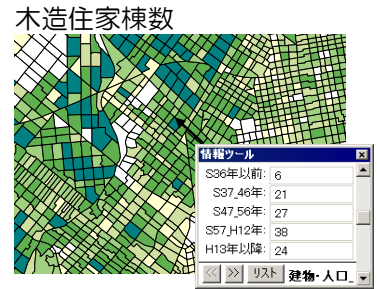
- 自治体が減災目標を策定するため、被害の規模や分布を想定する被害予測が必要です。
- 北海道には、詳細なデータに基づいた高い精度の被害予測がありません。

成果

1 被害計算用データと計算方法の構築

● 被害計算用データの構築

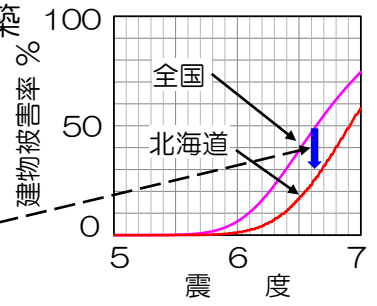
全市町村の資料を収集し、これまでにない詳細なデータ※を構築



- ※ 建物（用途・構造・建築年）
- 人口（年齢）
- 水道管（管種・管径）
- 道路（延長）
- 橋梁（橋長・架設年）

● 被害計算方法の構築

北海道の耐震性能を考慮した計算方法を新たに構築



北海道で初めて高精度な被害予測

期待される効果

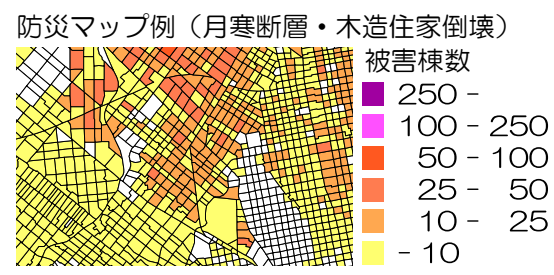
北海道の地震対策における減災目標の検討や、耐震改修促進計画などの防災計画の立案に活用されています。地震被害予測結果は、データとして市町村に提供され、防災計画の検討に活用されます。

※ 津波被害予測結果は、今後、道における津波浸水想定の見直しを踏まえた修正を行い、データとして道から市町村に提供される予定です。

2 被害予測と防災マップ作成

● 地震被害予測

防災対策上優先度が高い全道54地震を選定し、被害予測を実施



● 津波被害予測

沿岸市町村を対象に建物・人的被害の予測を実施

被害予測例（月寒断層） ※具体的な被害発生箇所を特定するものではありません

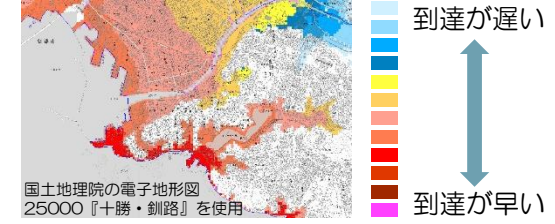
被害予測項目		予測結果
震度		最大震度7
建物被害	全壊棟数	2万3千棟
	半壊棟数	4万3千棟
火災被害	焼失棟数	600棟
	死者数	1千人
人的被害	負傷者数	1万9千人
	避難者数	47万3千人
ライ	上水道管被害	4千箇所
フラ	断水人口	102万4千人
イン	下水道管被害	600km
交通	道路被害	200箇所

● 建物耐震化等による

人的被害の軽減効果を算出

今後10年間の耐震化の進捗による死者低減効果は2~4割

防災マップ例（津波浸水開始時間）



南富良野町で考える地域の生活交通のあり方

背景

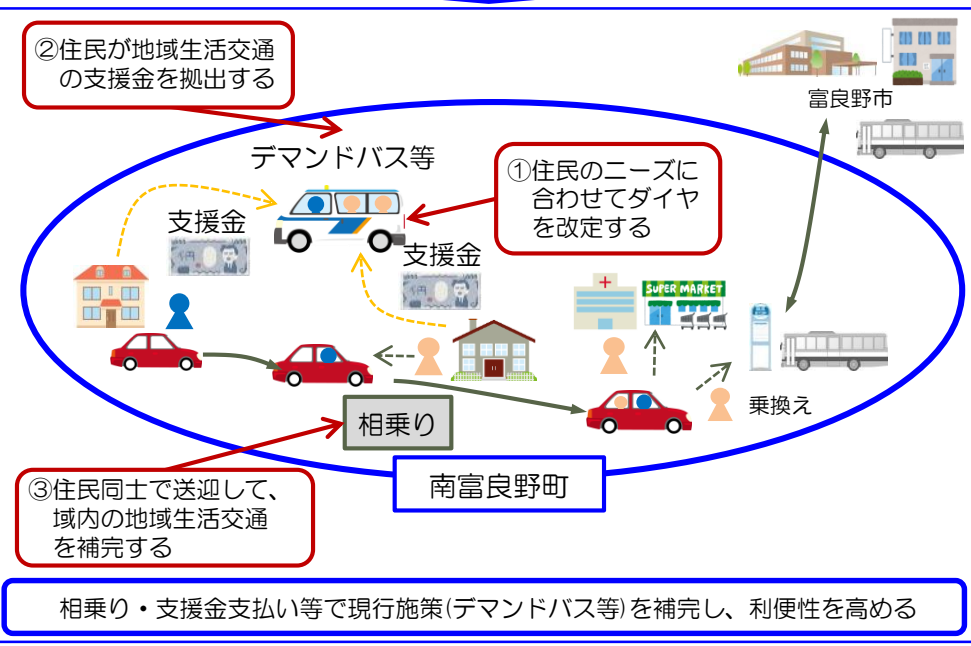
- 人口減少等の著しい南富良野町では、地域生活交通の利用者減少による負のスパイラルにより、交通弱者の移動手段の確保は難しい状況です。
- 住民との協働による地域生活交通を検討する必要があります。



成果

1 住民との協働による地域生活交通の提案

道内全市町村調査と現地へのヒアリング調査から、住民との協働による地域生活交通のあり方を南富良野町で考えると・・・



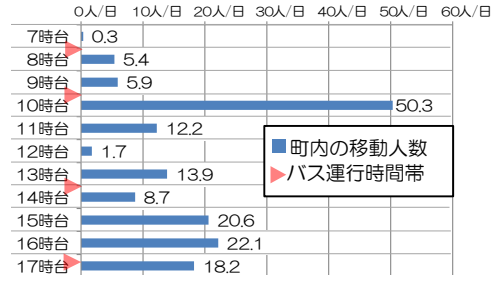
期待される効果

人口減少の著しい地域において、公共負担の少ない地域生活交通の形成が可能になります。

2 地域生活交通の新たな可能性の検討

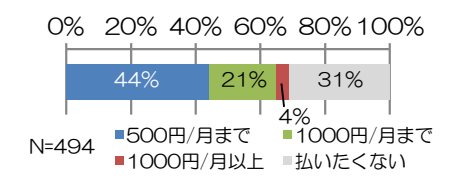
①住民の外出実態を把握

- 町内移動について、住民ニーズに対応できていない時間帯がある

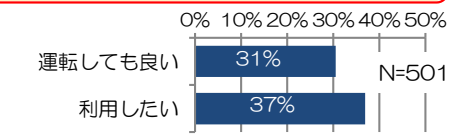
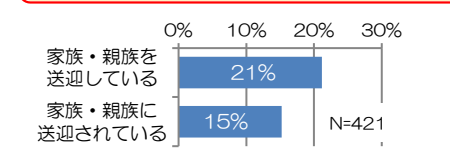


②住民の支援金拠出の可能性を検証

- 地域生活交通の維持のために支援金を拠出する可能性がある



③住民同士で送迎を行う「相乗り」の可能性を検証



- 家族・親族間での送迎が多い
- 住民同士で送迎を行う「相乗り」の導入可能性がある

今後は、南富良野町を対象に、住民との協働による地域生活交通の具体的な提案を行う

平成28年度 道総研の主な研究成果

平成29年9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>