戦略研究 地域生活・産業
Community Design & Business

「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」

戦略研究成果集

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

道総研

令和２年２月

地方独立行政法人　北海道立総合研究機構

●●● はじめに ●●●

総務省が公表している人口推計によると、北海道の総人口は 1997 年の 569 万 9 千人をピークに減少に転じ、2018 年には 526 万 6 千人となっています。また、国立社会保障・人口問題研究所が 2019 年 3 月に公表した「日本の地域別将来推計人口（平成 30（2018）年推計）」によると、2045 年の総人口は 400 万 5 千人になると予測されています。

全国平均を上回るスピードで人口減少が急速に進む北海道では、その最前線に立つ各市町村が中心になって対策に取り組んでいるところですが、残念なことに、人口減少問題を体系的に捉えて検討する方法がこれまでありませんでした。

そこで、地方独立行政法人北海道立総合研究機構（略称：道総研）では、2015 年度から 19 年度にかけて戦略研究「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」に取り組み、人口減少問題に関する行政支援やコンサルティングに利用できる様々なツールを開発するとともに、地域おこしに関する実証支援に取り組みました。この小冊子は、その研究成果を紹介するために作成したものです。

道総研が取り組む戦略研究は、北海道の重要な施策に関わる分野横断型の研究で、道総研内の各研究分野間および大学や企業、自治体等との連携により実施しており、農村集落に関する研究のほかに、エネルギーや食に関する研究にも取り組んでいます。

農村集落に関する戦略研究では、15 の研究課題（小課題）に取り組みました。この小冊子では、15 の研究課題をその属性によって 3 つのカテゴリーに分けて紹介しています。

「第 1 部　暮らしを支える」では、集落単位で将来人口を予測する手法や集落の社会基盤（インフラ）再編に関するコストシミュレーション手法、ICT を活用した高齢者見守り・健康支援システムなどの研究成果を紹介しています。また、「第 2 部　地域産業を支える」では、道内 179 市町村の特性を評価できる手法や市町村単位の産業連関分析を行う手法、まちおこしを見える化する手法などの研究成果を紹介しています。さらに、「第 3 部　まずはやってみる」では、道総研の各研究機関が自治体と協働して地域おこしに取り組んだ実証支援に関する研究成果を紹介しています。

道総研が実施した戦略研究の成果はホームページでも公開しています。戦略研究の成果をもっと詳しく知りたい方は、道総研のホームページに是非アクセスしてみてください。

【道総研ホームページのご案内】

道総研ホーム⇒研究について⇒研究開発⇒研究制度⇒戦略研究

http://www.hro.or.jp/research/develop/system/completed.html

CONTENTS

戦略研究成果集

―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―

第１部　暮らしを支える

将来を予測する・地域を捉える …… 01
土砂災害による集落孤立リスクを考える …… 03
集落の維持コストをシミュレーションする …… 05
生活サービスを集約・多機能化する …… 07
実用性の高い集約化の方法を提案する …… 09
集約化した集落の住まいを提案する …… 11
センサでお年寄りの生活を見守る …… 13
新しい交通の仕組みをつくる …… 15

第２部　地域産業を支える

先進事例の視察調査をサポートする …… 17
産業の繋がりを見る …… 19
まちおこしを見える化する …… 21
コミュニティビジネスを立ち上げる …… 23

第３部　まずはやってみる

農作業の負担を軽減する …… 25
地域でつくるタラノキ品種と「たらの芽」の産地形成 …… 27
地域産業としてのチョウザメ養殖技術の検討 …… 29

暮らし
地域産業
Let's try it!

将来を予測する・地域を捉える

生活利便性・運営効率性等を視点とした集落評価手法の開発

福井　淳一

○集落単位での将来人口予測手法、生活利便性把握手法を開発しました。

○集落の効果的な対策を検討するには生活利便性・運営効率性・災害安全性の視点から集落を評価することが重要です。

背景目的

今後日本全体で人口減少が進んでいくと予測されています。過疎化で人口減が激しかった農村集落ではさらに人口密度の希薄化が進み、このままでは買い物・通院といった生活利便性の確保や道路・水道などのインフラ維持が困難になると考えられます。そのため、集落の将来人口・地理的条件・生活圏の状況といった基礎的特性に基づき、生活利便性・自治体の運営効率性・災害安全性の視点から集落を評価し、効果的な対策につなげる必要があります。

成　果

(1) 集落単位での将来人口の予測手法の開発

集落のように人口の小さい区域では、少数世帯の転出入の影響が大きく、社会移動率の算定が不安定になるため、人口予測が難しくなります。そこで、産業や人口など属性が似た集落を数種類にまとめ、その社会移動率を用いることにより精度向上を図りました。

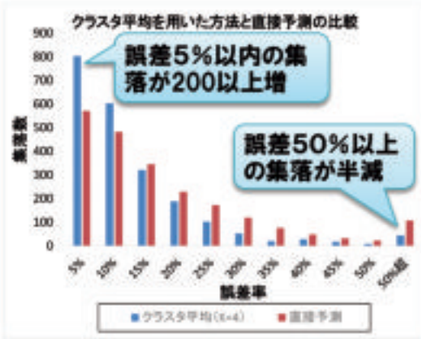
その結果、直接予測（前回国調の５歳階級別移動数を加減する方法）よりも、精度は向上し、平均誤差が 43% 減少しました。これにより、道内集落の 79％にあたる 1726 集落について、誤差 15％以内で将来人口の予測が可能になりました。

表１　人口の少ない区域における社会移動率算定の問題

年齢階級	人口 H12	人口 H17	人口 H22
0歳 ～ 4歳	5	8	5
5歳 ～ 9歳	4	4	4
10歳 ～ 14歳	0	3	3
15歳 ～ 19歳		0	1

母数が小さいまたは0があり、社会移動率が求められない

↑図１　類似した集落をまとめる視点



	従来	本手法
誤差	22.0%	12.6%

↑図２　予測精度の比較

(2) 集落の生活圏（商圏・医療圏等）の把握

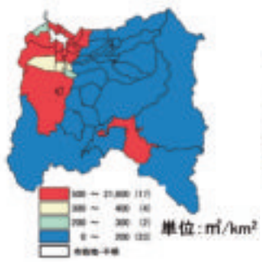
モデルとしたＡ市・Ｂ町住民へのアンケート調査により、日常生活に欠かせない買い物・通院の行き先と頻度を把握しました。比較的利用されている施設（利用率 5%以上）を取り上げ、重力モデルを用いて、集落における買い物と医療の生活利便性評価を行いました。

さらに、インフラコストシミュレーションによる集落ごとの将来一人当たりインフラ維持費負担といった運営効率性や、土砂災害リスク、水害リスク、地震リスクなどの災害安全性も加え、集落を評価する指標としました。

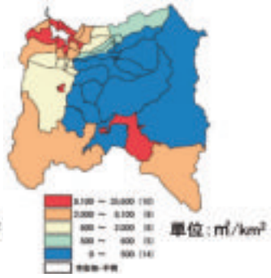
(3) 生活利便性・運営効率性等の重みづけ

生活利便性、運営効率性、災害安全性に加え今までの生活大きな変化がない生活継続性の重視度を捉えるため、階層化意思決定法（AHP）の考え方を基に、これらの要素の重みづけを、Ａ市・Ｂ町住民へのアンケート調査により把握しました。Ａ市・Ｂ町ともに４つの視点には大きな差がありませんでした。そのため各々実際に客観的に測った生活利便性、運営効率性、災害安全性の値が今後の集落の維持再編方向を検討するカギとなります。

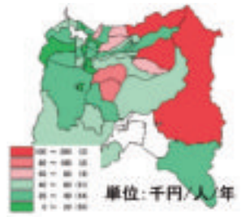
↑図９　住民による生活利便性、運営効率性等の重みづけ



↑図３　買い物利便性



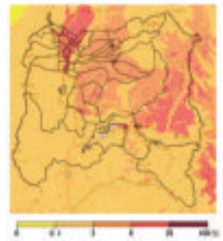
↑図４　医療利便性



↑図５　将来一人当たりインフラ維持負担

↑図６　土砂災害リスク（国交省重ねるハザードマップ）

↑図７　水害リスク（国交省重ねるハザードマップ）



↑図８　地震リスク（30 年間で震度 6 弱以上の発生確率　J-SHIS）

少ない人口でも産業が維持でき、満足して生活できること

全校生徒が数人になってしまった農村集落の小学校に赴いたことがあります。廊下に掲げられていた昭和 30 年代の卒業写真には、1 学年数十人の生徒が写っていました。当時の農村は今とは比べものにならないくらい人口が多かったのです。その後、全国的に 2 次・3 次産業が優勢になり、農村の人口は急減しました。それに対応するため農地の大規模化や機械化が進み、人口が少なくても維持できる体制づくりが進んでいます。昔のような人口に戻らなくても、産業が維持でき、満足して生活できるような新たな農村集落のかたちを探さなければいけません。そのためにも基礎的情報として、集落の評価手法が重要と考えらえます。

発表表彰

平成 28 年　日本建築学会北海道支部研究報告集，第 89 号，285-288p

●●●Call 研究担当部署●●●
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
0166－66－4211

暮らし
地域産業
Let's try it!

土砂災害による集落孤立リスクを考える

土砂災害による集落孤立リスクおよび自立対応力の評価手法の開発

石丸　聡・川村　壮

○自治体や地域住民等の防災関係者が自ら実施可能な簡便なリスクマップ作成手法や集落の自立対応力評価手法を開発しました。

○モデル地域での評価を実施し、集落の生業が自立対応力の向上に貢献している実態が明らかになりました。

○自立対応力の維持・向上のためには、生業の維持や孤立時のルール作りが必要であると考えられます。

背景 目的

北海道内では、大雨等による土砂災害で道路が寸断され集落が孤立する事例が数多く発生しています。こうした事態に備え、地域に即した自立対応力評価を実施し、備蓄や避難対策手段等を整備する必要があります。

そこで本研究では、集落孤立リスクマップの作成手法や孤立時の自立対応力の評価手法を開発し、これらに基づく集落の自立対応力や支援量の評価から、集落に適した防災力の整備やリスク軽減のための対応方法を検討しました。

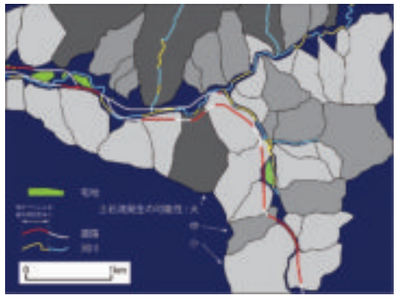
↑ 写真１　2016 年 8 月 の 豪雨による斜面崩壊

成　果

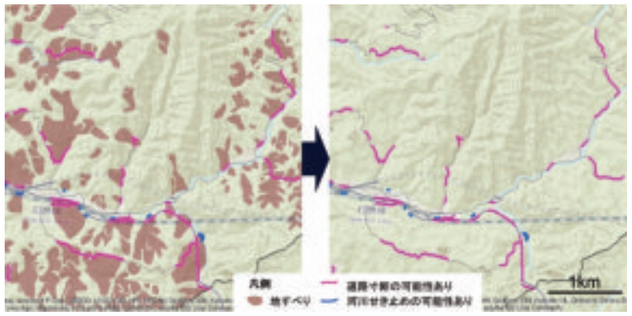
(1) 土砂災害リスクマップ作成手法の開発

「地すべり」や「土石流」といった集落を孤立させる可能性のある斜面・流域を評価し、道路の寸断や河川のせき止めが予想される箇所を表示するマップの作成手法を開発しました。これらの評価やマップ作成は、自治体等の防災関係者でも比較的入手しやすいデータを基に簡便に実施できることを考慮しました。

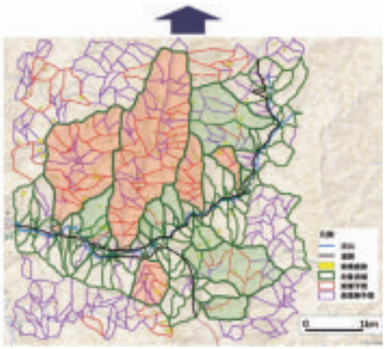
地すべりを対象とした「広域マップ」（図 1）と土石流を対象とした「地区マップ」（図 2）の情報を重ね合わせることによって、集落孤立が発生する可能性のある箇所を表示できるようにしました。



↑ 図３　地すべりによる道路・河川被災（赤と黄）と土石流発生（灰色の濃淡表示）の可能性の評価を表示



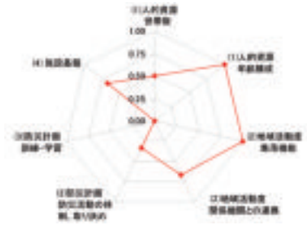
↑ 図１　地すべり内や周辺を通る道路や河川を抜き出し、地すべりによって道路寸断や河道閉塞される可能性のある箇所を抽出



↑ 図２　道路に面する流域ごとに土石流発生の可能性を評価

(2) 集落の自立対応力・必要な支援の評価手法の開発

これまで地域の防災力は人命救助の可否に注目して分析や評価が行われてきましたが、本研究では人命救助のみに着目した単一的な評価方法を見直し、日常生活や産業の維持の観点を導入した評価手法を開発しました。評価項目の設定にあたって、モデル地域として選定したＨ町Ａ地区の皆様にご協力いただき、聞き取り調査やワークショップを実施しました。結果、地域の事業者の存在等の実態に応じた評価項目を設定することができました。



↑ 図４　人命救助に着目した従来の地域防災力評価の例

↑ 写真２　ワークショップを開催し必要な対応等を検討

評価項目ごとに集落の現状に該当するものを選択
（リスク小：2 点　リスク中：1 点　リスク大：0 点）

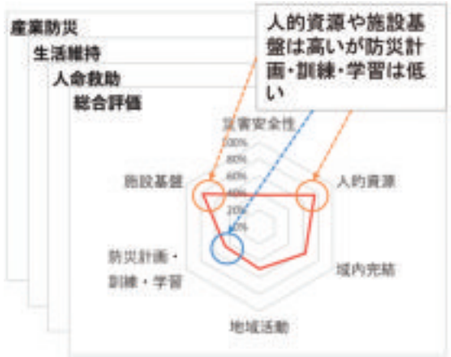
評価項目の例
- 他地域との道路接続本数（3 本以上・2 本・1 本）
- 災害経験の有無（有・無）
- 消防団や水防団の有無（拠点有・参加実績有・無）
- 災害時の異業種間の連携体制（有・無いが活動は期待できる・無）
- 産業用備蓄の有無（有・特定の産業のみ有・無）
- 道路啓開手段の有無（重機等の保有・無）

↑ 自立対応力評価項目の見直し

(3) モデル地域の総合解析

Ｈ町Ａ地区をモデル地域とし、土砂災害リスクマップを作成した上で、自立対応力評価を実施しました。結果、各家庭の備蓄や町内会等の地域団体の活動、地域内の漁業者や林業者の存在が自立対応力を高めており、地域の生業の維持が重要であることがわかりました。

地域の実態に応じた自立対応力評価を行うためには、各地域でワークショップ等を開催し、地域内の生業が果たしている役割を明らかにし、評価項目に取り入れることが必要と考えられます。



↑ 図５　人命・生活・産業の観点から自立対応力を点数化

研究開発エピソード

土砂災害リスクマップの作成にあたっては、研究開始当初は「地すべり」と「斜面崩壊（がけ崩れ）」を対象とする予定でした。しかし、過去の災害事例で数日間以上の道路通行止めになったケースを市役所や役場で調べたところ、道路に面した「斜面崩壊」ではなく、道路を横切る沢からの「土石流」によるものが大半であることが判明し、対象を「地すべり」と「土石流」へと変更しました。

また、当初は農業等の生業の存在をリスク要因として考えていましたが、モデル地域の住民の方との意見交換を経て、地域の生業が孤立時の対応に必要な物資の備蓄等を促進している側面があることがわかってきました。

こうした実態を踏まえ、地域の防災力向上に資するため、自治体や地域住民等の防災関係者が活用できる土砂災害リスクマップの作成手法や自立対応力評価手法の開発を目指すこととしました。

↑ 写真３　土石流による土砂で通行止めとなった道道（2003 年日高豪雨）

発表 表彰

平成 27 年	北海道立総合研究機構 H27 年第 2 回防災研究会
平成 30 年	科研費「連鎖複合型災害現象のメカニズムと人口減少社会での適応策」プロジェクト研究会
	第 2 回北海道防災・減災セミナー
令和元年	東北地理学会秋季学術大会（北海道地理学会共催）

Call 研究担当部署

環境・地質研究本部　地質研究所
地域地質部地質防災グループ
011－747－2420
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
0166－66－4211

暮らし
地域産業
Let's try it!

集落の維持コストをシミュレーションする

集落の社会基盤（インフラ）再編に関するコストシミュレーション手法の開発

福井　淳一

○自治体のインフラ維持管理コストのシミュレーション手法を開発しました。

○居住地集約化など再編パターンを適切に設定すれば、移転費の補助負担より将来のインフラ維持コスト削減額の方が大きくなる場合があります。

○再編パターンは集落の実情に合わせ個別に設定する必要があります。

背景 目的

少子高齢化・人口減少社会の進行により地域における人口密度の希薄化が進み、生活利便性の確保や社会基盤（インフラ）の整備・維持が困難になっています。上下水道、道路、除排雪などといった地域を支えるインフラについては、人口減少に伴う収入減、財政の逼迫、役場専門職員の減少などにより運営が悪化しており、持続可能な地域づくりのためには、人口減少に対応した効率的な運営管理が求められます。

そのため、集落の特性に応じた再編パターンを検討し、自治体のインフラ維持管理コスト削減効果を分析するためのコストシミュレーション手法を開発しました。

成　果

(1) インフラの運営実態と居住地集約化

再編可能なインフラとして、除雪と水道を対象とし、まずは現状のままでの将来負担を算定しました。水道・除雪ともに 2010 年から 2035 年の間に一人当たりインフラ維持費が 1.5 倍以上になることが分かりました。人口減少下でインフラをそのまま維持することは、自治体や自治体運営の原資である税金を支払っている住民にとっても潜在的に大きな負担と考えられ、集落の存続に関わる問題になる可能性があります。

そこで集まって暮らす居住地集約化を想定しました。居住地集約化はインフラ維持費の削減のみならず、福祉や交通などの生活サービス、商店等の生活利便施設の供給や運営、住民の移動時間等の短縮の面でも利点があり、今後の北海道の集落対策として有効と考えられます。

その実現に必要な移転費とこのままインフラを維持した場合のインフラコストを比較するコストシミュレーション手法を開発しました。

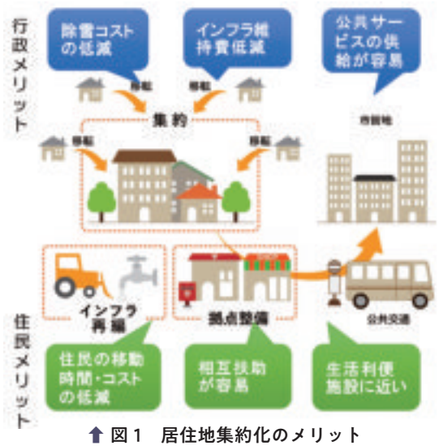


図 1　居住地集約化のメリット

図 2　インフラ維持費削減と集約・生活環境整備費の比較

(2) インフラ維持管理コストのシミュレーション手法による居住地集約化の効果

集約化の方法として、既存住居に関係なく集落中心の比較的狭い領域に集約する「円状集約（強）」、既存住居がある程度集中している領域に集約する「円状集約（弱）」、道路沿いに集約する「線状集約」を仮定しました。住居移転の補助の方法としては、総務省の集落移転事業補助のみと全額補助を仮定しました。B 町 E 地区では、円状集約（強）・集落移転事業補助でインフラ維持費が自治体の移転費補助を上回るのは 7 年、円状集約（弱）・集落移転事業補助だと 5 年、円状集約（弱）・全額補助だと 30 年であることが分かりました。一方 A 市 D 地区では円状集約（弱）・集落移転事業補助で 23 年、線状集約・集落移転事業補助でも 15 年と長い年月がかかります。集約範囲を適切に設定すれば、移転費の補助負担より将来のインフラ維持コスト削減額の方が大きくなる場合があることがわかりました。すぐには効果が現れない場合もあり、集約範囲や集約方法のみならず集約の是非についても、実情に合わせ個別に検討する必要があります。

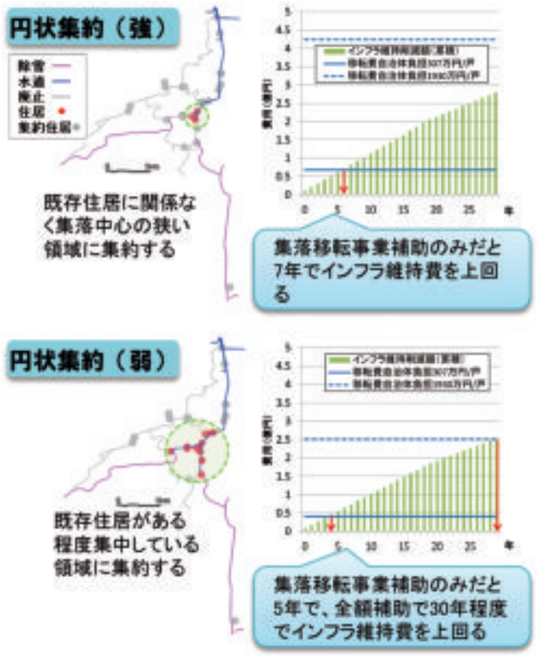


図 3　B 町 E 地区の移転費とインフラ維持削減費の比較

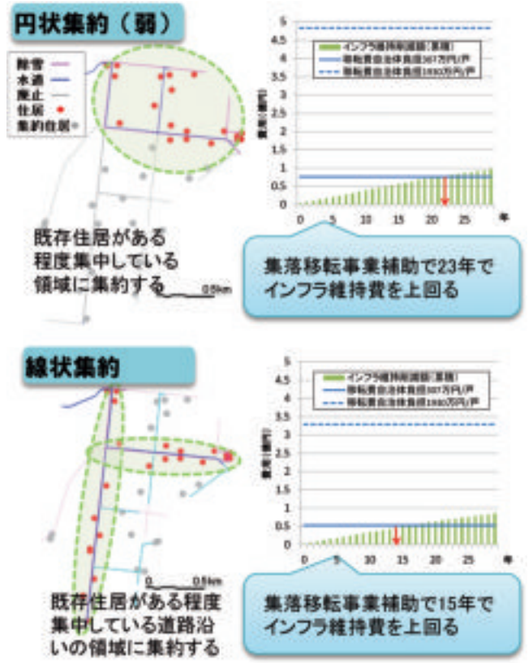


図 4　A 市 D 地区の移転費とインフラ維持削減費の比較

将来を見据えたインフラの戦略的再編

わが国の社会資本ストックは高度経済成長期に集中的に整備され、今後急速に老朽化することが懸念されています。今後 20 年間で、建設後 50 年以上経過する施設の割合は加速度的に高くなる見込みであり、このように一斉に老朽化するインフラを戦略的に再編または維持管理することが求められています。集落は 1 住戸当たりのインフラ延長が都市に比べて桁違いに長く、コンパクト化の効果が最も大きい地域と考えられます。特に、開拓時から散居集落として形成された北海道の農村集落では現状における運営効率が低く、それだけに再編効果も大きいと考えられます。

発表 表彰

平成 28 年，日本建築学会北海道支部研究報告集，第 89 号　289-292p

●●●Call 研究担当部署●●●
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
0166－66－4211

暮らし
地域産業
Let's try it!

生活サービスを集約・多機能化する

集落の生活利便性の維持を前提とした生活基盤施設の集約化・多機能化手法の開発

長谷川　祥樹

○集落の生活サービス機能の集約化・多機能化を推進する手法を開発しました。
○日常生活の維持と地域活性化を両輪とした取り組みが重要であると考えられます。
○地域リソースの活用や「一人多役」などによる効率的な運営がポイントです。

背景 目的

少子高齢化・人口減少社会の進行と、それに伴う商店やガソリンスタンドの撤退および公共交通の縮小などにより、集落の生活サービス機能が低下している地域があります。そのような地域において生活利便性を確保するために、中心となる集落や施設に生活サービス機能を集約化したり、多機能化して複数のサービスを提供したりする取り組みが見られるようになっています。

集落での生活利便性を維持するためには、その地域の特性や実情に応じて、生活サービス機能を集約化・多機能化することが重要になります。

成　果

(1) 生活サービス機能の集約化・多機能化に関する先進事例の調査・分析

生活サービス機能の集約化・多機能化に関する先進事例の調査を行い（図 1)、生活サービス機能の担い手となる組織、拠点施設、機能・事業および運営の観点で特徴をまとめました（表 1)。

表 1　生活サービス機能を支える組織の特徴

担い手	**地域住民が主体**となった組織が中心、**地域外の人材の活用**も効果的
拠点	旧校舎、旧商店などの**遊休施設を活用**
機能・事業	収入の核となる事業と、公益性の高い事業を**バランス良く組み合わせ**
運営	「一人多役」によって、**少人数で多様なサービスを実現**

対象地域を人口規模に応じて分類し、地域にある生活サービス機能の特性を分析しました（図 2)。生活サービスを項目ごと分類し、機能の数を比較すると、地域規模による差が大きい項目と地域規模による差が小さい項目があることがわかりました。特に地域規模による差が小さい「日常生活維持」、「コミュニティ」、「地域活性化」に関する機能は、規模の小さい地域でも維持しなくてはならない機能であり、集約化・多機能化を図るうえで重要な要素であると考えられました。

↑ 図 1　事例調査・分析の対象地域

↑ 図 2　地域規模別の生活サービス機能の特性分析

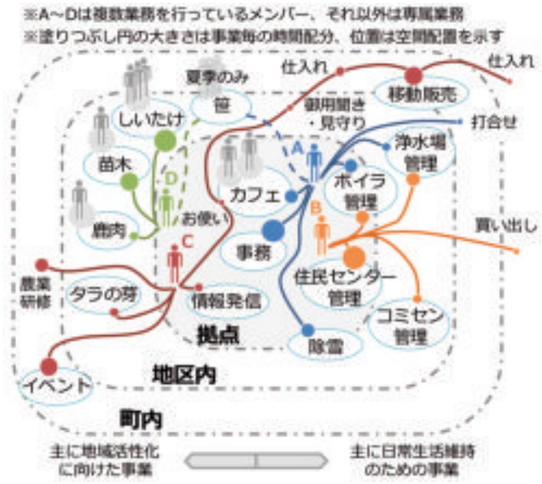
(2) 生活サービス機能の担い手となる組織の運営手法

生活サービス機能の担い手となる組織の運営を把握するために、1 事例を対象にメンバーの業務時間配分・空間配置の分析を行いました（表 2、図 3)。この組織（NPO 法人）では、「日常生活維持」および「地域活性化」に関わる多様な事業によって、生活サービスを実現していました。複数の業務を担当するメンバー（A～D）が、状況に応じてフレキシブルに動き回ることで、少人数で多様な業務を遂行していることがわかりました。

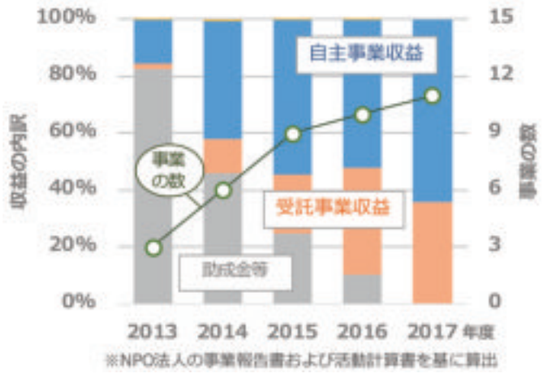
表 2　各メンバーの業務遂行上の役割と特徴

- 主に拠点施設内で事務作業を担当するメンバーが、**突発事項・スキマ業務**に対応(A)
- 主に維持管理業務を担当するメンバーが、場合によって**複数業務を同時に進行**(B)
- 運転を伴う業務担当のメンバーが、移動機会を活用し**「ついでに」仕事**も担う(C)
- 経験豊富なメンバーが、特産品開発・生産の現場作業を**満遍なくサポート**(D)

次に、この組織の収益の内訳と事業の数を分析しました（図 4)。組織設立当初は、助成金等の割合が大きく、事業の数も多くありませんでしたが、年々事業の数を増やして事業収益の割合を増加させていることがわかりました。また、事業収益の大半を自主事業が占める一方、役場等からの受託事業の割合も約 4 割と大きく（2017 年度ベース)、収益を下支えしていることがわかりました。



↑ 図 3　組織メンバーの業務時間配分と空間配置（冬季の例）



↑ 図 4　収益の内訳と事業の数の推移

小さな集落をベースにした自律的な地域運営の動きを地域全体の活性化に

人口数百人の小さな集落でも自律的な地域運営の動きが始まっています。南富良野町の落合地区（人口およそ 170 人）では、アウトドア業を本業とする NPO 法人が、指定管理や運営委託の枠組みを柔軟に活用し、自律的な地域運営を事業として実現しています。除雪や福祉施設運営などの事業で地域の生活を支えつつ、カーリング場などのスポーツ施設管理、アウトドアイベントの運営まで幅広く事業を展開し、地域の産業・雇用の創出に貢献しています。このような一つ一つの小さな動きを積み重ねることが、地域全体の活性化につながっていくと期待されています。

↑ 認定 NPO 法人どんころ野外学校 HP より

Call 研究担当部署
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
0166－66－4211

暮らし
地域産業
Let's try it!

実用性の高い集約化の方法を提案する

持続可能な地域づくりのための集落の集約化手法の開発

牛島　健

○持続可能な地域づくりのための集落の集約化手法を開発しました。
○集まって住むこと自体には、多くの人々が賛成していました。
○生業との関係を踏まえて、どこに、どのような集約拠点を作るのかがカギです。

背景 目的

少子高齢化・人口減少社会の進行により、生活利便性の確保や社会基盤（インフラ）の整備・維持が困難になっています。持続可能な地域づくりのためには、何らかの形で集落の集約・再編が必要な状況です。社会基盤（インフラ）の再編、生活基盤施設の集約化・多機能化に加えて、集落の集約・再編による効果、集落住民の集約化参加意向、通い作可能範囲の推定などをもとに、北海道の農村集落において実現可能性の高い集約・再編手法を開発しました。

成　果

(1) 居住地集約化の事例と効果

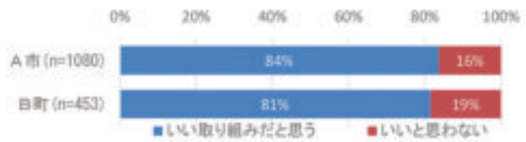
C町F地区では、郵便局、売店・カフェなどを併設した居住地集約化拠点を作ったことで、
○住宅が老朽化していた住民の地区内住み続け
○寒さ、除雪負担の軽減
○郵便局や売店の併設による生活利便性維持
○地区周辺勤務者の新たな転入・定住
の効果が確認されました。

↑ 図1　C町F地区の居住地集約

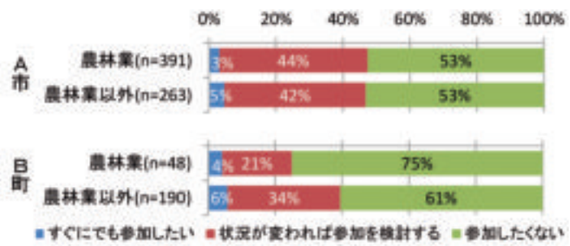
(2) 居住地集約化に対する評価と参加意向

農村集落住民の居住地移転と居住地集約化に対する意向を調べるために、A市（中心市街地を除く）とB町の住民を対象にアンケート調査を行いました。その結果、いずれの地域でも、居住地集約化は「いい取り組みだと思う」人が8割以上を占め、多くの人が居住地集約化そのものには賛成であることがわかりました（図2）。

また、一般に自分の土地を離れることを嫌うとされている農林業従事者でも、2～4割以上の人が、居住地集約化への参加または条件次第で参加を検討するという意向を持っており（図3）、集約化の条件次第では、農林業従事者の居住地集約化も十分可能性があることがわかりました。



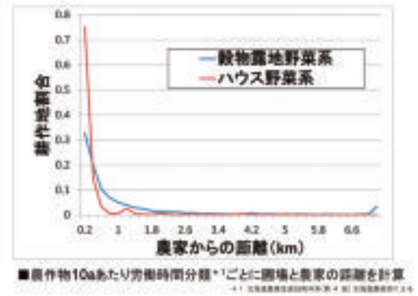
↑ 図2　居住地集約化の取り組みに対する評価



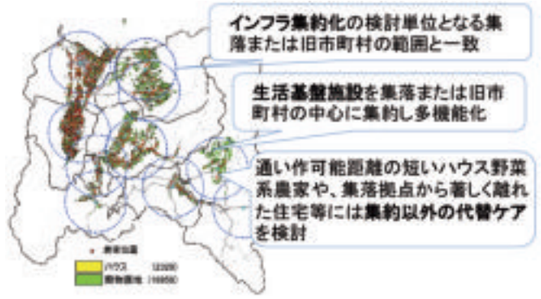
↑ 図3　農林業従事者の居住地集約化への参加意向

(3) 農家の通い作可能範囲の検討

農村集落の居住地集約化においては、住居と圃場が離れた「通い作」の実現可能性が大きな問題です。作物の種類によっても自宅が近くなければならないものと、そうでないものがあります。そこで、農業統計のデータから「必要な労働時間」で作物をクラスタリング（グループ分け）し、住居から圃場までの距離との関係を調べました。その結果、「通い作可能距離」は、穀物・露地野菜系で5km、ハウス野菜系で1kmと推定されました（図4）。これを実際の集落の配置と重ねてみると、穀物・露地野菜系（通い作可能距離5km）の場合は、集落や旧市町村等、インフラや生活基盤施設が一体的に整備された範囲が収まり、集約化の基本単位になることが分かりました（図5）。



↑ 図4　労働時間で作物をグループ分けした際の「通い作可能距離」の推定



↑ 図5　通い作可能範囲などを考慮した居住地集約単位の検討

(4) 居住地集約・再編の手法

これまでの検討を通じて、集約・再編のパターンとしては、少なくとも「本市街地集約」「集落内集約」「自立散居」の3つの組合せが必要と考えられました。そして「集落内集約」については、将来にわたり拠点として維持していくのか、将来的には本市街地集約を目指すのかを評価・判断していく必要があること、また「自立散居」を支援するしくみなどの集約以外の代替ケアも検討する必要があることがわかりました。

↑ 図6　集落再編パターンの全体像

新渡戸稲造が主張した集約型（密居型）の入植

北海道の農村部に特徴的な、300間（546m）四方できれいに区切られた土地利用形態は、北海道開拓が本格化した明治中期頃の「植民区画制度」がルーツとなっています。

この「植民区画制度」は、その後の北海道開拓をどのように進めるのかを決める、壮大な農村地域計画でしたが、その制定にあたって大きな議論となったのが、住居を一定の範囲に集める「密居型」か、各自が自由に自分の土地に家を建てる「疎居型」か、ということでした。当時、札幌農学校（現・北海道大学）の教員で、北海道庁の顧問も務めていた新渡戸稲造は、日本人として慣れ親しんだ生活習慣、生活利便性、共同体強化の観点から、集まって住む「密居型」の導入を主張しましたが、最終的には、営農上の利便性を重視した「疎居型」が多くの入植地で適用され、現在のような北海道の散居型集落が出来上がりました。

（参考：柳田良造「北海道開拓期における植民区画制度の計画原理と集落デザイン」）

発表表彰

平成28年　日本建築学会北海道支部研究報告集　第89号　295～298p

Call 研究担当部署
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
0166－66－4211

暮らし
地域産業
Let's try it!

集約化した集落の住まいを提案する

集落における新たな居住形態の実現手法の開発
牛島　健

○居住地集約化などの新たな居住形態を実現するために必要な空間や運営方法などを明らかにしました。

○C町C地区の事例では、将来の入居者を含めた幅広い世代の入居者および地域住民が自然な形で助け合って暮らせるような仕組みを生み出す空間として、コモンリビングの設置が計画されました。

背景 目的

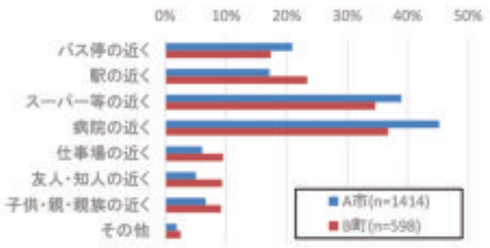
北海道の集落における、利便性の低下、地域コミュニティの衰退、介護サービスや除雪などの負担といった課題に対する解決策として、集落内の集合住宅への住み替えなど新たな居住形態の事例が見受けられますが、これらの新たな居住形態に求められる建築計画やその運営方法など実現手法については明らかになっていません。

A市およびB町でアンケート調査を行い、新たな居住形態に必要な空間や運営方法を把握するとともに、C町C地区の集住化住宅の計画段階において、調査、住民ワークショップを行い、入居者が自然な形で助け合って暮らしていく新たな居住形態を実現するための計画づくりに取り組みました。

成　果

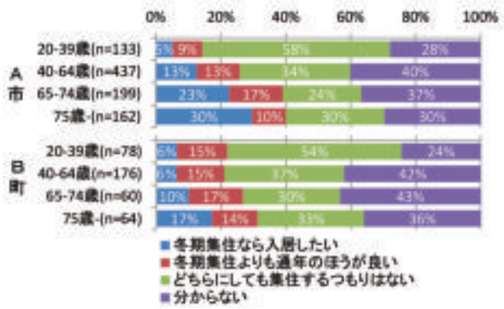
(1) アンケートから見た新たな居住形態に対するニーズ

A市およびB町で、新たな居住形態に関するアンケートを行った結果、居住地集約（集住）を行う際には、集住先での生活利便性の向上（図1）、住宅性能の向上が期待されていること、集合住宅形式の希望が多く（A市：64%、B町：70%）、収入や家族形態等に関わらず多様な入居形態が認められること（図2）が期待されていることなどがわかりました。また、今の生活をできるだけ変えずに冬だけ集まって住む冬期集住についても、高齢者を中心に一定のニーズがあることがわかりました（図3）。



↑図1　集住先として望ましい立地

↑図2　望ましい集住化住宅の入居形態



↑図3　冬期集住への参加意向（年齢層別）

(2) 集住化住宅入居希望者のタイプと新たな居住形態において想定される役割

C町C地区の集住化住宅への入居に関心を示した14世帯について、聞き取り調査を行った結果、年代や入居のタイミングなどによって、独身世帯（20～30代）、子育て世帯（20～30代）、現役世帯（40～60代）、リタイア世帯の4つのタイプにわけることができました。入居のモチベーションやタイミングの違いなども踏まえて、想定される各世帯タイプの特性を整理し（表1）、集住化住宅での新たな住まい方を実現する上で期待される役割とその可能性について整理しました。

表1　集住化住宅での新たな住まい方に向けて想定される各世帯タイプの役割など

	20～30代 独身世帯	20～30代 子育て世帯	40～60代 現役世帯	60代～ リタイア世帯
農家	【入居意向】○ 【運営参加意向】◎ 【特徴・制約条件】体力あり、時間もある程度あり、消極的、プライバシー優先	【入居意向】◎ 【運営参加意向】△ 【特徴・制約条件】体力あり、社交性あり、子育てのため時間に制約	【入居意向】△ 【運営参加意向】◎ 【特徴・制約条件】機材あり、経験あり、管理能力あり、集住化のニーズは低い	【入居意向】◎ 【運営参加意向】△ 【特徴・制約条件】経験あり、技術あり、時間あり、体力がない
非農家			【入居意向】△ 【運営参加意向】◎ 【特徴・制約条件】経験あり、管理能力あり、集住化のニーズは低い	
新規就農	【入居意向】◎ 【運営参加意向】◎ 【特徴・制約条件】体力あり、時間もある程度あり、消極的、プライバシー優先			

※表中の記号：　◎高い　○あり　△あまりない

(3) 新たな居住形態の実現にむけた検討

C町C地区の集住化住宅への入居意向を持つ方々を中心とするメンバーでワークショップを行い、集住化住宅の拠点性を高める空間整備のあり方を検討しました（図4）。

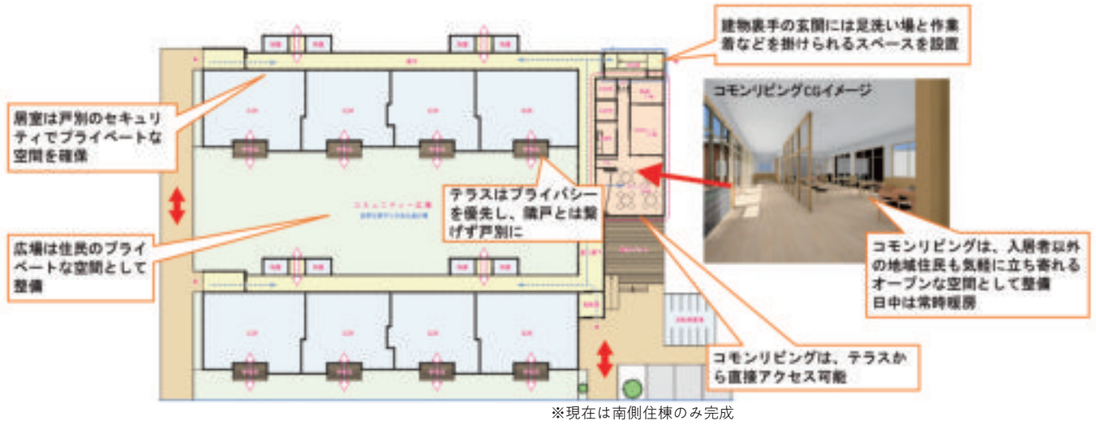
参加者からは様々な意見がだされましたが、その中でも

「地域住民が気軽に集まったり雑談したりする場がほしい」
「ちょっとした用事を済ませる間、子供を見ていてもらえるような場があると助かる」

など、日常のちょっとしたコミュニケーションや助け合いのきっかけとなる空間が求められていることがわかりました。

そこで、「地域の居間」としてエントランス付近に「コモンリビング」を設定し、暖房費なども考慮しながらできるだけ開放的な空間となるよう建築計画に反映しました（図5）。

↑図4　住民ワークショップの様子



※現在は南側住棟のみ完成

↑図5　住民ワークショップを通じて計画された「コモンリビングをもった集住化住宅」

発表 表彰

平成27年　建築とまちづくり　第437号　13～17p
平成28年　日本建築学会北海道支部研究報告集　第89号　295～298p
令和　2年　都市計画 Vol.69　No.1　64～65p

●●●Call 研究担当部署●●●
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
0166－66－4211

暮らし
地域産業
Let's try it!

センサでお年寄りの生活を見守る

ICT を活用した高齢者見守り・健康支援システムの開発

橋場　参生

○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」を開発しました。
○住居内に設置したセンサにより、離れた場所でも安否や生活状況を確認できます。
○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できます。

背景 目的

道内では、多くの市町村で過疎化や産業の衰退が進み、生活環境の維持が困難になりつつあります。さらに、高齢化率は全国平均を上回る状況にあり、各自治体は高齢者への福祉サービスの存続に苦慮しています。また、市街地から遠い集落の高齢者の通院や、隣家が離れた集落での緊急時の対応なども課題となっています。

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」技術の開発に取り組みました。

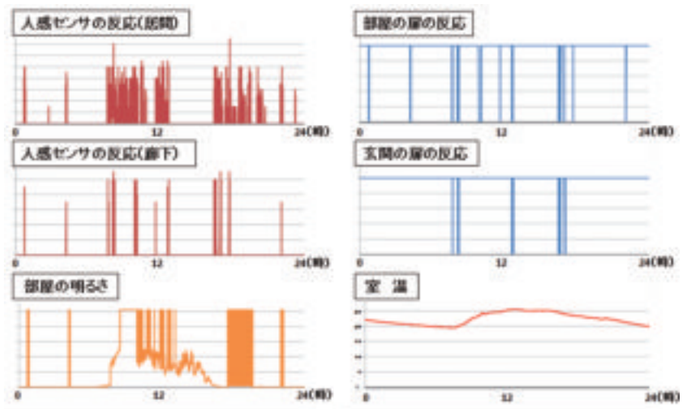
成　果

(1) 生活を見守るセンサの開発

生活によって生じる人や物の動きや、室内環境の状態を把握するため、人の動きを検出するセンサ（人感センサ）のほか、温度、湿度、明るさ、ドアの開閉などを検出するための各種センサを開発しました。センサで検出されたデータは無線で送信され、インターネット上のクラウドサーバに蓄積されます。

(2) センサデータの解析

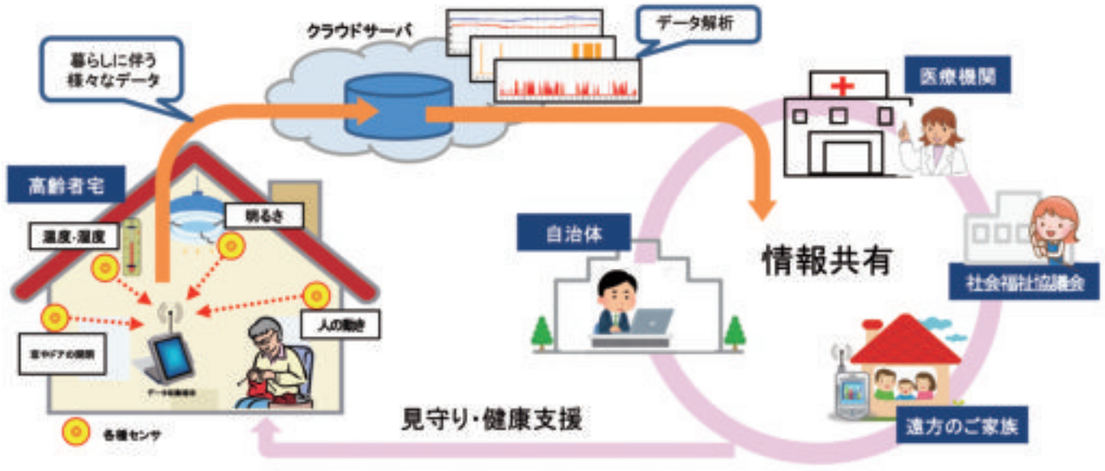
センサのデータを時間を追って解析することにより、住宅内の一日の変化を把握できるようになりました。これにより、居住者の動きの有無に加えて、起床・就寝時間、照明の点灯・消灯、玄関の開閉などの情報を得ることができます。また、人感センサの反応状況を関係者にメールで通知する機能を開発し、安否の確認も可能にしました。



(3) システムの運用試験

開発したシステムの運用試験を、喜茂別町のご協力により実施しました。ひとり暮らしの高齢者宅２軒にシステムを設置し、センサによる見守りを行った結果、日常的な安否確認が可能になっただけでなく、日々の生活パターンや、温度・湿度などの室内環境の推移を把握することができました。生活パターンの把握は、例えば、体調変化の気づきなどに、室内環境の把握は、熱中症の予防などに活用できます。

今後は、今回の研究成果を基に、自治体、医療・福祉関係者、家族等が情報を共有して、高齢者を見守る仕組みの構築を進めていきます。



⬆ 研究成果の活用例

コラム

内閣府がまとめた令和元年版高齢社会白書によると、65 歳以上の高齢者が国内総人口に占める割合（高齢化率）は、平成 30 年に 28.1％に達し、日本人の 4 人に 1 人が 65 歳以上という割合（25％）を既に超えています。また、ひとり暮らしの高齢者も顕著に増加しており、65 歳以上人口に占める割合でみると、昭和 55 年に男性 4.3％、女性 11.2％であった状況が、平成 27 年には男性 13.3％、女性 21.2％となっています。

では、私たちが暮らす北海道はどうでしょう。北海道の高齢化率は全国平均を上回る 31.1％となっています（平成 31 年 1 月 1 日時点）。また、市町村別でみると、179 の市町村の実に 9 割以上が全国平均を上回る状況で、55 の市町村では既に 40％を越えてしまっています（最も高齢化率が高いのは夕張市で 51.4％）。さらに、20 年後（2040 年）には、5 世帯に 1 世帯が独居高齢者になるという報告もあります（国立社会保障・人口問題研究所『日本の世帯数の将来推計（都道府県別推計）』（2019 年推計））。

このように、全国を上回るスピードで高齢化が進む北海道にとって、高齢者の生活や健康を支える仕組みの実現は、今後ますます重要になります。

発表 表彰

平成 29 年　工業試験場技術移転フォーラム 2017
平成 29 年　北海道建設新聞
平成 30 年　いきいき健康・福祉フェア 2018

Call 研究担当部署

産業技術研究本部　工業試験場
製品技術部デザイン・人間情報グループ
011－747－2975

暮らし
地域産業
Let's try it!

新しい交通の仕組みをつくる

集落等における交通施策選択支援システムの構築

岡村　篤

○地域住民による新たな生活交通施策（支援金、住民同士の相乗り）の導入可能性が分かりました。

○地元の企業などがヒトとモノを一括して輸送事業を行う交通システムの方が、通常の生活交通施策よりも利便性が高く効率的になることが分かりました。

背景 目的

人口減少・少子高齢化が進む北海道の小規模市町村や集落では、交通弱者の移動手段の確保が重要な課題の１つです。そのため、デマンドバスなどの生活交通施策が自治体によって行われており、この施策選択を支援するツールが必要です。また、多くの生活交通施策は赤字状況であるため、維持・存続のために運営の効率化が必要です。小規模市町村や集落では、人流・物流ともにほとんどが車による移動であり、その交通量自体は今後もそれほど変わらないと予測されています。これらの車の空席や荷台等の空きスペースを上手く活用することで、生活交通施策の運営や地域の輸送全般を効率化できる可能性があります。

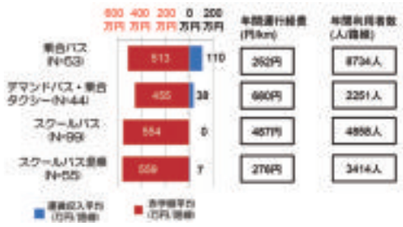
そこで、生活交通施策をより効率的で持続可能にするために、住民同士での送迎や、ヒトとモノを同時に運ぶなどの新たな交通システムの導入可能性を明らかにしました。

成　果

(1) 生活交通の運営経費について

人口５万人以下の市町村（164）のうち、約９割（152）が生活交通施策を実施しています。

また、地域生活交通はどの形式も１路線当たり平均約 500 万円／年の赤字であり、多くの市町村は採算性に捉われずに運行していることが分かりました。



⬆ 図１　生活交通の運営状況

(2) 生活交通施策の改善方策とその実現可能性

地域生活交通の改善方策として、①住民ニーズに合わせたダイヤ改善、②住民同士の相乗り、③住民が生活交通施策へ支援金を拠出、の３つが重要だと考え、モデル市町村（B 町ほか）で実現可能性を検証しました（図 2）。

① 住民の外出時の行先・時間帯と既存の生活交通の行先・ダイヤにかい離があったことから、ニーズに合った改善策を検討しました。

② 相乗りの運転・利用の意向はともに約３割であり、両者の外出の行先・時間帯は概ね共通していたことから、実現可能性があることが分かりました。

③ 約７割が支援金を拠出しても良いと考えており、モデル市町村に適用した結果、バス等の増便経費を約 2～4 割負担できることが分かりました。

⬆ 図２　生活交通施策の改善方策とその実現可能性

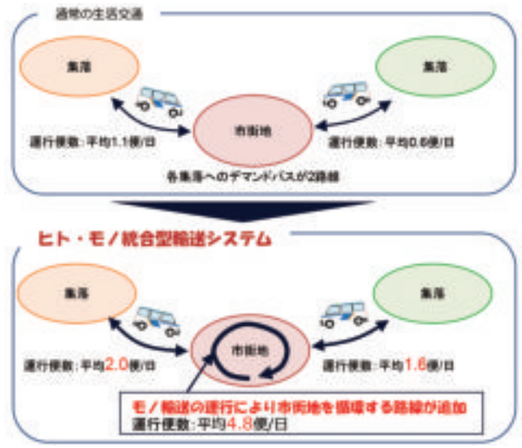
(3) ヒトとモノを合わせて運ぶ地域交通の実現可能性

人口 5000 人以下の市町村における新たな地域交通の形として、地元の企業や組織などが地域のヒト・モノ輸送を一括して請け負う「ヒト・モノ統合型輸送システム」（図 3）を考え、導入時の費用や人工、効果を明らかにしました。

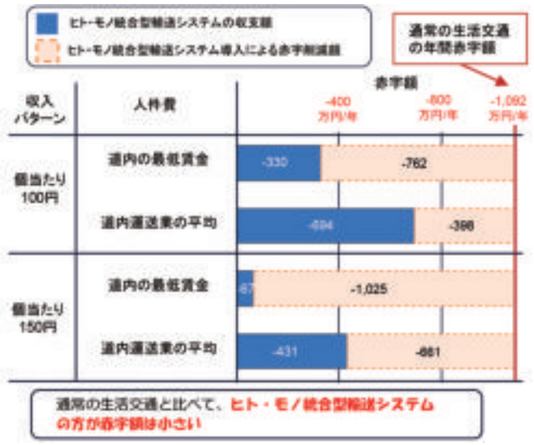
①ヒト・モノを合わせて輸送することで、既存の生活交通施策よりもモノの輸送の運行分だけ路線数や便数を追加することができ、利便性を高めることができる（図 4）。

②ヒト・モノを合わせて輸送することで、人の輸送による収入にさらにモノの輸送による収入が加わるため、通常の生活交通施策よりも赤字額が下がる（図 5）。

⬆ 図３　ヒト・モノ統合型輸送システムのイメージ



⬆ 図４　ヒト・モノ統合型輸送システムの利便性向上効果(B 町の例)



⬆ 図５　ヒト・モノ統合型輸送システムの収支改善効果(B 町の例)

むかしに学ぶ効率的な交通体系

50 年前の農村では、住民自らが馬橇（ばそり）などで様々な人や物を運んでおり、ある意味で効率的でした。かつてのやり方の良い所を活かすことで、現代の複雑な人流・物流においても、同じように効率的なシステムを作れる可能性があります。

⬆ 現在の貨客混載による輸送システム

発表 表彰

平成 28 年　第 36 回交通工学研究発表会　p551-558
平成 28 年　第 54 回土木計画学研究発表会　CD-ROM 209
平成 29 年　交通工学論文集　第３巻　第２号　pp.A_153-A_162

Call 研究担当部署

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
0166－66－4211

暮らし
地域産業
Let's try it!

先進事例の視察調査をサポートする

持続可能な地域づくりに向けた人口動態と産業構造に関する統計解析及び先行事例調査

白井　康裕・松本　匡祐・渡辺　康平・濱村　寿史

○都府県の市町村と人口動態や産業構造が類似する道内の市町村を検索できるツールを開発しました。開発したツールは、先進事例が展開する市町村（地域）のイメージを掴むことに役立ちます。

○表彰の受賞理由等の文章情報を解析するテキストマイニングの分析手順を整理しました。これにより、視察調査の目的に合致した対象の選定が容易になります。

○地域づくりや農村活性化を目指す自治体職員、普及指導員、農協職員を対象とした先進事例調査の実践に関するマニュアルを作成しました。

背景 目的

現在、道内における自治体の多くは、自らが地域づくりの先進地に赴き、先進的な活動を視察することにより、自身が採るべき取り組みを模索しています。先進的な取り組みを視察することは、時間と費用を要しますが、百聞は一見にしかずです。しかしながら、地域づくりの先進事例は、全国に多数存在し、様々な活動が展開されています。道総研では、視察調査を企画する方々にとって、調査の道標となる先進事例調査の実践に関するマニュアルの作成に取り組みました。

成　果

(1) 人口動態と産業構造が類似する道内市町村を検索できるツール

入力画面で、任意の都府県を選択した後、選択された都府県内の市町村を指定した上で、農業、水産業、一般製造業、林産業の中から注目する産業を指定します。これらのステップにより、当該市町村と人口動態や産業構造が類似する道内の市町村が自動的に出力されます。

市町村指定画面

類似市町村出力画面

↑ 図１　ツールの入力画面と出力画面

(2) 先進事例の特徴把握に役立つテキストマイニング

事例集等の文章データからキーワードを抽出し、その出現頻度と取組内容等の事例の属性との対応関係と紹介文の因果関係を整理するテキストマイニングの実施手順を確立しました。これにより、視察の目的に合致した対象の選定に役立ちます。

農林水産省の web サイトからダウンロードした「集落営農の組織化・経営発展の取組事例」（http://www.maff.go.jp/j/kobetu_ninaite/n_kouhyou/pdf/zentai.pdf）

↑ 図２　ホームページの例と取り組みの見える化（ISM 法）

(3) 先進事例調査の実践に関するマニュアル

↑ マニュアルの表紙

地域づくりや農村活性化を目指す自治体職員、普及指導員、農協職員を対象とした先進事例の調査の実践に関するマニュアルを作成しました。マニュアルは、調査の計画・実行・評価のプロセスに従い必要な工程を整理しており、具体的な作業や作業により得られる効果を紹介しています。

↑ マニュアルの目次

研究開発エピソード：マニュアルの作成に向けて

マニュアルは、調査初心者の経験を通して得られた知見を紹介しており、調査に慣れていない方にとって、調査の手引きとなります。また、調査に精通された方でも、自身が企画する調査に参考にできる点があると思われます。

松本研究職員の感想

マニュアルにより調査全体の流れがイメージでき、先輩職員とのコミュニケーションが図りやすかったです。マニュアルは、細かく工程が整理されているため、調査の準備に役立ちました。

渡辺研究職員の感想

マニュアルの試作版を常に読みかえしながら準備をしたので、比較的スムーズに視察調査を実施できました。要所でミーティングを行うことと、トピックの内容が特に参考になりました。

視察調査の際には、是非、ご利用下さい。

↑ 次代を担う道総研の精鋭達
左：松本研究職員
右：渡辺研究職員

僕たちが作りました

発表 表彰

平成 29 年　第 133 回北海道農業経済学会例会個別報告
平成 29 年　フロンティア農業経済研究掲載第 20 巻（2）p124～131
平成 30 年　平成 30 年普及奨励ならびに指導参考事項．北海道農政部．p326-328

Call 研究担当部署

農業研究本部　中央農業試験場
生産研究部生産システムグループ
0123－89－2286

暮らし
地域産業
Let's try it!

産業の繋がりを見る

経済・雇用・環境の影響評価が可能な市町村産業連関分析手法の確立

平石　学・白井　康裕

○最新の産業連関表に基づき、市町村単位の産業連関分析表を作成する手順を確立しました。

○これにより、市町村内における産業間の経済的な繋がりをみることができます。経済事業をおこなった際、それが地域内の経済、雇用、環境にもたらす影響を把握できます。

背景 目的

経済事業をおこなう上で、事業が地域内にもたらす効果の評価が不可欠です。

産業連関分析は、例えば、施設を建設した際に、①建設業の売り上げが増える、②施設の材料の消費によってそれらの産業の売り上げ、利益が増える、③従業員の給与や消費が増える……といった波及効果を計測できる手法です。

十勝農業試験場は、これまでに産業連関分析表（平成 17 年表）に基づいて、市町村単位での産業連関分析をおこなう手法を確立してきました。今回、産業連関分析表（平成 23 年表）が公表される一方、統計調査の中止や変更があったため、最新の平成 23 年表に対応した推計方法の確立が必要となっていました。

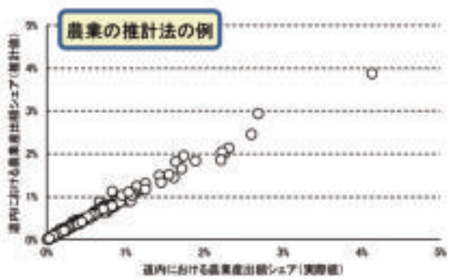
成　果

(1) 市町村産業連関表を作成するための産業別生産額の推計方法の確立

市町村単位での産業連関分析表を作成する上で、市町村ごとに各産業の生産額を算定する必要があります。近年の統計調査の見直しや中止があったことから、市町村ごとの農業産出額ほか、産業別の生産額を推計する方法を検討しました。

図 1 は農業産出額の推計方法の例です。農業では、①作物・品目ごとの生産数量、② JA 取扱高、③農水省統計の直線補完を試みた結果、推計精度は直線補完が最も高いと判断し、これを採用しました（図 1）。

最新の産業分類に対応した分類表を作成し、各産業ごとの生産額の推計法を整理することで、各市町村の産業ごと（104 分類）の生産額が推計できるようになりました（表 1）。



↑ 図 1　市町村ごとの農業産出額の実際値と推計値（平成 15 年値の例）

農業生産額では、誤差 0.2%程度で生産額の推計ができました。

表 1　市町村ごとの産業別生産額の推計イメージ

	生産額 北海道	生産額 十勝X町（推計値）	
01 耕種農業	634,764	19,971	推計法A
02 畜産	542,825	5,917	推計法A
04 農業サービス	87,417	2,783	推計法A
68 商業	3,721,995	13,979	推計法B
69 金融・保険	963,165	655	推計法B
101 娯楽サービス	333,535	774	推計法C
102 その他の対個人サービス	219,986	813	推計法C
103 事務用品	47,551	198	推計法C
104 分類不明	197,055	822	推計法C

産業ごとに適合した推計法を用いて生産額を推計します

(2) 平成 23 年表に対応した市町村産業連関分析手法の構築

上記の推計方法を利用して、公表されている諸統計値から、市町村ごとの産業別生産額を算定し、市町村単位の産業連関表を作成し、分析する手順を整理しました。これによって簡易に市町村単位の産業連関表が推計できます。（表 2：十勝管内 X 町の産業連関表を推計した例）

表 2　十勝管内 X 町の産業連関表の推計例

（単位：百万円）

	耕種農業	畜産	農業サービス	林業・漁業	鉱業	飲食品	その他製造業	建設	商業	運輸	その他のサービス業	内生部門計	市町村需要合計	移輸入	市町村生産額
耕種農業	882	1,104	29	1	0	2,263	1	18	2	2	68	4,370	4,554	15,417	19,971
畜産	298	331	85	0	0	5,600	4	0	0	0	36	6,354	6,532	−615	5,917
農業サービス	1,507	310	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,818	1,835	948	2,783
林業・漁業	6	0	0	99	0	41	203	0	0	0	23	372	543	−64	479
鉱業	0	0	0	0	0	1	1,149	115	0	0	0	1,265	1,257	−1,125	132
飲食品	273	1,350	53	4	0	4,767	5	0	2	15	510	6,979	9,150	14,830	23,980
その他製造業	3,451	163	281	23	26	1,302	3,989	1,805	658	835	3,950	16,483	22,198	−11,324	10,874
建設	112	10	5	1	1	31	29	7	87	54	550	887	9,688	−2,008	7,680
商業	1,492	185	164	8	5	1,682	465	521	326	142	1,243	6,233	11,066	2,913	13,979
運輸	399	230	43	10	4	762	314	289	301	327	855	3,534	4,542	6,378	10,920
その他のサービス業	1,630	304	372	31	40	1,580	785	1,399	2,875	1,564	7,700	18,280	49,084	−5,681	43,403
内生部門計	10,050	3,987	1,032	177	76	18,029	6,944	4,154	4,251	2,939	14,936	66,575	120,449	19,669	140,118
雇用者所得	1,503	310	985	111	30	3,101	1,827	2,677	5,765	5,469	14,217	35,995			
その他付加価値	8,418	1,620	766	191	26	2,850	2,103	849	3,963	2,512	14,250	37,548			
粗付加価値部門計	9,921	1,930	1,751	302	56	5,951	3,930	3,526	9,728	7,981	28,467	73,543			
市町村内生産額	19,971	5,917	2,783	479	132	23,980	10,874	7,680	13,979	10,920	43,403	140,118			

〈農業生産額が減少した際の影響評価の例〉

耕種部門の最終需要額が現状から半減した際の影響を推計（表 3）すると、

①地域の産出額：
　北海道は 2%減（6300 億円）に対し、
　十勝管内 X 町は 11%減（150 億円）

②地域の雇用
　北海道は 3%減（7.9 万人）に対し、
　十勝管内 X 町は 13%減（1300 人）であり、

農業が盛んな X 町では影響がより大きくでることがわかります。

このように市町村で産業興しや事業投資をおこなった際に、それが町内にどの程度効果をもたらすかが評価できます。

表 3　地域内の耕種農業の産出額の半減が地域経済、雇用に及ぼす影響

（単位：億円、人、%）

	十勝管内 X 町 誘発額 就業者数	十勝管内 X 町 構成比	北海道 誘発額 就業者数	北海道 構成比
地域内生産額（現状）	1,386	（100）	334,497	（100）
影響額（総合効果）	▲ 151	（▲ 11）	▲ 6,297	（▲ 2）
直接効果	▲ 100	（▲ 7）	▲ 3,174	（▲ 1）
第一次間接効果	▲ 26	（▲ 2）	▲ 1,367	（▲ 0）
第二次関節効果	▲ 25	（▲ 2）	▲ 1,756	（▲ 1）
地域内就業者数（現状）	10,209	（100）	2,602,691	（100）
就業者への影響	▲ 1,327	（▲ 13）	▲ 79,609	（▲ 3）
うち耕種農業部門	▲ 997	（▲ 10）	▲ 52,945	（▲ 2）
うち他部門	▲ 330	（▲ 3）	▲ 26,664	（▲ 1）

手法開発から実用化に向けて

戦略研究（地域関連）では、市町村単位の産業連関分析手法を核として、「自治体の事業化戦略を支援するコンサルティング手法」を確立しました。

新たな産業作りに際して、それが町内にもたらす効果を勘案して、事業計画を作成することができます。

本研究で確立した推計手法は、中央農業試験場と道銀地域総合研究所との共同研究によってマニュアル化とプログラム・ツール化が進められ、さらに活用しやすいものとなっています。

発表 表彰

白井ら「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）．pp.93−101．2018
白井「農協による施設投資の経済効果」『フロンティア農業経済研究』20（2）．pp.109−116．2018

●●● Call 研究担当部署 ●●●

農業研究本部　十勝農業試験場
研究部生産システムグループ
0155－62－9828

暮らし
地域産業
Let's try it!

まちおこしを見える化する

事業化戦略の策定を支援するコンサルティング手法
白井　康裕・平石　学

○産業振興を目指す自治体が取り組む地域づくりの過程に即して、その実践に必要な支援手法を確立しました。

○確立した手法を適用し、道北の下川町における宿泊研修施設「結いの森」の建設を支援しました。

背景 目的

北海道の農山漁村では、就業の場が少ないことから、若年労働力が町外に他出するケースが多くみられます。そのようななか、六次産業化・地産地消法の施行にみられるように、地域資源を活用した新事業の創出による就業機会を提供することが注目されています。道総研では、産業間の連携に際してその調整役を担う自治体が、当該地域の産業振興に向けた戦略の策定とその実行を支援するための手法を確立しました。更に、確立した手法を実際の事業に適用し、自治体が取り組む地域づくりに役立てました。

⬆ 下川町宿泊研修施設「結いの森」

成　果

(1) 自治体として取り組みの優先順位が高い事業の選定―階層分析法（AHP）など―

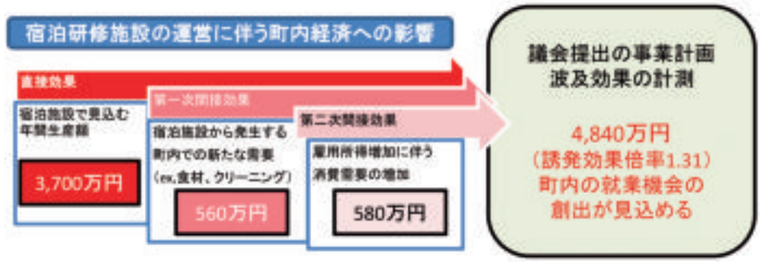
階層分析法（AHP）やコンコーダンス分析は、自治体として取り組みの優先順位が高い事業を選定する上で役立つ手法です。下川町の例では、町役場の部署横断的な調査を通して、宿泊研修施設の建設を伴う「駅前エリアの再編」が最も職員の関心が高い新規事業であることが判明しました。

⬆ 図 1　階層分析法（AHP）の実践例

(2) 計画する事業の経済波及効果の計測―市町村を単位とした産業連関分析―

道総研では、市町村を単位とした産業連関表を作成できる手法を確立しています。

下川町の例では、産業連関分析により、事前に計画する事業の経済波及効果を計測しています。これにより、事業の方向性を関係者で共有することができました。



⬆ 図 2　産業連関分析の実践例

(3) 課題の抽出と解決手順の見える化―TN 法　DEMATEL 法―

表 1　TN 法の実践例（抜粋）

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

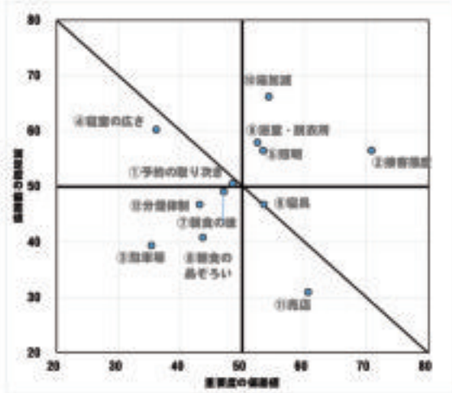
TN 法や DEMATEL 法は、事業化に向けて解決すべき課題を抽出し、解決手順の見える化を通して関係者の合意形成を図る場面で役立ちます。下川町の例では、宿泊研修施設の建設に向けて、解決すべき課題の見える化を図り、担当職員の協力の下で課題解決に取り組んできました。

解決に向けた流れ
外部との関係性に関するコンセプトの明確化
⇒賃金水準や雇用形態等、人材の確保に向けた方針の設定
⇒集客力の確保に関する方針の設定
⇒運営主体を確定
⇒事業損益の見通し、事業規模、経営のあり方を確立
⇒事業の見通しが定まる。

⬆ 図 3　DEMATEL 法の実践例

(4) 需要の動向把握―顧客満足度調査（CS 分析）―

顧客のニーズを掴むことにより、具体的な事業の設計にこれを反映させることができます。下川町の例では、既存の温泉宿泊施設の宿泊者を対象に顧客満足度調査を実施しています。ビジネス目的の宿泊者は、寝具、分煙、予約といった機能性を重視していることが判明しました。ビジネス目的の宿泊者のニーズは、宿泊研修施設の事業設計に反映させています。



⬆ 図 4　顧客満足度調査（CS 分析）の実践例

宿泊予約サイト「結いの森」ホームページ

研究開発エピソード：結いの森への予約

下川町における宿泊研修施設の事業設計は、「ビジネスモデル・キャンバス」といった手法により、具体的なビジネスモデルを検討してきました。その中で、宿泊施設の予約手段として、じゃらんや楽天トラベルといった宿泊予約サイトからの予約を採用することにしました。

是非、これらのサイトで「結いの森」を検索してみて下さい。「結いの森」は、とっても綺麗な施設で、機能性を重視したサービス内容となっています！

発表表彰

平成 28 年	平成 28 年普及奨励ならびに指導参考事項. 北海道農政部. p380-382
平成 29 年	平成 29 年普及奨励ならびに指導参考事項. 北海道農政部. p367-369
平成 29 年	フロンティア農業経済研究掲載第 20 巻（1）p68～75
平成 30 年	農業経営研究第 56 巻（1）p89-97
令和元年	日本農業経営学会個別報告

●●●Call 研究担当部署●●●
農業研究本部　中央農業試験場
生産研究部生産システムグループ
0123－89－2286

暮らし
地域産業
Let's try it!

コミュニティビジネスを立ち上げる

本道農村の持続化に向けた社会的企業設立モデルの検討

白井　康裕・小野島　晴子

○社会的企業（コミュニティビジネス）の立ち上げに貢献する支援手法を整理しました。
○起業を希望する住民を支援する中間支援組織の運営をサポートしました。
○中間支援組織が移住者の社会関係の形成に寄与するといった効果を明らかにしました。

背景目的

人口減少の下で行政サービスが縮小傾向にある中、ビジネスの手法を通した地域課題の解決主体となる社会的企業（コミュニティビジネス）が注目されています。道総研では、地域課題の解決主体として期待される社会的企業の国内先進事例を対象にした調査および実際の起業過程に対する支援を通して、社会的企業（コミュニティビジネス）の立ち上げに必要とされる知見を整理してきました。

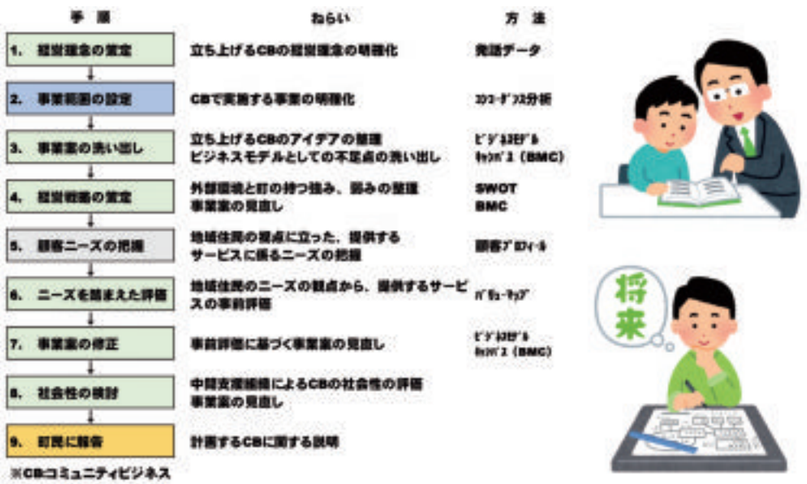
成　果

(1) 国内における社会的企業の先進事例の調査

先進事例の調査を通して、社会的企業（コミュニティビジネス）の立ち上げとその後の事業展開の円滑化には、ビジネスとしての事業性と社会問題の解決主体としての社会性とのバランスに配慮した支援のプログラムを確立する必要があるとの結論に至りました。

(2) 社会的企業（コミュニティビジネス）の立ち上げに係る支援の手順

コミュニティビジネスの立ち上げを希望する住民に対する支援を通して、起業に係る支援の手順を整理しました。



↑図1　コミュニティビジネスの立ち上げに係る支援の手順

(3) 住民起業を支援する中間支援組織のサポート

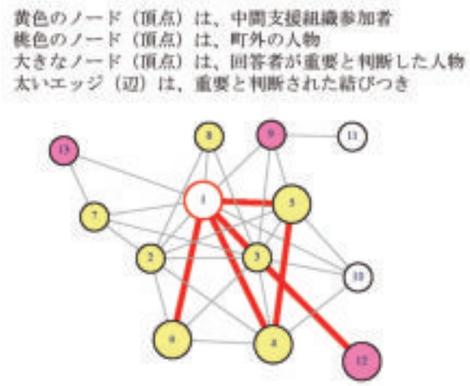
下川町では、2018年の5月から中間支援組織といえる「森の寺子屋」が始まりました。町内で「何かしたい」「新しいチャレンジを始めたい」と思っている人達が集い、月に1回学び合う新しい試みです。

中間支援組織
社会的企業（コミュニティビジネス）の立ち上げやその後の事業展開を支援する伴走型の団体のこと

↑写真1　寺子屋の風景

(4) 移住者から見た中間支援組織の効果

「森の寺子屋」に参加する移住者を対象に人的関係の変化を調査しました。その結果、中間支援組織（「森の寺子屋」）への参加を通して自身の起業に関わる人物を増やしていることが判明しました。また、中間支援組織（「森の寺子屋」）の参加者を介して、自身の起業にとって重要な技術や助言の提供に至った人物に到達できたと判断していました。このように、中間支援組織（森の寺子屋）は、起業を志向し活動に参加した移住者の人的関係（ソーシャル・キャピタル）の形成に寄与しているといえます。



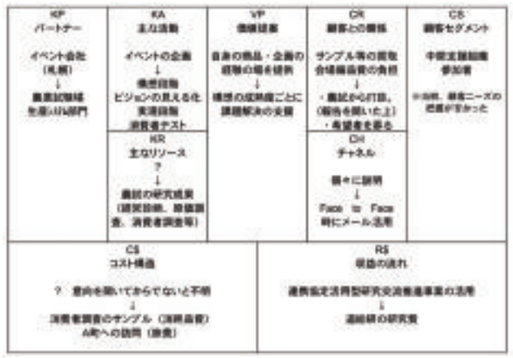
↑図2　移住者（頂点1）から見た人的関係（ネットワーク分析）

研究開発エピソード：道総研でもやってみた（支援手法の一つビジネスモデル・キャンバス）

ビジネスモデル・キャンバスは、ビジネスモデルの各要素の関係を見える化する手法の1つです。今回、住民が構想する事業を設計する際に、ビジネスとして不足する要素を洗い出すために用いてきました。

図3は、道総研がコミュニティビジネスの支援を実施する前に作成したビジネスモデル・キャンバスです。見え消しは当初の事業計画ですが、支援活動を進める中で問題点が見えてきたため、問題点に対応させたセカンドキャンバスを作成しています。更に、顧客のニーズを踏まえて、キャンバスを修正する必要がありそうです。このように、適宜、自身の構想をキャンバスに上書きすることになります。

ビジネスモデル・キャンバスは、ビジネスとして不足する要素を発見できるため、住民の起業に限らず、汎用性が高い手法といえます。



↑図3　ビジネスモデル・キャンバスの例

発表表彰

平成27年　ニューカントリー8月号．p60-61
平成28年　北農第83巻第4号．p90-96
平成29年　農業経営研究第54巻（4）p54-59

●●●Call 研究担当部署●●●
農業研究本部　中央農業試験場
生産研究部生産システムグループ
0123－89－2286

暮らし
地域産業
Let's try it!

農作業の負担を軽減する

農業における省力・軽労化技術の開発
前田　大輔

○農作業の負担を軽減する３種の作業補助具を開発しました。
○作業に負担を感じているモニター協力者の多くから疲労感が軽減したとの評価を得ました。
○作業負担の軽減による地域農業への貢献が期待されます。

背景 目的

北海道の農村集落では、人口減少・高齢化が急速に進行しており、農業者の引退や後継者不足による廃業が増加しています。こうした状況が続くと、農業生産力の低下や耕作放棄地の増加等により、地域の産業機能が低下する懸念があります。

本研究では、高齢者等の無理のない就労継続を支援し、地域農業における担い手確保の一助とするため、下川町をモデル地域として、農作業の軽労化対策を検討しました。

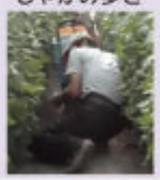
成　果

(1) モデル地域における作業課題の抽出

モデル地域における主要６作物（アスパラ、青ネギ、フルーツトマト、加工用トマト、キヌサヤ、菌床シイタケ）の収穫作業を対象に、作業姿勢・動作の特徴と負担部位との関係を調査しました。

各作物２名、計 12 名の調査結果を比較すると、複数の作業者に共通する作業姿勢・動作の特徴が見られ、この共通点に基づいて、軽労化対策が必要と考えられる作業課題を抽出しました。

表１　作業課題の抽出と軽労化対策の検討

		正座	しゃがみ	しゃがみ歩き	把持
作業課題	作業姿勢 作業動作				
		移動が少ない		移動が多い	
	負担部位	背中・腰 臀部・大腿	背中・腰 下腿～足	背中・腰 下肢全体	手指～肘、肩
軽労化対策の検討方向		下肢にかかる体重の免荷	何れかを適用 足腰の筋負荷軽減		手関節の背屈補助（把持に伴う筋負荷の軽減）

(2) 作業補助具の開発

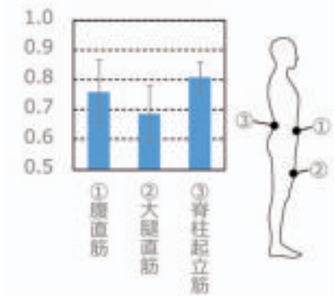
作業課題として抽出した正座作業、しゃがみ作業、しゃがみ歩き作業では、膝を深く曲げた姿勢が長時間続くことで足腰への負担が大きいことがわかりました。一方で、同じ足腰の負担であっても、作業中の移動頻度は異なります。そこで、移動の少ない作業に対応する軽労化対策として体重を地面に逃がす装着型椅子（図１）を、移動の多い作業に対応する軽労化対策として足腰の負担を軽減する下肢サポータ（図２）を試作開発しました。また、把持作業では把持を繰り返す手指～肘の負担が大きいことが分かりました。そこで、把持に伴う前腕の筋負担を軽減する前腕サポータ（図３）を試作開発しました。

↑図１　装着型椅子
体重を地面に逃がすことで足腰の負担を軽減

↑図２　下肢サポータ
①膝を前に突き出した姿勢における背もたれ効果
②しゃがんだまま移動する際、大腿の引き上げを補助

↑図３　前腕サポータ
把持物体の重量に対抗する方向にゴムの張力が働くことで前腕の筋負担を軽減

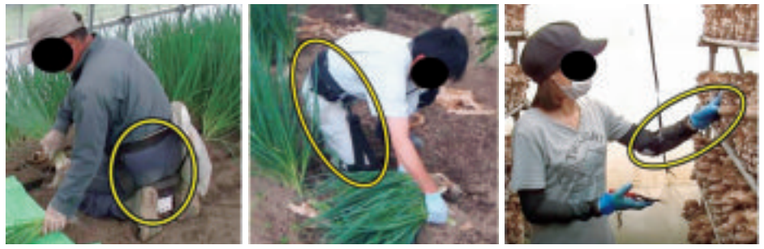
(3) 作業補助具の評価



↑図４　筋活動量計測結果の一例
未使用時を１としたとき、下肢サポータの使用により筋活動が 2～3 割低減した

開発した３種の作業補助具それぞれについて、模擬作業中の筋活動量（図４）等の計測により、作業補助具の負担軽減効果を確認しました。さらに、作業補助具を数日間使用するモニター調査（図５）を実施したところ、作業に負担を感じているモニター協力者の多くから疲労感が軽減したとの評価を得ました。

今後、企業等への技術移転による実用化を進め、農業地域への普及を目指します。



↑図５　作業補助具のモニター調査

発表 表彰

平成 29 年　日経新聞全国版
平成 30 年　いきいき健康・福祉フェア 2018
平成 31 年　工業試験場技術移転フォーラム 2019
令和元年　2019 年度 SCU 産学官金研究交流会
令和元年　計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会

●●● Call 研究担当部署 ●●●
産業技術研究本部　工業試験場
製品技術部デザイン・人間情報グループ
011－747－2975

暮らし
地域産業
Let's try it!

地域でつくるタラノキ品種と「たらの芽」の産地形成

北海道ブランドとなる“たらの芽”生産用タラノキの選抜とクローン増殖技術の開発

錦織　正智

○北海道の林野で人工栽培に適した変わり種「トゲが無いタラノキ」を見つけました。
○トゲが無いタラノキを短期間で大量のクローン苗木に増殖する技術を開発しました。
○タラノキの栽培から「たらの芽」の生産に至る技術を体系化しました。
○地域で見つけた「トゲが無いタラノキ」を地域のオリジナル品種に育成することで、地域のブランド山菜「たらの芽」の産地形成ができることを実証しました。

背景 目的

山菜の王様とも呼ばれる「たらの芽」の国内の総生産量は 152 トン、そのうち約 70%は人工栽培で生産されています※。北海道の生産量は 0.5 トン（都道府県別で 23 位）であり、人工栽培の振興を進めるためには、本道の気候に適した「品種」や、消費者へ北海道らしいイメージを認識させる話題性と信頼性を備えた北海道独自の「品種」が必要です。現在、北海道独自の「品種」が無いことから、この研究では、「品種」の育成から「たらの芽生産」までの一連の過程の体系化に取り組みました。　※農林水産省「平成 29 年特用林産基礎資料」

成　果

(1) “たらの芽” 生産用タラノキの選抜

「たらの芽」の産地形成を目指す地域（下川町、美唄市など）の方々に、それぞれの地域の周辺で「トゲが無いタラノキ」を探してもらいました。

通常、タラノキは素手では触ることができない鋭いトゲがありますが、トゲが無いタラノキは、取り扱いが容易なことから、栽培に適しています。

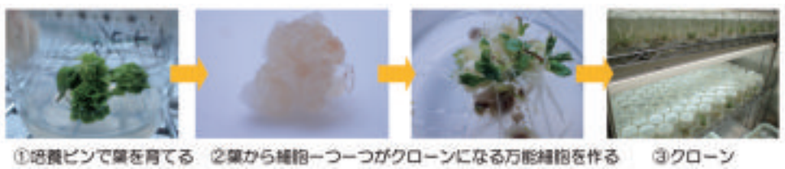
産地形成を目指すそれぞれの地域でトゲが無い変わり種が見つかりました（写真 1）。

↑ 写真 1　普通のタラノキ(左)とトゲが無いタラノキ(右)

(2) タラノキのクローン増殖技術の開発

見つけただけでは、トゲが無いタラノキは「変わり種」ですが、同じもの（クローン）をたくさん作ることで、「品種」になります。将来の産地の周辺の林野で見つかった「変わり種」から生まれる「品種」は、見つけるまでの苦労話などなど、その物語が地域ブランドの背景・魅力になります。

組織培養は培養ビンの中で短期間にたくさんのクローンを作ることができます（写真 2）。



↑ 写真 2　タラノキのクローン増殖の過程

(3) 個体選抜からたらの芽生産に至る体系化の検討

培養ビンの中で増やしたクローンは、温室で丈夫な苗木に育てた後、露地で栽培します（写真 3）。露地栽培を始める当年は、膝の高さまでしか成長しませんが、ひと冬越した 2 年目からは、春から秋までの間に人の背丈ほどに成長します。秋に、その年に伸びた幹（穂木）を地際から刈り取り、穂木を節ごとに切り分けて、温室で育てると（写真 4）、節ごとに芽が吹き（写真 5）、これを収穫すると店頭に並ぶ「たらの芽」になります（写真 6）。苗木を露地に植え付けてから、2～3 年経つと「たらの芽」の生産が始まります。

↑ 写真 3　タラノキの栽培から穂木の収穫まで

↑ 写真 4　切り分けた穂木の栽培

↑ 写真 5　たらの芽の収穫

↑ 写真 6　たらの芽の販売

研究開発エピソード

「トゲが無いタラノキがあるはずですから、探してください」とお願いした時は、「本当にうちの山にあるのか？」、「トゲ無しなんて、見たことがない」との返答に、「きっとあります」と答えたものの、不安でした（写真 7）。やがて、「見つかった」、「○○さんが見つけた」と吉報が届き、誰が言い始めたのか？「○○１号、２号」と発見者の名前で呼ばれるようになりました。地域の方々が、将来の地域ブランドの誕生を認識し、今後の展開に期待が芽生えた瞬間です。この瞬間を共有し、共感できたことを何度も振り返っています。この研究の成果は、これから「たらの芽」の産地形成を目指す地域で、すぐに使っていただける内容です。新しい土地でのたらの芽栽培を応援し、そこでも地域の方々と時間を共有できることを期待しています。

↑ 写真 7　下川町でのタラノキの選抜の様子

発表 表彰

平成 28 年　6 月　2 日　北海道新聞空知版
平成 28 年　6 月 11 日　北海道新聞　今日の話題
令和元年　第 37 回日本植物細胞分子生物学会大会
令和元年　グリーントピックス　59 号
令和元年　光珠内季報　193 号　p1-6

●●●Call 研究担当部署●●●

森林研究本部　林業試験場
森林環境部樹木利用グループ
0126－63－4164

暮らし
地域産業
Let's try it!

地域産業としてのチョウザメ養殖技術の検討

未・低利用資源と廃校プールを活用したチョウザメ養殖および高付加価値化技術開発試験

宮本　真人・佐藤　敦一・信太　茂春・宮崎　亜希子

○チョウザメ稚魚の生残率と成長の向上に適した水温および水質の解明により、養殖生産の効率化と安定化を図りました。

○美深町に複数あるチョウザメ飼育施設の特性調査から、成長段階別の適切な施設運用および管理方法を体系化し、事業を効率化しました。

○食味試験や成分調査から、チョウザメの餌止め期間、冷蔵・冷凍貯蔵の最適条件を明らかにし、食肉利用を促進しました。

背景 目的

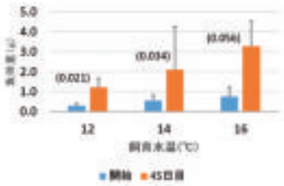
チョウザメの卵は、世界三大珍味の「キャビア」でとても高価ですが、採卵までには約10年間の飼育が必要です。また、雌雄判別が可能となる2年間は、雄魚を同様に育成するため、その食肉利用の検討が必要です。一方、チョウザメは水温による成長差が大きく、本道の気候では最適な水温の確保が難しいことから、循環水式飼育システムへの取組みが必須と考えられます。さらに、特に仔稚魚期の生残率が低いことが課題となっています。そこで、本研究ではチョウザメ養殖事業の安定化と効率化を図るため、水温、水質、餌料などについて最適な飼育条件の把握を目的としました。

⬆ チョウザメの成魚と孵化仔魚

成　果

(1) 成長に最適な飼育水温の検討

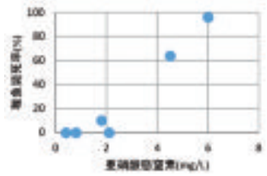
チョウザメの孵化並びに仔魚の成長に及ぼす水温の影響を調査しました。孵化には12℃以上の水温が必要で、その後の成長は水温12℃時に比べて14℃、16℃では、それぞれ1.6倍、2.4倍になることを確認しました（図1）。孵化および仔魚の成長には16℃以上の水温が有効であることから、特に稚魚期までの育成には低コストで加温水の利用が可能な循環水式飼育システムが有利であると考えられました。



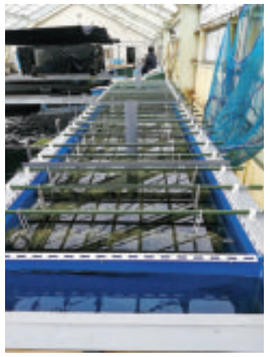
⬆ 図1　飼育45日間の成長比較、（　）内は日間増重量を示す

(2) 水質の維持に関する検討

飼育水中に魚の糞や尿から排出されるアンモニアや亜硝酸には毒性があるため、それらのチョウザメ稚魚の成長に及ぼす影響を調査しました。水槽試験により亜硝酸態窒素濃度を2mg/L以下に保持する必要があり（図2）、生物濾材にはウニ殻が優れることがわかりました（図3）。この結果から美深町の廃校プール水槽にウニ殻を活用した生物濾過槽を新設し、水質の改善を図りました（写真1）。



⬆ 図2　亜硝酸態窒素と稚魚斃死率の関係



⬆ 写真1　廃校プール水槽に設置した生物濾過設備

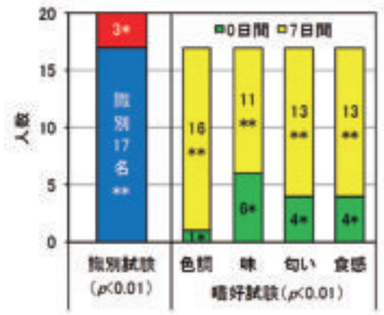
⬆ 図3　濾材の違いによる硝化能力の比較

(3) 効率的な生産技術の開発

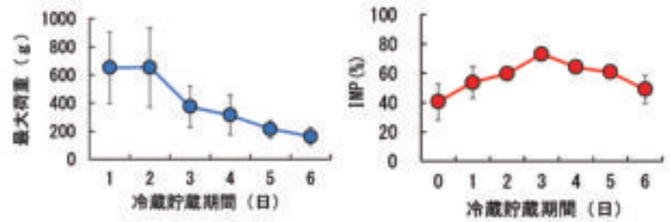
チョウザメを美味しく食べるために、餌止めを28日間行っていましたが、魚肉を効率的に利用するために、餌止め期間を0、7、14、28日間とした食味試験を行いました。その結果、7日間で有意に識別され、色調、味、匂い、食感で有意に嗜好されました（図4）。これにより、養殖チョウザメの餌止め期間を7日間に短縮し、魚肉生産の効率化を図りました。

(4) 高品質保持技術の開発

活け締めしたチョウザメ肉を2℃で貯蔵した場合、硬さ（最大荷重）は3日目以降に軟化し、うま味（IMP）は、3日目に最大となりました（図5）。このことから、チョウザメ肉の生食は活け締め後3日目が最適であることが明らかになりました。また、冷凍貯蔵を6か月間以上する場合には－30℃以下での保存が望ましいことがわかりました。



⬆ 図4　餌止め期間0日と7日間のチョウザメ肉の食味試験



⬆ 図5　チョウザメ肉を2℃貯蔵した場合の肉の硬さ（最大荷重）とうま味（IMP）の割合の変化

研究開発エピソード

北海道にはかつて天塩川にミカドチョウザメが棲息していました。チョウザメ養殖には、育成環境（低水温）に適した種を見つけたり、作り出すための親魚が必要です。そのため、水産試験場では、本道沿岸で希に生きたまま捕獲されるオオチョウザメ（カルーガ種）、ミカドチョウザメ（日本絶滅種）やアムールチョウザメなどを活用しています。10歳以上の雌魚は3年毎に産卵するため、毎年の採卵によって養殖事業を安定化するには成熟サイクルの異なる最低3尾の成熟雌魚が必要となります。今回の研究は、美深町と北大の協力によって成熟した雌親魚の受精卵の提供を得て実施しました。

➡ 体重80kgのチョウザメ親魚から精子を得るための5人がかりの作業（内水試飼育池）

発表 表彰

- 平成27～30年度さけます・内水面水産試験場事業報告書
- 同上釧路水産試験場事業報告書
- 試験研究は今No.812「チョウザメ養殖のための種苗飼育技術向上試験」（2016.7.12）

●●●Call 研究担当部署●●●

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
0123－32－2136

戦略研究成果集

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

【発　行】　　2020 年 2 月

【編集・製作】地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

〒060－0819

札幌市北区北 19 条西 11 丁目北海道総合研究プラザ

電話　011－747－0200（代表）

転載・複製について：本刊行物から転載・複製する場合は、北海道立総合研究機構の許可を得てください。

Reproduction of articles in this publication is not permitted without written consent From Hokkaido Research Organization.

道総研