

生活の質と防災力の向上を目指した 「小さな拠点」形成のための 生活サービス施設・居住地集約策の検討

加知 範康¹・梶本 涼輔²・塚原 健一³・秋山 祐樹⁴

¹九州大学大学院 助教 工学研究院 附属アジア防災研究センター
(〒819-0395 福岡市西区元岡 744 ウェスト2号館 1005)

Email: kachi@doc.kyushu-u.ac.jp

²九州大学 大学院学生 工学府 都市環境システム工学専攻
(〒819-0395 福岡市西区元岡744 ウェスト2号館1005)

Email: kajimoto@doc.kyushu-u.ac.jp

³九州大学大学院 教授 工学研究院 附属アジア防災研究センター
(〒819-0395 福岡市西区元岡 744 ウェスト2号館 1039)

Email: tsukahara@doc.kyushu-u.ac.jp

⁴東京大学 助教 東京大学地球観測データ統融合連携研究機構
(〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1 東京大学生産技術研究所Cw-503号室)

E-mail: aki@iis.u-tokyo.ac.jp

近年、生活サービスの消滅や災害リスクの増大により生活の質（Quality of Life : QOL）が低下している。過疎化が進む中山間地域・離島における対策として、生活サービス施設の集約と周辺集落とのバス交通ネットワークの整備による「小さな拠点」の形成が進められている。このような「小さな拠点」の形成と、住居の移転による居住地集約の組み合わせにより、地域のQOL向上が期待される。本研究では「小さな拠点」形成の対象となる中山間地域・離島の市町村において、地域のQOL・防災力向上を目指した生活サービス施設の集約による拠点地域の形成と居住地集約を、近年整備されているマイクロジオデータ（建物単位の詳細な統計情報）を活用して、費用便益分析した。その結果、拠点区域の形成だけを行うよりも、居住地の集約を組み合わせることで、社会全体の純便益が大きく向上することが明らかとなった。

Key Words : 小さな拠点, 居住地集約, 生活サービス施設集約, QOL, 防災, 行政コスト

1. はじめに

(1) 背景と目的

人口減少に伴う生活サービス施設消滅による都市機能の喪失や近年の災害リスクの増加から、地域の生活の質（QOL : Quality of Life）の低下が懸念される。過疎化が進む中山間地域・離島では対策として、生活サービス施設の集約と周辺集落とのバス交通ネットワークの整備による「小さな拠点」¹⁾の形成が進められている。

施設の集約だけでなく、災害リスクが高くQOLが低い地域から安全でQOLが高い地域へ居住地を集約することで、地域のQOLの向上と地域の防災力の向上が図られる。しかし、小さな拠点づくりに関する資料¹⁾の中では、「小さな拠点のネットワークを形成すべき」とあり、居住地の集約については述べられていない。そのため、「小さな拠点」を形成する上で、QOLの向上と防災を

踏まえた居住地の集約を組み合わせることによって、地域のQOLと地域の防災力を向上ができると考えられる。上記の拠点形成と居住地集約の施策を、どのような地域でどれほどのQOLの向上及び行政コストの削減ができるのか、を評価することは今後の「小さな拠点」を形成する上で重要なことであると言える。

このような生活サービス施設・居住地の集約によって発生する便益や費用を算出するにあたって、従来の国勢調査のメッシュ単位や小地域単位といった統計で得ることができる生活サービス施設や住居の空間情報の集計単位が粗く、実際の政策への適用が困難である。また、従来のメッシュ単位や小地域単位の統計情報では、施設や住居の正確な分布が把握できないため、実際の道路ネットワークを考慮して交通利便性や災害安全性といった地域のQOLを詳細に算出することができない。そこで、本研究では、近年整備が進められている、世帯や個人属性

が含まれている建物単位の統計情報が得られるマイクロジオデータを活用することで、実際の住居から施設までの道路距離や災害危険区域に立地する住居を把握できるため、既存の統計よりも詳細に地域のQOLを算出することが可能である。これにより、既存の統計よりも詳細に生活サービス施設・居住地の集約によって発生する便益や費用を算出することができ、実際の「小さな拠点」の形成に役立てることができる。

本研究では、「小さな拠点づくり」の対象となる中山間地域・離島で、生活サービス施設の集約による拠点地域の形成と生活質の向上と防災を踏まえた居住地の集約化において、住居や施設の空間分布のマイクロジオデータを活用して詳細に地域の生活質を算出することで、費用便益分析による評価を行うことを目的とする。

(2) 既存研究のレビュー

都市構造の集約化を行った場合に地域の生活質に与える影響や市街地維持費用の変化から財政面に与える影響に着目した研究として、清水ら²⁾は都市郊外部における高齢化および人口減少が進展しつつある住宅団地からの消滅の考え方、消滅に伴う様々な費用（例えば、引っ越しに伴う金銭的・非金銭的費用に対する住民への補償金）と便益（例えば、消滅団地の住宅やインフラの維持管理費用および建て替え・大規模更新費の節約）を整理し、消滅の条件および消滅の最適タイミングの算出方法を提案している。戸川ら³⁾は環境・経済・社会のトリプルボトムライン（TBL）の観点から、環境、経済、社会の各要素の定量指標をCO2排出量、市街地維持費用、QOLとして都市・地域の持続可能性を評価するシステムを用いて、名古屋都市圏を対象に小学校区単位での分析を行っている。その結果、今後2050年にかけてTBL各指標の都市圏全体平均値はいずれも悪化する方向に推移することが明らかとしている。長尾ら⁴⁾は都市的利用を中止する地区および集結する地区の選定を、QOL指標および市街地維持費を評価値として選定し、遺伝的アルゴリズムを用いて最適化を行っている。新潟県旧上越市に適用した結果、QOL最大化の場合、郊外から郊外へ移転し、特に大型病院のある地区や緑地の豊富な地区への集結が最適であることが示している。一方、市街地維持費最小化の場合、地価が低く築年数が経過している住宅の多い地区から消滅し、鉄道駅周辺や商業施設の充実した幹線道路沿線へ集結することが最適であることが示している。さらに、QOLと市街地維持費を共に考慮する両立モデルでは、市街地維持費削減効果の大きい地区から先に消滅し、その後QOLの向上につながる移転を行うことが最適であることが明らかとしている。

中山間地域を対象とする研究では、水野ら⁵⁾が人口減少下で集落・居住地の持続可能性を高めるためには空間的な集約が必要であるとし、利用を中止（消滅）する地

区と促進（集結）する地区の選定を多目的遺伝的アルゴリズムにより最適化を行っている。地域のQOL（Quality Of Life）向上と市街地維持費の削減を目的とし、中山間地域と都市地域を分けた最適化（部分最適）と全地域を一括で対象とした最適化（全体最適）している。三重県松阪市・多気町に適用した結果、QOL向上には災害安全性の低い地区からの消滅が、市街地維持費削減には地価が低く人口あたりインフラ設備が過剰な地区からの消滅が効果的であることを明らかとしている。

また、小さな拠点に関する論文としては、以下の2つの論文が挙げられる。森尾ら⁶⁾は、今後の「小さな拠点」の検討における示唆を得るために、全国を対象に現状の施設配置で「小さな拠点」の数とその分布、「小さな拠点」が成立する人口規模等を把握するとともに、「小さな拠点」及び周辺地域の人口動態と人口維持機能について分析を行っている。また、「小さな拠点」とバス路線や「道の駅」との位置関係、バス路線がある地域の人口動態についても分析を行っている。谷口ら⁷⁾は、「小さな拠点」の事例である地域が、生活サービス施設の種類等からどのような特徴があるかを整理している。谷口らの結果では、「小さな拠点」の類型化で全体の6割を占めたF.公的施設型拠点やG.低集積拠点では生活利便性施設数が少なく、これらの拠点が将来的にも拠点と呼べるだけの客観的妥当性を有しているかは改めて吟味すべきであると結論付けており、拠点到必要な生活利便施設を確保できるように拠点を形成すべきだと考えられる。

(3) 研究の位置づけ

都市構造集約による地域の生活質に与える影響や市街地維持費用の変化から財政面に与える影響に着目した研究は、都市部対象では清水ら²⁾や戸川ら³⁾など、中山間地域対象では水野ら⁵⁾があるものの、生活サービス施設の集約や住民の防災力の向上を目的とした居住地の集約は行われていない。また、小さな拠点に関する論文として、森尾ら⁶⁾や谷口ら⁷⁾があるが、小規模の地域レベルで生活サービス施設の集約による小さな拠点形成の生活質の変化や実際にかかる費用の算出までは行われていない。

2. 「小さな拠点」形成のための生活サービス施設・居住地集約の方法

(1) 生活サービス施設・居住地集約の考え方

(a) 生活サービス施設の集約

本研究での生活サービス施設の集約は「小さな拠点」形成を目指したものであり「実践編『小さな拠点』づくりガイドブック」にあるように、分散している生活サービス施設を歩いて動ける範囲に集約するものである。生活サービスの機能として「実践編『小さな拠点』づくり

ガイドブック」では生活サービスの分野として、行政、医療、保健、福祉、教育・子育て、買物、観光・交流、交通、通信、金融、その他の11分野が挙げられ、小さな拠点のイメージ図には具体的な施設として、役場庁舎、郵便局、診療所、スーパー、ガソリンスタンド、小学校、道の駅等が例示されている。また、近年データ整備が進められ、地形、土地利用、公共施設などの空間情報データが入手可能な国土数値情報⁸⁾では、県庁や市町村役場、医療機関、福祉施設、文化施設、郵便局、駅、学校、バス停留所などのデータが整備されている。本研究では小さな拠点のイメージと国土数値情報の整備状況や日常生活での利用頻度の高さを踏まえ、小さな拠点に必要な生活サービスの機能と各機能に対応する生活サービス施設を表-1に示すように設定した。小さな拠点となる区域の設定では、生活サービス施設の機能が最低限揃っているメッシュを拠点とするため、表-1に示す機能が2つ以上存在する第4次地域メッシュ（500m四方）及び隣接する計9メッシュを拠点区域と設定する。

「実践編『小さな拠点』づくりガイドブック」では小さな拠点の形成だけでなく、小さな拠点と周辺集落とをコミュニティバスなどの移動手段で結ぶことによって、生活の足に困る高齢者などを安心して暮らし続けられる生活圏として「ふるさと集落生活圏」の形成を掲げている。生活圏としては、小学校の通学区域である小学校区や商業施設の商圈を求めるときに利用されるボロノイ図などが挙げられる。高齢者が小さな拠点を利用することを考慮すると、遠くの小さな拠点を利用するには不便であるため、できるだけ近隣の小さな拠点を利用すると考えられる。そのため、本研究では、「ふるさと集落生活圏」のように小さな拠点となる拠点区域と周辺集落とを結ぶ生活圏を、すべての住民が最も近い拠点区域を利用する圏域を求められるボロノイ図を設定する。ボロノイ図は通常ポイント間の直線距離で求められるが、本研究では道路距離を考慮したネットワークボロノイ図を用いる。

以上のように生活サービス施設を集約する拠点区域及び拠点区域と周辺集落を結ぶ生活圏を設定したのち、拠点区域内で表-1の足りない機能の施設を拠点区域に集約させていく。その際に、生活サービス施設を集約の条件として、住民が生活圏内で生活サービス施設を集約した後でも同じ施設を利用できるように、各生活圏内にある生活サービス施設だけを拠点区域に集約させるとする。そのため、拠点区域によっては足りない生活サービス機能があるところが発生することに留意する必要がある。

(b) 居住地の集約の考え方

居住地の集約では、QOLが低い地域から高い地域へ住居を移転させることで、地域のQOLが必ず向上するようにする。住居の移転に対する問題点として、住民からは、

1)長年住み慣れた土地を離れたくないこと、2)地域のコミュニティがなくなってしまうこと、また、3)移転費用の捻出が困難、といった課題が挙げられる。そこで本研究ではこれらの課題に対して、まず1)、2)では住居移転を生活の変化が小さくなるように歩行者の平均歩行速度4km/hで30分圏内である移転距離2km以内で、集落ごとの住居の移転を想定している。3)については住民の負担を

表-1 対象の生活サービス機能と施設

機能	対象施設	出典
行政	市役所・支所	国土数値情報 ⁸⁾
医療	病院 診療所	病院年鑑 ⁹⁾ 国土数値情報 ⁸⁾
買物	スーパー 商店	日本スーパー名鑑 ¹⁰⁾ テレポイント ¹¹⁾
教育	小学校	国土数値情報 ⁸⁾
金融	銀行・農協	テレポイント ¹¹⁾
通信	郵便局	国土数値情報 ⁸⁾
交通	ガソリンスタンド	国土数値情報 ⁸⁾

軽減するように地方自治体から移転補助を行うとする。地方自治体としては、住居が移転することで削減可能な市町村道や上下水道などのインフラ維持管理費用、また、災害リスクが高い地域から移転することで削減できる災害復旧費用などにより、住民への移転補助の費用を賄うとする。

本研究の居住地の集約ではQOLが向上するように住居を移転させるが、移転先によっては災害リスクが移転後も高い地域が存在すると予想される。そこで、地域の防災力の向上のため、住居の移転でQOLが向上しても災害リスクが高い地域では、防災事業を行うとする。これは、居住地の集約を行わずに災害リスクが高い地域全てに防災事業を行うよりも、居住地の集約を組み合わせることで防災事業の削減も期待できる。

以上より、地域のQOLの向上と地域の防災力の向上を達成しながら居住地の集約を行うことが可能である。

(c) 用いるデータの整理

表-1に示すデータの他に、国土数値情報より土砂災害（土砂災害危険箇所、土砂災害警戒区域・特別警戒区域）、洪水（浸水想定区域）の災害危険区域のGISデータと秋山ら¹²⁾によって整備された「建物ポイントデータ」がある。「建物ポイントデータ」は国勢調査に代表されるマクロスケールの集計データを非集計化することで、建物単位で世帯構成・年齢構成の居住者情報と築年代や建物の耐火性能などの建物情報が含まれているマイクロジオデータである（図-1）。人口や世帯数を把握する資料としては、国勢調査が最も一般的に利用されており、小地域または1kmや500m四方のメッシュ単位で集計されている。建物ポイントデータを用いることで、小地域

やメッシュで集計されたデータよりも詳細な人口分布、住居の立地状況が分かる。本研究では地域の生活質として生活サービス施設への交通利便性の評価を行っていくため、住居などの建物から生活サービス施設への詳細な距離の情報が必要である。また、災害リスクの把握のため、災害危険区域内にある住居の情報が必要である。そのため、本研究ではメッシュよりもミクロな情報が得ることができる「建物ポイントデータ」を用いている。

(2) 生活サービス施設・居住地集約の評価手法

生活サービス施設の集約と居住地の集約を行った場合の評価項目は、住民の生活利便性の評価として生活サービス施設への所要時間とQOLの変化、財政面からの評価として生活サービス施設や居住地の集約にかかる費用を発生する便益で賄うことが可能なかを費用便益分析を用いて検証する。

(a) 生活サービス施設・居住地集約策シナリオの設定

生活サービス施設・居住地集約の施策の効果を検討するにあたって、表-2に示すシナリオを設定する。1のシナリオは現状趨勢（BAU）ケースで何もしない場合の将来予測を行うものであり、生活サービス施設の集約や居住地の集約を行わない。2のシナリオは生活サービス施設の集約とコミュニティバス導入による拠点形成のみの場合であり、3のシナリオは2のシナリオの拠点形成に加えて居住地の集約を行ったものである。2と3のシナリオの生活サービス施設の集約とコミュニティバスの導入による拠点区域の形成は前述の手法で行っている。これらのシナリオにおけるQOLの変化の比較をし、2と3のシナリオでは費用便益分析による純便益も比較する。

(b) 時系列でのQOL変化の算出方法

地域のQOLの算出方法は、先行研究¹⁴⁾のQOL評価システムを参考にして算出を行う。QOLは、交通利便性（AC）・居住快適性（AM）・災害安全性（SS）の3分類からなる居住地区環境による物理量（表-3）と住民の価値観より、式(1)のように定量化する。

$$QOL_t = qol \cdot pop = w \cdot (LPS_t - LPS_{ave,2010}) \cdot pop \quad (1)$$

ここで、 QOL_t ：各メッシュにおける生活の質、 qol ：各メッシュで得られる1人あたり生活の質、 pop ：各メッシュの人口、 w ：個人の価値観、 LPS_t ：各メッシュの環境による物理量、 $LPS_{ave,2010}$ ：2010年のLPSの平均値である

価値観を表す重み（w）を居住地や年齢階級ごとに設定することで、属性によるQOLに関する価値観の違いを推計に組み込む。また、本研究では各住環境指標における支払意思額を用いて、QOLの単位を月当たりの支払意思額（貨幣単位）に換算して算出する。個人の価値観を貨幣価値に換算している既存研究の西野ら¹⁵⁾の各住環境指標における支払意思額を表-4に示す。西野ら¹⁵⁾

研究では、名古屋市都市圏でのアンケートから価値観算出したものであるため、本研究で対象とする中山間地域・離島といった地域に直接適用するのは個人の価値観と所得・物価の違いといった点から適切ではない。そのため、対象地域で同様のアンケート調査を行うべきである

表-2 対象の生活サービス機能と施設

シナリオ	生活サービス施設の集約とコミュニティバスの導入	居住地の集約	防災事業の実施
1. 無策	無	無	無
2. 施設集約	有	無	有
3. 居住地の集約を組み合わせ	有	有	有



図-1 建物ポイントデータの概要¹³⁾

表-3 居住地区における環境を左右する物理量 LPs 一覧

分類	評価要素	LPs 算出方法
交通利便性 (AC)	教育・文化利便性	最寄りの小学校までの所要時間
	健康・医療利便性	最寄りの病院・診療所までの所要時間
	買い物・サービス利便性	最寄りの商店・スーパーまでの所要時間
居住快適性 (AM)	居住空間使用性	居住延床面積[m ² /人]
	建物景観調和性	建物の高さのばらつき
	周辺自然環境性	メッシュ内の森林、農地面積割合
災害安全性 (SS)	水害危険性	水害（土砂災害、洪水）のリスク

表-4 各住環境指標における支払意思額¹⁵⁾

対象	単位：[円/人/月]		
	若者 20~39歳	中年層 40~59歳	高齢層 60歳~
最寄り小学校までの所要時間[分]	865	774	820
最寄り医療機関までの所要時間[分]	808	709	820
最寄り商業施設までの所要時間[分]	886	855	1,388
1人あたりの居住延床面積[m ² /人]	898	869	243
周囲の建物の統一感	12,333	13,049	5,955
同一メッシュ内の緑地面積の割合	14,975	16,583	7,425
水害によるリスク	20,033	32,440	16,861

るが、本研究ではアンケート調査を行うことができなかった。そこで、個人の価値観を考慮することはできないが、地域間の所得・物価の違いを考慮するため、上田ら¹⁶⁾で示されている、費用便益分析で地域間公平を考慮して便益を割り増す係数である地域修正係数を参考に、式(2)のような地域*i*を基準として地域*j*におけるQOLを修正する地域修正係数を導入し、これをQOLに乗ずることで、地域間の所得・物価の違いを考慮していく。

$$\phi_j = \frac{P_j \cdot Y_j}{P_i \cdot Y_i} \quad (2)$$

ここで、 ϕ_j ：地域*i*を基準として地域*j*におけるQOLを修正する地域修正係数、*P*：消費者物価地域格差指数¹⁷⁾、*Y*：住民一人当たりの平均課税対象所得額¹⁸⁾¹⁹⁾である。

(c) 便益の算出方法

財政面の評価の際の費用便益分析の便益・費用項目を表-5に示す。

便益のインフラ維持・更新費用は小瀬木ら²⁰⁾を参考に、居住者が移転することによって全面除去可能で削減の影響を受けやすいインフラとして、市町村道、上水道、下水道、合併処理浄化槽を対象としている。ここで、国道・都道府県道のように他地区とのネットワークを形成する上で重要と考えられるものは除いている。また、生活サービス施設のうち、学校や医療機関といった公共施設の移転によって削減できる維持・更新費用もある。これらのインフラや公共施設のうち、本研究で対象とするものを表-6に示す。市町村道、上水道、学校、医療機関の維持・更新費用については、総務省の公共施設等総合管理計画²¹⁾で用いられている費用原単位を用い、下水道、合併処理浄化槽の維持・更新費用は環境省²²⁾で用いられている費用原単位を用いて、毎年一定の維持・更新費用がかかるとしている。

災害復旧費用の将来推計は、地域ごとに将来的に災害が発生していく頻度を考慮して算出する必要がある。例えば、洪水による期待被害額を算出するときは、国土交通省が作成した「治水経済調査マニュアル(案)」²³⁾を利用して被害確率や資産額から求めることができる。土砂災害の被害確率の求める手法は、篠崎ら²⁴⁾の手法があるが、本研究では詳細なデータを入手することができなかったため、これらの方法を用いるのは困難である。そのため、本研究では壱岐市の災害復旧費用の実績から、1年あたりの災害復旧費用を算出して将来の期待災害復旧費用とする。対象地域である壱岐市の決算から平成13年度から平成26年度までの災害復旧費用より年平均を算出したところ、壱岐市の期待災害復旧費用は249,783 [千円/年]であった。期待災害復旧費用を浸水想定地域・土砂災害危険個所に存在する全世帯数で除すことで、費用原単位 [円/世帯] を算出する。そして、各メッシュの浸水想定地域・土砂災害危険個所に存在する世帯数に

乗ずることで、各メッシュの期待災害復旧費用を算出で

表-5 生活サービス施設・居住地集約の便益・費用項目

便益	QOLの変化(貨幣換算)
	インフラ(市町村道、上水道管渠、合併処理浄化槽)維持管理費用の削減
	被災軽減で縮減される災害復旧費用
	廃止した公共施設の維持費用の削減
費用	住宅の移転にかかる費用
	生活サービス施設の移転にかかる費用
	災害安全性が低い地域への防災事業費用
	バス交通の導入費用
割引率	4%
期間	2010~2040年の30年間

表-6 対象としたインフラ・公共施設の費用原単位

項目	費用名	更新頻度	原単位
上水道	管渠入れ替え費	40年	2,500円/m/年
下水道	建設更新費	50年	250円/m/年
	維持管理費	毎年	
合併浄化槽(5人槽と7人槽の平均)	維持管理費	毎年	7,3000円/基/年
市町村道	更新単価	15年	313円/m ² /年
学校	更新費	60年	8,500円/m ² /年
	大規模改修費用	30年	
医療機関	更新費	60年	6,668円/m ² /年
	大規模改修費用	30年	

きる。これより、住居が移転することによって被災軽減でき、災害復旧費用が縮減できる。

(d) 費用の算出方法

住居や生活サービス施設の移転費用は建物ごとに算出できる手法で算出する。住居の移転にかかる費用は、引っ越し費用、建設費用、解体・更地費用、住宅費用の変化の4項目とし、生活サービス施設の移転費用は、建設費用、除却・廃棄工事費の2項目として、表-7に示す方法により算出する。

災害安全性が低い地域への防災事業費用は、居住地を集約したのちに、生活質の内の災害安全性が低いメッシュに対して防災事業を行うとする。防災事業の費用については、対象地域で行われた防災事業の過去の実績から1事業の1年あたりの費用を算出し、1メッシュに1事業を行うとしている。対象地域である長崎県壱岐市の政策評価²⁵⁾から得た、2006年から2011年までに行われた防災事業費用より、防災事業を1事業するのにかかる1年あたりの費用平均を算出すると、18,737 [千円/事業/年]であった。これを用いて、災害安全性の低いメッシュに防災事業を1事業行うとして、防災事業費用を算出していく。

生活サービス施設を集約した拠点区域に導入するバス交通では、コミュニティバスを想定している。国土交通省の「地域公共交通づくりハンドブック」³⁰⁾にあるコミ

表-7 住居・生活サービス施設の移転費用

対象	項目	方法
住宅	引っ越し費用	佐藤ら ²⁹ より、70,000 [円/世帯] として算出
	建設費用	公営住宅建設に関する資料 ³⁰ より、一般地域における公営住宅等の主体 附帯工事費を参考に、11,750,000 [円/世帯] として算出
	解体・更地費用	資料 ²⁷ より、10,000 [円/m ²] として移転住居の延べ床面積に乗じて算出
	住宅費用の変化	基準地価 ⁸ を用いて、拠点区域と他地域との地価の差を算出し、1年当りに換算したものをを用いて算出
施設	建設費用	和田ら ²⁸ より、事業所の建設費用を用い、259,154 [円/m ²] を用いて算出
	除却・廃棄工事費	和田ら ²⁸ より、学校は 30,988 [円/m ²]、学校以外の施設は事業所の 33,528 [円/m ²] を用いて算出

ユニティバスに要する初期投資額と年間運行経費を用いて算出する。本研究では、小型バスを生活サービス施設の集約をし、かつ、路線バスが十分に整備されていない拠点区域に1台整備するとし、初期費用1,403 [万円]、年間整備費用1,200 [万円/年] としてバス交通の導入費用を算出する。

(3) 無策シナリオで消滅する生活サービス施設の将来予測手法

生活サービス施設の維持・消滅の判断は、表-1の行政以外の施設を対象として、施設の将来予測を行う。表-1にあるような市役所・支所以外の生活サービス施設は、施設の商圈もしくは利用圏内の人口が減少することで、売上が低下し、人件費や維持費用などの経費よりも利益が少なくなってしまうことで消滅せざるを得なくなると考えられる。そのため、将来人口に基づき、各施設の年間利益と年間経費を比較することで維持・消滅の判断が可能であると予想される。しかし、本研究では表-1に挙げるような様々な種類の年間利益や年間経費のデータを、すべての施設で入手することができなかった。病院⁹やスーパーマーケット¹⁰といった施設で年間利益や年間経費のデータが記載されている資料を入手できたものの、後述する本研究の対象の離島（長崎県壱岐市）のような過疎地域だと年間利益と年間経費のデータは記載されていなかった。そのため、本研究では年間利益と年間経費を比較することができないので、各生活サービス施設で維持に最低限必要な人口を設定し、式(3)に示すように周囲の利用圏内の人口がその最低ラインを下回ったときに消滅すると仮定する。維持に最低限必要な人口の基準としては、先行研究をレビューしても明確な基準は存在しない。過疎地域では全国において圏域人口を確保できず

表-8 住居・生活サービス施設の移転費用

機能	施設	取込人口の算出方法
医療	病院	ハフモデルを利用して算出
	診療所	ネットワークボロノイ図を利用圏とし、その圏域の人口を用いる
買物	スーパー	ハフモデルを利用して算出
	商店	ネットワークボロノイ図を利用圏とし、その圏域の人口を用いる
教育	小学校	ネットワークボロノイ図を利用圏とし、その圏域内の児童として 6-12 歳の人口を用いる
金融	銀行・農協	ネットワークボロノイ図を利用圏とし、その圏域の人口を用いる
通信	郵便局	
交通	ガソリンスタンド	

に生活サービス施設の消滅が起こり、現在すでに問題は発生しつつある³⁰。このような現状を踏まえ、本研究では基準年とする2010年時点で最も圏域人口が少ない生活サービス施設が、2010年の人口よりも人口が減少すると消滅せざるを得ないと仮定し、2010年の対象市町村内の各生活サービス施設の圏域人口の最低値を設定している。

$$WS_t = US_t - MRP_t \tag{3}$$

$WS_t \geq 0$: 維持, $WS_t < 0$: 消滅

ここで、 WS_t : 生活サービス施設 t の消滅判断基準人口、 US_t : 生活サービス施設 t の利用圏内の取込人口、 MRP_t : 生活サービス施設 t が維持に最低限必要な人口である。

各施設の利用圏内の取込人口の算出については、商業施設であれば商圈の分析に利用されるハフモデルがある。ハフモデルとは、ある地域から特定の地域へ向かう確率を表わすことでその特定の地域の理論上の誘致力を算出することができ、式(4)で表される。パラメータ値である λ は修正ハフモデルで用いられる $\lambda = 2$ を用いている。このハフモデルで求められる確率を用いて、式(5)を用いて各施設で取り込むことが可能な人口 US_j を求める。

$$p_{i,j} = \frac{b_j}{d_{i,j}^\lambda} \tag{4}$$

$$US_j = \sum_i p_{i,j} \cdot pop_i \tag{5}$$

ここで、 $p_{i,j}$: 住居 i から施設 j を訪れる確率、 b_j : 施設 j の規模、 $d_{i,j}^\lambda$: i から j までの道路距離、 λ : パラメータ（抵抗）、 US_j : 施設 j の取込人口、 pop_i : 住居 i の人口である。

本研究では、式(3)、(4)を用いて各施設の利用圏内の取込人口を求めるが、表-1の施設の内、商業施設なら延べ

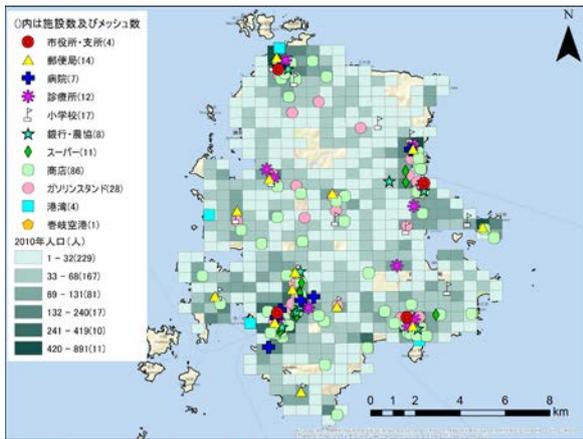


図-2 杓岐市の人口(2010年)と生活サービス施設の分布

床面積や医療施設なら病床数といった各施設の魅力度と成り得るデータが商圈、病院⁹⁾とスーパーマーケット¹⁰⁾のみしか得ることができなかった。そのため、スーパーと病院以外の施設の利用圏内の取込人口は、施設の利用圏をネットワークボロノイ図で求め、その圏内の人口を各施設の利用圏内の取込人口としている。具体的には表-8に示す。

以上より、将来の人口減少によって消滅する生活サービス施設を把握し、地域のQOLに与える影響を評価する。

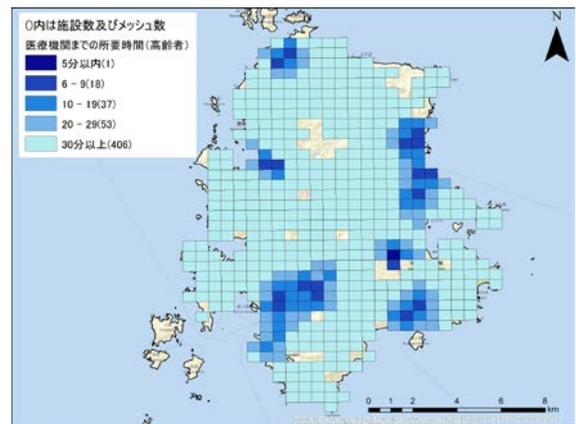
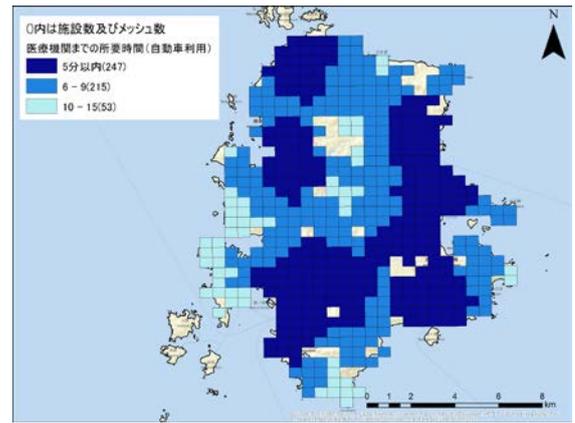


図-3 医療機関までの所要時間（上：自動車利用，下：高齢者の歩行）

3. 長崎県杓岐市でのケーススタディ

(1) 対象とする市町村の概要

「小さな拠点」の対象は中山間地域・離島であるため、離島である長崎県杓岐市とした。長崎県杓岐市の人口分と生活サービス施設の分布を図-2に示す。杓岐市は平成11年(2004年)に郷ノ浦町、勝本町、芦辺町、石田町が合併して誕生し、島外への若者流出を主因に人口が減少し、2010年人口の29,377人から2040年人口には18,657人まで減少する予測²⁾である。

生活サービス施設まで交通利便性の一例として、住居から最寄りの医療機関(診療所・病院)まで自動車利用(30km/h)と高齢者の徒歩(2.67km/h)³⁾のそれぞれの所要時間を図-3に示す。これより、杓岐市では自動車を利用すれば最寄りの医療機関まで15分以内に行くことが可能である。しかし、高齢者の徒歩の場合はほとんどの地域で30分以上かかることとなり、自動車を持っていない住民にとってはバス交通を利用することが不可欠となっている。

また、杓岐市の災害危険区域は、国土数値情報⁴⁾にある土砂災害危険箇所、土砂災害警戒区域・特別警戒区域と浸水想定区域を用いているが、杓岐市の土砂災害警戒区域・特別警戒区域と浸水想定区域のデータが存在しなかったため、土砂災害危険箇所のみを用いている。

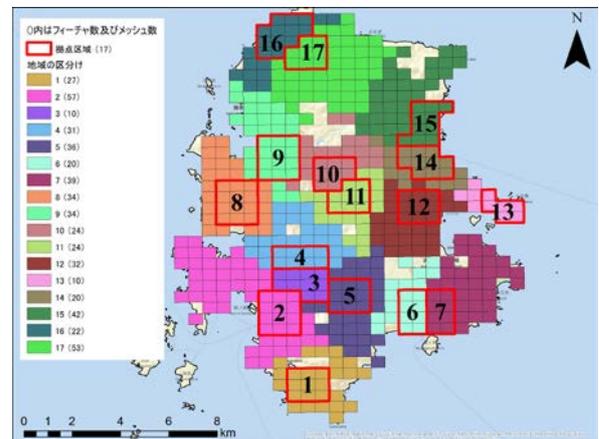


図-4 杓岐市の拠点区域と地域区分け(区域内の数字は地域の番号)

(2) 杓岐市の拠点区域の選定

杓岐市においての生活サービス施設を集約する拠点区域を図-4に示す。杓岐市では、生活サービス施設を集約する拠点区域の数は17区域であることが分かる。生活サービス施設の拠点となる地域は、図-5の現地調査時の写真のように商店やガソリンスタンド等の生活サービス施設が拠点区域以外の地域に比べて揃っていることが特徴である。

(3) 各シナリオの生活質の変化

彦岐市の地域の生活質（QOL）の算出結果を示していく。QOLは前述のように交通利便性（AC），居住快適性（AM），災害安全性（SS）の3つの分類から構成される。それぞれの分類の1人当たりのQOL値を算出する。これは、ある地域に1人住んだ場合に平均的に獲得できるQOLを貨幣換算したものである。額の値が大きいほどその地域の生活質が高いことを示している。本研究ではQOLの算出で用いる個人の価値観を西野ら¹⁵⁾の値を用いているため、地域間の格差の修正として地域修正係数を求めており、彦岐市における地域修正係数は0.715であった。

(a) 無策シナリオの将来の生活質の変化

彦岐市が現状趨勢の場合の住民のQOLに与える影響を評価する。まず将来の人口減少によって消滅する生活サービス施設の将来予測の結果を表-9に示す。維持可能な生活サービス施設は全体的に減少し、スーパーが最も大きな割合で消滅することが分かる。

次に、2010年の彦岐市の一人当たりのQOLの算出結果と、消滅する生活サービス施設の将来予測をもとに現状趨勢の場合の2040年までのQOLの変化量を図-6に示す。これより、彦岐市の2010年の一人当たりQOLの分布では、施設が少ない地域や災害危険区域にある地域のQOLが低い傾向にある。また、QOLの内訳では、交通利便性は市役所・支所周辺で高い傾向にあり、一方で居住快適性は市役所・支所周辺よりも郊外で高い傾向があった。災害安全性では郊外の地域だけでなく、施設が集積している地域でも高い地域がある。

2040年までのQOLの変化量では、施設のみが消滅するため、交通利便性のみが変化する。彦岐市全体では、生活サービス施設が消滅することによる交通利便性の低下は小さいものの、施設が消滅する南の地域では大きく交通利便性が低下することが明らかとなった。

(b) 施設集約シナリオの生活質の変化

施設集約シナリオと施設集約と居住地の集約シナリオでは生活サービス施設の集約を行うため、拠点区域に生活サービス施設を集約していく。生活サービス施設の集約を行うと、生活サービス施設の分布が変わるため、地域の生活質（QOL）の交通利便性が変動する。生活サー

表-9 生活サービス施設の施設数の推移

対象施設	2010年	2040年
病院	7	5
診療所	12	10
スーパー	11	5
商店	86	82
小学校	17	16
銀行・農協	8	6
郵便局	10	6
ガソリンスタンド	28	25



拠点 2 の中心部



拠点 6 の中心部



拠点 8 の中心部



拠点 10 の中心部

図-5 各拠点の現地写真

ビス施設の集約を行った後一人当たりのQOLとその変化量をそれぞれ図-7に示す。施設の立地が変わっただけな

ので、居住快適性や災害安全性は無策シナリオから変化していない。QOLは拠点区域では高くなっているものの、生活サービス施設が移転してなくなった地域ではQOLは低下している。施設集約と居住地の集約シナリオではQOLが低いメッシュをQOLが高いメッシュへ居住地を集約していく。

(c) 居住地集約を組み合わせたシナリオの生活質の変化

居住地集約を組み合わせたシナリオでは、生活サービス施設の集約に加え、QOLが低いメッシュからQOLが高いメッシュへ居住地を集約していく。すなわち、居住地の集約の前後で必ずQOLが向上するように居住地を集約する。その際の居住地の集約先と移転元を図-8に示す。居住地の集約先は拠点区域周辺に多く分布していることが分かる。

次に、生活サービス施設と居住地の集約を行った後の一人当たりのQOLとその変化量を図-9に示す。一人当たりのQOLの分布では、多くの地域で一人当たりのQOLが高く、特に災害危険性は9割以上の地域で正となっている。一人当たりのQOLの変化量では、生活サービス施設の集約のみだけでなく、居住地の集約化を組み合わせることで全ての移転元の地域でQOLを向上している。特に交通利便性が大きく向上している。

(d) 各シナリオ地域別QOL平均値 [円/人/月] の比較

各シナリオ間でQOLの比較を行う。比較の際には図4で区分けた地域ごとの結果を比較して評価する。各シナリオにおける地域ごとの一人当たりのQOLの平均を表-10に示す。地域の番号は、それぞれ最も近い拠点区域の番号に対応している。これより、壱岐市全体では無策シナリオよりも施設集約シナリオと居住地集約を組み合わせたシナリオの双方で一人当たりのQOLが向上していることが分かる。地域別にみると、施設集約シナリオでは生活サービス施設の分布が変化したこと、QOLが

向上した地域がほとんどであるが、地域3のように低下している地域もある。居住地集約を組み合わせたシナリオでは、居住地をQOLが必ず向上するように移転させていることから、いずれの地域においてもQOLの向上を達成している。

(4) 各シナリオの費用便益分析の結果

(a) 施設集約シナリオの費用便益分析の結果

生活サービス施設の集約のみのシナリオの費用便益分析の結果を示していく。施設集約シナリオの壱岐市全体の費用便益分析の結果を図-10に示す。費用便益分析の結果では純便益が正となることなく、成り立たないことが明らかとなった。

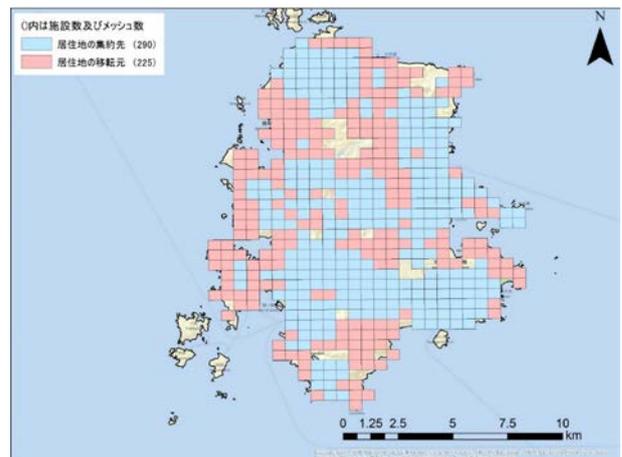
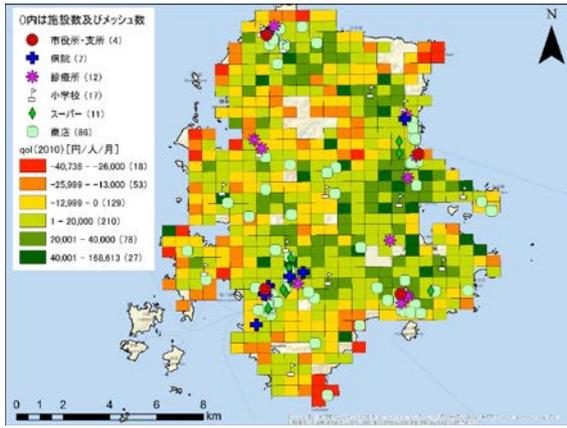


図-8 居住地集約を組み合わせたシナリオの居住地の移転元と集約先

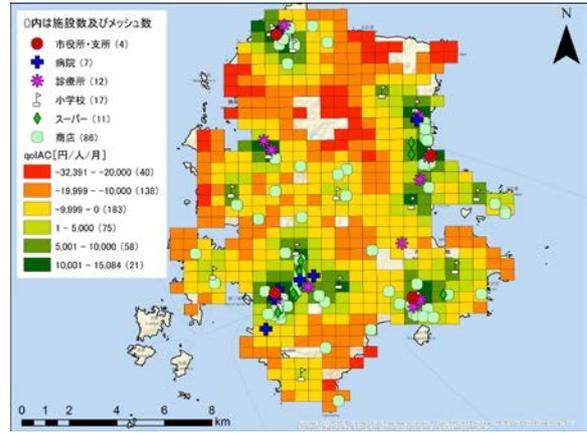
表-10 各シナリオ地域別QOL平均値 [円/人/月] の比較

地域番号	無策シナリオ	施設の集約のみ	施設集約と居住地の集約
1	-5,840	-4,310	5,073
2	-4,183	-5,029	2,991
3	22,413	22,315	31,795
4	11,527	11,781	15,040
5	9,897	10,397	17,411
6	11,120	11,516	18,615
7	10,265	10,417	19,112
8	-2,617	-2,272	9,330
9	891	1,395	7,886
10	5,681	7,384	19,645
11	11,477	11,815	17,081
12	22,161	22,743	31,779
13	10,867	10,763	10,868
14	13,855	14,358	28,071
15	5,851	10,913	20,241
16	-2,735	-1,887	4,014
17	9,070	12,615	14,402
全体	4,883	5,820	6,993

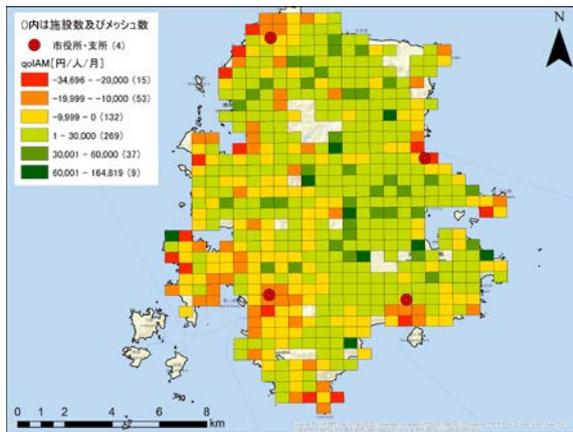
次に、地域別の費用便益分析の結果を表-11に示す。17の地域のうち、生活サービス施設の集約とバス交通の導入による拠点形成が成り立つのは地域16、17の2地域のみであった。この2地域の特徴としては、拠点区域の周辺地域と拠点区域から遠距離にある地域の間で人口の差があり、拠点区域に生活サービス施設が集まることによってQOLが向上する人口が多かったためと考えられる。地域15も同様の傾向にある地域であるが、災害危険区域が多く、防災事業費用が多くかかってしまうので、成り立たないと考えられる。



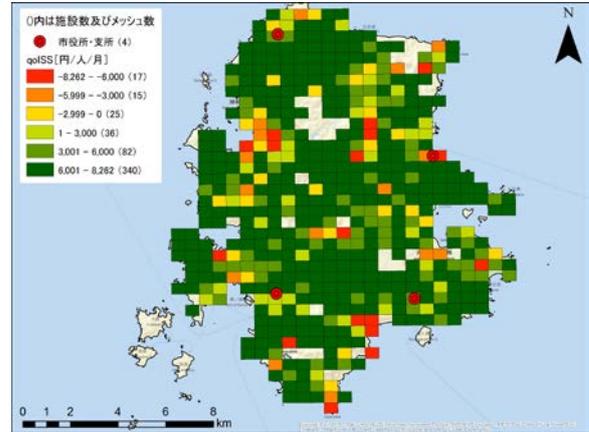
2010年の一人当たりのQOL



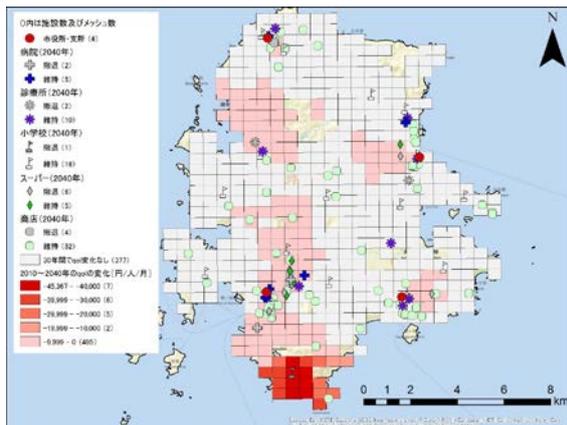
2010年の一人当たりのQOL (交通利便性)



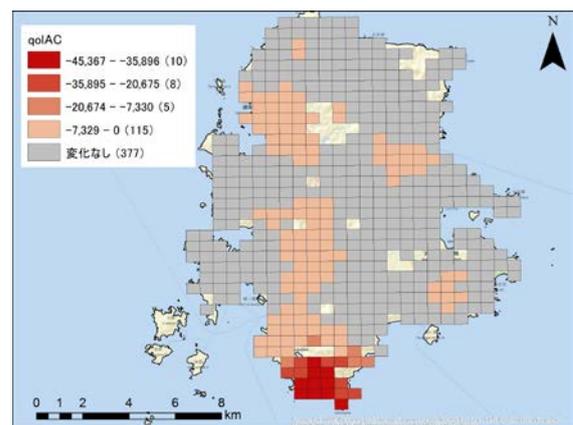
2010年の一人当たりのQOL (居住快適性)



2010年の一人当たりのQOL (災害安全性)

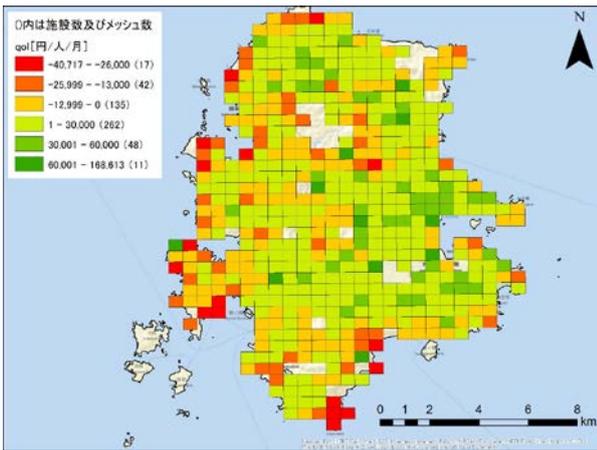


30年間の一人当たりのQOLの変化量

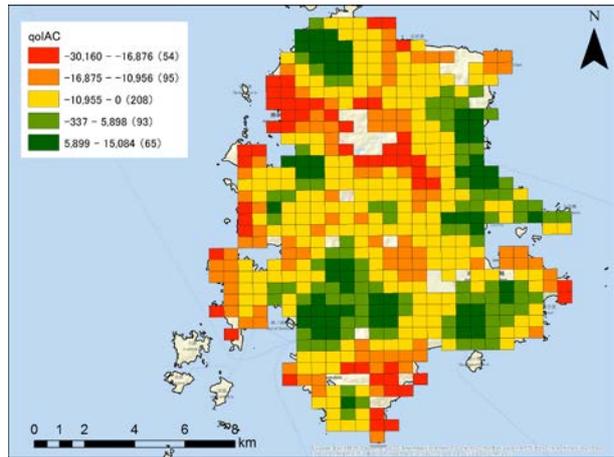


30年間の一人当たりのQOLの変化量 (交通利便性)

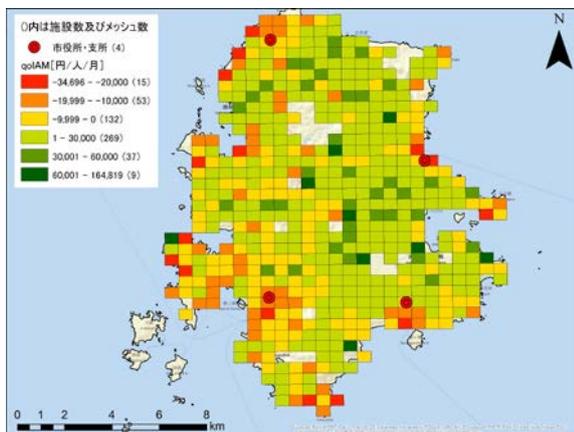
図-6 2010年の一人当たりのQOL値と2040年までのQOL値の変化量 (単位：円/人/月)



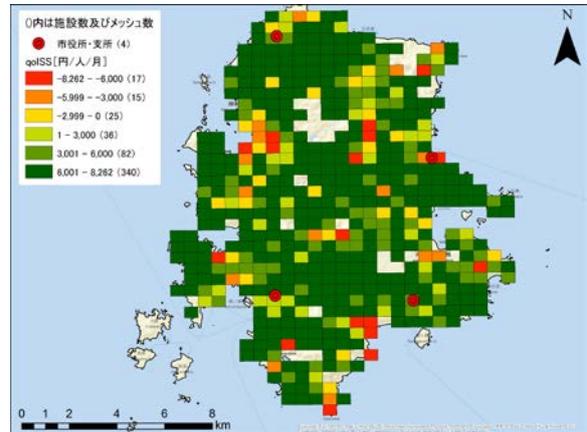
施設集約後の 1 人当たりの QOL



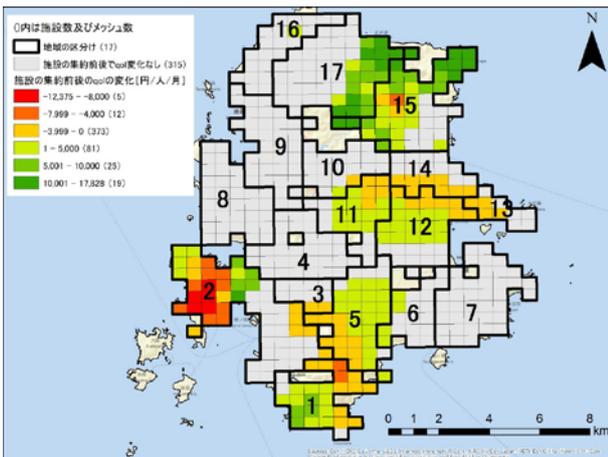
施設集約後の 1 人当たりの QOL (交通利便性)



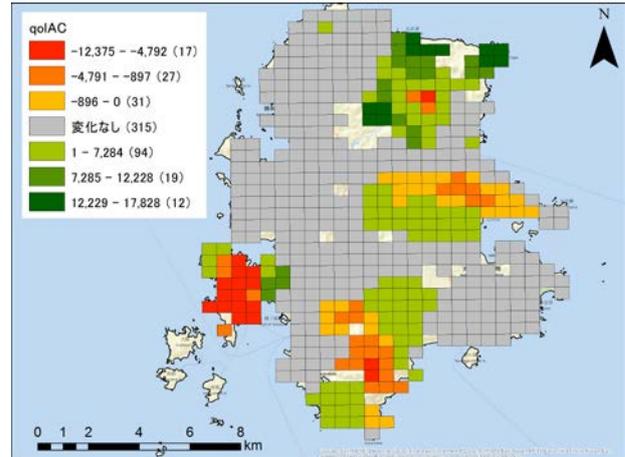
施設集約後の 1 人当たりの QOL (居住快適性)



施設集約後の 1 人当たりの QOL (災害安全性)

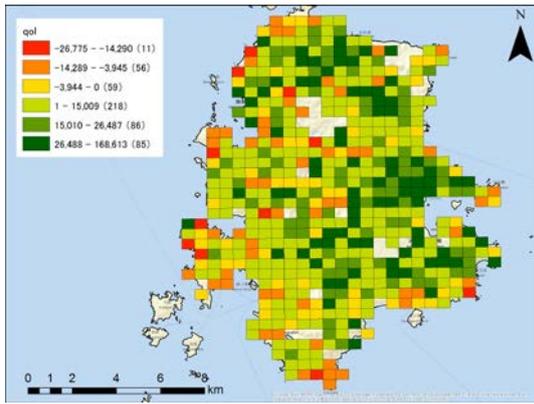


施設集約後の 1 人当たりの QOL の変化量

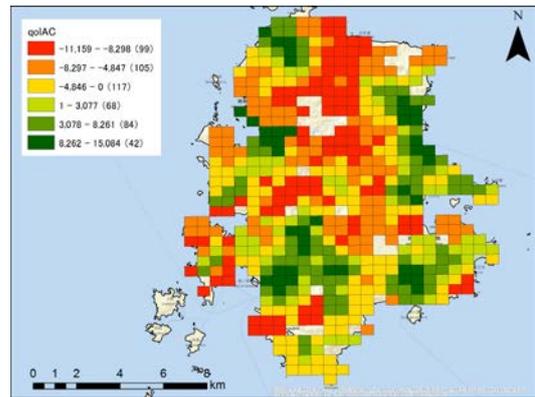


施設集約後の 1 人当たりの QOL (交通利便性) の変化量

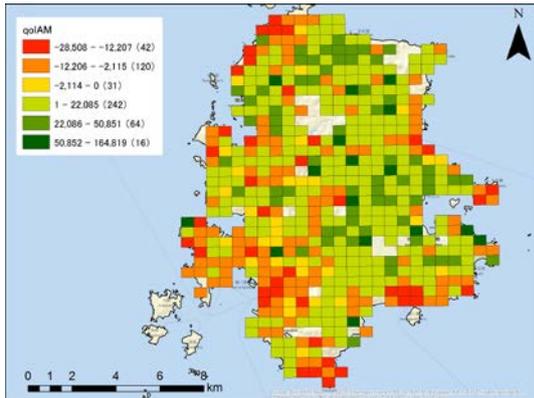
図-7 生活サービス施設集約後の 1 人当たりの QOL とその変化量 (単位: 円/人/月)



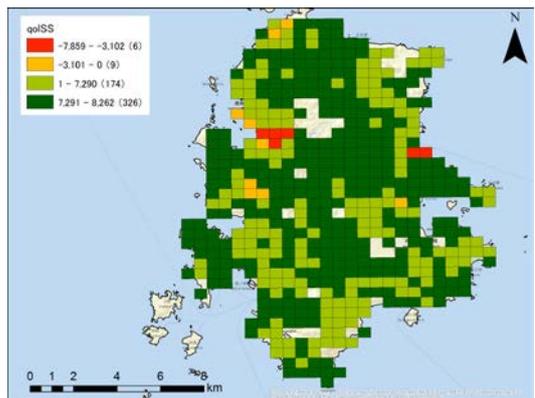
施設・居住地集約後の1人当たりのQOL



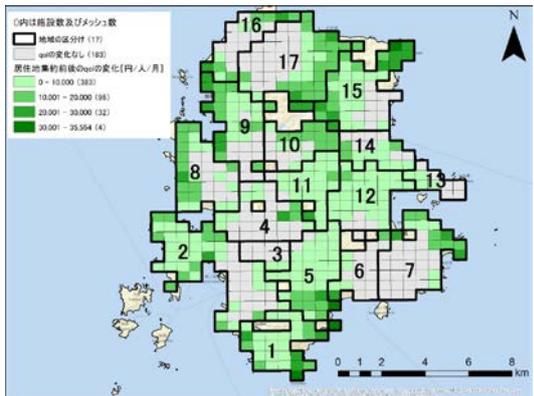
施設・居住地集約後の1人当たりのQOL (交通利便性)



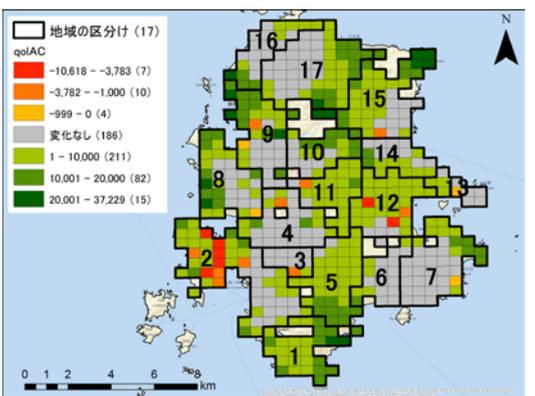
施設・居住地集約後の1人当たりのQOL (居住快適性)



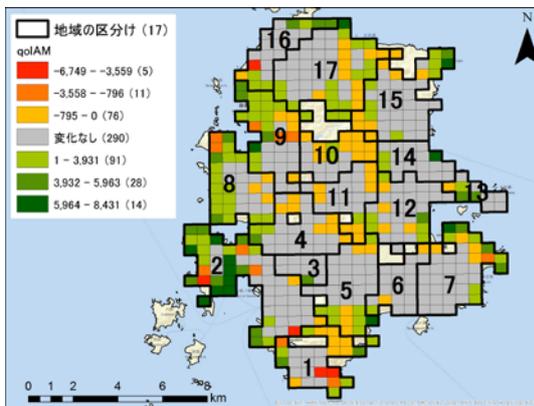
施設・居住地集約後の1人当たりのQOL (災害安全性)



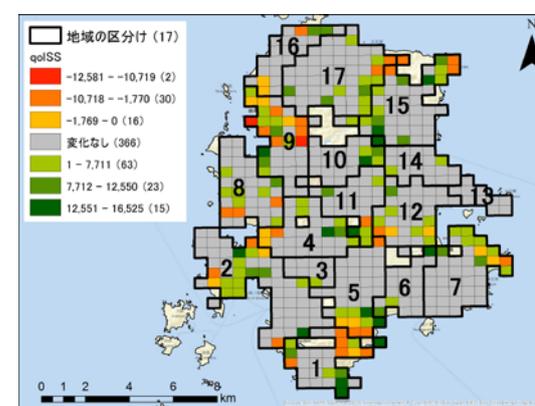
施設・居住地集約後の1人当たりのQOLの変化



1人当たりのQOL (交通利便性) の変化



1人当たりのQOL (居住快適性) の変化



1人当たりのQOL (災害安全性) の変化

図-9 生活サービス施設・居住地集約後の1人当たりのQOLとその変化量 (単位: 円/人月)

表-11 施設集約シナリオの地域別費用便益分析の結果

地域 番号	世帯数 [世帯]	人口 [人]	30年間の累計（便益） [百万円]			30年間の累計（費用） [百万円]			純便益
			住民	地方自治体		地方自治体			
			QOLの 変化	縮減災害 復旧費用	削減公共施設 維持管理費用	防災事 業費用	生活サー ビス施設 集約費用	コミュニ ティ バス導入費用	
1	265	869	251	64	0	895	12	230	-821
2	1,774	5,054	-735	34	298	716	63	230	-1,411
3	459	1,131	-14	0	0	0	0	0	-14
4	336	1,075	8	10	0	537	0	0	-520
5	459	1,471	150	130	0	716	121	230	-787
6	570	1,719	18	8	0	179	0	0	-153
7	672	2,182	7	13	0	358	0	0	-338
8	391	1,279	36	14	0	358	0	0	-307
9	375	1,172	83	118	0	1,252	0	0	-1,051
10	208	692	189	20	0	537	0	0	-327
11	196	680	31	10	0	358	0	0	-318
12	394	1,304	19	4	0	179	121	230	-506
13	315	1,057	-11	0	0	0	0	0	-11
14	567	1,738	287	208	0	537	0	0	-41
15	828	2,684	789	38	160	1,252	34	230	-529
16	955	2,790	544	237	0	537	0	0	244
17	591	1,969	662	0	0	0	65	230	367
全体	9,355	28,866	2,314	908	459	8,409	416	1,379	-6,523

表-12 居住地の集約を組み合わせたシナリオの地域別費用便益分析の結果

地域 番号	移転 人口 [人]	移転 世帯数 [世帯]	30年間の累計（便益） [百万円]				30年間の累計（費用） [百万円]				純便益
			住民	地方自治体			地方自治体				
			QOLの 変化	削減イン フラ維持 管理費用	縮減災害 復旧費用	削減公共施設 維持管理費用	住居の移 転費用	防災事 業費用	生活サー ビス施設 集約費用	コミュニ ティ バス 導入費用	
1	513	162	1,422	546	546	0	1,800	0	12	230	471
2	1,430	442	1,913	1,192	1,192	298	4,882	0	63	230	-579
3	348	153	136	135	135	0	1,738	0	0	0	-1,331
4	241	78	326	489	489	0	836	0	0	0	467
5	365	111	863	517	517	0	1,209	0	121	230	337
6	355	113	1,263	180	180	0	1,273	0	0	0	351
7	422	125	1,185	530	530	0	1,398	0	0	0	846
8	711	206	1,145	852	852	0	2,300	0	0	0	548
9	594	184	1,101	735	804	0	2,083	358	0	0	198
10	361	103	725	772	772	0	1,159	0	0	0	1,111
11	236	73	281	536	536	0	790	0	0	0	564
12	283	87	186	389	389	0	909	0	121	230	-296
13	290	80	137	269	269	0	977	0	0	0	-302
14	127	39	575	188	388	0	410	179	0	0	561
15	448	140	761	814	814	160	1,596	0	34	230	689
16	537	215	1,680	483	636	0	2,455	179	0	0	165
17	564	167	1,200	1,242	1,242	0	1,871	0	65	230	1,518
全体	7,825	2,478	14,898	9,869	10,290	459	27,685	716	416	1,379	5,320

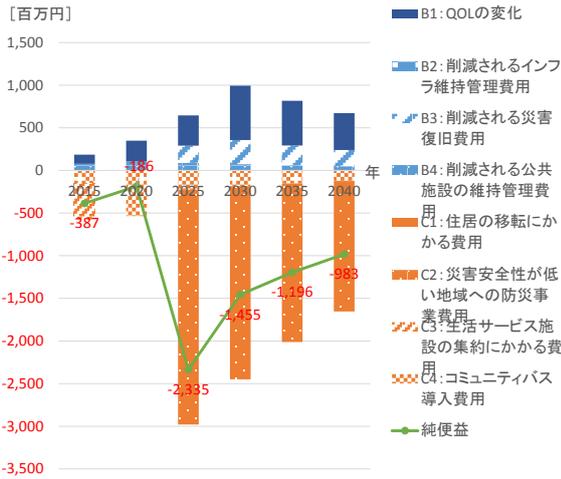


図-10 施設集約シナリオにおける壱岐市全体の便益と費用の推移

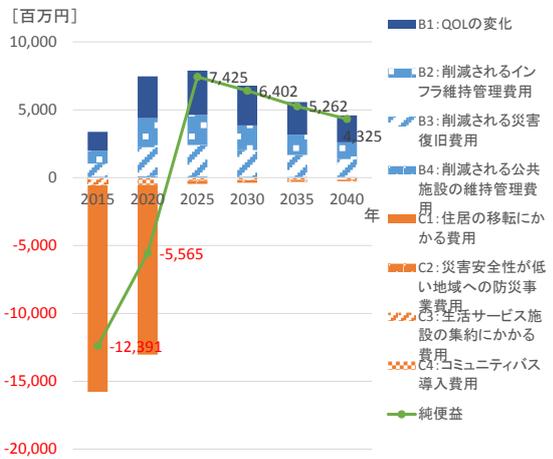


図-11 居住地集約を組み合わせたシナリオにおける壱岐市全体の便益と費用の推移

(b) 居住地集約を組み合わせたシナリオの費用便益分析の結果

生活サービス施設の集約と居住地集約を組み合わせたシナリオの費用便益分析の結果を示していく。居住地集約を組み合わせたシナリオの壱岐市全体の費用便益分析の結果を図-11 に示す。居住地集約を組み合わせたシナリオの費用便益分析の結果では純便益が 2025 年までに正となり、壱岐市全体で成り立つことが明らかとなった。次に、地域別の費用便益分析の結果を表-12 に示す。17 の地域のうち、生活サービス施設・居住地の集約の施策が成り立つのは地域 2, 3, 12, 13 を除く 13 地域であった。地域 3 は生活サービス施設の集約が無く、地域の大きさも最も小さいため、住居の移転による QOL の変化が非常に小さいことが特徴である。地域 12 と 13 も QOL の変化が少ないことが成り立たない原因となっている。

施設集約シナリオと居住地集約を組み合わせたシナリオの費用便益分析比と純便益累計の比較を表-13 に示す。これより、生活サービス施設の集約とバス交通の導入に

表-13 施設集約シナリオと居住地集約を組み合わせたシナリオの費用便益分析比と純便益累計の比較

	施設集約シナリオ	居住地集約を組み合わせたシナリオ
費用便益比 B/C	0.36	1.18
純便益累計 [百万円]	-6,523	5,320
QOLを除いた純便益累計 [百万円]	-8,837	-9,578

よる拠点形成のみを行った施設集約シナリオは、費用便益比が 0.36 と低く、30 年間の純便益累計も正とまらないため、成り立たないことが明らかとなった。一方、居住地の集約を組み合わせたシナリオでは費用便益比が 1.18 と大きく、成り立つことが分かり、生活サービス施設の集約とバス交通の導入による拠点形成だけでなく、居住地の集約を加えることで事業の効果が大きくなることが明らかとなった。しかし、QOL を除いた実費のみの純便益の累計は施設集約シナリオと居住地集約を組み合わせたシナリオの双方ともに負となり、地方自治体の財政のみでは実施することが困難であることが明らかとなった。

(5) 「小さな拠点」づくりへの国からの補助金の活用

小さな拠点を推進するための関連施策は、国土交通省がまとめた集落地域における「小さな拠点」づくりに係る国の関連施策一覧³⁴⁾より、1) 総合的な施策、2) 拠点施設整備、3) 医療福祉サービス、4) 買い物支援、5) 農村漁村活性化、6) 地域交通関連、7) 地域活動の7分野において、27の施策が存在する。

これらの施策のうち、生活サービス施設の集約には「集落活性化推進事業」が利用可能であり、これは市町村等が施設の再編・集約を行う上で最大50%の補助を受けることができる事業である。また、バス交通の導入でも「地域公共交通確保維持改善事業」で最大50%の補助を受けることができる。居住地の集約には「過疎地集落再編整備事業」が利用可能であり、集落等の居住地の移転のための費用を50%補助というものである。このように、小さな拠点に関する様々な補助施策を用いて推進することが可能である。そこで、以上の2つの補助金を踏まえた上で施設集約シナリオと居住地集約を組み合わせたシナリオの費用便益分析を再度行った結果を表-14 に示す。国の補助金を踏まえても施設集約シナリオは実現不可能であったが、居住地集約を組み合わせたシナリオではQOLを除いた実費は地方自治体の財政で実現可能となり、財政面でも実現可能であることが示された。

表-15に示す居住地集約を組み合わせたシナリオの地

表-14 国の補助金を踏まえた場合の費用便益分析の結果

30年間の累計 単位：百万円			施設集約シナリオ	居住地集約を 組み合わせた シナリオ
移転世帯数 [世帯]			0	2,478
便益	住民	QOLの変化	3,236	19,961
	地方 自治体	削減されるインフラ維持管理費用	—	9,869
		被災軽減で縮減される災害復旧費用	908	10,290
		削減される公共施設の維持管理費用	459	459
費用	地方 自治体	住居の移転にかかる費用	—	13,843
		災害安全性が低い地域への防災事業費用	8,409	716
		生活サービス施設の集約にかかる費用	208	208
		コミュニティバス導入費用	690	690
国からの補助金			897	14,740
純便益			-4,704	25,123
費用便益比			0.49	2.63
QOLを除いた純便益			-7,939	5,162

表-15 国の補助金を踏まえた居住地集約を組み合わせたシナリオの地域別費用便益分析の結果

地域 番号	移転 人口	移転 世帯数	30年間の累計 (便益) [百万円]				30年間の累計 (費用) [百万円]				国の 補助金 [百万円]	純便益
			住民	地方自治体			住民	地方自治体				
			QOLの 変化	削減イン フラ維持管理 費用	縮減災害復 旧費用	削減公共施 設維持管理 費用	住居移転 費用	防災事業 費用	施設移転 費用	バス導入 費用		
1	513	162	1,422	546	546	0	900	0	6	115	1,294	1,492
2	1,430	442	1,913	1,192	1,192	298	2,441	0	31	115	434	2,008
3	348	153	136	135	135	0	869	0	0	0	209	-462
4	241	78	326	489	489	0	418	0	0	0	390	885
5	365	111	863	517	517	0	605	0	61	115	318	1,117
6	355	113	1,263	180	180	0	636	0	0	0	349	987
7	422	125	1,185	530	530	0	699	0	0	0	575	1,545
8	711	206	1,145	852	852	0	1,150	0	0	0	521	1,698
9	594	184	1,101	735	804	0	1,042	358	0	0	290	1,240
10	361	103	725	772	772	0	580	0	0	0	197	1,691
11	236	73	281	536	536	0	395	0	0	0	315	959
12	283	87	186	389	389	0	454	0	61	115	244	334
13	290	80	137	269	269	0	488	0	0	0	103	186
14	127	39	575	188	388	0	205	179	0	0	465	766
15	448	140	761	814	814	160	798	0	17	115	614	1,619
16	537	215	1,680	483	636	0	1,228	179	0	0	541	1,392
17	564	167	1,200	1,242	1,242	0	936	0	32	115	7,370	2,601
全体	7,825	2,478	14,898	9,869	10,290	459	13,843	716	208	690	14,230	20,060

域別費用便益分析結果より、地域別では地域3以外のすべての地域で30年間の社会全体の純便益累計が正となる。地域3はいずれのシナリオでも純便益が負となるが、地域3は壱岐市の中でも最も生活サービス施設が存在する中心部であるため、このような地域は生活サービス施設や居住地の集約を行ってもQOLの変化が小さいことが原因だと考えられる。

4. おわりに

離島の市町村において、地域の生活質（QOL）の向上と地域の防災力の向上の観点から、「小さな拠点」の形成のための生活サービス施設と居住地の集約を、マイクロジオデータを活用して費用便益分析によって評価した結果、以下の成果と知見を得た。

- ・ 個人属性や世帯の情報が含まれた建物単位のマイクロジオデータを活用することで、従来のメッシュや小地域といった既存の統計よりも、生活サービス施設や住居の空間分布からより詳細にQOLを算出でき、「小さな拠点」の形成のための生活サービス施設と居住地の集約を費用便益分析によって評価できた。
- ・ 何も施策を行わないシナリオよりも施設集約のみのシナリオで1人当たりのQOLが向上し、さらに居住地の集約を加えたシナリオではより大きく1人当たりのQOLが向上するが明らかとなった。
- ・ 施設集約のみのシナリオと居住地の集約を加えたシナリオのいずれにおいても、発生する便益の中でQOLの向上が大きな割合を占める。
- ・ 費用便益分析の結果、施設集約のみのシナリオでは30年間の純便益累計が大きく負となり実現できず、居住地の集約を加えたシナリオでは30年間の純便益累計が正となって実現可能であることが示された。しかし、地域のQOLを除いた施策の実際にかかる費用のみだと、施設集約のみのシナリオと居住地の集約を組み合わせたシナリオともに地方自治体の財政のみでは、生活サービス施設・居住地の集約の費用を捻出することが困難であることが示された。
- ・ 「小さな拠点」づくりへの国からの補助金の活用として、3つの事業を適用した結果、施設集約のみのシナリオの費用便益分析の結果は変化せず、居住地の集約を組み合わせたシナリオはQOLを除いた施策の実際にかかる費用のみでも地方自治体の財政的に実現可能であることが明らかとなった。

以上より、QOLの向上と防災力の向上を目指した「小さな拠点」の形成するためには、生活サービス施設の集

約とバス交通の導入だけでなく、居住地の集約を組み合わせることが重要であることが明らかとなった。

謝辞：本研究は、公益財団法人九州経済調査会「九経調地域研究助成・顕彰事業」、文部科学省のグリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス（GRENE）事業環境分野「環境情報技術を用いたレジリエントな国土のデザイン」、環境省の第Ⅲ期「環境経済の政策研究」の助成を受けて実施したものである。ここに記して謝意を示す。

参考文献

- 1) 国土交通省：実践編『小さな拠点』づくりガイドブック，2015.
- 2) 清水健太，佐藤徹治：都市郊外部における人口減少地区からの撤退の最適タイミング，都市計画論文集，Vol.46，No.3，pp.667-672，2011.
- 3) 戸川卓哉，加藤博和，林良嗣：トリプルボトムライン指標に基づく小学校区単位の地域持続性評価，土木学会論文集D3（土木計画学），68，5，pp.I_383-I_396，2012.
- 4) 長尾 征洋，青野 隆仁，戸川 卓哉，加藤 博和，佐野 充：QOL 指標と維持費用に基づく消滅・集結市街地の遺伝的アルゴリズムを用いた選定方法，土木学会論文集 D3（土木計画学），68,5,pp.I_339-I_348,2012.
- 5) 水野孝泰，長尾征洋，宮田将門，加藤博和，佐野充：QOL指標の最適化による中山間集落の集約シナリオ評価，土木計画学研究，講演集，Vol.45，CD-ROM(100)，2012.6.
- 6) 森尾淳，河上翔太：中山間地域における「小さな拠点」の成立可能性の検討に関する基礎的研究，都市計画論文集，Vol.50，No.3，pp.1289-1296，2015.
- 7) 谷口守，山根優生，越川知紘：多様性を内在する「小さな拠点」の俯瞰的整理の試みー生活の礎としての役割に着目した調査報告ー，都市計画論文集，Vol.50，No.3，pp.1297-1302，2015.
- 8) 国土交通省：国土数値情報，<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>.
- 9) 株式会社アールアンドディ：病院年鑑2014年版ー九州版，2014.
- 10) 株式会社商業界：ポイントデータ版日本スーパー名鑑2015年版，2015.
- 11) 株式会社ゼンリン：テレポイントPackI，2015.
- 12) 秋山祐樹，仙石裕明，柴崎亮介：大規模地震時における国土スケールの災害リスク・地域災害対応力評価のためのマイクロな空間データの基盤整備，第47回土木計画学研究発表会・講演集，2013.
- 13) 秋山祐樹：統計データの非集計化によるマイクロな人口分布データ「マイクロ人口統計」の実現，<http://akiyama-lab.jp/yuki/works.html>.

- 14) 河村幸宏：名古屋都市圏におけるエココンパクトな市街地形成，名古屋都市センター研究報告書，No.91，2011.
- 15) 西野慧：郊外居住者の価値観を考慮した大都市圏における都市コンパクト化の評価，第43回土木計画学研究発表会，2011.
- 16) 上田孝行，長谷川専，森杉壽芳，吉田哲生：地域修正係数を導入した費用便益分析，土木計画学研究・論文集，Vol. 16，pp.139-145，1999.
- 17) 総務省：消費者物価地域差指数，2010.
- 18) 総務省：平成26年度市町村税課税状況等の調，2014.
- 19) 総務省：平成22年度市町村税課税状況等の調，2010.
- 20) 小瀬木祐二，戸川卓哉，鈴木祐大，加藤博和，林良嗣：大都市圏スケールでのインフラ維持管理・更新費用の将来推計手法の開発，土木計画学研究・論文集，Vol. 27，No. 2，pp. 305-312，2010.
- 21) 株式会社ファインコラボレート研究所：公共施設等更新費用試算ソフト仕様書，2014.
- 22) 環境省：生活排水処理施設整備計画策定マニュアル，2002.
- 23) 国土交通省河川局：治水経済調査マニュアル（案），2005.
- 24) 篠崎嗣浩，福田賢司，大石博之，杉原成満，古川浩平：ロジスティック回帰分析を用いた土砂災害発生危険基準線の確率的評価，土木学会論文集F，Vol. 66，No. 1，pp. 122-131，2010.
- 25) 佐藤徹治：都市郊外部における分譲団地の統合と建て替えの評価手法，都市計画論文集，Vol. 48，No. 3 pp. 729-734，2013.
- 26) 国土交通省：平成26年度における住宅局所管事業に係る標準建設費等について，p.43，2013.
- 27) 社団法人全国解体工事業団体連合会：建築物の解体現場における現状と課題等について，pp.6-7，2012.
- 28) 和田夏子，大野秀敏：都市のコンパクト化の費用評価－長岡市を事例とした都市のコンパクト化の評価に関する研究 その2－，日本建築学会計画系論文集，Vol.78，No.687，pp.419-425，2013.
- 29) 長崎県壱岐市：政策評価，http://www.city.iki.nagasaki.jp/modules/policy/index.php?cat_id=12.
- 30) 国土交通省自動車交通局旅客課：地域公共交通づくりハンドブック，2009.
- 31) 経済産業省：地域生活インフラを支える流通の在り方研究会報告書，pp.32-36，2010.
- 32) 長崎県壱岐市：壱岐市まち・ひと・しごと総合戦略，2015.
- 33) 佐藤栄治，吉川徹，山田あすか：歩行換算距離を用いた施設配置と住み替えによる地域生活継続可能性の検討－地形条件と高齢化を勘案した地域施設配置モデル その2－，日本建築学会計画系論文集，Vol.73，No.625，pp.611-618，2008.
- 34) 国土交通省：集落地域における「小さな拠点」形成推進に関する調査，p.32，2013.