

生活環境質（QOL）向上を目指した 都市施設・居住地集約による 「小さな拠点」形成

加知 範康¹・梶本 涼輔²・塚原 健一³・秋山 祐樹⁴

¹東洋大学 准教授 情報連携学部
(〒115-0053 東京都北区赤羽台 1-7-11 4407 教員室)
Email: kachi@iniad.org

²西日本高速道路株式会社 関西支社 京都高速道路事務所 保全計画第二課
(〒613-0024 京都府京都市久世郡久御山町森北大内27)
Email: r.kajimoto.aa@w-nexco.co.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 ウエスト 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、地域内に散在する生活サービス施設を拠点に集約し、周辺集落と拠点をバス路線で結ぶ「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」の形成に加えて、土砂災害危険地区から安全な地区に居住地を集約することにより、地域のQOL向上が期待される。本研究では、長崎県壱岐市において、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、マイクロジオデータを活用して、費用便益分析した。その結果、拠点区域形成だけよりも、居住地集約を組み合わせたほうが、社会全体の純便益が大きくなることが示された。

Key Words : *small core, residential quality of life, disaster resilience, micro geo data*

1. はじめに

(1) 背景と目的

中山間地・離島では、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により、地域の生活の質（Quality of Life : QOL）が低下することが懸念されている。過疎化対策として「小さな拠点」¹⁾の形成が進められている。「小さな拠点」形成は、地域内に散在する生活サービス施設を拠点に集約し、拠点と周辺集落をバス路線で結ぶものである。

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、災害リスクが低く、QOLが高い地域へ、居住地を集約することで、地域のQOLと防災力の向上が図られる。しかし、「小さな拠点」形成に関する資料²⁾では「小さな拠点のネットワークを形成すべき」とあるだ

けで、居住地の集約については述べられていない。そのため、生活サービス施設集約に居住地集約を組み合わせることによって、地域のQOLと防災力を向上できると考えられる。この施設集約と居住地集約を、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である。

生活サービス施設と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を含む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。これにより、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。既存の統計よりも詳細に地域のQOLを算出できる。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でき、実際の「小さな拠点」形成に役立てられる。

本研究の目的は、「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QOL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QOLを算出し、費用便益分析による評価である。

(2) 既存研究のレビュー

都市構造集約化が地域のQOL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がある。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（Tripple Bottom Line : 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分析している。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を明らかにしている。長尾ら⁴⁾は都市的利用を中止する地区および集約する地区の選定を、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（Generic Argorithm : GA）を用いて最適化している。新潟県旧上越市に適用した結果、QOLを最大化した場合、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約が最適であることが示している。一方、市街地維持費を最小化した場合、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約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することが最適であるとしている。

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（集約）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により計算している。地域のQOL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にしている。

また、小さな拠点に関する研究としては、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も分析している。谷口ら⁷⁾は、「小さな拠点」の事例となっている地域の特徴を、生活サービス施設の種類等から整理している。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「公的施設型拠点」と「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、拠点に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

都市構造の集約が地域のQOLに与える影響や、市街地維持費用の変化から地方自治体の財政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⁴⁾があるものの、生活サービス施設の集約や地域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QOL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⁹⁾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に示すように設定する。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。

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 ⁹⁾
医療	病院	病院年鑑 ⁹⁾
	診療所	国土数値情報 ⁹⁾
買物	スーパー	日本スーパー名鑑 ¹⁰⁾
	商店	テレポイント ¹¹⁾
教育	小学校	国土数値情報 ⁹⁾
金融	銀行、農協	テレポイント ¹¹⁾
通信	郵便局	国土数値情報 ⁹⁾
交通	ガソリンスタンド	国土数値情報 ⁹⁾

「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が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際に利用されるポ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ポロノイ図を設定する。ポ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ポロノイ図を用いる。

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) 使用データの整理

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)。



図-1 建物ポイントデータの概要¹³⁾

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 QOL 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マイクロな情報が得ることができる「建物ポイントデータ」を用いた。

(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した。

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。

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
無策	無	無	無
施設集約	有	無	有
施設・居住地集約	有	有	有

(b) QOL の時系列変化の算出方法

地域の QOL は, 先行研究¹⁴⁾の QOL 評価システムを参考にして算出した。QOL は, 交通利便性, 居住快適性, 災害安全性の3要素からなる居住環境を表す物理量 (表-3) と住民の価値観より, 式 (1) のように定式化される。

$$QOL_t = qol \cdot pop = w \cdot (LPs_t - \overline{LPs_{2010}}) \cdot pop_t \quad (1)$$

- 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
- $\overline{LPs_{2010}}$: 2010 年の LPs の平均値

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
	教育・文化 利便性	最寄りの小学校までの所要時間
交通 利便性	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
	居住空間使用性	居住延床面積[m ² /人]
居住 快適性	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	水害危険性	水害 (土砂災害, 洪水) のリスク

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。

表-4 各住環境指標における支払意思額¹⁵⁾

指標	若者 20~39 歳 [円/人/月]	中年層 40~59 歳 [円/人/月]	高齢層 60 歳~ [円/人/月]
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

西野ら¹⁵⁾の研究は、名古屋市都市圏を対象としたものである。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た。

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

ϕ_j : 地域修正係数 (地域 *i* を基準として地域 *j* における QOL を修正する)

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⁾

(c) 便益・費用の算出方法

生活サービス施設・居住地集約の分析に用いる便益・費用項目を表-5に示す。

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	

便益のインフラ維持・更新費用は小瀬木ら²⁰⁾を参考にした、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。

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 ² /年
下水道	建設更新費 維持管理費	50年 毎年	250 円/m ² /年
合併浄化槽 (5人槽と7人槽 の平均)	維持管理費	毎年	7,300円/基/年
市町村道	更新単価	15年	313円/m ² /年
学校	更新費 大規模改修費用	60年 30年	8,500円/m ² /年
医療機関	更新費 大規模改修費用	60年 30年	6,668円/m ² /年

市町村道、上水道、学校、医療機関の維持・更新費用は、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て計算した。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計算した。また、両者とも毎年一定の維持・更新費用がかかるとした。

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られる。また、土砂災害の被害確率を求める手法には、篠崎ら²⁴⁾の手法がある。しかし、これらの手法を用いて計算するために必要な詳細データを入手できなかった。本研究では壱岐市の災害復旧費用の実績から、1年当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した。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結果、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] を算出した。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した。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項目とした。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項目とした。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。防災事業の費用は、過去に対象地域で実施された防災事業の実績に基づき計算した。ひとつの事業をの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年までに実施された防災事業の費用から、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。この値を用いて、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た。

生活サービス施設を集約した拠点と周辺集落を結ぶバス路線には、コミュニティバスを導入すると仮定した。コミュニティバスの導入及び維持費用は、国土交通省の「地域公共交通づくりハンドブック」³⁰⁾にあるコミュニ

ティバスに要する初期投資額と年間運行経費を用いて、計算した。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。

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 ²⁵⁾ 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 ²⁶⁾ より、一般地域における公営住宅等の主体付帯工事費を参考に、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年あた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

(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¹¹⁾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に生活サービス施設の消滅が起り、現在すでに問題は発生しつつある³⁾。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た。

$$WS_t = US_t - MRP_t \quad (3)$$

$WS_t \geq 0$: 維持, $WS_t < 0$: 消滅

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

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める人口 US_j を求める。

$$p_{i,j} = \frac{\frac{b_j}{d_{i,j}^\lambda}}{\sum_j \frac{b_j}{d_{i,j}^\lambda}} \quad (4)$$

$$US_j = \sum_i p_{i,j} \cdot pop_i \quad (5)$$

$p_{i,j}$: 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

本研究では、式 (3) , 式 (4) を用いて、各施設の利用圏内の取込人口を求めた。表-1 の施設のうち、商業施設なら延床面積、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値が、商圈、病院⁹⁾とスーパー¹⁰⁾のみしか得られなかった。そのため、病院とスーパー以外の施設の取込人口は、ネットワークボロノイ図で求めた利用圏内の人口とした。具体的には表-8 に示す。

表-8 施設の取込人口の算出方法

機能	施設	算出方法
医療	病院	ハフモデル
	診療所	ネットワークボロノイ図で求めた利用圏内の人口
買物	スーパー	ハフモデル
	商店	ネットワークボロノイ図で求めた利用圏内の人口
教育	小学校	ネットワークボロノイ図で求めた利用圏内の人口 (6-12歳)
金融	銀行・農協	
通信	郵便局	ネットワークボロノイ図で求めた利用圏内の人口
交通	ガソリンスタンド	

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。

3. 長崎県壱岐市を対象としたケーススタディ

(1) 長崎県壱岐市の概要

「小さな拠点」の対象は中山間地域・離島であるため、離島である長崎県壱岐市とした。壱岐市の人口と生活サービス施設の空間分布を図-2に示す。

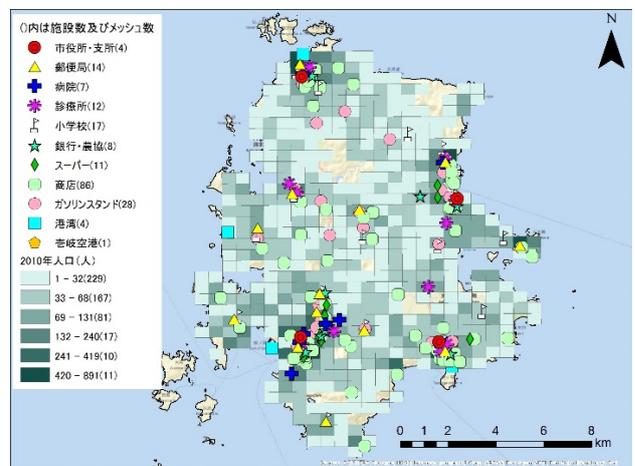
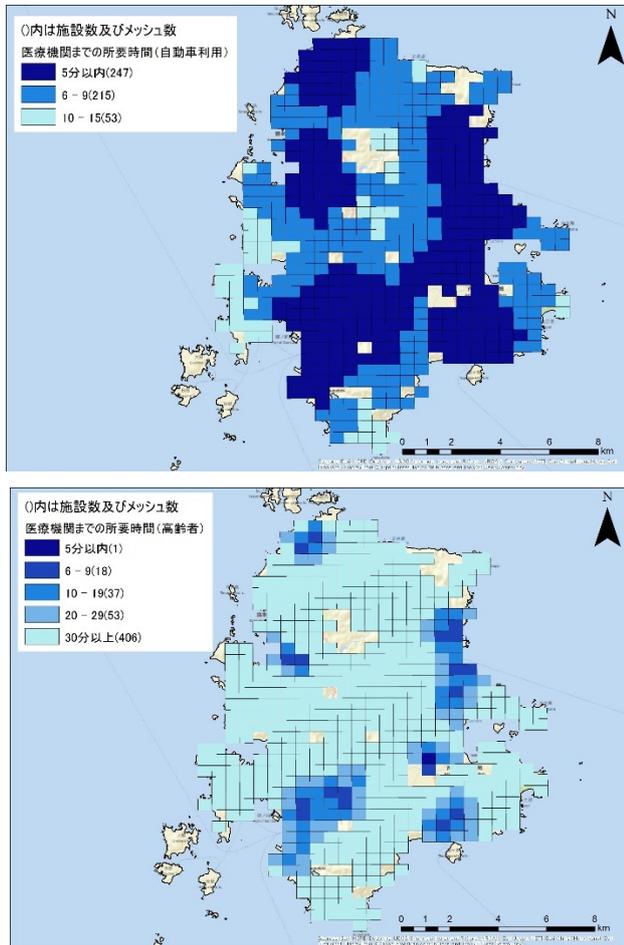


図-2 壱岐市の人口 (2010年) と生活サービス施設の空間分布

壱岐市は、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た．島外への若者流出により人口が減少している．2010年人口の29,377人から2040年人口には18,657人まで減少すると予測³²⁾されている．

生活サービス施設までの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）³³⁾のそれぞれの所要時間を図-3に示す．



(上：自動車利用，下：高齢者徒歩)
図3 医療機関までの所要時間の空間分布

壱岐市では，自動車を利用した場合，自宅から最寄りの医療機関までの所要時間は，15分以内であった．高齢者が歩いた場合，自宅から最寄りの医療機関までの所要時間は，ほとんどの地域で30分以上であった．自動車を利用できない住民には，バスは不可欠と考えられる．

災害危険区域は，国土数値情報³⁴⁾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たが，壱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た．

(2) 壱岐市の拠点区域の選定

生活サービス施設を集約する拠点区域の空間分布を図

4に示す．

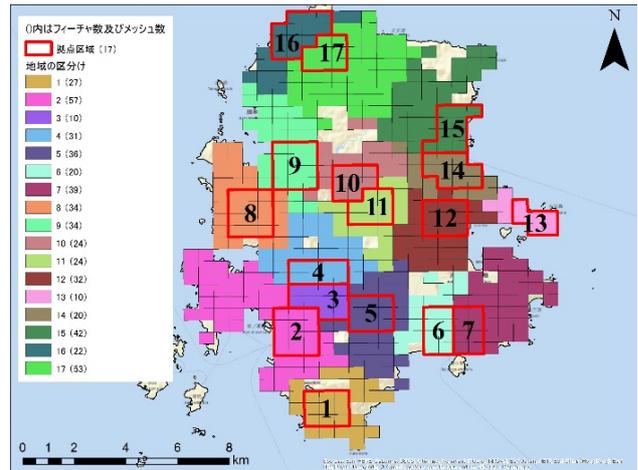


図4 壱岐市の拠点区域と地域区分け
(区域内の数字は地域の番号)

壱岐市では，生活サービス施設を集約する拠点区域は17区域となった．生活サービス施設の拠点となる区域は，図-5に示す現地調査写真のように，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た．



拠点2の中心部



拠点6の中心部

図5 各拠点の現地写真 (1/2)



拠点 8 の中心部



拠点 10 の中心部

図-5 各拠点の現地写真 (2/2)

(3) 各シナリオによるQOL変化

QOLは、交通利便性、居住快適性、災害安全性から構成される。各要素の1人当たりQOL値を算出した。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値を貨幣換算したものである。QOLは、各要素の物理量に、西野ら¹⁵⁾が名古屋市で推計した貨幣換算値を掛けて求めた。名古屋市の値を岐阜市に適用するため、計算されたQOL値に地域修正係数 (0.715) を掛けた¹⁶⁾。

(a) 無策シナリオによるQOL変化

岐阜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。

対象とした全ての生活サービス施設の数が減少した。最も減少したスーパーの減少割合は約55%であった。

次に、2010年の岐阜市の一人当たりの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、岐阜市の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った。

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。岐阜市全体では、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。

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

(b) 施設集約シナリオによるQOL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、拠点区域に生活サービス施設を集約する。生活サービス施設を集約すると、岐阜市内の生活サービス施設の空間分布が変わり、地域のQOLの交通利便性が変化する。生活サービス施設を集約後の一人当たりQOLとその変化量を図-7に示す。施設の空間分が変わっただけなので、居住快適性と災害安全性は無策シナリオから変化しなかった。QOLは拠点区域では高くなったが、生活サービス施設がなくなった地域では、QOLが低下した。

(c) 施設・居住地集約シナリオによるQOL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、居住地をQOLが低いメッシュから

QOLが高いメッシュへ集約する。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

各シナリオのQOLを比較した。比較の際には図-4で区別した地域ごとの結果を比較した。各シナリオにおける地域ごとの一人当たりQOLの平均値を表-10に示す。地域番号は、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、施設・居住地集約の双方で一人当たりQOLが増加した。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から、QOLが向上した地域がほとんどであったが、地域3のように低下している地域もあった。施設・居住地集約シナリオでは、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の向上を達成した。

(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

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。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。

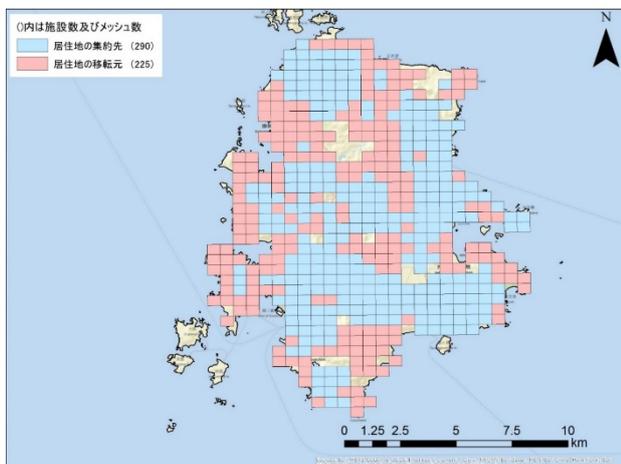
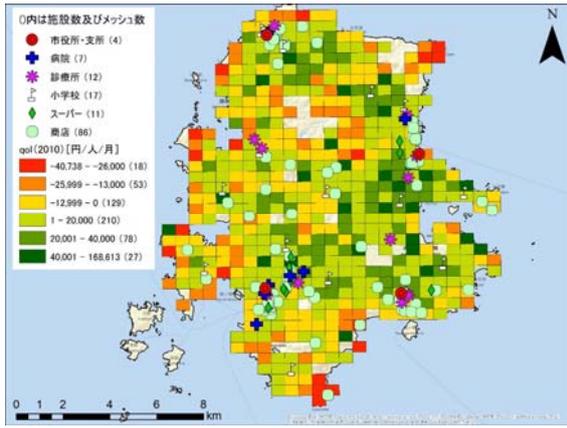


図-8 施設・居住地集約シナリオの居住地の移転元と集約先

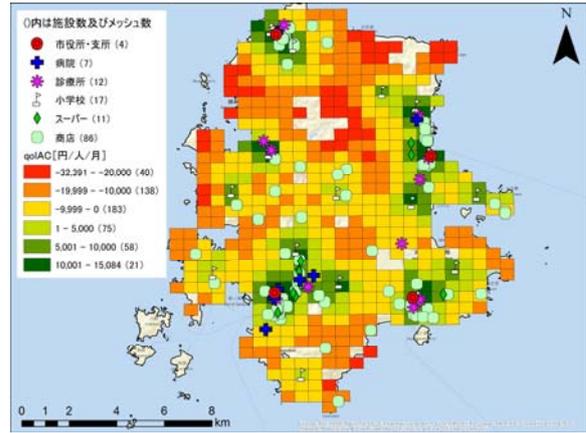
表-10 各シナリオ地域別QOL平均値 [円/人/月] の比較

地域番号	無策	施設集約	施設・居住地集約
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

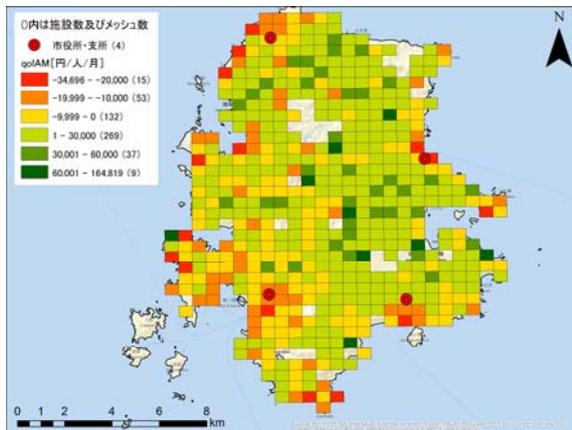
次に、地域別の費用便益分析の結果を表-11に示す。17地域のうち、生活サービス施設の集約とバス交通の導入による拠点形成が成り立った（純便益>0）のは、地域16、17の2地域のみであった。この2地域の特徴としては、拠点区域の周辺地域と拠点区域から遠距離にある地域の間で人口の差があり、拠点区域に生活サービス施設が集まることによってQOLが向上する人口が多かったためと考えられる。地域15も同様の傾向にある地域であるが、災害危険区域が多く、防災事業費用が多くかかってしまうので、成り立たないと考えられる。



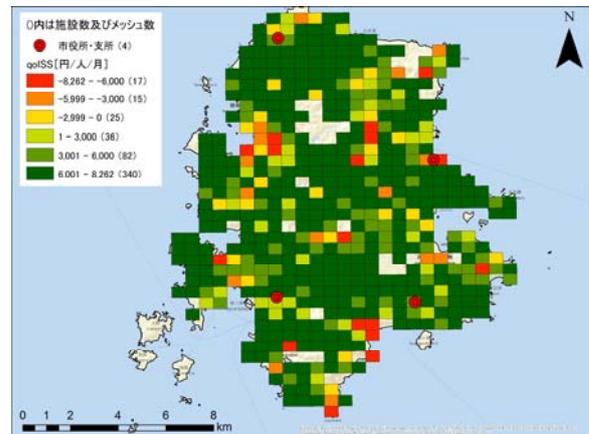
2010年の1人当たりQOL



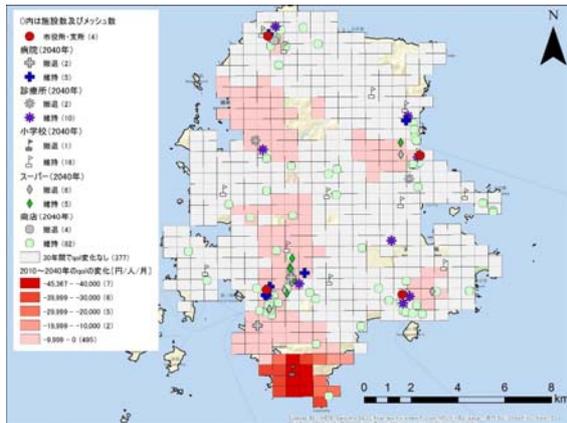
2010年の1人当たりQOL (交通利便性)



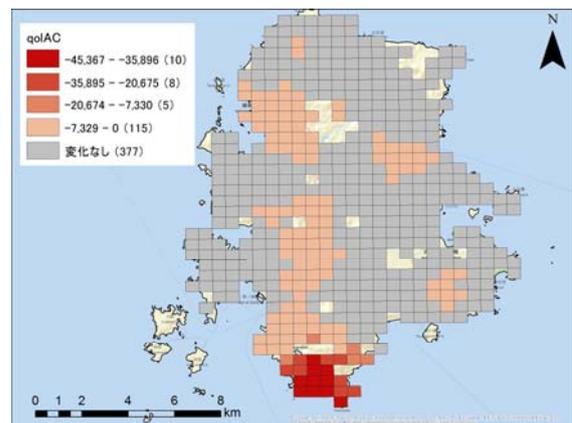
2010年の1人当たりQOL (居住快適性)



2010年の1人当たりQOL (災害安全性)

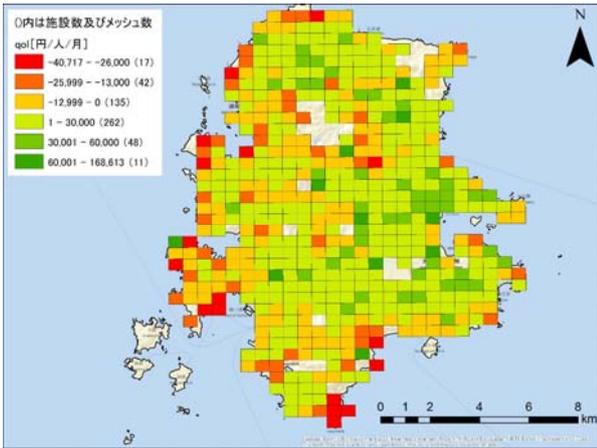


30年間の1人当たりのQOL 変化量

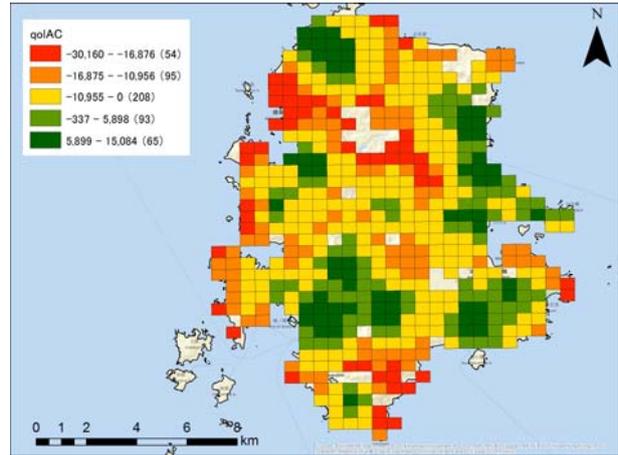


30年間の1人当たりのQOL 変化量 (交通利便性)

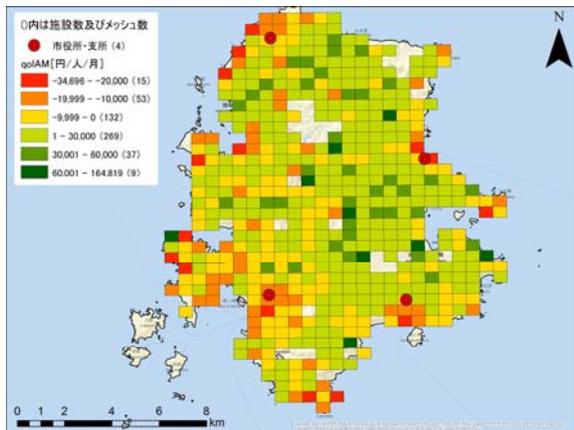
図-6 2010年の1人当たりQOL値と2040年までのQOL値の変化量 (単位: 円/人/月)



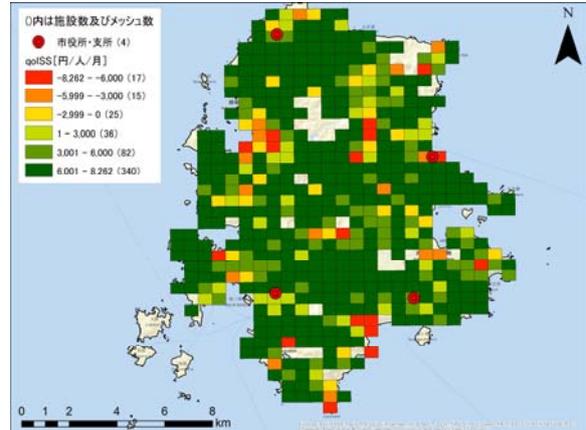
施設集約後の1人当たりQOL



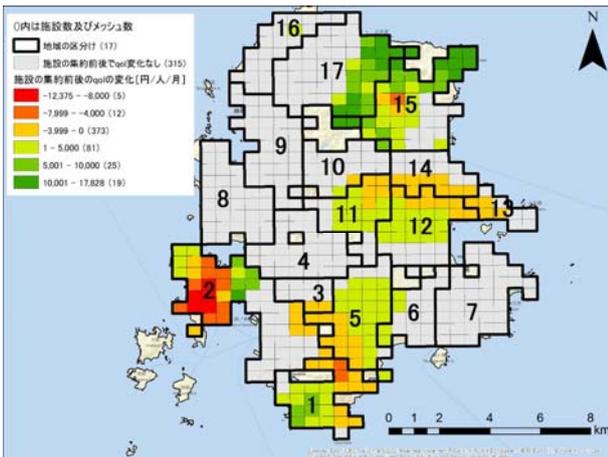
施設集約後の1人当たりQOL (交通利便性)



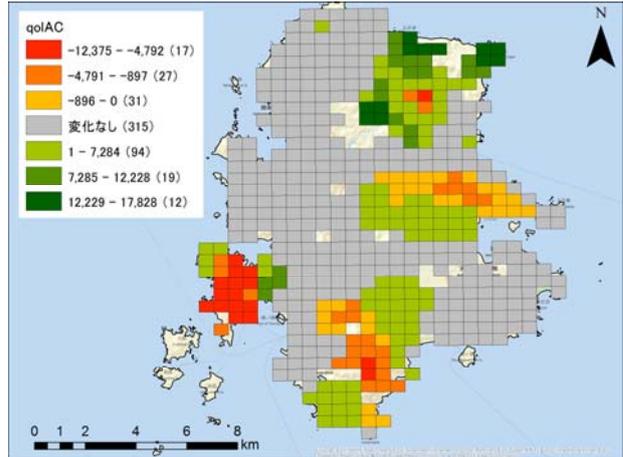
施設集約後の1人当たりQOL (居住快適性)



施設集約後の1人当たりQOL (災害安全性)

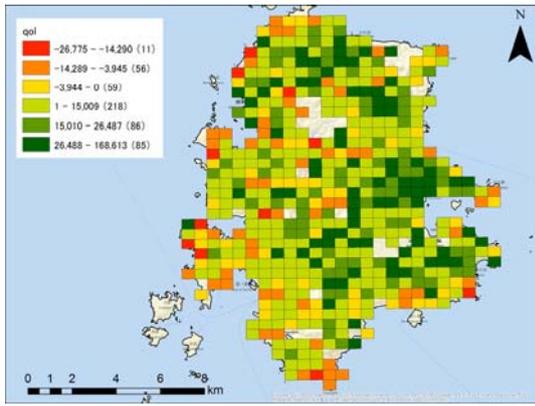


施設集約後の1人当たりQOLの変化量

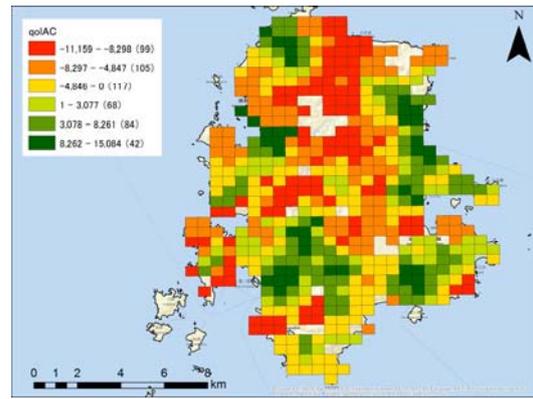


施設集約後の1人当たりQOL (交通利便性) の変化量

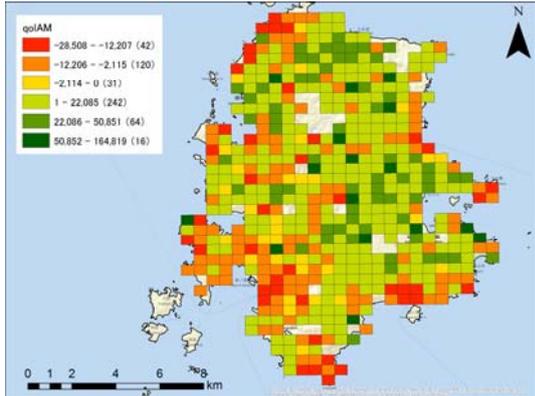
図-7 生活サービス施設集約後の1人当たりQOLとその変化量 (単位:円/人/月)



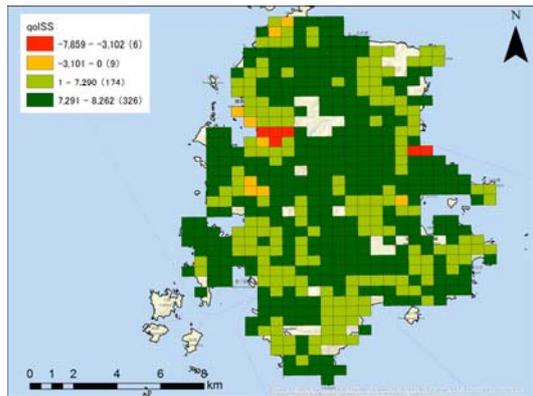
施設・居住地集約後の1人当たり QOL



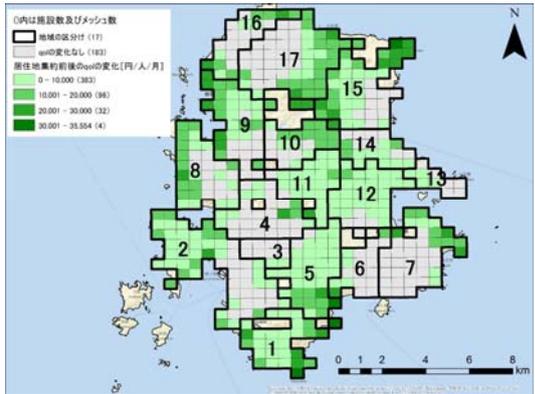
施設・居住地集約後の1人当たり QOL (交通利便性)



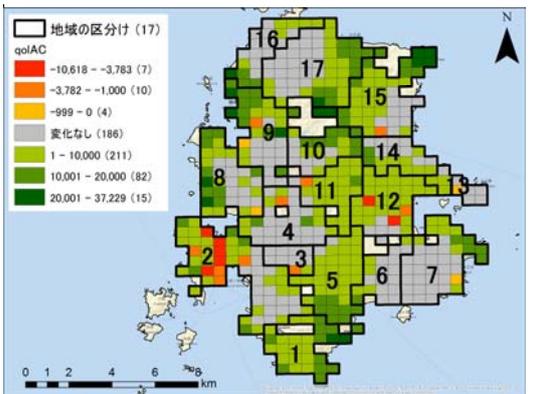
施設・居住地集約後の1人当たり QOL (居住快適性)



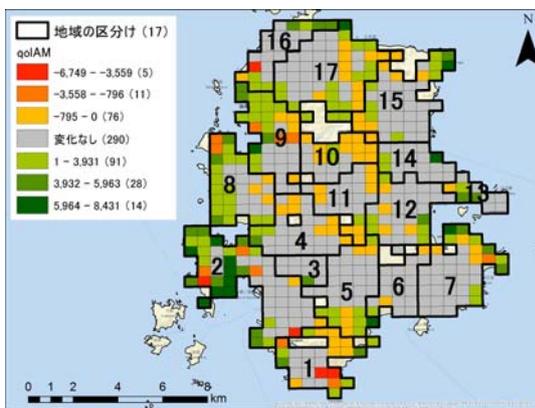
施設・居住地集約後の1人当たり QOL (災害安全性)



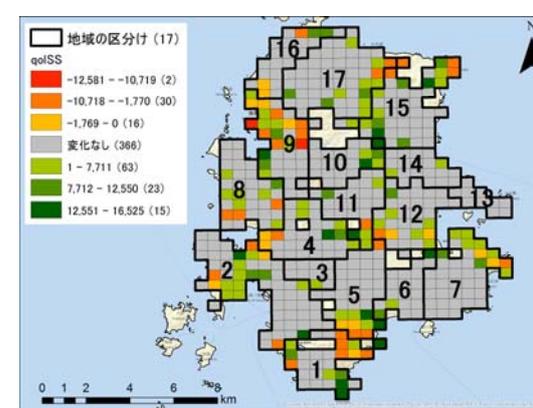
施設・居住地集約後の1人当たり QOL の変化



1人当たり QOL (交通利便性) の変化



1人当たり QOL (居住快適性) の変化



1人当たり 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 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 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 施設・居住地集約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

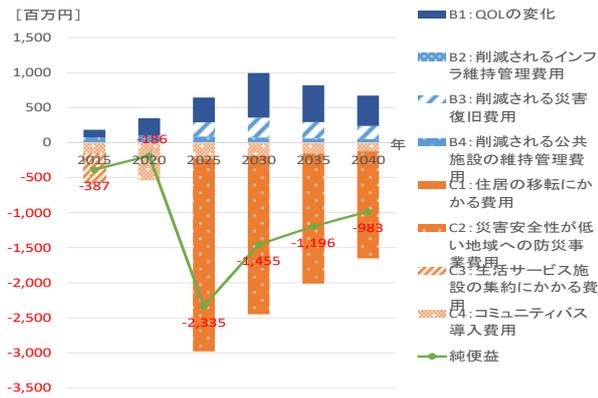


図-10 施設集約シナリオによる便益費用の推移（彦岐市全体）

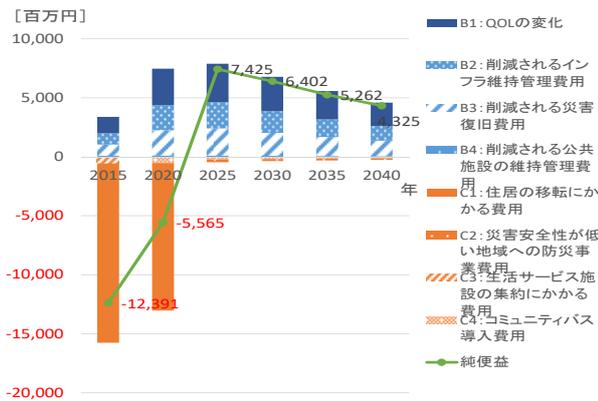


図-11 施設・居住地集約シナリオによる便益費用の推移（彦岐市全体）

(b) 施設・居住地集約シナリオの費用便益分析の結果

施設・居住地集約シナリオの彦岐市全体の費用便益分析の結果を図-11 に示す。純便益が 2025 年までに正となった。

次に、地域別の費用便益分析の結果を表-12 に示す。17 地域のうち、施設・居住地集約が成り立つのは、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った。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施設・居住地集約シナリオの費用便益分析比と純便益累計を表-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ならないため、成り立たなかった。一方、施設・居住地集約シナリオでは、費用便益比が 1.18 と大きく、成り立った。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と、事業の効果が大きくなった。

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施設・居住地集約シナリオの双方ともに負となった。地方自治体の財政のみで実施することが困難であることが明らかとなった。

表-13 施設集約シナリオと施設・居住地集約シナリオの費用便益分析比と純便益累計の比較

シナリオ	施設集約	施設・居住地集約
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

(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」が利用可能である。これは市町村等が施設の再編・集約を行う上で最大50%の補助を受けられる事業である。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%の補助を受けられる。居住地集約には「過疎集落再編整備事業」が利用可能である。これは、集落等の居住地の移転のための費用を50%補助するものである。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施設・居住地集約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。施設・居住地集約シナリオでは、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。

施設・居住地集約シナリオの地域別費用便益分析の結果(表-15)より、地域3以外の地域で30年間の純便益累計が正となった。全てのシナリオで地域3の純便益累計が負となった原因は、地域3は多くの生活サービス施設が存在する彦岐市の中心であり、施設・居住地集約を行ってもQOLの増加が小さかったことである。

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	施設・居住地集約
移転世帯数 [世帯]		0	2,478
便益	住民	QOLの変化	3,236
	地方自治体	削減されるインフラ維持管理費用	—
		被災軽減で縮減される災害復旧費用	908
		削減される公共施設の維持管理費用	459
費用	地方自治体	住居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	8,409
		生活サービス施設の集約にかかる費用	208
		コミュニティバス導入費用	690
		国からの補助金	897
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 QOL 変化	削減イン フラ維持管理 費用	削減災害復 旧費用	削減公共施 設維持管理 費用	住民 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

4. おわりに

長崎県壱岐市(離島)を対象に、QOL と地域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と居住地集約の費用便益分析を、マイクロジオデータを活用して行った結果、以下の成果と知見を得た。

- ・ 建物単位で個人・世帯属性を特定できるマイクロジオデータを活用して算出したQOLの空間分布は、従来の500mメッシュ、小地域単位のものより詳細だった。
- ・ 増加した1人当たりQOLの大きさは、施設・居住地集約、施設集約、無策シナリオの順となった。
- ・ 施設集約、施設・居住地集約により発生した便益の中で、QOLの割合が最も大きかった。
- ・ 施設集約では30年間の純便益累計が大きく負となった。一方、施設・居住地集約では30年間の純便益累計が正となった。しかし、非貨幣価値であるQOLを除き、実際に削減もしくは支払う費用だけで計算した施設集約、施設・居住地集約の30年間の純便益累計は負となった。つまり、地方自治体の財政だけでは、施設集約、施設・居住地集約に掛かる費用を賄えないことが示唆された。
- ・ そこで、国から地方自治体への3つの補助金事業を適用した。その結果、施設集約の費用便益分析の結果は変化せず、施設・居住地集約は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った。
- ・ 以上より、QOLと防災力の向上を目指した「小さな拠点」を形成するためには、施設集約とバス交通の導入だけでなく、居住地集約を組み合わせる必要があることが示唆された。

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・集約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—生活の礎としての役割に着目した調査報告—, 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—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Pack!, 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ミ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ミ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.

(2018.4.27 受付)

COMPACT RELOCATION OF URBAN FACILITIES AND RESIDENCE
FOR SMALL CORE FORMATION
TOWARD IMPROVEMENT OF RESIDENTIAL QOL AND DISASTER RESILIENCE

Noriyasu KACHI, Ryosuke KAJIMOTO, Kenichi TSUKAHARA and Yuki AKIYAMA

The purpose of this study is to develop a methodology for examining the formation of small core areas, where urban facilities and residents should be relocated from sprawled areas, to improve the residential quality of life and disaster resilience. It was defined that residential quality of life can be decided by residential physical living environment and individual perception against them, and that living environment mainly consists of three factors which are accessibility from a residential area to several types of urban facilities, amenity in a residential area, and safety/security against natural disaster, traffic accident and crime in a residential area. We prepared several types of geographical data related to living environment such as the location of urban facilities, road network, bus network, rail network, green space, natural disaster hazard map and so on by using open data and commercial data. Especially, we used “Micro Geo Data” prepared by our previous study, which allows us to observe the locational information, area, number of floors, number of households and building use of each building. Additionally, this data enables us to evaluate the individual quality of life in a residential area with spatially detail level. Applying the developed methodology to real city “Iki city, Nagasaki prefecture in Japan” showed that implementing the combination of small core formation and residential concentration provides larger social net present benefit than implementing only small core formation.