

過去日本の縮図の探索 —五歳階級別人口構成比の観点から—

山口 真理沙¹・吉田 崇紘²・堤 盛人³

¹ 学生非会員 筑波大学 理工学群 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1)

E-mail: yamaguchi.marisa@sk.tsukuba.ac.jp

² 学生会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1)

E-mail: yoshida.takahiro@sk.tsukuba.ac.jp

³ 正会員 筑波大学 システム情報系 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1)

E-mail: tsutsumi@sk.tsukuba.ac.jp

本研究の目的は、過去時点の日本と 5 歳階級別人口構成比が類似している市区町村を定量的に算出し、類似度の高い市区町村の特徴について考察することである。本研究では、人口構成比が似ていることを縮図であると定義し、人口構成比の類似度を比率からなる多次元データのための距離指標である Aitchison 距離を用いて算出し、これをもって過去日本の縮図を表す市区町村を探る。縮図の探索方法として、過去の同時点の市区町村の中から探索する方法と、2010 年時点の市区町村の中から探索する方法の 2 つの方法で分析を行う。二つの分析からそれぞれ、過去の同時点における日本の縮図は大都市圏内や地方中核都市のベッドタウン機能を有する市区町村であること、2010 年時点における過去日本の縮図は時間を進めるにつれて都市部から地方部に推移することを明らかにした。

Key Words: epitome, past of Japan, compositional data, demographic composition, population by five years age-groups

1. はじめに

人口減少問題や少子高齢化問題など、我が国全体における諸課題の具体的な様相を知るために、日本の縮図と表現される、スケールを縮小し実際の様相を端的に表した地域や市区町村を取り上げる研究が近年行われている。たとえば、増田¹⁾では、人口数の社会増減と自然増減に着目し、北海道を日本の縮図として取り上げ、将来の日本の様相を議論している。

筆者らも、年齢階級別の人口構成比に着目し、将来の日本の縮図を、現時点で描写している地域や市区町村がどこにあるかについて研究を行っている²⁾。特に分析方法として、組成データ解析 (CoDA: Compositional Data Analysis) という地質学で発展してきた方法論の応用に取り組んでいる。この方法論は、構成比データの解析に特化したものであり、縮図がどこかというような、スケールは全く異なるものを構成比を利用して比較する分析に適した方法である。

本稿では、5 歳階級別人口構成比のデータを用いて、過去の日本の縮図を表す市区町村がどこであったかを、CoDA を用いて分析する。具体的には、図-1 に表すような二つの分析； 分析 1：過去の日本の縮図を表す、同

時点の過去の市区町村がどこか、 分析 2：2010 年時点の市区町村がどこか を行い、その結果を視覚化する。

以下、第 2 章では、用いるデータと分析に用いる距離指標について概説する。第 3 章では分析 1、2 の結果について報告し、第 4 章では分析結果の考察を行う。特に分析 2 については、将来の日本の縮図について実施した筆者らの先行研究³⁾と合わせて、2010 年時点の各市区町村が、どの時点の日本の縮図となっているのかを詳細に考察する。最後に第 5 章において研究成果を総括する。

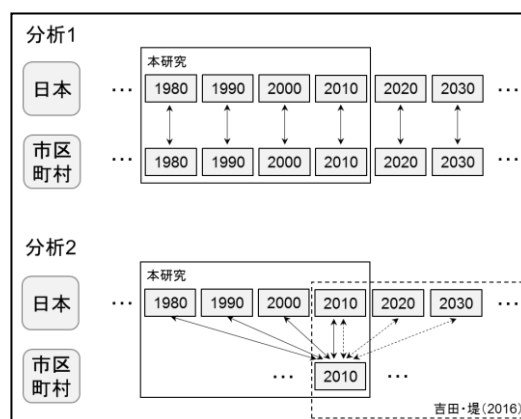


図-1 分析の概要

2. 研究に用いるデータと分析の方法

本章では、分析に用いるデータと分析の枠組み、また、分析に用いる距離指標について説明を行う。

(1) 研究に用いるデータ

本研究で用いている、日本の全市区町村の 5 歳階級別人口構成比データは、国立社会保障・人口問題研究所（2013 年 3 月）で推計された「日本の地域別将来推計人口」³⁾を利用して作成を行った。期間は、1980 年から 2010 年まで 5 年ごとで、年齢の階級は、0-4 歳、5-9 歳、…、85-89 歳、90 歳以上といった 19 階級としている。すなわち、各時点におけるそれぞれの市区町村は、19 次元の列ベクトルデータを持つこととなる。

対象とした市区町村は、全国 1,742 市区町村とした。なお、国立社会保障・人口問題研究所³⁾では政令指定都市であった 19 の市のうち、東京 23 区以外は、区単位ではなく市単位として扱っている。また、過去のデータを扱う上で、市区町村合併による各年度の市区町村数の変化を失くすために、本研究では、1980 年から 2010 年の市区町村数を 2013 年度の合併状況に統一している。

(2) 分析の概略

本研究では、図-1 に示すように、2 種類の分析を行い、過去時点における日本の縮図となる市区町村を探る。

まず、1 つ目の分析においては、同時点において、日本全体の人口構造と各市区町村の人口構造との類似度を、次節で説明する Aitchison 距離を用いて定量的に算出し、最も類似度の高い市区町村をその時点における日本の縮図とする。本研究では、過去時点に着目しており、1980 年から 2010 年まで、各時点において、縮図を示す。

2 つ目の分析においては、1980 年から 2010 年までの各時点における日本全体の人口構造と、2010 年時点の各市区町村の人口構造との類似度を、Aitchison 距離を用いて定量的に算出する。この分析は、筆者らが先行して行った研究²⁾と同様の方法を用いる。先行研究²⁾では、2010 年から 2060 年までの将来時点での日本の縮図を算出したが、本研究では過去時点の日本の縮図を算出する。本研究では、双方の結果を用い、過去から将来にわたる、日本の人口構造の推移を観察し、より考察を深める。

(3) 分析に用いる距離指標

本節では、人口構成比の類似度を算出する距離指標である Aitchison 距離について説明する。

人口構成比のような比率データの解析のための方法論として、組成データ解析 (CoDA) と呼ばれるものが知られている。CoDA の方法論は、岩石の化学組成を主として扱う地質学を中心に発展し^{4,5)}、いま現在、多くの

分野に広がりを見せつつある。組成データ (CoDa: Compositional Data) という名称自体は、必ずしも一般的に知られていないものの、割合データ、比率データ、構成比データなどの名称で実際には幅広い分野で扱われているデータの形式である。なお、組成データという訳語を含めて、本稿で用いる CoDA に関する訳語は、太田・新井⁶⁾に倣う。

CoDa は、比率を成分にもつ多次元データであり⁴⁾、最も基礎的な特徴として、各成分が正数制約と定数と制約を受けていることが挙げられる。この二つの制約から、CoDa の標本空間は式 (1) で表す単体空間に限定されることになる。

$$S^D = \left\{ \mathbf{x} = [x_1, x_2, \dots, x_D] \mid x_d > 0, d = 1, 2, \dots, D; \sum_{d=1}^D x_d = \kappa \right\} \quad (1)$$

ここで、 κ は定数、 D は次元数である。たとえば、各成分を割合で表す場合は $\kappa = 1$ 、百分率で表す場合は $\kappa = 100$ となる。

CoDa の分析では、その標本空間が単体空間に限定されているという性質に配慮する必要性が指摘されている。CoDa を分析するためのアプローチの一つに、写像変換を利用するものが知られている。CoDa に Euclidean 幾何学に基づく手法を適用する場合に、分析を実行する前に、式 (1) の単体空間から実数空間に写像する変換操作を施しておく方法である。この変換操作の例として、本稿では最も代表的な有心対数比 (clr: centred log-ratio) 変換を用いる。

$$\text{clr}(\mathbf{x}) = \left[\ln \frac{x_1}{g(\mathbf{x})}, \ln \frac{x_2}{g(\mathbf{x})}, \dots, \ln \frac{x_D}{g(\mathbf{x})} \right] \quad (2)$$

ここで、 $\mathbf{x} \in S^D$ であり、 $g(\mathbf{x}) = \left(\prod_{d=1}^D x_d \right)^{1/D}$ ($\mathbf{x}$ の各要素の幾何平均) である。なお、clr 変換は、(自然) 対数を含むことから、入力である $x_d/g(\mathbf{x})$ が 0 に近い値をとる場合には、僅かな入力の値の差が大きな出力の値の差を生むことに注意を要する。

ここで、 $\mathbf{x}, \mathbf{y} \in S^D$ とし、二点 $\mathbf{x}$ と $\mathbf{y}$ の距離指標を考える。言うまでもなく、Euclidean 空間上の距離指標としては、

Euclidean 距離：

$$d_{\text{Euc}}(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sqrt{\sum_{d=1}^D (x_d - y_d)^2} \quad (3)$$

が最も代表的な指標として広く知られている。これに対し、CoDA では、写像変換を利用し、CoDa が単体空間上のデータであることを考慮した距離指標として、

表-1 分析 1 1980-2010 年の各時点において日本と人口構成比が類似する上位 10 市区町村

順位	1980年		1985年		1990年		1995年	
	市区町村	人口[人]	市区町村	人口[人]	市区町村	人口[人]	市区町村	人口[人]
1	静岡県 浜松市	698,981	福岡県 北九州市	1,056,402	静岡県 静岡市	739,300	群馬県 高崎市	353,881
2	神奈川県 小田原市	177,467	神奈川県 小田原市	185,938	群馬県 高崎市	346,935	静岡県 静岡市	738,674
3	兵庫県 神戸市	1,367,391	三重県 桑名市	119,855	神奈川県 小田原市	193,417	群馬県 前橋市	338,843
4	福島県 福島市	270,488	群馬県 前橋市	325,304	群馬県 前橋市	335,703	群馬県 伊勢崎市	184,421
5	三重県 桑名市	110,310	静岡県 静岡市	737,095	埼玉県 本庄市	78,548	三重県 桑名市	129,597
6	静岡県 静岡市	727,261	兵庫県 神戸市	1,410,833	群馬県 伊勢崎市	175,256	埼玉県 本庄市	81,662
7	奈良県 広陵町	18,427	静岡県 浜松市	728,301	兵庫県 神戸市	1,477,411	神奈川県 小田原市	200,102
8	群馬県 前橋市	311,119	北海道 名寄市	41,069	三重県 桑名市	124,040	新潟県 新潟市	796,456
9	愛知県 豊橋市	304,271	徳島県 徳島市	257,885	愛知県 西尾市	155,560	奈良県 桜井市	63,224
10	山梨県 甲府市	204,654	愛知県 西尾市	152,464	岐阜県 美濃加茂市	43,009	広島県 福山市	453,791

順位	2000年		2005年		2010年	
	市区町村	人口[人]	市区町村	人口[人]	市区町村	人口[人]
1	群馬県 前橋市	341,738	群馬県 前橋市	340,905	群馬県 高崎市	371,303
2	群馬県 高崎市	358,467	群馬県 高崎市	364,918	神奈川県 小田原市	198,325
3	静岡県 静岡市	729,978	神奈川県 小田原市	198,741	兵庫県 神戸市	1,544,200
4	神奈川県 小田原市	200,171	埼玉県 本庄市	81,957	岐阜県 大垣市	161,161
5	新潟県 新潟市	808,970	岐阜県 岐阜市	413,368	静岡県 浜松市	800,866
6	岐阜県 大垣市	161,825	静岡県 浜松市	804,033	群馬県 前橋市	340,289
7	埼玉県 本庄市	82,670	岐阜県 大垣市	162,068	愛媛県 松山市	517,232
8	徳島県 徳島市	268,218	兵庫県 神戸市	1,525,393	茨城県 土浦市	143,839
9	岐阜県 岐阜市	415,086	静岡県 静岡市	723,323	茨城県 水戸市	268,752
10	静岡県 浜松市	786,303	新潟県 新潟市	813,847	静岡県 焼津市	143,249

Aitchison 距離：

$$d_{\text{Ait}}(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = d_{\text{Euc}}(\text{clr}(\mathbf{x}), \text{clr}(\mathbf{y}))$$

$$= \sqrt{\sum_{d=1}^D \left(\ln \frac{x_d}{g(\mathbf{x})} - \ln \frac{y_d}{g(\mathbf{y})} \right)^2} \quad (4)$$

が用いられることが多い。本稿では、前節に説明した枠組みに基づき、各時点、市区町村（及び日本）における 5 歳階級別人口構成比の値からなる 19 次元の列ベクトル間の類似度を、Aitchison 距離に従い計算し、過去の日本の縮図を表す市区町村がどこであったかを分析する。

なお、式 (2) より、Aitchison 距離は clr 変換された CoDa 間の Euclidean 距離と解釈できるため、 clr 変換の影響を受ける。このため、前述の通り、 clr 変換と同様の注意を要する。

3. 分析結果

本章では、2 種類の分析を行った結果を示す。本研究の分析においては、人口構成比の類似度を測る際、Aitchison 距離がより小さいものを、類似度が高いとしている。また、結果をもとに、人口構造の類似度が高い市区町村にどのような特徴があるのかを考察する。また、分析 2 について、過去から将来にかけて、縮図と言える

地域の変化から、日本全体の人口構造がどのように変化するのかを考察し、以下に示す。

(1) 分析 1

表-1 は 1980 年から 2010 年のそれぞれの時点で、日本と市区町村の人口構成比の Aitchison 距離が小さい上位 10 市区町村を示したものである。日本の縮図と言えるのは、1980 年は静岡県浜松市、1985 年は福岡県北九州市、1990 年は静岡県静岡市、1995 年は群馬県高崎市、2000・2005 年は群馬県前橋市、2010 年は群馬県高崎市である。また、図-2 には、1980、1990、2000、2010 年のそれぞれの Aitchison 距離の分布を図示している。Aitchison 距離が小さい、つまり類似度が高い地域を赤色系で、反対に、Aitchison 距離が大きい、つまり類似度が低い地域を青色系で示している。また、Aitchison 距離が小さい上位 3 市区町村については、地図の中に指し示している。なお、補足情報として、表-1 には上位 10 位までしか記載していないが、上位 3 位の市区町村については、1980 年から 2010 年まで全体を通して上位 50 位以内に入っている。

以上の結果から、1980 年から 2010 年まで全体を通して、地方の中核都市や大都市圏の都市、また太平洋ベルト沿いの市区町村が、人口構造の観点で、その年の日本

表-2 分析 2 過去日本と人口構成比が類似する上位 10 市区町村 (人口は 2010 年時点)

順位	1980年			1985年			1990年			1995年		
	市区町村	人口[人]	クラス	市区町村	人口[人]	クラス	市区町村	人口[人]	クラス	市区町村	人口[人]	クラス
1	千葉県 浦安市	164,878	A	千葉県 浦安市	164,878	A	愛知県 みよし市	60,096	A	福岡県 春日市	106,778	A
2	愛知県 みよし市	60,096	A	愛知県 みよし市	60,096	A	千葉県 浦安市	164,878	A	沖縄県 宜野湾市	91,927	A
3	愛知県 長久手市	52,020	A	宮城県 富谷町	47,042	A	宮城県 富谷町	47,042	A	愛知県 豊田市	421,486	A
4	宮城県 富谷町	47,042	A	埼玉県 戸田市	123,078	A	埼玉県 戸田市	123,078	A	埼玉県 戸田市	123,078	A
5	埼玉県 戸田市	123,078	A	愛知県 長久手市	52,020	A	愛知県 長久手市	52,020	A	埼玉県 朝霞市	129,691	A
6	滋賀県 栗東市	63,652	A	沖縄県 宜野湾市	91,927	A	沖縄県 宜野湾市	91,927	A	北海道 千歳市	93,602	A
7	沖縄県 宜野湾市	91,927	A	沖縄県 浦添市	110,351	A	福岡県 春日市	106,778	A	愛知県 刈谷市	145,781	A
8	茨城県 守谷市	62,484	A	茨城県 守谷市	62,484	A	沖縄県 浦添市	110,351	A	愛知県 長久手市	52,020	A
9	沖縄県 浦添市	110,351	A	滋賀県 栗東市	63,652	A	茨城県 守谷市	62,484	A	愛知県 知立市	68,400	A
10	埼玉県 和光市	80,748	A	埼玉県 朝霞市	129,691	A	埼玉県 朝霞市	129,691	A	岐阜県 瑞穂市	51,948	A

順位	2000年			2005年			2010年		
	市区町村	人口[人]	クラス	市区町村	人口[人]	クラス	市区町村	人口[人]	クラス
1	岩手県 滝沢村	53,858	A	栃木県 小山市	164,455	A	群馬県 高崎市	371,303	B
2	北海道 千歳市	93,602	A	宮城県 岩沼市	44,189	A	神奈川県 小田原市	198,325	B
3	滋賀県 湖南市	54,614	A	福岡県 荏田町	36,003	A	兵庫県 神戸市	1,544,200	B
4	宮城県 多賀城市	63,059	A	茨城県 古河市	142,995	A	岐阜県 大垣市	161,161	B
5	愛知県 豊田市	421,486	A	大分県 大分市	474,094	A	静岡県 浜松市	800,866	B
6	千葉県 印西市	88,176	A	福岡県 古賀市	57,919	A	群馬県 前橋市	340,289	B
7	福岡県 春日市	106,778	A	宮城県 名取市	73,134	A	愛媛県 松山市	517,232	B
8	宮城県 利府町	33,995	A	福島県 郡山市	338,710	A	茨城県 土浦市	143,839	A
9	茨城県 神栖市	94,795	A	福岡県 筑紫野市	100,170	A	茨城県 水戸市	268,752	B
10	愛知県 岡崎市	372,358	A	茨城県 阿見町	47,939	A	静岡県 焼津市	143,249	B

との類似度が高い傾向があることが分かった。表-1 において、各時点において順位が 1 位である、静岡県浜松市・福岡県北九州市・静岡県静岡市・群馬県前橋市・群馬県高崎市は、どれも地域の中核的な市であり、図からわかる傾向と同様であることがわかる。よって、過去時点における日本の縮図を示す市区町村は、1980 年から 2010 年までの間で大きな変化はなく、太平洋ベルト沿いや都市部に位置することがわかった。

(2) 分析 2

表-2 は、1980 年から 2010 年のそれぞれの時点の日本と、2010 年の市区町村において、Aitchison 距離が小さい上位 10 市区町村を示したものである。過去日本の縮図と言えるのは、1980 年は千葉県浦安市、1990 年は愛知県みよし市、1995 年は福岡県春日市、2000 年は岩手県滝沢村（現在は、滝沢市）、2005 年は栃木県小山市、2010 年は群馬県高崎市である。なお、クラスターの項目については次節にて説明する。また、図-3 は、1980、1990、2000、2010 年のそれぞれの Aitchison 距離の分布を図示している。図-2 と同様、Aitchison 距離が小さい、つまり類似度が高い地域を赤色系で、反対に、Aitchison 距離が大きい、つまり類似度が低い地域を青色系で示している。

分析結果から、1980 年から 2000 年までは各時点の日本の人口構造が、太平洋ベルト沿いの市区町村や地方の中心となる市区町村の人口構造に類似している傾向があることがわかった。年次が進み 2010 年においては、1980 年から 2000 年に類似度が高い地域の周辺に位置する市区町村が、人口構造の観点で、日本と類似度が高い傾向にあることがわかった。

また、分析 2 では、先行研究である吉田・堤²⁾と合わせて結果の考察を行う。吉田・堤²⁾では、2010 年から 2060 年の各時点の日本と、2010 年の市区町村の Aitchison 距離を測っており、ここでは、その結果の一部である類似度の分布を図-4 に示す。年次が進むほど、類似度の高い地域が、太平洋ベルト沿いから、地方部に移り、2060 年においては四国地方の山間部や中国の山陰地方が類似度が比較的に高い傾向にあることが伺える。

以上より、1980 年から 2010 年まで全体を通して、太平洋ベルト沿いの市区町村や地方の中核都市、また大都市圏の市区町村が日本の人口構造と類似度が高い傾向にあることがわかる。図-3 より、2000 年までの日本全体の人口構造を見ると、若年人口の割合が比較的高く、2010 年の市区町村の中で同様の傾向にあるのは、地方中核都市や大都市圏の市区町村で、人口の多いところや人口が増加に転じているところであると解釈できる。

(3) 追加的考察

前節から、類似度の高い市区町村が 1980 年から 2000 年まで似通っており、一方で 2010 年になると類似度の高い市区町村が変化すると解釈できる。このことから、2010 年の日本の市区町村の人口構造がいくつかのグループに分類できるのではないかと考えた。

図-5 は、2010 年における日本と市区町村間の Aitchison 距離に基づいた階層的クラスタリングを行い、その結果の分布を図に表したものである。クラスタ化の手法には、クラスタの重心まわりの偏差平方和を最小にするように他クラスタを順次併合していく Wald 法を用いている。表-2 には、上位 10 市区町村の、クラスタリングにより分類されたクラスタ記号を示している。

階層的クラスタ分析により、図-3、図-4、表-2、また先行研究²⁾の結果を参照すると、全市区町村を 4 つのクラスタに分けたとき、各クラスタが以下に示す時点の日本の縮図をよく表す市区町村を類型化した結果と解釈できる。

- ・ クラスタ A : 1980 年, 1985 年, 1990 年, 1995 年, 2000 年, 2005 年
- ・ クラスタ B : 2010 年, 2020 年
- ・ クラスタ C : 2030 年, 2040 年
- ・ クラスタ D : 2050 年, 2060 年

よって 1980 年から 2060 年までの間に、日本の人口構造は、クラスタ A→B→C→D というように推移していくことがわかった。表-2 を参照すると、2010 年における茨城県土浦市以外は解釈に合致している。茨城県土浦市が解釈に合わない理由としては、2006 年に新治村を編入した影響ではないかと考えており、全体的な結果について、市町村合併による影響を整理することが必要である。

ここで、階層的クラスタ分析により、4 つに分類したクラスタ A, B, C, D について、それぞれの特徴について以下に示す。

クラスタ A については、地方の中核都市や大都市圏に含まれる都市などの特徴がある。しかし、図-4 をさらに詳細に観察したとき、以上の特徴に当てはまらないが、A に分類されている市区町村があった。それぞれの市区町村を調べると、地方中心都市のベッドタウン（表 3）や、工業都市（茨城県神栖市）、大学がある市区町村（長野県南箕輪村）、また、交通利便性が非常に高い市町村（福島県鏡石町・西郷村、佐賀県鳥栖市）であることが分かった。他に特徴的な市区町村は、在日米軍基地のある市町村（青森県三沢市、沖縄県読谷村など）、また「モデル農村」に指定されている秋田県大潟村、2005 年に「移住促進パートナー市町村」に指定された北海道中標津町などがある。以上のような市町村は、若年人口の割合や、人口増加率が比較的高い地域であり、クラス

タ A に分類されたと考える。

クラスタ B については、大都市圏の周辺に位置する市区町村、太平洋ベルト沿いに位置する市区町村をはじめとして、多くの市町村がこのクラスタに分類される。

クラスタ C には地方の市町村が、さらに、クラスタ D には、中国の山陰地方の山間部や四国地方の山間部をはじめとし、地方の過疎化が進む市区町村が分類された。

以上から、人口構造の観点から日本は人口減少、少子高齢化問題に将来直面していくことが再確認でき、さらに日本全体の人口構造の推移を過去から将来にかけて観察することができた。

表-3 ベッドタウンとして栄える市区町村の一例

地方	市区町村	近隣の都市
東北地方	階上町	八戸市
	滝沢村（現・滝沢市）	盛岡市
	矢巾町	盛岡市
関東地方	榛東村	前橋市・高崎市・渋川市
北陸地方	舟橋村	富山市
	津幡町	金沢市
	内灘町	金沢市
	白山市	金沢市
四国地方	松茂町	鳴門市
九州地方	長与町	長崎市
	時津町	長崎市
	大津町	熊本市

4. おわりに

本研究では、5 歳階級別人口構成比の観点から過去の日本の縮図となる市区町村を、2 種類の分析方法で探索し、また類似度の分布から、個別の市区町村や地域の特徴など地理的な考察を行った。その際、人口構成比という比率で構成されたデータを扱うにあたって、その特性を考慮して、地質学分野で用いられてきた組成データ解析（CoDA）の手法論を用い、Aitchison 距離に基づき類似度を算定した。

その結果、1980 年から 2010 年の同時点において、日本と市区町村の人口構造の類似度を算出した分析では、過去の各時点毎の日本の縮図は、太平洋ベルト沿いや、大都市圏、地方の中心的な市区町村であり、全体を通して、縮図となる地域の変化はあまりないことを明らかにした。

1980 年から 2010 年までの日本と 2010 年の市区町村との人口構造の類似度を算出した分析 2 では、先行研究²⁾の結果と合わせて考察を行った。その結果、1980 年か

ら 2005 年の日本の人口構造は、地方の中核都市や大都市圏の市区町村、また中核都市のベッドタウンの機能を持つ市区町村と類似する傾向があるが、2010 年以降には、大都市圏の周辺に位置する市区町村や地方の中規模市区町村が日本の人口構造と類似し、さらに 2050 年、2060 年になると、中国の山陰地方や四国地方の山間部に位置する市区町村が日本に類似した人口構造を持つという傾向が明らかとなった。

参考文献

- 1) 増田寛也：地方消滅：東京一極集中が招く人口急減，中央公論新社，2014.
- 2) 吉田崇紘・堤盛人：Aitchison 距離を用いた将来の日本と現在の市区町村との類似度比較，地理情報システム学会講演論文集（CD-ROM），Vol. 25，D-2-5，2016.
- 3) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の地域別将来推計人口（平成 25 年 3 月推計），<http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson13/t-page.asp>（最終閲覧日：2017 年 4 月 26 日）.
- 4) Aitchison, J.: *The Statistical Analysis of Compositional Data*, Chapman and Hall, 1986.
- 5) Pawlowsky-Glahn, V. and Egozcue, J.J.: Compositional data and their analysis: an introduction. In *Compositional Data Analysis in the Geoscience: From Theory to Practice* (eds.: Buccianti, A, Mateu-Figueras, G., and Pawlowsky-Glahn, V.), Geological Society, pp. 1–10, 2006.
- 6) 太田亨・新井宏嘉：組成データ解析の問題点とその解決方法，地質学雑誌，Vol. 112，No. 3，pp. 173–187，2006.

(2017.4.28 受付)

SEARCHING FOR THE EPITOME OF BYGONE JAPAN: USING DEMOGRAPHIC COMPOSITION RATIOS BY FIVE-YEAR AGE GROUPS

Marisa YAMAGUCHI, Takahiro YOSHIDA, and Morito TSUTSUMI

The purpose of this research is to identify municipalities that are similar to Japan in earlier eras in terms of demographic composition ratios classified by five-year age groups (0–4, 5–9, ..., 90+), and to examine the characteristics of those municipalities. We measure the (dis-)similarity of demographic composition ratios using Aitchison distance, one of the core concepts of compositional data analysis. First, we measure the (dis-)similarity between each municipality and Japan at the same time-point in 1980, 1990, 2000, and 2010. Next, we measure the (dis-)similarity between each municipality in 2010 and Japan in 1980, 1990, 2000, and 2010. The results of the first analysis show that those municipalities that represent the epitome of contemporary Japan at the same past time-point are in metropolitan areas or so called bed-towns near a regional core city. The results of the second analysis that the geographical characteristics of those municipalities in 2010 representing the epitome of Japan in the past vary from metropolitan to rural areas.

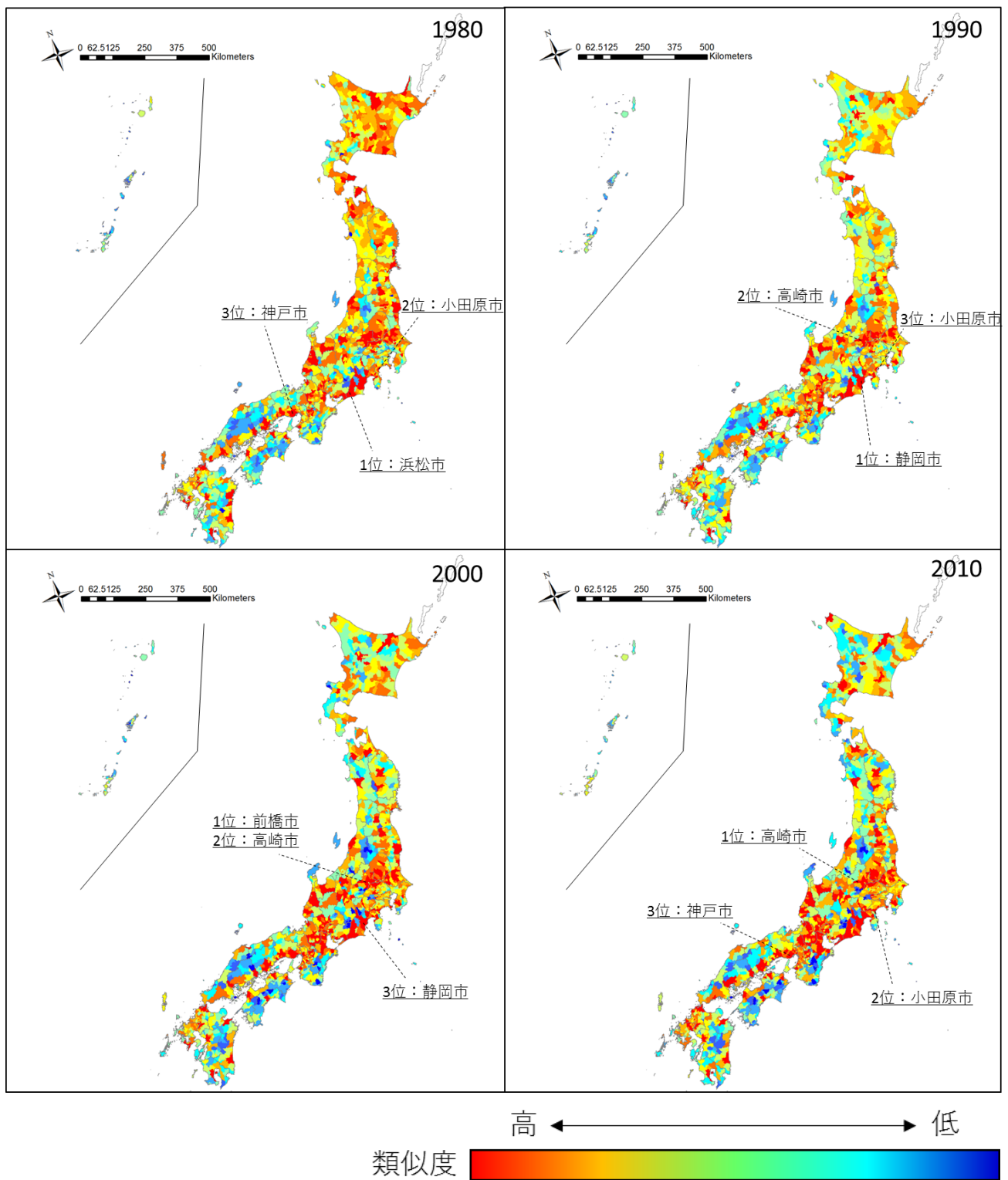


図-2 分析 1, 1980-2010 年の各時点における日本と市区町村との Aitchison 距離

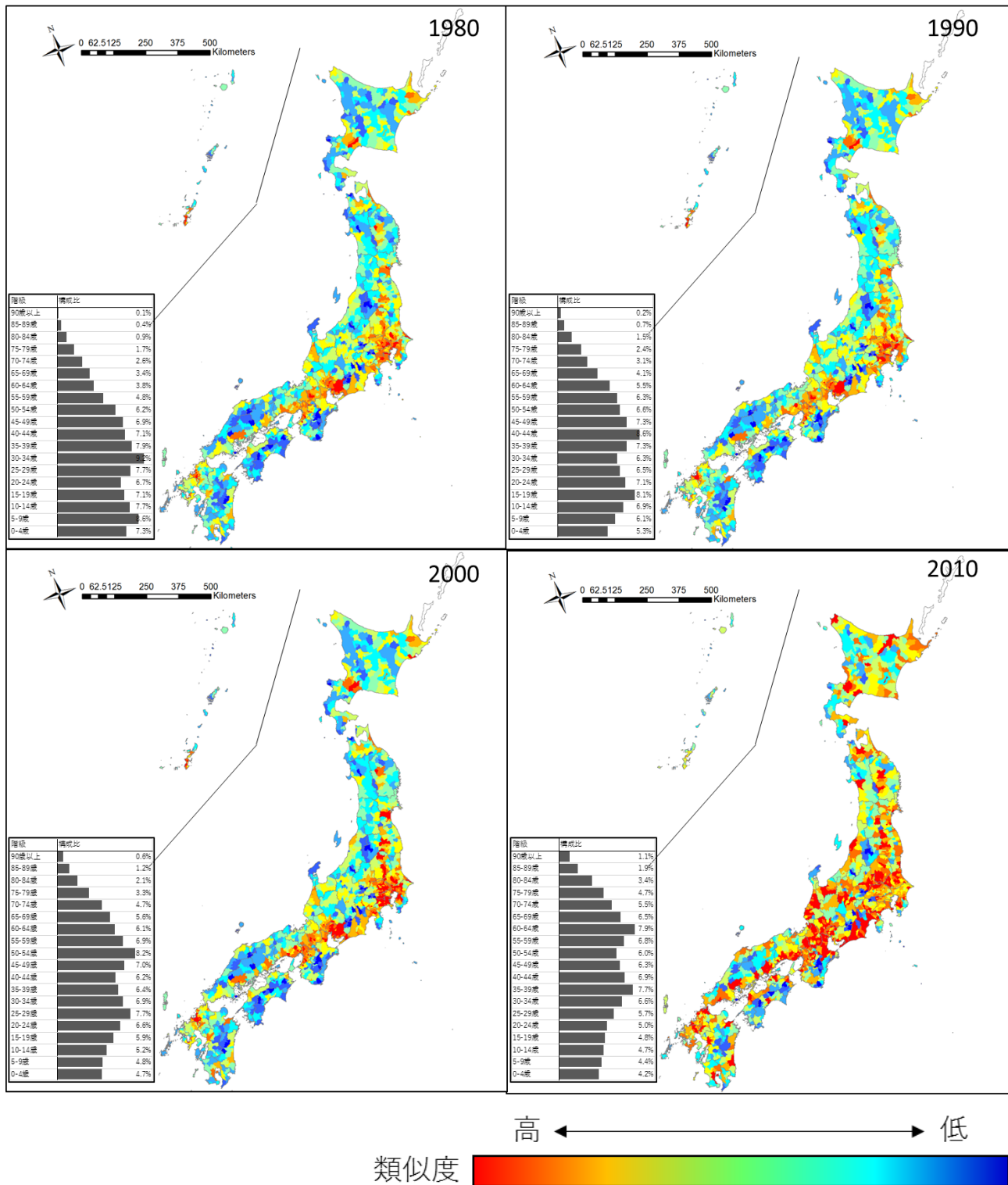


図-3 分析 2, 1980-2010 年の各時点の日本と 2010 年の市区町村との Aitchison 距離

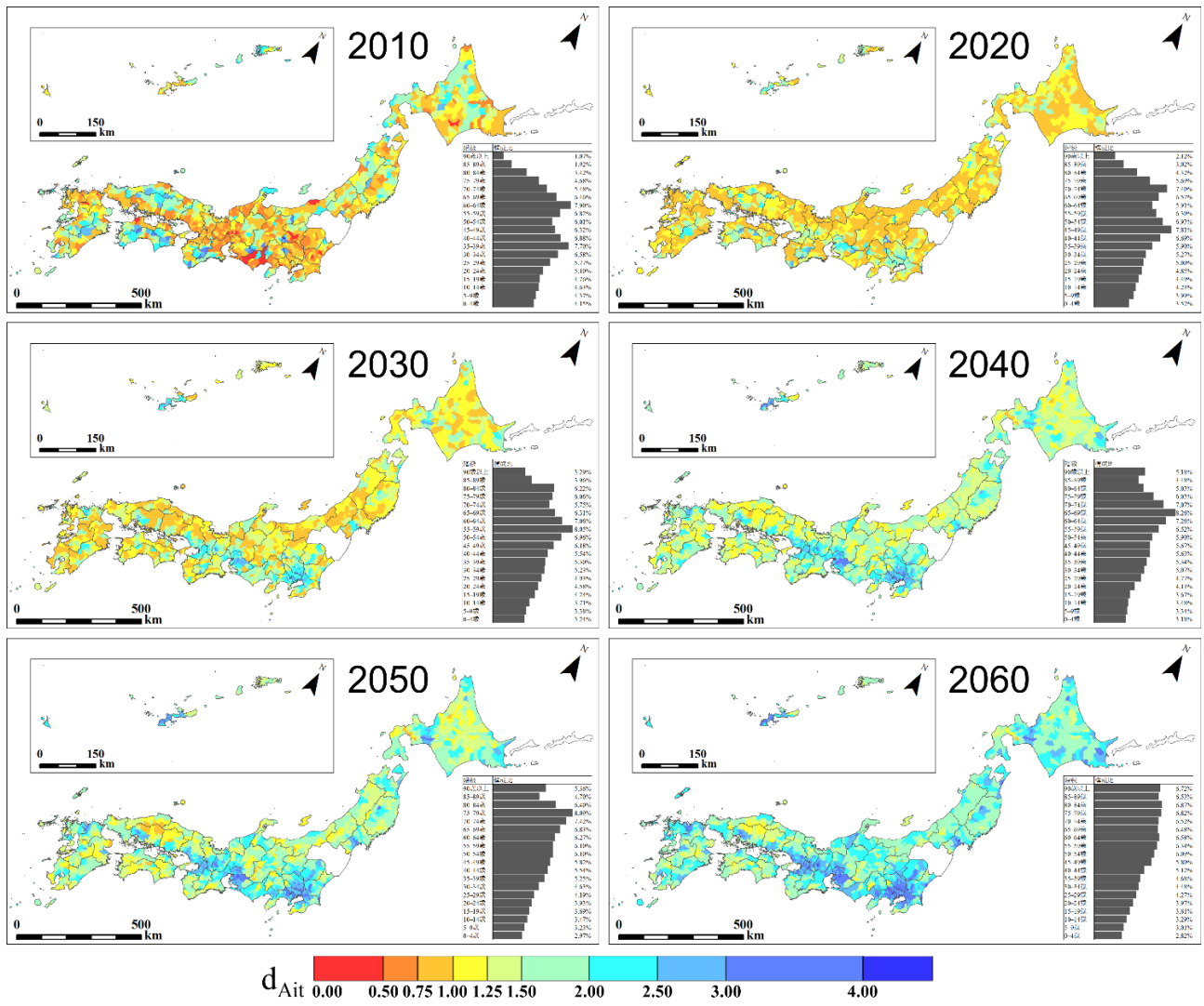


図-4 2010年時点の市区町村と2010-2060年の各時点の日本との Aitchison 距離
(先行研究²⁾より引用)

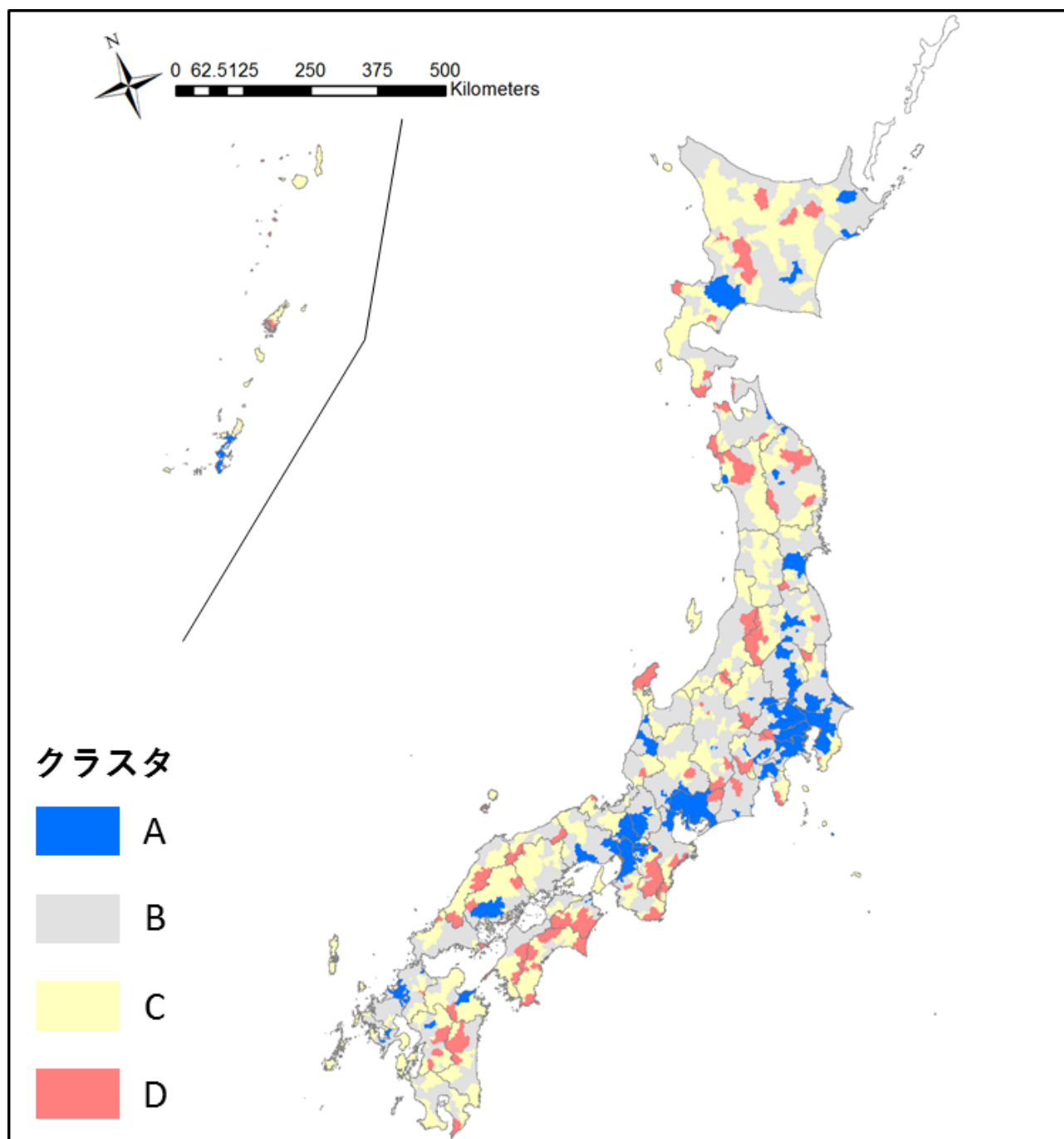


図-5 2010 年における日本と各市区町村との Aitchison 距離に基づく Ward 法による階層的クラスター分析