

マーケティングGISの最前線:ジオデモグラフィクス2010

Frontier of Marketing GIS: Geodemographics 2010

ジオデモグラフィクスの新展開



RITSUMEIKAN

矢野 桂司(立命館大学)
yano@lt.ritsumei.ac.jp

1. ジオデモグラフィクスとは

- Geography → Geo(地理的・空間的)
- Demography → Demographics(人口統計学的データ、属性の同じ人々の層)
- 「その人の住んでいる場所による居住者の分析」
 - 場所のマーケティング (Locality marketing)
 - 住民分類 (Neighbourhood classification)
 - 単位地区内の人口統計学データの利用
 - Peter Sleight (2004) “Targeting Customers” WARC
 - 人々の社会経済的・行動的データの地理学的パターンの分析
 - R. Harris, P. Sleight and R. Webber (2005) “Geodemographics, GIS and Neighbourhood Targetin” Wiley

Charles Booth のロンドンの貧困地図 (1898~1899)



Charles Booth
Online Archive

1886-1903

Booth Poverty Map & Modern map

Home

Search

Select a zoom level then
click on the map:

Zoom out x 2

Use the arrows
or sketch map
to move around



Current position:

x: 525970m

y: 181352m

Current scale:

266m

1898-99 Map



Red icon view 300

2000 Map



Poverty Classification
([Click here for more details](#))

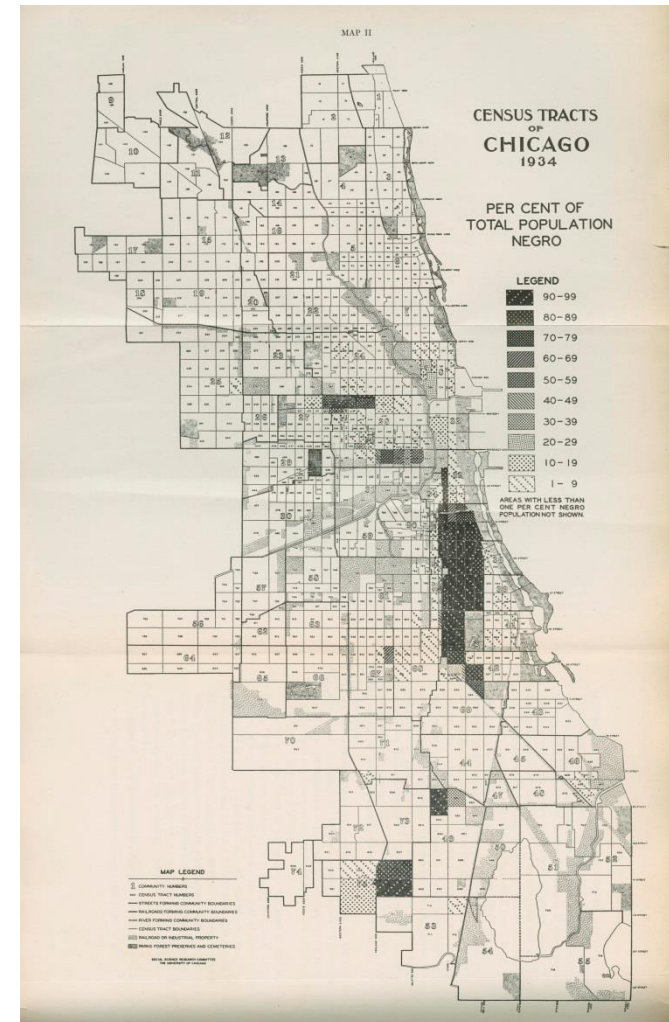
	BLACK: Lowest class. Vicious, semi-criminal.
	DARK BLUE: Very poor, casual. Chronic want.
	LIGHT BLUE: Poor. 18s. to 21s. a week for a moderate family
	PURPLE: Mixed. Some comfortable others poor
	PINK: Fairly comfortable. Good ordinary earnings.
	RED: Middle class. Well-to-do.
	YELLOW: Upper- middle and Upper classes. Wealthy.

Colours on the Booth map vary
from those shown here, mainly
due to differences in the
background on the original
Maps Descriptive of London
Poverty 1898-99

Census Mapの先駆け

- 1920年代、シカゴ大学都市社会学者が**社会調査基礎地図**を利用して都市の居住構造を分析。

その後、国勢調査データの充実に伴い、国勢調査データを地図上に表現した**社会地図** (**Census Map**) による分析が進む。



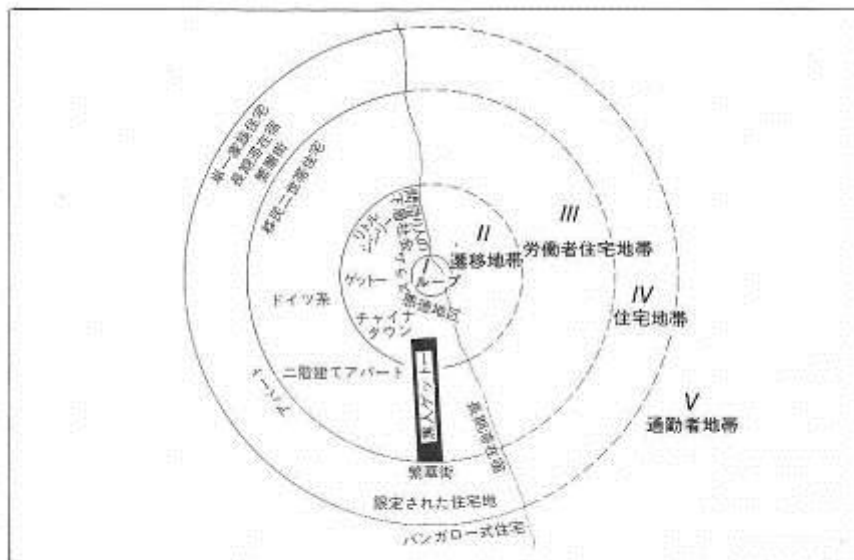


図 3.1 シカゴに適用されたパーチェスの同心円ゾーンモデル
 出典：パーク、パーチェス、マッケンジー（1925），53頁。

Human Ecology by Chicago school

競争
 セグリゲーション
 優勢
 侵入・遷移

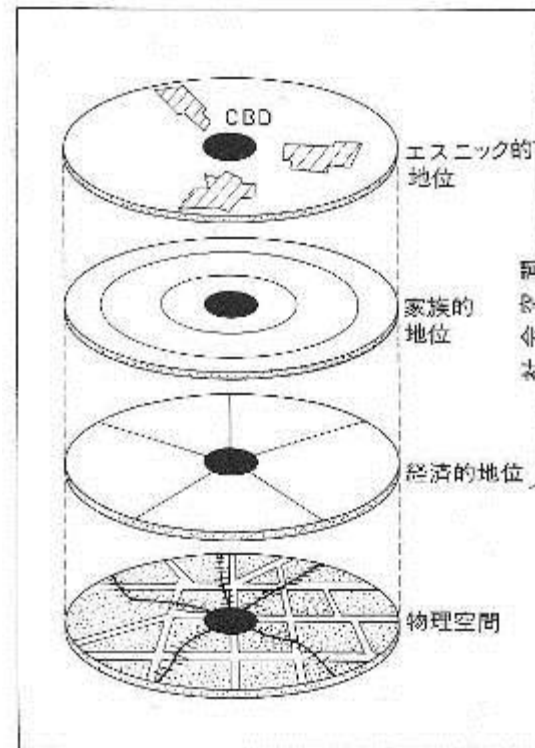


図 4.14 都市生態構造の理想的モデル
 出典：マーデー（1969），8頁。

Factorial Ecology

- 社会経済的地位
- 家族的地位
- 民族的地位

倉沢進編(1986)『東京の社会地図』東京大学出版会

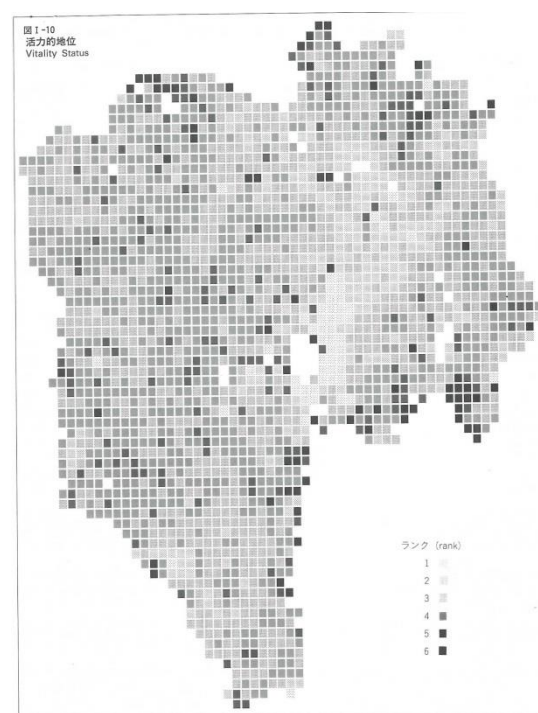
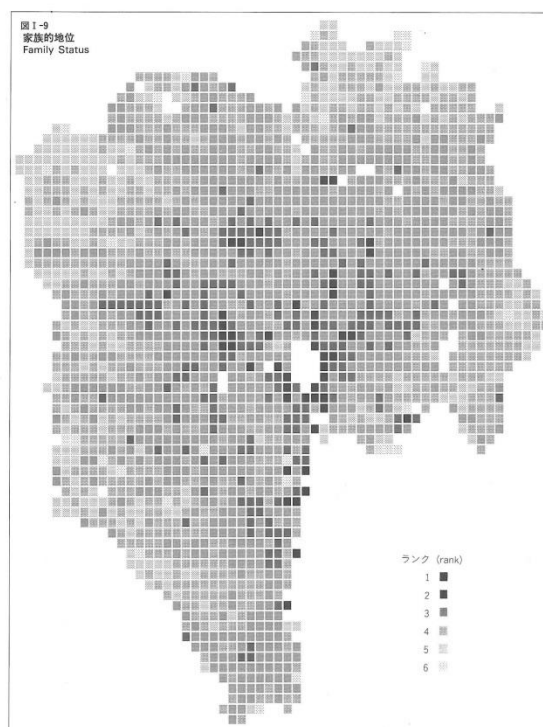
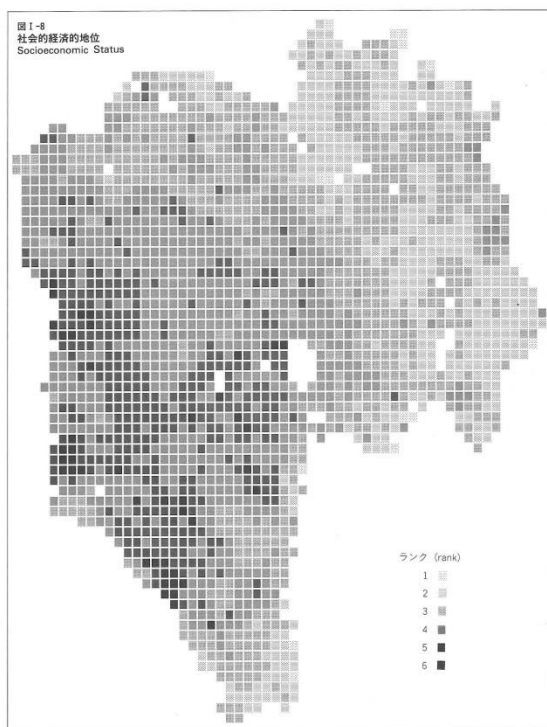


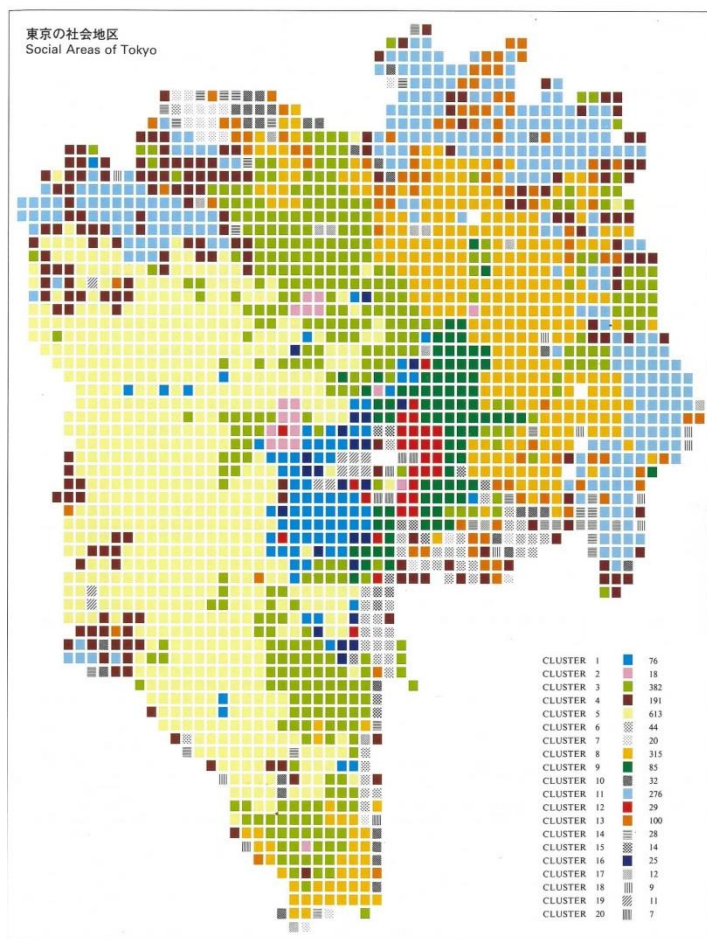
表 I-5 社会地区の動態分析のための指標

	1970年		1980年		定義
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
1. 高等教育修了者比率	18.4	11.2	26.4	12.4	短大・大学卒業者／卒業者
2. ブルーカラー比率	26.8	9.7	27.4	12.1	技能者＋労務作業者／就業者総数
3. 一人当たり量数	5.0	1.1	7.7	1.2	普通世帯量数総和／世帯人員総数
4. 女性の就業率	41.9	10.4	45.6	7.8	女性の就業者／15歳以上人口
5. 年少人口比率	21.2	5.9	19.9	5.1	0-14歳人口／総人口
6. 有配偶者率	55.0	11.2	57.8	7.7	有配偶者／15歳以上人口
7. 老年人口指数	6.8	3.7	10.9	4.3	65歳以上人口／15-64歳人口
8. 流入人口率	47.7	13.2	38.4	10.6	過去5年間の流入人口／総人口

表 I-6 主成分分析の結果

	1970年			1980年		
	E・S	F・S	V・S	E・S	F・S	V・S
1. 高等教育修了者比率	0.95	0.01	0.05	0.96	-0.03	0.11
2. ブルーカラー比率	-0.83	-0.24	0.12	-0.90	-0.15	0.00
3. 一人当たり量数	0.86	0.02	-0.09	0.90	0.23	-0.00
4. 女性の就業率	-0.27	0.75	-0.20	-0.33	0.80	-0.17
5. 年少人口比率	-0.34	-0.82	0.17	-0.51	-0.76	0.20
6. 有配偶者率	-0.13	-0.87	-0.02	-0.39	-0.83	0.02
7. 老年人口指数	0.33	0.07	-0.77	0.36	0.39	-0.75
8. 流入人口率	0.14	-0.15	0.85	0.30	-0.01	0.90
説明率	37.1	25.4	14.4	47.5	26.3	12.1

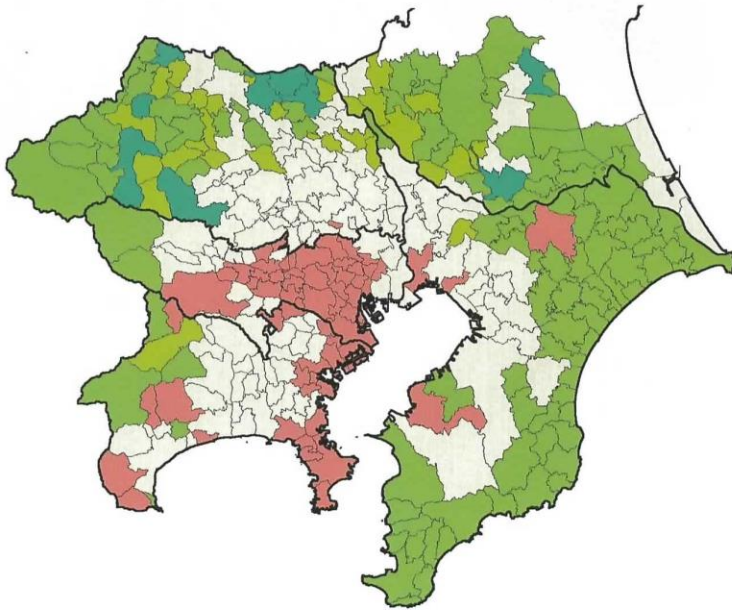
倉沢進編(1986)『東京の社会地図』東京大学出版会



- 218変数 × 2,287mesh
- 変数のクラスタ分析
 - 34クラスタから1変数
- KSクラスタ分析
 - 34変数 × 2,287mesh
- 20クラスタの作成
 - 34変数 × 2,287mesh

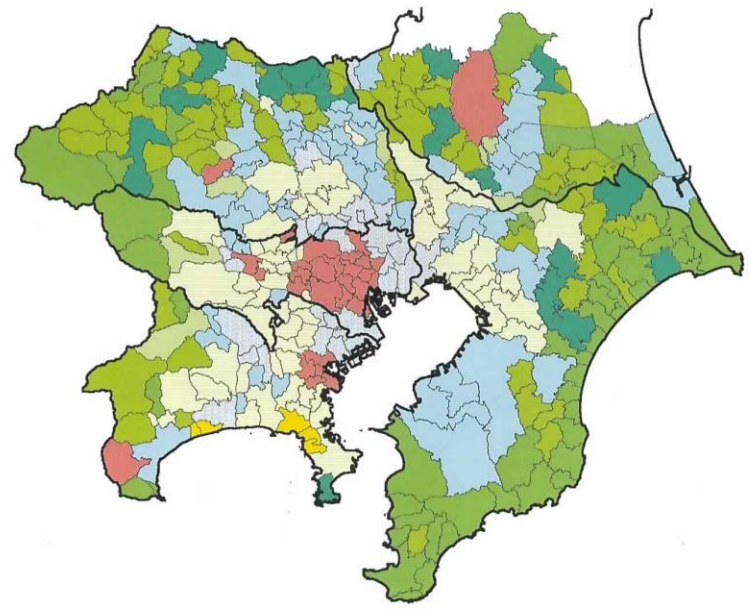
倉沢進・浅川達人編(1986)

『新編 東京圏の社会地図1975-90』東京大学出版会



カラー図1 南関東クラスター図75

複合市街地域	(63)
人口再生産地域	(123)
農山漁村地域	(109)
半農村地域	(29)
地場産業地域	(9)



カラー図2 南関東クラスター図90

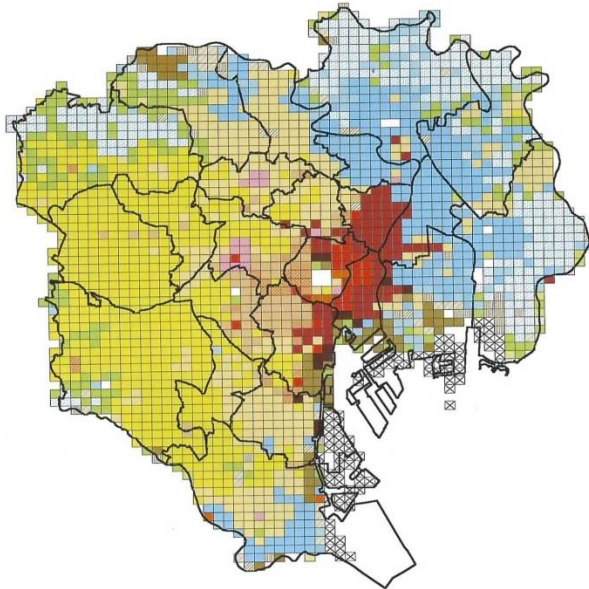
複合市街地域	(29)	農山漁村地域	(55)
郊外高級住宅地域	(5)	半農村地域	(68)
人口再生産・ホワイトカラー地域	(65)	半農村遷移地域	(8)
人口再生産・ブルーカラー地域	(55)	地場産業地域	(17)
人口再生産・工業地域	(31)		

333市区町村 × 34代表変数

333市区町村 × 34代表変数

倉沢進・浅川達人編(1986)

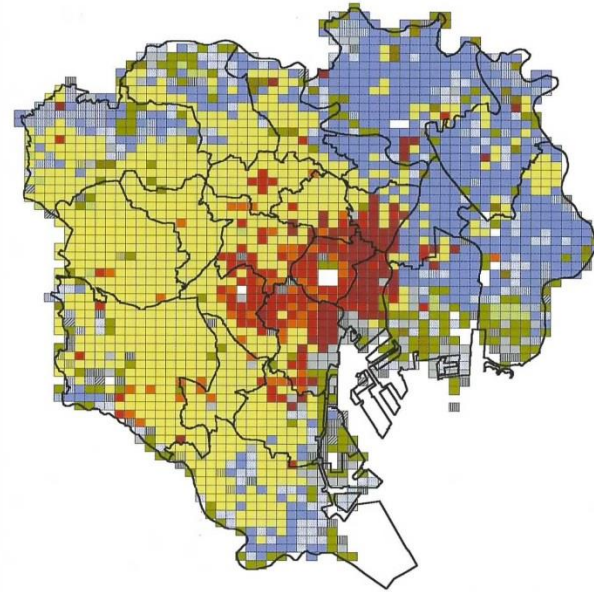
『新編 東京圏の社会地図1975-90』東京大学出版会



カラー図5 東京23区クラスター図75

- | | |
|-----------------------|------------------|
| ■ 典型的繁華街 (29) | ■ 官庁・オフィス街 (6) |
| ■ 伝統的卸商業地区 (85) | ■ 低人口密度地域 A (43) |
| ■ 繁華街化途上旧住宅地 (24) | ■ 低人口密度地域 B (20) |
| ■ オフィス街途上旧住宅地 (11) | ■ 低人口密度地域 C (32) |
| ■ 流動的繁華街 (18) | ■ 低人口密度地域 D (27) |
| ■ 商店街化旧住宅地 (76) | ■ 低人口密度地域 E (12) |
| ■ 大型卸流通業務地区 (14) | ■ 低人口密度地域 F (9) |
| ■ 商業化途上の既成住宅地 (375) | ⊗ 除外数 (84) |
| ■ ホワイトカラー既成住宅地 (611) | |
| ■ 混住新興住宅地 (171) | |
| ■ ブルーカラー既成住宅地 (315) | |
| ■ ブルーカラー新興持家住宅地 (275) | |
| ■ ブルーカラー新興借家住宅地 (100) | |

2253mesh × 34代表変数



カラー図6 東京23区クラスター図90

- | | |
|-----------------------|------------------|
| ■ 繁華街地区 A (90) | ■ 団地特化地区 A (185) |
| ■ 繁華街地区 B (106) | ■ 団地特化地区 B (15) |
| ■ オフィス・マンション地区 (52) | ■ 団地特化地区 C (6) |
| ■ ホワイトカラー地区 (942) | ■ 団地特化地区 D (13) |
| ■ ホワイトカラー人口再生産地区 (21) | ■ 大規模施設地区 A (57) |
| ■ ホワイトカラー高齢化地区 (8) | ■ 大規模施設地区 B (79) |
| ■ ブルーカラー地区 (519) | ■ 大規模施設地区 C (9) |
| ■ ブルーカラー人口再生産地区 (158) | |
| ■ ブルーカラー戸建地区 (77) | |

2337mesh × 34代表変数

ジオデモグラフィクス研究の動向

(1) 人間生態学 【the early 20 century】

シカゴ大学都市社会学

(2) 社会地区分析 → 因子生態学

【in the 1950s】

Census data

【in the 1960s】

Multivariate analysis

(3) GIS革命による展開

ジオデモグラフィクス 【the late 1970s】

センサスマッピング 【in the 1970-80s】

GIScience & GeoComputation in the 1990s

(4) オープンデータ & ビッグデータ & Web

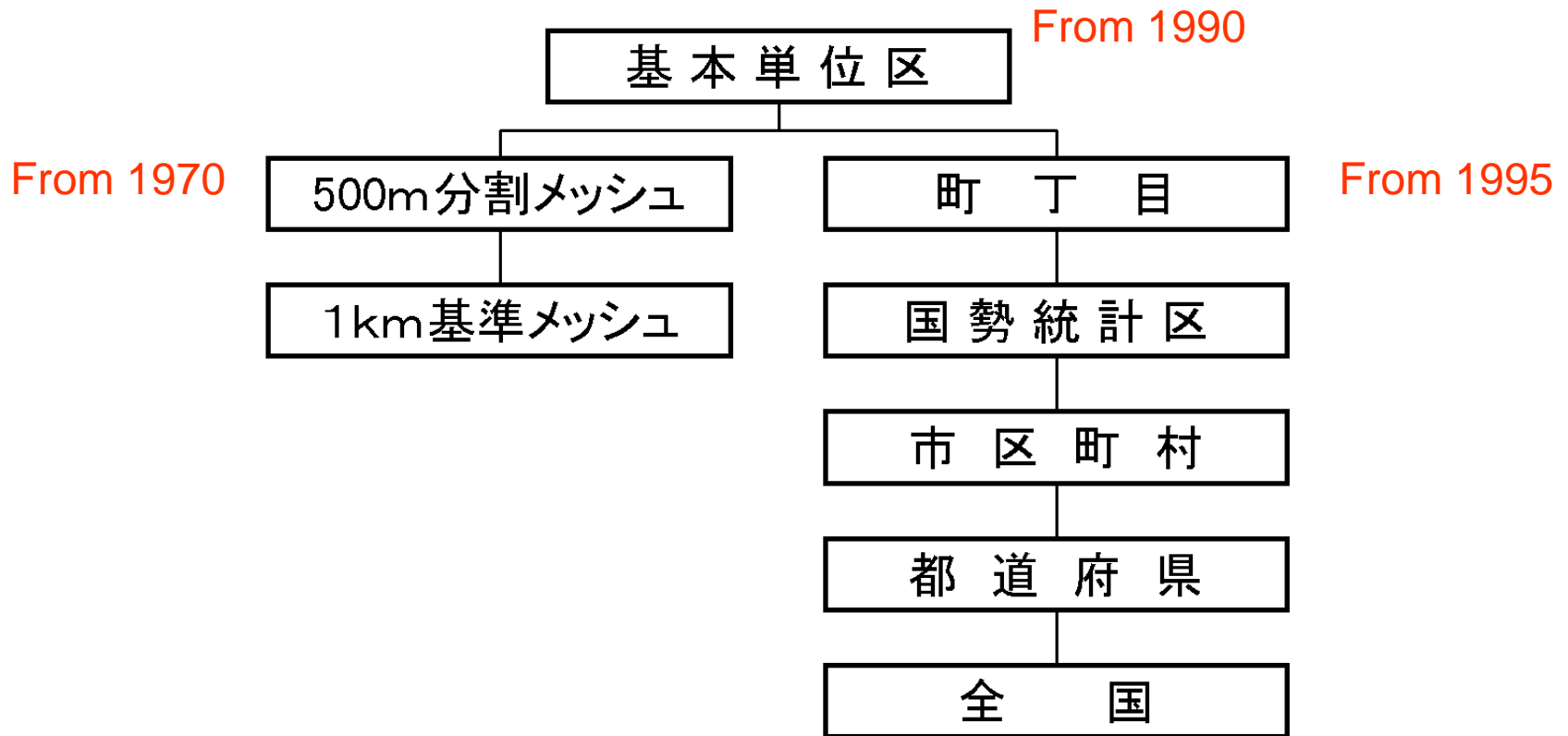
ジオデモグラフィクスの活用

- 地域マーケティング
 - 出店計画
 - 顧客開拓
- 公的部門での利用
 - 教育
 - 犯罪
 - 医療

日本の国勢調査の空間単位

国勢調査の空間単位

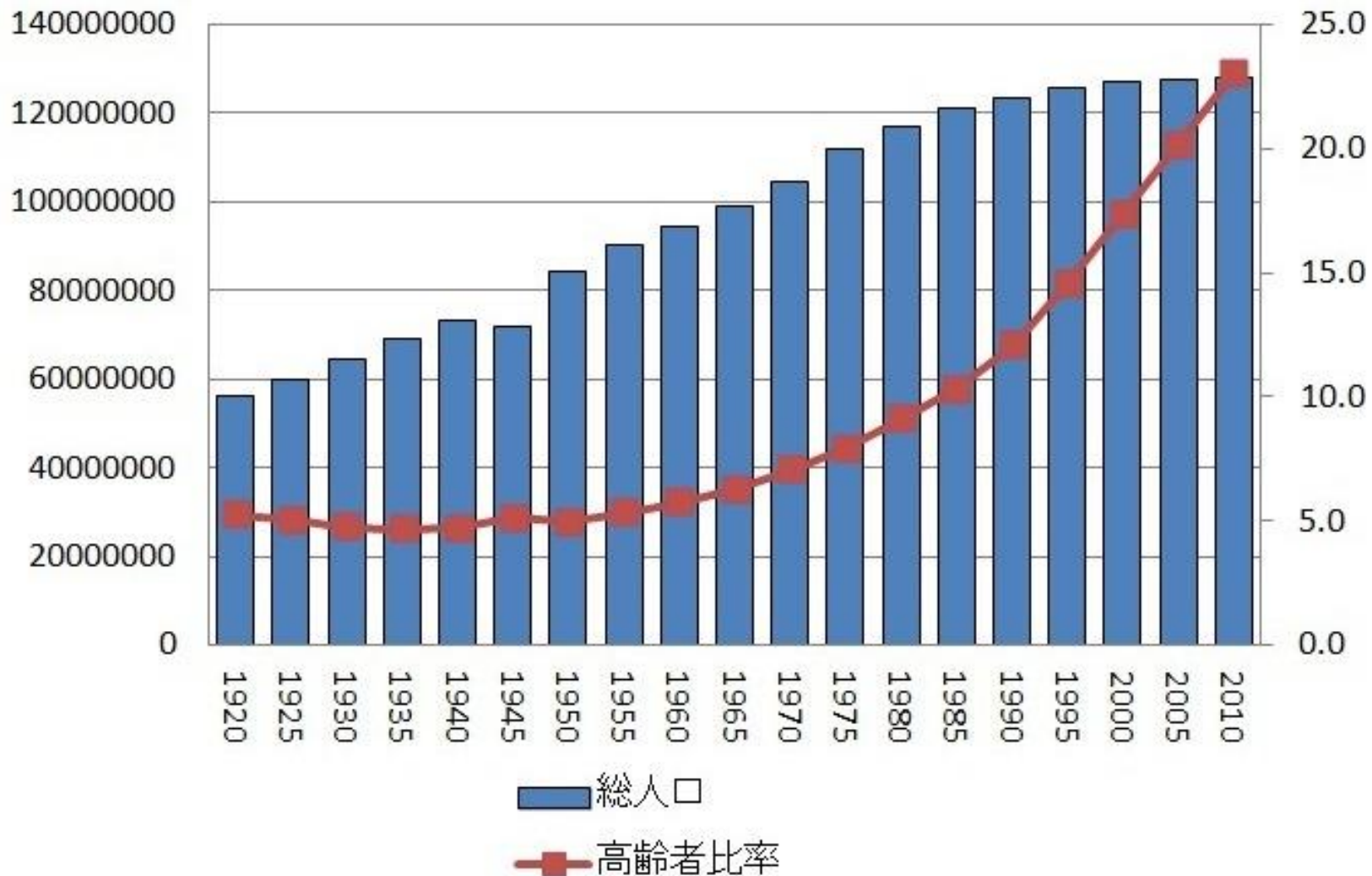
Cf.調査区

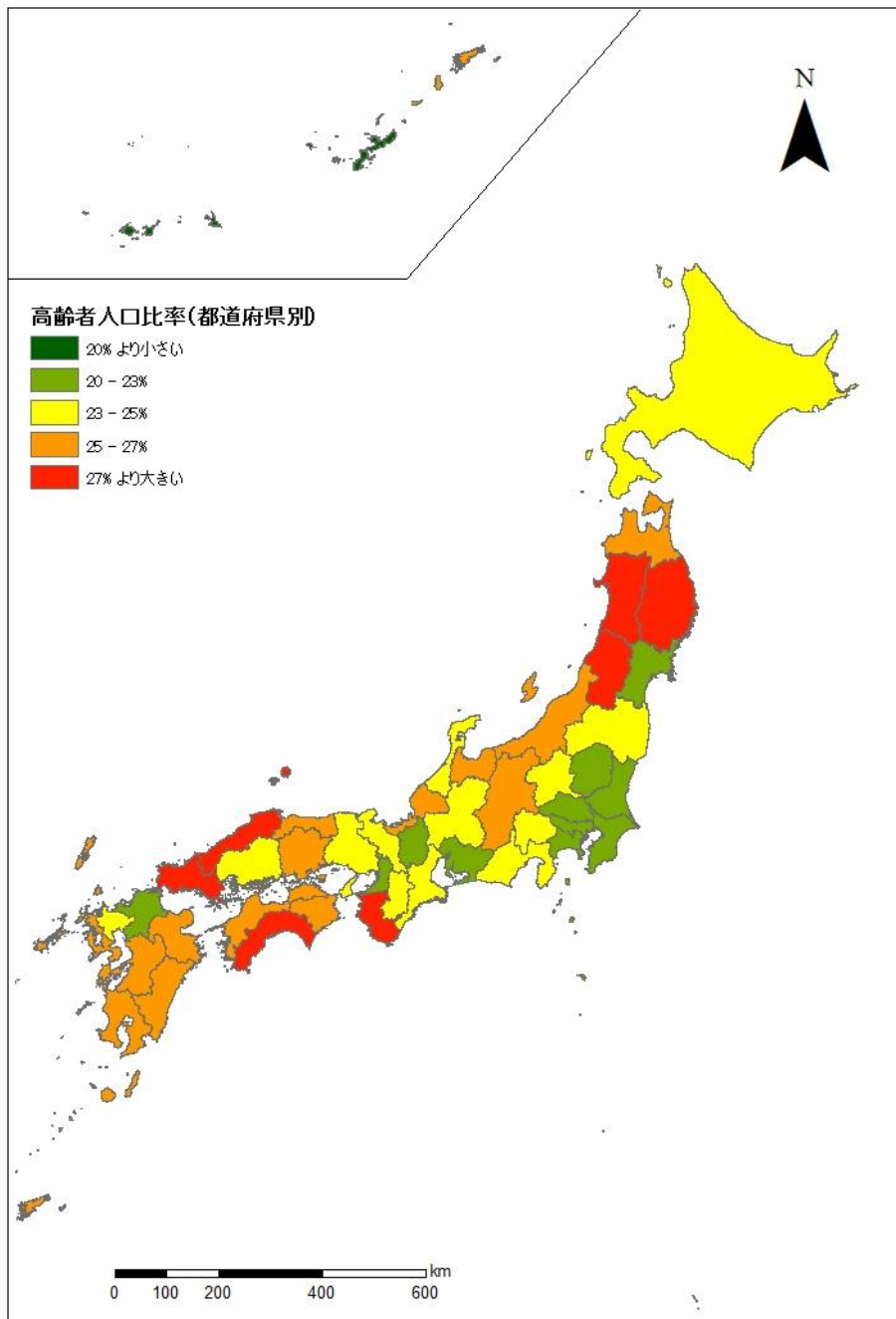


<地域メッシュ>

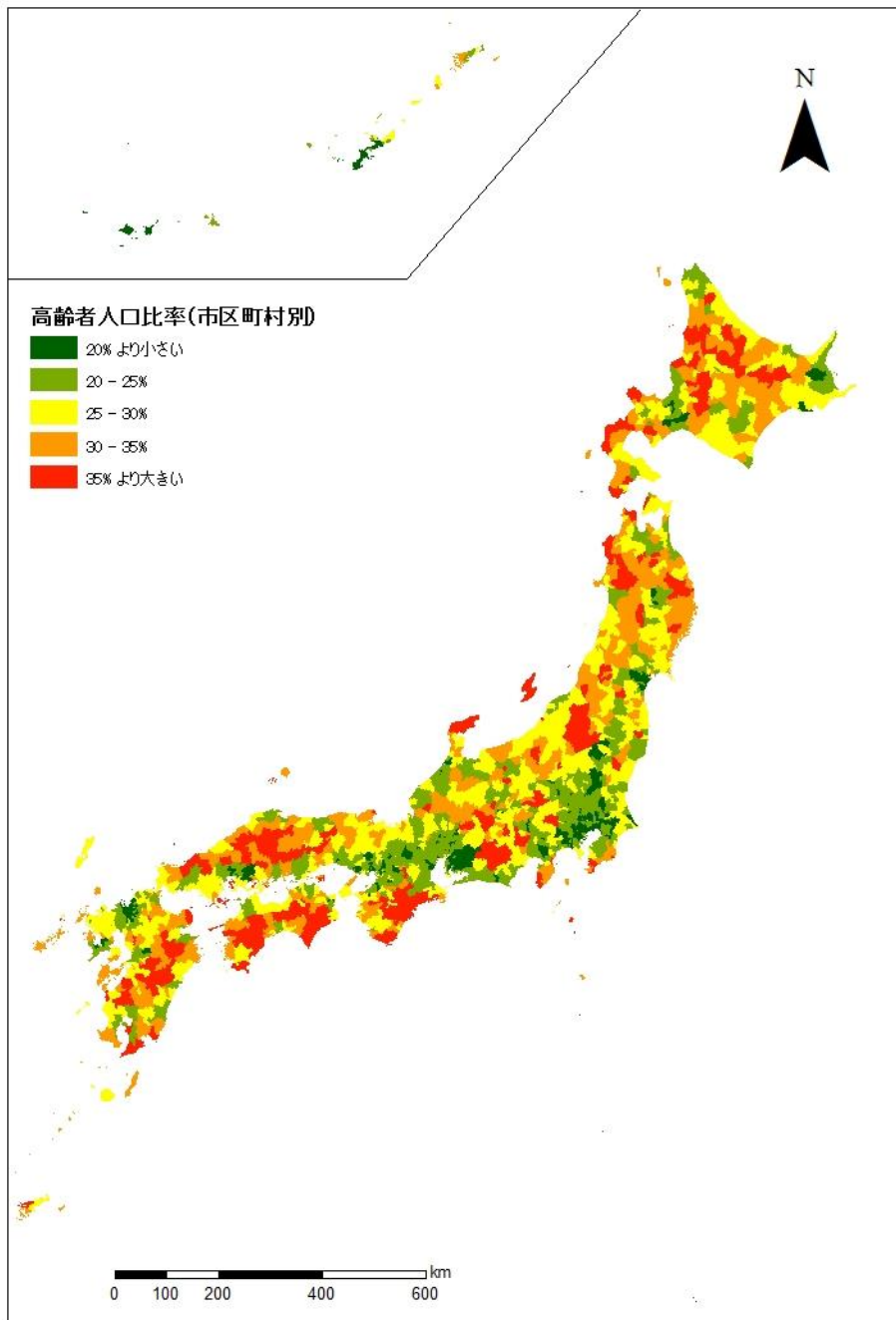
<行政区>

高齢者人口比率の経年変化

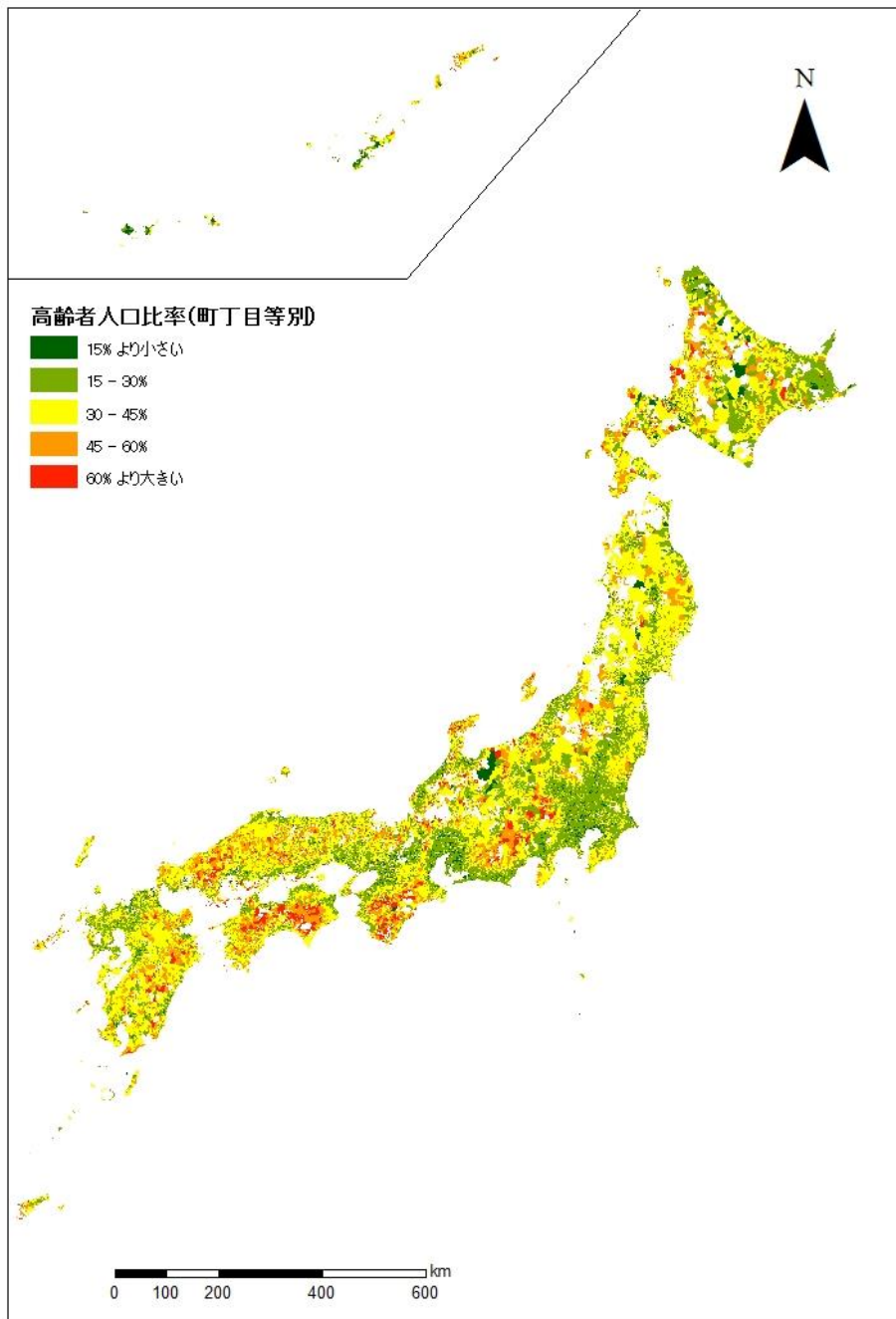




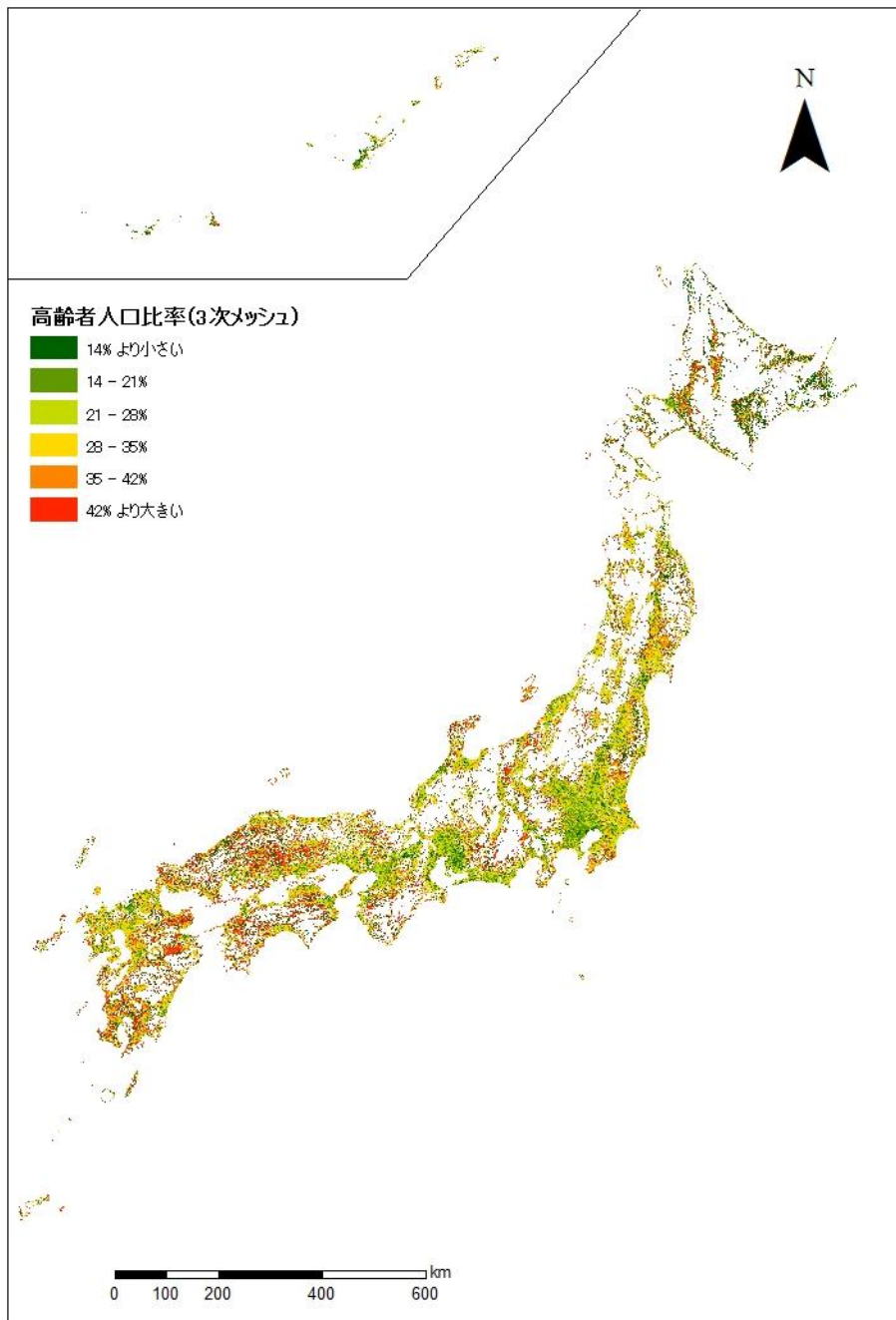
47 都道府県



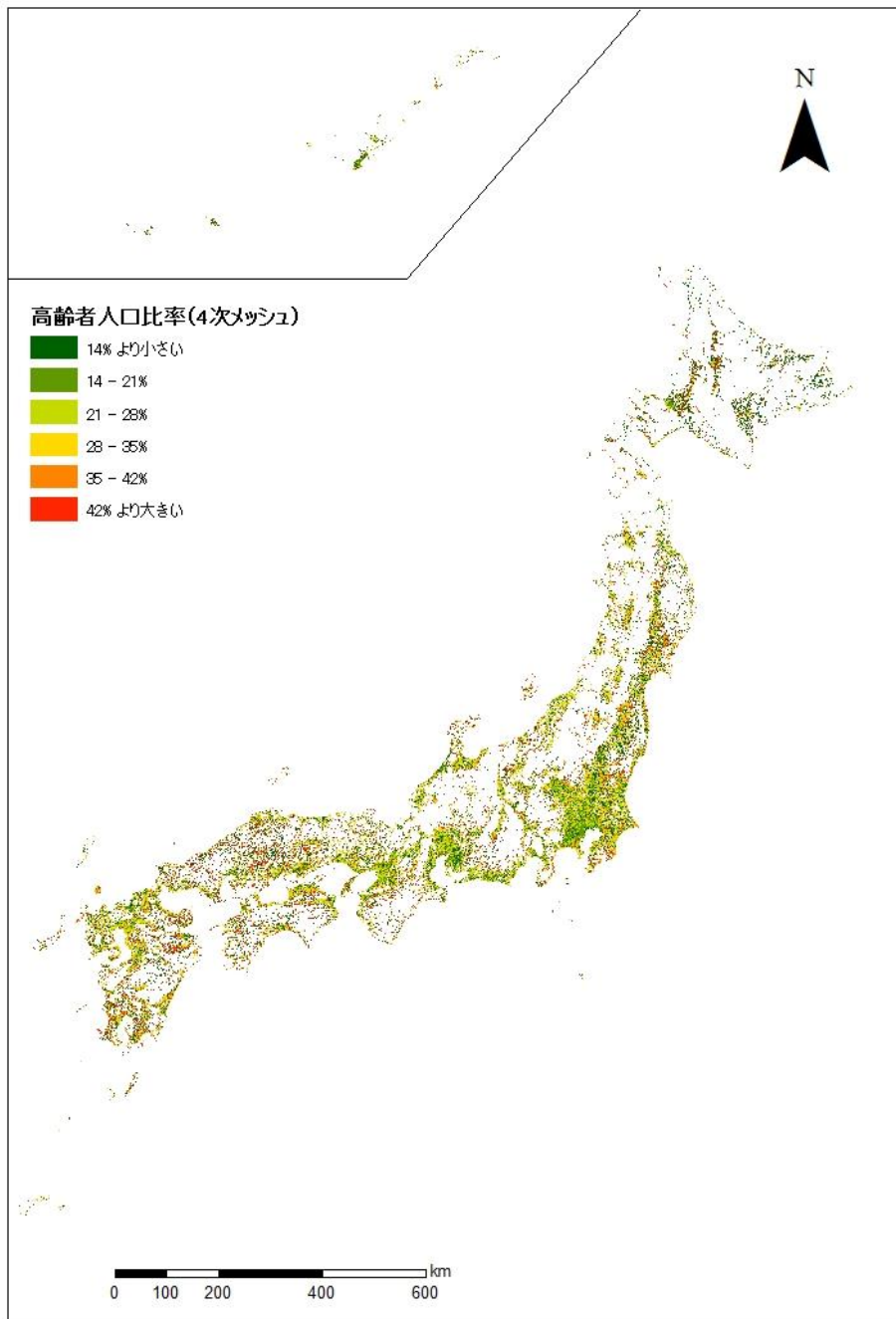
1,901
市区町村



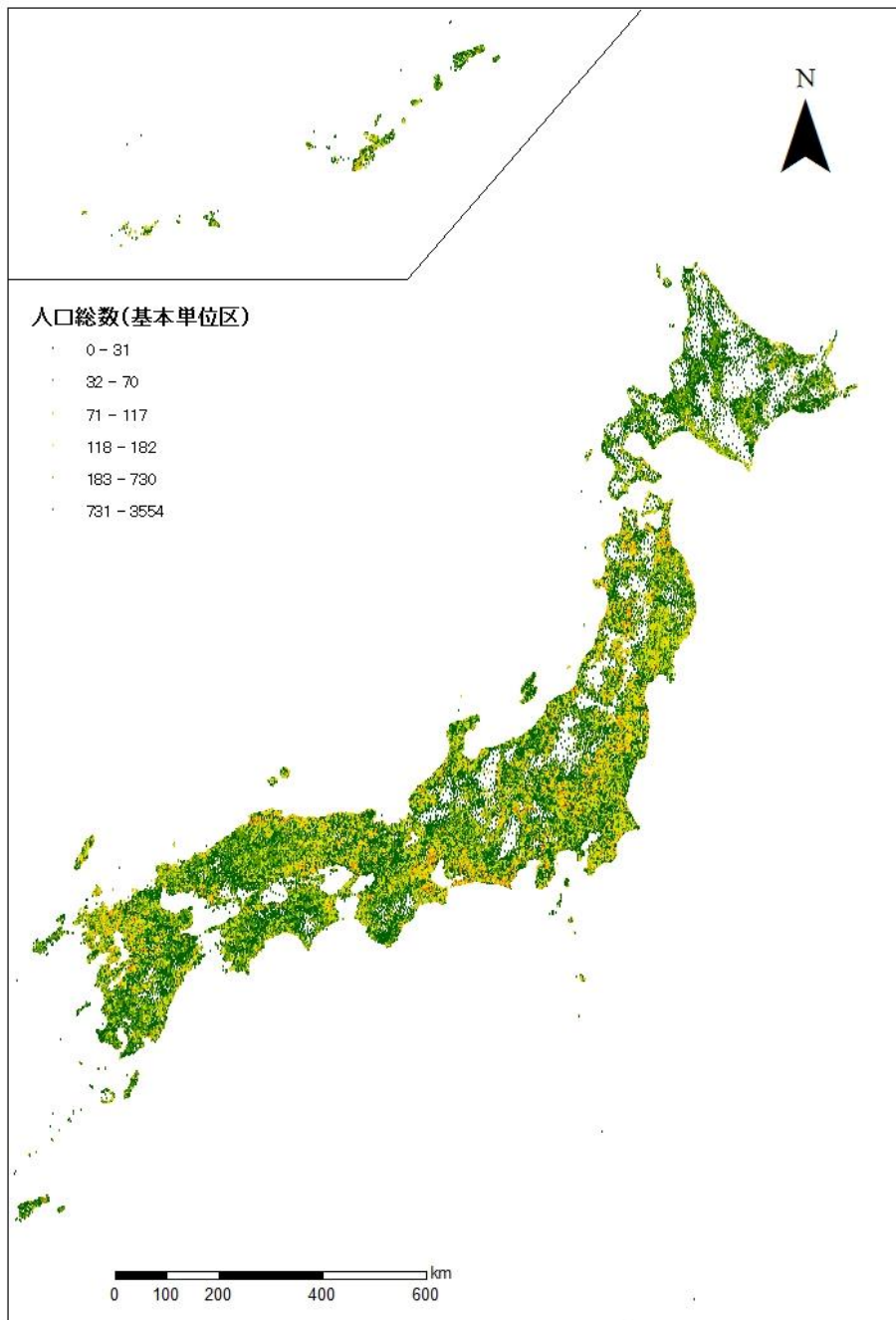
228,286
町丁・字等



約38万
1kmメッ
シュ



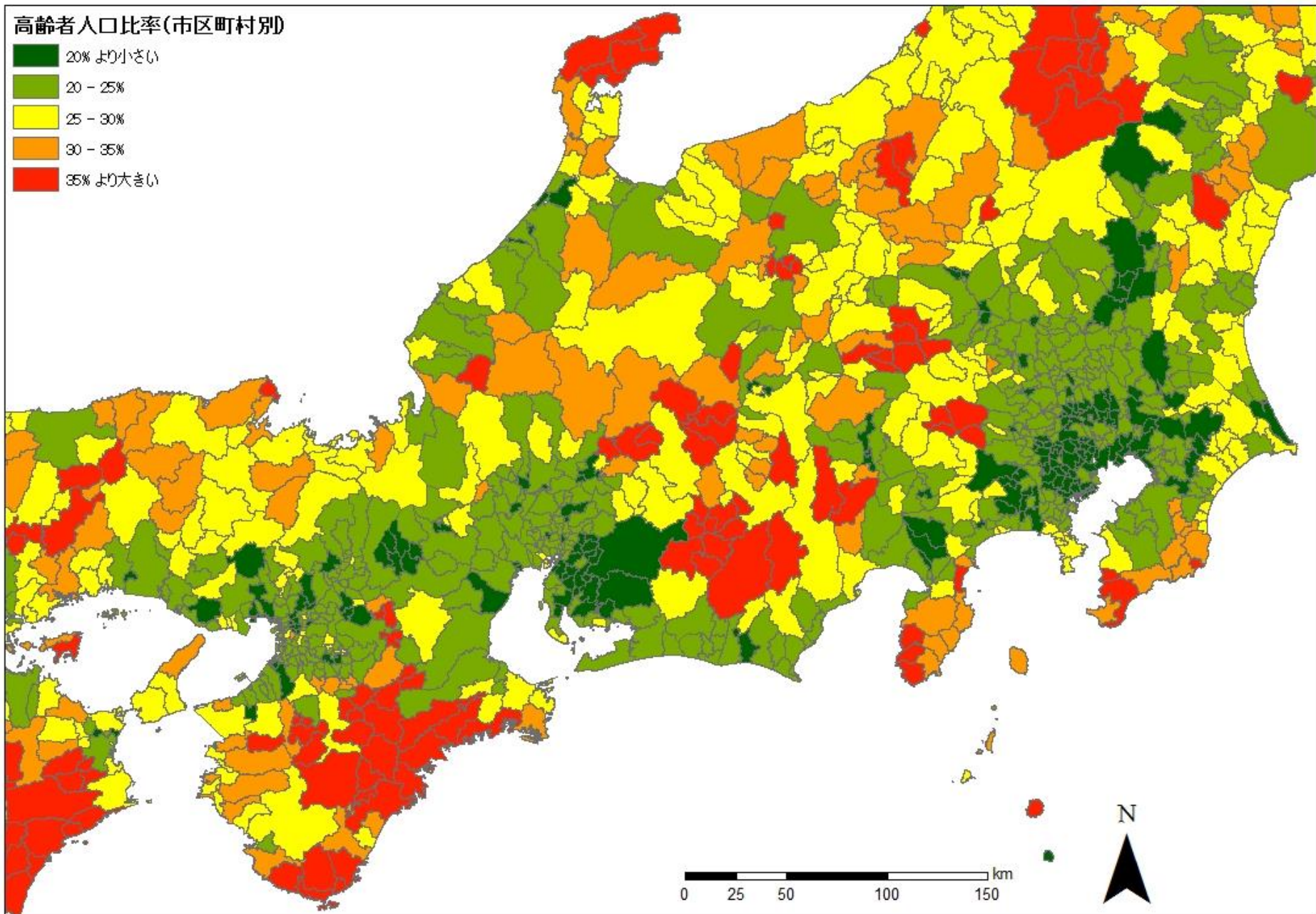
約152万
500mメッシュ



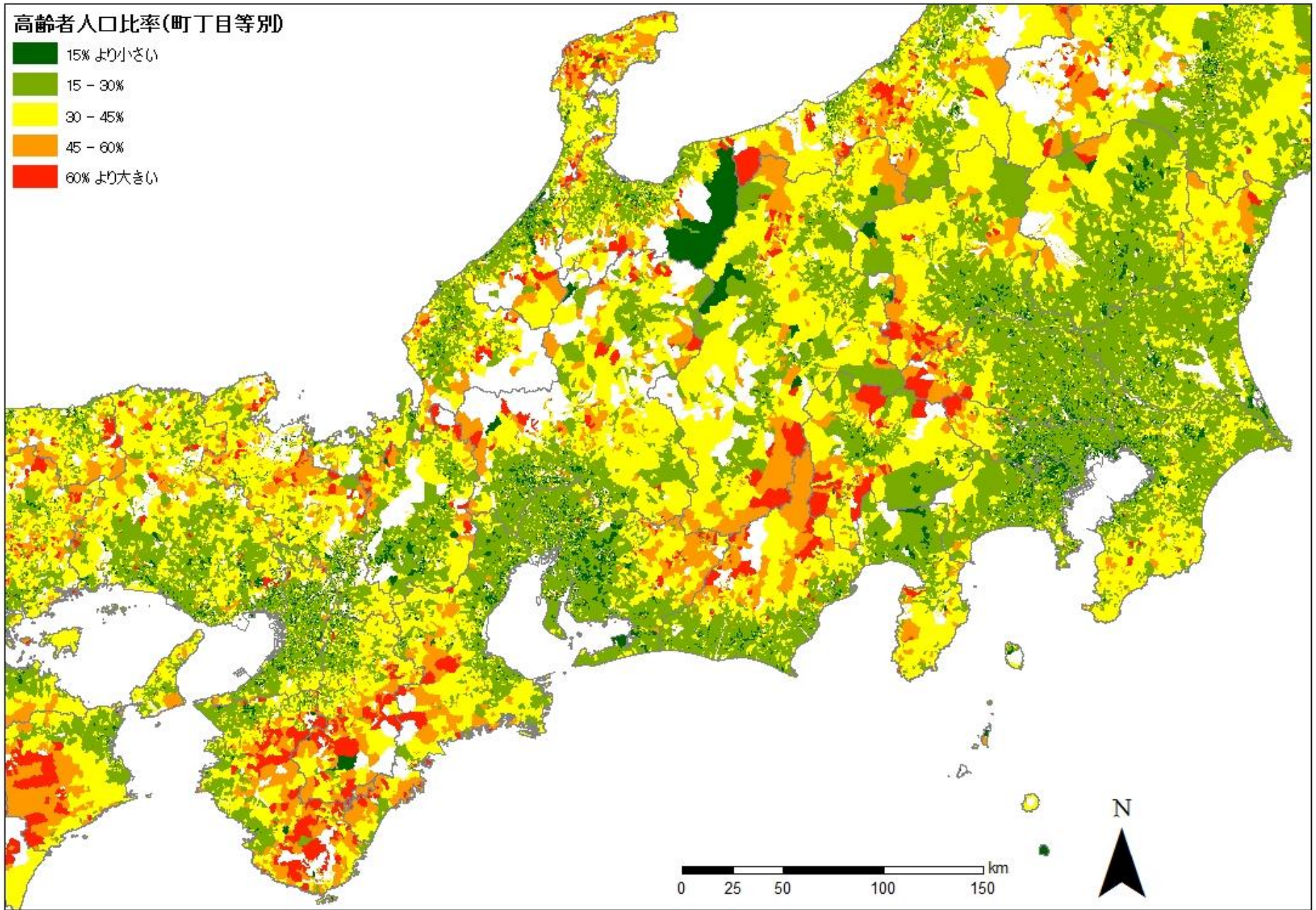
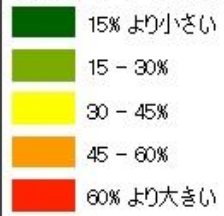
2,054,866
基本単位区

高齢者人口比率(市区町村別)

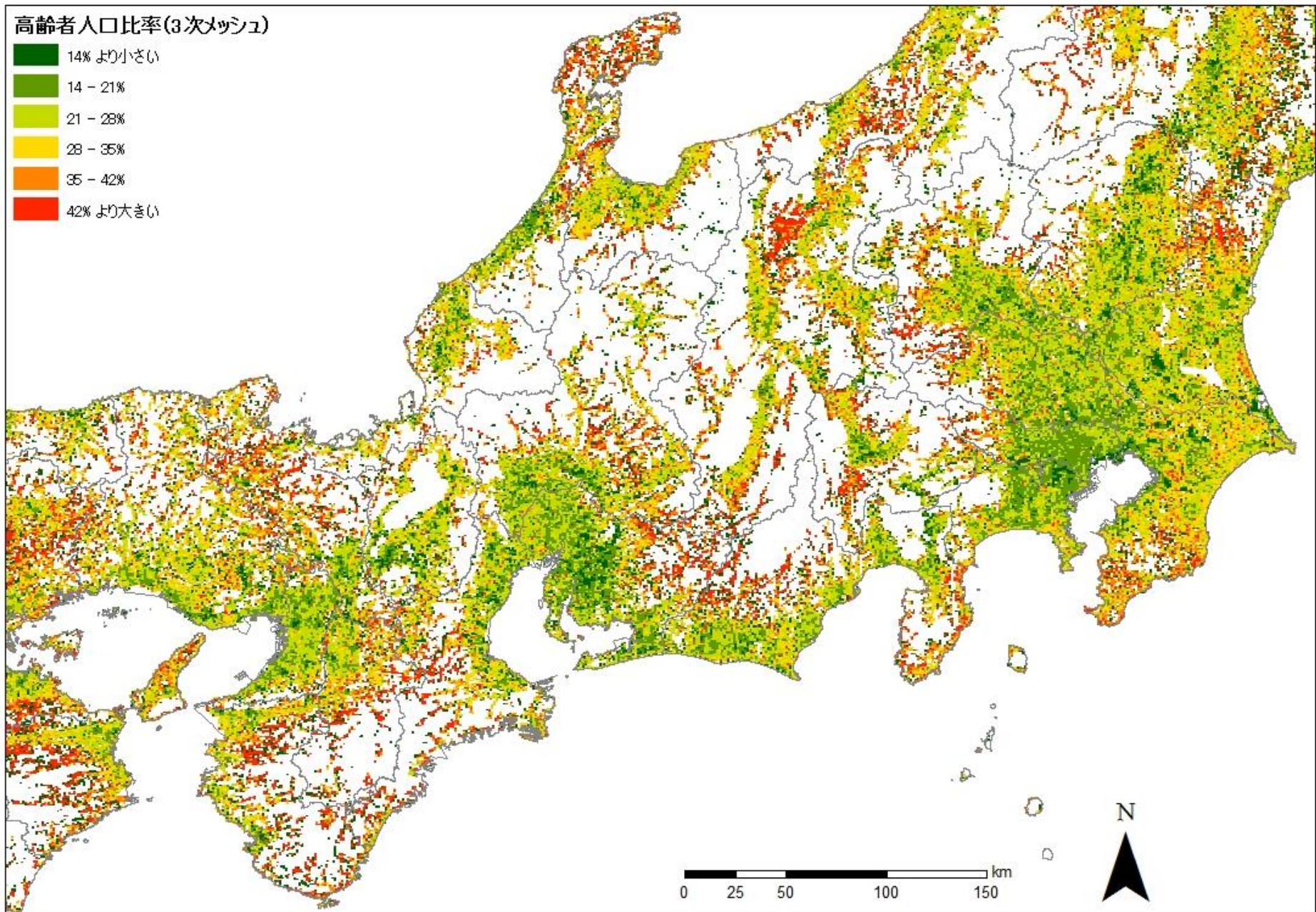
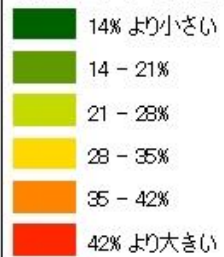
- 20% より小さい
- 20 - 25%
- 25 - 30%
- 30 - 35%
- 35% より大きい



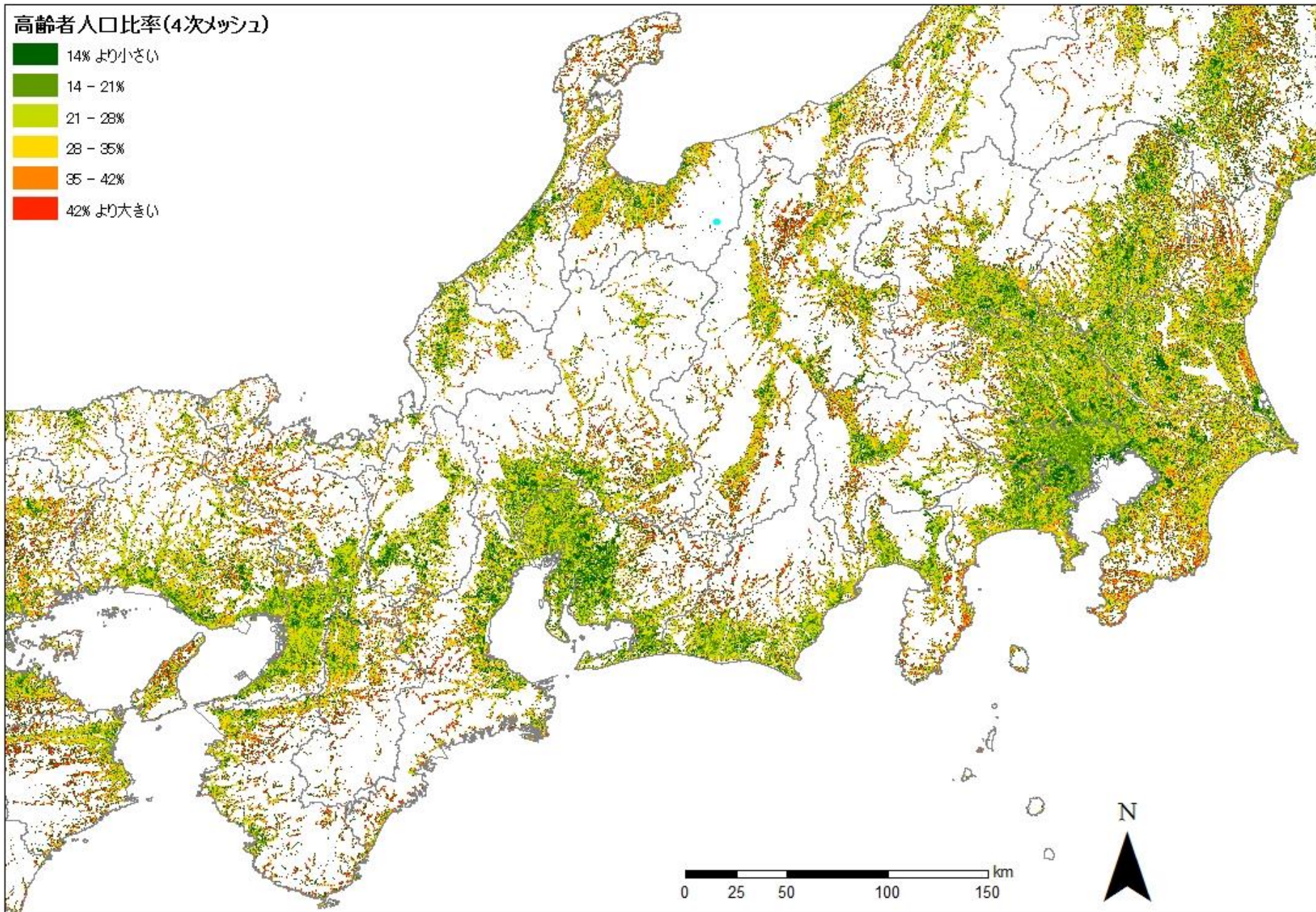
高齢者人口比率(町丁目等別)



高齢者人口比率(3次メッシュ)

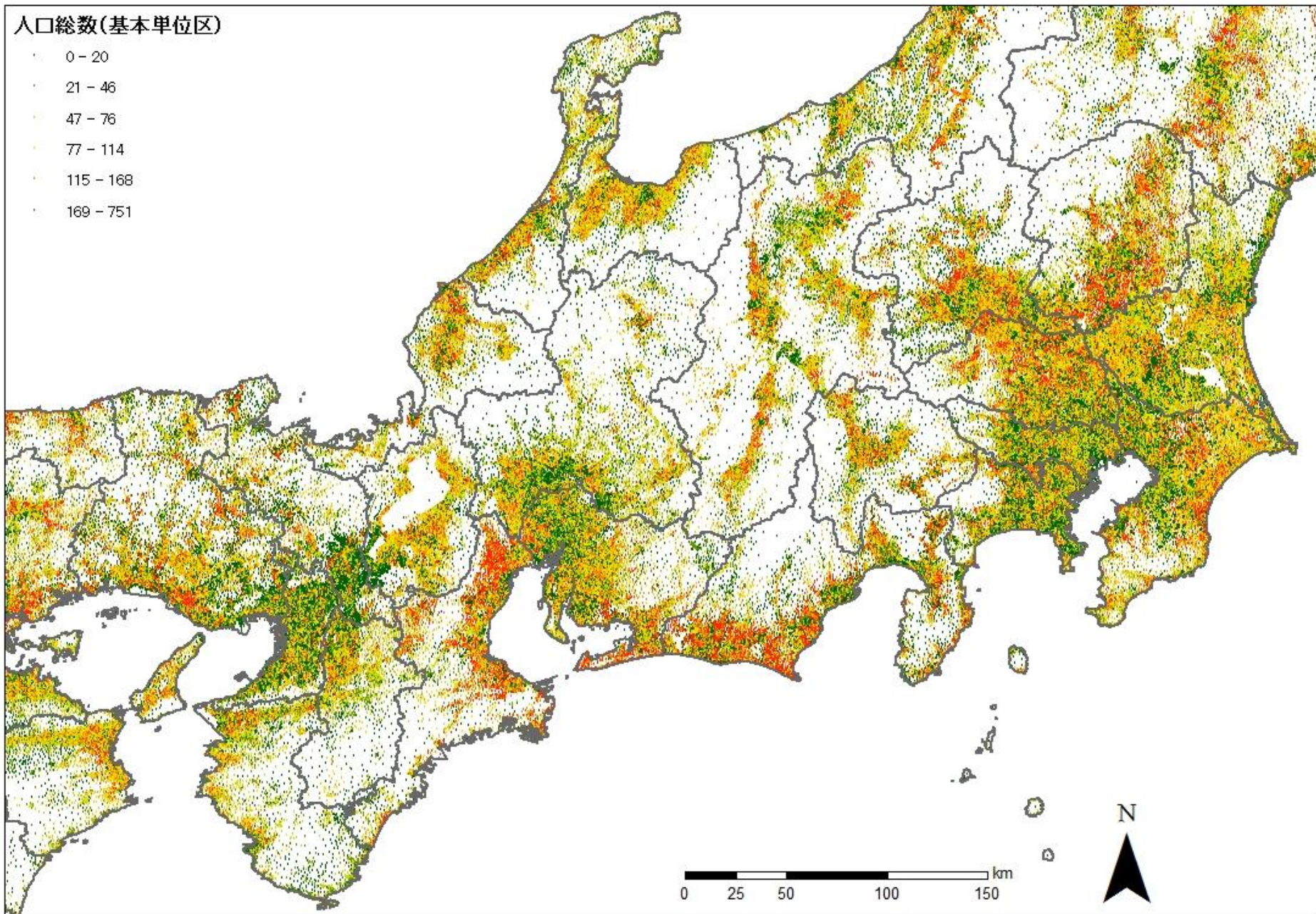


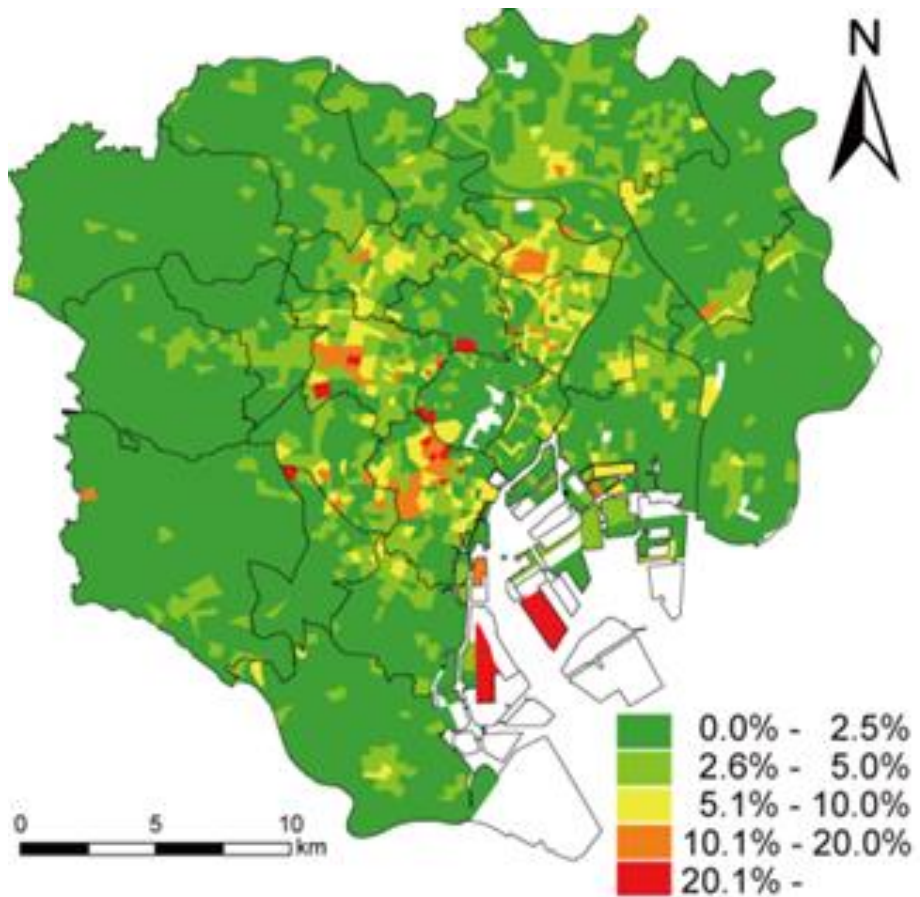
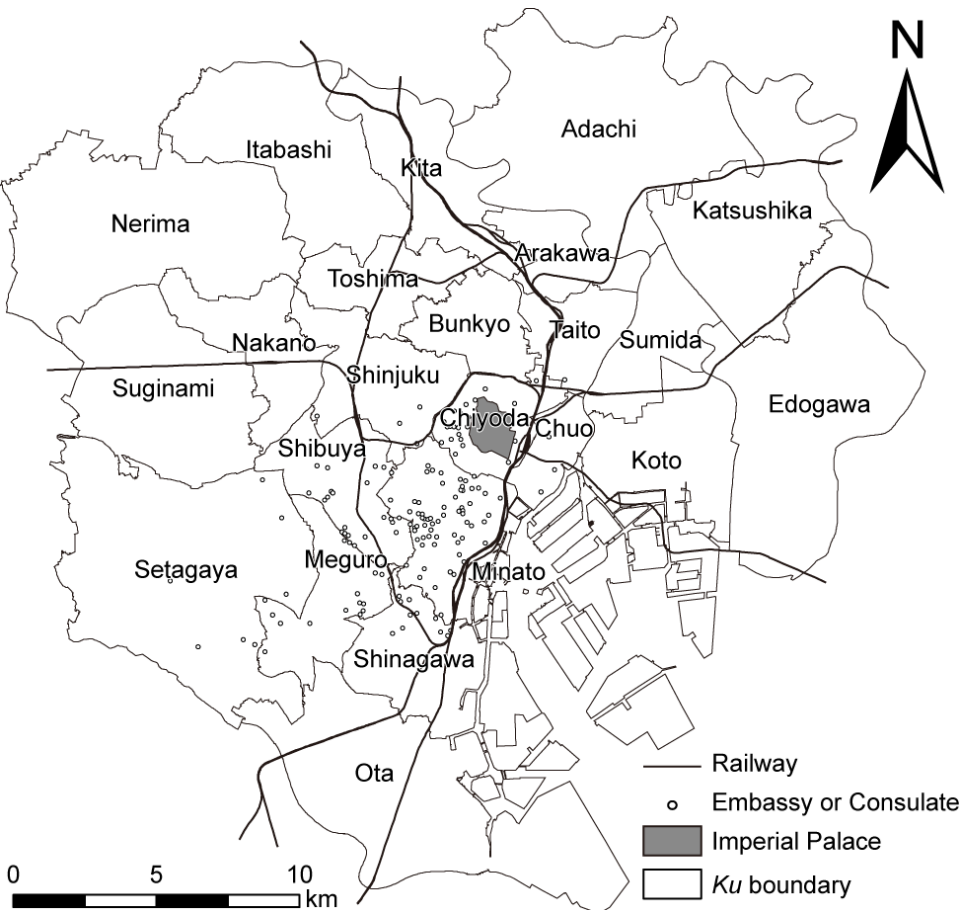
高齢者人口比率(4次メッシュ)



人口総数(基本単位区)

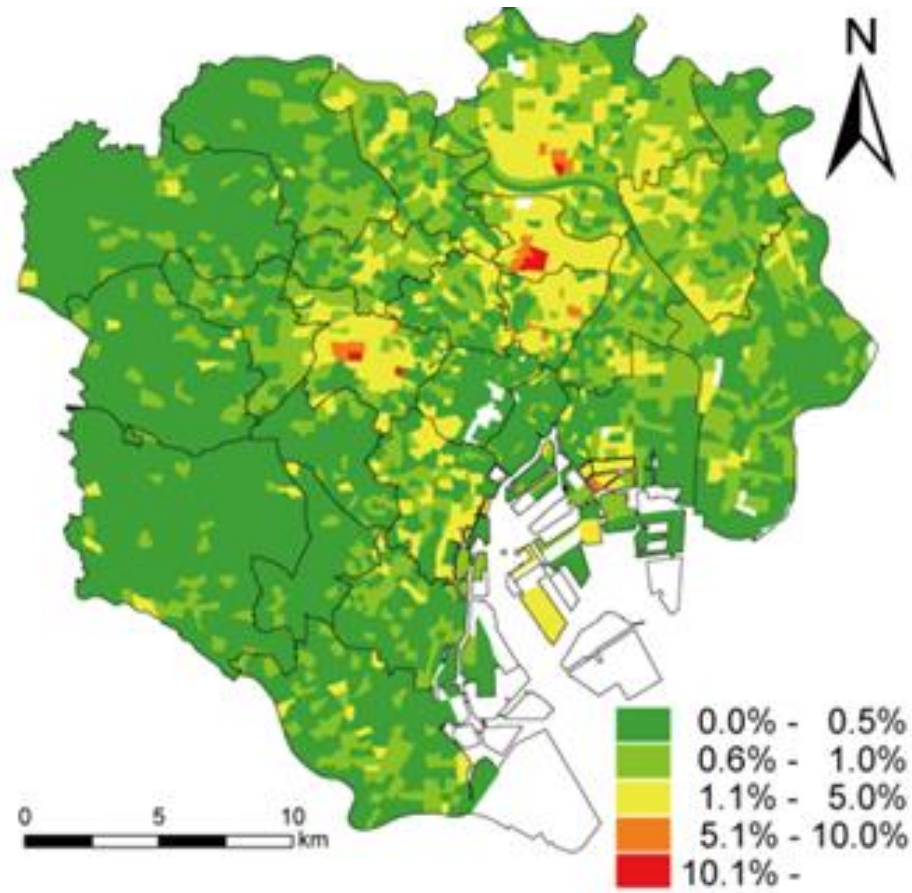
- 0 - 20
- 21 - 46
- 47 - 76
- 77 - 114
- 115 - 168
- 169 - 751



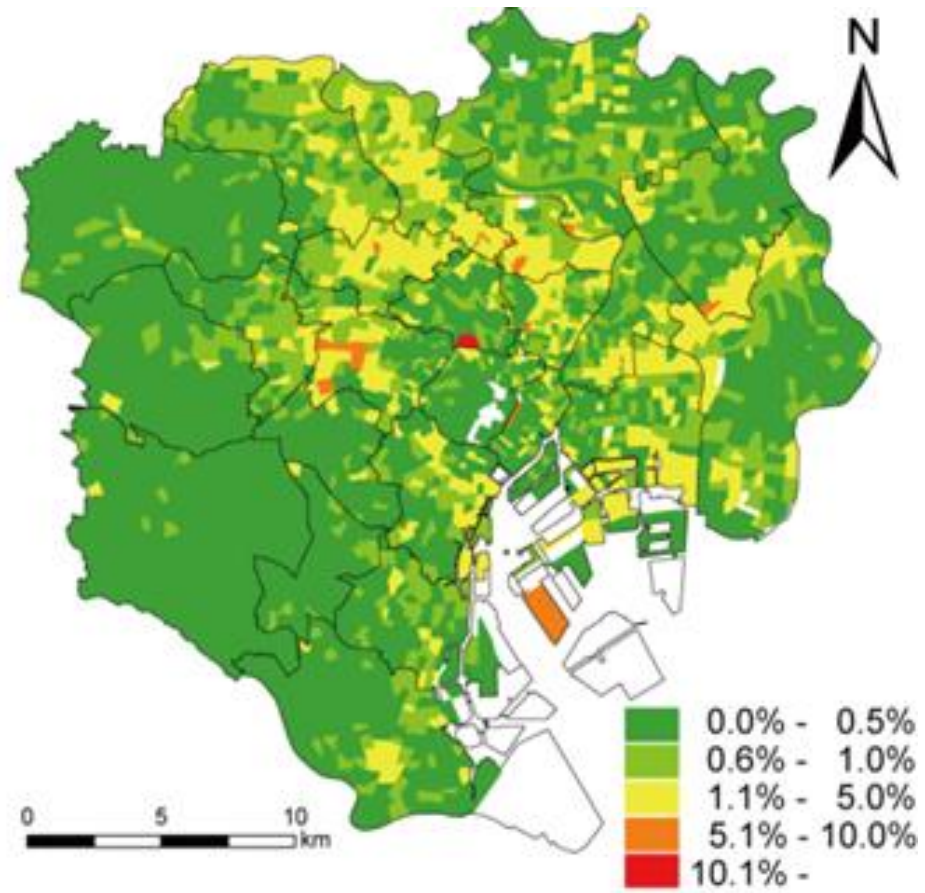


All Foreigners

Source: 2005 Japanese Population Census

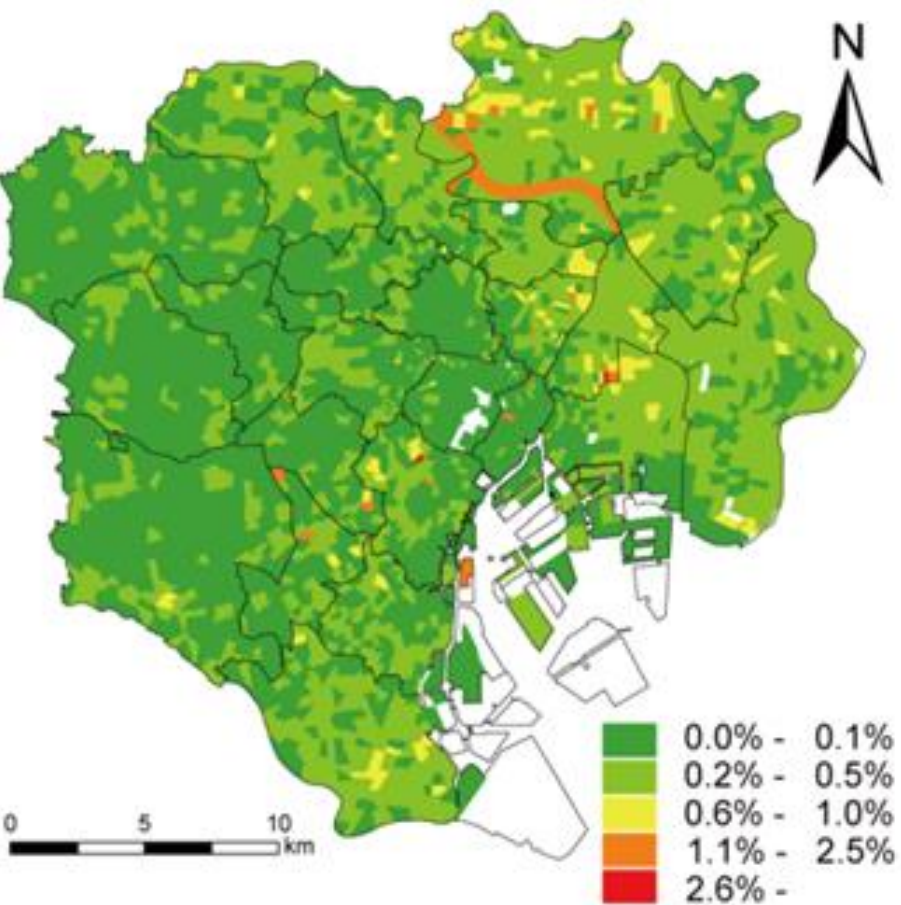


Korea

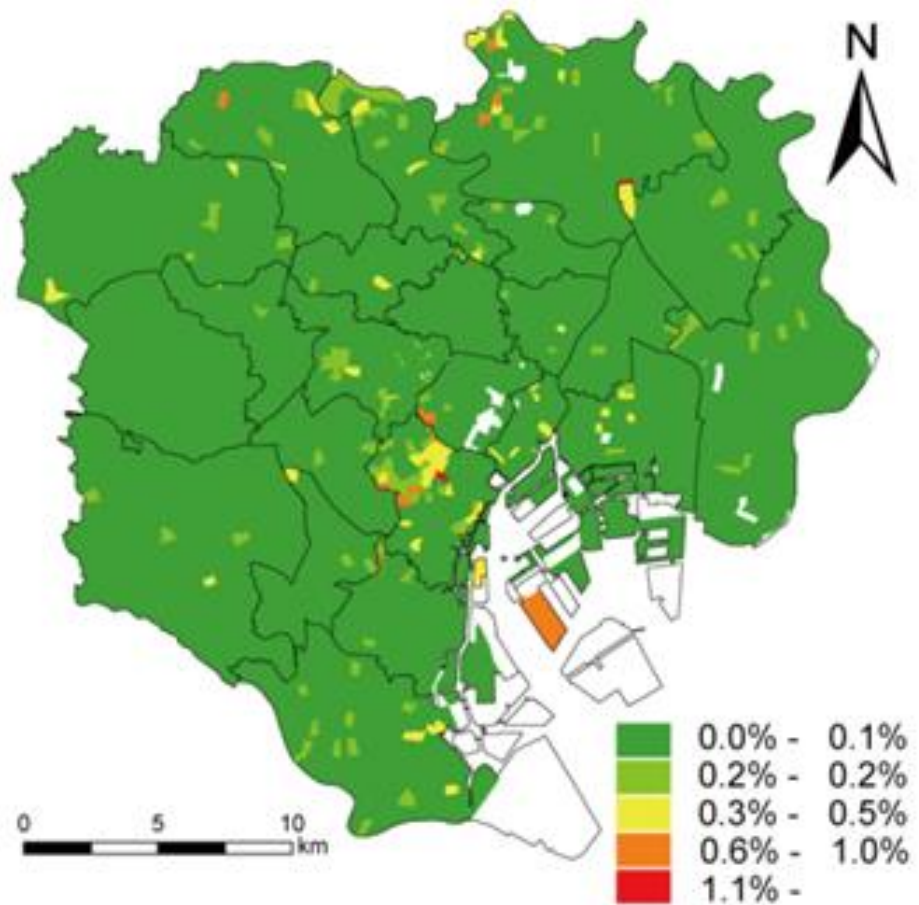


China

Source: 2005 Japanese Population Census

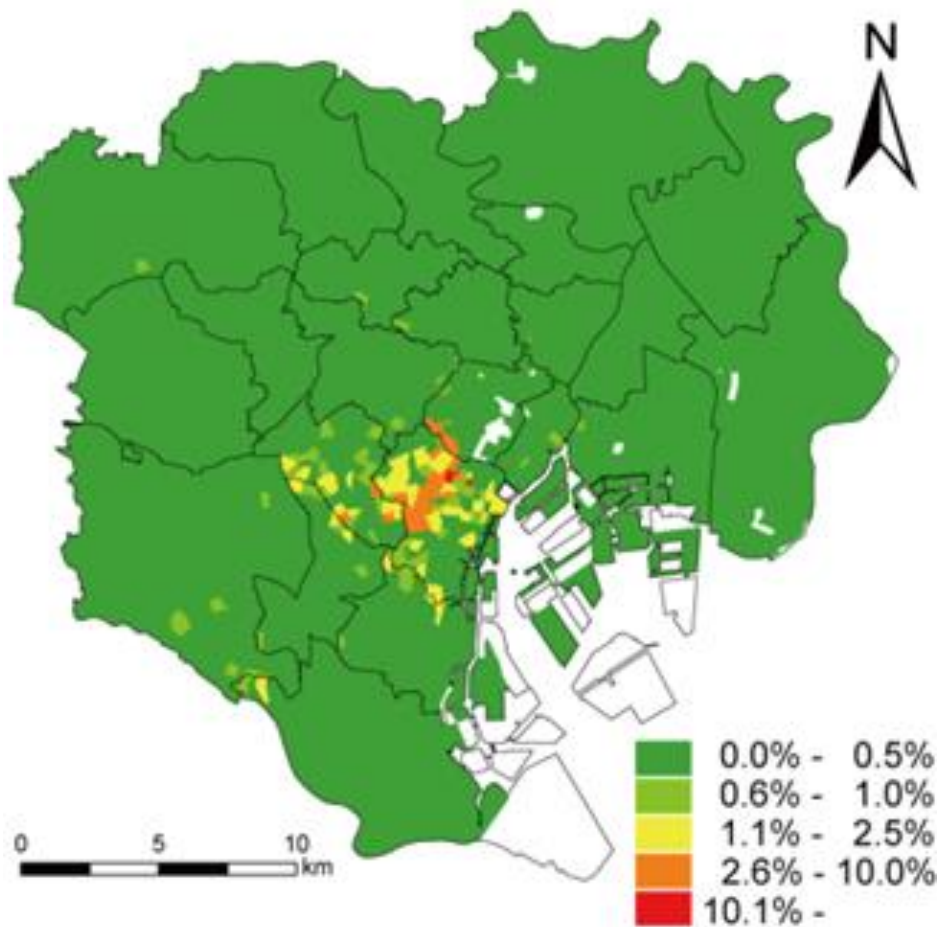


Philippines

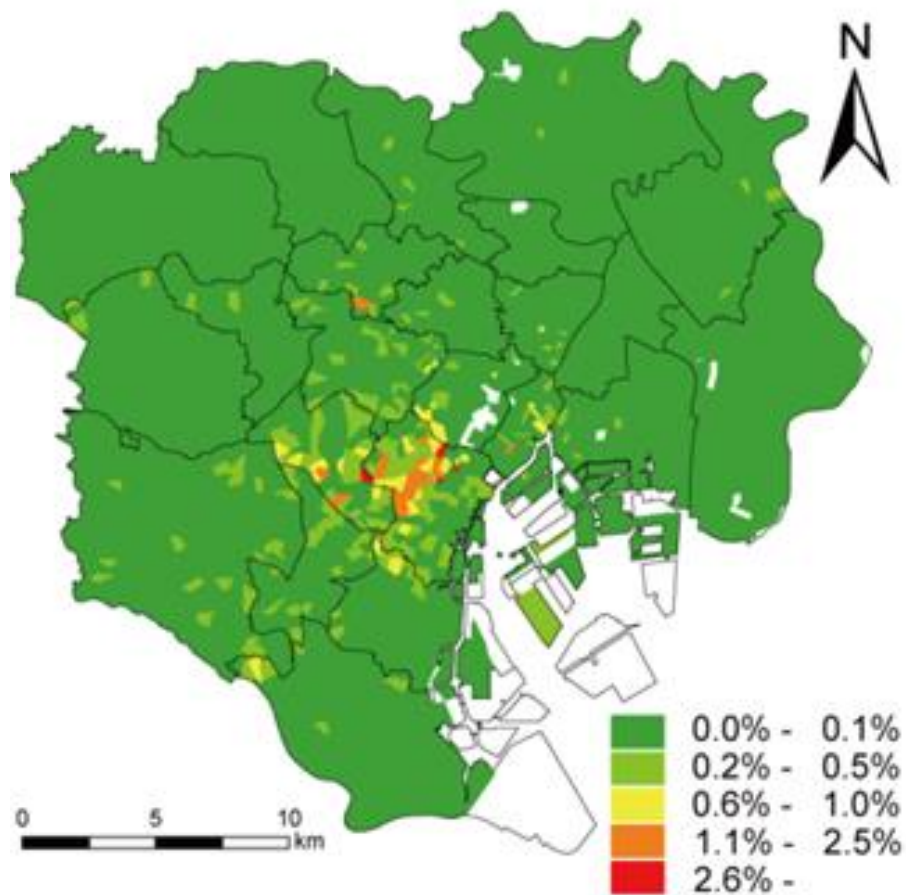


Brazil

Source: 2005 Japanese Population Census



U. S. A.



U. K.

Source: 2005 Japanese Population Census

国勢調査小地域統計の表章変数

- 平成2(1990)年国勢調査
 - 基本単位区 (No GIS) 236 変数 x 1,606,236 units
- 平成7(1995)年国勢調査
 - 基本単位区 (Points) 98変数x 1,742,557 units
 - 町丁・字等 (Polygons) 3,064変数x 202,326 units
- 平成12(2000)年国勢調査
 - 基本単位区 (Points) 84変数x 1,789,894 units
 - 町丁・字等 (Polygons) 5,625変数x 211,314 units
- 平成17(2005)年国勢調査
 - 基本単位区 (Points) 4変数x 1,845,016 units
 - 町丁・字等 (Polygons) 491変数x 約210,000 units
- 平成22(2010)年国勢調査
 - 基本単位区 (Points) 4変数x 2,054,866 units
 - 町丁・字等 (Polygons) 669変数x 228,286 units

日本の代表的なGeodemographics

- 最初の商業ベースGeodemographics
 - 2000年国勢調査(大規模調査)
 - GISデータの普及
- Three Major Commercial Japanese geodemographics
 - Mosaic Japan (UK) — Esperian
 - Cameo Japan (UK) — GMAP
 - Chomonicx (USA) — Acxiom

センサスの空間単位の比較

Comparison of Areal units of Population Census

	Japan	UK	USA	Ireland
Area	377,835	244,820	9,826,630	70,280
Population	126,925,843	58,789,194	281,421,906	3,917,336
Household	47,062,743	23,000,000	105,480,101	1,287,958
	Japan	United Kingdom	USA	Ireland
	2000.10.1	2001.4.29	2000	2002.4.29
Prefectures	47	Countries	4	States
Manucipalities	(233HH) 3,371	Counties	55	MSAs (Metropolitan
Cho-cho-azanado	202,326	Districts	434	Counties
Kihontaniku	1,789,894	Wards	(2,294HH) 10,672	County Subdivisions
	(26HH)	Oas	227,060	Census Places
			(108HH)	ZCTAs (ZIP Code T
		Postal Area	124	Census Tracts
		Postal District	2,930	(500HH) 66,000
		Postal Sector	(15HH) 9,750	Block Groups
PostCode	(388HH) 121,146	Unit Postcode	1.7 million	211,000
	21,129	Postal Address	26 million	Census Blocks
			(12HH)	8,500,000
				Statistical Are
				19,979
				(70HH)

Census Mapの飛躍的發展

- アメリカ

1990年～

TIGER

(**T**opologically **I**ntegrated **G**eographic **E**ncoding and **R**eferencing)

→ブロック単位での地図作成が可能になる

- イギリス

2001年～

Output Areas

→市区町村レベルより更に小さい小地域レベルでの
地図作成が可能になる

2. Open Atlas Projectとは

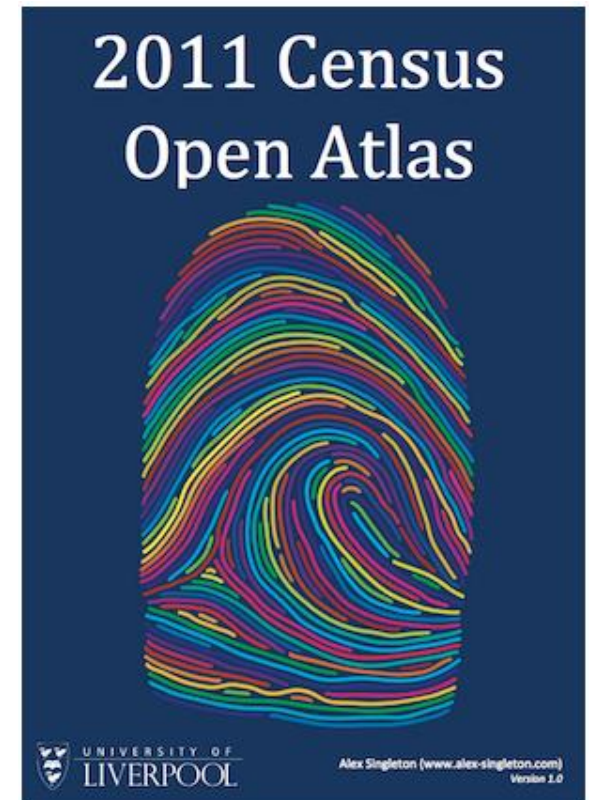
- **Liverpool**大学の**Alex Singleton**博士が開始したプロジェクト。
- 2013年2月に**2011年版の英国センサスデータ**を利用したCensus Mapを作成して公開する、“2011 Census Open Atlas Project”を実施。



UNIVERSITY OF
LIVERPOOL

2011 UK Census Open Atlas Project

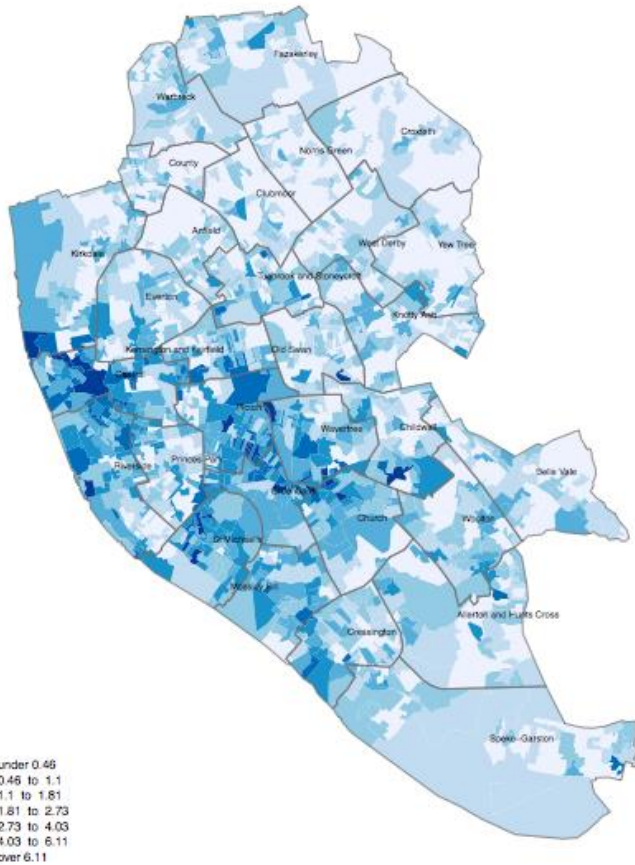
- 2011年版英国センサス(国勢調査)のデータを利用。
- 348のLocal Authority(日本の市区町村に相当)に対し約380変数分、計13万枚以上に及ぶ社会地図を作成。
- Web上に公開(2013年2月に国勢調査データがWeb公開された4日後)。



A. D. Singleton (2013) "2011 Census Open Atlas Project",
<<http://www.alex-singleton.com/2011-census-open-atlas-project>>

2011 UK Census Open Atlas Project

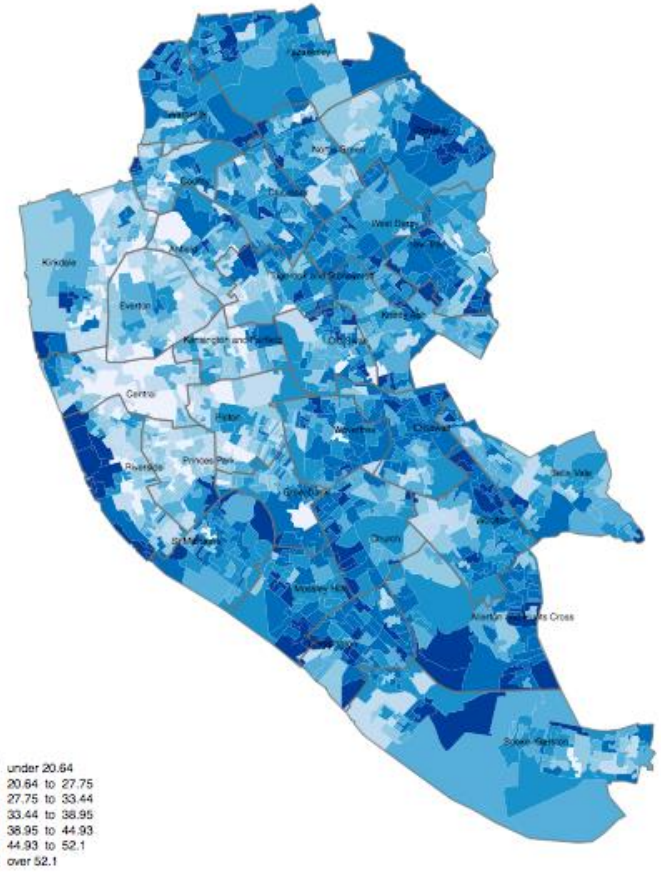
Liverpool
Table: Ethnic group
KS201EW0021 (White: Irish)



Map created by Alex Singleton (<http://www.alex-singleton.com/>)

Contains National Statistics data © Crown copyright and database right 2013. Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right 2013

Liverpool
Table: Car or van availability
KS404EW0009 (1 car or van in household)

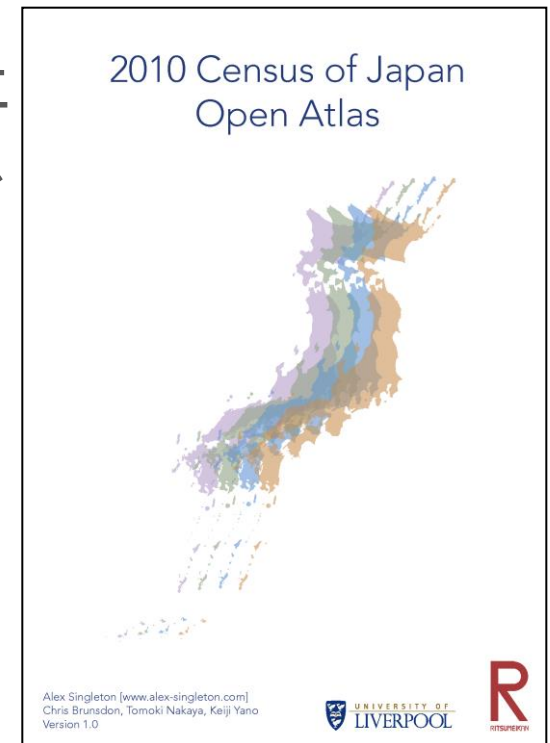


Map created by Alex Singleton (<http://www.alex-singleton.com/>)

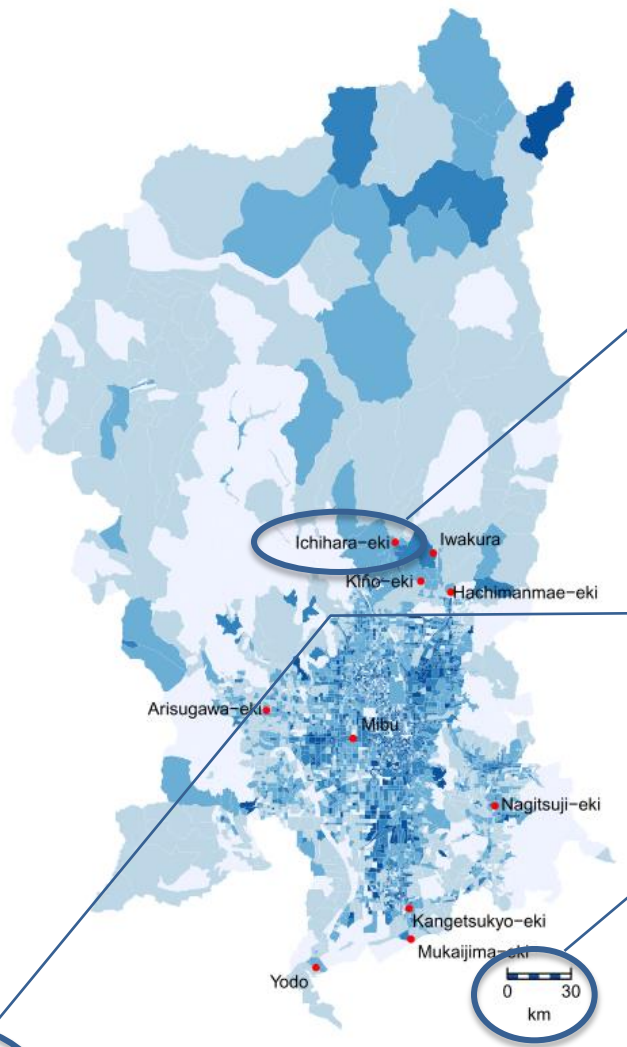
Contains National Statistics data © Crown copyright and database right 2013. Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right 2013

2010 Census of **Japan** Open Atlas

- **Open Atlas Project**の一環としてLiverpool大学と立命館大学の共同で実施。
- **2010年版日本国勢調査**データを利用。
- 19の政令指定都市と1,610の市区町村に対し約485変数分、**計65万枚以上**に及ぶ社会地図を作成(**68.1G**)。
- 2013年8月にWeb上に**公開**。



A. D. Singleton (2013) “2011 Census Open Atlas Project”,
<<http://www.alex-singleton.com/2011-census-open-atlas-project>>



地名

凡例

(「classInt」パッケージの「classIntervals」メソッド内の「fisher」オプションによる5段階の自然分類法)

スケール

タイトル

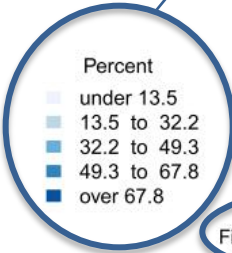
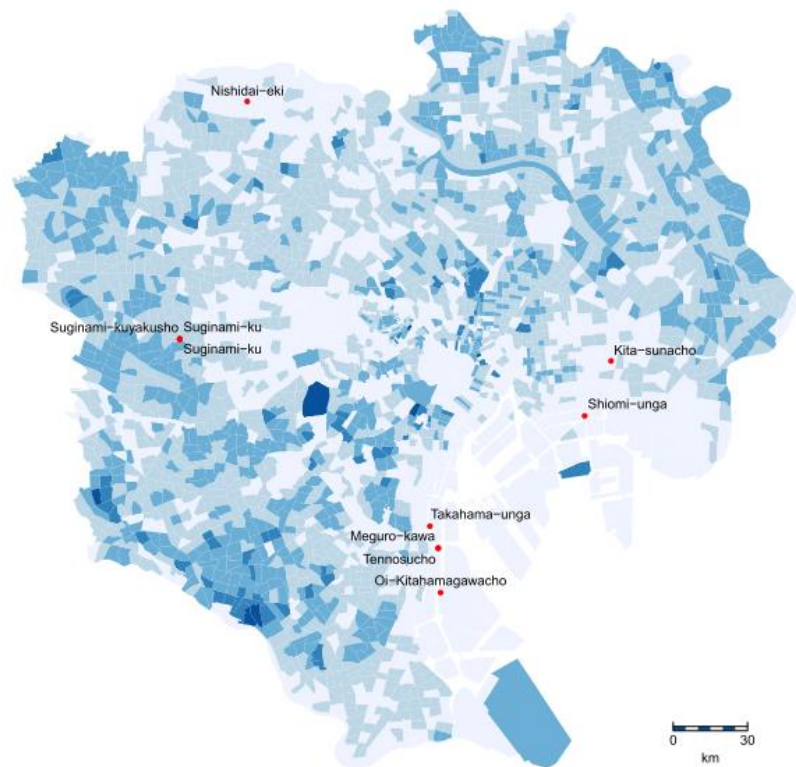


Figure 94: Size of Private Household [1 household member]

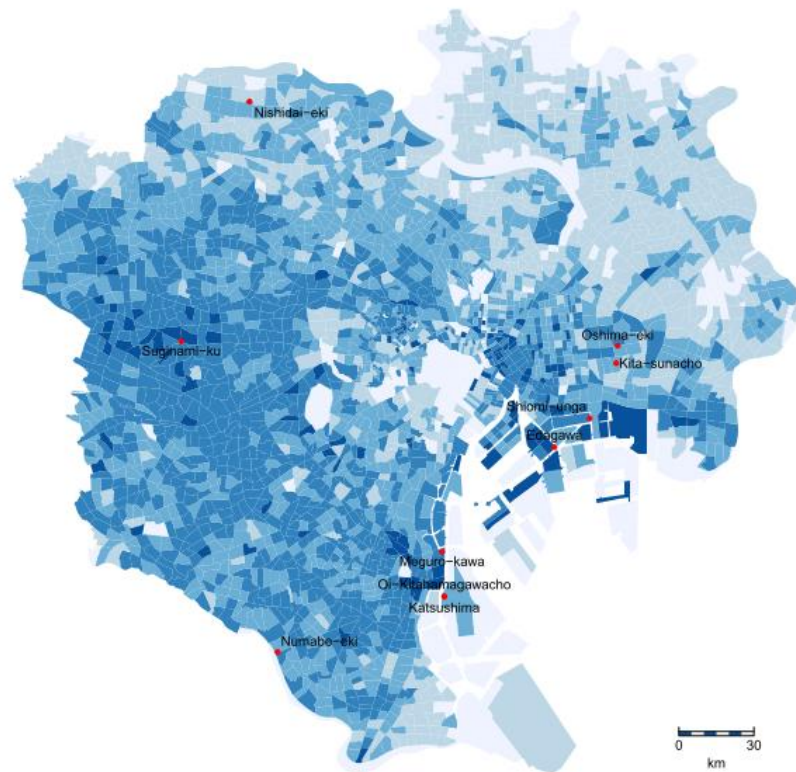
東京特別区



Percent

- under 3.1
- 3.1 to 6
- 6 to 11
- 11 to 23.3
- over 23.3

Figure 177: Private Households Floor Space (Households) [150 and over]



Percent

- under 2.9
- 2.9 to 5.8
- 5.8 to 8.2
- 8.2 to 11.1
- over 11.1

Figure 211: Industry (15 Yrs. Plus: All) [Information and communications]

Open Atlas Projectの特徴

1. オープンデータの利用



2. フリーソフトウェアの利用

L^AT_EX



3. 作業の全工程をスクリプト化



4. ソースコードの公開

R Pubs

5. 作成したCensus Mapの公開

A. D. Singleton (2013) "2011 Census Open Atlas Project",
<<http://www.alex-singleton.com/2011-census-open-atlas-project>>

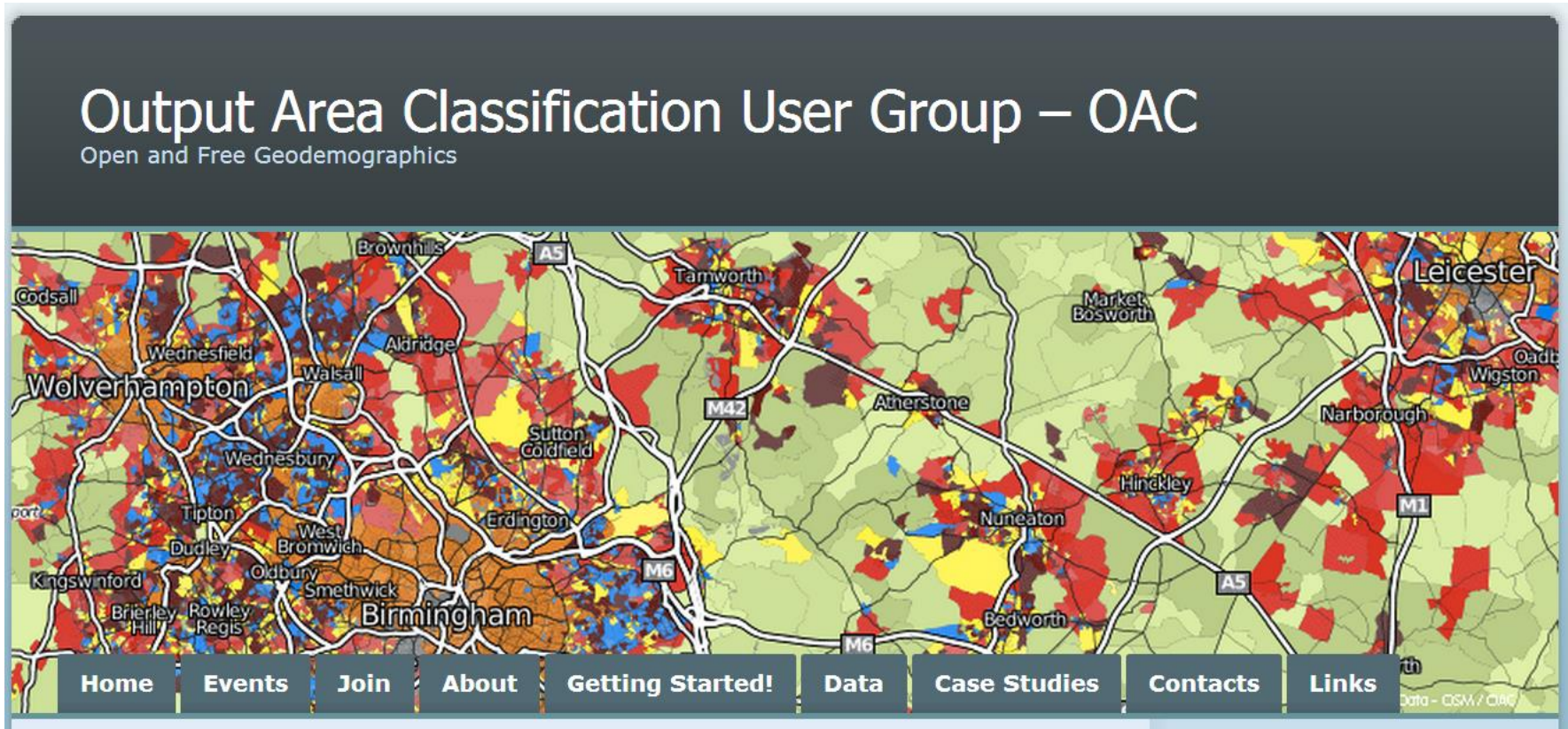
ジオデモグラフィクスの略史

- In the mid-1970s
 - Different types of deprived areas by wards
[Richard Webber at CES]
 - In 1979
 - ACORN (A Classification Of Residential Neighbourhoods)
[Richard Webber at CACI]
 - In the 1980s
 - MOSAIC [Richard Webber at CCN]
 - SuperProfiles [Stan Openshaw]
 - PiN [Pinpoint]
- Cf. USA
- Prism
 - Tapestry

ジオデモグラフィクスの作成方法

- 巨大な地理行列 Huge geographic matrix
- (主成分分析 Principal component analysis)
- クラスタ分析 Cluster Analysis (e.g. K-means)
- ライフスタイル・データ
- タイプ・グループのネーミング Naming

3. Output Area Classificationとは



<http://areaclassification.org.uk/>

OACの経緯・特徴

The Output Area classification (OAC) distills key results from the 2001 Census for the whole of the UK at a fine grain to indicate the character of local areas.

It was created in a collaboration between the Office for National Statistics (ONS) and the University of Leeds using the same well established methods as the related classifications of local authorities and wards.

Like those it is freely available from ONS and other sources for all to use, and complements commercially available classifications.

Among the wide ranging applications for OAC are the profiling of populations, structuring other data, and the targeting of resources.

OACの41入力変数

(Dr Dan Vickers)

- Demographic
 - Age, Ethnicity, Country of Birth, Population
- Household Composition
 - Living Arrangements, Size/Family
- Housing
 - Tenure, Type and size, Quality/crowding
- Socio-Economic
 - Education, Socio-economic class, Ownership/commuting, Health and Care, Employment, Industry Sector

OACのネーミング

1: Blue Collar Communities

2: City Living

3: Countryside

4: Prospering Suburbs

5: Constrained by Circumstances

6: Typical Traits

7: Multicultural

1a: Terraced Blue Collar

1b: Younger Blue Collar

1c: Older Blue Collar

2a: Transient Communities

2b: Settled in the City

3a: Village Life

3b: Agricultural

3c: Accessible Countryside

4a: Prospering Younger Families

4b: Prospering Older Families

4c: Prospering Semis

4d: Thriving Suburbs

5a: Senior Communities

5b: Older Workers

5c: Public Housing

6a: Settled Households

6b: Least Divergent

6c: Young Families in Terraced Homes

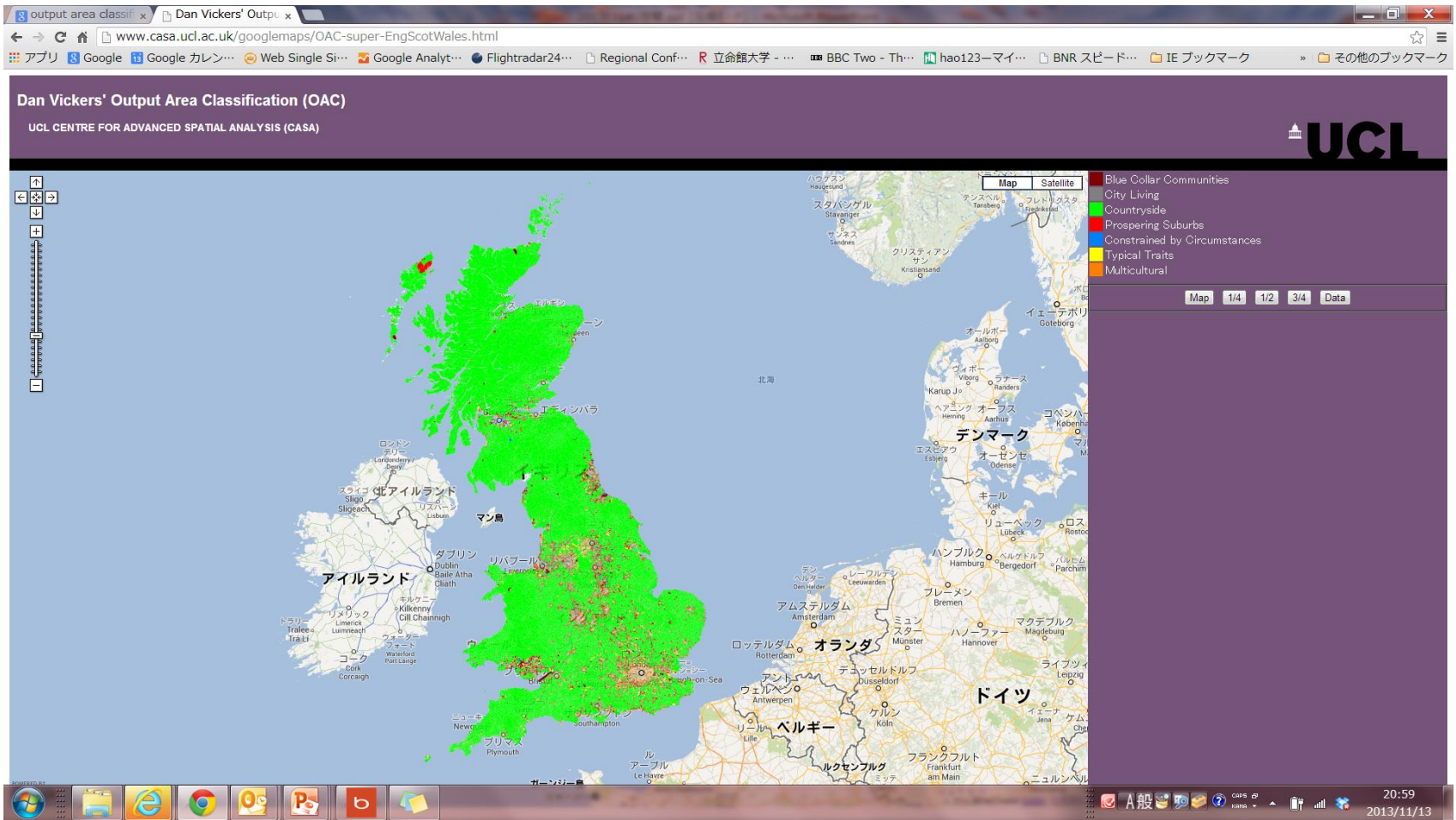
6d: Aspiring Households

7a: Asian Communities

7b: Afro-Caribbean Communities

1a1: Terraced Blue Collar (1)
1a2: Terraced Blue Collar (2)
1a3: Terraced Blue Collar (3)
1b1: Younger Blue Collar (1)
1b2: Younger Blue Collar (2)
1c1: Older Blue Collar (1)
1c2: Older Blue Collar (2)
1c3: Older Blue Collar (3)
2a1: Transient Communities (1)
2a2: Transient Communities (2)
2b1: Settled in the City (1)
2b2: Settled in the City (2)
3a1: Village Life (1)
3a2: Village Life (2)
3b1: Agricultural (1)
3b2: Agricultural (2)
3c1: Accessible Countryside (1)
3c2: Accessible Countryside (2)
4a1: Prospering Younger Families (1)
4a2: Prospering Younger Families (2)
4b1: Prospering Older Families (1)
4b2: Prospering Older Families (2)
4b3: Prospering Older Families (3)
4b4: Prospering Older Families (4)
4c1: Prospering Semis (1)
4c2: Prospering Semis (2)
4c3: Prospering Semis (3)
4d1: Thriving Suburbs (1)
4d2: Thriving Suburbs (2)
5a1: Senior Communities (1)
5a2: Senior Communities (2)
5b1: Older Workers (1)
5b2: Older Workers (2)
5b3: Older Workers (3)
5b4: Older Workers (4)
5c1: Public Housing (1)
5c2: Public Housing (2)
5c3: Public Housing (3)
6a1: Settled Households (1)
6a2: Settled Households (2)
6b1: Least Divergent (1)
6b2: Least Divergent (2)
6b3: Least Divergent (3)
6c1: Young Families in Terraced Homes (1)
6c2: Young Families in Terraced Homes (2)
6d1: Aspiring Households (1)
6d2: Aspiring Households (2)
7a1: Asian Communities (1)
7a2: Asian Communities (2)
7a3: Asian Communities (3)
7b1: Afro-Caribbean Communities (1)
7b2: Afro-Caribbean Communities (2)

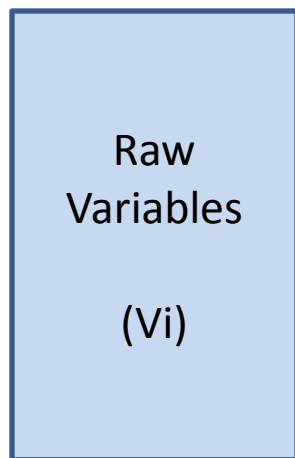
Dan Vickers' Output Area Classification



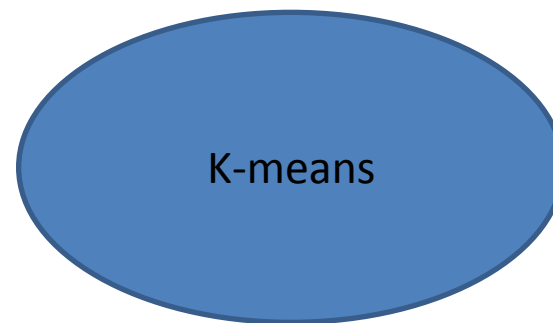
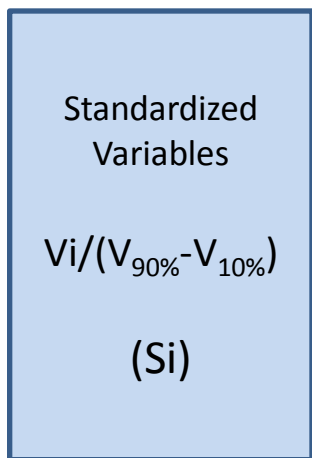
4. 日本版Output Area Classification

- 2010年国勢調査小地域統計
- 町丁・字等
- Free
- Open
- Web

Method I

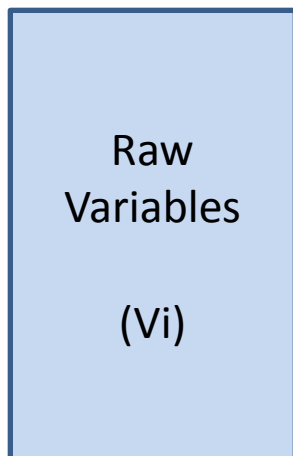


202,692 spatial units x 32 variables

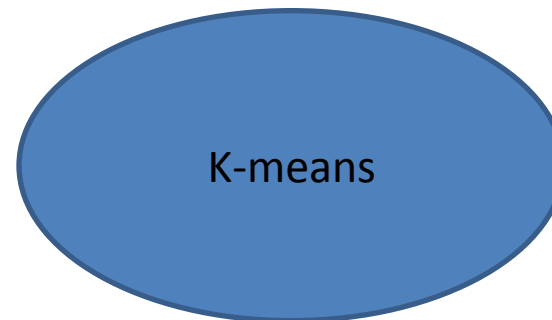


202,692 spatial units x N clusters

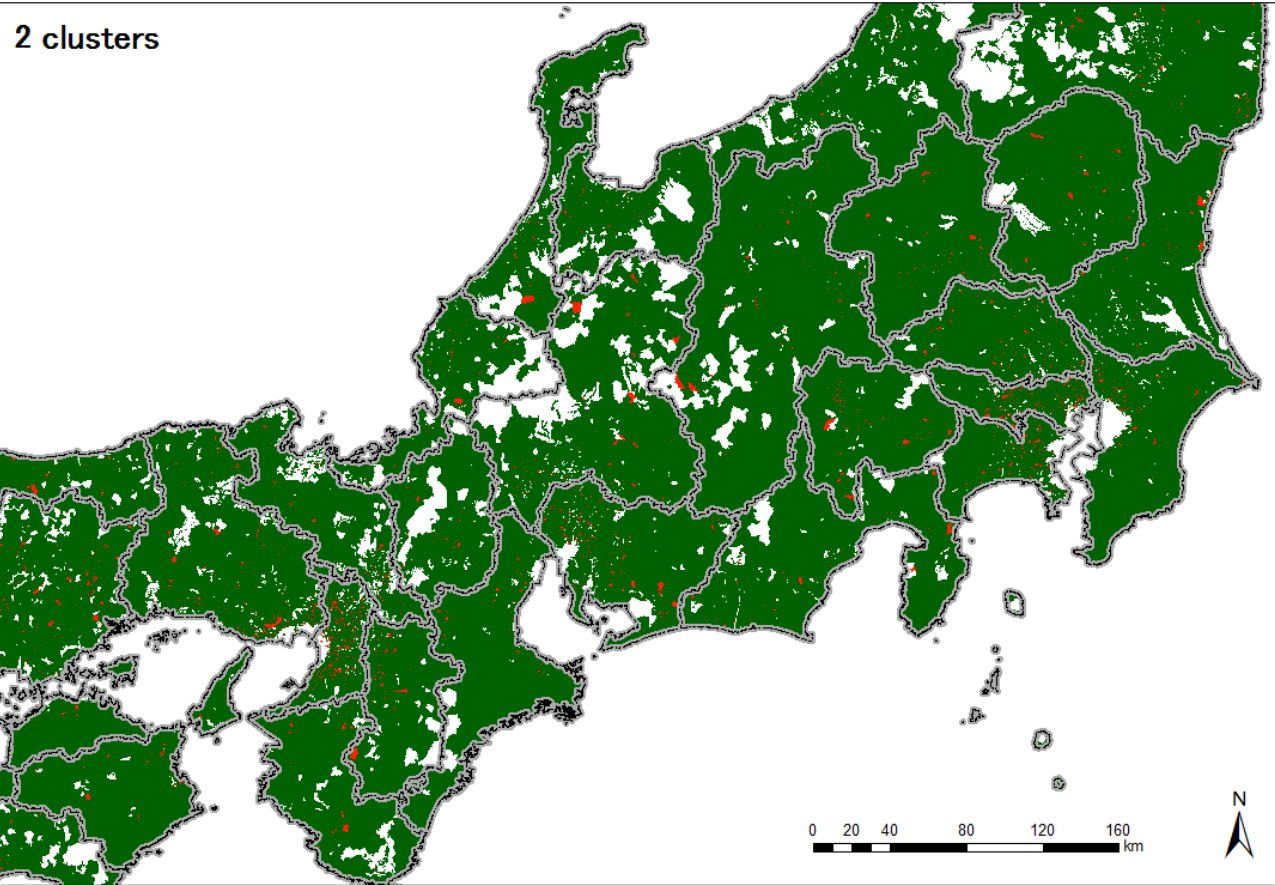
Method II

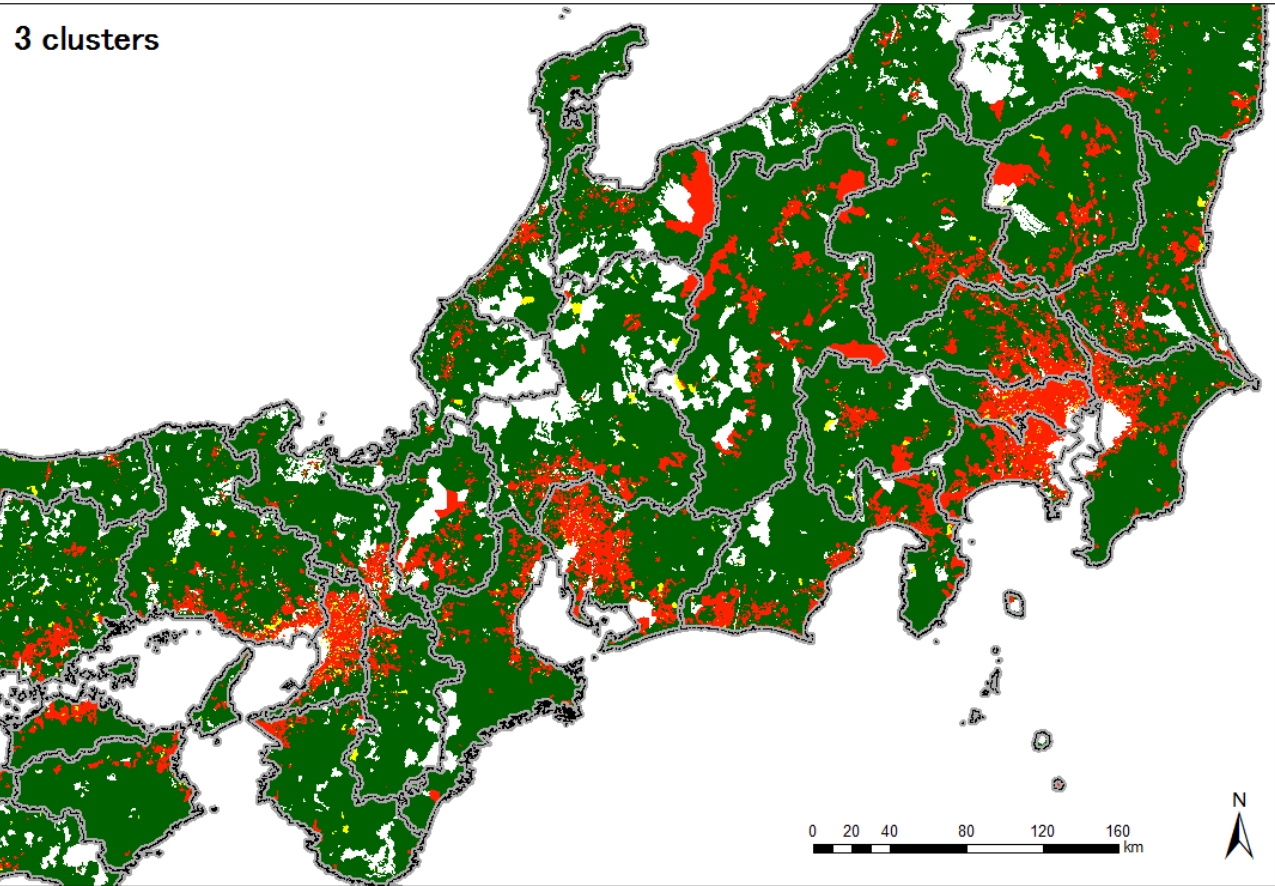


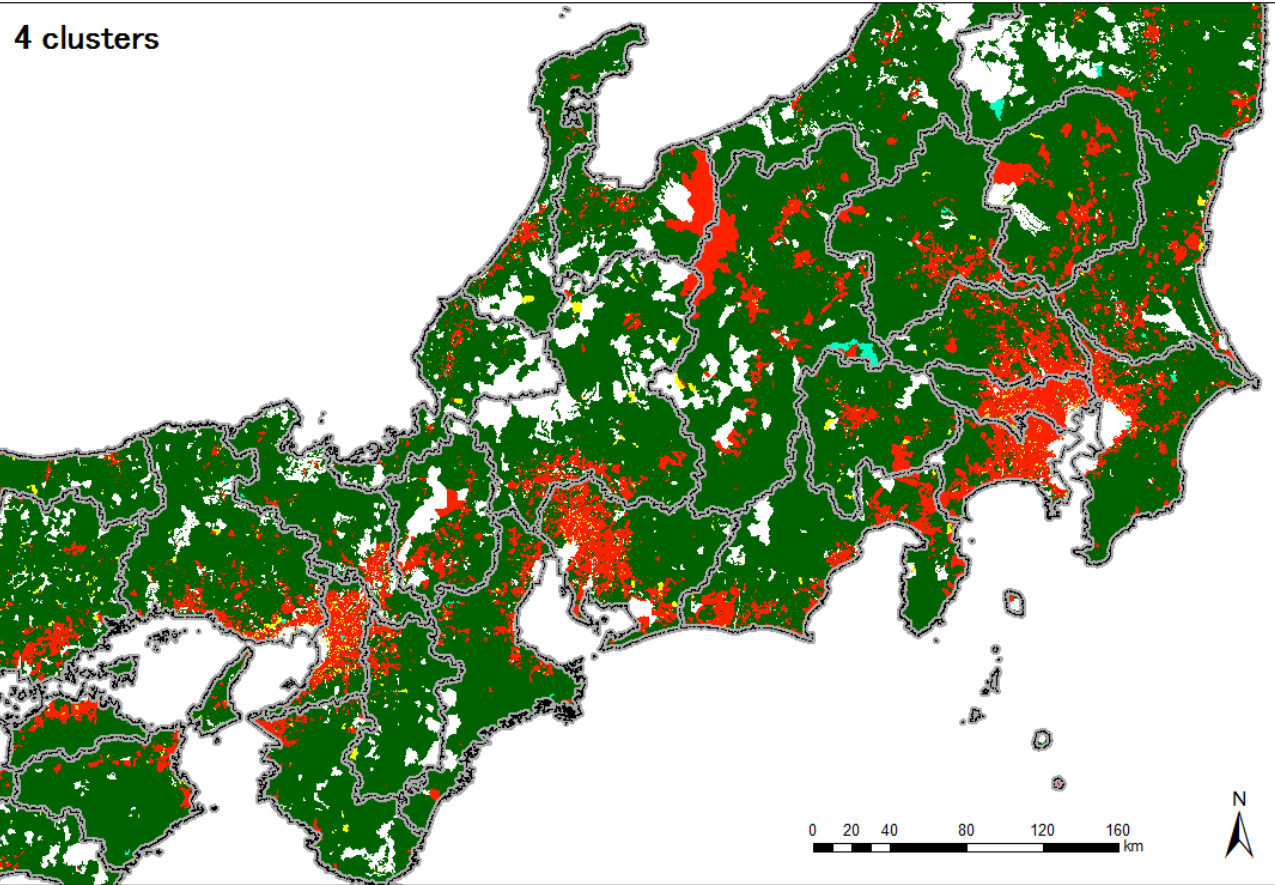
202,692 spatial units x 617 variables
→ 53 factors

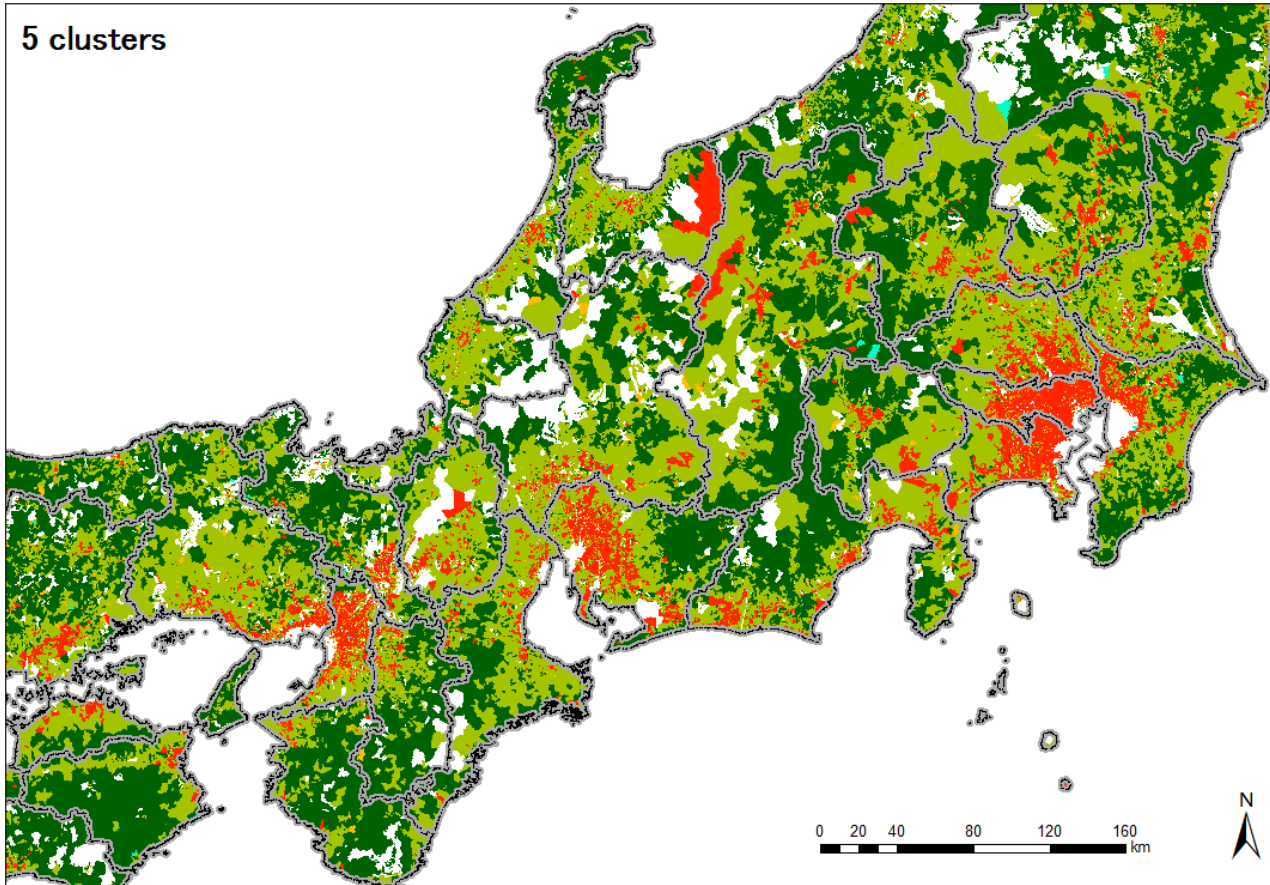


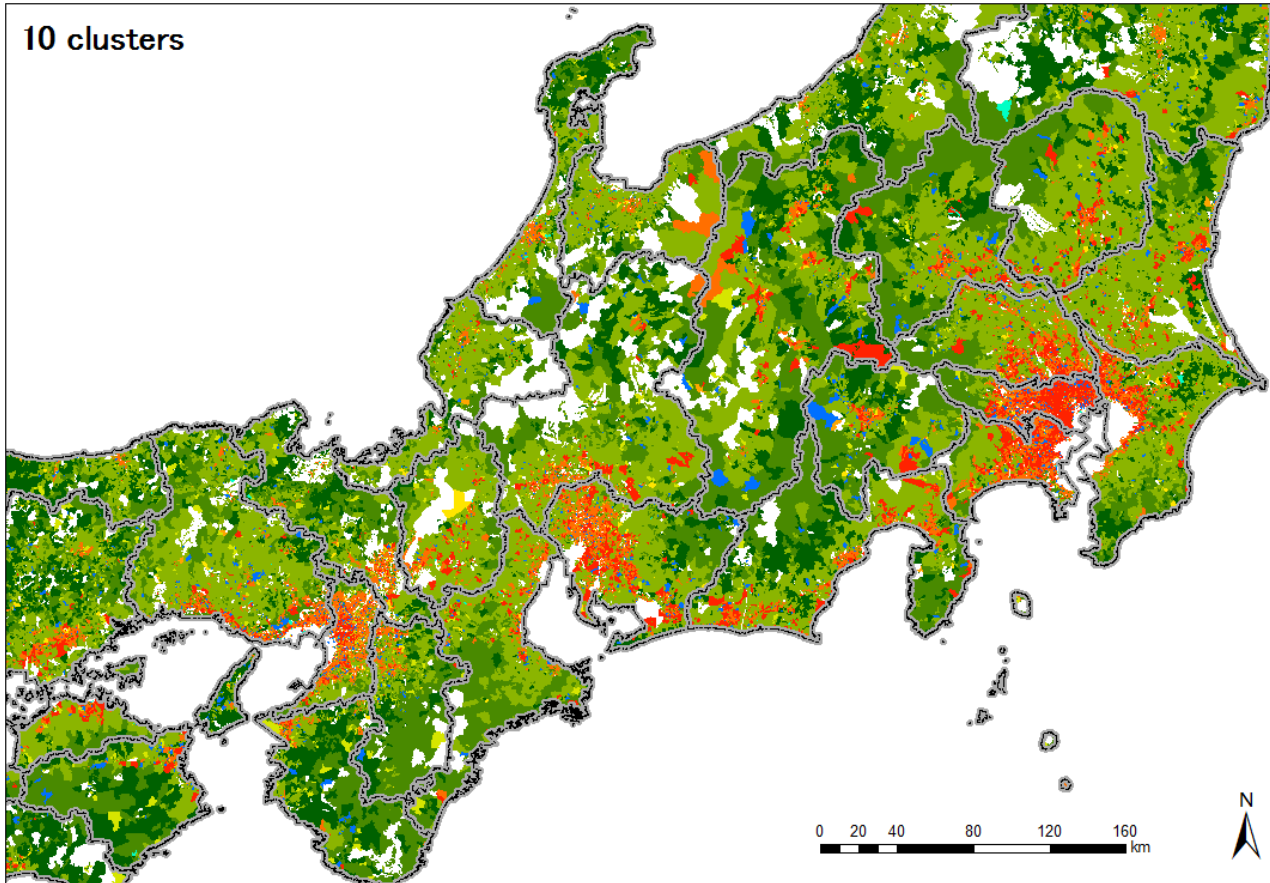
202,692 spatial units x N clusters

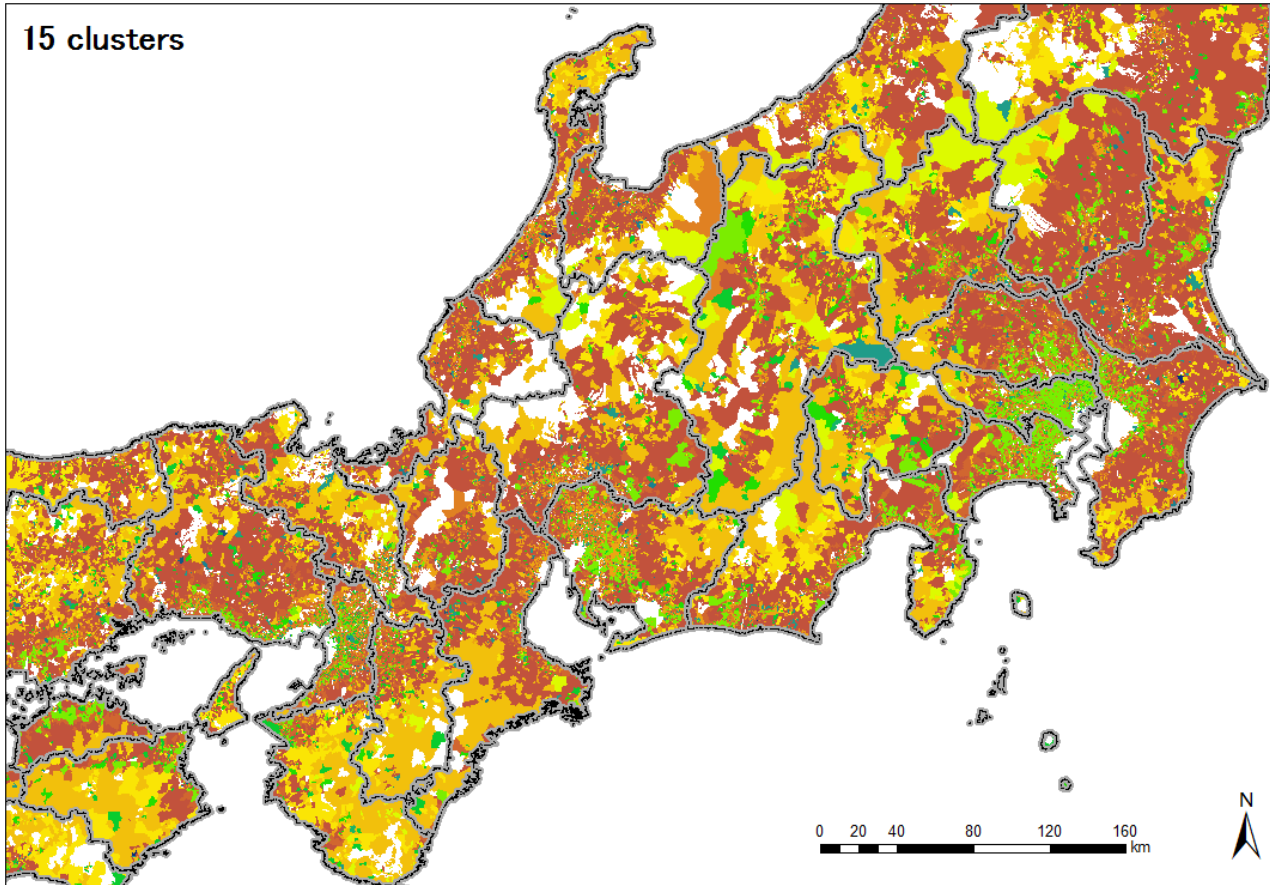


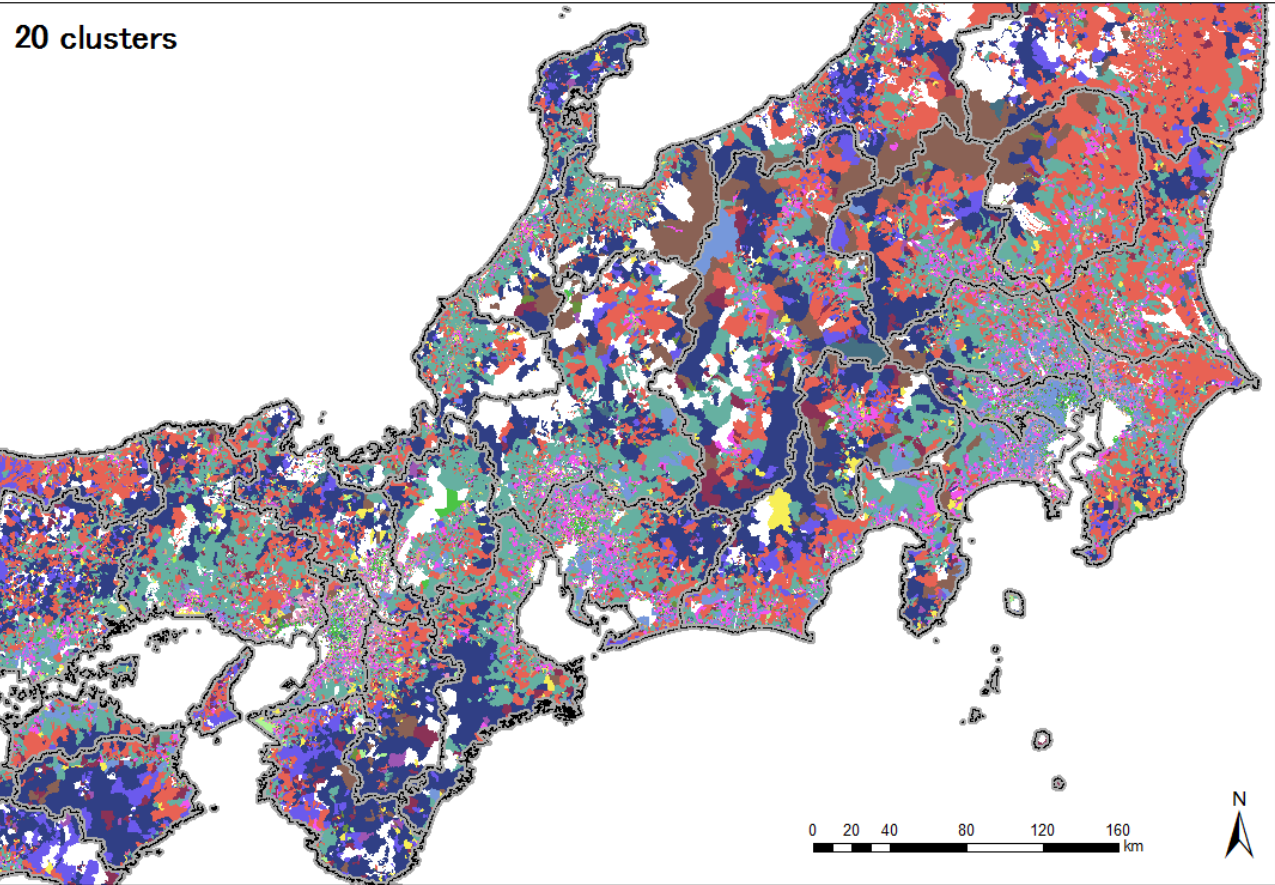


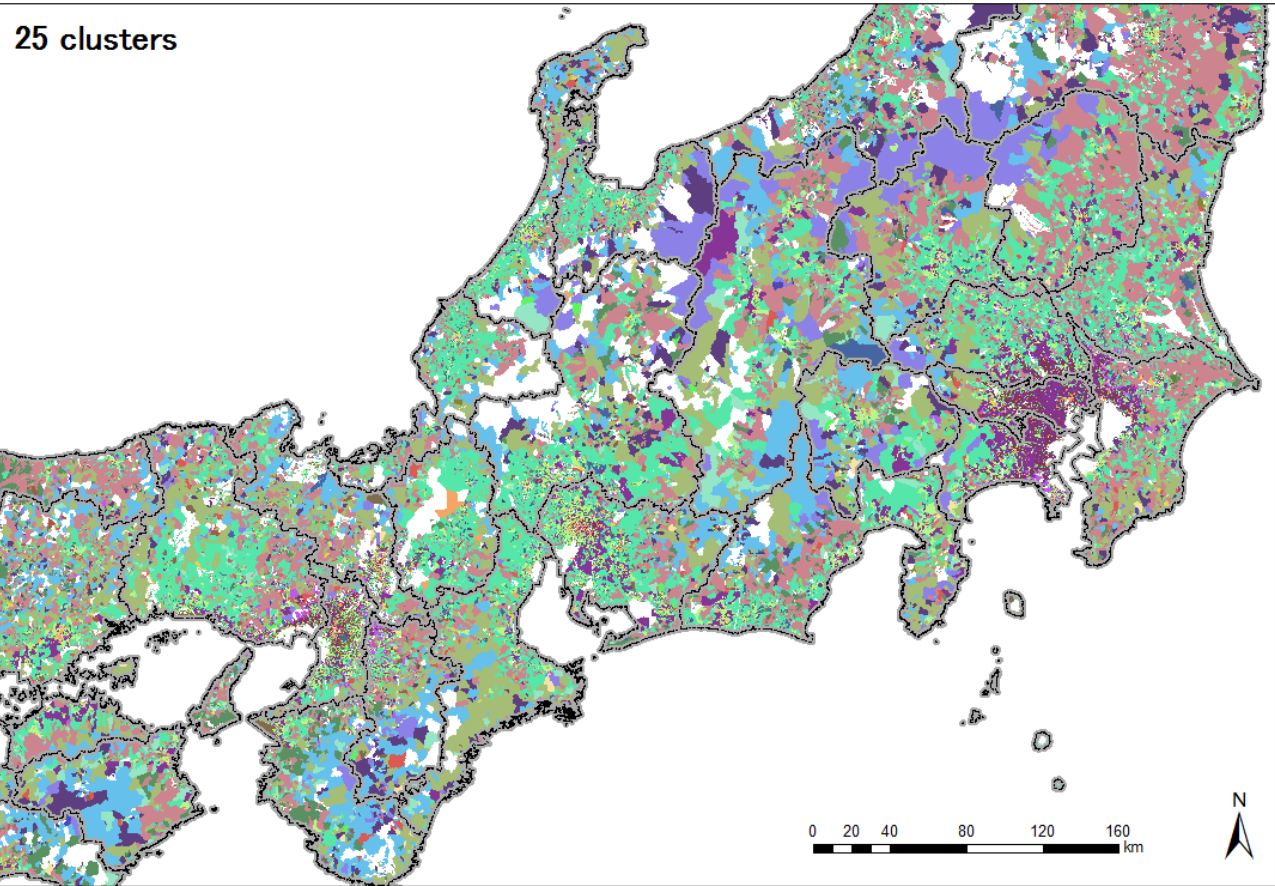


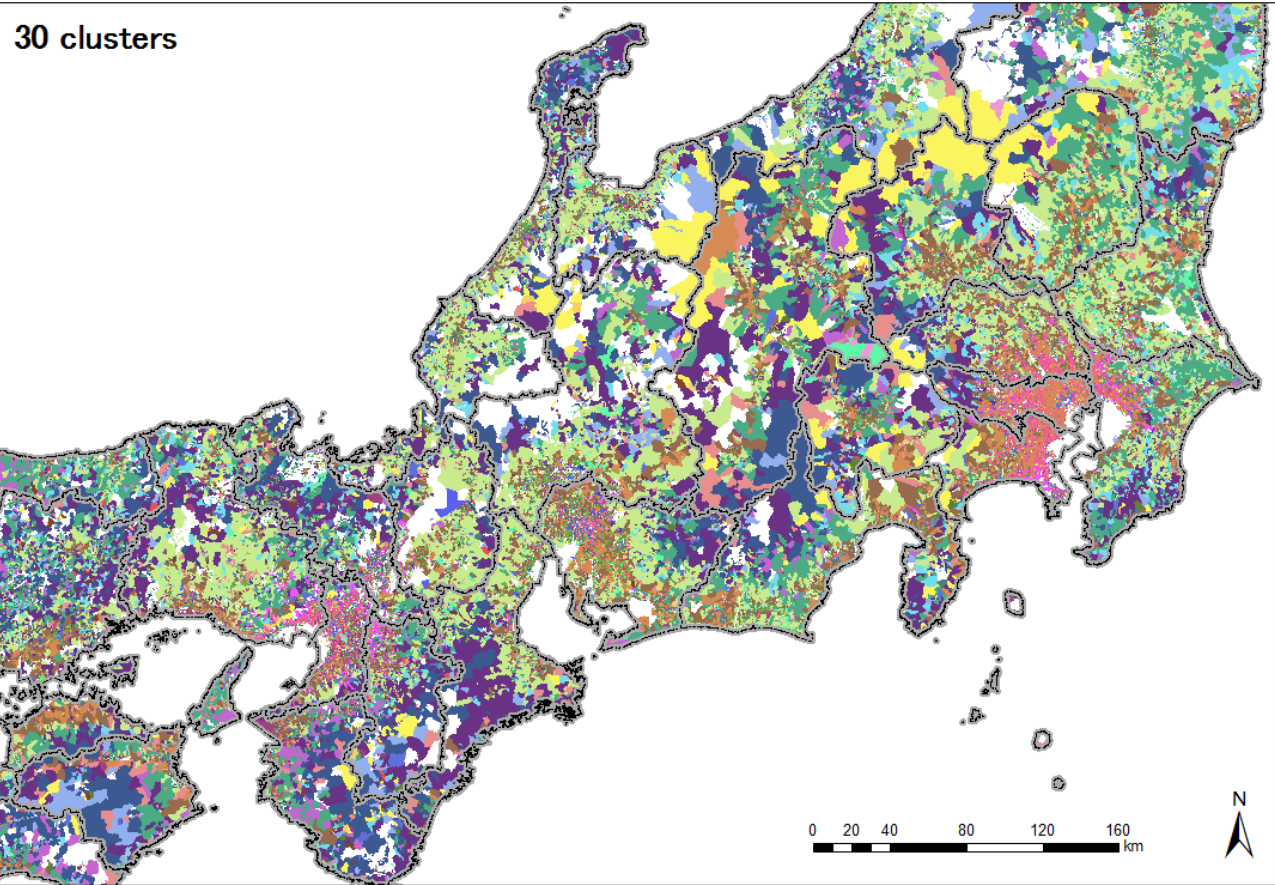


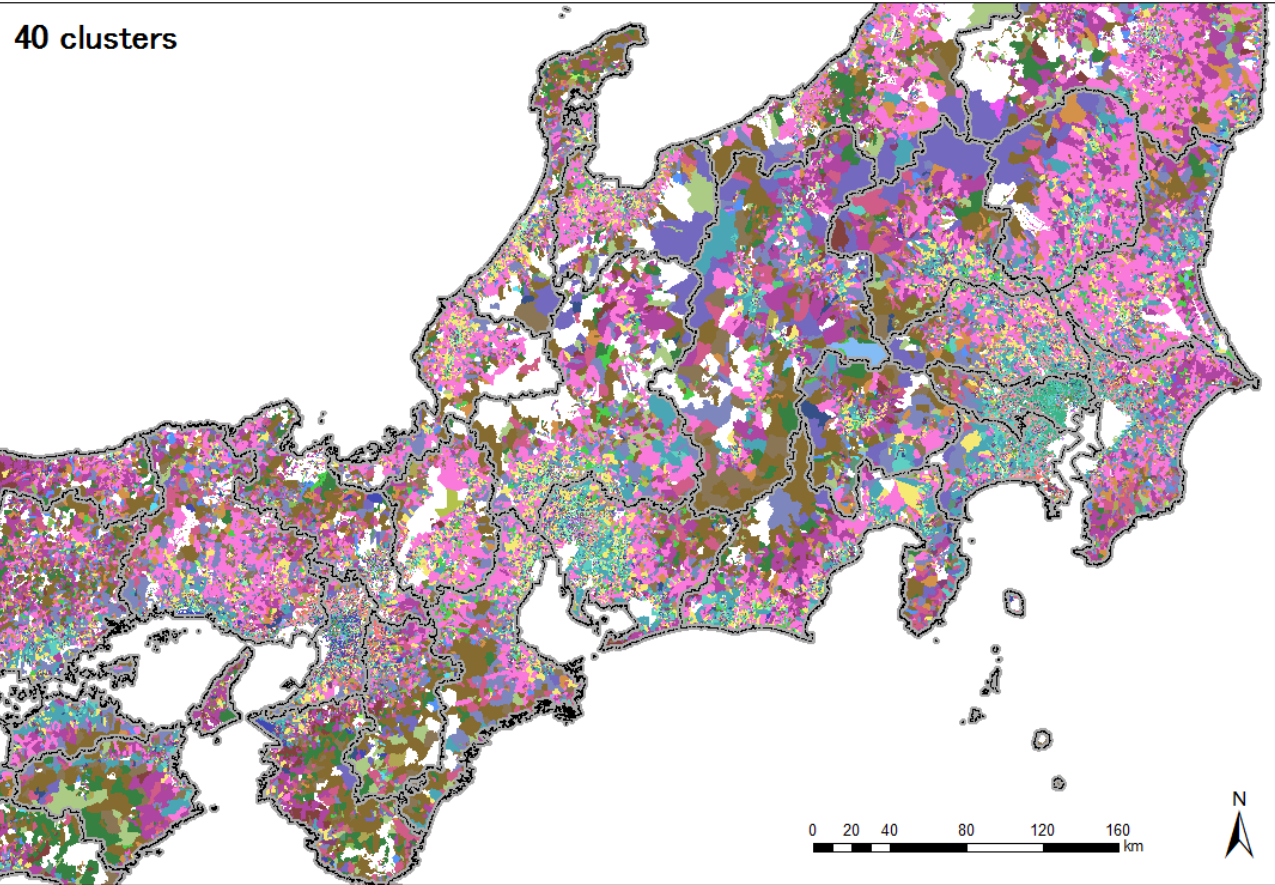


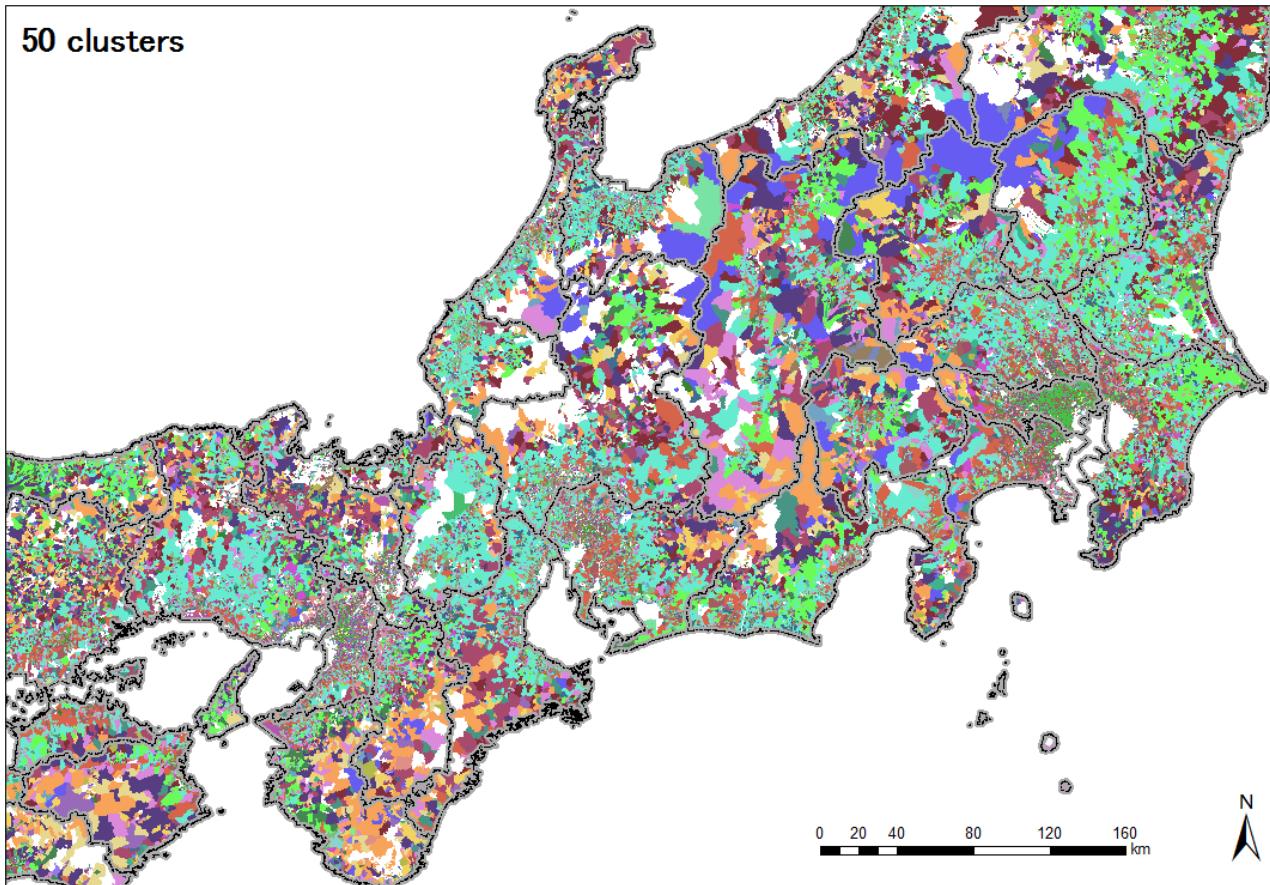




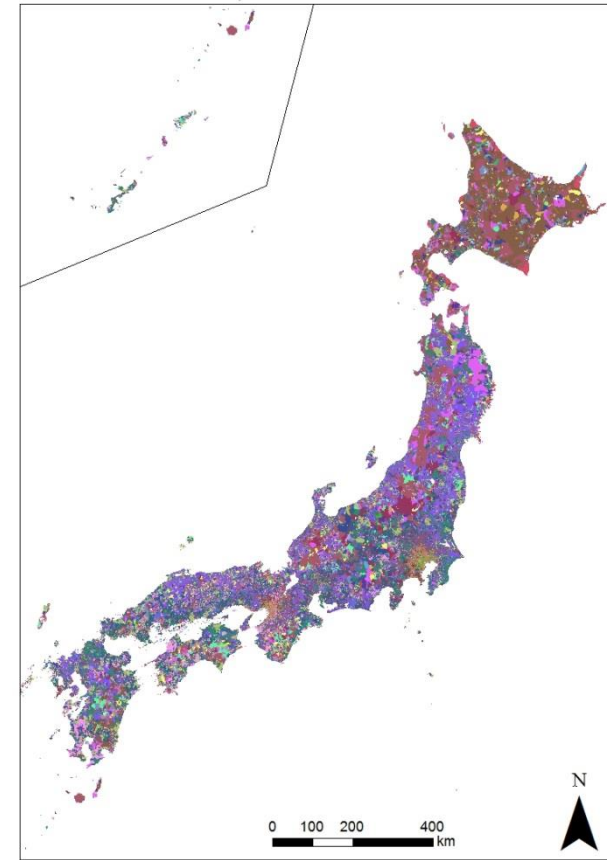
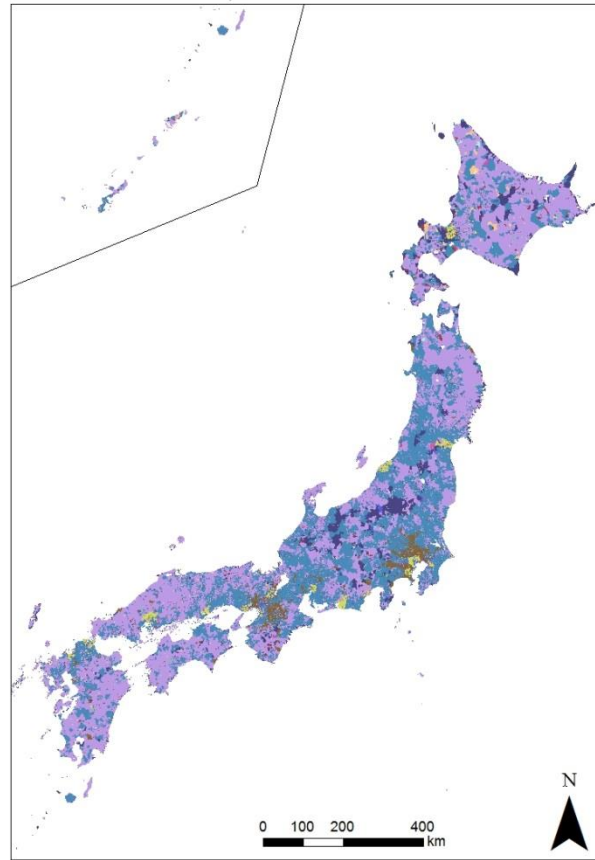
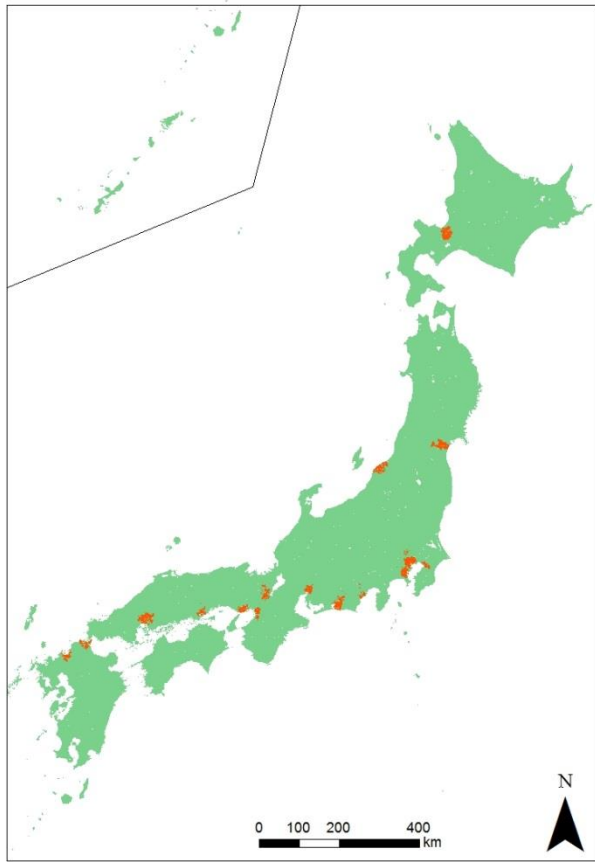


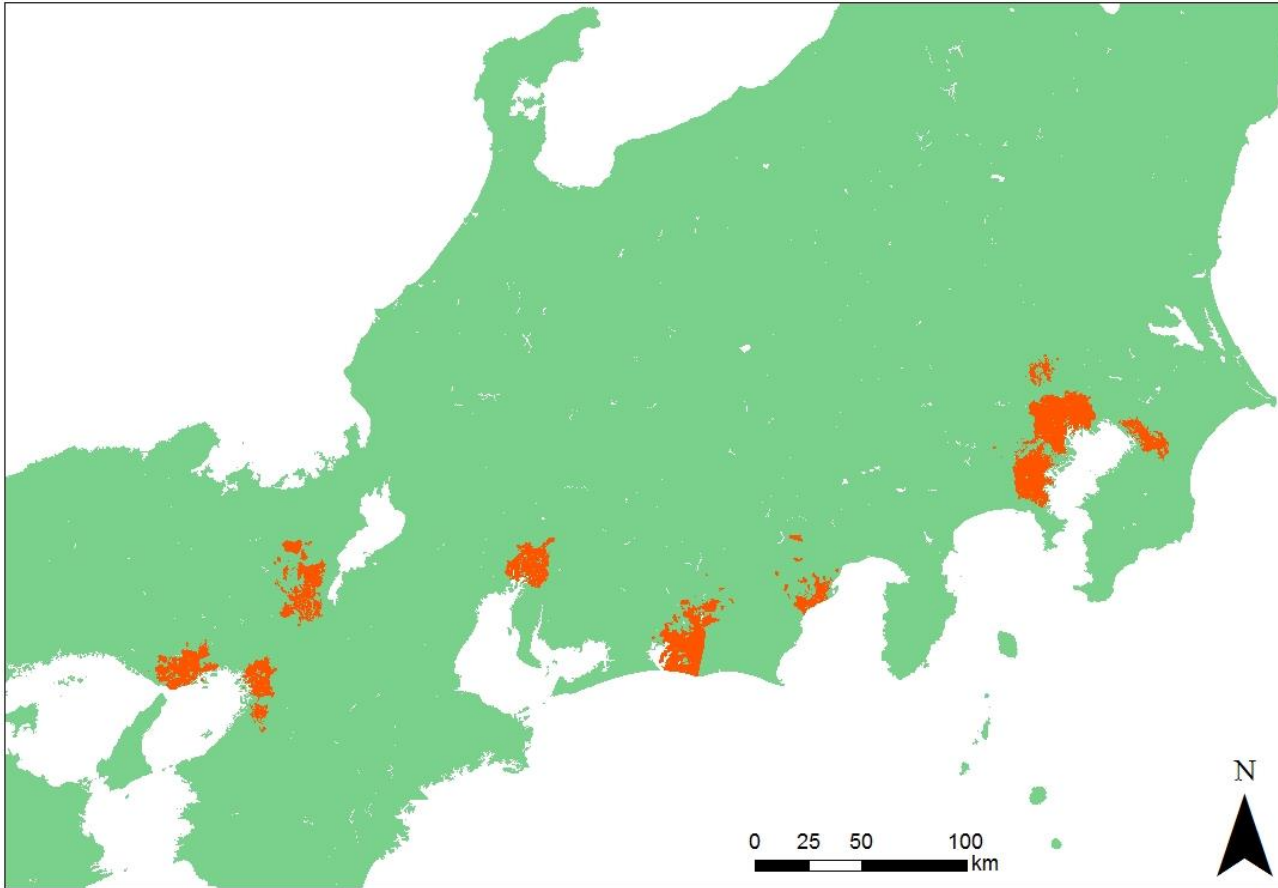


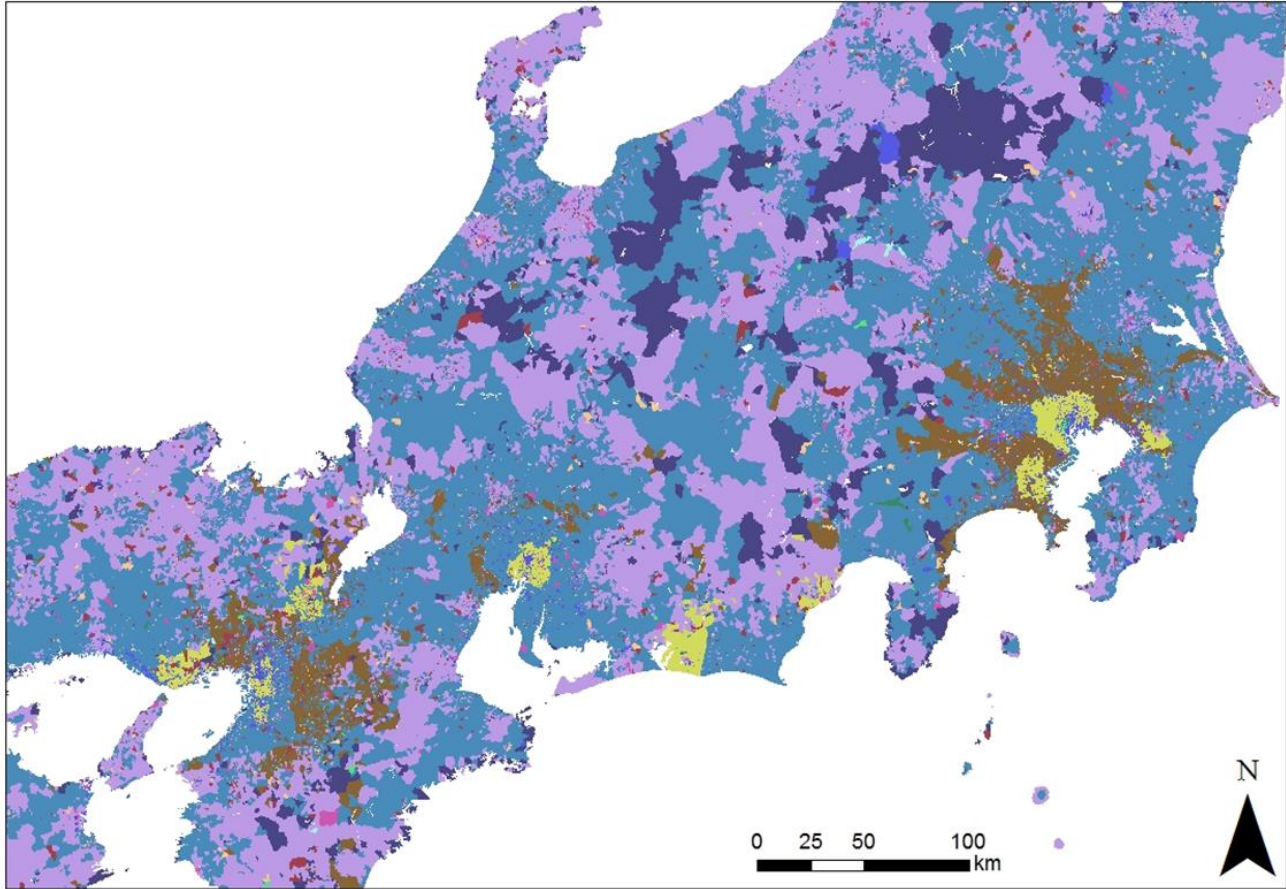


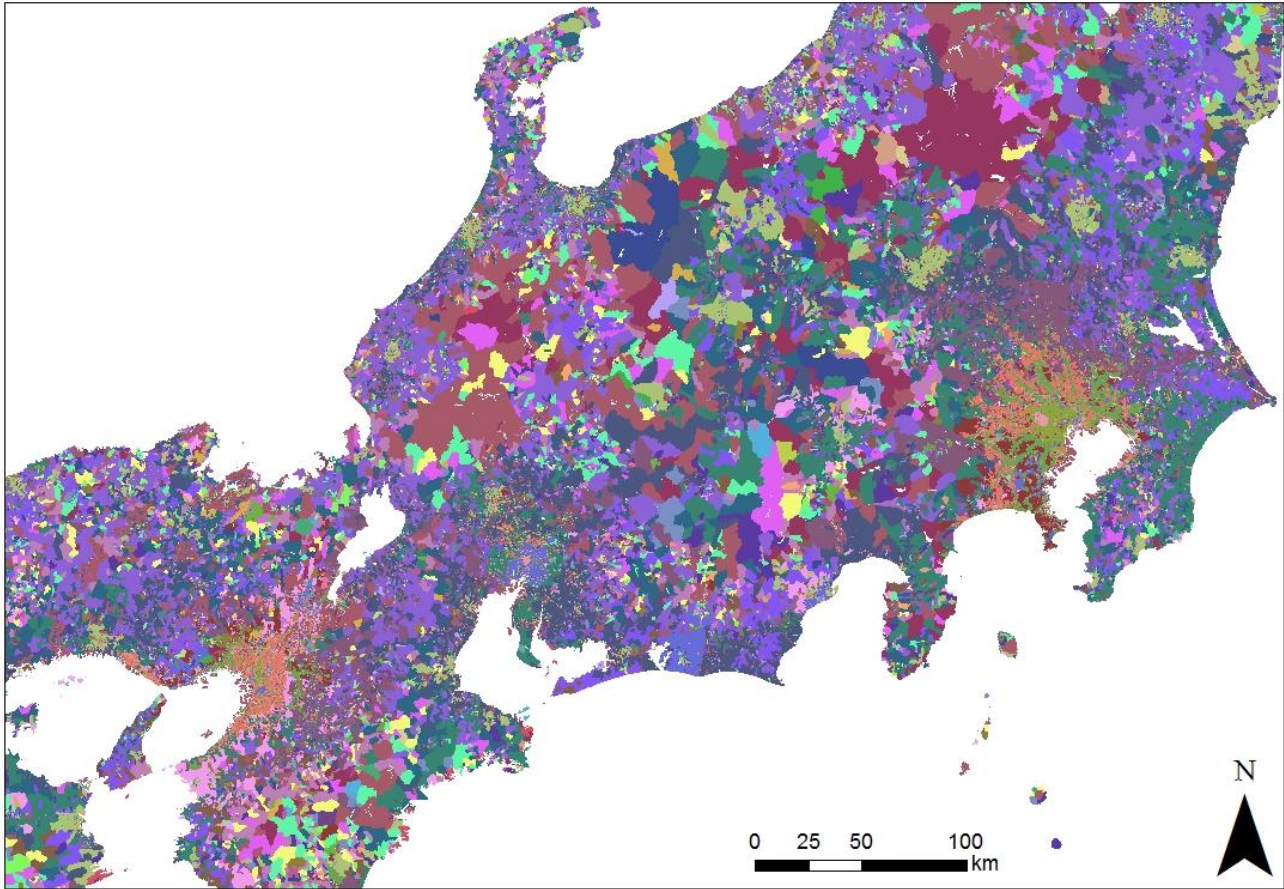


因子分析＋クラスタ分析









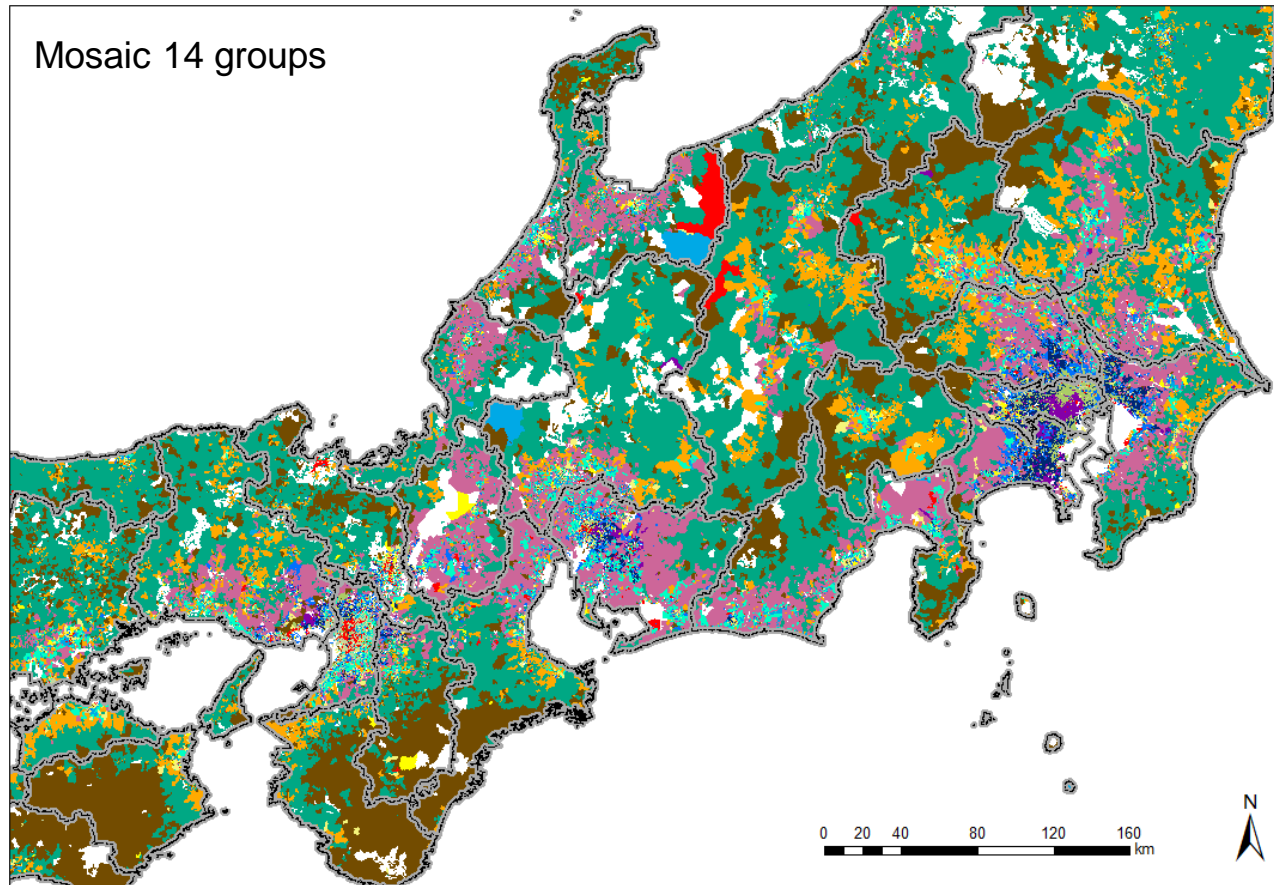
Mosaic Japan 2010

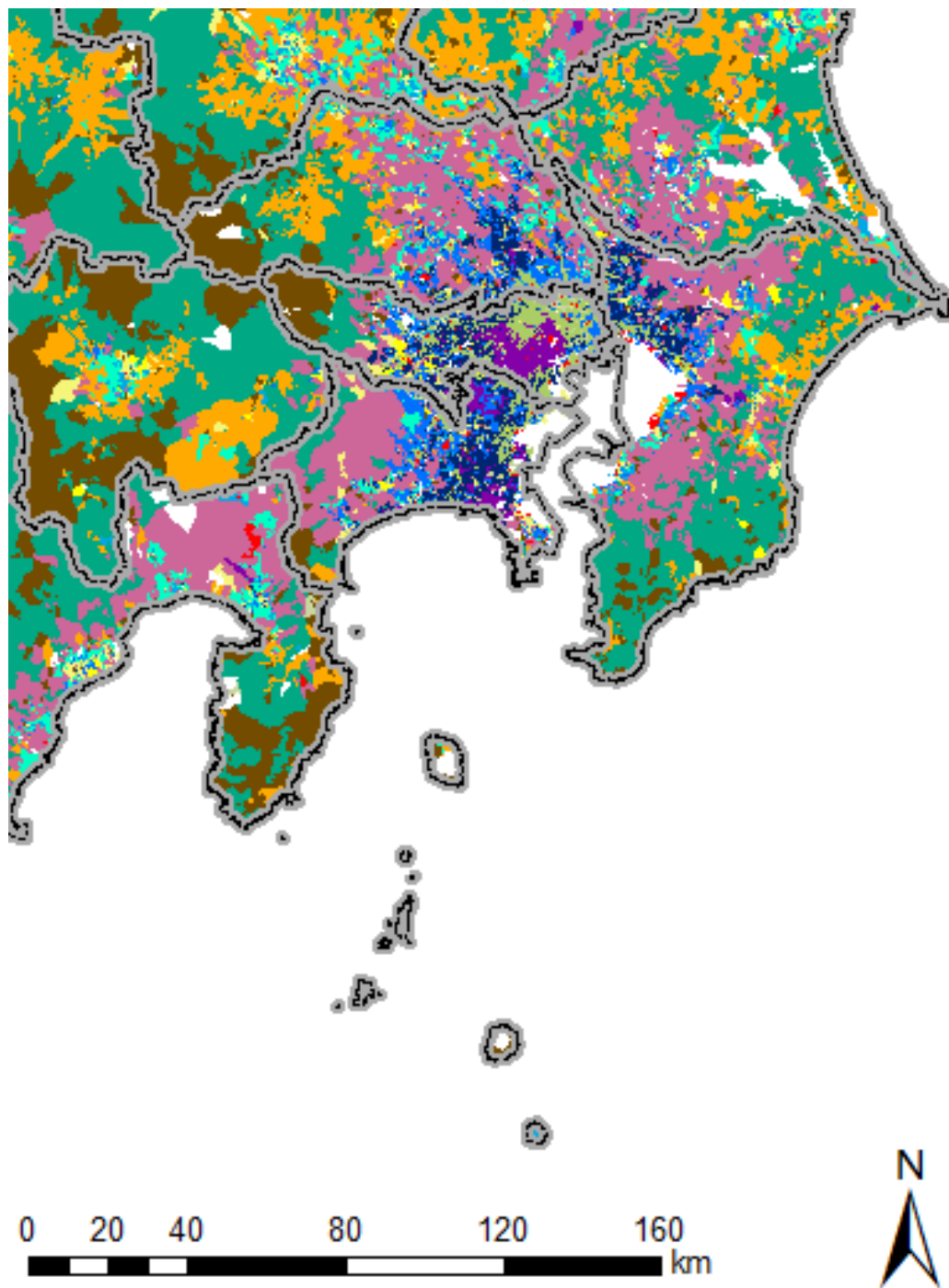
- Based on around 300 variables
 - The 2010 population census of Japan
 - Non-census data (confidential)
- 13 Groups and 52 Types
 - 13 Groups
 - 52 Types
- Naming
 - Life style survey data
 - Mapping

14 Groups of Mosaic Japan 2010

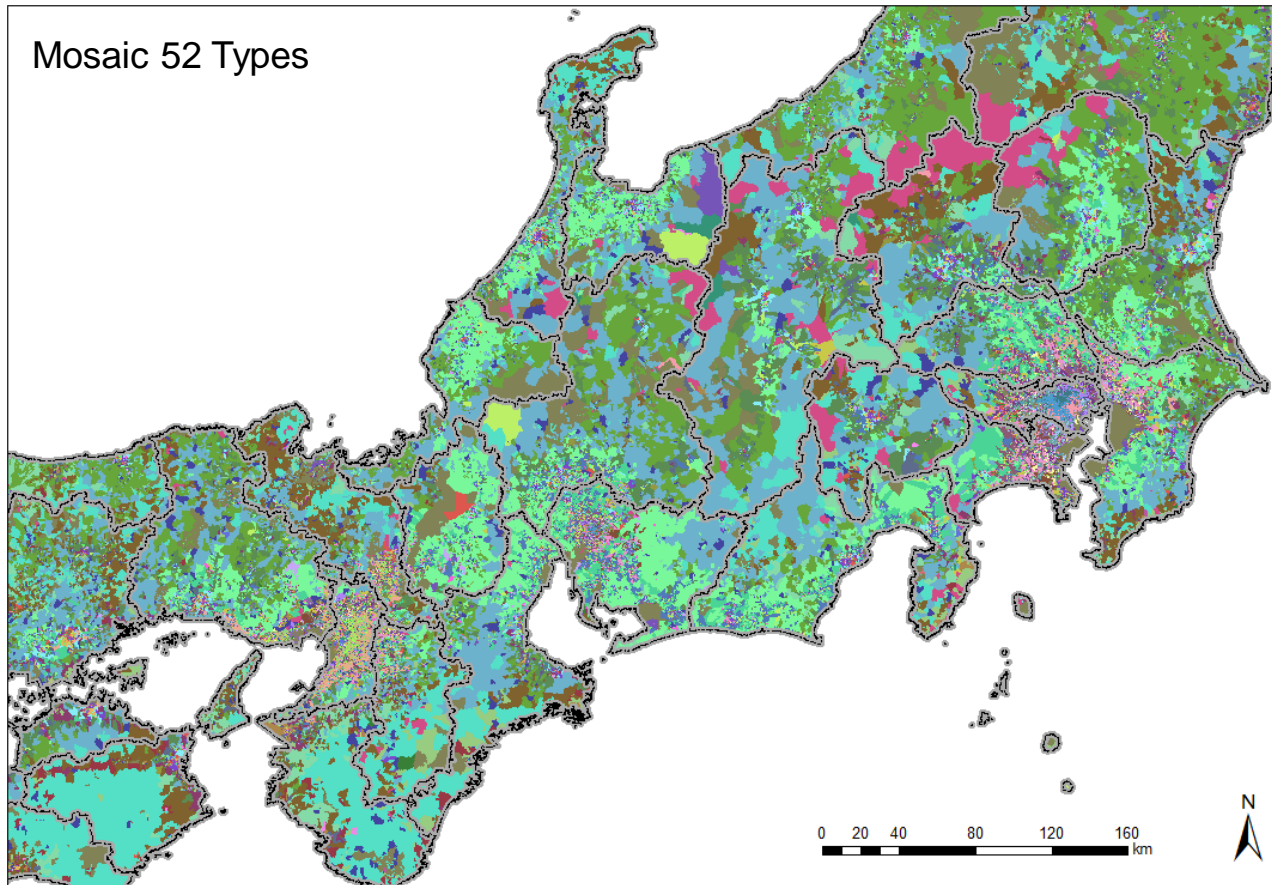
Group A “Metropolitan Elites”	2.96%
Group B “Executives in exclusive residential districts”	9.40%
Group C “Affluent mid to old generation in urban fringe”	7.89%
Group D “Young family in the suburbs”	9.53%
Group E “New Graduates in large cities”	9.53%
Group F “Students around campus”	2.19%
Group G “Young generation in the center of suburban cities”	4.85%
Group H “Families in rental housing in the suburban cities”	6.24%
Group I “Workers in industrial cities”	8.13%
Group J “Family in agriculture, forestry, fishery business”	6.84%
Group K “Double-income household in suburban city”	13.31%
Group L “Elderlies in depopulated area”	6.46%
Group M “People in aging districts”	7.12%
Group N “Low income group in large cities”	5.01%

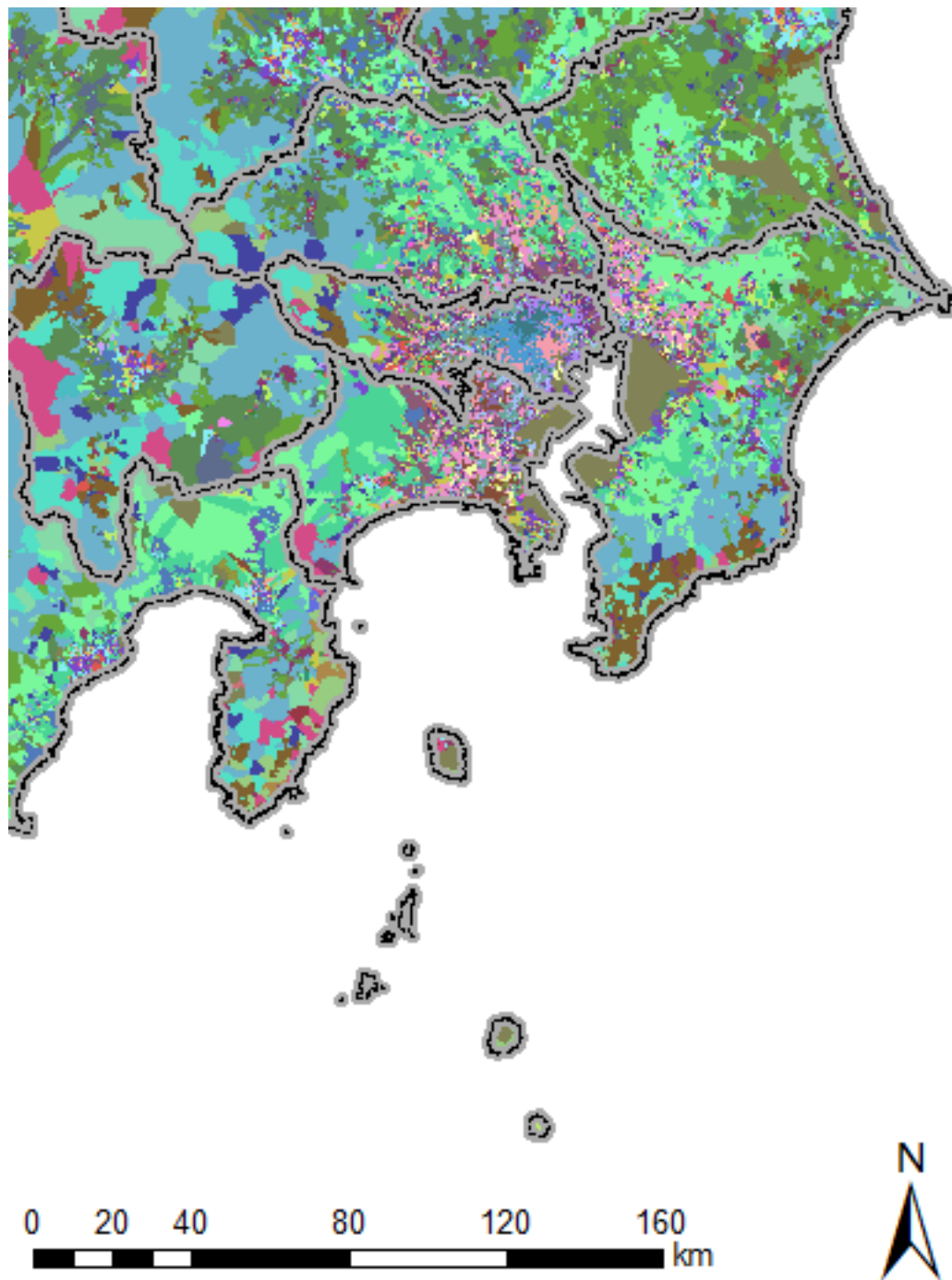
Mosaic Japan 2010 (14 Groups)





Mosaic Japan 2010 (52 Types)





ジオデモグラフィクスの新展開

- 2010年国勢調査の小地域統計
- オープンデータとしての社会地図
- 日本の商業用ジオデモグラフィクス
- 日本版OAC
- ジオデモグラフィクス研究の高度化
- 産官学の協同研究プロジェクト