

2020年度 統計データ分析コンペティション
特別賞（統計活用） [大学生・一般の部]

日本国内の“地方”の再構成および
新地方に基づく成長戦略の提案

茅根脩司（慶應義塾大学大学院理工学研究科）

論文の概要

地域経済の活性化を目的として、都道府県データを用いて進学時の人口変化及び成長見込みのある業種数によるクラスタリングを行い、県内総生産のヒートマップ、通勤・通学等のWard法によるデンドログラム等を作成して地方経済の再生・成長のための施策について人材確保と労働生産性の二つの軸から考察し、階層クラスタリング法により地方の再構成を提案している。

論文審査会コメント

解析戦略の工夫や類似度の構成などが興味深い。

日本国内の"地方"の再構成および 新地方に基づく成長戦略の提案

茅根 脩司^{*1}

^{*1}: 慶應義塾大学大学院理工学研究科

1. 研究のテーマと目的

日本が現在直面している課題に地域経済の活性化がある。地域経済の成長はその地域常住の人の豊かな生活につながるだけでなく、厚生労働省「平成 27 年版 労働経済の分析 ―労働生産性と雇用・労働問題への対応― (2015)」によると「我が国経済が安定的に成長していくには、地方圏の経済が持続的に成長することが重要であるといえよう⁽¹⁾」。地域経済の成長戦略を考えるにあたり、1. 労働人材の確保及び2. 労働生産性の向上の2点を軸に解析を行う。その上で、成長を更に円滑に行うために"地方"の再構成を提案する。現在、北海道・東北・関東・中部・近畿・中国・四国・九州という地方区分が広く使われているが、これらは厳密に定義されているものではない。本論文は慣習的に使われている地方区分とは異なる、協力する上で都合の良い区分けを行い、その新しい地方内で経済的な支援や人材流出抑制の協力を行うことを提案する。

2. 研究の方法と手順

本研究における解析は主に三つのパートに分けられる。まず、人材流出の要因の解析を行い、次に各都道府県の成長見込みのある業種の特定を行う。これら二つの解析から導かれる成長戦略をさらに効率的に行うための地方の再構築を最後に行う。

2. 1. 人口減少要因の解析

まず、各都道府県の人口減少要因の解析である。この解析を通して人口減少を食い止めるための施策の提案を行う。本研究においては、地方出身の人が地元を離れるタイミングに注目する。そのタイミングの多くは進学・就職のようなライフステージが切り替わるときに重なることが考えられる。進学の際に県外に出た後に地元で就職することをUターン就職というが、マイナビ「マイナビ 2021 年卒 大学生 U ターン・地元就職に関する調査 (2020)」によると地元就職を希望する大学生の割合は近年下がっている。特に、県内の大学に進学し地元就職を望む学生の割合は 69.7%(前年比 0.3pt 増)であるのに対して、県外に進学した大学生の U ターン就職希望割合は 30.9% (前年比 2.5pt 減)であり、既に顕著な差がさらに広がることも考えられる⁽²⁾。したがって、労働人材の確保のために、県内で出生した人が地元を離れずに大学まで進学できるように整備することが求められている。また、同調査によると地元就職を望まない人が答える、実現したら地元就職するかもしれないものの一位が地元の経済の活性化(26.1%)であり、2.2 節で考える雇用機会の創出は就職時の人材流出の抑

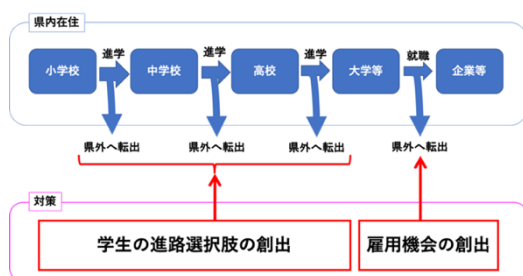


図1 ライフステージの変化に伴う
人材流出とその対策

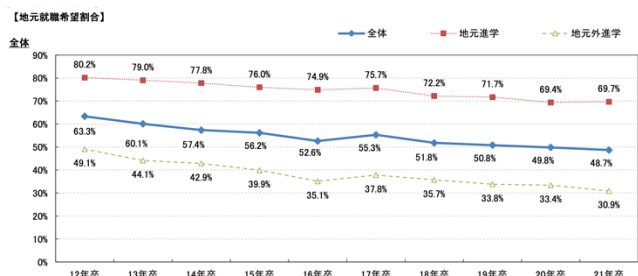


図2 地元就職希望者の推移(出典：マイナビ (2020))

制につながる．ここでは特に進学時の人材流出を抑制するために，学生の進路選択肢の創出について考える．

学校等の新設は多くのコストがかかるため，都道府県ごとに進学時の人材流出の実態を把握した上で適切な対策をするべきである．そのために SSDSE(教育用標準データセット)の小学校，中学校，高校，大学等(大学，短大，専門学校)の在籍生徒数等のデータから都道府県のクラスタリングを行う．ここで用いるクラスタリング手法は k -means 法であり，アルゴリズムは以下のとおりである．

1. k 個のクラスター中心 $\mu_1, \dots, \mu_k$ を適当に決める．(初期値の設定)

2. 各点 $x_1, \dots, x_n$ の所属するクラスターを以下のように決める．

$$x_i \text{の所属するクラスター番号} = \underset{j=1, \dots, k}{\operatorname{argmin}} \|x_i - \mu_j\|_2$$

3. 更新されたクラスターの情報を基に，クラスター中心を更新する．

4. 2.と3.の工程を，割り当てられるクラスターが変化しなくなるまで行う．

上述の通り， k -means 法はクラスター中心の更新とクラスター中心に基づいたグループ分けを繰り返すクラスタリング手法であり，クラスター数 k をあらかじめ設定する必要がある．3.1 節で詳しく触れるが， $x_i(i = 1, \dots, 47)$ は中学進学時の人口増加率，高校進学時の人口増加率，大学等進学時の人口増加率を座標に持つ点である．これを k -means 法でクラスタリングすることによって人材流出の特徴が似ている都道府県のグループを作ることができ，グループ毎の対策を立てることが可能になる．

2. 2. 成長見込みのある業種の特定

次に，人材の効率的な配分を提案するための解析を行う．本研究においては，各都道府県の経済力を表す指標として県内総生産を用いる．データは e-Stat から取得した業種別の県内総生産(平成 23 年基準)である．2006 年度から 2015 年度の 10 年間のデータを用いるが，ARMA 過程などの一般的な時系列解析を行うにはデータが十分でないと判断したため本解析においては基本的な解析手法である単変量線形回帰を適用し，年度の経過に対する正規化した県内総生産の増分の推定量を各都道府県における該当業種の成長率を表す指標とした．単変量線形回帰は被説明変数 $y_i(i = 1, \dots, n)$ を，説明変数 $x_i(i = 1, \dots, n)$ を用いて $y_i = \beta x_i + \alpha + \epsilon_i$ と表すモデルである．ここで ϵ_i は平均 0，分散 σ^2 の正規分布に独立に従う誤差項である．回帰係数 β と切片 α の最尤推定量は

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad \hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta} \bar{x}$$

と表される．ここで $\bar{x}$ ， $\bar{y}$ はそれぞれ $x_i(i = 1, \dots, n)$ ， $y_i(i = 1, \dots, n)$ の標本平均である．本解析においては 10 年間のデータを用いて線形回帰を行うため $n = 10$ である．真のパラメータ β が 0 以下であるという帰無仮説が有意水準 5%で棄却された業種を成長見込みありと判断し，この分野の雇用機会の創出を積極的に行うことを提案する．これにより該当地域の効率的な経済力上昇が望めるほか，就職時に県外へ転出する人材の抑制にもつながることが期待される．

2. 3. 地方の再構築

上記のような取り組みは都道府県単位で行うよりも，いくつかの都道府県で構成したグループで協力した方が効率的だろう．例えば，大学進学タイミングで多くの人材が流出していることが判明しても大学の新設はコストがかかるし容易でない．そこで，自県から通学可能な範囲に人材を集める大学を有する都道府県があれば県内に向けたその大学の PR や学部新設の援助によって，比較的少額のコストで自県に常住する人材の流出を抑制できるだろう．また，特定分野への労働人材の集中によって発生するリスクの分配を行うことができる．昨今の COVID-19 の流行によって，観光業や小売業を中心とした経済活動を行っていた地域が大きな損害を受けたように，限られた業種に依存する経済は不安定である．そこで，様々な強みを持った都道府県が

集まってグループを作りお互いに経済的な支援を行うことで、経済成長の促進及びリスクの分散を狙う。そして、この集団は県を跨いだ通勤がされている都道府県で構成することが望ましい。なぜならば、県内総生産の増加はその県で働く人の収入の増加につながるためである。通勤量を基準に構成された集団の県内総生産の上昇は、多くがそのグループに常住している人の利益につながる。これらの理由から、通勤と通学を基準とした都道府県の集合の構成を試み、それらを新たな地方として提案する。通勤・通学の実態を表すデータを e-Stat より取得し、

$$S_{A,B} = \{(A \text{ 県常住で } B \text{ 県勤務・通学の人数}) / (A \text{ 県常住で他県勤務・通学の人数}) +$$

$$(B \text{ 県常住で } A \text{ 県勤務・通学の人数}) / (B \text{ 県常住で他県勤務・通学の人数})\} / 2$$

を県 A,B の類似度と考える。この類似度は 1 未満の値であるから県 A,B の非類似度として

$$d_{A,B} = \begin{cases} 1 - S_{A,B} & (A \neq B) \\ 0 & (A = B) \end{cases}$$

と定義する。県 A と県 B 間での通勤通学が少ないほど $d_{A,B}$ が 1 に近い値を取り、県 A と県 B 間での通勤通学が多いほど $d_{A,B}$ が 0 に近い値を取る。この非類似度を用いてクラスタリングを行うが本データに対しては Ward 法によるデンドログラムを用いた階層クラスタリングを適用する。Ward 法を用いた階層クラスタリングのアルゴリズムは以下の通りである。

初期クラスターを $G^{(1)} = \{\{1\}, \{2\}, \dots, \{n\}\}$ とし、 $d(\{i\}, \{j\}) = d_{i,j}$ と定義する。

$t = 1$ として

1. $d(I, J)$ が最小となる集合の組 $I, J \in G^{(t)}$ を 1 つ選ぶ ($I \neq J$)

2. 集合 I と J を併合し、クラスター $G^{(t)}$ を更新：

$$G^{(t+1)} = (G^{(t)} \setminus \{I, J\}) \cup (I \cup J)$$

3. $K \in G^{(t+1)}$ について、以下を計算：

$$d(I \cup J, K) = \sum_{i \in I \cup J \cup K} \|x_i - c_{I \cup J \cup K}\|_2^2 - \sum_{i \in I \cup J} \|x_i - c_{I \cup J}\|_2^2 - \sum_{k \in K} \|x_k - c_K\|_2^2$$

$$\text{ただし、} c_L \text{ (} L \in G^{(t+1)} \text{)} \text{ はクラスター中心 } c_L := \frac{1}{|L|} \sum_{i \in L} x_i$$

4. $G^{(t+1)} = \{\{1, 2, \dots, n\}\}$ なら終了。そうでなければ $t = t + 1$ として 1. へ

人口流出状況のクラスタリングに用いた k -means 法は重心が決まればそれに伴い各点が属するクラスターが一挙に定まるのに対して、階層クラスタリングは各点が異なるクラスターに属している状態から、"距離" $d(I, J)$ が最も近いクラスター同士の結合を繰り返す。クラスター間の"距離"の定義の一つが Ward 法であり、クラスター結合前の重心からの二乗距離和とクラスター結合後の重心からの二乗距離和の差で定義される。他にも二つのクラスター内の点の組み合わせの中で距離が最小となる 2 点の距離をクラスター間距離とする最小距離法や二つのクラスターから 1 点ずつ選んで求めた距離の全通りの平均をクラスター間距離とする群平均法などが存在する。Ward 法はクラスター内分散の最小化を行うアルゴリズムであり、クラスターが余計に大きくなることを避けられるため本解析に用いた。結合されたクラスター間距離を示した図がデンドログラムであり、結合の順序が視覚的に表現されている。結合に順序があるためクラスター数をデンドログラムから設定することができ、あらかじめクラスター数を決める必要がない点も k -means 法との違いである。地方の構成にあたり、構成された地方の中でのより詳細な距離構造が把握できることが重要であり、また地方間の距離も定義できるため階層クラスタリング法を採用した。

3. データセットの加工

本章では解析する際に追加したデータや加工して作成した変数についてまとめる。

3.1. 進学時の人口変化データ

まず、進学時の人口流出状況の把握のために SSDSE(教育用標準データセット)中の小学校児童数(E2501), 中学校生徒数(E3501), 中学校卒業者のうち進学者数(E3702), 高等学校生徒数(E4501), 高等学校卒業者のうち進学者数(E4602), 短期大学学生数(E6301), 大学学生数(E6302), 専修学校生徒数(E7201)を用いた. これらから

(中学進学時増加率) $\coloneqq ((\text{中学校生徒数})/3)/((\text{小学校生徒数})/6)-1$

(高校進学時増加率) $\coloneqq ((\text{高校生徒数})/3)/(\text{中学校卒業者のうち進学者数})-1$

(大学等進学時増加率) $\coloneqq ((\text{大学学生数})/4+(\text{短期大学学生数})/2+(\text{専修学校生徒数})/2)/(\text{高等学校卒業者のうち進学者数})-1$

としてそれぞれの値を算出し、各々の 2006 年度から 2017 年度の 12 年間の平均を特徴量とし、それらから構成される 3 次元ベクトルを各都道府県の特徴量ベクトルとした. なお、1. 学年毎の正確な人数がわからない点 2. 同年のデータから比を取っている点 3. 専修学校の種別を代表的な専門学校と仮定している点 4. 短期大学・専門学校の在籍期間を代表的な 2 年としている点 5. 受験浪人などで卒業から進学の間に期間が空く人数を考慮していない点 から厳密な数字ではないが、概要を表すためには十分であると判断した. 特徴量ベクトルの分布を図示したものが図 3 である. 図をわかりやすくするために z 座標に応じて図 3 右側の色付けをしている. 先述の通り、*k*-means 法はあらかじめクラスター数 *k* を決定する必要があるが、本解析においては複数の *k* について検証を行い、クラスターの特徴が明確だった *k* = 4 を採用した.

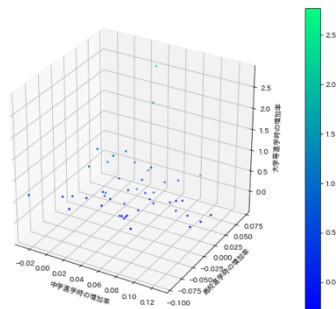


図 3 各都道府県の特徴量ベクトルの分布

3.2. 各都道府県の県内総生産データ

次に県内総生産の解析のために e-Stat から 2006 年度から 2015 年度までの県内総生産(平成 23 年基準)を追加した. 追加したデータは表 1 のとおりである. 東京都における正規化された業種毎の県内総生産が図 4 に示されている.

表 1 追加したデータ一覧

コード	項目名	年度	出典
C111201	県内総生産額(農林水産業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111205	県内総生産額(鉱業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111206	県内総生産額(製造業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111207	県内総生産額(建設業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111208	県内総生産額(電気・ガス・水道・廃棄物処理業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111209	県内総生産額(卸売・小売業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111210	県内総生産額(金融・保険業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111211	県内総生産額(不動産業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C1112121	県内総生産額(運輸・郵便業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C1112122	県内総生産額(情報通信業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111213	県内総生産額(宿泊・飲食サービス業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111214	県内総生産額(専門・科学技術・業務支援サービス業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111215	県内総生産額(公務)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111216	県内総生産額(教育)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111217	県内総生産額(保健衛生・社会事業)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat
C111218	県内総生産額(その他のサービス)(平成23年基準)【百万円】	2006-2015	e-Stat

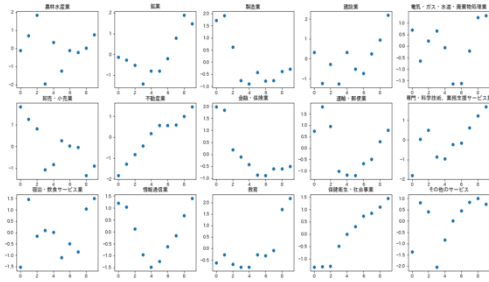


図4 東京都における正規化済業種別県内総

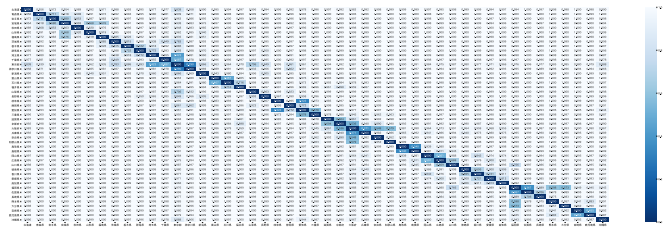


図5 非類似度行列

3. 3. 県を跨いだ通勤・通学データ

最後に、県を跨いだ通勤・通学の状況を把握するために e-Stat より「平成 27 年国勢調査結果」(総務省統計局) の統計名「従業員・通学地による人口・就業状態等集計 (人口, 就業者の産業 (大分類)・職業 (大分類) など)」、表題「従業員・通学都道府県, 常住都道府県, 男女別自宅外就業者数及び通学者数」のデータを追加した。このデータには常住している県別の各都道府県への通勤・通学人数が与えられている。このデータから 2.3 節で定義した非類似度を計算し、まとめたものが図 5 のヒートマップである。

4. データ分析の結果

4. 1. 進学時における人口変化

まず、3.1 節で生成した進学における人口変化についての特徴量ベクトルを *k-means* 法でクラスタリングした結果が図 6,7 である。図 6 は中学進学時の増加率, 高校進学時の増加率, 大学等進学時の増加率の各組み合わせでグループ毎に色分けした散布図である。図 6 より各グループの大まかな特徴を表 2 のようにまとめられる。

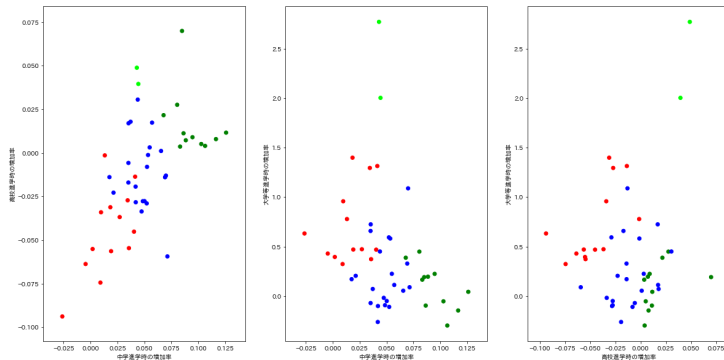


図6 クラスタリング結果の散布図

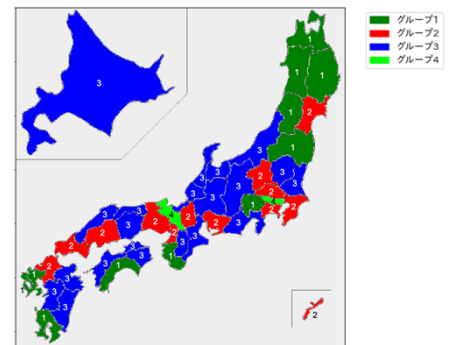


図7 人口減少時期による
日本地図の色分け

表 2 グループごとの特徴

グループ	特徴
グループ1	中学・高校進学時の人口増加率が高く、大学等進学時の人口増加率が著しく低い。
グループ2	中学・高校進学時の人口増加率が著しく低く、大学等進学時の人口増加率は正である。
グループ3	中学・高校進学時の人口増加率は平均程度だが、大学等進学時の人口増加率が低い。
グループ4	高校進学時の人口増加率が高く、大学等進学時の人口増加率が著しく高い。

クラスタリング結果について同様の色分けをした日本地図が図 7 である。いわゆる東北地方に所属する県の多くがグループ 1 に分類され大学進学時の人口流出が多いことが見て取れる一方、宮城県は大学進学時の人

口増加率が比較的高い地域と分類されている。また、大学進学時の人口増加率が著しく高いグループ 4 に分類された都道府県は東京都と京都府のみであり、周囲にはグループ 2 が存在し、さらに外側にグループ 3 が分布している様子が共通して見られる。

4. 2. 各都道府県の県内総生産

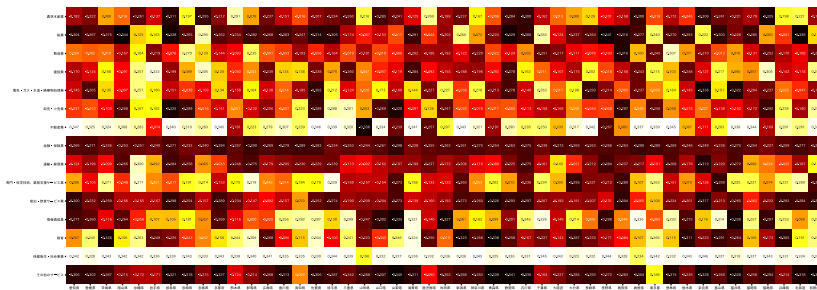


図 8 推定量のヒートマップ

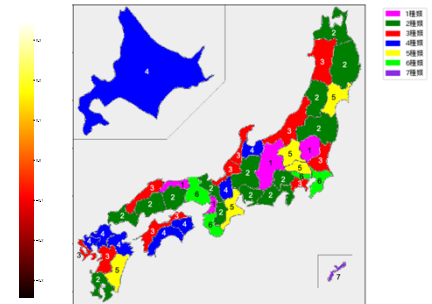


図 9 成長見込みがある業種数による色分け

各都道府県の業種別の正規化された県内総生産についての線形回帰係数の推定量をまとめたものが図 8 のヒートマップである。すべての都道府県について正の値に推定されている業種が保険衛生・社会事業である。その次に多く正に推定された業種は不動産業であり、半数以上の都道府県で正に推定された。金融・保険業はすべての都道府県で負に推定されている。次に、真のパラメータが 0 以下であるという帰無仮説が有意水準 5%で棄却された業種の数で色分けした日本地図が図 9 である。本解析において、成長見込みがあると判断された業種が 1 つだった都道府県は栃木県、長野県、大阪府、鳥取県の 4 つのみだった。対して、沖縄県は最多の 7 種類の業種に成長見込みがあると推定された。

4. 3. 通勤・通学の実態による新地方の構築

県を跨いだ通勤・通学についてのデータから生成した非類似度を用いて描いた Ward 法のデンドログラムが図 10 である。デンドログラムの高さは結合するクラスター間の距離を表している。本解析においては地理的に独立している北海道、沖縄県を除いた 45 都府県が単独でないクラスターに属するような高さを閾値としてクラスタリングを行った。濃い青で描かれている部分は結合されていないことを表しており、色がついている部分は結合したクラスターを表す。その結果 17 個の新たな地方に分類された(北海道、沖縄県は単独の地方と

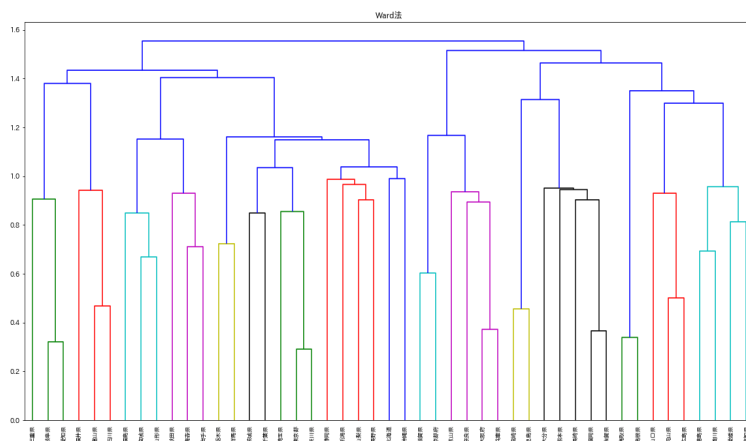


図 10 Ward 法によるデンドログラム

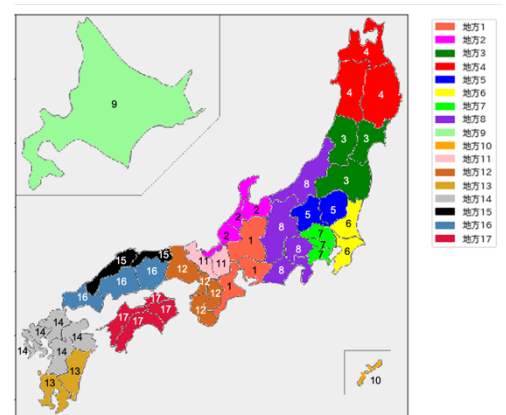


図 11 提案地方による色分け

みなす)。これを日本地図に色付けしたものが図 11 である。なお、地方に名前は付けず番号を振っているが順番に意味はない。多くの提案地方が慣習的な地方を細分化しただけのようにも見えるが、それ以外にもいくつか違いがあることがわかる。例えば、三重県は関西地方に属するとされることが多いが中部地方に含まれることの多い岐阜県、愛知県と同じ地方に分類された。また、東北地方に分類されることが多い新潟県、関東地方に属するとされる長野県と山梨県、中部地方に分類されることが多い静岡県が一つの地方を構成している。北関東と称されることの多い群馬県、栃木県、茨城県も提案地方においては異なる分類がされている。この提案地方は通勤・通学の状況に応じた地方であり、人の流れを重視する協力体制に適した区分である。

5. 結果の解釈

5.1. 解析結果のまとめ

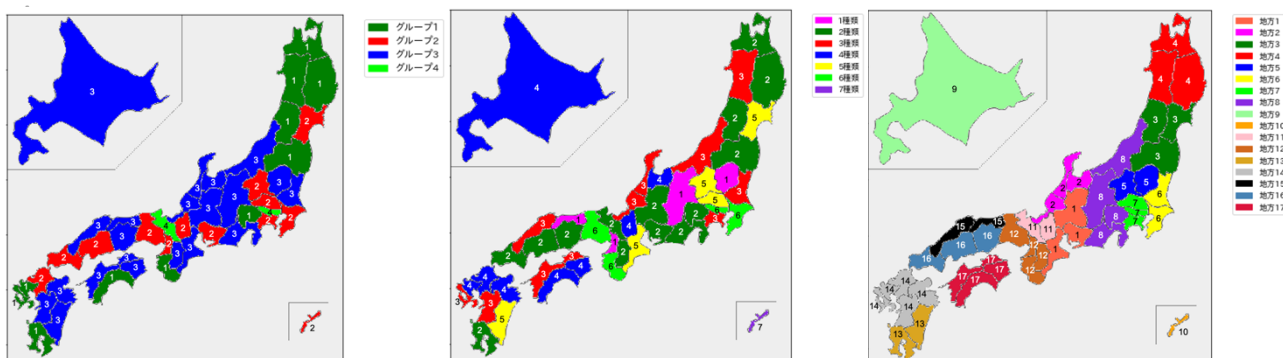


図 12 (再掲)(左)進学時の人口減少要因のクラスター(中央)成長見込みのある業種数(右)提案地方

図 12 に 4 章の解析結果がまとめられている。これらから提案地方毎の人材確保戦略と労働生産性の成長戦略について考える。まず、人材の確保について、進学を理由にした外部への人材の流出を抑えることを考える。図 12(左)に色分けされているグループ毎の課題は 4.1 節にまとめられている通りであり、グループで共通して取れる対策は表 3 のようなものが考えられる。しかし、これらの対策を都道府県毎に行うよりも、提案地方内で協力して行う方が効率的である。理由は二つある。一つは、提案地方が通勤・通学の実態をもとに作成された区分であり、実家や自県から通学が可能な範囲を表しているためである。次に、都道府県が協力することで経済的な負担が軽くなるためである。提案地方において、同じグループのみで構成されている地方は北海道、沖縄県を除いて富山県、石川県、福井県からなる地方 2 と青森県、秋田県、岩手県からなる地方 4 と鳥取県、島根県からなる地方 15 のみである。これら以外の地方は異なる課題を抱えた都道府県の集合になっている。それらの地方は構成する都道府県の強みを活かすことで課題を解決できるだろう。例えば愛知県、岐阜県、三重県からなる地方 1 は大学進学時の人口増加率が高い愛知県への支援や愛知県内大学の PR を岐阜県、三重県が行うことでこれら 2 県の大学進学時の人材流出を抑えることができ、逆に愛知県内からの中学・高校進学時の人材流出の解決はグループ 3 に属する岐阜県、三重県の方が低コストで解決できるかもしれない。地方 2、地方 4、地方 15 は同じ課題を抱えた都道府県の集合であるから新設する大学等の立地を考慮することでより大きな効果を生み出すだろう。

表 3 グループ毎に考えられる対策

グループ	対策
グループ1	大学数や大学の学部数を増やす。既存大学のPRを拡大する。
グループ2	中学校・高校数を増やす。
グループ3	高校・大学数を増やす。既存大学のPRを拡大する。
グループ4	特に対策の必要はない。

次に都道府県の労働生産性の成長戦略についてまとめる。本論文において、真のパラメータが 0 以下であるという帰無仮説が有意水準 5%で棄却された業種がその地域の成長見込みがある分野だと考えた。これらの分野により多くの人材を投入することが県内総生産の増加につながるだろう。しかし、限られた分野に依存した経済は安全でない。例えば農林水産業への依存が大きい地域は台風や震災の影響が大きく、宿泊・飲食サービス業に依存している地域が受ける感染症流行の影響は深刻だ。そこで、得意不得意の異なる都道府県同士が経済的に協力することでそのリスクを分配するべきである。つまり、成長見込みのある業種への経済的援助や災害・感染症など不測の事態に対する補償を特定の都道府県集合で行うことを提案する。この都道府県集合についても図 12(右)の地方を利用することを提案する。繰り返しになるが、この提案地方は通勤・通学の実態に即した区分である。そのため、この地方の県内総生産の上昇は地方内の住民の所得の増加につながる。そして、都道府県外で働くことが少なくない現代において提案地方規模の補償が求められている。また、一つの業種でしか成長見込みが得られなかった栃木県、長野県、大阪府、鳥取県は提案地方において複数業種の成長見込みが得られている都道府県と地方を構成している。これらの県にとっては特にリスクの分配の効果が大きいだろう。

5. 2. 課題

本論文は地方経済の再生・成長のための施策を人材確保と労働生産性の二つの軸から考察し、それらの円滑化のために地方を再構成することを提案した。慣習的に用いられることが多かった"地方"を統計的に構築したことは本論文の新規性の一つだろう。しかし、この地方の構築に利用した通勤・通学の実態は流動的で、時代の変化に応じて再構築する必要がある可能性のあることに注意しなければならない。また、地方単位の取り組みに伴い、地方内の移動を円滑に行えるよう整備することでより大きな相乗効果を得られるだろう。

また、本論文においてさらなる改良の余地は多い。まずデータの量についてである。県内総生産のデータが少なかったため線形回帰を行ったが、線形回帰に従うことに疑問が残るデータもあった。例えば図 4 の東京都における情報通信業は 2010 年を境に下降トレンドから上昇トレンドに転じたように見えるが、線形回帰を行うことによって成長見込みなしと判断されてしまった。より高頻度、もしくは長期のデータを用いれば、より柔軟な時系列モデルを当てはめて正確な予測ができただろう。次に、用いた指標についてである。本論文においては県内総生産を成長見込み測定のための指標として用いたがより適した指標があるかもしれない。また、都道府県間の非類似度の定義として県外に通勤・通学する人の中の該当県に通勤・通学する人の割合を用いたが、県外で働く人がそもそも少ない沖縄県や北海道が持つ非類似度が現実に即しているのかは疑問である。例えば、図 10 のデンドログラムから、北海道と沖縄県間の距離が{京都府、滋賀県}と{和歌山県、奈良県、大阪府、兵庫県}とのクラスター間距離よりも小さいことがわかるが、これは人の移動という観点から見ても不自然である。これは北海道、沖縄県と他の都道府県との距離がどれも最大値の 1 に近いことが原因であるが、"他県で働く人の少なさ"を表す指標を非類似度の定義に組み込むことでより現実に即したデンドログラムが描けるかもしれない。

6. 参考文献

- (1) 厚生労働省："平成 27 年版 労働経済の分析 ―労働生産性と雇用・労働問題への対応―", p.187 (2015)
- (2) 株式会社 マイナビ："マイナビ 2021 年卒 大学生 U ターン・地元就職に関する調査" (2020)