

# 主要野菜の生産量及び消費量低下の要因分析

6班 日下航 張郁涵 中川雄太郎 星野翔大

(指導教員 イリチュ美佳)

## 1 はじめに

野菜は、豊富な栄養素が含まれ、ビタミン、ミネラル等の供給源であり、健康な生活を送る上で重要である。しかし、日本の野菜生産量、消費量は近年減少している。消費量では、若年層を中心に、健康の観点から定められた摂取目標量である1人1日当たり 350gを大きく下まわっている[5]。生産量では、図1に示すように、野菜の作付面積・出荷量のいずれも、近年減少傾向であることが分かる。データは、農林水産省の作況調査[1]から得た。この図において、横軸のHは平成を示す。

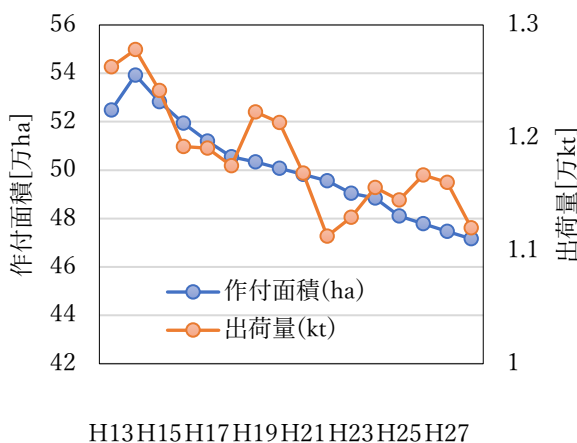


図1 野菜の作付面積・出荷量の推移[1]

図2に、主要野菜における生産水準の推移を示す。データは農林水産省の平成24年度食料・農業・農村白書[2]から得たものである。この図は、平成12年における各野菜の生産量を100とした生産量の推移を示しており、ほとんどの野菜について、生産水準が減少傾向にあることがわかる。野菜の生産量減少の要因の一つに、農業人口の減少が考えられる。図3に、販売農家戸数の推移を示す。データは農林水産省の農家に関する統計[3]から得たものである。販売農家とは、経営耕地面積が30a以上又は農産物販売金額が50万円以上の農家を指す。販売農家戸数は線形的に減少しており、野菜の生産量減少に影響を

与えていることが示唆される。

図4に、野菜の主要品目別1人当たり年間購入量の推移を示す。データは総務省統計局の家計調査[4]から得たものである。キャベツ、たまねぎなどは増加傾向にある一方で、だいこんやばれいしょといった野菜は減少傾向にあることがわかる。

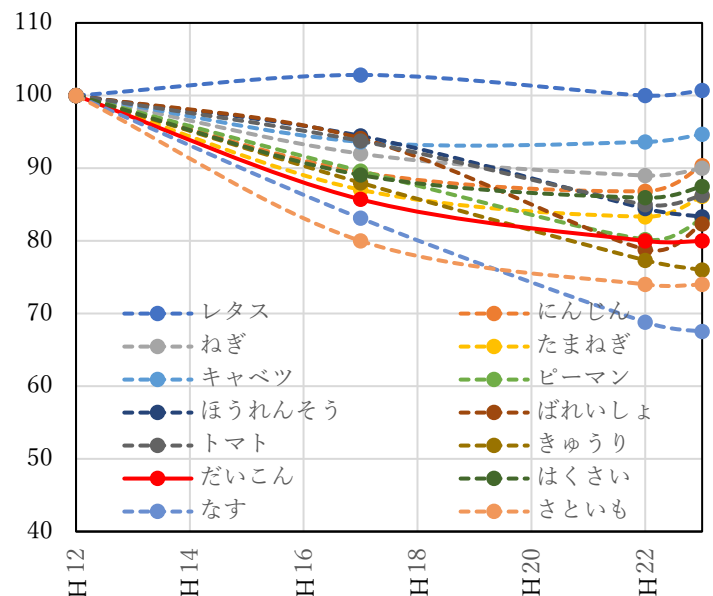


図2 主要野菜における生産水準の推移[2]

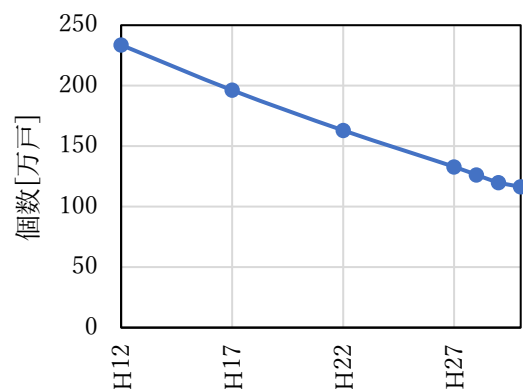


図3 販売農家戸数推移[3]

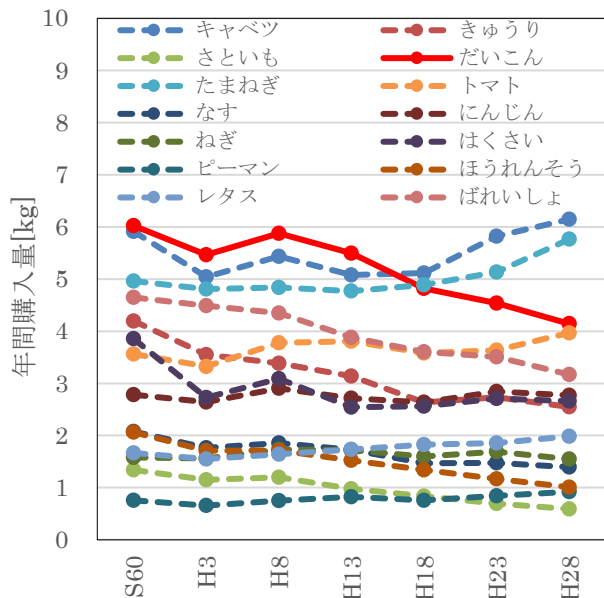


図4 野菜の主要品目別1人当たり年間購入量の推移[4]

このような状況について、野菜における生産動向と消費動向の状況を把握したうえで、現存する問題点を明確にすることが求められている。また、この状況を正しく把握するためには、様々な観点から減少の要因を明らかにする必要がある。

そこで、本研究では、複数の観点から野菜の生産、消費に関わる指標を用いて分析し、野菜の生産量、消費量の減少に影響する要因を明らかにすることを目的とする。特に、図2に示す生産水準や図4に示す購入量の推移で減少の傾向が顕著であるだいこんを取り上げ、生産量と消費量の減少要因の分析を行う。なお、だいこんの生産水準の低下については平成24年度食料・農業・農村白書[2]でも研究がなされており、それによれば、漬物の消費量の低下が一因であるとしている。

## 2 分析と結果

2.1節では、日本全体のだいこんに関する種々のデータと高齢世帯や輸入量などのデータを用いて相関分析を行い、各種変数間の関連性を調査した結果について述べる。

2.2節ではだいこんの卸売数量に対し、クラスタリングを行い、卸売数量の傾向の似た都道府県を抽出するように分類した結果を基に、各クラスター内の都道府県について、11年間における卸売数量の平均を各月ごとに求め、

スペクトル解析を行った結果について述べる。

2.3節では、だいこんの消費地別の卸売数量に着目し、因子分析を行い、因子得点から生産地を分類することで、生産量の減少傾向における地域的な偏りについての要因を考察した結果について説明する。

なお、本研究で使用したデータは、青果物卸売市場調査[6]と作況調査[1]によるデータである。青果物卸売市場調査は、全国の主要な青果物卸売市場における青果物の卸売数量及び卸売価格を調査したものである。また、作況調査は野菜の生産・出荷量を調査したものである。

### 2.1 相関分析

だいこんの生産量や消費量と様々な変数との関連性を調査するため、相関分析を行った。この際の変数は、だいこん作付面積、収穫量、出荷量[1]、だいこん輸入額、輸入量[7]、65歳以上の者のいる世帯数及び構成割合[8]、外食率、食の外部化率[9]、サラリーマン(従業員10人以上の企業や役所の一般労働者)年収[10]、2015年を100とした消費者物価指数[11]、だいこんの卸売数量、価額、価格[6]の2005年から2015年までの1年ごとのデータを用いた。相関分析は、Microsoft Excelのデータ分析を用いた。

この結果、生産量や世帯、食の外部化、卸売に関する項目は、互いに相関係数が大きい傾向にあることが分かった。しかし、生産量や世帯、食の外部化、卸売に関する項目と輸入に関する項目との相関係数は、比較的、小さい傾向にあることが分かった。

購入金額と他のすべての項目との相関係数を見ると、最も相関係数が大きい項目でも0.58であり、購入金額と今回用いたデータとの相関が比較的弱いことが分かった。

購入数量を見ると、輸入量や輸入額、卸売価格、購入金額との相関係数が比較的小さく、生産量との相関係数が大きい傾向であった。よって、購入数量が消費量とおおむね同等であると考え、消費量と生産量とは相関が強いが、消費量はだいこんの金額との相関が比較的弱いことが分かった。

### 2.2 スペクトル解析

本節では、青果物卸売市場調査の2003年から2016年のデータ[6]を用いる。年間の卸売数量の傾向推移を調べ

るため、都道府県ごとに各月での平均値を求め、さらに平均0、分散1となるよう正規化した。

このデータをクラスター数を3とし、k-means法で分類した結果を図5に示し、その時のクラスター中心を図6に示す。この際のクラスター数は、事前に階層的クラスタリングなどを行い、その結果からクラスター数を3とするのが妥当であると考えた。k-means法はPythonのパッケージのsklearn.clusterのKMeansを用いた。

図6を見ると、クラスター1は年間を通して生産量の変動が少ない都道府県を示すことがわかる。クラスター2、3には生産量が多い都道府県が属している。クラスター2はそのなかでも冬季、及び春季に生産量の多い都道府県であり、クラスター3は夏季に生産量が多い都道府県として分類されたことがわかる。

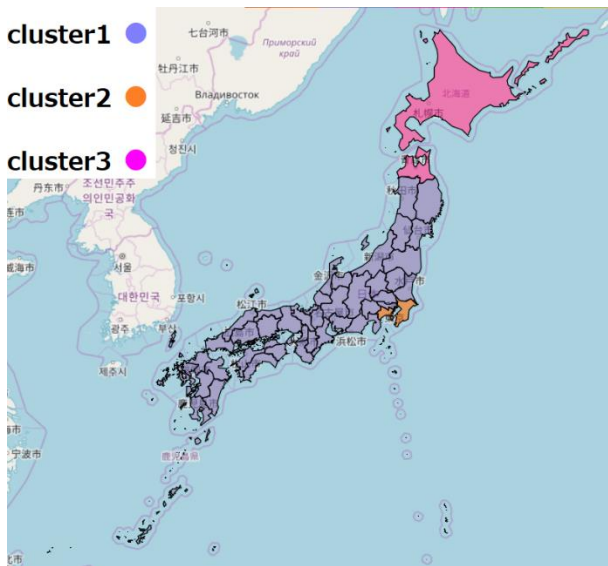


図5 だいこんの卸売数量分類結果

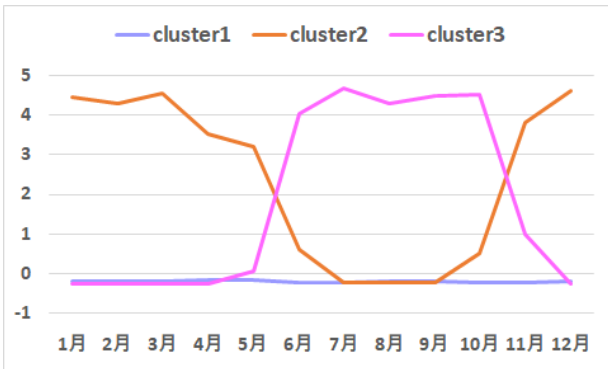


図6 だいこんの卸売数量クラスター中心

次に、各クラスターに分類された都道府県の2003年から2016年までの各月の卸売数量の平均に対して、スペク

トル解析を行った。図7～図9は、各クラスターの結果を示し、各図の左側に、各月の卸売数量の平均、それに対してスペクトル解析を行った結果を右側に示す。図7はクラスター1の結果、図8はクラスター2、図9はクラスター3の結果、図10は全都道府県の平均の結果を示す。スペクトル解析はPython3.6のnumpyにおけるフーリエ変換の関数を用いた。

図7～図9を見ると周波数が1、つまり、1年周期であることがわかる。よって、だいこんの卸売数量の傾向の似た都道府県のだいこんの卸売数量の平均には季節性などが関係していると考えられる。

また図10を見ると、周波数が1だけでなく2の成分もみられる。このことから、都道府県ごとでは卸売数量のピークは1年周期であるが、日本全体のだいこんの卸売数量は半年ごとにピークが出現することがわかる。

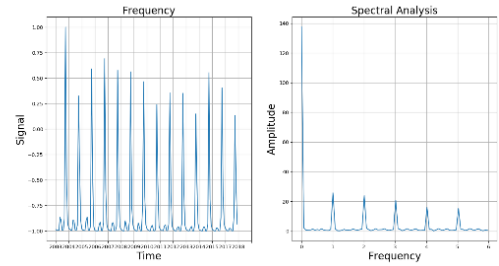


図7 クラスター1のスペクトル解析の結果

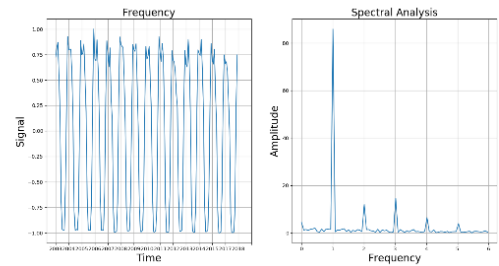


図8 クラスター2のスペクトル解析の結果

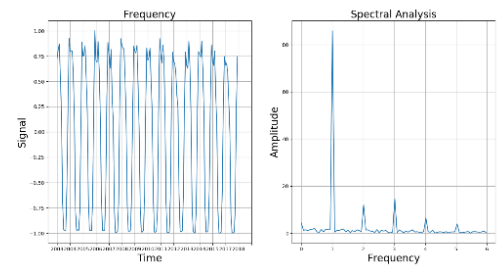


図9 クラスター3のスペクトル解析の結果

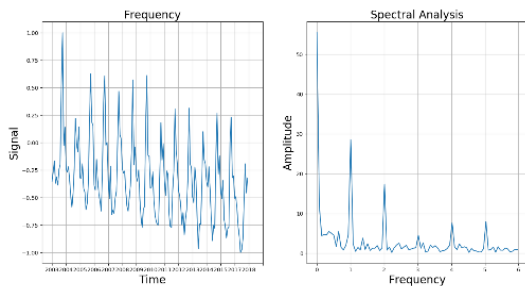


図 10 全体平均のスペクトル解析の結果

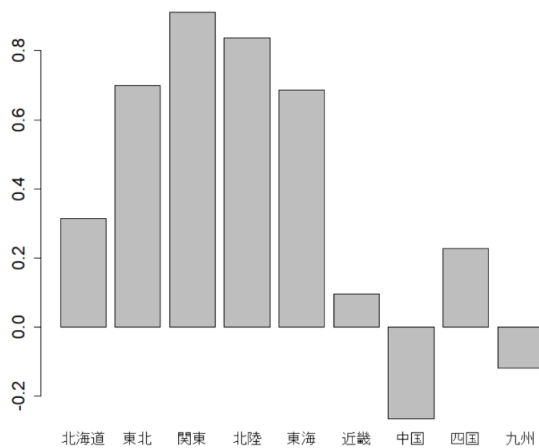


図 11 第 1 因子の因子負荷

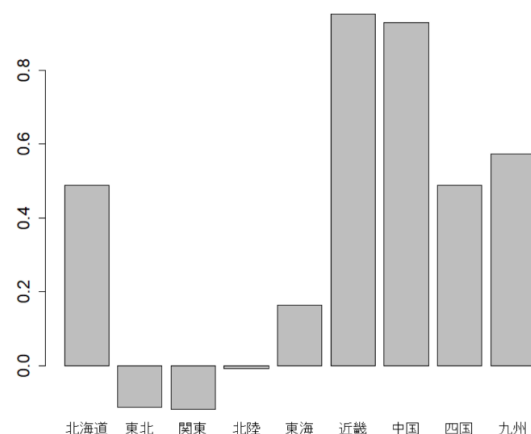


図 12 第 2 因子の因子負荷

## 2. 4 因子分析及び階層的クラスター分析による各生産地の性質の分析

まず青果物卸売市場調査[6]のデータを用いて、因子分析を行った。本節では卸売量のみを用い、観測対象数は各都道府県であるため 47 であり、また変数は、主要な市場となる「北海道」「東北」「関東」「北陸」「東海」「近畿」「中国」「四国」「九州」の 9 つの地域とする。また一つの市場に対する各都道府県の卸売量の平均が 0、分散が 1 となるよう正規化を行った。

因子分析における因子数の決定には、1.0 以上の固有値の数を因子数とするガットマン基準[13]を用い、因子数は 2 とした。また推定法として最尤法を用い、回転法にはプロマックス回転を用いた。分析は統計ソフトの R の factanal 関数を用いて行った。分析結果の詳細を以下の表 1、表 2 に示し、図 11、図 12 に各共通因子の因子負荷のヒストグラムを示す。

表 1 因子寄与と因子間相関

	第 1 因子	第 2 因子
因子寄与	2.732	2.633
因子寄与率	0.304	0.293
累積寄与率	0.304	0.596
因子間相関	0.432	

表 2 因子分析の共通性

北海道	東北	関東	北陸	東海
0.47	0.433	0.751	0.693	0.595
近畿	中国	四国	九州	
0.995	0.721	0.388	0.284	

表 1 に示す通り、累積寄与率は 0.596、因子間相関が 0.432 となった。第 1 因子は寄与率が 30.4% である。図 11 より、「東北」「関東」「北陸」「東海」に大きな正の負荷量を有し、また「中国」「九州」には負の負荷量を有する。表 1 より、第 2 因子は寄与率が 29.3% である。図 12 より、「近畿」「中国」「四国」「九州」に大きい正の負荷量を有し、「東北」「関東」に負の負荷量を有する。このことから第 1 因子は主に東日本への卸売数量、第 2 因子は西日本への卸売数量を現す因子と解釈される。

次に因子得点の算出を行う。上記と同様に factanal 関数を用いて、Bartlett 法[13]によって推定を行うことで算出した。算出した因子得点の散布図を以下の図 13 に示す。また因子得点を用いて、最長距離法による階層的クラスター分析を行った。その結果の樹形図を図 14 に示す。この分析には R の hclust 関数を用いた。

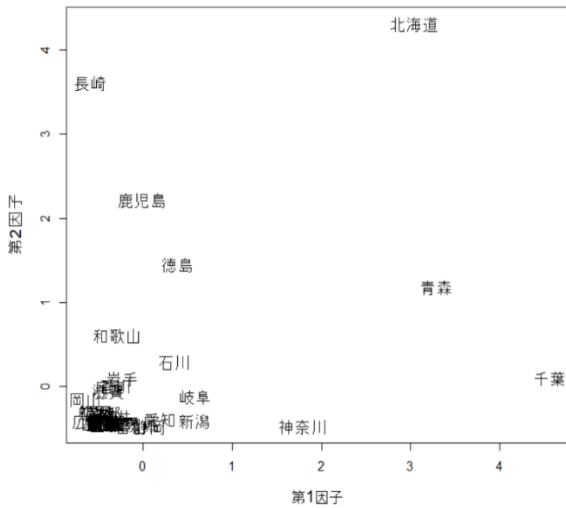


図 13 因子得点の散布図

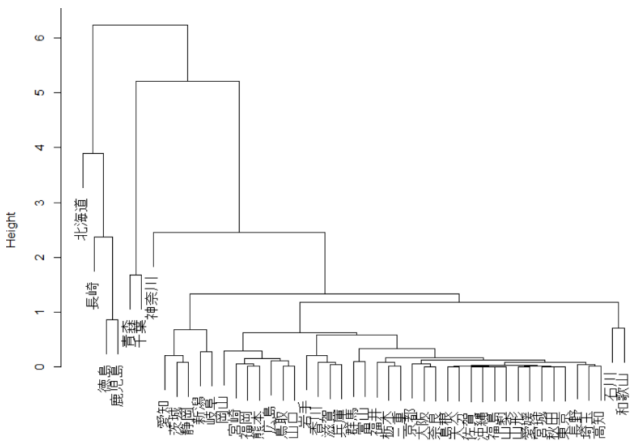


図 14 階層的クラスター分析による樹形図

前述の共通因子の解釈から図 13 では、第 1 因子が大きいほど東日本への卸売数量が多く、第 2 因子が大きいほど西日本への卸売数量が多い傾向があるといえる。階層的クラスター分析の結果から、クラスター数を 4 としたときの分類結果を図 15 に示す。

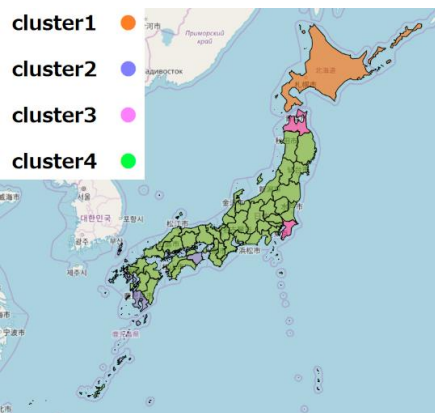


図 15 階層的クラスター分析による因子得点を用いた生産地の分類

分類結果は前述の共通因子の解釈から、生産地の特性として東日本、西日本への卸売数量がともに多いクラスター1、東日本への卸売数量は少ないが、西日本への卸売数量は多いクラスター2、東日本への卸売数量は多いが、西日本への卸売数量は少ないクラスター3、東日本、西日本への卸売数量がともに少ないクラスター4 と解釈できる。

上記で得られた 4 つのクラスターの解釈をさらに進めるため、作況調査[1]の平成 15 年から平成 28 年の年間だいこん出荷量のデータを用いて、各クラスターの分析を行う。ただし平成 16、26、27 年のデータには欠損値が含まれているため、分析対象から外すこととした。まず図 15 の 4 つのクラスターのそれぞれに含まれている都道府県の各年の出荷量の和を算出し、各クラスターの出荷量とし、さらに平均が 0、分散が 1 となるよう正規化を行った。つぎに出荷量の変化の傾向を掴むため、各クラスターの出荷量から、区間を 3 年とした単純移動平均を算出した。算出した移動平均を図 16 に示す。

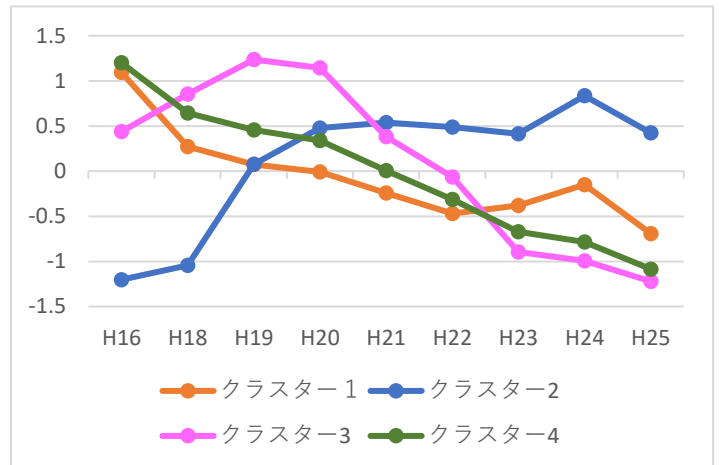


図 16 各クラスターの出荷量総数の単純移動平均

図 16 を見ると、クラスター1、3、4 が減少傾向であることに對し、クラスター2 では増加傾向があると読み取ることができる。これは出荷量の減少傾向に地域的な偏りがあることを示している。またクラスター1、3、4 に含まれる地域では出荷量が減少傾向であり、クラスター2 に含まれる地域は増加傾向であることがわかる。

以上より、それぞれの生産地により減少傾向に差がみられることがわかった。また減少傾向のある生産地として、東日本、西日本への卸売数量がともに多い生産地と、

東日本、西日本への卸売数量がともに比較的少ない生産地、また東日本への卸売数量は少ないが、西日本への卸売数量が多いという生産地であることが推察できた。一方で、東日本への卸売数量は多いが、西日本への卸売数量は少ないという生産地では出荷量の増加傾向がみられた。

### 3 結論

野菜の生産量、消費量に影響する要因を明らかにすることを目的として研究を進めた。

各種の分析から、次の事がわかった。

相関分析により、だいこんの消費量と生産量や輸入量、65歳以上の者のいる世帯、消費者物価指数は互い委に相関が強い傾向にあるが、それらと輸入との相関が弱い傾向にあることが分かった。

k-means 法によりだいこんの出荷時期によって、だいこんの生産地を夏季に出荷する生産地と冬季に出荷する生産地に分類できた。またスペクトル解析から卸売数量は1年周期で変化しており、同じ周期を持つ季節性との関係が推察された。

卸売数量の因子分析から、2つの共通因子が抽出され、それぞれ東日本への出荷、西日本への出荷の傾向と解釈された。2因子の因子得点を基に、階層的クラスター分析を用いて生産地を分類し、この結果から卸売の出荷先の傾向が、近年の出荷量の減少に関係していると考えることができた。

今後の課題として、地域による天候や人口構成、産業構造などの相違性を考慮し、これらの観点から、更なる分析を進める必要がある。また、野菜の生産量、消費量に影響する要因を分析することで、生産量、及び消費量の減少に対する課題を供給体制の面から明らかにしていくことが必要である。

### 参考文献

[1] 農林水産省、「作況調査（野菜）」 [http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou\\_yasai/](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_yasai/)（最終アクセス：2018.09.17）

[2] 農林水産省、平成24年度食料・農業・農村白書、2013年、[http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w\\_maff/h2](http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h2)

[4/index.html](#)（最終アクセス：2018.09.17）

[3] 農林水産省、「農家に関する統計」、<http://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/07.html>（最終アクセス：2018.09.17）

[4] 総務省統計局、「家計調査（家計収支編）」、<http://www.stat.go.jp/data/kakei/2.html>（最終アクセス：2018.09.17）

[5] 水野和代、「若者と中高年の野菜消費意識に関する比較」、日本食生活学会誌、22巻2号、p98-105、2011

[6] 農林水産省、「青果物卸売市場調査」、[http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/seika\\_oroisi/](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/seika_oroisi/)（最終アクセス：2018.09.17）

[7] 農林水産省、農林水産物輸出入統計、「だいこん輸入額、輸入量」、<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kokusai/index.html>（最終アクセス：2018.09.30）

[8] 内閣府、「高齢者の家族と世帯」、[http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/zenbun/s1\\_2\\_1.html](http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/zenbun/s1_2_1.html)（最終アクセス：2018.09.29）

[9] 一般社団法人フードサービス協会、「外食率と食の外部化率の推移」、[http://www.jfnet.or.jp/data/h/data\\_c\\_o09\\_2009.html](http://www.jfnet.or.jp/data/h/data_c_o09_2009.html)（最終アクセス：2018.09.29）

[10] 厚生労働省、「賃金構造基本統計調査」、[https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/chinginkouzou\\_a.html](https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/chinginkouzou_a.html)（最終アクセス：2018.09.29）

[11] 総務省、「消費者物価指数(CPI)」、<https://www.e-stat.go.jp/>（最終アクセス：2018.09.29）

[12] 国税庁、「平成28年分民間給与実態統計調査結果について」、<https://www.nta.go.jp/information/release/kokuzeicho/2017/minkan/index.htm>（最終アクセス：2018.09.17）

[13] 豊田秀樹、「因子分析入門」、東京図書株式会社、2012