

## 野菜流通の季節性における地域性の解析

柳本正勝・浦嶋順子

### Seasonal Changes of Vegetable Distribution in 15 Japanese Distericts

Masakatsu YANAGIMOTO and Junko URASHIMA

National Food Research Institute, 2-1-12 Kannondai, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-8642

#### Abstract

While seasonal changes in vegetable consumption are decreasing nationwide, high significant seasonal changes may still exist in individual regions. To verify this, we investigated the seasonal changes in vegetable distribution for the 14 major vegetables using annual reports of 15 central wholesale markets located throughout Japan. The results obtained are as follows.

1. The seasonal concentration rate was the highest for "spinach" in Naha (5.98). Furthermore, the seasonal concentration rate exceeded 3 in only 29 combinations among 210 those of district and vegetable. These facts indicate that few major vegetables exhibit a high seasonal concentration rate among the main vegetable species even in individual regions.
2. Nine out of 14 vegetables had the highest seasonal concentration rate in Sapporo.
3. Sapporo also has a characteristic mean distribution time, which is concentrated in autumn. In Tokyo, however, this season is a blank period, so the mean distribution time of all vegetables in Sapporo were between those of "cucumber" (July 13) and "Welsh onion" (Nov. 25).
4. A comparison of the mean distribution times of tomato and eggplant, which exhibit high seasonal concentration rates among different regions, revealed that their geographical locations are not clearly reflected.

(Received Oct. 31, 2002; Accepted Feb. 12, 2003)

日本人の多くは、食べ物の旬を愛している。「旬のものが体に良い」、「旬のものがおいしい」という意見が、一般の強い支持を受ける。ところが、これを裏付ける研究成果はほとんどない。旬のものが栄養的に優れていることを立証しようとした試みは散見されるが<sup>1) ~6)</sup>、明白な結果は得られていない。実際、五訂食品成分表では、改訂の目玉の一つとして季節による成分の変動を取り上げたが、違いを公表できたのは、「ほうれん草」のビタミンCと「かつお」の脂質だけであ

った<sup>7)</sup>。そして日本人の食生活、特に野菜消費から、旬が失われてしまったと指摘されて久しい。

著者はこれまでに長く、食品消費における季節性が失われている様相を統計的に解析してきた<sup>8)</sup>。その中で、1950~1970年代に野菜、特に果菜類の季節性低下が顕著であったこと<sup>9) 10)</sup>、それが出回り時期の早期化を伴ったこと<sup>11)</sup>、加工食品も季節性を低下させたこと<sup>12)</sup>、現在でも季節性が高い代表的な果物であるもも・かき・なしの季節性低下が有意になっていること<sup>13) 14)</sup>、など

を明らかにしてきた。

ところがこれらの知見は日本全体あるいは東京だけを対象にして得られた結果である。日本列島は南北に長いので、地域により気候がかなり違っている。また食習慣もかなり異なるといわれている。したがって、地域毎に調べれば、野菜消費にも季節性が残っている品目が存在する可能性が考えられる。そこでこれを検証するために、15地域の中央卸売市場年報のデータを用いて野菜流通の季節性を解析した。

## 資料と解析方法

### 1. 資料

#### 1) 資料の選択

本研究の目的には、多数の地域で12ヶ月の消費量等を掲載した資料が必要となる。消費量に限定すると、この条件を満たす資料は見あたらない。流通量であれば、中央卸売市場年報が数多く刊行されている。そこで、各地の中央卸売市場年報を用いることにした。

全国にある中央卸売市場は、毎年統計資料を刊行している。この中から、地域バランス、規模の大きさ、資料の質、入手のし易さを勘案して、札幌、盛岡、仙台、東京、横浜、新潟、富山、名古屋、大阪、岡山、松山、高知、福岡、長崎、沖縄の15市場を選んだ。ここに掲載されている取扱量を、それぞれの地域（商圏）の流通量とみなした。15市場の中、沖縄だけは県の名となっており他との整合性が悪いので、その中核都市である那覇と読み替えた。なお、東京、横浜は域内に複数存在する市場の合計であるが、大阪は本場のみのデータである。また1999年のデータを解析の対象としたが、高知と長崎は年度のデータが掲載されているので、1998年度と1999年度の資料から1999年のデータを抽出した。

#### 2) 品目の選択

各地の中央卸売市場年報は独自の集計がなされているために、掲載している品目の種類やその表記方法もそれぞれに異なっている。そこで、解析対象を14の主要野菜、すなわち「大根」「にんじん」「キャベツ」「レタス」「はくさい」「ほうれん草」「ねぎ」「きゅうり」「なす」「トマト」「ピーマン」「ばれいしょ」「甘しょ」「玉ねぎ」に絞った。これは指定野菜に比べると、さといもに代えて甘しょを採用したことになる。品目の表記は、これまでに同様の解析を行ってきた家計調査年報に準じた。

本解析の最大の困難は、上述のように、資料毎に品

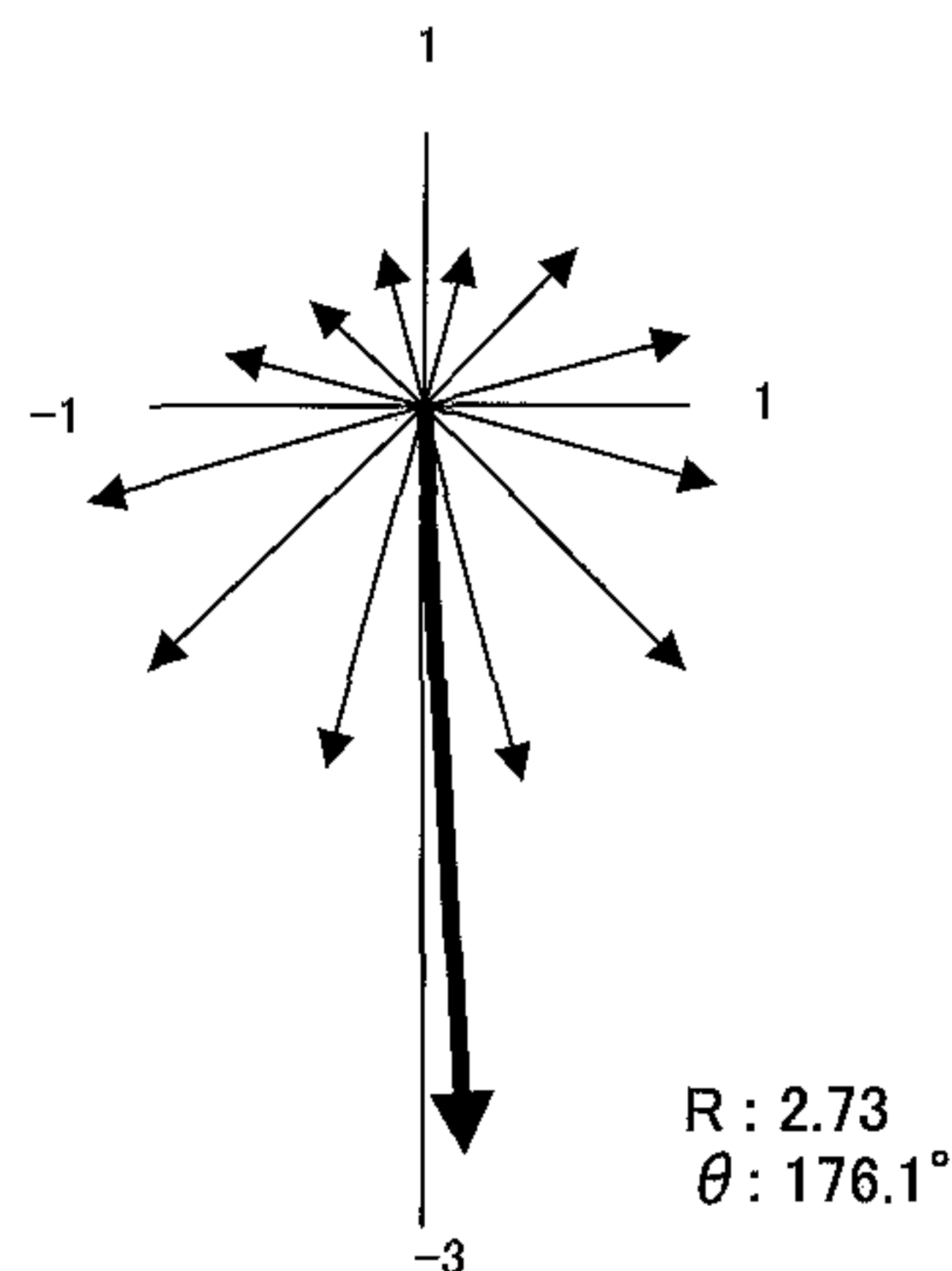
目の表記方法とその内容が微妙に異なることであった。たとえば「ねぎ」の場合、「ねぎ」以外に「白ねぎ」と「青ねぎ」を分けている資料がある。この外に、「東京ねぎ」「こねぎ」「わけぎ」「あさつき」を掲載している資料もある。そこで、食品総合研究所内の専門家の助言を得て、「ねぎ」の場合は、「ねぎ」「白ねぎ」「青ねぎ」「東京ねぎ」を採用することとし、他は除外した。同じような問題は、「にんじん」「キャベツ」「レタス」「なす」「トマト」「ばれいしょ」で認められた。

#### 3) 参考資料

考察の際の参考にする目的で、これまでに馴染んできた資料である家計調査年報（1999年）も併せて用いた。これを全国とした。同じ目的で、各地域における品目毎の流通量を示す表も作成した。その際、絶対値の影響をなくするために、主要野菜14品目の流通量合計に対する各品目の比率（以下流通量比）を%で示した。

### 2. 解析方法

年報には各月の流通量（取扱量）が掲載されている。これを用いて、既報で行ってきた手法により季節性を示す指標を得る<sup>1)</sup>。具体的には、まず流通量の絶対値の影響をなくするために、各月の値が年毎に平均1とな



第1図 平均ベクトルの求め方  
(東京「トマト」を例に)

太い線が平均ベクトルで、細い12本のベクトルは月別ベクトルである。

るように基準化する。これを相対流通量と呼ぶ。次に、12の相対流通量から時計法と呼んでいるMardiaの理論<sup>15)</sup>に依拠した手法により、12のベクトルを得る。相対流通量をベクトルで表すにあたっては、各月を全て30日と単純化し、1ヶ月は $30^\circ$ 、1年が $360^\circ$ とみなす。Y軸方向を1月1日(0時0分)とし、各月を $30^\circ$ 毎に割り当てると、1月のベクトルは $15^\circ$ の方向に、以下2月は $45^\circ$ 、12月は $345^\circ$ の方向になる。それぞれのベクトルの長さを相対流通量の値にすると、12本のベクトルが得られる。これを月別ベクトルと呼ぶ。12本の月別ベクトルの和をとると1本のベクトルが得られるが、これを平均ベクトルと呼ぶ。平均ベクトルの長さを季節集中度と呼び、ベクトルの角度を平均流通時期と呼ぶ。季節集中度は、その年の流通の季節性の代表的指標であり、0から12の値をとる。平均流通時期は出回り時期の指標の一つであり、流通の偏り時期を示す。計算結果は角度で得られるが、理解のし易さのために、上で月のデータを角度に換算したのと逆に計算して月日で表した。以上説明を東京の「トマト」に当てはめると、第1図のベクトルが得られる。太線で示した平均ベクトルの長さは2.73で、角度は $176.1^\circ$ と算出された。この場合、季節集中度は2.73で、平均流通時期は6月27日となる。

クラスター分析にはS-PLUS2000(Mathsoft社)を用いたが、非類似度としてユークリッド距離を用い、デンドログラムの作成にあたっては凝集型階層を選択した。

## 結果と考察

### 1. 季節集中度

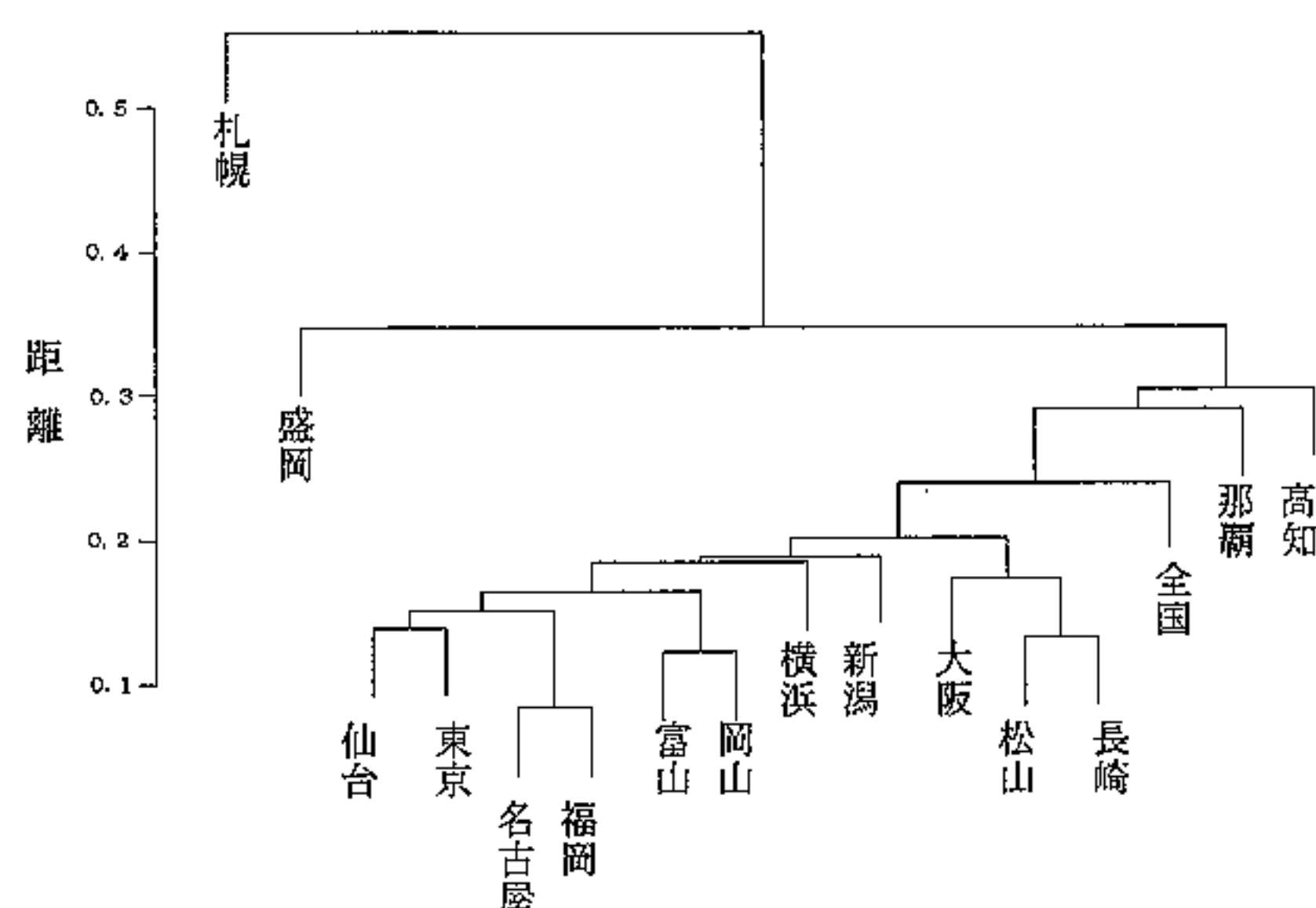
#### 1) 全体的傾向

季節集中度の計算結果を第1表に示した。季節集中度の高い地域/品目をみると、那覇「ほうれん草」の5.98であった。次いで盛岡「トマト」の5.42、札幌「ばれいしょ」の4.74である。季節集中度が5以上となったのは上の2地域/品目のみで、4以上をみても9地域/品目、3以上としても29地域/品目しかなかった。一方、1以下が61地域/品目もあった。これは全体の29.0%を占める。

季節集中度の最高が5.98でというこの結果は、解析前に想定していたよりも低い値であった。季節集中度が3以上となったものが29地域/品目という数も、解析前に想定していたよりも少なかった。というのは、1995年の家計調査年報を用いて解析した時には<sup>10)</sup>、「はくさい」の季節集中度が5.72、「なす」と「トマト」では、5.16と3.72あった。今回の1999年のデータでも、全国(家計調査年報)の季節集中度は、「はくさい」で5.64、「なす」で4.65、「トマト」では4.02と算出される。卸売り段階の流通量である中央卸売市場年報のデータと、家庭の購入量である家計調査年報のデータを単純に比較できないが、全国の値は各地域の平均かそれよりもや

第1表 地域別品目毎の季節集中度

|     | 大根   | にんじん | キャベツ | レタス  | はくさい | ほうれん草 | ねぎ   | きゅうり | なす   | トマト  | ピーマン | ばれいしょ | 甘しょ  | 玉ねぎ  |
|-----|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 札幌  | 4.70 | 2.78 | 2.50 | 0.79 | 2.92 | 1.44  | 2.88 | 3.09 | 3.60 | 3.06 | 3.31 | 4.74  | 4.04 | 2.58 |
| 盛岡  | 3.56 | 0.78 | 1.38 | 1.84 | 1.83 | 4.08  | 0.93 | 2.98 | 2.83 | 5.42 | 2.06 | 1.85  | 2.66 | 1.67 |
| 仙台  | 0.49 | 0.28 | 0.51 | 0.55 | 2.76 | 3.49  | 0.93 | 2.54 | 3.19 | 3.14 | 1.50 | 0.83  | 2.49 | 0.77 |
| 東京  | 1.18 | 0.41 | 0.67 | 0.10 | 2.91 | 2.37  | 1.38 | 1.56 | 2.17 | 2.73 | 1.31 | 0.72  | 2.50 | 0.60 |
| 横浜  | 1.55 | 0.67 | 1.24 | 1.36 | 2.83 | 2.15  | 2.18 | 2.16 | 2.92 | 2.86 | 1.14 | 0.73  | 2.46 | 0.48 |
| 新潟  | 2.86 | 0.74 | 0.94 | 0.68 | 2.95 | 3.04  | 1.29 | 1.18 | 2.71 | 3.66 | 2.01 | 1.34  | 2.95 | 0.34 |
| 富山  | 0.84 | 0.72 | 1.25 | 1.62 | 2.65 | 3.81  | 1.22 | 1.50 | 3.51 | 3.28 | 1.38 | 0.96  | 1.51 | 0.88 |
| 名古屋 | 0.45 | 0.62 | 0.59 | 0.69 | 1.74 | 3.02  | 1.55 | 1.70 | 3.08 | 2.75 | 1.13 | 1.12  | 1.61 | 0.45 |
| 大阪  | 1.52 | 1.47 | 0.96 | 0.58 | 2.82 | 1.11  | 2.34 | 1.34 | 4.31 | 3.13 | 1.28 | 0.80  | 0.83 | 0.42 |
| 岡山  | 0.72 | 0.38 | 1.06 | 0.77 | 2.70 | 3.51  | 0.89 | 1.13 | 3.70 | 3.50 | 2.06 | 1.16  | 0.94 | 0.68 |
| 松山  | 2.06 | 0.51 | 0.41 | 0.54 | 3.50 | 2.90  | 2.03 | 1.65 | 4.14 | 3.38 | 1.94 | 1.21  | 1.39 | 0.95 |
| 高知  | 1.15 | 0.57 | 1.76 | 2.74 | 2.73 | 2.74  | 1.78 | 2.48 | 1.18 | 2.54 | 1.64 | 1.09  | 1.82 | 2.33 |
| 福岡  | 0.92 | 1.01 | 0.63 | 0.76 | 1.30 | 3.23  | 1.30 | 1.13 | 3.25 | 2.91 | 1.24 | 0.59  | 1.29 | 0.44 |
| 長崎  | 1.39 | 0.58 | 0.53 | 1.01 | 3.10 | 2.81  | 2.21 | 1.10 | 3.65 | 2.93 | 1.68 | 0.37  | 0.75 | 1.48 |
| 那覇  | 2.45 | 0.94 | 0.80 | 1.70 | 4.01 | 5.98  | 1.44 | 0.49 | 1.60 | 2.25 | 1.60 | 1.32  | 0.86 | 0.17 |
| 全国  | 1.98 | 0.65 | 0.64 | 1.11 | 5.64 | 3.30  | 1.97 | 2.61 | 4.65 | 4.02 | 1.73 | 0.64  | 2.17 | 0.53 |



第2図 季節集中度を変数とした場合のデンドログラム

や低くなると推定できる。以上の結果から、少なくとも主要野菜に関しては、地域別にみても高い季節性を維持している品目はほとんどなくなっていると結論できる。

## 2) 地域別に見た特徴

品目毎に季節集中度が最高値を示す地域をみると、札幌に集中している。14品目中、実に9品目で札幌の季節集中度がいちばん高い。2位的那覇でも2品目（「はくさい」「ほうれん草」）しかなく、続く盛岡（「トマト」）、大阪（「なす」）、高知（「レタス」）が各1品目である。残りの10地域は1品目もない。なお、那覇の2品目の流通量比をみると、「はくさい」が5.8%、「ほうれん草」が1.1%で、15の地域中でいちばん低い。

各品目の季節集中度を単純に平均すると、札幌は3.03となっていちばん高い。クラスター分析を行ってデンドログラムを作成しても（第2図）、札幌がいちばん離れていることから、札幌は野菜流通の季節性がいちばん特徴的である。デンドログラムをみると、次に離れているのは盛岡で、以下高知、沖縄の順となっており、参考に入れた全国（家計調査）より離れているのは、この4地域であった。これらの地域は、日本列島の中では周辺部に位置している。デンドログラムの集団を形成している部分を詳細にみると、東京を中心とするグループと大阪を中心とするグループに大別されている。東京と最も近かったのは仙台で、横浜は東京とやや離れていた。

一般的な意味での野菜流通の特徴を示す、流通量比を変数としたデンドログラムを作成したところ、那覇、札幌、高知の順に離れていた。この場合は、札幌がいちばん離れているわけではなかった。このデンドログ

ラムの集団を形成している部分を詳細にみると、季節集中度を変数にした時と同じように、東京を中心とするグループと大阪を中心とするグループに大別できるが、この場合は東京と横浜が最も近かった。

季節集中度の平均値が2番目に高いのは盛岡（2.42）で、3番目は新潟（1.91）であるが、この新潟の値から全国（2.26）より低くなった。逆に季節集中度の平均値が最も低いのは福岡（1.43）で、次いで名古屋（1.46）、東京（1.47）であった。

## 3) 品目別にみた特徴

季節集中度の平均値がいちばん高い品目は「トマト」で、3.17であった。これに「なす」（3.06）、「ほうれん草」（3.05）が続いた。全国の値をみると、「はくさい」（5.64）、「なす」（4.65）、「トマト」（4.02）、「ほうれん草」（3.30）の順だったので、品目毎にみても、この3品目は比較的高い季節集中度が維持されていることが分かる。ただし、この3品目は、いずれも全国の値より低い。

ここで指摘しておくべきことに、全国での季節集中度が1位と2位となった「はくさい」と「なす」では、全国の値が全ての地域よりも高い事実がある。たとえば「はくさい」は、地域ごとにみると、最高でも那覇の4.01にすぎない。最低の福岡にいたっては1.30である。3位の「トマト」も、盛岡だけが上回っているにすぎない。これらの事実は、季節集中度が高い地域／品目がなかった背景と考えられる。「はくさい」と「なす」が中央卸売市場年報のデータを用いると季節集中度が小さな値となる理由は、加工用・外食用が含まれるためと推定される。なお、福岡における「はくさい」の流通量比は16.5%でいちばん高く、那覇の流通量比は前述のようにいちばん低い。

## 2. 平均流通時期

### 1) 地域別に見た特徴

季節集中度と一緒に算出される、平均流通時期を通観すると、この場合も札幌が特徴的であることに気付く。札幌の平均流通時期を第3図に示したが、「きゅうり」の7月24日から「玉ねぎ」の11月12日までの間に納まっており、9月に6品目、8月に4品目が集中している。著者は、既報で1995年のデータを用いた家計調査年報での解析結果から、この時期は野菜消費の平均消費時期が空白となることを指摘した<sup>10)</sup>。1999年のデータを用いている今回の解析結果でも、全国の平均消費時期は同じ特徴を維持していた。また、東京での各品目の平均流通時期を第4図に示したが、同じように「きゅうり」



2番目に高い品目である。どちらも果菜類である。この2品目の各地域の平均流通時期を図示したのが、第5図、第6図である。「トマト」では、札幌が8月26日となるのを除くと、那覇（5月22日）から横浜（7月10日）までが2ヶ月以内に集中している。那覇の平均流通時期がいちばん早く、札幌が最後なので、地理的位置を反映しているようにも見えるが、それ以外は、富山と盛岡が早く、大阪と横浜が遅いなど、全体として地理的位置を反映しているとはいえない。「なす」の場合も、産地市場としても機能している高知と上述の特徴を持つ札幌を除くと、新潟と盛岡が早く、横浜と福岡が遅いように、平均流通時期は地理的位置を明確には反映していない。この事実は、野菜の流通が生産の制約をあまり受けず、消費のニーズを反映するようになっていることを示している。なお、2品目では盛岡が早く横浜が遅かった事実を指摘しておく。

3番目に季節集中度の平均値が高い「ほうれん草」は、札幌（8月3日）が季節外れとなることを除くと、1月16日（長崎）から2月11日（仙台と富山）までの1ヶ月以内に納まっている。

季節集中度の平均値が低い品目は、上述のように平均流通時期が広く分布してしまうが、3番目に低いキャベツは例外的で、3月13日（富山）から9月14日（札幌）までのほぼ半年以内に集中した。

## 要 約

全国的にみると、野菜消費の季節性が低下しているが、地域別にみると高い季節性が維持されている可能性が想定できる。そこでこれを検証するために、全国15の中央卸売市場年報を用いて、主要野菜14品目について、野菜流通の季節性を調べた。得られた結果は以下の通りである。

1. 季節集中度は、那覇「ほうれん草」の5.98が最高であった。また、季節集中度が3以上としてみても29地域／品目しかなかった。これらの事実は、地域別にみても主要野菜については高い季節性を維持している品目がほとんどないことを示す。

2. 14品目中9品目で、札幌がいちばん高い季節集中度を示した。

3. 札幌は平均流通時期でも特徴的で、秋に集中している。逆に東京ではこの時期は空白期間であり、「きゅうり」（7月13日）と「ねぎ」（11月25日）の間に、札幌の全品目の平均流通時期が納まった。

4. 季節集中度が高い品目であるトマトとなすの平均

流通時期を地域間で比較したところ、地理的位置を明確に反映しているとはいえなかった。

本研究成果は、日本食品科学工学会第49回大会（仙台）で発表した。品目の査定に当たって有益な助言をいただいた、細田浩品質制御研究室長に深謝する。本研究の計算と作表の一部は、若公律子さんにより手際よくなされた。

## 文 献

- 1) 辻村 卓, 小松原晴美, 荒井京子, 福田知子, 出回り期が長い食用植物のビタミンおよびミネラル含有量の通年成分変化, ビタミン, 71(2), 67-73 (1997).
- 2) 辻村 卓, 野菜・くだもののビタミンは季節によってこんなに違う, 栄養と料理, 5, 65-71 (1996).
- 3) 木下隆雄, 亀野貞, 野口正樹, ホウレンソウの高品質化のための栽培条件—内部成分の改善を目指して—, 農業および園芸, 63(1), 51-55 (1988).
- 4) 沢村正義, 服部真孝, 矢野川浩, 真鍋紘, 秋田利彦, 楠瀬博三, 施設栽培および露地栽培ミカンの化学的成分および官能評価, 農化誌, 57(8), 757-763 (1983).
- 5) 宮崎由子, 野菜中におけるビタミンC量の季節変動について, 武庫川大学紀要, 28, 67-71 (1980).
- 6) 佐伯清子, 熊谷洋, 山口県における施設および露地野菜トマト, キュウリ, ナスのビタミンC含量の季節的変動, 栄養と食糧, 32(4), 243-248 (1979).
- 7) 科学技術庁資源調査会, 日本食品標準成分表の改訂に関する調査報告, (東京) pp.359-435 (2000).
- 8) 柳本正勝, 食品消費における季節性変化, 食糧(食品総合研究所, つくば), 第28号, pp.99-116 (1989).
- 9) 柳本正勝, 細田浩, 柳本武美, 食総研報, 41, 1-8 (1982).
- 10) 柳本正勝, 八重垣康子, 細田浩, 金子勝芳, 日食科工誌, 45, 557-563 (1998).
- 11) 柳本正勝, 柳本武美, 家政学会誌, 34, 663-667 (1983).
- 12) 柳本正勝, 大家せつ子, 柳本武美, 日食工誌, 34, 647-653 (1988).
- 13) 柳本正勝, 金子勝芳, 垣内典夫, 園学雑, 57, 690-696 (1989).
- 14) 柳本正勝, 八重垣康子, 食総研報, 62, 1-10 (1999).
- 15) Mardia, K.V., Statistics of Directional Data (Academic Press, London and New York) pp.7-63 (1972).