

2001年参院選結果のデジタル・マップ分析

Topographic Analysis for Results of Election (House of Councilor) in 2001

2001年9月10日

21世紀政策研究所

The 21st Century Public Policy Institute

2001年参院選結果のデジタル・マップ分析

Topographic Analysis for Results of Election (House of Councilor) in 2001

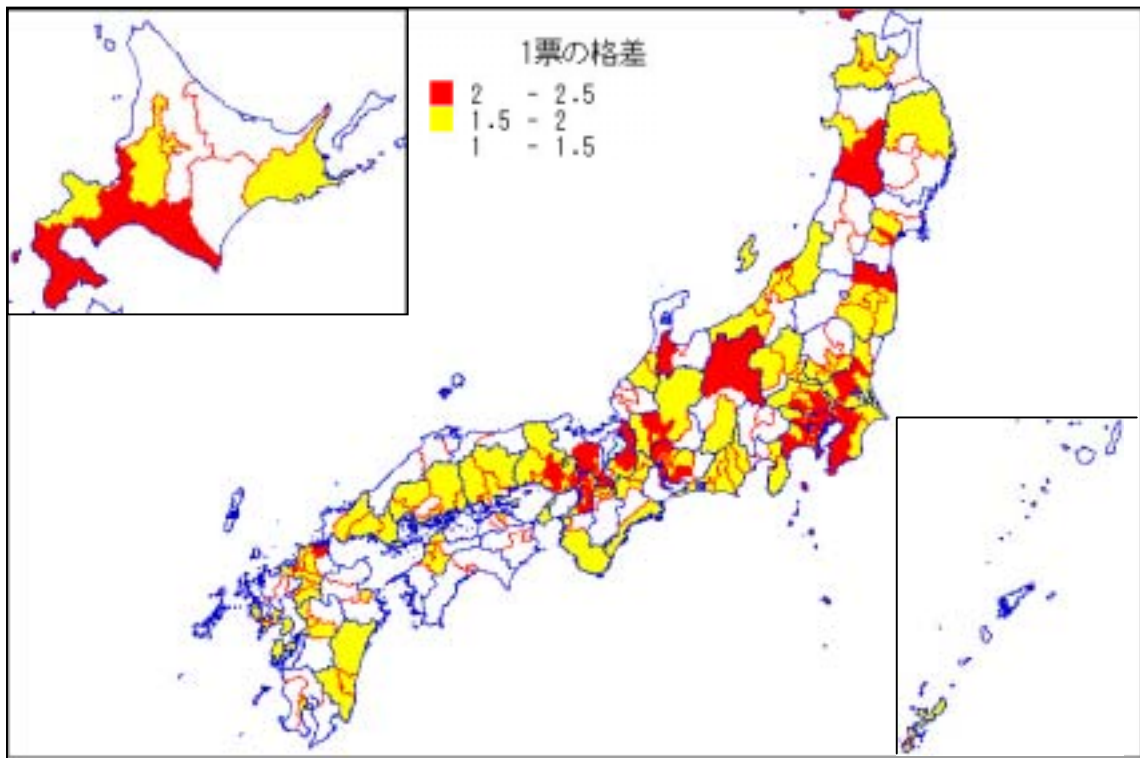
目次

I. 図の説明.....	3
1. 投票率の時間発展.....	4
2. 各党得票率のダイナミクス.....	6
3. 改革志向の系譜.....	9
付録. 定理の証明	10
II. 図.....	13
1. 投票率の時間発展.....	14
図1-1: 2001年参院選における有効投票率 (= 有効投票数 / 有権者数) : (a) 成人の平均年齢との相関を, 全国の全市町村についてプロット, (b) 成人の平均年齢との相関を, 埼玉県, 奈良県, 島根県それぞれの全市町村および全国各県についてプロット, (c) デジタル・マップ (全国の各市町村における有効投票率を色で示す)	14
図1-2: 有効投票率と成人の平均年齢との相関: (a) 1983年参院選, (b) 1986年参院選, (c) 1989年参院選, (d) 1992年参院選, (e) 1995年参院選, (f) 1996年衆院選, (g) 1998年参院選, および (h) 2000年衆院選。埼玉県, 奈良県, 島根県それぞれの全市町村および全国各県における値。	15
図1-3: 2001年参院選における有効投票率と2000年衆院選における有効投票率の差: (a) 成人の平均年齢との相関を, 全国の全市町村についてプロット, (b) 成人の平均年齢との相関を, 埼玉県, 奈良県, 島根県それぞれの全市町村および全国各県についてプロット, (c) デジタル・マップ。	17
2. 各党得票率のダイナミクス.....	18
図2-1: 自民党, 民主党の得票率 (= 自民党の得票数 / 有効投票数) と成人の平均	

年齢との相関： (a) 2000年衆院選，(b) 2001年参院選。全国の全市町村についてプロット。	18
図2-2: 自民党，民主党の得票率と人口密度との相関： (a) 2000年衆院選，(b) 2001年参院選。全国の全市町村についてプロット。	18
図2-3: 2001年参院選における得票率と2000年衆院選における得票率の差： (a) 成人の平均年齢との相関，(b) 人口密度(対数目盛)との相関，(c) 人口密度(線形目盛)との相関。全国の全市町村についてプロット(黒円：自民党の値，赤円：民主党の値，青円：自民党の値と民主党の値との差)。	19
図2-4: 自民党に対するデジタル・マップ： (a) 2001年参院選での得票率，(b) 2001年参院選における得票率と2000年衆院選における得票率の差。	20
図2-5: 民主党に対するデジタル・マップ： (a) 2001年参院選での得票率，(b) 2001年参院選における得票率と2000年衆院選における得票率の差。	21
図2-6: 2001年参院選の得票率のデジタル・マップ： (a) 公明党，(b) 共産党，(c) 自由党，(d) 社民党。	22
3. 改革志向の系譜	24
図3-1: 民主党に対する (a) 2000年衆院選，1996年衆院選の得票率と成人の平均年齢の相関，(b) 2000年衆院選の得票率と1996年衆院選の得票率の差と成人の平均年齢との相関，(c) 2000年衆院選の得票率と1996年衆院選の得票率の差のデジタル・マップ。	24
図3-2: 民主党に対する (a) 1998年参院選，1996年衆院選の得票率と成人の平均年齢の相関，(b) 1998年参院選の得票率と1996年衆院選の得票率の差と成人の平均年齢との相関，(c) 1998年参院選の得票率と1996年衆院選の得票率の差のデジタル・マップ。	25
図3-3: 社会党に対する (a) 1989年参院選，1986年参院選の得票率と成人の平均年齢の相関，(b) 1989年参院選の得票率と1986年参院選の得票率の差と成人の平均年齢との相関，(c) 1989年参院選の得票率と1986年参院選の得票率の差のデジタル・マップ。	26
図3-4: 共産党に対する (a) 2001年参院選の得票率と2000年衆院選の得票率の差と成人の平均年齢との相関，(b) 2000年衆院選の得票率と1998年衆院選の得票率の差と成人の平均年齢との相関，(c) 1998年参院選の得票率と1996年衆院選の得票率の差と成人の平均年齢との相関，(d) 1989年参院選の得票率と1986年参院選の得票率の差と成人の平均年齢との相関。	27

謝辞：1992年以前の参院選の電子化データおよび2001年参院選の電子化データの一部につきましては，朝日新聞社政治部のご協力を賜りました。感謝いたします。

I. 図の説明



1. 投票率の時間発展

昨年の中選挙区総選挙直後に行なった当研究所シンポジウム（2000年7月5日開催）において、われわれは投票率が投票者の年齢と強い相関を示していることを論じた（第13回シンポジウム「総選挙結果と今後の経済政策」記録，21世紀政策研究所発行）。ただし年齢別の投票率は各選挙管理委員会から情報が開示されていないので、投票者の年齢を代表するものとして成人の平均年齢を用いた。「各市町村の投票率とそこでの成人の平均年齢とが強い相関を示し、その回帰曲線が1次関数でよく表現できるとき、その1次関数はミクロに見た投票率と投票者の年齢の相関を良く表現する」という定理をみちびき、その定理にのっとって「2000年中選挙区選の投票率が1996年中選挙区選の投票率より高くなったのは、全国の平均年齢があがった効果が大い」ことを見出した。

本章では、この定理に基づいて今回の参院選の投票率を分析すると共に1983年以来の参院選の投票行動とその経過を概観する¹。

図1-1(a)に、今回の参院選（比例区）における各市町村の有効投票率とそこでの成人の平均年齢との相関を示す。図からわかるように、有効投票率と成人の平均年齢とは、全国にわたってよく相関している。成人の平均年齢がもっとも低い埼玉県（46.56歳）ともっとも高い島根県（53.90歳）そして奈良県（48.74歳）の各市町村のみを抜き出してプロットすると全国をほぼ代表することを前回見出した（3県名の頭文字をとってSNS法と呼んでおこう）。これを図1-1(b)に示す。確かにSNS法によって今回も全国全市町村の散布図の傾向をよくとらえたグラフが得られることがわかる。有効投票率の全国平均値は53.94%であって、昨年の中選挙区総選挙に比べて5.65%減少した（成人の平均年齢は49.2歳で昨年より0.2歳の増加）。1次関数の傾きは昨年とほとんど変わらないので、この減少は全国的なものといえることができる。図1-3で、もう一度この減少の構造について議論する。

図1-1(c)に、有効投票率のデジタル・マップを示した。成人の平均年齢が高い市町村は過疎地に多いので、結果的に過疎地ほど投票率が高いパターンとなっていることがわかる。ただ前回のデジタル・マップ（第13回シンポ資料参照）と比較すると、投票率が他地域以上に減少した地帯が存在する。これについて図1-3でふたたび議論する。

図1-2(a) - (e)および(g)に、1983年以来の参院選の有効投票率と成人の平均年齢との相関をSNS法で描いた。参考のために図1-2(f), (h)にそれぞれ1996年、2000年の衆院選

¹ この定理の証明は付録に記したので参照されたい。なお本稿を記すにあたって、1989年以前の選挙結果では市町村別投票数データが得られなかったため、投票率（＝投票数／有権者数）の市町村別結果を求められなかった。そこで、前回に引き続き今回も有効投票数（白票、無効票をのぞいた投票数、いわゆる総得票数）を有権者数で除した「有効投票率」について議論した。さらに各候補者個人へではなく各党への投票行動に興味があるので、一貫して比例区の数値のみについて分析を試みた。

の結果を付してある。これらの図から、いずれも投票率と成人の平均年齢とは良い1次の相関をしていることがわかる。この図に基いて求めた直線の傾き（すなわち年齢が1歳増えると投票率がどの程度上がるか）を下表にまとめた。投票率，成人の平均年齢も付してある。

年度	衆参の別	投票率 / %	有効投票率 / %	成人の平均年齢 / 歳	傾き / (% / 歳)
1983	参院	NA	55.31	45.44	2.6
1986	参院	NA	65.81	46.24	2.6
1989	参院	NA	62.58	46.96	2.5
1992	参院	50.79	48.29	47.56	2.5
1995	参院	44.52	42.03	48.10	2.5
1996	衆院	59.62	56.89	48.28	2.2
1998	参院	58.83	56.50	48.64	2.2
2000	衆院	62.50	59.59	49.00	2.2
2001	参院	56.43	53.94	49.18	2.0

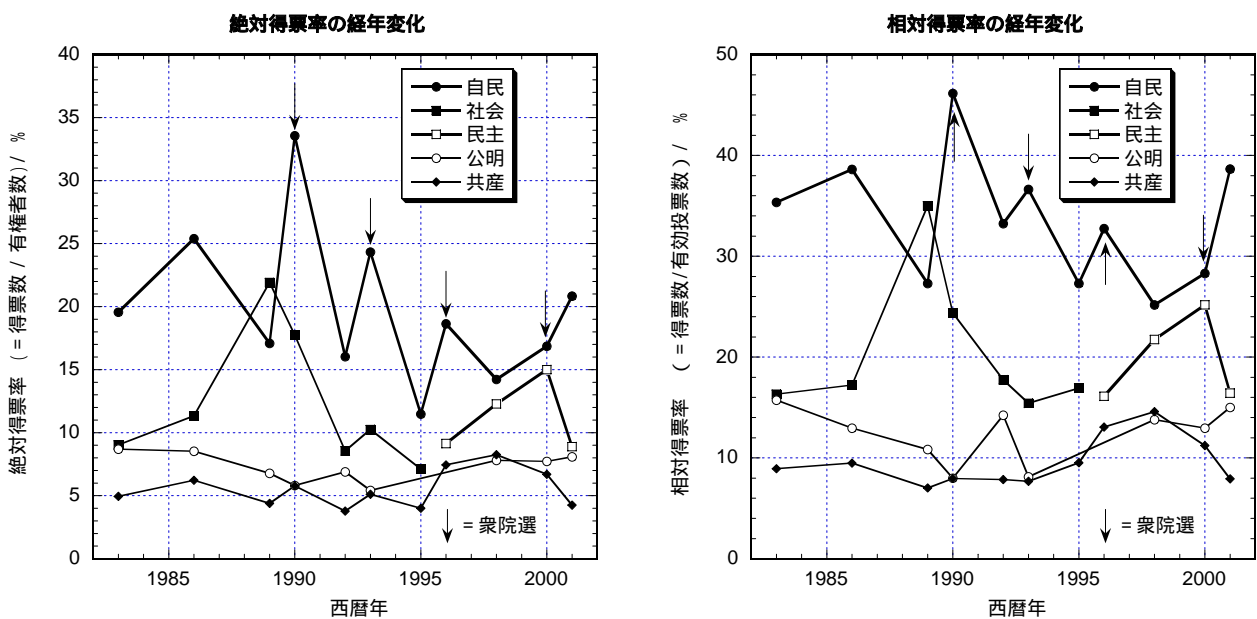
この表からわかるように、90年代前半の参院選とそれ以後の参院選とは、そのふるまいが明らかに異なっている。投票率は90年代前半に急激に下がり、あたかも年齢を重ねても投票に新規参入しないかのようにすら見られた。参院選は、90年代前半においては若年層に対して魅力を欠いたものになっていったのである。一方1998年参院選の投票行動は、1996年ないし2000年の衆院総選挙とほとんど同じふるまいをしている。衆院選と同様の投票率をもたらした1998年参院選がむしろ特異的であって、1995年に選ばれた参議院議員を改選する今回の選挙で投票率が1995年ほど低くなかったのは、むしろ魅力のない1995年までに「ゆり戻し」かけた参院選を、小泉人気が引き戻したと解釈できよう。また1980年代から1990年代前半まで 2.6% / 歳であった傾きが96年を契機に2.2% / 歳にまで減少している。傾きが小さくなったということは、若年層の投票率が上向いてきたということの意味している。

図1-3(a)，(b) に、今回の2001年参院選の投票率から前回の2000年衆院選の投票率を差し引いた値を、成人の平均年齢の関数として示した。ただし図1-3(a)は全国の全市町村を対象にしたもの、図1-3(b)はSNS法による。これらの図から明らかなように、有効投票率の差は、成人の平均年齢にほとんど依存しない。したがって、おおざっぱに言って今回の投票率の前回衆院選からの減少は、全国均一におきているとあってよい。ただ埼玉県では年齢と共に投票率が減少するクラスターが存在していることに気づく。首都圏の周囲（茨城県，千葉県）などについて同様のグラフを描いてみると、この傾向が平均年齢において50歳台に入ったところで共通して見られることがわかる。構造改革によって終身雇用をはじめとする古い秩序が失われることへの不安が、投票率の減少に現わ

れた地域もあると推測できよう。

図1-3(c) に、この差の値のデジタル・マップを示した。上述の地域以外に、北海道東部、青森県東部、新潟県西部、島根県北部、徳島県東部、鹿児島県東部、沖縄県において投票率の減少が著しい。後に議論するように、小泉改革によって公共事業を失うことへの不安から投票への関心の低下が生じたものと解釈できる。

2. 各党得票率のダイナミクス



次に本章で各党得票率の推移を論ずる。

その詳細な議論に入る前に、1983年参院選以来の衆院選・参院選での絶対得票率と相対得票率を時系列的に俯瞰しておこう。ここで、絶対得票率とは、各党の得票数を有権者数で除した値、また相対得票率とは、各党の得票数を有効投票数(得票計)で除した値であって、本章では以後一貫して後者を得票率と呼ぶ。結果を上図に示す。なお図が煩雑になることを避けるため、1983年と1986年の衆院選の値は省いてある。

両グラフから分かるように、自民党は1990年から2000年にかけてオピニオン・リーダーとしての力を確実に失っていった。1998年の参院選では過去最低の得票率となり、橋本龍太郎政権を退陣に追いやったのは、記憶に新しい。昨年の衆院選で得票率をわずかに上げたものの、民主党の躍進のほうが勢い強いことから、今年はまだがいなく両ラインが交差するはずであった。しかし小泉純一郎首相誕生3カ月後に行われた今回の参院選で自民党は、奇跡的な復活を遂げることとなった。

一方、民主党は1996年9月の結党後、1997年12月の新進党解体による合流組も加えて

順調に国民の信頼を集めてきた。2000年までの絶対得票率を2001年に外挿すれば、政権交代に至る事態さえ予測できたにもかかわらず、今回の選挙で1996年の振り出しにもどってしまった。

一瞬とでもいうべき、できごとである。自民党が小泉純一郎を「発見」したのは、2001年4月のことであるから、この現象は3カ月でひきおこされたことになる。小泉純一郎は、墜落の瀬戸際に追いこまれていた自民党を土壇場で救い出したわけであるが、それ以上に民主党が4年かけて蓄積した票をすっかり奪い取ることを通じて、自民党を守旧派の手の届かないところにまで変質させたともいえる。いったい何がおきたのか。このダイナミクスについて、今から詳しく議論したい。

図2-1(a), (b) に、それぞれ2000年衆院選(前回)、2001年参院選(今回)での自民党・民主党の得票率を成人の平均年齢の関数として示した。いずれも全国の全市町村を対象にしており、黒い点が自民党に対するもの、赤い点が民主党に対するものである。これらの図から、2000年、2001年ともに自民党得票率は年齢と共に上昇するが、民主党得票率は年齢と共に減少していることがわかる。しかし2000年衆院選では、50歳以下の若年層において民主党の得票率が自民党のそれをしのぐ市町村が多数あったのに対し、2001年参院選では、このような市町村はほとんどなく自民党の「雲」と民主党の「雲」とが反発する磁性粉のように乖離しあっている。

この相転移の起源を明らかにするために、独立変数をその市町村の人口密度(対数軸)にして描きなおしたのが、図2-2である。これらの図で、緑色(黄色)の曲線、黒い(赤い)曲線はそれぞれ2000年衆院選、2001年参院選における自民党(民主党)の得票率の5次回帰曲線である。図2-2(a)から分かるように、2000年衆院選にあつては、人口密度が1500人/km²を越えるほとんどの市町村(主として7大都市圏の市町村)では、民主党得票率が自民党をしのいでいた。このため「民主党は都市において完全勝利をおさめた」と総括された。ところが図2-2(b)から分かるように、今回の2000年参院選では人口密度が1500人/km²を越える大都市圏の都市で自民党が民主党にほぼ取って代わって大勝している。

この反転現象をさらに明瞭に見るために、2001年での得票率から2000年での得票率を引いた差を描いたのが図2-3である。ここで図2-3(a)では得票率を成人の平均年齢の関数として描いた。また図2-3(b)では得票率を人口密度(対数目盛)の関数として描いた。さらに図2-3(c)では得票率を人口密度(線形目盛)の関数として描いた上、自民党の得票率の差と民主党の得票率の差とを足しあわせた値を青点で記してある。図2-3(a)では、正の領域にあつて右下がりの自民党の「雲」と負の領域にあつて右上がりの民主党の「雲」とが、あたかも「得票率の差=0」のラインにミラーを置いて写しだしたかのような対称性をもって浮かんでいることが分かる。この見事な対称性は、図2-3(b), (c)で

も鮮明に分かる。とりわけ図2-3(c)では、二つの雲を足しあわせて得た青い点の集合が、ほぼ「得票率の差 = 0」のライン上にある。

このことは、今回あらたに自民党に票を入れた人々と、前回民主党に票を入れ今回は入れなかった人々の数が各市町村においてほぼ等しかったことを意味する。そのような人々が50歳以下の若年層で人口密度1500人/km²以上の大都市圏に住んでいることもまた、これらの図から読み取れる。

極性が瞬時に入れ替わったかのようなこの事実は、以下の推測を可能にする。

今回「宗旨替え」で自民党に投票した人々（図2-3における黒い点の集合）は、前回の民主党の大勝をもたらした人々と同一の集合である。「彼ら」は、「浮動層」あるいは「無党派」という言葉の持つニュアンスとは異なって、明確な政治意識と改革への強い意思とを持っている。しかしながらこれまでは、既存の政党が「彼ら」の求める理念を満たしえなかった。ところが、2000年までに民主党が改革への強い方向性を政策として打ち出し、急きょ民主党は「彼ら」の「おめがね」に適う存在となった。こうして2000年時点においては「彼ら」の票が民主党に集約されることとなった。

ここで注意すべきは、「彼ら」は民主党を選び好んだのではなく自民党に対する批判を表明するためにそこに票を集約した、という点である。このため今回、小泉首相がさらに明確で具体的な強い改革への意思を表明した時点で、「彼ら」は郵政改革などに煮えきらぬ民主党を見捨てて自民党に票を移した。今度は、自民党の改革への政策が「彼ら」の「おめがね」に適ったといえる。

浮動しているのは、図2-3に抽出された人々のほうではなく、政党のほうであったのだ。「彼ら」は、みずからの政治意識と改革への意思を共有できる政党の登場を待ちつづけていたにすぎない。そこで「彼ら」をReformistsと名づけよう。

図2-4（図2-5）に自民党（民主党）得票率に対するデジタル・マップを示す。それぞれの図で、(a)は得票率の絶対値、(b)は2000年衆院選での得票率からの増加分を示している。図2-4(b)、図2-5(b)を比較することによって地域的にも自民党の得票率増加と民主党の得票率減少のパターンがほぼ対称的であることが分かる。札幌圏、首都圏、東海圏、関西圏そして福岡圏などの大都市圏には、この対称パターンをもたらしたReformistsの存在を見ることが出来る。なお北海道の東部、山形県の西部、新潟県の西部、沖縄県全域などは自民党、民主党ともども票を減らして、対称パターンを持っていない。これらの地域では投票率も他地域以上に減っていることから、公共事業を失うことによる危惧が、政治への関心を従来よりも低下させたものと思われる。

図2-6に、参考資料として他の政党に対する得票率のデジタル・マップを示した。それぞれの政党の得票率が公明党を除いて強い地域偏在性を持っていることが良く分かる。偏在性があるということは、政権の受け皿としての普遍的な存在になっていないと

いうことである。

3. 改革志向の系譜

今回のReformistsの自民党への凝集と、昨年民主党に現われた改革志向との共通点、相違点を明らかにするために、2000年衆院選での民主党得票率を図3-1にまとめた。ここで、図3-1(a)は、得票率を人口密度の関数として赤点で描いた。参考までに1996年衆院選における結果も青点で示してある。また、図3-1(b)は、2000年と1996年の得票率の差を人口密度の関数として赤点で描いた。参考のために自民党のそれを黒点で示してある。さらに、図3-1(c)は、(b)に表わした得票率の差をデジタル・マップとして表現したものである。

図3-1(a)と図2-3(b)とを比較すると、図3-1(a)における民主党の「雲」と図2-3(b)における自民党の「雲」とは、そのパターンがよく似ていることがわかる。Reformistsは民主党の中で明確な形に醸成されていったと考えてよい。しかしながら図3-1(c)と図2-4(b)との比較から分かるように、その地域分布は異なっている。今回はじめて首都圏や東海圏、関西圏、札幌・福岡圏のReformistsが明確な形で自民党の勝利を呼びこんだと考えられる。

民主党という結晶核にReformistsが醸成された過程を観察するために、図3-1において2000年衆院選の諸値を1998年参院選のそれに置き換えて、図3-2に示した。各図(a), (b), (c)の定義は同一である。都市市民を味方につける形で誕生した民主党が、その都市票を中小都市の方へ順調に伸ばすことによって線形に成長していったことがよくわかる。地域的には長野県、東海各県、熊本県などでその醸成が進んだ。なお北海道では1996年に大量得票した後それがゆり戻しを受けていることがわかる。1998年の橋本龍太郎政権の退陣はReformistsによる順調な結晶成長の必然的な結果であったのだ。

実は、われわれは1989年に同様の急速な相転移を経験している²。同年の参院選で社会党の得票率が自民党のそれをしのいだ「おたかさんブーム」においてである。図3-1, 図3-2と同様の定義で、このときの社会党の得票率を図3-3に描いた。

この図に示されたように、都市層の得票率の増加がわずかに見られるものの、人口密度の大小にかかわらず社会党は一様に票を伸ばし、自民党は一様に票を減らしている。デジタル・マップから得票率増加は地域的な偏りをさほど持っていないこともわかる。都市におけるReformistsのはじめての凝集とその相転移によってそれぞれ特徴づけら

² 非自民連立政権発足の契機を与えた1993年の衆院選結果については、前章冒頭の得票率グラフに示されるとおり明確な相転移が見られないので、本稿では議論を省く。

れる昨年の衆院選，今年の参院選とは明らかに性質を異にしていると結論できる。

興味深いことに，1989年，2000年，2001年という3回の相転移の際に，共産党はつねに同じパターンで票を減らしている。これを図3-4に示した。この図からわかるように相転移の年では，人口密度が大きくなるとともに票の減少が著しくなっている。これは，共産党の得票の一部が共産党の政策に共鳴してではなく単に政権与党の政策にNoを突きつけたい人々の票から成り立っていて，改革志向の器が十分に大きく準備された年には共産党という器を必要としないためであろう。このように受けとめれば1998年における共産党の得票増は，Reformistsのための器ができあがっていなかったための現象であったと解釈できる。この年，共産党は取りあえずの雨やどりの場を提供したと解釈できよう。

さて民主党は，今後どのような党に変質していくのだろうか。

民主党が生き残る道は二つしかない。一つは自民党の守旧派が小泉・改革派を追い落とすことをじっと待つ，という方法である。これが成功すればReformistsは再び民主党に回帰せざるを得ない。

もう一つは，労働組合等の桎梏から脱却しそれを乗り越えて，小泉・改革派と連立ないし融合しReformistsの真に待ち望む政党にみずからを高めることである。

いずれにせよ，Reformistsの「おめがね」にふたたび適う政党にならない限り，民主党は「おたかさんブーム」後の社会党と同様の運命を辿る可能性がある。

(以上)

付録. 定理の証明

[定理]

ある地区 ν （市町村，選挙区，あるいは県）の成人の平均年齢を $\langle s_\nu \rangle$ ，その地区の投票率 R （もっと一般的にいえば示強変数）の平均値を $\langle R_\nu \rangle$ とする。 $\langle R_\nu \rangle$ と $\langle s_\nu \rangle$ とのあいだに強い相関があり，さまざまな ν に対するその回帰直線が

$$\langle R_\nu \rangle = a_0 + a_1 \langle s_\nu \rangle \quad (a_0, a_1 = \text{const.})$$

とかける時，この式は $\langle s_\nu \rangle$ のばらつきの範囲内において，ミクロに見た投票率（示強変数）と年齢の相関を良く反映する。すなわちこの定義域内において投票率（示強変数） R は，投票者の年齢 s_j の関数として

$$R(s_j) = a_0 + a_1 s_j \quad (a_0, a_1 = \text{const.})$$

と書くことができる。

[証明]

今、ある市町村 ν (ないし選挙区あるいは県) に住む人々の集合を考える。5 歳階級別年齢を s_j とし、その年齢階級に属する住民人口を $n_\nu(s_j)$ とする。ここで $j=0, 1, 2, 3, \dots, 17$ は、それぞれ 0-4 歳, 5-9 歳, 10-14 歳, 15-19 歳, ..., 85 歳以上を意味し、 $s_0 = 2.5, s_1 = 7.5, s_2 = 12.5, \dots$ などである。すると有権者 (すなわち成人) のみを対象にした平均年齢は次式で与えられる。

$$\langle s_\nu \rangle = \frac{\sum_{j=4}^{17} s_j n_\nu(s_j)}{\sum_{j=4}^{17} n_\nu(s_j)} \quad (1)$$

ここで j として 4 以上 (すなわち $s_j \geq 20$) を取ることに注意する。さらに、

$$\langle s_\nu^n \rangle = \frac{\sum_{j=4}^{17} s_j^n n_\nu(s_j)}{\sum_{j=4}^{17} n_\nu(s_j)} \quad (1)'$$

などと書くことにする ($n=2, 3, \dots$)。

さて、今われわれが最終的に求めたいのは、ミクロな年齢別投票率すなわち年齢の関数としての投票率である。いうまでもなく投票率は、性別・職業・地域などのさまざまな要因によって決定されるものであるが、ここでは投票率をもっとも良く説明する変数が年齢であると仮定するのである。 ν に依存せず投票者の年齢 s_j のみに依存するこのミクロな投票率を $R(s_j)$ と書こう。すると、その市町村における平均的な投票率は

$$\langle R_\nu \rangle = \frac{\sum_{j=4}^{16} R(s_j) n_\nu(s_j)}{\sum_{j=4}^{16} n_\nu(s_j)} \quad (2)$$

で与えられる。この $\langle R_\nu \rangle$ 及び $n_\nu(s_j)$ は情報が開示されているので、われわれの問題は、与えられたこれらの量を用いて、式(2)から $R(s_j)$ の具体的な表式を導くことに他ならない。そのために、 $R(s_j)$ をべき級数展開する。

$$R(s_j) = a_0 + a_1 s_j + a_2 s_j^2 + a_3 s_j^3 + \dots \quad (3)$$

式(3)を式(2)に代入して、次式を得る。

$$\langle R_v \rangle = a_0 + a_1 \langle s_v \rangle + a_2 \langle s_v^2 \rangle + a_3 \langle s_v^3 \rangle + \dots \quad (4)$$

今、式(3)において、 $R(s_j)$ を1次式

$$R(s_j) = a_0 + a_1 s_j \quad (5)$$

で近似すれば、

$$\langle R_v \rangle = a_0 + a_1 \langle s_v \rangle \quad (6)$$

を得ることになる。すなわちこの市町村の平均的な投票率 $\langle R_v \rangle$ を、この市町村における成人の平均年齢 $\langle s_v \rangle$ の関数として図示し、これを1次関数で近似して a_0 と a_1 を求めれば、これらの値はそのまま式(5)で与えられるミクロな年齢別投票率における a_0 と a_1 を与えるのである。

以上で証明を終わる。なおここでは $R(s_j)$ を1次関数(式(5))で近似した。さらに厳密に議論したいときは、 $\langle s_v^2 \rangle$ 、 $\langle s_v^3 \rangle$ 、 \dots 、 $\langle s_v^n \rangle$ などを、式(1)'を用いて実際に求めればよい。

この方法の欠点は、独立変数としての年齢を各市町村の成人の平均年齢によって代表させているので、定義域が狭い点である。どんなに若い人が住む市町村でも成人の平均年齢が40歳を下回ることがないので、40歳以下の人々の行動特性を見つけられない。

この問題を克服するには、式(2)を統計学の標準的な手法に従って回帰すればよい。すなわち、 $R(s_j)$ が市町村によらないとし、また年齢階級の連続的な関数であるとすれば、

$$\sum_v \left[\langle R_v \rangle - \frac{\sum_{j=4}^{16} R(s_j) n_v(s_j)}{\sum_{j=4}^{16} n_v(s_j)} \right]^2 + \alpha \sum_{j=5}^{16} [R(s_j) - R(s_{j-1})]^2 \quad (7)$$

なる量を極小にするような $R(s_j)$ の集合を求めればよい。 (以上)