

相対評価指標としての回帰偏差値 都道府県ランキングの読み方

日下部 眞一

広島大学大学院総合科学研究科

R-Score as an Indicator for the Relative Rating in Cross-Section Data Analysis

Shinichi KUSAKABE

Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University

Abstract

Levels of Social Capital in the Japanese prefectures were estimated on the basis of the Studentized regression residuals (R-score) of ten kinds of social statistics such as number of murders, suicides. The partial correlation between the R-scores was extremely high and was shown to reflect a direct effect of Social Capital in the latent factor analysis. Thus, the estimated Social Capital could be used as a control index to evaluate the strength of the social indicators ever reported.

The six social indicators (the Terashima's Happiness Index, the Kobayashi's Happiness Index for children, the Sakamoto's Happiness Index, the Wealth Index made by the Cabinet's Office, the Social Capital Index made by Cabinet's Office, and the Yamauchi's Civil Society Index) that were reported to represent wealth and/or happiness in community were rated in terms of how strong they reflected Social Capital by comparing with the average R-score.

Keywords: Social Capital(SC), Social Capital Index(SCI), Regression-based Score(R-score), Structural Equation Modeling, Path Analysis

1. はじめに

人は、いつの頃からか“人口割り”の計り方で社会を見るようになってきた。おそらく18-19世紀からの人権思想の成長に由来するのだろうが、人間社会の多くの社会現象を“一人あたり (per capita)”に換算して定量的に評価することがいつのまにか慣習、常識となってしまった。物や自然

の中では、メートルやキログラムを単位として相対的に考えるとよいのだが、人間を含む生物社会ではそれが通用しない。ある基準値が増加していけば逡増的に増えるか、逡減的に増えるかという相乗的増加の法則に従う世界である。これは、生物社会の“アロメトリー”としてよく知られている経験則である (Schmidt-Nielsen 1984 など)。したがって対数変換すれば多くの変数は相対的世界

に変換され、これら変数間で回帰分析するとほぼ直線関係が成り立つ。これは人間社会のさまざまな現象についても適用され、おおくの社会統計値間にはアロメトリー則が成り立ち、対数変換すればほぼ正規変数へと変換される多変量正規変数の世界となる（日下部 2011）。したがって、これら多変量正規変数のネットワークはまさに、Wright (1918) が想定していたパス解析に最適の多変量空間である。しかし、これらの社会統計値を“人口効果を除くために”と思って per capita や %、率で表現して分析すると逆に、人口効果が折り込まれることになる。

このような考察をもとにして日米にわたりソーシャル・キャピタルの定量分析を行ってきて、理論実証両面で大きな収穫があった。これらの分析過程における一つの収穫は筆者が“回帰偏差値”（日下部 2002a, b, c）と定義していた指標が相対評価として有効に機能することである。

本論は、“回帰偏差値の相互相関（人口効果を除いた偏相関）”という視点から、今まで潜在因子として分析してきたソーシャル・キャピタルを指数として表現して日本の地域社会を描く試みである。ソーシャル・キャピタルを定義する 10 種の社会統計値を用いて、具体的な指標作成過程を解説し、得られた回帰偏差値の意味を考えていく。

内閣府は 1970 年代ころから都道府県の豊かさを評価する新指標を作成する試みを行ってきた。また、大学や研究機関からも“幸福度”と銘打った指標がいくつか公表されてきた。しかし、これら指標のほとんどは内閣府統計局が公表している多様な社会統計値を総合化するという手法をとり、しかも、多くが人口効果を埋め込む per capita 値や %、率などを用いているため信頼度に欠ける。また、最終的に得られた都道府県の各評価値が、どれほど“豊かさ”なり“幸福度”なりを表現しているのか検証されていないし、その作成にあたっての方法論・理論もない。したがって、どれほど再現性があるのか、信頼性があるのかについて疑問が多い。本論では、ソーシャル・キャピタルの観点から既に公表されている 6 種の「豊かさ」や「幸福度」に関わる指標を評価点検し総合評価を作成していく過程を検証する。

2. 分析した資料と分析方法

評価点検した指標は、豊かさ指標 1998 年版（新国民生活指標）（**C-WI**）、ソーシャル・キャピタル指数（2003）（**03 C-SCI**）、Civil Society Index（山内直人 2003, 2005）（**Y-CSI**）、日本総研の SCI（**07 N-SCI**）、小林良彰の子どもの幸福度（2015）（**Ko-CHI**）、坂本光司の幸福度（2011）（**S-HI**）、そして寺島実郎の幸福度（2014）（**T-HI**）である。内閣府の「豊かさ指標」は印刷物としては現在ほとんど入手しがたく on line 上の資料によった (<http://www.shikoku-np.co.jp/feature/tuiseki/017/>)。「寺島の幸福度」については総合得点の数値が記載されていないので当書の図 1-1 (p.20) から読みとって分析に用いた。分析に用いた 6 種の指標と筆者が 10 種の社会統計値を用いて作成した 2005 年と 2010 年のソーシャル・キャピタル指数（**05 R-SCI**, **10 R-SCI**）も合わせて Table 1 に示す。

3. ソーシャル・キャピタル指数をあらわす回帰偏差値の推定

（1）回帰偏差値の推定と潜在因子分析

本論では従来通り、「ソーシャル・キャピタルとは、地域（行政単位または地域共同体）の①安心・安全、②物的心的豊かさ、そして③社会参加・きずな（ネットワーク）などの、統治・自治安定性に寄与する、地域（共同体、行政単位など）が育む潜在力」と定義する。この定義にしたがい、これらを表現していると想定される 9 種の社会統計値、殺人（**Murder**）、自殺（**Suicide**）、男性寿命（**Life Span**: Life Span in male）、生産性（**GPP**: Gross Prefectural Product）、失業（**Unemployment**）、生活保護（**Public Aid**: Public Livelihood Aid）、離婚（**Divorce**）、選挙投票（**Tourout**: Voter turnout of the election for the House of Representatives）、そしてボランティア行動者率（**Volunteer**）を選んだ。分析にあたっては 2005 年の統計値を用いた。さらに教育面での効果を考えるために 2007 年の全国共通テスト中学生国語の得点（**Test Score**: Test score of Japanese language in junior high school students）を加えて分析した。

ボランティア行動者率と中学生テスト得点はそ

のままの値を対数人口に回帰して残差を補正した回帰偏差 (Studentized residual, Weisberg 1985, Cook and Weisberg 1999) を計算している。その他の統

計値は実測値を対数変換して対数人口に回帰した補正残差を回帰偏差としている。偏差値にするにあたっては、Table 1で (-) 印をつけた、殺人

Table 1 The eight kinds of Social Indicator analyzed in this paper.

Y-CSI: Yamauchi's(2003) Civil Society Index, **07 N-SCI:** Nihonsoken's(2007) Social Capital Index. **03 C-SCI:** Cabinet's SCI
Ko-CHI: Kobayashi's Children Happiness Index. **C-WI:** Cabinet's Wealth Index. **S-HI:** Sakamoto's Happiness Index
T-HI: Terashima's(2014) Happiness Index. **05 R-SCI:** Kusakabe's R-SCI in 2005. **10 R-SCI:** Kusakabe's R-SCI in 2010.

Prefecture	Y-CSI	07 N-SCI	03 C-SCI	Ko-CHI	C-WI	S-HI	T-HI	05 R-SCI	10 R-SCI
Hokkaido	50.83	-0.28	-0.62	-2.767	50.98	5.15	-14.0	45.39	46.96
Aomori	46.60	-0.14	-0.17	0.240	47.93	5.25	-26.2	35.98	37.91
Iwate	49.84	-0.27	0.29	1.422	50.39	5.88	-13.2	49.01	49.44
Miyagi	45.69	-0.15	0.55	-0.400	47.86	5.43	-19.8	48.25	48.22
Akita	49.31	0.11	0.53	2.523	50.01	5.40	-4.5	47.80	49.88
Yamagata	48.38	0.20	-0.13	1.786	50.79	5.93	-1.2	55.49	54.07
Fukushima	51.13	1.00	0.32	-0.345	47.88	5.73	-10.9	50.12	48.63
Ibaraki	43.23	0.01	0.20	1.359	48.02	5.68	3.2	48.97	48.82
Tochigi	45.53	-0.76	-0.61	1.475	49.54	5.75	5.2	49.99	46.74
Gunma	49.78	-0.21	-0.73	0.786	50.50	5.80	7.3	51.62	49.53
Saitama	43.49	-0.24	-0.62	0.407	46.55	5.08	6.9	48.12	47.77
Chiba	41.91	-0.40	-0.65	-0.201	47.97	5.53	11.6	49.22	49.65
Tokyo	46.69	-0.48	-1.00	-1.155	51.84	5.38	30.0	55.80	55.98
Kanagawa	43.59	-0.09	-0.87	-1.554	48.06	5.53	10.1	51.60	51.71
Niigata	48.38	-0.13	-0.35	2.310	49.37	6.18	-3.8	53.68	52.37
Toyama	44.29	0.62	-0.44	2.504	53.06	7.20	17.2	59.68	60.59
Ishikawa	52.13	0.54	0.28	2.541	53.83	6.90	17.1	59.91	57.63
Fukui	52.40	-0.08	0.15	3.343	54.34	7.23	31.6	62.75	62.42
Yamanashi	53.48	-0.68	0.61	1.079	53.23	6.05	9.2	51.21	51.62
Nagano	50.22	-0.45	0.60	1.347	53.60	6.48	23.8	60.62	60.45
Gifu	44.73	-0.13	0.61	0.970	50.32	6.08	9.7	57.36	60.06
Shizuoka	47.68	0.03	0.09	0.829	49.53	5.93	7.8	57.73	55.65
Aichi	42.06	0.03	-0.65	-1.077	49.20	5.90	10.1	55.01	55.54
Mie	48.88	-0.60	0.08	-0.415	50.51	6.25	6.7	54.28	55.33
Shiga	46.72	0.33	0.25	0.079	49.97	6.13	16.6	55.72	55.72
Kyoto	51.00	-0.05	0.05	-1.501	49.67	5.18	6.0	48.04	47.07
Osaka	48.01	-0.36	-0.93	-3.245	47.75	4.75	-15.2	39.56	40.88
Hyogo	48.71	0.08	-0.55	-2.228	48.38	5.03	-0.5	47.65	47.42
Nara	46.94	0.48	-1.03	-1.273	49.82	5.65	-3.5	49.76	50.43
Wakayama	46.96	-0.03	-0.55	-1.989	49.99	5.63	-14.5	44.74	43.35
Tottori	55.28	-0.02	1.31	1.467	52.09	6.63	17.6	50.46	49.02
Shimane	54.66	-0.30	1.79	1.410	51.59	6.35	7.6	56.25	58.40
Okayama	54.05	1.30	0.10	-0.189	50.32	5.83	-1.8	52.13	49.74
Hiroshima	48.74	0.25	-0.34	0.731	50.15	5.95	-2.3	52.46	52.10
Yamaguchi	55.75	0.28	0.28	0.565	50.79	6.00	0.0	50.23	51.96
Tokushima	52.03	-0.10	-0.25	-1.363	51.33	6.00	-14.8	47.47	46.68
Kagawa	53.75	0.24	0.43	-0.357	51.77	6.10	1.4	48.08	50.11
Ehime	54.76	-0.63	0.29	-0.025	49.94	5.73	-9.2	47.14	48.65
Kochi	53.75	0.17	-0.80	-1.809	50.00	5.00	-32.0	33.86	37.70
Fukuoka	49.61	-0.06	-0.54	-2.414	48.45	5.28	-8.8	45.17	45.45
Saga	52.12	-0.67	0.53	-0.577	49.33	6.55	0.0	51.14	48.68
Nagasaki	54.22	0.88	0.36	-0.450	49.21	5.88	-12.4	45.88	45.57
Kumamoto	59.15	0.59	0.21	-0.639	48.49	6.55	0.0	51.59	49.96
Oita	53.93	0.38	0.40	-0.844	50.72	6.05	1.8	51.35	50.96
Miyazaki	55.80	0.55	1.17	1.050	49.16	5.73	-3.0	46.01	45.08
Kagoshima	55.03	-0.08	0.30	-0.608	49.02	5.45	-8.4	47.41	50.37
Okinawa	58.79	-0.69	0.05	-2.738	46.93	5.20	-36.4	28.30	28.05

(Murder), 自殺 (Suicide), 失業 (Unemployment), 生活保護 (Public Aid), 離婚 (Divorce) の5項目で、大きい得点が良い方となるように偏差の正負を逆にして計算した。

これら10種の社会統計値について、各都道府県毎の回帰偏差値を計算してTable 2に示す。右端の列にはこれら10種の偏差値の平均値を計算

している。それぞれの統計値で上位9つを赤で、下位9つを青で表した。全体的に共通した傾向が伺われる。そこで、10種の統計値の回帰偏差値間の相関係数（人口効果を除いた偏相関係数に相当する）を計算した。Table 3の(a)が相関係数である。これらの組み合わせの中で相関係数値が最も大きいのは失業、生活保護と離婚間の相関であ

Table 2 R-score for ten social statistics and the average.
(-) indicates the value is reversed at the mean value 50, since the large value means the worse quality for community.

Prefecture	Murder(-)	Suicide(-)	Lifespan	GPP	Unemployment(-)	Public Aid(-)	Divorce(-)	Tournout	Volunteer	Test Score	Average
Hokkaido	58.7	38.1	40.3	41.7	45.8	35.2	36.4	70.0	43.8	43.9	45.4
Aomori	51.3	26.0	14.0	39.6	28.1	37.4	35.3	41.4	32.1	54.7	36.0
Iwate	55.1	31.3	37.9	46.9	43.9	50.2	55.5	56.4	60.7	52.2	49.0
Miyagi	61.0	44.2	48.5	49.1	41.5	51.9	47.3	36.7	57.7	44.5	48.3
Akita	55.2	22.9	32.2	46.2	47.0	43.1	64.2	60.5	40.2	66.4	47.8
Yamagata	57.2	38.0	49.4	49.0	59.0	60.5	61.1	63.0	55.0	62.6	55.5
Fukushima	57.1	39.6	39.5	52.2	47.8	53.4	44.9	57.9	56.6	52.0	50.1
Ibaraki	44.3	51.7	44.5	48.9	48.8	59.4	52.0	38.9	49.1	52.1	49.0
Tochigi	62.1	50.5	39.7	57.8	52.2	55.1	48.2	38.3	40.9	55.2	50.0
Gunma	45.5	49.8	52.3	52.2	49.6	62.5	50.6	41.2	56.7	55.8	51.6
Saitama	45.3	51.0	52.4	28.0	50.1	57.4	51.8	45.3	48.6	51.2	48.1
Chiba	49.5	52.9	51.4	36.9	52.3	55.8	50.3	45.1	47.2	50.9	49.2
Tokyo	56.6	50.7	55.3	87.5	54.3	45.9	50.9	55.6	49.0	52.6	55.8
Kanagawa	46.6	58.7	58.2	39.3	53.7	49.8	50.8	55.2	53.1	50.6	51.6
Niigata	42.8	37.5	51.6	53.2	59.1	58.2	75.5	62.9	41.9	54.1	53.7
Toyama	54.3	39.6	59.3	63.8	61.7	71.2	67.5	57.1	55.2	67.0	59.7
Ishikawa	59.7	59.0	62.3	59.0	60.8	59.6	64.2	53.6	60.2	60.8	59.9
Fukui	72.0	59.4	67.0	63.9	64.6	67.7	58.7	50.5	59.1	64.7	62.7
Yamanashi	38.0	50.0	57.0	55.5	53.0	61.3	45.9	49.7	49.2	52.4	51.2
Nagano	76.0	49.1	67.8	51.7	59.1	67.4	58.0	59.6	62.5	54.9	60.6
Gifu	49.5	49.4	55.3	46.7	58.8	67.6	63.3	60.3	62.2	60.7	57.4
Shizuoka	46.5	56.2	59.5	58.0	60.3	64.4	52.7	54.1	64.0	61.6	57.7
Aichi	48.8	56.9	52.3	62.9	62.0	61.0	57.8	44.5	48.5	55.3	55.0
Mie	59.7	65.8	54.2	59.2	61.0	53.4	48.9	55.6	39.0	46.2	54.3
Shiga	47.8	60.4	66.4	63.7	60.9	55.8	56.3	41.9	64.6	39.5	55.7
Kyoto	43.0	60.8	59.2	51.5	49.5	36.9	52.7	40.1	38.0	48.6	48.0
Osaka	37.4	45.5	36.7	53.5	29.8	36.0	39.7	47.1	39.4	30.5	39.6
Hyogo	46.9	49.8	46.8	39.1	46.7	44.4	51.8	50.1	54.0	46.9	47.6
Nara	41.3	64.6	61.5	32.2	46.6	44.4	54.5	54.8	44.8	52.9	49.8
Wakayama	48.7	50.9	42.1	51.1	47.9	43.0	40.8	54.2	35.3	33.3	44.7
Tottori	42.6	58.0	48.9	51.8	50.1	47.3	44.3	55.8	59.3	46.5	50.5
Shimane	44.9	48.0	51.3	51.7	65.1	53.9	68.4	67.2	59.4	52.4	56.2
Okayama	51.6	59.9	58.7	52.5	56.7	47.1	52.7	39.8	57.6	44.8	52.1
Hiroshima	45.6	57.0	55.7	57.3	59.5	46.1	52.3	51.4	48.8	51.0	52.5
Yamaguchi	38.4	48.8	42.4	58.3	59.1	45.1	51.2	53.8	52.8	52.4	50.2
Tokushima	57.2	69.5	44.6	51.5	39.3	37.6	46.5	45.0	38.0	45.6	47.5
Kagawa	27.2	68.3	56.5	54.5	46.6	45.8	45.0	44.7	38.5	53.7	48.1
Ehime	52.0	50.4	45.6	45.0	47.2	45.0	44.0	43.5	48.4	50.2	47.1
Kochi	29.8	42.9	41.4	42.5	32.6	30.8	33.8	33.4	30.1	21.2	33.9
Fukuoka	52.2	46.0	42.4	43.8	38.8	39.4	40.7	48.4	52.8	47.2	45.2
Saga	65.6	54.0	47.5	51.2	49.5	50.4	43.1	52.5	57.6	39.9	51.1
Nagasaki	60.2	40.8	42.4	39.1	46.4	38.5	46.5	47.9	45.8	51.3	45.9
Kumamoto	49.6	51.8	58.9	40.7	50.1	49.6	47.2	52.2	60.7	55.0	51.6
Oita	50.8	54.4	57.4	54.8	48.6	40.6	47.4	62.3	51.9	45.2	51.3
Miyazaki	46.6	39.1	51.2	43.3	47.4	43.0	33.3	48.1	54.0	54.0	46.0
Kagoshima	51.5	47.3	40.2	40.1	42.3	40.2	45.9	52.5	64.2	49.9	47.4
Okinawa	25.2	53.9	50.6	32.4	15.0	38.4	20.5	11.6	21.0	14.5	28.3

者率と男性寿命の相関 (Suppressor effect) と、②生活保護実員数と投票者数 (Enhancer effect) の二つの場合を検討しよう。

① ボランティア活動者率と男性寿命の相関 (Suppressor effect)

Fig. 2(a)は、これら二変数の実測値を標準化した値と人口の対数変換値との間でパス解析を行った結果を示している。二変数間の見せかけの相関を示す値 0.19は、有意な直接効果 0.42 が、背景の人口を介した効果によって抑制された結果であることがわかる。通常、ボランティア活動者率のような率や % で表された値は人口効果が除かれて

いるように思うものだが、意に反してボランティア活動者率の場合は、人口効果が $R = -0.52$ と強く折り込まれていた。その結果、人口を介したパスを通して“見せかけの相関”が入り込んだわけである。このような効果は、 suppressor effect と呼ばれている (Cohenら 2003, Pedhazur 1997)。

② 生活保護実員数と投票者数の相関 (Enhancer effect)

Fig. 2(b)は、生活保護実員数と投票者数の人口あたりの値の標準化値と人口対数変換値間のパス解析である。2変数間の有意な相関 (0.31) は、背景にある人口を介した効果 (-0.29x (-0.43)) が介入したためであることがわかる。

これらの事例から理解できるように、回帰分析で独立変数や従属変数に per capita 値や %, 率であらわした値を用いると、背景に隠された人口効果を含んだ見せかけの相関を見ていることになる。したがって、通常の最小二乗法による回帰分析で独立変数や従属変数に per capita 値や %, 率であらわした値を用いると見せかけの相関が折り込まれ、その統計的有意性はもちろん、分析自体の信頼性が保障されない。今まで、気付かれないうまま慣習として行われてきた統計的には間違った

Figure 1 Social Capital in Japan 2005

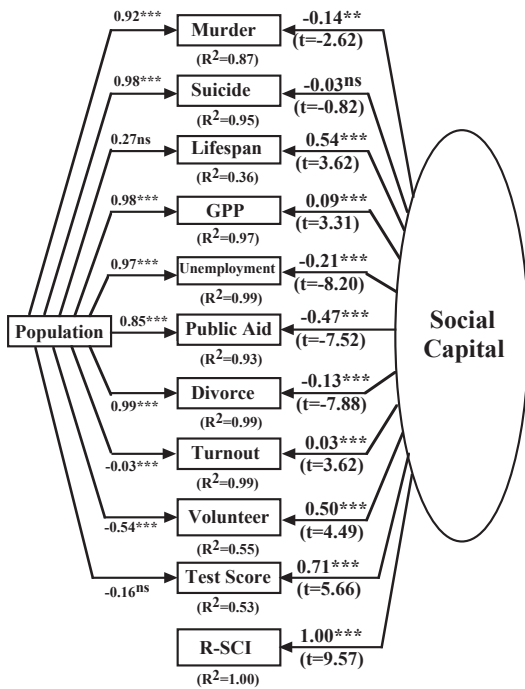


Figure 1. Measurement model for the latent variable “Social Capital”.

Factor analysis was carried out for 11 kinds of the social statistics. The symbols in the figures stand for the following social statistics. **Murder**: the number of murder. **Suicide**: the number of suicide. **Lifespan**: lifespan in male. **GPP**: the gross prefectural product. **Unemployment**: the number of unemployment. **Public Aid**: the number of person receiving public livelihood aid. **Divorce**: the number of divorce. **Turnout**: the number of turnout in the election for the house of representatives. **Volunteer**: the percentage of person engaged in volunteering. **Test Score**: the test score of junior high school children for Japanese language. **R-SCI**: Social Capital Index calculated from the average Studentized residuals.

Figure 2(a) Suppression

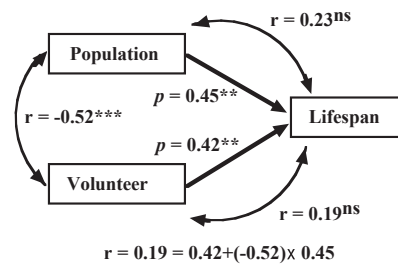


Figure 2(b) Enhancement

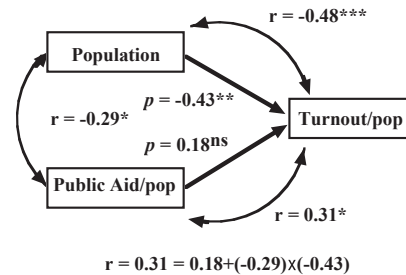


Figure 2. Path analyses showing both suppressor (a) and enhancer (b) effects.

手法である。

計量経済の回帰分析モデルでは、数個の per capita や per GDP で表した説明変数が用いられるが、これは説明変数間の共変関係を持ち込んでいるわけで、その分析結果や統計的有意性は全く信頼することができない。

4. 都道府県ランキングを評価する

(1) 各種指標に含まれる人口効果の評価

今まで公開された6つの指標（内閣府の豊かさ指標（C-WI）、内閣府のSCI（03 C-SCI）、山内直人のCSI（Y-CSI）、坂本光司の幸福度（S-HI）、小林良彰の子どもの幸福度（Ko-CHI）、寺島実郎の幸福度（T-HI））とボランティア活動者率（%）、そして筆者が作成したソーシャル・キャピタル指数（R-SCI、Table 1のAverage）を分析してFig. 3にまとめて示す。それぞれ47都道府県の各種指標値を対数人口値にたいして単回帰した結果をまとめたものである。「寺島の幸福度」は有意ではないが、やや正の効果を受けている。「R-SCI」は

人口効果を除いた各種社会統計値の回帰偏差値の平均値から創られているので当然人口から受ける効果はない。しかし、この2つ以外の指標はすべて人口から強い負の効果を受けていることがわかる。それぞれの指標の変動の30%ほどは人口効果によって引き起こされている。%で表されたボランティア活動者率も同じくらいの強い負の効果を受けている（-0.54）。私たちが無意識に用いている“人口あたり”という統計値や“率、%”が、いかに強く人口効果を折り込んでいるかがはっきりとわかる。

このような人口効果は都道府県や州、国家間の比較のようなクロスセクション分析では特に頻繁に見られる現象である。社会統計値の多くは人口の増加に対して逡増的に増加するか、逡減的に増加するという性質をもっている（日下部 2002a, b, c, 日下部 2011）。したがって、逡減的に増加するような統計値を多く用いて統合指標をつくと指標に強い負の効果折り込まれることになる。ボランティア活動者率を考えてみるとわかりやすい。活動者数は人口が大きくなるにつれて逡減的に増加して行く。そのような増加を%で表すと人口増加に対しては減少関数として表されることになる。寺島の指標（T-HI）とR-SCI以外は負の人口効果を強く含んだ指標になっているので、人口効果を除かずにそのまま per capita で指標として表すと社会統計値の本来の特性を表す指標としては全く機能を果たさないことになる。例えば、内閣府のSCI（03 C-SCI）のように、人口効果が強く折り込まれた、都会で小さく、地方で大きい指標になってしまう。これはTable 1の左の3指標（山内CSI（Y-CSI）、内閣府SCI（03 C-SCI）と日本総研のSCI（07 N-SCI））と他の指標の赤と青の並び具合の不整合に表れている。

「寺島の幸福度」は有意ではないが正の値をとっている。これは人口効果を受けていないことを意味しているのではない。統合指標を創るのに用いた60種社会統計値の中に、正の効果を受ける統計値と負の効果を受ける統計値が半々、やや正の効果を受ける統計値が多かったことを意味している。つまり、人口が増加するにつれて逡増的に増えるような、例えば、利便性に関わるような社

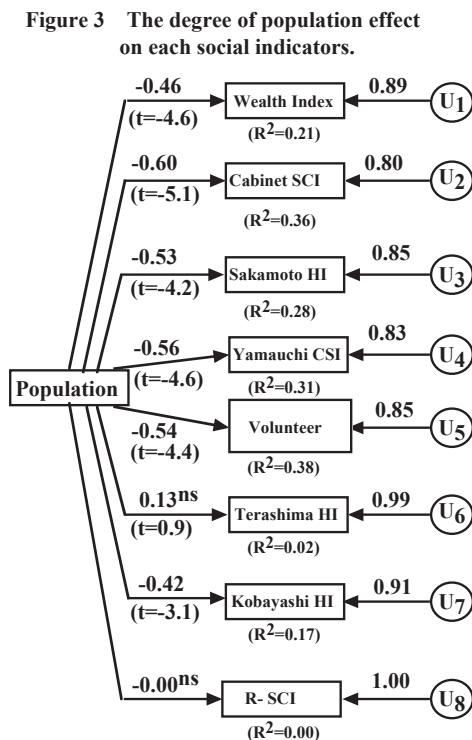


Figure 3. The direct effect of the population size on the social indicators. U_i indicates the respective undetermined residual.

会統計値などが、より多く含まれていたということの意味している。このような正や負の効果は、個別的には必然的にランキングに偏向をもたらすことになる。したがって、寺島監修の「47都道府県ランキング」第3章のランキングは、「人口あたり」や「%、率」にもとづいたランキングなので、人口効果による偏向が入っている。

さらに、Per capita (人口あたり) が問題なのは、折り込まれた人口効果どうしが共変関係を引き起こして、いわゆる“見せかけの相関”を容易に引き起こす主因となる。このような指標を作成している研究者らは、得られた指標の堅実性を評価するために判断して、作成された指標と per capita で表現された各種統計値 (例えば犯罪率や失業率など) との相関をとることによって示しているが、ともに人口効果を含んでいるために相関が検出されるのは当然なのである。作成された指標の検証にはなっていないのである。

これは各指標間の相関を取ってみるとよくわかる。Table 4(a)はTable 1の値をそのまま用いて計算した相関表である。これに対し、Table 4(b)は、人口効果を除いた偏相関係数表である。多くの

指標間で0.1-0.2位の増減が見られる。これらは、Fig. 3に示した人口からの効果 (-0.4から-0.6) の積が加算されて見せかけの相関となっている。

経済評論家が新聞や雑誌の論説で、自説を裏付けるために2変数の相関図をよく用いるが、相関図の縦軸か、横軸のどちらかに“人口あたり”や“%、率”で表された数値が使っていると、多くの場合、そういう相関関係は問題とする変数の背景にある人口効果によって引き起こされた見せかけの相関である可能性が強いと判断してよいであろう。社会科学に関わる論説で氾濫している“非科学的”な現象である。見せかけの相関かどうかを確かめるにはFig. 2(a)(b)で示したようなパス解析を行うと良い (日下部 2013)。

(2) 6種の指標を評価する

各種指標を評価するためにはFig. 1で示したような因子分析の実測値として6種の指標を加えてやるとよい。それぞれの指標を加えた時のSCからの効果をまとめたのがTable 5である。ただし、内閣府のSCI (03 C-SCI) の受ける効果は0.16であり、全く有意ではない。また、山内直人のCSI (Y-CSI) が受ける効果は-0.19で有意ではなく、

Table 4 Correlation matrix.

a) Correlation matrix between the Indicators in Table 1.

	10 R-SCI	05 R-SCI	T-HI	S-HI	C-WI	Ko-CHI	03 C-SCI	07 N-SCI
05 R-SCI	0.971							
T-HI	0.831	0.855						
S-HI	0.682	0.722	0.582					
C-WI	0.623	0.598	0.558	0.689				
Ko-CHI	0.594	0.612	0.504	0.666	0.498			
03 C-SCI	0.218	0.205	0.112	0.447	0.278	0.446		
07 N-SCI	0.113	0.144	0.027	0.183	0.027	0.096	0.091	
Y-CSI	-0.249	-0.239	-0.258	0.183	0.227	-0.059	0.520	0.179

b) Partial Correlation matrix between the Indicators in Table 1.

	10 R-SCI	05 R-SCI	T-HI	S-HI	C-WI	Ko-CHI	03 C-SCI	07 N-SCI
05 R-SCI	0.971							
T-HI	0.836	0.861						
S-HI	0.802	0.850	0.775					
C-WI	0.677	0.669	0.701	0.590				
Ko-CHI	0.654	0.674	0.622	0.579	0.376			
03 C-SCI	0.274	0.258	0.246	0.194	0.003	0.271		
07 N-SCI	0.114	0.145	-0.008	0.115	-0.059	0.032	-0.010	
Y-CSI	-0.299	-0.287	-0.220	-0.159	-0.030	-0.385	0.276	-0.096

Statistical significance levels at 5%, 1% and 0.1% are 0.288, 0.372 and 0.465, respectively.

Statistically non-significant correlations are shown in blue.

Table 5 The direct effect of Social Capital on the five Social Indicators.

Volunteer	0.5*** (R ² =0.55)	0.54*** (R ² =0.59)	0.54*** (R ² =0.59)	0.56*** (R ² =0.61)	0.54*** (R ² =0.58)
Tournout	0.03*** (R ² =0.99)	0.04*** (R ² =0.99)	0.04*** (R ² =0.99)	0.04*** (R ² =0.99)	0.04*** (R ² =0.99)
Divorce	-0.13*** (R ² =0.99)	-0.12*** (R ² =0.99)	-0.12*** (R ² =0.99)	-0.12*** (R ² =0.99)	-0.12*** (R ² =0.99)
Livelihood Aid	-0.47*** (R ² =0.93)	-0.4*** (R ² =0.88)	-0.43*** (R ² =0.90)	-0.42*** (R ² =0.89)	-0.39*** (R ² =0.87)
Unemployment	-0.21*** (R ² =0.99)	-0.22*** (R ² =0.99)	-0.2*** (R ² =0.99)	-0.21*** (R ² =0.99)	-0.21*** (R ² =0.99)
Murder	-0.14** (R ² =0.87)	-0.16*** (R ² =0.88)	-0.16*** (R ² =0.88)	-0.17*** (R ² =0.88)	-0.16*** (R ² =0.88)
Social Indicator	1.00***(t=9.56) (R²=1.00) R-SCI	0.83***(T=6.89) (R²=0.71) Terashima HI	0.73***(t=6.34) (R²=0.70) Kobayashi HI	0.70***(t=6.73) (R²=0.77) Sakamoto HI	0.54***(t=4.45) (R²=0.51) Cabinet WI

(Note) R² indicates the proportion of the variation explained by both the population size and Social Capital. The effects of the Cabinet's SCI and the Yamauchi's CSI are 0.16 and -0.19, respectively, which are statistically non-significant.

効果がマイナスの逆方向で全く意味がない。これら二つの指標はTable 5には載せていない。4種の指標は0.001% レベルで統計的に有意である。ボランティア活動者率等の6種の社会統計値によって規定されるSCから高度に有意な直接効果を受け持っている。Table 5の最下欄に示している効果の強さの2乗が全変動に占めるSCによる変動であるから、SC成分としては50%くらいしか含まれていない。まとめると、作成された指標の変動は、20～30%くらいが人口によるもので、ここで定義したSC成分は50%くらいしか含まれていないということになる。

5. 考察

因子分析に用いる各種社会統計値の回帰偏差値間の相関を計算し、これらの相関係数の大きさを見比べながら因子分析とのかかわりが理解されたであろう。従来の指数を作る手法は、多くの統計値を用いて標準化や主成分分析などの手法で統合して行く方法であった。しかし、因子分析によって主要因を特定し、それら数個の統計値の回帰偏差値の平均値で等価な指標が作成できることが明らかになった。

本論の分析では10種の社会統計値の回帰偏差値の平均値をソーシャル・キャピタル指数(R-SCI)としたが、本質的にはFig. 1で有意性が

高く(t値が大き)、SCからの効果が大きい失業、生活保護、離婚の3種統計値の回帰偏差値の平均で十分である(日下部 2015)。ここで評価した他の6種の指標は50から150種ほどの社会統計値や調査統計値を用いているが、これは、多くを用いても情報量が必ずしも増えるわけではないことを如実に示している。

地方行政担当者にとっては、このような指標が公表されるたびにいろんな局面で数字が一人歩きして、対処のしかたに困ることが多いと思われる。以下に、問題点を指摘しておく。

① “人口あたり” や “%, 率” を用いた評価やランキングは多くの場合、人口が大きい地域や小さい地域に歪みが強く折り込まれる。

ランキングをみて、東京、神奈川、愛知や島根、鳥取、徳島などが上位や下位にかたまって並んでいれば歪みの証拠である。例えば、小林らの「子どもの幸福度」(31-33ページ)の6つのランキングを表した図のうち、図9、図10と図13には、はっきりとこの傾向が伺われる。正味の違いをみるためには対数人口値にたいして回帰分析をおこなって人口成分を除くことが重要である。

② そもそも指標やランキングになぜ意味があるように感じられないのか?

世の中のさまざまな指標やランキングは Fig. 3

で示したように人口効果を含んだままで計算されているので、結果的には単なる人口効果を評価しただけの指標になってしまう。一般に、50程の標本を分析すると本当は、上位10個と下位10個との間くらいには実感を伴う、統計的にも有意な差が検出されるはずなのであるが、①で指摘したようにこれら領域に人口効果を強く受けた地域が並ぶことになるので、世の中の指標やランキングは、実感を伴わない、ほとんど意味があるようには感じられない結果となる。これは、Table 1と2を見るとよく理解できる。

③地域の特性を表すさまざまな社会統計値には地域の人口効果が強く折り込まれているので、それを除いて評価できるような手法を用いなければならない。その一つが、筆者が提唱している相対評価としての回帰偏差値（R score）である。

総合指標の作成に関わる研究者たちはより多くの種類の社会統計値から合成すればするほど良い指標が得られると思込んでいるようであるが、はたしてこれは本当であろうか？ 筆者が作成者ならば、可能な限り、意味のある少数の統計値に折り込んでいく手法をとりたい。増やせば増やす程、得られる情報量が増えるとはかぎらないからである。地域の行政担当者にしても作成のもとになる指標の種類が限られていて地域の姿を表しているような指標が行政政策を立案遂行して行く上で有効である。「寺島の幸福度」が60種の統計値を総合したのに対し、ほぼ等価と考えられる筆者が推定した「R-SCI」は3～10種の統計値（失業者数、離婚件数、生活保護実員数など）を用いて推定した指標である。寺島の幸福度指標以外は、指標変動の20%から30%の人口効果が含まれたままで表現されているので不適切な指標と言わざるを得ない。“豊かさ”にしろ“幸福度”にしろ、重さのように実体のあるものではないので検証することが難しい。しかし、本論で提唱した因子分析に基づく相対評価としての「回帰SCI」の概念と方法論は、さまざまに作成される指標の“規準指標”として十分、その務めをはたすのではないだろうか。

参考文献

- 日下部眞一（2002a）回帰偏差値の考案とその効用：地域間格差を相対評価する偏差値。広島大学総合科学部紀要IV理系編，第28巻，109-126.
- 日下部眞一（2002b）NPOの規模を規定する要因の解析と“回帰偏差値”による地域NPOセクターの規模の相対評価 広島大学総合科学部紀要II 社会文化研究，第28巻，35-53.
- 日下部眞一（2002c）NPOの規模をはかる回帰偏差値，“NPO指数”の考案 NPO指数を通して見えてきた地域格差 —, *The Nonprofit Review*, 2: 177-185.
- 日下部眞一（2011）経済世界のアロメトリー“見せかけの相関はなぜ生じるか？” 環境科学研究（総合科学研究科紀要II）第6巻，1-7.
- 日下部眞一（2012）ソーシャル・キャピタル論の陥穽：ソーシャル・キャピタル指数は何を測っているのか？ 環境科学研究（総合科学研究科紀要II）第7巻，13-41..
- 日下部眞一（2013）“見せかけの相関”を克服するために：2次偏相関係数のすすめ 環境科学研究（総合科学研究科紀要II）第8巻，1-16.
- 日下部眞一（2014）ソーシャル・キャピタルを測る：2次偏相関係数のすすめ 環境科学研究（総合科学研究科紀要II）第9巻，53-63.
- 日下部眞一（2015）日本のソーシャル・キャピタル 環境科学研究（総合科学研究科紀要II）第10巻，1-17.
- 小林良彰編著（2015）『子どもの幸福度』（株式会社ぎょうせい）
- 坂本光司（2011）『47都道府県幸福度ランキング』（<http://www.hosei.ac.jp>）
- ソーシャル・キャピタル政策展開研究会（2008）「わが国のソーシャル・キャピタル政策展開に向けて報告書」（日本総合研究所）
- 寺島英郎監修（2014）『全47都道府県幸福度ランキング2014年版』（東洋経済）
- 内閣府国民生活局編（2003）『平成14年度 ソーシャル・キャピタル：豊かな人間関係と市民活動の好循環を求めて』 国立印刷局
- 山内直人（2003）市民活動インデックスによる地域差測定を試み ESP, No.377, 3-23.

- 山内直人 (2005) シビルソサエティを測定する：数量的把握の現状と課題 日本財政学会第62回大会 (<http://www.econ.hit-u.ac.jp/zaisei62/>)
- Cook,R.D. and Weisberg,S. (1999) *Applied Regression including Computing and Graphics*. John Wiley & Sons, Inc.
- Cohen,J., Cohen,P., West,S.G. and Aiken,L.S. (2003) *Applied Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences, 3rd ed.* Routledge, NY.
- Pedhazur,E.J. (1997) *Multiple Regression in Behavioral Research, 3rd ed.* WADSWORTH THOMSON LEARNING.
- Schmidt-Nielsen,K.(1984) *Scaling, Why is animal size so important?* Cambridge University Press.
- Weisberg,S. (1985) *Applied Linear Regression, 2nd ed.* John Wiley & Sons, Inc.
- Wright,S. (1918) On the nature of size factors. *Genetics* 3:367-74.