

Title	「人間貧困指数」の問題点
Sub Title	Some questions about human poverty index
Author	蓑谷, 千凰彦(Minotani, Chiehiko)
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	2008
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.101, No.2 (2008. 7) ,p.321(119)- 353(151)
JaLC DOI	10.14991/001.20080701-0119
Abstract	
Notes	研究ノート
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-20080701-0119

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

「人間貧困指数」の問題点

衰谷 千凰彦

1 「人間貧困指数」HPI-1

国連開発計画 (UNDP) の『人間開発報告書』(Human Development Report, 以下 HDR と略す) には「人間開発指数」HDI のほかに、開発途上国を対象とする「人間貧困指数」(*Human Poverty Index*) HPI-1 および OECD・中東欧・CIS 諸国を対象とする「人間貧困指数」HPI-2 が報告されている。

HPI-1, HPI-2 は HDI と同様、長寿で健康な生活、知識、人間らしい生活水準という 3 つの側面に注目している。しかし HPI-1, 2 の指数作成に採り上げられた指標は、平均的な達成度を測る HDI と異なり、上記 3 つの側面における剥奪状況を測定し、広い意味での生活の「貧困度」を表そうとしている。HPI-1 は、長寿で健康な生活を、医療施設の未整備、保健・医療制度とサービスの不十分さ、栄養摂取の不十分さ、自然環境・社会環境の厳しさ等々を反映している 40 歳まで生きられ

ない出生時確率 ($\times 100$) P_1 によって測り、若年で死亡する脆弱性を示す。

HPI-1 の知識の指標は成人非識字率 P_2 (15 歳以上の成人で、日常生活に関する短く簡単な文章を、内容を理解しながら読み書きできる人の割合 (成人識字率) を 100 から引いた値) によって測り、この値が高いほど読み・書きの世界から疎外されている。

HPI-1 が採用している人間らしい生活水準の指標は、「改善された水源を継続して利用できない人の割合」WATER と「年齢のわりに低体重の子供の割合」UW の単純平均

$$P_3 = \frac{1}{2}(WATER + UW)$$

である。改善された水源を無理なく利用できるとは、HDR の定義によれば、家庭用水道への配管、共同水道、ポンプ式掘り抜き井戸、防護柵または覆い付き井戸や泉、貯水された雨水等々を、自宅から 1km 以内の水源から少なくとも 1 日 1 人当たり 20 リットルの水を得られるという意味である。他方、改善され

ていない水源とは、水売り、瓶詰めされた水、水供給トラック、覆いのない井戸や泉のことである。WATERは「改善された水源を継続して利用できる人の割合」を100から引いて算出する。

UWは、5歳未満の子どもを対象として、比較人口の体重平均 \bar{W} と標準偏差 s_w を求め、 $\bar{W} - 2s_w$ 以下の中程度の低体重、 $\bar{W} - 3s_w$ 以下の重度の低体重児の両方を含む。体重分布が正規分布するとすれば（低年齢児の体重分布として正規分布は妥当することが多い）、 $\bar{W} - 2s_w$ 以下の割合は約2.28%、 $\bar{W} - 3s_w$ 以下の割合は0.135%であるが、栄養・衛生などが正常な状況であれば、5歳未満の子どもの体重分布として正規分布が当てはまる筈であるとHDRは仮定しているであろう。

HPI-1は以上 P_1 、 P_2 、 P_3 の3つの指標から、次式によってその値を計算している。

$$HPI-1 = \left[\frac{1}{3} (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha) \right]^{\frac{1}{\alpha}} \quad (1)$$

$\alpha = 3$

この式で $\alpha = 1$ のとき単純平均になる。 P_1 、 P_2 、 P_3 いずれも大きな値ほど「貧困度」が高いことを示すから、 $\alpha = 3$ を採用した理由として、剥奪状況の大きな側面により大きなウエイトを、ただし大きすぎないウエイトを与えようとしたとHDRは説明している。

HPI-1の計算式で α が2以上ならば P_1 、 P_2 、 P_3 の大きな値にウエイトがかかることになるから、HDRの説明は間違いではない。しかし α の値によってHPI-1は異なった値となり、 α の線形関数ではないからHPI-1の

順位も異なってくる。この点は次節で問題にする。

HPI-1の値は大きいほど「貧困度」が高い。表1はHDR2007/2008に示されている開発途上国108か国の国ごとの4個の指標 $P_1 = P40$ （40歳まで生きられない出生時確率 $\times 100$ ）、 $P_2 = AILR$ （成人非識字率）、WATER、UWとこの4つの指標から作られる $\alpha = 3$ のHPI-1の値、およびその順位である。上位の順位ほど「貧困度」は低い。108か国のなかで「貧困度」の低い上位5か国は低い順に、バルバドス、ウルグアイ、チリ、アルゼンチン、コスタリカのいずれも南米諸国、逆に「貧困度」の高い国は高い順に、チャド、マリ、ブルキナファソ、エチオピア、ニジェールのいずれもアフリカ諸国である。

図1、図2、図3はHPI-1とそれぞれ P_1^3 、 P_2^3 、 P_3^3 との散布図である。 P_j^3 の値が大きいほど「貧困度」が高いが、3つの指標から作られるHPI-1との関係は、どの P_j^3 も、人間開発指数HDIと $\log GDP$ との間にみられるような安定した関係ではない。 P_j^3 の値が小さい「貧困度」の低い国の間でのHPI-1の散らばりがとくに $j = 1, 3$ で大きく、開発途上国の「貧困度」の相違を説明する指標として、 P_1^3 、 P_3^3 は改善の余地があることを示唆する。

表1 HPI-1, 順位およびHPI-1の構成要因

<i>RANKHPI1</i>	<i>HPI1</i>	<i>P40</i>	<i>AILR</i>	<i>WATER</i>	<i>UW</i>	No.	COUNTRY
7	5.2	1.8	7.5	0	3	1	Singapore
1	3.0	3.7	0.3	0	6	2	Barbados
13	7.8	3.7	11.0	0	6	3	Qatar
4	4.1	4.9	2.8	4	4	4	Argentina
17	8.4	2.1	11.3	0	14	5	United Arab Emirates
3	3.7	3.5	4.3	5	1	6	Chile
2	3.5	4.3	3.2	0	5	7	Uruguay
5	4.4	3.7	5.1	3	5	8	Costa Rica
6	4.7	3.1	0.2	9	4	9	Cuba
10	6.8	5.8	8.4	3	8	10	Mexico
12	7.3	9.1	1.6	9	6	11	Trinidad and Tobago
15	8.0	6.5	8.1	10	8	12	Panama
16	8.3	4.4	11.3	1	11	13	Malaysia
27	11.4	5.1	15.7	0	15	14	Mauritius
23	9.7	9.2	11.4	10	6	15	Brazil
8	6.5	5.6	5.2	2	14	16	Saint Lucia
21	8.8	7.3	7.0	17	5	17	Venezuela (Bolivarian Republic of)
14	7.9	9.2	7.2	7	7	18	Colombia
24	10.0	12.1	7.4	1	18	19	Thailand
26	10.5	10.5	13.0	5	5	20	Dominican Republic
43	17.5	5.4	24.9	9	6	21	Belize
29	11.7	6.8	9.1	23	8	22	China
22	9.2	6.5	12.6	4	4	23	Turkey
25	10.2	9.8	10.4	8	13	24	Suriname
11	6.9	6.4	8.9	3	4	25	Jordan
28	11.6	9.7	12.1	17	8	26	Peru
18	8.5	6.3	11.7	0	4	27	Lebanon
19	8.7	8.1	9.0	6	12	28	Ecuador
37	15.3	7.0	7.4	15	28	29	Philippines
45	17.9	4.6	25.7	7	4	30	Tunisia
50	21.2	6.9	5.6	53	8	31	Fiji
30	12.9	7.8	17.6	6	11	32	Iran (Islamic Republic of)
20	8.8	9.7	6.5	14	5	33	Paraguay
33	14.0	16.6	1.0	17	14	34	Guyana
44	17.8	7.2	9.3	21	29	35	Sri Lanka
42	17.0	12.1	3.7	17	30	36	Maldives
34	14.3	8.3	20.1	7	4	37	Jamaica
38	15.8	7.5	18.8	20	14	38	Cape Verde
35	15.1	9.6	19.4	16	10	39	El Salvador
51	21.5	7.7	30.1	15	10	40	Algeria
36	15.2	6.7	9.7	15	27	41	Viet Nam
9	6.6	5.2	7.6	8	5	42	Occupied Palestinian Territories
47	18.2	8.7	9.6	23	28	43	Indonesia
31	13.6	4.6	19.2	7	7	44	Syrian Arab Republic
46	17.9	9.5	23.3	21	10	45	Nicaragua

48	20.0	7.5	28.6	2	6	46	Egypt
40	16.3	11.6	2.2	38	7	47	Mongolia
41	16.5	12.9	20.0	13	17	48	Honduras
32	13.6	15.5	13.3	15	8	49	Bolivia
54	22.5	12.5	30.9	5	23	50	Guatemala
49	20.4	27.1	16.0	12	12	51	Gabon
56	24.6	8.8	26.0	40	20	52	Vanuatu
55	23.5	31.7	17.6	12	12	53	South Africa
39	15.8	15.1	15.1	21	13	54	Sao Tome and Principe
63	31.4	44.0	18.8	5	13	55	Botswana
58	26.5	35.9	15.0	13	24	56	Namibia
68	33.4	8.2	47.7	19	10	57	Morocco
66	32.4	35.6	13.0	57	19	58	Equatorial Guinea
62	31.3	16.8	39.0	14	47	59	India
53	22.4	16.1	23.4	30	21	60	Solomon Islands
70	34.5	16.6	31.3	49	40	61	Lao People's Democratic Republic
85	38.6	24.1	26.4	59	45	62	Cambodia
52	21.5	21.0	10.1	22	32	63	Myanmar
86	38.9	16.8	53.0	38	19	64	Bhutan
61	31.3	15.3	43.2	14	25	65	Comoros
65	32.3	23.8	42.1	25	22	66	Ghana
77	36.2	15.4	50.1	9	38	67	Pakistan
87	39.2	14.6	48.8	47	32	68	Mauritania
71	34.5	47.8	17.8	21	20	69	Lesotho
57	26.2	30.1	15.3	42	15	70	Congo
93	40.5	16.4	52.5	26	48	71	Bangladesh
73	35.4	48.0	20.4	38	10	72	Swaziland
84	38.1	17.4	51.4	10	48	73	Nepal
75	35.8	24.4	29.3	50	42	74	Madagascar
64	31.8	35.7	32.1	34	18	75	Cameroon
90	40.3	20.7	42.7	61	35	76	Papua New Guinea
74	35.4	21.4	45.2	46	17	77	Haiti
69	34.4	26.1	39.1	30	41	78	Sudan
60	30.8	35.1	26.4	39	20	79	Kenya
59	28.5	28.6	29.7	27	27	80	Djibouti
95	41.8	21.2	49.9	42	46	81	Timor-Leste
91	40.3	57.4	10.6	19	17	82	Zimbabwe
83	38.1	24.1	46.8	48	25	83	Togo
82	38.0	18.6	45.9	33	46	84	Yemen
72	34.7	38.5	33.2	40	23	85	Uganda
94	40.9	20.9	57.5	18	17	86	Gambia
97	42.9	17.1	60.7	24	17	87	Senegal
76	36.0	24.1	39.5	40	40	88	Eritrea
80	37.3	39.0	30.9	52	29	89	Nigeria
67	32.5	36.2	30.6	38	22	90	Tanzania (United Republic of)
103	52.3	28.6	70.5	50	26	91	Guinea
78	36.5	44.6	35.1	26	23	92	Rwanda

89	40.3	46.7	32.6	47	31	93	Angola
100	47.6	27.9	65.3	33	23	94	Benin
79	36.7	44.4	35.9	27	22	95	Malawi
96	41.8	53.9	32.0	42	20	96	Zambia
92	40.3	38.6	51.3	16	17	97	Cote d'Ivoire
81	37.6	38.2	40.7	21	45	98	Burundi
88	39.3	41.1	32.8	54	31	99	Congo (Democratic Republic of the)
105	54.9	33.3	64.1	78	38	100	Ethiopia
108	56.9	32.9	74.3	58	37	101	Chad
98	43.6	46.2	51.4	25	24	102	Central African Republic
101	50.6	45.0	61.3	57	24	103	Mozambique
107	56.4	30.4	76.0	50	33	104	Mali
104	54.7	28.7	71.3	54	40	105	Niger
99	44.8	40.5	55.2	41	25	106	Guinea-Bissau
106	55.8	26.5	76.4	39	38	107	Burkina Faso
102	51.7	45.6	65.2	43	27	108	Sierra Leone

出所: Human Development Report 2007/2008, Table 3

注

- (1) P_{40} = 40歳まで生存できない出生時確率(%)，2000-2005
- (2) $AILR$ = 成人非識字率(%)，15歳以上，2002
- (3) $WATER$ = 改善された水源を継続して利用できない人口(%)，2000
- (4) UW = 年齢のわりに低体重の子供(%)，2000

図1 P_1^3 と $HPI-1$

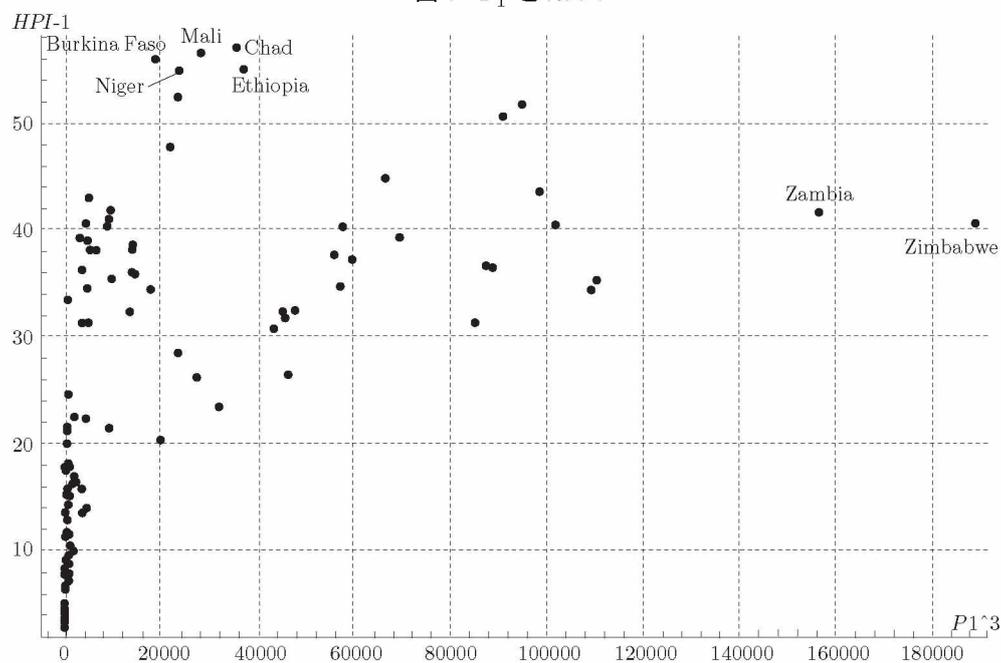


図2 P_2^3 と HPI-1

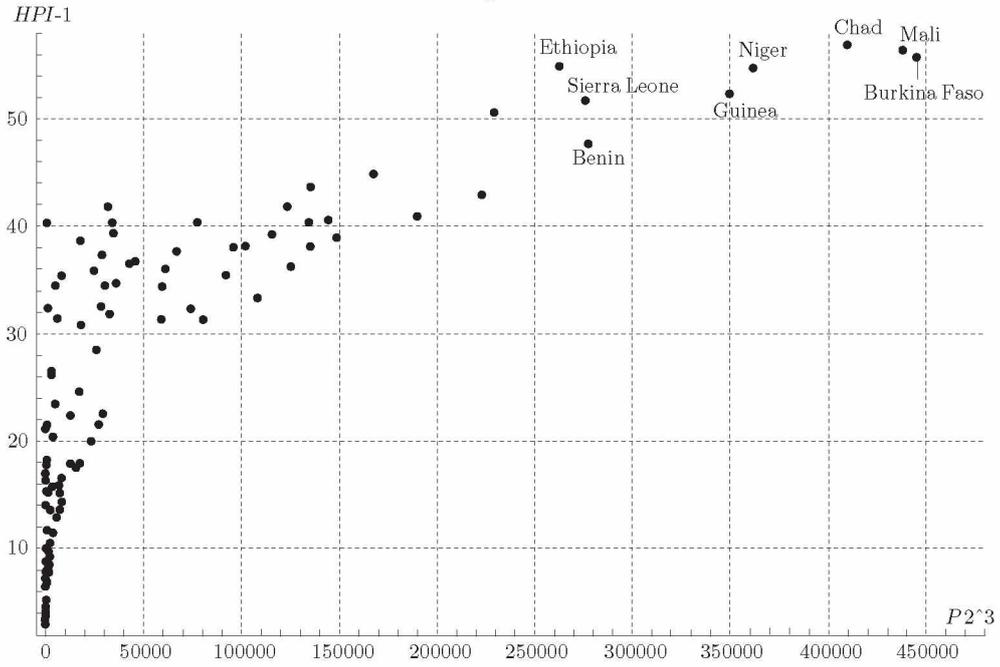
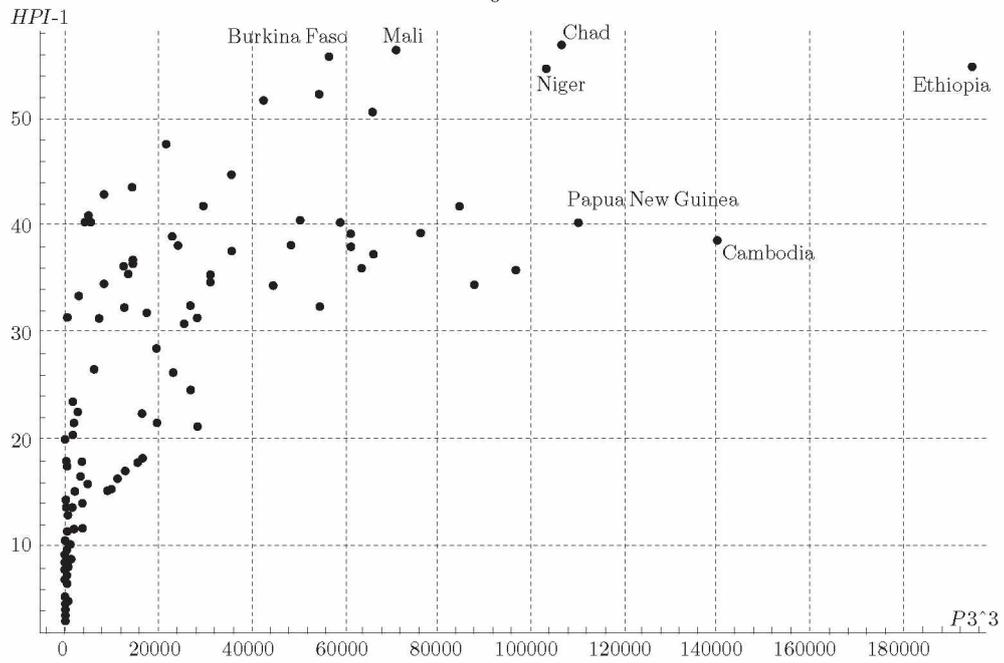


図3 P_3^3 と HPI-1



2 α の相違による $HPI-1$ の順位

HDR 2007/2008は(1)式の計算式により $HPI-1$ を求め、その値にもとづいて「貧困度」の低い方から108か国を順位付けしている(表1の $RANKHPI1$)。HDRは開発途上国を人間開発指数 HDI の値によって人間開発を高位国、中位国、低位国に分類し、このグループごとに $HPI-1$ の値を示している。

$HPI-1$ の値は HDI と同様、計算方法によって値は大きく変化する。そしてやはり $HPI-1$ も数値の加減乗除は意味をもたない序数であって基数ではないから順位のみが意味をもつ。しかし(1)式からわかるように、 $HPI-1$ と α との関係は単調線形変換ではないから、 α の値によって $HPI-1$ の値が変化するのみならず、順位も変化する。

P_j の大きい値、したがって「貧困度」の高い値にペナルティを課し、ウエイトを大きくするというHDRの意図は、 $\alpha \geq 2$ のすべての α で満たされる。表2は(1)式で $\alpha = 2, 3, 4, 5$ と動かして $HPI-1$ の値を求め、 $HPI-1$ の値の低い方から(「貧困度」の低い方から)順位付けした結果を示している。 $\alpha = 3$ がHDRが採用している値である。ただしHDRは小数点第2位を四捨五入して $HPI-1$ の値を求めて順位付けしているが、表2は $HPI-1$ の小数点第4位までの値で順位付けしているので、表2の $\alpha = 3$ とHDRの順位とは異なる国がある。

α の相違によって大きく順位が変動するわけではない。しかし $\alpha = 3$ から2にするこ

とによって順位が5以上変動する国は、チュニジア共和国(表2 No.30, $HPI17.9$, 46位から41位)、カーボベルデ共和国(表2 No.54, $HPI15.8$, 38位から43位)、モロッコ王国(表2 No.57, $HPI33.4$, 68位から62位)、マラウイ共和国(表2 No.67, $HPI36.7$, 77位から72位)、ネパール王国(表2 No.73, $HPI38.1$, 84位から79位)、パプアニューギニア(表2 No.82, $HPI40.3$, 90位から77位)、ガンビア共和国(表2 No.86, $HPI40.9$, 94位から85位)、セネガル共和国(表2 No.87, $HPI42.9$, 97位から92位)、ナイジェリア連邦共和国(表2 No.89, $HPI37.3$, 80位から87位)、ジンバブエ共和国(表2 No.93, $HPI40.3$, 89位から95位)、ブルンジ共和国(表2 No.98, $HPI37.6$, 81位から89位)、コンゴ共和国(表2 No.99, $HPI39.3$, 88位から94位)と12か国ある。

α を3から4にしたとき、順位が5以上変化する国はパプアニューギニア(90位から95位)のみである。 α を3から5にしたとき、順位が5以上変化する国は、ボツワナ共和国(63位から69位)、モロッコ王国(68位から78位)、インド(61位から66位)、マラウイ共和国(77位から84位)、レソト王国(71位から79位)、ハイチ共和国(73位から80位)、パプアニューギニア(90位から96位)、ウガンダ共和国(72位から67位)、エリトリア国(76位から71位)、ナイジェリア連邦共和国(80位から73位)、タンザニア連合共和国(67位から62位)、ブルンジ共和国(81位から74位)、コンゴ共和国(88位から81位)と13か国あり、HDRの $\alpha = 3$ の順位より上がる国も下がる国もある。

表2 α の相違によるHPI-1の順位

No.	HPI1	RANKHPI1 α 2	RANKHPI1 α 3	RANKHPI1 α 4	RANKHPI1 α 5
1	5.2	7	7	7	7
2	3.0	1	1	1	1
3	7.8	13	13	15	16
4	4.1	4	4	4	4
5	8.4	15	17	18	20
6	3.7	3	3	3	3
7	3.5	2	2	2	2
8	4.4	6	5	5	5
9	4.7	5	6	6	6
10	6.8	11	10	10	10
11	7.3	12	12	12	12
12	8.0	18	15	14	14
13	8.3	16	16	17	18
14	11.4	27	27	28	29
15	9.7	23	23	23	22
16	6.5	8	8	8	9
17	8.8	20	21	20	19
18	7.9	17	14	13	13
19	10.0	24	24	24	25
20	10.5	25	26	26	26
21	17.5	40	43	44	44
22	11.7	28	29	29	28
23	9.2	19	22	22	23
24	10.2	26	25	25	24
25	6.9	10	11	11	11
26	11.6	29	28	27	27
27	8.5	14	18	21	21
28	8.7	22	19	16	15
29	15.3	35	37	39	40
30	17.9	41	46	47	47
31	21.2	49	50	53	53
32	12.9	31	30	30	31
33	8.8	21	20	19	17
34	14.0	33	33	32	32
35	17.8	44	44	45	45
36	17.0	42	42	42	42
37	14.3	32	34	34	36
38	15.8	39	39	38	37
39	15.1	37	35	35	35
40	21.5	50	51	52	52
41	15.2	36	36	37	38
42	6.6	9	9	9	8
43	18.2	46	47	46	46

44	13.6	30	31	33	33
45	17.9	47	45	43	43
46	20.0	48	48	49	51
47	16.3	38	40	41	41
48	16.5	45	41	40	39
49	13.6	34	32	31	30
50	22.5	53	54	54	54
51	20.4	51	49	48	48
52	24.6	56	56	56	56
53	23.5	55	55	55	55
54	15.8	43	38	36	34
55	31.4	59	63	67	69
56	26.5	57	58	58	59
57	33.4	62	68	71	78
58	32.4	65	66	65	64
59	31.3	63	62	62	63
60	22.4	54	53	51	50
61	34.5	70	70	70	70
62	38.6	83	85	86	89
63	21.5	52	52	50	49
64	38.9	82	86	89	90
65	31.3	61	61	64	66
66	32.3	66	65	66	65
67	36.2	72	77	81	84
68	39.2	88	87	87	86
69	34.5	68	71	74	79
70	26.2	58	57	57	57
71	40.5	91	93	92	92
72	35.4	71	73	76	80
73	38.1	79	84	85	87
74	35.8	75	75	75	75
75	31.8	67	64	61	61
76	40.3	93	92	90	88
77	35.4	74	74	73	72
78	34.4	73	69	68	68
79	30.8	64	60	60	60
80	28.5	60	59	59	58
81	41.8	96	95	93	93
82	40.3	77	90	95	96
83	38.1	86	83	82	82
84	38.0	84	82	83	83
85	34.7	76	72	69	67
86	40.9	85	94	96	97
87	42.9	92	97	99	99
88	36.0	78	76	72	71

89	37.3	87	80	79	73
90	32.5	69	67	63	62
91	52.3	101	103	103	104
92	36.5	80	78	77	76
93	40.3	95	89	88	85
94	47.6	100	100	100	101
95	36.7	81	79	78	77
96	41.8	97	96	94	94
97	40.3	90	91	91	91
98	37.6	89	81	80	74
99	39.3	94	88	84	81
100	54.9	107	105	104	103
101	56.9	108	108	106	106
102	43.6	98	98	97	95
103	50.6	102	101	101	100
104	56.4	106	107	108	107
105	54.7	105	104	105	105
106	44.8	99	99	98	98
107	55.8	104	106	107	108
108	51.7	103	102	102	102

α が3, 4, 5のとき、「貧困度」の低い上位5か国は順位も同じであるが、 $\alpha = 2$ のときのみ、5位がコスタリカからキューバに代り、1位から4位は同じである。「貧困度」の高い下位5か国は、 α の値によって若干の順位の変動はあるが、いずれも前述のアフリカ5か国である。

いずれにせよ α の値による順位の変動を詳細に分析することがここでの目的ではない。HDRの大きな P_j に大きなウエイトを与えペナルティを課するという目的からは、 $\alpha \geq 2$ を満たす α の値ならば何でも良く、HDRの採用している $\alpha = 3$ は結局恣意性から免れることはできない。 α の値如何によってHPI-1の順位は変動し、序数的意味しかもたないHPI-1の順位付けに、(1)式によるHPI-1の計算は適

切ではない、ということを確認しておきたい。

3 対数変換によるHPI-1の計算と順位

「人間貧困指数」HPI-1の値は、どのような計算方法を用いるかによって値も異なり、順位も異なってくる。

$P_1 = P40$, $P_2 = AILR$, $P_3 = WATER$, $P_4 = UW$ とすると、 $P_j(j = 1, 2, 3, 4)$ は $0 \leq P_j \leq 100$ の範囲にある。いま

$$LP_{ji} = \log[100/(100 - P_{ji})] \quad (2)$$

$$j = 1, 2, 3, 4, \quad i = 1, \dots, 108$$

という単調増加変換を行うと、 LP_{ji} の範囲は $0 \leq LP_{ji} < \infty$ となる。この LP_{ji} を用いて「人間貧困指数」を次式によって計算する。

$$HL = \frac{1}{3} \left[LP_1 + LP_2 + \frac{1}{2}(LP_3 + LP_4) \right] \quad (3)$$

この HL の値により「貧困度」を低い方から順位付けしたのが表3の LOG の欄である。また P_{ji}^3 を用いて

$$LP_{ji}^* = \log [10^6 / (10^6 - P_{ji}^3)] \quad (4)$$

$$j = 1, 2, 3, 4, i = 1, \dots, 108$$

と変換し、(3) 式と同様

$$HL^* = \frac{1}{3} \left[LP_1^* + LP_2^* + \frac{1}{2}(LP_3^* + LP_4^*) \right] \quad (5)$$

を求め、この値を用いて「貧困度」を低い方から順位付けしたのが表3の $\alpha 3$ LOG の欄である。表3の $HPI1$ および $RANKHPI1$ は、HDR に示されているそれぞれ $HPI-1$ の値と(1) 式 ($\alpha = 3$) にもとづく順位である。

順位の変動を詳しく分析しても大して意味はないので、ここでも同じ $P_j (j = 1, 2, 3, 4)$ を用いても $HPI-1$ の計算方法によって、HDR に示されている順位とは相当異なってくる、ということを確認しておきたい。

4 主成分分析による「人間貧困指標」の計算と順位

次に $P_j, P_j^3, j = 1, 2, 3, 4$ を用いて主成分分析から「人間貧困指標」の値を計算し、この値にもとづいて「貧困度」を順位付けしてみよう。

(1) P_1, P_2, P_3, P_4 を用いる主成分分析
まず4変数 P_1, P_2, P_3, P_4 を用いて主成分分析を行う。4変数それぞれの $n = 108$ か国

の平均、標準偏差、変動係数(%)、最小値、最大値は表4に示されている。変数 P_{ji} の平均 \bar{P}_j と標準偏差 s_j を用いて規準化変数を

$$Z_{ji} = \frac{P_{ji} - \bar{P}_j}{s_j}$$

$$j = 1, \dots, 4, i = 1, \dots, 108$$

とする。ここで

$$\bar{P}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{ji}$$

$$s_j = \left[\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (P_{ji} - \bar{P}_j)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$n = 108$$

である。

Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 の相関行列 R 、 R の固有値 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ 、固有ベクトル v_1, v_2, v_3, v_4 、主成分の変動比率は表5に示した。4変数による全変動のなかで、第1主成分のみで66.8%となり、第3主成分までで91.3%となる。

第 j 主成分 $C_j, j = 1, 2, 3, 4$ を求め、主成分分析からの「人間貧困指標」 HP_i を

$$HP_i = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 \lambda_j C_{ji}$$

$$i = 1, 2, \dots, 108$$

によって計算し、 Z_{ji} をもとの P_{ji} に戻して HP_i の式を書くと次式になる。

$$HP_i = -1.8073 + 0.02871P_{1i} + 0.01930P_{2i} + 0.01990P_{3i} + 0.01343P_{4i} \quad (6)$$

$$i = 1, 2, \dots, 108$$

表3 HPI-1 と対数変換による順位

No.	HPI1	RANKHPI1	LOG	α 3LOG
1	5.2	7	5	7
2	3.0	1	1	1
3	7.8	13	8	12
4	4.1	4	6	4
5	8.4	17	15	21
6	3.7	3	4	3
7	3.5	2	3	2
8	4.4	5	7	5
9	4.7	6	2	6
10	6.8	10	13	10
11	7.3	12	9	11
12	8.0	15	19	14
13	8.3	16	16	17
14	11.4	27	25	28
15	9.7	23	23	22
16	6.5	8	11	15
17	8.8	21	20	23
18	7.9	14	18	13
19	10.0	24	26	26
20	10.5	26	24	25
21	17.5	43	37	41
22	11.7	29	29	30
23	9.2	22	17	19
24	10.2	25	27	24
25	6.9	11	10	9
26	11.6	28	32	27
27	8.5	18	14	16
28	8.7	19	22	18
29	15.3	37	34	39
30	17.9	45	35	42
31	21.2	50	49	59
32	12.9	30	31	29
33	8.8	20	21	20
34	14.0	33	30	33
35	17.8	44	43	44
36	17.0	42	40	43
37	14.3	34	33	34
38	15.8	38	44	36
39	15.1	35	42	35
40	21.5	51	50	50
41	15.2	36	36	38
42	6.6	9	12	8

43	18.2	47	45	46
44	13.6	31	28	31
45	17.9	46	48	45
46	20.0	48	41	47
47	16.3	40	38	49
48	16.5	41	47	40
49	13.6	32	39	32
50	22.5	54	53	53
51	20.4	49	51	48
52	24.6	56	56	55
53	23.5	55	54	54
54	15.8	39	46	37
55	31.4	63	59	60
56	26.5	58	57	56
57	33.4	68	60	66
58	32.4	66	67	75
59	31.3	62	63	67
60	22.4	53	55	52
61	34.5	70	70	70
62	38.6	85	84	84
63	21.5	52	52	51
64	38.9	86	79	85
65	31.3	61	61	61
66	32.3	65	65	64
67	36.2	77	69	79
68	39.2	87	86	86
69	34.5	71	64	69
70	26.2	57	58	58
71	40.5	93	90	93
72	35.4	73	72	77
73	38.1	84	81	89
74	35.8	75	76	73
75	31.8	64	68	63
76	40.3	90	93	95
77	35.4	74	75	78
78	34.4	69	74	68
79	30.8	60	66	62
80	28.5	59	62	57
81	41.8	95	95	94
82	40.3	91	71	91
83	38.1	83	88	83
84	38.0	82	85	80
85	34.7	72	77	71
86	40.9	94	78	92

87	42.9	97	87	98
88	36.0	76	80	72
89	37.3	80	91	81
90	32.5	67	73	65
91	52.3	103	101	103
92	36.5	78	82	74
93	40.3	89	96	90
94	47.6	100	99	100
95	36.7	79	83	76
96	41.8	96	97	96
97	40.3	92	89	88
98	37.6	81	92	82
99	39.3	88	94	87
100	54.9	105	108	107
101	56.9	108	107	108
102	43.6	98	98	97
103	50.6	101	103	101
104	56.4	107	106	106
105	54.7	104	104	104
106	44.8	99	100	99
107	55.8	106	105	105
108	51.7	102	102	102

出所: Human Development Report 2007/2008(HDR)

注

- (1) $RANKHPI1$ は HDR による $HPI-1$ の順位
- (2) $LOG = \log[100/(100 - P_j)]$, $j = 1, 2, 3, 4$ の変換に対する順位
- (3) $\alpha 3LOG = \log[10^6/(10^6 - P_j^3)]$, $j = 1, 2, 3, 4$ の変換に対する順位
- (4) $P_1 = P40$, $P_2 = AILR$, $P_3 = WATER$, $P_4 = UW$

表 4 平均, 標準偏差, 変動係数, 最小値, 最大値

	平均	標準偏差	変動係数(%)	最小値	最大値
$P40$	19.4731	14.3359	73.62	1.8000	57.4000
$AILR$	26.9056	20.2608	75.30	0.2000	76.4000
$WATER$	23.4815	18.3570	78.18	0.0000	78.0000
UW	19.5000	12.7979	65.63	1.0000	48.0000

各係数の大きさは HP_i の値に対する重要度を示す。この P_j による主成分分析からは「貧困度」を一番大きくするのは $P_1 = P40$ であり, $P_2 = AILR$ と $P_3 = WATER$ の係数はほぼ等しく, UW の係数は一番小さい。いいかえ

れば, 40歳まで生きられない出生時確率 $P40$ に「貧困度」がかなり反映されているということである。

この HP_i の値にもとづいて「貧困度」の低い順に 108 か国を順位付けしたのが表 6 の

表5 相関行列, 固有値, 固有ベクトル

	<i>P40</i>	<i>AILR</i>	<i>WATER</i>	<i>UW</i>
<i>P40</i>	1			
<i>AILR</i>	0.4940	1		
<i>WATER</i>	0.5855	0.5980	1	
<i>UW</i>	0.4391	0.6282	0.5909	1
固有値	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4
	2.6720	0.5945	0.3789	0.3546
固有ベクトル	v_1	v_2	v_3	v_4
1	0.4651	0.7719	0.2085	-0.3799
2	0.5117	-0.3307	0.7134	0.3462
3	0.5223	0.1382	-0.5979	0.5922
4	0.499	-0.5251	-0.3001	-0.6206

主成分の分散	分散比率	累積比率
2.6720	0.6680	
0.5945	0.1486	0.8166
0.3789	0.0947	0.9113
0.3546	0.0887	1.0000

RANKPC の欄である。

次に P_1, P_2, P_3, P_4 を

$$Z_{ji}^* = \frac{P_{ji} - \min_i (P_{ji})}{\max_i (P_{ji}) - \min_i (P_{ji})} \quad (7)$$

$$j = 1, \dots, 4$$

$$i = 1, \dots, 108$$

と変換して、この Z_{ji}^* の主成分分析から「人間貧困指標」 HP_i^* を計算すると次のようになる (Z_{ji} と Z_{ji}^* の相関行列は同じであるから固有値, 固有ベクトルも両者同じである)。

$$HP_i^* = -0.01801 + 0.007401P_1 + 0.005130P_2$$

$$+ 0.004683P_3 + 0.003657P_4 \quad (8)$$

$$i = 1, \dots, 108$$

P_j の係数の大きさから、 P_1, P_2, P_3, P_4

の順で「貧困度」を高くすることがわかる。この (8) 式から得られる HP_i^* の値から、「貧困度」を低い順に 108 か国を順位付けしたのが表 6 の *RANKPC2* の欄である。*RANKPC* と *RANKPC2* との間で順位に大きな変化はないので、*RANKPC* と HDR の順位を比較する。表 6 の *HPI1*, *RANKHPI1* は HDR に報告されているそれぞれ *HPI-1* の値とその順位である。

この HDR の順位と *RANKPC* をくらべると、「貧困度」の低い HDR の上位 5 か国のうち、2 位のウルグアイは 3 位に、3 位のチリは 4 位に、4 位のアルゼンチンは 6 位に、5 位のコスタリカは 7 位になる。他方 HDR で 7 位のシンガポールは 2 位に、6 位のキューバは 5 位になる。

表6 HPI-1 および主成分分析による順位

No.	HPI1	RANKHPI1	RANKPC	RANKPC2	RANKA3PC	RANKA3PC2
1	5.2	7	2	2	1	1
2	3.0	1	1	1	6	6
3	7.8	13	8	8	7	8
4	4.1	4	6	6	5	4
5	8.4	17	10	11	26	29
6	3.7	3	4	4	2	2
7	3.5	2	3	3	4	5
8	4.4	5	7	7	3	3
9	4.7	6	5	5	9	7
10	6.8	10	13	13	13	13
11	7.3	12	16	16	18	15
12	8.0	15	19	19	15	14
13	8.3	16	14	15	17	21
14	11.4	27	20	20	32	33
15	9.7	23	27	26	21	18
16	6.5	8	12	12	28	30
17	8.8	21	25	23	30	25
18	7.9	14	18	18	16	17
19	10.0	24	26	27	38	40
20	10.5	26	22	22	20	19
21	17.5	43	33	32	23	24
22	11.7	29	34	34	37	35
23	9.2	22	17	17	12	12
24	10.2	25	28	28	31	32
25	6.9	11	11	10	8	9
26	11.6	28	35	35	33	31
27	8.5	18	9	9	10	10
28	8.7	19	21	21	24	26
29	15.3	37	36	37	47	49
30	17.9	45	30	30	22	22
31	21.2	50	51	50	67	62
32	12.9	30	31	31	25	27
33	8.8	20	24	24	27	23
34	14.0	33	37	36	42	42
35	17.8	44	43	44	50	53
36	17.0	42	41	42	53	54
37	14.3	34	29	29	19	20
38	15.8	38	42	41	39	39
39	15.1	35	39	39	34	34
40	21.5	51	45	45	35	36
41	15.2	36	38	38	46	47
42	6.6	9	15	14	11	11
43	18.2	47	47	47	49	51

44	13.6	31	23	25	14	16
45	17.9	46	48	48	40	38
46	20.0	48	32	33	29	28
47	16.3	40	44	43	54	46
48	16.5	41	46	46	41	41
49	13.6	32	40	40	36	37
50	22.5	54	50	51	45	45
51	20.4	49	52	52	48	48
52	24.6	56	57	57	59	55
53	23.5	55	53	53	57	56
54	15.8	39	49	49	43	43
55	31.4	63	59	60	75	75
56	26.5	58	60	58	64	66
57	33.4	68	55	55	44	44
58	32.4	66	80	75	93	82
59	31.3	62	62	63	77	83
60	22.4	53	56	56	52	50
61	34.5	70	74	74	83	81
62	38.6	85	91	91	103	103
63	21.5	52	54	54	60	61
64	38.9	86	71	71	61	60
65	31.3	61	58	59	51	52
66	32.3	65	64	65	58	59
67	36.2	77	61	61	63	68
68	39.2	87	83	82	74	74
69	34.5	71	69	69	86	85
70	26.2	57	63	62	65	64
71	40.5	93	77	81	85	93
72	35.4	73	79	77	95	88
73	38.1	84	67	68	80	90
74	35.8	75	87	86	92	92
75	31.8	64	73	73	68	67
76	40.3	90	94	94	98	94
77	35.4	74	75	76	66	65
78	34.4	69	78	79	76	77
79	30.8	60	72	72	71	69
80	28.5	59	65	64	62	63
81	41.8	95	92	92	91	96
82	40.3	91	70	70	104	107
83	38.1	83	89	89	73	72
84	38.0	82	82	83	81	87
85	34.7	72	88	88	79	76
86	40.9	94	66	66	55	57
87	42.9	97	68	67	56	58
88	36.0	76	85	84	78	78

89	37.3	80	96	95	96	91
90	32.5	67	81	78	72	73
91	52.3	103	102	101	87	84
92	36.5	78	84	85	84	80
93	40.3	89	99	99	102	101
94	47.6	100	93	93	69	70
95	36.7	79	86	87	82	79
96	41.8	96	97	97	106	105
97	40.3	92	76	80	70	71
98	37.6	81	90	90	94	99
99	39.3	88	98	98	99	98
100	54.9	105	108	108	108	108
101	56.9	108	107	107	105	106
102	43.6	98	95	96	90	89
103	50.6	101	106	106	107	104
104	56.4	107	103	103	97	97
105	54.7	104	105	105	101	102
106	44.8	99	100	100	88	86
107	55.8	106	101	102	89	95
108	51.7	102	104	104	100	100

注 すべて HPI-1

(1) RANKHPI1 ⇒ HDR による HPI-1 の順位

(2) RANKPC ⇒ $P_1 = P40, P_2 = AILR, P_3 = WATER, P_4 = UW$ による主成分分析の順位

(3) RANKPC2 ⇒ $[P_j - \min(P_j)] / [\max(P_j) - \min(P_j)]$ による主成分分析の順位

(4) RANKA3PC ⇒ $P_j^3, j = 1, 2, 3, 4$ による主成分分析の順位

(5) RANKA3PC2 ⇒ $[P_j^3 - \min(P_j^3)] / [\max(P_j^3) - \min(P_j^3)], j = 1, 2, 3, 4$ による主成分分析の順位

HDR で「貧困度」の高い下位 5 か国の順位も変動し、108 か国全体でも HDR で 17 位のアラブ首長国連邦が 10 位、バレーズが 43 位から 33 位に、バングラデシュが 93 位から 77 位に等々、大きく順位が変わる国もある。

いずれにせよ「人間貧困指標」の計算方法で「貧困度」の順位は大きく変わる。

(2) $P_1^3, P_2^3, P_3^3, P_4^3$ を用いる主成分分析

HDR は剥奪度の大きい P_j に大きなウエイトを与えるために P_j^3 を採用しているので、この HDR に合せ、 $P_j^3, j = 1, 2, 3, 4$ を用いる主

成分分析から「人間貧困指標」を作成し、「貧困度」の順位付けをしてみよう。

$P_j^3, j = 1, 2, 3, 4$ の平均、標準偏差、変動係数(%)、最小値、最大値は表 7 に示した。 $P_1 = P40, P_2 = AILR, P_3 = WATER, P_4 = UW$ である。平均や標準偏差が表 4 の値にくらべて当然大きくなっているが、変動係数がどの P_j^3 も 2 倍以上大きくなり、散らばりが増大している。 P_j^3 の相関行列、固有値、固有ベクトル、分散比率、累積比率は表 8 に示されている。表 5 とくらべればわかるように、 P_j^3 各指標間の相関は P_j 間の相関より低くなっ

表7 平均, 標準偏差, 変動係数, 最小値, 最大値

	平均	標準偏差	変動係数 (%)	最小値	最大値
P_1^3	21474.1487	35873.3361	167.05	5.8320	189119.2240
P_2^3	58324.2687	100141.0896	171.70	0.0080	445943.7440
P_3^3	40244.1481	69306.7652	172.22	0.0000	474552.0000
P_4^3	18160.2778	29765.9371	154.00	1.0000	110592.0000

表8 相関行列, 固有値, 固有ベクトル

	P_1^3	P_2^3	P_3^3	P_4^3
P_1^3	1			
P_2^3	0.1589	1		
P_3^3	0.2361	0.4672	1	
P_4^3	0.0166	0.3807	0.3510	1
固有値	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4
	1.8707	0.9936	0.6105	0.5252
固有ベクトル	v_1	v_2	v_3	v_4
1	0.2741	0.8795	0.3655	-0.1333
2	0.5806	-0.1009	-0.4399	-0.6777
3	0.5854	0.0763	-0.3588	0.7230
4	0.4950	-0.4588	0.7377	0.0136

主成分の分散	分散比率	累積比率
1.8707	0.4677	
0.9936	0.2484	0.7161
0.6105	0.1526	0.8687
0.5252	0.1313	1.0000

ている。第1主成分の分散比率も46.77%で表5の66.80%よりかなり小さい。

$P_j^3, j = 1, 2, 3, 4$ を規準化した主成分分析から得られる「人間貧困指標」は次式になる。

$$HP3_i = -0.6270 + 1.0731 \times 10^{-5} P_{1i}^3 + 9.0229 \times 10^{-7} P_{2i}^3 + 4.8031 \times 10^{-6} P_{3i}^3 + 8.2935 \times 10^{-6} P_{4i}^3 \quad (9)$$

$$i = 1, \dots, 108$$

P_j^3 の係数をみると, 規準化 $P_j, j = 1, 2, 3, 4$ からの「人間貧困指標」 HP_i との相違は大き

い。 $HP3_i$ に対して P_1^3 の係数が一番大きいという点は, HP_i に対して P_1 の係数が一番大きいということと対応しているが, $HP3_i$ において次に係数が大きいのは P_4^3, P_3^3, P_2^3 の順になる。3乗することによって $P_4 = UW$ (5歳未満の児童の体重不足) に示されている児童の栄養状況の悪さが「貧困度」を測る重要な指標として浮かび上がってくる。

P_j^3 に対する (7) 式と同様の変換による主成分分析から得られる「人間貧困指標」は次のようになる。

$$\begin{aligned}
HP3_i^* &= -1.3970 \times 10^{-5} + 2.0355 \times 10^{-6} P_{1i}^3 \\
&\quad + 2.0262 \times 10^{-7} P_{2i}^3 + 7.0148 \times 10^{-7} P_{3i}^3 \\
&\quad + 2.0972 \times 10^{-6} P_{4i}^3 \quad (10) \\
i &= 1, \dots, 108
\end{aligned}$$

この $HP3_i^*$ においては P_4^3 の係数が一番大きく、次は P_1^3 , P_3^3 , P_2^3 の順になり、 $HP3_i$ にくらべてさらに P_4^3 の重要度が高まることわかる。したがって (9) 式、(10) 式に示されている P_4^3 の重要性を考えると、(1) 式に示されている P_4^3 の小さなウエイトには疑問が生じる。

$HP3_i$, $HP3_i^*$ の値にもとづいて「貧困度」を低い方から順位付けしたのが表 6 のそれぞれ $RANKA3PC$, $RANKA3PC2$ の欄である。 $HP3_i$ と $HP3_i^*$ では P_1^3 と P_4^3 の重要度が逆転しているので、 $RANKA3PC$ の順位と $RANKA3PC2$ との順位の相違は、 $RANKPC$ と $RANKPC2$ との順位の相違より大きい。ここでは表 6 の $RANKA3PC2$ を HDR の $HPI-1$ の順位 $RANKHPI1$ とくらべてみよう。

HDR で 1 位のバルバドスは 6 位、2 位のウルグアイは 5 位、3 位のチリは 2 位、4 位のアルゼンチンは同じく 4 位、5 位のコスタリカは 3 位へと順位を変える。

HDR で「貧困度」下位 5 か国のなかで、107 位のマリは 97 位、106 位のブルキナファソは 95 位へと順位を大きく上げる。108 か国のなかで HDR 17 位のアラブ首長国連邦は 29 位へ、24 位のタイは 40 位へ、37 位のフィリピンは 49 位へ、50 位のフィジーは 62 位へ、73

位のスワジランドは 88 位へ、85 位のカンボジアは 103 位へと大きく順位を下げる国もある。他方、HDR で 18 位のレバノン は 10 位へ、22 位のトルコは 12 位へ、34 位のジャマイカは 20 位へ、43 位のベリーズは 24 位へ、45 位のチュニジアは 22 位へ、48 位のエジプトは 28 位へと順位が大きく上がる国もある。

結局、以上みてきたように、HDR が採用している (1) 式による「人間貧困指数」 $HPI-1$ は、 α の値をいくつとするか、対数変換をするか、主成分分析から得られる「人間貧困指標」を採るかによって順位が大きく変動する。

(1) 式における $\alpha = 3$ の採用、 $WATER$ と UW の単純平均から成る P_3 , P_1^3 , P_2^3 , P_3^3 の単純平均という $HPI-1$ の計算式は、「人間貧困指標」を求めるひとつの方法を示しているにすぎない。「貧困度」を数量化し、改善を求める試み自体に大いに意義は認めるとしても、 $HPI-1$ の数値自体には、くりかえし述べてきたように、基数的な意味はなく、序数的な意味をもっているのであるから、1 つの計算式で開発途上国の「貧困度」を順位付けすべきではない。順序付けは次に示すボルダー順位に拠るべきであろう。

5 ボルダー得点による「人間開発指標」の順位

ボルダー得点によるボルダー順位は P_j^α の α の値や対数変換によって順位が変わることはない。計算式に敏感に反応して順位が動く、これまで述べてきたような「人間貧困指標」

ではなく、 $P_j, j = 1, 2, 3, 4$ のボルダー得点を求め、その得点にもとづいて順位付けを行うボルダー順位および調整ボルダー順位を求めよう。ボルダー得点、ボルダー順位、調整ボルダー得点、調整ボルダー順位の説明は蓑谷（2006）を参照されたい。

P_1, P_2, P_3, P_4 のボルダー得点とこれら 4 変数のボルダー得点の合計および合計得点から得られるボルダー順位は表 9、調整ボルダー得点とその合計得点、合計得点から得られる調整ボルダー順位は表 10 に示されている。

ボルダー順位および調整ボルダー順位は、 P_j^3 で計算しても、(2) 式の LP_j 、(4) 式の LP_j^* ($j = 1, 2, 3, 4$) で計算しても表 9、表 10 の順位と同じであり、順位の変動はない。

表 9 にも示した HDR による $HPI-1$ の順位 ($RANKHPI1$) とボルダー順位 ($RANKBORDA$) をくらべてみよう。「貧困度」の低い上位 5 か国は次の通りである。

	$RANKHPI1$	$RANKBORDA$
1 位	バルバドス	シンガポール
2 位	ウルグアイ	チリ
3 位	チリ	バルバドス
4 位	アルゼンチン	ウルグアイ (3 位と同じ)
5 位	コスタリカ	アルゼンチン

HDR では 7 位のシンガポールがボルダー順位では 1 位になる。シンガポールの P_1, P_4 の得点がバルバドスを大きく上回るからである。HDR で 5 位のコスタリカはボルダー順位では 7 位になる。

「貧困度」の高い下位 5 か国は次のように

なる。

	$RANKHPI1$	$RANKBORDA$
104 位	ニジェール	モザンビーク
105 位	エチオピア	マリ (104 位と同じ)
106 位	ブルキナファソ	ニジェール
107 位	マリ	チャド
108 位	チャド	エチオピア

HDR で 106 位のブルキナファソはボルダー順位では 102 位、ボルダー順位 104 位のモザンビークは HDR では 101 位であり、ニジェール、エチオピア、マリ、チャドの 4 か国は HDR でもボルダー順位でも下位 5 か国に属する。

HDR の順位よりボルダー順位で 10 以上大きく順位を下げるのは、サントメ・プリンシペ (39 位から 49 位)、ラオス (70 位から 81 位)、マダガスカル (75 位から 90 位)、スーダン (69 位から 84 位)、ケニヤ (60 位から 72 位)、ジブチ (59 位から 75 位)、ウガンダ (72 位から 83 位)、エリトリア (76 位から 90 位)、ナイジェリア (80 位から 96 位)、タンザニア (67 位から 78 位)、コンゴ (88 位から 101 位) と、ラオスを除けばすべてアフリカ諸国である。

逆に、HDR の順位よりボルダー順位で 10 以上順位が上るのは、ベリーズ (43 位から 29 位)、チュニジア (45 位から 19 位)、フィジー (50 位から 38 位)、パキスタン (77 位から 64 位)、ブータン (86 位から 74 位)、ジンバブエ (91 位から 59 位)、コートジボワール (92 位から 70 位)、ガンビア (94 位から 63 位)、セネガル (97 位から 67 位)、ベニン (100 位から 84 位) の 10 か国ある。

表9 ボルダ－得点およびボルダ－順位

No.	HPI1	Borda Score	P1 Score	P2 Score	P3 Score	P4 Score	RANKBORDA	RANKHPI1
1	5.2	404	107	90	101	106	1	7
2	3.0	395	101	106	101	87	3	1
3	7.8	366	101	77	101	87	9	13
4	4.1	389	96	102	92	99	5	4
5	8.4	343	106	75	101	61	16	17
6	3.7	398	104	99	88	107	2	3
7	3.5	395	100	101	101	93	3	2
8	4.4	386	101	98	94	93	7	5
9	4.7	387	105	107	76	99	6	6
10	6.8	350	91	87	94	78	12	10
11	7.3	338	71	104	76	87	17	12
12	8.0	326	87	88	73	78	20	15
13	8.3	344	99	75	99	71	15	16
14	11.4	319	95	64	101	59	23	27
15	9.7	303	69	74	73	87	30	23
16	6.5	347	92	97	97	61	14	8
17	8.8	324	81	94	56	93	21	21
18	7.9	328	69	93	82	84	18	14
19	10.0	301	60	91	99	51	31	24
20	10.5	313	63	69	88	93	26	26
21	17.5	306	93	50	76	87	29	43
22	11.7	291	85	84	44	78	33	29
23	9.2	349	87	71	92	99	13	22
24	10.2	288	64	79	80	65	34	25
25	6.9	368	89	86	94	99	8	11
26	11.6	271	65	72	56	78	36	28
27	8.5	363	90	73	101	99	10	18
28	8.7	315	76	85	86	68	25	19
29	15.3	261	83	91	62	25	39	37
30	17.9	327	97	49	82	99	19	45
31	21.2	266	84	96	8	78	38	50
32	12.9	295	77	61	86	71	32	30
33	8.8	319	65	95	66	93	23	20
34	14.0	271	49	105	56	61	36	33
35	17.8	235	82	83	47	23	47	44
36	17.0	238	60	100	56	22	46	42
37	14.3	309	74	54	82	99	27	34
38	15.8	250	79	58	52	61	44	38
39	15.1	256	67	56	60	73	41	35
40	21.5	255	78	42	62	73	43	51
41	15.2	256	86	81	62	27	41	36
42	6.6	356	94	89	80	93	11	9
43	18.2	224	73	82	44	25	51	47

44	13.6	320	97	57	82	84	22	31
45	17.9	240	68	52	47	73	45	46
46	20.0	308	79	45	97	87	28	48
47	16.3	277	62	103	28	84	35	40
48	16.5	235	58	55	69	53	47	41
49	13.6	261	53	68	62	78	39	32
50	22.5	223	59	39	88	37	53	54
51	20.4	233	31	63	71	68	50	49
52	24.6	188	72	48	23	45	56	56
53	23.5	224	24	61	71	68	51	55
54	15.8	234	56	66	47	65	49	39
55	31.4	221	10	58	88	65	54	63
56	26.5	188	18	67	69	34	56	58
57	33.4	221	75	20	53	73	54	68
58	32.4	142	20	69	4	49	71	66
59	31.3	145	47	30	66	2	69	62
60	22.4	182	52	51	35	44	60	53
61	34.5	109	49	38	13	9	81	70
62	38.6	88	35	46	2	5	94	85
63	21.5	185	41	80	46	18	58	52
64	38.9	136	47	12	28	49	74	86
65	31.3	176	55	24	66	31	61	61
66	32.3	146	38	26	41	41	68	65
67	36.2	159	54	17	76	12	64	77
68	39.2	109	57	19	15	18	81	87
69	34.5	155	3	60	47	45	66	71
70	26.2	169	26	65	19	59	62	57
71	40.5	103	51	13	39	0	86	93
72	35.4	156	2	53	28	73	65	73
73	38.1	132	45	14	73	0	76	84
74	35.8	95	34	44	10	7	90	75
75	31.8	138	19	36	32	51	72	64
76	40.3	85	43	25	1	16	95	90
77	35.4	132	39	23	17	53	76	74
78	34.4	105	33	29	35	8	84	69
79	30.8	138	21	46	26	45	72	60
80	28.5	135	28	43	37	27	75	59
81	41.8	80	40	18	19	3	97	95
82	40.3	184	0	78	53	53	59	91
83	38.1	101	35	21	14	31	89	83
84	38.0	102	44	22	33	3	87	82
85	34.7	108	15	33	23	37	83	72
86	40.9	160	42	10	55	53	63	94
87	42.9	151	46	9	43	53	67	97
88	36.0	95	35	28	23	9	90	76

89	37.3	84	13	39	9	23	96	80
90	32.5	127	17	41	28	41	78	67
91	52.3	72	28	4	10	30	100	103
92	36.5	116	8	32	39	37	80	78
93	40.3	74	4	35	15	20	99	89
94	47.6	105	30	5	33	37	84	100
95	36.7	118	9	31	37	41	79	79
96	41.8	102	1	37	19	45	87	96
97	40.3	143	14	16	60	53	70	92
98	37.6	95	16	27	47	5	90	81
99	39.3	71	11	34	6	20	101	88
100	54.9	41	22	7	0	12	108	105
101	56.9	43	23	2	3	15	107	108
102	43.6	94	5	14	41	34	93	98
103	50.6	53	7	8	4	34	104	101
104	56.4	53	25	1	10	17	104	107
105	54.7	45	27	3	6	9	106	104
106	44.8	76	12	11	22	31	98	99
107	55.8	70	32	0	26	12	102	106
108	51.7	57	6	6	18	27	103	102

注

(1) *HPI1* は HDR の人間貧困指数 *HPI-1*

(2) Borda Score = (*P1Score*) + (*P2Score*) + (*P3Score*) + (*P4Score*)

調整ボルダー順位と HDR の順位の間にも
やはり大きな順位の変動がある。

順位に意味のある「人間貧困指標」を、HDR
のように (1) 式にもとづいて、開発途上国の
生活、教育、経済の剥奪度を順位付けするこ
とはいかに問題が多いかが明らかになった。
HDR の (1) 式は、 α の値、4 つの指標のウ
ェイト、変数変換による順位の変動を免れる
ことはできない。この HDR による「貧困度」
の順位よりも、社会的選択理論においても活
用されているボルダー順位を用いて「貧困度」
を順位付けする方が良い。

6 「人間貧困指数」 *HPI-2*

(1) *HPI-2* の計算

OECD、中東欧・CIS 諸国に対しては、「人
間開発指数」*HDI* では十分表現できない長寿
で健康的な生活、知識水準、人間らしい生活
水準の 3 つの側面に対して、「人間貧困指数」
HPI-2 が作成されている。

HPI-2 の計算式は次式である。

$$HPI-2 = \left[\frac{1}{4} (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha + P_4^\alpha) \right]^{\frac{1}{\alpha}} \quad (11)$$

ここで

表 10 調整ボルダー得点および調整ボルダー順位

No.	HPI1	Adj. B Score	AP1 Score	AP2 Score	AP3 Score	AP4 Score	RANKABORDA	RANKHPI1
1	5.2	386	107	73	101	105	1	7
2	3.0	375	97	105	101	72	2	1
3	7.8	317	97	47	101	72	8	13
4	4.1	357	85	97	78	97	5	4
5	8.4	268	105	44	101	18	15	17
6	3.7	371	101	91	72	107	4	3
7	3.5	373	93	95	101	84	3	2
8	4.4	353	97	89	83	84	7	5
9	4.7	355	103	107	48	97	6	6
10	6.8	279	75	67	83	54	12	10
11	7.3	256	35	101	48	72	17	12
12	8.0	232	68	69	41	54	20	15
13	8.3	263	91	44	92	36	16	16
14	11.4	217	83	21	101	12	24	27
15	9.7	186	32	41	41	72	30	23
16	6.5	270	77	87	88	18	14	8
17	8.8	228	55	81	8	84	21	21
18	7.9	234	32	79	60	63	19	14
19	10.0	178	14	76	92	-4	31	24
20	10.5	207	19	32	72	84	25	26
21	17.5	192	79	-7	48	72	29	43
22	11.7	160	63	61	-18	54	33	29
23	9.2	278	68	35	78	97	13	22
24	10.2	151	21	51	54	25	34	25
25	6.9	316	71	65	83	97	9	11
26	11.6	123	24	37	8	54	36	28
27	8.5	310	73	39	101	97	10	18
28	8.7	205	45	63	66	31	26	19
29	15.3	99	59	76	20	-56	40	37
30	17.9	236	88	-9	60	97	18	45
31	21.2	109	61	85	-91	54	38	50
32	12.9	165	47	16	66	36	32	30
33	8.8	218	24	83	27	84	22	20
34	14.0	121	-8	103	8	18	37	33
35	17.8	47	57	59	-9	-60	48	44
36	17.0	52	14	93	8	-63	46	42
37	14.3	199	41	1	60	97	27	34
38	15.8	77	52	10	-3	18	44	38
39	15.1	89	27	5	14	43	41	35
40	21.5	89	49	-23	20	43	41	51
41	15.2	89	65	55	20	-51	41	36
42	6.6	290	81	71	54	84	11	9
43	18.2	22	39	57	-18	-56	53	47

44	13.6	218	88	7	60	63	22	31
45	17.9	60	29	-3	-9	43	45	46
46	20.0	195	52	-17	88	72	28	48
47	16.3	131	17	99	-48	63	35	40
48	16.5	48	9	3	32	4	47	41
49	13.6	102	-1	29	20	54	39	32
50	22.5	25	11	-28	72	-30	51	54
51	20.4	41	-45	19	36	31	50	49
52	24.6	-47	37	-11	-59	-14	56	56
53	23.5	24	-59	16	36	31	52	55
54	15.8	46	5	25	-9	25	49	39
55	31.4	20	-87	10	72	25	54	63
56	26.5	-49	-71	27	32	-37	57	58
57	33.4	19	43	-67	0	43	55	68
58	32.4	-141	-67	32	-98	-8	71	66
59	31.3	-135	-12	-47	27	-103	69	62
60	22.4	-63	-3	-5	-36	-19	60	53
61	34.5	-207	-8	-31	-81	-87	81	70
62	38.6	-248	-35	-14	-103	-96	94	85
63	21.5	-57	-25	53	-15	-70	59	52
64	38.9	-151	-12	-83	-48	-8	73	86
65	31.3	-72	3	-59	27	-43	61	61
66	32.3	-133	-31	-55	-24	-23	68	65
67	36.2	-105	1	-73	48	-81	64	77
68	39.2	-208	7	-69	-76	-70	83	87
69	34.5	-111	-101	13	-9	-14	66	71
70	26.2	-87	-55	23	-67	12	62	57
71	40.5	-220	-5	-81	-28	-106	87	93
72	35.4	-109	-103	-1	-48	43	65	73
73	38.1	-160	-17	-78	41	-106	77	84
74	35.8	-236	-39	-19	-85	-93	92	75
75	31.8	-151	-69	-35	-43	-4	73	64
76	40.3	-258	-21	-57	-105	-75	95	90
77	35.4	-159	-29	-61	-73	4	76	74
78	34.4	-217	-41	-49	-36	-91	85	69
79	30.8	-147	-65	-14	-54	-14	72	60
80	28.5	-154	-50	-21	-32	-51	75	59
81	41.8	-265	-27	-71	-67	-100	97	95
82	40.3	-54	-107	49	0	4	58	91
83	38.1	-222	-35	-65	-79	-43	88	83
84	38.0	-222	-19	-63	-40	-100	88	82
85	34.7	-207	-77	-41	-59	-30	81	72
86	40.9	-103	-23	-87	3	4	63	94
87	42.9	-121	-15	-89	-21	4	67	97
88	36.0	-232	-35	-51	-59	-87	90	76

89	37.3	-258	-81	-28	-89	-60	95	80
90	32.5	-169	-73	-25	-48	-23	78	67
91	52.3	-281	-50	-99	-85	-47	100	103
92	36.5	-192	-91	-43	-28	-30	80	78
93	40.3	-278	-99	-37	-76	-66	99	89
94	47.6	-214	-47	-97	-40	-30	84	100
95	36.7	-189	-89	-45	-32	-23	79	79
96	41.8	-219	-105	-33	-67	-14	86	96
97	40.3	-136	-79	-75	14	4	70	92
98	37.6	-233	-75	-53	-9	-96	91	81
99	39.3	-284	-85	-39	-94	-66	101	88
100	54.9	-344	-63	-93	-107	-81	108	105
101	56.9	-342	-61	-103	-101	-77	107	108
102	43.6	-236	-97	-78	-24	-37	92	98
103	50.6	-319	-93	-91	-98	-37	104	101
104	56.4	-320	-57	-105	-85	-73	105	107
105	54.7	-335	-53	-101	-94	-87	106	104
106	44.8	-274	-83	-85	-63	-43	98	99
107	55.8	-285	-43	-107	-54	-81	102	106
108	51.7	-312	-95	-95	-71	-51	103	102

注

(1) Adj. B Score = 調整ボルダー得点 = (AP1Score) + (AP2Score) + (AP3Score) + (AP4Score)

(2) AP1Score = P1 の調整ボルダー得点, AP2, AP3, AP4 も同様

(3) RANKABORDA = 調整ボルダー順位

$P_1 = 60$ 歳まで生きられない出生時確率
($\times 100$)

$P_2 =$ 機能的識字能力に欠ける成人の割合

$P_3 =$ 貧困ライン以下の人口比率

$P_4 =$ (12か月以上失業している) 長期失業率

$\alpha = 3$

表 11 に, $P_1 = S60$, $P_2 = LFLS$, $P_3 = MEDY$, $P_4 = LU$ として 19 か国の値が示されている。HPI-2 は OECD, 中東欧・CIS 諸国を対象としているが, HPI-2 の計算に必要な 4 要因のデータを利用できる国が少なく, HDR 2007/2008 では表 11 の 19 か国に限られている。

$P_2 = LFLS$ の機能的識字能力に欠ける成

人の割合という概念は, 16~65 歳の成人で, 国際成人識字調査 International Adult Literacy Survey (IALS) におけるレベル 1 の人口割合である。OECD が実施している IALS は, 文章識字能力の水準を 5 段階に分けており, レベル 1 とは 500 点満点で 225 点以下のもっとも低い水準である。調査は (1) 散文に対する基本的能力 prose literacy, (2) 記録に対する基本的能力 document literacy, (3) 数量に対する基本的能力 quantitative literacy から成る。

レベル 1 とは, たとえば, (1) 内用薬の袋に示されている子供が服用すべき薬の正しい量がわからない。(2) 数か国の女性教師の割合が示されている国から, ギリシャにおける

表 11 HPI-2 およびその構成要因

HPI2	S60	LFLS	MEDY	LU	Country
6.3	6.7	7.5	6.5	1.1	Sweden
6.8	7.9	7.9	6.4	0.5	Norway
8.1	9.4	10.4	5.4	1.8	Finland
8.1	8.3	10.5	7.3	1.8	Netherlands
8.2	10.3	9.6	5.6	0.8	Denmark
10.3	8.6	14.4	8.4	5.8	Germany
10.7	7.2	15.9	7.6	1.5	Switzerland
10.9	8.1	14.6	11.4	0.5	Canada
11.1	8.8	16.4	7.7	1.3	Austria
11.1	9.2	16.4	6.0	1.2	Luxembourg
11.2	8.9	16.4	7.3	4.1	France
11.7	6.9	16.4	11.8	1.3	Japan
12.1	7.3	17.0	12.2	0.9	Australia
12.4	9.3	18.4	8.0	4.6	Belgium
12.5	7.7	16.4	14.2	2.2	Spain
14.8	8.7	21.8	12.5	1.2	United Kingdom
15.4	11.6	20.0	17.0	0.5	United States
16.0	8.7	22.6	16.2	1.5	Ireland
29.8	7.7	47.0	12.7	3.4	Italy

女性教師の割合を識別できない。(3) 簡単な加算の計算能力がない等々のきわめて低い文章・識字の能力である (OECD (2000))。

$P_3 = MEDY$ とは、1世帯あたり家計可処分所得の中位所得の50%以下の所得しか得ていない家計の割合であり、所得貧困ラインの1つの指標である。

(2) HPI-2のデータに対する疑問

HPI-2のデータに関して2つの大きな問題がある。1つは、表11に示されているイタリアのLFLSの値が47.0%と異常に高い、という点にある。イタリアでレベル1の成人割合がこのように高いとは考えられない。データは1993-2003年の期間で入手可能な最新年のデータとHDRに記載されているが、2005

年、2006年のHDRにも同じ47.0%が載っている。HDR 2004は、1994-1998年の期間内のデータでHPI-2を計算するにあたってデータが利用可能な国の平均15.1% (この数値の採用も全く根拠がないが) がイタリアに使用されているから、47.0%という数値は1999年以降であろう。1999年以降としてもイタリアの成人識字率は約99%とほとんど100%に近く、さらにHDR 2007/2008のTable 12に示されている理数系・工学系の高等教育就学者が全高等教育就学者に占める割合が24%と決して他の先進国に比べて低くない。もしレベル1が成人の47.0%も占めていれば教育の大失敗であるが、そのような状況とは思えない。LFLSにHDR2004の15.1%からHDR 2005以降の47.0%などという値がHDRで

表 12 HPI-2 とその順位

HPI2	RankHPI2	RankBordaHPI2	RankadjBordaHPI2	Country
6.3	1	1	1	Sweden
6.8	2	2	2	Norway
8.1	3	9	7	Finland
8.1	4	6	6	Netherlands
8.2	5	3	3	Denmark
10.3	6	12	12	Germany
10.7	7	5	5	Switzerland
10.9	8	4	4	Canada
11.1	9	11	11	Austria
11.1	10	8	9	Luxembourg
11.2	11	12	13	France
11.7	12	6	8	Japan
12.1	13	10	10	Australia
12.4	14	16	16	Belgium
12.5	15	12	13	Spain
14.8	16	15	15	United Kingdom
15.4	17	17	17	United States
16.0	18	19	19	Ireland
29.8	19	18	18	Italy

使用されていることにイタリアは無関心なの
であろうか。

また、日本の *MEDY* 11.8 % も大き過ぎる。
「家計調査年報」のデータを用いた私の計算で
は、せいぜい 5 % ぐらいである。

HPI-2 のデータに関する 2 番目の問題は、
データが古すぎることにある。日本の
前述の *MEDY* 11.8 % も Smeeding (1997) か
らの転載であり、10 年以上も前のデータであ
る。総務庁統計局は HDR の *HPI-2* のデータ
には全く関心も示さなければ、UNDP にデータ
を提供する用意もないのであろうか。*MEDY*
のオランダ、イギリスの値も 1996-1999 年
の間のいずれかの年であり、いずれも古い。
UNDP 自身も *HDI* の作成にくらべて *HPI-2*
作成のために各国にデータ提供を呼びかけ、

積極的に活動しているとは思えない。しかし、
HPI-2 のような値が UNDP によって作成さ
れ、*HPI-1* で指摘したような問題の多い順序
付けが公表されれば、順位が一人歩きし、日
本の順位が上がった下がったというような不
毛な議論がはびこる。

(3) *HPI-2* のボルダー順位

データの問題を離れても、(11) 式からわか
るように、*HPI-2* の作成方法も *HPI-1* と同
じであるから、4 節までで指摘した *HPI-1* の
順位付けに関する問題点はそのまま *HPI-2* に
もあてはまる。

表 12 には HDR の *HPI-2* の順位 (Rank-
HPI2) と P_1 , P_2 , P_3 , P_4 から計算されたボ
ルダー順位および調整ボルダー順位が示され

表 13 HPI-2, 順位 (HDR), 長期失業率 LU および 失業率 U

HPI2	RANKHPI2	LU	U	100 * (LU/U)	Country
6.3	1.0	1.1	7.0	15.71	Sweden
6.8	2.0	0.5	3.5	14.29	Norway
8.1	3.0	1.8	7.7	23.38	Finland
8.1	4.0	1.8	3.9	46.15	Netherlands
8.2	5.0	0.8	3.9	20.51	Denmark
10.3	6.0	5.8	8.4	69.05	Germany
10.7	7.0	1.5	4.0	37.50	Switzerland
10.9	8.0	0.5	6.3	7.94	Canada
11.1	9.0	1.3	4.8	27.08	Austria
11.1	10.0	1.2	4.8	25.00	Luxembourg
11.2	11.0	4.1	9.4	43.62	France
11.7	12.0	1.3	4.1	31.71	Japan
12.1	13.0	0.9	4.9	18.37	Australia
12.4	14.0	4.6	8.2	56.10	Belgium
12.5	15.0	2.2	8.5	25.88	Spain
14.8	16.0	1.2	5.3	22.64	United Kingdom
15.4	17.0	0.5	4.6	10.87	United States
16.0	18.0	1.5	4.4	34.09	Ireland
29.8	19.0	3.4	6.8	50.00	Italy

ている。HDR で 3 位のフィンランドはボルダ－順位で 9 位，調整ボルダ－順位でも 7 位と順位を下げ，ドイツも HDR 6 位からボルダ－，調整ボルダ－とも 12 位と順位を下げる。逆に，日本は HDR 12 位からボルダ－順位 6 位，調整ボルダ－順位 8 位へと順位を上げる。もう少し詳しく表 12 をみてみよう。HPI-2 の HDR の順位と， P_1 ， P_2 ， P_3 ， P_4 のボルダ－得点からのボルダ－順位との間にはやはりかなりの変動がある。ボルダ－順位で HDR より順位が下がったのはフィンランド (3 位から 9 位)，オランダ (4 位から 6 位)，ドイツ (6 位から 12 位)，オーストリア (9 位から 11 位)，フランス (11 位から 12 位)，ベルギー (14 位から 19 位) である。逆に大きく順位が上がった国に，カナダ (8 位から 4 位)，日本

(12 位から 6 位) がある。HPI-2 も基数ではなく序数であるから，ボルダ－得点あるいは調整ボルダ－得点による順位の方が HDR の順位より良いことは HPI-1 と同じである。

(4) 長期失業率データの変更

HPI-2 の計算には長期失業率 LU が用いられている。しかし労働市場における剥奪度を測る尺度は失業率 U と比較して $100 \times (LU/U)$ の方が適切である。たとえば，日本，オーストリアともに長期失業率 1.3 % であるが，失業率はそれぞれ 4.1 %，4.8 % であり，労働市場の流動性，ミス・マッチなどの深刻さは日本の方がオーストリアよりも厳しい。 LU ではなく $100 \times (LU/U)$ を労働市場における剥奪度の指標として用い，「人間貧困指数」を求

表 14 HPI-2 と順位 (HDR, ボルダ－, 調整ボルダ－, 主成分分析)

HPI2	RANKHPI2	RANKHPI2 LUU	BORDALU	BORDALUU	ABORDALUU	RANKPC
6.3	1	2	1	1	1	1
6.8	2	1	2	2	2	2
8.1	3	6	9	5	5	5
8.1	4	16	6	7	7	10
8.2	5	4	3	4	4	4
10.3	6	19	12	14	13	18
10.7	7	14	5	6	6	9
10.9	8	3	4	3	3	3
11.1	9	11	11	12	12	8
11.1	10	8	8	7	9	7
11.2	11	15	12	13	14	15
11.7	12	12	6	7	9	11
12.1	13	5	10	10	8	6
12.4	14	17	19	18	18	17
12.5	15	10	12	11	11	12
14.8	16	9	15	15	15	14
15.4	17	7	16	16	16	13
16.0	18	13	18	19	19	16
29.8	19	18	17	17	17	19

注

- (1) RANKHPI2LUU = LU ではなく、 $100 * (LU/U)$ を P4 に用いたときの HPI-2 の順位
- (2) BORDALU = LU を P4 に用いたときの HPI-2 のボルダ－順位
- (3) BORDALUU = LU ではなく、 $100 * (LU/U)$ を P4 に用いたときの HPI-2 のボルダ－順位
- (4) ABORDALUU = LU ではなく、 $100 * (LU/U)$ を P4 に用いたときの HPI-2 の調整ボルダ－順位

めてみよう。

表 13 には HPI-2 の計算に現れる 19 か国の長期失業率 (LU), 失業率 (U, HDR 2007/2008 の Table20 から) および $100 * (LU/U)$ が示されている。

(11) 式 ($\alpha = 3$) で HPI-2 を計算するとき、 P_4 に LU ではなく $LUU = 100 * (LU/U)$ を用いて HPI-2 を求め、順位付けしたのが表 14 の RANKHPI2 LUU である。長期失業率の失業率に占める割合に変数を代えただけで、HDR 3 位のオランダは 6 位、4 位のフィンランドは 16 位に、7 位のスイスは 14 位に、6 位のドイツは最下位 19 位へと順位を下げる。

逆に、HDR で 8 位のカナダは 3 位に、13 位のオーストラリアは 5 位に、16 位のイギリスは 9 位に、17 位のアメリカは 7 位へと順位を上げる。日本は 12 位のままで変化はない。

S60, LFLS, MEDY は変更せず、LU に代えて LUU の 4 変数を用いて得られたボルダ－順位は、表 14 の BORDALUU、調整ボルダ－順位は ABORDALUU である。 P_4 に LU を用いたボルダ－順位 (表 14 の BORDALU) と比較すればわかるように、LU を用いるか LUU を用いるかで、ボルダ－順位に若干の変動はあるが、それほど大きな変動ではない。

LU を LUU に代えて HPI-2 を計算して

も、また LU でも LUU のボルダー順位でも順位が安定しているのはスウェーデン、ノルウェー、オランダ、デンマークの上位4か国である。アイルランド、イタリアは下位安定であるが、イタリアは前述したように、 $LFLS$ 47.0%の影響が大きい。

(5) 主成分分析

$S60$, $LFLS$, $MEDY$ の3変数と LU を用いる主成分分析、上記3変数と LU の代わりに LUU を用いる主成分分析から「人間貧困指標2」を求めると、 LU のみあるいは LUU のみ他の3変数と係数の符号が逆になり、「人間貧困指標2」として他の3変数との整合性がなくなる。したがって4変数の水準のまま主成分分析を行なっても無意味なので、 $P_1 = S60$, $P_2 = LFLS$, $P_3 = MEDY$, $P_4 = LUU$ として、(2)式の変換

$$LP_{ji} = \log[100/(100 - P_{ji})]$$

$$j = 1, 2, 3, 4, i = 1, \dots, 19$$

を行い、 LP_{ji} を規準化して主成分分析によって「人間貧困指標」 $HPI2PC$ を求めると次式になる。

$$HPI2PC_i = 6.2319 - 0.8083LP_{1i} - 0.5874LP_{2i}$$

$$- 0.3470LP_{3i} - 0.5229LP_{4i}$$

$$i = 1, \dots, 19$$

この $HPI2PC$ の値によって「貧困度」の低い方から順位付けしたのが表14の $RANKPC$ の欄である。 $RANKPC$ からも「貧困度」の低い上位5か国の順位は安定している。

$HPI-2$ においても、さまざまな方法による順位の変動分析が目的ではない。ボルダー順位あるいは調整ボルダー順位による順位付けが、やはり $HPI-2$ においても適切な方法である。

$HPI-2$ の作成にあたってはさらに、変数の選択に改善の余地があること、各国統計関係機関に提供を呼びかけデータを最新年に更新すべきこと、データの信頼度を高めること、対象とする国を19か国からもっと多数の国に広げること等々、残された課題は大きい。

7 おわりに

「人間貧困指数」 $HPI-1$ および $HPI-2$ についてその問題点を指摘してきたが、指数作成上の恣意性、順位付けの問題は、HDRの他の多くの指標でも共通である。たとえばジェンダー開発指数 GDI (HDR 2007/2008, Table28) や、ジェンダー・エンパワーメント指数 GEM (HDR 2007/2008, Table29) の計算式には、(1)式の α に相当するペナルティ数ともよぶべき値があるが、その値の与え方も「不平等に適度のペナルティを加える」と説明されているが、 $HPI-1$, $HPI-2$ と同様の問題点を有している。HDRに示されているこれらの指数の順位を絶対視すべきではない。

(名誉教授)

参 考 文 献

- 蓼谷千風彦 (2006), 「人間開発指数」とボル
ダ一順位, 『三田学会雑誌』, 99 卷 1 号。
- OECD (2000), *Literacy in the Information
Age: Final Report of the International
Adult Literacy Survey.*
- Smeeding, T.M. (1997), Financial poverty in
developed countries : The evidence
from the Luxembourg income study,
*Background paper for UNDP, Human
Development Report 1997.*
- UNDP, *Human Development Report*, 2004,
2005, 2006, 2007/2008.