

日本における貧困の計測

— 確率優越と貧困曲線 —

吉 岡 慎 一

は じ め に

貧困の時系列的あるいは横断面的比較における計測結果は、貧困線および貧困測度の選択によって異なることがありえる。そのために、実証結果の頑健性を貧困線および貧困測度に関して検討する必要がある。ここでの貧困の評価や計測は、貧困概念の多次元性からその順序付けで十分であり、問題にしている分配のすべてが必ずしも順序付けすることができるとは限らないから、「擬順序」といわれることがある¹⁾。そして、貧困の順序付けは、不確実性下の決定論²⁾や分配の不平等性の比較論³⁾などにおいて確立している標準的な分析道具としての（確率的）優越性の概念を利用して行うのが一般的である。というのは、貧困に関する確率的優越性の概念は、所得や消費の分配の順序付けに関連しているからであり、一方の分配の貧困と他方の分配の貧困とをある範囲内を変動する貧困線で矛盾なく順序付けすることができるかどうかを考察するために利用される。

貧困擬順序は、固定された貧困線にたいする貧困測度のあるクラスに関する貧困測度順序と、ある範囲を変動する貧困線にたいする特定の貧困測度に関する貧困線順序とに区別される。Foster=Shorrocks (1988, 1988a) は、貧困線が広範囲に変動する場合の FGT 測度⁴⁾の貧困擬順序を論じ、その貧困線順序と確

1) Sen (1979) は、不平等の測定論における順序付け (Sen, 1973, ch. 2 and 3) の場合と同様に、貧困の測定における「部分順序」(partial ordering) の採用を示唆している。

2) Hadar=Rusell (1969), Rothschild=Stiglitz (1970)。

3) Atkinson (1970), Dasgupta et al. (1973), Rothschild=Stiglitz (1973)。

率的優越性の条件との関係を解明している。また、Atkinson (1987) は、共通の貧困線をもった加法分離型測度のクラスに関する貧困測度順序と確率的優越性の条件との関係を明らかにしている。

拙稿 (2006) において、5 種類の貧困測度の年次推移が、70年代中期から21世紀初頭まで『国民生活基礎調査』(厚生労働省) など⁵⁾を利用して明らかにされた。そこでの横断面分析では貧困線が所得分配の全区間を変動する場合の貧困の計測が試みられたが、時系列分析では、最近の先進諸国に関する貧困研究に倣って貧困線は分配の median の50%に原則的に固定されていた⁶⁾。そこで上記のような理論的な研究成果に基づき実証分析を進めるのが望ましので、小論においては、貧困線がある範囲を変動することを認め、拙稿 (2006) における貧困比較についての実証結果の頑健性を確率的優越性 SD⁷⁾の概念を用いて検討する。

1. 確率的優越 SD と貧困の順序付け (貧困順序)

貧困の実証研究においては、相互に関連した3種類の測度－1) 貧困率 hcr , 2) 貧困ギャップ比 pgr , 3) Foster-Greer-Thorbeck (FGT) P_α 測度－がよく利用されている⁸⁾。この3種類の測度は、パラメータ α を含む FGT 測度で統一的に表され、また各々が確率的優越性の概念に対応しているからである。所得の確率変数 x の分布関数 $F(x)$ と貧困線 z とが与えられたとき、FGT 測度は、次式のように表される。

4) Foster et al. (1984).

5) 『所得再分配調査』も利用されたが、『所得再分配調査』の個票データを用いた貧困の計測に、橋木・浦川 (2006) がある。

6) 最近の先進諸国における貧困の比較研究では、相対的な貧困概念が採用され、特に貧困線として分配の代表値が、Fuchs (1965, 1967) 以降盛んに利用されている。例えば、可処分所得の median の50%を採用した研究に、Smeeding et al. (1990), Gustafsson=Pedersen (eds.) (1999), Oxley et al. (2000) などがある。また、貧困線として median の40%が採用されることもあるが、Jantti=Ritakallio (1997), Hills (2004, ch. 3), Berthoud (2004, ch. 4) のように、median の60%が採用されることもある。

7) Stochastic Dominance.

8) Madden=Smith (2000).

$$P_{\alpha}(F; z) = \int_0^z (1 - x/z)^{\alpha} dF(x), \alpha \geq 0.$$

このとき、

$$P_0 = hcr.$$

$$P_1 = pgr.$$

が成り立っている。

しかし、確率的優越関係を調べず各々の測度を単独で用いると、それぞれ次のような欠点にみまわれる。貧困率は、貧困の発生率を測る指標で、貧困線直下の者と最貧者とに同一のウエイト与えているという意味で「貧困の深さ」を考慮していないし、貧困の測定における主要な原理のうち、「単調性原理」、「移転原理」、「移転感应原理」などを満たしていない⁹⁾。貧困ギャップ比は、「貧困の深さ」を測っているが、やはり「移転原理」、「移転感应原理」などを満たしていない。FGT 測度 P_{α} において、「移転原理」を満たすには、 $\alpha > 1$ 、さらに「移転感应原理」を満たすには、 $\alpha > 2$ となるパラメータをそれぞれ選択する必要がある。

そこで、分配の貧困性を 1 次確率的優越で順序付けすることができるならば、ある範囲の貧困線について、どんな加法型測度を採用しても同様の矛盾のない順序付けができるから¹⁰⁾、まず 1 次 SD の定義を与える。

[1 次確率的優越の定義]

確率変数 x の分布関数 $F(x)$ と $G(x)$ について、

$$F(x) \leq G(x) \text{ for all } x \in [a, b] \subset [0, \infty).$$

が成り立つとき、 F は G を 1 次確率的優越するという。

このように 1 次 SD による順序付けを行うためには、累積分布、つまり貧困率 (hcr) 曲線を直接調べればよい。この有用で簡明な曲線は、以下に示されるように PI 曲線と呼ばれる場合がある。Ravallion (1994, ch.2) は 3 種類の SD に対応する 3 種類の貧困曲線を次のように提示している¹¹⁾。

9) 貧困の測定における主要な原理の検討については、Zheng (1997)、拙稿 (2006) などを参照。

10) Foster (1984), Atkinson (1987), Foster=Shorrocks (1988).

1 次 SD ; 貧困発生率 PI 曲線, $I(x, z)$ ¹²⁾

2 次 SD ; 貧困の不足度 PD 曲線, $D(x, z)$ ¹³⁾

3 次 SD ; 貧困の深刻度 PS 曲線, $S(x, z)$ ¹⁴⁾

この 3 種類の曲線は, FGT 測度で統一的に表すことができる。Foster=Shorrocks (1988a) によると, $P_0=hcr$, $P_1=pgr$, P_2 間には次のような関係が成り立っている。

$$\frac{1}{2}z^2P_2(x;z)=\int_0^z sP_1(x;s)ds=\int_0^z\int_0^s P_0(x;t)dt ds.$$

したがって,

$$P_0=I(x, z),$$

$$P_1=D(x, z)/z, \quad (2.1)$$

$$P_2=2S(x, z)/z^2. \quad (2.2)$$

なる関係が成り立っているから, $\{P_0, P_1, P_2\}$ を順に調べることは, $\{PI$ 曲線, PD 曲線, PS 曲線 $\}$ を順に検討することであり, 次節では後者を行うことによって, 1 次 SD から 3 次 SD まで順に検討する。SD 分析の強力な点は, n 次 SD が成り立てば $(n+1)$ 次 SD が成り立つ ($n \geq 1$) から, 1 次 SD が成り立てばそれよりも高次の SD を調べる必要がない点である。もっとも現実には, 1 次 SD が成り立つことは稀なので, SD 条件を満たす最小値 n を見出すことが重要である。

また, Zheng (1999) は, 貧困の順序付けを固定された貧困線にたいする貧困測度のあるクラスに関する貧困測度順序と, ある範囲を変動する貧困線にたいする特定の貧困測度に関する貧困線順序とに区別し, 貧困測度順序についての Atkinson (1987) の結果をより制限された貧困測度に拡張し, 貧困擬順序による判定力を高める際の高次の SD を利用する意味とその限界を検討している。そして, 1 次 SD 関係が成り立てば, 「単調性原理」を満たす貧困測度はすべて同一の順序付けを示し, 2 次 SD 関係が成り立てば, 「単調性原理」および

11) n 次確率的優越の定義については, Fishburn (1980), Foster=Shorrocks (1988), Zheng (1999)などを参照。

12) poverty incidence curve.

13) poverty deficit curve.

14) poverty severity curve.

「強移転原理」を満たす貧困測度はすべて同一の順序付けを示し、3次SD関係が成り立てば、「単調性原理」,「強移転原理」および「強移転感應原理」を満たす貧困測度はすべて同一の順序付けを示すことが解明されている。

2. 貧困順序の計測¹⁵⁾

貧困の時間的あるいは空間的な比較において、所得分配が異なれば異なる貧困線を使用することが望ましいから¹⁶⁾、相対的貧困の基準に分配の代表値として中央値を採用し、貧困線未満の所得の個人/世帯を貧困者とする¹⁷⁾。また、小論においてもデータとして『国民生活基礎調査』（厚生労働省）が採用される。

2.1 1次SDによる比較

a) 一種の絶対的貧困線の採用

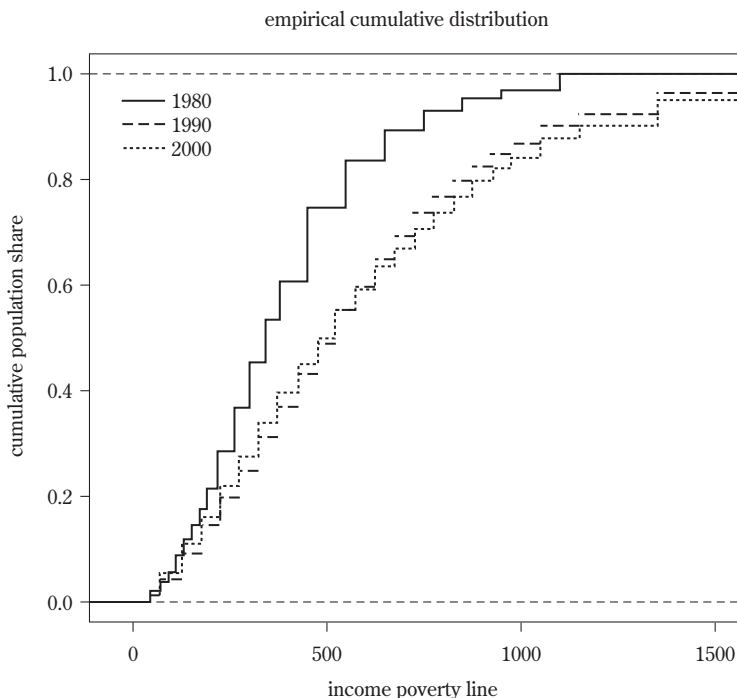
時空を超越した絶対的貧困線の存在を認めているのではなく、小論における分配の時系列比較では、分配の median を用いた相対的貧困線が原則的に採用されるが、各々の年の所得の累積分布曲線を所得値にたいして未調整のままの貧困線で比較することは、一種の絶対的貧困線で比較することになる。図2-1は、横軸に貧困線として所得値（単位；万円）をとり、縦軸にそれに対応する累積人口比をとって描いた分布関数の比較（1980, 1990, 2000）を表している。絶対的貧困線を用いた場合、それが公表 median の最小値（341万円/80年）からゼロに近づくほど3曲線は互いに交叉し、1次SDによる判定は困難のようだ。3時点（1975, 1985, 1995）の分布関数を比較した図2-2による場合は、 $0 < z \leq 1500$ の範囲では3曲線は互いに交叉してないから、1次SDによる判定ができる。一般的に y 年の貧困性を $P(y)$ と書くと、 $P(75) > P(85) > P(95)$

15) 小論における数値計算及びグラフ作成等には R 言語（Ihaka=Gentleman, 1996）が利用された。

16) Davidson=Duclos (2000, p.1439).

17) Donaldson=Weymark (1986)が提示した貧困者の集合の2種類の定義のうちの「弱定義」のほうを採用されている。

図 2－1 累積分布関数の比較（1980，1990，2000）



（資料）『国民生活基礎調査』各年報により計測・作成。

と判定されるが¹⁸⁾，これはあくまで絶対的貧困線による評価なのである。また，3時点（1985，1995，2003）の分布関数を比較した図 2－3 によると，median の最小値（418万円/85年）以下で，85年と03年の曲線が交叉しているようだ。

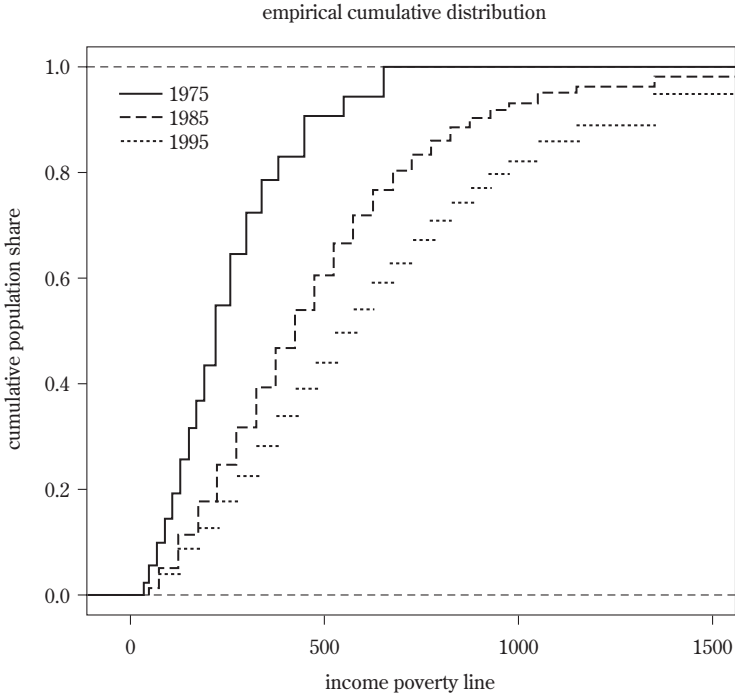
b) 相対的貧困線の採用

所得分配から推計された median を相対的貧困線の基準とする¹⁹⁾，つまり実際に PI 曲線等を描くときには，median に相対的な貧困線を十数本から数十本，想定するのである。図 2－4 は，横軸に貧困線として各年の median にたいす

18) ここでの公表 median の最小値は，1975年の222万円である。

19) 拙稿（2006）においては，相対的貧困線の基準として公表された median が採用された。

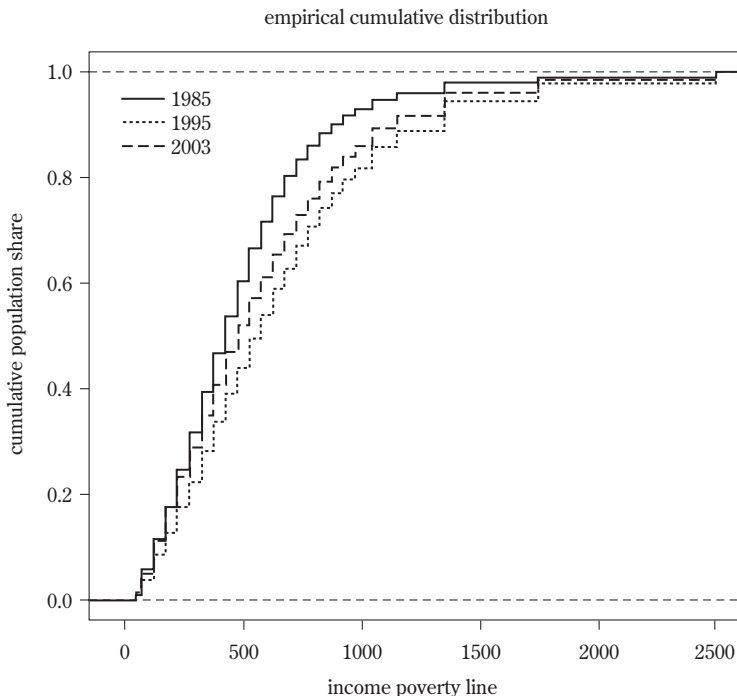
図 2-2 累積分布関数の比較 (1975, 1985, 1995)



(資料) 図 2-1 に同じ。

る相対値をとり、縦軸にそれに対応する貧困率をとって描いた PI 曲線の比較 (1985, 1995, 2003) を表している。 $0 \leq z \leq \text{median}$ と制限しても、曲線の 3 組の組合せのうちの 1 組だけが交叉していない、つまり、2003 年が 1985 年よりも貧困度が高いことがいえるだけである。4 時点 (1975, 1985, 1995, 2003) の PI 曲線の比較を行った図 2-5 によると、 $0 \leq z \leq \text{median}$ と制限した場合、曲線の 6 組の組合せのうちの 3 組だけが交叉していない、つまり、 $P(03) > P(75)$, $P(03) > P(85)$, $P(95) > P(75)$ がいえるだけである。また 3 時点 (1980, 1990, 2000) の PI 曲線の比較を行った図 2-6 によると、 $0 \leq z \leq \text{median}$ と制限した場合、曲線の 3 組の組合せのうちの 1 組だけが交叉していない、つまり、 $P(00) > P(90)$ がいえるだけである。以上のことは、 $0 \leq z \leq \text{median}$ と制限した場合のすべての組合せの 1 次確率優越関係を明らかにした表 2-1 によって確

図 2-3 累積分布関数の比較 (1985, 1995, 2003)



(資料) 図 2-1 に同じ。

認められる。分配の21通りの組合せのうち7組でしか貧困に関する1次SD関係が確定されない。

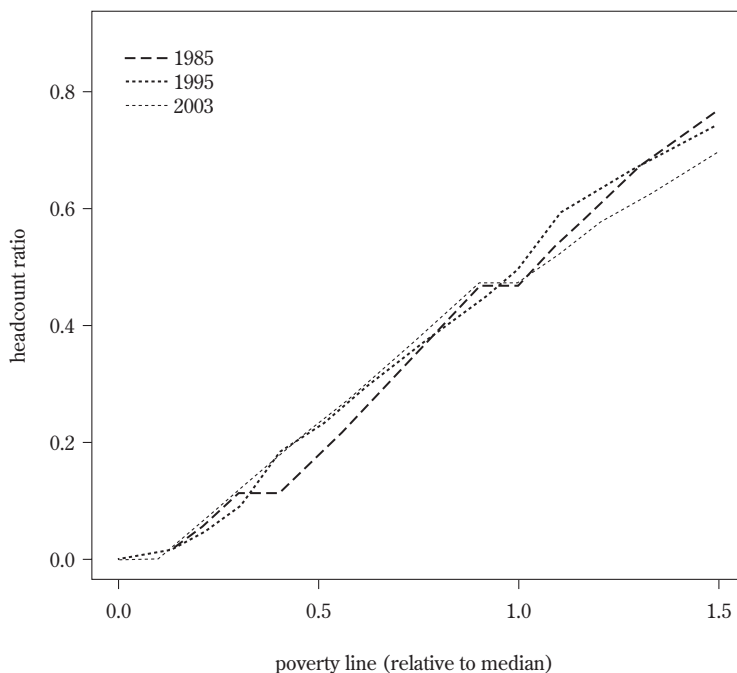
2.2 2次SDによる比較

2次SDによる比較を行うために、medianに相対的な貧困線を想定し、PD曲線を検討する。測度 P_i と貧困の不足度 $D(x, z)$ とは(2.1)式の関係にあるから、PD曲線は、貧困線の値が増加するにつれて、貧困ギャップ比pg曲線を増幅した様相を呈する。上での1次SDによる比較から、いきなり7時点(1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2003)の比較になるが、図2-7によると、

$$[P(95), P(00)] > [P(90), P(03)] > P(85) > P(80) > P(75)$$

図 2-4 貧困発生率曲線の比較 (1985, 1995, 2003)

Poverty incidence curve



(資料) 付表 1 により作成。

が いえる。ただし、PD 曲線(2000)と PD 曲線(1995)および PD 曲線(1990)と PD 曲線(2003)とは、次のように貧困線が median 以下のところで交叉している²⁰⁾。

PD 曲線(2000)と PD 曲線(1995)との交叉位置：

- 1) $0.1\text{median} < z < 0.2\text{median}$
- 2) $z = 0.6\text{median}$

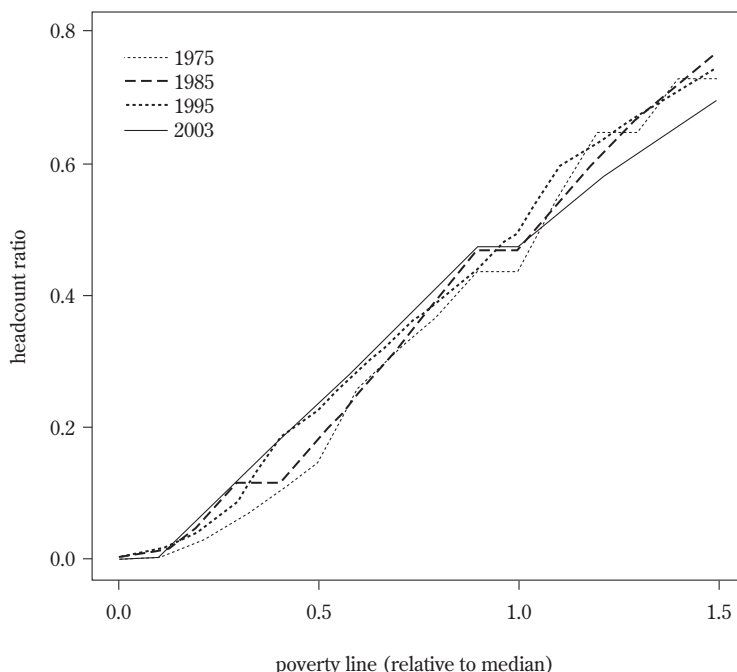
PD 曲線(2003)と PD 曲線(1990)との交叉位置：

- 1) $0.1\text{median} < z < 0.2\text{median}$
- 2) $0.3\text{median} < z < 0.4\text{median}$

20) 付図1参照。

図 2-5 貧困発生率曲線の比較 (1975, 1985, 1995, 2003)

Poverty incidence curve



(資料) 図 2-4 に同じ。

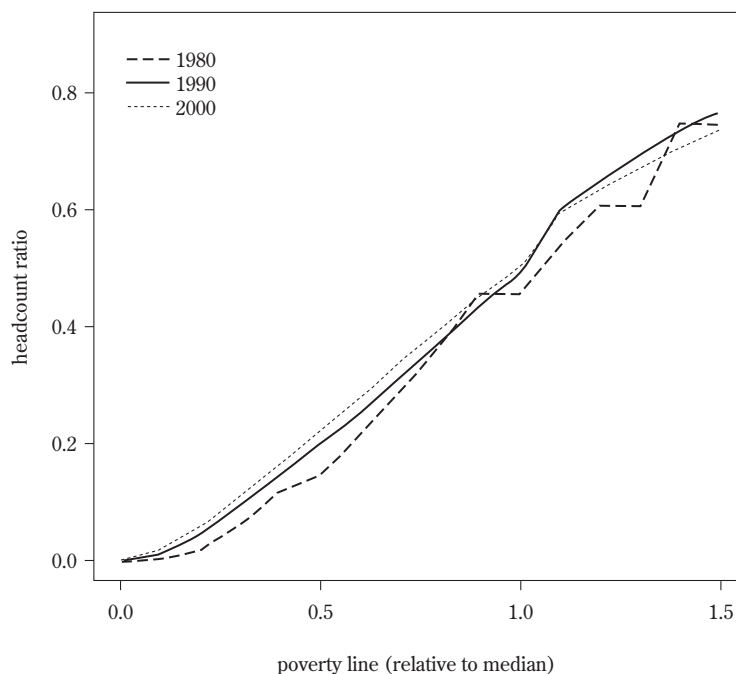
近年の先進諸国の貧困研究において、相対的貧困線として分配の median の40%から60%が頻繁に採用されているから、2組の曲線のこの交叉位置は重大である。以上のことは、 $0 \leq z \leq \text{median}$ と制限した場合のすべての組合せの2次確率優越関係を明らかにした表 2-2 によって確認される。分配の21通りの組合せのうち19組で貧困に関する2次SD関係が確定できる。

2.3 3次SDによる比較

ここでも、3次SDによる比較を行うために、medianに相対的な貧困線を想定し、PS曲線を検討する。 $P_2 = \text{FGT}_2$ 測度と貧困の深刻度 $S(x, z)$ とは (2.2) 式の関係から、PS曲線は、貧困線の値が増加するにつれて、 FGT_2 曲線を増幅

図 2-6 貧困発生率曲線の比較 (1980, 1990, 2000)

Poverty incidence curve



(資料) 図 2-4 に同じ。

表 2-1 1 次確率優越関係

 $0 \leq z \leq \text{median}$ の場合

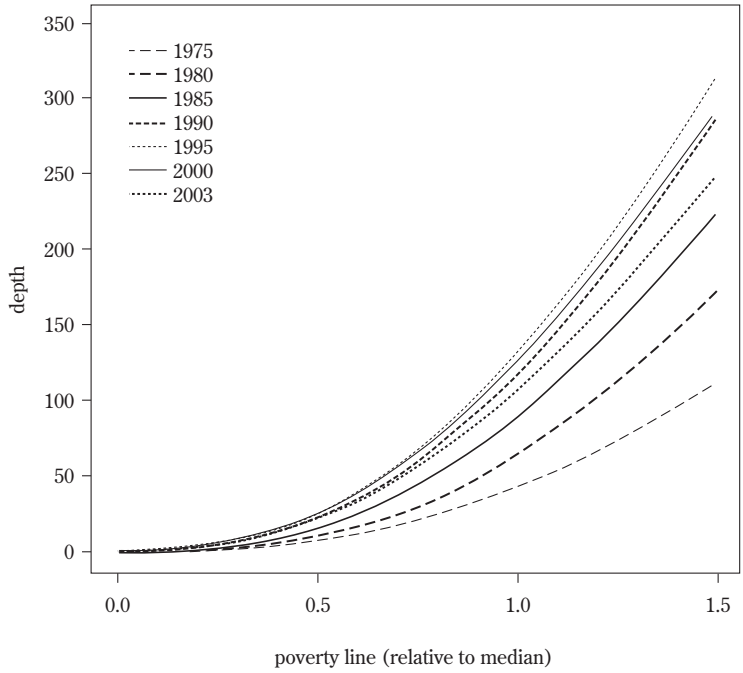
	1980	1985	1990	1995	2000	2003
1975	X(3)	X(2)	X(4)	<	<	<
1980		X(2)	X(2)	<	X(2)	<
1985			X(4)	X(4)	X(4)	<
1990				X(1)	<	X(2)
1995					X(2)	X(4)
2000						X(2)

(資料) 付表 1 により作成。

- (注) 1. X: 交叉があることを示し, () 内の数字は交叉の回数を表す。
 2. <: 上側の分配のほうが左側の分配よりも貧困度が低いことを示す。

図 2-7 貧困不足度曲線の比較 (1975-2003)

Poverty deficit curve



(資料) 付表 2 により作成。

表 2-2 2 次確率優越関係

$0 \leq z \leq \text{median}$ の場合

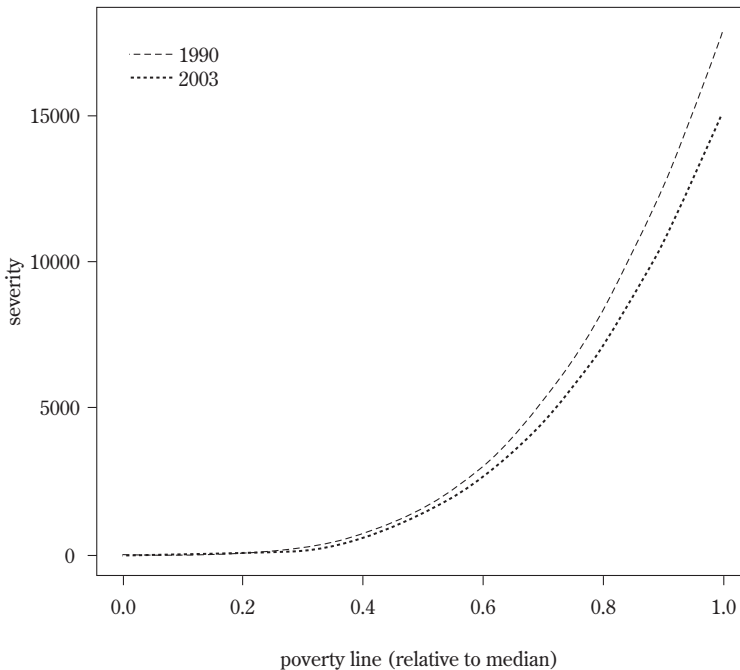
	1980	1985	1990	1995	2000	2003
1975	<	<	<	<	<	<
1980		<	<	<	<	<
1985			<	<	<	<
1990				<	<	X(2)
1995					X(2)	>
2000						>

(資料) 付表 2 により作成。

- (注) 1. 表 2-1 に同じ。
2. 表 2-1 に同じ。
3. >: 上側の分配のほうが左側の分配よりも貧困度が高くないことを示す。

図 2-8 貧困深刻度曲線の比較 (1990, 2003)

Poverty severity curve



(資料) 図 2-1 に同じ。

した様相を呈する。ここでは 2 次 SD 関係による判定で交叉が確認された 2 組の PS 曲線の検討で十分である。1990 年と 2003 年の PS 曲線を比較した図 2-8 によると、交叉はなく²¹⁾、

$$P(90) > P(03)$$

がいえる。また、1995 年と 2000 年の PS 曲線を比較した図 2-9 によると、交叉はなく²²⁾、

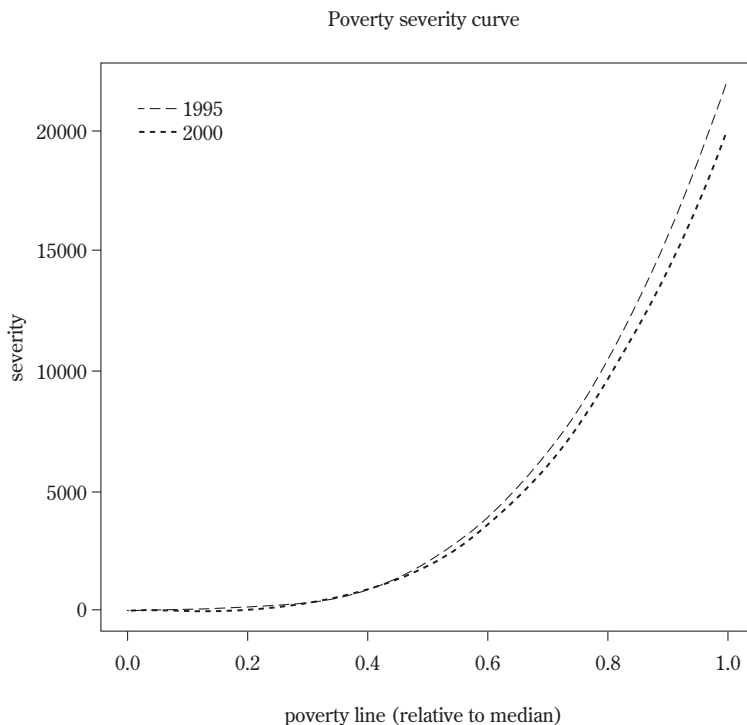
$$P(95) > P(00)$$

が成り立っている。したがって、3 次 SD による判定にまでもっていくと、

21) PS 曲線に交叉がないことは、数値で確認済み。

22) 脚注 21 に同じ。

図 2－9 貧困深刻度曲線の比較 (1995, 2000)



(資料) 図 2－1 に同じ。

$$P(95) > P(00) > P(90) > P(03) > P(85) > P(80) > P(75)$$

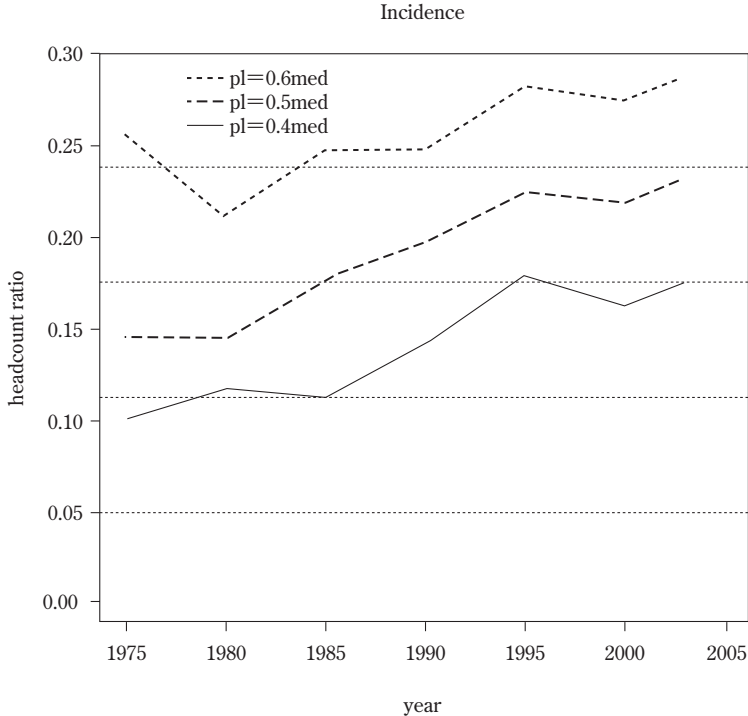
までいえる。

3. 発生率，不足度および深刻度の推移

各々の SD による判定を確認するために各々の SD に関連した発生率 (I 値)，不足度 (D 値) および深刻度 (S 値)²³⁾の推移を検討するが，貧困線として推定 median の40%，50%および60%が採用される。図 3－1，図 3－2，図 3－3 は貧困の発生率，不足度，深刻度の各々の時系列推移を表している。わずか

23) Incidence value, Deficit value, and Severity value.

図 3-1 貧困発生率の推移 (1975-2003)



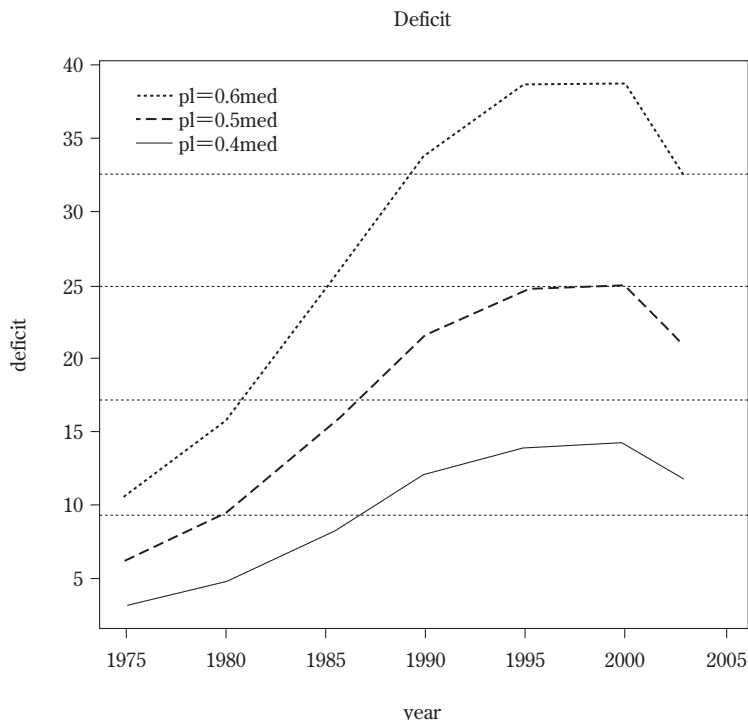
(資料) 付表 1 により作成。

3点の変動と曲線の変動とが、必ずしも一致するわけではないが、特に不足度および深刻度の変動は2次SDによる判定および3次SDによる判定にうまく符合している。I値とD値およびS値の変動の違いは、hcr, pgr, P_2 の各々に内在する特性の違いを強調しているが、年々の中央値の違いがD値およびS値に直接増幅されて現れていることの影響はかなり大きい。

拙稿(2006)において、採用された5種類の貧困測定²⁴⁾のうち、貧困率を除いてほぼ同様の時系列変動を示していることが明らかにされた。つまり、貧困線としてmedianの50%が採用された場合、貧困率以外のどの貧困測定も70年代後期から21世紀初頭まで、一貫して上昇傾向にあることが示された。しかし、

24) 貧困率、貧困ギャップ率、Watts (1968) 測定、Sen (1976) 測定およびFGT測定。

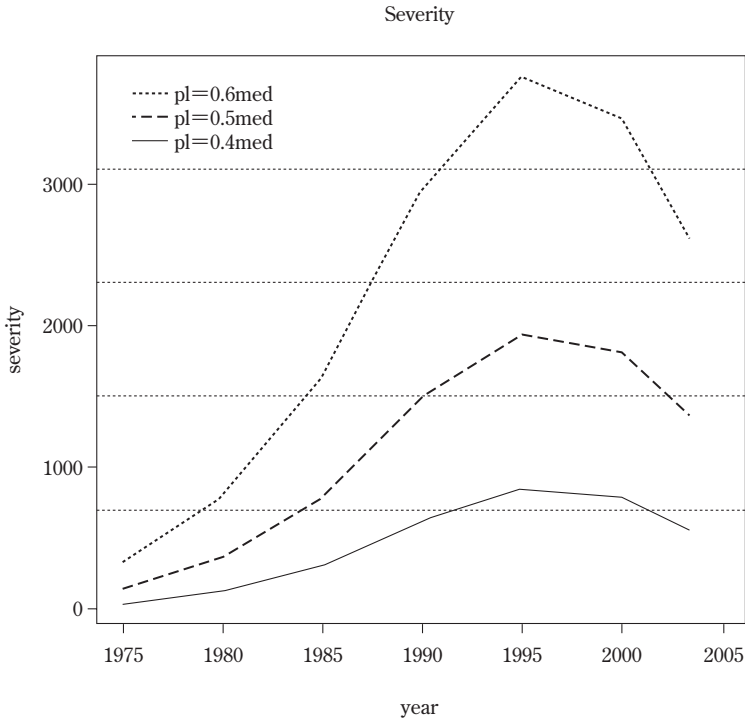
図 3－2 貧困不足度の推移（1975－2003）



（資料）付表 2 により作成。

小論のように SD によって判定を行う擬順序の立場を受け入れるならば、前節で示されたように、それほど強い主張はなされない。それでも 3 次 SD 関係に係わる深刻度の時系列変動に特に頼るならば、貧困の深刻度は、70年代中期から90年代中期まで上昇しており、それ以降、21世紀に入ってやや低下しているといえる。相対的貧困測度と深刻度間の21世紀に入ってから判断の違いは、90年代中期に比べて分配の代表値としての中央値が21世紀に入って減少している点がおおきく影響を及ぼしている。貧困の発生率には、絶対的貧困線を採用しない限り絶対概念が入り込む余地はないが、貧困の深刻度には、相対的貧困線を採用しても分配の総所得という絶対概念が加味されている。つまり、中央値の違いが貧困線の違いに反映されているのである。

図 3-3 貧困深刻度の推移 (1975-2003)



(資料) 図 2-1 に同じ。

お わ り に

貧困線が限りなくゼロに近いところ、あるいは中央値を越えたところで、一般的に貧困曲線が交叉している可能性はあるが、実証研究においては貧困線が限りなくゼロに近接することは想定されないし、中央値を越える貧困線を想定することはあまり意味があるとは考えられない。しかし、貧困線として現実に採用されている分配の代表値の40%から60%の間で、1次SD関係を表す貧困発生率曲線あるいは2次SD関係を表す不足度曲線が交叉していることがありえるので、この範囲を重視した貧困線を複数採用する必要があるし、また必要ならば3次SD関係まで検討すべきであろう。しかし、それよりも高次の確率

優越概念の特性には合意がえられていないが、小論における貧困の順序付けに関する実証結果では、3次SD関係までの検討で十分であった。SD分析においては、 n 次SDが成り立てば $(n+1)$ 次SDが成り立つ $(n \geq 1)$ からである。この実証結果を大量の乱数を発生させて偶然入手される人工データで確認する必要があるかもしれないが、ここでの実証結果は一般的に制御し易い人工データよりも処理し難い現実データからえられた知見である。

貧困の時間的あるいは空間的な比較において、所得分配が異なれば異なる貧困線を使用することが望ましいから、先進諸国に関する貧困研究に倣って貧困線の基準に分配の代表値が採用された。しかし、貧困線が集団間や社会間で異なるとき、絶対型測度等の貧困線による標準化が望ましいかどうかは明白ではないから²⁵⁾、ここで採用された相対測度とそれらと関数関係にある絶対型の不足度および深刻度との比較は意味があると思われるし、SDによる判定におおきな違いは見出されないが、相対型貧困曲線と絶対型貧困曲線の比較も興味深いと思われる。

付表1 貧困発生率

貧困線 % of median	Headcount ratio						
	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2003
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0110	0.0100	0.0180	0.0000
20	0.0250	0.0170	0.0502	0.0419	0.0391	0.0551	0.0591
30	0.0569	0.0599	0.1133	0.0928	0.0862	0.1071	0.1171
40	0.0999	0.1159	0.1133	0.1417	0.1784	0.1632	0.1752
50	0.1449	0.1439	0.1765	0.1976	0.2244	0.2202	0.2332
60	0.2567	0.2128	0.2477	0.2485	0.2826	0.2763	0.2883
70	0.3157	0.2857	0.3180	0.3114	0.3387	0.3393	0.3504
80	0.3696	0.3656	0.3942	0.3703	0.3908	0.3954	0.4104
90	0.4356	0.4545	0.4674	0.4341	0.4399	0.4515	0.4725
100	0.4356	0.4545	0.4674	0.4900	0.4970	0.4995	0.4725

(資料)『国民生活基礎調査』各年版により計測。

25) Atkinson (1992, p. 7), Davidson=Duclos (2000, footnote 14).

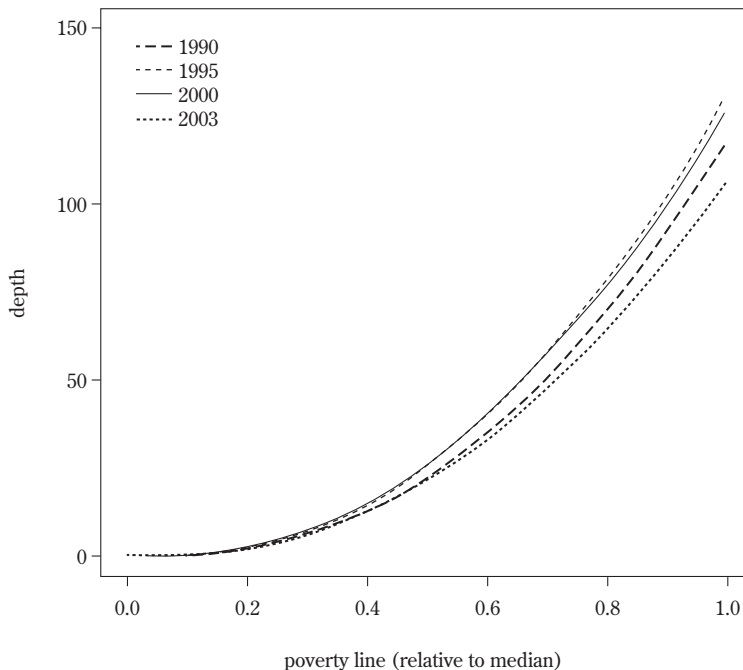
付表2 貧困不足度

貧困線 % of median	Poverty deficit						
	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2003
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0274	0.0752	0.0450	0.0000
20	0.0999	0.3756	0.7773	1.5319	1.8136	2.1021	1.5816
30	1.1608	1.8681	3.0667	5.3867	6.2976	6.6842	5.4029
40	3.1868	4.7612	7.8837	11.9711	13.8677	14.2693	11.8368
50	6.2837	9.2607	15.0702	21.5070	24.6994	24.9750	20.8834
60	10.6733	15.7562	24.7091	33.9172	38.7675	38.7788	32.5125
70	16.5574	24.3037	36.8180	49.6357	56.5581	55.9635	46.6717
80	23.8262	34.9770	51.4744	68.6327	77.8557	76.3013	63.6136
90	32.4855	47.9421	68.7763	91.1053	102.4123	99.7222	83.2633
100	42.0679	63.3966	88.6409	116.6916	130.5611	125.8258	105.7057

(資料) 付表1 に同じ。

付図1 貧困不足度曲線の比較 (1990, 1995, 2000, 2003)

Poverty deficit curve



(資料) 付表2 により作成。

参 考 文 献

- Atkinson, A. B. (1970). On the Measurement of Inequality, *Journal of Economic Theory*, 2, 244-263.
- Atkinson, A. B. (1987). On the Measurement of Poverty, *Econometrica*, 55, 749-764.
- Atkinson, A. B. (1992). Measuring Poverty and Differences in Family Composition, *Economica*, 59, 1-16.
- Berthoud, R. (2004). *Patterns of Poverty across Europe*, Bristol : Policy Press.
- Dasgupta, P., A. Sen, and D. Starrett (1973). Notes on the Measurement of Inequality, *Journal of Economic Theory*, 6, 180-187.
- Davidson, R. and J. -Y. Duclos (2000). Statistical Inference for Stochastic Dominance and for the Measurement of Poverty and Inequality, *Econometrica*, 68, 1435-1464.
- Donaldson, D. and J. A. Weymark (1986). Properties of Fixed Population Poverty Indices, *International Economic Review*, 27, 667-688.
- Fishburn, P. C. (1980). Stochastic Dominance and Moments of Distributions, *Mathematics of Operation Research*, 5, 94-100.
- Foster, J. E. (1984). On Economic Poverty : A survey of aggregate measures, In R. Basmann and G. Rhodes, Jr. (eds.), *Advances in Econometrics*, vol. 3 (JAI Press, Greenwich, Conn.) 215-251.
- Foster, J. E. , J. Greer and E. Thorbecke (1984). A Class of Decomposable Poverty Measures, *Econometrica*, 52, 761-766.
- Foster, J. E. and A. F. Shorrocks (1988). Poverty Orderings, *Econometrica*, 56, 173-177.
- Foster, J. E. and A. F. Shorrocks (1988a). Poverty Orderings and Welfare Dominance, *Social Choice and Welfare*, 5, 179-198.
- Fuchs, V. (1965). Toward a Theory of Poverty, in *The Concept of Poverty, Task Force on Economic Growth and Opportunity*. Washington : Chamber of Commerce of the United States 71-91.
- Fuchs, V. (1967). Redefining Poverty and Redistributing Income, *Public Interest*, 8, 88-95.
- Gustafsson, B. and P. Pedersen (eds.) (1999). *Poverty and Low Income in the Nordic Countries*, Aldershot : Ashgate.
- Hadar, J. and W. R. Russell (1969). Rules for Ordering Uncertain Prospects, *American Economic Review*, 59, 25-34.
- Hills, J. (2004). *Inequality and the State*, Oxford : Oxford University Press.
- Ihaka, R. and R. Gentleman (1996). R : A language for data analysis and graphics, *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 5, 299-314.
- Jantti, M. and V. -M. Ritakallio (1997). Income Inequality and Poverty in Finland in the 1980s, In P. Gottschalk, B. Gustafsson and E. Palmer (eds.), *Changing Patterns in the Distribution of Economic Welfare* (Cambridge University Press, Cambridge), ch.14.
- Madden, D. and F. Smith (2000). Poverty in Ireland, 1987-1994 : A stochastic dominance approach, *The Economic and Social Review*, 31, 187-214.
- Oxley, H., T. T. Dang and P. Antolin (2000). Poverty Dynamics in Six OECD Countries, *OECD Economic Studies*, no. 30, 7-52.
- Ravallion, M. (1994). *Poverty Comparisons*, Fundamentals of Pure and Applied Economics, Switzerland : Harwood Academic Publishers.
- Rothschild, M. and J. Stiglitz (1970). Increasing Risk I, *Journal of Economic Theory*, 2, 225-243.

- Rothschild, M. and J. Stiglitz (1973). Some Further Results on the Measurement of Inequality, *Journal of Economic Theory*, 6, 188-204.
- Sen, A. K. (1973). *On Economic Inequality*, Oxford : Oxford University Press.
- Sen, A. K. (1976). Poverty : An ordinal approach to measurement, *Econometrica*, 44, 219-231.
- Sen, A. K. (1979). Issues in the Measurement of Poverty, *Scandinavian Journal of Economics*, 81, 285-307.
- Smeeding, T., L. Rainwater, M. Rein, R. Hauser and G. Schaber (1990). Income Poverty in Seven Countries : Initial estimates from the LIS database, In T. Smeeding, O'Higgins and L. Rainwater (eds.), *Poverty, Inequality and Income Distribution in Comparative Perspective* (Harvester Wheatsheaf, London), ch. 3.
- 橋本俊昭・浦川邦夫 (2006). 『日本の貧困研究』東京大学出版会 第3章.
- Watts, H. (1968). An Economic Definition of Poverty, In D. P. Moynihan (ed.), *On Understanding Poverty* (Basic Books, New York), 316-329.
- 吉岡慎一 (2006). 貧困の測定と所得再分配『西南学院大学経済学論集』40(4), 83-105.
- Zheng, B. (1997). Aggregate Poverty Measures, *Journal of Economic Surveys*, 11, 123-162.
- Zheng, B. (1999). On the Power of Poverty Orderings, *Social Choice and Welfare*, 16, 349-371.
- Zheng, B. (2000). Poverty Orderings, *Journal of Economic Surveys*, 14, 427-467.