

# ジニ係数における不平等さについての考察

2001MT023 林 靖弘  
指導教員

2001MT071 永井 章吾  
尾崎 俊治

## 1 はじめに

我々が生きている地球上、あるいは全宇宙も含め、あらゆるところに、「格差」というものは必ず存在する。個人レベルであれば、その「格差」が存在するからこそ人は個性というものをもち、競争心というものが生まれてくる。時にその「格差」は残酷な結果を残すこともある。とはいえ、完全平等の世界など全くおもしろくないと思われる。例えば、今何かと問題になっているプロ野球の世界でももちろん「格差」が存在する。「格差」の代表的なものがチームの総年俵である。総年俵が一番高いチームが優勝するとはかぎらないし、総年俵が安いチームが高いチームを倒すことがプロ野球の魅力の1つであるといえる。しかし、この「格差」も大きすぎではあまり喜ばしいこととは言えない。

現在の日本では、首都圏に人口が集中する過密状態であり、過疎化の進む地域との格差は開く一方である。その首都圏の人口増加を防ぎ、各地域の「格差」をなくす為に、首都移転を望む声もあがり、現在もその案について議論が続いている。もし首都移転、首都機能移転がかなうのであれば、さまざまな問題が起こるであろうが、人口の首都圏集中という点においては、増加は止められないにしろ、その増加速度は減少すると思われる。

そして、世界に目を向けてみると、我々が今住んでいる日本やアメリカなどの先進国と、発展途上国とを比べると、技術や財政、生活水準など明らかな「格差」がそこには存在する。中には是正を必要としない「格差」もあるであろうが、それが是正の必要な「格差」であるとするならば、何らかの目安が必要である。その不平等さをわかりやすくグラフ化する方法の一つにローレンツ曲線というものがあがり、その不平等さを数値化したものにジニ係数と呼ばれるものがある。

本論文では、そのローレンツ曲線とジニ係数について詳しく調べた上で、ジニ係数の問題点を挙げ、その解決策を講じた。

## 2 ローレンツ曲線

ローレンツ曲線とは、英国の官庁統計家であるローレンツ (M. D. Lorentz) が所得や賃金、資産、市場シェアなどがどの程度不平等に分配されているかを示すのに用いた方法である。もし仮に、ある国の全ての人間がまったく同じだけの所得 (給料) を得ていたとすると、このグラフは傾き 1 の直線になる。逆に、たった一人の人間が国の 100 % の所得を得ていたとすると、このグラフ

は垂直に立つ。しかし、初めに述べたように、このようなことはまずあり得ないと考えられるので、これら両極端の曲線の間をたいていの国の所得分布のグラフは収まるはずであるため、完全平等曲線と実際の曲線がどのくらい離れているかによって、その国の不平等度を数値化することができる。これが次の節で説明するジニ係数である。

次にローレンツ曲線の書き方を説明する。いま  $n$  個の正の観測値を小さい順に並べたものを

$$0 < x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$$

とおく。そして、統計値の総計を

$$T = x_1 + x_2 + \dots + x_n \quad (1)$$

とおき、第  $i$  階級までの累積比率を

$$r_1 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_i}{T} \quad (2)$$

とおく。 $xy$  平面上の  $n+1$  個の点を

$$(0, 0), \left(\frac{1}{n}, r_1\right), \left(\frac{2}{n}, r_2\right), \dots, \left(\frac{n-1}{n}, r_{n-i}\right), (1, 1)$$

とする。これらの点を結んだ曲線。これがローレンツ曲線である。

## 3 ジニ係数

### 3.1 ジニ係数の定義

ジニ係数とはイタリアの数理統計学者ジニが 1936 年に考案した指数であり、主に社会における所得分配の不平等さを測る指標である。0 から 1 までの値で示し、1 に近いほど格差が大きいことを表す。例えば全世界の所得が同じだと 0 になる。逆に、ごく一部の世帯が極端に大きな所得を占めると 1 に近づく。

ジニ係数は、代数的には、「任意の 2 つの標本の格差が全標本の平均値に対してとる比率の期待値」として定義されている。しかし、一般的には、同等の意味を持ち幾何的表現に転換された「ローレンツ曲線と対角線に囲まれた面積」という定義で理解されている。所得分配が完全に平等であれば、ローレンツ曲線は対角線に一致する。現実には、所得の不平等が存在し、世帯累積百分率が所得累積百分率を上回るので、ローレンツ曲線は、弓型の曲線を描く。不平等の度合いが大きいほど、この曲線は対角線から遠ざかることになる。他方、ジニ係数とは、対角線とローレンツ曲線が囲む面積を、横軸と縦軸と対角線でできる三角形の面積で割った値のことを指す。ジニ係数の値が大きいほど、所得の不平等も大きいことを表す ([2] 参照)。

### 3.2 ジニ係数の求め方

個人間の所得の差  $|x_i - x_j|$  が大きければ大きいほど、所得の不平等度は大きいといえる。所与の所得データのすべてについて求めた差  $|x_i - x_j|$  を平均したもの、すなわち以下のように定義される平均差 (MeanDifference) は、

$$MDF = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j| \quad (3)$$

となる。平均差  $MDF$  を平均値の 2 倍 ( $2\bar{x}$ ) で割ったもの、

$$GC = \frac{MDF}{2\bar{x}} \quad (4)$$

がジニによって提案されたので、それはジニ係数 (Gini's Coefficient) と呼ばれている。平均値の 2 倍で割ったのは、それによって、 $GC$  の取り得る値の範囲が  $0 \leq GC \leq 1$  とうまく収まるからである。すべてのデータに差がない場合、すなわち個人の所得や各社の売上がすべて等しい場合は、 $GC=0$  となることはいうまでもない。それに対して  $n$  個のデータのうち、1 個だけがある値を取り、その他はすべて 0 の値をとる場合には、 $GC=1$  となる。

以下に示す表 1 が、ジニ係数の目安である。

表 1 ジニ係数の目安 ([5] より引用)

~ 0.1	格差をなくそうとする意図がみられる
0.1 ~ 0.2	かなり平等であり、差異はほとんどみられない
0.2 ~ 0.3	社会で一般にある通常の配分型
0.3 ~ 0.4	少し格差があるが、競争の中での向上には好ましい面もある
0.4 ~ 0.5	格差がきつい
0.5 ~	特段の事情がない限り是正を要する

### 3.3 ジニ係数の問題点

次に示す図 1 は、愛知県と県内 3 都市の各区域別の人口の偏り具合をローレンツ曲線で表したものである ([6] [7] [8] [9] より作成)。

そして、以下の表 2 が、それぞれのジニ係数である。

表 2 愛知県と県内 3 都市の人口のジニ係数

愛知県	瀬戸市	豊田市	名古屋市
0.68	0.70	0.54	0.11

表 2 を見ると、瀬戸市は、無人の区域がたくさんあるため、0.70 という高いジニ係数が求まり、名古屋市にお

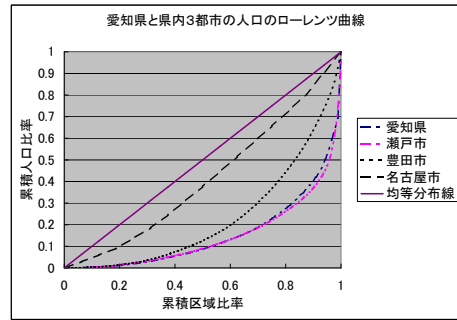


図 1 愛知県と県内 3 都市の人口のローレンツ曲線

いては、全区域にほぼ平均的に人口、つまり世帯が散らばっていると判断できる。また、愛知県全体でのジニ係数は 0.68 であり、ほぼ瀬戸市と同じことから、愛知県の人口の散らばり具合が、瀬戸市のそれと類似しているとデータ上判断できるであろう。

しかし、このように単純にジニ係数で比較していいとは考えにくい。なぜなら、各市、あるいは各都道府県によって、総人口の数や、市町村の数が変わってくるためである。全く同じ地域に対して、同じ区域区分で時系列的にジニ係数によって比較するのであれば、それは有効であると言えよう。しかし、異なる地域(今回の 3 都市のような)で考える際には、比較はあまり有効であるとは言えない。こういった場合にも、ジニ係数のみで不平等さを比較し判断するのは好ましいとは言えない。たとえば、アメリカと日本のとある年の、何に関してでもよいがジニ係数を求めたとしても、それから不平等さのすべてを語ることは出来ないという事である。だから、ジニ係数で比較するのは同じ区域区分で時系列的にするのが一番有効であると思われる。

しかし、中間発表の時に述べた、ローレンツ曲線が異なっている面積、つまりジニ係数が同じという 2 つのデータがあったとした時、これらの不平等さをどう判断すればよいか、これを次章で述べる。

## 4 寄与度と寄与率

寄与度と寄与率は、あるデータ全体の変化に対して、その構成要素である個々のデータの変化がどのように貢献しているかを示す指標である。

寄与度はあるデータ(統計値)の構成要素の増減が、全体の伸び率をどれだけ押し上げ(押し下げ)ているかを示すもので、各寄与度の合計が全体の伸び率と一致する。

寄与率は寄与度を構成比の視点から見た指標で、データ全体としての増減を 100 としたときの各構成要素の増減分を百分率で表す。

ここで寄与度と寄与率の求め方は以下のとおりである

([4] 参照).

寄与度=当該構成項目の増減/前期の統計値(全体値)

寄与率=当該構成項目の増減/統計値全体の増減

#### 4.1 寄与度の比較

各構成要素の寄与度を上記の定義を用いて求めた結果が次の表3である([10]より作成).

表3 各構成要素の寄与度

	勤め先収入	家賃・地代	利子・配当金
1984年	0.040781	0.005054	-0.00244
1989年	0.1204702	0.0024158	-0.0032211
1994年	0.0783051	0.0035933	-0.003743
1999年	0.020979	0.0030769	-0.0041958
	公的年金・恩給給付	その他	計
1984年	0.024224	0.014465	0.082084
1989年	0.0239974	-0.0679658	0.0756965
1994年	0.0187153	-0.0263512	0.0705195
1999年	0.0306293	0.0153846	0.065874

上記のように所得の構成要素別に寄与度分解することで勤め先収入から「賃金収入」の寄与度を、家賃・地代から「物質資産」の寄与度を、利子・配当金から「金融資産」の寄与度を、公的年金・恩給給付から「社会保障」の寄与度を見ることができる。

#### 4.2 寄与度変化の原因

まず賃金収入を見てみると1989年までは寄与度が上昇していることがわかる。これは男女間の賃金格差が改善されないまま、女性の就業率が高まったことが一番の要因であると考えられる。

しかし近年では女性の男性に対する賃金割合が上昇しているため、賃金収入の寄与度が減少していると考えられる。

次に、物質資産についてみると、1984年の寄与度はかなり高いのだがこれは1980年代のバブルの時期に、土地などの資産価値が急騰したため、土地などの資産を保有している人の資産価値が急上昇し、保有していない人との格差が広がったこととわが国の地価が相当高い水準にあるからであると考えられる。

しかし日本の地価は近年減少の一途をたどっている。このことが原因で1984年に比べて近年の物質資産の寄与度が低くなっていると考えられる。

次に、金融資産についてみると、年々減少していることがわかる。これは日本人の資産選択行動の特徴が安全志向であることに起因している。安全資産(現金と預貯金)で資産を保有しようとする傾向が強いのであまり格

差がないと考えられる。そして最大の原因は銀行の金利の低下であると考えられる。銀行の金利が減少していることが原因で金融資産の寄与度がマイナスになっていると考えられる。

次に社会保障についてみると、寄与度は年々増加していることがわかる。これは社会保障給付費の対国民所得比と年金の対国民所得比がここ30年で大幅に上昇していることが原因であると考えられる。

#### 4.3 まとめ

寄与度分解を行ったことで、所得構成要素である「賃金収入」「物質資産」「金融資産」「社会保障」の特徴が明らかになった。さらに、バブル経済の影響や近年の社会情勢などから、それぞれの特徴が変化してきていることや今後も変化する可能性があることもわかった。

そして中間発表では指摘した以下の問題を指摘した。

- 王様が30%を所有 +  
残りの70%を他の市民が平等に所有  
ジニ係数 = 0.3
- 何も持たない奴隷30% +  
残りの70%を他の市民が平等に所有  
ジニ係数 = 0.3

この場合、どちらもジニ係数が0.3となっているが、その内容は全く異なったものとなっている。こういった場合、ジニ係数のみで不平等さを比較し判断するのは好ましいとは言えない。この問題も所得構成要素を寄与度分解することで同じジニ係数でも、その内容から違いを判別することができるということが今回の研究でわかった。

## 5 終わりに

本論文ではジニ係数という指標を用いて、目に見えない不平等の度合を数値化して求めるとともに、その数値から判断できること、またその数値だけで不平等というものを完璧に語ることは出来ないというジニ係数の問題点を挙げ、より詳しく不平等度を明らかにするために寄与度というものを求めて、ジニ係数だけでは表すことが出来ない不平等さを表してみた。

ジニ係数は、分配の不平等度を表すのに、ある程度もっともらしい指数であると思われるかもしれない。ただし、それはあくまでも分配状況を記述するときの話であり、計測されたジニ係数から分配問題に関する倫理的な判断、例えば「最近ではジニ係数が上昇しており、日本社会は望ましくない方向へ向かっている」のような意見が妥当であるとは別問題である。

ここで、新たに例を出してみる。今、総額の等しい3つの所得分配  $Y_A, Y_B, Y_C$  (単位: 万円) があるとする。(以下の例は宮島 [3] より引用)

$$Y_A = (2000, 800, 200)$$

$$Y_B = (1950, 850, 200)$$

$$Y_C = (2000, 750, 250)$$

これらの所得分配を見て、ある人はこう述べたとする。一番左から個人1, 個人2, 個人3とする。

「個人3は、 $Y_A$  も  $Y_B$  もどちらの場合も、200万円という低所得となっている。高所得者である個人1や個人2の所得がどうであれ、個人3が200万という低所得により、苦しい生活を強いられている状況に変わりはないため、 $Y_A$  と  $Y_B$  の不平等度はほぼ同等と考えるべきではないだろうか。一方、 $Y_C$  においては、個人3の所得が50万円だけ改善されている。したがって、 $Y_C$  の不平等度は  $Y_A$  や  $Y_B$  よりも低くなくてはならないのではないだろうか。」

また別の人はこう唱えたとする。

「 $Y_A$  も  $Y_C$  も、個人1が2000万円という高所得で贅沢な暮らしをしている。ところが、 $Y_B$  は個人1の所得が  $Y_A, Y_B$  に比べて50万円ではあるが減少している。よって  $Y_B$  は他の2つよりも不平等度が改善したと考えるべきではないだろうか。」

またこういう意見も出たとする。

「 $Y_B$  と  $Y_C$  を比較した場合、 $Y_C$  というのは、 $Y_B$  の個人2から100万円の所得を取り上げて、個人1, 3に分配したと同じ状態ではないか。全体の不平等度はわからないが、 $Y_B$  の視点からみれば、 $Y_A$  は個人2から50万円取り上げて、最も恵まれた個人1に分配しているのだから、不平等度が大きくなっているはずである。よって、 $Y_A$  の方が  $Y_B$  よりも不平等度が大きくなるはずである。」

これらの意見のどれが正しいのかは私には判断できない。では、これらのジニ係数を実際に求めてみると、

$$G(Y_A) = 0.60$$

$$G(Y_B) = 0.58$$

$$G(Y_C) = 0.58$$

と求まる。ジニ係数による不平等度の大小の判断では、 $Y_A$  が一番不平等度が大きいとされ、上記の考え方では、3番目の意見が一番近いと思われる。もう一つ気になる点だが、ジニ係数によって比較すると、 $Y_B$  と  $Y_C$  の不平等

度は同じと判定される点である。これにより、個人2から個人1に送られる50万円による不平等を拡大する効果と、個人2から個人3に送られる50万円による不平等を縮小する効果は、同じ重要度として判断され、 $Y_B$  と  $Y_C$  は同じジニ係数が求まる。こういった場合には、ジニ係数のみで不平等さを比較し判断するのは好ましいとは言えない。このように、ジニ係数だけで判断するのは早計であると考えられる場合には、本論文では、寄与度を用いて不平等さを表そうと試みたが、その他にも、マイル尺度、平均対数偏差 (MLD)、平方変動係数 (SCV)、対数分散 (VL) などの不平等尺度があるので、そちらを用いても、また別の視点から不平等度を求めることができるであろう。しかし、どのような不平等度が求めたとしても、その数値を見て、「これは不平等だ」と判断するのはあくまでも、その個人個人の価値観である。十人十色、十人いれば十通りの考え方があるように、不平等度の数値を見て、こんなに高い数値だから不平等すぎると決めつけることはできない。不平等度というのはあくまで目安であり、その目安として一番多用されるのが、わかりやすく求めやすいジニ係数であるというだけのことである。私たちは、今後このジニ係数で表された表を見たときに、これらのことに留意して見なければならぬ。

## 参考文献

- [1] 上田尚一, 「統計学の基礎」, pp.162-172, 朝倉書店, 2002.
- [2] 林知己夫, 「統計学の基本」, pp.8-28, 朝倉書店, 1991.
- [3] 宮島洋 + 連合総合生活開発研究所, 「日本の所得分配と格差」, pp.209-240, 東洋経済新報社, 2002.
- [4] 「埼玉県総務部統計課ホームページ」, <http://www.pref.saitama.jp/A01/BP00/>.
- [5] 「ジニ係数の評価」, <http://www.pref.toyama.jp/sections/1015/ecm/back/2001nov/tokushu/index.html>.
- [6] 「Web 統計あいち」, <http://www.pref.aichi.jp/toukei/index.html>.
- [7] 「Official Website of the City of Seto」, <http://www.city.seto.aichi.jp/>.
- [8] 「豊田市ホームページ」, <http://www.city.toyota.aichi.jp/index.htm>.
- [9] 「統計なごや Web 版」, <http://www.nagoya.jp/tokei/stat/>.
- [10] 総務省統計局, 「全国消費実態調査」, 日本統計協会.