

中国家計調査データによる「灰色収入」の推計[†]岑 智偉^{††}、青木 芳将、土居 潤子

Estimation of “Gray Income” Using the Chinese Household Income Project Dataset

CEN Zhiwei, AOKI Yoshimasa and DOI Junko

要旨

本稿は、中国における灰色収入の大きさを推計するものである。本稿では、第 1 に、王（2010）が示していないエンゲル係数法の理論的根拠について検討を行い、王（2010）のエンゲル係数法により灰色収入の推計が可能であるためには、ある特定条件（調査データによる推計エンゲル係数と公表データによる公表エンゲル係数が等しいという条件）が満たされなければならないことを示した。第 2 に、CHIP2007 データを用いてエンゲル係数法による灰色収入の推計を行い、上記の特定条件を満たすためには、一部のデータを重複して利用しなければならないことを示した。これにより、王（2010）の示した、異なるサンプルで上記の条件を満たすことは極めて難しいと思われる。第 3 に、王（2010）の特定条件を仮定せず、統計的な分位法（十分位と五分位を併用した分類）により階層を分類し、各階層における灰色収入を推計した。CHIP2007 データを用いた推計の結果、王（2010）と同様に、高い所得階層ほど灰色収入が総収入に占める割合が高くなることが示された。分位法（Quantile Method）により所得階層を分類した場合、最高所得階層である第 10 十分位の人は、灰色収入全体の 38.45%（王の所得分類に従うと 51.88%）を手にしているということになる。第 4 に、本稿における灰色収入の推計結果として、2007 年における都市部の推計灰色総収入（UTGI）の規模は、GDP の 40.6%～48.3%に相当する 11 兆元（約 167.9 兆円）であることがわかった。これは本稿のモデル構造上、公表エンゲル係数と推計エンゲル係数の違いにより灰色収入がより大きく推計されてしまう可能性がある。実際の灰色収入は、推計された数値より低い値である可能性があると考えられる。

〔キーワード〕 灰色収入、エンゲル係数法、分位法

〔JEL 分類番号〕 C42,D12,D73

[†] 本研究は JSPS 科研費 25380379 の研究助成を受けたものである。本稿は Asia-Pacific Economic Association、Seoul、Korea、September 18-19、2014 での報告において、ワシントン大学の Kar-yiuWong 教授、アジア開発銀行研究所所長吉野直行教授から有益なコメントを頂き、ここに記して感謝の意を申し上げる。また、有うべき誤りに対する責任は全て筆者にある。

^{††} Corresponding author: cen25@cc.kyoto-su.ac.jp.

はじめに

2007年と2008年のCHIPデータ¹⁾を用いた試算によれば、中国の都市部のジニ係数はそれぞれ0.369と0.398である。一般的に所得格差を五分位階層でみた場合、ジニ係数が0.4を超えることは、最上位の第5五分位グループの20%の人が社会全体の富（所得）の50%以上を所有し、所得格差が深刻であることを意味する。これは、この2年のジニ係数は0.4に極めて近く、中国の都市部における所得格差が深刻であることを示している。

中国の所得格差の要因については様々な議論が展開されており、クズネッツ仮説、あるいはクズネッツ転換点の有無についての検証はその1つである（李、2009；李・趙・張、1998；王・樊、2005）。しかし、王小魯は中国の所得格差の要因が経済発展の段階的なものではなく、「灰色収入（合法か非法かを判断しにくい収入）」の存在といった制度的、構造的なものによると主張し、2007年と2012年において2つの注目すべき論文、王（2007）「わが国の灰色収入と居民の所得格差」と王（2010）「灰色収入と国民所得分配」で、中国では公表される統計に表れない灰色収入が存在していることを示した。王（2007）ではこのような収入の源泉は「金融の腐敗」等、制度的理由であるとし、王（2010）では2008年の中国の灰色収入はGDPの29.5%を占めていると推計した。中国の灰色収入については、第11期全国人民代表大会（全人代）第3回会議で行なわれた温家宝前首相による政府活動報告ではじめて言及され、同首相はそれを是正していくことを強調している。したがって、灰色収入を数量的に把握することは、今後の中国の税制改革と所得再分配政策に、大きな意味をもつと考えられる。

しかしながら、王によって行われた灰色収入の推計は、推計方法の説明が曖昧であることやデータの収集方法などで多くの批判を受け、とりわけ中国の統計局からは激しく反論されている。羅・岳・李（2011）は、王（2007、2010）の推計方法に問題があると指摘しているが、灰色収入の存在について否定はしていない。王に対する第1の批判は、灰色収入の推計方法であるエンゲル係数法について十分な理論的説明がなされていないことにある。第2の批判は、王（2007、2010、2012）は独自の調査データを用いて灰色収入の存在を統計的に明らかにしたが、王（2010）の調査データはインタビュー式で収集されたもので、調査対象に恣意性があるという点である。第3の批判は、王の推計による灰色収入が、規模として大きすぎるという点である。このため、中国の所得格差が灰色収入により説明されるのであれば、王（2007、2010、2012）による灰色収入の推計方法を改善し、より正確な方法を開発することが必要となる。したがって本稿では、第1に、王により提唱された推計方法であるエンゲル係数法の妥当性について検討し、第2に、エンゲル係数法を改善した分位法を用いて灰色収入を推計する。

1) CHIP データについては、2 節で詳しく説明する。

本稿が用いる CHIP データは全国規模で行った無作為の家計調査データであり、恣意性の問題点を克服できると考えられる。また簡単な理論モデルを用いた検討から、エンゲル係数法により灰色収入を推計するためには、異なる家計の効用関数が一致するという条件が必要になることを明らかにした。この仮定は現実的には成立しにくいものであり、王（2010）以外のデータに対して、エンゲル係数法を適用することは難しい。この点を改善するため、本稿ではより一般的な方法である統計的分位法により、灰色収入の測定を試みる。

本稿の構成は以下の通りである。第1節では、王（2010）のエンゲル係数法を用いた灰色収入の推計方法を、所得とエンゲル係数の簡単な関係式から検討し、その妥当性について議論する。第2節では、本稿が用いる中国の家計調査データ（CHIP データ）について説明し、分位法による灰色収入の推計結果と解釈をまとめる。第3節では、王によるエンゲル係数法と分位法による推計値を比較し、なぜ灰色収入が大きく推計されるのかについて理論的な説明を試みる。第4節では、結論と今後の課題について言及する。

1 灰色収入の推計 I

1.1 エンゲル係数法の理論的説明

王（2007、2010、2012）は、高級車の購入や異常な不動産投資など、当時の中国で行われている実際の収入と釣り合わないような消費活動、及び資産蓄積活動を問題として提起し、これは統計局の公表データに反映されていない灰色収入の存在によるものであると指摘している。王（2007）は、このような収入の源泉として、必要以上に手数料を徴収するなどの「金融の腐敗」、「行政権乱用と賄賂」、「独占企業や土地売買に関わるレント・シーキング活動」などをあげている。しかしながら、これらの収入は中国統計局に把握されていないため、灰色収入がどの程度の水準であるかはデータから推計するしかない。

灰色収入を推計する方法として、王により提唱された方法がエンゲル係数法である。エンゲル係数は、収入に占める飲食費の割合で示される。飲食費は収入の変動に影響されにくいいため、収入が高いほどエンゲル係数が低くなるというエンゲル法則が成立する。「エンゲル係数法」とは、この性質を利用し、エンゲル係数から収入を推計する方法である。王（2010）はエンゲル法則が普遍的に成立していると仮定し、独自のインタビュー方式により集計した調査データから、平均収入（以下の分析で、すべての変数は所得階層内の平均値である）を推計した。王は、「エンゲル係数法」で推計された各所得階層の平均収入を、（公表データよりも）より現実に近い収入、即ち、実際の収入であるとしている。そして、「エンゲル係数法」により推計された各所得階層における実際の収入（以下では推計収入と呼ぶ）と統計局が公表した家計収入（以下では公表収入と呼ぶ）の差を灰色収入として定義し

ている。しかしながら、王（2010）において、この「エンゲル係数法」に対する理論的根拠は、十分に説明されていない。したがって、以下では、「エンゲル係数法」の理論的根拠について、簡単なモデルを用いて検討してみる。

本稿では、王（2010）と同様に中国統計局の分類²⁾にしたがって、CHIP2007³⁾の所得階層を7階層に分類する⁴⁾。灰色収入を含めた変数とそうでない変数を区別するために、灰色収入を含めた変数は、チルダ（ \sim ）を付けて区別する。例えば、実際の収入である推計収入 \hat{Y}_i は所得階層 i の灰色収入を含めた収入（推計収入）の平均値であるのに対し、 Y_i は灰色収入を含まない、統計局により公表された所得階層 i の平均収入（公表収入）を示す。ここで、ある所得階層 i の平均所得を持つ家計（平均家計）を考えよう。 C_a を飲食に対する消費、 C_b を飲食以外の消費、 $C_i (= C_{a,i} + C_{b,i})$ と S_i を総消費と貯蓄とすると、ある所得階層 i に属する平均家計の予算制約は次のようになる。

$$\tilde{Y}_i = Y_i + G_i = C_i + S_i + G \equiv \tilde{C}_i + \tilde{S}_i \quad (1)$$

式（1）において、 G_i は灰色収入を表しており、この家計が灰色収入を受け取っている場合には正であり、灰色収入を他の家計に支払っている場合には負の値を取る。 $\tilde{C}_i (= \tilde{C}_{a,i} + \tilde{C}_{b,i})$ と \tilde{S}_i はそれぞれ灰色収入を含めた実際の収入にもとづいた総消費と貯蓄を表す。以下の分析では、議論を単純化するため、 $\tilde{C}_{a,i}$ および $\tilde{C}_{b,i}$ の価格を共に1に基準化する⁵⁾。この場合、統計局により公表されたエンゲル係数（以下では公表エンゲル係数と呼ぶ） β_i 、および灰色収入が存在する下でのエンゲル係数（以下では推計エンゲル係数と呼ぶ） $\tilde{\beta}_i$ は次のように求められる。

$$\beta_i = \frac{C_{a,i}}{C_i}, \quad \tilde{\beta}_i = \frac{\tilde{C}_{a,i}}{\tilde{C}_i} \quad (2)$$

一般的に、所得階層 i に属する家計は、灰色収入の一定率 z_i を現在の消費に使うと想定できる。同様に、 $z_i G_i$ のうちの一定割合 ξ_i を飲食費に、 $(1-\xi_i)$ をその他消費に使うと仮定する。この時、式（1）は次のようになる。

2) 王（2010）も中国統計局と同様の分類で分析を行っている。

3) CHIP2007 については2.1.1節を参照。

4) 中国統計局では、所得水準を以下の7階層に分類している。最下位の第1階層は第1十分位＝最低位所得階層（10％）であり、第2階層は第2十分位＝低所得階層（10％）である。第3階層は第2五分位＝中低位所得階層（20％）、第4階層は第3五分位＝中位所得階層（20％）、第5階層は第4五分位＝中高位所得階層（20％）である。上位の第6階層は第9十分位＝高所得階層（10％）であり、最上位の第7階層は第10十分位＝最高所得階層（10％）である。

5) この仮定により、物価水準が1となる。飲食やその他消費の相対価格を明示的に取り扱う場合、議論が複雑になるが、本稿は静学分析を行うため、定性的な特徴は変化しない。数学付録Aを参照。

$$\begin{aligned}
 \tilde{Y}_i &= Y_i + G_i \\
 &= C_{a,i} + C_{b,i} + S_i + z_i G_i + (1 - z_i) G_i \\
 &= (C_{a,i} + \xi_i z_i G_i) + (C_{b,i} + (1 - \xi_i) z_i G_i) + (S_i + (1 - z_i) G_i) \\
 &\equiv \tilde{C}_{a,i} + \tilde{C}_{b,i} + (S_i + (1 - z_i) G_i)
 \end{aligned} \tag{3}$$

次に、式（1）と式（2）を用いて、 $\tilde{Y}_i - Y_i$ と $\tilde{\beta}_i$ の関係を導出しよう。式（3）に式（2）を代入し整理すると、次の式が得られる。

$$\begin{aligned}
 \tilde{Y}_i &= \tilde{C}_i + \tilde{S}_i \\
 &= \frac{\tilde{C}_{a,i}}{\tilde{\beta}_i} + (S_i + (1 - z_i) G_i) \\
 &= \left(\frac{C_{a,i}}{\tilde{\beta}_i} + S_i \right) + \left(\frac{\xi_i z_i + (1 - z_i) \tilde{\beta}_i}{\tilde{\beta}_i} \right) G_i \\
 &\equiv \left(\frac{C_{a,i}}{\tilde{\beta}_i} + S_i \right) + \omega_i G_i
 \end{aligned} \tag{4}$$

同様に、公表収入 Y_i について、以下の式が得られる。

$$Y_i = \frac{C_{a,i}}{\beta_i} + S_i \tag{5}$$

式（4）と式（5）より、灰色収入は以下の式で定義される。

$$\begin{aligned}
 \tilde{Y}_i - Y_i &= \left(\frac{C_{a,i}}{\tilde{\beta}_i} + S_i \right) + \omega_i G_i - \left(\frac{C_{a,i}}{\beta_i} + S_i \right) \\
 &= \left(\frac{C_{a,i}}{\tilde{\beta}_i} - \frac{C_{a,i}}{\beta_i} \right) + \omega_i G_i \\
 &= \left(\frac{\beta_i - \tilde{\beta}_i}{\tilde{\beta}_i \beta_i} \right) C_{a,i} + \omega_i G_i
 \end{aligned} \tag{6}$$

王（2010）では、エンゲル法則により、同一の所得階層であればエンゲル係数が一致すると想定し、推計収入 \tilde{Y}_i と公表収入 Y_i の差（ $\tilde{Y}_i - Y_i$ ）を灰色収入と定義している。この想定を本稿のモデルで表すと、 $\beta_i = \tilde{\beta}_i$ を仮定していることになる。また $\beta_i = \tilde{\beta}_i$ が成立する場合、 $\omega_i = 1$ となるため⁶⁾、王の定義により灰色収入が G_i 推計される。 $\beta_i = \tilde{\beta}_i$ は王の「エンゲル係数法」の特定条件に他ならない。

6) 詳しい導出は数学付録Bを参照。

1.2 王（2010）の推計結果

王による灰色収入の推計結果は、表 1 のようにまとめられる⁷⁾。

表 1 王（2010）の推計結果

	エンゲル 係数	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	$\frac{d}{\sum d_i}$ (%)	$\frac{e_i}{\sum e_i}$ (%)
		推計収入 _1	推計収入 _2	公表収入	$a - c$	$b - c$		
第 1 十分位 (10%)	0.481	5,685	5,350	4,754	931	596	0.56	0.43
第 2 十分位 (10%)	0.459	8,646	7,430	7,363	1,283	67	0.78	0.05
第 2 五分位 (20%)	0.429	13,392	11,970	10,196	3,196	1,774	1.94	1.28
第 3 五分位 (20%)	0.404	20,941	17,900	13,984	6,957	3,916	4.22	2.82
第 4 五分位 (20%)	0.379	29,910	27,560	19,254	10,656	8,306	6.46	5.99
第 9 十分位 (10%)	0.340	47,772	54,900	26,250	21,522	28,650	13.05	20.66
第 10 十分位 (10%)	0.292	164,034	139,000	43,614	120,420	95,386	73	68.77
平均	0.379	35,462	32,154	16,885	18,577	15,269	—	—
合計	—	—	—	—	164,965	138,695	100	100

出所：王（2010）の表 5、表 8 により筆者作成。

- (1) 2008 年の都市部の一人当たり推計収入は、35,462 元（エンゲル係数以外の変数を含めた重回帰分析を用いた場合は 32,154 元⁸⁾、公表収入（一人当たり可処分所得）は 16,885 元であるため、一人当たり灰色収入は 18,577 元（重回帰分析を用いた場合は 15,269 元）であると計算される。
- (2) 一人当たり灰色収入は公表収入の 110.02%（重回帰分析を用いた場合は 90.43%）となっている。
- (3) 最高所得階層である第 10 十分位の家計が受け取る灰色収入は、灰色収入全体の 7 割を占め、所得階層の高い人ほど灰色収入をより多く手にしている。

7) 2つのデータから得られるエンゲル係数を一致させるため、王（2010）は以下の手順で階層別の推計収入と推計エンゲル係数を求めていると思われる。まず、Setp1 では統計局公表の 7 階層の「城鎮居民家庭平均每人全年消費性支出（Per Capita Annual Living Expenditure of Urban Households）」のデータより、7 階層ごとのエンゲル係数 (β_1, \dots, β_7) を計算する。そして、Setp2 では王の調査データから、公表エンゲル係数と一致するエンゲル係数 ($\tilde{\beta}_1, \dots, \tilde{\beta}_7$) を持つように、データを 7 階層に分類する。Setp3 では 7 階層の推計収入 ($\tilde{y}_1 (\tilde{\beta}_1 \equiv \beta_1), \dots, \tilde{y}_7 (\tilde{\beta}_7 \equiv \beta_7)$) を計算する。最後の Setp4 では同じエンゲル係数を持つ、公表収入 y_i と推計収入 \tilde{y}_i との差を灰色収入として計算する。

8) 脚注 7 の Step1～Step4 の方法で求められた推計結果は表 1 の推計収入 _1 としてまとめている。一方、この方法は、エンゲル係数と一人当たり収入の関係だけに注目して推計エンゲル係数及び推計収入を求める方法であり、現実にはエンゲル係数は他の要因（例えば、都市間の格差）にも影響を受けられると思われる。従って、王（2010）では推計収入を求める改善策として、エンゲル係数を被説明変数とし、一人当たり収入（対数）やエンゲル係数に影響を与えられる諸変数（都市ダミーや世帯人口規模など）を説明変数とする重回帰を行い、それらの推定値を用いて、 $\tilde{\beta}_i = \beta_i$ とした場合の推計収入を求めている。その推計結果は表 1 の推計収入 _2 としてまとめている。しかし、表 1 の推計収入 _1 と推計収入 _2 のいずれも $\tilde{\beta}_i = \beta_i$ としを仮定している。本稿で示した理論的説明と式 (6) より、2つの推計結果とも理論上同じものであると言える。

この結果は、灰色収入が、実際の所得に対して大きな影響を持ち、また所得階層の高い人ほど灰色収入を多く手にすることから、所得格差の要因になっているといえよう。したがって、実際の所得格差を把握し、適切な所得再分配政策を実行するには、灰色収入の正確な把握が必要である。しかしながら、王の推計方法に対する第2の批判として、王のデータの恣意性があげられる。これは、王の結果はインタビュー方式によって集計された王独自のデータから導出されているため、王が主張する灰色収入が存在するという結論が出やすいように、インタビューの調査対象を恣意的に選択しているという批判である。この批判を回避するため、本稿では、CHIP2007 データを用いて、エンゲル係数法により灰色収入の推計が可能かどうか検討する。

2 灰色収入の推計Ⅱ

2.1 CHIP2007 による推計

本稿で用いるデータはCHIP（Chinese Household Income Project＝中国家計所得調査）と呼ばれる個票データであり、1988年から中国社会科学院と海外の研究者が共同で行った⁹⁾、中国の農村と都市における家計調査である。王の調査データは、王の研究グループによりインタビュー方式で収集されたものであるのに対し、CHIP データは、無作為に抽出された家計に対してアンケート方式で収集されたものである。このため、より客観的なデータが得られていると考えられる。

本稿では、2007年のCHIP データ（以下では、CHIP2007と呼ぶ）を用いる¹⁰⁾。2007年のCHIP データにはurban（都市）、rural（農村）の2種類があるが、本稿はurban（都市）のデータを使用する¹¹⁾。本稿の分析で用いるデータは、都市住民の年間一人当たり収入（以下では、一人当たり収入と呼ぶ）、世帯消費支出、消費支出における飲食費の3種類であり、それらの基本統計量は以下の表2aにまとめ（有効サンプル数＝4995）、表2aの世帯消費支出と飲食費からエンゲル係数が求められ、表2bでまとめている。

「エンゲル係数法」を用いて、CHIP2007 から灰色収入を推計した結果は、表3でまとめられている¹²⁾。

9) 中国収入分配研究院・CHIP Dataset Homepage (<http://www.ciidbnu.org/chip/>) を参照。

10) 王（2010）による2008年の灰色収入の推計方法と本稿の推計方法を比較するには、本稿でも2008年のCHIP データを用いることが望ましい。しかし、2008年のCHIP データでは、消費データと所得データが同一サンプルから得られたものではないため、エンゲル係数を基準とする灰色収入の推計には好ましくない。このため本稿では、消費データと所得データを同一サンプルから得た2007年のCHIP データを用いる。

11) 推計収入及び灰色収入を測定するに当たり、比較できる統計局の（7階層の）農村部分の公表データがないため、本稿も王（2010、2012）と同様に、都市部のデータのみを利用する。

12) 推計は、以下の手順で行った。まず、Step1では2007年に統計局が公表した7階層の「城镇居民家庭平均每人全年消费性支出（Per Capita Annual Living Expenditure of Urban Households）」（十分位と五分位を合わせた7分

表 2a 基本統計量 (CHIP2007)

変数	観測値	平均	標準偏差	最小値	最大値
都市住民一人当たり収入	4995	27404.10	22053.09	1095.24	390476.20
消費支出	4995	34351.80	27914.88	2850.00	745000.00
食事費	4995	14398.67	10494.33	1000.00	180000.00
エンゲル係数	4995	0.462	0.166	0.005	0.975

表 2b 都市住民のエンゲル係数と一人当たり収入 (CHIP2007)

	階層	平均	観測値	割合	最小値	最大値
エンゲル係数	1	0.276	1597	31.98	0.050	0.382
	2	0.331	1514	30.32	0.231	0.410
	3	0.366	1832	36.68	0.260	0.453
	4	0.389	1985	39.75	0.280	0.480
	5	0.413	1881	37.67	0.320	0.500
	6	0.435	2232	44.69	0.331	0.536
	7	0.472	2606	52.18	0.350	0.600
都市住民一人当たり収入 (人民元)	1	34506.79	1597	31.98	2095.24	291428.60
	2	31385.24	1514	30.32	1857.14	278571.40
	3	30331.23	1832	36.68	1857.14	278571.40
	4	28742.66	1985	39.75	1857.14	278571.40
	5	27709.02	1881	37.67	1857.14	278571.40
	6	26911.13	2232	44.69	1857.14	278571.40
	7	25695.81	2606	52.18	1857.14	278571.40

表 3 エンゲル係数法による「灰色収入」推計 (CHIP2007; 重複計算がある場合)

	(a) 推計収入			(b) 公表収入		(c) 偏差	偏差比	
	エンゲル係数	都市住民一人当たり年収 (人民元)	観測値	エンゲル係数	都市住民一人当たり年収 (人民元)	$a - b$	$\frac{c_i}{b_i} \times 100\%$	$\frac{c_i}{\sum c_i} \times 100\%$
階層 1	0.472	25695.81	2606	0.472	4604.09	21091.72	458.11	23.61
階層 2	0.435	26911.13	2232	0.435	6992.55	19918.58	284.85	22.3
階層 3	0.413	27709.02	1881	0.413	9568.02	18141	189.6	20.31
階層 4	0.389	28742.66	1985	0.389	12978.61	15764.05	121.46	17.65
階層 5	0.366	30331.23	1832	0.366	17684.55	12646.68	71.51	14.16
階層 6	0.331	31385.24	1514	0.331	24106.62	7278.62	30.19	8.15
階層 7	0.276	34506.79	1597	0.276	40019.22	-5512.43	-13.77	-6.17
平均	0.383	29325.98	—	0.383	16564.81	—	—	—
合計	—	—	13647	—	—	89328.22	—	100

類) より、7 階層の公表エンゲル係数を計算する。そして、Step2 では Step1 で計算された 7 階層の公表エンゲル係数と一致する推計エンゲル係数を計算できるように、CHIP2007 を 7 階層に分類する。Step3 では、7 階層に分類した CHIP2007 から階層別収入を推計し、最後の Step4 では Step3 で得られた階層別の推計収入 \hat{y}_i と、中国統計局公表の同階層の公表収入 y_i の差を灰色収入として算出する。

CHIP2007 から得られた結果と王の結果を比べると、以下のことがわかる。各所得階層の公表エンゲル係数に一致するように CHIP2007 から各所得階層の推計エンゲル係数を算出しようとする、CHIP2007 で使用する全データ 4995 のうち、一部しか利用されない。また、各階層の推計エンゲル係数を算出する際に、同じデータを何度も使用しなければ、公表エンゲル係数に一致する推計エンゲル係数を算出できない。これについてより詳しく見てみよう。表 2a によれば、CHIP データ全体から導かれるエンゲル係数の範囲は、0.05～0.975 であることがわかる。しかし、表 2b のエンゲル係数からわかるように、公表エンゲル係数と推計エンゲル係数を一致させるために利用されたデータ範囲は、エンゲル係数が 0.05～0.6 の範囲に限られている。したがって、CHIP2007 にエンゲル係数法を用いて灰色収入を推計する場合、一部のデータしか用いることができない。また、表 2b における使用データ数を表す観測値の列のデータ数を単純に足し合わせると 13647 となり、CHIP2007 のデータ総数 4995 を超える。これは、同一家計のデータを何度も重複使用しなければ、公表データと同一のエンゲル係数を算出できないことを示している。これらのデータに対する操作の結果として、CHIP2007 において、一人当たり収入の所得階層の範囲は 1095.24 元～390476.2 元であるが、公表エンゲル係数に一致するように分類された階層の収入範囲は 1857.14 元～291428.6 元に限定されている。特に、所得格差を見る上で非常に重要な指標である第 1 十分位（最下位）と第 10 十分位階層（最上位）の一人当たり収入について、データの一部しか結果に反映されていない。例えば、CHIP2007 における最低所得は 1095.24 元、最高所得は 390476.20 元であるが、「エンゲル係数法」を用いる場合の最低所得は 1857.14 元、最高所得は 291428.60 元となっている。また、図 1 は、王の「エンゲル係数法」で CHIP2007 を用いた場合の計算結果（表 3）を図示したものである。この図と王の結論（表 1）を比較してみよう。

図 1 公表収入とエンゲル係数法による推計収入（表 3）

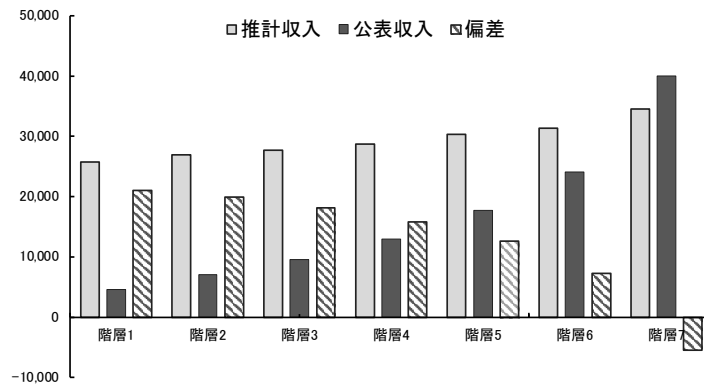


図 1 を見ると、所得階層が上位に位置するほど、推計収入が大きくなることがわかる。一方で、王の結論（3）とは異なり、推計収入が上がると、算出される灰色収入は低下し、王の分析では最も多

表4 エンゲル係数法による「灰色収入」推計（CHIP2007；重複計算がない場合）

	(a) 推計収入			(b) 公表収入		(c) 偏差	偏差比	
	エンゲル係数	都市住民一人当たり年収（人民元）	割合（観測値）	エンゲル係数	都市住民一人当たり年収（人民元）	$a - b$	$\frac{c_i}{b_i} \times 100\%$	$\frac{c}{\sum c_i} \times 100\%$
その他	0.585	22699.11	39.54	—	—	—	—	—
階層1	0.472	24793.94	15.72	0.472	4604.09	20189.85	438.52	29.32
階層2	0.435	27963.39	1.50	0.435	6992.55	20970.84	299.9	30.46
階層3	0.413	26766.30	8.21	0.413	9568.02	17198.28	179.75	24.98
階層4	0.389	29082.77	2.60	0.389	12978.61	16104.16	124.08	23.39
階層5	—	—	—	0.366	17684.55	—	—	—
階層6	—	—	—	0.331	24106.62	—	—	—
階層7	0.276	34405.73	32.43	0.276	40019.22	-5613.49	-14.03	-8.15
平均	0.428	27618.54	—	0.383	16564.81	—	—	—
合計	—	—	100	—	—	68849.64	—	100

くの灰色収入を受け取るとされる第7階層では、灰色収入が負の値をとる。このように、「エンゲル係数法」をCHIP2007に適用するためには、統計上不適切と思われる処理をする必要がある。このような不適切な処理、すなわち、データの重複使用を回避した場合の推計結果、表4のようになる。

表4で示された結果を図示したものが図2である。

図2 公表収入とエンゲル係数法による推計収入（表4）

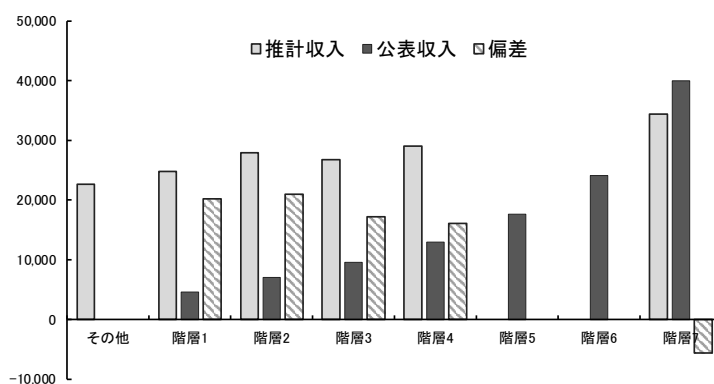


表4と図2が示すように、データの重複使用を行わない場合、一部の階層（第5階層と第6階層）で公表エンゲル係数と一致する推計エンゲル係数を得ることができない。このため、公表収入と比較可能な推計収入も得ることができず、灰色収入を推計することができない。また表4で示されているように、データの39.54%（サンプル数＝1975）は利用されない。

これらの結論から、王により提唱された「エンゲル係数法」をCHIP2007に用いた場合、灰色収入の正確な推計を得ることができないと考えられる。

なぜ、エンゲル係数はCHIP2007に適用できないのであろうか？王（2010）では理論モデルに基づいた説明はないため、本稿では、コブ＝ダグラス型効用関数を仮定し、家計の効用最大化問題からその理由について検討してみる。ある所得階層 i で平均所得を持つ家計の効用関数を、以下の式で定義する。

$$U_i = C_{a,i}^{\mu_{a,i}} \cdot C_{b,i}^{\mu_{b,i}}$$

この家計の予算制約は式（1）で与えられているものとする。家計の効用最大化より、エンゲル係数は以下のように求められる¹³⁾。

$$\tilde{\beta}_i = \frac{\tilde{C}_{a,i}}{\tilde{C}_i} = \frac{\mu_{a,i}}{\mu_{a,i} + \mu_{b,i}}$$

ここで注意が必要なのは、コブ＝ダグラス型効用関数を仮定した場合、エンゲル係数が灰色収入に依存せずに決定される点である。コブ＝ダグラス型効用関数では、各消費財に対する支出割合が選好パラメーター（ $\mu_{a,i}$ 、 $\mu_{b,i}$ ）で決定されるため、総支出に対する飲食費支出の割合であるエンゲル係数は、所得水準に依存せずに決定されることになる¹⁴⁾。したがって、コブ＝ダグラス型効用関数を仮定した場合、任意の家計にとって、灰色収入を考慮していない公表エンゲル係数と、灰色収入を考慮した推計エンゲル係数は一致することになる。このことより、 $\beta_i = \tilde{\beta}_i$ を仮定している王の分析では、コブ＝ダグラス型効用関数を想定していると考えられる。

しかしながら、同じ所得階層であっても、異なる家計、例えば、家計 k （統計局の調査対象）と家計 l （王の調査対象）において $\beta_{i,k} = \beta_{i,l}$ を成立させるためには、4種類の選好パラメータ（ $\mu_{a,ik}$ 、 $\mu_{b,ik}$ 、 $\mu_{a,il}$ 、 $\mu_{b,il}$ ）が同値であること、すなわち、両データで比較される家計の効用関数が同一であることが必要となる¹⁵⁾。公表データと王のデータ、およびCHIP2007は全て異なる調査対象を含んでいるため、同一階層であっても平均所得を持つ家計が一致するとは考えにくく、異なる家計であると想定すべきであろう。異なる家計であるとすれば、選好パラメーターが全て一致し効用関数が同一になる可能性は、ほとんど考えられない。

CHIP2007と公表データは調査対象が全く異なる家計であるため、違った効用関数をもつと想定される。したがって、同じ所得階層分類であったとしても、2つのデータ間でエンゲル係数が一致する（ $\beta_{i,k} = \beta_{i,l}$ ）とは考えにくい。このことから、 $\beta_{i,k} = \beta_{i,l}$ を前提に推計収入を計算し灰色収入を求める方法（エンゲル係数法）は、他の調査データへの適応性が十分ではなく修正の余地があると考えられる。

13) 数学付録 A を参照。

14) 詳しい導出は数学付録 A を参照。

15) 数学付録 A を参照。

以下では、王（2010）の推計方法の改善策として、 $\beta_i = \tilde{\beta}_i$ を仮定せず、CHIP2007 データに統計的な分位法（十分位と五分位）を用いて所得階層を分類し灰色収入を推計する。この所得の分類方法（以下では分位法と呼ぶ）で得られた結果と王の結論を比較する事で、「分位法」を用いても王と同様の結論を得られることができることから、「分位法」により灰色収入を推計できることを示す。また、王（2010）が用いた7つの所得階層分類で、 $\beta_i = \tilde{\beta}_i$ を想定しない場合の実際の収入と灰色収入を推計し、王の結果と比較する。

以上の試みは、王の「エンゲル係数法」を改善するだけでなく、より一般的なデータでも、本稿で示した理論モデルに基づき灰色収入を推計できるという点で重要な意味をもつ。

2.2 分位法（十分位と五分位）による推計

本節では、「分位法」（十分位と五分位を併用した7分類）による推計を行う。ある所得階層 i の推計収入を \tilde{Y}_i とする。異なるデータでエンゲル係数が一致しないこと（ $\beta_i \neq \tilde{\beta}_i$ ）を前提とすれば $\omega_i \neq 1$ となるため、式（6）より以下の式を得る。

$$\begin{aligned}\tilde{Y}_i &= \left(\frac{\beta_i - \tilde{\beta}_i}{\tilde{\beta}_i \beta_i} \right) C_{a,i} + Y_i + \omega_i G_i; \\ \tilde{Q}_i &\equiv \tilde{Y}_i - \Theta_i = Y_i + \omega_i G_i\end{aligned}\tag{7}$$

ここで、 $\Theta_i \equiv [(\beta_i - \tilde{\beta}_i)/\tilde{\beta}_i \beta_i] C_{a,i}$ は $\beta_i \neq \tilde{\beta}_i$ を前提とした場合の推計エンゲル係数 $\tilde{\beta}_i$ と公表エンゲル係数 β_i の違いによる支出ギャップ、即ち、エンゲル係数ギャップを表す。また、 \tilde{Q}_i は「エンゲル係数ギャップ」（ Θ_i ）を、CHIP2007 から得られる一人当たり収入 \tilde{Y}_i から差し引いた、調整後推計収入である。この「エンゲル係数ギャップ」は、公表エンゲル係数 β_i と推計エンゲル係数 $\tilde{\beta}_i$ の大小関係により、正・負両方の値をとる可能性がある事に注意されたい。「エンゲル係数ギャップ」 Θ_i の存在により、灰色収入は $\tilde{Q}_i - Y_i = \omega_i G_i$ で計られる。 \tilde{Q} を求めるには、CHIP2007 から求めた平均一人当たり推計収入からこの「エンゲル係数ギャップ」による影響を取り除く必要がある。このため、式（7）において、分位法によって求められる所得階層 i の推計収入 \tilde{Y}_i を、「エンゲル係数ギャップ」 Θ_i で調整する¹⁶⁾。式（7）より、「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i と公表収入 Y_i の差（ $i = 1 \dots 7$ ）が、各階層における灰色収入となる¹⁷⁾。「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i および灰色収入は、以下の手順で推計される。

16) 公表エンゲル係数が推計エンゲル係数より大きい場合（ $\beta_i > \tilde{\beta}_i$ ）には、エンゲル係数ギャップ分 Θ_i を \tilde{Y}_i から差し引くことになる。一方、公表エンゲル係数が推計エンゲル係数より小さい場合（ $\beta_i < \tilde{\beta}_i$ ）には、 Θ_i を \tilde{Y}_i に加えることになる。

17) Θ_i は正・負両方の可能性がある。 $\Theta_i > 0$ （ $\Leftrightarrow \beta_i > \tilde{\beta}_i$ ）であれば、 $\tilde{Q}_i < \tilde{Y}_i$ となり、 $\Theta_i < 0$ （ $\Leftrightarrow \beta_i < \tilde{\beta}_i$ ）であれば、

- Step 1** CHIP2007 を、統計局の分類方法（7つの分位）に従って7つの所得階層に分類し、各階層の平均一人当たり推計収入（ \hat{Y}_i ）を求める。
- Step 2** Step 1 で分類した所得階層ごとに推計エンゲル係数（ $\hat{\beta}_i, i=1...7$ ）を計算し、推計エンゲル係数（ $\hat{\beta}_i$ ）、公表エンゲル係数（ β_i ）と公表された消費データ（「城鎮居民家庭平均每人全年消費性支出」）を用いて θ_i の値を求める。
- Step 3** Step 1 で求めた各階層の推計平均収入（ \hat{Y}_i ）から θ_i を引くことで、「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i を求める。
- Step 4** 各階層の「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i と公表収入 Y_i の差を、各所得階層（分位）の灰色収入を計算する。

「分位法」による推計結果（調整前）は、表 5a でまとめている。

表 5a 分位法による「灰色収入」推計（CHIP2007：調整がない場合）

	(a) 推計収入			(b) 公表収入		(c) 偏差	偏差比	
	エンゲル係数	都市住民一人当たり年収(人民元)	割合(観測値)	エンゲル係数	都市住民一人当たり年収(人民元)	$a - b$	$\frac{c_i}{\hat{b}_i} \times 100\%$	$\frac{c_i}{\sum c_i} \times 100\%$
第1十分位 (10%)	0.531	7020.42	10.79	0.472	4604.09	2416.33	52.48	2.67
第2十分位 (10%)	0.504	11219.46	9.31	0.435	6992.55	4226.91	60.45	4.66
第2五分位 (20%)	0.488	15425.60	19.9	0.413	9568.02	5857.58	61.22	6.46
第3五分位 (20%)	0.468	21626.00	20.04	0.389	12978.61	8647.39	66.63	9.54
第4五分位 (20%)	0.439	31110.34	20.16	0.366	17684.55	13425.79	75.92	14.81
第9十分位 (10%)	0.418	43901.73	9.81	0.331	24106.62	19795.11	82.11	21.84
第10十分位 (10%)	0.378	76276.11	9.99	0.276	40019.22	36256.89	90.6	40.01
平均	0.461	29511.38	—	0.383	16564.81	12946.57	—	—
合計	—	206579.66	100	—	115953.66	90626	—	100
第1十分位/全体 (%)	—	3.4	—	—	3.97	—	—	—
第10十分位/全体 (%)	—	36.92	—	—	34.51	—	—	—

表 5a は、Step1 で求められた推計収入 \hat{Y}_i と公表収入 Y_i の差をとることで、灰色収入を推計したものとなっている。したがって表 5a では、エンゲル係数ギャップから発生する所得の違いは調整されていない。表 5a の結果と公表データを図示したものが、以下の図 3 である。

図 3 からわかるように、全ての所得階層で CHIP2007 のデータから得られる推計収入およびエンゲル係数が、公表収入と公表エンゲル係数よりも大きくなることが示されている。したがって、「エンゲル係数ギャップ」 θ_i は負の値をとるため、「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i を求めることは、推計収入 \hat{Y}_i に θ_i を加えることになる。表 5b は、「エンゲル係数ギャップ」から発生する所得の違いを調整し、 \hat{Y}_i に θ_i を加えて求められた「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i と Y_i 公表収入の差をとることで、灰色収入を推計している。

$\tilde{Q}_i > \hat{Y}_i$ となる。

図3 公表収入と分位による推計収入（表5a）

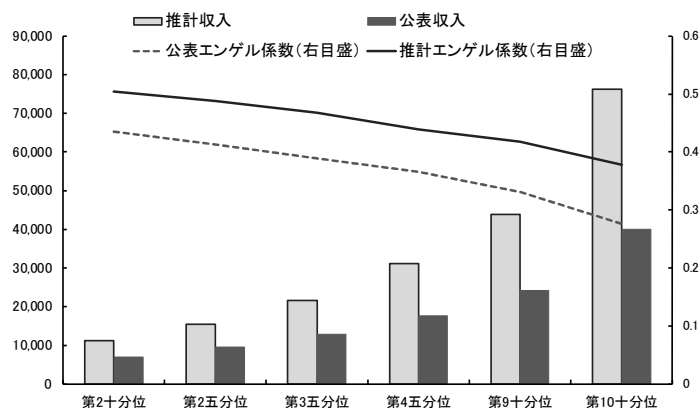


表5b 分位法による「灰色収入」推計（CHIP2007：調整がある場合）

	(a) 推計収入			(b) 公表収入		(c)	(d)	(e)	(f) 偏差	偏差比	
	エンゲル 係数	都市住民一人 当たり年収 (人民元)	割合 (観測値)	エンゲル 係数	都市住民一人 当たり年収 (人民元)	食事費	θ_i	$\tilde{\theta}_i$	$e - b$	$\frac{f_i}{b_i} \times 100\%$	$\frac{f_i}{\sum f_i} \times 100\%$
第1十分位(10%)	0.531	7020.42	10.79	0.472	4604.09	3584.86	-843.89	7864.31	3260.22	70.81	2.85
第2十分位(10%)	0.504	11219.46	9.31	0.435	6992.55	5107.45	-1607.44	12826.90	5834.35	83.44	5.11
第2五分位(20%)	0.488	15425.6	19.90	0.413	9568.02	7085.97	-2636.88	18062.48	8494.46	88.78	7.44
第3五分位(20%)	0.468	21626	20.04	0.389	12978.61	7909.76	-3432.38	25058.38	12079.77	93.07	10.58
第4五分位(20%)	0.439	31110.34	20.16	0.366	17684.55	7061.46	-3208.28	34318.62	16634.07	94.06	14.57
第9十分位(10%)	0.418	43901.73	9.81	0.331	24106.62	6659.04	-4187.23	48088.96	23982.34	99.48	21.00
第10十分位(10%)	0.378	76276.11	9.99	0.276	40019.22	7826.94	-7652.29	83928.40	43909.18	109.72	38.45
平均	0.461	29511.38	—	0.383	16564.81	6462.21	-3366.91	32878.29	16313.48	—	—
合計	—	206579.66	100.00	—	115953.66	—	—	230148.04	114194.38	—	100.00
第1十分位/全体(%)	—	3.40	—	—	3.97	—	—	3.42	2.85	—	—
第10十分位/全体(%)	—	36.92	—	—	34.51	—	—	36.47	38.45	—	—

表5bの結果は、図4で示されている。

図4 公表収入と分位による推計収入（表5b）

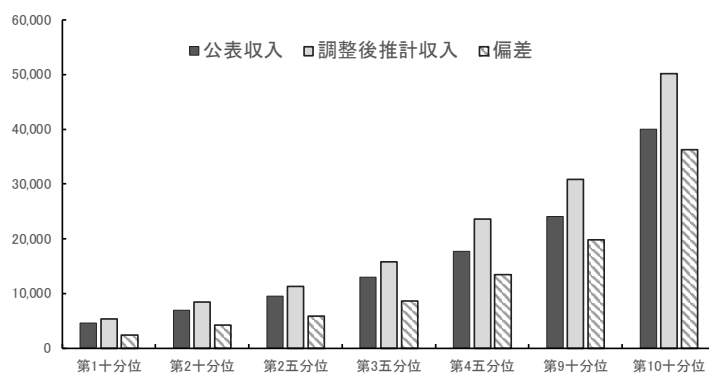


図4 および表5bの灰色収入の推計結果では、王（2010）の結論（3）と整合的な傾向がみられる。これは、分位法による灰色収入の推計でも、王の主張が確認できることを示している。表5a、表5bの結果をまとめると、以下の通りである。

- （1）CHIP2007による都市部全体の平均一人当たり推計収入は、推計収入 \hat{Y}_i を用いた場合は29511.38元（表5a）である。一方、「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i を用いた場合、都市部全体の平均一人当たり推計収入は32878.29元（表5b）となる。公表された都市部全体の平均一人当たり可処分所得が16564.81元であるため、推計収入 \hat{Y}_i より推計される平均した一人当たり灰色収入は12946.57元となり、「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i より推計される平均した一人当たり灰色収入は16313.48元となる。
- （2）平均した一人当たり灰色収入と平均公表収入の比率は、「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i を用いた場合では98.48%（16313.48/16564.81×100%）となる。
- （3）所得が高い階層ほど灰色収入を多く手に入れており、「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i を用いた場合、最高所得階層である第10十分位の家計は、灰色収入全体の38.45%（表5b）を獲得している。

表6a、表6bは王（2010）の所得階層と同様の分類で、 $\beta_i = \tilde{\beta}_i$ を想定しない場合の推計結果である。これらの結果を王の結果（表1）と比較すると、 \hat{Y}_i の推計値は王（2010）の推計結果と殆ど同じであるが、 \tilde{Q}_i の推計値は王（2010）の結果より高くなっている¹⁸⁾。

表6a 王と同分類方法の分位法による「灰色収入」推計（CHIP2007；調整がない場合）

	(a) 推計収入			(b) 公表収入			(c) 偏差		偏差比
	エンゲル 係数	都市住民一人 当たり年収 (人民元)	割合 (観測値)	エンゲル 係数	都市住民一人 当たり年収 (人民元)	割合 (観測値)	$a - b$	$\frac{c_i}{b_i} \times 100\%$	$\frac{c_i}{\sum c_i} \times 100\%$
$y \leq 7000$	0.548	5183.83	4.62	0.472	4604.09	10	579.74	12.59	0.51
$7001 \leq y \leq 10000$	0.523	8628.66	7.39	0.435	6992.55	10	1636.11	23.40	1.43
$10001 \leq y \leq 17000$	0.493	13625.23	23.28	0.413	9568.02	20	4057.21	42.40	3.53
$17001 \leq y \leq 26500$	0.471	21251.47	26.97	0.389	12978.61	20	8272.86	63.74	7.21
$26501 \leq y \leq 34000$	0.437	29902.18	12.69	0.366	17684.55	20	12217.63	69.09	10.64
$34001 \leq y \leq 75000$	0.410	47362.93	21.62	0.331	24106.62	10	23256.31	96.47	20.26
$75001 \leq y \leq 400000$	0.363	104796.60	3.42	0.276	40019.22	10	64777.38	161.87	56.43
平均	0.464	32964.41	—	0.383	16564.81	—	16399.61	—	—
合計	—	230750.90	100.00	—	115953.66	100	114797.24	—	100.00
$y \leq 7000$ / 全体 (%)	—	2.25	—	—	3.97	—	—	—	—
$75001 \leq y \leq 400000$ / 全体 (%)	—	45.42	—	—	34.51	—	—	—	—

18) その理由については3節で議論されている。

表 6b 王と同分類方法の分位法による「灰色収入」推計（CHIP2007；調整がある場合）

	(a) 推計収入			(b) 公表収入		(c)	(d)	(e)	(f) 偏差	偏差比	
	エンゲル 係数	都市住民一人 当たり年収 (人民元)	割合 (観測値)	エンゲル 係数	都市住民一人 当たり年収 (人民元)	食事費	θ_i	\tilde{Q}_i	$e - b$	$\frac{f_i}{b_i} \times 100\%$	$\frac{f_i}{\sum f_i} \times 100\%$
$y \leq 7000$	0.548	5183.83	4.62	0.472	4604.09	3584.86	-1053.33	6237.16	1633.07	35.47	1.18
$7001 \leq y \leq 10000$	0.523	8628.66	7.39	0.435	6992.55	5107.45	-1975.59	10604.25	3611.70	51.65	2.62
$10001 \leq y \leq 17000$	0.493	13625.23	23.28	0.413	9568.02	7085.97	-2784.15	16409.38	6841.36	71.50	4.96
$17001 \leq y \leq 26500$	0.471	21251.47	26.97	0.389	12978.61	7909.76	-3540.03	24791.50	11812.89	91.02	8.56
$26501 \leq y \leq 34000$	0.437	29902.18	12.69	0.366	17684.55	7061.46	-3134.66	33036.84	15352.29	86.81	11.13
$34001 \leq y \leq 75000$	0.410	47362.93	21.62	0.331	24106.62	6659.04	-3876.38	51239.31	27132.69	112.55	19.67
$75001 \leq y \leq 400000$	0.363	104796.60	3.42	0.276	40019.22	7826.94	-6796.66	111593.26	71574.04	178.85	51.88
平均	0.464	32964.41	—	0.383	16564.81	6462.21	-3308.68	36273.10	—	—	
合計	—	230750.90	100.00	—	115953.66	—	—	253911.69	137958.03	—	100.00
$y \leq 7000$ /全体 (%)	—	2.25	—	—	3.97	—	—	2.46	1.18	—	—
$75001 \leq y \leq 400000$ /全体 (%)	—	45.42	—	—	34.51	—	—	43.95	51.88	—	—

では、中国全体での灰色収入の大きさはどうなっているのでしょうか？ 前述のように、王（2010）は 2008 年における灰色収入規模は、その年の GDP の約 17.5% または 29.5% を占めていると指摘している。王（2010）は灰色収入規模を示すため、中国統計局が公表している 3 種類の公表収入に注目し、それぞれの公表収入に合わせて、「都市部階層別 1 人当たり灰色収入」と「灰色総収入」を定義している。3 種類の公表収入とは、(1) 中国統計局分類の 7 階層の都市部住民「一人当たり年平均収入 (Per Capita Disposable Income)」¹⁹⁾、(2) 「都市部可処分総収入 (Total Disposable Income of Urban Households)」と (3) 「可処分総収入 (Total Disposable Income)」である²⁰⁾。王（2010）は以下のように、2 種類の国全体の灰色収入を定義している。すなわち、「都市部灰色総収入 (Urban Total Gray Income : UTGI)」と「総灰色収入 (Aggregate Gray Income : AGI)」である。

$$\text{UTGI} = \text{都市部推計総収入} - \text{都市部可処分総収入} \quad (8)$$

$$\text{AGI} = \text{推計総収入} - \text{可処分総収入}$$

19) 本稿の分析では、(1) を公表収入と呼んでいる。

20) (1) は中国統計年鑑（各年）「城鎮住民家庭基本状況 (Basic Conditions of Urban Households)」における 7 階層別の「平均每人可支配收入 (Per Capita Annual Income)」という公表データであり、(3) は中国統計年鑑（各年）「資金循環：実物取引 (Flow of Funds Accounts : Physical Transaction)」における「可支配総収入 (Total Disposable Income)」という公表データである。(2) は中国統計年鑑（各年）「人民基本生活 (Basic Statistics on People's Living Conditions)」における「城鎮居民人均可支配收入 (Annual Per Capita Disposable Income of Urban Households)」×都市部総人口より計算される。

ここで、「都市部推計総収入（Total Estimation Income of Urban Households）」は表5と表6で求めた推計収入（ \hat{Y}_i または \hat{Q}_i ）に都市部人口を乗ずることで求められる。一方、「推計総収入（Total Estimation Income of Households）」は「都市部推計総収入」と「農村総純収入（Total Net Income of Rural Households）」の合計である。しかし、農村部においては、7階層ごとの公表収入データがないため、農村部の推計収入を得ることができない。「農村総純収入」は公表の農村部平均収入である「農村一人当たり純収入（Annual Per Capita Net Income of Rural Households）」に農村部人口を乗ずることで求められる。よって、AGIにおいて、推計総収入に含まれる農村部総収入は推計値ではなく公表データであるため、灰色収入を算出する上で適切とは言えない。本稿では、中国全体の灰色収入を考えるうえで、UTGIと比較するという意味で、AGIの計算結果も示している。表7aと表7bは、それぞれ推計収入 \hat{Y}_i と \hat{Q}_i を用いた場合の一人当たり灰色収入、灰色収入規模（UTGI及びAGI）及び灰色収入対GDP比を示している。

表7a 「灰色収入」推計規模（CHIP2007；調整がない場合）

	本稿推計_1a (表5a)	本稿推計_2a (表6a)	王の推計_2 (表1)	王の推計_1 (表1)
(1) 農村住民所得総額（億元）（a × b）	29810.9	29810.9	36197.0	36197.0
a. 農村住民平均収入（元）	4140.4	4140.4	5171.0	5171.0
b. 農村住民総人口（億人）	7.2	7.2	7.0	7.0
(2) 都市住民所得総額（億元、統計局）（c × d）	90942.5	90942.5	104687.0	104687.0
(3) 都市住民所得総額（億元、推計値）（e × d）	180019.4	201082.9	199354.8	219864.4
c. 都市住民平均可処分所得（元）	14908.6	14908.6	16885.0	16885.0
d. 都市部人口（億人）	6.1	6.1	6.2	6.2
e. 一人当たりの推計所得（元）	29511.38	32964.41	32154	35462
(4) 住民所得総額（億元、統計局）（1+2）	120753.3	120753.3	140884.0	140884.0
(5) 住民所得総額（億元、推計値）（1+3）	209830.3	230893.8	235551.8	256061.4
(6) 可処分所得総額（億元、資金循環表）	158558.6	158558.6	185926.3	185926.3
(7) 都市部灰色総収入（UTGI、億元）（3-2）	89077.0	110140.4	94667.8	115177.4
(8) 総灰色収入（AGI、億限）（5-6）	51271.7	72335.2	49625.5	70135.1
(9) GDP（億元）	270092.3	270092.3	319244.6	319244.6
(10) 都市部灰色総収入対GDP比（%）（7 ÷ 9）	33.0	40.8	29.7	36.1
(11) 総灰色収入対GDP比（%）（8 ÷ 9）	19.0	26.8	15.5	22.0

表 7b 「灰色収入」推計規模（CHIP2007；調整がある場合）

	本稿推計_1b (表 5b)	本稿推計_2b (表 6b)	王の推計_2 (表 1)	王の推計_1 (表 1)
(1) 農村住民所得総額（億元）（a × b）	29810.9	29810.9	36197.0	36197.0
a. 農村住民平均収入（元）	4140.4	4140.4	5171.0	5171.0
b. 農村住民総人口（億人）	7.2	7.2	7.0	7.0
(2) 都市住民所得総額（億元、統計局）（c × d）	90942.5	90942.5	104687.0	104687.0
(3) 都市住民所得総額（億元、推計値）（e × d）	200557.6	221265.9	199354.8	219864.4
c. 都市住民平均可処分所得（元）	14908.6	14908.6	16885.0	16885.0
d. 都市部人口（億人）	6.1	6.1	6.2	6.2
e. 一人当たりの推計所得（元）	32878.29	36273.1	32154	35462
(4) 住民所得総額（億元、統計局）（1+2）	120753.3	120753.3	140884.0	140884.0
(5) 住民所得総額（億元、推計値）（1+3）	230368.4	251076.8	235551.8	256061.4
(6) 可処分所得総額（億元、資金循環表）	158558.6	158558.6	185926.3	185926.3
(7) 都市部灰色総収入（UTGI、億元）（3-2）	109615.1	130323.5	94667.8	115177.4
(8) 総灰色収入（AGI、億限）（5-6）	71809.8	92518.2	49625.5	70135.1
(9) GDP（億元）	270092.3	270092.3	319244.6	319244.6
(10) 都市部灰色総収入対 GDP 比（％）（7 ÷ 9）	40.6	48.3	29.7	36.1
(11) 総灰色収入対 GDP 比（％）（8 ÷ 9）	26.6	34.3	15.5	22.0

表 7a、表 7b の結果をまとめると、CHIP2007 による 2007 年における中国灰色収入の推計規模は、以下の通りである。

- (1) 都市部の推計灰色総収入（UTGI）の規模は、推計収入 \hat{Y}_i を用いた場合（表 7a）は GDP の 33.0%～40.8% に相当する 8.9 兆元（約 135.8 兆円）～11 兆元（約 167.9 兆円）、「調整後推計収入」 \hat{Q}_i を用いた場合（表 7b）は GDP の 40.6%～48.3% に相当する 11 兆元（約 167.9 兆円）～13.0 兆元（約 198.4 兆円）である²¹⁾。
- (2) 農村部を含めた意味での全体の推計灰色総収入（AGI）の規模は、推計収入 \hat{Y}_i を用いた場合（表 7a）は GDP の 19.0%～26.8% に相当する 5.1 兆元（約 77.8 兆円）～7.2 兆元（約 109.9 兆円）、「調整後推計収入」 \hat{Q}_i を用いた場合（表 7b）は GDP の 26.6%～34.3% に相当する 7.2 兆元（109.9 兆円）～9.3 兆元（141.9 兆円）である。
- (3) AGI の推計値よりも UTGI の推計値の方が大きくなっている。要因は 2 つが考えられる。第 1 に、AGI と UTGI の計算に用いられる公表収入は大きく異なっている。「(2) 都市部可処分総収入（Total Disposable Income of Urban Households）」は 9.1 兆元であるのに対し、「(6) 可処分総収入（Total Disposable Income）」はその 1.8 倍の 15.9 兆元である（表 7）。第 2 に、AGI

21) ここでの全ての円 / 元の計算値は、2007 年 12 月の為替レートである 1 元 = 15.26 円を参照している。なお、本稿の推計（2007 年）と王の推計（2008 年）に使用する当該年の人口と GDP データは中国統計局の『中国統計年鑑 2019』に基づいている。

を計算するのに用いられる「推計総収入」における農村部総収入は推計値ではなく公表データであるため、「推計総収入」は厳密な推計収入とは言えない。この意味では、UTGI がより正確な推計値であると考えられる。

3 考察

王の分析に対する批判の第3点目として挙げられるのは、王の推計した灰色収入が大きすぎるのではないかという点である。この点について、「分位法」の推計結果を基に考えてみよう。表5bからわかるように、CHIP2007ではすべての所得階層において、「エンゲル係数ギャップ」 θ_i ($i=1, \dots, 7$) が負の値をとる。式(7)より、「エンゲル係数ギャップ」を調整すると、「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i はより大きくなるため、「エンゲル係数ギャップ」を調整しない場合の推計収入 \hat{Y}_i (表5a) に比べても、「調整後推計収入」 \tilde{Q}_i の値はより大きくなる。この結果、推計される灰色収入の値も全ての所得階層で大きくなっている。これは、式(7)で示している灰色収入 G_i の係数である ω_i の値に関係していると思われる。コブ＝ダグラス型効用関数を仮定する場合、公表エンゲル係数 β_i と推計エンゲル係数 $\tilde{\beta}_i$ の大小関係により、 ω_i は1よりも大きくなることがある。特に、CHIP2007の場合、全ての所得階層で $\tilde{\beta}_i > \beta_i$ となっているが、この場合には $\omega_i > 1$ となることがわかる²²⁾。したがって、エンゲル係数を基に、公表データとの比較で灰色収入を含む所得を推計する場合、エンゲル係数の違いから灰色収入がより大きく推計されてしまう。この点を考慮すると、実際の灰色収入は、推計された数値より低い値となる可能性がある。

$\omega_i > 1$ の現実的な意味を考えてみよう。CHIP2007を用いた分位法による推計は、所得の高い階層ほど公表エンゲル係数と推計エンゲル係数の差が大きくなることを示している。式(7)より、 $\omega_i > 1$ となるのは $\tilde{\beta}_i > \beta_i$ の場合であるから、灰色収入により、多くの金額を飲食費に使う可能性があれば、エンゲル係数ギャップが大きくなる。例えば、灰色収入により、高価な食事や高級酒などを消費することで消費支出額が大きくなる場合には、灰色収入が存在し所得が大きくなる場合でもエンゲル法則は成立せず、エンゲル係数が大きくなる。この傾向は全ての所得階層で確認できるが、注意すべきは、高所得階層ほどエンゲル係数ギャップが大きくなる点である²³⁾。高所得層ほどより多くの支出を飲食費に回すことができるということは、それだけ低所得層との格差が大きいことを意味している。この例は王の主張する高級車の購入増加や異常な不動産投資とは異なるが、灰色収入が中国の格差を拡大させる影響を持つことを示唆している。

22) 数学付録Bを参照。

23) 第5階層(第4五分位)を除く、すべての分位で所得と「エンゲル係数ギャップ」間に正の相関がみられる。一方、第5階層の「エンゲル係数ギャップ」は低所得層(第1十分位と第2十分位)より3倍～4倍が大きい(表5b)。

4 結論

本稿は、王の一連の研究によって主張された中国における灰色収入（中国統計局が把握していない所得）について、王（2010）では十分に示されなかったエンゲル係数法による灰色収入の推計方法の理論的根拠を説明し、また 2007 年の CHIP データを用いて灰色収入の推計を行った。本稿では、以下の 4 つの結論を得た。

第 1 に、コブダグラス型効用関数を仮定すれば、調査データによる推計エンゲル係数と公表データによる公表エンゲル係数が等しいという特定条件が満たされれば、王（2010）の「エンゲル係数法」により灰色収入の推計が可能であることを示した。

第 2 に、王の分析ではデータが恣意的であるという批判に対して、外国人研究者を含む第 3 者が集計した CHIP2007 データを用いて「エンゲル係数法」による灰色収入の推計を行った。しかし、データを重複して用いるという推計を行わなければ、CHIP2007 データでエンゲル係数法の条件を満たすことはできない。

第 3 に、上述のエンゲル係数法の条件を仮定せず、統計的な分位法（十分位と五分位を併用した 7 分類）で灰色収入を推計した。その結果、高い所得階層ほど灰色収入を手に入れる割合が高くなるという王の主張が、「分位法」を用いた推計でも確認できることを示した。「エンゲル係数法」の特定条件を仮定しない場合、データ間におけるエンゲル係数の差（「エンゲル係数ギャップ」）から発生する推計収入と公表収入の差を調整する必要がある。この「エンゲル係数ギャップ」を取り除いた「調整後推計収入」を用いて灰色収入を推計した場合、最高所得階層である第 10 十分位の家計が受け取る灰色収入は、灰色収入全体の 38.45% と非常に大きな割合を獲得することがわかる。これは、灰色収入が中国の格差拡大の一因になっていることを示している。また、エンゲル係数ギャップが所得と共に拡大するという結果は、灰色収入を高級な食事に用いるなど人々の行動が変化しており、エンゲル法則が必ずしも成立しているとは言えない可能性を示唆している。

第 4 に、本稿における灰色収入の推計結果として、2007 年都市部の推計灰色総収入（UTGI）の規模は、GDP の 40.6% に相当する 11 兆元（約 167.9 兆円）である。これらの数値は王の結果、あるいは王の分析で用いられた所得範囲を使った推計に比べてやや高い数値となっている。これは本稿のモデル構造上、公表エンゲル係数と推計エンゲル係数の違いにより灰色収入がより大きく推計されてしまう可能性を示唆している。実際の灰色収入は、推計された数値より低い値である可能性があると考えられる²⁴⁾。

以上より、本稿は分位法を恣意性の少ない CHIP2007 データに適用する可能性を示した上、より一般的なデータでも本稿で示した理論モデルに基づき灰色収入を推計できるという点で王（2010）の推

24) この点を考慮すると、エンゲル係数を考慮せずに他の理論モデルと推計方法を考える必要がある。これを今後の課題としたい。

計方法を改善していると言える。灰色収入を数量的に把握していくことは、今後の中国の税制改革と所得再分配政策を行う際に、大きな政治的な意味をもつものと思われる。王によるエンゲル係数法を用いた一連の研究はその先駆けではあるが、データの恣意性や非常に強い仮定を満たす必要があり、灰色収入の測定方法として批判されていた。本稿では、CHIP2007 データや分位法など、王の分析に対する批判を拡幅する方法を用い灰色収入の推計を行ったが、王と同様の結論を得ており、中国における灰色収入の存在を示唆している。

しかしその一方、分位法を用いても、正確に灰色収入の推計するためには改善すべき点がいくつか残っている。第1に、分位法ではエンゲル係数ギャップを調整しても、推計される灰色収入は G_i のものではなく $\omega_i G_i$ の大きさになっている。 ω_i は様々なパラメーターが関係しており、その値を直接推計することは難しい。このため、現在の分位法によって推計される灰色収入は、実際の値よりも過大、あるいは過少になっていると考えられる。したがって、今後は ω_i の値を推計する方法の確立が必要となる。第2に、分位法がCHIP データだけではなく、他のデータに対して十分適応できるかについて検証する必要がある。このためには、中国における省ごとのデータや他の国が公表しているデータにも適用し、検証していく必要がある。またこの検証を行うことで、より正確に灰色収入を推計し、所得再分配政策に関してより多くの提言ができるであろう。

参考文献

- [1] 李実・趙人偉・張平（1998）「中国経済改革中の収入分配変動」『管理世界』N0.1,43-56.（中国語）
- [2] 李実・趙人偉・張平（1998）「中国経済転型与収入分配変動」『経済研究』N0.4,42-51.（中国語）
- [3] 李実（2009）「経済成長と所得分配——中国の経験」『フィナンシャル・レビュー』No.96, 49-70.
- [4] 羅楚亮・岳希明・李実（2011）「対王小魯的灰色収入估算的質疑」『比較』No.52.（中国語）
- [5] 王小魯・樊綱（2005）「中国収入差距の走勢和影響因素分析」『経済研究』N0.10,24-36.（中国語）
- [6] 王小魯（2007）「灰色収入与居民収入差距」中国経済改革研究基金会国民経済研究所（<http://www.neri.org.cn/gzlw.asp>）2008 年 10 月閲覧（中国語）
- [7] 王小魯（2010）「灰色収入与国民収入分配」『比較』No.3,1-29.（中国語）
- [8] 王小魯（2011）「灰色収入被誇大了嗎」『比較』No.54.（中国語）
- [9] 王小魯（2012）『灰色収入与發展陷阱』中信出版社.（中国語）

数学付録

A. コブ＝ダグラス型効用関数における需要関数とエンゲル係数

家計の効用関数がコブ＝ダグラス型をしていると仮定する。灰色収入 G が存在する場合、家計の効用最大化問題は以下ようになる。

$$\text{Max } U = \tilde{C}_a^{\mu_a} \cdot \tilde{C}_b^{\mu_b}, \quad s.t. y + G - S = \tilde{C}_a + \tilde{C}_b \quad (\mu_a, \mu_b) \in (0, 1)$$

ここで、 \tilde{C}_a は飲食関係の消費、 \tilde{C}_b は飲食費以外の消費を表す。また、分析を簡単にするため、両財の価格を 1 とし、貯蓄は総収入 $(y + G)$ の一定割合、すなわち $S = s(y + G)$ (s は一定の貯蓄性向) とする²⁵⁾。 y は収入全体のうち統計局が把握している収入（公表収入）であり、 G は統計局に把握されていない灰色収入を表している。最大化問題の解として、灰色収入がある場合の飲食に対する需要関数 (\tilde{C}_a と \tilde{C}_b) は、以下のように得られる。

$$\begin{aligned} \tilde{C}_a &= \left(\frac{\mu_a}{\mu_a + \mu_b} \right) (1-s)(y+G) \\ \tilde{C}_b &= \left(\frac{\mu_b}{\mu_a + \mu_b} \right) (1-s)(y+G) \end{aligned}$$

この式から、灰色収入がある場合の総消費支出 $\tilde{C} = \tilde{C}_a + \tilde{C}_b$ を用いると、エンゲル係数は以下のように計算される。

$$\begin{aligned} \tilde{\beta} &= \left(\frac{\tilde{C}_a}{\tilde{C}_a + \tilde{C}_b} \right) = \left(\frac{\mu_a}{\mu_a + \mu_b} \right) \frac{(1-s)(y+G)}{(1-s)(y+G)} \\ &= \frac{\mu_a}{\mu_a + \mu_b} \end{aligned} \quad (\text{A1})$$

式 (A1) で求められたエンゲル係数は所得に依存しないため、灰色収入 G を考慮しない場合のエンゲル係数（公表エンゲル係数）と同値となる。また選好パラメータ (μ_a 、 μ_b) のみに依存するため、同一のエンゲル係数を持つ家計は、同一の選好パラメータを持つことがわかる。

B. 推計エンゲル係数と公表エンゲル係数の関係

本文中の式 (2)、式 (3) と式 (4) より、家計 i における推計エンゲル係数 $\tilde{\beta}_i$ と公表エンゲル係数 β_i との差を求めると、以下の関係式が得られる。

25) 財価格を明示的に取り入れた場合、モデルでは、物価水準と消費支出、その他支出の相対価格が明示的に出てくる。しかしながら、本稿の分析は静学分析であるため、灰色収入の推計に際して定性的な特徴は変化しない。

$$\begin{aligned}
\tilde{\beta}_i - \beta_i &= \frac{\tilde{C}_{a,i}}{\tilde{C}_i} - \frac{C_{a,i}}{C_i} = \frac{\tilde{C}_{a,i}}{\tilde{Y}_i - \tilde{S}_i} - \frac{C_{a,i}}{Y_i - S_i} = \frac{\tilde{C}_{a,i}}{Y_i + G_i - (S_i + (1 - z_i)G_i)} - \frac{C_{a,i}}{Y_i - S_i} \\
&= \frac{(C_{a,i} + \xi_i z_i G_i)(Y_i - S_i) - (Y_i + z_i G_i - S_i)C_{a,i}}{(Y_i + z_i G_i - S_i)(Y_i - S_i)} = \frac{\xi_i z_i G_i (Y_i - S_i) - z_i G_i C_{a,i}}{(Y_i + z_i G_i - S_i)(Y_i - S_i)} \quad (A2) \\
&= \frac{(\xi_i (Y_i - S_i) - C_{a,i}) z_i G_i}{(Y_i + z_i G_i - S_i)(Y_i - S_i)} = \frac{(\xi_i - \beta_i)(Y_i - S_i) z_i G_i}{(Y_i + z_i G_i - S_i)(Y_i - S_i)} = \frac{(\xi_i - \beta_i) z_i G_i}{(Y_i + z_i G_i - S_i)}
\end{aligned}$$

式（A2）より、推計エンゲル係数と公表エンゲル係数 β_i 、および ξ_i について、以下の関係を得る。

$$\tilde{\beta}_i \geq \beta_i \Leftrightarrow \xi_i \geq \beta_i \quad (A3)$$

ξ_i は、灰色収入から現在消費に使われる支出のうち、飲食費として使われる割合を表している。公表収入 Y_i のうち飲食費に支出される割合である公表エンゲル係数 β_i の値に比べて ξ_i の値が大きい ($\xi_i > \beta_i$) 場合、推計エンゲル係数は公表エンゲル係数よりも大きくなる ($\tilde{\beta}_i > \beta_i$)。エンゲル法則によれば、灰色収入の存在により所得が大きくなることで、エンゲル係数は小さくなっていくと予想される。しかし、たとえ公表収入から飲食費に使われる割合が等しいとしても、灰色収入から飲食費に支出される割合 ξ_i が十分に大きい場合、例えば、灰色収入を得ることで高価な食事や高級酒などを消費し飲食費への支出額が大きくなる場合には、エンゲル係数が大きくなる可能性がある。また、 $\tilde{\beta}_i = \beta_i$ が成立する場合、式（A3）より $\xi_i = \tilde{\beta}_i = \beta_i$ が成立する。この時、式（4）における ω_i について、

$$\omega_i = \frac{\xi_i z_i + (1 - z_i) \tilde{\beta}_i}{\tilde{\beta}_i} = 1$$

が成立する。

