

〔論 文〕

中国の教育クズネツ曲線について

——パネル同時方程式モデルによる推定——[§]

橋 本 圭 司

概 要

本論文の目的は、中国国家统计局による省別パネルデータ（1997–2007）を用いて、いわゆる教育クズネツ曲線、すなわち教育不平等と教育水準との間に逆 U 字の関係の存在を、実証的視点から検証することである。教育不平等の指標として、ここでは人々の学校教育年数のジニ係数を計測している。先行研究とは異なり、教育ジニ係数、省内総生産および平均教育年数をそれぞれ被説明変数とする同時方程式モデルの推定結果を提示し、その結果、両者には逆 U 字ではなく、U 字型の関係があることが明らかになった。また、単一方程式の推定結果とは異なり、省内総生産と教育ジニ係数の間には負の関係があることを見出している。

Abstract

The objective of this study is to examine the existence of so-called Education Kuznets Curve, i.e. the inverted-U relationship between education inequality measured by Gini coefficient and average schooling years, using the panel data from all 31 Chinese regions (1997–2007) officially published by *National Bureau of Statistics of China*. Estimating results from the simultaneous equations model related to the joint determination of educational inequality, average schooling years, and income level, respectively, is showing that there is a (not inverted) U-shaped relationship between the education Gini coefficients and the average schooling years. Further, we found that the effect of regional GDP on educational inequality measured by Gini coefficient is negative, contrary to the estimating results of single equation model.

JEL Classification : E 60, H 52, I 22.

Key words : Education Inequality, Gini Coefficient, Education Kuznets Curve, Economic Growth, Chinese Economy

1. はじめに

教育クズネツ曲線とは、人々の平均教育水準と教育不平等の間に、平均教育水準の上昇の初期段階では教育不平等が拡大するが、ピークを迎えた後には低下に転じるという、逆 U 字の関係があることを指している。これはいうまでもなく、S. Kuznets が、所得水準と所得不平等の間に発見した関係を、教育水準と教育不平等との関係にも見出そうとするものである。

学校教育に代表される教育は、人的資本理論の観点からは、所得の増大要因であり、経済成長のエンジンの一つとみなされるのであるが、同時に所得不平等を軽減化する平等化要因あるいは逆の拡大要因ともなりうるものである。したがって、教育の単なる拡大だけでなく、その偏りないし不平等が経済成長に与える影響も重大な関心事となりうる。そのような関連を教育と経済成長に関する効率の問題とするならば、他方では、Thomas et. al(2002) や Ram(1990) が指摘しているように、教育の水準とその偏りないし不平等の関係を分析することの意義は、社会の厚生の問題にも見出される。すなわち、厚生に関連する問題とは、教育（健康も含めて）は、人々の生活設計そのものに影響し、社会への貢献を高めるものとして機能する。国あるいは地域の豊かさの格差は、そのまま教育水準の差と連動している。

このような基本的な問題意識にもとづき、Ram(1990) は、教育と所得分配ないし経済成長との関係分析の前段階の分析対象として、教育の水準あるいは平均とその偏りとの関係に注目した。そして、100 余りの国々のクロス・セクションデータにより、人々の平均学校教育年数と、その標準偏差を算定し、両者の間に逆 U 字の関係を見出している。

彼は、教育年数の偏りあるいは不平等を標準偏差で指標化しているので

あるが、その後、教育不平等を学校教育年数の標準偏差でとらえることへの問題点が指摘され、さまざまな不平等指標の適用が試みられてきている。すなわち、標準偏差は、各地域あるいは国のそれぞれの平均に差があることを考慮していないという問題があり、それに代わる不平等指標として、多くの研究で、学校教育年数のジニ係数が用いられている。

教育クズネツ曲線に関するこれまでの先行研究は、Lim and Tang (2008) や Thomas et. al (2001, 2002) らが分析、展望しているように、国際データすなわち、数多くの国々の人々の教育年数に基づいて分析が試みられてきた。しかしながら、本論文では、近年の経済成長著しい中国を対象にして、教育水準と教育不平等の関係を探ることにしたい。そして、1997年から2007年の全中国31省のパネル・データを用いて、中国において教育クズネツ曲線といわれるような現象がみられるのか否かを検証することとする。中国を研究対象に、教育クズネツ曲線の分析枠組みを適用した例はまだ存在していない。また、これまで、教育クズネツ曲線の存在に関して、パネル・データ分析を試みた研究は皆無であり、教育不平等の指標化に関する問題に関心は向かうものの、曲線の存在そのものについては、単に平均教育年数と教育不平等教育の両指標をプロットする、あるいはクロス・セクションデータによる単純な推定が行われるにとどまっている。本論文は、この点での前進を図ろうとするものである。

さらに、本論文では、所得水準すなわち、地域 GDP が、教育水準と教育不平等の係数にどのような影響を与えるかを探る。これは、一面では教育は所得水準への貢献要因であり、他面では、教育水準は所得の影響を受けるという、相互関連の問題に留意するものである。すなわち、教育クズネツの関係式に所得の影響を取りこむとともに、所得水準の決定式および教育水準の決定式を加えた連立方程式モデルを構築し、その推定結果にもとづき、教育クズネツ曲線の存在について議論したいと考える。

以上、本論文の問題意識は、これまでに試みられていない中国を分析対

象とすること、分析手法としては、パネル・データ分析により、所得水準の影響を加味した同時方程式モデルを適用し、教育クズネツ曲線の存在を確かめること、これである。

論述の構成は、以下のとおりである。まず次節および第3節で、中国の教育水準すなわち平均教育年数の推移を概観し、続いて教育不平等の指標としてのジニ係数の算定結果を提示する。次いで、推定モデルおよび推定結果を提示し、最後に、分析のまとめを行う。

2. 中国の平均教育年数

まず近年の経済成長著しい中国における、教育水準の推移をみておこう。データは中国国家统计局『中国統計年鑑』によるが、そこでは、生産年齢人口の学歴別分類は示されておらず、6歳以上人口の学歴別分布が掲載されている。それによって、それぞれの年（ここでは1997年から2007年までの各年）の人々の平均教育年数 AE を算定する。

$$AE = \sum_{i=0}^4 L_i S_i \quad (1)$$

ここで、 L_i は、第 i 番目の学歴をもつ人々の、全6歳以上人口に占める割合であり、 S_i はそれに対応する教育年数である。すなわち、中国国家统计局『中国統計年鑑』で分類されている、「不識字或識字很少」「小学校」、「初級中学校」、「高級中学校」および「大学以上」に対応して、 S_i ($i = 0, 1, 2, 3, 4$) は 0, 6, 9, 12, 16 である。それぞれの学歴で、中途退学した人の数はここでは考慮されていない。人的資本の観点からは、中途退学者の受けた教育年数を、何らかの方法でカウントするという方策が考えられるべきであるが、ここではデータの制約からそのような配慮は行っていない。

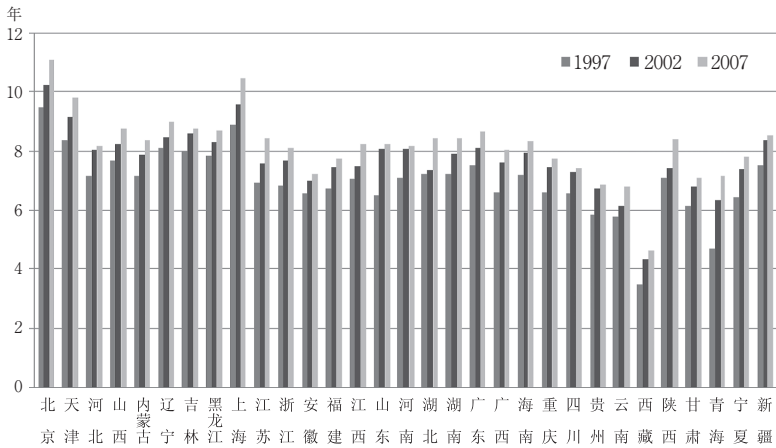
中国の教育クズネツ曲線について

表1 省別平均教育年数

省	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
北京	9.50	9.75	9.98	9.83	10.26	10.26	10.35	10.56	10.69	10.95	11.08
天津	8.38	8.12	8.71	8.71	8.86	9.15	9.25	9.64	9.51	9.73	9.81
河北	7.17	7.47	7.46	7.61	7.75	8.03	8.38	8.38	8.17	8.13	8.17
山西	7.68	7.57	7.82	7.87	8.17	8.25	8.40	8.38	8.42	8.70	8.78
内蒙古	7.18	7.43	7.35	7.58	7.70	7.88	7.77	8.17	8.22	8.19	8.36
辽宁	8.10	8.03	8.18	8.27	8.27	8.44	8.92	8.84	8.75	8.92	8.99
吉林	8.03	8.03	8.23	8.09	8.50	8.61	8.70	8.80	8.47	8.66	8.78
黑龙江	7.86	7.85	7.82	8.11	8.26	8.30	8.41	8.49	8.46	8.53	8.70
上海	8.89	8.97	9.27	9.10	9.44	9.59	10.13	10.11	10.03	10.44	10.46
江苏	6.91	7.04	7.30	7.72	7.71	7.59	7.69	7.81	8.13	8.25	8.43
浙江	6.82	7.03	7.14	7.34	7.34	7.68	7.76	7.95	7.61	8.06	8.11
安徽	6.56	6.54	6.54	6.85	7.13	6.99	7.66	7.49	7.04	7.34	7.24
福建	6.73	6.69	6.77	7.32	7.57	7.46	7.59	7.49	7.54	7.73	7.75
江西	7.05	7.01	7.12	7.42	7.72	7.48	8.29	7.98	7.53	7.71	8.25
山东	6.50	6.62	6.82	7.41	7.83	8.08	7.85	7.94	7.72	8.09	8.23
河南	7.10	7.25	7.10	7.60	7.98	8.08	7.97	8.22	7.99	8.05	8.18
湖北	7.22	7.30	7.29	7.58	7.92	7.34	7.92	8.10	7.82	8.26	8.42
湖南	7.22	7.29	7.45	7.66	7.88	7.91	8.05	8.16	7.99	8.17	8.42
广东	7.50	7.55	7.61	7.93	7.75	8.09	8.01	8.13	8.36	8.44	8.68
广西	6.61	6.79	6.84	7.41	7.62	7.62	7.77	8.02	7.66	8.03	8.03
海南	7.21	7.20	7.25	7.52	7.57	7.94	8.19	8.41	8.11	8.17	8.32
重庆	6.60	6.68	6.88	7.15	7.34	7.44	7.67	7.25	7.39	7.57	7.72
四川	6.57	6.83	6.66	6.93	7.20	7.29	7.42	7.45	6.84	7.24	7.43
贵州	5.85	5.73	6.08	5.98	6.54	6.73	6.89	6.98	6.42	6.59	6.84
云南	5.79	5.79	5.82	6.16	6.19	6.12	6.04	6.82	6.38	6.66	6.79
西藏	3.50	3.34	2.95	3.24	4.10	4.32	3.87	4.40	3.74	4.16	4.62
陕西	7.07	7.05	7.14	7.57	7.59	7.43	8.11	8.26	8.06	8.30	8.40
甘肃	6.13	6.07	6.35	6.38	6.72	6.78	7.04	7.24	6.86	6.78	7.06
青海	4.69	4.91	5.97	5.91	5.97	6.35	6.72	6.80	6.76	6.99	7.18
宁夏	6.45	6.54	6.66	6.85	7.28	7.39	7.35	7.70	7.38	7.63	7.82
新疆	7.51	7.46	7.94	7.50	8.01	8.37	8.38	8.49	8.20	8.30	8.51
全国	7.01	7.09	7.18	7.47	7.68	7.73	7.91	8.01	7.83	8.04	8.19

中国の教育クズネツ曲線について

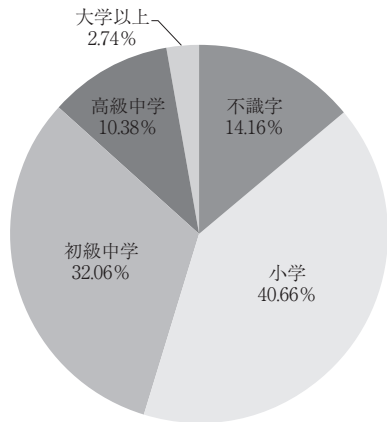
図1 平均教育年数



(1) 式で算定された、各省別の平均教育年数が、表1に示されている。人々の平均教育年数は、教育水準の指標であり、人的資本の代理指標ともなることはいままでもない。

図1は、1997年、2002年および2007年の中国省別の平均教育年数の推移を示しており、着実に増大していることがわかる。なお、それぞれの学歴別人口割合に

図2-1 学歴分布 1997



ついて、図2-1、図2-2および図2-3に1997年、2002年および2007年の状況を示しておく。図3は、全国の学歴別人口の推移を示す。また、それぞれの学歴人口の変化が、表2に示されている。

中国の教育クズネツ曲線について

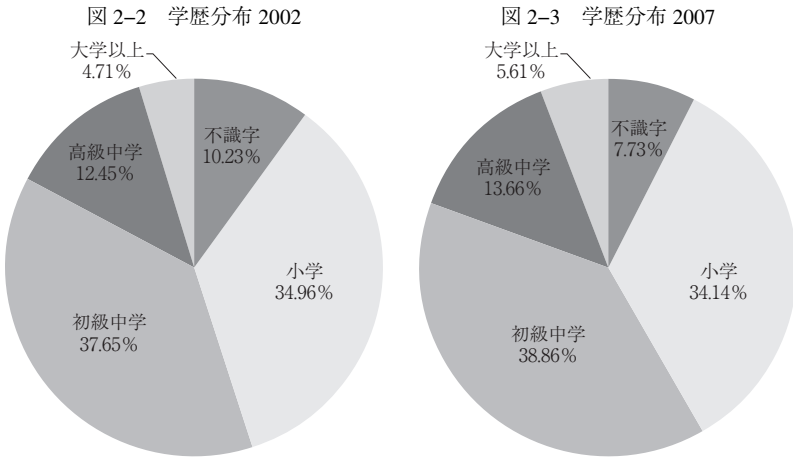


図3 学歴別人口の推移（全国）（百万人）

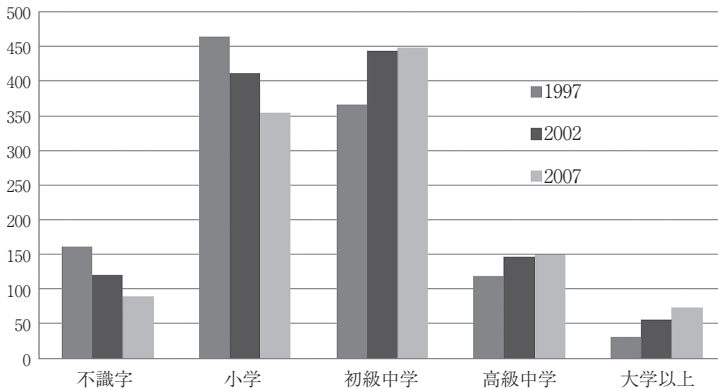


表2 全国学歴別人口（6歳以上人口，1000人）

6歳以上人口（1000人）	不識字	小学	初級中学	高級中学	大学以上
1997	161,903	465,088	366,734	118,745	31,300
2002	120,552	412,189	443,834	146,837	55,542
2007	89,451	354,874	448,899	149,634	73,179
1997-2002 平均変化率	-5.73%	-2.39%	3.89%	4.34%	12.15%
2002-2007 平均変化率	-5.79%	-2.95%	0.23%	0.38%	5.67%
1997-2007 平均変化率	-5.25%	-2.43%	1.85%	2.12%	8.03%

3. 教育不平等指標－教育ジニ係数

先述したように、教育クズネツツ曲線に関する記念碑的研究として、Ram (1990) は教育拡大と教育程度の分布との関係を見る際、教育年数の不平等の指標として、その標準偏差を用いている。しかし、標準偏差の場合は、教育年数の平均をコントロールしていないという欠点がある。ここでは、新しい教育不平等の指標として、Castello and Domenech (2002)、および Thomas, Wang and Fan (2000) らによる、教育ジニ係数 *EDGINI* を取り上げる。それは、次式で算定される。

$$EDGINI = \frac{1}{2AE} \sum_i \sum_j |\hat{x}_i - \hat{x}_j| L_i L_j. \quad (2)$$

ここで、*AE* は、(1) 式で算定された平均教育年数である。また、*i* と *j* はそれぞれ教育水準を示し、それに対応した労働者のシェアが *L_i* および *L_j* である。また \hat{x}_i は教育年数の累積年数である。すなわち、 \hat{x}_i ($=0, 1, 2, 3, 4$) はそれぞれの段階の教育年数であり ($x_0=0, x_1=6, x_2=3, x_3=3, x_4=4$)、 \hat{x}_i の意味するところは、次式のとおりである。

$$\hat{x}_0 \equiv 0, \quad \hat{x}_1 \equiv x_1, \quad \hat{x}_2 \equiv x_1 + x_2, \quad \hat{x}_3 \equiv x_1 + x_2 + x_3, \quad \hat{x}_4 \equiv x_1 + x_2 + x_3 + x_4.$$

(2) 式を整理すると、教育ジニ係数は次式であらわされる。

EDGINI =

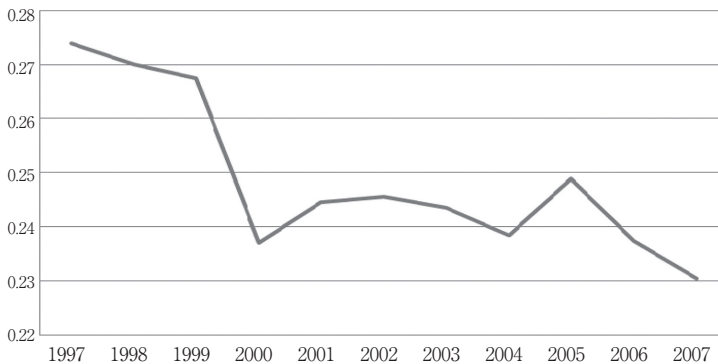
$$\frac{L_0 + (L_1(x_2L_2 + (x_2 + x_3)L_3 + (x_2 + x_3 + x_4)L_4) + L_2(x_3L_3 + (x_3 + x_4)L_4) + x_4L_3L_4)}{AE}.$$

中国の教育グズネツ曲線について

教育ジニ係数の計測値は、最近、多くの国々、地域における不平等－経済成長の関係の分析において注目されている。不平等という場合、多くの研究では、所得不平等の指標を用いているが、それは理論的な関心からは重要視されるものの、実証分析という視点からは、利用できるデータが限られているという欠点を持っている。しかも、国によっては、所得の定義が異なっているという問題もある。教育は所得と正の相関を持つと考えられることから、教育ジニ係数は、さまざまな不平等指標の、たとえば所得不平等指標の補完的な役割を果たすものと考えられている。

図4は、(2)式で算定される教育ジニ係数を、全国の場合について、その各年の値をグラフ化したものである。また表3は、各省の場合について、それぞれの値を示している。そこでは、すべての省で教育ジニ係数の値が低下してきていることが示されている。

図4 教育ジニ係数の推移（全国）



中国の教育クズネツ曲線について

表3 教育年数のジニ係数

省	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
北京	0.225	0.221	0.223	0.220	0.212	0.210	0.203	0.206	0.202	0.207	0.199
天津	0.245	0.243	0.230	0.228	0.217	0.221	0.217	0.213	0.215	0.209	0.210
河北	0.254	0.239	0.235	0.215	0.212	0.211	0.213	0.204	0.206	0.195	0.195
山西	0.226	0.225	0.223	0.203	0.200	0.197	0.193	0.188	0.195	0.189	0.188
内蒙古	0.283	0.277	0.283	0.250	0.270	0.262	0.265	0.243	0.256	0.238	0.233
辽宁	0.226	0.219	0.215	0.210	0.201	0.193	0.199	0.191	0.200	0.201	0.198
吉林	0.232	0.233	0.218	0.214	0.200	0.201	0.194	0.192	0.211	0.206	0.200
黑龙江	0.233	0.225	0.225	0.210	0.210	0.205	0.194	0.183	0.210	0.198	0.190
上海	0.238	0.242	0.229	0.229	0.229	0.231	0.206	0.217	0.213	0.208	0.203
江苏	0.294	0.299	0.283	0.233	0.254	0.258	0.269	0.255	0.249	0.242	0.234
浙江	0.292	0.279	0.271	0.244	0.256	0.270	0.269	0.273	0.264	0.259	0.256
安徽	0.292	0.290	0.289	0.262	0.271	0.268	0.255	0.263	0.294	0.278	0.278
福建	0.282	0.286	0.286	0.234	0.259	0.264	0.262	0.278	0.265	0.256	0.257
江西	0.240	0.241	0.248	0.215	0.230	0.231	0.226	0.226	0.237	0.231	0.228
山东	0.308	0.305	0.289	0.244	0.250	0.241	0.259	0.251	0.254	0.232	0.222
河南	0.250	0.246	0.258	0.213	0.216	0.211	0.208	0.204	0.218	0.211	0.204
湖北	0.264	0.265	0.260	0.235	0.238	0.266	0.245	0.244	0.251	0.246	0.238
湖南	0.231	0.227	0.234	0.203	0.214	0.219	0.223	0.215	0.225	0.212	0.208
广东	0.236	0.234	0.234	0.204	0.219	0.217	0.220	0.214	0.211	0.201	0.193
广西	0.249	0.236	0.231	0.199	0.214	0.227	0.227	0.221	0.223	0.205	0.196
海南	0.258	0.261	0.273	0.237	0.245	0.221	0.233	0.211	0.231	0.224	0.220
重庆	0.273	0.257	0.262	0.228	0.244	0.234	0.221	0.250	0.254	0.238	0.218
四川	0.286	0.269	0.275	0.240	0.266	0.261	0.247	0.242	0.281	0.260	0.243
贵州	0.336	0.358	0.332	0.306	0.305	0.293	0.310	0.284	0.312	0.286	0.272
云南	0.327	0.325	0.316	0.292	0.296	0.318	0.297	0.281	0.306	0.280	0.279
西藏	0.496	0.529	0.557	0.597	0.438	0.449	0.513	0.444	0.513	0.478	0.421
陕西	0.281	0.270	0.287	0.246	0.259	0.270	0.253	0.243	0.243	0.239	0.237
甘肃	0.351	0.364	0.345	0.329	0.327	0.313	0.313	0.311	0.321	0.324	0.305
青海	0.505	0.500	0.411	0.401	0.383	0.346	0.348	0.333	0.369	0.324	0.318
宁夏	0.354	0.351	0.330	0.312	0.296	0.293	0.297	0.286	0.308	0.288	0.272
新疆	0.262	0.263	0.254	0.249	0.249	0.249	0.237	0.235	0.243	0.228	0.212
全国	0.274	0.270	0.267	0.237	0.245	0.246	0.244	0.239	0.249	0.237	0.230

4. 推定モデル

教育クズネット曲線の存在を確かめる推定の作業に移ろう。推定に用いる、それぞれの変数の意味および基本統計量は表4に示されている。ただし、表4で示されている各統計量は、1997年から2007年のプールドデータのそれである。また、金額で示される変数については、1997年を基準とする各省の消費者物価指で除して、実質化への接近を行っている。データはすべて、前節までと同様、中国人民共和国国家统计局『中国統計年鑑』<http://www.stats.gov.cn/> からとったものである。

われわれの推定モデルは、以下の3つの推定式からなる。推定にあたっては、教育ジニ係数 $EDGINI$ 以外の各変数は、対数変換して推定を行う。

$$EDGINI_{it} = a_0 + a_1 \log(AE_{it}) + a_2 \log(AE_{it})^2 + a_3 \log(Y_{it}) + u_{it} \quad (3)$$

$$\log(Y_{it}) = b_0 + b_1 \log(L_{it}) + b_2 \log(K_{it}) + b_3 \log(UNIED_{it}) + v_{it} \quad (4)$$

$$\log(AE_{it}) = c_0 + c_1 \log(Y_{it}) + c_2 \log(UNIED_{it}) + c_3 \log(POP_{it}) + z_{it} \quad (5)$$

表4 基本統計量

	$EDGINI$	AE	Y	L	K	$UNIED$	POP	$PUBED$	$HIED$
Mean	0.259	7.619	104.169	2107.155	48.229	5.346	4092.390	2.263	17.824
Median	0.243	7.669	78.998	1833.383	46.501	4.495	3735.000	1.747	16.637
Maximum	0.597	11.085	524.811	5772.718	84.944	29.352	9717.000	12.059	52.502
Minimum	0.183	2.948	19.707	118.400	29.523	0.091	247.300	0.271	0.407
Std. Dev.	0.063	1.191	81.825	1454.649	10.508	4.108	2609.267	1.753	8.580
Skewness	2.356	-0.613	2.257	0.609	1.033	2.609	0.468	2.326	1.586
Kurtosis	10.172	5.678	8.913	2.492	4.121	11.388	2.292	10.382	6.498
N	341	341	341	341	341	341	341	341	341

$EDGINI$: 教育ジニ係数, AE : 平均教育年数 (年), Y : 実質一人当たり省内総生産, L : 雇業者数 (万人), K : 資本形成/省内総生産比率 (%), $UNIED$: 大学卒以上の人々の割合%, POP : 総人口 (万人), $PUBED$: 実質人口一人当たり公教育費, $HIED$: 高級中学以上の学歴をもつ人々の割合 (%)

第(3)式は、教育クズネツ曲線の形状を示す典型的な推定式である。ただし、ここでは省内 GDP の影響を加味し、 $\log(Y)$ を説明変数に加えている。教育クズネツ曲線の含意は、推定結果のパフォーマンスの上に、 $\log(AE)$ の二乗項の係数推定値が負である場合に示されることになる。

第(4)式は、省内総生産の決定式であり、いわゆる生産関数の推定式である。(5)式は、平均教育年数すなわち教育水準もまた、所得水準の影響を受けることを考慮したものである。

ここでは、これらの3つの式をシステムとして考え、(3)式における平均教育年数 $\log(AE)$ および省内総生産 $\log(Y)$ をシステム内で決定される内生変数とみなしてモデルを構築している。その検定については、Wooldridge(2002) および Wooldridge(2009) で示された方法にしたがい、(3)式右辺にそれぞれの1期のリードラグを説明変数として加えた場合の推定式によって、それぞれが攪乱項と相関をもつか否かによって検定した。その結果、リードラグつきの $\log(AE)$ 、 $\log(Y)$ および $\log(AE)^2$ がそれぞれ有意であるとの結果が得られ、それら (t 値 (p 値)) は、それぞれ 4.67 (0.00)、4.86 (0.00)、2.50 (0.01) となり、それらの変数が内生変数であることを確認している。

それぞれの推定式の推定結果は、表5から表7で示されている。3つの推定式すべてで、固定効果モデル、変量効果モデルの選択は、ハウスマン検定の結果、固定効果モデルが選択され、その推定結果を示している。また、第(5)式および第(6)式の場合には、それぞれ代替的な説明変数の場合の推定結果も示している。さらに、推定方法として、操作変数法を用いているが、それらは、システム内の外生変数 $\log(L)$ 、 $\log(K)$ 、 $\log(PUBED)$ 、 $\log(UNIED)$ $\log(POP)$ に加えて、高級中学以上の学歴をもつ人々の割合の対数値 $\log(HIED)$ およびその二乗項を用いている。

なお、操作変数の選択については、その数が内生変数の数を超えてお

中国の教育クズネット曲線について

表5 第(3)式の推定結果 (被説明変数 $EDGINI$)

	推定値	t 値	p 値
C	1.171	10.47578	0
$\log(AE)$	-0.721	-5.882	0
$\log(AE)^2$	0.148	3.939	0.0001
$\log(Y)$	-0.015	-2.512	0.0126
Hausman Test for random or fixed effects		8.642	
$\chi^2(p\text{-value})$		(0.032)	

表6 第(4)式の推定結果 (被説明変数 $\log(Y)$)

	推定値	t 値	p 値	推定値	t 値	p 値	推定値	t 値	p 値
C	-1.980	-2.230	0.027	-16.413	-13.403	0.000	-10.856	-5.509	0.000
$\log(K)$	0.260	5.125	0.000	0.613	6.718	0.000	0.776	7.289	0.000
$\log(L)$	0.693	6.043	0.000	1.621	7.936	0.000	2.021	8.625	0.000
$\log(PUBED)$	0.575	30.555	0.000						
$\log(AE)$				3.282	11.271	0.000			
$EDGINI$							-9.632	-8.006	0.000
Hausman Test for random or fixed effects	41.512			83.488			96.206		
$\chi^2(p\text{-value})$	(0.000)			(0.000)			(0.000)		

表7 第(5)式の推定結果 (被説明変数 $\log(AE)$)

	推定値	t 値	p 値	推定値	t 値	p 値
C	-0.145	-0.3534	0.724	2.321	43.811	0.000
$\log(Y)$	0.068	8.318	0	0.024	4.114	0.000
$\log(UNIED)$	0.075	10.706	0	0.065	15.456	0.000
$\log(POP)$	0.218	4.113	0.0001			
$EDGINI$				-1.955	-15.416	0.000
Hausman Test for random or fixed effects		117.374			121.578	
$\chi^2(p\text{-value})$		(0.00)			(0.00)	

り、過剰識別になっている。ここでは、操作変数法を用いた場合の過剰識別制約テストとして、Wooldridge (2009, p.530) の方法にしたがい、操作変数の適切性について検定を行った。すなわち、操作変数法での推定量が

一貫性をもつためには、操作変数が誤差項と相関しないという条件を満たす必要があるが、その点に関して、第(3)式の残差をすべての外生変数、操作変数に回帰して OLS 推計し、その決定係数とサンプル数からいわゆる Sargan Test 値を求め、その χ^2 検定統計量の p 値を求めると、0.048 であった。その結果から、過剰識別制約が成立するという帰無仮説は棄却されている。

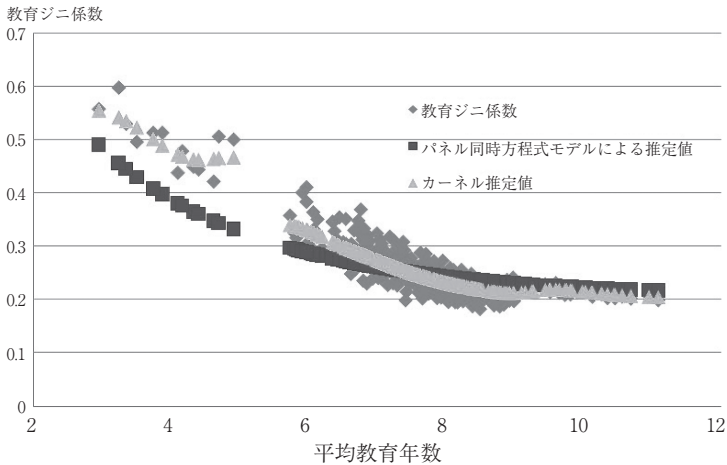
さて、3つの推定式はすべて、まずまずの推定結果を示しているが、われわれが注目すべきは、第(3)式の推定結果に示されている、 $\log(AE)^2$ の係数値の符号である。それは有意に正の値となっており、その含意は、教育不平等 $EDGINI$ と教育水準 $\log(AE)$ の間に逆 U 字ではなく、U 字型の関係があるということである。そして、その枠組みにおける教育ジニ係数への省内総生産の影響はマイナス、すなわち、省内総生産の増大は、教育不平等を軽減させるという推論が可能となる。

なお、ここで、教育不平等と教育水準の関係において、典型的な推定式である第(3)式を、連立ないし同時方程式ではなく、従来の先行研究で散見されるような、単一の推定式として操作変数を用いないで推定を行ってみた。プールドデータ、クロスセクションの変量効果および固定効果モデル、それぞれの場合の推定結果が、表 8 に示されている。係数推定値以外の統計量は示していないが、ここでの場合も、 $\log(AE)^2$ の係数値の符号はすべて正であり、逆 U 字の関係は見られない。

表 8 第(3)式の推定結果（単一方程式の場合（被説明変数 $EDGINI$ ））

	プールドデータ			固定効果モデル			変量効果モデル		
	推定値	t 値	p 値	推定値	t 値	p 値	推定値	t 値	p 値
C	1.182	14.791	0.000	1.125	17.282	0.000	1.133	17.816	0.000
$\log(AE)$	-0.656	-7.949	0.000	-0.587	-8.595	0.000	-0.594	-8.926	0.000
$\log(AE)^2$	0.083	3.532	0.001	0.069	3.540	0.001	0.070	3.693	0.000
$\log(Y)$	0.014	4.118	0.000	0.008	2.573	0.011	0.009	2.946	0.003

図5 平均教育年数と教育ジニ係数



ところで、いうまでもなく、第(3)式の関数形は、分析の出発点から U 字ないし逆 U 字の関係を想定しているのであるが、ここで、そのような関数形を想定せず、ノンパラメトリックな方法で教育ジニ係数と平均教育年数の関係をみてみよう。すなわち、カーネル推定を行い、得られた推定値をプロットしてみると、図5で示されるような結果となった。

図5は、実際の教育ジニ係数の値に対して、本論文での同時方程式モデルによる推定値およびカーネル推定値が非常に似かよった関係にあることを示している。そこから、教育不平等と平均教育年数との関係に推論を加えてみよう。現在急速な経済成長を遂げている中国経済が、今後も引き続きその成長を維持すると、同時に人々の平均教育年数は増大し続けるであろう。現状では、国際データを用いた先行研究と同様に中国の教育不平等は低下しつつあるが、両者が U 字型の関係をもつという本論文の分析結果からは、経済成長ないし平均教育年数の増大とともに再び教育不平等は増加に転ずるかもしれない。本論文での推定結果は、そのような可能性を示唆しているものと考えることができる。

また、表 8 に示された推定結果から、同時方程式モデルの推定結果との顕著な違いとして指摘されるのは、省内総生産 $\log(Y)$ と教育不平等 $EDG-INI$ との関係である。すなわち、同時方程式モデルの場合の推定結果からは、省内総生産の増大は教育ジニ係数を低下させると推論された。それは、表 6 に示された $\log(Y)$ と $EDGINI$ の関係からも裏付けられている。しかしながら、単独の推定式の場合には両者の関係は逆となっている。すなわち、所得水準の増大は教育不平等を拡大させる要因となるということになる。この点は、教育水準および教育不平等と所得水準との関係を考えるとき、教育と所得の相互関連という視点からは、興味深い推定結果であるといえることができる。

5. おわりに

最後に、分析結果をまとめておく。本論文では、ジニ係数でとらえた学校教育年数の不平等と人々の平均教育年数との間に、いわゆる教育クズネツ曲線とよばれる関係を見出しうるか、という問題意識のもと、近年の経済成長著しい中国のデータを用いて分析を試みた。分析の出发点として、平均教育年数の算定を行い、それが増加し続けていること、そして、先行研究で示された多くの国々と同様、中国の場合にも、ジニ係数で指標化された教育不平等は低下していることを確認した。そして、従来の教育クズネツ曲線の推定式とともに、省内総生産の決定式および平均教育年数の決定式を加えて、パネル・データを用いた同時方程式モデルの推定を行った。その結果、教育クズネツ曲線といわれる逆 U 字の関係ではなく、U 字型の関係を見出した。また、所得ないし省内総生産と教育不平等との関係については、単一方程式の推定の場合とは異なり、省内 GDP は教育不平等と負の関係があることを確認した。

§ 本論文の作成にあたっては、追手門学院大学「2009年度特色ある個人研究費制度」および同「2010年度海外における学会発表支援」による研究費を交付され、際立った経済的支援を受けた。

References

- Castello, A. and R. Domenech. 2000. "Human Capital Inequality and Economic Growth : Some New Evidence," *Economic Journal*, 112, 187–200.
- Kennedy, P. 2008. *A Guide to Econometrics* 6th ed., Blackwell.
- Levine, R. and D. Renelt. 1992. Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions, *American Economic Review*, 82, 942–63.
- Lim, A. S. K. and K. K. Tang. 2008. "Human Inequality, Human Capital Inequality and the Kuznets Curve," *Development Economics*, 46, 1, 26–51.
- Park, K. H. 1996. "Educational Expansion and Educational Inequality on Income Distribution," *Economics of Education Review*, 15, 1, 51–58.
- Ram, R. 1990. "Educational Expansion and Schooling Inequality : International Evidence and Implications," *Review of Economics and Statistics*, 72, 2, 266–74.
- Shen, J. 2006. "A Simultaneous Estimation of Environment Kuznets Curve : Evidence from China," *China Economic Review*, 17, 383–394.
- Thomas, V., Y. Wang and X. Fan. 2001. "Measuring Education Inequality : Gini Coefficients of Education," *Policy Research Working Paper*, No.2525. World Bank.
- Thomas, V. Y. Wang and X. Fan. 2002. "A New Dataset on Inequality in Education : Gini and Theil Indices of Schooling for 140 Countries, 1960–2000,"
http : www.33.brinkster.com/yangwang 2/EducGini-revised 10-25-02.pdf.
- Wooldridge, J. M. 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press.
- Wooldridge, J. M. 2009. *Introductory Econometrics : A Modern Approach*, 4th ed. South-Western Cengage Learning.

(2010年6月18日受理)