

# IQ と GDP ・ 経済成長について

蔵 研 也

**Abstract :** Economic productivity and economic growth are apparently influenced by the human capital of the local populations. Within the last hundred years, IQ researchers have collected worldwide distributions of cognitive abilities, both measured by psychological IQ tests and international achievement tests. There exist huge differences in their abilities and this discrepancy accounts for 60% of GDP and 23% of economic growth gaps among countries worldwide. Though the IQ differences may well be mostly genetic in origin, better nutrition and school organization could be potentially alleviate the situation to some degree.

JEL classification codes: O1, O4

## 1. 経済成長の究極的なエンジン

### 1.1 経済成長の理論

経済学理論の基本的な問いの1つに、「ある地域の経済は、なぜ現在の豊かさにあるのか」また、「なぜ現在の成長率を実現しているのだろうか」という経済成長の理論がある。これまで多くの経済学者、歴史学者が論考を残してきているが、中でも最も有力なものに、物的資本の蓄積理論 (Solow 1956)、あるいは人的資本論 (Becker 1964 ; Mincer 1972) である。

物的資本理論は、機械や工場などの生産設備の蓄積が経済成長を生むというもっとも単純なものである。産業革命が織機や蒸気機関の発明、発展によって特徴づけられるように、この考えは最も単純明瞭である。そのため経済学においても20世紀を通じて、この成長過程についての数理分析がひじょうに精緻に発達した(資本蓄積の最適課程について、例えば Ramsey 1928 ; Cass 1965 ; Koopmans 1965)。しかし、工場設備や機械などは容易に輸出、移動できるため、産業革命の時代はともかく、20世紀以降、現在にまで続く格差を説明するにはまったく説得的ではない。そこで、20世紀の終わりから、より多くの経済学者は人的な資本理論に向かうことになった。

人的資本理論は、人びとの教育を重視する。地域の人々が近代的な数学・技術教育を受けることによって様々な知識を獲得する、それが資本となって、さらなる技術的、社会的なイノベーションを実現し続ける、その過程が経済成長だというのである。早くから発展した地域は、例えばヨーロッパ地域などは、こうした人的資本の蓄積において先んじたのだと考える。

現在の生産設備はコンピュータで制御されているなど、技術的に高度に洗練されているものが多く、その生産設備を改良するためには長年の技術者としての教育が必要である。その使用についても、最低限度の教育を受けなければ、適切に利用することも難しいだろう。

このように、人的資本モデルでいう「人的資本」の現実的な指標として、通常の分析では教育年数などを使用してきた (Mincer 1972 ; Barro & Sala-i-Martin 2004)。だが、虚心坦懐に考えるなら、「同じ教育を受けることで、すべての人間が同じ程度の人的資本を獲得できるのだろうか?」、あるいは「仮に人間の学習速度や効率がどの地域でも同じようなものであるとするなら、なぜ50年以上もの間、南北問題が解消しないのか?」といった素朴な疑問が残る。

この点、植民地主義の残滓が残っている、などといった時代精神、あるいは地域のエトスを重視する考えもある。ここでは、そうした場当たりの、社会学的な詭弁に頼るよりも、ヒト集団の情報処理能力の違い、IQの違いによって説明する。この考え方は、後に詳述するような地球的な規模における経済成長や生活水準だけでなく、各国・地域における遺伝的に異なったヒト集団の生活水準の違いも大まかに説明する。これまでの社会学的・場当たりの説明では、なぜ中国人が世界のどこにおいても、その立場がマジョリティ (シンガポール) になっても、あるいはマイノリティ (マレーシア、インドネシア、アメリカなど) になっても一貫して成功しているのか、を理解することはできない。

## 1.2 人的資本としてのIQ

心理学の分野には、各人の認知能力の違いを測る知能指数 IQ (intelligent quotient) の理論がある。IQ は最初期、各個人の精神的な発達の一時的な遅滞、あるいは成熟度を測るものとして作られたが、現在では抽象的な論理操作や概念の把握能力を測ることで、現実社会における問題解決能力の指標としようという目的を持っている。現代の代表的な知能検査にはスタンフォード・ビネー検査、ウェクスラー成人知能検査 WAIS (Wechsler Adult Intelligent Scale), Raven Progressive Matrices, Colored Progressive Matrices などがある。

1916年にスタンフォード大学のルイス・ターマンによって、ビネー式 IQ テストが改良され、スタンフォード・ビネー検査が作られた。その後、この検査は世界中に広がり、各地で知的な能力を計測され、報告されてきた。IQ 検査ではイギリス白人の平均を100とし、その標準偏差を15とする、いわゆるグリニッジ IQ が使われてきたため、ここでもこの指数化を使用する。

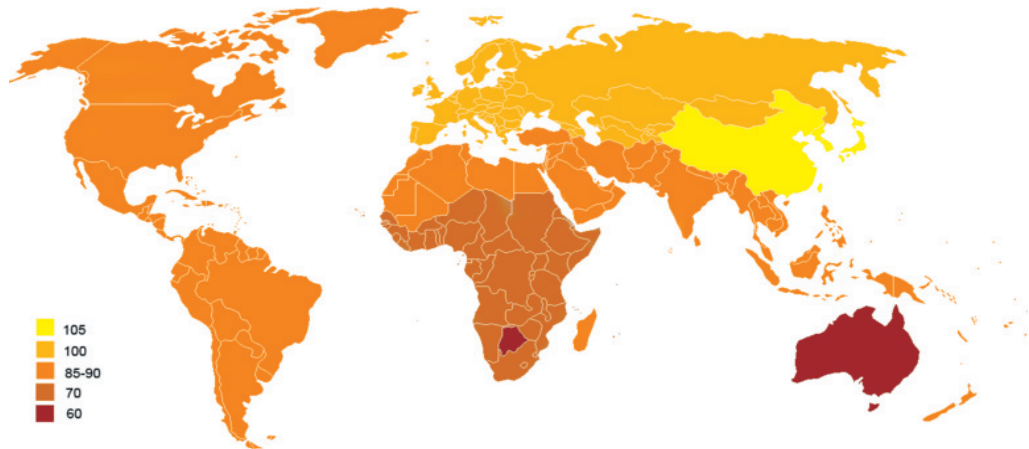
初期の検査項目には、ヨーロッパの固有文化に依存的な質問もあったが、現代の多くのテストは言語をまったく使わないことで、文字の読み書きへの慣れから生じるバイアスをできるだけ小さくしている (Raven's Progressive Matrices ; Catell culture free test ; Colored Progressive Matrices ; Goodenough draw a man test)。また、例えば WAIS では、被験者は検査者に対して口頭で受け答えをし、目前でパズルを解く必要があるなど、IQ テストはい

わゆるペーパーテストに尽きるものではない。

認知能力を測るための IQ テストスコアは、もっと単純な検査機を使った、単なる光への反応テストとも0.5程度の相関がある (Kranzler and Jensen 1989; Jensen 1998) ことから、神経回路の情報処理効率によって基礎づけられていると考えられる必要がある。同じように、IQ は CT や MRI などの撮像機器を使って計測した脳容量とも0.3-0.4の相関がある (McDaniel 2005; Rushton & Ankney 2009)。この事実そのものが興味深いのは、「脳容量と知能は無関係である」という俗説を明確に否定しているからである (Gould 1981)。しかしまた、逆に言うなら、IQ は脳容量だけによって規定されているわけではなく、おそらくはニューロンの性能にも依存している。それは、デンドライトやシナプスの成長効率などから帰結される記憶能力の違い、認知能力の違いだろうと考えられる。これは、ユダヤ人の高い知能が、過去1500年間にニューロン機能の遺伝的な改善が生じた結果だという証拠とも整合する (Cochran & Harpending 2005)。

Rushton and Ankney (2009) は、これまでの IQ と脳容量データをメタ分析した結果、ヨーロッパ人を平均100、標準偏差15とすると、東アジア人の平均は107、アフリカでは85、脳容量については東アジア人1448立方センチ (重量1351グラム)、ヨーロッパ人1408立方センチ (1336グラム)、アフリカ人1334立方 cm (1286グラム) であると報告している。当然ながら、この報告以前の Beals et al. (1984) や Smith and Beals (1990) でも、ほとんど結論は同じである。脳容量と重量を見ると、東アジア人とヨーロッパ人との違いは容量2.8%、重量1.1%であり、平均の2%が IQ スコアの5-7に対応すると考えると、ヨーロッパ人とアフリカ人の脳容量・重量の5.3%、3.6%、平均して4.5%の違いは、IQ スコアでは11-15程度の違いに換算される。この違いは、アジア人とヨーロッパ人の違いに比べて、ヨーロッパ人とアフリカ人の違いは2倍を越えるという、これまでの IQ 研究や学力調査ともある程度整合している (Herrnstein & Murray 1995; Jensen 1998)。認知能力は前頭葉の灰白質量と高度に相関している (Wilke et al. 2003)。脳容量自体も過去500万年に3倍にもなっているが、これがヒトの進化において最も顕著な形態変化である。こうした違いはニューロンの増加をトランジスタ数と考え、その増加によって性能が上昇することを考えるとわかりやすいかもしれない。

1940年から1990年までに多くの IQ 研究が、また1980年代以降は後述するような国際学力調査が広く実施されてきた (ex. PISA, TIMSS, IEA, IAEP)。これらの国際比較研究の蓄積を受けて、Lynn and Vanhanen (以下 LV と略) は、全世界から報告された過去80年間の IQ 報告論文を、国・地域単位でデータベース化した (Lynn & Vanhanen 2002; Lynn & Vanhanen 2006)。2002年のデータは論文ごとの平均値を使っているが、2006年のデータではメジアンを使っているため、大きく偏った報告からの影響が小さくなっている。以下に LV (2006) による世界 IQ 地図を再掲する。



これ以降、IQ という言葉によって、国民の平均 IQ を示すことにする。LV (2006) によれば、地域集団の平均 IQ は、一人当たり所得、成長率にとどまらず、福祉生活水準 (Human Development Index) や民主主義の定着度など、数多くの社会指標と密接に関連している。そしてこれは、後に詳述するように、IQ から社会生活水準への因果関係を意味しており、その反対である可能性はほとんどない。

これまで社会的、経済的な制度や状況は、歴史的、環境要因によってのみ決定され、遺伝的な基礎づけを持つようなヒト集団の資質とは無関係であるという「暗黙の」前提が存在した (Boaz 1911 ; Gould 1981)。これまでは疑いなく、文化人類学、社会学、心理学、経済学、政治学などではこうした前提に基づいて議論がなされてきたが、LV による研究はこうした社会科学の前提を否定している。

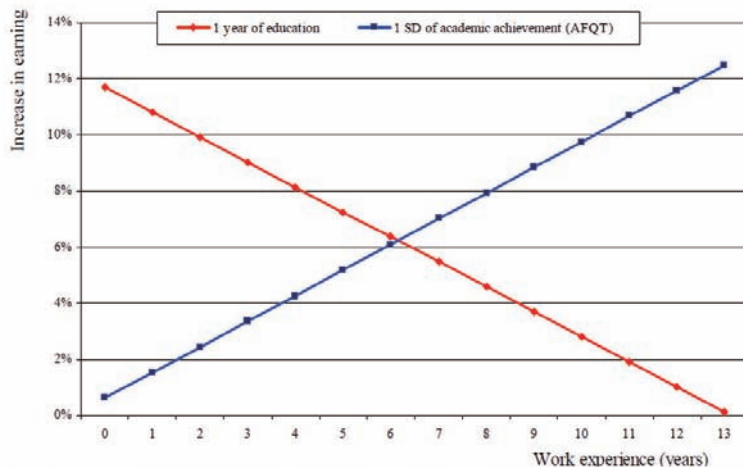
当然のように、LV による IQ の世界分布の推定には十分な根拠がないという批判は、ここ10年の間一貫して存在してきた (Barnett & Williams, 2004 ; Hunt & Sternberg, 2006 ; Wichert et al. 2010)。しかし、その後の実証例はすべて、LV の IQ 推定の正確さを裏付けている。例えば、Lynn and Meisenberg (2010) では、OECD の教育比較プログラムである PISA およびボストン・カレッジによる数学の国際教育比較プログラム TIMSS を使って、国際的な学力達成度指数 EA (educational attainment) を算定した。108地域における EA および IQ は相関係数0.907であり、テスト再テストの再現性・信頼性を考慮すると完全に一致している。またこの論文では、サハラ以南の IQ 推定に関して、高校以上の選抜サンプルではなく、学校に行かない、あるいは16歳までに学校を離れる学生を含んだ標準サンプルを使った場合、LV (2006) による70という数値がもっとも適当であることを再確認している。

また一般的な標準学力テストと一般知能因子  $g$  との相関については多くの研究がある。OECD の PISA については Rindermann (2007) が IQ テストとの間に0.85-0.86、アメリカの SAT についても Frey and Detterman (2004) が AFQT との間に0.82程度の相関を見出している。

実際に LV 以前の経済学研究においても指摘されていたのは、平均教育年数という名目的変数よりも、平均学力という実質的能力についての変数のほうが重要であるという観察である。例えば、Hanushek and Kimko (2000) は 6 つの国際学力達成度の指標を使うことによって、各国の成長率の大きな部分が説明されること示した (IEA : International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IAEP : International Assessment of Educational Progress)。同じく、Hanushek and Woessmann (2007 ; 2008) は、単なる教育機関での学習よりも、その達成度のほうが重要であることが示されている。例えば、Hanushek and Woessmann (2008) では、一人あたり GDP を平均教育年数に回帰しても分散の 25% 程度しか説明できないが、PISA のテストスコアを入れた場合、72% を越えることが報告されている。

また、Altonji and Pierret (2001) は、NLSY (National Longitudinal Study of Youth) のデータを使って、長期的には、認知能力 (AFQT) の方が教育年数よりも大きな影響を持つことを示した。彼らの分析によると、働き始める時点では教育年数は 1 年あたり 12% のリターンをもたらすが、その効果は 13 年後にはその効果は認知能力に完全に取って代われ、AFQT スコアの 1 sd あたり 13%、すなわち 1 ポイントあたり 0.82% のリターンが生じている。

**Figure 2.1: Returns to Observed Educational Quantity and Unobserved Educational Quality over the Work Life**



Notes: Based on data from National Longitudinal Survey of Youth (NLSY) and Armed Forces Qualification Test (AFQT).  
SD = standard deviation.

Source: Based on Altonji and Pierret (2001).

彼らによると、この表が意味することは、雇用の時点では、雇用者側からは教育年数が労働者の質を推し量る唯一の指標であるのに対して、年数が経つと、次第に労働者の属性である知的な能力が顕在化し、賃金をして表れるのだという。これは、教育年数や教育内容よりも、一般知能因子  $g$  (Jensen 1998) の方が労働生産性には大きな影響を持っているという産業心理学の知見と整合的である。

### 1.3 認知能力 (cognitive ability, cognitive skill)

経済学の研究と、心理学からの研究の違いは、経済学が認知能力 cognitive ability, cognitive skill という言葉を使うのに対して、心理学では、IQ という言葉をダイレクトに使っていることである。端的に言えば、本来は無意味であるはずの学統の違いが、現在の異なった研究の伝統と用語法の原因なのである。IQ という用語には、生得的であり、環境や教育では変化しないという語感を伴っている。これに対して、認知能力という概念は、環境や教育によって改善が可能であるという響きがあることが、経済学で認知能力という用語とともに、政策的な提言を常に強調してきたのである。

しかし、実際には認知能力の指標として使われている、PISA, TIMSS, PIRLS などの国際学力比較の結果は、IQ スコアとほとんど完全に相関している (Rindermann 2007)。アメリカでの大学入試に使われる標準テストである SAT もまた、AFQT などの IQ テストと0.82を越える相関がある (Frey and Detterman, 2004)。こうした研究を前提にすると、LV による IQ データは世界各地のヒト集団の認知能力の格差をほぼ正確に反映していると考えられる。

なお OECD は毎回の PISA の結果について多くを公表している。例えば最新の2009年の結果についても、成績順に国名と数字が並んでいる一覧要約 Survey summary (OECD 2010) を一見しただけで IQ との強い相関を見ることができる。

ここでは統計的な確認として、OECD の行なってきた PISA のテストスコアと LV による IQ の相関を示す。PISA は先進国クラブとも呼ばれる OECD が行なってきたという経緯から、2000年の開始当初は30カ国、地域しか受けていなかったが、次第に国際競争力や、学力のもつ普遍的な到達度の重要性の観点からテストに参加する国は増え、2009年には67の国・地域で実施された。ここでは、翻訳によるバラつきが存在するだろう言語的 (verbal) な理解に比べて、より普遍的であると考えられる PISA の数学のスコアと、LV (2006) および Lynn and Meisenberg (2010) の各国の現地住民の IQ スコアとの相関を見た。

	IQ	ave2000-9	PISA2009math
IQ	1		
ave2000-9	0.879622401	1	
PISA2009math	0.883014757	0.990869989	1

数学のスコアについては、国・地域によって受けた回数が異なる場合は、その平均を使った。しかし、表にあるように、2009年のスコアだけを使っても、相関係数は0.883であり、ほとんど完全に一致する。また PISA スコアにはインド (比較的先進地である 2 州の平均値) が入っており、また PISA は受けているが LV データセットには含まれていないカタルの IQ については、同じ湾岸地域であり、歴史を共有する地域であるドバイと同じであるとして計算した。ここでの相関係数0.88は、一般的な IQ テストのテスト再テストの相関である0.9と同じ値であり、LV による IQ 推定は正確で信頼性が高いことを表している。

このことは同時に、今後は各種の IQ テストに代わって、PISA のような標準テストが IQ を測るために用いられるだろうことも意味している。人びとは IQ という言葉に生得的で非可塑的な響きを感じる反面、学力到達度、達成度という言葉には、多様な教育方法や個人的な努力によって改善が可能であると感じる。統一学力テストの内容は現代科学の基礎として不可欠であるため、学力到達度の普遍的なテストは今後も世界的に普及してゆくことは間違いないが、純粋に論理能力や短期記憶能力などを計測するだけの IQ テストには、そうした政策的な必要性が存在しないからである。

## 2. IQ が GDP に与える影響

この章では、IQ が GDP に与えている長期的な影響を、現在の一人あたり GDP と過去50年の経済成長率について検証する。

### 2.1 所得が IQ に決定される単純回帰モデル

さて、こうした IQ と生活水準の関係についての報告の結果は一貫しており、非常に Robust である。Jones and Schneider (2006) は説明変数に IQ 以外の18の考えられる変数を使った場合、その455通りすべての回帰分析において、IQ は1%レベルでの有意性を維持していることを報告している。それらの変数は Sala-i-Martin, Doppelhofer, and Miller (2004) のベイズ推定モデルにおいて有意であったすべての変数であり、最も有意性の高かった1960年時点での一人あたり GDP、1960年の初等教育、投資用資材価格から、最も低い地域ダミー、貿易の自由化からの経年数、民族的・言語的な分断化、などを含む。

しかし、そもそも、経済学者が IQ とは独立した外生変数として扱うこうした多様な変数は、むしろ IQ から派生する内生変数だと考えるほうがはるかに自然である。後に詳述するように、過去の所得水準や初等教育、効率的な市場などは、明らかに IQ から強い影響を受けているため、それらを同時に説明変数に入れれば、多重共線性のために IQ の有意性が下がってしまう。

よって、以下ではむしろ説明変数に説明変数を IQ 値のみを使い、被説明変数として2010年の一人あたり実質 GDP : Log GDP per capita について、181カ国・地域について検定した。GDP 値については2012年の Penn World Table version 7.1 (以下 PWT7.1 (2012)) を使用しているが、世界銀行の推定値を使った場合でも、あるいは OECD による推計値でも、ほぼ完全に同じ結果を得た。また、これらの地域の人口は67億人を超えており、2010年の世界人口70億人の約96%を包含している。なお IQ スコアは、LV (2006) からさらに進んで、PISA 及び TIMSS の結果を使って補完・補正された、Lynn and Meisenberg (2010) によって修正された。ここでの結果は Lynn and Vanhanen (2012) の189カ国・地域の一覧表から

とったものであり、結果は以下のものである。

$$\text{Log GDP per capita} = 0.833 + 0.0953 \text{ IQ ポイント}$$
$$(p = 3.15 \text{ E} - 36)$$

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.765, n = 181,$$

この結果は、集団の IQ が 1 ポイント上がるごとに、一人あたり実質所得は 9.5% 程度上昇することを意味しており、2006 年の時点で、より少ないサンプル数を使った Jones (2011) の推定である 6 - 7% に基本的には整合している。またアフリカ・ヨーロッパ間の集団間 IQ が 2 sd = 30 ポイント異なっていると考えると、その実質 GDP の差は約 15 倍程度であると推計されることになるが、これも実態をよく反映している。

ところで、この  $R^2$  乗の値である 0.76 という数値は、経済学ではまれにしか見られないほど高い。これが意味しているのは、IQ は経済と無関係ではあり得ないし、おそらく IQ が GDP の最大かつ主要な決定因子であるということである。

IQ によって 76% の GDP 分散が説明されるとして、残りほどのようなものがあるのだろうか？アウトライヤーの国を見ると、まず旧社会主義諸国があげられる。ロシア、中国、ヴェトナム、インド、ハンガリー、ルーマニア、ベラルーシ、ウクライナ、ポーランドなどの国々には、IQ から予想されるよりもはるかに貧しい。これは、ロシアに端を発した世界的な社会主義の流行によること自体には疑いの余地はない。これは、IQ とは独立した、外生的な歴史的偶然だと考えるべきだろう。

社会主義は、基本的に自由な経済活動を認めず、主要な産業を国有化し、アントレプレナーシップを抑圧してきた。こうした 19 世紀から続く反市場主義は、社会主義圏崩壊から 20 年以上たった現在でも、大きな負の遺産を残している。あるいは現在のもっとも裕福な西欧社会においても、反自由貿易、反市場主義は途上国を中心に広く支持され続けているという現実がある。翻って考えれば、自由貿易の利点を理解するためには経済の仕組みを理解するための高い IQ が必要であり、これに対して、他国を信頼せず、商業活動を卑しむという反市場主義のほうは、論理を介することなく、はるかに直感的に理解が可能である。これが、現在でも多くの途上国の発展を、個人の IQ という能力を越えて、国家制度的に阻害しているのである。

反対に、顕著な正のアウトライヤーとしては、クエート、カタールやサウジアラビア、ブルネイ、アラブ首長国連邦などの石油資源国がある。石油資源は明らかに人的資本、あるいは国民の社会的な状況とは無関係に配分されている。しかし、この状況すらも、人間の技術がより進歩したおかげで、世界各国でシェールガスやオイルが生産可能となりつつあることから、将来的には、これらの石油資源に依存した国々は次第に平均に回帰してゆくことが予想される。



また、ダイヤモンドを中心とした資源によってボツワナが、あるいは観光によってバルバドスなども、その IQ から予測されるよりも大きな所得を得ている。

最後に、ルクセンブルクやケイマン諸島などの国際租税回避地は発達した金融業から、またカジノ産業が合法化されているマカオも、予測よりも多くの所得を得ている。やや弱い意味では、金融課税の存在しない香港やシンガポールこうした法律上の特例からの利益を得ているかもしれない。

これら以外には、ほとんど見るべき例外がないのは、特筆に値する。IQ という人的な能力以外には、GDP を高めるための魔法の杖は存在しない。歴史的に見れば、ごく当たり前の事実だと言えるかもしれないが、国連のミレニアムプロジェクトを始め、過去すべての経済学者による IQ を無視した制度的な試みが失敗してきたことには反省が必要である。

なお、一人あたり平均所得については、一貫して、購買力平価（ドル単位）の一人あたり GDP の対数値を用いている。これには、所得分布を対数変換すると標準分布に近づくという現実的な理由もある。また同時に、回帰分析の結果を見る際に、各説明変数の係数が所得に与えるパーセント変化として解釈できるという分析上の理由もある。当然ながら、なぜ所得分布が実際に、こうした形で fat-tail なのかの理由については多くの異なった見解が存在する。おそらく人間社会や組織の命令系統のピラミッド的な構造や、あるいは発明や発見のもつ他者への影響が指数分布をしているからではないだろうか。多くの組織では階層構造が存在し、上位者の決定は下位者の労働生産性に影響を与える。つまり、上位者の所得は下位者の労働生産性の向上（低下）をある程度組み込んだものになりため、指数的な影響をあたえることになるだろう。同じ事は、発明や発見についても言える。多くの重要な発明は、生産プロセスやあるいは他の製品に組み込まれることによって、指数的に大きな影響を与える。とすれば、発明に伴う所得もまたそうした分布を形成することは自然なのだろう。純粋に統計的にはガンマ分布（Salem & Mount 1974）、あるいは Weibull 関数（Singh & Maddala 2008）の方が当てはまりは良いようだが、その基底となる構造的な理由は判然とせず、かつ簡易でもあるため、ここでは対数を使用する。

## 2.2 成長率と IQ

LV (2006) では、各地の IQ と経済成長率もまた強く相関していると報告されている。例えば、世界銀行による1950年から2001年までの経済成長率の報告（WDI, 2004）を使うと、そのドルベースで見た各国の経済成長率と IQ との相関は0.747にも及ぶ。また OECD は、経済史学者 Angus Maddison の協力によって、1500年からの世界各地の生活水準をデータベース化している（Maddison, 2003）。この1500–2000年の成長率のデータを使って、コロンブス以前からの歴史的なスケールで見ても、各地域の IQ と成長率には0.709という高い相関がある。

これらの LV による相関の分析では、経済学で行われているような、学校環境その他の環

境要因がコントロールされていない。しかし、Weede and Kampf (2002) では、各地の学校組織や平均所得などの違いをコントロールした後でも、IQ は有意な意義を持つと結論づけている。同じように Jones and Schneider (2006) では、スタンダードなマクロ成長モデル (i.e., Sala-i-Martin et al. 2004) で使われることが多い諸変数を組み込んだ1450種類以上の回帰分析のすべてにおいて、IQ は0.1%水準の有意性を持つことを示し、経済学者への説得を試みた。彼らはまた、IQ ポイントと成長率の関係について、より数量的、定量的な研究も行い、1 IQ ポイントは0.1%の成長率の違いを生み出し、長期的には6%の生活水準の違いが生じると結論づけている。

ここで経済学的には、以下の点に注意する必要がある。もし仮に、集団の平均 IQ が異なり、それが経済成長率の違いをもたらすとすると、長期的な一人あたり所得の差は無限に広がってゆくことになる。あるいはこれは真実となるかもしれない。しかし、従来の経済学では、こうした無限に広がるギャップを仮定するよりも、むしろ定常状態が存在することを仮定し、そこでの違いを比較するというのが定石である。例えばもっとも多用されてきた Solow (1956) タイプのモデルでは、大きな所得格差がある場合、低所得の地域の低賃金が設備投資を誘発するため、キャッチアップ効果があらわれて、次第に格差は解消する。IQ が成長率の違いを生み出しても、一人あたり所得があまりに大きくなると、そのギャップはそれ以上に縮まる傾向を持つことになるからである。この仮定から、Jones and Schneider (2006) では定常状態の存在を仮定し、そこでは一人あたり所得の差は、1 IQ ポイントあたり6%となると推定しているのである。こうした定常状態などの仮定は Barro and Sala-i-Martin (1992, 2004) などの最近の経済学モデルでも使われているが、「審美的だが現実を記述しない経済学」の典型であろう (White 2011)。

翻って、現実の世界はどうなっているだろうか？ 世界各地の一人あたり所得の違いは、定常状態に向かっている、あるいは定常状態を迎えていると見ることができるのだろうか？あるいは成長率の差が積み重なることで、一方的に格差は開いているのだろうか？

前者を支える要素としては、先進国から中国、タイ、インドネシア、ベトナム、バングラデシュなどのアジア各国への工場設備の海外移転などがある。これによって、アジア地域は少なくとも OECD に加盟しているような先進国よりも高い経済成長を実現している。この点を重視すると、世界の所得は戦後まもなくよりも均等化してきていると思われる。

反対に後者を支持する社会現象としては、ルワンダやコンゴ共和国、あるいはアフガニスタンやイラクなどで見られる内戦状態がある。内乱などの政治的不安定に陥った地域では、生活水準はほぼ完全に停滞している結果、先進地域との所得、生活水準の格差は一方的に拡大し続けている。

おそらく平等主義的な倫理観から望ましいのは、もちろん前者のような格差の収束や、あるいは最終的な解消であるが、以下の経済成長率の分析からは、むしろ格差が一方的に拡大してゆく可能性が示唆される。実際に、以下にデータを見てみよう。

### 2.3 過去半世紀の成長率と IQ

ここでは、過去50年間の経済成長率と IQ との関係を見るため、同じく PWT 7.1 (2010) を使って、50年前の所得が推定されている101カ国について調べた。2010年時点での、これらの国々は55億人、世界人口の約80%を占めている。まず1960年から2010年までの一人あたり実質 GDP の成長率を計算し、この値を IQ に回帰した結果、以下の推定を得た。

$$\begin{aligned} \text{成長率} &= -43.328 + 0.7474 \text{ IQ ポイント} \\ & \quad (p = 2.58 \text{ E} - 07) \end{aligned}$$

$$\text{Adj. R-square} = 0.228, n = 101,$$

説明力は0.23程度であり、それほど高くはないが、少なくとも50年間の成長率が地域集団の平均 IQ によって大きな影響を受けていることがわかる。この予測式の IQ ポイントに70を入れ、切片である43.328を引くと、サハラ以南のアフリカでの実質成長率が過去50年間で8.99倍であり、1年あたり4.49%であったことがわかる。その一方、ヨーロッパの成長率については、100を代入して50年間で31.4倍、1年当たり7.14%を得る。これらの数値の差は、南北問題が戦後一貫して拡大してきた実態を反映している。

先に先進国とアフリカ諸国との生活水準の違いは、現在およそ15倍であると推計した。ここでの成長率の分析によって、過去半世紀の間に南北間の生活水準の格差は縮まっているのではなく、3倍以上拡大して来たことが理解できる。念のため、1960年時点での世界の所得を IQ に回帰すると、その係数として0.0625をえた。これはつまり、1960年の当時すでに1 IQ ポイントごとに6.25%の所得格差が存在していたことを表している。その後、50年後の2010年には、この値は9.5%にまで拡大した。

20世紀の後半以降、高等教育の普及と科学技術の進歩と行動化によって、IQ はますます経済活動における重要度を増している。それに応じて現代社会での生産活動も複雑化、高度化し、その結果、生活水準の格差はこの半世紀一貫して広がり続けているといえるだろう。

### 2.4 経済成長のエンジンと平均値、最高度の達成割合

経済成長が IQ あるいは学力達成度と関係しているのは明らかだとしても、どの程度の IQ があることが重要なのかは、依然として問題である。言い換えれば、IQ の平均値が重要なのか、あるいは科学者集団のような最高度の知性を持つクラスターの貢献がより大きいのか、ということになる。トヨタのカイゼン運動を見れば、むしろ平均値を構成するような人びとの日夜の小さな努力の集積が経済成長のエンジンであるとも考えられる。反対に、原子核物理学の発展による原子力発電はるかに重要なのであれば、学力の達成度の

最も高い人びとの割合などが大きな意味を持つことになろう。

Hanushek and Woessmann (2008) では、2003年の PISA テストのスコアによって、1960年から2000年までの経済成長率を回帰分析した。その際、テストスコア400点以上の割合 (OECD 平均から 1 sd 下の点数以上、約84%程度) と、600点以上 (1 sd 上の点数以上、約16%程度) の割合を説明変数に加えることで、それぞれの貢献度を計測した。

400点以上の割合	2.732 (3.61)	カッコは t-statistics
600点以上の割合	12.880 (4.35)	

これを見ると、明らかに高い IQ 割合の貢献度をはるかに大きいことが理解できる。

また Rindermann et al. (2009) では、GDP、特許取得率、ノーベル賞数、科学者数、エイズ、殺人率を非説明変数として、PISA, TIMSS, PIRLS などの学力達成度の平均値、上位 5 th percentile の値、国内の IQ 125以上の能力値の 3 つに回帰した。比較は90カ国を超えている。その結果、平均値よりも、上位 5 th percentile の値や国内の IQ 125以上の割合の方が重要であることを報告されている。

### 3. 集団内での IQ に対するリターン

以上、見てきたように、集団の平均 IQ の違いは大きな生活水準の違いをもたらしている。その違いは、本論文での最も単純な推定では 1 IQ ポイントあたり 9.5%、また Jones and Schneider (2006) のベイズ推定でも 8% を超えている。これの比べると、集団内の IQ の違いがもたらす所得格差ははるかに小さい。

以下に世界に数多く存在する多民族国家における、IQ からのリターンを、民族内、民族間、さらには遺伝勾配レベルで推計する。整理された資料の存在するアメリカ、ブラジル、マレーシア、シンガポール、ニュージーランド、イタリア、スペイン、日本、南アメリカを検討しよう。

#### 3.1 アメリカ

アメリカ社会において、IQ の違いがもたらす所得格差についての古典的な研究として、Jencks (1972) がある。彼は 25-65 才のヨーロッパ系アメリカ人における IQ のリターンは 3.1% であると推定している。

より新しい (1993年) のデータを使った推定として、Murray (1998) の研究がある。彼は NLSY (National Longitudinal Study of Youth) を使い、1957-64 年生まれのコーホートのうち、同じ両親と家庭に育った兄弟が異なる IQ を保つ場合のデータを使い、集団内

の IQ による所得格差を論じている。以下、1993年（30代前半）にどの程度の所得を得ているかを表にしたが、最初の 2 列には、Murray に報告されたカテゴリーとメジアン家計所得を写し、さらに続く 2 列には著者が、平均 IQ スコアと平均（IQ100）からの 1 IQ ポイントごとのリターン率を加えた。

Category	Income (dollars)	IQ	Return per IQ point
Very Bright (90+centile)	55,700	125	1.3%
Bright (75-89th)	48,470	114	1.3%
Normal (25th-74th)	40,200	100	
Dull (10th-24th)	29,830	86	2.2%
Very Dull (less than 10th)	19,100	75	3.1%

IQ が下がるに従ってリターンはむしろ大きくなっているようである。最下位と最上位だけを使って、50ポイント分のリターン率を計算すると、2.16%の値を得た。おそらくこの値が、少なくともアメリカ国内での IQ リターンの推定としてもっとも適切なものだと考えられる。この1993年のデータに加え、さらに1995年に追加されたデータも加えた Murray (2002) で同じ計算をしたところ、年齢が進んだためか、この値は2.3%であった。

これらの値は30代の初めという、比較的若い年齢での推定であるため、ライフサイクルにおける最大稼得年齢である50代には、あるいはもっと大きい値になるはずであり、これが Jencks の3.1%につながっているのかもしれない。これに対して、Zax and Rees (2002) では、ウィスコンシンでの10000をこえるサンプルから、35才時点で0.75%、53才時点で1.4%のリターンを計測している。ウィスコンシン州は、歴史的にドイツやポーランド、スカンジナビアからの移民によって構成されてきたため、同質性の高い白人社会を構成している。

同じく Mulligan (1999) では、NLSY サンプルに計測された AFQT を使って 1 ポイントあたり0.7%、Murrane et al. (2000) では男性で1%、女性で0.67%、Lazear (2003) では0.8%と推定されている。これらの推計は比較的一貫して低い値をとっている。IQ 以外の数多くの変数を説明変数として多重回帰分析すると、総じて IQ の寄与度は低下する。

以上は、アメリカ国内での人種別ではない、IQ のリターンである。しかし多民族国家であるアメリカで、これまで詳しく報告されて来たのは、ヨーロッパ系とアフリカ系、さらに最近ではヒスパニック系との所得格差である。以下、家計所得のメジアンは US Census Bureau of Statistics (2005) より、また白人、ヒスパニック、黒人の IQ はこれまでのアメリカでの研究の大規模なメタ分析をしている Roth et al. (2001) から、アジア系については Lynn (2008) にしたがって105とした。最後の列に白人との所得格差を IQ ポイントのみで説明した場合、1 IQ ポイントあたり何%の所得格差となるのか、を示した。

Ethnicity	Income (dollars)	IQ	Return per IQ point
Asians	76,741	105	3.2%
White	65,317	100	
Hispanic	45,871	89.2	3.3%
Black	40,685	83.5	2.9%

アジア人の移民は通常、学歴が高い特殊なグループである。これとは異なり、メキシコやキューバなどから英語を話せない移民が現在も流入し続けている。英語を話せないヒスパニックは清掃などの単純作業を職業とすることが多いため、アメリカで生まれている黒人と比べての白人との差が大きくなっているのだろう。

しかし、ここで注目してほしいのは、IQギャップと所得がほとんど完全に1IQポイント＝3%の所得格差として、非常に整合していることである。国レベルでの制度が一定の場合、IQは3%の所得格差になってあらわれている。

私はむしろこの3%という数字が真実に近いのではないかと感じているが、あるいは白人や黒人の内部では1%程度のリターンに留まるということもあるかもしれない。

集団遺伝学の視点からすれば、遺伝的に比較的隔離されてきた集団では、IQ以外の特性がIQとともに発現しているはずである。もし白人の間ではIQのリターンが本当に1%程度であるとすれば、純粋なIQの稼得能力への貢献は1%であり、残りの2%は人種差別などの純粋に社会的な要因かもしれないし、あるいは忍耐力や勤勉、真面目さなどの人格、あるいは身長、容姿などといったIQと並行して集団に備わる、行動科学的な性向に由来しているのかもしれない。

なお、白人・黒人間のギャップは過去30年以上ほとんど変わっていないが、ヒスパニックの流入にともなって、黒人所得はやや低下し、またアジア人はゆっくりと上昇してきた。これはアジア人移民、特に中国系が第2世代目以降に入り、英語教育を受けるようになったためだと考えられている。

### 3.2 ブラジル

ブラジルはコロンブス以前からのインディオに加えてヨーロッパ人、さらにヨーロッパ人が炭鉱労働やプランテーションのために連れてきたアフリカ人からなる多民族国家である。また20世紀には日本人や中国人も移民している。

Gradin (2010) は、ブラジルでの所得格差について報告している。彼の論文に報告された集団のメジアン所得 (PNAD: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2007) と、LVによるIQ (Brazil-European, Brazil-African, Brazil-colored, China) とを合わせ、同じように分析を加えてみよう。

Ethnicity	Income (dollars)	IQ	Return per IQ point
アジア人 (amarelo)	9,700	105	0.6%
白人 (branco)	9,120	95	
アフリカ人 (preto, pardo)	5,335	70	2.2%
原住民 (indigena)	6,440	81	2.5%

アメリカよりも IQ のリターンが小さいのは、混血が進んでいるブラジルでは人種差別がほとんど存在しないからかもしれない。あるいはもっと単純に、ブラジル社会の経済発展の度合いはアメリカよりも低いいため、IQ のリターンが小さいためかもしれない。

### 3.3 マレーシア

ヨーロッパ人ほどではないが、中国人も歴史的にアジアを中心に世界の広い地域に移民してきた。彼らの現在のパフォーマンスをマレーシアで見よう。マレーシアはアメリカと同じように、60%のマレー人、30%の中国人、10%のインド人の複合民族国家である。イギリスによる開発の歴史は過去150年ほどしかないので、炭鉱労働者としてやってきた中国系、またプランテーション労働者として連れて来られたインド系と、原住民であるマレー系は、あまり混血していない。この点は、ブラジルなどとは大きく異なっており、分析がしやすい。

データはマレーシアの政府による Department of Statistics, Malaysia である。2009年時点の家計全所得が載っている。IQ は Lynn and Vanhanen (2006) にならい、中国人105、インド人82としたが、マレーシアの IQ である92は3民族によるものなので、マレー人は歴史的に同一であるインドネシア人と同じであると考え、インドネシアの推定である87とした。最後の列では、中国人を基準集団として、1 IQ ポイント毎の所得格差を計算した。

Ethnicity	Income (dollars)	IQ	Return per IQ point
Chinese	5011	105	
Indian	3999	82	1.0%
Malay	3624	87	1.8%

マレー人よりもインド人のほうが推定 IQ は低い、所得は高い。マレー人は農村で自給自足農業をしていることが多いのに対して、インド人はプランテーションという換金作物を作り続けているからだと言われている。

それにしてもマレー経済で、中国人が多く所得を得ていないのはなぜなのだろうか。一つには、マレーシアでは、マレー人が優先的に教育を受け、公務員になれるというマレーシア版 affirmative action が実施されているためだろう。もう一つは、マレーシアの経済は十分に組立を中心とする工業生産を主にしており、知識産業と呼べるものが発達するレベルにはなく、IQ のリターンが小さいこともあるだろう。

### 3.4 シンガポール

シンガポールもまた、過去200年の間にイギリスが貿易中継地として開発を進めた都市国家である。港湾労働者として中国人が多く移民し、2011年時点では74%ほどが中国系、13%がマレー系、9%がインド系である。Singapore Department of Statistics による2000年時点での所得を使い、同じように分析してみよう。

Ethnicity	Income (dollars)	IQ	Return per IQ point
Chinese	5219	105	
Indian	4556	82	0.59%
Malay	3148	87	2.8%

シンガポールは都市国家であり、インド系の多くは高い能力ゆえに移民してきた。このため、中国人に近い所得を得ているのだろう。同じように、アメリカでもインド人移民の平均所得は90000ドルを越えており、これは白人の2倍を超えている。彼らの多くがシリコンバレーの Adobe や Infosys などに代表される IT 産業に従事しており、非常に選ばれたセレクトグループであることはない。同じ事が、弱い程度でシンガポールでも起こっていると考えられる。今後、世代が進むに連れて、こうした効果は薄れていくので、経緯を見る必要があるだろう。

### 3.5 ニュージーランド

ニュージーランド諸島の原住民はマオリ族と呼ばれるが、その後イギリスからの移民が支配し続けてきた。週間所得のメジアンをみると (Statistics New Zealand, 2008)、やはり15%程度の違いがある。

Ethnicity	Income (dollars)	IQ	Return per1IQ point
European	575	98	
Maori	499	91	2.0%

ここでの2.0%は、同じ制度のもとでの IQ リターンとして常識的なものである。

### 3.6 イタリア

世界的に見て、移民の歴史によって、多民族国家が形成されるはもっともよく見られるが、イタリアのような単一民族国家だと考えられる国でも、地域によって異なった IQ やあるいは勾配が実現している場合もある。Lynn (2010) は南北に伸びるイタリア半島の各州において、北に行くに従って、OECD の学力テスト PISA の成績が上がり、所得が上がり、身長が上がり、乳児死亡率が低下していることを示した。北の各州はヨーロッパ人の遺伝要素が圧倒的であるのに対して、南の諸州では歴史的にイスラムの支配を受け、あるいはアルジェリアなどからの移民によって北アフリカ・中東的な遺伝的要素が大きいためだという。



実際に、常染色体マーカーとしては、TaqI, p1 2f2-8-kb 対立遺伝子はレバノンでは43.7%、チュニジアでは34.1%に見られるが、南イタリアでは26.4%、北イタリアでは14.1%である (Semino et al. 1996)。Y染色体でも、Hg Eタイプは、アルジェリアで65.6%、チュニジアで55.2%に見られるが、南イタリアでは23.6%であるのに対して、北イタリアでは10.7%、さらにオランダでは0%となっている (Semino et al. 2004)。

Lynn (2010) では、所得と IQ の関係について相関関係以上の分析をおこなっていないので Kura (2013) は、PISA からの IQ 推定値と、2003年時点での所得の対数を使って、線形回帰分析を行った。

$$\text{Log 平均所得} = 5.214 + 0.0473 \text{ IQ ポイント}$$

$$(p = 4.09396 \text{ E} - 06)$$

$$\text{Adj. R-squared} = 0.879, n = 12,$$

イタリアでは1 IQ ポイントが4.7%のリターンを生み出している。これは国家制度が同じであり、遺伝集団も同じであるというアメリカの白人(2-3%)や日本の場合とは異なり、同一制度でありながら、ある程度の遺伝子勾配を伴う場合という、中間的な場合のリターン率なのだろう(2-3% < 4.7% < 8-9%)。

### 3.7 スペイン

スペインについても、イタリアと同じ南北較差がある。スペイン南部は古くは、古代フェニキア人の都市国家があり、ローマに支配されるまでの間、300年以上、カルタゴなどファニキア人の支配下にあった。古代フェニキア人は、現代のレバノン人のことである。また8世紀以降は、北アフリカから侵入してきたアラブ人によって、イベリア半島の南半分はアラブ人の支配下に入った。イスラム王国は次第に面積を縮小してゆくが、その支配は1492年にいたるまで続いた。このため、南部スペインでは、比較的中東、北アフリカ系の子孫が多い

さきほどの中近東からの常染色体マーカーとしては TaqI, p1 2f2-8-kb 対立遺伝子は、南スペインでは5.9%であるのに対して、北スペインでは1.7%、フランスでは3.8%である (Semino et al. 1996)。また北アフリカ起源の Y染色体 Hg E についても、南スペインでは10.0%であるのに対して、北スペインでは6.1%である (Semino et al. 2004)。

そして、イタリアとまったく同じように、この遺伝的な相違は IQ の格差を伴って、乳児死亡率、失業率とも相関している (Lynn 2012)。

ここでは、スペイン統計局 National Statistics Institute による2012年の所得を、PISA スコアに回帰分析した。PISA 2009のスコアはスペインの18地域のうち、15の地域について公開されているものを使った。スコアを IQ に置き換えるため、reading, mathematics, science の点数を加え、OECD 平均値である1500点を IQ 100として、1標準偏差が300点となるので、

PISA スコアの20ポイントが1 IQ ポイントになる。

$$\text{Log 平均所得} = 8.05 + 0.0275 \text{ IQ ポイント}$$

$$(p = 0.0072)$$

$$\text{Adj. R-squared} = 0.628, n = 15,$$

ここでも、IQ は2.75%のリターンとなって表れている。イタリアと同じく、スペインでも移住は容易であるため、所得の高い都市部に人口が集中しつつある中でも、こうした一貫した値が得られるのは、関係の **Robustness** を表していると考えられよう。

先に見たイタリアでは、工業都市はトリノなどが北部に位置しており、南部にはほとんど工業都市が存在しない。このパターンはスペインでも同じであり、北東部のカタロニアや北中部のバスクなどは工業都市として栄えているが、南部では工業は盛んではない。より高い所得を生み出すためには、工業化が不可欠であり、それには高い IQ を持つエンジニアが必要だということなのであろう。

### 3.8 日本

日本についてもデータは存在している。Kura (2013) は、文部科学省の行っている全国学力・学習状況調査の過去400万人以上の点数を単純に総和して、平均を104、分散を15の IQ におきかえた。各県別の IQ の違いがどの程度の所得格差をもたらしているかについて、一人あたり県民所得を対数化した値を、生産年齢人口比率 (15-65才人口比) と、学力調査から得た IQ ポイントに回帰した。

$$\text{Log 平均所得} = 3.95 + 0.025 \text{ IQ ポイント} + 0.0408 \text{ 生産年齢人口比率}$$

$$(p = 0.000312) \quad (p = 2.7 \text{ E} - 09)$$

$$\text{Adj. R-squared} = 0.566, n = 44,$$

日本では、IQ のリターンとして、2.5%の所得格差が生じている。日本では、学力の高い高校生の多くが、より都会の都道府県の大学、企業に向けて移住していることを考えれば、この2.5%という推計は、ほとんど下限だろう。

次に沖縄について考えてみよう。過去の学力調査では、沖縄の平均値は戦後一貫して最低であり、県民所得も最低であることが多かった。そこで、以下に本土と沖縄の違いを使って、IQ のリターンを計算してみる。

2009年の都道府県別の学力調査の結果では、全国平均が63.4であるのに対して、沖縄では53.2である (標準偏差10.84)。この9.2ポイントの差は、12.7 IQ ポイントの違いを意味している。2009年の全国平均所得が279万円であり、沖縄の平均所得が204.5万円であるこ

とからは、日本ではおおよそ1 IQ ポイントあたり2.5%のリターンとなっていることが計算できる。奇しくも、この数値は Kura (2013) の全国推計値と一致しているが、沖縄県は生産年齢人口比率がかなり高いため、実際の労働所得の差はより大きなものとなっているはずである。おそらく3%程度をこえるリターンがあるように思われる。

なお、沖縄は島嶼であるために、交通の便が悪くなり、産業も起こりにくく、物価も高くなってしまふという説明によって沖縄の低所得を説明するのが、これまでの常識であった。しかし、沖縄には140万人以上が住んでおり、決して小さな島ではない。当然に日本国全体としての高関税には苦しめられているはずであるが、それは本土でも同じである。産業を起こすには、起業家精神が必要なのであり、特に高度な産業の基礎となる科学技術を理解するためには、高い知性が必要なだろう。

### 3.9 南アフリカとアパルトヘイト

最後に、アパルトヘイトのような極限的な差別が、近年まで存在していた南アフリカについては調べてみよう。下の表は、他国よりも南アフリカに民族集団の平均家計所得ついて、政府統計局 (Statistics South Africa) による IES (Income and Expenditure Survey, 2010/11) からの統計を使った結果である。

Ethnicity	Income (Rand)	IQ	return per IQ point
White	387911	100	
Indian/Asian	252724	86	3.1%
African	69632	70	5.9%

南アフリカでは94年までアパルトヘイトが続き、生活空間や教育などすべてにわたって、アフリカ系とヨーロッパ系は異なる空間を占有し、同時にほとんどの経済活動は白人によって専有されてきた。最初に示したように、異なる国家間では1 IQ ポイントの違いは9%の所得格差を生むが、南アフリカの所得格差は、他の国々よりもこれに近い。国の中で、アパルトヘイトによって、民族集団が隔離された状態で生活していたことを考えれば、この白人とインド・アジア人間の3.1%や白人と黒人間の約6%という数字も理解できるだろう。

なお現在、南アフリカの国家としての存続には、ジンバブエと同じような危惧が存在する。最大でも15%に満たないヨーロッパ系の人口規模と、アフリカ系、インド系との大きな所得格差が存在するため、今も南アフリカは1つの民主主義国家としては機能しない。90年代に起こった隣国ジンバブエの白人財産の没収と追放を見ても、ヨーロッパ人が身体や財産の危険を感じるのは必然的だった。460万人程度であったヨーロッパ系は、アパルトヘイトが終わってから、すでに44万人以上が海外に移住してきた。現在も南アフリカでは、アフリカ人への大規模な *affirmative action* や、白人農民への迫害や脅迫行為が続いている (Mercer 2012) ため、現在9%程度の白人人口は南アフリカから次第に消滅するだろう。

## 4. 国際間の所得格差と国内の所得格差の違いの理由

このように1-3%程度というバラつきはあるが、それでも集団内のIQによる所得の格差は、集団間の格差に比べると非常に小さい。Jones (2011) が指摘しているように、この値は、ある特定の経済集団内においてIQポイントのもたらす所得格差である1-3%に比べると、3-8倍も大きいのである (Jencks 1972; Alderman et al. 1996; Zax and Rees 2002)。こうした集団間・集団内のリターンの大きな違いについては、どのような説明が可能だろうか。

通常、経済学では、個人の所得はその限界生産物の価値に等しいと考える。1時間あたり1万円の価値を作り出す労働者は、1万円の時給を得ると考えるのである。この考えからすると、世界のどこ地域に住んでいたとしても、同じ生産能力をもつ労働者は同じ所得を得ることになる。これまでの経済理論からすれば、もしIQがおおよそその生産性を表しており、工場などの資本量の蓄積が同程度であるなら、世界各地に住む同じIQの労働者は同じになるはずである。

しかし、1IQポイントが9%もの生産性の違いをもたらすなら、それはある特定の社会内では、認知能力に応じた資源配分が1%程度の違いを生み出すに対して、集団間でのそれは最大9倍にも拡大されていることになる。明らかに、集団全体のIQの平均値を比べる場合には、経済集団の内部で個人のIQ値を比べる場合とは異なる論理が存在するはずである。つまり、個人的な生産性を越えた外部性が、巨大な規模で存在していると考えなければならない。

### 4.1 時間割り引き率の違い

知能に関連して異なる心理的な資質に、時間割り引き率の違いがある。

心理学者は、長期的な利益のために、短期的な利益を我慢する能力を時間割り引き率として、研究してきた。なお、この忍耐強さ *patience* の概念を表す用語として、経済学では時間割り引き率 *Discount rate* が使われてきている (Stroz 1956) が、心理学では主に *Delay (ed)*, *deterred gratification* (Michel et al. 1972) が使われている。

Michel et al. (1972) では、マシュマロを被験者である未就学児童の前に置き、検査者が帰ってくるまで食べるのを我慢できた子どもには、マシュマロを2個にすると告げて、部屋を離れる。その後、どれだけの時間子どもがマシュマロを食べるのを我慢できたのかを観察した。

その後 Shoda et al. (1990) では、この我慢した時間 (分) と、被験者のSATのスコアとの相関が分析された。SATのVerbalでは5%水準、Quantitativeでは0.1%水準の有意度で、待ち時間はSATスコアと相関していた。この結果は、マシュマロを待っている時間に、子どもたちは目を覆ったり、あるいは顔を逸らしたり、関係のないことを考えようと

したりして過ごしたという Michel et al. (1972) の記述からすれば、ある種の創造性と知性が関係していることを示唆している。あるいは、Shamosh and Gray (2007) では IQ と忍耐強さに関するメタ分析によれば、IQ と時間割引 (DD) の間には、有意度 0.1% 以下の負の関係がある。彼らは、こうした関係の存在は、短期記憶の能力から生じているのだという。現在食べる、現在は待つ、食べない、将来たくさん食べる、という幾つかの状態を比較するためには、状態を想像し、比較するために Left Anterior PFC が活動する情報処理能力が必要であるという (Shamosh et al. 2008)。理由はどうであれ、相関関係があることには疑問はない。

ミクロ経済学の研究としては Dohman et al. (2010) が、ドイツ人 1000 人以上のランダム標本を使って分析した。WAIS のサブテストで測られた IQ は、時間割引と負の関係を持ち、また危険回避度とは正の関係が見られた。危険回避度も低いというのは、直感的な危険よりも確率計算を優先することによると考えられる。より現実的な割引行動についても、Warner and Pleeter (2001) が報告している。アメリカ軍人は入隊時に AFQT (Armed Forces Qualification Test) と呼ばれる広く普及した IQ テストを受けている。冷戦の集結に伴ってアメリカ軍は縮小され、65000 人が早期退職した。彼らには退職一時金か、あるいは年金 (予想利回り 17%) のどちらかを選ぶ権利が与えられた。退役軍人の AFQT のスコアが高いほど、年金を選ぶ傾向が高かったのである。

年間割引率についての具体的な計算は、Jones and Podemska (2010) によって試みられている。彼らは Warner and Pleeter のデータから 1 sd あたり 0.78%、Dohman et al. のデータからは 0.68% を推定し、その中間をとって 0.73% 程度ではないかと結論している。

#### 4.2 物的資本の蓄積と時間割引率

これらの研究は、すべて個人レベルでの認知能力が、忍耐が関係していることを示している。しかし、個人の IQ と忍耐強さが関係していたとしても、それは個人としての経済的な成功を、より確かなものとするだけであり、集団として忍耐強いことが、各個人の生産性を直接に高めることにはつながらないはずである。あるいはまた、長期的な資産の形成に際して、より知的な人間のほうが、時間割引率が低いために貯蓄行動をとることが多く、最終的には大きな資産を持つことになるとも言えるかもしれない。しかし、「隣人が忍耐強いことが、自分の現時点での所得の向上に資している」という外部性が生じる理由ははっきりしない。

スタンダードな経済理論からすれば、忍耐強い個人はより多くの貯蓄をするため、それがより多くの設備投資につながり、生産性が上昇するということが考えられる。国際資本投資に摩擦がなく、貯蓄が内外で完全に流動的であるとすれば、この仮定も崩れることになる。しかし現実には各国、各地の利率は大きく異なっている。IQ が低い地域では貯蓄率が低く、それが高い利率と低い労働生産性につながっている蓋然性は高い。

集団としての時間割り引き率が異なっているとすると、長期においては、時間割り引き率の低い集団がすべての利子所得を得ることになるだろう。通常、経済学では、こうした結論を防ぐため、マクロ経済モデルでの割り引き率は、利子率と等しく、それはどの経済においても等しい、という仮定をおいて分析を進めてきた (e.g., Blanchard and Fisher 1990)。しかしこうした非現実的な仮定の準拠は、大学に所属する経済学者以外にとって、ほとんどモデル分析の価値を損なうという逆効果を担ってきたと言えよう。

Jones and Podemska (2010) は、IQ と GDP に対する国外資産の比率、また GDP とアメリカ国債の保有率を調べた。高 IQ の国では資本労働比率が確かに高く、また GDP に対する国外資産の比率、アメリカ国債の比率も高いことが示された。IQ の高さはより多くの貯蓄となって、国内の資本投資につながり、また資産として国外の資産を蓄積し、その一部としてアメリカ国債の発行を支えてきたことが示唆される。

この事実は、日本でも高度成長期から2010年まで一貫して貿易勘定では輸出超過であり、外国の金融資産を蓄えてきたこととも一致する。この時期の日本は人口ボーナスが発生し、多くの労働者が貯蓄していたため、儒教文化説のような素朴な文化論と、あるいは経済合理性に基づく Life-cycle 仮説と競合して議論された。現実には、文化論は IQ を媒介としてはいたが、老後に向けての合理的貯蓄行動と合わせて、その両方の理由があったと考えられる。かつて累積的貿易黒字によって批判された日本の立場は、現在は中国が担っている。対して日本では、超高齢化が進んでいるため、Life-cycle 仮説によると、貿易は赤字に転じるはずであるが、実際に2011年から大幅な赤字に陥っているのは興味深い。

また、2010年から始まった南ヨーロッパの信用不安も、同じように解釈できる。南欧諸国は北部ヨーロッパ人よりも若干 IQ が低い。彼らは国債の発行によって外国の金融機関から、つまり外国人から借入を続けることで、できるだけ直近の豊かな生活を優先してきた。その結果、借り換えができなくなって、世界的な混乱を生み、それが世界不況になっている。この点、日本の政府はさらに割合の大きな1000兆円以上（対 GDP 比2倍以上）の累積財政赤字を抱えているが、それでも純海外資産は200兆円を超えており、世界第一位の債権国である。これが、日本の財政破綻問題は政府と国民の間の問題、究極的には債権者国民と債務者国民の国内問題ではありえても、国際的な問題とはなっていない理由なのだろう。

今後の経済学分析では、もっと行動科学的な知見を取り入れなければ説得力を持ち得ない。各国の貯蓄率のマクロ的な違いは、生物的な時間割り引き率の違いと、同時に高齢化比率など、その他の合理的な経済行動仮説の両方を使って説明される必要がある。

#### 4.3 IQ と危険回避、合理的計算

一般に、人間が危険回避的であることは、中世から知られてきた。それがセント・ペテルブルクのパラドクスや、あるいはベルヌイによる効用関数理論、さらに期待効用仮説を

生み出してきた。

しかし翻って、アプリオリに考えてみると、なぜヒト個体が危険回避的である必要があるのかははっきりしない。進化理論が教えるのは、むしろ適応度に関して危険中立的であることであり、回避的である必然性はない。この点を説明した詳細な議論を著者は知らないが、おそらく多くの進化心理学者は、実験で得られる報酬、例えば金銭などはそのままでは適応度には比例しないと考えているように思われる。あるいは、concave な効用関数と同じように、適応度の上昇そのものが、獲得される金銭に関して concave なのかもしれないが、そうした常識が心理学者や経済学者にあるわけではない。

こうした適応度からの議論は、これまでの心理学や行動科学、社会科学では真剣になされてきていない。しかし、以下では危険回避的であることが、そのまま適応度を最適化してきたという仮定に基づいて議論を進める。

さて、過去において適応的であった危険回避が、現代社会でも適応的であるかどうかは別の問題である。経済学の常識が教えるところでは、その反対であるはずだ。危険中立的な個人は、長期においては危険回避的な個人よりも経済的に大いに反映するはずである。実際に、IQ の高さは無意味な迷信や、あるいはゲン担ぎのような不合理性、過剰な危険回避を避ける事につながってきた可能性は高い。

Putterman et al. (2010) では、IQ の変化に伴う危険回避度が CRRA クラスの効用関数を前提にして計算された。その結果、被験者の危険回避度は、IQ が上がるに連れて減少することが判明した。おそらく高い知的な能力は、合理的な計算によって期待値を考え、ハズレくじを引く恐怖を抑制することを可能にするのだろう。

失敗のリスクを恐れず、合理的に判断することは、あるいは経済的な繁栄の基礎となる起業活動を支えているのかもしれない。この点、起業という行動が本質的に確率判断可能なものなのかどうか、が問題になり得る。さらに確率判断ができない状態での活動と認知能力がどう関係しているのか、については研究が存在していない。

#### 4.4 IQ と協調性

商取引に代表される人間関係には、常に囚人のジレンマ的な要素が存在する。相手を裏切ることで、自分の短期的な利益を追求することが可能なことが多いのである。社会のあらゆる場面で、相手を信用し、また他人も自分を信用してくれるなら、取引費用は大きく低下し、かつ公共財的な側面を持つすべての豊かさが実現するだろう。

Jones (2008) は、繰り返し囚人のジレンマゲームにおいて、高 IQ の被験者のほうが、協力行動を選択する頻度が高いことを示した。1959年から2003年までの報告論文のメタ分析をした結果、入学者の SAT スコアの高い大学ほど、より協力的であり、それは私立や公立、あるいはゲームの繰り返し回数や、金銭支払を伴うかどうか、などにかかわらなかった。

同じように、Putterman et al (2010) では、繰り返し公共財ゲームにおいて、高いIQの被験者ほど多くを寄付し、同時に、公共財に支出をしないプレイヤーへの懲罰ルールを確立しようとする傾向が見られた。もっと興味深い研究には Jones and Nye (2011) によるものがある。ニューヨーク市街での駐車違反は国連大使には効力がないが、そのため、多くの国からの国連大使は駐車ルールに反して、路上駐車をやる。その国別の頻度は、母国の政治腐敗の程度と相関しているが、Jones and Nye の他重回帰分析によれば、それはIQによって政治腐敗が媒介されているからであり、IQをコントロールすると、政治腐敗度は有意な意味を持たないのである。

なお、低いIQが典型的に犯罪を誘発していることも注目に値する (Wilson & Herrnstein 1985; Herrnstein & Murray 1994)。犯罪行動は、協力し合えば互恵的であるという協調行動の視点から見ると、相手を害して自分だけが特をするというまったく正反対の行動である。詐欺などを除けば、殺人、障害、レイプなどを始めとして、すべての犯罪行動は低いIQと相関している。それが、他害的な心理特性、あるいは非協調的な心理として理解されるべきか、あるいは同時に即時の報酬を求めるといふ、病的に高い時間割引率として理解されるべきかについては議論があるが、どちらにしても知的な能力が下がれば下がるほど、協調行動は低減し、むしろ他害的な行為が増えるということは、上述のような経済実験だけでなく、社会データからも裏付けられている。

協調行動については、IQとはまったく異なった研究方法として、神経経済学 Neuroeconomics と呼ばれる分野からの、オキシトシンに関するものがある。Zak and Knack (2001) は各国の成長率と他人への信頼度が相関していることを報告している。これ自体は、上述のIQでの説明と矛盾しない。進んで Zak et al. (2007) は、血中オキシトシン濃度を増加させることによって、他人への寄付が増額されることを示し、他人への信頼は経済の活性化に有効であり、オキシトシンが経済成長や豊かさに対して重要であることを示唆した。

オキシトシンは体内の塩分濃度の調整に関わるヴァソプレッシンと似た構造の物質であるが、ヒトの出産に際してされる産出ホルモンであり、ホ乳類においては子どもやパートナーとの愛着を形成するカギとなっていると目されている。この研究は、もともとはツガイ形成に関して、ハタネズミのオキシトシン受容体が重要な役割を果たしていることから注目を集めてきた (Insel & Shapiro 1992)。さらにレセプター形成遺伝子をノックアウトしたハタネズミでは、ツガイ形成は行われなくなった。こうした研究を前提とすれば、ヒトの配偶者への愛着行動もまた、オキシトシンの血中濃度によって規定されていると考えるのは極めて自然な仮説である。現在、この研究はスウェーデンの研究ではヒトに適応され、大きな成果を収めている (Walum et al. 2008)。オキシトシン受容体遺伝子 AVPR1A には3つの多型が存在し、334型はオキシトシンの受容体の発現を減らす。そして334型の対立遺伝子型を持つ男性は、パートナーからの評価において、より軋轢のある関係だといふのである。この例では、オキシトシンは愛着形成にのみ関係していると考えられている



が、将来的には、オキシトシン受容体や濃度と信頼、協調などの経済行動との関係も研究する価値があるだろう。

集団としての遺伝子プールの大きな違いは、IQ や信頼度の大きな違いを生み出し、最終的には、以下に述べるような「法の支配」や民主主義ルールの確立と合意といった、はるかに強制力の強い国家制度的な相違をも生み出していると考えられる。

## 5. 制度的要因

これまでに検討した要因は、社会的なものではあっても、国家という枠組みによるものではない。例えば、信頼感の醸成というのは国家のあり方とはあまり関係がない。しかし、人間社会の多くの側面が国家制度によって規定されているため、国家制度とそこから直接に派生する状況は、経済に対して大きな影響を与える。以下、そうした要因を検討しよう。

### 5.1 規制とレントシーキング

よくアフリカ諸国の停滞の原因としてあげられるものに、多すぎる規制という問題がある (Collier 2007; Acemoglu & Robinson 2012)。一つ一つの役所がある種の権益を担っていて、多くの有料の許可をとらなければビジネスを始めることができない仕組みになっているというのである。これは、公官庁に勤務する公務員が、その裁量権による金銭的な対価を得るなど、国家機関そのものがレントシーキングを行なっている典型例である。同じ事例として、中国やベトナムなどの共産主義諸国における、ビジネスの起業許可に対して賄賂を要求する官僚の腐敗がある。

官僚による裁量権を通じたレントシーキングは、あらゆる国で行われているにもかかわらず、そのレベルには大きな格差が存在している。上述の Jones and Nye (2011) は、IQ と官僚の実直さが相関していることを示している。その理由の一つには上述したような、社会内の他人への信頼の欠如も存在しているだろう。あるいは、社会を発展させようという公共的、長期的な目的に変えて、賄賂を受け取るという個人的短期的な利益を受け取りたいという時間選好の問題もあるに違いない。どちらにしても、低い平均 IQ の国では政治家や官僚による広範なレントシーキングが発生するため、経済効率は低下し、成長もほとんど実現していない可能性がある

### 5.2 自由貿易制度

旧社会主義諸国に見られるように、自由貿易制度は国民経済を豊かにする、あるいは国内産業を保護すればするほどに、社会主義的な経済となり、貧しくなっている。むろん、理論的にも、教科書のリカードの比較生産費仮説から始まるように、自由で自発的な財の

交換は当事者を必ず豊かにするはずである。しかし、無視できない現実としては、この事実は多くの政治家や評論家には受け入れられていない (Caplan 2008)。

自由貿易を行えば、経済内の競争力のないセクターでは事業を継続できないことは当然に予想される。そのため、当該一に従事する有権者は、自由貿易をできるだけ否定しようとする強いインセンティブを持つ。おそらくこのことが、経済学を論理的に理解できない数多くの有権者が、自由貿易を否定する傾向をもつ理由である。自由貿易制度は、長期的には国民経済にとって有益であるとしても、実際には各種の規制があることが普通であるのはこうした理由による。

さて、国家による経済政や貿易政策、金融政策は、国レベルでしか決定できない。このため、大きな外部性が生じている可能性が高い。例えば、Caplan and Miller (2010) は、GSS (General Social Survey) のデータを使い、IQが高い有権者ほど、経済学者と同じような思考をする傾向があることを見出した。知性が高いほど、自由貿易を支持し、雇用の維持・創出という言葉に惑わされないという。教育として表される大きな部分は、IQを反映したものだとは結論している。市場への信頼は、効率的な経済の運営には欠かせない考え方であり、自由経済の物質的な繁栄の基礎である。しかし、こうした経済の一般均衡的な性質、長期的な利益を理解するには、そもそもどれだけの論理を理解する知性が必要だということである。

### 5.3 民主主義と独裁

また経済の発展度合いは、民主主義のほうが独裁制よりも、高度である傾向がある。おそらく、各種の非効率が存在する場合に、民主主義は長期的にはその問題をそれなりに適切に処理していく傾向があるのだろう。これに対して、独裁制度では、独裁者がその問題を気にしないことがあれば、改善されることはないだろう。特に、独裁制度を支えているような経済的な特権がある場合には、そうした商行為の独占は長期的には経済を疲弊させるが、独裁制度がそれに依存している以上、決して解消されることがない。

例えば、インドネシアのスカルノ、スハルト政権では、それぞれの独裁者の親族の経営する会社には各種の政治的な優遇を図っていた。こうしたネポティズムは独裁制度には広く一般的だが、そうした規制は経済にとっては致命的である。

このように考えるなら、民主主義を採るほうが、経済は繁栄することは一般的である。しかし、そもそも「民主主義」そのものが、近代の西洋文明の生み出した特殊な統治様式である。民主主義が実現するためには、そうした制度に価値を感じる国民が必要であり、そうしたコンセンサスなしには民主主義は成立しない。単純ではあるが、この事実こそが西洋諸国以外では、民主主義はほとんど成立していない理由だと考えるべきなのである。

この問題については、経済に限ったことではないため、後の政治制度についての章で詳述することにしよう。

#### 5.4 各種の制度そのものの内生性

通常の計量経済学モデルでは、所得に与える影響として教育年数やあるいは PISA などの学力達成度に加えて、貿易の自由度や政治的な独裁の度合いなども説明変数に入れてきた。しかし、そもそも一国の貿易政策や政治的な腐敗自体が IQ によって説明されるべき内生変数である。そのため、こうした変数を説明変数に加えることは、推定の誤りを生み出す。政治経済制度自体の違いが、所得の違いを生み出しているというのは正しいが、その原因は構成員の認知能力それ自体だからである。例えば、内戦はどのような国家においても経済に壊滅的な打撃を与えるが、内戦に陥るか、あるいは話し合いで回避するか、どの程度の期間にわたって内戦が続くかは、諸外国や国際組織からの干渉の影響はあっても、結局は構成員の IQ や攻撃性といった要因に帰着される可能性を否定することはできないだろう。

Roth (2010) は、アメリカにおける少数移民であるヒスパニックや黒人、あるいはヨーロッパにおける少数移民である中近東移民の子孫には、現地のヨーロッパ系白人との間に、単なる IQ を越えた生得的な精神性の違いが存在すると主張する。それは恣意的な専制君主による支配を越えた「法の支配」の観念や、あるいは民主主義による国家の意思決定という、近代ヨーロッパの生み出した政治制度にまでおよぶ、重大な相違だという。

以下のようにアメリカやブラジルでのサンプルからは、IQ から個人所得への最大 3% 程度のリターンが見られる。上述のように国別でみた 9% のリターンとの差は、6% 以上であるが、これは政治経済制度的な要因によるものだと考えられるだろう。

今後の研究課題として重要なのは、これらの政治的（強制的・制度的）な要因が、どの程度所得に影響を与えているのか、を推計することだろう。それによって、制度単体を評価することができる。例えば、中国では法の支配がなく、汚職が蔓延しているが、同じ人的資本を持つと考えられる香港では、イギリスの統治によって法の支配が存在していることが、どの程度人びとを豊かにしているのかを評価できるだろう。これには、例えば Government Corruption Index などが役立つと思われる。

これは同時に、前章で見たような、非政治的（自発的・社会的）な要因を評価することも、必要とするだろう。社会内部の信頼が弱ければ弱いほど、大きな組織は相互の監視が困難なために、発達することが難しくなる。こうした無形の要因もまた、影響を推計できると思われる。例えば、犯罪は究極的な信頼破壊行為であるため、その発生率から社会的な信頼のもつ影響を、漠然とでは合っても推計できるのではないだろうか。

## 6. IQ の遺伝率、および Flynn 効果

巷間 IQ は遺伝的であり、環境的、歴史的な影響は受けないと考えられることも多いが、

そのような考えはア prioriに肯定されるわけではない。あるいは、実は、社会学者・文化人類学者・教育学者の常識のほうが、より真理に近い可能性もありえる。つまり、どの人間も、異なった時代や場所で生育するため、その環境は大きく異なっている。単純な栄養状態も違えば、あるいは周辺環境や学校などから受ける影響によって、異なった程度の情報処理能力を発達させると考えるほうが自然だろう。ちょうど、負荷をかけると筋肉が増強されるように、ある種の知的な訓練によって認知能力が上がるのが考えられる。あるいはまた、栄養素としての鉄分やヨウ素の不足、あるいは鉛や水銀によって認知能力の発達は抑圧されることが知られている。とすれば、歴史的な栄養環境によって IQ は大きく変化し得るはずである。

ここでは Flynn 効果について検討する。Flynn 効果とは、ニュージーランドの心理学者 James Flynn が報告してきたように、世界中で計測される IQ ポイントは歴史的に上昇する傾向が見られることである (Flynn 1982; Flynn 1987)。1920年代からの変化は10年につき3ポイント程度であると推定されているが、その理由や実質的な意義については多くの学説がある。明らかに集団の平均 IQ は上昇しているが、過去数世紀に比べて天才の数が指数的に増加しているようには思われなため、平均値の上昇は主に低い分布域で起こっていると考えられる。

20世紀を通じて普通教育が一般化し、それに伴ってペーパーテストに人びとが慣れてきたことは疑いない。そうした活動は、IQ テストの問題を解くための訓練にもなってきたはずである。また世界的に栄養環境は向上し続けており、各種の寄生虫は減少し、ポリオなどの有害な病原菌も減少している。衛生水準の向上は、乳児死亡率の低下にも現れているし、致命的ではないが、発育に有害な感染症は20世紀にほとんどが消滅している。同時に、有鉛ガソリンは禁止され、水銀灯や水銀電池は姿を消した。これらの鉛や水銀などといった有害な微量物質は、居住環境から注意深く排除されつつある。これらのすべてが人間の成長過程において、神経細胞の発達に対して好影響を与えてきたと考えられる。これらの理由から、実際に Flynn 効果は存在してきた、そして特にこれらの要因から不利益を受けてきた人びとが減少した結果、平均 IQ スコアは上昇してきたと考えるのが自然だろう (Flynn 1982)。

Flynn (2009b) やあるいは Pinker (2012) では、人びとの思考がより抽象的になってきており、その結果が論理規則の推論などの能力の上昇を促してきたのだと主張する。例えば、イヌとウサギはどう関係しているかといえば、現代人にとっては「両方ともが哺乳類である」という抽象的な分類になるだろう。しかし、19世紀の常識では、「イヌはウサギを食べる」、「イヌはペットだが、ウサギは食べ物になる」といった具体的な関係性のみに着目していたという。

本当に人間がより論理的になってきたのか、あるいは栄養状態の改善や環境が改善されてきたのかははっきりしないが、どちらにしても、Flynn 効果の存在は間違いない。現在でもケニヤなどの途上国での IQ は上昇が報告されている (Daley et al. 2003)。しかし反面、

先進国ではこの効果はすでに終わりを迎えているという論文が相次いでいる（Teasdale & Owen 2005；Flynn 2009 a）。

### 6.1 有害物質の減少、微量栄養素の欠乏

Armor（2003）では、環境要因の与える IQ への影響が網羅的に列挙されている。例えば、よく知られているように鉛や摂取は神経細胞の成長や機能を妨げ、IQ を低下させる（Needleman & Constantine 1990；Bruce et al. 2005）。水道管は塩化ビニールなどの石化製品の登場以前には鉛で作られていることが多かったが、現在は使われなくなった。同じように、水俣病に明らかなように、胎児期の水銀への被曝もまた IQ を低下させる（Axelrad et al. 2007）。ヨウ素の不足（Qian et al. 2007）、貧血による鉄分不足（Lynn & Harland 1998；Agaoglu et al. 2007）などの微量栄養素もまた IQ の格差に大きな影響を与えているようである。

日本では1980年にガソリンが無鉛化されたが、アフリカや東南アジア諸国では21世紀に入っても有鉛ガソリンが普通であったことや、各種のサプリメントが安価に製造できるようになってきたを考えれば、Flynn 効果が現時点での途上国で起こりつつあるのは当然だといえよう。

こうした環境からの IQ への影響は、平均身長について考えれば理解・納得しやすい。先進国での平均身長は、過去の栄養状態の改善から大きく上昇してきた。例えば19世紀のヨーロッパ人男性の平均は160センチ半ばだったが、現在は180センチに近い。同じように日本でも、大量の人骨から、江戸時代の成人男性の平均身長は150センチ台半ばであったことが知られている。平均値は、タンパクや脂肪分に富む西洋的な食生活への変化にともなって、第2次世界大戦直前まで上昇している。大戦中の低下を経て、再び上昇を続け、1990年までに171センチ程度にまで上昇した。しかし、ここ20年間、成人時の身長の変化は完全に止まっている。つまり負の環境的要素がすべてなくなり、遺伝的なポテンシャルには達した場合、平均身の上昇は止まって安定する。同じように、IQ についても、遺伝的ポテンシャルに達した後は安定すると考えられる。

### 6.2 所得から IQ への影響

Flynn 効果は歴史的なスケールで見た、各種の環境要因から IQ の発達に対する影響の存在を裏付けている。それでは所得のような、より社会的な状況の変化は IQ に影響を与えているのだろうか。

この点、例えば Jones and Schneider（2010）は、戦後の香港のデータを使い、過去60年間の生活水準の大きな変化にもかかわらず、105程度の IQ の推計値には変化のトレンドが見られないこと、また同じようにアラブ首長国連邦やクエートなど中東地域では同じ時期に大幅な生活水準の上昇を見たが、85-90という推定値は過去40年にわたって一定して

いることから、所得水準は IQ テストの成績にほとんど影響を与えないと結論づけている。現在でも、所得の高いサウジアラビア（26000ドル）やクエート（40000ドル）と、所得の低いオマーン（2700ドル）のような近隣の非産油国との比較でも、中東の産油国の IQ は 80で、まったく同じである（Lynn & Vanhanen 2012, PWT 7.1 2012）。あるいは、インドネシアの一人あたり GDP は4000ドル程度であり、その地理的な一部分といえるブルネイは石油を産するために60000ドルを超えている（PWT 7.1 2012）。しかし国民は集団として同質であり、IQ は85, 88とほとんど変わらない（Lynn & Vanhanen 2012）。

こうした結論は、これまでのマクロ経済的な研究からも導き出せるだろうが、むしろ一卵性双生児を使った心理学的な研究からの方が、はるかに大きな成果が得られている。知能の分散を、遺伝子からの影響（遺伝率）と、共有環境（家族など）、非共有環境（固有の友人や病歴、体験など）からの影響に分解して帰責すると、遺伝率は0.6–0.8に及ぶ（Bouchard et al. 1980；Plomin et al. 1994；Bouchard 2004）。また重要視されることの多い家庭環境だが、生後まもなく養子に出された双生児の行動傾向や性格の違いを分析すると、兄弟に共通するような家庭環境や、家族の社会経済的地位はほとんどまったく影響を与えていない（Bouchard 1998；Nagoshi & Johnson 2004）。

ミネソタでは、黒人の子供を中流階級の白人の養親に育てさせ、その子供の IQ が追跡調査された。養子は幼少時には比較的に高い IQ を示したが、思春期までには養育環境からの影響は消えて、生物学的な親の IQ に回帰したことが報告されている（Scarr & Weinberg 1983）。

おそらくこれらの行動遺伝学的な研究のもっとも興味深い発見は、IQ その他の心理特性は、幼少時には家庭環境の影響をある程度受けているが、思春期以降、そうした影響が消えてしまうということだろう。IQ の遺伝率は思春期を通じて上昇し、職業生活を最後に最も高くなる。幼少期の家庭環境は親が作り出すため、子どもは受動的に環境からの刺激を受けるが、思春期以降の生活は自律的であり、環境刺激を生み出すような環境そのものも選択できるためであると解釈されている（Plomin et al. 2001）。

これらの結果を総合すると、単に長期間にわたって一人あたり所得が上昇してきたということだけでは、IQ の全般的な上昇は説明できない。おそらく Flynn 効果のように、子どもの養育環境が社会全体の栄養的な充足や、あるいは有害物質の減少などによって変わることでしか、子どもの IQ は上昇しないように思われる。これまでにアメリカで行われた Head Start Program や Perry Preschool Program など、大小数多くの格差是正政策が失敗してきた。このため、現在では遺伝を重視する学者は当然として（Loehlin 1975；Jensen 1998）、Nisbett（2010）のような極論はあるものの、はるかに環境要因を重視する学者でも、集団間には IQ の遺伝的な格差が存在することを認めている（Hunt 2011；Mackintosh 2011）。

## 7. まとめと展望

これまでに、科学技術に依存する現代経財では、IQ の偏差が GDP の違いの大部分を説明することを示した。また経済格差は過去400年に生じてきただけでなく、この50年に限っても、より高い IQ は高い経済成長を通じて、格差は拡大している。

国や地域といったマクロレベルでみた場合、IQ は1ポイントにつき9%という高い経済的なリターンをもたらすのに対して、個別の国や地域の中では、2-3%のリターンに留まる。この理由としてまず思い当たるのは、床屋やお手伝いさんの労働など、多くの単純労働は、住んでいる場所が離れている場合には供給できないことである。このため、彼らの所得は、はるかに生産性の高い個人の労働に引きずられる形で、上昇することになる。それが、国内の IQ リターンが国際的な IQ リターンよりも低いことの、主たる理由だと考えられる。

しかし、それだけではないだろう。個人の経財行動は、ひじょうに多くの外部性を持っているため、個人行動は経済全体にゲーム均衡的な影響をあたえる、また国民の IQ は政治力という強制力を持って個人の IQ を問わず、均質な影響をあたえる。以下に、純粋人経済的な外部性から、政治的な色彩の強い外部性まで、列挙してみよう。

1. 高い知能は、他人との協調行動を採ることにつながっており、相互に監視できない環境でも、高い信頼をすることが可能である。これが起業などの組織的な活動、さらには経済活動一般においても効率化につながっている。
2. 高い知能の個人は、より忍耐強く長期に有利な行動を採る傾向がある。このため、閉鎖経済においてはより長期的な成長につながるような、組織的な研究投資活動、組織運営を心がけることが、長期的な成長性を高める。
3. 高い IQ の集団は、より優秀な官僚を排出し、また政治家として選出するため、より効率的なインフラストラクチャを構築している。例えば、港湾、空港、道路、携帯電話網などは、国家が設営していることがほとんどだが、その建築、建設、維持がより適切だろう。
4. これは国家のソフト面でも同じであり、高い IQ は官僚や政治家の恣意に基づかない「法の支配」を確立させる。法制度としては、私有財産の適切な規定や保護などは、起業や企業活動の円滑な遂行には不可欠である。また、既得権益保護的な法制度や、そこからの賄賂や政治資金の捻出などといったレントシーキングもまた、比較的にな少ないだろう。

5. レントシーキングの典型例ではあるが、特筆に値する施策としては自由貿易制度による分業の利益の享受がある。より賢明な有権者は、政治的意思決定過程を通じて、より自由な貿易政策をとる傾向が高く、これが実質所得を押し上げている。
6. さらに最も重要な事項としては、統治のあり方を議論すべきである。投票によって指導者を決める民主主義は、比較的に腐敗を生みにくいが、これに対して軍事的な独裁政治は、当然ながら権力者たちに有利なようにすべてを決定する。独裁的ではない、政権交代が可能な民主主義が定着するのは、その長期的な意義を理解できる知性が必要である。
7. サブサハラによく見られるような部族間の内乱は、経済活動を不可能にしてしまう。暴力ではなく、全体の長期的な利益のために、話し合いによる解決を志向することそのものが、より高い IQ を必要とする。共通言語による初等教育の普及、相互理解などが必要だと認識されているが、それらもまた知能が高い集団でなければ困難なのである。

これらのすべてが1 IQ ポイントにつき9%という高い格差を生み出すのである。これまでの途上国援助の多くは、こうした人的資源の違いが存在しないものとして企画、立案されてきたが、自然科学の知見と統合的な社会計画を構想すべき時代だろう。

IQ の発現が成長期の栄養不足によって低下してしまうことは疑いないまた、鉛や水銀などの有害な重金属などの排除という環境改善も重要である。

過去100年の膨大な資料では、一貫してアフリカ系アメリカ人の平均知能は85である。ところで、プランテーション用の奴隷として連れて来られたアフリカ系アメリカ人の遺伝子プールには、白人の遺伝子が20%以下のレベルで入り込んでいる (Parra et al. 1998)。このため、おそらくもともとのサブサハラ遺伝子プールの発現的な IQ は80を越える程度であると考えられるだろう。反面、サブサハラの IQ 平均は、およそ70である。

Lynn and Vanhanen (2002, 2006) におけるサブサハラの IQ 推定を強く否定した Wicherts et al. (2000) は、サンプルバイアスがない場合には、その平均は80であると結論づけている。奇しくもこの値は、確かにアメリカにおける黒人の遺伝子プールの表現型とほとんど同じである。とするなら、あるいは環境要因が先進国並みになれば、サブサハラの IQ は80になるのかもしれない。

アフリカ諸国や中近東諸国でも、アメリカと同じような栄養状態が実現可能だとするならば、サブサハラや北アフリカ、中近東、南、東南アジア諸国の栄養状態の改善によって、現在の格差を約3分の1以下に縮減することが可能かもしれない。とすれば、途上国支援のあり方としては、これまでのような漫然とした社会政策などではなく、より高い知能に



つながる有害物質の排除や、栄養状態の改善などのような、より基礎的な支援の方が有効だろう。

## References

- Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2012). *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity and Poverty*, Profile Books.
- Agaoglu, L., Torun, Q., Unuvar, E., Sefil, Y., & Demir, D. (2007). Effects of iron deficiency anemia on cognitive function in children, *Arzneimittelforschung* 57, 426-430.
- Alderman, H., J. Behrman, J.R., Ross, D. R., & Sabot, R. (1996). The Returns to Endogenous Human Capital in Pakistan's Rural Wage Labor Market, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 58(1), 29-55
- Altonji, J. & Pierret, C. R. (2001). Employer Learning and Statistical Discrimination, *Quarterly Journal of Economics*, 116, 313-350.
- Armor, D. J. (2003). *Maximizing Intelligence*, Transaction.
- Axelrad, D. A., Bellinger, D. C., Ryan, L. M., & Woodruff, T. J. (2007). Dose-Response Relationship of Prenatal Mercury Exposure and IQ: An Integrative Analysis of Epidemiologic Data, *Environmental Health Perspectives*, 115, 609-615. doi: [10.1289/ehp.9303](https://doi.org/10.1289/ehp.9303)
- Barnett, S. & Williams, W. (2004). National Intelligence and The Emperor's New Clothes, *PsyCRITIQUES*, 49, 389-396. doi: [10.1037/004367](https://doi.org/10.1037/004367)
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence, *Journal of Political Economy*, 100, 2, 223-251.
- Barro, R., and Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth* 2<sup>nd</sup> ed., MIT Press.
- Beals, K. L., Courtland, L.S. & Dodd, S. M. (1984). Brain Size, Cranial Morphology, Climate, and Time Machines, *Current Anthropology* 25, 301-330.  
<http://oregonstate.edu/instruct/anth/smith/TimeMach1984.pdf>
- Becker, G., (1964). (1993, 3rd ed.), *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Educatio*, University of Chicago Press.
- Blarncard, O., & Fischer, S. (1990). *Lectures in Macroeconomics*, MIT Press.
- Boas, F., (1911). *The Mind of Primitive Man*. ISBN 0-313-24004-3
- Bouchard, T.; Lykken, D.; McGue, M; Segal, N., & Tellegen, A. (1990). Sources of human psychological differences: the Minnesota Study of Twins Reared Apart, *Science*, 250, 223-8. doi:[10.1126/science.2218526](https://doi.org/10.1126/science.2218526)

- Bouchard, T. (1998). Genetic and environmental influences on adult intelligence and special ability, *Human Biology*, 70 (2), 257-279.
- Bouchard, TJ (2004). "Genetic influence on human psychological traits - A survey". *Current Directions in Psychological Science* 13 (4): 148-151.[doi:10.1111/j.0963-7214.2004.00295.x](https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.00295.x)
- Lanphear, B. P. ., Hornung, R., Khoury, J., Yolton, K., Baghurst, P., Bellinger, D. C., Canfield, R. L., N. K., & Roberts, R. (2005). Low-Level Environmental Lead Exposure and Children's Intellectual Function: An International Pooled Analysis, *Environmental Health Perspectives*, 113, 894-899.  
[doi: 10.1289/ehp.7688](https://doi.org/10.1289/ehp.7688)
- Caplan, B., (2008). *The Myth of Rational Voter: Why Democracies Choose Bad Policies*, Princeton University Press.
- Caplan, B., and Miller, S. (2010). Intelligence makes people think more like economists: Evidence from the General Social Survey, *Intelligence*, 38, 636-647
- Cass, D. (1965). Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation, *Review of Economic Studies*, 32, 233-240.
- Cochran, G. & Harpending, H. (2005). NATURAL HISTORY OF ASHKENAZI INTELLIGENCE, *Journal of biosocial Science*, 00, 1-35. [doi: 10.1017/S0021932005027069](https://doi.org/10.1017/S0021932005027069)
- Collier, P. (2007). *The Bottom Billion: Why the Poorest Countries Are Failing and What Can Be Done About It*, Oxford University Press.
- Daley, T. C., Whaley, S. E., Sigman, M. D, Espinosa M. P. & Neumann C. (2003), IQ on the Rise: The Flynn Effect in Rural Kenyan Children, *Psychological Science* 14 (3): 215-9. [doi:10.1111/1467-9280.02434](https://doi.org/10.1111/1467-9280.02434)
- Dohman, T., Falk, A., Huffman, D. & Sunde, U. (2010). Are Risk Aversion and Impatience Related to Cognitive Ability? *American Economic Review* 100, 1238-1260.
- Flynn J. R. (1987), Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure, *Psychological Bulletin* 101, 171-191.[doi:10.1037/0033-2909.101.2.171](https://doi.org/10.1037/0033-2909.101.2.171)
- Flynn, J. R. (2009a). Requiem for nutrition as the cause of IQ gains: Raven's gains in Britain 1938-2008, *Economics & Human Biology* 7: 18-27. [doi:10.1016/j.ehb.2009.01.009](https://doi.org/10.1016/j.ehb.2009.01.009)
- Flynn, J.R. (2009b). *What Is Intelligence? : Beyond the Flynn Effect*, Cambridge University Press.
- Frey, M., & Detterman, D. (2004). Scholastic Assessment or g? The relationship Between the Scholastic Assessment Test and General Cognitive Ability, *Psychological Science*, 15, 373-378. [doi: 10.1111/j.0956-7976.2004.00687.x](https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00687.x)
- Gould, S. J. (1981). *The Mismeasure of Man*, W. W. Norton & Company
- Gradin, C. (2010). Race and income distribution: Evidence from the US, Brazil, and South

- Africa, *ECINEQ (Society for the Study of Economic Inequality) Working Paper 2010-179*.
- Hanushek, E. & Kimko, D. (2000). Schooling, Labor, Force Quality, and the Growth of Nations, *American Economic Review*, 90, 1184-1208.
- Hanushek, E. & Woessmann, L. (2007). The Role of Education Quality for Economic Growth, *World Bank Policy Research Working Paper No. 4122*
- Hanushek, E & Woessmann, L. (2008). The Role of Cognitive Skills in Economic Development, *Journal of Economic Literature*, 46, 607-668.
- Herrnstein, R. & Murray, C. (1994). *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*, Free Press.
- Hunt, E. (2011). *Human Intelligence*, Cambridge University Press.
- Hunt, E., & Sternberg, R. J. (2006). Sorry, wrong numbers: An analysis of a study of the correlation between skin color and IQ. *Intelligence*, 34, 131-137.
- Insel, T. and Shapiro, L. (1992). Oxytocin receptor distribution reflects social organization in monogamous and polygamous voles, *Proceedings of National Academy of Science*, 89, 5981-5985.
- Jencks, S. (1972). *Inequality*, Penguin.
- Jensen, A.R. (1998). *The g Factor: The Science of Mental Ability (Human Evolution, Behavior, and Intelligence)*, Praeger.
- Jones, G. & Schneider, J. (2006). Intelligence, Human Capital, and Economic Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach, *Journal of Economic Growth*, 11, 71-93.
- Jones, G. (2008). Are smarter groups more cooperative? Evidence from prisoner's dilemma experiments, 1959-2003, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 68, 489-497.
- Jones, G. & Schneider, J. (2010). IQ in the Production Function: Evidence from Immigrant Earnings, *Economic Inquiry*, 48, 743-755.
- Jones, G. (2011). IQ and National Productivity, *New Palgrave Dictionary of Economics*, <http://mason.gmu.edu/~gjonesb/IQandNationalProductivity.pdf>
- Jones, G., & Podemski, M. (2010). IQ in the Utility Function: Cognitive Skills, Time Preference, and Cross-country Differences in Savings Rates, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1704743>
- Jones, G., & Nye, J. (2011). Human Capital in the Creation of Social Capital: Evidence from Diplomatic Parking Tickets, <http://www.hse.ru/data/2011/04/04/1211642105/iqparkingNyeJones.pdf>
- Judge, T.A. & Cable, D. M. (2004). The Effect of Physical Height on Workplace Success

- and Income: Preliminary Test of a Theoretical Model, *Journal of Applied Psychology*, 89, 3, 428-441.
- Koopmans, T. C. (1966). On the concept of optimal economic growth, *Econometric Approach to Development Planning*, chapter 4, 225-87. North-Holland Publishing.
- Kranzler, J. & Jensen, A. (1989). Inspection time and intelligence: A meta-analysis, *Intelligence*, 13, 329-347.
- Kura, K. (2013). Japanese north-south gradient in IQ predicts differences in stature, skin color, income, and homicide rate, *Intelligence*, 41, 512-516.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2013.07.001>
- Lazear, E. (2003). Teacher Incentives, *Swedish Economic Policy Review*, 10, 179-214.
- Loehlin, J. C. (1975). *Race Differences in Intelligence*, Freeman & Co.
- Lynn, R. (1982). IQ in Japan and the United States shows a growing disparity, *Nature* 297, 222-223. [doi:10.1038/297222a0](https://doi.org/10.1038/297222a0)
- Lynn, R. (2006). *Race Differences in Intelligence: An Evolutionary Analysis*, Washington Summit Press.
- Lynn, R. (2010). In Italy, north-south differences in IQ predict differences in income, education, infant mortality, stature, and literacy, *Intelligence* 38, 93-100.
- Lynn, R. (2012). North-South Differences in Spain in IQ, Educational Attainment, per capita Income, Literacy, Life Expectancy and Employment, *Mankind Quarterly*, 52, 265-291.
- Lynn, R. & Harland, E. P. (1998). A positive effect of iron supplementation on the IQs of iron deficient children, *Personality and Individual Differences*, 24, 883-885.
- Lynn, R., & Vanhanen, T. (2002). *IQ and Wealth of Nations*, Praeger.
- Lynn, R., & Vanhanen, T. (2006). *IQ and Global Inequality*, Washington Summit Publishers.
- Lynn, R., & Vanhanen, T. (2012). *Intelligence: A Unifying Construct for Social Sciences*, Ulster Institute for Social Research.
- Lynn, R. and Meisenberg, G. (2010). National IQs calculated and validated for 108 nations, *Intelligence*, 38, 353-360.
- Lucas, Robert E. (1988). On the Mechanics of Economic Development, *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42
- Mackintosh, N. (2011). *IQ and Human Intelligence*, Oxford University Press.
- Maddison, A. (2003). *The World Economy: historical statistics*, Development Centre, OECD, Paris.
- Walter, M., Ebbesen, E. B., & Zeiss, A. R. (1972). Cognitive and attentional mechanisms in delay of gratification, *Journal of Personality and Social Psychology* 21, 204-218.  
[doi:10.1037/h0032198](https://doi.org/10.1037/h0032198)

- McDaniel, M. A. (2005). Big-brained people are smarter: A meta-analysis of the relationship between in vivo brain volume and intelligence, *intelligence* 33, 337-346
- McEvedy, C. & Jones. R. (1978). *Atlas of World Population*, Viking.
- Mercer, I. (2012). *Into the Cannibal's Pot: Lessons for America from Post-Apartheid South Africa*, Bytech Services.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experiences and Earnings*, NBER Books
- Mulligan, C. (1999). Galton versus the Human Capital Approach to Inheritance, *Journal of Political Economy*, 107, S184-224.
- Murnane, R., Willet, J., Duhaldeborde, Y. & Tyler, J. (2000). How Important Are the Cognitive Skills of Teenagers in Predicting Subsequent Earnings, *Journal of Policy Analysis and Management*, 19, 547-68.
- Murray, C. (1998). *Income Inequality and IQ*, AEI Press.
- Murray, C. (2002). IQ and Income Inequality in a Sample of Sibling Pairs from Advantaged Family Backgrounds, *American Economic Review*, 92, 339-343.
- Nagoshi, C.T., & Johnson, R. C. (2004). SOCIOECONOMIC STATUS DOES NOT MODERATE THE FAMILIALITY OF COGNITIVE ABILITIES IN THE HAWAII FAMILY STUDY OF COGNITION, *Journal of Biosocial Science*, 37, 773-81.  
doi:10.1017/S0021932004007023
- National Statistics Institute, Spain (2013). <http://www.ine.es/en/>
- Needleman, H. L. & Constantine, A. G. (1990). Low-Level Lead Exposure and the IQ of Children, A Meta Analysis of Modern Studies, *Journal of American Medical Association*, 263, 673-678.  
doi:10.1001/jama.1990.03440050067035.
- Nisbett, R. E. (2010). *Intelligence and How to Get It*, W. W. Norton & Company.
- OECD (2010). PISA RESULTS: EXECUTIVE SUMMERY,  
<http://www.oecd.org/pisa/46643496.pdf>
- Parra, E. J., Marcini, A., Akey, J., Martinson, J., Batzer, M. A., Cooper, R., Forrester, T., Allison, D. B., Deka, R., Ferrell, R. E. & Shriver, M. D. (1998). Estimating African American Admixture Proportions by Use of Population-Specific Alleles, *American Journal of Human Genetics*, 63, 1839-1851.
- Pinker, S. (2012). *The Better Angels of Our Nature: Why Violence Has Declined*, Penguin Books.
- PISA, Executive Summery, <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/>
- PISA report (OECD programme for International Student Assessment) (2006). Table6.1c  
<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2006/pisa2006results.htm>

- Plomin, R.; Pedersen, N. L.; Lichtenstein, P., & McClearn, G. E. (1994). Variability and stability in cognitive abilities are largely genetic later in life, *Behavior Genetics*, 24, 207-15. doi:10.1007/BF01067188
- Plomin, R; Asbury, K. & Dunn, J (2001). Why are children in the same family so different? Nonshared environment a decade later, *Canadian Journal of Psychiatry*, 46, 225-33.
- Putterman, L, Tyran, J., and Kamei, K., 2010, Public Goods and Voting on Formal Sanction Schemes: An Experiment, Univ. of Copenhagen Dept. Economics Discussion Paper No. 10-02
- PWT 7.1 (2012). Alan Heston, Robert Summers & Bettina Aten, Penn World Table Version 7.1, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania.
- Qian, M., Wang, D., Watkins, W. E., Gebki, V., Yan Y. Q., & Chen, Z. P., 2005, The effect of iodine on intelligence in children: a meta-analysis of studies conducted in China, *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 14, 32-42.
- Ramsey, F. P. (1928). A Mathematical Theory of Saving, *Economic Journal*, 38, 543-559.
- Rindermann, H. (2007). The g-factor of international cognitive ability comparisons: the homogeneity of results in PISA, TIMSS, PIRLS and IQ-tests across nations, *European Journal of Personality*, 21, 667-706. DOI: 10.1002/per.634
- Rindermann, H., Sailer, M., & Thompson, J. (2009). The impact of smart fractions, cognitive ability, of politicians and average competence of peoples on social development, *Talent Development & Excellence*, 1, 3-25.
- Rindermann, H. & Thompson, J. (2011) . Cognitive Capitalism: The Effect of Cognitive Ability on Wealth, as Mediated Through Scientific Achievement and Economic Freedom, *Psychological Science*, 22, 754-763. DOI: 10.1177/0956797611407207
- Roth, B. (2010). *The Perils of Diversity: Immigration and Human Nature*, Washington Summit Publishers,
- Roth, P. L., Bevier, C.A., Bobko, P., Switzer, F.S., & Tyler, P. (2001). Ethnic group difference in cognitive ability in employment and educational settings: a meta-analysis, *Personnel Psychology*, 54, 297-330.
- Rushton, P. J. (1988). Race Differences in behavior: A review and evolutionary Analysis, *Personality and Individual Differences*, 9, 1009-1024.
- Rushton, P. J. (1994). *Race, Evolution and Behavior*, Transaction publisher,
- Rushton, P. J. & Jensen, A.R. (2005). Thirty Years of Research on Race Differences in Cognitive Ability, *Psychology, Policy and Law*, 11, 235-294. DOI: 10.1037/1076-8971.11.2.235

- Rushton, P.J., & Ankney, C. D. (2009). Whole Brain Size and General Mental Ability: A Review, *International Journal of Neuroscience*, 119, 692-732.  
doi: 10.1080/00207450802325843
- Sala-i-Martin, X., Doppelhoffer, G., & Miller, R. (2004). Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Average of Classical Estimates (BACE) Approach, *American Economic Review*, 94, 813-835.
- Salem, A. & Mount, T. (1974). A Convenient Descriptive Model of Income Distribution: The Gamma Density, *Econometrica*, 42, 1115-1127.
- Scarr, S. & Weinberg, R. A., (1983). The Minnesota Adoption Studies: Genetic Differences and Malleability, *Child Development*, 53, 260-267.
- Semino, O., Magri, D., Benuzzi, G., Lin, A. A., Al-Zahery, N., a Battaglia, V., Maccioni, L., Triantaphyllidis, C., Shen, P., Oefner, P. J., Zhivotovsky, L. A., King, R., Torroni, A., Cavalli-Sforza, L. L., Underhill, P. A. & Santachiara-Benerecetti, A. S. (2004). Origin, diffusion, and differentiation of Y-chromosome haplogroups E and J: inferences on the Neolithization of Europe and later migratory events in the Mediterranean area, *American Journal of Human Genetics*, 74, 1023-1034.
- Semino, O., Passarino, G., Brega, A., Fellous, M., & Santachiara-Benerecetti, A.S. (1996). A view of the Neolithic demic diffusion in Europe through two Y chromosom-specific markers, *American Journal of Human Genetics*, 59, 964-968.
- Shamosh, N. A., & Gray, J. R. (2007). Delay discounting and intelligence: A meta-analysis, *Intelligence*, 36, 289-305. doi:10.1016/j.intell.2007.09.004
- Shamosh, N. A., DeYoung, C.G., Green, A. E., Reis, D.L., Johnson, M. R., Conway, A.R. A., Engle, R. W., Braver, T. S. & Gray, J. R. (2008). Individual Differences in Delay Discounting: Relation to Intelligence, Working Memory, and Anterior Prefrontal Cortex, *Psychological Science*, 19, 904-911.
- Shoda, Y., Waltzer, M., & Peake, P. K. (1990). Predicting Adolescent Cognitive and Self-Regulatory Competencies from Preschool Delay of Gratification: Identifying Diagnostic Conditions, *Developmental Psychology*, 26, 978-986.
- Singh, S. & Maddala, G. (2008). A Function for Size Distribution of Incomes, *Economic Studies in Equality, Social Exclusion and Well-being*, 5, 27-35.
- Smith, C. L. & Beals, K. L. (1990). Cultural Correlations with Cranial Capacity, *American Anthropologist* 92, 193-200. DOI:10.1525/aa.1990.92.1.02a0015
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94. doi:10.2307/1884513
- Statistics South Africa (2013). <http://www.statssa.gov.za/>

- Stroz, R.H. (1955). Myopia and inconsistency in dynamic utility maximization, *Review of Economics and Statistics*, 23, 165-180.
- Teasdale, T. W. & Owen D. R (2005). A long-term rise and recent decline in intelligence test performance: The Flynn Effect in reverse, *Personality and Individual Differences*, 39, 837-843. doi:10.1016/j.paid.2005.01.029
- Walum, H., Westberg, L., Henningsson, S., Neiderhiser, J.M., Reiss, D., Igl, W., Ganiban, J. M., Spotts, E., Pedersen, N. L., Eriksson, E., & Lichtenstein, P. (2008). Genetic variation in the vasopressin receptor 1a gene (AVPR1A) associates with pair-bonding behavior in humans, *Proceedings of National Academy of Science*, 105, 14153-14156. doi: 10.1073/pnas.0803081105
- Warner, J. T. & Pleeter, S. (2001). The Personal Discount Rate: Evidence from Military Downsizing Programs, *American Economic Review*, 91, 3-53. DOI: 10.1257/aer.91.1.33
- WDI, (2004) Worldbank development Index.
- Weede, E. & Kampf, S. (2002). The Impact of Intelligence and Institutional Improvements on Economic Growth, *Kyklos*, 55, 361-380.
- Whicherts, J. M., Dolan, C. V., & van der Maas, H. L. J. (2010). A systematic literature review of the average IQ of sub-Saharan Africans, *Intelligence* 38, 1-20.
- White, C. (2011). *Understanding Economic Development: A Global Transition from Poverty to Prosperity?* Edward Elgar.
- Wilke, M., Sohn, J., Byars, A. & Holland, S. (2003). Bright Spots: correlation of gray matter volume with IQ in a normal pediatric population, *NeuroImage*, 20, 202-215.
- Wilson, J. Q., & Herrnstein, R. J. (1985). *Crime & Human Nature*, Simon & Schuster.
- Zak, P. J. & Knack, S. (2001). Trust and Growth, *The Economic Journal*, 111, 295-321
- Zax, J.S. & Rees, D.I. (2002). IQ, Academic Performance, Environment, and Earnings, *Review of Economics and Statistics*, 84, 600-616.