

【論 文】

「文明社会の野蛮人」仮説の検討 —科学技術と文化・社会の相関をめぐって—

小林 信一*

平成3年2月 受理

本論文は、若者の科学技術離れの問題の文化的、社会的背景を明らかにしようとするものである。オルテガは「科学技術文明が高度に発達すると、かえって科学技術を志向する若者が減る事態が発生する」と議論した。これが今日の我が国でも成立するか、成立するとすればそれはどのようなメカニズムによるのかを実証的に検討することが本論文の目的である。このために、まずオルテガの議論を、科学技術と文化・社会の連関モデルとして実証可能な形に定式化した。これを実証するために、世論調査や高校生を対象とする意識調査のデータをログリニア・モデルなどの統計的な連関分析手法で注意深く分析した。その結果、オルテガの仮説は今日の我が国でも概ね成立することが明らかになった。また、短期的な実証分析の結果を外挿的なシミュレーションによって超長期に展開する工夫を施し、その結果がオルテガの文明論的な議論と整合的であることを確認した。分析結果は、オルテガの指摘した逆説的事態は必然的に発生するものであることを示している。

1. 研究の目的

科学技術文明が高度に発達すると、科学技術者を志す若者がかえって減少する。スペインの哲学者オルテガ・イ・ガセットはこのような逆説的な事実を指摘した[1]。彼はその原因を、若者が文明社会に生きる野蛮人であるからだ、と説明している。本論文は、今日の我が国の状況に照して、この議論の妥当性を実証的に検討し、そのような事態が発生するメカニズムを明らかにするものである。

オルテガは1920年代に上のような議論をした。オルテガによれば、当時のヨーロッパでは産業が高度に発達し、人々は科学技術によって生み出された種々の成果を享受し、その利用に非常に高い意欲を持っていた。それにもかかわらず、科学技術を志す若者が減った。この事実の重大性を看破したオルテガの洞察は、その後のヨーロッパの産業技術の凋落とそれに代わるアメリカの興隆を考えれば、きわめて暗示的である。

我が国では「理工系学生の製造業離れ」,「受験生の理工系学部離れ」などの「若者の科学技術離れ」が1980年代後半以降顕著になった。技術者の賃金や処遇など、原因について議論されている[2~4]が、事態はオルテガの指摘したものに非常に似ている¹⁾。すなわち、この時代我が国の産業界は好調であり、研究開発意欲も従来になく高まった。生活の場においても、科学技術のアメニティともいえるべき各種のハイテク製品が普及している。そのような状況の中で「若者の科学技術離れ」が発生しているのである。したがって、オルテガの議論に再び光を当て、問題を文化的、社会的レベルで検討してみる価値はあるだろう。オルテガの議論は本来哲学的、文明論的であるが、注意深く統計的に検討すれば、実証分析も可能である。

以下では、2章でオルテガの議論を紹介し、それを実証可能な作業仮説に展開する。3章では、総理府の世論調査と高校生の意識調査を再分析し、オル

* Shin'ichi KOBAYASHI
文教大学国際学部講師
〒253 茅ヶ崎市行谷1100
0467-53-2111内線435 (勤務先)

1) オルテガが指摘した大衆社会の特質が我が国の社会状況に符合していることは、すでに指摘されているところである(西部[5]など)。ただし、科学技術との関連では議論されていない。

テガの仮説を検証する。4章では実証分析の結果を踏まえ、オルテガの仮説を再検討する。5章では理系志向的なパーソナリティの影響について論じ、最後に分析結果をまとめる。

2. 「文明社会の野蛮人」仮説

2.1 技術の歴史と文明社会の野蛮人

「科学技術文明が高度に発達すると、科学技術者を志す者がかえって減少する」というオルテガの議論について、簡単に紹介しよう。

(1) 問題提起

オルテガは『大衆の反逆』において、科学技術が発達したときに若者の科学技術志向が低下しているのはなぜか、という問題を提起している。

「新科学つまり自然科学が誕生して以来一しただがってルネサンス以来一自然科学に対する情熱は時の経過につれてたえず強まってきた。より具体的に言えば、全人口中で自然科学の純粋な研究に従事する人間の占める比率が、世代を重ねるにつれて高くなってきたのだ。最初の低下は一回繰り返すが、比率的な低下だが一今日二十代から三十代にかけての世代で起きた。純粋科学の研究室が今や学生をひきつける魅力を失い始めているのだ。しかもそれが、産業が最高の発展段階に達し、人びとが科学によって創り出された器具や薬品の使用に今まで以上の意欲を示しているときに起きているのである」[1]。

オルテガはここで、自然科学または純粋科学と言っているが、彼のいう自然科学、あるいは純粋科学は、今日的には科学技術研究活動全体を指すものと解してよい。

(2) 原因は何か

オルテガは、このような事態が起きる理由を、彼らが文明社会に突然姿を現した野蛮人であるからだという。文明社会に未開人が突然連れて来られたとしよう。彼らの目に映るものは、それが科学技術の所産であっても、自然物と区別することはできないだろう。科学技術と魔術との区別もできないに違いない。歴史的コンテクストに対する理解を抜きにして、科学技術を科学技術として認識することはできないのである。現代の若者も同じことである。文明社会の中にいても、そこにいる人間が未開人なので、文明が我々にもたらすモノを自然物であるかのように考えてしまうのである。

このような隠喩的表現の背後にはオルテガの技術観がある。彼は技術の歴史を三段階に分ける[6]。すなわち、偶然の技術、職人の技術、技術者の技術である。

偶然の技術とは、自らの技術を技術として自覚していない未開人の技術である。彼らは技術が発明できるものとは考えず、自然的行為と区別できない。また、技術を担う特別な人間はいない。

職人の技術とは、だれもがそれを行使するわけにはいかないほど複雑化した技術であり、職人という特別の人間がそれを担う段階である。この段階では技術とそれをを用いた労働とは不可分である。技術は自然的行為とは異なる特別な行為であるが、「技術」が存在するのでなく、職人と一体のものとして、職人の存在によってはじめて知覚される属人的技術である。

技術者の技術の段階で、職人が労働者と技術者とに分離する。この段階で技術が、自然的なもの、属人的なものから、一個の独立した存在として自覚されるものになる。ところが、技術的行為とその成果が増大すると、生活の技術的前提が肥大し、自然的前提をはるかに凌ぐようになる。その結果、自然を選ぶか、技術の成果を選ぶかという余地は縮小し、いやおうなく技術的環境の中で生活するようになる。そのような世界に投げ込まれた人間、たとえば子供や若者は、自然と同じように人工的風景になじみ、それがひとりでに存在するものだと思いがちになる。彼らは、未開人と同じように技術を自然的行為と見てしまい、技術と技術を成立させている人間の精神的条件、すなわち科学技術の努力を見失う。つまり、技術の進歩が、かえって技術に対する自覚を曖昧なものにしてしまい、ついには未開人の技術と同じ状況に立ち戻るのである。彼らは文明社会に突如出現した未開人、「文明社会の野蛮人」なのである。

(3) 問題の帰結

「文明社会の野蛮人」の登場の帰結は、技術文明の凋落である。技術の進歩は、科学技術のプロセスに対する関心と、科学技術の成果に対する関心の両者によって支えられるものである。科学技術の成果に対する関心だけでは、その進歩は保証されない。したがって、科学技術活動に対する志向の低下は、技術文明そのものの存立基盤を危うくするのである。

(4) 問題の対策と「オルテガ仮説」

オルテガは、このような事態に対して、科学研究

が生活に役立つことを実験科学によって直截に宣伝し、科学技術のプロセスに対する関心を涵養していくことが必要だという。しかし、最大の困難は、科学技術者自身が科学技術に対してもっとも無関心であることだという。すなわち、科学技術の専門化が進み、極めて狭い領域の中に籠って、自分が研究しているごく小さな部分については実によく知っているが、その外にあるものは科学技術のみならず一切のことを知らない、それを美德だとすら思うような研究者が輩出した。科学技術のプロセスに対してもっとも関心を失っているのは、科学技術者自身なのである。そのような科学技術者によって支えられ、また発展させられているのが現代の科学技術なのである。オルテガは「実験科学の発展は、その大部分が驚くほど凡庸な人間、凡庸以下でさえある人間の働きによって進められた」と述べている。これがいわゆる「オルテガ仮説」[7]である。

オルテガは、「技術者であるためには技術者であるだけでは十分でないことを、技術者たちに知っていただきたいとおもうのである」、「つねに気を配っていて、自分の限られた専門的世界から一步外に出なくてはならない」といっている[6]。

2.2 科学技術と文化・社会の連関モデル

オルテガの議論を要約すると、「科学技術が高度に発展した世界に生れた者は、科学技術の成果をあたかも自然物のように享受し、それを生み出す科学技術のプロセスに対する自覚が減退し、そのため科学技術を志向する者が減少する。その結果技術文明の基盤である科学技術活動そのものが衰退し、やがては技術文明自体が衰退に向う」という仮説として示すことができる。

この仮説を実証するために、この言明を科学技術と文化・社会の相互連関に関する仮説として体系的に表現しなそう。まず、考察の対象となる要素として、①科学技術のプロセス(科学技術活動)、②科学技術の成果(及びそれによってもたらされるアメニティ、技術文明)、③科学技術の成果に対する受容性²⁾、④科学技術のプロセスに対する関心、⑤科学技術のプロセスに対する人的資源投入、の5要素を考える。5要素がこの順に連関を有し、さらに最後の要素は最初の要素と連関するという円環的な連関を想定する(図1)。すなわち、

- (i) 科学技術のプロセスと科学技術の成果との正連関

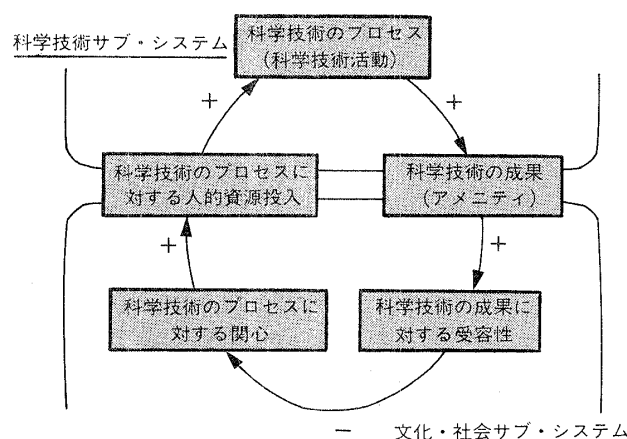


図1. 科学技術と文化・社会の連関モデル

- (ii) 科学技術の成果とそれに対する社会や個人の受容性の正連関

- (iii) 科学技術の成果に対する受容性と科学技術のプロセスに対する関心との逆連関

- (iv) 科学技術のプロセスに対する関心と科学技術のプロセスに対する人的資源投入との正連関

- (v) 科学技術のプロセスに対する人的資源投入と科学技術のプロセスとの正連関

(iii)の「科学技術の成果に対する受容性と科学技術のプロセスに対する関心との連関」に逆連関を仮定しているので、科学技術と文化・社会との連関は、全体として負のフィードバック・ループを構成する。(iii)の連関も正連関とした方が常識的である。そうすれば、全体として正のフィードバックとなり、科学技術の無限の発展モデルとなる。しかし、(iii)の連関に逆連関を導入した結果、文明はやがて衰退へ向うという、逆説的だが重大な帰結を暗示するモデルになる。これを暫定的なモデルとして検証していく。

オルテガの仮説は、文明論的で超長期の問題を扱っている。このためオルテガの仮説全体を検証することは容易ではない。しかし、モデルの核心は、(iii)の連関が逆連関であるという点にある。ここで逆連関が成立すれば、オルテガの描く文明論的なモデルが成立する可能性は高くなる。本論文でも(iii)の連関を中心に議論する。

このようなオルテガの仮説は、前節で述べた「オ

2) 「科学技術の受容性」と言い換えてもよい。つぎの「科学技術のプロセスに対する関心」も単に「科学技術に対する関心」としてもよい。混乱を避けるために、本文中のような表現をする。西部が「実利性に対する興味」、「真実に対する関心」と要約したものに相当するが[5], 科学技術の側面を強調した。

ルテガ仮説」と密接な関係にあるが、それとは区別するために「文明社会の野蛮人仮説」と呼ぶことにする。

2.3 科学技術に対する態度の類型化

科学技術に対する態度としては「肯定—否定」、「受容—拒絶」などの軸を考え、これらのあいだには相関があると考えるのが一般的であろう。これに対しオルテガは、「科学技術に対する態度」を、「科学技術の成果に対する態度」と「科学技術のプロセスに対する態度」の2つの軸に分解した。「科学技術に対する態度」を2次元に分解するからこそ、一方の態度では正であっても、他方では負の態度であるといった矛盾に満ちたパターンが想定できる。

科学技術に対する態度を2次元に分割した場合、科学技術に対する態度は4類型に整理できる(図2)。「科学技術の成果に対する受容性」は高いが、「科学技術のプロセスに対する関心」は低い第2象限が「文明社会の野蛮人」に相当する。第1象限は文明社会の「文明人」である。「偶然の技術が主流の未開時代には野蛮人が多く、文明化し技術者の技術の時代になると文明人が多くなる」というのが常識的な考え方である。これは科学技術の進歩主義である。図中、左下から右上への方向は、科学技術の進歩主義に対応する。その点でも第1象限を「文明人」と呼ぶことが適当である。

このとき第3象限は単なる野蛮人でしかない。しかし、右上から左下へ向う方向には積極的な意味もある。たとえば、科学技術の進歩に価値を置かずに、人間は文明化していない方が幸福である、文明化すると人間は道徳的に退廃する、などと考えることがある。このような立場は、一種の原始主義(プリミ

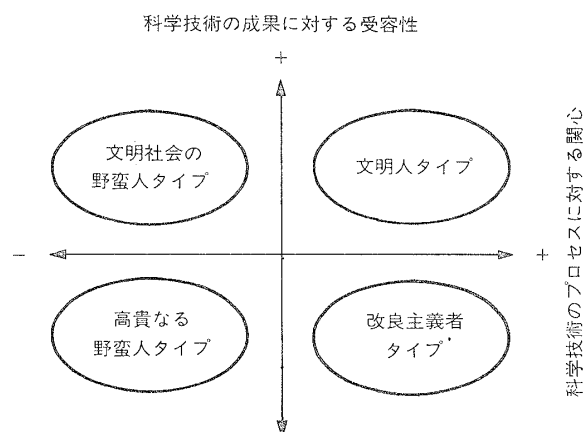


図2. 科学技術に対する態度の4類型

ティビズム)[8]である。原始主義の文脈では、第3象限を「高貴なる野蛮人」と呼ぶことができる。

第4象限の類型は「科学技術の成果に対する受容性」は低い、「科学技術のプロセスに対する関心」は高い。作ることに関心があっても出来上がったものの社会的意味には関心がない錬金術師や職人、あるいは、科学技術をよく知っているが科学技術の進歩に批判的な反科学技術主義者や、科学技術の進歩主義に対する修正主義者、改良主義者をイメージすることもできる。ここでは暫定的に「改良主義者」と命名しておく。したがって、「文明社会の野蛮人」仮説は、ここで示した類型で表現すれば、「文明社会の野蛮人」が相対的に多い、あるいは「文明社会の野蛮人」が「科学技術の成果の水準」に伴って増加する、と言い換えることができる。

2.4 作業仮説への展開

本論文では、「文明社会の野蛮人」仮説のうち、「科学技術の成果の水準」から「科学技術のプロセスに対する人的資源投入」にいたる文化・社会サブ・システムにおける連関の構造を検証する。すなわち、①「科学技術の成果に対する受容性」と、「科学技術のプロセスに対する関心」の連関、②これらの2変数と、「科学技術の成果の水準」との連関、③「科学技術の成果に対する受容性」、「科学技術のプロセスに対する関心」と、「科学技術のプロセスに対する人的資源投入」との連関、である。それぞれの検討課題に対応する作業仮説は以下のとおりである。

作業仮説1—(1)「科学技術の成果に対する受容性」と「科学技術のプロセスに対する関心」とは逆連関もしくは無連関である

—(2)「文明社会の野蛮人」が存在する

作業仮説2—(1)「科学技術の成果の水準」が高いとき若い世代のあいだでは、「文明社会の野蛮人」が多い

—(2)年齢が若いほど、「文明社会の野蛮人」が相対的に多い

作業仮説3 「文明社会の野蛮人」は科学技術志向が相対的に低い

作業仮説2—(1)は、作業仮説1—(2)に「科学技術の成果の水準」と年齢の条件を加えたものである。実証分析で「科学技術の成果の水準」を直接扱うことは容易でない。しかし、問題としているのは「科学技術の成果の水準」が低下し始める前の成長段階

であるので、「科学技術の成果の水準」と時間経過とのあいだに単調な関係が想定できる。したがって、「科学技術の成果の水準」を時系列に置き換えて検証できる。

さらに、「科学技術の成果の水準」が成長段階にあれば、加齢に伴って「科学技術の成果の水準」が向上するのを目の当たりにすることになる。そのような状況では、科学技術の成果を科学技術活動の成果として正しく認識する機会が増えるはずである。その結果、年齢を重ねるほど「科学技術の成果に対する受容性」が低下したり、「科学技術のプロセスに対する関心」が高まったりする。すなわち、加齢に伴い「文明社会の野蛮人」に該当する者の比率は小さくなることが期待される。そうでなくとも、加齢に伴って「文明社会の野蛮人」が増加しない限りは、「文明社会の野蛮人」の時系列変動は世代間変動にそのまま反映される。したがって、若いときの「文明社会の野蛮人」の相対的大きさが加齢に対して単調減少もしくは不変であると仮定すれば、作業仮説2—(2)を検証すればよい。

3. 「文明社会の野蛮人」仮説の検証

3.1 世論調査結果の再検討

(1) 調査と質問項目の概要

総理府が1987年3月と1990年1月に実施した『科学技術と社会に関する世論調査』[9, 10]には、科学技術に対する関心や態度に関する質問が含まれている。その中には本論文が意図する調査項目に近い項目もあるので、それを「文明社会の野蛮人」仮説の検証の手掛りとする。本論文で分析対象とする質問項目は以下の7項目である。

- A：科学技術に関する関心 (Q 1, 1987年調査の質問番号, 以下同様)
- B：科学技術の発達による生活水準の変化 (Q10-1)
- C：科学技術の進歩についていけない不安 (Q19-1)
- D：科学技術の発達による道徳性の変化 (Q10-3)
- E：科学技術の発達により人間の生活能力が低下するという不安 (Q19-2)
- F：占いなどの記事を読むことがあるか (Q12, 1987年のみ)
- G：占いはあたると思うか (Q13, 1987年のみ)
- H：運勢をみて一日の行動を変えることがあるか

(Q14, 1987年のみ)

Aは「科学技術のプロセスに対する関心」に対応する。B, Cは、「科学技術の成果に対する受容性」に関連する。Bは、科学技術の成果としてのアメニティの変化を質問していると解すれば、「科学技術の成果に対する受容性」と関連はするが、直接にそれを反映しているとはいえない。むしろ、後述の科学技術に対する態度一般に近いかもしれない。Cはそれが否定されれば「科学技術の成果に対する受容性」が高いとみなしてよいと考えられる。D, Eは、科学技術に対する態度一般に関連する。D, Eにおける、科学技術の進歩が人間の道徳性や能力を低下させる、といった議論は、原始主義の文脈の中で典型的に議論される問題である。したがって、この2つの質問は、原始主義と進歩主義の二項対立の図式にしたがう質問だといえよう。

F~Hと以上の質問項目とはやや趣旨が異なる。もし、「文明社会の野蛮人」が存在するとすれば、彼らは科学技術の行為と自然的行為や魔術的な行為とを明確には区別しないと推測される。すなわち、「科学技術の成果に対する受容性」が高いと同時に、自然的行為や魔術的行為に対する受容性も高いはずである。このことを検討するために、占いに対する受容性に関する項目も分析する。

ここでは、世論調査の報告書に掲載されている質問項目間のクロス集計表を再分析し、作業仮説を検討する。もとより、世論調査は本論文の分析枠組みに依拠したものではない。上述の連関構造に基づく集計表は十分には揃っていない。しかし、このことは分析の重大な障害とはならない。なお、いずれの項目も「わからない」「その他」などの項目は除外して分析する。また、回答が4段階である項目もあるが、段階を減らしても分析結果はほとんど変わらないので、段階を集約して分析に用いる。

(2) 「文明社会の野蛮人」の存在—作業仮説1

まず、「文明社会の野蛮人」の存在の検討を行う。このためには、「科学技術のプロセスに対する関心」に関する項目Aと、「科学技術の成果に対する受容性」に相当するBおよびCとの連関を検討すればよい。「文明社会の野蛮人」仮説が成立するならば、AB, ACは逆連関もしくは無連関になるはずである。

公表されている集計表を検定したところ、ABについては、 $\chi^2=26.1$ で、統計的に有意な正の連関が

認められた。一方 AC では、 $\chi^2=0.03$ (1987年), 0.02 (1990年) で統計的に有意な連関は認められない。したがって、項目 C に関しては、作業仮説 1—(1)が成立するが、項目 B に関しては、作業仮説は成立しない。

項目 B に関する結果の解釈には注意が必要である。第 1 に、前述のようにこの項目が「科学技術の成果に対する受容性」を表現するものであるか、という疑義がある。第 2 に、「生活水準が向上した、悪化した」という質問は、時間経過に関する判断であるために、世代によって回答の背景が異なると思われる。したがって、作業仮説 2 に対応する世代別の分析をしない限りは、明確な結論は出せない。第 3 に、AB の連関は正であるが、その大きさは決して大きいものではない。事実、生活水準は向上したと考え、かつ科学技術に対する関心が低いタイプが全体

の 31% いる。このように、項目 B の分析結果は作業仮説 1—(2)を明確には否定しない。

項目 C に関する分析の場合には、科学技術の発達についていけない心配はないが、科学技術に対する関心はない、という回答者群が「文明社会の野蛮人」に相当すると考えてよい。AC が独立であるという分析結果は、作業仮説 1—(2)を支持し、「文明社会の野蛮人」が存在していることを示唆している。

(3) 世代別の検討—作業仮説 2

世代別の三重クロス集計結果が公表されていないので、世代別のクロス集計から作業仮説 2 について検討しよう (図 3)。

「科学技術のプロセスに対する関心」に相当する項目 A では、40 歳代までは関心のある人の比率が増大し、50 歳代、60 歳代と減少する傾向がみられる。項目 B では、生活水準が向上したと考える人の比率

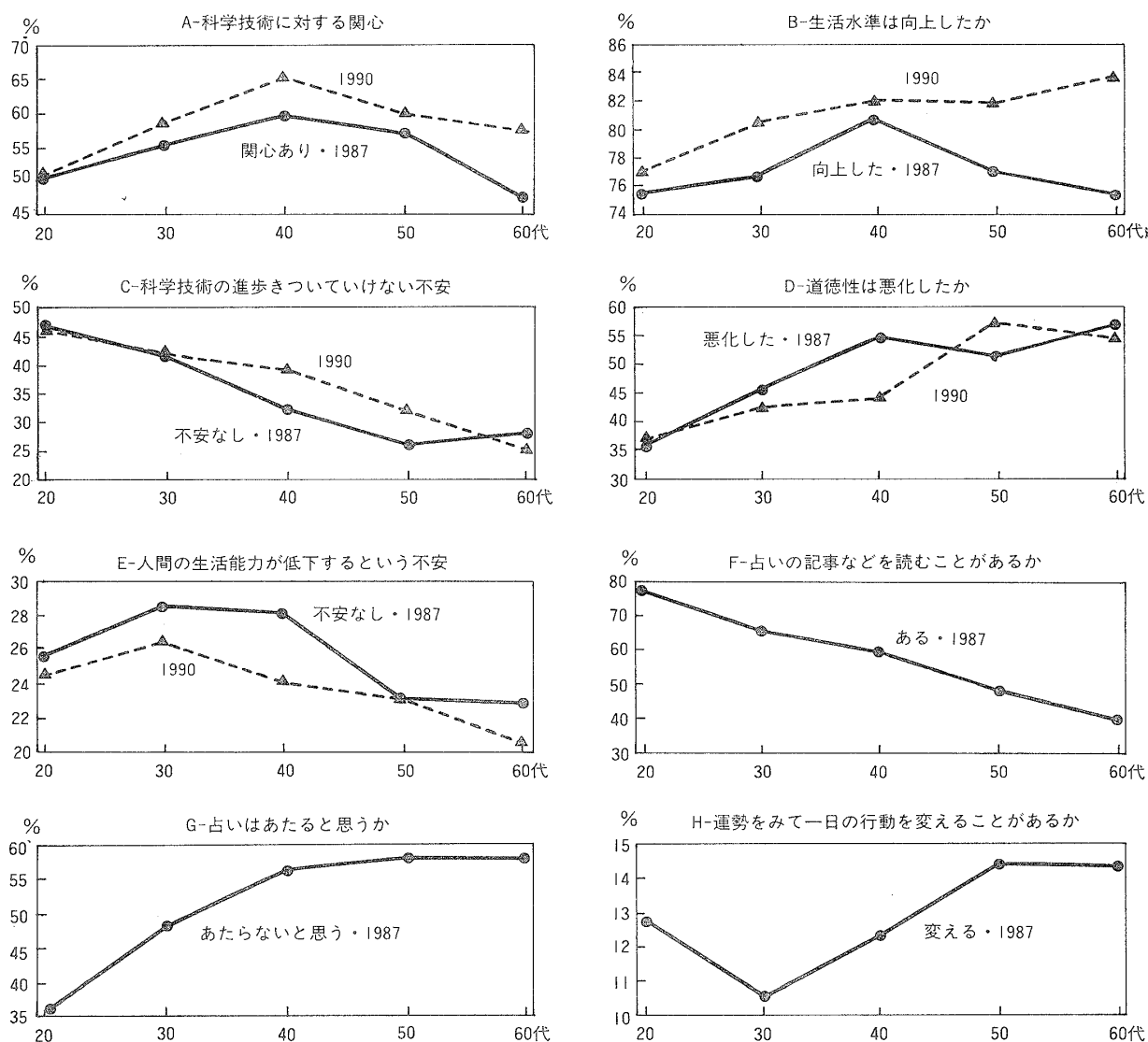


図 3. 世代別にみた科学技術に対する態度 (世論調査)

の世代間変動の幅が相対的に小さく、とくに1987年の調査では、世代別の傾向は明確ではない。1990年調査では世代が上がるにつれ、生活水準が向上したと回答する人の比率がやや多くなる傾向がみられる。項目Cでは、若い世代ほど科学技術の進歩についていけないという不安を持たない、すなわち「科学技術の成果に対する受容性」が高い人の割合が大きい。

ACの連関はすでに示したとおり無関連、すなわち独立である。もしこのことが各世代において成立するならば、A、Cの世代別の結果から、40歳代までは「科学技術のプロセスに対する関心」が低く、「科学技術の成果に対する受容性」が高い「文明社会の野蛮人」が、若いほど多いはずである。40歳代を越えると、加齢に伴い「高貴なる野蛮人」が増加すると推定される。したがって、40歳代くらいまでは、作業仮説2-(2)が成立する。ABには、すでに述べたとおり弱い正の連関が存在するので、ここで示した世代別の傾向から作業仮説2が成立するということは危険である。

項目D、Eは科学技術に対する態度に関連する項目である。Eについては世代間の変動の幅が小さく、変化も不規則なので明確な傾向は読取れない。Dでは、加齢に伴って、科学技術の発達により道徳性は悪化したと考える人の比率が高くなる傾向が読み取れる。前述のように科学技術に対する態度が科学技術の成果に対する態度と科学技術のプロセスに対する態度とに分解できるとすれば、この項目はある程度「科学技術の成果に対する受容性」を反映すると推測できる。さらに、1990年調査ではADの連関は $\chi^2=4.42$ で統計的に有意でないで、両者は独立であると考えられる。したがって、ACの場合と同様に、40歳代までは若い世代ほど「文明社会の野蛮人」が多いことが推測される。このことは、項目Dが「科学技術のプロセスに対する関心」とも関連があるとしても成立するが、その分弱い結論である。

F、Gから、若い世代ほど占いなどに対する受容性は高いことがわかる。Hは水準が低く、世代別の傾向も明確ではないので除外して考えることにしよう。ここで、F、Gと「科学技術の成果に対する受容性」との連関の程度が世代間で変らないと仮定すれば、F、Gの結果からは、やはり若い世代ほど「文明社会の野蛮人」が多いことが推測できる。このことも、「文明社会の野蛮人」仮説に対する弱い支持を与える。

以上のように、いくつかの仮定の下での限定された結論ではあるが、作業仮説2の成立は概ね支持される。

3.2 高校生調査による検証

科学技術政策研究所では、1989年12月に全国22高校の3年生4211名を対象として、進路選択と科学技術に対する意識を調査した（以下では高校生調査という）[4]。これを再分析して「文明社会の野蛮人」仮説を検討する。なお、以下では文系または理系への進学志望を決め、かつ4年制大学への進学を希望する3879名を分析対象とする。

(1) 成果に対する受容性とプロセスに対する関心の連関分析—作業仮説1

調査項目の中から「科学技術のプロセスに対する関心」、「科学技術の成果に対する受容性」に関連する項目を取り出して分析した(表1)。対象とする質問項目は表に示した7項目であり、A、B、Dが「科学技術のプロセスに対する関心」、C、E、F、Gが「科学技術の成果に対する受容性」に対応すると想定した。いずれの質問項目も、提示された意見に対して「そう思う」、「そう思わない」、「どちらともいえない」の3つの選択肢の中から1つを選択するような回答方式である。

分析の結果、すべての項目間に有意な正の連関がみられた。サンプル数が多いために連関が有意になっているが、項目C以外の連関は小さい。項目Cは

表1. 科学技術のプロセスに対する関心と科学技術の成果に対する受容性の連関の分析

(高校生調査)

クラメールの コンティンジェンシー 係数の平方		科学技術のプロセスに 対する関心		
		A	B	D
科学技術の成果 に対する受容性	C	0.280	0.375	0.317
	E	0.102	0.107	0.114
	F	0.075	0.089	0.136
	G	0.092	0.118	0.150

項目間の連関はすべて1%水準で有意(正連関)
(項目の内容)

- A: 科学技術についての新聞記事などを熱心に読む方である
B: 「超伝導」や「バイオテクノロジー」など、新しい科学技術の動向に関心がある。
C: 最新のパソコンなど科学技術の成果をどんどん活用したいと思う
D: 将来、科学技術に関する仕事をしたい
E: リニアモーターカーなどの発達で、交通機関がますますスピードアップすることはいいことだ
F: コンピュータが発達し、生活がますます便利になることはいいことだ
G: 科学技術の進歩は人々を幸せにする

「科学技術のプロセスに対する関心」と相対的に高い連関を有しているが、これは「パソコン」という表現にかなり影響されているからだと思われる。つまり、パソコンの操作は、科学技術の成果の利用とか、科学技術によるアメニティの享受というより、科学技術の中身に対する関心を反映しているのである。そのために項目Cは「科学技術のプロセスに対する関心」を示す項目群と相対的に高い連関を示したものと推測される。

以上の結果は、作業仮説1が厳密には成立しないことを示している。しかし、「科学技術のプロセスに対する関心」と、「科学技術の成果に対する受容性」のあいだに強い正の連関があるともいえない。逆連関とはいえないが実質的に無連関といっても差し支えない。すなわち作業仮説1—(1)を弱いながらも支持している。「文明社会の野蛮人」が相当数いることは否定できないのである。

したがって、世論調査および高校生調査の分析から、「科学技術のプロセスに対する関心」と、「科学技術の成果に対する受容性」のあいだに逆連関は認められないものの、ほとんど無連関であるので、「文明社会の野蛮人」は確かに存在し、「文明社会の野蛮人」が増加しつつあると推定できる。

(2) 「文明社会の野蛮人」像

つぎに、高校生調査の結果から「文明社会の野蛮人」を抽出し、その特徴を明らかにする。「科学技術のプロセスに対する関心」に関連する項目群と「科学技術の成果に対する受容性」に関連する項目群とは極めて弱い連関であったので、両者は無連関であると仮定する。この仮定を設ければ、因子分析によって質問項目から「科学技術のプロセスに対する関心」と、「科学技術の成果に対する受容性」を因子として抽出できる。表2は分析の結果である。第1因子が「科学技術のプロセスに対する関心」、第2因子が「科学技術の成果に対する受容性」に相当する。

さらに、サンプルごとの基準化された因子得点を算出し、これに基づき回答者を類型化した。ここでは、各類型の特徴を明確にするため、各因子得点の絶対値が0.3以上になるサンプルを該当する類型に分類することにした。その結果「高貴なる野蛮人」が全サンプルの12.3%、「文明社会の野蛮人」が13.6%、「改良主義者」が12.8%、「文明人」が19.7%となった。ほぼ1:1:1:1.5の比率で分布していることになる。

表2. 因子分析の結果（因子構造）

（共通性の繰返し推定，バリマックス回転後）

項目	第1因子	第2因子	共通性
A	0.704	0.012	0.50
B	0.829	0.052	0.69
C	0.496	0.275	0.32
D	0.630	0.147	0.42
E	0.080	0.594	0.36
F	0.075	0.851	0.73
G	0.125	0.551	0.32
分散	1.852	1.481	3.33
説明率	26.5%	21.2%	47.6%

項目は表1と同じ

各類型の特徴を調べるために、性別、自己イメージ、科学技術に対する意見、志望の各調査項目とのあいだでクロス集計を行った。その結果を集約したものが表3である。○×は、肯定的な回答をした者が相対的に多いか、少ないかを示している。空欄は全体の傾向と比べて顕著な特徴がないことを示している。

「文明社会の野蛮人」について、その相対的特徴を抽出すると、

安定志向で、社会的関心は弱い、人とつきあうのは好き。機械いじり、工作、パソコン操作、理科の実験などはあまり好きではなく、文章の読み書きも苦手。自然もそれほど好きでない。そして、世の中を動かすのは科学技術より政治・経済だと思っている。このように科学技術のプロセスに関してはあまり縁はないが、科学技術の提供するアメニティが向上していくことは歓迎する。

とまとめられる。調査結果が描く「文明社会の野蛮人」は、安定志向、社会的な関心の欠如といった特徴も持ち、オルテガの描く「文明社会の野蛮人」像に一致する。

なお、理論的に明確な描写ができなかった「改良主義者」は、

社会的関心が強く、変化を求めるタイプ。機械いじりなどが好きなメカに強いタイプだが、文章の読み書きも得意。自然愛好家タイプでもある。科学技術に対する関心は強いが、科学技術の提供するアメニティが向上していくことは必ずしも歓迎しない。日本は科学技術に力を入れるべきだと考える者も少ない。

となろう。「改良主義者」は、科学技術に強く、自然

表 3. 各類型の特徴

項目	小項目	高貴なる 野蛮人	文明社会の 野蛮人	改良主義者	文明人
人数比		1	1	1	1.5
科学技術 のプロセ スに対す る関心	・科学技術についての新聞記事を読む	×	×	○	○
	・超伝導、バイオなどの新しい科学技術 の動向に対する関心がある	×	×	○	○
	・科学技術の仕事をしたい	×	×		○
	・パソコンなどの科学技術の成果を活用 したい	×			○
科学技術 の成果に 対する受 容性	・リニアモーターカーなどで交通機関が スピードアップするのはいいこと	×	○	×	○
	・コンピュータが発達し、生活が便利に なることはいいこと	×	○	×	○
	・科学技術の進歩は人々を幸福にする	×		×	○
性別	・男子	49.8%	58.0%	72.8%	84.1%
	・女子	49.2%	41.7%	26.2%	14.3%
自己 イメージ	・社会の出来事に関心がある	×	×	○	○
	・人とつきあうのが好き		○		
	・適応力がある	×			○
	・筋道をたてて物事を考える	×			○
	・変化より安定を求める		○	×	
	・早く社会に出て働きたい	×			○
	・文章の読み書きが好き	○	×	○	×
	・人と話すより機械いじりの方が好き	×			○
	・メカに強い	×	×	○	○
	・プラモデルや工作が好き	×	×	○	○
	・パソコンの操作が好き	×	×	○	○
	・オーディオに凝る	×			○
	・理科の実験が好き	×	×	○	○
	・海や山の自然が好き		×	○	
	・生き物を飼うのが好き			○	
科学技術 に対する 意見	・科学技術者は社会に与える影響につい て責任を持つべきだ			○	○
	・科学技術は手段にすぎず、世の中を動 かすのは政治・経済だ		○	×	○
	・日本は科学技術の進歩に力を入れるべ きだ	×		×	○
志望	・文系志望者	82.1%	73.3%	38.2%	27.7%
	・理系志望者	17.9%	26.7%	61.8%	72.3%
	・志望の多い学部・学科	文学 その他文学	法学 経済学	理学 医歯学	工学 理学
	・異分野志望経験	ずっと文系 志望	理系経験あ る文系志望 相対的に多 い	ずっと理系 志望	ずっと理系 志望

好きだが、同時に科学技術に対する見方が厳しい。
反科学技術的な自然愛好家、エコロジストのよう
でもある。

(3) 志望分野との関連—作業仮説3

各類型の志望分野も表3に示した。「高貴なる野蛮
人」は、典型的な文系志向である。「文明社会の野蛮

人」は社会科学系分野を志望する者が多く、また理系志望経験を持つ者が多い。一方、「文明人」は典型的な理系志向で、工学系志望が多い。「改良主義者」は理系志向だが、志望分野には医歯学なども多い。このように類型と志望分野のあいだには密接な関係がある。

理工系学部への進学は「科学技術のプロセスに対する人的資源投入」の第1段階である。そこで、高校生調査における志望分野を「科学技術のプロセスに対する人的資源投入」の代理指標として、作業仮説3の分析を行う。因子分析で求めた「科学技術のプロセスに対する関心」、「科学技術の成果に対する受容性」に「志望分野」を加え、3重クロス表が得られる。これにログリニア・モデル[11]を適用し、AICを基準としてデータにもっとも適合するモデルを決定する。このモデルは項目間の連関の構造と、他の条件を統制した場合の真の連関の大きさを与える。

分析の結果、「科学技術のプロセスに対する関心」と「科学技術の成果に対する受容性」とは独立で、それぞれ志望分野と連関を有するモデルが得られた。このことは、「科学技術のプロセスに対する関心」と、「科学技術の成果に対する受容性」は、それぞれ独立（加法的）に志望分野決定に影響を与えていることを意味する。その効果の大きさ（ λ ）は、「科学技術のプロセスに対する関心」が0.50、「科学技術の成果に対する受容性」が0.13で、いずれも正の効果である。

ログリニア・モデルでは、要因間の連関の大きさ λ は「平均理系志望数（ここでは全数の約45%）を $\exp(\lambda)$ 倍、文系志望数を $\exp(-\lambda)$ する効果を有する」といった意味である。「科学技術のプロセスに対する関心」と、「科学技術の成果に対する受容性」は独立であるから、両者の効果を足せば、各類型の理系志望に対する効果が算出できる。「科学技術のプロセスに対する関心」と「科学技術の成果に対する受容性」の、志望分野に与える効果 λ をそれぞれ、0.50、0.13とすると、「文明社会の野蛮人」の効果は、 $-0.50 + 0.13$ 、すなわち、 -0.37 である。これは理系志望率では約28%に相当し、実際の値とはほぼ同じである。つまり、「文明社会の野蛮人」では、「科学技術の成果に対する受容性」が高いので理系志望を増加させるが、「科学技術のプロセスに対する関心」が低いために、それ以上に理系志望が減り、結

果として文科系志望が多くなる。

すなわち、「文明社会の野蛮人」の科学技術志向は確かに低く、作業仮説3が成立する。しかしそれは、「科学技術の成果に対する受容性」が、「科学技術のプロセスに対する関心」と逆連関で、それを經由して「科学技術のプロセスに対する人的資源投入」と逆連関の関係にあるからではないのである。

4. 「文明社会の野蛮人」仮説の再検討

4.1 因果連関の修正

作業仮説3の分析結果は、図1に示したものとは異なる連関構造の可能性を示唆する。つまり、「科学技術の成果に対する受容性」と、「科学技術のプロセスに対する関心」とは互いに独立で、それぞれ独自に「科学技術のプロセスに対する人的資源投入」に対し正の効果を与える。このとき、「科学技術の成果に対する受容性」の効果は、「科学技術のプロセスに対する関心」の効果より小さい場合に、「文明社会の野蛮人」の増加は、「科学技術のプロセスに対する人的資源投入」の低下に結びつく。

これは分析結果から導かれる連関の構造であるが、「科学技術の成果に対する受容性」と「科学技術のプロセスに対する関心」とが独立ならば、「文明社会の野蛮人」仮説が成立するのは、このような連関の場合だけであることが理論的にもいえる。

「科学技術の成果に対する受容性」をA、「科学技術のプロセスに対する関心」をB、「科学技術のプロセスに対する人的資源投入」をCと示そう。AC、BCの連関はそれぞれ正、負のケースがありうる。しかし、ABが独立という条件の下では、「文明人」がもっとも科学技術志向が強い（Cが大きい）状況を実現するのは、AC、BCがともに正の連関の場合だけである。さらに、ACの連関がBCの連関より大きい、または等しい場合には、「文明社会の野蛮人」の科学技術志向は平均を上回るか等しいので、「文明社会の野蛮人」の存在は、全体の科学技術志向の低下に結びつかない。つまりACの連関がBCの連関より小さい場合のみ、「文明社会の野蛮人」の増加が全体の科学技術志向の低下をもたらす。したがって、連関の大きさを λ_{AB} などを書けば、「文明社会の野蛮人」仮説は、「 $\lambda_{AB} = 0$ 、 $\lambda_{BC} > \lambda_{AC} > 0$ 」と同等である。

このとき、「科学技術の成果の水準」の向上を、「文明社会の野蛮人」の増加に結びつけるシナリオを別途描く必要がある。このためには、作業仮説2の分

析結果に基づき、「科学技術の成果の水準」と、「科学技術のプロセスに対する関心」を逆連関で結びつけばよい。または「科学技術の成果の水準」の向上のある水準までは、「科学技術のプロセスに対する関心」は向上し、その後低下するといった関係を想定してもよい。図4は、このように修正した連関構造を図式化したものである。

4.2 文化・社会サブ・システムのシミュレーション

オルテガの議論は超長期のものであるのに対し、我々の分析は極めて短期的な基盤の上に成り立っている。短期的な分析結果が超長期の理論を支持しているという保証はないので、我々の分析は非常に限られた知見を与えるものでしかない。しかし、短期的分析結果を超長期に展開することはある程度可能である。ここでは、科学技術の発展による科学技術志向の長期的推移を、概念的なシミュレーションによって概観し、それによって「文明社会の野蛮人」仮説が超長期で妥当するか否かを検討する。

すでに「科学技術の成果に対する受容性」、「科学技術のプロセスに対する関心」と理系志望との連関は、ログリニア・モデルによって定量的に把握できている。これが時間経過に伴って変化しないとしよう。ここで、図5に示したように、「科学技術の成果の水準」と、「科学技術の成果に対する受容性」のあいだに指数関数的な関係を、「科学技術のプロセスに対する関心」とのあいだにつり鐘型の関数型を想定する。「科学技術のプロセスに対する人的資源投入」は理系志望で代用する。このとき、文化・社会サブ・システムの外生変数である「科学技術の成果の水準」の推移をロジスティック型の成長曲線で与えよう。これだけの条件が揃えば、図4で文化・社会サブ・システムとして示した部分の超長期の挙動を推計できる。

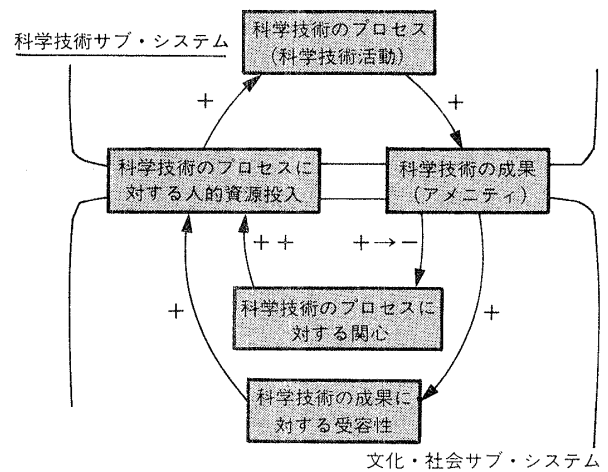


図4. 修正された科学技術と文化・社会の連関モデル

関数型やパラメータの取り方によってシステムの挙動は若干異なるが、ここでは1つの例を示す。まず、「科学技術の成果の水準」の推移に対応して、「科学技術の成果に対する受容性」、「科学技術のプロセスに対する関心」は、図5右のグラフのように推移する。図6は、その時の各類型のシェアの推移、理系志望(科学技術のプロセスに対する人的資源投入)の推移を示したものである。

このシミュレーションでは、はじめ「高貴なる野蛮人」が優勢であるが、「科学技術のプロセスに対する関心」が高まるにつれ、「改良主義者」が台頭してくる。さらに「科学技術の成果の水準」が高まると、「科学技術の成果に対する受容性」も高まり「文明人」が台頭する。しかし、「科学技術のプロセスに対する関心」が低下に転ずるのに伴い「文明社会の野蛮人」が増加し始め、やがて優勢となる。理系志望はこのような動きに伴い、「文明人」の台頭の段階までは増加し続けるが、「文明社会の野蛮人」の増加に伴いやがて緩やかな減少に向う。

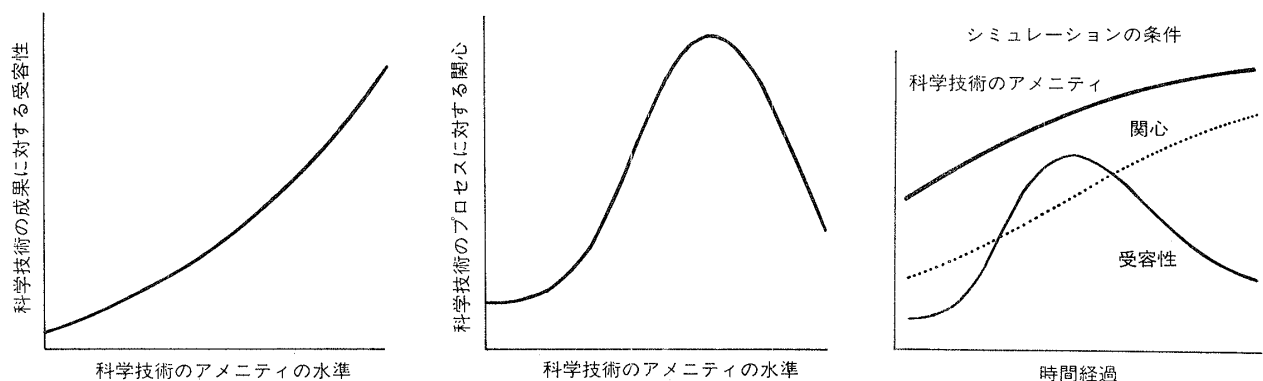


図5. シミュレーションの前提

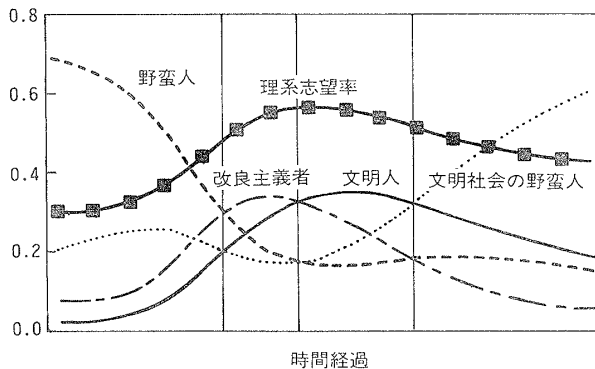


図 6．タイプ別の分布および理系志望率の推移

この結果は、オルテガの技術の歴史に関する議論にも符合している。つまり偶然の技術の野蛮人の時代、職人の技術に対応する時代、技術者の技術に対応する「文明人」の時代と推移する。ここでは「改良主義者」は、職人とか錬金術師のイメージである。また、「文明社会の野蛮人」であっても、一部は理系志望を持つので、理系志望者の中で「文明社会の野蛮人」の占める割合が高くなる。科学技術者自身が、「文明社会の野蛮人」化するの、いわゆる「オルテガ仮説」に符合する事態である。

このように現実のデータから得られた連関構造に基づくシミュレーションの結果は、「文明社会の野蛮人」仮説が描く文明論的な変化にかなり符合している。

5. 理系的パーソナリティの理系志望に対する効果

若者の科学技術離れの対策として、モノに触れること、モノづくりの喜びを知ることが有効だといわれることがある[3, 4]。最後に、このことを検討しよう。

表3で取り上げた自己イメージの中には、「メカに強い」などの科学技術志向的パーソナリティを反映する項目も含まれる。これに「理科の科目が全般に得意」の質問項目を加え、これらを「理系的傾向」と呼ぶことにしよう。この理系的傾向の志望分野、「科学技術のプロセスに対する関心」、「科学技術の成果に対する受容性」との相互関係をログリニア・モデルにより調べ、理系的傾向が科学技術志向を高めるのにどの程度役立つかを検討する。

表4は、選択されたモデルにおける理系的傾向の他の項目に対する効果を示したものである。表中「—」で示した箇所は連関が認められないことを意

表 4．他の要因を考慮した理系的傾向との連関の強さ（ログリニア・モデルにおける λ の大きさ）

理系的傾向	理系志望	プロセスに対する関心	成果に対する受容性
・理科の実験が好き	0.36(0.44)	0.37	—
・理科の科目が全般に得意	0.29(0.38)	0.28	0.04
・メカに強い	0.27(0.35)	0.37	0.14
・プラモデルや工作が好き	0.20(0.30)	0.28	0.03
・人と話すより機械いじりの方が好き	0.29(0.36)	0.20	0.10
・パソコンの操作が好き	0.08(0.23)	0.38	0.16
・オーディオに凝る	0.05(0.13)	0.18	0.12
・生き物を飼うのが好き	—(0.02)	0.07	—0.04
・海や山の自然が好き	—(—)	0.21	—0.08

注) 括弧内は、理系志望との2変数モデルで計測される周辺効果

味する。なお、いずれの理系的傾向においても、「科学技術のプロセスに対する関心」が、理系志望増加に及ぼす効果は0.40～0.50、「科学技術の成果に対する受容性」が、理系志望の増加に及ぼす効果は約0.13である。「科学技術のプロセスに対する関心」が理系志望に与える効果に比べると、理系的傾向はわずかな効果しか持たない。とくに「パソコンの操作が好き」以下の理系的傾向は、理系志望の増加にほとんど寄与していない。一方、理系的傾向と「科学技術のプロセスに対する関心」のあいだにも連関があるので、理系的傾向と、理系志望の周辺の連関のかなりの部分は、「科学技術のプロセスに対する関心」、「科学技術の成果に対する受容性」を経由した疑似的連関である。

とくに「生き物を飼うのが好き」、「自然が好き」は、「科学技術の成果に対する受容性」と逆連関であるため、「科学技術のプロセスに対する関心」との連関と打消し合い、周辺のにも理系志望にほとんど結びつかない。したがって、「モノに触れる」ことは、受験生の理工系学部離れに対してそれほど有効な対策ではない。なお、理科の実験が好き、理科が得意といった項目の理系志望に対する効果はかなり強いが、「科学技術の成果に対する受容性」と結びつかない。このことは、科目の得意・不得意が直接的な志望決定要因となる可能性を示唆する。

6. 結 論

6.1 まとめ

科学技術文明が高度に発達し、科学技術の成果に対する受容性が従来になく高まっている。それにもかかわらず、若者の科学技術離れの事態が発生している。本論文ではこのようなオルテガの議論が、今日の我が国でも成立するかを実証的に検討した。分析結果は、オルテガの議論が我が国でも概ね成立することを示した。

このような逆説的な事態が発生するのはなぜか。分析結果から、以下のような因果連関が推定できる。まず、人々の科学技術に対する態度を、科学技術のプロセスに対する関心と、科学技術の成果に対する受容性とに分けて考える。この2つの態度は、実は別のものであり、両者には相関がない。科学技術の発達は、科学技術の成果に対する受容性の向上には結びつくが、科学技術のプロセスに対する関心には結びつかない。したがって科学技術の発展は、科学技術の成果に対する受容性は高いが、科学技術のプロセスに対しては関心を持たない「文明社会の野蛮人」を増やすことになる。

ところで、科学技術のプロセスに対する関心も科学技術の成果に対する受容性も、若者の科学技術志向を促進する機能をもつ。だから、科学技術の発展は、科学技術の成果に対する受容性の向上を高め、ひいては科学技術志向の向上につながるはずである。しかし、科学技術の成果に対する受容性は、科学技術のプロセスに対する関心ほどには、科学技術志向の向上をもたらさない。「文明社会の野蛮人」の科学技術の成果に対する高い受容性は、彼らの科学技術志向を高めるが、同時に科学技術のプロセスに対する無関心は、科学技術志向をそれ以上に低下させるので、「文明社会の野蛮人」の科学技術志向は低くなる。したがって、科学技術の発展による「文明社会の野蛮人」の増加は、若者全体の科学技術志向の低下をもたらすのである。

6.2 政策的含意

それでは科学技術の発展のためには、どう対処したらよいか。

科学技術志向を高く維持するためには、科学技術のプロセスに対する関心を高める必要があるが、同時に科学技術の成果に対する受容性を維持する必要がある。科学技術のプロセスに対する関心が、科学技術発展の動因でなくなった段階で、科学技術の成果に対する受容性が低下したら、「高貴なる野蛮人」を増やすだけである。科学技術志向の維持に必要な

ことは、科学技術の成果に対する受容性と、科学技術のプロセスに対する関心のバランスである。4章のシミュレーションでこの2つの要因の位相をずらしてバランスを崩すと、「文明人」の台頭すら危うくなる。科学技術文明とは、そのようなバランスの上に成立するものである。

科学技術の成果に対する受容性は向上し続けているので、これを低下させることをせずに、科学技術のプロセスに対する関心を喚起する方策が必要である。そのためには、必ずしも「モノに触れる」必要はない。科学技術のプロセスに対する関心は、科学技術の歴史的・社会的コンテキストに対する理解を前提とするものであるから、そのようなものに配慮した科学技術教育や啓蒙・普及活動に意味があろう。

ところで分析結果は、長期的には若者の科学技術離れが一層進むことを示唆している。その際、表面的変化以上に重要な変化は、科学技術者の「文明社会の野蛮人」化である。狭い専門領域に籠った研究開発が蔓延することを防ぐためには、科学技術者自身が科学技術の歴史的・社会的コンテキストを理解する必要がある。そのためには、科学技術者教育を彼らの視野を広めるものにする必要があり、科学技術者の処遇も、若手のうちから目標に関与させるように変える必要があるだろう。

しかし、「文明社会の野蛮人」の時代の社会が、科学技術の発展にとって困難な社会であるとは、必ずしもいえないのではないか。「文明社会の野蛮人」の社会は、科学技術を生み出すこととは無関係に科学技術の成果を享受する社会である。そうだとすれば、「文明社会の野蛮人」が台頭する時代には技術は市場に近づく。また、科学技術は社会のためのものという性格が強まるであろう。科学技術活動は社会の中で特権を失い、相対化される。情報化社会はまさにそのようなものである[12, 13]。オルテガは情報化社会を見落していた。科学技術者にとっての科学技術活動の意味も、たとえば企業のためというよりは、いわば自己実現の行為となるなど、変質していくだろう。このような変化を安直に否定していいものか疑問が生ずる。当面、「文明社会の野蛮人」の時代の科学技術像、科学技術者像を明らかにしていく作業が必要である。

[付記] データ利用の便宜を図っていただいた科学技術庁科学技術政策研究所に感謝いたします。

参考文献

- [1] J. Ortega y Gasset, 大衆の反逆 (La Rebelión de las Masas, 1930), 白水社, (1975)
- [2] 科学技術政策研究所, 理工系学生の就職動向について, (1989)
- [3] 産業研究所, 製造業の人材問題と国内経済における役割に関する調査, (1989)
- [4] 科学技術政策研究所, 大学進学希望者の進路選択について, (1990)
- [5] 西部邁, 大衆への反逆, 文芸春秋, (1983)
- [6] J. Ortega y Gasset, 技術とは何か (Meditación de la Técnica, 1939), 創文社, (1960)
- [7] J. R. Cole & S. Cole, The Ortega Hypothesis, Science, 178, 368-375(1972)
- [8] G. Boas, プリミティビズム (Primitivism, Dictionary of the History of Ideas, 1968), 西洋思想大事典, 第4巻, 平凡社, 151-173 (1990)
- [9] 総理府, 科学技術と社会に関する世論調査(世論調査報告書昭和62年3月調査)
- [10] 総理府, 科学技術と社会に関する世論調査(世論調査報告書平成2年1月調査)
- [11] G.J. G. Upton, 調査分類データの解析法 (The Analysis of Cross-tabulated Data, 1978), 朝倉書店, (1980)
- [12] 粉川哲夫, 情報資本主義批判, 筑摩書房, (1985)
- [13] 佐和隆光, 文化としての技術, 岩波書店, (1987)