

# 職業選擇における因子分析的研究

—特にクーリーの「科學者養成の問題」を中心として—

本 庄 良 邦

職業の選擇は、ひとびとにとつて、まさに最大の關心事である。何故ならば、職業の選擇乃至決定は、多くの場合、その人の一生を左右するものであるからである。

職業は、ただ單に、個人の生計を維持する「手段」であるだけにとどまらず、己れの個性を最大限發揮して、社會の進歩に貢獻するものでなければならぬが故に、それは、個人にとつても、また、社會にとつても、<sup>(註一)</sup>極めて重要な意味を荷つたものである。

ところが、この職業選擇乃至決定における科學的分析は、最近の心理學や教育學等の行動科學の非常な發展にもかかわらず、いまだ本格的に研究がすすめられているとは云いがたいものがある。幸い、<sup>(註二)</sup>William W. Cooleyの研究論文“Attribute of potential scientist”は、一つの重要な實驗的分析を試みており、今後のわれわれの研究に大きな貢獻をもたらすものと信じ、ここにまとめた次第である。

特に、最近のめざましい科學・技術の發展にもなつて、科學者養成の問題は、まさに重要であり、現在の日本においても戰略的マン・パワーの立場より『ハイ・タレントの確保と養成』の問題が眞剣に論じられておるときで

(註<sup>3</sup>) ある。クーリーの分析が、何らかの意味で、うづもれた英才を發見し、すぐれた諸能力を充分開花、發展せしめ得ることに役立てば幸いである。

(註<sup>1</sup>) 「職業成立の根據について」…本庄良邦 竹内義彰 共著「職業と教育」上・二〜三頁。(昭・31・6)

(註<sup>2</sup>) Harvard educational review (Winter, 1958). Vol. XXIII, No. 1

(註<sup>3</sup>) 經濟審議會編「經濟發展における人的能力開發の課題と對策」(昭・38・1)

ウィリアム W・クーリー氏は、いろいろの分野における、以前の研究から得た結果に關する知識を、多量變數分析 (multivariate analysis) の技術と結合させて、可能性をもった科學者の確認、ならびに、それら科學者の訓練と、知的な生涯職業の決定を行なうための機会を増進するという問題にアプローチする新しい方途を提起している。クーリー氏は、就學前から大學に至るまでの五つの段階における學生の、縦の研究をだしている。その意圖は、いままで、常に重要であつたし、現在、われわれの社會にとつて決定的なものであると見做されている一つの問題の解決に對する貴重な援助をもたらすことを約束しているものである。

クーリー氏は、ローレンス・カレッジより學士号をうけ、ミネソタ大學からの科學教育の文學修士をもつている。彼は、三年間ハイスクールで科學を教え、現在では、ミネソタ大學とハーバード大學の兩校で、物理學課程の教師 (a teaching fellow) をしている。

彼は、目下、ハーバード大學の大學院における教育學博士の志願者である。

(註) fellow とは、大學の特別研究員で、基金から研究費を支給されて學内に生活し、多くは教授、講師、教師を兼ねているものをいう。

教育者にとつて、多くの重要な問題のなかで、今日、教育に關する文献のうち、多大の關心をあつめていると思

われるもの一つは、アメリカの科學者を選抜し、教育する問題である。これは、主として、今日の科學者の需要が供給を上回つてゐるという事實のためである。

勿論、科學者の不足は幾つかの要因のためであるが、それら要因のなかには、最近のあらゆる分野のカレッジ卒業生の比較的減少をもたらした一九三〇年代の低出生率や、「ソヴェトに遅れをとらない」ための科學研究に對する莫大な政府支出や、また、それにおくれをとらないための擴大的な工業の研究計畫があげられる。

(註) 科學者不足は、アメリカにおいても基本的には技術革新の非常な發展に原因しているものである。

ある著者は、現在の科學者不足は、學校で才能ある學生を一般に無視してゐる結果であると云う。また、あるものは、科學の分野で有望だと思われる學生に特別計畫、或いは、特別中等學校をさえ提案し、實現をすらのぞんでゐる。最近の多くの出版物は、科學的な才能テストは、科學的傾向をもつた者に準備してやるために、早期に始められるべきだと提案してゐる。あるレポートは、第十學年を適當な出發の時期として示し、また他のそれは、テストの計畫は第九學年において有利に行なわれうると考えた。また、ある著者は、早くも第五學年に實施されてもよいとさえ主張してゐるのである。これらの諸計畫に關する一つの困難點は、職業の豫報を研究した人々が、これらの水準のいづれかに可能性ある科學者を確認するわれわれの能力が、現在のところ、かかる特別計畫を是認するには、いまだに適當でないと感じてゐることである。

しかしながら、このことは、可能性ある鋭い科學者の顯著な特色を決定しようとする研究が、あまりないということの意味するものではない。現在、必要なことは、さらにより一層の建設的研究が行なわれるまえに、さきの研究の批判的分析と綜合をおこなうことである。この論文は、次にかかげる事柄をもつて、將來の科學者の確認とい

う問題の解決にかかわろうと試みるものである。

(1) 何故、さきの研究結果が、ときおり誤ちをおかすか、大体において、それらの結果が、可能性をもつ科學者のための計畫を立てる教育者にとつて、あるいは、可能な職業としての科學に關して子どもたちに助言を與えるがイダンス・マンにとつて、何故、直接の實益をもたらさないか、を討議すること。

(2) 職業豫報のごとき課題の複雑性を、類推を通して説明すること。

(3) 可能性ある科學者の屬性を分析するのに適當であると思われる若干の統計学的方法を簡單にのべること。

(4) いままでになされた諸研究にかかわる發展的なフレームワークを述べ、これが如何にしてなされたかを説明するために、多數の事例を出すこと。

### 事前研究

科學者や可能性をもつ科學者の特色の決定に關する事前研究は、三つの一般的な型に分類されうる。

(1) 科學者にならうと計畫し、科學者になり得る見込みのあるハイ・スクールやカレッジの學生と、科學を専攻するつもりのない學生との比較

(2) 科學者になつた者のさきに決定された假設の特色と、他の分野に入つた者との比較（タテの研究）

(3) 經驗を積んだ科學者と非科學者の比較。

この研究にたずさわつてゐる種々の研究者や論究者たちは、多くのいろいろな有意性檢定や、臨床推論に意味を加えようと努力して、通常は、典型的な科學者の肖像をあらわしたり、何らかのそれに類似した工夫をこらしたりしてゐる。しかし、これら多くの要約的な短い文章から、直ちに此の問題に適用できるものに到達するのは、むづ

かしい。

もし、科學者の一般的特色に關するさまざまな判定を要約したいと望むならば、その結果は、Cole が報告したものに似たりよつたりのものとなるであらう。好奇心、進取の氣象、仕事への献身、挑戦的態度、内向性、熱意、異常なまでの正直さ、拘束からの自由。これは理想的な科學者を描いているだけではなくて、理想そのものを描いたものである。

能力に關する殆んどの要約は、同じような困難さに當面している。次に示すものは、この地域における研究結果を要約したレポートである Super ならびに Bachrach のレポートにみられる典型的な要約の短文である。<sup>(註2)</sup>

「自然科學者は、一般に、すぐれた空間的表象、高度の機械的理解力、優れた器用性と、ものの扱い方についての才能をもっている、彼は、科學的判斷、獨創性、のびのびした適合可能な柔軟性、諸問題を再定義し、簡明に系統化する才能、調査を計畫立案し、實施し、適切なレポートを用意する才能、等の如き能力、パースナリティの特質、經驗などの複合的性格をもつものである。」と。

また、優秀な科學者についての Roe の描寫の一部には、次の如く述べてある。<sup>(註3)</sup>

「彼は、中流階級の長男で、専門職に従事する者の息子であつた。彼は非常に高い知能指數 (I・Q) をもち、少年時代にして多くの讀書をし始めた。彼は孤獨で、自分が他と異つているよう感じ、内気で、級友から遠ざかる傾向にあつた。彼は、女の子に對しては適度の關心しかもたず、カレッジまでは異性とデイトしなかつた。彼は、おそく(二十七才で)結婚し、二子を持ち、家庭生活に安定を見いだしている。彼の結婚は、普通より安定性が高い。」と。<sup>(註)</sup>

(註) 經濟審議會の答申によるハイタレントの性格は、「高度の知識・技術の持ち主、洞察力、統率力、協調性、獨創性、闘志」などをあげている。

ときどき、これらの要約は、明確な矛盾をはらんでいる。例えば、カレッヂにおける可能性ある科學者に關する Mac Curdy の研究の、次にかかげる文章をみてみると、<sup>(註4)</sup>

「優秀な科學専攻の學生は、指導者になりたいという願望、および、しばしば指導者になる機会をもつていた。というのは、彼らは學生會の役員に選出され、科學方面のグループのリーダーによるこんでなつていたし、責任を負つていた。彼らは、普通一人で研究することを好み、他の人びとと共に遊んだり、楽しんだりすることは好まない。パーティ好きではなく、週二回とは異性とデートしなかつたところからみると、幾分、社交ぎらいであつた。」と。

これらの要約が、(才能のことに關すると)ある種の超人的記述となり、あるいは、(パースナリティの特徵に關することになると)神聖そのものの記述で、しばしば結論づけられるのは何故かという点、そのリストに含まれた屬性は、個々の項目に對して有意性檢定 (test of significance) を用いた研究を基礎としたからである。かくて、コントロール群がしばしば用いられたとしても、その混合物は、ゆがめられているのである。

換言すれば、有意差の諸特性は、そのグループの平均を、觀察下にある集團やコントロール群の平均から、強いて逸脱させているからである。この偏差は、どの特徵に對しても必ずしも同様であるとは限らない。従つて、それぞれの特徴に對する別々の有意性檢定にもとづく寄せあつめというものは、意味がないのである。同様に、また、かかる寄せ集め (composite) は、これらの諸特性のどれかが、いつ、大切であるかを述べてはいないし、また、

寄せ集めそのものを産み出した前提条件を、全く指摘していない。

このように、今までの研究の殆んどは、科學者よりも、多くのそうでない者を、恐らくは含むであろう二、三の幅廣い範疇を除いては、可能性ある科學者の屬性に關して、われわれに餘り教えるところはない。それは、また、科學者訓練の過程の進歩のために、有益な知識を、あまり含んでいない。

いままでの研究の大部分の支配的理論は、特性および因子論 (factor theory) であり、この理論は、職業選擇と職業集因の特徵を關連づけようと試みている。その假設は、それぞれの職業は、それぞれ異つた能力、興味、パーソナリテイの型を要求するとしてゐる。従つて、課題とするところは、いろいろの職業に従事する人びとについて、これらの特徴を測定することによつて、この型パターンを決定することとなるのである。しかしながら、科學者と非科學者の間で、能力、興味等々が、餘りにも重複するが故に、この方法は、効果がないように思われる。それぞれの特徴が、獨立して考えられる場合は、特にそうである。

(物理的アナロジー)

これらの種々の努力は、フランク教授の、「吸い残りの煙草の巻紙の落下」の例を思い出させる。(註5)何百という小片を落すことによつて、この動きを研究すると、この紙の落下には、無数の落ち方があるようだとすることに気付く。含まれる時間、割合い、残り具合等々の實驗的研究は、無駄であることがわかる。更に、一層、無益なのは、地面に落ちる位置と紙片の特徴との相關を基礎として、特定の一片の紙片が地面に落ちるであろう場所を豫言しようとする試みである。だからといつて、現象というものは、すべて不確かなものだというのではない。しかしながら、その紙の角度や形、ある一定の瞬間にそれに働きかける力がわかつておれば、次の瞬間におけるその位置は、

餘言し得る、という意味に於いてのみ、それ（現象）は、確實なものとなる。われわれは、“long haul”に關しては、紙に作用する力のあるものが不定であるため、豫言することはできない。また、終局の着陸位置は、その落下が繼續するほど、より正確に決定され得るということに氣付くのは興味深いことである。かくの如く、紙が落下するときの一般の傾向は、その落下過程をよく觀察することによつて、直ちに認められうるのである。

恐らくは、前述の困難さが職業選擇の豫言にも當てはまることを悟つて、職業心理學の人びとは、發達上の問題にとりくむようになり、これは、特別の職業領域に入る準備過程、入る過程、および實地の過程という全過程の研究を含んでいる。彼らは、如何なる要因が、（生涯の）職業選擇過程に影響し、それらの要因が、何時、効力をもつているかということを決しようとする。

或る特別のタイプの職業（キャリア）について云えば、その要因の中にあるものは、それに有利に働らくであろうし、あるものは不利にはたらくであろう。ベクトル法を用いて、もし有利な要因の方が不利なものより重くなれば、その人は、ある特殊な科學に向つてすすんでいるものと考えられよう。この問題は、それぞれの要因がすすもうとしている力の量と方向を決定することである。

科學的な職業に向つているこれらの動きを確認するために、ある特別の要因が活動している方向のみの分析をすることは、あまり益がないのである。われわれの知る必要のあるものは、その人に働きかけているすべての主要なベクトルの大きさと方向なのである。そうすれば、これらの力の結合された結果は、きめられ、その人が「その當時」において進んでいる方向が豫言され得るのである。この『結果として生じた力』は、恐らく、多變量分析の統計學的方法によつて算定されるであろう。

上述した如きフィジカルな方法を用いることは、有益であると同時に危険でもある。類推 (analogy) は、他と無關係に變りやすいものであり、それぞれに對して行なう有意性検定を重んずることの限界を、われわれが明らかにすることが出来るようにする視覚像を提供するために、まさに、有益なのである。類推は、變りやすいものの、それぞれの相關的な重みと方向を決定することの重要性を説き、それらの變りやすいものの結合した結果については、何も説明しないが故に、まさに有益なのである。終局的な豫言を、含まれている諸要因が過程の中で變化しつつある過程の初期においてつかもうとすることの無益さは、發達上の問題にとりかかるといふことを、暗示していると考えられる。勿論、類推そのものは、何ら確証するところはないが、職業上の發達を研究する方法を示唆することにおいて、まさに有益となるであらう。

しかしながら、このやり方は、個人というものは、その人が働きかけているさまざまな、變りやすい環境の影響に、全く左右されている一個の有機体としてとらえられるといふことを、意味してはいたないのである。恐らく、殆んど力は、内部から働いているのである。自覺的なもの、無自覺的なもの、生理學上のもの、リビドー、電気化學的なもの、等々、その他にも種々名付けられるが、従つて、環境の力は、これらの内部的な力の修正物として重要なのである。

### 新しい方向

いま、考察中の問題の型に含まれたいろいろの困難さの中の幾らかが、指摘されたから、われわれは、この考察の主要な課題に向かわなければならぬ。その課題というのは、研究が、科學者になる過程、従つて、科學者になる學生がもつている屬性を理解するといふ目的に達するために、とらねばならない新しい方向とは何か、を示すこ

とである。

まず第一に、さきの討議で出された如く、研究中の變數を分析するのに多變量法を使用することが必要だと思われる。職業選擇の研究に適用し得る二、三の方法が、案出されてきた。もし、ある特別の職業における成功の度合の適当な基準測定が得られるならば、多數の回歸分析 (regression analysis) が、能力テストの一组の装置にもとづいて、豫言方程式がもととなつてゐる前のグループについて、如何に個人が、その職業においてよく成しとげるかを決定し得るのである。科學者確認の問題に關して、テスト・バッテリー (テスト間のつながり) (The test battery) は、科學を職業として行なつてゐる科學者に、必要とされる特別の能力に關係をもつてであらう。この方法は、カレッジの水準において、學生が自分の最上の仕事をなし得る科學の特別の分野を決定するのを援助するのに、特に有益とならう。それは、また、カレッジにおける特別な主要分野の成果 (學業成績など) を基準として用いるならば、高等學校においても、用いられるであらう。

最近發達した方法である多量識別分析 (multiple discriminant analysis) は、スケールの規準を必要としないものである。その代り、對象者は、職業グループに従つて分類される。發展の各段階におけるグループの成員を決定する基準は、あらためて述べられよう。次に、適当な獨立した變數が、グループ群を區別しようとする努力の結果、分析される。そこで、われわれは、ある新しい對象者に對して、前述の變數を決定することによつて、どのグループに、その人が最もふさわしいかを決定することができるのである。

識別分析と回歸分析 (discriminant and regression analyses) から得られた知識を結合し、このようにして、これらの二つの手順によつて得た知識を、一つの統計にまとめる方法が、最近、考えられてきたのである。カレッ

デの學生を、實驗のサンプルとして用いる豫備的な試みは、この新しい問題の解決のアプローチの有望な効用を示している。

この研究の領域に適用できるもう一つの統計學的方法は、因子分析 (factor analysis) であり、それは、テストの間における相互關係性を分析し、可能性ある科學者の屬性を概念化するためのモデルをあらわすものである。それは、われわれに科學的な才能に含まれている諸々の變數や、それらの相關的な重要性を教えるものである。

これらの方法を採用することによつてのみ、さきに論じた如く、一つの有意性評定を使用する場合の困難さを克服するとともに、職業上のデータが包含している最大の知識を引き出すことが可能となる。この方法は、われわれに、どのグループに特定の個人が最も適しているかという正しい評價を與えるばかりでなく、各變數に對する、結果として生じた方程式の重要性が、われわれに豫言するとき、諸々の變數の相關的な重要性に關する知識をも與えるのである。しかるに、これらの方法は、この研究分野で、二、三の場合にしか用いられていない。

### 新しい觀點

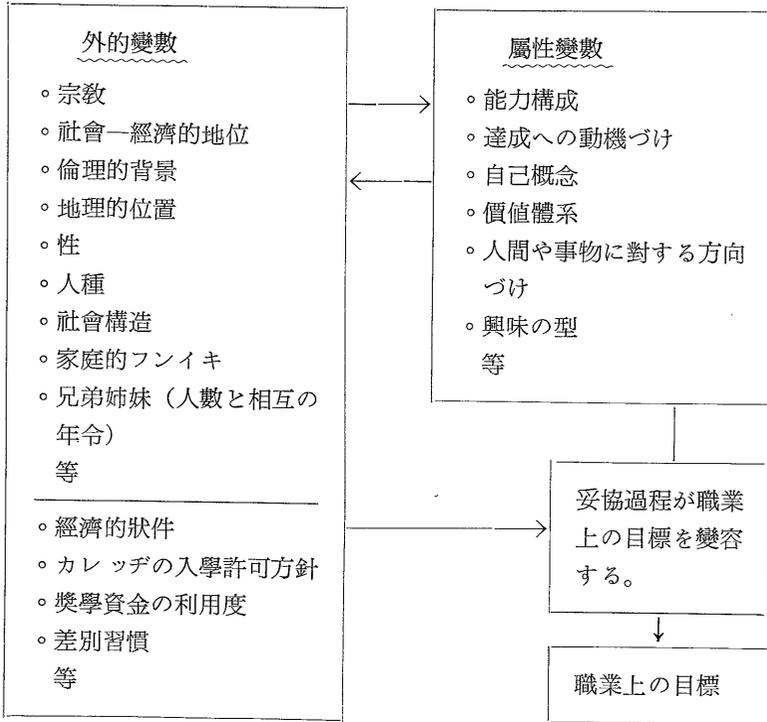
次に、職業選擇は、力動的にして發展的な妥協の過程として把えられねばならない。それは、たえまなく動きつづけている能動的な過程であつて、そのなかに含まれている力のあらわれであるがために、極めて“力動的”である。一人の人間が、特定の職業に向つてうごいてゆく時の、成長、發達、段階がもつている重要性のために、きわめて“發展的”である。妥協 (compromise) ということは、きわめて重要な選擇要因であり、特定の個人の能力に關する彼自身の不確定さを含んでいるものである。この妥協は、その人が、したいと欲することと、なし得ると思ふこととの、まさに中間にあり、また、その人が、したいと欲することと、その人が職を求めている時期に利用

できる職との、まさに中間にあるものである。

研究の次の新しい方向は、發展的過程としての職業選擇の觀點から、これまでの研究の再評價と綜合をするところにもとめられる。何らかの新しい研究が試みられるまえに、われわれは、雑然とした資料を、もつと検討し、可能などころで、更に一層の多變量分析による資料の完全なる知識を得る必要があると思われる。

先の研究結果を集めようと努力して Super ならびに Bachrach 報告書は、百の研究調査を行い、その結果、自然科學者、數學者、醫者の特性を發見し、これらの包括的な要約をおこなつた。これらの意義深い發見は、新しい問題解決の手がかりに基づく計畫に關連づけられねばならない。次に、一つの可能なプランを述べてみようと思う。次に述べるプランが示す一つの重要な區別は、外的變數と屬性變數との區別である。次頁の表は、これらの二つのタイプの變數間の假定された關係を説明するためのモデルである。外的 (external) 變數とは、環境的、經驗的グループ要因 (environmental, experiential group factors) である。これらは、屬性的なものを變容し、妥協のプロセスに影響を及ぼす限り、重要なものと考えられるのである。

屬性的なものは、個人が如何に行動するかを豫測し得るということについて、われわれに教えるところがあると思われる。この屬性は、個人の行動を觀察、測定することによつて決定される。選擇過程は、もともと、行動的な過程であるから、職業として科學を選擇するであろうと思われるひとびとを豫測するには、當然、外的要因よりも寧ろ、屬性に基づくべきであろう。しかるに、知的能力を除いては、さきの諸研究は、屬性變數が個人の言動からのみ推察されるのであるにも拘わらず、外的要因が直接觀察し得るが故に、外的要因に専ら傾むいているように思われるのである。外的要因は、屬性的なものや選擇要因を變容するのであるから、われわれは、これらの外的要



W. W. Cooley, 前掲論文, P. 7 External and attribute variables

因を獨立變數として利用することによつて、職業選擇について或る程度、豫測することが出来る。しかし、ただ單に、多くの外的因子を、われわれの豫測方程式に加えることによつて、豫測が改善され、よりの確なものとなるかどうかは、疑がわしい。

ある極端な例が、この點を明らかにするのに役立つかもしれない。もし、外的資料 (external information) を利用するならば、下屬階級で、南部のカソリックの黒人女性は、科學者には決してならないという豫測がなされる筈で

あろう。これらすべての黒人女性は、不相應に少ない数の科學者を出しているグループなのである。しかし、彼女の能力達成の決意、彼女の價值體系、潜在的科學者として自分自身をどの程度考えているかという度合、彼女の能力構成、人間よりは事物の方にむいているという點と、科學者養成の學校での奨學資金獲得の可能性という點の兩方に關して、等々の諸々の變數を測定し得るとしたら、恐らく、全く異なつた豫言に達することができよう。

ロック流の傳統的な考え方の人は、次の如く主張するかもしれない。環境要因が屬性に影響し、外的變數の方が、より直接的に觀察されるというように意見が一致するならば、何故、これらの漠然とした、假定的屬性を求め出すといううるさいことをするのか、と。ある人物が、自分のある才能やパーソナリテイの特性の發展において、いまだて経てきた無數の環境を考えるならば、その理由は明らかとなるであらう。心理學者は、全く異なつた環境が、同じパーソナリテイの型をつくり出すということを見いだしている。異なつた人びとが同一の經驗に對して、他の先立つ經驗や同時におこる經驗次第で、反作用をおこす多くの仕方があるという考えは、またもや、この觀點を餘りにも混乱したものとす。屬性自身は、同時に起る傾向をもつ大きな一組の行動にかわる經濟的表現であるから、合理的解決の手がかりは、重要な屬性を指す、ある行動を確認することであらう。この點に關する假設は、個人が自分の經驗を一般的反應の型に統合する傾向にあるという。しかるに、外的要因は、限りなき組合せと、入れ替えの多様性をもつて現われてくるものである。

先の圖表は、經歷の發展過程のもう一つの重要な側面である妥協過程に及ぼす外的變數の影響を説明している。外的選擇要因は、どの個人を、學校や大學や雇傭者などが選ぶか、をきめる。かかる外的選擇要因は、いろいろの障害をあらわしているものであり、この障害は、ある特別の職業にむかつてはたらく過程で、克服されねばならぬ

いものであり、もし、その障害をのり越えられないのであるならば、めざす目標を變更せざるをえないのである。圖表に示されている如く、經濟的狀件、カレッジの入學許可方針、差別習慣等々が、これらの障害の高さを決定する。各個人の屬性は、これらの「高さ」を考慮して考えられねばならないものである。(未完)

(註1) Cole, Charles C. Encouraging Scientific Talent, New York, College Entrance Examination Board, 1956.

(註2) Super, Donald E. and Bachrach P. B. Scientific Careers and vocational development theory. 1957. p. 2~3.

(註3) Roe Anne, A psychologist examines 64 eminent scientists. 1952. (p. 22) Scientific American. 187

(註4) Mac Curdy, Robert D. Characteristics of superior students and their own subgroups. Science education. 40: 3~24, 1956

(註5) Frank, philipp; Philosophy of science. New York, Prentice-Hall, 1957. p. 5.

(一九六五・六)

