心理学の生物学的基礎：20世紀後半を顧みて

国際基督教大学 原 一 雄

Biological bases of psychology: A review of the second half of the 20th century

HARA Kazuo

Department of Psychology, College of Liberal Arts,
International Christian University
3-10-2, Osawa, Mitaka, Tokyo 181

This is the summary of the presidential address delivered at the 11th Annual Meeting of JSPPP at ICU in June, 1993, which discussed, with an appeal to our younger members for serious concerns, on four topics as follows: 1) the very nature of physiological psychology as the core of the mind-body problem, 2) the relationships between the speaker's researches and some theoretical models, 3) the significance of physiological psychology in the curriculum development for undergraduate program, and 4) the new roles of JSPPP as an academic society for the future.

Key words: mind-body problem, theoretical models, cortical lesion,
split brain, emotional expression, nicotine, curriculum

【要 約】 本論は当学会第11回学術大会（国際基督教大学，1993年6月）における会長講演の要旨であり，1）心身問題としての『生理心理学』の本質，2）演者の研究課題と理論モデルとの関係，3）学部教育のカリキュラム開発における生理心理学の重要性，4）今後に期待される当学会の新しい役割の4点について論ずると共に，若手会員諸氏に対する演者からの懇請を述べたものである。

本学会は「生理心理学・精神生理学懇話会」を母体として11年前に発足し，日頃心理学と生理学の境界領域で教育と研究に従事する者たちが集い自由に討議することをその目的としてきた。そこでまず最初に，当学会の会員諸氏に対して演者からの要望を申し述べたい。その第1は，会員諸氏が各自の『生理心理学』の学問的体系とその方法論を互いに開示すること。すなわち，『心理学』と

『生理学』と『生理心理学』との関係について自分の考えを率直に述べ合うこと。第2に，この学会では最先端の研究成果を披露し合うと共に，その研究課題が今日の学問的枠組みや時代の潮流に照していかなる意義を持つのか，専門領域を異にする人々との交流を促すためにもできる限り分かり易く述べること。第3は，研究者であると同時に教育者であるわれわれは，いかなる生理心理学

的知見をいかなる手法で学生たちへ教授し、心理学の発展に貢献できるのかを論ずること。最後に、上に述べたような課題を念頭に置きつつ新しい時代の要請に即応できる学会として、われわれが果せる役割につき大いに夢を語り合うことを願う次第である。

『生理心理学』の位置づけ

第1の『生理心理学』の位置づけにつき、まず最初に私見を申し述べさせていただきたい。われわれが『生理心理学』をいかなる学問と認識するかを問う訳であるが、いわゆる『心理学』や『生理学』という用語の解釈も、また両者の関連についても各人各様の見解があり得るし、もちろん強調点の置き方にも選択の自由が許されている。しかしながら、演者の結論を端的に述べると、そもそも『心理学』という学問は、生物科学的知見を抜きにしては存在し得ないものであり、また、その発展も望めない。そして、このことをいかに広く人々に理解させることができるのか、これがわれわれ本学会会員に課せられた共通の課題であると考える。

ところでこの問題は、究極的には心と体の関係をいかに考えるのか、すなわち、古来からの心身問題 (mind-body problem) に帰着する。一元論でよいのか、二元論で行くのか、あるいは、どのような相互作用説が自分にとって最も納得し易いものなのか。今日、盛んにパラダイムの変換が必要だと叫ばれているが、哲学者ならいざ知らず、実証科学の血を引くわれわれには、そう簡単に片付けられる問題ではない。演者自身、正直なところいまだにこの問題については何一つ明確な解答を持ち合わせていない。しかし、その疑問があればこそ、まだまだ研究を続けたいと思うし、教壇にも立ちたい気持ちにかられるのである。そして、一人思案にふけるのではなく、年齢や研究テーマの違いや職種の垣根を超えてぎっくばらんに悩みをぶちまけ、互いに意見を交わしてみたいと一層強

く願うわけである。

そこでわれわれの学問を歴史的に振り返ると、初期の心理学者たちは、いずれも『心』を論ずるに際しては必ず『生物学的知見』をその拠り所としていた。例えば、心理学の古典の一つ、William James の名著 *The Principles of Psychology* から推測される今から100年前の心理学は、一体どのようなものであったであろう。手元にある1890年に出版された原本の復刻版では、最初に出てくるさし絵が何と蛙の脳の背面図、次は反射弧の説明図、続いてイヌやサルが図示され、その後には彼の有名な古典的行動模式図が出てくる。全巻688頁に及ぶ大著の最後部には、『意志』と『催眠』の章が設けられ、それらの説明にも神経回路図が用いられ、この本の最後も脳の図で締めくくられている。

また、丁度この頃に Sigmund Freud が精神分析を始めたが、リビドー・自我・超自我のダイナミズムを描いた彼の概念図は、最初は女性の子宮を型取り、後には大脳の形をイメージさせたものであった。このような発想の根源はいずこにあるのだろうか。また、何故なのであろう。

そもそも演者が『生理心理学』という言葉初めて知ったのは、Gordon W. Allport が1954年に発表した *The Historical Background of Modern Social Psychology* という論文の中であった。その当時からさかのぼること100年、今から数えれば140年前の1854年には、社会学の祖と称せられる彼の August Comte が、科学がたどるべき発達段階として神学的・形而上学的・実証主義的認識の3つを挙げ、その実証哲学に基づく諸科学を配列した最終レベルに、生物学と精神活動とを結ぶものとしての生理心理学を置いた。今日 Charles Darwin の進化論を避けて近代科学思想史を語ることが不可能であると同様、その当時から生物学的知識、特に神経生理学を抜きにしては科学としての心理学を論ずることはできなかった。

ところで、われわれが教育を受け研究活動に従

事してきた20世紀の後半を振り返る時、心理学と生理学との関係はいかなるものであったであろう。数々の新たな知見や理論に胸を踊らせながら今日に至ったが、しかし、最も基本的な課題とも言ふべき心身問題については、果して根本的な変化や発展があったと言えるだろうか。方法論的基盤を心理学に置きつつ生理学的事象をその枠中に取り込むのか、それとも生理学を学問的母体とさせながら心理的現象の説明に挑戦するのか、会員諸氏はそれぞれの視点をお持ちであろう。

本学会に所属するわれわれは、科学者の一員として飽くまでも独断は避けねばならない。従って、研究の方法については厳正かつ公正な検討を、また、得られた結果については何時でも、また、何人からも、検証に基づく客観的な評価を受けねばなるまい。しかし、何が何でも事実のみを伝えれば事が済むという訳ではない。すなわち、学会での報告が単なるデータの羅列だけに終わっては欲しくないものである。

以上のことを言い直せば、われわれが営みとする科学的研究は、今日、決して没価値的では在り得ないと言うことかも知れない。すなわち、ある研究課題に対して特定の個人が採用するアプローチは、その研究者の科学思想、学問観、ないしは自然観といったある種の価値観の反映と考えざるを得ない。従って、科学の本質からみて当然のことながら、仮に暫定的にしろ、一つの仮説として敢えて自分の立場を公にすることは、実はこのことを通して、他の研究者の立つ視点に対しても敬意を表し、そして、互いに共感を分かち合える契機を生み出すことになるのである。もしこれを怠れば、はなはだ不可解な論理でもって何時までもブラック・ボックスを容認し、全く根拠のない憶測を基に脳モデルをでっち上げてそれに代え、更には科学の名を濫用して人々を惑わす者を平気で見逃して、知らず知らずの内に自らの責任を回避することになるであろう。

その様な観点から、われわれは自分たちの方法

論とアプローチをもって、心理学の抱える問題全般に対してより大胆に斬り込んで行くべきではないだろうか。いや、そうすることこそ、真に生理心理学の identity を確立させ、ひいては学問の世界全体に対して、われわれならではの貢献を果すことができるに違いない、と自分自身に言い聞かせている次第である。そこで、はなはだ僭越ではあるが、第2のテーマ『個別の研究課題と理論モデル』に関連させ、演者自身が関心を抱いてきた4つの研究課題を振り返らせていただくことにしよう。

個別の研究課題と理論モデル

1) 後部連合野皮質損傷と視覚弁別

1950年代の後半、大学院の院生時代に取り組んだ最初の生理心理学的研究は、後部連合野の損傷が視覚の弁別学習に及ぼす影響についてであった。当時、各種の動物を用いて大脳皮質の機能的局在が調べられていたが、しかし、単なる比較研究では飽きたらなく思い、単一の感覚モダリティでも系統発生の異なる段階で分化した機能、例えば視覚の場合なら明暗・大きさ・形の弁別、ならびに個体発生の初期と後期に差の表れる機能、例えば学習セットの転移のような課題では、関与する神経組織の分布が脳内でも異なるであろうという極めて素朴な仮説を立て、その検証をネコを用いて試みた。

実験の結果はこれらの予測を裏付けるものであった。明暗の弁別では、後部連合皮質を切除した後の方が弁別閾はむしろ低くなる。大きさの弁別も皮質切除によって障害を受けるが、術後の再学習は可能である。しかし、形の弁別となると、その再学習が非常に困難となる。従って、各種の視覚情報を統合しなければ解決できない複合刺激の弁別や迷路学習でも、術後の成績は大きく低下する。ところが、一旦弁別学習が成立したパターン図形では、損傷後に記憶が一旦喪失されても、再学習は比較的容易で、しかも学習の転移の基礎

にある刺激の等価性は立派に保存されていることが証明された。当時のゲシュタルト心理学と Estes たちの確率論的学習モデルの合の子のような結果であった。

蛇足ながら付け加えると、二次変性法という古い組織学的技法によって新皮質と視床核との連絡、すなわち、縁上回や角回と枕核との間の神経回路を追跡したところ、トポグラフィックな布置構造を見出すことができた。当時は大層時間を無駄にしたように思えたものの、常に生理的および心理的機能と神経解剖学的構造とを同時に考察しなければならぬという基本的姿勢を、この時にしっかりと学ぶことができたように思えて今では深く感謝している次第である。

2) 辺縁系損傷と情動行動

次に手掛けたのは、「辺縁系の損傷と情動行動の変容」という課題であった。手短かに述べると、当時の学会では、中隔野や回状帯の破壊は生得的行動の代表である攻撃性を高めるのか下げるのか、もしも両機能がそれぞれ個別に存在するならば、賦活系と抑制系の中枢部位はいずこか、ということがもっぱらの話題であった。そこで、これらの行動上の変容を、辺縁系内部の補償機構と新皮質系との協調が崩壊した姿ととらえ、海馬・扁桃核・尾状核・梨状葉・嗅脳・視索上核等の役割分担を、中枢神経系の内部環境の異常に対して外から選択的に働き掛ける刺激要因の分析から明らかにしようと試みた。結論のみを述べれば、情動システムの切替中枢として、オポッサムやマンガースのような動物では扁桃核の重要性、赤毛ザルではそれに加えて前頭葉前域の役割を指摘することができた。その概要については、昨年度の同志社大学におけるシンポジウムの記録を参照していただきたい。

3) 分離脳と学習の転移

第3は分離脳における学習の転移の問題である。スペリーと最初にスプリット・ブレイン動物による実験を始めたロナルド・マイヤースの下で

赤毛ザルの大脳半球間転移の研究をする機会を持ったが、その実験結果からは、ラテラリテーの研究を発表した多くの人々が言うように、左右の大脳半球が全く独立して記憶や学習に関与していることを裏付けることははなはだ困難であった。

演者の解釈では、脳梁を切断すれば確かに感覚性の入力情報は片半球でしか受容されていない。それは転移実験最初の記憶レベルが偶然水準にとどまるところから明らかである。しかし、未経験半球の転移学習曲線を綿密に分析すれば、その情報を有効に処理するための方略、例えば弁別学習反復逆転を重ねて形成される逆転学習セットは、明らかに反対側半球に転移しているとしか考えられない。

共同研究者として招いたにもかかわらず期待通りの結果を出さない、とマイヤー教授は大層不満であったが、如何に情報処理機構の中枢を探る実験とは言え、皮質下の機能、すなわち、辺縁系や間脳が深く関わる情動と記憶の機能を軽視した新皮質一辺倒のモジュール説には、今でもやはり疑問を抱かざるを得ない。

それは、ことさら Penfield 流の中心脳説や、それに類する全体説を支持する訳ではなく、ただ Mishkin・Geshwind・Gazzaniga たちのように、脳の損傷による行動の変容全てを dysconnection syndrome として見ることにはいささか躊躇せざるを得ないからである。簡潔に言い直すならば、学習や記憶や、あるいは認知スタイルと称せられるものも、主たる情報源である外部環境要因に対処する脳というシステムの内側環境の機能的構造的変容として解釈してみたい、というのが独善的にも知れない演者の考え方である。

後にタキスト・スコープを用いて、ヒトの視覚弁別の両眼間転移を実験したが、結果はやはり上と似たようなものしか得られなかった。本学会の中にも、大脳半球の機能を左右に大別することが可能というふうに割り切って研究する方々が大勢おられるが、残念ながら演者自身のデータは、決

してそのような解釈を引き出せるほど綺麗なものではない。誤解を招かぬよう念の為に申し添えると、決して実験手続きそのものに不備があったからではないと堅く信じている。

4) 長期ニコチン投与と記憶

最後に、マウスにおける長期ニコチン投与が記憶に及ぼす影響について簡単に述べたい。電撃回避を強化に用いてT型迷路における逆転学習と記憶を調べたところ、ニコチンの長期間投与の影響は、マウスの発達段階によって異なった。新生仔から成体までの成育期間を4期に分けて見ると、最初の離乳期以前の影響が最大であり、また、8世代に渡って常時少量のニコチン投与を受けて育てられたマウスは、短期間に多量のニコチンが投与されても正常の統制群に比較し記憶の持続が大であり、ある種の耐性を形成していたことを示した。

精神薬理学的説明はさて置き、ここではもっぱら発達初期における環境要因の重要性と、更に、一層長期に渡る環境の変化が脳内機序の変容をもたらすという、生体の宿した力動的な適応の様相をつぶさにかい間見ることができたのではないだろうか。

さて、このように振り返って見ると、どうやら演者の研究は常に学界の主流からは少し離れた、余り世間では流行らぬ類の仮説を検証しようとしてきたように思われる。このことは決して自慢の種にはならぬかも知れないが、自分が為してきたことに悔いはない。何故ならば、少しでも疑問に思った事柄を、限られた条件の中で、それなりに自分の目で確かめることができたからである。

しかし、教師として学生たちの学問的好奇心に、また、研究者として若い学徒たちの期待に十分応えてきたとは思えない。手元のデータは、教科書に書かれている事柄を基準に見れば、むしろ通説に逆らい、実験としては失敗に属するものの方が多いからである。その様な悩みを抱く方々は他におられないだろうか。

そこで、かつて、東京教育大学の屋上にあった動物飼育室で岩原信九郎先生のゼミの方たちと討論したときのことを思い出す。その時の参加者がどなたであったか今は記憶にないが、予測に反した結果をどう処理すべきか、また、いわゆる失敗とみなされた研究の中に、あるいは重要な問題が秘められているかも知れない、といったことを話題にした覚えがある。そこで、どのように些細なこと、あるいは非常識的な仮説でも、存分に論じ合える場をこの学会の中に是非設けたいというのが、この後に掲げる二つの問題点である。

研究成果を授業へフィードバックさせることについて触れたので、再度、最初に述べた事柄を繰り返させていただきたい。それは取りも直さず、演者流の言葉で言えば、今日の大学における心理学の授業の中に、『生物学的リアリズム』がどれだけ宿っているだろうか、ということである。

本日の講演の最初に William James の本のさし絵を紹介したが、彼がハーバード大学で講義をした際、教卓の上には常に肉屋から買ってきた羊の脳が置かれていたというエピソードが伝わっている。演者自身が自分の授業を反省してみると、講義の内容において、また、演習の課題において、このような視点を養うための工夫が充分になされてきたとは言えない。それだけに、この後のパネル・ディスカッションにおいて、参加者諸氏の実践的な事例について、ゆっくりとお聞かせいただけることを楽しみにしている次第である。

教育的課題としての生理心理学

さて、わが国においても最近、日本心理学会の認定心理士を始めとして、臨床心理士や臨床言語士等、各種の資格認定が始まった。その内容自体についての論議はまた別の機会に譲り、われわれはこれらの認定作業に積極的に参画することによって、学問領域としての identity を確立させたい、というのが当演者の切なる願いである。

例えば、日本心理学会の認定心理士の資格であ

れば、申請に必要な既修科目38単位の内、第3専門領域（比較心理学，生理心理学，神経心理学）4単位の充実を図ることはもちろんのこと，上で述べたことと同じ理由をもって，基礎として履修すべき12単位の中にも，心理学の生物学的基礎に関する視点と具体的内容を，概論，方法論，演習・実習の形でもって盛り込むことが可能であり，また，必要であると考ええるものである。

更に重要なことは，一昨年以来，国・公・私立を問わず大学関係者には大学設置基準の改正に伴うカリキュラムの大綱化という大きな課題が与えられている．一般教育科目と専門科目の区別もなくなり，単位の計算についても自由度が増えた．既に学部改組や授業科目の改編を済ました大学も少なくない．他方，大学の自己点検・評価という角度から，授業内容の見直しや，シラバス作りに努力されておられる方も多いことと推察する．演者はこれこそ生理心理学の教育にとって，そして，ひいてはこの領域の研究者の養成にとって，正に絶好の機会だと思っている．その理由を申し上げよう．

カリキュラム改革を行なうに際しては，まずは何よりもその大学が掲げる基本理念に照して教育方針が再検討され，それぞれの領域の役割が再確認されることになる．この時にこそ，今日の学生たちが，そして彼等が活躍する21世紀の社会における教養人が身に付けて置くべき基本的概念と基礎知識が問われるであろう．そして，その折には必ずや人間性と環境の問題が出されるに違いない．そこで全学の学生を対象に，先程来何度も繰り返してきた『心理学の生物学的基礎』を伝えることができるであろう．以上のことから，昨日および本日のシンポジウムの意図がお分かりいただけるものと信じる．

今まで生理心理学といえは，多くの場合，単に専門科目の一つとして取り扱われることが多かった．しかし，今後は一般教育ないし教養基礎科目か，あるいはそれに代る全学共通科目として，心

理学の枠を超えたところでの役割を考えるべきではないだろうか．更にこの問題を広げれば，実は生理心理学が今まで大学の高学年向け専門科目としてしか教えられて来なかったことが不思議でならない．短期大学や高等専門学校など他の高等教育機関，あるいは中学高校など中等教育機関，更には広く市民の社会教育や生涯学習プログラムの場面で，いかなる教材をどのような方法で教えればよいのか，このような教授方法論や教育工学，ならびに社会全般を視野に入れた教育行政についても，この学会が共同の研究テーマとして取り上げ，進んで情報交換の労を取るべき事柄ではないであろうか．

今後に期待される学会活動

従って，第4番目に掲げた課題，すなわち，今後われわれの学会に期待される役割も，従来のように学会誌の発行と学術大会の開催を通して，会員個人に研究成果の発表の場を提供するということだけでは済まされなくなってきた．

学会員には大学関係者が最も多い．そこで，その自己点検と評価に関しても，職業を同じくするプロフェッショナルの集団として，互いに助言し合うことができるであろう．あるいは近い将来，欧米諸国のように学外の専門家として他者評価を依頼されたり，学会自体が専門領域別アカレディテーションに積極的に関与せざるを得なくなるかも知れない．

しかし，その前により確実に日本でも起こると予想される事柄は，大学院の論文審査に他大学の専門家を招くという制度である．これは欧米諸国では昔から当然のこととされ，また，アジアやアフリカでもイギリスの文化圏では，学外者を入れることによって，その大学の学問的水準を保証させるという慣習が維持されてきた．

最後に一言，個人的感想を述べて終わりにしたい．それは演者自身の胸中，ひいては頭に描く心理学の中で，いまだに戦後処理が終わっていない

という想いである。すなわち、青春半ばにして戦争を体験し、それだけに戦後われわれに与えられた平和の有難さをかみしめると共に、人間としての望ましき在り方を心理学という学問に託そうと決心した。そして、その究極の研究課題として「人間性とは何か」、言い直せば「どのようにして人格が形成されるのか」を論じようと志し、それにはヒトの生物学的基盤を抜きにして何一つ語ることができない、と堅く信ずるに至った者である。

そこで心理学は、どうしても生物科学と切り離すことはできない。そして、また、その中に安住するだけでは不十分である。本質的にみて、それは否応なく学際的な総合科学であらねばならない。そして、他の諸科学との接点をなす基本的な鍵概念、すなわちキー・ワードの一つが、正にわれわれ生理心理学が研究対象とする個体の内と外とに広がる「環境」に他ならない。今回の第11回学術大会を開くに当たって環境の問題を取り上げさせていただき、また、この講演の後で生理心理学の教育実践についてパネルディスカッションをしていただけることを誠に光栄に思うものである。当日本生理心理学会と会員諸氏の益々のご発展を祈って大会会長の御挨拶に代らせていただく次第である。

参考文献

- Forward, E., Warren, J.M. and Hara, K. 1962 The effects of unilateral lesions in sensorimotor cortex on manipulation by cats. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, **55**, 1130-1135.
- Hara, K. 1962 Visual defects resulting from prestriate cortical lesions in cats. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, **55**, 293-298.
- Hara, K. 1974 Stimulus characteristics and the interocular transfer of discrimination learning in the forebrain commissurectomized rhesus monkey. *Educ. Stud.*, **17**, 97-101.
- 原 一雄 1979 視覚認知における大脳半球左右非対称性の研究. F. C. パン・堀 素子編, ことばの発達. 文化評論出版, Pp. 1-16.
- 原 一雄 1981 大脳両半球の統合. 平野俊二編, 現代基礎心理学 12 行動の生物学的基礎. 東京大学出版会, Pp. 203-239.
- 原 一雄 1982 半球優位 — 機能的非対称性の意味するもの. サイコロジー, **27**, 28-35.
- 原 一雄 1983 マウスによる記憶の精神薬理・行動遺伝学的研究 — ニコチン長期投与の迷路学習に及ぼす影響. 文部省科学研究費補助金一般研究 (B) 課題番号 545019 研究成果報告書. P. 59.
- 原 一雄 1984 マウスの逆転学習セットに及ぼすニコチン長期投与の影響 その2: 多世代継続投与による薬物耐性. 動物心理学年報, **33** (2), 116.
- 原 一雄 1984 生理心理学における動物実験の開発と展望. 生理心理, **2**, 51.
- 原 一雄 1984 皮質損傷実験の長短と功罪. 生理心理, **2**, 57-59.
- 原 一雄 1984 心身の相関. 梅岡義貴・田所作太郎編, 行動科学入門. 北樹出版, Pp. 116-138.
- Hara, K. 1990 Posttraining commissure section and interocular transfer of discrimination learning in Rhesus Monkeys. *Educ. Stud.*, **33**, 25-36.
- 原 一雄 1992 感情の生理心理学的測定法をめぐって — 動物の脳損傷実験の役割. 生理心理, **10**, 103-105.
- Hara, K., Cornwell, P.R., Warren, J.M., and Webster, I.H. 1974 Posterior extramarginal cortex and visual learning by cats. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, **87**, 884-904.
- Hara, K. and Myers, R.E. 1973 Role of forebrain structures in emotional expression in opossum. *Brain Res.*, **52**, 131-144.

- Hara, K. and Warren, J. M. 1961a Stimulus additivity and dominance in discrimination performance by cats. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, **54**, 86-90.
- Hara, K. and Warren, J. M. 1961b Equivalence reactions by normal and brain-injured cats. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, **54**, 86-90.
- Warren, J. M., Grant, R., Leary, R. W. and Hara, K. 1963 Impaired learning by monkeys with unilateral lesions in association cortex. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, **56**, 241-153.
- Yamaguchi, S., Warren, J. M. and Hara, K. 1963 Alternation and delayed alternation by cats with premotor lesions. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, **56**, 824-828.