

B84 / 21

大腦兩半球機能講義

伊凡·巴夫洛夫著

戈紹龍譯

上海衛生出版社

一九五七年

ЛЕКЦИИ О РАБОТЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ
ГОЛОВНОГО МОЗГА

И. П. ПАВЛОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

1949

大腦兩半球機能講義

戈紹龍譯

*

上海衛生出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可証出080號

新光明記印刷所印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本787×1092 1/27 印張17 1/27 插頁8 字數362,000

(原上版印30,000冊)

1957年9月新1版 1957年9月第1次印刷

印數1—1,000

統一書號 14120·12

定價(10) 3.30元

第一版原序

一九二四年春季在軍醫學院內，爲了醫師和自然科學者聽講的人們，我用一系列的講義，努力地關於狗匹大腦兩半球機能當時幾乎二十五年間的研究，給與了完全的、系統的說明。這些講義都速記了，並且我打算以後就印行發表。但速記稿經過檢閱以後，我發見我的說明是不能滿意的，於是從事於本稿實質上的改作。這個工作佔了我一年有半的時間。在這一年半的期間，在我所指導的研究所內繼續着本研究對象活潑的研究。在這期間，前此已完成的講義內的事實材料有了一些顯著的更動和改正。可是在現在出版的這一本書裏，我故意保持原來寫作的一切，因為要在遲一些時候寫成的講義內記載較新的材料，以便更鮮明地昭示我們研究範圍的特色。

在這些講義內，我祇以我們事實材料的說明爲限，而關於研究對象的文獻幾乎完全不曾提及。本主題有關的文獻的完全整理也許非常增大我的工作，並且即使不這樣做，這工作也就是不容易的。以外，我希望更完全照這研究對象對於我所顯現的樣子，把它表現出來。否則我們也許不能不遭遇着其他的觀點、其他方式的問題、互相對立各事實的比較、爲這一解釋而辯護、爲另一解釋而批評等等的情形。當然，在我們材料之中，其他著者所記載的事實的重複是不少的，然而優先權的問題並不引起我們的興趣，因為我們確信着，在這個研究範圍以內，研究者對於這範圍有關的主動性，都是有充足的可能性和自由的。同時我們熱烈地相信，就是，如果這研究由於其他的工作參與者而研究計劃擴大，如果有其他的各種觀點，如果有其他方式的問題提出，如果在實驗

方式上有其他的發明，這研究就會獲得非常的勝利。

我不能不盡表示謝忱的義務。對於在我們共同事業上與我的勤勞聯合地、誠懇地工作的全部同人，我表示衷心的謝意。雖然我鼓勵了、指導了並集中了我們的共同工作，可是我本身却不斷地是在同人們的觀察力和思想性的影響之下的。在精神不斷地互相交流的這個思想範圍以內，幾乎不可能分出界限，那一部分是屬於誰的。然而同時，每個人都因為認識其本身參加共同的成績而感覺滿意和快樂。

一九二六年七月十二日

第二版原序

本書第一版出乎意外地很快地銷售完了。根據我們研究所繼續中的活動，也許在新版內，我可能增加若干的補充和更改。可惜，侵襲我的疾病現在妨礙着這件事。祇有一個希望，如果第三版會實現，我會可能在該版內把本書的內容完全與我們研究室的材料相配合。在本版內，祇作了若干技術上的改善，改正了不多的錯字與誤印，並且補充了我的同人們已經發表的各論文的一個目錄。

一九二七年五月

第三版原序

我的關於[大腦兩半球機能講義]的這第三版，就是第一版和第二版的重印(一九二六及一九二七)，沒有更改和補充。這樣，本版與初版以來我們實驗室非常增多的材料未免很有距離了。儘管如此，本書的出版還是有正當的權利的。這是關於我們實驗事實最初基本的有系統的說明，從有關高級神經活動的我們的研究而言，這本書包括了我們直到現在的工作時期的四分之三。最近八年以來所彙集的其他全部材料，祇有根據本書的系統，我們才可能透徹底理解、堅固地記憶。關於最新的事實及其說明，必須在我另一本書[動物高級神經活動(行動)客觀性研究實驗二十年 двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности животных]內去探求。這樣，在這兩本書彼此之間存在着密切的關係。將出版的新的[實驗二十年]會使讀者認識我們研究室的成績，可以說，直到最近的成績，不過這是僅用很簡單的形式說明的，也就是沒有記錄性的說明，並且是斷片性的說明。這兩書的綜合，就是說，用一本書的形式，把我們全部的材料做成新的、有系統的說明，這是一件很大的工作。實現這個工作，我以為這是本人最後的一個科學任務。這工作所需要的我的時間，將不僅是一年。如果健康條件是順利的，使我在我的高齡還保存着充足的力量，允許我完成這生涯的重要義務，那就好了！

列寧格勒，一九三五年十一月 伊凡·巴夫洛夫院士

目 錄

著者獻詞

譯者獻詞

原 序

第 一 講 1

大腦兩半球機能研究的原則性方法的基礎與歷史——[反射的概念]——
種種的反射——當做大腦兩半球一般生理學特質的信號活動

第 二 講 17

大腦兩半球機能的客觀性研究的技術方法——信號作用即是反射——無
條件反射與條件反射——形成條件反射的諸條件

第 三 講 32

用條件刺激物及自動刺激物形成條件反射——形成條件刺激物的各動因
——條件反射的制止過程：(一)外制止過程

第 四 講 48

(二)內制止過程——甲)條件反射的消去

第 五 講 66

(二)內制止過程——乙)條件性制止

第 六 講 84

(二)內制止過程——丙)延緩性過程

第 七 講 104

大腦兩半球分析性機能及綜合性機能：甲)條件刺激物的初期一般化
(汎化)的特性 乙)分化性制止過程

第 八 講 125

大腦兩半球分析性機能及綜合性機能：丙)分析性機能的事例 丁)同時
性複合刺激物的綜合與分析 戊)後繼性複合刺激物的綜合與分析

第 九 講	143
在大腦兩半球皮質內神經過程的擴展與集中：甲)在個別的分析器(皮膚分析器與聲音分析器)內的制止過程的擴展與集中	
第 十 講	159
在大腦兩半球皮質內神經過程的擴展與集中：乙)制止過程向大腦兩半球的擴展與集中 丙)興奮過程的擴展與集中	
第 十 一 講	178
興奮過程與制止過程的互相誘導：甲)誘導相的正性或陽性時相 乙)誘導相的負性或陰性時相	
第 十 二 講	194
神經過程進行現象與其互相誘導相的複合	
第 十 三 講	208
鑲嵌細工式的腦皮質：甲)大腦皮質機能鑲嵌細工性的事例及其最簡單的成立方式 乙)大腦皮質各點生理學作用的易變性 丙)若干點的安定性——大腦皮質當做聯合的、複雜的力學系統	
第 十 四 講	223
在條件刺激物影響下大腦皮質細胞向制止狀態的移行	
第 十 五 講	239
內制止與睡眠在物理化學的基礎上是一樣的過程	
第 十 六 講	254
動物的覺醒狀態與完全睡眠之間的移行時相(催眠的時相)	
第 十 七 講	272
神經系統各種類型——大腦兩半球的病態，當做受機能性侵害(作用)的結果	
第 十 八 講	289
大腦兩半球的病態，當做受機能性侵害(作用)的結果	
第 十 九 講	307
大腦兩半球的病態，當做受手術作用的結果：甲)兩半球皮質活動一般的變化 乙)聲音性分析器活動的障礙	

第二十講 326

大腦兩半球的病態,當做受手術作用的結果: 丙)光分析器活動的障礙
 丁)皮膚機械性分析器活動的障礙 戊)大腦額葉摘除後的障礙 己)皮膚
 溫度性分析器的障礙 庚)梨狀迴轉摘除後的障礙 辛)運動分析器
 的障礙

第二十一講 344

大腦兩半球的病態,當做受手術作用的結果: 壬)大腦兩半球特殊障礙
 所引起的動物行動異常的試驗

第二十二講 360

我們研究的一般性特色:研究的任務和困難——我們的錯誤

第二十三講 379

動物實驗資料對於人類的應用

各工作同人已發表論文的目錄 397

原著附錄:

貝可夫院士後序 409

巴夫洛夫高級神經活動學說 411

譯本附錄:

譯者後序 427

譯本第二版後記 430

譯本修正版序 430

譯本註解 431

第一講

大腦兩半球機能研究的原則性方法的基礎與歷史——L反射
的概念——種種的反射——當做大腦兩半球一般生理學特徵的
信號活動

諸位！我們比較如下的諸事實，就決不能不感覺驚異吧！大腦兩半球，即中樞神經系統的這最高部分，是使我們相當驚異的一塊大量物質。其次，這一塊東西具有極複雜的構造，是從整億的（特別在人類方面，從許多億的）細胞而成立的，就是說，是從神經活動的各中樞而成立的。大小、形態、配置都各不相同的這些細胞，更各由於其突起部的無數分枝而互相結合。既然大腦兩半球的構造是如此複雜，我們自然就會想像到：大腦兩半球也具有一個壯麗的、複雜的機能。所以這似乎是對於生理學者開拓着一個廣大無限的研究範圍。這是第一件事。其次，你們想像到一匹狗吧。從有歷史以前的時代起，狗就是人類的朋友和旅伴。牠在生活方面演了獵犬或守衛犬的種種複雜的角色。我們知道，狗的這樣複雜的行動 поведение 即牠的神經系統高級機能（因為誰也不能否認，這是高級神經機能），主要地是和大腦兩半球有關的。如果我們除去狗的大腦（高爾茲 F. L. Goltz 及以後其他諸學者的實驗），狗就不但不適當於我剛才所說的這些角色，並且也不適於牠本身的存在。牠就成爲一個沉重的殘廢者，並且牠如果不受到別人的照應，牠就必定會死亡。這樣，一面從構造而言，另一面從機能而言，我們就可以想像，大腦兩半球是擔當一種多麼重大的生理機能。

而且人類是怎樣呢？他的整個高級活動，不也是同大腦兩半球的正常構造與機能有關麼？如果人的大腦兩半球的複雜構造是這樣或那樣地一受到損傷或障礙的話，他也就會成爲一個殘廢者，就不能在他的親友之中自由地、權利平等地生活，並且須要被隔離開來。

大腦兩半球機能是這樣廣大無限的，而大腦兩半球現在生理學的內容，却與此相對照地非常貧弱。直到一八七〇年以前，大腦兩半球的生理學是完全沒有的；大腦兩半球不會是生理學者所能瞭解的東西。只在一八七〇年，佛立區 G. T. Fritsch 與席澈希 J. E. Hitzig 兩氏，才能夠在大腦兩半球的研究上，最初順利地應用了生理學的通常實驗方法——即刺激法與毀害法。如果刺激大腦兩半球若干一定部位的皮質，若干組的骨骼肌肉就會正規地發生收縮（皮質運動區域），並且如果除去大腦的這些部位，相應的幾組肌肉的正常機能就會發生一定的障礙。

以後不久，蒙克 H. Munk 與費禮愛 D. Ferrier 及其他諸人曾經證明，大腦其他一些——雖然受了人工刺激而似乎並不發生興奮的——部位，却在機能上也都是特殊化的區域。如果除去、摘出這些區域，就會在某些感受器的 рецепторные органы 機能上，譬如在眼、耳、鼻、皮膚等的感受器的機能上，發生一定的若干缺陷。

這些事實，都是過去受到，並且直到現在，也受着多數研究者極熱心的研究。這個研究對象，是由於詳細知識而精微化、豐富化了，尤其在大腦運動區域的關係上是這樣的，並且在臨床醫學方面，重要的實際應用也居然有了。然而直到現在，這研究對象，主要地還是停頓在初期所擬定的各點的附近。而且最重要的是，動物的整個高級複雜行動，——像上方已經提及的最新的高爾茲氏除去狗的大腦兩半球的實驗事實曾經昭示過，——雖然和大腦兩半球有關，可是在上述各研究裏都幾乎不會受到注意，並且不會放在當前的生理研究計劃裏去。在說明高

級動物行動的關係上，生理學者們現在有關大腦機能的已知的一些事實，究竟能對我們做什麼說明呢？高級神經活動有關的一個一般性草案在那裏？這一種活動有關的一般性諸規律在那裏？對於這些最合理的質問，現代的生理學者們，都是真正地束手茫然的。究竟因為甚麼緣故，這研究對象的構造是如此複雜，它的機能是如此豐富，而同時在生理學者方面，這個對象的研究，却好像是陷在一個絕角之中，不能和我們的期待相當地成爲一個幾乎無限的研究呢？

原因究竟是什麼？原因也是很鮮明的，並且是在於：大腦兩半球所引起的活動，不會像身體的其他諸器官的活動，甚至於不會像中樞神經系統其餘諸部分的活動，以同樣的觀點，來加以注視。大腦兩半球的這個活動接受了一個特別的心理（精神）活動的名稱，是我們自己所感覺的、所領會的一種活動，至於動物的這類活動，是根據類推法，照我們自己這類活動而加以推定的。因此生理學者的地位，就成爲非常特殊而困難了。在一方面，大腦兩半球活動的研究，與有機體其他諸部分相同，好像是生理學者的事情，但在另一方面，結果又是一種特別科學「心理學」的研究對象。生理學者是應該怎樣辦呢？也許問題是要這樣解決的，即是生理學者必須先準備心理學的方法和知識，以後才着手於大腦兩半球機能的研究。可是這也有一個本質上的糾紛。自然明白，在分析生命現象之際，生理學必須是經常不斷地基於比較精密而完全的幾種科學，譬如力學、物理學、化學等等就是。可是在這場合，事情完全不同了。現在它似乎必須用一種科學當做基礎，可是從完美性而言，如果與生理學相較，這科學是沒有可驕之點的。甚至於在不久以前，還有了一個爭論：一般地說，心理學果然可以當做一種自然科學看待嗎？甚至一般地說，心理學可以當做一種科學看待嗎？不必深入問題的本質，我只引證幾個粗陋的、外顯的事實吧。據我看來，這些事實却都是明確的。心理學者們本身，並不把心理學當做一個精密科學看待。卓越的

美國心理學者維廉·詹姆斯 William James, 還在不久以前,並不把心理學叫做一種科學,而只把它叫做「一個成為科學的希望」。還有文特 W. M. Wundt 的一個更富於興趣的聲明,他原來是生理學者,以後成為有名的心理學者和哲學者,而且甚至於是所謂實驗心理學的創立者。在大戰以前,在一九一三年,在德國發生了一個問題,即是大學內的哲學與心理學,是否應該分離開來,就是說,是否應該創立兩個講座,來代替原有的一個講座。文特是對這個分離辦法的一個反對者,而且他是根據一點的,即是決不可能關於心理學,作成一個共通強制的試驗大綱,因為每個教授都各有他自己特殊的心理學。心理學還不曾能夠達到一個精密科學的程度,這不就是明明白白嗎?

既然如此,生理學者向心理學方面的依賴,是無益的。考慮到自然科學的發展,我們當然就應該期望:不是心理學必須幫助大腦兩半球的生理學,而是相反地,動物這個器官的生理學研究,應該是精確地、科學地分析人類主觀界的一個基礎。所以,生理學者應該走他自己的道路。並且這條道路,已經長久以前就標出了。狄卡爾特 Descartes 以為動物的活動是機械式的,是與人類的活動相反的;他在三百年前,就樹立了反射的概念,當做神經系統基本活動的一個概念。一個有機體的某個活動,必定是對於某一個外在動因 *внешний агент* 的一個規律性的應答 *закономерный ответ*,並且該動因與該活動器官之間的聯系,和原因與結果 *причина и следствие* 的關係相同,是由於一個一定的神經道路而樹立的。這樣一來,動物神經系統活動的研究,就被安置於一個堅固的自然科學基礎之上了。在十八世紀、十九世紀以及二十世紀,生理學者們事實上都是詳細地利用了反射的概念,不過只是限於中樞神經系統低位的諸部分,但是愈益向中樞神經系統諸高位部分進行,於是在謝林登氏 C. S. Sherrington 的脊髓反射古典研究以後,他的後學者馬格努斯氏 R. Magnus 終於證明了運動性活動的一切基本動作的

反射特性。這樣，這個「反射」的觀念就有了充足的實驗方面的理由，來應用到中樞神經系統了，幾乎一直達到大腦兩半球。我們可能希望着，有機體的更複雜的若干活動——其要素也是幾種基本的運動反射——譬如是在現在以心理學的術語而表現的所謂憤怒、恐怖、遊戲等等的動作，不久也都可以歸納於大腦兩半球的一個直接的下位部分（即下方皮質部 譯者）的一種單純反射活動方面去。

俄羅斯的生理學者舍巧諾夫 Н. М. Сеченов，根據當時的神經生理學，大胆地更進一步，把這反射觀念，不僅應用到動物的大腦兩半球，而也應用到人類的大腦兩半球了。一八六三年，他在用俄文所著的小冊子書名「大腦反射」рефлексы головного мозга 裏，企圖把大腦兩半球的活動當做一種單純的反射活動看待，即是企圖決定這活動的因果關係 детерминизировать。按照他的意見，思考 мысль 都是效驗終末端受了抑制的一種反射，激情 аффекты 都是一種由於興奮過程的廣泛擴展而增強的反射。在我們的時代，李謝氏 Ch. Richet 也做了同樣的嘗試而樹立了一個精神反射的概念：在這概念裏，對於某一個刺激物的一個反應，是由該刺激物和大腦兩半球內從前諸刺激痕跡的互相複合而決定的。然而一般地說，在最近生理學者們的方面，把屬於大腦兩半球的高級神經活動，認為是現存的新的諸刺激和舊的諸興奮殘痕的互相結合，——這也就是一個特徵（樂愛勃 J. Loeb 的聯想性記憶，其他生理學者所謂訓練性、經驗的利用等等）。然而這些一切都不過是一種理論化 теоризирование 而已。於是轉進到這個研究對象實驗分析階段的需要，就逐漸成熟了，並且也與自然科學其餘一切分科同樣地，這也必須是一種純粹客觀的、從外方着手的分析。在不久以前，當做進化論影響的結果之一而自然產生的比較生理學，成為決定這個研究動向轉進的條件。生理學既然面向着全動物界而從事於低級動物的研究，就不能不在對低級動物的關係上放棄擬人觀（比擬人類的）антропомор-

фический 的見解，而只集中科學性注意，來證實對動物起作用的外來影響和動物的應答性外現活動（動物的運動）ответная внешняя деятельность 之間的關係。因此就有了樂愛勃氏 J. Loeb 的動物趨向性 тропизм 的學說；因此倍爾 K. E. von Beer、倍泰 A. Bethe、虞克斯去兒 J. V. Uexküll 諸人建議了客觀的術語語彙，因此最後，動物學者們對於動物界低級生物的研究，也都是以純粹客觀的態度進行的，即是只利用外界對動物的影響和動物的一個外現的應答活動之間的對比，譬如傑寧斯 H. S. Jennings 等人的古典研究就是。

在生物學裏這個新傾向的影響下，並且因為美國人有特別重視業務的性情的緣故，在也從事於比較心理學研究的美國心理學者們的方面，產生了一個傾向，即是要把動物放置於他們所故意安排的各種條件之下，來對動物的外現活動加以實驗的分析。應該公平地認為，桑大克 E. L. Thorndike 的論文「動物的智能 Animal intelligence」（一八九八年）是這一類系統性研究的出發點。在這些研究的場合，動物被放在一個箱子裏，在箱子的外面有動物能看見的一點食物。動物當然就會向食物突進，但是爲了達到這個目的，動物必須先弄開箱子的小門，而這個小門在各種不同的實驗裏是各式各樣閉鎖着的。數字和由數字而成的曲線就會昭示，動物是怎樣快地，用什麼方法，解決了這個課題。這個整個過程，被解釋爲一個聯想的形成，即是在視覺性刺激、觸覺性刺激和一個運動動作之間，有了一個聯想的形成。利用這個方法及其各種變式的方法，許多學者，就關於各種不同動物的聯想能力的各種問題，進行了研究。與桑大克的這類研究差不多同時，並不知道他的研究，我在本研究室的一個插話的影響下，對於這個對象，也採取了同樣的研究態度。

我因爲當時關於消化腺的活動做精細的研究，也不能不研究所謂腺的精神性興奮 психическое возбуждение желез。當時我和我的研

究同人之一嘗試更深刻地分析這個事實，起先也按照公認的方式，就是說，採取了心理學的態度來想像，動物其時可能想到什麼，感覺到什麼。我遇到了實驗室內不常見的一個事件。我和我的這位研究同人不能在意見上一致了；我們兩人都固執自己的意見，而且都不能用一些確定的實驗，使對方心服。這就完全使我對於心理學地討論研究對象的辦法，發生了反感。於是我想用純粹客觀的態度，從外方研究這個對象，就是說，要精確地觀察到，在某一瞬間內，什麼刺激對動物發揮作用，並且我要探究，動物對於該刺激，用什麼表現作為應答，其表現是運動，還是分泌（在我們的實驗場合是分泌）。

這是我們研究的開始。這個研究已經在二十五年間繼續不斷地進行着，我的多數寶貴的同人們都參加了這研究，把他們의思想和手都同我的思想和手聯合在一起了。當然，我們體驗了種種不同的階段；這個研究對象只是漸漸地才擴大而加深的。我們最初不過獲得一些個別的事實，可是到了今天，資料已經蓄集得這樣多了：它可以當做最初的嘗試而以一個相當有系統的形式被表現出來。關於大腦兩半球的機能，現在我可以對諸位說明這樣一個生理學學說了。無論如何，它是和這個器官的構造上及機能上的實在複雜性，比較地更密切地相適合的，而直到現在與此有關的學說，不過是由於現代生理學的——少數完全斷片性的、雖然也還具有鉅大重要性的——若干事實而成立的。

這樣，在高級神經活動這個新的、嚴格客觀的研究道路上進行研究的，主要地是我們的幾個研究室（約百位同人做着研究工作），其次是美國的心理學者們。從其他的生理學研究室而言，從事於同一對象的研究室，不過是很少數的，並且是較遲的，大部分還不超過判定這個對象最初研究動向的程度。而在美國學派與我們學派之間，存在着如下的一個顯著差異。既然在美國是心理學者做着客觀實驗，那末，心理學者們雖然研究着純粹外顯的諸事實，可是關於課題的提出、業績的分

析和表現等等，他們的想法，大部分是心理學的。所以除了「行動論者 бихевиористы」的一組以外，他們一切的研究，並不具有純粹生理學的性質。而我們是從生理學出發的，不斷地、嚴格地堅持着生理學的觀點，並且只用生理學的方法，來研究、來系統化這整個對象。

現在我轉到我們材料的說明，可是要預先說明在一般見解上的反射概念、生理學中的反射概念和所謂本能的概念。

我們出發點的概念是狄卡爾特的概念，即是反射的概念。當然，這個概念是完全科學的，因為這個概念所表現的現象是嚴格地因果決定化的。這就是說，外在世界的或生物內在世界 внутренний мир 的一個一定動因，衝擊某一個神經性的感受器。這個衝擊會變換而成爲一個神經過程，即成爲一個神經興奮的現象。這興奮沿着神經纖維進行，像沿着電線一樣，直達中樞神經系統，並且由於此地已確立的聯系，這興奮再沿着另一條線路，傳導到某一個活動器官，於是又變換而成爲該器官細胞的一個特殊過程。這樣，某個一定動因，會規律地與生物個體某個一定活動相結合，正像原因和結果互相結合一樣。

完全顯然，有機體的一切機能，必定都是規律性的。用生物學的名詞說，如果動物不能確當地適應於外在世界，牠也許遲早就不能生存。如果動物不是向食物突進，反而要離開食物，或者如果牠不逃避火燄，反而投入火中，牠也許就會這樣地或那樣地被毀滅了。所以牠對於外界的任何現象，不能不反應，以使用牠的整個應答性活動，來保證牠的生存。如果用力學、物理學或者化學的術語去想像生命的問題，就會達到同樣的結果。在每個物質系統內部的引力、粘着力等等能與衝擊該系統的外部諸影響保持平衡的時期以內，該系統才可以在外部諸影響之中成爲某一個單位而存在。這種關係，對於任何一塊簡單的石頭，或對於一個最複雜的化學物質，都是完全相同的。關於有機體，我們也不能不抱完全相同的見解。當做一個一定的、孤立的物質系統來說，一個有