



動物心理學

周太玄著

百科學叢書

動物心理學目錄

第一章	動物心靈現象之研究史	一
第二章	動物神經系統之比較觀	六
第三章	向性	一一
第一節	總論	一一
第二節	化學向性	一二
第三節	向光性與視覺	一三
第四節	向地性	一五
第五節	固體向性	一七
第六節	溫度向性	一七

第七節	電流向性·····	一八
-----	-----------	----

第八節	向性之反面·····	一九
-----	------------	----

第九節	解釋向性之學說及其批評·····	二〇
-----	------------------	----

第四章	反應·····	二五
-----	---------	----

第一節	直接反應及條件反應·····	二五
-----	----------------	----

第二節	條件反應之特性·····	二七
-----	--------------	----

第五章	本能·····	三二
-----	---------	----

第一節	總論·····	三二
-----	---------	----

第二節	本能之特徵·····	三三
-----	------------	----

第三節	本能之進化·····	三八
-----	------------	----

第四節	本能與變異·····	四三
-----	------------	----

第五節	本能之本源·····	四八
第六章	智慧·····	五七
第一節	智慧之分析·····	五七
第二節	無脊椎動物之智慧·····	六四
第三節	脊椎動物之智慧·····	七一
第七章	動物之語言·····	七八
第八章	結論·····	八〇

動物心理學

第一章 動物心靈現象之研究史

動物心理學之成立最晚。昔時關於此方面之研究，皆不帶有自然科學之色彩，更無論自然科學之方法矣。凡有討論或思考及此者，不過認爲哲學上之一有趣味問題而已。此等過去之歷史，雖與近代之研究，無系統上之關係；然因此科成立之年歲太少，諸多草創之故，除多數態度嚴正之科學家以外，其餘留心此問題者，無不以個人之哲學觀念，濟其實驗論證之窮；甚者與科學之精神大相反對，尙抱定數百年前之舊見解焉。故於論及動物心理學上之現狀與其問題之先，不能不將其歷史之經歷，略述一過也。

雖在距今不久，歐洲之教會，尙禁止人研究動物之靈魂；然在耶穌降生以前，即有人承認動物有靈魂之存在。亞里斯多德氏，即爲信此說之一人。但在其稍後之聖托馬斯 (Saint Thomas) 氏，

則主張感覺非官能不能實現，以爲此乃動物靈魂之主體，故謂動物靈魂並無不死之特徵。後此經院學派，皆以是說爲釋明動物靈魂所能達到之結論。但在文藝復興時代以後，大哲笛卡兒氏雖有對於過去傳說一概懷疑之精神，然對於動物靈魂亦未能有確實之主張，且亦終爲其哲學之系統觀念所限。依其推論之結果，以爲動物無語言，無表示意思之舉止，故不能與人相比，而純係一種感覺的機械體。自此以後，至拉馬克氏止，所討論者，皆係整個之動物靈魂問題。

此問題之由哲學的漸進而爲科學的，實與物種定變之觀念，完全緊相關聯。拉馬克氏爲創始動物變形論之人，亦爲將動物靈魂分解而完全將其納入科學領域中之第一人。彼不劃分動物與人之靈魂爲兩事，而只認爲有各階級（即無感覺，有感覺，及並有感覺與智慧之數階級）。自彼對於動物各級直至人之比較的心靈現象研究以後，遂爲下之結論曰：『凡此，皆係物理學的現象；此種現象係由主持或與之相關係之官能器官所聯合表現；此中毫無玄學在內；亦無物質以外之其他靈跡在內；……人所多者皆官能來源上之優異組織耳。』

自此以後，凡與動物之心靈現象之關係，得相溝通，而問題乃另呈一色彩。其討論之點不在靈

魂問題，而在智慧與本能之問題矣。依有名之定種論者，拉馬克氏之大敵，比較解剖學之創始人屈費兒（Cuvier）氏之說，智慧只限於數種高等之哺乳動物。然彼之爲此結論，其根據則在解剖之特徵。其門人夫盧龍（Flourens）氏，爲研究腦之生理作用之名家，因引伸之，以爲智慧之各階級，與官能解剖上之各階級，係嚴正的兩相對應。然在此以外，夫盧龍氏更嚴正的畫分智慧與本能爲二事。於是問題之面目，又漸漸改變矣。此後研究之大致趨勢，則係以智慧與本能，爲人與動物在心靈表現各自偏重之方面；於是物動心靈研究之重心，乃全在本能問題。在十九世紀下半期，此問題遂爲最討論熱烈之自然現象問題之一。雖直至現在，其餘波猶未盡也。然拉馬克氏必須有達爾文之反覆討論，而後體形進化與心靈完全相應之大原則，乃復無有疑問。但此本能之問題，卽在今日之動物心理學中，仍爲討論最熱烈者，在後第五章之末，當再詳述之。

解剖學乃至比較解剖學，所見者均係動物官能之靜態，或其動態中之一幕，或片斷之數幕。欲知其官能與其生活之關係，仍非生理學不爲功，而尤以神經器官爲主。欲明瞭其部分之職司，與其心理現象中之關係，幾非單恃觀察所能得知。是以生理學上之實驗方法，實爲研究心理學上諸

現象之惟一工具。故動物心理學之成爲純粹之實驗科學，實有待於比較生理學之發展。自比較解剖學，而比較生理學，以至比較心理學，實爲動物心理研究史中自然進化之各階級。自十九世紀中葉以來，比較生理學上之研究，日漸豐富，尤以關於神經系統方面之研究爲甚。遂使多種心理學上之問題，皆歸爲生理學上問題之一部分。而心理現象屬生理現象之一面之概念，亦由此而愈確定矣。

然動物心理學並非即比較生理學之一部分，實自有其立脚地。蓋若膠柱鼓瑟，必以某官能或某官能之一部分，以說明某種心理現象之有無，或其特徵，其中亦可常致錯誤。據種種理由，官能與其作用，皆係動物生活反映所留之痕跡。以之爲根據而推想其曾在其個體生活之全部中，曾實現某某等之職司則可以之推演而說明某某職司之必將爲彼所自出則不可。例如高等動物之某官能所司爲何種作用，在下等動物缺乏此種官能，而遂斷定其必無此種作用，其結果必每至大錯。故動物心理學之研究法，卽在第一不使此等錯誤發生。而另一方面，又可以糾正生理解剖學上之錯誤也。

在近二三十年以來，生物學上手術與工具日益進步，理化之原理與反應物品之應用於生物學上者，日益多。動物心理學同爲生物學之一枝屬，亦與之有相同之傾向。故有多數學者，均抱生理及心理現象爲理化的之見解，並應用種種新方法，以由實驗而證明之。此派近來成績，亦復斐然可觀；其所得之結果，每易使此科之面目，爲之一變；如羅柏（Loeb）氏及江林氏等，對於向性之研究卽是其一例。此等從下等動物方面着手，以尋求多種複雜心理現象之研究，實爲近來動物心理上最可注意之進步。純粹的理化主義，是否可以說明如此複雜而困難之動物心靈現象問題，雖自難言；然以今日所知，吾人必欲指實每一此類現象之全部，並無理化作用爲其生理作用之根本，則亦係大錯。故由理化的，而生理的，而更進爲心理的，實爲一種動物心靈現象發生所必經之自然層次。且必欲指認孰爲此三者之明確界限，在事實上，亦殊不可能。因此吾人可知最近之動物心理學，不但完全脫去哲學之色彩，抑且與理化生理學，有不可暫分之關係也。

第二章 動物神經系統之比較觀

除由一細胞所成之單細胞動物以外，其餘之複細胞動物，皆有所謂神經細胞，或神經系統，以專司一切感官及心理現象之活動。單細胞動物雖無所謂神經細胞與神經系統，但其對於外界之刺激，亦有相當之反應，且亦有各種複雜之向性。此固屬動物之心理現象之初級原素，而其他之心理功能，即由此積疊聯合而成。此亦爲一切營獨立生活之細胞所概具之通性。至後生動物或複細胞，由分工合作之結果，遂使此通性專屬於某種一部分細胞，而其他之細胞反因此而失卻此等通性矣。在複細胞動物體中，既有此等專司感覺之細胞，於是一切最複雜之神經系統，皆由此起點。反是，原始之單一細胞所本有之初基之功能，如向性等，在神經系統已成立後，反不占重要地位也。

最下等之複細胞動物，有神經細胞分布於其表皮之下層。彼此單獨表現其功能，而無聯帶互助之關係，如水螅等之神經細胞，即其一例。稍高等之腔腸動物，其神經細胞常聚集於身體之一定區域內。於是其反應動作，遠較水螅爲靈活。棘皮動物之其他官能組織，遠較腔腸動物爲複雜，然其

對外之反應並不見較腔腸動物爲靈活，此自因其感覺官能太不完全之故。然其神經細胞之分配法則，遠爲複雜，就一般情形言之，在其口腔附近，有一神經環，由其上分出五枝神經，通於其五肢（如海星等）或五體片（如海參海膽等）。然亦與腔腸動物相同，並無所謂傳導神經及中樞神經之區別。至於蠕形動物，則其情形大不相同，其神經細胞皆集合而構成神經球，並已有神經纖維之存在，以司感官及神經球間之交通，即神經之傳導是。與蠕形動物相近者，有軟體動物，其神經球之分布，以消化管爲主，尙未獨立構成神經之集中系統。除其中最少數如頭足類等以外，幾皆未脫原始幼稚狀態。節足動物之神經系統，在無脊椎動物中，爲最進化者，尤以其中六足蟲爲甚。在蠕形動物，其神經之重要意義，爲分節現象，各節之神經球，有相等之效用，而無集中之組織。至於軟體動物，則多因身體之紐曲而擾亂此分節之規則現象（如腹足類）；有因靜止之生活，而神經系統非常簡單化（如瓣腮類）；更有因活潑之生活，與敏捷完備之感官，而神經系統遂有非常顯着之集中組織。於是心理功能之發展，亦復有可特別注意者（如頭足類）。除六足蟲以外，軟體動物中之腹足類，如章魚、烏賊等，乃無脊椎動物中之最進化者。六足蟲中，大都具有神經系統進化上兩種重要

之現象，即超節組織，與集中之傾向。其各種感覺官能，在無脊椎動物中，亦比較的發達。其活動之分節肢體，可以使其與敏活之感官相呼應，而完成其複雜且精細之生活（尤以膜翅類之六足蟲，可爲其代表）。此種官能肢體，遂能隨時修正，或促進神經中樞之不斷之進化。蓋除脊椎動物以外，此可謂爲已達超節與集中現象之極致矣。

介於脊椎動物與無脊椎動物之間者，尙有多種原脊索類，可以代表神經系統進化之過渡。但惜此等動物，雖有動物學及比較解剖學上相當之地位，而在動物心理學上，則不佔重要位置。蓋此等動物尤以被囊類爲甚，雖在原始時，有向脊椎動物道路上進化之傾向，但後來在其生活進程中，受生活形式之影響太大，或營靜止生活，或營固定生活，遂反使其神經系統之原型蒙顯著之退化，故在此間實無可述也。

脊椎動物最下等者之魚類，已將超節與集中現象合而爲一，其肢體與其生活，雖不能供其神經系統以良好之修正，或進化之資料，但因其感官之完備（自來認爲疑問之聽覺，已經由實驗證明其存在），與特別發展（尤以觸覺），足以使其腦立於不退化之地位。其解剖學上之特徵，係

一切運動感覺皆由中腦與後腦司之。前腦極不發達，不具有在其他脊椎動物佔最重要地位之前腦外層。然其心靈作用，其中尤以複合記憶（自來認為無有者）不因此而受影響。蓋複合記憶之爲前腦外層所司，乃係進化之後起現象。與魚相親近之兩棲類，其腦在解剖學上，無甚顯著之差異，其心靈現象之中樞，仍在中腦與後腦，惟前腦則已較爲發達，而前腦外層亦已發生。自來所用之截腦方法，以研究神經中樞之分部職司者，用蛙及蟾蜍爲材料者頗不少，故兩棲類腦之部分知之較確。再進而至爬行動物，其腦之組織，比之兩棲類雖無重大之差別，但在前腦方面則嗅覺區非常發達。若用比較方法觀之，爬行動物之嗅覺腦，在動物中，實可謂爲最發達者。此後直至人類止，此部分之腦，皆係漸形縮減。此爲爬行動物神經系統上之一重要特徵。至於鳥，則與之相反，其特別發達者爲大腦之下之間腦及紋形體。而此紋形體在鳥類又截然分爲外紋形體，中紋形體，及內紋形體之三部分。依解剖上，此等部分皆有顯然之區分；然在生理上，對於此各區之功能，則欠缺切實之說明。所可知者，紋形體之在鳥類，亦與其他脊椎動物相同，係視覺之中樞。因其特別發達之故，故鳥之視官遂爲一切動物之最銳利者。至於其前腦區之細胞學上之組織，則與爬行動物尙相差不遠。再至

哺乳動物，專從前腦方面進化。除鳥類與爬行動物之舊前腦以外，更有新前腦之發生。在組織方面，則爲腦外層之加厚，與其細胞組織之加繁複。此後起之部分，所司者即心理現象上之最高等之職務。所有感官之刺激，亦均須到此集中，而每一刺激經過以後，即留一印象於其中。然而此等部分，在哺乳動物中，仍係依種類而別。如齧齒類之腦外層，可以分爲四部分：（一）發動中樞，（二）感覺總中樞，（三）嗅覺中樞，及（四）視覺中樞；而食肉類，則多聽覺中樞，共爲五區。至靈長類，與人腦即在分區上，亦幾大致相同，惟腦層加厚，而外皺加多，分區之下，再增分工及綜合之組織。哺乳動物中，自以有囊類爲較下等，而齧齒類亦與之相近似；食肉類僅次於靈長類。此均屬脊椎動物之神經系統之進化大概。至於分節現象，雖不占重要地位，但亦有相當之職務，如交感神經，即係由其蛻變而來也。

神經系統之進化，與其認之爲心靈進化之原因，毋寧謂爲係與之交相影響。生活之改變，可使一物種之神經系統，逐漸退化；反之，有活潑而繁複之生活者，其神經系統之組織，亦可因此而達到其種類中所可有之最高發展。致在每一門類中，亦各有其最低下及最高上之神經系統之代表也。

第三章 向性

第一節 總論

在生物界中，所有最基本之動作，爲向性。(tropismes) 在植物界中，此現象最爲明瞭：如向光性（枝葉）及向地性（根）皆爲植物動作之特徵。在動物界中，此等向性，亦頗複雜，依其對於物理學上及化學上之原動力之種類不同，而可區分爲光、熱、電及各種化學物質之向性。然凡此向性，均可分爲消極與積極兩種：即對於一種原動力或物質，有趨向或迴避之兩種動作。此在最下等之動物，如單細胞動物，尤最易見，而易於研究。然在複細胞動物中，有多種細胞之分工未甚，而趨異不高者，亦均保存此等特徵。如吾人體內之白血球，即其一例。而羅柏氏，曾將一種甲殼動物（*Limulus*）體內一種組織之細胞取出，養於其血液及營養之流體物內，此細胞可繼續生存，且漸回復其原始之獨立自由形態，而能變形與變形蟲相似，於是對於一切向性皆可爲活潑之表現。此外在胎生現象中，雖在最初級之階級，如囊胚期（blastula）只係一層細胞所成之囊形，其對於

四周之化學影響，尤以氮，亦生消極或積極之向性。故依羅柏氏之說，向性之在動物界中，由下等動物以至高等動物皆無不具有。而其表現之方式，亦每每非常複雜，茲就其自然之種類，先分述如下。

第二節 化學向性

單細胞動物對於化學物質之反應最顯著，且每每爲總體的，即其身體之全部，發生感應是也。在較下等之複細胞動物，其感官未甚進化者，亦略相同。在較高等之動物，多爲特種感官所司理，如呼吸、消化、神經等，以及嗅覺、味覺，皆是。在高等動物之生活於水中者，其區分每無如是之細：其最初接觸一種化學物質時，多先爲總體之感受，然後味覺辨其性質，嗅覺別其距離。此等向性，在原生動物，及腔腸動物，皆爲直接及簡單之表現；在蠕形動物，及軟體動物，或借身體前部之細毛，或借其表皮之特種細胞（尤以水產者爲最），可以精確的辨別食物之距離，而趨近捕獲之。六足蟲幾皆陸生，其味嗅兩覺即完全分立，於是其化學之向性，遂漸脫離簡單之形式。高等脊椎動物，感官之分化愈密，其反應皆自神經中樞之斟酌指揮而出，所謂化學向性之簡單形式，已不可得見矣。