

百 科 小 叢 書

無 脊 椎 動 物 的 智 慧

著 力 普 細
譯 山 尼 邱 生 嶽 陳

王 雲 五 主 編

商 務 印 書 館 發 行

書叢小科百

無脊椎動物之智慧

著 力 普 細

譯 山 尼 邱 生 嶽 陳

編 主 五 雲 王

得發館書印務商

中華民國二十三年一月初版

(一五三〇)

百
科
無脊椎動物的智慧一冊

The Intelligence of Invertebrate

Animal

每冊定價大洋貳角

外埠酌加運費匯費

原 著 者 Maynard Shipley

陳 嶽 邱 尼 山
上海河南路五

主 編 兼 王 雲
上海河南路五

印 刷 所 商 務 印 書 館
上海河南路

發 行 所 商 務 印 書 館
上海及各埠

版 翻
權 印
所 必
有 究

(本書校對者沈鴻俊)

榮

目次

導言.....	一
蚯蚓.....	一一
星魚.....	一五
海葵.....	一六
軟體動物.....	一七
章魚.....	一九
甲殼類.....	二〇
寄居蟲.....	二一
蠶.....	二三
蜘蛛與昆蟲.....	二五

蜘蛛·····	二五
甲蟲·····	三七
黃蜂·····	三八
蜜蜂·····	四六
蟻·····	五三
白蟻·····	六〇
結論·····	六一

無脊椎動物的智慧

導言

在今日誰也相信一切的脊椎動物，從魚類以至人類，都多少賦有一點智慧，就是說，賦有構成記憶聯想和憑着經驗學習的能力。但當我們從事研究無脊椎動物（即昆蟲，蜘蛛，軟體動物，蠕蟲等的時候，我們就發見各專家的意見紛歧，極不一致。許多學力充足的研究家，漸次相信，動物中能憑着經驗學習，能構成記憶聯想，因而可藉智慧使牠們的行為適應環境的，祇有那些賦有真前腦和中樞神經系的動物，而這些動物，祇在脊椎動物裏面才找得到。他們又斷定自此以下的動物，祇有「本能對於刺激的反射」——就是哈德門（Hartmann）所說的，「不覺有意的有意動作」。神經系統愈形複雜，就有產生記憶聯想——智慧的基礎——的神經系的機

構隨之而起；更在『遺傳的習慣』（本能）上面，加以熟思的（屬於智慧的）有意行為，以適應一種意欲的目的，其潛藏的動機，即在於避免苦痛和獲得快樂或滿足。

聯想的記憶再加快樂或苦痛的印象，可使唯一的本能改變，摩爾根（Lloyd Morgan）所作雛雞的實驗，便是此事的一個簡明的例證。

一隻雛雞剛孵化出來的時候，看見各種大小差不多一定的東西，不管是否可食，就憑着本能立刻開始去啄食；這是大家所知道的。然而這些東西裏面，假使碰巧有一條惹起反胃的毛蟲，那麼牠再碰着同樣的毛蟲時，就似乎記得牠第一次所經的苦痛，而不敢去啄食，或許竟會在地面上亂擦牠的嘴，宛如要抹盡那種惡味的東西，可見牠回想前情，如在目前。這一個例證，可以表示聯想的記憶和憑着經驗的學習，足以免蹈前此曾受苦痛或不快的覆轍。霍爾姆斯（Holmes）教授說：『在本能方面，動作與動作間的關係，是基於遺傳的機制上，而在智慧方面，則動作與動作間的關聯，是由經驗而來，智慧本和能的區別即在此。……本能由其所生快意或痛苦的印象而起改變時，智慧就發軔了。』

產生記憶聯想的能力，就構成形而上學家所稱的意識，像瑪契（Mach）洛勃（Loeb）舊爾姆斯、桑戴克（Thorndyke）摩爾根、惠特曼（Whitman）鮑爾文（Baldwin）以及其他著名的心理學家，都把牠當作測驗動物智慧的標準。

據大多數的近代心理學家說，意識的休止，不過是聯想的記憶停止活動而已。他們儘在說動物界裏聯想的記憶的程度，却不說動物界裏意識的程度。^①

假如一個動物賦有產生聯想的記憶的機構，那麼，牠也就賦有產生智慧的機構無疑。不過這種必需的機構究竟是什麼，以及那一類動物有牠最簡單的形式，這在目前還是一個有辯論餘地的問題，不過並不是說尚未解決的問題。

在正面講來，我們可以假定，假使一個動物能够『憑着經驗學習』，就是能够聯想到前次的經驗和此次的處境，而獲益於這種聯想，那麼，牠就賦有智慧了。

在另一方面說，一個實驗家訓練一個動物的時候，若不能使動物照他所企望的樣子做出

① 參閱洛勃所著『腦的比較生理學與比較心理學』（一九〇〇紐約出版）

反應的動作來，那麼他的失敗，並不是智慧或聯想的記憶不存在的證明，或許祇可證明這個實驗家採取了錯誤的方法罷了。

有幾個動物學大家，已經確知非但無脊椎動物如蟹、龍蝦、蠶等都有智慧對於刺激的反應，即如章魚、海盤車，甚至那種大家叫做蠕蟲的動物也有。

弼乃德 (Binet) 再進一步研究，並且撰成一部宏博的著作，專論「微生物的精神生活」，在這一部書裏面，他說「滴蟲」也有很大的智慧。不過，那是三十年或三十多年前的事了。

在今日還沒有一個能力充足的著作家，打算下一個斷語，說原始動物（單細胞動物）完全沒有精神生活。現在大概都是承認智慧對於刺激的反應，在單細胞原始動物方面，迄無充分的例證可舉。^①

有一班研究家，以為聯想的記憶和這裏所解釋的智慧，就是蠕蟲、海盤車、海膽、菟葵、水母、水螅類這等多細胞動物也有。此事據晚近逝世的洛勃博士的意見，不能用實驗的事實來證明。洛勃並謂：「此等動物中有這種記憶力的主張，原已數見不鮮，但這些主張，不是明顯的無稽之

談，就是由於混淆了可以顛倒的生理上的過程，與不可以顛倒的聯想記憶的現象而來。一個科學家越是不慣於定量的實驗，越容易把那可顛倒的因刺激而生的效果，和那聯想的記憶的表示混在一起。所謂刺激的效果，例如由於增加氫離子的集中而發生的效果。有了聯想的記憶的一種特殊器官，纔能學習。雖然這種器官在物質上的機構，至今尚未知道。

洛勃認為存在於大多數哺乳動物裏面的聯想的記憶，也存在於鳥類之中。他更以為在較低等的脊椎動物裏面，這種能力祇能偶爾發現：例如樹蛙，可以把他訓練得一聽見某種聲音，就到一定的地方去覓食。而在其他蛙類方面，例如食用蛙，可以證明聯想的記憶存在的反動，還沒有知道。有幾種魚，顯然賦有記憶力；然而沙魚是否也有記憶力，尚屬疑問。關於無脊椎動物，這個

① 關於本問題的詳細討論，可參閱下列各種書籍雜誌：

舊爾摩斯：『動物智慧的進化』第六十三至八十九面（一九一一年紐約出版）

傑甯斯：『低等生物之行爲』（一九〇六年紐約出版）

岱彭德萊：『纖毛動物研究雜誌』（見一九一一年出版『動物行爲雜誌』（第一卷第六十七號）

華脫烈斯：『原始動物的精神生活』（見一九〇〇年出版『美國心理學雜誌』（十一卷一六六號）

導言

問題却難以決定。有些人，因到處發見意識以及與人類相似之點，意見就偏於熱烈，他們的言論決不可遽爾置信。

我們現在必須更進一言，就是對於那些聲言在無脊椎動物裏面，祇有本能對於刺激的反動而無智慧存在的著述者，也應當與以同樣的嚴謹的注意。而且，把一種動作當做「本能的動作」去敘述，其說實未詳盡。已恩（G. Bohn）自問：「何謂本能？」又自答：「一個名詞罷了。」

賽爾維士（G. P. Serviss）最近接到一封信，是一個菲萊丹爾菲亞州的市民寄給他的，現將其中的一節，摘錄如下：

「足下言及蜘蛛的智慧。了解和推理，是與智慧相輔而行的，如不能了解或不能推理，則智慧也付諸闕如，故惟人類，始有智慧。試問足下如何可說蜘蛛也有智慧？又如講到蜜蜂和蟻，難道足下就不以為牠們的智慧，不過是這兩種動物所特具的可以自衛的本能麼？」

賽爾維士擇要答覆如下。

「若否認人類以下的動物，具有智慧，我以為實無理由。較低等之動物，與人類一樣，都賦有

所謂本能的這種能力，據說這種本能，無需假助於推理，自然發生作用。不過按諸實際，動物所具的本能，決不會比人類所具的更多罷了。

「但如果說本能與智慧的區別，是把能否採取有意識的推理做根據，那麼，在下等動物裏面，這種能力就不能加以否認，因為我相信有許多下等動物，確會運用一種推理的能力，就是由觀察獲得結論的一種能力。」

「講博物學的書籍裏面，充滿着不少的例證，表示狗，貓，象，馬，以及許多其他動物都有智慧的表现。固然，有幾個博物學家，堅謂這些動物的一切儼然有意和合理的行為，不過是本能的表现，或是對外來刺激所發的無意識反動，但是全體的博物學家，並不都持着那樣的意見。」

霍爾姆斯教授說：「在今日，各心理學專家，除少數外，都已盡棄其舊日的見解，而認為智慧這一種才能，並非與本能絕不相同，却是以本能為根據，而由純粹屬於本能的行為漸漸變成的。智慧一詞，在這裏是指廣義而說的，凡是由於聯想的構成，因而可憑經驗獲得利益的一切形式，都包括在內。因此之故，從單純的聯想的記憶，以至複雜的推理的訓練，凡此種種精神活動，也一

概都包羅在內了

潘萊 (Paley) 在他所著『自然神學』一書中，解釋本能是「一種在經驗之先的天性，和教導沒有關係」；而斯賓塞在他的『心理學原理』一書中，却說本能是一種『複雜的反射動作』。此語即使不足以解釋本能，却也簡明易曉。

哈德門所謂『不覺有意的有意動作』一語，其詞實相矛盾。所謂『有意』，即暗指自覺其用意之所在。例如猩猩，在森林中樹枝間搭臺築巢，謂非意在作休息或睡眠之用，誰都不會遽爾置信；又如海狸，當牠用巧技去伐樹，使折斷的樹幹，在所需的方向內，不偏不倚倒下去的時候，要說牠並未知道這是牠築巢營生，以適應牠在橫流中處境上的需要的，這句話也沒有人馬上相信。

霍南岱 (W. T. Hoaday) 博士，在他最近一部很有權威的著作『野生動物之心理與其所爲』（一九二二年出版）裏面說：

「本能即是動物或人類由遺傳而得之於祖先的知識或衝動，他們在實行保養、繁殖，以及

改善的時候，就（有知有覺或半知半覺的。）遵照這種知識或衝動的。本能做作用，往往與第六感覺相仿。」

他又說：「爲避免偏於理想的錯誤起見，我們必須放棄我們狹隘的頭腦，和拒見真理的眼光。野生動物固然不是超人而具有大智慧的半仙，但也不是蠢蠢然全無所知的白癡，對於簡單的事件，與牠們的生存有直接關係的，也不見得不能由推理而明白其因果。……有幾種動物，賦有比人類更多的智慧；又有幾種動物，還有比人類更善良的德性。」

雖然如此，「唯有人類，才具有理性」這句話，是仍然不錯的。世間淺學者流，甚至許多科學家，對於這句話都毫無異議。按照正統派的見解，人類在地球上出現，「理性的時代」就隨着開端。而有許多科學家，甚至於把極有組織的動物，如蟻，蜜蜂，胡蜂等等一切行爲，也用本能的行爲「來解釋。自此以下，就只有一種『向性』，就是有機體全部，因受外來種種刺激而發的，勢所必然的動作。」

① 「有知有覺或半知半覺的」一語，是本書的著者希普萊所加的。

其次就是有機體的「純粹反射作用」的一類，——即有機體對於某種神經細胞的刺激，所發的固定而不自覺的反動。在較高等的微生物方面，各專家都承認牠對於某種刺激的幾種反動，任何種都會發現。這種微生物，是在用那百發一中或「試探錯誤」的方法，把種種反動，先後一一試來。至於人類所憑以學習的能力，當然不是「試探錯誤」——或者是這樣。

最後，在動物進化方面最低等的，有一種變形蟲，是單細胞的有機體，甚至基本神經系，牠也顯然沒有。但是這種微質點，却是食肉類的原形質，而且也會追逐行動曲折的小動物，捕以爲餌哩！

我們實不能證明精神生活祇從複細胞動物開始，因而否認在單細胞動物（原生動物門）裏面的最高等動物（纖毛蟲類）也能自覺其任何用意，不過必須承認，在這些低等有機體方面，意志的存在，還沒有斷定的明徵罷了。因此，我將轉論那複細胞動物，以示無脊椎動物的智慧的一斑；現在就從最低等而能表現心意的蚯蚓說起。

蚯蚓

在前面的導言裏，已經說過在進化階級上低到蚯蚓這種動物，也具有某種程度的智慧。對於這個結論，生物學大家如達爾文，就會負責證之責。^①這個偉大的博物學家，曾經察得這些低等動物，已養成一種特殊習慣，喜用枯樹葉塞在牠們的洞裏。他並且注意到，牠們把樹葉拖到洞穴裏去，常就樹葉的特殊形狀，而採用最適當的方法。例如菩提樹的葉子，是拖着葉端而進去的，而山躑躅的葉子，拖進去時便不用這種方法來嘗試了，因為這些葉子的葉端大於葉腳的緣故。在另一方面說，松針這種樹葉，通常都是兩葉合一腳的，牠們把牠拖進去時，總不去拖葉端，因為一拖松針的兩尖端，就要發生困難了。所以總是去拖那結實的葉腳，這葉腳却比穴口要小一點。蚯蚓的這種敏銳的辨別力，或許由「本能」的指導而來，但是達爾文曾用牠們或牠們的

① 參閱達爾文的名著「蠕蟲的活動與沃土之形成，並及牠們的習慣之觀察」(一八八三年紐約出版)

祖先所不知道的材料，去試驗牠們，他把紙剪成三角形，以供蚯蚓的使用。這些沒有頭腦的動物，幾乎常常抓住這紙片最尖的一角，準備帶回牠們的巢穴，此事頗使達爾文驚異。達氏因此就斷定，蚯蚓會運用智慧而選擇方法，以達其目的。後來漢納爾氏（Hanel）又做過幾次相仿的實驗，證實了達爾文的結果；但是蚯蚓的這種似屬智慧的反動，漢氏却釋之為「和被拖進去的物件的形狀，及其化學上的性質有關係的，一種多少有些複雜的反射作用。」至於這兩種解釋，究竟那一種與觀察所得的事實，比較符合一些，却要讓讀者自己去判定了。

概括的說來，我們承認羅特摩爾根教授所述，言簡意明，或許最可作指導的原理，即：「一種動作，假使可以說運用心理方面低等的能力而得的結果，就決不可以說是運用心靈方面高等能力而得的結果。」①

普拉格大學的赫克（Heck）教授，最近做過幾樁實驗，似乎又證實了達爾文的結論。赫氏

① 摩爾根教授著「動物生活和智慧」（一八九一年出版）「習性和本能」（一八九六年出版）「動物的行動」（一九〇〇年出版）