

禮節是一套高度儀式化的行為，有助於鞏固社會關係，它是演化為了避免混亂與誤解而提供的解藥。

社會生物學

新綜合理論

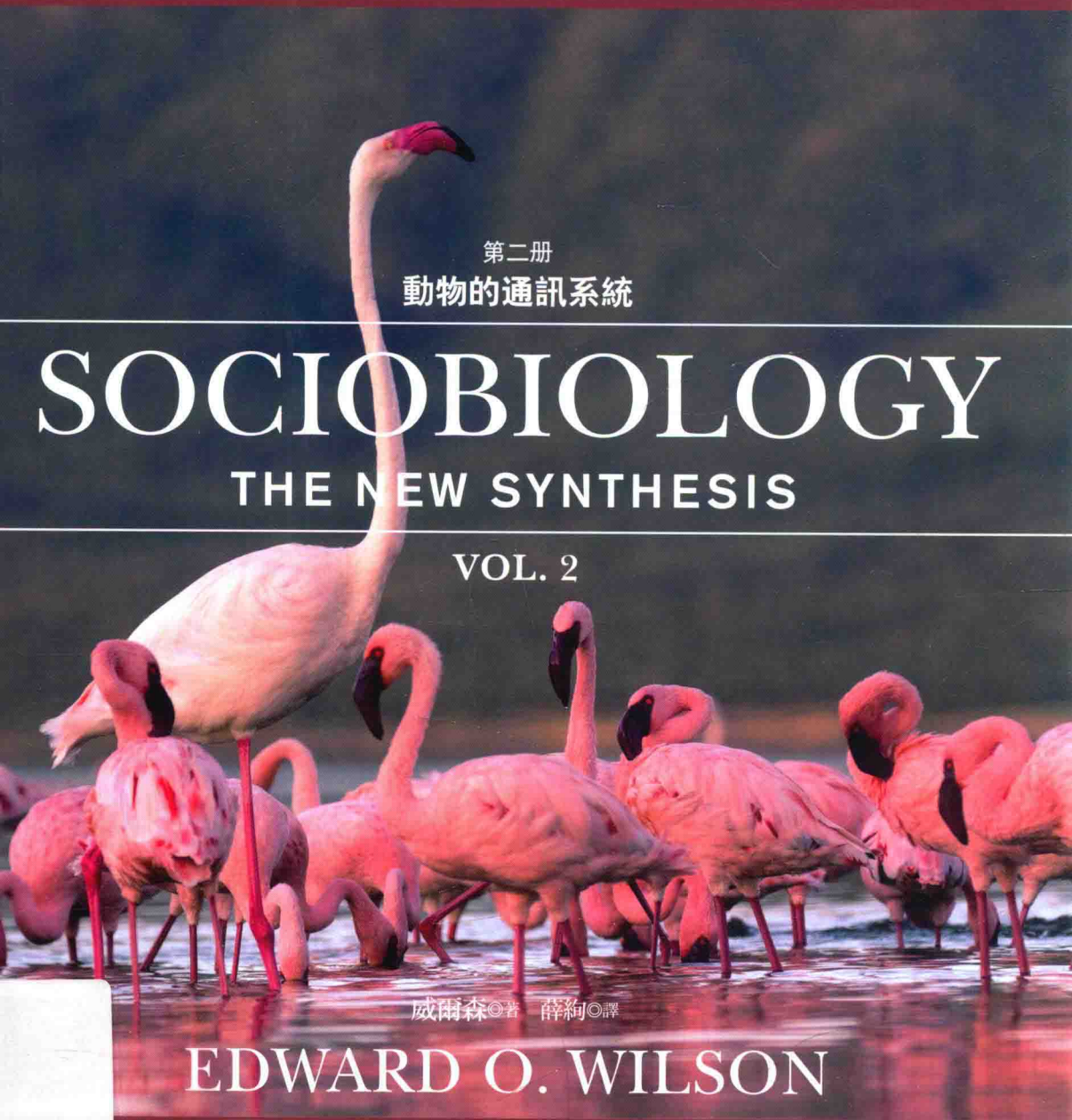
第二冊
動物的通訊系統

SOCIOBIOLOGY THE NEW SYNTHESIS

VOL. 2

威爾森◎著 薛絢◎譯

EDWARD O. WILSON



社會生物學：新綜合理論

SOCIOBIOLOGY : THE NEW SYNTHESIS
twenty-fifth anniversary edition

第二冊：動物的通訊系統

威爾森 著

BY EDWARD O. WILSON

薛絢 譯

Sociobiology: The New Synthesis (Twenty-Fifth Anniversary Edition)
by Edward O. Wilson

Copyright © 1975, 2000 by the President and Fellows of Harvard College

Published by arrangement with Harvard University Press

Complex Chinese edition copyright:

2012 Rive Gauche Publishing House

All rights reserved

左岸 | 科普 181

社會生物學——新綜合理論 (Sociobiology: The New Synthesis)

第二冊：動物的通訊系統

作者 威爾森 (Edward O. Wilson)

譯者 薛絢

總編輯 黃秀如

協力編輯 蘇彥肇、張名泉

責任編輯 王湘瑋

封面設計 黃暉鵬

內頁設計 Arales

社長 郭重興

發行人暨
出版總監 曾大福

出版 左岸文化事業有限公司

發行 遠足文化事業股份有限公司

231 新北市新店區民權路 108-3 號 6 樓

電話 (02) 2218-1417

傳真 (02) 2218-8057

客服專線 0800-221-029

E-Mail service@bookrep.com.tw

網站 <http://blog.roodo.com/rivegauche>

法律顧問 華洋法律事務所 蘇文生律師

印刷 成陽印刷股份有限公司

初版 2013 年 4 月

定價 350 元

ISBN 978-986-6723-85-8

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

社會生物學：新綜合理論．第二冊，動物的通訊系統．
/ 威爾森 (Edward O. Wilson) 著；薛絢譯．— 初版— 新
北市新店區：左岸文化出版：遠足文化發行，2013.4.
320 面；23 公分
(左岸科普；181)

譯自：Sociobiology: The New Synthesis
ISBN 978-986-6723-85-8 (平裝)

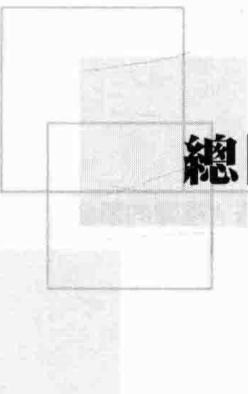
1. 動物行為

383.7

102005707

有著作權・翻印必究

缺頁或破損請寄回更換



總目

第二卷 社會機制

9 第六章 群體大小、繁殖、時間能量預算

決定群體規模的因子 / 可調整的群體規模 / 社會增殖
與重組 / 時間與能量的預算

37 第七章 社會行為的發展與改變

用演化的改變追蹤環境 / 生物體反應的等級分層 / 藉
形態建成的改變來追蹤環境 / 母親經驗的非遺傳性傳
遞 / 激素與行為 / 學習 / 社會化 / 遊戲 / 傳統、文化、
發明 / 使用工具

105 第八章 通訊：基本原理

人類的通訊與動物的通訊 / 離散的訊號與梯度的訊號
/ 對比原理 / 訊號特殊性 / 訊號節約 / 訊息增多 / 計算

通訊 / 資訊分析的陷阱 / 冗贅

153 第九章 通訊：功能與複雜的系統

通訊的功能 / 訊號功能的高等分類法 / 複雜的系統

201 第十章 通訊：起源與演化

知覺途徑 / 知覺管道的演化競爭

235 第十一章 侵犯與爭鬥

爭鬥行為與競爭 / 競爭機制 / 爭鬥行為的限度 / 爭鬥行為的直接原因 / 人類的爭鬥行為

265 第十二章 社會空間分配與領域

個體距離 / 「典型」的領域動物 / 領域概念的發展史 / 領域的多種樣貌 / 領域演化的理論 / 領域的特殊屬性 / 領域與族群調節 / 物種之間的領域性

社會生物學：新綜合理論

SOCIOBIOLOGY : THE NEW SYNTHESIS
twenty-fifth anniversary edition

第二冊：動物的通訊系統

威爾森 著

BY EDWARD O. WILSON

薛絢 譯

Sociobiology: The New Synthesis (Twenty-Fifth Anniversary Edition)

by **Edward O. Wilson**

Copyright © 1975, 2000 by the President and Fellows of Harvard College

Published by arrangement with Harvard University Press

Complex Chinese edition copyright:

2012 Rive Gauche Publishing House

All rights reserved

左岸 | 科普 181

社會生物學——新綜合理論 (Sociobiology: The New Synthesis)

第二冊：動物的通訊系統

作者 威爾森 (Edward O. Wilson)

譯者 薛絢

總編輯 黃秀如

協力編輯 蘇彥肇、張名泉

責任編輯 王湘瑋

封面設計 黃曄鵬

內頁設計 Arales

社長 郭重興

發行人暨
出版總監 曾大福

出版 左岸文化事業有限公司

發行 遠足文化事業股份有限公司

231 新北市新店區民權路 108-3 號 6 樓

電話 (02) 2218-1417

傳真 (02) 2218-8057

客服專線 0800-221-029

E-Mail service@bookrep.com.tw

網站 http://blog.roodo.com/rivegauche

法律顧問 華洋法律事務所 蘇文生律師

印刷 成陽印刷股份有限公司

初版 2013 年 4 月

定價 350 元

ISBN 978-986-6723-85-8

有著作權・翻印必究

缺頁或破損請寄回更換

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

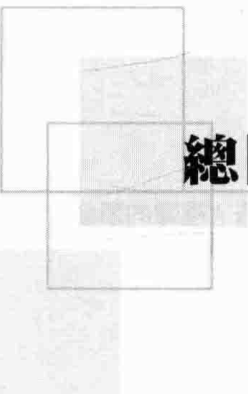
社會生物學：新綜合理論，第二冊，動物的通訊系統．
/ 威爾森 (Edward O. Wilson) 著；薛絢譯．— 初版— 新
北市新店區：左岸文化出版：遠足文化發行，2013.4.
320 面；23 公分
（左岸科普；181）

譯自：Sociobiology: The New Synthesis
ISBN 978-986-6723-85-8（平裝）

1. 動物行為

383.7

102005707



總目

第二卷 社會機制

9 第六章 群體大小、繁殖、時間能量預算

決定群體規模的因子 / 可調整的群體規模 / 社會增殖
與重組 / 時間與能量的預算

37 第七章 社會行為的發展與改變

用演化的改變追蹤環境 / 生物體反應的等級分層 / 藉
形態建成的改變來追蹤環境 / 母親經驗的非遺傳性傳
遞 / 激素與行為 / 學習 / 社會化 / 遊戲 / 傳統、文化、
發明 / 使用工具

105 第八章 通訊：基本原理

人類的通訊與動物的通訊 / 離散的訊號與梯度的訊號
/ 對比原理 / 訊號特殊性 / 訊號節約 / 訊息增多 / 計算

通訊 / 資訊分析的陷阱 / 冗贅

153 第九章 通訊：功能與複雜的系統

通訊的功能 / 訊號功能的高等分類法 / 複雜的系統

201 第十章 通訊：起源與演化

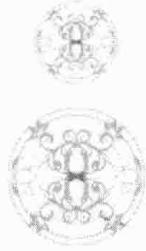
知覺途徑 / 知覺管道的演化競爭

235 第十一章 侵犯與爭鬥

爭鬥行為與競爭 / 競爭機制 / 爭鬥行為的限度 / 爭鬥行為的直接原因 / 人類的爭鬥行為

265 第十二章 社會空間分配與領域

個體距離 / 「典型」的領域動物 / 領域概念的發展史 / 領域的多種樣貌 / 領域演化的理論 / 領域的特殊屬性 / 領域與族群調節 / 物種之間的領域性

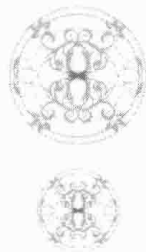


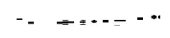
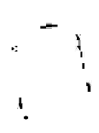
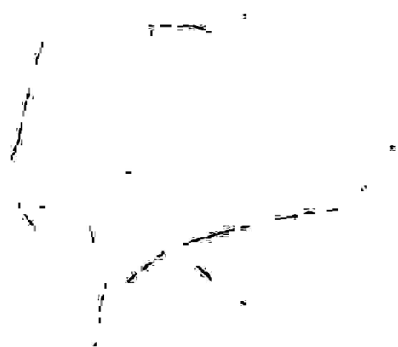
阿周那對黑天大神說：

如果這些人利令智昏，被貪婪迷住心竅，
不把毀滅家族視為罪，不把謀害朋友視為惡；
而我們心智清明，知道毀滅家族罪孽深重，
那我們還有什麼理由，不迴避這種罪過？

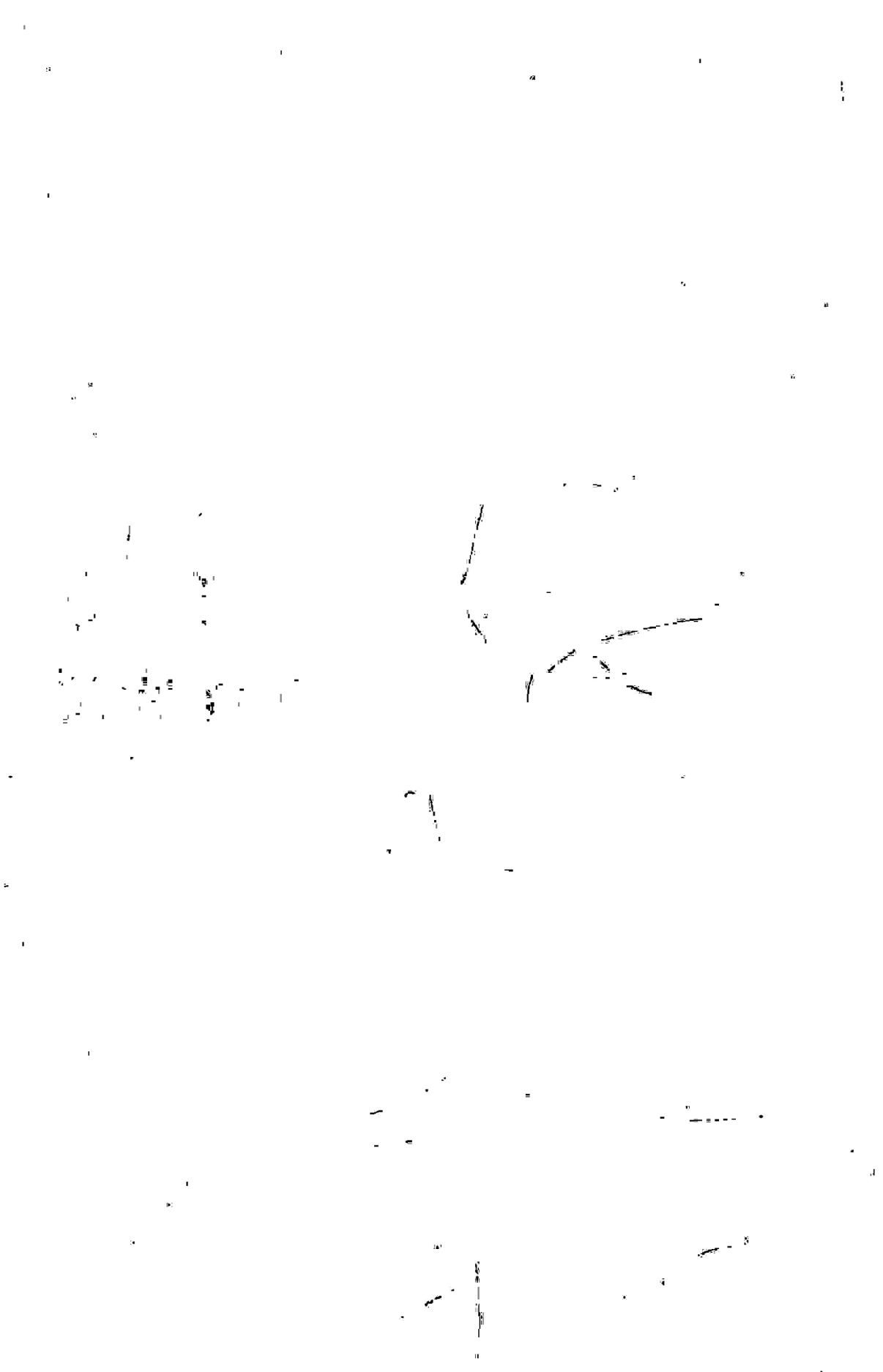
黑天大神對阿周那說：

認為宇宙的大我會殺死什麼，
或認為大我會被殺死，這兩種看法都不對。
大我既不殺，
也不被殺。





第二卷
社會機制



Chapter

6

群體大小、繁殖、時間能量預算

天擇作用如果延長得夠久，必然導向妥協。導引族群之中基因改變的每一種選擇壓力，都有其他選擇壓力相抗。族群演化的過程中，本來較強的壓力後來會變弱，相抗的壓力也會由弱轉強。圖 6-1 是社會演化過程的簡單示意圖。圖中的座標軸所計量的是兩種社會特徵的性質變異，例如，複雜度與強度的變異。族群之中的生物體以黑點代表，每個點的位置由該生物體這兩種社會特徵表現出來的程度決定。黑點群的中心附近，是黑點最密的地方。按定義，這便是族群的統計形式。每個環境之中只有一個或少數幾個統計上的位置，優勢會大於比較不普遍的表現型。假如族群沒有集中在這種位置上，之後的動態選擇會把族群向那裡帶。因此，天擇作用會在表現型平面之上形成一種力場。族群暫時停駐的位置，代表幾個特定的表現型，其週圍天擇力量達到平衡，也就構成演化過程中的妥協。

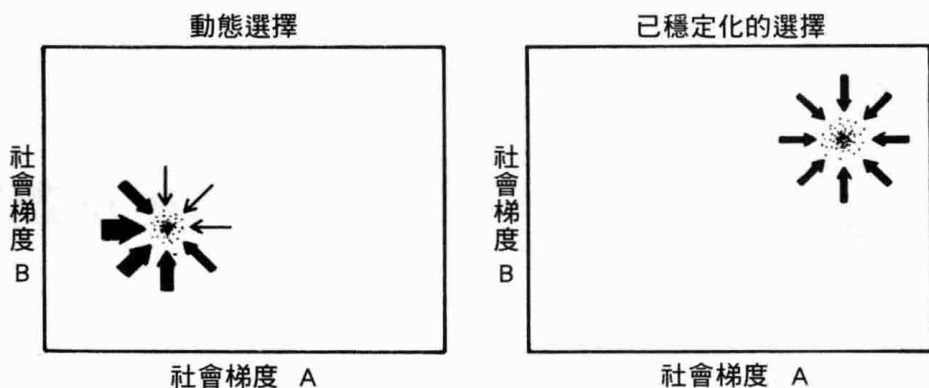


圖 6-1：兩種社會特徵的演化，整個族群在表現型平面上移動的狀況。移動速率和方向，由相反的天擇作用的力場決定（左圖）。當天擇壓力平衡，就達到穩定狀態，即穩定化選擇（右圖）。

假如社會系統中普遍都有這種平衡，則現存物種的種系演變之中，那些比較弱的、中間的階段，應該就是較早發生的妥協，而不是該物種正在進行中的演化。族群基因表現型不過是被天擇力量平衡了，天擇作用是較早的時間點發生的，如圖 6-1 的左下方，不是如圖例那樣持續移動。我們有理由假定，多數群居物種至少會暫時處於平衡。有些物種在標尺很低的位置就停住，維持「原始」物種狀態。有些物種要再往上移動很久才穩定下來（如圖 6-1 的右圖），結果成為「高級」物種。

天擇力量相互抵消的例子，在自然界很容易看到。爭鬥行為如果太強烈，以至於毀害自己和血親，導致遺傳適合度的損失和打垮敵手的得益差不多了，爭鬥行為的強度自然會受到限制。毀滅性的行為在自然界很常見。例如阿拉伯狒狒，雄性為爭奪雌性而打鬥時，往往傷及要爭奪的對象。又如雄象為爭地盤而激烈打鬥時可能把竄逃的小象踩死。演化過程中以妥協來限制毀滅行為，自然界的例子也很多。總之，同物種的動物發生的打鬥，從儀式化打鬥達到劇烈打鬥的少之又少。換言之，不會打到彼此都受重傷（第十一章）。在演化順從行為的過程之中，形成了一種對應的妥協方式。在統

御系統內，動物會向比自己優勢者表示順從——有的順從行為包含非常特定的而且細膩的動作，但表示順從的限度也有一定。到忍無可忍的地步，被逼迫的一方也會以劇烈的打鬥反擊，或者索性離開所處的群體。從為同伴梳毛所耗的時間多寡，可以更精確地算出妥協的程度。許多有尊卑區分的群體之中，從屬位階者要藉著為統御位階者梳毛以示好。恆河猴在這件事上做得一絲不苟，只要觀察他們哪一隻會為哪一隻梳毛，哪一隻會接受哪一隻的梳毛服務，就可以把一個群體中各成員的位階分得一清二楚。從些這動物的觀點看，應該花多少時間在為其他成員梳毛上？答案是：多到足夠維繫情感並且增進自己的地位。這樣答雖有譏諷的意味，至少與觀察恆河猴群內統御位階的變換是一致的。

兩性行為的演化，更是處處可見折衷妥協。多配偶習性的鳥類中，雄鳥大多演化出較大體型、鮮艷羽色、耀目的炫示動作，以吸引較多交配對象。這些特徵遭遇的抵消力量，來自掠食者更容易找到並且捕到雄鳥。結果便是兩性比率隨年齡增長而越來越不平衡。例如巨尾擬八哥（*Cassidix mexicanus*）剛孵化時是兩性平衡的，等到繁殖季結束兩個月後，一歲成鳥和更大的成鳥比率變成每一隻雄鳥比 1.34 隻雌鳥，再過五個月，到了翌年春季，雄鳥與雌鳥的比率更擴大到 1 : 2.42。這是 Selander（1965）發現的，他認為，雄鳥死亡率偏高的原因之一就是較易被掠食者捕獵，而較易被捕獵的原因則是羽色鮮艷，而且用來炫示求偶的尾羽太長也會妨礙行動。原因之二顯然在於體型比雌鳥大，所以覓食效率不如雌鳥。

決定群體規模的因子

社會成員的多寡也是一個難以掌握的社會表現型，必須藉演化妥協的概念之助才能完全解釋清楚。我們要從影響群體規模的純功能性的參數著手，也就是研究一下決定大小不同群體頻率分佈的因子。然後再探討是哪些天擇

壓力導致功能性參數落入特定值。整個解析必須提供兩種層次的答案。第一個是，哪些力量促成群體成員的增與減？這些力量要多強才能夠造成觀察所見的頻率分佈？第二，這些力量引起的反應受天擇影響到什麼程度，是否連這些力量也受天擇影響而緩和了？從第一個層次到第二個層次的過程中，解釋也會從現象學的論說轉為基本的學理。

現象學論說主要是 Joel E. Cohen 提出（1969a, 1971），靈感來自 John James、Joel S. Coleman、Harrison White 等社會學家。他們曾經試圖將人類群體的規模頻率分佈以卜瓦松分佈（Poisson distribution）表示，但是須排除零級項（即無成員群體的頻率）。群體定義為正在大笑、微笑、談話、工作，或正在做其他面對面互動的一群人。研究目標包括城市街上的行人、百貨公司裡的人群、正在遊戲的小學生。如果計算包含一人、二人等人數的小群數目，多數都合乎捨去零級項的卜瓦松分佈。寇恩把這個方法應用到亞洲、非洲等地的猿猴上。但是他深入到問題的根本，從隨機的模型導出頻率分佈，模型中的群體大小不一，成員不同，各有不同的能力吸引並暫時留住成員。其中的參數有三：在自由形成的群體所組成的系統中，單一個體純粹因為「成為群體一員」的吸引力而加入群體（此吸引力與該群體大小無關），每單位時間的加入率記為 a 。 b 是本來獨行的個體受群體之中個體的吸引而加入的比率，群體成員的數目因而可能會改變群體的吸引力。 d 是已經在群體之中的個體的離開率，離開是為了各自的原因，與群體的規模無關。假定有一個封閉的族群，其中的個體自由地形成未經計劃的群體，成員多寡不一。包含 i 個成員的群體總數是 n_i ， $i = 1, 2, 3, \dots$ 。在最簡單的社會系統之中，特定大小的偶現群（casual group）的數量改變率可推測為

$$\begin{aligned} \frac{dn_i(t)}{dt} = & an_{i-1}(t) + b(i-1)n_{i-1}(t) - an_i(t) - b(i)n_i(t) - d(i)n_i(t) \\ & + d(i+1)n_{i+1}(t) \end{aligned}$$