

普通生物學

蔡元培題



# 普通生物學

著 者

美國斯丹福大學：

植物學兼遺傳學教授

Leonas Lancelot Burlingame

動物學教授

Harold Heath

生理學教授

Ernest Gale Martin

植物生理學教授

George James Peirce

譯 者

北平清華大學生物學系：

彭光欽 趙以炳 楊葆昌

校 閱 者

劉崇樂博士 陳達博士

吳蘊珍博士 潘菽博士

1929, 10, 付 排  
1930, 1, 初 版  
1, ——— 2000  
1932, 6, 再 版  
2001 ——— 4000

每册實價 平裝 一元八角  
精裝 二元四角

## 序

本書乃由著者等在斯丹福大學(Stanford university)對初級大學部學生之演講編輯而成。此種演講為該部學生必修科之一，由一委員會主持之；並受若干同事人之幫助。著者等對於彼輩之助力，深表謝忱。

委員會所採取為本書基礎之理想曾為布林根(Burlingame)教授與馬挺(Martin)教授提出於一九二〇年五月七日之科學雜誌中。其理想，具體言之如是：生物學現在已發展至如此階段，構成許多智識與概念，此類知識與概念不但對於普通人極為重要，並可組織成為一系統的原則以供獻於大學一年級學生或普通社會之用。依據此種理想，故只能論及甚關緊要之原則，不及仔細鎖碎之事實。所有討論，亦僅限於不使讀者所有與此相關之科學如物理學化學地質學之知識感受格外困難之各種題目。

若就目錄觀之，可知貫通全書之綫索乃生物之互相依賴，生物與人之關係尤為其顯著者。因此，著者等認為下列各題目必須提出討論：

一，原生質之性質與其分裂以及其在複雜生物中成為各種特殊細胞之分化。

二，綠色植物造成食料與燃料之化合物，以為一切生物所須之能力與物質之源泉。

三，生物利用食品之物質與能力以維持各種生活。因此進行營養作用之機械必須加以相當之討論。

四，植物與動物節制各種器官之機械作用，用以調協其互相間之關係並適應其物質的與生物的環境。因此對於神經系統之普通構造與其機能以及調協素之分泌，必須加以討論。

五，生物互相間之影響，包概家庭，羣居關係，人類社會，共生，寄生以及疾病種種問題。

六，生物及原生質之死。

七，有機物遺體之分解，使土壤肥沃，涉及所包含之生物的與化學的作用及其與能力和物質輪迴之關係。

八，生物之成長與生殖。

九，遺傳之定律與其機械作用，及其應用於改良家畜動物與農產植物及人種之改進。

十，演化之事實，原則，及其結果。

十一，關於生物在時間上與空間中之分佈之事實與原則。

十二，人類在自然界的地位，一方面必須論及人之所以爲人之各種事實，一方面又須論及吾人相信在一切動物中惟人能爲其種族之命運之主宰之各種更重要之事實。

如此之課程必須有一精密組織的實驗科目以闡明演講中所述之各種原理。在斯丹福大學中學生或選習一爲此目的而設之實驗課程或選習分量相等之植物學初步或動物學初步以代替之。

本書各著者對於同事人之有力的志願的助力，或關於演講，或供獻種種建議，均深致銘感。惟如一一向其道謝，勢所不能。對於下列諸人特在此統致謝意；魏爾布校長 (Wilbur) 三次演講動物之疾病，一次演講人類進步與科學發明之關係。杜安教授 (Doane) 關於昆蟲與疾病之講演與麥克模扉教授 (McMurphy) 關於植物疾病之講演均爲助實多，食料保存所愛爾保博士 (Alsberg) 對於討論原生質之構造與機能時多所幫助。賀蒲根大學海產研究所福謝教授 (Walter Fisher) 曾講演陸上動物之分佈一題，對於本科之組織亦與有助力。亞布鑾教授 (Abram) 曾演講植物之地理的分佈；並對於別種討論上亦多所指正。實驗室指導員吳斯托博士 (Vestal) 的貢獻過多，不勝枚舉，吾人於應用其貢獻時深知其價值。其貢獻自幾次關於生物之位緣學的分佈之演講以至插圖之選擇均有之。

將與吳斯托博士共任實驗室指導之白根博士 (Becking) 曾為種種建議，許多為本書之編著時直接所採用。施米士教授 (J. P. Smith) 關於生物之地理的分佈曾有種種之幫助。著者等對於許多著作者與印書局之允許借用圖表或照片，亦甚感激。除在此處統誌謝意外，於各圖下再分別注明。德滿教授 (Terman) 不但曾演講人類遺傳與環境之關係，並著第四十二章全章。著者等對於本書中之措辭及觀點均負全責，自不待言。

一九二二年十二月，加州斯丹福大學。

# 目 錄

## 第一章 緒言 .....1

生物學之定義 普通生物學之目的 生活物質 ——  
原生質 綠色植物 動物及非綠色植物細胞生活之維持  
生物對於其環境之適應 生物之互相影響 死 生物  
屍體之分解 動物與植物之生殖 遺傳 演化 動物與  
植物之分布 人在自然界之地位

## 上 卷

### 第一編 生活物質

## 第二章 原生質與細胞 .....9

原生質之普遍 原生質常組成細胞 細胞之發現  
原生質之發現 原生質之物理的特性 原生質之化學



原生質之生理的特性 成長，消耗與補充 由食物放出  
能力之力量 造成化學變化之力量 對於刺激之感覺  
刺激，傳導與反應 細胞分裂與生殖 模範細胞之構造  
結論

### 第三章 多細胞生物與分工……………19

此題目之性質 變形蟲 草履蟲 單細胞生物之重  
要 羣居生物 團走子 水螅 分工 體素，器官及系  
統

## 第二編 綠色植物之工作

### 第四章 食物之製造與燃料……………29

食物每年之價值 食物每年之必需產量 食物之原  
料 水與礦質鹽 食物原料之組織 食物原料之吸收  
食品原料之改造 輻射能力 光合作用 葉綠素 葉綠  
素之呈現 光合作用之限制 光合作用中之光化作用  
白葉氏之光合作用假說 光合作用之產品

### 第五章 生活機器之建造……………38

生活機器 原生質之組織 氮 蛋白質之物理的特

性 氮氫基酸 由氮氫基酸得來之蛋白質假說 原生質  
之組成 原生質之機能 原生質之成長 原生質之死  
礦物構成分子 鉀 鐵

## 第六章 植物中物質之出入與移動……45

細胞乃儲水袋 滲透性 滲透壓力 生活細胞乃滲  
透器官 根之構造 根構造之機械的結果 水及溶解物  
之移動 莖之構造 液汁之上昇 葉之構造 葉用為吸  
收器官 葉用為氣體交換器官 蒸發作用 根用為排洩  
器 內分泌與排泄物 出漿與流血

## 第七章 植物中食物之存儲與消化……55

存儲 存儲之普通處所 存儲較人之處所 澱粉質  
他種存儲食品 食物移動之方法 移動之道路 消化  
消化之方法 觸媒 酵素 酵素之分類 發芽與春  
長

## 第三編 生活之維持

### 第八章 食物之運用……63

生物需食品之原因 普通營養作用 基礎營養作用

成長營養作用 物質之製造 活潑機能之營養作用  
 神經活動 營養作用為能力之源泉 營養作用中所用之  
 食料 動物中之營養作用常為消耗的 溫血動物 冷血  
 動物 營養作用所產之廢物 成長營養作用之耗費 基  
 礎營養作用之耗費 機能營養作用之耗費 若欲營養作  
 用繼續，廢物必須除去 營養作用在每一細胞中進行  
 供給之服務

## 第九章 動物之運輸系統 .....73

適於細胞活動之情形 運輸之需要 細胞滲透作用  
 細胞表面與身體表面 下等動物中之水前綫 扁平蟲  
 之運輸系統 中等運輸系統 高等動物之循環系統 血  
 淋巴 淋巴管 結論

## 第十章 消化系統 .....81

消化 食物之種類 食物 消化道 酵素之製造 唾涎  
 胃汁 胰汁 蛋白質之組織 腸汁 消化道之行作 吸  
 收

## 第十一章 呼吸與廢物之排泄 .....83

呼吸 氣體之滲透 呼吸器官 鰓 陸上動物之呼吸器官 昆蟲之氣管系統 肺 呼吸素 排泄 下等動物之排泄器官 高等動物之腎 腎之工作狀況

## 第四編 生物之適應

### 第十二章 植物對於環境之適應 ..... 97

環境 適應之需要 植物與動物之比較 根對於土之適應 向地性 向化學物質性 向溫性 根之他種適應性 莖之適應 捲鬚與纏繞莖 葉之適應 生殖之適應 植物之內感應 適應性之機械作用 植物感應之機械作用

### 第十三章 動物之行動 ..... 107

原生動物中之行動 變形蟲動作 纖毛動作 鞭毛動作 原生質纖維之伸縮 多細胞動物中之動作 肌肉動作之生物上的重要 動作之節制 發效器之各種 骨骼肌肉 平滑肌肉 心臟肌肉 肌肉纖維 平滑肌肉之構成 平滑肌肉與心臟肌肉之構成 骨骼肌肉纖維之構造 平滑肌肉纖維 心臟肌肉纖維 肌肉之附著 關節動作 肌肉形式與肌肉職務之關係 肌肉之長短

肉 行動之種類

## 第十四章 動物之感覺器官 ..... 122

下等動物中之適應 感受器或感覺器官 感覺器官之種類 內部感覺器官 饑餓 渴 痛 肌肉感覺 平衡感覺 接觸感覺類 接觸 溫度感覺 化學物感覺 味覺 隔離感受器 嗅覺 聽覺 視覺 形像之感覺 形像之形成 副耳構造 顏色之感覺 距離之感覺 視與觸之關係

## 第十五章 神經感應 ..... 134

神經系統之元始 原生動物中之感應 下等後生動物中之感應 高等動物中之感應 神經系統之構造 簡單反應動作 環節動物中之神經組織 複雜反應動作 身體前端之重要 隔離感受器之益處 利用過去經驗之機械 接觸感受器參加記憶作用 結合 高等動物中活動之節制 本能 行爲爲神經組織所決定 習慣之形成 自覺或直覺 情感 情感作用之身體變化 生殖本能

## 第十六章 化學的感應 ..... 153

漸漸適應之必要 化學的適應器 基礎的及成長的  
營養作用常受影響 植物中之化學的感應 動物中之化  
學的感應 感應素製造腺 影響於基礎營養作用之感應  
素 甲狀腺感應素 影響於成長營養作用之感應素 鼻  
腺感應素 腸腺感應素 影響於機能營養作用之感應素  
脾腺感應素 影響於基礎的及機能的營養作用之感應  
素 腎腺感應素 腎腺分泌之節制 腎腺素對於筋肉力  
量之影響 腎腺素對於基礎營養作用之影響 感應素對  
於種族特性之關係 結論

## 第十七章 失當適應之疾病 ..... 161

疾病之定義 失當之適應 疾病之性質 疾病之病  
象 因營養作用速度變化之病象 因營養作用性質變化  
之病象 感應素節制之失調 甲狀腺之勤動不足 甲狀  
腺之過於勤動 鼻腺失調 糖尿症 神經節制失調 因  
體素損壞之失調 因通常營養作用改變之失調 神經衰  
弱 神經擾亂之直接治療 神經擾亂之心理治療 滋養  
失調 毒 因機械的損傷而得之疾病

## 第五編 生物之聯合

### 第十八章 生物之聯合 .....173

聯合之性質 家羣 蜂羣 蟻 蟻與人之比較 共棲 「共食」或「共棹」 寄生 寄生植物 寄生動物 寄生物之構造 退化 生活史 寄生物對寄主之影響

### 第十九章 植物之疾病 .....183

植物疾病之經濟的重要 疾病之原因 土壤 耕耘 汚濁之空氣 潮濕或乾燥之空氣 熱與冷，光與暗 帶形合生 疾病之有生命的原因——染疾 蠕蟲 蠅類 松癭 總翅昆蟲 菌 菌病之性質 霉 黴症 黑穗病 微生物病 根瘤 植物疾病之醫治 病疾之預防 疾病之醫藥治療 疾病之外科治療 撮要

### 第二十章 因有害生物所生之疾病 ... 194

數種生物發生毒素 微小生物使動物發生傷害之法 食物毒 孢子毒之防止 腸內腐爛 寄生物之營養 活動 寄主與寄生物之關係 發生疾病之生物種類 寄

生物病 生膿動物 普通傷風 傷風 較高菌類所致之  
疾病 螺旋狀細菌所致之疾病 可濾毒物所致之疾病  
原生動物所致之疾病 多細胞動物所致之疾病 毒質  
生物之保護 染病之預防 染疾之克服 殺菌細胞之作  
用 阻止疾病發展之反動 白喉 人工抗毒素 防止疾  
病發展 天花與種痘 社會之保護 空氣污濁 直接染  
病

## 第二十一章 昆蟲與疾病.....209

益蟲及害蟲 昆蟲如何傳疾 蠅與腸熱症 蠅與睡  
病 蠅及其他疾病 蚊與瘧疾 蚊內之瘧疾寄生物 黃  
熱症 治療法 瘟疫 虱與瘟疫 其他昆蟲與疾病 蛆  
扁蟲與疾病 政府衛生

## 第六編 死

### 第二十二章 死與壽命之長短.....219

死之性質 冬眠 夏眠 凝凍之影響 生命之長短  
衛斯滿學說 此學說之應用 老年之改變 死之直接  
原因 單細胞生物之不朽 多細胞動物之死 死對於其  
種有益 撮要



## 第七編 微細生物之工作

### 第二十三章 分解 ..... 229

有機廢物之處理 分解 分解之種類 分解之原理  
 酒精發酵 有關係之酵素 產物之商業用處 醋酸發  
 酵 奶之變酸 木之敗壞 商業纖維之製造 脂肪與油  
 之分解 含氮廢物之分解 固體狀含氮廢物 腐爛之原  
 因 腐爛物質有數種，源亦各異 腐爛之產物 屍素鹼  
 結論

### 第二十四章 土壤之膏腴 ..... 240

植物之竭盡地力 天然膏腴 肥料 動物之廢物  
 微細生物 氫化氮微生物 亞硝酸鹽微生物 硝酸鹽微  
 生物 氫化氮微生物與高等植物 耕耘之效果 運用氮  
 氣微生物 自由居於土中之微生物 與藻類共棲之微生  
 物 根瘤微生物 分解氮化合物之微生物 硫磺微生物  
 炭之循環 氮之循環 硫磺及磷之循環 能力之循環