

动物学

陈义著

商务印书馆

动物学

陈义著

商务印书馆

本書系根据作者舊著動物學(重慶版)依照現行教學大綱作全面修改增訂而成,可作为綜合大學動物、植物、心理、地理等專業,師范學院,水產學院,醫學院及農學院教學參考用書。

動 物 學

陳 義 著

★ 版權所有 ★

商 務 印 書 館 出 版

上海河南中路二一一號

(上海市書刊出版業營業許可證出字第〇二五號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 上 海 廠 印 刷

(13017·39)

1947年3月初版

1956年7月重印第1版(修訂本)

1956年7月上海第1次印刷

印張 11 15/16

開本 850×1168 1/32

字數 311,000

印數 1—6,500

定價 洋 1.60

改訂版序

本書原于一九四五年出版，當時為條件所限，文字圖表力求簡省，以後每年翻印，並未多加修改。解放後，生物學上因蘇聯有不少新的成就，曾加局部修訂（1950年），修訂後復發行三次，至一九五四年止，共印七版之多。據書館稱，該書紙型損壞，不能續印，筆者得此機會，作全部修訂，發行此再訂版，旨趣既有更動，內容亦有增刪，以期在教學上有所輔助。依新頒學制，本課程除生物學系外，醫、農、地質等專業亦須選習一年或半年，需此簡短課本。

本書內容分總論（包括細胞原生質分類知識等）、無脊椎動物、脊椎動物、解剖和生理、發生、生態、遺傳與進化、動物學史數篇。以半年為教程者，取無脊椎及脊椎動物二部分擇要學習之即可。為供醫學獸醫及生物系用，脊椎動物之比較解剖和生理篇敘述較詳，且取舊作比較解剖摘要插雜其間，以供參考。又因動物學與人生聯繫密切，處處提到人體知識或人類經濟關係，借以增加讀者興趣。附入發生、生態、遺傳與進化諸篇，俾完成動物學概論或動物生物學的體裁，供缺少生物學引論課程的院或系採用。此次改訂就筆者業務水準及現有理論認識和觀點，作全部修改和增訂，與前行七版舊著性質全不相同。但遺漏或謬誤處在所難免，希望讀者提供意見，俾便改進，不勝企禱之至！

陳 義

一九五五年九月於南京大學

第二十三章

我忽然想起，在《圣经》中，上帝曾对摩西说：“你不可为自己雕刻偶像，也不可做什么像人的形状。因为以色列人是圣洁的国民，我是耶和华他们的神。”（《出埃及记》第二十章）

摩西是上帝所拣选的先知，他带领以色列人出埃及，在旷野中行走。上帝对摩西说：“你不可为自己雕刻偶像，也不可做什么像人的形状。因为以色列人是圣洁的国民，我是耶和华他们的神。”（《出埃及记》第二十章）

摩西是上帝所拣选的先知，他带领以色列人出埃及，在旷野中行走。上帝对摩西说：“你不可为自己雕刻偶像，也不可做什么像人的形状。因为以色列人是圣洁的国民，我是耶和华他们的神。”（《出埃及记》第二十章）

摩西是上帝所拣选的先知，他带领以色列人出埃及，在旷野中行走。上帝对摩西说：“你不可为自己雕刻偶像，也不可做什么像人的形状。因为以色列人是圣洁的国民，我是耶和华他们的神。”（《出埃及记》第二十章）

摩西是上帝所拣选的先知，他带领以色列人出埃及，在旷野中行走。上帝对摩西说：“你不可为自己雕刻偶像，也不可做什么像人的形状。因为以色列人是圣洁的国民，我是耶和华他们的神。”（《出埃及记》第二十章）

摩西是上帝所拣选的先知，他带领以色列人出埃及，在旷野中行走。上帝对摩西说：“你不可为自己雕刻偶像，也不可做什么像人的形状。因为以色列人是圣洁的国民，我是耶和华他们的神。”（《出埃及记》第二十章）

摩西是上帝所拣选的先知，他带领以色列人出埃及，在旷野中行走。上帝对摩西说：“你不可为自己雕刻偶像，也不可做什么像人的形状。因为以色列人是圣洁的国民，我是耶和华他们的神。”（《出埃及记》第二十章）

摩西是上帝所拣选的先知，他带领以色列人出埃及，在旷野中行走。上帝对摩西说：“你不可为自己雕刻偶像，也不可做什么像人的形状。因为以色列人是圣洁的国民，我是耶和华他们的神。”（《出埃及记》第二十章）

摩西是上帝所拣选的先知，他带领以色列人出埃及，在旷野中行走。上帝对摩西说：“你不可为自己雕刻偶像，也不可做什么像人的形状。因为以色列人是圣洁的国民，我是耶和华他们的神。”（《出埃及记》第二十章）

目次

第一章 緒論——动物学的意义 动物学学科 动物学的任务 动物学与其他科学的关系	9
第二章 細胞——細胞的發見 細胞學說 細胞構造 (甲、胞質體 乙、細胞核) 細胞分裂(甲、無絲分裂 乙、有絲分裂) 細胞的種類 細胞羣 器官和系統	13
第三章 原生質——原生質研究历史 原生質的化學性質(原生質之化合物 原生質之化學元素) 原生質的物理性質(原生質之物理狀態 原生質之物理現象) 原生質的生物特性(代謝作用、滋長、生殖、感應性) 原生質的始源(生命起源 活質形成)	20
第四章 动物分类——分类的需要 古代分类法 林奈分类法 國際动物学命名規約 人为分类和自然分类 动物界主要的几門	28
第五章 原生動物門——本門动物一般特征和分类 鞭毛虫綱(眼虫形态及生理 其他鞭毛虫如盤藻、团藻、黑热病原虫、超鞭毛虫) 肉足虫綱(变形虫形态及生理 其他肉足虫类如痢疾变形虫、草履虫、衣沙虫、有孔虫、太陽虫、放射虫) 孢子虫綱(疟虫形态及生理 其他孢子虫类如單房虫、微粒子) 纖毛虫綱(草履虫形态及生理 其他纖毛虫类如小囊虫、鐘虫、倒錐虫) 原生动物与人类經濟关系(人类疾病的原虫、病畜牲畜或其他經濟动物、与土壤肥沃的关系、汚穢飲水) 原生动物的起源和地質分布	37
第六章 多孔動物門——本門动物特征和分类 形态及生理(毛壺的形态、营养、生殖) 海綿溝系 骨骼 其他海綿动物(白枝海綿 借老同穴 拂子介 淡水海綿) 海綿的胚胎 海綿的經濟价值 海綿的反射 海綿化石 海綿在动物界之位置	59
第七章 腔腸動物門——本門动物一般特征和分类 形态及生理(水螅的產地、形态、营养、生殖和發生、再生作用) 行为 其他腔腸动物(藪枝螅、海月水母、海葵、珊瑚) 腔腸动物分佈和地史学 腔腸动物的經濟意义	66
第八章 扁形動物門——本門动物一般特征和分类 形态及生理 甲、渦虫(產地、外部形态、內部構造、再生) 乙、華肝蛭(材料、外部形态、內部構造、生活史) 其他扁形动物(腸吸虫、血吸虫、肺吸虫、猪條虫、牛條虫、魚條虫、犬條虫)	76
第九章 圓形動物門——本門动物一般特征和分类 形态及生理 蛔虫(外部	

形态、体層、內部系統、生活史) 其他圓形动物(十二指腸虫、蟻虫、旋毛虫、小麥圓虫、血棘虫、猪棘吻虫) 蠕形动物的种族关系 寄生蠕虫与宿主的关系(寄生現象之起源与進化、寄生虫傳入人体之途徑、宿主对寄生虫所起的反应).....85

第十章 環節动物門——本門动物一般特征和分类 形态及生理(蚯蚓的外部形态、內部解剖、發生、再生作用及接插) 其他環節动物(沙蚕、螞蟻) 環節动物与人类及其他动物的关系 環節动物化石与形成地層作用 環節动物在無脊椎动物中之位置.....95

第十一章 節肢动物門——本門动物一般特征和分类 形态及生理 甲、長足蝦(外部形态、体層、內部系統、蝦的發生、自切和再生) 甲殼类一般發生史 乙、蝗虫(外部形态、內部系統、發生) 昆虫通論(昆虫分类、口器、足的適應構造、昆虫社会、拟态、变态) 其他節肢动物(丰年虫和蠶虫、蟹、螯和蠍、蜘蛛、疥癬虫、蜈蚣) 節肢动物的古生物学和种族起源問題 節肢动物与人生108

第十二章 軟体动物門——本門动物一般特征和分类 形态及生理 甲、河蚌(材料及習性、外部形态、內部系統、呼吸和排泄、神經系統、生殖、体腔) 乙、蝸牛(材料及習性、外部形态、內部解剖) 其他軟体动物(石蠶、田螺、海扇、烏賊) 軟体动物与人生 軟体动物与古生物学 軟体动物在动物界之位置.....143

第十三章 拟軟体动物門——苔蘚虫綱 腕足綱 筍虫綱 (附門)毛顎动物154

第十四章 棘皮动物門——本門动物一般特征和分类 形态及生理(海星的 外部形态、內部解剖) 其他棘皮动物(海胆、海参、海羊齒) 自切和再生 棘皮动物与人生 棘皮动物与古生物学之关系 棘皮动物在無脊椎动物中之位置156

第十五章 脊索动物門——本門动物一般特征 本門动物分类 原索动物及脊椎动物各論 甲、半索亞門 乙、尾索亞門 丙、头索亞門(文昌魚的外部形态、內部解剖).....162

第十六章 脊索动物門(續)——脊椎动物(魚态类) 甲、圓口綱(八目鰈) 乙、板鰓綱 星鯊(外部形态、內部解剖) 丙、魚綱 鯉魚(外部形态、內部解剖) 魚綱分类 魚类一般生态和地理分布 魚类化石及其起源 丁、兩棲綱 青蛙(外部形态、內部解剖) 兩棲綱分类 適應水陸兩棲生活的特点 兩棲类一般生态和地理分布 兩棲类化石及其起源 再生和生殖 高級神經活动169

第十七章 脊索动物門(續)——脊椎动物(蜥态类) 戊、爬行綱 鼈(外部形态、內部解剖) 爬行綱分类 爬行类一般生态和地理分布 喙头类可称活化石 化石爬行类 己、鳥綱 家鴿(外部形态、內部解剖) 鳥綱分类 鳥类一般生态和地理分布 始祖鳥和其他鳥化石 鳥类高級神經活动201

第十八章 脊索动物門(續)——脊椎动物(哺乳类) 庚、哺乳綱 兔(外部

形态、内部解剖) 哺乳綱分类 哺乳动物一般生态和地理分布 化石哺乳类 哺乳动物之高級神經活动 脊索动物的种族关系 脊椎动物的經濟價值	218
---	-----

第十九章 脊椎动物的解剖和生理——甲、外被、内部支架和运动

第一、皮膚系統——皮膚之原始及發生 皮膚之構造 皮膚之生長物 (爪、毛、皮脂腺、臭腺、汗腺、乳腺、齒) 皮膚之功用	233
第二、骨骼系統——骨骼之原始及發生 骨之种类 骨之分化 骨之 構造 骨之生理	237
第三、肌肉系統——肌肉之原始及發生 肌肉之解剖 肌肉之構造 肌肉生理(肌肉收縮、肌肉緊張、肌肉疲乏)	244

第二十章 脊椎动物的解剖和生理(續)——乙、动物的营养

第四、消化系統——消化系統之原始、变迁及發生 消化器官 消化 腺 食物之种类(無机物、有机物、維生素) 有机食物來源 食物之消化 食物之吸收及分布 食物之运用及轉变	252
第五、循环系統——循环系統之原始、变迁及發生 循环器官(心臟、动 脉系統、靜脉系統、淋巴系統) 循环器的生理(心跳、大循环、小循环、淋 巴循环) 血液 血液之性質及功用 免疫 血屬	265
第六、呼吸系統——呼吸系統之原始及变迁 呼吸器官(喉头、气管、 肺臟) 呼吸生理(呼吸色素、呼吸动作、气体交換) 外呼吸和內呼吸	278
第七、排泄系統——排泄系統之原始、变迁及發生 排泄器官 腎臟 之排泄 皮膚之排泄 肝臟之排泄 排泄和分泌	282

第二十一章 脊椎动物的解剖和生理(續)——丙、身体之协调和平衡

第八、神經系統——神經系統之原始、变迁及發生 神經器官 腦(大 腦、間腦、中腦、小腦、延腦) 脊髓 髓膜 腦神經 脊神經 自主神經系 統 神經原 感觉器官 神經生理 無条件反射 条件反射 神經之傳 導 腦脊髓之功用 感官生理	289
第九、內分泌系統——內分泌之意义 內分泌器官之構造和生理 甲 狀腺、甲狀旁腺、腦下垂腺、副腎腺、胰島腺、胃粘膜炎及腸粘膜炎、生殖腺、 腦上腺、胸腺、脾腺、肝臟、神經素	308

第二十二章 脊椎动物的解剖和生理(續)——丁、种之持續

第十、生殖系統——生殖系統之原始及变迁 孤雌生殖 世代交替 哺乳类生殖器官 雄器 雌器 生殖器官之变迁 睾丸和卵巢的構造 (甲、睾丸 乙、卵巢) 生殖細胞 生殖細胞之產生 交配和受精 孵化 和护幼本能	318
---	-----

第二十三章 高等动物之發生——發生之意义 胚層、組織生成、器官形成

下等动物之胚胎發生 原索动物之胚胎發生(文昌魚) 蛙之胚胎發生 雞之胚胎發生(卵、卵裂、原腸胚、脊索和中胚層、神經系統、消化管、排泄器和生殖腺、循环系統、胎衣、孵出) 兔之胚胎發生(桑椹胚期、囊胚期、原腸期、中胚層之形成、胎衣、胎盤、分娩) 發生學說330

第二十四章 动物与环境——生态学之意义 动物与無生物环境(水分、温度、压力、光綫、气体、化学性) 动物与生物环境 动物与有机食物之关系、动物同种間之結合性、动物異种間之結合性 (a. 共棲生活 b. 共生生活 c. 寄生生活) 动物自衛上之适应 动物襲击上之适应 动物在陸地上之分布 全北区(旧北区、新北区)、东洋区、非洲区、新热带区、澳洲区 动物在海洋之分布(海流、海中动物之垂直分布)344

第二十五章 遺傳与進化——遺傳与進化之关系 种不变論 獲得性遺傳 米丘林遺傳學 生物進化学說(拉馬克學說、达尔文學說、新达尔文學說、直生說、突變說) 進化論之証据(甲、分类学上之証据 乙、比較解剖学上之証据 丙、胚胎学上之証据 丁、生理学上之証据 戊、地理分布上之証据 己、地質学上之証据) 人类地質史(人类与其他哺乳类 化石人类 人类文化)355

第二十六章 动物学發达史——我國动物学之史略 西洋动物学之史略 甲、古代之动物学 乙、黑暗时代之动物学 丙、文藝复兴时代之动物学 丁、顯微鏡發明时代之动物学 戊、近代动物学(分类学、比較解剖学、胚胎学、細胞学及細菌学、進化論、生理学、遺傳学、試驗动物学)376

第一章 緒論

一、动物学的意义 动物学是研究动物界各种生命活动的事实而推求自然發展規律的科学。按动物学原名 Zoologia 或 Зоология，都从希臘文 ζῷον (动物) 与 λογος (研究) 二語根所合成；簡單的說，即研究动物的科学。动物学今已成为独立的一門科学，和植物学两相並行，同为研究各种生物及生命現象的科学，因此綜合动植二科学，或取研究动植物共有性質和現象的，叫做生物学。

动物学应以辯証唯物主义的观点和方法，依据米丘林和巴甫洛夫的理論基礎，系統地研究动物的形态、生理、生态、分类、分佈以及其歷史發展，达到改造自然、为人类謀幸福的崇高任务。

二、动物学学科 动物学包含得很廣，約言之，不外动物的形体和生理兩方面的事实；凡研究动物体内外部構造的，屬形态学，就各構造而探討其功用的，屬生理学；然有时兩者互相关連，研究时难以分离，談形体者，不可廢生理，論生理者，亦不能离形体，如細胞学、胚胎学、实验动物学、病理学等，每涉及形体和生理兩方面。今將动物学的主要分科，略述如下，借明动物学領域的大概。

(一) 屬於形态学方面的学科：

解剖学 解剖学即研究动物体的粗大構造，如器官或系統等，以明了其形狀、位置及其相互关系。如以人体为研究对象的，叫人体解剖学，如解剖各种动物，而比較諸器官形态，以求其同原或同功之知識的，叫比較解剖学，此外更有以一器官系統为研究对象者，則有骨骼学、肌肉学、腱学、神經学、血管学等等。

組織学 組織学即研究动物体各部分的細微構造，以各种組織为其研究对象的，如动物的胃、心、肺等，都由各种不同組織組成，有上皮、

肌肉、結締、神經等組織。

分類学 分类学即就各动物形体上特征，辨別其異同，以決定血緣遠近，分門別類，以成動物界的譜系。

古动物学 古动物学即研究地質上諸時代所遺留動物化石的形体，以闡明其親緣、生態及與現存種類關係，以及各地層中動物分布的情況。

生物統計学 生物統計学即用度量衡諸器具，測量動物(或植物)的重量、個數、長短、彎曲、角度等，用測量方法，以測定其變異情形。

(二) 屬於生理學的學科：

生理學 生理學即研究動物體之生活現象及諸器官功用的學問，如以生活物質各種物理或化學性質為研究內容的，叫普通生理學；專論原生質的物理現象的，叫生物物理學；專論化學作用的，叫生物化學；若論人體各器官生理現象的，叫人體生理學；若研究動物各器官功用或其生理現象，互相比較，有時與人體比較的，叫比較生理學或動物生理學；又有以神經系統機能為研究對象的，叫神經生理學；如以大腦皮層活動為研究對象的，叫高級神經活動。

生態學 生態學即研究動物(或植物)與其外圍他生物及無生物環境所發生的關係，蓋動物(或植物)每受環境的影響，使生活上或構造上發生變化，此學與生理學有密切關係。

(三) 兼形態學和生理學兩者的學科：

細胞學 細胞學系研究構成動物(或植物)體的細微結構，即細胞之構造及生活機能，並由環境改變而引起變異，和遺傳進化種種關係。

動物胚胎學 動物胚胎學即研究動物的個體發生，自受精卵起以至個體完成之時止，求得各器官發展之狀態或機能。

實驗動物學 實驗動物學即以人為方法，改變動物外圍生活因素而研究其形体、生理或生態上的變異，有實驗形態學、實驗胚胎學、實驗

遺傳學之別。

遺傳學 遺傳學即研究生物本性之保守及變異諸性質，並以自然或人為方法，培育品種，使生物向有利的方面發展。

進化論 進化論即就形態生理遺傳及動物分布各種事實，而推求種的形成和演變等問題。

動物地理學 動物地理學即研究動物在某地理區域的分布及追究其分布狀態的原因、因素等問題。

病理學 病理學即研究動物因病害而起，形態上及生理上所生種變化。

除上述動物學諸分科外，尚有不少專門學問，以一类動物為研究對象的，如原生動物學、蠕蟲學、昆蟲學、貝介學、魚學、爬行學、鳥學、獸學等，更有專以動物生產效用或役使為研究材料的，屬應用動物學，應用動物學有畜牧學、養蜂學、農林動物學、水產動物學、寄生蟲學等等。

三、動物學的任务 動物學研究，不但對於人類思想或智慧有所啓發，即於國民經濟也佔有重要地位。若就思想或智慧論，由於動物學研究，即可知生活物質的統一性（例如動植兩者化學性、細胞構造、感應性、代謝及生殖等）；可知人類在自然界之位置，使人類與環境更相適合（如增加食料、消除災害等），可知錯雜的動物，有條理系統可尋，排列高低，得動物進化之理。論到實際效益，動物之有益人羣，更為顯然。例如增加生產（畜牧業、漁業、養育經濟昆蟲、皮毛業等）、防止虫害（農作物、牲畜及人類的害虫）、助益人體知識（如醫學、解剖生理、病理、防疫等）、自然物保藏（如保存有益動物或珍貴的動物，以供觀察）、或馴化動物為人役用（如馴化犛牛、驢子、鸞鷲等動物）。凡此種種，均屬研習動物學者的任务。

四、動物學與其他科學的關係 動物學所研究的對象為動物，而人類為動物進化歷程中最高等的，人生一切事物如農林、醫學等在在需用動物學知識，方能了解確切，因此，動物學實為人類最有關係的科學，

今举与动物学关系較切的科学，分述如次：

(一) 農業科学 農業为人类所經營之生產事業，故与生物之关系至为密切，是生物学直接或間接为解决農業問題之基本知識。單就动物学論，全部动物生產事業以及農作物虫害之防治，莫不有賴动物学的研究。

(二) 医学科学 医学科学之最后目的，为謀人类疾病之防治与治療，無論預防或治療，需用动物学知識極多。且医学上一切实驗，又須以动物为材料，故动物学往往作医学的先修課程。

(三) 地質学 古生物学在地質学中佔重要位置，地層之決定，礦藏之探勘，有賴古生物学知識極多。習古生物学者需現存动物或植物学知識为之联系，故动物学或植物学遂为地質学的基础課程。

(四) 物理及化学 生命現象，可視為复雜的物理化学之作用相互結合而成，虽目前未能尽由普通物理学或化学原理解釋之，然亦可見其間关系之密切。習生物物理或生物化学者，当以动物学或植物学为基础。

(五) 教育学 教育学即研究人类身心發展的學問，必須了解动物体的構造、功用、遺傳及進化諸事实，始可謀人类教育的進步。

除上述学科外，其他如心理、体育、歷史、美術、社会經濟等等，均需要基本的生物学知識，要知科学未昌明时，人类对自然界現象或生物学上問題，認識錯誤、解釋失当的很多，迨生物学發达后，始漸得确切解釋，歷史哲学等學問，亦因而得其帮助。

第二章 細胞

一、細胞的發見 在顯微鏡未發明時，生物體的細微構造，無從觀察。細胞學發達，只有几十年，但細胞的發見，几有三百年的歷史。在十七世紀中期(1665)，英人何克 (Robert Hooke) 偶以其所製顯微鏡，得見木栓中蜂房構造，特名為細胞 (cell)，其實當時只指空室的輪廓，並無內容可言。同世紀意人馬爾丕基 (Malpighi) 觀察動物的組織，荷蘭人 李文河克 (Leeuwenhoek) 發見原生動物和細菌等單細胞生物，於是細胞外表認識，稍有頭緒了。

二、細胞學說 細胞最初只見到一个外殼，於生物體尙無確切意義，至十九世紀初(1831)，英人 布朗 (Brown) 虽已看到細胞核，但細胞的重要性，仍未明曉。几年後德國植物學家許拉亭 (Schleiden 1838) 和動物學家許旺 (Schwann 1839) 先後發表細胞學說，開生物學史上新紀元。二氏各就所見，都認動植物之體由細胞組合而成，兩者外觀縱大有差別，其基本構造則頗一致；生活物質既集中於細胞，複雜體制，不過为个别細胞的集合體，全身活動由多數細胞協作而成，故細胞實为个体之重要單位。此種學說虽仍嫌膚淺，然因重視細胞，確認動植物有機結構的統一性，引起後來學者從事細胞學上探討，於生物學發展影響極大。如胚胎發生性質，受精現象之謎，細胞中物理化學的變化，病理的眞象以及遺傳進化規律等問題，皆因此而得所以解決之道。但在唯心論者之手，變成“有機體系細胞總和”孤立看法(微爾和 Virchow 1858)，或倡染色體遺傳學說，吾人當以辯証唯物觀點，研究細胞學上種種問題，方可探得生命之眞諦。

三、細胞構造 細胞的大小各各不同，最小者如血球中寄生原虫，最大者如駝鳥卵，相差極大。細胞形狀亦因地不同，有柱形、扁平形、橢圓形、六角形及長筒形等。就構造論，動物細胞虽皆相似，但其細微構造則無完全相同的，今就一模式細胞，列述其構造如次：

甲、胞質體(cytosoma)

(一)細胞膜 細胞膜系細胞外圍一層薄膜，高等植物有甚厚之細胞壁，或为木質或为纖維質構成。在動物細胞，多半为半透性之膜，間有由細胞分泌的角質或几丁質形成者，亦有由鈣質、矽質或纖維質形成

者。

(二) 質膜 質膜 (*membrana plasma*) 是細胞質外圍極薄的一層，平時緊貼胞膜之內，不易見之，惟細胞質收縮時即顯現；亦有單獨存在的，如變形蟲的質膜，是一個例子。

(三) 細胞質 細胞質 (*cytoplasm*) 係生活的原生質，在胞膜之內胞核之外，通常呈粘厚液狀物質，內含粒狀或膠狀或其他構造的物質。

(四) 中心體 中心體 (*centrosoma*) 在細胞分裂時較顯著，中有中心粒 (*centriolus*) 一顆，或分裂為二顆，四周透明之區稱為中心球 (*centrosphera*)，球之四周，間呈輻射狀細絲，稱為星線 (*aster*)。

(五) 線粒體 線粒體 (*mitochondria*) 在生活細胞中幾均有之，形狀地位變化最多，通常所見到的，有線形、粒狀或桿狀之極小體，分布細胞質中。其性質 (染色反應和溶解度) 約和擬脂類相似。生活細胞中須用 Janus green B 染色方可顯現。若以醋酸劑固定常消失不見，以適當固定劑 (如 *acidus osmicus* 等) 始能表現。在分泌細胞或胚胎細胞中為最普通，或與細胞分泌及呼吸有關，尚無定論。

(六) 原纖維 原纖維 (*fibrillae*) 係細胞質分化而成，動物細胞如肌肉、神經、上皮及腺體等細胞中皆有之。

(七) 質體 質體 (*plastides*) 系粒狀小體，散佈細胞質中，有有色及無色之別，有含葉綠素者為造成澱粉之用，此種葉綠體為高等動物所無，但在某些原生動物中較普通，如眼蟲等是。

(八) 液泡 液泡 (*vacuolum*) 係細胞質中泡狀體，其中含有特別液體或氣體，在植物細胞中為最常見，動物細胞中缺少或不顯著，但在原生動物中較為普通。

(九) 後成質 後成質 (*metaplasma*) 系細胞質內無生命的物質，如砂粒、結晶體等，有時為細胞質之產物，如澱粉粒、油點或分泌物等。

(十) 高爾基體 高爾基體 (*apparatus Golgii*) 系多數細長轉曲之線狀構造所組成，或聚一處 (圖 1)，或分散於細胞質中。

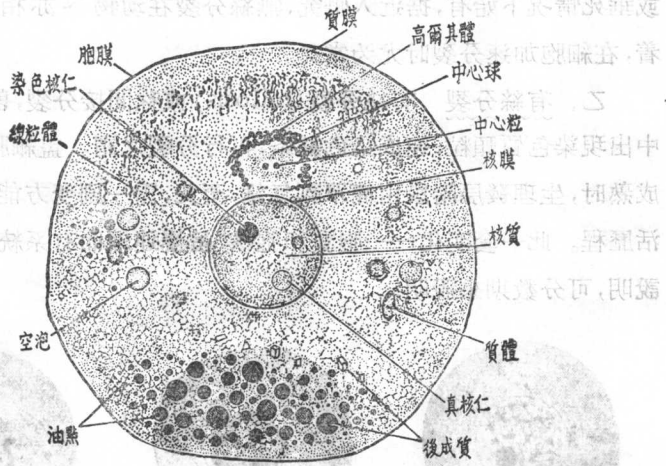


圖 1 一个模式細胞圖

示內部各種構造，外緣多線粒體狀。〔著者圖〕

乙、細胞核(nucleus)

(一)核膜 核膜(karyotheca)是核周圍一層薄膜，有的細胞，這核膜並不存在。

(二)核液 核液(karyolympha)係核內無色的液體，或稱核漿。

(三)核質 核質(karyoplasma)包括核蛋白和核酸等物質，核酸增加可提高生活力，因此核的功用最為重要，與細胞生命有直接關係。生活細胞中的核質，一般分布均勻，無特殊網狀物，細胞開始分裂時出現染色質顆粒，集成染色體(chromosoma)。核內常有核仁(nucleolus)一個或數個，易染色者稱染色質核仁，不易染色者稱真核仁。

四、細胞分裂 細胞的體積常有一定，增長至某一程度，內部發生變化而行分裂。分裂時，胞核先分，繼及細胞質，因此細胞個數增加，生物體逐漸長大。依胞核分裂的現象，可別為二種分裂法：

甲、無絲分裂 無絲分裂(amitosis)或稱直接分裂，即由均勻核質與其中核仁直接分裂，變成二個子細胞。此項分裂，前人以細胞在麻醉

或垂死情况下始有，据近人研究，無絲分裂在动物界亦相当普遍存在着，在細胞加速分裂时尤为常見。

乙、有絲分裂 有絲分裂 (mitosis) 或称間接分裂，即在均匀核質中出現染色質顆粒，連成染色絲条，再行分裂之謂。盖細胞个体發育較成熟时，生理發展階段由簡單到复雜，至此，需一剧变方能完成細胞生活歷程。此一套变化——胞質和胞核，虽屬連續而有系統性，然为便於說明，可分數期來說明。

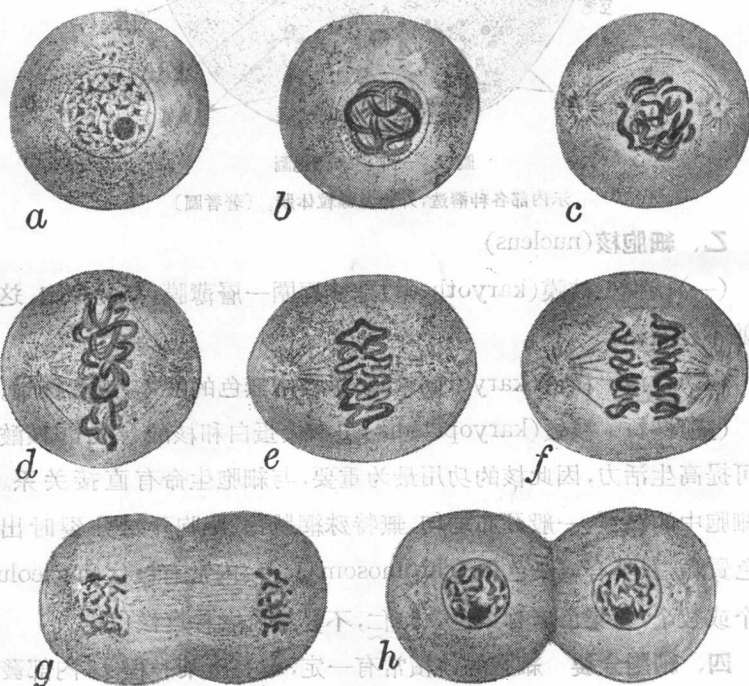


圖 2 示細胞有絲分裂的各期

a. 有絲分裂將开始时状态。 b-c. 前期，示細胞体和胞核的变化，染色絲条和中心体分开。 d-e. 中期，示染色体在赤道板上，兩星体形成。 后期，示染色体分离状。 g-h. 末期，示細胞分裂状。 [著者圖]

(一)前期(prophasis) 此为有絲分裂开始时期。中心体出現於