

各科問題詳解

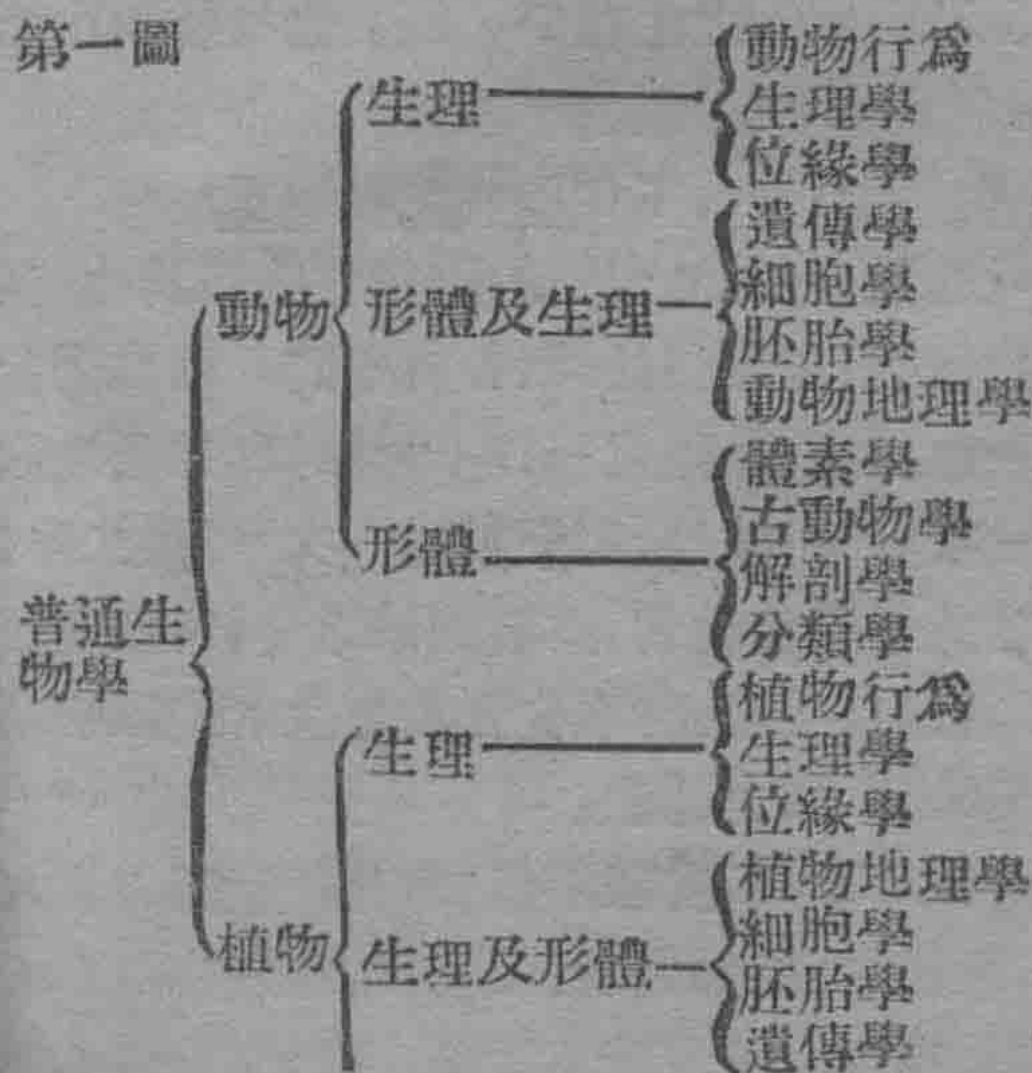
生物學問題詳解

第一章 生物學大綱

[1] 生物學之研究範圍若何？

[解] 生物學者，係依據科學方法，研究生命現象之學問者也。凡生物界中之一切現象，一切問題，而能以科學方法研究之者，皆屬之；其範圍殊闊，茲列表如下：

第一圖





〔編者註〕此表係採自陳楨編著之「普通生物學」。

編者爲閱者便利起見，本章僅略舉生物學大要。次章仍分別動物學，植物學，生理學三部述之。但本編之所謂生理學者，係專指人類而言若動植物之生理學，概於動植物學中論之。

〔2〕問生物界中，抑有不食而能生存者乎？

〔解〕 普通人所知之生物，必須食物以爲生。其所食何物，食用何法，固各有不同，而其需食則一也。如小鳥獸之一日不可斷餌；蛇類之飽食一次，可耐數月；蛭類吸血一次，可度二年；若常此不得食物者，必致以缺乏食料，飢瘦而斃。其能自生至死，不食食物而生者，厥惟輪蟲類Rotifera之雌蟲。

輪蟲Rotifera爲玄微小蟲，非藉顯微鏡之放大，不之見也：故知之者甚鮮。常棲於池沿之水草間。輪蟲之雄者較小於雌，既無口腹，復無

胃腸；體之內部僅具生殖器而已。自卵孵化後，即游水中，求雌者，與之交尾，事畢即死。故其壽不過數日。然其間固決不食物，而能生存者，因其體中預貯一定之滋養分故也。

〔3〕問條蟲無口與胃腸，亦爲不食而生之生物乎？

〔解〕 條蟲雖無口與胃腸，但棲於他動物之腸內，常浸漬於滋養物中，故食物由體之表面滲入。非不食而生也。特其取得營養之方法不同耳。

〔4〕問生物界中抑有不產之生物乎？

〔解〕 吾人所習見之蜜蜂與蟻類，除雄雌外，尙有名職蜂或職蟻者；一生專司同類育兒之職，自身決不產子。蓋以其分工之故，而其生殖器乃有退化與特別發達之現象，固非職蜂與職蟻，不具有生殖器也，特以所司之工作不同，而特行退化耳。

〔5〕問生物界中有不死之生物乎？

〔解〕 欲解答此問題者，必先明瞭死字之定義。若以生物之死亡，而遺有死骸者爲死之定義者；則吾人於此問題，可以說生物界中之生物，有不死之生物。如變形蟲之增殖：每個母體

之生長，達於一定限度；體之中部內縊。初呈葫蘆形，卒至兩者斷絕關係，分而爲二。其母體與子體毫無分別；既不見其親老而死，復不見其遺骸。故曰：如以『死骸』爲定死之定義者則變形蟲確爲不死之生物。

然若謂變形蟲之個體，自其始祖迄於現在，而仍爲同一個體；則又非所宜。要以一個分爲二個，前一個生已終兩新個體之生存方始。故一個體之生存期限，不過自親分裂迄自己分裂之數十小時耳。若以此而論生物之死與不死，則生物固無不死者也。

要之凡生物由生殖而增加個體之數者，則各個體之生存，必有一定期限，決無同一之個體能無限生存也。

[6] 試述生物與無生物之區別！

〔解〕 生物之生涯，可總括爲食產死三項；凡百生物莫不皆然。其有謂生物可不食，不產，不死者，實際上固決非真正若是也。要以母體預爲儲蓄，故子可不食；或姊多生產，妹可不產，而別司其事，殆爲分業之結果而已；至若死與不死之問題，祇在言語之爭，而個體之生存，

固有一定之期限也。知乎此者，然後可以與之討論本題矣。

無生物(如普通之金石)則不食不產。其有以鑛結晶之增大而誤認為生殖者；係取外界同質之分子以增大其體，略有食物而生長之狀。其實非也，要知生物之所謂食者，係食與己體不同之物，而化為與己體相同之物也，如牛所食之草即變為牛之身體，鯉所食之蚯蚓，即變為鯉之身體，……然則生物與無生物之區別，可據此為斷乎？曰否，試詳細調查，無機化合物中，亦有略類於此事者，故其界限，終未能劃一判然，閱者幸留意焉！

〔7〕試述個體之起源！

〔解〕 個體之起源，必有其親，因親生殖之作用而生子。如腐肉之生蛆，必由於蠅之產卵；腹內之蛔蟲，必因偶食含有極細之卵或幼蟲所致。設吾人取浸藁草之水而沸煮之，盡殺其中之種類；密封之，使外面蟲類無由侵入，雖久置亦不發生任何小蟲。故近世之罐頭食品，以及醫生之敢於施行大手術者，職是故也。要之生物之所以生也，必先有其親，不論其

爲人爲犬，爲牛，爲馬，爲細微之微菌，其不能自然發生則一也。且爲其親者必與生物同屬同種：甲種生物，決不能突然變成乙種生物。故簡言之，一生物之生。其先必有同種生物之生存，藉其生殖，而後方有此個體之發生。

[8] 試述種族之起源！

〔解〕 地球上之生物種類，隨時代變遷。試以地層下之化石攷之，自古迄今，同種生物之化石連綿而下者，幾無一種。時代不同，化石亦異，地層愈古，相差愈遠，已爲近世所公認矣。

生物於最初時，原爲一種？至因後以體形，性質逐漸變化，卒分爲許多種類。按之解剖現存生物之身體而比較之，則有下列之事實，足以說明之：

- a, 兔鼠上顎所生之有用門齒，在羊。牛則僅現於胎兒，分娩稍前即消滅。
- b, 魚類之鰓孔，在人與雞之發生中途，僅曇花一現而已。
- c, 鯨鰭（用以游泳），蝙蝠之翼（用以飛翔），猿之手（用以攀樹），鼯鼠之前肢（用以掘地），

試檢其骨骼，根本上全然一致。若各種生物當初毫無關係，且毫無變更，綿延迄今者，將藉何辭以解釋乎？

綜合古生物學，比較解剖學，比較發生學，生物地理學之研究結果：最初決無與現在相同之生物。其始祖如何？固不可知；但長期間漸漸變化方成今日之狀，而其變化時，必略適於該種族之生活。

生物身體之構造，大抵由簡而繁，由下等而進於高等，一旦已有複雜構造之高等生物，更退化為簡單之下等生物，固有其例；但此皆有特殊之限制。如營寄生生活或固着生活者，其體之構造，非簡單不足以適於此種生活也。

要言之：『地球上最初之生物，祇有一種，且為構造最單之下等生物』。是固不能舉確實之證據而立論，更不能畀以根據事實之確切答覆。如人與猿起自共同之祖先，或哺乳類當初悉為似更格盧之有袋類等。其事近者，固可確知，時代愈遠，知識愈混沌，追溯至最古時代，將一無所知矣。

[9] 問冬蟲夏草抑爲生物界中之特殊變化乎？

[解] 冬蟲夏草既非所謂化生，又非生物之變態，特吾人觀察之謬誤耳。當夫春夏之際，菌類附着於螻蛄，蝗蟲，蟬等之幼蟲身體上，吸其液汁，延生而成植物。迨至冬令菌萎而復顯其爲蟲。識者不察，乃誤認爲生物界中之特殊變化矣。

[10] 問生物之細胞，發現於何時？爲何人所發見？
擇要言之！

[解] 生物之細胞，在十七世紀中，爲英國科學家 Hooke 所發見；但其時鮮有知細胞之重要者，迨十九世紀中，德國之動物學者 Schwann 及植物學者 Scheiden 於1838年及1839年發表了細胞論；然後始知細胞於生物學上，頗爲重要；而公認一切生物，都係由細胞構造而成。自此研究生物學者咸以細胞爲構造一切生物之單位矣。

[11] 問原生質發現於何時？及發現之歷史，試概述之，

[解] 原生質 Protoplasm 爲一種膠狀的物體，存在於細胞之內。1835年Sujardin在許多狼細胞

微生物的身體中發見之。以其與普通之蛋白質不同，故名之曰軟質 Sarcodē 1840年Purkije主張動物卵中之能生長的物質，名為原生物。1846年 Von Mohl 又於植物細胞中發見一種凝漿一般的物質，亦名之為原生物。維時Schleiden和Schwann 所發表之細胞論雖已成立，然猶誤認細胞之重要部份，厥惟細胞外面之胞膜，初未嘗知原生質之重要也。迨至1861年德國生物學者Max Schultze證明高等動物之細胞中，也有和Sujardin所發見之軟質Sarcodē及植物細胞內之原生質一般物質。此後生物學者咸公認一切生物細胞中都含有此種膠狀物體，而為細胞體中之最重要部分矣。因定名之曰原生質 Protoplasm。

要言之：凡一切生命現象都是從同樣之原生質而發生；若無原生物質，即無生命。於是Huxley(赫胥黎)說倡矣。其學說要為『原生質是生命之物質基本』。於1861年原生質學說遂告成立，而益助於生物學之研究，固非淺焉。

〔12〕試述組成細胞之物質有幾？並詳論其各個之

性質如何！

〔解〕 組成細胞之物質，約有八種；

1, 細胞核 Nucleus——大多數細胞內都有之。

形狀恆隨細胞之體形而異；但泰半因為表面張力的原因而成圓形。於沒有染色之標本上，鏡（顯微鏡之簡稱，後倣此）檢之無色透明，似透光鏡。因其吸收色很強，故染色甚顯著。

既染色後之標本，鏡檢之，現出許多詳細之結構：在核周有核膜 Nuclear Menbrane一層，第以其太薄，故難辨識。在核膜之內有核液 Karyolymph，滿佈核中成網狀；其受色很深者，吾人名之為染色網 Chromatin Net work；其受色很淺者，名之為線網 Linin Net Work。

核中間有小核 Nucleolus者，其多寡無定數。小核之染色深者，曰染色小核 Chromatin；淺者曰真小核 True Nucleolus。

2, 細胞質 Cytoplasm——位於細胞核之周圍，為半透明物體；一切細胞中都有之。其構造有種種不同：成網狀者有之，成線形者有

之，形同細粒，或微細泡沫者亦有之。關於細胞質之學殊多，茲以限於篇幅不贅述矣。

3, 中心球 Centrosphere——在細胞核的鄰近，核膜之外面，成小圓形體。除高級植物之外，低級植物及動物之細胞中咸有之。在中心球中，有一個或兩個細圓粒，名曰中心體 Centrosome

4, 粒線體 Chondriosome——存在於細胞質中，成粒狀或線狀。從前因為修製方法不好，不能常見此體；現在多認為粒線體，是很普遍的，或者一切生物之細胞中咸有之？

5, 質體 Plastid——包含於細胞質中，為許多能分裂之小物體。多見於植物之細胞中；動物之細胞中不常見。

6, 空胞 Vacuole——為包含於細胞質中之水泡。其形狀不一，多半為圓形。植物細胞中常有之。動物之細胞中則鮮有也。

7, 復含物 Motaplasm——為食物之殘餘，或排泄之廢物，及其他之物質而成，要非通常結構之一部分，偶然見於細胞中者。故其有無多寡及其形狀，不能一定。

8, 細胞膜 Cell Membrane —— 爲細胞極外層之透明薄膜，係由細胞質特化而成。一切細胞體必具有之，要以範圍細胞體中之物質所不可缺少者也。膜之外面，間有被以一層很厚之膜者，（吾人名此厚膜曰細胞壁 Cell Wall）乃細胞之產物。非原生質之一部分。於植物細胞中常見之。

[13] 問細胞之分裂法有幾？試略述之！

[解] 細胞之分裂法，大別之約有兩種：

1, 直接分裂 Amitosis —— 其初由小核漸漸變成長形，短軸之兩頭漸向內凹入，結果遂成兩個小核；其後細胞粒亦依此法而分裂爲二，最後細胞體亦如之而分裂，乃成兩新細胞。惟此直接分裂法，通常殊不多見，第於細胞將要終止分裂時或一見之。

2, 間接分裂 Mitosis —— 普通之細胞，咸爲間接分裂。在未述間接分裂之前，當先略舉細胞中之重要成分，俾閱者易於明瞭。

細胞中之重要成分，約有細胞核和中心球；球內有兩個中心體。

其間接分裂之法，可分爲四期：

(a) 初期Prophase——當其分裂之初，先經過兩個時代：

(1) 細線時代 Fine spireme stage——當其開始分裂也，細胞核中之染色質，漸漸凝結，而成很長之細線；中心體亦漸漸分開而成兩個中心球。謂之細線時代。

(2) 粗線時代 Coarse spireme stage 繼細線時代而行其分裂，細線漸漸縮短變粗；其色漸漸由淺變深；兩個球體，於此時代，亦漸離漸遠；於其周圍現出星射線 Astral ray，中間復有許多線連接而成梭狀。此時代，吾人謂之為粗線時代。

經此粗線時代之後，很長的粗線，復縮短成許多段之短線，吾人名此短線為染色體 Chromasome；此時小核及核膜亦漸消滅，兩個中球漸移近細胞核之兩極，星射線比前加長；梭線有移入細胞核中者，有連於染色體者，總上諸經過，謂之初期Prophase。

- b, 中期 Metaphase——當初期之末尾，染色體於兩個中心球之間，列爲一圓充形；此圓充，吾人名之爲赤道片 Equatorial Plate。於此時之前，或適當此時；每個染色體分裂成兩個染色體，每個赤道片，分裂成兩個赤道片，緊緊靠於一處，排列在兩個中心球之中間。謂之中期。
- c, 晚期 Anaphase——中期之時間很短，不久兩個赤道片，即漸向兩極分離；染色體分成兩隊向兩極進行的時期，吾人謂之爲晚期。
- d, 末期 TeloPhse——當末期開始之際，兩隊之染色體已達於兩極，細胞成長形，其短軸之端，漸向內凹，中間亦漸現出細胞膜。最後每隊之染色體變爲一細胞核，每個細胞核和其周圍之細胞質，而各自成一子細胞；其隔開子細胞中心體之細胞膜，亦於此時而分離爲二；於是間接分裂之手續備矣。

[14] 問生物界中之不勞而食者有幾？並述其得食之法！

〔解〕 動物之中，有自身不動以靜待食餌之來者殊多，其得食之法，亦各以其本能不同而異。茲分舉數則以明之如下：

A, 昆蟲類則有蜘蛛，沙梭子（蚊蜻蛉之幼蟲），引道蟲 *Cicindela Chinensis* 之幼蟲等。其捕食之法：

a, 蜘蛛之腹內，其有造絲之腺及黏絲之腺：絲出於腹而張網於樹林，簷前，及屋角諸處，以待食餌之來。其絲之粗者用作網綱，無黏性，細者則富於黏性；故觸其網者，鮮有幸免。

b, 沙梭子性嗜蟻，嘗於簷下地面，設鉢形之小窪陷，居其下，以待食餌之來，亦如蜘蛛之守網待食。蟻遇之，每陷其中；其有潛逃者，則以扁平之頭，掬土而擊之，蟻與土復墜穴底，萬難幸免。故此穴有蟻地獄之稱。

c, 引道蟲之幼蟲，亦於地面掘造小孔，隱身其中，待他昆蟲貿貿然來者，突出而捕食之。

B, 陸生動物之靜待食餌來者較少。不若水

生動物之多；要以水中多微細之藻類及動物之殘屑，浮沉水中，故張口待食者，祇需有掃入口內之設備足矣。其例如下：

- a, 牡蠣附於岩石之上，終生不動；僅開殼吸水，而所需之食料，即可隨之入於口中；
- b, 鮑類雖非全然不動，而有附着於岩石之一處者，與固着相同。
- c, 蛤蜊雖徐動，其捕食之方亦如牡蠣。
- d, 海鞘爲靜待食餌中之最奇者。體爲圓形，具有似革之囊（故動物學上稱此類爲被囊類），囊僅二孔；一以吸水，一以出水，水經其中，取水中所含有之食餌，略一消化而吸收之；其不消化者，仍隨水排出。
- e, 他如藤壺 *Balanus*, 石罅 *Pollicipes*, 海葵, 海綿等密附於海濱岩面，皆爲靜待食餌之動物。
- f, 至形似植物之動物：如海松, 海柳, 珊瑚，等，其取食之方，亦如海葵。

[15] 問動物所需之食物及其取得之方法抑有不同乎？

〔解〕 動物以口形及齒之構造不同，而所需之