

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

細胞學概論

(下)

山羽儀兵著

任一碧譯

商務印書館發行

細胞學概論
(下)

山羽儀兵著
任一碧譯

自然科學小學叢書

編主五雲王
 庫文有萬
 種百七集二第
 論概學胞細
 冊二
 究必印翻有所權版

中華民國二十四年九月初版

徐

原著者 山羽儀兵

譯述者 任一碧

發行人 王雲五
 上海河南路

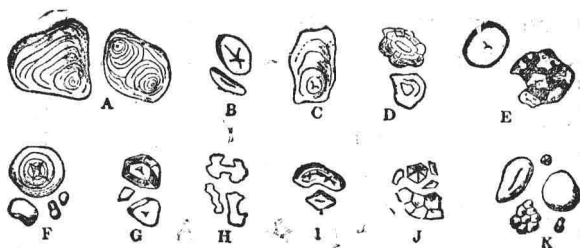
印刷所 商務印書館
 上海河南路

發行所 商務印書館
 上海及各埠

第六章 植物細胞含有物

細胞之含有物爲原形質之形成物卽後形質，但以顯微鏡窺細胞時，恆有幾成爲細胞之特徵之顯著者，乃植物細胞組織學上之重要事。

在作原形質之形成物而含於細胞之物質中，有作貯藏物質而爲將來營生活作用之活動力之根源者與作生活作用之副產物，形成於細胞內而對細胞本身無何等用途者（分泌物質又排泄物質）。如碳氫化合物（澱粉、動物性澱粉、砂糖等）、蛋白質、脂肪一類，恆爲貯藏物質；如某種之脂油、礦物質結晶一類，則爲分泌物質。此等原形質之形成物乃各能在細胞質、核又色素體中現出者。例如：動物性澱粉、蛋白質、脂肪、油滴等在細胞質內形成；蛋白質結晶恆在核中形成；澱粉粒、蛋白質結晶、油滴、色素等在色素體內形成。時而亦有在細胞液或空胞中形成者；例如動物性澱粉、Inulin、砂糖、色素等。以下解說細胞含有物之主要者。



第二十二圖

種種植物之貯藏澱粉粒 (Tschirch)

A 馬鈴薯, B 古倫僕澱粉, C 葛粉或藕粉 D 豌豆, E, G 玉蜀黍, F 燕麥, H. 花麒麟, I 蠶豆, J 米, K 小麥

澱粉粒 澱粉粒為細胞含有物中之最顯著者。在菌類、藍藻類、硅藻及褐藻類以外之植物細胞，大抵形成於色素體中。據姬耶爾蒙 (Guilliermond 1912-) 之說：在多種植物之根細胞，澱粉粒形成於 Chondriom 中。在葉綠體所生之澱粉粒乃碳同化作用之結果所生之同化澱粉，雖恆為極小的粒子，然被送諸貯藏器官而在白色體內所生之澱粉乃所謂貯藏澱粉，粒子較大，在植物中形成特有之形狀（第二十二圖）。貯藏澱粉中之顯著者為種子中之澱粉粒，而以澱粉種子為尤顯著。此外，在塊莖、根莖、根鱗莖、乳管等亦含有焉。在貯藏器官中之澱粉含量為二五乃至八五%。

澱粉粒之形狀千差萬別，殆可謂固植物之種類而不同：例如球形（豌豆）、橢圓又卵形（馬鈴薯）、三角形（鬱金

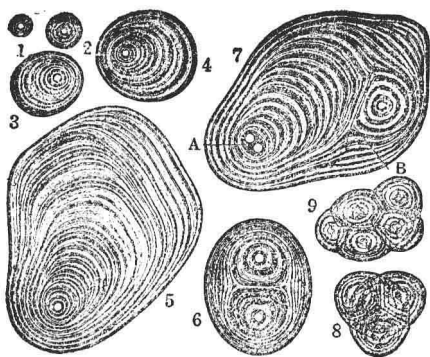
等。香、水仙、) 多角形 (玉蜀黍、山慈姑、) 圓板形 (小麥、) 紡錘形 (燕麥、) 棒狀又骨狀 (花麒麟、)

澱粉粒之大小小者二 μ (菠薐菜、) 大者在一〇〇 μ 以上。例如次 (單位 μ)

檉	三——二五
栗	六——三〇
馬鈴薯	二——一〇
曇華	一八——一三〇
葛粉或藕粉	五——七五
山芋	一〇——八〇
天南星	三——二一
甘薯	三——五五
香蕉	四——一〇〇

在澱粉粒中有單粒與複粒：單粒乃一個粒子在散處者，即每單獨的一個在白色體內形成者；複粒為在同一白色體內生出二個以上之粒子互相附着者。更有所謂半複粒者，此乃初為複粒，後

向複粒之外方生出共通之澱粉層者也。複粒在禾木科、石竹科、藜科等居多，造各複粒之部分粒數



第二十三圖 (Meyer)

1至7 馬鈴薯之澱粉粒，8 *Smilax* (拔莖之類)塊莖之澱粉粒，9 *Arum* (天南星之類)塊莖之澱粉粒
1至5 單粒，6, 7 半複粒 8, 9 複粒，A 形成之中心(臍)

亦有自二個至三萬個者(第二十三圖)。

澱粉粒中恆有對表面爲平行之層狀構造者(第二十三圖)；此乃澱粉粒之形成之發生爲週期者，而因部分異其含水量之故。苟形成之中心(在水最多之處常幽暗不明)在白色體之中心，則層殆如同心圓然；形成之中心與白色體之中心不一致時，則顯示偏心的構造(例：馬鈴薯、鶴蘭)。

澱粉粒恆含四〇——五〇%之水分，

而因具有屈折光線之強力(屈折率近於揮發油之屈折率爲一·四七五——一·五三五)故能在顯微鏡下明白窺見。比重因有一·四——一·五，故能以重力在細胞內運動而沈於細胞之

下面（參照第四章『原形質之黏性』項。）

澱粉粒作重屈折之構造乃爲結晶。

澱粉粒之主成分爲碳氫化合物（多糖體）之一種，等於澱粉 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ($n > 4$) 之化合物；此外，尙有水（結晶水）、無機伊洪（矽酸、磷酸）。

澱粉粒能在五〇乃至九〇度溫度之水中或含水格魯拉爾液而膨潤而生糊；縱在鹼、酸、濃厚的中性鹽溶液中亦能吸水而膨潤焉。可以碘液（碘化鉀、碘酒）染作藍色。此種碘反應爲澱粉特有之反應。因澱粉粒，則有碘液不能染青而染爲赤者。在赤澱粉，能由澱粉粒中 Amylodextrin 之含量而成青紫或紅紫色；例如糯米、玉蔥（根冠）、曇華（胚）等。

在下等植物例如菌類、紅藻類、鞭毛藻類、褐藻類等細胞中有類似澱粉粒者，乃以特殊名稱（例：紅藻澱粉、Pachson 粒等名稱）呼之。

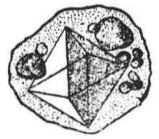
動物性澱粉 (Glycogen)：在動物、菌類、藍藻類、釀母菌、地衣類、細菌之細胞中，能溶解於空胞內或在細胞質中作約三 μ 之粒子。與澱粉有同樣之化學式，在水極易溶解。在碘液則成爲赤褐

色。

Inulin 此亦爲與澱粉同樣之碳氫化合物，能溶解於特殊植物例如菊科（例：大麗花）一類之植物、堇科、某種單子葉植物之貯藏器官之細胞液中。因在水極易溶解，在醇、甘油則不溶解，故將組織浸於醇中時，則接連細胞膜爲澱粉粒樣的球晶而析出焉，在 *a* 萘醇與硫酸中成爲堇色。

蛋白質 蛋白質爲結晶又爲粒狀而能形成於細胞之細胞質、核或色素體內，其主要的反應：
(1) 能以醇、哥羅仿、重金屬鹽（例：昇汞）無機酸、碘及熱之作用而凝固；(2) 能以胃液素、胰液酵素一類之蛋白質分解酵素之作用而消化；(3) 在碘化鉀液、伊阿勝、苦味酸等中極易染色；(4) 以 **Myron** 指藥（將水銀溶於濃硝酸者）煮之，成磚瓦色；(5) 在濃硝酸中成黃色。

蛋白質之結晶殆分布於全植物界焉。在多種之被子植物，則能形成於核、色素體、細胞質又細胞液（乳液）中；在被子植物，則在糊粉粒又白色體中；在羊齒植物，則在核又細胞質中；在蕨苔類，則在角苔之葉綠體中；在藻類，則除褐藻類及有 *Pyrenoid* 者之外，能見於葉綠體又細胞質中；例如馬鈴薯塊莖之外部、椰子之果實、蓖麻、亞麻、之種子等（第二十四圖），結晶之形，多種多樣；大



第二十四圖
蓖麻種子胚乳內之
糊粉粒，有蛋白質
結晶與 Globoid
(模式圖)
(Meyer)

者約一——四〇 μ ；長有約至二·四耗者。

不爲蛋白質之結晶者爲粒狀，能見於核中之仁、細胞質中、裸子植物之卵細胞、糊粉粒、色素體中。

糊粉粒(Aleuron grain) 乃作富於脂肪之種子之貯

藏物質而存在之蛋白質粒。時而含有蛋白質結晶(第二十四圖) Globoid (含 Phytin)、磷酸鈣之結晶。其大小約爲一——六〇 μ 。

脂肪 脂肪爲脂肪酸與甘油之化合物(酯)依其融解點而有固體與液體；在固體中亦有結晶者。常能形成於細胞質中。主要者爲顯花植物之種子(所謂脂肪種子)莖及根之柔組織，花粉粒及孢子，特殊植物(例：橄欖、油椰子、漆樹)之果肉，綠藻、硅藻、苔類等。

脂肪在水、醇、冰醋酸及無機酸中不溶解，在醚、哥羅仿之類中極易溶解。並能以鹼之作用而鹼化；以鐵酸而發黑；以脂肪色素(例：Sudan III, Nil blue, 葉綠素而染色。

油滴 除揮發油、樹脂之外，有生於葉綠體及葉肉組織者。皆屬於分泌物質。在化學上爲種種

之物質（例：松節油、有機酸、醛、醇、酮、石炭酸、酯。）

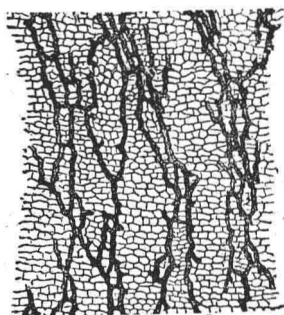
蓆酸鈣之結晶 在植物細胞中之礦物質結晶中乃為最普通者。在蘚苔類、藻類以外之植物

中，細胞質內鮮有不能形成者。以單獨之結晶又針狀結晶之集合、腺晶、砂結晶等之形狀而存在焉。

細胞液 為細胞液腔又空胞內之液體，恆為溶液而含有無機鹽類、有機酸、碳氫化合物、黏液、

Glycoside，花青素、單寧、植物鹼、蛋白質、類脂體、酵素等；時而亦有含如花青素、Carotin之結晶者。

乳液 主為分泌物質，乃存在於乳管又乳細胞之特殊細胞或細胞之癒合體中之一種細胞液。乳



第二十五圖

矮波羅門參根之縱斷面，成網狀之乳導管 (Sachs)

管乃在特殊植物（例：大戟科、蕁麻科、桑科、菊科、罌粟科、天南星科）中。為分枝又成網狀之長細胞又為細胞之集合者也（第二十五圖）乃一種之乳狀液 (Emulsion) 而分散相約為 $0.1 - 50 \mu$ ；在樹膠、樹脂、脂肪等而連續相為無機鹽類、有機酸、Asparagin、Inulin、植物鹼、Glycoside、酵素、蛋白質等之溶液。分散相恆為布拉文運動。

第七章 細胞分裂及核分裂

細胞分裂雖爲從一八三〇年頃所得悉者，然細胞乃依分裂而增其數者，而在細胞以外之物質中不能生出細胞，此乃李瑪克 (Remak 1841) 及威爾和 (Virchow 1855) 所注意者也。

在單核細胞卽一個細胞中唯有一個核之細胞，則核分裂先於細胞分裂。然在多核細胞，則核分裂與細胞分裂之發生互不相關。先從核分裂說起。

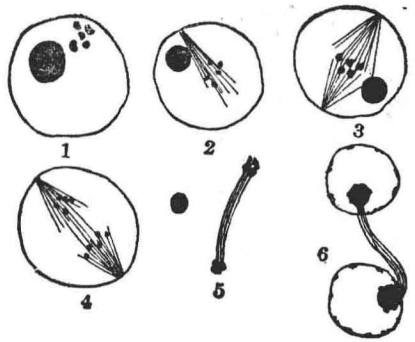
核分裂 (Nuclear division) 有直接分裂 (Direct division) 與間接分裂 (Indirect division) 之兩種。直接分裂又無絲分裂 (亦名 Amitosis. Fragmentation)，乃在內部無顯微鏡所見之變化而切斷者，恆不連帶發生細胞分裂，卽在胚的細胞中亦無分裂。反而以老衰之細胞中爲多，故不認其爲正常之核之增殖法，而認其爲一種病象。在植物所知者爲紫露草之節間細胞、胚囊之反足細胞等。又如在雜種植物之生殖細胞生出時所見之直接分裂，實爲連帶間接分裂。

之異常者，嚴密云之，非直接分裂。

在核之間接分裂又有絲分裂 (Mitosis) 或核動現象 (Karyokinesis)，則能於核之內部窺見顯著之變化。即染色體 (Chromosome) 之形成發生。稱有絲分裂中之普通者（體細胞之核分裂）爲定型（的）核分裂 (Typical division)；稱有絲分裂中之特殊者爲異型（的）核分裂 (Atypical division) 或減數（還元）分裂 (Reduction, Meiosis)。本章述有絲分裂之一般，關於減數分裂之特質，則讓諸後章。

有絲分裂就以高等生物所生之細胞觀察之，核之輪廓消失。因之從來曾認核在增殖時一旦溶解，此乃謬誤之思考；核常由核之分裂而增加其數，乃斯特拉司波格 (Strasburger 1800) 及佛萊銘 (Flemming 1882) 所察悉之事實。

下等生物之核分裂與高等生物之有絲分裂乃有種種之差異者，而總稱此等爲前有絲分裂，內中亦有全不形成染色體者。在普通時際例如在核膜通全核分裂而被保存。中心體被現出，仁取特殊行動之點等皆與普通之有絲分裂相異焉。第二十六圖及第二十七圖卽爲其例：第二十六圖



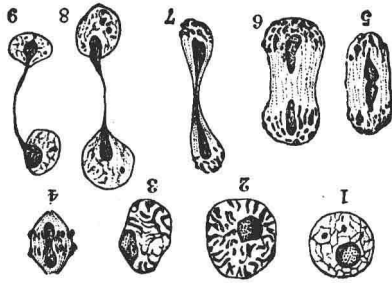
第二十六圖 (Brown)

Lachnea scutellata (囊子菌類)之核分裂

- 1 前期，染色體被現出，2 半紡錘絲生出，
3 形成紡錘絲與赤道板(中期)，4 後期，5
核膜消失，兩娘染色體羣以紡錘絲相連結
(Karyodesmosis)，6 兩娘核與 Karyo-
desmosis

爲菌類之一種 (*Lachnea scutellata*)
之核分裂；第二十七圖爲綠藻之一種
(*Cladophora glomerata*) 之核分裂：
兩方之染色體雖皆明白窺見，然核膜及
仁則不消失。

露草雄蕊毛細胞中之核分裂之攝影，第三圖版爲固定、染色後之玉葱根端細胞之核分裂。在動物
細胞及下等植物，恆有稱爲中心體 (Centrosome) 之小粒子在核分裂時現出，因來於分裂之兩
極視如伸張染色體，故從來認中心體爲染色體運動之力學的中心。在中心體之周圍，見有如發光
之放射線。此名爲極放射或星狀體 (Aster) (第二十八圖。) 在高等植物，則中心體及星狀體全



第二十七圖

Cladophora glomerata (綠藻之一種) 之核分裂 (Némec)

1 休止核, 2, 3 核絲(前期), 4 細胞核伸如啞鈴狀(後期之初), 5, 6, 7 染色體次第分到兩極, 細胞核分裂, 8, 9 兩娘核以細胞核之絲而連結(Centrodesmosis)

然不見；唯有時能在分裂之兩極窺見名為極原形質之原形質堆積(第二圖版)。

核分裂可分為四個時期。

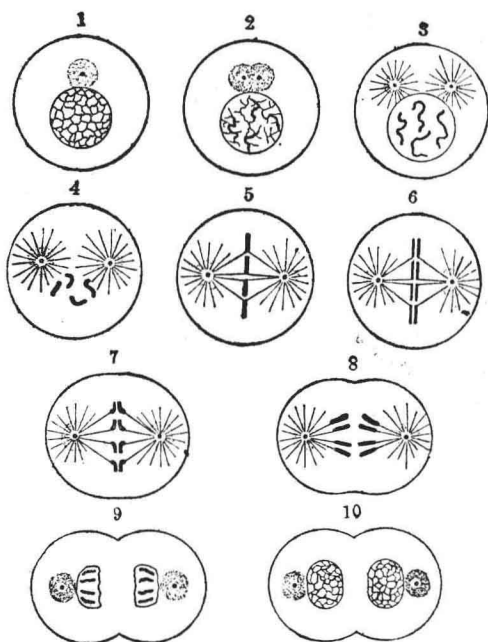
(1) 前期 (Prophase)：為在核質中名染色體 (Chromosome) 之粒狀或絲狀物以一定數而被形成之時期。核膜及仁，皆恆在此時期之末消失。

(2) 中期 (Metaphase)：為染色體

在細胞中央之分裂(赤道面)平面的併列之時期，此染色體之排列名赤道板 (Equatorial plate) 又核板 (Nuclear plate)。各染色體，各半分作兩個部分。在細長形之染色體則必能於各染色體上窺見縱的裂紋。

(3) 後期 (Anaphase)：為各染色體各半兩分之時期，在固定染色後之材料，則恆能窺見連

絡染色體與極之集合，染色體沿此絲從赤道向極方運動。此絲謂之紡錘絲 (Spindle fibres)。此乃在中期，則兩極尖銳，在赤道面分開而全體成紡錘狀之故。以活的細胞觀察核分裂時，此紡錘絲



第二十八圖

動物細胞核分裂模式圖 (Boveri)

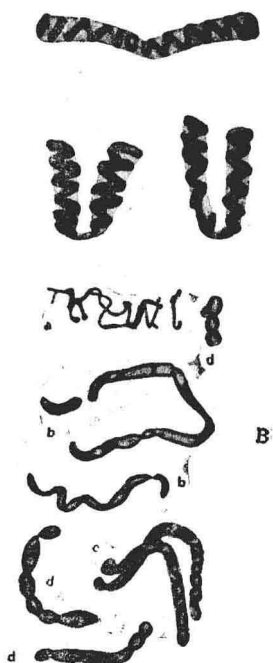
- 1 休止核，2 前期，核絲之形成，中心體之分裂，3 前期，染色體明白可見，生星狀體 (Aster)
- 4, 5, 6 中期，染色體做赤道，顯示縱裂，7
- 8 後期，染色體各半兩分，9 末期，10 核成爲兩個娘核

第二十九圖

Gasteria (百合科植物) 花粉母細胞染色體之螺旋構造 (Taylor)

A 異型核分裂後期、螺旋構造與紡錘絲之附着點

B 同型核分裂前期(a)、中期(b、c)、後期(d)之核絲及染色體之二重性



情事已爲力學、光學所證明，故有認紡錘絲爲存在於活之細胞而不能窺見之構造之學者。要之，紡錘物質雖被認爲有絲狀構造者，然認在已固定之材料中所見之紡錘絲之爲物，係以藥品作用生出之構造 (Artifact)，乃爲至當之思考。

完全不見，在其位置中有一樣的原形質。若施以固定液（常含酸、醇之類）時，則在此一樣的原形質中現出絲狀構造。因此，此紡錘絲能存在於活的細胞否，雖爲問題，然染色體之運動狀態；以及此一樣的原形質即所謂紡錘物質有在縱之方向之構造，在任何方向亦決非同一性質之物質，此種