

鷄卵蛋白演發的研究

陳伯康

(生物系)

O·П 勒柏辛斯卡婭從鳥卵蛋白演發的研究 (O·П 勒柏辛斯卡婭, 1953, 1954) 證實蛋白也是生活物質, 它具有演發的能力。它的最初演發的結構是一種類似結晶的星體。在適當環境條件下它能演發成爲細胞。根據她的觀察星體形成細胞的最普通方法是通過膠質球包圍住星體, 或者星體的射綫滙合形成蛋白球, 或者星體變爲類似團聚體的球體。我以雞卵蛋白爲研究材料, 希望在勒柏辛斯卡婭的研究基礎上來進一步探求蛋白活質結構的形態及其演發的途徑。本文所述的就是關於這一觀察的結果。

本文的初稿承吳印禪和于志忱兩位先生悉心閱讀, 並予以指正和修改, 深所感激。本文的圖都由高琮珍先生手繪, 顯微鏡攝影獲得江靜波先生的幫助甚多, 我在此也向他們感謝。

一 研究的材料與方法

這一部份的研究所用的雞卵共有 235 個, 其中包括一些未受精過的卵。受精卵與未受精卵蛋白的演發都有分別的記錄。在進行研究時, 我處理這些雞卵是這樣步驟: 雞卵買來後, 除取出一部份不經孵育即刻研究其蛋白外, 其餘都放入於孵卵器中, 在 39°C 溫度下, 經 23—25 小時, 30—33 小時, 48—50 小時, 76—86 小時, 4 天和 5 天後, 各取出一部份來進行研究。根據勒柏辛斯卡婭的試驗, 有完整卵膜的孵育卵細菌不可能通過卵殼爲感染蛋白, 因此, 上述的處理方法是可以避免細菌的混雜。

在打開卵之前, 先用棉花蘸少量 70% 酒精抹過卵殼以防止打開卵時細菌侵入卵內。卵打開後, 即將整個蛋白連同蛋黃一起小心地慢慢倒入於消毒過的玻璃皿中, 勿使卵黃膜破裂以免蛋黃與蛋白相混和, 即刻用 32mm. 接物鏡觀察整個卵蛋白, 來了解活質結構的形態和其在蛋白中的分佈的一般情況。用最快的速度完成這個工

作。然後從蛋白的某些地方取出少量蛋白放置在消毒過的載玻片上，迅速地用解剖針輕輕將蛋白舖開，然後放置于低倍鏡上觀察。有時還加上一滴生理鹽水，然後輕輕地覆上蓋玻片。用高倍鏡即刻觀察在生活狀態下蛋白結構及其演發。另外，從未孵育卵和各孵育期的卵取出蛋白進行塗片。並把一部份蛋白做成了切片。用甫爾根方法和亮綠染色作為詳細觀察之用。文中的照相是用顯微攝影機拍的，圖是用顯微鏡繪圖器繪的。

二 蛋白中的活質結構

經過多次細心的活體鏡檢和塗片的觀察，除見到星體外，我還發現了一種大小不同的泡狀球和長短不一的鏈狀形成物。我所見到的星體和勒柏辛斯卡婭所見到的星體是一樣的。它們的形態也是大小不同。星體（圖版 I，圖 1；圖版 II，圖 7）在未孵育卵蛋白的稠密部分很多，它們密密地散佈着，而在其稀薄部份則比較少。隨着卵的孵育，星體的數量逐漸減少，而出現了前細胞期和細胞的形態。這種情形是和勒柏辛斯卡婭所見到的情形是相同的。

泡狀球有大的也有小的。它們是一種發亮的無色球體（圖版 II，圖 1），其中的有些泡狀球含有或多或少的大小不同的發亮顆粒好像勒柏辛斯卡婭在鳥卵沒有受溫度影響的情況下所獲得的結晶細胞。這些球體對甫爾根染色不起反應，以後在演發過程中有着不同程度的染色而發展成為核質球（圖版 II，圖 2,3）。在孵育卵蛋白中有些較大的核質球則正在用出芽方法進行繁殖（圖版 II，圖 5,6）。除這些圓形核質球外，我還見到各種大小不同，形狀不一和染色深淺不等的核質塊。

鏈狀的形成物是由小球與小節構成（圖版 I，圖 2）。它們的長短不同形如鏈條，有些還有分枝。在油鏡下觀察能夠看出它們的小球與小節的演發過程。這樣的形成物和勒柏辛斯卡婭的人工培養的微球的枝芽有些相似（O. П. Лепешинская 1954）。在孵育卵蛋白中，勒柏辛斯卡婭曾見到過由星體脫落的營獨立生活的射綫的橫縱牽引的情形，但是她沒有繼續觀察這樣脫落的射綫的演發。我曾經從未孵育卵和孵育卵的蛋白中追索過我所見到的鏈狀形成物和其演發。根據我的觀察它們是從一些星體在演發過程中的脫落到蛋白中的個別伸長的射綫和一些棒狀或條狀的類似星體的射綫進行分節而成。它們的演發過程將在下一段敘述。

三 蛋白結構演發的途徑

我在這裏要敘述的是關於一種小的星體和一種小的核質球及鏈狀形成物的演發過程。小的星體在演發的全部過程中並不收縮它的射線。當演發的開始時，它的周圍和它的各個射線間蛋白質呈淡紅色，但是在這時候星體的本身沒有着色，和它原來的形態一樣。在演發過程中星體和其射線逐漸染上了紫紅色，往後星體的各個射線向中的一部分互相連結，最後它們斷裂成爲大小不同的細小顆粒，集合在一起，形成核的形態。有時它的周圍形成一層薄的核膜。隨着星體的變化包圍住星體的一部份蛋白的顏色逐漸變淡，有時在它的外面出現了一層薄的細胞膜，形成細胞的形態。這種星體的演發過程和勒柏辛斯卡婭所敘述的一些星體的演發途徑在形態上的變化是不很相同的。圖版II，圖7,8,9,10表示小的星體的演發過程。

其次是關於一種小的泡狀球的演發。它們的演發過程是這樣的，在演發的開始，它們染上了淡紅色，後來顏色逐漸變化染上了紫紅色，成爲核質球。最後其中的着色的細小顆粒組成核網。同時，在它們的外面出現了一層薄的核膜。在核之外有一層相當厚的細胞質和一層細胞膜而形成了細胞的形態(圖版II，圖4)。

最後我要敘述的是關於鏈狀形成物的演發過程。從未解育卵和各期解育卵蛋白的觀察，這些形成物在演發前，對甫爾根染色是完全不起反應的。隨着演發的進展，這些形成物迅速地增長，它們的小球也增大，同時小節也增長。並且在鏈中可以看見某些小球用出芽方法激烈地進行繁殖(圖版I，圖2,3)，好像成串的魚卵。此外還能見到鏈中的某些小球或小節正在伸長縊斷爲二、三個的小球和一些小球正從鏈脫落的狀態以及一些小球已經掉落在鏈的附近(圖版I，圖2,3)。從染色標本玻片的觀察，在解育卵蛋白中鏈中的小球對甫爾根染色有了不同程度的反應，就是有些小球染上了淺紫紅色，有些染上了深紫色脫落在鏈外，其中有些已經形成了具有核和一層相當厚的細胞質的細胞形態(圖版II，圖11)。

上面所述的蛋白的最初活質結構都可以從未受精卵蛋白中找到；在解育過的未受精卵蛋白中也可以找到它們的各演發階段的形態，但是比較少，而它們的演發也比較遲緩。這種情況與勒柏辛斯卡婭所觀察到的情形是相同的。

四 結 論

這個研究的結果證實了O·П·勒柏辛斯卡婭認爲鳥卵蛋白是具有演發能力的活

質的這一確定。這個事實使我們更深刻地體會到恩格斯關於這方面的偉大斷言——“我們所知道的最低等的生物是蛋白質的簡單的小塊，而它們已經顯露出一切基本的生命現象。”的正確。同時，這也使我們更清楚地認識到微耳和的那種“所有細胞來自細胞”，“細胞之外，再也沒有活的東西”理論的反動本質。

根據這個實驗和勒柏辛斯卡婭的實驗，蛋白演發成爲細胞的形態是通過各種不同的途徑。這說明了活體的演發不論在形態上或在生理上是一種複雜的過程。細胞不只是由細胞分裂方式而產生，它們還可以通過不同形態形成的過程從非細胞形態的活質而產生的。微耳和一摩爾根派認爲細胞由前一細胞機械地以唯一的有絲分裂的方式分裂爲兩個子細胞這個唯心主義觀點通過我們的實驗觀察是完全站不住腳的。蛋白演發是多樣性的，正如勒柏辛斯卡婭所說：“在鳥卵蛋白中，無論生物結構演發的道路如何，而歸根到底，它們都會變成同樣的結構……”。

資產階級胚胎學家片面地認爲鳥卵蛋白只是一種營養物質是胚胎的食料(*Shumway, 1935*)。他們只注意於蛋白的化學分析(*Needham, 1950*)，而從不考慮到蛋白的生物學意義。這當然是他們受唯心主義形而上學觀點的局限性的影響。從蛋白演發的研究的結果，我認爲勒柏辛斯卡婭所說“如果胚胎學家重新來審查卵里蛋白的生物學意義這個問題，那末他們就會把蛋白看作是能夠演發，並且可能參加胚胎有機體建設的生活物質，而不簡單地把它看作是營養物質。”是完全正確的。

從我觀察到的一些蛋白活質結構在演發過程中對甫爾根的染色反應的不同的事實，我完全同意 O·B·勒柏辛斯卡婭(1954)在“前細胞階段生命過程的發展”的文章中所下的結論，她說“生活物質是沒有細胞結構，但其中含有核質，就是說含有在瀰漫或分散狀態下的核酸的蛋白質或是原生質”。在演發前我所見到的活質結構是不着色的，隨着演發的進展，它們逐漸被核染料染上了色，最後形成細胞核。這說明了造核的核酸在演發前是瀰漫地分散在蛋白中，而在演發過程中，它逐漸地集中和增加到活質結構的周圍繼而進入到活質結構中，這一變化過程很明顯地由於被甫爾根染色反應結果而證明了。同時這更證明核酸對細胞形成的重大意義。

活質結構對染色的反應的不同的證據也說明了細胞是由不含有核的形態的活質逐漸演發而成，正如 O·П·勒柏辛斯卡婭所說的，“這其中並沒有細胞的改造，而是由不含胸腺核甬酸的非細胞結構演發成了細胞”。在蛋白演發的開始時，根本沒有核的存在，更談不上染色體的存在。摩爾根的虛偽的染色體學說在活質演發成爲細胞的事實面前完全粉碎。

最後，我所見到的鏈狀形成物是具有生物學意義的結構，在鏈中的這樣細小的小球和小節迅速地在蛋白里繁殖着，可以說明每一滴或每一小塊的活的蛋白質在適當環境條件下是能夠演發和繁殖的。從這一事實我深刻體會到恩格斯的原理：“到處，只要我們看見不處於解體過程的蛋白質體，我們就沒有例外地看到生命現象。”的推論的偉大和正確。最後，我想激烈繁殖的結構存在于蛋白中對胚胎的建設可能有一定的作用。我在這問題上將要作進一步的研究。

參 考 文 獻

- (1) О.П.勒柏辛斯卡婭——鳥卵蛋白中生物結構演發的某些道路。“細胞的生活及其起源”，О.Б.勒柏辛斯卡婭著，1953年12月，人民衛生出版社，52—63面。
- (2) О.П.勒柏辛斯卡婭——鳥卵蛋白裏前細胞時期的演發。“關於生活物質及細胞演發問題”，О.Б.勒柏辛斯卡婭等著，1954年4月，中國科學院，36—49面。
- (3) О.Б.勒柏辛斯卡婭——前細胞階段生命過程的發展。“關於生活物質及細胞演發問題”，О.Б.勒柏辛斯卡婭等著，1954年4月，中國科學院，1—35面。
- (4) Лепешинская, О. П. 1954. О Природе и Развитии Биосферодитов. новые Данные по проблеме Развития Клеточных и неклеточных Форм живого вещества. И. Н. Майский. стр. 231—242.
- (5) Needham, J. 1950. Biochemistry and Morphogenesis. pp. 7—11.
- (6) Shumway, W. 1935. Introduction to Vertebrate Embryology. p. 361.

圖 版 說 明

圖 版 I

- 圖 1. (照片) 各種大小星體。接目鏡10×接物鏡100。
- 圖 2. (照片) 鏈狀形成物，表示鏈的構造及側生的小球，在鏈中的2個和脫落在蛋白中的1個黑暗色的小球是已經染上了核染料。接目鏡10×接物鏡100。
- 圖 3. (照片) 鏈狀形成物，表示在鏈的一端的小球以出芽方法進行着繁殖。接目鏡10×接物鏡100。

圖 版 II

- 圖 1. 泡狀球，表示球體透明無色的。接目鏡10×接物鏡100。
- 圖 2. 核質球，表示泡狀球在演發初對兩根染色已經起着一微弱的反應。接目鏡10×接物鏡100。

- 圖 3. 核質球，表示核質球進一步的發展。球體和在其中的一些顆粒染上了紫紅色。接目鏡10×接物鏡100。
- 圖 4. 細胞形態，表示核質球已經發展成爲胞核，並在其外面出現了細胞質和細胞膜。接目鏡10×接物鏡100。
- 圖 5. 大核質球，表示大核質球在出芽分裂。接目鏡10×接物鏡45。
- 圖 6. 中核質球，表示中核質球在出芽分裂。接目鏡10×接物鏡45。
- 圖 7. 小星體，表示星體不着色，但其周圍已經對兩根染色起了一微弱的反應。接目鏡10×接物鏡100。
- 圖 8. 小星體，表示星體和其不收縮的射綫已經染上了核染料。星體射綫的向中一端已經結合一起。接目鏡10×接物鏡100。
- 圖 9. 小星體，表示星體射綫已經斷裂成爲細小的核顆粒。接目鏡10×接物鏡100。
- 圖 10. 細胞形態，星體已經變成了細胞的形態。接目鏡10×接物鏡100。
- 圖 11. 鏈狀形成物的小球，表示各個小球對兩根染色的反應和一個的小球已經轉變成爲細胞的形態。接目鏡15×接物鏡100。

(本文於1956年4月10日收到)