

蛋白質的生物化學

劉思職等編譯

科學出版社

851
2770

~~77~~

==

蛋白質的生物化學

劉 思 職 等 編 譯

科 學 出 版 社

1 9 5 5

蛋白質的生物化學

主編 劉思職
編譯 丁延祚 王世中 王世真
李玉瑞 周啓源 梁植權
陳同度 張友尚 張昌穎
張寬厚 楊恩孚 劉士豪
劉培楠 魏文齡

蛋白質的生物化學

編譯者 劉 思 職 等
出版者 科 學 出 版 社
北 京 朝 陽 門 大 街 117 號
北京市書刊出版業營業許可證出字第 061 號
印刷者 上海中科藝文聯合印刷廠
總經售 新 華 書 店

1955 年 5 月 第 一 版 書號: 0201 字數: 563,000
1957 年 8 月 第二次印刷 開本: 787×1092 1/18
(滬) 3,231-5,246 印張: 31 1/9 插頁: 4

定價: (10) 5.18 元

編 者 的 話

革命導師恩格斯指出，“生命是蛋白體的存在形式……”。他又指出，“沒有蛋白質，就談不到生命。所以化學如果將來能以人工的方法製成蛋白質，則此蛋白質就應該顯出生命的現象，即使是極其微弱的生命現象。”（見反杜林論）。由此可見蛋白質在生命過程中的重要性，而生物化學家亦當以蛋白質的人工合成作為今後努力的方向。蛋白質的生物化學雖然如此重要，但到目前為止我國尚無專書來介紹這門科學。因此，編者不揣固陋，就近約請同道數人，共同編譯此書，作為初學者的參考。

本書的內容分為四部分：

第一部分介紹蘇聯生物化學家的名著四篇；第一篇，即“以現代生物化學的成就來體會恩格斯的觀念——蛋白質是生命的基礎”，是 Брунштейн 教授根據其卓越的研究成就，來體會革命導師恩格斯對於生命起源的觀念，從而將馬克思列寧主義的哲學思想貫徹到生物化學的領域中。這是一篇值得我們學習的文章。第一部分的第二篇是關於蛋白質的人工合成的論文。在這篇論文中，Бреслер 教授敘述了利用蛋白質的水解“碎片”，在高壓和酶的促進作用下，“再合成”為蛋白質的過程。在這一過程中，他所用的合成原料雖然還不是生物體用以合成組織蛋白質的氨基酸，他所獲得的合成產物也還不是具有“生命形式”的“蛋白體”，但他繼續了俄羅斯生物化學家 Данилевский 的工作，將蛋白質的人工合成工作向前推進了一步。第一部分的第三篇是關於蛋白質的分子結構的論文。在這一篇論文中，Гаврилов 教授指出，蛋白質大分子是由許多微分子結構所組成；每個微分子結構則是由許多藉着肽鍵而與肽鏈互聯的環二縮式氮乙酸（diketопиперазин）所組成。他也在這一篇論文中澄清了某些人對於環二縮式氮乙酸學說的誤解。第一部分的第四篇是關於色層分析法的論文。色層分析法是俄國的植物學家 Цвет 所首創，也是近年分析蛋白質的最簡便而又精確的方法。

本書的第二部分介紹我國生物化學家吳憲教授的論文二篇，即“蛋白質的變性學說”及“蛋白質的生物性質”二文。吳憲教授從事於蛋白質的研究工作數十年，他所提出的“蛋白質的變性學說”是各國學者所公認的第一個正確學說。這一學說本身雖然是純理論的研究結果，但對於一切關於蛋白質的研究工作，從最基本的蛋

白質的人工合成到最實際的生物製品的精製，都起了一定的推進作用。在另一篇的論文中，吳憲教授指出，“也許一切蛋白質都是酶，不過我們還沒有找到它的作用物罷了；也許一切蛋白質都是生物，不過我們還沒有找到它的生活環境罷了。”在這裏，吳憲教授不獨強調有機體與環境的統一性，同時也對於生命的起源問題作了勇敢的推測。

本書的第三部分介紹 F. Haurowitz 教授所著的“蛋白質的生物學及化學”一書。這是一本關於蛋白質的名著，內容精簡而又有系統，可以作為綜合性大學生理生化專業的教材。此書曾由蘇聯外文出版社譯成俄文，並以附註方式將蘇聯生物化學家的研究結果插入譯文中，由此可見其有譯成中文的價值。在將此書譯成中文時，譯者也根據其所熟識的文獻（主要是在“中國生理學雜誌”上刊載的文獻），以附註的方式將我國生物化學家的研究結果插入譯文中。

本書的第四部分介紹關於蛋白質的營養價值及缺乏病的論文四篇。這四篇論文雖係選自資本主義國家出版的刊物，但也曾由蘇聯外文出版社譯成俄文，足見其必有國際的科學價值。

在編譯此書時，各位同道均能在百忙中全力合作，按時交稿，編者至為感激。不過編者的學識淺陋，時間倉卒，所以在編輯方面，特別是在文章體裁及科學名詞的統一方面，必多缺陷，望我生物化學界同道予以指正。

本書的校樣，除由譯者各自校對外，又蒙周啓源、張昌穎、王世中、李玉瑞、葛韻琴諸同志幫助校閱並提出修改意見，編者至為感激。葛韻琴及張紫敷同志對於編製索引費力尤多，編者在此一併致謝。

劉 思 職

北京醫學院生物化學教研組

1954 年 7 月，北京

目 錄

編者的話	iii
------	-----

第 一 篇

第 一 章 從現代生物化學的實驗結果來體會恩格斯的觀念——蛋白質是生命的基礎	1
第 二 章 蛋白質的構造與合成	38
第 三 章 蛋白質的化學性質	56
第 四 章 分配色層分離法及其在氨基酸和肽的分析上的應用	67

第 二 篇

第 五 章 蛋白質的生物性質	92
第 六 章 蛋白質變性作用的學說	98

第 三 篇

第 七 章 蛋白質在生物學中的地位	116
第 八 章 蛋白質的分離、精製及測定	118
第 九 章 蛋白質的水解	129
第 十 章 蛋白質分子的大小及形狀	149
第 十 一 章 蛋白質的電化學	165
第 十 二 章 蛋白質與水的作用	187
第 十 三 章 球形蛋白質的內部結構	203
第 十 四 章 清蛋白類、球蛋白類、及其他可溶性蛋白質	242
第 十 五 章 不溶性蛋白質(硬蛋白類)	266
第 十 六 章 蛋白質與其他物質的結合	276
第 十 七 章 結合蛋白質	283
第 十 八 章 具有酶性質的蛋白質	315
第 十 九 章 具有激素活性的蛋白質	345

第二十章	蛋白質與免疫反應	359
第二十一章	毒素(毒性蛋白質)	380
第二十二章	蛋白質的生物合成中氨基酸的來源	385
第二十三章	蛋白質的合成	403

第 四 篇

第二十四章	蛋白質營養價值的測定	430
第二十五章	大豆蛋白質在人類營養上的價值	470
第二十六章	血漿蛋白質及其與營養的關係	488
第二十七章	蛋白質缺乏及其與營養性貧血、血漿蛋白質過低症、營養性 水腫及對感染的抵抗力的關係	510
索引		535

第一篇

第一章 從現代生物化學的實驗結果來體會恩格斯的觀念——蛋白質是生命的基礎

А. Е. Браунштейн 著

王 世 中 譯

[Успехи Биологической Химии, I (1950) 21]

I.

生命和生活物質的本質的問題乃是自然科學哲學中最複雜及最深奧的問題之一。自古至今圍繞着這一問題，唯物主義者與反動的唯心宇宙觀體系的信徒間一直進行着尖銳的鬥爭。

馬克思和恩格斯給科學的共產主義創立哲學理論的基礎，即辯證唯物主義的方法和理論時，對於自然科學這一極重要的問題也予以很大的注意，這一點還是很自然的。遠在七十餘年前，恩格斯就給生命下了一個著名的定義：

“生命是蛋白體的存在形式，這種存在的形式，實質上就是在於把蛋白體的化學的構成要素作經常的自我更新。”（反杜林論，1948, 77 頁）。

隨着生物學和生物化學的發展，恩格斯的這一理論以及他以令人驚奇的洞察能力，在“反杜林論”中及以後在“自然辯證法”中所發表的許多關於蛋白質是有機界的基礎的深奧思想，都獲得了光輝的證明。恩格斯的思想遠超過了當時自然科學實際實驗結果的水平。雖然當時人們對於蛋白質和原生質的科學概念還很貧乏，雖然一些概念還有錯誤，可是恩格斯有先見之明，他在那些基本的理論中已經預料到生物化學及生物學日後的發展。恩格斯的理論在 15—20 年以前還引起人們的爭論以及個別科學家的懷疑。只有最近的科學成就才能對這一理論的全部深奧和嚴格的正確性作出足夠的評價。

假使不考慮自然界中一切事物及各種現象的普遍聯繫和互相約制，不考慮運動物質由低級到高級、由簡單到複雜的逐步發展，則生物與非生物間的區別就不

能够解釋，生物與非生物間的界線也不能够打通。對於那些不澈底的遵循辯證唯物主義觀點的學者來說，生命的本質以及生命的形成仍是一個謎，最終也不能獲得解決。這就可以解釋，為什麼那些與辯證唯物主義背道而馳並對它採取敵視態度的資產階級科學家們，在回答關於生命的本質這一問題時，或者走上澈底的唯心主義和崇神主義的道路，或者隱藏在不可知論的屏風後，而逃避對這一問題的解決；或者終於無視這一問題的本質，而企圖把生命的本質機械地歸結為那些統制非生物界的理化現象的總和。

一些最反動的資產階級科學家們認為生命的發生是神的創造行為的結果；另外一些人則在偽裝的形式下偷偷地把神的干預搬運進來。例如，認為一切生命現象都是有目的的目的論（或結果論）（如 E. Russel 等¹⁾）以及生命永續性的假說（如 Richter, Helmholtz, Arrhenius 等）等等。各色各樣的生機論者（從 Aristotle 到 Дриш, Искюль 以及他們的信徒們）公開地或隱蔽地承認某些非物質的、超感覺的因素或力量的存在，並認為這些因素或力量形成了生活有機體的特徵。他們這些理論也都充滿了崇神主義。

一些資產階級生物學家在他們自己具體科學研究中摒棄了神造論、生機論以及其它類似的唯心觀點。但他們在研究生命的本質時，常局限於那些以生命過程中各種現象的經驗實證為基礎的條文定義（即實證論者——譯者），而避免表示他們自己對這一問題的認識立場。但也常有這樣的情形，即他們所研究的對象直接涉及生物與非生物間的關係問題。此時，這些經驗主義者在事物本質的客觀矛盾前就表現了進退維谷，而這些矛盾對於受形而上學和形式邏輯的思維所限制的人們來說，乃是一種不能克服的障礙，結果他們就在相對論及不可知論裏尋找出路，而放棄了對這一問題的解決。

這方面最典型的例子就是一些著名的資產階級病毒學家，如 Rivers, Pirie, Stanley²⁾ 等的觀點。他們認為在生活物質的諸種性質中，沒有一種能夠被認為在任何情形下都是絕對可以區別的。因此他們曾作出這樣的結論：即“生命”及

¹⁾ 參閱：E. S. Russel, *The directiveness of organic activities*, Cambridge Univ. Press, 1946。

²⁾ Rivers, "Filterable viruses", London, 1928, 19; Pirie, N. W., "The meaninglessness" of the terms "life" and "living", 載於 J. Needham 及 D. E. Green 主編的論文集 "Perspectives in biochemistry", Cambr. Univ. Press, 1937, 11; Stanley, W. M., "Viruses", 載於 D. E. Green 主編的論文集 "Currents in biochemical research", Interscience Publ., New York, 1946, 13。

“有生命的”這一類名詞在本質上是缺乏意義的。此外，某些物質，特別是病毒，究竟是有生命的還是無生命的呢？他們認為問題的這樣提出是不合理的。

科學界中的反動派及黑暗勢力派常以恐懼的心情或以惡毒的憎恨心情來對待唯物的宇宙觀，特別是馬克思主義哲學。因此，在資本主義國家裏，不僅對於恩格斯的哲學觀念，就是對於他在自然科學中一些最重要問題方面所作的天才言論，也常常隱諱不談，或者是千方百計地加以曲解¹⁾。

只有以高速度向着共產主義社會建設道路前進的社會主義的蘇聯以及各人民民主國家裏，辯證唯物主義才獲得了完全普遍的承認。在這裏，辯證唯物主義被認作唯一真正科學的宇宙觀。在這種宇宙觀的基礎上，一切科學都能夠並且已經提高到新的和更高的水平。

魏斯曼主義的粉碎和米丘林生物科學的勝利，明顯而且非常令人信服地指出來：在研究自然界的各種現象時，自覺地和創造性地應用辯證唯物主義的原理，會獲得多麼大的成果。

莫洛托夫曾這樣說過：“遺傳理論問題的討論更加說明了唯物主義諸原則對於各種科學創造性的意義。它應當促進我國科學理論工作的迅速向前發展。”

在列寧和斯大林的事業中獲得了更進一步發展的辯證唯物主義，給科學的工作以及實際的工作開闢了新的廣闊前途。

在辯證唯物主義及其中適用於個別科學部門的某些專門原理的基礎上，進一步創造性地研究自然科學中的各種問題的責任就落在蘇聯科學家的身上。在目前，資產階級的自然科學正愈來愈被唯心主義和神祕主義的雲霧所籠罩。西方反動的生物學家們正向着唯物主義，向着俄羅斯的大科學家和卓越的蘇聯科學家的先進唯物思想，向着謝切諾夫（Сеченов）、巴甫洛夫、維金斯基（Введенский）的唯物的生理學，向着米丘林、威廉斯（Вильямс）、李森科的創造性的進化學說，進行着猛烈的非難。因此，在目前這個時期，這一任務更為重要。

馬克思列寧主義的創造者屢次在他們的著作中強調辯證唯物主義並非固定不

¹⁾ 近些年來蘇聯在經濟、文化、技術諸方面的卓越成就以及蘇聯在道義上和政治上的與日俱增的威信，除了給世界各國以共產主義運動及馬克思列寧主義思想體系的愈益增大的影響外，同時也使資本主義國家的進步科學家們對辯證唯物主義的哲學表現出日益增大的興趣。

變的體系，也不是脫離科學和高高在上的永久不變的哲學教條¹⁾。隨着科學知識的擴大和加深，隨着技術的進步和人類社會歷史的發展，科學的馬克思主義方法論（методология）也應當不斷地發展和完善。

蘇聯的科學家和哲學家正以很多的精力從事於自然科學的馬克思主義方法論的創造性研究。但是他們的成就還遠不符合這一任務的要求。特別是在我們的生物學家和生物化學家面前還擺着許多的工作。而這些工作的目的就是發展恩格斯關於生命過程的辯證法思想。

在本論文中，著者將根據蛋白質化學和生物學的最近發展來論證恩格斯關於生活物質的蛋白質本質以及物質運動的生物學階段的概念。蛋白質化學和生物學的最近發展已經證明了恩格斯的這些概念；並且在某些方面還能夠使這些概念更為明確；同時也使這些概念擁有新的實驗根據和具體內容。

恩格斯把蛋白質認作生活物質的本質，這種觀點的最近和最直接的科學根源之一就是 E. Haeckel 的關於最簡單生物的研究。這種生物曾被認為是一種無細胞核、細胞膜及任何可見的細胞結構的蛋白塊，也即所謂無核原生生物（монеры）。恩格斯屢次引用了 Haeckel 的研究，並且還從他的研究中引用了一些定義。在這以前的許多學者，首先是 Mohl²⁾（1846），也曾指出蛋白質係高等生物細胞內最主要的成分。他們曾用“原生質”這一名詞來表示生活細胞中的物質。這一希臘名詞原是來自 Oken 的“原漿”（“первичная слизь”）。恰如恩格斯指出的那樣³⁾，Oken 有先見之明，他能夠預先指出無細胞結構的生活蛋白質以及生活細胞的存在。

恩格斯也和當時的許多生物學家（如 E. Haeckel⁴⁾ 及 T. Гексли）一樣。當他把蛋白質（белок）或蛋白體（белковое тело）這一名詞應用於生物時，並未將前

1) “唯物主義應當隨着每一個新的發現而採取新的形式…”（恩格斯語，引自斯大林，列寧主義問題中“列寧主義基礎”，11 版，1947，14 頁）。

“我們絕不把馬克思的理論看成已經很完善和不可更改的東西。相反地，我們確信，它只給科學安置了一塊基石。對於這種科學，每一個社會主義者，假使不希望落後於生活的話，都應該在各方面把它向前推進一步…”（列寧全集，第 II 卷，492 頁）。

“馬克思列寧主義理論不是教條，而是行動的指南。”（聯共（布）黨史簡明教程，340 頁）。

參閱：A. A. 日丹諾夫，Выступление на дискуссии по книге Г. Ф. Александра “История западно-европейской философии”，Госполитиздат，1947，13，27，43 頁。

2) Mohl, H. V., Vegetabile Zelle, 1851; Über die Saftbewegung im Inneren der Zelle, Botan. Ztg., 74, 1846.

3) 恩格斯，反杜林論，1948，11 頁；自然辯證法，1949，162 頁。

4) 參閱：“馬克思、恩格斯、列寧——論生物學”選集中引用 E. Haeckel 在“自然的創造歷史”一書中的話。

者與無結構的原生質 (бесструктурная протоплазма) 這一名詞加以嚴格的區別，而往往以相同的意義來使用它們。但恩格斯也常藉“蛋白體”這一名詞給“原生質”這一含糊不清的名詞附加上完全一定的意義，也即藉蛋白體這一名詞來強調“原生質”這一名詞的化學本質。關於這一點，在“反杜林論”及“自然辯證法”的許多言論中都表現出來¹⁾。

恩格斯曾經很仔細地注意了蛋白體化學的每一個發展。因為他力求藉着蛋白體化學的成就來證明蛋白質為生命過程的基礎。關於這一點他在自己多年來所寫的各种論述中曾反覆地加以說明。

恩格斯曾着重指出生活蛋白體和它的前身，即不活潑的蛋白體(例如鷄蛋白)，有所不同。恰如恩格斯指出的那樣，生活蛋白體的最主要機能(由這種機能衍生出生命的其它各種現象)和它存在的基本條件在於經常不斷更新它的化學成分，即在於經常的有機的新陳代謝²⁾。由於蛋白質的化學成分經常進行着不斷的、為蛋白質所特有的變化、分解和更新，蛋白體“雖然也是一般的化學產物，但與其它物體不同，它是一種獨立完成的、經常的化學過程。”(自然辯證法，1949，204頁)。

作為生命存在形式的蛋白體與在化學組成上和它類似的不活潑的蛋白體[例

¹⁾ 例如比較：

“有機界的一切化學研究到了最後都歸結於一個物體，這個物體雖然也是一般化學反應的產物。但與其它物體不同，它是一種獨立完成的、經常的化學過程，這就是蛋白質。如果化學成功地製造了一種蛋白質，能有它生成時那樣的一定形態，即能有所謂原生質的形態，能有隱含着蛋白質一切形式的固定形態或(更正確點說)不固定形態(這時不必注意到原生質只有一個形態的問題)。那麼辯證的轉變在這裏也將實際地被證明了。也就是說，完全被證明了。然而直到現在我們還沒有走出思考與假設的範疇。”(自然辯證法，1949，204頁)。

“最後，溫度……已經不超過一定的限度，到這時蛋白質已經能夠存在了，而在適當良好的化學條件下，就形成了生活原生質。直到現在我們還不曉得這些適當的先決條件都是什麼。這並不足為奇，因為直到現在我們還不曉得蛋白質的化學構式。甚至不曉得不同化學性質的蛋白質究竟有多少種。並且因為只不過約十年之前我們才知道無結構的蛋白質能完成生命的一切重要功能。”(自然辯證法，1949，13頁)。

“直到現在，它(自然科學——著者)甚至還不能從化學原素製成單純的原生質或其它的蛋白體。”(反杜林論，1948，69頁)。

“……而這些胚胎則又是由原生質或蛋白質形成，而原生質及蛋白質則都是藉助於化學反應形成的。”(費爾巴哈論，1949，39頁)。

“無細胞的原生生物的發生始於單純的蛋白質小塊。這小塊伸出或縮回各種不同的假足，即是說，其發生始於無核原生生物(мшвер)……在這裏已經能夠看出一切蛋白體都有成形的傾向……管狀的吸水器預指出高等植物的幹、枝、根、葉等的形成。但無論如何，它還不過是無結構的蛋白質。”(自然辯證法，1949，245頁)

另外參閱：反杜林論，1948，72—74頁；自然辯證法，1949，140，156，243—245頁。

²⁾ “反之，生命，即藉攝食及排泄以進行的新陳代謝，是自我完成的過程。也即為生命的體現者(蛋白質)所特有的過程。沒有蛋白質，就不可能有生命……從蛋白質的主要機能中，即那種依靠攝食及排泄而進行的新陳代謝中，從蛋白質所特有的造形性中，產生出其它一切最單純的生命因素……”(恩格斯，反杜林論，1948，77—78)。

如普通的(雞卵)蛋白質]有所不同。前者本身具有進行物質代謝的能力,而後者只不過是一種供給胚胎發育的養料而已(參閱:恩格斯,反杜林論,77頁)。

恩格斯曾以 Haeckel 所發現的無細胞結構的原生生物(протисты)作為具備攝取營養功能及最簡單生命現象的簡單無結構的蛋白塊的例子。在十九世紀的七十年代,顯微鏡的技術和生物化學的分析方法的發展水平還不能使人們發現原生生物在形態結構上的複雜性及其在化學上的非均一性。一直過了多年才確定了,最簡單的生物(此處所謂最簡單乃指他們作為生物而言,而非指組成他們的膠體顆粒及無機成分),如 Haeckel 的無核原生生物以及細菌的化學組成並不比高等生物的細胞簡單。無核原生生物及細菌,不但含有各種單純蛋白質、結合蛋白質及酶,並且還含有許多其它化合物,如脂類、多醣、無機鹽、有機提取物等。最簡單的生物和細菌的原生質也常具有形態上的各種分化,例如核、泡(вакуоли)及細胞漿微粒等。此外也具有像較高等組織細胞的細胞質中的次微的超結構(субмикроскопические ультраструктуры)。今日的電子顯微鏡,已使我們能夠區別最小的細菌,甚至噬菌體的顆粒以及最大的超病毒(ультравирусы)的顆粒在微細結構上的各種分化。

在恩格斯的時代,所有這些都未被人們知悉。當時關於蛋白質的化學組成和構造的知識也極不正確和不完善。因此不難理解,當恩格斯在論述“無結構的”原生質或生活蛋白體時,他曾把它們想像為雖然非常複雜和不穩定,但卻相當均一的化合物。恩格斯也考慮到在生物體內還存在着其它一些為生物分化過程以及為營養和蛋白質形成所必需的化合物,但他並不認為這些化合物對於生命的最簡單形式是必需的。

“當然,在引起這些生命現象分化的特殊過程,在生物體內,還必須有其它一些化合物的存在。但對於生命的最簡單形式來說,它們並非必需的,或只在被當作食物並轉變為蛋白質的範圍內是必需的。我們所知道的最低等的生物,不過是單純的蛋白塊;可是這種生物已經表現了生命的一切基本現象”(反杜林論,77頁)。

由上文可知,恩格斯所說的生物體內的其它化合物的存在,乃指較為複雜的、已有分化的生物而言。

恩格斯的許多論述都指出了,他完全了解到當時蛋白質化學知識的不充足和不完善。但與此同時,他也確信,只有蛋白質(即化學意義上的蛋白質)(俄文 белок 有兩種意義,一種指雞蛋中的蛋白,一種指化學中的蛋白質,故本文著者特別在

此說明——譯者) 才是生命的體現者。

恩格斯認為生活蛋白體的生成係由於一般化學反應的結果。因此，在某些地方他常把它看成純化學的個體 (химический индивидуум) 從而稱它為“化合物”。並且他還不止一次地表示了他的信心，即將來總有一天，生活蛋白質是可以藉人工合成的¹⁾。

恩格斯把蛋白質看作生命的各種重要機能，首先是物質代謝的體現者。他曾這樣說：“蛋白質乃是生命的唯一的、獨立的體現者”(自然辯證法，157 頁)。今天我們應當承認，恩格斯所說的蛋白質既非不含其它物質的純蛋白質的混合物，也非具有蛋白質性質的純化合物。因此，作為生活原生質的基礎和物質代謝的體現者的蛋白質 (即現代化學意義上的蛋白質) 的首要和決定性的作用，在恩格斯的時代及其後的一段長時間內並沒有也不能夠獲得有力的證明。因此，恩格斯在關於蛋白質為生命的最主要的物質基礎方面所作的堅定不移的斷言，實質上是一種果敢而有預見性的假說。只有現代生物化學的最新成就才能給這種假說奠定了實際的基礎。

II.

關於蛋白質在生活原生質中起着主導作用的假定曾為十九世紀和二十世紀初葉的許多生物學家 [由 F. Kuhn(1850) 及 Mohl(1851) 開始] 提出過和討論過。一些科學家認為這樣的假定是可能的。另些人，鑑於原生質的化學構造和形態結構的複雜性和不勻一性，並且鑑於不能在不含其它物質的純蛋白質體系中觀察到生命，因而反對這種假定。例如 Ганстин-Краннер (1919—1927) 認為原生質的生命性質、化學特性及高度的反應性係與組成原生質的脂類有關。Лепешкин 同意這種觀點，他曾假定原生質的一切特性都是因為有某些特殊的、極不穩定的複合體存在的緣故。這些複合體係由脂類和蛋白質形成的。他將這一類複合體稱為“вита-иды”。此外，在酶的蛋白質本質尚未確定以前，即在人們對於酶的化學構造和作用的方式還作着各種各樣的臆測，甚至持着荒誕無稽的見解的時候²⁾，也有不少

¹⁾ “蛋白質我們所曉得是含碳化合物中的最不穩定的……蛋白質存在的條件比其它已知的一切含碳化合物的存在條件要複雜到無限倍。因為這裏我們不僅看到新的理化性質，而且還看到營養和呼吸的機能。這些性質和機能又需要其環境中十分固定的物理關係和化學關係……”(自然辯證法，1949，243 頁)。

另外參閱：自然辯證法，156，198，204，244；反杜林論，69 頁。

²⁾ 參閱：А. Е. Брунштейн 對於 А. Фохор 在認識酶方面的一些唯心觀點的批判：“現代生物化學中一些機械的和康德哲學的傾向”，Држ. Биол. наук, 56, 1939, 77。

的人曾企圖把酶和蛋白質相比擬，認為酶就是生活物質各種特性的基本體現者¹⁾。

在各種不同的時代，都有人企圖把原生質解釋為一種均一的化學物質，它的組成和結構是可藉一定的公式表示出來的。又有些人提出臆測的（實質上是神祕的）見解，即認為細胞中全部的物質形成了一個均一的巨大蛋白質分子（Пфлюгер, 1875; Ганштейн, 1879; 和最近的 Бейтселл, 1940）或者結合起來形成了一種均一的、緊密結合着的蛋白質複合體而存在於細胞中（Н. Н. Иванов, 1925）。這種複合體的化學本質永遠未曾被證明並且也不能被任何東西證明。另外，和上述相似的一些臆測就是所謂生活物質中存在着某種原始結構單位。這種結構單位曾被許多細胞學家和生理學家捏造過，並且還給予了各種不同的名稱：例如 Ферворн 的“биогены”，Визнер 的“пласомы”，Гайдентайн 的“протомеры”，Ботацци 的“глиоды”，Негель 的“идиоплазма”，Дж. Александер 及 К. Бриджес 等的“молекулобионты”以及資產階級著名遺傳學家的“гены”和“плазматены”等。

也有人曾企圖從化學的觀點來解釋原生質的化學活性，解釋它與外環境互相協調的能力和物質代謝的能力。他們曾假定在“有生命的”蛋白質（與無生命的蛋白質不同）的分子中存在着某些特殊的、具有高度反應能力的化學基羣，例如酮基（Пфлюгер），醛基（O. Löw）等。G. Fischer (1903) 也認為蛋白質及酶的某些個別分子處於生活狀態的說法是可能的，並且還尋求當這些活潑分子處於活動狀態時生活物質所表現的物質代謝的原因。Büchner (1905) 以充分的根據來反駁 Fischer 關於“有生命的”酶分子的觀點，並指出酶不過是化學上活潑的物質，它能引起其它化合物的變化，但它本身並非有生命的物質。Büchner 還指出，生命現象只能由各種不同化合物互相作用的結果引起。O. Löw 也提出類似的見解。在他較近的著作中也反對具有生命的單純的蛋白質分子的存在。他認為生活原生質係“一種由許多不穩定的結合蛋白質的分子所形成的不穩定的結構”²⁾。

也有人想把原生質所具有的生命性質歸結為蛋白質分子中的某些個別的內鍵（внутренняя связь）或化學基羣的特殊活性。這種毫無效果的企圖，隨着蛋白質的理化學研究的發展和蛋白質構造的新學說的產生而又逐漸復活起來。為了解釋

¹⁾ 應當指出，祖國的動植物生物化學和生理學的首創者，如 Павлов, А. Я. Данилевский И. П. Бородин, Д. Н. Прянишников 等都一貫地擁護着這樣的觀點，即蛋白體對於各種生命現象具有首要的意義以及酶的本質就是蛋白質。

²⁾ O. Löw, *Protoplasma* 11, 1930, 196.

細胞中天然蛋白質的生物動力作用 (динамичность), 他們曾尋求過並且還在尋求着各種各樣的理由。例如 А. Фодор 認為蛋白質的生物動力作用係由於環狀肽的不穩定性; А. Г. Гурвич 則認為係由於肽鍵的烯醇化作用 (энолизация) 的結果; Н. И. Гаврилов¹⁾ 則認為係由於蛋白質分子中其它互變異構體變化的結果; Э. Бауэр 等則認為係由於伸長的或以其它方式變形的肽鏈中能量分配不均衡的結果。

不可否認, 在生活細胞存在的條件下, 組成生活原生質的蛋白質分子的理化性狀能夠而且實際上是和無生命體系或純溶液中的蛋白質有所不同。雖然如此, 我們並不能夠從上文列舉的天然蛋白質各種特性中的任何一種 (單獨地取其一種) 找出生活蛋白體經常不斷地進行自我更新、進行有機的新陳代謝的原因。即使把所有這些特性加在一起, 也不能使單獨的蛋白質分子或許多同樣蛋白質分子的總合獲得生命的特性。大多數研究蛋白質化學和細胞生物學的現代學者如 В. С. Гулевич, А. И. Опарин 等都強調指出: 有一種錯誤的觀點, 它認為生活蛋白質具有某些特殊的“有生命的分子”, 這些分子具有高度的化學不穩定性, 同時還具有藉物質代謝以穩固地保持並恢復其特殊構造的能力。В. С. Гулевич 等認為這種觀點將把生活蛋白質的問題引向不能解決的絕境。因此, 他們確信生活蛋白質是不會以一種單純化合物的狀態存在的²⁾。

也有人想用原生質中的一些個別蛋白質分子的特殊構造或特殊狀態來解釋它生命的性質。這種企圖的思想基礎雖然正確, 即生命現象決定於蛋白質的化學性質, 但也註定要失敗的。這種企圖之所以不能成功, 是因為它受了形而上學的限制。他們在研究原生質和蛋白質的理化性質時, 未考慮到物質代謝過程的實際機構, 也未考慮到為代謝所必需的一切條件; 這些條件, 一方面是生活物質中蛋白質與蛋白質間以及蛋白質與非蛋白質化合物間的辯證的互相約制作用, 另一方面是蛋白質與其外環境間的辯證的互相約制作用。

這種形而上學的見解, 在那些現代的魏斯曼-摩根主義者的觀點中充分地表現出來。他們相信有某些不會改變的蛋白質分子, 即基因 (гены) 的存在。這些基因並不參加物質代謝過程, 它們可以把有機體的基本生命特徵一代一代地遺傳下

¹⁾ Н. И. Гаврилов, Сборник “Проблема белка” Биомедгиз, 1934, 65.

²⁾ В. С. Гулевич, Сборник “Проблема белка”, 1934, 25; А. И. Опарин, Возникновение жизни на земле, Биомедгиз, 1936; Происхождение жизни, Госполитиздат, 1945; 蛋白質為生命現象的基礎, 見講演集 “Совещание по белку”, изд-во Академии наук СССР, 1948, 5—17.

去。李森科院士對於這種煩瑣哲學（即不合實際的——譯者）的觀點的反動本質作了毀滅性的批判。他在一些著作中不止一次地並且以巨大的頑強性強調了生物與其環境間以及生物與其經常的物質代謝的條件間的不可分割的聯繫¹⁾。

一些人持着一種片面的和任意的假說，認為蛋白質或其它化合物具有某些特殊的不穩定的形式，這種形式在分子狀態時就有了有機代謝的能力和和其它一些生命的特性。還在開始用顯微鏡和化學生理（химико-физиологический）方法研究細胞的時候，就發生了另外一種與此對立的觀點（同樣是庸俗和片面的），即認為生命現象是與原生質中各成分的空間排列的不均一性和順序性（упорядоченность）有關，亦即與原生質的所謂“組織性”（“организация”）有關。

原生質的形態學、物理學和化學的研究結果，鼓舞了許多十九世紀末葉和二十世紀初葉的生物學家在下列事實中尋求原生質具有生命現象的原因，即原生質係一種非均一的複雜體系，這種體系中包括各種各樣的物質，其中主要是膠體物質（Шлейден, Брюкке, Hofmeister, Ленский, Löw, Nadson 等）。大多數的生物學家認為蛋白質在這個體系中起着首要的作用。但是另外一些人則認為把生命現象與細胞中任何一種或任何一類物質的化學性質相聯繫的意圖是不會獲得成功的。Рейнке(1922)曾以下面一段話說明這種觀點：“沒有任何具有生命的化合物，但只有具有生命的組織（организация）。”（引自 Кизель 所寫的論文）²⁾。

個別的生物學家，由於個人的專長不同（有的在形態學方面，有的在物理化學方面，有的在生理化學方面）以及研究方法的完善程度不同，對於“生活物質的組織性”這一名詞也持着極不相同的見解。

在對這一問題的見解上，也反映出這些學者的不同哲學觀點，從公然的唯心論

¹⁾ Т. Д. Лысенко, Агробиология, Сельхозгиз, Москва, 1948, 287, 314, 426; Доклад “О положении в биологической науке” на сессии ВАСХНИЛ, 31, июля, 1948г., Стенограф. отчет Сессии ВАСХНИЛ, Сельхозгиз, 1948, 7—40.

²⁾ 關於生活原生質的組織性的最新理論參閱下列文獻：

Б. В. Кедровский, Белковая структура клеточного тела, изд. АН СССР, 1946: О новой структуре в составе протоплазмы, Усп. совр. биол., 26, 569, 1948.

А. Р. Кизель, Химия протоплазмы, изд. АН СССР, 1940.

Н. К. Кольцов, Организация клетки, Москва, 1936.

A. Frey-Wyssling, Submicroscopic morphology of protoplasm and its derivatives, Elsevier, Amsterdam, 1948.

R. Bensley, A. Claude, 等 Frontiers in cytochemistry, Biological symposia, vol. 10, 1943.

J. Needham, Biochemistry and morphogenesis, Cambridge Univ. Press, 1942.

W. Seifritz, The structure of protoplasm, Iowa, 1942.