

第一次全国生物化学 学术会议汇刊

中国科学院生物化学研究所主编

科学出版社

第一次全国生物化学 学术會議汇刊

中国科学院生物化学研究所主編

科学出版社

1962

內 容 簡 介

本书是汇集 1960 年第一次全国生物化学学术会议上所作的专题综合性报告。这些报告大多数是有关本門学科的一些重要基本方向，国际上的最新进展；一部分則是医、工、农生产实践中的生化問題以及国内外的研究情况。此外，并附有会议上所宣讀的研究論文題目。本书是生物化学工作者及有关的工作者的重要参考資料。

第一次全国生物化学 学术會議汇刊

中国科学院生物化学研究所主編

*

科学出版社出版 (北京朝阳門大街 117 号)
北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1962 年 9 月第 一 版	书号：2594 字数：187,000
1962 年 9 月第一次印刷	开本：787 × 1092 1/18
(京) 0001—1,960	印张：9 1/3

定价：1.30 元

序 言

大跃进以来全国各地生物化学工作都已经蓬勃地开展，在许多方面有丰富的收获。为了及时检阅成绩，起相互交流、相互促进提高的作用；并在此基础上通过自由讨论，进一步明确我国今后生化工作的任务，中国科学院于1960年1月15日至22日在上海召开了第一次全国生物化学学术会议，各省市出席会议的代表共213人，列席代表230人，会议上除宣读了76篇研究论文外并举行了一系列的专题综合性报告。这些报告大多数是有关本门学科的一些重要基本方向，国际上的最新进展；一部分则是医、工、农生产实践中的生化问题以及国内外的研究情况。这些报告给予与会代表很大的启发，使大家对于本门学科的研究动态以及它在我国社会主义建设中应起的作用有了较深刻的认识。因此我们想如果能把这些报告付印，公诸全国生化工作者，也许对于本门学科在我国的发展是会有益处的。这里发表的没有包括全部的报告。

王 应 睐

主 席 团

召集人：	童第周	副召集人：	王应睐	林国鎬
尹宗伦	过兴先	汪猷	沈昭文	
邢梦龙	邹承鲁	郑集	高尚蔭	
殷宏章	曹天欽	梁植权	馮德培(依笔划順序)	

目 录

我国生物化学的发展和任务·····	王应睐(1)
蛋白質的结构与功能·····	曹天欽(8)
酶催化机制研究的现状与展望·····	邹承鲁(52)
核酸和蛋白質生物合成·····	王德宝、孟威廉(66)
生物能力学·····	徐京华(76)
关于植物生物化学的任务与发展方向的意見·····	殷宏章(85)
微生物生物化学在生物科学中的贡献·····	沈善炯(95)
比較生物化学的概况和展望·····	郑 集(99)
病毒研究现状·····	高尙蔭(113)
結締組織的生物化学·····	王世中(123)
食品工业中的生化問題·····	輕工业部食品工业科学研究所(139)
肿瘤免疫研究现状·····	梁植权(144)
致癌作用的机制問題·····	李士諤(150)
皮革工业中几項生化問題的动态和展望·····	輕工业部皮革工业科学研究所(155)
第一次全国生物化学学术會議宣讀研究論文題目·····	(159)

我国生物化学的发展和任务

王 应 睐

(中国科学院生物化学研究所,上海)

这次会议的目的和要求

在总路线的光辉照耀下,通过 1958 年和 1959 年的大跃进,我国的社会主义建设事业正在一日千里地向前迈进,到处呈现出一片百花盛开,欣欣向荣的景象。正是在这样的大好形势之下,在充满着无限光明和希望的六十年代刚刚来临的时候,我们召开了全国第一次生物化学学术会议。这次会议应当是一个新型的、社会主义式的学术会议,也应该是一个跃进大会。因此,这次会议是一个献宝取经的丰收会,通过论文报告和讨论检阅成绩交流经验,以达到相互促进与共同提高。这次会议又是一个树雄心立大志的誓师会,通过一系列的综合性报告和研究方向的讨论,我们可以全面了解我国生化发展的现状、国际生化发展的趋势,明确我国今后生化工作的任务,提出宏伟目标,全面推动我们的工作。这次会议还应该是一个洋溢着共产主义风格的协作会,参加这次大会的代表来自祖国的四面八方的各条战线,显示出生化研究队伍的空前壮大和紧密团结。我们相信通过这次大会,一定可以加强我们今后工作的联系,在全国范围内开展大协作,使我国的生化研究更迅速地发展,更快地攀登世界科学高峰。

生物化学在我国社会主义建设中应起的作用

生物化学和自然科学领域中其他学科一样,是在生产实践的推动之下,发展起来的,反过来,它又推动了生产实践,同时又促进了整个生物科学的发展。我国社会主义建设事业,不仅已经对生物化学提出了许多要求,并且随着人民经济及文化生活水平的增高,还将继续提出更多的要求,而我国经济力量的日益壮大,又为生物化学的发展开辟了宏伟的远景。

生物化学的研究对象是生物体的化学组成及其在生活过程中所进行的化学变化,生物化学通过这些研究来阐明生命现象的本质。生物体不断地通过一系列的化

学变化和外界环境进行物质交换,并在这些物质交换,即通常所谓新陈代谢的基础上,实现生长、发育、遗传、变异、适应等生命现象所特有的过程。

恩格斯在 19 世纪即已正确指出生命是蛋白体的存在形式。恩格斯所谓的蛋白体,现在看来实质上即是蛋白质与核酸的体系。迄今为止,我们对于蛋白质和核酸的了解还非常不够,它们为什么会具有许多重要的功能,怎样从它们的结构特点来说明它们的功能?能够搞清楚这些问题,我们就能够更好地加以控制使其为人类服务。怎样用人工合成的方法来制造我们所需要的蛋白质和核酸,这个极其重要的问题还没有得到解决。

生物体为维持其生命过程,必须经常不断地进行一系列的化学变化,这些化学变化进行的速度,往往远远超过了生物体外化学变化的速度。生物体之所以能顺利进行这些化学变化,是由于一种特殊的,效率很高的由生物体所制造的催化剂即酶的催化作用。目前已经知道的酶不下一千种,它们都是蛋白质,但是对于生物催化作用本质,即酶的作用机制,我们现在知道的还是很少。

生物体由外界环境摄取食物和能量,经过一系列的化学变化,不断将其转变为生物体能够加以利用的形式,制造生物体的各个组成部分,并同时产生废物,不断排出体外。对于这些复杂的新陈代谢过程的研究,虽然近年来已经取得了重大的进展,但对其中的关键问题,如蛋白质和核酸的生物合成,特别是生物体如何控制这些复杂的代谢过程,以满足生命过程的需要,还仍然悬而未决。

从现代整个生物学的发展趋势看来,生物化学也起着日益重要的作用。前苏联科学院院长涅斯米扬诺夫曾经说过生物化学是自然科学中最吸引人的生长点之一,从它的意义上说,我们可以放心地把它和原子核物理学相比拟。从生理学科的角度出发,不仅微生物生理学已经趋向于和微生物生化而成为一个统一的学科,而且植物生理学和动物生理学,也在很大的程度上和生物化学的发展有密切的关系。近年来的研究指出,脱氧核糖核酸很可能是遗传的物质基础。分类学也不是和生物化学没有关系的,例如某类物质的含量,种类,和结构的分析就有助于某些植物的分类。

近几十年来生物化学的进展十分迅速,主要原因之一是由于医药卫生事业和农业生产中的实际要求所促成的。

在医药卫生事业中,从预防的角度看,例如疫苗的制造,其中就存在着蛋白质变性问题。病毒、噬菌体的控制和利用也需要从生化的角度深入研究才能解决,从诊断的角度看,血和尿的生化分析对于诊断的重要性已经不需要再强调了;以血液中某些酶活力的增减,作为某些器官功能正常与否的指标,更是极有发展前途的一个方向。在治疗方面,生物化学更是整个化学治疗学理论基础的一个重要的组成部分。生物

化学对解决肿瘤、高血压等疾病的发病机制,从而找出有效的防治方法,亦将会起重大的作用。

在工业方面,发酵工业在我国人民的經濟生活中,它将占有越来越重要的地位。许许多多生活用品,医疗葯物,以及工业原料和制剂,例如酒精、许多有机溶剂、某些維生素如核黃素,某些抗菌素如金霉菌、鏈霉素等都依靠发酵得来。此外在粮食的貯藏、加工、生物产品的綜合利用以及食品工业、皮革工业和生物催化作用的工业应用等方面,生物化学都起着重要的作用。

光合作用是农业上的基本問題之一,植物利用光能,将二氧化碳,水和其他簡單的无机物質合成复杂的有机物質。进一步了解和控制光合作用,将为今后农业上更大的增产和农业工业化創造条件。植物次生物質的生物合成、定向培养,都包含着重要的生物化学問題。

其他方面例如对輻射伤害和有毒物質的防护,以及血浆和代血浆的制备等等,也都与生物化学有密切关系。

祖国的建設事业为生物化学工作者开拓了广闊的活动园地,所以我国生物化学工作者的任务,在于进一步研究解决国防、医疗、工业、农业等方面的实际問題,把我国的医药卫生事业和工农业生产推向一个新的高峯。同时,更好地深入了解生命現象的本質对生物学理論做出卓越的貢獻。

十年来我国生物化学的发展和主要成就

生物化学在我国虽然有近四十年的历史,但是就解放前的三十年左右來說,进展极慢,到解放前夕为止,生物化学尚未在我国生根。解放十年来,在党和政府的关怀与积极支持下,生化工作和其它学科一样,获得了很大的发展,在短短的十年中作出了出色的貢獻。

解放前,生化研究活动仅限于极少数的实验室,解放后研究机构大大增加了,不論是医和农的机构,或者是医药、食品、发酵、皮革等工业部門都已經建立了許多实验室或检验室。我們的生化幹部也增加了十几倍。若干綜合性大学已經成立了生化专业,或生物物理化学系,培养生化的教学和研究人材,同时研究机构亦致力于生化幹部的培养,如开办高等生化訓練班和生化講座等。由于新生力量不断迅速地成长,到目前我們已經拥有一支相当数量研究技术幹部的生化队伍。

如果說解放初期和第一个五年計劃期間对于生物化学來說是一个建立基础和展开工作的时期,那就完全有理由說 1958 年的大跃进是生化工作大发展的开端。在羣众大搞科学的基础上許多过去不敢提的目标提出来了,并且在很短的期間有出色的

成績出現,生化研究的大协作已經开始,这些都將为我国今后生物化学工作繼續的飞快前进提供有力的保証。

十年来的生化工作不仅在范围和数量上較之解放前有很大的发展,在質量上亦有显著的提高,出現了良好的成績,主要的工作可以分为基本理論、医疗生化、技术生化等几个方面:

基本理論——生物体的高分子体系方面,比較有系統的研究有肌肉中原肌球蛋白的抽提、淨化、結晶、化学結構、物理化学性質,化学基团与聚合的关系,以及比較和功能关系的研究;其次是一种新的肌肉蛋白的提取和其物理化学特性及化学結構的測定,此外对神經和結締組織蛋白的研究也出現了一些成果。

酶的工作主要在提純、性質及作用动力学几个方面,較为突出的成果有:

(1) 琥珀酸脫氫酶的提純,并确定輔基为异咯嗪腺嘌呤核苷酸和无机鉄,解决了久悬未決的問題。

(2) 利用两个酶系竞争一个共同联系因素,研究了若干底物通过細胞色素系統氧化的途径,为研究复杂酶系統提供了一个有效的方法。此外,許多水解酶的淨化和作用的研究,碱性轉氨酶的发现以及其他氧化酶的研究等等,也都获得了肯定的成績。

属于新陈代謝范畴的工作有:

(1) 金霉素糖代謝以及其他微生物代謝和抗菌素作用机制的研究。

(2) 动物肝組織中色氨酸降解代謝,蛋白質代謝,維生素和核酸代謝一系列的工作。

(3) 植物通过磷酸化酶作用而进行的淀粉和糖类的轉化机制以及光的影响。

(4) 植物呼吸作用多头路綫的闡明和植物适应环境的关系。

医疗生化——解放以来,党和政府对于人民健康的重視促进了医疗生化的发展,在鉴别診斷方面我国已經大量的采用了生化方法;此外,若干檢驗方法的簡化和改进,血浆代用品的研究試制和应用,疫苗的制取以及正常和病理状态下各种常数的測定都是有意义的成就。在过去的一年多的期間,我們轉向国内几种为害最大的疾病的研究,例如在癌的早期診斷和免疫代謝,針灸治疗过程中的生化变化以及在高血压,硅肺等症的問題上都取得了初步的成績,为繼續向这些頑强的疾病作斗争建立了良好的基础。

在营养工作方面,十年来我国营养工作者就各地的食物营养成分的分析作了不少努力,发现了許多維生素丙的丰富来源。此外在居民团体中进行不少营养調查并提供了改进依据。

技术生化(包括有机生化)——首先应该指出的是医疗上提出的要求在解放初期就推动了抗菌素制造的工作,从而促进了有关的发酵工业的发展。在金霉菌、鏈霉菌等的培养和代謝上面进行了一系列的探討;在橘霉素和鏈糖的結構和构型問題上,氯霉素及其类似物的合成上以及金霉素和四圓素的化学結構等問題上都作出了有价值的貢獻。最近年余的时间里,发酵的工作又有了更快的发展,在这个期間已經完成的有丙酮丁醇的連續发酵,丙烯酸琥珀酸和谷氨酸的发酵以及延胡索酸的发酵。可以說发酵生化的研究和发酵工业的发展已經打成了一片。催产素在实验室内的試制已成功,并正在开始推广生产。畜产和水产的綜合利用有了全面的发展,許多产品都已自制,如胰島素的大量提取,促肾上腺皮質激素的提取以及最近完成的体外增产的方法,若干工业用酶的制造,維生素制剂等等成績都很显著。生化制剂、生化仪器的試制和生产近年来大有发展,改变了过去的空白面貌。

生物化学今后的发展方向和任务

从解放十年来我国生化工作的发展来看,我們的成就是很大的,特别是从1958年大跃进以来我們的发展速度更是惊人的,有一些工作有較高水平;但是也必須承認我們目前生化工作的規模与水平和形势发展的要求还存在着很大的距离。我們的队伍还很小,許多重要的生化領域还很薄弱或接近空白,我們的技术設備还远远不够,工农业生产大跃进向生化工作者提出一系列的問題,急待解决。面对着这种形势就要求我們生化工作者鼓足干劲,力爭上游,使生化的研究工作更快地进展。我国生化界的总任务是:在1962年以前的三年內使我国的生化研究工作在主要領域接近世界先进水平,有能力解决生产实践上提出的一些重大問題。在1967年以前的八年內要求作到系列占領生化的主要領域,在国民經济建設中有能力独立解决各种有关的重大問題,促进工农业,医学及其他学科的革命。这个任务是艰巨的但是也是光荣的。完成这个任务不仅是客观形势的需要而且客观的有利条件已为我們提供了充分的可能性。首先,我們有党的正确領導,有指導我們一切工作从胜利走向胜利的社会主义建設总路綫。通过整风反右运动,特别是1959年的反右傾斗争,羣众的觉悟程度已經普遍提高,广大工农羣众已在大踏步地向科学进军,成为科学的主人,革命的知識分子也更坚决地走社会主义的道路。在党的“破除迷信,解放思想”的号召下,人的精神面貌已煥然一新。第二是工农业的大跃进已为生化提供了許多課題。从生产实践中生物化学研究可以吸取丰富的营养,大大开闊了研究的領域和眼界。第三是我們現在已經拥有一支相当数量的科学技术队伍,新生力量还在不断地迅速成长。第四是进行現代生化研究的一些技术已經建立或正在建立,一些高級生化仪器和生化試

剂已在國內开始試制，决心在今后作到自力更生。第五是其他学科特别是物理和化学也在跃进，它們将从理論上和实验技术上为生化研究工作的加速进展提供更多的可能性。

1958年以来，生化工作所以能出現大跃进的局面是由于在党的领导下，通过整风反右，在科学事业两条道路的斗争中无产阶级的思想取得了胜利。今后要完成如此巨大的任务更必须坚持党的绝对领导，坚持总路线，不断开展思想斗争，不断以无产阶级的世界观战胜资产阶级的世界观，把总路线的红旗牢固地插在祖国的生物化学事业中。

群众路线是党的根本路线，离开了群众路线就不可能有大跃进。在今后的工作中必须继续破除迷信，解放思想，大搞群众运动，充分发掘群众的潜在力量，要使生化的研究在广大的群众中扎根，使生化研究遍地开花。同时要采取有效措施，举办各种类型的短期训练班采取集中突击，短期速成的方式提高干部的理论水平，全面推广生化研究的新技术。在短期内迅速培养出一支强大的又红又专的生化队伍。共产主义大协作是群众运动的更高级形式，大跃进以来，科学研究单位、产业部门、卫生部门和高等学校之间已经开展了一定的协作。但是从协作的范围、规模和组织方面来看还落后于形势的需要。我们要解决生产上的重大问题并且在很短时间内攀登世界科学顶峰，就必须更有效地更全面地组织协作，联成一个协作网，使全国的生化工作成为一盘棋。

理论联系实际是党在科学事业中的根本方针，科学必须为社会主义建设服务，解决生产实践中提出的生化问题是我国生化工作者责无旁贷的光荣任务，今后我们应该在食品工业、发酵工业、医药工业、农产品贮藏、加工、综合利用等方面大力加强技术生化的研究；在肿瘤、高血压等危害人民最大的疾病方面和放射病的预防、治疗方面加强国防与医学生化的研究；在提高农、林、牧、渔产品的产量和质量方面，生物化学工作者应该加强和有关专业的科学工作者的协作，研究解决其中的重要生物化学问题。通过这些任务还可以带动生化的许多学科，例如肿瘤研究带动核酸和代谢，发酵带动微生物生化等，并且可以把我国生物化学中若干薄弱学科如植物生物化学等更快地充实起来。

基本理论的研究是社会主义科学事业中的一个重要方面，特别是在生物化学这门学科中，基本理论的研究更有其突出的重要性，因为这些研究虽然不一定立刻解决当前生产中的实际问题，但是这些基本理论问题的解决将从根本上解决许多生物学中的重大问题，如遗传、变异、免疫等。在生化基本理论研究方面要同时开展分子水平和细胞及整体水平的研究。分子水平的研究应以蛋白质与核酸为主，并应特别强

調其功能与結構的关系。細胞及整体水平的研究中應該特別強調中間代謝，因为中間代謝是解决許多实际問題的理論根据，而我們在这方面的基础还很薄弱。

在开展生化研究的同时必須大力发展生物化学和生物物理学的新技术，一方面要迅速掌握已有的技术，如同位素的应用、电子显微鏡、順磁共振等技术，另一方面还要創立新的技术。这些技术的应用往往会使生化的研究发生革命性的变化或是开辟一片新的研究領域，因此对于我們迎头赶上和接近国际水平，具有特別重要的意义。

經過三年斗爭，八年奋战以后，我国生物化学的发展将进一步滿足人民的物質生活需要。我們相信生命的奥秘必将为人类所洞悉，在充分闡明了生物体的代謝規律以后，人类将能更有效地消除疾病的威胁，人类的寿命将大为延长；控制微生物的代謝可以使微生物听从我們的指揮，通过各种微生物的联合作业我們可以在工厂中生产出营养丰富的食物，使农业来一个大革命，使我們的祖国人寿年丰，日益富強。用人工方法合成蛋白質，核酸等物質可以生产出高效率的生物高分子元件，使工业也来一个大革命。这些在目前虽还是理想，但一定将成为现实。

总而言之，十年来我国生物化学的发展是无比迅速的，今后只要我們坚持党的总路綫，放手发动羣众，下决心，立大志，鼓足干劲，力爭上游就一定能更快地攀登世界科学頂峯，讓我們大家團結起来为实现这一伟大的任务而奋勇前进吧。

蛋白質的結構與功能

曹天欽

(中国科学院生物化学研究所, 上海)

蛋白質是生命現象最基本的物質。生物體中蛋白質的種類是多種多樣的。它們在複雜的機體中, 各盡所能: 有的是酶、有的是抗體、有的是激素, 有的是運輸營養物質和氧的載體; 構成軀體的主要部分也是蛋白質, 它們完成運動收縮、保護、結締等功能。此外, 對生物有害的病毒和毒素, 也是蛋白質或其絡合物。

蛋白質的四級結構

蛋白質的結構極其複雜。它們都是由氨基酸首尾相連所形成的多肽長鏈構成的。這是蛋白質的壹級結構。肽鏈按螺旋狀捲曲, 旋層之間, 主要靠氫鍵維系固定。

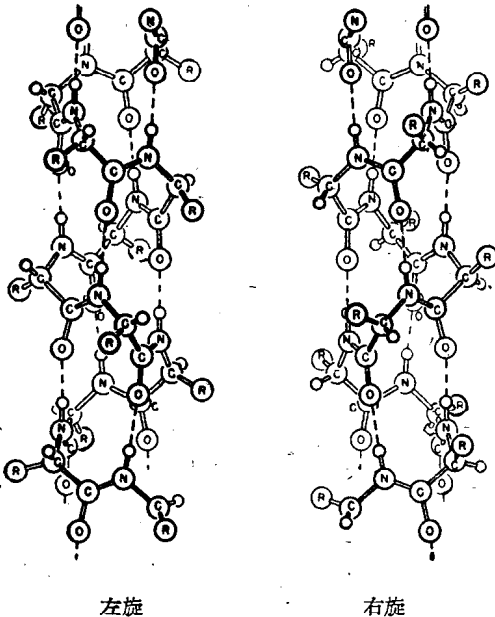


圖1 蛋白質的 α 螺旋

這是蛋白質的貳級結構。螺旋構型的最可能形式是所謂 α -螺旋^[1](圖1)。 α 螺旋又按一定方式折迭盤曲, 這是蛋白質的參級結構。許多簡單的球狀蛋白, 如肌紅蛋白、血清白蛋白、核糖核酸酶、溶菌酶等, 都只有一條肽鏈, 但也有一些蛋白, 是由兩條或兩條以上的相同或互異的肽鏈構成的, 鏈與鏈之間由二硫鍵接連。例如胰凝乳蛋白酶和血纖維蛋白原, 便分別具有3條和6條鏈, 為二硫鍵所維系。多鏈的蛋白質有時僅借一些次級鍵如疏水鍵、氫鍵、van der Waals 分子力或借靜電吸引而使各鏈相接。這後一類的蛋白質常

可因溶液的 pH 值和離子強度的改變, 或因有機溶劑和液脛、液氫的存在而分離成不

具生物活力的肽鏈,即所謂亞基。這些亞基在構成蛋白質分子時,按一定方式互相結合,形成蛋白質分子的肆級結構。例如人血紅蛋白便是由四條肽鏈構成的^[2],共有兩類,即兩條 α 鏈和兩條 β 鏈。鐵蛋白(ferritin)的蛋白部分,由24個分子量為19,000的相同的亞基形成空心球^[3],內中包含氫氧化鐵組分。蝸牛血藍蛋白具有8個亞基^[4],接連成兩并排的短柱。

最近幾年,利用X-光衍射等方法,對於蛋白質分子在晶體中的構型,有過不少研究。此中,進展最多的是肌紅蛋白和血紅蛋白,使得人們第一次獲知蛋白質肽鏈在分子中確切的空間構型。肌紅蛋白晶體分析的精密度已達 $2\text{\AA}$,從而第一次直接證明:在這種蛋白分子中,肽鏈的貳級結構的確是 α -螺旋,而且是右旋的螺旋^[5]。一些特殊的側鏈和輔基的位置,也都已測出。

自然,更值得注意的是叁級結構。X光衍射的結果,很出人意外。蛋白質螺旋自身的盤曲,并不按一定的幾何形狀,而極其不規則^[5-8](圖2)^[5]:

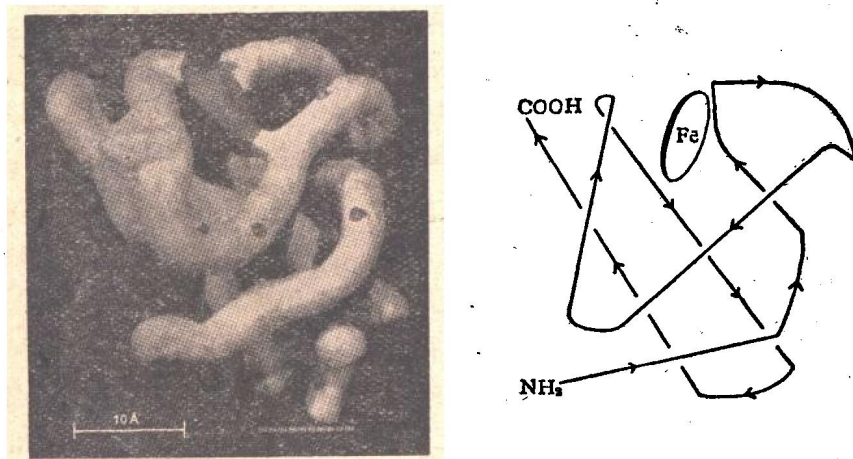


圖2 鯨肌紅蛋白的叁級結構

肽鏈螺旋轉折之處,總有兩三個氨基酸不能形成 α 螺旋構型,所以肌紅蛋白中65—72%具有 α 螺旋構型。進一步的分析,還可確知更多的結構細節。

馬血紅蛋白的分析,仍在 $5.5\text{\AA}$ 水平。兩兩相同的四條肽鏈,叁級結構與肌紅蛋白竟完全相同(圖3)^[7,9]。

馬血紅蛋白的兩種肽鏈以及鯨和海豹肌紅蛋白的肽鏈,氨基酸組成各不相同,而其折迭盤曲的方式却極類似。很可能這種奇怪的構型,是 α 螺旋圍繞

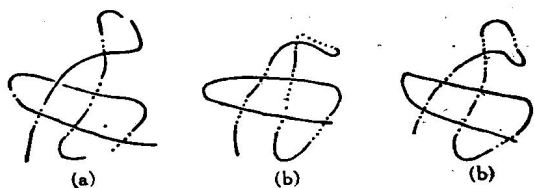


圖3 血紅蛋白亞基與肌紅蛋白的叁級結構
(a) 鯨及海豹肌紅蛋白 (b) 馬血紅蛋白兩種亞基

一血紅素盘曲并滿足分子間力的最适宜的构型。

馬血紅蛋白的四个亚基,按四面体方式相互排列(图4)。

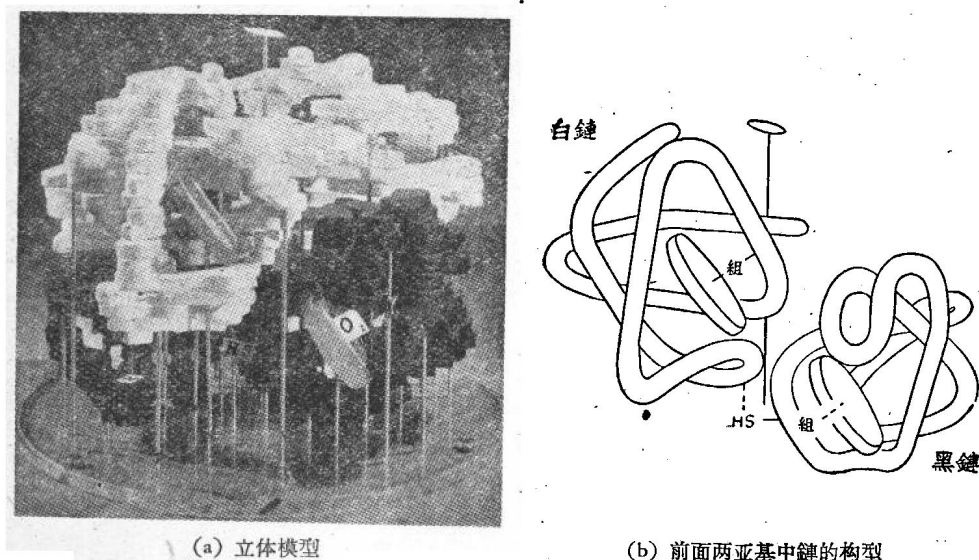


图4 馬血紅蛋白的肆級結構

四个亚基各拥有一血紅素。亚基之間虽然并不接触,但构型凸凹相补,末端氨基与羧基也互对应。沿 b 軸下望,中有空穴。

除去肽鏈而外,有些蛋白質分子中,还含有其他不可缺的组分:如金属、核苷酸、卟啉化合物、糖等等。蛋白質也可与其他生物高分子如核酸、多糖、脂肪等形成絡合物。这些组分对蛋白質分子的生物活力起着重要的作用。

蛋白質的結構万象紛紜、出奇入胜;蛋白質的功能复杂高效、奥妙无穷。什么样的結構才会有这样或那样的功能?为什么一种特殊的功能需要这种而不是那种結構来完成?……近年来,現代化学和物理学的新成就,被广泛地应用来研究这类的問題。分子水平的物理和化学的分析与生物功能的闡述之間,已孕育出一門新的边缘科学,即生物物理化学或分子生物学,着重研究物質的一般运动規律与具有生命活力物質的特殊运动規律之間的有机連系。蛋白質的結構与功能是生物物理化学的中心課題之一。

均一与差異

一、分子觀念

在本世紀廿年代以前,蛋白質被認為是类胶的物質,既不定形,又不易入手研究。1925—26年 Adair^[10] 的渗透压力研究和 Svedberg^[11] 的超离心沉降研究,首次肯定了

蛋白質有一定的大小。三十年来,还有一些其他的物理化学和化学的新技术如电泳、X光衍射、紅外吸收光譜、光散射、旋光弥散、逆流分溶、核磁共振、电子显微镜、色层分析等等,被广泛的应用来研究蛋白質的提純与結構。这些研究証明了蛋白質不但有一定的大小,还有一定的形状、一定的内部构型和一定的氨基酸組成与排列次序。因此,根据简单的无机或有机化合物所建立的分子的观点,可以完全适用于蛋白質。

三十和四十年代进展較快的是物理化学方面的研究,五十年代中,則化学結構的研究有了飞跃的进展。两件划时代的工作,一是 Kendrew 和同工作者首次闡明肌紅蛋白的三度空間构型,已如前述。另一是 Sanger 和同工作者^[12-16]首次闡明胰島素的全部化学結構。牛胰島素的化学結構如下。(图 5)*

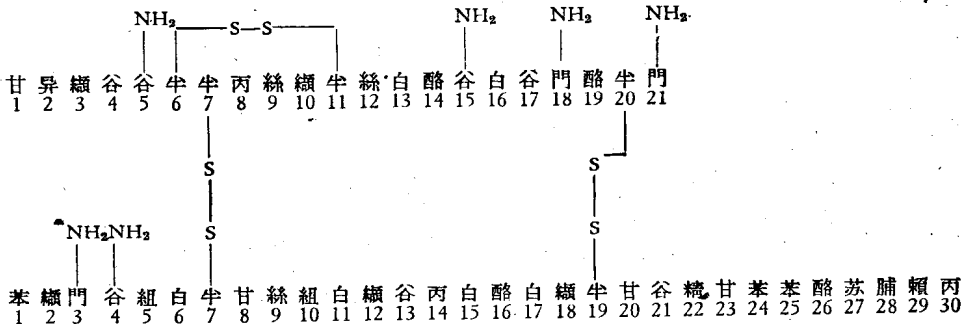


图 5 牛胰島素的化学結構

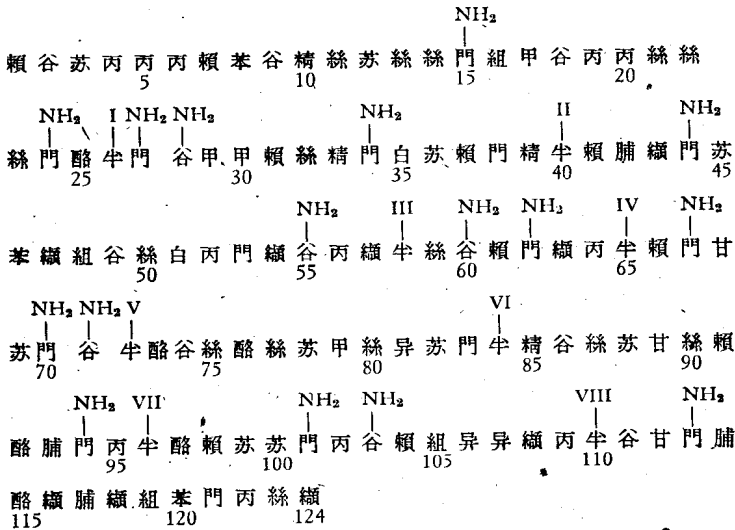


图 6 牛核糖核酸酶的化学結構

(二硫鍵結合方式: I—VI; II—VII; III—VIII; IV—V)

* 在图 5, 6, 7 及有关的中,每个字系氨基酸簡称;此中,門、苯、甲、异和半分別代表門冬、苯甲、甲硫、异白和半胱氨酸。