

- [3] Komiyama, M., et al.: *J. Am. Chem. Soc.*, **99**(24), 8021, 1977.
- [4] Iwao Tabushi: *Acc. Chem. Res.*, **15**, 66, 1982.
- [5] Iwao Tabushi: *Advances in Solution Chem.*, 1980, 5th ed, 221.
- [6] Kojima, M., et al.: *Tetrahedron Letters*, **21**(28), 2721, 1980.
- [7] Smith, C. Z., et al.: *J. Chem. Soc. Chem. Commun.*, **15**, 792, 1981.
- [8] Iwao Tabushi, et al.: *J. Am. Chem. Soc.*, **101**(6), 1614, 1979.
- [9] Saenger, W.: *Angew. Chem.*, **19**(5), 344, 1980.
- [10] Szejtli, J.: *Proc. Int. Symp. Cyclodextrins*, 1st, 469, 1981.
- [11] Szejtli, J.: *Starch*, **34**(11), 379, 1982.
- [12] Lenkey, B.: *Proc. Int. Symp. Cyclodextrins*, 1st, 451, 1981.
- [13] Neumark, T., et al.: *ibid.*, 455, 1981.
- [14] Kyoko Koizumi, et al.: *Chem. Pharm. Bull.*, **28**(1), 319, 1980.
- [15] Zsádon, B.: *Starch.*, **31**(1), 11, 1979.
- [16] Zsádon, B.: *J. Chromatography*, **208**(1), 35, 1981.
- [17] Uekama, K., et al.: *J. Pharm. Sci.*, **66**(5), 706, 1977.
- [18] Zsádon, B., et al.: *J. Chromatography*, **208**(1), 109, 1981.
- [19] Tétényi, P.: *Proc. Int. Symp. Cyclodextrins*, 1st, 501, 1981.
- [20] Tétényi, M.: *ibid.*, 519, 1981.

[本文于1983年11月21日收到]

从《国际生物膜和生物能讨论会》得到的信息

杨福愉

(中国科学院生物物理所)

1984年10月上旬由国际生物化学学会,国际生物物理学会和中国科学院共同赞助下在北京召开了一次〈国际生物膜和生物能讨论会与讲座〉。生物膜和生物能是当前分子生物学和细胞生物学研究一个十分活跃的领域。在我国召开这方面的国际学术讨论会还是第一次。来自美国,意大利,瑞士,日本等国家12位科学家参加了会议,其中包括国际生物能小组前任和现任主席 Fleischer 和 Papa 教授,诺贝尔奖金获得者 Palade 教授,国际著名生物能教授 Slater 和金祖怡教授等。国内研究生物膜和生物能的科学家和专家邹承鲁,杨福愉,林其谁,沈允钢,林克椿,刘树森,匡廷云等近80人也参加了会议。

虽然生物膜和生物能研究的范围很广,但通过这次规模不大的国际讨论会对有关当前这一领域的研究动向也提供不少信息。

生物能的研究

在生物能研究方面,有细胞能力站之称的线粒体内膜电子传递链的第III复合物(或称辅

酶Q-细胞色素c还原酶系)是大家研究兴趣比较集中的目标。这是可以理解的,因为,比较起来对电子传递链这一部分还是不够了解的。在这次国际讨论会上提出的有关论文包括:细胞色素b的三相还原,鸡心线粒体辅酶Q-细胞色素c还原酶的结构与定位,抗霉素A的结合动力学以及辅酶Q结合蛋白等等。此外,对胆碱脱氢酶,原核与真核细胞细胞色素c的比较研究等也分别进行了介绍。

对生物能转换的‘关键装置’—— H^+ -ATP酶复合体在脂质体上的重建以及它的活性部分(F_1)各亚单位之间的相互作用也都作了交流。

关于能量转换的偶联机理方面,既有继续支持 Mitchell 化学渗透假说的报告,也有提出对这一假说需要大大修改甚至取代的论点。1961年英国 Mitchell 提出的化学渗透假说认为跨膜的质子电化学梯度 $\Delta\mu_{H^+}$ 是能量转换的中间形式,这一假说由于得到了大量实验的支持因而使他获得了1978年的诺贝尔化学奖。但近年来不断报道与化学渗透假说相矛盾的实验结果,支持与不支持这一假说的争论愈趋尖锐。

今年春天在意大利召开的国际 H^+ -ATP酶圆桌讨论会上美国 Boyer 教授对偶联机理提出了一个很有趣的新见解。他认为,氧化还原酶类构象的变化能使质子化的荷电基团沿着与磷脂接触的界面移动。这种移动能导致质子的跨膜位移。因而,他不支持质子通道的概念。他还认为,氧化还原酶类荷电基团的移动可与 ATP 酶复合体直接相接触从而导致 ATP 的合成,而不一定需要质子的位移。在这次北京的国际生物膜与生物能讨论会上,荷兰 Slater 教授更是明确提出 Mitchell 的化学渗透假说需要大力修改,甚至更倾向于通过氧化还原酶类与 ATP 酶复合体的直接接触而进行能量转移的‘碰撞假说(Collision hypothesis)’来取代化学渗透假说。从 70 年代以来‘化学渗透假说’一直比较流行,目前似乎面临严重的挑战,这一争论显然是大家关注的问题,看来也必将成为近年内生物能研究中的一个兴奋点。

在光能—化学能转换方面,关于叶绿体光合磷酸化的偶联效率和调节,醌类在光合反应中心和细胞色素 bc_1 复合体进行的能量偶联过程中的作用,叶绿体膜光系统 I 与 II 的反应中心和捕光的叶绿素-蛋白复合体的结构和特性以及类囊体膜与线粒体内膜的‘融合’,铁氧还蛋白(Ferredoxin)的结构与功能研究等方面也都提出了有关的研究报道。

生物膜的研究

从这次国际讨论会提出的生物膜研究论文内容可归纳为下列几方面:

1. 膜脂-膜蛋白的相互关系。这是生物膜研究的一个中心环节。这次讨论会上就肌质网膜的钙泵蛋白、线粒体内膜羟丁酸脱氢酶、支原体膜 ATP 酶的膜脂-膜蛋白的相互关系以及 Mg^{2+} 在线粒体 H^+ -ATP 酶膜脂-膜蛋白相互关系中的作用等都进行了交流与讨论。

2. 生物膜的物质运送,这是生物膜的主要功能之一,有关的论文在这次会上占有不小的比例,例如,细胞膜和肌质网膜钙泵的分子结构

与作用机理,膜蛋白生物合成以及在细胞内的跨膜运送以及肝细胞高尔基体膜在胆酸分泌中的作用。对大肠杆菌 β -半乳糖苷透酶(lac permease)的分离、纯化、结构分析、重组,并结合遗传工程和单克隆抗体的研究表明,该酶系含有 12 个 α -螺旋片段跨膜分布的蛋白质。

3. 其它,如用荧光标记凝集素研究发育过程中鸡胚顶盖层视纤维膜表面的变化,阵发性睡眠性血红蛋白尿症病人红细胞膜的损伤机理,螺旋脂质体的结构与特性以及脂质体作为生物大分子和药物的载体研究。脂质体作为药物载体是一个在医药方面很有广阔应用前景的研究课题,但在临床应用之前还有不少问题有待研究解决,其中载有药物的脂质体如何有选择性地与病变细胞相结合就是一个急需研究解决的难题,有的试图在脂质体表面装上病变细胞表面抗原的抗体,有的则通过改变 pH 等方法来进行探索。有关这方面研究的竞争很激烈,从而技术保密也比较严。

生物膜的研究需要生物学、化学、物理学等的相互渗透,也需要各种新技术的广泛应用。从这次国际生物膜讨论会上宣读的论文来看亦充分体现这一特点。除生化技术外,顺磁,核磁,圆二色仪,激光拉曼,快速光谱,差示量热扫描,荧光,电镜冰蚀等各种技术都有较广泛的应用。有些研究由于能综合运用这些新技术从而获得了很有意义的成果,引起了大家的兴趣。

我国从‘四人帮’被粉碎以后,生物膜和生物能的研究有了较快的发展,这次国际讨论会实际上也是对近年来国内在这一领域所获得的科研成果进行一次检阅与评比。从国内 15 名代表在会上进行交流的论文来看,无论在生物膜还是在生物能方面我们都开展了不少工作。取得了可喜的成果,其中有些成果具有一定的特色并已达到了相当高的水平。当然,总的来讲,我国与国外先进水平相比较还存在着差距,在某些方面(如生物膜的物质运送研究)基本上还是空白,急需安排或补充力量迎头赶上。