

读两千六百年前的一段日记，看线粒体系统的结构与功能

张东生

(本文讨论的部分内容可能会让一些读者感到困惑或不清楚，因为这要求读者具备一些关于细胞线粒体的基本知识或向懂生物学的朋友专家请教)

公元前 571 年的一段类似日记文体的文字，记述了当事人看到的一个奇异的情景：“要从旋转的轮内基路伯中间取火。那人就进去站在一个轮子旁边。有一个基路伯从基路伯中伸手到基路伯中间的火那里，取些放在那穿细麻衣的人两手中，那人就拿出去了”。“在旋转的轮内基路伯以下，从基路伯中间将火炭取满两手，撒在城上” (以西结书 10:2-7)。用现代人的观念来看，这个情景很像是在记述某种梦境或幻觉。

仔细分析可以发现，这段场景采用了拟人的手法展现了一个奇特的系统，显然这系统不是当时城镇中的人造设备，却似乎又是一套能够主宰这个城池“存亡”的能量控制核心。从这几句用普通词语描述的句子中，就可以清楚地看出这个系统有三个主要“设备”，包括有：
(1) “旋转的轮子”，
(2) “火”的多次连环传递者，
(3) 用“两手”将“火炭”送到“全城”的运输者等。

从中还可以清楚地看出，这个系统的运作的基本“原理”包括有四个主要环节：
(1) 能量是从“旋转的轮内”产生出来的，
(2) 之后能量又必须经过多个“基路伯”连环传递，
(3) 才能到达运输者的“两手”中，
(4) 最后，能量被运输者“撒”到全城。

由于笔者了解一些关于细胞内微观生命过程的生物学知识，所以当第一次读到这一段落时，不但没有觉得陌生，反而不由自主地联想到了细胞的线粒体能量代谢系统。

活细胞的生命过程必须时刻依赖其能量代谢系统提供它所需的能量，否则生命过程将立即停止。人类细胞的能量代谢系统是在线粒体 (mitochondria) 中。这个系统是维系细胞生命不可缺少“主宰”。

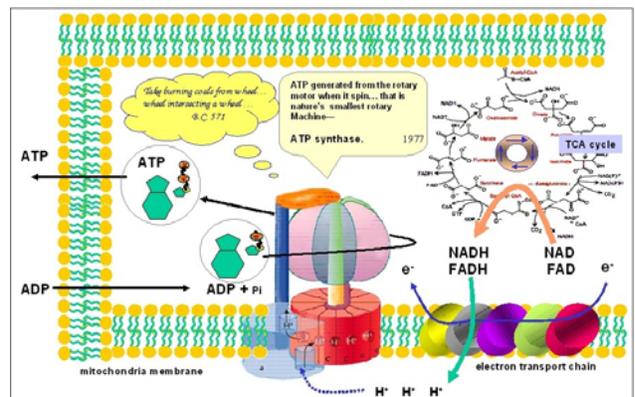
在线粒体中，食物中分子中的化学能通过复杂的分子反应，被转移到三磷酸腺苷(ATP)中，ATP 是细胞内最主要的能量转运分子 (energy-transfer molecule)，可以

到达细胞内任何地方，提供生物化学反应所需的能量。如果把细胞比作一个由分子机器组成的城市，线粒体就可以被称为这个城市的能源工厂。在这里 ATP 是通过一条流水线被生产出来的。科学发现这条生产线主要有三类“设备”，包括：

- (1) 三羧酸循环 (TCA cycle, 经常被绘成一个旋转的轮形图) 和能够转动的装置 ATP 合成酶 (ATP synthase)
- (2) NADH 氧化还原分子和电子传递呼吸链多个分子
- (3) ATP 分子。

这个系统运作的基本“原理”包括四个主要环节：
(1) 在三羧酸循环过程中，通过脱氢脱电子解离出化学能
(2) 之后又必须经过氧化还原分子和电子传递呼吸链的多个分子连环传递和 ATP 合成酶的转动
(3) 才能达到腺苷酸的“两个”磷酸键中，形成 ATP 分子
(4) 最后，能量被 ATP 分子“撒”到整个细胞各处。

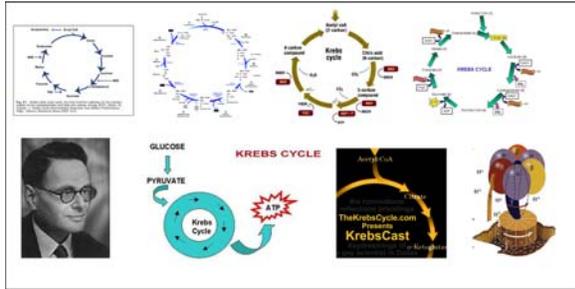
食物分子中的能量通过这条生产流水线，由特定的分子一步一步传递，最后通过 ATP 酶的转动而转移到 ADP 分子中形成 ATP 分子，同时伴有水分子生成。能量由 ATP 中于戊糖 (pentose) 连接的两个高能磷酸键携带，被送到细胞各处，释放能量后变成 ADP。



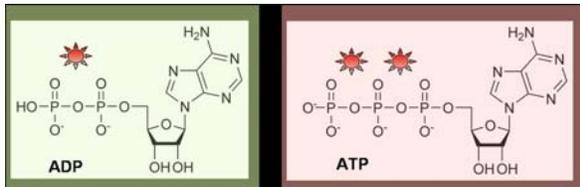
如果将笔者联想到的科学发现的内容与两千六百年前的那一段日记的内容进行对比分析，结果可能会令一

些读者感到惊奇. 科学发现的细胞内线粒体能量代谢系统, 怎么会与两千六百年前圣经文字的描述如此高度地相似或巧合呢?

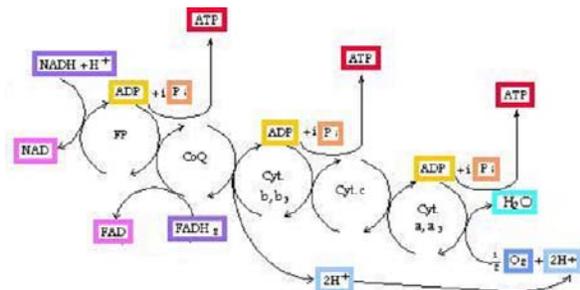
- (1) 竟然也包括了“旋转的轮子”: 三羧酸循环, 是 Hans Adolf Krebs 发现的, 他因此获得 1953 年的诺贝尔奖.



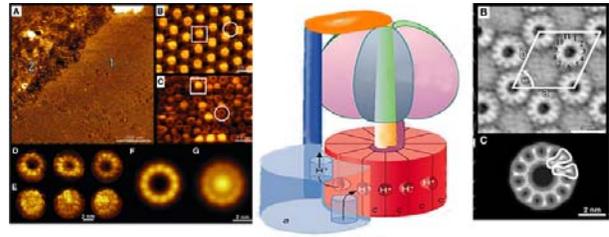
- (2) 也包括了能量的多次连环传递者: NADH 和电子传递呼吸链分子. Henry Taube 发现了分子间电子传递的机理, 因此获得 1983 年的诺贝尔奖.
- (3) 也包括了用“两手”携带能量送到细胞各处的运输者: 以五碳糖连接的两个高能磷酸键的 ATP 分子. Fritz Lipmann 在 1941 年首先确认 ATP 是细胞内最主要的能量运转分子和对辅酶 A 的研究, 他也获得 1953 年的诺贝尔奖.



- (4) 更不可思议的是, 还用“一个基路伯 (cherubim) 从基路伯中伸手到基路伯中间的火那里”隐喻一种复杂的难以形容的能量传递连环系统, 而且恰恰又与“电子和能量在呼吸链多个分子之间连环传递”的生化过程极其一致.



- (5) 线粒体内的“ATP 合成酶”的确是一个能够转动的“轮轴机械”, 被称为世界上最小的“发动机”(motor), 它的转动是 ATP 分子合成的最后环节. 这是自然界中存在的真正的“从旋转的轮内取火”的分子(机械)装置. Paul Boyer 和 John Walker 首先确认了 ATP 合成酶是一个“轮轴机械”分子, 通过转动来合成 ATP 分子, 他们因此获得 1997 年的诺贝尔奖



详细分析和插图见另文:“显微镜下发现圣经中的启示? (四)”和“达尔文理论在‘人间’的最后一站”(http://xkxy.org).

细胞线粒体能量代谢系统这样一个高度复杂细致的分子反应体系是经过最近一百年的研究被发现的, 多位科学家先后获得五次诺贝尔奖项. 但最令惊奇是, 这个系列发现似乎成为两千六百年前那一段神秘文字的谜底, 这一段落也是圣经中最奇妙的文字之一.

这样看来, 认识细胞能量代谢的过程, 也可以成为人们进一步解读圣经的另一条路径. 以上分析所提供的事实表明, 笔者可能找到了圣经中关于线粒体和细胞能量代谢系统的隐喻性文字记载, 而且与现代生物学的描述内容完全相同, 不同的是, 圣经文字中隐含的内容比现代的发现早了数千年. 这可能成为神创论和进化论在线粒体和细胞能量代谢系统方面一个具体的交锋.

研究人类起源, 无论是神创论还是无神论, 最终都不可避免地要将焦点集中在细胞的生命过程和分子机理上. 对细胞线粒体能量代谢系统的深入研究, 不仅会给两种人类起源理论带来新的希望, 笔者认为, 同时也很可能会给双方都带来意想不到, 甚至无法面对的严峻挑战.

尽管人们认为圣经不是一本“科学论著”, 圣经却用隐喻性的语言为细胞线粒体能量代谢系统的发现备好了答案, 并且默默等待了数千年. 这类设想相对于当今流行的“科学”概念来说, 可能不是过于落后了, 就是过于超前了. 圣经中的一句话似乎早已断定了这类巧合的发生是必然的是不可推诿的: “For the invisible things of him from the creation of the world are clearly seen, being understood by the things that are made, even

his eternal power and Godhead; so that they are without excuse.” (KJV, Romans 1:19-20). (如果读者还想知道细胞“染色体”，“DNA分子”，“线粒体能量代谢系统”和“细胞凋亡”等生命中最要紧的环节与圣经文字的“巧合”关系，请参阅“星空细雨”的系列文章，<http://xkxy.org>).

张东生, 03-25-2007, 于辛辛那提, dongshengzhang_1@yahoo.com