



路易·巴斯德的一生

周廷冲

(军事医学科学院基础医学研究所、北京)

手头有一本关于路易·巴斯德的传记，搁了三十年，最近翻出来看看，得到不少教益，写一点感想对青年科学工作者，或许有些帮助。巴斯德是法国十九世纪伟大的生物学家，享年73岁，他在26岁时任法国Strasbourg大学的化学教授。他是从基础科学走到应用科学的一个典范。1863年他对组织职业教学的信中说：“没有应用科学，只有科学的应用，应该把职业训练交给那些在基础科学有较好训练的教授手中。只要掌握了理论，对解决应用问题是会得心应手的”。

他二十岁时入巴黎高等师范学院受到两位著名化学家的熏陶。一个是Jean Baptiste Dumas，另一个是Antoine Jerome Balard。譬如说，Balard教授吧。他24岁发现溴元素，为人朴素。当他为法国皇家科学院院士时仍住在学生宿舍。他鼓励学生要亲自动手。巴斯德在青年时代有很扎实的物理学和化学基础不是偶然的。当巴斯德读到德国结晶化学家Mitscherlich关于酒石酸旋转偏振光一文时，给巴斯德留下了深刻的印象。巴斯德的特点是观察敏锐仔细。眼睛深度近视，但能看到别人看不到的东西。将消旋酒石酸结晶上的不同小平面对准光线，用镊子一片一片分下来。最后成为两种溶液，一向左旋，另一向右旋。所以他认为消旋酒石酸实际上含有两种成份，旋转偏振光是不同的。当时Jean Baptiste Biot教授对这一发现是怀疑的，经过巴斯德的示范，才予信服。他以慈父般的感情热爱这个青年。1854年当他看到

消旋酒石酸被霉菌污染后，“右”旋型消失而“左”旋型仍旧存在。他第一次证实这一现象与生理过程有关，即微生物可以破坏消旋酒石酸的一个成分，可能作用在不对称的化学分子上，因此巴斯德认为光学活性和结晶形态学有密切关系。具有光学活性酒石酸的结晶显示了形态学的不对称性，这种不对称性是与分子构型有关。溶液中分子愈多，偏振光的旋转度也愈大。他常常用类比法作为研究思想的来源。石英双晶体的光学活性基于其晶体结构而有机物质的光学活性为分子本身的根本性质。可惜在后来，由于种种原因，他没有继续研究下去。就当时来说，他对这一问题的认识是深刻的。他认为研究分子的不对称性可以揭露生命起源的奥秘，因为只有活的机体才能产生光学活性不对称的物质。他由此而产生希望研究生命起源的愿望一直是很强烈的。巴斯德在晚年对这一工作仍十分怀念。

任何一个科学家的发明创造，除了他本人的天赋、才智和勤奋外，往往受到当时环境中的文化水平、社会因素和经济条件的影响。巴斯德本人也不能例外。当时法国受到东普鲁士的侵略，国民经济在当时是困难的，而法国的葡萄酒和啤酒工业是一笔很大的收入。因此巴斯德毅然投入发酵事业的研究中去，开始研究了无氧生命与发酵机理的关系。他只有很原始的显微镜，没有油镜头也没有染色技术，极其简陋的实验室和一个可以爬着进去的孵温箱，自然也没有高压消毒锅和琼脂培养基。巴斯德是一个卓越的观察者，在沉思中把每一个细节都印在脑海中。他和实验目标形成了有机联系，成为重要发现的源泉。严谨的观察仍不足以说明巴斯德的伟大成就。他具有将有关事实综合成概念，推理及假说的能力。1857年他提出了发酵的微生物学说。他依靠这些简陋工具进行微生物的分离、转移和培养，能够区分微生物的不同生理时期，判定微生物的新种。在此仅举一例说明具体事实是如

何激发他的发现的。1859年在显微镜下观察一滴丁醇发酵的糖溶液，巴斯德注意到微生物在液滴旁边一点也不动，而那些在液滴中心者则运动十分活跃。这一现象好像火花般促使他思考着发酵机理。他认为酒精发酵取决于酵母的生命。他也知道从糖产生醇并不需要氧。这说明在某种情况下，生命可以不要氧气。这一结论与当时流行的观点“氧就是生命”相违背的，于是先后曾与 Pouchet, Joly 及 Mussel 等人展开了剧烈的论战。当巴斯德看到丁醇菌运动至液滴边缘变得不动时，马上就想到它们是被空气失活了。实验也证明了这一点。丁醇菌是不能在有氧培养液中生存的。当氧从培养液中除去后，它们就能旺盛地生长。这一桩小事导致巴斯德得出以下结论：(1) 生命可以没有氧气而存在。(2) 发酵属于代谢反应。细胞在无氧下可从某些有机物质摄取能量；(3) 醇的产生仅是发酵过程中的一个特殊例子，是酵母在无氧条件下获得能量的一个反应。这些惊人的论点是在 1861 年提出的，直到 1872 年才获得实验的充分证实。巴斯德效应至今在生物化学教科书中仍然是一个重要的题目。

他对微生物代谢有深刻的理解，思想活跃。这里再举一例。早先他发现土壤中常见的微生物可影响炭疽杆菌的发病率。他马上指出将来可以利用那些死物寄生的生物来战胜传染病菌。如果他坚持下去，那么很早就可发现青、链霉素。这些物质无论在体内体外均能抑制炭疽杆菌的生长。巴斯德完全具有分离这些物质的化学知识。如果他坚持这个方向，那么抗生素很可能在半个多世纪前就可以发现了。巴斯德为他的祖国设计了合理制造醋、葡萄酒和啤酒的工艺。他的巴斯德消毒法可以防止葡萄酒的污染变质。当时市长不相信，认为加热处理味道一定不好，后来亲自品尝后才改变了看法。他的工作启发了哥本哈根 Carlsberg 酿酒厂专门设置一个实验室改进酿酒工艺。他把研究教学与工业联系起

来。他讲课也是生动具体的。

巴斯德从晶体分子的不对称性逐渐进入了生物化学的研究。在他的后期在免疫学和医药中作出了卓越的贡献。他本来对蚕病一窍不通，连桑叶也没见过，由于他仔细认真的观察，能区分蚕肠病细菌引起的疾病，一种是细球菌 (*Micrococcus bombycis*) 另一种是孢子菌 (*Nosema bombycis*)，认为前一种是致病的主要细菌。当时对这种病菌的性质是不清楚的，这一工作导致了蚕病流行的控制。他对病理解剖一无所知，但能够在脑组织内检出狂犬病病毒灶。他想到天花，一生很少发两次，并且它的疫苗可作防护之用。他偶然发现鸟接种减毒鸡霍乱杆菌后对接种全毒培养液具有抵抗力这一事实，于是他根据 Jenner 的实验，把疫苗防治扩大到整个致病微生物的防治，为炭疽、猪丹毒病的预防作出了贡献。巴斯德发现狂犬病毒感染的脊髓在空气中干燥时失去了它的感染力，但仍保持免疫预防这一疾病的能力。他很快发现虽然实验是成功的，但是基于一个错误的前提。干燥并没有真正使狂犬病毒毒力减低，只是逐渐使有活力的病毒颗粒数目减少了，没有使存活病毒的性质有何改变。这种病毒是与鸡霍乱和炭疽杆菌培养液的灭活不相同的。后者经过灭活，细菌的性质已发生变化。虽然他的假说是错误的，仍使他认识到一个新的重要现象。巴斯德十分重视观察，从中得到预测概念，并形成工作假说，然后在实验中进行检验。当实验和自己的预想矛盾时，他能勇敢地摒弃预想。他说过只是把这种预见固执的时候才是危险的，因此他愿意服从实验的教导。他十分重视事实，不喜欢夸夸其谈。他强调在实验室内要安静，注意力要集中。这样才能洞察一切，知微见著。他对新事物十分敏感。这点是与一般人不相同的。人们常常在新事物面前既是瞎子也是聋子，不大愿意改变旧的秩序和观点。他坚持要把实验步骤与实验结果及时地详细地记录下来。他

在工作中有很大的耐心，勤奋努力、坚忍不拔、奋斗终生。他真正是一个献身于科学的人。

一个伟大的科学家往往是谦逊的，有崇高的品德。他的父母留给他一点遗产。他把他的一份全部给了他的可怜的姊姊。在求婚时，他写道：“我一无所有，只有一个健康的身体，有点勇气还有一个学校中的职位，将来准备从事化学研究”。父母相继去世，妹妹自幼残废，自己到了46岁时不幸左侧瘫痪，没能全部康复但仍顽强地工作着。他在从事发酵工艺研究时放弃了专利权。1882年荷兰实业家给他十万法朗，用于南非专利，他拒绝了。他往往把在科学研究中得到的奖金用来购买一些仪器供科学研究之用。他不愿意兼职以增加收入。他把薪金给他的妻子，自己花费甚少。他是一个爱国主义者。他说过：“科学是我的生命，我为它而生存，每想到祖国困难的时候它就给我勇气。我把它的伟大和科学的伟大联系起来”。在法国遭受灾难的年月里(1870~1871)，意大利政府以优厚的待遇邀请他为Pisa大学的化学教授，他拒绝了。他说：“当我的祖国在困难时，如果我接受他们给我的优厚的物质待遇，我将感到像个叛逆者”。说得何等好啊！1894年他在重病时，人们问他是否愿意接受德国皇帝授与的功勋勋章，他拒绝了，因为他没有忘记1871年东普鲁士的侵略事



路易·巴斯德在巴黎高等师院实验室内

件。他认为真正的科学是无国界的，同时他也要为国争光。他的看法是：“一、科学无国界；二、科学是一个民族最高的典范。科学无国界，因为知识属于人类，为照亮世界的火炬。科学

又是一个民族最大的骄傲，因为这个民族将把这种思想和智慧的工作首次推向前进。获得科学的真理是对一个人最大的快乐。当想到这一荣誉将归属于他的祖国时，这一快乐就变为幸福了。如果科学没有国界，那么科学家是有国界的。科学家必须为他的祖国竭尽义务。当他的研究立即有应用价值时，那么他手中的一杯就盛满了欢乐”。

江苏省生物化学会举行学术会议

本年五月廿日南京大学八十周年校庆时，江苏省生物化学会与南京大学生物化学教研组共同举办了为期三天的生化学术报告会和衰老生化讨论会。中国生化学会理事长王应睐及生化所周光宇教授均提出了论文。报告题目及衰老生化讨论会项目如下：

王应睐：酵母丙氨酸 tRNA 的人工合成(由郑可沁代宣读)

周光宇：植物分子遗传与基因工程

陈琼华：生化制药进展

徐 愤：补体的作用

金以丰、汤国枝：胸腺细胞的特异性标志——末端脱氧核苷酸转移酶(TdT)的出现与胸腺激素的关系

郑集、唐传业、吕慧梅、徐贤秀：衰老生化讨论会(衰老机制、生物膜与衰老、核酸与衰老、胸腺与衰老)

(江苏省生物化学会秘书组供稿)

更正：1. 本刊第二卷第一期 22 页第 12 行所排 Sanger 一词系 Sanger 之误。写题头图说明中 PSPV 系 PSTV 之误。

2. 本刊 1982 年第 2 期 29 页所载“水蛭是分节的软体动物，两端是头”应更正为“水蛭是环节动物，一端是头”。这是名词翻译中的错误和写稿时的疏忽，与报告人沃森博士无关。以上错误承复旦大学生物系洪黎民同志指出，谨致谢意。