

## 1B 伟大科学家的重要错误：达尔文的遗传学

达尔文进化论的精髓，广为证明。不断出现的反对，从来没有撼动其根本。

但是，达尔文提出对遗传的想法，却有问题。达尔文 1868 年在《家养动植物变异》一书提出的“泛生假说”（Hypothesis of Pangenesis）。比较达尔文和孟德尔的想法，可以有多种讨论，特别是不同的科学思维方法。其中，有些问题并未过时，而很有现实意义。

孟德尔的遗传学研究，有高度的选择，而得出清晰的结果、推出明确的理论。而达尔文，将多个现象联系在一起，提出一个假说可以同时解释这些现象。科学研究过程中，大家遵循一个规则，所谓 Occam 剃刀，以最简单的理论解释实验的结果和观察到的现象。如果简单理论可以，就不用复杂理论来解释。如果用复杂理论来解释，那么复杂加复杂可以叠很多层，就很难讨论和验证。以简单理论作为基本步骤，科学虽然前进很慢，但较扎实。Occam 剃刀是经验模式，并无标准公式。比如，是用简单的理论尽量解释很多的现象，还是对于所解释的现象要有所局限、有所选择？

1868 年，达尔文把五类现象，代间遗传、发育、再生、植物嫁接、用进废退，全部联系在一起讨论。他提出的理论，把我们现在认识到的“细胞全能性”（全身很多细胞一直保持整套基因组）、和遗传规律混在一起。他的泛生论确实好像可以解释多个现象，但事后我们可以看到是不同性质和不同层次的现象，因为他求全，所以得出的反而是错误的理论。

达尔文提出生物体全身体细胞都产生泛子 gemmules（后人亦称 pangenes），进入性细胞中，这些 gemmules 的组合决定了性细胞内含，形成不同的性细胞，再产生不同的后代。在强调体细胞产生泛子的重要性时，达尔文说生成性原生质(generative protoplasm)要么不全在于生殖细胞，要么生殖细胞没有再生原生质，而是收集和选择泛子。

他在讨论中甚至接受了拉马克（1744-1829）的“用进废退”，而认为泛生假说能解释用进废退（比如连续多代人工地切掉一只角后牛生出来只有一只角的街头巷尾传说）。这是他的理论最可笑的部分，因为在解释遗传学的时候，达尔文放弃了自己的自然选择的进化论与拉马克主义不同的根本。达尔文说受外界影响的体细胞性状可以获得并通过 gemmules 进入性细胞而传代。

达尔文在获得 F2 代重新出现 F1 代不见了的隐性性状时，仅看到现象，提出所谓“回复原理”（Principle of Reversion），这并非原理，而是以新名词复述现象，把无知隐藏在名词后面。

孟德尔只研究代间遗传，不考虑其他现象。而且他仔细选择了实验对象，还选择了观察的性状。他明确说只研究子代一定相同于父本、或者母本的那些性状，而他知道有些性状，子代既不同于父本、也不同于母本，或者介于两者之间。这样，他得出的结果很干净，而他的理论很好地解释了他的结果。

1866 年和 1868 年，两个理论发表后，他们两人在世期间，可能没人同时知道两个理论。

假设我们在当时看到孟德尔和达尔文的理论及其证据，一般并不能很简单地断定谁对。孟德尔的理论比较严谨，但他高度选择可能是优点，也恐怕导致理论不具有普遍意义。达尔文的遗传理论，解释现象较多，但怕是眉毛胡子一把抓。

在现在和未来做研究时，这样的问题，同样存在，只是一般来说，当局者迷，到以后才会恍然大悟。

在研究的早期，正确的选择范围和对象，是科学洞察力的关键之一。

达尔文当时认为体细胞的性状可以影响生殖细胞的遗传组成。后来德国生物学家魏斯曼（August F. L. Weismann, 1834-1914）提出 germ plasma（种质）学说，种质只存在于生殖细胞中由亲代传给后代，生殖细胞可以产生体细胞，而体细胞不能产生生殖细胞，种质不受体细胞和环境影响而改变。完全摒弃了拉马克主义的基础。Ernst Mayr（1904-2005）称魏斯曼为 19 世纪仅次于达尔文的进化论学者。

魏斯曼做了一个简单的实验：他把小鼠的尾巴切掉，然后让他们生子鼠，他连续 5 代对 901 只老鼠进行了这一实验，没有一个后代的尾巴短了。反对魏斯曼的人会说 5 代不够，要更多代（而且可以无限代）的重复才能证明。但是实际上一般民间传说都是外界对一代动物影响（比如剪断猫尾巴）就遗传到下一代，所以，虽然 5 代实验不能代替几十代、几百代，这个结果还是完全否定了此前民间和学界不负责任的传说，也摧毁了获得性遗传的基础。

魏斯曼还用了人群的社会习俗作为例子：中国妇女裹脚多代并没有导致中国人小脚，而当时得代代继续裹才行；犹太儿童切割包皮没有导致犹太人天生无包皮，而得每代都环切才行。

如果从一般遗传性状上看来，以后的经验也都证明种质隔离的正确性。

但是，魏斯曼的实验很简单，而做结论时，不仅普遍化而且层次上升了。也就是说，其结论超出了其实验结果。

比如，性状不能获得性遗传，并不能否定体细胞有可能影响性细胞内的遗传物质。我们现在重新思考，可能还有问题。在基因概念一再变化的情况下，遗传不一定要用性状来看，而可以用分子来看，比如 DNA、RNA、甚至蛋白质和其他分子或亚细胞器。

那么，我们是否可以重新设计实验，研究体细胞对于生殖细胞能否发生能够遗传的改变？目前热门的表观遗传学，对此有何意义？还是有其他更值得探讨的？

好像依然是问题。

魏斯曼原文见：

Weismann A (1893). *The Germ-Plasm. A Theory of Heredity*

<http://www.esp.org/books/weismann/germ-plasm/facsimile/>

达尔文的相关一章：

Darwin C (1868). *The variation of animals and plants under domestication*. Chapter XXVII, John Murray, London.