

Metagenome 及其衍生术语的中文名探讨

张 钊

(中国科学院自然科学史研究所, 北京 100190)

摘 要: metagenome 及其衍生术语对应的中文名至今尚不统一。通过厘清 metagenome 产生历史及其概念发展, 对当前中译名的使用情况进行分析, 认为该术语中译名定为“宏基因组”是比较合适的。

关键词: metagenome, 中文名, 宏基因组, 元基因组, 混杂基因组, 偏基因组

中图分类号: N04; H059; Q7 文献标识码: A 文章编号: 1673 - 8578(2015)03 - 0043 - 05

Chinese Translation of Metagenome and Its Derived Terms

ZHANG Fang

Abstract: Chinese translation of metagenome and its related terms has not been unified until now. Based on clarifying the history and the concept of metagenome, and using the tools of etymology, we suggest “宏基因组” as its corresponding Chinese translation.

Keywords: metagenome, Chinese translation

引 言

人类基因组计划的完成将生物学推向了后基因组时代, 诸多新的研究思路不断涌现, 新的概念和术语层出不穷, metagenome 就是其一, 它的出现开启了生物学一个全新的研究方向。然而, metagenome 及其衍生术语的中文名至今尚未统一。作为学术交流的基本工具, 术语的统一至关重要, 不统一会造成交流障碍, 甚至在文献检索时出现偏差。因此, 笔者将以 metagenome 为核心, 在厘清其产生历史及概念发展的基础上, 借助词源学等分析, 对 metagenome 及相关词的中文名进行探讨。

一 metagenome 产生历史及概念发展

在自然界中, 数以亿计的生物彼此相互依存、相互制约, 处于共生共存的动态平衡中。我们更要想更准确认识生命的起源、本质、进化等问题, 更清晰了解生物之间的相互作用, 就必须考虑周围环境(包括环境中的生物)对生物体的影响。在动物及人体中, 消化道内存在大量微生物, 一个正常人肠道内的细菌总量可以达到 10^{14} 个^[1], 比人体细胞总数都高出一个量级, 这个群体称之为肠道菌群。早期研究表明, 这些肠道微生物与人体健康密切

收稿日期: 2015 - 03 - 06

作者简介: 张钊(1985—), 女, 陕西长安人, 中国科学院自然科学史研究所博士研究生, 研究方向为生物学史。通信方式: fzhang1985@foxmail.com。

相关。

对自然环境或人体肠道中这些彼此密切相关的生物群体进行的研究,超越了传统意义上单一物种的研究,其对象更为复杂。采用传统方法对所有微生物进行分离、培养测定基因组,显然是不现实的。因为目前人们对微生物的认识还非常有限,能够在实验室内人工培养的微生物仅占自然界微生物种类的1%,也就是说还有99%的微生物菌群,是无法通过分离纯化的手段来研究微生物基因组的。因此,对环境或人体微生物整体的研究逐渐步入研究者视野。

1991年,环境基因组学(environmental genomics)的概念被首次提出^[2],并在同年构建了第一个通过克隆环境样品中DNA的噬菌体文库^[3],环境基因组学的研究开始受到广泛关注。1998年,美国国立卫生研究院正式启动了环境基因组计划(environmental genome project, EGP),标志着生命科学从单一物种研究走向了以全部相关生物基因组总体为研究对象。1998年,新名词metagenome被首次提出^[4],并将其定义为生物环境中全部微小生物遗传物质的总和,提出针对特定环境样品中细菌和真菌的基因组总和进行研究这一概念,指出应用这一新的组学方法研究微生物复杂群落基因组将成为快速发展的领域。

随着基因组学的迅速发展以及人们在微生物领域的广泛研究与应用,metagenome越来越为人们所熟识。广义上,metagenome指特定环境下所有生物遗传物质的总和,主要强调微生物整体的群体性。狭义上,metagenome主要是以特定环境(自然环境和人体环境)中的细菌和真菌基因组DNA为研究对象,针对所有可培养和不可培养的微生物的遗传物质,通过克隆表达等方法研究基因功能,从而揭示相互作用的规律。

近年来,metagenome研究已经渗透到各个领域,其研究的环境对象越来越广泛,包括:海洋、湖泊、河流、土壤、高温/低温环境、人体口腔环境以及人体或者动物胃肠道等。相关的研究成果也在医药健康、环境保护、新型能源、农业科学等多方面得以推广。

二 中译名使用现状分析

metagenome研究在中国开展以来,在发表的中国论文以及论著中,其中译名主要有“宏基因组”“元基因组”“超基因组”“混杂基因组”“偏基因组”等,metagenomics、metatranscriptome、metatranscriptomics则相应地被译为“宏/元/超/混杂/偏基因组学”“宏/元/超/混杂/偏转录组”“宏/元/超/混杂/偏转录组学”等。在台湾,metagenome一般译为“多源基因体”“总体基因体”等(在台湾遗传学名词中,genome被译为“基因体”)。笔者以metagenome为核心,通过对不同文献所用中译名的统计,来分析其中译名应用现状。学术名词的使用途径大致有期刊文献、书籍论著和会议论文等,此外,将科学发现传播给大众时,报纸亦会涉及术语。因此,笔者主要针对上述几类文献来源进行分析。

1. 中文期刊论文

2000年,张炳欣在《植物根围外来微生物定殖检测方法》一文^[5]中介绍了国外学者所做的关于土壤微生物metagenome研究^[6],但该文并未提及metagenome的中文名。通过对CNKI数据库中2001—2014年之间相关主题的分析,发现期刊论文中metagenome的中译名主要有“宏基因组”和“元基因组”两种,前者457条,后者77条,每年文章数量见图1。

就“宏基因组”而言,最早采用该译名的论文为2001年杨官品教授的《海洋细菌生物活性物质BAC文库筛选》一文^[7],该文中指出“宏基因组最初用来定义土壤细菌混合基因组。‘宏’的英文为‘meta-’,有更高层组织结构和动态变化的含义,土壤微生物群体具备这两层含义的特征。本文暂用‘宏’表示这两层含义。”这应该是“宏基因组”这一名称的最早来源。另一中译名“元基因组”最早出现于2005年,根据相应文献可知,该译名最早源于“人类元基因组计划”^[8]。

尽管在总数上,“宏基因组”的用法远超于“元基因组”,但是从图1中可以看出,两者的年文章数量分布并不一致,因此笔者又对两种中译名词在每一年中的出现频次进行了统计。从图2可以看

出 2005—2006 年之间 2010—2011 年之间,“元基因组”的用法上升幅度较大。再对这两个时期的论文进行查证,发现两个时期分别有两个重要事件,一为“人类元基因组计划”,二为“人类肠道元基因组”取得成果。

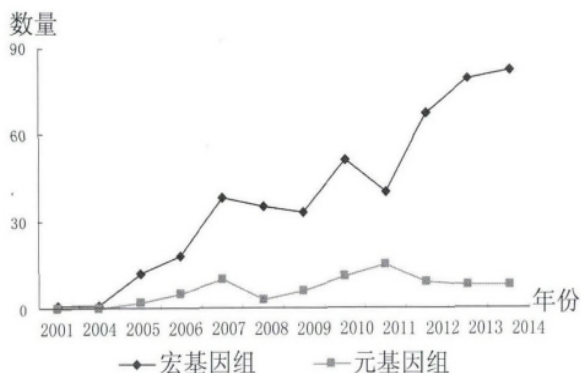


图1 1998—2014 期刊论文 metagenome 中译名词

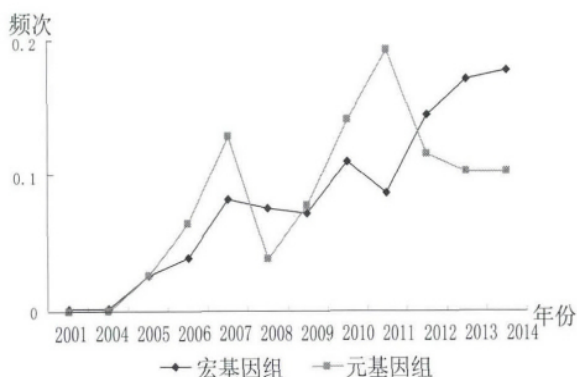


图2 1998—2014 期刊论文 metagenome 中译名词频次变化

2. 中文论著及会议论文

论著的时效性不及期刊论文,但在名词应用上亦能反映出一定问题。笔者对 1998 年之后出版的论著中的 metagenome 进行考察,发现主要有 4 种译法,分别为“宏基因组”“元基因组”“偏基因组”“混杂基因组”,数量分别为 45、14、1、1,前两者的年出现频次与期刊论文分布一致,而“偏基因组”的用法主要分布在生物工程及化学领域的论著之中^[9-11]，“混杂基因组”则是赵寿元教授提出并应用的,关于该用法笔者在后文中将详细叙述。另需要提及的是,在个别书中将其译为“大基因组”^[12]。

会议论文能够及时反映出学术共同体内部交流之间的学术术语使用状况,笔者对会议论文进行

统计后,发现在会议论文中,metagenome 的中译名主要以“宏基因组”“元基因组”为主。第一种译名出现了 129 次,“元基因组”出现 18 次,很显然在学术共同体内部的交流中,主要用的是“宏基因组”。而元基因组也是在“人类元基因组计划”前后出现了一个热潮。

3. 报纸报道

报纸上对科学研究的报道,能够反映出科学知识从科学界向大众传播的过程中名词的使用情况。通过对报纸中 metagenome 相应中译名词的统计,发现其最早是在 2005 年以“元基因组”的中译名进入大众视野,2005—2014 年之间,在 2008 年和 2011 年出现两个峰值,经过对这些文献进行分析,发现主要集中在“人类肠道元基因组计划”取得成果的相关报道。“宏基因组”的使用在 2009 年后逐渐增多。

从以上分析可以看出,在学术共同体内部,目前 metagenome 使用得更为广泛的中译名为“宏基因组”。而“元基因组”这个名词主要是在“人类元基因组计划”这个大科学项目的推动下得以使用的,由此可见在名词没有进行规范时,影响力较大的国家层面的大科学项目中名词的选用对学术名词的使用有着一定影响力。另外,在知识向大众传播过程中,影响力较大的事件里出现的名词对大众的影响更深。

三 中文定名探讨

那么,metagenome 的中文名到底用哪一个比较合适呢?在 2006 年第二届遗传学名词审定委员会编写、全国科学技术名词审定委员会公布的《遗传学名词》中,尽管第八部分为“基因组学”,但其中并没有收录 metagenome 及其相关词汇^[13];2010 年,赵寿元教授在其主编的《英汉基因及基因组专业词汇》中将其译为“混杂基因组”^[14],并专门撰文讨论该译名^[15],但并未对学界产生影响;2014 年,在全国科学技术名词审定委员会发布的第一批试用科技新词中,将其定名为“宏基因组”^[16]。

笔者首先对 metagenome 一词进行分析。该词是由前缀 meta 与“基因组”genome 合成而来的。

根据英语词源字典,meta 来源于希腊语,有以下几种含义:1. after ,behind; 2. changed ,altered; 3. higher , beyond , transcending , overarching , dealing with fundamental matters。显然 ,metagenome 一词是这第三层意思中 overarching 的应用^[17]。

再看对应的中文翻译,元基因组中“元”这个词,在汉语中意思比较广泛,在学术术语中也较常使用,比如元科学、元数学等,均是指关于科学/数学的科学,属于二阶层面的研究,这里应该是取“元”的根本、基元、元素之意。而 meta-中 dealing with fundamental matters 意思就是对基本问题的处理,从词源上讲 meta 是完全可以对应于汉语的“元”,但是根据前述 metagenome 的历史发展过程及概念发展,所取的并非 meta 的这层意思。因此,笔者以为“元基因组”并不是一种很好的译法。

至于“超基因组”,“超”的译法,应该是 meta 意思中 beyond、transcending 之意,但是也很难反映出该术语所表达的实际含义。而在化学领域较多出现的“偏基因组”的译法,笔者很难理解这种译法的根源,无法准确反映出 metagenome 一词的含义,并与 meta 无关。此外,个别地方,还有“大基因组”的译法,可能是一种误译,也很容易被误解成一些物种的基因组很大。

而赵寿元教授提出的“混杂基因组”的译法,尽管从含义上讲是合理的。但笔者认为亦有不妥之处。因为在平时的语言习惯中,“混杂”多和一些负面事物联系起来,比如鱼龙混杂之类。而在很多术语中,亦有“混杂”的使用,比如医学统计学中的“混杂因子”“混杂偏倚”,计算机领域的“混杂模式”等,也均为负面因素。另外,“混杂基因组”,仅从字面上看,很容易被误解成一种混杂在正常基因组之间的基因组。此外,这个译法在学界的认同度并不高。

最后再来看使用范围较广的“宏基因组”,最早使用该译法的作者所指,“宏”的英文为“meta-”,有更高层组织结构和动态变化的含义。而笔者认为“宏”有更大、更广阔之意,可引申为更高层次、包罗万象,因此可以对应于 meta 的 overarching 之意。再者,在计算机术语中,亦有“宏”这一术语,

但对应的英文名称是 macro,其含义是指对一种批处理的称谓,是一些命令组织在一起作为一个单独命令。而在 metagenome 中,就是针对多种不同微生物基因组整体的研究,与其有相似之处。此外,“宏基因组”的译法已经在学界获得较为广泛的认可。因此,笔者认为“宏基因组”是一种较好的译法。另外,台湾的译法“多源基因体”从意译的角度来讲,强调其不同来源,也是一种合理译法。

四 结 语

根据 metagenome 的发展历程及概念辨析,笔者认为“宏基因组”是较好的译法,而且目前使用较为普遍。但是截至目前,依旧存在不同译法,名词使用也较为混乱。建议相关名词审定机构尽早对该新兴名词予以确定。

参考文献

- [1] Hooper L V , Gordon J I. Commensal host-bacterial relationships in the gut [J]. *Science* , 2001 , 292 (5519) : 1115 - 1118.
- [2] Schmidt T M , DeLong E F , Pace N R. Analysis of a marine picoplankton community by 16S rRNA gene cloning and sequencing [J]. *J. Bacteriol* , 1991 , 173 (14) : 4371 - 4378.
- [3] Hugenholtz P , Pace N R. Identifying microbial diversity in the natural environment: a molecular phylogenetic approach [J]. *Trends Biotechnol* , 1996 , 14 (6) : 190 - 197.
- [4] Handelsman J , Rondon M R , Brady S F , et al. Molecular biological access to the chemistry of unknown soil microbes: a new frontier for natural products [J]. *Chem Biol* , 1998 , 5 : R245 - 249.
- [5] 张炳欣 张平. 植物根围外来微生物定殖的检测方法 [J]. *浙江大学学报: 农业与生命科学版* , 2000 , 26 (6) : 624 - 628.
- [6] Rondon M R , August P R , Bettermann A D , et al. Cloning the soil metagenome: a strategy for accessing the genetic and functional diversity of uncultured microorganisms [J]. *Appl Environ Microbiol* , 2000 , 66 (6) : 2541 - 2547.
- [7] 杨官品 茅云翔. 环境细菌宏基因组研究及海洋细

- 菌生物活性物质 BAC 文库筛选 [J]. 青岛海洋大学学报: 自然科学版 2001 31(5): 718 - 722.
- [8] 胡德荣. 为“微生物群落”绘“天书”人类元基因组计划启动 [J]. 中国社区医师: 综合版 2005(21): 45.
- [9] 孙志浩. 生物催化工艺学 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 172 - 173.
- [10] 龚大春. 生物催化反应与转化原理 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2006: 65 - 66.
- [11] 阿方索. 酶促不对称有机合成 [M]. 上海: 华东理工大学出版社, 2009: 63.
- [12] 李阜棣 胡正嘉. 微生物学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2007.
- [13] 全国科学技术名词审定委员会. 遗传学名词 [M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [14] 赵寿元. 英汉基因和基因组专业词汇 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2010.
- [15] 赵寿元. metagenome 定名为“混杂基因组”为好 [J]. 生命科学 2010 22(8): 816.
- [16] 全国科学技术名词审定委员会发布试用科技新词(第一批·KX1/2014/204) [J]. 中国科技术语, 2014, 16(3): 26.
- [17] 词根词源词典 [EB/OL]. [2015 - 02 - 20]. <http://www.etymon.cn/yingyuqianzhui/yingyuqianzhui/161.html>.

也谈“力学性能”

王克仁

(中国科学院力学研究所, 北京 100190)

中图分类号: N04; H059; O3 文献标识码: A 文章编号: 1673 - 8578(2015)03 - 0047 - 01

笔者读到《中国科技术语》2015 年第 1 期赵中平的《mechanical properties 中文译名演变过程及定义》一文, 很受启发, 但也有一些不同看法。

该文斩钉截铁地说, “力学性能”并不存在, 只有“机械性能”, 恐怕事实并不那么简单。

问题的起源大概是对英文中 mechanical 和 mechanics 的理解。我们查找一本英文辞典(比如 *Webster's New World College Dictionary*), 便可以知道, 它们都来源于 machine 一词, 即“机械”。因此, 将 mechanical properties 译成“机械性能”是极自然的。

但科学在发展, 词语的含义也在相应地发生变化。mechanics 一词, 现在已通译成“力学”, 而非“机械学”。我们如查看 *Oxford Advanced Learner's Dictionary (Seventh edition)*, 会有趣地发现在 mechanics 的词条下有两个不同解释: (1) the science of movement and force; (2) the practical study of

machinery。前者当然就是“力学”, 后者则是“机械学”。“力学”是由于科学的发展而产生的、新的, 而且是更常用的含义。它与“机械”有关系, 但已非等同。

由此可见, mechanical properties 译成“机械性能”或“力学性能”, 当然是两可的; 但如新出现的 mechanical behavior 也非译成“机械性能”, 或甚至于“机械行为”不可, 就需要斟酌了。

西方大学有 Department of Mechanical Engineering, 国内常译为“机械工程系”; 但国内一些大学开始有“力学工程系”, 它的英文译名也是 Department of Mechanical Engineering。

赵文指出, 文献中有“机械性能”“工艺性能”和“力学性能”等不同用法。显而易见, 它们有不完全相同的含义。我认为应让它们并存, 而不是将其中之一扫地出门。