

从模仿到创造 科学无捷径

[日] 酒井邦嘉 著
奚望 监译
日研智库翻译组 译



001



海译出版社

从模仿到创造 科学无捷径

[日] 酒井 邦嘉 著
奚望 监译
日研智库翻译组 译



海译出版社

2014年·北京

作者简介

酒井 邦嘉 (KUNIYOSHI SAKAI)

1964 年出生于日本东京。1987 年毕业于东京大学理学部物理学科。1992 年完成东京大学大学院理学系研究科博士课程, 获得理学博士学位。同年就任东京大学医学部助手。1995 年任哈佛大学医学部研究员。1996 年任麻省理工学院 (MIT) 语言・哲学科访问研究员, 现任东京大学教授。曾经获得第 56 届每日出版文化奖、第 19 届塚原仲晃纪念奖。

主要著作有《挑战心灵的认知脑科学》(心にいどむ認知脳科学, 岩波书店)、《语言与脑科学》(言語の脳科学, 中央公论新社)、《了解、开发、保护及培育大脑——第 7 卷》(脳を知る・創る・守る・育む—第 7 卷, 共著, KUBAPRO)、《从 16 岁开始的东大冒险讲座——(3) 文学 / 大脑与心 / 数理》(16 歳から東大冒険講座—(3) 文学 / 脳と心 / 数理, 共著, 培风馆) 等。

图字: 01-2013-8062 号

科学者の仕事

独創性はどのように生まれるか
KAGAKUSHA TO IJU SHIGOTO-DOKUSOUSEI WA
DONOYONI UMARERUKA BY KUNIYOSHI SAKAI

Copyright ©2006 KUNIYOSHI SAKAI

Original Japanese edition published by
CHUOKORON-SHINSHA, INC.

All rights reserved.

Chinese(in Simplified character only)
translation copyright © 2014 by China Ocean Press
Chinese(in Simplified character only)
translation rights arranged with
CHUOKORON-SHINSHA, INC. through
Bardon-Chinese Media Agency, Taipei.

图书在版编目 (CIP) 数据

从模仿到创造: 科学无捷径 / (日) 酒井邦嘉著; 奚望监译; 日研智库翻译组译. —北京: 海洋出版社, 2014.3

(日研智库)

ISBN 978-7-5027-8780-6

I. ①从… II. ①酒… ②奚… ③日…

III. ①科学研究 IV. ①G3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 011441 号

总策划: 奚望

责任编辑: 朱瑾

封面设计: 申彪

责任印制: 赵麟苏

出版发行: 海洋出版社

网 址: www.oceanpress.com.cn

地 址: 北京市海淀区大慧寺路 8 号

邮 编: 100081

总编室: 010-6211-4335

编辑部: 010-6210-0035/0037

发行部: 010-6213-2549

邮购部: 010-6903-8093

印刷: 北京旺都印刷厂

版 次: 2014 年 3 月第 1 版

2014 年 3 月第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/32

印 张: 8 1/2

字 数: 190 千字

定 价: 35.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

在学问所涉及的各个领域，博士学位都被称为 Ph.D (Doctor of Philosophy 的缩写)。这里的 philosophy (哲学) 一词，在希腊语中原本是“热爱知识”的意思。也就是说“热爱知识”是通用于所有学问的“哲学（观点、思考问题的方式及世界观）”。科学家这一职业原本就是创造性极强的职业，所以一说到“科学家的哲学”，大家（尤其是科学家自己）会认为这肯定是因人而异、各有不同的。但是有两点不能否认，那就是很多科学家都有着共通的思考方式，并且对真理都抱有独特的执著。所以，从一定意义上讲，对科研人员哲学的探究，即是对“人类知识”更深层次的理解吧。

将人文·社科领域计算在内的话，日本的科研人员超过了 70 万人。从科研人员的数量来看，从 20 世纪 80 年代开始以每年 2%~4% 的幅度增加，但从 2000 年开始呈停滞不前趋势。近年来，学生不愿去挑战新的、困难的事物，这种现象也屡次为人所诟病。加之少子化问题不断深化，

今后肩负着未来使命的年轻科研人员将会不断减少。日本若要以“科技立国”为目标的话,当务之急是培养科研人才。

撰写本书是因为我想把在东京大学教养学部授课时提到的一些内容为中心汇集而成。回首学生时代,仍让我记忆犹新的便是在课堂上听到的,关于科学家们的奇闻轶事了。正是在这些前辈们的趣闻之中,蕴藏着科学家们的独创性(originality)奇特的魅力和欢乐。我感受到的科研中的这些苦与乐,成为了我丰盛的精神食粮。本书是我在做独立行政法人科学技术振兴机构的科研项目之余,对科学家这一职业进行思考后总结出的成果。

各章的开头,都是以一位科学家的人物介绍或历史背景为中心,对作为本章主题的这位科学家的名言进行介绍,进而导入正文。前辈们一语道破真理的名言中,凝结了此人的科研哲学,从中可以窥探到前辈们敏锐的洞察力。引用的这些名言,都尽量通过直译的方式叙述,使其以更加原汁原味的面貌与大家相见。因为大家都有体会,比如当我们读到从德文译成英文的东西时,有时候就会觉得两者的细微之处还是有差异的。引用原文为外文时,会在卷末(1)~(54)指明其出处。另外,引用原文为日语时,并没有把原文改成日语常用汉字和现代日语假名,也没有进行假名注音。第7章的西班牙语部分由宫崎和夫先生(筑波大学·西班牙史)翻译,第1章和第8章的法语部分由中公新书编辑部的郡司典夫先生翻译。从本书构想之初开

始，前后两年时间里，郡司先生对本书倾注了大量心血，在此表示衷心的感谢。

科学本是人类创造的，但是与其业绩相比，科学家本身却很少受到关注。在课堂上我曾给大学一、二年级的数百名学生看过达尔文晚年的照片，但能认出是达尔文的却只有几个人，这令我非常吃惊。我认为，“开拓了科学领域的研究者们是什么样的人”，这个问题本身就是非常重要的科学知识的一部分。毫无疑问，如果科研人员没有出色的人格魅力，科学的进步必定会推迟数十年。科学家的独创性，正是科学进步所必需的推动力量。

最后，借此机会向黑田太昌老师和广井禎老师表示深深的谢意，黑田太昌老师的教导让我对科学萌发了好奇心，而广井禎老师则在我高中时为我指明了前进的方向。另外，也衷心感谢对本书给予了宝贵意见的鹿儿岛诚一先生（东京大学·物理学）、石浦章一先生（东京大学·生物学）、石川昂先生（原中公新书编辑部）、福井章人先生（中央公论新社校阅部）以及须田宽人先生。希望本书能够成为大家对科学进行思考的契机。

二〇〇七年一月于东京驹场

目 次

第 1 章 科学研究的哲学——理解比知道更重要	1
第 2 章 从模仿到创造——科学无捷径	35
第 3 章 研究人员的哲学——如何磨砺“个性”	65
第 4 章 研究的感性——挑战不可思议	107
第 5 章 发表的常识——传达力	149
第 6 章 研究的伦理——所谓公平竞争	175
第 7 章 研究与教育“难两全”——研究者的培养	205
第 8 章 科学家的社会贡献——推动进步的人们	227
引用原文	248

第 1 章

科学研究的哲学——理解比知道更重要

这个世界永远不可理解的就是它竟然是可以被理解的。^{1}

阿尔伯特·爱因斯坦 (Albert Einstein, 1879 年 3 月 14 日—1955 年 4 月 18 日)

爱因斯坦是 20 世纪最具代表性的理论物理学家，他创造了现代宇宙观。他出生于德国乌尔姆市，大学时代获得瑞士公民权并开始了理论物理学的研究。1933 年他流亡美国，之后加入了美国国籍。

1905 年被称为“奇迹之年”，26 岁的爱因斯坦的创造力得到了全面开花。他完成了“狭义相对论”，它是基于电磁法则的光的速度是不变的，并不受观测者的影响（在匀速直线运动惯性系中）为基础的，这对牛顿（将在第 2 章中介绍）所构筑的力学从根本上进行了修正^[2]（日译版论文全文^{[3][4]}或前半部分^[5]）。根据这一理论进而导出了一个革命性的结论，即并不存在绝对的时间，距离、时间、运动量等诸如此类的物理量会因观测者的不同而产生相对变化。这篇论文完成得恰到好处，是人类历史上最美妙的创造物之一（图 1.1）。

同样在 1905 年，爱因斯坦发表了光量子假说（光是运动着的粒子流的假说）论文，继而又在同一年发表论文首次阐明了布朗运动（在显微镜下观察花粉在水中的无规

则运动，由英国植物学家布朗发现），对分子（此种情况指水分子）的存在进行了实证（图 1.2）。

之后的十年时间里他完成了“广义相对论”，对重力和加速度进行了统一说明。这里的“广义”是指适用范围从加速度为零的惯性系扩大到了加速度不为零的一切参考系。能够如此出色地完成工作的科学家，自牛顿以来绝无仅有，因此被美国《时代》周刊杂志称为“世纪伟人（Man of the Century）”是再合适不过的了。

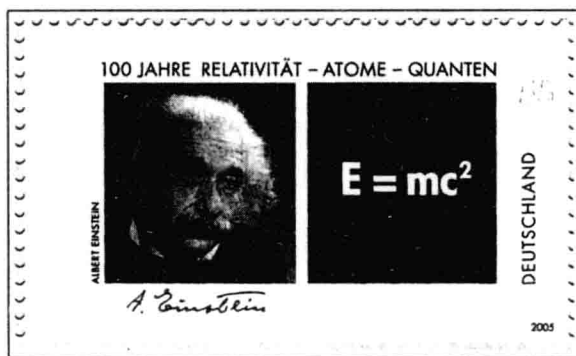


图 1.1 2005 年德国发行的“相对论·原子·量子相关三篇论文”百年纪念邮票。邮票上有爱因斯坦摄于 1946 年的照片，下面是爱因斯坦的亲笔签名，还有著名的质能方程式。

相对论的解说书数量繁多，爱因斯坦自己也有两本，分别是简易入门书^[6]（日译版^[7]）和普林斯顿大学讲义录^[8]

(日译版^[9])。通过阅读这些书或者是论文原著，都可以深切地感受到“创造者”的灵感，《爱因斯坦选集》主编汤川秀树在前言中如此写到。



图 1.2 爱因斯坦 1905 年前后

为方便读者理解，教科书的重点是尽量将一些发表过的内容解释得简单易懂。因此，即使论述同一结论，我们却体会不到原著中所呈现出来的那种发明者是如何到达彼岸的这一过程中的快乐和价值。就犹如在高速公路上驾车所带来的愉悦，与探索未知之地时的那种惊险刺激所带来的快乐的差距^[10]。

朝永振一郎（将在第4章中介绍）也作了如下表述：

读书固然可以，但请尽量去阅读论文原文。因为原文中包含着初生态的理论^[11]。

初生态（nascent state）是指“初期的状态”。遇到好的论文对科研人员来说是毕生的财富，所以，阅读一篇优秀的论文原文远远胜过马马虎虎阅读百篇论文。

本章开头爱因斯坦名言中言及的“世界”（1936年），是指我们通过实际感觉所获得的经验。爱因斯坦惊叹于一个事实，那就是人类的大脑拥有可以理解外界的自然法则的精致构造。爱因斯坦认为，科学进步来源于人类大脑的活动。人类大脑的构造完全可以理解宇宙及自然界的构造（图1.3）。

“理解”到底是怎样一种现象，这一点还没有完全解明，但有一点是目前的大脑研究已经阐明了的，那就是当人类通过语法去理解文章的时候，会运用左脑前叶下部的中枢，这与单词的意思以及音韵是区分处理的^[12]。科学的理解是基于人类的语言能力所规定的，关于这一点将在第3章中作进一步阐述。

$$\eta = \gamma \tau = \alpha \gamma \left(t - \frac{v}{c^2} x' \right),$$

wobei

$$\frac{y}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \tau; \quad x' = 0;$$

also

$$\eta = \alpha \frac{V}{\sqrt{c^2 - v^2}} y$$

und

$$\xi = \alpha \frac{V}{\sqrt{c^2 - v^2}} z.$$

Setzen wir für x' seinen Wert ein, so erhalten wir

$$\tau = \varphi(v) \beta \left(t - \frac{v}{c^2} x \right)$$

$$\xi = \varphi(v) \beta (x - vt)$$

$$\eta = \varphi(v) y$$

$$\xi = \varphi(v) z$$

wobei: $\beta = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

图 1.3 爱因斯坦的亲笔原稿，由爱因斯坦本人亲自摘抄自 1905 年的相对论论文，1944 年在美国被竞拍。图中是导出时空的洛伦兹变换的部分内容， V 代表光速。

理解自然界是科学的根源。爱因斯坦第一次对自然界感到惊奇是父亲给他看指南针的时候^[13]。幼小的爱因斯坦一定是感受到了自然界的神秘，惊叹于使罗盘指针一直指向北方的这种地磁场的“无形之力”。将电磁力和重力统合起来是爱因斯坦一生的研究主题，从这一点来看，他小时候有关指南针的趣闻也就不足为奇了。另外，对于人类可以通过自身智慧去理解自然界这件事抱有神秘感的爱因斯坦，他自己本身就是一个不可多得的智慧之人。

爱因斯坦一生留下了很多名言警句，他擅长用短小精

悍、幽默十足的语言来揭示事物的本质。另外，爱因斯坦大部分的文章都是用德语写成的，即使是用英文发表的文章也都备有德文的原稿。

作为收录了爱因斯坦非论文文稿的书籍——《我的世界观》^[14]和《我的晚年》^[1]（根据两者编辑的有英译版^[15]和日译版^[16]）这两本书是比较有代表性的。除此之外还有秘书所保管汇集而成的资料^[17]以及《爱因斯坦全集》的编辑所发表的资料，其中后者（初版有德文版^[18]及日译版^[19]）继修订版^[20]之后被不断增补修订，精选了1 200多篇的新版^[21]已经面世。

爱因斯坦虽然也写过自传^[13]（日译版^{[22][23]}），但是在这里向大家推荐卡尔·西利格 (Carl Seelig) 写的面向一般大众的《爱因斯坦传记》^[24]以及亚伯拉罕·派斯 (Abraham Pais) 写的专业性较强的《爱因斯坦传记》^[25]。

爱因斯坦留下很多照片、明信片、日历，这些自不待言，甚至还出了爱因斯坦的写真集^{[26][27]}。有这样一段传闻，在列车上被身边的人问及职业时，爱因斯坦曾回答说“我是艺术家的模特儿”^[28]。

科研人员是什么

“科研人员”是一个什么样的群体呢？从字面意思来看，就是“做研究的人”，但如果这样解释的话，为完成暑假作业进行自由研究的小学生也都可以称作科研人员

了。相反，如果仅仅把以科研为职业的人囊括进去的话，那些真正在做科研论文的研究生们就不会包括在内了。所以，定义科研人员是颇具难度的。

在日本的国势调查中，关于科研人员是做如下定义的^[29]：

在研究所、实验室、研究室等科研设施场所，从事有关自然科学、人文、社会科学的基础性、理论性的研究、实验、化验、分析、鉴定、调查等专门性、科学性工作的人员。但是，在大学研究室中授课的同时，也做相关研究的人员，则属于教员。

这个定义的前半部分比较恰当，可“但是”之后的内容，就把大学中的工作人员排除在外了。另外，日本总务省统计局的科学技术研究调查（2002年修订）中，对科研人员做了如下定义^[30]：

完成大学（大专除外）课程的人员（或具有同等以上的专业知识人员）中，对特定的研究课题进行“研究”的人员。

这样，研究生以及大学中的工作人员也会包含在科研人员之内了。该调查中对“研究”做了如下定义：

为了获取新的知识，或对既有知识充分的运用，而对事物、机能、现象等进行创造性的努力和探求。

另外，“学者”一般泛指在特定学术领域持有研究课题的研究人员。“科学家（scientist）”则特指专攻自然科学的研究人员。

科研人员这个职业

科研人员是一种非常特殊的职业，他们要去做常人不会去做的事情，去思考常人不会去思考的问题。

听过一种说法，在日语中说是以“者”结尾的职业都属于服务业。想来也是，比如医者（医生）、记者、役者（演员）、艺者（艺人）、易者（占卜师）等，这些以“者”字结尾的职业，一方面指那个行业中的佼佼者，同时，他们也都是以服务别人为职业的（当然“犯罪者”不是一种职业，不在我们的讨论范围之内）。服务业最基本的就是站在对方的立场上尽力满足对方的要求，所以学者的工作并不是将自己的广博学识公之于众。

学者比其他职业更加高尚、更加富有智慧，这种说法是很荒谬的。在有些研究领域当中，体力才是最重要的必备条件。另外，价值观一般是相对的，学者并没有绝对的价值和特权。学者不过是一种专门的职业。

科研人员可以弄清楚生病的原因、预测地震和海啸的

传播，这对很多人都有益处，确实可以说是为人类服务的一种职业。但是，就像在第3章中将要讲到的那样，如果科研人员完全以他人为主体的话有时是无法完成工作的。从这一点来看，科研人员这一职业，与其他服务业又是截然不同的。

将来的梦想是科研人员

第一生命保险公司以全国1 000名左右的幼儿、儿童为对象，每年都要进行一项“长大后想成为什么”的调查，2002年“想成为学者”这一选项力压足球选手、棒球选手等，成为男孩子们的第一选择。从我自己的情况来看，真正很明确地意识到“将来要成为科学家”这一点，是在我初中一年级的時候，所以我觉得，在更小的时候就把科学家作为自己的梦想是很了不起的。

要说成为科学家的契机，仅仅拥有想成为科学家的憧憬就足够了。“我喜欢科学，想做研究”，再没有比这淳朴的想法更好的动机了。并且，如果能够自然地或者贪婪地吸收科学知识的话，可以说是在成为科学家的道路上迈出了关键的第一步。

日本的第一位科学家宇航员毛利卫先生，在从宇宙返回地球时这样说：

“我终于实现了孩提时代以来所孕育着的梦想。