

Invitation

来

来



of

Liberal

东京大学
通识讲座

贯通篇

the

World

Arts



(日) 东京大学
教养学部 编

刘红曼——译



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

东京大学
通识讲座

贯通篇

Invitation
to
the
World
of
Liberal
Arts

(日) 东京大学
教养学部 编

刘红曼 译

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

东京大学通识讲座·贯通篇 / 东京大学教养学部编;
刘红曼译. -- 北京: 人民邮电出版社, 2016.3

ISBN 978-7-115-41551-6

I. ①东… II. ①东… ②刘… III. ①社会科学—文集
②自然科学—文集 IV. ①Z427

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第008170号

内 容 提 要

本书为日本东京大学通识讲座精选辑录, 讲座打破文理界限, 重新引导学问与素养的回归。内容包括前沿科技、哲学思辨、社会公众议题、历史新解、生命解谜、园艺探究等。讲座以生动、易懂的语言阐释有趣的主题与专业知识, 并保留了讲座现场老师与听众的互动问答, 用最具魅力的对话形式与临场气氛展现教育的活力。

-
- ◆ 编 (日) 东京大学教养学部
译 刘红曼
策划编辑 武晓宇
责任编辑 乐 馨
责任印制 杨林杰

- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

- ◆ 开本: 880×1230 1/32

印张: 8

彩插: 1

字数: 193千字

2016年3月第1版

印数: 1-4000册

2016年3月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2014-8417号

定价: 42.00元

读者服务热线: (010)51095186转600 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广字第8052号

站在巨人的肩上
Standing on Shoulders of Giants



iTuring.cn

插图 1 第一讲 图 3 把活体因子打印成阵列式图形

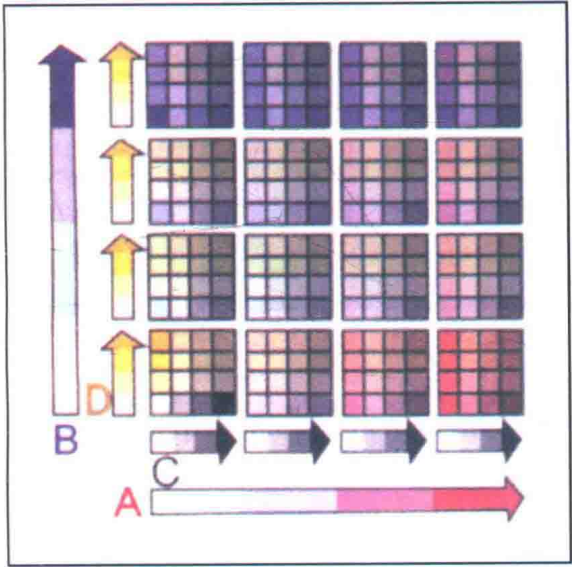
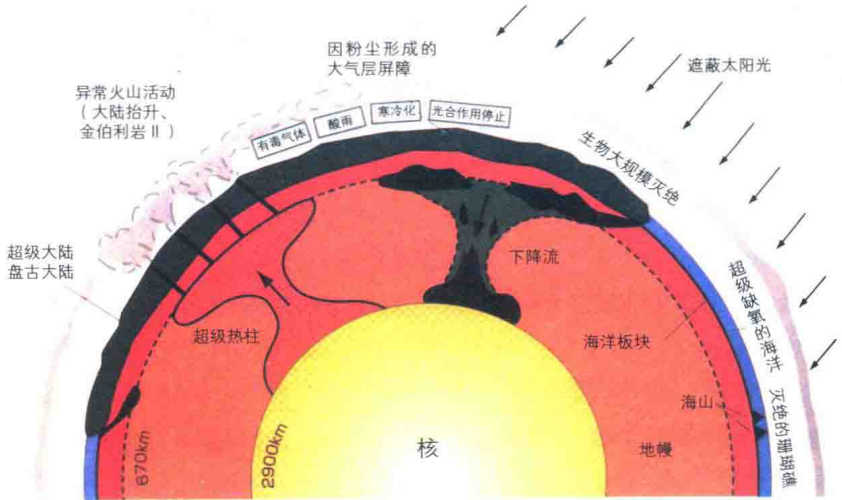


插图 2 第五讲 图 2 “热柱冬天”时地球的活动（截面图）



出处：根据《生命和地球的历史》(丸山茂德 矶崎行雄著，岩波新书)相关内容制图

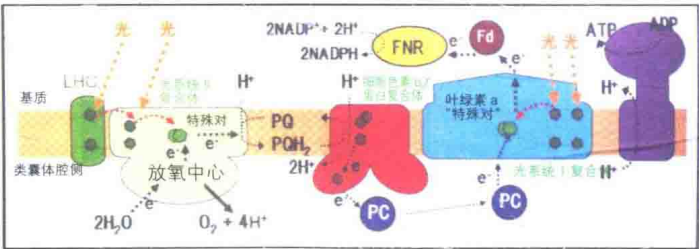
插图 3 第九讲 图 5 早期的斯陀园（1739 年的油画）



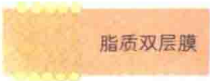
插图 4 第九讲 图 8 斯陀园（19 世纪）



插图 5 第十三讲 图 1 光合电子传递的分子机器的配置示意图



- 叶绿素
- 亚铁
- PQ: 质体醌
- PC: 质体蓝素
- Ed: 铁氧化还原蛋白
- FNR: 铁氧化还原蛋白 NADP⁺ 还原酶



脂质双层膜

版 权 声 明

KOUKOUSEI NO TAMENO TOUDAIJYUGYOU LIVE

Copyright© 2007 College of Arts and Sciences, The University of Tokyo

Chinese translation rights in simplified characters arranged with

UNIVERSITY OF TOKYO PRESS

through Japan UNI Agency, Inc., Tokyo

本书中文简体字版由东京大学出版会授权人民邮电出版社独家出版。
未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

目录

PART 1 欢迎来到“七艺”的世界

第一讲 拯救超人——干细胞与再生医学的最前沿

松田良一 (Ryoichi Matsuda)2

第二讲 “鬼脚图”的数学原理——数学的自由魅力

桂利行 (Toshiyuki Katsura)22

第三讲 民主现在还有魅力吗？——反思民主的意义

森政稔 (Masatoshi Mori)35

第四讲 解开“存在”之谜——来自哲学的邀请

北川东子 (Sakiko Kitagawa)47

PART 2 学问和实践 广袤的地球

第五讲 地球是温柔的行星吗？——生命的灭绝和进化

矶崎行雄 (Yukio Isozaki)68

第六讲 让人生“幻想化”——来自中国黄土高原

安富步 (Ayumu Yasutomi)84

第七讲 与非洲的饥饿与贫困战斗——一位日裔科学家的故事

戈登·H. 佐藤 (Gordon H.Sato)102

PART 3 认知、学习的意义和快乐

- 第八讲 从榎本武扬看明治维新的世界——领土国家的形成
臼井隆一郎 (Ryuichiro Usui)116
- 第九讲 英式园林诞生的背后——它的美学和政治学
安西信一 (Shinichi Anzai)132
- 第十讲 行为与描述——文化人类学的异文化理解
森山工 (Takumi Moriyama)153
- 第十一讲 朝永振一郎与汤川秀树——成长的轨迹
冈本拓司 (Takuji Okamoto)169

PART 4 维持人类和科学的科学力量

- 第十二讲 先天的命运能够改变吗？——生命科学的发展
安田贤二 (Kenji Yasuda)186
- 第十三讲 生物具有的分子机器——形式和机制
栗栖源嗣 (Genji Kurisu)200
- 第十四讲 作为能量来源的乳酸——运动与疲劳的关系
八田秀雄 (Hideo Hatta)213
- 第十五讲 支撑舒适生活的物性物理——日常生活中的应用
前田京刚 (Atsutaka Maeda)230
- 后记248

PART 1

欢迎来到“七艺”的世界

第一讲

松田良一 (Ryoichi Matsuda)

东京大学研究生院综合文化研究科副教授

1952 年出生于神奈川县。曾任美国 W. 沃尔顿·琼斯细胞科学中心主任研究员。研究领域为动物学、骨骼肌肉形成与再生的分子机制。当前课题为利用肌肉萎缩的实验鼠研究遗传基因疾病的药物治疗方法。此外，还研究细胞打印、细胞培养、细胞分化以及细胞排列。在有限的生命之中享受研究生命奥秘的乐趣。



拯救超人 ——干细胞与再生医学的最前沿

如果把扁形动物真涡虫切断，被切断的每一部分都会再生为独立的新个体。两栖动物蝾螈也能再生手足。可是，哺乳动物失去手足后却无法再生了。这是为什么呢？可以这样说，人的寿命之所以有限，主要是由于人的心脏、中枢神经系统无法再生。1995 年，因电影《超人》而出名的男演员克里斯托弗·里夫从马上坠落，造成寰椎损伤，导致全身瘫痪。在那之后的 9 年时间里，借助于人工呼吸器生活的克里斯托弗·里夫多次向社会呼吁再生医学的必要性，直至 2004 年 10 月去世。现在，科研人员正致力于生物再生机制的研究，这将对人类医学事业发挥积极作用。下面，我就将介绍其中的一部分。

坚强不屈的男人

大家都知道电影《超人》吗？这部影片从 20 世纪 70 年代后半期开始拍摄，历时 10 年连续完成了 4 部，是当时家喻户晓的电影作品。不过，这是部比较老的电影，可能许多人都不知道。男主角表面上是一名普通的新闻记者，实际上是来自外星、伸张正义的超人。当察觉危险，新闻记者立刻变身超人，惩恶扬善，是个飞天英雄。

这是一部令人振奋的电影。超人的扮演者是克里斯托弗·里夫，连我也觉得他是一个有魅力的男人。他曾于美国康奈尔大学和朱里亚特音乐学院学习，之后被选中扮演《超人》的主角，真是个幸运的青年。电影公映后，他顿时成为全世界瞩目的大明星。

然而，1995年5月，在弗吉尼亚举办的马术比赛中，克里斯托弗·里夫在障碍赛中意外坠马，造成寰椎损伤，伤及脊髓。虽然捡回一条命，不过颈部以下的身体全部瘫痪，必须依赖人工呼吸器才能生存。脊髓一旦被压迫受损便无法康复，这样的状态几乎不可能再参与社会活动。为了救助因事故或疾病而遭受中枢神经系统损伤折磨的人们，克里斯托弗·里夫成立了“克里斯托弗·里夫瘫痪基金会”。大家可以浏览基金会的网站，网址是 www.crfp.org。

他利用自己的知名度，从大企业和有志之士那里募集资金，为神经组织再生研究筹款。还向政治家呼吁，要求增加政府方面的研究资金投入等。克里斯托弗·里夫成了支持美国再生医学研究的原动力。

2001年12月，在美国华盛顿DC召开的美国细胞生物学会上，克里斯托弗·里夫因其推动再生医学研究的功绩，获得了学会的表彰。我个人也有幸参加这次表彰会。当时主席台上

照片1 扮演超人的克里斯托弗·里夫
(照片提供: Corbis Japan)



© OHLINGER JERRY/CORBIS SYGMA

照片2 全身瘫痪、坐在轮椅上的克里斯托弗
(照片提供: Corbis Japan)



© KEN DUMMINGER/CORBIS SYGMA

的克里斯托弗·里夫披着一件黑色大衣，坐在一个大轮椅上，戴着人工呼吸器。他的脸上没有表情，仿佛一尊蜡像。目睹这个场景，我被他顽强的精神和美国社会对残疾人开放的态度所感动。但是很遗憾，克里斯托弗·里夫于2004年10月11日因突发性心脏病去世。更令人悲伤的是，他的妻子戴娜在接任基金会代表后不久，也在2006年3月死于肺癌。之后，“克里斯托弗·里夫瘫痪基金会”继承两人的遗志，继续支援再生医学研究。

大家知道吧，当人的皮肤或骨骼受伤时，会展现出强力的再生能力。但是，为什么包括脊髓在内的中枢神经在损伤后却不能再生呢？现在，像这种脊髓受损而致全身瘫痪的患者人数仅在日本就有10万人。听说每年约5300人因交通事故等原因陷入这种状况。如果可以人为地促进神经再生，就应该可以治疗因全身瘫痪而痛苦的病人了。同样，由于事故、疾患失去了身体某些部分的患者，如果能让他们受损的组织再生，那将给人类带来无法估量的恩惠。再生医学的研究需要获得更进一步的积极推进。

具有再生能力的植物

人一旦失去手或脚，它们绝对无法再生长出来。但是，在浩瀚的生物界之中，有许多生物具有很强的再生能力。大家知道扦插和嫁接吧。植物可以由身体的一部分再生出独立的整体。仅仅一个胡萝卜细胞，只要在各种植物激素的条件下培养，就能够成为完整的胡萝卜。而这种强大的再生能力不仅胡萝卜有，许多高等植物都具有。

照片3是落地生根。把落地生根的叶子放在有水分的水苔藓上进行观察。1周后，叶子外缘会生出根（照片4）。2周后，生根的地方长出了叶子（照片5）。2个月后，长成了茁壮的落地生根（照片6）。即使是在纯自然的环境下，落地生根的落叶也会生长出全新的个体。

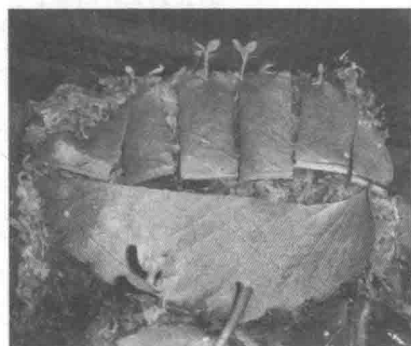
照片3 落地生根



照片4 观察开始1周后，叶子从外缘开始长出芽



照片5 2周后，从叶的断片长出新芽



照片6 2个月后长成了茁壮的落地生根



之所以将其命名为“落地生根”，原因也在于此。有趣的是，落地生根生根的位置只限于叶子外缘特定的位置。这个特定的地方有什么特别的细胞吗？例如，有能够分化任何细胞的干细胞？或者，其他的位置不能生根是被什么抑制了？一旦顺着这些问题去研究就会乐趣十足。接着，再来看看动物的再生吧。

具有再生能力的动物

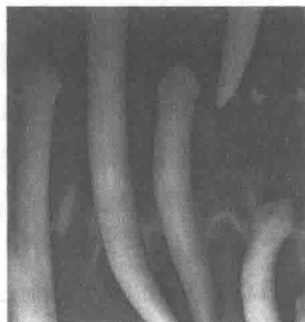
真涡虫是动物界的再生力冠军（照片7）。它属于无脊椎动物，扁形动物门。哪怕把真涡虫的身体切割为9段，1周后真涡虫的9段

身体又会变为9条小真涡虫。这显示了它旺盛的再生能力（照片8）。有趣的是，被切断的真涡虫其头部还可以随便活动，不过因为没有嘴，所以无法进食^①。几天后，头部会长出嘴和消化器官并开始进食，最终会长成为完整的真涡虫。

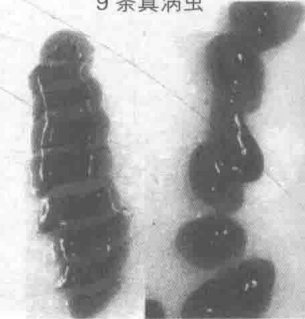
除了头部外，真涡虫被切开的其他部分就不能活动了。头部里面有相当于脑的神经组织，失去它就相当于失去了司令部。真涡虫变得不知道该如何是好。几天后，才开始动弹起来，因为脑在这些身体部分中也再生了。为什么真涡虫能够实现这种再生呢？

从许多的研究中可以发现，真涡虫的再生是由于全身存在着一种名为“新生细胞”的干细胞，这种细胞可以分化出身体所有组织器官的细胞，所以真涡虫身体的任何地方都能再生出全新的个体。如果使用很强的放射线照射真涡虫，它就会失去再生能力。因为放射线会破坏新生细胞。从未被放射线照射的真涡虫身上提取新生细胞，将其移植到被放射线照射过的个体身上，后者会再次表现出它强大的再生能力。如果不人为地切断真涡虫，它强大的再生能力就无用武之地了吗？不是这样的。在自然条件下，真涡虫会把自己的身体扯断为前后2部分（横分裂），断开的身体会生成新的个体，从而增加伙伴数量。我们把这种不经过受精而增加个体数量的繁殖方式称为无性生殖。另外，

照片7 真涡虫。三角形的头部有2个眼睛



照片8 把真涡虫切成9段（左）。1周后，被切断的部分分别再生为9条真涡虫



（照片7、照片8由京都大学的阿形清和教授提供）

^① 真涡虫的口位于腹部后侧。

真涡虫为雌雄同体，也能进行有性生殖，真是一种与众不同的动物。

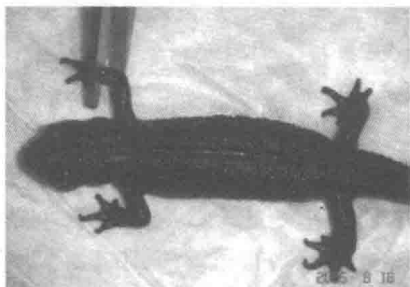
人的手或脚如果被切断，能再长出新的手或脚吗？这是困难的。即使切断一根小拇指也不能复原。说起来，如果手指能够再生，日本黑社会的“断指赎罪”也就失去意义了。

那么，只有真涡虫有再生能力吗？实际上并非如此。脊椎动物中也有动物可以再生手脚。例如有尾巴的两栖动物（两栖动物有尾目）大鲵和蝾螈。

我饲养了一只蝾螈，名为太郎。虽然有些很可怜，不过为了演示蝾螈的再生能力，这里就先把它右前足的手掌用剪刀剪下来吧（照片9）。哎呀，现在剪断了太郎的右前足的手掌（照片10）。伤口不用消毒，就这样放着不用管。这是因为我发现伤口不消毒，蝾螈的再生情况会更好，真是不可思议。通常，给太郎喂动物的肝脏时，它都会幸福地大快朵颐，但太郎不吃自己被剪下来的手。我也用其他蝾螈验证过这种情况，蝾螈都不吃自己被剪下来的身体部分。不知道是因为自己的手“不好吃”，还是“不忍心吃”。另一方面，被剪断的手并不会再生出新的蝾螈身体，1周左右便腐烂了。这与身体所有部分都能再生新个体的真涡虫不同。在太郎手被剪掉34天后，伤口开始愈合，生出了黑色板状形的凸起部分（照片11），但其并不能胜任手的功能。45天后，仔细观察，可以看到新生部分长出了黑色的手指（照片12）。55天后，新生部分长成了枫叶状的小手，也就是成年蝾螈身上长出了婴儿般的小手（照片13）。9个月后，新生部分已经成长为完整的手，和之前被剪掉部分并没有什么区别。太郎也像什么也没发生过一样，快乐地生活着（照片14）。

虽然这种完全再生需要数个月，但蝾螈的寿命在20年以上，所以时间非常宽裕。两栖动物有尾目中的蝾螈和大鲵都展现了强大的再生能力，那没有尾巴的两栖动物（两栖动物无尾目）——青蛙的

照片 9 从腕部剪断右前足的手掌



照片 10 不对伤口进行消毒



照片 11 34 天后，切口处有了黑色的板状凸起



照片 12 45 天后，长出黑色的手指（左下为扩大照）



照片 13 54 天后，能看见小手



照片 14 9 个月后，完整的手再生了

