

材料科学泰斗
著名冰川学家

师吕绪院士
秦大河院士

题词推荐

2°C | 改变世界

Climate Change +2 degree

〔日〕山本良一 Think the Earth Project 主编
王天民 董利民 王莹 译

气候变暖就像渐渐拧开的水龙头，
涓涓细流会在瞬间转为喷涌四溅；
2°C，是人类不可逾越的气候警戒线，
足以导致社会生态系统毁灭性灾难！



科学出版社
www.sciencep.com

2°C | 改变世界

〔日〕山本良一 Think the Earth Project 主编
王天民 董利民 王莹 译

科学出版社
北京

图字：01-2008-1587

KIKO HENDO PURASU 2 DO

(C) 2006 Ryoichi YAMAMOTO+Think the Earth Project

All rights reserved

Originally published in Japan in 2006 by Diamond, Inc.

Simplified Chinese translation rights arranged with Diamond, Inc.
through TOHAN CORPORATION, TOKYO.

图书在版编目(CIP)数据

2℃改变世界/[日]山本良一 Think the Earth Project 主编;王天民等译.
—北京:科学出版社,2008

ISBN 978-7-03-022095-0

I .2… II .①山… ②王… III .气候变化—研究 IV .P467

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第073846号

责任编辑:胡升华 牛玲/责任校对:朱光光

责任印制:钱玉芬/封面设计:无极书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

天时彩色印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年9月第一版 开本:A5(880×1230)

2008年9月第一次印刷 印张:5 1/4

印数:1—6 000 字数:106 000

定价:28.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

探索气候变化现象背后的科学真谛，积极
应对气候变化给人类社会带来的各种影响。

祝贺《2℃改变世界》中文版出版

秦大河 2016.6.24

探索气候变化现象背后的科学真谛，积极应对气候变化给人类社会带来的各种影响。

——中国科学院院士秦大河教授为本书题词

不重视地球温室效
应将导致全人类灭
顶之灾

师昌绪
二〇〇七、五、

不重视地球温室效应将导致全人类灭顶之灾

——中国科学院、中国工程院两院院士师昌绪教授为本书题词

译者序

这是东京大学山本良一教授主编的一本科普性书籍，原著书名为『气候変動+2℃』（日文），2006年4月初版发行。中译本取名《2℃ 改变世界》。全书从保护和善待地球的高度出发，非常生动而简明扼要地介绍了地球环境与气候变化的历史，以及气候变暖对人类生存环境和地球生态系统的影响。书中列举了大量气候异常变化及环境问题等相关的重大事件，并对如何应对全球气候继续变暖提出了建议。此外，本书还包括几位权威专家从大宇宙的观点对气候变暖问题深入浅出、通俗易懂的评论。

本书最醒目的特色是刊载了从1950~2100年的150年间，每隔两年一幅的计算机模拟地球平均气温分布图。从这些随着时间推移气温分布彩图的颜色变化中，我们就会很直观地感受到150年间地球平均气温的惊人变化，这种变化趋势真让人感到震撼！这些分布图是采用最新的超级计算机模拟绘制而成，前50年是基于已有的数据，未来的年份则是根据世界经济持续高速增长趋势预测的数据。

特别强调“2℃”，是因为这个数字是现在国际上普遍关注的数字。据预测，与工业化前相比，如果地球平均气温增加量超过“2℃”，地球上将会发生人类难以承受的气候变动，社会和生态系统将遭到毁灭性的破坏。为了防止这种危险发生，欧洲各国已把气温上升量控制在“2℃”以下确定为其今后气候政策的长期目标。

自从工业革命以来，随着全球工业化进程的推进，人类活动排放的各种温室气体的浓度不断增加。例如，二氧化碳浓度现已达到368ppm（百万分之一），是过去42万年以来的最大值。各种资料表明，温室气体浓度增加是造成全球气温不断升高的最重要的原因之一。根据联合国气候变化政府间专家委员会(IPCC)的第三次评估报告，20世纪全球平均地表温度已增加0.6℃，海平面已上升0.1~0.2米；若再不采取防治措施，到2100年，全球平均气温将有可能在1990年基础上增加1.4~5.8℃，海平面将上升0.09~0.88米。这将会对地势不高的沿海低洼地区及岛屿国家造成严重威胁。另外，温室效应也会对于整个地球的生态环境及全球气候造成深远的、

不可挽回的影响。

人类在不断创造人工自然和创造无数工业文明奇迹的同时，也给大自然刻下了抹不去的伤痕。而气候变暖则是大自然给予人类的惩罚与报复。全球变暖造成的影响包括：极地冰原融化、海平面上升，淹没较低洼的沿海陆地，冲击低地国及多数国家沿海发达区；全球气候变迁，导致暴雨、沙尘暴、干旱等异常气候现象的频度增加；森林枯萎、草原退化、沙漠扩大、大量物种灭绝，对整个生态体系、水土资源、人类活动与生命安全等都造成极大的伤害。气候变暖的影响波及人类生活的各个方面，从饮用水、粮食到自然灾害，从工业、农业到服务业，从地区安全、传染病到大气污染，等等。

当前，全球变暖的话题一直在不断地升温，面对二氧化碳不断在大气层中聚集的现实，面对各种温室气体愈排愈多的现状，国际社会给予了越来越多的关注。人类开始反省自己，检讨自己的所作所为。各国政府倡导的减少温室气体排放、发展低碳工业、开发生物能源等，已经在昭示着人类的努力和方向。人类必须减少化石能源的消耗，减少温室气体的排放，积极寻找可持续的清洁能源。

2007年，中国成立了以温家宝总理为组长的节能减排领导小组，将节能减排工作列入各级政府的重要考核指标，强调“从全局和战略的高度，充分认识加强节能减排和应对气候变化的极端重要性和紧迫性，增强历史责任感和使命感……”。节能降耗、防污减排，是贯彻落实科学发展观、实现经济社会又好又快发展的基本要求，也是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择。在人类共同努力解决全球变暖问题的伟大斗争中，中华民族一定会做出自己应有的重要贡献。

我们必须重视温室效应引起的气候变暖后果及其给人类生存和地球生态系统带来的极大危害，因而必须节能减排，进一步严格控制温室气体的排放。正如中国科学院和中国工程院两院院士师昌绪先生为本书的题词所表述的那样，“不重视地球温室效应将导致全人类灭顶之灾”。

人类的未来是极其丰富多彩的，但也有可能遇到各种各样的困难和问题，其中包括温室效应和气候变暖的问题。人类是世间万物之灵，只要认真掌握和充分尊重自然规律，严格约束自己的行为，并以科学的精神和策

略面对自然，善待地球家园，保护生态环境，那么一定会迎来人类社会的美好未来！地球的末日不会来临！

此中译本前言、评论与后记等由王天民译，地球的历史与气候变暖的影响由董利民译，改变未来的方策与解说由王莹译，全书由王天民审校。

本书是在原书作者山本良一教授真诚而强烈的推荐下开始翻译的，并得到了师昌绪院士和秦大河院士的热情鼓励和支持。在翻译过程中，先后与东京工业大学史绩准教授、北京航空航天大学宫声凯教授、郝维昌博士、周和敏博士作过许多有益的交流和讨论，他们都给了译者极大的支持和帮助，在此表示深深的谢意。在计算机排版和文字处理方面潘峰博士做了许多具体而繁杂的工作，在此表示衷心的感谢。

本书的翻译工作得到国家自然科学基金重点项目(50732004)的资助，特在此表示感谢。

由于本书所涉及的学科领域很广，加之译者知识和日语水平所限，错误和不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

王天民

2008年5月10日

前 言

尽管“地球气候变暖”这个词汇人们已经十分熟悉，但对我们一般人而言，未必理解其深刻的含义！讲到地球“近100年气温上升了 0.6°C ”，“100年后气温将上升 5°C ”时，人们往往不以为然。比如有人说：“阿拉斯加的冬季气温最低可到零下 60°C ，而盛夏的东京气温接近 40°C 左右，气温之差达 100°C 之多！即使在同一个地方，冬夏两季的气温也会相差 30°C 以上，气温变化 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 有什么值得大惊小怪的呢！”还有人说：“如果日本真的变得像夏威夷那样温暖的话岂不是更好？”等等。各种说法都有，但有一点是共同的，那就是都没有将气候变暖与现实生活联系起来，对这一问题的严重性和紧迫性认识不足。

我们必须改变将“地球气候变暖”等同于天气暖和的简单印象。做一个也许不很贴切的比喻：平均气温的上升，就像是把自来水管的水龙头逐渐拧开的过程一样。当把水龙头由小到大逐渐拧开时，水流先是逐渐平稳地增加，然后摆动越来越厉害，最后水流喷涌四溅。“地球气候变暖”与此有点类似，它是地球蓄积的热量逐渐增加，进而导致地球平均气温变化幅度加大的过程。也就是说，“地球气候变暖”的要害就在于，地球平均气温的逐渐上升，最后可能会导致地球大规模的气候变化——气候大变动。

本书书名中特别标明了“ 2°C ”，这是现在国际上普遍关注的数字。据预测，与工业化前相比，如果地球平均气温增加量超过“ 2°C ”时，地球上将会发生人类难以承受的气候变动，从而使社会和生态系统遭到毁灭性的破坏。为了防止这种危险发生，欧洲各国已把地球平均气温上升量控制在“ 2°C ”以下确定为其今后气候政策的长期目标。

最近的研究表明，在地球漫长的历史演变过程中，近一万年来，气候奇迹般地保持着基本的稳定。也就是说，地球在其演变过程中原本就存在着气候大变动的可能性，这正是研究地球气候变化的科学家们所担心的问题。工业革命以来，随着工业化的迅猛发展，人们一味地追求物质的极大丰富，而忽略了对地球环境的保护。目前，世界人口已超过65亿，由于人口膨胀及工业化发展所造成的二氧化碳气体大量排放，对地

球的气候系统已产生了很大的负面影响，其最终结果有可能动摇地球目前极其稳定的气候系统。“2℃”，这是用具体的数值标出的、人类不能逾越的地球平均气温上升的警戒线。

在本书中，右页刊载的彩图是从1950~2100年的150年间，每隔两年一幅的地球平均气温分布图。这些分布图是基于世界经济持续高速增长趋势，采用最新的超级计算机模拟绘制而成的。不言而喻，这个平均气温分布图只是根据一定的假说计算得到的，并非意味着现实的地球一定会这样变化。

这些如动画片似的彩图所表示的是150年间地球气温的变化趋势，这是本书的基本内容。前50年已既成事实，为阐明这个时期的地球气候变化规律和机制，全世界的科学家们超越了专业领域和国别的界线，形成了相互支持、通力合作的体制，这是科学史上具有划时代意义的一件大事。同时，这50年也是宇宙开发、卫星传播和国际互联网等各种高新技术产生和飞速发展的时期，而且由于这些高新技术的发展也更加强化了人类只有一个地球的生存意识。今日全球规模的环境保护运动，就是在这个背景下应运而生的。

本书的后半部分，是对未来100年地球平均气温趋势的预测。100年后，其实并不是那么遥远，正是现在出生的孩子们的孩子仍然生活着的时代，即现在年轻的父母亲们的孙子们生活着的时代。我们希望人们在了解地球平均气温上升对地球气候环境和人类生活等方面影响的基础上，重新评价现实展望未来，并以此为契机，为改变地球环境现状和创建人与环境和谐共存的未来而共同奋斗，对未来要满怀信心和希望！

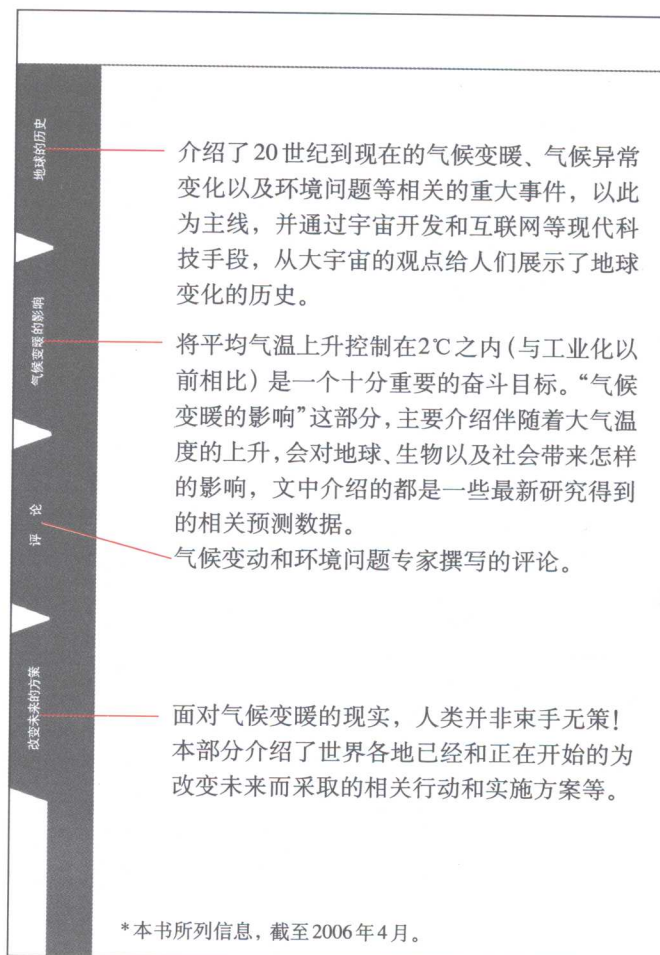
人类已经进入了以大宇宙的观点观察地球变化的时代。也就是说，我们到了需要把地球环境和人类生存作为一个整体去思考问题和指导行动的时代。50年前，还很少有人提到地球环境问题。然而，在短短的50年后的现在，人类就从地球环境变化中认识到了人与环境和谐统一的重要性。因此，富于智慧的人类在未来的100年也绝对不会被动地生活在恶化的地球环境之中。我们，以及今后出生的孩子们的未来是极其丰富多彩的，但也有可能遇到各种各样的困难和问题。希望人们认真学习自然充分尊重科学，倾听科学研究的最新成果给我们的警示，以坚强的意志

开拓人类社会的美好未来。

本书中的“红色”并非是表示危险的红色，而是表示“意志”的红色！阅读本书之后，您是做一个漠视地球环境恶化的旁观者？还是积极行动起来，投入到保护地球环境的行列中去呢？请读者自己抉择吧！

Think The Earth Project 上田壮一

如何阅读本书



地图中的颜色表示的是与1900年的气温之差,从红到黄对应于气温升高,从兰到白表示气温降低。

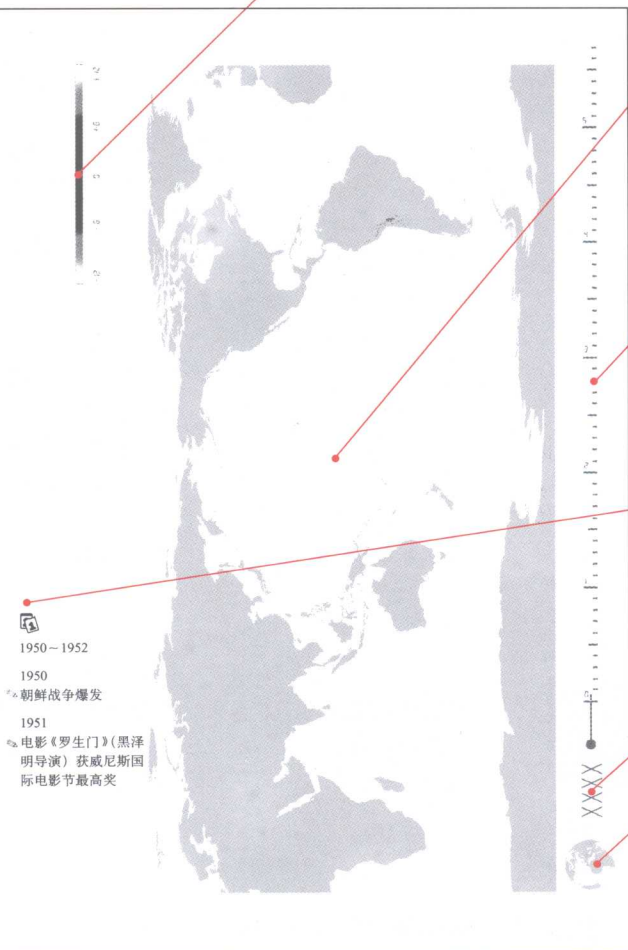
表示平均地表气温上升率的地域分布图:该图是用日本引以为荣的超级计算机“地球模拟器”计算得到的,再现了过去的平均气温,并对未来的气候变暖做了预测。当你哗啦啦地翻书时,就可以观察到从1950~2100年的150年间地球气温变化的趋势。(详见P.105~P.113的说明)

气温升高的温度计:以1861~1890年的平均气温为基准(取为0)来表示气温的升高通过计算机模拟计算与观测值的比较进行修正,采用的都是同一个标尺。

历史事件:在相应的年代世界上发生的各种重要的事件、科学发现及环境问题等。■表示过去已经发生的和基本可以认定的未来事件;★表示对未来的预测。

时间:从1950~2100年期间的年份。

缩小的地球图标:盯住这个图标哗啦啦地翻书页时,有地球在旋转的感觉。



目录

i 译者序

v 前言

viii 如何阅读本书

[地球的历史]

- 2 [1900~1952 年] 最初的警告
- 4 [1953~1955 年] 与大气污染的斗争
- 6 [1956~1958 年] 揭开观测地球时代的序幕
- 8 [1959~1961 年] 二氧化碳在不断增加!
- 10 [1962~1964 年] 永远的梦——陶醉于经济高速发展的时代
- 12 [1965~1967 年] 科学家们开始合作
- 14 [1968~1970 年] 人类只有一个地球
- 16 [1971~1973 年] “增长的极限”之冲击
- 18 [1974~1976 年] 揭示地球的历史
- 20 [1977~1979 年] 沙漠在继续扩大
- 22 [1980~1982 年] “气候突变”的冲击
- 24 [1983~1985 年] 南极上空臭氧洞之发现
- 26 [1986~1988 年] 时世的变化——气候变暖已成为世界关注的新闻
- 28 [1989~1991 年] 是谁污染了海洋?
- 30 [1992~1994 年] 地球峰会——可持续发展之探索
- 32 [1995~1997 年] 民众的力量与京都议定书
- 34 [1998~2000 年] 过去半个世纪中最严重的厄尔尼诺现象
- 36 [2001~2003 年] 未来 100 年的气温变化
- 38 [2004~2006 年] 严重自然灾害频发

[气候变暖的影响]

- 42 地球平均气温上升 1℃ 珊瑚礁白化

48	地球平均气温上升 1.5℃	缺水人口将会剧增
50	地球平均气温上升 1.5℃	格陵兰岛的冰川开始融化
56	地球平均气温上升 1~2℃	气候异常现象增加
58	地球平均气温上升 2℃	西南极冰盖开始融化
60	地球平均气温上升 2℃	很多沿海地区将会遭受洪水灾害之苦
62	地球平均气温上升 2℃	疟疾患者增加
72	地球平均气温上升 3℃	将对陆地生态系统产生很大影响
74	地球平均气温上升 3℃	海洋大循环将会停止
92	地球平均气温上升 5℃	甲烷水合物崩解

[改变未来的方策]

- | | | |
|-----|------------------|----------------------|
| 64 | [之一] 民营风车 | 利用自然能——得到民众支持的风力发电 |
| 66 | [之二] 替代柴油的燃料 | 在田地里制造的燃料——使用植物油的汽车 |
| 76 | [之三] 自然技术 | 善于利用自然的奇妙功能 |
| 78 | [之四] 生物可降解材料 | 用植物制成的塑料 |
| 80 | [之五] 海洋温差发电 | 小小的南洋岛国会成为能源大国吗? |
| 82 | [之六] 绿色地带运动 | 非洲大地——发动妇女为恢复绿洲而战斗 |
| 86 | [之七] 洪水对策 | 加强薄弱地区抵御自然灾害的能力 |
| 88 | [之八] 改善都市环境 | 重新评价过分依赖汽车的都市生活 |
| 90 | [之九] 汽车共用服务 | 从个人拥有到大家共有——人与车的新型关系 |
| 94 | [之十] 社会活动 | 全日本 770 万人的行动与体验 |
| 96 | [之十一] 公布环境情报 | 可方便地获取天外观察到的地球信息 |
| 98 | [之十二] 活跃的环境市场 | 普及生态产品是关键 |
| 100 | [之十三] 建设环境协调的新社区 | 研究—交流—实践, 新的生态村镇出现 |
| 102 | [之十四] 以实践为主的环境教育 | 恢复森林、向森林学习的自然私塾 |

[评论]

- | | | |
|----|--------------------------------|------|
| 40 | [之一] 气温上升 1℃、2℃、3℃, 地球会发生什么变化? | 原泽英夫 |
| 44 | [之二] 气候变暖, 鸟兽鱼虫易于感知! | 增田启子 |

46	[之三] 气候目标——2℃	山本良一
52	[之四] 地球气候变化的“不可逆转点”	山本良一
54	[之五] 为实现 CO ₂ 减排 6% 的目标而努力	皮特·大卫·彼得森
68	[之六] 气候变暖与经济损失	岩坂健志
70	[之七] 要世界变成熟，还得走多远？	西冈秀三
84	[之八] 与气候变动正确对应的方法	伊藤公纪
104	[之九] 气候仿真模拟——了解未来气候的信息	江守正多

[解说]

105	利用计算机模拟预测地球气候变暖——从预测结果可以搞清楚哪些问题？	
114	气候变动研究的未来 研究和探索未知的问题	伊藤公纪
120	2℃ 改变世界关键词	
128	参考文献	
133	附录一 评论专栏作者简介	
137	附录二 山本良一关于防止平均气温上升突破 2℃ 的 16 项建议方案	
141	后 记 拽狮子鬃毛的天真孩子	山本良一

从过去走到现在， 我们正面临着通往未来的岔路

2020 年，今天出生的孩子该上中学了，
那时候大陆地区严重缺水，沿海地区洪水不断！
到那个孩子 20 多岁的时候，
因海平面上升使许多人成了难民！

过了不久，到了这个孩子的孩子的时代，
地球的气候异常变动进一步加剧，
气候带的移动导致整个生态体系发生变化，
许多人正常的生活被剥夺了！

是一个模拟让我们想象出这样的未来，
地球的平均气温上升 2°C 而且持续升高，
未来一百年的世界！

这个世界是否真的像模拟的结果那样走向呢？
关键在于人类的活动，
现在，我们已经到了岔路口！

您今后要生存的世界，
您的下一代、下下一代要生存的世界，
在她受到气候变动的威胁之前，
可以做的事情很多！
可以改变的事情也很多！

未来总是孕育着无限的可能性，
今天你所知道和感受到的，你所选择和决定的，
都会改变未来！