



The Whole History of the Earth

地球全史

讲述地球46亿年的故事

〔日〕白尾元理 图 〔日〕清川昌一 文
郑敏 译

THE WHOLE HISTORY OF THE EARTH

The Miracle of 4.6 Billion Years Revealed by Geologic Photographs

地球全史

〔日〕白尾元理 图 〔日〕清川昌一 文 郑敏 译

南海出版公司

图书在版编目(CIP)数据

地球全史/[日]白尾元理图;[日]清川昌一文;
郑敏译.-海口:南海出版公司,2015.11
ISBN 978-7-5442-7917-8

I. ①地… II. ①白…②清…③郑… III. ①地球演
化-图解 IV. ①P311-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第187213号

著作权合同登记号 图字:30-2015-006

CHIKYU ZENSHI:SHASHIN GA KATARU 46 OKU NEN NO KISEKI
Photographs by Motomaro Shirao
with Commentary by Shoichi Kiyokawa
© 2012 MOTOMARO SHIRAO and SHOICHI KIYOKAWA
Originally published in Japan in 2012 by Iwanami Shoten, Publishers.
This simplified Chinese edition published by ThinKingdom Media Group Ltd.
Chinese (in simplified character only) translation rights arranged through
TOHAN CORPORATION, Tokyo.

地球全史

[日]白尾元理 图
[日]清川昌一 文
郑敏 译

出 版 南海出版公司 (0898)66568511
海口市海秀中路51号星华大厦五楼 邮编 570206
发 行 新经典发行有限公司
电话(010)68423599 邮箱 editor@readinglife.com
经 销 新华书店

责任编辑 秦 薇
特邀编辑 余雯婧
装帧设计 段 然
内文制作 博远文化

印 刷 北京顺诚彩色印刷有限公司
开 本 889毫米×1194毫米 1/16
印 张 13
字 数 150千
版 次 2015年11月第1版
2015年11月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5442-7917-8
定 价 99.00元

版权所有, 未经书面许可, 不得转载、复制、翻印, 违者必究。

回顾地球科学的历史会发现，1950年到2000年这50年，是地球科学研究飞速进步的一个时期。

20世纪50年代，由于利用放射性同位素进行年代测定技术的成熟，我们知道了地球的年龄是46亿年。到了60年代，“板块构造学说”登场，系统地揭示了地球表面的各种变化，之前很多无法解释的地质现象都有了答案。70年代，美国的阿波罗登月计划带回来的月岩样本、撞击试验和模拟等研究，使人们了解了地球形成初期6亿年间的历史。进入80年代后，医学上临床使用的X光和CT人体扫描技术的原理被应用到地质学中，用以探测地球深处的结构。这种技术被称为“地震层析成像”，可以描绘出地幔内部巨大的地幔柱或是沉入海沟的板块残骸，由此也诞生了关于整个地球的新观点——“地幔柱构造假说”。进入20世纪90年代后，科学家们不断修正之前的旧理论和研究成果，描绘出越来越接近真实的地球历史。

就在那时，我产生了一个念头，希望出版一部涵盖地球46亿年历史的精装写真集。实际行动就从美国开始。我仔细研究过美国的地质历史并将成果发表在了许多地质学入门书籍中。我租用汽车和小型飞机自由来往美国各地，拍摄了很多照片。之后我去了近代地质学的发祥地——欧洲，并且在那里出版了几本地质学书籍，虽然成书不多，但在多位地质学界友人的帮助下拍摄了不少照片。

但是，在整理这10年间拍摄的照片时，我发现几乎没有前寒武纪时期的地质照片。前寒武纪始于40亿年前，结束于5亿年前，时间跨度接近地球历史的80%，是非常重要的地质时期。少了这一时期的照片，就根本谈不上地球“全”史，我的计划只好暂时搁浅。

这时，我想到了日本九州大学研究前寒武纪地质的清川昌一先生。他可能是日本唯一一位野外地质专家。他曾用一辆越野车带上所有科研工具，在野外扎帐篷连续生活一个多月，取得了预期的研究成果。

适逢清川先生要进行一次新的野外科考，前往澳大利亚西北部的皮尔巴拉（Pilbara）地区，于是我拜托清川先生允许我一同前往。皮尔巴拉地区残存着35亿~25亿年前的地层，这在地球上是非常罕见的。在那里可以看到燧石层、枕状熔岩、叠层石、条带状铁矿层等特殊地层，最让人震惊的是这些地层都保存得十分完好。日本最古老的地层形成于4亿年前，而且不断受到断层、风化等地质作用侵蚀，只能供专业研究人员进行学术研究，完全没有拍摄下来用于科普的价值。而皮尔巴拉地区的地层比日本古老10倍，却如同日本新生代的地层一样清晰可辨，并且连续性极佳。如此一来，之前缺失的前寒武纪的照片就解决了。

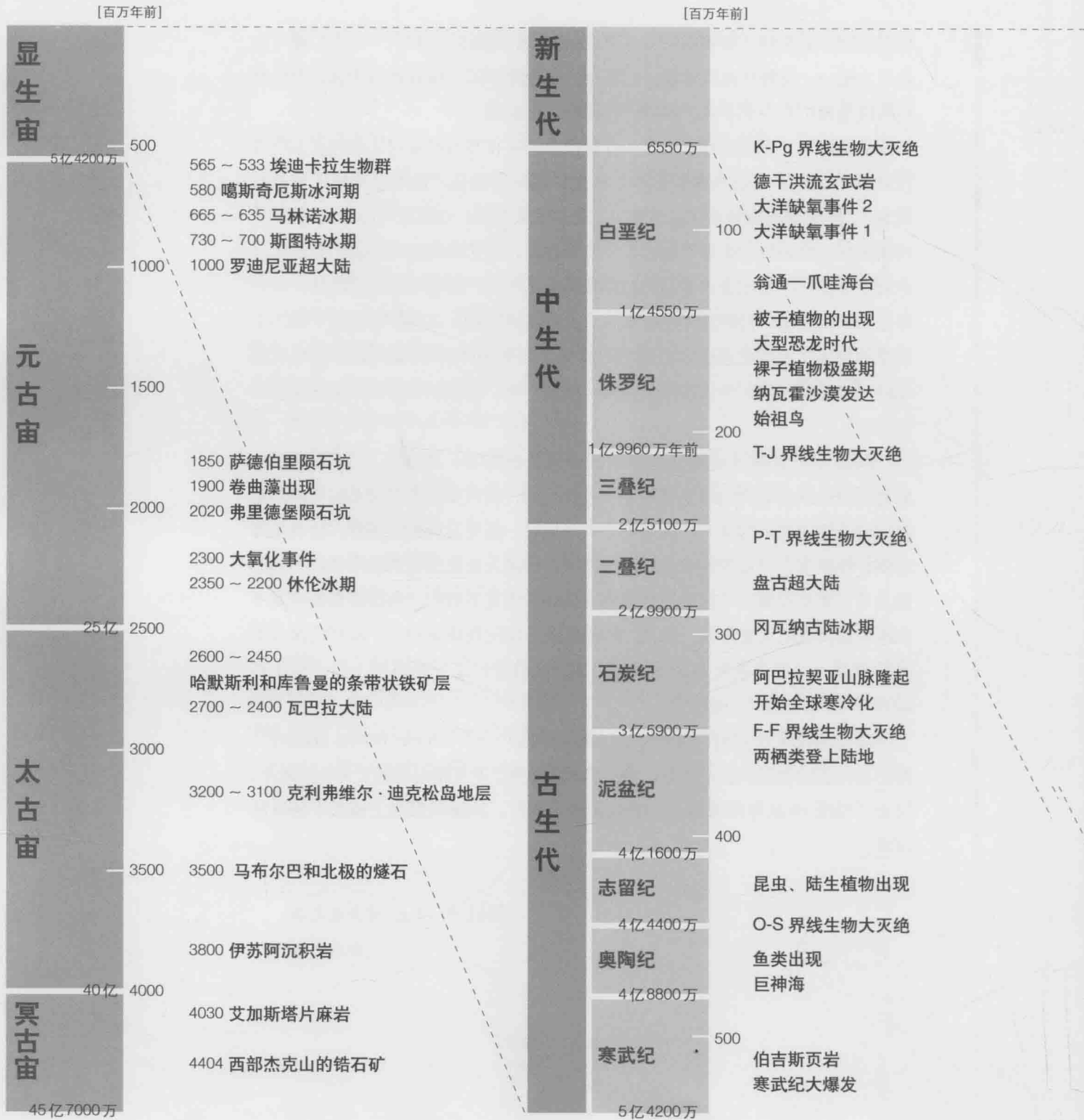
2006年，我邀请清川先生协助我一同去往南非、加拿大、中国、欧洲、埃及等地，以前寒武纪的地层为中心进行拍摄。清川先生会在与主题相关的地层前向我说明地层的意义，我有时会提出质疑，而他会再加以解释，让我最终理解。地质摄影中最重要的是，必须找到让普通人也能感受到地质学魅力的拍摄角度，而要做到这一点仅凭对地层的正确认识是不够的。所以经常要在某个主题地层所在地反复徘徊、尝试，才能收获一幅比较满意照片。虽然这次合作困难重重，但也非常充实。在那之后我又独自进行了一些取材工作，终于在2011年10月完成了拍摄。

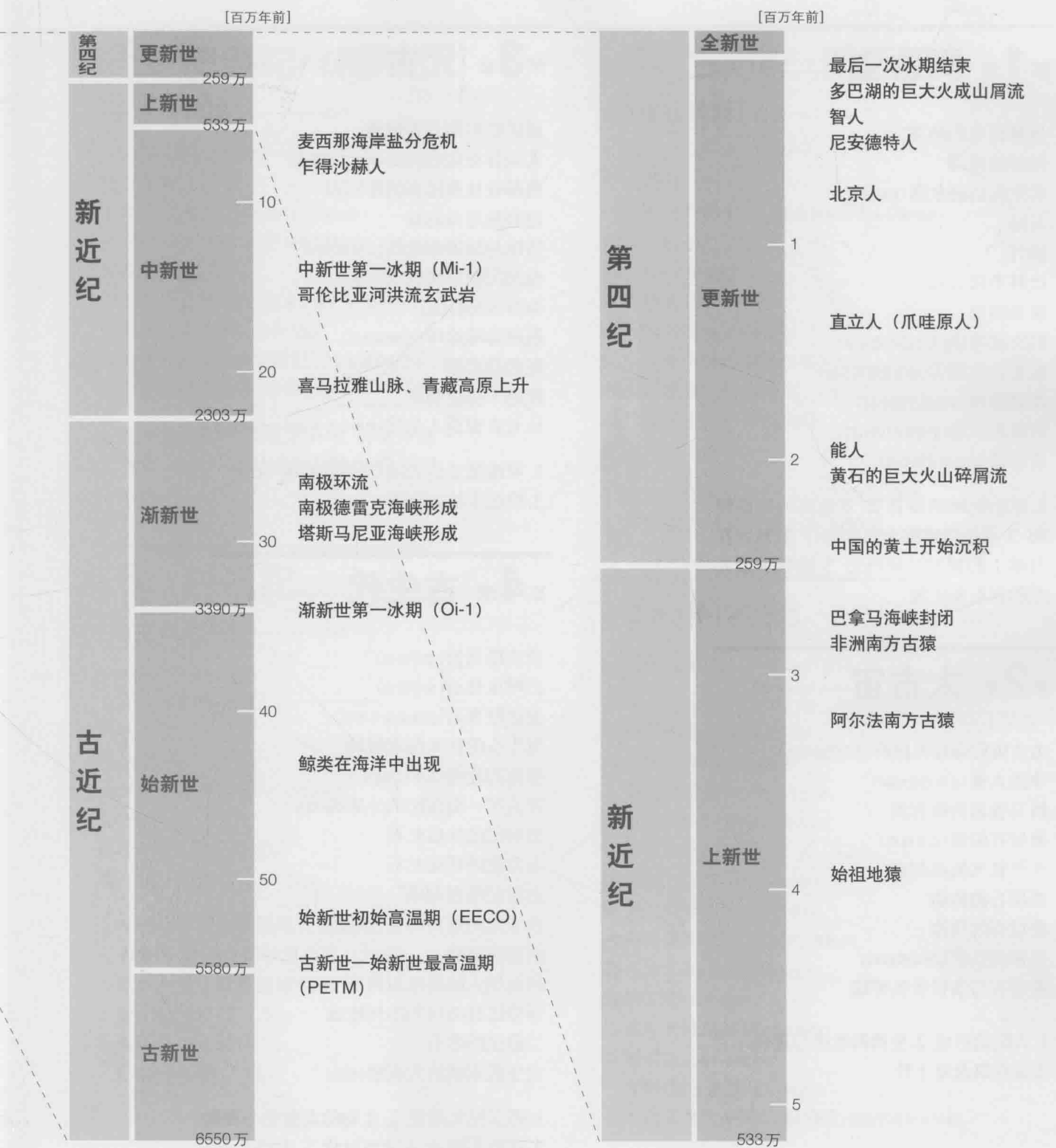
在美国国立公园的解说板上有这样一句话——“Stories behind scenery”，指的是在看似普通的岩石和地层背后隐藏的故事。本书精心挑选了100张照片，讲述了地球46亿年的故事。让我们跟着照片，从地球诞生之前来了解这段故事。

2011年12月月全食之夜

白尾元理

地质年代表





第1章 冥古宙9

Hadean

地球诞生的地方

地球的成因

岩浆海的想象图(夏威夷岛)

月陆

满月

巴林杰陨石坑

隆顶圆穹

假玄武玻璃(弗里德堡陨石坑)

假玄武玻璃②(弗里德堡陨石坑)

冲慧融物(萨德伯里陨石坑)

回落沉积物(萨德伯里陨石坑)

震裂锥(萨德伯里陨石坑)

1. 原始地球的碰撞史 2. 地核的形成时期 3. 原始地球的大气和海洋 4. 残留在月球上的初期地球形态 5. 地球上最古老的岩石和矿物

第2章 太古宙32

Archean

太古宙的海底沉积物(皮尔巴拉地区)

中国人溪(皮尔巴拉地区)

科马提岩的熔岩流

叠层石的海(哈美林池)

生产氧气的叠层石

叠层石的构造

叠层石的气泡

条带状铁矿层(哈默斯利)

叠层石与条带状铁矿层

1. 大陆的形成 2. 生物的诞生与进化
3. 大气氧含量上升

第3章 元古宙54

Proterozoic

锰矿矿山的开采痕迹

大峡谷谷底的岩石(光明天使步道)

奥赫拉比斯瀑布的片麻岩

达马拉造山运动

雪球地球的想象图(瓦特纳冰川)

冰川刮擦形成的混积岩

坠石(埃利奥特湖)

脱离雪球地球(瓦特纳冰川)

碳酸盐岩帽

埃迪卡拉生物群

从元古宙到古生代(科罗拉多大峡谷的高原观景点)

1. 罗迪尼亚超大陆 2. 雪球地球
3. 埃迪卡拉生物群

第4章 古生代78

Paleozoic

伯吉斯页岩(史蒂芬山)

三叶虫化石(史蒂芬山)

伯吉斯页岩(沃尔考特采石场)

母牛头的巨大海底滑坡

裸露的地幔(岛湾蛇绿岩)

寒武纪/奥陶纪的分界线(绿角)

奥陶纪的生痕化石

志留纪的珊瑚化石

志留纪的珊瑚礁

西卡角的倾斜不整合地层

两栖类登陆

冈瓦纳大陆的冰川擦痕

哥伦比亚冰川的冰川擦痕

二叠纪的礁石

古生代末期的大灭绝(煤山)

1. 寒武纪大爆发 2. 生物的大型化与登陆
3. 盘古大陆 4. 大冰河时代 5. 生物大灭绝

第5章 三叠纪·侏罗纪

(中生代前期).....109

Triassic & Jurassic

化石森林

卡鲁的洪流玄武岩(德拉肯斯堡山脉)

侏罗纪的撒哈拉沙漠(纳瓦霍砂岩)

菊石墙

始祖鸟化石的发现地(索伦霍芬采石场)

白垩纪的岩浆库(内华达山脉)

恐龙化石的宝库摩里逊岩层(恐龙国家纪念碑)

侏罗纪的恐龙足迹(侏罗山脉)

1. 盘古大陆分裂 2. 低氧环境 3. 躯体图式进化 4. 世界最大的沙丘群 5. 侏罗纪的生物

第6章 白垩纪

(中生代后期).....131

Cretaceous

大洋中脊的岩脉群

枕状熔岩

白垩悬崖

大洋缺氧事件(康特萨石灰岩采石场)

K-Pg 界线

K-Pg 界线的标准地层

德干洪流玄武岩(埃洛拉石窟)

1. 地幔柱导致的大规模火山活动
2. 海侵环境 3. 大洋缺氧事件(OAE)
4. 氧气含量上升与温室地球
5. 被子植物出现
6. 地磁场无逆转期
7. K-Pg 界线大灭绝

第7章 古近纪·新近纪

(新生代前期).....148

Paleogene & Neogene

巨人堤道

哺乳类化石的宝库(彩色山谷·约翰迪氏石床地层)

货币虫的平原

鲸鱼化石(鲸鱼谷)

红树林的化石(鲸鱼谷)

大陆的碰撞(阿尔卑斯山脉)

阿尔卑斯山脉的褶皱(卡斯蒂隆)

叠在新地层上的古地层

喜马拉雅山与珠穆朗玛峰

干涸的地中海

1. 从温暖化到寒冷化 2. 干涸的地中海
3. 阿尔卑斯·喜马拉雅山脉的形成

第8章 第四纪

(新生代后期).....173

Quaternary

第四纪的全记录(黄土高原)

人类的发祥地(奥杜威峡谷)

人类化石遗迹(斯托克方丹山洞)

第四纪的冰川擦痕(马特洪峰)

冰川搬运来的漂砾

冰川湖的崩坏(哥伦比亚盆地)

巨大火山碎屑流喷发(黄石)

火山碎屑流沉积物(皮纳图博火山)

裂开的大陆(辛格维利尔地堑)

海的开端(阿萨勒湖)

岛弧与大陆的碰撞(清水断崖)

横断层(圣安德烈亚斯断层)

一夜形成的瀑布(车笼埔断层)

日本东北部太平洋近海地震(牡鹿半岛和金华山)

1. 米兰科维奇循环 2. 海洋氧同位素比
3. 人类的诞生与进化 4. 造就第四纪的
喜马拉雅山脉 5. 变长的第四纪 6. 特大
地震与火山喷发

拍摄地信息.....197

参考文献.....201

图表出处.....201

后记.....202

术语解释.....206

THE WHOLE HISTORY OF THE EARTH

The Miracle of 4.6 Billion Years Revealed by Geologic Photographs

地球全史

〔日〕白尾元理 图 〔日〕清川昌一 文 郑敏 译

南海出版公司

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

回顾地球科学的历史会发现，1950年到2000年这50年，是地球科学研究飞速进步的一个时期。

20世纪50年代，由于利用放射性同位素进行年代测定技术的成熟，我们知道了地球的年龄是46亿年。到了60年代，“板块构造学说”登场，系统地揭示了地球表面的各种变化，之前很多无法解释的地质现象都有了答案。70年代，美国的阿波罗登月计划带回来的月岩样本、撞击试验和模拟等研究，使人们了解了地球形成初期6亿年间的历史。进入80年代后，医学上临床使用的X光和CT人体扫描技术的原理被应用到地质学中，用以探测地球深处的结构。这种技术被称为“地震层析成像”，可以描绘出地幔内部巨大的地幔柱或是沉入海沟的板块残骸，由此也诞生了关于整个地球的新观点——“地幔柱构造假说”。进入20世纪90年代后，科学家们不断修正之前的旧理论和研究成果，描绘出越来越接近真实的地球历史。

就在那时，我产生了一个念头，希望出版一部涵盖地球46亿年历史的精装写真集。实际行动就从美国开始。我仔细研究过美国的地质历史并将成果发表在了许多地质学入门书籍中。我租用汽车和小型飞机自由来往美国各地，拍摄了很多照片。之后我去了近代地质学的发祥地——欧洲，并且在那里出版了几本地质学书籍，虽然成书不多，但在多位地质学界友人的帮助下拍摄了不少照片。

但是，在整理这10年间拍摄的照片时，我发现几乎没有前寒武纪时期的地质照片。前寒武纪始于40亿年前，结束于5亿年前，时间跨度接近地球历史的80%，是非常重要的地质时期。少了这一时期的照片，就根本谈不上地球“全”史，我的计划只好暂时搁浅。

这时，我想到了日本九州大学研究前寒武纪地质的清川昌一先生。他可能是日本唯一一位野外地质专家。他曾用一辆越野车带上所有科研工具，在野外扎帐篷连续生活一个多月，取得了预期的研究成果。

适逢清川先生要进行一次新的野外科考，前往澳大利亚西北部的皮尔巴拉（Pilbara）地区，于是我拜托清川先生允许我一同前往。皮尔巴拉地区残存着35亿~25亿年前的地层，这在地球上是非常罕见的。在那里可以看到燧石层、枕状熔岩、叠层石、条带状铁矿层等特殊地层，最让人震惊的是这些地层都保存得十分完好。日本最古老的地层形成于4亿年前，而且不断受到断层、风化等地质作用侵蚀，只能供专业研究人员进行学术研究，完全没有拍摄下来用于科普的价值。而皮尔巴拉地区的地层比日本古老10倍，却如同日本新生代的地层一样清晰可辨，并且连续性极佳。如此一来，之前缺失的前寒武纪的照片就解决了。

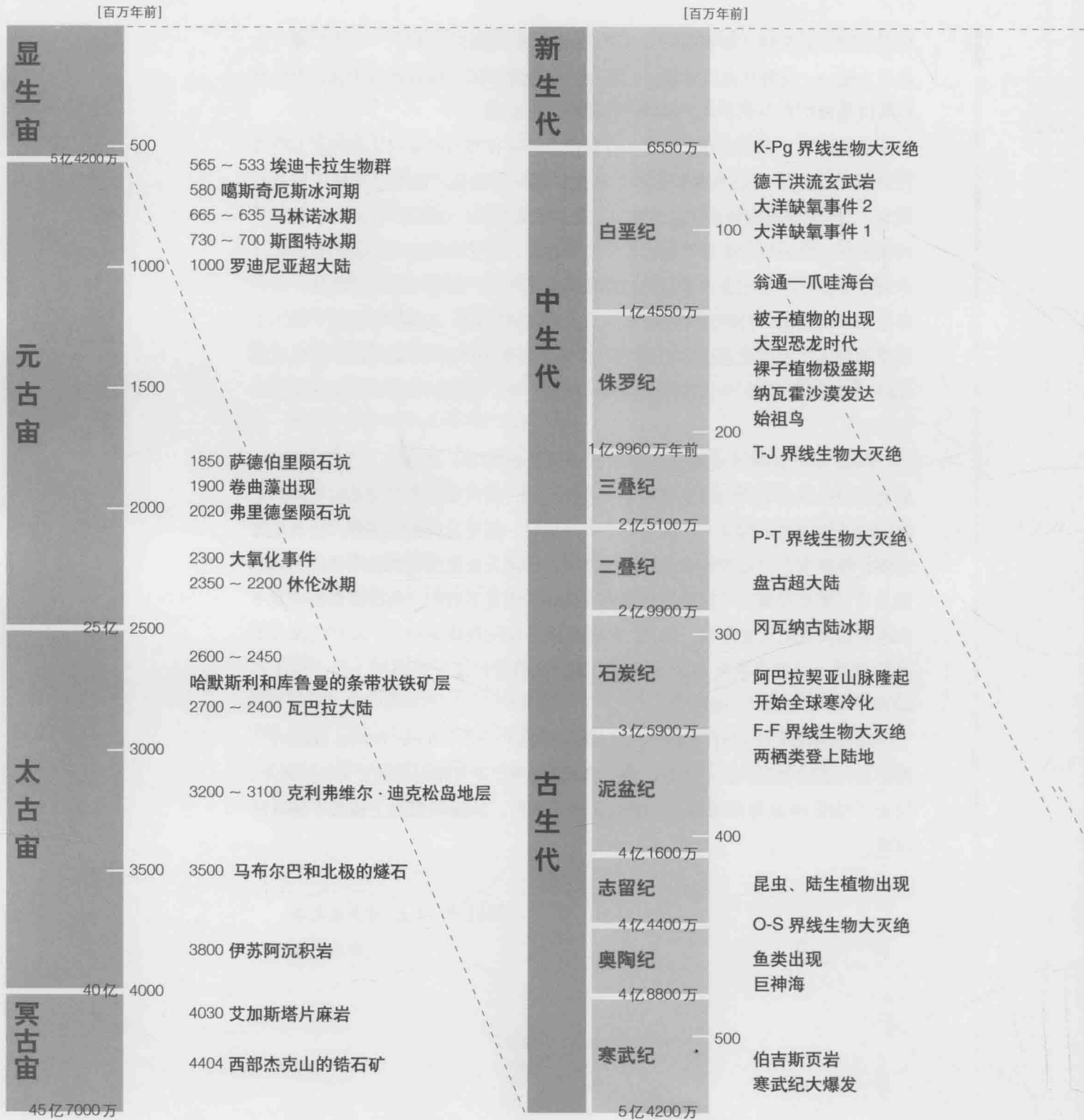
2006年，我邀请清川先生协助我一同去往南非、加拿大、中国、欧洲、埃及等地，以前寒武纪的地层为中心进行拍摄。清川先生会在与主题相关的地层前向我说明地层的意义，我有时会提出质疑，而他会再加以解释，让我最终理解。地质摄影中最重要的是，必须找到让普通人也能感受到地质学魅力的拍摄角度，而要做到这一点仅凭对地层的正确认识是不够的。所以经常要在某个主题地层所在地反复徘徊、尝试，才能收获一幅比较满意照片。虽然这次合作困难重重，但也非常充实。在那之后我又独自进行了一些取材工作，终于在2011年10月完成了拍摄。

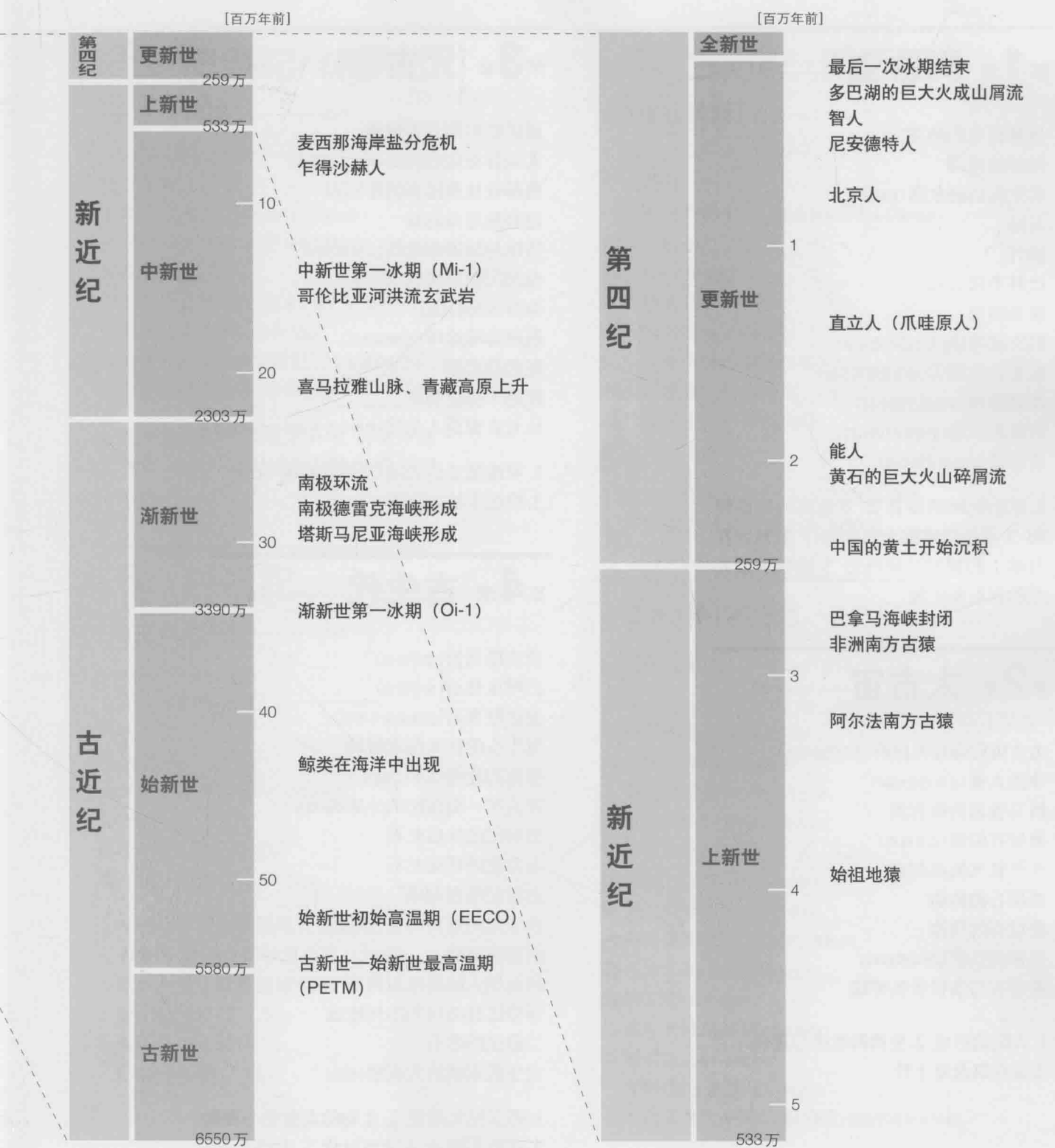
在美国国立公园的解说板上有这样一句话——“Stories behind scenery”，指的是在看似普通的岩石和地层背后隐藏的故事。本书精心挑选了100张照片，讲述了地球46亿年的故事。让我们跟随着照片，从地球诞生之前来了解这段故事。

2011年12月月全食之夜

白尾元理

地质年代表





第1章 冥古宙9

Hadean

地球诞生的地方

地球的成因

岩浆海的想象图(夏威夷岛)

月陆

满月

巴林杰陨石坑

隆顶圆穹

假玄武玻璃(弗里德堡陨石坑)

假玄武玻璃②(弗里德堡陨石坑)

冲慧融物(萨德伯里陨石坑)

回落沉积物(萨德伯里陨石坑)

震裂锥(萨德伯里陨石坑)

1. 原始地球的碰撞史 2. 地核的形成时期 3. 原始地球的大气和海洋 4. 残留在月球上的初期地球形态 5. 地球上最古老的岩石和矿物

第2章 太古宙32

Archean

太古宙的海底沉积物(皮尔巴拉地区)

中国人溪(皮尔巴拉地区)

科马提岩的熔岩流

叠层石的海(哈美林池)

生产氧气的叠层石

叠层石的构造

叠层石的气泡

条带状铁矿层(哈默斯利)

叠层石与条带状铁矿层

1. 大陆的形成 2. 生物的诞生与进化
3. 大气氧含量上升

第3章 元古宙54

Proterozoic

锰矿矿山的开采痕迹

大峡谷谷底的岩石(光明天使步道)

奥赫拉比斯瀑布的片麻岩

达马拉造山运动

雪球地球的想象图(瓦特纳冰川)

冰川刮擦形成的混积岩

坠石(埃利奥特湖)

脱离雪球地球(瓦特纳冰川)

碳酸盐岩帽

埃迪卡拉生物群

从元古宙到古生代(科罗拉多大峡谷的高原观景点)

1. 罗迪尼亚超大陆 2. 雪球地球
3. 埃迪卡拉生物群

第4章 古生代78

Paleozoic

伯吉斯页岩(史蒂芬山)

三叶虫化石(史蒂芬山)

伯吉斯页岩(沃尔考特采石场)

母牛头的巨大海底滑坡

裸露的地幔(岛湾蛇绿岩)

寒武纪/奥陶纪的分界线(绿角)

奥陶纪的生痕化石

志留纪的珊瑚化石

志留纪的珊瑚礁

西卡角的倾斜不整合地层

两栖类登陆

冈瓦纳大陆的冰川擦痕

哥伦比亚冰川的冰川擦痕

二叠纪的礁石

古生代末期的大灭绝(煤山)

1. 寒武纪大爆发 2. 生物的大型化与登陆
3. 盘古大陆 4. 大冰河时代 5. 生物大灭绝

第5章 三叠纪·侏罗纪

(中生代前期).....109

Triassic & Jurassic

化石森林

卡鲁的洪流玄武岩(德拉肯斯堡山脉)

侏罗纪的撒哈拉沙漠(纳瓦霍砂岩)

菊石墙

始祖鸟化石的发现地(索伦霍芬采石场)

白垩纪的岩浆库(内华达山脉)

恐龙化石的宝库摩里逊岩层(恐龙国家纪念碑)

侏罗纪的恐龙足迹(侏罗山脉)

1. 盘古大陆分裂 2. 低氧环境 3. 躯体图式进化 4. 世界最大的沙丘群 5. 侏罗纪的生物

第6章 白垩纪

(中生代后期).....131

Cretaceous

大洋中脊的岩脉群

枕状熔岩

白垩悬崖

大洋缺氧事件(康特萨石灰岩采石场)

K-Pg 界线

K-Pg 界线的标准地层

德干洪流玄武岩(埃洛拉石窟)

1. 地幔柱导致的大规模火山活动
2. 海侵环境 3. 大洋缺氧事件(OAE)
4. 氧气含量上升与温室地球
5. 被子植物出现
6. 地磁场无逆转期
7. K-Pg 界线大灭绝

第7章 古近纪·新近纪

(新生代前期).....148

Paleogene & Neogene

巨人堤道

哺乳类化石的宝库(彩色山谷·约翰迪氏石床地层)

货币虫的平原

鲸鱼化石(鲸鱼谷)

红树林的化石(鲸鱼谷)

大陆的碰撞(阿尔卑斯山脉)

阿尔卑斯山脉的褶皱(卡斯蒂隆)

叠在新地层上的古地层

喜马拉雅山与珠穆朗玛峰

干涸的地中海

1. 从温暖化到寒冷化 2. 干涸的地中海
3. 阿尔卑斯·喜马拉雅山脉的形成

第8章 第四纪

(新生代后期).....173

Quaternary

第四纪的全记录(黄土高原)

人类的发祥地(奥杜威峡谷)

人类化石遗迹(斯托克方丹山洞)

第四纪的冰川擦痕(马特洪峰)

冰川搬运来的漂砾

冰川湖的崩坏(哥伦比亚盆地)

巨大火山碎屑流喷发(黄石)

火山碎屑流沉积物(皮纳图博火山)

裂开的大陆(辛格维利尔地堑)

海的开端(阿萨勒湖)

岛弧与大陆的碰撞(清水断崖)

横断层(圣安德烈亚斯断层)

一夜形成的瀑布(车笼埔断层)

日本东北部太平洋近海地震(牡鹿半岛和金华山)