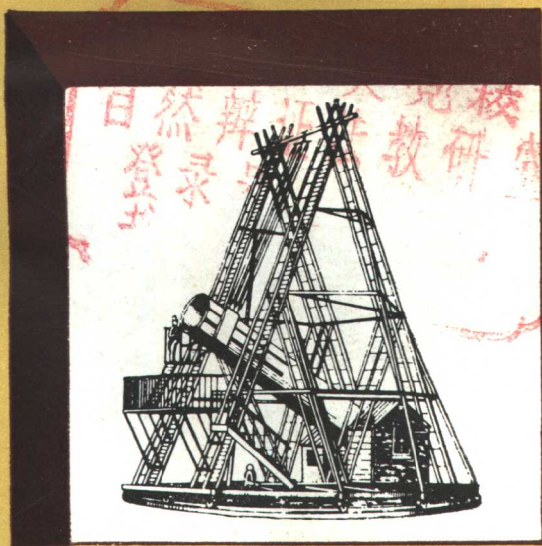


地学史话

科学史丛书之四

〔日〕岛村福太郎等 编著

李永连 等译



河北人民出版社

地 学 史 话

科学史丛书之四

〔日〕 岛村福太郎 真弓幸雄 编著
小 岛 公 长 藤井阳一郎

李永连 张友栋 李秀英 译

河 北 人 民 出 版 社

地 学 史 话

科学史丛书之四

〔日〕岛村福太郎 真弓幸雄 编著
小 岛 公 长 藤井阳一郎

李永连 张友栋 李秀英 译

河北人民出版社出版（石家庄市北马路45号）

河北新华印刷一厂印刷 河北省新华书店发行

787×1092毫米 1/32 8.375 印张 168,000字 印数：1—3,500 1985年2月第1版
1985年2月第1次印刷 统一书号：12086·11 定价：1.15 元

译 者 的 话

地学是第二次世界大战以后在世界上广泛兴起的综合性学科。它是研究地球的科学，既有天文，也有地理，故有人冠以“天地学”之称，是不无道理的。

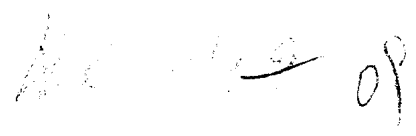
由于我们每个人都生活在地球上，天天与“天地”打交道，所以了解和掌握“地学”的内容，无疑是十分重要的。特别是第二次世界大战以后，许多国家都把“地学”作为理科方面的一个独立的学科与物理、化学、生物并驾齐驱而引进了课堂。为了使我国的“地学”教育能够迎头赶上，现将日本第一法规出版社出版的《地学史话》一书译出，供广大教师和学生参考。

《地学史话》一书由日本科学史学会的会员岛村福太郎、真弓幸雄、小岛公长、藤井阳一郎执笔。他们中既有学识丰富的大学教授和专职研究人员，也有积累了大量地学教学经验的中小学教员，可谓博采众长。由于我国和日本的社会制度不同，书中论述的观点不一定都适用，仅供读者使用时参考。

本书译出后，请葛以德教授审阅，仲文同志绘图，谨致谢意。

限于水平，不当之处恳请广大读者批评指正。

译者 一九八三年



前 言

有一种综合研究“天壤之差”、“云泥之别”等词所表示的差别的学问，这就是“地学”。自古以来，人类的祖先就把天文、地文作为并驾齐驱的两大学问领域。但自第二次世界大战以后，则把二者统归于地学。在二次大战前，一提到地学，就把它解释为地文，或者解释为更有局限性的地质学。而今天的地学，不仅包括有地文，也包括有天文。所以，如果给地学下个确切的定义的话，就应该称之为“天地学”了吧！

所谓地学，乃是地球科学的略称，是Earth science的译语。不过，该词的语源，就连英语词典和百科事典也尚未收录进去。在我国，以在高中的理科和大学的基础教育中开设了地学科目为开端，使其与物理、化学、生物等科目并列，从而在教育课程中作为一个独立的教育科目而确立了地学的地位。由于物理、化学、生物不仅作为独立学科的历史悠久，而且还有着长期的专门分科研究传统，所以其成果易于教材化。与此相反，鉴于地学把几个专门分科统一起来的时日尚浅，所以目前要把所有的内容都综合起来是困难的。

除此以外，在地学的研究对象和方法上还存在着某些问题，通过列举地学现象的下述特征也就清楚了。

(1) 如上所述，尽管地学现象涉及的领域广泛、类别繁多，但是能因此而说地学的知识量已经过剩了吗？

(2) 在地学现象中是有地区性或地理性的，即在特定的场所存在着特定的物体，在特定的条件下表现出特定的状态。因此，不正是使适应于这些存在方式的思考方法和认识过程各有千秋吗？

(3) 在地学现象出现反复之际，常常会表现出细微的特性，由于其原因不明，不正是使人们对法则产生了非恒定感或不信赖感了吗？

(4) 地学现象一般都是由复合原因的相互影响所引起的，由于对主要原因的分析是复杂的，不正是使人们对预报的展望和起因的说明失去了信心吗？

(5) 对地学现象是不能进行反复实验的。这是因为发生地学现象的能量范围超过了人工的规模，要人为地创造出这样的环境是不现实的。这不正是使人类只能追随自然界的周期性变化，只能等待“天赐良机”而不能以积极主动的态度去进行实验吗？

(6) 地学现象一般是呈超实验室状态的。这是因为大自然为其提供了远远超过人类视野的巨大空间。不正是在这种极限状态下，使人们对地面上的法则的通用性产生了怀疑吗？

(7) 任何一个地学现象都是其历史性的积累，即目前现存的状态只是进化过程中的一个侧面。就拿地球的“存在”来说，如果不弄清地球是如何“形成”的，就难以理解。这就是说，研究地学现象的时间尺度是宇宙世界的发展，这不正

是难以想象的事吗？

(8) 地学现象直接制约着人类的生活。防止天灾和开发资源等对大自然的改造，只有应用地学的方法和成果才是有可能的。为此，只要地学作为一门应用科学而需要最大限度的基础知识教养，那么其重点不正是要归结到技术方面上吗？

以上是通过反问的形式对“什么是地学”进行了归纳。下面就“什么是地学史”概述如下。“地学”是经过归纳而整理出来的有关大自然的知识体系，“地学史”则是记录了这一知识体系的发展过程。人类在大自然中，通过经验从感性到理性、从具体到抽象、从单纯到复杂、从个别到一般、从现象到本质去形成、修正、积累和应用对自然的认识。“地学史”就是记录这一认识过程的。实际上，在这个过程中包含有大量偶然的、次要的、模糊的和不正确的认识。通过研究，扬弃这些无用的认识，对剩下的重要史料按时间顺序使其条理化，便是今天的“地学”。

因此，可以说“地学史”是总结规律过程的真实记录，而“地学”则是表示了演绎基准的定性原理。这种关系，无论在哪个学科领域，一般都是由“科学”和“科学史”构成的。但从“地学”教育的角度上看，“地学史”所起的作用是很大的，其根据可以指出如下几点：

(1) 关于人类对自然的认识是怎样形成的，可以把个体发生看成是系统发生的缩影吧！在这里，个体发生过程就相当于科学教育，系统发生过程就相当于科学史。也就是说，从经济价值上看，应该承认只有继承先人的传统才是捷

径。

(2) 了解科学家的生活环境、学历、思维能力和行动，不仅能获得人类的亲缘感，而且还能获得适应每个科学家差别的教育规范。

(3) 不能说试验的错误和失败的经验是徒劳无益的或者是消极的。应该把其作为前车之鉴去开阔考察和判断的视野。

(4) 历史过程一般是根据发展的系列而归纳出来的，这同时也意味着是理论的发展过程。通过回顾所走过的曲折道路，就能够获得易于理解的有力启示。

(5) 科学的形成是人类的一种文化现象，它强烈地反映出时代水平和社会背景所给予的影响。这对于当前以及将来为了科学的进步应该采取什么样的时势和体制，将提供重要史料。

基于上述的历史观而编辑了这本“地学史话”。本书根据地学的构成领域，由下述四位执笔。

- | | | | |
|-----|-------|---|------------------|
| 第一章 | 位置天文学 | } | 岛村福太郎 (东京学艺大学) |
| 第二章 | 天体物理学 | | |
| 第三章 | 气象学 | } | 真弓幸雄 (八王子市立美山小学) |
| 第四章 | 海洋学 | | |
| 第五章 | 地质学 | } | 小岛公长 (东京都立户山高中) |
| 第六章 | 矿物学 | | |
| 第七章 | 测地学 | } | 藤井阳一郎 (国家地理研究院) |
| 第八章 | 地震学 | | |

上述执笔者都是日本科学史学会的会员。由于都是积累了丰富经验的理科教育工作者和热心的志同道合者，所以

才能同心协力。本书不仅按领域进行了分工，而且在文风上还充分发挥了每个人的特长，故能博揽众长。承蒙第一法規出版社的大平节仪氏多方关照，谨此致谢。

島村福太郎

一九七〇年四月十日

目 录

前言	(1)
第一章 宇宙观的变迁	(1)
第一节 太阳历的由来	(1)
第二节 太阴历的起源	(7)
第三节 天动说的形成	(12)
第四节 地动说的诞生	(18)
第五节 地动说的发展	(24)
第六节 万有引力的发现	(29)
第二章 宇宙的开拓	(36)
第一节 太阳系的扩大	(36)
第二节 太阳的观测	(44)
第三节 恒星的查明	(52)
第四节 银河宇宙的展望	(60)
第三章 气象学的发展	(65)
第一节 古代的气象论	(65)
第二节 近代气象学的开拓	(70)
第三节 近代气象学的确立	(80)

第四节	气象学的现代化·····	(88)
第四章	海洋科学的发展·····	(95)
第一节	海洋科学的创立·····	(95)
第二节	海洋开发的时代·····	(99)
第三节	海洋的测量·····	(107)
第五章	地史解说·····	(117)
第一节	地质学前史·····	(117)
第二节	地质学的诞生·····	(122)
第三节	化石的研究·····	(126)
第四节	水成论和火成论·····	(130)
第五节	激变论与均一论·····	(135)
第六节	自然观与时代思想·····	(138)
第六章	矿物与岩石的研究·····	(143)
第一节	矿物学的形成·····	(143)
第二节	矿物物理和矿物化学·····	(146)
第三节	结晶构造的研究·····	(151)
第四节	近代岩石学的诞生·····	(158)
第五节	岩石成因论的发展·····	(163)
第六节	自然界和实验室·····	(169)
第七章	地球的测定·····	(174)
第一节	对地球形态的认识·····	(174)
第二节	对地球内部的研究·····	(185)
第三节	大陆漂移说的复活和影响·····	(193)
第八章	日本的地震学·····	(204)
第一节	近代地震学的诞生·····	(204)
第二节	地壳变动和地震·····	(210)
第三节	地震原因的研究·····	(218)

第四节 城市化时代与震灾对策·····	(226)
---------------------	-------

附录

I 地学年表 ·····	(232)
--------------	-------

II 人名索引 ·····	(246)
---------------	-------

第一章 宇宙观的变迁

第一节 太阳历的由来

英国的索尔兹伯里地区，由于有被称为石圈或环状列石的遗迹，故成了世界名胜。这一遗迹位于平原的正中央，由数米高的几十个大型天然石柱围成一个直径达 100 米的圆。根据考古学家的考证，据说这是在公元前数十世纪以前，由原始人所建立的。这是新石器时代巨石文化的一种。

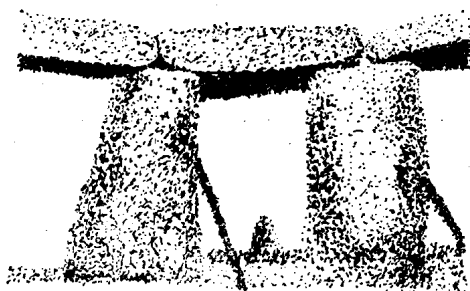


图 1-1 石圈

有关建立石圈的目的，众说纷纭，有人说是集会的场

所，有人说是祭礼场，也有人说是陵墓等等。其中较为有力的说法，是古代天文台。在圆的中心有一个石台，在离石台较远的东北方向上有一块石标。如果站到石台上，在夏至那天顺着石标所指示的方向可以看到太阳的升起。一般认为原始人是把这一天规定为夏至，由此去计算1年的长短的。

巨石文化的另一种类型是列石遗迹。这一遗迹被译成平行列石，是法国卡尔那克的名胜。与海岸线并行排列着十一列长达4公里的巨石，总数近3,000个。如果站在列石的中间，顺着列石的前方可以看到夏至那天的日出。因此可以把此看成是原始人用于朝拜太阳的地方，也可以说是古代的天文台。

自新石器时代以前的旧石器时代开始，人类就是属于“太阳族”的。居住在洞穴中的裸体人类，过着黑暗和寒冷的生活。在缺乏火的时代里，能最大限度地给予人类以光明和温暖的阳光。洞穴人，不论男女，都是以喜悦的心情去迎接日出的。大概这种心情转化为崇拜，太阳就成了太阳神，人类就归属于太阳族了吧！

但是，在此以前的人类，大概也是眺望着西下的夕阳，期待着第二天的日出吧！而且相信今天的太阳同昨天的太阳是一样的吧！从人类的这种最为幼稚的疑问开始到弄清了是太阳创造了昼和夜，并安排了季节时为止，恐怕是经历了几十万个朝夕、几万个春秋的。

人类之所以弄清了以1年为周期，日出的方角是南北振动，日落后星座变移等等，是经过长年累月的经验积累的。而且把太阳对星座的南北振动和向东方移动组合起来，就发

现了太阳在天体上的轨道，这就是所说的黄道。

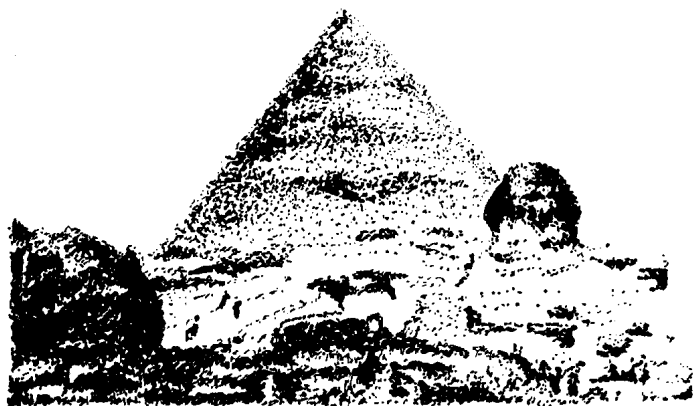


图 1-2 金字塔

古埃及也是东方的文明王国之一。建于公元前 2,800 年左右的金字塔的四边正对着东南西北，人面狮身的巨像的眼睛正看着夏至的日出。王宫的屋顶设有望星台，配备有专人追踪太阳和星星的移动。这个望星台就是名副其实的古代天文台，其重要任务是观测日出之前天狼星（大犬座 α ）的出现。这种被称为天狼星脱颖而出的现象，每年必有一次。这就是现在每到 6 月末左右就能够清楚看到的天体现象。每年一到这个时期，尼罗河的水源地区必定迎来雨季，由此造成尼罗河流域的大水灾。古代埃及人正是通过天狼星的脱颖而出出来预报尼罗河的泛滥的。

通过这种长年的连续观测，才使古代埃及人得以确定 1 年的长短。即从天狼星脱颖而出到下次出现时为止，相当于 1 恒星年的周期，并弄清了是 $365\frac{1}{4}$ 昼夜。 $\frac{1}{4}$ 天这个尾数的

发现，是由于查清了在4年期间多出1天，取其平均值所得。现在已经弄清1恒星年的时间是365.2564天。

在古埃及，把平年规定为365天，把每隔4年的闰年规定为366天。又把1年分成12个月，平均每4个月为一个节期。第一个节期是洪水期（相当于现在的7月~10月），第二个节期是播种期（相当于现在的3月~6月）。进而又把每个月规定为30天，把到年末剩下的5~6天规定为余日。这是以适应农耕生活而规定的。因为古埃及王国以尼罗河为母体，在其流域的肥沃土地上经营农业，由于谷物和果实都是一年生植物，故以植物的生活周期为基准去规定季节。

把根据季节而制定出的历法叫做太阳历。在古埃及最早制定出太阳历的时间，据说是公元前4241年的7月19日，这的确是令人惊诧的。其原因，一是由于那是在非常久远的古代，二是由于连年、月、日都有详细的记载。在如此久远的年代，是如何弄清某年、某月、某日的记载的呢？

为了弄清这一点，首先要找到通过文章或者图表所保存下来的记录。在这一记录中即使没有明确标出年、月、日的时间，但是只要描绘出当时天空的景象，即某些天体的特点，那么通过推算就完全可以确定根据当时的天体情况所配制出的天体位置的时间以及天体的运行。把这种推算方法叫做年代天文学，是历史研究的有效而又重要的方法。

埃及的太阳历于公元前45年为罗马帝国的凯撒（Caesar）大帝所采用。罗马帝国的创建者凯撒大帝在未经流血占领了埃及之后，对埃及历制的合理性和完整性甚是赞

佩。当时的罗马通用根据月亮的圆缺所制定出的太阴历，把1年规定为355天，比季节的循环少10天多一点。为了调整这一差距进行了复杂的工作。在希腊的天文学家索西琴尼（Sosigenes）指导下修订的年历以凯撒的名字命名，俗称儒略历。

凯撒在改历之际对月份的称呼和天数的分配更为简便。由于把以前的3月（Jan）、4月（Feb）改为1月、2月，所以就过去的7月（Sept）、8月（Oct）、9月（Nov）、10月（Dec）分别改为新9月、10月、11月、12月。例如Dec，其原义是10月，但在现行的月历中却是作为12月来通用的。又把以前的5月改为新7月，并用自己的名字（Jul）去命名，相当于大月（31天）。下一个皇帝奥古斯特（Augustus）也不甘示弱，把以前的6月改为新8月，也用自己的名字（Aug）命名，并把理应为30天的小月擅自改为31天的大月。王者的权威在自然法则面前只能如此而已。如果无视自然法则，假如暴君为了征收年贡而把1年的时间缩短的话，那么就会背离播种和收获的季节，反而会陷入饥馑之中的。

季节的循环周期，严格说来不是1恒星年，而是1太阳年（或者叫1回归年），其时间是365.24220天。这是太阳从第一次通过春分点到再次通过春分点的期间。即季节的变化不是适应太阳对恒星的周期（1恒星年），而是适应太阳对春分的周期（1太阳年）。

这两个周期之所以略有不同，是因为春分点对恒星不断地有着微小的移动所致。这一现象叫做岁差，在公元前150