

KEXUEMUJIZHE

科学目击者

认识我国的土壤

北京未来新世纪教育科学研究所 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

认识我国的土壤

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社

喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者/张兴主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2005. 12

ISBN 7-5373-1406-3

I. 科... II. 张... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160577 号

科学目击者

认识我国的土壤

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:600 字数:7200 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1-3000

ISBN 7-5373-1406-3 总定价:1680.00 元(共 200 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

同仁们常议当年读书之难，奔波四处，往往求一书而不得，遂以为今日之憾。忆苦之余，遂萌发组编一套丛书之念，望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速，自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆，也是书籍林总，琳琅满目，所包甚广，一套小小的丛书置身其中，无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功，惟愿能成锦上添花之美，此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此，我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖，文字精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂，实非少数几人所能完成，所以我们在编稿之时，于众多专家学者的著作多有借鉴，在此深表谢意。由于时间仓促，纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便，敬请批评指正。

编 者

目 录

一	土壤的形成因素	1
1.	地形	2
2.	气候	3
3.	成土母质	4
4.	植被	5
5.	成土年龄	6
二	热带和亚热带的富铝土	9
1.	红壤	10
2.	赤红壤	13
3.	砖红壤	14
4.	燥红土	16
5.	黄壤	18
三	温暖湿润地区的淋溶土	21
1.	黄棕壤	22
2.	棕壤	25
3.	暗棕壤	27

4. 漂灰土	29
5. 灰色森林土	32
四 林灌地区的半淋溶土	36
1. 褐土	38
2. 灰褐土	40
3. 绵土	42
五 千里草原的钙层土	44
1. 黑钙土	46
2. 栗钙土	48
3. 棕钙土	50
4. 灰钙土	52
5. 黑垆土	55
六 干旱地区的石膏—盐层土	58
1. 灰漠土	61
2. 灰棕漠土	63
3. 棕漠土	66
4. 龟裂土	68
七 低洼地的水成土	72
1. 沼泽土	72
2. 泥炭土	74
八 世界屋脊上的高山土壤	77
1. 亚高山草甸土	78
2. 高山草甸土	80
3. 亚高山草原土	83

4. 高山草原土	85
5. 高山漠土	86
6. 高山寒漠土	87

一 土壤的形成因素

我国位于亚洲东部,东临太平洋,南北跨纬度 50 多度,东西占经度达 60 多度,面积约为 960 万平方千米。由于地域辽阔,各地自然条件差别很大,因此形成了各种各样的土壤。此外,我国又是历史悠久的农业国,人类生产活动已有几千年的历史,在长期生产过程中,不断地改造自然环境以适应于人类的需要,这些生产活动不仅能加速土壤的演变,甚至能改变土壤的发展方向。因此,我国土壤的形成与演化,与自然条件以及人类的农业生产活动有着密切的关系。

在土壤学中,将影响土壤形成的各种自然条件,归纳为地形、气候、成土母质、植被、成土年龄等五大因素,称为土壤形成因素,或简称成土因素。也就是说,地球陆地表面的任何一种土壤,都是在这 5 种因素的共同作用下形成的。但是,在不同地区,各因素的具体内容和特点不同,各因素还以不同的作用强度相配合,从而形成各种各样的土壤。

1. 地形

地形因素对土壤形成的作用很明显,就大的方面来说,山地和平原上的土壤迥然不同。山地的海拔越高,山体越大,分异也越显著。高大的山脉和高原,常常成为气流的屏障,直接影响太阳辐射量、热量和水分在地表面的分布,并影响着植被的演替和土壤内物质的运动,因而常使山体两侧的土壤差异显著。例如,秦岭是东西走向的高大山脉,对来自南方的暖湿气流和来自北方的干冷气团都有阻滞作用,所以山地南坡和北坡的土壤有显著不同。在南坡形成酸性的黄棕壤,而北坡形成中性至微碱性的褐土。又如,大体上呈南北走向的大兴安岭和太行山脉,同东南季风呈直角相交,在夏季,迎风面降水量大,有利于土壤中物质的化学分解和生物积累;背风面受气温增高、湿度小的焚风影响,土壤的淋溶和生物积累都较弱。因此,这些山地就成了不同类型土壤的分界线。例如,大兴安岭东坡为暗棕壤,而西坡为灰色森林土。

山地和高原对土壤形成的影响还表现在:海拔越高,土壤变化越复杂,形成的土壤类型就越多。这是因为,气温随山地海拔增高而递减;在一定高度范围内,降水量随

高度增高而增大；植被类型也相应地更替，所以土壤类型也不同。

在平原、盆地和丘陵范围内，地形的高差变化虽小，但对土壤的形成仍有明显影响。如平原地区局部起伏的地面变异，会引起土壤水分和水质特点的变化，形成各种不同的土壤组合。在地形高、排水好的部位，形成能反映当地生物气候条件的地带性土壤；而地形低的部位，由于地下水位较高甚至地面积水，形成非地带性的半水成土和水成土，如果地下水含盐类较多，还可以形成盐渍化土壤。又如盆地周围的高地，原来是地带性土壤，如果开垦为农地，绝大多数是旱耕地；盆地中心大多为在河流冲积物上发育的半水成土或水成土，开垦后，在北方常成为有良好灌溉条件的水浇地，而在南方则绝大部分成为稻田。丘陵的高度不大，虽不会像山地那样引起气候和植被发生大的变化，但地面形状和坡度也能影响降水的再分配，从而影响到土壤的发育程度。土壤侵蚀的强度，就是与地形和坡度密切有关的。

2. 气候

气候因素在土壤形成上的作用，主要表现为水热条

■科学目击者

件对土壤形成的方向、强度所发生的影响。概括地说,在我国东部地区,秦岭—淮河一线以北,热量较低,降水也较少,矿物风化、淋溶作用和有机质分解都较微弱,土壤可由微酸性至微碱性反应,部分土壤含有碳酸钙,也有一些土壤含有可溶盐而有盐渍化。但在该线以南,由于湿热程度增强,有机质分解强烈,风化产物和成土产物的分解和淋溶程度高,富铝化作用显著,土壤呈酸性反应,除滨海地段外,土壤无盐渍化。

在北部和西北地区,干旱程度自东往西增强,形成各种含碳酸钙的草原土壤以至漠境土壤。青藏高原的高寒环境,使土壤形成受到冻融交替的强烈影响,矿物和有机物的分解程度都不高,从而形成各类高山土壤。

3. 成土母质

总的来说,我国土壤的成土母质类型,在秦岭、淮河一线以南地区多是各种岩石在原地风化形成的风化壳,并以红色风化分布最广。昆仑山、秦岭、山东丘陵一线以北地区,主要的成土母质是黄土状沉积物及沙质风积物。在各大江河中下游平原,成土母质主要是河流冲积物。平原湖泊地区的成土母质主要是湖积物。高山、高原地

区除各种岩石的就地风化物外,还有冰碛物和冰水沉积物。

成土母质是土壤形成的物质基础。母质因素在土壤形成上具有极重要的作用,它直接影响土壤的矿物组成和土壤颗粒组成,并在很大程度上支配着土壤的物理、化学性质以及土壤生产力的高低。例如,花岗岩、砂岩等的风化物含石英多,质地粗,透水性好,除花岗岩因含长石较多而钾含量较高外,一般都缺乏矿质养分。玄武岩、页岩等的风化物含石英颗粒少,黏细物质含量较高,且富含铁、镁的基性矿物,透水性较差,矿质养分含量较丰富。石灰岩及其他含碳酸钙岩石的风化物质地比较黏重,碳酸钙含量不等,矿质养分也较丰富。

4. 植被

植被类型与土壤类型关系密切,森林凋落物、草根等直接影响土壤形成;同时随着土壤性质的变化,又能促使植被类型发生变化。例如,分布在大、小兴安岭一带的暗棕壤,是在针叶—落叶阔叶混交林下形成的,但是当森林由于自然原因或人为原因受到破坏后,土壤水分的蒸腾量大为减少,土壤由干变湿,促进了草甸植被的发展,土

壤有机质来源丰富,暗棕壤逐渐演变为富含腐殖质的黑土。但是,此后随着腐殖质大量积累和蓄水性不断加强,以及由于母质黏重和冻层托水而促成的土壤内排水不畅,土壤逐渐沼泽化,使残存的、稀疏的旱生树种,为湿生性树种所取代,草甸植被也渐演替成沼泽—草甸或沼泽植被,从而又促进土壤向沼泽化黑土或沼泽土的方向发展。

5. 成土年龄

土壤也是有年龄的。从开始形成土壤时起,直到目前的这段时间,就是土壤的年龄。对这段时间,在土壤学上称它为土壤的绝对年龄。

土壤绝对年龄的开始,是指冰川消融、退缩后地面出露,或是河流、湖泊沉积物基本稳定地露出了水面,或是海岸升高和海水退缩后海滩成陆。一般来说,高海拔的高山地区、高纬度的北方地区,脱离冰川影响较晚,土壤绝对年龄小些;低海拔地区和低纬度的南方地区,土壤绝对年龄较大。也可以说,原地残积风化物上形成的土壤,年龄一般都较大,冲积物上的土壤则年龄较轻。如仅从土壤绝对年龄这一概念本身的含义来看,似乎土壤绝对

年龄越大,其发育程度越深,但事实上并不完全如此,因此又提出了土壤相对年龄的概念。

土壤相对年龄并不是指土壤存在的持续时间,而是指由于各种成土因素综合作用下的成土速度,也就是土壤发育的深度。例如,在四川省的紫色岩上,如果地形、植被等因素有利于成土作用稳定地进行,可以形成发育程度较深,有富铝化特征的黄壤;反之,由于土壤侵蚀、地面物质不断更新,土壤发育始终停留在幼年阶段,只能形成保留着许多母质特征的紫色土,而与黄壤差别甚大。但就绝对年龄来说,它们之间应当是没有区别的。

以上所说的五大成土因素,并不是各自孤立地去作用于土壤,去影响土壤形成的方向和土壤性质。相反,它们之间也在相互影响,相互作用,是以他们综合起来的特点去制约土壤形成方向的。

除了上述的自然成土因素外,人为作用也是影响土壤形成的重要因素。并且随着科学发展和技术进步,越来越具有重要的意义。

所谓人为因素的影响,主要是指人类生产活动在土地利用上对土壤形成方向的改变和对土壤性质的改造。在各种土地利用方式中,以农业利用方式对土壤的影响最为深刻。

例如,长江下游的太湖平原和中游的云梦泽,在自然状态下原来是草甸土和沼泽土分布的区域,但经过人们几千年来的改造,已培育成了稳产、高产的水稻土。陕西关中地区原来在黄土母质上形成的褐土,由于在长期农业生产活动中施用土粪的结果,熟化的耕作层不断加厚,形成了褐土。宁夏银川平原引黄灌溉,泥沙淤积而形成灌淤土,等等。这些都是人为作用使土壤向有利于提高土壤生产力的方向发展,使土壤性质更能满足农作物生长需要的例子,但是,如果土地利用不合理,那么,生产活动对土壤的影响就会是不良的和破坏性的。例如,滥伐森林、陡坡开荒、过度放牧等等,都会造成土壤水蚀或风蚀。土壤侵蚀的结果,不仅使土壤肥力下降,甚至完全破坏了土壤,而且蚀去的泥沙还会淤塞沟渠、河道,淹没农田,造成很难补救的不良后果,这是必须高度警惕的。

二 热带和亚热带的富铝土

在热带和亚热带湿润气候条件下,土体中的铝硅酸盐矿物彻底分解,钾、钠、钙、镁、硅等成分不断淋失,而铁、铝、锰、钛等成分相对富集,其中铝的稳定性最强,所以在土壤学上把这类土壤称为“富铝土”。由于土壤中氧化铁的含量高,颜色多为红色,而且呈酸性反应,所以也称它为“红壤”。不过这里所说的红壤是广义的红壤,不仅包括砖红壤、赤红壤、红壤和燥红土等红色土壤,而且还包括酸性的黄色土壤——黄壤在内。

富铝土的分布范围大致北起长江,南至南海诸岛,东起台湾、澎湖列岛,西至云贵高原、横断山脉以及藏南的察隅地区。其中以广东、广西、海南、福建、台湾、浙江、江西、湖南、贵州、云南等省区分布最广,四川、湖北、安徽等省也有一定面积。它是我国分布最广的土壤类型之一。由于分布地区辽阔,随着热量从北向南增加,土壤中铝的富集作用和生物积累作用不断加强,土壤则由红壤向赤红壤,由赤红壤向砖红壤的方向发展。另一方面,由于干