

有关沙漠化几个问题的探讨

杨根生 刘阳宣

史培军

(中国科学院兰州沙漠研究所)(内蒙古大学内蒙古自然资源研究所)

本文试图就近几年我们从事沙漠化及有关研究实践,对沙漠化的概念、过程及其原因,造成的危害、沙漠化逆转的战略措施等提出一些看法。

一、沙漠化概念及我国沙漠化造成的危害

在英文中,沙漠化常以 Desertification 和 Desertifization 这两个术语来表达。1977 年内罗毕沙漠化会议以后,统一用 Desertification 这一术语。目前我国有关国外沙漠化研究的许多译文中,一是把 Desertification 译为荒漠化;一是将其译为沙漠化。实际上,在国外 Desertification 的真实含义就是干旱土地及其周围的环境变化。显然这是一种广义的理解。据此,我们认为如果 Desertification 的含义如上所述,则理应译为荒漠化比较合适。此外,在个别的国外文献中,Desertification 被理解为只是沙丘的前移入侵,并称为沙漠蠕动(Desert Creeping),沙漠侵占(Desert Encroachment)和侵入的沙漠(Encroaching Desert)的代名词。在这种情况下,我们认为 Desertification 则应译为沙漠化比较合适,这是因为在我国一贯把沙漠理解为荒漠的一种,即沙质荒漠,简称沙漠。我们不妨把持这一观点认识的 Desertification 视为对荒漠化的狭义理解。

在我国对 Desertification 的理解也有广义与狭义之分。持广义概念的专家和学者,Desertification 的真实含义就是荒漠化。对 Desertification 持狭义理解的专家和学者,Desertification 的真实含义是:在脆弱的生态系统下,由于人为的过渡经济活动,破坏其平衡,使原非沙漠的地区出现了类似沙漠景观的环境变化过程。

上面使国内外对 Desertification 这一概念认识的概略分析。在次,谈谈我们对 Desertification 的理解。

习惯上常把 Desert 译为沙漠,这是不合适的。实际上在国外的英文文献中,沙漠常用 Sandy Desert 来标识,而 Desert 实为荒漠。在我国荒漠与沙漠也有很大区别,在植被研究中,荒漠常与草原、森林相并列,成为三大植被类型中的一种,沙漠则是荒漠的一种,即沙质荒漠的简略语。因此,仅从字面上来看 Desertification 应译为荒漠化,而不该译为沙漠化。沙漠化的英文应为“Sandy Desertification”。鉴于此,在中译英中,不能简单的将我国广泛研究的狭义荒漠化——沙漠化,仍用 Desertification 这一次来标识,需加上 Sandy 这个名词性修饰词,它的本质含义如下:

第一、它发生在地质时期,也发生在人类历史时期,并具有不同的时间尺度。

第二、它发生在干旱荒漠、半干旱草原地区,也发生在半湿润的森林草原地区,并具有不同的空间尺度。

第三、它是在各种相关因素影响下的气候地貌过程,在这些因素中,人类活动往往是一个诱导性因素。由于这种过程具有不同的时间尺度,所以,在不同的时间尺度下,各种因素在这一过程中,又表现出不同的地位来。

第四、具有阶段交替性，这种交替性或循环性，就是指这一过程的强盛期与衰弱期的交替。

第五、典型景观标识就是发育程度不等，规模大小各异的风蚀地和风成沙丘。

简言之，我们理解的沙漠化是：在具有沙物质分布的干旱、半干旱及部分湿润地区，不同时间尺度下，以风为动力，参与其它条件作用的一系列气候地貌过程。在这一过程的人类历史时期，人类活动仅是这一过程的诱导因素。沙漠化过程的产物就是沙漠化土地，它如同山地和滩地等一样，是一种具有特殊生产力的土地类型。

（二）我国沙漠化造成的危害

从全世界来看，1980年估计受到荒漠化影响的地区灌溉地 2700 万公顷，旱作农地 1730 万公顷，牧地 30710 万公顷，威胁到 6~7 亿人口的生活，有 100 个以上的国家和地区受到这一恶劣环境退化过程的影响。其中沙漠化影响的面积也是相当严重的，据不完全统计，我国北方地区沙漠化土地的总面积为 32.8 万平方公里^[2]，占我国国土面积 3.4%，涉及到 12 个省（区）207 个县（市、旗）的 3500 万人口，而且沙漠化土地还在扩大之中，由于沙漠化的影响，使不少工矿区严重受到危害。由于沙漠化过程的加强，黄河自宁夏中卫沙坡头至陕西省河曲县，受到五大沙区的直接和间接的危害。沙漠化对沙区水库的淤沙也非常严重，如河西走廊北大河下游白水泉沙漠的金塔解放村水库，每年因风沙输入该水库的沙量有 29 万多米^[3]。在沙漠化影响的广大地区的铁路、公路、乡村大道，都在程度不同的受着沙漠化的危害，常常造成道路中段，而且还给城镇、农村、牧区居民住地造成危害。除此以外，由于沙漠化过程的加强，伴之大风、尘暴的增加，使大气能见度低劣，特别是吹起那些对生命体有害的固体微粒，使大气遭到污染，进而危及人类的健康和动植物的正常生长。

二、我国沙漠化的演变过程及其形成原因

沙漠化是在不同时空条件下的一系列尺度不同的气候地貌过程，更全面的说就是“气候地貌——环境退化”过程。它同其他自然过程一样，都表现为一种非平衡的热力学过程，即这样一个完整的过程，包括扰动、涨落、相变为新态的一系列过程。由于对这一过程起主导作用的气候地貌条件，随着气候的干湿波动周期的尺度不同，这一过程就表现出明显的长短周期性。另外，在人类历史时期，这一过程有无不打上人类活动干扰这一烙印，只是在这一时间尺度不同的周期性中，又叠加了一种随机性过程（图 1），这就使沙漠化过程变得更加复杂。基于这一认识，我们把我国沙漠化的过程大致分为两个阶段。

（一）地质时期我国沙漠化过程的演变及其形成原因

研究表明，虽然有报导在我国地质历史时期的中更新世（Q₂）就有沙漠化的过程发展，但出露及分布最广的还是晚更新世强盛的沙漠化过程。在沙黄土分布地区的沟谷两岸及黄河两岸阶地，均可见到发育程度不同的风成沙层，即所谓的古城风沙（图 1、图 2）。在国外，也有有关这种古风成沙的报导^[3]。据地层相应对比，确定这些古风成沙书晚更新世时期形成的；这和非洲、印度等地所形成的古风成沙丘时间大致相同，之所以能在这一时期形成比今天沙漠化面积更加广泛的沙漠化土地，是有其气候、地质背景的。另外，这期沙漠化土地一是分布在河流阶地上，说明在这一地质时期，古风成沙与沙黄土是同期异相的产物。就目前研究表明，在 Q₃³ 时期，还没有人类的广泛活动，因此我们说，在地质历史时期，沙漠化过程是一个典型的自然状况下的气候地貌过程。此期范围广大，时间尺度以

万年为周期的气候地貌循环过程的一个阶段。这一期沙漠化过程，为今后各个时期的沙漠化过程奠定了物质基础。

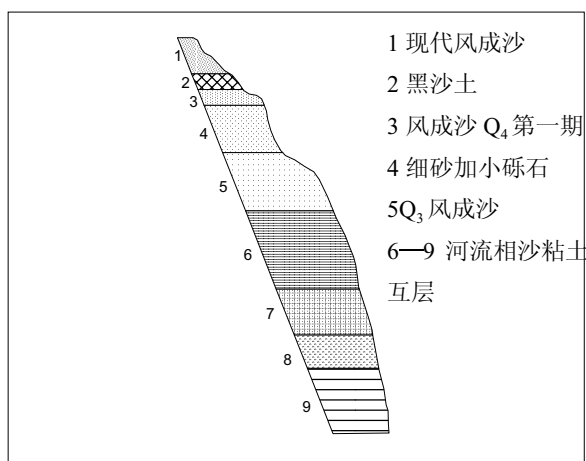


图1 内蒙伊盟毛布拉沟 Q3 风成沙剖面图

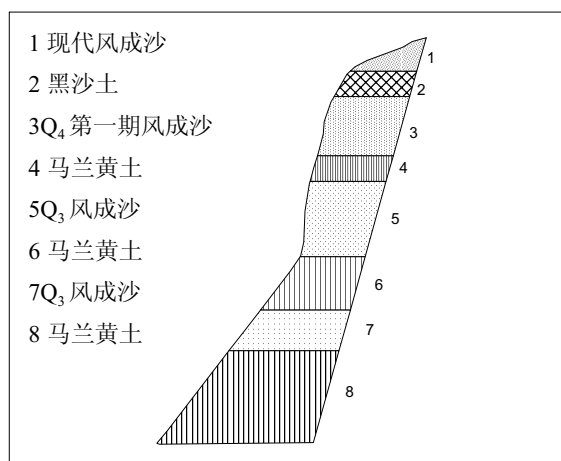
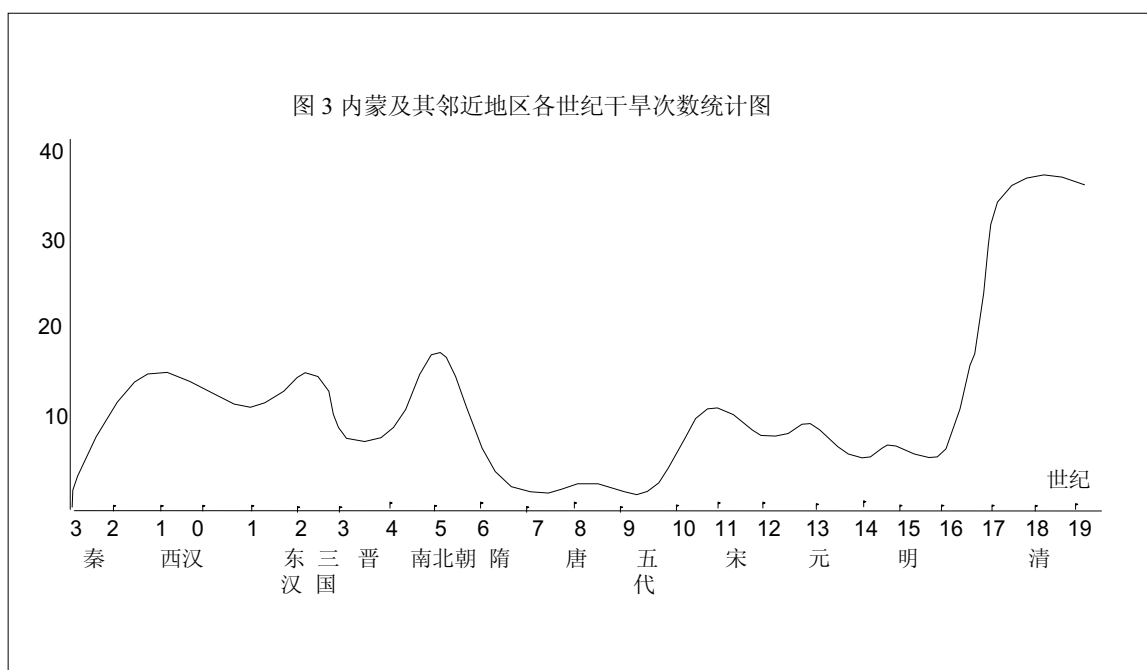


图2 内蒙伊盟羊市塔黄土夹沙剖面图



(二) 人类历史时期(全新世)我国沙漠化过程的演变及其形成原因

晚更新世的晚期，沙漠化过程达到最强盛期以后，由于全球性的冰后转暖和最适期气候逐步波及， Q_3^3 时期形成的广大沙漠化土地，在暖湿的气候背景下，沙漠化过程趋于衰弱，即由流动沙丘逐渐趋于自然的半固定和固定，发育程度不等的近同期的黑垆土和黑沙土的沉积层。又由于进入全新世以后，对沙漠化这一气候地貌过程起主宰作用的气候有较 Q_3^3 期以前尺度更短的以千年乃至百年为周期的干湿波动，因此，在前述广大沙漠化活动区，又可看到至少二期的沙漠化加强期。这也就是说，只有这种气候的有规律波动，才使这一气候地貌过程的沙漠化发育表现出明显而又规律的交替。

沙漠化过程是具有不同时空尺度的。这种时空尺度与整个地理环境变化的时空尺度相对应。人类的干扰只不过是叠加在这一自然环境变迁中的一个因素，并在不同的时空尺度下，又有其不同的重要性。我国全新世的沙漠化演变及其形成原因就充分说明了这一点。

全新世又分：距今一万多年~七八千年为早全新世（ Q_4^1 ）表示冰后期气候开始变暖；距今七八千年到二、三千年左右为中全新世（ Q_4^2 ），相当于第四纪研究中习称的气候最适宜期；两千多年到近为晚全新世（ Q_4^3 ），气候变得干凉。在两千多年中又有一系列的气候波动。在对我国沙漠化土地分布区一些典型沉积剖面的 C^{14} 测年表明（表 1），沙漠化过程在人类历史时期，即在全新世也有着与上述气候变化相应的波动。

表 1 中国北方沙漠化地区风沙沉积物剖面黑（沙）土层 C^{14} 测定年代对比一览表

地区	自表层往下黑（沙）土层次			备注
	3	2	1	
呼伦贝尔沙漠化东南甸子地 ^[7]	7540±170B.P			相当于最下层黑土底部（甸子地）
科尔沁沙漠化区科作后旗老爷庙 ^[1]			1265±100B.P	该区有明显三层黑沙土，这里系第二层
科尔沁沙漠化区养畜牧和河谷阶地 ^[5]		2600±370B.P （该层下部） 2000±340B.P （该层上部）		相当于最下层黑沙土的上部（泥炭堆积层）
鄂尔多斯沙漠化区乌兰布浪	6060±160B.P	3570±80B.P		该区有明显三层黑沙土，这里系第二层
阿拉善沙漠区拐子湖	7036±150B.P	3275±100B.P		该区有明显两层黑沙土
青海共和盆地沙漠化土地 ^[6]		4955±105B.P		属该层（泥炭层）上部，其上有风成沙覆盖

表 1 看出：第一、在 Q_3^3 到 Q_4^1 过渡时期，地质时期（ Q_3^3 ）强盛期沙漠化过程，延伸至距今大约 10000—8000，7000 年左右，这在鄂尔多斯高原，阿拉善高原、青海共和盆地都有过一次沙漠化加强期。由于在这一时期，很少见到有人类文化活动的遗迹，故此期沙漠化过程仍为沙漠化的气候地貌过程， Q_3^3 期沙漠化强盛期的继续。第二、在相应于全球最适宜期中全新世的中晚期，即相应于东北大孤山组上段针阔混交林花粉带时期^[8]，中全新世早期被固定的沙漠化土地，再次活动起来。由于在这一期中，已或多或少参与了人为的干扰因素，也见到了人类活动的遗迹，但对沙漠化过程的影响微不足道，固仍称为有人为干扰的气候地貌过程。即全新世人类历史时期第一次沙漠化“古沙翻新”——气候地貌过程。这一期沙漠化的面积较前二期沙漠化面积小，主要分布在鄂尔多斯、阿拉善高原、青海共和盆地等荒漠草原地带。进入中全新世晚期，即气候最适宜期之末，先前几次沙漠化过程所形成的沙漠化土地均被植物固定和半固定，成为全新世沙漠化面积最小的时期，就是说流沙面积，而不是沙地面积最小的时期，此期广泛发育的黑（沙）土，成为我国广大沙区农业发展的鼎盛时期，特别是乌兰布赫、河西走廊一带更加兴盛，汉代垦区就多在這一黑（沙）土上。第三，气候最适宜期过后，气候又转为冷干，进入新的小冰期的一次冰川前进时期，从而形成了全新世人类历史时期我国第二次沙漠化加强期。此期有程度不等的人类活动干扰，且范围较大，因此称这一期沙漠化过程为“气候—人类干扰地貌过程”，即第二次“古沙翻新”时期。第四、相当于中全新世的气候适宜以后，许多地区再度变得较冷，但是在中世纪早期（公元 750—1300 年）又恢复到更加适合的条件，即所谓的小适宜期^[3]，正是在这样一个气候背景下，形成了最上层规模比较大的黑沙土层，再次固定全新世第二次沙漠化过程的产物。

全新世小适宜期以后，人类活动干扰的进一步加强，又伴有气候的干湿交替，全新世人类历史时期沙漠化过程又表现出明显的、时空尺度更小的沙漠化过程。在时间尺度上，是距今几百年到几十年的波动过程，这一过程里，人类活动往往成为一种诱导因素，使一些在小适宜期被植物固定的沙丘，再度活动起来，基于上述，处在这一时空条件下的沙漠

化过程，称为“人类诱导—气候地貌过程”。

三、我国沙漠化过程防治的战略措施

如上所述，沙漠化过程及其产物给国民经济的建设带来许多不利，因此防治这一过程对沙漠化地区国土整治具有重要的战略意义。

目前已经形成的大面积分布的沙漠化土地及被植物固定、半固定的古沙漠化土地，防治的措施可以不同。对大面积分布的沙漠化土地，需首先减弱或取消人类活动的诱导因素，进而采取各种工程措施和生物措施，减弱这一气候地貌过程。对被植物固定、半固定的古沙漠化土地，必须科学的确定合理的土地利用强度，即负载力，使这种类型的沙漠化土地，其过程和危害减弱到自然条件所允许的最低限度。

防治沙漠化的重点应放在目前分布于广大沙漠化地区的工矿、交通、水源、居民地的沙漠化严重危害的地区，特别是防止以后具有明显经济效益的地区。对于那些影响面积较大的草原、农田，主要是调整土地利用结构，减弱土地利用强度，使沙漠化过程和强度减弱到在当地自然条件下，所允许的自然气候地貌过程之下，从而受到生态和经济两个效益。

主要参考文献

- [1]Case Studies On Desertification, Prepared By UNESCO/UNEP/UNDP, 1982
- [2]朱震达、刘恕，中国北方地区的沙漠化过程及其治理区划，中国林业出版社，1981
- [3][英]A.高迪著，环境变迁，海洋出版社，1981
- [4]杨怀仁、谢志仁，气候变化与海面升降的过程和趋向，地理学堡，第 39 卷 1 期，科学出版社，1948
- [5]郭绍礼，西辽河流域沙漠化土地的形成与演变，自然资源，1980 年第四期，科学出版社，1980
- [6]徐叔鹰等，青海共和盆地的风沙堆积，中国沙漠，第 2 卷第 3 期，1982
- [7]中国科学院地理研究所编，荒地考察文集，呼伦贝尔盟东南部甸子地专辑
- [8]裘善文等，中国东北晚冰期以来自然环境演变的初步探讨，地理学报，第 36 卷第三期，科学出版社，1981