

太行山区片麻岩裸地分类及其林业利用^{*}

马平安 李庆辰

段惠敏

(河北省科学院地理研究所 石家庄 050011)

(河北科技大学 石家庄 050018)

提 要 根据成土母岩的矿物构成、风化特性、风化层的保存状况和坡度,将太行山区裸露片麻岩坡地分为三类、七亚类和三个林业利用等级。提出了不同级别片麻岩裸地的最佳造林树种和林业利用途径。

关键词 太行山区 裸露片麻岩坡地 造林树种 优先选择

1 太行山区片麻岩山地的自然特点

太行山区片麻岩山地主要由古老的深变质岩系所构成,除各种片麻岩外,另有板岩、片岩、千枚岩、花岗岩、基性超基性岩等,总计 50 余种。遍布亚高山、中山、低山和丘陵等各种地貌类型区。地面高程最低在涞水县,海拔约 70m,最高点和平山县驼梁,海拔 2 281m,相对高度最小 50m 左右,最大可达 700m。

区内主要为暖温带半湿润、半干旱大陆性气候。一般年均降雨量为 550~700mm。降水年变率大,具有明显的季节变化,6~8 月集中了全年 70%左右的降雨量,年平均气温 6~13℃。最冷月平均气温-4.8~-17℃。无霜期 190~100d,冻土层在北部山区约 1m,一般为 20~30cm。

2 太行山区裸露片麻岩坡地的分类及其立地条件评价

由于片麻岩成岩年代久远,岩石风化程度很深,加之易风化矿物和各种构造(断裂、节理、裂隙等)的影响常使岩石表面形成深浅不一、软硬差异明显、矿物养分相对富集的风化半风化层,为林木的生长发育提供了优越条件。即使在一些“不毛之地”的岩石裸地,只要辅以工程措施(炮崩水平沟、鱼鳞坑),即可成为较好的林果生产用地(表 1)。但其立地条件却因岩性、表层岩石的风化程度和坡度不同而大不相同,形成不同类别的林业生产用地。根据成土母岩的易风化程度、风化层保存状况和坡度对坡地作如下分类(表 2)。

2.1 易风化片麻岩类裸岩坡地(I)

主要岩石有黑云斜长片麻岩,黑云角闪斜长片麻岩,角闪斜长片麻岩等,共 6 种岩石,均为深变质片麻岩。其岩性特点是片麻状构造,粒状结构,易风化矿物云母,角闪石的含量较高,物理风化作用强烈,坡面风化、半风化母质层较发育。根据坡度和风化层的保存状况可分为三个亚类。

^{*} 河北省科学院河北省太行山区裸露片麻岩山地的合理利用试验研究“科研”项目的部分成果。

收稿日期:1998-01-18。

I_a:坡度<25°,风化母质层保存较好,厚度一般>0.5m,且质地松软,脚踩可成土状物.采取工程措施后可成为保水、保肥性较好、富含多种营养元素(如K、Fe等)、立地条件较优越的经济林生产用地(表1,2).

I_b:坡度25°~30°,深风化层基本被蚀光,只留下风化程度较低的半风化层.经人为机械作用后虽较破碎,但一般粒度较粗,对水、肥的含蓄能力变低,林木立地条件变差.仅适宜栽植抗逆、耐旱性强的树种.

I_c:深风化或半风化层大部被剥蚀,只留下基本未风化的基岩,一般已不适宜动用工程措施进行开发利用,只宜人为保护自然植被,使其得以不断繁衍,进而实现不断增加坡地生物产量的目的.

表 1 太行山区片麻岩风化层及表层土壤水分和速效养分含量¹⁾

Table 1 The content of the moisture and the quick-acting nutrient of the regolith and the surface horizon about the gneiss in the Taihang Mountains

标准地号	土壤层次 及深度(cm)	取土深度 (cm)	自然水含量 (%)	速效养分 (ppm)		
				N	P	K
2-1-3	A ₀ (28)	20	6.45	1.88	1.0	25
	C(28~42)	40	5.51	2.00	0.6	25
		60(石缝)	11.03	1.80	0.6	25
1-2-1	A ₀ (15)	10	1.78	4.13	1.25	30
	C(>15)	40(石缝)	3.55	2.50	1.25	32.5
	形成层	60(石缝)	4.82	5.25	1.44	32.5

1)陈广太,刘金山,王文全.对太行山刺槐林的调查研究.河北林专,1982,10 油印本

表 2 太行山区片麻岩风化层化学成份分析结果¹⁾(ppm)

Table 2 The results of chemical analysis of the regolith about the gneiss in the Taihang Mountains(ppm)

立地条件等级	坡地类型	pH	N	P	K	Zn	Cu	Fe	Mn	Mg	B
一	I _a	7.0	74	1.79	109	0.85	1.06	10.12	10.23	10.23	0.40
二	I _b I _a	7.2	57	1.30	88	0.74	0.90	8.00	8.61	9.11	0.41
三	I _c I _{b,c} II	7.4	44	1.00	54	0.71	0.70	6.31	6.22	8.82	0.41

1)根据 183 个土样化验结果整理

2.2 较易风化片麻岩类裸岩坡地(Ⅱ)

主要岩石包括花岗片麻岩中粒二长花岗岩、混合岩化花岗岩、正长岩等,共 5 种岩石.其岩性特点是:粒状结构,片麻状或块状构造.主要矿物构成为长石,石英,角闪石和云母.在物理风化作用下易崩解为砂砾,所成土壤多为粗骨土,粗砂、砾石的含量较高.风化层质地较松软,半风化层较坚硬,但用铁镐能刨动.根据地表岩石的风化程度及深风化母质层的保存状况可将其分为以下三种类型.

Ⅱ_a:地表有较厚的风化、半风化母质层,且质地较松软,用脚踩可成砂粒状,中、细粒物质>60%,立地条件较优越,采取工程措施后可栽种经济价值较高、适应性较强的树种

(如杏、大枣等)。

Ⅰ₂:深风化母质层基本被剥蚀,只剩下较破碎的半风化层,由于破碎物主要为粗砂、砾石,细粒物质含量很低,林木的立地条件差。开挖鱼鳞坑后,如进行表土回填可栽植抗逆、抗旱,适应性强的树种(如刺槐、臭椿、酸枣等)。

Ⅰ₃:风化、半风化层均基本被剥蚀,大部基岩裸露的坡地,不宜进行工程开发利用。

2.3 难风化片麻岩类裸岩坡地(Ⅲ)

主要为白岗花岗岩、中粒花岗闪长岩、中粒片麻状花岗正长岩、伟晶花岗岩等,共六种岩石。其特点是不易风化矿物石英含量高,较难风化,风化物颗粒粗大。风化、半风化层不发育,植被稀少,立地条件很差。

根据上述区内裸露片麻岩坡地的特点,可将其立地条件划分为三个等级:一级,立地条件较优越,开发潜力较大,适宜发展经济林的裸岩坡地,主要为Ⅰ₁类坡地;二级,立地条件较差,适宜发展抗旱、耐瘠树种的裸岩坡地,包括Ⅰ₂、Ⅰ₃两类坡地;三级,立地条件最差,宜于封山育林的裸岩坡地,包括Ⅰ₄、Ⅰ₅、Ⅰ₆、Ⅲ类坡地。

3 裸露片麻岩坡地林业利用试验

3.1 试验内容

内容包括高产出、高效益经济林树种对比试验;坡地改良与抗旱耐瘠树种对比试验和封山育林效益观测试验三项。为使观测结果便于对比,试验坡面均布设在气候条件较差,在太行山区具有一定代表性的丘陵地区,海拔300~500m,坡度22°~27°,坡向南、东南或西南,地点为平山县小米峪和柏岭村。

3.1.1 高产出、高效益树种对比试验

1. 试验小区概况 试验小区面积0.05hm²,座落在小米峪村西北部约1.2km处,海拔310~365m,坡向正南,坡度23°,坡地物质为黑云角闪斜长片麻岩深风化物,属一级坡地类型。深风化母质层厚31.5cm~57.8cm,半风化层厚72.0cm~121.3cm。机械破碎物粒度构成:粉、细砂占64.3%,中粗砂为35.7%。速效N、P、K含量分别为81、2.7和132ppm。4月份表土含水量8.4%~10.8%,灌溉水源为“大口井”水,每年浇水3次。整地方式为水平沟,规格:宽×深=100cm×80cm,株、行距为200cm×300cm。

2. 试验内容 共选用6个经济林树种(表3)。试验观测时间:1988年春~1992年春¹⁾,生长期4年。虽大部分未进入结果期,但就树木的长势来看,已能够作出评价。

从表3可以看出,在立地条件较优越的一级裸露片麻岩坡地上,大枣长势最好,高茎生长量最大,其次为苹果、板栗和杏树。板栗虽然生长量较小,但长势却很好。红果虽能生长,但长势较差,其中以梨树生长量最小,长势最差,大枣的年均高、茎生长量分别比苹果、杏和板栗高8%、24%、25%和22%、31%、51%,比红果和梨高247%、265%和165%、173%。

1)文中观测时间为本项目进行时间。项目结束后因经费所限,同时因果树未进入产(盛)果期,故观测试验中止。1997年果树基本进入盛果期,本欲观测,但巧遇大旱,树木生长失常,果树严重欠收,观测数据缺乏代表性。

表 3 一级片麻岩裸地不同经济林树种生长情况调查表 (cm)

Table 3 The growth of different kinds of econmic trees in the exposed first class slope land of the gneiss(cm)

坡位	苹 果		梨		红 果		杏		红 枣		板 栗		备 注
	树高	茎粗	树高	茎粗	树高	茎粗	树高	茎粗	树高	茎粗	树高	茎粗	
上	1.05	0.90	0.31	0.41	0.32	0.42	0.91	0.83	1.13	1.12	0.85	0.74	30 株 平 均 值
中	1.09	1.10	0.35	0.45	0.37	0.49	0.98	0.89	1.15	1.21	0.87	0.78	
下	1.13	1.15	0.39	0.49	0.41	0.51	1.05	0.89	1.26	1.25	0.92	0.81	
平均值	1.09	1.05	0.35	0.45	0.37	0.47	0.98	0.90	1.18	1.19	0.88	0.78	

3. 1. 2 坡地的土壤改良与抗旱耐瘠树种对比试验

1. 试验小区概况 面积 0. 03hm², 位于柏岭村西 0. 5km 处, 海拔高度 305~340m, 坡向西南, 坡度 25°, 半风化层 49~81cm. 机械破碎物粒度构成: 粉细砂占 31. 2%, 中、粗砂、砾石占 68. 8%, 速效 N、P、K 含量分别为 43、1. 2 和 62ppm. 春季土壤含水量 4. 9~6. 2%, 无灌溉条件. 整地方式为水平沟, 规格为宽×深=60cm×40cm, 行距 1. 5m.

2. 试验内容

1) 灌、乔木间作、套种, 用地、养地试验. 选用刺槐和紫穗槐为试验树种, 1988 年春按预定规格: 株(墩)距 1. 0m, 隔棵栽植刺槐和紫穗槐, 并设刺槐纯林进行对照, 4 年后两小区土壤理化性质、含水量和刺槐的生长量分析结果见表 4.

表 4 刺槐—紫穗槐混交林与刺槐纯林坡地风化层理化性状和刺槐生长量变化情况

Table 4 The physical and chemical properties of the regolith and the annual growing amount of Robinia pseudoacacia in different kinds of the forest land

试区名称	1988 年 4 月							1992 年 4 月							表土含水量 (%)	刺槐年生长量	
	中、粗砂砾石 (%)	细、粉砂 (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	有机质 (%)		中、粗砂砾石 (%)	细、粉砂 (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	有机质 (%)			树高 (m)	茎粗 (cm)
刺槐纯林	54. 3	45. 7	4. 0	1. 85	45. 1	0. 85		49. 2	50. 8	4. 9	2. 12	59. 64	0. 91	7. 9	0. 69	0. 71	
刺槐—紫穗槐混交林	55. 1	44. 9	4. 2	1. 79	45. 6	0. 87		38. 1	61. 9	6. 2	2. 41	69. 2	1. 32	9. 2	0. 82	0. 92	

从表 4 可以看出刺槐与紫穗槐间作, 不但对刺槐有明显的促进作用, 而且对土壤有较明显的改良作用. 刺槐、紫穗槐混交林与刺槐纯林相比, 4 年生刺槐的高茎生长量分别高 18. 8% 和 29. 5%. 土壤的理化性状也出现较明显的变化, 细粒物质增加 11. 1%, N、P、K 和有机质含量分别高 26. 5%、13. 6%、14. 2% 和 36. 6%; 土壤湿度增加 1. 3%. 另外, 自第三年开始每亩每年还收割枝条¹⁾约 300kg, 增收 60 多元.

2) 抗旱耐瘠树种选优对比试验. 二级裸露片麻岩坡地立地条件差, 直接造林, 不少树种生长不良. 为了选取适合本地立地条件的抗旱、耐瘠、适应性强的优良树种, 进行了

1)当地称“条子”, 可用作编筐等的材料.

若干乡土树种选优对比试验。试验树种包括洋槐、椿树、白榆、紫穗槐、山杏、泡桐、小叶杨等。4 年后进行了年均高、茎生长量调查,调查结果见表 5。

表 5 二级裸露片麻岩坡地树木年均生长量对比表

Table 5 The annual growing amount of the different kinds of trees in the exposed second class slopeland of the gneiss																
调查项目	紫穗槐		刺槐		椿树		板栗		小叶杨		酸枣		山杏		白榆	
	树高 (m)	茎粗 (cm)	树高 (m)	茎粗 (cm)	树高 (m)	茎粗 (cm)	树高 (m)	茎粗 (cm)	树高 (m)	茎粗 (cm)	树高 (m)	茎粗 (cm)	树高 (m)	茎粗 (cm)	树高 (m)	茎粗 (cm)
生长量	0.81	0.7	0.67	0.51	0.34	0.31	0	0	0.61	0.47	0.45	0.31	0	0	1.21	0.84

从表 5 可以看出二级裸露片麻岩坡地对树种的选择性较强,有些树种不能适应。尽管白榆和小叶杨为适应性很强的树种,但在二级裸露片麻岩坡地上保存率却为 0。另外,板栗的保存率也很低,仅为 28.1%,且生长不良,树势衰弱。在试验树种中以刺槐的生长量最高,高、茎生长量分别比表现较好的椿树和山杏高 20.9%、80%和 37.8%、102.6%。另外,灌木树种紫穗槐和酸枣也表现较好。

3.1.3 封山育林效益观测试验

三级裸露片麻岩坡地立地条件最差,多为石质坚硬的裸岩坡面,开发利用难度很大。目前主要有以下两种利用方式:一是开山放牧;二是封山育林。为了摸清二者的生产现状和效益情况,对上述两种坡地进行了植被、土壤侵蚀和生产效益观测对比试验,结果详见表 6。

表 6 三级裸露片麻岩坡地不同利用方式下的土壤侵蚀及经济收入情况¹⁾

Table 6 The conditions of the soil erosion and economic income about the exposed third class slope land of the gneiss					
利用方式	灌木(墩/hm ²)	复盖率(%)	土壤侵蚀量(t/hm ²)	收入情况(元/hm ²)	备 注
放牧荒山	1815	21.4	15.45	338.40	主要为羊、牛收入
封山坡面	4425	49.3	3.15	678.45	包括柴、草、枝条、酸枣总收入

1) 观测地点:平山县恶石村,时间:1988~1992。

从表 6 可以看出,放牧荒山封禁 4 年后,坡面的生态环境发生了明显变化。与未封禁的荒坡相比,灌木树种数量增加 143.8%,植被覆盖率增加 130.4%,土壤侵蚀量降低 3.9 倍,经济收入高 1 倍。

3.2 结论

1. 立地条件较优越的一级裸露片麻岩坡地,可优先发展经济效益较高的经济林,最适宜的树种为大枣和板栗,其次为苹果和杏树。
2. 二级裸岩坡地立地条件差,对树种的选择性强。以刺槐长势最好,其次为椿树和山杏。
3. 封山育林费省、效宏,是改造利用立地条件最差的裸岩坡地的一项主要措施,应大力提倡和推广。

参 考 文 献

- [1] S. H 斯波尔, B. V. 巴恩斯著. 赵克绳, 周祉译. 森林生态学. 北京: 中国林业出版社. 1984. 137~153.
- [2] 李景文著. 森林生态学. 北京: 中国林业出版社. 1981. 5~51.
- [3] 陈 尚, 黄寿波, 温福光编著. 果树气象学. 北京: 气象出版社. 1988. 102~118.

第一作者简介 马平安, 49 岁, 1976 年毕业于河北地院地质系, 河北省科学院地理研究所地貌室副研究员, 河北省水土保持委员会委员, 近年来主要从事环境地质与山地开发研究. 发表论著主要有: 太行山区片麻岩山地的地貌条件与林业利用, 太行山区坡地的分类与保护, 太行山区文都河流域地貌与坡地的保护和合理利用, 坡地的利用方式与土壤侵蚀的关系等.

THE CLASSIFICATION OF THE EXPOSED SLOPE LAND OF THE GNEISS AND ITS FORESTRY UTILIZATION IN THE TAIHANG MOUNTAINS

Ma Pingan Li Qingchen

(*Geographical Institute, Hebei Academy of Science Shijiazhuang 050011*)

Duan Huimin

(*Hebei University of Science and Technology Shijiazhuang 050018*)

Abstract

The exposed slope land of the gneiss in the Taihang Mountains is classified into the three types and seven subtypes and further into three classes in the forestry utilization according to the mineral composition and the weathering characteristics of the soil-formation mother rocks and the conserving situation of the regolith and the slope, by means of the research about the result of the physical and chemical analysis of 312 samples of these weathering substances of 17 kinds of rocks and a wealth of data about the investigation in the open country. All of them are verified by the test of the suitable properties of different kinds of trees in every class of the exposed slope land of the gneiss. These testes have shown that above-mentioned classifications are correct by and large. Besides, the author shows the most suitable tree species in various exposed slope land of the gneiss in the Taihang Mountains.

Key words Taihang Mountains, exposed slope land of the gneiss, tree species optimum choice.