

不丹的生态环境与土地利用概况

赵其国

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

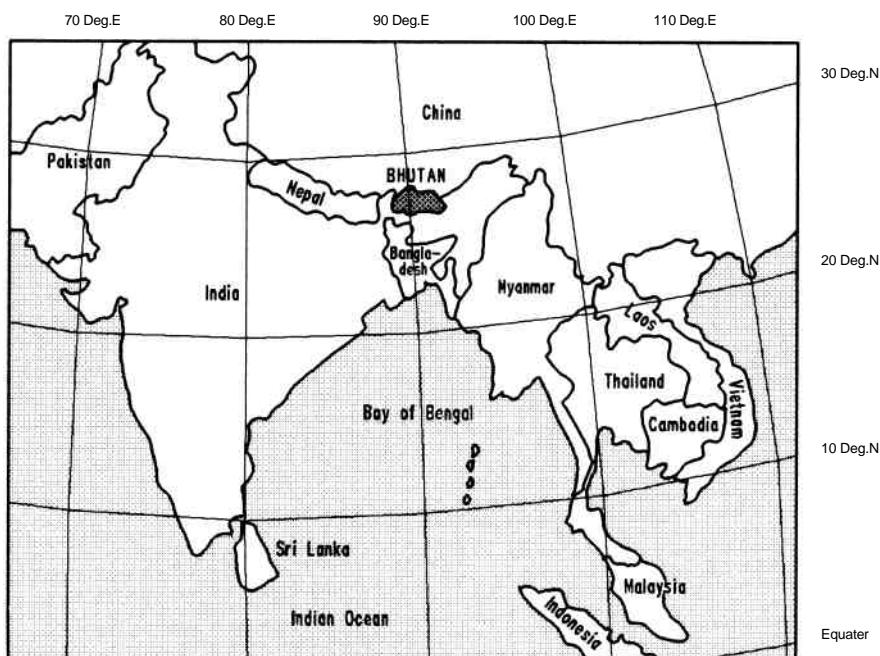
摘要 不丹是位于喜马拉雅山南麓的山地之国，面积 4 万 km²，人口 80 万，森林覆盖率 72.5%，人均耕地 1.5~2 hm²，人少地多，自然资源丰富，环境清新优美，水土资源开发潜力甚大，是喜马拉雅山区域在资源利用、旅游开发与山区经济发展上有广阔前景的重要地区之一。

关键词 喜马拉雅山；生态环境；土地利用

2001 年 12 月，应不丹农业部的邀请，我有机会参加了由国际山地综合开发研究中心（ICIMD）在不丹召开的常务理事会，在不丹进行了短期的参观考察。现将考察中了解与收集到的该国生态环境与土地利用概况综述如下，供有关方面参考。

1 不丹的生态与环境

不丹位于喜马拉雅山东部，地处该山岳的南麓，北部与西藏高原接壤，南靠印度平原。全国总面积 40077 km²，人口约 80 万。整个地区的形成，深受地质过程的影响。大约在 7 千万年前的白垩纪时期，当时全区均被特塞斯海（Tethys Sea）所覆盖，海的北部为亚洲大陆，南部为印度大陆，直至距今 1 千万年前的第三纪，由于发生地质构造运动（大陆飘移作用），产生印度板块对亚洲大陆的挤压，最终形成现在的喜马拉雅山高原，并形成了不丹当今的地形与地质构造与景观（见图）。此外，由河流与溪流所形成的 V 形谷在不丹地



区有广泛的分布，这种 V 形谷由寒冷的北部高山可延伸到南部的平原。在南北纬度相距 175km 范围内，地势由南向北，从海拔 200m 升高至 7500m。在海平面以上，有少数宽 V 形的冰川河谷，这种 V 形河谷也出现在不丹的东部与中部一带。

不丹的气候随海拔与纬度发生明显变化，其中，海拔高度对气候变化的影响最为明显。这里冬夏两季分化显著。在气候与土壤的共同作用下，出现了与自然坡度相应的明显的垂直带变化：>3800m 为高山冰沼带，3000~3800m 为寒温带森林带，2000~3000m 为暖温带森林带。700~2000m 为半湿润亚热带森林带，200~2000m 为湿润亚热带雨林带，兹将不同植被类型分布的海拔与降雨特点列表如下（表 1）。

表 1 不丹植被地带分布表*

主要类型	海拔高 (m)	雨量 (cm)
亚热带森林	200~1000	250~500
温带阔叶林	1000~2000	230~400
松林 (P pinus roxburgii)	900~1800	100~130
寒带阔叶林	2000~2900	250~500
常绿栎林 (Quercus semecarpifolia)	2000~2600	200~300
暗松林 (Pinus wallichiana)	2100~3000	70~120
云杉林 (Picea spinulosa)	2700~3100	50~100
铁杉林 Hemlock(Tsuga dumosa)	2800~3100	130~200
冷杉林 Fir(Abies densa)	3300~3800	>或=130
柏/杜鹃	3700~4200	
干旱高山灌丛	4000~4600	

* 引用 Grierson and Long 1983 资料

不同程度的地表侵蚀现象。此外，一般旱地耕作的农地土壤，大多分布在海拔 1500~2500m 的山地红壤（湿润富铁土）地带，土层较深厚，酸，土壤富含有机质，水热条件比高海拔地区为好，适于种植薯豆类与经济作物，在低于 1500m 的半干旱河谷地带，由于热量较高，适于发展亚热带经济作物，香蕉、木瓜等，水稻可一年种植两季。

综上所述，不丹地区整个处于高山地带（表 2），无论地质地貌及生态环境均具有山地垂直分布特点，具体表现是，高山峻岭，地势起伏，森林密布，河谷曲折，水源丰富等，所有这些均对不丹地区的土地利用与经济发展产生深刻的影响。

2 不丹的土地利用概况

不丹全国的森林覆盖率达 72.5%，其中冷杉林占总土地面积的 8.6%，针阔混交林占 12.1%，松林占 5.7%，针叶林占 26.4%，阔叶林占 34.3%，灌丛林占 8.1%（表 3）；全国耕地面积占总土地面积的 7.7%，其中，灌溉湿地 1.0%，湿地 1.0%，旱坡地 2.4%，青裸地

不丹地区的土壤分布有明显的垂直分异。一般规律是 1000~1500m 为山地褐红壤（粘化干润富铁土），1500~2000m 为山地红壤（普通简育湿润富铁土），2500~3800m 为暗棕壤（腐殖冷凉常湿雏形土），>3800m 为灰化暗棕壤（普通简育腐殖灰土）。除狭窄的河谷地带分布有不同类型的水稻土外，其它所有土壤均具有山地粗骨性土壤特点，土层浅薄，质地较砂，表层有机质含量较厚，但土层甚浅，并有

表 2 不丹不同海拔高度(m)
所占总土地面积(%)*

海拔高度 (m)	占总土地面积 (%)
0~600	5.3
600~1200	9.8
1200~1800	12.6
1800~2400	13.4
2400~3000	14.3
3000~3600	13.2
3600~4200	10.9
4200~4800	9.9
4800~5400	6.8
5400~6000	2.7
6000~6600	0.9
>6600	0.2

* 引自 Atlas of Bhutan, 1997

2.2%，混耕地 2.1%（表 4）。在农业土地利用中包括旱地、灌溉地及刀耕火种轮休地 3 种，

表 3 不丹地区不同植被类型分布表*

不同植被类型	面积(hm^2)	占总面积(%)
冷杉林	5453	8.6
混交针叶林	4868	12.1
暗色松林	1286	3.2
松林	1009	2.5
针叶林	10616	26.5
阔叶林+针叶林	1358	3.4
阔叶林	13749	34.3
人工针叶林	20	0.1
人工针叶林	44	0.1
人工林	64	0.2
灌丛林	3258	8.1
全国森林	29045	72.5

* 引自 Atlas of Bhutan , 1997

表 4 不丹地区土地利用类型表*

土地利用类型	面积 (hm^2)	占总面积(%)
牧草地	1564	3.9
天然牧草地	1553	3.9
人工牧草地	11	0
湿地	388	1.0
灌溉湿地	387	1.0
雨养湿地	0	0
旱地	977	2.4
旱地 (梯田)	111	0.2
旱地 (非梯田)	866	2.2
青裸地	883	2.2
混合耕地	840	2.1
农业用地	3088	7.7

* 引自 Atlas of Bhutan , 1997

主要作物有水稻、玉米、小麦、土豆、豆类、蔬菜、柑桔、苹果及各种经济作物，此外，由于畜牧业发展，天然草地占全国总土地面积的 3.9%，兹将不同作物与果树的种植面积及百分数列入表 4 及表 5。从表 4 和表 5 可见，不丹的土地利用，主要以牧草地为主。当地的畜牧业较为发展，在山地经济发展中占有重要地位。旱地农业中，过去以种植水稻及土豆为主，当前随着市场经济发展，不少农民已逐步对水稻种植面积进行调整，增加土豆种植面积，用土豆可换取大米，并可获较高的经济收益。

根据这次的不丹西部 Punakha 地区林布卡 (Lingmuteychu) 小流域参观考察，该流域总面积 $24km^2$ ($2400 hm^2$)，海拔为 $1300 \sim 2399m$ ，共有

200 家农户，分属两个合作农庄。在此 $2400 hm^2$ 中，有 $90 hm^2$ (占 3.75% 为人工恢复林地，近 3 年造林 20 个品种，均为阔叶林类型，并保留原有稀疏独树及新种 4 种豆科树) 这 $90 hm^2$ 新造林地分属 45 户，平均每户拥有新林地 $2 hm^2$ 。此外，该流域尚有近 $1/3$ 的土地，约 $800 hm^2$ 为河谷地及坡耕地，其余均为森林所覆盖。在海拔 $1500m$ 以下为稀树林， $1500 \sim 2000m$ 为常绿阔叶混交林。据调查，此处河谷地带以种植水稻为主，一年一季，年产 $6t/hm^2$ (折合每亩 500kg)，土豆年产 $20t/hm^2$ (每亩 1300kg)、坡地除种土豆外，玉米，小麦和蔬菜均有种植。在 $2300m$ 处的冰水沉积河谷盆地中，每一户农民占地约 $6hm^2$ ，以种植水稻和土豆为主，水稻产量仅 $4t/hm^2$ ，土豆达 $18 t/hm^2$ ，为水稻产量的 4.5 倍。近年来土豆种植面积正不断扩大。用以换取大米。在整个种植过程中，化肥的施用量仅 $12 \sim 18 kg/hm^2$ ，(相当于 1 亩地约 2kg 尿素)，有机厩肥达 $16 t/hm^2$ ，可见此地农业施肥基本上以有机肥为主，化肥少

表 5 不丹地区不同作物种植面积及土地类型表*

不同作物及土地类型	面积 (km^2)	占总面积 (%)
苹果及果类	13	0.0
柑桔类	10	0.0
柑桔	22	0.1
小豆蔻类	35	0.1
蔬菜类	36	0.1
园艺类	58	0.1
农业废弃地	31	0.1
雪地/冰川	2989	7.5
裸露岩石	2008	5.0
水域	304	0.8
海岸	35	0.1
其它	6389	15.7
总面积	40077	100.0

* 引自 Atlas of Bhutan , 1997

施甚至不施。农业产量与农民生活均基本稳定。

3 不丹的特殊自然资源

不丹是世界上的一个高山之国。国土不大，但自然资源与景观丰富而独特。全国国土 95%以上均为山地，水域与海岸面积不到 1%。由于地势海拔，紧靠喜马拉雅山脉南麓，几乎全被森林及山丘所环抱，全国高于 3000m 的山地占 35%，高于 4000 米的占 20%，因而有冰川几千处，其中有潜在危险的大型冰川达 24 处，是全球冰川发育最集中的地区之一。由于山势起伏，高差悬殊，因而狭窄河谷分布甚广，水利资源丰富，水利发电条件极为优越，全国开发出的水利电力资源，除供内需外，大部分为出口，每年换取的外汇收入占全国 GDP 的近 45%。此外，由于自然资源保留完整，山高水清，空气清新，自然风光迷人，是世界游人向往的地区之一，全国可供旅游的自然景点有数十处，近年国外有近万人到此参观旅游，旅游业收入有很大发展。

值得提到的是，由于本区地处山地，交通不便，河谷平原面积狭小，因而不丹的城市一般都很小，首都廷布（Thimphu）市位于 2200m 的河谷处，是一个面积不到 30km² 小山城，人口仅 10 万左右，其它地区的城市均小于廷布市。在此情况下，除城市垃圾及少量～汽车尾气影响外，全国所有城市的环境均较清新。今后只要注意加强自然资源的建设与保护，不丹将成为世界上不可多得的优越生态环境区与观光旅游要地之一。

4 结语

1. 不丹是山地之国，为森林与山丘所环抱，自然环境优美，资源丰富，水土资源利用潜力大，自然景观具有明显的垂直分布特点：随着海拔由 200m 7500m 的升高，生态景观由亚热带干热带（稀树草地，干湿富铁土）湿润亚热带（常绿阔叶林，湿润富铁土）潮湿温带（针阔混交林，腐殖质锥形土）冷凉寒温带（冷杉云杉林，简育腐殖质灰土）。农业利用也表现出由亚热带作物、果树 温带旱作 寒温带山地畜牧与耐寒作物。河谷地区以发展水稻为主，旱坡地以种植玉米、小麦、土豆为主。一般一年一熟，耕作制度与作物布局比较稳定。

2. 不丹地区人少地多，人均耕地约 1.5 ~ 2hm²(20 ~ 30 亩) 是我国西藏地区人均耕地的 10 ~ 15 倍（西藏人均耕地仅 2 亩）。长期以来，由于不施化肥或少施化肥，仅施用厩肥，无农药与重金属污染，农业产量高而稳。粮食自给有余。

3. 不丹由于人口稀少，自然景观优越，水土资源丰富，环境质量较高，因而是个风景秀丽，空气清新，具有“青山、碧水、绿地、蓝天”特点的山地之国，在资源利用、旅游开发与经济发展上有巨大潜力与广阔的前景。对比不丹的这些自然环境特点深感有不少方面可值得我国当前在经济发展中加以借鉴。

参 考 文 献

- 1 Ministry of Agriculture of Bhutan. The National Atlas Map at 1:100000 Scale. Thimpua, Bhutan , 1997
- 2 International Center for Integrated Mountain Development (ICIMD). Feeding the herds in Bhutan. Katmandu, Nepal, 2000