

海南岛土壤资源利用方向的判别分析*

熊国炎 唐万龙

(中国科学院南京土壤研究所)

摘要

本文试用格网判别法,利用微型计算机对海南岛土壤资源作适宜性评价并选择其最合理的利用方向。为此,将该岛划分为4094个格网,并选用其中现实利用最成功的570个格网作为典型格网;将这些典型格网按最合理利用方式分为8个起始组;选择11个变量(即评价项目),并进行数字化。经多组逐步判别分析后,经调整的8个最终分组可视为土壤资源适宜性评价的标准。应用判别函数将一般格网归入其最适宜的组内。微型计算机自动输出该岛土壤资源合理利用方向的格网图。在此基础上,对该岛进行适宜性分区。研究表明该岛在发展热带作物、农业和林业方面具有巨大潜力。

本文试图应用格网判别法^[4-6],对海南岛土壤资源进行适宜性评价并选择其最合理的利用方向。

一、格网的划分

将海南岛(含陆地水面)划分为4094个长方形格网。每个格网实地南北长4.10公里,东西宽2.02公里,面积8.28公里²。这些格网代表了我们对该岛土壤资源进行评价的基本单元。就是说,可以认为在一格网内,自然条件、土壤资源质量及其利用方向是基本一致的。对每一格网,评价其土壤资源适宜性,评定一种最合理的利用方向。这种处理,在中、小比例尺自然资源研究中是可行的。伊藤等^[5]曾将日本爱知县划分为5142个格网,评定每一格网的合理利用方式,获得满意效果。

二、数据的获取和整理

我们在1980—1981年对海南岛土壤资源进行过考察¹⁾。考察结果及其他专业的成果²⁾是本文数据的主要来源。

我们确定,目前及将来一段时期内,海南岛土壤资源的利用方式主要有如下8类:

- * 本文蒙赵其国研究员审阅并提出宝贵意见。数据计算承蒙陈爱华同志协助,图件清绘及复照由本所地理室绘图室完成。在此一并致谢。
- 1) 参加土壤资源考察的有中国科学院南京土壤研究所赵其国、刘朝端、曹锦铎和熊国炎;广东土壤所邹国础、林美莹、郑汉文、杨良满和王向军;海南行署区划办滕昭礼和陈强。
 - 2) 海南行政公署农业区划委员会、海南岛热带农业区划综合考察队汇编:《海南岛农业区划报告集》,1981年9月。

表 1 评价项目

Table 1 Digitization of

海拔高度 (m) Altitude		地形 Landform		坡度 Slope		温度状况 Temperature regime		干燥度 Aridity		风害程度 Wind damage	
值 1	说明 2	值 1	说明 2	值 1	说明 2	值 1	说明 2	值 1	说明 2	值 1	说明 2
0.1	<10	1.2	中山	0.5	0°—3°	1.0	无冷害	0.5	<0.75	1.0	无(无台风,常风速<1.5米/秒)
0.3	10—30	1.8	低山	1.0	3°—6°	1.5	基本无冷害	0.9	0.75—0.99	1.5	基本无(无台风; 1.5—2.0米/秒)
0.6	30—60	2.1	高丘	2.1	6°—12°	2.0	轻冷害	1.2	1.00—1.24	2.0	微(台风频率< 15%; 2.0—2.5 米/秒)
1.5	60—150	2.3	低丘	3.1	12°—18°	2.5	中冷害	1.5	1.25—1.50	2.5	轻(台风频率< 15%; 2.5—3.0 米/秒)
2.5	150—250	2.5	丘间盆地	4.3	18°—25°	3.0	中重冷害	2.0	>1.50	3.0	中(台风频率 15—30%; 3.0— 3.5米/秒)
4.0	250—400	2.7	麓坡地	5.0	>25°	3.5	重冷害			3.5	强(台风频率 30—40%; >3.5 米/秒)
6.5	400—650	2.9	麓平原			4.0	极重冷害			4.0	烈(台风频率> 40%, >3.5米/ 秒)
8.0	650—950	3.2	阶地								
9.0	950—1200	3.5	台地								
9.9	>1200	3.8	海成平原								
		4.2	冲积平原								
		4.4	河谷平原								
		4.6	山谷平原								
		4.8	山间盆地								
		5.8	熔岩台地 与火山锥								

1—code; 2—characterization.

(1)水田,这是该岛的基本粮田;(2)旱地,主要为糖、油料等经济作物用地;(3)林业 1:指生产热带珍贵林木的土地;(4)林业 2,指着生人工林及防护林的滨海砂地;(5) 牧业,包括山地草坡及稀树草原牧地;(6)热带作物 1,指发展稳产高产橡胶林的土地;(7) 热带作物 2,指发展一般橡胶林及其他热带作物的土地;(8)其他,包括城市、矿山、盐场等非农林业用地。

为了进行判别分析,我们把上述 8 类土壤资源利用方式作为初始分组,并选择 570 个典型格网(训练样本)作为它们的代表。所谓典型格网,必须是现实土壤资源利用较为成功,或认为较理想者。例如,作为热带作物 1 组的典型格网,必须是土壤深厚,基本无风害、无寒害并无旱害的砖红壤地域,且多为高中产橡胶园所在地。这些典型格网尽量均匀地分布于条件许可的全岛各地,并按每一初始分组分配如下数目:(1)水田组,87;(2)旱地组,88;(3)林业 1 组,99;(4)林业 2 组,56;(5)牧业组,53;(6)热带作物 1 组,62;(7)热带作物 2 组,105;(8)其他组,20。

(变量)赋值

Evaluation Items (Variables)

植被类型 Vegetation type		土壤类型 Soil type		土层厚度(cm) Solum thickness		腐殖质储量 (jin/mu) Humus reserves		土地利用状况 Land-use	
值 1	说明 2	值 1	说明 2	值 1	说明 2	值 1	说明 2	值 1	说明 2
0.5	裸地	0.5	潮砂土	0.5	基岩出露度 >50%	0.2	<2000	1.2	天然林地
1.4	水稻群落	1.0	燥红土	1.5	<30	0.3	2,000—2,500	1.4	森工用地
1.5	水稻-旱作群落	1.1	砖红壤性土	2.5	30—50	0.4	2,500—3,500	1.6	人工林地
2.3	经济作物群落	1.2	砂土	5.0	50—100	0.6	3,500—6,000	1.8	采伐迹地
2.5	粮食旱作群落	1.3	黄色赤红壤	6.5	>100	0.8	6,000—8,000	2.2	规划热作用地
2.8	次生灌丛	1.5	赤红壤			1.3	8,000—14,000	2.4	高产热作用地
3.3	草甸	1.7	山地黄壤			1.6	14,000—17,000	2.6	中产热作用地
3.5	稀树草原	1.8	灰化黄壤			2.0	17,000—20,000	2.8	低产热作用地
3.8	草坡	1.9	山地灌丛土			4.0	20,000—50,000	3.2	撩荒地
4.1	热作群落	2.2	铁质砖红壤			5.0	>50,000	3.4	无灌溉旱地
4.3	沟谷雨林	2.4	红色砖红壤					3.6	有灌溉旱地
4.5	橡胶林	2.6	黄色砖红壤					3.8	有灌溉高产旱地
4.7	常绿季雨林	2.8	褐色砖红壤					4.2	低产水田
4.9	落叶季雨林	3.1	耕型褐色砖红壤					4.5	高产水田
5.2	人工用材林	3.3	耕型燥红土					4.8	望天田
5.3	砂生植被	3.4	耕型赤红壤					5.2	草甸牧地
5.4	针叶林	3.5	耕型黄色砖红壤					5.5	草原牧地
5.5	山地雨林	3.6	耕型铁质砖红壤					5.8	草坡牧地
5.6	山地落叶季雨林	3.7	耕型红色砖红壤					6.2	工矿用地
5.7	山地常绿阔叶林	3.8	潮泥土					6.5	城市用地
5.8	山顶矮林	3.9	耕型砂土					6.8	盐场
5.9	山地灌丛	4.2	淹育水稻土						
		4.4	潜育水稻土						
		4.6	淤育水稻土						
		4.8	渗育水稻土						

在土壤资源评价中, 确定评价项目及评价标准具有重要意义^[2]。考虑到海南岛在我国热作生产中的地位, 选择土壤资源评价项目时, 必须充分考虑影响热带作物生长的因素。

我们选定了 11 个评价项目, 它们可以归属如下 3 个范畴:

1. 土壤类型及其属性: 这是土壤资源利用的基础。包括土壤类型、土层厚度和腐殖质储量三项。

2. 自然地理环境: 包括海拔高度、地形、坡度、风害程度、干燥度、温度状况和植被类型七项。这些条件影响成土过程, 支配土壤水、气、热状况, 从而直接影响土壤肥力。因此, 可以把这些条件看作是土壤资源生产力的构成因素。

3. 人类经济活动: 土地利用状况一项大体上可以综合反映人类经济活动对土壤资源利用影响的深度和广度。

为进行数值分析, 我们根据本岛土壤资源的情况, 依据下列原则对每一评价项目, 即

选取的变量进行赋值^[3,4](表 1)。

1. 连续变量离散化: 海拔高度、土层厚度、腐殖质储量、干燥度和坡度等,属于连续变量,其中大部分尚属比例变量。考虑到各格网的每一变量均有一定变幅,为使每一变量在给定的格网中有唯一确定值,我们对连续变量进行简单变换,使变量的某一变化范围仅由一确定值来表示。如海拔高度 400—650 米范围定值为 6.5,等等。

2. 有序多态变量(如风害程度、温度状况): 按自然顺序排列,并按其对土壤资源生产力影响大小序列进行赋值。这些变量往往带有某些数量化成分(如构成风害程度的因素之一的常风风速),对它们的赋值往往也只要求简单的变换。

3. 无序多态变量(地形、植被类型、土壤类型和土地利用现状): 按其各状态对土壤资源生产力及适宜性影响的性质和强度进行归类和排序,然后按排序结果赋值。对一给定变量而言,对生产力和适宜性影响性质和量度均相近的状态,赋予相近的值;影响性质和量度相去较远的状态,赋予相差较大的值。例如,在土壤类型这一变量中,水稻土各亚类(该变量的数种状态)赋值相近,而砖红壤各亚类(同一变量的另几种状态)赋值也相近。但这两土类属性相去较远,生产力和适宜性也大有差异,故它们(也是该变量意义稍广的两种状态)之间赋值也相差较大。这样做的目的,是为了使事物类间方差增大而类内方差变小,直接加强判别分析的效果。

我们将各变量赋值范围限制在(0,10)区间,以消除量纲的影响。另外,根据各变量在评价中的地位,给予不同待遇,对作用小的变量取值区间适当缩小。这样做,实际上是给影响较大的变量以较大的权。

确定变量及赋值原则后,依据考察资料¹⁾,并参照地形图及历年的资料和图件,得出各典型格网和一般格网的各变量之值。对一给定格网,如某变量变幅较大,则按其平均状态定值;若此变量为多态变量,则按最具代表性的状态定值。由于格网在图上的大小与一般专业图件单一图斑大小相近,这样处理仍是合理的。经过这一步骤,4094 个格网的 11 个变量均各有唯一确定值。表 2 给出 570 个典型格网 11 个变量的均值、标准差和变异系数。

表 2 典型格网数值特征

Table 2 Characteristics of data in 570 typical grids

变量 Variables (X)	海拔高度 Altitude	地形 Landform	坡度 Slope	温度状况 Temperature regime	干燥度 Aridity	风害程度 Wind damage	植被类型 Vegetation types	土壤类型 Soil types	土层 厚度 Solom thickness	腐殖质 储量 Humus reserves	土地利用 现状 Land-use
均值 (\bar{X})	2.34	2.93	2.00	2.43	1.14	2.71	3.78	2.56	4.58	1.18	3.12
标准差 (Sd)	2.59	0.90	1.48	0.79	0.48	0.89	1.47	1.15	1.78	1.06	1.49
变异系数 (CV)	1.10	0.31	0.74	0.34	0.42	0.33	0.39	0.45	0.39	0.89	0.48

1) 同 69 页 2)。

三、利用方向的判定

我们应用贝叶斯准则下的多组逐步判别法^[1, 2, 9], 实现土壤资源利用方向的判定, 判定过程由微型计算机执行。现将判别分析结果介绍如次:

(一) 变量的筛选

前述 11 个变量是凭经验初步选择的。在逐步判别分析中, 这些变量依次引入进行计算、筛选。结果, 11 个变量全部入选, 无一剔除。这表明原确定的 11 个变量对判别分析全都十分重要且非常有效。

(二) 判别函数的形式

$$f_g(x) = \ln P_g + C_{0g} + \sum_{i=1}^V C_g^{(i)} x^{(i)} \quad (1)$$

$$g = 1, 2, \dots, G$$

式中: P_g 为先验概率 ($P_g = m_g/N$, m_g 为初始分组中第 g 组的典型格网数, N 为典型格网总数); V 为选入的变量数; G 为判别分组个数; C_{0g} , $C_g^{(i)}$ 为判别系数 (表 3)。

$$\text{令 } f_g^*(x) = \max_g f_g(x) \quad g = 1, 2, \dots, G \quad (2)$$

则被判别格网归属 g^* 组。

(三) 典型格网判别率

$$\text{判别率} = \left(1 - \frac{\text{误判格网数}}{\text{初始分组格网数}} \right) \times 100\%$$

经过判别分析调整, 570 个典型格网仍然分为 8 组。判别率反映了判别分组的调整情况及初始分组的合理性。判别率愈高, 初始分组愈合理。由表 4 可见, 各组判别率都相当高, 说明选取的典型格网质量较高, 判别分组的物理意义比较符合实际情况。例如, 判别率最高的是牧业组, 反映了稀树草原和山地草坡的牧业利用方向比较明确。

(四) 判别分组的有效性及其统计检验

表 5 列举了典型格网经判别分组后, 各组在多维空间的马氏距离 (D^2)。马氏距离大体反映各组 (即各类土壤资源适宜性评价标准) 之间的差异。距离小者, 两组适宜性较相似; 距离大者, 适宜性相差较大。例如, 热带作物 1 组 (6 组) 同热带作物 2 组 (7 组) 之间距离最小, 说明两类热作用地适宜性相似, 自然条件 and 生产管理上都有相同之处。但此二组的 F 值 (12.57) 仍大大高于 $F_{\alpha=0.05} = 2.40$, 说明两组之间仍有显著差异, 分组有效。就是说, 必须建立评价标准, 将这两组土壤资源区分开来, 在利用方式和生产管理上区别对待。纵观各两组间的 F 值, 全部高于临界值, 说明建立起来的 8 组适宜性评价标准有效。

表 3 判别系数表
Table 3 Coefficients of Discriminant Functions

系数 组别 Coefficients Groups	C_0	$C^{(1)}$	$C^{(2)}$	$C^{(3)}$	$C^{(4)}$	$C^{(5)}$	$C^{(6)}$	$C^{(7)}$	$C^{(8)}$	$C^{(9)}$	$C^{(10)}$	$C^{(11)}$
1 水田 Paddy field	-165.770	5.421	13.562	2.336	8.651	15.374	13.786	9.648	27.030	2.605	2.103	9.851
2 旱地 Upland field	-149.093	5.200	12.676	3.096	9.319	16.159	15.109	15.323	22.115	2.973	0.471	6.489
3 林业 1 Forestry 1	-183.673	6.088	9.740	3.843	7.737	17.906	18.009	33.687	11.104	2.851	3.107	0.761
4 林业 2 Forestry 2	-170.606	4.353	10.257	2.598	6.444	15.995	17.305	36.130	7.762	1.219	-0.797	3.478
5 牧业 Pasture	-170.704	4.059	6.405	3.056	7.068	14.356	14.057	26.788	3.608	2.736	-0.304	21.079
6 热作 1 Tropical crops 1	-152.383	12.676	27.885	15.437	3.623	1.357	12.676	29.885	15.437	3.623	1.357	6.722
7 热作 2 Tropical crops 2	-161.017	3.957	8.275	3.527	7.816	15.803	16.232	29.845	14.867	3.421	1.570	5.026
8 其他 Others	-131.207	3.708	10.916	3.925	6.905	13.643	12.004	10.873	3.171	1.358	1.136	20.685

表 4 典型格网判别矩阵
Table 4 Discriminant matrix of typical grids

原分组 Original groups	判别后 Readjusted groups	1 水田 Paddy field	2 旱地 Upland field	3 林业 1 Forestry 1	4 林业 2 Forestry 2	5 牧业 Pasture	6 热作 1 Tropical crops 1	7 热作 2 Tropical crops 2	8 其他 Others	小计 Total	判别率% Discriminant percentage
1		84	3	0	0	0	0	0	0	87	96.55
2		2	85	0	0	0	0	1	0	88	96.59
3		2	0	85	0	0	0	12	0	99	85.86
4		0	0	0	53	1	0	2	0	56	94.64
5		0	0	0	0	52	0	1	0	53	98.11
6		0	1	0	0	0	42	19	0	62	67.74
7		0	0	0	1	1	5	98	0	105	93.33
8		0	0	0	1	4	0	0	15	20	75.00
小计 total		88	89	85	55	58	47	133	15	570	

表 5 各利用组之间的马氏距离(及其 F 检验值)矩阵

Table 5 Matrix of Mahalanobis distance between utilization groups (and corresponding F test values)

组别 Groups	1 水田 Paddy field	2 旱地 Upland field	3 林业 1 Forestry 1	4 林业 2 Forestry 2	5 牧业 Pasture	6 热作 1 Tropical crops 1	7 热作 2 Tropical crops 2
2	12.87 (50.27)						
3	173.19 (716.11)	100.02 (416.10)					
4	181.78 (553.01)	103.90 (317.50)	29.19 (93.22)				
5	121.96 (358.66)	87.76 (259.21)	107.80 (332.29)	93.43 (224.72)			
6	90.51 (292.58)	42.96 (139.38)	29.32 (99.83)	39.29 (103.23)	62.15 (158.58)		
7	94.91 (403.22)	42.51 (181.74)	20.87 (94.98)	28.93 (94.33)	67.64 (212.72)	3.61 (12.57)	
8 其他 others	95.22 (139.26)	88.44 (93.22)	197.17 (292.93)	169.07 (222.47)	38.82 (50.33)	125.26 (169.13)	133.25 (200.04)

(五) 一般格网的判别分组

按上述评价标准可判定全岛土壤资源的合理利用方向。按判别公式(1)和(2)对其余三千多一般格网判别分组的过程,就是对各格网适宜性评价的过程,结果就是它们的最合理利用方向。图版 I, 图 1 是判别分组的结果,是微型计算机输出后,稍加整饰而成。图廓上的格网号(参照图 2)可帮助读者查出每一格网的地理位置,从而查出每一地域土壤资源的合理利用方向。

(六) 各格网的判别值

利用(1)式可计算每一格网的判别值。从判别值可以判断土壤资源对各利用方向的适宜性程度。生产实践中,除按(2)式判定土壤资源的最合理利用方向外,尚应注意次大判别值,作为计划用地的参考。此外,还应注意最小判别值,因为它表示某格网对某利用方向的最不适宜性。因此,判别分析可帮助计划人员扬长避短,充分发挥土壤资源的潜力。如图 2 是一小地域(约位于五指山北,琼中县城西)的各格网对各利用方向的判别值。大部分格网以林业 I 组的判别值最大;而次大判别值往往落在牧业组上。这一地域为低、中山地区,历史上和目前皆以森林覆盖为主,但森林已屡遭破坏,部分已转变为草坡。判别分析表明这一地域最合理利用方向为恢复森林,发展热带珍贵林木。但也可利用部分草坡发展养牛业。最小判别值多落在“其他组”内,表明五指山及其边缘地域不宜进行大规模非林业性开发,以利水土保持。上述分析,是符合该地域的实际情况。

(七) 格网判别结果的统计分析

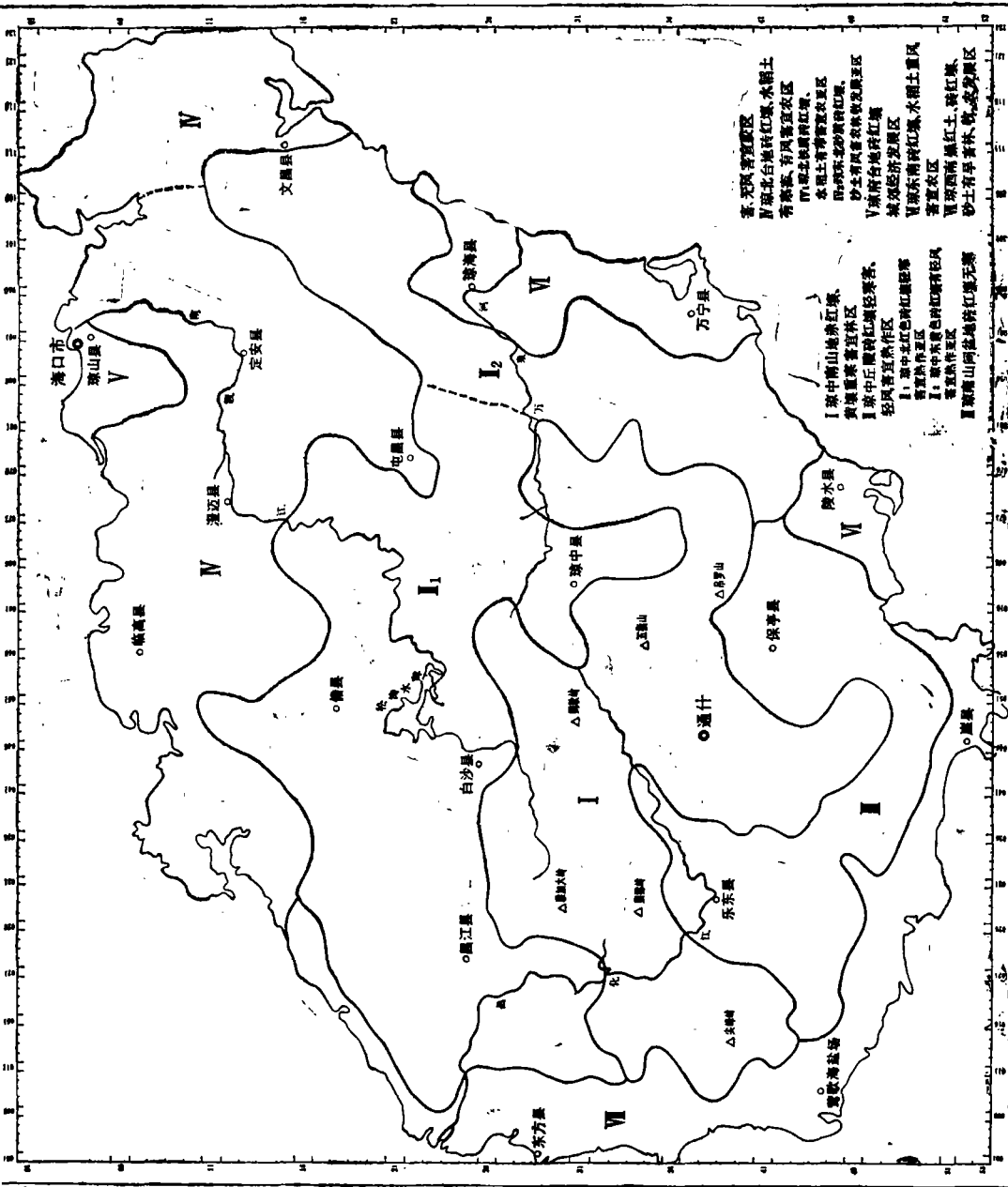
土壤资源利用方向的判别结果(表 6)同广州地理研究所实地量算结果¹⁾对比表明,水田、林地、牧地等按格网判别统计的面积与现实利用面积均比较接近,这显示现实土地利用合理的一面。但热作和旱地两项,格网判别的面积比现实利用面积大得多,表明本岛宜热作和宜经济作物的土壤资源利用率还很低。水田、旱地、橡胶热作、林、牧、其他用地的大致比例,应由目前的 2:1.5:1:2:0.5:3,按格网判别结果调整为 1.5:2:4:0.4:0.1 为宜。约

表 6 各种格网(利用方向)统计

Table 6 Numbers of various types of grids (Utilization types)

利用方向 Utilization types	水田 Paddy field	旱地 Upland field	林业 1 Forestry 1	林业 2 Forestry 2	牧业 Pasture	热作 1 Tropical crops 1	热作 2 Tropical crops 2	其他 Others	水面 Water body	总计 Total
格网数	558	888	669	127	143	376	1286	34	13	4004
面积	4620.24	7552.64	5539.32	1051.56	1184.04	3113.28	10648.08	281.52	107.64	33898.32
%	13.62	21.69	16.34	3.10	3.49	9.18	31.41	0.85	0.32	100.00

1) 同前面 2)。



Ⅰ 琼中南山地赤红壤、
 新海重壤、黄壤林地区
 Ⅱ 琼中丘陵红壤轻黄壤、
 轻风黄壤作区
 Ⅲ 琼中丘陵区红壤轻黄壤、
 黄壤作区
 Ⅳ 琼中丘陵区红壤轻黄壤、
 黄壤作区
 Ⅴ 琼中丘陵区红壤轻黄壤、
 黄壤作区
 Ⅵ 琼中丘陵区红壤轻黄壤、
 黄壤作区

Ⅰ 琼中南山地赤红壤、
 新海重壤、黄壤林地区
 Ⅱ 琼中丘陵红壤轻黄壤、
 轻风黄壤作区
 Ⅲ 琼中丘陵区红壤轻黄壤、
 黄壤作区
 Ⅳ 琼中丘陵区红壤轻黄壤、
 黄壤作区
 Ⅴ 琼中丘陵区红壤轻黄壤、
 黄壤作区
 Ⅵ 琼中丘陵区红壤轻黄壤、
 黄壤作区

图 1 海南岛土壤资源利用分区
 Fig. 1 Regions of soil resources utilization in Hainan Island

占4成的热带作物土壤资源是本岛的优势,是我国绝大部分其他地区土壤资源不能替代的。总之,格网判别结果表明,从土壤资源适宜性看,海南岛是以发展以橡胶为主的热带作物为重点,热作、农、林、牧全面发展的良好基地。

四、土壤资源利用分区

由于海南岛内部水热、地貌条件的分异,土壤资源的类型及利用方向也呈现复杂情况。按实际情况划分不同地域,按不同区域进行管理,将有助于合理利用土壤资源。为此,我们试用格网判别的结果,对海南岛土壤资源的利用进行分区。

根据图版I图1,并参照习惯的自然地理分区来观察某一地域的土壤资源利用方向。若该地域以某一组,或性质相近的两组合成一类(如水田和旱地合为农类,热作1和热作2组合为热作类等)的格网占同地域格网总数70%以上者,则将该地域划为该多数格网的适宜区。若某地域中有数种利用方向格网出现频率均较高,但无一占绝对优势者,则将该地域划为该数种利用方式的发展区。结果,全岛划出七个利用分区,其中两个区下各续分两个亚区(图2)。

I. 琼中南山地赤红壤、黄壤重寒害宜林区。占全岛面积18.80%。

II. 琼中丘陵砖红壤轻寒害、轻风害宜热作区。占全岛面积33.08%,下续分两个亚区。

III. 琼南山间盆地砖红壤无寒害、无风害、无旱害宜胶区。占全岛面积10.09%。

IV. 琼北台地砖红壤、水稻土有寒害、有风害宜农区。占全岛面积的24.23%,下续分两个亚区。

V. 琼府台地砖红壤城郊经济发展区。占全岛面积1.54%。

VI. 琼东南砖红壤水稻土、重风害宜农区。占全岛面积5.37%。

VII. 琼西南燥红土、砖红壤、砂土有旱害农林牧发展区。占全岛面积6.81%。

以上分区,同1981年有关专业所作的农业、热作区划大致吻合,各类适宜区面积比例亦和各组土壤资源合理利用方向判别结果的面积比例大致相同。这说明用格网判别分析结果来进行区划的方法是可行的。

参 考 文 献

- [1] 於崇文等,1980: 数学地质的方法与应用——地质与化探工作中的多元分析。冶金工业出版社。
- [2] 中国科学院南京土壤研究所黑龙江队,1982: 黑龙江省与内蒙古自治区东北部土壤资源。科学出版社。
- [3] 熊国炎,1980: 两组线性判别在土壤分类中的应用——以黑龙江省两类森林土壤为例。土壤,第5期,177—181页。
- [4] 杨艳生,史德明,1980: 宁夏固原县侵蚀土壤的数值分析研究。土壤学报,第19卷1期,71—73页。
- [5] 伊藤达雄,林松久良光,大隅健治,1976: ソツシュ法による土地利用型の判別分析。地理学評論,49—7,470—479。
- [6] 濑户玲子,1969: ソツシュ法による地域データの处理。国土地理院時報,38,17—24。
- [7] 總理府统计局,1972: 地域ソツシュ統計の利用解析の方法關する研究報告。
- [8] Webster, R., 1977: Quantitative and Numerical Methods in Soil Classification and Survey. Clarendon Press. Oxford. 201—219。
- [9] Koch, G. S., Link, J. R. F., 1971: Statistical Analysis of Geological Data. Vol. 2. John Wiley & Sons Inc.

DISCRIMINANT ANALYSIS OF SOIL UTILIZATION MODES IN HAINAN ISLAND

Xiong Guoyan Tang Wanlong

(*Institute of Soil Science, Academia Sinica, Nanjing*)

Summary

Soil suitability evaluation and rational utilization modes were studied. Hainan Island was divided into 4094 grids which were regarded as the soil resources units to be evaluated. Of the 4094 grids, 570 were chosen as typical ones (trained samples) and further divided into 8 groups representing the successful soil utilization modes on the Island (i.e. paddy field, upland field, forestry 1, forestry 2, tropical cropland 1, tropical cropland 2, pasture and others). 11 variables (i.e. evaluation items including altitude, soil type humus reserves, solum thickness and slope, etc.) were selected and reasonably digitized for calculation. After stepwise multiple discriminant analysis, all 11 variables were proved effective, while 8 initial groups were further adjusted to the optimum. The adjusted groups constituted soil suitability evaluation criteria. Based on discriminant functions, other 3464 grids were allocated into corresponding optimum groups. A rational soil utilization map of the Island was output automatically by computer. In addition, a map of soil utilization regionalization was finished. On the map, 7 utilization regions were delimited. It is concluded that the Island possesses great potentiality of developing tropical crops, agriculture and forestry.

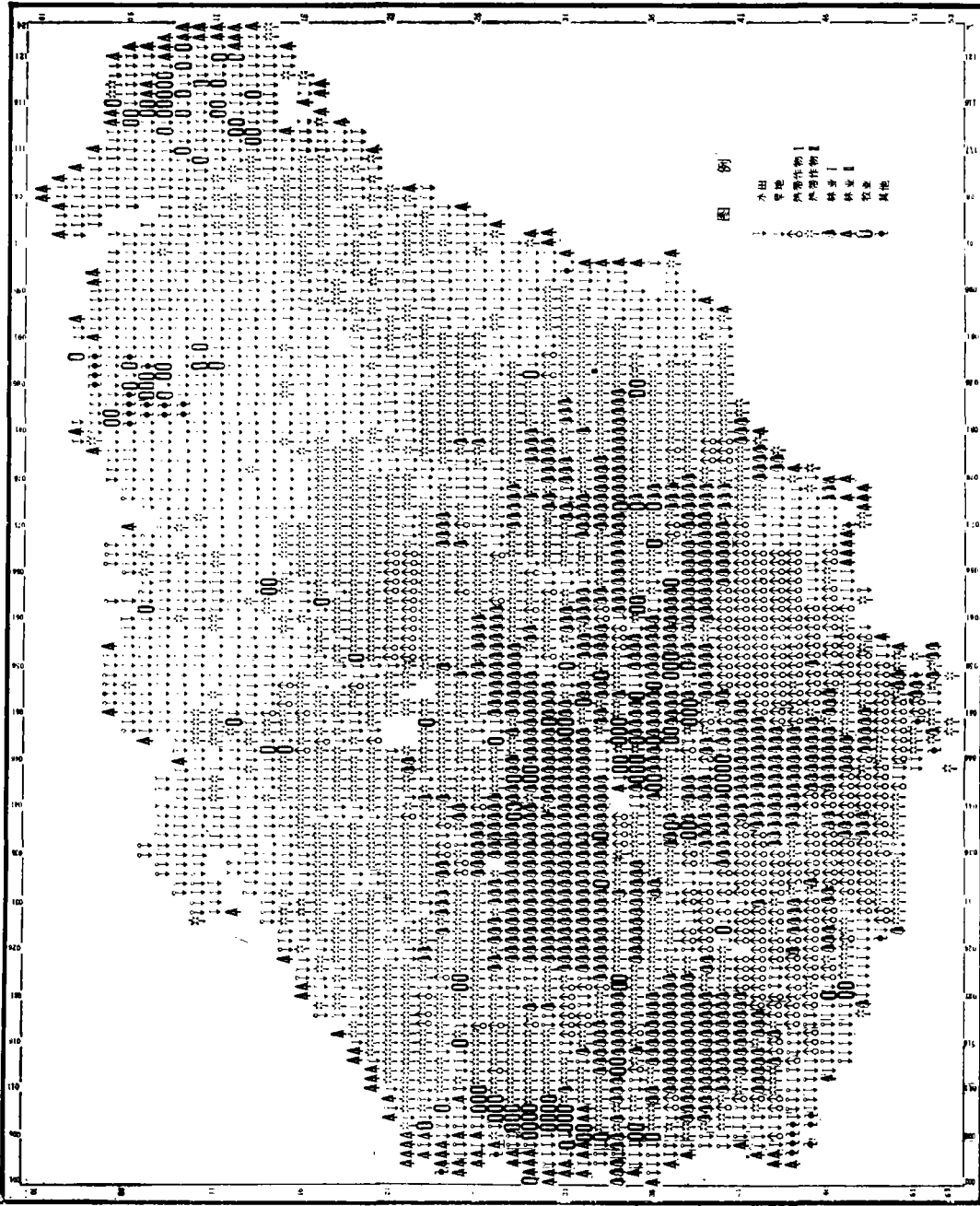


图 1 海南岛土壤资源合理利用方向
Fig. 1 Rational utilization modes of soil resources in Hainan Island