

地理學資料

3

中国科学院地理研究所編輯
科学出版社出版



地理学資料 第3期

目 錄



阿尔泰山南坡的自然景观	)
关于珠江三角洲的几个問題	理和松、吳广輝(15)
舟山島地貌概述	叶青超(23)
黄土陷穴的成因及其危害	陈永宗(32)
关于内蒙与甘新两大地区間气候界綫的初步探討	耿寬宏(39)
1901—1950年我国部分地区水旱月份的統計分析	楊鑑初(47)
河北省的降水特点与旱澇問題	孙寿慶(59)
江苏省土壤地理概况	周傳槐(79)
晉西兴县蔡家崖西溝土地合理利用与水土保持問題	樓桐茂(95)
福建省漳州、龙溪、長泰的人口密度	胡煥庸(102)
珠江三角洲的沙田	鍾功甫(107)
广州市經濟地理	鍾衍威(118)
南京兩浦地区野外制图实验	陈 昱、潘惠卿、过鑑懋、鄒治遂、施曼丽、林康泰(129)
塔里木河下游的台特馬湖观察簡报	常直海(143)
額尔古納河地区散記	謝香方(145)

MEMOIRS OF GEOGRAPHY

№ 3 1958

(Edited by the Institute of Geography, Academia Sinica, Nanking)

Contents

Natural Landscape Studies on the Southern Slope of the Altai Mountains, Sinkiang	C. S. Chen(1)
Some Problems Concerning the Chu Kiang Delta	P. S. Tsoong & K. Y. Huang(11)
A Geomorphic Sketch of the Chu-San Island, Chekiang.....	C. C. Yeh(23)
The Cause of the Dolines in the Loess Region, and its Harm	Y. T. Chen(32)
A Preliminary Description of the Climatic Divide between Inner Mongolia and Kansu-Sinkiang	K. H. Ken(39)
Statistics and Analysis of the Months of Droughts and Floods in Some Parts of China, 1901—1950	K. C. Yang(47)
Characteristics of the Precipitation in the Hopei Province with Some Discussions on the Problems of Droughts and Floods	S. Y. Sun(59)
A Sketch of the Pedological Geography of Kiangsu Province.....	C. H. Chow(79)
On the Land Utilization and Soil Conservation Tsai-Kia-Yen, Hin Hsien, Western Shansi	T. M. Low(95)
Population Density of Changchow, Lungchi and Changtai, Fukien Province.....	H. Y. Hu(102)
"Sandy Fields" of the Chu Kiang Delta.....	K. F. Tsoong(107)
An Economic Geographical Survey of Canton.....	Y. W. Tsoong(118)
Field-mapping in Pukow Area, Nanking.....	S. Chen, H. C. Pan, K. M. Kuo, C. S. Tser, M. L. Sye, K. T. Lin(129)
Some Observation on the Taitehma Lagoon of the Lower Tarim River, Sinkiang.....	C. H. Shang(143)
Field Note Taken in the Argun District, Inner Mongolia.....	S. F. Hsieh(145)

阿尔泰山南坡的自然景观*

陈 静 生

(北京大学)

一. 阿尔泰山地理位置的一般特点

阿尔泰山是一个西北-东南走向的巨大山块,西北部呈一高原式的山麓,位于苏联境内;东部山势较低,与蒙古高原相连;只有其东部南坡位于我国新疆境内。这一段阿尔泰山长 500 公里左右,由几个逐渐向北面分水岭增高的阶梯状地形组成。分水岭上的主要山脊一般高 3,000—4,000 米,少数山峰突出于 4,000 米以上。山麓地带的高度由东南向西北递减。东段青河一带为 800—900 米,西段布尔津一带为 300—400 米。

阿尔泰山在构造上是一个以断裂作用为主所造成的断块山地。各级梯阶状地形是沿断裂线逐一隆起的结果。目前,中等高度(2,000—1,500 米)的梯级被河流切割得最深,叫得谷狭沟深。较高的梯级保存着较宽广的古准平原面,切割不深。低山部分也往往有完整的台地状梯级,山势平缓起伏。

这一段阿尔泰山在水平地带上正处于亚洲中部干旱的荒漠与半荒漠地带。东、南、西三面各为蒙古戈壁荒漠,准噶尔荒漠和苏联哈萨克斯坦荒漠所包围。由于其地理位置的隔离性和远洋性,使得印度洋上空的暖气流和太平洋



图 1 阿尔泰山位置图

洋的潮湿季风皆达不到这里。供给本区水汽的主要是北大西洋的气流,由额尔齐斯河谷进入。但是这些气流经过了重叠的山区和宽广的荒漠地带到达这里的时候已经是“强弩之末”了。

这一水平地带的特点明显地反映在阿尔泰山低山和山前平原的广大区域内。这里,年平均降雨量在 150—200 毫米以下;夏季最热月平均温度 20—25°C,冬季最冷月平均温度 -20—-25°C;绝对最高温可达 45°C,绝对最低温可达 -50.8°C,为典型的暖温带大陆性荒漠气候特征。植被主要为小蓬 (*Nanophytum erinaceum*) 羣丛和假木贼 (*Anabasis*

* 1956 年夏天,中国科学院新疆综合考察队在阿尔泰山山区考察,我参加了该队土壤组的工作。本文主要根据土壤组的资料,并参考了地貌组和地植物组的资料。

aphylla 等) 羣叢組成的荒漠和蒿屬禾草半荒漠(*Artemisia* spp., *Festuca sulcata*, *Stipa capillata* 等)。土壤主要为灰棕色荒漠土和山地棕色荒漠平原土。

二. 山地垂直景观帶的特点和結構类型

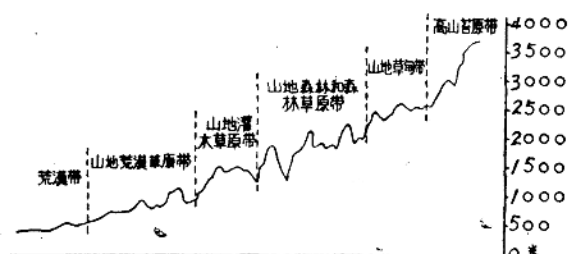


图2 阿尔泰山南坡垂直景观帶結構

上述水平地理位置的特点明显地影响到阿尔泰山南坡垂直景观帶的結構类型。我們曾在青河、富蘊、阿勒泰和布尔津四处作了四次关于垂直景观帶的觀察和研究, 得到了关于阿尔泰山南坡垂直景观帶結構的一般图式(图2)。

3000 米以上	高山苔原帶。
3000—2300(2400)	高山草甸、亞高山草甸和亞高山草甸草原帶。
2300(2400)—1300(1400)	山地森林和森林草原帶。
1300(1400)—1100(1200)	山地灌木草原帶。
1100(1200)—700(900)	山地荒漠草原帶。
700(900)以下	山前平原荒漠帶。

从这个图式中可以看出, 阿尔泰山南坡的垂直景观帶結構属于于温帶大陆性区域的垂直帶結構系統。从各帶的实际資料看, 在它的高山帶和亞高山帶中没有非常潮湿的山地草甸植被, 也沒有泥炭化明显的山地草甸土。它的森林帶是稀疏的落叶松(*Larix sibirica*) 泰加林景观和森林草原景观, 土壤以灰色森林土为主。在低山部分, 生物-气候帶轉变为干旱的灌木草原, 进而过渡到荒漠草原。这种干旱类型的垂直帶結構的特点, 同样也反映在各帶的景观地球化学特性上。針叶林下, 鉄、錳元素的淋溶并不强烈; 在局部地方森林帶阳坡 2,000 米处的土壤中还可以发现 CaCO_3 的淀积, 甚至在 2,550 米的亞高山草甸草原土中也有此現象; 在东部海拔 1200 米的山間盆地(如青河盆地)中, 仍有可溶性鹽类(NaCl , Na_2SO_4)的大量聚积。

表1 阿尔泰山南坡垂直景观帶結構类型

布尔津段	“高山草甸—山地森林—山地森林草原—山地灌木草原—山地荒漠草原”型
阿勒泰富蘊段	“高山和亞高山草甸—山地森林草原—山地灌木草原—山地荒漠草原”型
青河段(以东)	“亞高山草甸草原—山地灌木草原—山地荒漠草原”型

阿尔泰山南坡由于各段山区的湿潤度不同, 致使垂直景观帶結構在东西方向上表现出較大的差異。細致地可以划为三个垂直景观帶的結構类型(表1)。

阿尔泰山西北段与苏联阿尔泰交界的地方, 因正处于额尔齐斯河广谷, 对承受北大西洋的水汽有較优越的条件。夏季, 由广谷进入的西风气流上升致雨。冬季, 西来气流带来的风雪使山地积雪很厚。所以气候相对地湿潤。以布尔津綫为代表, 其垂直帶結構为“高山草甸—山地森林—山地森林草原—山地灌木草原—山地荒漠草原”类型。这个結構类型內包括最多的垂直景观帶, 但分佈在中国境内的面积不大。

由布尔津向东, 溯额尔齐斯河而上, 至阿尔泰山中段的阿勒泰、富蘊一帶。由于影响

山区湿润度的西来气流含的水份减弱，夏季雨量较少，冬季积雪也不象西北段那么厚，所以气候比前一地区干旱。垂直景观带结构变为另一类型——“高山与亚高山草甸—山地森林草原—山地灌木草原—山地荒漠草原”类型。与上一类型比较，这个结构类型的特点是缺少了典型的山地森林带。高山和亚高山草甸带以下直接过渡到山地森林草原带。这个类型是阿尔泰山南坡的一个代表性的类型，包括阿尔泰山南坡的最广大的区域。

继续向东南，至青河以东的地区。由于这里的山地象楔状一样地插入极端干旱而有名的戈壁荒漠，所以气候变得极为干燥。高山和亚高山草甸为亚高山草甸草原所代替；山地森林草原带向东逐渐消失；亚高山草甸草原带直接和山地灌木草原带相接；山地荒漠带显得特别宽展。垂直景观带结

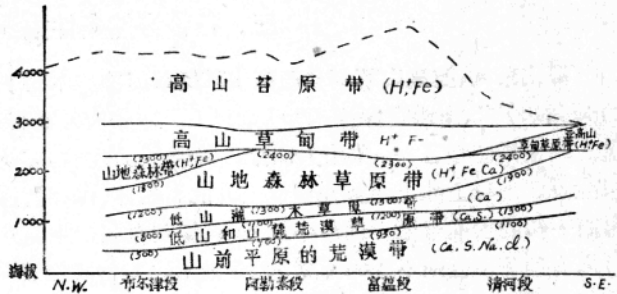


图 3 阿尔泰山南坡垂直景观(附标誌元素)带在东西方向上的变动性

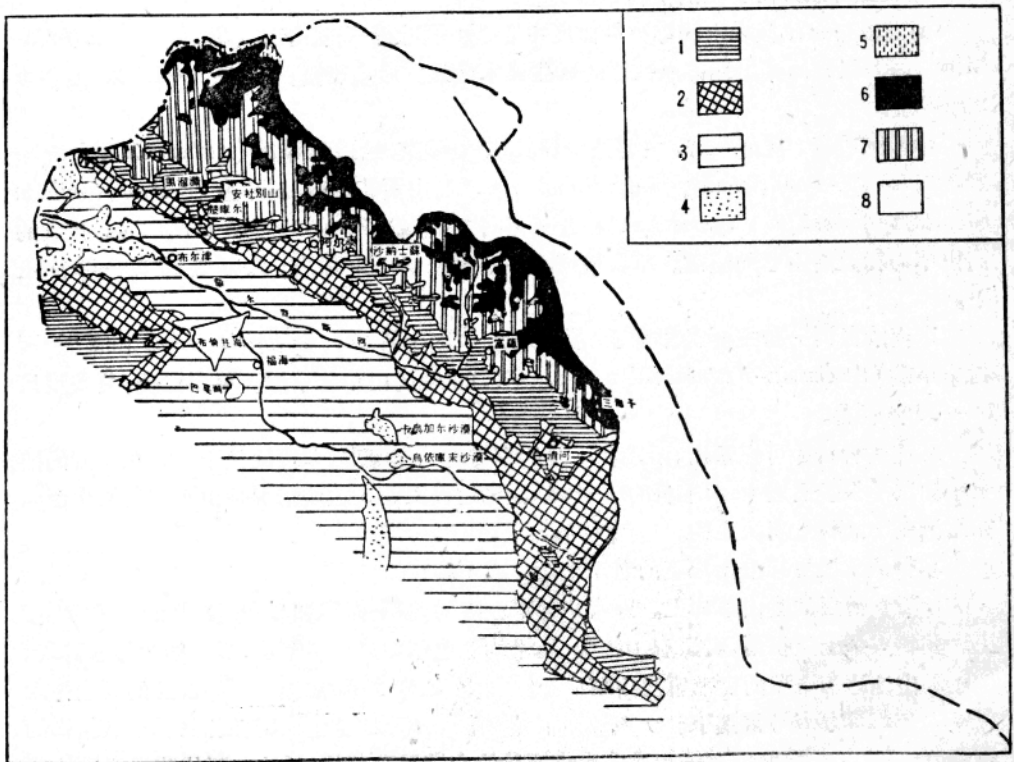


图 4 阿尔泰山南坡垂直景观带

1—低山灌木草原 2—低山及山麓荒漠草原 3—山前平原荒漠、石膏荒漠 4—山前平原荒漠砂质荒漠 5—高山苔原 6—高山草甸及亚高山草甸草原 7—山地森林及森林草原 8—未经调查区。

構变得很簡單,为“亞高山草甸草原—山地灌木草原—山地荒漠草原”类型。

阿尔泰山南坡垂直景观帶在东西方向上的变化,除表现为結構类型上的更递外(愈向东愈簡單),还表现在同一帶的海拔高度愈向东愈升高。例如山地灌木草原帶在布尔津綫分佈在海拔 800—1,200 米之間,而在青河綫則分佈在 1,300—1,900 米之間。最后,这种变化也还表现在各帶的具体自然条件上,下面当論及这一层(图 3, 4)。

三. 各帶自然条件描述

高山草甸、亞高山草甸和亞高山草甸草原帶 本帶下限一般为海拔 2,300 米,个别地方为 2,400 米,上限在海拔 3,000 米以上。本帶有数处高过 4,000 米的高峯,終年为积雪复盖。高峯周围地区,一年中大部分時間(8 个月左右)亦为降雪所盖。只有 6—8 月植物可以生長。地形上除上述数处緩慢上升的高峯外(保存有古冰川地形)其余都属于阿尔泰山最高一級的古准平原。地形平坦开曠,切割微弱。主要外营力为雪和化雪水的侵蚀作用。可以看到各种范围不等的雪窩,雪斗地形。本帶风化过程以冰冻崩解作用为主。在本帶上部,多形成殘积-墜积的和殘积-坡积的碎屑狀风化产物。在本帶下部,多复盖着厚度不等的含石块或碎硬的輕壤-砂壤質坡积物。

植被上可以分出下列的植物羣落类型:

西北段布尔津綫以上的喀拉斯山区主要是由圓叶樺-苔蘚羣叢 (*Betula rotundifolia*-*Moss* Ass.) 組成的具山地苔原性質的矮生樺木灌叢。灌叢茂繁,一般高 1—1.5 米,复盖度 90% 以上。

中段阿勒泰、富蘊一帶,主要是由羽衣草-委陵菜-蛤蟆蘚羣叢 (*Alchemilla vulgaris*-*Potentilla* sp.-*Polytrichum juniperinum* Ass.) 高山黄花草-羽衣草蘚叢 (*Anthoxanthum odoratum*-*Alchemilla vulgaris* Ass.) 和紫狐茅-苔草羣叢 (*Festuca rubra*-*Carex* Ass.) 組成的 高山草甸和亞高山草甸植被。草层較矮小,一般高 10—20 厘米,总复盖度 80—90% 上下。

东南段青河一帶主要为早熟禾-蒿屬羣叢 (*Poa pratensis*-*Artemisia* Ass.) 和蒿屬-紫狐茅羣叢 (*Artemisia*-*Festuca rubra* Ass.) 組成的 亞高山草甸草原。草层稀疏,复盖度只 50—60% 左右。

从这些材料中可以看出,西段和中段的羣叢类型較潮湿,东段的較干旱。在东段的植物中加进了很多蒿屬和禾本科的成分,草原化过程发达。这些情况是由本帶气候由西向东逐渐变干的特点所决定的。

本帶的土壤可以分出以下的若干个亞类或土种:

1. 石質薄层的高山草甸土。发育在地形較陡的殘积-墜积和墜积-坡积的风化产物上。其特点是土层很薄,表层有 10—15 厘米的棕色草甸层或生草层,以下即为母岩碎块。
2. 山地冰沼土型的腐殖質高山草甸土。主要发育在西部喀拉斯山区的矮生樺木 (*Betula rotundifolia*) 灌叢下。土壤的特征是具有較深厚的棕色或暗棕色具細粒狀結構的腐殖質层(A), A 层之上有一层或多或少連續的由灌叢殘落物、活的与死的苔类組成的松軟的复盖层, A 层之下为棕色的根更少,結構更差的向下过渡的 B 层。腐殖質有淋溶現象。

3. 腐殖質高山草甸土。发育在 2,600 米以上地形坦蕩的輕礫質、輕壤質的坡积物上。其上的植被为羽衣草-委陵菜-蛤蟆藜羣叢和紫狐茅-馬先蒿羣叢(*Festuca rubra-Pedicularis* sp. Ass.), 土壤表层有 12—14 厘米厚的由藓类和半腐解根系組成的具彈性的弱泥炭化层次, 再下是深达 50—60 厘米的呈鮮明棕色的礫質輕壤层, $\text{pH}=4-5$ 。

4. 生草亞高山草甸土。是本帶分佈面积最广的土壤, 分佈在 2,300—2,600 米之間的古准平原面上。其上生長高山黃花草-羽衣草羣叢。这种土壤区别于腐殖質高山草甸土之处是表层的半腐解草甸层不很厚, 只有 4—8 厘米, 且生草过程較强, 草甸层下为棕色的細粒狀結構的层次。pH 等于 6 左右。

5. 亞高山草甸草原土。主要分佈在阿尔泰东南段青河以上的地区, 发育在亞高山草甸草原植被下。土壤中草原化的特征很明显。土壤表层沒有半腐解的层次或者很薄, 生草层中腐殖質含量不高。根下层有碳酸鈣的聚集。在阳坡直接向山地栗鈣土过渡。

上面講的主要是本帶的地帶性植被和土壤类型。在本帶寬淺的河谷和低凹地等排水不暢的地形部位上, 常发育有良好的草甸沼澤。在青河綫的亞高山草甸草原地区的中段于附近分佈面积較大, 形成苔屬-苔藓羣叢(*Carex-Mosses* Ass.)。由于低温和排水不暢, 土壤中泥炭化过程很强烈。泥炭层的厚度可以达到 1—1.5 米厚。这些沼澤差不多都具有一种共同的特殊的外貌, 即在厚层的泥炭层之上常形成一种小伏釜狀的苔草草墩。这种草甸沼澤型的景观可以視為是本帶的从屬景观。

最后, 从景观地球化学的观点来分析一下本帶主要的景观地球化学特性。

由于本帶的热量不足, 使得风化过程以冰冻崩解作用为主, 多形成殘积-墜积和墜积-坡积的碎屑狀风化壳。化学风化过程也較活跃, 特別在 6—8 月的夏天。化学风化的結果表現在兩方面: a) 风化过程中碱金屬(Na, K)和碱土金屬元素有一定的釋放和流失, 土壤中无泡沫反应, 只在本帶东段的亞高山草甸草原土的下部有泡沫反应。b) 矿化作用較强。除西部喀拉斯山区矮生樺木灌叢下的山地冰沼土形的高山草甸土外, 一般土壤中都沒有泥炭化强的死有机体的堆积。土壤表层一般为一层不厚的泥炭化极弱的草根层或分解良好的腐殖質层。

本帶景观地球化学上的另一重要特性是土壤水和潜水中通常都含有 H^+ 和 Fe, H^+ 的存在与土壤中腐殖質的淋溶有关。Fe 的移动較强烈, 这与土壤中高度充水所形成的还原条件有关。具体表現在: 1) 沼澤中鉄大量聚积, 在沼澤表面的水面上往往浮有一层 Fe_2O_3 的“锈油”, 沼澤土下部的潜育层中的还原鉄(Fe)大量聚积; 2) 山地冰沼土型的粗腐殖質高山草甸土和腐殖質高山草甸土的整个土层几乎全呈鮮明的棕色, 显然, 这与腐殖質中与 Fe 結合的部分含量較高有关。

根据上述情况, 本帶在景观地球化学类型上是所謂“酸性景观”和“鉄景观”。換言之, 即这个景观的标誌元素是氢离子和鉄。

山地森林和森林草原帶 本帶一般在海拔 2,100—1,300 米之間。西段下限較低(1,200 米), 东段較高(1,600 以上)。垂直气候变化所产生的合适的水热狀況, 創造了森林发展的条件, 而这一帶的地形特点也正好有利于森林的发展。这一帶是整个阿尔泰山由于構造上升影响切割最剧烈的一帶。2,000 米与 1,500 米之間(相当于阿尔泰山的第二級和第三級梯阶面), 几乎全为陡峻的深谷地形。

本帶的西部森林发展最好,为典型的泰加林景观。中段大部分地区为稀疏泰加林景观。森林大部分生長在阴坡,阳坡为山地灌木草原植被,形成强烈的对照。这里所说的“森林草原”主要即指这个概念。到东段青河以东,阴坡上小片的森林也逐渐消失。如前所述,森林在东西方向上的这种变化是气候由东向西变干的原因所造成的。但这里必須指出,富蘊地区在阿勒泰县之东,但森林生長却較阿勒泰山区为好。这是因为富蘊山区有几个因断层作用影响而形成的切割特别剧烈的深谷,曝光度小有利于森林生長,所以形成比較郁閉的林型。与此相反,阿勒泰山区虽位于富蘊之西,但由于河谷切割較淺且寬,曝光度大不利于森林生長,因而林相稀生,林块的面积小。所以说富蘊山区的森林較阿勒泰山区好主要是由地形条件决定的。但是必須指出,这种影响只能在一定条件下,即在生物-气候条件处于森林气候与草原气候过渡的情况下才能表现出来。因为象在西部喀拉斯山区虽然地形切割很淺,但由于雨量充足,森林仍然发育得較好。

本帶的森林景观可以分出下列三个植物羣落类型,由西北向东南順次更递。

西北段布尔津山区为西伯利亚落叶松,西伯利亚冷杉泰加林类型,由下列羣叢組成:

1. 西伯利亚落叶松-大叶繡綫菊-苔草羣叢 (*Larix sibirica*-*spiraea chamaedryfolia*-*Carex pediformis* Ass.);
2. 西伯利亚冷杉-金銀花-苔草-苔蘚羣叢 (*Abies sibirica*-*Lonicera coerulea*-*Carex pediformis*-*Ptilium crista-Castrensis* Ass.);
3. 西伯利亚松-紅果烏飯树-苔蘚羣叢 (*Pinus sibirica*-*Vaccinium vitis-idaea*-*Dicranum spurium* Hedw. Ass.);
4. 西伯利亚云杉-苔蘚羣叢 (*Picea obovata*-*Brachythexium albicans* Ass.)。

中段阿勒泰和富蘊山区为西伯利亚落叶松、西伯利亚落叶松泰加林类型,由两个羣叢組成:

1. 西伯利亚落叶松+西伯利亚云杉-早熟禾羣叢 (*Larix sibirica*+*Picea obovata*-*Poa compressa* Ass.);
2. 西伯利亚落叶松-苔草羣叢 (*Larix sibirica*-*Carex pediformis* Ass.)。

东南段青河地区为西伯利亚落叶松泰加林类型,生長單一的西伯利亚落叶松-薔薇-苔草羣叢 (*Larix sibirica*-*Rosa persica*-*Carex pediformis* Ass.)。

本帶的主要的土壤类型如下:

西部喀拉斯山区的典型泰加林 (*Larix sibirica*, *Abies sibirica*, *Pinus sibirica*) 下发育着山地生草弱灰化土。其特点是表层有相当厚的(10—15 厘米)、由森林殘落物和苔蘚类所組成的粗腐殖質层 (A_0), A_1 层发育良好,为暗棕色的具小团粒的中壤层。向下为一厚层的棕灰色的过渡层 (A_2B), 上部略显灰色現象,岩块的底面有 Fe_2O_3 的薄膜。再下面为比較明显的棕色淀积层,具褐色小斑块,重壤,块狀結構。总之,阿尔泰山山地生草灰化土的特点是分佈面积不大,只分佈在西部一小块地区,剖面中灰化不明显, A_2 层在大部分情况下不单独分化出来,而下面的淀积层却固定而明显。

除上述的小面积的山地生草弱灰化土外,大部面积上分佈着山地灰色森林土,发育在西伯利亚落叶松組成的稀疏泰加林下。林下灌叢和草本发达。灌叢有: *Spiraea chamaedryfolia*, *Rosa spinosissima* var. *altaica*, *Rosa persica*, *Lonicera coerulea*, *Ribes rubrum*,

clematis alpina 等。草本层总复盖达 80%，苔草佔绝对优势。这种土壤的总的特点是： A_1 层非常厚，常在 20 厘米以上，呈暗棕、暗灰或深棕灰色。 A_1 层以上有很厚的（也近 20 厘米）森林殘落物和苔草植物所组成的复盖层。 A_2 层极不明显。 B 层亦不易看出，往往只在下层殘积或坡积的碎石块上发展有极微的淀积现象（ Fe_2O_3 膜）。在森林帶下部与灌木草原帶过渡的地方，質中还有碳酸鹽（ $CaCO_3$ ）存在。

根据腐殖質层的情况，山地灰色森林土可以分为暗色的、普通的和淡色的几个亞类。在森林帶上部与亞高山草甸过渡的地帶，林下山地草甸植物发达，表层腐殖質含量很高，形成山地暗灰色森林土。在森林帶下部与灌木草原过渡的地方，林下旱生灌木和草原草类加多，腐殖質含量减少，土壤中常有 $CaCO_3$ 淀积，形成山地淡灰色森林土。森林帶其他广大的面积上为山地普通灰色森林土。

最后，略述森林帶阳坡的情况。西部喀拉斯山区森林帶下部的阳坡发育山地淋溶黑土。中段阿勒泰地区的阳坡上发育有深厚的和普通的山地黑土。富蘊以东的森林帶阳坡大多为山地栗鈣土。

本帶的景观地球化学特性在很大程度上与森林的存在有着密切的关系。这一帶不象以上各帶感到热量那样不足，也不象以下各帶感到水分那样缺乏。这种情况保证了森林的发展。森林从土壤中和大气中吸收大量元素，长期地以活有机体的形态保存起来。

由于腐殖酸和水分的渗透，土壤和风化壳中的很多元素遭受淋溶。氯和硫等最易被淋溶的元素大都冲到本帶以下的各帶中去， Ca 、 Mg 等也有同样的情况。土壤中鉄、錳发生一定的移动，但由于这里的森林属于比较干旱的类型，所以土壤中的灰化过程都很微弱，淀积过程也不明显。鉄、錳的聚积多呈薄的 Fe_2O_3 膜附于土壤下部的石块底面上。在泰加林帶的下部特别是青河地区土壤中还常发现碳酸鈣。从土壤的酸性反应和 Fe_2O_3 的移动状况上可以看出本区的标志元素仍然是 H^+ 和鉄，但这是属于灰化过程的 Fe 的移动类型，而不同于上帶的草甸过程的 Fe 的移动类型。

由于受到干旱气候的影响，加上地形陡峻造成的良好排水条件，本帶的針叶林中沒有一般針叶林中所特具的沼澤化现象，土壤中亦不見有任何还原过程的跡象。河谷中流水迅速，河边也不見有明显的水池沼澤化的现象。这种情况说明本帶中低价鉄的移动并不显著。

山地灌木草原帶 本帶的上下限在各段差别較大，由西向东升高。布尔津段为 800 米（下限）—1,200 米（上限），阿勒泰段为 1,100—1,300 米，富蘊段为 1,200—1,400 米，青河段为 1,300—1,900 米。而在个别地方的阳坡，其上限可以到达 2,100 米的高度。这一帶在地形上明显地区别于上一帶，为緩慢起伏的低山地形。从此帶开始，干旱现象便表現得很突出，物理（热力）风化作用开始佔优势，风化产物多保存在原来的地方，罕为流水所搬运。流水作用只在夏季山上积雪融化时才較强烈。山坡下部开始出现一些干旱地区特有的屋錐和坡积-洪积裙。

植物多为干旱的灌木和草类，組成两个主要的植物羣叢。帶的上部及森林帶下部的阳坡上为兔耳条-窄叶賴草羣叢（*Spiraea hypericifolia*-*Aneurolepidium angustam* Ass.）。本羣叢中，灌木除兔耳条外尚有：紅果忍冬（*Lonicera tartarica*）、鋪地檜（*Juniperus sabina*）、鋪地蜈蚣（*Cotoneaster* sp.）和小藥（*Berberis heteropoda*）等，草本层中以窄叶賴草

(*Aneurolepidium angustum*) 佔优势。

本帶下部,增加了蒿屬和禾本科草的成分,主要形成兔耳条-灰蒿-狐茅羣叢 (*Spiraea hypericifolia*-*Artemisia*-*Festuca sulcata* Ass.)。灌木中仍有少量的紅果忍冬、鋪地蜈蚣和鋪地檜等。灰蒿为半灌木。草本中除狐茅 (*Festuca sulcata*) 外,尚有羽茅 (*Stipa capillata*)、早熟禾 (*Poa pratensis*)、落草 (*Koeleria* sp.) 等。

土壤主要为山地栗鈣土类型。特征是表层有 10—15 厘米厚的灰棕色或棕灰色的生草层,以下为厚約 20 厘米的棕色过渡层。一般在 50 厘米以下开始有碳酸鈣淀积。根据不同的海拔高度和不同的干旱程度,腐殖質的含量和鈣积层的深度有相当的差别。

在景观地球化学特性上本帶根本地区别于前几帶。草原里丰富的热量和水分的缺乏,根本地改变了地球化学过程的进行。由于水分有限,不能形成象森林帶那样大量的活質的聚集。因为热量充足和土壤通气良好,有机殘体的矿化过程非常强烈。

由于景观中水分显著地减少,可移动的化合物自土壤中的淋溶作用比較微弱。主要的特征是可移动的化合物如鈣(以 CaCO_3 的形式)和代換性鈣聚积在风化壳和土壤里。土壤中有明显的鈣积层,有多种多样的鈣的新生体。在风化壳下部的石块經常为白色的 CaCO_3 膜包裹,形成鈣質化的殘积风化壳。本帶中 CaCO_3 在土壤中出现深度是相当有規律的。一般說,海拔愈高,鈣积层埋藏得愈深;在同样海拔高度上,愈向西部,鈣积层埋藏得愈深。鈣积层埋藏深度的变化完全反映了本景观帶的气候的微变化(图 5)。

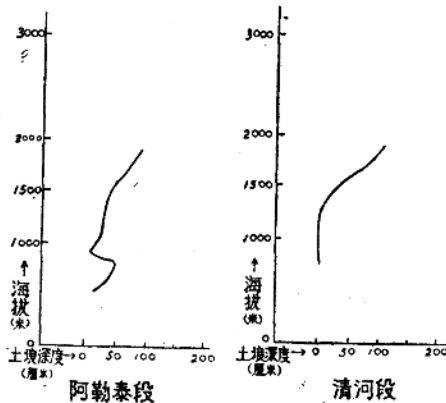


图 5 阿尔泰山南坡各海拔高度上(阳坡)土壤中 CaCO_3 出现的程度

由于鈣和代換性鈣的广泛存在,决定了土壤呈微碱性或中性反应, $\text{pH}=6-7$, 土壤水和潛水亦呈微碱性反应。可以說,鈣是这种景观的標誌元素。

在本帶下部的一些地下水位接近地表的河谷底部或其泛滥平原上,常堆积有若干易溶性鹽类 (Na_2SO_4 , NaCl 等), 形成鹽漬化的冲积草甸土,其上生長有甘草, 芨芨草 (*Lasiagrostis splendens*) 等輕度耐鹽的植物。风化壳类型上属于氯化物-硫酸鹽的堆积风化壳,可以視為本帶的衍生景观或从屬景观。

山地荒漠草原帶 本帶下限从布尔津段的 500 米上升到清河段的 1,100 米,上限从布尔津的 800 米上升到清河段的 1,300 米。地形包括低山和山麓两个单元,地形起伏平緩;气候上处于平原荒漠气候和山地草原气候的过渡地区。

植被上属于蒿屬-禾本科半荒漠类型。主要有两个羣叢。

(1) 皺叶蒿-狐茅羣叢 (*Artemisia* sp.-*Festuca sulcata* Ass.)。主要分佈于本帶西北段洪积扇上。羣落外貌單純,一片矮小的灰綠色的皺叶蒿层中均匀地散佈着禾本科的枯黃色草层。植被稀疏,总复盖度 50% 左右。

(2) 毛蒿-羽茅羣叢 (*Artemisia*-*Stipa capillata* Ass.)。分佈于本帶中段和东南段的

山麓和低山上。羣落外貌也很單調, 枯褐色的毛蒿中散佈着枯黃色的羽茅。總復蓋度20—30%。

除上述植物外, 也發現有草原性的灰蒿(*Artemisia* sp.)、麻黃(*Ephedra* sp.)、藍刺頭(*Echinops gmelini*)和荒漠植物如角果藜(*Ceratocarpus arenarius*)、伏地肤(*Kochia* sp.)、小蓬(*Nanophytum erinaceum*)、伏若藜(*Eurotia ceratoides*)等侵入。

土壤為棕色荒漠草原土。特征是: 1) 表層有一層“荒漠活動層”, 其厚度一般只有3—5厘米, 無泡沫反應。質地很粗, 含礫。2) A層10—20厘米厚, 腐殖質含量很少, 表現出不大明顯的片狀結構及細孔隙。A層下部開始有泡沫反應。3) B層開始石灰積聚, 依積聚的形態可以劃分出B₁(假菌絲), B₂(斑點)及B₃(石灰塊)。4) C層開始有石膏聚積。

本帶的地球化學特性處於荒漠向草原過渡的狀態, 無特殊的特征故不描述。

山前平原的荒漠帶 事實上這一帶已經不屬於阿爾泰山南坡的垂直帶的範圍之內。因為它的許多自然特點已經不受山區的影響, 而主要是它本身所處的水平地理位置所決定的。為了了解阿爾泰山南坡自然景觀的全貌, 仍然有必要對它進行描述。

阿爾泰山南坡山前平原主要指山麓以外的部分和額爾齊斯河與烏倫古河沿岸的狹長地區。其寬度在100公里以內。

本區地勢與准噶爾盆地由東向西略斜的總的地勢相一致。其上限海拔由青河段的1,100米到布尔津段的500米。本區內零星地散佈着准平原化的石質低山和殘丘。其周圍分佈着微褶皺的第三紀地層, 第三紀地層上普遍復蓋着一層不厚的第四紀沉積物。其中以額爾齊斯河和烏倫古河的古河床沉積物最廣泛, 目前一般形成兩級階地。本區第四紀沉積物的共同特點是組成物質以硬石或卵石為主, 由於風蝕的結果, 細粒土大多被吹走, 以致造成地表的硬質表面, 即通稱的“硬質戈壁”。硬石表面發育有程度不同的暗棕色荒漠漆皮。

如前所述, 本區最重要的氣候指標是: 年降雨量200—150毫米以下, 夏季最熱月平均溫度20—25°C, 冬季最冷月平均溫度-20—-25°C, 屬於暖溫帶大陸性荒漠氣候。

植被屬於暖溫帶大陸性荒漠植被。有兩個主要的植物羣叢: 小蓬羣叢(*Nanophytum erinaceum* Ass.)和十字假木賊羣叢(*Anabasis aphylla* Ass.)。羣落外貌極其荒涼, 葉叢矮小, 平均總復蓋度5—10%。有時幾平方米的面积上不見一株植物。

土壤屬灰棕色荒漠土類, 其中以石膏灰棕色荒漠土類分佈最廣。土壤的特點是: 1) 表層(5—10厘米)形成多孔結皮; 2) 結皮層下有一個緊實粘化的棕色層次(厚20—30厘米); 3) 腐殖質含量極少; 4) 有鹽化和碱化特征; 5) 表層有生物起源的次生碳酸鹽的聚積; 6) 土壤剖面下部有大量石膏聚積。

此外還有小面积的草甸土和鹽化土壤, 分佈在河流第一級階地或洪積扇邊緣的較低的地形位置上。

從景觀地球化學的觀點, 可以對本帶的荒漠景觀類型進一步作如下的劃分:

1. 硬質平原的石膏荒漠景觀。與上面所說的石膏灰棕色土分佈的範圍相適應, 佔據了本區大部分面积, 主要發育在額爾齊斯河和喀浪河的古老階地上和山麓的古老洪積扇上。在礫石鋪平的地表面上生長矮小稀疏的假木賊或小蓬。土壤下部有一層石膏大量聚積的層次, 石膏層埋藏的深度愈向東南段埋藏愈高, 有些地方甚至露出地表。

在研究这种景观时,最易引起人們兴趣的是石膏荒漠的形成問題。苏联研究中亞的学者对此进行过很多研究¹⁾,但对石膏的形成問題尚无一致的解釋。例如 A. B. 罗查諾夫認為:石膏荒漠是在長期干旱气候条件下的殘积作用下形成的,而沒有受到地下水的的作用。B. B. 波雷諾夫在研究苏联烏斯秋尔特石膏荒漠起源問題时,曾提出另外的見解。他認為过去在这地方离地表不深的地方埋藏着一层地下水,因而就形成了氯化物-硫酸鹽的堆积风化壳。以后構造上升运动使潛水面下降,并引起鹽漬土壤的洗滌作用。然而在荒漠气候条件下,只是把鹽漬土中易溶性鹽类洗滌到不深的地方去,可是作为过去鹽土阶段殘留的石膏就保存在土壤中了。И. П. 格拉西莫夫研究烏斯秋尔特土壤起源問題时,也提出了类似的观点。也就是說,他們認為石膏是在前一时期由于地下水的堆积作用形成的。对我们所研究的地区來說,用后一种解釋是比較合适的。因为額尔齐斯河和喀浪河的这些古阶地在上升前都曾經处于水上的阶段(潛水面埋藏不深),含有石膏及易溶性鹽的潛水有可能沿毛管升入土壤,把石膏等鹽类聚积在土壤中。阶地升起成为現在的狀況以后,在目前这种气候条件下,石膏仍可能大量保存在土壤中。

2. 低山和殘丘上的石膏荒漠景观。主要指准平原化的沙依尔山和喀拉泰山上的景观(布尔津东,額尔齐斯河南岸)。喀拉泰山由石炭紀变質砂頁岩与火山岩組成。表面形成粗硬碎屑狀的殘积层和坡积层,最表的一层礫石表面附着一层荒漠漆皮,远望成为一片棕黑色的地面。其上零星地散布着小蓬和假木賊。对其土壤和风化壳的研究,发现碳酸鹽在土壤剖面中分佈均匀,为碎屑狀-碳酸鹽殘积风化壳。其中含有极少量的粉狀石膏,可以認為是殘积过程的結果。总之这种景观在一定程度上近似于草原区的某些石山景观。

3. 含鹽岩层上的景观。如前所述,本区广泛地分佈着第三紀含鹽地层。有些地方由于侵蝕作用,使这种岩层露出地表。在这种含鹽岩层上发育着一种特殊的鹽地景观。我們在福海县北烏留古尔湖东岸看到,那里分佈有第三紀含鹽砂岩,大部分已被冲刷为桌狀殘丘。这里的景色显得非常貧瘠和无生气,几乎沒有一株植物。岩层中的可溶性鹽都在参与目前的物質移动和近代景观的形成作用。在殘丘的坡上可以发现有很多已干涸的含鹽小溪的痕跡。在殘丘頂部形成殘积鹽土,在斜坡上形成坡积鹽土,在殘丘間的凹地上形成堆积性的鹽湖。这个鹽地景观的示意图如左(图 6)。

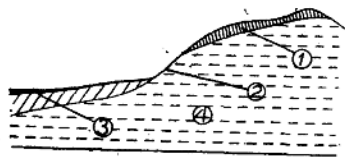


图 6

1—殘积鹽土 2—坡积鹽土 3—鹽湖
中含鹽的泥濘层 4—第三紀含鹽砂岩。

除上述荒漠景观类型外,本区内还发育有洪积扇边缘的鹽土和鹽湖景观,烏倫古河和額尔齐斯河的沿岸砂丘景观,烏倫古河的三角洲景观等,但分佈的范围都不大。

四. 結 論

1. 中国境内的阿尔泰山在水平地理位置上处于暖温带大陆性荒漠地带;
2. 阿尔泰山作为一个巨大的山地,有自己特殊的山区气候和相应的垂直景观带 由

1) A. И. 彼列尔曼:景观地球化学概論,原文書 268 頁。

于上述水平地理位置的影响,故垂直帶結構属于干温帶大陆相的垂直景观帶結構系統;

3. 阿尔泰山南坡的垂直景观帶結構在东西方向上表现出較大的差異,进一步可以划分为三个結構类型。造成的原因是由于东西各段山区湿润度不同,由于水汽主要由西向东运行,所以西北段較东南段相对湿润得多;

4. 在阿尔泰山南坡山前平原的荒漠地带,由于地形、母質和地質历史的不同,可以进一步划分为多种多样的荒漠景观类型。

参 考 文 献

- [1] С. И. 苏斯洛夫: 苏联自然地理亚洲部分, 阿尔泰山章节, 1954 (俄文版)。
- [2] Э. М. 穆尔扎耶夫: 蒙古人民共和国, 阿尔泰山部分(俄文)。
- [3] В. А. 諾辛: 苏联图瓦省的土壤。

关于珠江三角洲的几个問題

鍾 柏 松 黃 廣 耀

(中山大學地理系)

珠江三角洲(包括西、北江三角洲和东江三角洲)位于我国南海岸,为广东省文化、物产精華之所在。在以前,有些学者对珠江三角洲曾进行过一些研究工作,而且在若干問題上爭論劇烈,直至今天,意見尚未能完全一致。首先由于珠江三角洲的形态特殊而引起了“珠江三角洲是否存在”問題的爭論,其次对三角洲的界綫問題意見也甚为分歧;此外,关于珠江三角洲之发展等問題还没有一篇文章作过系統的和完整的論述。因此,本文对上述問題提出个人一些意見,希望讀者予以批評和指正。

一. 珠江三角洲的形成

三角洲是河口地帶的近代河流冲积地,形状略呈三角形,它具有平坦的地形、肥沃的土壤和密集的河网等主要特征。完整的三角洲且具有頂层、前层、底层等层理。因此,人們常拿这些来作为鑑定三角洲的标志。

实际上,三角洲的形成过程異常复杂。由于河口段的地質地形。水文情况的不同,从而影响到三角洲造成力量的强弱、堆积物沉积速度的快慢等等作用,因此,三角洲的特征就会有所差異。例如某些三角洲的层理就非常不明显,如罗尼河三角洲的前层与頂层的交角只有 $1/2$ 度。某些三角洲又具有极不規則的形状,如密西西比河三角洲等。因此,我們鑑定三角洲时,除了上述三角洲的普遍特征以外,要特別注意各个三角洲本身的特点。作者認為,鑑定三角洲應該以它“是否是近代¹⁾河口冲积”为主要的标志,其他的一些特性,不能作为判断三角洲存在与否的依据。

1) 著者以近代二字限于历史时期,在三角洲发展上是不全面的——編者。

前人对珠江三角洲是否是三角洲,这一問題上有着两种不同的意見:地質学者如汉姆(A. Heim)和陈国达等,他們否認珠江三角洲的存在;地理学者如吳尚时等持着相反的意見。

汉姆在考察了广州附近的珠江沉积之后認為:現在珠江三角洲的地方在第三紀时是一准平原,最近由于地壳运动而下降为淺海,后来因为珠江的冲积使这一淺海被填塞。但是由于下降时深度不大,所以冲积层異常之薄,一般只有一、二米。这种薄的冲积层不足以称为三角洲。或者同时又認為在珠江三角洲上没有发现三角洲的层理,及在虎門以南珠江口呈現着漏斗灣狀等,因而否定珠江三角洲的存在。

陈国达在“广州三角洲問題”中(1934年3月“科学”第18卷3期)极力否認广州三角洲,他認為三角洲是單純由于河流入海或湖时所挟帶泥沙石礫沉积于河口而成的沙灘,其整个区域皆为近代新生的陆地。而在广州的三角洲上,却有着 $\frac{1}{3}$ 的面积是时代久远的岩层所构成的山丘,故不足以称为三角洲。在談到广州三角洲的形成时他認為:第三紀时,广州三角洲地方是一紅色岩系准平原,珠江流經其中。后来,經過多次的泛濫,河水所帶來的泥沙便在兩岸堆积,最后形成冲积平原。在文章的最后,他說到珠江的輸沙量是大的,且珠江口并非漏斗灣,本来有造成三角洲的可能,却由于华南沿岸近代的下沉而使三角洲无法形成。

吳尚时、曾昭璇在“珠江三角洲”一文中曾批評过汉姆及其他反对珠江三角洲存在的学者的見解。他們認為:冲积层的厚薄不足为鑑定三角洲存在与否的标准,对珠江三角洲的层理及珠江口作广闊漏斗狀等問題亦作了解釋,并指出珠江三角洲至少为灣头三角洲之一种。可惜文章中关于肯定珠江三角洲存在的論据似乎还不够。

我們認為珠江三角洲的存在是肯定的,因为它是近代的河口冲积,在三角洲形成时,相当于現在三角洲地区的地方为一海灣(仅指在海岸堆积的三角洲而言),后来才为河流搬运来的沉积物所填塞。

現在仅就我們野外考察所得及一些历史記載材料举出以下的証据:

(1) 在三角洲平原的冲积层下,普遍地发现有鱉壳,它們埋在稻田下1—3米处,它的北界到达順德县的鷺洲(黃浦冲积层下10米亦有)。鱉壳的分布是很广泛的,在容奇、潭州、二沙、香洲、良坑、西樵、大环、外海及东莞等地均有。其中在中山县鱉头白庙的鱉壳层(見照片1,2)厚达3米,据当地农民說,在那里已經挖了約30多万斤。从这里可以看出鱉壳的埋藏量非常多,它們不可能是人工从別地搬来的。大家知道鱉是生長于咸淡水消長的海边,推定在今天发现鱉壳的地方都曾經是从前的海边。据我們推測,这些鱉壳很可能是近一、二千年来的东西,因为它們現在还是呈現得那样的新鮮和完整。

从現在鱉壳层已高出海平面这一事实,我們可以指出在三角洲堆积的同时,伴随着地壳的輕微上升。这就是說,在珠江三角洲形成的过程中,泥沙一边在堆积,海水一边在退却。

須要指出珠江三角洲不是象陈国达所說的泛濫平原,因为要是那样的話,它將无法解釋这样分布和巨量的鱉壳层的存在。

(2) 在石岐西面約7公里的象角村外,我們发现有海沙堆积的沙堤,堤寬200米,長度大于200—300米,現堤高出地面2米,且堤中含有鱉壳,和目前正是海边的唐家灣鷺柏

村附近的情況相似，在那里我們同樣的看到有沙堤，提高出海面5米，寬度約250米，延伸甚遠。我們可以說：象角村在以前曾經一度為海邊，同時根據海沙大量的堆積這一現象，我們可以推想當時海水曾逗留很久而於最近始行退出。



照片1 中山縣蠔頭鄉附近
稻田底下掘出來的蠔壳



照片2 中山縣白廟鄉前面稻田
底下挖出大量的蠔壳

(3) 就在上述象角村外的獅山、黃甲山和圓山，我們曾經找到海蝕遺跡，在獅山 $S75^{\circ}W$ 的方向上有明顯的、完整的海蝕洞，洞高1.5米，深4米，構成海蝕洞的礫岩層理清楚，質地堅硬。黃甲山正西的方向上，海蝕洞也非常明顯，洞高1.9米，且該山的西北面岩石異常破碎，崩裂和跌落現象亦極為顯著，似曾受過海浪的強烈沖擊。圓山西北面石崖甚陡，亦似為海浪侵蝕所致。

上述諸山相距很近，且海蝕方向都大約為西、西北（可能是海灣內冬季吹西北風或當時該地盛行西北風所致。而五桂山又擋住南面的海浪。五桂山本身南面普遍有陡崖或許就是受到海浪打擊的表示），因此，它們的海蝕現象很可能是同一時期造成。而且根據海蝕洞的新鮮程度及岩石堅硬、風化不深等看來，海蝕洞是最近產生的，最早也應該在紅色岩系之後，因為構成它的岩石是紅色礫岩。

在南海縣九江中學背後的奇山儘管海蝕規模不大，但根據現有的海蝕洞及陡崖等現象，也可辨認出其為海蝕遺跡，該山亦為紅色岩系所構成，上部為礫岩，下部為砂岩，海蝕洞就發生在這兩種岩層接觸處，因此，該山的海蝕時期亦應為在紅色岩系沉積之後。

其他如小杭的鳳山、杭山等地都有海蝕迹象。

(4) 在佛山西北的上柏村之西面馬頭崗及其附近二山丘皆為紅色砂岩所構成，山頂或山坡滿布圓形的砂岩礫石和石英礫石。在馬頭崗東面砂岩露頭松散，山坡呈崩塌現象，在山頂有2—3米厚的圓形礫石堆積層，礫石大者直徑達10多厘米，小者1—2厘米，一般以3—4厘米為多。此圓形礫石的造成，追其原因，或為河流搬運，或為砂岩本身風化，或為長期經海浪沖擊，石塊互相摩擦所致。然而根據目前該地的地形，似乎很難看出曾有过河谷的存在，而石英卵石的出现及沒有过渡层这一事实又是风化作用所不能解释的。因此，它們很可能為海水的作用所成（類似這種現象，下面還會談到）。要是真的是這樣，那末，以前這一帶地方，亦曾經一度為海岸。

二. 形成珠江三角洲的主要因素

影响三角洲形成的因素很多,但是归纳起来,不外两个基本的作用力量,那就是建设性的和破坏性的作用力量,也就是冲积和破坏冲积的矛盾过程。自然,这一过程在不同的三角洲情况是各异的,有时往往由于破坏力大于建设力而使三角洲不能形成。现在我们仅就各个因素来分析,看看形成珠江三角洲的因素是否存在,并且找出其作用过程中的主要因素。

1. 首先应该提及的是作为建设性力量的主力的冲积物,根据记录,珠江之流量平均每秒为 12,380 公方¹⁾,西、北、东三江的每年输沙量,西江梧州站是 1.04 亿公吨;北江清远站是 5,480,000 公吨,东江惠阳站 1954 年输沙量为 2,450,000 公吨,博罗 1954 年输沙量为 3,060,000 公吨,而 1954 年一般说来不是常年(雨量较少,旱情较多),由此可以推想到博罗站的常年输沙量应当比这个数字还要大。可见冲积物是相当多的。

以上的数字是最近施测的记录,当然它不能完全代表以前的输沙量情况,在珠江三角洲形成的初期或因植被未被破坏和河流的侵蚀力较小而输沙量会显得比现在小些,但是无论如何,根据上述数字及河流长期搬运的条件去考虑,单就冲积物而言,是大大有造成三角洲的可能的。

2. 珠江口是一个深入的海湾,且外围有山嶺屏障,河口的沉积物没有受到南中国海中的最强海浪(西南海浪)的显著冲击,而仅在海湾的东面受到较大的影响。这一点可由面对西南风来向的香港这一方面物质堆积得异常缓慢,而背对西南风的澳门这一方面堆积却发展得特别迅速这一事实得到证明。

3. 潮汐的涨落对冲积物的堆积起着两方面的作用。潮差大的河口往往使三角洲难于形成。但是潮差小的河口,海水不仅不破坏而且可能会帮助着堆积。根据观测记录,珠江口的潮差是不大的,香港潮差 2 米,黄浦潮差仅 1 米多,一般的为 1—2 米,更有小于 1 米的。在东江石龙最大潮差就时常只有 1 米。因此,潮水很可能会帮助珠江三角洲的成长,至少它对三角洲的破坏不会起显著的作用。

4. 海岸下沉使三角洲难于或不能成长。第四纪以来,华南海岸的下降已为众所公认,但是最近的再度上升亦为不可否认的事实,下面我们提出一些上升的证据:

1) 在珠江三角洲内,存在着两级台地,即 45—55 米丘陵地(实际高出海面 35—45 米)及 20—25 米(实际高出海面 10—15 米)的台地,它们分布于三水、南海县间,广州河南、五桂山周围等地,它们的上升是最近的事,是华南沿岸近期上升的最有力的证据。

2) 石岐西南象角村之狮山海蚀遗迹,除了上述的海蚀洞外,山顶和山脚还有另外的海蚀现象。在山顶,岩石崖壁甚陡,且有经海水打击的刻痕,现崖高 55 米;在山脚离田地面 2 米高处,有大量的小规模的海蚀洞,并自山脚出到田外 20 米处有礫石分布,现在能知道的约长 150 米,据当地农民说,岩石在地下多为 30 厘米深,大概这就是海蚀平台。该山海蚀的第二级是上面已提到的海蚀洞,现洞高出田地面 14.4 米。

根据上述的情况,这里地壳在红色岩系形成后,最少有二次上升,而第一次上升和第

1) 郭敬辉: 中国河流的水文(下),地理知识,1958 年 3 月。