

土壤航测制图的研究

II. 亚热带红壤北部丘陵沟谷地区航空象片的土壤判读*

戴昌达 刘兴文 蔡茂德

(中国科学院土壤研究所)

亚热带红壤在我国长江以南有广泛的分布,主要见于低平丘陵地区,是当前垦殖利用的主要对象之一。这个地区由于地形割切破碎,耕种历史悠久,土壤分布十分复杂,在很小的范围内常常可以见到多种土壤,给土壤调查制图工作造成极大的困难。不仅野外勾绘土壤界线的劳动强度大增,而且还不易把自然界土壤分布的状况真实地反映到图幅中去,难于保证图件的精度与质量。因此,应用航空摄影测量技术改进土壤调查制图方法,以便快速地编制出高质量的土壤图,作为红壤综合利用规划的依据,并供基层生产单位直接指挥生产之用,这对于本地区农业生产的发展就具有迫切而重大的现实意义。本文报道在红壤北部丘陵沟谷典型地段开展土壤航测制图试验研究所取得的有关航空象片土壤判读方面的初步结果。我们曾指出,象片判读是土壤航测制图研究的三个主要环节之一^[1]。

所利用的航摄资料系1960年10月上旬摄影。航空软片为黑白全色片。比例尺约1:7,000。在工作中还使用了1:28,000的象片镶嵌复制图和1:7,000的象片略图。

一、成土条件和土壤类型概述

研究地区属中亚热带北部,温暖多雨,年均温约17°C,年有效积温达6,000°以上,年雨量1,700毫米左右。但雨量分配不均,有明显旱季。冬天受寒潮影响,气温可降到零下6—10°C。原始植物当以常绿阔叶林为主,目前均遭破坏。长有多种栽培的常绿树如:油茶(*Thea oleosa*)、樟木(*Cinnamomum camphora*)、柚子(*Citrus grandis*)等。部分较平缓的丘陵坡地垦为果园或旱耕地。此外,广阔的丘陵山坡大多覆盖着幼龄马尾松(*Pinus massoniana*)及以茅栗(*Castanea seguinii*)、胡枝子(*Lespedeza* sp.)、菅草(*Themeda* sp.)、白茅(*Miscanthus sacchariflours*)占优势的草灌植物。

研究地区从大的地貌类型来看,都归属于剥蚀丘陵。但为了合理利用土地和便于进行象片判读,我们把它进一步区分为石质低山(相对高差一般在100—200米)、砾石—粘土高丘(相对高差50—100米)、红色粘土低丘(相对高差均在10—30米左右)和丘间沟谷等。石质低山皆由粗晶花岗岩组成。高丘的基础也系花岗岩,上复薄层第四纪红粘土。不少地方红土蚀去,花岗岩出露,故花岗岩风化物 and 第四纪红粘土混杂是高丘组成物质的特点。低丘一般都盖着深厚的红粘土。少数低丘的顶部或坡麓,露出枣红色花岗岩风化

* 席承藩先生指导。参加本项工作的尚有本所卜兆宏、南京地理研究所陈月娥和南京气象学院范锦华同志。

壳,及主要由石英块组成的砾石层。丘间沟谷在研究地区十分发育,把丘陵分割成各种形状的孤立圆丘。沟谷的长短、宽窄、深浅不一,组成物质也稍有差异。大部分沟谷直接发育于第四纪红粘土,少数沟谷则在残积母质的基础上又沉积了冲积性物质。

在上述成土条件控制下发育的地带性土壤系红壤土类中的黄红壤亚类,由于耕垦、侵蚀、成土母质及地形部位等因子的差异,可将调查地区的红壤进一步区分为:灰色¹⁾重壤质黄红壤、灰色砂砾质黄红壤、灰色粗骨黄红壤、灰色“水化”黄红壤、浅色耕种黄红壤、暗色耕种黄红壤、浅色面蚀黄红壤、斑淀侵蚀红壤、网纹侵蚀红壤等9种。

丘间沟谷、坡麓及部分平缓残丘开垦为水田,种植水稻。经长期的浸水耕作而发育为多种多样的水稻土。红壤区水稻土的性质与分类问题,近年来已引起国内外土壤工作者的广泛注意^[2-3]。我们试图以群众识土经验为基础,并考虑土壤发生分类原则及在航空象片上的影象特点,把研究地区的水稻土区分为:红壤型水稻土²⁾(黄泥田)、泥质型水稻土³⁾(包括泥田、二泥田、沙泥田)、板结型水稻土⁴⁾(包括沉板田、沉沙田、黄板田、结板田)及冷浆烂泥型水稻土⁵⁾(包括翻泥田、泛田、冷浆田、夹砂田)等4种基本类型。

关于本区土壤的发生、分类、命名等问题尚有待于进一步研究。现着重就上述各种红壤和水稻土在航空象片上的影象特征及其判读方法,分别举例叙述如后。

二、红壤的判读

(一) 通过地貌与母质判读区分灰色重壤质黄红壤、灰色砂砾质黄红壤和薄层粗骨黄红壤

分析象片 I 和象片 III、IV,不难发现两者影象有明显的区别。象片 I 反映了石质山坡的影象特点:色调多变,色调转换的交接线清晰,构成树枝状图型(I₁)。树枝状的弯曲宽带系山坡上的切沟。“树枝”上攀满着暗色微斑点,表明山沟已经稳定,开始复被草灌植物。山沟背除了由马尾松构成的“钉子”形黑点影象外,还可见到半明半暗,形状和大小都不甚一致的粒点(I₂)。在立体镜下清楚地看出它是岩石露头。经实地查明这些是凸出在地面的花岗岩块。在这种花岗岩山地上发育的土壤为薄层粗骨黄红壤。土层一般都不超过50厘米,全剖面含多量石砾。局部缓坡及山麓高丘,可能聚积较多的土状花岗岩风化物,并可能残留着未全部蚀去的第四纪红色粘土,故该处土层增厚,岩块碎屑的含量也有所减少,发育的土壤称之为灰色砂砾质黄红壤。这种土壤的影象特点(I₃)与薄层粗骨黄红壤的类似,但侵蚀沟和岩石露头都大大减少,色调转换也比较不清晰,如果在立体镜下恢复了地形真貌,就更能有把握把两者分开。

- 1) 土壤命名冠以灰色、浅色、暗色,一方面是根据表土颜色深浅,更重要的是以腐殖质含量做指标,浅色指腐殖质含量在1%以下,灰色:1—2%,暗色:高于2%。
- 2) 过去文献中的红壤性水稻土常泛指红壤母质发育的各种水稻土,概念比较含混。此处所称红壤型水稻土仅指红壤母质上初期发育的水稻土,相当于过去所称“淹育性水稻土”的一种。
- 3) 泥质型水稻土可包括在“潜育性水稻土”中。“泥质”是农民形容土壤耕性良好,比较肥沃的术语。采用此名,既通俗易懂,生产性也比较鲜明。
- 4) 板结型水稻土与“表潜水稻土或漂洗水稻土”的概念接近。采用此名可以突出反映这种土壤在生产上易于板结的主要矛盾。
- 5) 冷浆烂泥型水稻土,相当于文献中的“潜育性水稻土”。但比它的范围稍广泛一些。如部分冷浆田、夹砂田只在春夏雨季多水土温低,剖面中并不见明显的潜育层,故不取潜育性水稻土的名称。

观察象片 I 时,我們还会注意到在象片的中上部,有二支“剥了壳的竹笋”交叉成“人”字形的影象 (I_4),呈灰色調。其中間隔的暗色弧形綫条,二边基本上光滑整齐,显系田埂的反映。因此可以肯定这是山壟水田。大小共計 18 坵(其左上方的水田不計在內),在轉繪成 1:5,000 的平面图^[6]上量算得知,最小田块仅 2 分多,最大的一坵也不过亩余。这种散布在山沟中的零星田块,只有借助于航空摄影,才能一覽无遺。由此可見,运用航測法清查和統計土地資源具有无可比拟的优越性。

象片 III 和象片 IV 的影象 (III_1 , IV_1) 完全不同于象片 I,既看不到树枝状的侵蝕沟,又不見半明半暗、粒点状的岩石露头,也沒有色調轉換的現象。除了由松树构成的“釘子”形黑点外,基本上是均一的灰色。这些都說明这里土层深厚,地表比較平整。是覆盖厚层第四紀紅粘土的低丘,其上分布的土壤为灰色重壤質黃紅壤。

(二) 通过土地利用方式判讀各种耕种紅壤

調查地区划分出二种耕种紅壤,一种是作为菜园地的暗色耕种黃紅壤,另一种是果园和一般旱耕地的浅色耕种黃紅壤。

判讀暗色耕种黃紅壤可以通过菜园特有的柵栏状图型 (II_1) 和靠近居民点与水源的分布位置等間接标志来确定。勾繪浅色耕种黃紅壤的分布范围,則根据果园所特有的棋盘状图型 (II_2) 和旱耕地的影象特点 (II_3 和 III_4): 灰白色調,具有規則的几何形状,边界綫角度明显,但又不同于水田田埂影象那样光滑整齐来进行。

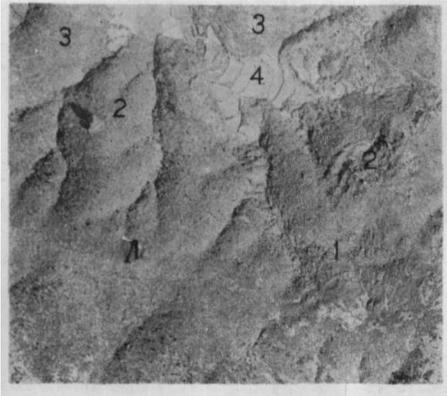
分析象片 II 时,我們还发现,有的果树行間呈暗灰色調 ($2'$),这是尙未收获的秋作物(紅薯)的影象,实行果粮間作;有的果园背景为均匀的淡灰色調 ($2''$)。显然,株距行間都松过土,剷除了杂草,除果树树冠遮蔭外,土表全部直接反映在象片上,說明这是管理及时的果园。还有的果园和上述两种情况都不相同,背景呈現暗淡不均,零乱似涂有污迹的色調 ($2'''$),表明这里管理粗放,果园中杂草丛生。

(三) 低丘侵蝕紅壤的判讀

紅壤低丘面积辽阔,垦殖利用的經濟效益高,是当前开发利用的主要对象。但开垦紅壤低丘必須特別注意因土制宜,制訂合适的垦、植规划,防止水土流失。因此,掌握土壤侵蝕状况,并把土壤侵蝕的形态和強弱程度作为土壤分类的指标之一,我們认为是紅壤丘陵地区土壤調查制备必須貫徹的原則。航空象片在这方面也能發揮它的作用。象片 III 就清楚地反映了調查地区两种重要的侵蝕土壤: 网紋侵蝕紅壤和斑淀侵蝕紅壤。

所謂网紋侵蝕紅壤就是在強烈的面蝕和沟蝕同时进展的情况下,不仅疏松表土,而且粘重的、結構面上富有鮮紅色斑状胶膜淀积的心土也已蝕去,底层的网紋紅土直接裸露地表,切沟纵横密布。因此,在象片上得到一种特殊的、类似一盘葱生鬚根的图型 (III_2)。每条“鬚根”就是一条侵蝕沟。这种土壤非常貧瘠,养分含量极低,透水蓄水性能也很差,直接开垦种植农作必遭失敗,造林也相当困难,甚至馬尾松的成活率都不高。对这种土壤應該采取工程和生物措施相結合,先制止水土流失,然后通过栽植耐瘠旱的灌木、育草被等措施逐步改良利用。

斑淀侵蝕紅壤比网紋侵蝕紅壤侵蝕程度輕一級,仅疏松表土蝕去,地面露出斑状胶膜淀积的紅色心土。这种土壤在象片上获得类似菌落状的图型 (III_3)。白色“培养基”是直接反映这种侵蝕土壤的影象。影象色調如此之明亮,說明这种土壤表层有机質含量很低,



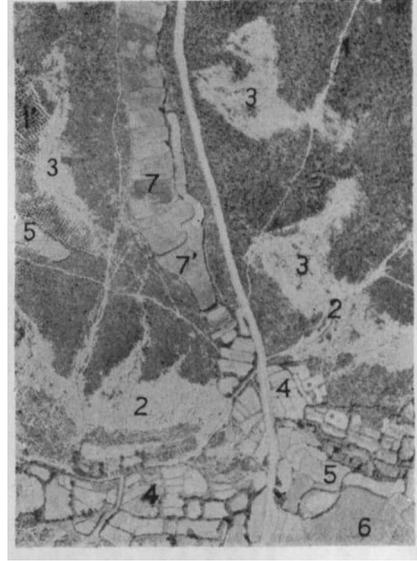
象片 I (1:7000, 黑白全色片)

1. 山地灰色粗骨黄红壤(长稀疏马尾松、茅栗、菅草等)。 2. 花岗岩露头。 3. 山地灰色砂砾质黄红壤(长稀疏的幼龄马尾松、茅栗、胡枝子、白茅等)。 4. 山沟中的冷浆烂泥型水稻土(夹砂田)。



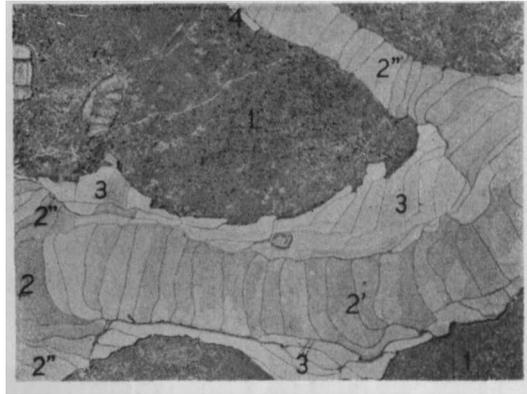
象片 II (1:7000, 黑白全色片)

1. 暗色耕种黄红壤(菜园)。 2. 浅色耕种黄红壤(果园)。 2'. 间种秋作的果园。 2''. 管理精细的果园。 2'''. 管理粗放的果园。 3. 浅色耕种黄红壤(早耕地)。 4. 浅色面蚀黄红壤(早耕地)。 5. 暗色耕种黄红壤(苗圃)。 6. 灰色重壤质黄红壤(荒地, 长少数油茶、马尾松及菅草、胡枝子等)。 7. 壟田中的泥质型水稻土(二泥田)。 8. 坪田上的泥质型水稻土(二泥田)。



象片 III (1:7000, 黑白全色片)

1. 灰色重壤质黄红壤(长马尾松、菅草、胡枝子等)。 1'. 灰色重壤质黄红壤(长油茶林)。 2. 网纹侵蚀红壤(几无植被的裸露地)。 3. 斑淀侵蚀红壤(长稀疏的刺玫、胡枝子等)。 4. 浅色耕种黄红壤(早耕地)。 5. 红壤型水稻土(黄泥田)。 6. 泥质型水稻土(泥田)。 7. 冷浆烂泥型水稻土(翻泥田)。 7'. 冷浆烂泥型水稻土(冷浆田)。



象片 IV (1:7000, 黑白全色片)

1. 灰色重壤质黄红壤(长马尾松、菅草、胡枝子等)。 2. 泥质型水稻土(二季晚稻已全部收割的泥田)。 2'. 泥质型水稻土(二季晚稻尚未全部收割的泥田)。 2''. 泥质型水稻土(二泥田)。 3. 板结型水稻土(沉板田)。 4. 红壤型水稻土(黄泥田)。

也相当干燥。暗色“菌落”状体则是散生在斑淀侵蚀红壤上的植被的反映(主要是刺玫、小马尾松及胡枝子等)。说明这种土壤尚有一定的肥力,不少耐瘠、耐旱的草本灌木和乔木还能生长。但开垦种植农作物或经济林木,则必须大量施肥改良,否则,成活率既低,生长也很缓慢。

还有一种分布在已耕地上的侵蚀红壤,我们称之为浅色面蚀黄红壤。这种土壤主要是由于耕作利用不当,土壤结构破坏,且顺坡耕、植,引起较剧烈的片状侵蚀,把地面雕刻得凹凸不平,并出现一些细沟。它反映在象片上获得色调不均匀的影象(II₁),看起来给人一种紊乱不洁的感觉。

(四) 通过地形判读勾绘“水化”黄红壤

“水化”黄红壤在剖面中、下部的不同深处一般都有一层厚度不一的铁锰结核聚积层(当地农民称为乌煤子层)。这个层次的存在既会影响植物(特别是经济林木和深根作物)根系的伸展,也妨碍土壤内排水的通畅,使上部土壤经常处于过湿的状态,从而影响某些植物的正常生长,但对于一些喜湿、耐湿的草本植物却很合适,生长茂盛,所以它常常是良好的牧场。由于茂盛的深绿色植物和过湿的表土大大降低了光谱反射能力,故这种土壤在象片上的影象色调很暗。另外,这种土壤在调查地区,大多以面积不大的箕状分布于山塘水池上部凹坡及丘陵的局部低洼易于滞水或排水过道之处。利用这种独特的分布部位,可以在立体镜下根据地形正确无误地勾绘它的分布范围。

三、水稻土的判读

(一) 红壤型水稻土的判读

红壤型水稻土(当地农民称黄泥田)是红壤淹水耕作演变为水稻土的第一阶段。剖面中、上部的性态已发生明显变化,而底部则仍然保持着红壤母质的特征。这种土壤表层呈灰黄色,有机质含量下降到1%上下。落干耕翻后形成大量的大块状结构。这时摄影的象片就得到在灰白色调背景上散布着由大块状结构所产生的微阴影的影象(III₅, IV₄)。这是判读这种土壤最重要的直接标志。

由于在水耕条件下土壤发育演变的速度很快,所以这种土壤在老水田区并不多见。只在红壤丘陵边缘的畔田¹⁾或小壟²⁾的壟头上,因缺乏水源,全靠降雨灌溉,不能保证年年可以种植水稻,在这种条件下这个发育阶段才停滞较久,保持相对稳定。这种特殊的分布位置为我们提供了重要的间接判读标志。据此,并参照影象色调,使我们能够容易地确定它的存在与否。

(二) 泥质型水稻土的判读

泥质型水稻土是红壤型水稻土向肥力提高方向演变的结果。耕层土壤酥软,结构性良好,既不易分散,也不结成硬块。有机质含量达2%,表土呈深灰色,水分状况甚佳,灌溉条件一般有保证,土壤的蓄水保肥能力较强,是当地高产稻田,也是种植双季稻的主要

1) 畔——系当地一种土地名称,也叫塆田或高排田,指丘陵间沟谷边缘的水田。上边靠小丘,下边与坪或壟毗连。其田块一般均较碎小,布局常与坡向一致,如 III₅、IV₄ 即为畔田的影象。

2) 壟——也是一种土地类型,指丘陵间沟谷主体所发育的水田,常呈“脱了壳的竹笋”状或“蚯蚓”状,如影象 I₄、II₇、III₇、IV₂ 等等。

土壤。

根据酥软耕层的厚度和机械组成等因素的差别,泥质型水稻土可有三个变异,即:泥田(典型的泥质水稻土)、二泥田(酥软耕层稍薄,肥力水平稍低的泥质水稻土)和砂泥田(耕层土壤中夹有一些花岗岩块风化的石英粒,其它性状与泥田相同)。这三种土壤在象片上具有基本上是共同的影象特征,都呈比较均匀一致的暗灰色调(III_6 , IV_2),以此可与红壤型水稻土及其它水稻土相区别。但三者分布的部位彼此有所不同,影象色调也稍有差异。泥田一般都分布在较大的壟的中、下部,且色调稍暗(如 IV_2 和 IV'_2)。 IV_2 是水稻已收割,表土裸露的泥田; IV'_2 的双季晚稻尚未全部收完,黄熟的稻禾使影象色调变得明亮,其中白点系刚收割捆扎起来的稻禾。收割后露出的田面,其色调就与 IV_2 的相似,但因新鲜稻茬的影响,其色调较 IV_2 稍淡,可是总比二泥田的影象 IV'_2 要暗些)。二泥田常处于居民点附近的小壟及比较开阔富有水源,耕作施肥水平较高的坪¹⁾上,且色调稍淡(如 IV'_2)。砂泥田则无例外的都分布在靠近石质山地的大壟中。根据上述分布规律,可把三者互相勾划开来。

(三) 板结型水稻土的判读

板结型水稻土是红壤型水稻土向肥力衰退、耕性恶化方向演变的结果,根据它发生板结的原因,可以区分为沉板和结板二种。

发生沉板的动力可能以物质外移作用为主。在不良的耕作管理条件下,土壤有机质消耗,结构破坏。泡水后,土体完全分散,除了垂直方向和旁侧方向的渗漏淋溶作用外,还由于串田灌溉和过田排水的恶习,更加剧了土壤中粘粒及可溶性物质的大量损失,造成粉砂粒级在表土中占压倒优势。因而土壤松散,结构不良,泡水耕耙后发生分选而造成严重的沉板现象,它是调查地区最主要的低产土壤。

这种沉板型水稻土大面积的分布在坪及部分稍宽阔的畔上。由于板结的表面大大增强反射光线的能力,具有很高的亮度^[7],因此,它在象片上常常反映为明亮的、均一的灰白色调(IV_3),并且没有红壤型水稻土块状结构所产生的那种微阴影。

根据沉板现象的强弱、耕层厚薄及机械组成的变化,沉板型水稻土还可再分为:沉板田、黄板田及沉砂田等三种变异。沉板和黄板是沉板型水稻土发育的二个分段,后者沉板的程度稍轻,是初期或经初步改良好转的沉板田。沉砂田则是含石英粒较多的沉板田,它多见于靠近石质山地的坪或畔上。这三种土壤在象片上直接判读比较困难,需依靠地面调查及其分布位置来确定。

发生结板的原因,当然也是由于耕作管理不良,有机质消耗,土壤结构破坏的结果。但是这种土壤在发生物质外移过程的同时,又得到大量物质(主要是粘粒)的补给,使得粘粒成了主要的胶结剂,造成土壤紧实、结板、耕性恶化^[8-9]。它也是调查地区的低产土壤。

结板型水稻土的分布部位和所属的土地类型不同于沉板型水稻土,它都见于远离村庄、施肥管理不便的壟田中。

结板型水稻土虽然在壟中,但由于有机质贫乏,表土结板,这些都加强了光谱反射能力,从而在象片上可获得较明亮的色调(淡灰色),以此可与泥田型水稻土区别。可是也不

1) 坪——此种土地类型见于较开阔而被割切的丘间沟谷,与壟田的区别在于:田块布局不垂直于沟谷的主坡向(即不横切沟谷);与畔田的区别在于:田块间的高差减少,分布范围扩大,如影象 II_6 、 IV_3 等。

应忘記, 壟田常常是汇集丘陵山地的地表径流和測流的場所, 因此, 地下水位一般較高, 表土湿度一般較大, 水分会降低光譜亮度和总亮度^[1], 从而在象片上可能获得偏暗色調的影象。在这种情况下, 我們应根据它的分布規律(远离居民点的壟中)来进行判断。

(四) 冷浆烂泥型水稻土的判讀

冷浆烂泥型水稻土包括冷浆田、翻泥田(即有泉水溢出的水田)、泛田(常受泛滥的水田)和夹砂田(含有石英粒的冷浆田)等四种主要变异。这些土壤有許多共性: 受水漬作用強烈, 特別在春夏两季, 土壤必饱和水分; 在长期过湿的情况下, 土壤还原过程占絕對优势, 胶体不絮固, 完全成溶胶状态, 造成土体稀烂, 泥脚加深; 有机质聚积不易分解, 有效养分释放緩慢。它也是低产土壤, 但比較不怕天旱, 种植一季晚稻較穩产。

冷浆烂泥型水稻土因湿度高, 聚积多量有机质, 泥脚深厚, 土体为嫌气性分解物质染成暗色, 故光譜反射能力很低, 在象片上的影象色調(I₄¹, III₇, III₇), 一般比任何其它水稻土壤都暗, 而其中翻泥田的色調又最暗, 几呈黑色(III₇)。

冷浆烂泥型水稻土不仅具有特殊的影象色調, 因而易与其它水稻土相区别, 而且它的几种变异都各有其特独的分布位置。据此, 在判讀时互相也不会混淆。例如, 泛田必分布在溪港旁的低阶地或漫滩上, 洪水期易受泛滥淹没; 翻泥田都出現于山壟田中上部坡降显著轉換的部位(即相当于泉水溢出带的位置, 如影象 III₇); 而冷浆田則多半在低山或高丘間的壟头(III₇)遇見, 因为那里的日照短, 且不断承受坡上下来的流水, 使土温不易增高, 尤其是早春土温回升很慢, 影响早稻秧苗生长。夹砂田則必分布于伸入到石山中的壟头(I₄)。

四、結 語

通过上述判讀实例的討論, 可以获得如下几点認識:

1. 我国亚热带紅壤北部丘陵沟谷地区的各种主要土壤, 如多种多样的紅壤和水稻土, 大多可根据航空象片的影象分析判讀出来。

2. 利用航空象片調查研究紅壤丘陵区的土壤有极大的优越性, 可以确切地勾繪土壤界綫, 全面地了解土壤分布、变化的規律, 并把土壤分布和田块、地块联系起来。这样編制出的土壤图能够指示每坵田块或地块的土壤类型和性质, 很易为羣众所掌握, 且能满足生产单位清查土地资源, 因土制宜地安排生产与指揮生产的要求。

3. 紅壤丘陵区航空象片土壤判讀的特点是, 首先根据水田的特有影象形状区分开水稻土和紅壤, 然后通过母质、地形、侵蝕状况、利用方式等因子的判讀, 識別出紅壤的各种变异。至于水稻土的判讀, 則可根据影象色調、图型微阴影等直接判讀标志, 以及所属的土地类型(如壟、坪、畔等)、分布位置等間接判讀标志来判断土壤的各种性状, 从而区分开各种不同的水稻土, 并勾繪出它們的分布范围。

参 考 文 献

[1] 戴昌达: 土壤航测制图的研究: 1. 半干旱黄土区航空象片的土壤判讀。土壤学报, 12 卷 2 期, 164—171 页,

1) I₄ 为冷浆烂泥型水稻土中的夹砂田。由于旱季(10 月)摄影, 山坡上来水减少, 土壤较干燥。土中夹有的淡色石英砂, 增高反射能力, 使影象色调稍亮于泥田。但结合它的所在位置考虑, 二者不会混淆。

- 1964。
- [2] 中国科学院农业丰产研究丛书编辑委员会编: 水稻丰产的土壤环境。54—287 页, 科学出版社, 1961。
- [3] 曹升庚: 江西地区红壤性水稻土形成的特点。土壤学报, 12 卷 2 期, 155—162 页, 1964。
- [4] 姚贤良等: 赣中丘陵地区红壤及红壤性水稻土的胶结物质及其与土壤结构形成的关系。土壤学报, 12 卷 1 期, 43—51 页, 1964。
- [5] 中国科学院土壤研究所土壤普查工作组: 南方水稻土发生分类问题。土壤学报, 7 卷 1—2 期, 28—41 页, 1959。
- [6] 戴昌达、卜兆宏: 土壤航测制图的研究: III, 丘陵地区航空象片的转绘与成图问题。未刊稿。
- [7] Господинов, Г. В.: Дешифрирование Аэроснимков, 9—34, 1961.
- [8] 姚贤良等: 赣中丘陵地区红壤性水稻土的结构状况及其肥力意义。土壤学报, 10 卷 3 期, 267—288 页, 1962。
- [9] 何 羣、陈家坊: 第四纪红土发育的水稻土微团聚体特性的初步研究。土壤学报, 12 卷 1 期, 55—62 页, 1964。
- [10] Толчельников, Ю. С.: Природные факторы, влияющие на тон изображения почв распаханых массивов на аэроснимках. Труды Лаборатории Аэрометодов, т. IX, 111—114, 1960.

ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ПО АЭРОМЕТОДАМ

II. ДЕШИФРИРОВАНИЕ ПО АЭРОСНИМКАМ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА, РАСПРОСТРАНЕННОГО НА РАСЧЛЕНЕННЫХ ХОЛМАХ СЕВЕРНОЙ ОБЛАСТИ СУБТРОПИЧЕСКИХ КРАСНОЗЕМОВ

Дай Чан-да, Лю Син-вэнь и Цэ Мао-дэ

(Почвенный Институт АН Китая)

(Резюме)

Субтропические красноземные холмы широко распространены в южной части Китая, где рельеф сильно расчленен, почвенный покров пестр и сложен. В связи с этим почвенная съемка по обычным методам трудоемка и малоточна. На аэроснимках в крупном масштабе все детали рельефа и другие элементы ландшафта прекрасно фиксируются, давая готовые контуры. Поэтому резко упрощается определение почвенных границ, привязка разрезов и ориентировка на местности. Внедрение аэрометодов в практику почвенного картирования в данной области имеет чрезвычайно большое значение.

В настоящей работе выявлены признаки на аэроснимках, по которым можно распознавать разные красноземные и рисовые почвы исследуемой территории. При этом как пример иллюстрируется четыре панхроматических снимка в масштабе 1:7000. Изучение приведенных снимков показывает, что по формам контуров можно отличать рисовые почвы от красноземов. Кроме того, дешифрирование рельефа, материнских пород, степени эрозии и способов землепользования также позволяет распознать все разновидности красноземов. Что касается рисовых почв, то их можно дешифрировать как по прямым признакам (тон, рисунки, микротень), так и по косвенным признакам (категории и типы земель, положение в окружающей среде и др.).