

評論

中国的自然地理条件对于植被和农业的影响

侯学煜 (中国科学院植物研究所)

在自然界中生物与非生物之间或者说植物与自然地理条件之间是相互依赖、相互制约的。植物是依靠自然地理条件而生活,而自然地理条件主要是通过生物,特别是植物而发挥其对人类更大的作用。植物在自然界中或作农业生产手段来说,总是成羣地生长在一起,这些与周围自然地理条件有着密切联系的一羣植物,可简称为植被。本文分别叙述中国各种自然地理条件对于天然植被分布和农业的影响,并讨论这些条件在农业发展上的意义。

一. 中国的地理位置和气候条件对于植被和农业的影响

中国位于欧亚大陆的东部,东经从 $71^{\circ}55'$ 到 $135^{\circ}03'$,东西跨经度 $63^{\circ}08'$ 。东部是太平洋沿岸,主要受太平洋季风的影响,西南部还受印度洋季风的影响。所以全国从东南到西北,因受海洋季风影响程度的不同,依次出现湿润、半干旱到干旱的气候,相应地就分别以森林、草原和荒漠植被为主^[1]。

我国东部和东南部雨量丰富,空气湿度较高,东北山地到太行山以东的北半部,年降水量约为550—700毫米,沿海可达到1000—1100毫米;青藏高原的东南部的年降水量约有600—700毫米,其东包括西南山原以及江南丘陵山地和东南沿海一带,约为1000—1800毫米,最高可达到2200毫米。所以我国东半部是主要农业区,一般不需要灌溉,就可种植旱作;山坡或露石上,单靠大气降水,就可直接生长树木,因此称为湿润的森林区域。

东北平原、内蒙高原、青藏高原中部以及西藏南部距海洋较远,所受季风影响较小,年降水量约为300—550毫米,称为半干旱气候区,这一带是以能耐旱的多年生草本植物所组成的草原为主。适应这种半干旱气候,植物表现在叶子狭而卷曲,或具有深根,或枝茎有茸毛和刺等的特征上。草原里的疏林只分布在蓄水较易的沙土或局部地段。那里以畜牧业为主,但东北平原和黄土高原的大部分现已成为农业区,具有一年一熟的耕作制度。在典型草原地区,同一块土地

上一般不连作,经常采用半休闲或全年休闲制度,以恢复地力。农作物以耐旱的种类如糜、黍、小麦、高粱、苡麦、亚麻等为主,还有耐盐的糖用甜菜等^[10]。青藏高原中南部属于高寒草甸和草原区,也以畜牧业为主。在局部海拔3000—4000米左右地方,可种耐寒的青稞、马铃薯、圆根、小油菜等^[8,14]。

内蒙和甘肃的西部、新疆全部和青海柴达木盆地,除高山外,受海洋影响较小,年降水量不足200毫米,不少地区只有100到数十毫米以下,甚至全年无雨。在这样干旱气候下,分布着真旱生的灌木、半灌木荒漠。荒漠中植物适应干旱气候,表现在它们分布稀疏、植物的叶片缩小、或变成细刺,或退化为无叶,或变为肉质积蓄水分;还有些植物具有强大的根系,便于利用较深的地下水^[18]。那里树木或疏林只分布在地下水位较高或有灌溉条件的地方,并且属于耐旱的小叶树种如杨树和榆树等。只靠灌溉才有农业。夏季白天日照强、温度高,植物光合作用进行强烈,有利于糖分的积累;夜晚温度降低,呼吸作用减弱,植物体内糖分的消耗减低,所以干旱地区的瓜果(葡萄、哈密瓜、西瓜等)特别味甜,是湿润和半干旱地区所不及的。

我国位于北纬 $3^{\circ}59'$ 到 $53^{\circ}33'$,南北跨纬度 $49^{\circ}34'$ 。纬度位置决定太阳辐射角度的大小及其在四季照射时间的长短,所以在我国东部的湿润森林地区内,从北到南分为寒温带、温带、亚热带和热带¹⁾。最北部纬度高,太阳常年斜射,冬长无夏,冬季酷寒(寒温带);中部则寒来暑往,四季分明(温带);较南部冬暖夏热,四季常青(亚热带);最南部纬度低,太阳常年直射,终年如夏(热带)。各带内的气候特征不同,天然和栽培植被也就各有不同。

我国寒温带仅包括大兴安岭北部鄂伦春以北一带,年积温²⁾为1100—1700 $^{\circ}\text{C}$,年均温从 -2.2° 到 -5.5°C ,最冷月均温从 -28° 到 -33°C ,绝对最低达

1) 关于我国温度带的划分标准及其界限,目前还存在着不同意见。

2) 一年内日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$,持续期内温度总和。

到 -50°C , 最热月均温不过 $16-20^{\circ}\text{C}$, 全年无霜期约 70—100 天。适应这样生长季短、气温低的气候, 表现为以落叶针叶林为主, 并有耐寒的厚层革质的常绿针叶林; 栽培植被只有一年一熟的喜凉作物如马铃薯、甘蓝、春大麦等, 而小麦、高粱、玉米和黄豆等只长茎叶, 不能正常开花结实。

温带包括北温带和暖温带, 北温带指沈阳以北到鄂伦春一带, 年积温为 $1700-3200^{\circ}\text{C}$, 年均温 $2-7^{\circ}\text{C}$, 最冷月均温为 -25° 到 -10°C , 最热月均温为 $21-24^{\circ}\text{C}$, 全年无霜期有 100—180 天。暖温带指淮河以北到沈阳一带, 年积温为 $3200-4500^{\circ}\text{C}$, 年均温为 $7-14^{\circ}\text{C}$, 最冷月均温为 -13° 到 -2°C , 绝对最低为 -30° 到 -20°C , 最热月均温为 $24-28^{\circ}\text{C}$, 全年无霜期有 180—240 天。由于温带具有严寒的冬季和炎热的夏季, 所以就产生了夏季枝叶茂盛、冬季落叶的落叶阔叶林。落叶阔叶树还具有很厚的树皮和坚实的芽鳞以适应冬季的严寒, 防止过度蒸腾作用的进行。北温带的冬季严寒时间较长、积温较低, 只能栽培耐寒的小苹果、秋子梨、李、杏等果树, 而大苹果、桃、葡萄等如无防寒措施, 就不能越冬。农作物只能一年一熟, 以喜凉的春小麦、马铃薯、甜菜、亚麻等作物为主, 还有早熟品种的大豆、玉米、高粱和粳稻。暖温带比较北温带的积温为高, 冬季严寒时期较短, 春、秋季温度日较差大, 有利于水果的糖分积累和果实着色^[3], 所以这一带是我国主要落叶果树产区; 适宜栽培许多优良品种的苹果、梨和桃等, 还出产枣、柿、山楂、樱桃、葡萄、核桃、板栗等果树。一般耕作制度¹⁾以冬小麦为主的两年三熟制, 或以棉花为主的三年四熟制; 水浇地或适宜土壤上也有以冬小麦为主的一年两熟旱作制。此外, 暖温带的主要作物——冬小麦、棉花、花生、甘薯等是北温带所不能栽培的, 水稻品种以中熟或晚熟的粳稻为主, 冬小麦属中熟品种^[1,2,7]。

从淮河以南到南岭以南的北回归线一带属于亚热带范围。亚热带可分为半亚热带和典型亚热带。半亚热带包括秦巴山区和长江下游平原; 除高山外, 年积温一般为 $4500-5000^{\circ}\text{C}$, 年均温 $14-16^{\circ}\text{C}$, 最冷月均温 $2.2-4.8^{\circ}\text{C}$, 无霜期 240—260 天。本带属于夏季以水稻、棉花, 冬季以小麦、油菜为主的两熟制区域。材用林以马尾松、黑松为主, 常绿果树如柑桔类只能栽在局部适宜的气候条件下, 且产量和质量一般较差, 而落叶果树则生长良好。典型亚热带冬季温暖、夏季湿热, 年积温为 $5000-7500^{\circ}\text{C}$, 年均温 $16-21^{\circ}\text{C}$, 最冷月均温一般为 $5-12^{\circ}\text{C}$, 最热月温度大多为 $28-29^{\circ}\text{C}$, 全年无霜期为 270—300 天。在这样温暖湿润气候下, 就出现了具有光泽、革质的大形叶子而冬季不落叶的常绿

阔叶林, 在某些特殊生境下(石灰岩山或较冷山地)还有落叶阔叶-常绿阔叶混交林。典型亚热带除出产核桃、板栗、柿等与半亚热带相同外, 漆、油茶、油桐、乌桕、香樟等较为普遍^[3]; 这一带是我国常绿果树的主要产地, 有广柑、红桔、柚子、金桔、枇杷、杨梅等。耕作制度除一般可一年水旱两熟外, 不少地区还可套作或加上一季短期秋作, 可称为两年五熟制; 在水、肥、劳力条件具备的地方, 可种植双季水稻。水稻品种以籼稻为主, 早、中、晚品种都有, 冬小麦为中熟和早熟品种^[1,7], 南部还有甘蔗、木薯等。

热带包括南岭以南到海南岛、南海诸岛一带, 可分为半热带和典型热带。半热带年积温 $7500-8000^{\circ}\text{C}$, 年均温 $21-22^{\circ}\text{C}$, 最冷月均温 $12-14^{\circ}\text{C}$, 平均绝对最低一般在 0°C 以上, 每年间或有一、二次轻霜。典型热带²⁾年积温 $8000-9000^{\circ}\text{C}$ 或以上, 年均温为 $22-25.5^{\circ}\text{C}$, 最冷月均温约为 $14-20^{\circ}\text{C}$, 平均绝对最低不低于 4°C 。我国东部热带由于寒潮的影响, 个别年份也可达到 0°C 以下。在这样常年高温、没有显著冬季的湿润气候条件下, 就产生了树干高大、种类繁多、密密层层的常绿阔叶雨林。由于高大的树干需要巩固的基础, 所以有些树木就发育着板状根; 有些树木有树茎生花现象, 林内有大量的藤本植物缠绕在树干上, 并有许多附生植物。在潮水涨退的海湾内, 分布着常绿灌木或小乔木所组成的红树林; 这种红树林在亚热带和暖温带的海湾内就没有分布。热带的主要作物有水稻、甘蔗、木薯、芋类等, 而水稻、甘薯、黄豆等可在冬季栽培^[5,13,15]。在半热带内可以普遍栽培荔枝、龙眼、芒果、橄榄、番木瓜、菠萝、香蕉、芭蕉、番荔枝、白榄、乌榄、洋桃、黄皮、木菠萝等果树; 其中有些虽在亚热带也能栽培, 但却限于局部较暖的适宜地形或亚热带南部, 而且产量和质量较低或没有保证。那里有双季稻和冬季旱作的一年三熟制。典型热带还栽有椰子、腰果、油棕、橡胶、咖啡、可可、胡椒、剑麻等经济植物, 这些植物在半热带内虽能生长, 都只限于适宜小环境中, 或其产量和质量还不是理想的³⁾。在典型热带内一年可以三熟水稻, 偏南还可一年四熟甘薯, 而北方品种的小麦、油菜等由于不能通过春化阶段, 难于结实。

从我国所占的地理位置看来, 除了西部高原以外, 有很大面积是位于湿润的温带、亚热带和热带的范围内, 所以农业发达, 出产多种多样的水果、用材林木、木

1) 耕作制度主要指一年中能种植作物的次数, 不包括短期作物在内。

2) 典型热带的气温记录数字未包括南海诸岛在内。

3) 曾昭璇、李国珍, 1963 年由主要热带作物分布看华南热带内的地带划分(初稿), 1963 年全国地理学会论文。

本粮油、香料和轻工业原料等特产。在温带南部、亚热带和热带内的耕作制度可以分别两熟到三熟,所以增加复种指数来提高我国农业总产量是大有潜力可控的;但位于温带、寒温带的欧美国家,因受大气热量的限制,既缺乏那些多种多样的农林特产,又不可能从增加复种指数来增产。这说明在增产途径方面,我国地理位置的优越性。

我国大陆性气候显著,除了寒温带和高原以外,各地最热月均温一般是 $24-28^{\circ}\text{C}$,比较具有海洋性气候的同纬度的西欧、日本和北美为高,例如北纬 50° 的黑龙江省,能种植水稻,海拔 $3600-4600$ 米的青藏高原,还能种青稞麦、马铃薯等作物,都与这种大陆性气候——夏季高温分不开的^[8]。

我国东部位于太平洋沿岸,夏季高温条件与丰沛雨量相结合,对于森林、果树、经济植物和夏季各种作物的生长起着很大有利作用;如果没有夏季海洋季风,南方就不会四季常青、形成鱼米之乡了^[8]。与我国同纬度的欧亚大陆中心,因高温与干燥气候相结合(即夏季干旱),却形成了荒漠植被,这不能不说明是与我国得天独厚的地理位置有关。

我国太阳辐射总量也是得天独厚的,北方和高原虽然总热量不及南方,但夏季日光辐射强度大,白天植物光合作用时间长,有利于淀粉的合成,而晚间温度低,植物呼吸作用弱,消耗少,对于水稻、小麦等粮食作物的产量有利。北方的水稻单作产量可高于南方,除土壤因素外,是与生长季的太阳辐射总量较高有关。冬小麦的上限在青藏高原,能够达到 $2400-3800$ 米的原因,也是与高原辐射强、高空温度升高分不开的^[8]。

我国的地理位置及其相联系的大陆性气候和东南季风,对于农业固然带来若干优越性,但同时也产生一定程度的缺点,由于冬季季风时期干旱无雨,夏季季风潮湿多雨,形成全年雨量分布不均,干季与湿季极为分明,雨量的变率很大,因而容易发生春旱秋涝灾害,所以水土保持、蓄水、灌溉等各种措施就显得极其重要了。

二. 中国的地形条件对于植被和农业的影响

中国是一个多山国家,山区约占总面积的三分之二。从第三纪喜马拉雅造山运动以后,西部形成山地和高原,一直继续上升,且因受雨水侵蚀较少,山势宏伟;东部山地因久经侵蚀,一般比较低缓;所以中国的地形是西高东低。西部是大高原、高山和大盆地,除四川盆地和准噶尔盆地外,一般海拔高度大都超过 1000 米;号称“世界屋脊”的青藏高原,海拔多在 4000 米以上,东半部主要是广阔的平原和低山,平原海拔多在 100 米以下,自北到南有东北平原、黄淮海平原、江汉平原、

长江三角洲、珠江三角洲等,平原中还有不同高度的山地和丘陵^[4]。

我国的地形是十分复杂的,不仅全国各区不同,就是在同一个地区内;高山、丘陵、盆地、平原也经常相互交错的。因之形成了大气候和局部气候及其所联系的天然植被和农业的多种多样性。

中国西北部的极端干旱气候的形成,除了因距离海岸较远外,是与周围的高山地形分不开的。太平洋的水汽从东部海岸到达黄土高原,被六盘山、祁连山所阻;印度洋的水汽从南到达西藏东南部谷地,被岗底斯山、念青唐古拉山所阻;北冰洋的少量水汽达到新疆北部的山地,被阿尔泰山、天山所阻;因此,造成河西走廊、内蒙古西部、新疆全部和西藏高原西北部的气候的极端干旱化,从而形成了那一带大面积荒漠植被的分布,以及无灌溉即无农业的现象^[12]。

我国西北地区高山一方面与形成极端干旱气候有关,不利于农业;但另一方面也带来了若干优越性。由于这些高山的存在,使天空冷空气的移动速度变慢,冷空气被阻滞后即形成降雨条件,所以高山上降水时间延长、降水量增加,加以气温低,形成了万年冰雪,从而山顶就成了天然储水库。因此这种干旱地区,虽然山下全年降水量很少,但每年高山冰雪在夏季融化后变为地面径流或山泉,天然地灌溉着戈壁滩,抬高地下水位,使低洼处土壤湿润,所以山前戈壁滩和低洼地上,就分别生长着多种天然资源植物,如药用的麻黄、白刺、甘草、枸杞、列当等,单宁用的檉柳,固沙用的沙枣等,纤维用的芨芨草、罗布麻、芦苇等,饲料用的铃当刺、骆驼刺以及其他牧草等;有些地方还有大面积材用的胡杨疏林。在那里人们利用山上冰雪融水,建筑灌溉系统,就把不毛之地变成葡萄园、瓜果田、水稻田、玉米田等。由此干旱地区的平原上,就可分别成为牧场、农场(绿洲)以及林业和轻工业原料基地。正因为那里全靠灌溉才有农业,人力可以控制水源,这就解释了为什么在我国干旱地区反而很少发生旱灾的原因。此外,那些高山从山麓到山顶气温逐渐降低、湿度渐增,就依次出现了荒漠、草原、森林、草甸等各种不同垂直带的植被类型。各处高山都有大片草原,成了当地饲养牛、马、羊的畜牧业基地;山上有森林,成了林业基地;相应地就出产许多名贵药用植物资源,如贝母、雪莲、黄精、党参等以及一些动物资源如石貂、雪豹、旱獭、香鼠等,为副业提供了物质基础。某些高山顶部还有天然湖,出产鱼类。所以我国荒漠地区正是有了这些高山,天然动物资源丰富多采,就具备了发展农、林、牧、副、渔业多种经营的自然条件^[10]。

我国东半部湿润地区山地的垂直带气候的变化及

其所联系的植被垂直分布现象,也很明显^[9]。东部平原地区的森林,只见于山区。这些森林是我国的主要用材资源、轻工业基地以及动物资源的场所。它还是天然生物蓄水库,由于山地比平原容易形成降雨条件,雨水落到森林里,大部分沿着枝叶淋下,被林下的地被物、枯枝落叶层所积蓄,缓慢地渗入土中形成山泉,为山地农田灌溉提供了必要的条件。

我国高山山脉的走向,在西部除了阿尔泰山是东南-西北走向以外,其余如天山、昆仑山、祁连山、岗底斯山、喜马拉雅山等都是东西走向。东部山脉除了秦岭是东西走向外,其他如大兴安岭、长白山、太行山、武夷山、横断山脉、台湾山系等多是东北-西南走向。在各地高山的相反坡向上,植被有显著的不同。例如,南北走向的川西二郎山,东坡因接受东部太平洋水汽的影响,雨量多、湿度大,所以就出现常绿阔叶林、杉木林、冷杉林等以及常绿果树,而西坡是背风面,气流下沉、焚风作用使气温增高,气候干燥,就出现硬叶常绿阔叶林(高山栎林)、云南松林以及落叶果树,山谷还有适应干热气候的肉质多刺灌丛^[9]。可是横断山脉的西坡,因受西南印度洋季风的影响,植被分布情况恰与二郎山相反,常绿阔叶林出现在西坡,而东坡则为耐旱的植被^[9]。天山是东西走向的山脉,北坡是向风面,在一定程度上受到北冰洋季风的影响,所以北坡山地垂直带中有大片云杉林带的出现,而南坡山地草原带代替了北坡同高度的森林带^[17]。喜马拉雅山也是东西走向的山系,南坡受着印度洋季风的影响,有各种森林带,无草原带;北坡没有森林带,只有草原带¹⁾。我国东部低山不同坡向上,森林类型也有所不同,例如暖温带北京附近山区海拔 1000 米以下的北坡分布有油松林和辽东栎林,南坡则有侧柏林、槲树林以及大扁桃、山杏果树林等分布,海拔 500 米以下的南坡,有板栗林、栓皮栎。所以山地坡向不同,在利用方向上,有的适于森林生长,应发展林业;有的适于草原生长,就宜发展牧业;有的适于发展用材林,有的适于推广果树;在树种选择方面,也应有所不同。

我国的高山和高原,对于冬季北来的寒潮也起着一定的阻挡作用,从而影响了气温和雨量的分布;所以在同纬度地区由于有无高山的屏障,就表现在天然植被和农业上的差异。例如四川盆地的周围,环绕着海拔 1000—3000 米的山地,尤其是北面的秦岭、大巴山是冬季寒潮的屏障,加以夏季南来气流下沉,发生焚风现象,所以盆地内气温(特别是冬季)较同纬度的长江下游一带为高,那里就出现有亚热带南部所常见的樟科树种占优势的常绿阔叶林,广泛栽培有榕树(黄桷树)、甘蔗等,芭蕉可以结实;川南长江谷地还栽有热带

性的荔枝、龙眼、香蕉等果树。这些情况都是同纬度的长江下游地区如湖北、安徽、江苏等所没有的。云南南部因有北部高原的屏障,不受寒潮影响,所以有热带雨林的分布,栽培的橡胶树、油棕、椰子、胡椒、柚木等都能生长良好;而在同纬度的桂南和粤南因无高山阻挡寒潮,就没有雨林分布和前述经济树木的栽培,即使栽培一般生长发育也不正常。

西藏高原分别在海拔 2400—3800 米的高度上,仍有冬小麦的栽培,除了与太阳辐射有关外,也与地势高、受不到寒潮影响分不开。新疆天山北坡山地的年雨量较盆地高出数倍,也与含有一部分水汽的北冰洋寒潮有关,所以天山北坡分布有森林垂直带。南疆因有天山的屏障作用,受寒潮影响较小,气候比较北疆干燥,冬季温度较高,所以那里许多在北疆没有的喜温植物如长绒棉、核桃以及其他落叶果树等都可以栽培。

前述大地形对于天然植被和农业的影响,主要是通过气候因素的变化而发生作用;但中地形、小地形和微地形对植物的影响,主要联系着土壤性质的变化。例如在东北平原范围内,丘陵地形分布着灰色森林土,其上有蒙古栎林;平原上地下水的临界水位达不到地表的小地形高处为黑钙土,其上是兔子毛、羊草草甸草原;而农业植被(大豆、玉米、高粱、甜菜等)则多见于这种地形上。在临界水位可达到土表的低处,土壤易发生盐渍化,分布着盐生草甸和盐生植被。正是利用这种规律,我国北方平原群众为了防止表土盐渍化,经常有“抬土”的经验,即加高小地形,使地下水的临界水位达不到地表,以解除表土发生盐渍化的因素,即可正常种植小麦、玉米等不耐盐的作物。在北方平原盐渍化土壤上微地形经常相差 10—20 厘米,表土盐分差别很大,也表现在植被的不同上。由于微地形低处比较高处容易积水,土壤湿度较高,因而土壤盐分在低处向下淋洗的机会较多,含有盐分的土壤溶液由潮湿的低处,不断向干燥的高处移动;所以低处生长着草甸或盐生草甸,高处就形成盐碱斑光板地或盐生植被。正是利用这种微地形土壤盐分变化的规律,河南盐渍土地区的农民为着增高小麦出苗率,就在盐渍土上形成小沟(即冲沟),在沟内种麦,就可大大提高出苗率。以上说明我国北方群众改良利用盐碱土的农业措施的先进经验,就是通过小地形和微地形的改造,引起土壤盐分变化的道理。

三. 中国的土壤条件对于植被和农业的影响

一般说来,中国的土壤与气候有着密切的联系,

1) 张经纬、王金亭, 1964, 西藏中部的植被(初稿)。

而植被又与土壤是不可分割的。东部和东南部雨量丰富,土壤中可溶性盐分容易被淋洗掉,所以有酸性的各种森林土;从北到南,依次有棕色泰加林土、灰棕色森林土、棕色森林土、黄壤和紅壤、砖紅壤等;相应地就出现寒温落叶针叶林和常绿针叶林、针叶-落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、常绿阔叶林以及热带雨林等。到了半干旱地区,由于雨量渐少,土壤中石灰仍然保存着,呈中性到碱性反应,从东到西,依次出现黑钙土、栗钙土、棕钙土等;相应地有草甸草原、典型草原、荒漠草原等。在最西部雨量极少的干旱地区,土壤中不仅保存着石灰,而且在表土或接近表土中,还含有石膏;其北部有微弱石膏层的灰棕荒漠土,南部有石膏层较显著的棕色荒漠土;各种荒漠土上分布着各类荒漠植被。在高寒气候的青藏高原东部的亚高山草甸土和高山草原土上,分别有亚高山草甸和高寒草原;西部高山荒漠土上分布着高寒荒漠^[11,16]。

在中国各气候带内,由于地形、地质的不同,土壤十分复杂;天然和栽培植被也随着变化很大。例如,在湿润暖温带的北京附近山区,在火成岩形成的中酸性棕色森林土上,分布着辽东栎林、赤松林、油松林、板栗林等,而在石灰岩或黄土母质形成的石灰性 or 中性褐色土上,则分布着含榆科树种的落叶阔叶杂木林、侧柏疏林等;而核桃林和枣树林则多见于石灰性草甸土上。在华北海边或内陆的盐渍土上,长有肉质一年生盐生植被;而在轻度盐渍化草甸土上,就出现盐生草甸。沙土上有沙生植被,沼泽土上有草本沼泽植被。

在典型亚热带的四川盆地内,不同类型的植被也显然与一定种类的土壤相联系。常绿阔叶林及其次生或栽培的马尾松林、杉木林和毛竹林等只分布在酸性黄壤上;而同一地区的石灰岩土壤上则不见常绿阔叶林,只出现着具有好钙性榆科树种的常绿阔叶-落叶阔叶混交林及其次生或栽培的柏木疏林和慈竹林等。油茶、茶只能栽在酸性黄壤或紅壤上,如果栽在石灰性土上,就不能成活。紅橘、广柑主要分布在河岸石灰性草甸土和丘陵中性和钙质紫色土上。

在典型热带的云南南部,常绿阔叶雨林分布在酸性砖紅壤上,而落叶阔叶-常绿阔叶混交的季雨林,则经常分布在石灰岩上。紅树林只分布在热带海湾盐性沼泽土上,而内陆酸性沼泽土上就不见生长。在受海潮影响的热带海边沙滩上,分布着盐生草本沙生植被,而在地势较高的干燥沙土上,则有肉质多刺灌丛。

在半干旱温带的内蒙高原上,不同土壤也显然决定着不同植被类型的分布。在壤质栗钙土上,分布着草原植被;而在栗钙土型沙土上,由于土壤较易蓄水,在北部的北温带长有樟子松疏林和榆树疏林,在南部

暖温带长有油蒿、沙蒿灌丛。低洼处盐生草甸土上分布芨芨草盐生草甸,而盐土上则有盐爪爪小半灌木盐生植被。

在干旱温带新疆的北部,土壤与植被的关系更是十分明显。在砾质荒漠土上有假木贼、木盐蓬小半灌木荒漠;在壤质荒漠土上有蒿类小半灌木荒漠;在沙质荒漠土上分布有白琐琐和琐琐柴小半灌木荒漠;在石质荒漠土上有合头草小半灌木荒漠;在盐质荒漠土上有盐爪爪、盐穗木肉质小半灌木荒漠。

在同一气候带内,由于土壤的不同,农作物种类和耕作制度也有所不同。例如我国暖温带南部的黄河下游的河南北部,一般说是属于两年三熟制地区,但耕作制也因土壤而有所不同,在黄河上滩地的草甸褐色土上,主要为小麦、谷子的一年二熟制,在平原盐渍化草甸土上,就以小麦、大豆、高粱为主的两年三熟制,沙地则多为花生或大豆的一年一熟制。又如亚热带四川盆地的丘陵紫色土上,丘陵的不同部位,土层厚度和水分状况不同,作物种类和耕作制度也有所不同:丘顶土层浅、排水良好,冬季以豌豆,夏季以花生或紅薯为主的一年两熟制;在丘坡土层较厚的地方,冬季以小麦或油菜,夏季以玉米套作甘薯的两年五熟制;丘陵谷地则为冬季蓄水的一年一熟的水稻。

正是由于各地土壤的复杂性,我国农业的发展,就应特别强调因土种植,合理用地的农、林、牧、副业多种经营的方向。例如西北半干旱和干旱地区的畜牧业发达,除了与气候有关外,也与那里存在着大面积的各种石灰性土壤和盐碱土分不开的;这些土壤在沒有改良以前,虽不种植玉米、小麦、水稻等粮食作物,但长有很多禾本科、豆科、藜科等天然牧草或饲料植物,根据化学分析结果,它们的营养成分是高于南方酸性土上的,有些牧草还含有盐分,饲养牲畜不需外加食盐。在西北的盐渍化土壤上,还长有许多野生的经济植物,如造纸原料的芨芨草、纺织原料的罗布麻、编筐用的柘柳、药用的枸杞、材用的胡杨、沙枣等;这些植物的分布,为发展副业和林业提供了条件。

在综合治理黄淮海平原的旱、涝、盐、碱、风、沙的任务中,在考虑工程措施的同时,因土种植也是重要的方向之一。防止春旱,应保持一定比例的抗旱作物如谷子、高粱等。在解决秋涝问题上,宜适当扩大耐涝抗淹作物如高粱、旱稻的种植。在经常积水的洼地,还可提倡莲藕。对于盐碱地的利用,应根据土壤不同含盐量,分别情况推广耐盐早熟作物(或品种),如棉花、紅花、田菁、黍稷、冻高粱、大麦、莜草、碱谷、蓖麻等。沙地除了营造旱柳、簸箕柳、白腊条等防风林以及栽培枣、杏、梨果树外,为着保证产量,农作制度应恢复花生

或大豆为主的一年一熟制。

亚热带四川盆地号称“天府之国”，除与湿热的气候有关外，还与那里分布有大面积的含钙质和磷质的沙页岩所风化的紫色土分不开。长江三角洲、珠江三角洲以及南方湖滨，都是我国粮食仓库，也与各该处分布着水肥充足、新冲积的微石灰性草甸土有关。南方除了有前述肥沃的土壤外，还有很大面积的酸性红壤和黄壤，对粮食作物来说，肥力是不足的。但是根据植物与土壤关系的规律说，还不应绝对化地认为红壤和黄壤是瘦土，例如茶叶、油茶、马尾松，如果栽在所述肥沃紫色土或草甸土上，反而生长不好，甚至还会死去。红壤、黄壤对另一些作物如凉薯、甘薯、小种花生等的生长，在少量施肥情况下，能够生长良好；生长在这类土壤上的烟草的质量反而较好，往往色泽金黄，芳香油和糖分含量较高，而尼古丁和蛋白质含量低，用它制成的捲烟，特别香醇。当然，为着发展粮食作物，克服南方酸性红壤、黄壤的肥力不足，必需重视各种肥料和石灰的施用，还是不可缺少的。

四. 中国的历史自然地理条件对于植被的影响

中国现代植被的分布，虽主要受着前述各种自然地理条件的支配；但如忽略第三纪、第四纪以来的地史变化过程，就不易全面理解。

中国地史中的上侏罗纪-白垩纪的燕山运动，对中国大陆的形成起着最大作用；从那个时期以后，中国地质构造运动已处于相对稳定阶段，一般地势平坦，除了藏南、塔里木盆地西端和台湾，仍为海侵以外，全部已变为陆地。当时古地中海和南海环绕着东亚大陆，大陆上的气温比现在高得多，在东北、内蒙、北疆一线为暖温带，华中、青海、南疆一线为亚热带，而华南和西南则为热带¹⁾。

到了第三纪渐新统后期，地史上发生喜马拉雅运动，大大改变了上侏罗纪-白垩纪以来的中国大陆的平坦地势，于是西部青藏高原隆起，而东部地势也就相对地下降，基本上形成了现代中国地形和气候的地带性。在这时期古地中海消失，欧亚大陆联成一片，中国内陆就形成了大陆性气候¹⁾。

到了第四纪初期，气候极度寒冷，全世界发生冰川现象，中国大陆自不会例外，但当时在中国大陆冰川，大部为较小的冰盖散布于山区的顶部，有时伸出冰舌或冰汎向平原流溢，而不象北美和欧洲全部被大陆冰块所掩盖⁶⁾。中国正因为具有这样得天独厚的历史自然地理条件，加以地形复杂，形成了若干古植物的避难所，所以全国很多地区现代还保存着第三纪甚至白垩纪以来的若干子遗的植物。

知道中国历史自然地理背景，对于理解现代中国植被的某些类型及其植物组成的分布是必要的。例如，在青藏高原东南部高山的海拔 2700—4000 米的寒温带针叶林（云杉-冷杉林、落叶松林）垂直带内，分布着亚热带硬叶常绿阔叶林——高山栎林（*Quercus semicarpifolia*）等，而这种相似的硬叶常绿阔叶林，则广泛分布在现代欧洲地中海亚热带地区内。这种现象，就不能单纯从现代自然地理因素来解释。但是知道了青藏高原在白垩纪地质时期还被古地中海所围绕，它是在第三纪喜马拉雅造山运动以后才隆起的，而且现在还是继续不断地上升（据科学家估计，喜马拉雅山距今 10,000—12,000 年以来就增高 1200—1500 米之多¹⁾）。很可能现在这类硬叶常绿阔叶林（高山栎类林）就是第三纪渐新统以前古地中海时期所残留下来或由其派生的植被。

我国内蒙阿拉善高原荒漠地区，位于冬季严寒的温带气候下，该处一般植物都是冬季落叶的，但那里却出现常绿阔叶的蒙古冬青（*Ammopiptanthus mongolica*）灌木荒漠，暖温带的南疆，也有这类荒漠。显然根据现代气候条件是不能解释的，这也可能是古地中海植物区系的残余种或其派生的植物²⁾。

我国东部在亚热带地区还分布着零星面积的地质时代的森林，如四川东部利川县的水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）林³⁾，广西北部 and 四川金佛山的银杉（*Cathaya argyrophylla*）混交林、广东南部河岸的水松（*Glyptostrobus pensilis*）林，西南也有零星分布着原始银杏（*Ginkgo biloba*）林等等；这些中生代古森林的存在，可能与我国第三纪以来的历史自然地理条件，尤其是第四纪冰川无特大的严酷影响有关。

结 语

前面谈到中国的水平地理位置（纬度和经度）所联系的温度和水分条件，基本上制约着天然植被和农业的分布。在一定气候带或地区内，由于山体大小、山地垂直高度、坡向等所引起的气候变化，中地形和微地形所联系的局部土壤的差异以及酸、钙、盐、沙等不同性质的土壤，对于天然植被和农业的分布，都起着显著的作用。在某些情况下，也不可忽略历史自然地理条件的意义。

只是为了便于分析各种自然地理条件的作用，本文才分别地叙述它们对于中国植被和农业所发生的影

1) 周廷儒，中国自然区域分异规律和区划原则（油印）。

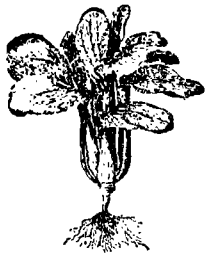
2) 吴征镒，1963，植物区系学（油印）。

3) 郑万钧、曲仲湘，湖北利川县水杉坝的森林现况。

响。实际上,在自然界中任何自然地理条件之间都是相互联系、相互制约的,而且它们也是共同地、综合地、同等重要地对天然植被和农业发生作用。当然,在一个具体地段内,也不可忽略从全部自然地理条件中找出主导因素来,这就是分析中国植被和农业分布规律时应有的基本观念,从而才有可能利用这些规律来充分发挥我国气候、地形、土壤等条件的优越性,克服和改造那些不利的自然地理因素,为发展我国的农、林、牧、副、渔业而服务。

参 考 文 献

- [1] 丁颖等,中国水稻栽培学,1961,170—180 页,农业出版社。
- [2] 中国农业科学院棉花研究所,中国棉花栽培学,1959,第 2 章,1—27 页,上海科学技术出版社。
- [3] 中国农业科学院果树研究所,中国果树栽培学,1959,16—42 页,农业出版社。
- [4] 中国科学院自然区划工作委员会,中国地貌区划,1959,科学出版社。
- [5] 丘宝剑、卢其尧,我国热带-南亚热带的农业气候区划,1961,地理学报,第 27 卷。科学出版社。
- [6] 李四光,中国地质学,1953,正风出版社,74 页。
- [7] 金善宝等,中国小麦栽培学下册,1961,25—44 页,农业出版社。
- [8] 竺可桢,论我国气候的几个特点及其与粮食作物生产的关系,科学通报,1964,3 月号,189—199 页。
- [9] 侯学煜,论中国各植被区的山地植被垂直带谱的特征,1963,中国植物学会 30 周年年会论文摘要汇编,254—258 页。
- [10] 侯学煜、姜恕、陈昌笃、胡式之,对于中国各自然区的农、林、牧、副、渔业发展方向的意见,科学通报,1963,9 月号,8—26 页。
- [11] 侯学煜,中国的植被,1961 年,人民教育出版社。
- [12] 陈世训,中国的气候,1959,商务印书馆。
- [13] 唐永奎,从对全国综合自然区划中所定划分热带指标的意见谈到桂西南热带界线的划分,地理学报,1959,第 25 卷,第 6 期。
- [14] 戚威盛,西藏日喀则江孜地区农业生产的特点和地域类型,地理,1964,第 2 期,57—62 页,科学出版社。
- [15] 廖功甫,试论广东农业地带,地理学报,1962,第 28 卷,第 2 期,149—161 页,科学出版社。
- [16] Л. И. 格拉西莫夫、马洛之,中国土壤发生类型及其地理分布,1958,土壤专报,第 32 号,1—52 页,科学出版社。
- [17] A. A. 尤纳托夫,论新疆维吾尔自治区植被的某些生态地理规律,1959,新疆维吾尔自治区的自然条件(论文集),150—172 页,科学出版社。
- [18] A. A. 尤纳托夫,蒙古人民共和国植被的基本特点,1959,科学出版社。



小白菜是光合作用实验的好材料

证明光合作用需要光才能产生淀粉的实验材料,一般是采用天竺葵。这种植物固然好,但不一定每个学校都种植。因此,这学期我们选用了小白菜作为光合作用的实验材料。它的好处,首先是取材方便,各校普遍都有种植;第二是植株大小适当,利用盆栽、便于人工管理;第三是移栽容易成活,实验效果很好。

1. 课堂演示实验 在讲课前一个星期选取一株生长旺盛、叶片健全、无病虫害的小白菜移植在花盆里,经过二、三天浇水管理成活后,再移到教室内二天。第二天选一叶片用光合作用叶夹(一面是挖有五角星的)把叶的上下两面遮盖起来,有五角星的一面朝上,第三天上午把这盆小白菜由教室移到阳光下,经过三个小时的照晒然后摘下这个遮光处理后的叶片,除去叶夹,用酒精脱色,再用清水冲洗,然后平铺在玻璃板上,滴上碘酒最后用清水冲洗碘酒,稍为凉干后,叶片上五角星的部分就有蓝色出现。遮光的部分就不变成蓝色,这样光合作用产生淀粉的实验就成功了。为了使同学们能进行详细的观察,我们把光合作用产生淀粉的叶片,夹在两块四方形的玻璃板里面,并用纸条写上“证明绿叶的见光部分产生淀粉的实验:经过阳光照射、见光的部分用碘酒处理变成蓝色,证明内部产生了淀粉;遮光的部分没有变成蓝色,证明没有产生淀粉”的说明,贴在两块玻璃板中间,玻璃周围用寸长的胶布把两块玻璃胶合住、防止叶片损坏卷曲、这样就便于在学生中轮流观察。

2. 分组实验 室内分组实验感到困难的是缺少花盆。为了解决这个矛盾,我们就利用本校农场景园里生长的小白菜作为室外光合作用的实验材料,选出阳光充足的菜畦,以小组为单位从中确定实验株和对照株,然后将实验株的整株小白菜用竹篓(内面需用黑纸糊起来、防止透光),或其他不透光的器具遮盖起来。二天后,拿掉竹篓,摘下叶片,用前面的方法脱去叶绿素,滴上碘酒,结果、遮光后的叶片不会变成蓝色。对照株的小白菜也摘下叶片,同样用上述的方法进行处理,结果见光的叶片变成了蓝色。

(福建省上杭才溪中学 冯任梁)