

TM 影像的计算机屏幕解译和荒漠化监测*

张玉贵 F. R. Beernaert 刘 华

摘要 以覆盖科尔沁沙地 13 个旗县的 6 景 TM 影像为例, 简介了以计算机屏幕解译这种技术路线制作卫星影像分类图的过程, 论述了卫星遥感技术监测荒漠化土地变化和作出环境发展趋势评估的潜力。指出对待盐渍化和沙化这两个问题, 对不同区域应各有侧重, 最后介绍了联合国粮农组织(FAO)的土地分类原则, 用土地单元、土地利用类型及附加特性注记地类的方法。

关键词 荒漠监测 遥感 环境评价

荒漠化威胁着全人类的生存环境。在中国, 由于人为因素, 除个别地区表现出生态环境好转以外, 荒漠化日趋严重是总的趋势。监测、控制和治理荒漠化是一个社会问题, 需要各级政府和受益区群众共同协作, 才能解决。遥感技术是一种有效监测荒漠化的手段。卫星遥感影像是地物本身特性的客观反映, 但缺少抽象地理要素, 需要加入地理信息以确定地理位置和方向, 这就形成了影像地图。经过现地调查、分析、解译并勾绘出不同地物的界线, 并保留原影像特征, 便生成卫星影像分类地图。本文主要介绍 TM 影像监测荒漠化的潜力以及卫星影像地图及分类地图的技术要点。

1 TM 影像处理方法

荒漠化土地的计算机屏幕解译以及卫星影像地图及卫星影像分类图的制作, 主要是在微机上用 Photoshop 软件完成, 但原始影像需做预处理。

1.1 数据资料及预处理

购置内蒙古科尔沁沙地 1996 年的 TM 影像数据 6 景, 其轨道号为 122/29、122/30、121/29、121/30、120/29、120/30。准备该地区的 1:50 万、1:25 万和 1:10 万地形图各一套。6 景 TM 影像包括范围: 东起双辽县城, 西至巴林右旗西界, 南起库伦旗县城, 北至洮南市(118°~123°30' E, 42°40'~45°20' N)。图幅中有效部分实际覆盖面积为 1 088 万 hm^2 。在 Ultra 2 工作站上应用 Erdas 图像处理软件, ARC/INFO 地理信息系统软件做预处理, 之后在微机上应用 Photoshop 图像软件做主要解译工作。先分别将 6 景影像根据 1:10 万地形图进行几何校正, 使之与大地座标配准; 再将校正后的影像进行镶嵌, 得到一个完整的科尔沁沙地的 TM 影像文件, 以栅格形式保存。利用 ARC/INFO 系统软件将 1:25 万地形图中的地区界、县界、乡界、道路分别以不同的等级值录入, 形成矢量图件, 再将其转换为栅格形式。采用 Erdas 软件中

1998-04-29 收稿。

张玉贵研究员, 刘华(中国林业科学研究院资源信息研究所 北京 100091); F. R. Beernaert(联合国粮农组织土地分类顾问)。

* 本文是国家“八五”攻关专题“‘三北’防护林体系和植被动态监测及信息系统研究”和 GCP/CPR/009/BEL 国际合作项目的部分内容。

建模功能中的条件判断法来完成地理信息与卫星影像的迭加,形成栅格影像图,其平均误差不超过 30 m。村名、乡名等地名的加注应在微机上完成,地类的分析和勾绘也在微机上完成。所用软件为市售 Photoshop,因此须把整个文件分割为微机能接受的子区,并转换为 Photoshop 认可的 tif 格式,并通过网络传输到微机上^[1,2]

1.2 成像季相的选择与图像质量

TM 影像的质量极大地影响着监测效果。因此选取最佳时相是成功监测的关键。选择高质量影像的原则为:信息含量大,即类间方差大;需要重点监测的地物其色调明显突出。遥感影像表现的土壤荒漠化特征大致可归纳为:

- (1) 影像表现的植被盖度和植被长势反映沙地或沙丘的基本状况。
- (2) 影像亮度反映了土地盐渍化程度及沙化程度。
- (3) 影像可表现的土壤湿度反映了土壤含水量或地下水位高低。
- (4) 影像土壤色调及纹理在一定程度上反映了土壤质地。
- (5) 影像上的沟壑密度反映黄土丘陵区水土流失的严重程度。

其中(1)、(2)、(3)项都因季相变化及降雨的影响而改变色调。夏季不利于盐渍化土地表层盐分积累,监测盐渍化的最佳季相为雨季前的春季及雨后的秋季。仲夏季节,沙地植被最为茂盛,根据植被盖度可对沙地分级,但农作物与森林灌木都处于生长旺季,茂密的作物易与林地混淆。所以秋季应为最佳季相。

1.3 影像处理方案的选择

影像处理的目的是发掘最大的信息量,并赋予重点地物以最鲜亮明快的色调,同时色调配置又需符合人眼主观视觉的心理平衡。就单波段合成而言,通用的 $TM4/TM5/TM3=R/G/B$ 合成方案仍是最强的。因为 TM4 反映不同荒漠化程度土地上的植被特点, TM5 反映了荒漠化土地的干旱、下湿地、沼泽化土地等的水分含量特点。而 TM3 波段反映沙质土壤的较高亮度和盐渍化土地的白化现象。这种合成方案,除林木及农作物为具有强烈对比的红色调外,其它地物基本与自然色调一致。

对 6 个 TM 反射波段作主成分分析,取前 3 个波段做彩色合成,虽然信息含量增加,色调配置却多数违反地物自然色调,因而违背人眼主观视觉的心理平衡。为此,需要对主成分分析的线性变换矩阵做转置,但转置的结果往往降低前 3 个波段的正交性,从而减少信息含量。一种折中的妥协变换方案,达到可接受的色调平衡,而仍保留较多的信息量。而直接套用缨帽变换往往过于强调土壤水分含量,而使影像变得过于偏蓝,妨碍重要地物特征的判读^[1]。

1.4 判读或分类方法的确定

判读或分类方式有 3 种,即计算机自动分类、纸质影像的目视解译和数字影像屏幕勾绘。第一种虽然速度快,但只能用于地物简单均一的情况。即使应用分层分区分类方法,也只能解决简单层区的内部分类,对较复杂的分区仍无能为力。而专家分类系统由于各类型区的地物和环境因素千差万别,很难做出统一的判释规则,因此尚不能大规模用于实践。随着计算机硬软件技术的高速发展,在微机屏幕上解译勾绘遥感图像,比纸质影像目视解译有不可比拟的优点:

- (1) 原始影像清晰,信息量大,可在像元水平做解译。屏幕显示可用 16 兆种色调,故具有较高的色度分辨率。空间分辨率可达一个像元,且可随意放大。因此,根据像元的色调、纹理、结

构、周边关系,可以判读每个像元的归属类别,这是用纸质像片做勾绘无法比拟的。

(2) 人机结合,发挥两者的优点。除人的主观判读外,还可用软件提供的局部探测及统计功能等各种工具做人/机结合式解译,这就大大提高了解译及勾绘的准确性。

(3) 可做成任意的比例尺图件。在像元水平做勾绘,可以勾绘少至几个像元的斑,因此,成图比例尺可以从 1:2 万一直到 1:20 万,而像片勾绘只能根据像片比例尺大小勾绘可见斑块,因此不可能超过原影像比例尺。

(4) 可加注任何信息,并保留原有信息。可在屏幕上修改及加注行政界线,勾绘村镇范围,加注道路等各种标记,还可保留原影像上的有用信息。传统方法只能输入地物边界,产生一块块色斑,而新方法可以保留原始图像的一些纹理结构,形成影像图。

(5) 任选最终产品形式。根据需要,可做成栅格形式的卫星影像地图、卫星影像分类地图或矢量形式的 GIS 图 3 种图件。而输出及存档格式可用电子产品、打印纸或相纸 3 种形式输出,即输出方法可以选择只读光盘,绘图仪打印或扫成彩色底片放大等方式。

(6) 优越的硬件及软件条件。硬件配置为微机 586/166 以上型号,32 兆及以上内存。根据影像大小,硬盘应在 1.7 G~4.3 G 之间,一般容易实现。软件配置是:为制做卫星影像地图及栅格型文件,用市售 Photoshop 3.05 及其以上版本,或其它制图软件。而制做矢量型图件,需选用 Corel Draw 5.0 及其以上版本或其它绘图软件^[3]。

因此,现在采用数字影像屏幕勾绘法。

2 卫星影像分类地图的分类体系^[4]

国际上通用的分类方法是先按环境因素区分出较大的土地单元,然后再细分为土地利用类型,如有附加特性,再用第 3 个字母标记。根据对影像的分析及野外考察,并参考以前的图件,把科尔沁沙地分为以下几个土地单元和土地利用类型。

2.1 土地单元划分举例及其代码(注记时第 1 字母)

- | | |
|--|--------------------------|
| A——沙区主要河流冲积平地区 | T——沙地北部低地平原上的河流临时积水区及沼泽地 |
| C——沙区中长条形低地,或下湿甸子,指科左后旗沙地中,东西向分布的长条形封闭低地 | L——黄土丘陵山地,指沙地南部丘陵山 |
| D——起伏较大的沙丘地 | M——石质山地,指西部大兴安岭余脉山地 |
| F——西北部大兴安岭山麓洪积扇及山间谷地 | P——科尔沁沙地东北部低地平原区 |
| K——盐渍化土地 | S——沙区起伏平缓的沙质土地 |
| | U——沙地中形状不规则的风蚀坑低地 |
| | W——水域及河滩 |

2.2 土地利用类型(第 2 字母)

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| A——永久性农地 | E1——天然榆树疏林草地(榆树盖度 15%~40%) |
| S——草地上的临时农地(临时农地 30%~50%) | T——混合树种疏林草地(林地 15%~40%) |
| S1——草地上的临时农地(临时农地 10%~30%) | P——杨树林地(杨树>40%) |
| E——天然榆树林地(榆树盖度>40%) | N——针叶林地(林地>40%) |
| | X——混交林地(林地>40%) |

U——灌木林地(灌木覆盖度>40%)

H——疏灌草地(灌木覆盖度15%~40%)

F——围栏草地

G——草地(分5级)如下:

G0——植被盖度<2%的沙地

G1——植被盖度2%~20%的沙地

G2——植被盖度20%~40%的草地

G3——植被盖度40%~80%的草地

G4——植被盖度>80%的草地

2.3 第3个字母表明附加意义

w——有防护林的农地

h——地下水位在1.25 m以内的草地

e——强风蚀草地

s——强水蚀草地

此类注记的优点是从注记可以对地类内涵一目了然。如MS代表在低矮石质山区开垦的临时农地,应退耕还林,SS代表在沙质平地上开垦的临时农地,应退耕还牧,AAw代表河流冲积平地上有防护林的农田,SG1n代表沙质土地上草被稀疏的碱化土地,FE代表山麓区天然榆树林地等。根据以上分类系统,制做了科尔沁沙地卫星影像图和卫星影像分类图(包括纸质1:20万图件及电子图件)。卫星影像分类图比GIS矢量图件优越之处是,既做了分类,加了注记,还保留了原卫星影像的丰富信息,可为各部门使用。卫星影像荒漠化土地分类图上加注经纬线、道路等,行政区划细致到乡,地名注记细致到村和牧民点。再把科尔沁沙地按上述分类系统划分为主类(18类)和副类(75类)。并给出了沙地内13个县(奈曼旗、库伦旗、科尔沁左翼后旗、开鲁县、通辽县、科尔沁左翼中旗、扎鲁特旗、通榆县、科尔沁右翼中旗、翁牛特旗、阿鲁科尔沁旗、巴林右旗和巴林左旗)的地类统计数字。为区域规划及环境治理发展了基础图件和数据。这种整景或多景拼接TM影像分类图件的生产成本较低,约合1元/km²(以1:10万图件为例)。

3 科尔沁沙地卫星影像地图监测荒漠化土地的潜力

科尔沁荒漠化地区大部分比较平坦,无阴影干扰,故处理后的影像具有很高的分辨地物类型的能力,在“三北”农牧交错区有分辨各种土地利用类型的潜力。

3.1 沙漠化土地分为4个等级

极强度沙漠化土地:植被盖度小于5%,为流动沙丘,无植被痕迹,白色,有沙丘阴影。强度沙漠化土地:植被盖度5%~20%,一般为半流动沙丘或沙地,有绿色植被痕迹。中度沙漠化土地:植被盖度20%~40%,草地与沙地相间,草地不连续,被带状或片状沙化区所隔断,一些中度沙化土地上的覆盖类型为灌丛。轻度沙漠化土地:植被盖度大于80%,草地连续,但间有圆形渐变沙化区或椭圆形沙化带⁵¹。

3.2 草地按长势可分为4级

退化草地:生物量降低,色调变浅,并有沙化点。退化草场可以归入轻度沙化土地。优良草地:生物量较高,色调深绿,基本无沙化点。围栏草场:生物量最高,色调暗绿,有明显的几何形状。疏灌草地:多在优良草地中间,色调深绿。一些疏灌草地是由榆树疏林草地等退化矮化演变而来。

3.3 农田可分为6类以上

平原农地:作物长势好,为鲜红色,大面积连续分布。河谷农地:沿河两岸,作物长势好,为鲜红色。盐碱地农田:因盐碱侵蚀,作物长势不均,呈桔红色。沙坨或草地上新开垦农地:因保

留有草地和灌丛,呈斑驳的桔黄色,农地不连片。临时开垦农地:在沙坨地或优良草地上开垦,占土地面积 10%~50%。呈不规则斑块。河滩或低地甸子水稻农田:为水浇地,呈几何形状,色调鲜红,位于河流两岸或低地中。

3.4 盐碱地可分为 3 级

强度盐碱化土地:因无植被,碱地强烈反射,色调灰白,其间有断续的水泊出现。中度盐碱化土地:因稀疏植被反映,色调浅青与灰色相间,也多伴有水泊。轻度盐碱化土地:因有较多植被,色调深青。如有稀疏低矮灌木,色调暗红,如开辟为农地,则带有斑驳特征。

3.5 林地

天然榆树林地、榆树疏林地和山杏林地:呈黑绿色或斑驳的深绿色,两者之间边界不明显,多在草地中间,往往因人为垦殖,草地中间榆树(*Ulmus* spp.)林地与农地相间。山杏(*Armenia-**ca* sp.)林地为红色。人工杨树(*Populus* sp.)林地和宽度 10 m 以上的林带:成林后呈黑红色,但未成林的有灌木形态。成片的杨树林地较少,多数为农田林网或防风林带形状。针叶林、混交林和天然灌木林:因树种不同,为褐绿色或紫红色或黑红色,沙区灌木林多分布在沿河地区,而大兴安岭石质山区多为灌木林所覆盖。

3.6 水体湿地和临时积水区

河流:流动水体因水中沙质反射呈浅蓝色,而河滩为白色。湖泊及水库:平静水体为深蓝色,间或有红色芦苇出现。临时积水区:河水流动缓慢,形成积水,生长水草,呈紫红色,并带黑色静水镶边。湿地:即永久性湿地,因泥水反射很低,呈黑色。下湿地:地下水水位高的下湿地呈深蓝绿色,其它地类如城市、村镇、道路也各有特征,明晰可辨。

4 县级和盟级各专业现状监测和发展规划

利用该图可对土地利用情况做以下比较、判断和规划,试举几例:

4.1 草场恢复、沙丘及沙带治理效果评价

通过影像地图,可以监测沙丘及沙带的扩展或缩小,可确定草被恢复程度,从而判定控制放牧政策执行效果。由于草地划分为 4 级,并保留影像特征,故退化、沙化、轮耕和围栏草场分布甚为清晰。

4.2 “三北”防护林效果及天然林消长评价

例如在科尔沁沙地中部,1988 年成片的许多沙丘,到 1996 年大面积收缩,是造林种草栽灌的结果,可确认已成林的 7 m 宽以上的人工杨树林网。在科尔沁沙地的中部及北部,天然榆树林地在 1988~1996 年间急剧减少,亟需保护。在沙区北部及东部、扎鲁特旗、科右中旗、通榆县、科左中旗和库伦旗的榆树林地及榆树疏林地平均保存率为 12.55%。

4.3 防护林效益评价

包括林网长势评价和林网内部沙质土地变化评价。长势好的杨树防护林为深红色,榆树林为墨绿色,而针叶林为黑红色,否则色调变浅。长势差的人工林类似灌木。通过林网内农地状况,评价沙质土地生产力。色调发亮表明植被稀疏,纹理粗糙表明长势不均。

4.4 农垦地的面积控制

在科尔沁沙地,牧草地和疏林草地逐年被垦殖为耕地,农耕地面积逐年增加。全沙区原生植被草场,即榆树林地及榆树疏林草地保存率约 6%。在沙地北部,新开垦农地占 50% 以下的

临时农地大面积成片分布。而在南部,牧场沙化的主要原因是过度放牧和沙坨草地农垦。临时农地与风蚀坑及裸露沙丘交错分布,形成生态脆弱区。

4.5 农业综合开发及水稻田发展规划

农耕地形状、面积、长势一目了然,便于进行农田土地利用规划。水稻田色泽鲜红,靠近河流和在下湿甸子中间,与一般农田有明显差别。

4.6 盐碱地治理方案设计

盐渍化农地作物长势差,盐碱化草地等级因草被盖度而有明显差别,其无机盐来龙去脉一目了然。

4.7 村镇土地利用规划

科尔沁地区,村镇面积比60年代扩大一倍,而且村镇形状及街道走向皆明显可见。村镇附近的沙化及废弃土地也清晰可见。就全沙地而言,村镇面积不宜再扩大。

5 环境质量评价

大范围的(如6景)卫星影像拼接图,覆盖一个近似独立的或具有类似特征的生态区域,可以分析环境因素的变迁。综合分析其地形、地理和气候等因素,可以估测其物质搬运及能量交换特点,从而确定其总的环境变迁趋势,提出方针性建议。

5.1 科尔沁沙地西部强风蚀区流动沙丘堆积情况评估

阿鲁科尔沁旗东北部山间风口呈西北走向,风蚀强烈,原草地在过度放牧及强风蚀情况下大面积强度沙化。流动沙丘风蚀带宽度达30 km,长度达150 km,威胁3个县的草地及农田。也由于强风蚀及过渡放牧,沿乌拉吉木仁河右岸与老哈河之间三角地带堆积大量沙丘(翁牛特旗),严重危害草场生存,亟需治理。沙漠化土地分为4级,应采取不同措施分别对待。科尔沁沙地西部,凡大兴安岭余脉间谷地为西北—东南走向者,皆存在强风蚀危害,为生态脆弱区,应严格控制放牧强度。

5.2 科尔沁沙地南部雨水自给区开发方向建议

沙地南部外来河水量小,奈曼旗内的孟克河与教来河的集水区面积很小,输入沙区的盐分也很少。而奈曼旗及科左后旗境内沙地内基本上无外来河也无外流河(除东南部),因此无盐渍化危险。境内湖水中的盐分来自周围沙地的局部搬运,而且沙丘多与风蚀坑成对分布,故沙物质也属局部搬运。此3个旗的主要问题是过度放牧,导致草场退化及沙化。因此只要控制放牧强度,并在农区和新垦区植树造林,沙化趋势易于控制。以户为单位的生态经营区方案不失为有效的措施。

5.3 流域水资源循环及利用评价

本专题通过内蒙东、西部两个典型区的影像分析得出下列结论。河流是大气水循环在地面的一个组成部分,它除搬运泥沙物质外,还从上游溶解无机盐,注入海中。因此,半途中断的河流,水分转入大气,必然遗留下无机盐。科尔沁沙地中的新开河、乌拉吉木仁河和霍林河就是明显的例子。此3条河流,因下游地势低平,无入海通道,从大兴安岭溶解的无机盐皆沉积于科尔沁沙地北部,致使数县土地盐渍化日趋严重。又如黄河中段的内蒙西部磴口县,由于引黄漫灌,而地势低洼,又无排水系统,在60年代开荒弃耕后已生成6个盐碱化中心,面积约2万 hm^2 。近年(1987~1994年)又形成新的盐碱中心,整个河套地区和宁夏灌区无不受到盐碱化的威

胁,对这类地区治碱比治沙更重要。地方政府多急于争截黄河水,用于大水漫灌,致使黄河断流。其实争抢的不只是河水,还截留了越来越多的无机盐,使当地环境日益恶化。因此,黄灌区的环境改造应以排放历代积累的无机盐和开发地下水为主要方向,而不是争截黄河水。

5.4 沙地中水库建设的合理性评估

在荒漠化地区,建水库的主要目的是灌溉。但在平坦低洼的沙质土地上,易造成其周围及下游大面积农田盐渍化。在水库和河流临时积水区下游,盐渍化发展面积大于其它地区数倍以上。在低洼且地下水位高的沙质土地上,盐渍化比沙漠化的威胁更大。改良土地的主要措施应为开沟排水以减少盐分,并提倡井灌,促进盐分的垂直循环。因此,用遥感手段可以对沙区已修水库做效益评估,若局部的收益导致大面积土地被废弃,则该类水库不可修建或保留。科尔沁沙地中部及北部的大部分水库属此类,需要做效益评估。

5.5 科尔沁沙地北部宏观排水系统设计

通过比较多时相影像,很容易发现盐碱地面积的扩展和盐碱化程度的恶化。科左中旗境内,新开河原有的排水系统到现在已大部分淤平;如今灌多排少,必须在中部及东部开凿排水渠道,以避免进一步盐渍化。科尔沁沙地北部地区(乌尔吉木仁河中游及霍林河下游)地势低洼,河水无出路。通榆县科右中旗和科左中旗及其附近地区,由于地势低平和大量施用化肥,致使农地和草场逐年演变为盐渍地,盐碱地面积逐年扩大。到1996年,卫星监测到的3个县的盐渍化土地面积分别为:18.9万、8.5万和11.2万 hm^2 ,分别占该县面积的27.1%、12.1%和11.2%。如要改造该地区生态环境,急需开凿向南及向北的排水系统;磴口县西部地势低洼,排水不利,如要引黄,必须解决扬水排盐问题。只顾大水漫灌,必然造成盐渍化日趋严重。应改用井灌或节水农业,否则全县环境恶化趋势无法挽回。

6 结 论

计算机屏幕解译,取目视纸质像片解译方法和计算机自动分类方法的优点,是一种新的遥感技术路线,它既充分发挥专家的经验,又利用计算机分类方法的一些长处。在半干旱半湿润的科尔沁沙地,地物的色调及亮度反差明显,故应用此技术可制做相当精细的各种比例尺(1:20万、1:10万、1:5万、1:2万)卫星影像分类地图,满足基层生产需要。可做成栅格形式的卫星影像地图,卫星影像分类地图或矢量形式的GIS图3种图件。输出方法可以选择只读光盘、绘图仪打印或扫成彩色底片放大等方式。县级和盟级各行业可利用该图做现状监测、发展规划以及环境质量评价。此类低附加值产品是遥感应用的一种新途径。

参 考 文 献

- 1 Gonzalez R C, Wintz P(李叔梁译). 数字图像处理. 北京: 科学出版社, 1983.
- 2 施威铭. MS-DOS 6.22 参考手册. 北京: 科学出版社, 1997.
- 3 Greenberg A D. Fundamental Photoshop. New York: McGraw-Hill, 1994.
- 4 Beernaert F R. Consultancy on land classification of korqin sandy lands. Technical Report to FAO of UN. ISSN No 24414, 1997.
- 5 高尚武, 王葆芳, 朱灵益, 等. 中国沙质荒漠化土地监测评价指标体系. 林业科学, 1998, 34(4): 1~10.

Potential of TM Imagery for Monitoring and Assessment of Desertified Land

Zhang Yugui F. R. Beernaert Liu Hua

Abstract A technical methodology of computer screen interpretation is introduced to produce satellite imagery classification map on an area of about 100 000 km² of Kerqin Desert in eastern part of Inner Mongol with a mosaic of 6 TM scenes. The potential of remote sensing technique is assessed for change monitoring of desertified land and for environment development tendency estimation. The two problems of salinization and desertification should be treated in different order according to regional situation. The FAO classification and notation principle by land unit, land use and added characters was used in the procedure.

Key words desertification monitoring remote sensing environment assessment

Zhang Yugui, Professor, Liu Hua (The Research Institute of Forest Resources Information Techniques, CAF Beijing 100091); F. R. Beernaert (FAO of UN, Rome, Italy).

国际森林树木锈病学术讨论会在芬兰召开

国际林联(IUFRO) 7.02.05 Working Party 在 1998 年 8 月 1~7 日召开了国际森林树木锈病学术讨论会,地点在芬兰北部的 Ivalo, Saariselka。参加会议的有 12 个国家,分别是美国、德国、意大利、中国、加拿大、法国、芬兰、南非、瑞典、日本、比利时、匈牙利(按代表名录为序),共有 41 名代表。中国有中国林科院的徐梅卿高工和北京林业大学程东升教授两名代表参加。会议由芬兰林业科学研究所 Rovaniemi 研究站具体承办,组委会主席为 Risto Jalkanen,他也是本届 IUFRO WP 7.02.05 的副主席。另一位副主席为 Shigeru Kaneko(日本),主席为 Yasuyuki Hiratsuka(加拿大)。

会上有 25 位代表作了学术报告,徐梅卿和程东升报告的题目分别为“中国白杨派的叶锈病”和“中国松树三种树干锈菌的分子遗传分化”。另有 8 个墙报(poster)展出。交流的内容较为广泛,涉及的树种有杨树、柳树、桤木、欧洲桦、湿地松、火炬松、赤松、黑松、红松、美国短叶松、乔松、美国五针松、山白松、海岸松、西黄松、偃松、欧洲赤松、挪威云杉等。涉及到的锈病有杨、柳、桦叶锈病、松枝瘤锈病、松芍瘤锈病、五针松孢锈病、松栎纺锤形锈病、松针锈病、云杉叶锈病、云杉球果锈病等。涉及的研究范围有锈病病原学、锈菌生物学、生态学、分类学、生物防治、化学防治、抗性育种,还有许多利用分子生物学的先进手段进行检测、分类。

会议的前后和中间均安排了短途或长途林间考察、参观。观察到北部高山森林上限和无林景观,高纬度下欧洲赤松天然林的经营管理状况,松树和云杉混交林;在林中看到了桦叶锈病、云杉叶和球果锈病、松树溃疡病、流脂病、树干腐朽及林地种类较多的伞菌。

会议确定了下届国际森林树木锈病会议在中国召开(2002 年),推选下届 7.02.05 Working Party 的主席为 Jim Walla(美国)、副主席为 Risto Jalkanen(芬兰)和徐梅卿(中国)。

(林讯)