

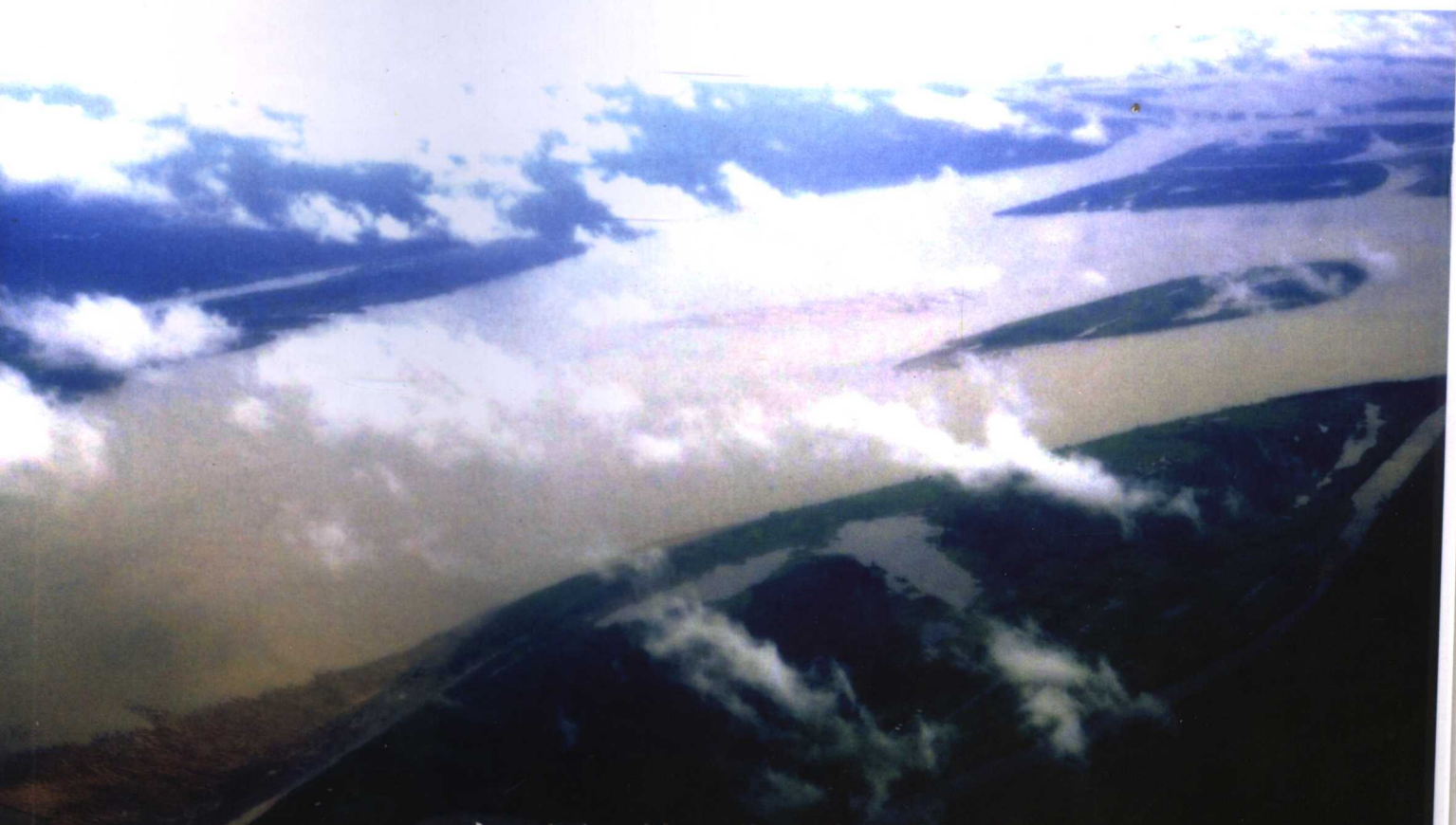
王豁然 江泽平 李延峻 等著

格局在变化

树木引种与植物地理

CHANGING PATTERNS

Tree Introduction and Phytogeography



中国林业出版社

格局在变化

树木引种与植物地理

CHANGING PATTERNS

Tree Introduction and Phytogeography

王豁然 江泽平 李延峻 等著

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

格局在变化:树木引种与植物地理/王豁然,江泽平,李延峻等著. —北京:中国林业出版社,2005.5

ISBN 7-5038-3983-X

I. 格… II. ①王… ②江… ③李… III. 木本植物-引种-研究 IV. S722.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第038272号

出版 中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同7号)

网址 <http://www.naturalbook.com> 电话:66184477

发行 新华书店北京发行所

印刷 北京地质印刷厂

版次 2005年7月第1版

印次 2005年7月第1次

开本 889mm×1194mm 1/16

印张 18.5

字数 650千字

定价 100.00元

纪念吴中伦教授诞辰 93 周年 (代序)



吴中伦教授是我国现代树木引种驯化学科的创始人。

吴中伦先生在生前曾写给我 10 封信，几乎每一封信都论及树木引种驯化和森林植物地理研究。这些话，使我在后来的科学研究生涯中获益匪浅。今天回忆起来，仍然萦绕耳际。

他认为，森林生态植物地理学是研究和从事树木引种的基础学科，观察记载是最直接的研究方法。1981 年年底，我还在悉尼学习英语，尚未开始在澳大利亚国立大学的学习。他在写给我的第一封信中说，“去一个新地方，根据听到、读到的一些材料，往往头脑中想像出一幅图景，但一旦亲临其境则与原来所意想的有很大差别。这说明感性认识的重要性，也就是第一手材料的重要性。看来应该把真实的情况记载下来。亲自记一些看到的東西，看起来似乎没有什么，但它是第一手材料。事物经过眼睛观察，或者加上进一步的测定，并且记下来，印象就会深刻。经过记载，实际上也起了一定加工作用。从研究森林地理来说，多看、细看、详细记录是增加感性认识，积累资料的好办法。如果看了不记，时间一长也就淡薄了，甚至模糊不清了”。“我刚从海南回来。这次在海南停留了约 20 天，跑完了这个林区。回来后写了几点初步认识（初稿）。我想海南岛的森林与林业也是全国的一个缩影。看到的问题和提出的几点意见具有一定的普遍意义”（吴中伦 1981. 12. 29）。

吴中伦教授常说，研究树木引种必须对地球表面的植物地理格局的大致轮廓有所认识，了解其变化规律和相互关系。“你在空闲时，或抽出一段时间，留心一下澳大利亚的森林地理分布及主要类型。在我的印象中，澳大利亚森林局限于海岸一带，主要是 *Eucalyptus*^① spp.，从南到北一个狭条。当然在北部有热带林，这是与北半球相连续的。其他还有面积较大的阔叶树林，如 *Nothofagus*^②；针叶树林，如 *Araucaria* spp.，*Agathis* spp.，*Podocarpus* spp.，*Dacrydium*^③ spp. 及另外几个柏科属，有无大面积森林，森林分布有什么带区规律。又如 *Casuarina*^④ spp. 和 *Acacia*^⑤ spp. 新西兰距澳大利亚虽然不算远，植物种类区别很大。不知两地的异同究竟如何？据我所知，新西兰无 *Eucalyptus*。”（吴中伦 1982. 3. 16）。

吴中伦教授几乎是我所接触过的国内外林学家中植物学知识最扎实最丰富的学者，他经常强调认识树种及其地理变异规律是一个林学家必须具备的基本功底。在我开始澳大利亚国立大学的学习以后，他在来信中说道，“如果可能，你可以学习 *Eucalyptus* 的地理分布和不同分布区地理变种或亚种的分布，以及地理条件与变种或亚种的关系。你不会开车进行野外考察会有困难。你可先从文献、标本着手。然后利用机

- ① 桉属。
- ② 假山毛榉，壳斗科。
- ③ 分别为南洋杉属、贝壳杉属、罗汉松属和陆均松属。
- ④ 木麻黄属。
- ⑤ 相思属。

会到野外看看。你提到的 b) Leaf morphology and eucalypt hybrids; 及 c) Geographical variation and ecology of selected species of eucalypts 以及其他两项都可以学。趁机会多读些书,交一些朋友。你的导师 Professor Pryor^① 年岁较大,接触时间较少,你可以思考一些比较大的问题和他谈谈”。

“我近来忙于《农业百科全书林业卷》等一些事务工作。今年我想去参加在福建召开的‘自然保护区学术讨论会’。在会上我想谈谈自然保护区与动植物物种的保护,包括濒危物种及 Unknown 物种,即物种在尚未被科学命名记载之前,即被消灭。澳大利亚自然保护区工作一定搞得不错,你也可搜集一些有关这方面的资料。寄来资料尚未收到,可能要迟一些,无妨”(吴中伦 1982. 7. 16)。

吴中伦先生很注意国内外林业发展及其存在的问题对林木引种学科的影响。树木引种是最近 20 多年来发展很快的边缘学科,它具有科学性,同时受国内外社会经济发展和林业政策影响较大,因此又体现出很强的社会性。他在信中表述过对一些林业积弊和因循沿袭问题的看法,试图从林业发达的国家找到借鉴。“去年下半年我出了多次差,主要是开会,也参观一些地方,但都是走马观花,只是得个外貌的概况。今年如可能我想少出些差,多看些材料。酝酿已久的《中国森林》也该动手了。这部书将是集体创作,编写是不容易的。如森林分类,我主张扼要简单,不要分很多等级。但有些人就不会同意。有些问题的看法也难以取得一致认识。集体写书远不如一个人或少数几人写方便”。“《世界农业》月刊编委会,刊登国外农业(大农业)情况经验等报道。该刊编辑曾向我约稿并请推荐撰稿人。我想你在澳大利亚已一年多,对澳大利亚林业已有所了解,能否于空暇中写一篇稿子”。

在 20 世纪 80 年代初期,他曾经深入地思考林业体制改革问题。“我国林业问题,近年来受到领导和社会舆论的重视,但问题很多,有些问题复杂而且难度很大。我深感解决我国木材现状既是当前的紧迫问题,更是今后的重要问题。其中问题之一,是我国把木材生产割裂为营林与森工两段。一般认为,似乎木材生产成本只包括采伐、集材和运输,并略加一些林价(定得很低)。木材山价如何计算还在讨论之中,而木材生产(从采种、育苗、抚育到保护等)如何实现按劳取酬关键在于合理的山价。山价定得是否合理,当然在起价格法则的作用。另外林业管理体制及各级的职责也有很多问题。过去出国考察往往只注意技术方面,对于管理及政策方面很不注意。我觉得我国森林发展不起来,森林毁坏停止不了,原因固然很多,但是管理体制和林价不合理在起着重要作用。这些方面希望你在学习中也能够予以注意”。“听说澳大利亚近来很干旱。北京入冬后也旱,至今未下过一点雪。眼前澳大利亚正是盛暑日子,北京已入严寒季节”(吴中伦 1983. 1. 11)。

吴中伦先生认为林木引种是一项投资少、见效快而又能直接为经济建设服务的学科。在以后的几封信中,他都具体讲到树木引种问题。“时间真快,你到澳大利亚学习已一年有余。今后向什么方向发展,既能结合国内当前形势为经济服务,又能有长远努力的路子,既为国家的需要也为自己的深造。我想这是你当前已在考虑或尚未考虑的,但必须考虑,才能争取主动。对此我想提出些设想供你参考。从为经济服务出发,能得到实际效果,我建议你今后多注意些林木引种。我认为这一工作花钱少,是见效快、见效大的林业科研课题。你在澳大利亚桉树之乡,就可了解一些可在我国引种的,如耐寒种类、丰产技术等等。也可了解一下一些适合我国的澳大利亚其他树种,如木麻黄, *Acacia*, *Araucaria*, *Agathis*, *Flindersia*^② 等等。也可学习一下他们引进国外树种的经验。我们编写的一本《国外树种引种概论》下月可望出书。出书后我将寄你一本,这可供你参考。这本书很粗,适当时候再修订。希望你也参加”。

他尤其强调,从事林木引种研究工作,必须了解国情。“在引种工作之中你可以到各地走走,逐步了解我国森林地理背景。在了解全国国情之后,可为国家提建设性建议。我国森林地理,条件类型都是十分复杂的,从中找出规律指导林业建设,将是十分有益国家经济建设,也将有很高的科学价值。在这方面我

① Lindsay D. Pryor, 澳大利亚国立大学植物系主任,著名植物学家和遗传学家,著作有《桉树分类》和《桉树生物学》等。

② 福林德木,芸香科。

们还可合作。在我们这一辈(主要靠你们)打好这一基础,是一件有意义的大事”。

“关于你的导师来我国考察事,我与蒋有绪同志商量过,他另外有信给你。你在澳大利亚学习还交些朋友,学习中注意些研究方法、研究手段(吴中伦 1983.3.28)。

吴中伦先生主张林业生产建设必须从国情出发,从实际出发。“你很快就将结束学习回国。回国后如何工作,我前次给你的信曾经谈到过,但不够具体。领导(指高级领导)和社会舆论对林业是十分重视的,但究竟怎么办,目前还缺乏全面的设想。林业部提出了有关扩大森林资源、森林面积、森林生长量和今后采伐量方面的几项指标,看来不太具体,推论多,根据和分析还不足。更重要的是,目前全世界林业生产已经远非只限于木材生产,经济林和森林对环境的保护功能方面已被公认为十分重要,而林业部在这方面基本未提及,当然更没有提出具体要求和措施。我想你在国外,对各国林业长远规划的资料可能找得到,不妨搜集看看。在阅读中还要注意各国的不同地理背景与历史背景和社会经济背景。现在中央领导同志提出一切规划、战略措施、政策要适合国情。实际上这就是所谓‘从实际出发’。从实际出发,就要一切适合一国的国情,而‘出发’则要从当前的现状看到可以达到的理想目标。记得美国林业方面有这样一句话,‘Forestry today, we touch tomorrow’。我觉得,这句话对一个林业工作者来说,是十分重要的。‘Today’怎么样?‘Tomorrow’将会怎么样,都是要花功夫才能有一个比较清楚的概念。你对国内情况略有了解,当然面还不够广,也还不够深入。这就要在今后从工作中,从书刊中不断充实深入”。

他认为,我国亚热带和长江流域对全国林业和生态建设具有十分重要战略意义。“现在回到本题来谈一些我的看法。你即将回国,做什么工作不得不有所考虑。我想你可以考虑搞引种,可以根据 Australia 的情况了解 *Acacia* spp. 的情况,为我国引进一些适合长江流域种植的种。可了解几个种,搜集一些有关材料和联系单位。我国长江流域对全国具有十分重要战略意义。这个地区当前的主要树种是马尾松、杉木、毛竹(不说经济树种)。这些树种很重要,但在增进土壤肥力以及提供燃料上还不够理想。如果能引种成功一种 *Acacia*,可在松林下或与其他树种混交较好的 *Acacia* 或其他豆科植物,将对这个地区的林业作出极大的贡献。记得印度尼西亚在南亚松林下,引种成功 *Calliandra*^① spp., 为这个地区的燃料、饲料、提高地力解决了很大问题。现在热带地区广泛种植 *Leucaena leucocephala*^②, 也得到十分重视。但 *Leucaena leucocephala* (新银合欢)一般只适于土壤 pH 值 5.5 以上的中性土和钙质土。现在采用一个 *Rhizobium* 的新品系(品系号一时记不得),接种后就可适应低的 pH 值土壤。而我国华南的土壤多半是酸性土或重酸性土。这个问题听说 Australia 已经有好经验。希望你了解一下,如能回国时带回 *Rhizobium*, 适应低 pH 值土壤则更好”。

吴中伦先生是我国林学界一代宗师,后世楷模。他对许多年轻学者寄予厚望。“你回国后做一项具体工作,然后在工作中逐渐了解全国的林业情况和森林情况。我觉得我国缺乏这方面的人才。你回国后可以:①继续和我共同负责编《中国森林》,共同带几个研究生;②也可到生态室,做生态及森林经理方面的工作”。“你在国外一段时间,想英文一定有较大进步,这方面也要抓紧。前几天我们开了个《林业科学》编委会,谈到提高刊物质量,其中问题之一是外文摘要太差,而多语法上的错误。将来你回来后,可在这方面出些力”(吴中伦 1983.7.10)。

吴中伦教授早年留学美国耶鲁大学和杜克大学,回国后多次出访其他国家和参加国际会议,十分重视国际间学术交流。他认为,不了解国外情况,闭门造车,是没有办法进行林业科学研究的,特别是树木引种。他说,“关于 Pryor 教授等拟访问我国,我即将与中国林学会和中国林业科学研究院联系一下。我想,要使我们国家尽快现代化,多与国外交流是一种有利于促进的手段”。

他很想能在长江流域引种耐寒能力较强的桉树和提高马尾松林分生产力的相思。“耐寒桉树在我国长

① 朱缨花属,云实科。

② 新银合欢。

江流域推广是有现实意义的。最好选择冬季可以耐寒,而夏季又能耐高温的品种,供用材和烧柴都好。因为长江流域浅山区和平原及盆地边缘地区很缺烧柴,马尾松则松毛虫太厉害。还有,能否找到能在马尾松林下生长的豆科植物, *Acacia* 属中很有可能找到合适的种。我国桉树栽培面积不算小,听说上海一带 *Eucalyptus cordata*^① 还能越冬。我和引种室同志编写的《国外树种引种概论》中列了六十多种桉树。记载简单,种也未经详细鉴定,将来你回国后可以对我国桉树引种作个总结,并提出扩大栽培建议。在长江流域用萌芽更新取得烧柴及小径材也是可考虑的”。

我国福建还引进过 *Castanospermum australe* A. Cunm^② (豆科,分布范围与下一种基本相同)及 *Flindersia australis* R. Br. (芸香科),分布于 New South Wales 及 Queensland,这两种在福州已长成大树,每种只有1株,未见开花结果。如方便,能引些种子来还可再试。

多搜集些资料很好。台湾省资料能搜集到很好。新年快到,祝你新年快乐。国内形势很好,许多事进展很快,今后的发展可能要比原来预想的要好(吴中伦 1983. 12. 18)。

我于1984年4月结束在澳大利亚国立大学的学习。在回国前夕,吴中伦先生又一次讲到澳大利亚特种引种和回国后的工作。今天重温起来,不仅对我,而且对现在研究植物地理和树木引种的青年学者来说,仍然具有十分重要的指导意义。

“回国后的工作,我曾想过。你回国后是否可以花1~2年功夫,系统调查研究,总结一下我国桉树引种的经验。对栽培面积广的几种从学名鉴定、不同地区、不同立地条件和不同营林措施下的生长,作比较全面系统的调查研究。据引种室说,我国引种的桉树已寄给你一个名单。希望你在澳大利亚时,对其中重要树种的原产地分布、生境、生长作一了解;也了解一下它们的形态(分类形态)材料,以便能作出比较正确的鉴定。同时也对一些重要桉树种在其他国家的引种情况和效果加以了解。这样既有利于进一步发展我国的桉树引种和造林,同时你可以写出几篇较有水平的论文。

另外,我记得从前曾写信告诉你,留心一下 *Acacia* 一属的情况。能不能引进适合在长江流域作为马尾松林下树种或伴生树种的 *Acacia*。目的是提供燃料,改良土壤,提高保土保水功能。我还记得告诉你,我国福建省福州有一株 *Castanospermum australe* A. Cunm. 和一株 *Flindersia australis* R. Br., 两株都已长成大树,但不见结种。你能否带些种子来,增加引种”(吴中伦 1984. 2. 29)。

在我回国以后的10年当中,仍然有幸在吴中伦教授身边工作,随他到许多省份进行野外考察。1980年,他当选为中国科学院学部委员,即现在的院士。他虽然是中国林业科学研究所副院长、中国科学院院士和全国政协委员,但是我那时的感觉是,各地之所以请他,主要还是因为他是林学家和学者。20年前,中国的政务礼仪少有等级森严和繁文缛节。他每到一地,参观考察之后,总要应邀讲一讲。讲森林资源经营,林木引种和树木园与引种网络建设。1984年我与他一起去西藏考察,他已年届古稀。在汽车翻越海拔5200米的米拉山口时,他走下车来,在雨雪霏霏中观察高山植被。我们在贡嘎机场候机时,他反复看手中的一小袋蚕豆,是西藏农牧学院一位教师送给他的,也是从西藏带回来的惟一礼物。豆荚硕大,翠绿肥厚。他说,西藏的生态条件在世界上具有特殊性。在回北京的飞机上,他兴致勃勃地谈论在西藏建立高原树木园的畅想。

1995年,爱丁堡大学为我提供一次作 *Sabbatical* 的机会,在英国旅居4个月。春节刚过,我准备行囊,行前我陪吴中伦先生在301医院住过一夜。那天夜里,他讲了许多话,人生,社会,做学问,论人品。他说,“我常常想起钱老^③的话——人可以一日不吃饭,但不可一日不做人”。清晨临别时,他居然握着我的手,良久不放。惜别依依,使我在心里产生瞬间的诧异。到英国以后,我写信告诉他工作情况和在

① 心叶桉。

② 澳洲黑豆。

③ 钱崇澍教授,著名植物学家,吴中伦教授之岳父。

英国的体会。不久，收到他的回信。从未想到，竟然是先生生前写给我的最后一封信。

“接受丁堡函，既感并得益匪浅。英国各方面成就杰出，我只谈两三语供你参考。

英国三大学校可学之处是很多的，爱丁堡是有名的植物繁殖基地，中国也有不少人去过。你可收集些资料，可能有参考之用。

Oxford 大学，中国李寅恭先生曾在那里学习过，不知还有什么遗物。你在英时间不短，我想最好多拍些照片，尽可能注明白一些，这会有用的。还有，英国对国外树种引种有悠久历史。据说他们从国外引进树种，先在牛津或 Kew Garden 育成苗木，然后再到各处试种，不知确否。如果是这样，他们的一套方法可以留意收集，对中国引种可能有用。

我于 1 月 29 日进医院，病情有些反复。估计不久可出院，届时欢迎成功回国。因病未全好，写起字来也不整齐，还请原谅。

祝你身体健康，满载而归！祝康乐平安！”（吴中伦 于病榻边 1995. 4. ）。

1995 年 5 月 17 日晚，灯火阑珊，我从牛津回到爱丁堡。见桌面上放着一份传真，是江泽民博士发来的，告诉导师逝世。那天夜晚，苏格兰的天空乌云翻滚，大地雨雪交加。那时，距我预定回国日程还有 10 天，没想到 301 医院的那个夜晚竟是与吴中伦先生的永诀！

本书的出版，适逢吴中伦教授逝世 10 周年。他若健在，当九十有三。人生易老，吾当自强。谨此，将吴中伦先生书信呈献读者，缅怀先辈，勉励后辈，并以兹代序。

王豁然

中国林学会树木引种驯化专业委员会主任委员

2005 年初春于北京

前 言

我们小时候，是在乡野山村长大的。那时，中国从南方到北方，许多村庄周围环绕茂密的树林，时常有麝子、野猪以及许多叫不出名字的野生动物出现。夏天，在村旁清澈的小河中嬉戏、捉鱼。还听大人说，溪边老榕树树干上的洞里藏着龙。冬季冰雪封山的时候，各种各样的鸟便到村中觅食，这给孩子们带来了又一种乐趣，可以三五成群地采用不同的方法捕鸟。上学的时候，迎着田野的风，大家一起唱着“高高的兴安岭一片大森林……獐孢野鹿满山遍野打也打不尽”。后来，村中通了公路，村旁森林很快就消失了。从村庄望出去，不再是青山叠翠，而是童山濯濯。

5年前，我陪同一位加拿大教授去大兴安岭考察。大兴安岭的同事调侃地说，从哈尔滨乘上火车，一觉醒来，朝阳洒满车窗，从车窗望出去，如果看不见森林，我们就到了大兴安岭。想起少年时代唱过的歌，心头难免一阵惆怅。

森林和其他自然植被变得支离破碎，逐步消失，使人们怀念过去的绿野仙踪，开始尝试在荒山上栽树，重新营建和谐的生存环境。由于生境的改变，许多原有的乡土树种不再适应。于是，在科学家的指导下，人们成片成片地种了自己从来没有见过的树木，后来才知道是国外来的松树、刺槐、桉树和相思树。

在大学读书的时候，老师说，地球表面每种植物都有特定的自然分布区，形成一定的地理格局。工作以后，我们开始认识和理解那些天造地设的格局。

近年来，我们不停地在全国和世界各地旅行、考察，不断地目睹和认识世界上丰富多彩和千变万化的自然景观。从广西北海驱车去广州，高速公路两旁闪过的高大树木的身影不是桉树便是木麻黄，或者枝头缀满黄花的合欢，宛如行使在昆士兰北部。在澳大利亚东海岸，一条条一块块翠绿的热带松人工林镶嵌在向地平线无限伸展的蓝灰色的桉树天然林中。在南美，我们在飞机上俯瞰整齐划一的桉树或松树工业人工林在一点点地包围和吞噬地球之肺——亚马孙热带雨林。地球上的树种在东西半球之间和南北半球之间不断地交换和转移。而且，我们所从事的科学研究，就是在加速这种交换和转移，不停地改变树种自然分布的地理格局。外来树种究竟为人类社会的发展带来了什么？

据我们统计，以中国为例，外来树种约有50%来自北美洲和中美洲，约32%来自大洋洲，约8%来自日本。毋庸置疑，外来树种给很多国家和地区带来了可观的社会经济效益。另一方面，外来树种也可能引起一些生物学问题，如侵入当地生态系统、减少生物多样性、影响地方传统文化和美学价值。因此，要全面看待外来树种的价值，既要充分估价外来树种的社会经济价值，特别是在人工林业中的地位与作用，也不要忽视其生物学影响。

最近几年来，人们关于外来树种的地位和作用的评价，常常片面和极端，要么说很好，要么说很坏，这使我们想起艾思奇在《大众哲学》中关于招牌的举例，从不同的审视角度会得出不同的结论。中国林学会树木引种驯化专业委员会先后组织过多次研讨会探讨相关的问题，并出版过几本论文集。但是，论文集的方式总觉得多少有些不过瘾，缺乏一条逻辑主线。因此，我们决定改变策略，从植物地理学的角度去认识和评价外来树种，于是便形成了摆在读者面前的这本书。

本书从植物地理学观点出发，阐述中国的树木引种与世界主要地区的植物区系之间的关系，同时以具体引种的例证研究作为佐证和说明。这些例证基于2004年夏天在银川召开的研讨会的论文，因此，对于某一地区或国家，例证中引进的树种可能不具有典型意义，如果综合起来，则能说明一些规律。关于树木

引种的理论和方法，无疑地需要进一步研究和深化。

第6章讨论外来树种的生物学入侵问题，这是一个引起科学界和社会公众广泛关注的问题。由于这方面的研究尚处于起步阶段，因此例证较少，所引证的多为国外报道。实际上，判断一个外来物种的入侵性是一个非常复杂的难题，除生物学标准之外，必须充分考虑树种的经济价值，考虑具体国情和社会需求。在新西兰，没有人把辐射松视为入侵的外来种；在马来西亚，没有人反对种植巴西橡胶；在云南，也没有环保主义者像反对桉树那样反对种植烟草，尽管后者不仅危害生物多样性，更危害人类健康。

在这里，我们衷心地感谢那些向本书贡献文章的作者，感谢为研讨会的召开和论文征集做出很大努力的同事们，尤其是郑勇奇、王琦和张川红博士及李伯菁女士。

王豁然 江泽平

2005年初春识于北京玉泉山

目 录

纪念吴中伦教授诞辰 93 周年 (代序)

前言

第 1 章 总 论

| | |
|--------------------------------|------------------|
| 格局在变化 | 王豁然 (2) |
| 迁徙与适应 | 江泽平 (5) |
| 中国和澳大利亚的气候比较研究 | 阎 洪 (11) |
| 中国桉树人工林的遗传多样性与长期生产力的可持续性 | 魏润鹏 (19) |
| 我国引种的杨树遗传资源保存与利用 | 苏晓华 丁明明 黄秦军 (28) |
| 外来树种在城市景观建设中的应用 | 李延峻 张淑珍 张 静 (34) |

第 2 章 美洲树种引种驯化

| | |
|---------------------------|--------------|
| 论美洲木本植物资源与中国林木引种的关系 | 江泽平 王豁然 (40) |
|---------------------------|--------------|

例证研究

| | |
|----------------------------|---|
| 英德火炬松种子园遗传品质评价 | 黄少伟 黄夕迦 刘天颐 刘纯鑫 王金棒 (50) |
| 小干松抗旱地理种源选择的研究 | 陈建军 梁学顺 陆志民 吴为群 章林 张金福 于安 (53) |
| 东部白松在辽宁种源试验的苗期选择 | 董 健 尤文忠 陆爱君 牟光辉 Ben S. P. Wang Steve D'Eon (59) |
| 单籽刺柏生物学特性与生态经济价值研究 | 李爱平 李生俊 王晓江 宁民世 (64) |
| 湿地松优良家系的跟踪研究 | 庄伟瑛 张玉英 欧阳道明 肖水清 曹石生 (69) |
| 湿加松 F_2 子代引种育苗试验研究 | 王启和 代仕高 林夕华 熊大国 (73) |
| 湿地松 × 加勒比松杂交种引种试验研究 | 钟纪生 聂煜 廖戎 陈康 汤胜 (79) |
| 外来树种绒毛白蜡的研究进展 | 解荷锋 闫大成 解孝满 段春玲 张有慧 孙百友 (83) |
| 轻木引种研究 | 邹寿青 (86) |
| 北美栎属树种引种试验 | 张川红 王豁然 李晓储 黄利斌 钱为民 黄钟玉 仲伟芹 (90) |
| 北美栎树引种造林的初步研究 | 黄利斌 李晓储 朱惜晨 颜建法 (96) |
| 银果胡颓子引种试验初报 | 陶晶 陈士刚 李青梅 李铁 王宪成 (101) |
| 国外灌木树种在青藏高原的生态适应性评价 | 朱春云 赵越 王志涛 (105) |
| 引进灌木树种在干旱地区生态建设中的应用 | 沈熙环 (108) |
| 北美鹅掌楸在福建的种源试验研究 | 李建民 潘标志 (111) |
| 湘西坡耕地引种美国鹅掌楸造林技术研究 | 夏合新 周小玲 董春英 (116) |
| 刺槐观赏种的引种与选育 | 陈一山 王凤喜 董 平 陈 勇 高立国 (119) |

第 3 章 大洋洲树种引种驯化

| | |
|-------------------------|---------------|
| 论大洋洲森林植物地理与中国林木引种 | 王豁然 江泽平 (124) |
|-------------------------|---------------|

例证研究

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| 尤曼桉、大嘴桉引种选择及培育技术研究 | 胡天宇 李荣伟 李晓清 喻代荣 钱立坤 (133) |
|--------------------------|---------------------------|

| | | |
|------------------------------|--------------------|-------|
| 中亚热带地区桉树引种的气候条件与发展前景研究 | 林睦就 | (138) |
| 4 种桉树在湛江的种源试验 | 罗建中 杨民胜 | (143) |
| 我国木麻黄种质资源引种、保存与利用 | 仲崇禄 白嘉雨 张勇 | (150) |
| 优良绿化树种下垂白千层引种驯化试验初报 | 唐玉贵 陈尔 | (156) |
| 南洋杉科优良树种引种与栽培 | 郑海水 翁启杰 周再知 曾杰 陈青度 | (158) |

第 4 章 欧洲和地中海气候区树种引种驯化

| | | |
|-------------------------------|---------|-------|
| 论中国从欧洲和地中海气候区引种树木之现状与潜力 | 郑勇奇 王豁然 | (166) |
|-------------------------------|---------|-------|

例证研究

| | | |
|-------------------------|---------------------------|-------|
| 欧洲赤松引种试验的研究 | 王继志 陈晓波 梁学顺 王选丽 | (173) |
| 优良工业用材针叶树引种研究 | 王军辉 马常耕 张守攻 祁万宜 应中华 张鲜艳 | (179) |
| 岷江上游干旱河谷辐射松引种造林研究 | | |
| ..... | 吴宗兴 刘千里 黄泉 汪明 王俊华 余海清 黄晓江 | (184) |
| 曼地亚红豆杉扦插繁殖试验 | 万军 蒲春林 | (196) |

第 5 章 亚洲树种引种驯化

| | | |
|--------------------------------|---------|-------|
| 中国引种亚洲地区树木之现状与基因资源保存策略探讨 | 龚玉梅 王豁然 | (202) |
|--------------------------------|---------|-------|

例证研究

| | | |
|---------------------------|---|-------|
| 台湾青枣在辽宁朝阳引种棚栽试验研究 | 李颖岳 续九如 史良 胡伟娟 | (205) |
| 楝科植物在闽南山地的引种和适应性 | 叶功富 林捷 | (210) |
| 小瘤龙脑香的引种栽培研究 | 杨清 肖春芬 苏光荣 易国南 | (214) |
| 秃杉光合作用、蒸腾速率、气孔导度日变化 | 王明怀 陈建新 殷祚云 | (219) |
| 南方红豆杉的地理分布和资源现状评价 | 詹选怀 王江林 | (223) |
| 爱玉子引种栽培与开发利用 | 徐俊森 许信玲 罗美娟 胡大维 | (227) |
| 南梅北移与花果兼用品种的选育 | 庄实传 庄卫东 段才一 庄淑琴 | (230) |
| 引种树种苗木冻害调查研究 | 栾启福 陈丽华 姜景民 | (234) |
| 龙眼不同成熟期优良品种引种与利用研究 | | |
| ..... | 莫钊志 李业文 章榜彰 黄智中 唐卫辰 班汉珍 章英繁 梁军 廖源 张乃燕 杨建林 | (239) |
| 金叶菝葜和紫花醉鱼草引种驯化及开发利用 | | |
| ..... | 沈效东 白永强 于卫平 李永华 王立英 吴建华 龚桂芳 | (243) |
| 大叶冬青资源扩繁利用研究 | 李晓储 黄利斌 刘根林 李玉巧 | (247) |

第 6 章 外来植物的生物学入侵

| | | |
|----------------------|---------|-------|
| 外来树种的入侵性及其评价 | 郑勇奇 张川红 | (254) |
| 外来植物入侵风险评估研究进展 | 张川红 郑勇奇 | (263) |

例证研究

| | | |
|-----------------------------|--------------------|-------|
| 银荆的繁殖生物学及其在植被恢复中的应用潜力 | 付增娟 张川红 郑勇奇 王志和 | (268) |
| 北京地区火炬树繁殖扩散研究 | 张川红 郑勇奇 李继磊 阎海平 王玲 | (272) |

附录

| | | |
|------------|--|-------|
| 名词解释 | | (277) |
|------------|--|-------|

Contents

Memorial to the 93rd Anniversary of Professor Wu Zhonglun's Birthday (Preface)

Forward

Chapter I The General

- A Review of Changing Distribution Patterns of Forest Species by Tree Introduction Wang Huoran (2)
- Immigration and Adaptation of Forest Trees to the Environment Jiang Zeping (5)
- Comparison of Climate Similarity between Australia and China Using Numerical Classification Analysis
..... Yan Hong (11)
- Genetic Diversity and Sustainable Productivity of Eucalypt Plantations in China Wei Runpeng (19)
- Conservation and Utilization of Introduced Poplar Genetic Resources in China
..... Su Xiaohua, Ding Mingming and Huang Qinjun (28)
- Application of Exotic Trees in Urban Planting of Qingdao City, China
..... Li Yanjun, Zhang Shuzhen and Zhang Jing (34)

Chapter II Introduction and Domestication of American Trees

- Importance of American Woody Species to Tree Introduction of China in the Context of Ecophytogeography
..... Jiang Zeping and Wang Huoran (40)

Case Study

- Genetic Assessment of Loblolly Pine Seed Orchard in Yingde, China
..... Huang Shaowei, Huang Xiru, Liu Tianyi, Liu Chunxin and Wang Jinbang (50)
- Provenance Selection of *Pinus contorta* Douglas ex Loud. for Drought Resistance in Jilin Province, China
..... Chen Jianjun, Liang Xueshun, Lu Zhimin, Wu Weiqun, Zhang Lin, Zhang Jinfu, Yu An (53)
- Provenance Selection at Seedlings Stage of *Pinus strobus* L. introduced to Liaoning Province, China
..... Dong Jian, You Wenzhong, Lu Aijun, Mu Guanghui Ben S. P. Wang Steve D'Eon (59)
- Studies on Bio - Ecological Characteristics of *Juniperus monosperma* Li Aiping Wang Xiajiang (64)
- Follow - up Report of Family Selection of Slash Pine in Jiangxi Province, China
..... Zhuang Weiying, Zhang Yuying, Ouyang Daoming et al. (69)
- Experimental Investigation in Raising F_2 Seedlings of *Pinus elliottii* \times *P. caribaea* var. *hondurensis* introduced
from Australia Wang Qihe, Dai Shigao, Lin Xihua, Xiong Daguo (73)
- Introduction of Hybrid between *Pinus elliottii* and *P. caribaea* Zhong Jisheng et al. (79)
- Advances in Research in the Domestication of *Fraxinus velutina* Torr. in China
..... Xie Hefeng, Yan Dacheng, Xie Xiaoman, Duan Chuenling (83)
- Study on the Introduction and Cultivation of *Ochroma lagopus* SW. Zou Shouqing (86)
- Species Introduction of Northern American oaks to Central China Zhang Chuanhong and Wang Huoran (90)

| | |
|---|--|
| Application of Introduced Northern American Oaks in Plantations | |
| ..... | Huang Libin, Li Xiaochu, Zhu Xichen and Yan Jianfa (96) |
| Preliminary Results of the Introduction of the Report on Introducing Experiments of <i>Elaeagnus commutata</i> Bernh. in Jilin Province, China ... | Tao Jing, Chen Shigang, Li Qingmei, Li Tie, Wang Xiancheng (101) |
| Study on Adaptability of Exotic Shrubs to the Environment of Qinghai – Tibet Plateau | |
| ..... | Zhu Chunyun, Zhao Yue and Wang Zhitao (105) |
| Progress in the Introduction of Exotic Shrub Species for the Arid Areas of Northern China with Special Considerations in Tree Introduction | Shen Xihuan (108) |
| Introduction of <i>Liriodendron tulipifera</i> L. Provenances in Fujian Province, China | Li Jianmin and Pan Biaozi (111) |
| Afforest Technology of Introduced <i>Liriodendron tulipifera</i> L. on Abandoned Agricultural Land in Western Hunan Province, China | Xia Hexin, Zhou Xiaoling, Dong Chunying (116) |
| Introduction and Selection of <i>Robinia pseudoacacia</i> L. for Landscape Planting | |
| ..... | Chen Yishan, Wang Fengxi, Dong Ping and Chen Yong (119) |

Chapter III Introduction and Domestication of Australian Trees

| | |
|---|---|
| Australian Forest Vegetation and Tree Introduction of China | |
| ..... | Wang Huoran Yan Hong and Jiang Zeping (124) |

Case Study

| | |
|---|---|
| Introduction and cultivation of <i>Eucalyptus youmanii</i> and <i>E. macrorrhyncha</i> in Sichuan Province, China | |
| ..... | Hu Tianyu, Li Rongwei, Li Xiaoqing, Yu Dairong and Qian Likun (133) |
| Study on the Climatic Conditions of Central-subtropical Region for Eucalypt Introduction in Hunan Province, China | Lin Mujiu (138) |
| Provenance Testing of 4 Eucalypt Species in Zhanjiang | Luo Jianzhong and Yang Minsheng (143) |
| Introduction, conservation and Utilization of Casuarinaceae in China | |
| ..... | Zhong Chonglu, Bai Jiayu and Zhang Yong (150) |
| Domestication of <i>Melaleuca armillaris</i> (Sol. ex Gaertn.) Sm. for landscape planting in Guangxi Autonomous, China | Tang Yugui, Chen Er (156) |
| Introduction and Cultivation of Araucariaceae Species in southern China | |
| ..... | Zheng Haishui, Weng Qijie, Zhou Zaizhi, Zeng Jie, Chen Qingdu (158) |

Chapter IV Introduction and Domestication of the European and Mediterranean Trees

| | |
|--|------------------------------------|
| Donor-recipient Relations between Europe, Mediterranean Climate Regions and China for Tree Introduction and Domestication | Zheng Yongqi and Wang Huoran (166) |
|--|------------------------------------|

Case study

| | |
|--|--|
| Study on the Introduction Trial of <i>Pinus sylvestris</i> L. | |
| ..... | Wang Jizhi, Chen Xiaobo, Lang Xueshun and Wang Xuanli (173) |
| Introduction of Conifers for Industrial Plantations | |
| ..... | Wang Junhui, Ma Changgeng, Zhang Shougong, Qi Wanyi, Ying Zhonghua and Zhang Xianyan (179) |
| Studies of Experiments with Introduction and Cultivation of <i>Pinus radiata</i> D. Don in the upper reaches of Minjiang River, Sichuan Province, China | |
| ..... | Wu Zhongxing, Liu Qianli, Huang Quan, Wang Ming, Wang Junhua, Yu Haiqing and Huang Xiaojiang (184) |

- Vegetative Propagation of *Taxus media* Rehd by Cuttings in Sichuan Province, China
 Wang Jun and Pu Chunlin (196)

Chapter V Introduction and Domestication of Asian Trees

- Status of Conservation and Management of Forest Genetic Resources Introduced into China from Other Countries in
 Asia Gong Yumei and Wang Huoran (202)

Case Study

- Greenhouse Trial with Introduced *Zizyphus mauritiana* in Chaoyang, Liaoning Province, China
 Li Yingyue, Xu Jiuru, Shi liang, Hu Weijuan (205)
- Domestication of 4 Species of the Family, Meliaceae, in Southern Fujian Province, China
 Ye Gongfu and Lin Jie (210)
- Introduction and cultivation of *Dipterocarpus tuberoulatus* in Xishuangbanna, China
 YangQing, Xiao Chunfen, Su Guangrong, Yi Guonan (214)
- Daily Variation of Photosynthesis, Transpiration Rate and Stoma Conductance for *Taiwania flousiana*
 Wang Minghuai, Chen Jianxin and Yin Zuoyun (219)
- Status of Genetic Resources Conservation and Management of *Taxus mairei* in China
 Zhan Xuanhuai and Wang Jianglin (223)
- Research and Development of *Ficus awkeotsang* in Taiwan and Fujian Provinces, China
 Xu Junsen, Xu Xinling, Luo Meijuan, HuDawei (227)
- Cultivar Selection of *Prunus mume* Sieb. & Zucc. to Improve Hardiness for both Ornamental Value and
 Fruit Production Zhuang Shichuan, Zhuang Weidong, Duan Caiyi and Zhuang Shuqin (230)
- Study on Seedling Hardiness of Magnoliace and Lauraceae as Exotics
 Luan Qifu, Chen Lihua and Jiang Jingmin (234)
- Introduction and Utilization of the Selected Genetic Resources of *Euphoria longan* in Guangxi Zhuang
 Autonomous Region, China Mo Zhaozhi *et al.* (239)
- Introduction and Utilization of *Caryopteris clandonensis* Worester Gold and *Buddleja alternifolia* Maxim in
 Ningxia, China Shen Xiaodong, Bai Yongqiang *et al.* (243)
- Propagation and Utilization of *Ilex latifolia* Thunb. in Jiangsu Province, China
 Li Xiaochu, Huang Libin, Liu Genlin, Li Yuqiao (247)

Chapter VI Biological Invasion of Introduced Plants

- Current Status and Progress of Studies on Invasion of Alien Tree Species
 Zheng Yongqi and Zhang Chuanhong (254)
- Review of Risk Assessment of Exotic Plant Invasiveness Zhang Chuanhong and Zheng Yongqi (263)

Case Study

- Reproductive Biology and Application in Site Reclamation of *Acacia dealbata*
 Fu Zengjuan, Zhang Chuanhong, Zheng Yongqi and Wang Zhihe (268)
- Dispersal of *Rhus typhina* in Beijing areas
 Zhang Chuanhong, Zheng Yongqi, Li Jilei, Yan Haiping, Wang Ling (272)

Appendix:

- Terminology (277)

第1章 总论

格局在变化

迁徙与适应

中国和澳大利亚的气候比较研究

中国桉树人工林的遗传多样性与长期生产力的可持续性

我国引种的杨树遗传资源保存与利用

外来树种在城市景观建设中的应用

王豁然

江泽平

阎洪

魏润鹏

苏晓华 丁明明 黄秦军

李延峻 张淑珍 张静

格局在变化

王豁然

摘要: 本文概述人类通过树木引种活动改变地球表面的树种分布格局和森林地理景观。随着科学技术的飞速发展和经济全球化进展,人类作为生物体的传播媒介必将加速改变生物在地球表面的分布格局,森林地理景观将不断地发生变化。

关键词: 树种分布;格局变化;树木引种

A Review of Changing Distribution Patterns of Forest Species by Tree Introduction

Wang Huoran

(Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091)

Abstract: This paper generally outlined the distribution patterns of forest tree species and the landscape which has formed in the natural revolution is being changed by tree introduction as a dispersal agent, and this change will certainly be further sped up as modern science, technology and economic globalization develop rapidly and increasingly.

Key words: Species distribution; Geographical patterns; Tree introduction

生物地理学 (biogeography) 是对地球表面物种分布寻求解释的科学。顾名思义,其研究领域涉及生物学和地理学两个方面。在长期的自然进化历史中,动植物在地球表面的分布形成了一定的地理格局。这种格局尽管在不同的地质时期不断地变化,但是在特定的历史时期是相对稳定的 (Ridley, 1993; Tivy, 1993; 贺善安和顾姻, 1998)。这就是我们今天看到的每个树种都有一定的自然分布区,形成地球表面的植被类型和森林地理景观。

早在 1804 年,植物地理学之父洪保德 (Von Humboldt) 率先开始描述他在南美旅行期间所观察到的植物与地理环境。此后,人们努力寻求对植物的变异和自然环境的变化作出的科学解释,发现生物对其生长的自然环境具有适应性,那些最适应的生物在特定的生存环境中经历着自然选择过程。正是选择和适应这两个相互联系的基本概念,奠定了达尔文 (Charles Darwin) 进化论和物种起源的理论基础 (Tivy, 1993)。

地球表面的植物分布大致可分为 3 种类型:特有种 (endemic)、广布种 (cosmopolitan) 和间断分布种 (disjunctive)。特有种自然分布于有限的地理区域,例如杜仲 *Eucommia ulmoides* Oliv.; 广布种亦称世界种,几乎可见于地球上各个大洲,例如欧洲刺柏 *Juniperus communis* L. 和车前草 *Plantago major* L.; 很多树种地理分布产生间断,例如我国的华山松 *Pinus armandii* Franch.、澳大利亚的巨桉 *Eucalyptus grandis*、亮果桉 *Eucalyptus nitens* 和假山毛榉 *Nothofagus* spp.。地理间断分布模式的产生,或者由于长距离的传播、种群边界移动,或者由于气候变化所导致的群体灭绝 (Ridley, 1993; Pryor, 1971)。

所有森林树种都是从共同祖先演化而来的,针叶树具有大约 2 亿年的历史,出现于地球大陆解体之前,而阔叶树大约具有 1 亿年的历史 (Ridley, 1993)。大约 370 万年以前,地球开始变冷,有助于寒温带树种在迁徙过程中形成,更近的冰川期造成物种的大规模迁移,反复的进退促使种内群体分化,有些在庇护所以子遗,如水杉 *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng 和马尖相思 *Acacia mangium*, 有些群体具有较大的生态适应范围,