

生态物视野下的森林生态补偿机制研究

刘 采 (江西理工大学,江西赣州 341000)

摘要 随着 2008 年《关于全面推进集体林权制度改革的意见》出台,集体林权制度改革已在我国全面开展,而在明晰集体林权产权、承包到户的的主体改革地区,却已经出现了诸如林地抛荒、恣意砍伐公益林等破坏生态现象。该文将以集体林改后承包集体林地农民对森林的使用情况实地调查为前提,引出林权人对林木的“不当使用”等困惑,在回顾物的利用价值历史演变的基础上,进而创新性地提出生态物的理念,并以森林生态效益补偿为例,构建一系列生态物的保障机制。

关键词 生态物;森林;生态补偿

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)16-05097-03

集体林权制度改革把集体林地经营权和林木所有权落实到农户,以确立农民的经营主体地位,将农村家庭承包经营制度从耕地向林地的拓展和延伸是对农村土地经营制度的丰富和完善,对解放和发展农村生产力具有重大的现实意义^[1]。笔者通过查证现有资料并辅以具体实地调查表明,在诸多已经完成集体林权主体改革地区,已经出现了大量破坏生态环境或危及生态安全的现象。

在倡导走可持续发展道路的今天,林权人这样的短期投机行为显然是不合时宜的,也有悖于集体林改实现经济、社会、生态全面协调发展的初衷。然而,也应该认识到,林权人作为经济社会中的“理性人”,追求自身经济利益的最大化是无可厚非的,而以林木为代表的具有生态价值的物其价值却总是外化为本身所具有的有形交换价值,单纯地保障林木生态价值无法为林权人带来可观的经济收益,故而直接导致了林权人的“不当行为”。因此,要彻底解决林权人选择“不当行为”的症结就在于:能够设计相关制度,在林权人自觉保障林木多样性的同时,也可为林权人谋得相当的经济收益,实现林权人对林地及林木的理性使用。而设计此制度的核心就在于,基于森林的正外部性,将林木的生态价值从经济价值中单独剥离进行评估,成为一种独立并可用于交换的价值,从根本上提高林权人收入,激发林权人保护生态环境的自觉性,进而实现“资源增长、生态改善、产业壮大、农牧民增收、生态与经济社会和谐发展”的国家集体林权制度改革的目标。

基于上述现状分析,笔者认为将生态价值从森林经济价值中单独剥离评价是解决集体林改后林权人“不当行为”的根本所在。因此,该文着力于探讨将物的生态价值单独剥离的可行性和必要性,寻求其理论基础。

1 对物的利用演变及生态物的提出

1.1 物的利用演变

1.1.1 远古时代。远古时代,并无所有权概念,人们对于物的利用仅仅表现为直接占有与自己使用。这种使用是对物的最原始使用,利用的是物最直观功能,如对火的使用,主要

体现在照明、取暖以及烤制食物方面,对树木的使用主要就是用来制造石斧或木槌等打击工具。到了古代,随着人类改造自然能力的提高,人们对物的利用开始从直接功能利用到组合功能的利用,人们为了生产可以制造出相对复杂的农具,为了生活和防御可以建造出构造比较复杂的房屋,甚至城邦,但仍然都还是停留在对物的直观功能基础之上的简单加工组合利用。

1.1.2 近现代。到了近现代,各国相继进入自由资本主义阶段,商品交换活动日益频繁,在“物尽其用”理念的指导之下,对物的利用方式,逐步由对物的直接功能利用,到开始关注物的审美价值和艺术价值,大量艺术品和工艺品流入交易市场,成为商品交换的一个重要组成部分。与此同时,随着现代资本主义经济的发展,人们由单纯注重对物的支配向注重物的交换价值利用转变,不仅出现了债权财产化的现象(主要表现在债权的经济责任性质以及债权的可转让性),而且更为突出的是财产的债权化(分别表现为不动产、动产、商品以及货币的债权化),债权制度得到空前发展,过去以所有权为中心的时代一去不复返,所有权只有利用债权才能实现对他人的支配,其存在有时也仅仅是为担保债权的实现而利用其交换价值,债权的优越性跃然纸上。由此,围绕债权优越性理论,人们为了保障交易过程中债权的实现,物的担保职能得到了充分开发,成为一种独立的交换价值,为实现债与物的时空分离提供了强而有力的保障。

1.1.3 现今阶段。在生态文明背景下的今天,生产力得到空前发展的同时,伴随而来的是资源的紧张和环境问题的突出,而从某种意义上讲,环境问题实质上是一个经济问题,资源开发利用的外部性,生态成本的外在化,是造成资源浪费和环境污染的主要原因。于是,人们开始意识到物不仅具有经济上的利用价值,更具有生态和环境上巨大价值,人们开始反思是否应该将物的生态价值纳入物的利用范畴之中,并在理论和实践中进行了一系列有益的研究和探索,虽还未形成系统规范的物权制度,却也设计了诸如生态补偿制度、碳排放权交易制度等,产生了巨大的社会效益。因此,在生态文明背景下,将物的生态价值纳入物的利用价值范畴俨然成为大势所趋^[2]。

纵观人类对物的利用历史演变,大都是围绕物的经济价值(使用价值和交换价值)而建立起来的,人类的物权利用观

基金项目 江西省研究生创新专项资金项目(YC2013-S203)。
作者简介 刘采(1991-),男,江西赣州人,硕士研究生,研究方向:自然资源法。
收稿日期 2014-05-09

念经历了从对物的最直观功能利用—对物审美功能的利用—对物担保功能的利用这样一个循序渐进的阶段,并以此相应建立了所有权制度、用益物权制度和担保物权制度,共同构建了我国物权制度的三元体系。

1.2 生态物的提出 现有的民法将含有生态价值之物与一般物进行无区别对待,必然造成人们在物的利用上对生态价值的忽视,不利于环境问题的根本解决。因此,必须抛弃传统的“环境无价值”理念,对现有“物”的概念进行重新认识,将具有生态价值的物从一般“物”中独立出来,并纳入到民法中予以特别保护。该文把这种像森林一样具有生态价值的物称之为生态物。

生态物是指具有生态价值的物,如森林、草原、水域等。生态物首先是一种物,其特征就是具备生态价值^[3]。“生态价值”概念是“生态哲学”的1个基础性概念,其主要包括以下3个方面的含义:①地球上任何生物物种,在生存竞争中不仅实现着自身的生存利益,而且也创造着其他物种和生命个体的生存条件,在这个意义上说,任何一个生物物种,对其他物种的生存都具有积极的意义(价值);②地球上任何一个物种的存在,对于地球整个生态系统的稳定和平衡都发挥着作用,这是生态价值的另一种体现;③自然界系统整体的稳定平衡是人类存在(生存)的必要条件,因而对人类的生存具有“环境价值”。

1.2.1 生态物具有显著的正外部性特征。“外部性”是一个经济学概念,由马歇尔和庇古在20世纪初提出:“某种外部性是指在2个当事人缺乏任何相关的经济贸易的情况下,由一个当事人向另一个当事人所提供的物品束^[4]。”依据作用效果具体可分为“正外部性”和“负外部性”。正外部性,是指行为人为实施的行为对他人或公共的环境利益有溢出效应,但其他经济人不必为此向带来福利的人支付任何费用,无偿地享受福利。生态物所产生的生态效益就具有显著的正外部性特征。以森林为例,长期以来,森林所产生的生态效益被视为一种公共物品,公民无需为此福利支付任何代价,可无偿获取。这时,认为森林具有正外部性特征。

1.2.2 生态物应具有生态价值,而非生态利益。从严格意义上来说,生态价值就是各种单个生态利益的集合体,生态物应是具有了足额的生态利益的物,即具有生态价值的物。以森林为例,1颗树就不能被认定为生态物,因为1颗树不具备生态价值,其个体所产生的生态利益尚不值得去单独量化评价,就像1粒米一般情况下不具有交换价值,只有1袋米才有交换价值一样。也就是说,只有当树连片达到一定规模形成森林之后才具有生态价值,即当一定数量的具有生态利益之物聚在一起达到一定规模具备生态价值之后才能被认定为生态物。因此,生态物是具有生态价值的物,而非简单具有生态利益的物。

1.2.3 生态物的生态价值在市场经济条件下是可测算的。生态物理念的提出之所以严重滞后多归结于生态物的生态价值是一种无形产出,相比较用益物权与担保物权的有形产出,较难合理量化。然而,随着人类科技的进步,特别是生态

补偿制度与碳排放权交易制度的全面开展试行,生态价值的评估技术日趋完善成熟,为生态价值的独立评估提供了技术可能。其基本思路是根据不同的生态服务类型,选择显性偏好法或陈述偏好法等经济学工具,通过遥感影像图估算生态服务的物理量,进而转换成价值量^[5]。

1.2.4 森林是一种典型的生态物。长期以来,人们总是从经济学的角度去狭隘地理解森林概念。对森林的分类亦如此,如我国《森林法》第4条把森林划分为:防护林、用材林、经济林、薪炭林、特种用途林5类。同时,因受到“人类中心主义”价值观的影响,人类在衡量资源与环境价值时,仅仅从经济效益出发,而无视其生态效益。实际上,森林不仅有经济价值,更具有环境价值。森林可以净化空气,释放氧气,吸收二氧化碳和有毒气体,具有涵养水源、防风固沙、杀灭细菌、净化水质、消除噪声等方面的生态功能。据统计,单从其价值来评估,森林提供林木等产品的经济价值只占到其全部价值的20%,而在保护生态、维持生态平衡方面的价值则占到了80%。此外,森林对保护生物多样性起着至关重要的作用,被誉为陆地物种基因库^[6]。因此,将森林纳入生态物的理念范畴,无论对于公益林还是经济林,生态价值都是其交换价值的重要组成部分,是从经济价值中相剥离的一个独立收益来源。故而,笔者认为,将森林界定为生态物,承认其独立的生态价值,赋予其可观的经济收益,可为根本解决林权人“不当行为”提供坚实的理论支撑。

2 生态物视野下的森林生态补偿机制

2.1 建立森林生态价值的申报取得制度 生态价值依附于生态物。我国的生态物依法归各自不同的主体所享有,理论上将其直接归所有权人即可,但考虑到生态价值所具有的特殊性,同时也基于管理方便和公示的需要,对欲设立在生态物之上的生态价值必须进行申报,申报之后经有关主管部门的评估核实发给证书作为权利凭证,森林生态价值的取得应由申报取得。同时,对于森林生态价值的评估,可以由具有资质的社会中间层机构予以评估,该社会中间层机构可以由林权人和相关主管部门共同选定。另外考虑到地区差异性,例如对于生态脆弱地区与生态良好地区,经济发达区与经济欠发达地区,标准应要有所区分。具体标准由各省环境主管部门制定,并报环保部备案,以求最大限度地保障林权人收益,实现实质的公平正义。

2.2 林权人权利义务下的激励机制和惩罚机制 生态物生态价值设立后,生态物权人对生态物由此产生相应的权利和义务,可围绕生态物权人之权利义务设计一系列配套的激励机制和惩罚机制。以森林为例,森林生态价值设立后,林权人对于生态物依然具有排他性权利,任何个人或团体不得妨害所有权人和用益物权人对生态物利用,也不得妨害先行设立的用益物权等已有的权利,也享有因森林生态价值而获取经济收益的权利。在保障林权人排他性使用的同时,积极鼓励林权人以各种方式增加森林生态价值,如增加森林种植面积、延长林木生长周期或大量种植公益林等,并对上述行为设立专项资金予以额外嘉奖,激发林权人维护森林生态价值

的自觉性。

在健全林权人激励机制的同时,也应依据林权人的义务设定相应的惩罚机制,通过公权力的外部强制,矫正林权人的“不当行为”。具体来说,林权人有义务在权利凭证记录期间,保证标的生态物足额的生态价值,不得以任何形式为获取经济利益而毁损林木的生态价值,如在约定期限内,标的生态物的生态价值大幅下降,那么此时发证机构就有权要求林权人恢复降低的生态价值,若林权人无法恢复既定的生态价值,则主管部门应当及时进行变更登记,并对林权人处以一定的行政罚款。同时,应注意的是,生态价值是一种非独立的经济价值,其必须依附于生态物而存在,然而生态物受自身环境所限,往往要面临各种遭受灭失的风险,而生态物一旦灭失,那么依附在该生态物之上的生态价值便自然不复存在。对此处的灭失风险,笔者认为应有所区分,具体可划分为2类,①基于非林权人可控风险而导致的林木灭失,如火山喷发、地震、闪电、森林大火等,此时,林权人对于森林的灭失不存在任何过错,只需主动向发证机构进行灭失申报即可,并由有关机构或保险公司对林权人进行补偿;②基于林权人故意或过失导致的林木灭失,比如林权人为获取短期经济利益砍伐登记林木、林权人伙同第三人对登记林木进行毁损以获取收益等,此时,林权人不仅应及时主动向发证机构进行灭失申报,有关监管部门还应对林权人进行相应的行政处罚甚至是刑事处罚以规范林权人的投机行为,为森林生态价值的维护提供强而有力的制度保障。

2.3 生态林林地地役权视角下的生态效益补偿问题 生态物具有正外部性特征,其产出长期处于溢出效应状态,生态物权人的内部成本无法外部化,故而产生了生态破坏和环境污染问题。因此,平衡生态物由此产生的利益落差,寻求一种合乎理性的、源于外部的利益补偿机制就成为解决问题的关键。笔者认为,围绕生态物设定的生态地役权能够无缝地为生态物权人寻求外部补偿提供坚实的理论支撑。以森林为例,当前我国生态林建设,主要包括退耕还林、限制林地用途等。前者意为耕地权利人放弃在土地上耕种而负担在该土地上植树造林的义务,后者意为林地权利人放弃对其林地的开发经营权,而专司提高生态质量之职责。乍看起来,这2种情形与生态地役权毫无关系,然而,限制耕地、林地权利人固有的权利以维护特定区域乃至全国生态秩序,与地役权的法权结构大致吻合^[7-10]。林地个体之间应是平等的,平等地享有发展的权利,平等地负担提升区域生态的义务,而生态物权人为提升特定区域生态环境而限制自身权利,实为分担了其他林权人本应为区域提供生态价值的负担。但与传统地役权有所区别的是,此处的需役主体是不特定的,难以将众多的利益相关人设定为地役权人。理论上对此问题的研究是奉行“谁受益,谁支付”的原则,笔者认为这是可取的,但绝不可过于泛化,不能说谁呼吸了森林所释放的氧气,就要为此付出相应的代价,应要对地役权人予以特定化和规范化。政府基于为公民提供公共

福利的职能理应成为地役权人代表,作为主要的补偿支付主体,而林权人通过上文所述的申请确认登记,政府与林权人之间形成与地役权合同类似的权利义务,一方面,还林耕地、生态林地权利人因供役补偿而获得了明确的利益预期,能更“心甘情愿”地融入国家的生态发展战略;另一方面,政府在进行补偿的同时,亦可“理直气壮”地要求还林耕地、生态林地权利人履行供役义务,若其不履行义务或履行义务不符合约定,政府亦能要求其承担责任,以实现建设实效。另外,针对当前我国森林生态补偿标准过低的问题,笔者认为,应按地役权逻辑,其标准至少应使还林耕地、生态林地权利人达到从事种植与林业生产时同等的水平。最后,生态地役权的设立也有利于确保生态补偿到位,之前在以行政手段推动生态林建设的模式之下,对于林主的补偿似为一种“施舍”,不仅标准较低,而且信息不透明,许多地方官员中饱私囊,使得补偿款难以及时足量送达林权人,而生态地役权确立后,供役地人有权利向政府要求给付合理的补偿款,政府有给付的义务,之前的“被动施舍”成为一种“理直气壮”的权利,这必将激发林权人的权利意识,对抗公权专横,从而确保生态补偿款的及时足额到位^[11-12]。

2.4 对拟进行生态价值登记的林木引入强制保险制度 生态物因其独有的生态价值属性,长期置身于大自然系统中,成为自然循环系统中不可分割的一环,为人类提供福利的同时也为生态物权人带来了可观的经济收益。然而,在产出生态价值的同时,因其独特的生长环境,生态物也极容易面临诸多来自自然界的不可控风险,比如雷电、台风、地震、火山喷发等,而此风险一旦发生,对于生态物的毁损无疑是毁灭性的。再加之,人类活动不断向自然界蔓延,生态物也面临着人类活动扩展的风险,比如公害事件、人为森林大火等。因此,降低生态物毁损风险,保障生态物权人基本利益成为亟需解决的一大难题。保险制度的创立是人类在风险社会中最具有创新的制度发现,是降低风险、减少损失的最佳途径。为此,笔者认为可以效仿汽车强制保险制度,对拟进行生态价值登记的生态物进行强制保险。以森林为例,可引入林木毁损责任强制险,由保险公司对被保险林木毁损而造成的财产损失,在责任限额内予以赔偿的强制性责任保险。此保险具有强制性,应作为林木生态价值登记的前置程序,实行“不保险不登记”制度。保险资金的介入,不仅可以最大限度降低林权人的经济损失,也对减轻政府生态补偿基金负担具有重大意义。因此,政府作为强制保险制度设立的受益主体之一,理应承担其中一定比例的保金,具体比例可由其受益比重科学划定,由林权人先行缴纳全额保金,待完成林木生态价值登记后,凭保单由相关政府部门予以相应补偿,以求最大限度保障生态物强制保险制度的全面推行。

3 结语

在生态文明背景下,物的生态价值从经济价值中剥离已是一种必然,“生态物”理念的提出正是顺应了这样一种趋

(下转第 5103 页)

- os of a minor millet *Paspalum scrobiculatum* L. [J]. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 2002, 69(1): 71–77.
- [15] 蔡晓明. 北美二球悬铃木无性系选育及其体胚发生等快繁技术研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2008.
 - [16] 刘小蕾. 山杏的再生体系建立研究[D]. 保定: 河北农业大学, 2008.
 - [17] 范国强, 黎明, 贺青霄, 等. 悬铃木体细胞胚胎发生及植株再生[J]. 林业科学, 2004, 40(3): 71–74.
 - [18] 陈金慧, 施季森, 诸葛强, 等. 杂交鹅掌楸体细胞胚胎发生研究[J]. 林业科学, 2003, 39(4): 49–54.
 - [19] 习洋, 胡瑞阳, 王欢, 等. 刺槐未成熟合子胚的体细胞胚胎发生和植株再生[J]. 林业科学, 2012, 48(1): 60–69.
 - [20] 陈夜江, 赖钟雄. 果树和林木体细胞胚胎发生的研究与利用[J]. 福建农业大学学报, 2001, 30(3): 420–426.
 - [21] ELLIS D D, MECABE D E, MELNNIS S, et al. Stable transformation of *Picea glauca* by particle acceleration[J]. Bio Technology, 1993(11): 84.
 - [22] 杨映根, 郭毅, 郭仲琛. 落叶松体细胞的胚胎发生[J]. 植物生理学通讯, 2003, 39(5): 531–535.
 - [23] 李茜, 张存旭, 郑瑞杰. 白皮松胚性愈伤组织诱导因素的研究[J]. 西北林学院学报, 2006, 21(2): 80–83.
 - [24] 李清清, 叶建仁, 吴小芹. 黑松合子胚和体细胞胚发育阶段的形态特征比较[J]. 林业科技开发, 2012, 26(5): 21–23.
 - [25] NEWTON R J. Somatic embryogenesis in *Slash pine* [M]//JAIN S M, GUPTA P K, NEWTON R J, et al. Somatic embryogenesis in woody plants. Dordrecht: Kluwer Acad Pub, 1995: 90–108.
 - [26] 唐巍, 欧阳藩, 郭仲琛. 湿地松体细胞胚胎发生和植株再生[J]. 植物资源与环境, 1997, 6(2): 8–11.
 - [27] 张丽媛. 沙地云杉体细胞胚胎发生组织细胞学及光学显微结构的研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2008.
 - [28] 顾玉红. 文冠果体细胞胚胎发生及形态建成机理的研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2005.
 - [29] GAJ M D. Factors influencing somatic embryogenesis induction and plant regeneration with particular reference to *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh [J]. Plant Growth Regul, 2004, 43: 27–47.
 - [30] 贾彩凤, 李悦, 瞿超. 木本植物体细胞胚胎发生技术[J]. 中国生物工程杂志, 2004, 24(3): 26–29.
 - [31] 席梦利, 施季森. 杉木成熟合子胚器官发生和体胚发生[J]. 林业科学, 2006, 42(9): 29–33.
 - [32] 吕秀立, 施季森. 欧洲七叶树体细胞胚胎发生研究[J]. 分子植物育种, 2003, 1(5): 649–654.
 - [33] TABER R P, CHUN Z, WEI SHOU H. Kinetics of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) somatic embryo development[J]. Canadian Journal of Botany, 1998, 76(5): 863–871.
 - [34] ATTREE S M, FOWKE L C. Embryogeny of gymnosperms: advances in synthetic seed technology of conifer[J]. Plant Cell Tissue Org Cult, 1993, 35: 1–35.
 - [35] 王颖, 刘春朝, 陈秀兰. ABA 促进针叶树体细胞胚胎分化[J]. 植物生理学通讯, 2002, 38(3): 273–278.
 - [36] 吴胡蝶, 王泽云, 陈雄庭. 6-BA/ABA 对橡胶花药体细胞胚形成及植株再生的影响[J]. 热带农业科学, 1994(3): 1–4.
 - [37] 齐力旺, 韩一凡, 李玲, 等. 华北落叶松体细胞胚发生及植株再生实验系统的建立[J]. 实验生物学报, 2000, 33(4): 357–365.
 - [38] 高述民, 李凤兰. ABA 对植物体细胞胚胎发育影响的研究进展[J]. 北京林业大学学报, 2002, 24(4): 122–129.
 - [39] 王关林, 方宏筠, 那杰. 高活性细胞激动素 TDZ 在植物组织培养中的应用[J]. 植物学通报, 1997, 14(3): 47–53.
 - [40] MATHUR G, NADGAUDA R. In vitro plantlet regeneration from mature zygotic embryos of *Pinus wallichiana* A. B. Jacks [J]. Plant Cell Rep, 1999, 19: 74–80.
 - [41] 杨秀平. 关于植物组织培养基若干问题的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2008.
 - [42] 王进茂, 杨敏生, 杨文利, 等. 我国木本植物体细胞胚胎发生研究进展[J]. 河北林果研究, 2004, 3(2): 95–101.
 - [43] 吕守芳, 张守攻, 齐力旺, 等. 日本落叶松体细胞胚胎发生的研究[J]. 林业科学, 2005, 41(2): 48–52.
 - [44] 李杉, 戴若兰, 秦芝. 枸杞体细胞胚发生过程中 Ag⁺ 对痕量金属离子吸收的影响[J]. 实验生物学报, 2001, 34(2): 127–130.
 - [45] YOLANDA Z C P, FLICK A C, LÓPEZ P G. Somatic embryogenesis in habanero pepper (*C. chinense* Jacq.) from cell suspensions [J]. Hort Science, 2007, 42: 329–333.
 - [46] 江波, 杨映根, 郭奕明, 等. 松柏类植物体细胞胚胎发生的研究进展[J]. 植物学通报, 2004, 21(4): 495–505.
 - [47] 陈金慧, 王洪云, 诸葛强, 等. 林木体胚发生技术进展[J]. 林业科技开发, 2000, 14(3): 9–11.
 - [48] GUPTA P K, PULLMAN G S. Method for reproducing coniferous plants by somatic embryogenesis using adscisic acid and somatic potential variation; US, 5036007 A [P]. 1991–07–30.
 - [49] VERHAGEN S A, WANN S R. Norway spruce somatic embryogenesis: High frequency initiation from light cultured mature embryos [J]. Plant Cell Tissue Org Cult, 1989, 16: 103.
 - [50] 韩继成, 冯志红, 陈霜莹. 梨离体叶片诱导不定芽的研究[J]. 河北果树, 1998, 1(2): 12.
 - [51] 郑均宝, 田建强, 苏爱敏. 741 杨和苹果试管苗玻璃化现象及其转化研究[J]. 河北林学院学报, 1995, 11(1): 6–12.
 - [52] LI C H, LIU B G, KIM T D, et al. Somatic embryogenesis and plant regeneration in elite genotypes of *Picea koraiensis* [J]. Plant Biotechnol Rep, 2008(2): 259–265.
 - [53] 孙志强, 孙占育, 席梦利. 针叶树体细胞胚胎发生研究进展[J]. 林业科技开发, 2010, 24(4): 1–5.
 - [54] 靳小翠, 杨横华, 李志辉, 等. 马尾松幼胚胚性愈伤组织诱导研究[J]. 中南林业科技大学学报, 2010, 30(4): 80–84.
 - [55] DRAGANA STOJIĆ IĆ, BRANKA UZELAC, DUŠICA JANOŠEVIĆ. Induction of somatic embryogenesis in *Pinus heldreichii* culture [J]. Arch Biol Sci, 2007, 59(3): 199–202.
 - [56] 何业华, 方少秋, 胡中沂, 等. 菠萝体细胞胚发育过程的形态学和解剖学研究[J]. 园艺学报, 2012, 39(1): 57–63.
 - [57] 张宇. 水曲柳体细胞胚胎发生的同步化调控[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2007.
 - [58] 刘庆昌, 吴国良. 植物细胞组织培养[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
 - [59] 张焕玲. 栓皮栎体胚成熟与萌发研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2005.
 - [60] 车建美, 赖钟雄. 荔枝胚性愈伤组织早期体胚发生的同步化调控及其高频率体胚发生[C]//陆维忠, 郑企成. 全国作物细胞工程与分子技术育种学术研讨会论文集. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2003: 126–129.
 - [61] 方智振, 赖钟雄. 龙眼体胚发生中期发育同步化的初步调控[J]. 中国农学通报, 2009, 25(1): 152–155.

(上接第 5099 页)

势, 其能够有效地促进生态成本的内在化, 避免生态物开发利用的外部性, 解决长期以来存在的生态物社会效益与私人效益的严重不对称性弊端, 实现资源合理优化配置。而将森林纳入生态物的理念范畴之内, 更是解决了集体林改后林权人森林生态收益不经济性的困惑, 为我国森林生态效益补偿机制构建了强而有力的理论支撑。

参考文献

- [1] 周柑. 罗马法原论[M]. 北京: 商务印书馆, 2001.
- [2] 陈华彬. 物权法[M]. 北京: 法律出版社, 2007.
- [3] 郑玉波. 民法总则[M]. 北京: 中国政法大学出版社, 2003.
- [4] 王利明. 物权法研究[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2007.
- [5] 钱明星. 物权法原理[M]. 北京: 北京大学出版社, 1994.
- [6] 张冬梅. 物权法视野下的林权研究[D]. 福州: 福建师范大学, 2011.
- [7] 孙为群. 试论自然资源的物权规制[J]. 重庆与世界, 2013(3): 31–33.
- [8] 吕忠梅. 关于物权法的绿色思考[J]. 中国法学, 2000(5): 48–49.
- [9] 曹明德. 森林资源生态效益补偿制度简论[J]. 政法论坛, 2005(1): 133–135.
- [10] 孙鹏, 徐银波. 社会变迁与地役权的现代化[J]. 现代法学, 2013(5): 133–138.
- [11] 曹明德. 论森林资源生态效益补偿制度[C]//2004 年中国环境资源法学研讨会. 重庆, 2004.
- [12] 保罗·萨缪尔森. 经济学[M]. 北京: 商务印书馆, 2012.