

# 日本国家尺度生物多样性综合评价概况及启示

陈 平<sup>1</sup>, 田竹君<sup>2</sup>, 李 墨<sup>1</sup>, 刘 朋<sup>1</sup>

(1. 中国环境监测总站, 北京 100012; 2. 松辽流域水资源保护局松辽水环境科学研究所, 吉林 长春 130021)

**摘要:**作为生物多样性公约缔约国,日本通过制定并修订生物多样性国家战略、颁布《生物多样性基本法》等政策加强生物多样性保护。2008年,日本成立生物多样性综合评价委员会,应用DPSIR概念模型建立综合评价指标体系,由14项原因评价指标和16项状态评价指标构成,共计30项评价指标;使用行政统计、国土资源调查、环境监测及科学研究等104种数据,对1950s以来50a间日本全境的生物多样性状况进行了综合评价。日本生物多样性综合评价的管理特征和综合特征十分突出。评价方式是利用已有调查和监测数据(定量数据),分析因果关系,得出趋势结论,提出相应对策,为一种定性和定量相结合的趋势分析之综合评价方法。评价区域分为森林、农田、城市、陆地水域、沿岸和海洋、岛屿(离岛)六大生态系统类型区,分析了造成日本生物多样性损失的四次大的危机。探讨了其对中国生物多样性评价工作的借鉴意义。

**关键词:**生物多样性保护;DPSIR概念模型;生态系统类型;综合评价;日本

**中图分类号:**X826 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-0690(2015)09-1130-10

生物多样性综合评价是保护生物多样性的重要基础工作。评价生物多样性现状和变化趋势、分析其损失的影响因素,是制定生物多样性保护政策与措施的前提和必要条件。开展生物多样性评价的关键有两个方面,即评价方法和所需要的数据;而评价方法中的关键环节是指标体系的构建。各种尺度的生物多样性评价指标体系主要有《生物多样性公约》为代表的全球尺度生物多样性评价指标体系;欧盟SEBI 2010和环北极生物多样性监测项目(CBMP, 2008)的地区尺度生物多样性评价指标体系。国家尺度的生物多样性评价指标体系有英国的《生物多样性:英国行动计划》(Biodiversity: the UK Action plan, UK BAP);德国的生物多样性国家战略指标(BfN, 2008);墨西哥的生物多样性评价指标;日本的生物多样性评价指标(2010)<sup>[1]</sup>。中国从20世纪90年代起开始生物多样性评价指标的研究,众多学者和科研人员在物种多样性、基因多样性、各种类型的生态系统的评价及生物多样性区域评价方面开展了卓有成效的研究和工作;但由于中国生物多样性监测和评价工作开展的

深度和广度的限制,缺乏综合评价所需的反映全面情况的本底数据,对于管理和决策模型开发较为薄弱,能够满足环境行政管理的综合评价方法还未完善,目前尚未出台生物多样性综合评价的国家标准,环境保护部门也未发布相关专业的官方国家报告;而“开展生物多样性综合评估,对全国重要生物生态系统和生物类群的分布格局、变化趋势、保护现状及存在的问题进行评估,定期发布综合评估报告”是《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011~2030)》中提出的生物多样性保护优先领域与行动要求之一。为此,了解发达国家和地区生物多样性综合评价工作对于中国开展生物多样性评价与保护工作具有现实意义。

日本在二战后由于经济高速发展、资源被快速开发和过度利用,致使环境污染十分突出,生态环境问题日益严峻。20世纪60年代公害频发,导致70年代因公害问题引发的社会问题成为日本政府面临的巨大挑战,1970年日本内阁设立“公害对策本部”、召开公害国会,1971年设置环境厅,标志着环境行政管理工作正式展开。日本的环境行政

**收稿日期:**2014-05-08; **修订日期:**2014-07-25

**基金项目:**国家环境保护公益性行业科研专项(201309008)资金资助。

**作者简介:**陈 平(1964-),女,吉林长春人,正高级工程师,硕士,主要从事环境监测与评价以及日本环境监测技术体系研究。

E-mail: chenping@cnemc.cn

**通讯作者:**田竹君,教授级高工。E-mail: tzj@slwr.gov.cn

管理工作主要分为污染防治和保护自然环境两大方面。污染治理主要通过颁布各类公害防治法、污染者负担原则等法律法规,开展污染防治工作;保护自然环境主要通过颁布《自然环境保护法》、《自然公园法》、《鸟兽保护及适当狩猎法》、《濒危野生动植物保护法》、《生物多样性基本法》等法律开展工作,并通过设立保护区、加强管理、加强自然环境基础调查和监测等措施加以实施。2008年环境省成立“生物多样性综合评价研讨委员会”,在汇总、分析已有的普查、统计和监测数据的基础上,设计专家问卷调查并予以实施,经过研究,确定30个评价指标,使用104种统计和监测数据对1950s以来半个世纪日本全境的生物多样性进行了综合评价。评价区域分为森林、农田、城市、陆地水域、沿岸和海洋、岛屿六大生态系统类型区,分析了造成日本生物多样性损失的4次危机。

## 1 日本生物多样性综合评价发展历程

1993年日本成为生物多样性公约缔约国,1995年首次制定《生物多样性国家战略》,至今为止已修订4次。2008年颁布《生物多样性基本法》,法律第22条规定:开发指标体系用以评价生物多样性状况及评价生态系统服务价值;该法律将实施生物多样性国家战略作为基本国策。2008年5月于德国举办第9次国际生物多样性公约缔约国大会(COP9),会议决定2010年第10次国际生物多样性公约缔约国大会(COP10)在日本爱知县名古屋召开;为迎接COP10,响应联合国保护生物多样性的号召,促进日本国内的生物多样性保护工作,环境省于2008年设置生物多样性综合评价委员会,开展生物多样性综合评价工作。日本在2010年修订生物多样性国家战略,于2010年3月出台《生物多样性国家战略2010》。战略2010对生物多样性综合评价做出诠释,即:参考千年评估(MA)、地球生物多样性概况第2版(GB02:Global Biodiversity Outlook 2)、生态系统与生物多样性经济学(TEEB:The Economics of Ecosystems and Biodiversity)等国际生物多样性评估报告,结合日本自然和社会经济状况和第3次环境基本规划(2006年4月)提出的保护生物多样性的9项指标,参照生物多样性公约缔约国会议决议的指标,开发指标体系,利用指标体系进行生物多样性综合评价,在2010年国际生物多样性日(5月22日)公布评价结果<sup>[2]</sup>。

为把握生物多样性状态及变化的空间特征,日本成立“生物多样性评价地图化相关委员会”,经过2010~2012年的工作,制作了生物多样性评价地图集,为国家和各级地方政府提供了优先保护地域的基础资料,包括自然环境信息、保护区面积、森林面积、人口等社会信息、重要保护地域(湿地、重要植物群落等)个数、物种保护信息,为国民提供了易于了解的素材,为提供GIS数据做准备<sup>[2~13]</sup>。

## 2 日本生物多样性综合评价方法

日本开展生物多样性综合评价的旨在通过分析已有的科学、客观的数据,综合分析日本生物多样性状况和造成生物多样性损失的原因,为环境行政提供决策所需材料,采取对策遏制生物多样性损失趋势,保护环境;同时使日本国民能够了解生物多样性现状及保护行动纲领以促使生物多样性保护工作的实施和深入。

为达到以上评价目的,日本生物多样性评价方法选择DPSIR概念模型,从原因、状况、压力、影响、对策5个方面,分析了日本生物多样性现状、损失原因和需要采取的对策。

其方法与国际生物多样性综合评价研究趋势和应用趋势接轨,涉及自然、社会、人口、经济多个方面,具有很强的综合性和环境行政管理特征。可从建立指标体系、综合评价方法和所得结论3个方面加以简述。

### 2.1 指标体系

开展生物多样性综合评价首先需要构建指标体系,指标体系的构建主要考虑评价目的、面对的实际问题和已有的工作基础(包括已有统计和监测数据、已知概念模型的应用状况等)等情况。下面主要从选取概念模型、评价指标遴选原则和指标体系构成3个方面加以叙述。

#### 2.1.1 综合评价方法的基础模型

DPSIR概念模型最早由OECD在1993年对PSR模型和DSR模型修订而提出,并为欧洲环境局所采用;其基本思路是人类活动给自然资源和环境施加“压力”,改变了环境的“状态”和自然资源的质量与数量;人类社会则通过环境、经济等政策对这些变化做出“响应”,减缓由于人类活动对环境造成的压力,维持环境系统的可持续性。简单地说该模型主要是用以解释发生了什么、为什么发生以及我们将如何应对这3个问题。由于此

模型具有系统性、综合性等特点,能够监测各指标之间的连续反馈机制,是寻找人类活动与环境影响之间因果链的有效途径,因而得到了较为普遍的认可与应用<sup>[14-17]</sup>。

日本的生物多样性指标开发起始于1997年环境基本规划的综合环境指标试行提案,之后,地方政府地方层面的指标开发和建设工作得到很大发展。由于DPSIR模型适用于环境管理,可以满足环境行政管理的需要,能够简明体现开发和人类生产生活活动对环境造成压力的因果关系,可以提示解决环境问题的对策出台,因此被日本的环境管理部门采用,作为综合环境指标开发的概念模型<sup>[18]</sup>,其模型示意图1<sup>[4]</sup>。

2008年日本生物多样性综合评价研讨委员会提出生物多样性综合评价指标体系开发的概念模型使用此模型。为保证指标体系的科学性,在2008年,实施了专家问卷调查,并将时间序列纳入综合评价体系。

### 2.1.2 评价指标遴选原则

2008年日本生物多样性综合评价研讨委员会根据讨论,确定以下9个指标遴选原则<sup>[19]</sup>:① 相关性原则。指标能够明确表明生物多样性状况的指标(S/I)、在难以选定表明状况指标的情况下,可以选取与之具有相关性的驱动力/压力(D/P)和响应(R)指标。② 可行性原则。是指政策的可行性:指标能够反映与政策目标所设计的生物多样性状况(包括压力、对策、利用、容量)以及变化情况,为政策和管理提供有用的信息。③ 实用性原则。包括以下含义:一是指标的认同程度;二是政策决定者以及主要利害相关者能够理解的程度,三是指

标的代表性;四是指标的集约性。④ 连续性原则。指数据的连续性:包括定期连续开展监测的可能性以及数据的可验证性和科学性。⑤ 可比性原则。指时空可比性:因时间序列能够反映变化趋势,在难以取得历年变化数据的情况下,也可以选用能够进行地域比较或国别比较的指标。⑥ 方法论明确性原则。方法论简单明了。指标正确且合理的范畴,数据取得依赖于正确、精密的技术方法。⑦ 指标覆盖性(度)原则。指标范围覆盖日本全境或能够表明日本生态系统整体变化趋势的指标。⑧ 敏感性原则。指趋势变化敏感性:指标能够表示生物多样性的变化趋势,且能够区分引起变化的因素是人为变化还是自然变化。⑨ 目标针对性原则(针对2010年目标):能够明确表明2010目标实施状况的指标。

委员会在制定指标遴选原则时,考虑到预想的指标体系框架因果关系的不完全程度、指标选择的难度、数据制约情况、指标本身的可靠性等因素,希望参与制定指标体系的专家在构建评价指标体系时,能够在考虑上述因素的前提下,探索保证整体评价结果质量的方法。

### 2.1.3 指标体系构成

2008~2009年,生物多样性综合评价委员会在实施专家问卷调查和参考2009年日本学术会议和2008~2009年度日本生态学会的专家意见的基础上,拟定了评价指标体系。具体见图2<sup>[3]</sup>。

指标体系由14项原因评价指标和16项状态评价指标构成,共计30项指标。造成生物多样性损失的原因主要是人类活动引起的,通过分析总结了造成日本生物多样性损失的4次危机,即:由

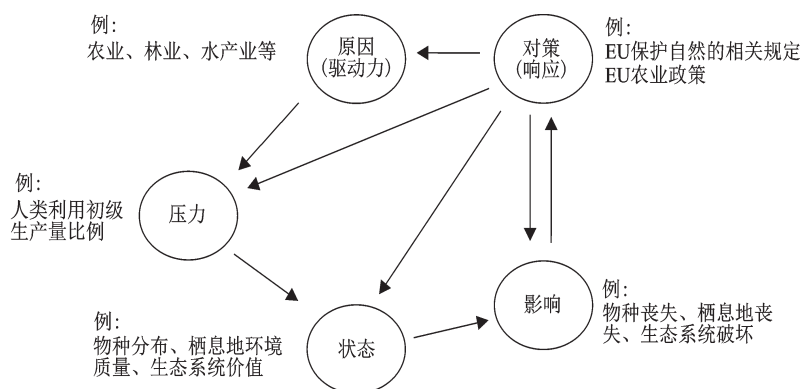


图1 DPSIR模型示意图<sup>[4]</sup>

Fig.1 The DPSIR schematic model figure<sup>[4]</sup>





图2 日本生物多样性综合评价指标体系构成图<sup>[3]</sup>

Fig.2 The structure of biodiversity comprehensive evaluation index system in Japan<sup>[3]</sup>

于人类活动和开发引发的第1次危机、由于对农林牧区(城市到深山的中间地带)管理弱化引发的第2次危机、由于人类活动所携带的物种地域之间的流动和化学物质的普及和开发引发的第3次危机、由于温室气体排放造成的第4次危机。生物多样性主要是指基因多样性、物种多样性和生态系统的多样性,日本在开展生物多样性综合评价时将日本全境划分为六大生态系统类型实施评价。

2.2 评价方法

2.2.1 评价的时间尺度和空间尺度

虽然具体开展综合评价的工作为2 a时间,但日本生物多样性保护和监测工作开展时间长达半个世纪之久,实际上是对日本半个多世纪以来生物多样性保护工作的归纳和总结。评价的时间尺度为1950s中期至今;根据不同阶段特点划分为两

个阶段,即1950s中期到1970s中期的前半段和1970s中期至今的后半段。评价的空间尺度为日本全境,生物多样性评价对生态系统类型的区分参考生物多样性公约的生态系统区分类型,结合日本地质、地理位置、气候、地形、生物地理区、植被特征、生物种群特征等自然地域特点和经济地域结构特点划分为森林生态系统、农田生态系统、城市生态系统、陆地水域生态系统、沿岸和海洋生态系统和岛屿(离岛)生态系统六大类型区。为国家级别的生物多样性综合评价。

2.2.2 专家系统的作用

在开展生物多样性综合评价时,委员会充分发挥了专家系统的作用,评价初期听取生物专业专家意见、汇总了208位专家的科研成果(报告书等)、综合评价时参考了54位专家的意见,对生物

多样性损失原因(*D*驱动力)、生物多样性损失状况以及相应对策各方面进行评价,完成《生物多样性综合评价报告书》并予以发布。

### 2.2.3 评价数据的使用原则

用于评价的数据主要是能够反映日本生物多样性状况变化的社会、经济、环境调查统计和监测数据,共利用104种数据对日本生物多样性进行了综合评价。对于数据的使用原则为,① 保持客观性,以行政统计资料为主,根据情况使用经过科学论证和发布手续的公开发表的数据。使用的生物多样性数据以环境省的自然环境保护基础调查(也称之为“绿色国土资源调查”)数据、野生动物协会的监测和调查等数据为主。② 尽量使用空间尺度覆盖全日本,时间尺度涵盖评价时间序列(50 a)的数据。③ 在特定地域或评价期间某一时间段的数据,可以根据需要灵活运用于某一具体评价。例如:海洋和沿岸生态系统规模及健全性变化趋势利用的是珊瑚礁面积变化趋势数据,来源于环境省的自然环境保护基础调查的珊瑚礁调查。土地利用类型变化趋势数据来源于国土交通省的《国土统计要览》。全球气候变暖对生态系统影响的数据利用的是珊瑚礁白化状况数据,来源于环境省开展的珊瑚礁调查数据。森林生态系统的生物种类中的鸟类种类分布变化数据来源于环境省自然环境保护基础调查的鸟类繁殖分布调查。

### 2.2.4 评价

评价分为原因(*D*)评价和状态(*S*)评价两大方面。第一是生物多样性损失主要因素,分为原因(*D*)和对策(*R*)两类。第二是生物多样性损失状况,即图2中的状态评价指标,从以下4个方面评价:① 生态系统规模和质量:生态系统规模是指生态系统的地域范围,生态系统的质量是指生态系统的构造和功能。② 生态系统的连续性,是指生态系统的整体概况和不同生态系统之间的联系。③ 物种的个体数和分布,是指构成生态系统的物种个体数及分布情况。④ 生物资源状况,是指可利用的物种和生态系统。以沿岸和海洋生态系统生物多样性评价为例说明根据上述评价原则和方法进行的评价。

沿岸和海洋生态系统生物多样性总体评价结论为:沿岸和海洋生态系统生物多样性遭受很大损失,而且这种状态还在持续,呈现长期恶化趋势。原因分析主要体现在以下两个方面:第一,评

价时期的前半阶段,由于第1次危机影响,滩涂和自然海岸带等沿岸生态系统规模大幅度减少,生态系统规模呈现全国范围的缩小状态。第二,现今,由于社会经济状况的改变,沿岸地域填海造陆等开发影响程度降低,但其前期造成的影响还会持续。而海岸侵蚀、外来物种入侵和全球温暖化的影响力(第3次危机和第4次危机)在增加。状态评价指标有3个,沿岸生态系统规模和质量(指标27)、浅海海域可利用物种的数量和分布(指标28)、可利用的渔业资源状况(指标29)。主要评价指标和使用的数据关联见表1。

沿岸生态系统规模和质量(指标27):主要受第1次危机影响,表现如下:① 人类经济活动等造成的影响:由于沿岸开发(填海造陆、沿岸城市地带和工业地带的建设)海岸人工化、滩涂缩小、海藻场减少、珊瑚礁减少等,沿岸生态系统规模缩小,生物多样性损失。支持数据有自然环境保护基础调查数据、国土地理院的国土面积调查数据。② 环境污染使得生态系统质量下降。支持数据有环境省监测调查数据和报告。

浅海海域可利用物种的数量和分布(指标28):选取原因在于人类开发及生产和生活活动造成的环境污染,使得生物种群数目和生物量下降,体现在自然生境面积缩小,生存于原来生境的鸟类、鱼类的个体数和分布收到很大影响,个体数目下降,分布面积减少。而外来物种入侵、化学风险物质威胁和地球温暖化等因素也会对沿岸和海洋生态系统生物多样性造成威胁。例如,海水温度上升会导致珊瑚礁白化现象,支持数据有环境省珊瑚礁监测数据和研究报告。

可利用的渔业资源状况(指标29):由于第1次危机的深刻影响,因海藻场、滩涂等浅海生态系统的直接改变,作为生物资源的渔业资源,不可避免地出现资源种类减少和产量下降的状况,支持的数据有水产厅的渔业资源调查数据。

因使用DPSIR概念模型的方式,针对以上情况,提出沿岸和海洋生态系统的保护措施,以减缓沿岸和海洋生态系统生物多样性损失程度。主要措施有:以沿岸地带为中心,建立保护区;加强改善水质的环保措施;在沿岸和海洋地域指定重要地域;加强环境保护调查与监测等。

从以上分析可以看出,日本生物多样性综合评价的管理特征和综合特征十分突出。评价方式

表 1 日本沿岸、海洋生态系统生物多样性评价评价指标和使用数据关联表

Table 1 The association about assessment indexes and usage data of coastal and marine ecosystem biodiversity assessment in Japan				
评价指标	原因指标	状态指标	使用数据 <sup>[3]</sup> (举例)卷末资料3	数据来源
指标27: 沿岸生态系 统的质量和 规模	在经济高速增长 期,第1次危机影 响程度较大;第3 次危机和全球温 暖化危机将在目 前和将来造成威 胁	1) 沿岸生态系统规模缩 小,生物多样性损失。表 现:人类经济活动等造成 的影响:由于沿岸开发 (填海造陆、沿岸城市地 带和工业地带的建设)海 岸人工化、滩涂缩小、海 藻场减少、珊瑚礁减少 等; 2) 环境污染。表 现:河流水质污染、港湾 污染严重,水体富营养化 严重,使得生态系统质量 下降。	27-①浅海填海造陆面积变化趋势	国土地理院,国土面积调查
			27-②沙石采取量变化趋势	经济产业省调查数据
指标28: 浅海域可 利用物种的 数量和分布			27-③人工防护堤等延长数据	国土交通省 海岸统计数据
			27-④天然、半天然、人工海岸带长度变化趋 势;27-⑤滩涂面积变化趋势;27-⑥东京湾及 濑户内海滩涂面积变化趋势;27-⑦海藻场面 积变化趋势;27-⑧珊瑚礁面积变化趋势等。	自然环境保护基础调查数据
指标29: 可利用渔业 资源状况			27-⑨东京湾、伊势湾、濑户内海赤潮和青潮 发生件数;27-⑩闭锁性海域环境质量标准达 标率变化趋势	环境省监测、调查数据和报告
			28-①候鸟迁徙数目趋势分析	Tatsuya Amano, Kazuo Koyama, Hitoha Amano, Tamás Székely 和 William J Sutherland
			28-②文蛤类捕获量变化趋势	农林水产省:渔业、养殖业统计 年报
			29-①日本周边水域渔业资源评价	水产厅 水产综合研究中心:日 本周边水域渔业资源评价
			29-②捕鱼量与海洋食物链指数(MTI)	水产厅:海面渔业种类的捕鱼量 历年统计(日本全国)
			29-③捕鱼量长期变化趋势	

是利用已有调查和监测数据(定量数据),分析因果关系,得出趋势结论,提出相应对策,为一种定性和定量相结合的趋势分析之综合评价方法。评价区域包括了六大生态系统类型,归纳完整全面。值得注意的是,日本在进行生物多样性综合评价过程中,十分注重人类影响的作用,从划分评价区域和分析造成生物多样性损失的4次危机都能得到体现。

3 评价结论

3.1 评价结论

日本生物多样性综合评价有5个基本结论<sup>[3,20]</sup>,因指标体系由原因评价指标(14项)和状态评价指标(16项)构成,所以其评价结论包括状态评价结论和原因评价结论两大方面。

3.1.1 状态评价结论

状态评价结论包括:所有生态系统的生物多样性状况,生物多样性受损失较大的生态系统类型及发展趋势。① 日本国内生物多样性损失已经遍及全部生态系统,并且可预见的损失仍在持

续。② 遭受损失较大的生态系统是陆地水域生态系统、沿岸·海洋生态系统和岛屿(离岛)生态系统,且呈现持续损失趋势。③ 陆地水域生态系统、沿岸·海洋生态系统、岛屿生态系统的生物多样性损失部分已经是不可逆的变化,同时具有今后遭受重大损失的风险。

3.1.2 原因评价结论

造成生物多样性损失的原因主要是人类生产活动和生活方式引起的。具体如下:① 造成生物多样性损失原因分为4次危机。第1次危机:由于地域开发和经济活动、资源过度利用和水质污染造成,目前造成新的损失的趋势在变缓。第2次危机:主要是由于地域经济结构和人类生活方式变动导致的人口向沿海工业区过度集中而使得农林牧区利用程度减弱和管理弱化而造成;其影响仍有加大的趋势。第3次危机:因外来物种威胁、化学风险物质对生物多样性的影响而造成;其影响显著。第4次危机:全球气候变暖和海洋酸化等地球环境变化对生物多样性造成的影响日益深刻,尤其对部分脆弱生态系统的威胁性较大,例如



全球温暖化对珊瑚礁生态系统的影响(珊瑚礁白化、珊瑚礁虫害)已经得到验证。为应对以上危机,需要加大力度制定应对政策和措施,保护生物多样性。② 目前丰富的物质生活和便利的生活方式的代价是过去 50 a 间日本生物多样性遭受损失,以及依赖于日本国外的生态系统服务供给。在 2010 年以后,因 4 次危机的影响,生物多样性损失的状态还将持续,同时还需研究其他间接影响因素,为此地域间的协作就显得十分重要。

3.2 评价结果表征方式

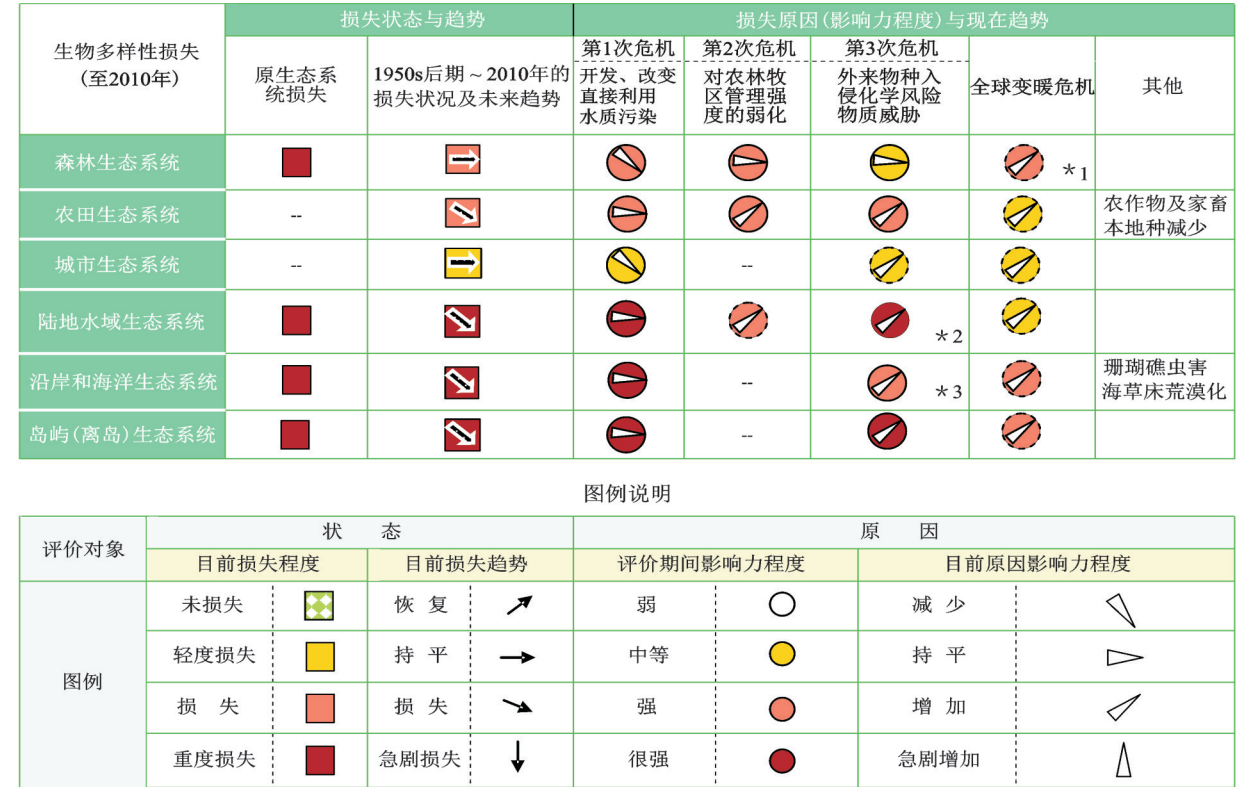
日本在进行生物多样性综合评价时,评价结果的表征方式使用的是“红绿灯”评价法<sup>[21]</sup>,结合彩色图形与趋势分析图等表示方式简单、直观,一个图将主要内涵表达清晰,为一种高度概括并能够得到管理者和公众理解与接收的方式(图 3)。

4 研究日本生物多样性综合评价对中国的借鉴意义

开展生物多样性综合评价的目的在于了解生物多样性状况和发展趋势,为生物多样性保护提

供决策依据。日本开展生物多样性综合评价的直接契机是为 2010 年 10 月 cop10 在日本召开和修订第 3 次生物多样性国家战略做准备;而“爱知目标”<sup>[22]</sup>的 5 个战略目标的依据是根据驱动力(Driving forces)、压力(Pressure)、状态(State)、影响(Impact)和响应(Responses)即 DPSIR 概念模型而产生<sup>[23,24]</sup>。从图 1 可以看出,日本生物多样性评价及生物多样性战略目标的制定是以 DPSIR 概念模型的形式运作。而生物多样性综合评价的结果对制定以后的生物多样性战略,开展生物多样性监测具有重要的参考价值。

中国是世界上生物多样性最为丰富的国家之一,由于开发和经济活动、人口增长、外来物种影响、全球气候变化等因素的影响,也是生物多样性损失严重的国家之一。生物多样性是社会经济可持续发展的战略性资源,保护生物多样性,维持资源的可持续发展和利用,保护人类赖以生存的生态环境成为中国乃至世界各国面临的重要课题。开展生物多样性综合评价是保护生物多样性的重要工作之一。



注:①虚线表示影响力大小程度评价数据不充分。②「\*」表示该指标相关要素数据为复数,关于整体影响力、损失大小程度以及趋势评价结果具有不同结果数据,需要特别注意。③\*1:高山生态系统影响力度,现状影响趋势仍很强。④\*2,\*3:化学物质影响稍微和缓,外来物种影响作用大。

图3 日本生物多样性综合评价结果示意图<sup>[3]</sup>

Fig. 3 The results of biodiversity comprehensive assessment in Japan<sup>[3]</sup>

借鉴日本生物多样性综合评价的研究结果,提出以下几点中国开展生物多样性综合评价时需要关注的方面:

### 1) 生物多样性综合评价方法研究方向

生物多样性综合评价的方法研究应与国际生物多样性综合评价研究趋势和应用趋势接轨。

《生物多样性公约》缔约方大会和联合国环境规划署要求各国加强生物多样性监测体系的建设,制定生物多样性评价指标,开展生物多样性评估<sup>[25]</sup>。中国于1993年加入《生物多样性公约》,成为最早批准公约的缔约国之一,中国政府一直积极采取措施履行公约规定的义务。生物多样性综合评价是一项综合性强,难度大的工作,其评价涉及环境、经济、人类活动各个方面,中国在开展生物多样性综合评价时应该加强对全球生物多样性评估理论和方法总结,积极跟踪全球重大生物多样性评估项目的进展。结合MA、GEO和GBO等全球项目提出的评估理论和概念框架,加强适用于环境行政管理和决策模型的开发研究工作,建立适合中国国情和区域特点的评估概念框架和方法体系<sup>[26]</sup>。

### 2) 解决生物多样性综合评价数据不足的问题

中国幅员广阔,生物多样性丰富,影响生物多样性的因素众多,尤其是改革开放之后,经济活动和城市化发展迅速,伴随着全球环境问题等因素,中国生物多样性损失是中国面临的突出环境问题之一。

缓解生物多样性损失趋势的前提是了解生物多样性状况,开展综合评价,评估发展趋势;这就需要大量全面的数据支持,而中国开展生物多样性综合评价的瓶颈问题之一是缺乏数据,表现在监测数据缺乏和已有数据库不能共享两个方面。为此提出以下建议:

#### 1) 完善中国国家尺度生物多样性监测网络

中国迄今已经建立了主要生态系统和关键物种的监测网络,进行了大量调查和监测工作。建立了森林资源监测体系、湿地资源监测中心、野生动植物资源监测中心和荒漠化监测中心;建立了农业环境监测网络、全国海洋环境监测系统;组建了“中国生态系统研究网络”,建立了生态定位研究站。长期从事生态系统结构、功能、演替、物种消长等方面的研究,取得了大量研究成果<sup>[27]</sup>。但中国幅员广阔,自然地理条件复杂;由于财力、物力等条件的限制,过去调查工作主要针对特定类群

或薄弱区域开展,对于掌握全国或区域生物多样性本底还有一定距离<sup>[28]</sup>;而进行生物多样性综合评估所需要的覆盖全国区域并反映趋势变化具有时间连续系列的可用数据不够充分,因此,应该根据生物多样性公约履约要求和中国生物多样性保护战略与行动计划的需要,加大投入力度,整合已有的各部门和科研机构的专业监测网络和现有工作基础,建立覆盖全国的生物多样性监测网络,开展长期监测,为实施综合评价提供基础数据<sup>[29]</sup>。

#### 2) 建立数据公开共享机制

已经建立并开展的各种监测网络均建立了相应的数据库,但由于管理体制和水平的制约,一直未能实现各类专业数据库的公开和共享。为此,应当在国家层面建立有效机制维护和组织从调查和监测计划中得到的数据,协调信息收集和管理,实现数据公开和共享,为解决数据不足难题提供支持。

#### 3) 深入研究和完善符合中国国情的生物多样性综合评价方法并予以应用

中国生物多样性综合评价工作始于20世纪90年代,至目前,各种尺度的生物多样性综合评价的研究均有开展<sup>[1,14-17,25-41]</sup>;但国家尺度,简明体现开发和人类生产生活活动对环境造成压力的因果关系,可以提示解决环境问题对策的综合评价方法还未完善。中国地域广阔,自然、人文和社会环境复杂多样,开展综合评价的难度可想而知,《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011~2030)》行动11提出:开展生物多样性综合评估,对全国重要生物生态系统和生物类群的分布格局、变化趋势、保护现状及存在的问题进行评估,定期发布综合评估报告。因此,应加强国家层面的顶层设计研究工作,加强各领域和部门的合作研究与协作,深入研究和完善适合中国国情的生物多样性综合评估方法并予以应用。主要关注一下几个方面的工作:第一,开发适用的管理决策模型,制定生物多样性综合评价规范或国家标准。第二,开展生物多样性综合评价工作。第三,根据评价结论制定保护战略和相应保护措施,遏制生物多样性损失趋势。第四,在公开环境信息的同时,加强生物多样性保护的宣传和科普工作,使得公众了解保护生物多样性和自身生存问题的相关性和重要性,积极参与和监督生物多样性保护工作。



## 参考文献:

- [1] 李俊生, 李 果, 吴晓蕾, 等. 陆地生态系统生物多样性评价技术研究. [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2012: 14~30.
- [2] 環境省. 生物多様性国家戦略 2010 [EB/OL]. 平成 22 年 3 月 16 日閣議決定. [2013-03-22]. [http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives4/files/01\\_mainbody.pdf](http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives4/files/01_mainbody.pdf).
- [3] 環境省. 生物多様性総合評価検討委員会. 生物多様性総合評価報告書 [EB/OL]. 平成 22 年 5 月 10 日 [2013-03-22]. <http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/jbo/jbo/files/allin.pdf>.
- [4] 平成 20 年度生物多様性総合評価検討委員会 (第 1 回) 資料 1 生物多様性の評価に関する国内外の動きについて [EB/OL]. 2008-11 [2013-06-11]. <http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/jbo/20-1/files/mat1.pdf>. 資料 2 生物多様性の総合評価の枠組みについて. <http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/jbo/20-1/files/mat2.pdf>. 資料 3 指標の検討について. <http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/jbo/20-1/files/mat3.pdf>.
- [5] 平成 21 年度生物多様性総合評価検討委員会 (第 1 回) 資料 1-2 生物多様性総合評価に関連する国内外の動き [EB/OL]. 2009-12 [2013-06-11]. <http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/jbo/21-1/files/1-2.pdf>.
- [6] 環境省. 生物多様性国家戦略 2012-2020 ~ 豊かな自然共生社会の実現に向けたロードマップ ~ [EB/OL]. 平成 24 年 9 月 28 日閣議決定 [2013-03-22]. [http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives/files/2012-2020/01\\_honbun.pdf](http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives/files/2012-2020/01_honbun.pdf).
- [7] 環境省. 第三次生物多様性国家戦略 [EB/OL]. 平成 19 年 11 月 27 日閣議決定. [2013-09-22]. [http://www.biodic.go.jp/cbd/pdf/nbsap\\_3.pdf](http://www.biodic.go.jp/cbd/pdf/nbsap_3.pdf).
- [8] 環境省. 新・生物多様性国家戦略 [EB/OL]. 平成 14 年 3 月 27 日地球環境保全に関する関係閣僚会議決定. [2013-09-22]. [http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kankyo/kettei/020327tayosei\\_f.html](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kankyo/kettei/020327tayosei_f.html).
- [9] 環境省. 生物多様性国家戦略 [EB/OL]. 平成 7 年 10 月 31 日地球環境保全関係閣僚会議決定. [2013-09-22]. [http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives1/files/nbsap\\_1995.pdf](http://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives1/files/nbsap_1995.pdf).
- [10] 環境省. 第四次環境基本計画 [EB/OL]. 平成 24 年 4 月 27 日閣議決定. [2013-09-16]. [http://www.env.go.jp/policy/kihon\\_keikaku/plan/plan\\_4/attach/ca\\_app.pdf](http://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/plan/plan_4/attach/ca_app.pdf).
- [11] 環境省. 第三次計画「環境基本計画 - 環境から拓く新たなゆたかさへの道 -」 [EB/OL]. 平成 18 年 4 月 7 日閣議決定 [2013-09-16]. [http://www.env.go.jp/policy/kihon\\_keikaku/kaku-gi\\_honbun20060407.pdf](http://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/kaku-gi_honbun20060407.pdf).
- [12] 環境省. 環境基本計画 - 環境の世紀への道しるべ - [EB/OL]. 平成 12 年 12 月 22 日閣議決定 [2013-09-16]. [http://www.env.go.jp/policy/kihon\\_keikaku/plan/keikaku.pdf](http://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/plan/keikaku.pdf).
- [13] 環境省. 環境基本計画 [EB/OL]. 平成 6 年 12 月 16 日閣議決定 [2013-09-16]. [http://www.env.go.jp/policy/kihon\\_keikaku/plan/main.html](http://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/plan/main.html).
- [14] 于伯华, 吕昌河. 基于 DPSIR 概念模型的农业可持续发展宏观分析 [J]. 中国人口・资源与环境, 2004, 14(5): 68~72.
- [15] 王海滨, 陈晓文, 于 婧. DPSIR 框架研究综述 [J]. 经济研究导刊, 2013, 201(19): 4~5.
- [16] 曹红军. 浅评 DPSIR 模型 [J]. 环境科学与技术, 2005, 28(增刊): 110~111.
- [17] 高 波, 王莉芳, 庄 宇. DPSIR 模型在西北水资源可持续利用评价中的应用 [J]. 四川环境, 2007, 26(1): 33~35.
- [18] 香坂 玲. 名古屋市立大学大学院経済学研究科 准教授. 都市における生物多様性指標の世界的動向の把握~生物多様性 COP10 への提言~ [EB/OL]. [20131006 p14~22]. 財団法人名古屋都市センター: 平成 21 年度特別研究報告書. 平成 22 年 3 月. <http://www.nui.or.jp/kenkyu/21/pdf/honpen/kousaka.pdf>.
- [19] 平成 20 年度生物多様性総合評価検討委員会 (第 3 回) 参考資料 2 指標の評価の基準. [EB/OL]. 2009-02 [2013-06-11]. <http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/jbo/20-3/files/ref2.pdf>.
- [20] 環境省. 生物多様性国家戦略 2012-2020 概要 [EB/OL]. 平成 24 年 9 月. [2013-06-11]. [http://www.biodic.go.jp/biodiversity/wakaru/initiatives/files/2012-2020/02\\_gaiyo.pdf](http://www.biodic.go.jp/biodiversity/wakaru/initiatives/files/2012-2020/02_gaiyo.pdf).
- [21] 李 果, 吴晓蕾, 罗遵兰, 等. 构建我国生物多样性评价的指标体系 [J]. 生物多样性, 2011, 19(5): 497~504.
- [22] 柴立伟, 曹晓峰, 张洁清, 等. “爱知目标”后《生物多样性公约》履约趋势分析和对策 [J]. 生态与农村环境学报, 2015, 31(1): 7~11.
- [23] 環境省. 平成 24 年版環境・循環型社会・生物多様性白書 [EB/OL]. 平成 24 年 5 月 [2013-02-13 p171]. <http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h24/pdf/full.pdf>.
- [24] 中静 透. 生物多様性総合評価と今後のモニタリング. [EB/OL]. [20131009]. 横浜国立大学グローバルCOE「アジア視点の国際生態リスクマネジメント」シンポジウム: 「生物多様性条約 利用と保全の調和を考える」報告書 2011 年 5 月. <http://gcoe.eis.ynu.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2009/10/Biodiversity-Sympo-p28~p981.pdf>.
- [25] 万本太, 徐海根, 丁 晖, 等. 生物多样性综合评价方法研究 [J]. 生物多样性, 2007, 15(1): 97~106.
- [26] 曹铭昌, 乐志芳, 雷军成, 等. 全球生物多样性评估方法及研究进展 [J]. 生态与农村环境学报, 2013, 29(1): 8~16.
- [27] 薛达元, 武建勇, 赵富伟. 中国履行《生物多样性公约》二十年: 行动、进展与展望 [J]. 生物多样性, 2012, 20(5): 623~632.
- [28] 武建勇, 薛达元, 赵富伟, 等. 中国生物多样性调查与保护研究进展 [J]. 生态与农村环境学报, 2013, 29(2): 146~151.
- [29] 陈 平, 李 翌, 程 洁. 日本国家尺度生物多样性监测概况及其启示 [J]. 中国环境监测, 2013, 29(6): 184~191.
- [30] 環境省. 平成 25 年版環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書 [EB/OL]. 平成 25 年 6 月 [2013-08-13] p170. <http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h25/pdf/full.pdf>.
- [31] 環境省自然環境局生物多様性センター. 自然環境調査目録 2013 年版 (平成 25 年 3 月時点とりまとめ) p5 [EB/OL]. [2013-06-26]. [http://www.biodic.go.jp/mokuroku/pdf/mokuroku2013\\_all.pdf](http://www.biodic.go.jp/mokuroku/pdf/mokuroku2013_all.pdf).

- [32] 李菁, 骆有庆, 石娟. 生物多样性研究现状与保护[J]. 世界林业研究, 2011, **24**(3): 26~31.
- [33] 朱万泽, 范建容, 王玉宽, 等. 长江上游生物多样性保护重要性评价——以县城为评价单元[J]. 生态学报, 2009, **29**(5): 2603~2611.
- [34] 林金兰, 陈彬, 黄浩, 等. 海洋生物多样性保护优先区域的确定[J]. 生物多样性, 2013, **21**(1): 38~46.
- [35] 俞炜炜, 陈彬, 周娟, 等. 海洋生物多样性评价指标体系的研究及在泉州湾的应用[J]. 台湾海峡, 2011, **30**(3): 430~436.
- [36] 刘吉平, 吕宪国, 殷书柏. GAP分析: 保护生物多样性的地理学方法[J]. 地理科学进展, 2005, **24**(1): 41~51.
- [37] 赵淑清, 方精云, 雷光春. 全球200: 确定大尺度生物多样性优先保护的一种方法[J]. 生物多样性, 2000, **8**(4): 435~440.
- [38] 陈圣宾, 蒋高明, 高吉喜, 等. 生物多样性监测指标体系构建研究进展[J]. 生态学报, 2008, **28**(10): 5123~5132.
- [39] 田贵全, 宋沿东, 刘强, 等. 山东省生物多样性试点评价[J]. 中国环境监测, 2013, **29**(3): 84~90.
- [40] 胡莹莹, 王菊英, 刘亮, 等. 近岸海域区域环境质量综合评价体系构建及应用实例[J]. 中国环境监测, 2012, **28**(2): 1~5.
- [41] 王业耀, 李俊龙, 刘方. 中国近岸海域环境监测技术路线研究[J]. 中国环境监测, 2013, **29**(5): 118~123.
- [42] 环境保护部等编制. 《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011—2030)》[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2011: 4.
- [43] 刘绍峰, 袁家冬. 琉球群岛相关称谓的地理意义与政治属性[J]. 地理科学, 2012, **32**(4): 393~400.

## An Overview on Comprehensive Biodiversity Assessment in Japan and Its Enlightenment

CHEN Ping<sup>1</sup>, TIAN Zhu-jun<sup>2</sup>, LI Zhao<sup>1</sup>, LIU Peng<sup>1</sup>

(1. China National Environmental Monitoring Centre, Beijing 100012, China; 2. Songliao Institute of Water Environmental Science, Songliao River Basin Bureau of Water Resources Conservation, Changchun, Jilin 130021, China)

**Abstract:** As a party of “Convention on Biological Diversity”, the Japanese government made national strategy on biodiversity and published the “Basic Law on Biodiversity” in order to strengthen biodiversity protection. In 2008, the DPSIR conceptual model was used by “Japanese Biodiversity Assessment Research Committee” to build up the comprehensive evaluation index system. The system is composed of 14 reason evaluation index and 16 state evaluation indexes, a total of 30 indicators. The committee used 104 data sets such as administrative statistics, land resources surveys, environment monitoring and scientific research data to appraise 50 years of the 20th century in Japan since the latter half of the national status of biodiversity loss and causes. The management and integrated features of Japanese comprehensive biodiversity assessment are very prominent. The evaluation method is to use the existing surveys and monitoring data (quantitative data), analyze the cause and effect relationship, get the trend conclusions, and put forward the corresponding countermeasures. It is a combination of qualitative and quantitative trend analysis method. The evaluation area is divided into forest, farmland, urban, inland waters, coastal and ocean, islands (off-islands), six large ecosystem types in total. We analyzed the loss of biodiversity caused by four major crises. We discussed the reference value for biodiversity assessment in China.

**Key words:** biological diversity; conceptual model of DPSIR; ecosystem types; comprehensive evaluation; Japan