



谢杰, 邵敬森, 孙宁, 王红彦, 王亚静, 毕于运, 高春雨. 日本秸秆利用的政策、法律和法规及其经验启示[J]. 中国农业大学学报, 2023, 28(01): 294-306.  
XIE Jie, SHAO Jingmiao, SUN Ning, WANG Hongyan, WANG Yajing, BI Yuyun, GAO Chunyu. Policies, laws and regulations of crop straw utilization of Japan and its experience and inspiration for China[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2023, 28(01): 294-306.  
DOI: 10.11841/j.issn.1007-4333.2023.01.24

## 日本秸秆利用的政策、法律和法规及其经验启示

谢杰<sup>1</sup> 邵敬森<sup>1</sup> 孙宁<sup>1</sup> 王红彦<sup>2</sup> 王亚静<sup>1</sup> 毕于运<sup>1</sup> 高春雨<sup>1\*</sup>

(1. 中国农业科学院 农业资源与农业区划研究所, 北京 100081;

2. 中国农业科学院 农业信息研究所, 北京 100081)

**摘要** 为总结日本秸秆综合利用方面的成功经验,在 J-STAGE、CINII 和 CNKI 等网站检索 1970—2021 年以来日本有关秸秆综合利用的文献,归纳和分析日本在农作物秸秆综合利用出台的政策、制定的法律法规等,并对中日秸秆资源管理政策、法律和法规进行了比较分析。研究表明,1970—2021 年日本形成了以目标政策为指引,以法律法规为保障,以财税等经济扶持政策为动力较为完善的秸秆利用政策、法律和法规体系。在政策制定方面,日本重视发展战略的引导作用,2002 年开始出台了《日本生物质战略》等一系列战略,注重秸秆后续产品的扶持力度,实施了政府采购、终端产品补贴、绿色电力交易制度等政策。在法律法规方面,建立了涵盖基本法和专项法较为完善的法律框架体系,具体包括环境保护类法规、生物质能源类法规和电力类法规等 16 部,内容相对细化、覆盖面广、针对性较强。《生物质利用促进法》和《关于促进农林渔业有机物质资源作为生物燃料原料利用的法律》等对秸秆等生物质发电、成型燃料等利用方式做出具体规定,《肥力促进法》将秸秆直接还田上升至国家法律层面。最后基于中国的国情,提出 4 个方面的经验启示,包括制定国家、区域生物质能产业发展战略规划,加大秸秆收储运、饲料利用、终端产品的补贴力度,建立政府采购、绿色电力证书等政策激励机制,建议出台《生物质条例》和《全国土壤肥力保养条例》以及支持全额保障性收购制度相关的专项法律法规。

**关键词** 秸秆利用; 政策; 法律法规; 经验启示; 日本

中图分类号 TK6 文章编号 1007-4333(2023)01-0294-13 文献标志码 A

## Policies, laws and regulations of crop straw utilization of Japan and its experience and inspiration for China

XIE Jie<sup>1</sup>, SHAO Jingmiao<sup>1</sup>, SUN Ning<sup>1</sup>, WANG Hongyan<sup>2</sup>, WANG Yajing<sup>1</sup>, BI Yuyun<sup>1</sup>, GAO Chunyu<sup>1\*</sup>

(1. Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China;

2. Agricultural Information Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

**Abstract** In order to summary of successful straw comprehensive utilization in Japan, the literature on the comprehensive utilization of straw in Japan from 1970 to 2021 was searched on the websites of J-STAGE, CINII and CNKI. The policies, laws and regulations on comprehensive utilization of crop straw in Japan were emphatically analyzed, and a comparative study on straw resource management between China and Japan was carried out. The results revealed that Japan has formed a relatively perfect straw policy and legal system, which is guided by the target policy, guaranteed by laws and regulations, and driven by economic support policies such as taxation from 1970 to 2021. For the policy formulation, Japan attaches great importance to the guiding role of development strategy and introduced the ‘Japan Biomass Strategy’ and other relevant strategies. In addition, Japan pays attention to supporting

收稿日期: 2022-02-22

基金项目: 国家自然科学基金(41771569, 41301626)

第一作者: 谢杰(ORCID:0000-0003-3669-0640), 硕士研究生, E-mail: 1152119164@qq.com

通讯作者: 高春雨(ORCID:0000-0001-6309-409X), 副研究员, 主要从事农业资源管理与利用研究, E-mail: gaochunyu@caas.cn

straw follow-up products and implements government procurement, terminal product subsidies, a green power trading system and other policies. A relatively perfect legal framework has established in terms of laws and regulations, mainly including environmental protection, biomass energy, and electricity laws and regulations. The basic and special laws contain relatively detailed content, wide coverage and strong pertinence. Special laws such as the Law on the Promotion of Biomass Utilization and the Law on the Promotion of the Utilization of Organic Matter Resources in Agriculture, Forestry and Fishery as Biofuel Materials provide specific provisions on the utilization of biomass such as straw for power generation and molding fuel. The Law on the Promotion of Fertilizer directly raised returning straw to the farmland up to the national legal level. Based on China's national conditions, four aspects of experience and enlightenment were put forward, including formulating national and regional strategic planning for the development of the biomass energy industry, and increasing subsidies for straw collection, storage and transportation, feed utilization, and terminal products. In addition, China needs to establish policy incentives such as government procurement and green power certificates, introduce 'biomass regulations' and 'national soil fertility maintenance regulations' and support special laws and regulations related to the full guaranteed purchase system.

**Keywords** straw utilization; policy; laws and regulations; experience for reference; Japan

在 20 世纪 60—70 年代,日本秸秆焚烧现象日趋严重,水稻秸秆焚烧面积一度占水稻耕作面积的 25%,秸秆焚烧较为集中的地区,因空气质量差经常引起周边地区居民的投诉<sup>[1]</sup>。20 世纪 80 年代,日本开始对秸秆焚烧进行管理,明确禁止露天焚烧秸秆,制定了一系列促进秸秆利用的政策法规,推广了高效秸秆还田技术<sup>[2]</sup>,建立了精细化的秸秆收储运体系<sup>[3]</sup>,通过不断研发创新秸秆饲料<sup>[4]</sup>、秸秆乙醇<sup>[5]</sup>、秸秆成型燃料<sup>[6]</sup>、秸秆发电<sup>[7]</sup>等技术,秸秆综合利用成效显著,秸秆焚烧现象逐步得到改善<sup>[8]</sup>。根据 2020 年日本农林水产省调查报告显示,日本水稻秸秆产生量约 751.3 万 t,水稻秸秆综合利用率达到 100%,杜绝了水稻秸秆焚烧现象<sup>[9]</sup>。日本将秸秆等生物质利用定位为战略性新兴产业,先后出台了《生物质产业化发展战略》<sup>[10]</sup>和《日本生物质综合战略》<sup>[11]</sup>等政策以及《废弃物处理法和公共清洁法》<sup>[12]</sup>、《生物质利用促进法》<sup>[13]</sup>等法律法规,基本覆盖了完整产业链,包括原料供应、生产加工以及产品鼓励使用等,体系比较完善,值得中国借鉴。

1997—2020 年,我国农作物秸秆利用取得了显著的成效。据农业农村部统计,2020 年全国秸秆资源总量  $8.56 \times 10^8$  t,可收集资源量  $7.22 \times 10^8$  t,秸秆综合利用率达到 86%<sup>[14]</sup>。我国秸秆开发利用的途径和领域不断拓宽,逐步形成了以肥料化和饲料化利用方式为主,燃料化、基料化和原料化利用为辅的秸秆“五料化”利用结构<sup>[15]</sup>。尽管我国秸秆综合利用取得了显著成效,但仍面临秸秆利用关键技术不成熟、农民意识薄弱、秸秆收储运体系不健全、成本高、政策和法律法规针对性较弱、可操作性不强等

难题,始终未能实现秸秆资源的全面有效的利用<sup>[16-17]</sup>。日本与我国毗邻,与我国农业生产方式较为相似,借鉴日本秸秆资源管理的成功做法和经验教训,有助于推动我国农作物秸秆利用工作,提高秸秆综合利用水平。

目前,国内学者对日本秸秆综合利用方面开展了很多研究,主要侧重于秸秆利用技术、机械设备、收储运模式等方面<sup>[18-21]</sup>,针对日本秸秆利用政策、法律法规的经验与启示的研究较少。王红彦等<sup>[22]</sup>介绍了日本生物质资源化利用出台的単行法。高帅等<sup>[23]</sup>介绍了日本政府开展生物质产业园建设的实施背景和主要做法,提出了我国生物质综合利用的主要对策。李娜<sup>[24]</sup>分析了日本秸秆等农业废弃物产业化利用过程中的支撑体系,并提出了促进我国农业废弃物利用的经验启示。本研究通过日本 J-STAGE、CINII 和中国知网等网站检索到的 1970—2021 年日本秸秆利用相关政策和法律法规进行系统梳理归纳,分析日本在目标政策、财政补贴、税收优惠、政策激励机制等政策以及法律法规等方面的基本做法和成功经验,并结合中国国情,从政策和法规角度提出具有针对性的秸秆利用政策,旨在总结日本秸秆综合利用方面的成功经验,以期为中国秸秆综合利用管理提供决策支持。

## 1 文献来源

本研究对“CNKI”,“Web of Science”,“日本 J-STAGE、CINII”,农林水产省等网站进行了文献检索。“CNKI”检索关键字包括“日本+秸秆利用补贴、秸秆利用政策、秸秆利用法律法规”,“Web of

Science”检索主题词为“Japan \*”并含“straw”、“Straw utilization policy”、“Straw utilization regulations”等,“日本 J-STAGE、CINII”、农林水产省等网站检索关键字包括“バイオマスエネルギー、わら利用政策、わら税収、わら法規制、わら補助金”等。文献发表时间 1970—2021 年,类型包括期刊文章、书籍、政府文件、研究报告,内容主要包括日本秸秆综合利用财政补贴、税收政策以及颁布的法律法规。总共检索筛选得到文献 80 篇,引用文献 67 篇。

## 2 日本秸秆利用政策

### 2.1 目标政策

日本政府制定的目标政策主要包括发展战略、技术路线图、行动计划等,其中较具代表性的有《日本生物质综合战略》<sup>[11]</sup>《生物质产业化发展战略》<sup>[10]</sup>《生物质利用技术现状和路线图》<sup>[25]</sup>。在这些目标政策中,秸秆被当作生物质资源的重要目标对象。

2002 年,日本内阁府通过的《日本生物质综合战略》<sup>[11]</sup>将生物质能定义为新能源,提出重点发展生物质能源,并计划从 2004 年开始生物质城镇的建设。2006 年对该战略进行了第二次修订,提出到 2010 年建设 300 个生物质城镇的目标,生物质城镇构想由市町村(相当于中国县、镇(乡))制定,要求在地区内广泛与当地居民协作,构建从生物质产生到利用的高效、综合性循环系统,达到合理利用生物质的目标<sup>[11]</sup>。2016 年,日本政府在综合战略基础上,制定了《促进生物质利用基本计划概要》<sup>[26]</sup>,提出到 2025 年,每年将利用 2 600 万 t 碳当量生物质,600 个市町村制定生物质活用推进计划。此外,为更好地促进生物质能源利用,日本政府还出台了 78 项具体行动计划,主要内容包括:创立生物质综合战略推进委员会、生物质咨询总部基地,以促进相关部门的合作;构筑“大范围、低密度”生物质收集、输送系统,开发和革新实用化生物质利用技术;建立生物质资源开发利用设施示范点;促进生物塑料、生物乙醇、生物柴油等生物质产品的利用<sup>[11]</sup>。

2012 年,日本农林水产省等七个部门出台了《生物质产业化发展战略》<sup>[10]</sup>,计划到 2020 年建设 94 个生物质产业城市,生物质利用产业产值达到 5 000 亿日元。为此,日本开始创建以生物质业务为中心,具有绿色产业和区域循环能源系统的生物质产业共同体,并制定了一系列发展战略,主要内容包

括:一是注重研发实用性较高生物质利用技术,加快甲烷发酵、直接燃烧、固体燃料、液体燃料等重点技术的推广;二是利用可再生能源电力固定价格购买制度、相关税收信贷优惠等政策鼓励投资者和企业进入相关行业;三是通过加强农业生产者、地方政府和企业之间的合作,利用秸秆打捆技术,建立有效的水稻、小麦秸秆等收集和分配系统<sup>[10]</sup>。

与此同时,日本内阁府、总务省等相关部门联合于 2012 年规划实施了《生物质利用技术现状和路线图》<sup>[25]</sup>,根据生物质利用技术水平、技术问题和应用前景,制定了生物质商业化运营的“技术路线图”,明确了生物质利用发展方向,选择甲烷发酵、直接燃烧、固体燃料、液体燃料等实用性较高的技术开展实验示范,并遵循先研究、后示范、再商业化推广的发展步骤,促进了生物质相关产业的发展。2019 年,日本对技术路线图进行了第二次修订<sup>[25]</sup>,修订版技术路线图根据技术水平将秸秆利用技术分为实用化、示范和研究验证三个阶段,在原有技术更新基础上,新增了生物塑料材料、液体燃料、氢气发酵、资源作物开发、直接燃烧热电利用、纤维素发酵、高速水解生产饲料和肥料等 7 项技术条目,并分别从技术类别、技术名称、技术水平、技术现状、技术产品、适应原料、技术实施和商业化推广时的注意事项等 7 个部分逐一进行论述,让应用者更好地利用每项技术<sup>[25]</sup>。

此外,2005—2020 年,日本还相继制定了一系列促进生物质资源利用计划。2005 年制定《京都协定目标实现计划》<sup>[27]</sup>,提出到 2010 年生物质热利用 308 亿 L(原油换算),包括利用 50 亿 L 生物质燃料。2008 年制定《生物燃料创新计划》<sup>[28]</sup>,提出全面推广生物质利用技术,制定国家、县、市生物质利用促进计划。2014 年制定了《战略能源计划》<sup>[29]</sup>,2018 年对战略目标进行调整,提出到 2030 年,可再生能源占总能源供应比重达到 44%,主要通过秸秆发电等可再生能源发电来实现。2015 年制定了《长期能源供需展望》<sup>[30]</sup>,提出到 2030 年,生物质发电等可再生能源电力份额达到 22%~24%。2019 年制定了《农林渔业部面向脱碳社会的基本概念》<sup>[31]</sup>,提出高效回收利用秸秆等生物质资源,目标到 2050 年实现碳中和。

### 2.2 财政补贴

#### 2.2.1 秸秆还田

日本主要通过政策扶持等方式积极推广秸秆还田。在秸秆还田机具购置补贴方面,为农民、农业合

作社、企业等秸秆还田利用主体提供比市场利率低 30%~60% 的低息贷款<sup>[32]</sup>。农业合作社、畜牧养殖户等堆肥利用主体可向政府申请生产设施维护费用补贴,补贴最高可申请维护费用的 43%<sup>[10]</sup>。在秸秆还田过程中,为了促进秸秆快速腐熟,鼓励农户购买腐熟剂,并按照还田面积,给予一定补贴。由于各县秸秆还田环境、还田量不同,秸秆腐熟剂使用量有差异,补贴标准也不一样<sup>[33]</sup>。

### 2.2.2 秸秆收储运

日本设立了秸秆收储运专项补贴政策,对于秸秆利用主体购买秸秆收获机、打捆机、装载机、专用运输机等秸秆收储机械,可申请政府补贴,补贴额度可达购置费用的 30%~50%,后期机器设备保管、维修等费用,也可以申请补贴<sup>[33]</sup>。在稳定秸秆供应

方面,秸秆利用主体与农户、畜牧养殖户等签订 5 年以上供货合同,年供应量 500 t 以上,水稻秸秆可申请政府固定补贴 30 日元/kg<sup>[34]</sup>。

### 2.2.3 秸秆饲料化

日本政府出台了一系列秸秆饲料化利用补贴措施。2010 年,开始实行农户收入补偿措施,对利用水田进行饲料作物和专用水稻种植的农户给予补贴<sup>[35]</sup>。2013 年,设立废弃耕地利用补助金,对利用废弃耕地种植饲料作物的农户进行补贴<sup>[36]</sup>。2016 年,设立农业建设补助金,支持建设饲用水稻秸秆的收集、运送、储存体系。除此之外,实行秸秆利用定额补贴政策,对于自行收集、打包秸秆供给畜牧农户的农协、企业和饲料生产组织给予定额补助<sup>[37]</sup>。具体补贴类型、内容及额度见表 1。

表 1 日本秸秆饲料化利用相关补贴明细表<sup>[35-37]</sup>

Table 1 Details of subsidies for feeding utilization of straw in Japan<sup>[35-37]</sup>

补贴类型 Subsidy type	实施年份 Implementation year	补贴内容 Subsidy content	补贴额 Subsidies
农户收入补偿措施 Farmers' income compensation measures	2010	利用水田进行饲料作物种植 Planting feed crops in paddy fields	3 500 日元/hm <sup>2</sup>
	2010	种植饲料专用水稻 Rice for planting forage	8 000 日元/hm <sup>2</sup>
废弃耕地利用补助金 Abandoned farmland use grant	2013	利用废弃耕地进行饲料作物种植 Planting feed crops using waste farmland	2 000~ 3 000 日元/hm <sup>2</sup>
农业建设补助金 Agricultural construction grant	2016	支持建设水稻秸秆等收集、运送、储存体系 Supporting the construction of collection, transportation and storage systems for rice straw	—
秸秆利用定额补贴 Fixed subsidy for straw utilization	2016	自行收集、打包秸秆供给畜牧农户的农协、企业和饲料生产组织给予定额补助 Quota grants from agricultural associations, enterprises and feed production organizations that collect and package straw for livestock farmers	20 日元/kg

### 2.2.4 秸秆新型能源化

从 2013 年开始实施第二代生物燃料创新计划后,日本政府每年在生物质利用研发和推广方面的预算支出超过 100 亿日元,主要用于补贴秸秆乙醇转基因品种、转化技术研发、生产设施设备购买等<sup>[39]</sup>。日本在秸秆发电等生物质发电补贴方面,形

成了较成熟的固定补贴机制。生物质发电补贴主要有 2 种:一是可再生能源公司发展事业补助金,主要扶持可再生能源公司引进可再生能源发电设备;二是可再生能源补贴,主要补贴可再生能源发电主体设备购置费用支出。具体的补贴内容、对象、补贴比例见表 2<sup>[40]</sup>。

表2 日本生物质发电相关补贴明细表<sup>[40]</sup>Table 2 Detailed list of subsidies related to biomass power generation in Japan<sup>[40]</sup>

补贴类型 Subsidy type	补贴内容 Subsidy content	补贴对象 Subsidy object	补贴占设备购置 费用支出的比例 Subsidy ratio
事业补助金 Enterprise grant	引进生物质发电等可再生能源发电设备	私营企业 Private enterprise	1/3
	Introduction of renewable energy generation equipment such as biomass power generation	私营企业与地方公共团体联合 Private enterprise and local public body	2/3
可再生能源利用补贴 Subsidies for renewable energy use	引进生物质发电等可再生能源发电设备	地方公共团体 Local public body	1/2
	Introduction of renewable energy generation equipment such as biomass power generation	私营企业 Private enterprise	1/3

## 2.3 税收优惠

### 2.3.1 生物质燃料生产

《关于促进农林渔业有机物质资源作为生物燃料原料利用的法律》(2008年第45号法)<sup>[10]</sup>中规定新建的柴油燃料、脂肪酸甲酯、成型燃料等生物燃料生产设施,在征收固定资产税时,前三年主要生产设施征税减免1/2,其他生产设备征税减免2/3,使用厂房需缴纳0.7%~1.4%的房产税,前三年可以申请减免房产税1/3。

### 2.3.2 秸秆乙醇生产

日本在秸秆乙醇生产方面的税收优惠政策主要有3种:一是实施秸秆乙醇汽油税减免制度,根据

《关于确保挥发油等品质的法律》<sup>[10]</sup>,政府征收挥发油税58.0日元/L,对于生产符合挥发油规格的乙醇混合汽油经营者,可申请秸秆乙醇混合汽油税减税;二是实施绿色投资减税制度,针对购入秸秆乙醇利用设备并投入生产的企业,从设备购入起实施一年的税收优惠,普通法人可申请设备基准购买价格30%的特别折旧额度,中小企业根据企业经营情况可在秸秆乙醇设备基准购买价格7%的税收扣除优惠和30%的特别折旧额度间做出对自己最有利的选择;三是固定资产减免税,在秸秆乙醇生产中使用厂房需要缴纳0.7%~1.4%的房产税,前三年可以申请减免房产税1/3<sup>[10]</sup>,见表3。

表3 生产秸秆乙醇优惠税收措施<sup>[10]</sup>Table 3 Preferential tax measures for bioethanol production<sup>[10]</sup>

项目名称 Object name	税收类别 Tax category	税制优惠 Preferential tax system	备注 Remark
秸秆乙醇混合汽油(E3、E10) Bioethanol blended gasoline	汽油税(58.0日元/L) Gasoline tax	秸秆乙醇汽油税减免 Tax reduction for bioethanol	
秸秆乙醇生产设备 Manufacturing facility for bioethanol	所得税 Income tax	30%的特别折旧费 Special depreciation of 30% facility cost	绿色投资减免税 Green investment tax reduction
秸秆乙醇生产用房 Renewable power plant	房产税(0.7%~1.4%) Property tax	前三年申请房产税减免1/3 One-third reduction of property tax	

### 2.3.3 生物质发电

在生物质发电方面,日本政府主要实施固定资产减税优惠政策。2012 年开始,地方政府、发电企业、农林渔业等利益相关合作方在购入经过上网电价制度(Feed-in-Tariff,以下简称 FIT)认证的生物质发电设备时,前三年实行固定资产减税优惠,不同

装机容量减税优惠额度不同,且地方政府可以自主制定减税额度。对于购买独立于 FIT 认证和促进长期稳定发电有较大贡献的生物质发电设备时,企业在缴纳固定资产税中,可以申请收购价格 14% 的特别折旧费。使用厂房缴纳 0.7%~1.4% 的房产税,前三年可以申请减免房产税 1/3<sup>[41]</sup>(表 4)。

表 4 生物质发电相关优惠税收措施<sup>[41]</sup>

Table 4 Preferential tax measures related to biomass power generation<sup>[41]</sup>

税收类别 Tax category	税收对象 Tax object			减税优惠额度 Tax reduction allowance
	条件 Condition	设备名称 Equipment name	装机容量/kW Installation capacity	
固定资产减免税 Fixed assets tax relief	FIT 认定设备	生物质发电设备 Biomass power generation equipment	>10 000	2/3
		生物质发电设备 Biomass power generation equipment	≤10 000	1/2
	非 FIT 认定设备	生物质发电设备 Biomass power generation equipment	—	申请收购价格 14% 的特别折旧费 Special depreciation charge of 14% for purchase price
		生物质发电厂房 Biomass power plant house	—	1/3

## 2.4 政策激励机制

### 2.4.1 政府采购

日本政府建立生物质制品认证体系,出台《绿色采购法》<sup>[42]</sup>,促进了生物质衍生产品的利用和推广。目前,日本生物制品认证体系主要有生物塑料标志认证体系和生物质能标志认证体系,在认证体系的基础上,政府出台了《绿色采购法》,规定了政府机构在购买办公用品、灾难储备物资等方面,要尽量购买生物质相关认证产品,努力普及生物质制品。2019 年日本政府出台了《塑料资源循环战略》,制定了 11 个领域内生物质类塑料使用标准,开始启动生物质

购物袋支付、推行绿色采购基本方针等措施刺激生物质衍生产品的发展,鼓励民众使用高附加值的生物质产品<sup>[43]</sup>。

### 2.4.2 上网电价制度

日本对秸秆发电等生物质能源发电,实行上网电价制度(FIT)。FIT 规定电力公司在一定时期内以固定电价收购发电企业新能源电力,主要由政府根据各发电企业投资可再生能源发电的初期成本和规模来制定收购价格,通过长期稳定收购电价的方式来保障投资成本的回收,降低发电企业的成本,从而激发发电企业扩大可再生能源电力的供给,见图 1<sup>[44]</sup>。

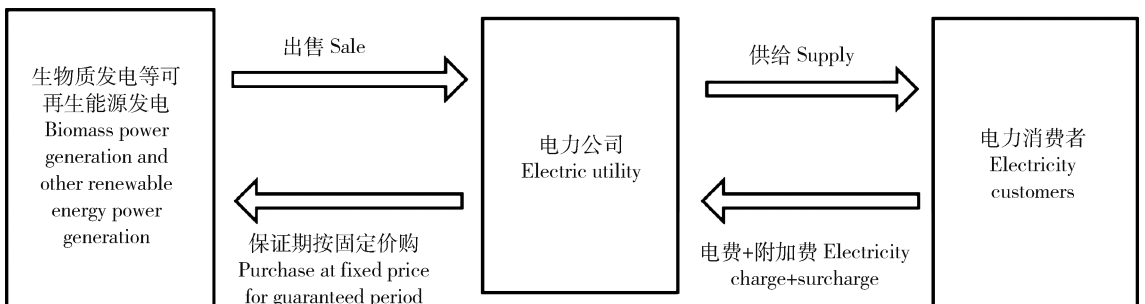


图 1 上网电价制度运行示意图

Fig. 1 Schematic diagram of the operation of the Feed-in-Tariff system

FIT 制度下可再生能源电力收购价格是在普通电力的市场价格基础上追加可再生能源发电的环境价值,具体包括发电企业投资新能源发电需要负担的送电系统接入费用、发电用地租金、固定资产税与法人所得税等三部分,见表 5。可再生能源电力的收购价格长时间内被固定下来,

有利于新发电企业通过比较自身发电水平与上网电价来决定是否进入可再生能源电力市场,在一定程度上降低了发电企业进入可再生能源发电事业的潜在风险,进而引导新发电企业的市场进入,促进了日本可再生能源电力总供给的稳定扩展<sup>[28-29]</sup>。

表 5 2021 年日本生物质发电的上网电价<sup>[45]</sup>

Table 5 Electricity price for biomass power generation in Japan 2021<sup>[45]</sup>

分类 Classification	规模/kW Scale	2021 年采购价格 (日元/(kW·h)) Purchase price in 2021	固定购买期/年 Fixed purchase period
甲烷发酵气化发电 Methane fermentation gasification power generation	—	39+税	20
木质生物质发电 Wood biomass power generation	<2 000	40+税	20
	≥2 000	32+税	20
秸秆等生物质发电 Straw and other biomass power generation	<10 000	24	20
	≥10 000	竞争性招标流程确定价格	20

### 2.4.3 绿色电力交易制度

日本政府建立了“绿色电力证书”及其交易制度,通过利用可再生能源发电电力以外的价值,即节约化石能源的消耗,替代二氧化碳排放的价值,以“绿色电力证书”具体的形式在市场上交易<sup>[46]</sup>。绿色电力发电企业与发证企业签发发电委托合同,发证企业申请认证书,并将证书颁发给申购人,转移绿色电力附加值。在交易方式上,既可以通过与新能源发电企业或其他电力零售企业签订长期或短期契约的形式单独购买,也可以在电力市场通过公开交易购买。交易制度的引入克服了新能源发电事业开展的地域性限制,通过转移发电者拥有的绿色电力环境价值的方式,让绿色电力发电设施公司和地方政府也能拥有绿色电力环境价值,有利于绿色电力发电设施的建设、维护和推广以及出台有关保护措施<sup>[47]</sup>,见图 2。

### 2.5 小结

日本出台的秸秆综合利用政策主要以指导性政策为主,前期以技术研发性政策为主,后期相关技术的示范推广、设备投融资、产品利用等方面的政策占主导地位。总体来看,政策体系较为完善,目标政策

与经济扶持政策互为补充,协调性高、可操作性强。

## 3 日本秸秆利用法律法规

### 3.1 环境保护类

日本政府通过制定环境保护法律,从法律层面上约束污染环境的行为,在一定程度上促进了秸秆等废弃物综合利用。为了抑制废弃物的排放,保持生活环境的清洁和保障公众的健康,1970 年,日本出台了《废弃物处理法和公共清洁法》<sup>[12]</sup>,明确了“产业废弃物”的概念,提出各市要按照废弃物处理方案收集、运输、处置区域内包括秸秆在内的一般废弃物,以免影响生活环境<sup>[12]</sup>。1979 年,日本环境省颁布了《节约能源法》,该法设立了节能部门和支援机构,提出开发生物质等新能源技术<sup>[48]</sup>。1985 年制定的《肥力促进法》<sup>[22]</sup>,把秸秆直接还田当作农业生产中的法律去执行,明确提出必须“依靠施用有机肥料培养地力,在培养地力的基础上合理施用化肥”。1989 年后,日本环境省相继出台了《环境保护技术开发法》<sup>[49]</sup>《能源与环境综合技术开发促进计划》<sup>[50]</sup>,在这些法律中都规定了以财政、税收等多种手段促进秸秆等生物质能源的开发和利用。1997

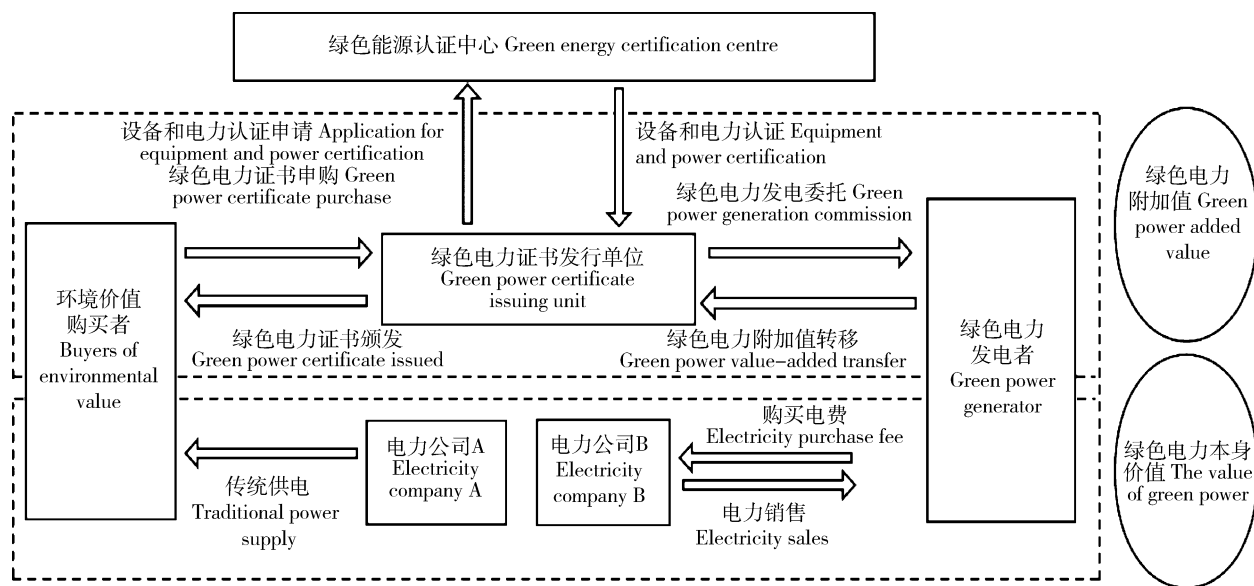


图 2 日本绿色电力认证流程图

Fig. 2 Japan's green power certification flow chart

年通过的《新能源法》<sup>[51]</sup>，提出利用农林废弃物开展生物质发电、热利用、燃料生产等。1998年通过的《全球变暖对策推进法》<sup>[52]</sup>，提出中央政府要与地方政府合作，利用温室气体排放控制技术，积极推进农林废弃物回收利用，控制温室气体排放。2000年日本推行《循环型社会基本法》<sup>[53]</sup>，提出要对农作物秸秆、农产品加工副产品、畜禽粪便、建筑废弃物等再生资源进行循环回收利用。

### 3.2 生物质能源类

为了促进农林渔业资源的可持续健康发展和能源多样化利用，2008年日本颁布《关于促进农林渔业有机物质资源作为生物燃料原料利用的法律》<sup>[54]</sup>，规定农林渔业经营者、农业合作社等与生物燃料制造商合作，制定生产制造合作项目计划，确保研究开发项目所需的资金，促进农林渔业有机物质资源作为生物燃料原料使用。日本为了保障国内能源供给，减少资源国际进口依赖性，2009年制定的《生物质利用促进法》<sup>[13]</sup>，全面、深入、细致地考虑了生物质能源的利用情况，从制定生物质利用促进计划、基本措施、成立生物质利用协会等方面做出统筹安排，为生物质综合利用提供了法律保障。其中，出台生物质利用基本措施主要包括以下4个方面：一是建设生物质利用所需的基础设施，构建生物质利用综合系统；二是创建提供生物质产品等业务，通过加强基础业务能力、合理化生产和利用生物质产品等

措施促进生物质产品的开发；三是加强生物质利用技术的开发和推广，利用示范项目促进生物质利用相关技术的实际应用与推广；四是加强宣传、教育和推广，增强公众对生物质利用的认知<sup>[13]</sup>。

### 3.3 电力类

1991年，日本发布的《促进可再生能源与农林渔业健康发展相协调法》<sup>[55]</sup>，规定政府、可再生能源发电企业、农林渔业组织及其他利益相关者之间密切合作，推广秸秆等生物质能、太阳能、风能等可再生能源利用技术，促进地区可持续发展。2019年对该法律进行了第二次修订，规定了在难以回收利用的荒废农田中引入再生能源发电设施，促进生物质发电发展。1997年颁布的《促进新能源利用特别措施法》<sup>[56]</sup>，提出大力发展风力、太阳能、地热和秸秆等生物质能发电。2002年6月日本国会颁布了《日本电力事业者新能源利用特别措施法》<sup>[57]</sup>，促进“生物质发电等新能源国家标准”的实施。为配合该法的实施，日本农林水产省相继颁布了《日本电力事业者新能源利用特别措施法施行令》<sup>[58]</sup>和《日本电力事业者新能源利用特别措施法施行规则》<sup>[59]</sup>等法规。为了防止核泄露事故再次发生，日本开始扩大开发安全、稳定性高的能源。2013年发布的《电力公司可再生能源电力采购特别措施法》<sup>[60]</sup>以法律的形式规定了可再生能源生产商的责任和业务，规定了政府、电力企业、电力设施提供商等在确保可再生



能源电力稳定高效供应方面的责任,并针对生物质发电等可再生能源发电设置了固定电价补贴制度,促进了可再生能源利用。

### 3.4 小结

日本为推进秸秆综合利用,建立了较为完整的法律框架体系,既有基本法和专项法,也有相关法律的具体实施条例或细则。日本在促进秸秆综合利用法规方面主要有环境保护类法规、生物质能源类法规、电力类法规。总体来看,日本出台的秸秆综合利用法律法规相对细化、覆盖面广、针对性较强。

## 4 中日对比与启示

### 4.1 中日秸秆资源管理对比

#### 4.1.1 秸秆综合利用政策

从整个秸秆综合利用支持政策体系来看,中国和日本均建立了涵盖财政支持、税收优惠、金融优惠、政策激励等方面的扶持政策,在促进秸秆资源化利用方面均发挥了重要作用。比较而言,日本的秸秆综合利用政策偏重指导型,比较重视市场机制在引导秸秆产业化发展中的作用,较早针对终端环节制定了相关的激励政策,构建了基本覆盖整个产业链的秸秆综合利用支持政策体系。例如,在促进秸秆产品利用方面,日本政府出台了政府采购、绿色电力交易制度等措施以推动秸秆综合利用产业的发展。此外,日本的财政补贴和税收优惠力度根据利用秸秆主体和方式不同进行了差异化设计,政策针对性较强。中国秸秆综合利用管理经历了三大阶段,即以秸秆禁烧为特征的起步阶段、“以用促禁”为特征的强力推动阶段和以“全面利用”为特征的攻坚阶段,秸秆利用政策在秸秆综合利用过程中发挥了重要的作用<sup>[61]</sup>。中国相继出台的相关财政补助政策主要包括财政拨款、税收返还、上网电价补贴等,现秸秆资源管理政策逐步开始由行政主导型向市场主导型转变<sup>[62]</sup>。财政拨款主要针对秸秆还田、离田以及饲料化利用过程中的农机购置补贴政策等,离田、转运和收储环节以及后端综合利用环节缺少相应的政策扶持,秸秆资源化利用“最后一公里”未能有效打通,产品无法在市场上实现优质优价,难以调动农民实施秸秆离田的积极性与收储企业收储秸秆的积极性<sup>[61]</sup>。秸秆离田利用能力尚显不足,离田利用大部分以农户自用为主,实践中的一些秸秆离田加工产品附加值相对较低,产品功能较同类型其他产品普遍缺乏市场竞争力<sup>[62]</sup>。

#### 4.1.2 秸秆综合利用法律法规

从秸秆综合利用法律法规体系来看,日本出台秸秆综合利用的法律法规相对细化,针对性较强。日本出台的与秸秆综合利用领域有关的法律包括《废弃物处理法和公共清洁法》<sup>[12]</sup>《节约能源法》<sup>[48]</sup>《循环型社会基本法》<sup>[53]</sup>等,还包括《关于促进农林渔业有机物质资源作为生物燃料原料利用的法律》<sup>[54]</sup>《生物质利用促进法》<sup>[13]</sup>《日本电力事业者新能源利用特别措施法》<sup>[60]</sup>等专项法律。以法律法规的形式制定了秸秆综合利用具体实施条例和细则,使得日本秸秆综合利用过程中都有严密的法律规范支撑,法律覆盖范围全面。除此之外,日本出台的《肥力促进法》<sup>[22]</sup>《生物质条例》<sup>[22]</sup>等法律法规将秸秆还田、秸秆发电等秸秆综合利用技术上升到国家法律层面,进一步促进了相关技术的发展和推广。相比之下,中国出台的《农业法》<sup>[63]</sup>《循环经济促进法》<sup>[64]</sup>《节约能源法》<sup>[65]</sup>等法律,对秸秆等生物质利用做出了明文规定,促进了生物质成型燃料、生物质沼气、秸秆发电等技术发展。随着时间的推移,我国法律对秸秆综合利用的规定越来越具体,越来越完善,但仍存在概括性较强、未体现地域特点等问题<sup>[65]</sup>。上网电价制度、保障性收购制度等生物质发电政策没有相关法律法规予以规范,只通过发布“指导意见”、“工作方案”、“管理办法”等文件予以公布实施,缺乏法律效力,层次较低,规范力度较弱,容易出现监管缺位现象<sup>[66]</sup>。

### 4.2 经验启示

#### 4.2.1 制定发展战略规划

发展战略是秸秆综合利用行动的指南。借鉴日本的经验,首先,我国应制定由国家主导的《生物质产业化发展战略》,秸秆等生物质资源产出大省、市、县根据总发展战略,制定符合各地区发展的《省/市/县生物质利用促进计划》,明确秸秆等生物质利用的基本政策、发展目标、相关技术的研究和开发,通过构筑高效秸秆等生物质收集、输送系统,实现秸秆等生物质资源的可持续利用。其次,在充分了解本地区秸秆资源总量及利用的种类、分布、产量、利用途径等情况的基础上,制定区域秸秆资源综合利用发展规划,为秸秆综合利用产业化发展提供引导和保障。此外,借鉴日本生物质城镇推广的成功经验,结合我国秸秆综合利用试点县示范推广工作,可整合现有资金、技术等各种要素和资源,充分调动科研院所、地方政府、社会民众等多方的积极性,构建包括

秸秆综合利用在内的多种生物质资源利用集成的、示范引领作用突出的生物质产业发展重点区域。

#### 4.2.2 建立政策激励机制

激励政策是保障秸秆资源开发利用持续稳定发展的重要手段。借鉴日本的经验,首先,建议实施秸秆综合利用产品政府采购政策,推行秸秆绿色产品认证制度,按照国家市场监管总局《绿色产品标识使用管理办法》<sup>[67]</sup>的相关规定,对于绿色健康、资源能耗少、品质高的秸秆产品进行绿色产品认证,积极引导公众和个人购买相关产品,鼓励使用高附加值的秸秆产品。其次,加快推进“可再生能源电力配额+绿色电力证书”政策,出台相关实施细则、配套政策,设立能源生产及销售企业的可再生能源配额指标,鼓励能源生产企业购买一定量的绿色证书,通过绿色证书市场化交易补偿可再生能源的环境效益和社会效益,促进秸秆发电等可再生能源行业健康发展。

#### 4.2.3 加大关键环节补贴

财政补贴是促进秸秆开发利用持续稳定发展的重要动力。借鉴日本经验,建议进一步完善我国秸秆综合利用补贴制度。一是制定秸秆收储运专项补贴政策,政府按照秸秆收储的数量制定秸秆收储资金扶持政策,设立秸秆收储运机械设备购买和后期管理、维修补贴政策,对开展专业化、精细化的运管服务的企业、合作社给予资金补贴。二是加大秸秆利用技术研发方面的补贴,不断引进和消化吸收发达国家在秸秆饲用、发电、沼气、颗粒燃料生产等方面的先进技术、工艺和设备,并在秸秆清洁制浆、纤维素乙醇、生物质油、环保板材和建材等方面加强超前研发。三是完善秸秆饲料补贴制度,在粮改饲补贴基础上,建议对利用废弃耕地、边际土地、盐碱地进行饲料作物种植的农户、合作社、相关企业,按照种植面积给予一定补贴。四是实施终端产品补贴制度,对以秸秆为原料生产的有机肥、生物炭、沼气、成型燃料、电力等终端产品进行补贴,提高秸秆产品市场竞争力。五是建立以绿色为导向的秸秆综合利用生态补偿制度,对规模化秸秆利用企业,在主要技术和设备、重点投资环节给予一定比例的补贴。

#### 4.2.4 出台专项法律法规

法律法规是一个产业发展必要的制度保障。借鉴日本的经验,未来我国在秸秆利用立法方面应重点做好如下工作:一是建议制定《生物质利用促进法》和《生物质条例》,并对秸秆等生物质发电、沼气、生物天然气、成型燃料、秸秆乙醇等秸秆综合利用方

式做出具体规定,明确其发展方向、目标、技术要求、扶持重点、激励机制、政策保障等有关要求。二是建议出台支持上网电价制度与全额保障性收购制度的相关专门法规,对秸秆等生物质发电有关重要内容做出具体规定,为制度实施提供约束标准,保障制度实施有章可循。三是建议制定《全国土壤肥力保养条例》,对秸秆直接还田、秸秆养畜过腹还田等有关重要内容做出具体规定,将秸秆还田作为耕地质量保护的必要技术手段,促进秸秆还田工作的展开。

## 参考文献 References

- [1] 富山一, 田邊潔, 茶谷聡, 小林伸治, 藤谷雄二, 古山昭子, 佐藤圭, 伏見暁洋, 近藤美則, 菅田誠治. 野焼き発生の時間分布調査および稲作残渣野焼きによる大気汚染物質排出量の日変動推計[J]. 大気環境学会誌, 2017, 52(4): 105-117  
Tomiyama H K, Tanabe S, Chatani S, Kobayashi Y, Fujitani A, Furuyama K, Sato A, Fushimi Y, Kondo S, Sugata Y, Morino M, Hayasaki H, Oguma R, Ide H, Kusaka A, Takami. Observation for temporal open burning frequency and estimation for daily emissions caused by open burning of rice residue[J]. *Journal of Japan Society for Atmospheric Environment/Taiki Kankyo Gakkaishi*, 2017, 52(4): 105-117 (in Japanese)
- [2] 飯田俊彰, 木村匡臣, 溝口勝, 竹下義晃, 樋口克宏. 水稻作向けのICTを活用した農業水利情報サービスの提供[J]. 農業農村工学会誌, 2015, 83(4): 279-282  
Toshiaki I, Masaomi K, Masaru M, Yoshiteru T, Katsuhiko H. Irrigation Information service for rice cultivating farmers using ICT[J]. *Society of Irrigation Drainage and Rural Engineering*, 2015, 83(4): 279-282 (in Japanese)
- [3] Ishii K, Furuichi T, Fujiyama A, Watanabe S. Logistics cost analysis of rice straw pellets for feasible production capacity and spatial scale in heat utilization systems: A case study in Nanporo town, Hokkaido, Japan[J]. *Biomass and Bioenergy*, 2016, 94: 155-166
- [4] 浦川修司. 飼料用イネの収穫調整・加工技術[J]. 日本草地学会誌, 2017, 63(1): 38-42  
Shuji U. Producing for rice whole crop silage and rice grain[J]. *Japanese Journal of Grassland Science*, 2017, 63(1): 38-42 (in Japanese)
- [5] Hasegawa F, Saga K, Kaizu Y, Imou K. Compression-grinding treatment of wet rice straw for bioethanol production[J]. *Journal of the Japan Institute of Energy*, 2015, 94(3): 321-326
- [6] 小泉達治. バイオ燃料が世界の食料需給及びフードセキュリティに与える影響[J]. 農林水産政策研究, 2018(28): 25-62  
Koizumi D. The world's food demand for fuel and its influence on the world's food demand[J]. *Study on Agricultural and Forestry Aquatic Policy*, 2018(28): 25-62 (in Japanese)
- [7] Sone N, Yamagishi Y, Kurihara M, Ohba T, Kawano Y, Nemoto Y. Research on the feasibility of gasification power generation from woody biomass in urban parks [J]. *Journal of the Japanese Institute of Landscape Architecture*, 2014, 77(5): 693-696
- [8] Minami E, Saka S. Biomass resources present in Japan: Annual quantities grown, unused and wasted[J]. *Biomass and Bioenergy*, 2005, 29(5): 310-320
- [9] 農林水産省. 飼料をめぐる情勢[EB/OL]. (2021-12-10). DOI: [https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l\\_sir\\_yo/attach/pdf/inawara-48.pdf](https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l_sir_yo/attach/pdf/inawara-48.pdf)  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. Feeding situation[EB/OL]. (2021-12-10). DOI: <https://www.maff.go.jp/j/chikusan/>

- sinko/lin/l\_sir yo/attach/pdf/inawara-48.pdf (in Japanese)
- [10] Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. The guidebook for promoting biomass utilization at the community level; Biomass policies and assistance measures in Japan[EB/OL]. (2021-12-11). DOI: <https://www.maff.go.jp/e/pdf/reference6-8.pdf>
- [11] Pambudi N A, Itaoka K A, Chapman A, Hoa, N D, Yamakawa N. Biomass energy in Japan; Current status and future potential [J]. *International Journal of Smart Grid and Clean Energy*, 2017, 6(2): 119-126
- [12] 辻博和. 廃棄物の処理及び清掃に関する法律[J]. 農業土木学会誌, 1982, 50(8): 700  
Tsujibohe. Waste disposal and public cleaning law[J]. *Journal of the Agricultural Engine*, 1982, 50(8): 700 (in Japanese)
- [13] 兒玉徹. バイオマス活用の促進に向けて[J/OL]. 生物工学会誌, [2021-12-25]. DOI: <http://ci.nii.ac.jp/naid/11000859326>  
Er Yuche. Promoting biomass utilization[J]. *Seibutsu-Kogaku Kaishi*, [2021-12-25]. DOI: <http://ci.nii.ac.jp/naid/11000859326> (in Japanese)
- [14] 霍丽丽, 姚宗路, 赵立欣, 罗娟, 张沛祯. 秸秆综合利用减排固碳贡献与潜力研究[J]. 农业机械学报, 2022, 53(1): 349-359  
Huo L L, Yao Z L, Zhao L X, Luo J, Zhang P Z. Contribution and potential of comprehensive utilization of straw in GHG emission reduction and carbon sequestration [J/OL]. *Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery*, 2022, 53(1): 349-359 (in Chinese)
- [15] 赵津津. 乡村振兴战略背景下关于农村大气污染治理的思考[J]. 广西社会科学, 2019(6): 84-89  
Zhao J J. Thoughts on rural air pollution control under the background of rural revitalization strategy[J]. *Social Sciences in Guangxi*, 2019(6): 84-89 (in Chinese)
- [16] 张晓庆, 王梓凡, 参木友, 白海花, 塔娜. 中国农作物秸秆产量及综合利用现状分析[J]. 中国农业大学学报, 2021, 26(9): 30-41  
Zhang X Q, Wang Z F, Canmyou, Bai H H, Tana. Analysis of yield and current comprehensive utilization of crop straws in China [J]. *Journal of China Agricultural University*, 2021, 26(9): 30-41 (in Chinese)
- [17] 王瑞波, 姜茜, 孙炜琳, 刘丽萍. 我国秸秆焚烧管理和综合利用的法律法规研究及建议[J]. 中国农业大学学报, 2021, 26(6): 245-252  
Wang R B, Jiang Q, Sun W L, Liu L P. Research and proposals on laws and regulations of crop straw burning control and comprehensive utilization in China [J]. *Journal of China Agricultural University*, 2021, 26(6): 245-252 (in Chinese)
- [18] 王鹏. 日本生物质应用实例和综合战略[J]. 洁净煤技术, 2006, 12(3): 21-24  
Wang P. The utilization example and comprehensive stratagem [J]. *Clean Coal Technology*, 2006, 12(3): 21-24 (in Chinese)
- [19] 王鹏. 日本生物质资源分类和利用技术[J]. 洁净煤技术, 2006, 12(2): 10-13  
Wang P. Study on Japan biomass comprehensive stratagem[J]. *Clean Coal Technology*, 2006, 12(2): 10-13 (in Chinese)
- [20] 印祥, 金诚谦. 日本洋马半喂入联合收获机关键技术介绍[J]. 农业工程技术, 2020, 40(3): 43-46  
Yin X, Jin C Q. Introduction of key technologies of Japanese Yangma semi-feeding combine harvester[J]. *Agricultural Engineering Technology*, 2020, 40(3): 43-46 (in Chinese)
- [21] 高国臣, 齐宝林. 日本青贮饲料的生产与防止二次发酵的技术[J]. 吉林农业科学, 2005, 30(4): 51-52  
Gao G C, Qi B L. Production of silage feed in Japan and technology of preventing secondary fermentation [J]. *Jilin Agricultural Sciences*, 2005, 30(4): 51-52 (in Chinese)
- [22] 王红彦, 王飞, 孙仁华, 高春雨, 王亚静, 孙宁, 王磊, 毕于运. 国外农作物秸秆利用政策法规综述及其经验启示[J]. 农业工程学报, 2016, 32(16): 216-222  
Wang H Y, Wang F, Sun R H, Gao C Y, Wang Y J, Sun N, Wang L, Bi Y Y. Policies and regulations of crop straw utilization of foreign countries and its experience and inspiration for China[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2016, 32(16): 216-222 (in Chinese)
- [23] 高帅, 朱坦, 王军, 邱少勇. 生物质综合利用及管理对策分析: 以日本生物质产业园建设为例[C]//第十四届中国科协年会第16分会场: 环境保护与经济转型研讨会论文集. 北京: 中国科学技术协会, 2012  
Gao S, Zhu T, Wang J, Qiu S N. Strategies on utilization and management of biomass: A case study on construction of biomass industry park of Japan[C]// *In Workshop on Environmental Protection and Economic Transformation*. Beijing: China Association for Science and Technology, 2012 (in Chinese)
- [24] 李娜. 日本农业废弃物循环利用及产业发展的经验与启示[J]. 世界农业, 2015(8): 162-166  
Li N. Experience and enlightenment of agricultural waste recycling and industrial development in Japan[J]. *World Agriculture*, 2015(8): 162-166 (in Chinese)
- [25] 农林水産省. バイオマス利用技術の現状とロードマップについて[EB/OL]. (2019-05-17). DOI: <https://www.maff.go.jp/j/shokusan/biomass/biojapan.html>  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. The status quo of utilization technology and its application[EB/OL]. (2019-05-17). DOI: <https://www.maff.go.jp/j/shokusan/biomass/biojapan.html> (in Japanese)
- [26] Kuzuhara Y. Biomass Nippon strategy; Why "biomass Nippon" now? [J]. *Biomass and Bioenergy*, 2005, 29(5): 331-335
- [27] Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. Gist of the kyoto protocol target achievement plan[EB/OL]. (2019-05-17). DOI: [https://unfccc.int/sites/default/files/sem\\_sup1\\_japan.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/sem_sup1_japan.pdf)
- [28] 袁惊柱, 朱彤. 生物质能利用技术与政策研究综述[J]. 中国能源, 2018, 40(6): 16-20  
Yuan J Z, Zhu T. Review on technology and policy of biomass energy utilization[J]. *Chinese Energy Sources*, 2018, 40(6): 16-20 (in Chinese)
- [29] Sugawara R. Biomass utilization facility and odor problem[J]. *Journal of Japan Association on Odor Environment*, 2015, 46(1): 2-13
- [30] 経済産業省. 長期エネルギー需給見通し[EB/OL]. (2019-05-17). DOI: [https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/mitoshi/pdf/report\\_01.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/pdf/report_01.pdf)  
Ministry of Economy and Industry. Long term energy supply and demand outlook[EB/OL]. (2019-05-17). DOI: [https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/mitoshi/pdf/report\\_01.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/pdf/report_01.pdf) (in Japanese)
- [31] Moinuddin M, Kuriyama A. Japan 2050 low carbon navigator; Possible application for assessing climate policy impacts[J]. *Energy Strategy Reviews*, 2019, 26: 100-384
- [32] 水田農業レベルアップ委員会. 稲作情報[EB/OL]. (2021-12-11). DOI: <http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/noushi/inasaku/inasaku.html>  
Committee on paddy field agriculture. Farmland for information[EB/OL]. (2021-12-11). DOI: <http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/noushi/inasaku/inasaku.html> (in Japanese)
- [33] 衛華. 循環型社会形成推進科学研究費補助金 総合研究報告書概要版[EB/OL]. (2021-12-20). DOI: [https://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/kadai/syuryo\\_report/pdf/K22084-A.pdf](https://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/kadai/syuryo_report/pdf/K22084-A.pdf)  
Wei H. he outline version of the joint research report on circular society formation promoting scientific research grant[EB/OL]. (2021-12-20). DOI: [https://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/kadai/syuryo\\_report/pdf/K22084-A.pdf](https://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/kadai/syuryo_report/pdf/K22084-A.pdf) (in Japanese)
- [34] 山口农林庁畜牧部. 耕種農家の連携稻草確保[EB/OL]. (2000-05-03). DOI: <http://yamaguc.hi.lin.gr.jp/jyo2000/6jho5-03.htm#tree>  
Animal Husbandry Department of Shinkou Agriculture and Forestry Department. Farming farmers' continuous straw guarantee[EB/OL]. (2000-05-03). DOI: <http://yamaguc.hi.lin.gr.jp/jyo2000/6jho5-03.htm#tree> (in Japanese)
- [35] 金成學. 農業者戸別所得補償制度の性格と限界[J]. 山形大学紀要, 2013: 229-239  
Jin C X. The character and limitation of the compensation system for agricultural income[J]. *Summary of Shanzing University*, 2013: 229-

- 239 (in Japanese)
- [36] Sumimoto M, Kusakari H. Rice farmers' benefits from the income support direct payment program[J]. *Journal of Rural Problems*, 2014, 49(4): 519-523
- [37] 農農林水産省. 国産濃厚飼料をめぐる情勢[EB/OL]. (2021-12-13). DOI: [http://souchi.lin.gr.jp/contractor/situation/pdf/2019\\_feed-situation.pdf](http://souchi.lin.gr.jp/contractor/situation/pdf/2019_feed-situation.pdf)  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. The situation of domestic heavy feed[EB/OL]. (2021-12-13). DOI: [http://souchi.lin.gr.jp/contractor/situation/pdf/2019\\_feed-situation.pdf](http://souchi.lin.gr.jp/contractor/situation/pdf/2019_feed-situation.pdf) (in Japanese)
- [38] 農農林水産省. 国産飼料をめぐる状況[EB/OL]. (2021-12-13). DOI: [https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l\\_siryo/attach/pdf/inawara-16.pdf](https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l_siryo/attach/pdf/inawara-16.pdf)  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. Status of domestic flap[EB/OL]. (2021-12-13). DOI: [https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l\\_siryo/attach/pdf/inawara-16.pdf](https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l_siryo/attach/pdf/inawara-16.pdf) (in Japanese)
- [39] 柳田高志, 吉田貴敏, 久保山裕史, 陣川雅樹. 再生可能エネルギー固定価格買取制度を利用した木質バイオマス発電事業における原料調達価格と損益分岐点の関係[J]. *日本エネルギー学会誌*, 2015, 94(3): 311-320  
Yanagida T, Yoshida T, Kuboyama H, Jinkawa M. Relationship between feedstock price and break-even point of woody biomass power generation under FIT program[J]. *Journal of the Japan Institute of Energy*, 2015, 94(3): 311-320 (in Japanese)
- [40] 小池哲司, 倉阪秀史, 馬上文司. 農山漁村再生可能エネルギー法の成立過程およびその課題[J]. *千葉大学人文社会科学研究*, 2015(31): 124-143  
Koike T, Kurasaka H, Magami T. Study on the establishment process of the regeneration of agriculture and fishery village[J]. *Research on Humanities and Social Sciences of Qianye University*, 2015(31): 124-143 (in Japanese)
- [41] 佐々木英史. 再生可能エネルギー発電設備に係る固定資産税の課税標準の特例措置について[J]. *地方税*, 2014, 65(8): 99-106  
Hideshi S. Special measures for renewable possibility of fixed assets tax[J]. *Local tax*, 2014, 65(8): 99-106 (in Japanese)
- [42] 環境省ホームページ. グリーン購入法とエコマーク[EB/OL]. (2021-12-20). DOI: <https://www.ecomark.jp/guidance/government/green/>  
Ministry of Environment. Green purchasing law and eco mark[EB/OL]. (2021-12-20). DOI: <https://www.ecomark.jp/guidance/government/green/> (in Japanese)
- [43] 消費者庁, 外務省, 財務省, 文部科学省, 厚生労働省, 農林水産省, 経済産業省, 国土交通省, 環境省. プラスチック資源循環戦略[EB/OL]. (2021-12-14). DOI: <https://www.env.go.jp/press/files/jp/111747.pdf>  
Consumers, Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Finance, Ministry of Culture, Ministry of Science, Ministry of Agriculture, Forestry and Water, Ministry of Economy and Industry, Ministry of Land and Transportation, Ministry of Environment. Resource recycling[EB/OL]. (2021-12-14). DOI: <https://www.env.go.jp/press/files/jp/111747.pdf> (in Japanese)
- [44] Sun P, Nie P Y. A comparative study of feed-in tariff and renewable portfolio standard policy in renewable energy industry[J]. *Renewable Energy*, 2015, 74: 255-262
- [45] 日本資源エネルギー庁. CO<sub>2</sub>フリー水素普及シナリオ研究[EB/OL]. (2021-12-20). DOI: [https://www.iae.or.jp/download/ap\\_fy2019/](https://www.iae.or.jp/download/ap_fy2019/)  
Japan Resources Energy Agency. the research on the popularization of CO<sub>2</sub>/water resources in Japan[EB/OL]. (2021-12-20). DOI: [https://www.iae.or.jp/download/ap\\_fy2019/](https://www.iae.or.jp/download/ap_fy2019/) (in Japanese)
- [46] 日本品質保証機構. グリーン電力証書の現状と今後[EB/OL]. (2021-12-20). DOI: [https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/JQA\\_201110.pdf](https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/JQA_201110.pdf)  
Japan Quality Assurance Agency. The present situation and future of power certificate[EB/OL]. (2021-12-20). DOI: [https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/JQA\\_201110.pdf](https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/JQA_201110.pdf) (in Japanese)
- [47] Markard J, Truffer B. The promotional impacts of green power products on renewable energy sources: Direct and indirect eco-effects[J]. *Energy Policy*, 2006, 34(3): 306-321
- [48] 蔵元進. エネルギーの使用の合理化に関する法律案について[J]. *日本機械学会誌*, 1979, 82(725): 317-324  
Kuramoto S. Legislation for the rationalization of energy consumption[J]. *Journal of the Society of Mechanical Engineers*, 1979, 82(725): 317-324 (in Japanese)
- [49] 日本貿易振興機構ハノイ事務所. 環境保護技術開発法[EB/OL]. (2021-12-24). DOI: <https://www.moj.go.jp/content/001153054.pdf>  
Japan External Trade Organization Hanoi Office. Environmental protection technology[EB/OL]. (2021-12-24). DOI: <https://www.moj.go.jp/content/001153054.pdf> (in Japanese)
- [50] 青木康展. 温室効果ガス排出大幅削減の実現方策「環境エネルギー技術革新計画」(話題)[J]. *ファルマシア*, 2008, 44(12): 1193-1198  
Y. Aoki. The greenhouse effect has been greatly reduced, and the "Environmental technology innovation plan" (topic)[J]. *Farumashia*, 2008, 44(12): 1193-1198 (in Japanese)
- [51] 経済産業省. 新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令の一部を改正する政令案の概要[J]. *経済産業省*, [2021-12-25]. DOI: <https://cir.mii.ac.jp/crid/1573668924888261248>  
Ministry of Economy and Industry. Summary of a new decree for the enforcement of special measures to promote the use of such measures[J]. *Ministry of Economy and Industry*, [2021-12-25]. DOI: <https://cir.mii.ac.jp/crid/1573668924888261248> (in Japanese)
- [52] Kuramochi T. Review of energy and climate policy developments in Japan before and after Fukushima[J]. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2015, 43: 20-32
- [53] 曲阳. (日本) 循環型社会形成推進基本法[J]. *外国法制史研究*, 2001(1): 562-573  
Que Y. (Japan) Basic law for promoting the formation of circular society[J]. *Studies on foreign legal history*, 2001(1): 562-573 (in Chinese)
- [54] 農林水産省, 経済産業省, 環境省. 農林漁業有機物資源のバイオ燃料の原材料としての利用の促進に関する法律[EB/OL]. (2008-02-15). DOI: [https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=420M60001600001\\_20201225\\_502M6000-1600002](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=420M60001600001_20201225_502M6000-1600002)  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Ministry of Economy and Industry, Ministry of Environment. Organic matter resources in agriculture, forestry, fishery, raw materials of fuel and utilization of fuel promote the law[EB/OL]. (2008-02-15). DOI: [https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=420M60001600001\\_20201225\\_502M6000-1600002](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=420M60001600001_20201225_502M6000-1600002) (in Japanese)
- [55] 農林水産省. 農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律について[EB/OL]. (1991-11-16). DOI: [https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=425AC0000000081\\_20181116\\_430AC0000000023](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=425AC0000000081_20181116_430AC0000000023)  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. Act on promoting electricity generation of renewable energy electricity harmonized with sound development of agriculture, forestry and fisheries[EB/OL]. (1991-11-16). DOI: [https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=425AC0000000081\\_20181116\\_430AC0000000023](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=425AC0000000081_20181116_430AC0000000023) (in Japanese)
- [56] 小木知子, 中西正和. 新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令[EB/OL]. (1997-04-18). DOI: [https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=409CO0000000208\\_20150801\\_0000000000000000](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=409CO0000000208_20150801_0000000000000000)  
Masakazu N, Tomoko O. The new special measures to promote the application of such measures shall be enforced[EB/OL]. (1997-04-18). DOI: [https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=409CO0000000208\\_20150801\\_0000000000000000](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=409CO0000000208_20150801_0000000000000000) (in Japanese)
- [57] 吴志忠. 日本新能源政策与法律及其对我国的借鉴[J]. *法学杂志*, 2013(1): 100-107  
Wu Z Z. Analysis about the policy and law of Japan's new energy and its references to China[J]. *Law magazine*, 2013(1): 100-107 (in Chinese)
- [58] 農林水産省. 新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令

- [EB/OL]. (1997-06-20). DOI: <https://hourei.ndl.go.jp/simple/detail?lawId=0000083242&current=-1>  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. Executive Decree of the Law on Special Measures for the Use of New Energy by Electric Power Enterprises in Japan[EB/OL]. (1997-06-20). DOI: <https://hourei.ndl.go.jp/simple/detail?lawId=0000083242&current=-1> (in Japanese)
- [59] 農林水産省. 電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法[EB/OL]. (2015-01-22). DOI: [https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saiene/kaitori/dl/150122\\_press.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/150122_press.pdf)  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. Special measures for the utilization of electricity suppliers such as new suppliers are proposed[EB/OL]. (2015-01-22). DOI: [https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saiene/kaitori/dl/150122\\_press.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/150122_press.pdf) (in Japanese)
- [60] 経済産業省. 電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則[EB/OL]. (2013-07-23). DOI: [https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=424M6-0000400046\\_20170401\\_999M60000400046](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=424M6-0000400046_20170401_999M60000400046)  
Ministry of Economy and Industry. Rules for the implementation of special measures for regeneration of electric power enterprises[EB/OL]. (2013-07-23). DOI: [https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=424M60000400046\\_20170401\\_999M60000400046](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=424M60000400046_20170401_999M60000400046) (in Japanese)
- [61] 田宜水. 我国农作物秸秆综合利用产业促进政策研究[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(9): 28-36  
Tian Y S. Study on the industrial promotion policy of crop straw comprehensive utilization in China[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2020, 41(9): 28-36 (in Chinese)
- [62] 郭瑞琦, 桑明娟, 张雅聪. 中国农作物秸秆能源政策研究: 基于农作物秸秆利用过程的参与主体[J]. 山东农业科学, 2015, 47(12): 129-135  
Guo R Q, Sang M J, Zhang Y C. Research on crop straw energy policy in China based on main participants in the utilization process of crop straws[J]. *Shandong Agricultural Sciences*, 2015, 47(12): 129-135 (in Chinese)
- [63] 张荣慧. 农业土壤污染防治的法律对策[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2013  
Zhang R H. Legal Countermeasures for Agricultural Soil Pollution Control[D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2013 (in Chinese)
- [64] 林丹. 《循环经济促进法》的主要制度[J]. 再生资源与循环经济, 2009, 2(2): 23-28  
Lin D. The main system of "Circular Economy Promotion Law"[J]. *Renewable Resources and Circular Economy*, 2013, 2009, 2(2): 23-28 (in Chinese)
- [65] 毕于运, 高春雨, 王红彦, 王亚静. 农作物秸秆综合利用和禁烧管理国家法规综述与立法建议[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(8): 1-10  
Bi Y Y, Gao C Y, Wang H Y, Wang Y J. A summarization of the national regulation on crop straw utilization and burning prohibition and the corresponding legislative proposals [J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2019, 40(8): 1-10 (in Chinese)
- [66] 魏巍. 我国秸秆资源化综合利用的法律对策研究[J]. 法制博览, 2016(23): 126-128  
Wei W. Research on legal countermeasures of comprehensive utilization of straw resources in China[J]. *Legality Vision*, 2016(23): 126-128 (in Chinese)
- [67] 吴妍. 市场监管总局发布《绿色产品标识使用管理办法》[J]. 福建轻纺, 2019(7): 3-3  
Wu Y. The state administration for market regulation promulgated the administrative measures on the use of green product labels[J]. *Fujian Light Textile*, 2019(7): 3-3 (in Chinese)

责任编辑: 吕晓梅



通讯作者简介: 高春雨, 中国农业科学院农业生态学博士, 副研究员, 硕士生导师, 九三学社社员。中国可持续发展研究会可持续农业专业委员会副秘书长、中国农学会高新技术农业专业委员会副秘书长。目前主要从事生态农业评价研究以及农业发展规划理论与方法研究, 先后主持国家自然科学基金、国家重点研发项目子课题等 22 项, 公开发表论文 60 余篇, 主编(副主编)著作 8 部, 获得各项奖励 8 项, 其中省部级奖励 3 项。