

王杨杨, 刘江宁. 日本实验动物管理进程 [J]. 中国比较医学杂志, 2021, 31(12): 126-132.

Wang YY, Liu JN. Management process of laboratory animals in Japan [J]. Chin J Comp Med, 2021, 31(12): 126-132.

doi: 10.3969/j.issn.1671-7856.2021.12.020

日本实验动物管理进程

王杨杨, 刘江宁*

(中国医学科学院医学实验动物研究所, 北京 100021)

【摘要】 本文以时间为节点介绍日本实验动物近代化运动的背景, 梳理日本主要的实验动物相关法律法, 分析日本实验动物行政管理框架及教育培训体系。纵观日本实验动物管理的发展历史可以看出: (1) 日本实验动物近代化运动起步早。(2) 日本通过不断完善、修订最终形成一套严谨、规范的实验动物管理以及动物实验管理的法律法规体系。(3) 在实验动物管理方面, 政府各行政机构权责分明, 积极引导; 各科研机构、大学参与行业管理, 形成特色的自主管理模式。(4) 实验动物其他关联团体积极配合, 制订一系列行业标准。以日本实验动物学会等团体为中心, 积极开展实验动物从业人员教育培训, 培养优秀人才。介绍了日本实验动物管理的历史, 总结日本实验动物的法律法规、分析日本实验动物管理体系, 为今后我国实验动物立法, 完善实验动物管理制度提供参考。借鉴日本等发达国家的经验可以推动我国实验动物管理法制化建设。

【关键词】 实验动物; 日本实验动物; 管理; 法律法规

【中图分类号】 R-33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856 (2021) 12-0126-07

Management process of laboratory animals in Japan

WANG Yangyang, LIU Jiangning*

(Institute of Laboratory Animal Sciences, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100021, China)

【Abstract】 This study investigated the background of the modernization movement of Japanese laboratory animals in terms of time, examines the establishment of the main laws, regulations and guidelines of Japanese laboratory animals, and introduces the administrative framework and education and training system of Japanese laboratory animals. Throughout the developmental history of laboratory animal management in Japan, we can see: (1) Modernization movement of laboratory animals in Japan started in an early stage. (2) Through continuous improvement and revision, Japan finally formed a set of rigorous and standardized laws and regulations for laboratory animal feeding and animal experimental management. (3) In the management of laboratory animals, the administrative agencies of the government have strong power and responsibility to guide researchers actively. Various scientific research institutions and universities participate in industry management to form a characteristic independent management model. (4) Other laboratory animal-related groups actively cooperate with each other to formulate a series of industry guidance and standards. The Japanese Laboratory Animal Society and other groups actively carry out education and training of laboratory animal practitioners. To examine the history of laboratory animal management in Japan and analyze the laws, regulations, and management system to provide a reference for legislation of laboratory animals and improve the management system of experimental animals in China. Drawing lessons from the experience of Japan and other developed countries can promote the management of laboratory animals in China.

【Keywords】 laboratory animal; Japanese laboratory animal; management; laws and regulations

[作者简介] 王杨杨 (1994—), 女, 硕士, 研究方向: 实验动物学。E-mail: yipinyangyang@sina.com

[通信作者] 刘江宁 (1981—), 男, 博士, 副研究员, 研究方向: 实验动物学。E-mail: ljn_zb03038@126.com

日本实验动物科学经历了长期的发展过程,已经形成了一套符合本国市场发展规律,满足科技发展的成熟体系。日本实验动物科学发展迅速的一个主要原因,是因为日本实验动物近代化运动起步较早,奠定了良好的发展基础,从而使日本实验动物科学在世界处于领先水平。

1 日本实验动物近代化运动的四个阶段

在日本学术界,普遍认为安东洪次建立实验动物研究会是实验动物近代化运动的开端。以时间为节点,日本实验动物近代化运动历程大致可以划分为 4 个时期:近代化运动萌芽期、1950 年代、1960 年代、1970 年代^[1]。日本近代化运动萌芽要追溯到 1944 年,东京大学的毕业生近藤恭司在增井清老师的指导下开始培养近交系小鼠^[1]。当时日本的实验动物饲养条件较差,大家认为饲养动物的小屋是腐臭、肮脏的地方。饲养动物也只是一般农民的副业。农民在渔网大的笼内饲养几十只小鼠。当时人们订购小鼠时也只是对体重大小做了要求,动物出库时也是从外观挑选与体重相近的,不管动物是否有疾病,也不管动物的营养状况。有时候饲养人员长时间不清理动物的粪便和尿液,直接在上面铺上垫料,动物身上沾满尿液粪便。1951 年 10 月,日本东京大学教授安东洪次提出想要改变日本实验动物的现状,改善日本实验动物饲养环境,提高日本实验动物的质量,因此与国立卫生研究所田岛嘉雄等七人成立了实验动物研究会,开始了实验动物近代化运动^[2]。实验动物研究会是日本实验动物中央研究所的前身,日本实验动物研究会的成立拉开了实验动物近代化运动的序幕。

经过 1 年的酝酿,1952 年日本成立了实验动物中央研究所,实验动物中央研究所是日本最初的民间实验动物研究机构^[1]。实验动物中央研究所的建立标志着实验动物运动的进一步发展。1954 年日本文部省学术奖励会议第一次提出了要关注实验动物问题^[1]。实验动物研究会为了设立新的实验动物中心在全国各地展开了宣传活动。实验动物研究会积极响应文部省提出的要关注实验动物问题的号召,在全国范围内深入开展宣传活动。1950 年代,日本开始与欧美各国开展实验动物相关问题的交流,特别是进入 60 年代,日本已经稳步与国际接轨。1963 年日本实验动物研究会加入 ICLA^[3]组织。日本国内方面,国家开始有计划地建

立起现代化的实验动物设施,特别是 1965 年日本国内设立了东京大学传染研究实验动物研究所,东京大学传染研究实验动物研究所是唯一的官方设立的实验动物科研机构^[1]。直到今天该研究设施依然保持着良好的运行状态。70 年代日本实验动物学开始跨学科、跨领域发展。1971 年 ICLA 大会在日本举办,日本学者与各国实验动物学领域的学者相互交流经验。以这次交流为契机,日本政府开始意识到,实验动物学科的发展需要合理化、规范化,于是政府开始鼓励各团体组织以及学术机构共同编写饲养、管理动物的相关标准。以便更好地引导实验动物机构进行实验动物的生产、管理活动。

2 日本实验动物管理法制度化建设

2.1 第一部综合法律诞生——动物爱护管理法

在日本实验动物近代化运动蓬勃发展的影响下,日本国内陆续建立了实验动物研究机构。在政府的主导下,初步建立了实验动物基础设施,为日本实验动物学科未来的发展打下了一定基础。但从国家立法方面来看,日本国内还没有出台任何一部以动物爱护管理为目的的综合法律。

为了提高实验动物质量,规范实验动物机构的日常活动,制订法律的呼声在日本国内空前高涨。1973 年日本国会议员提议制订动物爱护及管理的相关法律《动物爱护管理法》^[4]。这部法律主要是针对防止虐待动物、正确的饲养动物、规定动物管理的法律。以实验动物、宠物、展示动物、产业动物为主要对象,是日本爱护动物的基本法律,也是日本国内第一部供实验动物机构参照的综合法律。法律中第 4 条提到了动物的管理,第 11 条更是包含考虑动物福祉的思想。第 4 条:动物的所有人或者占有者要正确的饲养及保管动物,在保持动物的健康以及安全同时,要防止动物对人的生命、身体以及财产造成伤害,或者给别人造成麻烦。第 11 条:在进行实验研究、制作生物学制剂以及其他科学活动时,限制动物使用数量,尽可能的不要给动物施加痛苦^[4]。《动物爱护管理法》的出台虽然是跨越性的一步,但日本国内的专家委员会认为此法律中提及实验动物的内容过于简略并没有可以参考的价值,一定要尽快制定出更加具体的法律规定,这样才能够起到指导作用。

2.2 实验动物与动物实验相关法律、标准、指南

经过了 4 年的探讨,1980 年总理府出台告示第

6 号令《实验动物的饲养以及保管相关标准》^[5], 这部法律中明确了要从动物福利角度出发, 正确的饲养和保管实验动物。但在涉及实验动物的内容方面只规定实验开始前动物的保管以及实验完成后动物安乐死处置的标准, 在动物实验操作方面没有具体规定, 同样不够完善。

为了完善动物实验这部分内容的缺失, 确保日本动物实验结果的可靠性, 日本学术会议组织在 1980 年向政府提出制订动物实验指南的建议^[6]。文部省听取了日本学术会议提出动物实验指南策划的意见, 于 1987 年向全国的公立以及私立大学发出《大学进行动物实验》的通知^[7]。同时, 其他行政部门及团体组织也积极联动, 同时出台配套的法律及指南。

在实验动物管理方面, 2000 年日本中央省厅重组, 动物爱护管理法相关事务从总理府移交到环境省管理; 2005 年, 由国会议员牵头对现有的动物爱护管理法进行修订, 以国际普遍认定的动物实验基

本理念 3R 原则^[8]为基础, 在动物爱护管理法中追加了替代利用法和削减使用数量等内容; 2006 年, 环境省颁布了《实验动物的饲养、管理以及减轻痛苦的相关标准》^[9] (环境省告示 88 号)。这部法律保证了饲养、管理实验动物的合理性, 在未来的 15 年间这部法律不断被修订, 一直沿用至今。

在动物实验管理方面, 日本学术会议团体先后发表了《在教育、科研中使用动物》、《促进社会对于动物实验的理解》^[10-11], 文部科学省、厚生劳动省、农林水产省三省也积极响应, 各自出台了动物实验的相关指南, 要求本部门所管辖的下属机构以及组织必须遵守。各大学机构也站在保护动物福利、科学进行动物实验的立场, 根据各自机构的实际情况, 制定本机构的内部管理规定, 并在大学内部设置实验动物委员会加强监督。

如表 1 所示, 可以清晰地看出在日本实验动物管理概念中, 细化分为实验动物的管理以及动物实验管理两大方面^[12]。

表 1 日本主要的实验动物管理及动物实验管理相关法律、标准、指南

Table 1 Major laws, standards and guidelines related to laboratory animal management and animal experiment management in Japan

实验动物管理 Laboratory animal management	动物实验管理 Animal experiment management
1973 年: 动物保护及管理相关法律 1973: Laws related to animal protection and management	1980 年: 动物实验指南策划(日本学术会议) 1980: Planning of animal experiment guide (Japanese Academic Conference)
1980 年: 实验动物的饲养保管等相关标准(总理府) 1980: Relevant standards for raising and keeping experimental animals (prime minister's office)	1987 年: 大学关于动物实验 1987: University on animal experiment
1999 年: 动物爱护及管理相关法律 1999: Laws on animal care and management	2004 年: 为了促进社会对动物实验的理解(提议) 2004: To promote social understanding of animal experiments (proposal)
2000 年: 动物爱护管理法(总理府将管理权限移交给环境省) 2000: Animal Care Management Law (the prime minister's office transferred the management authority to the Ministry of environment)	2006 年: 研究机关等关于实施动物实验的基本指南 2006: Basic guidelines for research institutions on the implementation of animal experiments
2005 年: 动物爱护管理法改正案 2005: Amendment to the animal care management law	2006 年: 厚生劳动省管辖机关关于动物实验实施的基本指南(厚生劳动省) 2006: Basic guidelines on the implementation of animal experiments by the competent authorities of the Ministry of health, labor and welfare (Ministry of health, labor and welfare)
2006 年: 动物爱护管理政策综合指南(环境省) 2006: Comprehensive guidelines for animal care management policies (Ministry of environment)	2006 年: 农林水产省管辖机关实施动物实验的基本指南(农林水产省) 2006: Basic guidelines for the implementation of animal experiments by the competent authorities of the Ministry of agriculture, forestry and fisheries (Ministry of agriculture, forestry and fisheries)
2006 年: 实验动物的饲养管理以及减轻痛苦的相关标准(环境省) 2006: Management of laboratory animals and related standards for pain relief (Ministry of the environment)	2006 年: 正确实施动物实验的指南(日本学术会议) 2006: Guidelines for the correct implementation of animal experiments (Japanese Academic Conference)
2007 年: 动物处死相关指南(环境省) 2007: Guidance on animal execution (Ministry of the environment)	

出台的法律、标准、指南等从内容来看规范性、实践性及参考指导性很强,内容充实、划分细致。国家动物爱护管理法内容规定要考虑动物福利伦理遵守 3R 原则,并且追加代替利用法、使用数量削减法、动物痛苦减轻法等内容。《实验动物的饲养保管以及减轻痛苦的相关标准》法律中详细规定了饲养、管理实验动物的方法以及需要注意的事项,例如:实验动物的选择、实验动物日常健康管理、实验动物的运输以及实验动物对日常生活环境造成哪些影响等等,让科研人员可以更好地考虑实验动物的生理、生态习性,正确的饲养实验动物,防止实验动物对身边的生活环境造成影响,或者对人的健康造成伤害。

在动物实验管理方面,《动物实验指南策划》以及《大学关于动物实验》(文部省通知)中提出了动物实验的必要性。规定研究人员在进行动物实验前必须撰写实验计划书,研究机关内部应该设立实验动物专家委员会,对实验人员的实验计划书进行审查、讨论,对实验人员进行上岗前教育培训,对于实验人员违规行为进行处罚等,使科研人员更加规范、科学、合理的进行动物实验。《大学关于动物实验》(文部省通知)指出大学等研究机构应该施行自主管理制度即研究机关委员长负责制。实验动物机构需要制订内部实施动物实验的章程,实验动物设施运行的管理方法以及动物实验操作指南。实验操作指南中必须有:动物实验 SOP、动物的保定、动物实施安乐死、麻醉镇痛、术后管理等内容,并且要记录动物实验,保存实验数据档案,保证数据透明度。另外除了常规的动物实验以外,在进行有害性评价实验时还要参照日本药物,劳动安全卫生法,化学物质管理,农药取缔等相关法律。

上述一系列法律、标准、指南的出台,标志着日本实验动物立法管理体系已趋于完备,既强调了要善待实验动物、合理的饲养繁育动物,又强调了在进行动物实验时要注重实验的科学性以及合理性。法律、指南的内容操作性及实践性很强,各个大学及独立团体机构可以借鉴以制定内部管理制度。

3 日本实验动物的行政管理体系

如图 1 实验动物管理及图 2 动物实验规范化管理流程图所示^[12]。

日本的实验动物管理是一套灵活的自主管理方法。政府占主导地位,例如:在饲养动物方面环

境省负责指导所管辖内的各机构,保证饲养动物的规范化。在动物实验方面由文部科学省、厚生劳动省、农林水产省监督、指导直属管辖机构。民间团体、大学机构参与行业管理进行科研活动。这种框架是一种自上而下的管理模式,如表 2 所示^[5,13-14]。

首先,研究机构要遵守国家法律,文部省、环境省、厚生省、农林水产省颁布的行政法规,以及相关科学研究组织制定的指南。其次,各机构内部要制定机构内部饲养管理动物以及进行动物实验的相关管理规定,在此基础上开展科研活动。设施内部的人员必须经过专业的培训,在实验开始之前必须撰写实验动物计划书,实验动物计划书提交后,经过机构内部学术委员会以及伦理委员会的审查后实施。在机构内部开展动物实验时,该机构的负责人对动物实验负责,机构要定期接受外部专家的检查、监督。

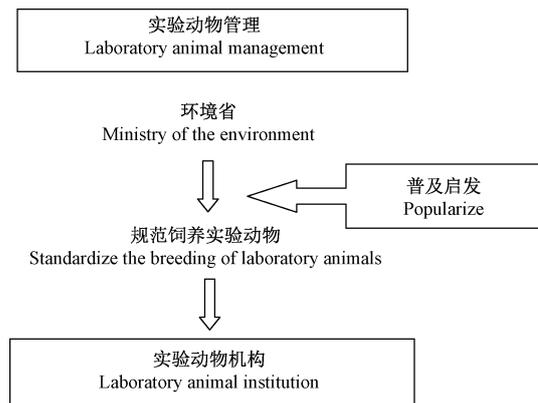


图 1 实验动物管理流程图

Figure 1 Laboratory animal management flow chart

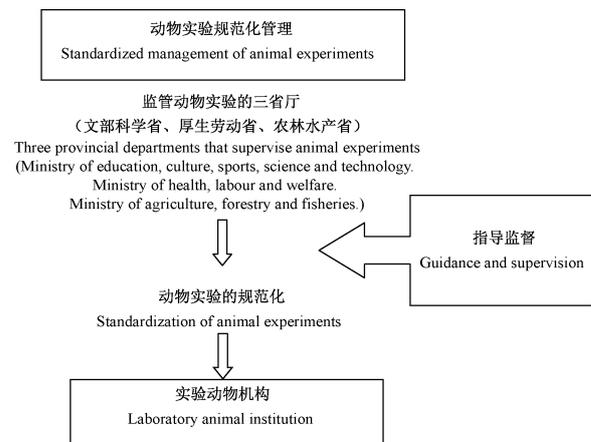


图 2 动物实验规范化管理流程图

Figure 2 Flow chart of standardized management of animal experiments

表 2 日本实验动物管理框架
Table 2 Japan laboratory animal management framework

法律 Law	动物爱护管理法(环境省) Animal care management law (Ministry of environment)
	实验动物饲养保管标准 环境省 Standard for raising and keeping laboratory animals Ministry of environment
行政标准 Administrative standards	动物实验基本指南 文部科学省 厚生劳动省 农林水产省 Basic guidelines for animal experiments Ministry of education, culture, science and welfare Ministry of agriculture, forestry and fisheries
科学研究人员制定的指南 Guidelines developed by scientific researchers	日本学术会议动物实验指南 Japan Academic Conference Animal Experiment Guide
设施内部 Inside the facility	如果是饲养保管特殊的动物时需要得到许可 If you are raising and keeping special animals, you need to get permission
实验人员 Experimenter	教育训练 Education training
实验计划 Experiment plan	实验设施机关内部认定 Internal certification of experimental facilities
外部检查 External inspection	检查结果外部验证(该机关以外的人员定期检查) External verification of inspection results (Regular inspection by persons other than the agency)
认定机关(实验人员、设施) Accreditation agency (Experimental personnel, facilities)	无 None
动物实验相关委员会 Animal Experiment Related Committee	实验实施机关内部委员会 Internal committee of experiment implementation agency
动物实验最高负责人 Top person in charge of animal experiments	机关委员长 Chairman of the agency

这种模式不仅体现了政府部门的地位以及职责,同时也调动了各机构参与管理的积极性。无论是饲养管理动物还是动物实验都遵循着这种管理模式,使日本实验动物的管理更加严谨、规范,各机构内部可以根据自身实际情况灵活应对。

4 实验动物关联团体、组织

日本的自主管理体制虽然比较灵活、自由,但考虑到动物实验的规范化、合理化、科学化,研究机构本身对于内部实验动物研究人员的职业素养要求也更高。

为此其他实验动物的关联团体、学会、协会的辅助显得尤为重要,例如:日本实验动物学会制订了《动物实验相关指南》^[15],日本生理学会发布了《生理学领域动物实验相关基本指南》^[16],日本药理学学会出台了《日本药理学学会动物实验相关指

南》^[17],神经科学学会出台了《动物实验相关指南》^[18]等。

在日本法律规定中,没有实验动物人员从业资格认定^[5],日本实验动物学会、日本实验动物医学会,日本实验动物技术者协会,日本实验动物协会等团体负责教育、培训,定期在全国各地开展教育演讲会、研修会、交流会。例如:接受日本实验动物学会考核后达到要求的科研人员可以获得实验动物技师认定(日本实验动物协会认定)资格,通过日本实验动物医学会考核的可以获得实验动物医学会认定的专业兽医师资格。近年,这类团体不仅局限于对实验动物从业人员的教育培训,也开始重视起实验动物管理人员的培养^[19],比如日本实验动物学会开始实施实验动物管理者研修制度^[20]。

5 启发

在实验动物管理以及动物实验管理方面,西方

发达国家基本上在上个世纪 50~70 年代先后立法管理,近几十年又在不断加以完善和改进^[21]。日本作为发达国家其中一员,通过上述可知早在上个世纪 50 年代日本就开始实验动物近代化运动,在近代化运动的影响下,20 世纪 60 年代开始日本的实验动物科学开始了有计划地深入研究,有了稳步的发展^[2]。到 1980 年代,日本的实验动物供应已实现了产业化、标准化和商品化^[22]。在漫长的发展过程中,日本制订了一套严谨、规范的实验动物饲养管理以及动物实验法律法规体系。在实验动物管理方面,已形成了完整的组织机构与管理体系^[23],政府各行政机构权责分明,民间科研机构、大学建立特色的自主管理模式。实验动物其他关联团体积极参与行业管理,制订一系列的指导指南,从业标准。开展实验技术人员以及管理人员培训、教育活动。日本的实验动物科学已走在世界先进行列^[2]。

此前有研究从实验动物质量管理,实验动物饲料管理,实验动物设施管理等硬件条件分析比较了中日管理的差异,本文通过介绍日本实验动物管理发展历史,总结日本法律、标准、指南框架,分析行政管理体制以及人才培养体系,对于未来完善我国实验动物管理体制有两点启发。

5.1 进一步完善实验动物法律、指南、增强指导性 及实践性

与日本相比我国在实验动物立法工作起步时间较晚,真正开始发展是于 20 世纪 80 年代初,虽然经过 30 年的发展,建立了包括实验动物法律、法规、标准等在内的管理体系^[24]。但与以日本为代表的发达国家相比,我国实验动物立法管理明显落后^[25]。中国目前没有专门的实验动物管理立法,只有一些内涵相关内容的非专门立法,如《宪法》、《野生动物保护法》、《进出境动植物检疫法》、《动物防疫法》、《传染病防治法》、《环境保护法》、《固体废物污染防治法》、《行政许可法》、《民法通则》、《行政处罚法》、《刑法》等^[26]。且相关实验动物立法多数是原则性的,内容笼统,缺乏可操作性。对实验动物的地位问题尚未提及,实验人员及实验机构的资质良莠不齐。实验动物的范围、来源、饲养管理以及实验后实验动物的处理等没有详细规定^[26]。在条文规定模糊的情况下,对于内容的解释就只能依赖于人自身的解读,行为规范未免有失偏颇。

上述可知,日本的法治体系较为完备,实践性和操作性较强。对于各个研究机构制定内部制度有很强的指导性。我国应该借鉴日本制定法律、标准、指南的经验,由政府及学术团体为主导,承认实验动物的地位及重要性,增强实验动物相关的法律、标准的指导性、实践性,可以考虑从饲养管理实验动物以及动物实验管理两方面出发对现行制度进行修订、完善以便于科研人员更好地进行科研活动。

5.2 进一步加强实验动物人员教育、培训

日本的实验动物管理是在国家及学术团体颁布的法律、指南、标准制约下,各研究机构及独立团体进行自主管理的体制,也就是行业自律。行业自律虽然比较灵活、自由,但考虑到动物实验规范化、合理化、科学化,那么研究机构本身对于内部实验动物研究人员的职业素养要求也更高,可以说行业自律的实现与从事该行业人员的自律密不可分。

日本学术会议组织颁布的动物实验基本指南,以及文部科学省、厚生劳动省、农林水产省颁布的动物实验基本指南中都明确规定各个机关内部要对实验动物人员进行岗前培训、教育,并且定期对实验人员进行考核,以日本实验动物学会为代表的团体近年来也开展了实验动物管理人员教育培训课程,可见日本对于培养实验动物从业人员的职业素质十分重视。与日本相比,我国许多科研院校和科研机构对实验动物工作还不够重视,认为动物饲养管理人员只是养养动物,不需要专业人员,用普通工人甚至外聘临时工就行,致使我国许多单位的动物饲养管理人员敬业意识不强,业务素质不高^[27]。与此同时,有些实验动物的实验操作人员没有经过系统培训,实验人员操作不规范将直接影响实验结果准确性^[28]。

加强从业人员培训、教育、提高行业的综合水准,通过人才梯队建设来推动实验动物管理进步这一点无论是发达国家还是发展中国家都是相同的。建立人才培养、从业资格认证、工作质量评价等机制,长期有效地提高实验动物从业人员的工作效率,提高专业水准^[29]。这样才能够保证实验的准确性、科学性,才能使科学研究进步。1988 年科技部发布了《实验动物管理条例》,确立了我国实验动物管理体系框架和管理机制,逐步形成三级管理、统一要求和内部联动的管理机。以《实验动物管理条

例》为基础,依据《中华人民共和国行政许可法》等法律和《实验动物机构质量和能力的通用要求》(GB/T27416-2014)等国家标准,建立了实验动物管理的许可证制度、质量合格证制度和机构认可评价制度^[30]。参考日本建立的严谨、细致的法律体系,建立健全的人才培训机制,结合我国实际情况创建特色的管理模式,推动我国实验动物管理更好更快发展。

参考文献:

- [1] 田岛嘉雄. 实验动物学者的道路-实验动物的过去和现在 [J]. 实验动物, 1984, 33(1): 1-23.
- [2] 杨果杰, 杨磊, 浦野彻. 日本实验动物法制化管理状况 [J]. 实验动物科学与管理, 2005, 22(2): 24-24.
- [3] 近藤恭司, 江崎孝三郎, 田岛嘉雄. 实验动物相关用语定义-ICLA 的的翻译及解说 [J]. 实验动物, 1965, 14(4): 134-139.
- [4] 环境省. 动物的爱护及管理相关法律(昭和 48 年法律第 105 号)[EB/OL]. [2021-03-23]. https://www.env.go.jp/nature/dobutsu/aigo/2data/laws/nt_r010619_39_5.pdf.
- [5] 重茂浩美. 动物实验相关动向-动物爱护管理法的修订 [J]. 科学技术动向, 2006, 5(62): 10-21.
- [6] 日本学术会议. 正确实施动物实验指南 [EB/OL]. [2006-06-01]. http://asas.or.jp/jsaae/jsaae/WC6followup/WC6_Follow_Karaki.pdf.
- [7] 文部省学术国际局. 大学关于动物实验(通知文学情第 141 号)[EB/OL]. [2021-03-23]. <http://www.ilas.med.tohoku.ac.jp/committee/daigaku.html>.
- [8] 秦川. 中华医学百科全书·医学实验动物学 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2018.
- [9] 环境省. 实验动物的饲养保管以及减轻痛苦的相关标准平成 18 年环境省告示第 88 号最终修订;平成 25 年环境省告示第 84 号 [EB/OL]. [2021-03-23]. https://www.env.go.jp/nature/dobutsu/aigo/2_data/laws/nt_h25_84.pdf.
- [10] 生命科学进展以及社会意见形成特别委员会报告. 教育、研究相关动物伦理以及具体问题点和建议 [J]. 学术动向, 1997, 2(8): 49-51.
- [11] 日本学术会议. 第七部报告为了促进社会对动物实验的理解(提议) [EB/OL]. [2004-07-15]. <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-t1015.pdf>.
- [12] 环境省自然环境局总务科动物爱护管理办公室(编), 实验动物饲养保管等标准解说书籍研究会(执笔). 实验动物饲养管理以及减轻痛苦相关标准解说 [M]. 日本: 阿德斯利出版社, 2017.
- [13] 键山直子, 浦野彻, 片平清昭, 等. 动物实验相关法律法规的未来-日本实验动物学会动物福利伦理委员会相关考察 [J]. LABIO 21, 2010, 41: 6-10.
- [14] 键山直子. 动物爱护管理法的改革-坚持自主管理-主要问题是动物实验基本指南本土化 [J]. LABIO 21, 2012, 9: 5-10.
- [15] 公益社団法人日本实验动物学会. 动物实验相关指南 [EB/OL]. [2021-03-23]. https://www.jalas.jp/fukushi-kyouiku/law/edu_law_04.html.
- [16] 日本生理学会. 生理学领域实验动物相关指南 [EB/OL]. [2001-03-30]. <http://physiology.jp/wp-content/uploads/2014/01/064070140.pdf>.
- [17] 日本药理学会. 日本药理学会动物实验相关指南 [EB/OL]. [2021-03-23]. <https://plaza.umin.ac.jp/JPS1927/PDF/animal.pdf>.
- [18] 日本神经科学学会. 神经科学相关实验动物指南 [EB/OL]. [2015-09-25]. https://www.jnss.org/animal_guidelines?u=09ae0f3154524a2a004a9b15c018ffdb.
- [19] 秦野伸二. 动物实验基本思想及相关法律规定等 [J]. 日本化妆品学会, 2014, 38(4): 50-257.
- [20] 久和茂. 建立实验动物管理人员研修制度 [J]. LABIO 21, 2013, 53: 26-28.
- [21] Felasa. Recommendation for the accreditation of laboratory animal science education and training [J]. LAB ANIM-UK, 2002, 36: 373-377.
- [22] 杨果杰, 田枫. 欧美有关实验动物管理的法律法规与标准 [J]. 实验动物科学与管理, 2002, 19(3): 42-45.
- [23] 周宁. 中日实验动物管理之比较 [J]. 安徽科技, 2006, 7: 40-41.
- [24] 夏咸柱, 秦川, 钱军. 实验动物科学技术与产业发展战略研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2016.
- [25] 陶雨凤, 刘忠华, 毕玉春, 等. 国内外实验动物管理体制及法规条例的比较 [J]. 实验动物科学, 2011, 28(4): 46-51.
- [26] 傅江南, 傅曼丽. 市场经济条件下我国实验动物法制化建设存在的问题与对策 [J]. 中国比较医学杂志, 2002, 12(1): 54-56.
- [27] 李学勇. 日本的实验动物管理——参加日本第 54 届实验动物年会之感受 [J]. 中国比较医学杂志, 2008, 18(8): 81-82.
- [28] 张妍霞, 倪艳波, 盖立起, 等. 浅谈实验动物管理法建设问题及对策 [J]. 继续医学教育, 2016, 30(11): 78-79.
- [29] 秦川. 中国实验动物学科发展 40 年 [J]. 科技导报, 2017, 35(24): 20-26.
- [30] 刘晓宇, 卢选成, 陈洪岩, 等. 国内外不同体制下实验动物管理模式的实践与启示 [J]. 实验动物与比较医学, 2020, 40(4): 263-269.

[收稿日期]2021-05-08