

综述

日本卷烟减害技术研究近况

章 岚

川渝中烟工业公司技术研发中心, 成都市红星路二段 86 号 610066

摘 要:概述了 2000 年以后日本在吸烟与健康及卷烟减害技术应用研究方面的进展,主要介绍了日本近年民众卷烟的消费状况,概述了日本环境烟气净化方面的应用研究成果。

关键词:日本;卷烟;减害技术研究

doi: 10.3969/j.issn.1004-5708.2009.04.016

中图分类号: TS411

文献标识码: A

文章编号: 1004-5708(2009)04-0076-06

Recent development in cigarette harm reduction in Japan

ZHANG Lan

Technical Research Center, China Tobacco Chuan-Yu Industrial Corporation, Chengdu 610066, China

Abstract: Progress in cigarette harm reduction in Japan since 2000 was outlined. Cigarette consumption by Japanese consumers in recent years was introduced and research advances in tobacco and environment was reviewed.

Key words: Japan; cigarette; harm reduction

笔者以“タバコ”(烟草、卷烟)为关键词,搜索查阅了中国国家科技文献图书中心收录的 2000 年以后的所有日文原文期刊、会议论文、标准以及计量检定规程,共计 552 篇(截至 2008 年 8 月 19 日)。对 552 篇日文原文文章进行了分类、阅读和研究。其中涉及烟草农业种植栽培的文献约 188 篇,吸烟与健康及减害技术应用成果类文献约 297 篇,其它及综合类文献约 67 篇。在此基础上,概述了 2000 年以后日本在吸烟与健康及卷烟减害技术应用研究方面的进展,主要介绍了日本近年民众卷烟的消费状况,概述了日本卷烟环境烟气净化等方面的应用研究成果。

1 日本民众卷烟消费状况及政府对烟草的限制情况

1.1 日本民众卷烟消费状况

日本是世界上人均寿命最长的国家,但同时也是世界上人均消费卷烟最多的国家之一。以日本 2000 年、2001 年卷烟消费为例,2000 年国内消费卷烟 3245

万支、2001 年国内消费卷烟 3193 万支,其中消费进口卷烟 2000 年和 2001 年分别为 814 万支和 821 万支。2006 年人均消费量是 11.2 条,仅次于俄罗斯的 11.8 条。但是,在日本一支烟吸食口数少,吸烟时间短是普遍现象。日本吸烟族每支烟吸食口数在 8 口以上的很少,大部分人每支烟只吸 5、6 口,甚至部分人只吸 3、4 口。日本销售的卷烟主要是柔和七星,焦油量 1 至 10 mg/支的都有,其中 6 mg/支的销售量最大。卷烟零售价格差距不大,3 mg/支以下的价格一般是 290 日元/盒,折合人民币 20 元左右;3 mg/支以上的一般是 320 日元/盒,折合人民币 22 元左右。

另外,根据日本厚生劳动省 2000 年的调查结果显示,初中一年级学生中的吸烟率为男生 6%,女生 4%;高三男生 37%,女生 16%^[1]。根据 2004 年的调查,日本的成年人吸烟比例为男性 43.3%,女性 12.0%。高三学生中有吸烟经历的男生达 42%,女生 27%^[2]。日本妊娠妇女吸烟率在 2005 年甚至达到 34%^[1]。

根据 2004 年“日本未成年人吸烟状况调查研究”结果,男女学生有吸烟经历的比例随着年级的升高而增加。高三年级男生达 42.0%,高三年级女生达 27.0%;每天抽烟的高三男生有 13.0%,女生有 4.3%^[3]。

日本香料产业新闻 2005 年 10 月刊中报道,对日

作者简介:章岚,女,大学本科,工程师,研究方向为烟草化学及烟草质量管理,Tel 028-86005748,E-mail zhanglan@pride56.com

收稿日期:2008-08-27

本 20 ~ 70 岁的约 30 万女性吸烟状况进行调查。其结果显示,吸烟率为 23%,其中 20 ~ 30 岁女性吸烟比例最高,随着年龄增加有减少的趋势,从职业类别来看公司职员吸烟率最高,从城市地域来看札幌 32%、大阪 29%、福岡 24%、东京 23%、名古屋 22%^[4]。

2006 年大林浩幸调查研究了日本岐阜县东浓地区制药公司(包括旗下 54 个分店和 155 个营业所)的

职员吸烟状况(100%回收率),调查结果表明即使在公司禁烟场所占 43.5% 的情况下,吸烟人数仍达 1805 名,吸烟率为 39.9%。其中,医药营业代表吸烟率为 41.0%,管理职员吸烟率 42.9%^[5]。

1.2 日本政府对卷烟的限制政策和法规

日本政府对限制吸烟制定了一系列政策和法规,见表 1。

表 1 截至 2005 年日本政府为限制吸烟的主要法规一览表(包括条约、法律、政令)^[6]

条约	时间
烟草控制框架公约(FCTC)	2004 年 3 月 9 日签署 2004 年 6 月 8 日批准 2005 年 2 月 27 日执行
法律(全部条款与烟草有关)	时间
未成年人禁止吸烟法	1900 年 4 月 1 日施行 1947 年、2000 年、2001 年修订
烟草制造专卖法 卷烟事业法	1904 年 7 月 1 日施行 1985 年 4 月 1 日施行 1984 年、1999 年、2000 年、2001 年修订
法律(部分条款与烟草有关)	时间
铁路营业法	1900 年 10 月 1 日施行
船员法	1947 年 9 月 1 日施行
港口法	1948 年 7 月 16 日施行
消防法	1948 年 8 月 1 日施行
风俗营业等的规定及业务正规化法	1948 年 9 月 1 日施行
海上运输法	1949 年 8 月 25 日施行
火药类取缔法	1950 年 11 月 3 日施行
航空法	1952 年 7 月 15 日施行
确保建筑物卫生环境法(大楼卫生管理法)	1970 年 10 月 13 日施行
劳动安全卫生法	1972 年 10 月 1 日施行
健康增进法	2003 年 5 月 1 日施行
政令	时间
轨道运输规定	1923 年 2 月 29 日运输省令第 4 号
医疗法施行规则	1948 年 11 月 5 日厚生省令第 50 号
机场管理规则	1952 年 7 月 3 日运输省令第 44 号
旅客汽车客运等运送规则	1956 年 8 月 1 日运输省令第 44 号
危险品船舶运输及贮藏规则	1957 年 8 月 21 日运输省令第 30 号
船员劳动安全卫生规则	1964 年 7 月 31 日运输省令第 53 号
劳动安全卫生能够规则	1982 年 9 月 30 日运输省令第 32 号

日本政府于 2004 年 3 月 9 日与 98 国联合署名参加了 FCTC 缔约,并且在 2006 年 2 月 6 日至 17 日在日内瓦召开的第一次缔约国会议,日本出资占 FCTC 事务预算 801 万美元的 22%,成为最大出资国^[7]。

2003 年 5 月 1 日起日本施行“健康增进法”,根据其第 2 节第 25 条规定,防止被动吸烟成为义务,同年 5 月 9 日厚生劳动省修订了“职业场所防止吸烟的指导标准”(以下简称“指导标准”),并且防止被动吸烟的对策也被筹划制定。为了对吸烟者进行戒烟治疗,日本

从 2006 年 4 月开始专门增设“尼古丁依赖症管理科”,并推进在医疗场所禁止吸烟的政策。从 2006 年 6 月开始实现了“尼古丁补充药品价格管理”^[8]。美国食品药品局(FDA)2006 年 5 月认可的新的戒烟治疗药品“バレニクリン”已经获准在日本使用^[7]。

1.3 日本卷烟限制现状

2007 年大岛明对 2007 年日本政府对卷烟的限制问题按照“卷烟·管理·尺度”进行了较为客观的分析评价。对日本打分情况见表 2。

表 2 “卷烟·管理·尺度”

项目	05 年 7 月	07 年 1 月
1. 卷烟价格(最高 30 分)	8	7
2. 职场、公共场所的禁烟(最高 22 分)	3	4
3. 政府的卷烟政策预算(最高 15 分)	0	0
4. 对卷烟广告、销售的促销的禁止(最高 13 分)	5	6
5. 卷烟包装的警示标识(最高 10 分)	4	4
6. 对吸烟者的戒烟治疗(最高 10 分)	1	6
合计:(最高 100 分)	21	27

“日本 2005 年与欧洲 30 个国家得分前 3 名的爱尔兰(74 分)、英国(73 分)、挪威(71 分)以及较低得分的国家拉脱维亚(29 分)、罗马尼亚(27 分)、卢森堡(26 分)相比,都低的多。可见日本政府的卷烟对策与欧洲 30 国比较国际评价最低。”此外,大岛明还就日本 2007 年 4 月尼古丁依赖症的治疗成功率进行了实际调查,并对治疗质量进行了阐述。“以 2006 年 6 月、7 月间接受尼古丁依赖症治疗的患者为调查对象,总数 4189 人,在治疗后的 2006 年 12 月至 2007 年 1 月间 1 支都未抽的达 31.7%。进而,治疗结束 6 个月后调查 2225 人,保持一直不抽烟的达 32.7%^[8]。

2 日本近期在吸烟与健康及卷烟环境烟气净化方面的研究成果

日本在卷烟减害技术方面开展的研究范围广泛,在化工、医学、电子、机械、环境、材料科学等领域都取得了相当突出的成绩,在国际上处于领先地位。并且其技术在成果转化和产业实现上非常迅速,往往是研究与应用同时开展。此类文献占笔者查阅的文献资料中的 53.4%,综合来看,内容主要分为 3 类,第 1 类是吸烟与健康方面的基础研究,第 2 类是吸烟室通风和空气净化研究,第 3 类是对去除烟味及“滞臭”的研究。

2.1 吸烟与健康等方面的基础研究

吸烟与健康作为卷烟减害技术的研究基础,在日本受到了很大的重视。

北岡建树专门研究了慢性闭塞性肺疾患——支气管炎、肺气肿与卷烟的关系后指出,吸烟是导致消化道疾病,循环系统疾病,脑血管疾病,以及慢性闭塞性肺疾患等多种疾病的原因。在慢性闭塞性肺疾患(COPD)早期,应该除药物治疗外禁止吸烟。但是对于无法摆脱吸烟的人群,可以劝其尝试与卷烟类似的止咳的中医药^[9]。宫田久嗣等研究了尼古丁依存症,对其特征进行了详细、明确的阐述^[10]。

岡野圭太等研究了“血清中烟碱的定量”,详细描

述了试验方法,包括试剂、检测设备及检测条件、样品前处理、以及回收试验的效果^[11]。阿賀美穗等研究并提出,海藻糖对于酸、卷烟等对口腔细胞的伤害能起到保护作用^[12]。

鹿毛宣秀研究了吸烟引起的肺癌发生率的人种差异指出,吸烟者以 20 支/日以下为研究对象,非洲和夏威夷原住民的肺癌患病率最高,与非洲相比,日本人和拉丁人为 20% ~ 40%,白种人的几率在 50% 左右^[13]。

北村正敬等研究了卷烟毒性与二 英受体。其对日本人气品牌卷烟(柔和七星、万宝路、ケント 1 mg、(L-)柔和、七星)进行了二 英及二 英类物质的检测,结合日本政府规定的耐受值进行了对比研究。研究开发了新的评价二 英受体活化性能的生物检测系统——DRESSA^[14]。

据 2003 年 3 月《科技日报》载,日本理化学研究所利用烟草培养细胞为材料,首次完成了对烟草的约 10000 个 DNA 片断(EST)碱基序列的测序工作,并于 6 月 27 日在国际植物分子生物学会发表。此研究成果不但可以对焦油含量少的烟草进行育种,还可以开发以烟草二次代谢物为原料的医药品生产,意义重大。

2.2 对吸烟室通风和空气净化研究

日本在吸烟室通风和空气净化方面做了大量仔细而专注的研究,形成了一系列相应的规范以及标准文件。首先,在对吸烟室通风和去除烟气粒子浓度上的研究成果最为集中和突出。

国安修等就普通吸烟室的换气量、有无空气净化装置、以及吸烟室换气量大小、空气清洁装置的位置不同,对吸烟室内外卷烟烟气粒子、CO 浓度分布进行了测定和专门研究,为满足新的“指导标准”的要求考察确定最适合的吸烟条件。最终提出向吸烟室方向的气流速度 > 0.2 m/s 时吸烟室内气体不会泄漏;在只有换气装置的情况下,要达标(上文中“指导标准”)换气量必须在 50 m³/min 以上,换气次数 190 次/h;若换气装置与空气净化装置并用,则换气装置的换气量应达到在只有换气装置的情况下的换气量的 1/10;在空气净化装置与换气装置排气集中的情况比分散排气相比,烟气粒子浓度、CO 浓度均更低^[15]。

大和浩等对有效的吸烟室设置与粒子浓度的实时监控的有用性进行了研究。提出了达到日本政府“指导标准”要求的、有效的吸烟室的设计,并能够有效地实时监控粒子浓度的变化^[16]。

野崎淳夫等专门就空气净化装置对环境烟气的去除效果开展了研究。在对 2000 年日本市售的空气净化装置进行研究后提出将甲醛(HCHO)、挥发性有机物

(VOC)、游离粒子浓度作为环境空气净化效果指标内容,提出使用‘相当换气量’(相当换气量 $N = 2.303 \times (1/t) \times \log \{C_1 - C_0 / (C_2 - C_0)\} t$ 测定时间(h) C_1 测定开始时对象污染物质浓度(个/ m^3) C_2 时间后的对象污染物质浓度(个/ m^3) C_0 外界环境中对象污染物质浓度(个/ m^3))概念来预测其环境空气净化效果,并且通过试验得出静电集尘式空气净化装置对悬浮粒子($0.3 \sim 0.5 \mu m$)的去除效果不如过滤式空气净化装置的结论^[17]。

杉田直记等针对卷烟烟气中液体粒子、固体粒子的捕集,详细研究并阐述了二段电荷式收集装置的性能和捕集原理^[18]。

中田ゆり等研究了日本卡拉 OK 等娱乐场所被动吸烟情况下烟气粒子浓度。研究表明其结果远远超过日本厚生劳动省规定的 $0.15 \text{ mg}/m^3$ 标准,最高值为其 10 倍以上。并得出,即使使用空调,在上一批吸烟客人离开房间后,室内卷烟烟气粒子仍然可以残留 30 min 以上^[19]。

池田耕一研究了室内化学物质的浓度构成、浓度测定以及浓度状况,着重讨论了甲醛、VOC 等有害物质的测定方法及实际浓度状况^[20]。成奉祚等就环境卷烟烟气中的浮游粒子等(SPM)的捕集,开展了加直流电晕放电聚丙烯滤层的驻集体研究,该项成果可应用于卷烟滤嘴加工技术^[21]。田中利夫等开发研究了利用射光放电的空气净化装置^[22]。吉田惠一郎等专门针对小型汽车内烟臭等环境空气有害气体祛除研发了车用空气净化机,并对其净化性能做了详细阐述^[23]。

2.3 祛除烟味及‘滞臭’的应用技术

日本在去除烟味和消除‘滞臭’的研究已发展成为一个专业的学科,成果颇为突出,2001 年实施了对消臭工业的认证制度和标准^[24],并指定了 6 个认定试验机构^[25]。2003 年日本纤维技术评价协会、日本消臭加工委员会等联合发布了纤维制品消臭加工性能评价的标准仪器分析方法和官能评价方法,从化学分析检测和感官检测角度规范了消臭(认证内容指定的排泄臭、生活垃圾臭、卷烟烟臭 3 类臭气)的标准分析方法^[26-27]。

2.3.1 空间脱臭消臭技术

村上 造对室内空间脱臭、消臭技术进行了性能评价研究,按祛除异味的方法将其划分为换

气法、吸附法、吸收法、感觉消臭法、光触媒法、等离子体法和原子(团)离子法,并且详

细地对各种方法的优劣进行了对比,按感官评价

将脱臭、消臭产品划分为芳香剂、消臭剂、

脱臭剂、防臭剂,同时经日本‘芳香、消臭、脱臭剂协会’对芳香剂、消臭剂、脱臭剂、防臭剂的定义进行了修订^[28]。园田明子对日本消臭产品进行了综合研究,提出将其划分为物理性消臭、化学性消臭、生物性消臭、感官性消臭 4 大类型,并对各类产品进行了比较研究^[29]。

2007 年日本松下电工和日本大同工业大学工学材料建筑学科共同研究、开发了能够预测臭气强度的卷烟附着臭快速测定方法。森北浩通等人对卷烟在一个密闭的房间中抽吸后,空气中的化学成分和残留附着在该空间的素质窗帘上的化学成分(文章称其为附着臭)进行了 GC/MS 分析,并对卷烟的附着臭进行了感官评价,提出了将感官评价分为 6 个等级,并结合这 6 个等级对应分析了附着臭和空间臭,比较了自然放置的卷烟附着臭的变化以及对附着臭进行静电雾化后的效果^[30]。

据 2003 年 1 月 15 日日本《化学工业时报》载,东芝公司开发应用了放电型光触媒,该触媒是以陶瓷为基体涂层二氧化钛,利用电晕放电的放电型光触媒,可专业应用于净化处理吸烟室内卷烟烟气。赤松电机制造所研制了静电方式盒式除尘机,对 $0.33 \mu m$ 粒子收集率可达 99.3%,能够实现祛除卷烟烟气微粒子的效果^[31]。藤嶋昭等研究设计了应用于除味、杀菌、祛除吸烟室烟味的光触媒式空气净化机^[32]。三洋电机开发研制出了“空气洗涤机-AQUA”,能快速祛除衣物上污染的严重烟臭,可应用于酒店、医院、家庭等场所^[33]。

斋藤未步等研究使用金纳米粒子触媒对环境气味进行改善。认为金纳米粒子触媒能够在室温去处室内空气中的 CO、甲醛等有害物质,对三甲胺、氨等的臭气物质能使其在室温氧化,并且还能使二噁英在 150°C 氧化分解,有望改变都市环境;研究了吸烟室 CO 转化率与放置 $\text{Au}(1\text{Wt}\%)/\text{TiO}_2$ 后触媒活性、光照射后再生效果的关系,在祛除 NO_2 、NO 方面研究中使用了金纳米粒子试剂 $\text{Au}/\text{NiFe}_2\text{O}_4$ ($\text{Au } 1\text{Wt}\%$),并与 $\text{Pd}/\text{Al}_2\text{O}_3$ ($\text{Pd } 1\text{Wt}\%$)进行了对比,结果显示金触媒在 40°C 能分解 80% 以上;在祛除二噁英及类似物质方面使用了 $\text{Au}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ 和 $\text{Ir}/\text{La}_2\text{O}_3$ 集成物,其对燃烧煤气中的二噁英在 150°C 能祛除 90% 以上。并且发现组合使用不同种类贵金属触媒能改善、增强触媒活性^[34]。

山内俊幸、须田洋提出利用静电微粒子水祛除附着臭气。根据使用静电雾化处理后与自然放置燃烧卷烟相同时间后 GC/MS 分析结果的对比可知:高沸点化

合物减少较多,其中苯乙烯、乙烯基吡啶等减少 50% 以上。该方法在安全性方面通过了 120 倍以上的动物试验,该成果可用于浴室、潮湿环境中对卷烟附着臭的净化处理^[35]。

2.3.2 新型材料、涂附技术

住江织物株式会社研发了“三联加工”织物,使用该项技术生产的纺织物专门用于无机化合物和有机化合物的消臭,特别针对甲醛、烟臭有良好的消除效果,注册商标为“トリプルフレッシュ”^[36]。

“シキボウ(株)”公司研发了能消除附着在纤维上的卷烟附着臭的“ニオネ-ド”防臭加工技术,能防止衣物上卷烟气味的残留,经过加工处理后的纤维经过 10 次洗涤后测试仍然能保持有效性^[37]。2005 年 3 月 16 日日本染织经济新闻详细报道了该项技术,公布了其对卷烟主流烟气、侧流烟气中挥发性物质和其它有害成分的祛除效果,以及祛除烟臭对比试验的感官评价结果。

“シナネンゼオミック(株)”研制了消臭抗菌剂“ゼオミック”。根据 2002 年日本纤维协会(JAFET)对纤维消臭的要求对“烟臭”有害气体进行了消臭评价测试,“ゼオミック”与氧化钛对比进行的 1 h、3 h 消臭试验证明其对消臭率均高于 80%,特别对于挥发性氨、硫化氢、甲机基硫醇、醋酸、吡啶可达 90%,比 TiO_2 具有显着优势^[38]。

布生敏一研究并介绍了日本“カネボウ纤维公司”针对卷烟烟臭等开发的一系列加工材料“スモーク”、“ベルフレッシュ”^[21]、“サンクリーン”的消臭特点^[39]。三木良名研制开发了 ZCL-7000 制剂专门用于祛除卷烟臭气,产品注册商标为“ゼオンクリン”^[40]。上田秀纪研究了化学吸附型消臭技术的特征,对新型材料“シュ-クレズ”的特征、消臭效果、安全性作了全面的研究,并且比较了其 KD-211 与 KD-311 的消臭效果,同时指出该新型材料可应用于卷烟滤嘴、无纺布、染料等多个领域^[41]。

“株式会社ソウマ”研制了水溶性二氧化钛光触媒 PALCCOAT 制剂,具有强消臭(能分解 VOC)、长效、安全无毒、高效抗菌的优势,并且能涂附在各种基材料上(如纤维、石材、木材、金属(防锈处理后)、玻璃、瓷砖、服装、帐篷材料、乙烯面料等材料上),具有广泛的用途^[42]。藤嶋昭指出氧化二氧化钛光触媒应用前景广泛,可将其涂布在各种基材料上,应用于祛除烟味^[43]。竹内雅人等使用 ZSM-5 沸石与 TiO_2 微粒子组合后调制成 ZSM-5 沸石/ TiO_2 复合体光触媒(选择 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 比例为 23.8 的 H 型 ZSM-5 浸泡 $(\text{NH}_4)_2[\text{TiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$ 溶

液后,500℃,3 h 烧制)对室内烟臭、生活垃圾臭等的吸附性能及光触媒特性进行了研究^[44]。

3 对我国卷烟减害技术研究方面的启示

日本作为一个烟草大国,开展了大量卷烟减害技术的研发,此类文献与各个领域都结合的相当紧密,产生了一大批实用科学成果。

从这些论文和研究成果中我们发现一个特点,日本在卷烟危害性和减害技术的研究上,早已不是停留在对烟草成分的研究层面。笔者发现 2000 年以后日本公开发表的论文、期刊、标准中仅有少数的几篇文章涉及烟草成分检测及研究,日本已经将烟草研究的重点放在综合应用和对人体安全性上,而且是从和人们日常生活相关的小细节如衣物烟臭、环境残留烟臭的消除上着手,体现了社会对吸烟者和非吸烟者平等关注的主题,这也正是 2004 年在京都召开的 CORESTA 大会上日本烟草公司的 Zenjiro Watanabe 先生作的“吸烟者与非吸烟者的和谐共存”演讲精神的体现。笔者认为日本的相关做法可以为我们提供参考和启发,以吸烟与健康的研究为基础,从更广泛,更开阔的角度开展减害技术的研究。

参考文献

- [1] 高野义久. 吃烟とタバコの疑問に答える[J]. 治疗, 2005, 87(6): 1869.
- [2] 杉町圭藏. あなたはまだタバコを吸っているのですか? [J]. 临床と研究, 2007, 84(12): 1.
- [3] 斎藤丽子. 未成年はどうするの? [J]. 治疗, 2006, 88(10): 2569-2571.
- [4] 女性の吃烟と肌を調査吃烟者はメラミン状態悪化. 香料产业新闻[N], 2005(818) 5.
- [5] 大林浩幸. 制药会社 54 社の社内及び, 社员吃烟状況アンケート調査結果[J]. 日本呼吸器学会杂志, 2006, 44(5): 374-383.
- [6] 山冈雅头. 吃烟を規制する关系法规[J]. 治疗, 2005, 87(6): 1987-1993.
- [7] 大岛明. 禁烟治疗制度化の意义と今後の課題[J]. 治疗, 2006, 88(10): 2452-2455.
- [8] 大岛明. わが国のタバコ規制の現状と課題[J]. 综合临床, 2007, 56(10): 2923-2935.
- [9] 北冈建树. 慢性闭塞性肺疾患気管支炎・细気管支炎・肺气肿 タバコとは无缘? [J]. 药局, 2002, 53(10): 119-123.
- [10] 宫田久嗣; 河野纯子; 柳田知司. ニコチン依存の特征[J]. 日本神经精神药理学会志, 2005, 25(5): 213-219.
- [11] 冈野圭太, 日の原圣仁志, 岩崎雄介, 等. 亲水性相互作用タロトグラブイ / 质量分析法によるタガヨ烟暴露评价のためのと血清中ニコテン及びヨチニンの定

- 量[J]. 分析化学, 2007,56(9):785-790.
- [12] 阿賀美穂,宮田学,牛尾知恵,等. 酸・タバコ烟成分による細胞傷害に対するトレハロースの保护作用[J]. 日本食品科学工学会志, 2007,54(8):374-378.
- [13] 鹿毛秀宣. 吃烟に関連した肺癌の発生率には人種差がある[J]. 内科, 2007,99(1):148-150.
- [14] 北村正敬;河西あゆみ. タバコの毒性与ダイオキシン受容体[J]. 治療, 2007,89(3):574-578.
- [15] 国安修,八太豊,香川雅彦,等. 吃烟室の换气装置と空気清浄装置の効果,健康増進法,受動吃烟の防止対策のため[J]. クリ-ンテクノロジー, 2005,15(6):39-43.
- [16] 大和浩,秋山泉,大神明,等. 有効な吃烟室の設置手法と粉じん濃度のリアルタイムモニタリングの有用性について[J]. 産業衛生学雑誌, 2004,46(2):55-60.
- [17] 野崎淳夫,清澤裕美,吉澤晋. 家庭用空気清浄機の汚染物質除去性能と室内濃度予測に関する研究(その1):環境タバコ烟に対する除去効果[C]. 日本建築学会環境系論文集, 2004(576):37-42.
- [18] 杉田直記,Naoki SUGITA. 電気集塵-2 段階荷電式電気集塵装置の集塵効率理論式を中心に[J]. 静電気学会志, 2007,31(4):154-159.
- [19] 中田ゆり,大和浩,大神明. カラオケ,パチンコなど娯楽産業における受動吃烟暴露-タバコ烟粉じん濃度の測定調査[J]. 産業衛生学雑誌, 2005,47(3):357.
- [20] 池田耕一. 室内化学物質濃度の濃度構成機構,濃度測定及び室内濃度の実態[J]. 空気清浄, 2002,40(6):25-32.
- [21] 成奉祚,高島和則,桂進司,等. 加圧直流コロナ放電によるポリプロピレンフィルタのエレクトレット化に関する研究[J]. 静電気学会志, 2004,28(1):41-46.
- [22] 田中利夫,茂木完治,香川謙吉,等. ストリ-マ放電を利用した空気清浄装置の開発[J]. 静電気学会志, 2005,29(5):236-241.
- [23] 吉田恵一郎,上田厚. Keiichiro YOSHIDA; Atsushi UEDA. 放電を用いた空気清浄機の開発-自動車車室内への適用に向けて[J]. 静電気学会志, 2005,29(5):247-252.
- [24] 伊藤博. 消臭加工の認証基準について[J]. 繊維制品消費科学, 2003,44(9):19-32.
- [25] 今西修三. 消臭加工マ-ク認証制度の概要[J]. 加工技術, 2003,38(4):12-15.
- [26] 丸山尚夫. 繊維制品の消臭加工性能試験方法と評価(3)臭気センサ による評価方法[J]. 加工技術, 0386-6041, 2003,38(4):24-28.
- [27] 堀俊宣. 繊維制品の消臭加工性能試験方法と評価(2) 機器分析法[J]. 加工技術, 2003,38(4):21-23.
- [28] 村上 造. 室内空間向け脱臭・消臭技術と性能評価[J]. 空気清浄, 2003,41(2):42-47.
- [29] 園田明子. 最近の消臭グッズの動向[J]. 繊維制品消費科学, 2003,44(3):30-36.
- [30] 森北浩通,奥本佐登志,光田恵,等. タバコ付着臭の簡易的な臭気強度測定法[J]. においかおり環境学会志, 2007,38(4):280-286.
- [31] 静电方式のカセシタイプ集塵機[J]. 省エネルギー, 2003,55(9):79.
- [32] 藤嶋 昭,仲村亮正,文相 . 光触媒技術の現状と今後の展開-光触媒空気清浄機を例にして[J]. 工業材料, 2004,52(11):18-22.
- [33] 空気で洗うオゾン洗濯機で脱臭家族! [J]. アスキー, 2006,30(4):17.
- [34] 齊藤未歩,春田正毅. 金ナノ粒子触媒が环境卫生を変えるか[J]. クリ-ンテクノロジー, 2007,17(9):58-61.
- [35] 山内俊幸,須田洋. 静电微粒子水(nanoeイオン)による付着臭気の分解[TQ]. 化学工学, 2007,71(9):566-568.
- [36] 「トリプルフレッシュR 加工」シ-トファブリック無機系化合物と有機系化合物を用いた消臭[J]. ポリフェイル, 2005,42(499):54-55.
- [37] ニオネ ド:タバコ防臭加工[J]. 加工技術, 2006,41(1):7-8.
- [38] シナネンゼオミック. 消臭抗菌剤「ゼオミック」[J]. Japan Energy & Technology Intelligence, 2008,56(6):67.
- [39] 布生敏一. わが社の消臭素材と加工[J]. 加工技術, 2003,38(4):29-32.
- [40] 三木良明. 化学反応や化学吸着を利用した消臭剤の開発[J]. 化学工学, 2007,71(9):569-573.
- [41] 上田秀紀. その他環境保全機器・材料:化学吸着型消臭技術[J]. 化学装置, 2002(2sup):192-193.
- [42] 株式会社ソウマ. 水溶性二酸化チタン光触媒コ-ティングPALCCOAT[J]. 塗装と塗料, 2006(686):27-29.
- [43] 藤嶋 昭. 光触媒の始まりから应用へ[J]. 未来材料, 2005,5(4):58-62.
- [44] 竹内雅人,木村高志,日高学,等. 酸化チタン/ZSM-5ゼオライト光触媒によるアセトアルデヒドの完全酸化分解反応[J]. 粉体および粉末冶金, 2007,54(3):175-179.