

· 环境史 ·

往事并不如烟：日本城市空气治理初探

——以“烟都”大阪为例*

陈 祥

[摘 要] 日本大阪市实现工业化发展历程颇具东亚城市的特点。早在 20 世纪初，大阪就快速实现了工业化。大阪在快速实现城市化过程中，出现了大量煤烟问题，并被贴上了东亚“烟都”的标签。二战前，大阪进行了以“调查研究”为主的初步治理，当时还盛行过“公园论”，着力于增加绿地来治理城市煤烟问题。但随着日本走上发动全面侵略战争之路，民众反对煤烟污染的声音遭到了严厉镇压。二战后，日本实现了经济的快速复苏，大阪再次笼罩在煤烟污染和空气复合污染之下。此后，大阪市对空气污染进行了长期治理，通过调查溯源、严格立法、设定排放标准、央地合作等举措，使大阪的空气质量得到根本改善。大阪市的空气治理往事并未如烟消散，其大气治理的历史与经验能够对后发展国家及其城市的环保政策提供借鉴。

[关键词] “烟都” 大阪 煤烟 调查研究 公园论

[中图分类号] K313 [文献标识码] A [文章编号] 1000-7326 (2025) 06-0126-09

日本在近代实施的“殖产兴业”与“复国强兵”政策长期备受中国史学家关注，并对其历史进程展开过诸多研究。然而，中国学界对实施上述政策的日本重点城市的研究却着墨不多，且对日本经济发展带来的环境问题大多聚焦于日本的“四大公害”的探讨。^①实际上，在东亚环境史乃至世界环境史研究中，大阪作为近代东亚为数不多的几个工业城市之一，其工业化进程中出现的空气污染问题及其治理有着重要的学术价值，可谓东亚社会在实现工业化、城市化进程中成功治理空气污染的范例。

20 世纪初，日本开始加快重工业和机械工业的发展，煤炭是其加速实现工业化的主要能源。当时的大阪作为日本最大的工业城市，以纺织业为首的近代轻工业发展迅速，导致煤烟排放持续增大，大气污染严重，大阪自此被贴上“烟都”的标签。此后，大阪又经历了 20 世纪二三十年代向重化学工业、钢铁产业的产业转型期，以及二战后经济复苏与高速增长时期的大气污染，直到 80 年代大气质量才得到明显改善。对此，中国学界直到 1983 年才关注到大阪的空气污染治理情况，以小短文形式介绍过大阪市的空气污染报警标准。^②此后仅有个别文章或是在讨论日本大气污染之时提及大阪空气污染治理情况，^③或是将大阪作为对中国地方发展提供经验或借鉴对象加以关注。^④可见，大阪虽然作为日本工业

* 本文系教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“多维视角下的日本现代化专题研究”(22JJD770040)、中国社会科学院智库基础研究项目(ZKJC252605)的阶段性成果。

作者简介 陈祥，中国社会科学院日本研究所副研究员(北京，100007)。

① 对现代日本环境治理研究，中国学界围绕日本的“四大公害”的研究成果较多，涉及“富山县痛痛病”(镉污染)的论文约 20 篇，涉及“四日市哮喘事件”的论文约 8 篇，涉及两次“水俣病”的论文约 49 篇。(截至 2024 年 9 月 9 日检索)

② 王苏生：《日本大阪市的空气污染报警标准》，《环境保护科学》1983 年第 3 期。

③ 张光华：《日本大气污染现状与对策》，《世界环境》1988 年第 1 期；赵城立：《日本空气污染治理经验的启示》，《世界环境》2016 年第 6 期。

④ 唐荃林、林晓霞：《日本大阪大气污染防治给广东的启示》，《环境》2018 年第 10 期。

化和城市化发展水平最高的城市之一，其空气污染与日本在二战前倾斜发展重工业、二战后经济快速发展有着密切关系，但中国学界对此并没有给予足够的重视，甚至在研究日本经济史之际也未正面谈及大阪空气污染及其治理情况。^①日本学界在二战后就从气象、社会问题治理角度关注到大阪的空气污染，之后基于公害史视角对大阪空气污染问题进行了较为深入的研究，如小山仁示编撰了《战前昭和期大阪的公害问题资料》，^②小田康德、庄司光、饭岛伸子、宫本宪一、神冈浪子等日本第一代公害学研究学者则从公害角度出发，对大阪的大气污染生成原因、危害等进行过较为详细的研究。他们的成果不仅能让后世学者从中汲取东亚社会在实现工业化与城市化过程中曾面临过严峻空气污染的教训，其成果本身也成为研究这段环境问题的重要资料来源。有鉴于此，笔者认为回顾大阪的工业化于城市化进程中所经历的大气污染，有诸多值得反思之处，而且还可以对大阪市在 20 世纪 70 年代以后开展的转型治理及其反思进行深入探讨。其实，伴随大阪工业发展与大气治理的过程，日本政府在不同时期的作为充分反映了其对空气污染致害的认识，以及民众进行反对空气污染运动与诉讼的历史经验、教训等，都有值得深刻反思之处。今天，当我们重新面对城市工业发展带来空气污染或雾霾等危害之际，重提“烟都”往事，深入考察和分析具有东亚城市工业化发展特点的大阪空气污染问题及其背后的成因，不仅具有深刻的历史意义，而且对现实的环境治理也有一定的参考价值。

一、二战前的“东亚烟都”——大阪

“富国强兵”“殖产兴业”是日本明治维新时期推行的国策，此后日本开启了快速现代化进程。其中，大阪早在江户时代就已经是日本最主要的城市之一，并迅速成为日本实现近代工业化的代表性城市。大阪不仅开设了官营的造币局和炮兵工厂，还建立了民营重工业的大阪铁工所。1883—1884 年左右，大阪的工厂开始持续增加，日本国内最早采用资本主义工业生产方式的大阪纺织会社成立，并引入蒸汽机动力和 24 小时交替工作制。由此造成废气排放大幅增加，大阪民众开始发出反对烟害之声。1887 年，大阪电灯会社建成，开始大量排放煤烟。翌年，大阪电灯会社附近民众不断向政府抱怨、施压，大阪政府不得不发出“禁止在旧市内建设有烟囱工厂”的命令。甲午战争之后，日本将从中国获得的大量赔款用于发展工业和军事，在战争与产业发展刺激下，防止煤烟的声音被迅速掩盖。直到 1902 年，大阪地方议会才决定就防止煤烟问题向知事提交建议书。但是，此后的日俄战争又带来产业的快速发展，大阪一方面继续快速发展工业制造业，一方面防止煤烟的舆论开始迅速增多。

1912 年，大阪市南区因为大众浴场的烟囱排放不慎，造成烧毁 5000 多户家庭房屋的大火灾。（参见图 1）同年，大阪市针对民众反对大阪市营九条发电所排放煤烟的舆论，向市议会提交了拨付防止煤烟 8 万日元经费的申请。^③一战期间，大阪作为近畿地区的工业中心城市，出现了纤维、造船、电力、化学、电机等大工厂，制药、食品加工、燃料、金属加工等中型工厂，以及大量中小型企业构成的产业布局。^④一战后，大阪产业再次实现了快速发展，舆论开始诟病其为“世界第一的煤烟都市”，因为其东区有 152 座烟囱，西区有 393 座烟囱，南区有 672 座烟囱，北区有 730 座烟囱，共计 1947 座烟囱。^⑤所谓煤烟指的是，煤炭在不完全燃烧情况下，形成以 SO_2 、 CO 、烟尘和氮氧化物为主的污染物，以及当这些污染物在低温、高湿天气聚积于低空发生化学反应生成的二次污染物。

一战前后，由于大阪产业快速发展和大正民主运动的开展，新闻报纸留下了很多关于大阪煤烟的报道。1911 年，大阪以“府令”形式发布了“煤烟防止令”，推动当时的企业开始着手装置给煤机。但是，《大阪朝日新闻》则表示：“大阪的纺织企业明确反对政府采取的防止煤烟的命令，认为日本纺

① 比如，著名日本经济史学家杨栋梁在其所著的《日本近现代经济史》一书中未提及大阪空气污染及其治理情况。参见杨栋梁：《日本近现代经济史》，北京：世界知识出版社，2010 年。

② 小山仁示编『戦前昭和期大阪の公害問題資料』，ミネルヴァ書房，1973 年。

③ 中野道雄「大阪の大気汚染」，日本気象学会『日本気象学会創立 75 周年記念論文集（和文編）』，1957 年，第 152 頁。

④ 新良宏一郎、熊澤安正「大阪における過去の大気汚染対策」，『環境技術』第 17 卷第 11 号，第 690 頁。

⑤ 「世界一の煤煙都市」，『大阪毎日新聞』1919 年 6 月 27 日。

织企业大部分都安装了圆筒式汽轮机，而给煤机效果尚未得到实际检验，作为该领域的技术人员来说是难以接受的。”并将造成煤烟的原因指向了“火夫”，认为“煤烟产生的浓厚稀薄与火夫投入煤炭数量有关……应该努力提高火夫的待遇来增强给煤机的效能。”^①对此，小田康德的研究认为近代大阪煤烟污染严重的原因有：一是大量使用了烟煤；二是大阪的中小企业缺乏相关设备，比如电除尘装置、自动加煤机等；三是伙夫素质较低，全凭个人经验加减煤炭，缺少科学的燃烧方法，甚至在伙夫间还流传着“越是冒烟火越旺”的错误认知。^②很显然，此时的日本社会不仅没有对煤烟污染形成科学认识，也没有意识到产业高度集中会造成污染加剧，而是将造成煤烟污染视为能源燃烧过程中没有充分燃烧的派生问题。



图1 1912年大阪南区大火灾之后的惨状

资料来源：大阪历史博物馆「南の大火と千日前」，<https://www.osakamushis.jp/news/2011/tenjigae/120116.html> [2024-05-15]。

根据1925年日本国势调查，大阪的人口已经达到211万（面积181.61km²），成为日本人口最多、世界排名第6的城市，且工业生产总值也长期居于日本首位。^③随着大阪市人口的激增，出现了老城区人口稠密和集中，而新城区和郊区则无序化发展的问题。在近代工业化快速发展过程中，大阪因为燃烧煤炭和石油造成的烟尘及二氧化硫排放量持续增大，煤烟问题成为大阪工业化进程中挥之不去的阴霾。根据大阪市立卫生试验所的调查，在大阪全市13个检测点的多次测量结果显示，大阪市空气每立方米中所含的煤烟及尘埃量平均达到1.05毫克，最大为1.554毫克，最小为0.68毫克。^④此外，大阪旧市区内9处检测点显示，每年沉降的煤尘量达到每平方英里470吨，即便是新城区也达到每平方英里年沉降249吨煤尘。据此推算，大阪全市的煤尘沉降量，旧市区达到10524吨/年，新市区达到10832吨/年，共计21356吨/年，与当时世界主要都市相比，大阪空气的煤尘量仅仅比美国钢铁之都匹兹堡市略低，且毫不亚于有“雾都”之称的伦敦空气污染程度。^⑤大阪医科大学武田义章也对大气进行了调查研究，他在1928年11月之后对大阪大气情况进行过为期一年的数据统计，其在报告中称二氧化碳浓度月平均值为315—450ppm，二氧化硫24小时平均浓度达到0.02—0.98mg/m³，而且这些排放数值在冬天还会进一步提高。^⑥

对大阪煤烟问题造成的影响，大正时期的媒体进行过较为详细的报道：“风景区的梅花树枯死、蜜蜂都是灰色的、农作物产量锐减、交警的衣服极为肮脏，造成这些原因的源头是发电厂、日本纺织、住友伸铜所等企业。”^⑦大阪的黑烟和粉尘，不仅覆盖了建筑物和树木，还飘进房屋里面，对生活造成了诸多影响。当时的民众作为受害者，开始发出了强有力的反对之声，尤其是靠近工厂生活的民众，他们在日常生活中饱受煤烟困扰，因此非常不满和愤慨。^⑧

①「煤煙防止と設備」，《大阪毎日新聞》1913年12月13日。

②小田康德「昭和前期大阪の産業公害」，関西大学史学・地理学会編『史泉』第55号，1981年，第12-14頁。

③内閣統計局編『大正14年国勢調査』，<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521&tstat=000001036874&cycle=0&tclass1=000001037043&tclass2val=0> [2024-05-23]。

④藤原九十郎「都市の煤塵と防止問題」，《大大阪》第2卷第5号，1926年。空气中细颗粒物达到每立方米250微克以上即是重度污染，当时的大阪全市空气所含细颗粒物是重度污染值的数倍。

⑤1924年伦敦每平方公里年沉降煤烟量约为180吨。参见小田康德「昭和前期大阪の産業公害」，関西大学史学・地理学会編『史泉』第55号，1981年，第10頁。辻元謙之助「大阪に於ける煤煙防止に就て」，神岡浪子編『資料 近代日本の公害』，新人物往来社，1971年，第375頁。

⑥武田義章「工業都市空氣ノ衛生学的研究」，《大阪医学会雜誌》第30卷別冊，1931年，第1191-1210頁。

⑦飯島伸子『環境問題の社会史』，有斐閣，2000年，第71頁。

⑧飯島伸子『環境問題の社会史』，有斐閣，2000年，第70頁。

九·一八事变爆发之后，日本的产业财阀在政府支持下迅速向军事工业转变，由此形成了以重化学工业为中心的工业发展格局。大阪民众对煤烟的不满之声，在九·一八事变后迅速受到压制，当时的报纸很难再看到关于大阪煤烟的报道。然而，不报道并不代表煤烟不存在。神户商业大学在搬迁到六甲赤松城址的追想会纪念文中写道：“被黑烟笼罩下的葺合工业地带造酒厂林立，向东就是西宫、尼崎、大阪，在煤烟浓烈的天空之南，就是堺市。”^①“市区内无数的烟囱喷出的煤烟随风四处扩散，成为包裹全市的大烟幕。除了在强风天或者大暴雨之后，这种现象几乎是每天都能见到。……大阪一到秋冬之际频频发生浓雾现象，因此造成了不少交通事故，烟雾的问题已经对产业、航空、军事造成了诸多影响。”^②

二、二战前的大阪空气治理情况

随着大阪自近代以来迅速发展成为东亚工业中心之一，煤烟成为困扰当地政府和民众的社会问题。对此，大阪市也开启了对煤烟问题长达近百年的治理。早在1873年左右，大阪民众就开始注意到旧市区出现的煤烟问题；1888年，大阪市政府开始严格限制在旧市区建设带有烟囱的工厂；到1911年，大阪市警察部向工厂下达了安装除烟装置的要求。总体而言，二战前的大阪空气治理呈现为两条路径：一是通过调查研究提升能源的燃烧效率；二是增加绿地的“公园论”十分流行。

（一）通过“调查研究”的初步治理。1911年，大阪市针对煤烟问题成立了“煤烟防止研究会”，并留下了日本国内最早对煤烟沉降量的测定，还制定了针对取缔煤烟污染的相关规则。但这种依靠政府推动的空气防治运动呈现出虎头蛇尾的结局，会刊每年发行一号，仅发行三号之后就不见踪影了。三年后第一次世界大战爆发，大阪的工业生产取得了突飞猛进的进步，产业的空前繁荣和跃进也让大阪民众暂时忘记了煤烟问题带来的困扰，煤烟防止研究会的活动也在悄无声息之中自然解散了。

第一次世界大战结束之后，大阪煤烟问题愈发严重并再次进入人们的视野。大阪市政府针对严峻的煤烟污染，开始着手对煤烟生成原因进行调查。1920年，大阪市委托楠木德二郎博士调查欧洲的煤烟防治情况。^③1922年，大阪市卫生试验所的藤原九十郎博士等开始对大阪市的大气污染进行调查研究，他们写道：“天上覆盖着蒙蒙的黑烟，这是我们大阪市独有的特征，也是最大的烦恼。煤烟令市民蒙受的伤害甚大，今更无需多言，发生煤烟为主的大雾，或在日光照射下有所减弱，却始终压在我们头上，身体和精神机能不断受到干扰，令人十分不快，或者使植物受到破坏，建筑物、衣物和设备遭受受损，延长人工照明时间等经济损失不胜枚举。不得不说，防止煤烟的措施确实已经紧迫到了火烧眉毛的程度了。”^④

进入昭和时代（1926年）后，大阪市组建了以市长为中心的“大阪煤烟防止调查委员会”，着手向当时的纽约、巴黎、柏林等城市学习煤烟防治经验，开始推进使用无烟燃料、电气化、完全燃烧和取缔煤烟等工作。^⑤根据该委员会的建议，大阪市于1932年公布了《煤烟防止规则》。该规则的第13条明确规定：严格禁止林格曼黑度3度以上的黑烟每小时超过6分钟进行排放。^⑥1929年10月，以防止煤烟、节约燃料为目的，大阪府立产业能率研究所的燃烧指挥部对各大工厂的烟囱进行了“指导燃烧”的工作，该指挥部的负责人是燃烧专家辻元谦之助，辻元对大阪煤烟问题，虽然重点从燃料保存、工业发展、卫生保健等方面出发采取了较为严格的管制措施，但已经初步考虑到资源与环境承载之间的关系。在他的努力下，大阪周边的近畿地区在1933年，兵库县在1935年也采取相同的防治措施，东京、京都等城市

①「六甲赤松城址へ神戸商業大学いよいよ移転：七日旧校舎で名残の追想会：内容完備の新学舎」，《大阪朝日新聞》1934年7月2日。

② 宇田信雄「煤煙問題の再検討」，《家事と衛生》第17卷第17号，1941年，第54頁。

③ 庄司光「都市の公害問題」，《国民衛生》第24卷，第55-67頁。

④ 大阪市立衛生試験所『大阪市立衛生試験所昭和2年度事業成績概要』，1928年，第67頁。

⑤ 辻元謙之助「煤煙と都市」，《朝日新聞》1927年12月31日，第5頁。

⑥ 氷見康二、八巻直臣、鈴木武夫「本協会の沿革」，《大気汚染学会誌》第24卷第5・6号，1989年，第11頁。

到 20 世纪 30 年代前半期都对烟囱和燃烧效能进行了改进，东京市在 1935 年出台了《煤烟防止指导纲要》，神奈川县在 1937 年出台了《煤烟防止委员会规定》。^①

当时已经走上军国主义侵略扩张道路的日本军部并没有继续走科技防治煤烟之路，转而采取了报喜不报忧的方式为其侵略扩张进行宣传。1937 年 4 月，日本陆军运输部试验研究所向日本国内宣布：“通过内地煤炭和平壤无烟煤混合燃烧，发现了煤烟防止法。……该方法将朝鲜平壤煤炭和日本内地煤炭以 1:4 比例混合，就不会产生煤烟，且能够实现完全燃烧。”^②此后，大阪煤烟问题在二战期间几乎从舆论或媒体上消失了。然而，事实的真相却是，“大阪所虽然发布了《煤烟防止规则》，市内各机关也进行了诸多努力，但防止煤烟问题依然是困难重重，仅靠当局的那些措施是无法解决问题的。”^③

（二）煤烟笼罩下的“公园论”。在 20 世纪初至 30 年代前半期，大阪市因人口稠密化、工业化造成煤烟污染日益严重。与此同时，日本在一战后的经济发展低迷，使工业集中的大阪市出现了大量的失业人群，这些人往往露宿在公园、街道、天桥下等公共区域，成为居无定所的“无宿者”。为解决这些城市问题，日本开始建立具有近代特点的社会政策委员会制度，1917 年设置了后来在一定程度上成为解决煤烟问题的都市改良计划调查委员会。该委员会于 1918 年成立了最早负责城市规划的市区改正部，并于 1919 年公布了《都市计划法》，开始着手通过更新城市规划来改善空气质量。

时任大阪煤烟防止调查委员会会长的关一（1923—1934 年任大阪市长）主张通过增加绿化带来降低煤烟，他提出在城市中应增加“自由空地”的空间概念，包括“建筑物应附带空地，大小的公园、竞技场、运动场、墓地、农耕地、树林等所谓绿色地带。……这些都应是我们居住城市进行建设的第一条件，如何才能保留绿色地带，在自由空地上就不能有建筑物的残存物，这不是可有可无之物。……城市人口聚集如果放任发展，就会造成空地日益减少，甚至将会完全找不到一处空地。”^④关一针对当时大阪工厂集中在市区，导致空地减少有着深刻的危机意识，“已经到了如果不采取某些强制保留空地方法，就无法保护市民身心健康的地步了。”^⑤由此，在其主政下，大阪市将包括广大农村地区在内的西成郡、东成郡编入市区，同时有计划地限制无序开发，从保健、卫生理念出发配套建设公园或运动场。1928 年 5 月，日本内阁批准了“综合大阪都市计划（第二次都市计划）”，其中关于大阪市区的公园规划，新增面积超过 3000 坪以上的大公园 33 个和 13 个 3000 坪以下的小公园。这是日本最早的城市规划，选定建立公园的地方主要是天然地形良好的场所、名胜神社寺庙、河边空间和容易获得土地的场所等。^⑥大屋灵城是当时内务省外派参与“都市计划大阪地方委员会”的城市规划师，他将公园比喻为“都市民众唯一的清凉剂”，“绝不是赏花游玩的玩具，庭园也不只是为闲人提供的奢侈品，是城市里活动的每个人都对此渴望，并赖以生活的必须之物。”^⑦近代日本公园、庭院的设计名家椎原兵市时任大阪市公园课长，他认为林荫道、广场、公园和河边湿地等能够对大阪空气污染起到净化作用，“是保护市民健康不可获取的市街之窗”，“得益于自由空地的恩惠，能够净化空气，调节温热，保持健康，不仅仅用来欣赏，更是保障健康必要的休养和慰藉之场所。”^⑧客观而言，公园论在很大程度上缓解了大阪煤烟的污染，但这并不是直接针对煤烟治理采取的措施，对大阪煤烟治理收效甚微。其主要目的是，当时大阪作为远东第一大工业城市，形成了近代大规模的中产阶级人群和贫困人群，这些劳动群体亟需公共性的休息、娱乐场所和可露宿场所，公园成为煤烟笼罩之下“满足无论普通民众，即贫富、贵贱、男女老少，符合实际

① 小堀聡「戦時期・戦後復興期日本の熱管理運動・熱管理政策」、『大阪大学経済学』2006 年第 2 号，第 40-41 頁。

② 「煤煙解消に成功：内地石炭と平壤無煙炭を混合：陸軍運輸部に凱歌！」、『大阪朝日新聞』1937 年 4 月 30 日。

③ 宇田信雄「煤煙問題の再検討」、『家事と衛生』第 17 卷第 17 号，1941 年，第 58 頁。

④ 関一「都市の緑化」、『大大阪』第 4 卷第 1 号，1928 年，第 5-7 頁。

⑤ 関一「都市の緑化」、『大大阪』第 4 卷第 1 号，1928 年，第 7 頁。

⑥ 都市計画大阪地方委員会『都市計画大阪地方委員会議事速記録第 23 回』，1928 年 2 月 1 日，第 629-635 頁。

⑦ 大屋靈城「公園設定の急務」、『都市公論』第 3 卷第 1 号，1927 年，第 57 頁。

⑧ 椎原兵市「公園の使命と趨勢」、『大大阪』第 2 卷第 2 号，1926 年，第 77 頁。

生活的必需品”。^①

20 世纪二三十年代，大阪市在产业快速发展的同时着手对煤烟问题进行了初步治理，上述两种声音反映出当时大阪社会对解决煤烟问题的强烈愿望与政策思考。然而，日本很快就走上了军国主义侵略扩张之路，并对民众反对煤烟污染的声音采取了严厉镇压的措施。具有二战后日本公害研究第一人之称的宫本宪一认为，大阪地区典型的地方性反对公害的舆论与运动，促使企业和地方政府采取了相应的对策，但是，随着大正民主运动的结束和日本走向侵略战争之路，大阪的反公害运动和公害对策也随之销声匿迹。^②1943 年 3 月，为确保战时物资的增产，在军部主持下颁布了《战时行政特例法》，将飞机、船舶生产的金属矿业、煤炭、瓦斯、电力等军需企业都纳入超重点生产，同时取缔了一切可能影响增产的声音。可见，二战前的日本民众虽然已经关注到煤烟问题，但在军部主导下的日本政府并没有关注煤烟对普通民众健康的危害，反而将大阪成为“烟之都”视为最为引以为豪的事例，甚至将此写入当时日本的小学五年级国语国定教科书中。

三、二战后的大阪大气污染情况与转型治理

二战后期，日本工业在美军的狂轰滥炸下陷入溃灭状态，这也使得战前长期困扰日本的煤烟污染问题几乎销声匿迹。另外，中国学界以往认为，日本到 1947—1948 年通过推行倾斜生产方式，集中力量增加煤炭、钢铁等基础产业生产，才使国民经济步入再生产循环的轨道。^③实际上，日本战败投降及在美军占领下，很快就步入了经济恢复阶段，京滨工业地带的昭和钢管株式会社在二战期间遭到美军多次轰炸，所有高炉、平炉都停止了运作。但二战结束后不久，其下属的制管工厂、熔矿炉、化工厂、制板工厂等都已开工，川崎的三座平炉也在 1946 年恢复运行。此后，日本各地都开始步入工业复兴时期，为获得足够的能源供应大量使用低品位的国产煤，导致煤尘沉降问题开始出现，各地民众纷纷谴责政府对黑烟管控不力。可以说，此时民众对空气污染的抗争态度，已经开始出现经济高速增长时期产业公害的一些特点，日本地方政府不得不相继出台了空气污染防治条例，东京市于 1949 年、大阪市于 1950 年、神奈川县于 1951 年均制定了《公害防止关系条例》。1952 年 10 月，伦敦发生了一周内死亡 4000 人的空气污染事故。1952 年，在英国政府的领导下，成立了专门调查伦敦烟雾事件及制定治理方案的比佛委员会（the Beaver Committee），该委员会于 1954 年提交了著名的“比佛报告”。^④日本社会受此影响，在战前实施的调查研究基础上，进一步着手对本国空气污染问题展开研究与治理。藤原九十郎在二战前保健卫生试验所基础上创立大阪生活卫生协会，同时成立了大阪市立卫生研究所。他指出：“像大阪这样的大城市之所以要设立研究所，考虑到环境是复杂的活动体，需要从公众卫生视角进行的调查研究课题十分丰富”，^⑤这很可能是日本最早从环境视角谈及当时还属于公众卫生领域的空气污染问题。

据大阪市立卫生研究所的测量结果，在大阪市区沉降的非溶解性物质主要有煤灰、灰尘和沙尘，1956 年平均一个月沉降量达到约 12.44 吨 /km²，其中所含的煤灰数量已经超过二战前最高值，工业地带的大正区因周边遍布炼钢、炼铁、水泥、硫化铵、造船等工厂，使得该区每月的煤灰沉降量甚至达到了 49.18 吨 /km²，且硫化物含量都很高。邻近大阪的川崎市工业区在 1956 年 10 月煤灰沉降量达到 69.61 吨 /km²，商业住宅区煤灰月沉降量为 12.83 吨 /km²。^⑥由于大气污染对当时的大阪市民众健康和城市生活造成了严重的影响，大阪府政府不得不于 1958 年专门设立了“煤烟防止月”，通过行政力量压制煤烟排放，来为长年深受煤烟污染的民众提供短暂的喘息时间。当时的报纸对大气污染造成呼吸疾病的死亡

① 椎原兵市「公園の使命と趨勢」，『大大阪』第 2 卷第 2 号，1926 年，第 78 頁。

② 宮本憲一「日本公害史論序説」，『彦根論叢』第 382 号，2010 年，第 3 頁。

③ 杨栋梁：《日本近现代经济史》，第 237 頁。

④ 梅雪芹：《工业革命以来英国城市大气污染及防治措施研究》，《北京师范大学学报》（人文社会科学版）2001 年第 2 期。

⑤ 藤原九十郎「大阪生活協会の創立にあたって」，『生活衛生』第 1 卷第 1 号，1957 年 8 月，第 1 頁。

⑥ 渡辺弘「大阪市に於ける大気汚染の実態」，『生活衛生』第 1 卷第 1 号，1957 年 8 月，第 25 頁。

报道指出,1962年1月—1967年3月期间,在大气中二氧化硫浓度超过日平均0.1ppm、悬浮煤尘日平均超过0.5毫克的情况下,持续多日之后,大阪市内的日均病亡人数会比平时高出20%。^①1968年,大阪市调查了大气污染造成的经济损害情况,“大阪市内的学校、政府办公楼等公共建筑物损害额为每年1.9亿日元”,加上对家庭生活造成的损害额129.9亿日元,以及企业损害额29.9亿日元,每年大阪市因大气污染造成的经济损失超过160亿日元。^②20世纪六七十年代的大阪,除了经济高速增长之外,“被烟雾笼罩的天空,即使是在白天,汽车也要开着车灯行驶”^③也是其真实写照的另一面。

在战后经济高速增长时期,煤烟问题已经不再是东京和大阪等大城市的专属空气污染问题。由于煤烟污染成为大范围的公害,日本开始着手从国家层面采取措施防治煤烟问题。在厚生省和通产省的努力下,日本国会于1962年3月通过了《关于煤烟排出规制等法案》(简称“煤烟法”),开始着手对废气排放标准及条件进行严格限制。基于该法案,京滨、阪神、北九州等日本三大工业地带于1964年7月被指定为“煤烟排出规制地区”,排放的煤烟数量开始快速下降。与此同时,在治理煤烟问题的过程中,日本开始积极推进能源结构向石油转变,出现了工厂大量排放氮氧化物和汽车排放尾气造成的日本全域性空气污染问题。日本民众环保意识觉醒,开始要求改善大气质量,这推动了日本政府和企业为改进大气质量作出努力。1968年6月,日本制定了针对氮氧化物和悬浮颗粒物治理的《大气污染防治法》(简称“大防法”)。两法相比,可以明显发现这一时期的日本对大气污染治理出现了如下几个明显转型:(1)在“煤烟法”中,虽然对工厂等集中地区进行了限制,但“大防法”则对未来工厂可能出现集中的地区加以限定,从预防性角度出发对可能造成的大气污染加以限制。(2)“煤烟法”对煤烟排放的浓度制定了标准,而“大防法”对烟囱排放口的高度等都制定了相应标准,还对部分地区污染超过政令规定限定的情况下,制定了“特别排放标准”。(3)在大气污染可能损害人体健康之际,都道府县知事可以根据企业排放申报实施减排计划,从过去请求企业“协助”减排转为更有效力的“劝告”减排。^④

1968年9月,大阪市斥资7亿日元建设了公害监控中心,在大阪市内6处、大阪府下辖地区8处和尼崎市1处设置了电子监测站,对大阪市的总体空气污染情况形成常态监控机制。^⑤1969年1月,大阪瓦斯公司开始实施“自主性公害对策”,明确“不排放污染烟雾”,通过提升技术装置将排放标准从0.035ppm降低至0.01ppm。^⑥1970年,日本召开了集中讨论环境公害问题的国会,被称为“公害国会”。1971年3月,大阪制定了《大阪府公害防止条例》,成为日本地方率先引入排放总量限制制度,此举使工厂排出的硫化物气体得到有效控制。

从图2的大阪市煤尘沉降量的历年变化可以看出,除了第二次世界大战期间,大阪的工业受到美军轰炸带来短暂改善之外,二战后的空气质量改善则与同期的日本环境立法或加强行政规制有着密切联系。在第二次世界大战结束后不久,大阪市的空气质量就随着产业发展迅速恶化,到1957年大阪市空气颗粒物达到了25.2ton/km²·month的严重污染。20世纪五六十年代,是大阪煤烟污染最为严重的时期。此后,随着针对大气污染的相关法律法规出台,大阪能源产业的转型升级加快,石油能源迅速替代煤炭成为主要能源来源,一方面使大阪严重的煤烟污染实现了大幅度改善,同时大阪的空气污染也出现了复杂化的转变,汽车尾气和工业废气造成的复合污染成为大气污染治理的重点。1994年,大阪市颁布了高于国家标准的《大阪府环境基本条例》和《大阪府保护生活环境等相关条例》,突破传统针对污染源排放的减排和限排做法,形成对都市生活型公害、全球变暖、臭氧层破坏等环境问题采取综合一体化治理举措。在这些法律、条例出台过程中,包括大阪市民在内的日本民众开始针对大气污染发起一系列诉

①「死者多い汚染の日—大阪市衛研追跡調査の結果発表—」,『朝日新聞・朝刊』1968年10月24日,第14頁。

②「大阪市年間の被害160億円」,『朝日新聞・朝刊』1968年10月24日,第14頁。

③陈阳:《西淀川大气污染公害诉讼:马拉松式坚持》,《中国经济导报》2014年8月2日。

④『大气污染防治法(昭和四十三年法律第九十七号)』,e-GOV, [https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=343AC0000000097\[2024-07-04\]](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=343AC0000000097[2024-07-04])。

⑤「大気汚染を常時警戒—大阪監視センター完成」,『朝日新聞・夕刊』1968年9月12日,第10頁。

⑥「よげれた煙は出さぬ—大阪瓦斯 自主的に公害対策」,『朝日新聞・朝刊』1969年1月22日,第14頁。

论与公害反对运动，其中最广为人知的当属“西淀川公害诉讼”。^①正是日本社会形成的合力反对空气污染的民众运动，推动日本进行了长达数十年的大气污染治理，使日本的空气污染问题得到较好的解决，大阪也因此摘掉了“烟都”的帽子。

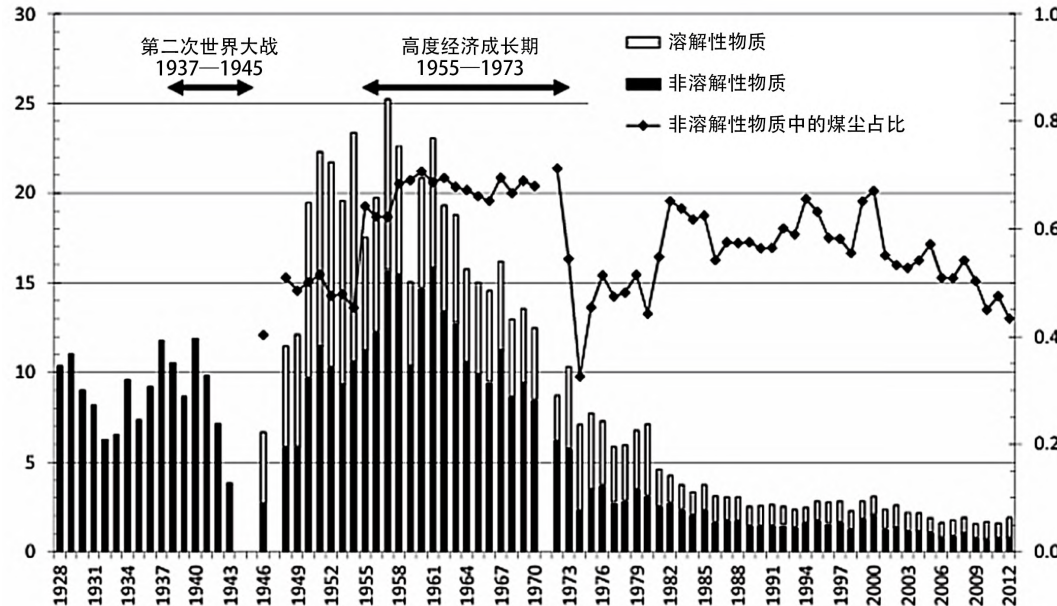


图2 大阪市煤尘沉降量的历年变化图
注：左轴为非溶解性物质质量及溶解性物质质量（ton/km²·month），右轴为非溶解性物质中的煤尘占比。
资料来源：船坂邦弘・増田淳二「大阪市内における降下ばいじんの長期観測」、『全国環境研会誌』第40号，2015年，第12页。

四、往事并不如烟——20 世纪东亚“烟都” 大气治理之反思

往事并不如烟，20 世纪大阪摘掉“烟都” 帽子并不是很久远的事情，近代大阪的煤烟污染作为日本实现赶超型现代化进程中的环境污染产物，虽然已经成为历史记述中的模糊记忆，但大阪作为东亚工业城市发展的缩影之一，“烟都” 的称谓反映了一些值得我们深思的问题。“烟都” 大阪消去的烟雾背后有什么需要深入思考的问题，我们又应如何看待其发展经历呢？对此，可以从城市环境史、工业环境史的角度对其展开一些思考。

（一）重视调查原因，寻找污染源头，推动了保障空气污染治理措施的长期持续贯彻。烟雾问题从明治维新时期开始就成为困扰大阪城市发展的环境问题，促使日本地方政府开始意识到改善环境的必要性。二战前，大阪市就开始着手进行初步的调查研究，整体弄清了煤烟污染与工业发展之间的关联，并以西方发达国家治理经验为蓝本，初步制定了防治煤烟的规定。同时，还从城市布局规划角度主张增加公园绿地，为城市发挥净化作用。但是这种具有明显近代特点的城市污染治理路径随着日本走上发动侵略战争之路被全面压制。二战后，英国伦敦烟雾事件的发生及相关对策的实施，令日本政府意识到空气污染治理的重要性。日本对大阪煤烟问题逐步进入全面展开科学监测阶段。大阪市基于“大防法”第22 条，从1965 年左右开始至今，一直对全市大气污染情况进行常态化监测，并和相邻的城市进行数据交换，形成广域的大气状况监测机制。^②

（二）重视立法和后续法律修订，推动地方环保法规标准高于国家法律标准。20 世纪五六十年代是日本空气污染最为严重的时期，对此，日本在1962 年制定的《关于煤烟排出规制等法案》开始将煤灰、

① 二战后，大阪市西淀川区与附近的尼崎市、此花区等地成为重化学工业化中心。自20 世纪60 年后，附近的工厂大量燃烧重油产生SO_x和NO_x 污染物扩散至西淀川区，加之阪神高速公路上大量行使汽车排放的尾气，形成了“复合型大气污染”，造成西淀川区民众出现哮喘等疾病。西淀川的726 名公害患者于1978 年对国家、阪神高速公路公团和10 家企业提起了公害病诉讼，1996 年判决公害病患者胜诉。另可参见陈祥：《尼崎大气污染事件与日本大发展时代的问题探析》，《西方国家如何治理空气污染》，《史学理论研究》2018 年第4 期。

② 大阪府「大気環境の状況」，<https://www.pref.osaka.lg.jp/o120070/kankyohozen/taiki/joukyou.html>[2024-07-02]。

其他粉尘、硫氧化物、硫化氢等纳入法律限制范围，都道府县知事（行政首长）可以据此勒令“煤烟”排放超标企业进行结构改革。受到日益高涨的民众舆论和席卷全国的“反公害运动”影响，日本一方面强化国家层面的立法，于1968年修订了“大防法”；另一方面，地方政治人物开始以“反公害”旗号来争取民众支持，先后出现了飞鸟田一雄任横滨市市长（1963年）、美浓部亮吉任东京都知事（1967年）、黑田一任大阪府知事（1971年）、伊藤三郎任川崎市市长（1971年）等。这些地方政治人物注重地方民众对环境问题的关注，以主张“反公害”政策赢得了选举，因此也积极推动日本地方政府对企业排污和大气质量等设定追加标准和总量控制标准。“大防法”虽然对硫氧化物制定了排放标准，但地方政府则可以针对硫氧化物以外的煤烟污染制定追加标准。此外，“大防法”制定了总量排放規制地区，这些地方政府则制定了更加具体的总量标准。大阪还走在中央政府前面，对相关生活环境制定了综合性規制，其规定内容比国家法律更为严格，其标准也比国家法令设定的标准更高。

（三）设定煤烟排放标准，对违法企业采取严厉的惩罚措施。“大防法”对燃烧产生的硫氧化物、烟尘等33种有害物质进行了详细规定，同时还对规模以上企业的排放制定了“一般排放标准”“特别排放标准”“追加排放标准”“总量限制标准”。^①此外，“大防法”对煤烟排放应遵守的义务制定了详细的规则，对违反者有明确的惩罚措施，如对违规排放煤烟者处以6个月以下有期徒刑或50万日元以下的罚款（第13条）；都道府县知事认为当持续排放煤烟对人们的身体健康或生活环境造成危害时，可以命令企业改善煤烟排放设施或命令暂停该排放设施的使用，并处以1年以下有期徒刑或100万日元以下的罚款（第14条）。^②严格处罚的益处是显而易见的，大阪市空气中的非溶解性物质在20世纪六七十年代的20年间，从最高15ton/km²·month下降到3ton/km²·month左右。（参见图2）

（四）央地合作，国家法律与地方規制对日本大气治理发挥了“两手抓”的作用。除国家制定严格法律之外，地方政府也通过相关规定或条例等对空气污染进行治理。由于历史和国家体制的原因，日本的地方政府往往走在中央政府前面，要么在时间上比国家法律超前，要么在治污内容上比国家法律更为严格。比如，1985年12月，日本政府发布了《大城市地区氮氧化物对策的中期展望》，而大阪市则比中央政府的政策早半年，于当年4月就针对固定发生源制定了《大阪市氮氧化物对策指导要领》。2006年4月，日本对“大防法”进行了修订，开始对挥发性有机化合物进行規制，尤其是重点限制加油站在加油、卸油和储存过程中产生大量的有机化合物对空气造成的污染。但是，大阪早于国家立法之前，就通过制定地方“条例”对挥发性有机化合物进行規制。1971年，大阪就制定了《大阪府公害防止条例》，对一部分烃类限制排放；1994年制定的《大阪府环境基本条例》和《大阪府保全生活环境等相关条例》，更是严禁所有烃类向大气排放。^③

从20世纪六七十年代至今，大阪经过长期有效的污染治理，发展成为“为实现可持续发展做出贡献的环境先进城市”。按照2022年《大阪市环境基本计划》，其环保政策基于“构建低碳社会”“形成循环型社会”“确保舒适城市环境”的三大支柱，计划于2030年实现可持续发展。^④当前，虽然大阪在空气污染治理方面取得斐然成效，但由于产业聚集度高、天气和地理环境等因素影响，依然还会出现像光化学污染或短期污染等大气问题。这也提醒我们，大阪的“如烟往事”需要得到重视，其大气治理并没有因煤烟问题得到有效解决而终结，反而需要进行长期监测和持续治理。大阪作为东亚型产业聚集城市，其大气治理的历史与经验能够对后发展国家及其城市的环保政策提供借鉴性思路。

责任编辑：郭秀文

① 一般排放标准是国家针对排放企业设定的标准；特别排放标准是在大气污染严重地区，适用于新设立企业的更严格排放标准；追加排放标准是在一般排放标准、特别排放标准中大气污染防治不充分地区，都道府县根据条例规定制定更严格的标准；总量限制标准是在上述各项标准仍难以确保环境达标地区，对大规模工厂采取个别有针对性的标准。

② 『大气污染防治法（昭和四十四年法律第九十七号）』，e-GOV，<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=343AC000000097>[2024-07-04]。

③ 大阪府「VOC排出規制に係る現状について」，https://www.pref.osaka.lg.jp/documents/820/02201-1_0114.pdf[2024-07-04]。

④ 大阪市『大阪市環境白書（令和4年度版）』，<https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/page/0000584609.html>[2024-07-04]。