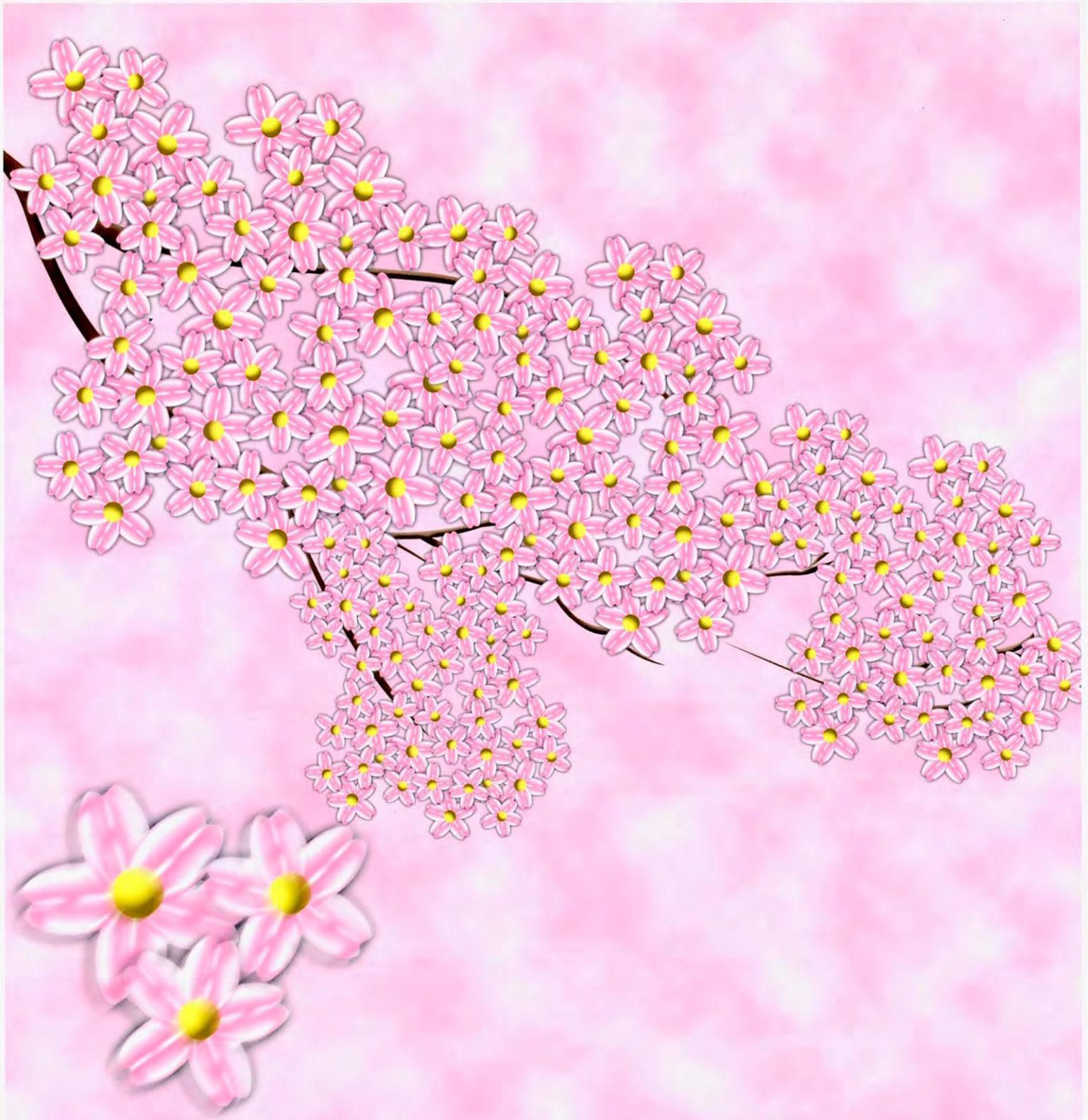
INTERNATIONAL CENTER FOR ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY TRANSFER



ICETT 通信

VOL. 8
MAR-2001

ICETT成立10周年纪念仪式隆重举行/1　越南产业公害对策基本计划之调查（产业废水）/3　有关脱硫副产物之有效利用的调查研究/7　日本企业为保护环境所开展的活动/9　2000年一般特设"石油化学工业的环境管理技术研修的实施"/11　有关地球环境保护的产业技术开发促进事业/12　日本的季节/14

ICETT成立10周年纪念仪式隆重举行

总结10年来的成果，面向21世纪迈出新的步伐

以"面向未来—人·地球·ICETT"为标语、ICETT成立10周年纪念仪式于2000年10月19日在三重县四日市市文化会馆举行、仪式由三重县、四日市市、财团法人离子集团环境财团共同主办、得到了通商产业省和国际协力事业团（JICA）的协助。仪式从安部浩平ICETT会长（中部经济联合会会长）致开幕词开始、顺次进行了主办者致词、来宾致词、颁发感谢状、召开专题座谈讨论会"通向21世纪的国际环境保护协作"等项内容、与会者展开了与ICETT纪念仪式这一主题名实相符、真诚并带有国际化色彩的讨论、进一步彰显出ICETT的存在意义。在仪式的第二部分中、中坊公平律师作了题为"从丰岛来思考环境问题"的纪念演讲、向聆听演讲的普通市民（约1,500人）强调了环境保护问题的重要性。

颁发感谢状

安部浩平ICETT会长

安部会长在纪念仪式的开幕词中这样说："ICETT自1990年创立以来、以支援发展中国家和地区在振兴产业的同时保护环境的努力为目的、不断推动研修事业和在海外的环境调查事业等、积极致力于防止和改善世界规模的环境破坏问题。我们想对这10年来的工作做一个自我总结、以新的步伐跨入21世纪。"接下来、代表主办方面的北川正恭ICETT理事长（三重县知事）在致词中说："希望将10周年作为一个段落，更全力以赴来推动环境技术的转让事业。"

北川正恭ICETT理事长

来宾的洛山市川佑三先生(中部通商产业局长)在祝词中："高度评价了ICETT在这10年来所取得的重大成果、通产省对ICETT今后的工作寄予很大的期望、愿意尽可能地提供支援。"

市川佑三中部通商产业局长

在感谢状的颁发仪式上、向对ICETT提供了大量支援和协助提供了大量支援和协助的32名个人以及团体、企业颁发了感谢状。

专题座谈讨论会

主题　"通向21世纪的国际环境保护协作"

协调人：

指宿尧嗣先生（工业技术院资源环境技术综合研究所大气环境保护部部长）

讨论会成员：

迪沃·普特朗多先生（印度尼西亚国家开发计划厅国际协作局亚洲协作科科长）

安吉利那·康廷布罕恩先生（菲律宾·伊姆斯市规划开发调查官）

卡塞姆斯利·霍姆强先生（泰国工业部国营工业开发区公司马普塔普特工业区局长）

北村隆则先生（国际协力事业团（JICA）规划·评价部部长）

仓刚进（ICETT专务理事）

专题座谈讨论会

专题座谈讨论会上、各位参加者对于21世纪中

环境保护国际合作的理想状态、ICETT所应起的作用及可能性等问题、从各种角度了意见和建议。

仓刚进ICETT专务理事

首先、仓专务理事对最近的活动内容作了如下说明："ICETT在这10年里以2,300多人为对象实施了研修事业。近年来、在与发展中国家分享四日市消除公害之经验的同时、我们也和发展中国家携手合作、致力于地球温暖化防止技术以及适合于发展中国家的环境技术等的开发。"

迪沃・普特朗多先生

普特朗多先生则介绍说："印度尼西亚的环境破坏目前在各方面都非常严重、为了处置这种情况、我们计划从2001年起用5年时间来解决目前直接面临的各项问题。ICETT向我们提供了研修机会来学习如何对环境加以管理、有力地支持了我们的工作。"

安吉利亚・康廷布罕恩先生

康廷布罕恩先生介绍说："位于马尼拉近郊拥有24万人口的伊姆斯市在ICETT的支援下制定了环境保护条例和计划、正准备加以实施。"

卡塞姆斯利・霍姆强先生

霍姆强先生报告说："泰国目前正在发展石油化学工业、环境状况与以往的四日市非常相象、ICETT向我们转让的环境技术对于解决环境的问题上起到了非常好的帮助"来自各国的讨论会成员都强调了ICETT在解决发展中国家所面临的环境问题上所发挥的重要作用。JICA的北村先生指出："我认为如何有效地向发展中国家提供经验、技术和情报是一个重大的课题。"最后、指宿先生以"让我们共同祝愿ICETT在21世纪里取得更大的成果、本次讨论会到此结束"的话来对热烈的讨论作了截止。

北村隆则先生

指宿尧嗣先生

纪念演讲

中坊公平律师

"从丰岛来思考环境问题"

仪式的第二部分首先由井上哲夫ICETT副理事长（四日市市长）致开幕词、随后针对面临着深刻的产业废弃物问题的丰岛所发生的事件、由竭尽全力为这一事件的公正解决而努力的中坊公平律师作了追踪公害问题的来龙去脉的演讲。演讲内容如下：

中坊公平律师

井上哲夫ICETT副理事长

"丰岛是位于濑户内海、小豆岛（香川县）以西约3.7公里处的一个人口不足1,600人的小岛。从1983年到1990年的8年间、大量产业废弃物被非法抛弃在这个岛上。丰岛所发生的产业废弃物问题、基本上就是由所谓大量生产、大量消费、大量废弃的一个庞大的资本主义社会的运作模式所引发的。与此同时、行政机构的官僚恶习在丰岛问题上表现得体无完肤、为此、我不仅仅对废弃物处理企业把丰岛弄脏的非法行为感到气愤、更对香川县县民致干死的恶劣行为感到无比的愤怒。

丰岛的问题正在逐步得到解决、这不单单是丰岛的问题、也是我们每一个人的切身问题、在全国各地都有同样的事情发生。如今这个世界处于混沌状态、日本列岛整个都被一种叫做"自我"的有如浑浊的煤烟一样的东西覆盖着、但我们拥有将这种"煤烟"驱散的力量。面对明天我们应抱有希望、既使我们预想未能实现、但我们仍然应该继续努力。

丰岛事件在1990年兵库县警察当局揭露非法抛弃产业废弃物的行为后首次公布于世、违法的废弃物处理企业也受到了刑事处罚、但岛上的情况丝毫没有好转。我在1993年9月接受委托处理此案、提出了公害调解的申诉、并定期向媒体公布处理进程。现在、数量共计50万吨的产业废弃物和残渣的处理方式已经决定、2000年6月香川县知事访问了丰岛、向岛民道歉并达成了最终协议。

这些废弃物从现在开始将用十年的时间运离丰岛、环境归根到底是要靠我们自己来保护、因此、我希望大家能够从各自的立场出发、重新考虑一下为了保护环境我们应该做些什么。"

冈田卓也财团法人永旺集团环境财团理事长

讲演结束后、由主办方面之一的财团法人离子集团环境财团的冈田卓也理事长致闭幕词、ICETT成立10周年纪念仪式至此全部结束。

越南产业公害对策基本计划之调查（产业废水）

前言

越南是一个拥有肥沃国土和丰富自然资源的农业国、在约8,000万人口中约80％生活在农村、其大多数从事农业或与农业相关的产业。其国土面积为大约33万平方公里、大体相当于日本的五分之四、北面与中国接壤、西面与老挝和柬埔寨接壤、细长S型的国土向南北延伸的总跨度约为1,650公里、面临南中国海（东海）的一面占据了印度支那半岛东海岸线的大部分。以首都河内为中心的北部有四季的变化、而胡志明市（旧西贡）所在的南部则属于只有雨季和旱季之分的热带。越南国民坚持社会主义、其90％为佛教徒、他们起早贪黑勤奋工作、继承了重视家族纽带的优良社会传统。一般来说、越南人生性诚实、注重礼仪、许多人天资聪慧；而在另一方面、越南人性格柔韧顽强、具有相当厉害的谈判能力。

越南在历史上经历过多次战争并受到其它民

族的统治、其中特别值得一提的是在1975年结束持续了10年以上的越南战争、越南虽然取得了这场战争的胜利、但战争造成的创伤影响巨深、至今仍然可以在它富饶的国土上、还有国民经济和产业基础设施等方面看到其留下的伤痕。不过越南从1986年开始推行改革政策、走上了向市场经济转换的道路、将重心转移到发展经济上来了、进入1990年代后每年都保持着很高的经济增长率、成为一个即使在经济增长普遍较快的东南亚国家中也相当令人瞩目的发展中国家。

1. 调查的概要

ICETT接受国际协力事业团（JICA）的委托、从1999年10月开始实施"越南产业公害对策基本计划之调查(产业废水)"、至2000年10月提交了最终报告书和关联资料、完成了全部工作。

本次调查对于越南国内产业活动的扩大所造成的环境污染的实际状况及其防止对策的实施状况、五个产业领域内生产工艺流程的现状以及工业生产率的状况进行了考察、并进一步调查了至今为止越南政府所采取的方针政策以及有关部门的动向等。以上述调查结果为基础、制定了越南政府实施以废水对策为中心的环境污染防止对策时所必需的基本计划。

2. 调查的背景和目的

越南自从1980年代后半开始推行以市场经济化为中心的改革和开放政策、将政策重心转移到了经济发展上。但是、由于以第二次世界大战后的陈旧生产设备和制造方式为中心的产业规模不断扩大、大气污染以及河流、运河等的水质恶化问题越来越深刻。

越南经济虽然在1990年代取得了高速增长、在世界范围内其经济发展水平仍然相当低下、事实上其产业部门几乎完全没有投资于环境保护对策。

根据这样的现状、我们的调查主要着眼于如何找到适当的对策来改善生产工艺流程、进而逐步提高工业生产率、削减伴随着工业发展而增加的对环境造成的负担、同时减少在环境保护对策方面的投资。换句话说、就是对通过实施清洁生产方式来推动产业公害防止对策的可能性作了调查。

这次调查将产业废水的实际状况调查、生产

工艺流程的实际状况调查、有关防止产业公害方面的资金需求和资金供应情况的调查作为主要的调查项目、以最终制定产业公害防止基本计划为目的来加以实施。

3. 调查对象地区和行业

调查对象地区包括以首都河内为中心的北部地区、达南市周围的中部地区、以胡志明市为中心的南部地区、在上述地区内从事生产活动的5个产业中的104家企业成为这次调查的对象企业。

实地调查共实施了5次、具体安排下。第2次调查中实施了对104家企业的基础调查、第3次调查特别针对23家样板企业实施了详细调查。第3次调查中在胡志明市召开了实地研讨会、第4次调查中在河内召开了有关提高生产率等问题的研究会、第5次调查中在河内和胡志明市分别召开了有关调查结果的实地研讨会。我们在上述会议中详细介绍了对调查结果所作的评价以及对策方法等、同时对于基本计划制定和实施之必要性问题作了启发性说明。

①第1次实地调查（1999年10月27日－11月3日）
②第2次实地调查（1999年11月16日－12月20日）
③第3次实地调查（2000年2月20日－3月20日）
④第4次实地调查（2000年6月1日－6月10日）
⑤第5次实地调查（2000年7月23日－8月4日）

第3次实地调查时召开的实地研讨会（胡志明市）

这次调查的调查对象产业为纤维产业、化学产业、纸・纸浆产业、食品加工产业、金属加工产业这5个产业。

4. 调查方法

（1）调查体制和调查成员

本次调查是作为ICETT和三菱化学工程株式会社的共同调查事业来进行的、向越南派遣了以本财团的仓专务理事为团长、由12名专家、1名翻译和1名业务调整员组成的共计15人的调查团。越南方面的接待部门为工业部（MOI）、执行委员会的成员包括来自工业部、科学技术环境部（MOSTE）、计划投资部（MPI）的12人。

（2）调查项目

①工厂废水的实际状况

为了定量把握由工厂发生的废水水质、我们在各工厂分别抽取了5－10个废水样品、在当地的研究机构内对其所含成份从COD、BOD、油份到磷、氮、重金属等进行了分析。另外、我们还实施了诸如从废水的排放源追溯到生产工艺流程的运行条件等的正式性的工厂调查。与此同时、为了把握一般性的水质环境状况、我们还对主要河流的水质进行了测定。

河内污染最为严重的To Lich河

②工厂管理的实际状况

我们就各工厂有关环境对策实施方面的管理方针和管理现状以及生产管理、设备维护管理的现状等问题、向工厂的经营人员和技术人员实施了询问调查、明确了有关越南产业公害和产业竞争力的问题点。

③环境法规的现状

我们就越南环境法规的实际状况、环境监视的现状等问题向政府有关机构和有关环境保护的试验研究机构实施了询问调查、探讨了今后在法律和行政两方面所应该采取的措施。

④资金需求的可能性

对于越南产业界来说、环境对策投资的瓶颈问题是如何获得资金援助。在本次调查中、我们不仅对越南政府、也对包括国际机构在内的各金融机构进行了调查、同时征询了各企业的意见、明确了资金需求方面的可能性和问题点。

⑤生产率改善的可能性

我们根据各企业提出的数据、询问调查和设

备现场确认的结果调查了生产率的实际状况、并依据调查结果探讨了改善生产率的具体方针和对策。

洗涤剂工厂的产品包装工序

5. 调查结果

（1）越南工业的现状

越南的产业虽然以农业为中心、但在改革政策开始实施之后工业化不断加速。但是、总体上来说越南现阶段的工业化水平只相当于日本1950年代到1960年代的水平。例如在化学产业中石油化学工业基本上还没有成形、总的来说其产业自身的现代化、先进生产工艺流程的引进、产业基础设施的建设等都进展缓慢。

根据以上理由、越南的工业生产率不仅能先进国家无法相比、即使与东南亚各国相比也仍然停留在较低的水平上。

电池工厂的产品组装工序

（2）越南产业废水的现状

我们在这次调查中发现、各产业的废水没有经过合适和充分的废水处理就排放到河流中去的情况相当普遍、另外、废水处理设备也以仅设置沉淀槽或中和槽等的初级处理为主、缺乏对废水进行高级处理的能力以及处理容量不足的情况也很普遍、基于这些原因、河流的水质恶化程度越来越严重。如果不改善现有的处理方式、随着生产能力的进一步增强、环境污染势必进一步扩大和恶化。

（3）越南产业公害对策的现状

成为本次调查的调查对象的企业基本上都是国营企业、由于其工业生产率普遍较低、利润微薄、所以事实上无法确保必要的投资来配备合适的废水处理设备。不仅是产业废水对策、产业废气、产业废弃物等方面的产业公害对策也基于同样的原因并没有得到充分的实施。

（4）企业访问调查结果

这次我们对于纸・纸浆、化学、纤维、食品加工、金属加工行业下属的企业实施了概要调查和详细调查、对于其中的部分样板企业还进行了生产率改善方法和废水改善对策等方面的工厂指导。调查结果表明、很多工厂排放的废水没有达到废水处理标准值。另外我们也可以看到、虽然利用了廉价的劳动力、但由于低效率的生产体系造成其单位投入值较高、加上能源成本和运输成本不占有优势、因此其产品成本并不具备太强的竞争力。

肥料工厂内的废水渠

6. 产业公害实际状况的评价

（1）产业公害防止方面的问题点

农药工厂的废水处理设备

由于越南的各产业并没有实施充分的环境污染防止对策、由于老旧的生产设备排放出的对环境造成负担的物质基本上都未经处理排放到了环境之中。究其原因、由于生产效率不高、排放出的废水对环境造成的污染负担较大、现有的废水处理设备没有

充分发挥作用、没有引进合适的废水处理设备等直接原因以外、产业竞争力低下所造成的无力投资于环境对策是一个更为根本性的问题。

（2）产业公害防止对策及其评价

在制定适当的对策时所必需的对环境污染原因的把握显得不足、特别必须对企业排放出的废水加强监视以及强化监视所必需的分析机构和分析技术人员的力量。另外、对于有害物质等的排放超过了环境保护标准值的状况行政机构的对应和指导比较消极、只要如果针对污染物质排放总量大的企业以行政手段加以管理、就有可能有效地推动环境问题的改善。

胡志明市市区

7.改善方法的建议

（1）产业公害防止对策的基本方针以及目标制定

在确认了越南有持续性发展的构想之后、我们制定了改造生产工艺流程为基础的清洁生产技术的应用来减轻对环境造成的负担和降低成本、在此基础上求得产业竞争力的强化这样一个基本计划方案。

越南的工业年增长率保持在约10％的高水平、而人口的年增长率不到2％、因此我们可以预测、比之于生活系统的环境污染、产业系统的环境污染对环境造成的负担将会不断增大。基于这一点、在水的健康项目方面、如何达到废水处理标准应该成为产业界的目标：在水的生活环境项目方面、由于目前城市地区产生的生活废水造成的影响占大部分、因此有必要改善生活系统的废水水质。因此现行的标准只能作为中期目标、视其达成的程度有必要制定更为严格的最终目标。

（2）对基本计划方案的建议

基本计划以对策的改善效果、紧急程度、完成的准确性、过去的实际成果等为前提条件、在环境法规、企业支援对策、以环境改善为目的的各类政策及其关联活动等各个领域提出了具体的建议。

在环境法规方面、我们提出了重新制定标准、制定主要水系内污染物质的削减目标、建立监视体制、培养防止公害的管理人员等建议：在企业支援对策方面、我们提出了培养人材、包括改善生产率在内的技术指导、对于公害防止投资的支援、减免税收等建议：在各类政策和关联活动方面、我们提出了重新研究产业政策、培养生产防止公害设备的产业、推动企业获得ISO9000和ISO14000国际认证、推动大学里的环境教育和研究、建立行政机构相互合作的方式等具体建议。

8.今后的展望

在这次基本计划调查中我们提出了许多具体建议、但是将这些建议在短时间内全部加以实施是不可能的、因此我们希望首先能够实施投资规模小而投资效果大的对策。另外、以长远眼光来看、有必要不断地向越南转让有关人材培养和管理体制方面的知识和经验。

具体来说、我们建议从日本派遣短期和中期驻在的专家、在（1）以推动清洁生产方式为目的的生产和品质管理中心的设立以及技术指导（2）以改善生产率为目的的各项措施的引进这两方面对企业进行技术指导、这是立刻就可以实行的对策、目前我们正在等待越南政府提出这方面的要求。

越南有着丰富的自然资源、肥沃的国土、性格顽强和勤勉的国民、产业活动日益活跃、并且地处联结东亚和南亚、西亚甚至中东、澳洲的海上交通要道、我们期待它充分发挥其长处、在21世纪里取得更大的飞跃和发展。在环境问题方面、我们希望越南能够从发达国家或发展程度较高的发展中国家的发展模式、也就是优先发展经济和扩大产业规模而在环境污染问题的对应上陷于被动这一模式中汲取教训、追求一种将农业现代化、产业工业化与保护环境相调和的发展模式。

胡志明市内大路两旁的摊贩

有关脱硫副产物之有效利用的调查研究

前言

ICETT受三重县和四日市市的委托、以中华人民共和国天津市为对象、自1997年度至1999年度用了3年时间、对于有关脱硫副产品的有效利用问题与四日市大学共同展开了调查研究。

这一调查研究的目的在于促使以可持续性发展为目标的天津市进一步认识环境保护政策的重要性、并进一步推动天津市政府所制定的各类措施的实施以及环境教育启蒙活动的开展。

调查的背景和目的

在中国的初级能源里煤炭所占比重为75%、随着能源消费量的增大、予想到今后煤炭的消费量也会越来越大、为此、大气污染防止上排烟脱硫装置是不可缺少的。但是、这类装置未被普及应用这棣、二氧化硫（SO_2）所造成的大气污染危害人体健康的实况是完全可予测的。脱硫装置无法得以应用的最大原因在于设备成本高、但是、象这样任由大气污染状况恶化下去的话正如四日市市以往所经验过的、污染对人体健康造成的损害将给社会带来更大程度的负担。

另一方面、以石灰石膏法来脱硫的排烟脱硫装置所生成的副产品脱硫石膏、可以使用于碱性土壤的改良、具有提高农业生产率的效果。*1

我们从以上这两个角度展开的调查研究、进一步明确排烟脱硫装置在总体上对提高成本效益所作的贡献以及环境保护对策所带来的正面经济效果。

在这一调查中、天津市社会科学院、天津市农业科学院土壤肥料研究所作为接待方给我们提供了协助。

调查方法和结果

调查的具体进程如下：①现状的天津市煤炭使用量的推算以及模拟测定所必需的数据设定、②使用"四日市模式" *2 进行模拟测定、③以脱硫石膏进行土壤改良实验、④确认土壤改良给农业生产以及天津市的经济发展所带来的波及效果。

（1）天津市煤炭使用量的推算以及模拟测算所必需的数据的设定

为了掌握天津市SO_2排放量曾试过数据收集、但由于没有现成的测定数据、因此对①工业和发电站、②生活、③单位企业这三方面的煤炭使用量进行了推算。特别是市中心的市内6区人口密度很高、非常有必要实施环境保护对策、为此在模拟测算之前、我们将基本上包括在测定范围的市内6区划分成每格为1平方公里的格子状、按格进行了数据收集。同时我们假设采用脱硫措施后的SO_2排放量为：大规模工厂（发电站等3个企业）如果配备排烟脱硫装置的话其排放量减少90%、生活和单位如果将使用的煤炭全部转化为煤砖或煤球的话其排放量减少50%。再者、为了把握SO_2对人体健康所造成的危害、我们将人口增长率假设为过去10年的平均增长率、并推测了人口分布情况。脱硫成本则依据Xuchang Xu（1999年）进行予估算。此一估算将脱硫成本根据其工厂规模计算为SO_2每1公斤耗资2.5-3.7元、由于这次模拟测定是以规模较大的工厂的排烟脱硫为假定对象的、所以我们将成本定为SO_2每1公斤耗资2.5元。

有关在天津煤炭使用量的推算结果

	天津全体	市内6区
发电用	约600万吨	约150万吨
工业用	约500万吨	约215万吨
生活用	约500万吨	约120万吨
业务用	不明	约250万吨

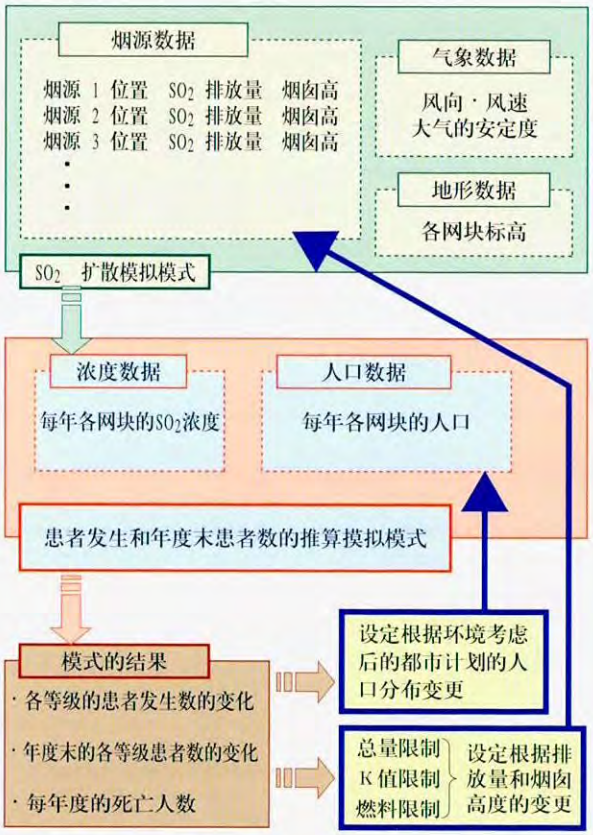
（2）使用"四日市模式"进行模拟测定

以上述假设和获得的数据为基础、我们使用"四日市模式" 进行了模拟测定和估价。测定的结果是：现状下的SO_2浓度为0.06-0.19ppm、实施脱硫对策后的SO_2浓度则降低至0.02-0.06ppm、可推测获得了很大的改善。在进行病患者发生数预测之际、天津市内相当于"各等级认定病患者"之

*1 根据东京大学和财团法人电力中央研究所等通过环境厅/资源环境技术综合研究所的"开拓未来项目"在中国沈阳市康平县实施的实地试验的结果报告、脱硫石膏可以作为碱性土壤的土壤改良剂来加以有效利用。

*2 对四日市克服大气污染公害的成果进行了学术性的阐明、四日市大学开发了"有关四日市公害的大气污染与经济的数值模拟测算模式"。

各个等级的病患者发生人数每年和年度末病患者人数、我们建立了用于预测的次级模式并加以运用。最后、我们从这些数据中求出赔偿金额、算出了天津市的受害总金额。以此为基础我们调查了脱硫成本与使用脱硫装置后获益的相互关系、推算的结论是10多年后会产生效果、为此我们确信有必要尽早采取措施。但是、我们在此所建立的模式毕竟只是目前阶段的标准、今后有必要进一步实施详细的数据收集和调查工作。



有关环境政策效果的统一模拟模式

（3）以脱硫石膏进行土壤改良实验

作为从排烟脱硫过程中排放出来的副产物脱硫石膏能否改良天津市内的碱性土壤并提高农作物的产量、对于这一课题我们在2年时间内于天津市内3个地点（宁河县2处和静海县1处）进行了实地试验。实地试验的结果表明、虽然根据试验场地、脱硫石膏的添加量以及作物种类的不同效果并不完全相同、但增产效果是不可否认的。具体来说、玉米中增产效果最大的达到53%、白菜中增产效果最大的达到9%、再加上用天津市各地6种土壤的花盆试验从以上试验结果可以推定出、脱硫石膏所带来的增产效果就玉米来说平均可达35%、就白菜来说平均可达5%。

（4）土壤改良给农业生产以及天津市的经济发展所带来的波及效果

我们假设了并分析了各种场合、发现最有利的场合是种植玉米的耕地面积为1/4时、进行土壤改良、可以提高约4.3%的产值、另外也发现农作物的增产给各产业带来的波及效果中、以工业部门的获益最大。但是在这一分析结果中、并没有把玉米作为饲料进入二级商品流通市场等情况包括进去、今后有必要进一步加以探讨。

对将来的建议

"可持续性的开发"要求从总体的成本效益观点来看待问题、本次调查研究的结果显示了尽早采取排烟脱硫对策的必要性、更进一步证明了这一对策所产生的副产物即脱硫石膏有助于天津市的土壤改良。我们认为、今后有必要推动县、乡农业局以及官方机构自发进行大规模农场内的试验性种植、积极开展宣传让农民认识到作为土壤改良剂的脱硫石膏的价值。

日本企业为保护环境所开展的活动

－对石油化学联合企业排放的废水加以统一集中处理。高处理效率的共同废水处理设施－

－霞共同事业株式会社－

1.霞联合企业的有效运营以及在环境保护方面所作的努力

霞共同事业株式会社位于三重县四日市市的第3石油化学联合企业（通称霞联合企业）内、它设立于1971年、目的在于通过对联合企业的共同设施进行统一集中管理、来加强联合企业的有效运营。

霞联合企业考虑到环境对工厂周围居民造成的影响、采用了将工厂与住宅区隔离的离岛方式、并在与隔运河相望的对岸住宅区之间设置了缓冲绿化地带、同时将最新的技术运用到针对大气污染和水质混浊等问题的公害防止设施上、于1972年正式开工。本公司是由霞联合企业内各企业出资建立的合资企业、主要接受联合企业内各工厂的废水处理、废弃物处理、共有绿地的管理、消防和防灾等以环境和安全保护为中心的业务经营、业务主要包括以下几个方面。

霞联合企业全景

1)霞联合企业之共同设备的管理和运营

(1) 共同废水处理
(2) 产业废弃物处理
(3) 共同栈桥
(4) 环境绿化
(5) 诊疗所

2)霞联合企业的共同防灾

(1) 共同消防队
(2) 共同警备

3)收益事业

(1) 消防设备的检查、维修和销售
(2) 警备业
(3) 旅行业
(4) 零售业

近年来环境破坏以世界规模不断蔓延、本公司认为保护地球环境是一个重要的课题、以创造经济活动与自然环境相调和的社会为目标、于1999年2月取得了ISO14001认证。本公司全体职工一致认识到21世纪将是"环境的世纪"、我们将继续为环境的改善而努力。

2.共同废水处理

1)处理的概要

本公司以管道来接受霞联合企业下6家企业的工厂从生产设备排放出来的废水、将它们集中起来统一处理、此处理没有负荷变动、处理效率高。共同废水处理设施采用阶段通气方式*1的活性污泥法、这一方式凝聚了先进的技术和丰富的经验、利用微生物的强力作用来分解废水中的BOD、并进一步凝集沉淀、以沙滤装置进行多级处理后、排放到伊势湾中。

废水处理设施

*1 阶段通气方式：将废水分割导入曝气槽、这样就可以任意减低各曝气槽内的BOD负荷、其优点是针对负荷变动可以通过改变流入方法来使负荷达到均一化。

2)处理能力

水量：16,500m³/D

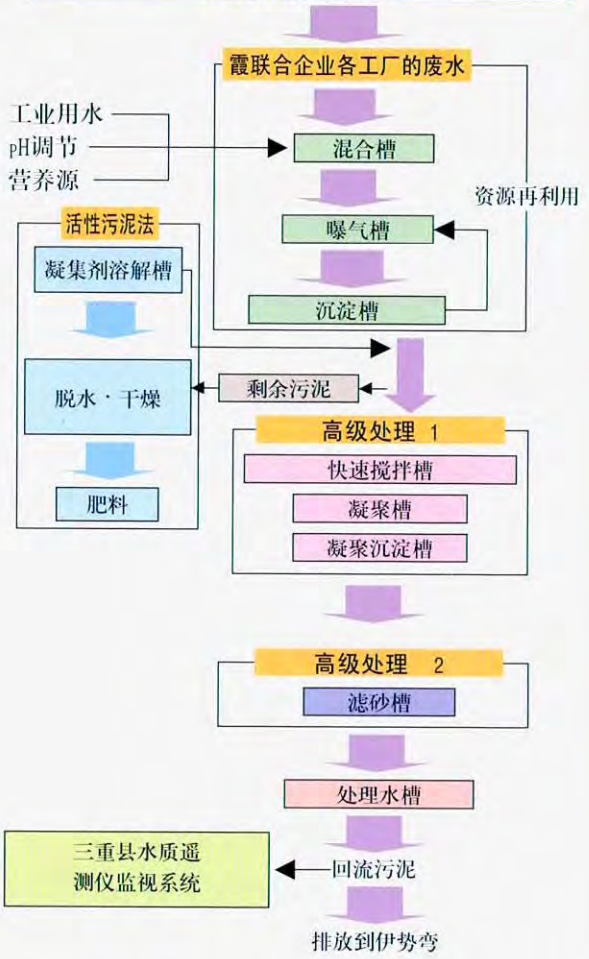
BOD：11,520kg/D

除去率：

BOD：98~99%

COD：80~85%

废水处理流程图



3)监视体制的强化

各工厂企业与霞共同事业株式会社缔结了"有关利用共同废水处理设施的备忘录"、以对工厂废水进行高效和无害化处理为目标、明确了相互间所应承担的责任和工作。

(1) 各工厂方面监视及应实施事项的实例

有害物质（健康项目）的除去、生物阻害物质27物质的除去（备忘录所规定的标准值以下）、pH的调整（中性）、油性物质的除去（20ppm以下）、水温(上限35℃)、雨水的分离处理、异常废水的储存保留等、工厂方面有义务对上述各项进行符合上述指标的前阶段处理。

(2) 接受方面（本公司）监视项目的实例

《有关流入水、处理水的监视项目》

有害物质（健康项目）、BOD、COD、TOC、SS、水温、油性物质、N、P、温度、蒸发残留物、大肠菌群等。

《曝气槽的监视项目》

DO、水温、MLSS、MLVSS、SV、用显微镜进行的生物相检查等。

以及废水处理设备的操作人员以交替方式实行24小时的监视、处理水槽出口处设置的COD自动连续测定装置的数据经联装置系统发送到三重县环境综合监视系统。

4)费用负担方式

废水处理所需要的所有费用均以各公司之间缔结的"废水处理利用标准"为依据、根据BOD、COD、SS负荷及水量比率来征收利用费、采取的是成本计算的方式。

5)残余污泥的再资源化

处理流程中产生的残余污泥经过脱水、干燥、粉碎后作为肥料原料出售、以此来有效地利用资源以及降低处理成本。

6)今后的努力方向

在致力于获得ISO14001认证的过程中、本公司为达成节省能源、减少废弃物的数量等目标作出了种种努力、今后我们的进一步努力方向主要集中在以下几个方面。

(1) 以提高废水处理装置（曝气槽）中的生物处理效率以及曝气送风机的节省能源为目的、引进高氧溶解性散气装置。

(2) 开展利用需氧性微生物对有色废水进行脱色处理的试验并根据试验结果引进处理装置。

(3) 作为伊势湾富营养化防止对策的一环、设置N、P自动监视装置并引进处理技术。

(4) 利用抑制剩余污泥的产生以及对其加以无机化处理的技术来减少数量的研究以及处理技术的引进。

2000年一般特设"石油化学工业的环境管理技术研修的实施"

前言

ICETT在从2000年9月25日至11月18日的55天内、受国际协力事业团（JICA）的委托实施了上记研修。这一研修自1995年ICETT接受委托后开始实施的"石油化学工业的环境和安全保护技术"课程进行了修改并加以重新命名的、强化了的石油化学工业环境管理技术研修是ICETT唯一的研修项目。本次研修以来自9个国家（巴西、中国、埃及、印度尼西亚、伊朗、罗马尼亚、泰国、突尼斯、越南）的9名学员（行政官员6名、政府机构有关人员2名、企业有关人员1名）为对象加以实施。

研修的目的和内容

在发展中国家、石油化学产业是推动经济发展的支柱产业之一、同时也是公害问题的一大发生源、因此我们在制定研修教学计划时、主要着眼于让学员们理解日本的石油化学产业界是如何以"经济与环境的调和"为目标来改善环境管理技术的、同时我们也希望学员们能够理解日本石油化学产业的特征及其环境管理技术、使之有助于解决本国的环境问题。当然石油化学工业在各国呈现出不同的样态、日本的环境管理技术在学员们所在的国家不一定立即就能原样照搬、为此我们尽量让学员们理解日本的事例、以此作为建立最适合本国国情的模式的参照材料。

在研修中、我们首先介绍了日本石油化学工业的特点、这就是在狭窄的国土上大量日本企业集中在一起、在沿海地区又建立联合企业、这些企业处于住宅区与工厂区相当接近的布局环境之中。我们努力让学员们理解：由于石油化学工业的最大特点、一旦发生事故的话很可能引起发生人员伤亡的大灾害、因此法律规范非常严格并要求企业彻底加以执行。在研修的后半阶段中、我们着重讲解日本以石油化学为主的化学产业等在环境管理方面的最新技术动向（包括一部分安全保护管理技术）、特别是清洁生产（CP:Cleaner Production）的概念、省能源、废物再利用、污染物质排放和转移登录制度（PRTR:Pollutant Release and Transfer Register）、责任管理（RC:Responsible Care）、危害通报、ISO14000系列、环境会计等、我们将全部内容分为5个部分来加以实施。

从讲座和工厂参观过程中学员们的提问来看、这9个国家所关心的问题虽然侧重面有所不同、但介绍最新技术动向这部分的内容获得了大部分学员的好评。虽然有学员指出由于日本与本国在具体情况上（法律制度、国民性等）差异太大因此日本的方式很难适用、但每一位学员看来都获益良多、这也反映在研修最后阶段各学员所提出的最终报告以及归纳回国后的目标等的行动计划里。

另外、学员们在逗留日本的期间内还参加了日语学习、小学访问、文化节（地区自治会）、中部国际中心主办的国际友好晚会、舞会、古琴欣赏和茶会等丰富多采的活动、加深了对日本文化和日本社会的理解。

在研修总结会上、有学员提出为了使研修更具效果希望增加实例研究并进一步充实讨论的内容、我们将积极考虑学员们的呼声、争取在明年将研修办得更加富有成效。

1999年度中完成的研究开发实例之介绍

课题：石油中的有机氯系难分解物质的无害化处理技术

ICETT中乡研究室Y小组
日本曹达株式会社

技术开发期间

自1998年度至1999年度

技术开发目标

金属钠由于具有高反应性、在诸如肥皂的制造或者染料的合成等工业领域中被广泛应用。另外、其对于脱氯化的反应性上与其它碱试剂等比起来也非常之高、因此可以相对放宽反应温度和压力等方面的条件。

本研究室正在进行利用金属钠的反应来对近年来成为环境问题的有机氯系难分解物质加以分解和无害化处理的技术开发。这一技术开发的目标是开发对有机氯系难分解性物质的代表性物质、由于长期保管的原因遗失等危险性年年增大的PCB特别是％式样的高浓度PCB加以分解和无害化处理的基础技术、并根据这一成果设计出可移动式处理设备。

技术开发内容

1. PCB无害化处理工艺过程

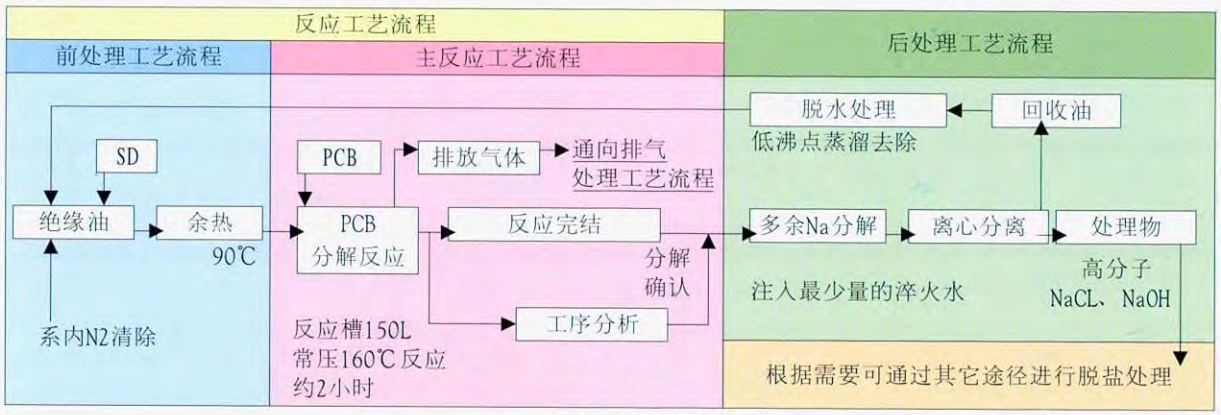
本技术开发的PCB无害化处理工艺过程的概要如图1所示。

在氮气环境下向从低浓度到100%高浓度的PCB里添加金属钠分散体（SD：Sodium Dispersion、将5－10μm大小的金属钠以绝缘油加以分散后的物质。Na含有量为20wt%）、以此求得PCB脱氯反应。

反应温度控制在160±10℃、花1个小时将PCB液体滴下后、再用1个小时让它起反应、完成脱氯。对于每一小块在进行工序分析确认其无害化之后、注入最少量的淬火水使残存的多余Na转化为NaOH。

对生成物聚苯型高分子以及NaCl、NaOH等。其后进行离心分离、使绝缘油与固体物相分

图1



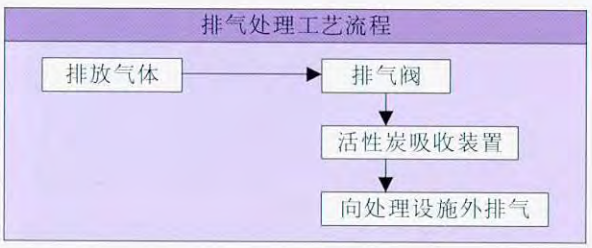


图2. 无害化处理的确认

处理物		回收油		固体物	
实验No.		1	2	1	2
PCB	实测浓度(μg/kg)	N.D. <1	N.D. <1	N.D. <0.2	N.D. <0.2
Co-PCB	实测浓度(μg/kg)	N.D. <1	N.D. <1	N.D. <0.2	N.D. <0.2
	毒性等量(μg-TEQ/kg)	0	0	0	0
Hydroxy PCB	实测浓度(μg/kg)	N.D. <5	N.D. <5	N.D. <5	N.D. <5
PCDD	实测浓度(μg/kg)	N.D. <0.5	0.37	0.68	N.D. <0.1
	毒性等量(μg-TEQ/kg)	0	0	0.002	0
PCDF	实测浓度(μg/kg)	5.9	5.8	0.85	0.84
	毒性等量(μg-TEQ/kg)	0.027	0.026	0.0038	0.0036

图3. 排放气体的性状

实验No		1	2
PCB	实测浓度(ng/m³N)	75	9.4
Co-PCB	实测浓度(ng/m³N)	3.6	0.3
	毒性等量(ng-TEQ/ m³N)	0.00058	0.00003
PCDD	实测浓度(ng/m³N)	0.49	1.4
	毒性等量(ng-TEQ/ m³N)	0.00046	0.019
PCDF	实测浓度(ng/m³N)	0.67	2.2
	毒性等量(ng-TEQ/ m³N)	0.0053	0.029

离。由于水分被固体物所吸收、所以工艺过程中不产生排水问题。对干固体中盐过如果有必要的话、可以通过其它途径以热水洗净处理方式对固体物中的盐分进行脱盐处理。

另外、混入的氯化苯也因同样被脱氯、所以不需要在反应前进行分离氯化苯的处理。

排放出来的氮气通过排气处理装置、最终在经活性炭处理之后排放到系统之外。

2. 实证试验的结果

作为具体的开发项目、我们进行了PCB分解实证试验。

・PCB分解试验

使PCB（KC－400）约10％与SD相反应、随后测定经过无害化处理的油以及固体物中的PCB浓度、其结果（图2）可以确认PCB被分解到N.D. <1μg/kg。同时也确认了二恶英类等其它有机氯系难分解性物质同样得到分解。

其次、固体物中的PCB含量处于检知界限以下、其性状的安全性也得到了确认（图2）。

至于排放气体的性状、PCB处于大气暂定标准值以下、二恶英类处于环境省制定的大气环境浓度指针值以下、由此确认了本流程的安全性（图3）。

・废物再利用性的确认

对于经过处理的油以及固体物的再利用性进行了确认。

确认了经过处理的油可以在进行通常的绝缘油再生处理之后作为绝缘油再次加以利用。

至于固体物、经过脱食盐处理后的粉末显示出焦炭程度的燃烧热量。另外、也确认了其易于加工成丸状颗粒的性能。

通过以上试验、证明了本流程中排放出来的经过处理的油以及固体物都可以加以再利用。

3. 从PCB保存容器抽取PCB的方法之探讨

高浓度PCB很多都保存在电容器或变压器等密封装置之中、为了进行无害化处理必须将其从容器中抽取出来、为此我们开发了简便并且不会引起环境污染的抽取装置。另外、由于利用本技术所开发的装置不能将附着在容器上的PCB以及渗入绝缘纸的PCB抽取出来、所以我们委托拥有能够抽取这些PCB的真空加热技术的Z公司（Z.E.R.O.Japan Co.）对保管容器进行了无害化处理。

我们也探讨了对上述处理过程中产生的含有PCB的洗净油中的PCB进行无害化处理的方式、结果证明在任何状态下都可以对其加以无害化处理（图4）。

图4. PCB无害化处理试验（容器处理）

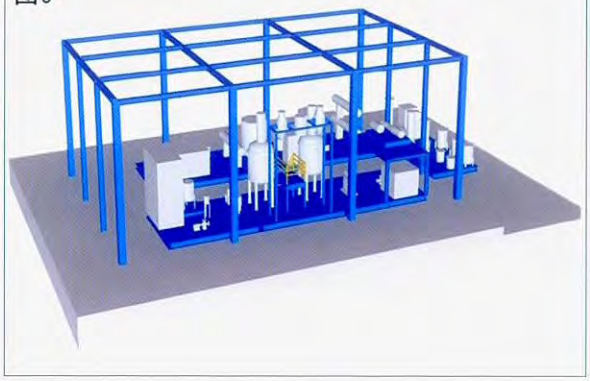
实验种类	抽取油	抽取油	Z公司洗净油
PCB种类	KC-400	KC-300	KC-300
PCB浓度	10wt%	10wt%	7wt%
反应液量	240g	240g	112g
Na量	24g	24g	4.6g
残余PCB量	N.D.	N.D.	N.D.

抽取油：以PCB抽取装置抽取、用绝缘油对PCB的浓度进行调整之后供反应
Z公司洗净油：Z公司的容器无害化处理过程中产生的污染油

4. 可移动式处理设备的设计

根据本技术开发所获得的成果我们探讨了处理设备的设计问题、结果表明可以将设备分割为两部分、每一部分可以由拖车来运输、这样就能够实现设备的可移动化（图5）。

图5



结语

本技术开发所获得的成果如下、可以认为已经充分达成了技术开发的目标。

1. 利用金属钠的分散体可以对%式样的PCB彻底加以脱氯化处理。
2. 处理后产生的经过处理的油及固体物可以作为绝缘油和固体燃料加以再利用。
3. 从保存容器中抽取的含有PCB的油也可以利用本技术加以彻底的无害化处理。
4. 设计出了可以利用拖车来运输的分割为两部分的可移动式处理设备。

今后我们将进行经济效益等方面的评价、使之成为更具有实用性的高度技术。

日本的季节

"节分"

日本的自然特征之一就是四季分明。四季的分界日被称为"节分"、以前指的是春、夏、秋、冬这四季的分界日、现在则专把从冬天过渡到春天的分界日"立春"的前一天（2月3日前后）称为"节分"、在全国各地的神社、寺庙和一般家庭内、都会举办庆祝活动。

节分的夜晚一般会举行"撒豆"仪式、就是一边大声唱"鬼在外头、福在里头"一边抛撒节分豆（炒过的大豆）。撒豆仪式结束后、各人要吃下与自己的年龄相同数目的豆子、据说这样做就不会生病、所以人们通过吃节分豆这种方式来祈求在新的一年里祛病消灾。

不知道现在还有多少家庭保持着撒豆的习惯、但每当节分日即将到来的时候我们可以看到超级市场等地方都会将鬼面具和节分豆搭配在一起出售。

不过、在节分日应该吃些什么则并没有特别的规矩。有一种说法是：用刺叶桂花树的树枝串起烤过的沙丁鱼头挂在门口、沙丁鱼的味道和刺叶桂花树枝上的刺可以击退鬼怪、所以有些人家会在那一天烤咸沙丁鱼来吃。在关西地方、不知在什么时候产生了这样一种说法：在节分那一天面向着吉利方向（吉利方向＝岁德神所在的方向、以该年的干支来决定）、一边将粗卷的食物整个咬住一边许愿的话、愿望就能够实现、所以在那天吃粗卷食物的家庭看来不少。这种习俗的来源虽然无法考证、但紫菜和寿司行业全力将它推广普及、现在经常可以在店里看到这一类的海报。

粗 卷

2001年度研修事业计画方案
2001年4月-2002年3月

国内研修

研修课程名	期间	研修员数	委托单位	对象国
产业废气处理技术及省能源技术研修	2001年5月-7月	8	JICA	从亚洲、中近东、非洲、中南美选定对象国
石油化学产业环境管理技术研修	2001年6月-8月	10	JICA	从亚洲、中近东、非洲、中南美、东欧选定对象国
亚洲地方自治团体环境保护支援计划研修	2001年9月-10月	10	三重县	泰国
环境公害监测研修	2001年9月-11月	5	JICA	埃及
天津市环境管理体系研修	2001年10月	6	四日市市	中国
公害防治管理员制度研修	2001年11月-12月	8	JICA	中国
约旦地方环境行政研修	2002年2月	15	JICA	约旦
地球温暖化防止技术研修	2002年2月-3月	10	JICA	从亚洲、中近东、非洲、中南美、南太平洋地区选定国家

ICETT
财团法人 国际环境技术转让研究中心
邮编: 512-1211日本国三重县四日市市樱町3690-1 电话: +81(593)29-3500 传真: +81(593)29-8115
E-mail address: info@icett.or.jp Web site address: http://www.icett.or.jp
2001年3月

该手册使用的是无公害商标认定的再生纸。

该手册是由日本自行车振兴会的赛车振兴辅助事业赞助出版的。