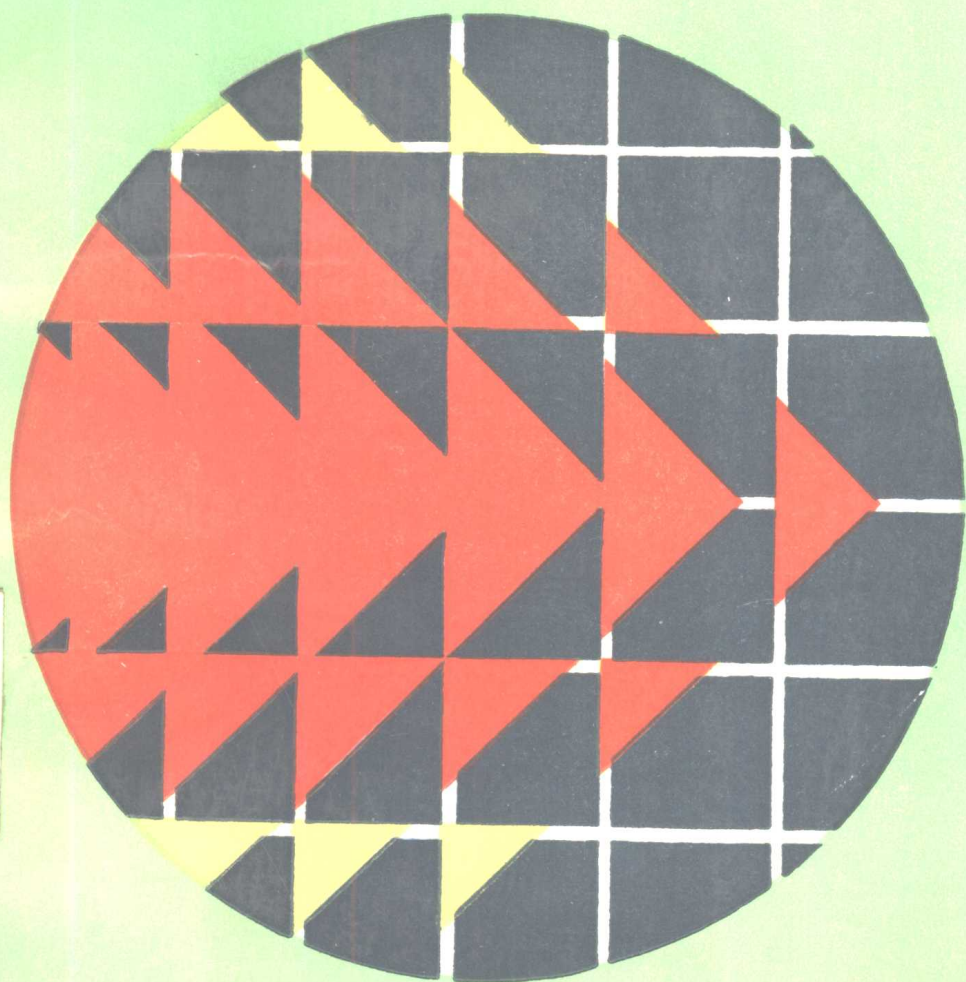


公害防止技术

# 水质篇

〔日〕公害防止技术和法规编委会 编

化学工业出版社



# 公害防止技術

## 水質篇

〔日〕公害防止技術和法規編委會 編

化學工業出版社

## 内 容 提 要

《公害防止技术》包括水质篇、大气篇、噪声篇、振动篇四个分册,分别译自日文《公害防止の技術と法規》水质编、大气编、骚音编、振動编。这套书既涉及有关基础理论知识,又以大量篇幅介绍各种实用技术,取材比较丰富,在日本被指定为环境保护管理人员等的资格认定培训用书。

本书译自《二订·公害防止の技術と法規》水质编的公害防止技术部分。书中主要介绍了水质公害概论(内容包括水质污染现状、污染源、污染机理、水污染对环境的影响及防止对策),污水处理技术,与水质有关的有害物质处理技术和水质监测技术。该书既有基础知识,又有实际案例,资料数据比较丰富,对读者掌握水质污染和防治知识以及解决实际问题有一定参考价值。适于我国各行各业的环保工作人员、有关工程技术人员管理工作者和有关院校师生学习参考。

公害防止の技術と法規編集委員会

公害防止の技術と法規

水 質 編

二 訂

丸善株式会社

公 害 防 止 技 術

水 質 篇

卢贤昭 译

唐纪恕等校

责任编辑: 肖振华 王丽

封面设计: 任 辉

化学工业出版社出版发行

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

开本850×1168<sup>1</sup>/<sub>32</sub>印张19<sup>3</sup>/<sub>8</sub>插页1字数533千字

1988年10月第1版 1988年10月北京第1次印刷

印 数 1—2,900

ISBN 7-5025-0194-0/TQ·156

定 价 7.10 元

## 译 者 的 话

随着工农业的不断发展和人民生活的不断提高，环境问题变得日益重要起来。为此专门从事环境保护工作的同志随之与日俱增，各行各业的工程技术人员和各级管理者对环境保护也越来越重视。为了适应这一形势的需要，受化学工业出版社的委托，几年前翻译了日本公害防止技术和法规编集委员会编纂的《公害防止の技術と法規》〔水质编〕第一版的技术部分，取名《公害防止技术——水质篇》。正当书稿译就之际，适逢该书二订版在日本问世，为此，又根据新版本对原译文进行了相应的增减和修改。

在整个翻译过程中，曾得到了化工部第四设计院领导和同志们的关心和大力支持。第一版译文承蒙唐纪恕（第二、三章）、沈乃农（第一、四章）同志进行了校订；陈受忠（第一章）、许天九、董太乙（第二、三章）和徐幼云、王国祈（第四章）同志进行了技术审阅。第二版译文承蒙翟羽仲同志进行了初次编辑加工及部分校订工作。在此，谨对上述同志表示衷心感谢。

由于时间仓促和水平所限，译文中缺点错误在所难免，敬请读者批评指正。

译 者

1987年2月

## 二订版前言

作为我国公害防止对策的重要一环，国家于1971年6月制定了《在特定工厂中建立和健全公害防止组织的法律》，根据该法律，特定工厂有选任公害防止管理者的义务。为此，国家除组织考试，授与资格外，还举办意在使各类人员获得公害防止管理者资格的培训。

本协会以提供该培训讲义为主要目的，在通商产业省保安局（当时名称）主持下，于1972年出版了《公害防止技术与法规》（水质篇），1978年出版了《公害防止技术与法规》（水质篇）新订版，受到广泛的好评。

之后，随着有关法令的不断修改，水质污染调查研究的扩展、深化，以及防止技术的显著进步，适时地对旧版进行增补、修改并再度出版二订版甚为必要，自去年起，本协会设立了《公害防止技术与法规编委会》，积极推行编辑计划，在有关人士的忘我努力下，现已问世的最新版本其内容为之一新，与以往版本一样，衷心期望读者积极而有效地采纳、使用。

在此，向百忙中不辞辛苦积极推行计划并执笔的编委会委员以及执笔撰写的各位先生表示最诚挚的谢意。

社团法人 产业公害防止协会  
会长 石原武夫

1983年5月

## 《二订・公害防止技术与法规》编委会

|               |       |                        |
|---------------|-------|------------------------|
| 委员长           | 春日 进  | 社团法人 产业公害防止协会副会长       |
| 委员            | 川口 融  | 通商产业省立地公害局<br>公害防止企画课长 |
| 委员            | 咲口忠男  | 通商产业省立地公害局<br>公害防止指导课长 |
| 委员 (大气分科会)    | 盐泽清茂  | 早稻田大学教授                |
| 委员 (大气分科会)    | 大野长太郎 | 社团法人 产业公害防止协会参事        |
| 委员 (水质分科会)    | 洞泽 勇  | 社团法人 产业公害防止协会顾问        |
| 委员 (水质分科会)    | 井出哲夫  | 爱媛大学教授                 |
| 委员 (噪声・振动分科会) | 守田 荣  | 日本大学讲师                 |
| 委员 (噪声分科会)    | 松井昌幸  | 东京工业大学教授               |
| 委员 (噪声・振动分科会) | 时田保夫  | 财团法人 小林理学研究所所长         |
| 委员 (法令分科会)    | 铃木 登  | 社团法人 产业公害防止协会专务理事      |

### 执 笔 者

|      |              |
|------|--------------|
| 川口 融 | 通商产业省立地公害局   |
| 咲山忠男 | 通商产业省立地公害局   |
| 洞泽 勇 | 日本公害研究所      |
| 井出哲夫 | 爱媛大学         |
| 梅崎芳美 | 工业技术院公害资源研究所 |

|       |               |
|-------|---------------|
| 田中 稔  | 工业技术院公害资源研究所  |
| 植松喜稔  | 工业技术院化学技术研究所  |
| 酒井昭四郎 | 栗田工业株式会社      |
| 関川泰弘  | 栗田工业株式会社      |
| 浅川照彦  | 社团法人 产业公害防止协会 |

# 目 录

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>第一章 公害概论 .....</b>        | <b>1</b> |
| 1.1 水质污染的现状 .....            | 1        |
| 1.1.1 水质污染的历史背景 .....        | 1        |
| 1.1.2 水质污染的近况 .....          | 2        |
| 1.1.3 封闭性水域的水质现状 .....       | 12       |
| 1.1.4 海洋污染现状 .....           | 15       |
| 1.1.5 水质污染的因素 .....          | 19       |
| 1.2 水质污染和发生源 .....           | 20       |
| 1.2.1 造成水质污染的物质和水质指标 .....   | 22       |
| 1.2.2 化学物质引起的污染 .....        | 24       |
| 1.2.3 污染的发生源 .....           | 30       |
| 1.3 水质污染的机理 .....            | 85       |
| 1.3.1 污染的计量 .....            | 85       |
| 1.3.2 物质在自然界的变化 .....        | 89       |
| 1.3.3 污染物质的行为 .....          | 103      |
| 1.3.4 富营养化 .....             | 110      |
| 1.3.5 生物浓缩 .....             | 129      |
| 1.4 水质污染的影响 .....            | 134      |
| 1.4.1 对人体健康的影响 .....         | 134      |
| 1.4.2 对农业的影响 .....           | 143      |
| 1.4.3 对水产业的影响 .....          | 147      |
| 1.4.4 工业用水 及其它 .....         | 150      |
| 1.5 国家和地方公共团体的水质污染防治对策 ..... | 151      |
| 1.5.1 概要 .....               | 151      |
| 1.5.2 法律限制 .....             | 151      |
| 1.5.3 水质污染防治措施 .....         | 152      |
| 1.5.4 援助措施 .....             | 160      |

|            |                      |            |
|------------|----------------------|------------|
| 1.5.5      | 公害防止费用的负担 .....      | 163        |
| 1.5.6      | 工厂中公害防止体制的建立 .....   | 164        |
| 1.5.7      | 健康受害的现状和对策 .....     | 167        |
| 1.5.8      | 关于环境保护的调查 .....      | 170        |
| 1.5.9      | 加强国际间的合作 .....       | 171        |
| 1.5.10     | 其它措施 .....           | 174        |
| <b>第二章</b> | <b>污水等处理技术 .....</b> | <b>176</b> |
| 2.1        | 污水处理设计 .....         | 176        |
| 2.1.1      | 概要 .....             | 176        |
| 2.1.2      | 工厂内处理 .....          | 176        |
| 2.1.3      | 污水处理设计的步骤 .....      | 181        |
| 2.1.4      | 处理工艺的选定 .....        | 183        |
| 2.1.5      | 处理装置形式的选定 .....      | 184        |
| 2.2        | 污水处理方法 .....         | 186        |
| 2.2.1      | 概要 .....             | 186        |
| 2.2.2      | 沉降分离 .....           | 187        |
| 2.2.3      | 凝聚分离 .....           | 200        |
| 2.2.4      | 浮选分离 .....           | 209        |
| 2.2.5      | 澄清过滤 .....           | 216        |
| 2.2.6      | pH调整 .....           | 224        |
| 2.2.7      | 氧化和还原 .....          | 229        |
| 2.2.8      | 活性炭吸附 .....          | 235        |
| 2.2.9      | 离子交换 .....           | 245        |
| 2.2.10     | 电渗析 .....            | 249        |
| 2.2.11     | 反渗透 .....            | 250        |
| 2.2.12     | 污泥的处理 .....          | 254        |
| 2.3        | 生物处理法 .....          | 267        |
| 2.3.1      | 主要的生物种类 .....        | 268        |
| 2.3.2      | 生物处理法的种类 .....       | 269        |
| 2.3.3      | 活性污泥法 .....          | 270        |
| 2.3.4      | 氧化塘法 .....           | 279        |
| 2.3.5      | 曝气式氧化塘法 (曝气塘) .....  | 281        |
| 2.3.6      | 生物滤池法 .....          | 282        |

|            |                  |            |
|------------|------------------|------------|
| 2.3.7      | 生物转盘法            | 288        |
| 2.3.8      | 生物接触氧化法          | 290        |
| 2.3.9      | 其它好氧生物处理法        | 293        |
| 2.3.10     | 厌氧生物处理法          | 294        |
| 2.3.11     | 生物处理法的选择、组合及其它   | 301        |
| 2.3.12     | 特殊的生物处理法         | 305        |
| 2.4        | 污水处理装置的管理        | 311        |
| 2.4.1      | 物理化学处理装置的管理      | 311        |
| 2.4.2      | 生物处理装置的管理        | 319        |
| 2.5        | 处理水的再利用          | 330        |
| 2.5.1      | 用水合理化和再利用计划      | 330        |
| 2.5.2      | 水的回收处理技术         | 332        |
| 2.5.3      | 再利用、循环使用的实例      | 333        |
| <b>第三章</b> | <b>有害物质的处理技术</b> | <b>341</b> |
| 3.1        | 有害物质处理的计划        | 341        |
| 3.1.1      | 有害物质的特性和处理目的     | 341        |
| 3.1.2      | 有害物质处理的计划        | 343        |
| 3.2        | 含镉、铅废水的处理        | 344        |
| 3.2.1      | 镉、铅化合物的排放源及废水水质  | 344        |
| 3.2.2      | 镉、铅化合物的化学性质      | 348        |
| 3.2.3      | 各种处理方法及其原理       | 355        |
| 3.3        | 含六价铬废水的处理        | 375        |
| 3.3.1      | 六价铬化合物的排放源和废水水质  | 375        |
| 3.3.2      | 六价铬化合物的化学性质      | 377        |
| 3.3.3      | 各种处理方法及其原理       | 379        |
| 3.4        | 含汞废水的处理          | 383        |
| 3.4.1      | 汞化合物的排放源及废水水质    | 383        |
| 3.4.2      | 汞及其化合物的化学性质      | 383        |
| 3.4.3      | 各种处理方法及其原理       | 385        |
| 3.5        | 含砷废水的处理          | 393        |
| 3.5.1      | 砷化合物的排放源和废水水质    | 393        |
| 3.5.2      | 砷化合物的化学性质        | 393        |
| 3.5.3      | 各种处理方法及其原理       | 394        |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 3.6 含氰废水的处理 .....            | 397        |
| 3.6.1 氰化物的排放源和废水水质 .....     | 397        |
| 3.6.2 氰化物的化学性质 .....         | 399        |
| 3.6.3 各种处理方法及其原理 .....       | 401        |
| 3.7 有机磷废水的处理 .....           | 411        |
| 3.7.1 有机磷化合物的排放源及其化学性质 ..... | 411        |
| 3.7.2 有机磷废水的处理方法 .....       | 414        |
| 3.8 多氯联苯(PCB)废水的处理 .....     | 415        |
| 3.8.1 PCB的排放源及其化学性质 .....    | 415        |
| 3.8.2 PCB废水的处理方法 .....       | 418        |
| <b>第四章 水质测定技术</b> .....      | <b>420</b> |
| 4.1 取样 .....                 | 420        |
| 4.1.1 取样的概念 .....            | 420        |
| 4.1.2 取样和水质保证 .....          | 422        |
| 4.1.3 取样的一般注意事项 .....        | 423        |
| 4.1.4 试样的种类 .....            | 424        |
| 4.1.5 工厂废水的取样 .....          | 426        |
| 4.1.6 试样的时间变化和保存方法 .....     | 431        |
| 4.1.7 分析中的注意事项和预处理 .....     | 434        |
| 4.1.8 水 .....                | 434        |
| 4.2 流量测定 .....               | 435        |
| 4.2.1 流量与负荷量 .....           | 435        |
| 4.2.2 利用水坝测定 .....           | 436        |
| 4.2.3 容器测定 .....             | 439        |
| 4.2.4 流速计测定 .....            | 439        |
| 4.2.5 浮子测定 .....             | 441        |
| 4.2.6 测定工厂废水用流量计 .....       | 442        |
| 4.3 分析基础 .....               | 444        |
| 4.3.1 吸光光度法 .....            | 444        |
| 4.3.2 原子吸收光谱法 .....          | 449        |
| 4.3.3 气相色谱法 .....            | 466        |
| 4.3.4 薄层层析法 .....            | 472        |
| 4.3.5 离子电极法 .....            | 473        |

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 4.3.6 重金属定量的预处理 .....                           | 478 |
| 4.4 分析各论 .....                                  | 488 |
| (一般项目) .....                                    | 488 |
| 4.4.1 氢离子浓度(pH) .....                           | 488 |
| 4.4.2 生化需氧量(BOD) .....                          | 492 |
| 4.4.3 化学需氧量(COD) .....                          | 507 |
| 4.4.4 悬浮物质(SS) .....                            | 514 |
| 4.4.5 己烷提取物质 .....                              | 517 |
| 4.4.6 大肠菌群 .....                                | 522 |
| (金属成分) .....                                    | 526 |
| 4.4.7 铜(Cu) .....                               | 526 |
| 4.4.8 锌(Zn) .....                               | 531 |
| 4.4.9 溶解性铁(Fe) .....                            | 534 |
| 4.4.10 溶解性锰(Mn) .....                           | 536 |
| 4.4.11 铬(总铬) .....                              | 538 |
| 4.4.12 镉(Cd) .....                              | 542 |
| 4.4.13 铅(Pb) .....                              | 545 |
| 4.4.14 铬(VI) .....                              | 547 |
| 4.4.15 砷(As) .....                              | 549 |
| 4.4.16 总汞(Hg) .....                             | 554 |
| 4.4.17 烷基汞化合物 .....                             | 560 |
| (非金属成分) .....                                   | 564 |
| 4.4.18 酚类 .....                                 | 564 |
| 4.4.19 氟(F) .....                               | 568 |
| 4.4.20 氰(CN) .....                              | 572 |
| 4.4.21 有机磷化合物 .....                             | 578 |
| 4.4.22 PCB(多氯联苯) .....                          | 582 |
| 4.4.23 总氮(参考) .....                             | 587 |
| 4.4.24 总磷(参考) .....                             | 590 |
| 4.4.25 与化学需氧量(COD)相关的污染负荷量测定 (总量<br>限制标准) ..... | 592 |
| 4.5 检测仪器 .....                                  | 594 |
| 4.5.1 pH计 .....                                 | 595 |

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| 4.5.2  | 电导仪           | 596 |
| 4.5.3  | 氧化还原电位计(ORP计) | 597 |
| 4.5.4  | 溶解氧计(DO计)     | 598 |
| 4.5.5  | BOD计          | 599 |
| 4.5.6  | COD计          | 600 |
| 4.5.7  | TOC计          | 601 |
| 4.5.8  | TOD计          | 602 |
| 4.5.9  | UV计           | 603 |
| 4.5.10 | 油分计           | 604 |
| 4.5.11 | 浊度计           | 605 |
| 4.5.12 | 混合取样器         | 606 |
| 4.5.13 | 其它检测仪器        | 607 |

# 第一章 公害概论

## 1.1 水质污染的现状

### 1.1.1 水质污染的历史背景

日本因水质污染造成的公害始于明治初年，即明治 11 年秋以来，足尾铜山的含铜废水污染了流经群马、栃木两县的渡良濑川，使下游  $4 \times 10^8 \text{m}^2$  (4 万 ha) 农田受到毒害。

这一事件促使人们开始了就重金属对日本重要农作物——水稻影响的研究。在工业向现代化发展、生产方式改进及生产规模趋于扩大的过程中，出现了公害。

在日本的四大工业地区，空中的煤烟曾被看作是繁荣的象征受人称颂，而对废弃物的处理却投资不足。此外由于工业规模的扩大，工厂分布的集中，造成了城市人口过密的现象。改变这种现象的社会资本的投资已为时过晚，因而使工业城市的公害日益严重。

1958 年，江户川下游发生渔民和纸浆厂的纠纷，从而导致“公共水域水质保护法”及“工厂废水限制法”的产生。此后，这类有机污染的范围日趋扩大，几乎遍及整个日本国土。

与此前后，熊本县和新泻县相继出现怪病，不久即查明是有机汞中毒所致。另外，在富山县也发现怪病，这种病潜伏期长达 10 年，一旦发病则难以治愈。发病后，病人疼痛不已，根据病人诉痛的声音而得名“疼痛病”。病因是摄入了大量的镉。现已查明镉与汞等重金属具有同样严重的危害性。

通过研究，人们已逐渐认识到，人体因摄取重金属而致毒是以环境和生物体为媒介的，它与食物链、生物浓缩、体内的长期摄入、体内对重金属的难分解性和累积性、急性致毒性和慢性致毒性等均有密切关系。除此以外，人们还认识到，人工合成的化学物质

中有的也有毒性，在使用时，不要因其优点而忽略其危害。

在1970年的公害国会上，为充实原有水质保护法体制，重新制订了“水质污染防治法”，并分健康项目和生活环境项目规定了全国统一的排放点浓度限制标准。其后，1972年6月又建立了无过失责任赔偿制度，进一步明确了企业对环境污染所承担的责任。

1973年，以议员立法方式，制订了“濑户内海环境保护临时措施法”，根据濑户内海地区的特殊性，对该地区环境采用行政手段加以管理。

到1976年，该法又延长两年直到1978年对该法进行大幅度修改之后，才形成了今天的“濑户内海环境保护特别措施法”。

另外，根据1978年制订的“濑户内海环境保护临时措施法及水质污染防治法的部分修改法”，在濑户内海、东京湾、伊势湾实施总量限制制度。

表1-1列出日本在水质污染方面所经历的全过程。

### 1.1.2 水质污染的近况

最近，日本水质污染状况从总体上看有改善的趋势。特别是对人体健康有害的重金属等物质的污染情况有大幅度的改善，可以说已大部分达到环境标准的要求。另外，BOD、COD等与生活环境有关的指标也有所改善，但湖泊，内湾等封闭性水域仍存在问题。

1981年全国公共水域测定结果表明，镉等对人体健康有害的重金属，其超标样品数与总检样数的比例，1970年曾达1.4%，其后逐年下降，1981年为0.05%，有大幅度改善趋势。特别是总汞，已无一处出现超标，与1980年一样没有一个水样检测出烷基汞、有机磷和6价铬。

从全国公共水域水质的逐年变化看，海域、河流长期以来都在不断改善，而湖泊却无明显改善（见图1-1）。

另外，从BOD、COD等与生活环境有关的指标看，1980年按照环境标准类型测定的2935处水域（河流2279、湖泊103、海域553）中，BOD（或COD）达到环境标准的水域为1938处（河流1443、湖泊44、海域451），占总数的66.0%（1979年为68.7%），其中，河

表 1-1 日本水质污染的经历

| 日 期                 | 事 项                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1878年(明治11年)        | 足尾铜山的含铜废水严重污染渡良濑川(栃木县)                                           |
| 1880年               | 栃木县颁布文告, 警告渡良濑川的鱼有毒                                              |
| 1890年9月             | 渡良濑川遭遇大洪水                                                        |
| 1890年12月            | 渡良濑川沿岸地区的矿毒害加剧                                                   |
| 1891年12月            | 田中正造议员在众议院首次就足尾矿毒事件提出质询(这是国会就公害提出的第一次质询)                         |
| 1896年12月            | 政府首次就足尾铜山的矿毒向古河市兵卫发出防御施工命令                                       |
| 1897年3月             | 足尾矿毒事件的两千名受害者上京请愿, 榎木农商务相视察受害地区后, 设立足尾铜山矿毒调查会                    |
| 1900年2月             | 足尾矿毒事件数千名受害者上京请愿途中, 在馆林与巡警队发生冲突(川俣事件)                            |
| 1901年8月             | 兵库县高砂市三菱造纸公司与古加川沿岸农、渔民因工厂废水问题发生纠纷(高砂水污染事件)                       |
| 1901年12月            | 田中正造辞去议员职务, 试图将足尾矿毒事件直接上诉明治天皇                                    |
| 1902年3月             | 政府在内阁设置矿毒调查会                                                     |
| 1905年1月             | 住友别子铜山四阪岛冶炼所竣工, 对岸各村受到烟尘毒害                                       |
| 1906年               | 尾西、一言(爱知县)的纤维工业使宫田地区水质污染问题加剧                                     |
| 1907年7月             | 为足尾矿毒事件, 强行购买栃木县谷中村                                              |
| 1908年12月            | 铃木制药所生产味精、氯气及淀粉污水使农作物受害(神奈川县逗子工厂)                                |
| 1918年3月             | 荒田川(岐阜县)出现水质污染问题, 纺织、造纸、食品厂的废水使下游农、渔业受害                          |
| 1920年               | 三井矿山公司神冈矿业所(岐阜县)的废水造成稻谷减产, 农民要求矿业所治理毒害                           |
| 1922年               | 神通川(富山县)流域发现怪病                                                   |
| 1923年2月             | 川崎大师渔业组织成员 300 人为紫菜受害向铃木商店味精工厂提出抗议                               |
| 1926年4月(大正15年、昭和元年) | 日本氮素公司就海面造地工程向水俣渔业组织支付救济金                                        |
| 1932年2月             | 川崎、羽田等地渔业组织成员 200 人, 为要求铃木商店味精工厂设置污水排放装置, 在多摩川举行水上游行示威           |
| 1941年               | 国策纸浆工厂的污水造成石狩川污染问题, 使 $10^3\text{m}^2$ (1 万 ha) 水稻受害             |
| 1943年1月             | 日本氮素公司和水俣渔业组织之间再次发生污染纠纷                                          |
| 1946年4月(昭和21年)      | 渡良濑川沿岸受足尾铜矿毒害达 $6 \times 10^7\text{m}^2$ (6000ha), 农民要求政府减半征收米、麦 |
| 1946年11月            | 日本国宪法颁布(1946年5月3日施行)                                             |

续表

| 日 期      | 事 项                                                                                    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1949年8月  | 东京都在全国首次制订工厂公害防治条例                                                                     |
| 1951年6月  | 神奈川县制订企业公害条例                                                                           |
| 1954年4月  | 大阪府制订企业公害防治条例                                                                          |
| 1955年5月  | 荻野升、河野稔等在医学会发表关于疼痛病的见解<br>水俣病扩大(1953年12月发现第一例患者)(新日本氮素公司<br>水俣工厂附属医院通知水俣保健所,发现4名脑症状患者) |
| 1955年6月  | 工业用水法颁布并施行                                                                             |
| 1955年8月  | 熊本大学举办水俣病研究班                                                                           |
| 1955年10月 | 四日市(三重县)发生由石油化工废水造成的怪味鱼问题                                                              |
| 1957年12月 | 厚生省拟订生活环境污染防治标准法,由于多数认为时尚<br>早,故未向国会提出                                                 |
| 1958年6月  | 本州造纸公司江户川工厂(东京都)造成水质污染事件,浦<br>安等沿岸渔民闯入工厂,与警卫队发生冲突                                      |
| 1958年11月 | 制订工厂排水限制法(1959年6月施行)                                                                   |
| 1958年12月 | 制订水质保护法(1959年6月施行)                                                                     |
|          | 制订下水道法                                                                                 |
| 1959年7月  | 熊本大学水俣病研究人员发表研究报告,认为水俣病是由于<br>有机汞所致                                                    |
| 1959年8月  | 水俣地区渔民闯入新日本氮素公司水俣工厂                                                                    |
| 1959年11月 | 厚生省食品卫生调查会水俣食中毒分会报告水俣病是由于有<br>机汞所致                                                     |
| 1959年12月 | 经熊本县知事调停,新日本氮素公司与水俣湾沿岸渔民及患<br>者签约,给予受害者赔偿及救济金                                          |
| 1960年3月  | 伊势湾发生怪味鱼问题,三重县设立“伊势湾污水调查对策<br>协议会”                                                     |
| 1960年10月 | 伊势湾的渔业组织成立伊势湾污水对策渔民同盟                                                                  |
| 1961年    | 水岛联合企业开工,发生怪味鱼问题                                                                       |
| 1961年3月  | 确认存在先天性水俣病患者                                                                           |
| 1962年3月  | 付给渔民同盟1亿日元,作为伊势湾渔民转业补助金                                                                |
| 1962年5月  | 颁布有限制建筑物采用地下水的法律(8月施行)                                                                 |
| 1962年8月  | 对山王川水质污染事件进行裁决                                                                         |
|          | 修改工业用水法,制订高层建筑用水法                                                                      |
| 1963年6月  | 四日市发生怪味鱼问题,经三重县知事调停,赔偿矶津渔民<br>损失3500万日元                                                |
| 1964年6月  | 厚生省设立公害课                                                                               |
|          | 新潟县发现阿贺野川有机汞事件的中毒患者                                                                    |
| 1965年5月  | 田子浦港(静冈县)疏浚中发生硫化氢有毒气体                                                                  |