

亜鉛含有量に係る暫定排水基準の検討結果

1. 検討の経緯

全亜鉛については、公共用水域の水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の項目として、水生生物の保全の観点から、平成15年11月に新たに基準値が設定された。これを踏まえ、環境基準を達成するため、平成18年12月11日より水質汚濁防止法に基づく亜鉛含有量（以下「亜鉛」という。）の一般排水基準が5 mg/Lから2 mg/Lに強化された。

一般排水基準が強化された際に、一般排水基準を直ちに達成することが困難であると認められる業種に対して暫定排水基準が設定された。設定当初は10業種に適用されていた。その後、9業種については一般排水基準に移行しており、現在は、電気めっき業のみに適用されている状況である。

なお、暫定排水基準は、直ちに一般排水基準への対応が困難な業種について、暫定的に緩やかな基準値を時限つきで認めているものであり、基準値については、各事業場における排水実態、排水処理技術の開発、普及状況を的確に把握し、検証した上で見直しを行うものである。

以上を踏まえ、今般、亜鉛に係る暫定排水基準が設定されている1業種（電気めっき業）について、「排水対策促進のための技術検討会」を開催し、業種における一般排水基準達成に向けた取組を踏まえた排水濃度の低減方策についての技術的な助言を得るとともに、暫定排水基準の見直し案についての検討を行った。

2. 亜鉛に係る暫定排水基準の設定状況

亜鉛に係る暫定排水基準は、排水処理技術の有無、普及状況及び排水実態等を考慮して設定されている。

直近の見直しにおいて、一般排水基準を達成できると見込まれた2業種（金属鋳業、下水道業）については一般排水基準に移行した。また、一般排水基準への対応が困難と認められた1業種（電気めっき業）について、暫定排水基準の適用期間を3年間延長した。

現在の電気めっき業に対する亜鉛の暫定排水基準の変遷は以下のとおりである。

表 1 暫定排水基準対象業種数の変遷：

| | | | | |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| 施行日 | H18. 12. 11 | H23. 12. 11 | H28. 12. 11 | R3. 12. 11 |
| 適用期限 | H23. 12. 10 | H28. 12. 10 | R3. 12. 10 | R6. 12. 10 |
| 業種数 | 10 業種 | 3 業種 | 3 業種 | 1 業種 |

3. 電気めっき業における取組・検討状況

1) 排水実態

電気めっき業について、亜鉛の一般排水基準を超過する事業場数及びそのピーク濃度・平均濃度は表2のとおりである。一般排水基準超過事業場の濃度分布推移を表3に示す。電気めっき業において一般排水基準を達成していない事業場は25事業場（公共用水域放流 9、下水道排除 16）存在する。

表2 一般排水基準超過事業場数及びそのピーク濃度・平均濃度

| | | 亜鉛（一般排水基準：2 mg/L） | | | | |
|------------------|--------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| 公共用水域 放流 | 一般排水基準超過事業場数 | 21 | 18 | 20 | 21 | 9 |
| | ピーク濃度（mg/L） | 5.0 | 5.0 | 4.8 | 4.0 | 4.0 |
| | 平均濃度（mg/L） | 2.2 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 1.7 |
| 下水道排除 | 一般排水基準超過事業場数 | 22 | 20 | 18 | 16 | 16 |
| | ピーク濃度（mg/L） | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 4.0 |
| | 平均濃度（mg/L） | 1.7 | 1.3 | 1.7 | 1.8 | 1.6 |
| 合計（一般排水基準超過事業場数） | | 43 | 38 | 38 | 37 | 25 |

表3 一般排水基準超過事業場の濃度分布推移

| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
|---------------------|----|----|----|----|----|
| ピーク濃度2～3 mg/L の事業場数 | 19 | 21 | 23 | 17 | 9 |
| ピーク濃度3 mg/L 超の事業場数 | 24 | 17 | 15 | 20 | 16 |
| 合計 | 43 | 38 | 38 | 37 | 25 |

2) 対策の取組状況

電気めっきの業界団体である全国鍍金工業連合会においては、全組合員を対象とした年2回の亜鉛濃度調査を行い、月刊機関誌「全鍍連」及び年誌「めっき要覧」を通じて、その集計結果の周知と更なる亜鉛濃度低減努力を促している。また、組合員を対象とした環境講習会を年1回以上実施し、排水基準の達成に向けた取組や暫定排水基準物質の濃度低減方法、低減実施例等に関して周知に努めている。さらに、一般排水基準値を超過した事業場が多い東京都鍍金工業組合では、同組合の環境専門部署において、平成27年度から東京都立産業技術研究センターと連携して、事業場への巡回指導を実施しており、訪問後には事業場毎にサンプリングした排水を用いた処理試験結果とともに対策の提案を含む報告書を提出している。

53 個別事業場では、排水中の亜鉛の形態把握を行った上で、汲み出し量の削減や濃厚
 54 廃液の処理などの排水処理工程に流入する亜鉛濃度の低減対策、亜鉛の排水処理を阻
 55 害するキレート剤の低減対策及び凝集沈殿処理条件や沈降・ろ過工程の見直しといっ
 56 た排水処理工程の見直しにより、排水処理での亜鉛の処理能力の改善を行っている。
 57 (業界団体による取組の詳細は「参考1 電気めっき業における取組状況及び今後の
 58 取組予定等」を参照)

59

60 **3)環境省における今後フォローアップすべき事項**

61 亜鉛濃度が高濃度となる要因は事業場毎にそれぞれ異なることから、自治体等と連
 62 携して、立入調査やWEB会議システム等の活用によって、電気めっき事業場における亜
 63 鉛の濃度低減対策状況の深堀や今後の取組予定の把握、を個別の事業場毎に行う。フ
 64 ォローアップ調査は単年度の調査で状況を把握するだけではなく、その後の取組み状
 65 況や亜鉛濃度低減効果の確認等を行った後、事業場へフィードバックを行い、一層の
 66 濃度低減対策を促進する。

67

68 **4. 暫定排水基準の見直し(案)**

69 電気めっき事業場においては、排水の性状や業態に起因する課題があり、排水処理
 70 工程に流入する亜鉛濃度の低減対策、亜鉛の排水処理を阻害するキレート剤の低減対
 71 策及び排水処理工程の見直し等の濃度低減対策を進めているところであるが、令和5
 72 年度の排水中亜鉛濃度のピークが3 mg/L以上となった事業場は16事業場あり(最高値
 73 は4 mg/L)、未だ排水処理において直ちに解決が困難な課題があることから、現行の暫
 74 定排水基準値の適用期限(令和6年12月10日)までの濃度低減の見込みは立っていない
 75 状況である。

76 したがって、現行の暫定排水基準値4 mg/Lを据え置くことが適当と考えられる。ま
 77 た、適用期限については、5年間延長(令和11年12月10日まで)することが適当と考
 78 えられる。

79 適用期限の延長後は、その間に可能な限り全事業場に対し個別調査を実施して、
 80 より詳細な実態把握に努めて改善対策を促し、濃度低減の見込みを確認するととも
 81 に、次の見直しにおいては、事業場の設置時期やその他の条件に応じた基準値とする
 82 ことも含めて検討する。

83 **表4 亜鉛に係る暫定排水基準の見直し(案)**

| 業種 | 現行の暫定排水基準値 (R3. 12. 11~R6. 12. 10) | 見直し後の暫定排水基準値 (R6. 12. 11~R11. 12. 10) |
|--------|---------------------------------------|--|
| 電気めっき業 | 4 mg/L | 4 mg/L |

84 ※ 一般排水基準は2mg/L

参考1 電気めっき業における取組状況及び今後の取組予定等

85 (業界団体による取組状況)

86 ① 亜鉛濃度調査

87 全組合員を対象とした年2回の亜鉛濃度調査(半年間での最大濃度を申告)を継続
88 して実施している。月刊機関誌「全鍍連」及び年誌「めっき要覧」を通じて、その集
89 計結果の周知と更なる亜鉛濃度低減努力を促している。また、各都府県めっき工業組
90 合の環境委員を集めた環境委員会を年3回開催して情報共有するとともに、高濃度事
91 業場への個別指導を要請している。これらの活動を通じ、主に超過事業場に対して、
92 一般排水基準への移行に向けた継続的な取組みをお願いしている。

93

94 ② 組合員を対象とした講習会、関連団体での講演会

95 各都府県めっき工業組合において「組合員を対象とした環境講習会」及び「各県市
96 行政環境部署との懇談会」を年1回以上実施している。このうち「組合員を対象とし
97 た環境講習会」は、亜鉛排水基準の達成に向けためっき事業場の取組や亜鉛等の暫定
98 排水基準物質の濃度低減方法、低減実施例等をテーマとしており、直近6年間で16都
99 府県にて、計30回以上実施された。

100 また、年3回開催される表面技術協会表面技術環境部会において、主に同協会員を
101 対象とした排水処理シリーズの講演会を行っている。直近3回の講演では、めっき工
102 程の改善による環境負荷の低減やライフサイクルアセスメントによる環境負荷算定、
103 規制に対するめっき排水処理上の課題について講演を実施した。

104

105 ③ 巡回指導

106 一般排水基準値超過事業場が多い東京組合では、2015年度から東京都立産業技術研
107 究センターと同組合環境専門部署による巡回指導を実施している。(2015年度：20事業
108 場、2016年度：10事業場、2017年度：10事業場、2018年度：11事業場、2019年度：8事
109 業場、2020～2022年度：未実施)。2023年は過年度に実施した巡回指導のフォローアッ
110 プを2事業場で実施した。訪問後には、事業場毎にサンプリングした排水を用いた処理
111 試験の結果とともに、対策提案を含む報告書を提出している。また、年度毎に同組合
112 員に向けた巡回指導報告講習会を開催し、排水処理の改善例や亜鉛含有排水の処理に
113 における課題等を周知している。

114 (現在の課題)

115 過去10年間の一般排水基準を超過す
116 る事業場は2014年では約50事業場であ
117 ったが、2019年には約40事業場、コロ
118 ナ明けの2022年には37事業場、今年
119 (2023年)においては25事業場まで減
120 少した。

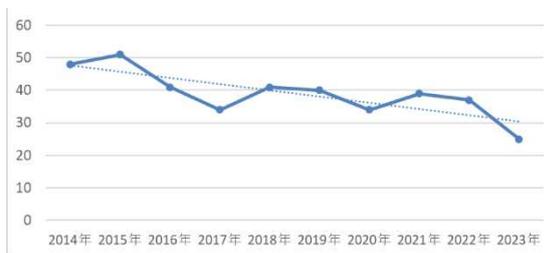


図 一般排水基準を超過する事業場数の推移
(排水量：50 m³/日以上)

122 しかしながら、一般排水基準を超過する事業場は亜鉛めっき専業又は亜鉛めっき
123 が主体であり、そのうち亜鉛が高濃度となる事業場の多くは、取り扱う製品がねじ
124 類等のような小物部品であるため、めっき方式が汲み出し量の多いバレルめっきラ
125 インを抱えている。また、これらの事業場における排水処理はシアンや六価クロム
126 の分別処理後に総合凝集沈殿処理方式をとっているが、排水中の亜鉛は溶解性亜鉛
127 あるいはSS性亜鉛として存在しており、現状の凝集沈殿処理ではそれぞれの亜鉛の
128 特性に応じた濃度低減対策が出来ていない事業場も存在するなど、排水中の亜鉛が
129 高濃度となる要因が事業場毎に複数絡み合っており、それぞれ異なる対応が必要で
130 あることがこれまでに明らかになっている。

131 環境省においても、令和3、4年度に電気めっき事業場の立入調査を18事業場、
132 令和5年度に亜鉛低減対策に関するアンケート調査を35事業場実施し、取組状況の
133 把握やフォローアップ調査を行ってきた。調査の結果、事業場毎に様々な亜鉛の濃
134 度低減対策を進めているところであるが、めっき用治具の形状変更などによる汲み
135 出し量の削減やキレート剤の変更などの対策を行うためには、製造工程等の変更が
136 生じるが、対策後の製品の品質が市場の要求に応えられるか等の課題が生じること
137 が判明している。

138
139 (業界団体による今後の取組予定等)

140 これまでに集めてきた改善事例や巡回指導で得られた改善事例について、講習会
141 や機関誌等を通じた排水濃度低減のための情報提供を引き続き行うとともに、個別
142 事業場のフォローアップを実施することで、一般排水基準を超過する事業場数を低
143 減していくとともに、ピーク濃度分布において高いピーク濃度の事業場数の低減を
144 図り、一般排水基準へ近づけていく。

145 新たな取組として、日本表面処理機材工業会に対して、排水処理しやすい薬剤の
146 開発、販売を要請し、協議を進める。薬品類の事業全体での収支計算法やめっき工
147 程管理へのAI・IoTの活用について開発を進めている東京都立産業技術センターと情
148 報共有や連携を進める。

参考 2 全亜鉛の環境基準

149

150 (1) 河川・湖沼

| 項目 類型 | 水生生物の生息状況の適応性 | 基準値 | 該当水域 |
|----------|---|----------------|--|
| 生物 A | イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域 | 0.03mg/L 以下 | 第 1 の 2 の (2)により水域 類型ごとに指 定する水域 |
| 生物特 A | 生物 A の水域のうち、生物 A の欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚子の生育場として特に保全が必要な水域 | 0.03mg/L 以下 | |
| 生物 B | コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域 | 0.03mg/L 以下 | |
| 生物特 B | 生物 A 又は生物 B の水域のうち、生物 B の欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚子の生育場として特に保全が必要な水域 | 0.03mg/L 以下 | |
| 測定方法 | | 規格 53 に定める方法 | |

151 ※基準値は年間平均値。

152

153 (2) 海域

| 項目 類型 | 水生生物の生息状況の適応性 | 基準値 | 該当水域 |
|----------|---|----------------|--|
| 生物 A | 水生生物の生息する水域 | 0.02mg/L 以下 | 第 1 の 2 の (2)により水域 類型ごとに指 定する水域 |
| 生物特 A | 生物 A の水域のうち、水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚子の生育場として特に保全が必要な水域 | 0.01mg/L 以下 | |
| 測定方法 | | 規格 53 に定める方法 | |

154 ※基準値は年間平均値。

155

156 □亜鉛(生活環境項目)の主な影響: 群体維持の観点からの水生生物への影響

157

158

参考3 亜鉛含有量に関する排水基準

1. 一般排水基準

159 排水基準を定める省令（昭和46年総理府令第35号）（抄）

160 （排水基準）

161 第一条 水質汚濁防止法（昭和四十五年法律第百三十八号。以下「法」という。）第三
162 条第一項の排水基準は、同条第二項の有害物質（以下「有害物質」という。）による
163 排出水の汚染状態については、別表第一の上欄に掲げる有害物質の種類ごとに同表の
164 下欄に掲げるとおりとし、その他の排出水の汚染状態については、別表第二の上欄に
165 掲げる項目ごとに同表の下欄に掲げるとおりとする。

166

167 別表第二（第一条関係）

| 項目 | 許容限度 |
|--|------|
| (略) | (略) |
| 亜鉛含有量 (単位 一リットルにつきミリグラム) | 二 |
| (略) | (略) |
| 備考 | |
| 1 (略) | |
| 2 この表に掲げる排水基準は、一日当たりの平均的な排出水の量が五〇立方メートル以上である工場又は事業場に係る排出水について適用する。 | |
| 3～7 (略) | |

168

2. 暫定排水基準

169 排水基準を定める省令等の一部を改正する省令（平成18年環境省令第33号）（抄）

170 附 則

171 （施行期日）

172 第一条 この省令は、平成十八年十二月十一日から施行する。

173 （経過措置）

174 第二条 附則別表の上欄に掲げる項目につき同表の中欄に掲げる業種に属する特定事
175 業場（水質汚濁防止法第二条第六項に規定する特定事業場をいう。以下この条及び

176 次条において同じ。) から公共用水域に排出される水 (以下「排出水」という。) の
 177 汚染状態についての水質汚濁防止法第三条第一項に規定する排水基準 (以下単に
 178 「排水基準」という。) については、この省令の施行の日 (以下「施行日」とい
 179 う。) から十八年間は、第一条の規定による改正後の排水基準を定める省令 (以下
 180 「改正後の排水基準省令」という。) 第一条の規定にかかわらず、それぞれ同表の下
 181 欄に掲げるとおりとする。

182 2 附則別表の中欄に掲げる業種 (下水道業を除く。) に属する特定事業場から排出さ
 183 れる水 (公共用水域に排出されるものを除く。) の処理施設については、当該処理施
 184 設に水を排出する特定事業場の属する業種に属するものとみなして、前項の規定を
 185 適用する。

186 3 (略)

187 第七条 (略)

| 項目 | 業種 | 許容限度 |
|---|--------|------|
| 亜鉛含有量 (単位 一リットルにつきミリグラム) | 電気めっき業 | 四 |
| 備考 中欄に掲げる業種に属する特定事業場 (水質汚濁防止法第二条第六項に規定する特定事業場をいう。以下この項において同じ。) が同時に中欄に掲げる業種以外の業種にも属する場合においては、当該特定事業場から排出される排出水の亜鉛含有量に係る排出基準については、下欄に掲げるものを適用する。 | | |

188