

亜鉛に係る対策の基本的な考え方

1. 亜鉛の特性等

亜鉛は次のような汚染要因や特性を有している。

1. 排出源が多岐にわたっていること

亜鉛は、食品類や生活用品に幅広く含まれている。また、亜鉛を含む排水の排出源の業種も多岐にわたっている。

亜鉛の主要用途は、亜鉛鋼版、伸銅品、ダイカスト、無機薬品等であり、これらの中で、公共用水域の亜鉛濃度の上昇に影響を与えているものとしては、塩化亜鉛や硫酸亜鉛等の「亜鉛の水溶性化合物」があげられる。

1) 生活系の発生源

亜鉛成分が多い食品

- ・かき、小麦はいが、かつお類加工品（塩辛）、パプリカ等。
- 飲料類では、ココア（ピュアココア）、緑茶類（抹茶）等。

亜鉛成分が多い生活用品

- ・日焼け止め、ファンデーション、シャンプー、リンス等。

2) 事業系の発生源

亜鉛の主要用途

- ・亜鉛鋼版、伸銅品、ダイカスト、無機薬品等

亜鉛の水溶性化合物

- ・塩化亜鉛：マンガン乾電池の電解液、活性炭や染料、農薬、めっきの表面洗浄等。
- ・硫酸亜鉛：液体のレーヨンを凝固させるための溶液、目薬の添加剤、粉ミルク、ボルドー液（殺菌剤）などの農薬等。

2. 休廃止鉱山等の影響を受けている地域があること

今回設定された水生生物保全に係る全亜鉛の環境基準については、休廃止鉱山等の影響で超過している事例（東北地方の中央部を南北に貫く地域等）がある。このような鉱山地域では、河川の中・下流部における環境基準の超過が少なく、上流部で超過する傾向にある。

こうした超過地点の大部分は、いわゆるグリーンタフ等の分布

地帯上に存在する。この地帯には亜鉛鉱脈が多数存在するため、亜鉛に係るバックグラウンド濃度も高い傾向にある。また、坑内水やズリ・鉱滓、堆積場浸透水等の流出等の影響も見受けられる。

3．比較的排水濃度が低いが負荷量が多い事業場があること

下水道終末処理施設を有する事業場からの排水のように、濃度レベルは比較的低いが、負荷量の割合が多いものがある。

公共用水域へ排出される亜鉛の負荷量を水質汚濁物質排出量総合調査のデータから求めると、亜鉛は1年間に7,136件の工場・事業場から、約1,144 t排出されている。業種別（産業中分類）にみると、水道業の負荷量の割合が高く(586 t)、全体の約5割を占めている。

水質汚濁物質排出量総合調査のデータを用いて、亜鉛の排水濃度を業種別（産業中分類）にみると、下水道終末処理施設を特定施設として有する水道業の排水濃度は平均値で0.06mg/lと低い。

4．中小河川に排水が集中する時、環境基準を超過する傾向があること

今回設定された水生生物保全に係る全亜鉛の環境基準については、三大都市圏を中心とした都市部等において工場・事業場等からの人為的な原因による超過事例がみられる。また、この超過地点は比較的流量が少ない中小河川で多くみられる。

水質汚濁物質排出量総合調査のデータを用い、具体的な河川で排水濃度と環境基準超過の関係を調べてみると、工場・事業場から1mg/lを超える排出がなされた地点の下流側で環境基準の超過が生じている。特定事業場からの排水濃度が比較的低い場合（1mg/L未満）でも、排水が集中したり、河川等の自流量が少ない場合には環境基準を超過することがある。

5．非特定汚濁源の存在が認められること

非特定汚濁源として、道路の路面排水中の亜鉛があげられるが、自動車のタイヤに含まれている酸化亜鉛等が原因と考えられる。

また、ポリカーバメート、プロピネブ、ジラム、ジネブ、マンゼブ等の殺菌剤に亜鉛が多く含まれているが、公共用水域における水質測定では、ほとんど検出されていない。

．対策の基本的な考え方

1．点的な汚染源への対策

今回設定された水生生物保全に係る全亜鉛の環境基準については、三大都市圏を中心とした都市部等において工場・事業場等からの人為的な原因による超過事例がみられる。また、全亜鉛を含む排水の排出源の業種も多岐にわたっている。このような状況から、全亜鉛に係る環境管理施策については、水質汚濁防止法に基づく排水基準の設定等の施策を講じることが適当である。

その際、これまで講じられてきた排水規制の考え方を踏まえ、全亜鉛に係る排水規制についても、全公共用水域・全特定事業場を対象とする一律排水基準として設定することが適当である。

また、全亜鉛の環境基準が生活環境項目として設定されたことを踏まえると、一律排水基準は最低限の許容濃度を設定するという従来の基本的考え方、いわゆるシビルミニマムに基づくべきである。

<基準の設定パターンと課題等>

生活排水の濃度レベル

(課題等)

- ・ 亜鉛については、食品や生活用品等に幅広く含まれているものの、有機汚濁のように生活排水に比較的多量に含まれているという性格の物質ではないと考えられる。

(参考)

一般家庭からの排出濃度は、浄化槽に入る前の未処理の生活排水でも、平均値で0.1mg/l以下。

排水処理の技術的な水準

技術的には、濃度の低減がかなり図られるものと考えられる。

(課題等)

- ・ 技術的な水準に対応しようとする場合、業種によっては、処理施設の大幅な追加が必要となり、その対応が現実的に困難。
- ・ 凝集沈殿等で使用する薬品の使用量の増加に伴い発生活泥が増加。

各業種において一般的に用いられている処理技術において、通常の維持管理が行われることを基本とした場合

(課題等)

- ・ 現実的であるが、クリーナープロダクションの考え方の導入等、工程管理の一層の徹底等とセットで行う必要があると考えられる。

< その他参考となる事項 >

現状の上乗せ基準の設定状況

各都道府県における亜鉛に係る上乗せ排水基準の設定状況をみると、47都道府県中、20の都道府県で上乗せ基準の設定又は排水量の裾下げを行っている。上乗せ排水基準値としては、0.5 ~ 4.0mg/l の範囲で設定されており、裾下げの排水量としては、0 ~ 30 m³/日の範囲で設定されている。この上乗せ排水基準については、水道水源、農業用水、水産水の確保等、地域の実情を踏まえ、それらの基準値等を参考に設定している。

(参考)

- ・ 亜鉛に係る上乗せ排水基準の設定状況

濃度(mg/l)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0
都道府県数	1	8	3	5	1	5	3

(*注)上乗せ基準は、水域、業種ごとに設定されているため、上記濃度に該当する水域、又は業種があれば都道府県数としてカウント(重複有り)。当該都道府県のうち、さらに裾下げを行っている場合がある。その他、5mg/lで裾下げを行っているのが10都府県。

- ・ 水道水質基準 1.0mg/l以下
- ・ 農業用水基準 0.5mg/l以下

諸外国における排水規制の動向

諸外国(ドイツ、イギリス、フランス、アメリカ)においては、亜鉛に係る環境管理手法として排水規制が採用され、基本的には、国が最小限満足すべき排水基準を設定、あるいは排出ガイドラインを示し、各州・各県において、これをもとに水域の状況等を踏まえ、事業場ごとに個別に排水基準を設定している。

(参考)

- ・ ドイツ
亜鉛の濃度基準は、2 mg/l程度が多く、概ね1 mg/lから4 mg/lの間の値。
- ・ イギリス
テクニカルガイダンスノートに具体的な数値が設定されているのは、非鉄金属分野で、指針値 0.5mg/l。
- ・ フランス
亜鉛の排水基準値は、1日当たりの亜鉛の最大排出量が20グラムを超える場合という要件に該当するものについて、業種全般を対象に排水基準 2 mg/l。
- ・ アメリカ
業種ごとにBATに基づく排出ガイドラインを設定している。

2．休廃止鉱山系の対策

現在、休廃止鉱山等の鉱害防止については、金属鉱業等鉱害対策特別措置法に基づく「特定施設に係る鉱害防止事業の実施に関する基本方針（実施期間：平成15年度～27年度）」により鉱害防止を計画的に実施しているところであり、引き続き、事業を推進する必要があると考えられる。

3．生活排水対策

生活排水からの負荷を軽減するためには、水質汚濁防止法に基づく生活排水対策の枠組みを活用し、下水道等生活排水処理施設の整備、適切な維持管理等の諸施策を推進することが重要である。

また、合流式下水道において合流改善等を推進し、汚濁負荷量を軽減する必要があると考えられる。

4．非特定汚濁源対策

路面排水には、自動車のタイヤ等に起因する亜鉛が含まれている。この濃度は比較的小さいものの、広範に分布しているものと考えられるため、路面清掃等の道路維持の徹底を図る必要があると考えられる。

また、ポリカーバメート、プロピネブ、ジラム、ジネブ、マンゼブ等の殺菌剤に亜鉛が多く含まれているが、それらによる水質汚濁防止については、排水口からの排水が排水基準に適合するように施設の改善等を行うという水質汚濁防止法の体系によるよりも、農薬の使用に対して必要な措置を講ずる農薬取締法の体系によることが適当である。

農薬取締法では、農薬の登録に当たり農薬登録保留基準に照らし、基準に該当するものについて登録を保留するとともに、保留基準に該当しないよう安全かつ適正な使用方法を定め、登録を行っている。さらに登録後において使用基準を定めるとともに、必要に応じ水質汚濁性農薬としての指定を行うことにより、農薬による水質汚濁の防止が図られている。

5．その他

環境基準の超過が、比較的流量が少ない中小河川に多く見受けられることから、特に流量が枯渇している河川等においては、流量の確保等に努める必要があると考えられる。