

第6節 特定地域の公害防止対策

第1項 碓氷川・柳瀬川流域

1 概要 【環境保全課】

(1) 経過

富山県で発生したイタイイタイ病^{*1}について1968（昭和43）年5月に厚生省（当時）の考え方が発表され、カドミウム^{*2}による環境汚染問題が全国的に注目されました。本県でも、碓氷川・柳瀬川流域が、調査研究の対象地域とされました。

同年、県と国が共同で碓氷川・柳瀬川流域にある東邦亜鉛(株)安中製錬所の排水、同流域の河川水や川底の泥・砂、井戸水、水稻及び土壌等のカドミウム汚染に関する調査を行いました。この結果から、厚生省は1969（昭和44）年3月「カドミウムによる環境汚染に関する厚生省の見解と今後の対応」を発表し、碓氷川・柳瀬川流域を「要観察地域」に指定しました。それ以来、東邦亜鉛(株)安中製錬所の発生源調査及び発生源対策、同製錬所周辺の環境保全対策、住民保健対策、農作物対策等を行っています。

(2) 発生源対策

カドミウム、硫黄酸化物等の鉱害防止施設設置による改善対策の結果、現在では、排出濃度は排出基準^{*3}を大幅に下回っています。

(3) 損害賠償請求と公害防止協定^{*4}の締結

住民が会社に対して行った損害賠償請求については、1986（昭和61）年9月に裁判での和解が成立し、両者間で公害防止協定が締結されました。

その後、協定に基づき、原告団及び弁護団等による製錬所への立入調査が行われ、1991（平成3）年4月には、会社と旧原告団等との間で、協定書に定めた事項の完了について確認書が取り交わされました。併せて、新たな公害防止協定が締結され、現在も3年ごとに継続して協定が締結されています。

2 環境調査 【環境保全課】

東邦亜鉛(株)安中製錬所周辺の大気汚染及び水質汚濁の状況を把握するため、環境調査を行いました。

(1) 大気調査

ア 浮遊粒子状物質（SPM）中のカドミウム

表2-4-6-1に示す4地点で毎月試料を採取し、カドミウムの濃度を測定しています。各地点における空気1m³中のカドミウムの量は、表2-4-6-2のとおりです。また過去10年間の調査の結果は図2-4-6-1及び図2-4-6-2のとおりで、SPM濃度及びカドミウム濃度のどちらも低減傾向が見られます。

表2-4-6-1 SPM測定地点

地点番号	測定地点の位置	発生源からの距離
1	安中市野殿	1.0km以下
4	〃 岩井	1.0～2.0km
5	〃 中宿	1.0km以下
6	〃 安中	1.0～2.0km

^{*1}イタイイタイ病：富山県神通川流域で発生した腎病変と骨軟化症などを合併する病気です。身体中の骨がゆがんだりひびが入ったりして、患者が「痛い、痛い」と訴えることから、イタイイタイ病と命名されています。この病気は、神通川上流の三井金属鉱業(株)神岡製錬所が排出したカドミウムが原因となって腎障害、骨軟化症をきたし、これにカルシウムの不足などが加わり発症すると考えられています。

^{*2}カドミウム：やや青みを帯びた銀白色の金属で、亜鉛鉱物に伴って少量産出します。主な発生源は、亜鉛冶金工場、カドミウム製錬工場などです。

^{*3}排出基準：「大気汚染防止法」において、ばい煙発生施設の排出口から大気中に排出されるばい煙の許容限度を言います。

^{*4}公害防止協定（環境保全協定）：地方公共団体と企業、住民団体と企業などの間で、公害防止（環境保全）のために必要な措置を取り決める協定のことをいいます。公害規制法を補い、地域の特殊性に応じた有効な公害対策を、弾力的に実施できるため、法律や条例の規制と並ぶ有力な公害防止（環境保全）上の手段として利用されています。

表2-4-6-2 2022 (令和4) 年度 SPM及びカドミウムの測定結果 (単位: SPM: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、カドミウム: ng/m^3)

地点	項目	令和4年										令和5年			平均値
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
1	SPM	9	10	8	10	11	11	12	11	9	5	8	23	11	
	カドミウム	0.35	0.20	0.09	0.21	0.34	0.11	0.26	0.22	0.20	0.11	0.19	0.54	0.24	
4	SPM	8	8	7	7	6	7	9	10	8	4	4	18	8	
	カドミウム	0.13	0.16	0.08	N.D.	0.09	0.07	0.20	0.28	0.22	0.31	0.22	0.45	0.19	
5	SPM	8	10	7	7	12	8	13	11	8	7	10	16	10	
	カドミウム	0.07	0.14	0.11	0.11	0.20	0.12	0.23	0.19	0.19	0.15	0.17	0.34	0.17	
6	SPM	4	7	5	5	8	5	11	6	4	6	5	6	6	
	カドミウム	N.D.	0.20	0.31	N.D.	0.18	N.D.	0.17	0.15	N.D.	0.14	0.09	0.14	0.13	

- (注) 1 ローボリウム・エア・サンプラーにより捕集した粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の粒子が対象です。
 2 この調査は、月1回、連続して96時間大気を吸引して行ったものです。
 3 表中の「N.D.」は、定量下限値 ($0.07\text{ng}/\text{m}^3$) 未満であることを示します。
 4 「N.D.」は定量下限値の1/2として平均値を算出しています。

図2-4-6-1 SPM調査結果 (SPM濃度)

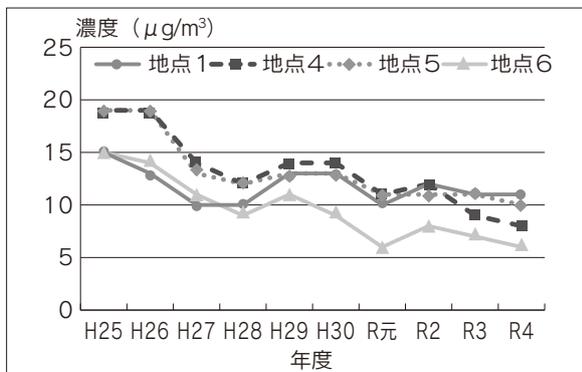
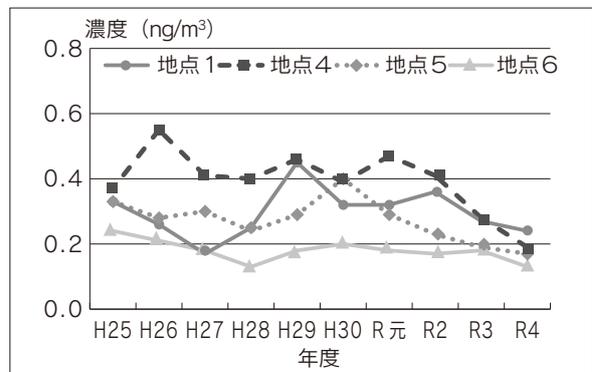


図2-4-6-2 SPM調査結果(カドミウム濃度)



イ 降下ばいじん

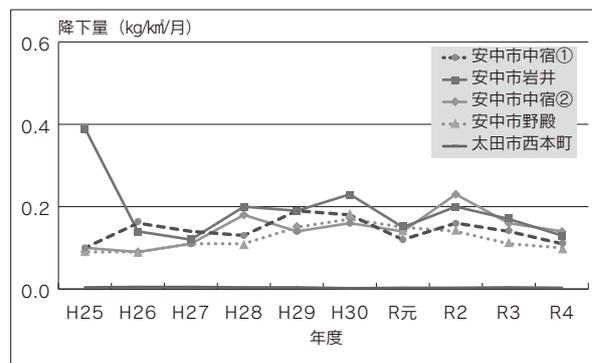
東邦亜鉛(株)安中製錬所のばい煙発生施設等から排出されるばいじんによる汚染状態を把握するため、発生源近くの4地点にダストジャーを設置し、自然にあるいは雨によって降下してくるばいじんの総量及びばいじん中のカドミウム量を調査しています。比較のために太田市でも同様に測定しています。

測定結果(年平均値)は、表2-4-6-3のとおりでした。また、過去10年間のカドミウムの降下量の経年変化は図2-4-6-3のとおりです。カドミウムの降下量は概ね横ばいですが、比較対照地点(太田市)と比べると多いことから、引き続き監視するとともに、改善に向けて要請していきます。

表2-4-6-3 2022 (令和4) 年度 降下ばいじん量及びカドミウム量

測定地点	発生源からの距離	降下ばいじん量	カドミウム量
		($\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$)	($\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$)
安中市中宿①	1.0km以下	2.1	0.11
〃 岩井		1.7	0.13
〃 中宿②		3.3	0.14
〃 野殿		9.7	0.10
太田市西本町	40km	1.1	0.003

図2-4-6-3 降下ばいじん調査結果(カドミウム降下量)経年変化



(2) 水質底質調査

水質調査は、烏川・碓氷川・柳瀬川の利水地点等の8地点及び東邦亜鉛(株)安中製錬所排水口2地点の計10地点において実施し、碓氷川の昭和橋並びに柳瀬川の柳瀬橋及び下の淀橋では毎月、その他の地点では年2回実施しました。

2022(令和4)年度の水質調査結果では、全ての地点で排水基準及び河川的环境基準に適合していました。

過去5年間に実施した調査のカドミウム及び亜鉛

鉛濃度の最大値、最小値及び平均値は、図2-4-6-4及び図2-4-6-5のとおりです(調査地点により年間の調査回数が異なります)。過去5年間では、年平均値の環境基準超過は無く、柳瀬川のカドミウムは低下傾向です。

また、底質調査は、水質調査地点のうち排水口2地点を除く8地点において、年2回実施しました。過去5年間に実施した調査のカドミウム及び亜鉛濃度の最大値、最小値及び平均値は、図2-4-6-6及び図2-4-6-7のとおりです。

図2-4-6-4 過去5年間の水質調査結果(カドミウム)

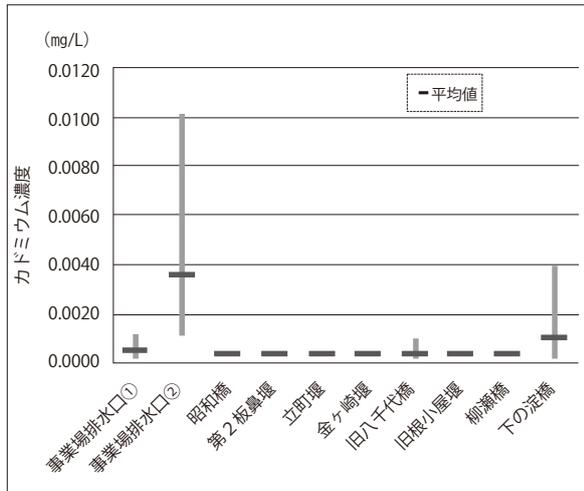


図2-4-6-5 過去5年間の水質調査結果(亜鉛)

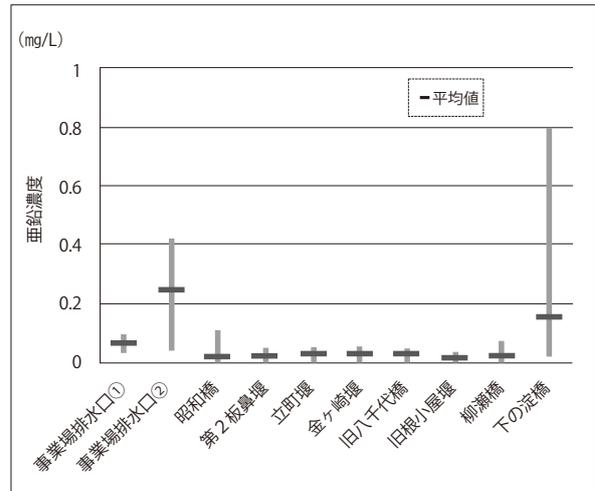


図2-4-6-6 過去5年間の底質調査結果(カドミウム)

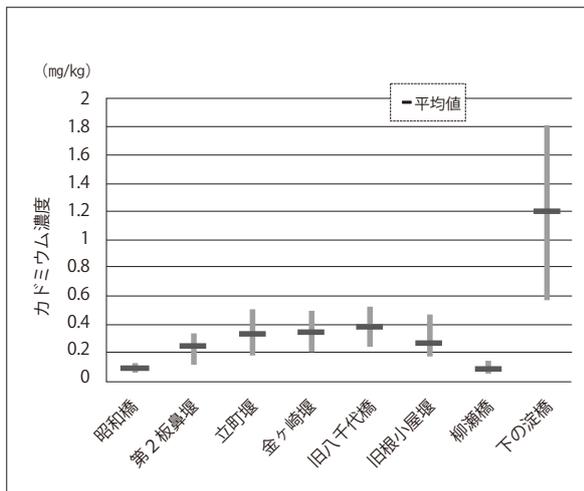
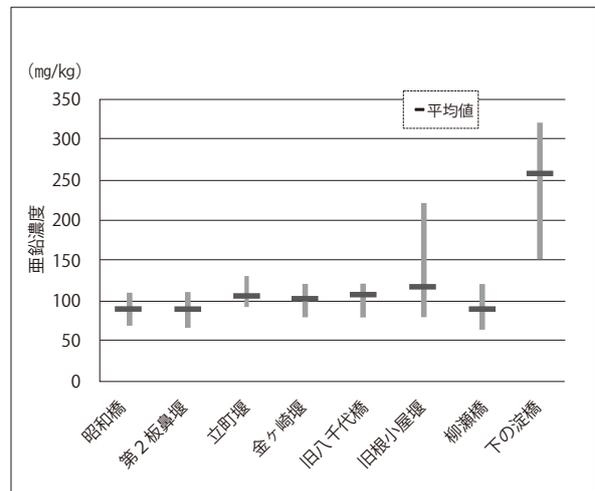


図2-4-6-7 過去5年間の底質調査結果(亜鉛)



3 住民健康調査 【感染症・がん疾病対策課】

要観察地域等の住民を対象とした健康調査を、2000(平成12)年度まで延べ11,027人について

実施しましたが、健康被害が疑われる人はいませんでした。

(1) 農用地土壌汚染対策地域の指定

碓氷川・柳瀬川流域については、「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」に基づき、1972（昭和47）年4月にカドミウムに係る農用地土壌汚染対策地域として、118haの農用地を指定しました。

以降、1973（昭和48）年2月に11.66ha、1974（昭和49）年3月に4.42haを追加し、合計で134.08haが対策地域となりました。

(2) 農用地土壌汚染対策計画の策定

指定地域の汚染の防止及び有害物質の除去については、「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」に基づき、1972（昭和47）年8月に対策計画を定め、1976（昭和51）年3月及び1978（昭和53）年5月に追加指定した農用地を含めた計画に変更しました。

(3) 碓氷川流域公害防除特別土地改良事業等の実施

1972（昭和47）年から1975（昭和50）年まで農用地土壌汚染対策計画に基づき、公害防除特別土地改良事業を実施しました。

有害物質は10～30cmの排土及び客土により除去し、事業面積は85.1haとなりました。

なお、事業費は769百万円となり、このうち75%を「公害防止事業費事業者負担法」に基づき事業者（汚染原因者）が負担しました。

1995（平成7）年には小規模公害防除対策事業（指定地外水田の防除工事）が実施され、2020（令和2）年度から2022（令和4年）年度にかけて畑対策地域0.955ha（うち指定地0.683ha）において公害防除工事を実施しました。

(4) 事業効果の確認

県では、公害防除工事の効果を確認するために、指定地域内の農用地の土壌中の有害物質について継続して調査を行っています。

また、コメ中の有害物質の調査を継続して行っており、安全性を確認しています。

(5) 農用地土壌汚染対策地域の指定の解除

有害物質の除去や工場や住宅等、農用地以外に土地利用が変更される等、指定の要件を満たさなくなった場合は、指定地域の解除を行うことができます。

こうした農用地について、1983（昭和58）年3月に105.20haの農用地土壌汚染対策地域の指定を解除しました。

指定の解除により2016（平成28）年度末の指定面積は28.88haとなっています。

(6) 未解除地域への対応

農用地土壌汚染対策計画の策定から40年あまりが経過しており、農用地の利用状況は計画策定時と大きく変わっています。

このため県では、未解除となっている農用地の土壌等調査や、土地所有者等の意向の確認を継続して行い、この結果に基づき、対策計画を見直しています。

第2項 渡良瀬川流域

1 概要 【環境保全課】

(1) 経過

渡良瀬川流域では、明治時代以来、足尾鉍山や足尾製錬所などからの排水や鉍泥等によって、田畑は汚染されてきました。戦後になると、農家の石灰散布による酸性中和の努力や、鉍山施設の改善、土地改良事業などによって、被害が軽減する傾向にありました。

しかし、1958（昭和33）年5月に源五郎沢堆積場が崩れ、金属の精錬かす等が流出し、再び水稲や麦などの作物に大変な被害が発生しました。この被害に対し鉍毒根絶の運動が再燃し、同年8月には「渡良瀬川鉍毒根絶期成同盟会」が結成されました。

県は、1952（昭和27）年から銅^{*5}対策として各種の調査などを行ってきましたが、1970（昭和45）年に収穫された米がカドミウムに汚染されていたため、1971（昭和46）年度にカドミウムの発生源を探す調査を行いました。その結果、1972（昭和47）年4月に「流域水田土壌のカドミウムによる汚染源については、その原因が古河鉍業（株）の鉍山施設に由来するものであると結論せざるを得ない。」ことを発表しました。

(2) 公害防止協定の締結

県は、栃木県、桐生市及び太田市とともに、1976（昭和51）年7月30日、古河鉍業（株）（現在：古河機械金属（株））との間に公害防止協定を結び、さらに、1978（昭和53）年6月15日、協定に基づく協定細目を結びました。

(3) 損害賠償請求

汚染された田畑への被害等については、被害の大きかった太田市毛里田地区の住民が、「公害紛争処理法」に基づき公害等調整委員会に古河鉍業（株）への損害賠償等を求める調停を申請し、1974（昭和49）年5月に被害補償金15億5千万円で調停が成立しました。この調停に続いて、古河鉍業（株）と直接交渉をしていた「桐生地区鉍毒対策委員会」は1975（昭和50）年11月に解決書を締結し、被害補償金2億3千5百万円で合意し、同様に「太田市菰川地区鉍毒根絶期成同盟会」も、1976（昭和51）年12月に解決書を締結し、被害補償金等1億1千万円で合意しました。さらに、毛里田地区被害住民のうち、申請もれになっていた住民が、公害等調整委員会に損害賠償を求める調停を申請し、1977（昭和52）年12月に390万円で和解しました。

2 環境調査 【環境保全課】

(1) 河川通年調査

渡良瀬川では、本県に関係する環境基準点（4地点）で通年調査が行われています。県では、このうち最も上流に位置する高津戸地点において、毎月の水質の調査をしています。

(2) 降雨時調査

県では桐生市及び太田市とともに、台風等の大量の降雨により渡良瀬川が増水した際に鉍山施設や周辺河川の水質調査を実施しています。また、渡良瀬川上流部（沢入発電所取水堰）に設置した自動採水器（オートサンプラー）により1時間に

1回の採水及び水質調査を行い、降雨時調査を補完しています。

2022（令和4）年度は5月27日及び9月24日にそれぞれ寒冷前線の通過、台風15号に伴う足尾地域への大量の降雨があり渡良瀬川が増水したため、降雨時調査を実施しました。結果概要は表2-4-6-4のとおりです。

過去5年の降雨時調査の実施総数は、7回（2018〔平成30〕年度：3回、2019〔令和元〕年度：2回、2020〔令和2〕年度：0回、2021〔令和3〕年度：0回、2022〔令和4〕年度：2回）です。

*5銅（Cu）：赤みを帯びた金属で、湿った空気中で腐食して塩基性炭酸銅を生じ、硝酸その他の酸化性酸に溶解します。体内に蓄積する毒物ではなく、生体内で各種の酵素の作用に関与する、生理代謝機能に不可欠な金属で、成人は1日に2～3mg必要とされています。極めて高濃度の銅粉によって気道刺激がおこり、発汗、歯ぐきの着色が起こることが報告されています。

表2-4-6-4 2022（令和4）年度 降雨時調査結果

（分析結果単位：mg/L）

実施日		令和4年5月27日	令和4年9月24日	
足尾町雨量	総雨量	85.0mm (5月27日1時～5月27日17時)	85.0mm (9月23日16時～9月24日11時)	
	最大時間雨量	17.0mm (5月27日 10時)	16.0mm (9月24日 1時)	
採水分析結果	古河機械金属(株) 足尾事業所内の排水口		2地点とも全ての調査項目について公害防止協定値以下。	
	オットセイ岩から 上流域の河川	銅	0.01～0.20	<0.01～0.23
		ヒ素	0.002～0.050	0.001～0.009
		亜鉛	<0.01～0.17	0.01～0.10
		鉛	<0.005～0.14	<0.005～0.013
	高津戸地点	カドミウム	<0.0003～0.0025	<0.0003～0.0005
		銅	0.06	<0.01
		ヒ素	0.015	0.002
		亜鉛	0.06	0.01
	オートサンプラーによる採水分析結果	最大値	鉛	0.010
カドミウム			0.001	<0.0003
銅			0.17	0.07
ヒ素			0.040	0.012
オートサンプラーによる採水分析結果	最大値	亜鉛	0.25	0.05
		鉛	0.087	0.018
		カドミウム	0.002	0.001
		銅	0.06	<0.01
オートサンプラーによる採水分析結果	採水時間		5月27日10時00分～ 5月27日13時00分	9月24日6時00分～ 9月24日13時00分

3 土壌汚染防止対策 【技術支援課】

(1) 農用地土壌汚染対策地域の指定

渡良瀬川流域については、「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」に基づき、1972（昭和47）年5月にカドミウムに係る農用地土壌汚染対策地域として37.62haの農用地を指定しました。

以降、1974（昭和49）年3月にカドミウム対策地域として指定した37.62haを含めて、銅に係る対策地域として359.80ha、1999（平成11）年2月に1.52ha、2003（平成15）年8月に1.17ha、2004（平成16）年12月に0.29haを銅に係る対策地域として追加指定し、合計で362.78haが対策地域となりました。

(2) 農用地土壌汚染対策計画の決定

指定地域の汚染の防止及び有害物質の除去については、「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」に基づき、1980（昭和55）年10月に対策計画を定め、その後、1999（平成11）年3月及び2005（平成17）年3月に追加指定した農用地を含めた計画に変更しました。

(3) 渡良瀬川流域地区公害防除事業の実施

1982（昭和57）年から1999（平成11）年まで及び2005（平成17）年に農用地土壌汚染対策

計画に基づき、公害防除特別土地改良事業を実施しました。

有害物質は、銅対策地域で5～16cm、カドミウム対策地域では20cmの排土、客土等により除去し、事業面積は298.86haとなりました。

なお、事業費は5,438百万円となり、このうち51%を「公害防止事業費事業者負担法」に基づき、事業者（汚染原因者）が負担しました。

(4) 事業効果の確認

県・関係市町及び農業者団体で構成される渡良瀬川鉍毒根絶期成同盟会では、渡良瀬川の水質調査や足尾銅山周辺事業地における鉍害防止事業の実施状況等の調査を行い再び汚染されることのないよう監視活動を行っています。

(5) 農用地土壌汚染対策地域の指定の解除

有害物質の除去や工場や住宅等、農用地以外に土地利用が変更される等、指定の要件を満たさなくなった場合は、指定地域の解除を行うことができます。

こうした農用地について、1986（昭和61）年3月に57.55ha、1990（平成2）年1月に83.71ha、1994（平成6）年1月に167.78ha、2017（平成29）年12月に42.02ha、2019（令和元）年

12月に6.23haの農用地土壌汚染対策地域の指定を解除しました。

指定の解除により2019（令和元）年度末の指定面積は5.49haとなっています。

4 公害防止協定 【環境保全課】

(1) 公害防止協議会

公害防止協定（1976[昭和51]年7月30日締結）及び公害防止協定細目（1978[昭和53]年6月15日締結）に基づき、各当事者（三者：栃木県・群馬県・古河機械金属㈱、四者：群馬県・桐生市・太田市・古河機械金属㈱）で構成しています。

2022（令和4）年度は8月に定例の公害防止協議会（三者及び四者）を開催しました。

(2) 立入調査の実施

古河機械金属㈱が行っている鉍害防止事業の実施状況や鉍廃水許容限度の遵守状況を監視するため、群馬県・桐生市・太田市による立入調査を実施しました。

ア 平水時水質調査

7回調査を行い、河川や坑廃水の水質に異常がないことを確認しました。

結果概要は表2-4-6-5のとおりです。

イ 鉍害防止事業進捗状況調査

立入調査を2回行い、使用済堆積場の緑化の進捗や坑廃水処理施設の管理状況を確認しました。

(3) 山元対策

足尾鉍山には、13の堆積場がありますが、現在使用中の堆積場は、簗子橋堆積場だけです。使用済の堆積場については、古河機械金属㈱が、鉍害防止事業等を行ってきた結果、渡良瀬川の水質は平水時では問題がみられなくなりました。

一方で降雨時には、渡良瀬川の流量が大きく増加するのに併せ、一時的ですが、渡良瀬川の重金属濃度が環境基準値を超過することがあります。このため、同社に対して堆積場の管理の徹底や更なる鉍害防止事業の実施を要請しています。

2011（平成23）年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の影響で、再び源五郎沢堆積場が崩落する事故が起きました。これを踏まえて、同社に対して再発を防止する恒久対策事業を完工するよう要請を行いました。同社は2015（平成27）年7月30日までに恒久対策工事を完了させ、関東東北産業保安監督部へ特定施設の使用開始届を提出しました。

同社の実施した鉍害防止事業の内容については、表2-4-6-6のとおりです。

表2-4-6-5 2022（令和4）年度平水時水質調査結果

（単位：mg/L（pHを除く））

測定地点	測定値	pH	浮遊物質量	銅	ヒ素	亜鉛	鉛	カドミウム
中才浄水場排水口	平均値	7.2	1	0.04	<0.001	0.10	<0.005	0.0007
	最小値	7.1	1	0.02	<0.001	0.05	<0.005	0.0005
	最大値	7.3	2	0.06	<0.001	0.16	<0.005	0.0009
箕子橋堆積場上澄水	平均値	7.6	<1	<0.01	0.004	0.01	<0.005	<0.0003
	最小値	7.5	<1	<0.01	0.003	<0.01	<0.005	<0.0003
	最大値	7.6	<1	<0.01	0.005	0.02	<0.005	<0.0003
公害防止協定値		5.8~8.6	—	0.91	0.07	3.5	0.07	0.07
沢入発電所取水堰	平均値	7.4	1	0.01	0.002	0.02	<0.005	<0.0003
	最小値	7.3	<1	<0.01	0.002	0.01	<0.005	<0.0003
	最大値	7.5	1	0.01	0.004	0.02	<0.005	<0.0003
渋川橋下	平均値	7.3	3	<0.01	0.003	0.02	<0.005	<0.0003
	最小値	7.3	1	<0.01	0.002	<0.01	<0.005	<0.0003
	最大値	7.4	12	<0.01	0.004	0.03	<0.005	<0.0003
切幹橋下	平均値	7.4	<1	0.02	0.003	0.03	<0.005	<0.0003
	最小値	7.3	<1	0.01	0.002	0.02	<0.005	<0.0003
	最大値	7.5	<1	0.06	0.004	0.06	<0.005	<0.0003
環境基準値（A類型）		6.5~8.5	25	—	0.01	0.03	0.01	0.003

（注）表中の<記号は、定量下限値未満を示します。

表2-4-6-6 鉱害防止事業内容

堆積場名（事業内容：事業完了年度）

①源五郎沢（覆土植栽：昭和47）②小滝（廃止）（覆土植栽：昭和48）③宇都野（覆土植栽：昭和48）④
 桧平（覆土植栽：昭和48）⑤畑尾（覆土植栽：昭和49）⑥砂畑（覆土植栽：昭和49）⑦京子内（覆土植栽、
 場内舗装：昭和50）⑧深沢（覆土植栽：昭和51）⑨原（覆土植栽、堆積物一部除去：昭和55）⑩高原木（整
 形植栽、排水路整備：昭和60）⑪松木（汚染源除去、植栽：昭和61）⑫天狗沢（整形植栽、排水路整備：
 昭和61）⑬有越沢（整形植栽、排水路整備、吹き付け等による緑化、浸食流出防止対策：昭和62）