



射撃場に係る 鉛汚染調査・対策 ガイドラインの概要

射撃場に係る鉛汚染調査・対策ガイドラインの概要

国内の射撃場で使用される弾丸は鉛を主成分とする鉛弾がほとんどです。射撃場に係る鉛汚染対策に関しては、今まで統一された考え方が存在しなかったこともあり、各射撃場の判断で、様々な調査・対策が実施されてきました。

環境省では、このような状況を踏まえ、射撃場の設置者又は管理者が鉛汚染に関する調査・対策を行う際に参考としていただくために「射撃場に係る鉛汚染調査・対策ガイドライン」を作成しました。ガイドライン本文は環境省ホームページ <http://www.env.go.jp/water/dojo.html> に掲載されています。

目次構成および概要

1 本ガイドラインの基本的考え方

鉛汚染問題とはどのようなものであるかを示し、射撃場や鉛に関する基本的な情報、鉛汚染問題や鉛汚染対策の考え方を整理しています。

2 射撃場に係る鉛汚染問題の有無の調査

射撃場において鉛汚染問題が生じているかどうかの調査方法および判断基準等を示しています。

3 鉛汚染問題を解消するための対策の検討について

「2 射撃場に係る鉛汚染問題の有無の調査」に基づき調査した結果、問題が生じていた場合の対策方針を示しています。

4 鉛汚染問題を未然に防止するための対策の検討について

鉛汚染問題を未然に防ぐための対策方針について示しています。

5 射撃場に係る鉛汚染対策について

対策方法を具体的に示し、対策選定の目安を示しています。

本ガイドラインは、以下の学識者、射撃関係団体、地方公共団体及び中央省庁の関係者から構成される「射撃場に係る鉛汚染対策検討会」での検討結果をもとに、取りまとめられたものです。

射撃場に係る鉛汚染対策検討会 構成名簿 (平成19年3月時点)

井口 斉	警察庁生活安全局生活環境課長
岩田 助和	富山県生活環境部 参事
上原 隆義	社団法人 全日本指定射撃場協会 専務理事
荻野 徳男	福岡県環境部環境保全課長
勝見 武	国立大学法人 京都大学大学院地球環境学堂 助教授
川口 三三夫	財団法人 日本体育協会国体推進部長
川地 武	滋賀県立大学環境科学部 教授
倉沢 泰児	防衛省大臣官房文書課環境対策室長
後藤 滋	北海道環境生活部環境室環境保全課 主幹
坂元 譲次	文部科学省スポーツ・青少年局競技スポーツ課 企画官
高橋 義博	社団法人 日本クレイ射撃協会 副会長
高松 武次郎	国立大学法人 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター 教授
中里 典男	社団法人 日本猟用資材工業会 専務理事
中村 健一郎	長野県生活環境部水環境課長
(座長)細見 正明	国立大学法人 東京農工大学大学院工学教育部 教授
村田 智吉	独立行政法人 国立環境研究所土壌環境研究室 主任研究員

(敬称略、五十音順)

1 本ガイドラインの基本的考え方

射撃場に係る鉛汚染問題の考え方

鉛弾を使用する施設である射撃場の場内に鉛弾や鉛を含む土壌が存在すること自体が直ちに環境保全上の問題となる訳ではありませんが、射撃場の場外の土壌の汚染や公共用水域での水質汚濁及び地下水の汚染といった鉛による環境保全上の問題を生じさせないようにすることが必要です。

1 土壌の汚染について

○射撃場の場外の土壌において、鉛の基準*(含有量150mg/kg、溶出量0.01mg/l)を超過する土壌汚染を生じさせないようにする必要があります。

*：土壌汚染対策法における指定基準


2 水質の汚濁について

○射撃場で使用された鉛弾により、公共用水域及び地下水で環境基準(0.01mg/l)を超過する水質汚濁を生じさせないようにする必要があります。


○射撃場から流出する表流水については、公共用水域の水質汚濁の防止を目的としている「水質汚濁防止法」等の考え方を参考として、環境基準値の10倍の値(0.1mg/l)を判断基準として用いることが考えられます。ただし、公共用水域の水質が環境基準を達成できない場合には、より厳しい判断基準が必要です。

鉛弾が雨水等の水に触れると鉛が溶け出します。

初期状態



4時間振とう後



蒸留水中で鉛弾が溶け出している実験状況

鉛の毒性

- 高濃度の鉛による中毒症状
食欲不振、貧血、尿量減少、腕や足の筋肉の虚弱など。
- 発がん性
国際がん研究機関は、金属鉛については発がん性の報告が不十分で評価できないが、人に対して発がん性があるかもしれない、としている。
- 人体への蓄積性がある。
耐容一日摂取量(TDI)が体重1kg当たり0.0035mgと算出され、これに基づいて水道水質基準や水質環境基準が設定されている。

射撃場に係る鉛汚染対策の考え方

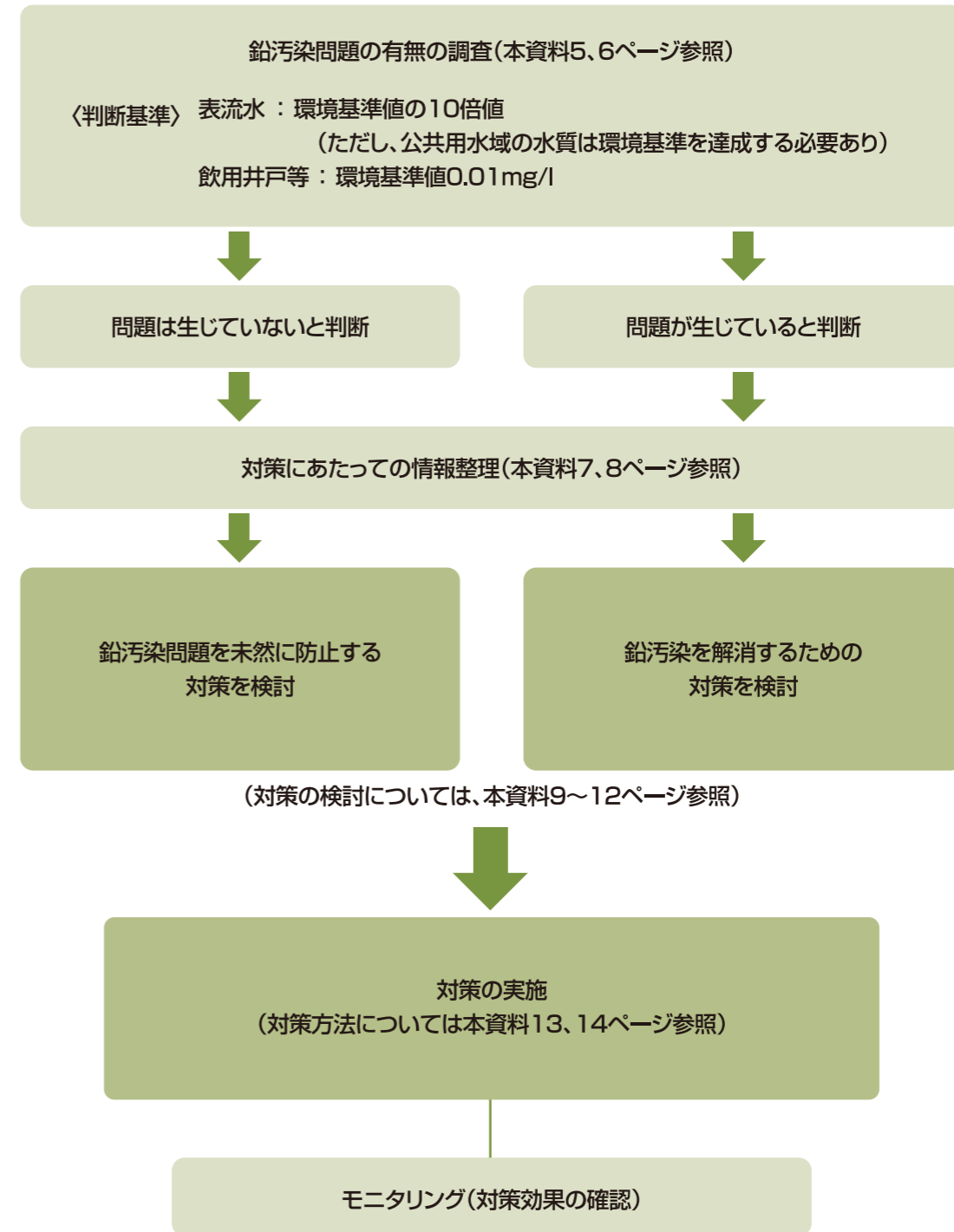
1 基本的な考え方

- 射撃場で使用された鉛弾によって、周辺環境に環境保全上の問題を生じさせる可能性があります。
- 仮に、現状で鉛汚染問題が生じていると判断した場合には、問題をできるだけ速やかに解消するような対策が必要です。
- 問題を生じていないと判断した場合は、鉛汚染問題を未然に防止するための対策を講じる必要があります。

2 対策を検討するに当たっての基本的な流れ

- 射撃場の設置者等が鉛汚染対策を検討する際の基本的な流れを右に示します。
- 対策の検討に当たっては、まず、現状で鉛汚染問題が生じているか否かを調査します。
- 射撃場に係る鉛汚染問題が生じていると判断された場合には、問題を速やかに解消するため、必要な対策を行います。対策の検討に当たっては、射撃場の特徴や現状に関する情報を収集、整理し、対策を検討する際の参考資料とします。
- 射撃場に係る鉛汚染問題が生じていないと判断された場合にも、射撃場を射撃場として今後も使用し続ける中で、将来的にも周辺環境に環境保全上の問題を生じることがないように、問題を未然に防止するための対策を行う必要があります。

■ 射撃場の設置者等が鉛汚染対策を検討する際の基本的な流れ ■



必要に応じて周辺住民・自治体等関係者への説明及び定期的なモニタリング

鉛汚染問題の有無の調査

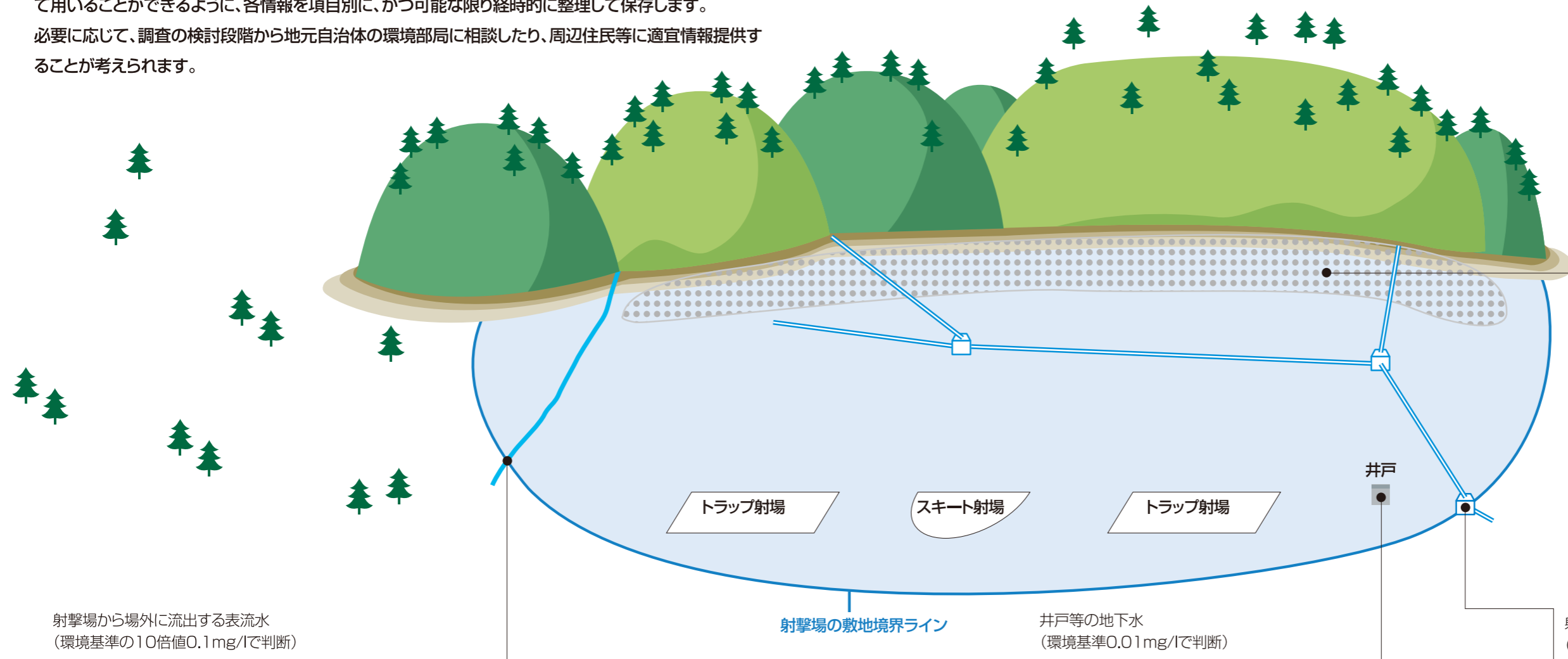
調査対象 鉛汚染問題が発生しているか否かを判断するためには、射撃場から場外に流出する表流水や、場内及びその周辺の飲用井戸等の地下水を調査します。

- 判断基準**
- 表流水：環境基準の10倍値
(ただし、公共用水域の水質が環境基準を達成できない場合にはより厳しい判断基準が必要)
 - 飲用井戸等：環境基準

調査した情報については、対策を検討、実施する際、対策後に保存する記録を作成する際等に参考として用いることができるように、各情報を項目別に、かつ可能な限り経時的に整理して保存します。
必要に応じて、調査の検討段階から地元自治体の環境部局に相談したり、周辺住民等に適宜情報提供することが考えられます。



射撃場の場内に使用された鉛弾や鉛を含む土壌が存在すること自体が直ちに環境保全上の問題とはならない。



射撃場から場外に流出する表流水
(環境基準の10倍値0.1mg/lで判断)

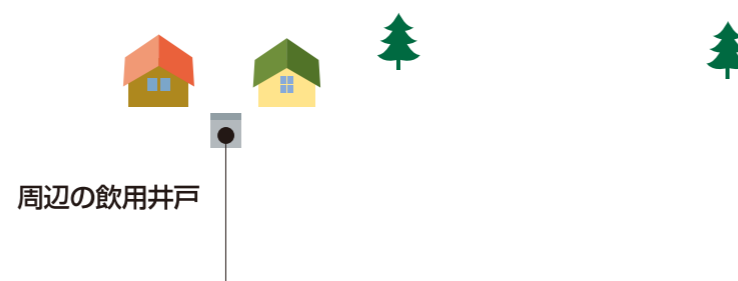


射撃場の敷地境界ライン

井戸等の地下水
(環境基準0.01mg/lで判断)



射撃場の場外への排水
(環境基準の10倍値0.1mg/lで判断)



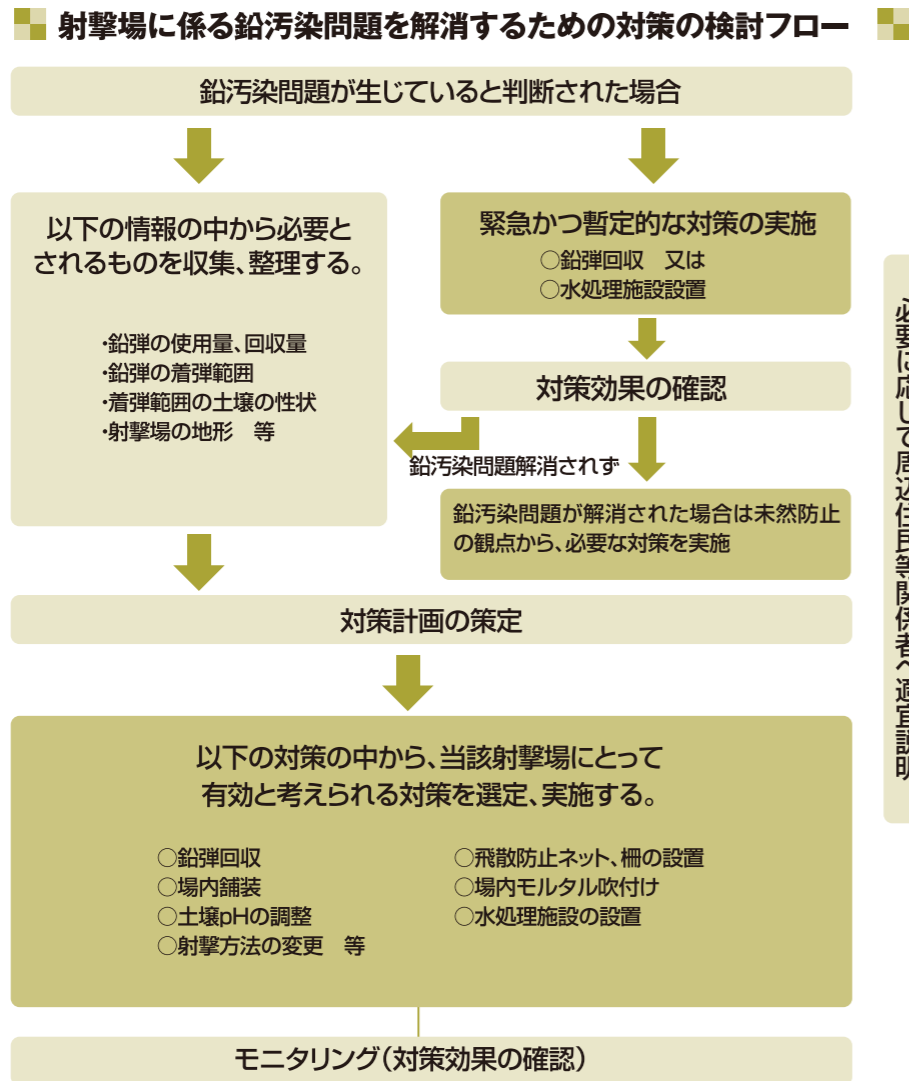
情報の収集・整理及び 検討する対策内容

射撃場に係る鉛汚染問題の解消もしくは未然防止のための対策を講じる際には、
以下のような情報を収集、整理し、対策の内容を検討します。

射撃場の鉛汚染問題に関して収集、整理する情報(例)及び留意事項	情報を受けて検討する対策内容(例)
<p>1 鉛弾の使用量、これまでの回収量 ○場内に鉛弾が多量に存在することは汚染の原因となり得る。</p>	<p>○鉛弾の回収量や回収頻度の検討。</p>
<p>2 鉛弾が着弾する範囲 ○着弾範囲に表流水や池等が存在する場合は、水質汚染の原因となり得る。 ○着弾範囲の土壌が場外に流出すると、場外における鉛汚染問題の原因となり得る。</p>	<p>○表流水や池への鉛弾の着弾防止の検討。 ○表流水への鉛弾を含む土壌の流入防止の検討。 ○鉛弾回収範囲の検討。 ○舗装、シート等の対策範囲の検討。</p>
<p>3 射撃場の地形 ○着弾範囲が平坦でない場合は、表流水等によって鉛弾や鉛を含む土壌等が拡散しやすい。 ○着弾範囲が急傾斜の場合、回収作業の効率が低下する。</p>	<p>○鉛弾や鉛を含む土壌の拡散防止の検討。 ○回収方法の検討。 ○場内の整地の検討。</p>
<p>4 着弾範囲における土壌の性状 ○土壌のpHが6.0~8.0の範囲では溶出しにくい、酸性、アルカリ性に傾いた場合には溶出・拡散しやすくなる。 ○黒ボク土などの火山灰由来の土壌は鉛の吸着能力が比較的大きい。 ○土の粒径の範囲は、鉛弾回収作業の効率に影響する。</p>	<p>○土壌のpH調整の検討。 ○鉛を吸着しやすい土壌の敷設の検討。 ○土の粒径に応じた鉛弾回収方法の検討(鉛弾分別に用いるフルイの目の検討等)。</p>
<p>5 表流水の存在及びその状態 ○着弾範囲やその周辺に場外の公共用水域につながる表流水が存在する場合には、鉛弾もしくは鉛を含む土壌が流入し、場外に拡散するおそれがある。 ○表流水の流量が多い、もしくは流れが急といった場合には、鉛弾や鉛を含む土壌が拡散しやすい。 ○表流水に濁りがある場合は、鉛を含む土壌が流入している可能性がある。</p>	<p>○表流水への鉛弾や鉛を含む土壌の流入防止の検討。 ○表流水に流入した鉛が場外へ拡散することを防止、抑制するための溜池や沈殿池の検討。 ○表流水に土壌が流入することを防止するための舗装等の検討。</p>
<p>6 降雨時における状態 ○降雨時に、鉛弾や鉛を含む土壌が表流水に流入して場外に流出している場合には、射撃場外において鉛汚染問題を生じている可能性が高い。</p>	<p>○表流水への土壌の流入防止や、流入した鉛の場外への拡散防止の検討。</p>
<p>7 飲用井戸の存在 ○射撃場の場内及びその周辺に飲用井戸が存在し、当該井戸に水質汚濁が生じた場合には、人の健康被害が生じるおそれがある。</p>	<p>○鉛弾からの鉛の溶出抑制や、溶出した鉛の地下浸透防止・抑制の検討。</p>
<p>8 公共用水域の存在 ○射撃場の場内に河川や湖沼等の公共用水域が存在する場合は、当該水域の水質が環境基準を超過するといった問題が生じるおそれがある。</p>	<p>○公共用水域への鉛の流入防止の検討。</p>
<p>9 植生 ○植生が鉛弾の回収の障害になるおそれがある。 ○根や地下茎に沿って、鉛が地下に浸透するおそれがある。 ○植物が分泌する有機酸等が鉛を可溶化するおそれがある。</p>	<p>○必要に応じて伐採等の検討。 (場合によっては、植生による土壌の飛散防止等の効果も期待できる。 また、植物による鉛汚染修復に関する研究も進められつつある。)</p>

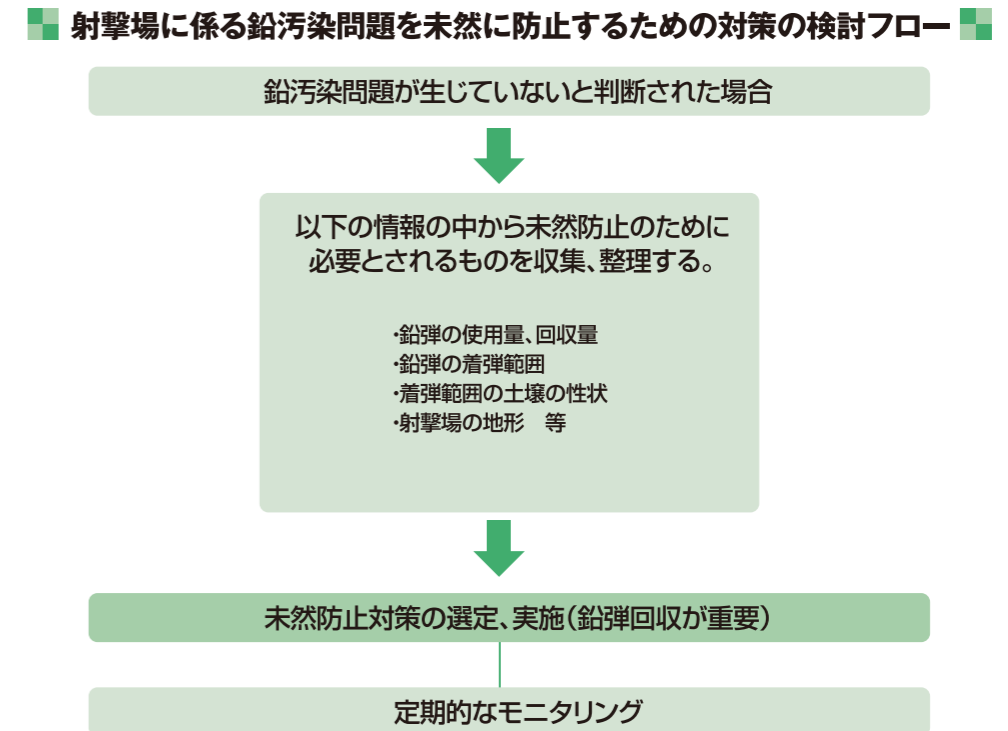
鉛汚染問題を解消するための対策の検討について

- 1 調査の結果、射撃場に係る鉛汚染問題が生じていると判断される場合は、当該問題を解消するための対策が必要です。対策の検討に当たっては、速やかな問題の解消を図るとともに、より効果的、効率的、経済的な対策とするため、事前に、射撃場の現状や特徴に関する情報を収集、整理します。
- 2 対策に当たっては、当該射撃場で行われる各対策の内容をとりまとめた対策計画を策定した上で、対策計画に基づいて計画的に対策を実施します。対策の完了後には、発生が確認されていた鉛汚染問題が解消されているか否かを調査します。
- 3 なお、1の情報収集及び2の計画策定を行う前に、緊急かつ暫定的な対策として、直ちに鉛弾の回収や水処理施設の設置を講ずることも考えられます。対策完了後、対策の効果を確認するための調査を行い、問題が解消されず更なる対策が必要と判断された場合には、1や2の様に射撃場に関する情報を改めて収集、整理した上で、更なる対策を検討することとなります。



鉛汚染問題を未然に防止するための対策の検討について

- 1 調査の結果、現状で射撃場に係る鉛汚染問題が生じていないと判断される場合には、将来的にも鉛汚染問題が生ずることがないように、鉛汚染問題を未然に防止するための対策を行う必要があります。
- 2 対策の検討に当たっては、射撃場の現状や特徴をふまえたものとするために、必要に応じて射撃場に関する情報を収集、整理した上で行います。
- 3 鉛汚染問題を未然に防止するためには、定期的な鉛弾の回収が極めて重要です。また、射撃場に係る鉛汚染問題が生じていないことを確認するため、将来にわたって定期的なモニタリングを行うことも重要です。

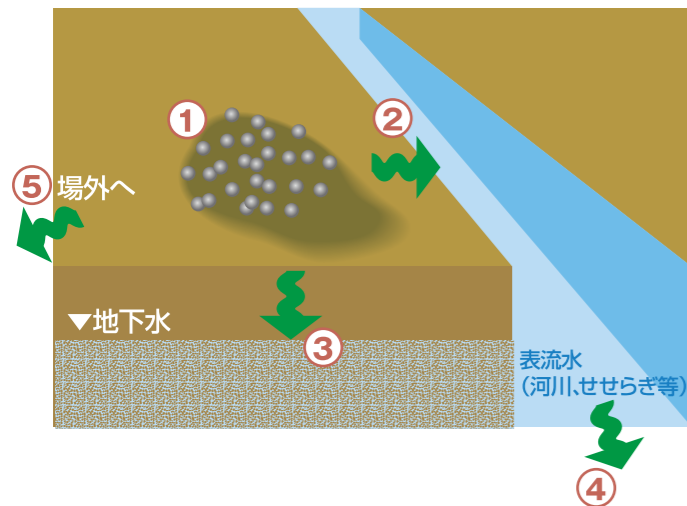


対策計画の策定

対策計画を策定するにあたっては、前ページに示したような射撃場の情報の整理結果を受けて、射撃場内の鉛がどのような過程を通して場外に拡散するかを推定することが考えられます。その推定結果に基づき、場外に拡散することを防止するために必要な対策の方向性を検討します。

拡散経路はいろいろ考えられますが、いずれの拡散経路に対しても「鉛弾の回収」が対策の基本となります。

射撃場内の鉛が場外へ拡散する過程として考えられる事象



1 鉛弾からの鉛の溶出

各事象に対する対策の方向性

対策の方向性 (基本)

- 場内の鉛弾の量を減らす(鉛弾の回収)
- 鉛弾を回収しやすくする(整地、舗装、モルタル吹付け、シート敷設、飛散防止ネット、植生除去等)

対策の方向性 1

- 鉛弾からの鉛の溶出の抑制(pH調整、舗装等)

2 鉛の表流水への移行(流入)

対策の方向性 2

- 鉛の表流水への移行の抑制
(舗装、モルタル吹付け、シート敷設、鉛吸着資材、排水溝、飛散防止ネット等)

3 溶出した鉛の地下水への移行(地下浸透)

対策の方向性 3

- 溶出した鉛の地下水への移行の抑制
(舗装、モルタル吹付け、鉛吸着資材、排水溝、遮水壁、地下深くに根を伸ばす植生の除去等)

4 表流水に移行した鉛の場外への拡散

対策の方向性 4

- 表流水に移行した鉛の場外への拡散の抑制
(流入した鉛弾の除去、溜樹、沈殿池、水処理施設等)

5 着弾した鉛弾の地表面を通した場外への移動

対策の方向性 5

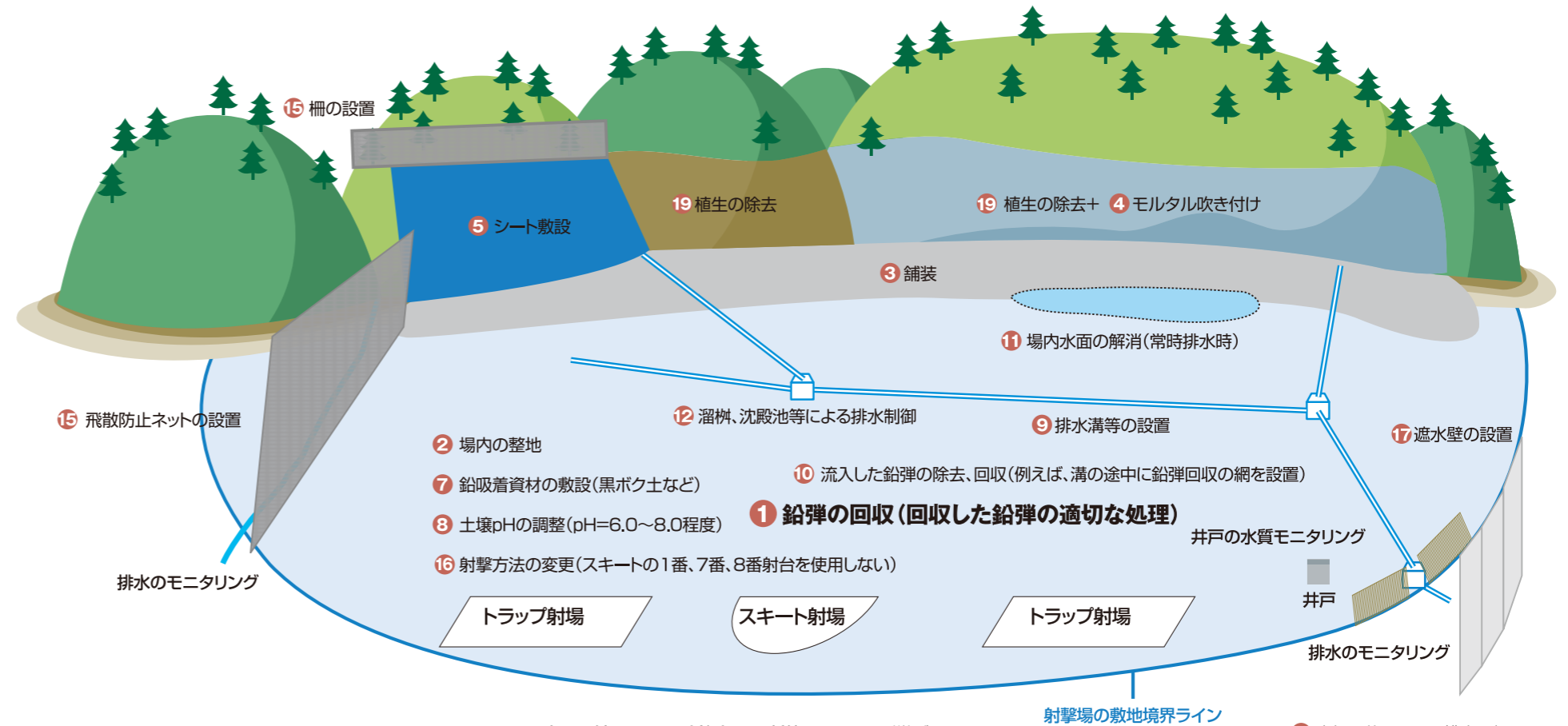
- 鉛弾や鉛を含む土壌の場外への散逸の抑制
(舗装、モルタル吹付け、シート敷設、溜樹、沈殿池、場内土壌の移動野制約、射撃方法の変更等)

鉛汚染の具体的な対策方法について

射撃場の現状や特徴を収集、整理した上で、当該射撃場において考えられる鉛汚染問題を生じる原因を整理し、その原因に応じた対策を講じることが重要です。

下表には、射撃場に係る鉛汚染対策として考えられる方向性を示し、対策の方向性に該当すると思われる対策を一覧表として示しました。

「場内の鉛弾の量を減らす」ことは射撃場における鉛の発生源を除去するものであり、射撃場に係る鉛汚染問題の解消及び未然防止の双方において有効であると考えられる対策のため、一覧表の中で二重枠に囲んで示しています。



上記以外にライフル射撃場での対策として以下が挙げられる

- 6 ライフル射撃場における鉛弾回収装置や土嚢の設置
- 14 ライフル射撃場における着弾範囲での雨水浸入防止工

- 13 水処理施設による排水の処理
- 18 場内土壌の移動の制約 (場外への土壌の流出防止)

対策の方向性		対策																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
大分類	小分類																			
場内の鉛弾の量を減らす。(鉛弾を回収しやすくすることを含む)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(1) 鉛弾から鉛の溶出の抑制	鉛が溶出しにくい環境とする			○	○															
	鉛弾が表流水に入らないようにする	○				○														
	鉛を含む土壌が表流水に入らないようにする							○												
(2) 鉛(鉛弾、鉛を含む土壌、それらから溶出した鉛)の表流水への移行の抑	溶出した鉛が表流水に入らないようにする							○												
	着弾範囲に表流水が滞留しないようにする(鉛弾との接触時間の短縮)			○	○															
(3) 溶出した鉛の地下水への移行の抑制	溶出した鉛の地下拡散を防ぐ			○	○															
	地下水を経由した鉛の拡散防止																			○
(4) 表流水に流入した鉛の場外への拡散の抑制	表流水に流入した鉛弾を除去する									○		○								
	表流水に流入した鉛を含む土壌を除去する											○	○							
	表流水に溶解した鉛を除去する								○				○							
(5) 場外への鉛弾や鉛を含む土壌の散逸の抑制	鉛弾の場外への飛散防止																		○	○
	表層土壌や沿岸の移動を制限する	○	○	○	○							○								○

射撃場に係る鉛汚染対策のイメージ

- 射撃場の状況に応じて、適宜必要な対策を実施することが重要です。
- ここに記載している対策のうち、各射撃場の状況に適合した対策を選択することが考えられます。
- ここに提示していない対策であっても、鉛汚染対策として有効と判断できれば適用することに問題はありません。



古紙配合率100%再生紙を使用しています



環境省 水・大気環境局 土壤環境課

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館

TEL 03-3581-3351 (代表)

URL <http://www.env.go.jp/index.html>