

射撃場における鉛対策について

～ 現場における対応事例 ～

平成21年4月

環境省 水・大気環境局 土壤環境課

はじめに

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。このため、環境省では平成19年3月に「射撃場に係る鉛汚染調査・対策ガイドライン」（以下「ガイドライン」という。）を取りまとめ、鉛汚染問題を未然に防止するための対策や、環境保全上の問題を速やかに解消するための対策の方法を示しております。

本資料では、射撃場における鉛汚染対策を推進する際の参考としていただくため、現場で多く聞かれる疑問点に対する具体的な対応事例を紹介しております。

ガイドラインとともに本資料をご活用いただくことで、全国の射撃場における鉛汚染対策が進むことを期待しています。

目 次

1 鉛弾の回収をしやすくするための工夫

- (1) 植生の除去について 1
 - ・鉛弾を回収したいが、着弾範囲に植生があって、回収が非常に困難な状況である。どこから手をつけたら良いかわからない。
 - ・斜面の植生を除去すると、表面に土がむき出しになり、土砂が崩落して鉛弾と混ざり、かえって鉛弾回収が困難になるのではないか？
- (2) 斜面へのシート等の敷設について 3
 - ・鉛弾の回収効率を上げるために地面にシートを敷設する方法を考えているが、具体的方法や留意点を知りたい。
- (3) 飛散防止のためのネットの設置について 7
 - ・鉛弾の回収効率を上げるために柵やネットを設置する（立てる）方法を考えているが、具体的方法や留意点を知りたい。
- (4) 地形の改変について 10
 - ・鉛弾が谷に落下して回収が困難である。何か効率的な回収方法はないか？
- (5) 射撃方法の変更について 12
 - ・鉛弾の飛散範囲を限定するための工夫としてどのような方法があるか？

2 鉛弾回収方法の工夫

- (1) 人力による回収について 14
 - ・鉛弾回収方法について日常的にできる良い方法を教えて欲しい。
- (2) 回収した鉛弾混じりの土砂の乾燥方法について 18
 - ・回収した鉛弾混じり土砂をできるだけ手間をかけずに乾燥させたい。良い方法はないか？
- (3) 鉛弾と土砂の分別について 19
 - ・回収した鉛弾混じり土砂の分別が容易でない。良い方法はないか？

3 表流水の処理

- (1) 表流水の処理について 24
 - ・降雨後などに射撃場内から濁水が流出する。適切な対処方法はないか？

1. 鉛弾の回収をしやすくするための工夫

(1) 植生の除去について

現場の声

- ・鉛弾を回収したいが、着弾範囲に植生があつて、回収が非常に困難な状況である。どこから手をつけたら良いかわからない。
- ・斜面の植生を除去すると、表面に土がむき出しになり、土砂が崩落して鉛弾と混ざり、かえって鉛弾回収が困難になるのではないか？

回答

鉛弾の回収の障害になる植生はできるだけ除去することが望ましいです。

除去することが望ましい植生と必ずしも除去の必要がない植生の例を以下に示します。

① 鉛弾着弾範囲から除去することが望ましい植生の例

- ・繁茂して鉛弾の回収の妨げになる植物
- ・人の立入りの障害になる植物
- ・根や地下茎が発達し、鉛弾（もしくは鉛成分）が根や茎に沿って地中に入り込んでしまうような植物
- ・落葉樹（落ち葉が鉛弾回収の妨げになるため。）

② 必ずしも除去の必要がない植生の例

- ・鉛弾回収を行うことに障害とならない植生（例えば、高木が疎^{まば}らに存在している状況。）

※着弾範囲外であれば、斜面の土砂流出防止などのために、適切な植生を行うことが考えられます。

※一部の植生（ソバなど）は鉛成分を吸収するので、鉛成分の拡散防止のために活用することもあります。ただし、植物による鉛成分の吸収量は微量なため、鉛弾自体を回収することが基本となります。

※斜面の植生を除去すると表面の土砂が流出しやすくなる場合もあります。そのような場合は、斜面にシートを敷設することで、土砂の流出を防止することができるとともに、鉛弾の回収効率を向上させることができます。シート敷設については（2）に紹介します。



改修前：着弾範囲に植生が繁茂して鉛弾の回収が困難な状況



植生を伐採して鉛弾を回収している状況
(ここでは、急斜面で重機等が入れないため、伐採、回収作業は人力で実施している。)

(2) 斜面へのシート等の敷設について

現場の声

- 鉛弾の回収効率を上げるために地面にシートを敷設する方法を考えているが、具体的方法や留意点を知りたい。

回答①

地面にシートを敷設した状況写真を示します。

シートは、一般的な土木資材の適用が可能です。下記の条件を満足することが望ましいです。

- ・ 対候性に優れること。直射日光や風雨による劣化が進行しにくいこと。
- ・ 鉛弾の着弾に対しても破れたり穴が開いたりすることのないような材質であること。事前に着弾範囲における鉛弾の着弾威力を確認しておくことが望ましい。ただし、射座から着弾地点までの距離があると鉛弾の威力はかなり低下するため、過剰に強度を有する材質にする必要はない。
- ・ 斜面に敷設する場合は、人などが歩いた場合の荷重に耐えられる材質であること。
- ・ シートは透水性、不透水性のいずれでも適用可能ですが、以下のような長所短所がありますので、射撃場の状況により使い分ける必要があります。

不透水性シートの長所：鉛成分を含んだ水が地下に浸透することを防止できる。

不透水性シートの短所：大規模に敷設すると射撃場全体の排水経路に影響し洪水などが発生する可能性がある。

透水性シートの長所：射撃場内の排水計画に影響を与えない。

透水性シートの短所：鉛が雨水等に溶け出した場合に、鉛成分が地下に浸透するおそれがあるため、シート上の鉛弾はより早期に回収することが望ましい。



【対策例】

シートの敷設状況。この射撃場では透水性シート（不織布）を適用している。

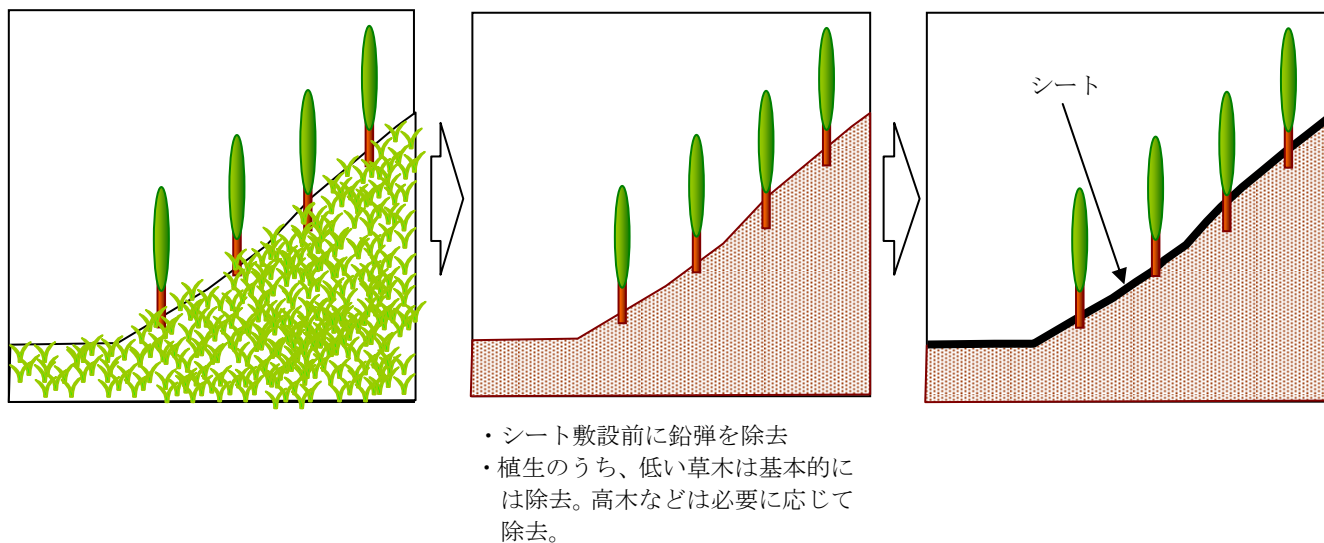


【対策例】
透水性シート（不織布）
の敷設状況

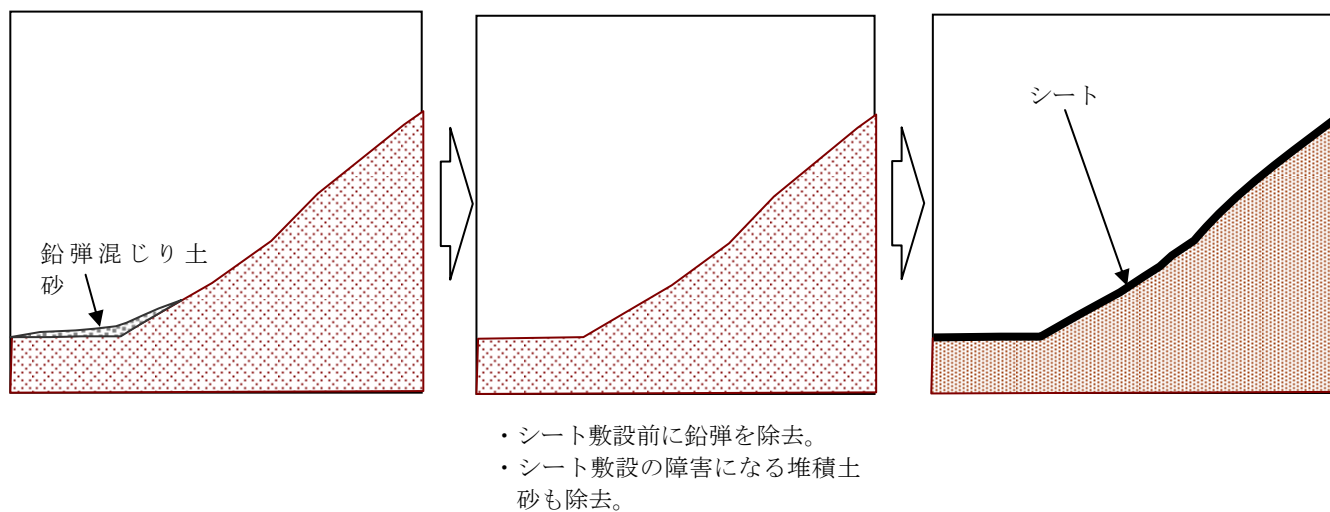


透水性シート（不織布）の状況
（厚さ 4mm）

【例①】斜面に草木が繁茂し、鉛弾の回収が困難な状況。



【例②】草木はほとんど無いが、土砂と鉛弾が混じって鉛弾の回収が困難な状況



シート敷設手順の概念図

回答②

シート以外では、地面に鉄板を敷いている事例もあります。鉄板は建設工事現場等で一般的に用いられている入手しやすいサイズのを流用することが可能です。



【対策例】

バックストップ下部（法尻）に鉄板を敷設して鉛弾と土砂の混在を防ぎ、鉛弾の回収効率の向上を図る。一般の建設資材として購入可能。鉛弾やクレーは定期的に回収している。



鉄板の上に落下した鉛弾の回収が容易になる。写真はバックストップ下部（法尻）の鉄板に鉛弾やクレーが落下している。

（３）飛散防止のためのネットの設置について

現場の声

- ・鉛弾の回収効率を上げるために柵やネットを設置する方法を考えているが、具体的方法や留意点を知りたい。

回答

鉛弾の飛散を防止し、回収しやすくするための措置として、飛散防止用のネットを設置することは有効です。飛散防止用のネットには固定式のものと同昇降式のものがあります。

昇降式のネットの長所、短所は以下のとおりです。

①長所

- ・射撃場を使用しない時や強風時などは片付けることでネットの傷みが少ない。
- ・万が一破損した場合など、容易に降ろせるので補修しやすい。

②短所

- ・固定式よりコストが高い。
- ・可動部分が故障するリスクがある。

柵やネットは以下の条件を満足することが望ましいと考えられます（斜面に敷設するシートと同様の考え方です）。

- ・対候性に優れること。（直射日光や風雨による劣化が進行しにくいもの。）
- ・鉛弾の着弾に対しても破れたり穴が開いたりすることのないような材質であること。事前に着弾範囲における鉛弾の着弾威力を確認しておくことが望ましい。ただし、射座から着弾地点までの距離があると鉛弾の威力はかなり低下するため、過剰に強度を有する材質を選定しコスト高にならないように留意する。

なお、柵やネットを設置することで射撃競技に関する国際ルールに適合しなくなる可能性があるので注意して下さい。



【対策例】
固定式の鉛弾飛散防止ネットの状況





【対策例】

昇降式の飛散防止ネットの状況。この射撃場では、ウインチによりブラインドカーテンと同様の方法でネットを昇降させている。（ウインチ2台で50万円程度）



（４）地形の改変について

現場の声

- ・鉛弾が谷に落下して回収が困難である。何か効率的な回収方法はないか？

回答

国内の射撃場の多くは山間部にありますが、谷に向けて鉛弾を撃つ構造の場合はバックストップが無い場合、広範囲に鉛弾が飛散してしまう懸念があります。また、谷筋には一般に水が存在するため、落下した鉛弾が水に溶け出すことも懸念されます。

一般的には山の斜面にバックストップの役割を期待できることから、谷ではなく山の斜面に向かって撃つ構造が望ましいと考えられます。

ここでは、射撃場内の地形を改変して谷を埋め立てている事例を紹介します。

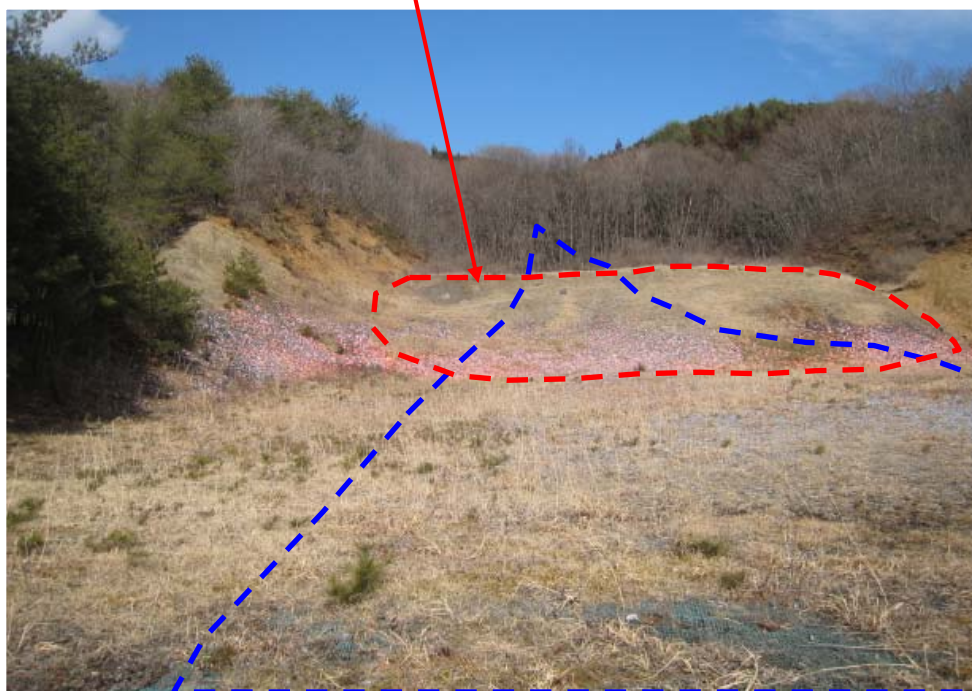
なお、地形改変に伴い、排水経路が変化して洪水を誘発したり、斜面が不安定になる可能性があります。適切な造成設計に基づいて施工を行う必要があります。

着弾範囲の植生を除去し、鉛弾の回収効率を上げている。



かつては谷地形であったところを埋めて平坦にしている。

奥の谷への着弾をできるだけ減少させるため、土堤をつくっている。



かつては谷地形であったところを埋めて平坦にしている。

(5) 射撃方法の変更について

現場の声

- 鉛弾の飛散範囲を限定するための工夫としてどのような方法があるか？

回答

鉛弾の回収は、鉛弾の飛散範囲が広いほど手間がかかります。ここでは、トラップ、スキートそれぞれで飛散範囲を限定する工夫をしている射撃場を紹介します。

これらの方法は、ローカルルールもしくはジャパンルールと言われるもので国際競技ルールには適合しませんが、競技者同士が共通のルールを理解することで競技を楽しむことができます。また、狩猟の練習のための射撃には問題ないと考えられます。



【対策例】

鉛弾の回収効率向上のため、トラップ競技においてクレイ投射方向を限定し、鉛弾が3つの範囲に落下するように調整している。

【対策費用】

不要

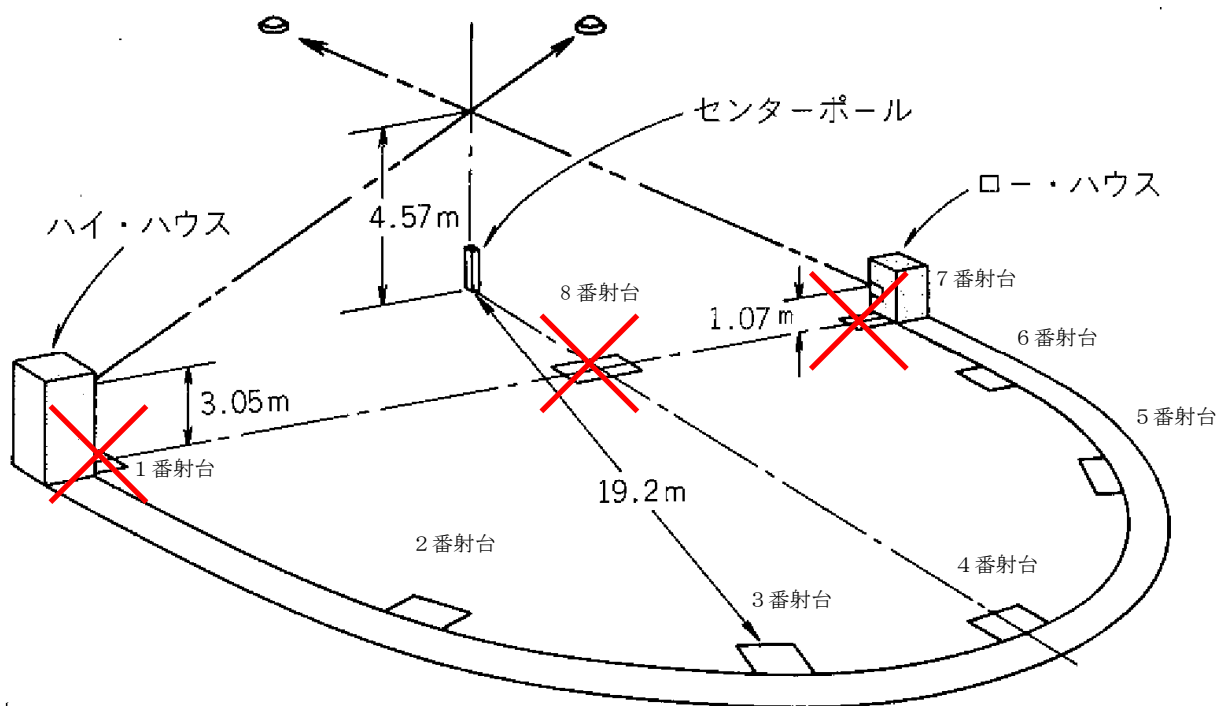


【対策例】

コンパクトスキートを採用していることを示す看板。1番、7番、8番の射台から撃たないことで、鉛の飛散範囲を大幅に狭くすることが可能である。コンパクトスキートのルール説明は、次ページに示す。

【対策費用】

不要



【対策例】

コンパクトスキートでは、スキート射撃の1番7番8番の射台からの射撃を行わないことで、鉛弾の飛散範囲を限定する。

(図の出典：「散弾銃 射撃教本 初心者用、社団法人全日本指定射撃場協会」に加筆)

2. 鉛弾回収方法の工夫

(1) 人力による回収について

現場の声

- ・鉛弾回収方法について日常的にできる良い方法を教えて欲しい。

回答

鉛弾の回収には重機を使う場合と人力で回収する場合がありますが、ここでは小規模な射撃場でも対応可能な人力での回収を紹介します。

人力での回収は、地道な作業ではありますが、鉛弾を選別しながら回収することで、結果的には効率良く鉛弾を回収することができると考えられます。人力による回収では、できるだけ多くの人数で対応することで効率が向上します。環境保全上の問題を回避し、射撃場の持続的な運営を図るためには鉛弾の回収に努めることの必要性を射撃場利用者にも理解いただき、積極的に協力していただくことが考えられます。

また、鉛弾の回収の前提として、他項目で説明してある「植生の除去」「射撃方法の変更」「シートの敷設」などの対応も併せて実行することで効率的に回収することができます。

なお、人力ではなく重機などを用いた場合には、表層の土壌（鉛成分を含む土壌）も合わせて撤去することが可能ですが、相応のコストがかかります。また、重機で掘削した場合、掘削した底面に鉛弾が落ち込みかえって地中深くに鉛弾を落とし込んでしまう可能性もあるので、鉛弾が地中に入り込まないように注意して掘削する必要があります。