

平成30年9月13日

原子力規制委員会 殿

福岡市博多区東公園7番7号
福岡県知事
小川 洋

照準器用線源の破損に伴う放射性同位元素（トリチウム）の漏えいについて

標記の件について、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律施行規則第28条の3の規定に基づき、下記の通りご報告致します。

記

I 件名

照準器用線源の破損に伴う放射性同位元素（トリチウム）の漏えいについて

II 事象の内容

1 報告者

福岡市博多区東公園7番7号
福岡県知事
小川 洋

2 発生場所

福岡市博多区月隈一丁目13番3号 福岡県警察機動隊総合訓練場内

3 事象

(1) 概要

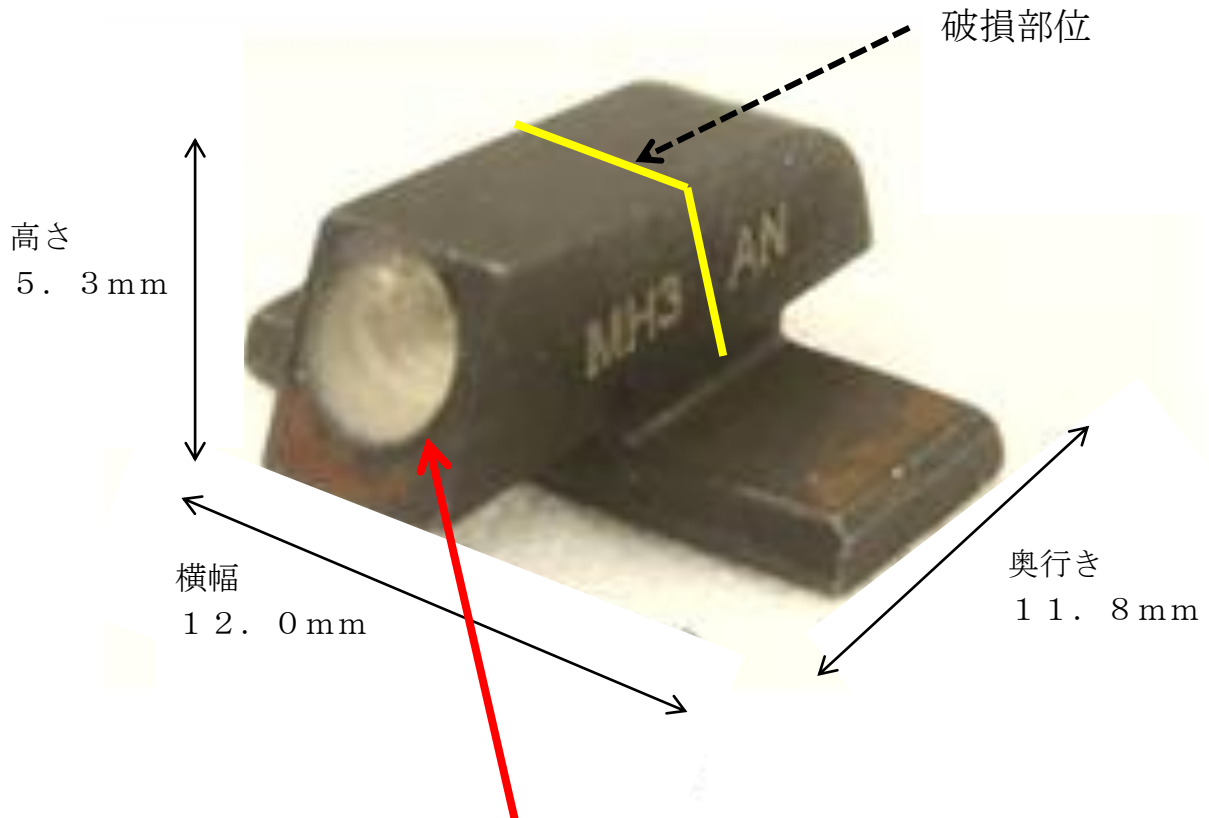
平成30年9月5日、福岡県警察機動隊総合訓練場において、機動隊員が、拳銃の照準部品（密封線源が内蔵）の調整を実施していたところ、同部品に工具が接触（衝突）し、密封線源を覆っているアルミ製フレームが破損し、それに伴い、内蔵されているガラス管が破損し、ガラス管内の放射性同位元素（トリチウム）のガスが漏えいしたものの。

(2) 発生の経緯及び通報の状況

日時	状況
9月5日10時00分	福岡県機動隊総合訓練場において、機動隊員16名（すべて男性）が訓練（午前の部）を開始。
9月5日11時50分	機動隊員16名による訓練（午前の部）終了。
12時00分	機動隊員が照準部品（密封線源が内蔵）の調整を開始。調整を実施している機動隊員を含め合計9名（すべて男性）が訓練場内に所在。
12時15分	機動隊員が照準部品（密封線源が内蔵）に工具を接触（衝突）させ、密封線源を覆っているアルミ製フレームが破損。照準部品の調整を終了し、破損した照準部品は、専用ケースに保管。
13時00分	機動隊員16名による訓練（午後の部）開始。
15時30分	訓練（午後の部）終了。
17時10分	照準部品（密封線源が内蔵）を保管庫へ保管する際、破損した照準部品を確認したところ、照準部品の密封線源が発光しておらず、放射性同位元素（トリチウム）の漏えいのおそれがあることが判明。訓練責任者へ報告し、照準部品は、専用ケースに入れた状態で、保管庫へ保管。
18時00分	福岡県警察本部から、警察庁担当係へ連絡。
9月6日10時32分	警察庁担当係から、原子力規制庁事故対処室に電話連絡。
17時30分	福岡県警察本部から、原子力規制庁事故対処室に電話連絡。
9月7日14時00分	福岡県警察本部から、原子力規制庁事故対処室へ通報様式にて報告。放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律施行規則第28条の3第4号放射性同位元素等が管理区域外で漏えいしたときに該当することを確認。
19時15分	福岡県警察本部において、報道発表。

4 損傷した照準器用線源

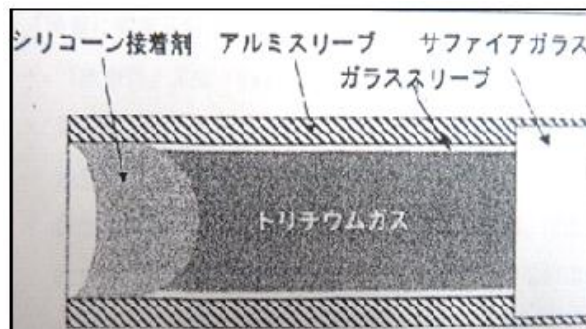
照準器用線源



【放射性同位元素（トリチウム）入りのガラス管】

放射性同位元素（トリチウム）ガスの入ったガラス管を内蔵し、暗所において青白く光り、照準しやすくなる。

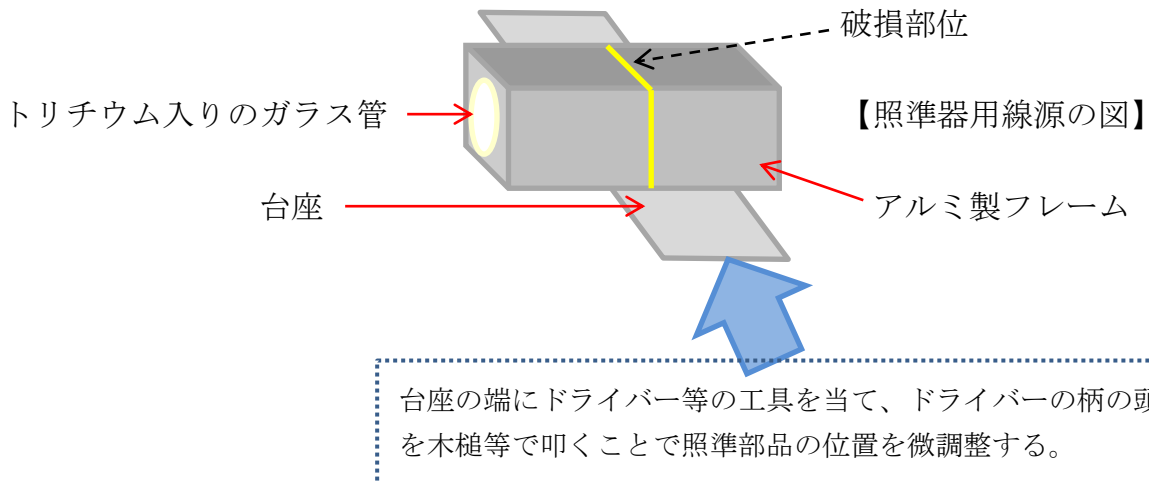
放射性同位元素（トリチウム）ガスの入ったガラス管1個の放射エネルギーは、0.666ギガベクレル（GBq）である。



(材質、構造)

5 原因

(1) 照準部品の調整方法の問題



上図の方法により、ドライバー等工具を利用し、照準部品（密封線源が内蔵）の調整を実施し、誤ってドライバーがずれ、ドライバーの先端部分が密封線源を覆っているアルミ製フレームに接触（衝突）させたことが本件発生の原因である。

(2) 重要性の認識の欠如

職員が特に問題意識を持つことなく、長年の慣例によって照準部品を調整しており、照準器用線源という重要物品を取り扱っているという意識が欠如し、調整方法の具体的検討をしていなかった。

(3) 教育の不徹底

職員に対し、照準器用線源の取扱要領や危険性等、照準器用線源を取り扱ううえで必要な教育が徹底されていなかった。

6 再発防止策

(1) 調整方法の改善

今後、放射性同位元素（トリチウム）を使用した照準器用線源に不具合が認められた場合は、調整等実施する前に警察庁担当係へ報告し、専門部署等の具体的な指導のもと適切な方法で点検整備することを徹底させる。

工具での調整を要する本件のような事象（照準部品のずれ）が発生した場合は、今後、自己による工具での調整は行わず専門部署で調整を実施する。

また、やむを得ず照準器用線源を調整する必要がある場合は、緩衝材等で密封線源部を覆う措置をとって作業を実施する。

(2) 部品交換を検討

現在、警察庁担当係と放射性同位元素等が含まれない部品等に交換する方向で検討中。

(3) 定期的な教育の実施

照準器用線源を取り扱う職員に対して、照準器用線源の適切な取扱いの重要性及び具体的取扱要領について、定期的に教育を実施し、重要性及び取扱要領の浸透化

を図る。

人事異動等により、新たな職員が配属となった場合は、必ず教育を実施する。

(4) 幹部による点検、教育の徹底

幹部自ら放射性同位元素（トリチウム）を使用した照準器用線源についての知識を深めるとともに、職員に対し照準器用線源に関する教育を徹底する。

また、照準器用線源に不具合が認められた場合は、直ちに幹部へ報告するよう職員に徹底させ、その対応要領に関する具体的指示、幹部の目による取扱要領の点検を実施する。

7 人体への影響

破損した照準器用線源 1 個に含まれる放射性同位元素（トリチウム）は、0.666 GBq であり、漏えいしたトリチウムのガスを全量吸入摂取したとしても、内部被ばくによる人体への影響はない。

また、線源であるトリチウムは、半減期約 12 年で β 線を放出する核種であるが、この β 線の透過力は非常に弱く、照準部品表面や近傍の線量率の評価値はバックグラウンド程度で放射線障害のおそれはない。

なお、被ばく評価については、以下のとおりである。

(1) 内部被ばくによる線量の算出

内部被ばくによる実効線量の算出は、次の式により行う。

$$E = e \times I$$

この式において

E : 内部被ばくによる実効線量 (単位 ミリシーベルト (mSv))

e : 実効線量係数 (単位 ミリシーベルトマイベクレル (mSv/Bq))

I : 吸入摂取した放射性同位元素の摂取量 (単位 ベクレル (Bq))

を表すものとする。

(2) 評価に用いる数値

ア 照準器用線源の放射エネルギー (I : 吸入摂取した放射性同位元素の摂取量)

$$0.666 \text{ [GBq]} \times 1 \text{ [個]} = 0.666 \times 10^9 \text{ [Bq]}$$

イ 放射性同位元素の種類

^3H (元素状水素 (トリチウム))

ウ 実効線量係数 (e : 吸入摂取した場合の実効線量係数)

$$1.8 \times 10^{-12}$$

エ 実効線量に対する評価計算

$$\begin{aligned} E &= (0.666 \times 10^9) \times (1.8 \times 10^{-12}) \\ &= 1.20 \times 10^{-3} \text{ [mSv]} \\ &= 1.20 \text{ [\mu Sv]} \end{aligned}$$

[出典：放射線を放出する同位元素の数量等を定める件（平成十二年科学技術庁

告示第五号（以下「告示」とする。） 、 別表第2の第二欄]

8 環境への影響

福岡県警察機動隊総合訓練場は、約9,000立方メートルの空間である。

以下のとおり、福岡県機動隊総合訓練場内に漏えいしたトリチウムの空気中濃度は、十分小さいもので、告示で定められた空気中濃度限界を参考として比較しても下回っている。

また、訓練場設置の換気設備により、ガス状のトリチウムが大気中に拡散されたとしても、同様に告示で定められた空気中濃度限界を参考として比較しても下回っている。

以上のことから、訓練場内及び周囲の環境への影響はないと判断される。

(1) 評価に用いる数値

ア 照準器用線源の放射エネルギー

$$Q = 0.666 \text{ [GBq]} \times 1 \text{ [個]} = 0.666 \text{ [GBq]}$$

イ 訓練場の容積

$$\begin{aligned} V &= \text{幅}40\text{ m} \times \text{奥行}25\text{ m} \times \text{高さ}9\text{ m (最も低い地点)} \\ &= 9,000 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

※ 別紙 福岡県警察機動隊総合訓練場概略図参照

(2) 福岡県警察機動隊総合訓練場に拡散したトリチウムの空気中濃度Dは、次式で示される。

$$\begin{aligned} \text{空気中濃度 } D &= Q / V \\ &= (0.666 \times 10^9) / (9,000 \times 10^6) \\ &= 0.074 \text{ [Bq/cm}^3\text{]} \end{aligned}$$

福岡県警察機動隊総合訓練場外は、更に大量の空気により希釈されている。

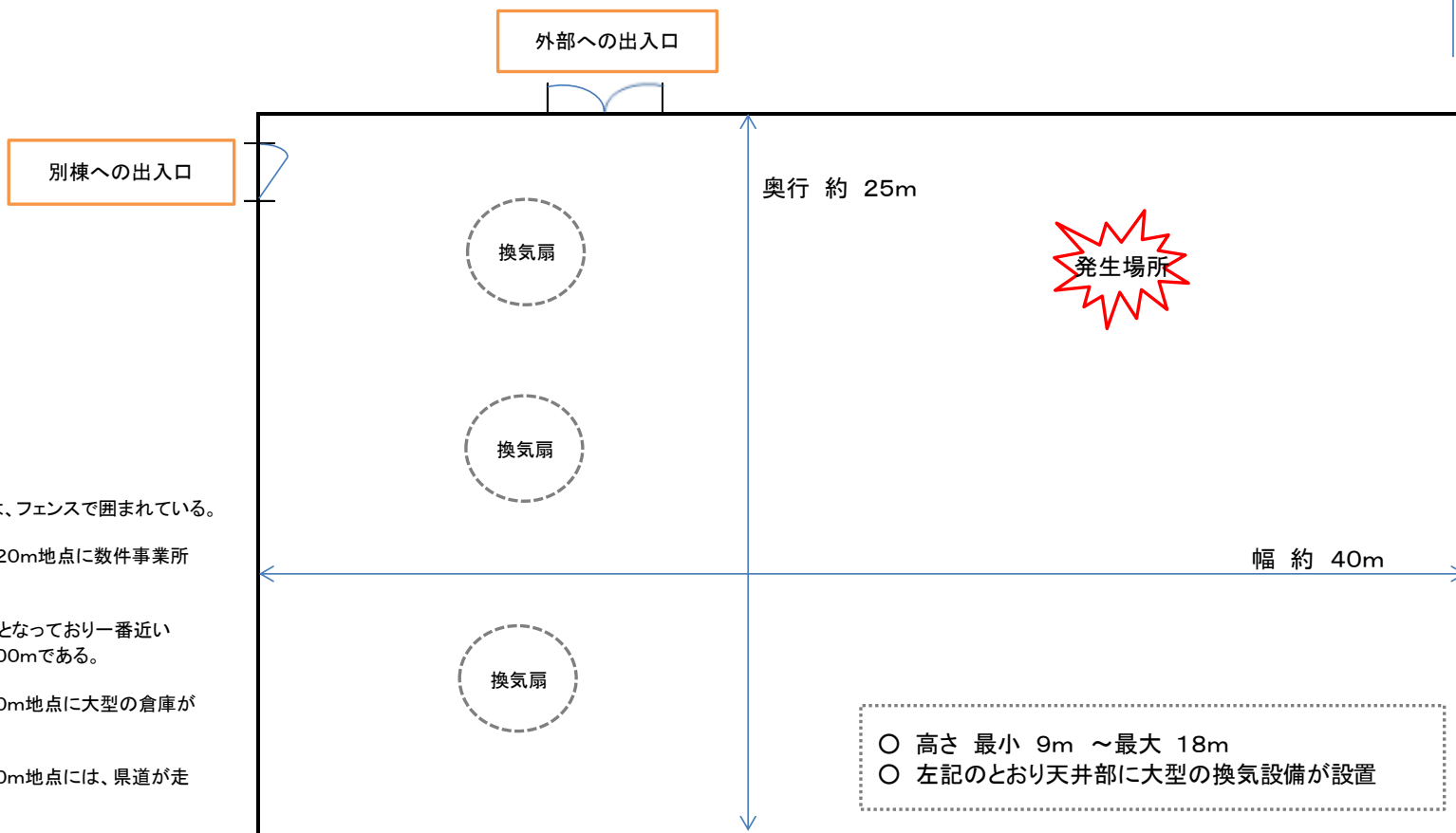
ア 比較参考値

- 機動隊総合訓練場内の人が常時立ち入る場所における空気中濃度限度
 $1 \times 10^4 \text{ [Bq/cm}^3\text{]}$
- 機動隊総合訓練場内の排気中または訓練場境界の外の空気中の濃度限度
 $7 \times 10^1 \text{ [Bq/cm}^3\text{]}$

[出典：告示 別表第2の第四欄、第五欄]

福岡県警察機動隊総合訓練場概略図

N



- 訓練場敷地の境界は、フェンスで囲まれている。
- 訓練場から北方約120m地点に数件事業所が点在している。
- 訓練場の東側は、丘となっており一番近い民家までの距離は約300mである。
- 訓練場から南方約50m地点に大型の倉庫が所在している。
- 訓練場から西方約60m地点には、県道が走っている。