

眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について

令和 2 年 2 月 1 8 日

産業保安グループ°

鉦山・火薬類監理官付

1. 現行の眼の水晶体に対する鉱山保安法上の規制

○鉱山保安法施行規則（抜粋）

第二十九条 法第五条第二項及び第八条の規定に基づき、核原料物質鉱山における放射線障害の防止について鉱業権者が講ずべき措置は、次に掲げるものとする。

三 放射線業務従事者及びそれ以外の鉱山労働者の線量については、それぞれ経済産業大臣が定める線量限度を超えないようにすること。

十四 前号により測定された線量を基に、経済産業大臣の定めるところにより、実効線量及び等価線量を四月一日、七月一日、十月一日及び一月一日を始期とする各三月間、四月一日を始期とする一年間並びに本人の申出等により妊娠の事実を知ることとなった女子にあっては、出産までの間毎月一日を始期とする一月間について、当該期間ごとに算定し、算定の都度、記録すること。

二十九 前号の場合（※）においては、第三号の規定にかかわらず、当該鉱山労働者の線量については、当該作業に関し、経済産業大臣が定める線量限度まで被ばくすることができる。（※地震、火災その他の災害時の放射線災害の防止措置を講ずる場合）

「鉱山保安法施行規則に基づき経済産業大臣が定める基準等」 （平成17年経済産業省告示第61号）（抜粋）

① 放射線業務従事者等の線量限度（第5条）

眼の水晶体については、年間150mSv

② 等価線量の算定方法（第10条）

眼の水晶体の等価線量については、1 cm線量当量又は70 μ m線量当量のうち、適当な方

③ 危険時の措置に係る線量限度（第13条）

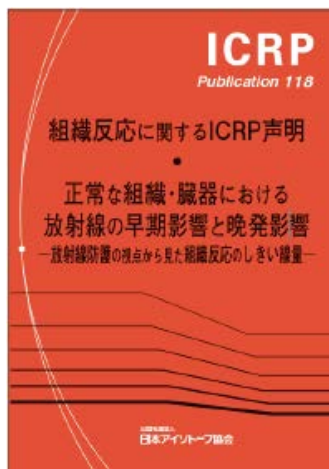
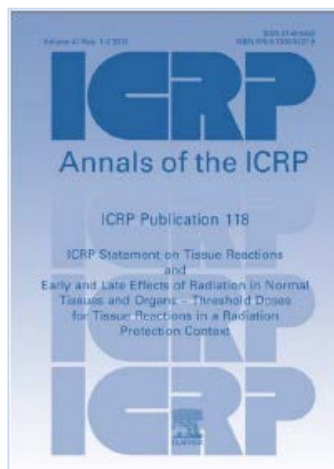
眼の水晶体については、300mSv

※ICRP1990年勧告等を踏まえており、他の分野（医療、一般工業等）と同等の規制基準

2. 放射線審議会からの意見具申

国際放射線防護委員会 (ICRP) 2011年勧告

水晶体のしきい線量
約0.5Gy (急性、分割・遷延、慢性)
水晶体等価線量限度
年間150mSv (2011年以前)
↓
5年間の年間平均 20mSv
ただし、年間50mSvを超えない。
・組織反応を防止するためには、最適化が必要。

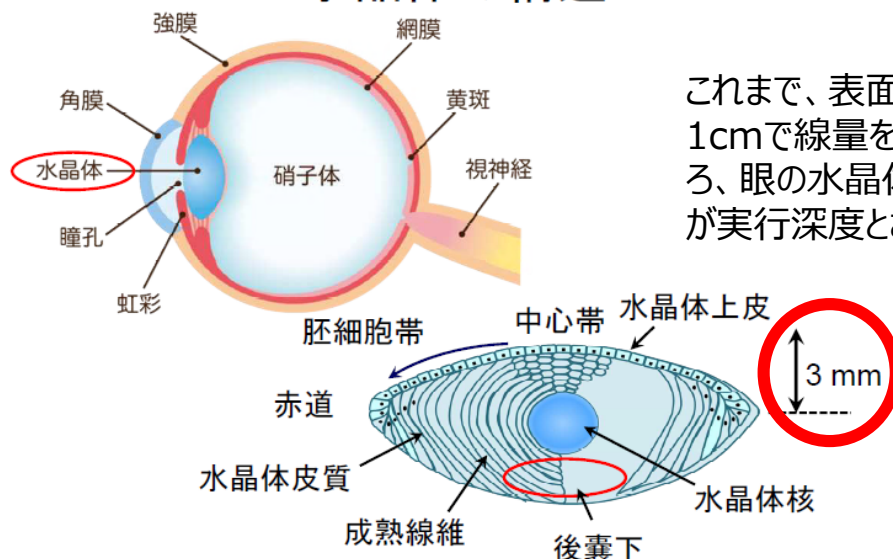


ICRP Publication 118
刊行：2012.8 (和訳：2017.12)

眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について (意見具申) (放射線審議会 2018年3月)

- 眼の水晶体の等価線量限度を 5年間の平均で20mSv/年 (いずれの1年においても50mSvを超えない)
- (表層から深さ) 3mmの線量当量で水晶体の等価線量を算定することを可能とするべき (保守的に測定ができる場合等は、現行の70μm及び1cmの線量当量での算定も引き続き認められるようにする。)
- 現時点で緊急作業者に係る水晶体の等価線量限度を変更する必要性は薄く、当面は現行の制度を維持

水晶体の構造



これまで、表面から70μm又は1cmで線量を測定してきたところ、眼の水晶体の場合は3mmが実行深度とされている。

【参考】放射線審議会の位置づけ

○放射線障害防止の技術的基準に関する法律（一部抜粋）

（目的）

第一条 この法律は、放射線障害の防止に関する技術的基準策定上の基本方針を明確にし、かつ、原子力規制委員会に放射線審議会を設置することによつて、放射線障害の防止に関する技術的基準の斉一を図ることを目的とする。

（基本方針）

第三条 放射線障害の防止に関する技術的基準を策定するに当つては、放射線を発生する物を取り扱う従業者及び一般国民の受ける放射線の線量をこれらの者に障害を及ぼすおそれのない線量以下とすることをもつて、その基本方針としなければならない。

（放射線審議会の設置）

第四条 原子力規制委員会に、放射線審議会（以下「審議会」という。）を置く。

（審議会の所掌事務）

第五条 審議会は、この法律の規定によりその権限に属させられた事項を処理する。

2 審議会は、前項に規定する事項に関し、関係行政機関の長に意見を述べることができる。

（審議会への諮問）

第六条 関係行政機関の長は、放射線障害の防止に関する技術的基準を定めようとするときは、審議会に諮問しなければならない。

3. 鉱山における線量管理及び対策の概要

A 鉱山（休止中）

（鉱業権者：国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構）

- 平成12年10月1日休業認可（鉱業法）
- 露天採掘場跡、選鉱場跡、集積場及び坑廃水処理施設等の維持管理を実施中
- 閉山措置に向けた調査研究を実施中
- 放射線業務従事者179名（平成30年度下期）

B 鉱山（休止中／閉山措置実施中）

（鉱業権者：国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構）

- 平成16年10月1日休業認可（鉱業法）
- 平成26年度に坑内充填完了
- 平成27年度以降、地上施設を順次撤去
- 周辺河川水の分析、集積場及び当該鉱山以外の鉱石の管理等を実施中
- 放射線業務従事者9名（平成30年度下期）

管理区域

開発試験棟（放射性物質の分析を行う施設）

管理区域

鉱石保管倉庫

〔 集積場等は、外部放射線量、空気中の放射線量が一定量以下（自然界の放射線と同等程度）であるため、管理区域に該当しない。 〕

被ばく防護対策

- 現在、鉱山において被ばく防護対策が必要な作業は、坑廃水や周辺河川水の R a (ラジウム)分析作業等が該当。
- 当該作業では、従事者の被ばく量が小さいことから、法令に基づく線量の測定管理により十分な被ばく管理が可能。（マスクやスーツの着用などの特別な管理は必要ない）

4. 管理区域内の作業と線量管理方法

<管理区域内の作業 (A鉱山)>



採取された分析試料 (坑廃水)
(線量が計測困難なほど低いため) 水分を蒸発させた上で計測

<線量管理>



個人線量計 (TLD)

- 鉱山労働者 (放射線業務従事者) の被ばく形態は均等被ばく (特定の部位に偏らず、全身均等に被ばく) であるため、外部被ばくについては、男性は胸部、女性は腹部に個人線量計 (TLD : 熱蛍光線量計) を装着して測定
- 内部被ばくについては、空気中の放射性物質濃度からの推定により測定
- 3ヵ月※累積線量を測定し、被ばく量を管理)
(※) 妊娠の可能性のある女性については毎月

<線量の測定方法>

- 管理区域内で受ける放射線は、(透過性の高い) γ 線であることが明らか
- 70 μm では (γ 線が透過してしまうため) 測定できない



- 1 cm線量当量を採用 (体の表面から1 cm深い箇所の線量)
- γ 線の透過性が高いことから、1 cm線量当量で測定したとしても、3 mm線量当量で測定した結果と同等の結果になると考えられる。

5. 放射線審議会の意見具申に対する対応

- 眼の水晶体の等価線量限度を 5年間の平均で20mSv/年（いずれの1年においても50mSvを超えない）

鉦山労働者の線量管理の結果、線量計で測定できないほど、被ばく量が小さいため、意見具申を取り入れても問題は生じない。

- ✓ 眼の水晶体への年間最大被ばく量 0 mSv/年
- ✓ 眼の水晶体への年間平均被ばく量 0 mSv/年

- （表層から深さ）3mmの線量当量で水晶体の等価線量を算定することを可能とするべき（保守的に測定ができる場合等は、現行の70 μ m及び1cmの線量当量での算定も引き続き認められるようにする。）

鉦山では、1cmの線量当量を測定する機器を用いているが、当該機器は引き続き使用して差し支えないとされており、機器の買い替えなどのコストは発生しない。

等価線量を算定する上で、70 μ m、3mm、1cmの線量当量のうち、最もシビアなものを採用することにしても、現時点で想定されている業務において、支障が生じることは考えられない。

- 現時点で緊急作業者に係る水晶体の等価線量限度を変更する必要性は薄く、当面は現行の制度を維持

鉦山において、現時点で緊急作業者に係る水晶体の等価線量限度を変更する必要性はなく、現行の制度を維持することによる問題は生じない。

6. まとめ

- 鉱山施設における水晶体線量の管理について、放射線審議会の意見具申どおり取り入れることが適当である。
- このため、「鉱山保安法施行規則」及び「鉱山保安法施行規則に基づき経済産業大臣が定める基準等」において所要の改正を行う。

<改正スケジュール>

中央鉱山保安協議会における審議（令和2年2月18日）



放射線審議会への諮問（令和2年3月予定）



放射線審議会からの答申



パブリックコメント募集



鉱山保安法施行規則及び告示改正



鉱山保安法施行規則及び告示施行（令和3年4月1日予定）