



第1版

放射性物質混入スクラップ対応マニュアル

制定 平成14年4月1日

(一部修正 平成26年11月11日)

放射性物質混入スクラップ対応検討会

## 目 次

はじめに	2
1 スクラップから放射線が検出された時の対応	3
1.1 検討会への連絡・相談	3
1.2 連絡後の現場の措置	4
2 初動対応	5
2.1 検討会内部の連絡	5
2.2 専門家の資格等	5
2.3 調査の携行品	6
2.4 放射線発生源の調査	6
2.4.1 スクラップ等が車両に積載されている場合	6
2.4.2 車両外に放射線発生源がある場合	7
2.5 調査後の措置	8
3 調査及び現地措置	9
3.1 放射線発生源の特定	9
3.2 放射性核種及び放射能の特定	9
3.3 汚染に対する対応	9
3.4 放射線源の搬出	10
3.5 作業結果報告書	10
4 記録及び保存	10
5 外部との対応	10
6 マニュアルの改訂	10
別表1 専門機関及び連絡先	11
別表2 調査依頼書	12
別表3 放射性物質調査結果報告書	13
別図1 連絡等流れ図	14
放射性物質混入スクラップ対応検討会構成機関	15
附属書A 一般に利用される放射線測定器	16
附属書B 機材・器具一覧	34
附属書C 放射線量（率）の測定方法	40
附属書D 放射能汚染検査の方法	46
附属書E スクラップからの放射線源の掻き出し方法	52
附属書F 核種の特定方法	56
附属書G 輸送方法	60

## はじめに

現在、放射性同位元素は医療、工業、研究、農業、環境等の分野で広く利用されている。わが国では、放射性同位元素の利用に伴う放射線作業従事者及び一般公衆の放射線障害を防止するため、「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」（以下、放射線障害防止法という。）等による法規制を基本に、適切な管理が実施されているが、現実的には、紛失事故、輸送中の事故、金属スクラップへの放射性物質の混入等の事例も少なからずある。平成 12 年 4 月には、和歌山県下の製鉄所において、輸入金属スクラップの中に、また、同年 5 月には、兵庫県下の製鉄所においても、密封線源が相次いで発見されたように、特に金属スクラップへの混入は重大問題である。本来、放射性物質は適切な管理の下、知識・技能を有する者が取り扱うはずであるが、こうした事例では放射線・放射能にあまり知識・経験のない人が対応を迫られる状況もある。

こうした状況にあつて、平成 13 年 3 月、管理されていない放射性物質を発見する可能性の高い製鉄業界及び金属スクラップ業界の代表と実際の測定、回収等の能力を有する専門機関が、放射性物質発見の際に、協力して、迅速かつ適切な対応にあたることを目的として、「放射性物質混入スクラップ対応検討会」（以下、検討会という。）を自主的に発足させた。検討会の構成機関は巻末に示す。

本マニュアルは、金属スクラップ等から放射性物質が発見された場合に、スクラップ業者及び製鉄業者（以下、スクラップ業者等という。）並びに別表 1 に示す専門機関（以下、専門機関という。）が実施する調査・作業において、状況の確認・把握、連絡、調査、回収などの一連の作業が迅速かつ適確に遂行され、もって公共及び作業関係者等の安全を確保することを目的として定めたものである。

放射性物質の種類、数量及び形態、発見場所及び周囲の状況、情報の確度などトラブルの状況は多岐にわたり、本マニュアルが対象とする作業内容を画一的に扱うことはできない。あらゆる状況に対応できるマニュアルを作成することは、大変困難であり、本マニュアルに定める事項は、あくまでも基本的な事項、若しくは或る状況を想定した事例について規定したものである。実際の作業にあたっては、当事者と専門機関、必要に応じて関係官庁との適切な連絡、相談、指示の下、臨機応変な対応が必要であることを前提とする。

本マニュアルが扱う作業範囲は、

1. スクラップから放射線が検出された時の対応
2. 初動対応
3. 調査及び現地措置

の 3 段階に分けられる。これらの作業は通常、一連の作業として行われることが多く、はっきりとした区切りはないが、それぞれの段階の作業内容及び実施する主体者は次のとお

りである。

1. 「スクラップから放射線が検出された時の対応」は、放射線ゲートモニタ（以下、ゲートモニタという。）や放射線サーベイメータ（以下、サーベイメータという。）などの放射線検出器が異常を知らせたときに、スクラップ業者等が或る程度の調査をして、専門機関に連絡するまでの方法、注意点を述べたものである。

2. 「初動対応」とは、放射線検出現場等に赴いた専門機関の作業員（以下、専門作業員という。）が、より正確な状況を把握し、可能な限り周囲の安全を確保したうえで、関係者に適切な連絡、報告をするまでのことを定めたものである。

3. 「調査及び現地措置」とは、放射性物質の詳しい特定、回収、輸送、放射能表面汚染（以下、汚染という。）の確認等、専門作業員が取るべき現場処置について定めている。

一連の連絡、作業、報告などの基本的な流れの概要を別図1 連絡等流れ図に示す。

殆どの放射性物質は、日本アイソトープ協会に搬送することになるが、日本アイソトープ協会における、その後の検査、保管、処置については、本マニュアルでは扱わない。

初動対応の結果が文部科学省に報告され、その結果、同省が直接対応にあたる場合、或いは発見された放射性物質がウラン、トリウムなどの核燃料・核原料物質であることが判明した場合など、専門機関では対応できないときには、ここで規定する作業はその時点までとし、その後の措置を担う機関に適切に引継ぐこととする。

## 1 スクラップから放射線が検出された時の対応

ゲートモニタやサーベイメータの放射線測定器が通常値を超える放射線を検知した場合に、スクラップ業者等が専門機関に連絡、相談する方法は以下のとおりとする。

### 1.1 専門機関への連絡・相談

ゲートモニタやサーベイメータが通常値を超える放射線を検知した場合には、可能な範囲で安全を確保し、専門機関に連絡する。別表1に専門機関の名称、担当部署及び連絡先を示す。

連絡にあたって、放射線検出の状況がすべて明らかでなくても、無理な調査は行わず、判明している事項を伝えればよい。

**注意：** 放射線発生源に近づくときは、サーベイメータのような放射線測定器を携帯して、放射線量の強度を絶えず確認しなければならない。放射線測定器の携帯無しに、放射線発生源には近づいてはならない。

また、ゲートモニタの値がそれほど高くなくても、局所的に放射線量が高いところもあり得る。発生源と思われる場所に近づいてから、サーベイメータのスイッチを ON にするのではなく、離れた所から測定を開始し、放射線量を絶えず確認しながら近づくようにしなければならない。

サーベイメータも 1 種類ではない、放射線の種類に応じて適切なものを選択しなければならないし、正常に動作するかの確認もしなければならない。

一般的に使用される放射線測定器の種類とその性能、使用上の留意点などを**附属書 A 一般に利用される放射線測定器**に示す。

専門機関に連絡すべき内容は、次の事項である。

- (1) 発見した事業所名称、担当者氏名、連絡先（住所、所属、電話番号など）
- (2) 発見場所及び周囲の状況
- (3) ゲートモニタ又はサーベイメータが示した放射線量（率）等の数値及び測定距離等の条件
- (4) 発見の日時
- (5) 本連絡以外に他の機関等への連絡、通報をした場合には、その連絡先
- (6) 対象物の周囲の状況、措置（人が近づかないための措置）
- (7) 異常放射線が検出されてから連絡までの作業状況

この他、放射線を出している対象物を特定している場合など、以下の事項について判明していれば連絡事項に加える。

- (8) 対象物の形状、おおよその寸法、重量、材質など
- (9) 対象物の現在の状況（保管場所の状況、保管方法）
- (10) スクラップの素性（国内回収品又は輸入品などの流通経路、輸入の場合の輸入先国名など）

専門機関への連絡は、先ず電話による口頭連絡でよいが、F a x 等が利用できる場合には、口頭連絡と並行して、書類を交わした方が確実である。その際に**別表 2 調査依頼書**を利用すれば統一された情報の交換ができる。勿論、空欄の箇所があってもかまわない。

## 1.2 連絡後の現場の措置

専門機関に連絡した時に、専門機関から、当座の現場対応措置の指導を受けることができる。必要に応じて、現場に人が近づかないように、周囲に縄張りをするなどの必要な措置をする。

放射線のレベルなど、状況によっては、専門機関による調査を待たず、文部科学省、警

察、消防等の関係官庁に通報しなければならない場合もある。関係官庁への通報はスクラップ業者等が行い、専門機関は助言を行うものとする。

## 2 初動対応

スクラップ業者等から連絡を受け、専門作業者がより詳細な現状調査をし、周囲の安全を確保したうえで、調査結果を日本アイソトープ協会事務局に連絡、報告をすることについて定める。

### 2.1 検討会内部の連絡

日本アイソトープ協会以外の専門機関（以下、その他専門機関という。）がスクラップ業者等から連絡を受けたときは、日本アイソトープ協会にその内容を伝える。日本アイソトープ協会はその他専門機関が独自に対応できるか否かを判断し、対応できるものであれば、専門作業者を派遣するその他専門機関にその旨を伝達するとともに、文部科学省に連絡をしておく。

スクラップ業者等から直接連絡を受けたその他専門機関が対応にあたることを原則とするが、地理的条件、装備的条件を鑑みて、日本アイソトープ協会が、日本アイソトープ協会自身の対応を含めて、対応する専門機関を決定する。

専門作業者を派遣したその他専門機関は、派遣の日時、派遣者の氏名、派遣者との連絡方法（携帯電話番号など）、その他必要事項を派遣前に日本アイソトープ協会に連絡しておき、その後の調査の進捗についても、適宜、連絡する。

その他専門機関は、初動対応終了後、その調査結果を速やかに日本アイソトープ協会に、先ず口頭で連絡するとともに、別表3 放射性物質調査結果報告書に必要事項を記入して提出する。ただし、初動調査に引き続いて作業が行われる場合には、書類はその作業終了後にまとめて記入してもかまわない。

**注意：** スクラップ業者等が調査結果を公表する場合には、日本アイソトープ協会に相談することが適当と考えられる。

### 2.2 専門作業者の資格等

想定される規模にもよるが、派遣する専門作業者は、2名一組を原則とする。現場で作業する者は、放射線業務従事者として放射線管理されている者とし、その内、少なくとも1名は、放射性物質及び放射線測定器の取扱いを熟知し、当該作業を遂行するのに必要な教育訓練を受けている者とする。第一種又は第二種放射線取扱主任者免状、作業環境測定士免状、若しくはこれらと同等の能力を有する者であることが望ましい。

なお、現場で作業する者は全て、フィルム・バッチ、ガラス線量計、直読式ポケット線量計などの個人被ばく線量計を装着しなければならない。また、放射線量が高い場合には、

アラーム線量計が必要となることもある。

### 2.3 調査の携行品

現場での放射線作業に必要な機材・器具は多種多彩であり、あらゆる状況に応じられるように、専門家が全てを携行して行くことは無理である。しかし、一般的に使用されるものをある程度備えておいて、スクラップ業者等からの情報を基に、携行する機材・器具を選択することが望ましい。

現場作業に必要な機材・器具の例を、線量測定、汚染検査などの目的別に**附属書B 機材・器具一覧**に示す。

### 2.4 放射線発生源の調査

現場での初動対応として実施する基本的事項は次のとおりである。

- ・放射線量（率）の測定
- ・汚染の確認
- ・放射線発生源の確認又は推定
- ・安全の確認，確保
- ・日本アイソトープ協会への連絡・報告
- ・スクラップ業者等に対する助言・指導
- ・その他，必要と思われる事項

**注意：** 「放射線量は微量である。」といったそれまでの情報が間違っている可能性もあり，適切な放射線測定器で計測しながら十分に注意して調査をする。専門作業による調査で被ばく，汚染拡大などの二次的災害が引き起こされてはならない。また，放射線に対する防護の他，スクラップに近づく時は，ケガなどにも十分な配慮が必要である。

このマニュアルにおける放射線量の測定に関する方法・留意点等を**附属書C 放射線量（率）の測定方法**に，また，汚染検査の方法を**附属書D 放射能汚染検査の方法**に示す。

#### 2.4.1 スクラップ等が車両に積載されている場合

トラック等の車両に積載されたスクラップ中に放射線発生源があると思われる場合には，以下の要領で調査を行う。

##### 1) 放射線量（率）の測定

車両表面及び車両から 1m離れた位置の放射線量率を測定する。車両の周囲全体をサーベイし，最大線量率の位置の他，前面，後面，側面などの代表的位置及び運転席の線

量率を測定する。

## 2) 汚染検査

車両及び積載スクラップの汚染検査を実施する。汚染があった場合には、汚染面密度、汚染の広がりなどの調査をする。

## 3) 安全の確保

1), 2) の結果を基に、人が近づかない等の措置をする。区域の設定には、放射線施設の管理区域境界及び事業所境界の線量限度値や周辺への影響などを考慮する。

## 4) その他

スクラップ業者等からの「調査依頼書」の記載内容を確認する。その他、専門業者としての判断で必要と思われる事項を調査する。

**注意：** コンテナ車のように車両が密閉型の場合には、その場の判断でコンテナ等の扉を開放することは、原則的にしない。

### 2.4.2 車両外に放射線発生源がある場合

トラック等の車両外にスクラップがある場合でも、山積みのスクラップの中から放射線が検出されるだけで、その発生源が特定できないようなときには、**2.4.1 スクラップ等が車両に積載されている場合**に準じた作業を行う。

ここでは、発生源を特定した場合の作業について定める。勿論、スクラップ等が車両に積載されている場合であっても、発生源を特定できるときは、この項を適用できる。

#### 1) 放射線源の確認

安全の確保を前提に、放射線源又は収納容器について以下の項目を目視等で確認する。

- a) 放射線源が容器に収納されている場合
  - ・ 収納容器の形状、寸法、重量など
  - ・ 収納容器の材質(わかる範囲でよい。)
  - ・ 収納容器の密閉性、破損状態など収納の状態

**注意：** 収納容器表面の線量は低くても、中の放射能は高かったり、汚染を拡大させる可能性もあるので、収納容器を無闇に開封してはならない。

- b) 放射線源が容器に収納されていない場合
  - ・ 放射線源が密封線源であるか否か

- ・放射線源の形状、寸法、重量（密封線源でなく、重量物の場合）など
- ・収納容器の材質（わかる範囲でよい。）
- ・密封線源の場合、破損状態など

**注意：** 密封線源の場合には、高放射能である場合が多く、十分な注意が必要である。  
確認の時間は可能な限り短縮し、時には直接の目視を実施できないこともある。

## 2) 放射線量率の測定

放射線源から以下の距離における放射線量率を測定する。

- ・放射線源中心から 1m の距離
- ・放射線源中心から 50cm の距離
- ・放射線源の表面

この結果は、放射能の数量を算出するデータにもなるので、放射線量率の値、距離はできるだけ正確であることが望ましい。

**注意：** 上記の3点の測定順序は、遠い方、すなわち 1m から始めて近づいて行く。  
放射線量が高い場合には、近い部分の測定は避け、十分に安全な範囲で、2m、3m などと距離を変えて3箇所程度の測定を行う。

## 3) 汚染検査

次の場所の汚染検査を実施する。

- ・収納容器の表面又は/及び放射線源の表面
- ・収納容器又は放射線源近傍のスクラップや物品

一般的に、収納容器の表面又は放射線源の表面に汚染がなければ、それ以上の汚染の広がりはないと考えられる。反対に、収納容器の表面又は放射線源の表面に汚染があれば、その近傍・周辺の汚染検査には十分な注意を要する。

## 4) 安全の確保

1)、2) 及び 3) の結果を基に、人が近づかない等の措置をする。区域の設定には、放射線施設の管理区域境界及び事業所境界の線量限度値や周辺への影響などを考慮する。

## 2.5 調査後の措置

初動対応の調査結果により、その後の作業が決定される。

引き続き継続して作業する場合は、**3 調査及び現地措置**に従う。

一旦現場を離れて後日作業をする場合、又は専門機関としての作業を初動対応までとする場合は、縄張り等の人の近づかない措置や汚染があった場合にビニールシートで覆うなどの拡大防止対策を施したうえで、スクラップ業者等適切な者に当面の管理を引継ぐ。

### 3 調査及び現地措置

本項は、初動対応に引き続いて専門作業者が確認調査、回収などを実施する場合の手引きである。

この一連の作業は、原則として、文部科学省の了解を得たうえで行うものであり、初動対応直後に継続して行われる場合と初動対応の後日、準備をしたうえで行われる場合がある。

#### 3.1 放射線発生源の特定

車両中のスクラップの中に発生源がある場合などに、スクラップを掻き出しながら発生源を特定する作業である。

ここで述べる掻き出し作業は、汚染がないという条件での作業であって、汚染がある場合には適用しない。

**附属書E スクラップからの放射線源の掻き出し方法**を参考にして、十分に注意しながら発生源を特定する。発生源を特定したら、2.4.2 1) **放射線源の確認**に従って、放射線源の調査をする。

#### 3.2 放射性核種及び放射能の特定

放射線源の核種、放射能の数量を特定する。密封線源であれば、表示、形状等から核種の推定・特定が可能な場合が多い。密封線源でない、又は密封線源であっても表示が判読できずに核種の特定ができない場合には、 $\gamma$ 線スペクトロメータなどの測定器を用いて核種の特定をすることが望ましいが、発見現場で実施することは実際には難しい。参考として、簡易的な核種の特定方法の例を**附属書F 核種の特定方法**に示す。

$\gamma$ 核種の場合、核種が特定できれば基本的に放射線量率から放射能を算出できる。

#### 3.3 汚染に対する対応

初動対応又はその後の調査で、汚染が検出された場合には、汚染面密度、汚染の範囲を詳しく測定する。

大掛かりな除染作業を要する場合には、事前に関係者間の十分な調整が必要となり、すぐに除染を実施することはできないが、少なくとも専門機関は汚染の拡大防止を施さなければならない。

#### 3.4 放射線源の搬出

放射線源の輸送先は主として日本アイソトープ協会であるが、当該放射性物質の受け入れができない場合もあるので、日本アイソトープ協会と事前によく打合わせたうえで、対応する。

梱包や具体的な輸送方法についても、日本アイソトープ協会と十分に打合せてから対応する必要がある。

一般的な輸送方法を**附属書G 輸送方法**に示す。

### 3.5 作業結果報告書

調査及び現地措置が完了したときは、**別表3 放射性物質調査結果報告書**に従って作業報告書を速やかに作成し、日本アイソトープ協会に提出する。「初動対応」と「調査及び現地措置」の作業が一連で行われた場合は、一つの報告書にまとめてもかまわない。

日本アイソトープ協会は、報告書の内容を必要に応じて、検討会に報告し、調査作業の実施により得た知識・経験を検討会の共有資産に供するものとする。

## 4 記録及び保存

日本アイソトープ協会は、「**調査依頼書**」、「**放射性物質調査結果報告書**」及びその他の資料を基に、専門機関で対応した結果をまとめて記録し、保存する。記録の保存期間は5年間とする。

## 5 外部との対応

専門機関による調査は一般の人やマスコミ関係者が見守るなかで行う場合がある。対外的対応には、原則としてスクラップ業者等が行い、一方、専門機関は、誤解や混乱を招かないよう十分に言動に注意して作業にあたる。

## 6 マニュアルの改訂

このマニュアルの内容に、変更、追加、削除などの必要が生じたときは、マニュアルを改訂しなければならない。

改訂するときは、事務局である日本アイソトープ協会が中心となって改訂案を作成し、検討会委員会の承認を経て改訂される。

別表1 専門機関及び連絡先

会社名	担当部署・連絡先
(社)日本アイソトープ協会	医薬品・アイソトープ部 放射線源課 Tel 03-5395-8031 Fax 03-5395-8054
(株)千代田テクノル	RI 事業本部 Tel 03-3816-2531 Fax 03-5803-1938
(株)アトックス	RI 事業部 Tel 03-5540-7953 Fax 03-5541-2802
ポニー工業(株)	営業開発事業部 Tel 06-6262-2451 Fax 06-6261-2009

別表2 調査依頼書

平成 年 月 日

殿

(依頼者) 所属  
氏名

印

調 査 依 頼 書

下記物件の調査を依頼します。

<p><b>1 発見者連絡先</b></p> <p>住 所： 電 話： FAX：</p>
<p><b>2 発見場所</b></p> <p>住 所： 電 話： FAX：</p>
<p><b>3 発見場所の周りの状況</b> (ポンチ絵又は写真等を添付してください)</p>
<p><b>4 対象物の現在の状況</b> (ポンチ絵又は写真等を添付してください)。</p>
<p><b>5 対象物の周囲の状況</b>(保管場所、保管方法、人が近づかないための措置) (保管場所の図面、写真等を添付してください。) (保管場所の周囲の状況、ポンチ絵又は写真等を添付してください。)</p>
<p><b>6 対象物の形状、寸法、材質</b> (対象物の形状等がわかるポンチ絵又は写真等を添付してください。)</p>
<p><b>7 放射線量</b></p> <p>測定器：ゲートモニタ・サーベイメータ(GM・シンチ・電離箱・その他) 測定値：対象物から2mの距離_____対象物から1mの距離_____ 対象物から50cmの距離_____対象物表面_____</p> <p>注意：測定値が高い場合は、無理に対象物に近づかないで、3m、5m、10m などと離れた位置での測定で結構です。</p>
<p><b>8 スクラップの調達先</b></p> <p>国内 都道府県名： 会社名： 輸入 輸入先国名：</p>
<p><b>9 請求書送付先・支払責任者</b></p> <p>会 社 名： 支払責任者：所属 氏名 印 住 所： 電話番号：</p>

別表3 放射性物質調査結果報告書(例)

平成 年 月 日

放射性物質調査結果報告書						
調査場所						
調査日時	平成 年 月 日 時 分 ~ 年 月 日 時 分					
現地の状況	現地状況及び対象物写真					
対象物の詳細						
測定結果						
1 空間線量当量率		測定器			測定日	平成 年 月 日
測定箇所		①	②	③	④	⑤ BG
測定値 $\mu\text{Sv/h}$	表面					
	1m					
2 表面汚染		測定器			測定日	平成 年 月 日
測定箇所		①	②	③	④	⑤ BG
汚染 密度	cpm					
	Bq/cm <sup>2</sup>					
3 核種定性・定量		測定器			測定日	平成 年 月 日
測定箇所		①		②		③
結果	核種					
	放射能	Bq		Bq		Bq
措置及び特記事項						
調査実施者	所属				氏名	

