

CONTENTS

1. 福島第一原子力発電所事故後の個人被ばく線量評価
2. 世界の高自然放射線地域と住民の健康
3. 被ばくの一元管理とそのシステム
4. 日本アイソトープ協会の東日本大震災への対応
5. 「日本アイソトープ協会」ご入会のお誘い



上杉鷹山公の像(撮影者:玉津俊彦氏)



Japan Radioisotope Association

社団法人 日本アイソトープ協会

福島第一原子力発電所事故後の個人被ばく線量評価



長瀬ランダウア株式会社
的場 洋明

1. はじめに

日頃は個人線量測定サービスをご利用いただきましてありがとうございます。おかげさまで弊社では全国で毎月20万個を超える個人線量計をご利用いただいております。

さて、2011年3月11日に東日本大震災が発生しました。震災で被災された方々には心よりお見舞い申し上げます。弊社は茨城県つくば市に立地しておりますが、幸いにして大きな被害を受けることはありませんでした。地震直後の2、3日は郵便や宅配便が停滞し、バッジの受取や発送ができませんでしたが、次第に回復し、翌々週には通常通りのサービスが実施できるようになりました。

営業は無事に再開できましたが、震災に引き続き発生した東京電力福島第一原子力発電所(以下、福島第一原発)の事故の影響により、弊社は一つの問題に直面いたしました。すでに報道等でご承知のように、この事故後に福島第一原発から大量の放射性物質が広範囲にわたり飛散し、東北地方および関東地方の空間線量が上昇し始めました。そしてこの影響で、返却された個人線量計より、福島第一原発を中心に自然放射線量が通常より高くなっている地域があることがわかったのです。

そこで今回は、これらの高くなった個人被ばく線量の取り扱いについて、この場を借りて説明させていただきます。

2. コントロールバッジの役割

弊社は個人外部被ばく線量測定サービス会社であり、毎月約23万個に上る、OSLを測定原理に用いた個人線量計(図1)を全国に発送し、ご利用いただいております。この個人線量計を通常1ヶ月間

お客様にご着用いただいた後、弊社にご返却いただき、本社工場にて被ばく線量の測定を実施しております。



図1 個人線量計サンプル
(弊社クイクセルバッジ)

この23万個のうち約10%はコントロールバッジという着用しないバッジです。コントロールバッジは、個人用バッジの測定値から、自然放射線等の影響分や本来バッジが持つ蛍光分といった純粋な被ばくとは無関係の値を除去し、正確な個人被ばく線量を算出するために必要なバッジです(図2)。着用期間を通して、人工的な放射線の影響の無いところに保管していただき、個人用バッジと一緒に返却していただくことで、自然放射線量等を除去した個人の被ばく線量のみが算出できます。コントロールバッジはご着用のバッジと一緒に、1事業所につき少なくとも一つはお送りしております。

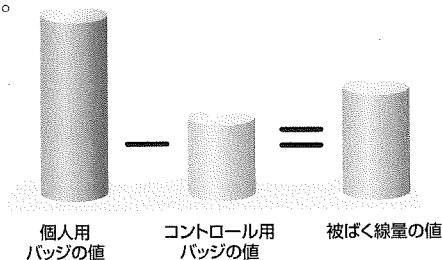


図2 被ばく線量算出のイメージ

福島原発事故の影響による個人用バッジの線量の増加は、平常時と比較したコントロールバッジ

の測定値の上昇によって確認できます。積算線量計はアニール(線量計のリセット処理)から測定までの間のトータルの積算線量を記録しています。コントロールバッジと個人用バッジは同じ日にアニールと測定がされています。

弊社ですと、1ヶ月着用バッジの場合、バッジのアニールからお客様の手元に届くまで2～3週間を要します。また、ご着用開始日の5日前～1週間前までにお手元に届くよう発送させていただいております。その後、着用開始日に併せてバッジを交換していただき、着用の終了したバッジは速やかに弊社にご返送いただいております。弊社にバッジが届いてからは測定まで1週間以内に測定するよう努力しております。

したがって、着用期間は1ヶ月であっても、バッジがアニールから着用を経て測定に至るまでには約2ヶ月を要しているのです。そのためバッジはその間の自然放射線量を積算することになります。言い換えると、コントロールバッジの線量のうち、実に半分は着用期間以外に受けた自然放射線の積算線量ということになります。そして、この自然放射線量は個人用バッジにも同じように積算されます。

先述のように個人用バッジとコントロールバッジは同じ日にアニールされ、その後、同じ日に測定されるので、通常にご利用される範囲ではこの期間の長さは被ばく線量算出の問題になりません。ただし、弊社への返却がかなり遅れてしまったり、コントロールバッジと一緒に返却されなかったりした場合はこの限りではありません。

通常、コントロールバッジの線量が高いときは、このバッジを別の方が間違っって着用したり、あるいは管理区域内に置き忘れて放射線を受けていたりするケースです。このときはコントロールバッジの測定値を正当な自然放射線量の寄与として線量算出に用いることはできません。この場合、測定サービス会社では各々で定めた手法で標準コントロール値を差し引いて個人被ばく線量を算出しています。

3. コントロールバッジの線量の上昇

福島第一原発近隣の地域より返却されたバッジの線量が高くなっていることに弊社が気づいたのは、3月下旬でした。お客様が弊社へ向けてバッジを発送したのは、逆算すると事故直後数日であり、非常に短期間でバッジの積算線量が上昇したことがわかりました。

バッジは通常、室内で保管されるということもあり、ここまで短期間でコントロールバッジの線量の上昇が見られたことは予想していない事態でした。さらには、顧客の手元を離れ、輸送中に震災に遭い、高線量の環境下をくぐり抜けてきたバッジもあると考えられました。

そこで弊社は、個人線量測定機関協議会(以下、個線協)へ連絡し、これら線量が増したバッジの線量報告の取扱について緊急に取り決めを行うよう提言いたしました。各社共通の手法で報告することで着用者の皆様の混乱を防ぐと共に、将来にわたって統一した基準で線量結果の保持ができると考えたからです。直ちに個線協メンバー各社間で話し合いがなされました。今回の事態は、各測定サービス会社が例外として対処して済むような一過性の小規模なものではなく、業界全体で取り組むべきものであるということは、いずれの会社でも共通の認識として持っておりました。

4. 個人線量測定機関協議会

ここで、個線協について簡単にご説明させていただきます。個線協は、個人被ばく線量の測定サービス機関相互の技術的協議団体として、昭和59年に設立されました。当時、個人線量測定サービスを実施していた会社が、直接及び間接的に法令と対比する個人線量の数値を社会に提供しているという責任の重大さを認識し、個人線量測定技術の維持向上のための共通の事項を協議するため、文部科学省(旧科学技術庁)のご指導を受けて発足しました。参加企業は産業科学(株)、(株)千代田テクノル、ポニー工業(株)、長瀬ランダウア(株)の4

社で、財団法人放射線計測協会のアドバイスの下、年4回の定例会合並びに月1回の分科会活動を継続し、現在に至っています。

5. 被ばく線量算出の方針

福島第一原発の事故の影響により、コントロールバッジの線量が高くなった地域では、お客様の個人被ばく線量も高くなってしまっていることは紛れもない事実です。

しかし、法令に照らせば、外部被ばく線量測定報告書に記載すべき線量は放射性同位元素や放射線発生装置を取り扱う使用施設等に立ち入った者の職業上の被ばく線量を記すべきです。それは事故の発生によって変わるものではありません。本来、個人被ばく線量の測定は、放射線業務従事者の職業上のリスクが一般公衆より過度に高くないことを目的としています。したがって、職業上の外部被ばく線量を測定、算定することが弊社を含む個人被ばく線量測定サービス会社の果たすべき役割です。この観点で職業上の被ばく線量のみに求め、報告書に記載するべきであるといえます。この考えは個線協で一致した見解であり、直ぐにこれを結論とした合意文書が出されました。

6. その後の弊社の対応

上記の方針を採用したことによって、線量算出方法がこれまでと変わってしまうことはありません。コントロールバッジと個人用バッジは、作業している時以外、常に同一敷地内に保管され、一緒に弊社に返却されます。そのため、福島第一原発事故の影響で上昇した線量は、事業所ごとにコントロールバッジも個人用バッジも一緒のはずです。つまり、個人用バッジの線量からコントロールバッジの線量を通常通りそのまま差し引けば、これまでと同様に職業上の被ばく線量が求まることになりません。

弊社では、コントロールバッジの線量が高かったお客様に対しては、「コントロールバッジの測定値に関するご連絡」と題した手紙を報告書に同封して

送付し、報告線量の取扱とコントロールバッジの線量が高いことをお客様に知っていただくことにしました。さらに、平常時と比較したコントロールバッジの正味の線量をお知りになりたいお客様のために問い合わせ先を手紙に記しました。連絡をいただいたお客様には個別に対応し、概算ではありますがこの正味の線量をお知らせしております。

7. おわりに

福島第一原発事故による空間線量の上昇は、初期に比べて減少してはいるものの、いつ収まるのか全く予測がつかません。弊社の立地するつくば市でも屋外空間線量の上昇が見られました。そのため、弊社では測定に関わる品質維持のために、工場内の線量率を監視すると共に、放射性物質の侵入を阻止すべく様々な対策を講じております。まず、お客様のバッジを含む外部から工場に届いた荷物に対するサーベイによる汚染検査体制を強化しました。さらに、社内への放射性物質侵入の可能性を下げるため、外気の取り入れ口には高性能のフィルターを取り付けるとともに工場へは靴を履き替えて入場することとしました。また、工場内の空間線量率を定期的にモニタリングし、空間線量率が上昇していないことを確認しております。このような対策の甲斐あって、工場内の線量率は平常時並に抑えられております。

弊社では今後も法令上の取り決めに遵守しつつ、状況を考慮しながら適切な対応を取っていきたいと考えております。また、事故による被ばく線量を気にしておられるすべてのお客様に適切な情報を提供して参ります。

震災前には予想もできなかった事態のため、個人線量測定サービスをご利用のお客様には何かとご不便をお掛けしておりますが、何卒ご理解いただけますようお願い申し上げます。

世界の高自然放射線地域と住民の健康



公益財団法人体質研究会

中村 清一

1. はじめに

我々は常に宇宙、環境(主として大地)、および自分の体内から放射線を受けている。太陽では現に核反応が起こっており、あのように熱く輝いている。また、地球ではそれが冷えて固まったものであるために、大地の中には不安定な放射性物質を少なからず含んでおり、そこから放射線が放出されている。我々の周りにある、このような放射線を自然放射線と呼んでおり、その量は地域によって異なっている。日本では、山地の多い西日本で高く、平野の多い東日本で低い傾向にある。

2. 世界の高自然放射線地域

西日本と東日本とで自然放射線量に差があるように、世界には大地放射線の量が日本の数倍以上の地域がある。中国の陽江、インドのケララ、ブラジルのガラパリ、イランのラムサールなどが有名である。大地放射線が多いのには、いろいろな原因がある。陽江、ケララ、ガラパリでは、砂に含まれる放射性トリウムが、ラムサールでは温泉の噴出によってたまった放射性的ラジウムが原因である。

(公財)体質研究会では、これまでに中国、インド、イランおよびブラジルなどの世界の高自然放射線地域で線量測定や健康調査を行ってきた。表1に、それぞれの地域における大地放射線量の平均値および最高値をまとめた。

表1 世界の高自然放射線地域における大地放射線量(mGv/y)

地 域	平均値	最高値
ラムサール(イラン)	10.2 * ¹	260
ガラパリ (ブラジル)	5.5 * ²	35
ケララ (インド)	3.8	35
陽江 (中国)	3.5	5.4
日本	0.43	1.26

注*1 M.Sohrabi High Level of Natural Radiation, Elsevier Science B.V. (1997)

注*2 UNSCEAR (1982)

①中国・陽江:中国・広東省の陽江には大地放射線量の多い地域がある。付近の山が長い年月の間に侵食、風化され、ウランやトリウムなどの放射性元素を含む砂になって谷を下り、これを含む粘土の層ができた。ここに住んでいる人びとは、この粘土で作ったレンガで家を建てて暮らしている。我々は、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ(Aloka TCS-166)、電子ポケット線量計(Aloka PDM101)、熱 蛍 光 線 量 計(National TLD UD-200S)を用いて、環境放射線の測定や個人被ばく線量の測定を行った。陽江では屋内の線量率は屋外よりも約2倍高く、また、屋内でも部屋の壁際が高く、壁から離れるに従って低くなっていた。色々調査すると壁の材料であるレンガでは²³²Thおよび²³⁸Uの崩壊生成核種濃度が他の地域(対照地域)のレンガに比べ数倍あること、高自然放射線地域の同じ村の中でも建築材料中の放射性核種のレベル、建築の年代などにより放射線量に変動があることがわかった。

②インド・ケララ:インドの南西端に位置するケララ州には、アラビア海から打ち寄せる波に洗わ

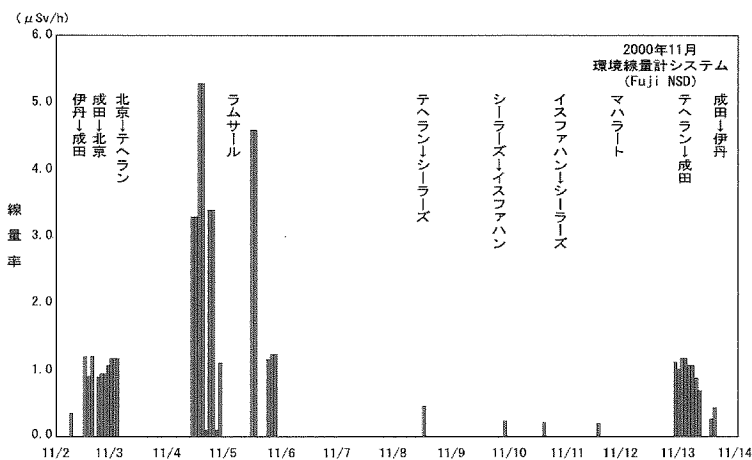
れ、椰子の林が続く美しい海岸がある。ここに放射線レベルと人口密度から見て世界的にも有数の高自然放射線地域が存在している。海岸の砂浜は内陸の山で砕けた岩砂が海に運ばれ、浜に打ち上げられた黒い砂でできており、この砂が ^{232}Th およびその崩壊生成核種を含んでいるため、この海岸は日本の大地放射線の数倍の値を示している。この辺りは、漁業が盛んなところで、住民の大部分は昼に漁をし、夜は海岸近くの椰子の葉で囲った家で、砂地に毛布などを敷いて寝るという生活をしている。その辺りの砂浜の放射線量は砂地の表面1.5mで $8.0\mu\text{Gy/h}$ と高線量率を示したが、海岸線より1~2km内陸に入ると $0.09\sim 0.16\mu\text{Gy/h}$ とバックグラウンドレベルとなっていた。

③イラン・ラムサル：ラムサルはイランの首都、テヘランから北西に約160km、カスピ海沿岸の緑豊かなリゾート地でラムサル条約が採択されたことで知られている。このラムサルにはラジウム濃度の高い温泉が点在している。湧き出した温泉は川の水と合流し、かんがい用水としても用いられている。放射線量は温泉堆積物の分布に依存するため、高線量の地点はスポット状に点在している。また、この温泉の堆積物が住宅の壁に使われている場合があり、例えば、ターレシュ・マハレー村には、床上1mで $28\mu\text{Gy/h}$ 、壁表面では $130\mu\text{Gy/h}$ に達する住宅があった。そこで、この家の寝室の線量率を $15\mu\text{Gy/h}$ 、屋内平均線量率を $9\mu\text{Gy/h}$ 、屋外の畑等の平均線量率を $1\mu\text{Gy/h}$ とし、それぞれの居住係数を0.29、0.38および0.33として、この家の住人の年間の外部被ばく線量を計算すると 71mGy となる。採取してきた温泉堆積物の γ 線核種分析では、線源の主要核種は ^{226}Ra とその崩壊生成核種であることが確認されている。図に当地

域を調査時の環境放射線量の変化を示す。

④ブラジル・ガラパリ：ブラジルの都市リオ・デ・ジャネイロから大西洋岸に沿って北東へ約400kmの町ガラパリにはアレイア・ブレタ(ポルトガル語で黒い砂という意味)海岸という名の砂浜がある。この砂浜の黒い砂は身体によいと信じられており、この砂浜では砂風呂のように砂をかぶって横になっている人を多く見かける。このように、この町は「健康の町ガラパリ」というキャッチフレーズで観光客を集め、ホテルやリゾート用マンションがビーチ際まで林立している。

ガラパリの黒い砂はケララと同様に放射性トリウムを含んだ砂が山から海に運ばれたもので、1998年9月に行った測定では、ガラパリの砂浜における線量率は最高で $6.2\mu\text{Gy/h}$ 、表面では $15\mu\text{Gy/h}$ に達する黒い砂もあったが、黒くない所は $0.09\mu\text{Gy/h}$ であった。採取した砂や土壌の核種分析では ^{232}Th 濃度は $\sim 38.4\text{kBq/kg}$ 、 ^{226}Ra は $\sim 4.09\text{kBq/kg}$ と ^{232}Th 含有量が多い結果が得られている。しかし、1960年代のUNSCEAR報告に比べて、今回の測定値はかなり低く、都市化に伴ってガラパリ周辺の自然放射線環境が変化したことが考えられる。



(京都・保健環境研 藤波直人氏作成)

図 高自然放射線地域調査中の環境放射線量の変動

3. 高自然放射線地域住民の健康

世界各地に点在している高レベル自然放射線地域の住民は生まれた時から生涯を通して他地域に比べて高い放射線に被ばくしている。多量の放射線を一度に受けるとがんに侵される可能性のあることが知られているが、わずかな線量であっても長期間、放射線を受け続けた場合にもがんを引き起こすのではないかと、気になるところである。

高自然放射線地域の健康調査は中国衛生部工業衛生研究所のWei Luxin博士を中心とした中国の研究グループによって1972年から始められ、その結果が1980年に米国のサイエンス誌に発表された。発表によると、高自然放射線地域住民のがん死亡は対照地域の住民に比べて少し低いというものであった。当時、(財)体質研究会の理事長であった菅原努 京都大学名誉教授は調査の重要性を訴え、疫学、細胞遺伝学、線量測定などの専門家からなる研究班を結成し、1992年から中国の研究グループと共同で中国・陽江の高自然放射線地域で大規模な疫学調査を始めた。調査地域の広東省陽江県は広州から車で3～4時間のところにある。当地域の自然放射線量は通常の3倍以上のレベル(2-5mSv/年)である。対照地域には高自然放射線地域と生活環境がよく似ている隣の恩平県を選んだ。調査では地域の住民、約12万5千人について被ばく線量を測定するとともに、がんを中心に全死亡者数とその死因などを調べた。この地域の住民はほとんどが農民で、その半数が10世代以上同じ場所に住み続けている。1979年から1998年までの高自然放射線地域と対照地域における全死亡率、あるいは、がんによる死亡率についての分析結果では、両地域の間には有意な差はないと結論されている。がん以外の病気でなくなった人の割合でも、高自然放射線地域と対照地域で有意な差は見られなかった(表2)。

さらに体質研究会は、1998年、中国とは人種や生活習慣が異なるインドの高自然放射線地域の住民、約38万人を対象に同様な調査を開始した。インド・ケララ州の海岸には漁業を中心とした人々が

表2 観察中のコホート(中国・陽江)の分析状況(1979～1998)

	高線量地域	対照地域	合計
観察対象人員数(人)	89,694	35,385	125,079
人・年	1,464,929	528,010	1,992,939
全死亡者数(人)	8,905	3,539	12,444
がん死亡者数(人)	855	347	1,202
死亡率(1/1,000)	6.08	6.70	6.24
がん死亡率(1/10万)	58.36	65.71	60.31

多く住んでいる。インドにおける疫学調査は中国よりも対象者数が多いこと、線量の高い地域が多いこと、地域の全ての家屋で線量測定が行われていること、住民の生活習慣調査が行われていることなど多くの長所を持っている。調査は進行中であるが、現在までのがんに関する疫学調査では、中国で得られた結果と大きく異なることが報告されている。

また、イランのラムサールには中国やインドの高自然放射線地域に比べてさらに高い自然放射線が観測されている地域がある。ここでは温泉水中のラジウムに起因する放射線がでており、中には屋内の放射線量が日本の平均的な家屋の約70倍、ある部屋では200倍以上という住宅が知られているが、この家では、家族三世代がそろって健康に暮らしている。

また、この地域のがんや白血病などの発生率や死亡率は他の地域と比較しても変わりはないようである。しかし、当地の調査は近年の国際情勢の影響を受け、現地研究者との交流などが不可能となり、2009年度より中断されている。

このような、高自然放射線地域住民の健康調査は事故の場合のような心理的影響がないこと、線量が繰り返し確認できることなどの利点があり、低線量の放射線被ばくについての貴重なデータとなるものである。

なお、本調査は広島・長崎の原爆被ばく者の調査では得られない低線量域のデータであることから、本年5月末のUNSCEARの会議で正式な検討課題として取り上げられ、現在、鹿児島大学の秋葉澄伯教授を中心に詳細な報告書を作成しているところである。

被ばくの一元管理とそのシステム



日本学術会議
基礎医学委員会・総合工学委員会合同
放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会

委員長 柴田 徳 思

1. はじめに

日本学術会議 基礎医学委員会・総合工学委員会合同 放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会は2010年7月1日に提言「放射線作業者の被ばくの一元管理について」を公表した。この提言では、被ばくの一元管理について具体的な方法については行政が検討すべき内容としていて、詳細には触れてはいない。しかし、関係する省庁や関連のある学協会からは、必ずしも賛同が得られなかった。その理由は、どの程度の労力や経費が必要かについて示されていないので、実施できるかどうかの判断ができないためと推測した。そこで同分科会では作業グループで具体的な方法の検討を進めることにした。今回、この結果について紹介し、広く理解を得ることを期待している。

2. 被ばくの一元管理

被ばくの一元管理とは、

- ①放射線作業者個人の、法的管理期間内(5年間及び1年間)の被ばく線量及び放射線作業の開始時点からの生涯線量(累積線量)を一括して把握できる(作業場所が異なっても同一個人であることを確認できるように、「名寄せ」する)ようにすること。
- ②原子力施設、医療施設、工業施設等あらゆる原子力・放射線利用の領域で業務に従事している、あるいは、従事していた全放射線作業者の業務上の被ばく線量を包括的に把握できるようにすること。

である。

提言「放射線作業者の被ばくの一元管理について」の内容は以下の通りである。

(1) 行政に対する提言

- ①放射線作業者の被ばくの一元管理の必要性に

ついて認識すること

原子力・放射線の利用に際しては、放射線作業者の安全・安心のための被ばく管理は最も重要な基本事項の一つである。国は、放射線作業者の被ばく線量を一元的に管理するシステム確立の必要性を十分に認識し、具体的な方法を法令等で規制し、徹底していく必要がある。

②関連法令の改正等

被ばくの一元管理を実現するためには、以下の法令等の改正が必要である。

- ア. 施設管理者に被ばく線量を国へ報告させることの制度化
- イ. 認証済線量測定サービス制度等の制定
- ウ. 被ばくの一元管理に必要な情報に関する個人情報保護法の適用除外

③放射線作業者の被ばくの一元管理を検討する場(検討会等)を設定すること

被ばくの一元管理に関しては、所管する省庁、関連する法令及び事業者が多いことから、府省横断的な検討会を設置し、本報告書で提言した方策を含め、一元化に向けた具体的な方策の検討を開始すべきである。

(2) 関連学会に対する提言

- ①医療放射線安全に関連した学会に対する提言:放射線診療従事者の定義の明確化
- ②日本保健物理学会、日本原子力学会等に対する提言:被ばくの一元化の実現に向けた理解と協力

放射線作業者の被ばくの一元管理に対する理解を得るために、具体的な方法を提示する必要があると考え、分科会では作業グループで一元管理の方法について検討を重ねた。この検討結果は分科会の「記録」として公表することを目指している。

3. 一元管理システム

一元管理システムの持つべき基本的機能として、

- ①作業者の被ばく前歴の紹介への対応
- ②作業者の被ばく線量が、別に定めるレベルに達した場合の作業者及び雇用主への通知
- ③全作業者の業務上の被ばく線量の包括的な把握

が必要である。

基本的な登録情報として、

- ①人間関連情報(個人識別事項、連絡先、雇用主の業種、作業者の職種)
- ②線源関連情報(被ばく線量、作業の種類、認定線量[線量計紛失時、異常時発生時等の対応の取決め]、海外における被ばく線量)
- ③被ばく前歴線量

が必要となる。

放射線被ばくの一元管理を行うには、被ばく線量を一元化する機関へ登録する必要がある。

線量の登録方式として、

- ①施設管理者が線量登録する方式(方式1)
- ②雇用主が線量登録する方式(方式2)
- ③測定業者が線量登録する方式(方式3)

が考えられる。

これらを比較検討するために、

- ①法令対応の難易性
- ②一元管理の徹底の度合い
- ③業務の簡略化と業務量の増減
- ④現行の業務との継続性
- ⑤測定・評価の信頼性

について検討した。

①法令対応の難易性

方式2が最も法令上は対応している。方式1は対象となる法令の数が多く、内容的にはそれぞれの法令はほぼ同じであり、方式2と比して大きな差異は無い。これに対して、方式3は被ばくの一元管理という枠組みは明解になり、将来目標としては有益な方式であるが、現時点からの移行としては線量測定事業者の認証制度の導入等の大きな課題があり、時期尚早である。

②一元管理の徹底の度合い

方式3が線量登録の漏れが少なく、運用も単純化されているので最も徹底の度合いが高い。方式1は、線量登録漏れは方式3とほぼ同じであるが、

運用の面で測定サービス会社の委託の手続きが必要となるため複雑になる。しかし、この点は少数の測定サービス会社で大量のデータ処理を纏めて行うことが可能な状況にあり、実際には特に問題とはならない。これに対して、方式2はデータの転送ステップが多く、また、非放射線事業者の場合は、作業者の被ばく管理、被ばく線量の名寄せ等に不慣れな場合も多いと推定され、登録漏れが多くなるという懸念がある。

③業務の簡略化と業務量の増減

方式3は作業者の被ばく線量測定と線量登録を測定事業者が行い、施設管理者及び雇用主は処理された記録を受領するだけとなるので、一元管理全体としての業務は簡略化され、施設管理者及び雇用主の業務は大幅に減少する。これに対して、方式1及び方式2は業務がやや複雑化し、業務量は僅かであるが増大する。しかし、施設管理者及び雇用主の業務を登録管理機関への報告のみとすれば、業務量は減少する。

④現行の業務との継続性

方式1及び方式2とも、従来業務の延長として、登録管理機関への線量登録業務が追加されるが、継続性は保たれる。これに対して、方式3は、測定サービス会社が認証済みの測定事業者に移行する場合には、それまでの業務の延長であり、継続性は保たれる。しかし、被ばく線量の測定・評価を自ら行っている施設管理者(以下、「インハウス事業者」と略記。)が認証済みの測定事業者に移行する場合は、EUにおける例にも見られように多様な、しかも多数の認定事業者が生じ、必ずしも継続性が保たれない状態が想定される。

わが国の場合、現時点では小規模も含めたインハウス事業者の実態が明確に把握できていないことから、一元管理を実施した後に実態を把握してからインハウス事業者対応を検討することが適切である。

⑤測定・評価の信頼性

方式3は測定事業者の認証制度を導入することにより、測定・評価の信頼性は極めて高いレベルのものになると推定される。方式1及び方式2とも、信頼性のレベルは従来と同じである。

⑥その他

・学生、フリーの作業者の扱い

方式2は解決すべき課題として残るが、方式1及

び方式3では解決できる。

・外国籍作業者の線量登録の扱い

方式1及び方式3とも施設規制の視点から特に問題はない。方式2は国民線量という視点からは問題はないが、施設規制の視点からは被ばく線量を施設ごとに分割して登録する必要がある。

・非放射線事業者の対応

方式1及び方式3は非放射線事業者の業務を支援することになり、特に問題となることはない。方式2は、被ばく管理に不慣れな非放射線事業者の登録漏れが危惧される。

これらの結果を表1にまとめた。

このように、総合的に比較・評価すると、現時点においては、方式1が最も適切であるとの結論を得た。

表1 線量登録方式の比較

線量登録をする者 項目	方式1 施設管理者	方式2 雇用主	方式3 測定事業者
①法令対応の難易性	△	○	×
②一元管理の徹底の度合い	○	△	○
③業務の簡略化と業務量の増減	△	△	○
④現行の業務との継続性	○	○	△
⑤測定・評価の信頼性	○	○	○
⑥その他			
学生、フリー作業者の登録	○	×	○
外国籍作業者の線量登録の扱い	○	△	○
非放射線事業者の対応	○	△	○

4. 線量登録等の具体的な運用

一元管理システムを円滑、適確に運用するためには、線量登録に際しては、被ばく線量の記録を効率よく、かつ、洩れなく収集し、登録することが一義的に重要である。さらに、業務を効率的に実施し、施設管理者、雇用主及び測定サービス会社の負担を増大させないこと等を考慮して線量登録等の具体的な運用方法を検討した。

(1) 線量の登録を代行する機関(線量登録代行機関)の活用

多くの放射線事業者は、個人線量測定を測定サービス会社に委託している。また、大規模なインハウス事業者の多くは中央登録センターが運用している登録制度に参加している原子力事業者である。これらの実態を踏まえると、一元管理システムを容易に実現し、かつ円滑・適確・効率的に運用す

るためには、以下のように測定サービス会社等を線量の登録を代行する機関(以下、「線量登録代行機関」と略記。)として活用することが適切である。

施設管理者が線量の測定・評価を測定サービス会社に委託して行っている場合は、線量登録を測定サービス会社に委託して行うことができるようにする。現在、測定サービス会社の測定対象作業人数は44万人と膨大であり、これらの被ばく線量記録を、測定サービス会社から直接登録することが効率的であり有効な方策である。

線量登録代行機関としては、前述の測定サービス会社の他に、中央登録センターを活用することが必要であり、有効である。中央登録センターは、原子炉等規制法対象事業所のうち、原子力発電所、大型原子力研究機関等の放射線施設における作業者の一元的被ばく管理の他、作業者の作業場所をリアルタイムで検索するための作業場所の登録(指定登録、指定解除登録)、作業者を放射線作業従事者として指定する準備のための事前登録等を組み込んで一体化した「中央登録制度」を運用している、その対象作業人数は約6万人である。したがって、この体系を維持したままでこの制度を運用し、その中から線量登録の部分だけを一元管理システムに利用することが得策である。また、中央登録制度に参加している施設管理者にはインハウス事業者と測定サービス会社を利用している施設管理者とがあるが、線量登録はこれを分割せず一括して中央登録センターが線量登録代行機関としてこれを行うこととする。なお、中央登録センターに登録されている作業者の、中央登録センターに組み込まれていない放射線施設における被ばく線量は、線量登録は施設管理者が行うことを原則としていることから、その施設管理者から線量登録することとなる。

中央登録センターと測定サービス会社を線量登録代行機関として活用すれば両者に重複して登録されている作業者がいるが、約50万人分の線量登録が行われ、残るのは中央登録センターに組み込まれていないインハウス事業者及び個人線量測定機関協議会に未加盟の測定サービス会社を利用している施設管理者のもとで働く作業者のみとなる。

(2) 線量登録代行機関の認定

線量登録代行機関としては、測定サービス会社

及び中央登録センターのほか、例えば、同系列の小規模のインハウス事業者の分を纏めて代行して線量登録するインハウス事業者及び中央登録制度の事前登録をする者(手帳発行機関)等が想定される。これらの者の登録代行業務に対しては、一定の信頼性を確保する必要がある。そのために、登録管理機関がこれらの者に経済的及び技術的基盤、事業規模、対象者数、経験年数等を報告させ、これらが所定の基準を満たしている場合は線量登録代行機関として認定することを制度化する。

(3) 線量登録の時期と頻度

線量登録の期間と時期は、運用の初期の段階においては当該施設における作業員1年間の被ばく線量の記録を、インハウス事業者及び測定サービス会社が保管し、集計して、累計線量を各年度終了後3か月以内に登録する。

作業員の線量限度を厳密に遵守するために、それまでの被ばく前歴を確認する場合は、その直前までの被ばく線量記録が必要となる。また、同時期に複数の放射線施設において放射線作業に従事している作業員の線量限度を厳密に遵守するためには、同様に、それぞれの作業場所におけるその直前までの被ばく線量記録が必要となる。これらの対応については、使用している線量計の種類、測定の頻度等を考慮して、「5. 今後の課題」において検討する。

5. 今後の課題

今後の課題として、

- ・ 線量測定の信頼性の向上
測定事業者として登録することの制度化
公的認証制度の導入
- ・ 年度途中の線量登録
個人被ばく測定は1～3か月で行われているので、その都度登録する方式
- ・ 線量記録の保管義務の免除
5年間の法定管理期間を経過し、線量登録をした時点で免除
- ・ 個人情報保護法上の措置
- ・ 二重規制を受けている施設管理者からの登録の一本化
- ・ 個人識別番号使用への移行
などが挙げられる。

6. 終わりに

検討の結果は、網羅できていない面が残っているが、今後の行政の検討に活用されることを強く期待している。

かねてからその関連性に関心のあった社会保障と税の共通番号制度について、新聞報道によると、政府は2015年の導入を目指すとしている。システム開発の初期投資費は約6,000億円、運用、管理費は年約100億円で、新制度を既存の行政情報とつないだりする費用が想定され、新設の第3者機関による監視や利用者に配布するICカードの経費にも充てるとされており、名寄せの確実性の点から、共通番号制度の今後の動向に注目すべき情報と思われる。

本報告書の検討中に東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故が発生し、その復旧のために、わが国の多数の事業所のみならず、IAEA、WHO等の国際機関及び多数の外国からも多数の人達が参加、協力して、作業を実施している。この間、TVや新聞、雑誌には、最初は μSv 、そのうちに mSv という放射線量が頻繁に見られるようになり、多くの人々は、最初は単位の複雑さに戸惑いを示していたが、そのうちに公表される関東、東北の地域別の線量レベルとその推移に関心が高まり、放射線に関する理解が深まったような感じさえする。そして、正しいデータを迅速に公表することの重要性と必要性を強く認識させられた。

今回の事故の修復、復旧のために、多岐にわたる多くの機関から、多数の作業員が、線量レベルの高い作業環境で交代して作業に従事していて、中には職業人の平常時の線量限度を超えた作業員もおり、このような作業は今後とも長期間にわたって継続せざるを得ないものと想定される。このような状況に適確に対処するため、作業員の被ばく線量の一元管理を適用して正確な記録を作成しておくことが重要である。さらに、今後とも、国際機関及び外国籍の多数の関係者の視察及び支援のための作業員の参加が予想される。これららのことから、国内のみならず、国外からも、事故時における被ばく線量に関するデータの透明性と早急な公表が求められるであろう。これを機会に、関係員は一元管理の重要性と必要性を一層強く認識し、確実にその実現を目指して努力することが必要である。

日本アイソトープ協会の東日本大震災への対応



日本アイソトープ協会

ニッ川 章二

1. はじめに

3月11日午後、大正12年に発生したマグニチュード7.9の関東大震災にも耐えた日本アイソトープ協会の本館がゆったりとした振幅をもって左右に大きく揺れた。東京都文京区本駒込での揺れは震度5弱、全職員が本館前の広場に避難をした。地震による揺れは一旦治まり、管理区域内の点検等地震による被害状況の確認作業に移った。しかし、すぐにまた大きな揺れがきて、再び建物外へ避難、終には東京都心の全交通機関がマヒする事態となった。これが震源地を宮城県沖とする東北地方に津波を伴い大きな被害を引き起こした東日本大震災につながるマグニチュード9.0の大地震であった。当協会の被害状況と東日本大震災及び引き続き発生した東京電力福島第一原子力発電所(以下、「福島第一原発」)事故に対する当協会の取り組みを紹介する。

2. 日本アイソトープ協会の被害状況

震源地に近い岩手県滝沢研究所を含め職員等の人的被害は発生しなかった。東京都内は公共交通機関が停止したため、災害用に備蓄していた非常食を配布し、帰宅できない職員は協会内で仮眠し、公共交通機関が復旧してから帰宅した。滝沢研究所では、停電、ガソリン不足のため職員等の通勤が不可能となり、一部の職員等が自宅待機となった。滝沢研究所の施設・設備では、次のような被害が発生した。

医療RI廃棄物処理施設である茅記念滝沢研究所では焼却処理装置の運転中であり、焼却炉を手動によっていち早く停止させた。周辺環境の放射線量の変化はなかった。貯蔵施設においては廃

棄物容器の整理作業中であり、廃棄物収納容器が転倒・落下した。転倒・落下による容器の外観の破損および内容物の飛散はなく、表面の放射線量の変化もなかった。また、廃棄物試料を測定するためのGe半導体検出装置の遮蔽体が移動し、防振ゴムが外れた。遮蔽体はアンカーで固定はされていなかった。遮蔽体は重量物のため専門業者に依頼し、元の位置に戻し、復元した。測定系に関して問題は生じなかった。

小型サイクロtron施設である仁科記念サイクロtronセンター(NMCC)は、真空が破断する等の被害が発生し、全国共同利用を5月連休明けまで停止した。主な被害は次のとおりである。

- ①非管理区域の天井配管に亀裂が入り、一部が漏水した。
- ②サイクロtron本体が移動し、PIXEコースへの接続ができなくなった。
- ③サイクロtron室遮蔽扉の駆動部ギアの噛み合わせが外れ、遮蔽扉の開閉が不能となった。
- ④その他付属計器の一部が停止した。

天井配管は、4月上旬に修理復旧した。PIXEコースへの接続は、本体を再度移動させずに、接続することができるよう部品を取り付け磁場の調整でビームラインを確保することとした。サイクロtron室の遮蔽扉の修理は、専門業者へ依頼する必要がある、下部ベアリングの一部交換を含め、4月下旬、復旧修理を完了した。また、真空計等の一部の計器の停止による特段の問題は生じなかった。

展示施設である武見記念館では、天井の蛍光灯のルーバーが破損したが、速やかに業者に修理を依頼し、落下する前に修理を完了した。

3. 事業活動における影響

地震による交通網の切断により、東北地方への放射性医薬品の供給が一時的に停止した。しかし、3月中の東北自動車道の暫定的開通に伴い、緊急車両として被災地周辺の病院への供給を開始することができ、大きな混乱は生じなかった。しかし、東北地方の放射性医薬品の製造施設(サイクロトロン)に被害が生じ、修復復旧する5月まで一部の放射性医薬品の供給が停止した。また、放射性試薬は、震災直後に緊急物資優先による海外からの輸入の一時的停止、さらに国内の交通事情もあり一時的に東北地方への供給が停止したため、遅延することがあったものの、適宜情報を収集し、可能な輸送経路を利用し適切な配送に努めた。

線源の供給は車両の運行障害が発生することを予想し、線源の輸送を延期したが、大きな問題は生じなかった。一方、福島第一原発に起因する放射性物質の環境放出により環境試料中の放射能測定の実験の要求が急激に高まり、Ge半導体検出器用の校正用標準試料の注文が増え、注文に製造が間に合わない状況が生じているが、年間の製造予定を前倒しで対応している。また、放射線に関する関心が高くなっているため初級入門用の出版物(例えば「改訂版放射線のABC」)の販売が増加している。RI廃棄物集荷への影響は、震災直後に集荷を予定していた関東の数事業所について、4月に延期して集荷を実施した。6月下旬に予定していた宮城県および福島県の定期集荷はいったん見合わせ、宮城県については10月下旬に集荷を実施することとした。福島県については、福島第一原発の事故の影響により集荷時期が定まらない状況である。また、福島第一原発事故に起因する放射性物質の付着した廃棄物に対する問い合わせが多く寄せられているが、当協会の集荷対象廃棄物ではない旨を説明している。

4. 東京電力福島第一原子力発電所事故への対応

福島第一原発に起因する放射性物質が環境に放出され様々な影響が生じる中で、国民の間に、放射線・放射能に対する不安とともに、放射線・放射能に対する正しい知識を得たいという要求が高まっている。国民が安心できる安全な社会の形成を定款に掲げる当協会としてこれらの不安解消・知識の普及に向けて様々な取り組みを行っている。主な取り組みは次のとおりである。

4-1. 文部科学省、経済産業省等官公庁への協力

放射線測定機材の自主的提供、健康相談ホットラインへの協力、放射能測定協力、専門家の自主的派遣、輸出物の測定に関する専門家派遣、避難場所の提供等、多くの依頼があり、協力する体制を整えた。実施された主な内容は次のとおりである。

(1) 放射線測定器・防護機材の自主的提供

測定器として、GM管式サーベイメータおよびシンチレーション式サーベイメータを提供した。これには、放射線取扱主任者部会をとおして他のRI施設からの協力を得た。また、防護機材としてタイベックススーツを提供した。

(2) 健康相談ホットライン専用回線の敷設

文部科学省が設置する健康相談ホットラインに協力し、4月14日から5月31日の平日30日間、専用ラインを一回線敷設し、相談窓口を開設した。朝9時から夕方18時まで、10名の職員が交代で回答者となり、885件の相談に応じた。一人3時間交代で対応したが、開設中に相談が途切れることはなかった。政府の発表、テレビ、新聞等で取り上げられた話題が即座に相談内容となるため、回答者間で迅速な情報の共有化を図った。質問者の大部分は福島県内および福島近郊からであったが、東京近郊、関西近郊からの質問もあった。徐々に、相談内容がリピータによる政府・東京電力批判、およびクレームが多くなったため、5月末をもってホットラ

インへの協力を終了した。当初、多く寄せられた典型的な相談内容は次のとおりである。

- ①なぜ、公衆の被ばく線量が1mSvから20mSvになったのか？
- ②外に洗濯物を干して、また、家の窓を開けて換気してよいか？
- ③学校でプールに入ってよいか？
- ④放射線測定器はどこで買えるか？
- ⑤大人はよいが、子供を避難させなくてよいか？
- ⑥妊娠しているが、避難しなくてよいか？
- ⑦家庭菜園で収穫した野菜を食べても大丈夫か？

(3) 地元自治体への協力

東京都文京区が実施した公立および私立の幼稚園、小学校、中学校の校舎周辺の空間線量測定に、文京区内の他の専門機関と共同で協力した。また、滝沢研究所は、岩手県からの依頼により岩手県内の環境試料測定に協力した。

4-2. 日本アイソトープ協会の自主的取り組み

主な当協会としての自主的な取り組みは次のとおりである。

(1) 放射線測定結果の公表

3月21日に関東地方の放射線量の上昇が観測されたため、日常の敷地境界近傍の空間線量を測定しているエリアモニターの3月10日からの測定結果を当協会ホームページ上に3月下旬に公表した。また同時に、滝沢研究所の敷地入り口に設置しているモニタリングポストの測定結果を公表した。これらは、6月に入り線量の変化が見られなくなったため、公表を終了した。また、関東地方に降った雨の影響で土壤汚染の増加が懸念された3月22日に、協会通勤者の通勤区域ごとの代表者の衣服表面の汚染検査を実施し、その結果を当協会ホームページに公表した。

(2) ICRP 勧告日本語版の無料配布と仮訳のホームページ上の公開

福島第一原発事故への政府の対応の中で、ICRP 勧告の内容が数多く引用された。ICRP 勧告日本語版を翻訳している当協会として、より理解を深めていただくため、関係者向けとして、今回の事故に関連する勧告を無料配布および仮訳の公開を行った。

①日本語版を無償配布したもの(1,000部)

・「ICRP Publication 96 放射線攻撃時の被ばくに対する公衆の防護」

②仮訳を当協会ホームページ上で無償公開したもの

・「ICRP Publication 111 原子力事故又は放射線緊急事態後における長期汚染地域に居住する人々の防護に対する委員会勧告の適用(仮題)」

・「ICRP Publication 109 緊急時被ばく状況における人々に対する防護のための委員会勧告の適用(仮題)」

(3) 放射線測定に関する情報提供

福島第一原発事故による放射性物質の放出により、各地の空間線量、食品・飲料水等に含まれる放射性物質の量、輸出工業製品の放射性物質による汚染等、多くの分野で放射線・放射能の測定が求められている。しかし、今回新たに測定に関わることとなった測定者は、必ずしも測定に関する経験、知識が十分ではない。また、実際の測定現場では測定に費やす時間、測定器の種類等に制約がある。条件的にやむを得ずサーベイメータで食品等に含まれる放射能濃度を検出する場合のために、各メーカーの測定器のサーベイメータの校正値の値づけをし、当協会ホームページに掲載した。当初は最初に問題となる¹³¹Iに対する校正値、その後¹³⁷Csに対する校正値を掲載した。また、測定器の取扱いに不慣れな者を対象として次の講習会を開催した。

- ①NaIシンチレーション式サーベイメータおよびGM管式サーベイメータを使用しようとする者

に対する講習会を開催した。使用前の点検、使用時の注意事項および操作方法等の基本的な説明、指示値の読み方、時定数と指示値の関係等の実習を行った。(5回、参加者145名)(写真1)

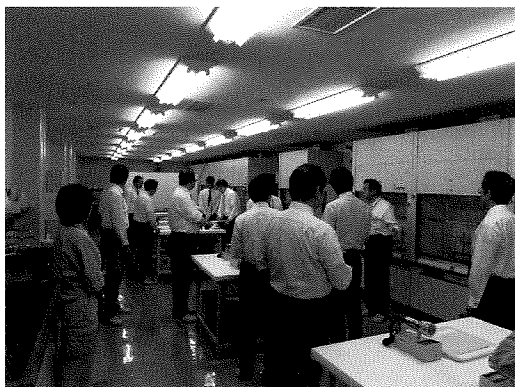


写真1 サーベイメータ講習会の実習

②Ge半導体検出器を使用して核種分析を行う者を対象とした講習会を開催した。放射線測定に必要なアイソトープの知識と測定原理、アイソトープ手帳等を使い核種分析に必要な核データの読み方、測定データの誤差等、および半導体検出器で測定する場合の放射性核種の定性、定量の方法について講義を行い、その後、実際の測定データを使って定性、定量の演習を行った。(2回、参加者165名)

(4) 講演会等の開催

福島第一原発から放出された放射性物質に対する考え方を知りたい、放射線・放射能の知識を得たい等の要求に対して講演会、勉強会等を開催した。滝沢研究所では、地元自治体である滝沢村長等滝沢村職員への説明会を開催した。また、駒込でも文京区議会議員有志に対する勉強会を開催した。また、アイソトープ・放射線研究発表会において、一般公開として次の緊急公開講座および緊急公開セッションを開催した。なお、一般参加者は無料とした。

①放射線から人を守る－福島原発事故の健康影響を正しく理解するために－(一般参加者を含み285名)

②福島原子力発電所から放出された放射能の環境影響、社会生活への影響：我々科学者の仕事は何か？(一般参加者を含み310名)(写真2)



写真2 アイソトープ・放射線発表会緊急公開セッション

(5) 放射線を業として取扱ったことのない団体等への講師派遣

放射線を業として取扱ったことのない団体等から放射線・放射能の不安解消および基礎知識として講習会を開催したいという要望が多いため、協会職員等を講師として派遣している。

5. おわりに

今のところ、東日本大震災は当協会のRI供給からRI廃棄物処理までの業務への影響は当初予想されたよりは大きくはない。一方、福島第一原発事故による環境放射線・放射能の変化により、国民の放射線・放射能への不安および関心は今まで考えられなかったほどの高まりを見せている。当協会としては、この状況の中で国民が安心できるよう放射線・放射能の基礎知識の普及に努めていく所存である。

「日本アイソトープ協会」ご入会のお誘い

(社) 日本アイソトープ協会

社団法人日本アイソトープ協会はわが国の科学技術の振興に資するため、アイソトープの利用に関する技術の向上及び普及を図ることを目的として、その利用並びに放射線障害の防止に関する調査研究、関係専門分野間の連絡、知識、技術の普及・啓発、アイソトープの供給、廃棄物の廃棄受託など、関連する全分野にわたって活発な活動を展開しています。

アイソトープ協会では理工学部会、ライフサイエンス部会、医学・薬学部会及び放射線取扱主任者部会の4つの部会を置いて会員相互の研究連絡、普及啓発等の学術活動を行っています。

放射線取扱主任者部会は、アイソトープを安全に利用するための管理に携わっている者の団体です。社会に役立つ放射線利用のための安全管理を目指しています。最近の活動としては、1. 全国7支部における研修会、勉強会、見学会及び法定の教育訓練講習会の開催 2. 事業所内教育訓練のための講師派遣 3. 放射線管理に必要な情報の収集と広報等を行っています。

アイソトープ・放射線を取り扱われる方、放射線安全管理に携わられている方、アイソトープ利用・安全管理にご関心をお持ちの方、是非当協会にご入会下さいますようお願いいたします。

会員には個人正会員、団体正会員、賛助会員の3種類があります。

ご入会いただきますと下記の特典がございます。

① 広報誌“Isotope News”を毎月無料でお送りいたします。(個人正会員：1部 団体正会員：3部 賛助会員：5部) アイソトープの利用や放射線管理に関する最新のトピックス、行政の動きなど、実務に役立つ情報をお届けします。

② 学術誌“RADIOISOTOPES”を会員割引価格で購読(個人正会員)できます。団体正会員、

賛助会員の場合は、会費に購読料が含まれております。(団体正会員：2部 賛助会員：3部) 会員の投稿論文を主体とし、アイソトープ利用に関する全分野を網羅する学際的学術誌です。

年間購読料 会員6,000円 会員外11,000円

③ 出版物を会員割引価格(定価の約1割引)で購入できます。法令集、入門書、実務マニュアル、ICRP邦訳版等、関係者必携の図書を多数刊行しています。

④ 研修会、勉強会等に会員割引(法定の講習会を除く)で参加できます。入門者向け講習会、放射線業務従事者向け教育訓練、主任者研修会、学術講演・見学会などを随時開催しています。

⑤ “Isotope News”の求人・求職欄へ無料で掲載できます。

⑥ 協会図書室の資料を閲覧することができます。

入会金、年会費は下記のとおりです。

	入会金	年会費
個人正会員	1,000円	4,000円
団体正会員	10,000円	27,000円
賛助会員	20,000円	81,000円

ご紹介いたしましたほかにも特典がございますので、詳しくは下記にお問い合わせ下さい。

〒113-8941 東京都文京区本駒込2-28-45

社団法人 日本アイソトープ協会

管理本部総務部総務課会員係

TEL 03(5395)8021

FAX 03(5395)8051

E-mail kaiin@jrias.or.jp

ホームページ <http://www.jrias.or.jp>

発行日 平成23年9月1日

発行 (社)日本アイソトープ協会

〒113-8941 東京都文京区本駒込2-28-45

(連絡先)事業本部学術部学術課

電話 03-5395-8081 FAX 03-5395-8053

E-mail: gakujutsu@jrias.or.jp