

個人線量計の装着部位・算出方法について

〔その2〕

体幹部不均等被ばく

今回は体幹部不均等被ばくについて取り上げます。なお、体幹部不均等被ばくになる作業状況は様々考えられますが、今シリーズでは代表的な事例を説明いたします。

体幹部不均等被ばく

図1のように、鉛防護衣を着用した場合には、頭頸部が胸部または腹部より多く被ばくすることになり、体幹部への被ばくが不均等な状態になります。このような被ばくの状態を「体幹部不均等被ばく」と言います。

鉛防護衣を着用した時

この場合、鉛防護衣の内側となる胸部(女子は腹部)に装着した個人線量計(以下「線量計」と略す)のほかに、体幹部である頭頸部にもう一つ



線量計が必要となります。頭頸部用は図1のように防護されていない部位を測定するため、鉛防護衣の外側となる箇所(襟首等)への装着が不可欠となります。ちなみに、電子線量計の場合も同様に、体幹部不均等被ばくの時は、胸部(女子は腹部)と頭頸部に装着した複数の線量計の測定値から実効線量や等価線量を算出します。

鉛防護衣を着用しない時

鉛防護衣を着用されない作業では体幹部均等被ばくの状態となりますが、線量計を2個ご準備されている方は、防護衣を着用していない時も頭頸部用の線量計を必ず胸部(女子は腹部)か頭頸部となる箇所にいつも身につけていただく必要があります。

もし頭頸部用の線量計を、鉛防護衣を着用した時だけご使用すると、鉛防護衣を着用しない時に被ばくした線量が頭頸部用の線量計に積算されず、値が低く算出されてしまいます。

実効線量の計算方法について

「被ばく線量の測定・評価マニュアル」に定められた方法に従って、体幹部不均等被ばく時での実効線量は、体幹部に装着した複数の線量計から得た1cm線量当量により下記の式で求められています。

$$\text{実効線量} = 0.08H_a + 0.44H_b + 0.45H_c + 0.03H_m$$

- ・ H_a : 頭頸部に装着した線量計から得た1cm線量当量
- ・ H_b : 胸部に装着した線量計から得た1cm線量当量(胸部が無い場合には腹部)
- ・ H_c : 腹部に装着した線量計から得た1cm線量当量(腹部が無い場合には胸部)
- ・ H_m : 体幹部で最も高く被ばくした線量計から得た1cm線量当量

(計算例)

- ・ 胸部 : 0.5mSv (1cm線量当量)
- ・ 頭頸部 : 11.0mSv (1cm線量当量)
- ・ 実効線量 : $0.08 \times 11.0 + 0.44 \times 0.5 + 0.45 \times 0.5 + 0.03 \times 11.0 = 1.7\text{mSv}$

となります。もし間違えて、胸部・頭頸部を逆に装着すると実効線量 : $0.08 \times 0.5 + 0.44 \times 11.0 + 0.45 \times 11.0 + 0.03 \times 11.0 = 10.2\text{mSv}$ と値が高くなってしまいますので装着部位には十分ご注意ください。

水晶体、皮膚、腹部の等価線量

水晶体の等価線量は、より眼に近い部位となる頭頸部に装着した線量計から得た1cm線量当量か70 μ m線量当量のうち高い値、皮膚の等価線量は装着した複数の線量計の70 μ m線量当量のうち高い値、女子腹部の等価線量(妊娠中)は腹部に装着した1cm線量当量により算出されます。

当社発行のクイクセルバッジの測定報告書は、上記の方法により計算されています。

今回は「末端部不均等被ばく」について説明いたします。 (営業部 飯田 泰二)

元素とその放射性核種〔その10〕



Co

*	日本語名：こばると	周	期：第4周期
**	英語名：Cobalt	融	点：1495℃
	原子番号：27	沸	点：2930℃
	元素記号：Co	同位体と天然存在比： ⁵⁶ Co(-)、 ⁵⁷ Co(-)、 ⁵⁸ Co(-)、 ⁵⁹ Co(100%)、 ⁶⁰ Co(-)、他	
	族：第9族		

コバルトは原子番号27の遷移元素で、常温、常圧では銀白色の結晶として存在します。コバルトの抽出に成功したのは1730年代になりますが、コバルトを含む顔料はそれ以前から存在しており、エジプト文明やメソポタミア文明などでもガラスを青色に着色する際に使用されていました。

コバルトは単体金属としての用途がほとんどなく、多くは化合物や合金として利用されています。ニッケル、クロム、モリブデン、タングステンなどを添加したコバルト合金は高温下での強度や耐酸性、耐食性に優れており、ジェットエンジンや溶鉱炉などでも利用されています。最近ではコバルト酸リチウム(LiCoO₂)がリチウムイオン二次電池の電極材として使用されており、コバルトの需要はさらに高まっています。

コバルトはビタミンB12の構成成分としても知られています。ビタミンB12には赤血球を形成する役割があり、悪性の貧血の予防に役立ちます。また、神経細胞を正常化する機能もあるため、不足するとイライラや無気力、集中力や記憶力の低下を招きます。ただし、単体のコバルトを摂取しても体内でビタミンB12の合成はできないので、肉類や魚介類から摂取する必要があります。

天然のコバルトはすべて、陽子27個、中性子32個の安定同位体、⁵⁹Coで構成されています。コバルトの放射性同位体としては⁵⁷Co、⁶⁰Coなどが知られており、産業界では特に⁶⁰Coが利用されています。なお、⁶⁰Coは天然には存在しないため、⁵⁹Coを原子炉の中に入れ、炉内の中性子を吸収させることで生成します。

⁶⁰Coは、壊変する際にエネルギーが高く透過性の強いγ線(1.17MeV、1.33MeV)を放出します。γ線には生物の細胞を殺す作用があることから、様々な分野で利用されています。がんの放射線療法では患部にピンポイントで大量のγ線を照射することにより、がん細胞を死滅させます。また、注射針やメスなどの医療用具の滅菌処理にもγ線が行われています。

⁶⁰Coのγ線は野菜の発芽防止や殺虫、殺菌を目的とした食品照射にも利用されており、日本でも、唯一じゃがいもの発芽防止の目的にのみ利用が認められています。とはいえ、γ線を照射されたじゃがいもは国内生産分の1%未満であり、消費者がこれを目にすることはほとんどありません。なお、海外ではスパイスに微生物や雑菌が繁殖するのを防ぐためのγ線照射も行われています。また、米国では食中毒を防止するために生肉へのγ線照射による殺菌処理も行われています。

⁶⁰ Co
半減期：5.271年
崩壊形式：β ⁻
γ線エネルギー： 1.173MeV、 1.333MeVなど
崩壊生成物： ⁶⁰ Ni

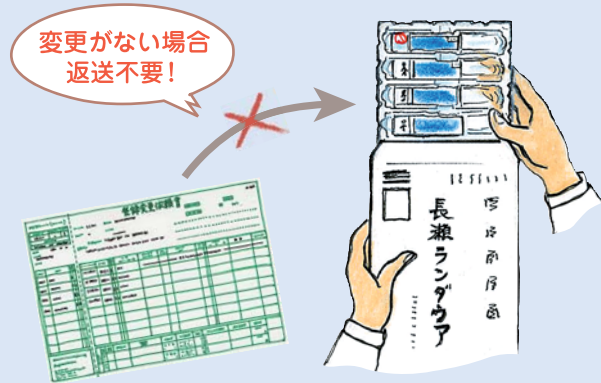


お願い

登録変更依頼書の取扱について

お問い合わせ：お客様サポートセンター
Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8441

「登録変更依頼書」は、バッジのご着用者に変更が生じた場合にご利用いただいておりますが、登録内容に変更がない場合、「登録変更依頼書」を当社にご返送いただく必要はございません。測定依頼の際は、バッジのみご返送いただければ結構です。また輸送中のバッジの保護のため、トレーに入れてご返送くださいますよう併せてお願いいたします。



第52回アイソトープ・放射線研究発表会

会期 平成27年7月8日(水)～7月10日(金)
会場 東京大学弥生講堂ほか(東京都文京区弥生1-1-1)
主催 (公社)日本アイソトープ協会(Tel.03-5395-8081)
参加費 4,000円(学生は無料)、要旨集3,000円

◆特別講演(仮題)

1. 原子力プラントにおける配管検査用CTの開発
講師 石井慶造氏(東北大学大学院工学研究科生活環境早期復旧技術研究センター)
2. α 線内用療法の現状と展望
講師 細野 真氏(近畿大学高度先端総合医療センター)
3. 先端X線分析の応用とその新展開—文化財から福島原発由来の放射性大気粉塵の分析まで—
講師 中井 泉氏(東京理科大学理学部第一部応用化学科)

◆パネル討論

1. ナノ粒子のライフサイエンス分野への利用に向けて
2. 高速(MeV級)クラスターイオンに関わる研究開発の展望
3. 北から南から福島を踏まえた放射線教育の全国展開Ⅲ—改訂中学校教科書による授業を考える—

◆「市民のための公開講座・しゃべり場」(同時開催)

食品照射を考える「消費者は、何が心配なのですか?」

◆研究発表(申込件数)

口頭発表:126題 ポスター発表:26題

●懇親会(参加費:3,000円) 7月8日(水)18:00～

お知らせ

平成27年度放射線取扱主任者試験の施行について

平成27年度の放射線取扱主任者試験は、次の日程・要領にて施行いたします。

1. 試験の日程

第1種試験:平成27年8月19日(水)、20日(木)

第2種試験:平成27年8月21日(金)

※合格者は10月下旬に官報で公告される予定です。

2. 試験地 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・福岡

3. 受験申込期間

平成27年5月15日(金)～平成27年6月15日(月)

※郵送の場合、6月15日(月)の消印有効

4. 受験料(消費税込) 第1種:14,300円 第2種:10,200円

5. 受験申込書について

受験申込書(無料)は、全国の領布機関で入手できます。

郵送をご希望の場合、送料分切手を貼った返信用封筒(角2サイズ)を下記までお送りください。

※貼付切手など、詳しくはホームページをご覧ください。

6. お問い合わせ先

公益財団法人原子力安全技術センター(主任者試験Gr.)

〒112-8604 東京都文京区白山5丁目1番3-101号

Tel.03-3814-7480 Fax.03-3814-4617

ホームページ <http://www.nustec.or.jp/>

電子メール shiken@nustec.or.jp

編集後記

NLだよりも本号で450号になりました。同紙は年12回発行しておりますので、初版から38年を数えたことになります。前進の「FBだより」を含め、トップコラムではたくさんの先生方にご執筆いただきました。私も読者の一人として、拝読しておりますが、最新の技術の話題や先生方の今までのご苦労された経験なども含め、

実に興味深い内容が多かったのではないかと考えております。トップコラムだけでなく、特集も含め、今後さらに内容を充実していきたいと思っております。また、次の節目であります500号までには、4年ほどかかりますが、より高い関心を持てるようなお話を読者の皆様へ提供できるよう努力してまいりますので、ご期待ください。これからもよろしくお願ひします。

(八木 信行)

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール

<http://www.nagase-landauer.co.jp>
E-mail: mail@nagase-landauer.co.jp

■当社へのお問い合わせ、ご連絡は
本社 Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8441
大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

NLだより No.450
平成27年<6月号>
毎月1日発行 発行部数:37,000部

発行 長瀬ランダウア株式会社
〒300-2686
茨城県つくば市諏訪C22街区1
発行人 中井 光正