



国立大学法人岡山大学 自然生命科学研究支援センター
光・放射線情報解析部門 鹿田施設

鹿田施設ニュース

No.7 2012年8月

巻頭言

国立大学法人岡山大学自然生命科学研究支援センター
光・放射線情報解析部門鹿田施設

小野俊朗

昨年3月の東日本大震災の後にまさに私達が経験したことがなかった大事故が起こり、現在に至るまでその収束の目処はたっておりません。被災され汚染された地域の方々だけでなく、日本全体に「放射線」「ベクレル」「シーベルト」などの言葉が氾濫するようになりました。しかし、これらは必ずしも正しく理解され使用されているとは言い難い事も多くあります。大学のRIセンター(放射線取扱施設)は放射線教育及び共同利用のための施設ですが、このような時にこそ地域および社会に積極的に貢献していくことが求められているのは言うまでもありません。

昨年来、鹿田施設でも文部科学省による福島県での土壌サンプリング調査の参加、避難準備区域における井戸水調査での放射性セシウムの測定協力などを行ってきました。さらに岡山県からの要請で災害廃棄物の広域処理問題の講演及び助言、学校給食モニタリング事業に調査委員会委員としての支援を開始しています。また、日本アイソトープ協会放射線安全取扱部会中国・四国支部として日本廃棄物循環学会と災害廃棄物処理に関する調査研究に協力してきました。

今後ともこのような支援、及び一般公衆への放射線教育あるいは啓蒙も含めて積極的に地域社会に貢献していくことが私たち鹿田施設の使命の一つだと思っています。



<あだたら高原(福島)の風景 温泉、スキー場、ゴルフ場などが散在する風光明媚な観光地>

目次

巻頭言	1
目次	2
話題	3
1 放射線障害防止法の改正について	3
2 放射線取扱主任者年次大会について	3
3 排水排気設備に係る変更承認申請について	3
4 SPECT の導入に係る変更承認申請について	4
5 汚染検査室へのジェットタオルの設置について	4
6 監視カメラシステムの更新について	4
記事	5
新しい機器等の紹介	8
ケミルミカメラ (Lumicube5001 Liponics)	8
セルカウンター (BioRad TC-10)	8
液体シンチレーションカウンタ(PerkinElmer Tri-Carb2910TR)	8
オートウエルガンマカウンタ(PerkinElmer Wizard2470)	8
利用統計	9
利用者の推移 <放射線業務従事者人数>	9
研究課題数の推移	9
購入(製造)核種の推移	9
鹿田施設スタッフおよび委員会委員	10
施設スタッフ	10
委員会委員	10
運営日誌	11
変更承認申請、施設検査等記録	14
あとがき	15

話題

1 放射線障害防止法の改正について

放射線障害防止法は平成22年4月28日に改正され、同5月10日公布、平成24年4月1日に施行されました。この改正では放射性汚染物のクリアランス制度の導入、放射化物への規制、廃止措置の強化、譲渡譲受制限の合理化、罰則の強化などが行われています。クリアランス制度が実際に動き出すにはまだ時間がかかると思いますが、将来的には、減衰してバックグラウンドレベルとなった廃棄物をRI廃棄物として管理しつづけるような無駄が解消されることになると思います。

2 放射線取扱主任者年次大会について

平成23年度の放射線取扱主任者年次大会は東日本大震災の被災地に近い山形で行われました。山形では震災や福島第1原発事故の影響もほとんどないにもかかわらず、いずれにも近く放射線安全管理と地震、原発事故とを考える上で最適な場所でした。例年になく活発な議論の交わされた研修会となっていたと思います。主任者年次大会では毎年アピール文を採択し社会に放射線安全管理の重要性を訴えています。山形大会では上杉鷹山公の「なせば成る」を掲げたアピールが採択されました。以前岡山で開催された時のテーマ「放射線の正しい理解を求めて」の頃から、主任者のおかれた状況や放射線の正しい理解の必要性などは変わっていませんが、これからも地道な努力を続けていく事が重要だと思います。今年度の年次大会は中国・四国支部の担当で愛媛県松山市で開催されます。鹿田施設からも実行委員として参加しています。

3 排水排気設備に係る変更承認申請について

鹿田施設では23年度排気設備の変更（排気フィルターの変更）、排水設備の変更（地下実験室への流し台の追加）等を含む変更申請を行い、施設検査の結果、合格となりました。

4 SPECT の導入に係る変更承認申請について

平成 24 年度に大学院医歯薬総合研究科により鹿田施設に SPECT が導入される予定です。そのため使用する核種の種類、数量の変更申請を行います。また同時に PET 区域に係る核種の種類、数量の変更を行い分子イメージング研究の推進を測る予定です。

5 汚染検査室へのジェットタオルの設置について

平成 23 年度、1 階と 3 階の汚染検査室にジェットタオルを 1 台ずつ導入しました。ペーパータオルの代わりに使用する事により、管理区域内で発生する廃棄物の大幅な減量が可能となります。是非お使い下さるようお願いいたします。

6 監視カメラシステムの更新について

鹿田施設の管理区域出入り口、汚染検査室、貯蔵室、廃棄物仕分室等には監視カメラが設置されています。これまではビデオテープに録画するタイプのものでしたが、更新によりハードディスク録画タイプのものになりました。また画質も大幅に向上し、個人の識別も容易になっています。この様なものが役に立つ事態が無い事を祈っていますが、監視カメラの有無に係らず、規則を遵守した安全な取扱をこれからもお願いします。

記事

福島第1原発の事故に関連して、鹿田施設ではこれまで幾つかの取り組みを行ってきました。本稿ではその内のいくつかについてトピックとして取り上げご紹介します。

鹿田施設の測定値

図1は鹿田施設に設置されているモニタリングポスト（地上1m）の2011年3月から2012年2月までの1cm線量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）の日ごとの平均値の測定記録をグラフ化したのもです。3月は $0.075\mu\text{Sv/h}$ 程度で推移していたものが3月末にわずかな数値の上昇が観察され、 $0.085\mu\text{Sv/h}$ 程度となりました。その後緩やかに減少して1年後には $0.080\mu\text{Sv/h}$ 程度となっています。空間線量率は天候や風向き、季節等によりかなりの変動しますが、連続モニターの測定値の日時平均をとることによりわずかな変動を視覚化することができました。この3月末の変動は福島第1原発事故の影響によるものと予想されます。しかし、鹿田地区で当時行われていた新病棟建設等の工事の影響によることも否定できません。一日一度のポケットサーベイメータ（MYRATE PDR-101）での測定も継続して行ってきましたが、これによると同様の傾向は検出されませんでした。関東地方のRI施設では施設外の放射能レベルが高くなりすぎて施設の運用停止となったところも多くあったとのことですが、鹿田施設で観察された変動はバックグラウンドレベル内のものでした。

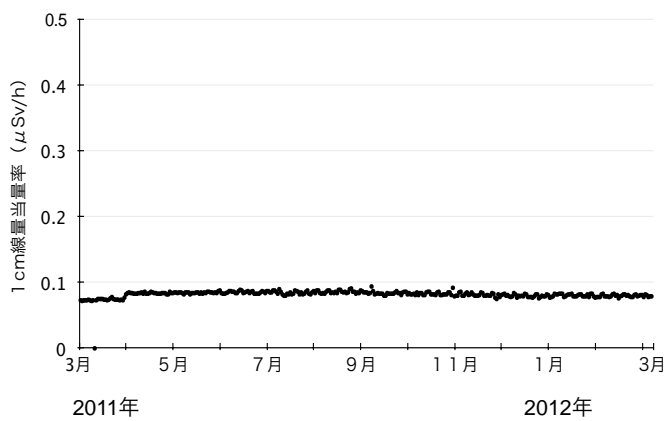


図1 鹿田施設環境放射線モニタリングポスト（日立アロカメディカルPDM101）の測定データ。
1cm線量当量率の一日の平均値を示している。

測定拠点としての活動

事故から既に1年以上経過し、検出される放射性核種はほぼCs-134とCs-137のみとなっています。食品等の濃度限度については、かなり厳しい限度値が設定されているため、測定には半導体検出器が欠かせません。半導体検出器を用いた測定において、正確な数値を得るためには標準線源を用いた校正が必要ですが、鹿田施設では事故後直ちに測定拠点としての準備を開始しました。具体的にはI-131、Cs-137の標準試料を購入し、ほうれん草や牛乳、水等の標準試料を作成して、機器校正を行いました。それまで既に幾何学線源による機器校正も行っており、比較的早い時期に測定については受入れ体制ができたと思います。鹿田施設ではこれまで、井戸水、土壌、植物等の測定を行っています。測定形態は公的機関からの依頼によるもの、職員の研究活動としてのもの、および、他機関との共同研究によるものとなっています。図2は実際の測定結果のスペクトル図ですが、検出されるのはほぼCs-134とCs-137のみである事が見て取れます。このサンプルではCs-134とCs-137が合計で5.9kBq/kgあります。Cs-137のピークは1本ですが、Cs-134には8本あまりのピークがあります。沢山の γ 線を放射するCs-134は半減期2年ですので、しばらくすれば放射能レベルはだいぶ落ち着いてくる事が予想されます。

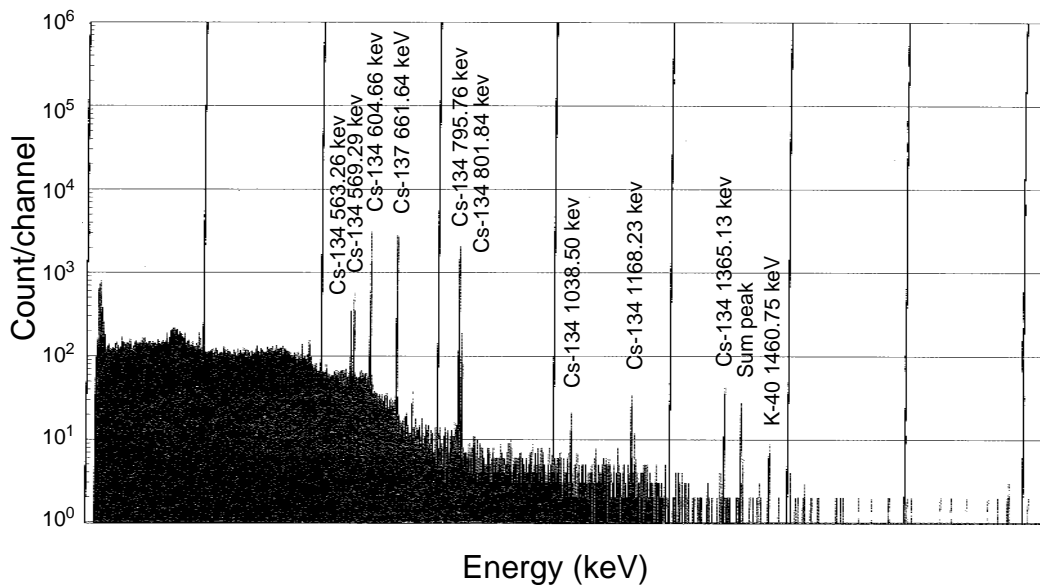


図2 土壌試料の半導体検出器による測定 主なピークについて核種とエネルギーを示している。

半導体検出器による測定が意味するもの

半導体検出器の検出効率は高くはないのですが、エネルギー分解能が非常に高いため（多くの雑音に紛れたシグナルを検出することができる）、十分な遮へいと十分な時間をかける事により極低レベルの測定が可能となっています。実際に上記サンプルを遮へい体から出し、サーベイメータ等で測定しても有意な差異は検出されません。またスペクトル図からはCs-134とCs-137以外のピークが幾つか散見されます。これは自然に存在するウランやトリウムの変成産物、K-40等によるピークです。土壌等を測定するとこのピークが多く観察されます。ピークの下の盛り上がった部分も主に自然放射線によるもので雑多な散乱放射線を検出したものです。図2ではセシウム-137のピーク計数8584countに対し、総計数（面積に相当）は163872countとなります。全計数の5%程度がCs-137のピークによるものとなります。

人的支援

被災地からは遠隔地にあるため直接的な人的支援は多くはできませんでしたが、鹿田施設からは2名が文科省が実施した福島県での土壌サンプリング調査へ参加しました。この調査では20km圏内には入っていませんが、広範に汚染された土地を歩き、そこに暮らす人々とふれあう体験は貴重なものでした。

その他各種学協会を通じての活動、自治体の関連事業における委員や講師としての支援等を行っています（図3）。本来業務との兼ね合いもあり、十分な活動を行ってきたと胸を張れるようなものではありませんが、まだこれからもできる限りの支援を続けていきたいと思えます。（花房直志記）



図3 「東日本大震災の災害廃棄物処理の現状と課題」セミナー記事 小野准教授がパネリストとして講演

新しい機器等の紹介

ケミルミカメラ (*Lumicube5001 Liponics*)

故障のため使用不能となった AIS の代替えとして導入されました。サイズは小さく、価格は安くなりましたが機能には前機種と同等のものです。



セルカウンター (*BioRad TC-10*)

ディスプレイの計算板を用いるセルカウンターです。クロム遊離試験等の時に標識された細胞を計数する場合に汚染の心配なく計数できます。



液体シンチレーションカウンタ (*PerkinElmer Tri-Carb2910TR*)

鹿田施設には旧パッカー社製の液体シンチレーションカウンタが3台ありますが、1台は故障し既に修理不能となっていました。本機器はこれを代替えするもので、大学の全学経費の設備充実費により導入されました。同等機器が3台揃う事によりストレスなく測定を行う事ができます。



オートウエルガンマカウンタ (*PerkinElmer Wizard2470*)

液体シンチレーションカウンタと同時に大学の全学経費の設備充実費により追加導入されたものです。500keV以上のエネルギーの核種の測定ができない等、十分な機能は備えていませんが、用途に合わせた活用が可能なガンマカウンタです。



利用統計

利用者の推移 <放射線業務従事者人数>

平成 21 年度	148 名
平成 22 年度	152 名
平成 23 年度	157 名

研究課題数の推移

平成 21 年度	41 件
平成 22 年度	42 件
平成 23 年度	47 件

購入（製造）核種の推移

最近 3 年の核種毎の入庫数量 (kBq)

核種	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
P-32	1,947,100	905,702	504,860
H-3	211,000	294,600	17,660
C-14	3,700	27,800	29,600
Cr-51	1,025,200	1,259,800	0
I-125	152,500	152,000	303,220
In-111	265,200	120,800	485,640
Rb-86	39,900	39,900	39,860
Co-57	0	38,700	0
I-131	0	0	74,000
Cs-137	0	0	1050
C-11	0	0	538,520,000
N-13	0	0	43,530,000
F-18	0	0	329,010,000
O-15	0	0	16,5000,000
Cu-64	0	0	26,510,000

鹿田施設スタッフおよび委員会委員

施設スタッフ

施設長	山 田 雅 夫
准教授	小 野 俊 朗
助教	花 房 直 志
技術専門員	金 野 郁 雄
技術専門職員	永 松 知 洋
技術職員	豊 田 晃 章
事務補佐員	寺 田 輝 子

委員会委員

自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門鹿田施設運営会議

施設長		山 田 雅 夫
医学部	教授	竹 田 芳 弘
歯学部	教授	北 山 滋 雄
大学院医歯薬学総合研究科	教授	金 澤 右
自然生命科学研究支援センター	教授	高 橋 卓
自然生命科学研究支援センター	准教授	小 野 俊 朗

自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門 鹿田施設放射線障害防止委員会委員

施設長		山 田 雅 夫
自然生命科学研究支援センター	准教授	小 野 俊 朗
自然生命科学研究支援センター	助教	花 房 直 志
自然生命科学研究支援センター	技術専門職員	永 松 知 洋
教育学部	教授	伊 藤 武 彦

理学部	准教授	富 永 晃
医学部	助教	花 元 克 巳
歯学部	助教	十 川 千 春
薬学部	准教授	御 船 正 樹
工学部	准教授	飛 松 孝 正
環境理工学部	教授	木 村 幸 敬
農学部	准教授	田 村 隆
大学院医歯薬学総合研究科	助教	百 田 龍 輔
資源生物科学研究所	教授	坂 本 亘
岡山大学病院	教授	金 澤 右
自然生命科学研究支援センター	助教	岡 本 崇
自然生命科学研究支援センター	准教授	宮 地 孝 明

運営日誌

平成 23 年

平成 23 年 4 月 1 日～	保健学科放射線技術科学専攻の 3 年生 34 名
平成 24 年 1 月 31 日	放射線計測学実験Ⅱ・放射線安全管理学実験
4 月 20 日	第 8 回英語による新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 5 名
4 月 18 日, 21 日	第 109, 110 回全学一括新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 48 名（4/18-37 名, 4/21-13 名） 第 92, 93 回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練 受講者数 53 名（4/18-40 名 4/21-13 名）
4 月 19 日, 22 日	第 109, 110 回新規教育訓練安全取扱実習（鹿田地区） 受講者数 32 名（4/19-14 名 4/22-18 名）
4 月 27 日	OMIC 開所式 見学会参加者 37 名
5 月 13 日	医学科 2 年生基礎放射線学実習 57 名
5 月 20 日	医学科 2 年生基礎放射線学実習 60 名
6 月 7, 8 日	第 35 回国立大学アイソトープ総合センター長会議(九州大学)
6 月 20 日	第 112 回全学一括新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 30 名

6月20日	第94回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練 受講者数 25名
6月21日	第112回新規教育訓練安全取扱実習（鹿田地区） 受講者数 12名
6月29日	鹿田施設運営委員会
7月20日	第1回第1種作業環境測定士連絡会
7月27日	日本アイソトープ協会放射線取扱主任者部会企画委員会（東京）
8月26日	大学等放射線施設協議会（東京大学・安田講堂）
9月1日	第113回全学一括新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 49名（内保健学科 41名） 第95回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練 受講者数 53名（内保健学科 42名）
9月2日	第113回新規教育訓練安全取扱実習（鹿田地区） 受講者数 4名
9月6日	第9回英語による新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 3名
平成23年10月1日～ 平成24年1月31日	保健学科放射線技術科学専攻の2年生 43名 放射化学実験
11月7日	第115回全学一括新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 9名 第96回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練 受講者数 5名
11月8日	第115回新規教育訓練安全取扱実習（鹿田地区） 受講者数 8名
11月10日	放射性廃棄物処理 可燃物 7本、難燃物 23本、不燃物 3本、動物 6本、 焼却型ヘパフィルタ 216リットル 通常型プレフィルタ 112リットル 通常型ヘパフィルタ 134リットル
12月8日	岡山理科大学生物化学科学生 施設見学 51名（引率 1名・学生 50名）
12月21, 22日	IVIS説明会(16名)

平成 24 年

- 1 月 12 日 第 116 回全学一括新規教育訓練（鹿田地区）
受講者数 3 名
- 第 97 回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練
受講者数 5 名
- 1 月 13 日 第 116 回新規教育訓練安全取扱実習（鹿田地区）
受講者数 0 名
- 2 月 14 日～3 月 7 日 放射線取扱業務従事者 1 種セミナー（保健学科・渋谷先生）
- 2 月 15 日 第 2 回第 1 種作業環境測定士連絡会
- 2 月 17 日 保健学科放射線生物学専攻者地下 PET 見学（参加者 45 名）
- 3 月 5 日 平成 23 年度放射線業務従事者再教育訓練
受講者数 133 名（一般 88 名・保健学科 2～3 年生 45 名）
講演 京都大学 京都大学生存圏研究所特定教授
宮越 順二先生
『放射線の人体影響を考える』
- 3 月 6 日 平成 23 年度放射線業務従事者再教育訓練
受講者数 83 名（一般 46 名・保健学科 2～3 年生 37 名）
講演 光・放射線情報解析部門鹿田施設
小野 俊朗
『原発事故による放射能汚染と鹿田施設』
- 3 月 9, 12, 13, 14, 15 日 平成 23 年度放射線業務従事者再教育訓練（ビデオ講習）受講者数 44 名
- 3 月 16 日～ 平成 23 年度放射線業務従事者再教育訓練（ビデオ講習）受講者数 3 名

変更承認申請、施設検査等記録

主な承認申請

平成 5年	2月	2日	アイソトープ総合センター設置承認
平成 8年	3月	12日	焼却実験棟の設置承認
平成10年	1月	21日	地下貯蔵室の設置承認
平成12年	12月	2日	貯蔵能力の変更、密封線源の使用制限等
平成16年	3月	8日	貯蔵能力・核種・数量・使用場所の変更等
平成16年	5月	28日	使用核種、数量の変更等
平成18年	12月	18日	2階管理区域の解除
平成22年	5月	19日	焼却研究棟の廃止、地下部分の管理区域の一部解除
平成23年	2月	21日	サイクロトロンの設置承認
平成23年	8月	25日	排気、排水設備の一部変更

立入検査、施設検査（定期検査）

平成 5年	3月	31日	施設検査（4月19日合格）
平成 8年	5月	13日	焼却実験棟の設置に係る施設検査（5月22日合格）
平成11年	4月	22日	科学技術庁立入検査
平成13年	5月	18日	施設検査（6月29日合格）
平成16年	5月	14日	定期検査（6月14日合格）
平成20年	4月	17日	文科省立入検査
平成23年	3月	15日	施設検査（3月18日合格）
平成23年	11月	17日	施設検査（11月21日合格）

あしがき

鹿田施設ニュース第7号をお送りします。平成23年度はOMIC分野が順調に稼働を初め、新たな研究テーマによる研究を開始するグループが増えた事により、利用者、研究課題数、および教育訓練受講者が増加に転じました。サイクロトロンにより合成を開始した核種の増加はありますが、従来より利用されてきた核種については減少傾向が続いています。新たに入庫した核種に ^{131}I や ^{137}Cs があることから、ここでも昨年事故の影響がうかがわれます。

