

## II NMCC 報告

仁科記念サイクロトロンセンター (NMCC) の平成 25 年度全国共同利用の状況および管理状況を報告する。

### 1 一年間の歩み

5月17日(金)～18日(土)に「第19回 NMCC 共同利用研究成果発表会」を岩手医科大学において開催した。

8月23日(金)～25日(日)、ホテル日航金沢(金沢市)において、金沢大学・金沢先進医学センター主催の「PET サマーセミナー2013 in 加賀百万石」が開催され、NMCC から3名が参加した。

9月8日(日)に、茅記念滝沢研究所、武見記念館とともに「平成25年 RMC 滝沢研究所施設公開」を行った。NMCC は施設見学、毛髪の PIXE 分析実演、日本アイソトープ協会 山下 孝 常務理事による講演「がんを切らずに治す放射線治療」のビデオ放映、アロカ株式会社の協力による骨密度測定および医師による健康相談を実施した。なお、全体の参加者は約700名であった。

11月8日(金)～10日(日)、福岡国際会議場(福岡市)において「第53回日本核医学会学術総会」が開催され、NMCC より3名が参加した。

11月13日(水)～15日(金)、福井県若狭湾エネルギー研究センターにて開催された「第29回 PIXE シンポジウム」に NMCC から2名が参加し、PIXE に関する研究発表を行った。

平成26年2月7日(金)～9日(日)、神戸において「PET 化学ワークショップ2014」が開催され、NMCC から2名が参加した。

総合メンテナンスはサイクロトロン関係を8月、PET 関係を8月と2月にそれぞれ実施した。

1月に「NMCC 共同利用研究成果報文集19(2012)」を電子出版し、日本アイソトープ協会ホームページに掲載した。

### 2 全国共同利用実績

平成25年度の NMCC 共同利用課題を表1に、利用課題項目毎の割当回数および利用実績を表2に示す。

表 1 平成 25 年度NMCC共同利用申込課題

	課題申込者	(研究者)
<b>【PET】</b>		
1. 脳神経系疾患における脳循環代謝、神経活動、神経代謝、機能予後との関係	岩手医大脳神経外科	: 小笠原邦昭 (小笠原邦昭)
2. 肝硬変、慢性肝炎の脳内グルコース代謝: <sup>18</sup> F-FDG PET による検討	岩手医大消化器肝臓内科	: 鈴木 一幸 (佐原 圭)
3. 老年期痴呆における脳血流、酸素代謝、脳内アミロイド蛋白蓄積の検討	岩手医大神経内科老年科	: 寺山 靖夫 (米澤 久司)
4. <sup>18</sup> F-Choline、 <sup>18</sup> F-FDG PET による口腔癌の診断	岩手医大歯科口腔外科	: 杉山 芳樹 (原 康文)
5. 低酸素細胞イメージングによる頭頸部扁平上皮癌の放射線治療効果予測	岩手医大 PET リニアック	: 中村 隆二 (及川 博文)
6. PET の予防医学的利用における撮像法・診断法の標準化に関する実証的研究	岩手医大サイクロ	: 佐々木敏秋 (佐々木敏秋)
7. J-ADNI2 研究に基づく PET を用いたアルツハイマー病の超早期診断	岩手医大神経内科老年科	: 寺山 靖夫 (米澤 久司)
<b>【PIXE】</b>		
1. PIXE 分析システム・定量分析法の高度化のための開発とその多分野への応用	岩手医大サイクロ	: 世良耕一郎 (世良耕一郎)
2. 河川水・温泉水・鉱山廃水中の元素の定量	秋田大工学資源	: 石山 大三 (石山 大三)
3. アジア域の大気エアロゾル発生源推定に関する研究	農業環境技術研	: 須藤 重人 (須藤 重人)
4. PIXE 分析の標準化と標準試料の開発 (XI)	秋田大教育文化	: 岩田 吉弘 (岩田 吉弘)
5. 粘膜下リンパ管を利用した局所投与抗癌剤の組織内分布	岩手医大解剖学	: 藤村 朗 (藤村 朗)
6. PIXE 分析法の環境科学分野への応用	愛媛大院理工学研究科	: 榊原 正幸 (榊原 正幸)
7. 放射線照射による細胞膜応答分子のバイスタンダー効果誘導に関する研究	北里大獣医学部	: 和田 成一 (和田 成一)
8. 大気中における微小粒子状物質の元素的特徴と挙動に関する研究	国立環境研	: 田邊 潔 (齊藤 勝美)
9. 口腔粘膜疾患病因解明のための PIXE 法による口腔組織の微量元素分析	岩手医大歯科口腔外科	: 飯島 伸 (飯島 伸)
10. 慢性腎不全患者のエリスロポエチン低反応性と微量元素との関わりに関する研究	鷹揚郷腎研究所	: 山谷 金光 (山谷 金光)
11. 次世代ガソリン車から排出される粒子状物質の元素的特徴	国立環境研	: 近藤 美則 (齊藤 勝美)
12. 微量元素からみた植物リターの終末過程	森林総合研究所	: 酒井 正治 (酒井 正治)
13. 長崎における環境試料に含まれる微量元素と健康診断被験者母子の PIXE 毛髪分析	長崎大院水産・環境科学	: 高辻 俊宏 (高辻 俊宏)
14. マウス腫瘍モデルにおける PIXE 法を用いたドラッグデリバリーの検証	東北大学院工	: 石井 慶造 (石井 慶造)
15. 魚介試料中フッ素および微量元素分析	大妻女子大学	: 櫻井 四郎 (櫻井 四郎)
16. 極域等における氷、エコシステム中微量元素と耐性遺伝子の関連性についての調査	酪農学園大学	: 能田 淳 (能田 淳)
17. 植物の欠乏症と体内元素の含量の分布	岩手大学農学部	: 河合 成直 (河合 成直)
18. 放射線感受性ナノパーティクルを用いた、初期転移単画像化と治療、	岩手医大放射線	: 原田 聡 (原田 聡)
19. 除染ともなう土壤中微量元素の損失	静岡大理学部	: 矢永 誠人 (矢永 誠人)
20. NMCC における PIXE 分析のための効率的な試料調製法の開発	RI 協会 NMCC	: 齊藤 義弘 (後藤 祥子)
21. PIXE による日本脳炎媒介蚊コガタアカイエカ ( <i>Culex tritaeniorhynchus</i> ) 発生源推定の試み	千葉大院薬学研究院	: 鈴木 弘行 (鈴木 弘行)
22. 牛の炎症性疾患における血液および肺胞洗浄中微量元素動態の検討	酪農学園大学	: 鈴木 一由 (鈴木 一由)
23. タイ王国における重金属汚染の実態解明	産業技術総合研	: 石川百合子 (村尾 智)
24. 放射性セシウムを含む浮遊粒子状物質の PIXE 分析	農業環境技術研	: 藤原 英司 (藤原 英司)
25. 災害廃棄物仮置場の土壌汚染対策に資する重金属分布分析	岩手県環境生活部	: 田村 良彦 (安倍 隆司)
26. コバルト合金製インプラントを用いた脊柱側弯症術後のコバルト・クロム・ニッケル 濃度に関する検討	岩手医大整形外科	: 熊谷瑠璃子 (山崎 健)
<b>【薬剤合成】</b>		
1. 臨床供給を目的とする PET 薬剤の迅速・効率的な合成法の開発	岩手医大サイクロ	: 寺崎 一典 (寺崎 一典)

表2 平成 25 年度 NMCC 共同利用実績

	研究課題 (件)	割当回数 (回)	利用回数 (回)	備考
PET	7	98	134	検査件数 192
PIXE	26	266	270	
薬剤合成	1	24	7	
合計	34	388	411	

### 3 JRIA・PET 用ファントムの貸出状況

平成 6 年度から貸出を開始した JRIA・PET 用ファントムの平成 25 年度の貸出状況を表 3 に示す。2 週間を 1 単位としている。

表3 平成 25 年度 JRIA・PET用ファントム貸出状況

貸出期間	貸出先
11/19 ~ 12/2	名古屋市総合リハビリテーションセンター

### 4 セミナーの主催

平成 24 年度の NMCC 共同利用の研究成果を公表する第 19 回 NMCC 共同利用研究成果発表会を平成 25 年 5 月 17 日（金）・18 日（土）、岩手医科大学において開催した。発表演題数は PET が 6 題、PIXE が 28 題、他が 2 題であった。また、岩手医科大学神経内科・老年科分野 米澤久司准教授による「アルツハイマー病の病態と診断—PET 検査の役割と問題点—」と題する特別講演を行った。参加者は合計約 80 名であった。

## 5 施設・設備の運転状況

平成元年度からのサイクロトロン稼働時間を表4に示す。サイクロトロンの稼働時間の8割以上をPIXE利用が占めている。薬剤毎のPET検査回数および診療利用部門を表5に示す。

表4 サイクロトロンの稼働時間(日数)

年度	PET	PIXE	RI合成	開発・調整	合計	(日数)
H1	0	0	0	25	25	10
H2	0	164	43	115	322	132
H3	4	496	66	82	648	174
H4	63	905	39	39	1046	203
*H5	130	1168	25	10	1333	199
H6	188	964	33	18	1204	194
H7	173	1090	32	11	1306	198
H8	181	1040	13	4	1237	182
H9	178	1178	15	7	1377	194
H10	184	1129	5	17	1335	183
H11	150	1043	12	15	1219	187
H12	181	991	4	9	1186	177
H13	167	1139	2	9	1317	177
H14	168	993	4	14	1180	196
H15	139	990	7	10	1146	184
H16	183	1091	6	16	1296	200
H17	171	1275	4	31	1482	204
**H18	83	962	4	5	1053	124
**H19	42	1180	10	3	1235	156
H20	83	1348	7	2	1440	194
H21	86	1219	11	9	1325	200
H22	74	1080	11	2	1167	182
H23	68	1146	10	1	1225	176
H24	73	1059	2	1	1135	178
H25	78	923	5	1	1007	177

\*H5: 共同利用開始

\*\*H18 後期～H19 前期: 施設改修のため共同利用中止

表5 平成 25 年度 PET検査件数

<sup>18</sup> F-FDG	歯科口腔外科	19	42
	脳神経外科	15	
	神経内科・老年科	8	
<sup>18</sup> F-AV-45	神経内科・老年科	22	22
<sup>18</sup> F-FRP-170	脳神経外科	38	41
	放射線科	3	
<sup>11</sup> C-Methionine	脳神経外科	38	38
<sup>15</sup> O-Gas	脳神経外科	35	49
	神経内科・老年科	14	
合計			192

## 6 放射線管理

平成 25 年度の放射線管理は、関係法令を遵守し、良好な管理がおこなわれた。

### 放射線業務従事者

平成 25 年度の所属事業所別の放射線業務従事者数を表 6 に示す。

表6 平成 25 年度 放射線業務従事者

日本アイソトープ協会	9 名
角三商会	7 名
岩手医科大学	3 名
(株) IDX	3 名
(株) 島津製作所	1 名
合計	23 名

表7 平成 25 年度 教育訓練実施状況

4 月	再教育	R I 協会	8 名
	再教育	岩手医大	3 名
5 月	立入前	R I 協会	1 名
	立入前	角三商会	7 名
8 月	立入前	(株) IDX	3 名
	立入前	(株) 島津製作所	1 名
	合計		23 名

### 教育・訓練

NMCC でおこなった平成 25 年度放射線障害防止法に基づく教育・訓練の実施状況を表 7 に示す。

### 健康診断

NMCC 所属の放射線業務従事者については、放射線障害防止法に基づく健康診断を年 1 回、労働安全衛生法電離則に基づく健康診断を年 2 回（1 回は放射線障害防止法の健康診断と重複）実施した。関係法令に基づく健康診断省略条件に合致する場合は、規則に定める手続きを経てその一部または全部を省略した。NMCC に所属しない放射線業務従事者については、所属事業所が放射線障害防止法に基づく放射線業務従事者の健康診断を実施し、その結果の写しを NMCC に提出している。健康診断の結果、放射線を原因とする異常は認められなかった。

### 放射線業務従事者の被ばく

岩手医科大学サイクロトンセンター職員を含む NMCC 所属の放射線業務従事者の外部被ばく線量は、クイクセルバッジ、ガラスバッジ、リングバッジ等およびポケット線量計によって測定した。NMCC に所属しない放射線業務従事者の NMCC における外部被ばく線量はクイクセルバッジまたはポケット線量計を用いて測定した。また、内部被ばく線量は計算の結果全て記録レベル以下であった。平成 25 年度における放射線業務従事者の実効線量および等価線量のレベル分布を表 8 に示す。実効線量および等価線量とも全て法令に定める線量限度以下であった。

表8 平成 25 年度 個人線量年度累計値

実効線量 ( $\leq 50\text{mSv}$ )	1mSv 以下	22 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	1 名
	計	23 名
等価線量		
水晶体 ( $\leq 150\text{mSv}$ )	1mSv 以下	22 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	1 名
	計	23 名
皮膚 ( $\leq 500\text{mSv}$ )	1mSv 以下	21 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	2 名
	計	23 名

### 場所の測定

放射線の量の測定および放射性同位元素による汚染の状況の測定を放射線障害防止法に基づき実施した。いずれも法令に定める基準値以下であった。

### 排気・排水中の放射能濃度

排気・排水中の放射能濃度の測定を放射線障害防止法に基づき実施した。いずれも法令に定める濃度限度以下であった。