

## II NMCC 報告

仁科記念サイクロトロンセンター (NMCC) の平成 15 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 9 日 (金) ~ 10 日 (土) に第 10 回 NMCC 共同利用研究成果発表会を岩手医科大学歯学部において開催した。また、3 月に NMCC 共同利用研究成果報文集 10 (2002) を電子出版として発刊し、日本アイソトープ協会ホームページに掲載すると共に、関係機関、研究所、大学等に配布した。

7 月 9 日 (水) ~ 11 日 (金)、日本青年館で開催された「第 40 回理工学における同位元素・放射線研究発表会」において研究発表をした。

8 月 20 日 (水) ~ 22 日 (金)、能登ロイヤルホテルにおいて、先端医学薬学研究センター主催の「PET サマーセミナー2003」が開催され、NMCC から 2 名が参加した。

9 月 7 日 (日) に、茅記念滝沢研究所、武見記念館とともに第 13 回ラジオメディカルセンター施設公開を行った。NMCC は施設見学、毛髪 PIXE 分析実演、二宮内科クリニック二宮由香里先生による講演「膠原病ってどんな病気」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 1400 名であった。

9 月 15 日 (月) ~ 17 日 (水)、高知工科大学で開催された第 20 回 PIXE シンポジウムに NMCC から 3 名が参加し、PIXE に関する研究発表を行った。

10 月 27 日 (月) ~ 29 日 (水)、京王プラザホテルにおいて第 43 回日本核医学会が開催され、NMCC より 2 名が参加した。

11 月 13 日 (木) ~ 14 日 (金)、江戸川区総合区民ホールにおいて平成 15 年度主任者年次大会が開催され、NMCC より 2 名が参加した。

平成 16 年 2 月 13 日 (金) ~ 14 日 (土)、蒲郡市において「PET 化学ワークショップ 2004」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が 8 月、PET 関係が 8 月と 2 月にそれぞれ実施した。

### 2 全国共同利用実績

通年・前期の NMCC 共同利用課題および後期の NMCC 共同利用課題を表 1 および表 2 に示す。平成 15 年度の利用課題項目毎の割当回数および利用実績を表 3 に示す。

表 1 平成 15 年度通年・前期NMCC共同利用申込課題

	課題申込者	( 研究者 )
<b>【PET】</b>		
1. 血行力学的脳虚血における高次脳機能と benzodiazepine receptor との関連	岩医大脳神経外：小川	彰 (小笠原邦昭)
2. 頭頸部悪性腫瘍の予後に対する検討	岩医大二口腔外：関山	三郎 (星 秀樹)
3. パーキンソン病および老年期痴呆におけるドーパミン系、アセチルコリン系、セロトニン系神経伝達物質、受容体の検討	岩医大神経内科：東儀	英夫 (米澤 久司)
4. 口腔癌における [ <sup>18</sup> F]FDG-PET の偽陽性成績の検討	岩医大歯放射線：小豆島正典	(小豆島正典)
5. 骨軟部腫瘍の PET 診断-臨床病理組織学的検討-	岩医大整形外科：白石	秀夫 (白石 秀夫)
6. FDG-PETによる食道癌放射線治療の効果判定	岩医大放射線科：中村	隆二 (中村 隆二)
7. FDG-PET による肺癌の微小肺内転移巣、縦隔リンパ節転移巣の検索	岩医大第三内科：井上	洋西 (井上 洋西)
8. アンモニアPETを用いた冠動脈びまん性病変症例における心筋還流異常の検討	岩手県中央病院：田巻	健治 (田巻 健治)
9. 老年期痴呆性疾患のPETを用いた局所脳血流・脳酸素代謝の変化と超高磁場(3T)MRIを用いた白質機能について比較	岩医大神経内科：東儀	英夫 (米澤 久司)
10. 統合失調症の精神症状と非定型抗精神病薬に関する研究	岩医大神経精神：酒井	明夫 (酒井 明夫)
11. 肝硬変におけるドーパミン系神経伝達物質、受容体の検討	岩医大第一内科：鈴木	一幸 (加藤 章信)
<b>【PIXE】</b>		
1. PIXE法によるLECラット肝臓および癌組織のBr分析[前期]	北里大医学部	：太田 顕成 (太田 顕成)
2. 堆積岩中の微小鉄塊の研究 [前期]	大阪市立大学	：三尾野重義 (三尾野重義)
3. PIXE法による生体試料中微量元素の定量	大妻女大社情報	：櫻井 四郎 (櫻井 四郎)
4. ①三検出器同時計測システムを用いた多元素高効率分析法の確立 ②種々の医学・環境試料に対する無標準定量法の確立	岩医大サイクロ	：世良耕一郎 (世良耕一郎)
5. PIXE 定量分析のための試料調製法VI	R I 協会 NMCC	：二ツ川章二 (二ツ川章二)
6. 口腔粘膜における元素分析 -VII-	岩医大二口腔外：関山	三郎 (石橋 修)
7. PIXE分析法およびINAAによる亜鉛欠乏マウス臓器および血漿中微量元素の分析	静岡大理学部	：矢永 誠人 (矢永 誠人)
8. 鉱物中にトラップされた流体(流体包有物)の元素の定量	秋田大地球資源	：石山 大三 (石山 大三)
9. PIXEの草地畜産分野での応用法の確立	畜産草地研究所	：青木 康浩 (青木 康浩)
10. PIXEによる環境汚染監視網の開発	東北大大学院工	：石井 慶造 (石井 慶造)
11. 木材、木材化石、シロアリおよび木彫文化財試料の元素分析	京都大木質科研	：景守 紀子 (景守 紀子)
12. ツキノワグマの組織中微量元素分析 [前期]	岩手大学農学部	：佐藤 至 (佐藤 至)
13. 霧水中の不溶性成分の解析	秋田大工学資源	：小川 信明 (菊地 良栄)
14. 金鉱のスモールスケールマイニング実施地域を対象とした環境モニタリング	産業技術総合研	：村尾 智 (村尾 智)
15. PIXE分析による健康調査試料中の環境化学物質濃度の検討	岩県大盛岡短大	：千葉 啓子 (千葉 啓子)
16. 貝類軟体部に含まれる金属元素のPIXE定量分析	石巻専修大理工	：福島美智子 (福島美智子)
17. 海洋微細藻類によるセレンの生体濃縮と生理機能解析	筑波大生物科学	：白岩 善博 (白岩 善博)
18. 慢性砒素中毒患者への多元素同時暴露におけるリスク評価に関する研究	聖マリアンナ医	：山内 博 (山内 博)
19. 東アジアにおけるエアロゾルの元素的特徴に関する調査	北大大学院工学	：太田 幸雄 (斉藤 勝美)

20. PIXE 定量分析による環境、健康評価	順天堂大医学部：千葉 百子 (千葉 百子)
21. PIXE による大気エアロゾル試料の分析方法の開発	農業環境技術研：須藤 重人 (須藤 重人)
22. PIXE 分析の標準化と標準試料の開発	秋田大教育文化：岩田 吉弘 (岩田 吉弘)
23. 生産地が異なる有機栽培トマトにおける土壌からの微量元素の移動 I	山梨大学：寺田 信幸 (高澤まき子)
24. PIXE 法による骨固定用金属材料周囲組織の元素分析	岩医大二口腔外：関山 三郎 (中谷 寛之)
25. テフロン・石英繊維フィルターに捕集された大気中粉じんの元素分析	秋田環境センタ：斉藤 勝美 (斉藤 勝美)
26. ヒト血清、尿を用いる多元素相関解析による病態診断	岩医大臨検査医：三浦 吉範 (三浦 吉範)
27. 新しい抗 HIV 筋注治療薬「Ferrovir 製剤」中の微量元素の存在について	岩医大細菌学：佐藤 成大 (堤 玲子)

**【薬剤合成】**

1. オンカラムメチレーション法による <sup>14</sup> C標識薬剤の合成	岩医大サイクロ：寺崎 一典 (寺崎 一典)
--	-----------------------

**【その他】**

1. 培養癌細胞への <sup>18</sup> F-FDG 集積に対する細胞周期依存性	岩医大歯放射線：小豆島正典 (佐藤 成大)
2. 獣医核医学における放射線被ばく評価	北里大獣医畜産：伊藤 伸彦 (伊藤 伸彦)
3. 高純度材料中の極微量軽元素の定量法としての荷電粒子放射化分析法の開発と応用	高エネ加速器研：榎本 和義 (榎本 和義)
4. <sup>18</sup> F-FDG の細胞内集積、特に腫瘍および炎症組織への集積機序について	北里大獣医畜産：夏堀 雅宏 (夏堀 雅宏)
5. <sup>14</sup> C コリン集積における基礎的検討	岩医大サイクロ：寺崎 一典 (寺崎 一典)

表 2 平成 15 年度後期NMCC共同利用申込課題

	課題申込者 (研究者)
<b>【PIXE】</b>	
28. 除放射剤に組み込んだ局所投与抗癌剤の組織内分布	岩医大一口腔解：藤村 朗 (藤村 朗)
29. バングラデシュにおける環境試料中のヒ素及びクロムの定量	都立大大学院理：片田 元巳 (片田 元巳)
30. 体毛における元素濃度の相違	都立保健科学大：加藤 洋 (加藤 洋)
31. 廃水及び汚染土壌のガンマ線照射処理における重金属イオンの変化及びその除去可能性について	福井大学：呉 行正 (呉 行正)
32. 宮城県竹の内産廃場の周囲の地方に浸出した微量元素	東北大学理学部：藤巻 宏和 (藤巻 宏和)
34. β線吸収方式粉じん自動測定機のテープ状テフロンフィルターに捕集されたPM10、PM2.5の元素分析に関する測定技術の開発	国立環境研究所：若松 伸司 (斉藤 勝美)
<b>【その他】</b>	
6. PET およびPET-CT のトランスミッション時の被曝量の測定	東北大 CYRIC：山口慶一郎 (山口慶一郎)

表3 平成15年度 NMCC 共同利用実績

	研究課題		割当回数	利用回数		利用時間 (hr)	備考
	(件)	半年	(回)	(回)	割当外		
PET	11		184	170	27	510	患者数 202
PIXE	34	8	307	309	102	991	
薬剤合成	1		6	5	2	15	
その他	6	1	32	19	7	57	
合計	52		529	503		1573	

注) 研究課題件数は、平成12年度より通年利用を受け付けたため(通年+半年)で示す

### 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15年度の貸出状況を表4に示す。2週間を1単位としている。

表4 平成15年度 JRIA・PET用ファントム貸出状況

貸出期間	貸出先
4/25～ 5/09	日立メディコ核医学営業部
5/10～ 5/23	日立メディコ核医学営業部
9/01～ 9/15	日立メディコ応用機器開発室
9/30～ 10/09	東北大学 CYRIC
3/17～ 3/30	坂崎診療所 PET 画像診断センター

### 4 セミナーの主催

平成14年度のNMCC共同利用の研究成果を公表する第10回NMCC共同利用研究成果発表会を平成15年5月9日(金)・10日(土)、岩手医科大学歯学部において開催した。発表演題数はPETが11題、PIXEが26題、他が11題であった。また、日本アイソトープ協会 長瀧重信常務理事による「放射線と甲状腺」と題する特別講演、岩手医科大学サイクロトロンセンター 世良耕一郎助教授による「PIXE法で定量分析可能な試料—PIXE全国共同利用10年の歩み—」と題する教育講演を行った。参加者は合計約100人(マスコミ関係者を含む)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5に示す。共同利用を開始した平成5年度より年間の稼働日数は約200日、稼働時間は約1200時間であり、設備はフル稼働状態が継続している。サイクロトロン稼働時間の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6に示す。

表5 サイクロトロン稼働時間(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

表6 平成15年度 PET検査件数

<sup>18</sup> F-FDG	2 口外科	50	107
	歯科放射線科	28	
	整形外科	13	
	3 内科	8	
	放射線科	7	
	神経内科	1	
<sup>15</sup> O-Gas+水	脳外科	30	48
	神経内科	13	
	精神神経科	5	
<sup>11</sup> C-NMSP	精神神経科	16	23
	1 内科	7	
<sup>11</sup> C-FMZ	脳外科		6
<sup>13</sup> N-NH <sub>3</sub>	県立中央病院		10
<sup>11</sup> C-NMSP+ <sup>15</sup> O-水	神経内科		8
合計			202

## 6 放射線管理

平成15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 15 年度の所属事業所別の放射線業務従事者数を表 7 に示す。

表 7 平成 15 年度 放射線業務従事者

日本アイソトープ協会	6名
岩手医科大学	23名
北里大学	6名
東北大学	1名
高エネ加速器研究機構	1名
ピュアレックス	1名
県立北上病院	1名
住友試験検査	1名
布施製作所	4名
日本環境調査研究所	3名
第一ダイヤモンド工事	2名
合計	49名

表 8 平成 15 年度 教育訓練実施状況

4月	再教育	R I 協会	5名
		岩手医大	5名
6月	立入前	布施製作所	4名
7月	立入前	R I 協会	1名
随時	予防規定のみ	8回	17名
	所属機関で実施		17名
合計			49名

### 教育・訓練

NMCC でおこなった平成 15 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 8 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。なお、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。なお、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ロ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、ルクセルバッジ、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ル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 15 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 9 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 9 平成 15 年度 個人線量年度累計値

実効線量 ( $\leq 50\text{mSv}$ )	1mSv 以下	46 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	2 名
	5mSv を超え 15mSv 以下	1 名
	計	49 名
等価線量		
水晶体 ( $\leq 150\text{mSv}$ )	1mSv 以下	46 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	2 名
	5mSv を超え 15mSv 以下	1 名
	計	49 名
皮膚 ( $\leq 500\text{mSv}$ )	1mSv 以下	40 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	5 名
	5mSv を超え 25mSv 以下	4 名
	計	49 名
妊娠中女子腹部表面 ( $\leq 2\text{mSv/妊娠期間中}$ )	1mSv 以下	0 名
	1mSv を超え 2mSv 以下	0 名
	計	0 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。