

II NMCC 報告

仁科記念サイクロترونセンター (NMCC) の平成 23 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

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災(Mw9.0)の影響による施設設備の復旧作業のため、5 月 9 日 (月) まで共同利用を一時中止した。また、同震災の影響により、5 月 13 日 (金) ~14 日 (土) に開催を予定していた「第 17 回 NMCC 共同利用研究成果発表会」は中止となった。

8 月 27 日 (土) ~28 日 (日)、国立がんセンターにおいて、同センター主催の「PET サマーセミナー2011」が開催され、NMCC から 2 名が参加した。

9 月 11 日 (日) に、茅記念滝沢研究所、武見記念館とともに「第 21 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、岩手県立博物館学芸員 川向 富貴子先生による講演「病をいやす ~くすり・まじない・神だのみ」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。

10 月 27 日 (木) ~29 日 (土)、つくば国際会議場 (エポカルつくば) において「第 51 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。

10 月 30 日 (日) ~11 月 4 日 (金)、東北大学で開催された “7th International Symposium on Bio-PIXE” 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 24 年 2 月 10 日 (金) ~12 日 (日)、越後湯沢において「PET 化学ワークショップ 2012」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ترون関係を 8 月、PET 関係を 8 月と 2 月にそれぞれ実施した。

3 月に「NMCC 共同利用研究成果報文集 17 (2010)」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 23 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 23 年度NMCC共同利用申込課題

	課題申込者	(研究者)
【PET】		
1. 脳神経系疾患における脳循環代謝、神経活動、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. 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 コリン系神経伝達物質受容体、脳内アミロイド蛋白蓄積の検討	岩手医大脳神経外科	小川 彰 (小川 彰)
3. 肝硬変、慢性肝炎の脳内アンモニア、グルコース代謝： N-13 ammonia PET、F18-FDG PETによる検討	岩医大消化器肝臓内科	鈴木 一幸 (佐原 圭)
4. 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	岩医大神経内科老年科	寺山 靖夫 (米澤 久司)
5. ¹⁸ F-Choline PETによる口腔癌の診断	岩手医大歯学部口腔外	杉山 芳樹 (原 康文)
6. 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	岩医大放射線医学	中村 隆二 (及川 博文)
【PIXE】		
1. サメの歯牙およびキンメダイ耳石中微量元素比較による生息海洋環境の把握	大妻女子大学	櫻井 四郎 (櫻井 四郎)
2. PIXE分析システム・定量分析法の高度化のための開発	岩手医大サイクロ	世良耕一郎 (世良耕一郎)
3. PIXE分析法およびINAAによる亜鉛欠乏マウス臓器中の微量元素の分析	静岡大理学部	矢永 誠人 (矢永 誠人)
4. 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)
5. PIXEによる環境汚染監視網の開発	東北大学院工	石井 慶造 (石井 慶造)
6. 大気浮遊粒子状物質 (PM) 中の元素組成の解析	秋田大工学資源	小川 信明 (菊地 良栄)
7. 東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)
8. PIXE分析の標準化と標準試料の開発 (IX)	秋田大教育文化	岩田 吉弘 (岩田 吉弘)
9. 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)
10. 微量元素と輸液栄養療法について	岩手医大臨検査医	三浦 吉範 (三浦 吉範)
11. 植物体内の有害重金属の存在量と障害の発生	岩手大学農学部	河合 成直 (河合 成直)
12. PIXE分析法の環境科学分野への応用	愛媛大学理学部	榎原 正幸 (榎原 正幸)
13. 放射線照射による細胞膜応答と放射線感受性の解析	北里大獣医学部	伊藤 伸彦 (和田 成一)
14. PIXEによる健康診断被験者母子の毛髪分析	長崎大環境科学	中村 剛 (中村 剛)
15. 環境地球化学試料のPIXE分析とデータ解析	弘前大理工学部	鶴見 實 (鶴見 實)
16. 加速器施設の放射線安全および加速器安全に関わる各種試料の元素分析	京大原子炉	沖 雄一 (沖 雄一)
17. 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 (斉藤 勝美)
18. 大気中における微小粒子状物質の元素的特徴と健康影響に関する研究	兵庫医大公衆	島 正之 (斉藤 勝美)
19. 森林域における乾性/湿性降下物中の微量元素濃度に関する研究	森林総合研究所	酒井 正治 (酒井 正治)
20. PIXE分析による側弯症術後の体内チタン濃度の測定	岩手医大整形外科	嶋村 正 (内村瑠里子)
21. Nanocapsuleを用いた、初期転移癌のイメージングと治療	岩手医大放射線	原田 聡 (原田 聡)
22. 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	岩手医大歯学部口腔外	飯島 伸 (飯島 伸)
23. 慢性腎不全患者のエリスロポエチン低反応性と血中金属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)
24. 微量元素がとらえる環境利用と文化的適応の地理学的研究	名大生命農学研究科	竹中 千里 (竹中 千里)
25. 血液透析患者皮膚掻痒症の責任微量元素の研究	大館市立総合病院	百瀬 昭志 (百瀬 昭志)
【薬剤合成】		
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23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	6	93	142	検査件数 190
PIXE	25	275	316	
薬剤合成	1	12	19	
合計	32	380	477	

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23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23年度 JRIA・PET用ファントム貸出状況

貸出期間	貸出先
7/22～ 8/22	大阪大学大学院医学系研究科

4 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

*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23年度 PET検査件数

¹⁸ F-FDG	歯科口腔外科	38	99
	脳神経外科	23	
	神経内科・老年科	30	
	消化器・肝臓内科	8	
¹⁸ F-FDG& ¹¹ C-Choline	歯科口腔外科	2	2
¹¹ C-Choline	歯科口腔外科	1	1
¹⁸ F-AV-45	神経内科・老年科	15	15
¹⁸ F-FRP-170	脳神経外科	16	16
¹¹ C-Methionine	脳神経外科	13	13
¹⁵ O-Gas	脳神経外科	31	44
	神経内科・老年科	13	
合計			190

5 放射線管理

平成23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23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23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	3名
東北大学	3名
(有) 布施製作所	6名
合計	18名

表7 平成23年度 教育訓練実施状況

4月	立入前	R I 協会	1名
	再教育	R I 協会	5名
	再教育	岩手医大	3名
5月	立入前	東北大	3名
11月	立入前	布施製作所	6名
	合計		18名

教育・訓練

NMCCでおこなった平成23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、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 23 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 23 年度 個人線量年度累計値

実効線量 ($\leq 50\text{mSv}$)	1mSv 以下	17 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	0 名
	5mSv を超え 15mSv 以下	1 名
	計	18 名
等価線量		
	水晶体 ($\leq 150\text{mSv}$)	
	1mSv 以下	17 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	0 名
	5mSv を超え 15mSv 以下	1 名
	計	18 名
皮膚 ($\leq 500\text{mSv}$)	1mSv 以下	16 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	1 名
	5mSv を超え 15mSv 以下	1 名
	計	18 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。