

II NMCC 報告

仁科記念サイクロトロンセンター (NMCC) の平成 26 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23日(金)～24日(土)に「第20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29日(金)～31日(日)、グランドパーク小樽(小樽市)において、セントラルCIクリニック主催の「PETサマーセミナー2014 in 小樽」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「平成26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、岩手医科大学神経内科・老年科分野 米澤久司 准教授による講演「認知証について考えよう」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。

9月14日(日)～19日(金)、スロベニア ブレッド市にて開催された「8th International Symposium on BioPIXE」にNMCCから2名が参加し、PIXEに関する研究発表を行った。

10月22日(水)～24日(金)に「第30回PIXEシンポジウム Iwate」を岩手医科大学において開催した。

11月6日(木)～8日(土)、大阪国際会議場(大阪市)において「第54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。

平成27年2月6日(金)～8日(日)、神戸において「PET化学ワークショップ2015」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20(2013)」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26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 26 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、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: ¹⁸ F-FDG PET による検討	岩手医大消化器内科	: 滝川 康裕 (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. ¹⁸ F-Choline、 ¹¹ C-Choline および ¹⁸ F-FDG PET による口腔病変の診断	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. 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)
7. 未破裂型脳動脈瘤患者における動脈瘤周囲での脳低酸素組織の検出	岩手医大脳神経外科	: 小笠原邦昭 (小笠原邦昭)
8. 低酸素細胞検出画像 ¹⁸ F-FRP-170 PET を用いた悪性脳腫瘍の個別分子生物学的評価	岩手医大脳神経外科	: 別府 高明 (別府 高明)
9. 低酸素細胞検出画像 ¹⁸ F-FRP-170 PET を用いた肺癌の個別化治療	岩手医大呼吸器内科	: 山内 広平 (山内 広平)
10. PET の医学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	: 世良耕一郎 (佐々木敏秋)
【PIXE】		
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. PIXE 分析の標準化と標準試料の開発 (XII)	秋田大教育文化	: 岩田 吉弘 (岩田 吉弘)
4. 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)
5. 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)
6. 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)
7. 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	名古屋大院生命農学研究科	: 竹中 千里 (竹中 千里)
8. 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)
9. 極域などのエコシステム中における微量元素と微生物相、感染症との関連性についての調査	酪農学園大学	: 能田 淳 (能田 淳)
10. 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)
11. 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)
12. 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	国立環境研究所	: 伏見 暁洋 (齊藤 勝美)
13. 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)
14. 除染にともなう土壌中微量元素の損失	静岡大理学部	: 矢永 誠人 (矢永 誠人)

- | | | | |
|--|--------------|---------|---------|
| 15. 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 (II) | 千葉大院薬学研究院 | : 鈴木 弘行 | (鈴木 弘行) |
| 16. 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) |
| 17. 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 | : 熊谷瑠里子 | (山崎 健) |
| 18. 非喫煙者肺癌の発癌における微量元素の影響の検討 | 岩手医大呼吸器内科 | : 山内 広平 | (森川 直人) |
| 19. Anti-CD 47 siRNAの標的注入を用いた腫瘍幹細胞の放射線治療 | 岩手医大放射線 | : 原田 聡 | (原田 聡) |
| 20. キノコにおけるアルカリ金属元素の移行研究へのPIXE法の応用、 | 東北大学院工 | : 石井 慶造 | (石井 慶造) |
| 21. 微量無機元素を利用した熱帯有用樹種の産地判別法の開発 | 森林総合研究所 | : 酒井 正治 | (酒井 正治) |
| 22. 東南アジアにおける重金属汚染の実態調査 | 産業技術総合研究所 | : 村尾 智 | (石川百合子) |
| 23. 大気試料のPIXE分析 | 農業環境技術研究所 | : 須藤 重人 | (須藤 重人) |
| 24. PIXEによる粘土含量推定における試料調製法の開発 | 筑波大生命環境科学研究科 | : 田村 憲司 | (李 敏) |
| 25. バイオモニタリングによる道路近傍の環境濃度評価 | 大阪大学院工学研究科 | : 近藤 明 | (嶋寺 光) |
| 26. 甚急性乳房炎罹患牛の血清中微量元素動態と炎症サイトカインとの関連性 | 酪農学園大学 | : 鈴木 一由 | (鈴木 一由) |
| 27. PIXE法を用いた環境水中の懸濁物質濃度とCs-137分配係数の関係解析 | 産業技術総合研究所 | : 保高 徹生 | (鈴木 弘行) |
| 28. 道路沿道環境における微小粒子状物質(PM _{2.5})及びナノ粒子に及ぼす要因に関する
調査研究 | 国立環境研究所 | : 藤谷 雄二 | (齊藤 勝美) |

【薬剤合成・その他】

- | | | | |
|---|------------|---------|---------|
| 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) |
| 2. マイクロリアクターによる ¹⁸ F-標識PET診断プローブ合成法の開発 | 岩手医大サイクロ | : 寺崎 一典 | (寺崎 一典) |
| 3. ヒト間葉系幹細胞の骨芽細胞分化過程における ¹⁸ F-FDGと ¹⁸ F-NaF集積 | 岩手医大歯科放射線学 | : 小豆島正典 | (小豆島正典) |

表2 平成26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	10	137	131	検査件数 176
PIXE	28	245	268	
薬剤合成他	3	24	17	
合計	41	406	416	

3 セミナーの主催

平成25年度のNMCC共同利用の研究成果を公表する第20回NMCC共同利用研究成果発表会を平成26年5月23日(金)・24日(土)、岩手医科大学において開催した。発表演題数はPETが7題、PIXEが23題、他が2題であった。また、産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門主任研究員 村尾 智氏による「NMCC エンドユーザーの国会環境協力」と題する特別講演を行った。参加者は約120名であった。

10月22日(水)～24日(金)に「第30回PIXEシンポジウム Iwate」を岩手医科大学において開催した。発表演題数は38題であった。また、岩手医科大学全学教育推進機構教養教育センター生物学科 松政正俊教授による「津波による海底泥の移送と汽水域における食物網を介した重金属動態」と題する特別講演を行った。参加者は約80名であった。

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3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4に示す。

表3 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)
H1~4	67	1565	148	261	2041	519
*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	4	1	1006	177
H26	84	1095	3	1	1183	194

*H5: 共同利用開始

**H18 後期~H19 前期: 施設改修のため共同利用休止

表4 平成26年度 PET検査件数

¹⁸ F-FDG	歯科口腔外科	21	23
	脳神経外科	2	
¹⁸ F-AV-45	神経内科・老年科	14	14
¹⁸ F-FRP-170	脳神経外科	33	37
	放射線科	4	
¹¹ C-Methionine	脳神経外科	52	52
¹⁵ O-Gas	脳神経外科	31	50
	神経内科・老年科	19	
合計			176

5 放射線管理

平成26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26年度の所属事業所別の放射線業務従事者数を表5に示す。

表5 平成26年度 放射線業務従事者

日本アイソトープ協会	8名
角三商会	7名
岩手医科大学	3名
合計	18名

表6 平成26年度 教育訓練実施状況

4月	再教育	R I 協会	7名
	再教育	岩手医大	3名
	再教育	角三商会	7名
5月	立入前	R I 協会	1名
	合計		18名

教育・訓練

NMCCでおこなった平成26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6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 26 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 7 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7 平成 26 年度 個人線量年度累計値

実効線量 ($\leq 50\text{mSv}$)	1mSv 以下	16 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	2 名
	計	18 名
等価線量 水晶体 ($\leq 150\text{mSv}$)	1mSv 以下	16 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	2 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 10mSv 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。