

II NMCC 報告

仁科記念サイクロトロンセンター (NMCC) の平成 29 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12日(金)～13日(土)に「第23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25日(金)～27日(日)、ホテル日航奈良(奈良市)において、天理よろづ相談所病院 RI センター主催の「PET サマーセミナー2017 in 奈良」が開催され、NMCC から4名が参加した。

9月3日(日)に、茅記念滝沢研究所、武見記念館とともに「平成29年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、盛岡薬剤師会理事 佐藤誠志氏による講演「みんなの薬の学校—くすりの正しい使い方—」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1300名であった。

10月5日(木)～7日(土)、パシフィコ横浜(横浜市)において「第57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19日(木)～21日(土)、京都大学宇治キャンパス(宇治市)において、「第33回 PIXE シンポジウム」が開催され、NMCC から2名が参加した。

12月に「NMCC 共同利用研究成果報文集 23 (2016)」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。

平成30年1月7日(日)～12日(金)、ブラジルにおいて“The 9th International Symposium on BioPIXE (BioPIXE 2018)”が開催され、NMCC から1名が参加した。

2月2日(金)～4日(日)、葉山(神奈川県)において「PET 化学ワークショップ 2018」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。

2 全国共同利用実績

平成29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 29 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. アルツハイマー病とレビー小体病における DAT スキャンと脳血流・酸素代謝および髄液アミロイド・タウ蛋白蓄積の関連	岩手医大神経内科老年科	:寺山 靖夫 (米澤 久司)
3. ¹⁴ C-methionine PET と 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	岩手医大高気圧環境医学科	:別府 高明 (別府 高明)
4. 卵巣癌に対する ¹⁶ α- ¹⁸ F-fluoro-17β-estradiol (¹⁸ F-FES) PET と 3D 画像解析の有用性	岩手医大産婦人科学講座	:板持 広明 (小山 理恵)
5. 頸部頸動脈狭窄症における認知機能低下のメカニズムの解明:脳アミロイド沈着と脳循環	岩手医大脳神経外科	:小笠原邦昭 (小笠原邦昭)
【PET 基礎研究・薬剤合成他】		
1. 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)
2. 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)
3. 培養癌細胞 HeLa の細胞周期に対する ¹⁸ F-FDG、 ¹¹ C-choline および ¹⁸ F-NaF 集積	岩手医大歯科放射線学分野	:小豆嶋正典 (小豆嶋 正典)
【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	秋田大国際資源学部	:石山 大三 (石山 大三)
3. PIXE 分析の標準化と標準試料の開発 (XVI)	秋田大教育文化学部	: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	岩手医大口腔顎顔面再建学講座	: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. 異なるエコシステムにおける微量元素と微生物による生体影響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. 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 (伏見 暁洋)
11. 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)
12. 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 (堀井 善弘)
13. 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)
14. 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・アレルギー・膠原病内科	:山内 広平 (森川 直人)
15. 大気試料の PIXE 分析	農業環境変動研究センター	:藤原 英司 (藤原 英司)
16. バイオモニタリングによる道路近傍の環境濃度評価	大阪大院工学研究科	:近藤 明 (嶋寺 光)
17. 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)
18. 抗癌剤 (白金製剤) の体内動態	岩手医大解剖学講座	:藤村 朗 (安藤 禎紀)
19. 土壌の除染とイネの生育に関する分析的検討	静岡大理学部	:矢永 誠人 (矢永 誠人)
20. 茶葉におけるアルカリ金属およびアルカリ土類金属元素の移行研究への PIXE 法の応用	東北大学院工	:寺川 貴樹 (寺川 貴樹)
21. 微量元素を利用した森林のフィルター機能評価に関する研究	森林総合研究所	:酒井 正治 (酒井 正治)
22. 旧警戒区域内で飼育継続中の肉用牛の PIXE 分析	北里大獣医学部	:夏堀 雅宏 (夏堀 雅弘)
23. 人力小規模金採掘が農水産物に与える水銀汚染の時空間的影響評価と対策手法	名古屋大院生命農学研究科	:竹中 千里 (竹中 千里)
24. 改良型放射線感受性 Nanoparticle の開発と、Anti-CD 47 siRNA によるマクロファージ標的癌治療の研究	岩手医大放射線	:原田 聡 (原田 聡)

25. 肝疾患における肝内鉄のバイオマーカー同定の探索的研究 岩手医大肝臓内科 : 滝川 康裕 (柿坂 啓介)
26. 札幌の大気エアロゾルに含まれる鉄及びその他の大気微量金属元素のPIXE分析 北海道大学大学院工学研究院 : 安成 哲平 (安成 哲平)

表2 平成29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
臨床 PET	5	126	81	検査件数 110
PIXE	26	269	257	
薬剤合成他	3	24	24	
合計	34	419	362	

3 セミナーの主催

平成28年度のNMCC共同利用の研究成果を公表する第23回NMCC共同利用研究成果発表会を平成29年5月12日(金)・13日(土)、岩手医科大学において開催した。発表演題数はPET・薬剤合成が6題、PIXEが26題であった。また、岩手医科大学産婦人科学講座 小山理恵准教授による「婦人科腫瘍におけるPET検査の応用」と題する特別講演を行った。参加者は合計約120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
H27	79	840	1	1	921	168
H28	95	1049	8	1	1153	193
H29	74	1022	7	1	1104	184

*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 4 平成 29 年度 PET 検査件数

¹⁸ F-FRP-170	脳神経外科	20	20
¹⁸ F-Florbetapir (Amyvid)	脳神経外科	2	2
¹¹ C-Methionine	脳神経外科	39	39
¹⁵ O-Gas	脳神経外科	33	49
	神経内科・老年科	16	
合計			110

5 放射線管理

平成 29 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 29 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 29 年度 放射線業務従事者

日本アイソトープ協会	7名
角三商会	4名
岩手医科大学	5名
合計	16名

表 6 平成 29 年度 教育訓練実施状況

4月	再教育	日本アイソトープ協会	6名
		角三商会	3名
		岩手医科大学	3名
	立入前	日本アイソトープ協会	1名
		角三商会	1名
8月	立入前	岩手医科大学	2名
	合計		16名

教育・訓練

NMCCでおこなった平成 29 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、ルミネスバッジ、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ミネス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 29 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 29 年度 個人線量年度累計値

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