

## II NMCC 報告

仁科記念サイクロトロンセンター (NMCC) の平成 27 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15日(金)～16日(土)に「第21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。

9月4日(金)～6日(日)、東京ベイ舞浜ホテル クラブリゾート(浦安市)において、東京女子医科大学主催の「PETサマーセミナー2015 in 東京ベイ」が開催され、NMCCから3名が参加した。

9月13日(日)に、茅記念滝沢研究所、武見記念館とともに「平成27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、あすみのクリニック 齊藤宏之院長による講演「在宅医療の現状から、今私たちにできること」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28日(水)～30日(金)、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所(高崎市)にて、「第31回PIXEシンポジウム」が開催され、NMCCから2名が参加した。

11月5日(木)～7日(土)、ハイアットリージェンシー東京(新宿区)において「第55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。

12月に「NMCC共同利用研究成果報文集21(2014)」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28年2月5日(金)～7日(日)、神戸において「PET化学ワークショップ2016」が開催され、NMCCから1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27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 27 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	岩手医大消化器内科肝臓分野	: 滝川 康裕 (佐原 圭)
3. <sup>18</sup> F-Choline、 <sup>11</sup> C-Choline および <sup>18</sup> F-FDG PET による口腔病変の診断	岩手医大口腔顎顔面再建学講座	: 杉山 芳樹 (原 康文)
4. 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)
5. 低酸素細胞検出画像 <sup>18</sup> F-FRP-170 PET を用いた肺癌の個別化治療	岩手医大呼吸器・アレルギー・膠原病内科	: 山内 広平 (山内 広平)
6. 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・酸素代謝および脳内アミロイド蛋白蓄積	岩手医大神経内科老年科	: 寺山 靖夫 (米澤 久司)
7. <sup>11</sup> C-methionine PET と <sup>18</sup> 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)
<b>【PET 基礎研究・薬剤合成】</b>		
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)
<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	秋田国際資源	: 石山 大三 (石山 大三)
3. PIXE 分析の標準化と標準試料の開発 (XIII)	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. 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)
8. 異なるエコシステム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)
9. 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 《直噴ガソリン車等からの排出粒子の元素的特徴》	国立環境研究所	: 伏見 暁洋 (伏見 暁洋)
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. 除染にともなう土壤中微量元素の損失	静岡大院理学研究科	: 矢永 誠人 (矢永 誠人)
13. 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)
14. Anti-CD 47 siRNA の標的注入と全身照射併用療法による抗腫瘍効果増強	岩手医大放射線	: 原田 聡 (原田 聡)
15. 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)
16. 微量元素を利用した熱帯有用樹種の産地判別法に関する研究	森林総合研究所	: 酒井 正治 (酒井 正治)
17. 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 (村尾 智)
18. 大気試料の PIXE 分析	農業環境技術研究所	: 藤原 英司 (藤原 英司)
19. PIXE による粘土含量推定における試料調製法の開発	筑波大学生命環境科学研究科	: 田村 憲司 (李 敏)
20. 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)
21. 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 (第二期)	産業技術総合研究所	: 保高 徹生 (鈴木 弘行)

- |   |            |         |         |
|---|------------|---------|---------|
| 22. 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<br>《沿道大気および後背地におけるエアロゾル粒子の特徴》 | 国立環境研究所    | : 藤谷 雄二 | (齊藤 勝美) |
| 23. 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) |
| 24. 微小生体試料の PIXE 分析に適した支持体の検討                                   | RI 協会 NMCC | : 齊藤 義弘 | (後藤 祥子) |
| 25. 抗癌剤 (白金製剤) の体内動態  | 岩手医大解剖学講座  | : 藤村 朗  | (藤村 朗)  |
| 26. イネ科植物のアルミニウム毒性に関する研究  | 岩手大学農学部    | : 河合 成直 | (河合 成直) |
| 27. 高度な元素分析技術を活用した法化学的検査法の構築                                    | 科学警察研究所    | : 杉田 律子 | (瀬戸 康雄) |

表 2 平成 27 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	7	148	121	検査件数 153
PIXE	27	256	234	
薬剤合成他	2	19	12	
合計	36	423	367	

### 3 セミナーの主催

平成 26 年度の NMCC 共同利用の研究成果を公表する第 21 回 NMCC 共同利用研究成果発表会を平成 27 年 5 月 15 日（金）・16 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 8 題、PIXE が 26 題であった。また、北里大学獣医学部 夏堀雅宏教授による「最近の動物医療の動向と期待される PET 研究」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の稼働時間を表 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

\*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 27 年度 PET 検査件数

<sup>18</sup> F-FDG	歯科口腔外科	14	14
<sup>18</sup> F-AV-45	神経内科・老年科	20	20
<sup>18</sup> F-FRP-170	脳神経外科	17	17
<sup>11</sup> C-Methionine	脳神経外科	45	45
<sup>15</sup> O-Gas	脳神経外科	37	57
	神経内科・老年科	20	
合計			153

## 5 放射線管理

平成 27 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 27 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 27 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	4 名
岩手医科大学	3 名
島津エンジニアリング(株)	1 名
合計	16 名

表 6 平成 27 年度 教育訓練実施状況

	再教育	R I 協会	8 名
4 月	再教育	角三商会	4 名
	再教育	岩手医大	3 名
11 月	立入前	島津エンジニアリング(株)	1 名
	合計		16 名

### 教育・訓練

NMCC でおこなった平成 27 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、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27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27年度 個人線量年度累計値

実効線量 ( $\leq 50\text{mSv}$ )	1mSv 以下	14 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	2 名
	計	16 名
等価線量		
水晶体 ( $\leq 150\text{mSv}$ )	1mSv 以下	14 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	2 名
	計	16 名
皮膚 ( $\leq 500\text{mSv}$ )	1mSv 以下	13 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	2 名
	5mSv を超え 10mSv 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。