

## II NMCC 報告

仁科記念サイクロトロンセンター (NMCC) の平成 17 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 13 日 (金) ~ 14 日 (土) に「第 12 回 NMCC 共同利用研究成果発表会」を岩手医科大学附属循環器医療センターにおいて開催した。また、平成 18 年 3 月に「NMCC 共同利用研究成果報文集 12 (2004)」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。

7 月 6 日 (水) ~ 8 日 (金)、日本青年館で開催された「第 42 回理工学における同位元素・放射線研究発表会」に NMCC から 1 名が参加し、研究発表を行った。

8 月 22 日 (月) ~ 24 日 (水)、霧島ロイヤルホテルにおいて、厚地記念クリニック・藤元早鈴病院主催の「PET サマーセミナー2005」が開催され、NMCC から 1 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 15 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、毛髪の PIXE 分析実演、東北大学未来科学技術共同研究センター教授川島隆太先生による講演「脳を鍛え、痴呆を防止する」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。

11 月 11 日 (金) ~ 13 日 (日)、タワーホール船堀において「第 45 回日本核医学会総会」が開催され、NMCC より 2 名が参加した。

11 月 17 日 (木) ~ 18 日 (金)、広島県民文化センターにおいて「平成 17 年度主任者部会年次大会」が開催され、NMCC より 1 名が参加した。

11 月 28 日 (月) ~ 30 日 (水)、若狭湾エネルギー研究センターで開催された「第 22 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。

平成 18 年 2 月 10 日 (金) ~ 11 日 (土)、蒲郡市において「PET 化学ワークショップ 2006」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

平成 17 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 17 年度NMCC共同利用申込課題

([前]:前期のみ, [後]:後期のみ)

	課題申込者	(研究者)
<b>【PET】</b>		
1. 頭頸部悪性腫瘍患者に対する放射線併用動注癌化学療法の治療効果	岩医大二口腔外	: 星 秀樹 (星 秀樹)
2. 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	: 寺山 靖夫 (米澤 久司)
3. PET診断による骨軟部腫瘍における縮小手術の可能性の検討	岩医大整形外科	: 白石 秀夫 (白石 秀夫)
4. 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	: 小笠原邦昭 (小川 彰)
5. 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 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	: 寺山 靖夫 (米澤 久司)
6. 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)
7. 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)
8. 悪性腫瘍組織に対する <sup>18</sup> F-DGと <sup>14</sup> C-Cholineの集積特性の比較	岩医大歯放射科	: 小豆島正典 (小豆島正典)
9. 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(I)	[後] 岩医大脳神経外	: 小川 彰 (小川 彰)
<b>【PIXE】</b>		
1. PIXE法によるSr投与LECラット肝臓の元素分析	[前] 北里大医学部	: 太田 顕成 (太田 顕成)
2. ツキノワグマ等の野生鳥獣の組織中微量元素分析	岩手大学農学部	: 佐藤 至 (佐藤 至)
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. ①三検出器同時測定システムによる環境試料中フッ素分析の 高感度・高精度化, 及びフッ素を含む多元素の同時測定・解析システムの開発 ②種々の試料に対する定量法, 特に微量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)
6. 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)
7. 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)
8. 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)
9. 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)
10. PIXE分析による健康調査および環境調査試料中の元素濃度の検討	岩県大盛岡短大	: 千葉 啓子 (千葉 啓子)
11. 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)
12. 東アジア域の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)
13. PIXE分析の標準化と標準試料の開発(III)	秋田大教育文化	: 岩田 吉弘 (岩田 吉弘)
14. 有機栽培トマトにおける土壌からの微量元素の移動(III)		: 武井 早憲 (高澤まき子)
15. 徐放製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)
16. 生体組織中元素濃度分析	都立保健科学大	: 加藤 洋 (加藤 洋)
17. バングラディッシュのヒ素中毒とわが国の有機ヒ素摂取における 発癌リスクアセスメント	大阪市大院医学	: 圓藤 吟史 (Ahsan Habib)
18. 道路沿道における微小粒子とナノ粒子の元素的特徴と挙動に関する研究	国立環境研究所	: 若松 伸司 (齊藤 勝美)
19. NMCCにおけるPIXE定量分析法の高度化(II)	RI協会NMCC	: ニツ川章二 (伊藤じゅん)
20. 食品の機能性に関する研究	岩手大学教育学	: 赤澤 典子 (赤澤 典子)
21. 青森県内の河川水などの元素分析	弘前大学医学部	: 山寺 亮 (山寺 亮)
22. 産卵鶏の組織および鶏卵中のヨウ素含量のPIXE分析	北里大獣医畜産	: 伊藤 伸彦 (夏堀 雅宏)
23. 岩手山麓の湧水・温泉水に含まれる微量元素およびラドン測定(VI)	RI協会NMCC	: ニツ川章二 (齊藤 義弘)
24. 放射線による, 癌化学療法の標的治療の開発	岩医大放射線	: 原田 聡 (原田 聡)
25. 微量元素と輸液栄養療法について	岩医大臨検査医	: 三浦 吉範 (三浦 吉範)
26. バイオマス発電施設で生ずる燃え殻の元素組成	秋田県立大木材	: 山内 繁 (齊藤 勝美)

27.	東アジア地域におけるエアロゾルの生成・変質・輸送過程における物理・化学的特性の解明	東京大学先端研	: 駒崎 雄一	(斉藤 勝美)
28.	植物体導管液中のヒ素など微量元素の変動のPIXEによる検討	岩手大学農学部	: 河合 成直	(河合 成直)
29.	食品中のヨウ素含量のPIXE分析と日本人のヨウ素摂取量の推定	北里大獣医畜産	: 伊藤 伸彦	(夏堀 雅宏)
30.	ガンマ線による排水中の6価クロムの除去研究	[後] 福井大学工学部	: 呉 行正	(呉 行正)
31.	土壌中に負荷されたカドミウム等のダイズにおける吸収移行過程の解明	[後] 農業環境技術研	: 荒尾 知人	(荒尾 知人)
32.	岩手県産の畑わさびとワカメ仮根の食素材化のための微量栄養素分析	[後] 盛岡大学短大部	: 小嶋 文博	(小嶋 文博)
33.	河川の汽水域での重金属元素の濃集メカニズムとその利用法の開発	[後] 東北大学院理	: 藤巻 宏和	(藤巻 宏和)
34.	ナノ粒子曝露後のラット臓器中酸化チタンの動態に関する研究	[後] 京都大大学院工	: 内山 巖雄	(松井 康人)

【薬剤合成】

1.	ループ標識法によるPET製剤の開発と生体内分子イメージング	岩医大サイクロ	: 寺崎 一典	(寺崎 一典)
----	-------------------------------	---------	---------	---------

【その他】

1.	[ <sup>18</sup> F]FDGの腫瘍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)
2.	[ <sup>18</sup> F]FDGを投与した動物からの空間線量分布の測定	北里大獣医畜産	: 夏堀 雅宏	(夏堀 雅宏)
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)

表2 平成17年度 NMCC 共同利用実績

	研究課題 (件)	割当回数 (回)	利用回数 (回)	利用時間 (hr)	備考
PET	9	194	157	471	患者数 171
PIXE	34	292	327	1276	
薬剤合成	1	5	8	24	
その他	3	25	12	33	
合計	47	516	517	1804	

### 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 17 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 17 年度 JRIA・PET用ファントム貸出状況

貸出期間	貸出先
6/30～ 7/11	先端医療センター

### 4 セミナーの主催

平成 16 年度の NMCC 共同利用の研究成果を公表する第 12 回 NMCC 共同利用研究成果発表会を平成 17 年 5 月 13 日 (金)・14 日 (土)、岩手医科大学附属循環器医療センターにおいて開催した。発表演題数は PET が 11 題, PIXE が 27 題, 他が 12 題であった。また、岩手医科大学歯学部 小豆島正典教授による「口腔領域の FDG-PET 診断」と題する特別講演を行った。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4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1200～1300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 サイクロトロンの稼働時間(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

表5 平成17年度 PET検査件数

$^{18}\text{F}$ -FDG	第二口腔外科	31	57
	歯科放射線科	16	
	整形外科	8	
	第一内科	2	
$^{15}\text{O}$ -Gas + $^{15}\text{O}$ -H <sub>2</sub> O	脳神経外科	37	55
	神経内科	18	
$^{11}\text{C}$ -NMSP	神経精神科	17	18
	第一内科	1	
$^{11}\text{C}$ -NMSP + $^{15}\text{O}$ -H <sub>2</sub> O	神経内科		11
$^{11}\text{C}$ -Choline + $^{18}\text{F}$ -FDG	歯科放射線科		10
$^{11}\text{C}$ -Choline	歯科放射線科		9
$^{11}\text{C}$ -FMZ	脳神経外科		6
$^{15}\text{O}$ -Gas	神経内科		4
$^{15}\text{O}$ -H <sub>2</sub> O	脳神経外科		1
合計			171

## 6 放射線管理

平成17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17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17年度 放射線業務従事者

日本アイソトープ協会	5名
岩手医科大学	17名
北里大学	4名
東北大学	3名
武蔵大学	1名
高エネ加速器研究機構	1名
ピュアレックス	1名
住友試験検査	1名
合計	33名

表7 平成17年度 教育訓練実施状況

4月	再教育	RI協会	5名
		岩手医大	9名
3月	再教育	岩手医大	12名
随時	予防規定のみ	5回	11名
	所属機関で実施		8名
合計			33名

### 教育・訓練

NMCCでおこなった平成17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17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17年度 個人線量年度累計値

実効線量 ( $\leq 50\text{mSv}$ )	1mSv 以下	31 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	1 名
	5mSv を超え 15mSv 以下	1 名
	計	33 名
等価線量		
	水晶体 ( $\leq 150\text{mSv}$ )	
	1mSv 以下	31 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	1 名
	5mSv を超え 15mSv 以下	1 名
	計	33 名
皮膚 ( $\leq 500\text{mSv}$ )	1mSv 以下	27 名
	1mSv を超え 5mSv 以下	2 名
	5mSv を超え 25mSv 以下	3 名
	15 mSv を超え 50mSv 以下	1 名
	計	33 名
妊娠中女子腹部表面 ( $\leq 2\text{mSv}/\text{妊娠期間中}$ )	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。

(仁科記念サイクロトロンセンター共同利用委員)

石井	慶造	東北大学大学院工学研究科
石川	和克	岩手県立大学看護学部
伊藤	伸彦	北里大学獣医畜産学部
井戸	達雄	福井大学高エネルギー医学研究センター
岩田	鍊	東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター
江原	茂	岩手医科大学放射線医学
小川	彰	岩手医科大学脳神経外科学
織原	彦之丞	東北工業大学工学部電子工学科
寺山	靖夫	岩手医科大学神経内科学
長瀧	重信	日本アイソトープ協会
野坂	洋一郎	岩手医科大学歯学部第一口腔解剖学

(2006年3月現在)

(仁科記念サイクロトロンセンター共同利用者)

小笠原	邦昭	岩手医科大学脳神経外科
小林	正和	岩手医科大学脳神経外科
小守林	靖一	岩手医科大学脳神経外科
斎藤	秀夫	岩手医科大学脳神経外科
太田	聡	岩手医科大学神経精神科
高橋	智	岩手医科大学神経内科学
米澤	久司	岩手医科大学神経内科学
工藤	雅子	岩手医科大学神経内科学
小原	智子	岩手医科大学神経内科学
柴田	俊秀	岩手医科大学神経内科学
三浦	吉範	岩手医科大学臨床検査医学
原田	聡	岩手医科大学放射線科
中村	隆二	岩手医科大学放射線科
藤村	朗	岩手医科大学歯学部第一口腔解剖学
杉山	芳樹	岩手医科大学歯学部第二口腔外科学
星	秀樹	岩手医科大学歯学部第二口腔外科学
中谷	寛之	岩手医科大学歯学部第二口腔外科学
加藤	章信	岩手医科大学第一内科学
岩井	正勝	岩手医科大学第一内科学
小豆島	正典	岩手医科大学歯学部歯科放射線科
泉澤	充	岩手医科大学歯学部歯科放射線科
嶋村	正	岩手医科大学整形外科

白石	秀夫	岩手医科大学整形外科学
河合	成直	岩手大学農学部農業生命科学科
佐藤	至	岩手大学農学部獣医学科
赤澤	典子	岩手大学教育学部
千葉	啓子	岩手県立大学盛岡短期大学部生活科学科
小嶋	文博	盛岡大学短期大学部
山寺	亮	弘前大学医学部
岩田	吉弘	秋田大学教育文化学部
石山	大三	秋田大学工学資源学部
佐藤	比奈子	秋田大学工学資源学部
小林	茂人	秋田大学工学資源学部
菊地	良栄	秋田大学工学資源学部
櫻井	四郎	大妻女子大学社会情報学部
太田	顕成	北里大学医学部放射線科学
夏堀	雅宏	北里大学獣医畜産学部
鶴田	治雄	東京大学気候システム研究センター
呉	行正	福井大学工学部
矢永	誠人	静岡大学理学部
千葉	百子	順天堂大学医学部
鈴木	一由	日本大学生物資源科学部獣医学科
白岩	善博	筑波大学生物科学系
加藤	洋	東京都立保健科学大学放射線学科
高澤	まき子	仙台白百合女子大学
圓藤	吟史	大阪市立大学大学院医学研究科
藤卷	宏和	東北大学理学部
山崎	浩道	東北大学大学院工学研究科
松山	成男	東北大学大学院工学研究科
斉藤	勝美	秋田県環境センター
長谷川	就一	国立環境研究所
山内	繁	秋田県立大学木材高度加工研究所
駒崎	雄一	東京大学先端科学技術研究センター
村尾	智	産業技術総合研究所
須藤	重人	農業環境技術研究所
箭田	佐衣子	農業環境技術研究所
榎本	和義	高エネルギー加速器研究機構

## (仁科記念サイクロトロンセンター共同利用者所属・連絡先一覧)

所 属		連 絡 先
岩手医科大学医学部	020-8505	盛岡市内丸 19 の 1 Tel 019-651-5111
岩手医科大学歯学部	020-8505	盛岡市中央通り 1 丁目 3 の 27 Tel 019-651-5111
岩手大学農学部	020-8550	盛岡市上田 3 丁目 18 の 8 Tel 019-621-6171
岩手大学教育学部	020-8550	盛岡市上田 3 丁目 18 の 33 Tel 019-621-6603
岩手県立大学盛岡短期大学部	020-0193	岩手郡滝沢村滝沢字巢子 152 の 52 Tel 019-694-2924
盛岡大学短期大学部	020-0183	岩手郡滝沢村滝沢字砂込 808 Tel 019-688-5570
弘前大学医学部	036-8564	青森県弘前市本町 66-1 Tel 0172-39-5935
秋田大学教育文化学部	010-8502	秋田市手形学園町 1 の 1 Tel 0188-33-5261
秋田大学工学資源学部	010-8502	秋田市手形学園町 1 の 1 Tel 0188-33-5261
大妻女子大学社会情報学部	206-8540	東京都多摩市唐木田 2 の 7 の 1 Tel 042-339-0081
北里大学医学部	228-8555	神奈川県相模原市北里 1 の 15 の 1 Tel 0427-78-8111
北里大学獣医畜産学部	034-8628	青森県十和田市東 23 番町 35 の 1 Tel 0176-23-4371
東京大学気候システム研究センター	153-8904	東京都目黒区駒場 4-6-1 Tel 03-5453-2325
福井大学工学部	910-8507	福井市文京 3-9-1 Tel 0776-27-8610
静岡大学理学部	422-8529	静岡市大谷 836 Tel 054-237-1111
順天堂大学医学部	113-8421	東京都文京区本郷 2 の 1 の 1 Tel 03-5802-1047
日本大学生物資源科学部獣医学科	252-8510	神奈川県藤沢市亀井野 1866 Tel 0466-84-3642
筑波大学生物科学系	305-8572	茨城県つくば市天王台 1-1-1 Tel 0298-53-4668
東京都立保健科学大学	116-8551	東京都荒川区東尾久 7 の 2 の 10 Tel 03-3819-1211

仙台白百合女子大学	981-3107	仙台市泉区本田町 6 の 1 Tel 022-372-3254
大阪大学大学院医学研究科	545-8585	大阪市阿倍野区旭町 1-4-3 Tel 06-6645-0722
東北大学工学部	980-8579	仙台市青葉区荒巻字青葉 Tel 022-222-1800
東北大学理学部	980-8578	仙台市青葉区荒巻字青葉 Tel 022-217-6654
秋田県環境センター	010-0975	秋田市八橋字下八橋 191 の 18 Tel 018-863-1425
国立環境研究所	305-8506	茨城県つくば市小野川 16-2 Tel 029-850-2890
秋田県立大学木材高度加工研究所	016-0876	秋田県能代市字海詠坂 11-1 Tel 0185-52-6900
東京大学先端科学技術研究センター	153-8904	東京都目黒区駒場 4-6-1 Tel 03-5452-5142
産業技術総合研究所	305-8567	茨城県つくば市東 1-1-1 中央第 7 Tel 0298-61-2402
農業環境技術研究所	305-8604	茨城県つくば市観音台 3-1-3 Tel 0298-38-8231
高エネルギー加速器研究機構	305-0801	茨城県つくば市大穂 1-1 Tel 0298-64-1171