

1. アイソトープ総合部門

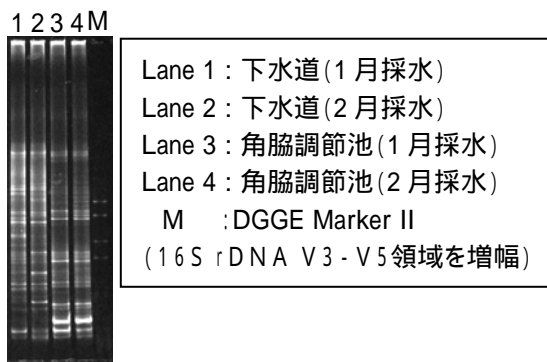
【放射性同位元素教育研究部】

生命科学や物質科学の研究分野において放射性同位元素および放射線を用いた基礎・応用研究を推進するための支援を担当している。このために必要となる、法令に基づいた放射線の安全取扱いについての教育を定期的に行うとともに、学内の放射線施設である放射光科学研究センターや、全国共同利用施設である SPring-8 などの利用者のための放射線業務従事者登録を行っている。支援分野は生物、化学、地学、物理分野にわたり、ゲノム解析、生体機能解析、標識化合物の利用、環境関連研究、メスバウアー分光、放射線の物理的、工学的応用などの研究支援のために最新機器を備えている。また環境放射能や RI 排水管理における生物学的解析を行っている。

支援業務として、放射線・放射性同位元素を利用した先端的研究分野の紹介として「RIセミナー」を開催している。平成18年度はRIセミナーを2度開催した。



RI実習



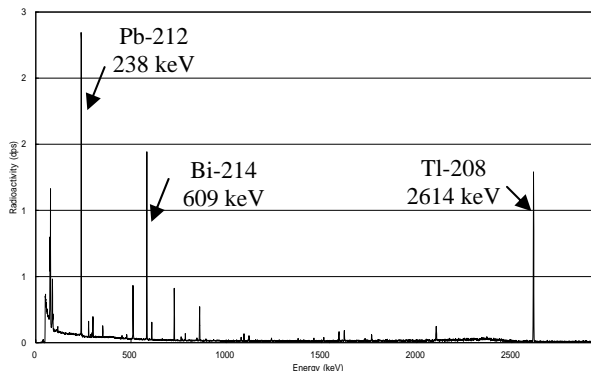
環境水中の微生物のDGGE解析

【放射性同位元素管理部】

学内や周辺地域の環境保全を達成するために、学内放射線施設から出される RI 排水の管理、RI 有機廃液の焼却、環境放射能動向調査などの実務を担当している。当施設から出る RI 排水だけでなく、東広島キャンパス内の RI 施設である工学研究科、生物圏科学研究科、総合科学研究科の放射線施設から出る RI 排水を受け入れ、排水処理ののち放流を行っている。これは東広島市との協定に基づくものであり、地域社会の環境保全を図る上で、重要な業務となっている。放射性排水の排水処理、微量放射線測定のための機器を備えており、微量放射能の測定に関する技術開発も進めている。これらの基礎技術を応用して東広島キャンパスの排水、土壤に含まれる環境放射能動向調査を継続して行っている。さらに現在では、応用として大気中の放射性物質の季節変動についても継続測定を行っている。(下図)



大気のサンプリング(当施設新棟屋上)



大気中の天然放射性物質

【アイソトープ総合部門での研究紹介】

広島大学東広島キャンパスの環境放射能 - 公共下水道における環境放射能と残渣量変化

松嶋 亮人

< 序論 >

アイソトープ総合部門では、学内における放射線を利用した実験の支援をおこなっており、特に非密封RIを用いた実験の場を提供している。実験によって出るRI排水は、浄化の後、公共下水道へ放流しており、流したRI排水は流域25 kmの東広島市を流れる黒瀬川を通り、呉市の広湾へ流れ込む。黒瀬川の水は農業用水としても利用されているため、環境への配慮として、3ヶ月に一度、東広島キャンパス下流の公共下水道および角脇調節池から採水し、放射能の継続測定をおこなっている。環境放射能調査は気象モデル提唱に有用であり、世界中で多くの研究例が報告されているが、公共下水道における詳細なデータは報告例がない。そこで我々は環境保全の一環として、公共下水道中の天然放射性核種の季節変動について、詳細に調べることにした。

< 方法 >

試料水 1L をバットに張ったテフロンシートに移し、1 M CsCl 水溶液および 0.1 M NaI 水溶液をそれぞれ 2 ml ずつ加え、飛散防止のために洗濯のりを少量加え、ホットプレート上で加熱し蒸発乾固させた。乾固させたサンプルをテフロンシートごと集め、シャーレに封入し、半導体検出器を用いて測定を開始した。測定時間は 80,000 秒とした。

< 結果と考察 >

核種別に得られた測定データを解析したところトリウム系列とウラン系列で相違があることが確認された。トリウム系列およびウラン系列で検出される天然放射性核種は、それぞれ²¹²Pb, ²⁰⁸Tl, ²¹²Biおよび²¹⁴Pb, ²¹⁴Biであるが、系列内でほぼ同様の傾向が見られたので、それぞれ代表核種として²¹²Pbと²¹⁴Pbについて考察した。

図1には下水 1L中の²¹²Pb濃度と降水量の関係を示した。²¹²Pb濃度は降水量と比較的良好な相関を示し、降水量の多い月に²¹²Pb濃度が大きくなる傾向が見られた。

図2には下水 1L中の²¹⁴Pb濃度と降水量の関係を示した。²¹⁴Pbの場合²¹²Pbと比較すると変動の幅が小さく、降水量との相関は見られなかった。この現象は、²²⁰Rnと²²²Rnの半減期の違いおよび、それぞれの発生様式の違い(地中からの発生、大気中の天然放射性物質のWash-out等)に起因していると考えられるが、現在のところ詳細は解っていない。

図3には残渣量に対する、全⁴⁰K, ²¹²Pbおよび²¹⁴Pbの放射能をプロットした。全放射能には季節変動があることが分かっており、その要因は残渣重量の季節変動に起因していることが知られている。

図3より、残渣量の増加とともに⁴⁰Kは増加し、⁴⁰Kの濃度と全放射能との高い相関が確認できるが、²¹²Pbおよび²¹⁴Pbでは確認できなかった。したがって、全放射線の季節変動の要因となっている放射性核種は⁴⁰Kであることが分かった。

< 学会発表 >

第6回 日本放射線安全管理学会(名古屋)

第8回「環境放射能」研究会(つくば)

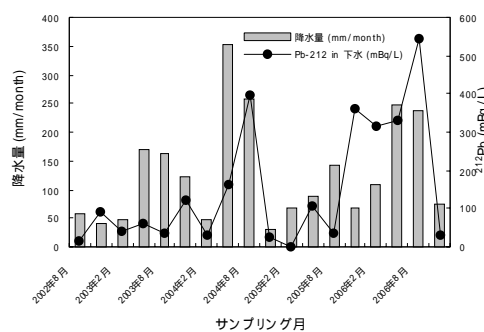


図1 公共下水中の²¹²Pbの変動

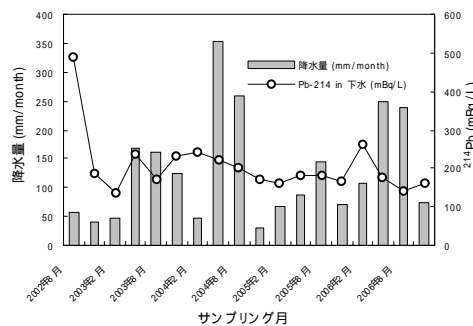


図2 公共下水中の²¹⁴Pbの変動

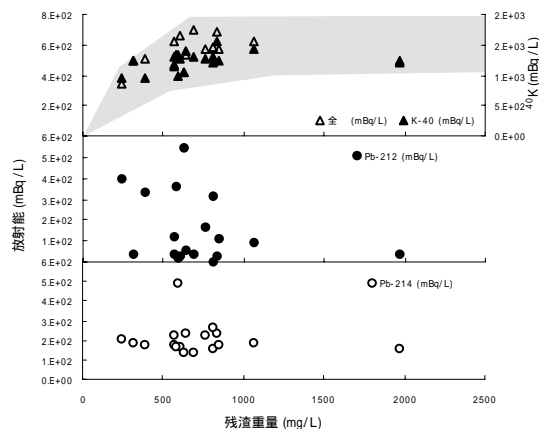


図3 下水における全⁴⁰K, ²¹²Pb, ²¹⁴Pb放射能と残渣重量

【施設利用者の研究紹介】

脂肪摂取によって脳内で発現変動する因子の探索

- 食餌性脂肪の摂取と脳疾患の発症との関連性について -

生物圏科学研究科 分子栄養学 矢中 規之

< 研究背景・目的 >

急速な高齢化社会への移行に伴い、アルツハイマー病や脳卒中をはじめとする中枢性疾患の予防法、または治療法の確立は、社会的な重要課題であると考えられているが、近年、いじめ、ひきこもり、キレやすい子供や残虐性のある少年犯罪、それらに基づく情動障害や行動障害など、「自我」の喪失に関連した精神疾患が社会問題化している。さらに、遺伝的素因や周囲環境などの相互作用によって、統合失調症やうつ病、ストレス性神経症が増加についても深く関連している。先進諸国では、社会の高齢化と相まってこれら精神障害が全疾病の 40%を占めるようになってきており、技術革新の変遷が著しい現代社会では、今後さらなる生活様式の急速な変化やそれに伴う環境変化が予想され、精神障害の予防、および治療法の確立が急がれている。最近では、食餌栄養、運動などの生活習慣、および生活のストレスがこれら精神疾患や先の脳疾患の発症に関連していることを示す知見が増加しつつあるが、特に影響力の大きい食環境においては、魚油摂取が学習能力などの脳機能を上昇させるだけでなく、精神障害の改善効果をもつことが報告されているが、作用機序については未だ不明な点が多いのが現状である。そこで本研究では、精神疾患など高齢化を始めとする現代社会の変遷に伴う様々な障害の予防・治療法開発の突破口を開くことを目標とし、魚油摂取によって発現変動する脳内因子の網羅的探索を行った。

< 研究方法、および研究結果 >

20%魚油食、20%コーン油食、または 5%コーン油食を 1 ヶ月間摂取させたラットの大脳皮質、および海馬由来の mRNA の発現を DyeSwap 法を利用した DNA microarray 法 (Agilent 社) によって解析し、発現変動する因子の網羅的な探索を行った。その結果、魚油摂取によって大脳皮質と海馬のどちらにおいても発現が減少する新規遺伝子 Putative protein C21orf45 homolog (orf45) を、また大脳皮質において魚油摂取によって発現が上昇する因子として pro-melanin-concentrating hormone を見出し、RT-PCR 法によって発現変動を確認した。この orf45 遺伝子は mouse homolog と 75%の相同性を示し、推定されるタンパク質は約 27kDa の可溶性タンパクであるが、未だ生理機能は不明である。この orf45 mRNA の各組織における発現様式を RT-PCR 法によって解析した後、脳、および末梢組織において幅広く発現していることが明らかになり、マウス胎児大脳皮質より調製した初代細胞においてはグリア細胞特異的な mRNA の発現が認められた。さらに、動物細胞に形質導入したところ、orf45 の核における局在が観察された。

< 展望 >

魚油食摂取によって大脳皮質、および海馬における orf45 mRNA 発現量の減少が認められたが、コーン油摂取群では発現変動しなかったことより、脳における orf45 の遺伝子発現は、魚油由来の脂肪酸の摂取により制御を受けることが示唆された。また、グリア特異的に発現が認められたことから、現在 DHA がニューロンのシナプス機能などの役割が示されつつある中、魚油がグリアの遺伝子発現制御を介して生理作用を担っていることが考えられ、極めて興味深いと思われる。

2. 施設の利用状況

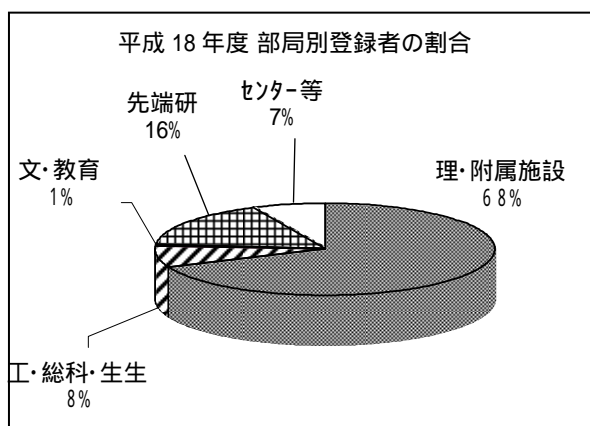
【RI施設の利用状況】

放射線を利用するにはいずれかの放射線施設で放射線業務従事者として登録し、法律に基づいて管理された施設(管理区域)で使用することが義務づけられている。アイソトープ総合部門では全学の希望者に対し放射性同位元素を使用するための実験スペースを提供し、希望者には放射線測定器を貸し出すなどのRI研究の支援を行っている。この他にRI利用に関する問い合わせには職員が対応している。

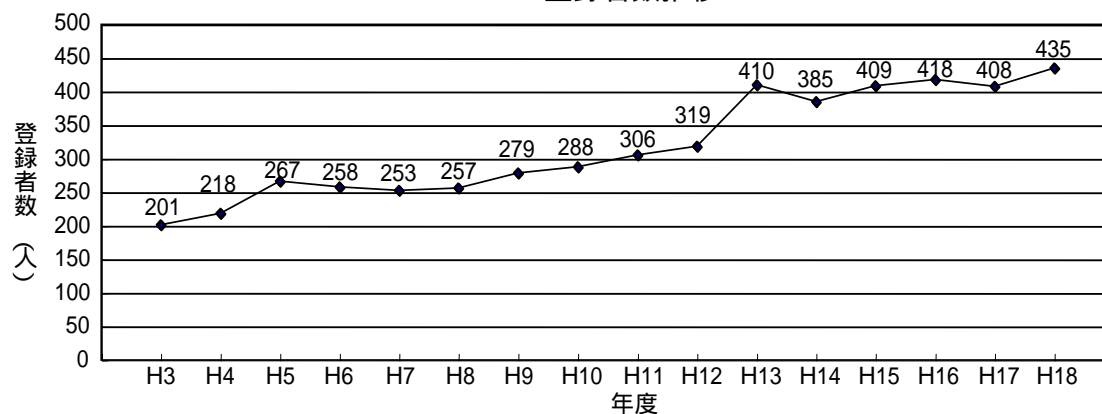
平成18年度の登録・施設利用状況及びこれまでの登録者数の推移は以下のとおりである。

部局別から見た登録者数の割合および登録者数の推移

部局別割合	人数
理・附属施設	298
工・総科・生生	33
文・教育	3
先端研	71
センター等	30
計	435



登録者数推移



【利用申請者と研究テーマ】

当部門施設利用者

利用申請者	研究テーマ	利用者数
理学研究科		
平賀 良和	天然物有機化学の構造と活性相関	1
吉里 勝利	化学的・物理的刺激に対する生物の代謝機能調節の解明	8
細谷 浩史	細胞分裂メカニズム解明に関する研究	11
植木 龍也	スジキレボヤ硫酸イオン輸送体の組み換え体酵母細胞による硫酸イオンの取り込み実験	2
高橋 陽介	植物伸長生長制御機構/光合成細菌の嫌気呼吸系の転写制御機構	9
鈴木 克周	超生物界間 DNA 輸送系の研究	13
出口 博則	隠花植物の分類系統	1
高橋 嘉夫	微量元素の花崗岩間隙水中での拡散	3
平田 敏文	植物細胞の化学ストレス応答反応の解析	3
山本 卓	ウニ初期胚における遺伝子発現調節機構の研究	8
森川 弘道	形質転換植物の分子形質発現解析	2
井出 博	DNA 損傷に対する修復機構の分子生物学的研究	15
楯 真一	蛋白質・核酸のX線結晶構造解析	8
理学研究科附属両生類研究施設		
矢尾板 芳郎	両生類の変態の分子機構	2
鈴木 厚	形態形成の分子機構	4
古野 伸明	卵成熟の分子機構解析, 卵形成	1
三浦 郁夫	両生類の性決定と色彩発現	1
高瀬 稔	両生類ホルモン作用機構の解明	1
倉林 敦	mtDNA の構造に基づく無尾両生類の種分化ならびに高次分類群の系統解析	2
文学研究科		
奥村 晃史	放射性炭素同位体年代測定	1
先端物質科学研究科		
山田 隆	植物細胞の分子生物学的研究	5
木梨 陽康	放線菌線状プラスミド pSLA2-L にコードされた抗生物質生合成遺伝子群の機能解析	8
上野 勝	ヒト培養細胞の寿命に関する研究	5
工学研究科		
静間 清	環境中のラドンおよび娘核種の測定	2
金田一 智規	MAR-FISH 法を用いた環境微生物の機能解析	4
碓 隆太	環境放射線計測	1

生物圏科学研究科		
矢中 規之	ビタミンB6による遺伝子発現調節	12
永松 康德	細胞障害性蛋白質の研究	1
正岡 淑邦	金属結合たんぱく質の解析	1
藤田 耕之輔	植物の物質転流に関する研究	6
総合科学研究科		
筒井 和義	ニューロペプチドの作用機構に関する研究	5
斎藤 祐見子	脳内摂食受容体分子 MCH1R の活性制御機構	1
自然科学研究支援開発センター		
山下 一郎	遺伝子発現の調節研究	2
中島 覚	金属錯体の構造と電子状態の研究	2
稲田 晋宣	放線菌の転写因子についての研究	1
松嶋 亮人	植物培養細胞を用いた不斉合成 - 植物由来の酵素を用いたエノン類の不斉還元反応の解明	1
理学部学生実習		
寺東 宏明	ラジオアイソトープ取扱の講習と基本操作の実習	38
寺東 宏明	学生実習 TA	2

他施設利用者

利用申請者	研究テーマ	利用者数
理学研究科		
杉立 徹	高エネルギー原子核衝突実験	20
大杉 節	高エネルギー宇宙・素粒子実験	24
黒岩 芳弘	放射光回折による構造物性	9
田中 健一郎	内殻励起化学反応	16
谷口 雅樹	放射光を用いた強相関物質の光電子分光	22
平谷 篤也	シンクロトロン放射光を用いた光化学反応の研究	12
圓山 裕	放射光を用いた電子物性研究	15
井上 克也	キラルな分子磁性体の合成と磁気構造の解明	10
山崎 勝義	放射光を利用した光誘起化学反応の機構と反応動力学	6
大野 啓一	放射光を用いた内殻励起気体分子の光化学反応の研究	4
石橋 孝章	振動分光法による表面界面の研究	3
安東 淳一	高圧力下での鉱物物性	1
北川 隆司	X線回折実験	2
高橋 嘉夫	環境中での微量元素の存在状態に関する研究	16(3)
井出 博	DNA 損傷に対する修復機構の分子生物学的研究	2(2)

楯 真一	蛋白質の X 線構造解析, VUVCD 開発	10(7)
理学研究科附属植物 遺伝子保管実験施設 谷口 研至	キク科植物のゲノム分化の解明	2
教育学研究科 蔦岡 孝則	希土類金属間化合物の中性子回折	2
先端物質科学研究科		
高畠 敏郎	遷移金属酸化物及び希土類化合物	5
高橋 徹	加速器を用いた素粒子実験	12
岡本 宏己	ビーム物理の研究	2
高萩 隆行	金属・半導体材料の構造解析と精密制御に関する研究	4
鈴木 孝至	メスバウアー分光を用いた固体物理の研究	7
宮崎 誠一	高誘電率ゲート絶縁膜の構造評価	7
下飯 仁	酒造微生物の遺伝子の解析	2
黒田 章夫	細菌のポリリン酸代謝制御機構の解明	5
宮川 都吉	酵母を用いた細胞生物学的研究	3
土屋 英子	酵母を用いた細胞生物学的研究	3
平田 大	細胞形態形成に関する研究	3
上野 勝	テロメアの機能解析	3(3)
放射光科学研究センター		
生天目 博文	高電子分光による物性研究	4
堀 利匡	放射光源の高度化に関する研究	6
自然科学研究支援開 発センター		
梅尾 和則	低温・高圧力下における希土類化合物の磁性	1
産学連携センター		
高萩 隆行	高分子結晶化観察 他	2
先進機能物質研究セ ンター		
藤井 博信	水素貯蔵材料の高機能化に関する実験的研究	8
その他		
	東北大学主催の「夏の学校」に参加	1

()内は, 当部門施設利用者数(内数)

【当部門の主な設置機器】

放射線測定・防護機器		汎用研究機器	
ゲルマニウム半導体検出器	1台	分光光度計	2台
2 ガスフローカウンタ	1台	蛍光分光光度計	1台
低バック液体シンレーションカウンタ	1台	蒸留水製造装置	1台
液体シンレーションカウンタ	3台	超純水製造装置	1台
プレート用液体シンレーションカウンタ	1台	製氷機	1台
オートウェルガンマカウンタ	2台	オートクレーブ	1台
シリコン・リチウム検出器	1台	自動現像機	1台
ピッドカウンタ	7台	高速冷却遠心機	1台
GMサーベイメータ(線)	26台	超遠心機	1台
GMサーベイメータ(/線)	6台	低速冷却遠心機	1台
シンレーションサーベイメータ	6台	微量高速冷却遠心機	10台
電離箱式サーベイメータ	3台	ヒーティングブロック	11台
$^3\text{H}/^{14}\text{C}$ サーベイメータ	1台	ハイブリダイゼーションインキュベータ	3台
^{125}I 測定用シンレーションサーベイメータ	1台	恒温振とう水槽	11台
可搬型デジタルスเปクトサーベイメータ	1台	低温恒温槽	1台
コンタミネーションモニタ	1台	小型恒温水槽	3台
ハンドフットクロスモニタ	2台	グラジエントサーマルサイクラー	1台
ドラフト	18台	ゲル乾燥器 / 水流式アスピレータ	3台
安全キャビネット	1台	倒立位相差蛍光顕微鏡	1台
グローブボックス	1台	ゲル撮影装置	1台
トリチウムガス動物実験フード	1台	蛍光・発光画像撮影装置	1台
ダストサンプラ	3台	凍結乾燥機	1台
$^3\text{H}/^{14}\text{C}$ 捕集装置	2台	高速液体クロマトグラフィー	2台
		小型アスピレータ	3台
		水流式アスピレータ	4台
放射線分析・解析機器		飼育・培養機器	
ラジオクロマタイザ(TLCアナライザ)	1台	動物用ネガティブラック	2台
イメージアナライザ(BAS2000)	1台	遠赤外線動物乾燥装置	1台
イメージアナライザ(BAS1800)	1台	光照射振とう培養機	1台
マルチイメージアナライザ(STORM)	1台	クーレンベンチ	1台
スバルウアー分光分析装置	1式	CO_2 インキュベータ	1台

3. 教育研究活動

放射線利用は様々な法律により厳しく規制されており、利用者はこれらの法律を遵守して使用しなければならない。利用には教育訓練の受講や健康診断の受診、厳しく規制された管理区域での使用及びその施設の維持管理などが法律により定められている。アイソトープ総合部門は放射性同位元素及び放射線を用いた生命科学や物質科学の基礎・応用研究を推進するための支援、学内や周辺環境の環境保全を達成するために、当部門の施設管理、学内放射線施設から出されるRI排水の管理、RI有機廃液の焼却、環境放射能動向調査など、広島大学の構成員が放射線を安全に利用できるように、法令の遵守、施設の維持・管理等の総合的な実務を担当している。

【教育訓練】

放射線を利用する者はいずれかの放射線取扱施設で放射線業務従事者として登録し、健康診断の受診、教育訓練の受講等が法律で義務づけられている。当部門では学内の放射線業務従事者に対して、法律で定められた教育訓練及びその支援等を行っている。この他に放射線利用に関する教育の一環として理学部生物科学科3年生のRI実習の支援も行っている。

平成18年度の当部門の活動状況は以下のとおりである。

4 / 3	第1回教育訓練	(継続登録者対象)	2名
4 / 17	第2回教育訓練	(新規登録者対象)	36名
4 / 19	第3回教育訓練	(新規登録者対象)	23名
4 / 20	第4回教育訓練	(新規登録者対象)	16名
4 / 24	第5回教育訓練	(継続登録者対象)	41名
4 / 24	第6回教育訓練	(継続登録者対象)	58名
4 / 24	第7回教育訓練	(継続登録者対象)	39名
4 / 27	第8回教育訓練	(継続登録者・外国人対象)	2名
4 / 27	第9回教育訓練	(新規登録者・外国人対象)	1名
4 / 17・28	第10回教育訓練	(新規登録者対象)	1名
4 / 28	第11回教育訓練	(継続登録者対象)	1名
4 / 19・5 / 22	第12回教育訓練	(新規登録者対象)	1名
5 / 22	第13回教育訓練	(新規登録者対象)	6名
5 / 23	第14回教育訓練	(継続登録者対象)	20名
6 / 20	第15回教育訓練	(継続登録者対象)	1名
6 / 26	第16回教育訓練	(新規登録者対象)	5名
6 / 28	第17回教育訓練	(継続登録者対象)	17名
7 / 10	第18回教育訓練	(新規登録者対象)	1名
7 / 19	第19回教育訓練	(継続登録者対象)	8名
7 / 31	第20回教育訓練	(継続登録者対象)	3名
9 / 13	第21回教育訓練	(新規登録者・外国人対象)	2名
9 / 19	第22回教育訓練	(新規登録者対象)	11名
10 / 16	第23回教育訓練	(新規登録者対象)	5名
10 / 20	第24回教育訓練	(新規登録者・外国人対象)	3名
11 / 20	第25回教育訓練	(継続登録者対象)	6名
12 / 13	第26回教育訓練	(新規登録者対象)	3名
12 / 13・14	第27回教育訓練	学部3年生(学生実習)対象	19名
12 / 13・18	第28回教育訓練	(新規登録者対象)	1名
12 / 13・1 / 10	第29回教育訓練	学部3年生(学生実習)対象	18名
12 / 18・1 / 10	第30回教育訓練	学部3年生(学生実習)対象	1名
3 / 15	第31回教育訓練	(新規登録者対象)	8名

【バーチャルリアリティ(RIET)を利用した教育訓練および教育訓練実習】

放射線業務従事者は、初めて放射線を扱う前に、健康診断と教育訓練を受講しなければならない。教育訓練受講後は放射線の取扱いが可能となり、教育訓練では放射線を扱う上で基本から実践的な部分を考慮し、内容に関して様々な創意・工夫を行うことが必要である。

当部門では、当施設使用者及び広島大学構成員を対象に教育訓練を行っており、この中でバーチャルリアリティを利用した項目を設けている。これは、特に汚染などの危険性の高い非密封線源の利用を例として、パソコン上で、施設利用から、非密封線源の取扱いや測定、緊急時の対応などを行うことで、利用者に実践的な知識を身につけることを目的として行っている。

この他に、当施設の新規利用者を対象に、放射線測定など放射線利用における基礎となる部分について教育訓練実習を行っている。このように当部門では、放射線利用者の安全意識の向上とより実践的な教育訓練の達成と精度の向上を目指し、教育訓練内容の充実に努めている。



RIET 画面



RIET 実習風景



教育訓練実習

教育訓練実習受講者

4 / 21	第1回教育訓練実習	5名
4 / 21	第2回教育訓練実習	6名
5 / 26	第3回教育訓練実習	1名
6 / 1	第4回教育訓練実習	1名
11 / 8	第5回教育訓練実習	3名

【RI実習】

12 / 14 (平成18年)	RI実習:学部3年生(理学部生物科学 学生実習)	19名
1 / 10 (平成19年)	RI実習:学部3年生(理学部生物科学 学生実習)	19名

【RI教育訓練支援】

講師派遣(学内)

4 / 29	生物圏科学研究科RI実験施設の教育訓練支援	(中島)
5 / 10, 5 / 15	医歯薬学総合研究科RI研究共同施設の教育訓練支援	(中島・稲田)
5 / 13	工学研究科放射線総合実験室の教育訓練支援	(中島)

講師派遣(学外)

5 / 12	放射線業務従事者のための教育訓練講習会(新規教育・再教育) 主催:(社)日本アイソトープ協会 放射線取扱主任者部会 中国・四国支部(中島)
--------	--

【RIセミナー】

放射線に対する幅広い知識提供と研究・技術の情報交換を行い、有益な放射線利用の啓発を行うことで放射線の安全利用を促し、さらに様々な分野の研究における情報提供を行うことで、全学の研究支援と教育活動を推進することを目的とし、平成13年度より学内外の先生を講師として招き、全学を対象としたRIセミナーを開催している。これは学生に対する教育活動も目的としており、四研究科合同セミナーとしている。平成18年度は以下のとおり開催した。

第八回 平成18年11月22日

演題:「MAR-FISH 法を用いた環境微生物の機能の推定」

講師:金田一智規(広島大学大学院工学研究科 社会環境システム専攻)

座長:鈴木 克周(広島大学大学院理学研究科 生物科学専攻)

第九回 平成19年 2月 1日

テーマ「より良く測定結果を得る為に……」

講師:蕪木 宏行(株式会社パーキンエルマージャパン RAD 装置担当)

座長:静岡 清(広島大学大学院工学研究科 機械システム工学専攻)

【三次被ばく医療推進事業への協力】

原子力安全委員会は、平成11年9月30日に東海村 JCO ウラン加工施設で発生した臨界事故の教訓を踏まえ、原子力防災体制における被ばく医療体制の見直しを行った。広島大学は、上記の国の原子力防災体制見直しの中で、平成16年3月に、西日本ブロックの「地域の三次被ばく医療機関」に選定され、緊急被ばく医療推進センターが設置された。なお、東日本ブロックの地域の三次被ばく医療機関は千葉にある放射線医学総合研究所である。アイソトープ総合部門のメンバーは平成17年度より広島大学緊急被ばく医療推進センターの協力者となった。平成18年度は、9月20日～22日に放射線医学総合研究所で広島大学の主催により開催された第1回緊急被ばく医療セミナーの支援を行った。

【各種研修会への参加】

放射性同位元素等の使用は法律が密接に関係している。国際免除レベルを取り入れた放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律の一部改正が平成17年6月1日に施行された。アイソトープ総合部門の教職員は法令改正後の動向を調査するために各種研修会や講習会に出席するとともに、講師となった。また、学外の放射線施設の教職員と情報交換を行い、得た情報を学内の放射線施設管理者へ提供し、さらに、教育訓練等に反映することで、広島大学の放射線利用における安全管理の向上に努めている。

本年度は、日本アイソトープ協会放射線取扱主任者部会や大学等放射線施設協議会の中国・四国支部が開催する教育訓練講習会や安全管理研修会に協力し、学外の放射線利用者に対する安全管理・利用の啓発活動等を行った。さらに、緊急被ばく医療セミナーの支援を行った。

全国関連

第30回国立大学アイソトープ総合センター長会議

期日:平成18年6月8日(木)

場所:東京大学 山上会館

第3回JRS M6月シンポジウム

期日:平成18年6月22日(木)～23日(金)

場所:東京工業大学大岡山キャンパス

大学等放射線施設協議会「大学等における放射線安全管理研修会」

期日:平成18年8月29日(火)

場所:東京大学 大講堂(安田講堂)

平成18年度放射性同位元素等取扱施設安全管理担当教職員研修

期日:平成18年11月1日(木)～2日(金)

場所:名古屋大学アイソトープ総合センター

平成18年度放射線取扱主任者部会年次大会(第47回放射線管理研修会)

期日:平成18年11月9日(木)~10日(金)

会場:長崎ブリックホール

日本放射線安全管理学会 第五回学術大会

期日:平成18年11月29日(水)~12月1日(金)

場所:名古屋大学 野依記念学術交流館

第1回緊急被ばく医療セミナー

期日:平成18年9月20日(水)~22日(金)

場所:放射線医学総合研究所

第8回「環境放射能」研究会

期日:平成19年3月22日(木)~24日(土)

場所:高エネルギー加速器研究機構

地域関連

放射線業務従事者のための教育訓練講習会(新規教育・再教育)

期日:平成18年5月12日(金)

場所:メルパルク岡山

第13回中国・四国支部主任者研修会

期日:平成18年10月13日(金)

場所:ピュアリティまきび(岡山市)

平成18年度放射線安全管理講習会

期日:平成18年12月12日(火)

会場:鯉城会館(広島県民文化センター内)

定期講習岡山会場

期日:平成19年1月26日(金)

場所:ピュアリティまきび(岡山市)

【排水管理状況】

環境放射能測定

当部門では広島大学東広島キャンパスから出るRI排水の周辺環境への影響を調べるために、三ヶ月に一度環境水の測定を行っている。測定目的がキャンパスのRI排水の影響ということから、測定点はぶどう池の流れ込む角脇調整池および公共下水道との接続部の二箇所としている。測定は α 線放出核種および β 線放出核種について行って、核種別(^3H , ^{14}C , ^{32}P)の α 線放出核種の定量には低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタを用い、全 α 線量の測定には2 π ガスフローカウンタを用い、高エネルギー β 線についてはGe半導体検出器を用い、低エネルギー β (X)線の測定にはSi(Li)半導体検出器を用いて測定している。また、検出感度の向上のため、全 β 線および半導体検出器の測定にはサンプルを蒸発乾固させたものを測定用サンプルとしている。平成18年の環境水の放射線量の測定は以下のとおり。

通算測定回数	採水年月日	測定完了年月日	測定結果
第52回	H18年 2月24日	H18年 3月 4日	異常無し
第53回	H18年 5月25日	H18年 6月 2日	異常無し

第54回	H18年 8月11日	H18年 8月31日	異常無し
第55回	H18年11月22日	H18年12月10日	異常無し

RI排水の放流

東広島キャンパスから流れ出るRI排水は黒瀬川下流住民への影響が予想されるため、東広島市との協定により、排水中に含まれるRIの濃度と法定基準濃度との比が10分の1以下の排水についてのみ放流できている。平成18年の放流は以下のとおり。

処理済槽採水年月日	測定完了年月日	放流年月日	放流量
H18年 1月12日	H18年 1月25日	H18年 3月24日	34.2 m ³
H18年 4月 3日	H18年 4月14日	H18年 6月 9日	34.2 m ³
H18年 8月28日	H18年 9月 3日	H18年11月 8日	36.0 m ³

なお、放流水中に含まれるRI濃度の測定は環境放射能測定と同一の方法で行い、法定基準濃度との比が10分の1以下であることが確認された。

他部局から出たRI排水の受け入れ

東広島キャンパスから流れ出るRI排水中のRI濃度を遵守するため、東広島キャンパスからRI排水を放流可能な場所は当部門に限定されている。平成18年のRI排水の受け入れはない。

液体シンチレータ廃液の焼却

法令でRIを使用した実験で発生する有機廃液のうち、液体シンチレータ廃液に関しては各事業所での焼却処理が可能であり、当部門においても下記の期間において焼却を行った。

焼却期間：平成18年 4月 6日～平成18年 4月19日
平成19年 1月 5日～平成19年 3月23日

総焼却量：636リットル

なお、焼却する廃液の濃度は法令限度以下であり、1日あたり最大12リットル焼却を行った。

【理学部化学科新入生対象見学会】

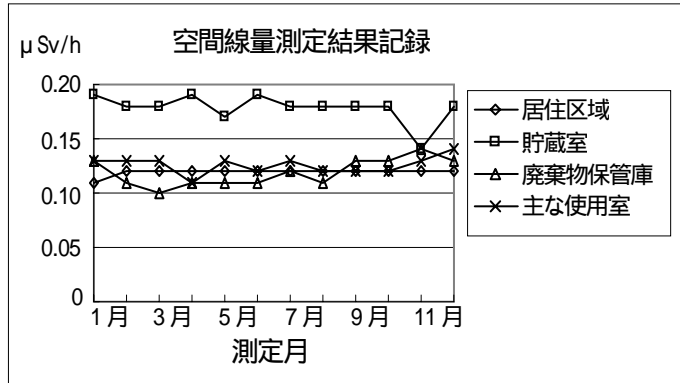
理学部化学科では、新入生のオリエンテーリングの一環として、新入生野外研修・見学会を行っている。アイソトープ総合部門では、この見学会に協力し、理学部化学科の新入生を対象とした見学会を行っている。平成18年度は4月8日に見学会を行った。



【業務報告】

空間線量率測定結果(平成18年1月～12月の平均)

測定場所	測定値(平均)
事業所境界	0.13 μSv/h
人が居住する区域	0.12 μSv/h
管理区域境界	0.12 μSv/h
貯蔵室	0.18 μSv/h
廃棄物保管室	0.12 μSv/h
使用施設	0.11～0.16 μSv/h
代表的な使用室	0.13 μSv/h



(「事業所境界」, 「人が居住する区域」, 「管理区域境界」は管理区域外, その他は管理区域内)

表面汚染密度測定結果(平成18年1月～12月の平均)

	H-3	C-14	P-32
管理区域境界	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下
汚染検査室	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下
廃棄物保管室	検出限界以下	$5.605 \times 10^{-03} \text{ Bq/cm}^2$	$1.702 \times 10^{-02} \text{ Bq/cm}^2$
作業室	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下

管理区域内の表面汚染密度限度は、以下の通りである。

線を放出する放射性同位元素 : 4 Bq/cm^2

線を放出しない放射性同位元素 : 40 Bq/cm^2

RI保管量(平成19年3月15日現在)

核種	個数	放射能量 (MBq)	核種	個数	放射能量 (MBq)
H-3 (非密封)	19	2,221.546	Eu-152 (非密封)	2	2.190
C-14 (非密封)	28	75.896	Ra-226 (非密封)	1	0.016
P-32 (非密封)	12	63.644	Co-57 (密封)	2	740.000
S-35 (非密封)	5	1.844	Sn-119m(密封)	1	370.000
Co-60 (非密封)	1	0.318	Ra-226 (密封)	1	25.900
Ni-63 (非密封)	1	0.183			
Cs-137 (非密封)	3	0.449			

平成18年度核種別新規RI受入量
(平成19年2月27日現在)

核種	購入件数	放射能量(MBq)
H-3	5	128.720
C-14	11	70.300
P-32	52	1036.750
Co-57 (密封)	2	371.00
Cr-51 (密封)	1	1.00
Sr-90 (密封)	1	0.0037
Am-241(密封)	1	0.37

平成18年度RI廃棄物引渡し量

廃棄物の種類	容量(L)・規格	引渡し数量
無機液体	25L・ポリタンク	7
可燃物	50L・ドラム缶	3
難燃物	50L・ドラム缶	10
不燃物	50L・ドラム缶	4
焼却型ヘパフィルタ	109L	3
焼却型プレフィルタ	112L	2

定期検査

検査日 : 平成18年5月16日
 検査機関: 財団法人 原子力安全技術センター
 講評 : 特に問題はない。
 合格証 : 平成18年5月25日付

定期確認

検査日 : 平成18年5月17日
 検査機関: 財団法人 原子力安全技術センター
 講評 : (1)主任者の確認欄を設ける。
 1)被ばく管理台帳
 2)密封線源の使用数量(日, 3月, 年) 記録簿
 3)密封線源の受入, 保管, 廃棄, 運搬の記録で, 主任者が譲渡を承認する欄
 (2)空間線量率測定記録に測定器のBG及び結果の評価欄を設ける。
 (3)排気の測定記録に測定器, 採取条件等の一覧を設ける。
 定期確認の次の日, 指示された新様式をファックスした。その後, 直ぐに電話があり, これ
 でOKとのことであった。
 定期確認証 : 平成18年5月25日付

自主検査

検査施設: 自然科学研究支援開発センターアイソトープ総合部門
 平成18年 6月12日の地震発生後の自主検査
 点検日 : 平成18年 6月12日
 点検者 : 中島, 稲田, 松嶋, 木庭, 寺元, 山崎
 結果 : 異常はなかった。

検査施設: 自然科学研究支援開発センターアイソトープ総合部門
 学内の緊急点検
 点検日 : 平成18年 7月14日, 18日
 点検者 : 中島, 稲田, 松嶋, 木庭, 寺元, 山崎

結果 : 問題はなかった。

検査施設 : 自然科学研究支援開発センターアイソトープ総合部門

点検日 : 平成18年11月 6日

点検者 : 中島, 稲田, 松嶋, 木庭, 寺元, 山崎

結果 : 保管数量の確認は11 / 7に行った。廃棄の記録において, 10月の「場所」に記入ミスがあったので, その日のうちに修正した。測定器の校正は11 / 13に実施した。その他は問題なかった。

検査施設 : 自然科学研究支援開発センターアイソトープ総合部門

点検日 : 平成19年 3月 5日

点検者 : 中島, 稲田, 松嶋, 木庭, 寺元, 山崎

結果 : 測定器の校正は3 / 8に行った。保管数量の確認は3 / 16に行った。全て問題はなかった。

【アイソトープ総合部門を利用した業績(2006年度)】

1. Isomerism of assembled iron complex bridged by 1,2-di(4-pyridyl)ethane and its solid-to-solid transformation accompanied by a change of electronic state.
T. Morita, Y. Asada, T. Okuda, and S. Nakashima
Bull. Chem. Soc. Jpn., **79**: 738-744 (2006).
2. Occurrence of the spin-crossover phenomena of assembled complexes, $\text{Fe}(\text{bpa})_2(\text{NCX})_2$ (bpa=1,2-bis(4-pyridyl)ethane; X=S, BH_3) by enclathrating organic guest molecule.
T. Morita, S. Nakashima, K. Yamada, and K. Inoue
Chem. Lett., **35**: 1042-1043 (2006).
3. Mixed-Valence state of optically active 1,1'-bis(2-phenylpropyl)-1,1'-biferrocenium salts.
S. Nakashima, T. Oda, and T. Okuda
J. Radioanal. Nucl. Chem., **268**: 275-281 (2006).
4. Durability of reagents for the purification plant of radioactive wastewater.
K. Inada, S. Nakashima, A. Matsushima, T. Saito, K. Iwatani, and K. Shizuma
Radiation Safety Management, **5**: 1-4 (2006).
5. 大学等における申請書の作成マニュアル-放射線障害防止法令に係わる手続き-
中村尚司、五十棲泰人、古嶋昭博、佐藤信吾、実吉敬二、柴田徳思、中島 覚、森 厚文
アドスリー (2006)
6. 広島大学東広島キャンパスの環境放射能
稲田晋宣、松嶋亮人、中島 覚、高橋嘉夫、齊藤 剛、岩谷和夫、静間 清
Proceedings of the Seventh Workshop on Environmental Radioactivity, 191-193 (2006)
7. Characterization of salt tolerance in ectoine-transformed tobacco plants (*Nicotiana tabacum*): photosynthesis, osmotic adjustment, and nitrogen partitioning.
R.E.A. Moghaieb, N. Tanaka, H. Saneoka, Y. Murooka, H. Ono, H. Morikawa, A. Nakamura, N.T. Nguyen, R. Suwa, and K. Fujita
Plant Cell Env, **29**: 173-182 (2006)
8. Dehydrating reaction of metal hydrides and alkali borohydrides enhanced by microwave irradiation.
Y. Nakamori, S. Orimo, and T. Tsutaoka
Applied Physics Letters, **88**: 112104-1 112104-2 (2006)
9. Magnetic, specific heat and powder neutron diffraction studies of Ho_2In compound.
D.T.K. Anh, G. Nakamoto, T. Tsuji, M. Kurisu, Y. Andoh, T. Tsutaoka, N. Achiwa, and S. kawano
Physica B, **381**: 132-138 (2006)
10. Negative permeability in Permalloy granular composite materials.
T. Kasagi, T. Tsutaoka, and K. Hatakeyama
Applied Physics Letters, **88**: 172502-1 172502-2 (2006)

11. Study on the Artificially Designed Magnetic Wall in Rectangular Waveguide and its Application in EMC.
K. Hatakeyama, T. Tsutaoka, and H. Togawa
Proceedings of the 2006 Korea-Japan Conference on AP/EMC/EMT, 389-392 (2006)
12. A neutron diffraction study on an Er₇Rh₃ single crystal.
T. Tsutaoka, A. Tanaka, Y. Andoh, S. Kawano, M. Kurisu, and G. Nakamoto
Physica B, **385-386**: 353-355 (2006)
13. Tunable charge carrier and thermoelectricity of single-crystal Ba₈Ga₁₆Sn₃₀
M. A. Avila, D. Huo, T. Sakata, K. Suekuni, and T. Takabatake
J. Phys.: Cond. Matter, **18**: 1585-1592 (2006)
14. High-resolution photoemission study of the temperature-dependent *c-f* hybridization gap in the Kondo semiconductor YbB₁₂
Y. Takeda, M. Arita, M. Higashiguchi, K. Shimada, H. Namatame, M. Taniguchi, F. Iga, and T. Takabatake
Phys. Rev. B, **73**: 033202 (1-4) (2006)
15. Anisotropic *4f*-spin dynamics across the *B-T* phase diagram of Ce₇Ni₃
Schenck, N. F. Gybax, K. Umeo, T. Takabatake, and D. Andreica
J. Phys.: Cond. Matter, **18**: 1955-1966 (2006)
16. Pressure- and field-induced magnetic instabilities in a heavy-fermion antiferromagnet Ce₇Ni₃
K. Umeo, K. Motoya, H. Kadowaki, N. Aso, T. Tayama, T. Sakakibara, N. Kurita, M. Hedo, Y. Uwatoko, T. Takeuchi, and T. Takabatake
J. Alloys Comp., **408-412**: 43-46 (2006)
17. Reduced thermal conductivity and strong electron-phonon interaction in enhanced Pauli paramagnets AOs₄Sb₁₂ (A = Sr, Ba)
E. Matsuoka, S. Narazu, K. Hayashi, K. Umeo, and T. Takabatake
J. Phys. Soc. Jpn., **75**: 014602 (1-5) (2006)
18. Elastic, thermal, magnetic and transport properties of Kondo compounds CeRhIn and CeRhSn
H. Higaki, I. Ishii, D. Hirata, M.S. Kim, T. Takabatake, and T. Suzuki
J. Phys. Soc. Jpn., **75**: 024709 (1-7) (2006)
19. Double phase transition in the heavy-fermion system Ce₄Ni₃Pb₄
K. Shigetoh, T. Sasakawa, K. Umeo, and T. Takabatake
J. Phys. Soc. Jpn., **75**: 033701 (1-4) (2006)
20. Effect of Co substitution on magnetic and thermoelectric properties of BaFe₄Sb₁₂
E. Matsuoka, K. Tanaka, S. Morimoto, T. Sasakawa, and T. Takabatake
Jap. J. Appl. Phys. **45**: 4025-4029 (2006)
21. Ti 3d orbital change across metal-insulator transition in Ti₂O₃: Polarization-dependent soft

- X-ray spectroscopy at Ti 2p edge
H. Sato, A. Tanaka, M. Sawada, F. Iga, K. Tsuji, M. Tsubota, M. Takemura, K. Yaji, M. Nagira, A. Kimura, T. Takabatake, H. Namatame, and M. Taniguchi
J. Phys. Soc. Jpn., **75**: 053702 (1-4) (2006)
22. Muon spin rotation measurements on LaNiSn
A.J. Drew, S.L. Lee, F.Y. Ogrin, D. Charalambous, N. Bancroft, D. McK. Paul, T. Takabatake, and C. Baines
Physica B, **374-375**: 270-273 (2006)
23. Lattice dynamics in the Kondo insulator YbB12
K.S. Nemkovski, P.A. Alekseev, J.-M. Mignot, A.V. Rybina, F. Iga, T. Takabatake, N.Y. Shitsevalova, T.B. Paderno, V.N. Lazukov, E.V. Nefedova, N.N. Tiden, and I.P. Sadikov
J. Solid State Chem., **179**: 148-152 (2006)
24. Thermopower of $Ce_{xR_{1-x}}B_6$ (R = La, Pr and Nd)
M.-S. Kim, Y. Nakai, H. Tou, M. Sera, F. Iga, T. Takabatake, and S. Kunii
J. Phys. Soc. Jpn., **75**: 064704 (1-4) (2006)
25. Iron-based heavy quasiparticles in SrFe₄Sb₁₂: An infrared spectroscopic study
S. Kimura, T. Mizuno, H. Im, K. Hayashi, E. Matsuoka, and T. Takabatake
Phys. Rev. B, **73**: 214416 (1-5) (2006)
26. Thermoelectric properties in Ce_{1-x}La_xFe₄P₁₂
H. Sugawara, S. Yuasa, A. Tsuchiya, Y. Aoki, H. Sato, T. Sasakawa, and T. Takabatake
Physica B, **378-380**: 173-174 (2006)
27. Itinerant electron metamagnetism in AFe₄Sb₁₂ (A=Ca, Sr, Ba)
S. Yoshii, E. Matsuoka, K. Hayashi, T. Takabatake, M. Hagiwara, and K. Kindo
Physica B, **378-380**: 241-243 (2006)
28. Elastic softening mode change in Y_{1-x}Ca_xTiO₃ by Ca-doping
T. Suzuki, S. Morita, H. Higaki, I. Ishii, M. Takemura, F. Iga, T. Takabatake, and M. Tsubota
Physica B, **378-380**: 332-333 (2006)
29. Magnetic frustrations in the Shastry-Sutherland system ErB₄
S. Michimura, A. Shigekawa, F. Iga, M. Sera, T. Takabatake, K. Ohoyama, and Y. Okabe
Physica B, **378-380**: 596-597 (2006)
30. Tunneling measurements of CeRhAs single crystal
T. Ekino, H. Miyaoka, T. Sasakawa, T. Takabatake, and A. M. Gabovich
Physica B, **378-380**: 786-787 (2006)
31. Study of hybridization gap in the Kondo insulator CeRhAs through inelastic neutron scattering
D.T. Adroja, J.G. Park, K.A. McEwen, K. Shigetoh, T. Sasakawa, T. Takabatake, and J.Y. So
Physica B, **378-380**: 788-790 (2006)

32. High-resolution photoemission study of CeRhX (X=Sn, In)
K. Shimada, H. Namatame, M. Taniguchi, M. Higashiguchi, S.I. Fujimori, Y. Saitoh, A. Fujimori, M.S. Kim, D. Hirata, and T. Takabatake
Physica B, **378-380**: 791-792 (2006)
33. Neutron scattering study of spin and lattice dynamics in YbB₁₂
J.M. Mignot, P.A. Alekseev, K.S. Nemkovski, E.V. Nefedova, A.V. Rybina, L.P. Regnault, N.Yu. Shitsevalova, F. Iga, and T. Takabatake
Physica B, **383**: 16-19 (2006)
34. Electron tunneling experiments on La-substituted Kondo-semiconductor CeRhAs
T. Ekino, H. Miyaoka, T. Sasakawa, T. Takabatake, and A.M. Gabovich
Physica B, **383**: 26-27 (2006)
35. Elastic anomaly around a ferromagnetic transition in Y_{1-x}CaxTiO₃ (x=0-0.2)
S. Morita, H. Higaki, I. Ishii, M. Takemura, F. Iga, T. Takabatake, M. Tsubota, and T. Suzuki
Physica B, **383**: 43-44 (2006)
36. Roles of spin fluctuations and rattling in magnetic and thermoelectric properties of AT₄Sb₁₂ (A=Ca, Sr, Ba, La; T=Fe, Ru, Os)
T. Takabatake, E. Matsuoka, S. Narazu, K. Hayashi, S. Morimoto, T. Sasakawa, K. Umeo, and M. Sera
Physica B, **383**: 93-102 (2006)
37. Optical study on clathrates Sr₈Ga₁₆Ge₃₀ and Eu₈Ga₁₆Ge₃₀
Y. Sakurai, T. Nishi, S. Kimura, Y.S. Kwon, M.A. Avila, and T. Takabatake
Physica B, **383**: 122-123 (2006)
38. Carrier-tuning of single-crystalline Ba₈Ga₁₆Ge₃₀
M.A. Avila, K. Suekuni, K. Umeo, and T. Takabatake
Physica B, **383**: 126-127 (2006)
39. Tunneling spectroscopy of single-crystal clathrate Ba₈Ga₁₆Ge₃₀
R.A. Ribeiro, T. Ekino, M.A. Avila, and T. Takabatake
Physica B, **383**: 126-127 (2006)
40. Elastic properties of Sr₈Ga₁₆Ge₃₀
I. Ishii, H. Higaki, S. Morita, M.A. Avila, T. Sakata, T. Takabatake, and T. Suzuki
Physica B, **383**: 130-131 (2006)
41. Magnetic and thermoelectric properties of Ba₄Fe_{4-x}CoxSb₁₂
E. Matsuoka, S. Morimoto, K. Tanaka, T. Sasakawa, and T. Takabatake
Physica B, **383**: 132-133 (2006)
42. Raman scattering of type-I clathrate compounds
Y. Takasu, T. Hasegawa, N. Ogita, M. Udagawa, M.A. Avila, and T. Takabatake
Physica B, **383**: 134-136 (2006)

43. Infrared study on electronic structure of SrT₄Sb₁₂ (T=Fe, Ru)
S. Kimura, H.J. Im, Y. Sakurai, T. Mizuno, K. Takegahara, H. Harima, K. Hayashi, E. Matsuoka,
and T. Takabatake
Physica B, **383**: 133-139 (2006)
44. High-resolution photoemission study of Ce_{1-x}LaxRhAs: A collapse of the energy gap in the
Kondo semiconductor
K. Shimada, M. Higashiguchi, S.-I. Fujimori, Y. Saitoh, A. Fujimori, H. Namatame, M.
Taniguchi, T. Sasakawa, and T. Takabatake
Physica B, **383**: 140-141 (2006)
45. Magnetic-field- and temperature-dependent Fermi surface of CeBiPt
J. Wosnitza, G. Goll, A.D. Bianchi, B. Bergk, N. Kozlova, I. Opahle, S. Erlgazzar, M. Richter,
O. Stockert, H.v. Loehneysen, T. Yoshino, and T. Takabatake
New Journal of Physics, **8**: 174 (1-14) (2006)
46. Glasslike versus crystalline thermal conductivity in carrier-tuned Ba₈Ga₁₆X₃₀ clathrates
(X=Ge, Sn)
M.A. Avila, K. Suekuni, K. Umeo, H. Fukuoka, S. Yamanaka, and T. Takabatake
Phys. Rev. B, **74**: 125109 (1-8) (2006)
47. Temperature- and field-induced first-order ferromagnetic transitions in MnFe(P_{1-x}Gex)
H. Yabuta, K. Umeo, T. Takabatake, K. Koyama, and K. Watanabe
J. Phys. Soc. Jpn., **75**: 113707 (1-4) (2006)
48. Dynamical properties of guest ions in the type-I clathrate compounds X₈Ga₁₆Ge₃₀
(X=Eu,Sr,Ba) investigated by Raman scattering
Y. Takasu, T. Hasegawa, N. Ogita, M. Udagawa, M. A. Avila, K. Suekuni, I. Ishii, T. Suzuki,
and T. Takabatake
Phys. Rev. B, **74**: 174303 (1-5) (2006)
49. Dynamics of the coherent ground state in intermediate-valent YbB₁₂
B. Gorshunov, P. Haas, O. Ushakov, M. Dressel, and F. Iga
Phys. Rev. B, **73**: 045207 (1-5) (2006)
50. Resonant X-ray scattering study at Y K-edge in Y_{1-x}CaxTiO₃
H. Nakao, S. Kodama, K. Kiyoto, Y. Murakami, M. Tsubota, F. Iga, K. Uchihira, T. Takabatake,
H. Ohsumi, M. Mizumaki, and N. Ikeda
J. Phys. Soc. Jpn., **75**: 094706(1-5) (2006)
51. Erratum: Determination of the orbital polarization in YTiO₃ by using soft X-Ray linear
dichroism [Phys. Rev. Lett. 93, 257207 (2004)]
F. Iga, M. Tsubota, M. Sawada, H. B. Huang, S. Kura, M. Takemura, K. Yaji, M. Nagira, A.
Kimura, T. Jo, T. Takabatake, H. Namatame, and M. Taniguchi
Phys. Rev. Lett., **97**: 139901(E) (2006)

52. Structures and diverse functions of frog growth hormone-releasing peptide (fGRP) and its related peptides (fGRP-RPs): A review.
K. Ukena, A. Koda, K. Yamamoto, E. Iwakoshi-Ukena, H. Minakata, S. Kikuyama, and K. Tsutsui
J. Exp. Zool., **305**: 815-821 (2006).
53. Evolutionary origin and divergence of PQRFamide peptides and LPXRFamide peptides in the RFamide peptide family.
T. Osugi, K. Ukena, S.A. Sower, H. Kawauchi, and K. Tsutsui
FEBS J., **273**: 1731-1743 (2006).
54. Hypothalamic LPXRF-amide peptides in vertebrates: Identification, localization and hypophysiotropic activity (review).
K. Tsutsui, and K. Ukena
Peptides, **27**: 1121-1129 (2006).
55. Gonadotropin-inhibitory hormone inhibits gonadal development and maintenance by decreasing gonadotropin synthesis and release in male quail.
T. Ubuka, K. Ukena, P.J. Sharp, G.E. Bentley, and K. Tsutsui
Endocrinology, **147**: 1187-1194 (2006).
56. Interactions of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and gonadotropin-inhibitory hormone (GnIH) in birds and mammals.
G.E. Bentley, L.J. Kriegsfeld, T. Osugi, K. Ukena, S. O'Brien, N. Perfito, I.T. Moore, K. Tsutsui, and J.C. Wingfield
J. Exp. Zool., **305**: 807-814 (2006).
57. Neurosteroid biosynthesis in the quail brain: a review.
K. Tsutsui, M. Matsunaga, H. Miyabara, and K. Ukena
J. Exp. Zool., **305**: 733-742 (2006).
58. Mode of action and functional significance of avian gonadotropin-inhibitory hormone (GnIH): a review.
K. Tsutsui, T. Ubuka, H. Yin, T. Osugi, K. Ukena, G.E. Bentley, N. Ciccone, K. Inoue, V.S. Chowdhury, P.J. Sharp, and J.C. Wingfield
J. Exp. Zool., **305**: 801-806 (2006).
59. Identification and characterization of a gonadotropin-inhibitory system in the brains of mammals.
L.J. Kriegsfeld, D.F. Mei, G.E. Bentley, T. Ubuka, A.O. Mason, K. Inoue, K. Ukena, K. Tsutsui, and R. Silver
Proc. Natl. Acad. Sci. USA., **103**: 2410-2415 (2006).
60. Neural interaction of gonadotropin-regulating hormone immunoreactive neurons and the suprachiasmatic nucleus with the paraventricular organ in the Japanese grass lizard (*Takydromus tachydromoides*).
E. Kawano, Y. Takahata, T. Oishi, K. Ukena, K. Tsutsui, and S. Tamotsu
Zool. Sci., **23**: 277-287 (2006).

61. Novel fish hypothalamic neuropeptides stimulate the release of gonadotrophins and growth hormone from the pituitary of sockeye salmon.
M. Amano, S. Moriyama, M. Iigo, S. Kitamura, N. Amiya, K. Yamamori, K. Ukena, and K. Tsutsui
J. Endocrinol., **188**: 417-423 (2006).
62. Formation mechanisms of multi-charged Kr ions through 2p shell photoionization using a coincidence technique.
Y. Morishita, Y. Tamenori, K. Okada, T. Oyama, K. Yamamoto, K. Tabayashi, T. Ibuki, K. Moribayashi, and I. H. Suzuki
J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys., **39**: 1323-1335 (2006)
63. High-resolution absolute photoabsorption cross sections for Ne in the 1s2s and 1s2p resonant double excitation.
M. Kato, Y. Morishita, F. Koike, S. Fritzsche, H. Yamaoka, Y. Tamenori, K. Okada, T. Matsudo, T. Gejo, I. H. Suzuki, and N. Saito
J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys., **39**: 2059-2069 (2006)
64. On the ionization energy of CF₃SF₅ in the valence region measured by angle-resolved photoelectron spectroscopy
T. Ibuki, Y. Tamenori, K. Okada, M. Takemoto, S. Nagaoka, Y. Morishita, and I. H. Suzuki.
J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom., **152**: 96-99 (2006)
65. Formation of multi-charged Kr ions through photoionization of 2p electrons studied with a coincidence technique.
I. H. Suzuki, Y. Tamenori, Y. Morishita, K. Okada, T. Oyama, K. Yamamoto, K. Tabayashi, T. Ibuki, and K. Moribayashi
Radiat. Phys. Chem., **75**: 1778-1783 (2006)
66. Formation of H₃O⁺ by the soft X-ray ionization of ethanol clusters.
Y. Tamenori, K. Okada, K. Tabayashi, A. Hiraya, T. Gejo, and K. Honma
Chem. Phys. Lett., **433**: 43-47 (2006)
67. Absolute photoionization cross section with an ultra-high energy resolution for Ne in the region of 1s Rydberg states.
M. Kato, Y. Morishita, M. Oura, H. Yamaoka, Y. Tamenori, K. Okada, T. Matsudo, T. Gejo, I. H. Suzuki, and N. Saito
Synchrotron Radiation Instrumentation: Ninth Int. Conf. Synchrotron Rad. Instrum.: 1121-1124
American Institute of Physics (2007)
68. Doppler effect in resonant excitation of CF₃SF₅ probed by Auger electron spectroscopy.
T. Ibuki, S. Itoh, Y. Tamenori, K. Okada, S. Nagaoka, Y. Morishita, and I. H. Suzuki
J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom., **154**: 53-59 (2007)
69. Electron-ion-ion triple-coincidence spectroscopic study of site-specific fragmentation caused by Si:2p core-level photoionization of F₃SiCH₂CH₂Si(CH₃)₃ vapor.

- S. Nagaoka, G. Prümper, H. Fukuzawa, M. Hino, M. Takemoto, Y. Tamenori, J. Harries, I. H. Suzuki, O. Takahashi, K. Okada, K. Tabayashi, X.-J. Liu, T. Lischke, and K. Ueda
Phys. Rev. A, **75**: 020502R (4 pages) (2007)
70. Theoretical study of ion desorption from poly-(methyl methacrylate) and poly-(isopropenyl acetate) thin films through core excitation
O. Takahashi, K. Tabayashi, S. Wada, R. Sumii, K. Tanaka, M. Odelius, and L. G. M. Pettersson
J. Chem. Phys., **124**: 124901-1-8 (2006)
71. Selective chemical bond breaking characteristically induced by resonant core excitation of ester compounds on surface
S. Wada, H. Kizaki, Y. Matsumoto, R. Sumii, and K. Tanaka
J. Phys.: Condens. Matter, **18(30)**: S1629-S1653 (2 Aug. 2006)
72. Atomic position dependence of the primary core electron excitation on site-specific chemical bond scission
K. Tanaka, H. Kizaki, R. Sumii, Y. Matsumoto, and S. Wada
Rad. Phys. Chem., **75(11)**: 2076-2079 (Nov. 2006)
73. Dissociation mechanisms and dynamics of doubly charged CD₃CN observed by PEPICO spectroscopy
C. Harada, S. Tada, K. Yamamoto, Y. Senba, H. Yoshida, A. Hiraya, S. Wada, K. Tanaka, and K. Tabayashi
Rad. Phys. Chem., **75(11)**: 2085-2089 (Nov. 2006)
74. Dissociation mechanism and dynamics of core-excited organic molecules and clusters: Deuterium labeled methyl-formate
K. Tabayashi, S. Tada, H. Yoshida, S. Wada, and K. Tanaka
J. Nucl. Sci. Technol., **43(4)**: 441-445 (2006)
75. 赤い尾のカジカガエル幼生
藤谷武史、田上正隆、田中理映子、三浦郁夫
爬虫両棲類学会報, 2006(1): 34-37 (2006)
76. An XX/XY sex microchromosome system in a freshwater turtle, *Chelodina longicollis* (Testudines: chelidae) with genetic sex determination.
T. Ezaz, N. Valenzuela, F. Grutzner, I. Miura, A. Georges, R. L. Burke, and J. M. Graves
Chromosome Research, **14**: 139-150 (2006)
77. One of the duplicated matrix metalloproteinase-9 genes is expressed in regressing tail during anuran metamorphosis.
K. Fujimoto, K. Nakajima, and Y. Yaoita
Development, Growth & Differentiation, **48**: 223-241 (2006)
78. Speciation of iodine in solid environmental samples by iodine K-edge XANES: application to soils and ferromanganese oxides.

- S. Kodama, Y. Takahashi, K. Okumura, and T. Uruga
Sci. Total Environ., **363**: 275-284 (2006).
79. Interaction of Silica and Eu(III) Ion: Irreversible Sorption of Eu(III) on Silica, and Hydrolysis of Silica Promoted by Eu(III).
Y. Takahashi, M. Murata, and T. Kimura
J. Alloys Compounds, **408-412**: 1246-1251 (2006).
80. Study of the water solubility and sorption on particulate matters of phthalate in the presence of humic acid using ¹⁴C labelled di-(2-ethylhexyl)phthalate.
S. Mitsunobu and Y. Takahashi
Water, Air, Soil Pollution, **175**: 99-115 (2006).
81. Chemical and structural control of the partitioning of Co, Ce, and Pb in marine ferromanganese oxides.
Y. Takahashi, A. Manceau, N. Geoffroy, M. A. Marcus, and A. Usui
Geochim. Cosmochim. Acta, **71**: 984-1008 (2007).
82. AGF1, an AT-hook protein, is necessary for the negative feedback of AtGA3ox1 encoding GA 3-oxidase.
A. Matsushita, T. Furumoto, S. Ishida, and Y. Takahashi
Plant Physiol., **143** (3), 1152-1162, (2007).
83. Construction of physical map and mapping of chromosomal virulence genes of the biovar 3 *Agrobacterium* (*Rhizobium vitis*) strain K-Ag-1.
K. Tanaka, H. Urbanczyk, H. Matsui, H. Sawada, and K. Suzuki
Genes Genet. Syst., **81**: 373-380 (2006).
84. Experimental apparatus at KUR-ISOL to identify isomeric transition from fission products, and decay spectroscopy of ¹⁵¹Ce.
Y. Kojima, M. Shimata, A. Taniguchi, Y. Kawase, R. Doi, A. Nagao, K. Shizuma
Nuclear Instruments and Methods A, **564**, 275-282 (2006)
85. コバルト 60 の測定.
G. D. Kerr, 静岡 清, 丸山隆司, H. M. Cullings, 小村和久, 奥村 寛, S. D. Egbert, 遠藤 暁
広島および長崎における原子爆弾放射線被曝線量の再評価 線量評価システム 2002 DS02
(財)放射線影響研究所, 467-492 (2006)
86. 日本における ¹⁵²Eu 測定.
静岡 清, 中西 孝
広島および長崎における原子爆弾放射線被曝線量の再評価 線量評価システム 2002 DS02
(財)放射線影響研究所, 493-500 (2006)
87. 日本における ¹⁵²Eu 測定深度分布測定
静岡 清, 今中哲二, 遠藤 暁, 岩谷和夫, 葉佐井博巳
広島および長崎における原子爆弾放射線被曝線量の再評価 線量評価システム 2002 DS02
(財)放射線影響研究所, 501-507 (2006)