

名古屋大学アイソトープ総合センター

TRACER

研究紹介

脊椎動物が季節を感知する仕組みの解明

トピックス

エックス線実習棟新営の報告と施設の紹介

国立大学アイソトープ総合センター長会議に出席して

Tracer 第54号

目 次

巻頭言

RI 施設の思い出	畑 信 吾	1
-----------	-------	---

研究紹介

脊椎動物が季節を感知する仕組みの解明	前田遼介・吉村崇	3
--------------------	----------	---

トピックス

エックス線実習棟新営の報告と施設の紹介	小 島 康 明	9
国立大学アイソトープ総合センター長会議に出席して	井 道 哲 志	12
平成25年度 共同利用研究課題一覧		14
平成25年度 センター利用者一覧		16
センターを利用するの学位授与者		18
講習会・学部実習		19
講習会修了者数		21
センターへの講師依頼		22
設備更新の紹介		23
機器紹介		24
機器貸出実績		25
新規購入図書		26
放射線安全管理室からのお知らせ		27
運営委員会運営委員名簿		28
委員会等の報告		29
人事異動		29
編集後記		30

RI 施設の思い出

安全保障委員長 生命農学研究科教授

畑 信 吾

私が非密封の RI を使い始めたのは、1970年代の半ば、学部4年生のときである。京都のとある生物化学研究室で卒業研究から博士課程を終えるまで、酵母のステロール生合成に関する小さな研究グループに属して¹⁴C 化合物の代謝を追いかけた。研究室専用の使用施設（通称 RI 室）があり¹⁴C なので遮蔽の必要もなく、今から思えばなかなか恵まれた環境のもとに、ラジオガスクロや液シンの前で一喜一憂した。ディスクッションを通じてグループ全体で謎解きをするのが研究なのだ勝手に理解し、ますます仕事にのめり込んだ。また、当時の先輩院生たちは、苦勞のすえ各自注目するステップの活性測定法を見いだすや否や、翌週には反応時間、pH、酵素濃度、温度などの至適条件を確立し、性状解析や部分精製を要領よくこなして論文発表につなげた。卒論生の頃はその能力に舌を巻いたものであるが、学年を重ねるうちに、いつの間にか自分でも同様なことができるようになった。ずいぶん後に酵母の全ゲノムが解読され、当時手がけていたステロール側鎖不飽和化酵素（CYP61）が酵母にわずか3分子種しか存在しない cytochrome P450 の2番目というかなり貴重な発見だったと再認識したときには、研究上の幸運を実感した。

同じ京都の医学系の研究所では、学振奨励研究員というポストクの先駆けのような身分で1年間在籍し、マウス T 細胞の増殖過程や増殖因子の作用機構を調べた。ここで初めて、研究所全体の広い共用施設で RI を使うことになった。毎日早いもの順にビニール紙を実験机に敷いて使用するスペースを確保し、私自身は相変わらず主に¹⁴C を扱っていたが、³²P や¹²⁵I を湯水のごとく使って何枚も同時にタンパク質の二次元電気泳動をする人たちに混じって緊張しながら仕事をした。ところが、この施設に通っているうちに、エライ先生だと思っていた人たちの実験の合間に交わす会話が面白く、シャイな性格を顧みず仲間に入れてもらった。まるで研究室の垣根を越えた「浮世風呂」であり、ほとんどが他愛もない世間話であったが時には教訓も垂れてもらい（内容は忘れた）、一人前の研究者として扱っていただいているのを実感できて有難かった。

1980年代後半に留学した米国の癌研究所では、ヒト T 細胞抗原受容体遺伝子の構造と機能を調べた。当時は塩基配列決定をはじめ分子生物学的解析には³²P や³⁵S は必要不可欠であり、前日に製造販売会社（New England Nuclear）へ電話注文すれば翌日に配達される便利さにも助けられ、ついに私も湯水のごとく RI を使い始めた。マサチューセッツ州では、教授のオフィスと会議室以外、通常の実験室はすなわち RI 使用施設であって、実験中はフィルムバッジを着用するが履物の交換も入退室チェックも行わない。教育訓練で「時間」、「距離」、「遮蔽」の安全三原則を強調されるのは当然として、「万一汚染事故を起こしたときには（汚染拡大を防ぐため）靴を脱ぎ、直ちにその場から遠ざかれ」と教えられたのは印象深い。しかし、いかに入退室が自由な施設であっても RI 廃棄物と一般ゴミとは明確に区別され、前者は特別な容器に一時保管したのち廃棄

機関に引き渡すことになっていた。ところが、渡米して1年半がたち、どこか気がゆるんだのか実験三昧の毎日に疲れたのか、ここで魔がさした。私が午前の実験を終え昼食に出かける時に汚染チェックを怠り、実験機の横にある一般ゴミ箱に³²Pが付着したゴム手袋を捨てたらしい。市民生活にRIがまぎれる状況を作ったのは法の“serious violation”である。GMサーベイメーターを持った抜き打ち検査担当事務官がそれを見つけ、(良くも悪くも米国らしい強大な権限を持っているので)即刻ボストン市議会の委員会に通報し、翌日か翌々日には数人の議員が現地調査にやってきて研究所や研究室の使用停止寸前まで追い込まれた。誰彼なく研究室メンバーにRI使用状況を問いただしている様子を見かけ、もし私に聞こうとしたら全く英語がわからないふりをしようか、それとも「君たちは広島と長崎に何をしたのか」と開き直ろうかと、短時間ながら真剣に悩んだ。幸い私へのインタビューはなく使用停止も免れたが、痛恨の失敗であった。

つくば市にある旧国立研究所では、植物細胞増殖や分化に関連する遺伝子の解析を行った。本館から道を隔てた共同のRI施設には、(管理はもちろん厳密であるが)まるで解放区のような雰囲気があり、ラジオで国会中継を聞きながら実験にいそしんでいる学園紛争世代の風変わりな人がいた。後にその人とはウマがあって、ダイズ根粒特異的遺伝子群のシグナルがX線フィルムに浮かんだときには、施設内の暗室で思わず握手をした。1993年に出た共著論文は私が関わった中では最も多く(365回)引用され、よい記念になっている。

こうして振り返れば、私は人生のかなりの部分をRI施設で過ごし、多くの人たちと喜怒哀楽を共にできた。実験法の変遷とともに、現在では私のような非密封RI使用者数は減っているものの、X線や加速器の利用者は増加しているそうである。本学におけるアイソトープ総合センターの役割がますます重要性をおびてくる。また、実現性はいまだ定かではないが、将来はセンターが拡張されて工学・理学・農学の各施設を吸収するという構想が学内で浮上していると聞く。センターの教育や実習の充実度は全国的に定評のあるところであるが、ぜひ使用者の利便性にも配慮が行き届き、学部や世代の垣根を越えた大きな浮世風呂ができればいいと願っている。

脊椎動物が季節を感知する仕組みの解明

名古屋大学大学院生命農学研究科

前田 遼介・吉村 崇

はじめに

日本のような温帯地域では春・夏・秋・冬の四季の変化に富み、年間を通じて気温や日照時間（日長）が明瞭に変化する。それにともなって得られる食糧も変化するため、野生動物は四季の変化を感じることができなければ、生き抜くことができない。そこで動物たちは毎年繰り返される四季の環境の変化を予知し、適切な季節に繁殖・回遊・冬眠などを行っている。毎年決まった季節に繁殖を行うために、多くの動物は日長の変化をカレンダーとして利用している。気温や降水量の季節変化は年によってばらつきが大きいですが、日長は毎年極めて正確に変動するため、カレンダーとして利用するには最も信頼できる情報である。このように日長の変化に応じて生理機能や行動が変化する現象を「光周性 (Photoperiodism)」というが、その制御機構は長年不明なままであった。しかし近年我々の研究によって、哺乳類・鳥類における光周性の制御機構がわかってきた。すなわち、哺乳類・鳥類においては脳下垂体の付け根に位置する「下垂体隆起葉 (pars tuberalis: PT)」と呼ばれる部位が、光周性の中枢として働いていることを明らかにしたのである(図1)。しかし興味深いことに、魚類も光周性を示すにも関わらず、PTが存在しない。そのため魚類が季節の変化に適応する仕組みは謎に包まれていた。本稿ではまず、哺乳類・鳥類におけるこれまでの知見を紹介したうえで、魚類の光周性の制御機構に関する最新の研究について紹介したい。

哺乳類・鳥類の光周性の制御機構

哺乳類や鳥類の光周性の制御には、PT と PT の

背側に位置する視床下部内側基底部 (mediobasal hypothalamus: MBH) の上衣細胞が重要な働きを果たしている^{1, 2, 3)}(図1)。春から夏にかけての日長条件である長日条件になると、PTにおいて甲状腺刺激ホルモン (thyroid stimulating hormone: TSH) が「脳に春を告げるホルモン」

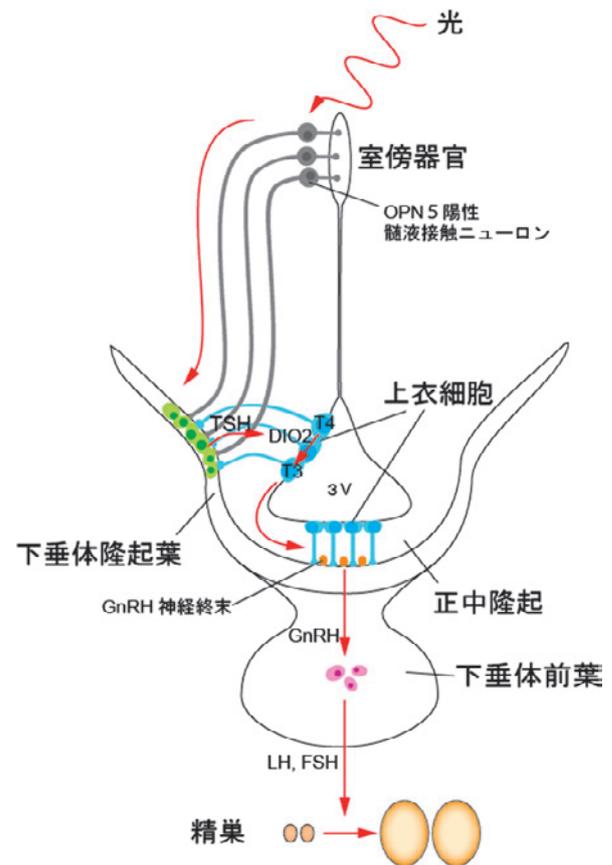


図1。鳥類の光周性の制御機構。
光情報は室傍器官の脳脊髄液接触ニューロンに発現する新規視物質 OPN5によって受容され、下垂体隆起葉に伝えられる。下垂体隆起葉から春ホルモン TSH が分泌され、TSH は第3脳室上衣細胞に作用して DIO2 の発現を誘導する。DIO2 は甲状腺ホルモン T₄ を局所的に活性の高い T₃ に変換し、脳の形態変化をもたらす。性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH) の分泌が促され、生殖腺が発達する。

として分泌される。このPT由来のTSHは第3脳室を裏打ちする上皮細胞に発現している甲状腺刺激ホルモン受容体(TSH receptor: TSHR)に結合し、2型脱ヨウ素酵素(type 2 deiodinase: DIO 2)の発現を誘導する。DIO 2は甲状腺ホルモン T_4 を局所的に活性型の T_3 に変換する酵素である³⁾。長日刺激によりMBHにおいて局所的に誘導された T_3 は、視床下部ホルモンを下垂体門脈に分泌する「場」である正中隆起において性腺刺激ホルモン放出ホルモン(gonadotropin releasing hormone: GnRH)ニューロンの神経終末とグリア細胞の形態変化をもたらす。短日条件下ではGnRHニューロンの神経終末は、グリア細胞の終末により基底膜との接触が遮断されており、分泌することができない。一方長日条件下では、DIO 2によって合成された T_3 によって形態変化がもたらされ、GnRHニューロンの神経終末が基底膜に接するようになり、正中隆起から下垂体門脈へのGnRHの放出が可能となる。長日条件下で分泌されたGnRHは下垂体前葉の性腺刺激ホルモン(luteinizing hormone: LH; follicle stimulating hormone: FSH)の分泌を促し、生殖腺の発達へとつながる⁴⁾。

PTで産生されたTSHが光周性を制御して性腺を発達させるという情報伝達機構は哺乳類と鳥類の間で保存されていたが、光を受容してからPTのTSHの産生を制御するまでの光周性の光入力経路は哺乳類と鳥類の間で完全に異なっている。哺乳類では眼が唯一の光受容器官であり、眼で受容された光情報は視床下部の視交叉上核(suprachiasmatic nucleus: SCN)を介して松果体に伝わる。暗期の長さは松果体から夜間に分泌されるメラトニンの分泌持続時間として符号化される。メラトニンはPTにあるメラトニン受容体MT1を介してTSHの発現を制御する^{2, 5)}。一方、鳥類においては、メラトニンは性腺の光周反応には影響を及ぼさない。代わりに、眼や松果体でなく、脳深部光受容器で光を受容することで、PTにおけるTSHの発現を直接誘導している⁶⁾。

魚類の光周性

魚類は世界各国で食材として利用されており、特に四方を海で囲まれた日本人にはなじみ深い食材である。我々は農学部に所属しているため、魚類の生産性の向上は重要な課題であり、繁殖活動に関与する光周性の研究は生産性の向上に直結していると言える。実際、サケ・マス・アユの養殖業においては、成熟を制御するために電照飼育が実用化されている。また、光周性の制御において、哺乳類・鳥類と同様に甲状腺ホルモンが関与していることが報告されている⁷⁾。しかしながら、魚類の光周性の制御機構は今までほとんどわかっていなかった。その理由の一つとして、魚類には、哺乳類・鳥類において光周性の中枢の働きをするPTが存在しないことがあげられる(図2)。そこで我々は養殖業でも盛んに扱われているサケ科魚類に着目し、日が短くなる秋に繁殖活動を行う短日性季節繁殖動物のサクラマス(ヤマ

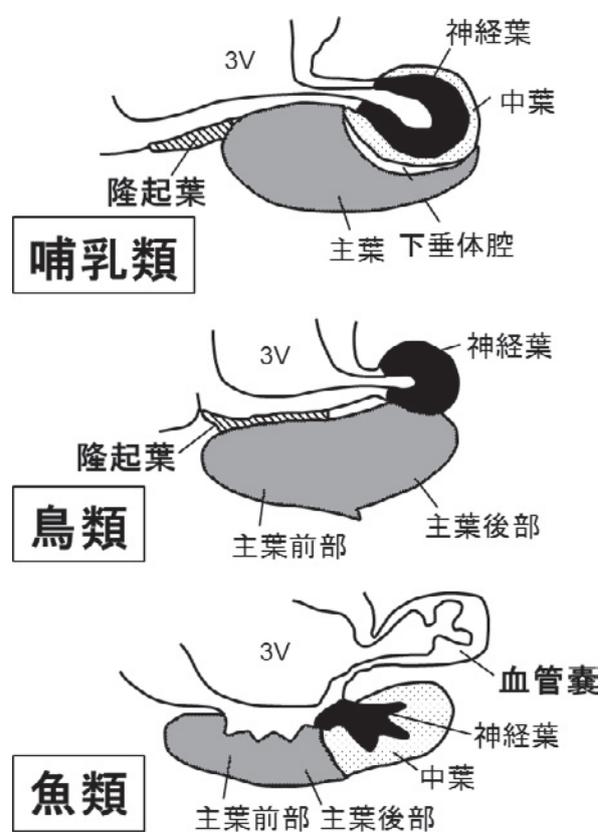


図2。哺乳類・鳥類・魚類の視床下部・下垂体の模式図。哺乳類や鳥類では下垂体隆起葉が季節繁殖に重要な働きをする。一方、魚類には解剖学的に明確な下垂体隆起葉が存在しない。3V, 第3脳室。

メ: *Oncorhynchus masou masou*)を用いて解析することにした。

サクラマス^①の脳における光周性関連遺伝子の発現

哺乳類・鳥類において光周性の制御の鍵となる遺伝子の発現を³³P 標識プローブを用いた *in situ* ハイブリダイゼーション法で解析した。その結果、甲状腺刺激ホルモンβサブユニット (TSH β-subunit: TSHβ) や TSHβ とヘテロ2量体を形成して TSH となる甲状腺刺激ホルモンαサブユニット (common glycoprotein α-subunit: CGA), TSHR, DIO 2 の mRNA の発現が血管囊 (saccus vasculosus: SV) という部位に見られた (図3)。

血管囊 (SV) は魚類に特有の器官で、脳底において下垂体の尾側に囊状の突出として形成される。その内腔は複雑なヒダによって分離され、それらは第3脳室と連続している。内腔面は特徴的な上衣細胞層に覆われ、その壁には多量の血液を含む洞様血管が豊富に分布している。そのため、魚類の脳を摘出した時、脳底で赤い斑点状の組織塊として容易にみられる部位である^⑧。哺乳類以外の脊椎動物においては、眼以外に松果体や脳深部に光受容器が存在し、特に鳥類の光周反応は眼や松果体ではなく、脳深部光受容器によって制御されていることがわかっていた^⑥。そこでサクラマスの脳深部光受容器の局在について検討することを

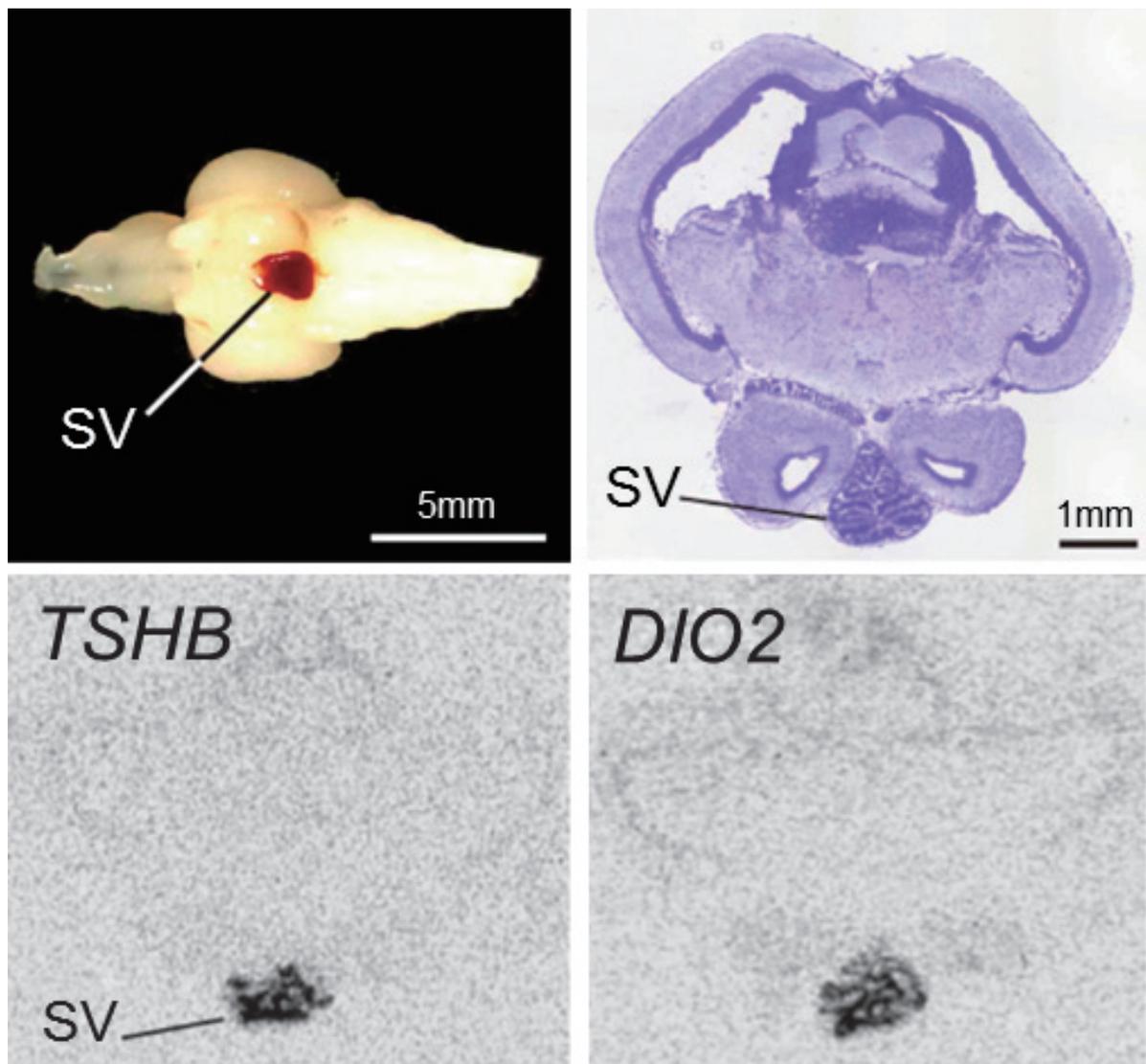


図3。血管囊における季節繁殖制御遺伝子の発現。(上段左) サクラマスの血管囊 (SV) の写真 (脳底から)。(上段右) 脳切片を作製し Nissl 染色した図。(下段) 血管囊における光周性制御遺伝子 (TSHB, DIO2) の発現 (*in situ* ハイブリダイゼーション法)。

目的として、光受容分子であるロドプシンファミリーについて網羅的に遺伝子発現解析を行った。その結果、4つのロドプシン類 (*RH1*, *SWS1*, *LWS*, *OPN4*) が上述の光周性制御遺伝子と同様に血管嚢に発現していた。このことから、サクラマスは血管嚢において光を感知している可能性が示唆された⁸⁾。

血管嚢における光周性関連分子の局在

血管嚢に発現していた遺伝子 *TSHB*, *DIO2*, *RH1*, *SWS1*, *LWS*, *OPN4* の局在についてさらに詳細に明らかにするため、それらの蛋白質に対する抗体を作製し免疫組織化学的手法で調べることにした。このうち、*TSHβ*, *DIO2*, *SWS1*, *OPN4* に対する特異的な抗体の作製に成功した。血管嚢は王冠細胞 (coronet cell), 支持細胞 (supporting cell), 脳脊髄液接触ニューロンの3種類の細胞で構成されていることが知られていた (図4)。王冠細胞は、血管嚢内腔に向

かって王冠状形態を示す繊毛構造を備えた突出部を持っている。また、脳脊髄液接触ニューロンは脳脊髄液に突起を伸ばす双極性のニューロンで、発生過程の網膜の視細胞とよく似た形態をしている。我々の先行研究で、ウズラの視床下部において新規な視物質 *OPN5* が脳脊髄液接触ニューロンに発現し、光周性の制御に関与することを明らかにしていた⁶⁾。それゆえ、血管嚢においても脳脊髄液接触ニューロンにロドプシン類が発現しているのではないかと予想したが、意外なことに *SWS1* と *OPN4* の二つのロドプシン類は王冠細胞に発現していた。また、*TSHβ* や *DIO2* も同様に王冠細胞に発現していた。王冠細胞の王冠状形態を示す突出部は、球状の主体を成す突起部分 (protrusion) と、その周囲にラケット状の数十本の小球 (globule) を持つ。興味深いことに、*TSHβ* や *SWS1*, *OPN4* は globule で観察され、*DIO2* は王冠細胞の細胞体と protrusion で観察されていた (図4)。これらのことから、血管嚢の王冠細胞が、

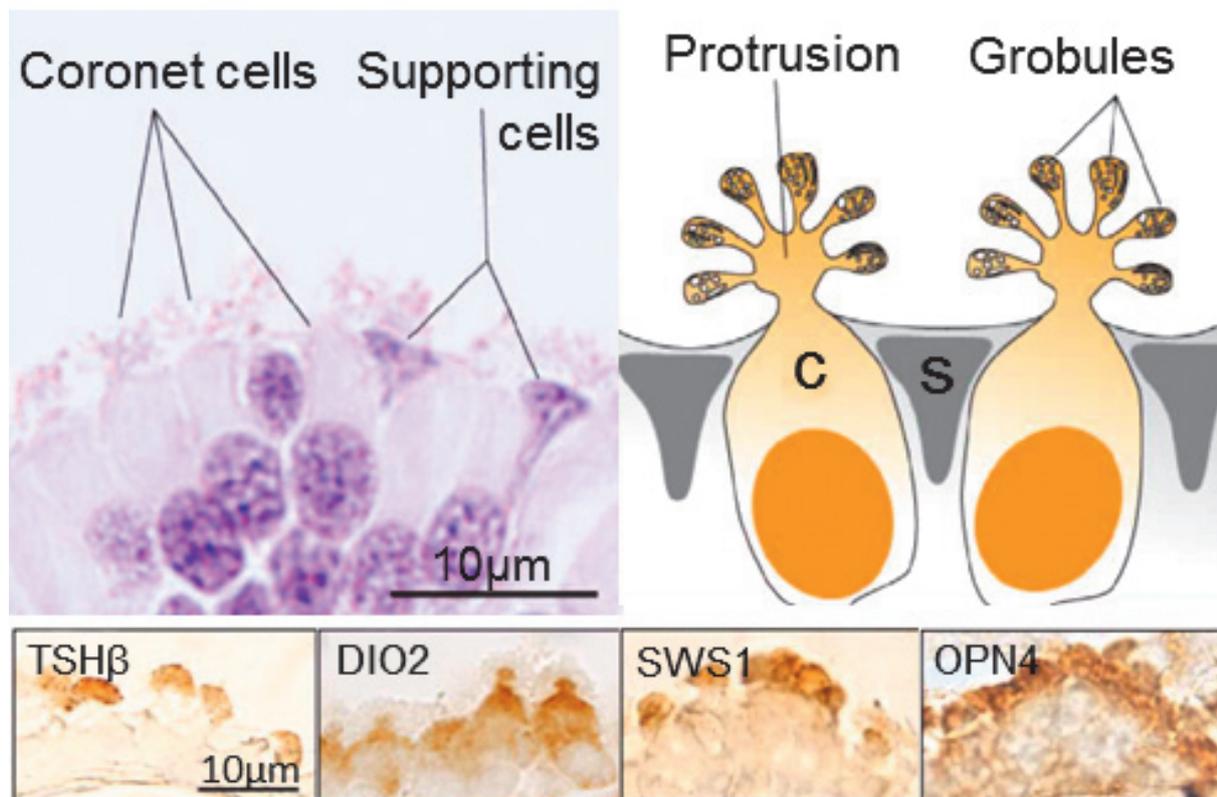


図4. 血管嚢の王冠細胞における光周性制御分子の発現。(上段左) HE染色による王冠細胞の形態。(上段右) 王冠細胞, 支持細胞の模式図。C, coronet cell; S, supporting cell。(下段) 王冠細胞における光周性制御分子 (*TSHβ*, *DIO2*, *SWS1*, *OPN4*) の免疫陽性反応。

光受容器としての「入力系」から、TSH や DIO 2 といったホルモンの分泌や活性化という「出力系」までをも持ち合わせ、光周性のシグナル伝達経路を集約している可能性が示唆された⁸⁾。

血管囊の機能解析

血管囊に光周性を制御する入力系から出力系まで備わっているなら、血管囊自身が日長の変化に反応する能力を持っていることが推察された。そこで、この可能性を調べるために、まず、摘出した血管囊を短日条件下と長日条件下においた試験管の中でそれぞれ培養した。その結果、長日条件において TSH β や DIO 2 の蛋白質が有意に高いことがわかり、血管囊自身が日長を感知して光周性のセンサーとして働いていることが明らかとなった⁸⁾。また、血管囊の光周性の制御における機能を *in vivo* でさらに調べるため、血管囊を外科的に除去 (SVX) したオスのサクラマスに短日条件に暴露し、生殖腺の光周反応を調べることにした。その結果、GSI(性腺重量を体重で割った性腺発達の指標) や血中テストステロン濃度はコントロール群に比べ、SVX 群で有意に低く、短日刺激による性腺発達は認められなかった。このように血管囊が存在しないと、本来生殖腺が発達するはずの短日条件下においても生殖腺が発達しなかったことから、血管囊が日長を感知して、繁殖活動を制御する「季節センサー」として働いていることが裏付けられた⁸⁾。

さいごに

血管囊は、1685年に英国ロイヤル・カレッジ・オブ・フィジシャンズの Samuel Collins (1618-1710) の著書『A Systeme of Anatomy』においてエイの脳ではじめて記載された⁹⁾。それ以来、その存在はさまざまな魚において確認され、1835年に Gottsche がこの組織のことを *saccus vasculosus* と名付け、分泌機能を持つ組織とみなした¹⁰⁾。19世紀末から今日に至るまで、血管囊について数百編の論文が発表されている。血管囊は分泌や吸収を担うという説や、水深や浸透圧を測るセンサー

であるといった説も提唱されていたが、今まで確かな生理機能はわかっていなかった。しかし今回の研究で、血管囊の王冠細胞が季節センサーであることが明らかとなった。今回我々はサクラマスを用いて研究を行い血管囊が光周性の中枢であることを明らかにした。しかし、魚類の種は多岐にわたり、なかにはメダカのように血管囊が欠如した種もいる。このような血管囊のない魚でも季節繁殖を行うものは多く存在している。血管囊が存在せず、PT も持たない魚がどのように季節を感じているのか、今後の研究の進展が期待される。

謝辞

本研究は名古屋大学アイソトープ総合センターを利用して行われました。

参考文献

- 1) Nakao, N., Ono, H., Yamamura, T., Anraku, T., Takagi, T., Higashi, K., Yasuo, S., Katou, Y., Kageyama, S., Uno, Y., Kasukawa, T., Iigo, M., Sharp P.J., Iwasawa, A., Suzuki, Y., Sugano, S., Niimi, T., Misutani, M., Namikawa, T., Ebihara, S., Ueda, H.R. & Yoshimura, T. Thyrotrophin in the pars tuberalis triggers photoperiodic response. *Nature* 452, 317-322 (2008).
- 2) Ono, H., Hoshino, Y., Yasuo, S., Watanabe, M., Nakane, Y., Murai, A., Ebihara, S., Korf, H.W. & Yoshimura, T. Involvement of thyrotropin in photoperiodic signal transduction in mice. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 105, 18238-18242 (2008).
- 3) Yoshimura, T., Yasuo, S., Watanabe, M., Iigo, M., Yamamura, T., Hirunagi, K. & Ebihara, S. Light-induced hormone conversion of T₄ to T₃ regulates photoperiodic response of gonads in birds. *Nature* 426, 178-181 (2003).
- 4) Yamamura, T., Hirunagi, K., Ebihara, S. & Yoshimura, T. Seasonal morphological changes in the neuro-glial interaction

- between gonadotropin-releasing hormone nerve terminals and glial endfeet in Japanese quail. *Endocrinology* 145, 4264-4267 (2004).
- 5) Yasuo, S., Yoshimura, T., Ebihara, S. & Korf, H.W. Melatonin transmits photoperiodic signals through the MT1 melatonin receptor. *J. Neurosci.* 29, 2885-2889 (2009).
 - 6) Nakane, Y., Ikegami, K., Ono, H., Yamamoto, N., Yoshida, S., Hirunagi, K., Ebihara, S., Kubo, Y. & Yoshimura, T. A mammalian neural tissue opsin (Opsin5) is a deep brain photoreceptor in birds. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107, 15264-15268 (2010).
 - 7) Cyr, D.G. & Eales, J.G. Interrelationships between thyroidal and reproductive endocrine systems in fish. *Rev. Fish. Biol. Fish.* 6, 165-200 (1996).
 - 8) Nakane, Y., Ikegami, K., Iigo, M., Ono, H., Takeda, K., Takahashi, D., Uesaka, M., Kimijima, M., Hashimoto, R., Arai, N., Suga, T., Kosuge, K., Abe, T., Maeda, R., Senga, T., Amiya, N., Azuma, T., Amano, M., Abe, H., Yamamoto, N & Yoshimura, T. The sacculus vasculosus of fish is a sensor of seasonal changes in day length. *Nat. Commun.* 4, 2108 (2013).
 - 9) Collins, S. *A Systeme of Anatomy* (Thomas Newcomb, 1685).
 - 10) Gottsche, C. M. Vergleichende anatomie des gehirns der Grätenfische. *Arch. Anat. Physiol. Wiss. Med.* 433-486 (1835).

エックス線実習棟新営の報告と施設の紹介

アイソトープ総合センター

小島 康 明

アイソトープ総合センターでは、2006年にエックス線実習施設を整備し、学内のエックス線作業主任者や装置管理担当者向けの安全実習や全国の大学の放射線管理担当教職員対象の研修会に利用するとともに、一般研究および教育利用に供してきました。本施設が利用していた共同教育研究施設1号館が2013年5月末をもって取り壊されることになり、その移設先を探していましたが、この度、センター敷地内にエックス線専用の実習棟を新たに建設し、6月中旬から運用を開始することができました。本稿では、新実習棟および施設に設置されているエックス線装置の概要を紹介します。

新実習棟は床面積89 m²の鉄筋平屋建てで、センター本館東側に新営されました（写真1）。裏庭に位置するため、センター正面から建物は見えませんが、農学部側の道路からは池越しに全景を

眺めることができます。人通りの多い道路から良く見えるため、設計担当者には外観にも配慮していただき、建設業者の言葉を借りれば、「正倉院のように」規則的な横のラインが映えるきれいな建物に仕上がっています。

実習棟内には2つの実験室があります。そのうちの一つである第1実験室にはエックス線回折装置および軟エックス線透過撮影装置を設置しており（写真2）、主に学内の研究および学生実験に利用されています。各装置の性能は表1の通りです。少々古い装置ではあるのですが、操作手順が完全には自動化されていない分、エックス線装置の仕組みが理解しやすくなっています。その意味では、教育的な装置と言えるかもしれません。また、この部屋には10人程度まで利用できる講義スペースも設けていますので、実験を行いながら、その場で説明や議論をすることができます。名古屋



写真1 エックス線実習棟の外観



写真2 主として、研究および学生実験に用いられている第1実験室

表1 エックス線装置の概要

装置名	主な仕様
第1実験室	
粉末回折装置 XRD-II C (リガク)	最大定格 50 kV, 50 mA
透過撮影装置 M-60 (ソフテックス)	最大定格 60 kV, 5 mA 照射時間 0.1~600秒
第2実験室	
粉末回折装置 XRD-II A (リガク)	最大定格 50 kV, 40 mA

屋大学のエックス線従事者資格を持っていれば、簡単な手続きを経て利用することができますので、本格的な研究を開始する前の予備的な実験を行うといった使い方も可能です。ご興味をお持ちの方は、アイストープ総合センター管理室までお問い合わせください。

一方、第2実験室は、主に装置管理担当者向けの実習を行うための施設です。1台の回折装置を設置していますが、“不適切な方法で”エックス線装置を使用した際の漏えい線量の測定などを行えるように、装置に備わっていたインターロック装備を一部改造しています。具体的には、装置に付いている防エックス線カバーを開けた状態でもエックス線を発生できるようになっており、このために、第2実験室全体を労働安全衛生法上の管理区域（放射線装置室）に指定し、所定の届け出

をしています。ただし、このままでは実習参加者が被ばくする可能性がありますので、写真3のように、新たに建造した遮へい設備（小部屋）内にエックス線装置を設置しています。実習時には、サーベイメータ等の測定器のみを小部屋内に置き、参加者は小部屋外にいることで安全を確保するという仕組みです。小部屋の壁、天井および扉内には厚さ1.0~1.5 mmの鉛板が張られており、また、窓も1.5 mm厚さ相当の鉛を含む鉛ガラスですので、50 keVのエックス線に対して十分な遮へい能力を有しています。また、扉にはインターロック用のリミットスイッチを装備していますので、エックス線発生中に扉を開けた場合には直ちにエックス線の発生が止まります。2007年以降、定期的に指導者向け実習を開催しており、これまでに学内の作業主任者・装置責任者のおよそ



写真3 主として、装置管理担当者向け実習に用いられている第2実験室。写真中央の小部屋内にエックス線装置を設置している。

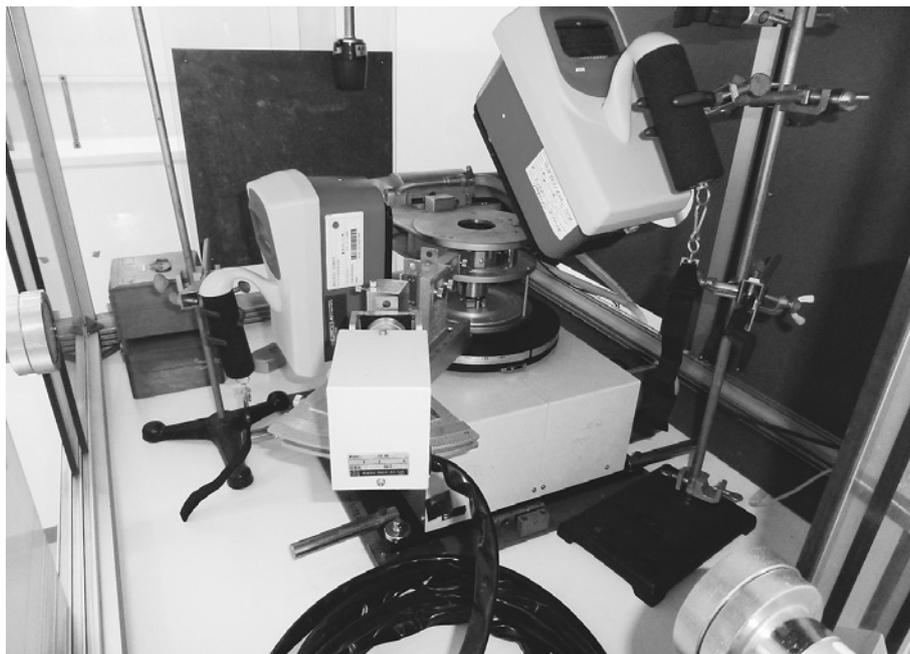


写真4 漏えい線量測定の様子

半数の方に受講していただきました。この実習ではエックス線管からの直接線あるいは漏えいエックス線による被ばく線量、それらのエネルギー分布など、通常のエックス線装置では見る機会の少ないデータを計測します（写真4）。適切な遮へいをすればエックス線が完全に止まることも目の当たりにできる内容となっていますので、被ばく

事故防止を考える上で貴重な機会になると思います。今後も年3回程度の実習を予定していますので、是非ご参加ください。

最後に、新実習棟新営にあたり、ご支援して頂いた方々に、センターを代表して感謝申し上げます。

国立大学アイソトープ総合センター長会議に出席して

工学部・工学研究科総務課専門職員

井道哲志

第37回国立大学アイソトープ総合センター長会議が、去る6月5日(水)、6月6日(木)の2日間岡山大学を当番校として、岡山大学創立五十周年記念館を会場として開催されました。

平成22年4月にアイソトープ総合センターに着任以来今回が4回目、7月1日付け学内異動で工学部に配置換えになったため最後のセンター長会議出席となりました。岡山大学では自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門がRIに関係する施設を保有、管理しており、今回は当該部門関係教員及び事務局研究交流部研究交流企画課の職員の皆様に会議の労をとっていただきました。会場となった創立五十周年記念館は岡山大学の創立50周年を記念して本部庁舎のすぐ北側に建設され、平成15年4月から国際会議や学会などに利用されている施設です。

今年度は原子力規制庁が新設され当規制庁から放射線対策・保障措置課放射線規制室から塩川尚美廃棄物専門官が、文部科学省からは研究振興局学術機関課の高橋亮研究設備係長(併)研究支援係長と谷本昌弘機構調整・共同利用係長の2名が出席されました。初めに、当番校の山本進一自然生命科学研究支援センター長の開会挨拶の後、高橋係長から「学術研究を取り巻く動向」と題し、学術関係予算及び政府関係会議の開催状況などについて説明があり、続いて塩川専門官から「最近の放射線規制行政の動向について」と題して、放射線による障害防止に関する事務の原子力規制委員会への移管、放射線同位元素等による放射線障害の防止に関する法律等の改正・施行に関する説明及び最近のトラブル事例の紹介など最近の状況

の説明が行われました。

休憩をはさんだ後、谷内和彦東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター長からアイソトープ総合センター長会議活動報告、吉村崇大阪大学ラジオアイソトープ総合センター教授から分子イメージング教育研修WG報告があった後、アイソトープ総合センターの現状と課題及び今後の展望について、各大学から報告が行われましたが、事務担当者は別室に移動し事務担当者会議が行われました。事務担当者会議は昨年と同様事前に承合事項を回答し本会議で議論する形で進行されました。事務担当者の各大学の出席者も新しく担当となった方が多く見受けられましたが、自分が事務担当者会議で以前参加した会議情報の提供などもでき、時間内に承合事項等がまとめられたのは幸いでした。

事務担当者会議終了後再び議事に合流して第1日目の議事を修了し、恒例となっている情報交換会は会場を移動し岡山プラザホテルで開催されました。後楽園が一望できる会場で参加者は各々情報交換や親睦を図りました。今回お世話をいただいた岡山大学の山本センター長は以前名古屋大学に在職しておられ、懇親会で名古屋大学時代のお話も伺えたのは貴重な経験となりました。

2日目は初日に報告できなかった大学の報告を行った後、岡山大学資源植物科学研究所の山本陽子教授による「東日本大震災農地の回復に向けて：耐塩性オオムギの活用と耕地雑草による放射性セシウム吸収の可能性」、岡山大学資源植物科学研究所の佐藤和宏教授による「オオムギにおけるゲノム多様性の解析と応用」と題する講演を拝聴し

た後、山田雅夫岡山大学自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門長の挨拶で閉会しました。

会議に出席させていただいて感じたところは、各大学の立ち位置は違いますがアイソトープを用いた研究や全学的な管理など重要な役割を果たし

ていることを再認識いたしました。最後になりましたが、3年3か月の在職でしたが、本間道夫センター長、柴田理尋教授はじめ教職員の皆様に感謝申し上げ、センター長会議出席のご報告とします。

平成25年度 共同利用研究課題一覧

A. 本館

学 部	所 属	研 究 課 題	No.	
理学部・理学研究科	生命理学専攻 超分子機能学講座 生体膜機能研究グループ	人工膜への Na-22の取り込み実験	1	
医学部・医学系研究科	医療技術学専攻 医用量子科学分野 基礎放射線技術学講座	RI貯留槽の水モニタの高精度化と校正方法の開発	2	
		低レベル放射能の測定	3	
		γ線スペクトロメトリ	4	
工学部・工学研究科	化学・生物工学専攻 生物機能工学分野 バイオテクノロジー講座 遺伝子工学研究グループ	C-14, P-32を用いた糖転移酵素遺伝子群の微生物からのクローニング及びその活性測定	5	
		P-32を用いたクロマチン構造変化の解析	6	
		P-32, H-3を用いた遺伝子導入鳥類の解析	7	
		S-35を用いたクロマチンリモデリング因子の in vitro translation	8	
	マテリアル理工学専攻 量子エネルギー工学分野 応用核物理学グループ	β, γ検出器特性評価	9	
	物質制御工学専攻 生物機能工学分野 有機材料設計講座 生物材料設計グループ	化合物導入 DNA を用いた酵素反応の光制御	10	
農学部・生命農学研究科	生物圏資源学専攻 資源生産生態学講座 森林環境資源学研究分野	植物を用いた放射性物質汚染土壌の浄化法の確立	11	
	生物圏資源学専攻 生態システム保全学講座 森林保護学研究分野	節足動物類における放射性セシウムの定量	12	
	生物機構・機能科学専攻 バイオダイナミクス講座 細胞ダイナミクス研究室	シロイヌナズナ金属輸送体のキネティクス解析	13	
	生物機構・機能科学専攻 バイオダイナミクス講座 生物相関防衛学研究分野	P-32および H-3標識化合物を用いた植物病害ストレス抵抗性機構の解析	14	
	生物機構・機能科学専攻 生物機能分化学講座 水圏動物学研究分野	P-33, C-14を用いた魚類における時計遺伝子の発現動態 I-125を用いた魚類の松果体及び網膜中のメラトニンの日周リズム	15 16	
	生物機構・機能科学専攻 資源生物機能学講座 植物病理学研究分野	P-32および H-3標識化合物を用いた植物病害ストレス抵抗性機構の解析	17	
	応用分子生命科学専攻 応用遺伝・生理学講座 動物機能制御学研究分野	I-125, P-32, H-3, C-14による鳥類ホルモン遺伝子の発現調節 P-33による脊椎動物の光周性の制御機構の解明	18 19	
	生命技術科学専攻 生物機能技術科学講座 生殖科学研究分野	ラジオイムノアッセイによるタンパクホルモン、ステロイドホルモンの定量 (I-125, H-3) 栄養・ストレスなどの環境因子による生殖機能の調節機序の解明	20 21	
	生命技術科学専攻 生物生産技術科学講座 動物生産科学第1研究分野	反芻動物の繁殖機能制御メカニズムの解析 ラジオイムノアッセイによるタンパクホルモン、ステロイドホルモンの定量	22 23	
	環境学研究科	社会環境学専攻 地理学講座	Ge 半導体検出器を用いた Cs-137, Pb-210測定	24
	環境医学研究所	生体適応・防御研究部門 ゲノム動態制御分野	DNA 損傷の修復と複製の分子機構の解析	25
		附属近未来環境シミュレーションセンター	精神作用にかかわる遺伝子発現解析	26
			ドーパミン・トランスポーター (DAT) 強制発現細胞を用いた DAT 機能の解明	27
エコトピア科学研究所	環境システムリサイクル科学研究部門	C-14標識化合物の土壌中・集積培養物中での分解試験	28	
		標識化合物の微生物菌体中への取り込み試験	29	
		Cs-137標識化合物の土壌中での動態試験	30	
地球水循環研究センター	広域水循環変動研究部門 衛星生物海洋学研究室	海洋植物プランクトンの基礎生産力 (C-14取込速度) の測定	31	
現象解析センター		原子核乾板中の放射性同位元体量測定	32	
年代測定総合研究センター	タンデトロロン年代測定研究分野	中性子放射化による地球化学試料の多元素分析・地圏環境評価の研究	33	
アイソトープ総合センター	柴田研究室	β, γ検出器特性評価	34	
	竹島研究室	両生類胚の初期発生機構の解析	35	
	小島研究室	不安定核分光計測のための基礎実験	36	
	放射線安全管理室	各種放射線測定器の校正実験 放射線防護に関する研究	37 38	

B. 分館

学 部	所 属	研 究 課 題	No.
医学部・医学系研究科	総合医学専攻 基礎医学領域 生物化学講座 分子細胞化学	糖脂質及び糖タンパク質による細胞増殖と分化の制御 (使用核種：H-3, C-14, S-35, P-32, I-125)	39
	総合医学専攻 基礎医学領域 先端応用医学講座 神経遺伝情報学	神経・筋における選択的スプライシング制御機構の解析	40
	総合医学専攻 基礎医学領域 神経科学講座 神経情報薬理学	GTP 結合蛋白質 Rho family GTPase の活性調節機構・生理機能解析 (S-35-GTPγS, P-32-GTP, H-3-GDP を用いて GTP/GDP の結合量を測定する)	41
		リン酸化酵素・脱リン酸化酵素の活性調節機構・生理機能解析 (P-32-ATP を用いて基質蛋白質のリン酸化・脱リン酸化を測定する)	42
	総合医学専攻 基礎医学領域 腫瘍病態学講座 腫瘍生物学	Aurora キナーゼによる中心体タンパク質のリン酸化解析 (使用核種：P-32)	43
		フォスファターゼのリン酸化により細胞分裂制御機構の解析 (使用核種：P-32)	44
	総合医学専攻 基礎医学領域 機能形態学講座 機能組織学	神経再生メカニズムの解析 (使用核種：P-32, S-35)	45
	総合医学専攻 基礎医学領域 病理病態学講座 腫瘍病理学	受容体型チロシンキナーゼ下流シグナルの機能解析 (使用核種：P-32, P-33, S-35)	46
	総合医学専攻 臨床医学領域 病態内科学講座 血液・腫瘍内科学	同種造血幹細胞移植後の細胞免疫療法における免疫抑制性受容体の制御 に関する研究 (Cr-51)	47
		腫瘍特異的キメラ抗原レセプターの開発 (使用核種：Cr-51)	48
		ウィルス特異的 T 細胞の誘導方法の検討 (使用核種：Cr-51)	49
	総合医学専攻 臨床医学領域 病態内科学講座 糖尿病・内分泌内科学	視床下部 POMC neuron における GABAB 受容体の役割の解明 (使用核種：S-35)	50
		視床下部 AgRP neuron における Glucocorticoid 受容体の役割の解明 (使用核種：S-35)	51
		家族性中枢性尿崩症の発症機序の解明 (使用核種：S-35)	52
		バゾプレシンニューロンにおける ATF6α の役割の解明 (使用核種：S-35)	53
	総合医学専攻 臨床医学領域 脳神経病態制御学講座 神経内科学	球脊髄性筋萎縮症 (SBMA) はアンドロゲンレセプター (AR) 遺伝子の第 1 エキソン内にある CAG リピートの延長に起因する成人発症運動ニューロン病であり、SBMA の病態に対する Hsp90 の役割を S-35 を使用したパルスチェイス法で明らかにする。	54
球脊髄性筋萎縮症 (SBMA) では、変異 AR がリガンドである男性ホルモンと結合し、核内に移行、蓄積し細胞変性をおこすが、リガンド非依存性の病態や、変異 AR mRNA の毒性に伴う病態の可能性もある。本研究では、アンチセンス核酸 (ASO) を用いて、変異 AR mRNA のマウス、iPS 細胞における時間的、空間的ノックダウンを通して、新規治療法の開発を目指したい。ノックダウン効率は P-32 を利用した RT-PCR で確認する。		55	
総合医学専攻 臨床医学領域 発育・加齢医学講座 小児科学	神経芽腫細胞におけるアロ NK 細胞感受性の検討 (使用核種：Cr-51, H-3)	56	

平成25年度 センター利用者一覧

A. 本館 (128名)

所 属				人数	
教養教育院				2 2	
理学部・理学研究科	素粒子宇宙物理学専攻	高エネルギー素粒子物理学研究室	[物理学実習担当]	1 6	
	生命理学専攻	情報機構学講座	遺伝子発現制御学研究グループ [生命理学実習担当]	1	
		超分子機能学講座	生体膜機能研究グループ	4	
医学部・医学系研究科	総合医学専攻	総合医薬学領域	分子機能薬学 (協力) [環境医学・ゲノム動態制御分野 G]	1 2	
	医療技術学専攻	医用量子科学分野	基礎放射線技術学講座	1	
工学部・工学研究科	物理工学科	量子エネルギー工学コース	[RI センター柴田 G]	3 19	
	化学・生物工学専攻	生物機能工学分野	バイオテクノロジー講座 遺伝子工学研究室	7	
	物質制御工学専攻	有機材料設計講座	生物材料設計グループ	1	
	マテリアル理工学専攻	量子エネルギー工学分野	[RI センター柴田 G]	1	
		原子力化学工学	[工学部量子工学実習担当]	1	
		エネルギー量子制御工学グループ	[工学部量子工学実習担当]	2	
		先端のエネルギー源材料講座	[工学部量子工学実習担当]	1	
	社会基盤工学専攻	社会基盤工学分野	環境共生・生態システム講座	環境エコロジーシステムグループ	3
	農学部・生命農学研究科	生物環境学科		[森林環境資源学]	1 56
		資源生物科学科		[生物相関防御学]	2
			[動物機能制御学]	3	
			[生殖科学]	3	
			[動物生産科学第1]	1	
生物圏資源学専攻		資源生産生態学講座	森林環境資源学		5
		生態システム保全学講座	森林保護学		1
生物機構・機能科学専攻		バイオダイナミクス講座	細胞ダイナミクス学		2
			生物相関防御学研究分野		5
		生物機能分化学講座	水圏動物学研究分野	[動物機能制御学]	1
		資源生物機能学講座	植物病理学研究分野		3
応用分子生命科学専攻		応用遺伝・生理学講座	動物機能制御学研究分野	[動物機能制御学]	8
生命技術科学専攻		生物機能技術科学講座	生殖科学研究分野	[生殖科学 G]	10
		生物生産技術科学講座	動物生産科学第1研究分野	[生殖科学 G]	8
附属鳥類バイオサイエンス研究センター				[動物機能制御学]	1
共通 アイソトープ実験室				2	
環境学研究科	地球環境科学専攻	地球環境変動論講座	長田研究室	1 4	
	社会環境学専攻	地理学講座	堀研究室	2	
	都市環境学専攻	建築構造システム講座	丸山研究室	1	
創薬科学研究科	基礎創薬学専攻	創薬分子構造学	藤吉研究室	3 4	
		構造分子薬理学	廣明研究室	1	
環境医学研究所	生体適応・防御研究部門	ゲノム動態制御分野		3 4	
	附属近未来環境シミュレーションセンター			1	
エコトピア科学研究所	環境システム・リサイクル科学研究部門		[環境エコロジーシステム G]	6 8	
			[生物材料設計 G]	1	
	核燃料物質リサイクルシステム研究グループ		[工学部量子工学実習担当]	1	
トランスフォーマティブ生命分子研究所			[動物機能制御学]	2 2	
地球水循環研究センター	広域水循環変動研究部門	衛星生物海洋学研究室		1 1	
現象解析センター			[理学研究科 素粒子物理学]	1 1	
年代測定総合研究センター	タンデトロン年代測定研究分野			2 2	
細胞生理学研究センター	基礎生理学研究部門	細胞生理学研究		7 7	
アイソトープ総合センター	研究教育部		[柴田研究室 G]	2 8	
			[竹島研究室]	1	
	放射線安全管理室			5	
アイソトープ総合センター分館			[医学部実習担当]	2 2	
計				128	

B. 分館 (151名)

所 属				人 数		
医学部・医学系研究科	総合医学専攻	基礎医学領域	生物化学講座	分子生物学	7	147
				分子細胞化学	16	
			微生物・免疫学講座	分子細胞免疫学	1	
				先端応用医学講座	神経遺伝情報学	
			神経科学講座	神経情報薬理学	11	
				腫瘍病態学講座	分子腫瘍学	
			腫瘍生物学		6	
			機能形態学講座	分子細胞学	2	
				機能組織学	6	
			病理病態学講座	腫瘍病理学	4	
		臨床医学領域	病態内科学講座	血液・腫瘍内科学	14	
				循環器内科学	1	
			消化器内科学	1		
			糖尿病・内分泌内科学	23		
			腎臓内科学	9		
			脳神経病態制御学講座	神経内科学	5	
			病態外科学講座	消化器外科学	1	
			発育・加齢医学講座	小児科学	6	
				産婦人科学	15	
			統合医薬学領域	臨床医薬学講座	医療薬学	
アイソトープ総合センター分館				4	4	
計				151		

所 属	人 数					
	本 館			分 館		
	日本人	外国人	計	日本人	外国人	計
教養教育院	2	0	2	0	0	0
理学部・理学研究科	6	0	6	0	0	0
医学部・医学系研究科	2	0	2	134	13	147
工学部・工学研究科	17	2	19	0	0	0
農学部・生命農学研究科	55	1	56	0	0	0
環境学研究科	4	0	4	0	0	0
創薬科学研究科	4	0	4	0	0	0
環境医学研究所	4	0	4	0	0	0
エコトピア科学研究所	6	2	8	0	0	0
トランスフォーマティブ生命分子研究所	2	0	2	0	0	0
地球水循環研究センター	1	0	1	0	0	0
現象解析センター	1	0	1	0	0	0
年代測定総合研究センター	2	0	2	0	0	0
細胞生理学研究センター	7	0	7	0	0	0
アイソトープ総合センター	8	0	8	0	0	0
アイソトープ総合センター分館	2	0	2	4	0	4
計	123	5	128	138	13	151

センターを利用するの学位授与者

A. 本館

学部	所属	氏名	テーマ	
工学研究科	質制御工学専攻 生物機能工学分野 有機材料設計講座 生物材料設計グループ	高木 利樹	修飾アゾベンゼン導入による遺伝子発現の可視光制御	修士
生命農学研究科	生物圏資源学専攻 資源生産生態学講座 森林環境資源学研究分野	杉浦 佑樹	福島県に自生する植物の放射性セシウム集積特性	修士
	生物機構・機能科学専攻 バイオダイナミクス講座 生物関連防御学研究分野	間瀬 圭介	トマトアルターナリア茎枯病菌が誘導する AAL 毒素細胞死におけるエチレンの関与について	博士
	生物機構・機能科学専攻 資源生物機能学講座 植物病理学研究分野	柴田 裕介	ナス科植物のジャガイモ疫病菌抵抗性関連遺伝子の探索とその機能解析	博士
		小嶋 博樹	ベンサミアナタバコにおけるジャガイモ疫病菌抵抗性に必須な分泌タンパク質の機能解析	修士
	応用分子生命科学専攻 応用遺伝・生理学講座 動物機能制御学研究分野	池上 啓介	脊椎動物における日長測定機構の解明	博士
		中根 右介	脊椎動物における脳内光受容器に関する研究	博士
		太田 航	哺乳類における新規光受容タンパク質の生理機能の解明	修士
	生命技術科学専攻 生物機能技術科学講座 生殖科学研究分野	Mst. Parvin MOSTARI	Neuroendocrine mechanism associated with dynorphin-kappa opioid receptor signaling to regulate reproductive functions in female rats	博士
		榊原 基嗣	The mechanism mediating sexual differentiation of the brain	博士
	生命技術科学専攻 生物生産技術科学講座 動物生産科学第 1 研究分野	中務 桂佑	シバヤギの GnRH サージ発生機構における視索前野キスペプチンニューロンの役割	修士

B. 分館

学部	所属	氏名	テーマ	
医学系研究科	総合医学専攻 基礎医学領域 生物化学講座 分子細胞化学	橋本 登	Proteomic analysis of ganglioside-associated membrane molecules: substantial basis for molecular clustering	博士
		中倉 真之	細胞外 O-GlcNAc による Epirgulin の機能制御	修士
	総合医学専攻 基礎医学領域 神経科学講座 神経情報薬理学	加藤 勝洋	The inositol 5-phosphatase SHIP2 is an effector of RhoA and is involved in cell polarity and migration	博士
	総合医学専攻 臨床医学領域 病態内科学講座 糖尿病・内分泌内科学	萩原 大輔	BiP mRNA expression is upregulated by dehydration in vasopressin neurons in the hypothalamus in mice.	博士
	総合医学専攻 臨床医学領域 脳神経病態制御学講座 神経内科学	宮崎 雄	ウイルスによる miR-196a の遺伝子導入は CELF2 の発現抑制を介し SBMA の表現型を改善する	博士
		土井 英樹	p62/SQSTM1 は球脊髄性筋萎縮性マウスモデルにおいてオートファジーと封入体形成の二つの経路を介して変異アンドロゲンの毒性を軽減させる	博士
総合医学専攻 基礎医学領域 神経科学講座 神経情報薬理学	石川 稜恭	モノアミン系神経伝達物質によって駆動される細胞内リソ酸化シグナルの解析	基礎医学 セミナー	

講習会・学部実習

(平成25年3月～平成25年8月)

A. 本館

講習会名	期日	担当者	受講者		
利用者講習会	年次教育	平成25年4月2日(火)	柴田理尋, 竹島一仁, 近藤真理	57 (15) 名	
		平成25年4月3日(水)	竹島一仁, 小島康明, 小島 久	46 (9) 名	
		平成25年4月16日(火)	柴田理尋, 近藤真理	6 (3) 名	
		平成25年7月12日(金)	柴田理尋, 近藤真理	2 (1) 名	
	新人オリエンテーション	平成25年4月4日(木)	小島 久	5 (0) 名	
		平成25年4月8日(月)	柴田理尋, 小島康明	3 (0) 名	
		平成25年4月12日(金)	小島 久	5 (3) 名	
		平成25年6月11日(火)	小島 久	2 (0) 名	
	平成25年7月11日(木)	近藤真理	3 (2) 名		
RI 取扱講習会	講義-1 (英語)	平成25年5月13日(月)	柴田理尋, 竹島一仁	5 (2) 名	
	講義-2 (日本語)	平成25年5月14日(火)	小島康明	45 (13) 名	
	講義-3 (日本語)	平成25年5月15日(水)	柴田理尋	56 (7) 名	
	講義-4 (日本語)	平成25年7月8日(月)	小島康明	21 (3) 名	
	講義-4 (英語)	平成25年7月8日(月)	竹島一仁	3 (0) 名	
	実習-1	平成25年5月16日(木)	竹島一仁, 柴田理尋, 小島康明, 近藤真理	16 (6) 名	
	実習-2	平成25年5月17日(金)	小島康明, 竹島一仁, 柴田理尋, 小島 久	15 (2) 名	
	実習-3	平成25年5月20日(月)	小島康明, 柴田理尋, 竹島一仁, 近藤真理	9 (1) 名	
	実習-4	平成25年5月21日(火)	竹島一仁, 小島康明, 柴田理尋, 小島 久	9 (1) 名	
	実習-5	平成25年5月22日(水)	柴田理尋, 竹島一仁, 小島康明, 小島 久	15 (3) 名	
	実習-6	平成25年5月23日(木)	小島康明, 柴田理尋, 竹島一仁, 近藤真理	6 (3) 名	
	実習-7	平成25年7月9日(火)	竹島一仁, 柴田理尋, 小島康明, 近藤真理	14 (3) 名	
	実習-8	平成25年7月10日(水)	柴田理尋, 小島康明, 小島 久	8 (2) 名	
X 線取扱講習会	第100回	平成25年5月28日(火)	竹島一仁	127 (22) 名	
	第101回	(日本語)	平成25年5月29日(水)	小島康明	140 (19) 名
		(英語)	平成25年5月29日(水)	柴田理尋	9 (4) 名
	第102回	(日本語)	平成25年7月5日(金)	竹島一仁	30 (4) 名
		(英語)	平成25年7月5日(金)	小島康明	4 (1) 名
学部実習 (RI)	工学部 物理工学科 量子エネルギー工学	平成25年4月12日(金) ～5月1日(水)	平林大介, 吉野正人, 堀田元樹(TA)	8 (0) 名	
		平成25年5月15日(水) ～5月31日(金)	平林大介, 吉野正人, 堀田元樹(TA)	8 (2) 名	
		平成25年6月14日(金) ～7月3日(水)	平林大介, 堀田元樹(TA)	7 (0) 名	
	理学部 物理学科	平成25年5月30日(木) ～5月31日(金)	居波賢二	22 (2) 名	
	(X 線) 工学部 物理工学科 量子エネルギー工学	平成25年4月19日(金) ～7月3日(水)	大塚真弘	23 (2) 名	

講習会名	実施回数	日数	受講者数			
			日本人	外国人	計	
利用者講習会	9	9	115 (31)	5 (2)	120 (33)	
RI 取扱講習会	(講義)	5	4	119 (23)	11 (2)	130 (25)
	(実習)	8	8	85 (19)	7 (2)	92 (21)
X 線取扱講習会	5	3	283 (40)	27 (10)	310 (50)	
学部実習	(RI)	4	20	44 (4)	1 (0)	45 (4)
	(X 線)	1	12	23 (2)	1 (0)	24 (2)
計	32	56	669 (119)	52 (16)	721 (135)	

() 内は女性数

B. 分館

講習会名	期日	担当者	受講者
再教育講習会	平成25年3月4日(月)	安達興一, 中村嘉行, 濱田信義	74 (20) 名
	平成25年3月6日(水)	安達興一, 中村嘉行, 濱田信義	41 (7) 名
	平成25年3月15日(金)	安達興一, 中村嘉行, 濱田信義	33 (4) 名
	平成25年4月8日(月)	安達興一, 中村嘉行, 濱田信義	7 (0) 名
	平成25年5月28日(火)	安達興一, 濱田信義	1 (0) 名
分館利用説明会	平成25年5月28日(火)	安達興一, 中村嘉行	6 (0) 名
	平成25年6月5日(水)	安達興一, 中村嘉行, 濱田信義	1 (0) 名
	平成25年6月10日(月)	安達興一, 中村嘉行	1 (0) 名
	平成25年7月19日(金)	安達興一, 中村嘉行, 濱田信義	7 (1) 名
グループ責任者講習会	平成25年4月15日(月)	安達興一, 中村嘉行, 濱田信義	8 (1) 名
	平成25年4月19日(金)	安達興一	4 (0) 名
X線再教育講習会	平成25年3月7日(木)	中村嘉行	12 (1) 名
	平成25年3月11日(月)	中村嘉行	1 (0) 名
	平成25年3月18日(月)	中村嘉行	1 (0) 名
	平成25年5月15日(水)	中村嘉行	1 (0) 名
X線新規利用講習会	平成25年7月23日(火)	中村嘉行	4 (1) 名
	平成25年7月31日(水)	中村嘉行	4 (1) 名
	平成25年8月2日(金)	中村嘉行	4 (0) 名

講習会名	実施回数	日数	受講者数		
			日本人	外国人	計
再教育講習会	5	5	145 (25)	11 (6)	156 (31)
分館利用説明会	4	4	12 (1)	3 (0)	15 (1)
グループ責任者講習会	2	2	11 (1)	1 (0)	12 (1)
X線再教育講習会	4	4	13 (0)	2 (1)	15 (1)
X線新規利用講習会	3	3	12 (2)	0 (0)	12 (2)
計	18	18	193 (29)	17 (7)	210 (36)

() 内は女性数

講習会修了者数

講習会種類	開催日	所属													計		
		理学部・理学研究科	医学部・医学系研究科・附属病院	工学部・工学研究科	農学部・生命農学研究科	環境学研究科	創薬科学研究科	トランスフォーメティブ生命分子研究所	エコトピア科学研究所	物質科学国際研究センター	生物機能開発利用研究センター	現象解析研究センター	グリーンモビリティ連携研究センター	全学技術センター		アイントープ総合センター	
RI 講習 [第2種：見習い期間付]	平成25年 5月14日(火)	3		7		1											11
	平成25年 5月15日(水)			26													26
	平成25年 7月8日(月)			4			1		1								6
	計	3	0	37	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	43
RI 講習 [第2種：見習い期間免除]	平成25年 5月16日(木)	5	1	6	2					1		1					16
	平成25年 5月17日(金)	1	5	5	4												15
	平成25年 5月20日(月)	3	1		4									1			9
	平成25年 5月21日(火)		2	5		1								1			9
	平成25年 5月22日(水)	9	3	3													15
	平成25年 5月23日(木)			3	3												6
	平成25年 7月9日(火)	5	2	3			1	1				1		1			14
	平成25年 7月10日(水)	1	1	3	2											1	8
	計	24	15	28	15	1	1	1	0	1	0	2	0	3	1	92	
X 線講習 [第3種]	平成25年 5月28日(火)	7	3	112	2		3										127
	平成25年 5月29日(水)	5	5	121	7	1	3		2	3	1		1				149
	平成25年 7月5日(金)	5		22			2		4	1							34
	計	17	8	255	9	1	8	0	6	4	1	0	1	0	0	310	
X 線安全取扱実習	平成25年 8月1日(木)	1		1													2
	計	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	総計	45	23	321	24	3	9	2	6	6	1	2	1	3	1	447	

センターへの講師依頼

分館

依頼元	講習会名	受講対象者	期日	項目・担当者	受講者数
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成25年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事者 教育訓練 A	医学部附属病院新規 放射線業務従事者	平成25年 4月 2日	「透過写真の撮影の作業の方法」 中村 嘉行	144
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成25年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事者 教育訓練 A	医学部附属病院新規 放射線業務従事者	平成25年 4月 8日	「透過写真の撮影の作業の方法」 中村 嘉行	53
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成25年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事者 教育訓練 B	医学部附属病院新規 放射線業務従事者	平成25年 4月10日	「透過写真の撮影の作業の方法」 「電離放射線の生体を与える影響」 「関係法令」 安達 興一	46
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成25年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事者 教育訓練 C	医学部附属病院新規 放射線業務従事者	平成25年 4月16日	「放射性同位元素等, 放射線発生装置の安全取扱いⅠ」 安達 興一	11
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成25年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事者 教育訓練 D	医学部附属病院新規 放射線業務従事者	平成25年 4月19日	「放射性同位元素等, 放射線発生装置の安全取扱いⅡ」 安達 興一	9
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成25年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事者 教育訓練 B	医学部附属病院新規 放射線業務従事者	平成25年 4月26日	「透過写真の撮影の作業の方法」 「電離放射線の生体を与える影響」 「関係法令」 安達 興一	13
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成25年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事者 教育訓練 A	医学部附属病院新規 放射線業務従事者	平成25年 5月 9日	「透過写真の撮影の作業の方法」 中村 嘉行 (録画)	12
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成25年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事者 教育訓練 B	医学部附属病院新規 放射線業務従事者	平成25年 5月10日	「透過写真の撮影の作業の方法」 「電離放射線の生体を与える影響」 「関係法令」 安達 興一 (録画)	31
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成25年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事者 教育訓練 A	医学部附属病院新規 放射線業務従事者	平成25年 5月21日	「透過写真の撮影の作業の方法」 中村 嘉行 (録画)	13
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成25年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事者 教育訓練 B	医学部附属病院新規 放射線業務従事者	平成25年 5月23日	「透過写真の撮影の作業の方法」 「電離放射線の生体を与える影響」 「関係法令」 安達 興一 (録画)	27

設備更新の紹介

昨年度、アイストープ総合センター本館、新館屋上設置の「新館4・5階排気系統用RI排気モニタ」を更新した。新モニタは、電離箱内に発生した電離電流から α 線によるパルスを引くことにより、Rn/Tnの影響を低減し、人工放射性核種からの放射能濃度を安定的に測定することが可能となっており、検出限界値が下がりより低濃度まで測定可能となった。また更新により取り外した旧排気モニタを、これまで排気モニタが設置してなかった新館貯蔵室・保管廃棄室排気系統用のRI排気モニタとして設置した。これによりアイストープ総合センターの放射線管理区域の全排気系統にRI排気モニタが設置できたことになる。管理区域からの全排気の常時監視体制が完成し、より厳密な安全管理体制となった。



新排気モニタ

$\beta(\gamma)$ 線ガスモニタ	MODEL DGM-1101C ALOKA
検出器	通気式円筒型電離箱検出器
検出下限濃度	$^{14}\text{C} : 2.0 \times 10^{-4} \text{ Bq/cm}^3$
検出器有効電離体積	14リットル
サンプリング流量	5リットル/分

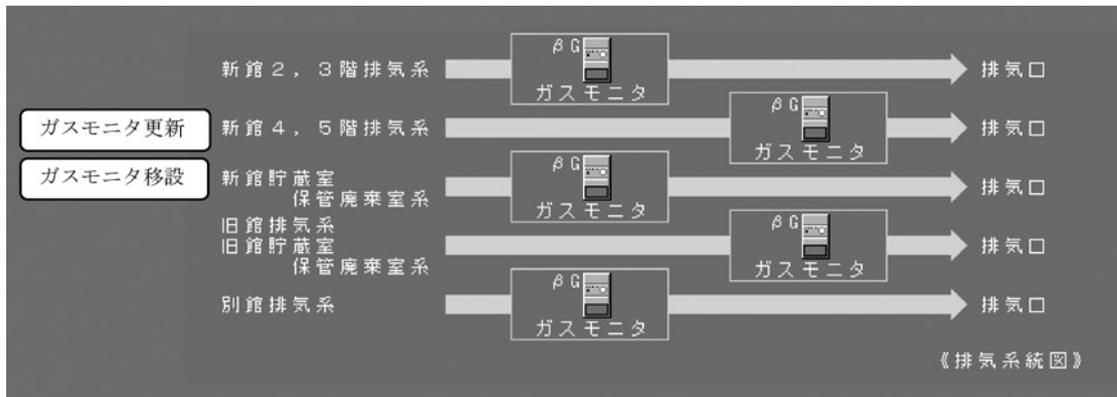


図1 排気モニタ構成図

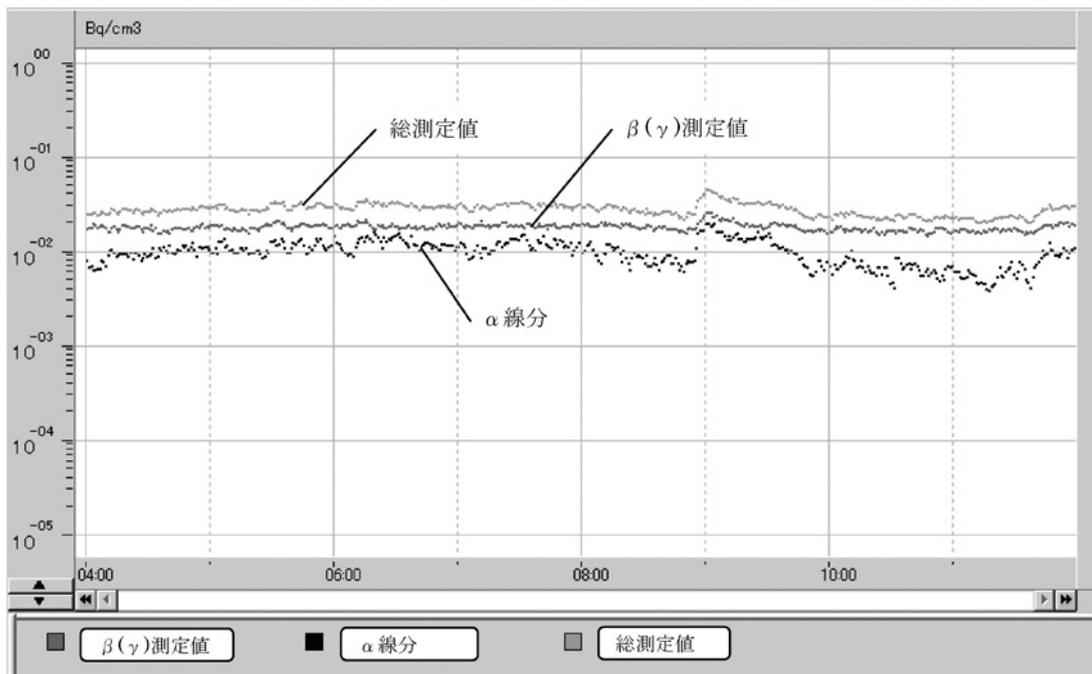


図2 測定値トレンドグラフ

機器紹介

新しく機器を設置しました。ご利用下さい。

分館

機器名	設置場所	紹介説明	
個人被ばく線量計 マイドーズミニ PDM-122-SZ (日立アロカメディカル) 9本	放射線安全管理室	測定線種： γ (X)線 (40keV \sim) 検出器：半導体検出器 測定範囲：1 μ Sv \sim 10Sv, 1 μ Sv/h \sim 10Sv/h エネルギー特性：50keV \sim 1.5MeV \pm 30%以内 (^{137}Cs を用いて校正) 表示方式：デジタル4桁表示	
ポケットサーバイメータ PDR-111 (日立アロカメディカル)	放射線安全管理室	測定線種： γ 線 検出器：CsI(Tl)シンチレーション検出器 測定範囲：1cm線量当量率/0.001 \sim 19.99 μ Sv/h エネルギー特性：60keV \sim 1.25MeV 表示方式：デジタル4桁表示	
シンチレーションサーバイメータ TCS-172B (日立アロカメディカル)	放射線安全管理室	線量当量率と計数率の切替可能。 測定線種： γ 線 検出器： ϕ 25.4 \times 25.4mm NaI(Tl)シンチレーション検出器 エネルギー範囲：線量率：50keV \sim 3MeV, 計数率：50keV以上 測定範囲：1cm線量当量率 バックグラウンド \sim 30 μ Sv/h, 計数率 0 \sim 30k/s 時定数：3, 10, 30秒	
^{125}I 用シンチレーションサーバイメータ TCS-173C (日立アロカメディカル)	放射線安全管理室	^{125}I 表面汚染の測定に特化したサーバイメータ 測定線種： γ 線 検出限界： ^{125}I の点汚染に対して約2.5Bq エネルギー範囲：20 \sim 45keV 測定レンジ：アナログ表示 0 \sim 10, 30, 100, 300, 1k, 3k (s-17段切替, リニア目盛) デジタル表示 計数率：0 \sim 99.9s-1, 100 \sim 999s-1, 1.00 \sim 9.99ks-1 計数：0 \sim 999999count	
GM測定装置 JDC-123 (日立アロカメディカル) 3台	動物実験室	実習に使用する。 入力感度：負パルス100mV (100mV \sim 約500mVまで可変) 計数容量：999, 999count (6桁発光ダイオード) プリセットタイム：0.1 \sim 99.9min. 検出器：GM管, 有効径25mm ϕ GM管窓厚：約2mg/cm 2 測定台試料棚：6段 (可変範囲10, 20, 30, 40, 50, 60mm)	

機器貸出実績

本館

機 器, 数 量	貸 出 先	目 的, 内 容
《学内貸出》		
GM サーベイメータ, NaI シンチレーションサーベイメータ, ポケット線量計 PDM-111/101 1～4台 ×2回	エコトピア科学研究所	オープンレクチャーで使用
NaI シンチレーションサーベイメータ TCS-161 計1台	生命農学研究科	名大構内で二次林内の空間線量の測定
GM サーベイメータ, NaI シンチレーションサーベイメータ, ポケット線量計 PDM-117 9台	農学部	線量測定のため
ポケット線量計 PDM-111 13台	年代測定総合研究センター	環境学研究科の基礎セミナーに使用
NaI シンチレーションサーベイメータ TCS-161/172 計6台	年代測定総合研究センター	環境学研究科の基礎セミナーに使用
GM サーベイメータ TGS-136 3台, I-125用 NaI シンチレーションサーベイメータ NSP410 3台	医学部保健学科	学部実習に使用
エックス線用サーベイメータ NHC4 3台	工学部放射線安全管理室	エックス線装置の漏洩検査のため
エックス線用サーベイメータ NHC4 1台	工学研究科	エックス線装置の漏洩検査のため
Cs-137, Co-60 各1個	理学研究科	原子核乾板の性能評価
液シン標準サンプルバイアル	農学部放射線安全管理室	校正のため
施設の利用・RIの安全取扱い DVD版	工学部	工学部物理工学科 講義に使用
施設の利用・RIの安全取扱い DVD版	理学部	理学部化学科 学生実習に使用
施設の利用・RIの安全取扱い DVD版 ×2回	農学部放射線安全管理室	講習会に使用するため
《学外貸出》		
施設の利用・RIの安全取扱い DVD版 ×2回	株式会社イング	教育訓練のため
《震災に伴う学術的目的による学内者への貸出》		
GM サーベイメータ, NaI シンチレーションサーベイメータ, ポケット線量計 PDM-111 1～6台 ×6回	生命農学研究科	福島県内調査時における被ばく管理のため
NaI シンチレーションサーベイメータ TCS-161 1台, ポケット線量計 PDM-111 1～6台 ×6回	エコトピア科学研究所	福島県内調査時における被ばく管理のため
《震災支援に関連する学内者への貸出》		
ポケット線量計 PDM-111 7台	発達心理精神科学教育研究センター	福島県への除染ボランティアが着用するため

新規購入図書

●分館

洋書

- ・ ICRP(118) ICRP Statement on Tissue Reactions and Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs-Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context
- ・ ICRP(120) Radiological Protection in Cardiology
- ・ ICRP(121) Radiological Protection in Paediatric Diagnostic and Interventional Radiology
- ・ ICRP Proceedings of the First ICRP Symposium on the International System of Radiological Protection
- ・ ICRP(122) Radiological Protection in Geological Disposal of Long-lived Solid Radioactive Waste

放射線安全管理室からのお知らせ

2013年度 後期 予定

●本館●

- 10月 冷暖房切替
X線講習会 (10/9, 11/5)
RI講習会 (10/30, 31)
- 11月 停電のため休館 (11/17)
- 12月 2期期末チェック (~12/24)

2014年

- 1月 3期利用開始 (1/8)
RI講習会 (1/16, 17)
- 2月 施設・設備点検
- 3月 2014年度利用申請
3期期末チェック (~3/27)

(新人オリエンテーションは毎月一回開催、
開催日は掲示します。)

●分館●

- 10月 3期利用開始 (10/1)
グループ責任者講習会
- 12月 4期実験計画書提出期限 (12/5)

2014年

- 1月 4期利用開始 (1/6)
下半期利用料金等請求
- 2月 施設・設備点検
- 3月 2014年度実験計画書提出期限 (3/6)
再教育講習会

(分館利用説明会は、毎月一回開催、
開催日は掲示します。)

運営委員会運営委員名簿

平成25年9月1日現在

所 属 ・ 職 名	氏 名
セ ン タ ー 長	本 間 道 夫
理 学 研 究 科・准 教 授	吉 岡 泰
医 学 系 研 究 科・准 教 授	天 野 睦 紀
工 学 研 究 科・教 授	瓜 谷 章
生 命 農 学 研 究 科・教 授	前 島 正 義
環 境 学 研 究 科・教 授	北 川 浩 之
情 報 科 学 研 究 科・准 教 授	青 木 撰 之
環 境 医 学 研 究 所・教 授	益 谷 央 豪
分 館 長	磯 部 健 一
原 子 力 委 員 会 委 員 長	瓜 谷 章
安 全 保 障 委 員 会 委 員 長	畑 信 吾
コバルト60照射施設利用委員会委員長	井 口 哲 夫
アイソトープ総合センター・教 授	柴 田 理 尋
アイソトープ総合センター・准 教 授	竹 島 一 仁
物質科学国際研究センター・准 教 授	田 村 康
工 学 研 究 科・教 授	山 澤 弘 実
生 命 農 学 研 究 科・教 授	畑 信 吾
アイソトープ総合センター・講 師	安 達 興 一
アイソトープ総合センター・講 師	小 島 康 明

委員会等の報告

第150回運営委員会 平成25年4月22日開催
審議事項

1. アイソトープ総合センター運営委員会
第7号委員について
2. 実績報告及び年度計画等について
3. 平成24年度現況調査表について
4. その他

報告事項

1. 平成26年度概算要求について
2. 平成25年度講習および実習計画について
3. センター長会議予定について
4. その他

第151回運営委員会 平成25年6月25日開催
審議事項

1. アイソトープ総合センター分館長の選
考について
2. 平成24年度運営費決算（案）について
3. 平成25年度運営費予算（案）について

報告事項

1. アイソトープ総合センターエックス線
実習棟の竣工について
2. アイソトープ総合センター改築（施設概
算要求）について
3. 第37回国立大学アイソトープ総合セン
ター長会議について
4. その他

第37回アイソトープ総合センター長会議

平成25年6月5日～6日開催

会場：岡山大学創立五十周年記念館

（当番校：岡山大学）

（議題）

1. アイソトープ総合センターの現状と課
題及び今後の展望

人事異動

－ご苦労さまでした－

井道哲志（専門職員）

平成25年7月1日

工学部・工学研究科・総務課 V系事務室
へ配置換

－はじめまして－

服部孝治（専門職員）

平成25年7月1日

財務部契約課調達グループ（契約総括）から
配置換

編集後記

いつも『TRACER』を御愛読いただき誠にありがとうございます。

今号から、編集委員に加わらせていただくことになりましたが、恥ずかしながらアイソトープに関する知識は乏しい限りです。『TRACER』は、アイソトープに関する様々な情報を積極的に提供する役割がありますので、知識が乏しい私でも分かりやすく読みやすいものにしていきたいと考えています。また、記事につきまして御意見・御要望がございましたら、御遠慮なく御意見等をお寄せください。編集委員のみならず、御愛読いただいている皆さまと一緒に『TRACER』をより良い物に出来たらと思いますので、引き続き『TRACER』をよろしくお願いたします。 (K.H)

トレーサー編集委員

委員長	本 間	道 夫
	柴 田	理 尋
幹 事	竹 島	一 仁
	小 島	久 久
	中 村	嘉 行
	服 部	孝 治

Tracer 第54号

平成25年10月17日 発行

編集発行

名古屋大学アイソトープ総合センター
〒464-8602 名古屋市千種区不老町
電 話 〈052〉 789-2563
F A X 〈052〉 789-2567