

名古屋大学アイソトープ総合センター

TRACER

研究紹介

成長応力発生機構に関する研究

—細胞壁セルロースに秘められた樹木の巨大化戦略—

名古屋大学物理工学科量子エネルギー工学コースにおける学生実験

—粉末 X 線回折による酸化物超伝導物質の相同定と結晶構造解析—

技術レポート

高純度 Ge 検出器用遮蔽体の製作 その1

トピックス

アイソトープ総合センター新 RI 実験棟の紹介

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62号

目 次

巻頭言

環境放射能と RI	竹 中 千 里	1
-----------------	---------	---

研究紹介

成長応力発生機構に関する研究		
—細胞壁セルロースに秘められた樹木の巨大化戦略—	山 本 浩 之	3
名古屋大学物理工学科量子エネルギー工学コースにおける学生実験		
—粉末 X 線回折による酸化物超伝導物質の相同定と結晶構造解析— ...	大 塚 真 弘	7

技術レポート

高純度 Ge 検出器用遮蔽体の製作 その 1		
.....	中村嘉行・緒方良至・岸琢真・塚原嘉住夫	11

トピックス

アイソトープ総合センター新 RI実験棟の紹介	柴 田 理 尋	16
国立大学アイソトープ総合センター長会議に出席して	成 田 信 周	19
平成29年度 共同利用研究課題一覧		20
平成29年度 センター利用者一覧		22
センターを利用するの学位授与者		24
講習会・学部実習		25
講習会修了者数		27
センターへの講師依頼		28
機器紹介		29
機器貸出実績		29
放射線安全管理室からのお知らせ		30
運営委員会運営委員名簿		31
委員会等の報告		32
人事異動		32

編集後記

環境放射能と RI

アイソトープ総合センター長・生命農学研究科教授

竹 中 千 里



本年4月から、センター長を拝命いたしました。その背景には、私が放射性物質(RI)のヘビーユーザーだという理由があるのだらうと思われる方がいるかもしれません。しかし、私の研究室では今まで市販のRIを使用した実験を全く行っていません。実は、2011年3月の福島第一原子力発電所事故後、福島をはじめとする放射性物質で汚染された地域で採取した土や植物などの環境試料の処理と放射能測定に、RIセンターの施設を使わせていただいたのがセンター利用の始まりです。

自然環境には、 ^{40}K や ^{14}C などの天然放射性核種、および1960年代をピークとする大気圏核実験による ^{137}Cs などの人工放射性核種が存在しており、これらの放射能は総称して環境放射能と呼ばれています。通常、大気、水、土壌などの環境における放射性物質の濃度は、人や生態系への影響が懸念されるレベルよりも非常に低いため、環境における基準値もなければそれらを扱う際の特別な処置も義務付けられていません。しかしながら、その濃度レベルが高ければ影響も無視することはできなくなります。したがって環境に存在する放射性物質も、有害重金属や大気汚染ガスなどの他の環境汚染物質と同様に取り扱うべきだと考えることもできます。が、福島第一原発事故前の大気汚染防止法や水質汚濁防止法等、環境汚染に関わる法律では、「放射性物質には適用しない」という文言が適用除外の条文に記されています。すなわち、放射性物質は環境省の環境基本法の対象物質ではなく、放射性物質に関わる事項は全て原子力基本法のもとで扱われていたということです。ところが、福島第一原発事故後、2011年8月に施行された「放射性物質汚染対処特別措置法」では、「環境大臣は事故由来放射性物質による環境の汚染への対処に関する施策を適正に策定し、…」とされており、原発事故による放射能汚染は環境省が扱う問題となりました。

このように福島第一原発事故は、放射性物質の扱いにおいて日本の法律の見直しが迫られるような混乱を引き起こしました。同様に、私たち研究者の立場でも、福島原発由来の放射性物質を一体どこでどう扱えばいいのだらう、という戸惑いが生じました。私の研究室では、原発事故前に大気圏核実験由来 ^{137}Cs の森林土壌での挙動を調べる研究を、通常の実験室で行っていたのですが、事故後初めて福島に調査に入り持ち帰った試料は放射能レベルが非常に高く、通常の実験室での処理を躊躇するほどでした。これはRIセンターで処理・測定させてもらうしかないと判断し、柴田教授にお願いしたところご快諾いただき、今日に至っているという訳です。

ところで、放射線障害防止法のもとRI管理施設で扱わなければならない放射性物質(RI)の数値上の定義は、非密封線源の ^{137}Cs の場合、 10^4Bq または 10Bq/g 以上とされています。福島で採取した試料の中には 10Bq/g 以上の ^{137}Cs を含むものがあり、定義からいえばRI管理施設で扱う

べき放射性物質であると解釈できます。しかしながら一方で他大学では、福島由来の試料は法令上の RI ではないという解釈から、RI 管理施設を使わせてもらえなかった例もあるということでした。これは各大学の RI 管理施設において、福島からの試料の扱いの判断に混乱があったということだといえます。一方、前 RI センター長の本間教授によれば、海外では、日本で扱う量の非密封の RI が普通の実験室で扱えるとのことで、海外での RI の解釈が日本と異なることが伺えます。このように環境放射能や RI の解釈には、まだまだ不明瞭な点があるといわざるをえません。いずれにしても、取り扱う人や環境の安心・安全が保証されることがもっとも重要だと思っています。

環境放射能や RI の解釈に私自身が悶々としている中、名古屋大学の RI センター新 RI 実験棟が完成いたしました。8 月中旬に RI 施設としての審査を受け、無事合格し、この秋には引越しが始まります。多額の予算を投入して建てられた新 RI 実験棟を最大限に活用していただけるよう、放射性物質の安全な取り扱いを基本原則として、ユーザーの立場にたった柔軟で積極的な管理運営を目指したいと思っています。

成長応力発生機構に関する研究 —細胞壁セルロースに秘められた樹木の巨大化戦略—



山本 浩之

(生命農学研究科 生物圏資源学専攻)

樹木が空高くそびえ、広く枝を張るための戦略 —序に換えて

これまで地球上に現れた生物のうち、個体のレベルで最長、最重量、最長寿となるのは樹木である。大きいものでは樹高143メートルに達し(ユーカリレグナンス, オーストラリア), 重いものでは重量2,000トンを超える(ジャイアントセコイア, 米国)。寿命については樹齢5,000年を超える個体(ブリスルコーンパイン, 米国)が知られている。

なぜそこまで巨大化する必要があるのだろうか。また、長生きしなければならないのか。一口に言って熾烈な生存競争を勝ち抜く上で有利に働くからである。ある生物種が生存競争を生き残るためには、他の競合種よりも有利な成育条件に立つことが鍵となる。移動が叶わない植物にとっては、巨大化する(高く聳え、広く枝葉を繁らせる)ことが、より有利な光合成条件を獲得し、また長寿命を実現し、結果として子孫繁栄に成功するための最良の手段となる。

では、植物はどのようにして巨大化するのだろうか。それを可能にするのは“二次木部からなる真正中心柱”の形成である。簡単に言えば、太くて丈夫な丸太が、莫大な自重を支えるのを可能にするのである。二次木部のほとんどは、生命活動を終えた繊維細胞からなっている。これを維持するために必要な生理的エネルギーは格段に少なく済む。さらに、死細胞の集まりであるはずの二

次木部には、重力による刺激を積極的に軽減するような力学的システムが備わっている。そのような二次木部によって樹体の大部分が作られていることと、その発達には長い時間がかかることが、樹木を地球上でもっとも巨大かつ長寿な生物にしている。

筆者が所属する研究グループは、二次木部が示す種々の機能の解明に取り組んでいるが、その一つが“成長応力”の発生とそのバイオメカニクスの意義に関する研究である。成長応力とは、文字通り、樹木の肥大成長の過程で、二次木部に発生する物理的な“力”であり、上述の“重力による刺激を積極的に軽減するような力学的システム”としての役割を果たす。それを巧みに利用しながら、樹木は苛烈な地球重力場の中で巨体を支え続け、種に固有な樹体形状パターンの発現とその維持に勤しんでいる。成長応力の発生は、二次木部の繊維細胞を構成するセルロースとマトリックス成分との巧みな共同作業である。本原稿では、樹木が細胞壁レベルで発生する成長応力について、とくにセルロースの挙動に注目して得られた最新の成果を紹介する。

二次木部の構造

成長応力の発生機構を語る前に、樹木の二次木部の構造について説明しておこう。二次木部(木材)は、繊維細胞を始め、道管要素や柔細胞(代謝物質の貯蔵や運搬に関わる)からなっている。

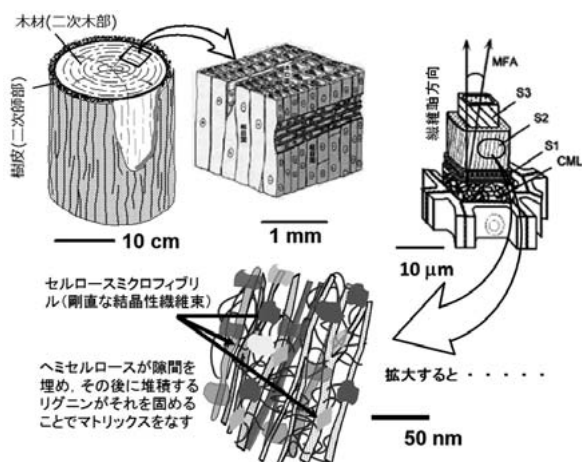


図1 “樹幹丸太ー木材ー多層繊維細胞ー二次細胞壁構成要素”に至る，二次木部の構造的階層性。右上が多層細胞壁から成る繊維細胞，MFAがミクロフィブリル傾角。壁層ごとにCMFを“線”として描いてある。

樹種によって多寡はあるものの，繊維細胞が最も多く，それは厚く木化した二次細胞壁を持つ（図1）。繊維細胞は平行に束ねられて存在しているため，二次木部は繊維軸に沿う方向（幹軸方向）に最も強くなっている。そのような二次木部が，古来より“木材”として生活に用いられてきた。

二次細胞壁内では，セルロース（重合度が数千～10,000ほどの1,4 β グルカン鎖）が，数十本集まって剛直な結晶性繊維（cellulose microfibril，以下CMFと略記）を作り，これが均一に分散している。個々のCMFは，より柔軟なマトリックス物質（リグニンとマトリックス多糖類との混合体）によって包埋されている。すなわち細胞壁は“強化相としてのCMF”と“母材相としてのマトリックス物質”との二相構造となっている。

剛直な結晶性繊維であるCMFは，繊維長軸に対して一定の角度（通常は数度～20度）をなすように配向しており，これをミクロフィブリル傾角と呼んでいる（図1）。ミクロフィブリル傾角やセルロース比率は，細胞壁そのものの力学物性を決め，その結果として繊維細胞の力学物性を決め，ひいては巨視的レベルの二次木部（木材）の力学物性を決定づけている。例えば，巨視的レベルの大きさの木材を用いて測定された細胞壁のヤング率（繊維細胞軸に沿う方向での縦弾性係数）は，

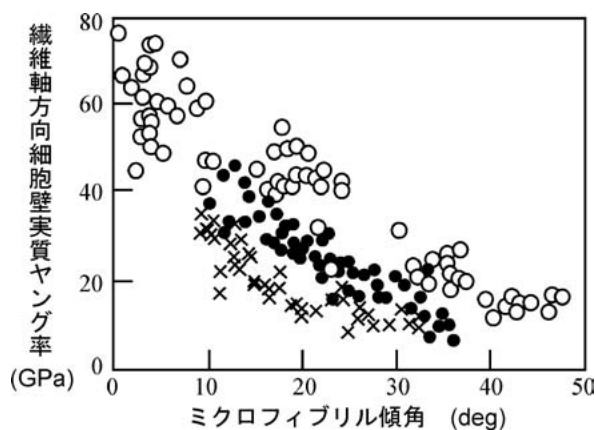


図2 ミクロフィブリル傾角と細胞壁のヤング率（繊維細胞軸に沿う方向）との関係（文献1から改作）
○；ブラックスプルース（*Picea mariana*），
●；ラジアータマツ（*Pinus radiata*），
×；スギ（*Cryptomeria japonica*）。

ミクロフィブリル傾角が小さいほど大きくなる傾向にある。このことは，繊維細胞モデルを用いるシミュレーションによって，理論的にも説明されている（図2）¹⁾。

成長応力とそのバイオメカニックス的意義

二次木部表面の繊維細胞は，二次細胞壁の木化の過程で繊維方向に収縮あるいは膨張しようとする。そのような寸法変化が，現実の樹幹内部では拘束されるため，二次木部表面には応力が発生する。これを成長応力と呼んでいる。鉛直に生育する樹幹には，そこそこの大きさの引張応力が発生するが，傾斜して生育する樹幹や枝では，傾斜の上下で成長応力の大きさに差が生じる（図3）。裸子植物（針葉樹とイチョウ）では，傾斜の下側に沿って圧縮の成長応力が発生し，一方単子葉類を除く被子植物（いわゆる広葉樹）では，傾斜の上側に沿って異常に大きな引張応力が発生する。その結果，傾斜の上下で応力差が生じ，結果として傾斜して生育する樹幹や枝を，鉛直方向に立ち上げるような曲げモーメントが発生することになる。このようにして，樹木の枝や幹は“負重力屈性”を発現し，さらに樹種に固有な樹冠形状を発現するのである²⁾。

次いで，傾斜の上下で成長応力に違いが生じる

メカニズムを、細胞壁レベルで探してみよう。傾斜刺激を感知した二次木部の繊維細胞は、二次細胞壁における微細構造や化学成分比率を必要に応じて変化させることが知られている。詳しく調べてみたところ、裸子植物（針葉樹やイチヨウ）では、傾斜の下側にできる繊維細胞のマイクロフィブリル傾角を急増させ、また二次細胞壁外縁部でのリグニン濃度をも増加させることが分かった（たとえば文献3）。これらの特徴は、細胞軸方向の伸びの寸法変化と高い相関関係にあった。一方、被子植物（広葉樹）では、傾斜の下側において、マイクロフィブリル傾角が減少し、同時にリグニン濃度も低下することがわかった。これらの特徴は細胞軸方向の収縮の寸法変化と関連していた（たとえば文献4）。以上の観測結果を、繊維細胞モデルを用いる数値シミュレーションによって整理したところ、次のような理論的示唆が導かれた。たとえば、二次細胞壁のCMFには分子軸に沿って引張応力が発生し、一方マトリックスには圧縮応力が発生し、これが繊維細胞の寸法変化を引き起こす直接的原因であるということ、そして、マイクロフィブリル傾角が、繊維細胞の寸法変化の符号

（伸びあるいは縮み）をコントロールすること、などである（たとえば文献5と6）。

セルロースマイクロフィブリルに生じている応力の検証

二次細胞壁の微細構造について、いくつか仮定が必要であるものの、CMFに引張応力が発生し、一方マトリックスには圧縮応力が発生するということは、裸子植物と被子植物との違いを超えて、観測される成長応力の大きさを説明する上での“十分条件”となっている。その実験的検証が、次なる課題である。そこでCMFが結晶性物質であることに着目し、その格子定数の変化をエクス線回折法（WAXD）で捉えることを試みた。図4は、CMFを構成するセルロースI（天然セルロース）結晶の単位格子モデルである。仮に、二次細胞壁の成熟過程（木化による細胞壁の完成過程）でCMFに引張応力が発生し、一方マトリックスに圧縮応力が発生するならば、それらの一部は、採取されたばかりの試験片内にも残存しているはずである。なぜならば、細胞壁は多成分の高分子複合体であり、それゆえ粘弾性的性質を持つた



図3 樹木の幹における傾斜の回復（負重力屈性の発現）。裸子植物では、傾斜部分の二次木部の下側に沿って、一方、被子植物では上側に沿って異常な木部繊維（あて材）が形成される（樹幹下部の明るく色づけた領域）。そこには軸方向に大きな成長応力が発生し、これを利用して、傾斜して生育する樹幹や枝は負重力屈性を発現し、さらに、樹種に固有な樹形を発現する。

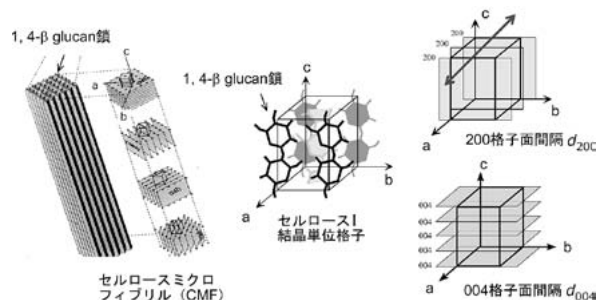


図4 天然セルロース結晶の単位格子と格子面間隔

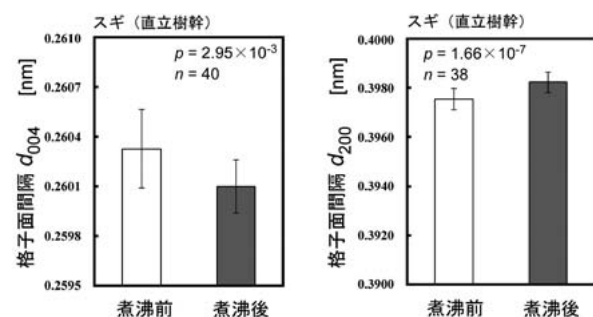


図5 煮沸処理による二次細胞壁中のセルロースI結晶格子面間隔の変化⁹⁾

め、生体時に受けた応力負荷の履歴が刻み込まれているからである。それは、水分存在下で試験片ブロックを加熱することによりリセットされ^{7, 8)}、その過程でCMFは寸法変化を生じる。これが、CMFを構成するセルロースⅠ結晶の格子面間隔 d_{004} と d_{200} の変化として検出されるはずである。

図5は、27年生の成熟したスギの二次木部表面より採取した試験片についての実験結果である。100℃の水中で煮沸処理したときの d_{004} と d_{200} の変化を示す⁹⁾。煮沸処理によって格子面間隔 d_{004} は減少し、一方 d_{200} は増加した。成熟したカラマツ、さらにはヒノキを用いた場合についても、同じ結果が得られた⁹⁾。これらのことは、CMFは、生体中ではセルロース分子軸方向に引張応力を生じており、一方、それとは直角な方向には圧縮されていると解釈することで説明がつく。とくに後者は、マトリックスが圧縮応力を発生していることによると考えている。

おわりに

樹木二次木部における成長応力の発生メカニズムの解明を目指した。これまでに得られた様々な観測やシミュレーションの結果から、二次細胞壁のCMFに生じる引張応力とマトリックスに生じる圧縮応力が成長応力発生の直接的原因であるとする仮説を得ていた。その検証には、エックス線回折法によるセルロースⅠの格子定数の測定が有効であると気付くに至った。仮説は（ある程度）実証されたが、まだまだ事例は限られる。より一般性のある結論を得るためには、より短時間でかつより高精度な測定を行う必要がある（試験片内の力学的状態が刻一刻変化するからである）。成長応力発生機構を巡るより進んだ探索を、名古屋大学アイソトープ総合センターのご協力を得ながら始めたいと考えている。

参考文献

- 1) Yamamoto, H. and Kojima, Y. (2002) Properties of the cell wall constituents in relation to the longitudinal elasticity of wood (Part 1). Formulation of the longitudinal elasticity of an isolated *wood fiber*. *Wood Science and Technology*, **36**, 55–74.
- 2) Yamamoto, H., Yoshida, M. and Okuyama, T. (2002) Growth stress controls negative gravitropism in woody plant stems. *Planta*, **216**, 280–292.
- 3) Hiraide, H., Yoshida, M., Ihara, K., Sato, S., Yamamoto, H. (2014) High lignin deposition on the outer region of secondary wall middle layer in compression wood matches the expression of a laccase gene in *Chamaecyparis obtusa*. *Journal of Plant Biological Research*, **3**, 87–100.
- 4) Yoshida, M., Ohta, H., Yamamoto, H. and Okuyama, T. (2002) Tensile growth stress and lignin content in the cell walls of yellow poplar, *Liriodendron tulipifera* Linn. *Trees*, **16**, 457–464.
- 5) Yamamoto, H. (1998) Generation mechanism of growth stresses in wood cell walls: Roles of lignin deposition and cellulose microfibril during cell wall maturation. *Wood Science and Technology*, **32**, 171–182.
- 6) Yamamoto, H. (2004) Role of the gelatinous layer on the origin of the physical properties of the tension wood. *Journal of Wood Science*, **50**, 197–208.
- 7) Tanaka, M., Yamamoto, H., Kojima, M., Yoshida, M., Matsuo, M., Lahjie, A. M., Hongo, I. and Arizono, T. (2014) The interrelation between microfibril angle (MFA) and hygrothermal recovery in compression wood and normal wood of Sugi and Agathis. *Holzforschung*, **68**, 823–830.
- 8) Abe, K. and Yamamoto, H. (2006) Change in mechanical interaction between cellulose microfibril and matrix substance in wood cell wall induced by hygrothermal treatment. *Journal of Wood Science*, **52**, 15–19.
- 9) Toba, K., Yamamoto, H. and Yoshida, M. (2013) Micromechanical detection of growth stress in wood cell wall by wide angle X-ray diffraction (WAX). *Holzforschung*, **67**, 315–323.

名古屋大学物理工学科量子エネルギー工学コースにおける学生実験 — 粉末 X 線回折による酸化物超伝導物質の相同定と結晶構造解析 —



大塚 真弘[†]

(工学研究科 マテリアル理工学専攻 量子エネルギー工学分野)

1. はじめに

名古屋大学工学部物理工学科量子エネルギー工学コース[‡]の学部3年生を対象とする量子エネルギー工学学生実験第二では、「粉末 X 線回折による酸化物超伝導物質の相同定と結晶構造解析」というテーマで、アイソトープ総合センター・X 線施設所有の X 線回折装置を利用した材料分析の実験を実施しています。本実験は、本誌第57号(2015年)に掲載された RI 実験同様に本学内での第一種放射線業務従事者資格のための実習の一環になります。本稿では、この X 線回折を用いた学生実験について簡単にご紹介致します。

2. 実験目的

本実験では、実験室でも比較的簡便に合成が可能で比較的安価な液体窒素を用いて超伝導状態を実現できるイットリウム系銅酸化物高温超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ (以下、YBCO) の固相反応法による合成、超伝導状態における磁石の上での浮上現象(マイスナー効果・完全反磁性)や電気抵抗がゼロとなる現象(完全導電性)といった超伝導体特有の物性の確認、粉末 X 線回折法による結晶構造解析を実習します。これらの材料合成から分析に至るまでの材料研究の簡単なモデルケースを体験することによって次年度での研究室配属を控えた

3年生の材料研究に関する認識を高めると共に、学内の放射線業務従事者資格取得に向けた X 線発生装置の取り扱いに関わる実習の一環として X 線発生装置(X 線回折装置)を安全に取り扱うために遵守すべき事項・規則を学生に理解させることが狙いになります。

3. 実験内容

具体的な実験内容は表1にまとめた4項目となります。詳細は以下でご説明しますが、実際に超伝導体試料を学生の手で合成するところからはじめ、その物性を計測し、最後に X 線回折法を用いて結晶構造を評価するという流れになります。

表1 X 線回折実験における実施項目

実験内容
1. YBCO 超伝導体の固相反応法による合成
2. 磁気浮上の観察(マイスナー効果・完全反磁性の確認)
3. 電気抵抗の温度依存性の測定(完全導電性の確認)
4. 粉末 X 線回折法を用いた結晶構造解析

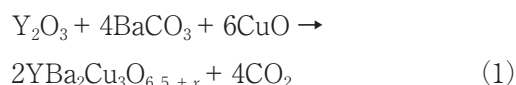
3.1. YBCO 超伝導体の固相反応法による合成

まず、手始めとして YBCO 試料の合成を行います。純度99.9%以上の市販の酸化イットリウム(Y_2O_3)、炭酸バリウム(BaCO_3)、酸化銅(CuO)粉末を下記の化学反応式に従う Y: Ba: Cu = 1:

[†]平成29年度より工学研究科物質科学専攻に配置換

[‡]名古屋大学工学部・工学研究科改組により平成29年度から工学部エネルギー理工学科に改組

2: 3 のモル比で計量し、乳鉢で30分以上混合した後にペレットに成型したものを電気炉で加熱して反応させます。



大気雰囲気下で8時間程度かけて940℃まで温度を上昇させ、12時間程度保持した後、自然冷却にて室温に戻します。一度焼結したペレットは再度粉碎・混合した後、ペレットへと再成型して同一条件で焼結を行うことで、所望する YBCO 超伝導体試料が合成されます。電気炉での焼結時間も含めると時間がかかる工程であるため、本項目の実習には2日間かけます。初日の冒頭に、超伝導体に関わる歴史やその特異な物性の起源、本実験で作製する高温超伝導体の意義などを講義し、まずは材料に関する学生の知識を深めるよう指導します。

3.2. 磁気浮上の観察（マイスナー効果・完全反磁性の確認）

この実験では、作製した YBCO 試料を液体窒素（沸点77K）によって超伝導転移温度 T_c 以下まで冷却し、磁場中に試料を置いた際にどのような応答を示すかを確認します。図1は冷却後の YBCO 試料をネオジウム磁石上に置いた際の様子です。このように磁石上で浮上する様子から超伝導体特有の磁場をはじく完全反磁性によるマイスナー効果や本試料が第二種超伝導体であることを示すビ

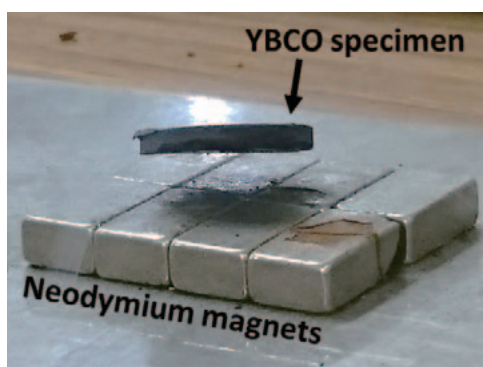


図1 マイスナー効果の観察結果

ン止め効果が確認できます。

この YBCO 試料は、酸素の欠損量（即ち、 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ の δ の値）によって3つの異なる物質相をとり、 $\delta \approx 0$ で Ortho-I と呼ばれる斜方晶相、 $\delta \approx 0.5$ で Ortho-II と呼ばれる正方晶に近い斜方晶相、 $\delta \approx 1$ で Tetra と呼ばれる正方晶相となります。Tetra 相は超伝導体ではなく、Ortho-I 相および Ortho-II 相は共に超伝導体ですが転移温度 T_c がそれぞれ約90K および約60K と異なります。本実験では、液体窒素の沸点77K で超伝導状態に転移できる Ortho-I 相の生成が目的です。図1のように、77K 程度までの冷却で超伝導状態特有の現象が観察されることから作製した YBCO 試料の主成分は Ortho-I 相であると考察することができます。

なお、この実験と次に示す電気抵抗の温度依存性の測定では液体窒素を利用しますので、極低温冷媒を安全に取り扱う上での注意事項も簡単に指導します。

3.3. 電気抵抗の温度依存性の測定（完全導電性の確認）

次に、作製した YBCO 試料を液体窒素で冷却し、その過程における電気抵抗の変化を測定します。超伝導体は超伝導状態に転移すると電気抵抗がゼロとなります。その様子を直接捉えるため、図2のように低抵抗値でもケーブルの電気抵抗や接触抵抗の影響を受けずに精度良く電気抵抗値を計測できる四端子法を用います。

図3は YBCO 試料を液体窒素で冷却し、その

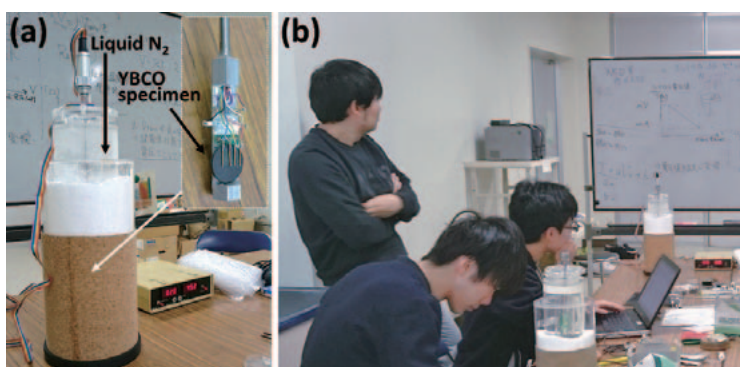


図2 (a) 電気抵抗測定装置、(b) 電気抵抗の温度依存性の測定風景

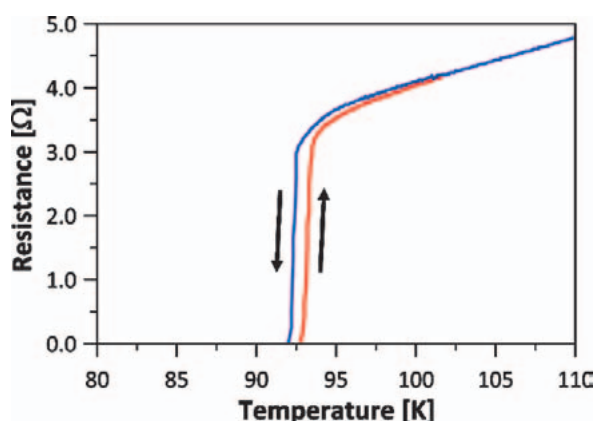


図3 YBCO 試料の電気抵抗の温度依存性
(赤線：昇温過程，青線：降温過程)

後、室温に戻す過程における電気抵抗変化の測定結果の一例になります。この結果では、92K 近傍で電気抵抗がゼロへと変化しており、磁気浮上の観察からも推定された Ortho-I 相の転移温度 T_c に一致しています。この結果でも見られますが、降温過程と昇温過程では転移温度が見かけ上変化しています。これは温度測定に用いている Si ダイオードの位置と YBCO 試料の位置関係などに依存した差異になりますが、学生にはこの理由を考察させます。また、この測定ではちょっとした測定時の条件の違いで転移温度等に誤差が入ることがありますので、その過程を良く検討するよう指導します。

3.4. 粉末 X 線回折法を用いた結晶構造解析

ここまで試料の作製、物性測定とやってきた締めくくりとして粉末 X 線回折法を用いて YBCO 試料の結晶構造解析を行います。X 線回折実験の実施には、アイソトープ総合センター所有の Rigaku 製試料水平型多目的 X 線回折装置 Ultima IV をお借りしており、作製した YBCO 試料から図 4 のような回折プロファイルを取得します。YBCO 試料の場合、図 4 中の赤矢印で示した回折ピークの強度比率等が酸素欠損量によって微妙に変化します。このような X 線回折プロファイルの形状の詳細な解析に当たっては Rietveld 解析などが一般的に行われますが、本実習では様々な物質から得た X 線回折データのデータ

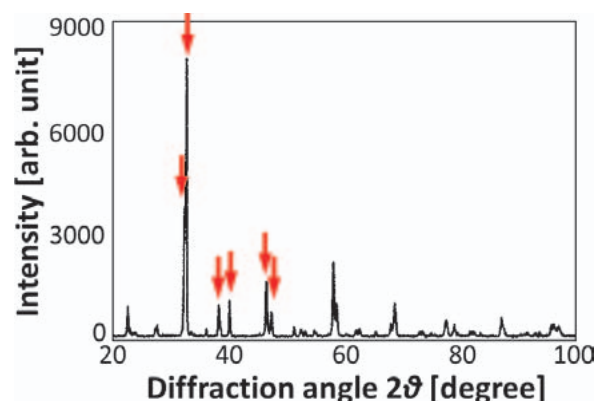


図4 YBCO 試料から取得した X 線回折プロファイル

ベース (International Center for Diffraction Data (ICDD)) との詳細な比較検討によって物質の同定を行います。ここでは詳細は割愛しますが、図 4 の結果では酸素欠損量 $\delta = 0$ や $\delta = 0.2$ 程度の Ortho-I 相のデータと良い一致を示すことから、作製した YBCO 試料は酸素欠損量 $\delta = 0 \sim 0.2$ 程度の Ortho-I 相だと判断できます。これは、これまで確認した超伝導状態でのマイスナー効果や電気抵抗ゼロと矛盾ない結果です。

本実習にあたって、受講学生には X 線における回折現象を用いた結晶構造解析の原理だけでなく、X 線発生装置を安全に利用する上で遵守すべき事項や実際の事故事例等を紹介・講義します。また、実際に作動中の X 線回折装置の周りをサーベイメータで計測し、漏洩 X 線の有無などを確認します。これらを通して、X 線の「物理」だけでなくその利用の際の規則や装置の安全性などについても学生に実感してもらえよう指導しています。

4. まとめ

本稿で紹介した学生実験では、酸化物高温超伝導体の一つである YBCO を実際に作製することからスタートし、その物性（磁場に対する応答や電気抵抗）を測定し、最後に X 線回折法によって結晶構造解析を明らかにするという材料研究のモデルケースの一連の流れを受講学生に体験させます。これらの経験が、受講学生が学部 4 年生に

進級し研究室配属された際に材料研究に携わる場合はもちろんのこと、その他の分野に進む学生にとっても本実験を通して習得した基礎的なモノの考え方や装置等の安全取り扱いに対する認識などが今後においても役に立つことを期待しています。

本実験の主テーマであります X 線回折実験の

遂行にあたりましては、アイソトープ総合センターのご協力により最新型の X 線回折装置をお借りしております。本装置につきまして研究利用でのユーザーが増加しつつある現状において、格別のご配慮により学生実験のために多数の日程をご提供頂いておりますことに改めまして感謝申し上げます。

高純度 Ge 検出器用遮蔽体の製作 その1

中村嘉行¹, 緒方良至¹, 岸琢真², 塚原嘉住夫³

(¹名大医学部 RI 分館, ²(有)えのきエンジニアリング, ³(株)塚原製作所)

1. はじめに

高純度 Ge (HP-Ge) 検出器を用いて, 環境放射能などの微量の放射能を測定するには, 環境中の放射線を遮るため検出器を鉛などで囲う必要がある。様々なタイプの遮蔽体が市販されているが高価である。また, 鉛遮蔽体には, 遮蔽体を構成する鉛自体から放射される X 線・放射線の影響を減らすため, 鉛の内側に銅などの内張を貼り付ける。市販品の場合, はじめからセットされていることもあり, 考慮されることは少ない。今回, 20 年以上前から保有している鉛ブロックを使用して遮蔽体を自作することとなり, 内張について様々な組み合わせた効果を実験的に検討して最適な物の選択を試みた。

また, 鉛遮蔽蓋として 11.3kg の鉛ブロックを 4 個使用しているが, 測定試料入れ換えの都度, 持ち上げて移動しなければならず, 労力を要し, 落下による怪我等の危険性もはらんでいた。そこで, この 4 個の鉛ブロックを一つの蓋にしてスベリ機構によって円滑に開閉出来る工夫を試みた。

本研究の目的は, 鉛遮蔽体の内張の効果を実験的に調べ内張の最適化を実現すること, 及び労力を要する蓋の開閉の作業性と安全性を向上させることである。

2. 方法

使用した HP-Ge 検出器 (GEM-35190-S, Ortec) は, p 型で相対効率 35 %, FWHM: 1.9keV (1.33

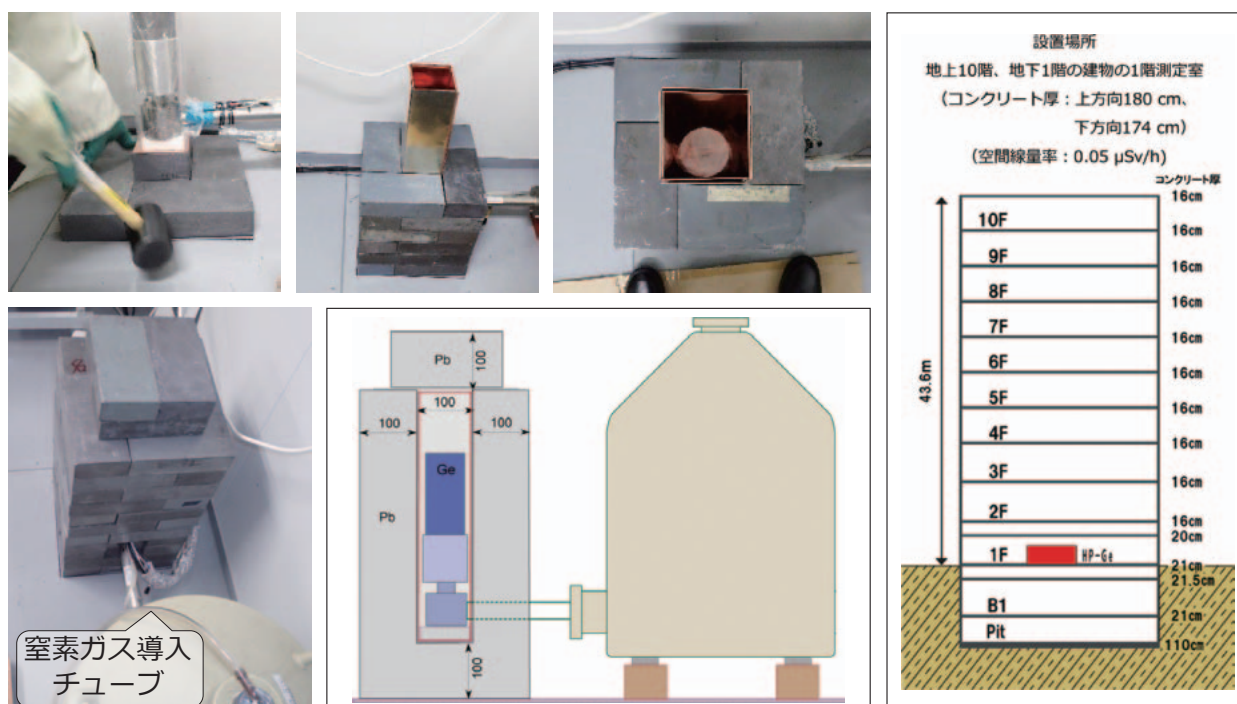


図1 鉛遮蔽体と設置場所

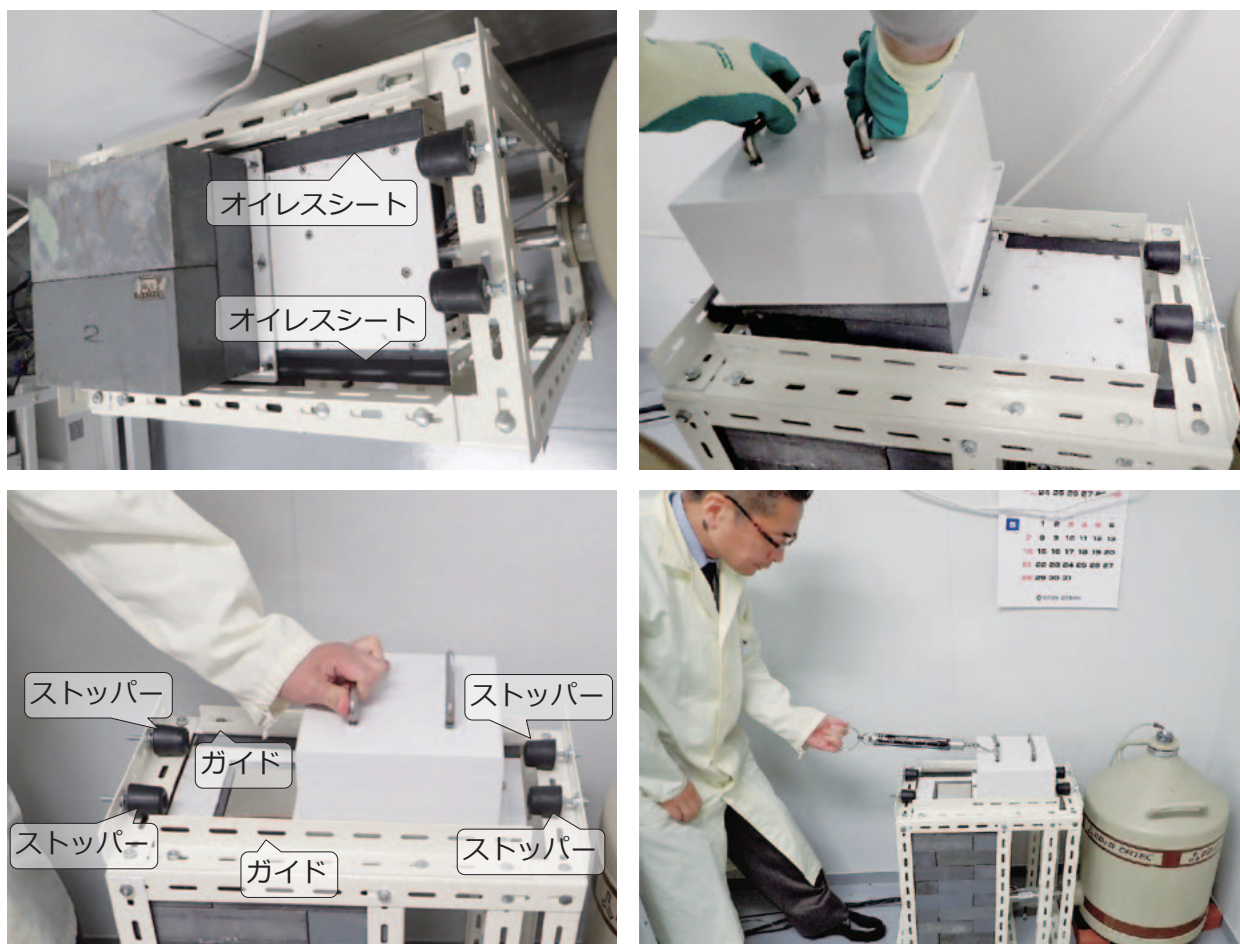


図2 スペリ機構による鉛遮蔽蓋の開閉

MeV), エンドキャップはMg製であった。検出器は、地上10階、地下2階の鉄筋コンクリート製の建物の1階に設置しており、上方向のコンクリート厚およびグラウンドからのコンクリート厚の合計は、それぞれ180cm, 174cmであった。設置場所の空間線量率は $0.05 \mu\text{Sv/h}$ であった。

鉛遮蔽体は、鉛ブロックを使用し厚さを10cmとなるように組み立て、遮蔽体内へラドンガスが進入しないようにジュワー瓶からの窒素ガスをビニールチューブで導入した(図1)。測定は、NS: 遮蔽体無し, HS: 遮蔽体を半分のみ組立, L0: 遮蔽体のみ, 以降は組み上がった遮蔽体に内張として, L1: Sn1mm+Cu2mm, L2: Sn1mm+Cu4mm, L3: Cd1mm+Cu5mm, L4: Cu5mm+アクリル5mm, L5: Cd1mm+Cu2mm, L6: Cd1mm, L7: Cu5mm, L8: Cd1mm+Cu3mm, L9: Cd1mm+Cu3mm+アクリル5mmを貼り合わせた場合について、各々16万秒以上行い、NS: 遮

蔽体なしの場合のバックグラウンド(BG)と比較した。

鉛遮蔽蓋の開閉については、スペリ機構を採用した。4個の鉛ブロックをケースに納めて一度に移動可能な蓋とし、アングルで組んだ支持部との合わせ面に①敷居スペリ、②オイルシート(1.2mmt)を貼った。潤滑油塗布の効果も含めて蓋をスライドさせて開閉するために必要な力をバネばかりで計測した。支持部には鉛遮蔽蓋が安全にスライド出来る様にガイドとゴムストッパーを取り付けた(図2)。

3. 結果と考察

図3に、NS: 遮蔽体無し, HS: 遮蔽体を半分のみ組立, L0: 遮蔽体のみ のBGのエネルギースペクトルを示す。縦軸は、160,000秒あたりの各チャンネルの計数である。表1に遮蔽体のエネルギー範囲のBG計数率(cph/keV)と遮蔽体なしに対する

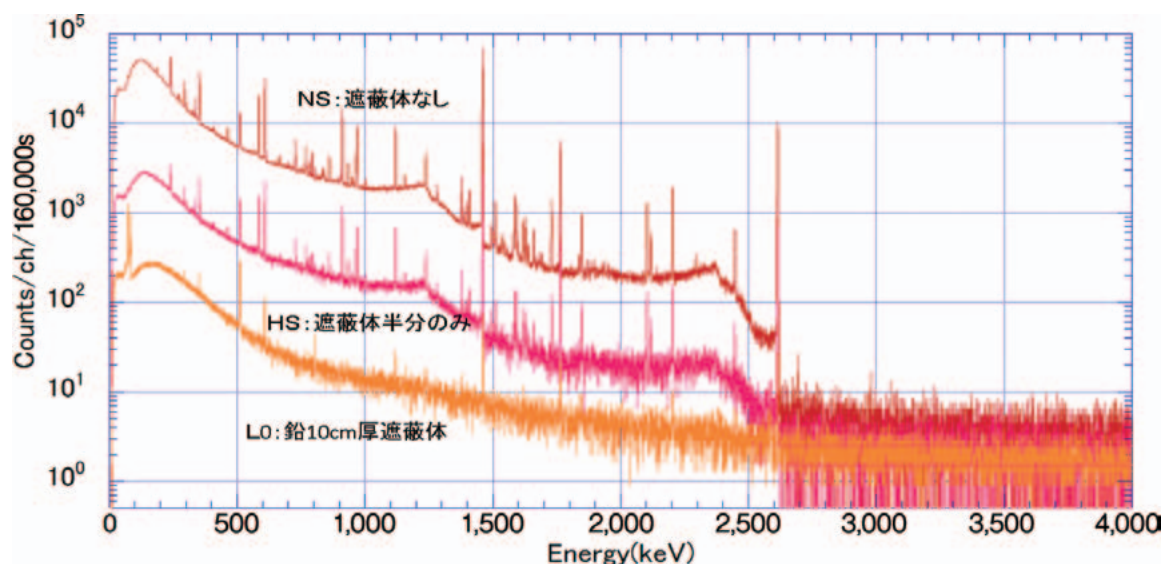


図3 バックグラウンドスペクトル1

表1 遮蔽体のエネルギー範囲のバックグラウンド計数率 (cph/keV) と遮蔽体なしに対する比 (カッコ内)

No.	遮蔽体 (内張)	Live time(s)	エネルギー範囲 (keV)				
			0~150	150~600	600~1,500	1,500~2,700	2,700~4,000
NS	遮蔽体なし	320,000	729 (1/1)	337 (1/1)	54.1 (1/1)	5.83 (1/1)	0.0787 (1/1)
HS	遮蔽体半分のみ	160,000	82.02 (1/9)	48.70 (1/7)	8.5 (1/6.4)	1.04 (1/5.6)	0.0754 (1/1.04)
L0	内張なし	420,000	10.20 (1/71)	5.90 (1/57)	0.659 (1/82.1)	0.169 (1/34.6)	0.0631 (1/1.25)
L1	Sn1mm+Cu2mm	620,000	8.07 (1/90)	6.19 (1/54)	0.615 (1/88)	0.161 (1/36.2)	0.0614 (1/1.28)
L2	Sn1mm+Cu4mm	612,000	6.55 (1/111)	5.14 (1/65)	0.597 (1/90.6)	0.157 (1/37.1)	0.0612 (1/1.29)
L3	Cd1mm+Cu5mm	320,000	5.52 (1/132)	4.52 (1/74)	0.597 (1/90.6)	0.156 (1/37.4)	0.0617 (1/1.27)
L4	Cu5mm+Acryl5mm	600,000	5.06 (1/144)	3.69 (1/91)	0.581 (1/93.1)	0.158 (1/36.9)	0.0619 (1/1.27)
L5	Cd1mm+Cu2mm	600,000	4.99 (1/146)	4.06 (1/83)	0.604 (1/89.7)	0.162 (1/36.1)	0.0618 (1/1.27)
L6	Cd1mm	160,000	4.42 (1/165)	3.87 (1/87)	0.611 (1/88.5)	0.163 (1/35.9)	0.0618 (1/1.27)
L7	Cu5mm	670,000	4.43 (1/164)	3.36 (1/100)	0.586 (1/92.4)	0.159 (1/36.8)	0.0617 (1/1.28)
L8	Cd1mm+Cu3mm	240,000	4.38 (1/166)	3.57 (1/94)	0.584 (1/92.6)	0.158 (1/37)	0.0619 (1/1.27)
L9	Cd1mm+Cu3mm+Acryl5mm	420,000	4.29 (1/170)	3.31 (1/102)	0.578 (1/93.7)	0.158 (1/36.9)	0.0619 (1/1.27)

比を示す。BG は、鉛遮蔽体半分で1/9から1/1.04, 完成した状態で1/71から1/1.25であった。BG の低減効果は、エネルギーが低いほど大きく、エネルギーが高くなると1,500keV-2,700keV では半減し、2,700keV 以上ではさらに減少して20%程度になった。これは、より高いエネルギーの放射線は10cm 厚の鉛を透過すること、及び主にミューオンなどの高いエネルギーの放射線と遮蔽体の相互作用の結果に起因していると考えられる。

図4 に L0: 遮蔽体のみ, L2: Sn1mm+Cu4mm, L4: Cu5mm+ アクリル5mm, L7: Cu5mm, L8: Cd1mm+Cu3mm, L9: Cd1mm+Cu3mm+アクリル5mm の6 種類のBG スペクトルを示す。内張の

効果は800keV 以上ではほとんどみられなかった。図5 に図4 の0keV-800keV の領域を拡大したスペクトルを示した。どの内張によっても遮蔽体である鉛で発生する特性X 線のピークは認められず、内張としての機能は果たしていた。特に効果的な内張は、L7: Cu5mm, L8: Cd1mm+Cu3mm, L9: Cd1mm+Cu3mm+ アクリル5mm の3つの内張であり、ほとんど同じ程度の効果があった。表1 より、この3つの内張の中でも L9: Cd1mm+Cu3mm+ アクリル5mm が最も効果的であることが分かった。

表2 に遮蔽体の主なBG のピーク計数 (cph/peak)と遮蔽体なしに対する比を示す。511keV の

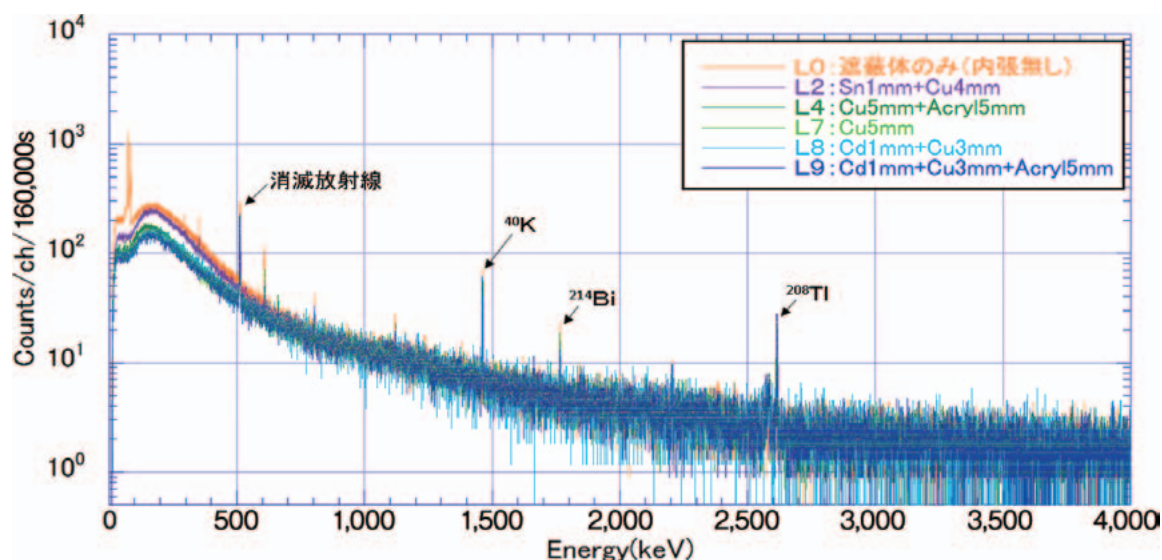


図4 バックグラウンドスペクトル2

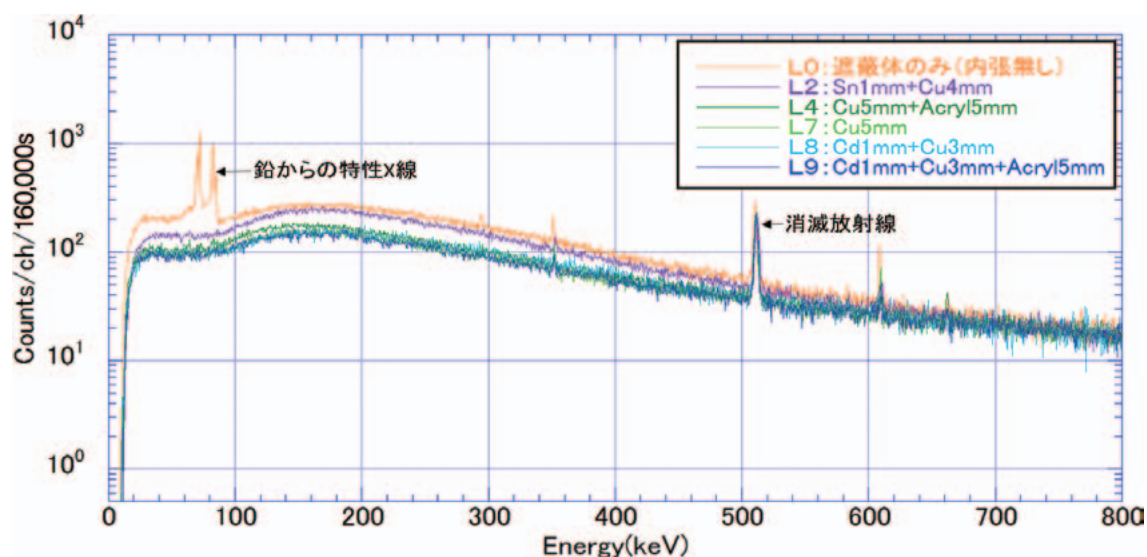


図5 バックグラウンドスペクトル3

表2 遮蔽体の主なバックグラウンドのピーク計数率 (cph/peak) と遮蔽体なしに対する比 (カッコ内)

No.	遮蔽体 (内張)	Live time(s)	511keV 消滅放射線	609keV ^{214}Bi	1,461keV ^{40}K	1,764keV ^{214}Bi	2,614keV ^{208}Tl
NS	遮蔽体なし	320,000	533 (1/1)	1434 (1/1)	4093 (1/1)	385 (1/1)	702 (1/1)
HS	遮蔽体半分のみ	160,000	117 (1/4.6)	139 (1/10)	536 (1/8)	51 (1/8)	106 (1/7)
L0	内張なし	420,000	32.06 (1/16.6)	5.40 (1/266)	6.33 (1/647)	2.15 (1/179)	2.95 (1/238)
L1	Sn1mm+Cu2mm	620,000	28.08 (1/19)	1.76 (1/816)	5.06 (1/808)	1.48 (1/259)	2.39 (1/293)
L2	Sn1mm+Cu4mm	612,000	27.33 (1/19.5)	1.88 (1/763)	5.17 (1/792)	0.98 (1/394)	2.79 (1/251)
L3	Cd1mm+Cu5mm	320,000	25.70 (1/20.7)	-	5.62 (1/728)	1.17 (1/329)	3.04 (1/231)
L4	Cu5mm+Acryl5mm	600,000	24.46 (1/21.8)	1.79 (1/800)	5.35 (1/766)	1.08 (1/356)	2.58 (1/272)
L5	Cd1mm+Cu2mm	600,000	28.07 (1/19)	2.97 (1/483)	5.37 (1/762)	1.37 (1/280)	3.01 (1/233)
L6	Cd1mm	160,000	31.38 (1/17)	-	6.42 (1/638)	1.26 (1/305)	3.21 (1/218)
L7	Cu5mm	670,000	25.50 (1/20.9)	2.18 (1/657)	5.16 (1/793)	1.59 (1/243)	2.75 (1/256)
L8	Cd1mm+Cu3mm	240,000	25.26 (1/21.1)	-	5.18 (1/790)	0.89 (1/435)	2.55 (1/275)
L9	Cd1mm+Cu3mm+Acryl5mm	420,000	27.17 (1/19.6)	1.73 (1/831)	5.30 (1/772)	0.87 (1/442)	2.62 (1/268)

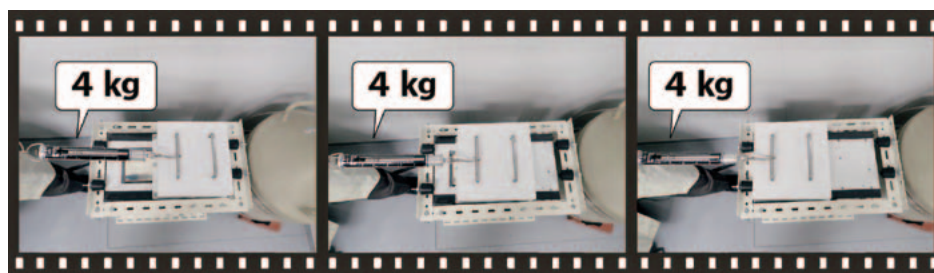


図6 スペリ機構による鉛遮蔽蓋の開閉に必要な力の測定（オイレスシートに潤滑油を塗布した場合）

消滅放射線については、どの内張によっても効果は低かった。これは、鉛や内張では遮蔽できない高エネルギーの宇宙線等によって相互作用が検出器の内外で起きることに起因しているためと考えられる。609keV の ^{214}Bi については、計測不可能であった所があるが、これは計測時間が少なかったため、計測時間を増やせば計測できたと考えられ、内張により効果に有意な差は分らなかった。1,461keV の ^{40}K 、1,764keV の ^{214}Bi 、2,614keV の ^{208}Tl では、内張によってばらつきが大きかった。

以上の結果より、内張として L9: Cd1mm+ Cu3mm+ アクリル5mm が最適であった。しかし、カドミウムは有害物質で、また高価であり、効果の差も少ないことから、L7: Cu5mm を選択しても良いと考えられる。よく使われている L4: Cu5mm+ アクリル5mm は、アクリルによって明らかに BG が上昇したので、環境放射能を測定する場合には適切でないと考えられる。

鉛遮蔽の蓋をスライドさせて開閉するために必要な力は、①敷居スペリ19kg、②オイレスシート 9 kg であった。潤滑油を塗布したところ①は 9 kg に②は 4 kg まで低減できた。よって、②に潤滑油を塗布した物を採用することとした（図6）。これは、鉛ブロック 1 個を持ち上げる際の半分以下の力であり、片手で簡単かつ安全に開閉が可能になった。また、蓋の支持のためのアングルは地震の際に遮蔽体が崩壊することを防ぐ対策にもなると考えられる。このスペリ機構は、この他にも自作の鉛貯蔵箱の蓋にも応用が可能と考えられる。また、ガイドとストッパーの安全対策から鉛遮蔽蓋移動の際に予想以上の安心感が得られた。このような対策は、安全のみならず心理的負

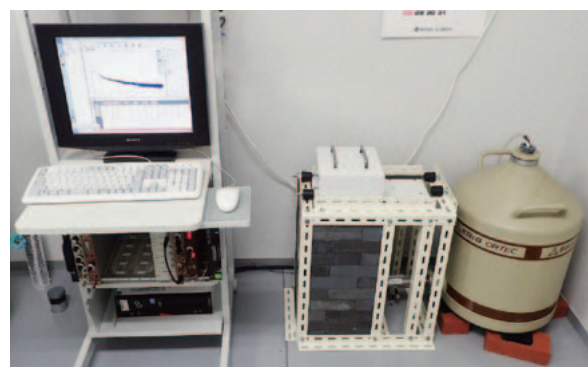


図7 完成したシステム全景

担を減らすことが出来るので非常に重要であると考えられる（図2）。

4. 結論

自作により市販品に勝るとも劣らない Ge 検出器用遮蔽体を作成できることを明らかにした（図7）。

5. おわりに

自作する場合、良い遮蔽材を選択することが、とても重要である。遮蔽材の選択によっては、今回検討した内張以上に性能に影響すると思われる。本稿を読んで自作に挑戦される場合は十分に考慮して頂きたい。なお、本報告の概要を日本放射線安全管理学会の第15回と16回の学術大会において発表した際、安全対策等に対する御意見・御助言を頂いたことにより、気がつかなかった安全面の改良を施すことが出来た。この場を借りてお礼を申し上げたい。本遮蔽体は、自作の強みで今後も改良を行い、さらなる性能向上を追究する予定である。興味深い結果が出た際は、是非ともまた報告させて頂きたい。

アイソトープ総合センター新 RI 実験棟の紹介

アイソトープ総合センター

柴 田 理 尋



写真1 アイソトープ総合センター現新館（左）と新 RI 実験棟（右）

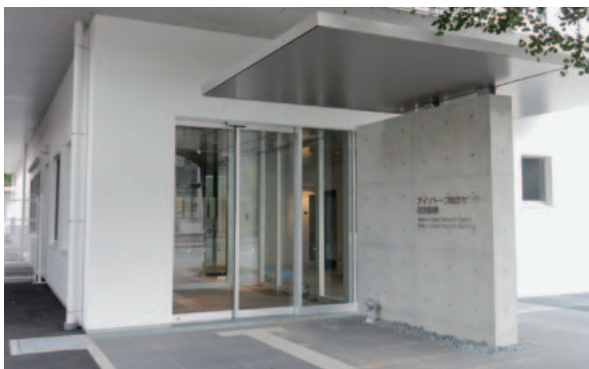


写真2 新 RI 実験棟玄関

昨年来平屋構造の旧館部分に新たに RI 実験棟の建設を進め、今年 8 月に完成、変更申請も終了し、8 月14日に施設検査に合格し、法令上使用できる状態になりました。

新 RI 実験棟（写真1 右。左は現新館）は、地下1階，地上4階で，建物総面積約3,000m²，管理

区域面積は約2,000m²です。全学を中心となる非密封 RI 取扱施設であるので，より多様な研究に対応できる施設とするため，従来通り150核種の使用許可を継続して維持しています。風雨による劣化を防ぐため，給排気設備（4 階）および排水設備（地階）のすべての機器を建屋内に収納しました。1 階には事務室および講義室と，放射線安全管理室があります。現在の新館は，2 階から5 階それぞれに管理区域入口があるために各階毎に汚染検査室（ハンドフットクロスモニター）が必要でしたが，新実験棟では，管理区域出入口を1 階のみに集約し，そこを通過して2 階から4 階の実験室にアクセスします。各階の実験室は，2 階は比較的使用数量の少ない実験である物理・計測系実験室，3 階は生命理学・農学系の非密封 RI 実験室，4 階は実習室と比較的使用数量の多い標識

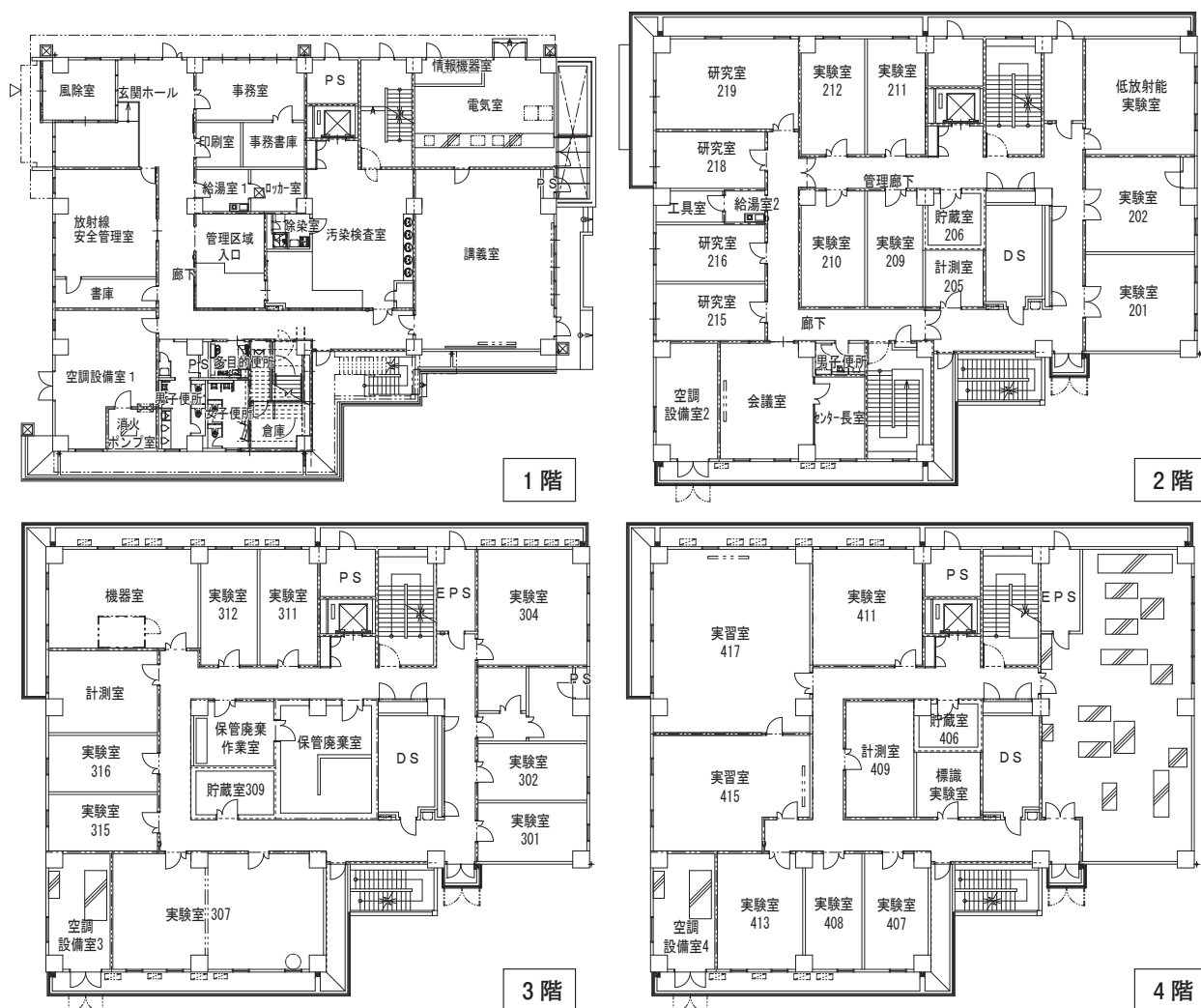


図1 新RI実験棟平面図(1階～4階)

実験室というように利用形態によって分け、各階の中央部分に貯蔵室、保管廃棄設備は3階の建物中央部分に配置して、環境への線量を低減させています。

入退管理システムと在庫管理システムは、今まで同様、互いにネットワークで接続し、RIの取り出し・使用状況と管理区域滞在時間から内部被曝の集計が可能です。また、csv形式で保存され、放射線安全管理室が目的に応じて処理できます。

給排気設備は、24時間系(貯蔵室+保管廃棄室系)と3つの8時間系の4系統で構成され、8時間系はいずれも人感センサーで稼働する節電型とし、24時間の施設利用を許可しています。また、新鮮空気は各階に供給されますが、各階はエレベータ出口(階段)で自動ドアによって仕切られているため、階段を通して他階の空気が移動しない構

造になっています。放射線安全管理室と管理区域入口には緊急時にも役立つように、利用者の滞在フロアと人数、給排気稼働中エリアを大型ディスプレイで表示し、直ちに利用者の所在が確認できるようにしています。

地階の排水設備は、集合槽と80m³の貯留槽3つより構成され、貯留槽には希釈槽と排水槽の役割を併せて持たせ、どの槽からでも排水できます。排水管は管理区域外をなるべく通らないように設計していますが、1階管理区域外の天井の配管(2階管理区域床配管)は漏水検知機能を付与した二重管構造として安全対策を講じました。

これ以外にも、保管廃棄作業室には、液体廃棄作業時の有機溶媒の飛散防止のために、局所排気設備を設けるなど、管理上の安全面の工夫を施しました。

また、アイストープ協会による RI 廃棄物回収にスムーズに対応できるよう、大型トラックがアクセス可能なスロープを設計して頂くなど、本部施設関連部署には、こちらの意見を可能な限り反映していただきました。

現在、実験台、靴箱など必要な什器の設置、実験機器の移設を鋭意進めているところですので、定常利用までにはもうしばらくお待ち下さい。定

常利用の後は、左側の現新館は管理区域から解除する変更申請を行い、新実験棟のみを利用するように移行する予定です。

多くの皆さんに利用して頂いて、RI を利用する新しい研究が展開することを期待しております。従来利用してきた方ばかりでなく、試行的に利用してみたいという方も、是非、当センターにご相談下さい。

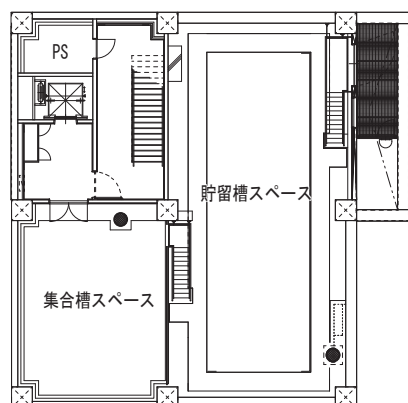


図 2 地階平面図



写真 3 80m³の貯留槽および希釈槽

0001	BF排水設備室	0人	0303	3F保管廃棄作業室	0人
0101	玄関／館内	0人	0304	3F保管廃棄室	0人
0103	1F管理区域	0人	0401	4F管理区域	0人
0203	2F管理区域	0人	0402	4F貯蔵室	0人
0204	2F貯蔵室	0人	1101	X線実験棟	0人
0301	3F管理区域	0人			
0302	3F貯蔵室	0人			

写真 4 管理区域入口壁面に設置した滞在者表示モニター



写真 5 給排気稼働状況表示モニター
稼働中の給排気装置がコントラストで表示され、何階のどのエリアに人がいるか判る。



写真 6 局所排気設備を備えた保管廃棄作業室



写真 7 4階屋内の排気設備室

国立大学アイソトープ総合センター長会議に出席して

アイソトープ総合センター専門職員

成 田 信 周

第41回国立大学アイソトープ総合センター長会議（以下「センター長会議」という。）が、去る5月31日（水）、6月1日（木）の2日間神戸大学を当番校として開催された。

次回の第42回センター長会議は名古屋大学が当番校となるので、次回開催の参考とするため、今回は例年3名のところ6名で参加した。

センター長会議前の午前に幹事会が行われ、センター長会議における報告・議題について、議論を交わした。

午後、センター長会議が行われ、議事に先立ち、神戸大学の小川真人理事（研究担当）・副学長から開会挨拶があり、同大学の杉本幸裕研究基盤センターアイソトープ部門長の司会進行により会議が進められた。文部科学省研究振興局学術機関課の中島大輔研究設備係長（併）研究支援係長より「共同利用・共同研究体制の強化・充実について」と題して講演が行われた。

休憩をはさんだ後、「RIセンター連携の将来構想」をテーマに、篠原厚大阪大学ラジオアイソトープ総合センター長より説明があり、他大学との連携について提案があった。

原子力規制庁放射線対策・保障措置課松本武彦放射線規制室放射線検査管理官より「放射線障害防止法関係の最近の動向」と題して講演が行われた。

「法改正への対応について」をテーマに、柴田理尋名古屋大学アイソトープ総合センター教授と久下裕司北海道大学アイソトープ総合センター教授より、どのような対応を行うか報告があった。

篠原厚センター長よりセンター長会議活動報告、渡部浩司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より分子イメージング教育研修WG報告、松田尚樹長崎大学先端生命科学研究所支援センターアイソトープ実験施設教授から「大学等放射線施設によるモニタリングプラットフォーム構築のための教育研究プログラム（原子力規制人材育成事業）」についての報告があった。

第1日目の議事を終了し、恒例となっている情報交換会は会場を移動し瀧川記念学術交流会館で開催された。

2日目は神戸大学先端融合研究環副研究環長の三村徹郎教授による「植物における無機イオン・低分子量物質の輸送・分布解析」と題する特別講演が行われた。休憩をはさんだ後、「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」をテーマに、杉本幸裕神戸大学研究基盤センターアイソトープ部門長より取り組みについて報告があった。その後各大学の報告を行った後、最後に杉本幸裕部門長の挨拶で閉会した。

今回のセンター長会議ではRIセンター連携の将来構想など他機関との連携が議題にあがった。大学全体で予算が減るなか、それに伴いアイソトープ総合センターも予算が減っている。他機関と連携をして効率的な運営を目指すのが今後の方向かと感じた。

今回は名古屋大学で開催となるので、センター長会議の開催運営にも注目してきた。今回の神戸大学は休憩時の飲み物等をスポンサーに提供して貰う等、開催運営について随所に工夫がなされていた。名古屋大学で開催する際は名古屋大学の独自色を出しつつ、滞りのない運営を目指したいと思う。

平成29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	素粒子宇宙物理学専攻 基本粒子研究室	線源の校正	1
		ガンマ線スペクトル測定	2
		2π ガスフローカウンタによる測定	3
		原子核乾板中の放射性同位体量測定	4
	生命理学専攻 超分子機能学講座 生体膜機能グループ	人工膜への Na-22の取り込み実験	5
		P 標識 ATP を用いたタンパク質・スクレオチド間相互作用の検出	6
	生命理学専攻 形態統御学講座 細胞間シグナル研究グループ	P-32を用いたノーザンブロッティングによる遺伝子発現解析	7
		I-125を用いたリガンド受容体相互作用の解析	8
		Fe-55を用いた植物の鉄イオン取り込み実験	9
工学部・工学研究科	生命分子工学専攻 分子生命化学講座 生体分子応用化学	C-14を利用したトレーサ実験によるペプチド翻訳合成の定量	10
	生命分子工学専攻 生命システム工学講座 遺伝子工学	C-14を用いた糖転移酵素遺伝子群の微生物のクローニング及びその活性測定	11
		H-3を用いた遺伝子導入鳥類の解析	12
	エネルギー理工学専攻 エネルギー量子工学講座 エネルギー量子計測工学	放射化箔法による中性子束の測定	13
		珪藻土の放射化及び遮へい能力の測定	14
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	15
		ICP-MS を用いた土・植物試料中の微量元素分析	16
	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	17
		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リズム	18
	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	19
		P-33による脊椎動物の光周性の制御機構の解明	20
	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)	21
		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	22
	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	23
		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)	24
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	25
トランスフォーマティブ生命分子研究所	植物生理学グループ	I-125を用いたリガンド受容体相互作用の解析	26
環境医学研究所	生体適応・防御研究部門 発生・遺伝分野	RNA 合成における NER 関連因子の作用解析	27
		生体高分子のメチル化レベルの解析	28
		タンパク質の分解速度の解析	29
	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	30
未来材料・システム研究所	システム創成部門 循環システム部	C-14標識化合物の土壌中・集積培養物中での分解試験	31
		標識化合物の微生物菌体中への取り込み試験	32
		Cs-137標識化合物の土壌中での動態試験	33
		C-14標識化合物を用いた有機合成試験	34
宇宙地球環境研究所	基盤研究部門 陸域海洋圏生態研究部	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	35
細胞生理学研究センター	基礎生物学研究部門 細胞生理学	膜タンパク質への化合物結合量の測定	36
		膜タンパク質再構成小胞を用いた活性測定	37
アイソトープ総合センター	教育研究部 応用核物理グループ	β , γ 検出器特性評価	38
		不安定核分光計測のための基礎実験	39
	教育研究部 生体膜機能グループ	べん毛モーターの解析	40
	放射線安全管理室	各種放射線測定器の校正実験	41
		放射線防護に関する研究	42
アイソトープ総合センター分館		サムピーク法による放射能の測定	43
		低レベル放射能の測定	44

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	Notch 受容体を修飾する糖転移酵素の機能解析	45
		糖転移酵素活性の測定	46
	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	47
	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)	48
		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)	49
	総合医学専攻 基礎医学領域 機能形態学講座 分子細胞学	肝癌由来細胞における脂質代謝関与蛋白質の阻害による脂質合成活性への影響の [H-3] 標識脂質代謝前駆体を用いた解析	50
	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 (S-35, P-32, H-3)	51
	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	エネルギーバランスにおける報酬系 GABAB システムの機能解析 (使用核種 S-35)	52
		報酬系におけるグルココルチコイド受容体の役割の解明 (使用核種 S-35)	53
		家族性中枢性尿崩症の発症機序の解析 (使用核種 S-35)	54
	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	ポリグルタミン病における転写制御病態の解明 (P-32)	55
	アイソトープ総合センター分館	海水中の放射性ストロンチウムの迅速で簡便な測定法の開発 (使用核種: Sr-85, Sr-90, Y-90)	56
		簡略化サムピーク法の開発 (使用核種: Cs-134, Cs-137, Co-60, Na-22)	57
		高純度 Ge 検出器の遮蔽材料の検討	58

平成29年度 センター利用者一覧

A. 本館 (127名)

所 属					人数	
理学部・理学研究科	素粒子宇宙物理学専攻	基本粒子研究室（F 研）			5 (1)	10 (2)
	生命理学専攻	形態統御学講座	細胞間シグナル		3	
		超分子機能学講座	生体膜機能		2 (1)	
医学部・医学科・医学系研究科	統合医薬学領域	分子医薬学	分子機能薬学	[環医研 ゲノム動態制御]	1	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			[RIC 応用核物理]	3 (1)
	化学・生物工学専攻	無機材料・計測化学講座	生体分子分析化学		[村上研究室]	1
		バイオテクノロジー講座	遺伝子工学		[飯島研究室]	1
	マテリアル理工学専攻	量子エネルギー工学分野			[RIC 応用核物理]	2
	量子工学専攻	量子ビーム工学講座	量子ビーム計測工学		[井口研究室]	1
	生命分子工学専攻	分子生命化学講座	生体分子応用化学		[村上研究室]	3
		生命システム工学講座	遺伝子工学		[飯島研究室]	2
	エネルギー理工学専攻	エネルギー材料工学講座	エネルギー機能材料工学		[物理工学科実習]	2
		エネルギー量子工学講座	エネルギー量子計測工学		[井口研究室]	2
			応用核物理学		[RIC 応用核物理]	1
	エネルギー安全工学講座	原子核エネルギー制御工学		[物理工学科実習]	1	
農学部・生命農学研究科	生物環境科学科				[森林環境資源学]	1
	資源生物科学科				[動物機能制御学]	4 (2)
					[生殖科学]	3 (3)
	生物圏資源学専攻	資源生産生態学講座	森林環境資源学			7 (5)
		資源植物環境学		[資源生物科学科実習]	1	
	生物機構・機能科学専攻	バイオダイナミクス講座	生物相関防御学			2 (1)
		生物機能分化学講座	水圏動物学		[動物機能制御学]	1
		資源生物機能学講座	植物病理学			2
	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			9 (2)
	生命技術科学専攻	生物機能技術科学講座	生殖科学			17 (12)
		生物生産技術科学講座	動物生産科学第 1			7 (4)
	共通	アイソトープ実験室				2
	環境学研究科	都市環境学専攻	建築構造システム講座			1
社会環境学専攻		地理学講座			2	
創薬科学研究科	基礎創薬学専攻	創薬分子構造学講座	構造分子薬理学分野		2	
			構造生理学分野	[CeSPI 細胞生理学]	4 (2)	
教養教育院	教養教育推進室	学習環境開発部門			1	1
トランスフォーマティブ生命分子研究所（ITbM）		吉村グループ			[農 動物機能制御学]	2
		木下グループ			[理 細胞間シグナル]	1
		Kay グループ				2
環境医学研究所	生体適応・防御研究部門	発生・遺伝分野			2	
		ゲノム動態制御分野			3 (2)	
未来材料・システム研究所	システム創成部門	循環システム部			[片山研究室]	3
					[工 物理工学科実習]	1 (1)
未来社会創造機構	最先端省エネルギー部門	GaN デバイスプロセス研究			1	1
宇宙地球環境研究所	基盤研究部門	陸域海洋圏生態研究部			1	1
細胞生理学研究センター（CeSPI）	基礎生物学研究部門	細胞生理学			5 (1)	5 (1)
アイソトープ総合センター（RIC）	研究教育部	応用核物理学グループ			2	
		生体膜機能グループ			1 (1)	
	放射線安全管理室				6 (3)	
アイソトープ総合センター分館					1	1
					計	127 (42)

() 内は女性数

B. 分館 (67名)

所 属				人 数		
医学部・医学科・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	1	59 (6)		
		分子細胞化学	3			
		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		4	
		神経科学講座	神経情報薬理学		3 (2)	
		腫瘍病態学講座	分子腫瘍学		3	
		機能形態学講座	分子細胞学		1	
		機能組織学	1			
	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	10 (1)
					糖尿病・内分泌内科学	18 (3)
					脳神経病態制御学講座	神経内科学
	統合医薬学領域	発育・加齢医学講座	小児科学		4	
		臨床医薬学講座	医療薬学		4	
		アイソトープ総合センター分館			8 (3)	
					計	67 (9)

() 内は女性数

所 属	人 数					
	本 館			分 館		
	日本人	外国人	計	日本人	外国人	計
理学部・理学研究科	10 (2)		10 (2)			
医学部・医学科・医学系研究科	1		1	53 (5)	6 (1)	59 (6)
工学部・工学研究科	19 (1)		19 (1)			
農学部・生命農学研究科	53 (28)	3 (1)	56 (29)			
環境学研究科	3		3			
創薬科学研究科	6 (2)		6 (2)			
教養教育院	1		1			
トランスフォーマティブ生命分子研究所	5		5			
環境医学研究所	5 (2)		5 (2)			
未来材料・システム研究所	4 (1)		4 (1)			
未来社会創造機構	1		1			
宇宙地球環境研究所	1		1			
細胞生理学研究センター	5 (1)		5 (1)			
アイソトープ総合センター	9 (4)		9 (4)			
アイソトープ総合センター分館	1		1	8 (3)		8 (3)
計	124 (41)	3 (1)	127 (42)	61 (8)	6 (1)	67 (9)

() 内は女性数

センターを利用しての学位授与者

A. 本館

学 部	所 属	氏 名	テーマ	
工学研究科	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	茶屋 隆盛	クローバー型全立体角ゲルマニウム検出器を用いた核分裂生成物の崩壊図式の決定 - ^{156}Nd , ^{147}La -	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	Wang Wei	Radiocesium contamination in woody plants -Absorption process and utilization of contaminated wood-	博士
		原 竜弥	スギ樹体におけるセシウムの存在形態と安定性	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	岡村 晋作	ニワトリの先天性の発声に関する遺伝学的研究	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	春日井大輝	生殖中枢制御に関する G タンパク質共役受容体の探索	修士
	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	園田 朋也	シバヤギにおけるニューロキニン B 受容体阻害薬を用いた繁殖機能抑制法の検討	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	金子 慶	Enzyme-mediated Activation of Radical Sources 法を用いて GS3 関連分子として同定した Neogenin は細胞内ドメインを介してメラノーマ細胞の悪性形質を増強する	博士
		Robiul Hasan Bhuiyan	ガングリオシド合成酵素遺伝子のノックアウトマウスを用いて作成した単クローン抗体によるヒト癌細胞株における O- シリズガングリオシドの発現解析	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	柴田みゆき	AgRP Neuron-Specific Deletion of Glucocorticoid Receptor Leads to Increased Energy Expenditure and Decreased Body Weight in Female Mice on a High-Fat Diet.	博士
	細胞情報医学専攻 基礎医学領域 神経科学講座 神経情報薬理学	由良 義充	Focused Proteomics Revealed a Novel Rho-kinase Signaling Pathway in the Heart	博士
		白髭 彩	リン酸化 ELKS 結合タンパク質の同定 ～ PAR 複合体とその新規相互作用タンパク質 ELKS による細胞極性調節機構～	基礎医学 セミナー

講習会・学部実習

(平成29年3月～平成29年8月)

A. 本館

講習会名		開催日	担当者	受講者数
利用者講習会 (RI)	年次教育	平成29年4月3日(月)	柴田理尋, 小島久	36(12)名
		平成29年4月4日(火)	小島康明, 近藤真理	36(8)名
		平成29年4月5日(水)	佐久間麻由子, 小島久	33(15)名
		平成29年4月12日(水)	柴田理尋, 近藤真理	3(1)名
		平成29年5月15日(月)	小島康明, 近藤真理	3名
	新人オリエンテーション	平成29年4月7日(金)	近藤真理	12(5)名
		平成29年5月11日(木)	小島久	1名
		平成29年7月7日(金)	近藤真理	3(1)名
		平成29年8月22日(火)	小島久	1名
	(X線) 再教育講習会	平成29年4月10日(月)	小島康明	10(2)名
RI取扱講習会	講義-1(日本語)	平成29年5月17日(水)	小島康明	105(18)名
	講義-2(日本語)	平成29年5月18日(木)	佐久間麻由子	39(9)名
	講義-3(英語)	平成29年5月19日(金)	柴田理尋	7(2)名
	講義-4(日本語)	平成29年6月14日(水)	緒方良至, 中村嘉行	14(1)名
	講義-5(日本語)	平成29年7月11日(火)	柴田理尋	27(2)名
	講義-6(英語)	平成29年7月11日(火)	小島康明	2(2)名
	実習-1	平成29年5月22日(月)	小島康明, 柴田理尋, 佐久間麻由子, 小島久	19(2)名
	実習-2	平成29年5月23日(火)	柴田理尋, 佐久間麻由子, 小島康明, 近藤真理	20(6)名
	実習-3	平成29年5月24日(水)	佐久間麻由子, 小島康明, 柴田理尋, 小島久	18(4)名
	実習-4	平成29年5月25日(木)	小島康明, 佐久間麻由子, 柴田理尋, 近藤真理	20(5)名
	実習-5	平成29年5月26日(金)	佐久間麻由子, 小島康明, 柴田理尋, 近藤真理	18(6)名
	実習-6	平成29年6月15日(木)	緒方良至, 中村嘉行	4名
	実習-7	平成29年6月16日(金)	緒方良至, 中村嘉行	4名
	実習-8	平成29年7月12日(水)	佐久間麻由子, 小島康明, 小島久	17(3)名
	実習-9	平成29年7月13日(木)	柴田理尋, 佐久間麻由子, 小島康明, 近藤真理	11(1)名
X線取扱講習会	(講義) 第124回(日本語)	平成29年5月15日(月)	柴田理尋	118(16)名
	(日本語)	平成29年5月16日(火)	佐久間麻由子	109(13)名
		平成29年5月16日(火)	小島康明	9(1)名
	第126回(日本語)	平成29年7月6日(木)	小島康明	89(8)名
		平成29年7月6日(木)	佐久間麻由子	6(1)名
	(実習) 初心者対象	平成29年4月18日(火)	小島康明	2名
		平成29年7月20日(木)	小島康明	1(1)名
		平成29年7月21日(金)	小島康明	2名
	指導者対象	平成29年7月20日(木)	小島康明	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29年4月14日(金) ～5月10日(水)	吉野正人, 岡本一輝(TA)	7名
		平成29年5月19日(金) ～6月2日(金)	吉野正人, 岡本一輝(TA)	7名
		平成29年6月23日(金) ～7月14日(金)	吉野正人, 岡本一輝(TA)	7名
	(X線) 工学部 物理工学科 量子エネルギー工学	平成29年4月21日(金) ～7月7日(金)	大塚真弘	21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	(RI)	9	9	124 (41)	4 (1)	128 (42)
	(X 線)	1	1	10 (2)		10 (2)
RI 取扱講習会	(講義)	6	6	182 (28)	12 (6)	194 (34)
	(実習)	9	9	124 (23)	7 (4)	131 (27)
X 線取扱講習会	(講義)	5	5	308 (36)	23 (3)	331 (39)
	(実習)	4	4	6 (1)		6 (1)
学部実習	(RI)	3	18	21		21
	(X 線)	1	11	21		21
計		38	63	796(131)	46(14)	842 (145)

()内は女性数

B. 分館

講習会名	開催日	担当者	受講者数
再教育講習会	平成29年 3 月 1 日 (水)	緒方良至, 中村嘉行, 岸塚真, 原田恵子	34 (9) 名
	平成29年 3 月 2 日 (木)	緒方良至, 中村嘉行, 岸塚真, 原田恵子	19 (1) 名
	平成29年 3 月10日 (金)	緒方良至	3 (2) 名
	平成29年 3 月13日 (月)	緒方良至, 中村嘉行, 岸塚真, 原田恵子	13 (2) 名
	平成29年 4 月18日 (火)	緒方良至, 中村嘉行	5 名
分館利用説明会	平成29年 4 月18日 (火)	緒方良至, 中村嘉行	1 名
	平成29年 5 月29日 (月)	緒方良至, 中村嘉行	4 (1) 名
	平成29年 6 月21日 (水)	緒方良至, 中村嘉行	2 名
	平成29年 7 月28日 (金)	緒方良至, 中村嘉行	1 名
グループ責任者講習会	平成29年 4 月25日 (火)	緒方良至, 中村嘉行	4 名
	平成29年 4 月26日 (水)	緒方良至	1 名
X線再教育講習会	平成29年 3 月21日 (火)	中村嘉行	35 (6) 名
	平成29年 3 月22日 (水)	中村嘉行	1 名
	平成29年 3 月23日 (木)	中村嘉行	1 名
	平成29年 3 月24日 (金)	中村嘉行	27 (9) 名
	平成29年 3 月28日 (火)	中村嘉行	2 名
	平成29年 3 月29日 (水)	中村嘉行	1 名
	平成29年 3 月30日 (木)	中村嘉行	2 名
	平成29年 4 月 5 日 (水)	中村嘉行	1 名
	平成29年 4 月13日 (木)	中村嘉行	1 名
	平成29年 4 月20日 (木)	中村嘉行	1 名
X線新規利用講習会	平成29年 5 月25日 (木)	中村嘉行	3 (1) 名
	平成29年 7 月18日 (火)	中村嘉行	9 名
	平成29年 8 月 4 日 (金)	中村嘉行	3 (1) 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	66 (12)	8 (2)	74 (14)
分館利用説明会	4	4	8 (1)		8 (1)
グループ責任者講習会	2	2	5		5
X線再教育講習会	10	10	69 (14)	3 (1)	72 (15)
X線新規利用講習会	3	3	15 (2)		15 (2)
計	24	24	163 (29)	11 (3)	174 (32)

() 内は女性数

講習会修了者数

講習会種類	開催日	所 属															
		情報学研究科	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	トランスフォーマティブ生命分子研究所	未来材料・システム研究所	宇宙地球環境研究所	物質科学国際研究センター	シンクロトロン光研究センター	ナショナルコンポジットセンター	全学技術センター	アイソトープ総合センター本館・分館	計
RI 講習 〔第 2 種：見習い期間付〕	平成29年 5 月17日（水）		9(3)		36(2)						1					46(5)	
	平成29年 5 月18日（木）		2(1)		9							1(1)				12(2)	
	平成29年 5 月19日（金）		2		2(1)											4(1)	
	平成29年 6 月14日（水）			1	4			2(1)						1		8(1)	
	平成29年 7 月11日（火）				7(2)				1							8(2)	
計			13(4)	1	58(5)			2(1)	1		1	1(1)		1		78(11)	
RI 講習 〔第 2 種：見習い期間免除〕	平成29年 5 月22日（月）		7	1	8	3(2)										19(2)	
	平成29年 5 月23日（火）		12(3)	1	7(3)											20(6)	
	平成29年 5 月24日（水）		9(2)	4(1)	1	4(1)										18(4)	
	平成29年 5 月25日（木）		17(5)	1		1				1						20(5)	
	平成29年 5 月26日（金）		7(4)		6	3(2)	1								1	18(6)	
	平成29年 6 月15日（木）			1	3											4	
	平成29年 6 月16日（金）			4												4	
	平成29年 7 月12日（水）		2(1)	2(1)	10(1)	2			1							17(3)	
	平成29年 7 月13日（木）		6	1(1)	4											11(1)	
計			60(15)	15(3)	39(4)	13(5)	1		1		1				1	131(27)	
X 線講習 〔第 3 種〕	平成29年 5 月15日（月）		19(4)		87(10)	3(1)	1	6(1)		1		1				118(16)	
	平成29年 5 月16日（火）		31(8)	10	70(6)	4	2			1						118(14)	
	平成29年 7 月 6 日（木）	2	7(1)	8(2)	73(5)				1	1			1	1(1)	1	95(9)	
計		2	57(13)	18(2)	230(21)	7(1)	3	6(1)	1	3		1	1	1(1)	1	331(39)	
総計		2	130(32)	34(5)	327(30)	20(6)	4	8(2)	2	4	1	2	2		2	1	540(77)

（ ）内は女性数

センターへの講師依頼

分館

依頼元	講習会名	受講対象者	開催日	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29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29年 4 月 4 日	「透過写真の撮影の作業の方法」 中村 嘉行	140
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成29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29年 4 月10日	「透過写真の撮影の作業の方法」 中村 嘉行	43
愛知教育大学	放射線業務従業者のための教 育訓練講習会	愛知教育大学 放射線業務従業者	平成29年 4 月15日	「放射性同位元素使用者・X 線装置使用者を対象とす る講習会」 緒方 良至	33
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成29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29年 4 月18日	「放射線発生装置の安全取扱い」 「放射線の人体に与える影響」 「関係法令」 緒方 良至	54
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成29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29年 4 月20日	「放射線発生装置の安全取扱い」 「放射線の人体に与える影響」 「関係法令」 緒方 良至	61
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成29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29年 4 月25日	「放射性同位元素等、放射線発生装置の安全取扱Ⅰ」 緒方 良至	23
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成29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29年 4 月27日	「放射性同位元素等、放射線発生装置の安全取扱Ⅱ」 緒方 良至	22
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成29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29年 6 月 5 日	「透過写真の撮影の作業の方法」 中村 嘉行（録画）	15
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成29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29年 6 月 7 日	「透過写真の撮影の作業の方法」 中村 嘉行（録画）	21
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成29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29年 6 月13日	「放射線発生装置の安全取扱い」 「放射線の人体に与える影響」 「関係法令」 緒方 良至（録画）	11
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成29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29年 6 月22日	「放射線発生装置の安全取扱い」 「放射線の人体に与える影響」 「関係法令」 緒方 良至（録画）	6

機器紹介

A. 本館

機器名	設置場所	紹介説明
β (γ) 線用ラギッドシンチレーションサーバイメータ TCS-1319H (日立製作所)	新館4階 防護用品棚	原子力規制人材育成事業「大学等放射線施設による緊急モニタリングプラットフォーム構築のための教育研究プログラム」にて整備した機器です。 検出器部分に遮光膜一体型のプラスチックシンチレータを使用しているため、従来のプラスチックシンチレータよりも検出面が傷つきにくくなっています。 検出器側で時定数切替、データメモリの操作が可能、USB接続によりデータ読出可能です。 機器効率： ^{36}Cl 線源-検出器間距離0.5cmにおいて45% / $2\pi \pm 25\%$ 以内 入射窓有効直径： $\phi 50\text{mm}$ 表示単位：計数率、表面汚染面密度の切替可能 測定範囲：0~300kcpm, 0~10kcpms



B. 分館

機器名	設置場所	紹介説明
分析天秤 AUW220D (島津製作所)	測定室	アルミ一体形質量センサーを使用しているため、長期間の使用においても信頼性の高い質量測定が可能です。 秤量：220g/82g 最小表示：0.1mg/0.01mg 皿の大きさ：約 $\phi 80\text{mm}$



機器貸出実績

A. 本館

機器, 数量	貸出先	目的, 内容
《学内貸出》		
エックス線用サーバイメータ NHC4 1~3台 × 3回	工学研究科	エックス線装置の漏洩検査のため
電離箱式サーバイメータ ICS-331B 1台 × 1回	環境学研究科	漏洩検査のため
電離箱式サーバイメータ ICS-331B 1台 × 1回	生命農学研究科	漏洩検査のため
施設の利用・RIの安全取扱い DVD版 × 1回	工学部	学部実習 講義に使用
密封小線源 (法定外, Am-241) 1個 × 2回	理学研究科	研究利用のため
密封小線源 (法定外, Fe-55) 1個 × 2回	理学研究科	研究利用のため
《震災に伴う学術的目的による学内者への貸出》		
NaI シンチレーションサーバイメータ TCS-161 1台	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
ポケット線量計 PDM-111 3台 × 1回		

B. 分館

機器, 数量	貸出先	目的, 内容
《震災に伴う学術的目的による学内者への貸出》		
NaI シンチレーションサーバイメータ TCS-172B 1台 × 1回	環境労働衛生学教室	福島県郡山市の有機農業家内の線量測定のため

放射線安全管理室からのお知らせ

2017年度 後期 予定

●本館●

2017年

- 10月 冷暖房切換
X線講習会（10/17東山地区）
RI講習会（10/20, 23東山地区）
- 11月 X線講習会（11/6鶴舞地区）
放射性同位元素等取扱施設安全管理担当教職員研修（11/9, 10）
RI講習会（11/14, 15鶴舞地区）
停電のため休館（11/18, 19）
- 12月 2期期末チェック（～12/22）

2018年

- 1月 3期利用開始（1/9）
X線講習会（1/11東山地区）
RI講習会（1/22, 23東山地区）
- 2月 RI講習会（2/20, 21鶴舞地区）
- 3月 施設・設備点検
2018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●

2017年

- 10月 3期利用開始（10/2）
- 12月 4期実験計画書提出期限（12/1）

2018年

- 1月 4期利用開始（1/4）
下半期利用料金等請求
- 2月 施設・設備点検
- 3月 2018年度実験計画書提出期限（3/2）
再教育講習会
床清掃（入館不可3/29～30）

（分館利用説明会は、毎月一回以上開催、開催日は掲示します。）

『名古屋大学アイソトープ総合センター運営委員会』委員名簿

平成29年10月1日現在

所 属 ・ 職 名	氏 名
セ ン タ ー 長	竹 中 千 里
理 学 研 究 科・講 師	出 口 和 彦
医 学 系 研 究 科・教 授	近 藤 豊
工 学 研 究 科・教 授	瓜 谷 章
生 命 農 学 研 究 科・准 教 授	邊 見 久
環 境 学 研 究 科・教 授	角 皆 潤
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	長 縄 慎 二
原 子 力 委 員 会 委 員 長	瓜 谷 章
安 全 保 障 委 員 会 委 員 長	柴 田 理 尋
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	小 島 康 明
アイソトープ総合センター・准 教 授	緒 方 良 至
理 学 研 究 科・准 教 授	吉 岡 泰
工 学 研 究 科・教 授	山 澤 弘 実
生 命 農 学 研 究 科・准 教 授	上野山 賀 久
アイソトープ総合センター・講 師	佐久間 麻由子

委員会等の報告

第163回運営委員会 平成29年4月14日開催
審議事項

1. 平成28年度実績報告及び平成29年度計画等【学内A様式】について
2. 平成28年度現況調査表について

第164回運営委員会 平成29年6月8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. 平成28年度運営費決算（案）について
3. 平成29年度運営費予算（案）について
4. その他

報告事項

1. アイソトープ総合センター改築進捗状況について
2. 年度計画・実績報告
3. 第41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. 平成29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
5. 放射線安全規制研究戦略的推進事業費申請について
6. その他

第41回国立大学アイソトープ総合センター長会議
平成29年5月31日～6月1日開催

会場：神戸大学百年記念館

（当番校：神戸大学）

（議題）

1. RIセンター連携の将来構想
2. 法改正への対応について
3. 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－

本 間 道 夫（前アイソトープ総合センター長）
平成29年3月31日 任期満了

－はじめまして－

竹 中 千 里（新アイソトープ総合センター長）
平成29年4月1日 新任

編集後記

4年半ぶりに編集後記を書かせて頂くことになり、改めてこの間のことを振り返ると、実に多くの出来事が公私共にありました。中でも、老朽化が懸念されていたアイソトープ総合センターの建物が、分館に続いて本館も新しく建て変わり、その様な大事業に携わることが出来たことは、正に僥倖でした。そして、50歳という想像すら出来なかった年齢を超えて気がつけば、私はセンターの職員の中で3番目の古株になっていました。「五十にして天命を知る」とは孔子の残した言葉ですが、自分にも何か使命があるからこそ、ここまで生きてこられたと思うに至りました。私が放射線管理の仕事に携わってきた中で一番やりがいを感じたのは、着任以来悩まされ続けた汚染が多発するとても酷い状況を一念発起して工夫した教育を行うことによって嘘のように劇的に改善出来たことです。以来、より効果的な教育訓練方法を追究し続けていますが、今後はこれを天命と知り、再び一念発起して何らかの成果を残そうと考えています。

昨今、地球規模であらゆる変化が加速しそうな気配で、放射線関連分野も例外では無く、放射線管理のより所である「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」が「放射性同位元素等の規制に関する法律」に名称を変更しなければならない程に変わることからも、大きな変化に対応する必要があることは明らかです。

アイソトープ総合センターの役割としては、学内 RI 施設を集約する方針により利用者の増加や対応分野の拡大が見込まれ、ますます重要になると考えられます。幸い、建物は一新し、職員の士気も高まっていますので、きっとどんな変化にも柔軟に対応して重責を遂行出来るでしょう。

本号にありました新しい建物についての記事は、次号ではもっと具体的にご紹介出来る予定です。新しくなるアイソトープ総合センターにご期待の程、どうぞ、よろしくお願いいたします。(Y.N)

トレーサー編集委員

委員長	竹 中 千 里
	柴 田 理 尋
幹 事	佐 久 間 麻 由 子
	近 藤 真 理
	中 村 嘉 行
	成 田 信 周

Tracer 第 62 号

平成29年10月27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