

A-1

ジェットエンジンオイルと燃料の元素組成

○齊藤勝美¹、伏見暁洋²、藤谷雄二²、森野 悠²、早乙女拓海³、竹川暢之⁴、世良耕一郎⁵

¹イサラ研究所、²国立環境研究所、³㈱環境計画研究所、⁴首都大学東京、

⁵岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

航空機のジェットエンジンから排出される超微小粒子(UFP)の化学組成とその起源を明らかにすることを目的に、成田国際空港の滑走路近くで低圧多段分級インパクターを用いて UFP を含む微小粒子を捕集し、これらの質量濃度と化学組成(元素状炭素、有機炭素、有機成分、元素)の分析を行うとともに、エンジンオイル及び燃料の元素分析も行った。

ここでは、エンジンオイル及び燃料の元素分析結果を中心に報告する。

A-2

福島県内および茨城県つくば市における大気降下物の PIXE 分析

○藤原英司¹、世良耕一郎²

¹農研機構・農業環境変動研究センター、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

NMCC 共同利用課題「大気試料の PIXE 分析」では、放射性核種の環境動態研究の一環として放射性セシウム等を含む大気中の粒子状物質に着目し、その性状および起源を解明する。物質の性状や起源に関連する指標として元素組成は重要であり、本課題ではこれまでに、主として福島第一原子力発電所事故による影響が認められる大気試料の元素組成分析を、PIXE により進めてきた。今回は、福島県内および茨城県つくば市において 2017 年までに採取した、大気降下物試料の元素分析結果を中心に報告する。

A-3 交通との関係に着目した大阪市道路沿道の金属元素濃度解析

○三原幸恵²、守口 要¹、村重陽志¹、嶋寺 光¹、松尾智仁¹、近藤 明¹、
松井敏彦²、原井信明²、重吉実和²、世良耕一郎³

¹大阪大学、²中央復建コンサルタンツ(株)、³岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

2014～2017 年の春、夏、秋に、大阪市の御堂筋 5 地点と新たにわ筋 7 地点に植樹されているイチョウの葉を採取し、葉に付着している粒子の元素成分を分析した。2017 年秋では、葉上の粒子の元素成分と交通量との相関を把握するため、大型車交通量の多い 2 地点と自動車 NO_x・PM 法の対象地域外の 2 地点についても分析した。元素分析は、イチョウの葉 10 枚を 100%エタノール水溶液 300 mL に浸し、5 分間の超音波振動により葉上の粒子を脱離させた後、吸引ろ過し、PTFE フィルタに捕集した粒子について、PIXE により行った。

葉上の粒子の元素構成比は、交通由来の発生源プロファイルの構成比と同様の傾向を示した。自動車 NO_x・PM 法の対象地域外の元素構成比は、対象地域内の構成比と K、Ti、Cr、Mn、Fe、Cu で有意な差が見られた。また、葉上の元素量と大型車交通量について、相関係数 0.47 の正の相関がみられた。今回、これらの結果について報告する。

A-4 2013 年から 2017 年に見られた長崎市内のエアロゾルに含まれる安定元素と放射性同位元素、大気の流れの相互関係

○高辻俊宏¹、中島卓也¹、古井和真²、世良耕一郎³

¹長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科、²長崎大学環境科学部、
³岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

2013 年から 2017 年にかけて、長崎大学屋上で採集したエアロゾルをほぼ同じ方法で分析してきた。エアロゾル中に含まれる元素濃度は PIXE で、放射性核種はゲルマニウム半導体検出器で分析し、大気の流れは NOAA Hysplit により流跡線分析している。PIXE による元素分析の精度がよいため、元素と天然放射性核種 Pb-210、Be-7、原子力災害に関連する Cs-137 の濃度は互いに特徴的な関係があるとともに常に変動しており、これらは大気の流れに密接な関係があることがわかる。同様な観測が各地で行われれば、非日常的な元素や放射性物質の大気への放出があれば、その発生源がかなりの精度でわかるようになると思われる。

A-5 電気分解における微量元素の収支に関する研究

○小嶋文博¹、世良耕一郎²

¹仙台白百合女子大学、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

電気分解、特に有機電気分解を行っていくと、有機化合物が酸化されたり、還元されたりしながら、有機小分子や無機化合物に分解されていく。有機電気分解の電流効率はあまり高くはなく、流した電流（電子）の一部は、電極材質の変化や支持電解質の変化に消費されているものと考えられる。今回は、その変化を捉える試みとして、微量金属元素を一度に測定できる PIXE を利用して、電解液中に存在する微量金属元素の変化を追ってみたので、その結果について報告する。

残念ながら、内部標準物質を含めた十分な検討は行っていないので、定量性には欠けてしまうので、今後の課題も含めて報告させていただく。

A-6 フィルターサンプル（大気エアロゾル、酸性雨不溶性物質）の PIXE 分析の活用例 ー 土壌起源物質の推定、森林のフィルター機能評価ー

○酒井正治¹、世良耕一郎²、後藤祥子³

¹森林総合研究所、²岩手医科大学サイクロトロンセンター、³日本アイソトープ協会滝沢研究所

(要旨)

高感度、多元素同時分析が可能な PIXE 分析は、特にフィルターサンプルの元素分析の場合、融解処理を必要としない点で、ICP 分析法などと比べて極めて有利である。ここでは、NMCC で分析したエアロゾルおよび酸性雨中の不溶性物質の PIXE フィルターターゲットを使った環境分野の活用例を紹介する。1.熊本市近郊林で3年間半月毎に採取した大気エアロゾルの元素分析を行い、エアロゾルの構成成分の一つである土壌起源成分量の推定法を検討した。それらの推定土壌起源成分量およびイオンクロマト法によるイオン成分量から求めたエアロゾル構成成分割合から黄砂飛来時のエアロゾルの特性を明らかにした。2.森林内外の雨水（林外雨、林内雨、樹幹流）のろ過フィルターの元素分析から、エアロゾル同様、土壌起源成分量を推定し、森林によるダストの除去機能（森林のもつフィルター機能）の定量化を試みている。また、福島第一原発事故で、住民帰還の障害の一つと考えられる森林から放射性物質汚染土壌の再飛散について触れたい。

A-7 箱根火山噴火後の大涌沢・河川水の PIXE 分析および硫黄同位体比の季節変化 —噴火（2015 年 6 月）から 2018 年 3 月まで—

○酒井正治¹、世良耕一郎²、後藤祥子³、佐藤里恵⁴、市川順子⁴

¹森林総合研究所、²岩手医大サイクロトロンセンター、³日本アイソトープ協会滝沢研究所、

⁴昭光サイエンス株式会社

（要旨）

箱根山は 2015 年 6 月 30 日小規模な水蒸気噴火が発生した。その後、火山性地震の発生は少なく地震活動は低調に経過しているが、噴気孔から引き続き噴気が勢いよく噴出している。噴火直後から、大涌谷噴火域から直接流出している河川水、噴火域を起源とする温泉水（噴気から作られる造成温泉）および湖水を原則として月 1 回採取している。本報告では、河川水の溶存態物質の PIXE 分析およびマグマ起源と考えられる硫黄の同位体比分析について報告する。マグマ起源ガスに由来する S、Cl 元素、および Si を除く岩石由来元素（Ca、Fe、Mg、Al、Na、K）は噴火直後からほぼ一年目まで下降傾向を示したが、S、Ca、Fe、Mg、Al、Na、K 元素濃度は減少傾向に歯止めがかかり、安定あるいは上昇する傾向があった。これは低調な地震発生数とは異なる現象であった。2018 年 1 月突然噴火した草津白根山（重点観測火山）のように、従来の観測では地下の活動を予測できない例も有り、火山の地下活動の新たな指標として活用できるかもしれない。

A-8 PIXE 分析に基づく秋田県田沢湖湖底堆積物の地球化学的特徴

○石黒卓哉¹、石山大三¹、世良耕一郎²

¹秋田大学大学院国際資源学研究所、²岩手医大サイクロトロンセンター

（要旨）

秋田県仙北市に位置する田沢湖は、国内最深の湖で、約 170 万年前に形成されたカルデラ湖である。かつては日本の固有種であるクニマスが生息していたが、農業の振興や発電のために 1940 年に玉川の酸性河川水が導水され、クニマスが絶滅した。

2015 年に田沢湖の湖底から約 3m の堆積物試料（TZW15-3）が採取された。最下部～140cm の堆積物ではラミナが発達し、140～10cm は主に塊状のシルト岩からなる。また 10cm～最上位は赤褐色の堆積物から構成されている。

Pb や As の含有量は下位から上位まで低濃度でほとんど変化がないが、10cm～最上位では急激に高くなる。この変化は玉川由来の酸性河川水が、田沢湖に導入されたことを反映している可能性がある。

A-9

有害元素を多量に含む海産食品の分析

○世良耕一郎¹、後藤祥子²、細川貴子²、齊藤義弘²

¹岩手医大サイクロトロンセンター、²日本アイソトープ協会滝沢研究所

(要旨)

近年我が国においては沿岸海域の重金属汚染が進み、特に養殖海産物中の有害元素が問題となっている。中でも三陸地方においては、3.11 津波により重金属汚染が深刻化している。本研究では、三陸の主要養殖海産物であるホタテ、ホヤ、また無機ヒ素を多く含むヒジキ、さらに水銀を含むと言われるクジラ皮の分析が行われた。ホタテにおいては一般的に食される貝柱の他に、従来生産地の人々が好んで食しその食習慣が全国的にも広がっている外套膜（ひも）、卵巣・精巣、ホヤにおいても筋肉の他に鰓嚢・内臓などの他部位の分析を行い、ホタテの外套膜、ホヤの鰓嚢・内臓に多量の As、Cd 等が含まれることが分かった。ヒジキに関しては、調理法によるヒ素濃度の変化についても検討された。結果として、日本人の通常の食生活においても、各元素共に「一日最大許容摂取量」を大きく超える可能性が示された。各有害元素濃度の報告と共に、一日最大許容摂取量を考慮した各海産食品の摂取許容量についての検討も行われる。

A-10 南アフリカ共和国リンポポ州の農村における食文化と毛髪中微量元素濃度

○竹中千里¹、野中健一²、世良耕一郎³

¹名古屋大学大学院生命農学研究科、²立教大学文学部、³岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

本研究は、自然環境に存在する微量元素摂取の観点から、野生生物資源の食用が、どの程度人びとの健康および環境適応に寄与しているかを明らかにすることを目的としている。今回は、野生生物資源を食している南アフリカ共和国リンポポ州のベンダの村を対象に、村人（女性）から毛髪を採取し、元素分析を行うとともに、食材となっている野生生物（植物・動物・昆虫）とそれらが生育している土壌および水の化学分析を行った。また、食文化についての聞き取り調査も行った。分析の結果、女性の毛髪中に Pb が比較的高濃度に含まれることが明らかとなった。本報告では、毛髪中の微量元素濃度に関して、他の地域（ラオス、パプアニューギニア）での結果と比較検討し、その特徴の原因となる食文化について考察する。

A-11 口腔扁平苔癬罹患粘膜に含まれる微量元素の PIXE 分析

○飯島 伸¹、石橋 修²、杉山芳樹¹、世良耕一郎³

¹岩手医大歯科口腔外科学分野、²八戸赤十字病院歯科口腔外科、³岩手医大サイクロترونセンター

(要旨)

口腔扁平苔癬 (Oral Lichen Planus : OLP) は口腔外科臨床で遭遇する機会が多い口腔粘膜疾患だが、原因が明確でないため、対症療法が行われ治癒に至らないことも多い。OLP の病因説のうち、有力とされている金属アレルギーに注目した。アレルギーの発症には、生体が抗原としての金属を直接的に取り込む必要がある。そこで OLP に罹患した粘膜組織の含有元素を PIXE 法で分析し、その結果を、健常者口腔粘膜組織の分析結果と比較検討した。

本来生体には存在しないはずの汚染元素が、OLP 群の粘膜組織は健常者群の粘膜組織に比べて検出率は低いながらも含有量では多い傾向を示した。また、同一個体から採取した血清、粘膜組織、唾液から検出された元素の含有量の比較では、血清、唾液よりも粘膜組織に多い傾向を示した。汚染元素は粘膜組織に蓄積し、粘膜上皮の脱落とともに排泄されている可能性も考えられた。

A-12 非喫煙者肺癌の発症における微量元素の影響の検討

○千葉亮祐¹、森川直人¹、前門戸 任¹、谷田達男²、菅井 有³、世良耕一郎⁴

¹岩手医大呼吸器・アレルギー・膠原病内科、²岩手医大呼吸器外科、³岩手医大病理診断学講座、
⁴岩手医大サイクロترونセンター

(要旨)

肺癌は一般的に喫煙と強い関連を持つが、近年、非喫煙者の肺癌が増加傾向であり、その発症メカニズムは明らかになっていない。幾つかの微量元素が発がんの契機となる可能性も報告されており、非喫煙者肺癌の発症の上で重要な役割を果たしている可能性がある。また、EGFR 遺伝子変異や ALK 融合遺伝子などの Driver Mutation は非喫煙者における頻度が高く、若年の肺腺癌に多いが、これらの Driver Mutation が生じるメカニズムは不明であり微量元素との関係をみた研究は今までない。本研究では「微量元素の慢性的な吸入・蓄積が、非喫煙者の肺癌、とりわけ Driver Mutation をもつ肺癌の発がんに関連している」という仮説を検討するため、非喫煙者肺癌 (Driver Mutation を持つ症例を含む)、喫煙者肺癌、健常肺の 3 群について、当院呼吸器外科での手術検体を用いて、微量元素の集積を PIXE で測定し比較したので、その結果について報告する。

A-13 微量元素からみた非アルコール性脂肪性肝疾患における血清フェリチンの意義

○柿坂啓介¹、佐々木登希夫¹、米澤美希¹、岡田洋平¹、藤原裕大¹、佐藤寛毅¹、阿部珠美¹、
鈴木悠地¹、吉田雄一¹、及川隆喜¹、黒田英克¹、宮坂昭生¹、世良耕一郎²、滝川康裕¹

¹岩手医大内科学講座消化器内科肝臓分野、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

血清フェリチンは慢性肝疾患において鉄過剰の指標とされている。鉄過剰はフェントン反応でヒドロキシラジカルを発生させ、細胞内で強い酸化ストレスの原因になっていると想定されている。近年罹患人口が急増している非アルコール性脂肪性肝疾患 (NAFLD) のうち肝硬変に進行しうる非アルコール性脂肪性肝炎では炎症が軽度な非アルコール性脂肪肝と比較して血清フェリチンが高いことが示されている。MRI を用いた肝内鉄沈着の評価でも NASH で鉄沈着が多いと報告されている。一方で、NASH に対する瀉血療法に対する第三相臨床試験では有効性が示せなかった。PIXE を用いて肝内鉄を評価し、NAFLD で血清フェリチンが肝内鉄を反映しているかを評価した。

A-14 ウミガメの環境汚染暴露状況をスクリーニングするための粒子励起 X 線分析法 による血球・血漿中微量元素の多元素同時定性定量の確立と保全調査

○大塚まりな¹、嶋守俊雄¹、西 康暢¹、福田達也¹、塚野健志¹、能田 淳¹、世良耕一郎²、
鈴木一由¹

¹酪農学園大学大学院獣医学研究科、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

我が国のウミガメの棲息地域において座礁、誤捕獲されたウミガメの血液を用いて血球および血清主要・微量元素および有害金属濃度を多元素同時定性定量法である PIXE 法によりスクリーニングすることが可能となった。しかし、潜在的な炎症関連性疾患を伴うと亜鉛-銅比の有意な増加など微量元素動態に変動が生じるため、炎症マーカーに裏付けされた微量元素動態の評価が必須である。本研究では、PTSTM を用いてウミガメの血清中エンドトキシン活性値の測定が可能か否かを正確度と精度評価、および標準法である *Limulus Amebocyte Lysate* (LAL) -カイネティック比色法 (KCA) およびカイネティック比濁法 (KTA) と比較した。その結果、KCA および KTA 法は正確度及び精度が高く、両測定間で有意な正の相関が認められた ($r^2=0.971$ 、 $p<0.001$)。PTSTM 法も同様に正確度および精度が高く、KCA ($r^2=0.731$ 、 $p<0.001$) および KTA 法 ($r^2=0.731$ 、 $p<0.001$) に対して有意な正の相関が認められた。

A-15 PIXE による異なるウミガメ血清中微量元素濃度：タイでの事例

○能田 淳¹、Poommate Chomchat²、Kaitkanoke Sirinarumitr²、世良耕一郎³、鈴木一由¹

¹酪農学園大学、²Kasetsart Univ. (Thailand)、³岩手医大サイクロトンセンター

(要旨)

ウミガメは長寿であることから海洋汚染などの影響を長時間に亘り受ける可能性があり、バイオモニタリングとしての可能性が示唆されている。本研究では、タイの東西に位置する 2 つの異なる海域、タイランド湾、アンダマン海に隣接する保護施設にて飼育されているウミガメの血液中微量元素濃度を PIXE 法にて測定を行った。そのうち、アンダマン海に面する保護施設では、3 種のウミガメ、アオウミガメ (n=3)、タイマイ (n=8)、ヒメウミガメ (n=8) の血清中微量元素濃度において、S 以外では有意な差は見られなかった。また、アンダマン海に隣接した保護施設におけるウミガメの血清中微量元素と甲羅表面積 (CSA) との比較から、Ca、Br、Al において、相関傾向が見られた。幼獣期における元素の蓄積に違いが見られたことから、異なる給餌状況、飼育環境、代謝の違いなどがこれらの傾向に影響したことが示唆された。

A-16 26 年間の NMCC における PIXE 共同利用

ー全てのニーズに応えるシステム構築を目指してー

○世良耕一郎¹、後藤祥子²、細川貴子²、齊藤義弘²、ニッ川章二³、畠山 智³、伊藤じゅん⁴、
寺崎一典¹、佐々木敏秋¹

¹岩手医大サイクロトンセンター、²日本アイソトープ協会滝沢研究所、³日本アイソトープ協会、
⁴元日本アイソトープ協会

(要旨)

NMCC は平成 5 年 4 月より PET と PIXE の全国共同利用施設として国内外の多くの研究に利用されてきた。PIXE の利用は当初医学研究が主体であったが、その後他の生命科学分野、地球科学、環境科学、分析化学、考古学、水産学、農学、森林学など多分野に広がった。それらの多種多様な試料に対し精度・感度良く定量分析を行う独自の手法が次々と開発され、「全ての試料の定量分析」を謳えるまでになった。特に無調製毛髪試料の定量分析法は環境学・医学等において多くの研究に応用され、海外からの試料を中心に 4 万試料の分析が行われている。その他、大気粉塵 25,000、体液試料 14,000、水試料、組織・臓器試料、地球科学試料それぞれ 8,000 以上など、現在まで 14 万試料の分析が行われている。発表会において、成果も含めた総括報告を行う。

A-17 急性大腸菌性乳房炎牛の血清微量および主要元素における粒子励起 X 線分析

○嶋守俊雄¹、大塚まりな¹、西 康暢¹、福田達也¹、塚野健志¹、能田 淳¹、世良耕一郎²、鈴木一由¹

¹酪農学園大学大学院獣医学研究科、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

急性大腸菌乳房炎 (n=53) 罹患ホルスタイン種乳牛の血清中微量および主要元素動態を粒子励起 X 線分析 (PIXE) により測定して健常牛 (n=39) と比較した。PIXE 法により 28 元素が検出された。その結果、血清 K、Fe、Zn および Br 濃度に有意差が認められたが、残りの 24 元素のそれには有意差は認められなかった。さらに、予後不良の乳牛の血清 Fe 濃度 ($0.751 \pm 0.583 \mu\text{g/ml}$, n=18) は、予後良好 ($0.945 \pm 0.393 \mu\text{g/ml}$, n=35, $p < 0.05$) および健常乳牛 ($1.458 \pm 0.391 \mu\text{g/ml}$, n=39, $p < 0.01$) よりも有意に低値であった。予後不良牛を同定するための ROC 曲線によれば、血清 Fe 濃度が $0.82 \mu\text{g/ml}$ 未満が診断カットオフ値となり得た。本研究により、血清中微量元素、特に Fe の動態を評価することは、重度の急性大腸菌性乳房炎牛の有用な予後診断ツールであることを示した。

A-18 Mercury contamination of cattle in artisanal and small-scale gold mining in Bombana, Southeast Sulawesi, Indonesia

○Basri^{1,2}, Masayuki Sakakibara^{1,3}, Koichiro Sera⁴, Idham Andri Kurniawan⁵

¹Graduate School of Science and Engineering, Ehime University,

²Makassar School of Health Science,

³Faculty of Collaborative Regional Innovation, Ehime University,

⁴Cyclotron Research Center, Iwate Medical University, ⁵Bandung Technology of Institute

(Abstract)

Industrial mining sector is one of the main sources to environmental destruction and pollution. The purpose of this study is to determine Hg contamination level in cattle associated with an artisanal and small-scale gold mining in Bombana, Southeast Sulawesi, Indonesia. The researchers in this study have analyzed Hg concentration of cattle hair samples and also examined the factors that might have influenced the toxicity, sex, and age of the cattle. 63 hair samples in total were analyzed by particle-induced X-ray emission spectrometry in Iwate Medical University, Japan. The mean of Hg concentration in cattle hair samples ($11.4 \mu\text{g/g hair}$) from cattle farmed within the artisanal and small-scale gold mining area was significantly higher than the samples ($2.89 \mu\text{g/g hair}$, $p < 0.05$) of outside the area. The results indicate that Hg accumulation in the terrestrial food chain is the cause of higher contamination in cattle. Therefore, it needs to be controlled for the purpose of the health in the region.

A-19 Atmospheric mercury contamination assessment using various tree bark in an ASGM area in North Gorontalo Regency, Indonesia

○Hendra Prasetya¹, Masayuki Sakakibara^{1,2}, Koichiro Sera³

¹Graduate School of Science and Engineering, Ehime University,

²Faculty of Collaborative Regional Innovation, Ehime University,

³Cyclotron Research Centre, Iwate Medical University

(Abstract)

Mercury (Hg) atmospheric contamination has been analysed using several indicators. The researchers in the study already reported the atmospheric Hg contamination in an artisanal and small-scale gold mining (ASGM) area in North Gorontalo, Indonesia. Atmospheric Hg contaminates the air, water, soil, and living organisms, including trees. The purpose of this study is to determine the potential ability of *Ceiba petandra*, *Syzygium aqueum*, and *Tectona grandis* tree bark to assess Hg vapour contamination. In this study, the tree bark is used as indicator for Hg contamination of the atmosphere in ASGM area. The tree bark samples were collected at DBH (Diameter at Breast Height) 130 cm height. The Hg total weight (THg) of *C. petandra* were in the range between ND to 718 µg-DW per weight of each sample. In the tree bark of *S. aqueum* and *T. grandis*, the THg were in the range between ND to 1366 and ND to 1384 µg-DW per weight of each sample. The result shows that the *T. grandis* species is the only that has positive trend among the sampling species between diameter of tree and THg in the tree bark. This study indicates that the surface condition of tree bark and local weathering condition probably effect on the detection of total weight of Hg in each tree species. This results suggested that there is no correlation between diameter of tree and the absorption of THg in the bark of tree. This study suggests that *C. petandra*, *S. aqueum* and *T. grandis* are good candidate bioindicators, in the tropical area, of atmospheric Hg contamination in an ASGM area.

A-20 Lung function assessment as an early biomonitor of mercury-induced health disorders in an artisanal and small-scale gold mining area of Gorontalo province, Indonesia

○Sri Manovita Pateda^{1,2}, Masayuki Sakakibara^{1,3}, Koichiro Sera⁴

¹Graduate School of Science and Engineering, Ehime University, ²State University of Gorontalo, ³Faculty of Collaborative Regional Innovation, Ehime University,

⁴Cyclotron Research Center, Iwate Medical University

(Abstract)

Intoxication of mercury from polluted area by the artisanal and small-scale gold mining (ASGM) activity, through the inhalation of vapour and fumes has been an issue. For the past years, many research focused only on the blood, hair and urine of human as bioindicators. The heavy metal traverses the respiratory system and strike the brain and other systems before absorbing in the blood. Mercury in the lungs can be easily absorbed through the respiratory tract causing acute and chronic lung inflammation. This condition makes more susceptible to severe lungs diseases such as tuberculosis, pneumonia, respiratory failure and even sudden death. Therefore, the early detection of lungs disorders is important and one of the useful examinations is spirometry test, which is effective and efficient. In this study, the examination of 133 respondents was conducted in four areas: two ASGM areas (East Tulabolo and Dunggilata villages), and the other two control areas (Longalo and Bongo villages). The evaluations were spirometry test and its supporting data. Spirometry test results showed that most of the samples from polluted area had lung disorders (64.3%) than control area. The conclusion of this research is that spirometry test could be applied as a biomonitor for early detection of mercury-related health problems.

A-21 微量元素量測定値の変動の特性と難病・難問との関連解析のための統計モデル

○中村 剛¹、山田知美²、世良耕一郎³、Todd Saunders⁴、高辻俊宏⁵、牧江俊雄⁶、野瀬善明⁷

¹長崎大学生産科学研究科、²大阪大学医学部附属病院、³岩手医科大学サイクロトロンセンター、

⁴長崎大学大学院医学系研究科、⁵長崎大学大学院水産・環境科学研究科、⁶成田空港検疫所、

⁷九州大学

(要旨)

生体内微量元素の測定が原因不明の難病解明並びに生体に関する難問解決の鍵と考える。微量元素測定値の変動(バラツキ)の特性を解明し、その影響を考慮した解析・解釈法開発が必須課題である。一貫して実施してきた実証的研究成果として、微量元素量測定値の変動の個人内変動と個人間変動への分解と統計モデル構成のための汎用的方法を紹介する。

原因も治療法も不明なアトピー性皮膚炎(AD)とミネラル量との関連解明のために、福岡市の乳幼児約 1000 名を対象としたコホート研究を実施し、母子毛髪中の Se、Sr 測定値を用いて世界で初めて発症リスク予測値を求めたことが本研究のきっかけであった。最近、ダウン布団、野菜、肉、木等の産地識別にも PIXE—統計解析法が有効なことを実証した。

A-22 血液透析患者の血中微量金属濃度と生命予後について

○山谷金光¹、蔦谷知佳子¹、齋藤久夫¹、畠山真吾²、後藤祥子³、世良耕一郎⁴、

大山 力²、鈴木唯司¹

¹鷹揚郷腎研究所弘前病院、²弘前大学医学部附属病院泌尿器科、³日本アイソトプ+9—協会滝沢研究所、

⁴岩手医科大学サイクロトロンセンター

(要旨)

血中微量金属類は、生体内の酵素、生体調節等にきわめて重要であり、血液透析患者(HDP)の血中微量金属濃度と生命予後との関連について検討した。

当院の平成 22 年からの血液透析施行中の患者 163 例(年齢 65±12 歳)と健常人 59 例(58±11 歳)を対象とし、PIXE 法により血漿中の鉄、銅、亜鉛、セレン、アルミニウム、クロム、チタン、水銀および鉛濃度を測定し、患者については、3 年以内死亡群、7 年以内死亡群および生存群の 3 群に分けて血中微量金属濃度と生命予後との関連につき検討した結果、死亡群で亜鉛およびセレン濃度が有意に低値であった。

そこで、血中亜鉛(Zn)およびセレン(Se)濃度と生命予後との関連につき、さらに例数を増やし、患者 340 例について、年齢および透析期間の影響も含め、検討、報告する。

A-23 カプセル化したヒアルロン酸-プロタミンパーティクルの静脈注射時の 体内動態と、放射線による薬剤標的療法

○原田 聡¹、瀬川 昂¹、江原 茂¹、世良耕一郎²、後藤祥子³

¹岩手医科大学医学部放射線医学講座、²岩手医科大学サイクロtronセンター、

³日本アイソトープ協会滝沢研究所

(要旨)

第 23 回 NMCC 共同利用研究成果発表会において、Lipid nanocapsule に封入したヒアルロン酸-プロタミン nanoparticle (白金系抗癌剤カルボプラチン含有) が放射線によって内容であるカルボプラチンを放出する事を報告した。今回、我々は、同カプセルを、左下腿に MM48 腫瘍 (乳がん) を移植した担癌マウス (C3He/N) の尾静脈から注入し、その腫瘍への集積、放射線に反応して放出されたカルボプラチン、および抗腫瘍効果を検討した。結果、尾静脈注入された Nanocapsule は腫瘍周囲に優先的に分布し、放射線照射により抗癌剤を放出、放出されたカルボプラチンと放射線の相乗効果により、その抗腫瘍効果が増強した。

A-24 X 線照射によるバイスタンダー効果における膜小胞の形成機構の解明

○福澤真由子¹、岩木晃太郎¹、和田成一¹、柿崎竹彦¹、世良耕一郎²、夏堀雅宏¹

¹北里大学獣医学部獣医放射線学研究室、²岩手医大サイクロtronセンター

(要旨)

X 線照射によるバイスタンダー効果には膜小胞の関与が示唆され、膜小胞は 2 価の金属元素と結合したシグナルタンパク質や microRNA を含有しており、シグナル伝達に重要と考えられている。これまでに膜小胞内に含まれる金属結合タンパク質としてスフィンゴミエリナーゼ (SMase) の存在を明らかにしてきたが、SMase の作用点や結合する金属元素については明らかにされていない。そこで本研究では、膜小胞内の金属元素を金属元素捕捉ビーズによって抽出し、さらに、抽出した金属元素に結合するタンパク質から SMase を精製し、SMase に結合する金属元素を PIXE によって観察した。膜小胞内では、カルシウム、亜鉛、銅および鉄が観察され、精製 SMase ではカルシウムと亜鉛が観察された。これらのことからバイスタンダー関与する膜小胞内において SMase は、カルシウムや亜鉛と結合して存在すると考えられた。

A-25 石英繊維フィルター上の黒色炭素とダスト情報分離を目的とした研究における PIXE を用いた鉄およびその他の微量金属分析

○安成哲平^{1,2}、並木曹汰³、世良耕一郎⁴、秋山雅行⁵、的場澄人⁶、村尾直人¹

¹北海道大学大学院工学研究院、²北海道大学北極域研究センター、³北海道大学大学院工学院、

⁴岩手医大サイクロトロンセンター、⁵北海道立総合研究機構環境科学研究センター、

⁶北海道大学低温科学研究所

(要旨)

石英繊維フィルター1枚から典型的な大気汚染物質として知られる黒色炭素およびダストの情報を、吸光度を使用して分離・定量する研究を行った。黒色炭素の分析には石英繊維フィルター(QF)がよく使用されるが、一方でQFには不純物が多く含まれていることが従来よりよく知られているため、QFを用いた元素分析を行う際にはそのブランクフィルター(BF)の不純物量の評価を予め行う必要がある。本研究では、ダストの指標として鉄(Fe)に注目し、BFに含まれるFe量についても予め評価を行った。北海道大学低温科学研究所裏の小屋にて2016年8月から2017年8月までの間に採取した大気エアロゾル捕集フィルター試料30個を対象とし、黒色炭素分析、元素分析、吸光度分析をそれぞれ行った。QFは前処理として予め850°Cで2時間加熱したものを使用した(トラベルブランクも同様)。ダスト情報として、フィルター試料を850°Cで燃焼し炭素成分を除去した試料上の鉄(PIXE分析)と吸光度(分光光度計分析)の関係を報告する(黒色炭素分析および結果の詳細はここでは省く)。また、鉄と他の微量金属元素の関係についても報告する。

A-26 スンクスにおける抗癌剤(白金製剤)局所投与による体内移動量

○藤村 朗¹、藤原尚樹¹、杉山育美²、佐塚泰之²、細川貴子³、後藤祥子³、世良耕一郎⁴

¹岩手医大解剖学講座機能形態学分野、²岩手医大薬学部創剤学講座、

³日本アイソトープ協会滝沢研究所、⁴岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

過去にマウスの舌を用いて、抗癌剤である白金製剤(シスプラチン:CDDP)そのもの、および徐放製剤化したものを局所投与し、領域リンパ節への移行量を検索してきた。局所投与の利点として副作用の発症を抑制する可能性が出てきた時点で、実験動物をスンクスに変更して同様の検索を継続してきた。今回は局所投与後の全身臓器への白金蓄積を検索することとした。スンクスの腹腔内投与を全身投与と考え、舌への投与を局所投与とした。抗癌剤投与1時間後と24時間後に動物を屠殺し、血液、舌、舌の領域リンパ節である顎下リンパ節、白金製剤の排出路になっている腎臓および肝臓を摘出し、ただちに乾燥し、PIXEによる元素分析で白金量からシスプラチンの各臓器への移行量を推測した。肝臓と腎臓の一部はホルマリンに固定後、切片を作成し、シスプラチンによる組織への影響を観察する。その結果、局所投与では組織破壊は観察されず、舌および領域リンパ節に抗癌作用を引き起こすのに必要な量が到達していたことを再確認できた。

A-27

セシウムを用いた水田土壌の除染

○矢永誠人¹、三好弘一²、桧垣正吾³、森 一幸⁴、西澤邦秀⁵、後藤祥子⁶、世良耕一郎⁷

¹静岡大学理学部、²徳島大学 ARREM、³東京大学 RIC、⁴㈱イング、⁵名古屋大名誉教授、
⁶日本アイソトープ協会滝沢研究所、⁷岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

福島市内の田の土壌を用い、安定同位体のセシウムを添加しつつイネの栽培試験を行った。その結果、田を灌水する用水中にセシウムの安定同位体を添加すると、土壌に吸着していた原発事故由来の放射性セシウムが遊離し、イネへの吸収が促進されることが確認された。イネ中の放射性セシウムの分布は、可食部、すなわち、コメにおいて最も濃度が低くなることを考慮すると、安定同位体のセシウムを田に施すことにより、稲作を行いつつ、緩やかではあるが、田の土壌の除染を行うことができるのではないかと考えられた。しかしながら、安定同位体の添加量が多くなると、イネの生育を阻害したことから、添加量を検討する必要性が認められた。

A-28 PIXE 法を用いた茶葉からのセシウム及びストロンチウムの溶出に関する研究

○牛島寛章¹、寺川貴樹¹、嶋原健太²、細川 響²、梶山 愛¹、長尾理那¹、鳴海慶一郎¹、

藤原充啓²、佐藤光義²、石井慶造¹、世良耕一郎³

¹東北大学サイクロトロン RI センター、²東北大学工学研究科、³岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

福島第 1 原子力発電所事故以降、植物への放射性セシウムの移行は、食の安全性の観点から大きな関心が持たれている。日本人の主食である米の他に、日常的に飲用されるお茶についても、茶葉への放射性セシウム、ストロンチウムの集積、お茶に溶出した放射性物質による内部被ばくなど、一般レベルでも高い関心が持たれている。本研究では、安定セシウム及びストロンチウムを添加した土壌で栽培された茶葉をサンプルとして、茶葉からお茶へのセシウムおよびストロンチウムの溶出を PIXE 法で評価した。未使用茶葉よりも使用済み茶葉でセシウムは濃度減少が著しく、お茶への溶出率が他の元素と比べて高いことが示唆された。一方、ストロンチウムの溶出率は小さい結果となった。詳細については発表会で報告する。

C-1 貧困灌流を伴う虚血発症成人もやもや病に対するバイパス術後の脳血流変化は 認知機能に影響を与える

○小笠原邦昭¹、島田泰良¹、吉田 純¹、藤本健太郎¹、筒井章太¹、佐藤慎平¹、三善健夫¹、柳原 晋¹、小林正和¹、
吉田研二¹、寺崎一典²、佐々木敏秋²
¹岩手医大脳神経外科、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

虚血発症成人もやもや病に対する治療としては、直接血行再建術としてのバイパス術が標準であり、本手術は術後に脳血流を変化させる。一方、バイパス術に認知機能が変化することが知られているが、そのメカニズムは検討されていない。貧困灌流を伴う虚血発症成人もやもや病に対するバイパス術後の脳血流変化が認知機能にどのような影響を与えるのか検討した。

対象は PET 上貧困灌流を認めた虚血発症成人もやもや病である。術前後に脳血流 SPECT にて脳血流変化を、神経心理検査にて認知機能変化を測定した。

結果として、急性期に過灌流症候群が出現した症例は認知機能低下をきたし、過灌流がなく慢性期に脳血流の増加した症例は認知機能が改善した。

急性期の過灌流症候群は認知機能低下の原因となり、これがない脳血流改善は認知機能を改善する(J Neurosurg, submitted)。

C-2 術前の過換気負荷に対する脳血管収縮能の低下は貧困灌流を伴う虚血発症成人 もやもや病に対するバイパス術後過灌流症候群出現と関連する

○小笠原邦昭¹、島田泰良¹、吉田 純¹、藤本健太郎¹、筒井章太¹、佐藤慎平¹、三善健夫¹、柳原 晋¹、
小林正和¹、吉田研二¹、寺崎一典²、佐々木敏秋²
¹岩手医大脳神経外科、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

虚血発症成人もやもや病に対する治療としては、直接血行再建術としてのバイパス術が標準である。しかし、術後合併症として過灌流による神経症状をきたすことがある。この術後過灌流症候群の出現メカニズムを術前の過換気負荷に対する脳血管収縮能から検討した。

対象は PET 上貧困灌流を伴う虚血発症成人もやもや病で、術前に過換気負荷前後の脳血流を ECD SPECT で測定することにより CO₂ 低下に対する脳血流低下の程度を測定した。

結果として、CO₂ 低下に対する脳血流低下の程度は術後術後過灌流症候をきたした群で有意に低く、多変量解析でも CO₂ 低下に対する脳血流低下の程度は術後術後過灌流症候出現の有意な独立因子であった(J Cereb Blood Metab, 2018)。

C-3 頰動脈貧困灌流を伴わない虚血発症成人もやもや病に対する薬物単独療法症例の 臨床的認知機能的転帰

○小笠原邦昭¹、島田泰良¹、吉田 純¹、藤本健太郎¹、筒井章太¹、佐藤慎平¹、三善健夫¹、柳原 晋¹、
小林正和¹、吉田研二¹、寺崎一典²、佐々木敏秋²
¹岩手医大脳神経外科、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

虚血発症成人もやもや病に対する治療としては、直接血行再建術としてのバイパス術が標準である。しかし、脳循環代謝の面から手術適応を検討した報告はない。脳循環代謝上安定した病態である非貧困灌流状態を持つ虚血発症成人もやもや病の薬物単独療法症例を 2 年間前向きに追跡したので、臨床的認知機能的転帰につき報告する。

対象は PET 上貧困灌流を伴わない虚血発症成人もやもや病である。認知機能検査を行い、抗血小板剤を全例投与し、2 年追跡した。

結果として、脳虚血発作再発は 2/70 例 (3%) であった。再発時には PET 上貧困灌流を呈していた。再発後も日常生活動作は悪化しなかった。再発のなかった 68 例では日常生活動作に変化はなく、認知機能の悪化をきたした症例もなかった。

貧困灌流を伴わない虚血発症成人もやもや病に対する薬物単独療法症例の症状再発率は低く、再発のない症例の認知機能は悪化せず、良性の経過を取る (Neurosurgery, submitted)。

C-4 急性期 ¹²³I-iomazenil SPECT における対側小脳のトレーサーの集積程度は 非致死的な高血圧性被殻・視床出血症例における発症 3 か月後の転帰を予知する

○小島大吾¹、小守林靖一¹、大間々真一¹、及川公樹¹、藤原俊朗¹、小林正和¹、久保慶高¹、
寺崎一典²、小笠原邦昭¹
¹岩手医大脳神経外科、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

【背景】¹²³I-iomazenil 投与 180 分後に得られる SPECT 画像 (晩期像) は中枢性ベンゾジアゼピン受容体結合能の分布に比例する一方で、¹²³I-iomazenil 投与 30 分後に得られる SPECT 画像 (早期像) は脳血流分布を表す。【目的】急性期 ¹²³I-iomazenil SPECT における対側小脳のトレーサーの集積程度が非致死的な高血圧性被殻・視床出血症例における発症 3 か月後の転帰を予知するどうかを決定する事である。【方法】対象は、高血圧性被殻・視床出血を発症した全 56 例中 49 例に対して、発症後 7 日以内に ¹²³I-iomazenil SPECT の早期像と晩期像を撮像した。3D-SRT を用いて両側小脳半球に自動的に ROI を置き、健側/病側比 (AR_{cbi}) を症例ごとに算出した。発症 3 ヶ月後に modified Rankin scale (mRS) を用いて日常生活自立度を測定した。【結果】早期像の AR_{cbi} ($\rho=0.511$; $P=0.003$) と晩期像の AR_{cbi} ($\rho=-0.714$; $P<0.0001$) は発症 3 ヶ月後の mRS と相関していた。多変量解析では、晩期像での低い AR_{cbi} のみが発症 3 ヶ月後の転帰不良 (mRS ≥ 3) 予知の独立因子であった ($P=0.0212$)。【結論】急性期 ¹²³I-iomazenil SPECT における対側小脳のトレーサーの集積程度が非致死的な高血圧性被殻・視床出血症例における発症 3 か月後の転帰を予知する。

C-5 臨床応用に向けたエストロゲン受容体イメージングプローブ^[18F]FES の 自動合成（続報）

○寺崎一典¹、石川洋一²、小山理恵³、小豆島正典⁴、後藤祥子⁵、岩田 錬²

¹岩手医大サイクロトロンセンター、²東北大サイクロトロン RI センター、³岩手医大産婦人科、
⁴岩手医大歯科放射線科、⁵日本アイソトープ協会滝沢研究所

（要旨）

16 α -^[18F]fluoro-17 β -estradiol (^[18F]FES) は、エストロゲン受容体イメージング剤として、エストロゲン依存性疾患の診断や婦人科腫瘍におけるホルモン治療の効果予測、効果判定に役立つと期待されている。本研究では^[18F]FES の PET 臨床利用を目指し、自動合成のためのプログラムを作成し、合成反応の最適条件を検索した。^[18F]FES の合成は^{18F} 標識反応、加水分解、HPLC による分離・精製、次いで、固相抽出法を用いた製剤化により実施した。前回報告した収率（収量）の不安定さは、不十分な加水分解が原因となっているものと推察され、塩酸濃度、加熱温度・時間等のパラメータを最適化することで安定な製造が可能になった。ロータリーエバポレーターを用いない固相抽出法により得られた製剤は、エタノール（5% v/v）を含み、良好な溶解性・安定性を有していた。本剤は、放射化学的純度 97%以上、比放射能は 300 GBq/ μ mol 以上であり、PET 臨床研究に適用可能な品質を保持していることを確認した。

C-6 ^{18F}-AV-45 を用いた脳アミロイドイメージングで陰性であった軽度認知機能障害 (amnesic MCI) 例、アルツハイマー病の経過と診断

○佐藤光信¹、米澤久司¹、工藤雅子¹、柴田俊秀¹、小原智子¹、石塚直樹¹、高橋純子¹

寺山靖夫¹、佐々木敏秋²、寺崎一典²、世良耕一郎²

¹岩手医大神経内科・老年科、²岩手医大サイクロトロンセンター

（要旨）

我々はこれまでに、^{18F}-AV-45 (Florbetapir) を用い、アルツハイマー病 (AD) 28 例、軽度認知機能障害 (MCI) 12 例、前頭側頭葉変性症 (FTLD) 11 例、正常対照 (HC) 8 例に対し standardized uptake value ratio (SUVR) を指標として用いたアミロイド PET の有用性を報告した (脳循環代謝 26, 2015)。各症例の臨床診断は PET 施行時にそれぞれの診断基準を用いて判断したが、AD 例、MCI 例の中に SUVR が低値な例 (アミロイド非集積例) が認められた。今回これらの非集積例につき、SUVR 値とその後の臨床経過について検討した。特に MCI については AD への移行状況および最終臨床診断名についても検討した。また、アミロイドが集積していた HC、FTLD のその後の臨床経過についても報告する。

C-7 ^{11}C -methionine PET を用いた放射線治療後再発と放射線壊死の検討

○佐藤雄一¹、別府高明¹、佐々木敏秋²、寺崎一典²、小笠原邦昭¹

¹岩手医大脳神経外科、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

悪性神経膠腫における術後標準治療は放射線化学療法である。初期治療後、通常 MRI で経過観察を行うが、造影領域新規出現または増大時に再発か放射線壊死か判断に難渋する事は少なくない。再発か放射線壊死で予後は大きく異なり、また治療方針も全く異なるため、両者の鑑別は非常に重要である。これまでに ^{11}C -methionine PET は放射線治療後の再発と放射線壊死の鑑別に有用であるという報告がある。当院でも再発か放射線壊死か鑑別が難渋した場合は、この方法を用いて診断し、治療を進めている。これまでの結果について報告する。

C-8 悪性神経膠腫の診療における NMCC の様々な貢献

○別府高明¹、佐藤雄一¹、佐々木敏秋²、寺崎一典²、小笠原邦昭¹

¹岩手医大脳神経外科、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

岩手医大脳神経外科では NMCC に設置されている positron emission tomography (PET) を 2010 年からグリオーマの診療・研究に応用している。現在まで行ってきた様々な応用テーマの中から代表的な結果について報告する。

①グリオーマの一つである膠芽腫において低酸素細胞トレーサ ^{18}F -FRP-170 (FRP-170) の集積と酸素電極による酸素分圧実測値とは逆相関し、集積細胞は平均 20mmHg の中間低酸素細胞であることが示された。

②FRP-170 集積部の組織は低酸素であるが増殖能が保持されており、FRP-170 集積 pixel の抽出閾値を上昇させても ^{11}C -methionine (Met) の集積と overlap することが判った。これらは、FRP-170 が中間低酸素細胞に集積する特性によると考えられた。

③グリオーマにおいて、Met 集積は腫瘍増殖能と相関し、Met の定量評価はグリオーマと他疾患の鑑別に有用である。

④増殖と腫瘍血流の関係から、Met-PET の定量値は MRI perfusion imaging の定量値と有意に相関した。

⑤グリオーマ治療薬 bevacizumab は血液脳関門を修復することにより MRI による治療評価を困難としているが、Met-PET は MRI を補助して正確に bevacizumab 治療効果を評価できた。

⑥temozolomide による維持療法を終了する際の Met-PET の定量値は、その後の転帰を良好に予測した。

C-9 培養癌細胞 HeLa の細胞周期に対する ^{18}F -FDG と ^{11}C -choline、 ^{18}F -NaF 集積

○小豆島正典¹、六本木 基¹、寺崎一典²

¹岩手医大歯学部歯科放射線学分野、²岩手医大サイクロトロンセンター

(要旨)

培養癌細胞の HeLa を用い、細胞周期を連続的に変化させ ^{18}F -FDG と ^{11}C -Choline 集積との関係を詳細に調べ、PET 用トレーサーに対する腫瘍細胞の生物学的特性を明らかにすることを目的として研究を行った。

同調された HeLa 細胞に対し、 ^{18}F -FDG と ^{11}C -Choline を投与し、単位細胞数あたりの放射能を測定し、S 期から G2/M 期、G1 期にいたるそれぞれの集積量を比較した。 ^{18}F イオン自身の集積を明らかにするため、 ^{18}F で標識した NaF (^{18}F -NaF) でも同様の実験を行った。

^{18}F -FDG は、S 期から G2/M 期に集積量が多く、G1 期には急激に低下した。 ^{11}C -Choline も同様な集積傾向を示した。 ^{18}F -NaF は、HeLa にはほとんど取り込まれなかった。Glut 1 および CTLs (choline transporter-like proteins) の活性は、 ^{18}F -FDG と同様に S 期から G2/M 期で増大し、G1 期では低下していた。

以上の成績から、 ^{18}F -FDG は Glut 1 を介して、 ^{11}C -Choline は CTLs を介して取り込まれており、free の ^{18}F は細胞には取り込まれないことが推測された。一方、 ^{18}F -FDG あるいは ^{11}C -Choline PET から得られる SUV には、これらのトレーサー集積の細胞周期依存性が反映されていることが予想された。

C-10 現在の臨床 PET-CT で描出可能な病巣の大きさの限界値とその多施設間比較

○佐々木敏秋^{1,2}

¹岩手医大サイクロトロンセンター、²日本核医学技術学会東北地方会 PET 技術的検討分委会

(要旨)

【背景】現在の臨床 PET-CT で検出可能な腫瘍の大きさが解れば、それ以下の大きさの腫瘍診断の必要がなくなると考えられる。そこで、そのための多施設共同実験を実施したため報告する。【方法】デレンゾファントム（以下ファントム、直径 20cm、厚さ 88mm のアクリル）へ 10.60kBq/ml (SUV4.0 を想定) の FDG を封入し、撮像時間 60 分のダイナミック収集を実施した。再構成画像は臨床における「全身」と「頭頸部」、「最も詳細な画像」の 3 種類とし、画像描出能（認識度）で評価した。実験施設数 13、PET-CT 装置は 17 台となった。【結果】「全身」の画像再構成条件ではファントム直径 6mm Φ はほとんどの施設で表示されない。しかし、「頭頸部」条件では多くの施設で描出され、「最も詳細な画像」では直径 3.5mm も視認可能な PET-CT もあった。【結論】本研究の結果から直径 6.0mm Φ は 90%、3.5mm では 15% 程度の確率で描出可能である。画像再構成条件を駆使し、さらに多施設実験の実施で現在の PET-CT の描出能力を示した。