

放射能発見100周年
記念講演会

市民のための放射能
放射線の話と演示

要 旨 集

日時 平成8年11月24日（日）
場所 北國新聞会館20階大ホール

主催 金沢大学放射能発見100周年記念会実行委員会
共催 金沢大学アイソトープ総合センター

放射能発見100周年 記念講演会

1896

1996年11月24日(日)

13時～18時

北國新聞会館

20階大ホール

(参加費無料)

講演会

(14:00 - 16:30)

司会 安東 醇 (金沢大学医学部教授・
放射能発見100周年記念実行委員会)

坂本 浩 (金沢大学理学部教授・
PI理工系実験施設長)

放射能の発見 — 放射能・放射線 —
天野 良早 (金沢大学医学部教授)

身の回りの放射能・放射線
— 宇宙からマイクロまで —
小村 和久 (金沢大学理学部教授・
放射線実験施設長)

放射能・放射線と生命科学
二階堂 修 (金沢大学理学部教授・
薬学部長)

病気の診断と治療に役立つ放射能
利波 紀久 (金沢大学医学部教授)

高度技術社会を支える放射能・放射線
福部 勝章 (金沢大学工学部教授)

放射能・放射線 — 安全性と危険性 —
森 厚文 (金沢大学向嶺センター教授・
PI総合センター長)

Henri BECQUEREL
(1852 - 1908)

1896年2月26日(土曜日)、ウランの放射性物質の研究をしていた H. ベクレル(仏) は、被曝ウラニルのカリウム塩の下に置いてあった 薄紙の蛍光現象が感じていることに気づき、ウランが放射能を持っていることを発見した。

これはレントゲンによる X線の発見(1895年11月7日)から僅か3ヶ月あまり後のことである。

見学コーナー

(13-14, 16:30-18時)

パネル展示
放射能測定など

解説 中西 孝 ほか
(金沢大学理学部助教授)

主催 金沢大学放射能発見100周年記念実行委員会 後援 石川県・石川県教育委員会・金沢市・金沢市教育委員会
共催 金沢大学アイントープ総合センター 日本アイントープ協会・北國新聞社・テレビ金沢

お問合せ：〒920 金沢市小立野 5-11-80 金沢大学医学部保健学科 安東 醇 (0762) 22-2211 (内7214) Fax (0762) 34-4351

Do. P. 1111 K. K.

放射能発見100周年記念講演会の開催にあたって

安 東 醇

金沢大学放射能発見100周年
記念会実行委員会委員長
(金沢大学医学部教授)

今年は放射能の単位“ベクレル”のベクレル博士（1903年ノーベル物理学賞受賞者）が放射能という現象を発見してから100年目にあたります。放射能の発見は科学の発展、産業の振興、人類の福祉に大きな恩恵をもたらしました。金沢大学においても放射能・放射線の幅広い研究および教育に精力的に取り組んでおります。

来るべき21世紀を迎えるにあたって、この100年間の理工学、医学等における放射能・放射線の利用の進歩発展と、さらに次世紀へのこの分野の寄与の大きさに思いを馳せ、金沢大学放射性同位元素委員会は、広く市民の方々に、放射能・放射線を理解し、興味を持ってもらいたいと考えました。このため同委員会は金沢大学放射能発見100周年記念会実行委員会を組織し、アイソトープ総合センターと共催のもとに“放射能発見100周年記念講演会”を開催することと致しました。

今回の講演会にあたり、市民の皆様によりよく理解していただくために議論を重ねてまいりました。その結果、金沢大学の教官による6題のわかりやすい講演、および学外からの協力をえてパネル展示・実演と体験などの見学コーナーも設けました。

この企画が皆様方に放射能・放射線に対する理解を深め、放射能・放射線がかかわる科学と技術に興味を持っていただくことの助けとなれば幸いです。

目 次

1. 両刃の剣 4
板本 浩 (金沢大学理学部教授・アイソトープ理工系実験施設長)
2. 放射能の発見 —放射能・放射線— 5
天野 良平 (金沢大学医学部教授)
3. 身の回りの放射能・放射線 —宇宙からマイクロまで— 6
小村 和久 (金沢大学理学部教授・理学部附属低レベル放射能実験施設長)
4. 放射能・放射線と生命科学 7
二階堂 修 (金沢大学薬学部教授・薬学部長)
5. 病気の診断と治療に役立つ放射能 8
利波 紀久 (金沢大学医学部教授)
6. 高度技術社会を支える放射能・放射線 9
稲部 勝幸 (金沢大学工学部教授)
7. 放射能・放射線 —安全性と危険性— 10
森 厚文 (金沢大学アイソトープ総合センター教授・アイソトープ総合センター長)
8. 見学コーナー 11
中西 孝 (金沢大学理学部助教授)、他

1. 両 刃 の 剣

坂 本 浩

(金沢大学理学部教授
アイソトープ理工系実験施設長)

1896年ベクレルがウランの化合物から放射線が出ていることを発見したが、その前年に発見されたレントゲン(X)線と比較すると、人々の関心と呼ばなかった。ところが、マリー・キュリーは夫のピエール・キュリーと共にウランやトリウムを含むいろいろの物質を調べてポロニウムやラジウムという新しい放射性元素を発見し、1903年に二人はベクレルと共にノーベル賞を受けた。健康と生活のための仕事の都合で1905年まで授賞式に出られなかったけれども、その受賞講演でピエールは次のように述べた。

「ラジウムは知を豊富にし、善に役立ちましたが、それは悪にも役だちはしないだろうか？ ---人間は自然の秘密を知って果たして得をするだろうか？ その秘密を利用するほど人間は成熟しているだろうか？ それともこの知識は彼に有害ではないだろうか？ ノーベルのダイナマイトの発見がよい例です。私はノーベルと共に、人間は新しい発見から悪よりも一層の善を引き出すであろうと考える一人です。」

物理学者で随筆家としても知られる寺田寅彦は、昭和10年の浅間山爆発の随想で「ものを怖がらな過ぎたり、怖がり過ぎたりするのは易しいが、正當に怖がることはなかなか難しいことだ。これは○○の○○○○に対するのでも△△の△△△△に対するのでもやはりそんな気がする。」

と述べている。

○や△を放射能・放射線にあてはめれば、その100年の歴史は、正に善にも悪の面でもこれら先達の子見を証明した。自然のあらゆるものは両刃の剣で、これを有用で善なるものとするかどうかは人間の叡智の問題である。智は汗をして磨かなければならない。

2. 放射能の発見 —放射能・放射線—

天野良平

(金沢大学医学部教授)

地球創成のころより我々の身のまわりにあまねく存在しながら、放射能はやつと100年前に発見されたのです。前年の暮れに発見されたX線もこの放射能も人間の五感で感じられるようなものではありません。しかしその蛍光作用と写真作用によって、X線はレントゲンに、放射能はベクレルによって発見されました。X線と放射能の発見は物理学の基本を揺さぶる大発見でした。人間の感覚と一致した物理学（古典物理学）の世界から、この大発見を機に新しい自然観が生まれ相対論と量子論の現代物理学へと幕開けていきます。

ここではベクレルによる放射能発見の経緯とベクレルとそのゆかりの人々についてお話する。その経緯には意外な展開がある。

- ・1895.12.28 レントゲン（独）がX線についての初の論文を提出する。刷り上りの論文とX線写真を正月に内外の研究者80数名に送付する。
- ・1896.1月 数学者・哲学者のポアンカレ（仏）は論文と写真を受け取り、仏科学アカデミーで紹介する。「蛍光と放射線の発生」の関係を考察し「ベクレル家で代々取り扱っている鉱物のなかで、蛍光（燐光）を発しているものはX線のような放射線が出ているだろう」と示唆する。
- ・1896.2.24 仏科学アカデミー例会 ベクレル（仏）は「燐光を発光させたウランとカリウムの複塩から放射線が発生している」ことを観察し、「燐光によって放出される放射線について」という題の発表をする。
- ・1896.2.26-3.1 ベクレル（仏）は臭化銀写真乾板を使ってこの放射線について実験をしている。「このころは太陽が現れず、用意した乾板は使わずウラン塩をつけたまま引き出しの暗がりに戻しておき、3月1日に念のため現像してみた。予想を反してはっきりとしたウラン塩の像が現れた」のである。
- ・1896.3.2 仏科学アカデミー例会 ベクレル（仏）はこの事実を「燐光体によって放出される不可視の放射線について」の題で報告する。

これ以後、「ウラン自身から新しい放射線が発生している」と考えるに至る一連の研究が発表されます。1896.5.18例会での「金属ウランからの新しい放射線の放出」の発表で完成します。ここに「ウランの放射能（ウラン線の放出）」が発見されました。

若き二人の研究者マリーとピエール・キュリーは、この「ウラン線」、特にある種のウランを含む鉱物が「異常」に強い放射線を出すことに注目した。日夜、数トンにおよぶ鉱物の化学分離を続け「異常」放射線の本体を探し求めた。1898年春ついにその本体である二つ元素を発見した。マリーの祖国の名をとった「ポロニウム」、放射線を意味する「ラジウム」である。

3. 身の回りの放射能・放射線

—宇宙からマイクロまで—

小村 和久

(金沢大学理学部教授)
(理学部附属低レベル放射線実験室長)

放射能が発見されて今年は100年にあたります。ウランやトリウムを含む物質のほかにも様々な天然（自然）放射能があることは測定方法が進歩するまで分かりませんでした。現在では加速器やレーザー光線を利用した質量分析器という新しい方法の開発で、測定感度が格段に向上したため、どんなものからも放射性元素（同位体）を検出できるといっても言い過ぎではありません。非常に低い放射能を測るための測定器の材料を確保するために「放射能の極めて少ない物質」を探すのに苦労するほどです。

「あなたの身体から毎分10万個の放射線が出ていますよ」と言われても信じられますか？ほとんどの人は、「そんな馬鹿な」とおっしゃるに違いありません。でも、「人」は多くの元素から構成されていることを思い出して下さい。体重60kgの人には水素約6kg、炭素約12kg、カリウム約130gがあるとされています。水素同位体には半減期12年の水素-3（トリチウムともいう。宇宙線による生成と核爆発実験等によるもの）が存在しており毎分数万個のベータ線が出ています。炭素では半減期5730年の炭素-14（宇宙線と大気との反応及び核爆発実験由来）から約20万個のベータ線が、カリウムには半減期13億年のカリウム-40が0.012%存在しており約20万個のβ線と約2万個のガンマ線が出ています。このほかにもウランやトリウムとその子孫である鉛やポロニウム同位体などの天然放射性同位体が存在し、人工のプルトニウム、アメリカシウム同位体などもわずかながら存在しています。内臓にはポロニウムが、骨にはラジウムが集まり易いなど化学的な性質や生物学的な代謝の違いで身体の器官によっても濃度が大きく違います。

土の中はもちろん、空気や水、食べ物、たばこ・・・など、あらゆる物にウラン、トリウム、カリウムなど天然放射性元素が含まれていることや核爆発実験や原子炉の運転・核事故などに由来する人工放射性同位体が微量含まれていることが分かっています。

一方、地球上のすべてのものが宇宙線（放射線の種類）にさらされていることも、忘れてはなりません。航空機で高空飛行すれば、地上で受ける量の数10倍から100倍もの宇宙線にさらされることになります。宇宙線の強さ（エネルギー分布や数）は飛行高度や飛行コースで違います。

身の回りには放射能・放射線が満ち満ちていることが分ると、呼吸することも、食べることも、たばこを吸うことも、あるいは飛行機を利用して旅することも怖くなるかも知れません。でも、ご安心下さい。地球に生命が誕生して約40億年の間、生物は天然の放射能・放射線にさらされる中でしたたかに進化（遺伝子の変化）してきたのです。自然放射線の少ない場ではむしろ進化が遅くなるとも言われており、自然レベルの約10倍程度の放射線を浴びた方がプラス効果があるとの実験結果も最近では多く発表されています。

今回は、宇宙からマイクロまで身の回りの放射能・放射線について時間の許す限り多数の例をあげてお話しするつもりです。

4. 放射能・放射線と生命科学

二階堂 修

(金沢大学薬学部教授・薬学部長)

これまでのお二人の先生方のお話で、皆さんは同じ元素であっても放射線を出すものと、放射線を出さない安定型のものがあるをご理解頂けたことと思います。放射線を出すものを放射性同位元素と言います。同じ元素であれば、放射性であれ、放射線を出さない安定型であれ化学的な性質は全く同じです。即ち、私達の身体や細胞は放射性同位元素と放射線を出さない安定型の同位元素を区別できません。このことは放射性同位元素が生命科学研究に多く使われ、様々な生命現象を解析する有力な手段となるに至った理由の一つです。

放射性同位元素の使用例として、薬物を動物に与え、それが身体の中のどの臓器に分布するかを調べる研究を取り上げましょう。

放射性同位元素を用いなくて薬物の臓器への分布を調べる場合、薬物を投与された動物から肝臓や小腸、大腸や肺、腎臓などの全ての臓器を取り出します。各々の臓器から薬物をきれいな形で取り出し（このことが実に難しいのです）、投与した薬物がその臓器にどの位含まれるかを化学的に調べます。この方法では、臓器に取り込まれた薬物を純粋な形で取り出さなければなりません。しかも化学的方法で測るには測定精度に限界があり、薬物の濃度が低いと検出出来ません。もしも化学的方法で測ろうとするなら動物に投与する薬物の量を増やす必要がありますが、大量の薬物を投与すると動物の正常な代謝を混乱させ、正常な分布を見るという目的が果たせません。そこで放射性同位元素の出番となります。投与する薬物の量をなるべく少なくし、薬物が動物の色々な臓器にどの様に分布するかを測りたいとします。薬物の成分元素に安定型同位元素（例えば水素： ^1H ）が含まれる場合、その代わりに放射性同位元素（ ^3H ）を取り込んだ薬物を人工的に作り、動物に投与します。動物から様々な臓器を取り出し、それらが出す放射線（ベータ線）を測定するのです。その臓器に含まれる放射能の強さを測定すれば、投与した薬物がどの位その臓器に分布しているかを調べることが出来ます。放射性同位元素を用いると測定の精度を1,000倍も高めることが出来、しかも短時間で研究を行える様になります。

放射性同位元素はほぼ全ての生命科学研究において用いられています。この方法が確立されていなかったなら、その現在の発展は無かったとも言えるでしょう。その証拠に、ここ10年間のノーベル医学・生理学賞の受賞対象となった研究のほとんど全てで、放射性同位元素が重要な研究手段の一部となっているのです。

5. 病気の診断と治療に役立つ放射能

利波紀久

(金沢大学医学部教授)

放射線を放出する能力のあるラジオアイソトープ（放射性医薬品）をごく微量投与し診断や治療を行うことを核医学診療と言います。放射性医薬品は静脈注射か内服で投与されます。注入された放射性医薬品は臓器や病巣に分布しますが、そこから放出する放射線を体外から特別な装置（ガンマカメラ）で放射能分布を画像にします。経時的变化を連続画像として表示する動態画像、臓器や病巣に分布した状態の静態画像が得られますが、その情報をコンピュータで解析し詳細な診断ができます。診断の目的に応じて投与する放射性医薬品は異なり、現在、多くの放射性医薬品が広い領域の臨床診断に用いられ多くの病気や臓器の働き（機能）の診断ができます。放射能の力は時間の経過とともに急速に減少しますので、放射線による影響は非常に少なく、副作用や苦痛もなく安心して受けられる検査です。したがって小児や妊婦にも用いられています。また、病気の細胞にだけアイソトープを集め障害を与えて治療する核医学治療が行われております。日常良く用いられる核医学検査を簡単に紹介します。脳の血流分布の診断ができ、脳血管障害（脳梗塞、脳内出血）、脳血管性痴呆、アルツハイマー病、てんかん、脳腫瘍、脳外傷、精神疾患など、あらゆる脳疾患に有用です。とりわけ脳組織の損傷の少ない段階での早期診断ができますので、治療上非常に価値が高いといえます。心臓では心筋の血流、心筋代謝、心機能が診断できます。心筋の血流が低下する心筋梗塞や狭心症などの虚血性心疾患では虚血部の位置や広がり、冠動脈血流の分布を視覚的に診断ができます。この検査は安静の状態で行われるほかに、運動を负荷し安静時で異常がみられない場合でも、運動すると心筋の血流分布に異常が生じる状態（心筋は生きている）を診断できます。したがって心筋梗塞になる前に診断し適切な治療を決める大切な検査となっております。また、心臓の動きを動画として観察し心臓のポンプ機能の診断ができますので治療の選択、治療効果の判定に不可欠な検査です。腫瘍によく集積する放射性医薬品を投与し鑑別診断、腫瘍の広がりや転移巣の検出、再発の早期診断、治療効果の判定などに用いられています。また、全身の骨の異常を早期に検出できます。とくにがんの骨転移を早く診断するために広く用いられています。上記以外にも肺、肝・胆道、腎、副腎、甲状腺、唾液腺などほとんど全ての臓器にわたり核医学検査は役に立っております。核医学治療はパセドウ病、甲状腺がん、神経芽細胞腫、褐色細胞腫、転移性骨腫瘍の除痛に行われております。骨のがん病巣による痛みの治療は重要であり、間もなく保険適用されると思います。放射能の治療への応用も広がりつつあり、核医学診療は新しい世紀の医学を築きつつあります。

6. 高度技術社会を支える放射能・放射線

稲部 勝幸

(金沢大学工学部教授)

放射能とは放射線を出す能力のことである。放射線は直接目で見ることはできないが、ちょうど100年前にベクレルが発見したように、放射線が物質に与える作用を利用して放射線を確認することができる。その作用の基本は物質を構成している原子または分子の励起とその外殻電子の離脱（電離）である。電離は写真作用とか化学作用を引き起こし、また励起は蛍光作用を与える。

放射線は陽子、中性子、電子などの流れ（粒子線）と高いエネルギーの電磁波に分けられる。たとえば、100万ボルトの電圧で加速した電子の流れ（電子線）は放射線とよばれる。また、その電子線が物質に入射するとX線が発生する。X線は電磁波であって質量を持つ粒子とは異なるが、やはり放射線とよばれる。

上の3つの作用はいずれも放射線の持つエネルギーが物質に与えられて現れるものである。我々はこれらの作用を利用して、放射線を生活に役立ててきている。放射能・放射線の工業利用は多種多様であるが、ここでは主に以下のような放射線の利用についてお話しする。

- ・厚さ測定（紙、セロハン、アルミホイールなど）
- ・大気汚染監視（石油に含まれる硫黄分の監視、大気浮遊物の集塵膜測定など）
- ・非破壊検査（金属の溶接部分、物体内部の構造など）
- ・耐熱性ポリエチレン皮膜（耐熱性電気コード、耐熱ポリ容器など）
- ・発砲ポリオレフィン（風呂用マット、自動車の内装クッションなど）
- ・電子線硬化塗装（高速乾燥の塗装など）
- ・医療器具の滅菌（人工腎臓、注射器など）
- ・食品保存（じゃがいもの発芽防止）
- ・宝石の着色による付加価値の拡大

以上のほかに、最近では特に人工的な放射線の発生装置（小型の加速器）を用いた粒子線を利用する超LSI（大規模集積回路）の製造とか、表面処理技術などの研究が進められていて、放射線の工業への応用はますます拡大している。

7. 放射能・放射線 —安全性と危険性—

森 厚 文

(金沢大学アイソトープ総合センター教授)
(アイソトープ総合センター長)

放射能(線)の発見は科学の発展、産業の振興、人類の福祉に多大な恩恵をもたらしてきております。その反面、放射線を大量に浴びるとさまざまな障害を起こすことはよく知られており、また地球環境問題としても重大な社会問題となっております。安全性に対する態度は、専門家と一般人とは異なり、前者はリスク期待値(確率)×(結果の大きさ)すなわち年間死亡率で判断するのに対し、後者は「恐ろしさ」と「未知性」を重くみて判断するといわれております。一般人の判断が非科学的、非理性的であると簡単に退けるには問題があります。すなわち、ある事象が人類や環境に破滅的な結果を導く危険性をはらんでいれば、そのリスクを避けようとするのは当然であり、また未知的要素が大きければ危険性を大きく評価するのも当然と考えられるからです。しかし、誤った情報によって過度の恐怖感をいだくことにより、放射線恐怖症になったり、また放射能(線)の利用を不当に制限することにより人類の福祉、発展に支障をきたす危険性があります。

では、放射線による人体への影響はどの程度なら心配ないのでしょうか。脱毛、白内障、不妊などの身体的影響(ただし、「がん」は除く)に関しては、安全量があり(「しきい値」といわれており、最も少量で影響がでる「白血球減少」で自然放射線の約100~150倍に相当)、それより少量の被ばくであれば安全といってもよいといえます。

しかし、「がん」と「遺伝的影響」に関しては、少量の放射線を浴びた場合の影響については現在のところ、結論がでておりません。最近、放射線は大量では有害であるが、少量では刺激的作用があり、よい効果もあるのではないかという考えがでてきておりますが、まだ一般には認められるにいたっておりません。したがって、少なくとも、放射線安全管理の立場からは、「がん」と「遺伝的影響」に関しては、「しきい値」は存在せず、安全な線量はないとして慎重に対処するのが妥当と考えられます。ただし、たとえば「発がん」に関しては、タバコ、食生活、アルコール、ウイルスなど多くの要因が関与し、放射線の影響を考える場合、これらの要因との相互比較、並びに受けた放射線の量、身体の部位などを考慮し、総合的に判断する必要があります。

また、安全取扱の3原則、すなわち、(1)正当化(利益と不利益のバランスを考え、利益の方がずっと大きいときだけ放射能(線)を利用する)、(2)最適化(さまざまな対策をとり、できるだけ被ばくを少なくする)、(3)線量制限(被ばく線量は定められた線量を越えない)を、どれだけ守るかによっても安全性に影響がでます。

放射能(線)は、普段はその存在に気づかないが身の回りのいたるところに存在します。今後の人類は、他の最先端の科学技術に対するのと同様、まだまだ利用価値がありそうな巨大な能力を持った「放射能(線)」と上手につき合っていかなければなりません。できるだけ多くの方が放射能(線)について正しい知識を持ち、「正当に怖がる」ようになっていただきたいと思っております。

8. 見学コーナー

中西 孝、他

(金沢大学理学部助教授)

この講演会では、放射能・放射線がかかわる科学と技術についての基礎のことから最新情報までを、一般の方々を対象に易しく紹介します。講演の前と後に、講演に関係することがらを中心に、展示パネルやいくつかの実験道具を用いた演示でも説明し、さらに簡単な測定を体験していただき、さらに理解を深めていただこうと考えて見学コーナーを設けました。時間の許す限りご覧いただき、説明を聞いてください。また、何でも質問してください。

パネル展示

解 説 者

○放射能の発見 —放射能・放射線—

- ・放射能の発見者A. H. ベクレル（フランス）
- ・放射能発見のきっかけ
(ウランからの放射線により感光した写真乾板)
- ・放射線を出す物質の正体を明らかにしたキュリー夫妻
- ・「放射能」と「放射線」のちがい
- ・ α 線、 β 線、 γ 線は原子核から出てくる
- ・どの原子核からどんな放射線が出てくるか

天野 良平（金沢大・医）
安東 醇（金沢大・医）
大石 茂雄（金沢大・医）

○身の回りの放射能・放射線

—宇宙からミクロまで—

- ・自然界にある放射線・日常生活と放射線
- ・地域によってちがう放射線量
- ・ジェット旅行と放射線量・食品中の放射能
- ・からだの中の放射能と放射線

小村 和久（金沢大・理）
山本 政儀（金沢大・理）

○放射能・放射線と生命科学

- ・生命科学研究（遺伝子研究を含む）
におけるトレーサー実験・ノーベル賞に
輝く生命科学研究

二階堂 修（金沢大・薬）
小野口 昌久（金沢大・医）

○病気の診断と治療に役立つ放射能

- ・核医学検査のQ&A
- ・核医学検査の実例

利波 紀久（金沢大・医）
久慈 一英（金沢大・医）

○高度技術社会を支える放射能・放射線

- ・極限条件に挑む高分子材料・電子線硬化塗装
- ・宇宙用半導体の耐放射線性・宝石の美化（放射線着色）
- ・電子ビームによる非煙処理技術・厚み計測
- ・X線による手荷物検査・放射線非破壊検査

編者 勝幸（金沢大・工）

中村 昭一（金沢大・工）

○放射能・放射線 —安全性と危険性—

- ・放射能(線)との共生・人間と環境放射線
- ・人体に与える影響・放射線防護と関係法令
- ・安全性と危険性

森 厚文（金沢大・アイ総七）

柴 和弘（金沢大・アイ総七）

実演と体験

○霧箱（きりばこ）で放射線が

飛んでいるようすをみよう

舟生 武司（放射線計測協会）

戸田 一郎（富山第一高校）

○ゲルマニウム半導体検出器で

ガンマ線を出しているものの

正体をしらべてみよう

坂本 浩（金沢大・理）

浜島 雄典（金沢大・理）

○放射線をさえぎってみよう

中西 幸（金沢大・理）

○身の回りの物から出ている

放射線を検出してみよう

長村 雄一郎（金沢大・アイ理工）

ビデオ上映（次の中から精選して上映）

・放射線の種類と性質・放射線を探る（放射線ってなあに）・放射線への扉・身のまわりの放射線・身の回りの放射線（物知りになった家族）・自然の中の放射線・ぼく、知らなかった（くらしの中の放射線）・母と娘の日本測り歩き・原子の崩壊で年代を測る・医者の中から見た人体と放射線・医療に役立つ原子力・放射線の利用（その有効性と広がる未来）・イオンとアトムのふしぎ探検！（放射線でひらく先端技術）・医者の中から見た放射線と健康・オーロラの世界から（私たちの暮らしと放射線）・放射線管理・輸入食品と放射線・海外からの証言（放射能の実態を追う）・疫学って、なあに？・放射線疫学調査の進め方・“放射線”その正体と影響・健やかな明日のために（放射線疫学調査のあらまし）・放射線を目で見よう・放射線をつかまえる！！・YY式簡易GM管の製作と放射線の観察



金沢大学放射能発見100周年記念会実行委員会

安東 醇 (金沢大学医学部教授) (委員長)

坂本 浩 (金沢大学理学部教授・アイソトープ理工系実験施設長)

利波 紀久 (金沢大学医学部教授)

森 厚文 (金沢大学アイソトープ総合センター教授・アイソトープ総合センター長)

小村 和久 (金沢大学理学部教授・理学部附属低レベル放射能実験施設長)

天野 良平 (金沢大学医学部教授)
