

キュリー夫妻とその家族

ラジウムと人工放射能の発見の功績

ラジウム発見
100年



(社)日本アイソトープ協会

闇の中で青く光る物質。



これは自然にある放射性物質
ラジウムから出る、放射線によって
蛍光体が光っているのです。
1898年、ウランよりも強い放射線を出す
ラジウムを**キュリー夫妻**が発見しました。



多くの病気の診断・ 治療に役立つ放射線

今から100年前、キュリー夫妻によって発見されたラジウムが出す放射線はがん治療などに成果をあげ、さらに娘のイレーヌによって人工的に放射性物質が作られるようになったことから、現在では医学の分野で放射性医薬品として、多くの病気の診断や治療のために役立っています。

レントゲンの発見したエックス線も現在では

医療をはじめ多くの分野で使われていますが、さらに大きな能力を持つ放射線を人工的に作り出す大型の装置が医療分野でも実用になっています。

放射線は物質を構成する原子の中の仕組みで発生することがわかり、原子の中にひそむエネルギー・原子力エネルギーを取り出すことができるようになりました。

不幸なことに原子爆弾として人類はそれを使いますが、その後、原子力を安全に平和的に利用することが進められ、限りある石油エネルギーにかわって、今では原子力発電が日本のエネルギーの需要の1/3程度を支えるようになりました。

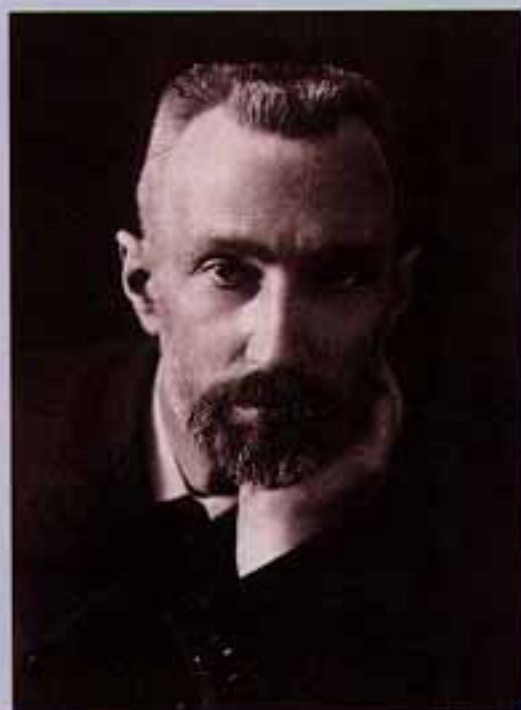
キュリー夫妻とその家族

ラジウムと人工放射能の発見の功績



このラジウムは、2年前にレントゲンによって発見されたエックス線とともに、すぐに医療の分野で使われるようになり、さらにはいろいろな分野で利用が広がります。キュリー夫妻がともに歩んだ多難ではありましたが、輝かしい人生をたどっていきましょう。

マリーたちきょうだいは、世の中の役に立つための「心がまえ」について、子供の頃から両親に教えられて育ちました。



ピエール・キュリー

ピエールはフランス・パリ、マリーはポーランド・ワルシャワで生まれる

ピエール・キュリーは1859年フランス・パリで誕生します。父は医者で兄が1人いました。

キュリー夫人（マリー・キュリー）は、ポーランドの首都ワルシャワで1867年に生まれます。子供の頃の名前は、マーニャ・スクロドフスカといいました。

父は数学と物理学の教師で、マリーが生まれたとき、3人の姉（6才のソーニャ、3才のブローニャ、18ヶ月のヘラ）と1人の兄（4才のジョゼフ）がいました。母は女子の寄宿学校の校長で、学校のある建物の2階がマリーが生まれた家でした。たくさんの女学生のなかでマーニャたちは成長していきます。

マーニャが8才の時に姉のソーニャはチフスで

死亡し、母はマーニャが10才の時に肺結核で亡くなりました。マーニャにとって大事な家族を失う悲しいことが続きます。マーニャには、幼い頃に母の胸に抱かれた記憶がありませんでした。その理由は、母が結核をマーニャに感染させないためだったことを、大人になってから知るのでした。

両親の教えがはくくむ マリーの未来

当時ポーランドはロシア帝国が支配していたため、ポーランド語の教科書を使って学校で勉強することはできませんでした。学校にはときどき監督のためにロシア人がきたので、マーニャたち生



マリー・キュリー



ビエールの家族（兄ジャック、ビエールと両親）

徒はびくびくしていました。ロシア皇帝の名を詠唱していたマーニャは、監督のロシア人の前で、ロシア語で正確に答える役目をよく務めました。でも、ロシア人が帰ると張りつめた気持ちがゆるんで、わっと泣き出すほどでした。

父は子どもたちにはよく本を読むことをすすめており、どんな人生を歩むにしてもきちんとした文化と知識を身につけ、世の中の役に立つよう自分の心と頭を使うこと、経験を豊かにすることを望んでいました。マーニャたちきょうだいは両親



父とマーニャを含む3人の姉妹

(Courtesy of Maria Skłodowska-Curie Museum, Warsaw)

が願っていることを心に深くきざんでいて、マーニャはドイツ語、英語、フランス語も読めました。

マーニャは、フルシャフの女学校を1883年首席で卒業します。マーニャは姉のブローニャとともにフランスに出て大学で勉強したいと考えました。当時ポーランドでは女性が入れる大学はなかったので、外国に留学するしかありません。そこでお金を貯めるため、住み込みの家庭教師をしながら、科学の勉強に興味を持つようになります。



マーニャたち5人の兄弟姉妹

(Courtesy of Maria Skłodowska-Curie Museum, Warsaw)



苦難を乗り越えて勉学にはげむ



身近にあった実験道具が 研究心を呼び起こす

日曜日などのお休みにはよく実験をしました。それは父母が家の中にピーカーやフラスコなどを子供たちの手の届くところにおいていたので、大きな興味を持ったのです。このころのことをマリーはのちに振り返っていています。「実験が思いがけなくうまくいって喜んだり、失敗してがっかりしたりすることもありましたが、研究することへの思いはこの頃はくまれたのでしよう」。

何度かの家庭教師をした後、フランスの大学で科学の研究をして、人類に貢献したいと決心します。姉のブローニャへの手紙の中で、「科学研究所（パスツールは人類のための聖堂と呼びました）をつくること、科学のために働く人々に力を貸すこと、知識を求める若者を導き育て将来を託すこと、もって生まれ備わった才能をみがき、理想の実現を助け環境を整えること。このことが人類社会の力を精神的にも物質的にも高めていく道なのです」とその考え方を残しています。



腕を組んだマリーニャ
(Courtesy of Maria Skłodowska-Curie Museum, Warsaw)

マリーは貧しさや苦しみの中にあっても、科学の研究で人類に貢献したいと決心します。

苦勞しながらも 大学を首席で卒業

マリーニャは、まず姉のブローニャが医者になるため先にパリに行くことをすすめます。5年後、パリで医者になったブローニャのすすめで、マリーニャはフランスに移り、マリーと名をかえ、1891年ソルボンヌ大学に入学しました。



娘時代のキュリー夫人のスケッチ



マリー、1892年パリへ行った頃
(Courtesy of Maria Skłodowska-Curie Museum, Warsaw)



マーニャと姉ブローニャ
(Courtesy of Maria Skłodowska-Curie Museum, Warsaw)

心の通じ合った姉妹でしたので、今度はブローニャがマーニャを助ける番です。マーニャはフランス語を読むことはできましたが、会話が理解できないため友達も少なく、苦労します。しかし、くじけることなく教室では最前列に座り、熱心に物理学とフランス語を勉強します。



新婚旅行を自転車で旅行したキュリー夫妻

十分なお金がなく、ひもじい毎日や、寒さにふるえる冬をいく度が過ごしながらも、1893年にソルボンヌ大学物理学学士課程を首席の成績で終了した彼女は、ピエールがいる研究室で働き始めます。そして鉱石の磁気についてピエールの指導のもとで研究を始めます。翌年にはさらに数学の課程も2位で卒業しました。

ピエールとの出会い、そして結婚

ピエールは、結晶が持つ性質を研究し、結晶が圧力を受けると電気を出すことを発見して名が知られていました。ここでマリーに会うこととなります。科学に対する深い関心とひたむきに努力を惜しまないマリーに尊敬と期待を感じ、ともに科学の研究をしたいと考え、結婚を申し込みます。

2人は科学への興味を熱心に語り合いました。2年近い月日の後、1895年マリーはピエールと結婚しました。新婚旅行は、研究を進める忙しい時でしたが、自転車を使い田舎を走りました。

ピエールは、結婚後物理学の学位を取得し、パリ市立物理化学専門学校の教授になります。



新婚当時のキュリー夫妻



ポロニウム、ラジウムの発見



研究の大きな助けとなる ビエール発明の電位計

マリーはこの頃ベクレルが発見したウランから出る未知の光線、ベクレル線に関心を持ちました。このことを博士論文の課題にします。これがその後のラジウム発見につながるようになります。

ビエールとマリーは、ウランから出る未知の光線を熱心に調べ始めました。このとき、ビエールが発明していた水晶を使った電位計が助けになります。未知の光がもつ電離作用の強さを計るうえで、わずかな電流を計るために役立ちました。

研究を進めているキュリー夫妻に長女イレーヌが1897年に誕生します。

ビエールの発明した電位計を使い、ソルボンヌ大学にあるいろいろな鉱石を比較しました。マリーは、その結果、トリウムがウランよりも強い放射線を出していること、ピッチブレンドという鉱



ビエールの発明によるビエソ電位計で放射能強度を計る夫妻



ビエールのビエソ電位計

石は、金属ウランよりも強い放射線を出していることがわかりました。

重要なことは、ウラン化合物の放射線の強さは、その中に含まれるウランの量に比例しているということで、学術的に最も大切な指摘でした。

実験室のアンリ・ベクレル



アンリ・ベクレルがウランから出る放射線を写真乾板に感光させた写真

(Courtesy of Maria Skłodowska-Curie Museum, Warsaw)

発見された「ポロニウム」の語源は、マリーの母国ポーランドに由来します。「放射能」と名付けたのはマリーで、放射線を出す性質や能力のことです。





キュリー夫妻がラジウムの抽出に使った実験室内景



キュリー夫妻がラジウムの抽出に使った実験室外観

1898年4月にこれらのことを発表しますが、7月にはポロニウムを発見します。マリーの母国のポーランドから名前を付けました。そして、放射線を出す性質や能力を、マリーは「放射能」と名付けました。まったく新しい科学の分野が切り開かれたのです。

さらにピッチブレンドの中からもっと強い放射線を出す元素を発見しました。ラジウムの発見です。同じ年の1898年12月のことでした。

ピッチブレンドからラジウム 取り出しに成功

しかし、それを証明するためには、その物質を人々に見せなければなりません。そこでピッチブレンドからラジウムを取り出すことになりました。ピッチブレンドの中のラジウムは、わずかに千万分の一ほどしかありませんでしたので、数ト

ンのピッチブレンドが必要でした。

この仕事のために、物理化学専門学校の薄暗く雨漏りのする小さな施設が与えられ、オーストリアから持ち込まれたピッチブレンドが使われました。ピッチブレンドには、バリウムや硫酸などいろいろな物質が含まれています。そのなかから、まだよく知られていない物質を取り出すことは大変な作業です。

いろいろな方法を確かめながら、大量のピッチブレンドをくぐり、すりつぶしたりする単純な作業を毎日繰り返して、強い放射線を出すものを少しずつ集めていきました。

そしてついに、実験フラスコの中に美しく青白く輝く液体を集めることに成功しました。



ノーベル物理学賞を受ける



研究成果の公表は、 医療利用にも大きな功績

ビエール・キュリーやアンリ・ベクレルは、1901年初めにラジウムなどから出る放射線によって、皮膚がやけどすることを警告していました。

マリーとビエールは、ラジウムを取り扱うことによる放射線の悪い影響については気がついてはいませんでしたが、ラジウムがどのようなことに役立つか熱心に調べていました。そして、がんの治療に使えるのではないかと考えるのです。

新しい元素であることを確かめるために、4年の歳月がかかりました。8トンのピッチブレンドから0.1グラムの塩化ラジウムを取り出し、測定された原子量は225.93、現在226とされている値にとっても近い値でした。

1902年、マリーがこの研究を始めて5年の歳月が流れ、純粋なラジウムの結晶を作ること成功し、ラジウムの原子量を決定できたのです。

1903年、マリーにソルボンヌ大学から女性で初めての理学博士号が与えられました。同じ年、



実験室内のキュリー夫妻

キュリー夫妻のラジウムの発見の功績が認められ、1896年にウランから放射線が出ていることを発見したベクレルとともに、ノーベル物理学賞が与えられました。しかし、キュリー夫妻は研究を進めるために時間を大事にして、授賞式に出席できませんでした。

キュリー夫妻はラジウムを取り出す方法を、それが必要な人々に使えるように発表しました。それは多くの科学者がさらに研究を進めるための力になっただけでなく、医療に広く使えるようにした功績は大きなものでした。

1904年、ビエールは、ソルボンヌ大学物理学教授になります。その年、次女のエーブが誕生します。

キュリー夫妻は、1905年ソルボンヌ大学物理学教室を研究の場にします。その年の6月ビエールはストックホルムで「ノーベル賞講演」を行い、「ラジウムはがんの治療に役立つなどいろいろ有益な面がありますが、犯罪に使われればきわめて危険なものでもあります。私個人は、ノーベルが考えたように、人類は新しい発見によって、悪い面を克服して一層大きな良いものを生み出していく英知を持つと考えています」とのべました。



実験室内のビエール・キュリー



ノーベル化学賞を受ける 1人で2度のノーベル賞受賞



放射能の単位に「キュリー」、 純粋な金属ラジウム精製に成功

ピエールは、1906年4月パリ市内で運送馬車にひかれる事故により47歳で死亡します。マリ－は2人の娘を育てながら、哀しみを乗り越えてソルボンヌ大学理学部講師に就任し、11月には初めての講義をして、当時大きな話題になりました。1908年には、ソルボンヌ大学で女性で初めて教授となります。

1910年、講義録「放射能概論」を出版します。同じ年に第1回国際物理学会議（ブリュッセル）で放射能の単位に「キュリー」の採用が決まり、ラジウムの国際原器の作成がマリ－に依頼されました。そして、元素として純粋な金属ラジウムを

取り出すことに成功します。

1911年、マリ－はラジウムの分離と原子量の決定の功績で、ノーベル化学賞を受賞します。1人で2度ノーベル賞を受賞したのは初めてのことでした。この頃、娘のイレ－ヌも母と一緒に研究を始めます。

「ブチキュリー」の活躍で 100万人以上の人が恩恵

その年にはじまった第一次世界大戦には、放射線技師による軍医務室を編成し、エックス線装置をのせた「ブチキュリー」と名付けられた自動車をマリ－自ら走らせ、戦場で負傷した軍人の治療にあたり活躍しました。17才になっていたイレ－ヌも母を手伝います。最初は1台しかなかった

エックス線装置をのせた「ブチキュリー」をマリ－自ら運転。負傷した人たちの治療に活躍しました。



X線装置をのせた車（ブチ・キュリー）を運転するキュリー夫人



ブチ・キュリーで治療を受ける負傷兵たち
(Courtesy of Maria Skłodowska-Curie Museum, Warsaw)



1906年ピエールが亡くなってからのキュリー夫人



キュリー夫妻の受賞したノーベル賞



キュリー夫妻の功績をたたえ発行されたフランス紙幣



キュリー夫妻ラジウム発見100周年記念事業委員会のご協力により資料が提供されました。