

国際ラジウム原器

The international radium standard

Nature 89:115-6,1912

1910年9月、ブリュッセルにおける放射線医学電気学会で、国際ラジウム原器を決定するための委員会が組織された。これについてはNature 1910年10月6日号に詳述されている。委員会は、パリで3月25～28日に開催された。出席者は、Curie夫人、Debiere, Rutherford, Soddy, Hahn, Meyer, Schweidlerの各氏で、欠席者はGeitel, Boltwoodの各氏である。委員会の主たる目的は、Curie夫人らが調製した原器を、Hönigschmidがウィーンの科学アカデミー所有の物質から、ラジウムの原子量を新たに決定する過程(Nature 3月21日号, 68頁)で調製したものと比較することであった。Curie夫人の原器は、塩化ラジウム21.99mgを含み、その原子量決定法と同様の方法で調製され、誤差に細心の注意を払って薄いガラス管に封入されたものである。ウィーン原器は3本あり、それぞれ塩化ラジウム10.11, 31.17, 40.43mgを含み、いずれも同じ壁厚(0.27mm)をもつためのガラス管に封入されており、T. W. Richardsによる吸湿性物質定量法に基づく方法で調整されている。

Hönigschmidは、ラジウムの原子量を226.95としており、これはCurie夫人の値より0.45小さい。この差はわずか1/500で、少量であることを考慮すると、純度の差によるものではなく、特に塩化銀の溶解度のような補正項が原子量の算定に導入されたためと思われる。従って、これら全く独立な二つの原器の比較はおおいに興味のあるところである。Curie夫人は最近御病気があったが、委員会の審議、計測の一部を担当されるまでに充分回復された。委員長には、Rutherford教授が選出された。

Curie夫人のrue Cuvierの研究室を訪問した委員会は、ソルボンヌ大学のLippmann教授の下を訪れ、ラジウムにより汚染されていない一室を計測用に準備した。Debiere氏はここに、2つの異なる方法で原器の γ 線を比較できる興味深い装置をセットアップした。第1の方法は、良く知られているが、ほとんどパリでしか行われていない零位法(null-method)で、Pierre Curieの圧電石英を使用する方法である。これは、試料から出る γ 線によるイオン電流を、伸展した石英薄層の張力を緩和するとき発生する電気と平衡させるものである。検電計の針が零を指すまで天秤皿から分銅を徐々に持ちあげ、その開始から終了までの時間を測定する。これには練習が必要で、フランス人研究者の見事な手際を真似ようとした見学者の中に笑いを誘った。これに使用する電離箱については、特記すべきことがある。ラジウム原器は、コンデンサー上部の大き

な1cm厚の鉛製円板の中央に置かれ、2枚のプレートの間隔はその直径に対して小さくする。十分飽和するように電圧は800Vとされた。

第2の方法は、最近Rutherford, Chadwickが物理学会で報告した方法で、やはり零位法であるが、 γ 線による電離をBronsonの「空気抵抗法」(air resistance)の特別な方法で平衡させるものである。この特徴は、ラジウム原器を鉛電離箱から一定の距離にある光学架台の上に置き、正確に平衡するまで距離を変化させるところにある。試料の強度は、空気の γ 線吸収を補正すれば距離の二乗に比例する。いずれの方法もそれぞれの長所、適用範囲がある。

2つの方法により両者を比較したところ、パリ原器とオーストリア原器は、計測誤差の範囲で完全に一致した。当然のことながら、この方法で最高の精度を得るためには、さらに長時間かけて一連の測定を行うことが必要であろう。しかし、計測誤差は1/300を超えないことは確実で、おそらくさらに小さいと思われる。例えば2つの単純な比較では、ウィーンの試料が31.17mg, 31.24mg, パリの試料は10.11mg, 10.13mgであった。原器は完全に独立であり、この結果はCurie夫人他、試料の調製と測定に当たられた研究者が多大な注意と精度を傾けられたことの証左である。将来的には、他の γ 線放出放射性物質のない状態で、この原器と γ 線を比較することにより、試料中のラジウムの量を化学的処理なしに、また試験管を開封することなく、少なくとも3～4/1000程度の精度で定量することができるようになるであろう。

Sir William Ramsayから、Whytlaw Gray氏とともに発表した原子量測定(Proc. Roy. Soc., 1912, 86 A, 270)に際して使用した物質から調製した原器が委員会に送られた。このラジウム量は他の原器よりずっと少なく、塩化ラジウムにして4mg以下である。その調製法、実装法とともに他と異なり、比較的厚い石英の中に収められている。このため、他の原器と同じような精度でこれを比較することはできない。

委員会は、Curie夫人の原器を国際ラジウム原器として採用し、パリの国際度量衡局に保管を依頼する予定である。また31.17mgのオーストリア原器を、予備原器としてウィーンに保管するよう手配している。これらの原器は、委員会が比較目的に使用するのみで、それぞれの場所から持ち出したり、実験に使用してはならない。塩化ラジウム10～40mgの副原器が、公式試験施設での使用を希望する各国政府に提供される。これ

らの副原器は、パリ、ウィーンで国際原器、予備原器と独立に比較され、比較結果の証明書とともに提供される。詳細については、委員会事務局の Stefan Meyer (Institut für Radiumforschung, Waisenhausgasse 3, Wien IX, Austria) に連絡されたい。

数ヶ月以内に、各国は国際原器と直接比較した原器を所有することができ、今後は科学的にも商用にも欠くことのできない較正を完全な信頼性の下に実行できるようになる。

国際原器に収蔵されているラジウムの相当金額に対する Curie 夫人への費用弁済は、資金をもたない委員会の懸念であったが、その必要性の公表後ただちに、Dr. G. T. Beilby 夫妻から、Curie 夫人とその労作への個人的な寄付として必要額が寄贈されたことを報告できることを喜びとする。