

レントゲンはX線発見時にどの陰極線管を使用していたか？

What kind of tube did Röntgen use when he discovered the x-ray?

*Glasser O. Radiology 27:138-40, 1936**

レントゲン線の利用に関する数多くのすばらしい報告が行なわれるこの大会が、X線あるいはレントゲン線の発見40周年に当たることを忘れてはなりません。Würzburg大学の物理学教授、Wilhelm Conrad Röntgenが、励起した真空管の近くのシアン化白金バリウムが発光するという奇妙な現象を目にしました。彼はこの現象を、きわめて巧みな方法で徹底的に追求し、これが彼がX線と呼んだ「新種の光線」によることを発見したのです。

この有名な発見を巡っては多くの物語、伝説があり、この私もレントゲンの生涯に関する著書でこれを明らかにしようと試みたものです [1]。40年経った今も、発見の詳細に関する議論が続いています。最近になって、レントゲンがX線発見の時に使用していた管球に関する議論が再燃しました。過去数ヶ月の間に、ドイツの雑誌に、ヒットルフークルックス管ではなくレーナルト管であるとする幾つかの論文が載りました。この3本の論文のタイトルは、物理学技術帝国研究所長のシュタルク (J. Stark) による「レントゲン線発見の歴史について」 [2]、レーナルトの所属するハイデルベルク研究所の物理学教授シュミット (F. Schmidt) による「レーナルトの窓付き陰極線管の白金箔から放出されるレントゲン線について」 [3]、バーデン・バーデンの薬剤師でレーナルトの以前の同僚であったレスラー (O. Rössler) による「レントゲンの名前がついた光線の発見について」 [4] です。

これらの論文は、いずれも有名なハイデルベルクの物理学者レーナルトにクレジットを与えようとする傾向があります^{**}。これは、レスラーの *Müncher Medizinische Wochenschrift* の論文に最も良く見ることができます。「1895年、レントゲンはレーナルトの研究と実験に非常に興味を持ち、その追試にあたって助力を求めた。レーナルトが自分で使った最初の管球は自作であったが、その後実験機材会社に改良型の管球を発注した。この管球は高価で、レーナルトはそこそこの収入しかなかったことからこれを入手できなかった。このため彼は、レントゲンへの手紙で、さらなる研究のためにはこれを購入するよう依頼した。レ

ントゲンはこれを購入し、それを使ってその後医学に有用となった例の光線を発見することができた」。X線発見の歴史においてレーナルトの名前をレントゲンと結びつけようとするこの記述は、残念ながら遅きに失したものです。レントゲンの存命中に提唱されるべきでした。しかし、これは過去数年にわたってレーナルトが様々な機会に発言している内容に一致するものです。

ハイデルベルク大学の物理学名誉教授フィリップ・レーナルト (Phillip Lenard) は、X線発見史における数少ない現存するレントゲンの先行者です [5]。陰極線の性質に関するレーナルトの数々の傑出した研究が、レントゲン線発見の重要な基礎となったことは疑いの余地がありません。レントゲンもその初報で、レーナルトの「素晴らしい実験」に言及しています。

私がレントゲン線の歴史に関する研究資料を収集し始めたとき、多くのパイオニアに手紙を書き、レーナルトもそのひとりでした。レーナルトはたびたびX線発見をめぐる状況に関して貴重な情報を親切に提供してくれましたが、しばしばその手紙や著作物では、X線発見と彼が果たした役割について何か未知の関係があることを仄めかしていました。例えば1929年8月18日の手紙にこうあります。「(レントゲンの) X線発見への道が、私の研究をリードしていたことは疑いがない。当時、私は外部事情のために、研究室で陰極線に見られる数々の新たな現象全てにわたって満足のいくように追求することはできなかった。しかし、この問題についてノーベル賞講演 [6] で話した以上に述べるには適切な時機ではないと考える。伝記的な内容に過ぎず、賢明な諸氏には既に話したことで充分であろう。これをもって、この問題についてまさにこの時点で科学の歴史が私に求めることを私はすべて行なったと信じている」レーナルトはX線発見をめぐる議論に関する以前の発表で [7]、後日さらに多くのX線線発見に関するデータが明らかになるであろうと暗示しています。

シュタルク [2]、シュミット [3] は、今回の論文で、レーナルトが何年も前に言っていることを語っています。シュタルクは、ガラス職人ミュラー・ウンケル (Müller-Unkel) からのレーナルト管購入に関する1895年年のレーナルトとレントゲンの手紙のコピーを提示し、X線発見の状況を分析して、レントゲンがレーナルト管を使用していたという確固たる結論に達しています。シュタルクはさらに、X線発見の素地がレーナ

* 1935年12月2～6日、RSNA総会で発表。

** Erhard Griderによる、同様なことを示唆する謎の記事が1935年3月1日付け *Züricher Illustrierte Zeitung* 紙に掲載されているが、真実とは思えない内容ばかりで、ここで論じるに値しないと思われる。

ルトよりレントゲンに有利だった条件として、(1) レントゲンが、手に入る限りで最も良いレーナルト管を入手したこと、(2) レントゲンが陰極線管を覆うために黒い厚紙を使用しており、これはレーナルトが常に遮蔽に使用していた亜鉛の箱にくらべて当時未知であったX線を減弱させにくかったこと、(3) レントゲンが陰極線の観察にシアン化白金バリウムを使用しており、これはレーナルトが使用していたペントアデシルパラトリルケトンよりもX線に鋭敏であったことを挙げています。

シュミットの論文 [3] は、シュタルクの論文の直後に *Physikalische Zeitschrift* に掲載されたもので、レントゲンがミュラー-ウンケルの会社から購入した陰極線管の正確なレプリカを使って、レーナルト管の白金箔窓の近傍でX線を証明することに成功したことを記載しています。この証明には、様々な蛍光板の性能に関する研究も含まれています。またシュミットはレーナルトが、その陰極線の研究においてある奇妙な現象を観察したが、彼の本来の目的である陰極線をより完全に調べるためにそちらの研究は先送りしたとしています。かくして、レーナルトはこの奇妙な現象が未知の光線によるものであるという解釈を逸した、というのです。シュミットとレスラーの論文も [4]、シュタルクと同方向の結論となっています。

一方、レントゲンがX線発見時にヒットルフークルックス管を使っていたという見解も、多くの人々に支持されています。私もレントゲンに関する自著 [1] で、いくつかの資料を詳しく調べた上でこの見解を提唱しました。最も信頼の置ける情報源は、長年にわたるレントゲンの親友、助手であり、共同研究者でもあったツェンダー (L. Zehnder) です。ツェンダーはその近著「レントゲンとツェンダーの手紙」[8] で、レントゲンがX線を発見した時、ヒットルフ管を使用していたと明言しており、このように述べています。「X線発見後にレントゲンに会った時、彼はX線をヒットルフ管で発見したのであって、レーナルト管ではないと語った。レーナルトの友人らが、レーナルトがレントゲン線の真の発見者であるという神話を広めており、レントゲンがその有名な論文 [9] で最初にヒットルフ管を挙げておりレーナルト管は2番目に挙げているにもかかわらず、レーナルト管で研究していたレントゲンは、本質的に新しいものは何も発見していないと言っている。レントゲンは、科学的な記述に関しては極めて慎重であったことを思い起す必要がある」

X線発見時に使用された陰極線に関する、この2つの見解は相容れないものなのでしょうか？ 私はそうは思いません。状況を慎重に分析すると、次のようなことが分かります。レントゲン自身がこのように述べています [1]。彼はヘルツ、レーナルトの研究から、真空管から出る陰極線の問題に興味をもちました。1895年10

月、彼は自分の研究を開始しました。この初期の実験で、彼がレーナルト管を使用していたことはほとんど疑いがありません。このレーナルト管から出る陰極線とシアン化白金バリウムの蛍光板で実験する中で、彼は距離・角度効果がレーナルトの記載よりも大きいことに気付きました。この結果、彼はこの効果を窓のない他の陰極線管でも確認しようと思いました。以前の経験から、窓のない陰極線管が出す陰極線は壁を透過せず、外部の空気に到達することのないことを知っていたからです。窓のない陰極線管とは、ヒットルフ管あるいはクルックス管です。これらの陰極線管を使っても、蛍光板上の効果は同じでした。当時知られていた陰極線の性質ではこの効果を説明できなかったので、レントゲンは、従来は知られていない透過性をもつ陰極線か、あるいは新種の光線を見ているものと考えたのです。彼が徹底した研究によって後者であることを証明したことは、良く知られており、ここで繰り返す必要はないでしょう。

シュタルク、シュミットの論文がもたらした新たな知見は、実際のX線発見の経緯により深い洞察を加えた点で貴重です。しかしその結論に関する限り、私は前述のように修正する必要があると思います。レントゲンが何か新しいものを見ていると感じた、最初の重要な観察をしたとき、実際に2つのどちらの陰極線を使っていたかということは、あまり重要ではありません。発見そのものが最大級の偉業であり、発見者の名声は不滅です。

【参考文献】

- (1) GLASSER, OTTO: Wilhelm Conrad Röntgen and the Early History of the Roentgen Rays. Julius Springer, Berlin, 1931; John Bale Sons & Danniellson, London, 1933; Charles C. Thomas, Springfield, Ill., 1933.
- (2) STARK, J.: Zur Geschichte der Entdeckung der Röntgenstrahlen. *Phys. Ztschr.*, 1935, 36, 280.
- (3) SCHMIDT, F.: Über die von einer Lenard-Fensterröhre mit Platinansatz ausgehenden Röntgenstrahlen. *Phys. Ztschr.*, 1935, 36, 283.
- (4) RÖSSLER, O.: Zur Entdeckung der nach Röntgen benannten Strahlen. *München. med. Wchnschr.*, 1935, 82, 631.
- (5) GLASSER, OTTO: The Genealogy of the Roentgen Rays. *Am. Jour. Roentgenol. and Rad. Ther.*, August, 1933, 30, 180; September, 1933, 30, 349.
- (6) LENARD, P.: Über Kathodenstrahlen. W. de Gruyter & Co., Berlin and Leipzig, 1920.
- (7) IDEM: Zur Entdeckungsgeschichte der Hochfrequenzstrahlen. *München. med. Wchnschr.*, 1927, 74, 817.
- (8) ZEHNDER, L.: W. C. Röntgen, Briefe an L. Zehnder. Rascher and Co., Zürich, 1935.
- (9) RÖNTGEN, W. C.: Über eine neue Art von Strahlen. *Sitzgsber. Physik. med. Ges. Würzburg*, 1895, p. 137.