



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 電子のエネルギー分光の研究                                                                                                                                   |
| Author(s)    | 金持, 徹                                                                                                                                           |
| Citation     | 大阪大学, 1962, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/28524">https://hdl.handle.net/11094/28524</a>                                                             |
| rights       |                                                                                                                                                 |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【11】

|             |                               |            |            |
|-------------|-------------------------------|------------|------------|
| 氏 名・(本籍)    | 金                             | 持          | 徹          |
|             | かな                            | じ          | とおる        |
| 学 位 の 種 類   | 工                             | 学          | 博 士        |
| 学 位 記 番 号   | 第                             | 328        | 号          |
| 学位授与の日付     | 昭 和 37 年 7 月 19 日             |            |            |
| 学位授与の要件     | 工学研究科 応用物理学専攻<br>学位規則第5条第1項該当 |            |            |
| 学 位 論 文 題 目 | 電子のエネルギー分光の研究                 |            |            |
| 論文審査委員 (主査) | 教 授 篠 田 軍 治                   |            |            |
| (副査)        | 教 授 吉 永 弘                     | 教 授 城 憲三   | 教 授 杉 山 博  |
|             | 教 授 竹 内 竜一                    | 教 授 菅 田 栄治 | 教 授 千 田 香苗 |
|             | 教 授 伊 藤 博                     | 教 授 吉 岡 勝哉 |            |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文の内容は、3編にわかれている。第Ⅰ編においては、特性X線と特性X線によって放出される光電子のエネルギースペクトルの関係を考察し、光電子のスペクトロメータの試作について記した。

第Ⅱ編には、線型電子加速器の放出する電子線を測定するための、2種類の磁場分光型スペクトロメータの試作について記した。両者はともに、ブラウン管にスペクトル曲線を描かせることも、数分間で記録紙に記録させることもできる。一方の90°偏向型は、1%程度の分解能をもつことが確認された。

第Ⅲ編は、線型電子加速器の各部の動作が、放出される電子線のエネルギースペクトルに与える影響を測定し、目的に応じた各動作の組合わせについて検討したものである。

論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

本論文は序論、3編および総括からなっている。

序論には電子のエネルギー分光は古くからの問題ではあるが、 $10^5\text{eV}$ 程度のものについての研究が多く、それより低エネルギーおよび高エネルギーの電子についての研究は物性研究および工業的な立場からみても重要であるにもかかわらず、研究が少ないことを指摘し、著者は低エネルギーおよび $10^6\text{eV}$ 以上の高エネルギーのものについての研究を行なったと述べている。

第Ⅰ編は特性X線によって発生した光電子のエネルギー分光の研究と題し、 $10^2\sim 10^3\text{eV}$ の低速電子のエネルギー分光の研究である。軟X線の分光は物性研究の上にも重要なものであるが、研究が少なく、特に著者の目的としている、軟X線などによって放出される光電子による分光法については種々の検討を要する問題があることを述べている。

すなわち光電子のエネルギー分光によって光電面物質内のエネルギー状態を知るには光電子が表面から放出

されるまでに受ける散乱の影響，放出される光電子の方向分布などに注意する必要がある，著者は後者について実験を行なっている。 $10^5\text{eV}$  程度のエネルギーについての従来の実験例を検討し，光電子についても余弦則が成立するものと推測して実験装置を設計試作した。角度分布を測定するために二重円筒からなる装置を作り，電気回路においては横軸にエネルギーに対応するパルス信号を送る回路を作った。平行平板電極についての予備実験を行なって電気回路が満足に働くことを確認し，つぎに本実験を行ない紫外線によって黄銅面から放出された光電子の方向分布を測定し，予想した結果に近いものが得られたと述べている。この結果は光電流を微分して光電子のエネルギースペクトルを得る上に有用なものである。

第Ⅱ編は線型電子加速器によって加速された電子線のエネルギー分光の研究である。最初に著者の使った線型加速器，線型加速器によって加速された電子エネルギーの測定法を述べ，各測定法の利害を比較検討している。

つぎに上記検討の結果に基づいて試作した  $90^\circ$  偏向型スペクトロメータについて各部の詳細，電気回路など詳しく述べている。つぎに，これをガラス着色によって校正した結果，分解能測定結果について述べているが，何れも満足すべき結果が得られ，分解能は  $1\%$  より悪くならないことを明らかにしている。

これらの経験に基づいて  $60^\circ$  偏向型スペクトロメータを試作したが，これは精度をあまり落とさず，使いやすいものである。論文には設計の基礎，各部の構造，校正試験の結果などが詳しく述べられている。

これら二種類のスペクトロメータはいずれも磁界偏向型で，Faraday cup によって検出を行なうものであり，第Ⅲ編の実験に使ったものである。

第Ⅲ編は電子線のエネルギー分布に重点をおいた線型電子加速器の動作特性の実験的研究と題し，スペクトロメータを使って動作特性を研究し，最適動作条件を求めた結果を述べたものである。

スペクトル曲線の最高値  $E_b$ ，出力電子流強度  $I_{out}$  に影響するものの中で加速管入射電流，マイクロ波電力およびマイクロ波周波数が最も大きな影響を与えるので，これを変化させて  $E_b$  を前記スペクトロメータで測り， $I_{out}$  を適当な電極と低域炉波器をもつ可動線輪型電流計で測って結果を総合して動作曲線図を得た。

最後に特性に影響を与える他の因子，例えば初期加速電圧，加速管集束磁界，加速管管壁温度などの影響についても実験と考察とを行ない線型加速器の最適運転条件に関する重要な知見を加えた。

総括には上記の結果を要約して述べている。

以上のように本論文は電子のエネルギー分光の中で従来研究の少なかった低エネルギーおよび  $10^6\text{eV}$  以上の高エネルギーの分光について著者の行なった研究を述べたもので低エネルギーの範囲では低エネルギー放射線によって放出された光電子の角度分布について研究し，実験目的に適した装置を試作し紫外線によって放出された光電子がほぼ予期された角度分布をもつことを見出した。高エネルギーの範囲では二種類のスペクトロメータの試作に成功し，さらにこれを使って線型加速器の動作特性の研究を行ない，それによって最適運転条件を求めるのに上記スペクトロメータを使うことの有効であることを明らかにするなど学術上価値ある結果を得た。またこれらの研究によって著者は線型加速器を稼動率よく運転することに成功している。

よって本論文は学位論文として価値のあるものと認める。