



Title	イオン結晶における放射線損傷の基礎過程に関する研究
Author(s)	西堂, 雅博
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/31287">https://hdl.handle.net/11094/31287</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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</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

[65]

氏名・(本籍)	さい どう まさ ひろ 西 堂 雅 博
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 2 5 1 号
学位授与の日付	昭 和 49 年 12 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	イオン結晶における放射線損傷の基礎過程に 関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 吹 田 徳 雄 (副査) 教 授 井 本 正 介 教 授 犬 石 嘉 雄

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、個々の格子欠陥の構造や性質が比較的良好にわかっているイオン結晶を用いて、照射によって生じる一次生成物の挙動に関する実験的研究をまとめたもので、9章からなっている。

第1章では、結晶の照射効果に関して行なわれた従来の研究を概観するとともに、未解決の問題を指摘して本研究の意義を明らかにしている。

第2章では、著者の使用した試料の製法、実験装置および実験方法について述べている。

第3章では、KBr、KClの純粋結晶を用いて液体ヘリウム温度の照射によって生じるH中心とH'中心の生成量を求め、両者の関係を定量的に調べている。その結果、H'中心の数はH中心の濃度が低い間はH中心の数の2乗に比例することを見出し、H'中心が2つのH中心の結合によって生じた diH中心であるというモデルを提案している。

第4章では、Na<sup>+</sup>またはLi<sup>+</sup>をドーブしたKBr結晶を用いて、液体ヘリウム温度の照射によって生じたH中心とH<sub>A</sub>中心の生成量を不純物濃度の関数として求め、得られた結果からNa<sup>+</sup>及びLi<sup>+</sup>と照射によってはじき出された格子間ハロゲンとの間の動的作用の体積を求めるとともに新たに生じた光吸収帯の同定を行なっている。

第5章では、80°Kから240°Kの温度範囲においてKBrの純粋結晶及びNa<sup>+</sup>をドーブした結晶にパルス電子線を照射して生じたH中心とV<sub>4</sub>中心の生成及びH中心とH<sub>A</sub>中心の生成の時間的変化を実験的に調べている。その結果、生成過程における格子間ハロゲンのNa<sup>+</sup>あるいはH中心に対する相互作用体積は、照射温度が高くなると大きくなり、この原因は、生成過程における格子間ハロゲンの平均飛程が温度の上昇に伴って長くなることに起因すると述べている。

第6章では、液体ヘリウム温度で照射した試料の焼鈍実験から、熱運動によって結晶中を移動する格子間ハロゲンが  $\text{Na}^+$  あるいはH中心と相互作用して  $\text{H}_A$  中心や  $\text{diH}$  中心となることを示し、格子間ハロゲンの熱的な挙動を明らかにしている。

第7章では、アルカリイオンと同じ1価の  $\text{Ag}^+$  イオンを不純物としてドーピングした結晶の照射効果を求めている。その結果、 $\text{Ag}^+$  イオンは照射の初期には電子捕獲中心として働き、 $\text{Ag}^\circ$  中心に変換すること、そして更に照射を続けると、アルカリイオンと同様に、格子間ハロゲンと相互作用することを見出している。

第8章では、前章で明らかになった  $\text{Ag}^\circ$  中心の光学的性質に注目し、 $\text{Ag}^+$  をドーピングした  $\text{KBr}$  結晶を情報記録に使用することの可能性について検討している。

第9章では、各章で得た結論を総括し、今後の問題点を指摘している。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、イオン結晶における放射線損傷の基礎過程に関する実験的研究をまとめたものである。

著者は、液体ヘリウム温度から250°Kの温度範囲において生ずる色中心の光学的性質と熱的安定性、色中心間の光化学反応及び色中心生成の過渡特性等について多くの知見を得ている。

特に、放射線損傷の基礎過程において重要な因子となっている格子間原子の挙動を明らかにし、照射によって得られたエネルギーによって結晶中を移動する動的な挙動と熱運動によって結晶中を移動する熱的な運動とを実験的に分離することに成功している。

以上のように、本研究の結果は、固体の放射線損傷の基礎過程を解明するとともに、得られた知見は記憶素子への応用の可能性を示しており、その成果は、放射線工学の分野に貢献するところが大きく、博士論文として価値あるものと認める。