



|              |   |
|--------------|---|
| Title        | ESR Dating of CaCO <sub>3</sub> and CaSO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O : for the Study of Quaternary Environmental History   |
| Author(s)    | 池田, すみ子   |
| Citation     | 大阪大学, 1992, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/38016">https://hdl.handle.net/11094/38016</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

## 【2】

|            |  |
|------------|--|
| 氏名         | いけだ すみ子  |
| 博士の専攻分野の名称 | 博士（理学）   |
| 学位記番号      | 第 10108 号  |
| 学位授与年月日    | 平成 4 年 3 月 25 日  |
| 学位授与の要件    | 学位規則第 4 条第 1 項該当<br>理学研究科 物理学専攻  |
| 学位論文名      | ESR Dating of $\text{CaCO}_3$ and $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ : for the Study of Quaternary Environmental History ( $\text{CaCO}_3$ および $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を用いた ESR 年代測定 - 第四紀の環境変遷の復元にむけて -) |
| 論文審査委員     | (主査)<br>教授 池谷 元伺<br>(副査)<br>教授 伊達 宗行    教授 宮本 重徳    助教授 松田 准一<br>助教授 増田富士雄   |

## 論文内容の要旨

第四紀（約 170 万年前～現在）は氷期、間氷期の繰り返しによる気候変化の激しい時代と考えられており、この時代の気候変化は堆積物や地形に記録されている。しかし第四紀全般にわたっての年代を測定する有効な手段がなく、これが求められていた。格子欠陥に捕らえられた不対電子濃度が時間とともに増加することを利用した ESR 年代測定法は第四紀の年代を測定し、編年を行うための新しい方法として期待されている。そこで本論文では  $\text{CaCO}_3$ （サンゴ・鍾乳石等）および  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ （石膏）について、ESR 年代測定を行うための基礎を確立し、第四紀の様々な変化を記録した試料について応用を行うことを目的としている。この結果は以下のようにまとめられる。

1. 琉球列島の中期更新世のサンゴ礁形成期は、サンゴの ESR 年代より約 80 万年前および約 60 万年前に大別される。80 万年前のサンゴ礁は琉球列島で第四紀サンゴ礁の中で最古のものであり、この時期になって初めて琉球列島の海域がサンゴ礁の形成可能な水温に達したことを示していると考えられる。
2. サンゴの ESR 信号の放射線に対する感度は時間とともに変化する。この影響を考慮した ESR 年代値の補正が必要である。
3. サンゴ中の  $\text{SO}_3^-$  ラジカルは陸水中の亜硫酸イオンを起源としていると考えられる。このラジカル濃度は浅海底の環境、降水量等の変化の復元に利用できる。
4. 不純物をドーピングした合成ジブサムに観測される ESR 信号のうち、G 2 ( $g = 2.008$ ) の信号強度は  $\text{CO}_3^{2-}$  および  $\text{Ba}^{2+}$  のドーピング量に従って増大することがわかった。

5. G2は $\text{CO}_3^{2-}$ イオンに起因するラジカルではないかと考え、 $^{13}\text{CO}_3^{2-}$ イオンをドーブしたジプサムを合成した。しかし $^{13}\text{C}$ の超微細構造はG2においても、他のいずれの信号においても観測されなかった。
6. 1857年(134年前)に動いた、サンアンドレアス断層の断層面に析出したジプサムを用いて、断層の最終活動時期の推定が可能か否かを調べた。ジプサムのESR年代(260~300年前)は実際の最終活動時期より古い、これはESR年代測定の下限に近い領域のためと考えられる。

### 論文審査の結果の要旨

池田すみ子氏は琉球列島のサンゴ( $\text{CaCO}_3$ )、洞窟や砂漠の堆積物の中にジプサム( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )のESR年代測定を行うと共に、年代測定の物理的基礎を確立するため、純粋な物質および既知不純物をドーブした物質を合成し、 $\gamma$ 線照射により生ずるラジカル中心の信号同定を行った。

不対電子を捕獲する不純物濃度はサンゴなど化石の場合、年代と共に変化することが明らかとなり、ESR年代値へ補正項を導入する必要があることを明らかにした。またサンゴ中の $\text{SO}_3^-$ ラジカルの空間分布をESR顕微鏡を用いて調べ、古環境の復元にESR測定が強力な手法になることを示した。

ジプサム( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )においては、年代測定に用いる信号が $\text{CO}_3^{2-}$ 不純物に関与した物であることを明らかにし、同位体 $^{13}\text{C}$ をドーブする実験も行った。その他、サンアンドレアス断層の断層面に析出したジプサムの年代から、断層活動年代を評価した。

以上のように、池田すみ子氏に学位論文は炭酸塩化石およびジプサムのESR年代測定法を確立するための物理的基礎を明らかにすると共に、琉球列島の段丘年代からその生成史を論じ、断層析出物から断層の活動年代を論ずるなど、重要な知見を含んでいる。よって本論文は博士(理学)の学位論文として十分価値があるものとして認める。