



|              |  |
|--------------|--|
| Title        | γ線によるアミノ酸の合成とそれに関する添加物効果の研究  |
| Author(s)    | 江間, 喜美子  |
| Citation     | 大阪大学, 1977, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/31753">https://hdl.handle.net/11094/31753</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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| 氏名・(本籍) | 江間喜美子                                |
| 学位の種類   | 工学博士                                 |
| 学位記番号   | 第3850号                               |
| 学位授与の日付 | 昭和52年3月22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  | γ線によるアミノ酸の合成とそれに関する添加物効果の研究          |
| 論文審査委員  | (主査) 教授 品川睦明<br>(副査) 教授 桜井 洋 教授 井本正介 |

### 論文内容の要旨

本論文は、有機酸とアンモニアの混合物をγ線照射し、アミノ酸を放射線化学的に合成する反応について検討したもので、7章からなっている。

第1章では、関係する分野の概観を述べ、本研究の位置づけを行っている。

第2章では、5種類のα-ケト酸からアミノ酸の生成することを確認した次第について述べている。それぞれのアミノ酸収量の線量、有機酸及びアンモニアの濃度に対する依存性、温度による変化などを調べている。特にα-ケトグルタル酸についてラジカル捕捉剤としてアリルアルコール及びギ酸を、水和電子捕捉剤として硝酸塩を用いて、グルタミン酸収量の変化を調べている。その結果、水和電子が重要な役割をしているのに反し、ラジカルが殆んど作用していないことを見出している。また、アンモニア濃度が0.1Mという低い濃度において高収量のグルタミン酸がえられたことから、NH<sub>2</sub>ラジカルは反応に寄与せずアミノ酸の生成を阻止する方向に作用する可能性がある。それ故反応機構としてケト基の環元後アンモニア分子と直接反応してアミノ酸が生成する機構を考えている。

第3章では、① 乳酸からアラニン、② β-ヒドロオキシプロピオン酸からはβ-アラニンとセリン、③ α-ヒドロオキシブチル酸からはα-アミノブチル酸、④ γ-ヒドロオキシブチル酸からはγ-アミノブチル酸を、⑤ リンゴ酸からはアスパラギン酸とヒドロオキシアスパラギン酸を、⑥ グリコール酸からグリシンをそれぞれ得ている。各アミノ酸の有機酸濃度依存性は、ケト酸と似ており、マレイン酸においてみられたような有機酸濃度の高い処での顕著な減少は示さない。これは有機酸ラジカル間の2量化反応速度の遅いことを示している。又アンモニア濃度に対し、乳酸からのアラニンは単調増加を示し、NH<sub>2</sub>ラジカルのアミノ酸生成への寄与を示唆しているが、β-ヒドロオ

キシプロピオン酸からの  $\beta$ -アラニンの生成は、アンモニア 0.7 Mにおいて極大を示し、それより濃度が高くなると減少するため  $\text{NH}_2$  ラジカルは反応に寄与していないと見られる。ラジカル捕捉剤である KI の添加によりアラニンの生成量は減少するが、水和電子捕捉剤である  $\text{N}_2\text{O}$  を添加すると増加する。一方、 $\beta$ -アラニンは KI の添加、水和電子捕捉剤の添加の両者により減少する。この結果アラニンの生成には OH ラジカル、 $\text{NH}_2$  ラジカル、H ラジカルが関与し、水和電子は関与せず妨害作用をすると判断している。一方、 $\beta$ -アラニンの生成には H、OH ラジカルと水和電子が関与するが  $\text{NH}_2$  ラジカルは作用しないと結論している。少量のセリンが  $\beta$ -ヒドロオキシプロピオン酸から生成するが、少量である理由として、 $\alpha$  位置の水素が引抜かれにくいくことと、2 量化しやすいことを挙げている。他のオキシ酸からのアミノ酸生成についても同じように研究している。

第4章では、飽和脂肪からのアミノ酸生成における G 値を確認し、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{SF}_6$ 、KI の添加効果を調べている。その場合は、ラジカルのみが生成に関与しており、水和電子が作用していないことを確かめている。また  $\text{NH}_2$  ラジカルによっては、 $\alpha$ -水素は引き抜かれ易いが、 $\beta$ -水素は引き抜かれ難いことを見出している。

第5章では、不飽和酸であるマレイン酸からのグルタミン酸の生成に関して、硝酸塩、KI の添加による効果を調べ水和電子及び OH ラジカルがともに寄与していることを認めている。また有機酸がラジカル捕捉剤であるため濃度が高すぎると生成量は減少するとしている。

第6章では、イオウを含むアミノ酸の生成に関して述べている。種々の条件において試みているが、アクリル酸を硫化水素とアンモニアに混ぜた系の照射時にのみ少量の生成が確認されたことから、生成条件について考察を試みている。

第7章では、総括であって、放射線により生成するラジカル及び水和電子のアミノ酸生成への寄与を比較検討している。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、アミノ酸の放射線合成とその反応機構に関して研究し、新しい知見を数多く加えたものである。その主な点は次の如くである。

- (1) ケト酸からのアミノ酸生成条件を明らかにし、アミノ基の生ずる経過を解明した。
- (2) オキシ酸からのアミノ酸生成に関するラジカル反応を明らかにした。
- (3) 飽和及び不飽和脂肪酸からのアミノ酸生成反応を比較研究した。
- (4) 含イオウアミノ酸生成条件を検討し有用な知見を得た。

以上のように、本論文は放射線化学上著しい成果を収めた研究をまとめたものであり、その業績は放射線工学の発展に多大の貢献をもたらすものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。