

氏名	小川正 おがわただし
学位の種類	農学博士
学位記番号	農博第106号
学位授与の日付	昭和44年11月24日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	農学研究科農芸化学専攻
学位論文題目	<b>STUDIES ON PROTEINASE INHIBITORS IN PLANT SEEDS</b> (植物種子中のタンパク分解酵素阻害物質に関する研究)
論文調査委員	(主査) 教授 秦 忠夫 教授 千葉英雄 教授 森田雄平

### 論文内容の要旨

本論文は、タンパク分解酵素を阻害する物質が、従来知られていたマメ科植物のみならず、広く植物種子中にその構成物質として存在することを見だし、その物質の諸性質の詳細を明らかにしたものである。

すなわち、ナタネ類の種子には、種類によって異なるが、阻害物質が3~4種類存在し、その阻害力はトリプシンに対して1,000~5,000単位/グラム(1単位は1 $\mu$ gのトリプシンを完全に阻害する能力)である。

これらのうちダイコンから3種、タカナの類から4種の阻害物質を単離精製し、性質を検討した。これらはいずれも分子量8,000~20,000の単純タンパク質であり、等電点はpH4~6である。また、熱には非常に安定であるが、そのアミノ酸組成には特筆すべき特徴はみられない。

阻害はトリプシンに対して化学量論的であり、1:1のモル比で反応し、安定な複合体を形成して不活性化する。この反応は可逆であるとともに、酵素の基質に対して拮抗的である。

一方この阻害物質はトリプシンのみならず、キモトリプシン、ナガーゼ、プロナーゼなども阻害することが明らかとなったが、この阻害は“mono-headed type”であって、同時に2種以上の異なる酵素を阻害し得ない。

さらに、これらの阻害物質は、その阻害作用発現のためには、分子内の特定のリジン、またはアルギニン残基を必須とすることが明らかとなり、すべての阻害物質はどちらかのグループに分類される。

酵素と阻害物質の複合体を単離精製することに成功し、複合体形成機構を明らかにした。すなわち複合体は酸性領域で解離し、その解離曲線より、カルボキシル基の関与が推論された。また両者の反応は二次に属し、その速度定数は $10^6 M^{-1} sec^{-1}$ である。しかしこの値は反応系の粘度、イオン強度によってほとんど影響されず、その過程に律速段階として分子内反応(転移)の存在が推論された。また尿素などによって変性されることにより複合体が解離することから、この結合は、多くの感能基を介した二次的な力によ

て行なわれているものと推論された。

### 論文審査の結果の要旨

著者は本論文において、タンパク分解酵素を特異的に阻害する物質が、従来知られていたマメ科植物以外に、広く植物種子中に構成成分として存在することを明らかにし、この物質の単離方法、一般的性質、ならびに酵素タンパク質との特異的な反応機作を研究した。

すなわち、ナタネ類の種子には、種によって異なるが、阻害物質が3～4種類存在し、それらがいずれも分子量8,000～20,000の熱に安定な単純タンパク質であり、その阻害作用発現のためには、特定のリジン残基、またはアルギニン残基を必須とすることを見いだした。さらに、その阻害作用を動力学的に考察し、また酵素との複合体について、その形成の機作を実験的に明らかにした。

最近タンパク分解酵素阻害物質が、栄養学、飼料学の見地から、さらには臨床医学などの見地からも注目をあびているが、この種の物質がマメ科以外の植物種子中に発見されたのは、本研究がはじめてであり、その諸性質や作用機作を明らかにしたことは、食糧科学あるいはタンパク質化学の分野に貢献するところが大きい。

よって本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。