

氏名(本籍)	ソンバット・チナウォン (タイ)		
学位の種類	博士(農学)		
学位記番号	博乙第916号		
学位授与年月日	平成5年10月31日		
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
審査研究科	農学研究科		
学位論文題目	COMPARATIVE STUDIES ON SELECTIVE ACTION OF SIMETRYN AND DEMETHAMETRYN ON RICE CULTIVARS AND BARNYARDGRASS. (イネ品種およびタイヌビエに対するシメトリンとジメタメトリンの選択殺草作用機構)		
主査	筑波大学教授	農学博士	石塚 皓 造
副査	筑波大学教授	農学博士	日下部 功
副査	筑波大学教授	農学博士	白井 健 二
副査	筑波大学教授	農学博士	上田 堯 夫

## 論 文 の 要 旨

本研究はトリアジン系除草剤シメトリン〔2,4-ビス(エチルアミノ)-6-メチルチオ- $\alpha$ -トリアジン〕およびジメタメトリン〔2-(1,2-ジメチルプロピルアミノ)-4-(エチルアミノ)-6-メチルチオ- $\alpha$ -トリアジン〕のイネとタイヌビエ間選択作用機構を研究し、更にイネ品種間に存在するそれらの除草剤に対する感受性差異に着目してその生理生化学的機構について研究したものである。特に後者の研究については、現実の農業において作物であるイネの生育に対して害が認められる例が報告されており、同一種内の形質の多様性の問題を明らかにする事例となると共に実際上も重要な研究となっている。

イネ種子をタイ国、韓国、台湾および日本から集め、広く *indica* 型、*japonica* 型やそれらの交雑品種にわたって品種を揃えた。イネ品種とタイヌビエの生育に対する2除草剤の作用、植物による2除草剤の吸収量と速度、体内移行度、解毒代謝能および光合成系に対する反応度をイネ品種間で比較検討した。

「日本晴」品種を *japonica* 型の、「RD-23」品種を *indica* 型の、「Chonseng Tongil」品種をそれらの交雑品種の例として取り上げると、両薬剤に対して「日本晴」は抵抗性が比較的に大であり、「RD-23」や「Chonseng Tongil」は小であった。タイヌビエは更に抵抗性小であった。一般にシメトリンよりジメタメトリンの方が作用度が小さいという結果が得られた。タイ国農業省が育種開発している RD ナンバーの中から数多く *indica* 型品種を取り上げて、生育抑制度を調べたが、全般的に「日本晴」品種

に比べて害を受け易いことが観察された。

シメトリンとジメタメトリンのイネ体による吸収について検討した所、「日本晴」品種は「*Chonseng Tongil*」品種よりも吸収量が大であった。*indica* 型の RD 品種のいずれもが「日本晴」品種の吸収量を超えるものではなく、感受性の程度と吸収量との間には相関関係は認められなかった。

なお、ジメタメトリンはシメトリンよりも作用度が大であることが、用いた品種全てに見られたが、その吸収・移行については比較検討した。一般にジメタメトリンの吸収はシメトリンの吸収に比べ大であったが、地下部から地上部への移行率はシメトリンの方が明らかに大となった。

シメトリンとジメタメトリンのイネ品種植物体内における代謝変化を  $^{14}\text{C}$  標識化合物を用いて追跡した。体内変化生成物を有機溶媒可溶画分（親化合物も含まれる）と水可溶画分、非抽出残渣の 3 画分に分けて、体内代謝の経時的变化を追跡した。各抽出画分は更に薄層クロマトグラフィにより単一物質に分離し同定した。「日本晴」品種は他の *indica* 型品種や交雑品種に比べて、著しくシメトリンやジメタメトリンを分解代謝し解毒する速度が大であった。特に側鎖のアルキル基の N-脱アルキル化されたものなどが確認され、代謝物は殆んど植物毒性を示さないか、あっても小であった。

この代謝分解速度の大小が各品種の薬剤抵抗性の大小と最も良く相関し、選択作用機構に大きく影響を持つ要因と推論された。

植物体内の除草剤の挙動解析において、もう一つ重要なことは、作用点との反応性である。シメトリンとジメタメトリンは共に光合成反応系の光化学系 II から I への電子移動を阻害する。光化学系 II からの電子移動に対する 2 薬剤の影響について各品種毎に検討した。薬剤による阻害は大きく認められたものの、品種間、あるいはイネ-タイヌビエ間に阻害度の大きな差異は認められなかった。ちなみにここでもジメタメトリンの方がシメトリンよりも阻害度は大であった。

除草剤の作用機構として除草剤のクロロプラスト内  $B_1$  タンパクへの結合を想定して、単離クロロプラストと除草剤の結合について検討した。両薬剤共よく結合した。除草剤の阻害作用が効率よく行われることが示された。しかし品種間差異を見出すには至らなかった。置換実験によるジメタメトリンの結合の方がシメトリンよりも強く結合していることが示された。

第一次作用点が光化学系 II から I への電子移動の阻害にあり、 $B_1$  タンパク質が関与しているということから、タンパク質合成に対する両薬剤の影響を検討した。しかし両薬剤共大きな阻害作用を示さなかった。

結論として、イネ品種間に存在するシメトリンおよびジメタメトリン感受性の差異は主として品種間にあるそれら除草剤解毒の能力差に由来するもので、標的作用点の感受性、吸収率、移行分布度などによるものではないとした。

## 論 文 の 要 旨

本論文の研究により、除草剤の作用が相異なる植物種間において異なるという、いわゆる除草剤の選択作用を研究する流れの中で、種内間（この場合品種間）に選択作用があること、しかも単に品種

相互間というのではなく *japonica* 型と *indica* 型とにほぼ大別して感受性差が認められたことは注目に値する。元来本研究で扱っている両除草剤に対してはイネは抵抗性大の植物であるが、その中でも品種によっては葉害が生じ易いということは除草剤感受性に対する植物の多様性の内容が更に拡大されたものとして理解される。

*japonica* 型、*indica* 型及び両者の交雑の品種を日本、韓国、タイ、中国、台湾などから広く収集して感受性の度合いを検定し、更にその生理生化学的機構を精密に検討した点は高く評価される。植物の除草剤解毒能を品種レベルにおいて研究し、品種間感受性差と結びつけた研究は大きな意義あるものと判断される。

本研究では遺伝学的解析は扱っておらないが、本研究に基づいてイネの分化と除草剤感受性についての研究を別に誘起することとなったし、タイ国において採取された野生イネや雑草性イネの研究にも結びつき、遺伝資源植物学的接近も可能にせしめている。

本研究では、更に研究を進める必要の大な事柄が若干指摘される。たとえば、解毒代謝研究にあつては、有機溶媒抽出画分と共に水画分に含まれる変化生成物の追跡や、N脱アルキル酸素の性質の検討などがあるし、またクロロプラスト実験では更に広い品種について電子伝達阻害度の測定や B<sub>1</sub> タンパク質結合度の測定を検討する必要がある。

しかし前述の通り、本研究は基礎的にも応用的にも優れたものと評価するものである。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。