

氏名(本籍)	アンポーンスワナメク (タイ)		
学位の種類	農学博士		
学位記番号	博乙第642号		
学位授与年月日	平成3年1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	Fundamental Approaches to Chemical Control of Noxious Weeds in Thailand (タイ国における有害雑草の化学的防除に関する基礎研究)		
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	桑原 保 正
副査	筑波大学助教授	農学博士	白井 健 二
副査	筑波大学助教授	農学博士	上田 堯 夫

論 文 の 要 旨

タイ国は水稲作をはじめとして野菜、果樹、工芸植物等農園芸業の極めて盛んな国である。そこでは雑草防除は重要な作業の1つであるが、水田、畑地、果樹園、ゴム園など夫々の栽培形態や地域により優先雑草や問題雑草の種類や生態的特徴が異なり、防除技術が確立されていない。本研究が行われた時点では除草剤の導入も未だしであり、雑草の変遷や生態的特徴も充分把握されていなかった。そこでタイ国における主要雑草を選定し、それらの生態的特徴を調べ、在来の雑草防除法と対比させながら除草剤技術を導入する為の基礎的な研究を行うこととした。タイ国における農業耕種形態を考慮しながら、気象条件、土壌条件などに合致した除草剤の使用方法を検討したが、その間、植物ホルモン作用を有する除草剤に硫安または尿素を添加して使用すると、除草剤の効果が著しく増大することを見出した。現場技術として発展させると共に、¹⁴C標識除草剤を用いてこの増大効果の機構を攻究した。同様の効果が glyphosate (N-phosphonomethyl glycine) についても見られた。

タイ国の水田では *Echinochloa crusgalli*, *Ischaemum rugosum*, *Sphenoclea zeylanica* などが難防除雑草となっており、畑地では *Pennisetum pedicellatum*, *P. polystachyon*, *Euphorbia geniculata* が問題雑草の例として挙げられる。*Amaranthus spinosus*, *Portulaca oleracea*, *Digitaria adscendense* などはタイ国耕作地に広く一般的に認められる優先雑草である。サトウキビやパイナップル畑には *Dactyloctenium aegyptium* が認められ、東南アジア諸国でも名高い *Imperata cylindrica* や *Pennisetum setosum* などもゴムや油ヤシ園、果樹園の主要雑草である。その他水生雑草として、*Eichhornia crassipes* が河川、湖沼に激しく繁茂し、近時侵入したとされる *Mimosa pigra* が

水路周辺にはびこって問題となっている。

Cyperus rotundus は世界の強害雑草の代表的なものであるが、タイ国でも他の雑草が防除されるに従って優先化されてきている。

C. rotundus の防除に種々の除草剤を適用する試験を行った。*C. rotundus* は多年生植物では塊茎より発芽繁殖するので、その防除には植物体内を下方移動できる性質を持つ除草剤でなければならず、glyphosate が最も除草活性が大であることを明らかにした。しかし glyphosate は価格が高いため他の薬剤の混合を試みた。しかし試みた除草剤の大部分は反って glyphosate の作用に拮抗的に働き、特に光合成阻害型の除草剤はその拮抗作用が大きかった。恐らく glyphosate の下方移動に影響を与えたものと推定された。2, 4-D (2, 4-dichlorophenoxyacetic acid) と aminotriazole (3-amino-1, 2, 4-triazole) は glyphosate の作用に対して相乗的であった。混合添加することにより glyphosate 施用量を減ずることが可能である。

各種物質の添加効果を調べていく中で、硫安、リン安、尿素などが glyphosate の作用を著しく増大させることを発見した。温室内実験で *C. rotundus* の生存塊茎数が著しく減少した。しかし圃場試験ではその効果は高くなかった。更に詳しく検討すると、圃場試験でも glyphosate の施用時期が雨期で雑草の成長期の場合には添加効果が大きくなることが判明し、その時には施用した glyphosate が植物に到着する過程が律速にならないことが添加効果発現にとって重要であると考えられた。施用時期、方法を考慮に入れば、硫安添加効果が期待でき、glyphosate 施用量を節約できる可能性が示唆された。

同様の硫安添加効果は 2, 4-D についても得られた。*C. rotundus* の防除について glyphosate 以外の除草剤の試験を行った結果では、2, 4-D に硫安添加したものと 2, 4-D に triclopyr (3, 5, 6-trichloro-2-pyridyloxyacetic acid) を混合したものが相乗効果を示したが、glyphosate の効果と比較すると若干劣った。

一方、2, 4-D と類似の植物ホルモン作用を持つ除草剤 picloram (4-amino-3, 5, 6-trichloropyridine-carboxylic acid) と *Eupatorium adenophorum* に対する除草効果を硫安が増大させる事を見出した。*Imperata cylindrica* に対しては認められなかった。少量の 2, 4-D も添加による相乗効果を示した。そこで ¹⁴C 標識 picloram を用いて硫安添加効果の機構を調べた。硫安を添加すると、植物による ¹⁴C-picloram の吸収が著しく増加するが、picloram の体内移動や体内での代謝の速度には大きな変化は認められなかった。2, 4-D 添加によっても picloram 活性増大が認められるが、この場合 ¹⁴C-picloram の吸収は特に増大していないので、硫安添加効果とは別の機構によるものと推測された。picloram の作用点（オーキシン作用の攪乱の推定）について硫安添加の影響を調べる必要があるが、picloram の吸収増加が硫安添加効果の機構として重要な位置を占めると推定された。*C. rotundus*, *Eupatorium adenophorum* 以外の植物として *Mimosa pigra* について、glyphosate の除草活性に対する尿素の添加効果を調べたが、効果は認められなかった。植物の種類によって効果の程度が異なる様であった。

ゴム、油ヤシ園やパイナップル畑などで強害雑草となっている *Imperata cylindrica* は種子繁殖と根茎繁殖の両方を行う植物で、草丈も高くなり東南アジアに広く分布する問題雑草である。

glyphosate は現在の段階では最も適切な除草剤であるという結論が得られたが、高価格の為それに類する結果が得られる除草剤を探索した。dalapon (2, 2-dichloropropionic acid) が一定の効果を示した。この場合 3 週間程度の間隔で連用する必要があるが、また担体の液量が非常に多くなるという欠点があった。この点を改良する目的で dalapon に assulam (methyl sulfanilylcarbamate) を混用する試験を行った。除草効果は dalapon の連用施用に及ばなかったが、担体液量を 250 l/ha にまで減少できた。しかしその量では未だ充分とは言えず、また除草効果も低い。

最後に *Mimosa pigra* の防除の為の除草剤導入について研究した。1960年頃から水路に繁茂し、有刺の為家畜が水を飲むことを妨げる。その防除には glyphosate より dicamba が有効であった。glyphosate は種子発芽を阻害せず、また長い乾期を必要とするが、dicamba は種子発芽を抑制し、又植物による吸収のされ方も速いので雨による流芒の影響が少ない。

以上の例の他種々の耕種に対して除草剤技術の導入の試験を行ったが、特に多年生雑草の防除について顕著な成果を得た。

審 査 の 要 旨

本論文はタイ国における種々の有用植物栽培地に生育する雑草の生態的特徴を捉え、それを基礎として有効な化学的防除手段を考案することを主眼とした研究である。特に経済的に高価な除草剤をより効率的に使用する方法を検討し、硫酸を少量同時施行すると薬剤の効果が增加することを見出し、実用的技術に迄開発した。一方、その効果を¹⁴C標識除草剤の利用により更に詳細に研究し、硫酸添加により除草剤の吸収が増加するという機構を明らかにした。除草剤の導入を初めるに当って、一年生・多年生の雑草の生態・生理を充分調査した上で効率的な除草剤使用方法を確立するという手順を明快に示した先駆的研究と判断される。作用機構についての研究については必ずしも充分とは言えない面があるが、いわば除草剤処女地への除草剤導入に関する方法論の確立に大きな貢献を為した点を考えれば、将来の研究にゆだねても差し支えないことと思われる。

よって、著者は農学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。