

氏名(本籍)	湯山猛(茨城県)
学位の種類	農学博士
学位記番号	博乙第588号
学位授与年月日	平成2年3月23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	スルホニル尿素系除草剤 bensulfuron methyl の水稲作への適用とその作用機構
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 大 羽 裕
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 上 田 堯 夫

論 文 の 要 旨

近年、極めて低濃度施用により有効な殺草作用を示す一連の化合物としてスルホニル尿素化合物が見出されたが、その中の1つである bensulfuron methyl (BSM と略す) のイネ作への適用をはかり、そのイネ-雑草間選択作用、BSM の田面水-土壌系における挙動、植物による吸収と体内移動ならびに解毒反応を中心とする代謝を攻究したのが本研究の骨子である。その間、世界規模での適用をはかることからイネ品種(ジャポニカ、インディカ品種)間の BSM に対する感受性の差異を見出すと共に、チオカーバメート除草剤のあるものが BSM のイネに対する薬害を軽減する作用を持つことを見出して、それら両者の生理生化学的機構を調べた。本研究により、BSM が極く定量で作用し、作物に対して安全な除草剤としてイネ作に適用される道が拓かれた。

BSM の田面水および土壌中における挙動

BSM を湛水処理をする場合、田面水中濃度が除草活性に大きな影響を与えることから、モデル水田系を実験室レベルでつくり、BSM の挙動を調べた。BSM を処理後1~2日目で田面水中濃度は最高となり、その後2日間で急激な低下が見られた。処理後比較的早い期間(3日以内)に田面水を除去すると、除草効果が著しく減少することから、処理後短期間に除草効果が達成されることが示された。米国畑土壌4種、日本水田土壌7種を比較検討した結果、BSM の土壌による吸着は土壌 PH、有機物含量、粘土含量などに影響を受けるが、特に陽イオン交換容量の影響が大きいことが明らかにされた。粘土鉱物の種類との関係も示唆された。

イネによる BSM の吸収・移行・代謝

イネによる BSM の吸収・移行を¹⁴C 標識化合物を用いて水耕、土耕条件下で調べた。水耕条件下で

イネの根より BSM を与えると、根によく吸収され、且つ集積することが明らかとなった。茎葉部に直接施用すると、長期間後薬害症状が発現した。特に根の生育に対する抑制作用が顕著であった。茎葉部から根への BSM の下方移動が認められた。茎葉における BSM の代謝速度は大であり、一方根における速度は小であり、根および茎葉基部より与えた 1 例では 24 時間後茎葉中¹⁴C 化合物濃度の 1/4 が親化合物であったのに対し、根中では 3/4 であった。

イネ品種間の BSM 感受性差異

インディカ、ジャポニカおよび両者の交雑品種を用い、それらの間の BSM に対する感受性を比較した。もともとイネは BSM に対して他の植物に比較し抵抗性を示すが、現実の圃場において、しばしば薬害症状が認められることがある。特に湛水直播条件では、ジャポニカ品種の中に数多く著しい薬害が現れる。ジャポニカ、インディカ品種および交雑品種のイネ体部位別に BSM 代謝速度を調べたところ、茎葉部ではあまり大きな差が認められなかったのに対し、根部ではインディカ品種の方が 2-3 倍早かった。浅植え、漏水、砂質土壌の条件で観察されるジャポニカ品種への薬害発生要因について、根部へ直接 BSM が浸入し集積することと共に根部内での BSM の解毒代謝が比較的遅いことが指摘された。

チオカーバメートの薬害軽減作用

BSM がイネ科雑草に対して活性が小である為、補強剤として各種除草剤を用いたが、その中で safener (安全化剤) 作用を有する数種のチオカーバメート除草剤を見出した。thiobencarb, dimepiperate, CH-83, esprocarb などである。これらのチオカーバメート除草剤を前処理した場合 BSM の解毒代謝が 3-4 倍促進されることを見出した。

BSM の水田土壌における残留

土壌試料の科学分析および水田後作物への影響を調べた。2 種類の異なった土壌の圃場試験では、火山灰土壌で 6 カ月後に極微量残留が認められたものの洪積土壌では 14 日目以後まったく検出されなかった。暗黒、嫌気状態での容器内試験では、夫々の土壌で半減期が 44 日、14 日となり、80% 減衰期が 102 日、31 日となった。後作物への抑制影響は 4 g/ha の試用濃度では全く認められなかった。

審 査 の 要 旨

本論文の研究は、一連のスルホニル尿素化合物より極く微量で有効な除草活性を示し、且つイネに安全な化合物を見出し、そのイネ作への適用の為の基礎的知見を明らかにしたものである。特にイネ品種間に感受性の差異があることを指摘し、その生理生化学的機構を明らかにしたことは、その後の新規除草剤の研究に対し大きな影響を与えた。また safener としてチオカーバメート除草剤の作用を見出したことは、現場の現象から基礎的な研究を引き出したものとして注目に値する。このことにより混合剤の単なる混合除草効果のみならず、相乗的安全化作用についての認識を呼び起したものとして高く評価される。著者は本剤の開発にも関係したが、それを現場のイネ作に適用する

為に必要な知見・手法を確立すると共に、品種間感受性差異や safener 作用を見出してその機構を研究した点は高く評価されるものである。

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。