

学 位 論 文 題 名

スルホニルウレイ系除草剤抵抗性イヌホタルイの発見と 生態的特性に基づく防除方法の確立

学位論文内容の要旨

スルホニルウレア系除草剤（SU 剤）の開発により、水稻作における雑草防除の問題はすべて解決されたと考えられてきた。しかし、SU 剤が適正に使用されたにもかかわらず、主要な雑草の一つであるイヌホタルイに除草効果が不足する問題、すなわち残草問題が 1995 年前後より北海道各地で発生した。本研究は、この問題の原因解明と合理的な防除方法の確立を目的に実施した。まず、北海道における SU 剤の使用状況と諸外国における抵抗性雑草の防除方法を概観した。次に原因解明のために SU 剤に対する感受性の検定を行い、防除方法を確立するために発生分布の把握を行うとともに、抵抗性イヌホタルイに有効な除草剤を探索した。さらに、これら除草剤を使用する時期と防除の継続年数に関係する発芽および種子の生存期間を検討した。以下に主要な研究成果を要約する。

- 1) 残草問題が発生した北海道内の水田において採取したイヌホタルイをポットで栽培し、SU 剤に対する反応を北海道立中央農業試験場および農林水産省東北農業試験場（現東北農業研究センター）で検討した。北海道岩見沢市、中富良野町および栗山町で採取したイヌホタルイは SU 剤に抵抗性を示し、半数致死量は感受性イヌホタルイの 40～140 倍であった。これは抵抗性イヌホタルイの日本で初めての確認となった。抵抗性イヌホタルイは、岩見沢市などの 1980 年以前においてイヌホタルイが高密度で発生した水田に分布していた。1970 年代に北海道のすべての水田でイヌホタルイが発生してい

たことから、北海道の全域で抵抗性イヌホタルイが発生すると考えられた。

2) 抵抗性イヌホタルイを採取した北海道岩見沢市の水田において各種除草剤の除草効果を検討し、SU 剤と作用点の異なるクロメプロップ、ベンフレセート、プロモブチド、ベンゾビシクロン、モリネート、ピラゾレート、ピラゾキシフェンおよび MCPB の 8 剤のいずれかをを含む混合除草剤により抵抗性イヌホタルイの防除が可能であることを明らかにした。なお、抵抗性イヌホタルイが発生する水田では、他の雑草がほとんど発生しないことから、プロモブチド、ペントキサゾン 2 種混合フロアブル剤で防除が可能であると考えられた。

3) 15℃の低温条件下で抵抗性イヌホタルイの多くは発芽率が高く発芽速度も速やかであること、また、生存率および発生個体数の経年変化について抵抗性および感受性イヌホタルイに差異は認められないことを明らかにし、抵抗性イヌホタルイが発生した水田では、除草剤の使用時期を逸しないように、水稻移植直後からその発生に注意することが重要で、抵抗性イヌホタルイに有効な除草剤でも、5 年以上の中・長期的に使用する必要があると推察した。

以上のように、本研究では抵抗性イヌホタルイを日本で最初に発見し、これに対する有効な除草剤を提示した。さらに、その使用上の留意点を生態的特性から指摘した。現在、北海道以外にも宮城県（1999 年）、三重県、福岡県（2001 年）、青森県および茨城県（2002 年）で、抵抗性イヌホタルイが発生しており、国内全地域で発生する可能性がある。今後、新たに抵抗性イヌホタルイが発生した地域における効果的な防除方法の検討に際して、本研究で得られた知見は大いに役立つと考えられる。また、低温発芽性および種子の生存期間に関する知見は、今後、発生が予想されている複合抵抗性雑草に対する耕種的な防除方法の確立に寄与すると期待される。

学位論文審査の要旨

主査	教授	岩間和人
副査	教授	幸田泰則
副査	教授	内藤繁男
副査	助教授	近藤哲也
副査	部長	森田弘彦

((独) 農業技術研究機構北陸水田利用部)

学位論文題名

スルホニルウレイ系除草剤抵抗性イヌホタルイの発見と 生態的特性に基づく防除方法の確立

本論文は図 13, 表 20 を含み, 7 章からなる総頁数 107 の和文論文であり, 別に参考文献 5 編が添えられている。

スルホニルウレア系除草剤 (SU 剤) の開発により, 水稻作における雑草防除の問題はすべて解決されたと考えられてきた。しかし, SU 剤が適正に使用されたにもかかわらず, 主要な水田雑草の一つであるイヌホタルイに除草効果が不足する問題 (残草問題) が 1995 年前後より北海道各地で発生した。本研究は, この問題の原因を解明するとともに生態的特性に基づく合理的な防除方法を確立した。

1. SU 剤抵抗性イヌホタルイの発見と北海道内における発生分布の調査

残草問題が発生した北海道岩見沢市, 中富良野町および栗山町で採取したイヌホタルイの SU 剤に対する反応を検討し, これらは抵抗性イヌホタルイであることを明らかにした。半数致死量は従来の感受性イヌホタルイの 40~140 倍であった。これは抵抗性イヌホタルイの日本で初めての発見であった。抵抗性イヌホタルイの発生が確認されたこれらの市町は 1980 年以前においてイヌホタルイが高密度で発生した地域にあり, このような地域は北海道内および道外の他市町村にも存在することから, 抵抗性イヌホタルイは北海道の全域および道外の広範な地域で発生している可能性が高いと推察した。

2. SU 剤抵抗性イヌホタルイに有効な除草剤の探索

抵抗性イヌホタルイを採取した前述の岩見沢市の水田において各種除草剤の除草効果を検討し、SU 剤とは作用点の異なるクロメプロップ、ベンフレセート、プロモブチド、ベンゾビシクロン、モリネート、ピラゾレート、ピラゾキシフェンおよび MCPB の 8 剤が有効であり、これら除草剤のいずれかを含む混合除草剤により抵抗性イヌホタルイの防除が可能であることを明らかにした。また、抵抗性イヌホタルイが発生する水田では、他の雑草がほとんど発生しないことから、プロモブチドとペントキサゾンの 2 種を混合したフロアブル剤で防除が可能であることを指摘した。

3. SU 剤抵抗性イヌホタルイの生態的特性に基づく防除方法の確立

抵抗性イヌホタルイは感受性イヌホタルイに比べて、15℃の低温条件下での発芽率が高く、発芽も速やかであった。また、生存率および発生個体数の経年変化については、抵抗性イヌホタルイと感受性イヌホタルイに差異は認められなかった。このため、前述の抵抗性イヌホタルイに有効な除草剤を使用する際には、使用時期を逸しないように水稻移植直後からその発生に注意することが重要であり、また 5 年以上継続して使用する必要があることを指摘した。

以上の研究成果は、SU 剤抵抗性イヌホタルイの発生が確認された北海道内地域のみならず今後の発生が予想される道外地域における合理的な防除方法の確立に寄与する知見であるとともに、その他の除草剤抵抗性雑草に対する耕種的な防除方法の確立にも寄与することの期待できる知見であり、実用的および学術的の両面から高く評価できる。よって審査員一同は、古原洋が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。