

氏名	いなむら たつ や 稲村達也
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	論農博第1894号
学位授与の日付	平成6年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	除草剤の連年施用下におけるクログワイの個体群動態とその効果的防除に関する研究
論文調査委員	(主査) 教授 草薙得一 教授 堀江 武 教授 行永壽二郎

論文内容の要旨

近年、水田では各種の多年生雑草がふえ、しかもその発生が広域化の傾向を示し、防除が大きな問題になっている。クログワイはそのなかでも現在、水稲作における最も防除が困難な多年生雑草である。本論文は除草剤連年施用下におけるクログワイの地上部生育と繁殖源となる塊茎の形成、萌芽および生存などとの関係を系統的に解明し、クログワイの地上部生育の連年動態を予測できるシミュレーションモデルをシステム生態学的手法を用いて開発し、水稲収量に対するクログワイの生育許容限界からみた効果的な防除目標を提示したものである。論文は5章から成り、主な内容は次の通りである。

1. クログワイの地上茎の発生と株基部の形態について調査し、茎の出現順序が葉序に見られる三輪生と同様であること、塊茎をつくる根茎と増殖に必要な分株をつくる根茎の形成位置に差異があることなど、根茎および塊茎の形成過程を形態的に明らかにした。

2. 除草剤処理によるクログワイの地上部生育の抑制が塊茎の形成や萌芽に及ぼす影響を調べた結果、茎長および茎数の抑制は形成塊茎数を減少させ、塊茎を小さくするだけでなく、塊茎形成期を遅らせ、同化産物の減少も加わって次年度の塊茎萌芽率の低下に結びつくことを明らかにした。

3. 除草剤連年施用下でクログワイの地上部生育と塊茎の動態との関係を普遍的に表わせる指標について検討し、クログワイの m^2 当たり株数と平均草丈の積の対無処理比(地上部指数)はクログワイの地上部生育の抑制程度の判定指標として有効であることを認めた。また、除草剤処理によるクログワイの地上部生育の抑制は次年度の春期における萌芽可能塊茎数や萌芽率などに影響を及ぼし、次年度の地上部生育の抑制程度を変化させると考え、クログワイの地上部生育と塊茎の形成および生存との間にはフィードバック・ループが存在すると推察した。

4. クログワイの地上部生育と塊茎の形成および生存との関係を圃場試験より得られた実測データに基づいて数式化し、システムダイナミックス的手法を用いてモデル化した。このモデルを圃場試験に適用したところ、シミュレーション結果が実測値とほぼ一致し、クログワイの地上部生育の連年動態を除草剤施用1年目の除草効果から推測できるモデルであることが検証された。

5. 上のモデルを用いてのシミュレーションによって、除草剤施用1年目のクログワイの地上部指数をもとに、水稻に対する雑草害の程度をクログワイの発生密度と関連づけて予測できることがわかり、このモデルによって予測したクログワイの地上部生育の連年動態とその水稻に対する生育許容限界とから複数年次間でみた効果的な防除目標が提示できることを明らかにした。

6. クログワイが問題となっている現地圃場を対象に除草剤体系処理の3年連用によってモデルの有効性の実証的検討と除草効果を調査した結果、モデルの予測値の妥当性を確認するとともに、高い除草効果がみられ、この体系処理の3年連用は現地において十分に普及可能であることを認めた。この場合、クログワイ防除の水準は除草剤連年施用の経済性の検討から水稻の減収が対無雑草区比で5%以上であると判断した。一方、除草剤連年施用4年日以降の除草効果は、地上部指数の予測値からみてさほど向上しないことが明らかになり、除草剤の体系処理を3年継続したあとの除草法は、発生株数も減少するため、除草剤の連年施用よりも有効除草剤のスポット処理や手取り除草を兼用するなどの手段でクログワイの増殖を抑制することが良策であると指摘した。

論文審査の結果の要旨

水田多年生雑草クログワイは難防除雑草の代表種とされているが、最近各地で増加の傾向を示しており、効果的な防除法の早急な開発が望まれている。本論文はクログワイの自然発生水田で除草剤の連年施用試験を実施し、クログワイの地上部生育の変化と繁殖源である塊茎の動態との関係を詳細に調べ、システム生態学的手法によってクログワイの地上部生育の連年動態を予測できるシミュレーションモデルを開発し、モデルを用いて水稻に対するクログワイの生育許容限界からみた効果的な防除目標を提示するに至るまでの研究の成果を取りまとめたものである。評価すべき主要な点は次の通りである。

1. クログワイの地上茎の出現順序並びに根茎および塊茎の形成過程を地上部生育との関係において形態的に初めて明らかにし、防除に結びつく有効な知見を提示した。

2. 除草剤の連年施用下におけるクログワイの地上部生育と塊茎の形成、萌芽および生存との関係を把握するためにクログワイの面積当たり株数と平均草丈の積を基礎にした地上部判定指標を策定した。この指標は塊茎の動態と緊密に関係する地上部形質として雑草害の診断に必要な条件を具備したものであり、しかも測定が簡便であるという特徴をもっており、実用的意義が大きい。

3. 除草剤によるクログワイの地上部の生育抑制と塊茎の動態との関係にフィードバック・ループの存在することを明らかにし、これをモデル化して除草剤施用1年目の除草効果からクログワイの地上部生育の連年動態を予測できるシミュレーションモデルを構築した。本研究のように雑草の地上部生育の連年動態からみた雑草害の診断や防除の目標をシミュレーションモデルを用いて設定した例はこれまでに見当たらない。

4. 本研究で提示した防除目標は1作付け年次における雑草害を検討するのではなく、モデルを用いて予測したクログワイの地上部生育の連年動態と生育許容限界との関係から、除草剤連用下における複数年次でみた効果的な防除目標を提示したものである。これは除草剤の連年施用における雑草害の発生診断に結びつく除草効果判定の一つの基準として使用できるものであり高く評価できる。ここに設定した防除目

標はクログワイの発生量を皆無とするものではなく、雑草害が発生しない程度に雑草の発生量を年次にとって制御することを狙いとしたものであり、除草剤の効率的利用と同時に除草剤に対する過度な依存度を軽減するうえからもその意義は大きい。

このように本論文は除草剤の連年施用下におけるクログワイ個体群動態を詳細に解明し、そのモデル化とシミュレーションというシステム生態学的手法を導入して、クログワイの地上部生育の連年動態の予測と水稲に対するクログワイの生育許容限界との関係から効果的な防除目標を策定したものであり、雑草学、栽培学並びに雑草防除の実際面に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成5年12月16日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。