

氏名	こばやし ひろ ゆき 小林 浩 幸
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	論農博第2563号
学位授与の日付	平成17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	不耕起ダイズ栽培における雑草の生態と耕種的防除に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 伊藤操子 教授 堀江武 教授 山末祐二

論文内容の要旨

不耕起栽培は省力・地力維持などの観点から期待される技術であるが、雑草防除の困難さが問題である。したがって、日本のダイズ作において不耕起栽培を成功させるには、不耕起畑特有の雑草生態を明らかにし、その対策を確立する必要がある。本研究では、耕起栽培との比較から、まず不耕起ダイズ栽培で問題となる雑草種を特定し、次いでそれらの雑草の発生生態とシードバンクの特徴を明らかにした。さらに、雑草に関するこれらの知見に基づき、耕種的雑草防除法として冬作カバークロップの活用を提案し有効性を検証した。得られた結果は以下のように総括される。

1. 本研究においては、雑草現存量の推定を非破壊で正確かつ効率的に行う必要があった。そこで、適切な指標策定のため複数の優占度指数と雑草の地上部乾物重との関係を調べた。その結果、乗算優占度と地上部乾物重の間に相関が極めて高い直線的関係が得られたので、雑草現存量の推定値として乗算優占度を使用することとした。
2. ダイズの不耕起畑および耕起畑26地点で雑草の植生調査を実施し、植生の類型化を試みた。TWINSPANによる分析の結果、植生は主に多年生雑草を指標種として、不耕起継続年数に対応した3タイプに分類されたが、夏作期にはどの植生タイプにおいても一年生雑草が多かった。不耕起畑ではイネ科雑草が優占し、耕起畑では広葉雑草が優占する傾向がみられた。不耕起畑における優占種は多くの場合メヒシバであった。
3. ダイズ畑の主要イネ科雑草であるメヒシバ、イヌビエ、アキノエノコログサについて、自然発生した実生の出芽深度を調査した。3種ともに不耕起畑では耕起畑に比較して浅く、特に不耕起畑で優占する傾向のメヒシバおよびイヌビエでは、出芽深度が1~2年で著しく浅くなることが明らかになった。メヒシバについて、シードバンクの垂直分布の季節的变化を不耕起畑および耕起畑で調べたところ、メヒシバ種子は短期間の不耕起で地表に集中すること、種子散布直前には耕起畑、不耕起畑いずれにおいても埋土種子量がわずかになることが明らかになった。メヒシバの生存種子は散布1年後には10%程度にまで減少した。さらに、メヒシバの種子はフィトクロムが関与した光発芽性を有し、変温幅が大きい場合に発芽が促進されることが確認された。これらのことから、不耕起畑におけるメヒシバの発生は、カバークロップなどの被蔭によって抑制できることが示唆された。
4. 冬作オオムギのカバークロップとしての導入が不耕起ダイズ畑の雑草植生に及ぼす影響を明らかにするため、耕耘、オオムギ栽培の有無などの組み合わせからなる圃場試験を3年間にわたって実施した。不耕起栽培では一年生イネ科雑草の現存量が多い傾向がみられたが、オオムギのカバークロップにより減少した。この効果は雑草出芽数の減少によることが分かった。さらに、オオムギによる被蔭が雑草の出芽に及ぼす影響を明らかにするため、メヒシバの出芽と地表の環境条件との関係を調べた。オオムギ栽培によって著しい出芽抑制がみられた場所の地表では、光量の減少、赤色光/近赤外光比の低下および地温の日格差の縮小が顕著であった。
5. 不耕起ダイズ栽培におけるカバークロップの抑草効果をさらに高めることを目的として、冬作オオムギにダイズの狭畦栽培、土壌処理除草剤の帯状処理を組み合わせた圃場試験を行い、雑草の現存量およびダイズの収量を調査した。冬作オオムギの抑草効果は、茎葉・土壌両処理剤を併用した場合や、ダイズを狭畦栽培した場合と同等ないしそれ以上であった。さ

らに、カバークロップとダイズの狭畦を組み合わせた場合は、除草剤無施用でも十分な抑草効果を示した。ダイズ収量も、冬作オオムギのカバークロップ区でダイズ単作区より高い傾向が認められた。

以上のように、不耕起ダイズ栽培ではイネ科一年生雑草の出芽数が増加すること、最重要雑草であるメヒシバのシードバンクが地表に集中することが判明し、このような雑草生態に対応して、冬季カバークロップ草冠の緑蔭効果を利用した効果的な雑草防除の可能性が示された。カバークロップとしては冬作オオムギに顕著な抑草効果が認められたので、これを軸とした雑草防除法は、南東北のダイズ生産地のみならず、雑草植生が類似する日本の南東北以南および東アジアの一部においても適用可能と考えられる。

論文審査の結果の要旨

不耕起栽培は地力維持や省力面から望ましい栽培法と考えられ、欧米の畑作では広く普及しているが、日本においては未だ技術的に確立しているとはいえない。不耕起栽培の主な問題点の一つは、除草剤の出芽前処理という汎用的な雑草防除法が適用できないことである。したがって、耕起畑とは異なっているはずの雑草の生態的特性を正確に把握し、耕種的・生態的手段を中心とした適切な雑草対策の策定が必要である。本研究は、日本のダイズの不耕起栽培における雑草防除技術の確立を目的として、雑草植生および主要雑草の発生生態とこれに関与する要因を明らかにするとともに、これらの知見に基づき冬作カバークロップを活用した雑草防除法を考案し、その効果を実証したものである。評価すべき点は以下の通りである。

1. ダイズ不耕起畑における雑草植生調査の結果から、雑草植生は主に多年生雑草を指標種として、不耕起継続年数に対応した3タイプに分類できるが、夏作期にはどの植生タイプにおいても一年生雑草が多いことを明らかにした。不耕起畑ではイネ科雑草、主としてメヒシバが優占するのに対して、耕起畑では広葉雑草が優占する傾向のあることも分かった。
2. 不耕起ダイズ畑の主要イネ科雑草の発生生態を調査し、最優占種のメヒシバの種子は、不耕起では地表に集中し、出芽深度が耕起畑と比較して浅くなること、生存種子は散布1年後には10%程度にまで減少することを明らかにした。また、メヒシバ種子はフィトクロムが関与した光発芽性を有し、変温幅が大きい場合に発芽が促進されることも確認した。これらの知見により、不耕起畑におけるメヒシバの発生は、カバークロップなどの被蔭によって抑制できる可能性を示した。
3. 冬作オオムギのカバークロップとしての導入が不耕起ダイズ畑の雑草植生に及ぼす影響を明らかにするため、3年間の圃場試験を実施し、カバークロップは雑草出芽数を減少させることによって雑草量を大幅に抑えうることを明らかにした。さらに、この出芽抑制はオオムギによる被蔭が地表の光量の減少、赤色光/近赤外光比の低下および地温の日格差の縮小を生じさせた結果であることも明らかにした。
4. カバークロップの抑草効果をさらに高めることを目的として、冬作オオムギにダイズの狭畦栽培、土壌処理除草剤の帯状処理を組み合わせた圃場試験を行った結果、カバークロップとダイズの狭畦を組み合わせた場合には、除草剤無施用でも十分な抑草効果が得られることを明らかにした。またダイズ収量も、冬作オオムギのカバークロップ区でダイズ単作区より高い傾向を認めた。

以上のように、本論文は畑地雑草の発生生態に新たな知見を加えるとともに、日本の不耕起ダイズ作に適した持続的雑草防除法を提案しており、雑草生態学、雑草管理学、作物学並びに日本のダイズ栽培技術の発展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17年2月17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。