

平成 29 年 6 月 13 日現在

機関番号：34316

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2016

課題番号：25660016

研究課題名(和文) イネ品種間競合にもとづくイネ品種の耐雑草性評価手法の開発

研究課題名(英文) Development of an experiment design for the estimation of weed tolerance of rice varieties based on intervarietal competition

研究代表者

三浦 励一 (MIURA, REIICHI)

龍谷大学・農学部・准教授

研究者番号：60229648

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：雑草が発生しても減収しにくいイネの品種特性は雑草の総合防除にとって重要な項目であるが、試験圃場に一定量の雑草を発生させて品種の耐雑草性を評価することは技術的に難しい。そこで、多様なイネ品種を高密度で混植し、互いに競合させることによって、各品種の競合力を同時に効率よく推定する圃場試験法を考案した。この方法では草丈が高い品種ほど競合に強いという一般的原則が観察されるが、統計分析によって草丈の影響を除外し、競合力をもたらす草丈以外の特性をもった品種を見つけ出すことが可能である。

研究成果の概要(英文)：Crop competitiveness to weeds is an important trait to be considered in the integrated control of weeds. However, evaluation of competitiveness of multiple varieties in the field is usually difficult and laborious, because it is troublesome to allow weed to grow to a uniform level. By equating various rice varieties as a weed, we designed a simple and efficient method that can estimate competitiveness of rice varieties. The general trend observed by this method is that taller varieties are more competitive. By statistically eliminating the effect of plant height, it is possible to detect other varietal traits conferring competitiveness.

研究分野：雑草学

キーワード：水稲 雑草 競合 品種特性 ジャポニカ

1. 研究開始当初の背景

近年、わが国の水稲作においては、除草剤抵抗性雑草や雑草イネの発生により、除草剤の効果に万全の期待がおくことが難しくなりつつある。また、世界的にみれば、アフリカなど開発途上国の水田や有機農業水田など、雑草対策を除草剤以外の方法に頼らざるを得ない場面は多くある。雑草が発生しても減収しにくいイネの品種特性、すなわち耐雑草性について、あらためて考えなおす必要がでてきている。

ところが、イネ品種の耐雑草性を圃場で評価することは、労力がかかるうえに技術的にも非常に難しい。その最大の原因は、圃場に雑草を再現性よく発生させることの困難さにある。このため、この種の試験は規模が小さくなりがちであるが、試験規模が小さいことは、さらに次の問題を引き起こす。比較する品種の数が少ないと、品種間に耐雑草性の差があることがわかったとしても、その差をもたらしているのが品種間で異なる多様な形質のうちどれなのかを統計的に抽出することができず、育種目標設定の参考にならないのである。

イネ品種の耐雑草性の研究をさらに進めるためには、新しい視点や方法論が必要と考えられた。

2. 研究の目的

本研究の第一の目的は、「水稲の多様な品種を雑草とみなす」ことを新しいアイデアとして、多数の品種を同時に供試することが可能で、一般試験場等でもすぐに採用可能な方法を開発することにある。具体的には、新規に考案した「個体単位混植試験」を試みる(方法は後述)。

これに付随する本研究の第二の目的は、イネイネ間の競合で得られた結果が、イネ雑草間の競合にどの程度適用できるかについて情報を得ることである。このため、主要な水田雑草のうち草型の大きく異なるタイヌビエとコナギをモデルとして用い、雑草が水稲に及ぼす影響と、水稲品種が他の水稲品種に及ぼす影響の関連をしらべる。タイヌビエはイネと草型がよく似ており、光競合と養分競合の双方でイネに影響を及ぼすが、コナギはイネより草高がはるかに低く、主として養分競合を通じてイネに影響を及ぼすことが知られている。

3. 研究の方法

(1) イネ品種個体単位混植試験

本研究で新たに採用した圃場試験は、イネの多数品種を個体単位で混植するというものである。図1において、A~Zは水稲24品種のそれぞれ1個体を表している。この試験区には、評価対象の24品種24個体(白ヌキ部)と、マージンの56個体(灰色部)が植えられる。たとえば、白ヌキ部左上近くにある品種Hは、D、X、L、F、M、J、Q、Gの8

品種に囲まれている。この状態を、品種Hがさまざまな雑草に囲まれて生育している状態のシミュレーションとみなすことができる。雑草が多発した場合を想定して、株間は縦横とも9cmとした。同様にして、白ヌキ部にある24個体はすべて、それぞれに異なる8品種に囲まれている。マージン部を除くすべての個体が測定対象となるため、24品種を用いているにもかかわらず、試験規模はきわめて小さい(この試験区で90×72cm)。このような試験区を複数設け、反復ごとに品種の配置をランダム化することによって、品種ごとの平均化された競合能力が評価されると考えた。

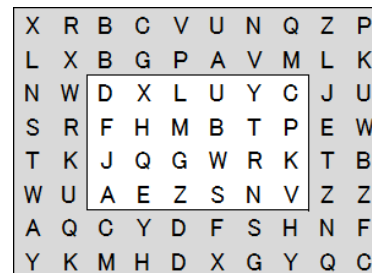


図1. 個体単位混植試験区の品種配置例

この実験では、近現代の品種が在来品種に比べて競合に弱くなっているかどうかを、一つの比較の視点とした。そこで、戦後の主要水稲品種9品種、国立遺伝資源センターが提供している「日本在来イネ・コアコレクション」から選んだジャポニカ水稲14品種に、歴史的な主力品種の中で「コア・コレクション」に含まれていない「亀の尾」を加えた、合計24品種を供試した。

実験は2013年に京都市の京都大学農学部農場で行った。上記の個体単位混植試験区を6反復設けたほか、各品種を別々に同様の高密度で植えた高密度単植区と、標準密度(株間18cm)の各品種単植区を設けた。在来品種が多数含まれていることから、本田移植を6月12日と遅くし、施肥量もN、P₂O₅、K₂O各5kg/10a相当と低めに設定した。全品種の成熟後に評価対象個体を刈り取り、収量構成要素ともみ・茎葉の窒素含有量を測定した。

(2) イネ 雑草間競合試験

2014年は京都市の京都大学農場で実験を行った。雑草を用いた競合実験は規模を大きくすることが難しかったので、在来品種として「宝満神田」、「上州」、「森田早生」、「雄町」、「信州」、「亀の尾」の6品種、戦後の主要品種として「ヒノヒカリ」、「金南風」、「コシヒカリ」、「日本晴」の4品種、合計10品種を選んで供試した。雑草としてはコナギとタイヌビエを用いた。3反復の分割区法とし、主区として無雑草区、コナギ競合区、タイヌビエ競合区の3処理区を設け、副区に水稲10品種をあてた。施肥量は前年と同様とした。6月16日にイネを移植した後、コナギ競合区

ワイズ重回帰分析を行ったところ、コナギ競合区では出穂日のみが有意となり ($P < 0.01$)、タイヌビエ競合区では草丈のみが有意となった ($P = 0.04$)。

以上の実験結果から得られる結論は以下の2点に要約される。

個体単位混植法は、耐雑草性評価の方法としてはコストパフォーマンスがきわめて高く、標準的な単植栽培と比較することにより、多面的な情報が効率よく得られることが確かめられた。水稻と雑草の与える影響は全く同じではないことには注意が必要であるが、どの試験研究機関にとっても水稻 水稻の混植試験は水稻 雑草の混植試験よりはるかに容易に実施できるという長所は、短所を十分に補うものである。ただし、この方法で有利とされる品種は一般に草高伸長・栄養成長が大きい品種であり、ただちに実用上有利な品種であることを意味するわけではないことに注意が必要である。収量等の評価は従来の方で行いつつ、雑草が発生した場合の減収のしにくさという評価形質を加えることができるということである。

イネ品種間の競合やタイヌビエのように生育特性がイネとよく似た雑草との競合においては、草高が高いほど競合に強いという従来の知見が確かめられた。その一方、光競合ではなく窒素収奪が競合の主要因になるコナギが相手の場合、晩生品種の耐雑草性が高いという異なる結果が得られた。イネ品種の草高と熟期(早晩性)には全般として正の相関があるため、この2要因の影響は従来の研究では分離できていなかったが、多品種を供試することによってはじめて個々の影響が分離できたものである。これはイネの耐雑草性をもたらす形質が相手となる雑草の生育特性によって異なるという新しい視点をもたらす知見と考えられる。

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計1件)

上山知剛・鈴木克征・土佐雅弘・齋藤大樹・三浦励一・富永達、日本産水稻品種において耐雑草性をもたらす生育特性の探索、日本雑草学会第54回大会、2015年4月18・19日、秋田県立大学(秋田県秋田市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

三浦 励一 (MIURA, Reiichi)
龍谷大学・農学部・准教授
研究者番号： 60229648

(2) 連携研究者

齋藤 大樹 (SAITOH, Hiroki)
京都大学・農学研究科・助教
研究者番号： 10536238