

ダイズ育成系統九系 279 のハスモンヨトウと ダイズカメムシ類に対する耐虫性

水谷 信夫¹⁾・和田 節²⁾・高橋 将一²⁾

(¹⁾ 中央農業総合研究センター・²⁾ 九州沖縄農業研究センター)

The resistance of the soybean breeding line Kyukei 279 to the common cutworm, *Spodoptera litura*, and soybean stink bugs. Nobuo Mizutani¹⁾, Takashi Wada²⁾ and Masakazu Takahashi²⁾ (¹⁾National Agricultural Research Center, Kannondai 3-1-1, Tsukuba 305-8666, Japan・²⁾ National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, Nishigoshi, Kumamoto 861-1192, Japan)

Kyukei 279 is a soybean breeding line that has been selected through laboratory tests to be resistant to the common cutworm, *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae). The field densities of *S. litura* larvae and three major species of stink bugs (*Riptortus clavatus*, *Piezodorus hybneri* and *Megacopta punctatissima*) attacking soybeans were compared among Kyukei 279 and two other soybean varieties (Soudendaizu, resistant to *S. litura*; Fukuyutaka, susceptible). Kyukei 279 was intermediate resistant to *S. litura* in the field, because the density of *S. litura* larvae on it was apparently lower than that on Fukuyutaka and larger than that on Soudendaizu. The abundance of stink bugs on the three soybean lines depended on the species of bug, and no line was notably free of bugs. However, percentages of beans injured mainly by soybean stink bugs were significantly lower in Kyukei 279 and Soudendaizu than in Fukuyutaka. In addition, yields of Kyukei 279 and Soudendaizu were much higher than that of Fukuyutaka. Thus, Kyukei 279 was considered to have tolerance to soybean stink bugs.

Key words: breeding line, resistant variety, soybean, soybean stink bugs, *Spodoptera litura*

緒 言

九州のダイズ栽培では、害虫の被害が収量低下の主要因になっている場合が多く、特にハスモンヨトウ *Spodoptera litura* (Fabricius) とカメムシ類が主要な害虫として知られている (内藤ら, 1971; 宮原, 1979; 異儀田ら, 1981; 小山, 1986; 中村・大庭, 1987)。このうち、ハスモンヨトウについては、耐虫性品種の育成が進められており (中村・大庭, 1987)、近年、九州農業試験場で育成された九系279は、産卵や摂食の忌避、あるいは生育阻害等をもたらす性質 (以下、抵抗性という) を持たない納豆小粒と抵抗性をもつヒメシラズとの交雑後代から、室内試験を用いて選抜した系統であり (中澤ら, 1985; 羽鹿ら, 1993)、ハスモンヨトウに対し、生存率や蛹重の低下、発育日数の延長等のような摂食・生育の阻害や栄養的欠陥 (以下、抗生性という) を強く示すことが明らかになった (高橋ら, 未発表)。しかし

ながら、本系統の圃場レベルでの抵抗性については、明らかにされていない。一方、ハスモンヨトウ等の食葉害虫に強い耐虫性をもつヒメシラズや操田大豆などのダイズ品種は、カメムシ類などの莢実害虫に対しても強い耐虫性を示すことが知られている (原・大庭, 1981; 中村・大庭, 1987)。さらに、本系統は小粒多莢であり、補償作用等によって被害粒あるいは収量の低下が軽減される性質 (以下、耐性という) をダイズカメムシ類に対して示すことが期待される。

そこで、著者らは、九系279のハスモンヨトウに対する抵抗性を圃場レベルにおいて検討した。さらに、本系統のダイズカメムシ類に対する抵抗性あるいは耐性の有無を明らかにするため、九系279と抵抗性品種の操田大豆および抵抗性をもたない品種フクユタカにおけるハスモンヨトウとカメムシ類の密度を調べるとともに、これら3品種での被害粒率と収量を比較した。

本文に先立ち、圃場調査に多大なご助力をいただいた

九州農業試験場の行徳さゆり氏、吉田和弘氏、橋本聖代氏に厚くお礼申し上げます。

材料および方法

1. 調査圃場

調査は、2000年に九州農業試験場（熊本県菊池郡西合志町）内のダイズ圃場で行った。面積約20aの圃場内に九系279、フクユタカ、操田大豆を1区0.9a、3反復で栽培した。播種は6月30日に株間14cm、畝間70cmで行い、播種後の管理は当地の慣行に従ったが、農薬散布は全く行わなかった。

2. 調査方法

1) ハスモンヨトウおよびカメムシ類の密度

調査は、9月5日から10月12日まで、払い落とし法によって行った。各試験区内の中央6畝について、各畝を9つの小区画(約1.3m)に分け、各調査日に系統的に6つの小区画を選んだ。各小区画内の中央の3株について、株元に直径約1mの白色の傘を置き、これら3株を同時に叩いて、傘内に落下したハスモンヨトウ幼虫とカメムシ類（ホソヘリカメムシ *Riptortus clavatus* (Thunberg)、イチモンジカメムシ *Piezodorus hybneri* (Gmelin)、マルカメムシ *Megacopta punctatissimum* (Montandon))の成・幼虫数を1週間間隔で調査した。

2) ダイズの被害粒率および収量

各試験区から任意に10株を抽出し、収量調査を行った。収穫した子実を、健全粒、屑粒および、しわや奇形などの異常が認められる奇形異常粒に分け、屑粒と奇形異常粒を被害粒とし、その全調査子実数に対する割合(被害粒率)を求めた。また、健全粒について、各株毎に任意に選んだ50粒の重量を調べた。その値と株当りの健全粒数、および1a当りの株数(10.2株)から10a当り収量を推定した。

3. 統計検定

ハスモンヨトウとカメムシ類の個体数およびダイズ収量は、対数值($\log(x+1)$)に変換後、ダイズ被害粒率については逆正弦関数(\arcsine)に変換後、2元配置の分散分析によってダイズ品種・系統間での平均値を比較した。いずれの場合も、品種・系統間で差が認められた時は、Tukey法で多重比較を行った。

結果

1. ハスモンヨトウおよびカメムシ類の密度

ハスモンヨトウの密度(3株当り)は、調査を開始した9月5日には、フクユタカで8.4頭、九系279で3.6頭、操田大豆で0.3頭で、品種・系統間で有意な差が認

められた($p < 0.05$)。9月13日には、フクユタカで2.1頭、九系279で0.8頭、操田大豆で0.2頭で、フクユタカと操田大豆の間で有意な差が認められた($p < 0.05$)が、九系279はフクユタカより低く操田大豆より高く、いずれの品種とも有意な差は認められなかった($p > 0.05$)。その後、ハスモンヨトウの密度は著しく減少し、すべての品種・系統で0~0.2頭であった。調査期間を通した各品種・系統におけるハスモンヨトウの密度をFig.1に示した。ハスモンヨトウの密度はフクユタカで高く、操田大豆で低く、両者の間には有意な差が認められた($p < 0.05$)。九系279はフクユタカより低く、操田大豆より高い値を示したが、いずれとも有意な差は認められなかった。

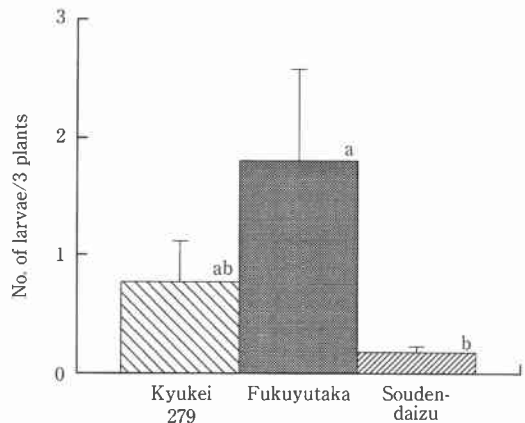


Fig. 1. Densities of *Spodoptera litura* larvae in three soybean lines. Vertical lines indicate SE. Means followed by the same letter are not significantly different ($p < 0.05$) by Tukey's test. The data were statistically analyzed after log transformation.

カメムシ類の密度は、ホソヘリカメムシとイチモンジカメムシで、調査前半(9月5日~21日)に、フクユタカや九系279(0.1~1.7頭)より操田大豆(0~0.2頭)で低く、一部で有意な差が認められた($p < 0.05$)。その後、ホソヘリカメムシ成・幼虫とイチモンジカメムシ成虫では、品種・系統間で差は認められなくなった(0~1.2頭)が、イチモンジカメムシ幼虫では、調査終了時までフクユタカや九系279(0.6~5.1頭)より操田大豆(0~0.1頭)で低い傾向が続いた。マルカメムシは、成虫が10月上旬(16.0~40.0頭)に、幼虫が9月中下旬(15.3~20.0頭)に密度が高くなる傾向がみられ、ほとんどの場合品種・系統間で密度に有意な差は認められなかった。調査期間を通した各品種・系統におけるカ

メムシ類の密度を Fig. 2~4 に示した。ホソヘリカメムシ幼虫では、ハスモンヨトウと同様に、フクユタカで密度が高く、操田大豆で低く、九系279はフクユタカより低く、操田大豆より高い値を示した (Fig. 2)。一方、ホソヘリカメムシ成虫 (Fig. 2) や、イチモンジカメムシ成・幼虫 (Fig. 3) では、九系279で密度が最も高く、特にイチモンジカメムシ幼虫では他の2品種と有意な差が認められた ($p < 0.05$)。また、マルカメムシでは、操田大豆で成虫の密度が他の2品種・系統より有意に高かった ($p < 0.05$) が、幼虫では品種・系統間に有意な差は認められなかった (Fig. 4)。このように、カメムシ類の密度は、種や成・幼虫の別によって異なり、品種・系統間で一定の傾向は認められなかった。

2. ダイズの被害粒率および収量

各品種・系統におけるダイズの被害粒率を Fig. 5 に示

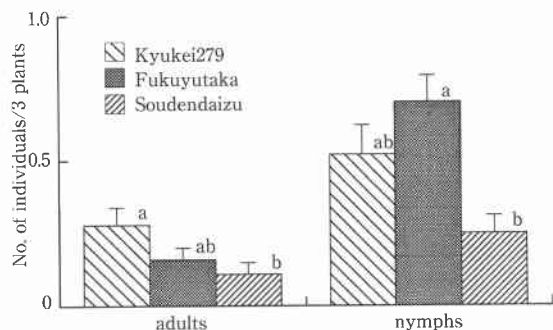


Fig. 2. Densities of *Riptortus clavatus* in three soybean lines. Vertical lines indicate SE. Means followed by the same letter are not significantly different ($p < 0.05$) by Tukey's test. The data were statistically analyzed after log transformation.

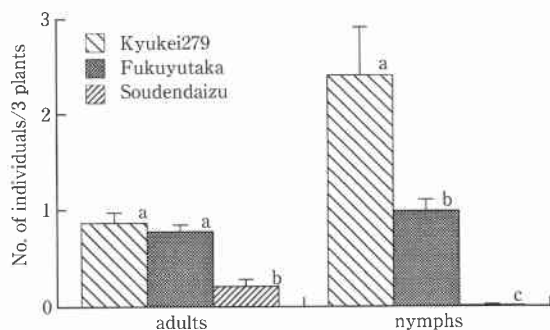


Fig. 3. Densities of *Piezodorus hybneri* in three soybean lines. Vertical lines indicate SE. Means followed by the same letter are not significantly different ($p < 0.05$) by Tukey's test. The data were statistically analyzed after log transformation.

した。被害粒率は、フクユタカで約97%と極めて高く、他の2品種・系統と有意な差が認められた ($p < 0.05$)。九系279の被害粒率は約60%で、フクユタカと操田大豆 (約40%) の中間の値を示したが、操田大豆のそれと有意な差は認められなかった。

各品種・系統におけるダイズの収量を Fig. 6 に示した。フクユタカの収量は、10a 当り約3kgで、他の2品種・系統に比べ著しく低く、有意な差が認められた ($p < 0.05$)。九系279の収量は約160kgで、操田大豆 (約270kg) に比べやや劣ったが、有意な差は認められなかった。

考 察

本試験の結果、ハスモンヨトウの密度は、九系279でフクユタカに比べ低い傾向がみられたが、有意な差は認められなかった。これは、調査後半にはいずれの品種・系統でもハスモンヨトウの発生がほとんど認められず、密度がゼロに近かったことが一因であると考えられる。本試験からみる限り、本系統は圃場レベルでもハスモンヨトウに対し抵抗性を持つと推定されるが、今後ハスモンヨトウの多発生条件下での検討が必要である。一方、本系統におけるカメムシ類の密度は他の2品種に比べ一定の傾向はみられず、抵抗性を持つ可能性は低い。しかし、被害粒率はフクユタカに比べ有意に低かった。これら被害粒がすべてカメムシ類によるものではないが、カメムシ類による加害が主要な要因と考えられる。さらに、フクユタカがほとんど青立ちし、収穫皆無に等しかったのに対し、本系統では操田大豆よりやや劣るものの、両者の収量に有意な差はなかった。本試験におけるハスモンヨトウの密度は、最も高かった9月5日 (株当りフクユタカで2.8頭、九系279で1.2頭) においても、本種の

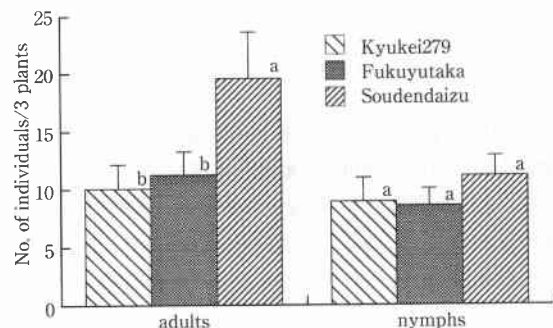


Fig. 4. Densities of *Megacopta punctatissima* in three soybean lines. Vertical lines indicate SE. Means followed by the same letter are not significantly different ($p < 0.05$) by Tukey's test. The data were statistically analyzed after log transformation.

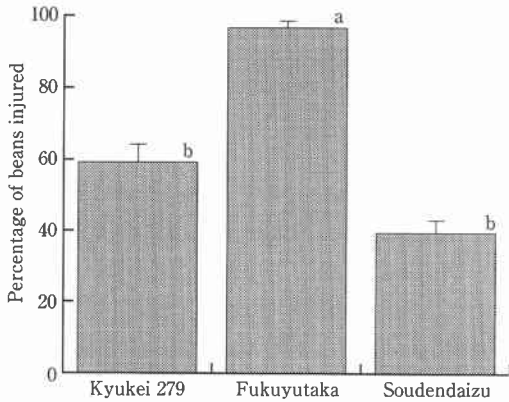


Fig. 5. Percentage of beans injured in three soybean lines. Vertical lines indicate SE. Means followed by the same letter are not significantly different ($p < 0.05$) by Tukey's test. The data were statistically analyzed after arcsine transformation.

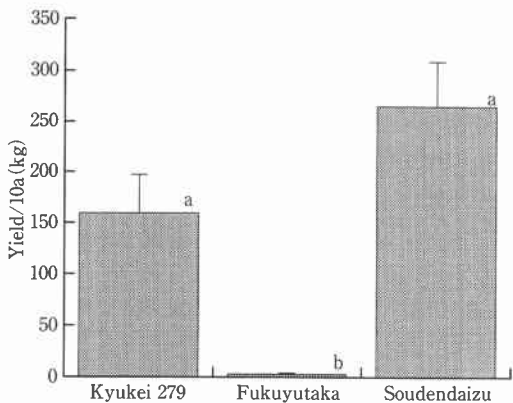


Fig. 6. Yields of three soybean lines. Vertical lines indicate SE. Means followed by the same letter are not significantly different ($p < 0.05$) by Tukey's test. The data were statistically analyzed after log transformation.

被害許容水準（莢伸長期：株当たり6齢幼虫で4.2頭）や要防除密度（同：株当たり1齢幼虫で天敵非存在下が31.2~66.7頭，天敵存在下が278~2,193頭）（斎藤ら，1983）より低かった。これは，本試験では，ハスモンヨトウによる収量低下はみられず，カメムシ類による被害粒の発生量に応じて収量低下がみられたことを示唆しており，本系統は，カメムシ類に対して耐性を持つと考えられた。このように，九系279は，食葉性のハスモンヨトウと子実加害性のカメムシ類の両者に耐性を示すことが示唆され，有望な系統と考えられる。今後，ハスモンヨトウ，カメムシ類のそれぞれに対する耐虫性の作用機作を解明

することにより，耐虫性品種をより効率良く選抜するための指針が示されると思われる。

摘 要

ダイズ育成系統九系279のダイズ圃場におけるハスモンヨトウとダイズカメムシ類に対する耐虫性の有無を，圃場試験により調査した。

1) 九系279では，フクユタカに比べハスモンヨトウの密度が抑制されたことから，圃場レベルでもハスモンヨトウに対し抵抗性を持つと推定される。

2) カメムシ類の密度を九系279と他の2品種で比較すると，密度はカメムシ種によって異なり，一定の傾向は認められなかった。しかし，フクユタカに比べ，被害粒率が低く，収量が多かったことから，本系統はカメムシ類に対して耐性を持つと考えられる。

引用文献

- 羽鹿牧太・中澤芳則・異儀田和典（1993）ハスモンヨトウに対するダイズの食害抵抗性の簡易検定法。九農研 55：40。
- 原 正紀・大庭寅雄（1981）大豆の食葉害虫抵抗性品種について。日作九支報 48：65-67。
- 異儀田和典・大庭寅雄・原 正紀・大賀康之・百島敏男・亀川 昭・乙部逸夫・村社久米夫・竹崎 力（1981）九州におけるダイズ虫害の地域性に関する調査。日作九支報 48：61-64。
- 小山重郎（1986）ダイズの主要害虫と対策 九州地域。今月の農業 30（4）：298-302。
- 宮原義雄（1979）九州地方のダイズにおけるハスモンヨトウの発生生態。植物防疫 33：541-544。
- 内藤 篤・服部伊楚子・五十嵐良造（1971）わが国におけるハスモンヨトウの分布と発生—とくに最近における発生の増大について—。植物防疫 25：475-479。
- 中村茂樹・大庭寅雄（1987）カメムシ類等子実加害虫耐虫性育種。総合農業研究叢書 第10号 わが国におけるマメ類の育種（小島睦男編）。農林水産省農業研究センター（茨城県筑波郡谷田部町）：pp.207-230。
- 中澤芳則・大庭寅雄・中村茂樹（1985）大豆品種の害虫抵抗性早期検定法 第2報 ハスモンヨトウに対する抗生作用試験。日作九支報 52：52-54。
- 斎藤 隆・川本 均・桐谷圭治（1983）切葉実験によるダイズの被害解析と要防除水準の設定。応動昆 27：203-210。