産地の異なるジャガイモヒゲナガアブラムシ *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) (カメムシ目: アブラムシ科) 個体群の ダイズ9品種での発育と増殖

小林 政文¹・村井 保^{1,2,*}

¹東京農工大学連合大学院

²宇都宮大学農学部

Development and Reproduction of Five Populations of the Foxglove Aphid, *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae), on Nine Soybean Cultivars. Masafumi KOBAYASHI¹ and Tamotsu MURAI^{1,2,*} ¹United Graduate School of Agricultural Science, Tokyo University of Agriculture and Technology. ²Faculty of Agriculture, Utsunomiya University; 350 Mine, Utsunomiya, Tochigi 321-8505, Japan. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 56: 49-55 (2012)

Abstract: Development and reproduction of five populations of foxglove aphid, *Aulacorthum solani* (Kaltenbach), were investigated in nine soybean cultivars. Significant differences were observed in the development duration, aphid fecundity and the intrinsic rate of the natural increase of the aphid populations reared on the soybean cultivars. A delay in aphid development and a decrease in aphid fecundity were observed in all aphid populations reared on 'Adams,' an aphid-resistant soybean cultivar. In the Tochigi aphid population reared on 'William82,' a soybean cultivar that is susceptible to soybean aphid, a marked delay in aphid development was observed. In addition, aphid fecundity decreased and the intrinsic rate of the natural increase was very low. No resistance was observed in the four remaining aphid populations. The Toyama and Hokkaido populations exhibited similar patterns of development and reproduction when reared on the nine soybean cultivars. Thus, in order to assess the development of aphid resistance in soybean cultivars, the findings of this study suggest that the biological performance of aphids on soybean cultivars should be investigated using other aphid populations from different locations and biotypes.

Key words: Foxglove aphid; resistant; soybean cultivar; regional population

緒 言

ジャガイモヒゲナガアブラムシ *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) (カメムシ目: アブラムシ科) は広食性の農業害虫で、世界に広く分布している (Blackman and Eastop, 2000). 本種の寄主植物はキク科, ナス科, マメ科を含む25科96種におよぶ (梶野, 1976). 我が国ではダイズ生産地において本種の吸汁害による立ち枯れやウイルス媒介による被害が報告され, 重要害虫として知られている (玉田・馬場, 1973). 特に北日本ではダイズわい化病ウイルスの媒介虫として大きな問題になっている (玉田, 1975; 兼松ら, 2003). しかし, 欧米諸国ではダイズでの本種の被害は稀であり, ハウス栽培の野菜, 花き類でしばしば被害をもたらしている (Blackman and Eastop, 2000).

近年, ダイズアブラムシ *Aphis glycines* Matsumura (カメムシ目: アブラムシ科) が北アメリカに侵入・定着して, ダイズの栽培地帯で大きな問題となっており, 防除対策の研究の一環として, 抵抗性品種の選抜が行われ, ダイズ遺伝資源からダイズアブラムシ抵抗性素材が明らかにされている (Hill et al., 2004). また, 抵抗性要因として, ダイズアブラムシの発育や増殖を指標とした抗生作用 (anti-biosis) や選好性試験による非選好性 (anti-xenosis) が解析され, 抵抗性に関与するダイズの遺伝子解析も進められている (Hill et al., 2004, 2006a, b, 2010; Li et al., 2004; Diaz-Montano et al., 2006; Hesler et al., 2007a).

我が国のダイズの露地栽培では, ジャガイモヒゲナガアブラムシの吸汁害による深刻な立ち枯れ被害が局所的に報告されているが, ウイルス病の問題の方が深刻であり, 熱

* E-mail: murait@cc.utsunomiya-u.ac.jp

2011年10月20日受領 (Received 20 October 2011)

2012年1月26日登載決定 (Accepted 26 January 2012)

DOI: 10.1303/jjaez.2012.49

帯産ダイズ品種も含めて多くの品種の中からダイズわい化病ウイルス抵抗性品種であるAdamsのような品種が選抜、利用されている (Banba et al., 1986). しかし、アブラムシ類に対してこれらの品種が示す抗生作用については、Adamsでジャガイモヒゲナガアブラムシの発生量が少ないことが報告されているのみである (神野ら, 1997). Takahashi et al. (2002) は、電気信号を用いた吸汁行動解析によって餌としてAdamsを与えた場合と感受性品種であるスズカリを与えた場合ではジャガイモヒゲナガアブラムシの吸汁パターンが異なることを報告した. しかし、両品種における本種の発育や増殖の比較に関しては報告されていない.

また、チョウ目害虫であるハスモンヨトウ *Spodoptera litura* (Fabricius) (チョウ目: ヤガ科) に抵抗性を示すダイズ品種として操田大豆、ヒメシラズが報告されている (原・大庭, 1981). さらに、遠藤ら (2005) はハスモンヨトウに抵抗性を示すダイズ品種としてBayを明らかにした. しかし、ハスモンヨトウ抵抗性品種のアブラムシ類に対する抗生作用については不明である.

そこで、本研究では、Adamsを含む我が国の主要なダイズ4品種とダイズアブラムシに対して感受性を示す1品種および抗生作用をもつ2品種、ハスモンヨトウに抵抗性を示す2品種の計9品種のダイズ上での、産地の異なるジャガイモヒゲナガアブラムシ個体群の発育特性と増殖特性の差異の有無を明らかにし、ジャガイモヒゲナガアブラムシに対する抵抗性ダイズ品種の選抜の可能性を検討したので報告する.

なお、本研究の遂行に当たり、独立行政法人農業生物資源研究所、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構、九州沖縄農業研究センター、北海道立中央農業試験場およびアメリカ合衆国農務省ダイズ遺伝資源センター (USDA-ARS soybean germplasm) にダイズ品種を分譲いただいた. また、ジャガイモヒゲナガアブラムシの三重個体群の提供とともに、有益な助言をいただいた独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センターの本多健一郎氏に深くお礼申し上げる.

材料および方法

1. 供試虫

宇都宮大学応用昆虫学研究室で飼育維持しているジャガイモヒゲナガアブラムシ5個体群を供試した (Table 1). 維持個体群は全て20±1°C, 16L8D条件のインキュベーター (日立, CBR 14-A) で、村井 (1991) によるアブラムシ飼育法に準じ、餌としてダイズ実生苗 (品種: タチナガハ) を用いて飼育した.

2. 供試ダイズ

実験には、Adams, Bay, Dowling, ヒメシラズ, Jackson, タ

Table 1. Collection data of tested aphids

Population	Collection site	Collecting date	Host plant
Mie	Tsu, Mie, Japan	2004.5	Egg plant
Hokkaido	Hippu, Hokkaido, Japan	2008.8	Soybean
Aomori	Towada, Aomori, Japan	2008.8	Soybean
Toyama	Tonami, Toyama, Japan	2007.8	Soybean
Tochigi	Utsunomiya, Tochigi, Japan	2009.8	Soybean

Table 2. Sources of tested soybean cultivars

Cultivar	Comments
Adams	JP.27398 by National Institute of Agrobiological Science, Tsukuba. Resistant soybean cultivar to the foxglove aphid, <i>Aulacorthum solani</i> (Takahashi et al., 2002).
Bay	Buss et al., 1979. Resistant soybean cultivar to the common cutworm, <i>Spodoptera litura</i> (Endo et al., 2005, 2007).
Dowling	IP.548663 by USDA. Resistant soybean cultivar to the soybean aphid (Hill et al., 2004).
Himeshirazu	Nourinaokari 54 in Japan. Resistant soybean cultivar to the common cutworm, <i>Spodoptera litura</i> (Endo et al., 2005, 2007).
Jackson	JP.29350 by National Institute of Agrobiological Science, Tsukuba. IP.548657 by USDA. Resistant soybean cultivar to the soybean aphid (Hill et al., 2004).
Tachinagaha	Nourin 85 in Japan. Commercial cultivar for Kanto region.
Toyokomachi	Nourin 90 in Japan. Commercial cultivar for Hokkaido region.
Toyomusume	Nourin 90 in Japan. Commercial cultivar for Hokkaido region.
William82	JP.31043 by National Institute of Agrobiological Science, Tsukuba. Susceptible soybean cultivar to the soybean aphid (Hill et al., 2004).

チナガハ、トヨコマチ、トヨムスメ、William82の9品種を供試した (Table 2). 供試ダイズは、25±2°C, 16L8D条件の植物育成室内で育成した. ダイズはバーミキュライトを入れたプラスチック容器 (270×210×100mm) で栽培し、播種後4～5日の実生苗を供試した.

3. ダイズ各品種における発育期間と産子数

アブラムシの発育期間と産子数の調査は、培養試験管を用いた村井 (1991) によるアブラムシ飼育法に準じて行った. 試験管内のダイズ実生苗に有翅虫1頭を放飼し、24時間後、産子された幼虫のうち1頭を残し、個別飼育した. その後、毎日2回、脱皮殻の有無を確認し、産子から羽化までの発育期間と生死、羽化率を調査した. さらに、羽化後10日間の産子数を毎日調査した. なお、発育期間中は4日毎に、羽化後は2日毎に新鮮な実生苗にアブラムシを面

Table 3. Performance of Mie population on 9 soybean cultivars

Cultivar ^a	No. of tested insects	Development (days)	Fecundity ^b	Intrinsic rate of natural increase (r_m)
Adams	30	9.6±0.1 a	32.2±2.8 c	0.264
Bay	30	8.3±0.1 b	38.9±0.9 a	0.310
Dowling	30	8.0±0.1 bc	38.2±0.8 ab	0.316
Himeshirazu	30	8.4±0.1 b	38.0±0.5 ab	0.305
Jackson	30	8.1±0.1 bc	39.8±0.8 a	0.317
Tachinagaha	30	7.8±0.1 c	43.7±1.1 a	0.335
Toyokomachi	30	7.8±0.1 c	38.7±1.2 ab	0.323
Toyomusume	30	8.3±0.1 b	32.9±1.6 bc	0.295
William82	30	7.8±0.1 c	42.5±0.5 a	0.332

^a Tested aphids were incubated at 20±1°C with a 16L8D photoperiod on each soybean cultivar.

^b Fecundity indicated offspring number for 10 days after emergence.

Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Tukey's multiple range comparison test.

相筆で移した。各地域個体群の各品種上での内的自然増加率はWyatt and White (1977) の $r=0.74\log_{10}md/d$ (md : 発育期間と同日数の産子数, d : 発育期間) によって求めた。すべての実験は20±1°C, 16L8Dの条件のインキュベーター(日立, CBR 14-A)で行った。

なお、供試個体群のうち、特に三重個体群で未成熟の幼虫の産子が観察されたため、各品種における成虫の異常行動の有無や産子された幼虫を観察するとともに、各品種で発育した羽化直後の10個体についてフォトメジャー(Kenis, Photo Measure ver. 1)を用いて体長を測定した。

4. 統計処理

統計計算は、JMP8 (SAS Institute, 2008) を用いて行った。アブラムシ個体群とダイズ品種における発育期間、産子数の比較には二元配置分散分析を用いた。個体群ごとのダイズ品種間の発育期間、産子数の比較は一元配置分散分析を行った後、有意な差が見られた場合は5%有意水準でTukeyの多重比較を行った。

結 果

ジャガイモヒゲナガアブラムシの発育期間と産子数について、個体群とダイズ品種を因子とした二元配置分散分析の結果、産子から羽化までの発育期間は、品種間 ($F_{8,1305}=30.97$, $p<0.01$) および個体群間 ($F_{4,1305}=62.76$, $p<0.01$)、品種・個体群交互作用 ($F_{32,1305}=10.40$, $p<0.01$) のすべてにおいて有意な差が認められた。羽化後10日間の産子数においても、品種間 ($F_{8,1305}=21.03$, $p<0.01$)、個体群間 ($F_{4,1305}=29.52$, $p<0.01$) および品種と個体群交互作用 ($F_{32,1305}=16.43$, $p<0.01$) のすべてにおいて有意な差が認められた。

発育期間、産子数とも個体群とダイズ品種の交互作用が認められたので、地域個体群ごとのダイズ9品種における発育と増殖を比較すると、各個体群とも発育と増殖に品種間差異が認められた。なお、各供試個体群において各供試

Table 4. Body size and percentage of females producing abnormal offspring in Mie population

Cultivar ^a	Body size (mm)	Percentage of females producing abnormal offspring
Adams	1.99±0.05 c	33.3
Bay	2.95±0.06 a	0
Dowling	2.88±0.06 a	0
Himeshirazu	2.96±0.07 a	0
Jackson	3.02±0.07 a	0
Tachinagaha	2.94±0.06 a	0
Toyokomachi	2.97±0.07 a	0
Toyomusume	2.63±0.12 b	0
William82	3.05±0.07 a	0

^a Tested aphids were incubated at 20±1°C with a 16L8D photoperiod on each soybean cultivar.

Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Tukey's multiple range comparison test.

品種上で飼育した場合の羽化率はすべてにおいて100%であった。

三重個体群 (Table 3) では、Adamsで飼育した場合の発育期間が有意に長く ($F_{8,269}=34.88$, $p<0.01$)、産子数が有意に少なかった ($F_{8,269}=8.39$, $p<0.01$)。内的自然増加率も、Adamsで飼育した場合に低い値を示した。また、羽化個体の体長は、Adamsとトヨコマチ以外の品種で飼育した場合は3mm前後であったのに対し、Adamsで飼育した場合は2mm程度、トヨコマチで飼育した場合は2.6mm程度に小型化した (Table 4)。さらに、Adamsで発育した成虫は、死亡および形態が異常な未成熟幼虫を産子することが観察され、30個体中10個体 (33.3%) が未成熟幼虫を産子した (Table 4)。未成熟幼虫は羽化直後の個体によって産子され、その数は1雌当たり2～9頭であった。これらの成虫は、未成熟幼虫を産子してから3～4日間産子しなかったが、その後正常に産子した。

北海道個体群 (Table 5) では、Adams、ヒメシラズ、Jackson、トヨコマチ、William82での発育期間がBay、タチ

Table 5. Performance of Hokkaido population on 9 cultivars

Cultivar ^a	No. of tested insects	Development (days)	Fecundity ^b	Intrinsic rate of natural increase (r_m)
Adams	30	9.1±0.1 ab	31.7±1.3 b	0.273
Bay	30	7.9±0.1 c	37.6±0.8 a	0.318
Dowling	30	8.1±0.2 c	36.2±0.7 a	0.309
Himeshirazu	30	9.1±0.1 a	34.7±0.7 ab	0.281
Jackson	30	9.0±0.1 ab	36.3±0.7 a	0.287
Tachinagaha	30	8.0±0.1 c	36.8±0.7 a	0.313
Toyokomachi	30	8.9±0.2 ab	37.0±0.8 a	0.291
Toyomusume	30	8.5±0.2 bc	37.1±0.8 a	0.300
William82	30	9.0±0.2 ab	38.1±0.8 a	0.291

^a Tested aphids were incubated at 20±1°C with a 16L8D photoperiod on each soybean cultivar.

^b Fecundity indicated offspring number for 10 days after emergence.

Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Tukey's multiple range comparison test.

Table 6. Performance of Aomori population on 9 cultivars

Cultivar ^a	No. of tested insects	Development (days)	Fecundity ^b	Intrinsic rate of natural increase (r_m)
Adams	30	8.5±0.1 a	32.8±0.9 d	0.290
Bay	30	7.9±0.1 b	35.4±1.0 bcd	0.312
Dowling	30	7.8±0.1 b	39.3±1.0 a	0.325
Himeshirazu	30	7.3±0.1 c	37.5±0.8 ab	0.335
Jackson	30	7.9±0.1 b	35.6±0.6 bcd	0.313
Tachinagaha	30	8.4±0.1 a	33.4±0.7 cd	0.294
Toyokomachi	30	7.6±0.1 bc	37.4±0.8 abc	0.326
Toyomusume	30	7.7±0.1 bc	36.9±0.9 ab	0.322
William82	30	7.9±0.1 b	37.8±0.8 ab	0.318

^a Tested aphids were incubated at 20±1°C with a 16L8D photoperiod on each soybean cultivar.

^b Fecundity indicated offspring number for 10 days after emergence.

Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Tukey's multiple range comparison test.

Table 7. Performance of Toyama population on 9 cultivars

Cultivar ^a	No. of tested insects	Development (days)	Fecundity ^b	Intrinsic rate of natural increase (r_m)
Adams	30	8.8±0.2 a	31.4±0.9 b	0.279
Bay	30	7.9±0.1 c	38.2±0.9 a	0.319
Dowling	30	8.1±0.2 bc	37.6±0.8 a	0.312
Himeshirazu	30	9.1±0.1 a	34.9±0.9 ab	0.281
Jackson	30	9.0±0.1 a	37.3±0.9 a	0.289
Tachinagaha	30	8.0±0.1 bc	37.8±0.8 a	0.315
Toyokomachi	30	8.5±0.1 ab	37.6±0.8 a	0.302
Toyomusume	30	8.7±0.1 a	35.9±0.8 a	0.293
William82	30	9.0±0.1 a	35.5±0.8 a	0.285

^a Tested aphids were incubated at 20±1°C with a 16L8D photoperiod on each soybean cultivar.

^b Fecundity indicated offspring number for 10 days after emergence.

Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Tukey's multiple range comparison test.

ナガハ, Dowlingで飼育した場合に比べ有意に長かった ($F_{8,269}=12.50$, $p<0.01$). 産子数はAdamsで飼育した場合で有意に少なかった ($F_{8,269}=5.13$, $p<0.01$). 内的自然増加率は, Bayとタチナガハで飼育した場合には高い値を示した.

青森個体群 (Table 6) では, Adamsとタチナガハでの発

育期間が他の品種で飼育した場合に比べ有意に長く ($F_{8,269}=12.60$, $p<0.01$), 産子数も両品種で飼育した場合に少なかった ($F_{8,269}=6.42$, $p<0.01$). 内的自然増加率は, タチナガハで飼育した場合には低い値を示した.

富山個体群 (Table 7) では, 発育期間はAdams, ヒメシラス, Jackson, トヨムスメ, William82で飼育した場合に有

Table 8. Performance of Tochigi population on 9 cultivars

Cultivar ^a	No. of tested insects	Development (days)	Fecundity ^b	Intrinsic rate of natural increase (r_m)
Adams	30	9.0±0.2 ab	30.7±1.1 c	0.273
Bay	30	8.2±0.1 d	40.8±0.8 a	0.317
Dowling	30	8.8±0.1 abc	32.6±1.3 bc	0.282
Himeshirazu	30	8.6±0.1 bcd	38.3±0.9 a	0.301
Jackson	30	8.4±0.1 cd	29.8±1.6 c	0.284
Tachinagaha	30	8.3±0.1 d	38.0±0.8 a	0.308
Toyokomachi	30	8.4±0.1 cd	36.7±0.9 ab	0.302
Toyomusume	30	8.6±0.1 bcd	36.9±1.1 ab	0.297
William82	30	9.2±0.1 a	14.1±1.6 d	0.206

^a Tested aphids were incubated at 20±1°C with a 16L8D photoperiod on each soybean cultivar.

^b Fecundity indicated offspring number for 10 days after emergence.

Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Tukey's multiple range comparison test.

意に長かった ($F_{8,269}=10.92$, $p<0.01$). 産子数は他品種に比べAdamsで飼育した場合に有意に少なかった ($F_{8,269}=6.31$, $p<0.01$). 内的自然増加率はBay, タチナガハ, Dowlingで高い値を示した.

栃木個体群 (Table 8) では, 発育期間はWilliam82, Adams, Bayで飼育した場合に有意に長かった ($F_{8,269}=9.51$, $p<0.01$). 産子数はWilliam82で飼育した場合に著しく少なかった ($F_{8,269}=46.18$, $p<0.01$). 内的自然増加率は, William82が極めて低い値を示した.

考 察

9品種のダイズ上で飼育したジャガイモヒゲナガアブラムシ5個体群の発育期間と産子数を比較した結果, 品種間, 個体群間で差異が見られた. 5個体群の各品種間での発育期間と産子数の比較からAdamsで飼育した場合の発育遅延と産子数の減少が他の品種に比べ顕著であった. これらの結果は神野ら (1997) が報告した本種に対するAdamsの抵抗性を支持するものであった. しかし, 本研究で供試した北海道個体群では, 羽化率が高く, 神野ら (1997) が示したようなAdamsで飼育した場合の発育抑制と生存率の低下は認められなかった. また, 本多 (私信) によると, Adamsで飼育するとジャガイモヒゲナガアブラムシの羽化率が低下するが, 本研究ではAdamsで飼育したすべての個体群で羽化率は100%であった. このような現象が確認された理由として, ワタアブラムシ *Aphis gossypii* Glover (カメムシ目: アブラムシ科) のウリ科植物由来のクローンがナス科植物上で, ナス科植物由来のクローンがウリ科植物上で十分に発育できないように (西東, 1991), ジャガイモヒゲナガアブラムシでも寄生性の異なるバイオタイプや供試個体群の違いによって発育, 増殖特性が異なる可能性がある.

Adamsを寄主植物として飼育する場合, 成長した植物よりも実生苗のほうがジャガイモヒゲナガアブラムシに対して強い抗生作用を持つ (本多, 私信). 神野ら (1997) が成

熟したダイズの葉にアブラムシを接種して調査したのに対し, 本研究ではダイズ実生苗を用いたため, このような差が生じたと考えられる.

さらに, ヒメシラズで飼育した場合, 三重, 北海道および富山個体群において発育遅延と産子数の減少が認められた. また, William82で飼育した場合, 栃木個体群でのみ産子数の減少が顕著であったことから, これらの品種は個体群特異的な抗生作用を有している可能性がある. ダイズアブラムシでは, 抵抗性品種上で産子数の著しい減少と死亡率の上昇に伴う生存期間の短縮などの抗生作用が認められている (Hill et al., 2004; Hesler et al., 2007b). Hill et al. (2004) による抵抗性品種で飼育したダイズアブラムシの発育および増殖と比較すると, 供試したダイズの生育段階が異なるが, 著しい産子数の減少や羽化率の低下は認められず, ジャガイモヒゲナガアブラムシに対する抗生作用が弱いと判断できる. そのため, 本研究で供試したダイズ9品種は抵抗性品種としての利用可能性は低い. ダイズアブラムシに対する抵抗性品種であるDowlingやJacksonでは, 本種のすべての供試個体群で発育・増殖の著しい低下などの抗生作用は認められなかった. また, William82は, ダイズアブラムシに対し感受性品種であると報告されている (Hill et al., 2004; Li et al., 2004) が, 本品種での栃木個体群の発育遅延と産子数の減少が顕著であったことから, ジャガイモヒゲナガアブラムシに対するダイズの抗生作用はダイズアブラムシに対するものとは異なると考えられる.

三重個体群ではAdamsで飼育した場合, 羽化直後の成虫による未成熟幼虫の産子が多く確認されたことから, 成虫までの発育期間中に摂取したダイズの実生苗の成分が何らかの影響を及ぼした可能性がある. 耐虫性成分として知られるサポニンやイソフラボンなどのダイズ配糖体成分がハムシ類やカメムシ類に対する抵抗性品種に多く含まれることや, ダイズの子葉や胚軸に多く存在する (Carrao-Panizzi and Kitamura, 1995) ことから, これらの成分の抗

生作用の影響について検討する必要がある。また、未成熟幼虫を産子した場合でも、3～4日の産子休止期間を経過すると正常に産子できる個体が多かったことから、これらの成分がアブラムシの発育ステージや日齢に与える影響についても検討する必要がある。

ジャガイモヒゲナガアブラムシの成虫の吸汁時間は、感受性の品種で飼育した場合に比べAdamsで飼育した場合のほうが減少するため (Takahashi et al., 2002), 摂食量の減少が発育期間の遅延および小型化を引き起こしたと考えられる。本試験ではダイズ実生苗を用いたので、抗生作用発現がダイズの生育段階によって異なることも考えられる。

抵抗性品種選抜には多くの時間および労力と費用が必要となるが、実生苗時に抵抗性の評価を行うことができたことは、植物の生育段階を揃える時間と労力が削減でき、感受性を示す多くの品種をふるい落とし、いち早く抵抗性品種の可能性のある品種を特定できるため、今後の抵抗性品種開発の迅速化に繋がると考えられる。

ジャガイモヒゲナガアブラムシは広食性であるが、二次寄主植物の選好性が異なるバイオタイプも知られている (高橋, 私信)。ダイズアブラムシでは新たなバイオタイプが出現し抵抗性品種を侵すことが報告されている (Hill et al., 2010)。そのため、バイオタイプを考慮した抵抗性品種開発が必要である。今後本種の抵抗性を評価するためには寄主植物の異なる個体群を含めて、様々な植物におけるEPGによる吸汁行動の解析を加え、さらに検討する必要がある。

摘 要

ジャガイモヒゲナガアブラムシ *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) の産地の異なる5個体群について、ダイズ9品種の実生苗で飼育した場合の発育と増殖を調査した。その結果、すべての個体群ともに品種間で発育期間および産子数に有意差が認められた。Adamsでは各個体群とも発育遅延と産子数の減少傾向が認められた。栃木個体群では、William82で発育遅延と著しい産子数の減少が認められ、内的自然増加率は極めて低い値を示した。そのため、William82が栃木個体群に対して強い抗生作用を有している可能性が示唆された。その他の地域個体群では極めて低い内的自然増加率は認められず、強い抗生作用はなかった。しかし、地域個体群間で発育と増殖に影響する品種が異なり、富山と北海道個体群は同じ品種で発育遅延を起こす傾向があった。青森、栃木、三重個体群には類似傾向はなかった。抵抗性ダイズ品種開発に向けて、地域個体群や寄生性の異なるバイオタイプについても更に検討する必要があることが示唆された。

引用文献

- Banba, H., Y. Tanimura and I. Matsukawa (1986) Breeding for resistance to soybean dwarf virus in soybeans. In Proceedings of International symposium on virus diseases of rice and leguminous crops in the tropics. Symposium on tropical agricultural research, 1985, Tsukuba. *Trop. Agric. Res. Series* 19: 236–246.
- Blackman, R. L. and V. F. Eastop (2000) *Aphids on the World's crops: An Identification Guide*. 2nd ed. John Wiley and Sons, Chichester. 466 pp.
- Buss, G. R., T. J. Smith and H. M. Camper, Jr. (1979) Registration of Bay soybean (Reg. No. 126). *Crop Sci.* 19: 564.
- Carrao-Panizzi, M. C. and K. Kitamura (1995) Isoflavone content in Brazilian soybean cultivars. *Breeding Sci.* 45: 295–300.
- Diaz-Montano, J., J. C. Reese, W. T. Schapaugh and L. R. Campbell (2006) Characterization of antibiosis and antixenosis to the soybean aphid (Hemiptera: Aphididae) in several soybean genotypes. *J. Econ. Entomol.* 99: 1884–1889.
- 遠藤信幸・和田 節・藤條純夫 (2005) ハスモンヨトウに抵抗性を示すダイズ品種「Bay」. 九病虫研会報 51: 49–52. [Endo, N., T. Wada and S. Tojo (2005) Resistance of soybean cultivar 'Bay' to the common cutworm, *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae). *Kyushu Pl. Prot. Res.* 51: 49–52.]
- Endo, N., I. Hirakawa, T. Wada and S. Tojo (2007) Induced resistance to the common cutworm, *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) in three soybean cultivars. *Appl. Entomol. Zool.* 42: 199–204.
- 原 正紀・大庭虎雄 (1981) ダイズの食葉害虫抵抗性品種について. 日作九支報 48: 65–67. [Hara, M. and T. Ohba (1981) On the phytophagous insect resistance in soybean. *Rep. Kyushu br. Crop. Sci. Soc. Jpn.* 48: 65–67.]
- Hesler, L. S., K. E. Dashiell and J. G. Lundgren (2007a) Characterization of resistance to *Aphis glycines* in soybean accessions. *Euphytica* 154: 91–99.
- Hesler, L. S., K. E. Dashiell and J. G. Lundgren (2007b) Identification and characterization of new sources of resistance to *Aphis glycines* Matsumura (Hemiptera: Aphididae) in soybean lines. *Appl. Entomol. Zool.* 43: 197–206.
- Hill, C. B., Y. Li and G. L. Hartman (2004) Resistance to the soybean aphid in soybean germplasm. *Crop Sci.* 44: 98–106.
- Hill, C. B., Y. Li and G. L. Hartman (2006a) A single dominant gene for resistance to the soybean aphid in the soybean cultivar Dowling. *Crop Sci.* 46: 1601–1605.
- Hill, C. B., Y. Li and G. L. Hartman (2006b) Soybean aphid resistance in soybean Jackson is controlled by a single dominant gene. *Crop Sci.* 46: 1606–1608.
- Hill, C. B., L. Crull, T. K. Herman, D. J. Voegtlin and G. L. Hartman (2010) New soybean aphid (Hemiptera: Aphididae) biotype identified. *J. Econ. Entomol.* 103: 509–515.
- 神野裕信・荒木和哉・吉良賢二・品田裕二 (1997) ダイズわい化病高度抵抗性育種素材の作出 1. ジャガイモヒゲナガアブラムシ抵抗性. 育種・作物学会北海道談話会会報 38: 12–113. [Jinno, H., K. Araki, K. Kira and Y. Shinada (1997) Breeding for soybean dwarf disease resistance. 1. Resistance to

- Aulacorthum solani*. Rept. Hokkaido Branch, Jap. Soc. Breeding & Crop Sci. Soc. Jpn. 38: 112–113.]
- 梶野洋一 (1976) ジャガイモヒゲナガアブラムシの生態. 植物防疫 30: 16–20. [Kajino, Y. (1976) Ecology of the foxglove aphid, *Aulacorthum solani*. Pl. Prot. 30: 16–20.]
- 兼松誠司・苫米地慶・石黒 潔・榊原充隆 (2003) 2002 年の北東北におけるダイズわい化ウイルスの系統別発生分布. 北日本病虫研報 54: 51–53. [Kanematsu, S., K. Tomabechi, K. Ishiguro and M. Sakakibara (2003) Distribution of soybean dwarf virus strains in northern Tohoku region in 2002. Ann. Rept. Pl. Prot. North Japan 54: 51–53.]
- Li, Y., C. B. Hill and G. L. Hartman (2004) Effect of three resistant soybean genotypes on the fecundity, mortality, and maturation of soybean aphid (Homoptera: Aphididae). Ann. Entomol. Soc. Am. 97(6): 1106–1111.
- 村井 保 (1991) アブラムシ類のクローン別飼育法. 島根農試研報 25: 78–82. [Murai, T. (1991) Clonal rearing method for aphids. Bull. Shimane Agric. Expt. Stn. 25: 78–82.]
- 西東 力 (1991) ワタアブラムシ *Aphis gossypii* Glover の薬剤抵抗性. V. 寄主選好性と有機リン剤抵抗性の関係. 応動昆 35: 145–152. [Saito, T. (1991) Insecticide resistance of the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). V. Relationship between host preference and organophosphorus resistance. Appl. Entomol. Zool. 35: 145–152.]
- SAS Institute (2008) JMP Statistics and Graphics Guide, version 8. SAS Institute, Cary, NC.
- Takahashi, O., K. Honda and S. Kawabe (2002) Analysis of the feeding behavior of *Aulacorthum solani* (Homoptera: Aphididae) on a resistant variety of soybean (Leguminosae: *Glycine max*) ‘Adams’ using a computer-based electronic monitoring system. Appl. Entomol. Zool. 37: 577–581.
- 玉田哲男 (1975) ダイズわい化病に関する研究. 北海道農試報告 25: 1–144. [Tamada, T. (1975) Studies on soybean dwarf virus. Rep. Hokkaido Agric. Expt. Stn. 25: 1–144.]
- 玉田哲男・馬場徹代 (1973) ダイズわい化病の生態と防除. 植物防疫 27: 277–281. [Tamada, T. and T. Baba (1973) Ecology and control of soybean dwarf virus. Pl. Prot. 27: 277–281.]
- Wyatt, I. J. and P. F. White (1977) Simple estimation of intrinsic increase rates for aphids and tetranychid mites. J. Appl. Ecol. 14: 757–766.