

エゾオオマルハナバチの授粉用系統の作出に向けた 予備選抜指標の探索

平成 29 年 4 月 13 日受付

野村 哲郎*
高橋 純一*

要 旨

北海道では海外から導入されたセイヨウオオマルハナバチ (*Bombus terrestris*) がトマトの栽培施設で授粉用に用いられてきた。しかしながら、逸出した個体が野外で定着し、在来のマルハナバチさらには生態系のネットワーク維持の脅威となっている。筆者らは選抜育種の手法を用いて、在来マルハナバチの授粉系統の作出を意図して研究を進めている。本報では、在来マルハナバチの 1 種であるエゾオオマルハナバチ (*Bombus hypocrita sapporoensis*) を用いた系統造成における予備選抜の指標を検討した。その結果、創設女王の体サイズと第 1 ブルードから得られたワーカーの数が有望な予備選抜指標であることが示唆された。

キーワード：マルハナバチ，選抜育種，授粉系統，予備選抜，選抜指標

はじめに

マルハナバチは花蜜を分泌しないトマトなどのナス科植物にも訪花するので、トマトのハウス栽培が盛んな北海道では海外から輸入したセイヨウオオマルハナバチ (*Bombus terrestris*) が、花粉媒介昆虫として利用されてきた。しかしながら、本種のハウス外への逸出による野外での定着が確認されるなど、生態系への影響が懸念されている [1]。そこで北海道の在来種であるエゾオオマルハナバチ (*B. hypocrite sapporoensis*) を代替種として利用することに関心が高まっている。

著者らは、選抜育種の手法を用いたエゾオオマルハナバチの授粉用系統の作出に向けて研究を進めている。系統を作出するためには、野外で採集した多数の女王を実験室に持ち帰り、営巣させて基礎集団を造成させる必要がある。しかしながら、飼育施設のスペース、飼育に要する労力などの制限から、本学では飼育できる女王の数は 100 個体前後に限られる。このような制限の下で効率的に基礎集団を造成するには、野外での採集時あるいは営巣試験の初期の段階で、営巣の可能性が低い個体をリリースあるいは淘汰する必要がある。そこで、本研究では、野外での採集時および実験室内での営巣初期における予備選抜の指標となる形質を探索した。

* 京都産業大学総合生命科学部

材料および方法

2016年5月および6月に北海道で採集したエゾオオマルハナバチの女王（創設女王）112個体とそれらの実験室内での営巣結果（表1）を材料とした。なお、帯広市産の39個体は、（株）アグリ総研から分譲されたものである。

創設女王の体サイズの指標として、営巣試験が終了した時点で頭幅および胸幅をデジタルノギス（株式会社ミットヨ製 CD-15AX 150mm）で3回測定し、その平均値を分析に用いた。また、営巣の初期段階での予備選抜指標としては、第1ブルードのサイズ（最初の卵塊から生まれたワーカーの数）を検討した。

これらの予備選抜の指標とコロニーサイズ（最終的なワーカーの数）の関連性を調べた。

結果および考察

図1(a)に、創設女王の頭幅とコロニーサイズの関係を示した。頭幅が相対的に小さい女王からはコロニー形成が認められなかった。一方、頭幅が相対的に大きい女王からもコロニー形成が認められない場合があるが、サイズが25を超えるコロニーを形成した女王は、すべて相対的に大きな頭幅を持つ個体であった。また、次世代の生産に不可欠な生殖虫（雄と新女王）についても、すべて大型の頭幅を持つ個体から生産された（図1(b)および(c)）。胸幅についてもデータは示さないが、同

表1 2016年に北海道で採集したエゾオオマルハナバチの女王（創設女王）112個体とそれらの実験室内での営巣結果

採集地	個体数	産卵確認	ワーカー生産	雄生産	女王生産
	A	B (B/A)	C (C/A)	D (D/C)	(E/C)
帯広市	39	26 (66.7%)	16 (41.0%)	10 (62.5%)	1 (6.3%)
中標津町	18	14 (77.8%)	8 (44.4%)	6 (75.0%)	2 (25.0%)
標津町	23	20 (87.0%)	12 (52.2%)	5 (41.7%)	2 (16.7%)
別海町	23	17 (73.9%)	9 (39.1%)	4 (44.4%)	3 (33.3%)
根室市	9	8 (88.9%)	6 (66.7%)	4 (66.7%)	1 (16.7%)
計	112	85 (75.9%)	51 (45.5%)	29 (56.9%)	9 (17.6%)

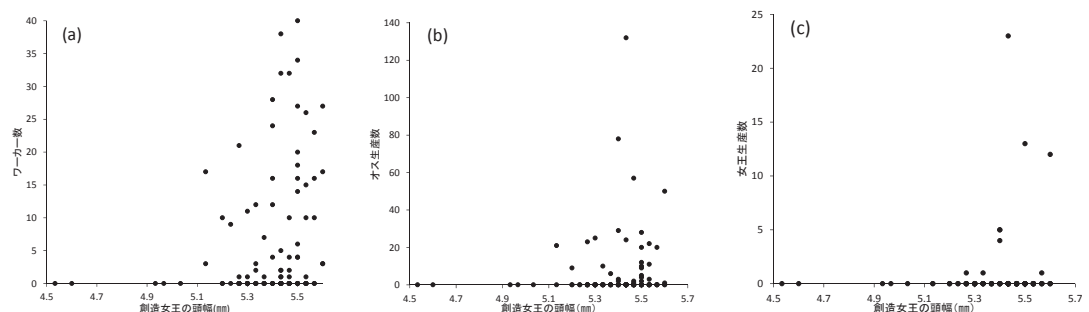


図1 創設女王の頭幅とワーカー数（コロニーサイズ）、雄生産数および女王生産数の関係

様の結果が得られた。

表2には、第1ブルードのサイズと最終的なコロニーサイズの関係を示した。この表から、第1ブルードが得られなかった女王からは最終的にもコロニーが形成されないこと、逆に第1ブルードのサイズが5を上回った女王はすべて最終的に15以上のコロニーサイズを形成したことがわかる。

表2 第1ブルードのサイズと最終的なコロニーサイズの関係 (数字はコロニー数)

	最終的なコロニーサイズ							
	0	1～5	6～10	11～15	16～20	21～25	26～30	31～
第1ブルードのサイズ	0	61	0	0	0	0	0	0
1	0	14	2	2	2	0	0	1
2	0	5	2	0	1	0	0	0
3	0	2	2	1	0	0	0	1
4	0	0	1	1	1	0	2	2
5	0	0	0	0	5	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	2	0
8	0	0	0	0	0	0	1	2

以上の結果から、以下のような予備選抜が有効であると考えられる。

- 採集時において野外で生きた女王の頭幅や胸幅を計測することは困難であるが、肉眼で明らかに小型と判定した個体はリリースして大型の個体のみを持ち帰り飼育する。図2には、大型と小型の女王を示した。体サイズの明らかな違いは、採集時にも肉眼で判定できる。



図2 大型の女王 (左) と小型の女王 (右)

- 第1ブルードの生産がなかった女王は、早期に淘汰し、可能なら新たな女王を採集し補充する。これを可能にするには、越冬明けの女王を採集する際、初回は活動が早期に活動が認められる地域で行い、2回目の採集はこれよりも活動が遅れる地域で行う必要がある。

本報告では、基礎集団の造成にあたっての予備選抜の指標を検討したが、第1ブルードのサイズは系統造成における選抜の指標にも使用できる可能性がある。今回は、表現値間の関連性（表現型相関）に基づいて考察したが、遺伝的改良を意図した選抜においては選抜指標と改良形質の間の遺伝相関について調査する必要がある [2, 3]。そのための量的遺伝解析は、今後の課題である。

謝辞

本研究は、科研費再挑戦支援プログラム「特定課題研究（準備研究支援）」および平成27年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業【発展融合ステージ】27013Bの支援を受けて行った。

文献

- [1] 鷺谷いづみ. (1998) 保全生態学からみたセイヨウオオマルハナバチの侵入問題. 日本生態学会誌. 48: 73-78.
- [2] D.S. Falconer, T.F.C. Mackay (1996) "Introduction to Quantitative Genetics" 4th ed. Longman, Essex.
- [3] 野村哲郎. (2011) "量的形質の遺伝" 基礎生物学テキストシリーズ9. (向井文雄編: 生物統計学, 14.3 節). p172-189. 化学同人, 京都.

Investigation of preliminary selection criteria for development of strains of a native bumblebee species (*Bombus hypocrita sapporoensis*) available for pollination in Hokkaido

Tetsuro NOMURA
Jun-ichi TAKAHASHI

Abstract

In Hokkaido, a foreign species of bumblebee, *Bombus terrestris*, has been used for pollination of tomato in glasshouses. However, the escaped bees from glasshouses have widely distributed in wild, and become a thread for native bumblebees and ecological network maintained by them. Using the technique of selective breeding, the authors intend to develop a strain of native bumblebees that could be an alternative pollinator to the foreign bumblebee. In this report, we investigated preliminary selection criteria for development of strains of a native bumblebee species (*Bombus hypocrita sapporoensis*) available for pollination in Hokkaido. It was suggested that body size of queen and the number of workers emerged from first brood are promising criteria for the preliminary selection.

Keywords : bumblebee, selective breeding, strain for pollination, preliminary selection, selection criteria

