

## 生物多様性の保全に配慮した在来種によるトマト授粉用生物資材の開発

27013B

分野

農業・生産資材

適応地域

北海道

## 【研究グループ】

(研)農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所、  
(株)アグリ総研、(地独)北海道立総合研究機構農業研  
究本部花・野菜技術センター

## 【研究総括者】

京都産業大学総合生命科学部 高橋 純一

## 【研究タイプ】

産学機関結集型 Bタイプ

## 【研究期間】

平成27年～29年(3年間)

キーワード マルハナバチ、トマト、花粉交配、BLUP法、エゾオオマルハナバチ、北海道

## 1 研究の目的・終了時の達成目標

北海道において、セイヨウオオマルハナバチの代替となる花粉媒介用在来種エゾオオマルハナバチの安定的・継続的に飼育する技術を開発するとともに選抜育種による高繁殖能力・高授粉能力を持つ系統の作出を最終目標とする。

## 2 研究の主要な成果

- ①エゾオオマルハナバチの営巣、交尾、休眠の成功率を向上させるための各種条件を見つけ出し、累代飼育方法を確立した。国産マルハナバチの室内生産が可能になった。
- ②動物育種BLUP法を改良したマルハナバチ用の選抜育種モデルを開発した。トマト授粉能力の高い優良系統の選抜育種が可能となった。
- ③累代飼育系統のエゾオオマルハナバチのコロニーの働き蜂は、トマトハウスにおいて高い訪花能力を示し、セイヨウオオマルハナバチと同等の品質のトマトを生産できるようになった。
- ④女王バチの糞便サンプルを使用し、施設導入前に感染の有無を特定する技術を開発し、施設の衛生条件を向上させ、病原微生物フリー個体を維持できるようになった。

## 公表した主な特許・論文

- ① Takeuchi *et al.* Genetic structure of the bumblebee *Bombus hypocrita sapporoensis*, a potential domestic pollinator for crops in Japan. J. Apic. Res.57, 203-212. (2018).
- ② Nomura & Takahashi. Comparison of four mating systems for maintenance of bee colonies in terms of the inbreeding coefficient and effective population size. J. Anim. Genet. 46, inpress. (2018).

## 3 今後の展開方向

- ①エゾオオマルハナバチにおいて、トマトの授粉能力が高い系統については、累代飼育による増殖を進めながら、飼育に掛かる生産コストの低減を図り、商品化を目指す。
- ②人工累代増殖したエゾオオマルハナバチ利用による、ハウス内でのトマトの品質および生産性を向上させる授粉技術を確立する。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2019年度)には、エゾオオマルハナバチの低コスト室内大量生産技術を開発する。
- ② 3年後(2020年度)には、エゾオオマルハナバチの商品化を目標とする。
- ③ 最終的には、北海道におけるトマト授粉用マルハナバチをセイヨウオオマルハナバチからエゾオオマルハナバチに完全に置き換える。

## 4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① エゾオオマルハナバチの生物資材としての商品化と普及により、北海道産トマトの安定した生産と販売が見込まれ、約1.5倍増の323億円(生産額)になるとことが見込まれる。
- ② エゾオオマルハナバチの実用化により、特定外来生物のセイヨウオオマルハナバチを使用せずにトマトの生産が可能になり、北海道の生態系の保全対策にも効果がある。

## 研究終了時の達成目標

トマト授粉用在来種エゾオオマルハナバチの安定的・継続的に飼育する技術を開発し、選抜育種によって高繁殖能力・高授粉能力を持つ系統を作出する。

## 研究の主要な成果

### 室内における大量累代増殖飼育技術の開発

- エゾオオマルハナバチの室内人工累代飼育に関わる基盤技術を確立した。

- ① エゾオオマルハナバチの女王バチのうち60%の個体が産卵を誘発するマルハナバチの繭を模した人工産卵台を開発した。
- ② エゾオオマルハナバチ女王バチと雄バチは、白色の網室で交配させると交尾成功率は15%から75%に向上することを発見した。
- ③ 羽化後7日から11日齢のエゾオオマルハナバチの女王バチを交配させると交尾成功率は10%から70%に向上することを発見した。
- ④ エゾオオマルハナバチ女王バチの休眠打破条件を検討し、営巣成功率を30%から70%に向上することに成功した。



写真: 累代増殖中のエゾオオマルハナバチのコロニー。

- エゾオオマルハナバチの累代人工飼育に初めて成功し、第7世代まで完全室内累代増殖が継続(中)である。
- エゾオオマルハナバチの既知病原微生物の検出技術を確立し、増殖施設内での衛生条件を向上させる技術を開発した。

### 選抜育種理論の構築と授粉能力の評価

- マルハナバチ用のBLUPモデルによる選抜育種および近交係数の上昇を回避するための交配様式に関する理論を構築した。
- エゾオオマルハナバチの遺伝子情報からマイクロサテライトDNAマーカーを開発し、エゾオオマルハナバチの家系を解析する手法を開発し、野生および飼育コロニーの血縁構造を明らかにした。
- 人工累代飼育中のエゾオオマルハナバチの働き蜂は、セイヨウオオマルハナバチと同等の訪花能力(授粉したトマトの品質)を有していることを明らかにした。

## 今後の展開方向

エゾオオマルハナバチの実用化に向けて飼育に掛かる生産コストの低減と系統選抜による優良系統の選抜育種、ハウス内でのトマトの品質および生産性を向上させる授粉技術確立する。

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

エゾオオマルハナバチの生物資材としての商品化と普及により、北海道産トマトの安定した生産と販売が見込まれ、生産体制および価格の安定化が進むことが期待できる。さらに、特定外来生物のセイヨウオオマルハナバチを使用せずにトマトの生産が可能になり、北海道の生態系および生物多様性の保全にも効果が期待される。