

氏 名 飛川 光治

授与した学位 博士

専攻分野の名称 農 学

学位授与番号 博乙第4301号

学位授与の日付 平成21年 3月25日

学位授与の要件 博士の学位論文提出者

(学位規則第5条第2項該当)

学位論文の題目 施設栽培のナス科果菜類における花粉媒介昆虫利用に関する研究

論文審査委員 教授 積木 久明 准教授 園田 昌司 教授 宮竹 貴久

### 学位論文内容の要旨

我が国の主要な果菜であるトマトやナスは施設内で栽培されることが多く、その場合には風や訪花昆虫による受粉が期待できず、開花時に化学合成された植物ホルモン剤を処理して着果を促進して生産されている。しかし、近年、食の安全・安心に対する消費者の関心の高まりに伴い、化学合成農薬の使用を削減するための新たな技術開発の必要性に迫られている。同時に生産者の高齢化や担い手不足から農作業の省力化に対するニーズも高い。

施設栽培において、着果促進方法として植物ホルモン剤以外に花粉媒介昆虫による受粉がある。我が国の冬春期の促成栽培トマトでは、北ヨーロッパ原産のセイヨウオオマルハナバチ *Bombus terrestris* が導入され利用されている。しかし、寒地系の本種を栽培期間の大半が高温期に当たる夏秋期のトマトやナス栽培で、そのまま利用することは困難であった。そこで、巣箱の地下埋設法を考案し、高温期に巣箱の温度を下げることでセイヨウオオマルハナバチのコロニーを長期間維持することが可能となり、夏秋期の雨除け栽培トマトおよび半促成栽培ナスへの利用に道を開いた。さらに、高温期に稔性花粉量が減少するトマトでは、花粉生成量に及ぼす施設内温度の影響を解析し、夏期にセイヨウオオマルハナバチを利用できる時期や地域を判別できる回帰式を考案した。

ところが、施設栽培に導入されてきたセイヨウオオマルハナバチの野生化に伴う生態系への悪影響が懸念され、2006年から「特定外来生物」として飼養が規制された。そこで、本種に代わる花粉媒介昆虫として、明治初期に導入された後ほとんど土着化していないセイヨウミツバチ *Apis mellifera* および熱帯原産で我が国本土で越冬できずに土着化が困難と考えられるキオビオオハリナシバチ *Melipona quadrifasciata* の利用を検討した。セイヨウオオマルハナバチのような振動採粉ができないセイヨウミツバチの交配能力は低く、作型に関わらずトマトでは利用困難であった。ナスでは低温期に稔性花粉量が減少すると受粉効果が低下し形状不良果が増加したが、稔性花粉量が十分な時期の施設ナスでは利用できた。キオビオオハリナシバチは振動採粉でき、セイヨウオオマルハナバチと同等の受粉効果があることを明らかにした。しかし、いずれの花粉媒介昆虫を利用する場合にも、促成栽培ナスの低温期に稔性花粉量が減少すると受粉効果が低下した。そこで、燃料消費をできるだけ節約しながらナスの稔性花粉量を効率的に増量できる昼間の高温管理法を提案し、実用的技術とした。さらに、施設ナスにおけるセイヨウオオマルハナバチの代替花粉媒介昆虫として有望であるが、低温期の利用が困難なセイヨウミツバチについて、保温性の高い空気膜ハウス内に放飼すると受粉効果が高まることを明らかにし、施設ナス栽培におけるセイヨウミツバチの周年利用に道を開いた。

セイヨウオオマルハナバチの代替えとして現在市販されていないキオビオオハリナシバチを利用するのは困難であるが、セイヨウミツバチは本研究の成果に基づき、促成栽培や雨除け栽培のナスで導入が進んでいる。

## 論文審査結果の要旨

我が国の主要な果菜であるトマトやナスは施設内で栽培されることが多く、その場合には風や訪花昆虫による受粉が期待できず、開花時に化学合成された植物ホルモン剤を処理して着果を促進して生産されている。しかし、近年、食の安全・安心に対する消費者の関心の高まりに伴い、化学合成農薬の使用を削減するための新たな技術開発の必要性に迫られている。同時に生産者の高齢化や担い手不足から農作業の省力化に対するニーズも高い。

本研究では、施設栽培において、着果促進のために用いられている化学合成植物ホルモン剤にかわり、花粉媒介昆虫を用いた受粉に関する技術の開発をおこなった。我が国の冬春期の促成栽培トマトでは、北ヨーロッパ原産のセイヨウオオマルハナバチ *Bombus terrestris* が導入され利用されている。しかし、寒地系の本種を栽培期間の大半が高温期に当たる夏秋期のトマトやナス栽培で、そのまま利用することは困難であった。そこで、巣箱の地下埋設法を考案し、高温期に巣箱の温度を下げることで、本種の夏秋期の雨除け栽培トマトおよび半促成栽培ナスへの利用に道を開いた。

しかし、セイヨウオオマルハナバチの野生化に伴う生態系への悪影響が懸念され、2006年から「特定外来生物」として飼養が規制された。そこで、明治初期に導入された後ほとんど土着化していないセイヨウミツバチ *Apis mellifera*、および我が国本土で越冬できずに土着化が困難と考えられる熱帯原産のキオビオオハリナシバチ *Melipona quadrifasciata* の利用を検討した。セイヨウオオマルハナバチのような振動採粉ができないセイヨウミツバチの交配能力は低く、作型に関わらずトマトでは利用困難であった。ナスでは低温期に稔性花粉量が減少すると受粉効果が低下し形状不良果が増加したが、稔性花粉量が十分な時期の施設ナスでは利用できた。キオビオオハリナシバチは振動採粉でき、セイヨウオオマルハナバチと同等の受粉効果があった。しかし、いずれの花粉媒介昆虫を利用する場合にも、促成栽培ナスの低温期に稔性花粉量が減少すると受粉効果が低下した。そこで、燃料消費をできるだけ節約しながらナスの稔性花粉量を効率的に增量できる昼間の高温管理法、ならびに保温性の高い空気膜をハウスに内張すことで、施設ナス栽培におけるセイヨウミツバチの周年利用に道を開いた。キオビオオハリナシバチは市販されていないため、現在利用するのは困難である。

本研究の成果に基づき、これまで利用困難と考えられてきたセイヨウミツバチの促成栽培や雨除け栽培のナスへの導入が進んでいる。この様に本研究は施設栽培の現場では高く評価されており、博士（農学）の学位論文に値すると判定した。