

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 井上真紀

本来の生息域を離れ、人間の手によって別の地域に移動させられた外来生物のうち、侵入地域で定着に成功し、分布を拡大して生態系や人間社会に悪影響を及ぼす種を「侵略的外来種(侵入種)」と呼ぶ。世界経済のグローバル化に伴う物資と人の移動の活発化に伴い、侵入種の問題は深刻さを増し、生物多様性の減少をもたらす要因のひとつとして認識されている。ヨーロッパ原産のセイヨウオオマルハナバチ *Bombus terrestris* は、1980年代頃から農作物の花粉媒介用として商業利用され、日本においては1991年以来、温室栽培トマトの授粉昆虫として広く利用されている。導入当初から(1)餌資源や営巣場所をめぐる競争による在来種の排除、(2)種間交雑による在来種の繁殖攪乱、(3)在来マルハナバチの減少や盗蜜を介した在来植物の繁殖の阻害、(4)外来寄生生物の随伴導入など、生態系への影響が懸念されていたが、1996年に北海道で野生化の証拠が認められ、2000年代になると道内全域にわたる急速な分布拡大が認められるようになった。しかし、餌資源や営巣場所のニッチ重複から在来種の競争排除を介した生態系影響の可能性が指摘されてはいるものの、その生態的特性に関して十分な情報が無く、科学的な影響評価はなされていない。

申請者は、セイヨウオオマルハナバチが定着している北海道胆振地方の農業地域における野外調査と野生巣の分析によって得られたデータをもとに、生物間相互作用の連鎖を介して広範な生態系への影響につながるおそれのある在来マルハナバチ群集への影響を分析・評価した。すなわち、1)ニッチ重複、2)資源利用可能性、および3)競争力に係わる繁殖力ならびに個体群成長ポテンシャルを把握し、それらを総合的に勘案することで在来マルハナバチ競争排除の可能性を検討した。さらに、影響をもっとも強く懸念しなければならない保全上重要な生態系のモデルとして、マルハナバチと花の送粉共生系が主要な生物間相互作用ネットワークを形成している野付半島の海岸草原への侵入と送粉共生系への影響の可能性を野外調査データにもとづいて分析・評価した。

野外における餌となる花資源および営巣場所の利用実態の調査および形態計測データから、花資源および営巣場所においてニッチ重複度の高い在来種が抽出されたが、調査地域では外来植物がマルハナバチ類に十分な餌を提供しており、餌資源をめぐる競争を介した外来種排除の可能性は小さいことが示唆された。それに対して、営巣場所をめぐる競争の激化を示唆するデータが得られ、地下営巣性のエゾオオマルハナバチとエゾトラマルハナ

バチの競争排除が疑われた。実際に、調査地域における 3 年間の越冬女王のセンサスデータからは、セイヨウオオマルハナバチの増加に伴い当該 2 種の個体数が顕著に減少していることが示された。

申請者は、北海道胆振地方において発見したセイヨウオオマルハナバチ 25 巣の分解調査によって、発達期（働きバチの生産期）、成熟期（繁殖虫の生産期）、衰退期（生産終了）におけるコロニー成長と繁殖虫生産について分析した結果、成功した巣 1 巣あたりの新女王生産数は 109.5 ± 76.7 ($N=12$) にものぼり大きな繁殖力をもつことを明らかにした。さらに、女王の越冬期および営巣期の成功率の推定を介して、個体群成長ポテンシャルおよび現状での成長率を推定した。1 つの巣で生産された新女王 110 頭のうち、実際に繁殖成功によって個体群成長に寄与しうるのは約 1.8 個体程度で野外のセンサスデータから推定された個体群成長率約 1.5/年と同範囲の値であるが、密度効果を除いた値、すなわち内在的な個体群成長ポテンシャルは約 20/年と推定された。

申請者は、国内で最も希少な在来種ノサップマルハナバチの限られた生息地でもあり、希少な海岸植生を残す野付半島へのセイヨウオオマルハナバチの侵入実態を調査し、その個体数から侵入初期と判断した。しかし、在来植物の利用率が高く、営巣成功例も認められることから、このような生態系にも定着が可能であり、送粉共生系への影響が危惧されることが明らかにされた。

申請者の研究は、このように、在来マルハナバチの競争排除の可能性の点からセイヨウオオマルハナバチの侵入がもたらす生態影響を評価した。競争排除を受ける可能性が高い在来種として特定されたエゾオオマルハナバチおよびエゾトラマルハナバチが、セイヨウオオマルハナバチの増加に伴って実際に減少していることを示す野外調査の結果は、競争排除にかかわる推測・評価の妥当性を裏付けるものである。保全上重要な地域におけるマルハナバチ群集や送粉生態系への影響を防止するためには、侵入域のみならず、すでに大きな個体群が存在し個体供給源となりうる地域における監視・駆除の対策強化を重視すべきことなど、本研究で得られた知見は、対策の現場における行政や市民の監視・排除活動に科学的な根拠を与えるものである。また、本研究で開発した生態影響評価の手法は、広く同じような目的の研究および影響評価に利用しうるものである。このことから、本研究は、学術的にも社会的にも十分な成果をあげたといえる。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値のあるものと認めた。