

氏 名	た じま りゅう せん 田 島 隆 宣
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1667 号
学位授与の日付	平 成 20 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	農 学 研 究 科 地 域 環 境 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	多食性植食者カンザワハダニ <i>Tetranychus kanzawai</i> (Acari:Tetranychidae) における寄主利用能力の分化とホストレース形成に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 高 藤 晃 雄 教 授 東 順 一 教 授 縄 田 栄 治

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、多食性植食者であるカンザワハダニにホストレースが形成されていることを明らかにし、そのホストレースの形成要因について実験的に明らかにしたものである。

まず、異なる植物を寄主とするカンザワハダニ個体群間に寄主利用能力の分化が進み、ホストレースが形成されているかどうかを検証した。検証には最大で52mの範囲にあるアジサイ、キョウチクトウおよびヤマブキに発生していた3個体群を用い、各植物上における成虫化率と産卵数を寄主利用能力の指標とした。その結果、いずれの個体群でも、自らが寄主としていた植物において成虫化率および産卵数が最も高く、逆に寄主としていなかった植物での成虫化率と産卵数はともに著しく低かった。特に、植食者にとって毒性の高い化合物を含むアジサイおよびキョウチクトウから得られた2個体群間の寄主利用能力は著しく異なり、キョウチクトウ個体群はアジサイ上で、アジサイ個体群はキョウチクトウ上で成虫化率、産卵数ともに著しく低かった。これらの3個体群は遺伝的交流が可能な範囲に存在したが、特にアジサイ個体群とキョウチクトウ個体群には寄主利用能力に顕著な分化がみられ、カンザワハダニはそれぞれの寄主植物でホストレースを形成していると考えられた。

次に、このホストレース形成に対し、寄主利用におけるトレードオフが関与しているかどうかを知るため、寄主利用能力に顕著な分化のみられたアジサイおよびキョウチクトウ個体群、およびそれらの正逆交配から得られたF₁個体群についてアジサイおよびキョウチクトウ上での産卵能力を比較した。その結果、夏期にはF₁個体群の両植物上における産卵数はそれらを寄主としていたもとの個体群が示す産卵数と同等であった。しかし、冬期には夏期と比べて全体的に産卵数が低下し、特にF₁個体群の産卵数はもとの個体群に比べて著しく低かった。このように、F₁個体群の産卵数が低下することから、冬期にはカンザワハダニの寄主利用能力の分化にトレードオフが作用し、異なる寄主の個体群間の遺伝的交流が妨げられると考えられた。

一方、夏期にはトレードオフが検出されず、両植物を利用する個体群間の遺伝的交流が抑制されなかったものの、遺伝的交流の頻度は両植物の空間的な分布構成によって影響を受け、それはカンザワハダニ個体群間における寄主利用能力の分化の程度にも影響すると考えられる。そこで、アジサイとキョウチクトウが隣接して分布する地点から得られた個体群間（隣接個体群）と、どちらか一方の植物が単独で分布する地点から得られた個体群（単独個体群）の間で寄主利用能力の分化の程度が異なるかどうかを調べた。その結果、隣接個体群はどちらの植物上でも高い寄主利用能力を示した。ただし、隣接個体群の寄主利用能力は前述のF₁個体群と同様に、冬期には各寄主上での寄主利用能力が低下し、それら寄主における利用能力にトレードオフの存在が示された。このことから、アジサイおよびキョウチクトウ個体群間の遺伝的交流の頻度が低ければ、寄主利用能力のトレードオフのために寄主利用能力の分化が生じると考えられた。

カンザワハダニは母親の産卵した植物上で成虫化して交尾を行う。このような生活史をもつカンザワハダニでは、幼若虫期に利用した植物を雌成虫が選好するならば、同じ植物を利用する個体群内で交配が進みやすく、異なる寄主植物を利用す

る個体群間の遺伝的交流の減少につながる。したがって、このような寄主選好性がホストレースの形成要因として重要であると考えられる。そこで、アジサイおよびキョウチクトウ個体群において幼若虫期に利用した植物を雌成虫が選好するかどうかを調べた。その結果、雌成虫は幼若虫期に利用した寄主植物に対し強い選好性が誘導されることが明らかになった。

以上から、アジサイおよびキョウチクトウを利用するカンザワハダニ個体群間の寄主利用能力には顕著な分化がみられ、ホストレースを形成していることが明らかになった。このホストレースの形成は、寄主選好性に起因する選択的な交配によるホストレース間の遺伝的交流の阻害と、遺伝的交流が阻害されたときに作用するトレードオフの複合効果によるものと結論された。

論文審査の結果の要旨

同所的種分化の第一段階として注目されるホストレースは、それが形成されていると確認された時点ではすでにその分化が近縁種や亜種にまで進んでいることが多い。そのため、同種内でホストレースの形成が確認され、その形成要因が検証された例は少ない。本論文では、多食性植食者カンザワハダニを用い、種内にホストレースが存在することを確認し、その形成要因を明らかにしたものであり、評価すべき点は以下の通りである。

(1) カンザワハダニは植食者にとって毒性が高いアジサイやキョウチクトウを利用することができ、各寄主植物に対し特異な適応を遂げ、寄主利用能力が顕著に分化したホストレースを形成していることを明らかにした。

(2) 多くの植食者では、ある植物に対する利用能力を獲得した代償としてそれ以外の植物を利用できなくなるトレードオフが存在すると考えられてきたが、本研究では、トレードオフをホストレース形成要因として、これまで検討されてこなかった植物の質の季節的变化を考慮に入れた結果、カンザワハダニの活動が盛んな夏期にはトレードオフが存在しないが、冬期には検出されることを示した。

(3) アジサイとキョウチクトウの空間分布によってカンザワハダニの寄主利用能力の分化の程度が異なることを明らかにし、植物の分布構成が、異なる寄主植物を利用する個体群間の遺伝的交流に影響を与え、それによって寄主利用能力の分化にも影響することを示した。

(4) 寄主植物に対する雌成虫の選好性が、幼若虫期に発育した寄主植物により誘導されることを明らかにし、このような寄主選好性の誘導機構は、同系交配を促し、カンザワハダニのホストレース形成に重要な要因であることを明らかにした。

以上のように、本論文は、アジサイおよびキョウチクトウを利用するカンザワハダニに着目し、ホストレースの形成要因について実験的検証を行ったものであり、生態情報開発学、進化生態学、植物ダニ学などに対して寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成19年11月14日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。