

学 位 論 文 要 旨

氏名 小高 真紀子

題 目 : Studies on a novel control system of *Dermanyssus gallinae*
(ワクモの制御方法に関する研究)

論文要旨 :

ワクモ (*Dermanyssus gallinae*) は中気門目ワクモ科 (Mesostigmata Dermanyssidae) に属し、家きんや野生の鳥類に寄生し、特に採卵鶏で問題となる吸血性のダニである。ワクモによる被害は、吸血したワクモやその血で卵が汚れる汚卵の発生、貧血や死亡、感染症の媒介などの鶏に対する影響だけでなく、人に対しても発疹、アレルギーを起こし、養鶏従事者が離職する原因となっている。そのため、ワクモは世界規模で養鶏業界に大きな経済的損失をもたらし、その被害額は欧州連合で 2 億 3,100 万ユーロ、日本で 6,700 万ユーロといわれている。しかしながら、ワクモは体長 1.0mm 程度と小さく、夜間の短い吸血時間帯以外は鶏舎内の隙間などに生息するため、ワクモが鶏舎内で増殖する前の段階で肉眼確認することは難しく、駆除を開始する適期は不明である。加えて、ワクモは高い繁殖能力と長い飢餓状態にも耐える強い生存力を併せもつため、一旦鶏舎内に侵入すると根絶することは困難である。さらに、市販殺虫剤に対して薬剤耐性をもつワクモが増加しているため、ワクモの防除は容易ではない。このため、ワクモの鶏舎内の動態を把握し駆除を開始する適期を明らかにすること、薬剤の代替となる防除方法を開発することが必要とされている。

本論文では、2 章でワクモの鶏舎内の動態を高感度にモニタリングできる手法としてワクモの生態を利用したトラップを開発するとともに、3 章で駆除を開始する指標を明らかにするために、本トラップでモニタリングした鶏舎内のワクモ数とワクモによる被害との関係を解析した。さらに、4 章では *Pyropia yezoensis* (海苔) 由来の多糖類抽出物を含む食品および食品添加物から構成された混合物 (SFF) を薬剤の代替となる可能性がある防除方法として、*in vitro* および *in vivo* におけるワクモに対する殺虫効果を検証した。また、*P. yezoensis* 由来の多糖類抽出物は両親和性を持ち界面活性剤様の効果が期待される高分子のポルフィランを主成分とするため、*in vitro* 試験において、SFF 中の多糖類抽出物がワクモに対する殺虫効果に及ぼす影響と SFF の殺虫メカニズムに関して検証した。

第 2 章 ワクモが定着するトラップの開発

ワクモの鶏舎内での動態を把握できるトラップを開発するために、トラップを構成する 2 枚の板 (4.5cm x 8.5cm x 1.0cm) の相対的配置を変えた構造、2 枚の板が接合する短辺側の板間の距離 (間隙幅)、板の材質についてワクモの捕獲率を比較した。その結果、最もワクモを多く捕獲できる杉板を材料とし 3.0mm の間隙幅をもつ“非平行板トラップ”を開発した。本トラップは、従来の段ボールトラップや厚紙トラップよりも有意に高い捕獲能力を持ち、かつ鶏糞などの水分の影響を受けにくいいため鶏舎内モニタリング用として実用性が高いと考えられた。

第 3 章 非平行板トラップを用いたワクモの鶏舎内モニタリングによるダニ数と汚卵発生率の相関関係

鶏舎内に“非平行板トラップ”を設置し、モニタリングしたワクモ数とワクモによって発生する汚卵の関係を調査した。その結果、卵受けに設置したトラップ内のワクモ数と汚卵率は特定の閾値以上で正の相関関係にあることが明らかになった。すなわち、汚卵が発生するワクモの最低密度が明らかになった。以上のことから、“非平行板トラップ”を用いて鶏舎でワクモ数をモニタリングすることによって、駆除を開始する適期を把握でき、ワクモによる汚卵の発生を防止できることが示唆された。

第 4 章 食品および食品添加物から構成された混合物のワクモに対する制御効果

SFF は、*in vitro* においてワクモに対して殺虫効果を示し、その機序はワクモの呼吸器の閉塞であることが立証された。また、*P. yezoensis* 由来の多糖類抽出物は SFF のワクモに対する殺虫効果を増強することが明らかとなった。さらに、養鶏場における効果実証試験では、SFF を散布すると何も散布をしない対照区と比較して、鶏舎内のワクモ数と汚卵率を減らすことが明らかとなった。このことから、SFF は養鶏場におけるワクモの防除方法として有用であると考えられた。

結論として、本論文では以下のような幾つかの新たな知見が得られた。

1. ワクモに対する高い捕獲能力と鶏舎内でワクモ数をモニタリングするための実用性を兼ね備えた新しい“非平行板トラップ”を開発した。
2. “非平行板トラップ”を用いて鶏舎でワクモ数をモニタリングすることによって、駆除を開始する適期を把握でき、ワクモによる汚卵の発生を防止できることが示唆された。
3. 食品および食品添加物から構成された混合物 (SFF) はワクモに対して物理的機序による殺虫効果を示し、ワクモを防除する手法の一つとして有効と考えられた。

これらは今後、新しいワクモ防除体系を確立する際に有用な知見となることが期待される。

学位論文審査の結果の要旨

氏名	小高 真紀子
審査委員	主査： 山口大学 教授 前田 健
	副査： 山口大学 教授 岩田 祐之
	副査： 鳥取大学 教授 山口 剛士
	副査： 鹿児島大学 教授 田仲 哲也
	副査： 山口大学 准教授 下田 宙
題目	Studies on a novel control system of <i>Dermanyssus gallinae</i> (ワクモの制御方法に関する研究)
審査結果の要旨： ワクモ (<i>Dermanyssus gallinae</i>) は中気門目ワクモ科 (Mesostigmata Dermanyssidae) に属し、世界規模で養鶏業界に大きな経済的損失をもたらしている吸血性のダニである。しかしながら、ワクモを鶏舎内で増殖する前の段階で肉眼確認することは難しく、駆除を開始する適期は不明であり、加えて一旦鶏舎内に侵入すると根絶することは困難である。さらに、市販殺虫剤に対して薬剤耐性をもつワクモが増加しているため、ワクモの防除は容易ではない。 本研究は鶏舎におけるワクモの動態を高感度にモニタリングできる手法の開発と駆除を開始する指標の解明、さらに、薬剤の代替となる防除方法として <i>Pyropia yezoensis</i> (海苔) 由来の多糖類抽出物を含む食品および食品添加物の混合物 (SFF) の検証を目的とし全 3 章から構成される。 1. ワクモが定着するトラップの開発 ワクモの鶏舎内での動態を把握できるトラップを開発するために、トラップを構成する 2 枚の板 (4.5cm x 8.5cm x 1.0cm) の相対的配置を変えた構造、2 枚の板が接合する短辺側の板間の距離 (間隙幅)、板の材質についてワクモの捕獲率を比較した。その結果、最もワクモを多く捕獲できる杉板を材料とし 3.0mm の間隙幅をもつ“非平行板トラップ”を開発した。本トラップは、従来の段ボールトラップや厚紙トラップよりも有意に高い捕獲能力を持ち、かつ鶏糞などの水分の影響を受けにくいため鶏舎内モニタリング用として実用性が高いと考えられた。	

2. 非平行板トラップを用いたワクモの鶏舎内モニタリングによるダニ数と汚卵発生率の相関関係

鶏舎内に“非平行板トラップ”を設置し、モニタリングしたワクモ数とワクモによって発生する汚卵の関係を調査した。その結果、卵受けに設置したトラップ内のワクモ数と汚卵率は特定の閾値以上で正の相関関係にあることが明らかになった。すなわち、汚卵が発生するワクモの最低密度が明らかになった。以上のことから、“非平行板トラップ”を用いて鶏舎でワクモ数をモニタリングすることによって、駆除を開始する適期を把握でき、ワクモによる汚卵の発生を防止できることが示唆された。

3. 食品および食品添加物から構成された混合物のワクモに対する制御効果

SFF は、*in vitro*においてワクモに対して殺虫効果を示し、その機序はワクモの呼吸器の閉塞であることが立証された。また、*P. yezoensis*由来の多糖類抽出物は SFF のワクモに対する殺虫効果を増強することが明らかとなった。さらに、養鶏場における効果実証試験では、SFF を散布すると何も散布をしない対照区と比較して、鶏舎内のワクモ数と汚卵率が減少することが明らかとなった。このことから、SFF は養鶏場におけるワクモの防除方法として有用であると考えられた。

以上の「鶏舎におけるワクモの動態をモニタリングできる新しい手法の開発」、「当該手法を用いた駆除開始指標の解明」、「食品および食品添加物から構成された混合物 (SFF) のワクモに対する制御効果の立証」により、新しいワクモ防除体系を確立する際の有用な知見となることが期待される。

以上により、本論文は博士 (獣医学) の論文として、妥当なものであると判断された。