

珪藻土製品を用いたワクモの防除対策

誌名	鶏病研究会報
ISSN	0285709X
著者名	小川,哲郎 宮川,将司 中村,素直 須田,康平 石橋,琢次 村野,多可子
発行元	
巻/号	56巻4号
掲載ページ	p. 168-171
発行年月	2021年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



珪藻土製品を用いたワクモの防除対策

小川哲郎・宮川将司・中村素直・須田康平¹⁾・
石橋琢次¹⁾・村野多可子

JA 全農家畜衛生研究所, 〒285-0041 千葉県佐倉市大蛇町7番

¹⁾ JA 東日本くみあい飼料株式会社, 〒373-0015 群馬県太田市東新町818番地

要 約

稚内産の中径多孔質のメソポア珪藻土の製品を実験室内でワクモに接触させた結果、ワクモの死亡率は3日後にすべて100%を示した。また、セミウインドウレス鶏舎と低床式開放鶏舎において、本珪藻土製品を用いたワクモ防除対策試験を実施した。その結果、珪藻土製品を踏込槽内に応用することでワクモの長靴への付着を防除する効果が認められた。また、通路やピット周辺に珪藻土製品を散布することで、鶏舎内外でのワクモの拡がりを防ぐ効果が期待された。今回の試験により、漠然としていた珪藻土のワクモに対する防除効果が明らかになった。

キーワード:珪藻土, 長靴, 殺虫剤, 薬剤耐性, ワクモ

諸 言

国内の養鶏場におけるワクモ (*Dermanyssus gallinae*) の浸潤率は、2010年では産卵鶏飼養農場で67.2%、育成鶏飼養農場で31.9%、種鶏飼養農場で37.5%と報告されている⁹⁾。2019年に本研究所がおこなった全国から依頼された薬剤感受性試験数や被害状況のアンケート結果でも、2018年の報告¹¹⁾と大きな変化は無く、ここ数年浸潤率はほぼ横ばい状態で推移していると考える。

ここ数年、殺虫剤に対するワクモの感受性の低下は著しく進み、薬剤選択の難しさ、散布回数増加、駆除に要する労力、薬剤費、産卵率の低下、他疾病の発生誘因などが養鶏経営に大きな負担を与えている^{1,3-8,10)}。ワクモの駆除に対して承認され、現在市販中の殺虫剤は、カーバメイト系3製剤、ピレスロイド系1製剤、有機リン系2製剤、昆虫成長制御剤(IGR剤)1製剤、マクロライド系1製剤とわずか数剤である。ワクモの防除には殺虫剤がもっとも効果的であるが、前記したような現況下、薬剤以外でワクモの駆除の一助となるような資材の選択は不可欠である。

珪藻土は10年以上前からワクモの駆除に使用され、数種の製品が販売されている^{9,10)}。その作用機序としては、珪藻土粒子表面の物理的作用によりワクモの体表や関節に傷をつけ、さらに珪藻土のもつ吸水性能により体液を奪うことで脱水状態にさせ死に至らしめる²⁾。珪藻土製品の使用方法として、特殊な機械を用いケージなどに静電気を起こし、散布した珪藻土粉末を付着させる¹⁰⁾、水に溶かした

珪藻土を散布する¹¹⁾、踏み込み槽への応用などがある。このように珪藻土がワクモの防除の一助となる事例^{10,12)}はあるものの、殺虫剤と異なり効果判定も難しいため、詳細に調査をした報告はない。

今回、稚内で採掘された珪藻土の微粉碎製品を用い、実験室内でワクモに対する影響を観察し、その後、野外における試験を実施したので報告する。

材 料 と 方 法

1. 供試珪藻土製品

稚内産の中径多孔質のメソポア珪藻土を天日乾燥後、ロータリーキルンで燃成、粒子径0~1.0mmに粉碎した珪藻土製品(恵爽パワーW, ユーディー社)を試験に用いた。水分含有率は5%以下であった。

2. 実験室内試験

バスツールピペットを使用し、珪藻土製品を管内に投入、管壁に付着させ、付着しない珪藻土は排出した。対照として珪藻土無処理のピペットを設けた。各処理は5反復とした。珪藻土の付着量は平均0.0016g/本であった。それぞれのピペット内に成ワクモを各10匹吸引し、処理後5日間、毎日顕微鏡下で観察し、生死を確認した。

3. 野外試験

1) 供試鶏舎

異なる養鶏場のセミウインドウレス鶏舎と低床式開放鶏舎の各1棟を用い試験を実施した。セミウインドウレス鶏舎は2階建て6段ケージ5列、通路は6列、ジュリア約50,000羽収容、低床式開放鶏舎は1段ケージ7列、通路は

6 列, ソニア約 5,000 羽収容であった。セミウインドウレス鶏舎ではワクモ防除のために殺虫剤散布を, 低床式開放鶏舎では定期的な水洗いによりケージやほりに付着するワクモを洗い流すことで対策をしていた。両養鶏場ともに, 鶏舎内は清掃が行き届いていたが, 巡回時には床から多数のワクモが長靴から, さらに防疫服に這い上がることが確認された。

2) 試験方法

珪藻土製品のワクモに対する防除効果と持続性を確認するために下記の 4 とおりの実験を実施した。

- a. 長靴付着のワクモ数: 各鶏舎の通路の 3 列に珪藻土製品を竹ぼうきで床が隠れる程度に散布した。残りの 3 列は無処理とした。珪藻土製品を散布した 3 列のうち 2 列は試験に用い, 踏込槽で長靴に珪藻土製品を付着させ通路を往復する群 I, 珪藻土製品の付着なしで通路を往復する群 II とした。また, 珪藻土製品を無処理の 3 列のうち 2 列を, 長靴に踏込槽で珪藻土製品を付着させ通路を往復する群 III, 珪藻土製品の付着なしで通路を往復する群 IV とし, 計 4 群を設けた。各列, 各 1 人を配置し, 1 往復後, 長靴に付着したワクモすべてをテープで回収, 同一作業を 3 回繰り返した。回収したテープは持ち帰り, 顕微鏡下でワクモを計数した。

本試験は珪藻土製品を散布した当日, ならびにセミウインドウレス鶏舎では 8 日後, 低床式開放鶏舎では 9 日後に実施した。

- b. ピット周辺のワクモ数: セミウインドウレス鶏舎の除糞ピット 4 つを用いた。ピット周辺の床を軽く掃除後, ピット周辺に両面テープを張り巡らした。2 つのピット周辺には珪藻土製品を散布, 残りの 2 つは無処理とした。約 3 時間半後にテープを除去し, それぞれを別々に回収し, 顕微鏡下で付着ワクモを計数した。本試験は珪藻土製品を散布した当日, ならびに 8 日後に実施した。
- c. 段ボール箱利用の木製トラップ内ワクモ数: 各鶏舎の珪藻土製品を散布した床, 無処理の床に, 側面と上面に木製トラップ (15 cm×11.5 cm) 計 5 枚を取り付けた段ボール箱を 2 箱ずつ設置した。セミウインドウレス鶏舎では 8 日後, 低床式開放鶏舎では 9 日後に段ボールのトラップを回収し, トラップ内のワクモを計数した。
- d. ケージ台脚に取り付けたトラップ内のワクモ数: セミウインドウレス鶏舎では珪藻土製品を散布した通路と無処理の通路に面した各ケージ台脚に, 木製トラップを各 20 枚設置した。8 日後に回収し, 持ち帰り実験室内でトラップ内のワクモを計数した。低床式開放鶏舎ではケージの下に堆積した鶏糞上に, 珪藻土製品を散布した列と無処置の列のケージ脚 (床

から約 30 cm) に木製ワクモトラップを各 20 枚設置した。9 日後に回収し, トラップ内のワクモを計数した。

なお, 当日散布した珪藻土製品は 8, 9 日目の試験日まで通路の清掃は実施せず, その状態のまま放置し, また, 踏込槽への追加は行わなかった。

3) 統計学的解析

Dr. SPSS II for Windows (SPSS 社, 米国) を用いて実施した。各試験区を離散変数として一元配置分散分析を行い, 平均値の有意差は Student の *t* 検定, または Tukey の多重比較検定により行った。

成 績

1. 実験室内試験

珪藻土接触後のワクモの平均死亡率を表 1 に示した。無処理のピペット内ワクモの死亡率は接触 5 日後に平均 18% であったのに対して, 珪藻土処理では接触 1 日後でワクモの死亡率は平均 90% となり, 2 日後で平均 98%, 3 日後に平均 100% を示した。

2. 野外試験

1) 長靴に付着したワクモ数

群 I から群 IV の長靴に付着した平均ワクモ数をセミウインドウレス鶏舎は表 2, 低床式開放鶏舎は表 3 に示した。2 鶏舎ともに, 散布当日の試験では長靴, 床とも珪藻土製品を処理しなかった群 IV が他の 3 群より明らかにワクモ数が多い値を示した ($p < 0.01$)。群 IV では長靴から作業着に這い上がってきたワクモが多数観察された (写真 1)。しかし, 長靴や床に珪藻土処理した群 I から群 III では, 長靴にワクモが観察されてもわずかであり, 群 I から群 III 間で

表 1. 珪藻土接触後の平均ワクモ死亡率の推移 (%)
(実験室内試験)

珪藻土 処理	接触後日数 (日)				
	1	2	3	4	5
有	90 ^a	98 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a
無	0 ^b	2 ^b	10 ^b	12 ^b	18 ^b

* 異符号間に有意差あり $p < 0.01$

表 2. 長靴に付着した平均ワクモ数 (匹)
(セミウインドウレス鶏舎)

群	珪藻土処理		調査実施日	
	床	長靴	当日	8 日目
I	有	有	0.6 ^a	0.1 ^a
II	有	無	1.1 ^a	0.3 ^a
III	無	有	0.6 ^a	0.7 ^a
IV	無	無	826.6 ^b	145.2 ^b

* 異符号間に有意差あり $p < 0.01$

表 3. 長靴に付着した平均ワクモ数 (匹) (低床式開放鶏舎)

群	珪藻土処理		調査実施日	
	床	長靴	当日	9日目
I	有	有	0.1 ^a	0.1 ^a
II	有	無	1.6 ^a	7.1 ^a
III	無	有	1.4 ^a	0.1 ^a
IV	無	無	454.7 ^b	192.6 ^b

* 異符号間に有意差あり $p < 0.01$



写真 1. 通路の往復後に長靴・衣服に付着したワクモ (IV群)

表 4. ピット周辺の平均ワクモ数 (匹) (セミウインドウレス鶏舎)

珪藻土処理	調査実施日	
	当日	8日目
有	131.0 ^a	233.5 ^a
無	811.3 ^b	663.2 ^b

* 異符号間に有意差あり $p < 0.01$

ワクモ数に差はみられなかった。

セミウインドウレス鶏舎の8日目、低床式開放鶏舎の9日目の調査でも、当日の調査と同様の結果を示した。

2) ピット周辺のワクモ数

当日および8日目に採取したワクモ数を表4に示した。ピット周辺の珪藻土製品無処理のテープでは当日平均811.3匹、8日目平均663.2匹であるのに対して、ピット周辺の周囲を珪藻土製品で囲ったテープに付着したワクモ数は、当日平均131.0匹、8日目平均233.5匹と、無処理群に比べ両日とも明らかに少ない値を示した ($p < 0.01$)。

3) 段ボール箱利用の木製トラップ内ワクモ数

両鶏舎のトラップ内の平均ワクモ数を表5に示した。セミウインドウレス鶏舎では、珪藻土製品無処理において平均12.5匹のワクモが観察されたが、珪藻土製品散布床に設置したトラップのすべてにワクモは観察されなかった。

開放鶏舎では、珪藻土製品無処理において平均408.1匹、

表 5. 段ボール箱を利用した木製トラップ内の平均ワクモ数 (匹)

珪藻土処理	鶏舎構造	
	セミウインドウレス鶏舎	低床式開放鶏舎
有	0	49.8
無	12.5	408.1

表 6. ケージ台の脚に取り付けたトラップ内の平均ワクモ数 (匹)

珪藻土処理	鶏舎構造	
	セミウインドウレス鶏舎	低床式開放鶏舎
有	2512 ^a	85
無	6132 ^b	109

* 異符号間に有意差あり $p < 0.01$

珪藻土製品散布床に設置したトラップでは平均49.8匹と明らかな差はみられなかったが、珪藻土処理床に置いたトラップの方がワクモ数は少ない傾向にあった。

4) ケージ台脚に取り付けたトラップのワクモ数

両鶏舎のトラップ内の平均ワクモ数を表6に示した。セミウインドウレス鶏舎では無処理では6,132匹であるのに対して、珪藻土製品散布面のケージ台脚に取り付けたトラップ内のワクモ数は平均2,512匹と明らかに少ない値を示した ($p < 0.01$)。

開放鶏舎では無処理では109匹、鶏糞上に珪藻土製品を散布したケージ台脚に取り付けたトラップ内のワクモ数は平均85匹と明らかな差はみられなかった。

考 察

実験室内試験結果より珪藻土製品にワクモが接触することによりダニが死亡することが確認された。この結果は従来の報告²⁾と同様に、珪藻土の物理的作用と吸水作用に由来すると考えられる。しかし、珪藻土の産地や成分、粒子などの違いから珪藻土製品によって、ダニに及ぼす作用にはばらつきがあるとの報告²⁾もあり、使用する際にはワクモに直接接触させ効果判定するのも一考である。

野外試験の長靴に付着したワクモ数の結果から珪藻土製品を用いた踏込槽や通路に珪藻土を散布することで、長靴へのワクモ付着防除作用が確認された。踏込槽に珪藻土製品を用いることでワクモが長靴から衣類に這い上がり、管理者の体表にも付着することによる作業員の不快感やアレルギーの発生^{6,7,9)}、長靴や衣類を介したワクモの鶏舎内および他鶏舎への伝播の予防が期待できる。

また、8~9日後にもワクモの長靴への付着、ピット周辺のテープへの付着試験を同様に実施した。床、ピット周辺の珪藻土製品は1回目に散布したまま、踏込槽の中の珪藻土製品もそのままの状態であったが、2回目の試験でも1回目と同様の結果が得られたことから、珪藻土製品がワ

クモに及ぼす防除作用は鶏舎内の環境下であれば 1 週間以上は持続すると考えられる。

ピット周辺での粘着テープに付着したワクモ数や段ボール箱利用の木製トラップ内ワクモ数、ケージ脚に設置したトラップのワクモ数の結果から、珪藻土製品を通路などに散布することで、床面の珪藻土製品が物理的にワクモの移動障壁となり、ワクモの鶏舎内の拡がりを抑えることができる可能性が示唆された。しかし、ケージ下の鶏糞のように、珪藻土製品を散布しても、さらにその上に鶏糞が落ちて来た時には、ワクモが直接珪藻土に接触しないため効果はみられなくなると考えられる。

今回の試験結果から、複数の鶏舎を横断する集糞システムのピット周辺、卵のパーコンベアの下などに珪藻土製品を散布することによりワクモの鶏舎内外への伝播防止、同一鶏舎内で複数ロット飼養の場合、通路に散布することにより古いロットから新しいロットへのワクモの移動防止、水や殺虫剤水溶液などが使用できない箇所への散布など、さまざまな場面での応用が考えられる。また、珪藻土製品を長期に渡り有効的に使用するためには、事前に床の掃除や雨などで流れないような環境で使用することが望まれる。

珪藻土製品はあくまでも日々のワクモ防除対策の一助としての役割であり、殺虫剤のように目に見える効果には乏しいが、地道な努力が結果に結びつく。ワクモが清浄化されている養鶏場では、毎日の清掃、除糞などの対策の積み

重ね⁹⁾があることも留意すべき点である。

今回の試験結果から、漠然としていた珪藻土製品の果たす役割が数値的に示された。今後、殺虫剤と併用しながら、各養鶏場におけるワクモ対策を行う必要がある。

文 献

- 1) 平間俊吾：都内一養鶏場におけるワクモ対策. 平成 26 年度東京都家畜保健衛生業績発表会集録, 8-11 (2016) <https://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.lg.jp/nourin/H26-3.pdf>
- 2) Korunić, Z. : Diatomaceous earths—natural insecticides. *Pestic. Phytomed.* 28, 77-95 (2013)
- 3) 三角和華子ら：段ボールを用いたワクモ対策とワクモの薬剤感受性. 鶏病研報 52, 106-110 (2016)
- 4) 村野多可子ら：ワクモとトリサシダニの薬剤感受性. 鶏病研報 39, 190-194 (2003)
- 5) 村野多可子：ワクモを実験的に寄生させた採卵鶏における貧血と体重減少に伴う死亡. 鶏病研報 42, 91-95 (2006)
- 6) 村野多可子：ワクモ (*Dermanyssus gallinae*) の生態と最近の問題. 鶏病研報 42, 127-136 (2006)
- 7) 村野多可子：ワクモ (*Dermanyssus gallinae*) の問題と対策の試み. 鶏病研報 43, 23-30 (2007)
- 8) 村野多可子ら：国内におけるワクモ *Dermanyssus gallinae* の市販殺虫剤に対する抵抗性出現. 日獣会誌 61, 287-293 (2008)
- 9) 村野多可子, 山口剛士, 山上善久：ワクモ防除対策に対する国内アンケート調査結果. 鶏病研報 48, 30-34 (2012)
- 10) 村野多可子：ワクモへの挑戦^⑧. 鶏の研究 89, 48-51 (2014)
- 11) 村野多可子：ワクモ (*Dermanyssus gallinae*) の現状と対策. 鶏病研報 54 (増刊号), 5-12 (2018)
- 12) 高橋希ら：珪藻土製品を用いたワクモ対策. 鶏病研報 54, 173-177 (2018)

Control of Red Mite (*Dermanyssus gallinae*) with a Diatomaceous Earth Product

Tetsuro Ogawa, Masashi Miyagawa, Sunao Nakamura, Kohei Suda¹⁾,
Takuji Ishibashi¹⁾ and Takako Murano

Institute of Animal Health, National Federation of Agricultural Cooperative Associations,
7 Ojyamachi, Sakura, Chiba 285-0043, Japan

¹⁾ JA Higashinohon Kumiai Shiryou, 818 Higashishinmachi, Ota, Gunma 373-0015, Japan

Summary

A diatomaceous earth (DE) product made from the mesopore DE of Wakkanai, Hokkaido, Japan, was exposed to red mite (*Dermanyssus gallinae*) in the laboratory. All of the mites died within 3 days after exposure. Control of red mite with this DE product was also examined in a semi-windowless chicken house and an open-sided low-floored chicken house. As a result, the number of red mites attached to the boots of workers was decreased by dipping the boots into a pan with the DE product before the workers walked the aisle in the chicken house. In addition, when DE was sprayed on the aisle and around the pit in the chicken house, spread of red mite in the chicken house was reduced. These experiments demonstrate the substantial control effect of the DE product against red mite.

(J. Jpn. Soc. Poult. Dis., 56, 168-171, 2020)

Key words : acaricide, acaricide resistance, boots, diatomaceous earth, red mite (*Dermanyssus gallinae*)