

原 著

## 国内の養鶏場におけるワクモ *Dermanyssus gallinae* の 市販殺虫剤に対する抵抗性出現

村野多可子<sup>†</sup> 並木一男 椎名幸一 安川 久

千葉県畜産総合研究センター (〒289-1113 八街市八街へ16-1)

(2015年1月27日受付・2015年4月30日受理)

### 要 約

ワクモの駆除を目的とした市販のカーバメイト系製剤3剤, ピレスロイド系製剤1剤, 有機リン系製剤3剤, ハエの駆除を目的とした市販のピレスロイド系製剤2剤, ピレスロイド系と有機リン系の合剤2製剤を用いて, 2007~2013年の7年間ワクモの薬剤抵抗性出現について調査した. 7年間の調査結果は2007~2010年の4年間と2011~2013年の3年間に分けて集計した. 前半の4年間は1道1府30県139農場, 後半の3年間は29県119農場から採取したワクモを用いて調査した. ワクモの抵抗性はすべての殺虫剤に対して認められたが, カーバメイト系のカルバリル, 有機リン系のトリクロロホン, 合剤のフェニトロチオン・ペルメトリン・フタルスリンでの出現率は, 他剤に比べて低い傾向にあった. また, ワクモの駆除を目的とした3系統の薬剤のすべてに抵抗性をもつワクモの出現がみられた農場は, 前半の4年間では19/139 (13.7%) 農場, 後半の3年間では22/119 (18.5%) 農場であった.

——キーワード: カーバメイト系, ワクモ, 薬剤抵抗性, 有機リン系, ピレスロイド系.

-----日獣会誌 68, 509~514 (2015)

国内の産卵鶏農場におけるワクモ (*Dermanyssus gallinae*: poultry red mite) の浸潤率は, 2007年調査では85.2% [1], また2009年調査では67.2% [2] と高い値を示している. 2009年は2007年に比較すると浸潤率の減少がみられ, ワクモの清浄化に成功した農場が少なからず増加していることが伺える. しかし, 初めてワクモに汚染された農場も出現している [2]. ワクモによる被害は産卵諸性能の低下, 鶏の貧血・死亡, 管理者の嫌悪感・離職などが大きな問題となっている [2] が, 昨今はワクモ汚染に対する防除に必要となる薬剤費・労力が経営を圧迫しており, さらに長期間にわたる頻回のワクモ駆除作業により, 多くの農場では殺虫剤の効果が著しく低下し, 薬剤選択にも苦慮している [2]. 2003~2006年の間, 国内全域から採取したワクモについて市販殺虫剤に対する抵抗性を検討した結果は, すでに報告済み [3] であるが, 今なお, ワクモの浸潤率が高い現状下では, 抵抗性の出現頻度がさらに高くなっていることが懸念される. 国内における薬剤に対する抵抗性出現状況の把握は, ワクモを防除する上で重要な課題であ

るため, 2007~2013年の7年間について前報 [3] と同様の調査を実施したので報告する.

### 材料及び方法

**供試ワクモ:** 採取及び送付方法: ケージのつなぎ目, アングル, 卵受け, 餌桶などに生息するワクモを広口瓶に採取し, 宅配便の冷蔵保存で送付した.

採取都道府県 (農場数): 2007~2010年では, 北海道 (1), 青森県 (1), 岩手県 (3), 秋田県 (1), 宮城県 (2), 山形県 (1), 群馬県 (16), 栃木県 (11), 茨城県 (9), 埼玉県 (6), 千葉県 (35), 神奈川県 (3), 山梨県 (2), 新潟県 (4), 静岡県 (2), 愛知県 (1), 岐阜県 (2), 三重県 (7), 福井県 (1), 富山県 (1), 京都府 (1), 兵庫県 (5), 岡山県 (5), 広島県 (1), 鳥取県 (1), 山口県 (3), 香川県 (2), 愛媛県 (1), 徳島県 (2), 熊本県 (2), 宮崎県 (5), 鹿児島県 (2) の1道1府30県で, 計139農場から採取した. 2011~2013年では, 青森県 (1), 岩手県 (5), 宮城県 (2), 群馬県 (2), 栃木県 (1), 茨城県 (6), 埼玉県 (5), 千葉県 (31), 山梨県 (2),

<sup>†</sup> 連絡責任者(現所属): 村野多可子 (全国農業協同組合連合会家畜衛生研究所研究開発室)

〒285-0043 佐倉市大蛇町7 ☎043-486-1014 FAX 043-486-9983

E-mail: murano-takako-q1@zennoh.or.jp

長野県 (1), 新潟県 (6), 静岡県 (2), 愛知県 (4), 三重県 (8), 福井県 (1), 富山県 (1), 石川県 (5), 兵庫県 (5), 奈良県 (1), 和歌山県 (2), 岡山県 (5), 広島県 (4), 香川県 (1), 愛媛県 (7), 徳島県 (1), 熊本県 (1), 宮崎県 (2), 佐賀県 (1), 長崎県 (6) の 29 県で, 計 119 農場から採取した。

採取農場の鶏舎構造 (飼養羽数): 2007~2010 年では, ウィンドウレスケージ鶏舎が 56 農場 (1 万~50 万羽以上: 内 10 万~50 万羽以上が 64%), セミウィンドウレスケージ鶏舎が 8 農場 (1 万~50 万羽以上: 内 10 万~50 万羽以上が 50%), 開放ケージ鶏舎が 66 農場 (1 万羽以下~50 万羽以上: 内 5 万羽以下が 67%), 開放平飼鶏舎が 8 農場 (1 万羽以下~50 万羽: 内 10 万~50 万羽以上が 50%) であった。2011~2013 年では, ウィンドウレスケージ鶏舎が 43 農場 (1 万羽以下~50 万羽以上: 内 10 万~50 万羽以上が 67%), セミウィンドウレスケージ鶏舎が 19 農場 (1 万~50 万羽以上: 内 10 万~50 万羽以上が 63%), 開放ケージ鶏舎が 53 農場 (1 万羽以下~50 万羽: 内 5 万羽以下が 74%), 開放平飼鶏舎が 4 農場 (1 万羽以下~10 万羽) であった。

採取農場の飼養鶏種: 2007~2010 年では, 130/138 農場が採卵鶏であり, 白玉卵産出鶏 (ジュリア, マリア, ジュライライトなど) が 54.2%, 赤玉卵・ピンク卵産出鶏 (ボリスブラウン, ソニアなど) が 45.8% で, 全体ではボリスブラウンが 35.2%, ジュリアが 27.9% を占めた。残りの 8 農場は特殊卵鶏及びブロイラー種鶏であった。2011~2013 年では, 117/119 農場が採卵鶏であり, 白玉卵産出鶏 (ジュリア, マリア, ジュライライトなど) が 50.8%, 赤玉卵・ピンク卵産出鶏 (ボリスブラウン, ソニアなど) が 49.2% で, 全体ではボリスブラウンが 30.8%, ジュリアが 24.9% を占めた。残りの 2 農場は特殊卵鶏及びブロイラー種鶏であった。

採取農場の殺虫剤使用状況及び被害状況: ワクモの防除を目的に使用した殺ダニ剤を中心に, 他の衛生害虫にも使用されている殺虫剤を, また寄生による被害を調査用紙に記載し, ワクモと一緒に送付してもらい, 採取農場の殺虫剤使用状況及び被害状況を確認した。

**薬剤感受性試験:** 供試殺虫剤と使用倍率: 両試験期間とも, カーバメイト系製剤カルバリル 75% 水和剤の 150 倍, プチルフェニル・メチルカーバメイト (BPMC) 20% 乳剤の 100 倍, プロボクスル 50% 散剤の 200 倍, プレスロイド系製剤のベルメトリン 4% 乳剤の 400 倍, シフルトリン 5% 乳剤の 80 倍, プラレトリン 2%・ベルメトリン 4% 懸濁 (A 剤) の 100 倍, 有機リン系製剤のフェニトロチオン 10% 乳剤の 50 倍, ジクロロボス 0.3% 油剤の 10 倍, トリクロロホン 97% 散剤の 200 倍, プレスロイド系と有機リン系の合剤であるフェニトロチオン 10%・ベルメトリン 2%・フタルスリン 0.5% 懸濁

表 1 薬剤感受性試験に用いた殺虫剤

薬剤名	使用濃度	製品名	会社名	使用目的
カルバリル 75% 散剤	150 倍	サンマコー 水和剤 75%	田村製薬 (株), 東京	ワクモの駆除
2-セカンダリーブチルフェニル-N-メチルカーバメイト (BPMC) 20% 液剤	100 倍	バリゾン乳剤	住化ライフテック (株), 東京	ワクモの防除
プロボクスル 50% 散剤	200 倍	ボルホ・50%	バイエル薬品 (株), 東京	ワクモの駆除
ベルメトリン 4% 液剤	400 倍	動物用金鳥 ETB 乳剤	大日本除虫菊 (株), 大阪	〃
フェニトロチオン 10% 液剤	50 倍	スミチオン 10% 乳剤 [SLT]	住化ライフテック (株), 東京	〃
ジクロロボス 0.3% 液剤	10 倍	DDVP 油剤 [SLT]	住化ライフテック (株), 東京	〃
トリクロロホン 97% 散剤	200 倍	ネグホン	バイエル薬品 (株), 東京	〃
シフルトリン 5% 液剤	80 倍	バイオフィライ	バイエルクロップサイエンス (株), 東京	ハエの駆除
プラレトリン 2%・ベルメトリン 4% 懸濁	100 倍	ラピタ	住化エンビロサイエンス (株), 大阪	〃
フェニトロチオン 10%・ベルメトリン 2%・dT-80-フタルスリン 0.5% 懸濁	100 倍	エスミック	住化エンビロサイエンス (株), 大阪	〃
フェニトロチオン 5%・dT-80-レスメトリン 5%・ピペロニルプトキサイド 15% 液剤	100 倍	アルナックス	住化ライフテック (株), 東京	〃

(B 剤) の 100 倍, フェニトロチオン 5%・レスメトリン 5%・ピペロニルプトキサイド 15% 液剤 (C 剤) の 100 倍の計 11 剤を用いた (表 1)。シフルトリン, A 剤, B 剤, C 剤の 4 剤はハエの防除を目的とした殺虫剤である。今回, 使用した各薬剤の希釈倍率は, 抵抗性を明らかにするために, 用法用量に記載されている最高濃度であった。

試験方法: Arthur ら [4] 及び Foulk ら [5] の方法に従い, 使用倍率に超純水で調製したそれぞれの薬液をパスツールピペットに吸い込み, ピペット内壁面に薬剤を接触させた後に溶液を排出した。さらにピペット内に残った余分な液を濾紙面に接触させ, 吸い取った後, ヘアードライヤーを用い, 冷風でピペット内の水分を蒸発させ, 管壁に薬剤を吸着させた。ピペットの一先端の太い方に綿栓を詰め, アスピレーターで吸血成ダニをそれぞれ 10 匹ずつ吸引し, 吸い口をヘマトシールで閉じた。これらのピペットを温度 25℃, 湿度 75% のインキュベーターに入れ, 静置し, 24, 48 時間後にピペット内

表2 試験期間別殺虫剤使用状況(%)  
(薬剤使用農家戸数/調査農家戸数)

薬剤名	調査期間			
	2011 ~2013	2007 ~2010	2003 ~2006*	
カーバメイト系	カルバリル	27/119 (22.7)	14/139 (10.1)	36/72 (50.0)
	BPMC	12/119 (10.1)	27/139 (19.4)	22/72 (30.6)
	プロボクスル	47/119 (39.5)	38/139 (27.3)	14/72 (19.4)
ピレスロイド系	ベルメトリン	12/119 (10.1)	35/139 (25.2)	21/72 (29.2)
	フルメトリン	3/119 (2.5)	10/139 (7.2)	6/72 (8.3)
有機リン系	フェントロチオン	20/119 (16.8)	25/139 (18.0)	16/72 (22.2)
	ジクロロボス	5/119 (4.2)	12/139 (8.6)	6/72 (8.3)
	トリクロロホン	62/119 (52.1)	80/139 (57.6)	9/72 (13.9)
使用なし	—	2/119 (1.6)	4/139 (2.9)	4/72 (5.6)

\*村野ら [3]

のダニの生死を顕微鏡下で判定した。判定は供試ダニが正常に活動している場合を生、わずかにでも動くダニは対象外とし完全に致死している場合のみを死亡とした。なお、各薬剤の試験は3回反復(ダニ10匹/回)し、平均値を算出した。対照群として超純水を前記薬剤と同様の処理・反復したピペットを設けた。

試験期間：2007~2010年の4年間(前半)、2011~2013年の3年間(後半)、計7年間にわたり試験を実施した。

統計処理：感受性試験結果は、カイ二乗検定を用いて処理した。

### 成 績

ワクモ採取農場の殺虫剤使用状況：カーバメイト系薬剤のカルバリル、BPMC、プロボクスル、ピレスロイド系薬剤のベルメトリン、有機リン系薬剤のフェントロチオン、ジクロロボス、トリクロロホンがワクモの防除を目的としておもに使用されていたが、ピレスロイド系薬剤ではトリサシダニの防除を目的としたフルメトリンの使用もみられた(表2)。殺虫剤は両試験期間とも調査時は1農場あたり1~4種類が使用されていたが、過去の使用歴をみると現在までに3~6種類が用いられていた。

殺虫剤以外の方法でも防除を試みた農場数は、前半では44/139カ所(31.7%)で、内訳はハーブ類が39.2%、珪藻土が29.4%、石けん水が13.7%、その他

表3 カーバメイト系薬剤処理48時間後のワクモの死亡率による農家戸数割合(%) (農家戸数/検査農家戸数)

薬剤名 濃度	死亡率 (%)	調査期間		
		2011 ~2013	2007 ~2010	2003 ~2006*
カルバリル 150倍	0	2.5 (3/119)	0.0	0.0
	0< ~25>	4.2 (5/119)	0.0	0.0
	25 ≤ ~50>	0.8 (1/119)	4.3 (6/139)	1.5 (1/68)
	50 ≤ ~75>	9.2 (11/119)	2.9 (4/139)	0.0
	75 ≤ ~100>	35.3 (42/119)	34.5 (48/139)	29.4 (20/68)
	100	47.9 (57/119)	58.3 (81/139)	69.1 (47/68)
BPMC 100倍	0	10.1 (12/119)	14.4 (20/139)	4.7 (3/64)
	0< ~25>	54.6 (65/119)	42.4 (59/139)	25.0 (16/64)
	25 ≤ ~50>	17.6 (21/119)	12.9 (18/139)	28.1 (18/64)
	50 ≤ ~75>	10.9 (13/119)	15.1 (21/139)	17.2 (11/64)
	75 ≤ ~100>	5.9 (7/119)	10.8 (15/139)	15.6 (10/64)
	100	0.8 (1/119)	4.3 (6/139)	9.4 (6/64)
プロボクスル 200倍	0	1.7 (2/119)	0.0	1.5 (1/68)
	0< ~25>	4.2 (5/119)	5.0 (7/139)	0.0
	25 ≤ ~50>	10.9 (13/119)	9.4 (13/139)	5.9 (4/68)
	50 ≤ ~75>	26.9 (32/119)	25.9 (36/139)	10.3 (7/68)
	75 ≤ ~100>	49.6 (59/119)	38.8 (54/139)	47.0 (32/68)
	100	6.7 (8/119)	20.9 (29/139)	35.3 (24/68)

\*村野ら [3]

であった。後半では28/119カ所(23.5%)で、内訳はハーブ類が56.4%、珪藻土などが17.9%、石けん水が7.7%、その他であった。なお、殺虫剤を全く使用していない農場が前半で4/139カ所(2.9%)、後半で2/119カ所(1.7%)認められた。しかし、これらの農場における薬剤感受性結果は、薬剤使用農場と同様の傾向であったため、区別しないで集計した。

ワクモ寄生による被害：前半では薬剤感受性試験依頼139農場中122農場(87.8%)で被害が確認されたとの回答であった。被害のうち、産卵諸性能への影響(産卵率・卵重・卵質の低下など)が27.6%、鶏体への影響

ワクモの市販殺虫剤に対する抵抗性出現

表4 ビレスロイド系製剤処理48時間後のワクモの死亡率による農家戸数割合(%) (農家戸数/検査農家戸数)

薬剤名 濃度	死亡率 (%)	調査期間		
		2011 ~2013	2007 ~2010	2003 ~2006*
ペルメトリン 400倍	0	12.6 (15/119)	14.4 (20/139)	12.3 (8/65)
	0< ~25>	31.1 (37/119)	35.3 (49/139)	21.5 (14/65)
	25≤ ~50>	16.8 (20/119)	13.7 (19/139)	10.8 (7/65)
	50≤ ~75>	10.9 (13/119)	15.1 (21/139)	15.4 (10/65)
	75≤ ~100>	20.2 (24/119)	14.4 (20/139)	18.5 (12/65)
	100	8.4 (10/119)	7.2 (10/139)	21.5 (14/65)
シフルトリン 80倍	0	2.6 (3/115)	0.7 (1/139)	1.5 (1/67)
	0< ~25>	8.7 (10/115)	14.4 (20/139)	11.9 (8/67)
	25≤ ~50>	9.6 (11/115)	8.6 (12/139)	6.0 (4/67)
	50≤ ~75>	21.7 (25/115)	15.8 (22/139)	10.4 (7/67)
	75≤ ~100>	37.4 (43/115)	36.0 (50/139)	20.9 (14/67)
	100	20.0 (23/115)	24.5 (34/139)	49.3 (33/67)
A剤** 100倍	0	6.1 (7/115)	11.5 (16/139)	5.6 (3/54)
	0< ~25>	26.1 (30/115)	24.5 (34/139)	16.7 (9/54)
	25≤ ~50>	15.7 (18/115)	15.8 (22/139)	13.0 (7/54)
	50≤ ~75>	17.4 (20/115)	12.2 (17/139)	13.0 (7/54)
	75≤ ~100>	27.0 (31/115)	21.6 (30/139)	20.3 (11/54)
	100	7.8 (9/115)	14.4 (20/139)	31.4 (17/54)

\*村野ら [3]

\*\* プラレトリン2%・ペルメトリン4%の懸濁剤

(貧血, 瘦削, 死亡など)が24.7%, 管理者への影響(痒み・発赤, 重度の場合は皮膚炎, 離職)が24.2%と上位を占めた。続いて, ワクモの排泄物や物理的衝撃により潰されたワクモの血液の付着による汚卵の発生が13.5%, 殺虫剤費の負担が5.6%, ワクモの駆除作業の大変さが3.9%であった。後半では薬剤感受性試験依頼119農場中115農場(96.6%)で, 被害が確認されたとの回答であった。産卵諸性能への影響が27.1%, 鶏体への影響が23.6%, 管理者への影響が16.4%, 汚卵の発生が15.6%, 駆除作業の大変さが11.6%, 殺虫剤費の負担が5.8%であった。

表5 有機リン系製剤処理48時間後のワクモの死亡率による農家戸数割合(%) (農家戸数/検査農家戸数)

薬剤名 濃度	死亡率 (%)	調査期間		
		2011 ~2013	2007 ~2010	2003 ~2006*
フェニトロ チオン 50倍	0	0.0	0.0	0.0
	0< ~25>	1.7 (2/119)	1.4 (2/139)	0.0
	25≤ ~50>	3.4 (4/119)	5.0 (7/139)	0.0
	50≤ ~75>	18.5 (22/119)	13.7 (19/139)	3.2 (2/62)
	75≤ ~100>	53.8 (64/119)	41.7 (58/139)	37.1 (23/62)
	100	22.7 (27/119)	38.1 (53/139)	59.7 (37/62)
ジクロルポ ス 10倍	0	2.5 (3/119)	6.5 (9/139)	17.0 (9/53)
	0< ~25>	21.8 (26/119)	10.1 (14/139)	7.5 (4/53)
	25≤ ~50>	3.4 (4/119)	7.2 (10/139)	7.5 (4/53)
	50≤ ~75>	11.8 (14/119)	10.8 (15/139)	5.7 (3/53)
	75≤ ~100>	21.8 (26/119)	31.7 (44/139)	34.0 (18/53)
	100	38.7 (46/119)	33.8 (47/139)	28.3 (15/53)
トリクロ ロン 200倍	0	0.0	0.7 (1/139)	
	0< ~25>	0.0	1.4 (2/139)	
	25≤ ~50>	1.7 (2/119)	1.4 (2/139)	未調査
	50≤ ~75>	1.7 (2/119)	5.8 (8/139)	
	75≤ ~100>	40.3 (48/119)	28.1 (39/139)	
	100	56.3 (67/119)	62.6 (87/139)	

\*村野ら [3]

*In vitro* におけるワクモに対する市販殺虫剤の処理

48時間後の感受性試験: カーバメイト系製剤(表3): カルバリルでは前半81/139, 後半57/119, BPMCでは前半6/139, 後半1/119, プロボクスルでは前半29/139, 後半8/119農場から得られたワクモを100%死亡させた。また, プロボクスルでは明らかに感受性の低下が認められた ( $P<0.01$ )。反対に, ワクモの死亡が皆無であったのは, カルバリルでは前半0/139, 後半3/119, BPMCでは前半20/139, 後半12/119, プロボクスルでは前半0/139, 後半2/119農場であった。

ビレスロイド系製剤(表4): ペルメトリンでは前半

表6 ピレスロイド・有機リン系合剤処理48時間後のワクモの死亡率による農家戸数割合(%)  
(農家戸数/検査農家戸数)

薬剤名 濃度	死亡率 (%)	調査期間		
		2011 ~2013	2007 ~2010	2003 ~2006*
B 剤** 100 倍	0	0.9 (1/115)	0.0	0.0
	0< ~25>	0.9 (1/115)	0.0	0.0
	25 ≤ ~50>	2.6 (3/115)	0.7 (1/138)	0.0
	50 ≤ ~75>	9.6 (11/115)	0.0	1.8 (1/55)
	75 ≤ ~100>	38.3 (44/115)	17.4 (24/138)	7.3 (4/55)
	100	47.8 (55/115)	81.9 (113/138)	90.9 (50/55)
C 剤*** 100 倍	0	0.0	0.7 (1/139)	2.8 (1/36)
	0< ~25>	16.5 (19/115)	14.4 (20/139)	13.9 (5/36)
	25 ≤ ~50>	13.0 (15/115)	8.6 (12/139)	8.3 (3/36)
	50 ≤ ~75>	22.6 (26/115)	15.8 (22/139)	8.3 (3/36)
	75 ≤ ~100>	33.0 (38/115)	36.0 (50/139)	36.1 (13/36)
	100	14.8 (17/115)	24.5 (34/139)	30.6 (11/36)

\*村野ら [3]

\*\*フェニトロチオン 10%・ベルメトリン 2%・フタルスリン 0.5%の懸濁剤

\*\*\*フェニトロチオン 5%・レスメトリン 5%・ピペロニルブトキサイト 15%液剤

10/139, 後半 10/119, シフルトリンでは前半 34/139, 後半 23/115, A 剤では前半 20/139, 後半 9/115 農場から得られたワクモを 100% 死亡させた。反対に, ワクモの死亡が皆無であったのは, ベルメトリンでは前半 20/139, 後半 15/119, シフルトリンでは前半 1/139, 後半 3/115, A 剤では前半 16/139, 後半 7/115 農場であった。

有機リン系製剤 (表 5) : フェニトロチオンでは前半 53/139, 後半 27/119, ジクロロボスでは前半 47/139, 後半 46/119, トリクロロホンでは前半 87/139, 後半 67/119 農場から得られたワクモを 100% 死亡させた。また, フェニトロチオンでは明らかに感受性の低下が認められた ( $P < 0.05$ )。反対に, ワクモの死亡が皆無であったのは, フェニトロチオンでは前半, 後半とも 0/139, 0/119, ジクロロボスでは前半 9/139, 後半 3/119, トリクロロホンでは前半 1/139, 後半 0/119 農場であった。

ピレスロイド・有機リン系合剤 (表 6) : B 剤では前半 113/139, 後半 55/115, C 剤では前半 34/139, 後半 17/115 農場から得られたワクモを 100% 死亡させた。また, B 剤では明らかに感受性の低下が認められた ( $P < 0.01$ )。反対に, ワクモの死亡が皆無であったのは, B 剤では前半 0/119, 後半 1/115, C 剤では前半 1/139 農場, 後半 0/115 農場であった。

前記の成績から, カーバメイト系, ピレスロイド系, 有機リン系の 3 系統の製剤のいずれにも抵抗性を示したワクモ生息農場数を集計した結果, 前半では 19/139 (15.8%), 後半では 22/119 (16.0%) 農場であった。さらに, 地域別で集計した結果, 北海道・東北地域は前半では 1/9 (11.1%), 後半では 1/8 (12.5%), 関東甲信越地域は前半では 12/86 (14.0%), 後半では 9/55 (16.4%), 中部・北陸・近畿地域は前半では 5/20 (25.0%), 後半では 7/26 (26.9%), 中四国・九州地域は前半では 1/24 (4.2%), 後半では 5/30 (16.7%) 農場であった。

## 考 察

ヨーロッパでは近年殺虫剤の使用が大幅に規制され, 薬剤に対するワクモの抵抗性出現の報告を目にすることはなくなった。しかしながら, わが国での市販殺虫剤に対する抵抗性の出現率は, 2007~2013 年では 2003~2006 年に調査した結果 [3] に比べ, ジクロロボスを除く他の薬剤ではさらに増加している。2003~2006 年と 2007~2012 年, 2011~2013 年の成績を比較すると, ワクモの 100% 死亡が認められた割合は, カーバメイト系製剤のカルバリルでは 69.1% から 58.3%, 47.9%, BPMC では 9.4% から 4.3%, 0.8%, プロポクスルでは 35.3% から 20.9%, 6.7% と低下を示した。ピレスロイド系製剤のペリメトリンでは 21.5% から 7.2%, 8.4%, ワクモの駆除には用いられていないシフルトリン, A 剤も, それぞれ 49.3% から 24.5%, 20.0%, 31.4% から 14.4%, 7.8% と低下を示した。有機リン系製剤のフェニトロチオンでは 59.7% から 38.1%, 22.7% と低下を示した。トリクロロホンは 2003~2006 年には試験対象薬剤として用いていなかったため成績はないが, 2007~2010 年と 2011~2013 年の成績を比較すると 62.6% から 56.3% と低下を示した。統計処理をした結果, ジクロロボス及び C 剤を除く他剤では 2003~2006 年と 2011~2013 年の成績に明らかな差がみられた ( $P < 0.01, P < 0.05$ )。ジクロロボスの抵抗性の出現が増加しなかった原因としては, 表 2 に示すように使用頻度が低いことが考えられる。また, ワクモの駆除としては用いられていなかったシフルトリン, または A 剤がハエ対策としては鶏舎内に散布されることにより, これらの薬剤が常時ワクモに接触することは十分考えられるた

め、抵抗性の出現は避けられない状態である。さらにワクモの防除を対象とした3系統の殺虫剤すべてに対して抵抗性がみられるワクモが生息する農場数が2007～2010年と比べ、2011～2013年では4.8%も増加していることは、今後、薬剤によるワクモ駆除の困難さが伺えた。

地域別では今回調査した中部・北陸・近畿地域の農場に生息するワクモの約25%に3系統の殺虫剤に抵抗性がみられ、本地域での多種の薬剤の頻回使用が推察される。

今回の調査でわが国における市販殺虫剤に対するワクモの抵抗性出現は、現在も増加傾向にあることが明らかになった。さらにそれら薬剤に100%の殺ダニ効果がみられないワクモの出現が増加していることは防除対策の大きな問題と考えられる。

ワクモ採取農場の鶏舎構造、飼養規模、飼養銘柄による抵抗性出現の差は、2003～2006年[3]と同様にみられなかった。

今後のワクモの防除対策には各々の農場のワクモに対する効果的な薬剤の選択が必須であるとともに、空舎期間の徹底洗浄・殺虫が求められる。2014年10月に従来ワクモ対策用殺虫剤とは作用機序の異なる昆虫成長制御剤(IGR)[6]が市販化された。本薬剤については1998年にChauve[7]が、将来のワクモの駆除のために重要となることを保証すると述べている。本薬剤に期

待するところは大きい、他の薬剤とローテーションをもたせ使用しなければ、抵抗性の出現を避けることはできないと考える。

## 引用文献

- [1] 村野多可子：ワクモ (*Dermanyssus gallinae*) の問題と対策の試み, 鶏病研究報会, 43, 23-30 (2007)
- [2] 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, 鶏病研究報会, 48, 30-34 (2012)
- [3] 村野多可子, 並木一男, 椎名幸一, 安川 久：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)
- [4] Arthur FH, Axtell RC : Susceptibility of northern fowl mites in North Carolina to five acaricides, *Poult Sci*, 62, 428-432 (1983)
- [5] Foulk JD, Matthyse JG : Experiments on control of the northern fowl mite, *J Econ Entomol*, 56, 321-326 (1963)
- [6] Murano T, Tamura Y, Hashimoto Y : Laboratory study on efficacy of etoxazole formulation having insect growth regulatory activity against the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*, *Med Entomol and Zool*, 58, 73-80 (2007)
- [7] Chauve C : The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) : current situation and future prospects for control, *Vet Parasitol*, 79, 239-245 (1998)

---

## Resistance Development of *Dermanyssus gallinae* Against Commercial Acaricides in Poultry Farms in Japan

Takako MURANO<sup>†</sup>, Kazuo NAMIKI, Koichi SHIINA and Hisashi YASUKAWA

\*Chiba Prefectural Livestock Research Center, 16-1 He, Yachimata, Yachimata, 289-1113, Japan

### SUMMARY

The poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*, was collected from 139 poultry farms in 32 prefectures in Japan during the period from 2007 to 2010, and from 119 poultry farms in 29 prefectures in Japan from 2011 to 2014. The development of resistance in these *D. gallinae* mites against commercial acaricides that had been used for the control of *D. gallinae* (three carbamates, one pyrethroid and three organophosphates) and commercial insecticides used for the control of flies (two pyrethroids, two combinations of pyrethroid and organophosphate) was examined. As a result, *D. gallinae* mites showed a resistance against all acaricides and insecticides examined in this study, but the development of resistance against carbamate acaricide (carbaryl), organophosphate acaricide (trichlorfon), and combination insecticide (fenitrothion, permethrin, and phthaltrin) appeared to be weaker than those of other acaricides and insecticides. The development of resistance against all commercial acaricides that target *D. gallinae* mites control was confirmed in 19 out of 139 (13.7%) poultry farms from 2007 to 2010, and 22 out of 119 (18.5%) poultry farms from 2011 to 2013.

— Key words : carbamate, *Dermanyssus gallinae*, drug resistance, organophosphate, pyrethroid.

<sup>†</sup> Correspondence to (Present address) : Takako MURANO (National Federation of the Agricultural Co-operative Association, Research & Development Section, Institute of Animal Health)

7 Ohja-machi Sakura, 285-0043, Japan

TEL 043-486-1014 FAX 043-486-9983

E-mail : murano-takako-q1@zennoh.or.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 68, 509～514 (2015)