The society of Urban Pest Management, Japan

家屋害虫 Vol. 17, No. 2, pp. 111－118, 1995年12月

超音波ノミ・ダニ撃退器に対するダニの忌避効果評価

吉川　翠*

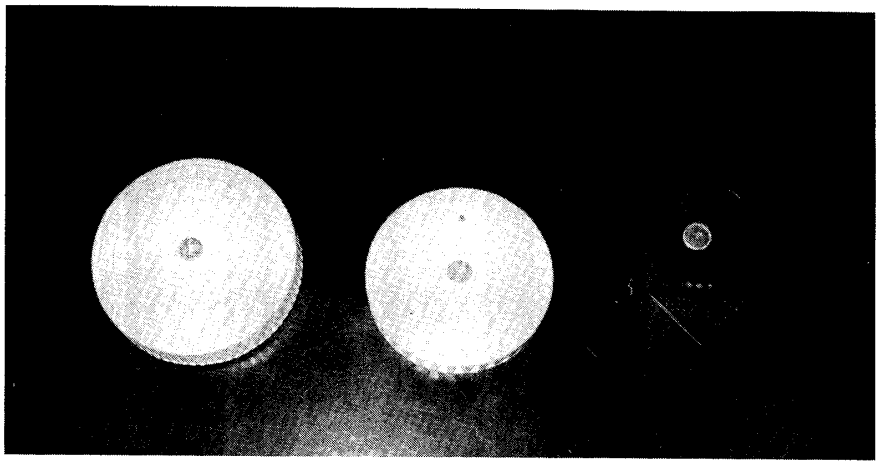
Efficacy Evaluation of Ultrasonic Flea-and-Tick Control Devices marketd for Repelling Mites

Midori YOSHIKAWA

緒　言

超音波を用いたノミとノミのコミュニケーションに，ノミの腹部末端背面にある感覚器の触毛が関与している可能性があり，その超音波レンジは 1×10^5～1×10^7Hz であるとの報告が出された（Amrine *et al.*, 1983）。1984年にはチャバネゴキブリの行動が超音波発生装置の設置で活動的になり，装置を置いた箱内のゴキブリ数は無設置よりも有意に少なかったとの報告も出された（Ballard *et al.*, 1984）。そして1985年に Bianco *et al.*, によって超音波を用いたノミとマダニ用撃退器が米国特許局に提出された（U. S. 特許申請許可証, 1987）。その後，超音波装置を携帯したノミ撃退用首輪も Owen によって申請され許可された（U. S. 特許申請許可証, 1988）。

4×10^4Hz を発振するノミ・マダニ用撃退器やノミ撃退用首輪が作製されてから，それらを用いた実験結果が報告され始めた。チャバネゴキブリと2種類の蚊（ネツタイシマカと *Anopheles quardmaculatus*）にノミ・マダニ用撃退器で超音波を曝露したが，ゴキブリ数は減少しないし，蚊は吸血行動を止めないとの報告や（Schrech *et al.*, 1984），超音波に曝露してもチャバネゴキブリには変化なく，ケオプスケズミノミの交尾，産卵，幼虫発育，蛹化に影響はなかったとの報告（Koehler *et al.*, 1986），ネコノミに対して 1×10^3～2×10^5Hz を発振する超音波を曝露したが走行やジャンプ行動には変化がなく，また 4×10^4Hz を発振するノミ撃退用首輪を用いても変化はみられなかった（Rust *et al.*, 1988），さらにノミが10～200匹寄生していた犬40匹の20匹にはノミ撃退用首輪をつけ，他の20匹には超音波装置を破壊した首輪をつけて，21日間4回に分けて犬のノミ数を比べたが有意差はみられなかった（Anderson, 1987）等の報告が出された。この間，ノミ撃退用首輪がデンマーク市場に出されたものの，ペットのノミに対して効果がないとの理由で販売中止になっている（Danish Pest Inf. Lab.



左：スーパーダニトリー
中：ダニトリーM型
右：ウルトラテイックオフ

写真1　超音波ノミ・ダニ撃退器

* 東京都立衛生研究所

NII-Electronic Library Service

The society of Urban Pest Management, Japan

Ann. Rep., 1988)。

日本に輸入されたのは1993年頃で，日本市場ではノミ・マダニ用撃退器が家屋内のダニ退治用器，特にアレルギー性喘息，鼻炎，アトピー性皮膚炎の発生原因とされるチリダニ類の忌避用・駆除用器として販売され始めた（公正取引委員会資料，1994)。通信販売を主として，百貨店でも取り扱われ，かなりの個数が販売された。しかし家屋内のダニ類に効果があるのかについての疑問は多かったが，それらダニ類を用いた報告は皆無であった。

そこで我々は日本で市販されている超音波ノミ・ダニ撃退器「スーパーダニトリー」，「ダニトリーM型」（いずれも米国エレクシス社製造，**写真1**）と「ウルトラテイックオフ」（日本国アイエステクノロジー社製造，**写真1**）に対して，ヤケヒヨウヒダニ *Dermatophagoides pteronyssinus*，ミナミツメダニ *Chelacaropsis moorei*，イエダニ *Ornithonyssus bacoti* 生虫が忌避行動を示か否かを実験的に確めた。

材料および方法

1. 超音波発生調査

3器種とも9Vの電池で作動し，発生構造はよく似ている。米国エレクシス社製造のスーパーダニトリおよびダニトリーM型は米国内での調査から超音波が発生しているとの確認がされている。一方，日本で製造されたウルトラテイックオフ（アイエステクノロジー社製）では超音波発生の確認がされていない。発生を確認するための調査を東京都立工業技術センターに依頼した。

超音波発生の測定は温度28℃，湿度67％R. H. の無響室内で，ウルトラテイックオフの音源開口部正面前方1mの位置にマイクロホンを置き，間欠的に発振する信号を一旦記憶装置に記憶した後再生し，分折した。

2. 家屋内のダニ対する忌避効果調査

長さ415mm，幅50mm，厚さ5mmの棒状ダンボール紙の上に黒いラシャ紙を貼り付け，その上から幅15mmの両面テープを20mmの間隔をあけて2本縦に貼り，さらにラシャ紙50mm幅の一方の末端にも幅15mmの両面テープを貼った。反対側の末端には20mm幅の両面テープを貼り，その上には後述するようにヤケヒヨウヒダニ，ミナミツメダニ，イエダニ別に誘引用の餌を置いた。20mm幅の両面テープを含めた末端から他方の末端の両面テープ直前までの400mmの間隔を8等分し，餌に近い方から区画Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ……Ⅷとした（**図1**）。3種類のダニは後述するように飢えさせてから一定数を，中央部分すなわち区画ⅣとⅤの間に置いた。

長さ470mm，幅330mm，高さ230mmの引き出し式プラスチック容器の引き出しの中に上述のラシャ紙を貼ったダンボール紙を対角線上に置き，区画Ⅰ—Ⅳに超音波があたるように撃退器をやや下向きに傾斜させて，区画Ⅰの頭上近くの，引き出し壁面に粘着テープで固定した（**写真2**）。

ラシャ紙の一方の末端である20mm幅テープ上に餌を置き，区画ⅣとⅤの間にダニ生虫を置いてから，プラスチック容器の引き出しの中にラシャ紙付ダンボール紙を入れ，引き出しの隅に飽和食塩水入りビーカーを置いてから引き出しを閉めた。プラスチック容器ごと5枚の黒いビニール袋で包み，容器の中を全暗状態にした。コントロールは超音波撃退器を設置せずに上述と同様に行った。超音波装置を設置したものとコントロールのものは別々の部屋に置いた。

2.1. ヤケヒヨウヒダニ

実験に供したヤケヒヨウヒダニは，マウス用粉末餌1：エビオス1の混合餌で累代飼育されたものである。この培地から若虫と成虫を取り出し，24時間，室温で湿度75％R. H. の環境下で飢えさせた。区画Ⅰの前方の両面テープ上に未使用の混合餌0.5gを置いてから，飢えさせた若虫と成虫約100匹を区画ⅣとⅤの間に置き，ラシャ紙付きダンボール紙を超音波装置の設置してあるプラスチック容器の引き出し内に収めて引き出しを閉め，黒いビニールで包んだ。超音波への曝露時間は24時間とした。

24時間後，引き出しからラシャ紙付きダンボールを取り出し，餌の部分以外のラシャ紙表面を幅50mmの透明テープで固定してから，粉末餌は誘引されて入り込んだダニごとビーカーに入れ，ビーカーをサランラップと輪ゴムで蓋をして冷凍庫に保管し，後で餌とダニを分離してダニ数を計数し

NII-Electronic Library Service

The society of Urban Pest Management, Japan

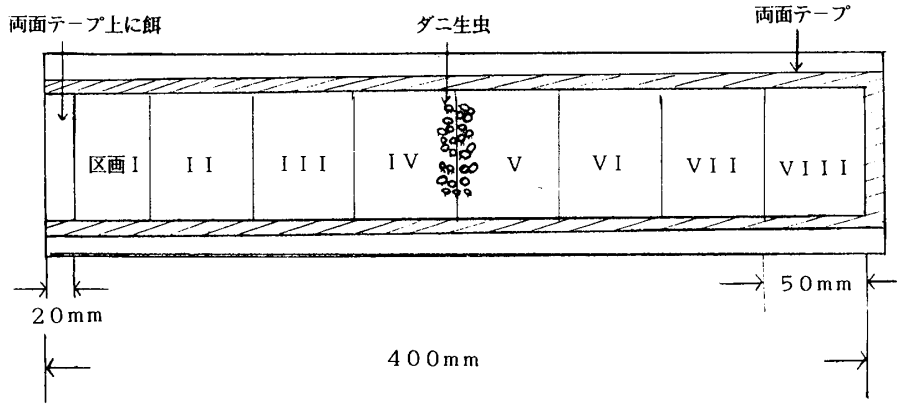


図1　超音波暴露のためのダニ設置用棒状ラシヤ紙

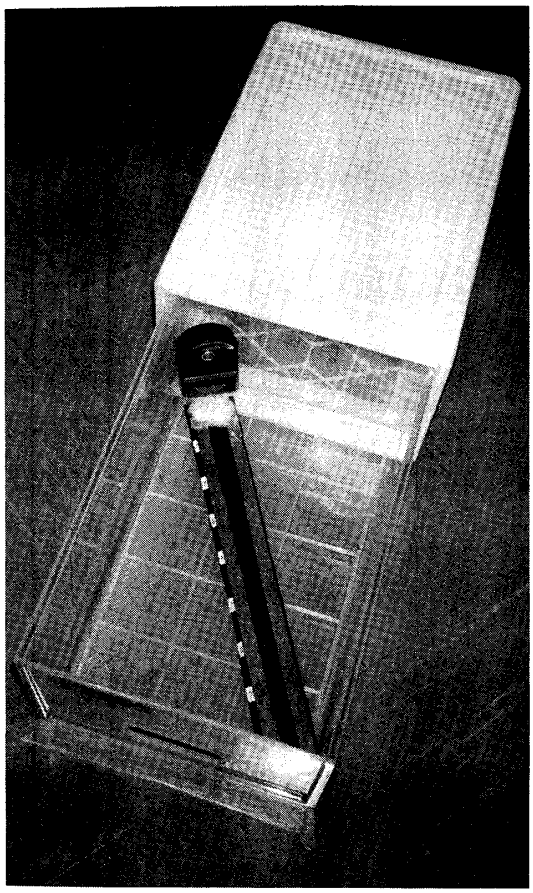


写真2　超音波曝露装置

た。餌をビーカーに入れた後，ラシャ紙上の餌の部分にも透明テープをかけて固定した。

粉末餌中のダニは区画Ⅰに加え，区画ごとにダニ検出数を調べた。両面テープに接触しているダニは自由に行動できなかったとして計数しなかった。

実験は3器種別々に，超音波装置を設置したものと設置しないコントロールを1組として，5回ずつくり返して行った。各区画で検出された5回のダニ数を器種別に合計した。その後，区画Ⅰ～ⅣとⅤ～Ⅷで再合計し，それぞれをコントロールとX^2検定で比べた。区画Ⅰ～ⅣとⅤ～Ⅷで再合計したのは超音波が区画Ⅰ～Ⅳにあたるように設定したのと，ダニをⅣとⅤの間に置いたからである。さらに，区画Ⅰ～ⅣとⅤ～Ⅷは餌が置いてなければ同数と仮定できるので，餌の誘引効果を次式で計算した。{(Ⅰ～Ⅳのダニ数)－$\frac{1}{2}$(総ダニ数)÷(総ダニ数)}×100％で現わし，装置を設置した場合とコントロールとで比べた。

また，区画Ⅰ～Ⅲ，Ⅳ～Ⅴ，Ⅳ～Ⅷのダニ数を器種別に合計し，ヤケヒヨウヒダニの行動を検討した。

2.2.　ミナミツメダニ

コナヒヨウヒダニを餌として累代飼育されている培地から，若虫と成虫を選び，室温で湿度75％R. H. 下で24時間飢えさせた。飢えたツメダニ約30匹を区画ⅣとⅤの間に置き，餌としてケナガコナダニ *Tyrophagus putrescentiae* 生虫約50匹を区画Ⅰの前方の20㎜幅テープ上に放した。ケナガコナダニが両面テープから逃げ出し，区画内を歩くのは自由とした。

超音波装置の設置等はヤケヒヨウヒダニと同様であるが，超音波への曝露時間は4時間とした。ヤケヒヨウヒダニに比べるとツメダニは活動的で，かなり早い時期に物理的刺激には反応することが予測されたからである。曝露終了後，ラシャ紙全表面を50㎜幅透明テープで固定した。各区画別にダニ数を計数した。コントロールは超音波装置を設置しないもので，装置設置実験と同様に調

NII-Electronic Library Service

The society of Urban Pest Management, Japan

べた。

ヤケヒヨウヒダニと同様に装置設置したものとコントロールを1組として，器種別に5回くり返えして実験し，5回のダニ数を区画別に合計した。区画Ⅰ～ⅣとⅤ～Ⅷを再合計して X^2 検定で装置設置の場合とコントロールを比べた。さらに餌による誘引効果もヤケヒヨウヒダニと同様に調べた。また，区画Ⅰ～Ⅲ，Ⅳ～Ⅴ，Ⅴ～Ⅷのダニ数を合計し，ミナミツメダニの行動を検討した。

2.3. イエダニ

実験に供したダニは帝京大学寄生虫学研究室からゆずり受けたものである。マウスから吸血させて飼育されている。吸血直後の成虫を室温で2週間飢えさせて実験に用いた。区画Ⅰの前方の20㎜幅の両面テープ上に布団綿を貼り付け，布団綿の上にドライアイス片を置いた。イエダニは吸血性なので，吸血対象を求めてドライアイス周辺の布団綿に潜り込むと考えたからである。

2週間飢えさせたイエダニ成虫5～15匹を区画ⅣとⅤの間に置き，超音波装置が設置されたプラスチック容器に入れて，3時間超音波に曝露させた。曝露時間を3時間としたのは，ドライアイスが溶ける前に実験を終了させる必要があったからである。

曝露終了後直ちに，布団綿部分を除いたラシャ紙表面を透明テープで固定し，布団綿はビーカー入れサランラップと輪ゴムで蓋をして冷凍庫に保管し，後日布団綿中のダニ数を数えた。布団綿を除去した後の，ラシャ紙も透明テープで固定した。

この実験もヤケヒヨウヒダニやミナミツメダニと同様に超音波装置設置とコントロールを1組として，器種別に3回くり返えした。各区画で検出されたダニ数を区画別に3回分合計し，X^2 検定で比べた。また，餌代りのドライアイスに誘引されたか否かも調べた。さらに，区画Ⅰ～Ⅲ，Ⅳ～Ⅴ，Ⅵ～Ⅷのダニ数を合計し，イエダニの行動を検討した。

結果と考察

1. 超音波周波数分析

音源開口部からは音波の発生が確認された。音圧レベルは時間的に変動し，4×10^4Hz の周波数を86～87dB の音圧レベルで発振した（図2）。人の可聴音波は $2 \times 10 \sim 2 \times 10^4$Hz であり，人には聴えないが発振していることは確認された。

2. ヤケヒヨウヒダニの忌避効果

超音波発生装置での実験とコントロール実験別，器種別，区画別に検出された5回の実験での合計生虫数は3～96匹であった（表1）。

区画Ⅰ～ⅣとⅤ～Ⅷを再合計し X^2 検定で調べた結果，装置設置とコントロールの間には3器種とも検出生虫数に有意差がみられなかった。餌に

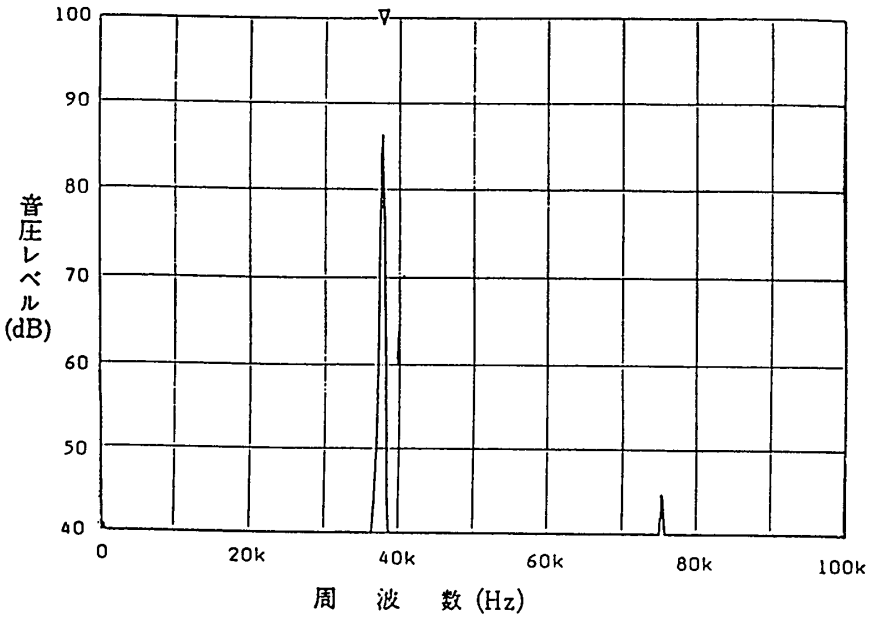


図2　超音波周波数分析

NII-Electronic Library Service

The society of Urban Pest Management, Japan

表1　各区画で検出されたヤケヒヨウヒダニ生虫数

区画	超音波使用			コントロール		
	スーパー	M 型	ウルトラ	スーパー	M 型	ウルトラ
Ⅰ	77	62	81	74	58	67
Ⅱ	28	22	14	18	7	32
Ⅲ	26	9	25	27	9	51
Ⅳ	87	71	92	86	84	69
Ⅴ	86	68	49	94	72	96
Ⅵ	24	20	34	26	28	12
Ⅶ	19	27	4	14	21	11
Ⅷ	13	14	9	11	14	3
合計	360	293	308	350	293	341

注）1）スーパー：スーパーダニトリー
M　型：ダニトリーM型
ウルトラ：ウルトラテイックオフ
2）各区画の数値は5回の繰り返し実験合計数

表2　区画Ⅰ～Ⅲ，Ⅳ～Ⅴ，Ⅵ～Ⅷの
ヤケヒヨウヒダニ検出率(%)

区画	超音波使用			コントロール		
	スーパー	M 型	ウルトラ	スーパー	M 型	ウルトラ
Ⅰ～Ⅲ	36.4	31.7	39.0	34.0	25.3	44.0
Ⅳ～Ⅴ	48.1	47.5	45.8	51.4	53.2	48.4
Ⅵ～Ⅷ	15.5	20.8	15.2	14.6	21.5	7.6
合計	100	100	100	100	100	100

注）表1と同じ。

よる誘引効果では，スーパーダニトリー10.6%（コントロール8.6%），スーパーM型6.0%（3.9%），ウルトラテイックオフ18.8%（14.2%）となり，超音波装置を設置した場合も無設置の場合も同程度の餌誘引効果を示し，超音波が餌による誘引に対して何の障害にもならないと判明した。

ヤケヒヨウヒダニの行動から超音波の効果を調べるため，区画Ⅰ～Ⅲ，Ⅳ～Ⅴ，Ⅵ～Ⅷの3分割にして，検出生虫数を再合計し，検出率（%）を比較した。発生器設置およびコントロールでは，生虫を実験開始時に置いた区画Ⅳ～Ⅴで45.8～53.2%を検出した（表2）。このことからヤケヒヨウヒダニは24時間飢えさせてさらに24時間，ラシャ紙上に置いた間も，ほとんどの個体は動かずにいたこととなった。残りの50%のダニがⅠ～Ⅲと Ⅵ～Ⅷへ動いたが，25.3～44.0%はⅠ～Ⅲへ，7.6～21.5%はⅥ～Ⅷへ動いていた。スーパーダニトリーとスーパーM型の実験では，いずれもコントロールよりも超音波装置を設置した方が区画Ⅰ～Ⅲのダニ検出率は多く，超音波に対する忌避効果はみられなかった。一方，ウルトラテイックオフではコントロールの区画Ⅰ～Ⅲの方が（44.0%）超音波装置設置での区画Ⅰ～Ⅲよりも（39.0%）検出率が高かった（表2）。実数を用いて両者を X^2 検定で比べると有意差はみられなかった。

一回の実験でヤケヒヨウヒダニ生虫約100匹ずつを用いて5回くり返えしたので，各器種とも合計約500匹の生虫数になるはずだが，検出生虫数は合計で293～360匹であった（表1）。生虫数が少なかった理由は，両面テープに貼りついて動けず除外したもの8.7～10.1%（検出数に対する率）で，他は実験開始時に100匹に満なかったか，実験途中で両面テープを起えて逃げたからと考えられた。

3. ミナミツメダニの忌避効果

超音波発生装置設置およびコントロール別，器種別，区画別に検出された生虫数は2～28匹であった（表3）。

区画Ⅰ～Ⅳ，Ⅴ～Ⅷを再合計し X^2 検定をした結果，いずれの器種においても装置設置とコントロールに有意差がみられなかった。餌による誘引効果では，スーパーダニトリー17.0%（コントロール19.4%），ダニトリーM型9.5%（4.5%），ウルトラテイックオフ0.8%（−4.0%）となり，いずれも同程度の餌誘引効果を示し，有意差はみられなかった。

ミナミツメダニの行動を調べるため区画を3分割した結果では，区画Ⅰ～Ⅲの検出率が33.0～56.0%と高く，飢えたツメダニが餌のケナガコナダニを求めて区画Ⅰ～Ⅲへ移行したと考えられた（表4）。この点が区画Ⅳ～Ⅴで約50%の検出率を示したヤケヒヨウヒダニと異なった。

ツメダニは実験開始時に約30匹を用い，5回実験をくり返えしていることから，合計検出数は約150匹になるはずであったが，実際は100～131匹であった（表3）。両面テープに付着して除外し

NII-Electronic Library Service

The society of Urban Pest Management, Japan

表3　各区画で検出されたミナミツメダニ生虫数

区　画	超音波使用			コントロール		
	スーパー	M　型	ウルトラ	スーパー	M　型	ウルトラ
Ⅰ	28	26	12	17	25	12
Ⅱ	19	23	15	22	12	13
Ⅲ	14	18	18	26	15	8
Ⅳ	12	11	17	21	9	13
Ⅴ	17	24	17	24	27	26
Ⅵ	13	19	16	6	10	8
Ⅶ	2	3	18	3	6	8
Ⅷ	4	7	9	5	8	12
合　計	109	131	122	124	112	100

注）1）スーパー：スーパーダニトリー
M　　型：ダニトリーM型
ウルトラ：ウルトラテイックオフ
2）各区画の数値は5回の繰り返し実験合計数

表4　区画Ⅰ～Ⅲ，Ⅳ～Ⅴ，Ⅵ～Ⅷの
ミナミツメダニ検出率(%)

区　画	超音波使用			コントロール		
	スーパー	M　型	ウルトラ	スーパー	M　型	ウルトラ
Ⅰ～Ⅲ	56.0	51.2	36.9	52.4	46.5	33.0
Ⅳ～Ⅴ	26.6	26.7	27.9	36.3	32.1	39.0
Ⅵ～Ⅷ	17.4	22.1	35.2	11.3	21.4	28.0
合　計	100	100	100	100	100	100

注）表3と同じ。

表5　各区画で検出されたイエダニ生虫数

区　画	超音波使用			コントロール		
	スーパー	M　型	ウルトラ	スーパー	M　型	ウルトラ
Ⅰ	34	17	17	28	16	14
Ⅱ	3	1	1	1	1	1
Ⅲ	3	1	2	1	2	1
Ⅳ	1	1	0	1	1	0
Ⅴ	1	0	0	0	1	1
Ⅵ	1	1	1	1	0	0
Ⅶ	0	0	0	1	0	1
Ⅷ	0	0	0	0	0	0
合　計	43	21	21	33	21	18

注）1）スーパー：スーパーダニトリー
M　　型：ダニトリーM型
ウルトラ：ウルトラテイックオフ
2）各区画の数値は3回の繰り返し実験合計数

表6　区画Ⅰ～Ⅲ，Ⅳ～Ⅴ，Ⅵ～Ⅷの
イエダニ検出率(%)

区　画	超音波使用			コントロール		
	スーパー	M　型	ウルトラ	スーパー	M　型	ウルトラ
Ⅰ～Ⅲ	93.0	90.4	95.2	90.9	90.5	88.8
Ⅳ～Ⅴ	4.7	4.8	0	3.0	9.5	5.6
Ⅵ～Ⅷ	2.3	4.8	4.8	6.1	0	5.6
合　計	100	100	100	100	100	100

注）表5と同じ。

たものが5.2～9.0%で，他は実験開始時の数が30匹よりも少なかったか実験中に逃げ出したからと考えられた。

4.　イエダニの忌避効果

装置設置およびコントロール別，器種別，区画別に検出された実験3回の合計生虫数は0～34匹となった（表5）。

区画Ⅰ～ⅣとⅤ～Ⅷを再合計しX^2検定で比べると，どの器種でも設置とコントロールの生虫検出数に有意差はみられなかった。また餌による誘引効果ではスーパーダニトリー45.3%（コントロール43.9%），ダニトリーM型45.2%（45.2%），ウルトラテイックオフ45.2%（38.9%）となり，いずれにも有意差はみられなかったものの，いずれの器種でも約半数のイエダニが区画Ⅰ～Ⅳで検出されたのは餌の誘引効果と考えられた。

本来超音波装置はノミとマダニ用で吸血性節足動物用である。今回イエダニを実験に加えたのは吸血性節足動物だからであり，イエダニが一番強く超音波に反応し忌避行動を示すかもしれないとの予測があったからだ。しかし結果は，イエダニが餌に誘引され，超音波の効果は有効ではないと判定できることとなった。

イエダニの行動を調べるため区画を3分割し検出率を比較した。区画Ⅰ～Ⅲで88.8～95.2%のイエダニが検出された（表6）。イエダニは飢えに強く，吸血せずに1ケ月間生きられるとされている（Scott, 1949）。2週間の飢えはかなりイエダ

NII-Electronic Library Service

The society of Urban Pest Management, Japan

ニに影響したから，3時間の曝露にもかかわらず，約9割のダニが炭酸ガスを放出するドライアイスに走行したと考えられた。この行動からも超音波はイエダニに忌避作用を起こさせないと判明した。

実験開始時に5～15匹ずつ用いて3回くり返えして実験をしたので，合計15～45匹を用いたことになる。イエダニ検出数は18～43匹で，両面テープに付いて除外した数はゼロであることから，実験途中で逃げ出したダニはいなかったと考えられた。

引用文献

Amrine, J. W. and M. A. Jerabek：Possible ultrasonic receptors on fleas, Ann. Entomol. Soc. Am., 76(3), 395-399, 1983.

Anderson, M.：The efficacy of MicrotechR Mark Ⅱ flea collar (Elexis), Proceedings of the 11th Kal Kan symposium, 80-81, 1987.

Ballard, J. B., R. E. Gold and T. N. Decker：Response of German cockroach populations to a freguency sweeping oltrasound-emitting device, J. Econ. Entomol., 77(4), 976-979, 1984.

Bianco, F. J. and J. Oscar：Apparatus for and method of repelling pests such as fleas and tickis, U. S. Patent 4669424, 1987.

Damish Pest Infestation Laboratory Annual Report：Ultra-sound collar, 112, 1988.

Koehler, P. G., R. S. Patterson and J. C. Webb：Efficacy, of ultrasound for German cockroach and oriental rat flea, J. Econ. Entomol., 79 (4), 1027-1031, 1986.

公正取引委員会：超音波を利用したダニ撃退器の不当表示事件について，公正取引委員会取引部景品表示監視課抄冊子，1994.

Owen, C. W.：Electronic flea repelling device with means for carring collar strap behind the device housing, U. S. Patent 4748938, 1988.

Rust, M. K. and R. W. Parker：Lack of behavioral responses of the cat flea, *Ctenocephalides felis*, to a broad spectrum of ultrasound, J. Med. Entomol. 25 (2), 144-146, 1988.

Schreck, C. E., J. C. Webb and G. S. Burden：Ultrasonic device：Evaluation of repelling to cockroches and mosguitos and measurment of sound output, J. Environ. Sci. Health, 19(5), 521-532, 1984.

Scott, J. A.：Longevity of tropical rat mites without blood, J. Parasitol. 35, 434-435, 1949.

Summary

Ultrasonic flea-and-tick control devices have been marketed as repellents of mites in Japan since 1993. The efficacy of three types of devices was examined using three kinds of living mites：*Dermatophagoides pteronyssinus* (D. p.), *Chelacaropsis moorei* (C. m.) and *Ornithonyssus bacoti* (O. b.).

A black flockpaper, 415mm in length and 50mm in width, was fringed by double-faced tape 15mm in width to avoid escape of mites. The length of the paper was divided into 8 sections of Ⅰ-Ⅷ, including one side of the tape as section Ⅰ. Food for attracting mites was prepared on the tape of section Ⅰ. Food was mixed powder for D.p., living cheese mites for C. m. and dry ice placed on cotton for O. b. About 100 mites of D. p. starved for 24 hours were placed between Ⅳ and Ⅴ of a flockpaper. This paper was kept for 24 hours in a dark condition in a plastic cage in which an ultrasonic device was set over the food to expose Ⅰ-Ⅳ. About 30 mites of C. m. starved for 24 hours were placed between Ⅳ and Ⅴ to be exposed to ultrasound for 4 hours and 5-15 mites of O. b. starved for 2 weeks were placed between Ⅳ and Ⅴ to be exposed for 3 hours.

After exposure, the mites on each section were counted. The experiments on O. p. and C. m. were repeated 5 times with each device and totaled in each section of each device, while that of D. b. was repeated 3 times and totaled in the same way. Sections Ⅰ-Ⅳ and Ⅴ-Ⅷ for each kind of mite and device were added together and compared with the control which were done without the device in the same manner as with the device. Sections Ⅰ-Ⅲ, Ⅳ-Ⅴ and Ⅵ-Ⅷ for each kind of mite and device were also totaled to check mite movements and compared with the control.

There was no significant difference in the number of any kind of mite between the expo-

NII-Electronic Library Service

The society of Urban Pest Management, Japan

sure and control groups found on Ⅰ-Ⅳ and Ⅴ-Ⅷ with any device. About 50% of D. p. were found on Ⅳ and Ⅴ with each device also showing that mites of D. p. were not affected by the ultrasound while there were more C. m. and O. b. on Ⅰ-Ⅲ than on Ⅳ-Ⅴ or Ⅵ-Ⅷ being no efficacy of the sound with any device.

キーワード：超音波；ノミ・ダニ撃退器；忌避；ケヒョウヒダニ；ミナミツメダニ；イエダニ
Keyword：Ultrasound；Flea-and-tick control device；Repelling；*Dermatophagoides pteronyssinus*；*Chelacaropsis moorei*；*Ornithonyssus bacoti*.

NII-Electronic Library Service