

各種木材の抽出成分による、室内塵性ダニ類の防除試験

藤田 正登, 林 晃史

Experimental on Extracts from Several Species of Wood for Control of Housedust Mites.

Masato FUJIMAGARI and Akifumi HAYASHI

Summary

Control of mites and their infestation through selection of proper wood species as building material has been drawing the attention of the industry in recent years since the confirmation of existence of miticidal activity in wood ingredients. To study the effect of these wood ingredients on housedust mites, the author has conducted experiments on oil extracts from major wood species like Japanese cypress, Japanese cedar and *Iliba Arbor-vitae* for their repelling and reproduction-inhibition effects as well as miticidal activity on every species of housedust mites, and obtained some information.

The author has used oil extracts and processed wood granules from three species of wood of different origins and extraction sections to test their repellence on *T. putrescentiae*, as well as conduct tests by the filter paper residue contact method on two species of *Cheyletidae*, and reproduction-inhibition tests on *C. berlesii* and *Dermatophagoides farinae*.

1. Repellence and miticidal effect have been noted on oil extracts from both Japanese cypress and Japanese cedar on *T. putrescentiae* regardless of their origins or sections of extraction.
2. LD₅₀ has been noted after 48 hours on oil extracts from Japanese cypress and Japanese cedar, diluted down to 8-16 times of dilution, on the two species of *Cheyletidae* of *Cheyletus fortis* *Oudemans* and *Chelacaropsis* sp.
3. Granules from Japanese cypress showed reproduction inhibition on *D. farinae*, with the rate of mixture with feeds of both 1:9 and 1:1, but no effect on *C. berlesii*.

I 緒言

室内塵性ダニ類の防除法として、殺虫剤処理による試みが報告されているが、低濃度で確実な効果が得られる薬剤は少ない^{1,2,3)}。室内塵性ダニ類が衛生害虫として問題となるのは、気管支喘息のアレルゲン、虫咬症の原因虫、不快害虫としての意義などが考えられるが、それぞれ原因となるダニの種類や、被害の形態が異なる⁴⁾。ダニ類の生息環境として家屋を考えると、建築材料にはコンクリート、紙、木、薬、樹脂など多様な物質が用いられているが、近年、木材含有成分に殺ダニ活性のあることが確認され^{5,6)}、建築材料の選択によるダニの発生抑制、防除が注目されてきた。この木材成分の室内塵性

ダニ類に対する影響を検討するため、ヒノキ、スギ、ヒバなど主要な建築用木材の抽出油について、各種の室内塵性ダニ類に対する忌避や増殖抑制効果、殺ダニ活性の試験を行ない、若干の知見をえたので報告する。

II 材料と方法

1. 供試ダニ

供試したダニはケナガコナダニ=*Tyrophagus putrescentiae*, ゴミコナダニ=*Caloglyphus berlesii*, フトツメダニ=*Cheyletus fortis*, 和名未定のツメダニの1種 *Chelacaropsis* sp. コナヒョウヒダニ=*Dermatophagoides farinae* である。ケナガコナダニとフトツメダニは1982年の6月に成田市の木造家屋で採集、コナヒョウヒダニと *Chelacaropsis* sp. は1972年9月に船橋市の高層集合住宅で、ゴミコナダニは1986年10月に当研究

所の動物飼育室の配合飼料に発生したものを採集し、研究室で継代飼育したものをを用いた。

2. 抽出油試料

試料として長野県(木曾)産のヒノキの心材部と葉部および台湾産ヒノキの心材から抽出したヒノキ油、東京都産のスギの葉から抽出したスギ油、青森県産のヒバの心材から抽出したヒバ油、および比較対照として局方のオリーブ油を用いた。

また木曾と台湾産のヒノキの材部を約5mmの粒状に碎断し、ダニ飼育培地に混入して増殖抑制試験に用いた。

写真1 忌避効果試験法装置



3. 試験方法

室内塵性ダニ類の生態の違いを考慮し、ケナガコナダニについては忌避試験、ツメダニ類はろ紙残渣接触法による致死試験、ゴミコナダニとヒョウヒダニは碎断した材部の培地混入による繁殖抑制試験を行なった。

1) ケナガコナダニによる、抽出油の忌避効果試験

忌避試験は木曾産ヒノキの心材と葉、台湾産ヒノキの心材、スギ葉、オリーブ油および無処理の6試料について行なった。試験装置は写真1のとおり。シャーレにろ紙をしき、内径8cm、高さ5cmのガラスリングの内側面(B)に試料油を薄く塗布し、ろ紙上におく。このリング内のろ紙中央に、十分に繁殖したケナガコナダニの飼育培地0.4g(ダニ数25,000/g)をおき、シャーレの蓋をする。各試料とも2試験区を設け、1および3時間後にそれぞれ蓋をとり、塗布処理したリング内壁をこえてシャーレ蓋の下面(A)に到達したダニを数えた。また2試験区とも、6時間後に処理面(B)にいるダニを数え平均値を求めた。

2) ツメダニによる、抽出油のろ紙残渣接触試験

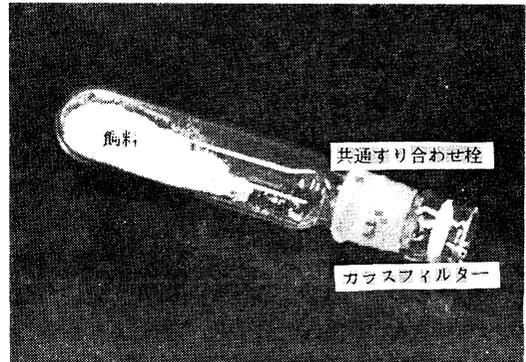
残渣ろ紙を作るため、抽出油をアセトンで所定濃度に希釈し、No.2定性濾紙に、mlあたり50mlに相当する量をピペットで均一に滴下し、室内常温条件下でアセトンを揮散させた。この濾紙を20mm×10mmに切断し、局方#00

カプセル(長さ23mm、径8mm)にツメダニ雌成虫とともに入れる。カプセルは各試験濃度毎にスチロール容器に入れ、25°Cの恒温室におき、24、48時間後のダニの生死を観察した。実験は1濃度につき30~50個体用い、生死の判定は有柄針の先で軽くふれ、反応を示さないものを死とした。

写真2 コミコナダニ飼育容器



写真3 コナヒョウヒダニ飼育容器



3) ヒノキ粒の培地混入法による繁殖抑制試験

ゴミコナダニの試験は高さ120mm、底面径60mm、開口部径34mmのガラス飼育容器(写真2)を用い、含水量20%に調整したマウス用粉末飼料15gと1.7gのヒノキ粒(混入比9:1試験区)、および飼料と等量のヒノキ粒(混合比1:1試験区)を入れた。それぞれによく繁殖したゴミコナダニ飼育培地1g(ダニ数18,000/g)

をいれてよく攪拌し、G3のガラスフィルターを組み込んだ栓をした。

コナヒョウヒダニの試験は長さ190mm、径35mm、開口部径28mmの円筒容器(写真3)を用い、水分15%に調整したマウス用飼料と乾燥酵母の等量混合培地8gと、0.9g(混合比9:1)のヒノキ粒および培地と等量(混合比1:1)のヒノキ粒をいれた。それぞれにコナヒョウヒダニ飼育培地0.5g(ダニ数25,000/g)をいれ、これをよく攪拌し、ガラスフィルターの栓をして静置した。また、ろ紙を5mm角に細断したものを同じ条件で試料に混入し対照試験区とした。これら容器を温度25℃、湿度60~75%の恒温室にいれ、飼育開始後1, 3, 5, 7, 14, 21日目に、試料中から這い出しフィルター部に集まったダニを数えた。各試料とも混合比1:9の試験は1回、1:1の試験は2回反復した平均値を示した。

III 結果と考察

1. ケナガコナダニによる抽出油の忌避効果試験

忌避効果試験の結果を表1に示す。ヒノキ抽出油(試料1~3)は心材、葉部とも這い出しダニ数が10以下で、台湾産では3時間後に1匹が蓋面に到達しただけだった。またスギ抽出油も1時間後に35個体で、オリーブ油、無処理区に比べて著しく少なく、忌避効果が認められた。

6時間後の処理面のダニ数は、試料2以外の抽出油では100以下であり、すべて死虫だった。試料2のダニ数は無処理区とほぼ同数であったが、95%以上が死虫であり、試料1~4の木材抽出油には、直接接合による致死効果も認められた。オリーブ油では1,000個体以上のダニが見られたが、処理面に付着し脱出できない状態だった。無処理区のダニは試料2とほぼ同数であったがすべて生存虫で、リング内壁とろ紙、シャーレ蓋下面を自由に往復していた。

表1 ケナガコナダニによる各種木材抽出油の忌避効果試験結果

試料番号	種類・採取部(産地)	上部這い出しダニ		処理面ダニ数
		1時間	3時間	6時間
試料, 1	ヒノキ・心材(台湾)	0	1	75
, 2	ヒノキ・心材(木曾)	4	6	232
, 3	ヒノキ・葉(木曾)	1	4	59
, 4	スギ・葉(東京)	35	25	75
, 5	オリーブ・葉(局方)	564	1200	1000
無処理		1600	1600	249

2. ツメダニ類による木材抽出油の、ろ紙残渣接触試験

フトツメダニおよび*Chelacaropsis* sp.による各種木材抽出油成分の、ろ紙接触法による殺ダニ試験結果(死亡率%)を表2, 3に示す。48時間後の生存個体はほとんどが濾紙上に静止し、カプセル内壁を徘徊する個体は僅かであった。無処理区の死亡率は24時間後に7%, 48時間後でも最大10%であったのに対して、試料区では16倍希釈でも、24時間後の死亡率が10%以下、48時間後でも25%以下とならず、無処理区の死亡が試験区の死亡をこえなかった。この無処理区の死亡は、試験結果の評価に影響するものではないと思われる。

表2 フトツメダニによる各種木材抽出油の殺ダニ効果試験結果

木材産地	ヒノキ		ヒバ		スギ	
	台湾	木曾	青森	東京	東京	
抽出部位	心材		心材		葉	
観察時間	24	48	24	48	24	48
原液	93.3	100	100	100	94.0	100
試験濃度 2	83.3	96.7	88.0	88.0	68.0	100
4	56.7	73.3	70.0	74.0	36.0	82.0
8	10.0	40.0	35.0	62.0	36.0	80.2
16	16.7	26.7	16.0	40.0	28.0	46.0
無処理	6.7	10.0	...	...	...	...

*: 死亡率 (%)

表3 *Chelacaropsis* sp.による各種木材抽出油の殺ダニ効果試験結果

木材産地	ヒノキ		ヒバ		スギ	
	木曾	青森	東京	東京	東京	
抽出部位	葉		心材		葉	
観察時間	24	48	24	48	24	48
原液	82.0	86.0	94.0	100	60.0	100
試験濃度 2	50.0	62.0	28.0	66.0	...	...
4	36.0	58.0	24.0	54.0	...	...
8	34.0	54.0	...	...	...	...
16	28.0	50.0	...	...	...	...
無処理	0	0	4.0	10.0	...	...

*: 死亡率 (%)

フトツメダニの試験では、24時間後に100%の死亡率が得られたのは、木曾産ヒノキ葉油原液だけだったが、48時間後は全試料で100%になった。また台湾産ヒノキ以外は、すべて8倍希釈でも48時間後の死亡率は50%以上となり、試料との長時間接触による効果が認められた。表2, 3の数値の比較では、材の種類、抽出部位の違いによる殺ダニ効果に明瞭な差はみられなかった。

2種のツメダニの感受性は、2倍希釈まではフトツメ

ダニが*Chelacaropsis* sp.を上回ったが、木曽産ヒノキの葉では、8~16倍の希釈では逆の結果が得られた。特に48時間後の16倍希釈試料の試験で、50%の死亡率を示したのは木曽産ヒノキの葉と*Chelacaropsis* sp.の試験だけだった。

高橋⁹⁾は主要な8種類の有機リン、ピレスロイド系殺虫剤による感受性試験で、クワガタツメダニでは500mg/m²の高濃度処理でも48時間後の50%死亡率が得られないこと、24と48時間後の死亡率に差が見られず、接触時間の長さによる効果がないことを報告しているが、今回各種の木材抽出油では、8~16倍希釈でも50%死亡率が得られ、かつ接触時間の長さによる効果が認められたことは、木材抽出油の利用によるツメダニ類の防除の可能性を示すものと考えられる。

3. 培地混入法による繁殖抑制試験

1) ゴミコナダニによる繁殖試験

ゴミコナダニによる試験結果を表4に示す。21日後の這い出しダニ数は、飼料とろ紙の混合(1:1)試験区で最大(8,400以上)になり、飼料と木曽産ヒノキ(1:1)区で最小(1,016)となった。ダニ数が5,000以上となったのは、他に台湾産ヒノキと飼料(1:1)区と(1:9)区が、また2,000以下だったのはろ紙と飼料(1:1)区で、ヒノキとろ紙試験区の間、抑制効果に明瞭な差が見られなかった。2,000以下となった試験区も、7日目以降、14、21日目の1週毎の増殖比は2~4倍であり、増殖傾向が顕著で、ヒノキ材との直接接触による繁殖抑制効果は、ゴミコナダニにおいては認められなかった。

表4 ヒノキ材との接触によるゴミコナダニの繁殖抑制試験

試料配合比	1	3	5	7	14	21 (日数)
檜粒+飼料(1:9)台湾産	2	112	—	3212	3348	6000>
ろ紙+飼料(1:9)——	149	24	—	319	633	1852*
檜粒+飼料(1:1)木曽産	0	12	8	89	388	1016
檜粒+飼料(1:1)台湾産	1	181	63	2286	3227	5516
ろ紙+飼料(1:1)——	2	210	1134	3185	4433	8400>

* : はいだしダニ数

表5 ヒノキ材との接触によるコナヒョウヒダニの繁殖抑制試験

試料配合比	1	3	5	7	14	21 (日数)
檜粒:飼料(1:9)木曽産	475	32	116	198	48	313*
檜粒:飼料(1:1)木曽産	326	759	883	103	62	12
ろ紙:飼料(1:1)——	25	547	278	1131	1722	2386

* : はいだしダニ数

2) コナヒョウヒダニによる繁殖試験

コナヒョウヒダニによる試験結果を表5に示す。21日後の這い出しダニ数は、ろ紙試験区が2,386で、11日目のダニ数の95倍まで増加したのに対して、ヒノキ試験区は混合比1:1, 1:9の試験区とも11日目のダニ数を下回った。表5のダニ数を7日目までの合計と14、21日目とで比較すると、ろ紙試験区で1,981, 4,108と増殖傾向が認められたのに対して、ヒノキ(1:9)試験区は821, 361, ヒノキ(1:1)試験区は2,071, 74で21日後の飼料中に生存ダニが認められず、ヒノキ粒による増殖抑制効果が顕著だった。

飼料に混入されたヒノキ粒に含まれる殺(忌避)ダニ成分はごく微量と考えられるが、この程度の量でもコナヒョウヒダニの増殖を抑制する効果が認められたことは、木質系建築材料による室内塵性ダニ類の発生抑制の可能性を示すものとして興味深い。

コナヒョウヒダニとゴミコナダニを比較すると、種の違いによる増殖抑制効果の差が顕著であったが、同じ傾向は有機リン、ピレスロイド系殺虫剤についても認められている¹⁾。ゴミコナダニは室内塵性ダニ類としては一般的なものではないが、ケナガコナダニと比較して大型で増殖力が強く、培地中のカビの増殖による飼育途中の死亡がなく、扱い易いため今回の試験に用いた。ケナガコナダニによる忌避試験の結果では、ヒノキ抽出油の忌避、致死効果が認められたことから、ヒノキ成分の効果の発現がコナダニ類の種による差であるか、抽出油成分の量的な問題であるかは、検討を要する課題であろう。

IV まとめ

産地、抽出油部位の異なる3種の木材の抽出油の材加工粒について、ケナガコナダニによる忌避効果試験、2種のツメダニによるろ紙残渣接触試験、ゴミコナダニとコナヒョウヒダニによる増殖抑制試験を行なった。

1. ヒノキ、スギの抽出油ともに、抽出部位にかかわらずケナガコナダニに対する忌避、致死効果が認められた。

2. フトツメダニと*Chelacaropsis* sp.の2種のツメダニ類に対して、ヒノキ、スギ、ヒバの抽出油ともに8~16倍希釈液まで、48時間後の50%死亡率が認められた。

3. ヒノキ粒材は、ヒョウヒダニに対して、飼料との混合比1:9, 1:1ともに増殖抑制効果が認められたが、ゴミコナダニに対しては効果が認められなかった。

本試験を行なうにあたり、木材の抽出油材料を提供いただいた、(有)エコスの石橋定己氏に深謝いたします。

なお本論文の概要は、第40回日本衛生動物学会大会、1988年4月(名古屋)において発表した。

V 参考文献

- 1) 千坂京子, 他 (1985): ケナガコナダニとコナヒョウヒダニに対する各種ピレスロイドの増殖抑制効果, 衛生動物, 36, 7-13.
- 2) 高橋正和, 和田義人 (1987): ケナガコナダニに対する数種殺虫剤のろ紙残渣接触法による感受性, 衛生動物, 38, 253-254.
- 3) 高橋正和, 和田義人 (1988) クワガタツメダニの各種殺虫剤に対する感受性について, 衛生動物, 39, 369-370.
- 4) 大島司郎 (1971) 室内塵とダニ, 衛生動物学の進歩—第1集, 学術書出版会 (東京), pp. 203-223.
- 5) 谷田貝光克, 他 (1990): ヤクスギ成分の殺ダニ性, ダニ類研究会報, 17, 9.
- 6) 由利優佳, 他 (1992): 天然精油の殺ダニ効果と試験法の関連, 日本ダニ学会誌, 1, 72-73.