

〔原 著〕

掃除機に吸引されたダニの生死と 検出率に関する検討*

Effects of vacuuming by vacuum cleaner on mortality
and recovery rate of the house dust mites

武藤 敦彦** 田中 生男**

Atsuhiko MUTOH and Ikuo TANAKA

はじめに

屋内塵性のダニ、特にヒョウヒダニ類は喘息のアレルゲンとなることが知られ¹⁾、また、ケナガコナダニは、高湿度時などに大発生して、不快害虫として問題になる^{2) 3) 4) 5)}。また、これらのダニを餌とするツメダニ類は虫咬症の原因虫とされている^{6) 7) 8)}。

このため、最近の掃除機の中には、集塵袋に殺虫剤処理をしたり、熱による殺ダニ効力をセールスポイントにしたものもみられる。しかし、掃除機で吸引した屋内塵を検査しても、検出されるダニ類の多くは、死んでいたり、壊れているものが多く、生ダニはほとんど見いだされない。そこで、今回、掃除機の吸引そのものが、どの程度ダニの生死に影響を与えているのかを検討した。

また、現在調査研究目的で行われる屋内塵性ダニの個体数や種構成に関する調査は、掃除機で吸引した屋内塵から、比重を利用した飽和食塩水浮遊法⁹⁾やダーリング液懸濁遠沈法¹⁰⁾などによってダニを分離して行う方法が一般的であり、屋内塵の捕集は、すきまノズルを装着した掃除機の、吸込口の直後に取り付けた小型の紙袋で行うことが標準化される傾向にある。一方、一般家庭から調査を依頼された場合には、採集器具、方法等が不統一であり、掃除機内にたまった屋内塵だけが持ちこまれて、これについて調査することがほとんどである。

このような場合、掃除機に吸引されたダニの体が破壊

されているとすると、比重を利用した分離法では、検出率に大きな影響がでてくることが予想されたので、吸引力、吸込口の形状、採取位置などを変えてダニの吸引を行い、これらが、ダーリング液懸濁遠沈法でどの程度検出できるのかについて検討し、掃除機で吸引した屋内塵からダニの検出率をより高めるためには、どのような採取方法をとればよいのかについての検討もあわせて行った。

材 料

1) 掃除機本体

東芝製 VC-G 56 P

(家庭用、吸引力4段階切換)

今回は集塵袋内が空の時の最大仕事率 220W と最小仕事率 50W (いずれもカタログデータ) の2段階で検討した。

2) 吸込口

吸引されたダニの生死に関する実験：標準ノズル

(回転式のブラシ等がついていないものを用いた)

分離性に関する実験：標準ノズル、すきまノズル

3) 供試虫

ケナガコナダニ *Tyrophagus putrescentiae*

コナヒョウヒダニ *Dermatophagoides farinae*

いずれも累代飼育中のコロニー

方 法

1) 吸引されたダニの生死に関する実験

供試ダニを約 20,000 匹混入した培地 (オリエンタル酵母工業製、粉末飼料M) 30g を 0.5 m² のベニヤ板上にできるだけ均一に散布し、これらを延長管、ホース、吸込口などの付属品を全て取り付けた掃除機で30秒間

* 本論文の要旨は、日本衛生動物学会第40回大会で発表した。

** (財)日本環境衛生センター環境生物部

Department of Environmental Biology,
Japan Environmental Sanitation Center

で吸引した。吸引した培地の回収は、本体にセットした本機専用の集塵用紙パックで行った。吸引直後、1日後および2週後に紙パック中の培地 0.1 g をとり、実体顕微鏡下でその中の生ダニ数をカウントした。1日後および2週後に観察する培地は、ケナガコナダニでは相対湿度90%以上、コナヒョウヒダニでは60~70%で、いずれも25℃の温度下に保存した。なお、吸引していない同質のダニ入りの培地を、対照として、同様の条件下に保存した。

繰り返しは4回行い、吸引の際には、本法によってベニヤ板上のダニが全て吸引されることをあらかじめ確認した。

2) 吸引されたダニの分離性に関する実験

供試ダニ2種を30匹ずつ投入した前述の培地 0.5 g を、ガラス板上に散布し、10秒間で吸引した。吸引した培地の回収は、図1に示すように、掃除機の延長管に装着した小型紙袋(5×5×10cm)で行った。紙袋の装着位置は、図2に示すように吸込口直後(A)、延長管途中(B)、本体直前(C)である。回収した培地からのダニの分離は、大内・宮本ら(1976)によるダーリング液懸濁遠沈法で行った。ろ紙上に吸引されたそれぞれ

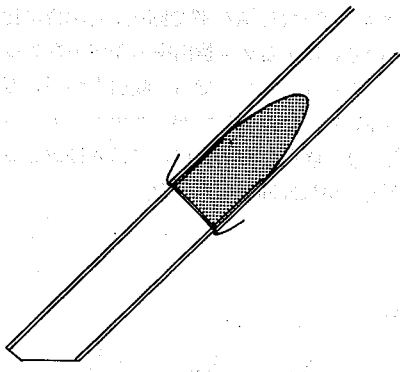


図-1 培地回収用小型紙袋装着状況

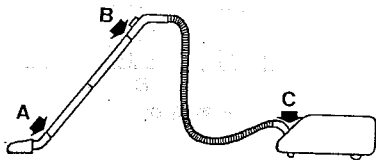


図-2 試料の採取位置

のダニは、生死を分けずに、吸引されたものについては全てカウントした。なお、対照として、吸引していないダニ入りの培地を同様の方法で分離した。

繰り返しは、それぞれ3回行った。

結果および考察

1) 掃除機に吸引されたダニの生死に関する実験(図3)

いずれのダニも最大仕事率の220Wで吸引すると全て死亡した。しかし、50Wの仕事率ではケナガコナダニ(T. p.)は全て死亡したが、コナヒョウヒダニ(D. f.)では、若干生存しているのがみられた。

ケナガコナダニでは、2週間保存したものでも生ダニが発見されず、卵まで死亡したことを示唆したが、コナヒョウヒダニでは、吸引力が弱い場合に生き残り個体がみられ、塵が掃除機内にたまって吸引力が低下すると、ダニが掃除機内で繁殖する可能性があることを示唆している。

2) 掃除機に吸引されたダニの分離性に関する実験

吸引していない対照区では、いずれのダニも70%程度の検出率が得られているのに対し、吸引したものは検出率がかなり低下し、その結果は以下のものであった。

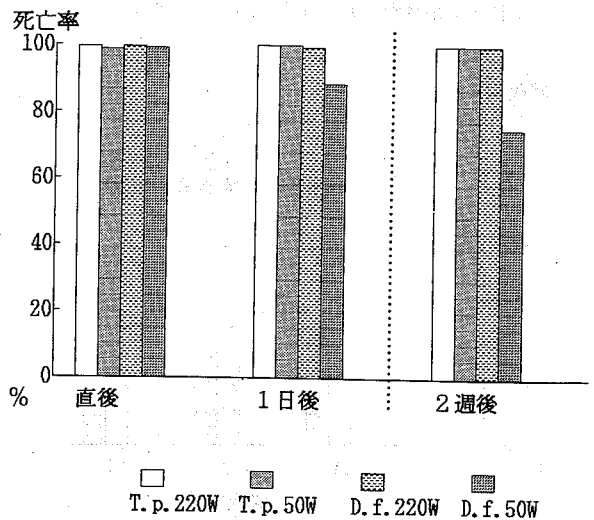


図-3 掃除機に吸引されたダニの死亡率

(1) すきま用ノズルを用いて、220Wで吸引した場合(図4)、吸込口直後(A位置)と本体(C位置)で培地を回収した場合に検出率が低い傾向がみられ、最も検出率が高かったのは、延長管の途中(B位置)で回収した場合であった。また、どの位置で回収した場合でも、ケナガコナダニの検出率がコナヒョウヒダニに比べて低い傾向がみられた。

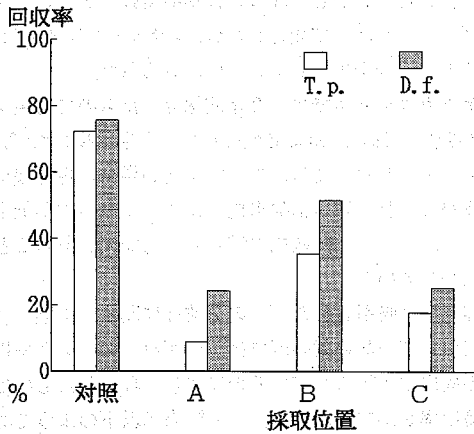


図-4 採取位置と回収率 (すきま用ノズル, 220W)

(2) 標準ノズルを用いて220Wで吸引した場合(図5, 6)には、すきまノズルに比べて、いずれのダニにおいても、A位置での検出率が高かった。しかし、BおよびC位置における両ノズル間の差は、A位置に比べて小さかった。また、コナヒョウヒダニは、

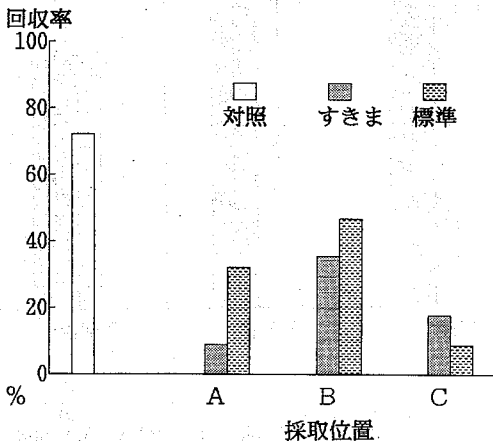


図-5 吸込口の形状と回収率 (*T. putrescentiae*)

標準ノズルを用いた場合には、どの位置で回収しても、ほとんど検出率に差がない傾向がみられた。

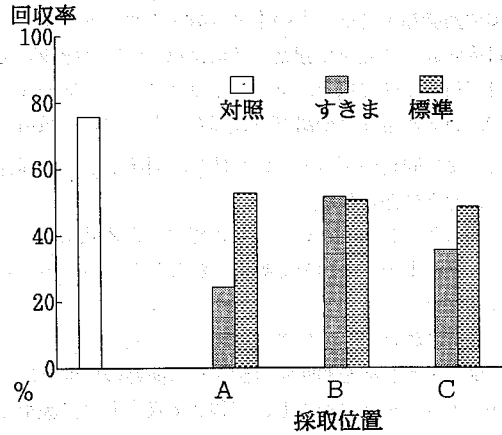


図-6 吸込口の形状と回収率 (*D. farinae*)

(3) すきまノズルを用いて、吸引力を変えて吸引した場合(図7, 8)、ケナガコナダニでは、吸引力が弱い方が検出率が高い傾向がみられた。また、吸引力が弱い場合でも、B位置で回収した方が検出率が高く、この場合には、A位置で回収した場合に比べ、吸引力の違いによるダニ検出率の差が小さかった。同様にコナヒョウヒダニでも、吸引力が弱い方が検出率が高い傾向がみられたが、ケナガコナダニの場合と異なり、吸引力が弱い場合にはA位置とB位置での検出率がほぼ同じであった。

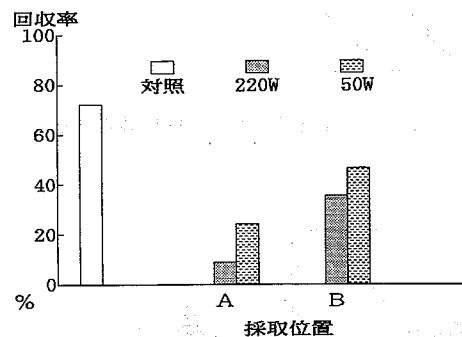


図-7 吸引力と回収率(すきまノズル) (*T. putrescentiae*)

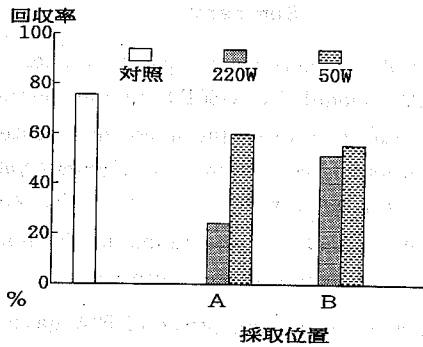


図-8 吸引力と回収率(すきまノズル)
(*D. farinae*)

したがって、全体的にみると、B位置で回収したのからの検出率が、A位置でのそれよりも高く、また、安定しているようであった。

以上のように、屋内塵性ダニ類を掃除機で屋内塵ごと吸引し、そこからダニ類を検出する場合、ダニ類は、吸引した際の衝撃により破壊されやすく、このため検出率が低下することが示唆された。特に、ケナガコナダニはコナヒョウヒダニに比べて、この傾向が強いことが認められた。掃除機で吸引した際の虫体の破壊は、C位置のように捕捉されるまでの距離が長い場合、ホースの屈曲部への接触により、また、すきまノズルを用いて、吸込口近くで捕捉するA位置のような場合、風速によって、紙袋につかる際の衝撃によって起こると考えられ、これが最終的な検出率に影響を与えるものと思われる。標準ノズルを使用した場合にはすきまノズルに比べてA位置でのダニ検出率が高いが、これは吸込口を通過する際の風速の違いによるものと思われる。すなわち、吸込口の断面積から算出した、すきまノズルを通過する際の風速は、220W時には約450 km/hとなり、標準ノズルをつけた場合の2倍以上になる。標準ノズルの吸込口の断面積は、B位置における延長管のそれとはほぼ同じであり、この理由により標準ノズルを用いた場合のA位置での検出率が高かったものと思われる。

塵からのダニの検出については、分離法が大きく影響し、ダーリング液懸濁遠沈法のような浮遊法では、このように破壊された個体は検出されにくい可能性が大きい。これに対し、ワイルドマンフラスコ・ガンソリン法^{9) 11)}では、これらもある程度検出されるが、この方法は制約が多く、現在、標準法として用いられることが少ない。

ノズルは標準的なものを使用した方が、ダニが破壊されず検出率が高いが、延長管の途中で屋内塵を捕集すれば、ノズルの形状による検出率の差は小さいので、より強い吸引力が得られ、また、標準ノズルにみられるような機種による形状のバラツキも少なく、採取法を標準化しやすい。すきまノズルを使用した方がよいものと思われた。また、吸引力は弱い方が検出率が高いが、延長管の途中で捕集すれば、検出率の低下を少なくすることができるので、捕集性を高めるため、今回実施したような、ある程度強い吸込仕事率(200W程度)が必要であろう。

また、ダニ相の調査にあたっては、ダニの種によって表皮の固さに差があり、これが破壊程度に影響を与えると思われるので、ある種が過大または過小評価される恐れがある。特に一般家庭からダニ調査を依頼された場合には、掃除機本体内に採取したものを送付してもらうことが多いため、その可能性が大である。捕集したダニの多くは死亡するものの、種によっては、吸引状態次第で生き残り、増殖するので、すぐに冷凍するなど、吸引後の処置を適切に行うことなども考慮する必要がある。

まとめ

家庭用電気掃除機(東芝製VC-G56P)を用い、ケナガコナダニとコナヒョウヒダニに対し、吸引が生死におよぼす影響について検討した。その結果、仕事率が200W程度の強い吸引力の場合には、吸引されたダニは全て死亡するが、仕事率が50W程度の弱い吸引力では、コナヒョウヒダニは、若干の生き残りがみられることが明らかになった。

掃除機に吸引されたダニの分離性に関する検討では、吸込口直後や掃除機内部で採取したものより、延長管途中で採取したものの方が、ダニの検出率が高まることも明らかとなった。

今回の結果から、屋内のダニ相調査には、吸引力の強い200W程度の仕事率をもつ掃除機に、すきまノズルを装着し、延長管の中間部に小型紙袋をとりつけて屋内塵を吸引する方法がよいと思われたが、標準化のためにはさらに細かい検討が必要である。

本実験をすすめるにあたり、器具や資料の提供などの便宜をお計りいただき、また、データの公表を快諾して下さいました。株式会社東芝・家電機器事業部の山下清課長および丹野博道氏に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 石井明: 日本におけるヒョウヒダニ類とアレルギーの研究, 衛生動物, 26(4): 173~179, 1975
- 2) 佐々学: タタミに発生するダニ類の防除に関する研究, 生活と環境, 15(7): 7~11, 1970
- 3) 田中生男: ワラとダニ, 生活と環境, 15(7): 13~18, 1970
- 4) 日本家屋害虫学会: 家屋害虫, 159~169, 井上書院, 東京, 1984
- 5) 水谷澄: 家屋内にみられるダニと防除対策, 家屋害虫, 13・14, 82~92, 1982
- 6) 佐々学編: ダニとその駆除, 35~36, (財)日本環境衛生センター, 川崎, 1984
- 7) 吉川翠: ツメダニの一種 *Chelacaropsis* sp. による皮疹, 衛生動物, 32(2), 171, 1981
- 8) Yoshikawa, M.: Feeding of *Cheyletus malaccensis* on human body fluid, J. Med. Entomol., 24(1), 46~53, 1987
- 9) 佐々学編: ダニ類, 31~32, 東大出版会, 東京, 1965
- 10) 宮本詢子, 大内忠行: 新築家屋, 一般家庭での室内塵性ダニ類の季節変動について, 衛生動物, 27(3), 251~259, 1976
- 11) 緒方一喜, 光楽昭雄編: 食品・薬品の混入異物対策, 168~170, 新思潮社, 東京, 1984

Summary

Effects of vacuuming by vacuum cleaner (TOSHIBA model VC-G56P) on the mortality and recovery rate of the house dust mites, *Tyrophagus putrescentiae* and *Dermatophagoides farinae*, were observed in the view point of reseaching mite fauna in the house dust or other researching purposes.

Even weak vacuuming power of 50W gave a complete mortality to *T.p.*, whereas a few of *D.f.* survived in the same condition.

When a hand-made small paper bag were installed in various inner positions of the extension pipe, the bag setted at the middle collected more mites than at the top or base of the pipe. Although the overall recovery rates at the middle using the corner nozzle was better than those with the standard one, vacuuming with a coner nozzle strongly damaged the mite at a top and made the recovery of the mite difficult.

It was concluded that the better recovery of mites in whole body from house dust may be obtained by using a vacuum cleaner with around 200 W vacuuming power, attached with a corner nozzle, by installing a small paper bag inside the extension pipe. But full conclusion needs further studies.