



Title	チリダニ類の生態疫学的特徴
Author(s)	須藤, 千春
Citation	makoto. 2013, 163, p. 2-7
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/85684
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

チリダニ類の生態疫学的特徴

元中部大学 応用生物学部

教授 須藤千春

1. チリダニの発見はなぜ遅れたか

室内塵からは多種類のダニが検出されている。その多くは室外からの侵入・迷入種である。

表1. 木造住宅の室内塵から検出された主要なダニ類 (1983~84)

ダニ種	検出数 (検出率%)	検出された家 の割合(%)
無気門亜目	8290 (81.5)	
チリダニ科	7840 (77.3)	
コナヒョウヒダニ	4278 (42.1)	100
ヤケヒョウヒダニ	3558 (35.1)	100
その他	4 (0.04)	
コナダニ科	122 (1.2)	
ケナガコナダニ	81 (0.8)	72.7
アシプトコナダニ	19 (0.2)	22.7
その他	22 (0.2)	
ニクダニ科	307 (3.0)	
チリニクダニ	109 (1.1)	31.8
サヤアシニクダニ	136 (1.3)	27.3
イエニクダニ	24 (0.2)	13.6
イエマルニクダニ	30 (0.3)	36.4
その他	29 (0.3)	
前気門亜目	733 (3.3)	
ツメダニ類	188 (1.8)	
ホコリダニ類	353 (3.3)	68.2
その他	196 (1.9)	
中気門亜目	79 (0.8)	
隠気門亜目	1065 (10.5)	
イエササラダニ	834 (8.2)	100

るが、無気門亜目、チリダニ科 (Pyroglyphidae) のヤケヒョウヒダニ (*Dermatophagoides pteronyssinus*)、コナヒョウヒダニ (*D. farinae*) およびシワダニ (*Euroglyphus maynei*) の3種は世界的な分布、検出頻度からみて最も主要なチリダニ (house dust mites) である。その外にコナダニ科 (Acaridae) のケナガコナダニ、ニクダニ科 (Glyciphagoidae) のサヤアシニクダニ、イエニクダニなどの検出率も比較的高い。これらのダニは寝具類、カーペット、繊維類、家具などに蓄積する塵中に生息し、塵の中の人体皮膚落屑物 (ふけや垢)、細菌、カビ、酵母などを餌としているので、検出される種類や頻度は異なるが、ほとんどすべての家庭から検出される。またコナダニ科やニクダニ科のダニは貯蔵食品の害虫 (stored product mites) として古くから知られ、研究されてきた (表1)。

一方、チリダニ科のダニが室内塵生態系の主要な構成者であることが発見されたのは比較的新しく、1964年にオランダと日本で同時に発見された。すなわち、1920年代から世界各国の室内塵中に小児喘息などを誘発する物質 (ハウスダスト・アレルゲン) が普遍的に存在し、生物起源であることが知られていた。そこでオランダの小児科医 Voorhostらは室内塵中のアレルゲン生産者を検索して、ヤケヒョウヒダニが室内塵特有のダニであり、アレルゲン活性を有することを発見した。日本では大島司郎が学校における搔痒症の原因を求めて、室内塵を探索した結果、コナヒョウヒダニを優占種とする特有な、豊富なダニ相

表 2. 室内塵ダニ類の生活史比較

ダニ種	発育期間(日)	1回産卵数	総産卵数	成虫寿命(日)
チリダニ類				
コナヒョウヒダニ	33~46	1, 2	60~80	90~180
ヤケヒョウヒダニ	34~40	1, 2	50~90	70~180
シワダニ	29~37	1, 2	50~90	>100
貯蔵食品害虫				
ケナガコナダニ	10	5~10	150	20
サヤアシニクダニ	10	5~10	150	11~20
捕食性ダニ類				
ミナミツメダニ	20	10	50~100	40

の存在することを発見した。日本でも西欧でもニクダニ類やコナダニ類は早くから室内から発見されていたにもかかわらず、現在最も個体数が多く、検出頻度の高いチリダニ類の発見が遅れたのはなぜかという疑問が生じる。

2. チリダニ類とニクダニ類、コナダニ類との比較

上記の疑問に答えるために、チリダニ類の生物学的特徴を他のダニ類と比較した。卵から成虫までの発育期間、1回の産卵数、総産卵数、成虫の寿命を表2に示した。チリダニ科は発育期間が約30日で、貯蔵食品害虫のコナダニ科やニクダニ科の約10日、捕食者のミナミツメダニの約20日より長いことが注目される。また被食者は捕食者よりも発育が速く、増殖率も高いことが一般的な傾向であるが、チリダニ類とツメダニ類ではこの一般的な関係が成立しない。そこから、チリダニ類はツメダニ類の好適な食餌でない可能性、あるいは両者の遭遇が比較的新しい可能性が示唆される。

一般家庭から検出されるチリダニ類の雌成虫は体内に1個の卵を有することが多く、実験室的にも1日に1、2個程度の卵を産下す

ることが報告されている。チリダニ類は増殖率が、一度に数個の卵を産下するコナダニ類やニクダニ類に比して低いことが示唆される。

3. チリダニ類はK戦略者、ニクダニ類などはr戦略者

チリダニ類は発育が遅く、少数の大きな卵を長期に産み、成虫の寿命が長いことが特徴である。一般的にこのような動物は、K戦略者と呼ばれ（Kは個体群成長式における環境容量に由来し、K戦略者は環境容量の低い環境に適応した種であることを意味する）、栄

表 3. 動物の繁殖におけるK戦略とr戦略の比較

K戦略選択種	r戦略選択種
少産少死	多産多死
発育が遅い	発育が速い
卵が大きい	卵が小さい
内的自然増加率が小さい	内的自然増加率が大きい
個体群成長が遅く、小さい	個体群成長が速く、大きい
個体数の変動が小さい	個体数の変動が大きい
繁殖回数が多い	繁殖回数が少ない
生息環境は貧栄養的	生息環境は富栄養的

養条件の乏しい環境にみられる。一方、コナダニ類やニクダニ類は栄養条件の富んだ環境下で、短時間に急速に大量に発生することができるので、r戦略者と呼ばれている（rは個体群成長式における内的自然増加率に由来し、増加率の高いことを意味する）。K戦略とr戦略の特徴を表示した（表3）。

4. 雌成虫に対する卵の相対的な体積の比較

図1に室内塵からの検出率の高いダニ7種の成虫と卵の相対的な大きさの模式図を示す。シワダニでは雌成虫と卵の体積比は平均で約5:1で、1日の産卵数は1.3個、ヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニの体積比は約14:1で、産卵数は2個、サヤアシクダニとイエニクダニでは比が16:1で、卵数は4個、アシブトコナダニとケナガコナダニでは比が約31:1で、産卵数は18個になる。これらか

らもチリダニ類は急速に個体数を増大することが不可能なダニであると言える。

5. 個体群倍化時間の比較

さらに雌成虫の体積とダニ個体群の倍加時

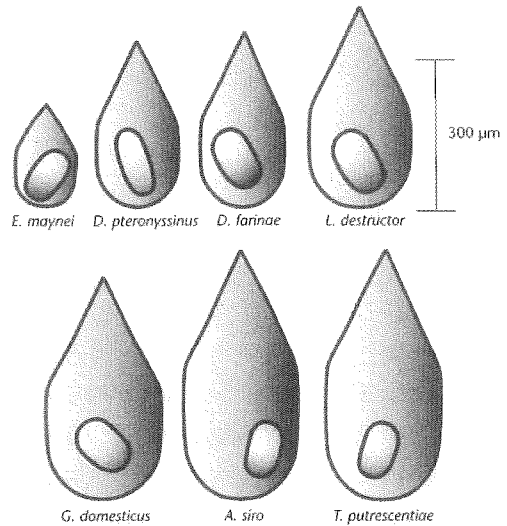


図1. 室内塵ダニの成虫と卵の相対的な大きさの比較 (Colloff, 2009)

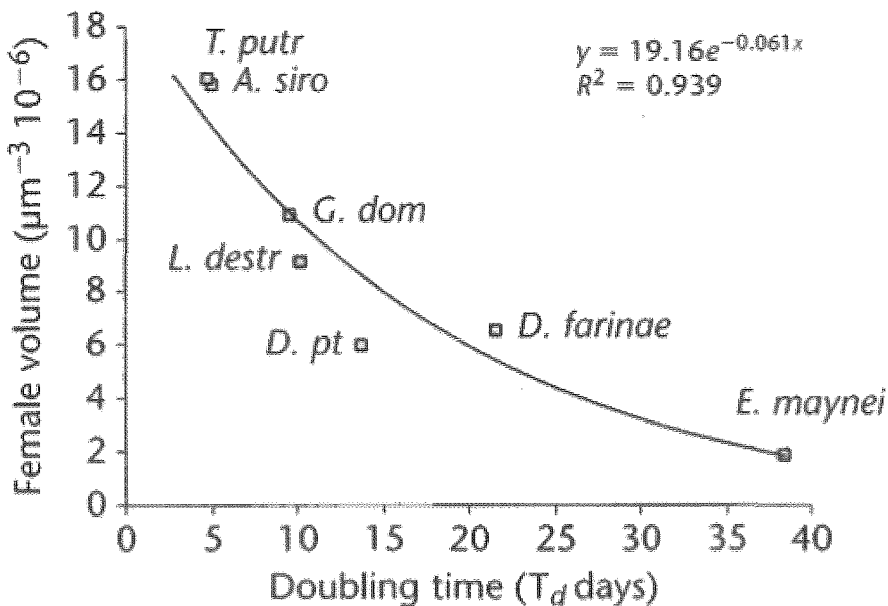


図2. 室内塵ダニ7種の成虫の体積と個体群の倍化時間との関係 (Colloff, 2009)

間（個体数が倍になる時間、日）の関係を図2に示した。ケナガコナダニやアシプトコナダニの倍加時間は5日前後、サヤアシクダニやイエニクダニでは10日前後に対して、ヤケヒョウヒダニでは14日、コナヒョウヒダニでは22日、シワダニ38日となる。

以上のように、チリダニ類は1回の産卵数が少なく、個体群の増殖率も低い。したがって、チリダニ類とニクダニ類あるいはコナダニ類が同所的に混棲した場合には、後者のダニが競争に勝つと予測される。

6. チリダニ類と他のダニ類の種間競争

室内塵中に生息しているダニは餌および隠れ場所をめぐって競争関係にあると推定される。そこでBronswijkら（1971）はアシプトコナダニ、サヤアシクダニとヤケヒョウヒダニを単独飼育した場合と混合飼育した場合の個体群成長を比較した。単独飼育の場合、アシプトコナダニは実験開始時の25個体から5週間後に1万個体に増加したが、その後減少し、7週後には100個体になった。サヤアシクダニは7週間後に約2500個体になった。一方、ヤケヒョウヒダニは7週後でも約800個体に過ぎなかった。混合飼育した場合、アシプトコナダニ、サヤアシクダニの増殖は殆ど影響されなかったが、ヤケヒョウヒダニは他種の存在により50日間に増殖は見られなかった（図3）。

以上の結果は、ヤケヒョウヒダニの増殖速度が遅く、コナダニ類やニクダニ類の増殖が可能な環境下では、食物や生態的地位をめぐる競争の結果、増殖が抑制されることを示唆している。

7. チリダニ類の増加原因

オランダの住宅から見出される主な節足動物を19世紀末、20世紀前半、1965年頃で比較

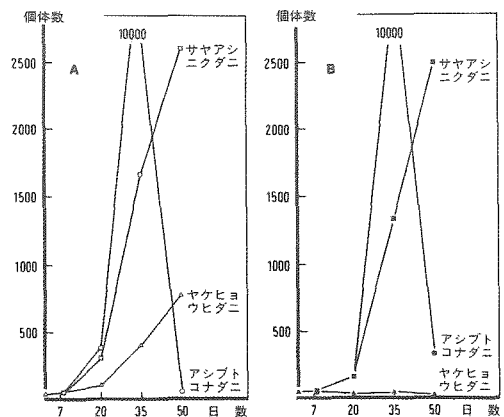


図3. サヤアシクダニ、アシプトコナダニ、ヤケヒョウヒダニの飼育実験
A、単独飼育；B、混合飼育。温度25℃、湿度75%、人体落屑物と酵母を餌とした。（Bronswijk, 1971）

すると、19世紀および20世紀前半ではニクダニ類、コナダニ類が多く、ヤケヒョウヒダニの記録もあるが、個体数は少なかったと推定されている。一方、1965年頃になるとコナダニ類やニクダニ類は減少し、ヤケヒョウヒダニ、シワダニが顕著に増加してきたことが示されている。これら3群のダニの個体群成長の至適湿度を比較すると、コナダニ類、ニクダニ類は90%で、チリダニ類は75-80%である。すなわち近年の住宅では湿度が低下し、コナダニ類やニクダニ類が減少し、チリダニ類が増加してきたと推察される。

8. チリダニ類が強力なアレルゲンを産生する理由

チリダニ類からは21種(グループ)以上のアレルゲンが同定されている。その主要なアレルゲンは消化酵素である。特にDer 1アレルゲンはシステイン・プロテアーゼで、少なくともアレルギー患者の70%が皮膚反応陽性であり、最も普遍的なアレルゲンである。このアレルゲンは多くのチリダニ類から検出されているが、現在のところコナダニ類やニクダニ類からは検出されていない。その理由とし

てダニの食餌の相違が指摘できる。すなわちチリダニ類の食餌は他の動物の消化酵素によっては分解されにくい構造蛋白質のケラチン（S-S結合が多い）やコラーゲンなどを多く含む人体の表皮落屑物やカビ、バクテリア由来の脂質や炭水化物である。一方、食品貯蔵害虫のコナダニ類やニクダニ類の食餌は穀物やカビ、バクテリアであり、強力なタンパク質分解酵素を必要としないと考えられる。

またチリダニ類の消化管は口から、咽頭、食道を経て、前腸、中腸、後腸、肛門へと続く。消化活性は中腸で高く、中腸前部には球形の細胞からなる活性帯（active band）がある。球形細胞は成熟すると腸上皮から出芽により、腸腔に出て、遊離の活性細胞（active cell、消化細胞）になる。この細胞はアメーバ運動により食物を取り込み、細胞内消化を行う。この細胞内には多量の消化酵素が含まれているが、後腸で糞粒になり、肛門から排出される。このためにチリダニ類の糞の酵素活性が高い。ただしこのような細胞内消化はチリダニ類に特有ではなく、イエニクダニなどでも見つかっている（図4）。

9. ヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニの比較

日本の一般家庭におけるヤケヒョウヒダニとコナダニの検出割合は、これまでほぼ1：1であると言われているが、家庭により大き

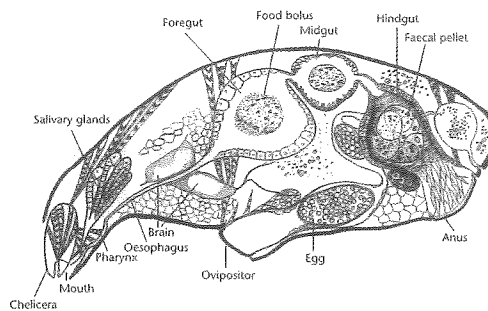


図4. チリダニ類の消化システム
(Colloff, 2009)

く異なる。なぜある家庭ではヤケヒョウヒダニが優占し、他の家庭ではコナヒョウヒダニが優占するのか、という疑問が生じている。そこで両種の生態学的特性を比較した。

まず分布を比較すると、ヤケヒョウヒダニは西欧や沖縄、東南アジアなどの比較的湿潤な地域で優占している。これに対してコナヒョウヒダニは北米、東欧、韓国などの大陸の内陸部の比較的乾燥した地域で優占している。このような分布の相違は両種の湿度要求性の相違による。無気門類は、生息環境の湿度が低下すると、蒸散により水分を失い体重が減少する。体重が減少しない最低の相対湿度を臨界平衡湿度（CEH）という。コナヒョウヒダニのCEHは65%、ヤケヒョウヒダニのCEHは73%と報告されており、コナヒョウヒダニは低湿度でも生息可能であることが示唆されている。さらに一般家庭5戸における年間の平均相対湿度と検出されたダニ個体数

表4. 年平均温度・相対湿度とチリダニの分布 (Colloff, 2009)

住戸	住宅構造	室温(°C)	湿度(%)	ヤケヒョウヒダニ数(%)	コナヒョウヒダニ数(%)
A	在来型木造	17.6	65.1	5,246 (51.3)	3,030 (29.6)
B	在来型木造	20.3	56.9	709 (22.6)	2,074 (66.9)
C	軽量鉄骨造	22.6	50.1	46 (4.5)	856 (86.1)
D	RC造集合	23.3	51.8	8 (1.6)	2,737 (92.1)
E	高機密断熱	22.6	50.0	5 (4.6)	79 (73.1)

