[衛生動物 Vol. 24 No. 1 p. 1~7 1973]

コナダニ類の繁殖条件の研究

XI. コウノホシカダニ *Lardoglyphus konoi* のヒポプス 形成に対する栄養条件の影響

松 本 克 彦

東京女子医科大学寄生虫学教室 (新宿区河田町10)

(受領: 1972年11月20日)

Studies on environmental factors for the breeding of grain mites

XI. The effect of nutrient on hypopus formation in *Lardoglyphus konoi*

Katsuhiko MATSUMOTO

*Department of Parasitology, Tokyo Womens's Medical College,
Kawada-cho, Shinjuku-ku, Tokyo*

ま え が き

コナダニ類のヒポプスは、いろいろな環境条件、乾燥、餌の欠乏、生態学的リズムなどにより義務づけられているが、一般的には、条件が悪くなると出現するといわれている(佐々, 1954)。著者は干魚製品によく繁殖するコウノホシカダニのヒポプスの成因について検討してきた(松本, 1966, 1968, 1970)。先の報告では、コウノホシカダニは環境条件が好適で良好な繁殖状況を示すときに、ヒポプスの出現率が増加することを明らかにした(松本, 1970)。これは餌を補給しなかったので、ダニ数がふえ、飼料内の栄養が消費され、ヒポプスが出現することが予想された。今回は繁殖に好適な温湿度条件において、各種溶媒で処理した飼料でのコウノホシカダニ繁殖状況とそのヒポプス出現率を観察したので報告する。

実 験 方 法

実験に使用したコナダニは当教室において累代飼育中のコウノホシカダニ *Lardoglyphus konoi* (以下ホシカダニと略す)であった。

煮干し粉(市販の煮干しを120°Cで1時間乾熱滅菌し、粉にしたもの)および乾燥酵母剤(大日本ビタミン製薬製、商品名エビオス)各50gをそれぞれ500ml ビーカーに取り、蒸留水、エチルアルコールまたはアセトン

300 ml を加えて処理した。アセトン、エチルアルコールでの処理方法は5°Cでマグミキサーにより終日攪拌しつつ、隔日ごとに溶媒を交換し、7日間処理した。蒸留水の場合は5°Cまたは100°Cで24時間攪拌しつつ処理した。このように処理した溶質は、Nutzeの濾過ビンで溶媒と分離し、300 mlの溶媒で2回洗滌した後、風乾した。風乾後、固化したものはステンレス製の乳鉢で、できるだけ細かい粉末にした。

これらの粉末を材料として表1に示すような2群の飼料を調製した。第1群の飼料は煮干しをおのおの熱水、アセトン、エタノールで処理し、それぞれ無処理の酵母剤を加えた。対照飼料は無処理の煮干しと酵母剤の混合飼料とした。煮干しと酵母剤の混合比はすべて6:4とし、最初の水分含量を16%とした。第2群は無処理の煮干しをおのおの熱水、冷水、アセトン、エタノールで処理した酵母剤を混合した飼料である。また、熱水処理した酵母剤において、加熱によって破壊された物質の影響を見るために、熱水処理と同じ条件で酵母剤を煮沸し、そのまま乾燥し粉にしたものを飼料として使用した。

飼育方法は小コップに飼料10gとホシカダニ約300匹を入れ、これを飽和KCl溶液を入れたシャーレに浮かべ、同様にKCl飽和溶液で相対湿度85%に調整したデシケーター中におさめた。温度は30°Cに設定した。

観察は食塩水浮游法(Sasa *et al.*, 1961)の変法(松本,

表 1 各種煮干しおよび酵母剤（エビオス）の組合せによる
混合飼料（混合比 煮干し 6：酵母剤 4）

第 1 群 飼 料	煮 干 し 粉	酵 母 剤
熱水処理煮干し飼料	熱 水 処 理 (24時間 100°C)	無 処 理
アセトン処理煮干し飼料	アセトン処理 (7日 5°C)	〃
エタノール処理煮干し飼料	エタノール処理 (7日 5°C)	〃
対 照 飼 料	無 処 理	〃
第 2 群 飼 料		
熱水処理酵母剤飼料	無 処 理	熱 水 処 理 (24時間 100°C)
冷水処理酵母剤飼料	〃	冷 水 処 理 (7日 5°C)
アセトン処理酵母剤飼料	〃	アセトン処理 (7日 5°C)
エタノール処理酵母剤飼料	〃	エタノール処理 (7日 5°C)
加熱処理酵母剤飼料	〃	熱 水 浸 漬 の み (24時間 100°C)

1970) により、飼料 0.5 gあたりのダニ数と、はい出したダニ数 (KCl 溶液を入れたシャーレにはい出したダニ数) を 1 週ごとに数えた。

さらに一部のダニをガムクロラル液に封入し、その集団構造を調べ、ヒポプス出現率を見た。

結 果

1. 煮干しを抽出処理した場合の効果—個体密度

第 1 群の飼料（各種溶媒で処理された煮干しと無処理の酵母剤の混合飼料）における、1 週ごとの飼料 0.5 gあたりのダニ数と全はい出しダニ数を表 2 に示した。

熱水処理煮干し飼料における飼料内ダニ数は最高が第 3 週の 54 で平均 24.2 であった。同飼料のはい出し現象は最初から盛んで、第 3 週では 2,532 と最高数を示したが、

以後減少した。エタノール処理飼料におけるホシカダニ繁殖状況は熱水処理のものよりさらに悪く、最高ダニ数は第 4 週の 40 で、平均ダニ数も 15.0 で最低であった。はい出し現象は数が少ないが第 3 週で 409 の最高を示し、以後減少した。アセトン処理煮干し飼料ではホシカダニの増殖速度が遅くなったが、第 8 週でダニ数 920、第 9 週で 1,164 と増加し、ゆるやかな増殖曲線を描くが、対照飼料と比べて平均ダニ数がやや少なかった。同飼料におけるはい出し現象は盛んで、第 3 週で 5,142 と第 1 の山を示し（飼料内ダニ数は 291）、以後 5 週まで同程度のはい出し数を示してから一時減少したが、第 8 週から再び増加し、第 10 週では 14,640 と最高を示した。対照飼料における飼料内ダニ数は第 1 週から 646 を示し、第 2 週ではすでに 2,540 と最高に達したが、以後減少し、第 6

表 2 各種溶媒で処理した煮干しと未処理の酵母剤の混合飼料における
コウノホシカダニの繁殖状況（飼料 0.5 g 当りダニ数）
温度 30°C 湿度 85% R.H.

週	熱水処理煮干し飼料		アセトン処理煮干し飼料		エタノール処理煮干し飼料		対照飼料(未処理煮干し)	
	飼 料 内	はい 出 し	飼 料 内	はい 出 し	飼 料 内	はい 出 し	飼 料 内	はい 出 し
1	28	331	18	36	9	106	646	992
2	38	971	37	658	15	131	2,540	13,812
3	54	2,532	291	5,142	26	409	2,138	22,828
4	24	147	305	4,144	40	148	1,908	483
5	49	848	298	4,520	12	53	—	27
6	2	10	133	964	6	23	19	256
7	27	2	178	760	3	6	20	23
8	10	9	920	1,512	12	12	24	127
9	8	4	1,164	4,720	26	55	49	117
10	2	1	1,140	14,640	1	32	262	15
平均	24.2	485.5	448.4	3,709.6	15.0	98.0	845.1	3,868.0

表 3 各種溶媒で処理した煮干しと未処理の酵母剤の混合飼料における
コウノホシカダニのヒポプス出現状況

週	熱水処理煮干し飼料		アセトン処理煮干し飼料		エタノール処理煮干し飼料		対照飼料(未処理煮干し)	
	飼料内	はい出し	飼料内	はい出し	飼料内	はい出し	飼料内	はい出し
1	0 %	2.0%	0 %	4.9%	0 %	0.8%	0 %	0.6%
2	4.0	2.8	2.6	0.3	0	0.5	0.7	2.6
3	1.7	17.0	4.5	12.2	4.4	6.6	5.9	7.6
4	18.2	16.4	10.6	21.7	4.4	0	2.7	3.3
5	16.7	2.5	12.3	40.7	31.3	14.8	0	21.2
6	0	16.7	11.5	44.1	0	6.9	0	2.1
7	7.7	0	3.6	37.0	0	0	0	0
8	7.7	0	1.9	57.3	0	33.3	0	2.4
9	0	0	1.7	21.0	0	0	0	0
10	0	5.2	3.0	8.9	0	37.5	2.5	—
平均	7.4	10.0	4.0	18.0	4.4	21.5	2.0	5.5

週では19となった。はい出し現象も増殖速度の速さに伴って、第1週から活発となり、飼料内ダニ数が最高値を示した週の1週後の第3週で22,828のはい出し最高値を示したが、以後急激に減少した。

2. 煮干しを抽出処理した場合の効果—ヒポプス形成

第1飼料群におけるホシカダニの飼料内集団およびはい出し集団のヒポプス出現率を表3に示した。

熱水処理煮干し飼料における飼料内集団では、飼料内ダニ数が少なかったが、第4週で18.2%（飼料内ダニ数24）、第5週で16.7%（飼料内ダニ数49）のヒポプス出現率を示し、平均は7.4%と高い値を示した。はい出し集団のヒポプス出現率は、飼料内集団の高出現率に比べて余り高くなく、最高で17.0%（第3週）、平均で10.0%であった。

アセトン処理煮干し飼料における、飼料内集団のヒポプス出現率は第5週の12.3%が最高で（飼料内ダニ数298）、平均は4.0%と低かった。しかし、この値でも、後述の対照飼料における出現率より高かった。同飼料のはい出し集団では、第5、第6週で40%以上のヒポプス出現率を示し、とくに第8週では57.3%（ダニ数1,512）と非常に高かった。平均出現率も18.0%と熱水処理煮干し飼料のはい出し集団よりも高い値を示した。

エタノール処理煮干し飼料では、飼料内ダニ数が少なく、飼料内集団のヒポプス出現率も不安定で、第5週には31.3%（ダニ数12匹）を示したが、平均は4.4%であった。はい出し集団でもやはりダニ数が少なく、ヒポプス出現率は不安定となり、平均21.5%となった。

対照飼料における飼料内集団のヒポプス出現率は第3週（最高繁殖数を示した翌週）で5.9%の最高を示した。

平均も2.0%と本飼料群中最低であった。はい出し集団における最高出現率は第5週の21.2%（はい出しダニ数27）であったが、他の週では第3週の7.6%以外はいずれも5%以上と低かった。煮干しを処理した飼料ではいずれも対照飼料のヒポプスの平均出現率よりも高い値を示した。

3. 酵母剤を抽出処理した場合の効果—個体群密度

第2群の飼料（無処理の煮干しと種々処理された酵母剤との混合飼料）における飼料内ダニ数およびはい出しダニ数を表4に示した。

熱水処理酵母剤飼料におけるホシカダニは第1週558匹と比較的大きな値を示したが、以後増殖率は低く、第3週で908の最高値を示したのみで、以後減少した。はい出しダニ数は飼料内の最高繁殖数を示した第3週で28,172の最高値を示した。

冷水処理酵母剤飼料では、熱水処理のものより増殖率は相当高く、第2週で2,335、第3週で3,808と最高値を示した。はい出しダニ数の最高値は、熱水処理した場合と同様に第3週で50,272の最高値を示した。はい出しダニ数の平均は本実験中でこの冷水処理酵母剤飼料のものが最高であった。

アセトン処理酵母剤飼料は熱水処理酵母剤飼料について繁殖数が低く、最高ダニ数は第2週の1,360で以後減少した。同飼料におけるはい出し現象は第3週でははい出しダニ数23,732の最高値を示したが、熱水および冷水処理の飼料におけるはい出しの絶対数と比べると余り高くなく、平均も3,860.6で熱水処理のものより少なかった。

エタノール処理酵母剤飼料の飼料内ダニ数は冷水処理酵母剤のものよりは劣るが、熱水抽出のものより大きく、

表 4 未処理の煮干しと各種溶媒で処理した酵母剤の混合飼料における
コウノホシカダニの繁殖状況 (飼料0.5g 当りダニ数)
温度30°C 湿度85% R.H.

週	熱水処理酵母剤飼料		冷水処理酵母剤飼料		アセトン処理 酵 母 剤 飼 料		エタノール処理 酵 母 剤 飼 料		加熱処理酵母剤飼料	
	飼料内	はい出し	飼 料 内	はい出し	飼料内	はい出し	飼 料 内	はい出し	飼 料 内	はい出し
1	558	132	413	77	328	143	173	96	492	163
2	661	3,273	2,335	12,592	1,360	10,088	2,375	4,880	3,608	19,950
3	908	28,172	3,808	50,272	915	23,732	1,455	16,496	3,205	14,825
4	140	17,712	3,380	22,828	732	3,280	1,133	1,979	3,353	8,528
5	195	2,788	1,863	24,384	55	793	1,048	3,036	2,728	9,328
6	75	1,328	474	8,224	58	70	203	2,132	360	1,656
7	39	594	178	4,176	20	33	2,430	1,800	278	1,732
8	164	672	1,028	1,228	68	440	2,480	2,660	395	932
9	189	559	315	4,372	29	25	1,448	4,624	157	406
10	208	933	980	1,948	432	2	1,084	12,704	1,368	323
平均	313.7	5,115.3	1,477.4	13,010.1	399.7	3,860.6	1,382.9	5,040.7	1,594.4	5,784.2

表 5 未処理の煮干しと各種溶媒で処理した酵母剤の混合飼料における
コウノホシカダニのヒポプス出現状況

週	熱水処理酵母剤飼料		冷水処理酵母剤飼料		アセトン処理 酵 母 剤 飼 料		エタノール処理 酵 母 剤 飼 料		加熱処理酵母剤飼料	
	飼 料 内	はい出し	飼 料 内	はい出し	飼料内	はい出し	飼料内	はい出し	飼 料 内	はい出し
1	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0
2	7.1	15.0	3.3	22.7	0.5	1.2	0.9	0.4	1.2	6.6
3	15.4	28.4	4.3	17.3	3.5	5.5	0.4	6.8	1.7	6.7
4	3.9	27.9	5.1	17.8	1.2	5.9	2.6	5.4	2.3	17.7
5	6.2	24.5	8.3	27.6	22.7	3.3	1.8	15.7	3.6	11.9
6	6.3	15.2	12.8	28.7	4.3	2.5	3.9	1.4	9.8	14.8
7	0	13.3	4.8	38.0	0	0	0.4	7.5	2.7	18.3
8	2.6	13.1	11.1	20.7	4.6	1.1	2.2	11.1	4.6	19.0
9	2.1	16.0	8.1	21.0	0	0	2.2	19.4	6.8	7.6
10	6.4	20.0	2.2	18.3	0	100.0	3.6	10.9	5.9	7.9
平均	7.3	26.1	5.4	21.4	1.6	5.3	1.6	8.8	2.7	9.9

最高値は第8週の2,480であった。しかも、第2週でも、ほぼ最高値に等しい2,375を示し、第6週では減少したが、第7週では再び2,430を示した。同飼料におけるはい出し数は、第3週で16,496の最高値を示したが、平均は5,040.7と少なく、飼料内ダニ数との比をみてもはい出し現象は活発でなかった。

酵母剤を熱水(100°C)で煮沸し、水分を蒸発させそのまま風乾して、可溶性の栄養分を除去しなかった飼料(加熱処理酵母剤飼料)では非常に良好な増殖率を示した。最高繁殖数は第2週の3,608で、冷水処理酵母剤飼料のものよりも劣ったが、平均的に高い増殖数を維持し、平均ダニ数は1,594.4と本実験中最高の値を示した。は

い出しダニ数は第2週で19,950と最高を示したが、第3週14,842、第4週8,598と減少した。はい出しダニ数の平均は5,784.2で飼料内平均ダニ数1,594.4と比べて低く、はい出し現象としては第2飼料中最低であった。

4. 酵母剤を抽出処理した場合の効果—ヒポプス形成

第2飼料群におけるヒポプス出現率は表5に示した。熱水処理酵母剤飼料の飼料内集団では第2週ですでに7.1%を示し、第3週で15.4%と最高を示した。そしてこの時期に、飼料内ダニ数の最高値を示した。第4週からのヒポプス出現率は減少したが、平均は7.30%と本実験中最高であった。はい出し集団においては第2週から15.0%と高く、第3週では28.4% (はい出しダニ数最高

時にあたる)と最高出現率を示した。第4週27.9%、第5週24.5%でそれ以後いずれも10%以上の出現率を示し、平均は26.1%と飼料内集団と同様に本実験中最高の値であった。

冷水処理酵母剤飼料における飼料内集団のヒポプス出現率は前述の熱水処理酵母剤飼料におけるものよりも、やや低い値であった。第5週で5%を越え、第6週で12.8%の最高出現率を示した。すなわち、飼料内ダニ数のピークが過ぎてからヒポプスの出現率が高くなり、各週平均5.4%となった。同飼料におけるはい出し集団のヒポプスは第1週からわずかに出現し(1.2%)、第2週ですでに22.7%を示した。はい出し数が最高値を示した第3週では、ヒポプスはやや減少したが、はい出し数が減少する第5週頃からヒポプスが増加し、第7週では40.0%の最高値を示した。平均では21.4%と前述の飼料に劣ったが、ヒポプスの出現実数からいうと最高であった。

アセトン処理酵母剤におけるヒポプス出現率は低く、飼料内集団では第2週で0.5%、最高は第5週の22.7%と高かったが、ダニ数も少なく、平均は1.6%であった。はい出し集団では第3週、第5週でそれぞれ5.5%、5.9%のヒポプス出現率のピークを示したが、以後減少した。第10週では、はい出し数が少なく、ヒポプス2匹だけはい出しただけで、出現率100%となったが、平均では5.3%と本実験中最低であった。

エタノール処理酵母剤飼料における飼料内集団のヒポプス出現率は最高が第6週の3.9%で、第2週の増殖の山が通りすぎた第10週で3.6%を示す以外、すべて3%以下の低出現率であった。はい出し集団では第2週からヒポプスが出現したが、0.4%と低く、第5週で15.3%となったが、以後減少し、第8週から再び増加して、第9週で19.4%の最高を示した。平均出現率は8.8%となった。

加熱処理酵母剤飼料における飼料内集団では、第6週9.8%が最高出現率で、その他第9、第10週で5%以上を示しただけで、平均2.7%と低率であった。はい出し集団では、第4週から第8週まで10%以上の出現率を示し、第8週で19.0%と最高を示し、平均9.9%であった。

以上を総合すると、煮干しを処理した飼料ではホシカダニの繁殖状況が不良で、いずれもヒポプスの出現率が高くなった。酵母剤を処理した飼料におけるホシカダニの繁殖状況は熱水、アセトン処理以外では良好であった。同飼料におけるヒポプス出現率は、とくに熱水処理で最高であった。冷水処理の場合、ホシカダニの繁殖状況にはあまり影響を与えないが、ヒポプス出現率は熱水処理について高い値を示した。

考察および結論

コナダニ類にヒポプスが発見されて以来、その成因が多くの研究者達によって探しめられてきた。種々の物理学的または生理学的な条件の組合せがヒポプス出現の鍵を握るものと見られ、とくにダニにとって環境条件が不良となった場合にヒポプスが出現するとされてきた(佐々, 1954; Schulze, 1923, 1924)。

Acarus immobilis におけるヒポプスは飼料が十分に供給されない場合、すなわち、飢餓状態におかれたときに多数出現することが Griffith (1966) によって観察された。さらに Griffith (1967) は低蛋白質の小麦粉で、この *A. immobilis* を飼育すると、ヒポプス出現率が非常に高くなることを観察している。

前報(松本, 1970)において、コウノホシカダニは温度および湿度の好適条件におかれたとき、すなわちホシカダニが多数繁殖しているときにヒポプスの出現率は高くなることが報告された。ホシカダニの繁殖数の増加する条件下でヒポプスの出現率が増すということは、ある種の栄養が不足するとヒポプスが出現するようになるのではないかという推論が行なわれた。

各溶媒で処理した煮干し、酵母剤の蛋白質、脂肪などの栄養成分の定性定量は行なわなかった。一応、水では可溶性蛋白、水溶性ビタミン等が減少し、アセトン、エチルアルコールでは脂肪および脂溶性ビタミン等が減少していると思われる。酵母剤を水で処理した場合、温度は100°Cまたは5°Cのどちらかで処理したので、熱によって飼料にどのような影響を与えたかを見るために、酵母剤を100°Cの水に24時間浸漬、風乾し再び粉にしたものを用意した。

これらの飼料で飼育したコウノホシカダニの繁殖状況とヒポプス出現状況の総括として、10週までの飼料内の平均ダニ数、全はい出しダニ数、各集団のヒポプス平均出現率を表6にまとめた。

煮干しから栄養素を抽出した場合、酵母剤を処理した場合よりホシカダニの繁殖を低下させる効果は大きく、とくに煮干しを熱水またはエタノールで処理した場合に著明であった。ヒポプス出現率の平均は、はい出し集団においては対照、熱水処理、アセトン処理、エタノール処理煮干しの飼料の順に高くなった。とくにアセトン処理煮干し飼料では第8週において57.3%の最大値を示した。飼料内集団におけるヒポプス出現率は、対照、アセトン、エタノール、熱水処理の順に高くなった。煮干しを処理した飼料の中では、ホシカダニの増殖数を考慮に入れるとアセトンで処理した煮干しを含む飼料の場合にヒポプスの出現が盛んであるように思われた。

表 6 各種飼料における飼料内とはい出しのコウノホシカダニ数および各集団のヒポプス出現率の実験開始より10週までの週平均

飼 料 成 分			飼料内ダニ数 平 均 (飼料0.5g 当り)	はい出しダニ数 平 均	飼料内集団の ヒポプス平均 出 現 率	はい出し集団 のヒポプス 平均出現率
煮 干 し		酵 母 剤				
第 1 群	熱 水 処 理	無 処 理	24.2	485.5	7.4%	10.2%
	アセトン処理	〃	448.2	3,709.6	4.0	18.0
	エタノール処理	〃	15.0	98.0	4.4	21.5
	無 処 理	〃	845.1	3,868.0	2.0	5.5
第 2 群	無 処 理	熱 水 処 理	313.7	5,115.3	7.3	26.1
	〃	冷 水 処 理	1,477.4	13,010.1	5.4	21.4
	〃	アセトン処理	399.7	3,860.6	1.6	5.3
	〃	エタノール処理	1,382.9	5,040.7	1.6	8.8
	〃	加 熱 処 理	1,594.4	5,784.2	2.7	9.9

各種溶媒で処理した酵母剤を飼料に使用した場合、とくに熱水(100°C)またはアセトンで処理した飼料において、ホシカダニの繁殖を低下させる影響が大きかった。熱水処理の場合、可溶性蛋白および脂肪の一部が抽出されるため、増殖数が減少したものと思われる。しかも、はい出し集団のヒポプスの平均出現率は26.1%と本実験中最高を示し、また、飼料内のヒポプスも多かった。煮干しの可溶性蛋白を減少させた飼料では、前述のように、ホシカダニの繁殖数がさらに少なかったが、この意味についてはさらに検討の必要がある。

いずれにしても、煮干しまたは酵母剤のどちらでも熱水処理するとヒポプスの出現が増加することは確実である。酵母剤をアセトンで処理した場合、ホシカダニの繁殖数は減少するが、ヒポプス出現率も低下する。酵母剤の脂肪が少なくなることはホシカダニの繁殖に影響を与えるが、ヒポプスの成因には関係がないように見える。エタノールの場合は、低級脂肪酸のみが除去されるので、ホシカダニの繁殖にはあまり影響を与えないように見える。この場合、飼料内集団のヒポプス出現率は低く、はい出し集団ではアセトン処理や対照飼料より高い値を示した。

酵母剤を冷水で処理した場合、熱水処理飼料におけるよりも高い増殖数を示した。熱水で処理するより、冷水処理の方が栄養分の抽出量が少ないためではないだろうか。酵母剤の場合、熱による栄養(とくにビタミンBのような)の破壊は、加熱処理飼料における増殖状況から、ホシカダニの繁殖にあまり影響を与えないように見える。加熱処理酵母剤飼料と冷水処理酵母剤飼料におけるコナダニ繁殖数は対照の飼料におけるよりも大きかった。酵母剤を水で処理すると泥状となり、さらに乾燥させると固化する。これを飼料にするために、ステンレス

の乳鉢でできるだけ粉碎したが、もとの酵母剤の微細な粉に比べると目の粗い粉末となった。このような飼料の状態が、ホシカダニの繁殖に好影響を与えたものかも知れない。

以上のことから、煮干しまたは酵母剤を熱水で処理し、可溶性蛋白と一部の脂肪が飼料から少なくなると、コウノホシカダニの繁殖数が減少することは勿論であるが、ヒポプスの出現率が増加することが判明した。また、抽出温度が低いときは、繁殖数の減少はあまり見られないが、ヒポプス出現率は熱水処理のものについて高かった。これらの事実は *Acarus immobilis* のヒポプスが餌の供給が十分でないとき、また、餌の蛋白量の少ないときに良く出現するという、Griffith (1967) の知見に一致している。本研究では蛋白質、脂肪などの定量的な研究が行なわれていないが、可溶性の栄養分、多分蛋白質と思われるが、これの減少がコウノホシカダニの繁殖およびヒポプスの出現に関係があるといえる。

ま と め

前報において、コウノホシカダニの繁殖にとって、温湿度条件が好適であるとき、ヒポプスの出現率が高くなることが報告された。

今回は良好な環境条件のもとで(温度 30°C, 湿度 85% R.H.), 栄養分を減少させた種々の飼料内におけるコウノホシカダニ *Lardoglyphus kono* の繁殖状況とヒポプス出現状況を観察した。

煮干し粉および乾燥酵母剤をそれぞれ冷水(5°C, 24時間)、熱水(100°C, 24時間)、アルコール、アセトン(5°C, 7日間)で処理し、その残渣を飼料の原料とした。飼料は(1)煮干しの処理残渣と無処理の酵母剤の6:4混合飼料群、(2)無処理の煮干しと酵母剤の処理

残渣との6:4混合飼料群, 対照は無処理の煮干しと酵母剤の混合飼料を用意した。飼料10gにコウノホシカダニ約300匹を接種して, 毎週飼料内ダニ数と全はい出しダニ数を観察した。

煮干しの各処理残渣を含む飼料ではホシカダニの繁殖状況が不良で, いずれもヒポプスの出現率が高くなった。酵母の熱水処理残渣の飼料ではホシカダニの繁殖状況が不良となり, ヒポプスの出現率が増加し, 本実験中最高となった。酵母の冷水処理残渣の飼料では, ホシカダニの繁殖状況は良好であったが, ヒポプスの出現率は熱水処理のものについて高い値を示した。酵母剤アセトン処理の飼料では繁殖状況は不良であったが, ヒポプスの出現率は低かった。熱水に浸漬したのみの酵母を含む飼料では, 繁殖状況も良好であり, ヒポプス出現率も低かった。

謝 辞

ご校閲をいただいた東京女子医科大学白坂竜曠教授ならびに御助力をいただいた山口昇講師に深謝いたします。

文 献

- Griffith, D. A. (1966): Nutrition as a factor influencing hypopus formation. *J. Stored Prod. Res.*, **1**: 325-340.
- Griffith, D. A. (1967): The influence of dietary factors on hypopus formation in *Acarus immobilis* Griffith (Acari, Acaridae). *Proc. 2nd Intern. Congr. Acarol.*, 419-432.
- 松本克彦(1966): コナダニ類の繁殖条件の研究Ⅷ. コウノホシカダニの繁殖とその年齢構成について. *衛生動物*, **17**(3): 184-190.
- 松本克彦(1968): コナダニ類の繁殖条件の研究Ⅸ. コウノホシカダニ集団の年齢構成に与える環境湿度の影響. *衛生動物*, **19**(3): 196-203.
- 松本克彦(1970): コナダニ類の繁殖条件の研究Ⅹ. コウノホシカダニの繁殖とヒポプス形成に及ぼす温度と湿度の影響. *衛生動物*, **21**(4): 213-219.
- 佐々 学(1954): 食品害虫及び衛生害虫としてのコナダニ類. 医家叢書, 168 pp., 医学書院, 東京.
- Sasa, M., K. Matsumoto, A. Miura and U. Takeda (1961): Saturated saline floatation method, a new and simple technic for detection of grain mites in stored food products and drugs. *Jap. J. Exp. Med.*, **31**(5): 341-349.
- Schulze, H. (1923): Über die Widerstandsfähigkeit der Dauerformen von wirtschaftlich wichtigen Milben. *Naturwissenschaft.*, **11**(36): 763-765.
- Schulze, H. (1924): Zur Kenntnis der Dauerformen (Hypopi) der Mehlmilbe, *Tyroglyphus farinae* L., *Zentralbl. Bakt. Paras. U. Infekt., Abt. II* **60**(22/24): 536-549.

Summary

In previous paper, the author reported that 30°C and 85% R.H. were most suitable condition for the formation of hypopus as well as the reproduction of *Lardoglyphus konoï* observed as total counts of the whole mites in each stage. The present study was made to observe the mode of breeding and hypopus formation of *L. konoï* in various kinds of diet from which supposed nutrient substances were reduced. These substances were obtained from fish meal and dried yeast powder which were treated respectively with water (at 5°C for 24 hr), boiling water (at 100°C for 24 hr), ethanol or acetone (at 5°C for 7 days). Two groups of diet were prepared with the above residue as follows: (1) mixture of dried yeast powder and residue of fish meal treated with various kinds of solvent at ratio of 6:4, (2) mixture of fish meal and residue of dried yeast powder treated with various kinds of solvent at ratio of 4:6. Initially 300 mites were inoculated on 10 g of the diet. They were kept at 30°C and 85% R.H. regulated with saturated KCl solution.

On any kinds of diet with the residue of fish meal, total count of mites in each stages was low while the ratio of the hypopus formation was higher in general. Total count of the mites was low on the diet, mixture of untreated fish meal and residue of dried yeast powder extracted with boiling water, while the ratio of the hypopus formation was the highest. Number of the mites was high on the diet, mixture of untreated fish meal and residue of dried yeast powder extracted with water at 5°C, whereas hypopus ratio showed next to the above. The highest count of the mites was observed on the diet; untreated fish meal and yeast powder which was dried and reground after soaking in to boiling water for 24 hr, but the hypopus ratio was low.