



Title	リンゴハダニの生態學的研究 [1] : Metatetranychus 成体の温度選好
Author(s)	森, 樊須; MORI, Hans
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 1(4), 455-458
Issue Date	1953-11-20
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/11547">https://hdl.handle.net/2115/11547</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	1(4)_p455-458.pdf



# リンゴハダニの生態學的研究 [I]

*Metatetranychus ulmi* 成体の溫度選好

森 樊 須

(北海道大學農學部動物學教室)

## Ecological studies of apple tree mites [I]

On the temperature preference of adult of  
*Metatetranychus ulmi*

By

HANS MORI

(Zoological Institute, Faculty of Agriculture, Hokkaido University)

1950年から1952年の夏期にかけて本邦のリンゴ栽培地に於てはリンゴハダニの發生が著しかった。元來リンゴハダニは葉の汁液を吸収し、このために葉の機能は阻害され、その被害の激甚な場合には早期落葉を來たして果實の品質を低下させるほか、花芽の着生を不良にし、樹の耐寒性を弱める等、その齎らす被害の甚だしいものがあつて、栽培家は防除対策に腐心している。近年の農業藥劑の進歩に伴ない、各種有効藥撒布によつて栽培家はハダニ驅除を講じているが、ハダニの生態學的究明なくして、これの發生豫防及び驅除の完璧は期待することは出來ない。筆者はリンゴハダニの生態學的研究に着手し、先ずハダニの生活環境の中で重要な物理的因子の一つである溫度に對するこの動物の行動の分析を試み、二、三の知見を得たので茲に報告する。

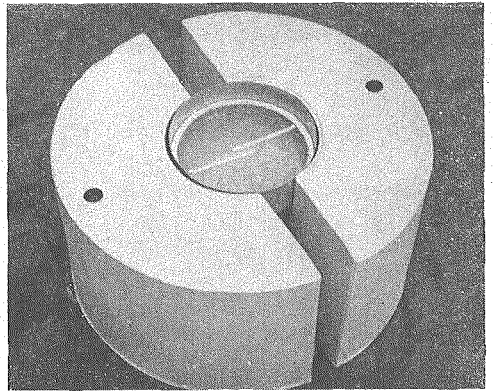
稿を草するに當つて、常に懇篤な御指導と御校閲を承つた犬飼教授、山下助教授に深く感謝する。又果樹園の使用を許容され、多大の便宜を與えて下さつた園藝學第一教室の澤田教授、田村助教授に御禮を申し述べるものである。

### 材料及び方法

1953年6月から7月にかけて當大學果樹園のリンゴ樹より採集したリンゴハダニの一種、*Metatetranychus ulmi* (KOCHI) の成体に就いて實驗し

た。

實驗装置は第1圖に示すような“alternative chamber”〔構造原理は THOMSON (1938) による〕を使用した。溫度に對するハダニの行動を正確に分析する目的の裝置として、alternative chamber は溫度の勾配を作る際に、これに伴なつて生ずる溫度の勾配を可及的に防ぎ得る點で優れている。



第1圖 alternative chamber

裝置は直徑40cm、高さ20cm、半圓筒の2つのトタン製水槽を4cm離した位置に置く。半圓筒の上部中央に直徑16cm、深さ5cmの半圓形の凹所があつて、そこに圓筒型の容器(直徑16cm、高さ5cm)を挿入すると alternative chamber を形成する。容器の底面より2cmの高さに水平に薄手の布を張つてハダニの行動の場とした。布の下

には NaCl の過飽和溶液を入れた皿を置いて容器内の濕度を均等 (約 76%) にするように努めた。ハダニは布面より器壁に容易に這い昇るので布の邊緣に粘着剤を塗つてそれを防止した。容器の兩縁を圍む 2 つの水槽に、異なつた温度の湯を入れて容器内の温度勾配が一定の値を得るまでには約 10 分間を要した。容器の兩側の温度は布面に置いた 2 本の寒暖計で測つた。實驗經過中の熱の喪失を防ぐために装置全体を保温器に入れ、装置の上面はハダニの出入用に中央に孔を穿つた二重ガラス板で覆つて上から觀察した。

實驗は 2 方法を行つた。その 1 は 22~26 個体を中央孔より入れて、5 分間隔で容器の兩側のハダニの数を 30 分間にわたつて記録し、その總計を求めた。その際、中央線に沿う 4 cm の中間・帶上のハダニの数は算えない。他の方法はハダニ 1 個体ずつ中央孔より入れ、種々の温度の組合せに就いて各個体が 1 時間に歩行する軌跡を傍らに用意した方眼紙に描いて、その足跡から走熱性に関して考察した。

實驗開始以前に温度勾配のない容器にハダニ數十頭を放置して、個体間相互の干涉の有無及び容器壁縁のハダニに及ぼす周邊効果の有無に就いて検討する必要があつた。25 頭の觀察結果によると、ハダニは集合する性質も特に周邊に沿う動作もなく、絶えず容器内に一様に分布して行動することを認めた。

實驗はすべて眞上からの均一な照明下 (60W, 45cm) で行い、實驗の中頃に容器を 180° 廻轉して、位置による差の影響を防止した。

## 實驗成績

**實驗 I.** ハダニの温度選好域を測定するため、先ず左右の温度差を 5°C にした容器内のハダニの分布を調べた。

10°C 以下の場合にはハダニの感受性は著しく鈍感になり、歩行は停滞し易く實驗不能であつた。温度勾配 10~15°C より順次高温度の組合せを作つて容器の兩側のハダニの数を記録した成績を第 1 表に示す。

温度勾配 10~15°C では反應度 1.3 であつて、

第 1 表 容器内の温度勾配及びハダニの分布狀況

温度勾配 範圍 (°C)	供試 個体數	分布の總計			温度選好 の方向*	反應度**
		延 個体數	低温部 の 個体數	高温部 の 個体數		
10~15	26	182	58	73	—	1.3
15~20	22	154	33	67	↑	2.0
20~25	25	175	27	85	↑	3.1
25~30	26	182	126	24	↓	5.3
30~35	22	154	112	15	↓	7.5
35~40	26	182	108	4	↓	27.0

[註] \* —は温度選好なし

↑は高温部を選好

↓は低温部を選好

$$** \text{反應度} = \frac{\text{高(低)温度部の個体數}}{\text{低(高)温度部の個体數}}$$

この温度範圍ではハダニの温度選好はない。尙低温部に於けるハダニの行動は不活潑であつた。温度勾配 15~20°C, 20~25°C の實驗では、何れの場合にも低温部に於て逃避反應が認められハダニは高温部に多く集まる。温度勾配 25~30°C では、逆に高温部を避け低温部に集まるようになる。即ち、182 個体中 126 が低温部を選好した (反應度 = 5.3)。實驗時の觀察によるとこの温度勾配では高温部に入つた個体は喫驚運動を行い、變向無定位運動性によつて漸次低温部に蝟集するのである。温度勾配 30~35°C, 35~40°C の結果は何れも低温部を選好し、高温部で示す喫驚反應は顯著であつた。以上の實驗によつてハダニの成体の選好する温度は 30°C 以下であることが明瞭になり、選好温度域を精細に調べるため容器の左右の温度差を 5°C 以下にした實驗を試みて第 2 表の結果を得た。

第 2 表 容器内の温度勾配及びハダニの分布狀況

温度勾配 範圍 (°C)	供試 個体數	分布の總計			温度選好 の方向	反應度
		延 個体數	低温部 の 個体數	高温部 の 個体數		
27~30	22	154	90	21	↓	4.3
28~30	23	161	83	32	↓	2.6
25~27	25	175	48	57	—	1.2

温度勾配 27~30°C に於ける反應度 (= 4.3) は温度勾配 25~30°C に較べて僅かに低下するだけで明らかに低温部を選好する。温度勾配 28~30°C

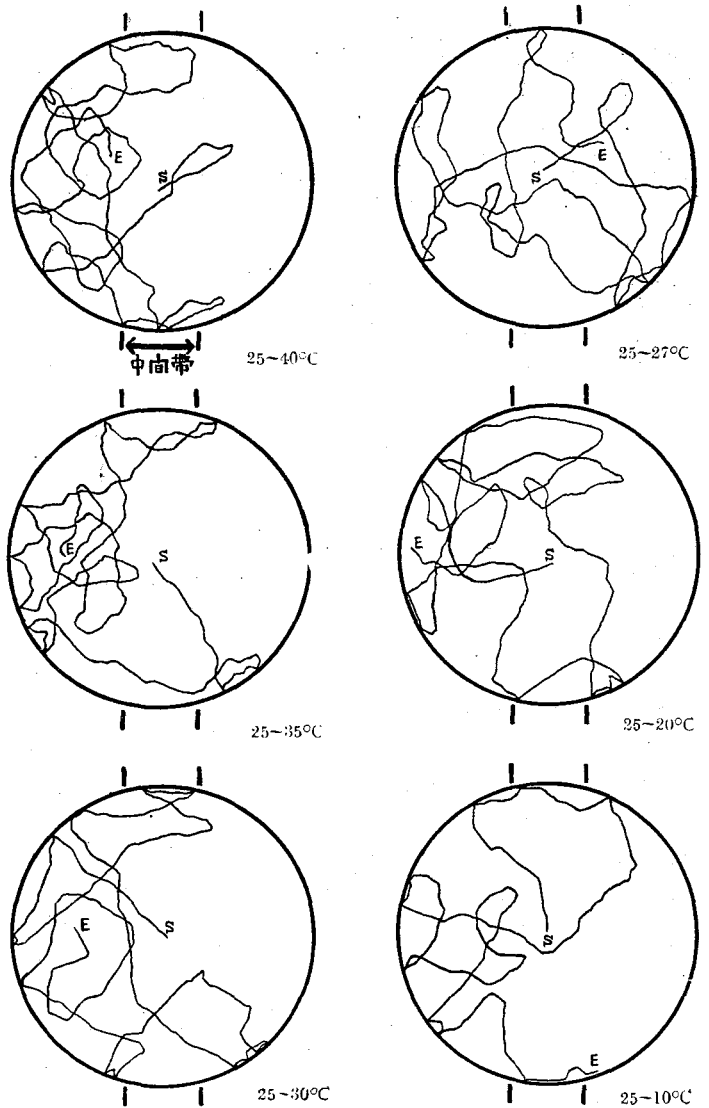
でも反應度 2.6 で尙高温部を避ける。温度勾配 25~27°C では兩温度帯に於てハダニの選好を認めることが出来ない。即ち 30°C 附近では 2°C の差異でもハダニは強く反應するが、27°C では 2°C の差には反應しない。要するにハダニは低温度では弱い逃避反應を、高温度では強い逃避反應を示し、この兩極端の間に温度差に反應しない温度帯が存在するのである。

**實驗 II.** 容器の片側を 25°C に保つて、他の側を 40°C, 35°C, 30°C, 27°C, 20°C, 10°C の各種温度を作つて容器内のハダニの行動を精細に觀察した。これには中間帯に放置したハダニの 1 時間の足跡を記録する方法を試みた。實驗結果は第 2 圖に示す如くである。

何れの場合でも 25°C 部ではハダニの運動は活潑で方向轉換率が高く、且つ歩行距離が大きい。温度勾配 25~40°C の際に認められる高温部での喫驚逃避反應は顯著であつた。低温度では温度勾配 25~20°C, 25~10°C の結果、高温部ほどの逃避が見られず、むしろ運動が不活潑になるのが觀察された。實驗 I. によつて温度選好に差のなかつた温度勾配 25~27°C の容器では兩温度帯でのハダニの行動は酷似し、歩行距離に有意な差は見られなかつた。

HERTER(1924), BODENHEIMER & SCHENKIN(1929), HOMP(1939)の指摘している如く、變温動物の選好温度は實驗前に動物の置かれていた温度により變る事實から、この種ハダニも気温に適應して選好温度は季節的に變化する可能性があるが、今回の實驗に供したリンゴハダニは 6 月上旬から 7 月上旬の期間に採集した第 2 世代の成体に限られており、季節的變化の追究は行わなかつた。

本實驗ではハダニの雌雄及び發育各期に於ける温度反應の差を調べなかつた。亦實驗は散光下



第 2 圖 alternative chamber 内に於けるハダニの 1 時間の歩行軌跡  
 [註] 數字: 温度勾配, S: 出發點, E: 終着點

で行つたものであり暗黒下の成績との比較も試みなかつたが、將來この點に就いて實驗的觀察を行つて検討したいと思う。

**摘 要**

1. alternative chamber を用いてリンゴハダニの一種、*Metatetranychus ulmi* 成体の選好温度域を測定した。
2. リンゴハダニは一般に高温度(30°C 乃至

40°C)では低温度(10°乃至25°C)より温度反應が敏感であり、喫驚運動を顯著に示した。10°C以下の低温では行動が不活潑であつた。

3. リンゴハダニは25°C以下の温度では正の走熱性を、30°C以上では負の走熱性を示し、選好温度域は25~27°Cであつた。

4. リンゴハダニは走温性と變向無定位運動性によつて一定温度の場所に集合するものと考えられる。

## 参考文献

- 1) BODENHEIMER, F. S. & D. SCHENKIN: Über die Temperatur-abhängigkeiten von Insekten. I. Über die Verzugs-temperatur einiger Insekten. Zeitschr. vergl. Physiol., 8, 1-15 (1929).
- 2) HERTER, K.: Untersuchungen über den Temperatursinn einiger Insekten. Zeitschr. vergl. Physiol., 1, 221-288 (1924).
- 3) HOMP, R.: Wärmeorientierung von *Pediculus vestimentii*. Zeitschr. vergl. Physiol., 26, 1-34 (1939).
- 4) THOMSON, R. C. M.: The reactions of mosquitoes to temperature and humidity. Bull. Ent. Res., 29, 125-140 (1938).

## Résumé

In summer from 1950 to 1952 extraordinary multiplication of apple tree mites occurred in Japan, and orchards experienced a great deal of damage. The protection of apple trees from the attack of the mites becomes the problem of prime importance at present. Up to the present, the ecological research of this mite has been very poor, though it is fundamental for the control.

At first the reaction of the apple tree mites (*Metatetranychus ulmi*) to the temperature have been studied, employing the apparatus "Alternative Chamber" devised by the author. The electric lamp (60 Watt) was used at the distance of 45 cm for the uniform lightning.

Two series of experiments were carried out. First 20 to 30 mites were put through the small central hole of the apparatus, and the number of mites on each side (cool half and warm half) of the chamber was counted during 30 minutes at intervals of 5 minutes. The number of mites which rest in the intermediate zone with 4 cm width along the mid-line between the chambers of different temperature was omitted.

Second, the mite was introduced one by one through the central hole into the chamber and the movement was observed for 1 hour by means of the traces recorded on the paper (that is prepare beforehand.)

The results obtained were as follows:

Generally, below 10°C the mites become very sluggish. They select nowhere at the temperature difference of 5°C showing no response. Again, in a 10-15°C gradient mites showed no preference. In 15-20°C gradient and also in 20-25°C one a distinct avoiding reaction appeared. The mites were found more abundant in number in the warm half and when disturbed they swarmed in the cooler half. As the temperature increased and had a gradient as 25-30°C the mites showed a strong avoidance of the higher temperature. Out of 182 mites, 126, or 69 per cent., settled in the cooler half. The intensity of the reaction was 5.3. When the gradient was decreased by 2°C as in a series of 27-30°C, the intensity of the reaction slightly reduced to 4.3. When the range was narrowed further, by 1°C as 28-30°C, there was still a distinct avoidance of the higher temperature with an intensity of 2.6.

It has become clear that the mites react strongly to a difference of 2°C at the temperature higher than 28°C, while they show no preference in a 25-27°C series with the same difference (2°C).

Apple tree mites therefore show a weak avoidance of low temperature but a very sharp avoidance of high temperature. There may exist some range of temperature indifferent to the thermoreaction of the mites between the low temperature and the high one employed in the experiments.