

植物上におけるマダニ(*Haemaphysalis bispinosa* NEUMANN)の幼虫の行動について

誌名	北海道農業試験場彙報
ISSN	00183415
著者	難波, 直樹
巻/号	66号
掲載ページ	p. 49-55
発行年月	1954年2月

植物上におけるマダニ (*Haemaphysalis bispinosa* NEUMANN) の幼虫の行動について

難 波 直 樹*

ON THE BEHAVIOUR OF THE TICK LARVAE (*HAEMAPHYSALIS* *BISPINOSA* NEUMANN) ON VEGETATION

By Naoki NAMBA

緒 言

マダニの生活過程においては少なくとも2回吸血の機会を必要とするが、それは幼虫から成虫になるための成長的栄養物質の攝取に他ならない。即ち幼虫の時代に第1回の吸血を行い、脱皮して若ダニ(Nymph)の時代に第2回の吸血を行つて後、脱皮してはじめて成虫(Adult)となり得るのである。成虫の時代に吸血を必要とするのは雌虫であつて、産卵的栄養物質攝取のために謂わば第3回の吸血を行う。*Haemaphysalis bispinosa* NEUMANN は各發育段階毎に地上に落下して、宿主を求める3寄生性のマダニであるために、幼虫、若ダニ及び成虫何れも温血動物殊に家畜類に寄生吸血する機会を牧野の如き草地の植物上で常に待機している。マダニの活動に伴う季節的な消長については MACLEOD (1932), CARRICK & BULLOUGH (1940), SMITH, COLE & GOUCK (1946) 等をはじめ多数の研究者により各種類について研究され、吸血行動に伴う吸血機構については ARTHUR (1951, 1952) により組織学的に研究されているが、LEES & MILNE (1951) 等は *Ixodes ricinus* LINNÉ の活動についての観察に基づいた詳細な研究を報告している。

しかし各發育過程時における行動やマダニの棲息環境における生態についてはまだよく知られていない。筆者は牧野におけるマダニの棲息環境に関する問題を追求しているが、その生活形のうち

の一つでも解明されれば、問題とされている防除面に聊かでも役立つと考えられるので、今回は幼虫の植物上における行動と植物との関連性について観察を試みた次第である。

本文を草するに当り、研究の当初より懇切なる御指導を賜つている北海道大学農学部教授犬飼哲夫博士並びに北海道農業試験場次長桑山覺博士に対し深甚なる感謝の意を表すると共に、種々御教示を戴いた北海道大学農学部助教授山下次郎博士に対し厚く感謝する。また試験材料の蒐集に当り御協力を賜つた檜山支庁産業課、東瀬棚町役場、同町農協組合長塩田重太郎氏、上ノ国村役場鏡助役並びに道立江差高等学校渡辺教官、同校生物班学生各位に深謝し、御鞭撻を頂いた上月畜産部長、三股牧野研究室長に敬意を表する。

調査材料及び方法

自然的行動観察のために実験用草地としてオーチャードグラス5、赤クローバ3、ツクサ2の草生割合を示す草地に2.5m²の区劃をとり、高さ30cmを有する1分鉄板で外郭を囲み、その中心部に径30cm、地上高さ20cm、地下5cmの円筒状の鉄板を挿入し、その内部に充分吸血したマダニの雌成虫を放飼し上部をガーゼで被覆した。

供試マダニは東瀬棚町有牧野並びに江差郡上ノ国村有牧野において放牧中の家畜に寄生吸血中の *Haemaphysalis bispinosa* NEUMANN を採集使用した。供試虫の生体重量(吸血量)は250mg以上(平均産卵数1430粒)のもので個体数は5頭である。

調査は実験用草地に放飼した雌成虫が産卵し、孵化した幼虫がガーゼの目より自由に這い出して

* 畜産部牧野研究室

植物上に移動を認めた時から始め、調査時の気温、湿度及び天候状態を記録した。調査時刻は午前 8 時より午後 5 時までとし、目的により随時これを行つた。尙その他の方法については各項において述べることにする。

調査結果

1. 上昇性と集結性

マグエの産卵場所は湿度の稍々高い処で、比較的温湿度の変化の少ない庇護物の蔭であつて産卵するための巣を形成することはない。しかしその産卵の仕方には特徴があり、必ず移動することなく一箇所に団塊として産みつける。孵化した幼虫は直ちに活潑な運動を行うことなく 3~4 日間は産卵場所に集結しているの、その場所は恰も一つの巣を形成しているものの如くみえる。その後の幼虫の行動が如何に展開されるかについて次の実験を試みた。

実験は室内及び野外において行つたが、室内実験においては、幼虫は観察者が近づくとその体温や呼吸により速かに寄生行動を起すのでこれを防ぐために、縦 50cm、横 40cm、高さ 30cm の四面ガラス製の箱を使用し、この中に実験装置として、幼虫の行動観察用シャーレの他、温湿度計及び 100 W 電球を入れ、必要に応じて点灯し、すべて外部から観察を行つた。

まず、実験室内において径 4cm、深さ 2.5cm の無蓋シャーレを使用し、実験に附随してガラス漏斗及び長さ 10cm の鉛筆を用い、孵化後 4 日経過した幼虫を放飼しその行動を観察した。

その結果、幼虫はシャーレの上壁に移動集結するのがみられ、ガラス漏斗をシャーレに被せるとその最先端部のガラス管外側に移動集結し、又、シャーレの中に長さ 10cm の鉛筆を底部に敷いた濾紙で保持して立てるとその最先端部へ移動集結するのがみられる。このことは孵化後 4 日以上経過した幼虫は運動を行い、且つ器物に上昇する習性のあることを示すものである。又、野外でクマイザサの自生する野草地において、面積 1m² 内に自生するクマイザサの莖の高さが 5、10、15 …… 50cm となるように上部を刈り取つた莖を各々 5 本

ずつとり、その中心部に幼虫を放飼すると、幼虫の移動上昇を認める高さは 5~30cm までであつて 35cm 以上における上昇は認められなかつた。これによつて幼虫の上昇性は有限的であることが明らかである。

前実験において幼虫がシャーレの上壁或いは漏斗の先端部に上昇集結することがみられたが、その集結の仕方が幼虫の密集度や温度によつても異なるか否かをみるため次の実験を行つた。

即ち前同様の径 4cm、高さ 2.5cm の無蓋シャーレ中に幼虫の放飼個体数を 5、10、100 及び 300 とし夫々のシャーレに放飼した場合の集結の仕方は第 1 表に示す通りで温度及び幼虫の密集度により異なることが認められた。

第 1 表 幼虫集結の仕方

Table 1 The state of aggregation of the tick larvae.

放飼個体数	18°C 90%	25°C 94%	32°C 96%
5	全く集結を認めず	全く集結を認めず	全く集結を認めず
10	1ヶ所	同上	同上
50	2-3ヶ所	3-4ヶ所	同上
100	2-3ヶ所	3-4ヶ所	2ヶ所
300	3-4ヶ所	8ヶ所に分離集結	2-3ヶ所

次に集結は植物の場合にも示されるか否かについて同じく実験室内において、植木鉢にヨモギ、ツユクサ、イヌビエの 3 種植物（何れも草丈 20cm 程度）を移植し、土壤の表面に幼虫を放飼して実験したところ、同じく植物に上昇し、しかも葉の先端へ集結することが認められた。この集結の理由については解明出来ないが、前述した密度の如何によるものと思われる。

2. 各種植物上における幼虫の棲息位置

上述の如く幼虫は植物に上昇し待機する場所（棲息場所）を求めることが明らかであるが、次に植物の形態及び植生状態（密又は粗）或いは植物の草丈等を異にする場合の行動について野外において調査を行つた。

まず 9 種植物を供試して調査した結果は第 2 表に示す通り、植物の種類により幼虫の棲息位置が

異なることを認めた。

第2表 植物の種類による幼虫の棲息位置

Table 2 Difference of location of tick larvae by the kind of plants.

供試植物名	棲 息 位 置
ツユクサ	草丈20~30cm, 最先端に近い葉裏面先端及び花房莖
ハウチヤクソウ	草丈20~40cm, 最先端に近い葉, 裏面先端
オーチャード グラス	屈折までの高さ30~40cm, 屈折している内面
ハネガヤ	草丈30cmまでのもの, 葉の裏面先端
ススキ	枯折せる莖の先端, 莖管中, 及び莖の鞘内面
キンエノコロ	草丈20~30cm, 葉の裏面先端
ハラオホバコ	草丈20cm, 同上
アカザ	草丈20~0cm, 同上
クマイザサ	枯折せる莖の先端

次に前述の如くクマイザサの莖を利用して上昇距離の実験をしたが、これは草丈の如何による幼虫の棲息位置とも見なすことが出来る。即ち自生するクマイザサやススキの如く莖が直立して葉が割合に少なく、しかも葉が上部の方に多い植物にはその葉の先端に幼虫を認めることは出来ない。その棲息に好適な高さは各植物によつて異なると思われるが、第2表に示したように大体草丈が20~40cm位の植物の葉又は莖の先端に多くみられる。ここにクマイザサの莖で実験した結果を示すと第3表の如くである。

第3表 高さによる幼虫の集結割合

Table 3 Aggregation ratio of tick larvae by the difference of *Sasa* plant height.

クマイザサの高さ	集 結 割 合
5 cm	14.8 %
10	25.9
15	31.5
20	23.1
25	2.8
30	1.9
35-40-45-50	0.0

植生の繁茂状態によつて幼虫の行動が或る程度阻害されるようにみられる向があるので、これを確かめるためクマイザサ、ススキ、ハウチヤクソウ

ウ、ハネガヤ、キンエノコロ及びアカザ等の植生を有する場所を選んで1m²の区劃をとり、その半分を地上10cm位の処から刈り取り、他の半分をそのままとし、各の中心部に100頭ずつの幼虫を放飼し、幼虫の集結がどちらに移動するかについて実験した。その結果放飼後1日目では繁茂状態の粗(刈り取つた部分)の区は60%、密の区は40%であつたが、3日目になると粗の区は94%、密の区は6%の集結割合を示し、この割合は5日以降でも同様であつた。又粗の区においては幼虫は主としてススキ、クマイザサをはじめ刈り取つた莖の先端に集結し、密の区においてはハウチヤクソウ、キンエノコロやアカザの葉裏面先端にみられた。莖の先端部に集結位置を求める時は太陽の日射方向に対して逆の方向を占め、葉の先端に集結する場合はきまつて裏面部分であることを注目されるが、これはマダニが陰性の走光性を持つことを示すものとする。このことは実験室内において径1cm、長さ20cmのガラス管の半分を暗く半分に明るくして、この中に幼虫を入れると5日目までは集結位置は半々であるが、次第に暗い部分に集結するものが多くなる傾向がみられる。本城(1952)はダニの陰性の走光性は皮膚光覚による刺激相称性であると解釈されると述べている。このように集結する位置はある程度、光により左右されるものと思われる。

3. 幼虫の行動上における植物の適否

自然草地において孵化した幼虫が、その場所を中心として無作意的に附近に自生する植物上に、棲息位置を求めるか否かについて次の要領で調査した。実験用草地において産卵場所を中心とし、中心部より30cm、60cm及び90cmの円周上にあるオーチャードグラス、赤クロパー及びツユクサの3種植物を各々10本ずつ無作意的に選び、これに番号を記した紙片を糸で結びつけ、各植物上に集結する幼虫を数え、数え終えると直ちに落す方法をとつた。その集結する数を記録し、多く集結する植物は幼虫の集結行動が容易で、少ないものは困難であろうと仮に判断することとした。その結果を示すと第4表の通りである。

第 4 表 植物による集結数とその割合 (I)

Table 4 Aggregation number and its percentage of tick larvae by different vegetation (I)
(調査時刻 AM 9)

調査月日	オーチャードグラス		赤クロバー		ツユクサ		計
	*集結数	**%	集結数	%	集結数	%	
10/Ⅷ	9	15.0	0	0.	51	85.0	60
14/Ⅷ	12	11.3	3	2.8	91	85.8	106
19/Ⅷ	10	10.0	3	3.0	87	87.0	100
24/Ⅷ	13	14.0	2	2.2	78	83.9	93
29/Ⅷ	15	12.6	0	0.	104	87.4	119
計	59	***12.5	8	1.7	411	86.9	473

*集結数は10本の総計, **%は1日総数に対する%

***計の%は総計に対する%

前表の通り各植物により集結数量に明らかに相違することが認められた。次にこれと同様の調査をクマイザサ、ススキ、アカザ、キンエノコロ及びホウチャクソウの自生する野草地について行つた。この場合は幼虫 500 頭を放飼し、植物の選択を調査する目的で、植物上に集結している幼虫を手につ着せしめ、これを数えながら速かに殺す方法をとつた。その結果は第 5 表の如くである。

この 2 表より幼虫がある程度植物を選択する傾向が認められるが、この現象は幼虫が寄生行動や移動を行い易い植物に多く集結し、逆に集結数の少ない植物は幼虫の行動に不適當なものとも考えられる。

第 5 表 植物による集結数とその割合 (II)

Table 5 Aggregation number and its percentage of tick larvae by different vegetation (II)

調査月日	ホウチャクソウ		クマイザサ		ススキ		アカザ		キンエノコロ		計
	集結数	%	集結数	%	集結数	%	集結数	%	集結数	%	
30/Ⅷ	29	34.1	33	38.8	18	21.2	0	0.0	5	5.9	85
1/X	35	38.8	36	32.9	24	21.8	3	2.7	12	10.9	110
2/X	41	36.3	33	29.2	28	24.8	2	1.8	9	8.0	113
3/X	32	39.5	23	28.4	22	27.2	0	0.0	4	4.9	81
5/X	28	35.0	28	35.0	19	23.8	0	0.0	5	6.3	80
計	165	35.2	153	32.6	111	23.7	5	1.1	35	7.5	469
放飼数に対する%	33.0%		30.6%		22.2%		1.0%		7.0%		500

4. 日中における幼虫の行動

幼虫は植物莖葉の先端に棲息する場合の多いことを認めたが、昼間は移動することなしにその場所に定着しているものか否かを調査した。調査は前記の実験用草地において行い、調査時刻を午前

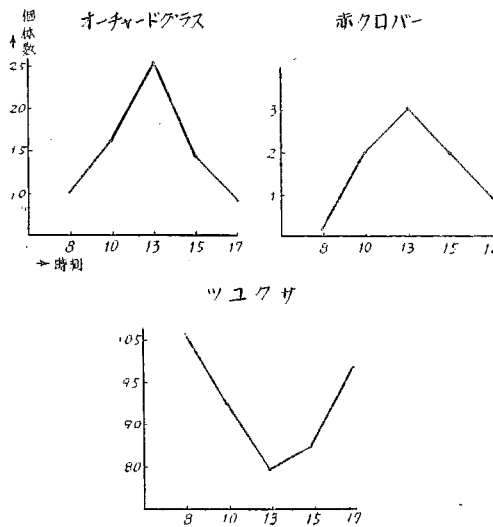
8時、10時、午後1時、3時及び5時とし、6日間連続して調査を行つた。調査方法は記号を付けた植物に集結している数を確実に数え、その後は振り落さずそのままとした。その結果は第 6 表及び第 1 図に示す通りである。

第 6 表 日中における各植物上の幼虫の集結数量の変化

Table 6 Diurnal prevalence of tick larvae aggregating on plants.

調査時刻	温度 °C	湿度 %	オーチャードグラス		赤クロバー		ツユクサ		計	
			数	*%	数	%	数	%	集結数	頭計 総計に対する%
8	19.3	76.8	10.0	13.3	0.2	2.4	106.3	24.0	116.5	21.4
10	23.2	71.8	16.3	21.6	2.0	24.4	92.5	20.0	110.8	20.3
13	24.9	72.4	25.3	33.6	3.0	36.6	79.8	17.3	118.1	21.7
15	22.7	74.3	14.5	19.2	2.0	24.4	84.5	18.3	101.0	18.5
17	21.5	74.6	9.3	12.3	1.0	12.2	98.3	21.3	98.6	18.1
計			75.4	100.0	8.2	100.0	461.4	100.0	545.0	1000

調査期日～数字は 6 日間平均を示す。* 各々植物上の計に対する%



第1図 日中の移動状態

Fig. 1 Translocation of tick larvae in daytime.

第6表及び第1図に見られるように、集結数の多いツユクサにおいては日中は次第にその数を減少し、逆にオークチャードグラス及び赤クロバネに数を増加する。しかし幼虫は集結せずにこれらの植物上を移動歩行するものが多い。室内実験において集結した幼虫が温度の上昇と共に離散するものが多くなることは前述したが、野外においてもこれとよく一致していることが認められた。昼間における幼虫の行動はオークチャードグラスの如き植物を利用して移動したり、ツユクサの莖葉に上昇或いは下降運動を行うものと想像される。

考 察

マダニの季節的消長を基本とした活動性に関する研究は近年とみに進捗している。殊にイギリスにおいては MILNE (1945), ウェールズにては EDWARD & ARTHUR (1947), 北部イギリスにおいては MILNE (1947), スコットランドにおいては CAMPBELL (1950) 等が *Ixodes ricinus* LINNÉ について行い、北アメリカにおいては SMITH, COLE & GOUCK (1946) 等が *Dermacentor variabilis* (SAY) について行つた報告をみることが出来る。これらの季節的活動はそれぞれの地方によつて異なるが、総じてマダニの活動季節は1

年間に2回の頂点を示す時期のあることを指摘している。即ち春季3~6月に至る間、特に4, 5月頃に1回の頂点と夏秋及び冬季にかけては8~11月に至る間、特に9月に2回の頂点を示すということである。このうち1回目の頂点に活動するマダニは、越冬した各發育段階の饑飢(吸血前)のマダニであり、2回目の頂点のそれは新しい産卵から孵化した幼虫と吸血によつて脱皮した若ダニや成虫等の活動時期である。本邦産マダニの季節的活動に関しては未だ詳細な報告がなく、筆者は1951年以來北海道におけるマダニの季節的消長について調査を進めているが、まだその結論を述べる段階に至っていない。

しかし北海道においては第1回の活動最盛時期は6月頃に認められ、第2回の頂点は9月頃のように思われる。幼虫の活動最盛時期は8~10月頃までであつて、今回の調査時期と一致している。これらのことから考えるとマダニの發生消長は年間のうち特に春と秋2度に亘つて最盛時期があると云つても差支えない。植物上においてマダニが如何なる行動をとつて宿主に吸血の機会を得るかという問題について前記研究者の中にも若干観察して報告しているのを見受けるが、その究明は今後更に研究を要する問題と思われる。LEES & MILNE (1951) は *Ixodes ricinus* LINNÉ について植物上における成虫の移動性を調査しているが、幼虫の植物に対する選択的行動性などについては觸れていない。

幼虫の行動が植物の形態や植生群落の状態を異にすることによつて変化することの原因の探究については本調査では不充分で今後の詳細な研究にまたなければならぬが、本調査の結果植物の莖葉における毛茸の形状と数が幼虫の行動に影響を及ぼすように認められた。即ち幼虫の棲息が多いツユクサやホウチャクソウにおいてはその莖葉は肉眼的に極めて滑らかであり、又顕微鏡で観察しても毛茸は短小で数が非常に少ない。これに対し棲息数の少ない赤クロバネは葉の裏面に甚だ太く且つ長い棘状様の毛茸が多数みられる。このように毛茸数が多く且つ長い毛茸の形状を有する植物においては幼虫の運動が阻害されるのではなから

うかと推察される。又植生の状態によつて幼虫の行動が異なるのは主として植物の形態によるものと思料される。即ちクマイザサやスキのように細長く直立している形態の植物群落の場合にはこれらの植物の莖葉まで上昇出来ずに、下草を利用して横に移動する。この場合牧草類殊にオーチャードグラスの如きものは特に横の移動に適している。LEES & MILNE (1951) はこの移動に関し、マダニの運動は上昇及び下降運動が基本的なものであつて、横の運動は植物の莖葉の絡み合いによつて移動すると指摘している。

幼虫の横の移動距離は孵化場所を中心として60 cm 位までの処にあつて、それ以上の距離に及ぶ場合は行動に適する植物がある場合に限定されているようである。従つて幼虫は産卵場所を中心として集団的に棲息していると考えられる。このことについてマダニの発生が甚だしい江差郡上ノ国村有牧野において調査した際 (1953年6月)、幼虫が調査者或いは放牧家畜に非常に多く附着する箇所のあることを認めた。その箇所は放牧家畜が水を飲むために都合のよい小川の附近で、植生は概して不良であり稍々湿気を帯びた場所であつた。これは産卵場所として好適な処であるために殊にこのような現象がみられたものと推察される。幼虫が行動を行い易い植物を選んだり、莖葉の先端に集結したり、調査者が手を近づけることだけで寄生行動を開始したりするのは、感覚器として第1歩脚跗節にハーラー氏器官を有するので、或る程度の知覚行動を有するものと思われる。

以上の調査結果から幼虫は次のような経過で植物から寄主に移動するもののように考えられる。即ち (1) 寄主に遭遇出来得る有利な場所として、毛茸が少なく活動が容易に行われる植物の莖葉の先端に集結する。(2) 宿主の近づきとその方向を事前に知覚し活動を開始する。(3) 宿主が通過する際速かに宿主体に寄生移動する。

本調査は孵化直後の幼虫 (吸血前) 最盛期と思われる8月~10月の初旬に行つたもので、植物上における幼虫の行動は季節によつて当然変化があると思われるが、この点については目下調査中である。

摘 要

日中におけるマダニ (*Haemaphysalis bispinosa* NEUMANN) 幼虫の行動について室内並びに自然牧草地と野草地の植物上において調査した。その結果を要約すると次の如くである。

1) 孵化後4日以上経過した幼虫は活動を開始し、器物や植物に上昇する性質を認める。その上昇距離は30cm内外で、この程度までの高さを有する器物や植物にあつてはその先端に集結する。集結の仕方は幼虫の密集度と外界の温度によつて異なる。

2) 植物上における集結の場所は植物の種類によつて異なるが、比較的直立し、葉の細い且つ毛茸の少ない莖葉の先端であつて直射光線の当たらない場所である。

3) 孵化後幼虫の横の移動は主として植物莖葉の絡み合いによつてなされるが、移動距離は孵化場所を中心として60~100cm位であつて、上記の如き植物に対して棲息場所を選択する傾向がみられる。

4) 日中における幼虫の行動は主として移動であつて、朝夕は植物の莖葉に集結している割合が多いが、日中温度の上昇と共に離散し歩行移動している数を多く認めた。

参考文献

- 1) ARTHUR, D. R., 1951: The bionomics of *Ixodes hexagonus* LEACH in Britain. *Parasitology*, Vol. 41, Nos. ½, 82~90.
- 2) ARTHUR, D. R. 1951: The capitulum and feeding mechanism of *Ixodes hexagonus* LEACH. *Parasitology*, Vol. 41, Nos. ½, 66~81.
- 3) CARRICK, R. & W. S. BULLOUGH, 1940: The feeding of tick, *Ixodes ricinus* L., in relation to the reproductive condition of the host. *Parasitology*, Vol. 32, No. 3, 313~317.
- 4) EDWARDS, E. E. & D. R. ARTHUR, 1947: The seasonal activity of the tick, *Ixodes ricinus* L., in Wales. *Parasitology*, Vol. 38, Nos. ½, 72~87.

- 5) FELDMAN-MUHSAM, B., 1951 : On the longevity of fasting ticks, *Hyalomma savignyi* GERV. Parasitology, Vol. 41, Nos. ½, 63~65.
- 6) 本城市次郎, 1952 : 動物の感覚. 岩波全書, 163, 75.
- 7) LERS, A. D., 1950 : The role of cuticle growth in the feeding process of ticks. Proc. Zool. Soc., Lond., Vol. 121, 759~763.
- 8) LEES, A. D. & A. MILNE, 1951 : The seasonal and diurnal activities of individual sheep ticks (*Ixodes ricinus* L.). Parasitology, Vol. 41, Nos. ¾, 189~208.
- 9) MAC LEOD, J., 1932 : The bionomics of *Ixodes ricinus* L. the "sheep tick" of Scotland. Parasitology, Vol. 24, 382~400.
- 10) MILNE, A., 1949 : The ecology of the sheep tick, *Ixodes ricinus* host relationships of the tick. Part 1. Review of previous work in Britain. Part 2. Observations on hill and moorland grazings in Northern England. Parasitology, Vol. 39, Nos. ¾, 173~198.
- 11) MILNE, A., 1949 : The ecology of the sheep tick, *Ixodes ricinus* L. Microhabitate economy of the adult tick. Parasitology, Vol. 40, Nos. ¾, 14~28.
- 12) 中村哲哉・矢島朝彦, 1942 : フタトゲチマダニ (*Haemaphysalis bispinosa* NEUMANN) の生活史について. 獣疫調査所報告, 第19号 21~33.
- 13) 難波直樹, 1952 : 牧野におけるマダニの胚子発育に及ぼす温湿度の影響. 北海道農試彙報, 第64号, 130~135.
- 14) SMITH, C. N., M. M. COLE, & H. K. GOUCK, 1946 : Biology and control of American dog tick. (*Dermacentor variabilis* SAY). U. S. Dep. Agc., Tech. Bull. No. 905, 1~38.

Résumé

Research was carried out on the diurnal behaviour of tick larvae (*Haemaphysalis bispinosa* NEUMANN) in a grassland and a natural pasture. The results are summerized as follows:

1) Larvae, 4 days developed or more after hatching, began climbing movement upward against a utensil or a plant. Movement had seen over about 30 cm upward from the ground. The larvae aggregated at the tip of the utensil or plant, but the character of the aggregation varied with the number of larvae and the atmospheric temperature.

2) Various situations were chosen on the plants for the aggregations according to the kind of plants, but generally they were situated at the tip of a leaf or a stalk of an erect plant that had few hairs and slender leaves, they avoided the direct rays of the sun.

3) The sidling movement of hatched larvae was caused mainly by the twining of the plants in about 60~100 cm distance from the hatched place. Larvae had a tendency to choose the inhabitable place on the plants as above mentioned.

4) The diurnal behaviour of larvae was mostly movement. Aggregated larvae were found in great numbers in the morning and the evening, but they were dispersed in accordance with the rising of the atmospheric temperature and there could be seen many moving larvae during the day time.