

研究だより

ハダニの増殖と葉窒素濃度

弘前大学農学部 福島 正三

はじめに

一般にアカダニとよばれる数種のハダニの累年発生は、果樹栽培家の間で最も厄介視されるものの一つとなつてゐるが、1953年には秋季のリンゴ園に普遍的に生息するオウトウハダニがパラチオン剤に抵抗性を示すことがしられ、ハダニ防除の将来に多難な問題を投じてゐる。林業上、ハダニの発生が論議の対象となるのは主として苗畑や幼令林の場合であらう。北海道大学の江原氏(1954)は苗畑のハダニとしてスギノハダニとトドマツノハダニの2種を記載しているが、前種は神奈川県において、1953年11月スギから採集した標本にもとずき、後種は同年9月北海道釧路国においてえた材料にもとずくもので、エゾマツのほか1種のマツ科植物が寄生にあげられている。この中トドマツノハダニは後に青森県にも生息することが同氏(1954.b)によつて記録されたが、これは恐らく弘前営林署管内の沢田苗畑より採集されたのではないかと考えられるが、真偽のほどはたしかめていない。つぎにこれらのハダニの特徴を江原氏(1954 a)によつてのべるとつぎのとおりである。

苗畑のハダニ

スギノハダニ (*Paratetranychus hondoensis* Ehara): 全体赤褐色、体長雌 1.0 ミリ、雄 1.0 ミリ前後で、雌は雄より全体に厚味がある。雌の体背の毛は短かく、雄では比較的長い。卵は丸く赤色。くわしい生活史はしらべられていないが、夏季における卵期は4~5日、幼体期7日、成体期は約1カ月で、夏~秋においては卵、幼体、亜成体(若ダニ)、成体の各態をみとめる。発生終期は11月頃であるが、最盛期は7~8月頃で、特に7~8年生以下の幼令樹が加害の対象となり、被害葉は黄変する。なお葉、枝にクモの巣状に糸をかける。

トドマツノハダニ (*Paratetranychus inouei* Ehara): 体形はスギノハダニと大差なく、赤褐色で、あるものは帯黄緑褐色。背上の毛の長いのが特徴である。卵は赤色または黄緑色でややひらいた球形を呈する。本種の生活史も明かでないが、札幌あたりでは5月から10月にわたつて発生

する。しかしその最盛期は7~8月で、この頃は葉、枝に本種の各態のものをみることが出来る。主として5~6年生以下の苗に被害が多く、被害葉は黄変する。吐糸してこれを葉、枝にクモの巣状にかけることも前種と同様である。

ハダニの発生を誘起する要因

両種とも夏季の暑気が続くとき著しく発生するといわれるが、このような気象条件にあつたと増殖が促進されることは、他のハダニ類においても同様である。一般のハダニにおいては気象条件にしろ薬剤に対する抵抗性系統の出現およびその伝承、ハダニと天敵との相互関係、またはハダニ個体群と他の害虫個体群間の相互作用によつて保たれてゐる密度平衡の破壊、寄主の栄養条件の変化に伴うハダニの生理的変化などにしても、これらの数条件が結びついた形でハダニの発生と関連する場合の方が、単独条件によるよりも多いのではないかと考えられる。苗畑のハダニの発生に対して、上のような諸要因が必ずしもそのままあてはまるものとは限らないが、一般ハダニの増殖の誘因はやはり一つの指針を与えることであらう。このような立場から、直接苗畑のハダニを材料としたものではないが、最近寄主の葉窒素濃度の季節的変化が、ハダニ個体群の大小と関係する実例が報告されたので、その概要を記して参考に供したい。

葉窒素濃度とハダニ個体群の大小

Garman および Kennedy (1949) はダイズハダニが土壌をこやすことによつて増加することを鉢植のインゲンマメとモモの葉上でみている。また実験室においても、トマトの栄養液の主要無機成分の濃度を倍量にすると、ハダニ数は2倍に増加するといわれる (Rodriguez, 1951)。Hamstead および Gould (1957) は1953年、リンゴの40年生ステイマン品種を用い、その年の2月19日に20.5%、窒素肥料の真の窒素が3, 2, 1ポンドとなるように各12樹に与え、樹に強、中位、弱勢力をもたせるようにして、それぞれの樹のハダニ数をしらべつぎの結果をえた。

種 類	年	強 勢 樹 区		弱 勢 樹 区	
		卵	ハダニ	卵	ハダニ
リンゴハダニ	1953	9.0	5.5	9.3	4.9
	1954	16.7	28.0	10.5	20.0
ダイズハダニ	1953	0.44	0.67	0.16	0.28
	1954	0.02	0.05	0.01	0.01

※ 1葉当りの数を示す。

この場合5月4日から2週間ごとに9月16日まで、各20葉からハダニを採集し、また同時に葉分析も行われた。表に明かなように、3ポンドの窒素が与えられた区のダイズハダニ数は1ポンド区

ものの2倍となつてゐる。しかし多窒素区のリンゴハダニの増加は大したものではなかつた。葉分析の結果によると、3ポンド区1.88%、1ポンド区1.75%で、2ポンド供試樹のハダニと窒素との関係は強、弱両樹の中間を保つた。なお、リン、カリ、カルシウム、マグネシウムなどとハダニ=個体群の大小との関係ははつきりしない。窒素の増加に対するハダニの反応は無機物の変化によるか、または窒素加用によつて招来される栄養の平衡によるかであろうが、利用しうる葉窒素の季節的昇降とハダニの消長との間には並行性があるように思われる。全区の葉窒素では7月14日に季節平均の1.87%に達し、このときリンゴハダニの個体群の一つのピークがみられた。一方ダイズハダニでは7月27日にピークを形成したが、この頃の葉窒素はまだ比較的多い方であつた。ところが7月14日以降8月10日までの間に窒素は徐々に低下しそれに伴つてハダニは減少していった。

1954年においては窒素はアンモニア態で、強勢樹のために4ポンド与えられたが、上掲の表からわかるように、リンゴハダニは特に強勢を示している。この場合強勢樹の季節平均の葉窒素は2.02%、弱勢樹のそれは1.5%であつた。また葉窒素のピークは6月末にあらわれたが、ハダニ=個体群のそれは7月13日頃形成された。この期間中、7月1日にハダニ=防除のためにアラナイトが散布されたが、ハダニの増加はそれから12日間続いた。薬剤散布の13日後では1葉当りのハダニ=数は187から約25に減少してしまつた。このさい考えられるのは、ハダニ=個体群のピークがくずればじめたときの薬剤散布では、あやまつて一般にすぐれた防除効果があらわれたように思われるが、それより数日早く、すなわちハダニ=がなお増殖しつつあるとき行われた散布においては、応用時における1葉当りのハダニ=数が両者において同じであつても前者とちがつた解釈が下される危険性があるということである。

むすび

以上兩年における試験結果から、最高の葉窒素を示す場合のハダニ=個体群は大となる。つまり個体群のピークは葉窒素のピークと一致することをした。これまでリンゴ栽培家の間で、ハダニのつくような樹でなければリンゴの増産は覚束ないということがいわれてきたが、これは強勢樹における葉の生育が極めて良好で、ハダニの発生も多いという表裏の関係を示す意味深長な言としてうけとれる。苗畑のスギヤマツに発生するハダニについて示された類似の契例はあまり知られていないが、しかしここにのべたようなことが苗畑においても起る可能性はあろう。土壌管理の充分ゆきといたスギヤマツの葉が黄変した場合、他に特別な原因がなければ、一応ハダニの増殖との関

係も考えられよう。またこれに対する薬剤散布の適期を決定する場合、環境値の程度(生息場所の条件の良否というような)に応答するハダニ=個体群の問題を考慮することも必要となつてこよう。

Ehara, S. (1954): Ann. Zool. Jap. 27(2):

102-106. 江原昭三(1954a): 森林防疫=ユース No. 31:353-356.

江原昭三(1954b): 動雑63(11-12): 476.

Garman, P. and B. H. Kennedy(1949): Jour.

Econ. Ent. 42(1): 157-158.

Hamstead, E. O. and E. Gould (1957): Jour.

Econ. Ent. 50(1): 109-110.

Rodriguez, J. G. (1951): Ann. Ent. Soc. Amer. 44(4): 511-526.

フラウのサクシオンについて

弘前大学農学部 森田 昇

一般にブラウには垂直と水平の2種のサクシオンがあつて、前者は耕深に、後者は耕幅に関係があるといわれている。今でも普通にはこの第1垂直サクシオンはブラウを土中に貫入させて、一定の耕深をもたせるのに必要であるが、これが余り大きいと抵抗が大きくなって、しかも早く磨滅する。また垂直サクシオンはブラウの形状と土壌の状態によつて変るが、一般には6~13mm位とし、土が乾いて固い場合は大きいサクシオンが必要で、土の状態が適度の固さのときはそれほど大きいサクシオンは不要であるといわれている。

果してサクシオンの大小が牽引抵抗に大きく影響するかどうかについて調べてみた。

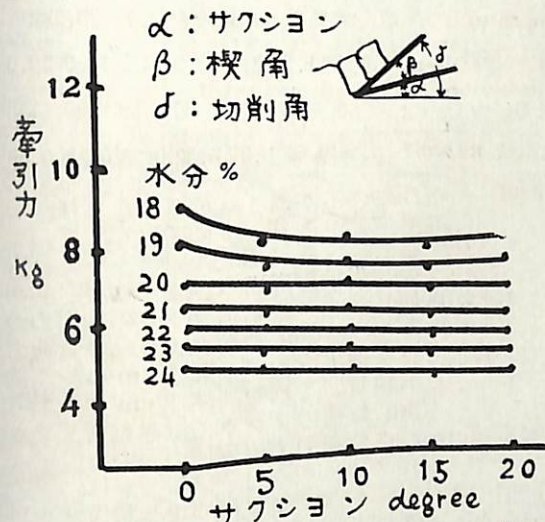
今(第1図参照)三角刃の楔角を β とし、三角刃と切削面とのなす角を α として $\beta + \alpha = \delta$ とすると、この δ が実際に土を削る角で、切削角とか扛起角とかいわれている。

一般にブラウで垂直サクシオンというとき、ブラウの刃先に続く地側鋸が水平面との間に作る最大の隙間で表わされている。ところが実際にブラウ耕をしている時には、いつでもブラウは水平に保たれているとは限らない。ブラウ自身がつと深くささり込もうとしたり、また浮上ろうとして揺動することが多い。そうした場合は切削角やサクシオンがいつも変動している。即ち $\beta + \alpha = \delta$ の α が変わることで、 δ がいつも変つていくことに気がつく。実際に車輪をもつたブラウやトラクターに取付けられたブラウは最初から地側鋸の踵を水平より或る高さに上げて、これをサクシオンとしている。そこで耕耘中のサクシオンということはこのような変化する α で表わすのが良いのではな

だろうか。

こういう考え方で、実際にプラウ耕でサクシオン或いは切削角の変動に伴って牽引力がどのように変化するかを調べてみた。

実験では5°, 10°, 15°, 20°, 25°の三角刃を用い、耕深を1.5cmとした。始めに切削角を25°としてサクシオンを0°から20°まで変えて二次元切削を行った結果を第1図に示す。この図で判るこ

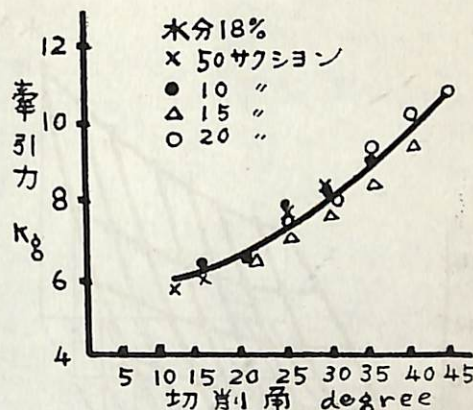


第1図 切削角を25°としたとき各水分におけるサクシオンと牽引力との関係

とは、水分が少くなると牽引力は大きくなっているが、サクシオンの変化による牽引力の差はみらるが、サクシオンの変化による牽引力の差はみられないと考えてよいことである。ただサクシオン0°の時は牽引力が増加しているが、実験中この現象をみていると正確なサクシオンの0°はとれない。従って切削前後に揺れて負になる時もある。従って切削した後でその切削面が緻密になっていることが明らかにされて土壌表面が緻密になっていることが明らかにされた。そして水分が少い時は摩擦が強くと認められた。またそのために刃先に上向きの反力が大きく働いて、刃先が浮上ってくる現象もでてきた。そうした傾向は特に5°, 10°の刃の場合に著しく認められた。しかし土壌水分が20%以上になるとこうした傾向は小さくなった。このことは図でも判るように、サクシオン0°の時の牽引力が他の場合とそれほど差がなくなっている。これは水分が多くなると切削面の土壌が容易に圧縮されて、金属面と土壌面との間に押し出された水の層ができて摩擦が小さくなるからと思う。

次に同じように、色々の角度の刃を使つて、サクシオンを5°から20°まで変えて、切削角と牽引力との関係を調べてみると第2図のようになった。

即ち牽引力はサクシオンの大きさには関係なしに、切削角の大小によつて増減している。このこ



第2図 サクシオンを異にした場合の切削角と牽引力との関係

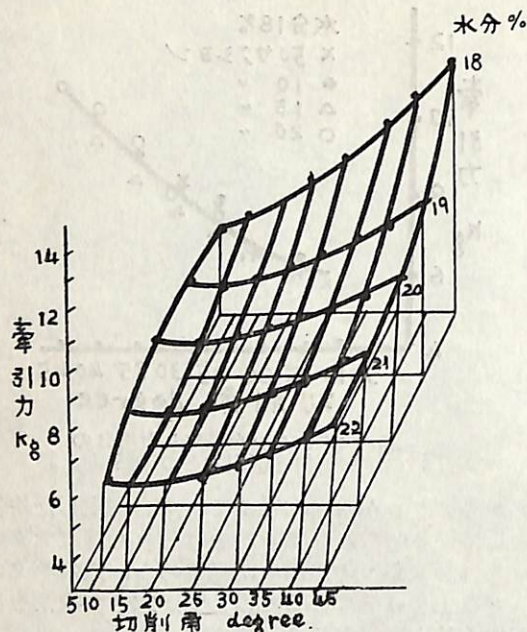
とからプラウが水平になつていて、安定した耕耘をしている時は、プラウにつけられた垂直サクシオンは犁底盤との摩擦を防ぐためと、負のサクシオンを生じさせないことの2つが大きな役割をしていることに気がつく。

一般のプラウを調べてその垂直サクシオンを角度に換算してみると、それが3°から5°の値をとっていることは、第1図でサクシオンを5°とした場合に摩擦による牽引力の増加がみられないことと関連がある。それとともに牽引力は主に刃先に生じていることもこの実験からよく観察ができた。

また5°刃でサクシオンを5°以下にしようとした時に、刃先には上向きの反力がかかり上方に浮き上ってくる傾向がみられ、しかも水分が18%以下ではそれが殊に甚だしかつた。この時の土壌の圧縮強さは約4.5kg/cm²であつて、水分が19%附近より少くなると圧縮強さが急激に増えてくるからであろう。また楔角が5°, 10°刃を用いた時サクシオン15°~20°では刃先が喰い込むようになつて切削面に波ができた。15°刃以上になるとサクシオン20°までは喰い込の現象は見られなかつた。このことは普通プラウからの扛起角が13°~20°の範囲にあることと大きな関連があると考えている。

土壌水分と切削角、牽引力との関係は第3図のようになる。これからみると、切削角が10°~15°の時、水分18~22%の範囲では牽引力の差は小さく、切削角が20°でやや増加し、切削角が25°以上になると水分の変化による牽引力の差が大きくなっている。即ち切削角10°~20°では水分がある程度変化してもそのための牽引力の変化は少いということが、実際に使われているプラウの扛起角が13°~20°の範囲の角度をもっている理由であると考えられる。

以上のことから耕深の増減によつて牽引力及び比抵抗が変わるのはサクシオンに由つておこるの



第3図 各水分に於けるサクシジョンを異にした場合の切削角と牽引力との関係

ではなくて、プラウが浅く耕耘する時は犁底盤との間に摩擦が大きく働らくからであり、また深く耕耘する時は切削角が増大するからその牽引力及び比抵抗を大きくする原因となつていと考察する。実際に圃場でトラクター・プラウの地側鋤の踵を上げて耕耘している場合をしばしば見かける。その上こんな時はトラクターの機関が苦しがるので、牽引力を減らすためにプラウを何等かの方法で水平にしてやることがよく行なわれている点からも納得できることである。

また一般に、デスクは重さで、プラウはサクシジョンで深耕するといわれている。果してプラウはサクシジョンで深耕するのだろうか？否むしろ重心位置に負荷することでより良い深耕が可能になると考えた。そこでこれを検討するために7"再墾壤土用のプラウを使つて、このプラウそのまゝ(無負荷プラウ)の時と、重心位置に10kgの錘をつけた(10kg負荷プラウ)場合とをプラウの牽引点を変えてその耕深を調節し、牽引力と比抵抗を調べてみた。その結果は次の表のようになった。

この表から、無負荷プラウの時は耕深6cmから牽引力はほぼ比例的に増加しているが、10kg負荷のプラウでは耕深9cmから約14cmまでは牽引力はゆるやかに増加し、その後はやはり前と同様に急激な増え方をしている。この耕深が9から14cmに増えても牽引力の増加は僅か20kg位であるが、これが無負荷プラウの時では約60kgの増加を示していて、対比して10kg負荷プラウが楽に牽引できることを良く表している。普通プラウではそれが耕起しうる耕深は耕幅の5割から最

無負荷のプラウと負荷プラウによる
耕深と牽引力及び比抵抗(耕幅=18.5cm)

実験値	荷 重	プラウの重さ 15.5kg			
耕 深	cm	9.5	11.0	12.5	16.5
牽 引 力	kg	58	71	92	158
比抵抗	kg/cm ²	0.33	0.35	0.40	0.52

実験値	荷 重	プラウと重錘との重さ 25.5kg							
耕 深	cm	6.0	11.5	12.0	13.5	14.5	15.0	19.0	
牽 引 力	kg	60	68	70	80	89	100	185	
比抵抗	kg/cm ²	0.54	0.32	0.32	0.32	0.33	0.36	0.53	

高7割といわれているが、上述のことから耕深を調節するのはサクシジョンそのものではなくて、むしろプラウの適当な位置に適当な重さを与えた方がよいことを示している。また耕深14cmでは10kg負荷プラウと無負荷プラウの牽引力の差は30kgであり、10kg負荷プラウは無負荷プラウの牽引力で耕耘するといつても2cmは深く耕耘できることが判る。これを耕深12cmの点で考えてみると10kg負荷のプラウでは無負荷プラウの耕深14cmの時の牽引力に等しいということになる。

また比抵抗の最小点は無負荷の場合耕深9~11cm; 10kg負荷の時は12~14cmにあつた。負荷すると比抵抗の最小が耕深の深い方に移つた。このことはプラウの重心の位置及び重さがプラウの安定と耕深とに大きな関係があることを示している。云い換えると、プラウが安定した状態で耕耘している時はその比抵抗は最小であるということである。比抵抗が大きくなつた時のプラウの状態を観察した結果は、前の実験と同様で、耕耘中耕深の浅い場合は、犁底盤には明らかに地側鋤の痕が、耕深の深い場合は地側鋤の後部を上げている状態が認められた。前者はプラウと犁底盤との摩擦により、後者は切削角の増加による牽引力の増加が大きな原因と考える。

いつもの耕深よりも少し深く耕耘したいと思う時には、そのプラウの重心位置に適当な重さを負荷してやると、より深いところでプラウは水平となり、安定した作業をする。しかも比抵抗が最小で牽引力の増加もごく少ない。普通に行なわれている、牽引点の上部をとつて深耕することは、重心を前に移したのと同じで丁度切削角を大にして耕耘することになって、これは牽引力を増し耕耘するのに非常に不利になることが解りました。

要するに、プラウ耕を安定した、しかも最小の比抵抗で耕耘しようと思えば、常にプラウをできるだけ水平に保つことが必要な条件であります。

農林省林業試験場青森支場
青森市沖館 青森営林局構内(電話青森6876番)

編集発行人 神 キ ョ シ