

北海道におけるリンゴハダニの越冬卵の孵化について

奥 俊 夫†

峯 岸 恒 彌††

西 尾 美 明†††

今 林 俊 一†††

ON THE HATCHING OF THE OVERWINTERING EGGS OF THE FHE FRUIT RED SPIDER MITE,

Panonychus ulmi (Koch), IN HOKKAIDO.

Toshio OKU, Tsuneya MINEGISHI,

Yoshiaki NISHIO & Shun-ichi IMABAYASHI

リンゴハダニ *Panonychus ulmi* (Koch) の越冬卵の孵化時期および孵化経過を札幌市および江部乙町でそれぞれ11年間および6年間にわたって調査し、札幌市では4月末から5月末、江部乙町では5月上旬から6月上旬に孵化がみられることを明らかにした。孵化時期の年による早晚と気象条件、りんごの発芽期および展葉期との関係を検討し、4月平均気温および「国光」を除く品種では発芽期および展葉期が越冬卵の孵化期日の予察指標となることを明らかにし、初期防除の方法を論じた。

【 緒 言 】

リンゴハダニ *Panonychus ulmi* (Koch) は北海道におけるりんごの主要害虫の1つであって、その防除はりんご病害虫防除暦の作成にあたってもとくに考慮すべき重要な問題にかぞえられる。本文中にのべるように、本種の個体群動態と殺虫剤の特性からみれば、その的確な防除を行なうためには越冬卵の孵化時期を予察する必要がある。北海道における本種の越冬卵の孵化時期についてはすでに2,3の報告があるが、筆者らは北海道内の2地点で連年調査を続け、さらに昭和35年以降果樹病害虫発生予察実験事業の一環として調査を行ってきた。その結果、本種の越冬卵の孵化時期の予察ならびに防除上の若干の問題について知見をえたのでここに報告する。

はじめにあたり、校閲の労をとられた北海道立農業試験場病虫害部長成田武四博士、同場浜浪夫種芸部長、農林省北海道農業試験場虫害第一研究室長松本蕃博士、助言をたまわった北海道立農業試験場病虫害部池大司課長、富岡暢研究職員、種芸部園芸作物課長赤羽紀雄博士、細貝節夫主任、種々の援助を与えられた農林省北海道農業試験場園芸研究室長宮下換一技官および同研究室各位、北海道専門技術員伊藤正輔技師、黒沢強技師、森芳夫技師ならびに江部乙地区農業改良普及所の各位に深謝の意を表する。

Ⅱ 調査方法

札幌市琴似町所在の農林省北海道農業試験場圃場において1952年より1962年まで、空知支庁管内江部乙町所在の北海道立農業試験場種芸部江部乙りんご試験圃場において1958年より1963年まで、次の要領で調査を行なった。

(1) 越冬卵の孵化調査

1. 越冬卵孵化初発日、りんごの特定樹について孵化を初めて認めた日を記録した。

† 元病虫害部

†† 種芸部

††† 北海道農業試験場病理昆虫部

2. 越冬卵孵化最盛日、1959年までは孵化幼虫数の激増を認めた日、その後は特定短果枝上の孵化幼虫数（調査後はらいおとしによる）が最も多かった日を記録した。

3. 孵化終熄日、孵化幼虫を認めた最後の日を記録した。

(2) 野外気温調査

1. 札幌市：農林省北海道農業試験場の露場観測値によった。1962年に孵化調査園内で気温を観測したところ、露場観測値と非常によく一致した。

2. 江部乙町：岩見沢測候所江部乙区内観測所の露場観測値によった。孵化調査園と露場観測地点の近くに同品種同樹令のなし樹があり、発芽から落花にいたる経過はほぼ一致しているので両地点の温度条件はかなりよく一致していると思われる。

(3) りんご生育調査

農林省によって施行されている果樹病虫害発生

予察実験事業実施要項の規定に準じ各品種について行なった。なお、札幌市では品種「紅玉」、「国光」、江部乙町ではほかに「旭」および「祝」について越冬卵の孵化時期との関係を検討した。

以上の調査において、孵化最盛日の調査法を中途で変更したこと、生育調査を行なった樹が園内の異なった場所にあったことなどにより、調査結果に幾分かの誤差を生じていると思われるが、これらの要素による誤差は2日以内にとどまるようであったので、各調査結果の解析にはさしつかえないと考えられる。

Ⅲ 調査結果

(1) 越冬卵の孵化時期

北海道におけるリンゴハダニ越冬卵の孵化時期は遠藤・中村⁽¹⁾ (1938)、中村⁽¹⁴⁾ (1939) により5月上旬と記録されたが、その後、西尾、今林⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾ (1953; 1956)、西尾⁽¹⁵⁾ (1954) は孵化時期が年によって非常に相違することを明らかにした。第1表に

第1表 リンゴハダニ越冬卵の孵化時期 夏卵初発期およびりんごの生育期

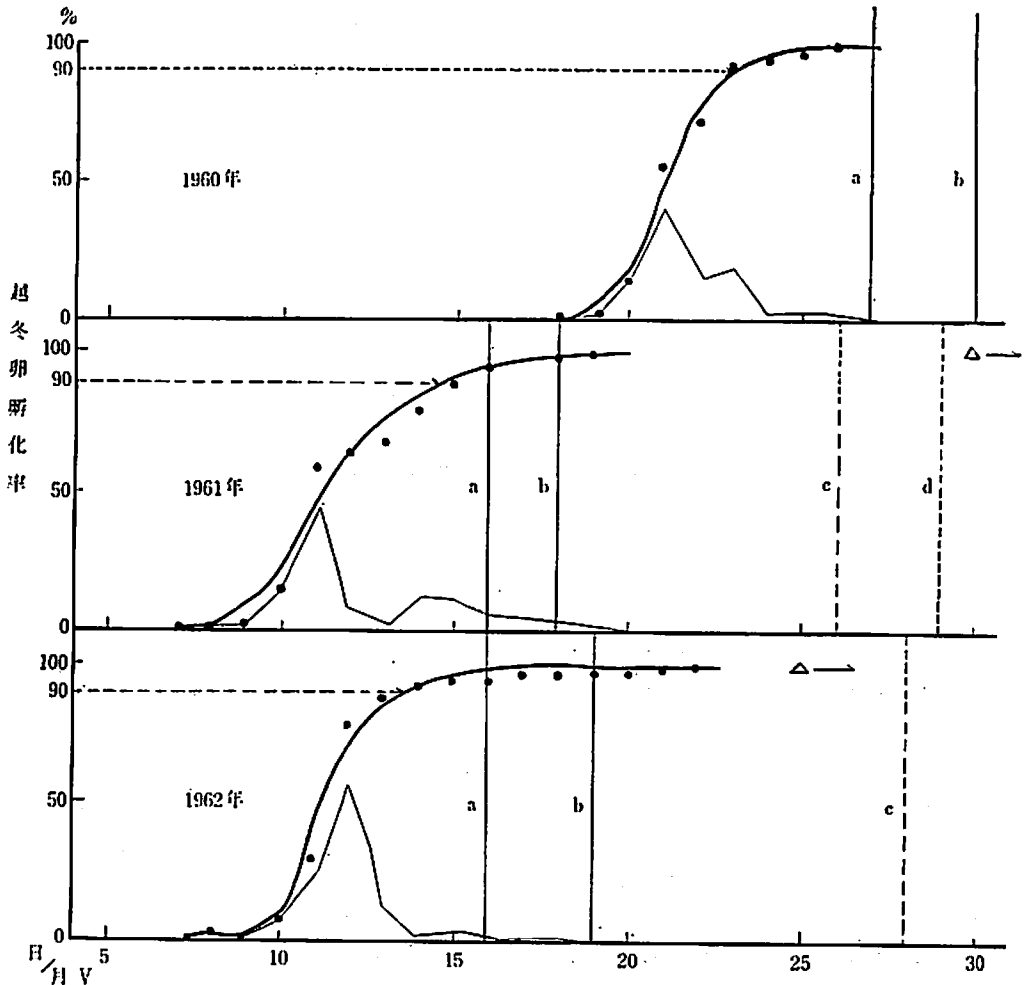
地名	年次	越冬卵孵化(月日)			夏卵初発 (月半旬)	りんごの生育期(月日)							
		初発	最盛	終熄		国光 発芽	紅玉 展葉	紅玉 発芽	旭 展葉	旭 発芽	祝 展葉	祝 発芽	祝 展葉
札幌市	1952	5. 12	5. 14	—	—	—	5. 16	—	5. 6	—	—	—	—
	1953	5. 8	5. 14	—	—	—	5. 16	—	5. 7	—	—	—	—
	1954	5. 13	5. 17	—	—	—	5. 17	—	5. 8	—	—	—	—
	1955	5. 18	5. 21	—	—	—	5. 18	—	5. 8	—	—	—	—
	1956	4. 30	5. 9	—	—	—	5. 11	—	5. 1	—	—	—	—
	1957	5. 11	5. 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1958	5. 14	5. 13	—	—	—	5. 12	—	5. 6	—	—	—	—
	1959	5. 28	5. 2	—	—	4. 23	5. 1	4. 15	4. 23	—	—	—	—
	1960	5. 18	5. 21	5. 26	6. 2	5. 3	5. 15	4. 27	5. 11	—	—	—	—
	1961	5. 8	5. 11	5. 19	5. 6	4. 28	5. 6	4. 22	4. 29	—	—	—	—
	1962	5. 8	5. 12	5. 22	5. 5	4. 28	5. 6	4. 15	4. 27	—	—	—	—
平均		5. 10	5. 14	5. 23	5. 6	4. 28	5. 12	4. 20	5. 4	—	—	—	—
江部乙町	1958	5. 16	—	—	—	5. 5	5. 11	4. 30	5. 7	4. 30	5. 4	4. 30	5. 4
	1959	5. 9	—	—	—	4. 27	5. 2	4. 22	4. 27	4. 20	4. 26	4. 19	4. 25
	1960	5. 20	5. 27	6. 6	6. 5	5. 8	5. 15	5. 7	5. 12	5. 4	5. 9	5. 3	5. 8
	1961	5. 11	5. 16	5. 26	5. 6	5. 1	5. 11	4. 26	5. 3	4. 25	5. 1	4. 24	5. 1
	1962	5. 8	5. 12	5. 23	6. 1	4. 30	5. 10	4. 25	5. 1	4. 23	4. 28	4. 22	4. 28
	1963	5. 12	—	—	6. 1	4. 29	5. 10	4. 27	5. 2	4. 24	4. 30	4. 25	5. 2
平均		5. 13	5. 19	5. 29	5. 6	5. 2	5. 10	4. 28	5. 4	4. 26	5. 1	4. 26	5. 1

各年次における越冬卵の孵化時期をりんごの生育調査結果等とともに示したが、この結果では越冬卵の孵化は札幌市では4月末日ころから5月末日ころまで、江部乙町では5月上旬～6月上旬ころまでの間に起っており、青森県の場合（津川ほか²⁰⁾、1961）にくらべると札幌市では9日内外、江部乙町では12日内外遅れており、より低温な地点において孵化がおくれているので、孵化時の相違は各地点における春期の気温条件の差によって説明できるように思われる。

次に孵化期間についてみると西尾・今林¹⁷⁾(1956)

の室内飼育の結果では約20日間にわたり、第1表では9～18日間となっているところから、ほぼ20日以内に孵化を終わるとみてよいようである。この結果は北半球における既知例（CAGLE²⁾ 1946；PARENT & BEAULIEU¹⁰⁾ 1957）と非常によく一致している。他方タスマニアにおいては本種の越冬卵の孵化は毎年50日以上にわたって続き、他地方と非常に異なるが（MILLER¹¹⁾ 1952）、この地方のリンゴハダニは北半球から移入したものと考えられており、タスマニアにおける条件下においてのみこのように長期間にわたって孵化するものであって、

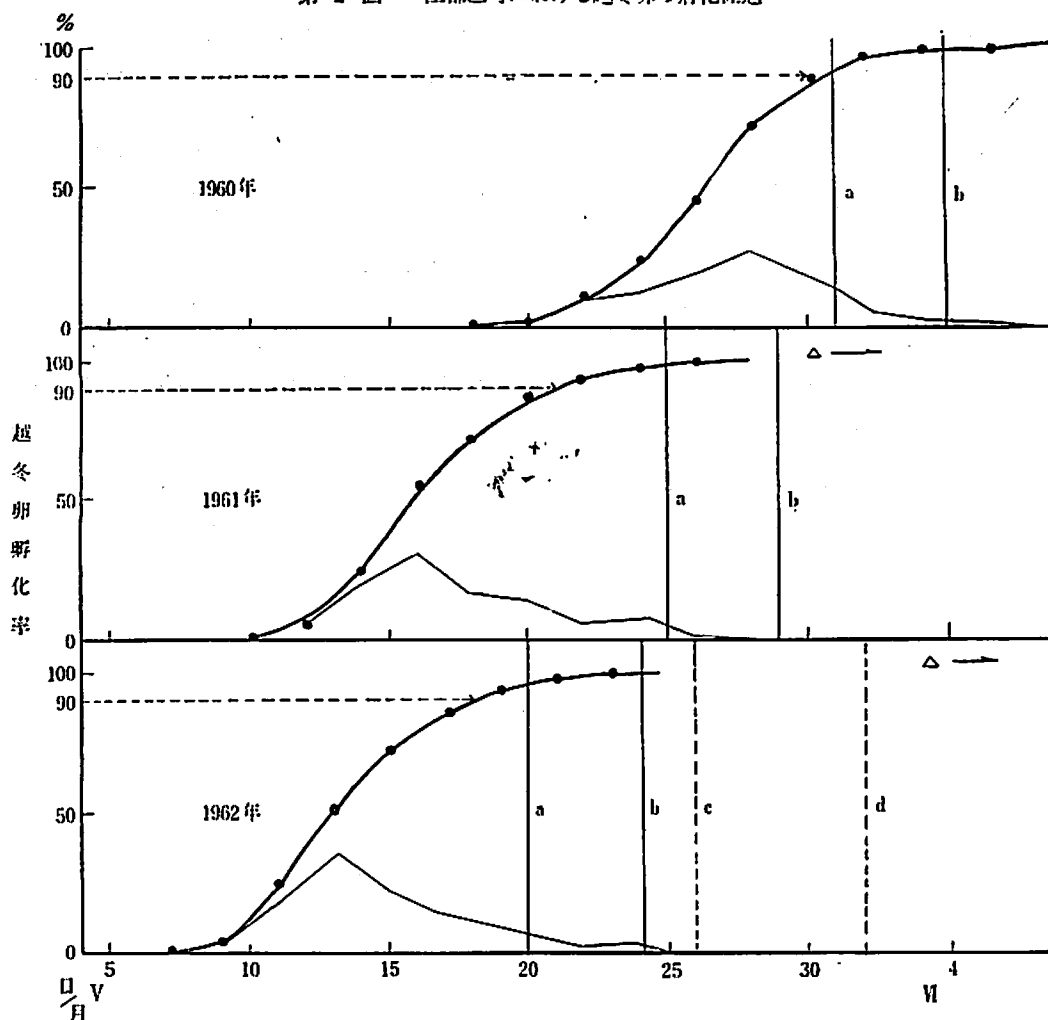
第 1 図 札幌市における越冬卵の孵化経過



〔備考〕黒円：累積孵化率実測値、大曲線：累積孵化曲線、細折線：日別孵化曲線、実線a：「紅玉」およびb：「国光」開花初め、点線c：「紅玉」およびd：「国光」落花期。

孵化は開花前に90%以上に達することに注意。△→夏卵の発生。

第2図 江部乙町における越冬卵の孵化経過



〔備考〕表示法は第1図におなじ。

本邦では欧米におけると同様このような特殊な孵化経過を示すことは、ほとんどありえないであろう。

(2) 越冬卵の孵化経過

札幌市および江部乙町における1960～1962年の越冬卵の孵化経過は第1図および第2図に示すとおりであった。まず日別の孵化経過をみると孵化最盛日はいずれの場合も孵化期間の中央より孵化初発日にむかってかたよった点にあたっている。その後孵化は漸減し、終息期まで長く尾をひいた形となっているが、札幌市における1961年のみは途中で孵化が激減し一見2峯状をなしている。リ

ンゴハダニの卵の発育臨界温度は $7\sim 9^{\circ}\text{C}$ とされているが(LEES,⁷⁾1953; MORI,¹²⁾1957; 津川ほか,²⁰⁾1961) 1961年の5月12日は札幌地方では異常に低温であって、平均気温は 9°C に達せず、発育臨界温度以上に達した日は非常に短く、そのために一時的な孵化の減少が起ったと考えられる。したがって異常気象に出あわないかぎり孵化消長曲線は規則的な単峯型をなし、そのピークは孵化初発日にむかってかたよるであろう。LEES⁷⁾(1953) はリンゴハダニ越冬卵が $1.5\sim 9^{\circ}\text{C}$ に150～200日置かれることによって休眠離脱することを報告したが、北海道における低温期間は以上の条件を十分に満たし

ている。また3月上旬に野外から採集した卵塊を加温しても孵化は不斉であるが、3月下旬に加温すれば孵化は非常に斉一となるので、4月までは大部分が休眠離脱しているものようである。しかし孵化消長曲線が終息日にむかって長く尾をひくことは少部分の卵の休眠離脱がやや遅れることによると思われ、このような現象は休眠状態で越冬する節足動物ではしばしばみられることである。

次に孵化経過と開花期との関係は第1, 2図に示すように、普通開花中に孵化終息日に達しているが、品種によっては落花後に終息日に達することも考えられる(CAGLE,²⁾ 1946; LIENK & CHAPMAN,³⁾ 1951)。またなし樹の場合では孵化が落花後に始まることもあろう(MADSEN & BORDEN,⁹⁾ 1955)。しかし本道におけるリンゴの主要栽培品種では図示した

「紅玉」の場合より極端に開花の早いものはないので第1, 2図からわかるように、リンゴの開花前に越冬卵の90%以上が孵化してしまうとみてよいであろう。

(3) 気温と孵化時期の相関関係

害虫の発生時期は温度条件によって直接影響を受けることが多いので、特定期間の気温を指標とした発生予測が行なわれているものがあり、リンゴハダニについても青森県において津川ほか²⁰⁾ (1961) は青森県における越冬卵の孵化時期と気温関係を検討している。気温の推移は地域によって異なるので、筆者らは北海道における3月、4月、5月各旬の平均気温と越冬卵の孵化時期の関係を検討してみた。その結果、第2表に示した場合にのみ有意な負の相関関係がみとめられた。これらの結果を図示すると第3図のとおりである。

第2表 平均気温と越冬卵孵化時期の関係

地名	指標因子	調査年数	孵化初発日		孵化最盛日	
			相関係数	予察式	相関係数	予察式
札幌市	3月 平均気温	11	-0.684*	$y = 5.60 - 3.52x$	-0.644*	$y = 10.45 - 2.81x$
	4月 平均気温	11	-0.612*	$y = 38.02 - 4.15x$	-0.742**	$y = 42.83 - 4.27x$
江乙町	4月 平均気温	6	-0.906*	$y = 30.40 - 2.91x$	—	—

備考：江乙町の孵化最盛日については調査年数少ないため算出せず。
予察式のx=月平均気温、y=4月30日を起算日とした孵化日。

両地点とも4月平均気温との間に有意な関係がみとめられたが、4月各旬との間には有意な関係をみとめなかった。BLAIR & GROVES¹⁾ (1952) は本種の越冬卵の孵化時期が孵化前1ヵ月間の気温条件によって大きな影響をうけるとしている。前項にのべたとおり、北海道では越冬卵の大部分が4月までに休眠離脱しているのでその後徐々に発育を続け、一定短期間の気温のみによって発育が規定されるものではない。このために各旬のような短期間の気温と孵化時期の間には有意な関係がみられず、4月全体の平均気温との間に有意な関係がみられたのであろう。しかし越冬卵の発育は5月に入ってからと続けられる場合が多いので、この時期の気温も越冬卵の孵化時期に大きな影響

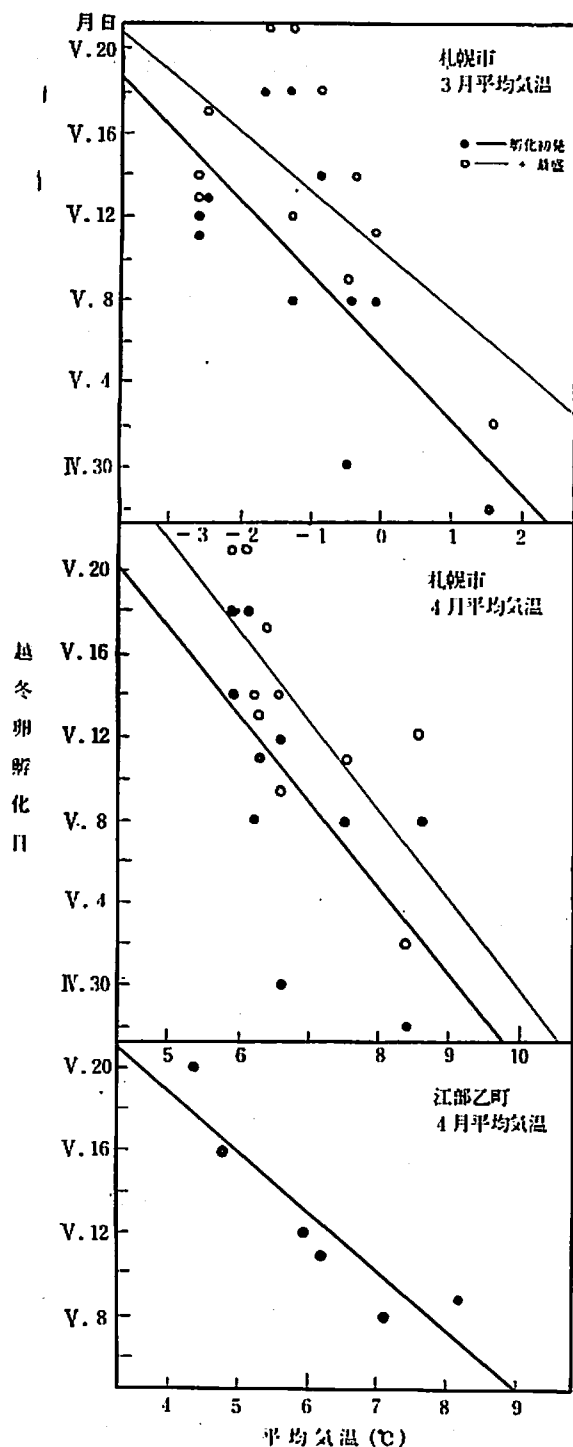
を与えることがあり、そのため4月気温による発生予測は年によって誤差が非常に大きくなることであろう。実際第2表に示すように相関係数はあまり高いものとはいえない。

札幌市ではまれに4月中に孵化が始まることもあるため4月気温による発生予測は年によっては不可能である。また札幌市では3月気温と孵化時期の間にもある程度の有意な関係がみとめられるが、3月の平均気温は多くの場合越冬卵の発育臨界温度(前出)をはるかに下廻り、この場合にみとめられた相関関係は全く外面的なもので、実用上にははなはだ問題がある。

(3) リンゴの生育と孵化時期の相関関係

LATHROP & DIRKS⁵⁶⁾ (1944, 1945) がりんごの

第3図 越冬卵孵化時期と平均気温の関係



生育と多くの害虫の発生時期の関係を発生予察に応用して以来、同様の方法はしばしば用いられ、

すでにリンゴハダニについても報告がある（津川ほか,²⁰1961）。筆者らは前項にのべたと同様の観点からりんごの数品種の発芽期および展葉期と、リンゴハダニの越冬卵孵化時期の関係を検討し、第3表および第4図のような結果をえた。

以上の結果では2, 3の例外をのぞき概して4月平均気温の場合よりも高い水準で有意な正の相関関係がみとめられる。りんごの芽の発育はリンゴハダニの越冬卵の発育とほぼ重複した期間に進行するのでこのような高い相関関係がみられたのは当然の結果である。また、第1表に示すように「国光」の展葉期をのぞき各品種の発芽期および展葉期は越冬卵の孵化以前にあたるので、いずれの年にも利用できるであろう。

IV 論 議

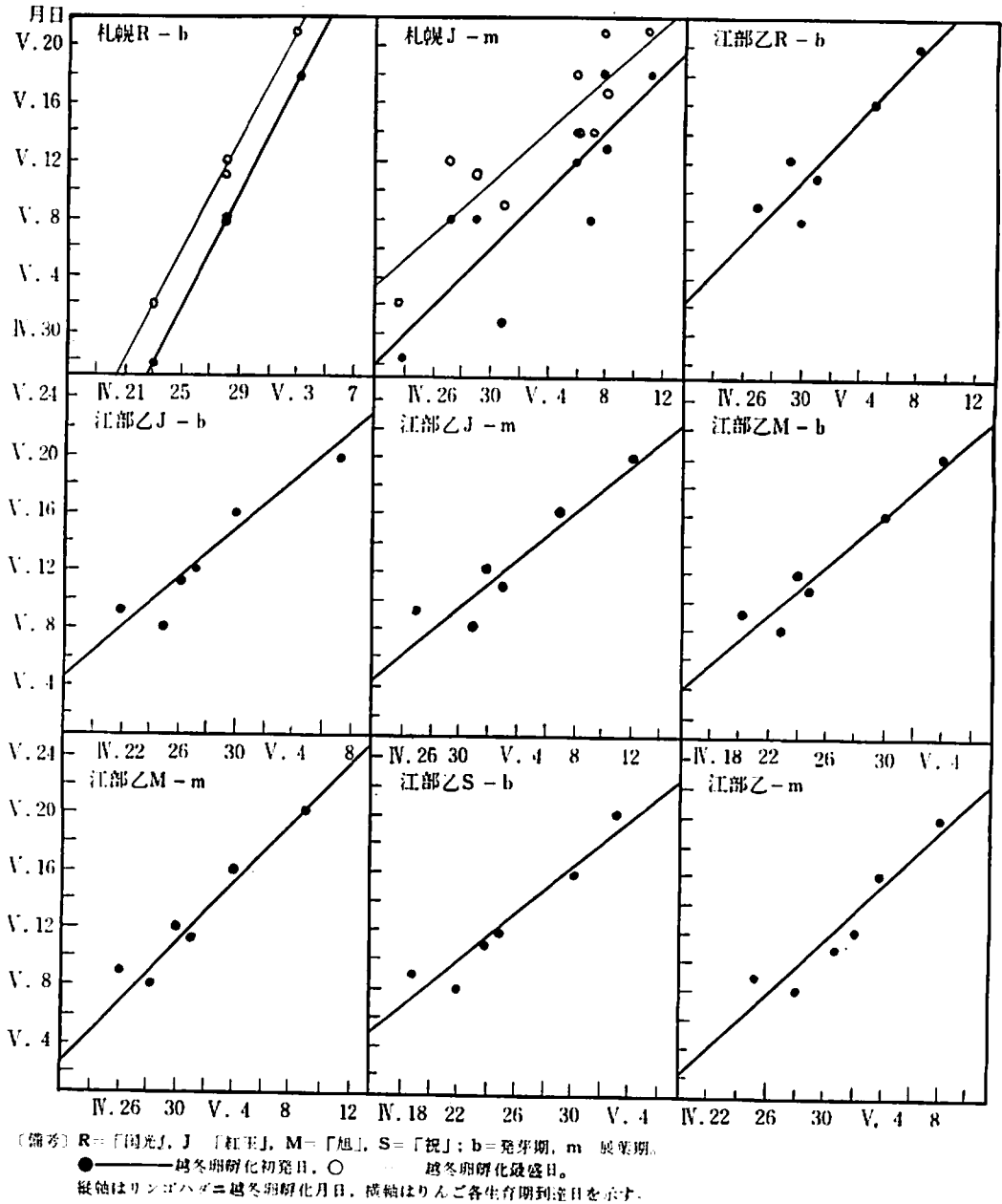
(1) 越冬卵の孵化時期と初期防除

北海道におけるリンゴハダニの無防除りんご樹上での発生密度は夏卵の発生後急激に増大し、7～8月最盛期に達する（西尾・今林,¹⁵1954）。MADSEN & BORDEN⁹（1955）によれば梨では葉当たり4～5個体以上の成、幼虫が寄生した場合にリンゴハダニの被害が問題になるというが、筆者らの経験では越冬世代の防除が充分であればこの危険密度に達するのは第2世代、すなわち7月中旬以降に入ってからである。このような状況からみれば、すでにいわれているように本種の発生密度を低く保つには越冬世代の防除を的確に行なう必要があるといえよう。また、他地方と同様（OATMAN,¹⁸1959；津川ほか,²⁰1961）、本道でも夏卵は開花中から現われることがあり（第1, 2図）、越冬世代の防除による夏卵の発生抑制には開花前の防除が適当である。

MORI¹³（1961）は殺ダニ剤の使用においてはリンゴハダニの発育期集団の状態を知る必要があることを指摘したが、本種の発育期集団の構成は越冬卵の孵化期をさかいにして急激に変わるので、その前後において使用薬剤の選択が必要となる。現在使用されている薬剤の効果からみると次のようなものがある。

1. 休眠期防除に適するもの。

第 4 図 越冬卵孵化時期とリンゴの生育期の関係



2. 活動期防除に適するもの。

- 1) 殺卵を主とするもの。
- 2) 成, 幼虫に有効なもの。

1に相当するものとしては古くから機械油乳剤が実用に供されているが, 遠藤・中村⁹⁾ (1938)によれば, 十分な効果をあげるには発芽後の硫黄剤散布より少なくとも15日以上前に使用する必要

があるので, とくに休眠期散布を追加せねばならず, また連年散布も望ましくないという。そこで労力上, 技術上からみて最善の方法とはいえない。次の2の 1)の殺卵作用を主とするものは孵化期に近くなってから効果を現わすものが多く (CHAPMAN, & PEARCE,³⁾ 1949; LIENK & CHAPMAN,⁸⁾ 1951; 松谷・菅原¹⁰⁾, 1951), また本道で広く使用されているサッ

第3表 りんごの発育期と越冬卵孵化時期との関係

地名	指標因子		調査年数	越冬卵 孵化	相関係数	予 察 式
	品 種	生 育 期				
札幌市	国光	発芽期	4	初最 発盛	1.000** 0.988*	— —
札幌市	紅玉	〃	4	初最 発盛	0.927 0.908	— —
札幌市	紅玉	展葉期	10	初最 発盛	0.843** 0.901**	$y = -23.46 + 0.99x$ $y = -16.64 + 0.90x$
江部乙町	国光	発芽期	6	初 発	0.912*	$y = -19.47 + 1.02x$
	紅玉	〃	6	〃	0.954**	$y = -10.57 + 0.84x$
	旭祝	〃	6	〃	0.957**	$y = -9.53 + 0.85x$
	旭祝	〃	6	〃	0.958**	$y = -8.75 + 0.84x$
	紅玉	展葉期	6	〃	0.941**	$y = -15.04 + 0.82x$
	旭祝	〃	6	〃	0.974**	$y = -17.29 + 0.96x$
	旭祝	〃	6	〃	0.935**	$y = -16.63 + 0.94x$

備考：「国光」展葉期は冬越冬卵より遅れることがあるので、札幌市における発芽期について調査年数が少ないので予察式の算出はさしひいた。予察式の $x = 3月31日$ を起算日とした各生育期到達日、 $y = 4月30日$ を起算日とした越冬卵孵化日。

ピラン等では発育の進んだ活動態のハダニに対しては効果がとぼしい。したがって、これらの薬剤は孵化盛期以前でしかも越冬卵発育の後期、すなわち孵化初発日ころ使用することがのぞましい。他方、2の2)にあたる薬剤の使用は孵化盛期をすぎ、夏卵の発生する前、すなわち開花直前ころ使用するのが適当である。

現行のりんご病害虫防除暦では^{*}、発芽2週間後の散布が大よそ越冬卵の孵化初発日ころにあるので(第1表参照)、この散布がおくれぬようにして2の1)に当たる薬剤を用い、2の2)に相当するものは次回の開花直前散布において使用すべきであろう。2の3)のみは時をえらばずに用いることができると思われる。

(2) 越冬卵孵化時期の予察

以上にのべたような諸条件を考えれば、リンゴハダニ越冬世代の防除には、薬剤の特性と関連して越冬卵の孵化初発日を予察することが必要のように思われる。越冬卵の孵化初発日は前章にのべたように4月平均気温およびりんごの発芽期、展葉期との間に相関関係がみとめられた。相関の有意水準ならびに孵化が4月中旬に始まる年があるこ

とからみると、4月平均気温は発生予察の指標としては、実用上かなり制限があり、りんごの生育期を指標とするほうが適当である。以上の両指標因子により予察式から算出した値が実測値との間に大きな誤差を示したのは札幌市における1956年の場合であるが(第1表、第3、4図参照)、この年は春期が異常に高温であった。また4月平均気温による場合では春期低温であった1955年および1960年にもかなりの誤差を生じている(第1表、第3図)。したがって、本報にのべた方法による発生予察は異常気温とくに異常高温の年には誤差が大きいことが予想される。またこれらの予察法は直前予察に利用できるものであって、長期予察には別の方法を検討せねばならない。

V 摘 要

札幌市および江部乙町でリンゴハダニの越冬卵の孵化時期と孵化経過を調査して、次の結果をえた。

1. 孵化は札幌市では4月末から5月末まで、江部乙町では5月上旬から6月上旬までの間に認められ、いずれも孵化期間は20日以内であり、孵化最盛日は孵化期間の中央よりも孵化初発日にか

* 北海道果樹協会編りんご病害虫防除暦参照

たよっていた。またりんごの開花前に累積孵化率は90%以上に達した。

2. 越冬卵の孵化初発日および最盛日と4月平均気温との間には負の相関関係、またりんご各品種の発芽期および展葉期の間には一般に高い正の相関関係がみとめられ、孵化日予察の指標に利用できると思われるが、品種「国光」の展葉期は越冬卵の孵化初発日以後にあたるので指標に利用できない。

3. 以上の結果をもとにして越冬卵の孵化日予察法および初期防除について論じた。

引用文献

- BLAIR, C. A. & J. R. GROVES, 1952 ; Biology of the fruit red spider mite, *Metatetranychus ulmi* (Koch), in south-east England. Jour. Hort. Sci., 27 : 14-43.
- CAGLE, L. R. 1964 ; Life-history of the European red mite. Va. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull., 98, 19 pp.
- CHAPMAN, P. J. & G. W. PEARCE, 1949 ; Susceptibility or winter eggs of the European red mite to petroleum oils and dinitro compounds. Jour. Econ. Ent., 42 (1) : 44-47.
- 遠藤和衛・中村克己, 1938 ; 苹果葉蟬の防除と機械油乳剤. 北農, 5 (3) 104-107
- LATHROP, F. H. & C. O. DIRKS, 1944 ; Timing the seasonal cycles of insects. Jour. Econ. Ent., 37 (2) : 199-204.
- , 1945 ; Timing the seasonal cycles of insects : The emergence of *Rhagoletis pomonella*. Ibid., 38 (3) : 330-334.
- LEES, A. D., 1953 ; Environmental factors controlling the evocation and termination of diapause in the fruit red spider mite *Metatetranychus ulmi* KOCH (Acarina : Tetranychidae). Ann. Appl. Biol., 40 : 449-486.
- LIENK, S. E. & P. J. CHAPMAN, 1951 ; Orchard mite studies in 1950. Jour. Econ. Ent., 44 : 301-306.
- MADSEN, H. F. & A. D. BORDEN, 1955 ; Pre-bloom treatments to control European red mite eggs on pears in northern California. Ibid., 48(1) : 103-105.
- 松谷茂伸・菅原寛夫, 1959 ; 各種薬剤処理によるサハダニ *Tetranychus telerius* (L.) の发育停止時期について, 農業検査所報告, 5 : 58-62.
- MILLER, L. W., 1952 ; The hatching of the overwintering eggs of the European red mite. Tasm. Jour. Agr., 23 : 102-116.
- MORI, H. 1957 ; The influence of temperature and relative humidity upon the development of the eggs of fruit tree red spider mite *Metatetranychus ulmi* (Koch). (Acarina : Tetranychidae). Jour. Facul. Agr. Hokk. Univ., 50 (3) : 363-370.
- MORI, H. 1961 ; On the seasonal fluctuation of population of fruit red spider mite in Sapporo (Acarina : Tetranychidae). Jap. Jour. Appl. Ent. Zool., 5(3) : 97-202.
- 中村克己, 1939 ; 苹果葉蟬の防除法. 北農, 6 : 227-231.
- 西尾美明, 1954 ; リンゴに寄生する4種のハダニ. 応昆, 10 (1) : 29-35.
- , 今林俊一, 1953 ; リンゴに寄生するハダニの種類. 北日本病虫研年報, 4 : 147-148.
- , 1956 ; 果樹に寄生するハダニ類の年間世代数について. 北農試験報, 70 : 106-112.
- OATMAN, E. R., 1959 ; European red mite control and population studies on apple in Wisconsin. Jour. Econ. Ent., 52 (5) : 871-877.
- PARENT, B. & A. A. BEAULIEU, 1957 ; Life-history of the European red mite. Canad. Ent., 89 (III) : 328-333
- 津川力・山田雅雄・白崎将英, 1961 ; リンゴ園における害虫類の発生予察. III. リンゴハダニ越冬卵のふ化初発日の予察について. 応動昆, 5 (3) : 167-173.

Summary

The fruit red spider mite, *Panonychus ulmi* (Koch), is one of the most serious pests of the apple tree. In the present paper the results of the field investigations concerning the overwintering eggs of the spider mite, are dealt with the experiment was carried out at Sapporo and Ebeetsu, Hokkaido.

The prevalence of the hatchings were observed during 1960 to 1962 as follows :

The hatchings were completed within 20 days, in the periods from the end of April to the end of May at Sapporo and from the early part of May to the early part of June

at Ebeotsu. The curve for the daily hatching rate represented one prominent peak before the median date of the hatching period. The cumulative hatching percentage attained up to 90% before the blooming of commercial apple varieties.

Having examined the data obtained during 1952 to 1962 at Sapporo and during 1952 to 1963 at Ebeotsu, the initial date of hatching and the date for the hatching peak correlated negatively with the mean air temperature during April and, in general, positively with the dates for the growing stages, such as the breaking stage and the mouse ear stage, of

apple varieties including Ralls Janet, Jonathan, McIntosh, and American summer pearmain. It is, therefore, concluded that mean air temperature during April and during the growing stages of some varieties of apples may be applicable for indexing the time of hatching. However, the mouse-ear stage of Ralls Janet was later than the initial date of the hatching, so that it may be of no use for the index.

On the basis of the above results, methods for the prediction of the time of hatching and effective control measures were discussed.