

ヒメコマツの生育におよぼす トウアマツカサアブラムシの寄生の影響

古野 東洲・中井 勇

Effects of the Infestation with *Pineus harukawai* INOUE upon the Growth of
Himekomatsu (*Pinus pentaphylla* MAYR)

Tooshu FURUNO and Isamu NAKAI

要 旨

京都大学農学部附属演習林上賀茂試験地（京都市北区上賀茂本山2）に植栽されているヒメコマツ（*Pinus pentaphylla* MAYR）の実験林にトウアマツカサアブラムシ（*Pineus harukawai* INOUE）の寄生が確認されたので、寄生の程度、ヒメコマツの生育状況について、1987年から1991年まで観察した。

トウアマツカサアブラムシの寄生状況をヒメコマツの新梢、樹皮上にみられる白色の綿様附着物の多少により、

寄生0：無被害、白色綿様物が認められない、

寄生1：白色綿様物がわずかに点々と認められる、

寄生2：白色綿様物がやや目立って認められる、

寄生3：白色綿様物が目立って認められる、

寄生4：白色綿様物がとくに目立って認められ、樹皮表面が白くみえる、

の5段階に分けて調査した。

トウアマツカサアブラムシが寄生3や寄生4と判定されるほど多く生息したヒメコマツでは、その新梢が枯れることが明らかになった。さらに梢端から下部へ1枝階、2枝階、3枝階も枯れる個体があらわれ、これらの個体は下部の枝が上長成長するので幹が湾曲したり、二叉になったりして樹形が悪くなった。とくに激害木ではわずかではあるが枯死する個体もみられた（Table 1 and 2）。

幹の主軸新梢が枯れなくてもその伸長量はトウアマツカサアブラムシの寄生の程度に応じて減少し、寄生4の高密度生息では、発見初期では無被害木の約1/2（Table 3）、被害が継続すると約1/3と大きく減退した。調査期間中の樹高成長にみられる成長減退量は、寄生3ではほぼ1年分、寄生4ではほぼ2年分に相当し、新梢や若い幹枝の樹皮表面が白くみえるように綿様附着物が目立つほどトウアマツカサアブラムシが発生すれば、たとえ新梢が枯れなくても伸長成長に大きな影響をあたえることが明らかになった。

まえがき

トウアマツカサアブラムシ (*Pineus hanikawai* INOUE) はゴヨウマツ類の新梢や樹皮の軟らかい若い幹や枝に寄生し、樹液を吸汁して世代を繰り返している¹⁾。激しく寄生された寄主は梢端部が枯れ、樹体全体の枯死もみられる。本種が寄生した新梢、枝端、若い幹や枝の樹皮表面に、白色の綿様物を付着させるためにその生息を知ることができる。本種は小形の庭木や鉢植えのゴヨウマツに被害を与えることが知られ、本調査の対象となったヒメコマツ (*Himekomatsu*, *Pinus pentaphylla* MAYR) 以外には、今までに、林地に植栽された林木の被害例は報告されていない。

1987年7月に、京都大学農学部附属演習林上賀茂試験地に、実験林として植栽されているヒメコマツに本種の被害を発見した。当時、すでに新梢が白く目立つほどに本種に激しく寄生されているものや、新梢が枯れているものもあった。以後、1991年6月までのトウアマツカサアブラムシの寄生の推移、ヒメコマツの生育状況について報告する。なお、トウアマツカサアブラムシの発見初期の寄生状況、ヒメコマツの被害状況について、一部はすでに発表²⁾したが、本報告にはこれをも含めて考察した。

調査地および調査方法

調査地は、京都市街地の北部に位置する上賀茂試験地（京都市北区上賀茂本山2）の8林班および12林班にまたがって育てられている約0.1haのヒメコマツ実験林である。ヒメコマツは、京都大学農学部附属芦生演習林に自生している天然生木より、1972年8月に種子を採取し、1973年3月に播種し、以後9生育期は苗畑で育てられた後、1982年3月に現在地に植栽された。植栽後は年に1～2回の下刈り手入れは毎年行なわれている。

調査は、トウアマツカサアブラムシの被害が発見された1987年7月31日を第1回とし、以後1988年12月1日、1990年8月6～8日、1991年6月12、13日に、寄生の程度を以下の基準で観察により判定した。すなわち、ヒメコマツの新梢、樹皮上にみられるトウアマツカサアブラムシの白色の綿様物の付着の多少により、

寄生0：無被害、白色綿様物が認められない、

寄生1：白色綿様物がわずかに点々と認められる、

寄生2：白色綿様物がやや目立って認められる、

寄生3：白色綿様物が目立って認められる、

寄生4：白色綿様物がとくに目立って認められ、樹皮表面が白くみえる

の5段階に分けて寄生の程度を観察調査した。同時にヒメコマツの年伸長量を枝階により求め、1984年以後の樹高を測定し、新梢、枝条の枯死状況を調査した。なお胸高直径は1987年と1991年に2回測定されている。

調査の対象となったヒメコマツは283個体で、うち3個体が1990年の下刈り手入れ時に損傷し、伐られている。

結果および考察

1. トウアマツカサアブラムシの寄生

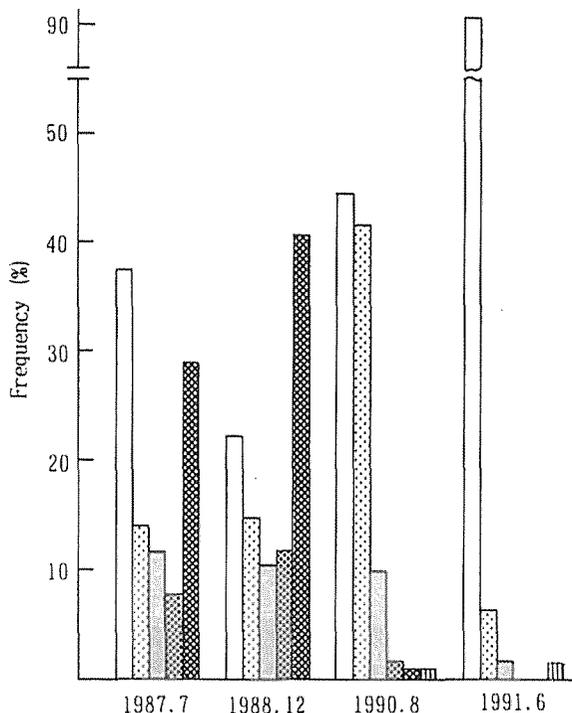


Fig. 1 Annual changes of frequency distribution of Himekomatsu divided by infestation of *Pineus harukawai*

- : Grade 0; Non-infestation
- ▤ : Grade 1; Low-density
- ▥ : Grade 2; Middle-density
- ▧ : Grade 3; High-density
- ▨ : Grade 4; Highest-density
- ▩ : Withering

5段階に分けて調査したトウアマツカサアブラムシの寄生状況の推移は図-1のようになる。寄生を発見した1987年7月には総本数(283個体)の60%を越えるヒメコマツにトウアマツカサアブラムシの寄生が認められ、この時すでに、29%、82個体は寄生4と判定される程高密度で寄生していた。ヒメコマツ実験林は植栽後毎年下刈り手入れが行なわれ、本種の寄生を発見していない。もし、寄生4と判定されるほど高密度で寄生していれば、これまでの手入れ時に見付かっているであろう。1986年の下刈り手入れ時までは、目立たない軽度の寄生で推移していたものと思われる。後述するが、ヒメコマツの毎年の伸長成長も1986年まではとくに成長減退を示していない。このことから1986年までのトウアマツカサアブラムシの寄生はヒメコマツの伸長成長に影響をあたえるような激しさはなかったものと推測される。

1988年12月には前年よりもさらにトウアマツカサアブラムシの密度は高くなり、全個体の40%を越える115個体が寄生4と判定され、比較的寄生密度の高い寄生3を合わせると全個体の50%を越えるヒメコマツがトウアマツカサアブラムシの激しい寄生を受けていた。反面、寄生が認められなかった寄生0は38%から22%に減少していた。このようなトウアマツカサアブラムシの寄

生の急激な拡大は、ヒメコマツの以後の生育に大きな影響をあたえかねず、被害の拡大が危惧された。しかし、1990年8月にはトウアマツカサアブラムシの白色綿様物が目立たなくなり、図-1で明らかなように、調査個体の45%で寄生が認められず、もっとも軽度の寄生1も42%であった。寄生4と判定されたのはわずかに3個体、1%で、トウアマツカサアブラムシがヒメコマツ実験林で急激に生息密度を減少させていた。さらに1年後の1991年6月には23個体、8%にその寄生が観察されたのみで、90%を越えるヒメコマツの多くは、過去の生息、被害の痕跡を残しながらも、トウアマツカサアブラムシの生息は確認されなかった。

以上のように、トウアマツカサアブラムシの大発生が確認された1987年および1988年から2年後の1990年には発生は終息に向かっている。新梢や枝端を枯らし、激害木では、梢端から3枝階すべての枝が枯れ、さらに枯死個体があらわれるなど高密度で生息したトウアマツカサアブラムシが短期間で終息している。本害虫がこれまでは、庭木や鉢植えのゴウマツに好んで寄生していたことは、ヒメコマツの成長にともなう植栽地の環境の変化の結果かも知れない。現実に1991年6月に寄生が認められた23個体は斜面下部の比較的風通しが悪いところに植えられていたもので、大きいものでも樹高250cmで、多くは200cm以下の小形の成長の悪い個体であった。

2. ヒメコマツの被害

2-1. 樹体の枯死

トウアマツカサアブラムシの寄生によるヒメコマツに対するもっとも激しい影響は、ヒメコマツの枯死である。本調査では、1990年8月の調査で、これまで寄生4と判定されていたもののうち3個体が、1991年6月にはさらに1個体が枯死した。これら4個体は枯死までの生育も悪く最大個体でも樹高261cmで、他は200cm以下であった。

2-2. 樹体の部分枯死

樹体の部分枯死は、はじめ、一部の新梢の衰弱枯死にはじまり、次第に1枝階すべての新梢が枯れ、さらに2枝階、3枝階の枯死へと被害は樹体上部から下部へ拡大している。一方、枝の新梢の枯死だけの被害でとどまれば、主軸の伸長成長における成長減退を示すだけで、幹の主軸は伸長して、幹形に影響をあたえることはない。しかし、幹の主軸の新梢が枯れれば、その側軸や枝が幹に代わって上長成長し、幹はその部分で湾曲する。さらに2本の側枝が同じ程度に上長成長すると幹は二叉になり、たとえ生育を続けても幹形は悪くなる。このような幹形の悪化は、マツノシンマダラメイガ (*Dioryctria splendidella* H.-S.) の被害木³⁾や摘芯試験⁴⁾で確認されている。このように、樹形に影響する幹の主軸新梢が枯れたヒメコマツは、1987年は寄生4の82個体のうち44個体、以後高密度寄生木を主に1988年83個体、1990年は130個体に増加している。1990年8月に幹主軸が枯れて幹形に異常が認められるものと、幹主軸が枯れなかったものを、トウアマツカサアブラムシの寄生別に示すと表-1のようになる。トウアマツカサアブラムシが生息したヒメ

Table 1 Infestation of *Pineus harukawai* and stem form of Himekomatsu (1990. 8)

Grade of <i>Pineus</i> -density	0	1	2	3	4
Trees of bending stem (crook and fork)	0	2	4	9	115 (4)
Trees of normal stem (straight)	28	46	30	31	15

(): Withering

コマツは、1987年、1988年、1990年の3回の調査で一度は寄生4と判定されたものでも、15個体は主軸が枯れずに生育しているが、約90%の主軸新梢は枯死し、幹形が異常になっている。トウアマツカサアブラムシの白色綿様物が目立つほどに寄生をうけた個体は、大部分が幹の新梢が枯れ、今後の生育に大きな影響をあたえることが明らかになった。なお、寄生1や寄生2の軽度の生息で、幹主軸が枯れた個体はトウアマツカサアブラムシの寄生以外の何らかの原因が作用した可能性は大きい。トウアマツカサアブラムシの生息が寄生3または寄生4と判定されるほどに白色綿様物が目立つ個体では、70%を越える個体の幹形が異常になることが明らかになった。

激しく寄生されたヒメコマツは主軸新梢の衰弱枯損のみならず、側軸も枯れ、さらに前年に伸長した幹、枝まで枯れる2枝階枯損のものや3枝階枯損のものまでみられる。主軸新梢、枝階の枯損状況は表-2のようになる。1988年12月の調査では、幹となるべき主軸新梢だけ枯れたものは16個体みられ、さらに側軸も含む1枝階が枯れたもの47個体、2枝階枯れたもの15個体、3枝

Table 2 Himekomatsu withered terminal shoots and each node by infestation of *Pineus harukawai*

	Withering of only leading	Withering of all terminal shoots	Withering of 2nd nodes from tree-top	Withering of 3rd nodes from tree-top	Withering of trees
1988. 12	16	47	15	5	0
1991. 6	33	72	17	4	4

階枯れたもの5個体であったものが、1990年には被害は拡大し、主軸新梢枯損、1枝階枯損のものが目立って多くなっている。1988年12月以後トウアマツカサアブラムシの生息密度は減少したにもかかわらず、主軸新梢、枝階の枯損が多くなったのは主として1988年当時の高密度の生息の影響があらわれたものである。これらのうち、もっとも被害の軽い、主軸新梢だけの枯損のものは側軸が主軸に代わって幹として上長成長するので、比較的幹の曲がりは小さく、1本の側軸が上長成長すれば、幹形に与える影響はすくないであろう⁴⁾。枝階の枯損は1枝階よりも2枝階、さらに3枝階と樹形に与える影響は大きく、とくに2枝階、3枝階も枯損した個体はたとえ生き続けても完全に樹形はそこなわれて、放置すれば生育の見込みはないと考えられる。

3. ヒメコマツの成長

ゴヨウマツ類の伸長成長のパターンは、アカマツやクロマツと同じように、年に1枝階を形成する単節型で、5月下旬または6月上旬には伸長成長が終るいわゆるアカマツ・クロマツ型である^{5, 6)}。そのために枝階の間隔を測定することによって、過去の年成長量を求めることが可能である。

トウアマツカサアブラムシの寄生を発見した1987年7月現在のヒメコマツの生育状況を当時のトウアマツカサアブラムシの寄生ランク別に示すと表-3のようになる。1986年までの樹高成長量は1987年7月のトウアマツカサアブラムシの寄生別に分けた各グループではとくに差はみられず、この時期までは成長減退を示すような被害をうけた傾向はみられない。1987年のトウアマツカサアブラムシの大発生の前兆はあったはずであろうが、伸長成長に影響があらわれるような高密度の生息ではなく、低密度の発生であったのであろう。1987年の主軸新梢の衰弱枯死44個体のうち34個体の新梢は全く伸長していない。これらのヒメコマツは1986年の伸長成長以後の被害の結果と考えられる。ヒメコマツ実験林では1986年6月以後、急激にトウアマツカサアブラムシの

Table 3 Growth of Himekomatsu divided by infestation of *Pineus harukawai* at 1987. 7

Grade of density	No. of trees	Tree height (cm)		Annual height growth (cm)		
		1984	1987	1985	1986	1987
0	106	95.4±26.6	214.3±47.4	36.5± 9.9	37.9± 9.5	44.7±11.6
1	40	98.0±33.7	214.7±56.4	37.7±12.2	37.0± 9.9	42.3±10.8
2	33	98.1±26.5	210.7±46.0	36.6± 9.9	39.3±10.8	36.7±10.7
3	22	103.5±26.7	213.0±48.3	37.0±10.1	39.6±11.4	32.7±14.5
4	38	98.8±30.1	198.0±48.1	36.8±10.8	39.0±12.0	23.5±11.8
4*	44	109.8±28.3	—	40.4±11.8	40.0±11.3	—

4*: Withering of leading new shoot in 1987

生息密度が増加したものと推察される。1987年の樹高成長量は、寄生の多少に応じて、寄生1から寄生4へ順次少ない。樹高成長量の平均は寄生4では無寄生の個体の平均の約53%で、寄生3では約73%である。1987年の主軸新梢枯死個体で、前述のように44個体のうち34個体は生育初期から伸長しなかったが、10個体は、1987年の新梢を或る程度伸長させて枯れている。最も長く伸長した個体は27cmで、寄生4のグループの平均値より良かったが、残りの個体の伸長量は5~12cmで、平均は10.1±6.5cmであった。

表-1の幹の主軸新梢が枯れずに直幹で生育している150個体の樹高成長量を1990年8月の寄生ランク別に求めると表-4のようになる。1990年のトウアマツカサアブラムシは終息に向かい、直幹で生育していたヒメコマツの59%は寄生0であり、寄生1を加えると90%になる。寄生1の樹高成長量は無被害（寄生0）と比べて約16%少ない。1987年の被害初期の両者の差は約5%で

Table 4 Annual height growth of Himekomatsu divided by infestation of *Pineus harukawai* in 1990

Grade of <i>Pineus</i> -density	0	1	2	3	4
No. of trees	88	47	12	2	1
Annual height growth (cm)					
1990	47.3±13.9	39.6±12.2	33.2±10.6	16.0± 4.0	16.0
1991	49.3±10.0	48.6± 9.4	44.3± 8.0	40.0±14.1	20.0

あったが、その差は大きくなっている。同様に寄生2では1987年の約18%が、30%と差はひろがっている。これまでのトウアマツカサアブラムシの高密度の生息の影響が加わっている可能性がある。さらに1990年の寄生ランク別に、1991年の樹高成長量を求めると寄生1はほとんど無被害（寄生0）との差はみられない。寄生2で約10%樹高成長量が少なく、樹勢が回復した兆候がみられる。ちなみに、これらの各個体は1991年にはトウアマツカサアブラムシの寄生は観察されなかった。トウアマツカサアブラムシの寄生は、寄生1および2とランク付けされるような低密度であるならば、ヒメコマツの新梢の枯死はほとんどおこらず、伸長成長におよぼす影響もわずかであることが明らかになった。たとえ本害虫が発生しても、終息すればとくに寄生1の場合には次年

度はその影響はみられず、正常に成長することが明らかになった。寄生2の場合もその影響は少ない。

4. ヒメコマツ実験林の現状

ヒメコマツ実験林に発生したトウアマツカサアブラムシは1987年の発見から4生育期を経過した1991年にはほんの一部の低密度の寄生を残してほぼ終息した。当時210cm程度の平均樹高であったヒメコマツは、無被害木では1991年6月には2倍を越え平均樹高は441cmに達している。調査木のうち、トウアマツカサアブラムシの寄生により幹主軸が枯れて、幹形に異常が認められる個体を除いた、直幹として生育している個体の現在の大きさを示すと表-5のようになる。表-5のトウアマツカサアブラムシの寄生ランクは、1987年以後の最大のランク付けによって分けた。寄生1の場合平均樹高の差は9.1cmで、ほとんどトウアマツカサアブラムシの寄生の影響はないと考えてもよいであろう。以下、生息密度が高くなるにしたがって、28.1cm, 46.7cm, 77.2cmと

Table 5 Diameter at breast height and tree height of Himekomatsu formed straight stem divided by grade of *Pineus*-density

(1991. 6)

Grade	0	1	2	3	4
No. of trees	28	46	30	31	14
Tree height (cm)	441.4±69.6	432.3±60.5	413.3±52.3	394.7±62.8	364.2±59.3
DBH (cm)	4.5± 1.3	4.4± 1.1	4.3± 1.1	3.9± 1.2	3.8± 0.8

その差は大きくなり、寄生3でほぼ1年相当の、寄生4でほぼ2年相当の樹高の成長減退がみられる。胸高直径では、樹高ほど、トウアマツカサアブラムシの寄生の影響をうけていないが、寄生3および4の場合に少し差が認められる。以上のように寄生1や寄生2とランク付けられる程度のトウアマツカサアブラムシの発生の場合には、ヒメコマツの成長にあたる影響は少ないことが明らかになった。しかし、ランク3以上、とくに寄生4と判定されるほど高密度にトウアマツカサアブラムシが寄生した場合には90%を越える個体の幹主軸が枯死し、さらに上から2枝階、3枝階が枯れる激害をうける個体もあらわれた。このような場合にはたとえ下段の枝が生きて、上長伸長を続けても樹形は完全にくずれ、以後の生育の見込はない。主軸新梢だけの枯死で、側枝が幹として成長した個体や、1枝階の枯死だけで早く下段の枝が力強く上長伸長した場合には、この部分での幹の湾曲だけで被害を年々軽減する方向で生育を続けるものと考えられる。

あ と が き

鉢植えや庭木のゴヨウマツ類に発生していたトウアマツカサアブラムシが、実験林として植栽されたヒメコマツに発生し、新梢の衰弱枯損の結果、幹形がポストホルンや二叉になり、さらに被害木では枯死木がみられるほどおおきな影響をあたることが明らかになった。本調査地では、ヒメコマツの生育につれて、トウアマツカサアブラムシの発生は数年にして終息に向かった。再び同林分で、さらに高樹齢のゴヨウマツ類の林分においても発生がみられるか、今後に残された興味ある課題である。

引用文献

- 1) 喜多村 昭：マツ類のアブラムシ類 (II) 林業と薬剤 100, 1～8, 1987
- 2) 吉野東洲・中井 勇：トウアマツカサアブラムシの寄生によるヒメコマツの被害 100回日林論, 557～558, 1989
- 3) ———・岡本憲和・四手井綱英：外国産マツ属の虫害に関する研究 第1報 マツノシンマダラメイガについて 京大演報 34, 107～125, 1963
- 4) ———・山崎豊弘：マツ属の生育におよぼす新梢切断の影響 京大演報 45, 9～26, 1973
- 5) ———：ストロブマツの生育におよぼす摘葉の影響 京大演報 47, 1～14, 1975
- 6) OOHATA, S. :Growth Types and Growth Activities of Shoots, Needles and Cambium in the Genus *Pinus*. Bul. Kyouto Univ. For. 58, 73～86, 1986

Résumé

Himekomatsu, *Pinus pentaphylla* MAYR is infested with *Pineus harukawai* INOUE. In Kamigamo Experiment Station, this woolly aphid had been occurred in young Himekomatsu stand in 1987. The infestation with woolly aphid and the damages of Himekomatsu had been observed from 1987 to 1991.

The infestations with this woolly aphid were divided into next five grades of aphid density:

Grade 0: Non-infestation

Grade 1: Low-density; A few white woolly spots are observed on stem, twigs and shoots

Grade 2: Middle-density; White woolly spots are observed sporadically

Grade 3: High-density; White woolly spots are observed remarkably

Grade 4: Highest-density; White woolly spots are observed conspicuously white at all surface of stem, twigs and shoots

Many new shoots of Himekomatsu were withering by the infestation of grade 3 and 4, and the damages had spread from the terminal of stem to downward stem and branches. In these damaged trees, a lower lateral branch began to indicate height growth, the resulting form of stem turned out to be variously crook and posthorn. Especially, severe damaged trees were withering.

The annual growth of Himekomatsu infested with grade 3 and 4 of density was from 1/2 to 1/3 on height growth compared with non-infested tree.

The loss of the height growth during the investigated period, five growing periods, were about equal to growth for a year on Himekomatsu infested with grade 3 and were about equal to height growth for two years on grade 4.

It was known that the infestation with *P. harukawai* had great influence upon the height growth of Himekomatsu.

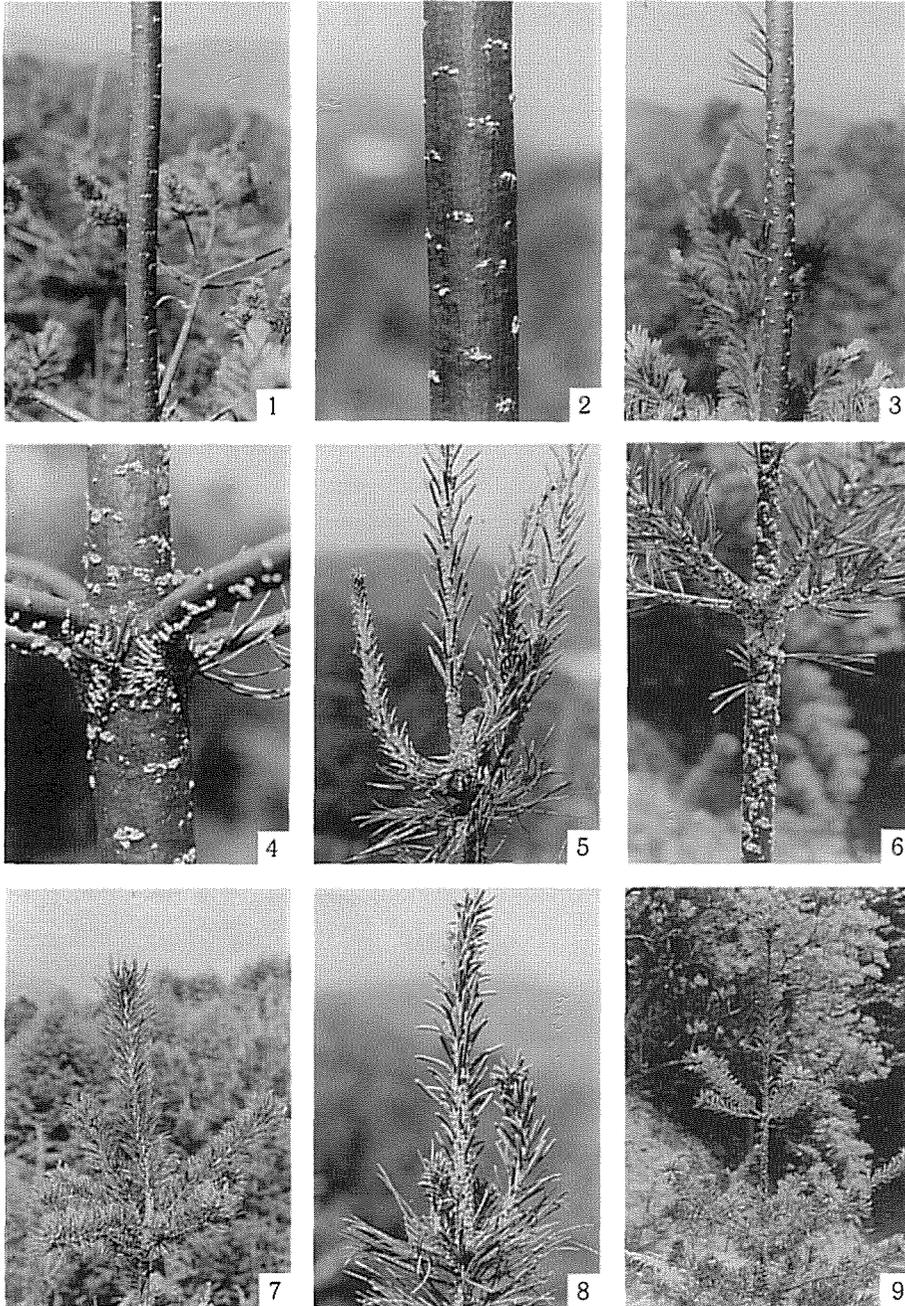


Plate I Various infestation of *Pineus harukawai* (Photo. 1987. 7)
 (1) and (2) : Grade 1; *Pineus harukawai* on three years old stem of Himekomatsu
 (3) : Grade 2; *Pineus harukawai* on three years old stem
 (4) : Grade 3; *Pineus harukawai* on three and four years old stem and branches
 (5) and (8) : Grade 3 and 4; *Pineus harukawai* on new shoots elongated in 1987
 (6) : Grade 4; *Pineus harukawai* on one and two years old stem and branches
 (7) : Grade 4; *Pineus harukawai* on stem and twigs elongated in 1986
 (9) : Grade 4; Himekomatsu infested with *Pineus harukawai*
 New shoots were not elongate in 1987

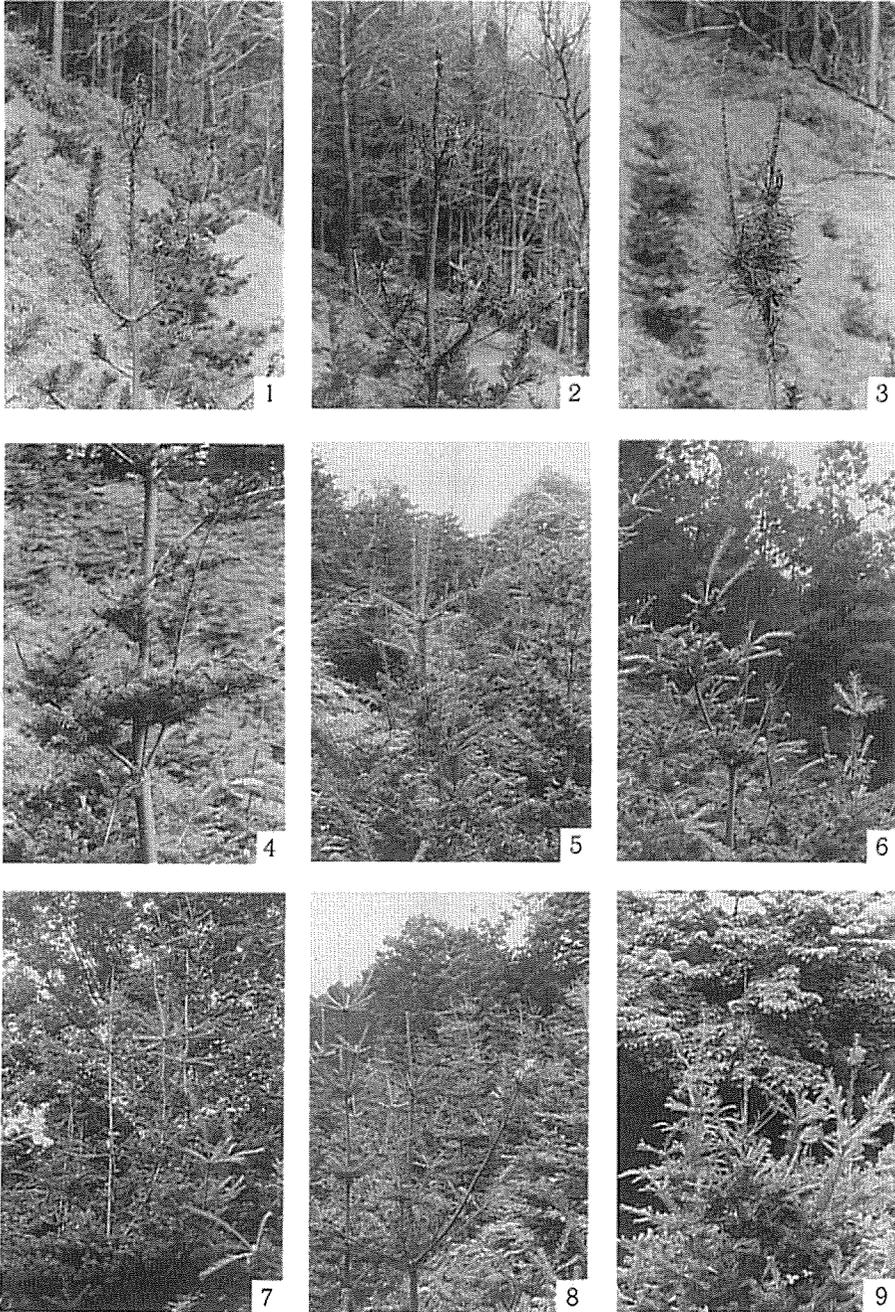


Plate II Various damages of Himekomatsu infested with *Pinus harukowai*
 (1) ~ (3) : Withering of terminal shoots and 2nd or 3rd nodes from tree-top (Photo. 1989. 3)
 (4) : Elongation of a lateral shoot on terminal replaced the leading (Photo. 1991. 6)
 (5) ~ (9) : Elongation upwards of the lower branch (Photo. 1991. 6)