

カラマツ 3 種の生長と先枯病に対する罹病期間

小 口 健 夫*

Growth of three species of larch and their infecting period to the shoot blight disease

T a k e o O G U C H I *

は じ め に

Guignardia laricina (SAWADA) YAMAMOTO et K. ITO によるカラマツ先枯病が東北地方、北海道に大発生して以来、この菌の生活史、生理、また被害発生環境、薬剤防除などに関する研究が種々発表された。これらのなかで、本病の発生と風との関係については、中川ら(1960)、加藤ら(1962)、岡本ら(1962)、横田ら(1964)などの報告があり、いずれもカラマツの生育期間中風当たりのよい場所に被害がいちじるしいことを明らかにしている。また横田ら(1964, 1969)、横田(1970)は生育期間中の風をなんらかの保護帯で少なくすることによってカラマツ先枯病の発生を激減させることができることを明らかにしている。

一方カラマツ先枯病に対するカラマツ属の各種間の耐病性については、横沢ら(1958)、柳沢ら(1960)、佐藤ら(1962)、千葉ら(1963)、またニホンカラマツのなかでのクローン間の耐病性については小口(1963)が報告している。これらの報告からカラマツ種間の耐病性の差はヨーロッパカラマツ (*Larix decidua* MILL.) は最も罹病性が高く、グイマツ (*L. gmelinii* var. *japonica* PILGER) は抵抗性であり、ニホンカラマツ (*L. leptolepis* GORD.) はこの2種の中間の罹病性であるとしている。

筆者は、カラマツ種間に罹病性の差が生じる原因の1つとして、風による新梢の機械的損傷の多少が関係するのではないかと考え、1967, 1968年の2ヵ年、ニホンカラマツ、ヨーロッパカラマツ、グイマツの3種のカラマツについて生長、とくにカラマツ先枯病菌の侵入個所である新梢の伸長生長と、これにともなう木化の早さを調査した。また1968年にはこれらカラマツ3種の罹病時期、罹病程度をしるための試験をおこなった。

材料および方法

種 子

ヨーロッパカラマツ： ドイツ産 1965年採取

ニホンカラマツ： 十勝支庁管内産 1961年採取

グイマツ： 稚内営林署管内沼川産 採取年不明

これら3種の種子をいずれも1966, 1967年5月に当场苗畑に播種し、翌1967, 1968年5月に床替えした2年生苗を試験材料にした。

* 北海道立林業試験場 Hokkaido Forest Experiment Station, Bibai, Hokkaido.

[北海道林業試験場報告 第8号 昭和45年6月 Bulletin of the Hokkaido Forest Experiment Station, No. 8, June, 1970]

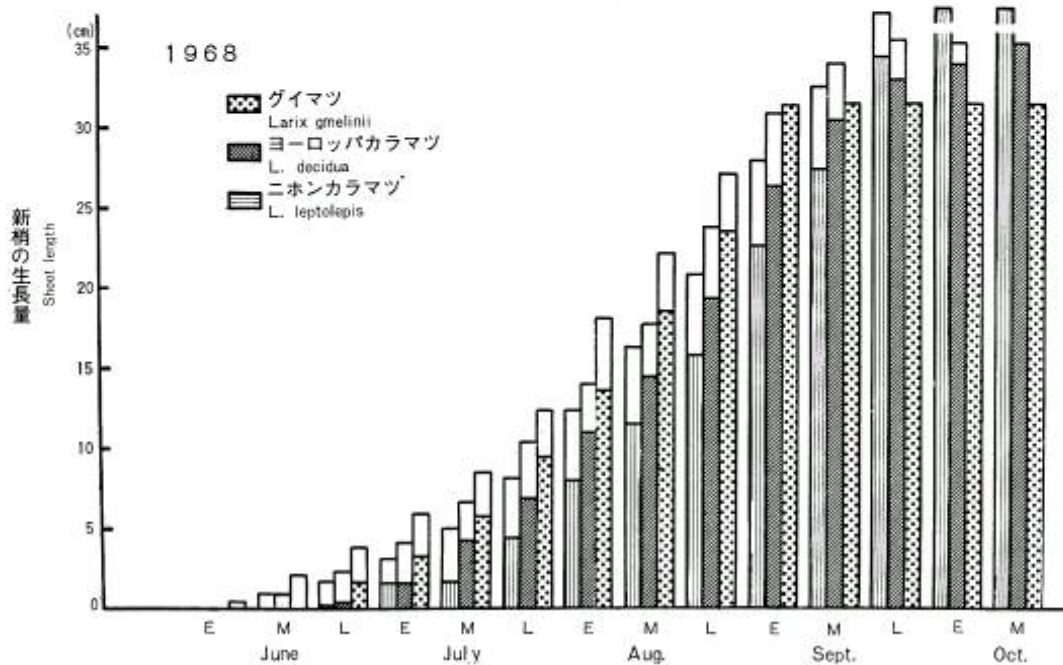
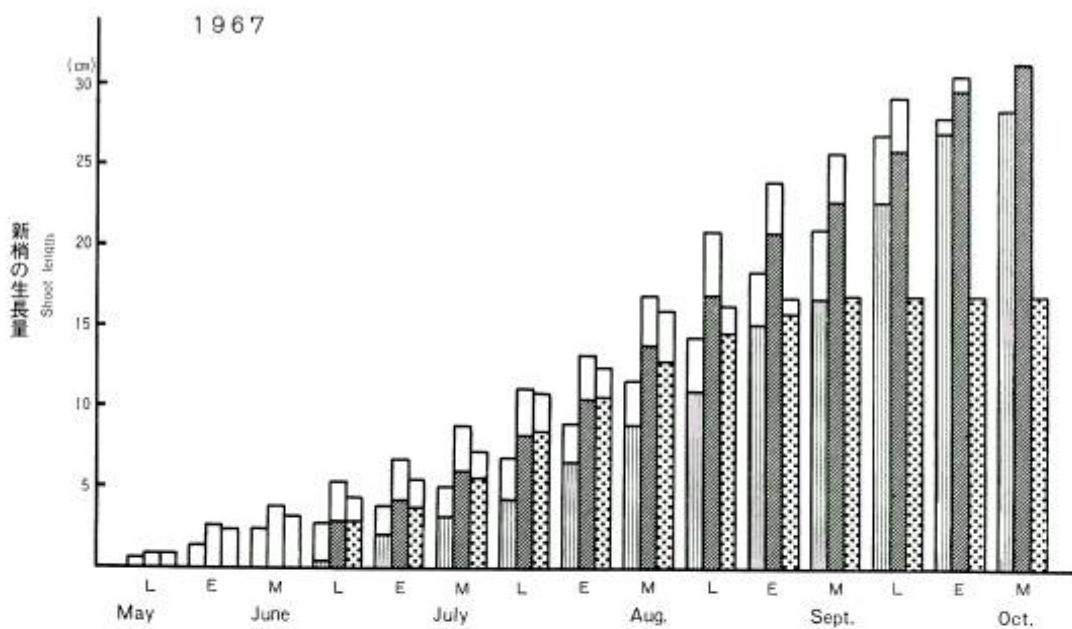


図-1 1967年と1968年における新梢の生長量と木化量(模様部分)

Fig. 1. Shoot growth and lignification (illustrated part) in 1967 and 1968.

伸長生長調査は兩年とも3種10本ずつをえらび、10日ごとに苗高を測定した。調査苗は全生長期間をつうじて同一苗を測定し平均した。木化率の調査は兩年とも3種の材料の当年伸長量を観察で3段階にわけ、各段階1本各種計3本ずつを新梢基部から切りとり、伸長量を測定するとともに、新梢の基部から5mm間隔に西洋カミソリで徒手切片3枚ずつを切り、フロログルシン-塩酸法で表皮の木化の有無を調べた。木化率は、木化部の長さ/伸長量×100であらわし、3本を平均した。罹病調査は直径8cmのジフィーポットに3種のカラマツを植え、各カラマツ10鉢ずつを当場のカラマツ属見本園内のカラマツ先枯病激害木のヨーロッパカラマツ林内に置き、カラマツ先枯病菌の胞子の飛散下に10日間ずつ暴露し、その後これを温室内に移し、罹病枝を調査して罹病株率をだした。

結 果

1967, 1968年の各カラマツの旬別伸長生長量、木化量は図-1に示した。

1967年にはカラマツ3種ともに5月中旬から新梢の伸長生長をはじめ、7月下旬に側芽が開葉し、ニホンカラマツ、ヨーロッパカラマツは伸長生長をはじめたが、グイマツは開葉するものもわずかで伸長はしなかった。そしてグイマツは8月下旬から9月上旬に、またニホンカラマツ、ヨーロッパカラマツは10月上旬から10月中旬にかけて冬芽を形成して生長を休止した。1968年はグイマツは5月下旬、ニホンカラマツ、ヨーロッパカラマツは6月上旬から生長をはじめ、各カラマツとも7月下旬から8月上旬にかけて側芽が開葉し、ニホンカラマツ、ヨーロッパカラマツは生育期末までに最大19cmぐらい伸長した。グイマツは前年と同様に伸長しなかった。兩年の調査からその生育の年の気象条件にもよるが、ニホンカラマツ、ヨーロッパカラマツの伸長生長の開始は5月中旬から6月上旬のあいだにはじまり、10月の上、中旬に停止する。これに対してグイマツは5月中、下旬から生長をはじめ9月上、中旬に停止する。すなわちニホンカラマツ、ヨーロッパカラマツの主な生長期間は6月から9月の約120日で、グイマツは6月から8月までの約90日で両者の生育期間には約1カ月の差があった。3種のカラマツの木化り早さは生長期間と関連してニホンカラマツ、ヨーロッパカラマツは10月上～中旬、グイマツは9月上～中旬に伸長部分はすべて木化し終わって

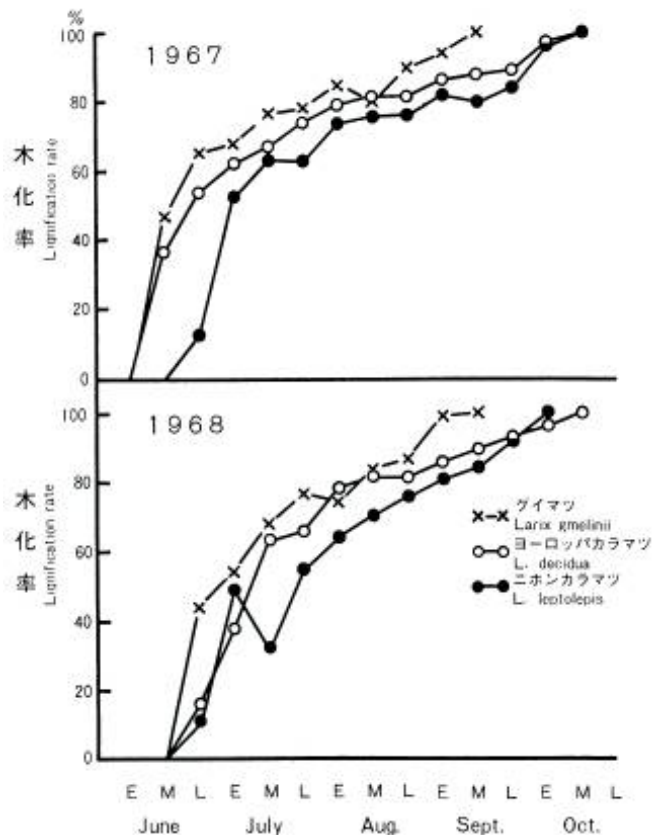


図-2 1967年と1968年における新梢全長に対する木化部分の百分率

Fig. 2. Per cent of lignified part to full length of shoot in 1967 and 1968.

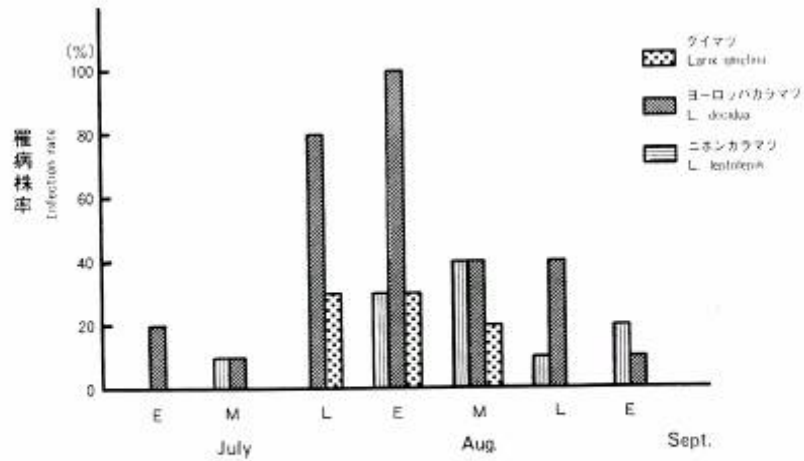


図-3 1968年の自然状態における罹病期間と罹病株率

Fig. 3. Infecting period and infection rate (No. of infected seedlings/No. of tested seedlings×100) to the disease under natural condition in 1968.

いた。全生育期間中をつうじての木化の早さは図-2にしめしたように、グイマツ，ヨーロッパカラマツ，ニホンカラマツの順になった。3種のカラマツの罹病株率は図-3にしめすとおりで，罹病は7月上旬からはじまり，9月上旬までつづいた。罹病率が高い時期は8月1日～10日までの10日間で，ついで7月下旬，8月中旬，8月下旬となっている。グイマツの罹病期間は7月下旬から8月中旬までであった。生育期間の6月から9月までをとおしての種別の罹病率はヨーロッパカラマツ25.0%，ニホンカラマツ9.2%，グイマツ6.7%となった。

考察および結論

カラマツ先枯病と風との関係については，さきにもあげたように野外調査の多くの報告がなされ，風衝地に発生がいちじるしいことは，よくしられた事実となっている。また佐藤ら(1963)，横田(1967)は扇風機あるいは風洞を用いて実験的に風と発病との関連を研究した。すなわち佐藤らは3.7m/secの風を8時間あてた2年生のニホンカラマツ苗木に菌糸を噴霧接種すると発病が増進することを報告し，横田は

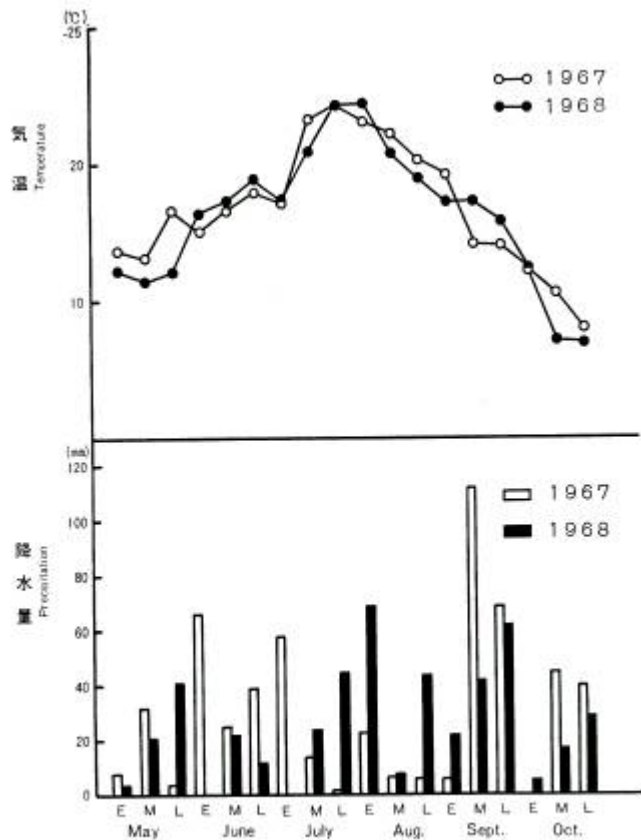


図-4 1967年と1968年における気温と降水量

Fig. 4. Temperature and precipitation in 1967 and 1968.

風洞内に1年生のニホンカラマツをおき、整流で16 m/secの風を乱し10分あたえ、柄胞子を噴霧接種すると罹病枝数はこれ以下の風速で処理されたものの罹病枝数よりもはるかに多かった、と報告している。さらに横田は本病の発生と関連してニホンカラマツ新梢の形態を比較重量(新梢の先端部から1cmごとの重量を2方向の直径の平均値で割ったもの)、葉の着生量、長さについて調査した。この結果生育が旺盛な時期は先端にむかうほど比較重量が増加し、先端付近で極端に大きな値となり、葉の着生量も新梢の基部よりも先端の方がはるかに多くなる。また新梢の堅さは比較重量が急激に増大する部分が柔らかいことを明らかにし、カラマツはその新梢の形態的特徴により本質的に風に対する抵抗力が弱いもので、本菌のように好んで新梢の傷から浸入するような病原菌に対しては風当たりのよいところでは、その発病はきわめて容易になるものと考えられるとのべている。このようなことから筆者は風による機械的損傷のできる多少によって3種のカラマツに罹病性の差ができる。すなわち木化によって、新梢の表皮が硬化するため風による機械的損傷が少なくなるから木化の遅速が罹病性に関連するのではないかと考えた。しかし図・2にみられるように2ヵ年とも最も罹病性であるヨーロッパカラマツがそれより耐病性であるニホンカラマツよりも木化が早かった。このことは、いままでの報告にも明らかのように風は新梢に機械的損傷を与えて、カラマツ先枯病菌の侵入口をつくることは確かであるが、機械的損傷のみで罹病性の差を論ずることはできないことをしめしている。赤井(1965)ものべているように常に強い風にふかれているところでは、機械的傷害のほかに蒸散による乾燥、その他によってカラマツが生理的に衰弱することも推論され、この衰弱の程度がカラマツの種によってことなると考えられる。また種によって新梢にふくまれる成分の差、あるいはカラマツ先枯病菌と、宿主であるカラマツの新梢との接触の場における菌に対する宿主の抵抗の差によることも十分考えられるが、現在までの研究ではこれらについての知見はない。時期別による罹病試験での年間をとおしての罹病性は、いままで報告されている野外での観察と全く一致した。また罹病期間、最高罹病時期は五十嵐(1963)が1962、1963年に苫小牧でおこなった感染時期試験の結果とくらべると、罹病期間は苫小牧では6月下旬あるいは7月上旬から9月下旬までであるが、当場内では7月上旬から9月上旬までであった。また罹病最多期は苫小牧では両年とも7月21日から31日の10日間であるのに対し、当場内では8月1日から10日間であった。罹病期間の差、罹病最多期の10日間のずれは気象的な相違によるものと思われる。グイマツの罹病期間は7月下旬から8月中旬までの約30日であって、これはニホンカラマツ、ヨーロッパカラマツにくらべると約40日みじかい。このことはグイマツは8月末で全新梢が木化し、生長を停止するからであって、生長後期に罹病しないのは、生長期間がみじかいことによる回避と考えてよいと思われる。しかし生長の旺盛な時期には耐病性といわれるグイマツも激害地では十分に罹病し、側枝が少ないという形態的な特徴から頂端の新梢の被害が大きい特徴をもつ。以上ヨーロッパカラマツ、ニホンカラマツ、グイマツのカラマツ先枯病に対する罹病性をしるために、この3種のカラマツの生長、とくに生長にともなう木化の早さについて試験をおこなったが、木化の遅速では罹病性の差をしることができなかった。罹病時期別の試験では、グイマツは、それ自身のもつ生育期間が他の2種よりみじかいことによって、生育後期には明らかに本病を回避していると考えられる。

文 献

赤井重恭 1965 北海道のカラマツ先枯病の印象. 北方林業 17: 18-20

千葉 茂・永田義明 1963 カラマツ属の育種に関する研究(2), 落葉病, 先枯病に対する樹種間の差異. 日林道支講 12: 114-119

五十嵐恒夫 1963 カラマツ先枯病の薬剤防除に関する研究(X). 感染時期に関する研究(予報). 日林道支講 12: 93-65

- 加藤亮助・小野 馨 1962 カラマツ先枯病発生造林地における保護帯の効果 (予報). 72 回日林講 238-240
 中川祐四男・片岡是博・小関宇太 1961 潮風害とカラマツ先枯病の発生について. 第9回
 道林務部林業技
 術研究発表会講演集 175-186
- 小口健夫 1963 カラマツ先枯病に対するカラマツクローンの耐病性差異. 北海道光珠内林木育種場報
 告 2 : 49-53
- 岡本光雄・中川祐四男 1962 カラマツ先枯病発生地の環境. 72 回日林講 291-295
- 佐藤邦彦・横沢良憲・庄司次男 1962 カラマツ属各種の落葉病と先枯病に対する耐病性. 72 回日林講
 301-303
- ・—————・————— 1963 カラマツ先枯病に関する研究 I. 林試研報 156 : 85-143
- 柳沢聡雄・斎藤幹夫 1960 カラマツさき枯病に対する耐病性, 北海道の林木育種 3(1) : 25-29
- 横田俊一・鶴田武雄・鈴木孝雄 1964 カラマツ先枯病に関する研究 IV. 先枯病の発生, 蔓延と気象. 林
 試研報 164 : 41-78
- 1967 カラマツ先枯病に関する研究 V. 先枯病の発生と関連したカラマツ新梢の形態的特徴.
 林試研報 197 : 1-11
- ・遠藤克昭・松崎清一 1969 広葉樹保護帯のカラマツ先枯病回避効果について. 北方林業 21 :
 228-232
- 1970 続広葉樹保護帯のカラマツ先枯病回避効果について, 北方林業 22 : 13-16
- 横沢良憲・村井三郎 1958 欧州カラマツ, 日本カラマツおよび合の子カラマツにおける枝枯病
 (*Phyalospora laricina* SAWADA) の罹病状況について. 68 回日林講 254-256

Summary

The wind in the growing seasons is one of the most important environmental factors to cause a heavy outbreak of the shoot blight disease of larch (*Guignardia laricina*). That is, the young shoots of larch are injured by the wind and causal fungus enters through the wound. Accordingly, the observation was carried out on the rate of the growth, especially lignification of shoot.

The lignification rate and infecting period to the disease of three species of *Larix*, namely Kurile larch (*L. gmelinii*), Japanese larch (*L. leptolepis*) and European larch (*L. decidua*) were tested periodically. Lignification was determined through the quantitative analysis of lignin by the phloroglucine-hydrochloric acid method and lignification rate was showed by the ratio of parts showing positive lignification to full length of shoot. The resistance and infecting period to the disease under natural condition were investigated in 1968. Ten seedlings of each species were exposed to discharge of the spores in heavily infected stand and samples were rotated one another at intervals of 10 days.

The results are as follows :

Japanese and European larch grew from mid-May to early October, where as Kurile larch grew from mid-May to early September. The growing season of Kurile larch was about 30 days shorter than the other two species (Figure 1).

Kurile larch, European larch and Japanese larch were arranged in descending order of lignification rate in most of the growing seasons in 1967 and 1968 (Figure 2).

The resistance of these species was as follow : Kurile larch was most resistant, European larch very susceptible and Japanese larch intermediate (Figure 3). This result was in good agreement with previous observation for resistance to the disease.

Kurile larch was infected from late July to mid-August and European and Japanese larches were infected from early July and mid-July to late September respectively. The heavily infected

period was 10 days between August 1 to August 10.