

東神楽町のカラマツ類新植造林地におけるマイマイガによる被害発生事例

北海道立総合研究機構林業試験場
北海道立総合研究機構林業試験場道東支場

石濱宣夫・八坂通泰・大野泰之・蓮井聡
中川昌彦・滝谷美香

はじめに

北海道におけるマイマイガ *Lymantria dispar sensu lato* (注) の大発生周期は概して約 10~11 年と言われ(2,7,13,14,25,26), 最近の大発生は 2008 年から始まったとされる(7,16)。本種は典型的な広食性の種であり, 針葉樹・広葉樹等の木本類だけでなく草本類等も食し, その加害植物種数は 100 種以上にも及ぶ(2,7,10)。このうち, 針葉樹ではカラマツ *Larix kaempferi*(3,4,6,9,17,23,26), 広葉樹ではシラカンバ *Betula platyphylla*(6,17,22)が多く加害される傾向があり(後者は産卵対象としても頻繁に利用される), 特に, 主要造林樹種であるカラマツ人工林で大発生した場合には, 林木にダメージを与える森林害虫として大きな問題となる(2,3,4,9,23,25,26)。

一方, カラマツや落葉広葉樹では, マイマイガの食害で全葉を失っても枯死することは極めてまれであるとされている(7,25)。また, その食害が樹木の成長に及ぼす影響については, 国内では, カラマツの約 20 年生以上の人工林(18,19,20,21)および植栽数年後の幼齢木(11)で食害による成長量の低下が認められた事例が, わずかに報告されているに過ぎない。

筆者らは, 2010 年春に苗木植栽を行った東神楽町のカラマツ類低密度植栽試験地において, 6 月に入ってからマイマイガ幼虫(図-1 左)による顕著な被害発生を認めた。これらの被害苗木の中には, 食害によってほぼ全葉を失っている個体(図-1 右)もあり, その後の成長が懸念された。

そこで, まず 6 月末にカラマツ類の樹種(雑種・品種)間で食害の程度に差があるのかを調査し, さらに 8 月および 10 月に植栽苗木の追跡調査を行って, 食害程度の違いが, 植栽当年の苗木のその後の成長や生残に与える影響を明らかにした。

調査地と方法

調査地は東神楽町 5 林班 17 小班(N43° 39', E142° 39', 標高 280~290m)に住友林業フォレストサービス(株)と林業試験場との共同研究で設定されたカラマツ類低密度植栽試験地である。樹種(雑種・品種)はカラマツ(反復なし), グイマツ雑種 F₁ *L.gmelinii* var. *japonica* × *L.kaempferi* (2 反復), クリーンラーチ(2 反復)の 3 種であり, 1000 本/ha 植栽試験区で調査を行った(表-1, 図-2)。各試験区は, グイマツ雑種 F₁(反復 1)が約 100m 離れた位置にあるのを除けば隣接していた。試験地は 2009 年 9 月にカラマツ人工林(58 年生)が皆伐された林分で, 苗木植栽は 2010 年 5 月 11 日に行った。



図-1 グイマツ雑種 F₁ を食害するマイマイガ幼虫(左), および食害で全葉を失ったカラマツ被害苗(右)

表-1 各試験区の概要

試験区名	調査本数	植栽密度 (本/ha)	試験区面 積(ha)	植栽時苗長 (cm)	苗列間 (m)
カラマツ	81	1,000	0.0999	41.2	3.2
グイマツ雑種 F ₁ (反復1)	81	1,000	0.0999	53.9	3.2
グイマツ雑種 F ₁ (反復2)	81	1,000	0.0999	65.9	3.2
クリーンラーチ(反復1)	81	1,000	0.0999	64.2	3.2
クリーンラーチ(反復2)	81	1,000	0.0999	63.8	3.2

*各試験区とも地拵えは通常処理(全刈り)で, 植栽後の下刈なし。
*苗長は5月26, 27日に測定。

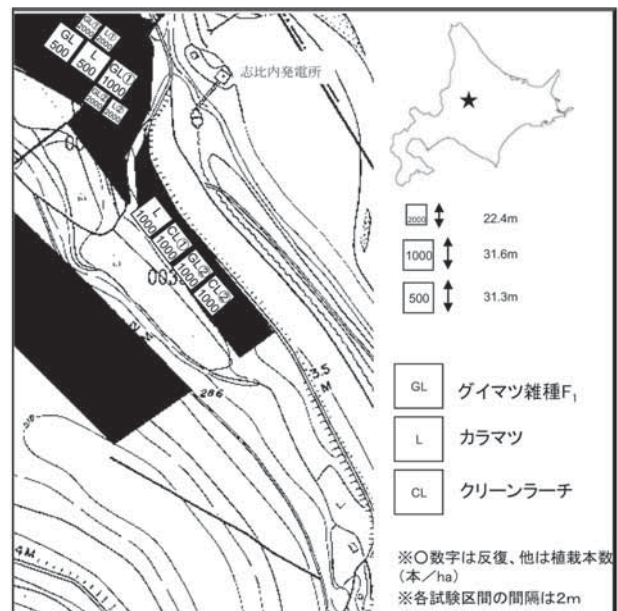


図-2 試験区の配置(黒塗り部分は前年秋に皆伐された箇所を示す)

Nobuo ISHIHAMA, Michiyasu YASAKA, Yasuyuki OHNO, Satoshi HASUI (Forestry Research Institute, Hokkaido Research Organization, Bibai 079-0198), Masahiko NAKAGAWA and Mika TAKIYA (Doto Station, Forestry Research Institute, Hokkaido Research Organization, Shintoku 081-0198)
Damage by outbreaks of gypsy moth in newly planted larch species plantations at Higashikagura, central Hokkaido.

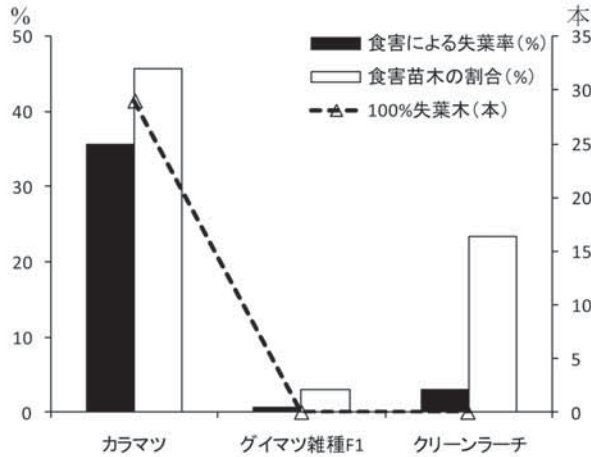


図-3 樹種（雑種・品種）別にみた食害による失葉率，食害苗木の割合および 100%失葉木の本数

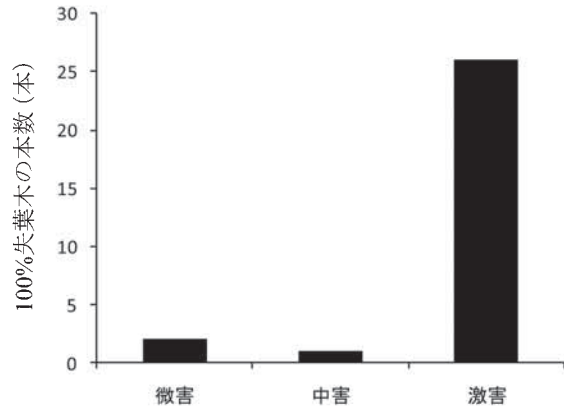


図-5 食害程度別にみたカラマツ苗木の 100%失葉木の本数

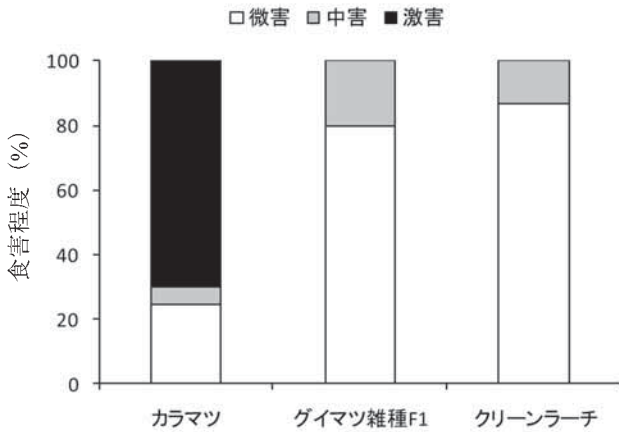


図-4 樹種（雑種・品種）別にみた食害苗木の食害程度の違い

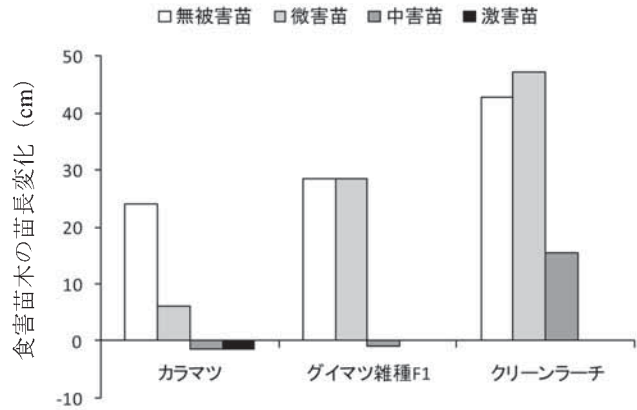


図-6 樹種（雑種・品種）別にみた食害苗木の苗長変化

調査対象木は、各試験区で 81 本とし、5 月 26、27 日に伸長前の苗長を測定した。6 月 29、30 日にマイマイガ幼虫の食害による失葉率、食害を受けた苗木の数、食害程度、幼虫数、8 月 16、19 日に失葉率、二次開葉の有無、10 月 4～6 日に失葉率、苗長を調査した。

食害程度については、失葉率 30%未満を微害、30%以上 90%未満を中害、90%以上を激害として、便宜的に区分した。また、10 月上旬の調査で全葉を失っていた個体を 100%失葉木とした。この際、100%失葉木の本数は、マイマイガ幼虫の食害が原因と考えられる個体だけを数えた。

結果

1) 植栽苗木の食害状況、100%失葉木の本数、幼虫数
カラマツでは食害による失葉率、食害苗木の割合ともにグイマツ雑種 F₁、クリーンラーチよりも高く、激害苗、100%失葉木が多く現われた(図-3, 4)。

10 月に調査したカラマツ苗木の 100%失葉木で、6 月末の調査時点で微害・中害であった個体から 100%失葉に至るケースは非常に少なく、100%失葉木の大部分が激害を受けた苗木であった(図-5)。

各試験区で見られた幼虫数は、6 月末時点で、カラマツで

1 頭、グイマツ雑種 F₁(反復 1)で 3 頭、グイマツ雑種 F₁(反復 2)で 1 頭、クリーンラーチ(反復 1, 2)で 0 頭であった。

2) 食害を受けた苗木の食害後の苗長変化

樹種間での苗長変化の順位は、無被害苗・微害苗ともクリーンラーチ>グイマツ雑種 F₁>カラマツとなったが、カラマツでは微害苗の苗長変化が無被害苗に比べて顕著に小さかった(図-6)。

カラマツの中害・激害苗およびグイマツ雑種 F₁の中害苗では苗長がわずかにマイナスとなったが、対照的に、クリーンラーチでは中害苗でプラスとなっていた(図-6)。

3) 食害を受けたカラマツ苗木の食害後の葉量変化、二次開葉の有無

葉量変化については、中害苗で 6～10 月にかけて葉量がわずかに漸増する傾向があったが、微害苗・激害苗では葉量がほぼ横這いに推移しており、当初失葉した葉量が回復することはなかった(図-7)。

二次開葉の有無については、微害・中害苗では二次開葉の判別が難しい場合(残存している葉が多く、二次開葉がわずかに生じている場合には見落とし易い)もあったため、判別が容易な激害苗に限って結果を示した。

その結果、カラマツ激害苗では二次開葉した苗木はごくわずかであり、大部分の個体は二次開葉しなかった(図-8)

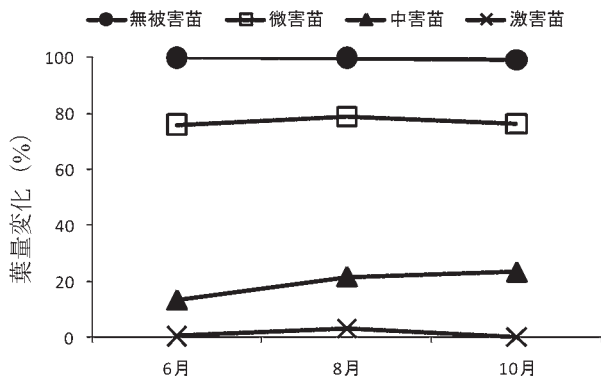


図-7 6~10月にかけてのカラマツ苗木の葉量変化

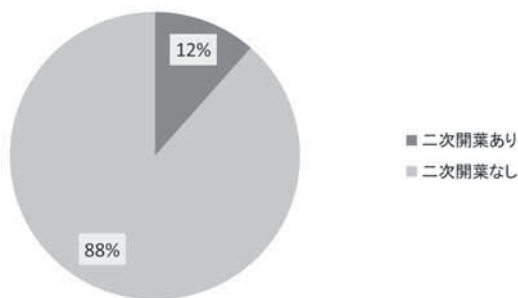


図-8 カラマツ激害苗の二次開葉の有無

考察

1) マイマイガによる食害程度の樹種(雑種・品種)間差

グイマツ雑種 F₁ はカラマツに比べて耐鼠性が高く(24), また, カラマツハラアカハバチ *Pristiphora erichsoni* に対しても強い抵抗性があるとされている(5)。一方, マイマイガによる食害に対して, カラマツ類の樹種(雑種・品種)間で食害の程度に差があるかどうかという点については, 未だ調査された例がないようである。

今回の調査事例では, 食害による失葉率, 食害苗木の割合ともにカラマツで最も高く(図-3), 食害苗木の 70.3%が激害を受けていた(図-4)。一方, グイマツ雑種 F₁ とクリーンラーチでは, 食害苗木の割合がクリーンラーチで 23.5%とやや高かったものの, 食害による失葉率はいずれも 3%以下と低かった(図-3)。また, 食害程度の違いをみると, グイマツ雑種 F₁, クリーンラーチともに微害が大部分(80%以上)であり, 激害はまったく認められなかった(図-4)。

以上の結果から, 3 樹種(雑種・品種)間では, カラマツがマイマイガによる食害を最も受け易く, かつ食害を受けた場合には激害となる確率が高いことが示唆された。また, グイマツ雑種 F₁, クリーンラーチでは総じて食害を受ける割合が低く, 例え食害を受けても軽微な被害で終わることが多いと推察される。ただし, クリーンラーチで食害苗木の割合がやや高かったことから, マイマイガ大発生時には, カラマツ以外の 2 樹種(雑種・品種)でも, ある程度の食害を受けることは免れないものと思われる。

なお, 今回の試験区は, マイマイガの摂食嗜好性を調査

するために設定されたものではないので, 各試験区間の距離, マイマイガ幼虫密度や分布が結果に影響した可能性についても検討してみた。試験区については図-2 に示した通り, グイマツ雑種 F₁ (反復 1) が約 100m 離れて位置している他は, すべて直線距離で約 130m 以内に隣接しており, 少なくともこれら 4 区画については, 地表面での歩行移動を頻繁に行うマイマイガ幼虫(3, 9, 14)にとって特に障害とはならないと考えられる。一方, 試験区内での幼虫密度や分布については, 6 月末の観察時点では既に終齢に達しているもの(図-1 左)等, わずかな個体しか観察できなかったため, ピーク時の詳細については不明であった。

以上のように, 食害程度に樹種(雑種・品種)間差があるかどうかについては, 今後, さらなる知見の蓄積・検証が必要である。また, 食害程度の差が, 枝葉の成熟度等のフェノロジカルな要因によるか, 忌避あるいは防御に関わる成分等の化学的的要因によるかについては将来的な課題であろう。

2) 食害後のカラマツ類苗木の応答

樹種(雑種・品種)間の苗木長変化をみると, 微害苗ではグイマツ雑種 F₁, クリーンラーチともに食害によるダメージが見られなかったのに対して, カラマツでは成長量が大きく減少していた(図-6)。また, カラマツの中害苗・激害苗及びグイマツ雑種 F₁ の中害苗では当年の成長量がほぼゼロであったのに対して, クリーンラーチの中害苗では 15.4cm の成長が認められた(図-6)。このように, カラマツは微害でも成長量が著しく減少するのに対してグイマツ雑種 F₁ やクリーンラーチは微害ではまったく影響がなく, 特にクリーンラーチでは中害であってもある程度成長していることが特徴的であった。また, カラマツの場合には食害によって失った葉量が成長期間の終わりになっても回復しなかった(図-7)。

100%失葉木はカラマツのみに多く現われ, そのほとんどが激害苗由来であった(図-3, 5)。これら激害苗の大部分は二次開葉をしておらず(図-8), 本来ならば最も盛んに光合成を行う時期に食害によって 9 割以上の葉を失ったことが, 100%失葉に至る最も大きな原因であったと考えられる。失葉による影響については, カラマツでは約 30%までは成長に影響しないが, 50~70%以上で成長減となると言われている(11, 25, 26)。一方, これまでは全葉を失葉しても通常は枯死しないとされ(7, 25), マイマイガによる食害が 4~5 年継続し, かつ生育立地が劣悪な条件の場所で, あるいはカラマツ先枯病の発生と複合した場合等に枯死が生じるとされてきた(23, 26)。そういった点を考慮すると, 今回のように激害苗がほとんど二次開葉しないまま 100%失葉に至った原因については, 夏の気温が例年になく高かったことも複合要因として関与していた可能性がある(1)。また, 今回は苗木植栽の 1 カ月後に激しい食害を受けているため, 特にダメージが大きかったことも一因と考えられる。

謝辞

北海道立衛生研究所(衛生動物科)の伊東拓也氏からは, 北海道産マイマイガの学名・和名の取り扱いについて御助言をいただいた。北海道大学大学院農学院(昆虫体系学教室)の神戸 崇氏には文献収集でお世話になった。ここに記して, 謝意を表す。

引用文献

- (7) 旭川地方气象台 (2010) 平成 22 年 (2010 年) 6 月. 上川・留萌地方の気象のまとめ (速報). (<http://www.jma-net.go.jp/asahikawa/hokkaido/asahikawa/topics/matome1006.pdf>)
- (8) 古田公人 (1994) マイマイガ. 小林富士雄・竹谷昭彦編, 森林昆虫—総論・各論—. 養賢堂, 東京, 279-282.
- (9) 古田公人・東浦康友 (1974) 北海道富良野市周辺におけるマイマイガの発生 (1). 森林防疫 23 : 168-170.
- (10) 東浦康友 (1974) 北海道富良野市周辺におけるマイマイガの発生 (2). 森林防疫 23 : 170-172.
- (11) 東浦康友 (1988) カラマツハラアカハバチの産卵にたいするカラマツ類の抵抗性. 日林誌 70 : 461-463.
- (12) 東浦康友 (1989) マイマイガの産卵場所えらび—積雪の有無と鳥の捕食と. インセクトリウム 26 : 204-211.
- (13) 北海道立総合研究機構林業試験場 (2010) マイマイガの生態・被害・防除 Q&A. 18pp. (<http://www.fri.hro.or.jp/qanda/img/maimaiiga.pdf>)
- (14) Iwazumi, R., Arakawa, K., and Koshio, C. (2010) Nocturnal flight activities of the female Asian gypsy moth, *Lymantria dispar* (Linnaeus) (Lepidoptera: Lymantriidae). Appl. Entomol. Zool. 45: 121-128.
- (15) 上条一昭・東浦康友 (1974) 富良野地方に発生したマイマイガ. 光珠内季報 19 : 1-5.
- (16) 加藤亮助 (1954) マイマイガの食害植物. 森林防疫ニュース 27 : 293-295.
- (17) 菊谷光重・野平照雄・岩田兼助・柚原貞夫 (1967) カラマツ幼令木におけるマイマイガの食葉がその年の肥大生長にあたる影響. 日林講 78 : 179-181.
- (18) 岸田泰則 (2007) 抄録/マイマイガ属 (ヤガ科ドクガ亜科) の数種の再検討. 蛾類通信 246 : 385-386.
- (19) 河野広道 (1938) 本邦に於けるマイマイガの周期的大発生と太陽黒点の盛衰との関係 (予報). 応動 10 : 145-148.
- (20) 桑山 覚 (1929) 北海道に於けるマヒマヒガの活動. 応動 1 : 106-109.
- (21) 農林水産省 (2009) 我が国におけるマイマイガの生態と防除. 植物防疫所 病虫害情報 89 : 3-4.
- (22) 小野寺賢介・原 秀穂 (2010) 複層林で発生したマイマイガによるトドマツの被害. 光珠内季報 158:6-9.
- (23) Pogue, M. G. and Schaefer, P. W. (2007) A review of selected species of *Lymantria* Hübner [1819] (Lepidoptera: Noctuidae: Lymantriinae) from subtropical and temperate regions of Asia, including the descriptions of three new species, some potentially invasive to North America. USDA Forest Service, Forest Health Technology Enterprise Team, Morgantown, 232 pp.
- (24) 佐藤平典 (1973) マイマイガの被害を受けたカラマツ林の生長. 日林講 84 : 351-353.
- (25) 佐藤平典 (1981) マイマイガによる食害後のカラマツの生長. 日林東北支会誌 33 : 142-143.
- (26) 佐藤平典・外館聖八朗 (1975) マイマイガに加害されたカラマツ林の生長—岩手県玉山村の例—. 日林講 86 : 343-344.
- (27) 佐藤平典・外館聖八朗 (1980) マイマイガの被害を受けたカラマツ林の生長 (II). 日林講 91 : 373-374.
- (28) Schaefer, P.W. (1978) *Betula platyphylla*: the preferred oviposition host of *Lymantria dispar japonica* in Hokkaido, Japan. Environ. Entomol. 7: 168-170.
- (29) 篠原 均 (1964) マイマイガの発生とカラマツ造林地の被害について. 日林講 75 : 405-408.
- (30) 高橋延清・西口親雄 (1966) 林木の耐鼠性に関する研究 (2) 雑種カラマツ F₁ 苗にたいするエゾヤチネズミの摂食嗜好性. 東大演報 62 : 173-188.
- (31) 山口博昭 (1977) III 虫害. 横田俊一・坂上幸雄・山口博昭・魚住 正・樋口輔三郎編, 北方林業叢書第 56 集 北海道の森林保護. 北方林業会, 札幌, 84-133.
- (32) 余語昌資 (1962) マイマイガの発生状況と被害予察の手順. 林試北支年報 (1962) : 127-137.

注記

(注) 北海道産のマイマイガの学名としては, 従来, *Lymantria dispar praeterea* が最も慣用的に用いられてきたが, 最近の研究では *L. umbrosa* (和名エゾマイマイ: 北海道に分布) と *L. dispar japonica* (和名マイマイガ: 本州, 四国, 九州と北海道西南部の一部に分布) の 2 種が北海道に産するとされている(17)。ただし, この取り扱いに対しては, 種の区別が明瞭でないとして疑義を唱える研究者もいる(12)。他方, 防疫関係では, 分類学的地位が明確に確定していない種レベルよりも実用的な区分として, ヨーロッパ型マイマイガ (EGM: *L. dispar dispar*), アジア型マイマイガ (AGM: *L. dispar asiatica*, *L. dispar japonica*, *L. umbrosa* 等の複数の種, 亜種を含む) の 2 つのグループに大別するのが, 現在の主流となっている(8, 15)。本研究で扱った個体群については, Pogue&Schaefer (17)が *L. umbrosa* とした種に該当すると思われるが, 以上のような経緯から, *L. dispar sensu lato* (広義の *L. dispar*) として扱った。