

マイマイガを巡る状況からみた植物検疫

農林水産省 消費・安全局 植物防疫課 課長補佐 横地 洋

マイマイガは、日本中のどこにでもいるドクガ科の蛾である。幼虫は長いトゲに覆われており、いかにも悪そうな人相（虫相？）に見える。しかし、実は毒がないドクガ科の蛾であり、研究者などの中には「幼虫のたれ目顔が愛らしい」という声もあるくらいである。たれ目の愛らしい写真がなくて恐縮であるが、ウェブ上でマイマイガを検索すればすぐにヒットすると思う。

マイマイガは、緑地に産卵しやすい傾向が認められるが、鉄のかたまりである船体などにも産卵することがあり、産卵場所の選り好みはあまり強くないと考えられている。もし、ふ化能力のあるマイマイガの卵が船舶のような移動体に産み付けられれば、自然分散速度を超えてマイマイガが拡散する可能性が高まるため、マイマイガが植物検疫上無視できない害虫である場合は問題が生じる可能性がある。本稿では、これまであまり注目されてこなかった、航空機や船舶あるいはそれらが積載す

るコンテナなどに付着したり産卵したりする可能性のある、いわゆるヒツチハイク型害虫の典型例としてマイマイガを植物検疫の観点から眺め、植物検疫が新しい局面を迎えつつある様子を併せて紹介してみようと思う。なお、記述内容の簡便化のため一部厳密な正確性を欠いている場合がある。また、意見等に関わる部分は全て筆者の個人的なものであることをお断りしておく。

マイマイガについて

マイマイガ (*Lymantria dispar*) とはドクガ科の蛾であり、ヨーロッパや北米等からヨーロッパのマイマイガ (*European Gypsy Moth*: EGM) が分布する一方、我が国やロシア、中国、朝鮮半島、台湾等にはアジア型のマイマイガ (*Asian Gypsy Moth*: AGM) が分布している (写真1)。北米であるにも拘わらずヨーロッパ型のマイマイガ (EGM) が存

在するのは、1860年代にフランスから人為的にEGMが持ち込まれ、それが拡散・定着したことによる。カラマツ、サクラ、カシ類、ヤナギ類、クスノキ等100種以上を寄主植物とし、時として森林や果樹で大発生して大きな害をもたらす可能性があることから、我が国では森林病害虫等防除法の対象害虫の一つとされている (森林病害虫等防除法施行令第1条第5項)。

メスの成虫は6〜9cmで全体に灰白色で小黒点があり、オスの成虫はメスより少し小さく黒色から褐色である。夜間には光



写真 1



写真 2

に誘引される成虫の活動時期は地域によって異なるが

我が国の場合は一般に7月～9月であり、AGMのメスはEGMのそれと異なり飛翔性を有する。樹幹などの比較的低い位置に200～300の卵塊を1卵塊として産み付け(写真2)、産卵後まもなく死亡する。卵塊の表面はメスの尾端の毛で覆われ、黄褐色をしている。越冬中に冬の寒さに晒されていた卵塊は春4月頃からふ化が開始する。ふ化した若齢幼虫は糸を吐いて、風に揺られて分散するため「プランコ毛虫」との異名を持つ。また、オスがメスを探してヒラヒラと舞うように飛行することから、「舞々蛾(マイマイガ)」と呼ばれるようになったとの説がある。

マイマイガは、広食性に富み、糸を吐いた幼虫が風に乗って分散する可能性があること、一方でAGMはメスでも飛翔能力を持ち、産卵場所の拡大を能動的に図れる能力があるとみられていることなどから、検疫的にも関心が寄せられるようになってきている。

植物検疫の考え方と、植物検疫上のマイマイガの扱いの難しさについて

輸送網の発達や物流の効率化あるいは流通管理技術の高度化などに伴い、国際貿易量は増加している。貿易量が增大すると、物の流れに乗った病害虫の移動の機会が増えるため、予期せぬ病害虫の侵入リスクは一般的に高まると考えられる。

植物の病害虫が何らかの要因で新たに侵入すると、侵入した先の生態系に天敵が存在しないなどの理由で、農作物や緑の資源に大きな被害を与えることがある。また、一度侵入した病害虫を根絶することは非常に困難である。このため、多くの国で植物類の病害虫の侵入を防ぐために植物検疫制度を設けている。

植物検疫に関する規則は国によってさまざまである。しかし、植物検疫の措置を講じることが出来る対象害虫とは、自国に侵入した場合に重大な経済的影響が生じる恐れがあり、その害虫が自国内に存在しない場合であるとか、自国内の一部に存在していたとしても公的に防除が行われている場合であるなど、基本的な約束事は国際条約に示されている。すなわち、我が国に発生しており貿易相手国に存在していない害虫について、その害虫が貿易相手国

に侵入した場合に大きな経済的影響が生じる恐れがある時は、貿易相手国はその害虫を対象にした検疫措置を講じることができることになる。

我が国に関してみれば、AGMは、場所による生息数の疎密はあるが普通に発生が確認できるものである。短期間ではあるものの大発生することがあり、このときは森林資源に経済的損失を与える。このため、AGMが存在していない国は、これを検疫対象害虫とすることができ、その場合は何らかの植物検疫措置をAGMに対して課すことになる。植物検疫措置に必要な措置は自国の保護のために行われることから、規制を課す国が輸入時の検疫措置(輸入検査)として行うのが一般的であるが、AGMのようなヒツチハイク型害虫の場合、1)侵入経路が多岐にわたるため輸入検査で対応しきれなくなる恐れがあり、輸入検査を補完する目的で輸出国に対して検疫の要求が行われる可能性があること、2)果実に寄生する場合などと異なり、害虫の存在箇所が予想できないため、植物検疫の検査対象が法令等で規定されている場合とは対応が不十分になる可能性がある、といった問題が顕在化する恐れがある。また、産卵場所も多様なため、卵(卵塊)としての侵入可能性も問題とされる可能性が高い。

輸出の観点からみた植物検疫上のマイマイガの重要性

北米にすでに定着しているEGMに關しては、年間約400万エーカーの食害及び数億ドルの被害があるといわれている。こうしたインパクトは、北米への侵入害虫としてのマイマイガの研究をさまざまな分野で発展させ、古くから研究成果が蓄積されてきた。植物検疫は科学的な知見に基づく措置を講じることとされていることから、ある害虫に対して植物検疫措置を課そうとする国にとっては、科学的な知見が蓄積されてきている害虫については措置の妥当性を論じやすい。マイマイガの中でもとりわけAGMはアジア以外に分布していないこと、また、EGMと異なりメスも飛翔能力を有していることなどから検疫的な脅威が大きいとされやすく、米国及びカナダはAGMの侵入や拡散が認められた場合は直ちに公的防除を行うという取組を継続している。特にカナダにあっては、1991年にロシア船を経由して侵入したAGMの防除のために、緑豊かなバンクーバー市内において約600万カナドルを費やして農薬の空中散布を行った経験があり、AGMの国内への侵入に対して強い警戒感を有している。AGMが存在するアジア地域を経由する国際的な物流が盛んになった現在、

以前よりも高い頻度でAGMが移動する可能性が生じているといえ、AGMの発生国と非発生国との貿易においては、AGMに対する何らかの植物検疫措置がAGM非発生国によって講じられる可能性が高まっていると考えられる。

**(1) 輸出に当たり
国際条約に沿った新しい対応が
必要となるマイマイガ**

植物防疫法第10条には、輸出に係る植物検疫の規定がおかれている。同条第1項では、我が国が輸出国として検査証明を行う対象は植物及びその容器包装であるとし、輸入国の要求に適合しているかどうかについて植物防疫官による検査に合格した後でなければ輸出してはならない、と規定している。一方、国際植物防疫条約（International Plant Protection Convention：IPPC）では、植物や包装のみならず有害動植物の存在可能性のある貯蔵所や運搬機関等についても、条約締約国が適当と認める場合には適用することができる、と規定しており（IPPC第4条4）、植物防疫法より相当広い内容となつて

いる。

AGMやその卵塊は、直接の貿易対象である農産物などに限らず、貿易に使われる船舶などにも付着する可能性があり、どこに付着しているのか発見が困難である。貿易を介した侵入の場合、我が国を出発してから輸入国（この場合、米国及びカナダ）に至までには一定期間を要することから、AGMの成虫や幼虫よりも卵塊の付着が問題とされ、これが付着してくる可能性のある種々の経路の監視を通じて、AGMの侵入を阻止しようとする動機が生まれる。輸入国側で検査対象を絞ることができず、検査に時間がかかり、検査を行っている間は貿易が滞留することから、これに伴う経済的影響を最小限に抑えるため、輸入国の当局⁽¹⁾は、輸出国側（この場合、日本）が予めAGMの卵塊の付着が船体でないことの確認を行っている場合は、沖合での検査を行わずに入港ができるといった便益を与えている。

船舶は、植物防疫法という植物でもその容器包装でもないが、船体に産卵されたAGMの卵塊に対する検査はIPPCの規定でも認められる要求内容であり、我が国は、これに対する仕組みの発足まで、どのような対応が適当なのかを模索し続けた。

その結果、我が国は、日本を輸出する前の船舶が、米国及びカナダの両

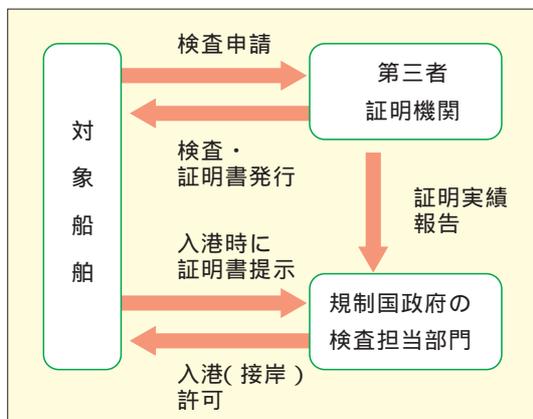


図 AGM不在証明の仕組み

国で承認した検査機関（2007年は6機関、表参照）によるAGM卵塊の検査を適切に受けられ、AGM不在証明書の発行を受けることができる仕組みの運用を2007年6月から開始している⁽²⁾。なお、船体検査の結果、AGMの卵塊が発見された場合は船舶の入港が禁じられ、領海外で卵塊の除去を行わなければならない領海外への退去が命じられることになる。本件は、我が国が行う輸出植物検疫に関して国際的な規定に沿った新しい対応が求められたケースであるが、今後、こう

表 AGM不在証明機関一覧表

社団法人 日本海事検定協会 NIPPON KAJI KENTEI KYOKAI (NKKK)
財団法人 新日本検定協会 SHIN NIHON KENTEI KYOKAI (SNKK)
社団法人 全日本検数協会 ALL NIPPON CHECKERS CORPORATION (ANCC)
社団法人 日本貨物検数協会 THE JAPAN CARGO TALLY CORPORATION (JCTC)
株式会社 日本輸出自動車検査センター JAPAN EXPORT VEHICLE INSPECTION CENTER CO LTD (JEVIC)
財団法人 日本穀物検定協会 JAPAN GRAIN INSPECTION ASSOCIATION (JGIA)

**(2) 輸出に係る植物検疫措置を新たに
生み出す可能性があるマイマイガ**

した内容の要求が生じてくると、我が国としても植物防疫法の趣旨を踏まえながらさまざまな対応を検討していかなければならないと考える。特に、本件については、輸入国である米国及びカナダが船舶に対して課す輸入検疫について、円滑な貿易を確保する観点から、これを軽減できる措置を輸出国である我が国がコストをかけて補完的に講じている点に注意が必要である。

植物検疫措置に関する国際基準（International Standards for Phytosanitary Measures：ISPM）は、衛生植物

検疫措置の適用に関する協定 (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures : WTO/SPS 協定) における国際的な基準と位置付けられており (WTO/SPS 協定付属書 A 第3項(c))、各国は特定の場合を除いて自国の植物検疫措置をこの基準に基づいて定める必要がある (WTO/SPS 協定第3条第1項)。

ISPM は、植物検疫措置に関する委員会 (Commission on Phytosanitary Measures : CPM) が IPPC 第10条に基づき策定することとされており、1995年以降、合計で31の基準が採択されている。現在も多くの植物検疫上の課題が国際基準化に向けた検討項目としてノミネートされており、本年4月7日から11日までイタリア・ローマで開催された第3回 CPM (CPM 3) では104の項目が登録された。この中には、今後、CPMで検討すべき重要な課題としてヒッチハイク型病害虫の管理を旨としたものがあり⁽³⁾、この課題が想定する代表的な害虫の一つがマイマイガとされている。

現在、我が国で行われている不在証明の仕組みの対象は船体の外側から確認できる範囲にとどまっており、コンテナをはじめとする積み荷については対象とされていない。今後、仮にコンテナなどの積み荷までが対象とされるようになると、船舶に積載された

各コンテナを実際にどのように検査するのかという難しい問題が生じてくることになる。こうした問題は各国・地域共通のテーマであり、我が国のみが孤立的に対応を迫られることになることは考えにくい。いずれにせよ貿易の上で大きな影響が生じてくる可能性は否めず、議論の行方を注視しつつ、所要の対応をとっていくこととしている。

4 輸出以外の観点からみた植物検疫上のマイマイガの重要性

1860年代に北米に持ち込まれたマイマイガ (EGM) は、森林害虫として大きな影響を残した。こうした影響はマイマイガに対する研究を活性化し、そこで蓄積されてきた科学的知見は、以下に例示するように、植物検疫に関連してさまざまな場面で利用されてきている。アジア地域に存在する AGM に関する研究は、EGM に対する研究で蓄積された知見を応用的に発展させることで充実してきており、EGM 以上に森林等に対する影響が大きいのではないかと警戒感から植物検疫の分野において改めて脚光を浴びているといえる。こうした時流についても十分に認識しておく必要があるだろう。

(1) 害虫の侵入・拡散速度をモデル化できるマイマイガ

植物検疫は本来、国内に害虫が侵入するのを水際で防ぐという使命を負っており、仮に国内に害虫が侵入した場合の害虫の拡散速度には無関心ではない。もちろん、侵入・拡散速度が高い害虫の場合、一般的には素早い検疫的な対応が必要になるということとなる。この点に関連する興味深い研究発表が、2006年に米国ルイジアナ大学の Johnson によって行われた⁽⁴⁾。侵入害虫の拡散定着速度に関するこの研究は、植物検疫的にも意義があると思うが、モデル害虫として米国内の分布に長い間の知見が蓄積されているマイマイガが使われている⁽⁵⁾。

害虫は目に付かずに入して拡散・定着している場合も多く、害虫の発生が目につく頃には相当蔓延・定着してしまっているともいわれ、一般に外来害虫の侵入・拡散定着の速度についてモデル化することは困難であると考えられている。しかし、北米におけるマイマイガの場合、人為的に持ち込まれたことから侵入の時期が特定できること⁽⁶⁾、大発生した場合には森林に大きな被害が生じることから発生地が判定しやすいこと、侵入した時期が古く比較的長期にわたって継続的な移動規制や発生調査が行われてきたこと、

防除の関連も含めて研究の蓄積が膨大であること、などから時系列的に分布域の拡大が把握されている。

侵入・拡散の速度は、具体的な検疫措置を検討するために有用な情報の一つであり、この速度が推定できているマイマイガは、それが分かっている害虫に比べて具体的な検疫措置を講じやすく、マイマイガは当面看過し得ない対象であると考えられる。

(2) 地球温暖化に伴う害虫相の変化を表す指標動物としてのマイマイガ

本年4月に開催された CPM 3 では、カナダ食品検査庁 (CFIA) の Ian Campbell 博士が「害虫の分布域の移動に対する気候変動の影響 (Implications of climate change for movement of transboundary pests)」について報告を行い、国連食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization) が気候変動に対して高い関心を有していることが示された。この報告では、極度の低温では生存できないなどの理由から現在ではカナダ国内での分布可能域が限られる AGM について、その生存可能域を基礎としつつ、地球温暖化のシナリオに基づきカナダを舞台とした温度上昇と害虫相の変化のシミュレーションを行った。その結果、この侵入害虫の分布可能域が地球温暖化に伴って

大きく広がる可能性があり、森林資源に対する被害の拡大が懸念されるとい
う報告がなされた。

地球温暖化に伴いAGMの分布域が
拡大していくというこのシミュレーシ
ョンは、おそらく2007年5月にオ
ランダ昆虫学会誌に米国カンザス大学
のPetersonらが発表した論文⁽⁷⁾などを
参考にしたものであったと考えるが、
この報告からはさまざまな研究成果の
蓄積があるマイマイガは、地球環境の
変化を表現する指標動物としても利用
できることが分かる。

いずれにせよ、植物検疫の分野でも
地球環境の変化が大きなテーマとなり
つつあることは疑う余地がなく、地球
環境を強く意識した対応が求められる
ようになるという流れは当分止むこと
はないだろう。気候変動の可能性を前
提とした病害虫の侵入・定着の可能性
が考察されるようになってくると、既
存の知見だけでは判断しきれない議論
が植物検疫の場面で生まれてくること
も予想されることから、こうした背景
も考慮した研究の進展が強く望まれる
ところである。

まとめ 科学的な知見を効率よく 蓄積することの重要性

本稿では、マイマイガという蛾に焦
点を当て、この蛾が植物検疫に与える
影響について述べた。マイマイガの存
在する国からの荷を積んだ船舶を規制
する検疫措置は、工業製品なども含め
た貿易全般に影響を与えかねないもの
であるが、輸送機関に対する植物検疫
要求はすでに国際条約上も認められて
いる権利の一つとなっている。

船体に付着するAGMの卵塊に対す
る今般の我が国の対応は、米国やカナ
ダからの要請に対応したものであるが、
これを契機として今後は、要求の多様
化や高度化が進行する可能性も危惧さ
れる。事実、今般の植物検疫措置の導
入に際しては米国やカナダ以外にもい
くつかの国が関心を示しており、また、
我が国からニュージーランドに輸出さ
れる中古車に対しては、すでにAGM
の卵塊の付着がないようにするための
検査を受けた上で輸出されている。

植物検疫は、貿易に直接的な作用を
及ぼすことで経済的影響を伴うが、W
TO/SPS協定第5条6では、検疫
措置の実施に当たっては必要以上に貿
易制限的な措置でないことを確保する
よう定めている。また、この措置は政
治的な駆け引きで実現されたり解除さ

れたりするものではなく、同協定第2
条2で科学的な原則に基づいて措置を
講じることが確保するよう定めている。

このため、植物検疫の措置を考察す
る上で科学的な知見に基づく多角的な
検討を避けて通ることはできない。し
たがって、植物検疫の専門家自らが調
査や研究を通じて科学的知見を充実さ
せていくことの重要性は論ずるまでも
ないが、関連する研究機関と植物検疫
分野の専門機関とが連携して有用な研
究成果を充実させていくことも、この
分野の中長期的な展開において極めて
重要な取組となる。こうした観点から
は、関連する個々の研究の有機的な連
携を通じて研究の拡充と活性化を促し、
さまざまな分野の研究を効率化する器
として、植物検疫学会のような組織を
創設することも一考に値するのではな
いかと考える⁽⁸⁾。

マイマイガについての植物検疫的な
重要性が高まっている今日、国際的要
請をも背景にした我が国におけるマイ
マイガの広範な研究が疎かになってい
る現状は憂うべきものである。かつて
は北海道などでも盛んに研究が行われ
ていたよう⁽⁹⁾で、研究成果は遺産とし
て蓄積されているものの、いまや我が
国におけるマイマイガの研究者はごく
一部に限られてしまっている。森林病
害虫等防除法の指定害虫になっ
てくるもの、こうした点も研究の活性化に

は結びついていない。

我が国に広く分布している一方、ア
ジア地域を除いては分布がみられない
AGMは、通常の貿易摩擦とは異った、
新たな貿易の阻害要因となりかねず、
それはアジアに属する我が国にとつて
看過できるものではない。AGMに対
する既存の研究を伸ばすとともに、新
たな研究者の参入を促していくことが
国益の観点からも重要であると考え
る。また同時に、AGMと同様に発生地が
偏在しており、多様な生育環境に対応
でき、特定の寄主植物に寄生して移動
するタイプではない、いわゆるヒツチ
ハイク型の害虫に対する科学的な知見
を、我が国として早急に獲得・充実に
していくことも望まれる。

こうした研究の蓄積により得られた
知見は、植物検疫の分野で世界の議論
をリードしていける原動力になるもの
と信じる。我が国を含む一部地域に存
在する害虫に対する研究は「守り」に、
他の一部地域に存在する害虫に対する
研究は「攻め」に、それぞれ生かされ
ることになるものと期待する。

注(1)検査当局とは、米国はCBP(Customs and Border Protection:税関国境警備局)、カナダはCFIA(Canadian Food Inspection Agency:食品検査庁)である。

(2)仕組みに関するより詳細な情報については、農林水産省ホームページ(http://www.maff.go.jp/soshiki/seisan/syokubou/gaichu/senpak_donyu.pdf)を確認された。

(3)CDMは今後検討すべき課題に関する情報については、IPPC事務局のホームページ(<https://www.ipcc.int/IPPC/en/default.jsp>)にアクセスして各々の文書番号CPM2008/2(Annex1)を確認された。

(4)Derek M. Johnson, Andrew M. Liebhold, Patrick C. Tobin & Otar N. Bjornstad (2006) "Allee effects and pulsed invasion by the gypsy moth", *Nature* 444, PP.361-363.

(5)米国内で公的防除が行われているAGMのデータではなく、1860年代にフランスから人為的に持ち込まれ、すでに米国の一部に定着してしまったEGMのデータが用いられた。

(6)1999年にドイツ人Leopold Trouvelotが、絹糸生産の実験のために米国にマイマイガを持ち込んだのが最初。この幼虫が、彼の居住していたマサチューセッツ州メットフィールドを中心に分布が拡大したといわれている。メットフィールドはポストン日本語学校がある。

(7) A. Townsend Peterson, Richard Williams & Guojun Chen (2007) "Modeled global invasive potential of Asian gypsy moths, *Lymantria dispar*". *Entomologia Experimentalis et Applicata* 125, PP.39-44.

(8)現在、植物検疫にも関連する研究を行っている研究者は、日本応用動物昆虫学会や日本植物病理学会など個々の学会に籍を置いてそれぞれ活動しており、研究者間の有機的な連携が体系的に行われているわけではない。

(9)例えば、K. Furuta (1982) "Natural control of *Lymantria dispar* L. population at low density levels in Hokkaido (Japan)". *Z. Angew. Entomol.*, 93, PP.513-522; Y.Higashihara (1987) Larval densities and a life-table for the Gypsy moth, *Lymantria dispar*, estimated using the head-capsule collection method. *Ecological Entomol.*, 12, PP.25-30. 菊沢喜八郎の『害虫の大発生と防除』(日本林学会北海道支部論文集 42, PP.165-167(1994))など、北海道立林業試験場等で研究が盛んに行われていたこともあった。

