



青梅市多摩川流域の 櫟の食葉性害虫からの救済

たまあじさいの会



公益信託富士フィルム・グリーンファンド

FGF環境基金助成対象事業

発行日：2018年8月31日

はじめに

この数年来、青梅市の多摩川流域、日の出町、五日市、飯能市の名栗川流域にヤノナミガタチビタムシ（以下チビタムシ）による、著しく深刻なケヤキの食葉被害が見られている。ケヤキの木は真夏であっても食葉被害に遭ったら潔く自ら落葉して我が身を守る。ひどい年は一年間に二回も、三回も落葉と季節外れの新しい芽吹きを繰り返す個体もあった。そしてその都度、年毎に当然のことながら樹勢は弱まってくる。青梅市の梅林を全滅させたプラムボックスウィルスの被害と同様に異常な深刻な事態である。このままではこの地域から梅と同様にケヤキが全滅とまでなりかねないと危惧する。この被害が発生している地域の行政はまず何も動いていない。ならば、問題意識のある市民が立ち上がるしかないではないか。まずは事態の把握と調査・研究、そして対策。この問題の対象とするところは地域も広く、植物と昆虫の生態ゆえに複雑難解で深い。しかしこの事象の問題提起をすると、自然を愛する多くの人々の関心を引き、協力も得られるかもしれない。そのためには広報活動も必要となる。さいわい富士フィルム・グリーンファンドの支援も得られた。暗中模索ながらも有志で活動をするしかない。まずは手始めに有志の皆様の身近にケヤキをMYケヤキと定めて、定点観察を呼びかけてある。ミクロを集めるとマクロが見えてくるかもしれない。

筆者の身近にある、ゆえにほぼ毎日観察している一本のケヤキについて紹介してみる。大袈裟に言う植物ではあるが、その生き様についてである。生育地は青梅市柚木町二丁目、つまり多摩川の右岸（南側）の川面を30m程眼下に見下ろす急峻の崖に、ケヤキの特長そのものに高く広く空に伸びていて美しい。樹齢は50年は下らないであろうが、まだまだ若々しい伸び盛りの育ち盛りである（筈）。しかしこの数年、このMYケヤキはチビタムシの執拗な食葉害に見舞われていた。詳細には記録していないが、この数年は一年に数度の芽吹きと落葉を繰り返していた。健気だと気の毒にとも思ったことは、一昨年だんだんと秋も深まる頃、食害で痛んだ葉を自ら落葉するとの手段を選択したそのケヤキは、それでも残り僅かな光合成を求めて、その年は確か三回目の新たな芽吹きを試みたことである。しかしその季節外れの若葉が十分に展開しようとするかしないかのうちに、無常にも木枯らしが吹くことになった。チビタムシに襲われて落葉と芽吹きを繰り返すうちに、そのケヤキの葉は確実に小ぶりに薄くなっていく。被害のない健全な個体の葉っぱと比較すると、同じ種とは思えないほど貧弱で、最後は落葉も出来ないまま見るからにみすばらしい、無残な景色となる。樹木ならば芽吹きと枝葉と幹の成長への『投資』が、太陽と雨と空気と土の恵みと助けを借りて行う光合成により『生産物』を産み、特に日照りや病虫害などの災難に遭わない限り『剰余価値』として樹木内部に蓄えられる。農民は一・二年の不作には耐えられるが、三年続くと飢饉となる。筆者の近所にある美しく成長途上にあったMYケヤキは、昨年末には徹底的に打ちのめされていて最早終末観を呈していた。梢は細くなって生きているのか枯れているのかも判じがたかった。桜花が終わったあと、けやきの芽吹きは4月中旬から始まったが、MYケヤキについては蕾そのものの存在も判じがたいくらいに目立たない。昨年まで持てる全財産を投資に回し勝負に出て、悉く裏目に出て失敗し、人間ならばもはや破産したと同じことだろうとあきらめた頃、近所の仲間より二週間も遅れて4月24日に漸く目立たぬような謙虚な芽吹きが確認できた。しかし僅か三日後の27日には一匹目のゴマ粒大ながら

も諸悪の権化のようなチビタマを発見した。ようやく最後の力を振り絞っての芽吹きも、悪魔の餌食になってまた丸坊主になってしまうのかと、筆者まで無力感を覚えてしまったが、その後の経過が明らかに違う。昨年までと、また本年であっても他の場所とは異なるようだ。チビタマは発見されたものの、その後数日間は何処かに去ったかのように見つからなかった。不思議なことに、小ぶりな可憐な若葉にも食用害が見受けられない。5月1日にはチビタマを再発見し、食葉害もとうとう見られたが、その後今日(7月18日)まで葉の表面積の食害で見ると10～15%ほどの被害に留まり、目立つような落葉も見られない。6月の期間のほとんどはチビタマも観察されなかった。何か目に見えない大きな力が、チビタマの種の本能に対して働きかけているのか、それともこの貪欲極まりないチビタマを忌避するような、生命体として一個の生物として、何かの生きるための工夫をしているのだろうか。とにかくこのケヤキは今年はしたたかに頑張っている。これも大いなる自然の摂理かと感心しつつ、観察を続けている。

たまあじさいの会

東京都西多摩郡日出町には、東京都三多摩 400 万人の排出する膨大な量のごみ最終処分場が 2 つと、燃やしたごみの焼却灰をセメント化するエコセメント工場がある。1984 年以來 33 年にわたって、三多摩のごみは日出町に集まり、公害の発生源として水・大気・土壌など周辺に影響を与え、周辺住民の健康や命に深刻な影響を及ぼしている。このような問題を危惧し 1998 年、自らの命と環境は自ら守ろうと「たまあじさいの会」は結成され活動を開始した。

第 1 次活動 (1998 年から 2002 年)

- ・処分場に持ち込まれる焼却灰の場外飛散の解明
 - ・処分場周辺にみられる植生の異変調査
- *調査報告書「たまあじさいは見ていた」2001 年 7 月 1 日発行

第 2 次活動 (2003 年から現在も継続)

- ・エコセメント化施設建設に伴う環境調査
植物調査、気象調査、野鳥調査、水質調査、水生昆虫調査、土壌調査、雨水調査
- *エコセメント化施設周辺環境調査「たまあじさいは見ていたII」2013 年 3 月 10 日
- ・エコセメント化施設から排出される放射性物質による周辺環境の実態調査
- ・現在行っている調査
排気ガスによる広域植物汚染の実態調査、ヤノナミガタチビタマムシの食害調査
ブラムボックスウイルスの調査、リネン吸着法による多摩川放射線一斉調査

目次

I 本活動の目的

II ケヤキについて

III チビタマムシの生態と食害の実態

IV 青梅市多摩川流域におけるケヤキ被害の実態

V 拡大調査

VI チビタマムシ食害によるケヤキ被害の進行パターン

VII 被害対策の実験的試み

- ・仮説（大澤先生論文 PDF：『ケヤキの早期落葉は潜葉性害虫ヤノナミガタチビタマムシ成虫発生に影響をあたえるか』をベースに）
- ・場所の選定の経緯
- ・2年間にわたる実証
- ・結論

VIII 活動報告

資料1 処分場周辺の植物被害と処分場

資料2 東京都のケヤキに発生したヤノナミガタチビムシの生態とその被害について

資料3 ケヤキ食葉性害虫の実態と対策

あとがき

I 本活動の目的

① 動機

10年ほど前から青梅市の多摩川流域に多数自生していて美しい景観をもたらしているケヤキの樹木に、食葉性害虫（ヤノナミガタチビタマムシ）による深刻な食害が発生している。それは一年間に数回の落葉を起こして、隆々たる大木であっても、そのために衰弱化して立ち枯れを来した個体も年々増えて来た。その食害は収束する兆しもなく、このままでは数年中にもこの地域のケヤキが全滅しかねないことが危惧される。そしてこのケヤキの樹木の立ち枯れは決して青梅市の多摩川流域のみには留まらない

② 目的

過去3年間にわたる我々の調査活動の結果と問題意識を発信し、それに共感する幅広い多くの参加者を募って、青梅市を中心とする多摩川流域のケヤキの生息状況を広範に緻密に調査し、その食害の実態を把握して、問題意識を共有する。そしてその対策の実践・行動に移る。このケヤキの食葉性害虫の発生のメカニズムは諸説あり、明らかではないが、その防止の対策は、ケヤキから晩秋の本来自然の落葉期を待たずに、早期落葉した葉に含まれる幼虫や蛹を、それらが羽化してその年の二回目・三回目の若葉に飛翔して浸食する前に、早期の落葉を出来るだけ徹底して、人手により回収し、清掃をすることで、その食葉性害虫（ヤノナミガタチビタマムシ）を駆除することに有効であることは間違いない（例：山梨森研の大澤正嗣氏の研究等）。回収した、ケヤキの落葉はたい肥の原料などに供する。

③ フィールド

1) 『たまあじさいの会』の調査活動で集積した資料を外部に向けて、公開・発信し、問題意識を共有するためのプラットフォーム（場）の充実（現事務所とweb上）。それにより相互の情報交換・意見疎通を活発にして英知を集めて、ケヤキの生息環境を清掃・浄化するのに環境に配慮した、科学的・効果的かつ経済的な作業方法を確立し、実行する。

2) 関係諸団体(青梅市、市議会、環境おうめ懇話会、青梅森林組合、多摩川フォーラム、多摩川の各カヌークラブ等) 及びその会員への活動の理解と実際のケヤキの生息環境を清掃・浄化への参加を求める働きかけ。賛同者や協力者の活動の目的別、得意分野のカテゴリー別、能力別に個人情報登録する

3) 専門家を招へいして、勉強会を公開して開催。

4) 年に数回の一斉活動を計画し、実施する。そして個人でも少人数のグループでも、『思い立ったが元旦』的、実施可能な清掃・浄化活動の具体的なプランニング。参加者の人数規模に応じた詳細な実施要項の作成を事務局がリードして行う。

II ケヤキについて

ケヤキ

ニレ科 (学名) *Zelkova serrate* (Thunb.) Makino (英) Japanese Zelokova (漢) 欒 栝

分布: 本州、四国、九州、朝鮮、台湾、中国

樹形: 幹は直立分枝扇状に広がる (川岸など斜面に自生するケヤキは必ずしもこのような樹形ではない)

樹高は 20 m~30m。



葉: 互生、葉身は卵状長楕円形、葉先は鋭尖頭、長さは 2cm~7cm、幅 1cm~2.5 cm

時には長さ 10 cm 以上幅 5cm くらいになる。葉質は他の落葉樹と比べて薄い、葉辺の鋸歯は鋭く特徴がある



葉の互生



葉の表面



葉の裏

花と種子: 雌雄同株、雄花は新枝の付け根、雌花は葉の付け根につく。



雄花



種子

幹：直立、樹皮は灰褐色で平滑、老木の樹皮は一部が鱗片状にはがれる、川岸など湿気が多いところでは苔に覆われたものが多い。 巨木になると直径は 3 m 以上になるものもある。



若木



老木



コケに覆われた幹



青梅市御岳山「神代ケヤキ」
幹径 8.2 m 樹高 30 m



南会津下郷町「八幡のケヤキ」
幹径 12 m 樹高 36 m

根：がっしりとして深く耐風性がある



成木川



多摩川 沢井

生育場所： 街路樹、公園樹、屋敷林などとして植樹される、自生するものは川岸に多く見られる



街路樹



公園樹



屋敷林



多摩川の川岸 二俣尾地区



多摩川の川岸 御岳地区



埼玉県名栗川の川岸

III チビタマムシの生態と食害の実態

ヤノナミガタチビタマムシ

甲虫目玉虫科、学名 *Trachys yanoi* Y.Kurosawa

分布：本州、佐渡島、四国、九州、朝鮮半島、中国

成虫の体長は 2.6 mm～4.2 mm

背中に 3 本の波型がある



ヤノナミガタチビタマムシの生態

1年1化、成虫はケヤキ及び周囲にある樹木の粗皮の内側に集団で越冬する

枯れ木では越冬しない



杉の木の粗皮下で越冬



ケヤキの粗皮下（鱗片）で越冬

4月頃から活動を始め若葉を食害し産卵する



4月 若葉に現れる



産卵の様子

幼虫は葉の葉肉の間に潜って食害する。食害の部分が広がり葉の褐変はなはだしくなって6月ごろから第1次落葉が始まる



幼虫の潜葉の様子



幼虫の大きさ



幼虫による食害の様子 6月



第一次落葉6月



落葉内の幼虫



幼虫から蛹化の様子

羽化した成虫は再びケヤキを食害する。夏季から初秋に向かって行われる食害は葉脈を残すまで食べつくされる。晩秋けなげにも出葉する。



成虫の食害



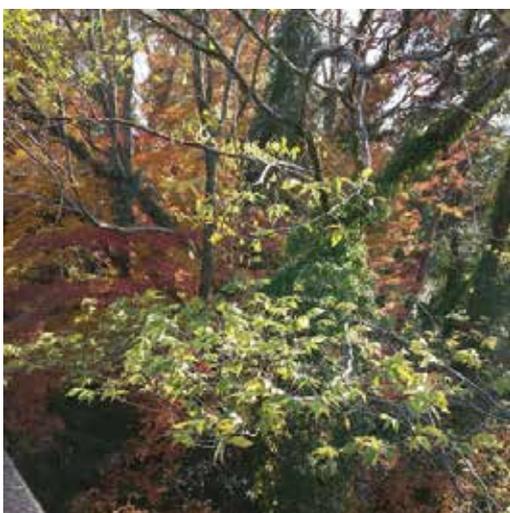
1枚の葉に群がるヤノナミガタチピタマムシ



9月の食害



12月 葉脈を残すのみ



12月
冬に向かうにもかかわらず出葉する

IV 青梅市多摩川流域におけるケヤキ被害の実態

・多摩川におけるヤノナミガタチビタムシによる被害の移り変わり

2008年 ケヤキに異変を感じる

2010年 ヤノナミガタチビタムシによるものであると分かる

2010年～2013年

ケヤキの被害状況は上流は軍畑大橋、下流は鮎美橋まで

2014年 軍畑大橋をこえてさらに上流へと被害は拡大していく

2015年 下流は羽村市の多摩川畔にある「阿蘇神社」から上流は奥多摩町川井丹縄にある「せせらぎの里美術館」まで、距離にしておよそ16キロで最も広範囲でヤノナミガタチビタムシによるケヤキの食害樹を見た

2016年 下流は釜の淵公園、上流はせせらぎの里美術館までおよそ10キロの間に被害の範囲は狭まった。

2017年 下流は万年橋、上流は御岳橋 7、7キロ



2010年8月8日奥多摩橋



2011年9月2日



2012年9月2日神代橋

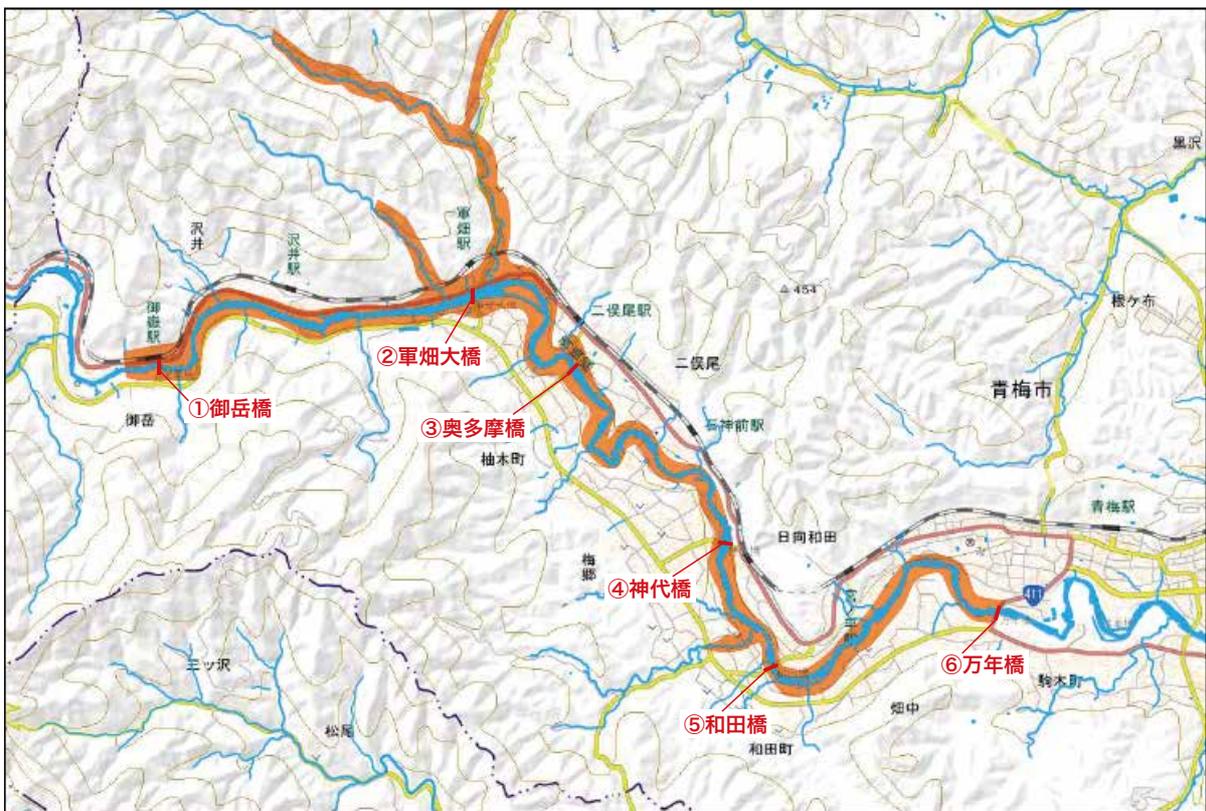


2014年8月22日軍畑大橋

・2017年の調査

2017年多摩川のヤノナミガタチビタムシによるケヤキ食害被害地域と調査ポイント

ケヤキ被害地区



各ポイントから見た被害ケヤキ樹の分布と9月のポイントの状況

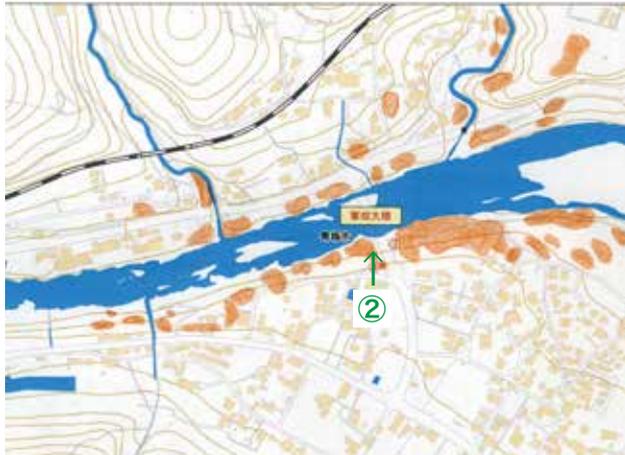
ポイント① 御岳橋 被害ケヤキの分布図（被害樹のみられる上流限界地点）

被害ケヤキ



御岳橋上流左岸 2017年9月

ポイント② 軍畑大橋 被害ケヤキ分布図



軍畑大橋下流右岸 2017年9月

ポイント③ 奥多摩橋 被害ケヤキ分布図



奥多摩橋上流 2017年9月

ポイント④ 神代橋 被害ケヤキ分布図



神代橋上流 2017年9月

ポイント⑤ 和田橋 被害ケヤキ分布図



和田橋上流2017年9月

ポイント⑥ 万年橋 被害ケヤキ分布図



万年橋上流2017年9月

V 広域調査

2008年ころからヤノナミガタチビタムシによるケヤキの食害は青梅市の日向和田地区、梅郷地区及び二俣尾地区で確認できた。たまあじさいの会は当時エコセメント工場（P17 参照）からの排気ガスによる植物異変の調査を行っていた。局地気象による工場からの排気ガスの動向は気象観測および地形モデルによるシミュレーションにより、これら地域に滞留することが明らかになっていたことから、ヤノナミガタチビタムシによるケヤキ被害は工場からの影響ではと疑った。2009年には梅郷地区に国内初のウメ輪紋ウイルス（PPV）が発生し、ケヤキの被害樹及び竹天狗巣病などを含めて調査を行い、エコセメント工場との関連性がないか調査を繰り返した。（P33 参照）

2010年の調査によれば（図1参照）明らかに当該地区にある風の循環によるヤノナミガタチビタムシの被害の関連性が明らかになった。同時にケヤキのヤノナミガタチビタムシによる被害は日出町でも見られ、PPVによるウメの被害樹も同様の状態を示した。このような状況から、広域に同じような現象がみられるか調査する必要性を感じた。

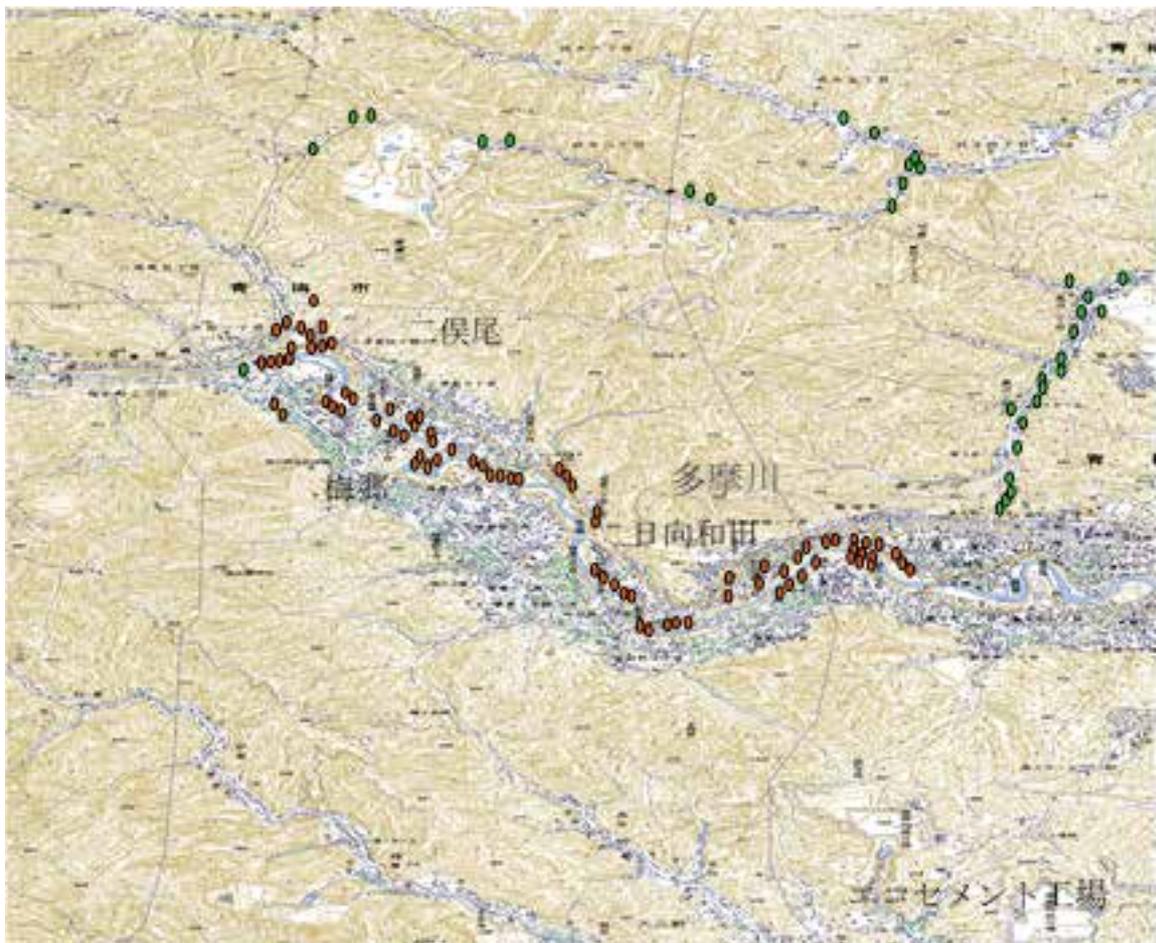


図-1 2009年ヤノナミガタチビタムシ調査

*エコセメント工場

多摩地域（25 市 1 町）の清掃工場から排出される焼却残さをセメントの主原料としてリサイクルする工場。焼却残さ [焼却灰（焼却後の残さ物）及び飛灰（集じん機により捕集された排ガス中のばいじん）] 等の処理量 約 300 トン（日平均）。

エコセメント工場からの排ガスに含まれる有害物質は、煤塵、重金属（水銀、ヒ素、クロム、ニッケル、鉛、カドミウム、バリウム、アンチモン、ホウ素、マンガンなど）、窒素酸化物（NOx）、硫黄酸化物（Sox）、塩化水素（HCl）、ダイオキシン類など。

*排出量の一例 煤塵 7.3kg / y、水銀 14.5kg / y、窒素酸化物 52 t / y、二酸化炭素 12 万 3000 t / y



エコセメント工場



エコセメント工場と多摩川の関係

ヤノナミガタチビタマムシによる樺食害広域調査 2016年9月3日

- ・羽村 阿蘇神社参道 食害などチビタマムシによる影響は認められなかった
- ・青梅市
チビタマムシの食害の影響はほとんど見られず
数本の木に病気が見られる
「かんぼの宿」下 鮎美橋の右岸左岸ともにチビタマムシの影響は認められなかった。あゆみ橋からの観測によれば美術館下に食害による褐色化したケヤキが見られた
- ・川井「せせらぎ美術館」 食害の痕跡は認められない 美術館奥の2本に病害があった
- ・手打ちそば「きりやま」 食害なし
- ・御岳橋から沢井 食害の状況は褐色化している 多摩川のチビタマ食害の見られる最上流
- ・上成木 西成木駐在所より奥まで食害を認める
- ・名栗溪谷 県道70号「鹿戸橋」より入間川に沿って上流途中53号(青梅秩父線)飯能ふるさと会館より1キロまで食害あり
- ・有馬ダム 樺は健全
- ・吾野溪谷 正丸トンネルより下流高麗川に沿って西武池袋線東吾野駅、武蔵横手駅中ごろまで食害を認める
- ・平井川 見好野団地～諏訪下橋までは健全
諏訪下橋から羽生通は食害
上流はつるつる温泉日出山林道入口まで食害
幸神林道は給水塔まで
- ・五日市 深沢入口から深沢家まで食害
養沢神谷橋まで食害

前回6月19日の観察会と比較して今回の調査では多摩川沿い鮎美橋周辺に見られた食痕を持っていたケヤキに被害が見られない。上流の被害樹が沢井御岳間で止まっていた。

上成木、名栗溪谷、吾野溪谷については溪谷深部に至るほど被害の状況が悪い傾向が見られた。

P20 図を参照

ヤノナミガタチビタマムシによる樺食害広域調査 2017年9月23日

2017年の天候は7月の日照り8月の長雨と例年に比較して異常といえる。その影響があつてかケヤキなどいくつかの樹木に病変が見られた。本来なら広域調査の行われた9月23日頃はチビタマムシの食害にあったケヤキとそうでないケヤキとは明確に分かるが、今年は調査の過程で判断に迷うことが多かった。決め手は落葉にチビタマムシによる食痕があるかどうかであった。調査結果は以下のとおりである。

東京都(青梅市)

★多摩川流域

下流は青梅市大柳町から上流は奥多摩町丹三郎、距離8.5キロ 標高158m～440m

昨年と比較し鮎美橋に見られた被害樹に食害がなくなり上流の万年橋まで後退し、被害地域がわずかながら減少した。

★193号線

青梅市沢井一丁目から青梅市成木8丁目 5.8キロ 標高217m～榎峠331m～202m

榎峠を下って、成木8丁目の被害樹は昨年に比べ軽微になってきた。

★成木川流域

上流は青梅市成木7丁目から下流は成木5丁目 距離は4.9キロ 標高280m～392m

昨年と変わりはないが上流の被害が顕著である。

埼玉県(飯能市・横瀬町・日高市)

★名栗溪谷

下流は飯能市飯能から飯能市上名栗 距離25.6キロ 標高114m～595m

上流に向かうに連れて被害は酷くなる、昨年より被害樹は高度を増して山伏峠の近くまで達する。

★53号線

山伏峠から正丸トンネル入り口まで 距離4.9キロ 標高553m～424m

今年になって新たな被害樹の発生を見る。

★横瀬川

正丸トンネルから横瀬町芦ヶ久保 距離7.9キロ 標高424m～280m

昨年は横瀬川溪谷にはほとんどヤノナミガタチビタマムシによって食害された樺は見られなかった。

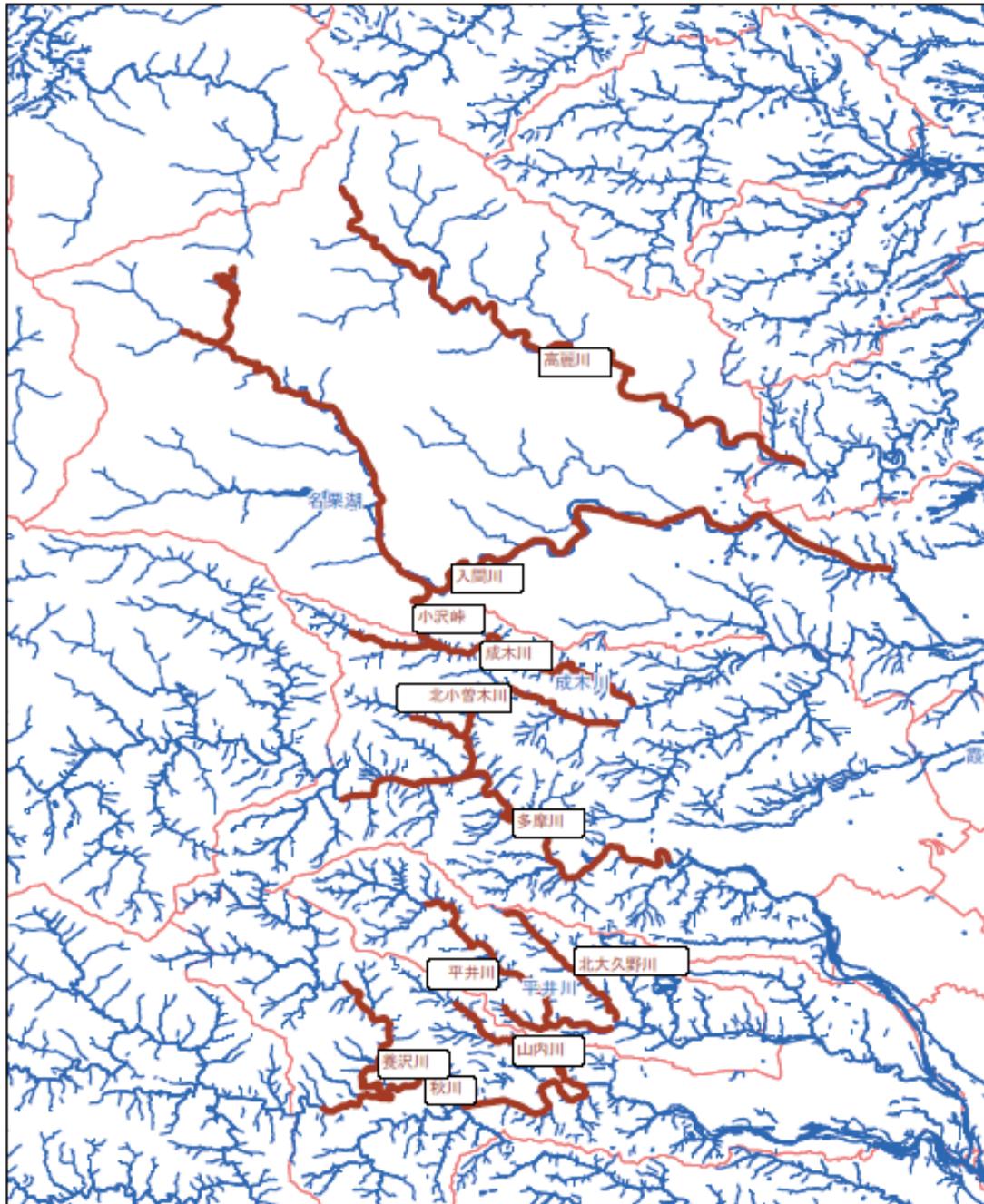
★吾野川

正丸トンネルから日高市大字台 距離19.5キロ 標高387m～106m

昨年と比較して変化は見られなかったが状況は悪化している。

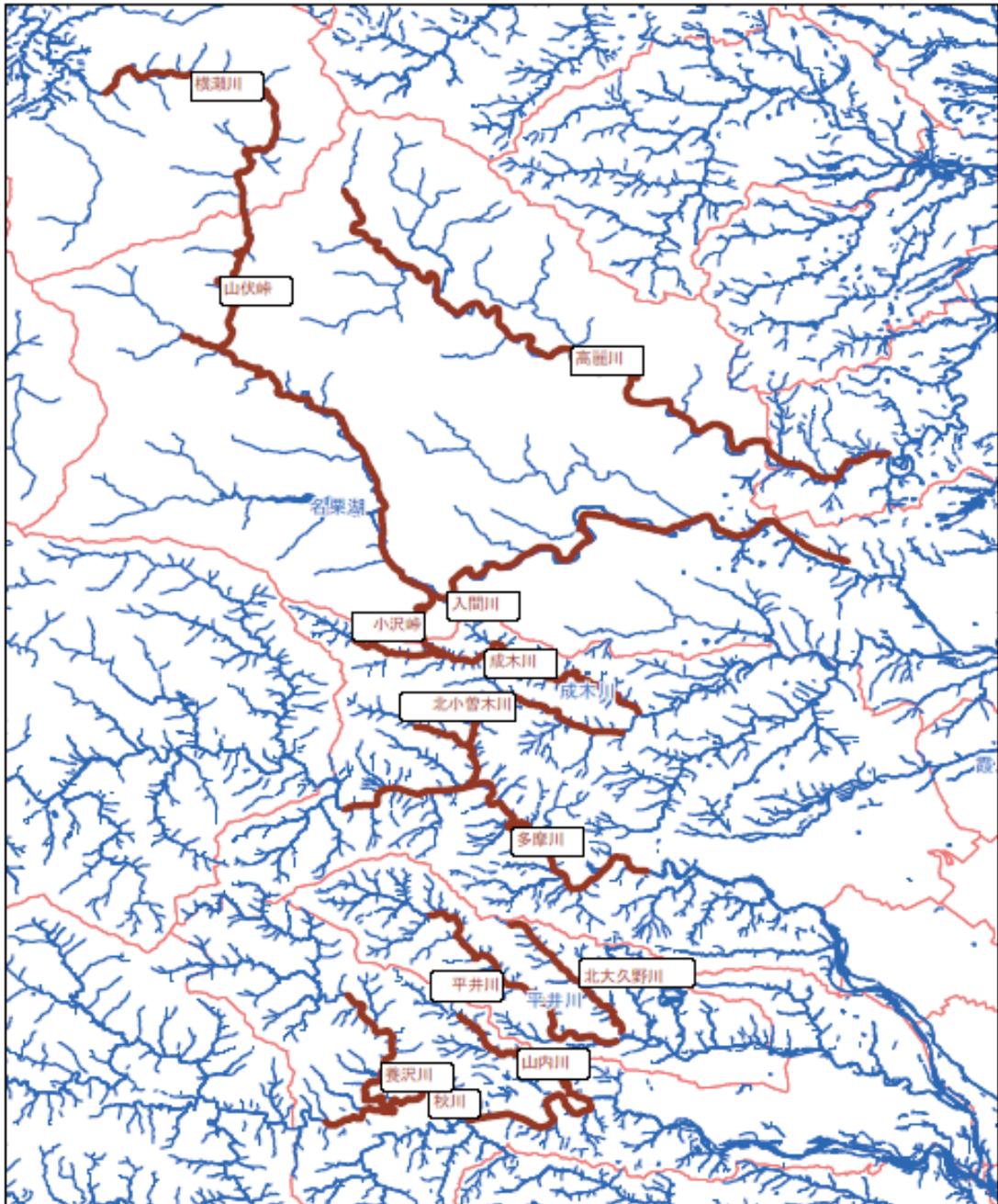
2016年9月 ヤノナミガタチビタムシによるケヤキ食害被害広域調査図

■ 食害が見られた地域



2017年9月 ヤノナミガタチビタムシによるケヤキ食害被害広域調査図

■ 食害が見られた地域



東京都（日の出町・あきる野市）

★北大久野川

梅ヶ谷峠から坂本 距離 2.6 キロ 標高 265 m～202 m

例年と変わりは見られないがわずかながら衰微している。

★玉の内

日の出町玉の内 距離 500 m 標高 215 m～192 m

昨年まで見られなかった被害樹は玉の内の西側からおおよそ 500 m 東側に見られた。

★平井川

日の出町大久野下諏訪橋から大久野つるつる温泉まで 距離 7.6 キロ 標高 180 m～290 m

昨年よりつるつる温泉奥に被害は拡大した。

★秋川支流（三内川）

あきる野市館谷台からあきる野市深沢まで 距離 3.4 キロ 標高 174 m～250 m

谷の広範囲に被害樹が見られたが昨年と変化は感じられなかった。

★秋川支流（養沢川）

あきる野市乙津（十里木）からあきる野市養沢神谷橋まで 距離 4.7 キロ 標高 201 m～300 m

養沢野良坊などに被害が広がっていた。

★秋川

あきる野市乙津からあきる野市館谷まで 距離 4.9 キロ 標高 210 m～175 m

秋川溪谷が開ける五日市駅周辺から被害樹は減少してゆく。

多摩川流域では下流から被害樹の減少が見られ、わずかながら健全な方向に向かっているのかもしれない。一方、埼玉県に於いては名栗川は上流に被害が広がり、通常谷筋にみられる被害樹は山の斜面にも散見される。299号線秩父から飯能間の正丸トンネルを境として、ほぼ道に沿って西に流れる横瀬川沿いは、今年に入って被害が新たに始まった。広域調査で一番被害が深刻な状況を示したのは、吾野川溪谷上流であった。日出町では新たに玉の内地区に被害樹の発生があった。平井川上流はつるつる温泉からさらに梅ノ木峠方面に被害樹が見られた。秋川流域では養沢川の支流に新たな被害樹の拡大を見た。

P21 図を参照

VI チビタマムシ食害によるケヤキ被害の進行パターン

第1段階

ヤノナミガタチビタマムシの食害による早期落葉、再出葉による物質生産の減少、
貯蔵物質の消費 写真 1, 2

*この症状は毎年繰り返され、青梅市の多摩川流域ではすでに10年以上続いている

第2段階

第1段階の繰り返しによる出枝数、葉面積の減少、梢端の枯損 写真 3

*これらの症状は第1段階の影響の蓄積の結果と言える

第3段階

葉密度の減少、大枝の枯損、樹形の崩壊 写真4

*10年以上にわたる長期被害の結果と考えられる



写真1 早期落葉 6月29日



写真2 再出葉 11月17日



写真3 梢端の枯損と葉面積の減少



写真4 大枝の枯損、樹形の変形

参照：東京都公害研究所年報1981年
「都市公園ケヤキの樹勢の経年変化」大橋毅

VII 被害対策の実験的試み

・仮説 として

論文：山梨県森林総合研究所（前）主幹研究員 大澤正嗣氏『ケヤキの早期落葉は潜葉性害虫ヤノナミガタチビタムシ成虫発生に影響をあたえるか』*（下記資料参照）を仮説として特定のフィールドの落ち葉を清掃することが チビタムシ発生の抑制の効果を実証すべく、作業を試みた。

ヤノナミガタチビタムシの防除

山梨県森林総合研究所発行「やまなし林業普及通信」
No.18 平成 23 年 3 月 10 日より抜粋

ケヤキはヤノナミガタチビタムシの幼虫の食害に反応して、7月に早期落葉を起こします。（図3右）この落葉した葉の内部にはヤノナミガタチビタムシの幼虫または蛹が入っており、落葉内で羽化した成虫が再び葉を食害します。

本研究の調査では、1㎡に落ちたケヤキ落葉から1,800頭ものヤノナミガタチビタムシが発生することを確認しました。また、少量の落葉は1年中起こっていますが、ヤノナミガタチビタムシの発生は、7月の早期落葉現象による落葉からのみであることを確認しました。

これらから、7月にケヤキの落葉を除去・殺虫処理すれば、被害を低減させられることが分かりました。山林で広域に渡って実施することは困難ですが、神社や公園のケヤキであれば、最良の防除方法だと思われます。

落葉後10日～15日で成虫が発生してきますので、落葉の除去は、1回であれば落葉ピーク（7月上中旬）の少し後を狙った7月の25日頃、2回除去できる場合は、7月の15日頃と7月30日頃が良いと思われます。作業条件が許せば、度々除去するのがベストです。

除去した落葉の殺虫処理は、燃す・土中に埋める・袋に閉じこめる等の方法が考えられます。



場所の選定の経緯 (24P 軍畑大橋清掃地区周辺ケヤキ図参照)

青梅市内を流れる多摩川沿いであること、樹木・樹相の全体を観察できる場所にあることを条件に、軍畑大橋からケヤキの大木を見下ろせる場所を選定した。地権者の了解を得るべく、公図の入手・地権者の割り出しをし、柚木町森林組合、市川組合長(当時)・地域の製材・木材商の持田製材所に相談をした。地権者の一人山崎さんには会員の濱田が交渉。

西多摩建設事務所の河川管理課を訪ねたところ軍畑大橋下遊歩道はと東京都環境事務所(立川市)の管轄であると言われた。2015年9月16日に同公園係を訪問したところ『大規模の改修などは困るが、よりきれいに美しい自然が保たれる目的ならば、反対する理由はない。』ということで清掃作業の実施を決定した。

2年間にわたる実証

2015年 8月30日(日)	軍畑大橋下での『落葉清掃作業』午後2時より	参加5名
2016年 2月27日(日)	ケヤキ・空師作業、チビタマムシの越冬状況調査	参加7名
2016年 7月10日(日)	軍畑大橋下での『落葉清掃作業』午後	参加7名
2016年12月24日(土)	軍畑大橋下での『落葉清掃作業』午後	参加9名
2017年 7月 8日(土)	軍畑大橋下での『落葉清掃作業』午後	参加13名
2017年 7月 8日(土)	軍畑大橋下での『落葉清掃作業』午後	参加13名
2017年12月 3日(日)	軍畑大橋下での『落葉清掃作業』午前	参加17名

・結論

ヤノナミガタチビタマムシは成虫の姿で、主にケヤキの大木の南側(陽のあたるところ)の捲れかかった樹皮の下で越冬する。高い樹上の仕事が専門の空師に、軍畑大橋下の現場の指標としているケヤキの大木に登ってもらって(空師が見るところ樹齢400年ほど)調査してもらって、地面から10メートルほどまでは棲息している。しかしこの昆虫は、食するのはケヤキの葉だけであるが(ごく希には椋の木も対象になるとの資料がある)越冬は、ケヤキに限らず、杉やヒノキでも、樹皮下に雨水がしのげる隙間があれば、多いときは数十匹が集団で、あるいは凹んだ部分に列を成すようにして越冬しているのが見受けられる。樹皮を塗り取って外気に露出されると、日光を受けて体温が上がったものから上方に隠れ場所を求めて這い登ろうとする。樹皮をはじから引っ剥がして、成虫を見つけて駆除するのは、樹木にもダメージを与えるであろうし、広域を対象とすることは難しい。幹に藁などの菰を巻いておいて、成虫が巣食ったときに一網打尽にする方法もあるかも知れないが、空師による調査によってかなり上層部まで進出しているので、完璧な効果は期待できないと判断し、この方法は採用しなかった。結局、3年間に7回の現場の清掃作業を行った。その結果を述べるとすると、清掃作業はケヤキの落葉に巣食っている幼虫や卵を落ち葉ごと処分するので、再生するのを阻害することは間違いないので効果がある。(ケヤキの落葉は当会のメンバーが経営する農園の好意でブルーシートやフレコンに密封して堆肥化されている)

清掃の実施を、より頻度を上げてタイムリーに実施できれば、徹底した効果が期待出来たかもしれない。

また大自然の環境下では、我々が手を下して管理できるのはごく一部であって、チビタマ虫の飛翔力や移動能力を考えると、シーズンには現場以外からの飛来して食葉害をもたらす可能性も否定は出来ない。

本年7月の観察の段階では、近隣の他所と比較して、効果は認められるも完全ではないと記すことしか出来ない。しかし、街路樹や、広い庭にあるケヤキにこの被害が見られず、あっても僅少であることは、50年ほど前の里山的な自然との共生、もしそのようなライフスタイルが現在でも継続をしていれば、このような害虫の食葉害は避けられる。あるいはそもそも発生しない、発生しても極めて局地的な事象であったのかも知れない。現場と、その近隣の写真の比較をすると効果の程度が確認できる。

現場：2017.11.12



近隣：2017.11.12



現場：2018.04.29



近隣：2017.04.22



現場：2018.05.12



現場：2018.05.12



近隣：2017.05.12



現場：2018.06.02



現場：2018.06.02



近隣：2017.06.02



現場右側と左側を比較すると右側（清掃地区）に樹勢がある。
2016.10.01



2017.09.23



2017年9月30日付公益信託 富士フィルム・グリーンファンドに提出した、『活動経過報告書』を資料として添付

VIII 活動報告

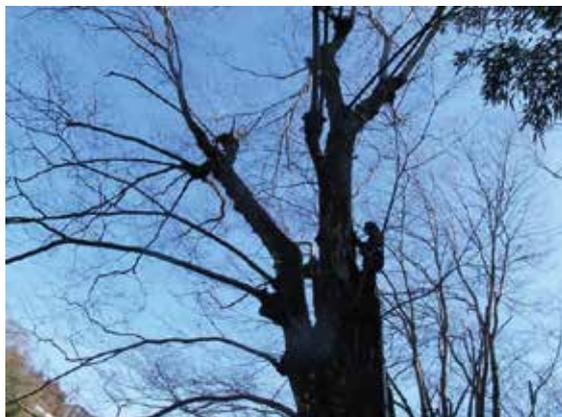
2015年

活動月日	活動内容	参加者計
5月10日(日)	富士フィルム・グリーンファンドFGF助成金申請	2
6月20日(土)	多摩川リネンケヤキ観察	8
6月23日(火)	リネン回収ケヤキ観察	8
7月11日(土)	馬引沢観測	5
7月21日(火)	原宿(東京)ケヤキ並木観察	1
7月22日(水)	岡上ケヤキ公園(川崎市麻生区)観察	1
7月23日(木)	山梨県森林研究所 大澤先生訪問	4
8月8日(土)	馬引沢観測	5
8月8日(土)	多摩川、柚木町・沢井地区の下見・観察	2
8月10日(月)	多摩川、柚木町・沢井地区の土地台帳コピー	2
8月11日(火)	FGF ヒアリング(江東区、自然環境センター)	3
	畔上 PLANDO 研究所訪問	3
8月16日(日)	運営委員会	5
8月27日(金)	西多摩建設事務所の河川管理課へ 清掃場所の相談	1
8月29日(土)	30日の下見会・道具買い物	2
8月29日(土)	青梅市・おうめ環境市民会議(講師:濱田) 『青梅のケヤキに異様な枯葉が増えている』	11
8月30日(日)	軍畑大橋下での『作業』午後2時より	5
9月5日(土)	南相馬市・出張	6
9月6日(日)	(南相馬市・出張) ケヤキ 比較観察	6
9月12日(土)	馬引沢観測	5
9月16日(水)	東京都環境事務所(立川市)公園係りを訪問 軍畑大橋下遊歩道は同事務所の管理課 清掃作業、立ち入りの相談。了解を得る	2
10月4日(日)	大澤先生講演会(於青梅福祉センター)	38
	懇親会(東青梅・寿司勝)	12

10月8日(木)	富士フィルム FGF助成金 120万円入金	
10月10日(土)	馬引沢観測	5
10月10日(土)	運営委員会(多摩川リネン)	10
10月12日(月)	多摩川リネン関係・用具	2
10月17日(土)	多摩川リネン ケヤキ観察	7
10月20日(火)	リネン回収 ケヤキ観察	7
10月25日(日)	土屋大二先生講演会(於 八王子イチョウホール) 現在:樹木医 当時は東京都森林総合研究所の主任研究員 1977頃の三多摩の被害についての見解を聞く	8
	午後: 多摩川流域調査	5
11月14日(土)	馬引沢観測	5
11月22日(日)	ケヤキ観察会	12
	星宿 打上げ	12
12月12日(土)	馬引沢観測	5

2016年

活動月日	活動内容	参加者計
1月9日(土)	多摩川ケヤキ・リネン関係・用具	3
1月10日(日)	多摩川流域調査 阿蘇神社	
1月11日(月)	多摩川リネン ケヤキ観察(虫の越冬)	7
1月14日(木)	リネン回収 ケヤキ観察(虫の越冬)	7
2月14日(日)	ケヤキ観察(虫の越冬) 下準備 日の出、さかな園など 協力者	10
2月21日(日)	ケヤキ・空帥作業打合せ	4
2月27日(日)	ケヤキ・空帥作業実施 昼食	7



3月29日(火)	青梅・地藏院・梅ウィルスとケヤキ関連 福岡県・オーレック熱湯噴霧	5
4月9日(土)	チビタマ越冬調査	5
6月19日(日)	チビタマ・観察会(羽村・奥多摩、飯能)	4
7月3日(日)	水野令子さん講演会 於梅市福祉センター 『樹木や野菜に使われる薬剤の危険性について』 ケヤキ・食葉被害	47
7月10日(日)	軍畑大橋下での『作業』午後	7
		
9月3日(水)	チビタマ全体観察会(安藤レポート) 名栗・飯能・五日市	6
9月18日(土)	青梅市環境問題懇話会オーチャン・フェスタ参加 青梅のケヤキがおかしいよ! 市民にアピール	2
12月24日(土)	軍畑大橋下での『作業』午後	9

2017年

活動月日	活動内容	参加者計
1月14日(土)	馬引沢観測	5
2月11日(土)	馬引沢観測	5
2月25日(土)	SuperMap 倶楽部 広域・白地図作成のための会合 理事 中田由和氏 渡辺 先生	10
3月31日(火)	中田氏より『白・地図』提出	2
4月2日(日)	観察ポイント・準備委員会 第1回 チビタマフィールドワーク 観察ポイント&観察木の決定 GPS 地点の緯度・経度確定、マッピング資料	6

4月15日(土)	第2回 チビタマフィールドワーク ポイント ①和田橋 ②万年橋 観察木調査及び観察ポイント記録 担 鮎美橋 佐藤 万年橋 濱田 和田橋 濱田 二俣尾橋 安藤 柚木 古澤 奥多摩橋 安藤・古澤 軍畑大橋 安藤・古澤 神代橋 手塚 御岳橋 安藤・古澤	
4月30日(月)	第3回 チビタマフィールドワーク 午前9時柚木苑地集合	
5月12日(金)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
5月13日(土)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
5月14日(日)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
6月10日(金)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
11日(土)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
12日(日)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
7月7日(金)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
7月8日(土)	軍畑大橋下での『作業』午後	13
7月8日(土)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
7月9日(日)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
7月23日(日)	運営委員会 ケヤキ・チビタマ広域調査・検討	8
8月11日(金)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
12日(土)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
13日(日)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
9月17日(日)	運営委員会 清掃の意味と検証 生態観察 葉の変色とカビの関係 本調査以前の記録 (日の出在住の方にインタビュー)	9

9月22日(金)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
9月23日(土)	チビタマ広域・全体観察 (レポート)	6
9月23日(土)	チビタマ各ポイント観察木記録	5
9月24日(日)	チビタマ各ポイント観察木記録	
12月3日(日)	軍畑大橋下での『落葉清掃作業』午前	参加17名



のべ 604名

資料1

処分場周辺の植物被害と処分場

エコセメント施設建設差止訴訟

2010年10月18日 原告人陳述

たまあじさいの会 会員 中西四七生

陳述の概要

私を含めてほとんどの原告は、本件訴訟のエコセメント化施設建設・稼動による汚染問題に先立ち、谷戸沢処分場および二ツ塚処分場建設・稼動による汚染問題に直面しており、いまだ汚染問題にさらされております。したがって本件エコセメント化施設建設・稼動による汚染問題は、決して単独の問題ではなく、これら処分場およびエコセメント化施設建設・稼動による汚染が、絡み合いながらかつ重畳的に進行していることを前提に陳述いたします。そこで、平成7年第464号一般廃棄物最終処分場建設差止等請求事件の原審へ原告中西が出した陳述書および同事件控訴審へ同じく控訴人中西が出した陳述書をはじめに紹介して、その当時から起きていた処分場での建設稼動による汚染問題を理解していただいた上で、エコセメント化施設建設・稼動に至りこれらの汚染が合わさった現時点における汚染の状況を理解していただくことにする。

1. 処分場周辺の植物被害と処分場、エコセメント化施設からの有害化学物質による大気汚染との因果関係について

まず植物特に、私たち原告と同様に処分場やエコセメント化施設ができる前からこの地に生育していた樹木は、汚染物質にさらされようと移動できないことは自明のことだと思えます。次に植物にも、われわれ動物と同一ではないが、かなり似通った外部からの攻撃から生体を防御するシステムがあることを説明します。このことから、ある程度の植物被害は通常ありえても、著しくあるいは、さまざまな病原体被害が同地域に存在することを示すことで、その地域に特有の汚染が原因して植物の免疫を低下させたことによる植物被害と関係付けることができことを証明します。

2. 複雑すぎる暴露物質による直接的被害の因果関係の解明

処分場、エコセメント化施設の周辺環境は、Nox、Sox、PAN、あるいはそれらから派生するフリーラジカル、あるいは、重金属、酸性霧、酸性雨などさまざまな汚染が植物に影響を与えています。そしてこれらの汚染による植物の病気も多分私たちの植物観察の中でかなり出会っていると思う。しかしこれらの病徴とその原因物質を結びつけることは、過去の症例が単一な物質暴露ないしはせいぜい二物質の暴露での実験がほとんどであること、一方処分場周辺の環境は、植物が常に複数の汚染物質に同時に暴露されている環境であることでこれらの複数物質に起因する病徴との直接的因果関係を結びつけることは、非常に困難なことでその解明は今回は断念した。

3. 気候条件などの自然環境が同じで、隣接している地域に病気の発生の有無に違いがありなおかつ、大気の流れなどによる大気汚染の影響だけに違いが証明された場合には、直接的には、病原体による病気でも環境汚染が原因で病原体に対する抵抗システムが機能しないため起こったものと結論付けられる。

まず植物病気の原因は、病原体（感染症）および環境条件（生理学的な要因）によって引き起こされるといわれています。

したがって今回私たちが、ターゲットとして調査したものは、実は環境汚染物質による複合的な暴露を受けながら、樹勢すなわち本来植物が持ち合わせている生体防御機構が働かないために、直接的にはさまざまな病原体により引き起こされたものを扱うことにした。

すなわち、次に述べるように植物は非常に巧妙かつ強固な病原体に対する抵抗システムを用意していることが、直近の植物分子生理学や植物病理学などでかなりの程度まで解明されつつある。

それによると、植物は簡単には、病原体に進入を許さないこと、もし植物に病原体が蔓延するとしたらその植物が何らかの環境条件により、病原体に対する抵抗システムの代謝異常が起きていることが考えられること。

さらに気候条件などの自然環境が同じで、隣接している地域に病気の発生の有無に違いがありなおかつ、環境汚染の影響だけに違いが証明された場合には、直接的には、病原体による病気でも環境汚染が原因で病原体に対する抵抗システムが機能しないため起こったものと結論付けられると考える。

私は今回、植物の病気の原因を勉強しているうちに簡単な比較はできないものの、なぜ植物がこのように、ある意味で動物以上に巧妙でかつ強固な抵抗システムを備えているかを考えてみた。それは、双方の抵抗システムの原型は、生物がいまだ動物や植物に分化する前に創られているといわれ、その意味で非常に両者の抵抗システムには似通った機序があることが認められるが、植物は、動物のように移動することで外敵から逃避することができない分、このように巧妙でかつ強固な抵抗システムを獲得してきたのではないかと考えさせられた。

4. この植物の巧妙な生体抵抗システムは、すでに 1990 年代に故鈴木静夫氏がその著書「大気環境科学」（発行元：株式会社内田老鶴園）の中で先駆的な研究成果を発表されていた。

氏は日本の公害の原点といわれる足尾銅山に 1990 年ごろ、いまだ広範囲に山肌がむき出しになっているその地に生育していたわずかな数種のヘビノネゴザ、バッコウヤナギ、ノガリヤス、イタドリ、ヨモギ、リュウブの根の中の成分をさまざまな角度から分子量の大きさで分けることができるゲルクロマトグラフィーを使って分析された。

①その。結果、これら植物に毒性を示す銅が取り込んでいた量の 80%以上は細胞壁に閉じ込められていること、そしてそれは細胞壁を作っている成分の中のペクチンが金属の銅を吸着したことがまずわかった。

②次に細胞壁を突破して細胞質中にも銅が 10-15%は溶け込んでいたが、それでも生育できたのは、分析結果から細胞質中にメタロチオネンという蛋白質によく似た蛋白質が誘導されていることが判明した。そのタンパク質を構成しているアミノ酸の中にシステインというイオウを含んだアミノ酸がたくさんあり、このシステインの中のイオウが銅としっかりと結合して、銅が細胞質中に溶けださな

いことが判明した。

- ③システインのアミノ酸組成は、動物の肝臓中で、金属の投与に誘導されるメタロチオネインと類似していた。一方東京の奥多摩の山に生えていたバッコウヤナギにはメタロチオネインと類似の蛋白質は、まったく存在しなかったため、銅の侵入により足尾銅山に生えているバッコウヤナギの根で、この蛋白質が誘導されたと考えられた。
- ④このように氏は、すでにこの時点で次に述べるエリシターという抵抗物質を誘導する物質の存在を予測していた可能性がある。また、そのタンパク質が動物の肝臓で誘導されるメタロチオネインとの類似性にも気が付かれていた点で、動物との免疫の類似性にも気が付かれていたと考えられる。
- ⑤私たちも、氏のこの分析力に期待して10年ほど前に、当時在籍されていたはずの東京理科大学の門をたたきました。残念ながら氏はすでに故人となられ、氏とともに事実上現場で活躍されていた鈴木純一氏に出会うことができ、4人の生物学の専門家を伴い日の出や青梅の現場に来ていただきましたが、分析器具や体制が以前と違い、汚染と直接の原因説明は難しいということになりました。

5. 次に植物の体内抵抗システムについて動物の免疫とかなり似通っているものであること、その防御体制は、ある意味動物のそれを超えていることを理解していただき、植物が病原体侵されるには、植物の体内抵抗システムが何らかの影響によりかなり弱体化していることを理解いただきたい。

以下は、現代植物病理学や、分子生物学の最近の論文による知見であり、電子顕微鏡や高速分子解析がコンピュータの計算能力の進化により、いまだ日々さまざまな解明が発表されている状況である中でわかった植物の体内抵抗システムの機序（メカニズム）の説明である。

植物が病原菌に感染すると、まず病原菌を2種の受容体を介して認識し、さまざまな抵抗性反応を誘導する。ここでこの受容体の役割を考えると、私たち人間の免疫システムで言えば、マクロファージが侵入してきた抗原を飲み込んでヘルパーT細胞に抗原の断片を提示し、ヘルパーT細胞の受容体がこれを認識し、他の免疫細胞を活性化させ抗原や感染細胞を死滅させるステージを思い浮かべると動物で言う免疫との類似性がよくわかる。（「好きになる免疫学」多田富雄監修、萩原清文著、発行：講談社をぜひご参照下さい。）この受容体には病原菌の持つさまざまな細胞成分を認識し、動物の自然免疫に關与するTLRと呼ばれる受容体と構造が似ているレセプターキナーゼ（受容体リン酸化酵素）型と細胞内に存在するNB-LRR型がある。

植物がその進化の過程で獲得したいろいろな物理的・化学的障壁によって諸種病原体に抵抗する仕組みを獲得する一方で病原体はそのような抵抗機構を無効とするような手段を編み出してきた。病原体の生産する信号分子、毒素、抵抗性誘導因子、誘発物質、抑制因子の糖脂質その他の多糖質や糖蛋白などは、宿主細胞壁に存在するレクチンや原形質膜にある受容体などの認識分子によって認識され、宿主組織に局所的抵抗性を誘導するに止まらず、やがて全身抵抗性を誘導する。（少し以前の教科書などには、いまだ植物は細胞単位で独立して抵抗反応をしますと書いてあるものもある。）

受容性の誘導された細胞では、その病原体のみならず、他の不親和性病原体が共存できるようになるし、非受容反応の確立された細胞では本来親和性の菌の侵入が許容されない。そして局所的な不親和

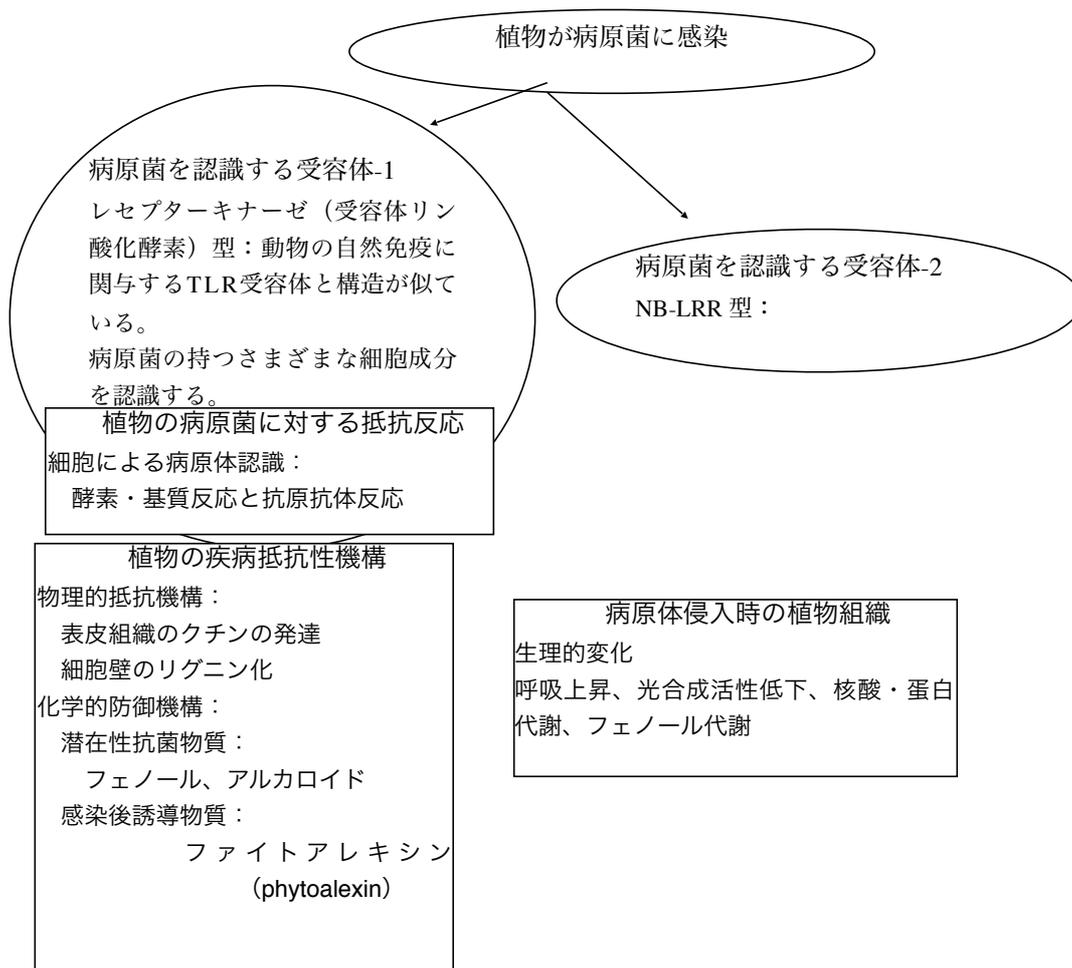
反応は二次的の信号分子を放出し、周辺組織や他の器官まで敏感状態（警戒状態）をもたらす。

警戒状態に置かれた細胞組織は、親和不親和を問わず、挑戦菌に対して著しく敏感に応答し、物理的、化学的抵抗障壁を構築する。すなわちこの段階では本来親和性の菌を不親和と認識するような認識機構の定性的または定量的変化があると考えられる。

そしてこのようにして例えば菌類に対して誘導された抵抗性が最近ウイルスに有効な場合がある。ということは、植物に異なるゲノムを持ち異なる病原性機構を持つこれら病原体に共通の抵抗機構があることが示唆される。

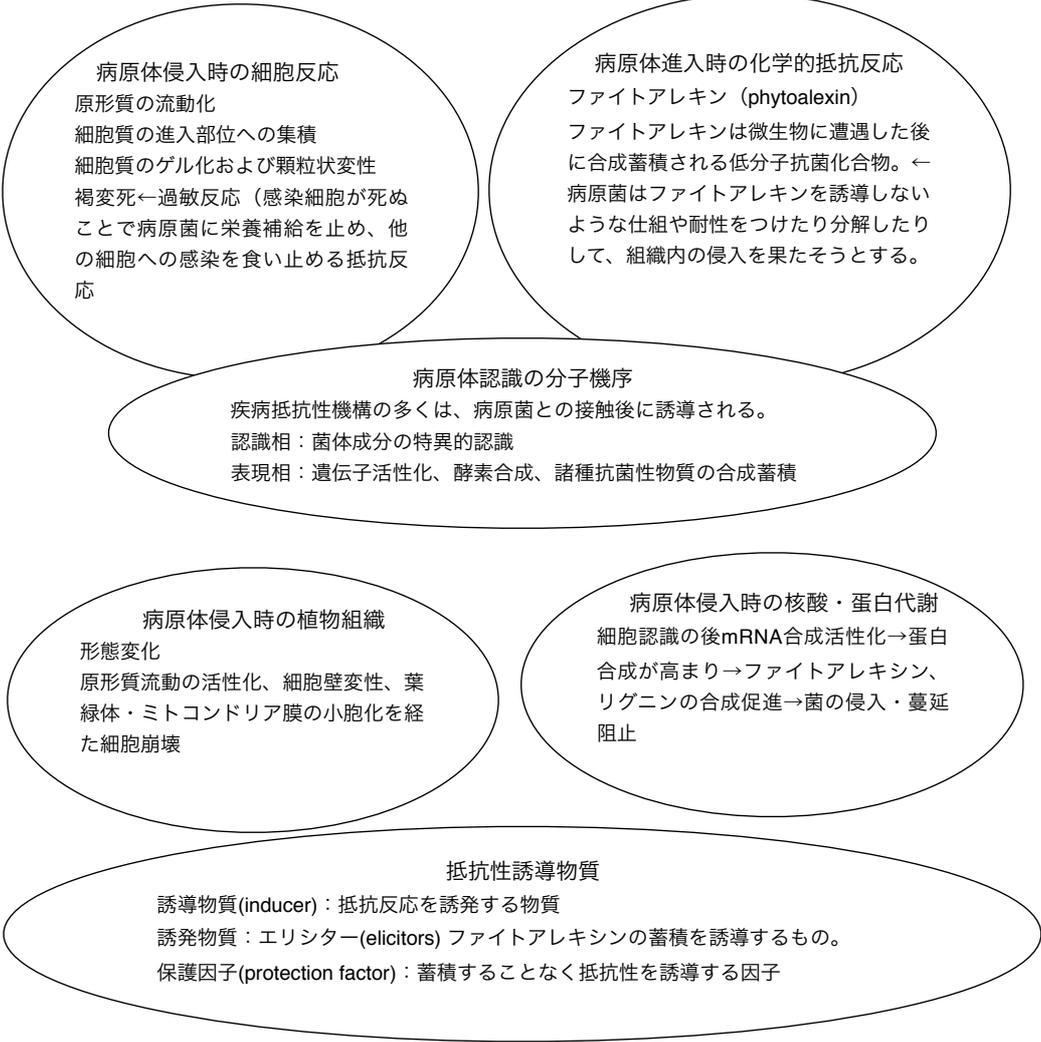
以上のように植物の病原体に対する生体防御システムは、それが、感染症を引き起こす有機体は菌類、細菌、ウイルス、有機体原生動物門、線虫および寄生植物さらに最近見つかったファイトプラズマに対してさらに、これらを媒介する昆虫、ダニなど、あるいは直接食害を及ぼす即脊椎動物または他の害虫もターゲットになっている。

動物の免疫機構と非常に似通って、病原体に応じたさまざまな物質を体内に作り出すなど非常に巧妙な仕組みであること、細胞壁をリグニンなどの非常に堅固な物質で覆い、容易に外的が侵入することを物理的に防ぎ、またペクチンなどが化学的に防御するなど、ある意味動物以上に強固な防御体制といえる。ちょっと難しい話だったので以下の図のようなもので、これまでのところを概観してもらいます。



病原体進入時の物理的抵抗反応
 リグニン化植物のフェノール化合物の」抗菌作用
 hydroxycinnamylalcoholsの重合によるリグニンの抵抗反応
 Phenylalanine ammonia lyase(PAL), tyrosine ammonia lyaseを鍵酵素として合成されたcinnamic acidが合成素材であるconiferyl alcoholやsinapyl alcoholに変換するがそれらにいたる中間代謝産物も抗菌性を示す。リグニンは細胞壁全体に、また菌進入局所に形成される乳頭状突起(papilla)に沈着して、菌の侵入を阻止する。PALやperoxidase(PO)活性はリグニン合成以前に高まり、特にPO isozymesについては菌侵入後に転写・翻訳を経て新しく合成される時間的経緯が明らかにされている。リグニン化した乳頭突起や細胞壁は諸菌類の分解酵素に耐性を示す。

二ツ塚処分場で見られた、アカメガシワの葉の表面に無数の穴が開いた現象は、この過分反応である。



6. 植物が昆虫に食害を受けた場合、その昆虫に食べられるままであるわけではなく、何らかの体内の抵抗システムを発動し、害虫に対し自らを防御しているのである。

この事実の一つの裏付けとして、後に示すように平成13年度に高林純示京都大学生態学研究センター教授達は、「植物の害虫に対する誘導防衛の制御機構」というテーマの中で植物が害虫の食害を受けた際に、どのような分子メカニズムで天敵を誘引する揮発性の化学情報を誘導的に生産するなどの研究を行っている。したがって、私たち「たまあじさいの会」の調査結果のケヤキが、青梅市や日の出町の局限された範囲（すなわち被害地図を見ていただくとわかるようにこの被害は、隣接する地区には起こっていない）でヤノナミガタチビタムシに食害を受けたことは、これらの局限された範囲に限って何らかのケヤキが本来持つ正常な植物の生体防御反応を狂わすほどの代謝異常を発生させる程度に環境異常が起こったか、あるいはカイガラムシの異常発生のように、ヤノナミガタチビタムシの天敵が、これらの局限された範囲に限って環境汚染で死滅したかのどちらかであろうと考えられる。どちらにしても、これらの局限された範囲は、次に述べるように、私たち「たまあじさいの会」の局地気象調査やシミュレーションの結果処分場やエコセメント化施設からの有害物質の滞留するところである。

したがって、上で述べたように今回の調査のヤノナミガタチビタムシによるケヤキの食害は、処分場やエコセメント化施設からの有害物質による環境汚染の結果であると結論付けることができる。

具体的な植物免疫のメカニズムを如何に示す。

7. 植物の生体防御機構（生来的）

植物は、病原体進入に対し功名かつ強固な防御システムを持っている。もし集団的、地域集中的な植物被害が発生した場合、これら強固な防御システムを突破する何らかの環境異変、汚染などが当然その地域に予測されるということである。

しかも、これら防御システムが正常に機能するためには、上述したように受容体が病原体の侵入を感知した後に、電子伝達系が正常に機能する必要がある。電子伝達系と酸化的リン酸化は、「共役」(coupling) している。

すなわち酸化的リン酸化でATP（簡単に言うと、電子伝達のために低電位から高電位に信号を送り出すためのエネルギーが必要になる）が合成されないと、電子伝達が起こらない。このように植物が、病原体から生体を防御するためにはリン酸が非常に重要な役割を持つことがわかる。酸性雨などで土壌中のアルミや鉄がイオン化してリン酸アルミニウムやリン酸鉄などのリン酸塩になり、リン酸を根から吸収できない状況が起こると、菌類（後に触れるが、子のう菌、不完全菌、ナラ菌）、細菌、ウイルス（後に触れるが、プラムポックスウイルス）有機体原生動物、線虫および寄生植物さらに最近見つかったテングス病を発症させるファイトプラズマに対してさらに、これらを媒介する昆虫（後に触れるがアブラムシやヨコバイ）、ダニなど、あるいは直接食害を及ぼす即脊椎動物またはヤノナミガタチビタムシ、カシノナガキクイムシなどにより病害を受けることになる。

8. 活性酸素の発生：

植物が病原菌に対して耐性であるか受容性であるかを定める第一段階は、感染初期に植物が病原体

を認識できるか否かにかかっている。

感染を受けると、感染部位の細胞はアポトーシスを起こして死に、結果として壊死（ネクローシス）の状態となり、病原体の成長をごく小さい範囲に閉じ込めて、それ以上の侵入を阻止する。これを前述したように過敏反応といい6 ページ（下図）で紹介したアカメガシワがこの例である。



葉の全面に小さな穴が開く現象ニツ塚処分場周辺の観察ポイント A,B,ME,D,MW,G エリアで多く見られた。

この時、活性酸素（:特異な電子配置を持ち、酸素よりもさらに高い反応性を持つ）の発生を伴ない、活性酸素で直接病原菌を殺したり、酵素活性を高めて抗菌性物質を作ったりして、身を守る。植物では、病気や害虫による食害によっても活性酸素を発生させる。活性酸素は殺菌作用があるばかりでなく、害虫の成長も著しく阻害する。また酵素活性を高めて、いろいろな抗菌性、抗害虫性物質の生産を促す。しかし、植物自体にも悪影響を及ぼすので、過剰の活性酸素はすみやかに除去しなければならず、酸化剤であるビタミン A、C、E やカロチノイドによって、植物はこれを除去する。

9. 全身獲得抵抗性

植物免疫が機能していると植物が食害や菌の侵入によって外部から攻撃されても、免疫システムを発動し、防御システムにより健全化を維持できる。しかし後に説明するように、その免疫システムを発動するためのリン酸化による電子伝達系に障害が起きるとこの免疫システムが機能できなくなり、いわゆる局所的地域における面的な植物被害が現れる。ケヤキのヤノナミガタチビタムシによる葉の食害やウメノプラムボックスウイルスによる輪班病も、エコセメント化施設からの酸性物質、窒素酸化物質や硫酸酸化物質などの土壌への乾性沈着と湿性沈着による土壌の酸性化によるリン酸イオンのリン酸塩生成による不溶化によって植物の根からの吸収不能による電子伝達系に障害による植物免疫システムが不活になったと考えられる。

抗害虫性タンパクの産生

全身獲得抵抗性：植物が病原菌や害虫に攻撃を受ける：植物が遺伝子を発現して、抗菌性タンパクや抗害虫性タンパクを作る。

シグナル物質による全身への危機伝達

感染あるいは食害を受けた部位から全身にシグナルを送り、全身が抵抗性になる。

シグナル物質：サリチル酸、システミン、ジャスモン酸

1. サリチル酸：

植物に病原菌が感染すると、酵素 (PAL、Phenylalanineammonialyase) が活性化され、フェニルアラニンからケイヒ酸を経てサリチル酸が合成され、抗菌性タンパク遺伝子の発現が活性化される。病害を受けた植物から近隣の植物へのシグナルは揮発性のサリチル酸メチルが伝達する。

2. システミン：

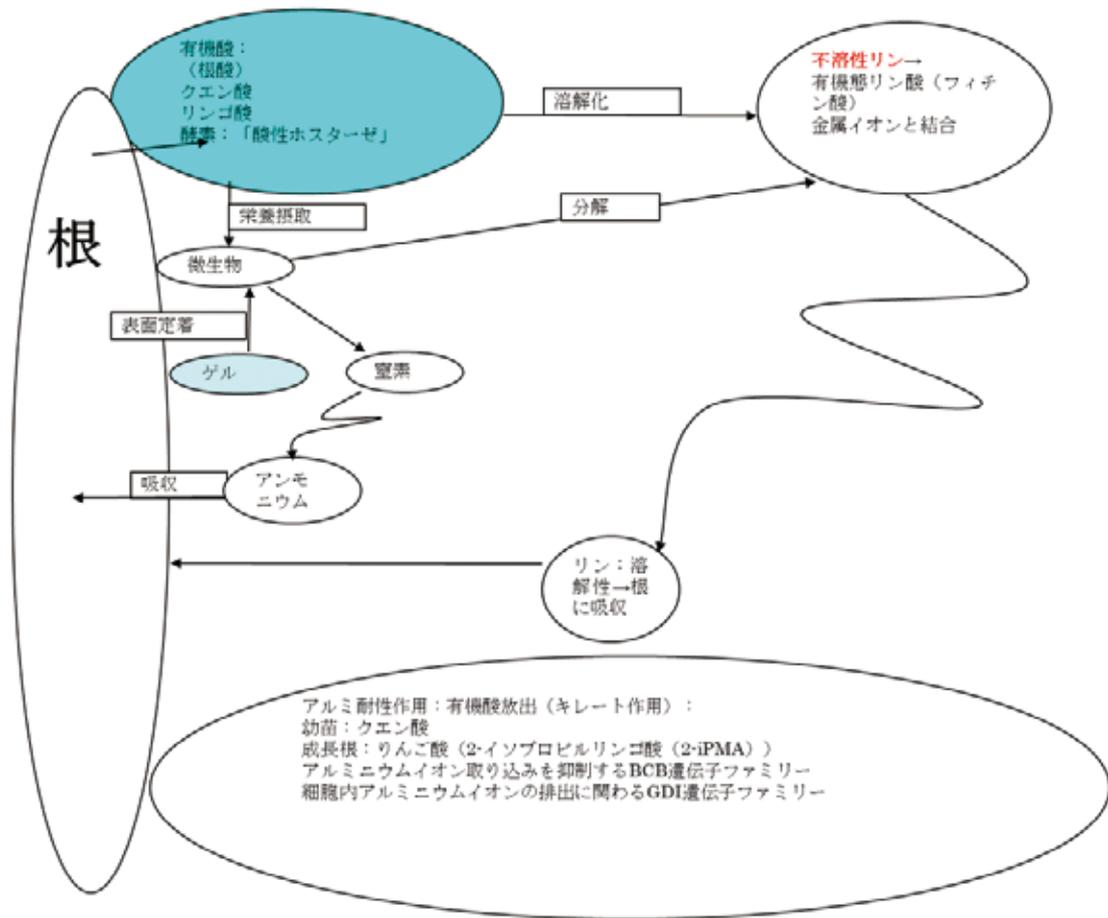
害虫に食害されると植物は害虫抵抗性となる。食害を受けた部位でシステミンが生じ、これがシグナルとなって 20 種以上のタンパク遺伝子の発現が誘導される。システミン：アミノ酸 18 残基からなるタンパクで、維管束を通して食害部位から遠く離れた部位に移動する。この抵抗性の現象は特異性がなく、害虫の食害だけでなく、物理的に傷を付けたときにも、全く同じ現象が現れる。

3. ジャスモン酸：

システミンの誘導により、リノレン酸からジャスモン酸が生じ、これが直接遺伝子の発現を誘導して抗害虫性のプロテアーゼ・インヒビターなどのタンパクが合成される。食害や物理的損傷を受けた直後から 2 時間ぐらいで初期遺伝子群が維管束中で発現し、続いて抗害虫性タンパクなどの後期遺伝子が葉肉細胞中で発現する。後期に発現して生成される酵素 (polygalacturonidase) は植物のペクチン (polygalacturonicacid) を分解する酵素で、この酵素の作用で生じたペクチンの断片が、エリシターとして活性酸素発生系のスイッチをオンにする。活性酸素は傷口に病原菌が感染するのを防ぐとともに害虫に対しても生育阻害活性を示すと考えられている。ジャスモン酸メチルは揮発性で、これが空気中を伝わって近隣の植物にシグナルを伝達する。

根特に根圏での物質の代謝

酸性雨はクチクラのワックス成分と直接に化学的に反応し、組成と化学的性質を変化させ、間接的な生理代謝的な作用によりクチクラ生成を阻害する。このようなクチクラの変化は草本植物や木本植物に生理生態的な悪影響を与える。特に、森林衰退においてエピクチクラワックスの変化が関連するプロセスは以下のようにまとめられる。①葉の濡れやすさの増加、雨滴の保持時間の増加、葉への雨水成分の透過性の増加とその後の生体成分のリーチングを増加する。②増加あるいは減少した気孔拡散抵抗とクチクラ拡散抵抗は、蒸散速度を変化させる。クチクラ蒸散と気孔蒸散の増加は結果として樹体の乾燥化を招く。また、気孔の目詰まりによる気孔蒸散の低下は、光合成の低下と蒸散により駆動されている根からの必須養分の吸収を阻害する。③クチクラワックスの化学的な変化により、葉表面の透過性と濡れやすさが増し、様々な生物的ストレス (病原菌の侵入など) と非生物的ストレスに弱くなる。



リン酸の欠乏で植物の植物免疫が害され病原体に侵される根拠

リン酸は病原体侵入時に受容体(レセプターキナーゼ)による認識とその伝達、対抗物質(ファイトアレキシンなど)の生成に不可欠な物質であることが分子生物学レベルで解明された。(名古屋大学大学院生命農学研究科の石濱伸明研究員と吉岡博文准教授

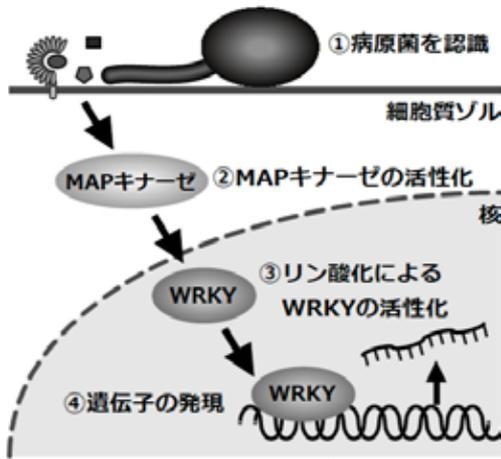
らの研究グループ(生物相関防御学)

←アメリカ植物科学専門誌「ザ・プラント・セル(ThePlantCell)」の

2011年3月1日付けの電子ジャーナル版

植物免疫応答の中樞を担っているMAPキナーゼがWRKYをリン酸化することによって、抗菌物質であるファイトアレキシンの合成酵素遺伝子の発現を誘導してファイトアレキシンを生成させ、免疫応答を亢進することを世界で初めて発見した。

植物は、細胞表層や内部に病原菌を感知するアンテナであるさまざまなレセプターを持っており、これによ



て病原菌を認識して防御反応を誘導する。このレセプターの構

造が動物の自然免疫を担うレセプターと似ていることから、植物の生体防御機構は「植物自然免疫」と呼ばれる。植物免疫系において、たんぱく質リン酸化酵素である MAP キナーゼは、さまざまな基質タンパク質をリン酸化することで防御遺伝子群を発現させ、病原菌を排除することが知られている。しかし、基質タンパク質やその活性化

メカニズムについては全く不明であった。

10. 上記ヤノナミガタチピタマムシによるケヤキの食害にあった地域における「たまあじさいの会」の局地気象調査やシュミュレーションの結果を検討する。

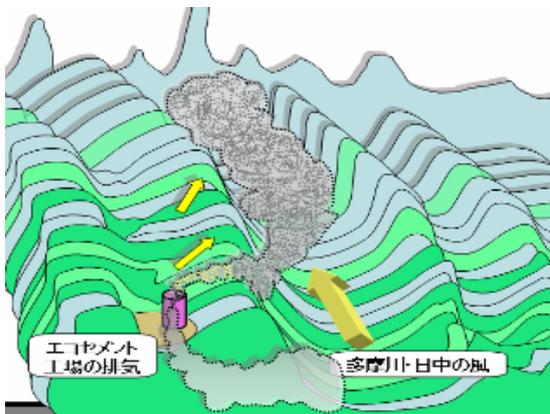


図 1



図 2

まず青梅市側の多摩川沿いおよびその道路沿い該当地域を見てみる。図 1 は、エコセメント化施設からの煙突から出た煙が多摩川を日中谷風に乗って遡上している様子を示している。図 2 は、夜間放射冷却で冷やされた山風が多摩川を下るが、青梅のある地域から市街地のヒートアイランド現象による暖気とぶつかり、そのときの暖気との接触で若干ながら熱をもらいながら押し上げられ川の上空を遡上するが、やがて冷えた時点で冷氣と合流して、鉛直循環が起こる様子を示している。これらの図は、元気象庁予報官の中田隆一氏によるものである。氏が 2 年前の「たまあじさいの会」の講演会で処分場を取り巻く局地風の説明で使われた図である。(中田隆一氏は、近藤純正東北大学名誉教授とともに「たまあじさいの会」の局地気象調査の顧問役として 10 数年にわたり調査方法の指導から、何度も現場に出向いて熟知された地形から生ずるさまざまな局地気象現象をご教授願っている。氏はまたご自分でさまざまな各地の現場に出向き、局地気象現象を体感され、その成果を気象大学校で教授されたり、著書「天気予報のための局地気象の見方」(発行元：東京堂出版)などに著している。)

さて、この局地風は循環流となり何度も多摩川のある地域と地域の間を循環しているわけであるが、当然二ツ塚処分場から飛散した焼却灰やエコセメント化施設から出た有害、窒素酸化物や硫黄酸化物などの酸性物質も循環滞留して、土壌への乾性沈着と湿性沈着を引き起こしていることになる。

ケヤキの葉がヤノナミガタチビタムシの食害により、夏にもかかわらず、褐色～茶色に変色して落葉している。ヤノナミガタチビタムシは体長3～4mm程度のタムシ科の昆虫で、幼虫・成虫ともにケヤキの葉に食害を及ぼす。夏期の落葉は、5～6月にケヤキの葉に産み付けられ、ふ化したヤノナミガタチビタムシの幼虫が初夏に葉の褐変・落葉を引き起こし、落ち葉には幼虫が付着しており、落葉内で蛹となり8月頃に羽化すると、再度ケヤキの葉に被害を及ぼす。ケヤキの葉に食害を及ぼし被害が激しい場合は9月に丸坊主になるとのことである。この被害により、ケヤキがすぐに枯れてしまうことはないが、樹勢を衰えさせるので、弱っているケヤキ等には注意が必要とのことである。下図は、青梅地区、日の出地区をたまアジサイの調査で確認したケヤキの被害の様子を示したものである。緑色のマークは、健全なケヤキで、茶色いマークは、ヤノナミガタチビタムシの食害に侵されたケヤキである。道路沿い、川沿いのケヤキが軒並み被害にあっているのは、一つに風の通り道であり、同時に汚染物質も一緒に通過することで、上記の山梨県森林総合研究所でもコメントしているように弱っていることが伺える。



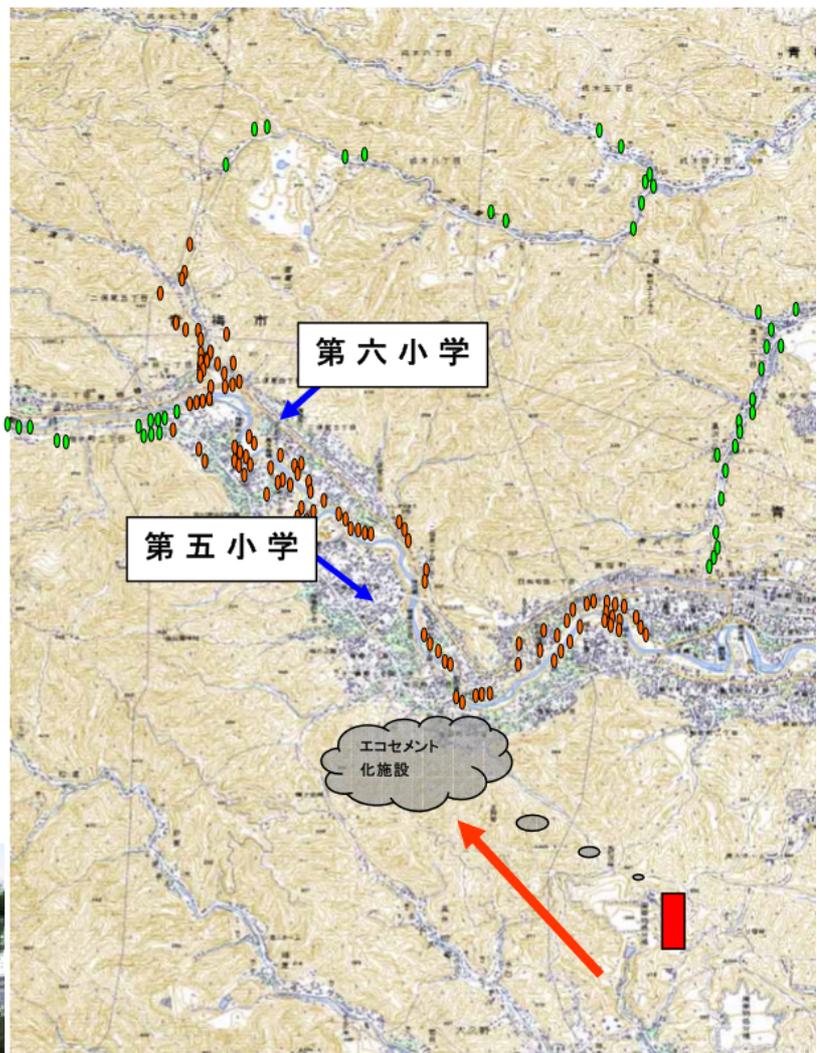
ヤノナミガタチビタムシ成虫
青梅市原告濱田宅付近
2010.9.7 撮影



ヤノナミガタチビタムシ幼虫



健全なナケヤキ 地裁立川支部付近 2010.9.7 撮影



青梅市地域のケヤキの被害



虫害にあったナケヤキ
青梅市原告濱田宅多摩川対岸
2010.9.7 撮影



虫害にあったナケヤキ
軍畑橋多摩川下右岸
2010.9.7 撮影



青梅市軍畑橋から上左：多摩川右岸を望む 上右：多摩川左岸を望む 下左：橋峠を望む

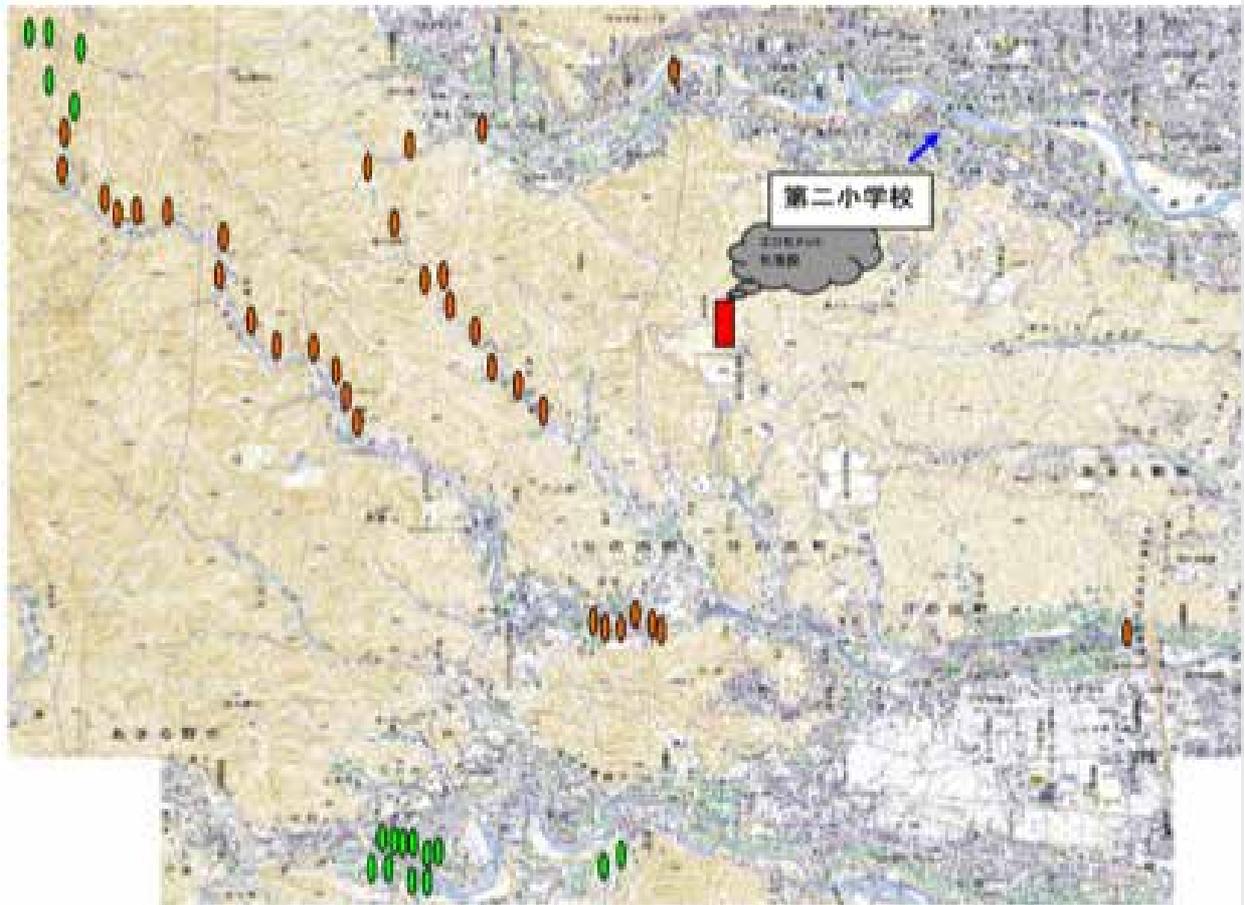
次ページの図は、日の出側のケヤキの葉がヤノナミガタチビタムシの食害の分布である。北大久野川、平井川に沿って被害が目立っている。



平井川つつる温泉第二駐車場付近



平井川羽生地区のケヤキ



資料 2

土屋大二先生 『東京都のケヤキに発生したチビタマの生態と被害』 資料添付

土屋大二先生に 2015 年 10 月 25 日に八王子市内で面会することが出来た。土屋先生は東京農業試験場を定年退官された後、現在は樹木医として、また東京都畜産試験所においても堆肥製造などについて相談役のようなお仕事にご活躍されている。今日の話の内容のほとんどは先日の大澤先生のご講演内容に沿ったものであったが、土屋先生の東京都のチビタマによるケヤキの食害についての論文は、「京都の嵐山の事例を研究されていた奥田史郎先生の同じテーマの論文よりも僅か1週間早く発表されただけで、本件の代表的論文となる栄誉が得られた」と率直なコメントをされていた。なお、この奥田先生は本テーマの完璧な防護・対策について日本森林学界にて昨年だかに発表なさったように聞いておられるようだ。（筆者はさっそくネットで調べてみたが把握できずにいる）土屋先生もこの現場からは遠ざかっておられる故に、はっきりとは確認することはできないとのこと。どなたか、トレースのご協力を得られれば有難い。以下に土屋先生が『森林防疫』に 1980 年に発表された論文を添付する。

東京都のケヤキに発生したヤノナミガタチビタマムシの生態と その被害について

土屋大二
東京都農業試験場五日市分場

1 はじめに

東京都の西部にある奥多摩の山林は都市近郊に位置することから、自然環境の保全形成上重要視され、また保健休養の場として多くの人々に利用されている。しかるに、最近河岸の急傾斜地や山里附近の屋敷林に存在するケヤキが初夏を迎えるとともに落葉を開始し、初秋にはふたたび芽を吹き、新緑の頃を思わせる現象を呈し、そこを訪れる人々の目を驚かした。

当初、この異常落葉は大気汚染によるものと考えられていたが、落葉地域が部分的であること、葉が網目状に食害された跡があることおよび洗濯物などに変な粉がついて困るという附近住民からの問い合わせがあって調査したところ、これはヤノナミガタチビタマムシによるものであることが判明した。

本種の発生例の報告はなく、近似種のナミガタチビタマムシ *Trachys griseofasciata* Saunders が石川県で発生したという報告があるだけなので、ここに調査の概要を述べる。

本文をまとめるにあたり、本種の同定ならびに生態についてご教示を賜った国立科学博物館 黒沢良彦博士および種々ご指導をいただいた農林水産省林業試験場保護部 遠田暢男主任研究官に対して深甚の謝意を表す。

II 本種の形態

ヤノナミガタチビタムシ *Trachys yanoi* Y.Kurosawa (タムシ科) は東京附近では普通に見られるもので、ケヤキの葉を食害する。成虫 (写真-1) は体長 2.6 ~ 4.2mm で卵型に近い。上翅褐色毛に覆われ、3本の明確な波上を呈した銀白色毛の横帯があるが、小型のものではこの横帯は不明瞭になる。複眼の内側は軽く突出し、頭楯の幅は長さの1.5倍。

行動の特徴として、近寄って捕らえようとするときコロリと落下し、また落下したと思うと急に飛び立つので容易に捕らえ難い。

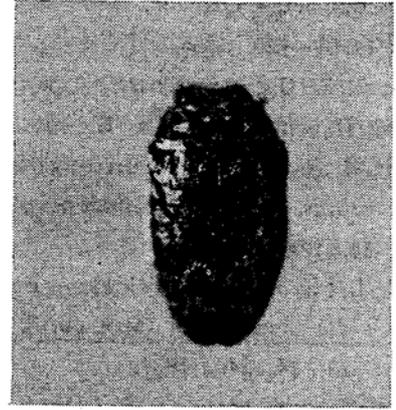


写真1 ヤノナミガタチビタムシの成虫

III 本種の経過修正と加害されたケヤキの変化

本種による加害形態は表-1に示すとおりである。

成虫はケヤキなどの粗皮下で集団越冬し、春新緑の展開 (第一次葉) とともに飛び出し (東京では4月下旬~5月上旬)、ケヤキの葉の葉脈を残して網目状に食害する (写真-2)。普通1葉に対して成虫1頭の食害であるが、大きな葉では稀に2頭の食害も見られる。ある期間食害を続けて、やがて交尾、産卵行動に入る (5月上旬~中旬)。葉の表面に原則として1葉1卵が産卵されるが、稀に2卵も認められる。

幼虫は数日後にふ化し、卵と葉の接着面から潜入して葉肉を食害する。幼虫の食痕は初期にはあまり目立たないが、食害が進み食痕が大きくなると茶褐色に変化して、外見上明確になる。老熟幼虫期になると食痕面積は葉面積によっても異なるが、葉の1/4~1/2程度に拡大、茶褐色を呈す。やがて落葉して、晩秋時と同様に落葉は地表を覆い、ほとんどの落葉中に老熟幼虫を見出すことができる。しかし、加



写真2 ヤノナミガタチビタムシ成虫によるケヤキ被害葉



写真3 集積したヤノナミガタチビタムシによるケヤキ被害葉 —この中に1葉1頭の幼虫が生きている—

で約 100 本の被害木がそれぞれ認められた。また、被害は山間部と平野部の接する地域で認められ、従って、河川の中流域数 km にわたり発生している。気象条件を見ると、年平均気温が 13℃～14℃であり、なお被害発生地域は標高 190 m～280m の範囲内に集中していた。

本種の食害によって被害木は枯死には至らないようであるが、毎年被害を受けることによって、樹勢が衰退して、二次被害につながる可能性はある。

V 防除法

防除については、①若齢幼虫期に薬剤を散布する方法②落葉期に薬剤を使用する方法あるいは落葉を集めて焼却する方法、③成虫期に誘引剤か薬剤を使用する方法および④天敵を利用する方法などが考えられる。しかし、①、③は樹高が高くて、地上からの薬剤散布が難しく、しかも近くに人家が多いことなど問題点が多く、④の天敵はまだ発見されてないため、今回は②の薬剤散布時期について検討を行った。

試験方法は、屋外網室内の新聞紙上に、落葉直後の被害葉を 3 cm 程度の厚さに敷きつめた後、下部の紙がぬれる程度に薬剤を散布した。供試薬剤は MEP 500 倍液と DEP 500 倍液である。

試験結果は表 -3 のとおりである。効果判定は散布 11 日後に行ったのであるが、MEP 剤に一応の効果が認められた。死亡個体の中には幼虫期で死亡するものが多いので、若齢幼虫期に薬剤散布すればより良い効果が期待できそうである。なお、対照区で死亡個体が多いことは、ビニール袋内で 1 日保管したためらしく、自然状態では死亡する個体は少ないものと考えられる。

被害葉の焼却処理法は、落葉を集めやすい所では効果が期待できても、河岸の急傾斜地などでは採用困難な方法である。

表-3 ヤノナミガタチピタムシ防除試験結果

薬剤名	生 存				死 亡				原因不明の死亡虫	合 計
	幼 虫	蛹	成 虫	計	幼 虫	蛹	成 虫	計		
スミチオン (MEP) 500倍	2 (1)	2 (1)	30 (12)	34 (14)	137 (54)	21 (8)	29 (11)	187 (73)	35 (13)	256 (100)
ディブテックス (DEP) 500倍	2 (1)	18 (7)	60 (24)	80 (32)	121 (48)	21 (8)	2 (1)	144 (57)	29 (11)	253 (100)
対 照 区	0 (0)	2 (0)	204 (57)	204 (57)	82 (23)	8 (2)	3 (1)	93 (26)	61 (17)	358 (100)

注：() 内は%

VI おわりに

東京都内に普通に生息している本種が、どのような原因で突発的に大発生して被害をもたらしたのか、今のところ不明である。

今後は生態の究明、天敵の発見および環境条件の解析などを行なう必要があると考えられる。

引用文献

1. 向本歓覚：森林防疫ニュース 5 (1)、15～17、1956。
2. 中根猛彦・大森一夫・野村 鎮・黒沢良彦：原色昆虫大図鑑 (II) .155～156、北隆館、1963。(1979・12・17 受理)

資料 3

大澤正嗣先生 『ケヤキの食葉性害虫の実態と対策』 講演要旨

第34回市民環境問題講演会（2015年10月4日 青梅市福祉センター）

『ケヤキの食葉性害虫の実態と対策』

講師：大澤正嗣先生

（山梨県）森の教室出前 富士フィルム環境助成金FGFの対象事業

1. 講演招請の目的：

青梅市の多摩川流域に多数自生して美しい景観をもたらしているケヤキの樹木に、5～6年前から食葉性害虫（ヤノナミガタチピタムシ）による深刻な食害が発生している。それは一年間に数回の落葉を起こして、隆々たる大木であっても、そのために衰弱化して立ち枯れを来した個体も年々増えて来た。その食害は収束する兆しもなく、このままでは数年中にもこの地域のケヤキが全滅しかねないことが危惧される。そしてこのケヤキの樹木の立ち枯れは、決して青梅市の多摩川流域のみには留まらない

2. 大澤先生の紹介：（中西さんによる）

大澤正嗣講師は、日本生態学会，日本森林学会，日本菌学会，樹木医学会に所属される農学博士で、現在山梨県森林総合研究所で主幹研究員として、これまで樹木などに関する様々なご研究を進められてこられております。

とくにヤノナミガタチピタムシの研究では、我が国の第一人者です。先日たまあじさいの会で、現在その繁殖サイクルやその土地の湿度などの環境条件による繁殖状況の違いを実証する実験をなされ、被害軽減の対策をご研究されて、駆除可能性などの有意義なご成果をお伺いしてまいりました。

研究課題：

☆害虫ヤノナミガタチピタムシの環境を利用した被害軽減

研究期間：2013年4月 - 2016年3月

☆富士山麓高標高地域における松くい虫棲息可能性調査

研究期間：2007年 - 2012年

☆標高別にマツノマダラカミキリを飼育し、その標高までマツノマダラカミキリが繁殖可能かを判定する。トウヒツヅリハマキの発生予察調査

研究期間：2002年 - 2016年

☆カラマツ根株心腐病の被害分布の把握と対策指針の検討

研究期間：2010年 - 2012年

☆カシノナガキクイムシの生息調査と被害侵入防止に関する研究

研究期間：2009年 - 2016年

☆山梨県におけるモモの木材腐朽菌の発生 2014年3月

☆富士山北麓にはどのような樹種(品種)の植栽が適するか —カラマツ属各種、スギ精鋭樹および外国産樹種の生育について

著作:

☆日本植物病害大辞典(アカマツ・クロマツ根株心腐病、アカマツ・クロマツ幹心腐病、カラマツ癌腫病、カラマツつちくらげ病、カラマツならたけ病、カラマツ根株心腐病、カラマツ腐心病、カラマツ幹心腐病、ツガ・コメツガ根株心腐病、ツガ・コメツガ幹心腐病、トウヒ類つちくらげ病、モミ類幹心腐病) 全国農村教育協会 1998年

☆森を守る(針葉樹材質腐朽病) 全国森林病虫獣害防除協会 2002年

☆原色花卉病害虫防除 診断編(カラマツ幹心腐病、ナラタケ病) 農山漁村文化協会 2003年

☆元気な森の作り方(カラマツの幹心材腐朽病) 日本緑化センター 2004年

☆樹木医学必携(材質腐朽病の基礎知識、診断(同定)依頼のための試料の採取法(2 腐朽病害)、多犯性病害(材質腐朽病、こぶきたけ病、かわらたけ病、つちくらげ病、ならたけ病、ならたけもどき病)、腐朽病の診断と対策) 日本樹木医会 2010年

受賞:2011年1月 全国林業試験研究機関協議会 研究功績賞

3. 講演の内容:

3-1 ケヤキについて

ケヤキはたいへん美しい樹木で、有用な大木ともなる。

夏には木陰をもたらし、秋に黄葉し、落葉することで冬の生活を陽光を透し明るくする。

ケヤキは扇状地の、川沿いの湿った土の深い、いわゆる一等地に、高さ40m、直径2mにもなる大木で、材木としても、建築や家具、食器にまで用途も広い。

屋敷林として、公園としても、街路樹にも、寺社仏閣にも、またご神木ともなるし、大木は高価で取引されるので経済も支える。

3-2 食葉害虫『ヤノナミガタチビタムシ』について

そのケヤキが山梨県では7~8年から葉脈を残して食べる害虫(一般にエカキムシと言われる)の被害に遭い、そのなかでも甚大重篤なのが、体長は2~4mmの甲虫の『ヤノナミガタチビタムシ』である。面白いと思うのは、それが自然界の摂理のひとつなのだろうが、この害虫(もしかしたら我々が把握や理解のおよばないところで何かのお役に立っているかも知れないが)はケヤキのみにしか寄生しない。もしケヤキが全滅してしまうとしたら、この種も当然絶滅してしまう。しかし逆のケースはあり得ないようである。

3-3 『ヤノナミガタチビタムシ』の生態と食葉害

『ヤノナミガタチビタムシ』は成虫越冬をする。その生活史は

ケヤキの芽吹き後に、越冬した成虫は若葉を葉脈だけ残して葉の一部を変色（枯らす）することで絵を描くように食しつつ、葉に目玉焼きのような平たい卵を産み付ける。一葉に一頭となるべく、卵は幼虫に孵化して、若葉の薄い葉の内部で葉肉を侵食し、絵を描いたように葉を枯らす（潜葉）。ケヤキは、その葉を落とすことで自らを防御しようとする。その葉の中で幼虫はサナギとなり、サナギは1～2週間の間に成虫となって高く飛翔し、またケヤキの葉にとりつきまた成虫による食害をもたらす。その循環が起これば、ケヤキは一年に2～3回の落葉と芽吹きを繰り返す、成虫は越冬をする。この結果、ケヤキは著しく体力を損耗する。ゆえに害虫の被害にあったケヤキの葉はおしなべて葉肉は薄く、形も小ぶりとなる。

3-4 ケヤキの被害をまとめると

1. 夏から葉が褐色になり、景観を損ねる
2. ケヤキの成長の極端な鈍化
3. 枯れ枝は増加する
4. ケヤキが枯死することは稀である。（大澤先生の7年間の観察では僅かに2例のみ）
5. 二次被害をもたらす恐れあり

3-5 ケヤキ防護の対策

この『ヤノナミガタチビタムシ』の生活史（ライフサイクル）の習性を利用すれば、食害の軽減ができるのだろうか。

大澤先生の意見では、『落葉の除去を行うとある程度の被害軽減が出来る。ケヤキ落葉期間は約25日であり、落葉開始13日後およびその12日後の計2回、落葉を除去することで、

『ヤノナミガタチビタムシ』被害を軽減できると推察される』とのことである。

しかし、、、

1. 労力的にたいへんである
2. 周囲のケヤキから害虫が飛来してくる

ということから現実的には、落葉除去を行うことが（作業がやりやすい）出来て、更に周囲にケヤキが生息していない場所は限られているのが問題である。

その他の対策として

1. こも（藎）をケヤキの幹に巻く

ある程度の効果はあるにしても、害虫が越冬するのは幹の高いところ（10m以上）であったり、あるいは隣接するヒノキの皮の下で越冬するのも発見されている。

成虫が越冬するのは、ケヤキのみに限らない。

2. 病原菌（ポーベリア・バシアーナ）付きの布をケヤキの幹に巻く

ある程度の効果はあるものの限定的

3. 農薬のオルトラン・カプセルを幹に注入（あくまで試験的に許可を得て）

害虫の除去に（劇的）効果は認められたが、一年限りの限定的

カプセルを埋め込むのに幹に穴を穿つことで、幹を傷つけてしまう

もとより本農薬のケヤキへの散布は、農薬取締法で認められていない。

現状では法律違反となってしまう

4) 下草刈りは有効か？（落ち葉掻きを有効に行うには下草を刈ってからがやりやすい）

山梨県のケヤキ公園の場合であるが、野外コンサートをするために下草刈を行った

ところ地面が乾燥したせいか、『ヤノナミガタチビタムシ』が激害する事態を招

いた

この被害対策をまとめると

落葉が回収できる

周囲にケヤキがない

落葉の回収：効果大

周囲にケヤキがある

落葉の回収：効果少なし

落葉が回収できない

微害林

放置

激害林

調査

4. 以前1977年にも東京都にて同様のケヤキの食葉害が発生していた！

東京農業試験場の土屋大二先生（当時）の調査・発表の紹介

『東京都のケヤキに発生したヤノナミガタチビタムシの生態とその被害について』

（森林防疫29巻 p144-148・1980年）先人の論文があることをご紹介頂く

その骨子は；

「河岸の急斜面地や山里付近の屋敷林に存在するケヤキが初夏を迎えるとともに落葉を開始し、初秋には再び芽を吹き、新緑の頃を思わせる現象を呈し、そこを訪れる人々の目を驚かした。」

「調査したところ、ヤノナミガタチビタムシによるものであることが判明した。」

「東京都内に普通に生息している本種が、どのような原因で突発的に大発生したのか、今のところ不明である」

1977年当時の被害分布を見ると、ほぼ青梅市領域の多摩川、成木川と平井川、秋川と浅川の上流

であり、奇しくも今回我々が問題視している2008年頃からの被害発生とほぼ重なる。

5. その他のケヤキの食葉害が発生している地域

大澤先生には埼玉県飯能市からの問い合わせ・相談が電話であったらしい。

他にも、当時と同じ頃に京都の嵐山で大規模の被害があったようである。長野県でも発生が確認されているようであるが軽微であるらしい。

6. 大澤先生からのフォロー

後日談めきますが、4日のご講演の後、9日に下記の内容のメールを先生より受信しております。

=====

青梅ではお世話になりました。また、お礼のメールを有り難うございました。

青梅の被害を見せて頂き、新たな研究の方向性が見えたように思いました。と言いましても当たり前のことかも知れません。ケヤキの多いところで被害が激しくなるのでは?ということに今更ながら気付きました。

今回のヤノナミガタチビタムシの被害ですが、山梨県では都市や工場付近というよりむしろ農村地帯の神社、森林公園、低山帯の溪流沿いのケヤキ等で起こっており、山梨を見る限り、大気汚染や工場からの汚染等は考えにくいのではないかと考えています。

ヤノナミガタチビタムシで、助成金を頂いているとのことを伺いました。その内容については存じ上げておりませんが、私のこれまでの研究では、

- ① 落葉の除去は1枚拾うと1頭除去できるので、その意味では確実な方法であること
 - ② 落葉してから成虫が出るまで2週間かからないので、落葉除去を適期に行うこと
 - ③ 近くにケヤキの大被害地があるとそこからの飛来で効果が出にくいので、すこし孤立したようなケヤキ林が狙い目であること
 - ④ 落葉除去時に藪を刈ると落葉除去を止めた後に被害が激しくなる可能性があること
- の4点です。

また何かありましたら、ご連絡下さい。

=====

大澤先生、当日のご講演とその後のご対応にあらためて感謝申し上げます。

あとがき

植物は、日照りや病害虫などの災難に遭わない限り、光合成の『剰余価値』として植物内部に蓄えられていく。それは農民は一・二年の不作には耐えられるが、三年続くと飢饉となるのと同様のことと思える。筆者の近所にある美しく成長途上にあったMYケヤキは、昨年末には徹底的に打ちのめされていて最早終末観を呈していた。梢は細くなって生きているのか枯れているのかも判じがたかった。桜花が終わったあと、けやきの芽吹きは4月中旬から始まったが、MYケヤキについては蕾そのものの存在も判じがたいくらいに目立たない。昨年まで持てる全財産を投資に回し勝負に出て、悉く裏目に出て失敗し、人間ならばもはや破産したと同じことだろうとあきらめた頃、近所の仲間より二週間も遅れて4月24日に漸く目立たぬような謙虚な芽吹きが確認できた。しかし僅か三日後の27日には一匹目のゴマ粒大ながらも諸悪の権化のようなチビタマを発見した。ようやく最後の力を振り絞っての芽吹きも、悪魔の餌食になってまた丸坊主になってしまうのかと、筆者まで無力感を覚えてしまったが、その後の経過が明らかに違う。昨年までと、また本年であっても他の場所とは異なるようだ。チビタマは発見されたものの、その後数日間は何処かに去ったかのように見つからなかった。不思議なことに、小ぶりの可憐な若葉にも食用害が見受けられない。5月1日にはチビタマを再発見し、食葉害もとうとう見られたが、その後今日(7月18日)まで葉の表面積の食害で見ると10~15%ほどの被害に留まり、目立つような落葉も見られない。6月の期間のほとんどはチビタマも観察されなかった。何か目に見えない大きな力が、チビタマの種の本能に対して働きかけているのか、それともこの貪欲極まりないチビタマを忌避するような、生命体として一個の生物として、何かの生きるための工夫をしているのだろうか。とにかくこのケヤキは今年もしたたかに頑張っている。これも大いなる自然の摂理かと感心しつつ、観察をしている。

そして、我々は歩き回り、目を凝らして、カメラを構え、時には箒を抱え枯葉をかき集め、(枯葉は仲間の農園にてたい肥になったが)講師の話聞いて考え、道行く人々にこの被害を訴えた。

しかし大自然の営みのメカニズムは、ことケヤキとヤノナミガタチビタマムシとの関連について、ほんの部分についても解明するのは難しい。生態系に異変が生じているのは間違いない。もしかしたら我々の健康問題も含め、大きい観点から見ると地球温暖化、異常気象、環境汚染。身近には原発事故による放射能の拡散、日の出の廃棄物処分場、二ツ塚エコセメント工場などの影響を受けているであろう。少なくとも何の因果関係も存在しないということはありません。

しかし今年も奥多摩の入り口とも言える青梅市の多摩川の清流に、ケヤキの大木の新緑の陰が美しく映える風景を見ることの出来る仕合せと不思議さと、何者かへの畏怖と感謝の念。美しく均衡のとれた環境を末永く、未来に残すことは、我々の責務であることも痛感する。



発行 たまあじさいの会
tamaajisai.net