

新しい木材害虫から住宅を護る

吉村 剛^{1*}

Protection of houses from invasive wood-attacking insects

Tsuyoshi Yoshimura^{1*}

概要

木材・木質材料の国際的な移動にともなう海外からの新しい木材害虫のリスクが高まっている。特に乾燥済みの木材製品については、熱帯、亜熱帯地域からの直接的な輸入だけでなく、第三国を経由した加工品の輸入も増加し、さらにはインターネットの普及による個人的な輸入も一般化しつつある。これらの製品を食害する乾材害虫類、ヒラタキクイムシ類、ナガシクイ類およびシバンムシ類、ならびにカンザイシロアリ類については、水際の阻止は実質的に不可能である。我々の財産である高機能かつ高耐久な木造住宅やお気に入りの木製家具やグッズ、そして日本の文化を支えてきた木質文化財、これらを海外からの新たな木材害虫による被害から護るためには、我々自身が正しい知識を持ち、そのリスクを十分に理解し、そして適切な対処を行うことが求められる。

1. はじめに

今、海外から我が国に新たに侵入してきた木材害虫が問題になりつつある。もちろん、彼ら（彼女ら）は自分の力で海を渡って来るわけではない。木材貿易とともに、あるいは我々が海外で購入した木製品などとともに日本にやって来るのである。それらの多くは1 cmにも満たない小さな甲虫類（beetle）だが、読者になじみの深い最も重要な木材害虫であるシロアリ類もしばしば水際で発見される。

日本は「紙と木の文化の国」。こういった新しい害虫は、資源としての木材・木質材料に被害を与えるだけでなく、木質文化財の後世への継承という点にも重大な影響を与える可能性がある。本稿では、今問題になりつつある新しい木材害虫とその対策について紹介する。

2. 木材を加害する昆虫

2.1 昆虫の多様性と木材

昆虫はこれまでに地球上で記載されている全生物種の半数以上を占め、最も多様性に富んだ生物群である。木材を食害する昆虫類を総称して、食材性昆虫（Xylophagous insects : Xylo が木材、phagous が食べるという意味）と呼ぶが、木材は伐採されたすぐ後の生丸太から、製材・乾燥した後室内で使用する木材・木質材料まで、あらゆる段階で昆虫の食害を受ける。表1に、木材の状態と主な食材性昆虫類をまとめた。なお、名前を挙げた昆虫グループはそれぞれ分類学的には目あるいは科に相当する。

表1では、「生丸太」、「接地湿潤材」、「非接地乾燥材」という3つのカテゴリーに分けて食材性昆虫を示したが、住宅や木質文化財の害虫、すなわち人間の身近に存在する木質製品の害虫という点か

2016年6月19日受理。

¹〒611-0011 宇治市五ヶ庄 京都大学生存圏研究所居住圏環境共生分野。

*E-mail: tsuyoshi@rish.kyoto-u.ac.jp

表 1：木材の状態と食材性昆虫グループ

	木材の状態	加害する昆虫グループ
生丸太	伐採した後のまだ皮が付いたままの丸太。含水率が高く、液体状の水（自由水）が多く存在	・甲虫類（ナガキクイムシ、クイムシ、カミキリムシ、タマムシ、ゾウムシ、オサゾウムシ） ・ハチ類（キバチ類） ・シロアリ類
接地湿潤材	乾燥後木材製品となった後に屋外で土壌と接触した状態で使用され、高含水率となったもの	・甲虫類（オサゾウムシ、チビナガラタムシ） ・シロアリ類
非接地乾燥材	乾燥した木材製品で屋内使用されるもの	・甲虫類（ヒラタキクイムシ、ナガシンクイ、シバンムシ、カミキリムシ、ゾウムシ、オサゾウムシ） ・シロアリ類

ら見た場合、最も重要なものは言うまでもなく「非接地乾燥材」を食害する昆虫類ということになる。この仲間のうち甲虫類であるヒラタキクイムシ、ナガシンクイ、シバンムシ、カミキリムシ、ゾウムシ、オサゾウムシを広い意味では乾材害虫と呼ぶが、カミキリムシ、ゾウムシ、オサゾウムシには、その産卵に樹皮を必要としない種類は少ないことが知られている。つまり、乾材害虫という場合は、狭義の、ヒラタキクイムシ、ナガシンクイ、シバンムシの3つのグループを指す。ちなみに、後述の乾燥材を食害するシロアリ類も熱帯・亜熱帯域を中心に数多く生息しているが、乾材害虫とは別に考えることが一般的である。

なお、表には記載されていないが、クマバチ（藤の花によく飛来する大型でおしりの黄色い丸形のハチ）やオオハキリバチなどのハチの仲間が建造物に使用される木材に大きな孔を開けて穿孔し、巣穴を造ることが知られている。場合によっては、文化財建築物などに激しい被害を与えることが報告されているが、本稿では取り扱わない。

2.2 食材性昆虫の栄養源と消化共生

上述の食材性昆虫が木材の何を栄養源としているか考えることとする。栄養源を考察する重要性は、木材中の何を栄養源としているかによって、被害を与える木材の種類や部位が決まるからである。上述した巣穴のためだけに木材に穿孔するハチ類を除き、食材性昆虫類は利用する栄養源によって大きく2つに分かれる。なお、材の部位によるタンパク質や可溶性糖分の量、すなわち利用の容易な栄養成分の量は、形成層>内樹皮>辺材>心材>髄>外樹皮、の順となる¹⁾。

まず、木材細胞壁の主成分であるセルロースやヘミセルロースを消化・吸収できるものとしては、シロアリ、シバンムシ、カミキリムシが知られており、消化管内に共生微生物を保有している。一方、細胞内の微量成分であるデンプン、アミノ酸、単糖類などのみを栄養源としていることが明らかなグループとしては、ヒラタキクイムシとナガシンクイが挙げられる。それ以外のグループについては、その消化機構について十分な検討が行われているとは言えない。

また、生丸太の害虫であるクイムシとナガキクイムシの一部の種（近年、京都地域を含む西日本で猛威をふるっているカシノナガキクイムシなど）では、アンブロシア菌と呼ばれる菌類を木材中に掘った孔道中で栽培して幼虫の餌としていることが知られており²⁾、さらに、キバチ類は孔道中で栽培した垣子菌類を幼虫の餌として用いている³⁾。したがって、これらの昆虫類の加害を受けた材では、直接的な穿孔被害だけでなく、菌類による変色の二次的な被害を受けることになる。

セルロースやヘミセルロースを消化・吸収できるグループは、どのような種類の木材であっても細

胞壁が存在すれば食害することができる。一方、微量成分を栄養源としているグループでは、形成層～辺材部分、特に広葉樹の辺材部分のみを食害することになる。表2には、住宅や木質文化財を構成する非接地乾燥材において加害を受ける材の種類・住宅部材と昆虫グループをまとめた。また、写真1と写真2には、これら2グループの典型的な被害の様子を示す。

表2：木材害虫と住宅部材

昆虫グループ	栄養源	加害を受ける材料	加害を受ける住宅部材
シバンムシ シロアリ	木材細胞壁中のセルロース&ヘミセルロース	すべての木材製品&植物細胞壁製品	すべての構造材、内装材、タタミ、紙製品
ヒラタキクイムシ ナガシנקイ	木材細胞中の微量成分であるデンプン、アミノ酸、糖類	広葉樹の形成層～辺材部のみ	広葉樹系床材・家具材・合板



写真1：シロアリ類による針葉樹材（ロシア産カラマツ材）（左）と本の被害（右）。前者ではシロアリによる典型的な同心円状の被害が明瞭である。



写真2：シバンムシ類による建築部材の被害（左）とヒラタキクイムシ類とナガシנקイ類によるパレット材の複合被害（右）。後者では辺材のみが被害を受けているのがよくわかる。

3. 新しい木材害虫とその対策

3.1 木材輸入の歴史と害虫の侵入

歴史的には奈良時代以前から貴重な工芸品としてのいわゆる唐木製品が日本に渡来していたが、日本における木材輸入が本格的に始まったのは大正時代とされている。東京駅前にあった旧丸ビル(1923年(大正12年)竣工)の解体工事の際、基礎杭として5,000本以上のベイマツ(Douglas-fir)が打ち込まれていたことが明らかとなった⁴⁾。これは第一次世界大戦後に急激に増加した米国からの木材輸入の一つの象徴とも言えるだろう。その後、国内林業への圧迫を勘案して1929年に木材関税が強化されたことから輸入は減少した。

第二次世界大戦期における木材輸入は基本的に途絶えていた。その後戦後になって、大戦時の乱伐と住宅不足によって木材の供給量は圧倒的な不足状態となったことから、徐々に木材が輸入されるようになった。あわせて、いわゆる戦後の拡大造林として、大量のスギ、ヒノキ、カラマツなどが日本中に植林された。この植林木が今伐採の適齢期を迎えていることはご承知の通りである。その後木材輸入は徐々に拡大していったものの、ちょうど筆者の生まれた1960年には、木材自給率はまだ86.7%という高い水準を保っていた⁵⁾。木材輸入の転機となったのが1964年(昭和39年)の木材輸入の完全自由化である。これによって北米からは建築用の針葉樹丸太が、東南アジア諸国からは合板用の広葉樹丸太と一部製品が大量に輸入されるようになり、木材の自給率はまたたくまに低下した。近年では、産出国、特に東南アジア諸国における木材産業の育成という目的から、丸太ではなく製品による輸入が増加し、現在では木材輸入の90%近くが製品によるものとなっている。ちなみに、2012年(平成24年)の日本の木材自給率は27.9%となった⁵⁾。

最近では、上で述べた構造材や合板以外に、内装材やデッキ材として、現地で高い耐久性を持つことが知られているイペ、ウリン、ジャラなどの広葉樹材が南米やオーストラリア、アフリカなどから輸入されるようになっている。さらに、海外旅行の一般化やインターネットの普及によって、家具や工芸品などの土産物としての持ち込みや個人輸入も多くなってきた。

木材輸入の歴史と害虫の侵入とはどのような関係があるのだろうか。筆者なりに整理してみたのが表3である。現在侵入木材害虫として最もリスクが高いのは、乾材害虫であるヒラタキクイムシとナガシクイの仲間であること一見してわかる。さらに、北米からの乾材シロアリの侵入も可能性がある。以下、これらのグループによる侵入の歴史と現状、そして対策について紹介する。

3.2 ヒラタキクイムシとナガシクイにおける侵入種による被害の歴史とその対策

ヒラタキクイムシ類とナガシクイ類は、成虫が脱出する際に木粉を排出し、それが円錐状に堆積することから、英語では“Powder-Post Beetle”と呼ばれる。幼虫の栄養源には木材中に含まれるデンプンを必要とすることから、基本的にデンプン含有量が高い(1%以上)広葉樹の辺材部のみを食害する。最適な木材含水率は16%前後と言われている⁶⁾。これは、普通に室内で使われている木質系材料の含水率と同じである。日本においては基本的に1年1世代で、通常5月～7月に羽化・脱出した成虫が交尾・産卵し、木材中で孵化した幼虫が材中に孔道を掘りながら食害する。デンプン含有量の多いラワン系の合板、ナラ材の床材、あるいはゴムノキといった熱帯産広葉樹材製の家具など、広範囲な製品が被害を受ける。

ヒラタキクイムシ類による被害が社会的に注目されるようになったのは、東南アジアからの木材の輸入が急増した1950年代後半から被害が拡大したことによる。その後1970年代初頭に公団住宅におけるナラ材のフローリングやラワン材の造作材や下駄箱で大量に被害が発生し、大きな問題となった。当時、学校の体育館のナラ材の床がヒラタキクイムシ類の食害によって破損した例も知られている。その当時最も重要視されたのは、もともと熱帯・亜熱帯性で百数十年前から日本で記録されているヒラタキクイムシという種類である⁶⁾。すなわち、江戸～明治にかけて日本に侵入した外来害虫である

と考えられている。

ところが今、ヒラタキクイムシは新顔のアフリカヒラタキクイムシへと置き換われつつある。全国のヒラタキクイムシ類被害に関する調査結果から、特に名古屋以西の西日本ではその被害の大半が新たな侵入種であるアフリカヒラタキクイムシによるものであることが明らかとなった⁷⁾。写真3にアフリカヒラタキクイムシの成虫を、図1にヒラタキクイムシ類の被害調査結果を示す。アフリカヒラタキクイムシは低温に弱いものの繁殖力は強いことが知られており、高機密・高断熱住宅の一般化と暖房の普及によってその勢力範囲が拡がりつつあると考えられる。筆者の研究室ではアフリカヒラタキクイムシの食害生態を解明すべくいろいろな角度から研究を行ってきたが、最近、雄の成虫から仲間を呼び集める効果のある物質（集合フェロモン）を初めて見つけた⁸⁾。農業害虫、食品害虫、林業害虫などでは、こういったフェロモンを用いたモニタリング装置が以前から開発され、その発生予測に使用されている。現在、現場への応用を目指して研究を進めているところである。実現すれば、世界で初めての乾材害虫用モニタリングシステムとなる。

表3：日本における木材輸入の歴史と侵入害虫

時代	主な輸入材の種類・形態	想定される侵入木材害虫
大正～1960年代前半	・北米産の針葉樹丸太	・丸太害虫：キクイムシ、ナガキクイムシ
1960年代後半～1980年代	・北米産・ロシア産の針葉樹丸太	・丸太害虫：キクイムシ、ナガキクイムシ
	・東南アジア産の広葉樹丸太	・丸太害虫：キクイムシ、ナガキクイムシ
	・東南アジア産の広葉樹合板	・乾材害虫：ヒラタキクイムシ、ナガシクイ
1990年代～現在まで	・北米産・ロシア産の針葉樹製品	・乾材シロアリ
	・東南アジア産の広葉樹合板	・乾材害虫：ヒラタキクイムシ、ナガシクイ
	・中国産の広葉樹合板	・乾材害虫：ヒラタキクイムシ、ナガシクイ
	・南米、オーストラリア、アフリカ産の広葉樹製品	・乾材害虫：ヒラタキクイムシ、ナガシクイ
	・家具や工芸品の土産物としての持ち込みや個人輸入	・乾材害虫：ヒラタキクイムシ、ナガシクイ、シバシムシ、カミキリムシ



写真3：アフリカヒラタキクイムシ。体長は4mm程度

ナガシクイムシ類は熱帯に数多くの種類が生息しており、丸太の検疫時に多く発見されるグループである。日本では1世代1年以上必要とするようであるが、その生態には不明な部分も多く残されている。タケ材、特に伝統的な土壁に用いる木舞竹の害虫として有名なチビタケナガシクイが熱帯・亜熱帯から日本全土に分布し、最も著名な種類であった。しかし、土壁+木舞竹を使った新築住宅はまず見られなくなり、その被害は希なものになりつつある。一方、近年輸入材においてその被害例が増加しつつあるのが、オオナガシクイ、ホソナガシクイなどの大型のナガシクイ類である。写真4（左）にゴム材から脱出してきたオオナガシクイを示す。2~4 mm 程度の大きさのチビタケナガシクイとは異なり、体長は約1 cm ある。

また、かつては非常に希な虫であると言われていたホソナガシクイ（オオナガシクイと酷似）が中国から輸入されたキリ材やピアノに使用されたラワン材から脱出した例が最近多く報告されるようになってきている⁹⁾。この理由として、アフリカヒラタキクイムシの場合と同様、高機密・高断熱住宅の普及による冬期の住宅内温度の上昇というものが挙げられると思う。乾材害虫は日本にフリーパスで入ってくる。写真4（右）はインドネシア・スカルノハッタ空港で購入した木製紅茶入れからケブトヒラタキクイムシが大量に発生した例である。なお、筆者は被害を知らずに日本に持ち帰ったわけではなく、脱出孔が存在していることを承知で購入し、持ち帰った上で、研究室の昆虫飼育室で脱出防止策を講じた上で保管した。

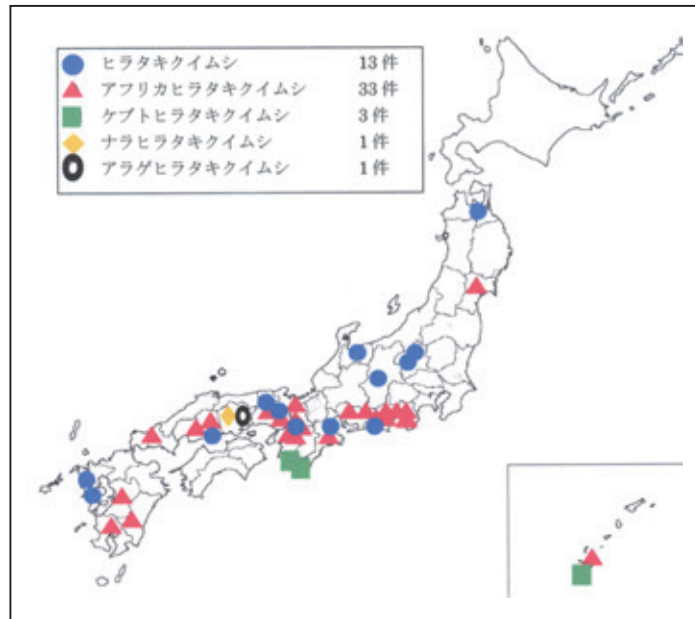


図1：日本におけるヒラタキクイムシ類の被害分布⁷⁾



写真4：海外からの乾材害虫の例。オオナガシクイの脱出孔と成虫（写真提供：田原利夫氏）
（左）とスカルノハッタ空港で購入した木製紅茶ケースより大発生したケブトヒラタキクイムシ（右）

日本におけるこういった新しい乾材害虫の被害拡大をどのようにして食い止めるのか。それは、海外からの安易な持ち込みの防止および被害の早期発見と根絶に尽きるであろう。具体的な方法は、

- ・ 我々自身が、被害を受けた製品、つまり孔（ピンホール）の開いた木材製品を日本にもちこまないこと。お土産で木材製品を購入する時はよく確認すること
- ・ 海外通販でそのような商品が届いた場合は必ず返品すること
- ・ もし海外の木材製品から虫が脱出した場合は、虫を採集してすみやかに保健所や研究機関に連絡すること

である。

3.3 アメリカカンザイシロアリ被害の現状とその対策¹⁰⁾

最近あまり取り上げられることがなくなったが、一時期マスコミ等で騒がれた侵入シロアリとしてアメリカカンザイシロアリがあげられる。原産地は北米大陸太平洋岸のワシントン州からメキシコにかけてであり、その分布域から米国では *western dry-wood termite* と呼ばれる。米国における木材害虫市場の最大 20%を占めるといわれる代表的な害虫シロアリである。

このシロアリは第二次世界大戦後に家具などの木材製品とともに日本に持ち込まれたと考えられているがその詳細は不明である。正式な被害の記録は東京都江戸川区における 1976 年のものである¹¹⁾。その後、被害例が日本全国で発見されるようになり、現在では図 2 の点で示した通り、26 都府県でその被害が報告されている。特に、首都圏と近畿圏の海岸沿いおよび瀬戸内海地域で被害例が多いように見受けられる。この理由は不明であるが、その生存に液体状の水を必要としないと考えられている“乾材シロアリ”の仲間であるとは言え、やはり生物が生活して行くためには水が必要である。また、このシロアリは基本的に地中海性気候に適応した種であるとも言われている。おそらく、ある程度の湿度と気温条件というものが必要なであろう。写真 5 に被害材の断面の様子と材から取り出したコロニーを、写真 6 に被害住宅における典型的な屋根裏の様子を示す。

筆者は、いろいろな調査データから日本におけるアメリカカンザイシロアリの現在の被害件数は最大 10 万軒と見ている。では、今後はどうなると予想されるであろうか。残念ながら、現状ではその被害は今後益々拡大すると言わざるを得ない。その理由は簡単である。有効な予防・駆除対策がとられていないためである。被害拡大をストップするためには、その生態、つまり敵を知ることが必要である。



図 2: 日本におけるアメリカカンザイシロアリの被害分布 ((公社) 日本しろあり対策協会 2014 年資料)



写真 5 : アメリカカンザンシロアリ被害材断面 (左) と材より取り出したコロニー (右)



写真 6 : アメリカカンザイシロアリ被害家屋の屋根裏の様子。6 個の窪みがある特徴的な形のフンが被害材より落下・堆積している。フンの大きさは長径で約 1 mm。

図 3 に、アメリカカンザイシロアリの生態に基づいた被害拡大のステップをまとめておく。

- ・被害を受けている家具などが外部から持ち込まれ、そのコロニーが新しい環境に定着する (①と②)。
- ・コロニーが成熟し、羽アリの生産や枝分かれすることによって、その住宅の中で複数のコロニーが誕生する (③)。
- ・複数のコロニーから多くの羽アリが生産されるようになり、住宅の外へ飛び出すようになる (④)。
- ・その結果、周囲の住宅へ被害が拡大する (⑤)。
- ・地域へ被害が拡大することによって、別の地域への被害材の持ち出しの可能性が高まる (⑥)。

例えば、横浜市鶴見区の例では、300 m 四方の区画における被害軒数が 9 年間で 43 軒から 263 軒へと 6 倍以上に拡大した (富岡、未発表)。しかしながら、ここで注意しておかなければならないのは、その区画から外部への拡大はほとんどなかったという事実である。すなわち、アメリカカンザイシロアリの被害というものは、ある範囲内でその被害密度をどんどん上昇させるものの、広い範囲への拡大は容易ではないということである。また、X 線 CT 装置を使った筆者らの研究によれば、羽アリのペアが木材に穿孔してコロニーの生長がスタートしたとしても、2 年間では 10 頭に満たない個体数と最大 50 cm の孔道が観察されたのみである。したがって、その被害を早期に発見することができれば、駆除は決して困難なものではないと考えられる。

効果的なシロアリ対策には予防－探知－駆除という 3 つの要素がうまくかみ合う必要がある。アメ

リカカンザイシロアリの予防は、住宅の木質系部材に対する効率的な薬剤処理や物理的なバリアーによって達成されるが、被害住宅から羽アリを外へ分散させないこと、そして被害材を外部へ持ち出さないことも重要なポイントとなる。探知については、現在マイクロ波探知器など種々の装置が開発されつつあり、飛躍的にその信頼性が高まりつつある。居住者の方によるフン（写真 6）の発見も早期探知にとって非常に重要である。駆除については、天幕燻蒸処理や熱処理など住宅全体を対象とした処理が原産地の米国で多く行われているが、日本の住宅密集地での応用は困難である。被害部材に対する薬剤を用いたスポット処理の精度を、基礎的な研究成果などをもとに高めて行くことが必要であろう。さらに、最近他の害虫の駆除に開発されつつあるスポット的な物理的処理、例えばマイクロ波や高周波を用いた熱処理やドライアイスを用いた低温処理などの応用を早急に検討する必要があると考えられる。

最後に重要な点として挙げておきたいのが、シロアリ駆除業者にとってきちんと商売になるビジネスモデルの構築である。いくら技術があったとしても、ビジネスにならないければ駆除対策が進まないのは自明である。さらに、現在の被害、特に被害密度の高い地域における駆除対策には、外来害虫対策としての公的資金の導入を切に望みたい。

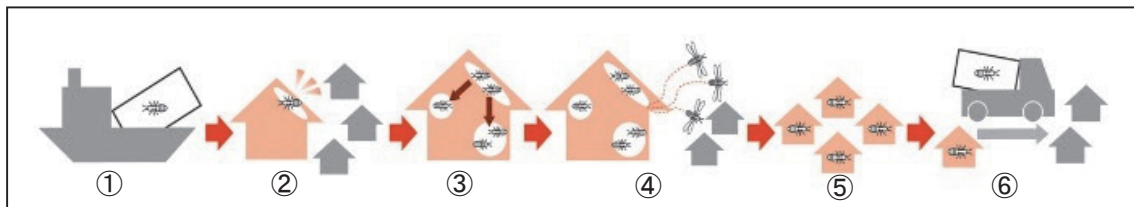


図3: 侵入害虫としてのアメリカカンザイシロアリ被害拡大の模式図（原図：アサンテ（株））。

①被害材の持ち込み、②コロニーの定着、③住宅内での被害の拡大、④外部への羽アリの分散、⑤被害住宅の拡大、⑥外部への被害材の持ち出し。

4. おわりに

以上、新しい木材害虫とその対策について紹介した。家具や木材製品を食害する乾材害虫は、今後もしばしば日本に侵入してくると考えられる。我々自身も知らない間に持ち込む可能性がある。我々の財産である木の香り溢れる住宅やお気に入りの木製家具やグッズ、そして日本の文化を支えてきた木質文化財、これらを海外からの新たな木材害虫による被害から護るためには、まず正確な知識を持ち、そして今よりも、より多くの注意を払うことが求められるだろう。

参考文献

- 1) 岩田隆太郎, 木材保存学入門第3版, 日本木材保存協会編, 2012, pp. 59-61.
- 2) 中島敏夫, 図説養菌性キクイムシ類の生態を探る—ブナ林の中のこの小さな住民たち, 学会出版センター, 1999.
- 3) 杉本博之, 田戸裕之, 福原伸好, 人工林におけるキバチ類の生理・生態の解明と被害回避法に関する調査—ニホンキバチの被害回避法に関する調査—, 山口林指セ試験報告, 16, 17pp, 2003.
- 4) 今村祐嗣, 土木事業への国産材の利活用, 森林技術, No.794, 36-37, 2008.
- 5) 林野庁, 平成26年度 森林・林業白書, 223pp, 2015.
- 6) 野淵輝, 鈴木憲太郎, 乾材害虫と屋内で発見される昆虫—同定、生態、被害、防除—, 林業科学技術振興所, 96pp, 1993.

- 7) 古川法子, 吉村剛, 今村祐嗣, ヒラタキクイムシ類による家屋被害調査, *木材保存*, **35**, 260-264, 2009.
- 8) Titik Kartika, Nobuhiro Shimizu and Tsuyoshi Yohsimura, Identification of esters as novel aggregation pheromone components produced by the male powder-post beetle, *Lyctus africanus* Lesne (Coleoptera: Lyctinae), *PLOS ONE*, **10**, e0141799.
- 9) Lee-Jin Bong, The cases of Bostrichidae infestation in Japan, *Sustainable Humansphere*, **11**, 8-12, 2015.
- 10) 吉村剛, 外来木材害虫アメリカカンザイシロアリの総合的防除に向けた取り組み, *木材学会誌*, **57**, 329-339, 2011.
- 11) 森八郎, アメリカ乾材シロアリ東京都内に定着, *しろあり*, **27**, 45-47, 1976.

著者プロフィール



吉村 剛 (Tsuyoshi Yoshimura)

＜略歴＞ 1983 年京都大学農学部林産工学科卒業／1985 年京都大学大学院農学研究科修士課程修了／民間企業勤務を経て 1990 年京都大学木材研究所助手／1995 年京都大学博士（農学）／2000 年同大学木質科学研究所助教授／2010 年同大学生存圏研究所教授／現在に至る。＜研究テーマ抱負＞木材と生物の関わり合い。特に木材食害性昆虫類の生理・生態とその環境調和型防除。＜趣味＞バイクトーリングと下手の横好きの楽器を少々。