

室内シロアリ試験における木質系プラスチック複合体のイエシロアリ誘引性

増田 勝則・伊藤 貴文

Attractance of Wood Plastic Composite to *Coptotermes formosanus* Shiraki in Laboratory tests

Katsunori MASUDA・Takafumi ITOH

モウソウチク竹粉とポリプロピレンを原料としたプラスチック複合体のイエシロアリに対する誘引効果を検討するため、それにスギ辺材、モウソウチク、過熱蒸気処理したモウソウチク竹粉およびスギ木粉のプラスチック複合体を加えた、5種類の材料を対象とした自由選択方式による室内シロアリ試験を行った。

その結果、観察時の状況、試験片への蟻土あるいはフラスの付着状況から判断して、いずれの試験片にもシロアリは訪れていた。ただし、スギ辺材へ多く集合している状況が観察される頻度が高かった。

重量減少率による食害度では、スギ辺材が最も大きく、モウソウチク、モウソウチクを原料としたプラスチック複合体の順であった。一方、過熱蒸気処理されたモウソウチク竹粉およびスギ木粉のプラスチック複合体は、目視では食害が確認されなかった。

モウソウチクを原料としたプラスチック複合体へのイエシロアリの食害は、スギ辺材などに比べ速度は遅いが、試験開始直後から終了時まで持続的に行われた。この食害の特徴は、木材などに比べ腐朽速度が遅いことと合わせて、シロアリディテクターとして有効であると思われた。

1. はじめに

木造住宅の長寿命化のために、行うべき各種対策のうち、シロアリ対策は不可欠なものの一つである。その防除対策としては、可能な限り早くシロアリの存在に気づき、早期に対処することが肝要である。専門的な知識や技術が無くとも、簡単に住宅周囲の土壤中にシロアリが生息しているかどうかを検出できる技術があれば、防除に有効な手段の一つとなる。

当センターは、これまでに行った野外試験で、モウソウチク（以下タケという）の粉末とポリプロピレンを原料としたプラスチック複合体（以下無処理タケプラという）のイエシロアリによる食害が、食害度および蟻土の被覆状況、ともに大きいことを確認している。

一方、同じ木質系プラスチック複合体であっても、過熱蒸気処理したタケおよびスギ材の粉末を使用した木質系プラスチック複合体（以下過熱蒸気処理したタケ粉末を使用したものを処理タケプラ、過熱蒸気処理したスギ粉末を使用したものを処理スギプラという）では食害は見られない。今回は、野外試験で確認されている無処理タケプラの誘引効果を検討するため、自由選択方式による室内試験を行い、食害状況を他材料と比較した。

2. 方法

2.1 材料

試験片は無処理タケプラ、処理タケプラ、処理スギプラ、スギ辺材およびタケとし、それぞれ10体作製した。無処理タケプラは、乾燥させたモウソウチクをミルで粉碎した粉末とポリプロピレン、相容化剤を重量比80:18.2:1.8の割合で混練、押出成形した材料から、厚さ10mmはそのままに、縦横20mm角のものを採取した。処理タケプラは、モウソウチクを230℃で3時間過熱蒸気処理した後、粉体としたものを使用したほかは無処理タケプラと同じ方法で作製した。同様に処理スギプラは、スギ材を約300℃の処理槽内で1時間過熱蒸気処理した後、同じ方法で作製した。スギ辺材試験片は、木口面20mm×20mm、繊維方向10mm、タケ試験片はモウソウチクから材の厚さをそのままに、縦横約20mm×20mmのものを採取した。

2.2 試験方法

上記5種類の試験片を1組として、砂を敷いた直径約12cm、深さ約8cmのプラスチック製容器内に円状に置き、イエシロアリ（以降シロアリという）の職蟻300頭、兵蟻30頭を投入し、これを27℃、相対湿度80%前後に調

整された培養室庫内に置き、食害操作を開始した。期間中、各試験片の食害状況を目視により継続的に観察した。試験期間は49日間とし、10組のうち5組を12日後、残る5組を49日後まで継続し、食害操作の前後で60℃恒量を求め、食害率を算出した。

3. 結果と考察

3.1 食害状況の観察

3.1.1 シロアリ誘引性

12日経過後の食害状況の一例を図1に示す。目視での観察の結果、処理タケプラと処理スギプラを除くすべての試験片に食害が認められた。試験片へのシロアリの集合状況は、スギ辺材に集合する傾向は見られたが、図2に示すように、目視で食害が確認されなかった試験片にもシロアリは訪れており、特定の種類の試験片に集中するといった状況は認められなかった。このことは、図1にも見られるように、各試験片の表面に付着したフラスや蟻土の状況から判断しても同様であった。

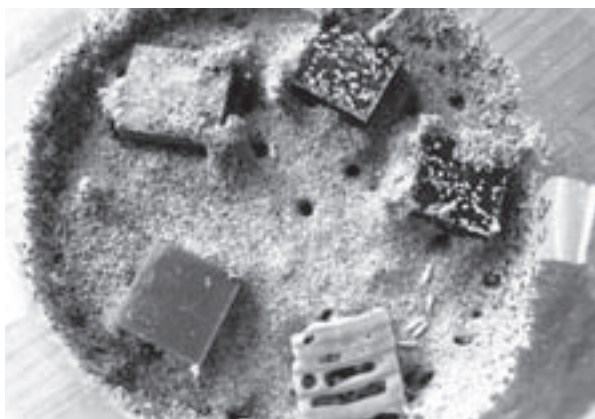


図1 食害操作12日経過後の食害状況

下段：スギ辺材 中段左：無処理タケプラ 中段右：処理スギプラ 上段左：タケ 上段右：処理スギプラ

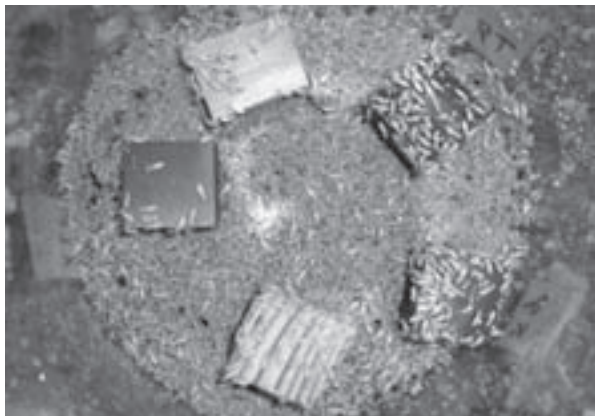


図2 試験片へのイエシロアリの集合状況

これら試験片へのシロアリの挙動から判断して、無処理タケプラにはスギ辺材をしのぐほどシロアリの積極的に誘引する成分は存在しないこと、また、食害が確認されなかった処理タケプラや処理スギプラにも、過熱蒸気処理によって、シロアリの遠ざけるほど強力な忌避成分は生成されていないことが確認された。シロアリは、おそらくこれら木質系プラスチック複合体の試験片の表面で、味覚、触覚またはその他何らかの感覚情報をもとに判断して、食害行動を決定していると推測された。そこで、無処理タケプラと、目視では食害痕を確認できなかった、処理タケプラおよび処理スギプラの試験片の表面を実体顕微鏡で観察した。図3に無処理タケプラの食害痕を示す。この材料へのシロアリの食害形態として、試験片の上面4辺のエッジ部分から食害していく傾向があり、無処理タケプラの試験片のエッジ部分には食害によって、丸みを帯びた欠損部分が確認できる。同様に、処理タケプラのこの部分を観察すると、図4に示すように、目視では確認できないが、食害操作前の試験片のエッジ部分と比較して若干ではあるが丸みを帯びており、食害を試みたような痕跡が認められた。このことからシロアリは、今回の試験片の食害に際し、食害行動に移行するかどうかの判断を、試験片を嚙った時に得られる感覚情報をもとにして行ったのではないかと推測された。



図3 無処理タケプラのエッジ部分の食害痕
(写真左が食害操作12日経過後、右は操作前)

図5に49日経過後の食害状況の一例を示す。基本的に、各試験片へのシロアリの集合状況に変化はなく、スギ辺材および無処理タケプラの食害の進行が顕著であった。

3.1.2 無処理タケプラの食害経過

図6に示すように、試験開始から3時間経過時点で、無処理タケプラ試験片10体のうち7体に、表面の一辺から一定の幅で縞状の様子が確認された。その後、時間経過とともにこの部位には図7に示すように、食害による

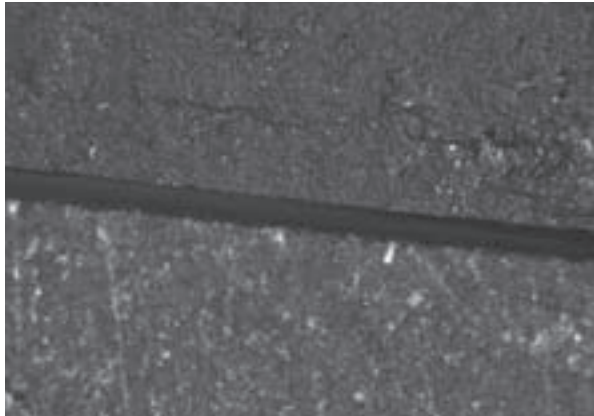


図4 食害操作49日経過後の処理タケプラ（写真下側）と操作前（写真上側）の試験片のエッジ部分

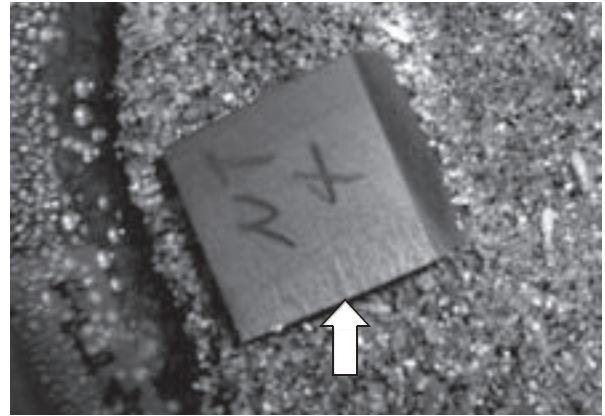


図6 試験開始3時間後に無処理タケプラに現れた縞状の模様（図中の矢印）



図5 食害操作後49日後の食害状況

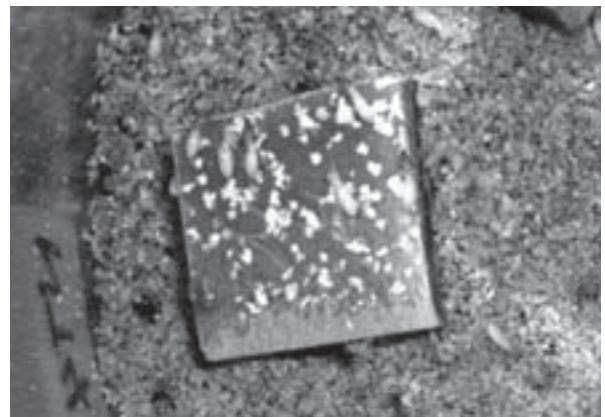


図7 縞状の模様と同じ部分に現れた食害痕

欠損がすべての試験片で出現した。このことから、無処理タケプラの縞模様はシロアリによる食害痕と推定され、シロアリによる無処理タケプラへの食害は、シロアリ投入後間もなく開始されることが確認された。

また、試験片の欠損は試験期間を通じて徐々に増大し、食害は、試験開始直後から終了時まで少量ずつ持続的に

行われた。図8と図9にそれぞれ12日および49日経過後の無処理タケプラの試験片の写真を示す。

試験開始後3時間の時点で、縞模様が出現した試験片は、食害操作12日間の組では5体のうち4体、49日間の組では5体のうち3体であったが、食害操作開始間もなく決定されたと思われるこの選択は試験期間を通じて変



図8 食害操作12日経過後の無処理タケプラ試験片



図9 食害操作49日経過後の無処理タケプラ試験片

表1 自由選択方式による室内シロアリ試験の12日および49日経過後の各試験片の重量減少率

| 材料 | 試験片 | 12日経過後 | | | 49日経過後 | | | |
|---------|-----|--------|------|------|--------|-------|------|------|
| | | 重量減少率 | 平均値 | 標準偏差 | 試験片 | 重量減少率 | 平均値 | 標準偏差 |
| | | % | % | | | % | % | |
| スギ辺材 | 1 | 26.1 | | | 6 | 55.4 | | |
| | 2 | 27.5 | | | 7 | 64.7 | | |
| | 3 | 24.8 | 28.2 | 3.07 | 8 | 61.4 | 60.3 | 3.35 |
| | 4 | 30.8 | | | 9 | 60.1 | | |
| | 5 | 32.0 | | | 10 | 59.8 | | |
| タケ | 1 | 5.4 | | | 6 | 13.3 | | |
| | 2 | 4.1 | | | 7 | 7.2 | | |
| | 3 | 5.3 | 5.1 | 0.61 | 8 | 8.7 | 9.1 | 2.43 |
| | 4 | 5.7 | | | 9 | 8.7 | | |
| | 5 | 5.1 | | | 10 | 7.7 | | |
| 無処理タケプラ | 1 | 1.1 | | | 6 | 1.9 | | |
| | 2 | 0.4 | | | 7 | 0.7 | | |
| | 3 | 1.3 | 1.0 | 0.37 | 8 | 0.9 | 1.7 | 0.88 |
| | 4 | 1.3 | | | 9 | 2.6 | | |
| | 5 | 0.9 | | | 10 | 2.5 | | |
| 処理タケプラ | 1 | 0.1 | | | 6 | -0.3 | | |
| | 2 | 0.1 | | | 7 | 0.8 | | |
| | 3 | 0.2 | 0.0 | 0.24 | 8 | 0.4 | 0.0 | 0.53 |
| | 4 | -0.3 | | | 9 | -0.3 | | |
| | 5 | -0.3 | | | 10 | -0.4 | | |
| 処理スギプラ | 1 | 0.1 | | | 6 | 0.0 | | |
| | 2 | 0.2 | | | 7 | 0.2 | | |
| | 3 | 0.2 | 0.1 | 0.09 | 8 | 0.2 | 0.1 | 0.08 |
| | 4 | 0.0 | | | 9 | 0.1 | | |
| | 5 | 0.2 | | | 10 | 0.1 | | |

死虫率 12日経過後:兵蟻0~20%、職蟻0~6% 49日経過後:兵蟻0~30%、職蟻25~33%

ならず、食害は主にこの縞模様の出現した試験片で大きく進行し、それ以外の試験片では、先に述べた上面4辺のエッジ部分を中心にした食害はあるが、その程度は小さかった。

3.2 重量減少率による食害度

表1に試験開始12日および49日経過後の各試験片の重量減少率を示す。食害を受けた中で、最も食害度の大きかった材料はスギ辺材で、以下タケ、無処理タケプラの順であった。ただし、スギ辺材には試験終了時まで腐朽は見られなかったが、タケには一部に腐朽が始まっていると思われる試験片が見られ、腐朽による重量減少分の補正を行う必要があると思われる。なお、処理タケプラと処理スギプラの試験片に少量の重量増加が計測されているが、試験片の小さな溝や窪みに除去されずに残存したフラス等の異物によるものと考えられた。

試験中のシロアリの死虫率は12日経過時点で、兵蟻が0~20%、職蟻が0~6%、49日経過時点で、兵蟻が0~30%、職蟻が25~33%で、シロアリの活性は良好であった。

4. おわりに

今回行った室内試験の食害の程度は、野外試験で見られたほど著しくはなかった。これは、今回の試験期間が、

野外試験の6ヶ月と比較して短かったためと考えられた。野外ではスギ辺材は高含水率となり、腐朽も発生しやすい。一方、プラスチックとの複合材料は水分の浸透性も低く、木材などに比べ腐朽速度も遅い^{1,2)}。

今回得られた結果を含めた、これらの特性から、無処理タケプラは設置当初から長期間誘引効果を発揮すると予測され、シロアリディテクターとして有効な特性であると思われる。なお、本研究は京大大学生存圏研究所DOL(居住圏劣化生物飼育棟)/LSF(生活・森林圏シミュレーションフィールド)全国・国際共同利用研究に採択され、DOLからイエシロアリをはじめとする実験資材の提供を受けて行った。

引用文献

- 1) 田坂龍ほか:混練型WPCの生物劣化抵抗性. 社団法人日本木材保存協会第26回年次大会研究発表論文集.54-55 (2010)
- 2) 平成19-20年度・江間忠木材・江間忠合板研究助成事業報告書・概要. 高谷政広:竹材を外構資材とするための耐久性付与技術の確立<<http://www.jwrs.org/josei/report/07-takatani.pdf>>2012/2/20アクセス (2012年2月23日受理)