鉄道技術研究所におけるシロアリに関する研究の回顧

山 野 勝 次*

1. はじめに

国鉄（日本国有鉄道、現在JR）は、北は北海道から南は九州まで広大な施設を有し、それらは木材やコンクリート、金属、プラスチックなどさまざまな材料からできているが、以前は駅舎をはじめ建築物、まくらぎ、電柱、柵など多くが木製であった。そのため、国鉄では古くからシロアリによる甚大な被害をこうむってきた。

一般住宅に比べて国鉄では、とくにシロアリ被害が多く、その主な原因としては、まず駅舎などの木造建築物や木まくらぎ、木柱、木柵などにシロアリの加害対象となりやすい木材が多く使用されていたことである。つぎに、駅やプラットホームの夜間照明や信号灯にイエシロアリの有翅虫が誘引されて飛来、営巣しやすいことも原因の一つと考えられる。さらに、古まくらぎが駅構内の木柵や石炭置場、土留材などによく使用され、そこがシロアリ繁殖の根源をなしていた。また、駅やその他運転関係の職場では冬期に昼夜、ストーブによる暖房が行われていることもシロアリの繁殖、加害をうながす原因の一つとなっていたと考えられる。

上述のような特殊な環境条件のため古くからシロアリによる多大な被害を受けてきただけに、国鉄ではかなり早くからシロアリ被害に注目し、防蟻措置を講ずるとともに、シロアリ防除対策の確立を図るべくシロアリの生態および防除に関する研究開発に取り組んできた。

そこで、本報では鉄道技術研究所（現在、財）

鉄道総合技術研究所）において、これまでどのような研究が行われてきたか、その概要をとりまとめて以下に記述するが、詳細については文末の引用文献を参照されたい。

2. 研究体制の変遷

2.1 研究初期

国鉄におけるシロアリ対策は、古くは明治末期、鉄道院工務局時代から行われているが、当時は被害が発生してから応急的に殺虫剤を散布または塗布する程度で、もっぱらその場しのぎの応急的な駆除対策が講じられていたにすぎなかった。そして、国鉄では当初、シロアリ防除に関する調査や駆除業務は部外の専門家に委嘱していた。最初にシロアリの調査研究を委嘱されたのは、岐阜市名和昆虫研究所の名和靖氏であって、すでにその駆除予防法に一つの方向が示されている。次いで、大正12年に白蟻駆除研究所長に松村彦二郎氏を嘱託としてシロアリの駆除予防に関する研究を依頼し、同氏は昭和8年に調査研究資料をまとめて、著書「白蟻の駆除予防法」を発行している。本書はシロアリに関する文献のほとんどなかった当時のわが国においてきわめて貴重なもので、シロアリの生態から被害、発見法、防除法まで広くわかりやすくまとめられている。

大正3年には、シロアリ被害の多い鹿児島本線八代駅付近でマツまくらぎを各種薬剤で処理して、防蟻剤の比較効力試験を開始した。そして、中村¹⁾は並枕木耐久力試験成績を発表した。

山田²⁾は木製信号機柱の蟻害について報告して

* 財団法人 文化財虫害研究所

いる。

大正4,5年に笠井^{3)~5)}は3回にわたって「白蟻弁説」を書き、シロアリの生態やその防除対策について論じている。

その後も、応用昆虫学の分野においてはシロアリの生態や防除の研究が続けられていたが、当時はまだ建築分野における防蟻対策には大した進展はみられなかった。

2.2 船小屋白蟻実験所

その後、国鉄におけるシロアリ被害は増加の一途をたどり、防蟻対策の重要性が認識されるにつれて本格的な研究の必要性に迫られてきた。昭和11年、国鉄本社と門司鉄道管理局の協力で鹿児島本線船小屋駅構内に鉄道技術研究所の白蟻実験所が設けられ、そこにイエシロアリの巣を移設・飼育しながら、主として木材の耐蟻性およびシロアリ防除剤の効力試験が開始された。同実験所の建物は建坪約66m²で、屋根と壁面は亜鉛引鉄板張りの鉄骨造であり、地中にイエシロアリ巣を埋設して飼育し、その周囲に試験体を設置して実験した。

昭和24年に佐賀県唐津市西唐津に試験的に防蟻剤で処理した国鉄宿舎が建築され実験に供された。供試薬剤としては、クレオソート油、油状防蟻剤1号（塩素化クレオソート油）を使用し、処理費は建築費の1~2%であった⁶⁾。とくにシロアリ被害の著しかった九州では、本実験所とは別に、門司鉄道管理局が独自で日豊本線行橋駅構内に白蟻実験所を設けてシロアリ研究に着手した。

ところが、船小屋・行橋両実験所とも建物の不備と管理上の不便があった上に、国鉄本社と鉄道技術研究所がシロアリ防除対策にはさらに根本的な研究をすべきであるということから、門司鉄道管理局鳥栖建築区構内に白蟻実験所を新設し、昭和30年12月に鉄道技術研究所の鳥栖白蟻実験所として発足した。

2.3 鳥栖白蟻実験所

本実験所は、鹿児島本線鳥栖駅に隣接した鳥栖建築区構内にあり、建物は建坪77.8m²のコンクリートブロック造で（写真-1）、内部はA,B二つの

写真-1 鉄研・鳥栖白蟻実験所のシロアリ飼育・実験室

写真-2 イエシロアリの巣の周りに基礎高や防蟻板の試験体を設置して実験しているところ（実験室(A)）

写真-3 実験室(B)の内部（コンクリート製飼育槽でイエシロアリの巣を飼育し、その上に各種試験体を設置して実験できるようになっている。）

実験室に分かれている。建物外周の基礎は地下水面より20cm深く、コンクリート打ちしてありシロアリの逃出を防止している。開設当初は実験室(A)(写真-2)では地中にイエシロアリの巣を移し入れ、その周囲に供試体を設置して実験する方法をとっていたが、実験に長期間を要するとともに、シロアリの飼育、観察に適当でなく不便であったため、実験室(B)(写真-3)と同様、コンクリート製の飼育槽を用いて飼育、実験する方法に改められた。この方法によれば、管理も簡便で、観察も立ったまま細部にわたってできるし、冬期に暖房することによってシロアリの活動期間を自然状態よりかなり延長することができた。また群飛した有翅虫が屋外に飛び出さないように窓は防虫網を張ってあるが、ほとんど板戸を閉めた状態になっており、室内は観察時以外は常時暗黒に保たれている。

昭和30年12月に実験所の開設とともに、大井(1955~1959)が時々来所して実験所の整備と実験にとりかかったが、昭和32年5月から山野(1957~1969)が常駐して実験所の管理と実験にあたった。

鳥栖白蟻実験所の開設と同時に、鉄道技術研究所では福岡県粕屋郡志賀町海の中道に野外白蟻実験場を設け、室内実験と併行して野外実験を行い、シロアリ研究を促進させることになった。

2.4 鉄道技術研究所

鳥栖白蟻実験所は鉄道技術研究所建築研究室の管轄で、主としてシロアリの生態および物理(生態)的防除法の研究が行われた。一方、鉄研・化学試験研究室ではシロアリ防除薬剤の研究を主に行ってきた。昭和44年4月に鳥栖白蟻実験所は廃止され、シロアリをはじめ、各種害虫、微生物、ネズミ、ダニなど、いわゆる生物被害に関する研究は東京都国分寺市にある鉄道技術研究所で行われることになった。昭和62年4月、国鉄改革により鉄道技術研究所は(財)鉄道総合技術研究所となり現在に至っている。

3. シロアリに関する調査研究

3.1 シロアリ被害の調査

国鉄においては、シロアリ調査は当初、前述のように名和、松村氏など部外者に委嘱して、その防除対策もかねて行われていたが、その後、簡単な被害調査や防蟻処理は各地で現場職員の手によって行われ、必要に応じて鉄道技術研究所へ依頼されてきた。昭和32~44年、シロアリ被害のきわめて多い九州に常駐していた山野(1957~1969)は他研究員の協力のもとに、国鉄各職場からのシロアリ調査依頼のたびに建築物や電柱、ケーブルなどの被害調査および防除対策の指導にあたってきた。その主な調査結果はつぎのとおりである。

まずはじめに、河村、懸川⁷⁾はまくらぎのシロアリ被害調査を行い、その結果とシロアリの生態および防除対策について報告した。次いで浅野、山野⁸⁾は国鉄九州支社管内(九州全域)の全建物を対象にシロアリ被害調査を行った。

その結果によると、木造建物総面積の約15%がシロアリ被害をうけており、その損害(復旧)額は調査時においても約6億円以上と推算された。加害シロアリの種類は、その約90%がイエシロアリであって、各管理局別では鹿児島が35%で最も多く、熊本は9.6%で、門司、大分はともに12.0%であった。建築種別では宿舍がその約2/5を占め最も多く、次いで駅本屋約1/3、区舎がその約1/6となっている。調査当時でも木造以外の鉄筋コンクリート・コンクリートブロック造など、俗にいう永久建物でも棟数で1.4%、面積で1.6%の被害があり、被害総面積の5.3%に達していた。

また浅野、山野⁹⁾は天王寺鉄道管理局庁舎の被害調査を行い、ヤマトシロアリと腐朽菌によって建物に変状をきたしていることを明らかにし、その対策について述べている。

昭和38年8月、関門トンネルの信号用ビニールケーブルにヤマトシロアリによる被害が発生し、調査の結果、被害はビット内のマツ材製支持台に接触した部分に集中的に発生していることなどを明らかにし、その原因や駆除対策について述べている¹⁰⁾。

また、昭和42年には日豊本線佐土原駅構内の信

号用ケーブルのイエシロアリ被害調査が行われ、その被害状況と防除対策について報告されている¹¹⁾。

昭和40年11月、鉄研・建築研究室では大村線彼杵駅構内の木造宿舎(写真-4)の解体調査を門司鉄道管理局の協力のもとに行い、その被害状況から巣の発見に至るまでを16mmフィルムに収録するとともに、調査報告をまとめている¹²⁾。

写真-4 解体調査中の大村線彼杵駅構内宿舎

図-1 蟻害建物におけるシロアリの営巣箇所とシロアリ巣の個数との関係

昭和38年6月～42年2月にイエシロアリの巣を発見できた26件の被害建物についてその営巣箇所を調べた結果、建物内営巣は26件中7件で、残り3/4は被害建物周辺の木材類や樹木などに営巣していた。なかでも、木柵や土留材、石炭置場外壁などに利用された古まくらぎ材が最も多かった(図-1)。営巣の位置は地上：地下=5:16で、地下営巣が圧倒的に多く、営巣の位置は地面から巣の上面までの深さが15～30cmのものが最も多いことなどを報告している^{13)～17)}。

鉄道技術研究所構内のマツ樹木や伐根におけるシロアリ、マツクイムシ、アメリカシロヒトリなどの害虫被害調査を行い、その防除対策について報告した^{18), 19)}。

また、秋田鉄道管理局管内の宮田宿舎のシロアリ被害調査ならびに防除対策の指導を行うとともに、一般住宅においてもヤマトシロアリの被害がかなり多いことを報告した^{20), 21)}。

山野²²⁾はPVC被覆ケーブルにおけるシロアリの食痕を顕微鏡観察し、その特徴を明らかにするとともに、コウモリガやネズミの食痕と比較し、その相違点などについて記述している(写真-5, 6)。

昭和51年、高崎鉄道管理局庁舎のシロアリ被害調査を行い、防除対策の指導・助言を行った²³⁾。

山野²⁴⁾は電力・信号・通信用ケーブルをはじめ、電気諸設備に対するシロアリ・その他生物の被害とその対策についてまとめている。さらに国鉄に

写真-5 PVCケーブルにおけるイエシロアリの食痕(×40)

写真-6 PVCケーブルにおけるコウモリガ幼虫の浅く、広い食痕(×30)

におけるシロアリやネズミ・鳥類の被害とその対策について解説している^{25)~27)}。

わが国におけるシロアリの群飛に関するアンケート調査を行い、ヤマトシロアリ・イエシロアリ別に群飛の時期や時刻、群飛個体数など群飛の概要をまとめている²⁸⁾。

小笠原諸島でこれまで発見されていなかったナカジマシロアリとヤマトシロアリについて報告した²⁹⁾。

わが国におけるイエシロアリは本州では神奈川県以西に分布していたが、山野³⁰⁾は本種が千葉県

木更津市に侵入・定着していることを明かにし、その調査結果を報告した。

3.2 シロアリの生態に関する研究成果

国鉄におけるシロアリの抜本的な防除対策を確立するには、まずシロアリの生態、とくに習性を究明することが肝要である。そこで、鉄道技術研究所ではシロアリ防除法の研究とともに、シロアリの生態に関する調査研究も併せて行ってきた。その主なものについて以下概説する。

まず浅野ら^{31), 32)}は群飛後、翅を落としたイエシロアリの成虫がどのような土壌含水率のところで営巣しやすいかなど、営巣と土壌との関係について実験、報告している。

また、イエシロアリの群飛に関して、実験室飼育巣と野外巣について観測してその概略を明らかにした。すなわち、毎年、初期の群飛は群飛個体数も少なく偵察的なものであるが、次いで大群飛期に入り、末期に再び小群飛が数回あってその年の群飛を終る。この傾向は巣ごとにも見られ、通常1巣から2~5回の群飛が行われるが、多いもので年14~15回も群飛があった(図-2)。群飛発生時の最低気温は、実験室飼育巣、野外巣とも21℃で、温湿度のほかに夕暮(適当な暗さ)が必要条件となっており、実験室内の群飛発生について

は温湿度に関しては群飛発生予察式を見い出すことができた^{33)~35)}。

イエシロアリの探餌活動に関する実験、観察を行い、イエシロアリの探餌活動は主として兵蟻が受け持っているが、その嗅覚は相当近距離（3～5cm）でないと偏走性が見られない。そして1匹のシロアリが餌のありかを発見してから巣から餌まで蟻道が構築される過程を詳しく観察している（写真-7）。そのほか、木材の量や木材表面の状態の違いによってシロアリのつき方がどう異なるかなどの実験も行っている^{36), 37)}。

さらに、ろ紙を餌料としてイエシロアリの食害量を測定し、兵蟻と職蟻の割合の違いや温度の変化がシロアリの食害量にどのように影響するかな

写真-7 イエシロアリの探餌活動に関する実験装置

写真-8 砂中のマツ材に向かって蟻道を構築中のイエシロアリの職蟻

どを調べている^{36)~39)}。

山野⁴⁰⁾はイエシロアリが土壤中に蟻道を構築していく過程を観察し、蟻道先端で掘削作業を直接行うのは職蟻で、1匹の職蟻の掘削時間は大体1～3分であることなどを明らかにした（写真-8）。

山野⁴¹⁾はこれまでの研究データをもとにシロアリをはじめ、建築物害虫や衛生害虫、ダニなど、広い意味での住まいの害虫の被害・生態・防除についてまとめ、著書“建築昆虫記”を刊行した。また、昭和58年にはBeckerらの独語報文“シロアリの摂食活動に及ぼす温度の影響”を和訳して紹介している⁴²⁾。

3.3 物理（生態）的防除に関する研究成果

シロアリの防除法は、大きく分けて薬剤による化学的防除とシロアリの生態を逆用したり、物理的作用によってシロアリの侵入・加害を防止する物理（生態）的防除になる。鉄道技術研究所では、鳥栖白蟻実験所開設以来、主として建築研究室によって物理（生態）的防除に関する研究が行われ、化学試験研究室において化学的防除の研究が行われてきた。

物理（生態）的防除に関する研究としては、まずイエシロアリを灯火誘殺するにはどのような光源が適当かを知るためにイエシロアリの走光性に関する実験が行われた（写真-9）。その結果、イエ

写真-9 イエシロアリの有翅虫を誘殺する光源の実験装置（真暗な実験室で左右どちらの光源にシロアリは多く飛来するかを調べる）

図-3 視感度曲線比較

シロアリの有翅虫は白熱灯より蛍光灯に、光度(ワット数)は高い方に多く集まる。また、有色光線(360~2200nm)に対するイエシロアリの走光性反応は400~420nmの波長において最も強く、それより長短波長にいくにしたがって急激に低下する(図-3)。したがって、誘蟻灯の光源としては、この波長の光に富んだ光源が最も適しており、現在、一般に用いられている照明灯のうちでは青色蛍光灯が最も望ましいことなどを明らかにした^{33)~35)}。

つぎに、一般に木造建築物の基礎の高さを高くするとシロアリがつきにくいといわれているが、果たしてそれだけの効果があるかどうか、効果があるとすればどのくらいの高さにすればよいかなど、基礎高と防蟻効果との関係について実験を行った。その結果、基礎高25cm以下では100%侵入されたが、30cm以上では高いほどつきにくい傾向がある(図-4)。したがって、基礎高は少なくとも30cm以上が必要で、高いほどつきにくいことなどを明らかにした^{38), 43)~46)}。

また建物の基礎と土台との間に銅や鉄などの金属板をはさみ、その先端を基礎面より突出させてシロアリの侵入を防止しようとする、いわゆる防

図-4 基礎高とシロアリ侵入率との関係

蟻板の効果に関する実験を行っている。実験はまず防蟻板の効果を決定する因子は何かという問題から出発して、各種防蟻板の形状の違いによる効果を実験、検討した(写真-10)。その結果、少なくとも30mm以上水平に突出させ、その先端を下方に少なくとも15mm以上折り曲げた形状のものが最も有効であることなどを明らかにした(図-5)。また、防蟻板はシロアリの侵入防止という効果のほかに、シロアリ侵入の有無を確かめる早期発見の手段としても役立つと述べている^{38), 43), 45)~47)}。さらに、山野⁴⁸⁾は殺虫剤含有プラスチック板の防蟻板としての効果についても実験、検討しているが、その結果については後述する。

山野^{49), 50)}は物理的防除法の一つとして、シロ

写真-10 室内実験中の防蟻板試験体

図-5 防蟻板取付図 (右上は最も有効であった防蟻板の形状)

アリの活動音をキャッチしてシロアリの巣や活動をより科学的に探知する Sonic Detector (シロアリ探知機) の有効性について飼育中の巣と野外巣を用いて実験した。その結果, Sonic Detector は外部から直接調査しにくい箇所, たとえばコンクリートたたき下, 電柱・木柵・樹木・石垣・壁などの内部や地下部の巣を探知するのにとくに有効かつ便利であると報告している。

また WPC 合板とフェノール樹脂含浸合板の耐蟻性試験を行い, メタクリル酸メチルで処理した WPC 合板の耐蟻性はラワン, カポール, アビトン, ブナ合板とも無処理合板に比べて耐蟻性が著しく向上した (図-6)。また合板作製時に単板をあらかじめフェノール樹脂で含浸処理した合板は耐蟻性が著しく向上し (写真-11), 単板厚さ 3mm のラワン合板 (厚さ約 20mm) の場合, 含浸率 (固形分) 14% では耐蟻性はやや劣るが, 30% であれば十分で, それ以上含浸率を高くする必要はないことなどを報告している^{51)~55)}。

山野⁵⁶⁾ はポリマー製ケーブル被覆材料の耐蟻性に関する英文文献を和訳, 紹介している。

10種のゴム材料の耐蟻性ならびに耐菌性試験を行い, スチレン・ブタジェン共重合ゴムとエチレン・プロピレン・ジェンモノマー共重合ゴムが最も耐蟻性が高く, 次いで, アクリロニトリル・ブ

図-6 WPC合板のイエシロアリによる食害率

写真-11 シロアリ食害試験後のフェノール樹脂含浸合板 (下方) と無処理合板試験体 (上方) (アビトン合板)

タジェン共重合ゴム, ブチルゴム, 天然ゴム, クロロプレンゴムの順で, シリコンゴム, 高補強性カーボン添加天然ゴム, ポリエーテル系ウレタンゴムが最も耐蟻性が低いことなどを報告している⁵⁷⁾。

3.4 化学的防除に関する研究成果

防蟻薬剤については, かなり早くから効力試験が行われており, 前述のように大正 3 年には鹿児島本線八代駅付近で各種薬剤で処理した木まくらぎの比較効力試験が行われている。その結果, 防

腐・防蟻効力をかねたものとしてクレオソート油が最も有効であると報告している¹⁾。また、小谷⁶⁾は防蟻効力試験の結果、油状防蟻剤1号(塩素化クレオソート)、クレオソート、低温タール、亜硫酸ソーダ、油状防蟻剤2号、クロルナフタリンによる処理材が好成績で、材種ではスギ、ヒバ、コウヤマキ、ツガは食害を受け難く、クロマツ、カラマツ、ケヤキは著しく食害される結果を得た。

河村⁵⁸⁾はクレオソート乳剤、PCP、ナフテン酸銅などの薬剤について検討し、クレオソート乳剤25%のものが防蟻剤としての条件を満たすことを明らかにした。

ことを明らかにした。

その後も鉄道技術研究所においては新防蟻剤の開発とともに、防蟻薬剤の効力試験が続けられ、検討されてきたが、戦後、国鉄では信号・通信用地下ケーブルに対するシロアリの被害が頻繁に発生し、年々増加の傾向があった(写真-12)。そこで、国鉄では鉄道用ケーブルに対する防蟻対策の研究に着手し、昭和34年からケーブル被覆材料そのものを防蟻処理することを目的とし、野外における防蟻試験を開始した。実験はケーブル被覆材料として各種ゴム、プラスチック、繊維、塗料、金属などを用い、このうち、外装用ポリクロロブレン、ポリクロロブレン糊引綿テープ、PVC、アスファルト塗料には各種防蟻剤を配合した。防蟻薬剤としては、ドイツのTermite repellentを対照として各種防蟻薬剤の防蟻効力試験を行っている。その中間報告によると、PVCが天然ゴムよりシロアリによる食害率が高く、供試薬剤のうち、Cレ-OPPがきわめて優れた防蟻効力を有し、ディルドリン、アルドリンが有望であるとしている^{58), 59)}。その後、河村⁶¹⁾は単体の防蟻剤でケーブルの被覆材料に添加し使用できるものとしては、PVCに対してはクロルデン、ディルドリン、アルドリンがよく、ネオブレン系の材料に対してはドリ-ン系薬剤が一応使用可能であると報告している。

昭和40年頃から木造建築物だけでなく、コンクリート造やブロック造建物に対するシロアリ被害

写真-12 鉄道用ケーブルのイエシロアリによる被害

写真-13 殺虫剤含有プラスチック板の防蟻板としての野外対果試験

が増えてきた。また木造建築物にシロアリが侵入する場合、地中から基礎コンクリートやコンクリートたきの表面や割れ目に蟻道をつくって侵入することが多い。そこで、コンクリートそのものに防蟻薬剤を混入または塗布しておき、それに接触したシロアリに対して有毒に作用するように造られていれば、シロアリの建物への侵入を防止する上で有効であると考えられる。山野^{62)~65)}はコンクリート中に防蟻剤を混入する場合、どのような薬剤が最も有効かつ適当かを知るためにDDT, γ -BHC, クロルデン, ヘプタクロル, ディルドリン, エンドリン, アルドリンの7種の薬剤を用いて実験を行った結果、殺蟻効力ではディルドリン, エンドリン, アルドリンが最も有効であった。そして屋外暴露約27ヵ月後でも大した効力の低下は見られず、これら3薬剤を混入したコンクリートの圧縮強度低下はアルドリン混入のものが最も少

ないという結果が得られた。さらにコンクリートに防蟻薬剤を塗布した場合の殺蟻効果についても実験している。

また、山野⁴⁸⁾はクロルデン、カルバリル、クレオソート油、ナフテン酸銅、プロチオホス、フェニトロチオン、トリブチルティン-クロライド、MTMC、BPMCなどを添加したプラスチック(EVA)シートを防蟻板として用いた場合の防蟻効果について実験した(写真-13)。その結果、クロルデン(6PHR)、カルバリル(5PHR)あるいはカルバリル(1PHR)+クレオソート油(20PHR)添加のEVAシートが防蟻板として有効であることなどを明らかにしている。

4. おわりに

国鉄におけるシロアリ研究は主として鉄道技術研究所、なかでも鳥栖白蟻実験所において行われてきたが、前述のように鳥栖白蟻実験所は昭和44年3月に廃止された。そして、昭和62年4月に国鉄はJRに、鉄道技術研究所も(財)鉄道総合技術研究所として生まれ変わり、それまで国鉄における生物劣化防止の研究を担当してきた山野(1957~1987)の退職後はシロアリはもとより、生物に関する研究はとくに行われていない。

最後に、鉄道技術研究所におけるシロアリ研究を行うにあたっては、国鉄内外の多くの方々に多大なご支援・ご協力をいただいた。ここに改めて深甚の謝意を表するとともに、国鉄におけるこれまでの研究成果が今後のシロアリ研究および防除対策に少しでも参考になれば幸いである。

引用文献

- 1) 中村忠雄：業研資，No.16-1 (1928)
- 2) 山田彦一：業研資，No.1-12 (1914)
- 3) 笠井幹夫：業研資，No.3-7 (1915)
- 4) 笠井幹夫：業研資，No.3-8 (1915)
- 5) 笠井幹夫：業研資，No.4-1 (1916)
- 6) 小谷大紀：業研資，No.6-6 (1949)
- 7) 河村肇，懸川栄男：鉄研速報，No.61-317 (1961)
- 8) 浅野正，山野勝次：鉄研速報，No.62-166 (1962)
- 9) 浅野正，山野勝次：鉄研速報，No.63-279 (1963)
- 10) 懸川栄男，八木舜治，浅野正，山野勝次：鉄研速報，No.64-116 (1964)
- 11) 山野勝次：鉄研速報，No.67-214 (1967)
- 12) 山野勝次，斉藤忠雄，小野薫：鉄研速報，No.66-27 (1966)
- 13) 山野勝次：鉄研速報，No.68-34 (1968)
- 14) YAMANO, K.: Quarterly Reports, **10**(1), (1969)
- 15) 山野勝次：家屋害虫，Nos.7・8 (1980)
- 16) 山野勝次：家屋害虫，Nos.9・10 (1981)
- 17) 山野勝次：家屋害虫，Nos.11・12 (1982)
- 18) 山野勝次，八木舜治，河村肇：鉄研速報，No.72-104 (1972)
- 19) 山野勝次：しろあり，No.25 (1976)
- 20) 八木舜治，山野勝次・今井忠重：鉄研速報，No.72-228 (1972)
- 21) 山野勝次，八木舜治，今井忠重：しろあり，No.18 (1973)
- 22) 山野勝次：しろあり，No.26 (1976)
- 23) 倉富章，今井忠重，山野勝次：鉄研速報，No.76-160 (1976)
- 24) 山野勝次：電力と鉄道 **27**(7) (1977)
- 25) 山野勝次：国鉄通信，No.631 (1978)
- 26) 山野勝次：しろあり，Nos.30・31 (1978)
- 27) 山野勝次：鉄研資料，**39**(6) (1982)
- 28) 山野勝次：しろあり，No.55 (1984)
- 29) 山野勝次，佐藤邦祐，吉田一郎：家屋害虫，Nos.25・26 (1985)
- 30) 山野勝次：しろあり，No.65 (1986)
- 31) 浅野正，山野勝次：鉄研速報，No.63-168 (1963)
- 32) ASANO, T., YAMANO, K.: Quartely Reports, **4**(4) (1963)
- 33) 大井達也，今井忠重，山野勝次：鉄研報告，No.442 (1964)
- 34) OI, T., IMAI, T., YAMANO, K.: Japanese Rail-

- way Engineering Abstracts, 4(2) (1965)
- 35) 山野勝次：しろあり, No.19 (1973)
- 36) 浅野正, 山野勝次：鉄研速報, No.64-49 (1964)
- 37) 大井達也, 浅野正, 今井忠重, 山野勝次：鉄研報告, No.453 (1965)
- 38) KIKUCHI, J., NAKAYAMA, M., ŌI, T., ASANO, T., IMAI, T., YAMANO, K.: Quarterly Reports, 7(1) (1966)
- 39) 山野勝次：しろあり, No.36 (1979)
- 40) 山野勝次：しろあり, No.18 (1973)
- 41) 山野勝次：建築昆虫記, 相模書房, 東京, (1974)
- 42) 山野勝次：しろあり, No.54 (1983)
- 43) 菊池重郎, 中山道輔, 大井達也, 浅野正, 今井忠重, 山野勝次：鉄研報告, No.474, (1965)
- 44) 山野勝次：家屋害虫, Nos.3-4 (1979)
- 45) 山野勝次：古文化財の科学, No.24 (1979)
- 46) 山野勝次：鉄研報告, No.1223 (1982)
- 47) 山野勝次：鉄研研究資料, 40(3) (1983)
- 48) 山野勝次, 蛭谷真明, 鳥海靖生：家屋害虫, Nos. 21-22 (1984)
- 49) 山野勝次：鉄研速報, No.65-1065 (1965)
- 50) 山野勝次：しろあり, No.15 (1971)
- 51) 山野勝次：しろあり, No.34 (1978)
- 52) 山野勝次：鉄研速報, No.78-13 (1978)
- 53) 山野勝次：しろあり, No.32 (1978)
- 54) 山野勝次：鉄研速報, No.78-138 (1978)
- 55) YAMANO, K.: Quarterly Reports 20(4) (1979)
- 56) 山野勝次：しろあり, No.45 (1981)
- 57) 山野勝次：鉄研速報, A-85(136) (1985)
- 58) 河村肇：完了報告 (1952)
- 59) 河村肇, 八木舜治：鉄研速報, No.62-244 (1957)
- 60) KAWAMURA, H., YAGI, S.: Quarterly Reports 4(3) (1963)
- 61) 河村肇：しろあり, No.5 (1966)
- 62) 山野勝次：鉄研速報, No.66-81 (1966)
- 63) 山野勝次：鉄研速報, No.69-63 (1969)
- 64) YAMANO, K.: Quarterly Reports 10(4) (1969)
- 65) 山野勝次：家屋害虫, Nos.5-6 (1980)
- (1995. 8. 1 受理)