

表 1. 国際線到着航空機内で採集された蚊科 1972~1999 (羽田, 成田, 関西)

	学 名	和 名
1	<i>Anopheles sinensis</i> Wiedemann	シナハマダラカ*
2	<i>Anopheles vagus</i> Dönitz	
3	<i>Anopheles vagus limosus</i> King	
4	<i>Anopheles subpictus</i> Grassi	
5	<i>Anopheles indefinitus</i> (Ludlow)	
6	<i>Aedes aegypti</i> (Linnaeus)	ネッタイシマカ
7	<i>Aedes vexan vexan</i> (Meigen)	
8	<i>Aedes sollicitans</i> (Walker)	
9	<i>Culex pipiens quinquefasciatus</i> Say	ネッタイエカ*
10	<i>Culex pipiens pallens</i> Coquilett	アカイエカ*
11	<i>Culex pseudovishnui</i> Colles	シロハシイエカ*
12	<i>Culex vishnui</i> Theobald	*
13	<i>Culex tritaeniorhynchus</i> Giles	コガタアカイエカ*
14	<i>Culex sinensis</i> Theobald	ミツボシイエカ*
15	<i>Culex geridus</i> Theobald	
16	<i>Culex mimeticus</i> Noé	ミナミハマダライエカ*
17	<i>Mimomyia chamberlairi metallica</i> (Leicester)	
18	<i>Mansonia uniformis</i> (Theobald)	アシマダラヌマカ*
19	<i>Mansonia annulifer</i> (Theobald)	

\*=我が国にも生息する

図1. 石垣島におけるコガタハマダラカ (*An. minimus*) の生息状況

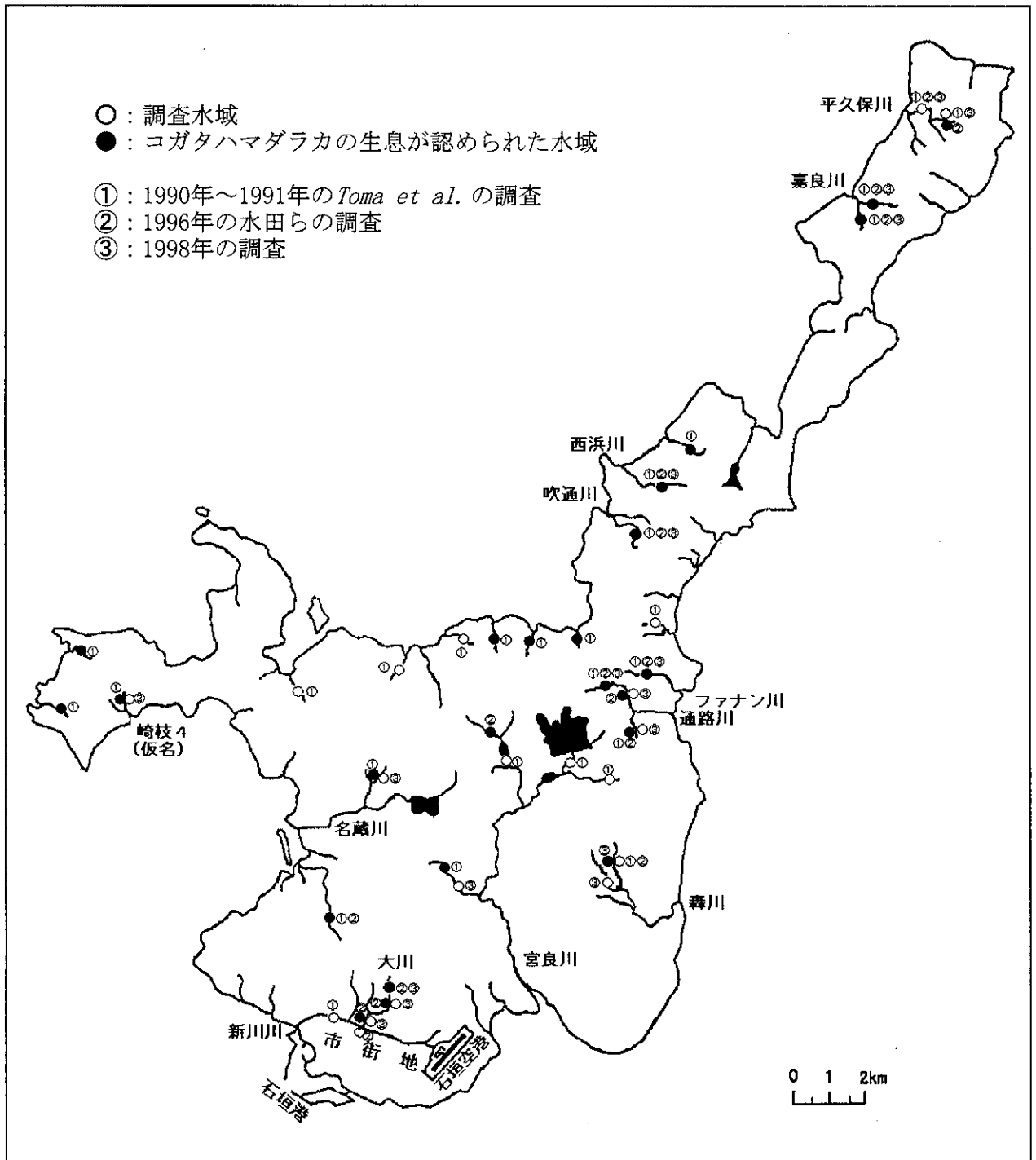


図2. 石垣島における *Cx. vishnui* の生息状況

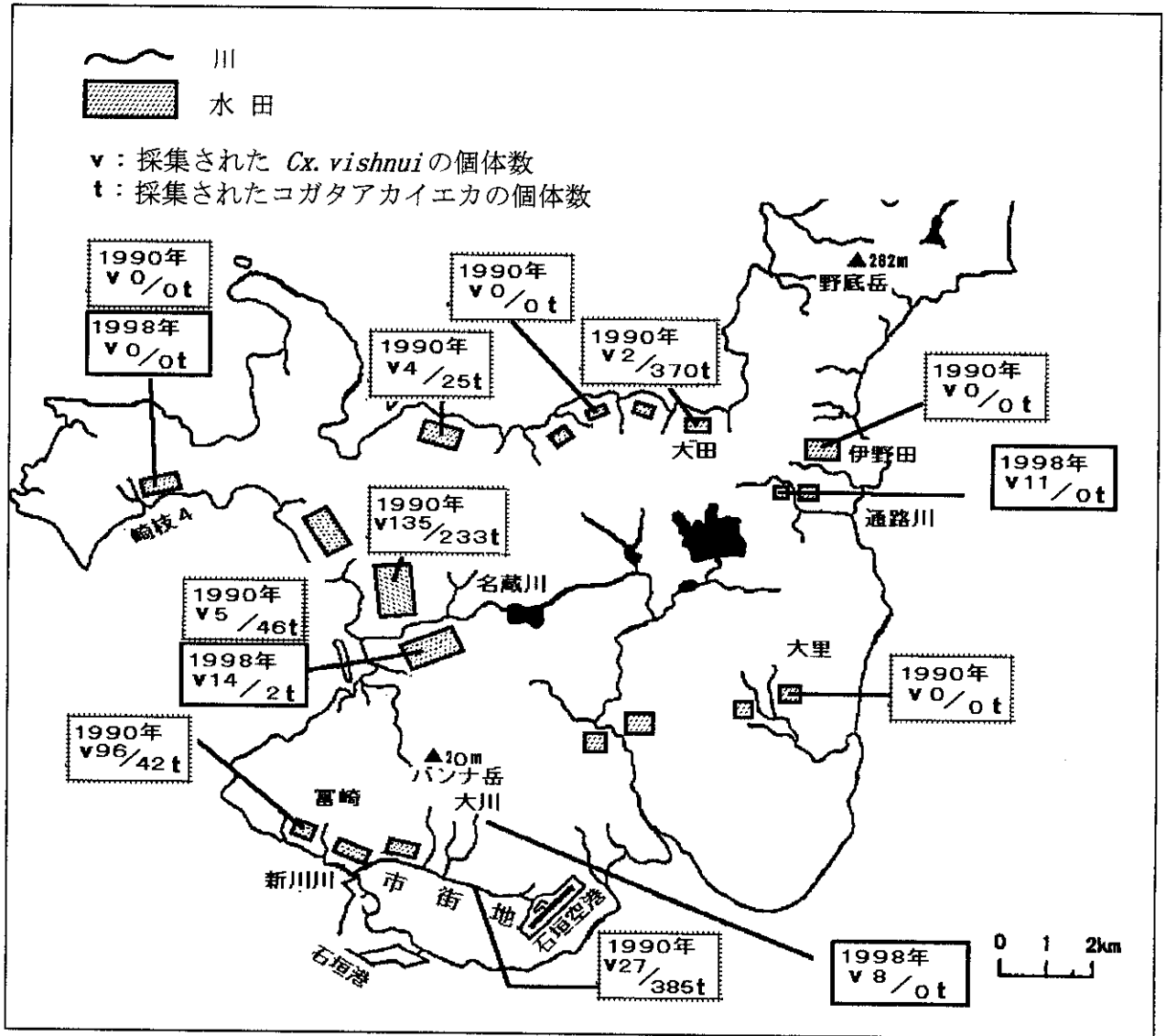


表2. 1998年6月から10月までに広島空港で採集された蚊と生息水域

	生 息 水 域					
	雨 水 溜 桝	雨 水 側 溝	調 整 池	貯 水 池	古 タ イ ヤ	湿 地
ハマダラカ属 <i>Anopheles</i> シナハマダラカ <i>An. sinensis</i>			++	++		+++
チビカ属 <i>Uranotaenia</i> フタクロホシチビカ <i>Ur. bimaculata</i>					+	
ヤブカ属 <i>Aedes</i> ヤマトヤブカ <i>Ae. japonicus</i>	+++		+++		+++	
イエカ属 <i>Culex</i> トラフカクイカ <i>Cx. halifaxii</i>	+				+	
コガタクロウスカ <i>Cx. hayashii</i>				+++	++	++
フトシマツノフサカ <i>Cx. infantulus</i>					+	
キョウトクシヒゲカ <i>Cx. kyotoensis</i>					+	
アカクシヒゲカ <i>Cx. pallidothorax</i>	++					
カラツイエカ <i>Cx. bitaeniorhynchus</i>				+++		
ミナミハマダライエカ <i>Cx. mimeticus</i>						+
ハマダライエカ <i>Cx. orientalis</i>				+		
アカイエカ <i>Cx. pipiens pallens</i>		+				
コガタアカイエカ <i>Cx. tritaeniorhynchus</i>			++	++		

+ : 極希に見られる    ++ : 時々見られる    +++ : 普通に見られる

表3. 1998年7月と10月に広島空港で採集されたネズミ類と寄生ダニ類

採 集 ネ ズ ミ 類 の 種	寄 生 ダ ニ 類 の 種
<i>Apodemus</i> 属 アカネズミ <i>A. speciosus</i>  捕鼠籠数 : 180 捕鼠数 : 28 捕獲率 : 15.6%	(トゲダニ類) キヌゲダニ属 <i>Eulaelaps</i> ナミキヌゲダニ <i>E. onoi</i> アシボソダニ属 <i>Haemogamasus</i> ヤマトアシボソダニ <i>H. japonicus</i>  (ツツガムシ類) * アカツツガムシ属 <i>Leptotrombidium</i> フジツツガムシ <i>L. fuji</i> クロシオツツガムシ <i>L. kuroshio</i> ガーリエップツツガムシ属 <i>Gafriepia</i> サダスクガーリエップツツガムシ <i>G. saduski</i>

\*ツツガムシ類は10月採集分に寄生が見られた。

## 分担研究報告書

### 関西国際空港における媒介節足動物を含む媒介動物侵入に関する研究

分担研究者	： 小 竹 久 平	関西空港検疫所長
研究協力者	： 水 田 英 生	関西空港検疫所衛生課長
	野 田 孝 治	関西空港検疫所衛生課職員
	桂 木 信 明	関西空港検疫所衛生課職員
	平 野 静 香	関西空港検疫所衛生課職員

#### 研究要旨：

輸入貨物や航空機を介して関西国際空港に侵入してくる媒介節足動物を含む媒介動物（以後媒介動物）に関する実態調査を実施した。国際線到着航空機内でネツタイイエカ、イエバエ、キタオポッサムの生体が捕集されたが、空港区域内で国外から侵入したと思われる外国産固有の齧歯類や媒介節足動物等は採集されなかった。関西国際空港内で採集されたネズミ類のペスト抗体は陰性であった。また、航空機は到着後荷役等のため全ての扉が開放されること、使用されている航空機コンテナの約7%は破損コンテナであること、航空機の貨物輸送はコンテナからパレットに移りつつあり、航空機や航空機貨物に付着するか紛れ込んで侵入した媒介動物が容易に空港内に飛散する可能性のあることが明らかとなった。

#### A. 研究目的

昨年度の調査で関西国際空港においては1年間にペストの自然病原巣を有するアメリカ合衆国からそのリザーバーとなり得る齧歯類が推定 7,200頭（プレリードッグ 2,800頭、リス 4,400頭）、ネコが推定 110頭、中国からリスが推定 1,900頭、さらにはクリミア・コンゴ出血熱の自然病原巣を有するインドからそのリザーバーとなり得るハリネズミが推定13頭、南アフリカ共和国からリザーバーとなり得るマダニを運ぶ可能性のあるダチョウが推定 230頭輸入されていることが明らかとなった。一方、我が国と国境を接する台湾では毎年デング熱患者が発生

しデング熱の常在地となっている。数多くの媒介動物の輸入や地球温暖化を踏まえ、関西国際空港における媒介動物の侵入の可能性や媒介動物の侵入の実体を明らかにし、輸入動物及び媒介動物由来人獣共通感染症の水際防疫対策の一助とするため本調査研究を実施した。

#### B. 研究方法

1) 過去における齧歯類等侵入状況調査（検疫関係）：検疫所業務年報および平成9年度厚生科学研究「感染症媒介ネズミの遺伝学的検査法による分類の行政的応用に関する研究」等の資料から過去における検疫所関係の齧歯類等の侵入に

関する事例を抽出した。

2) 国際線到着航空機における媒介動物の調査：調査期間は1999年1月から12月までとし、原則として月4回、国外から到着した航空機、特に近隣諸国、アフリカ、南米からの航空機を対象に捕虫網、吸虫管、ピンセット等を用い、生死を問わず機内に存在する虫類を採集すると共に齧歯類の生息を調査し、調査時の旅客機出入り口扉の開放状態も併せて調査した。

3) 国際線到着航空機のその他の侵入動物の調査：調査期間は1999年1月から12月までとし、各航空会社等に国際線到着航空機内に齧歯類等の動物が存在する場合、検疫所に通報するように依頼した。

4) 国際線到着航空機コンテナの媒介動物の調査：調査期間は1998年12月から1999年12月までとし、原則として月2回、国外から到着した航空機、主として近隣諸国、アフリカ、中国、ヨーロッパからの航空機コンテナを対象に小型掃除機、捕虫網、ピンセット等を用い、生死を問わずコンテナ内の虫類を採集すると共に齧歯類の生息を調査し、加えてコンテナの破損状況も調査した。

5) 空港地域の蚊科の調査：空港地域の蚊科の調査は航空機や航空機コンテナから飛散した蚊等の捕捉を目的とした国際線到着航空機周辺および国際線到着貨物倉庫周辺の成虫調査と国際線到着航空機から飛散した蚊の定着状況を把握することを目的とした空港区域内の幼虫調査の2種類を実施した。

成虫調査のうち国際線到着航空機周辺の調査は1999年4月から12月までとし、原則として月3回国際線到着航空機周辺に飛翔する蚊等を捕虫網と吸虫管を用いて採集した。また、国際線貨物倉庫周辺の調査は1999年1月から12月までとし、

原則として月1回4日間、ソーラー型ライトトラップ2機を用いて国際線貨物倉庫周辺に飛翔する蚊を誘引採集した。なお、倉庫内にはライトトラップ用電源が確保できなかったため、2000年1月から2月にかけて、1月は1回、2月は2回炭酸ガストラップ4器を設置し倉庫内の蚊の採集を試みた。

幼虫の調査は1999年1月から12月までとし、原則として月2回、空港区域内の蚊の発生源から幼虫および蛹を採集した。

6) 空港区域内の齧歯類調査：空港区域内の齧歯類調査は航空機や航空機貨物を介して侵入した地上生活性の齧歯類、主としてネズミ科の動物を捕集する目的で空港区域をほぼ方眼状に10調査区に分け、1999年1月から12月まで原則として月1回4日間、1調査区当たり10個前後の捕鼠籠を20 m以上の間隔をあけて設置し、ネズミ等を採集した。なお、捕集されたネズミのペスト抗体はWHOの標準法に準じて実施した。

7) 国際線貨物倉庫のダニ類調査：航空機コンテナ調査において航空機貨物の輸送形態がコンテナ輸送からパレット輸送に変わりつつあったため、2000年1月から2月にかけて、1月は1回、2月は2回、航空機到着貨物倉庫内にダニ用の炭酸ガストラップを4器を設置し、マダニ等の採集を試みた。

## C, D. 研究結果と考察

1) 過去における齧歯類等侵入状況調査（検疫関係）：国際線航空機関係では成田空港において1997年までに12件14頭のネズミが旅客機の客室や貨物室（クマネズミ属4件4頭、ハツカネズミ属3件3頭）、輸入貨物梱包内（ハツカネズミ属2件4頭）、航空機手荷物コンテナ内

(クマネズミ属 1 件 1 頭、ハツカネズミ属 1 件 1 頭)、旅行者の旅行鞆内(クマネズミ属 1 件 1 頭)と 1 件 1 頭のジャコウネズミ(食虫目)が旅客機の客室で発見捕獲されている。また、那覇空港においては1996年台北から到着した航空機コンテナからクマネズミ属のネズミ 1 頭がコンテナ開梱後空港内に逃亡している。

船舶貨物関係では1972年から1976年に神戸港に陸揚げされた海上コンテナのうち調査された 101 個のコンテナの 1 個からハツカネズミ属 1 頭が捕獲されている。また、1996年神戸港にシンガポールから到着した郵便コンテナ 1 個からクマネズミ属 3 頭が発見捕獲され、それらのネズミにはケオプスネズミノミが 28 個体寄生していた。

港湾区域のネズミ調査関係では水島港において1988年にナンヨウネズミ *Rattus exulans* が、1984年にはシロアシマウス属 *Peromyscus* sp. が捕獲されている。また、清水港や横浜港において外来種のハツカネズミの定着が認められている。

2) 国際線到着航空機における媒介動物の調査: 1 年間に国外より到着した航空機 31, 222 機のうち調査を実施した航空機は 188 機 (0.6%) で、内訳は旅客機が 167 機、貨物機が 21 機であった。虫類が採集された航空機は 16.5% の 31 機 (旅客機 17 機、貨物機 14 機) で、そのうち衛生害虫 (蚊、ゴキブリ、ハエ等) が採集されたのは 17 機 (9.1%) であった。衛生害虫のうち (機数重複)、生体で採集されたものは 6 機 (3.2%)、死体で採集されたものは 12 機 (6.4%) であった。生体で採集された種はネッタイエカ、アカイエカ、イエバエでネッタイエカが雌 1 機 2 個体、アカイエカ雌 1 機 1 個体、イエバエ 4 機 4 個体であり、死体で採集された種はネッタイエカ、アカイエカ、チ

ャバネゴキブリ、イエバエ、クロバエ亜科の一種でネッタイエカが雌 4 機 18 個体、雄 2 機 4 個体、アカイエカが雌 2 機 2 個体、雄 1 機 1 個体、チャバネゴキブリ 5 機 6 個体、イエバエが 3 機 3 個体、クロイエバエ亜科の一種が 1 機 1 個体であった。捕集されたその他の虫類はアリ科の一種、ウンカ科の一種、オドリバエ科の一種、カゲロウ目の一種、フタオカゲロウ科の一種、カミキリモドキ科の一種、カメムシ科の一種、キノコバエ科の一種、ケバエ科の一種、コオイムシ亜科の一種、コオロギ科の一種、コガネムシ科の一種、ゴミムシ科の一種、シバンムシ科の一種、スズメバチ科の一種、ゾウムシ科の一種、チリグモ科の一種、ハバチ科の一種、フンバエ科の一種、ホタル科の一種、メクラカメムシ科の一種、ヤドリバエ科の一種、ユスリカ科の一種で生体、死体併せて 18 機から 46 個体が採集された。採集された虫類は主として滑走路周辺の水域や草地に生息する種や貨物、特に植物に付着している種であった。なお、齧歯類侵入の形跡は調査した全ての航空機で認められなかった。

航空機内の媒介動物の調査は調査率が 0.6% と低く、また調査時の旅客機出入り口扉は旅客が降機するやいなや機内食や機内消耗品の搬出入のため全ての扉が開放されており、昆虫の飛散などデータとして正確度に欠けるが、しかし、多くの媒介節足動物が航空機内に侵入し、一部は生体のまま我が国に運ばれてくることが明らかとなり、状況によっては滑走路周辺に生息するハマダラカ等の蚊科や植物に付着するダニ類が航空機を介して我が国の空港に持ち込まれる可能性のあること示した。

現在の調査率 0.6% (1 個班 4 人の調査員が 1 日 7 時間で月 4 日間) を 10% に

上げるためには2個班8人が1日7時間で約30日間調査に当たらなければならない。従って、平常時の航空機内媒介節足動物等の調査はモニタリング程度に止め、緊急時に調査目的地域を絞り、そこから来航する航空機について集中的に調査を実施すべきであると考え。

3) 国際線到着航空機その他の侵入動物調査：1999年7月15日、シカゴ発関西国際空港着の旅客機貨物室でネズミのようなものが捕獲された。捕獲された動物は頭胴長265 mm、耳長 42 mm、後肢長41 mm(爪なし)、体重 398 gで後肢親指に単純な指紋があった。財団法人日本モンキーセンター 三戸幸久主任学芸員によりキタオポッサム *Didelphis marsupialis virginiana* と同定された。

当航空機はロンドンを発航し、途中ロサンゼルス、シカゴを經由して関西国際空港に到着したが、各空港で全ての貨物は積み替えられていた。

このキタオポッサムは頸部毛根付近に青色色素で印を付けられた形跡があり、航空機で貨物として輸送される途中脱走し、当航空機に何らかの方法で侵入したものと思われ、キタオポッサムの生息域やその他の状況から考え、シカゴ・オヘア国際空港で侵入したものと思われた。

今回の事例は航空機で貨物として輸送される動物が輸送途中で脱走し、全く関係のない航空機に侵入する可能性を示唆し、感染媒介動物が動物間流行地からでなくとも我が国に運ばれてくる可能性を示した。

4) 国際線到着航空機コンテナの媒介動物調査：1998年12月から1999年12月までの1年1箇月間に調査した航空機は102機(国際線到着航空機の0.3%)で、そのうちコンテナを搭載していた航空機は79機(77.5%)、パレットのみを搭載して

いた航空機は23機(22.5%)であった。調査したコンテナは237個で、そのうち16個(6.8%)のコンテナが破損しており、ネズミ等の動物が自由に出入りできる状態であった。

何らかの虫類が採集されたコンテナは35個(14.8%)で、うち衛生害虫が採集されたのは2機(調査コンテナの0.8%)であった。なお、コンテナを搭載している航空機であってもパレットも混載している航空機がほとんどであった。

採集された衛生害虫はネッタイエカが1コンテナから死体で雄2個体(厳密には衛生害虫でない)、クロバエ科の一種が1コンテナから死体で1個体、捕集されたその他の虫類はサカモリコイタダニ(積み荷松茸)、アザミウマ科の一種、アブラムシ科の一種、アリモドキ科の一種、アリ科の一種、ウンカ科の一種、ガ類の一種、ガガンボ科の一種、キジラミ科の一種、キノコバエ科の一種、クダアザミウマ科の一種、クロバネキノコバエ科の一種、コケムシ科の一種、コナチャタテムシ科の一種、コマユバチ科の一種、ショウジョウバエ科の一種、チョウバエ科の一種、ツチトビムシ科の一種、ツノトビムシ科の一種、トビムシモドキ科の一種、ヌカカ科の一種、ハナカメムシ科の一種、ハネカクシ科の一種、ハヤトビバエ科の一種、ヒメグモ科の一種、ヒメヨコバイ科の一種、ヨコバイ科の一種、ユスリカ科の一種、ワラジムシ目の一種であった。なお、ネズミ等の哺乳動物の侵入および証跡は認められなかった。

5) 空港地域の蚊科の調査：国際線到着航空機周辺の成虫調査で延べ16箇所から22個体の蚊が採集された。内訳はアカイエカが2箇所2個体、コガタイエカが10箇所16個体、ハマダライエカが2箇所2個体、イナトミシオカが1箇所1個体、



トラフカクイカが1箇所1個体であった(採集箇所重複)。

国際線貨物倉庫周辺の成虫調査では1箇所からコガタイエカが1個体採集され、倉庫内の調査では実施時期が冬期と実施期間が2箇月と短かったためか蚊科は採集されなかった。

空港区域内の幼虫の調査ではシナハマダラカ、アカイエカ、チカイエカ、コガタイエカ、ヤマトクシヒゲカ、イナトミシオカ、トラフカクイカ、ヒトスジシマカが採集された。

今回の調査では外国産固有種は認められなかったが、当空港では黄熱やデング熱の主要媒介蚊ネッタイシマカが十分繁殖可能な温度、すなわち平均最低温度が10℃を越えた月が5月から10月の6箇月あり、また、亜熱帯や熱帯に生息し熱帯熱マラリアを媒介する蚊が十分繁殖可能な温度、すなわち平均最低温度が20℃を越えた月が8月の1月間あり、気温的には侵入蚊の一時的な定着繁殖の可能性があった。

6) 空港区域内の齧歯類調査：捕集された齧歯類は全てネズミ科の動物でドブネズミが3頭、ハツカネズミが74頭であった。これらのネズミは形態学的に見て日本産のものであり国外からの侵入したものでないように思われた。外部寄生虫はハツカネズミからハツカネズミトゲダニとヒメトゲダニの2種が採集されが、外国産固有種は認められなかった。また、捕集されたネズミのうち採血が可能であった41頭全てペスト抗体は陰性であった。

7) 国際線貨物倉庫のダニ類調査：実施期間が短かったためかダニ類は採集されなかった。

## E. 結論

国際空港では多くの動物や植物が輸入されており、ダニ類がそれらに寄生しあるいは付着して我が国に侵入してくる可能性があり、また、各空港に生息する蚊科などの飛翔昆虫、特に滑走路周辺で繁殖している飛翔昆虫は容易に航空機内に侵入しているようである。到着空港がそれら昆虫の繁殖に適した環境であるなら、侵入昆虫が航空機から飛散し、定着繁殖することも可能であると思われる。さらに、航空機には住家性のネズミ類やそれらと生活行動がほぼ類似するジャコウネズミなどの動物が侵入しやすく、到着後それらは空港区域内逃亡する可能性がある。また、航空機で輸送中の動物が脱走し、寄港空港で他の航空機に乗り換える可能性もあり、動物間流行地以外の空港を発航した航空機であっても感染動物を侵入させている可能性もある。

国際線到着機内および航空機コンテナ等における侵入動物調査は人員、経費から見て通常モニタリングを目的とした方法で実施し、緊急時にのみ対象国からの航空機等に対し、初めて防除を目的とした調査を行うべきであるが、空港において媒介動物を完全に水際で防除することは困難であるので、平常時における空港区域の緻密な調査と侵入動物の生息環境をなくすなどの港湾衛生対策の充実を計る必要であると思われる。

## コンテナによる侵入動物の問題点に関する調査研究

分担研究者：内田 幸憲（神戸検疫所）

研究協力者：楠井 善久（大阪検疫所）

下入佐賢治（神戸検疫所）

水田 英生（関西空港検疫所）

### A. 研究目的

コンテナ貨物が物流に占める割合が高くなり、開梱される場所も港湾区域から内陸部に至るまで拡大され、また、感染症の流行地域とされるアジア州などのコンテナ貨物が増加している現状を報告し、国際輸入貨物、特にコンテナ貨物による危険性を内田ら（1998）により指摘した。

また、新興再興感染症などの流行地域の拡大はドア、トゥ、ドアで広く利用されるようになったコンテナを介して、病原体を保有している媒介動物が我が国に侵入する可能性をさらに高くしている。

そこで我が国に輸入されるコンテナ貨物、特にクリミア・コンゴ出血熱が侵入していると思われる中国からのコンテナを中心に、大阪港、神戸港及び関西空港の3検疫所においてベクターの侵入実態を把握するために調査を行った。

### B. 調査方法

大阪港、神戸港及び関西空港に輸入されるコンテナを各港、空港のコンテナヤード、開梱される倉庫前等で採集調査を行った。

調査期間は大阪検疫所は1999年1月より12月まで、神戸検疫所と関西空港検疫所は1998年10月より1999年12月までである。

蚊やハエ等飛翔する種には開梱時の飛翔に備えて捕虫網、また小型双翅目等の採集に吸虫管を用意した。

貨物搬出直後に空のコンテナ内に入り、目視により虫類の有無を調査した後、コンテナの床及び側壁の塵埃を紙パック収納式の電気掃除機で吸引し、集塵したパックをビニール袋に入れて持ち帰り、検査に供した。

ビニール袋の中で採集したサンプル内で生きていた虫類等の有無を確認した後、酢酸エチルで殺虫を行った。殺虫後5mmと3mmの目のふるいにかけて大型塵を除去した後、塵埃を実体顕微鏡で検査した。

調査したコンテナの搬入地や貨物のデータはコンテナの番号に基づいて輸入、運搬業者等から書類の入手をした。

### C. 調査結果

調査したコンテナの積込地別の個数は表1に示した。調査コンテナ総数は318個で、そのうち中国で積込まれたコンテナは173個（54.4%）であった。

大阪港では65個を調査し、そのうち中国からのコンテナは44個（67.7%）、神戸港では39個を調査し、そのうち中国からは19個（48.7%）、関西空港では214個を調査し、そのうち中国からは110個（51.4%）であった。

積込地別にみた貨物品目は表2に示した。大阪港においては中国からの雑工業品が最も多く41個、その他はアジア州の雑工業品が15個、金属機械工業品が10個であった。大阪港での調査では農水産関係や食品関係のコンテナを選び出せなかった。

神戸港の調査では農水産品が大部分を占めていて、中国からの穀類豆類が10個、アジア州からの綿花5個、アフリカ州の綿花4個であった。

関西空港では中国からの雑工業品が58個、魚介類が30個、ヨーロッパ州からの雑工業品が24個となっているが、農水産品、工業品の品目が多岐にわたり、2品目以外の混載コンテナが多くなっている。

貨物品目別にみた、何らかの虫類が採集されたコンテナ数を表3に示した。調査したコンテナ数と対比すると、採集した虫類が特別の品目に多いとはいえない。また積込地別からみても、特別に虫類の多い地域はなかった。採集した虫類の種類は検査した検疫所別に表4から表6に示した。

大阪港では12個のコンテナから14種30個体の虫類を採集した。そのうち衛生害虫はイエバエを中国から1個体、ゴキブリ類を中国と台湾から各1個体ずつ採集した。またクモ類を4種12個体採集した。

神戸港では16個のコンテナから21種38個体を採取した。衛生害虫はヒトスジシマカをオーストラリアのコンテナより1個体、クロバエ科を中国から2個体、ヤドリダニの一種を中国から1個体採集した。クモ類は3種4個体を採取した。

またネズミ本体は採集出来なかったが中国からのコンテナより古い糞が見つかった

関西空港では36個のコンテナから46種68個体の虫類を採取した。種類数は多くなっているが、大部分は植物を加害する種か無害の種で占められている。衛生害虫はネッタイエカが中国から2個体、クロバエ科の一種がチリから1個体、ヌカカ科の一種がスイスから1個体、チョウバエ科が中国から3個体、ユスリカ科が各地から5個体採集した。3検疫所の結果からは検査コンテナを多くした中国はもとより、積込地固有の侵入種はみられなかった。

#### D. 考察

調査した318個のコンテナのうち、船舶のコンテナを扱った大阪港と神戸港を合わせると104個のコンテナを調査して68個体の虫類を採集している。これに比べて関西空港の航空機のコンテナでは214個のコンテナから68個体となり、採集した虫類は比率にして船舶のコンテナのほぼ半数となっている。そのうえ航空機のコンテナでは虫体が死体で採集されることが多い。

これは船舶のコンテナと航空機のコンテナの構造の差によるものと思われる。船舶のコンテナではドアが密閉されることから、侵入した虫類は到着後もコンテナが開けられるまで外部に飛び出すことができない。ところが航空機のコンテナでは、船舶コンテナと同じような閉鎖型のものもあるが、四面が金属製の壁で、上面をシートあるいは網目のカバーで覆う半閉鎖型、あるいはパレットと呼ばれる金属製の床板に直接荷物を載せ、その上をシートや網目のカバーで覆うだけのもの等がある。近年はこのパレットを用いる方法が多くなってきているようである。

このような開放された型のコンテナでは到着した後に検査を行うまでに活動力のある虫類では飛翔放散してしまうことになる。これでは侵入害虫の採集は充分に行えず、死体での記録が多いのはそのためと思われる。

対策として半閉鎖型コンテナやパレットは航空機内に置かれている搬出前に採集を行うべきであろう。この方法は通常の航空機内の害虫調査と同時に作業を行うことになり、航空機のコンテナ調査はコンテナの種類に応じて機内とコンテナヤードの2箇所に分けて行わなければならない。船舶のコンテナと航空機のコンテナでは調査を行う環境、すなわちコンテナの開梱する場所にも違いがある。船舶のコンテナの場合は貨物の積込から開放までをドア・ツー・ドアで表現されるよう

に、内陸部の目的地まで運んでから開放することになる。このことは侵入した虫類が輸送中に分散してしまうことはないが、コンテナが各所に分散してしまい、多量に輸入されるコンテナに対して、すべての場所に出向くことが難しくなっている。

航空機のコンテナの場合は小型で多様な貨物が多いこと、また通関手続きの関係から、コンテナを開放する場所がその空港内の1箇所に限られていることが多い。これにより調査作業の場所を移動することがなく、作業が容易である。また何らかの形で防除する必要が生じた場合も、対象となる地域が狭く比較的作業が容易となる。

クモ類の採集個体が多かった。コンテナ内に侵入した虫類はコンテナ内が虫類にとって異常な環境のためか、その種の生理能力に応じて多少なりともダメージを受けているように思われるが、これらのクモ類は本来住居侵入性が強い種であることから住居に似た環境のコンテナ内で生活し、捕食活動をしているようである。このことは餌となる虫類が少なくないことを示し、この調査での採集時に見つけられなかったかなりの虫類が、侵入を繰り返していることが想像される。

調査において対象とした貨物の積込み品目の内容が検疫所毎に偏りが生じた。先の調査(内田ら、1998)では神戸で輸入されているコンテナ貨物の品目構成をみると畜産品や野菜等の農産物が75.6%となっている。これらがネズミや衛生害虫の侵入しやすい貨物として指摘している。ところが今回の調査では品目別に見た採集結果に大きな差は生じなかった。しかし全国的に輸入品目を考えた場合、今回の調査対象とならなかった品目が当然多量に輸入されている。今後はそれらに対する調査も必要であろう。

#### E. 結論

調査により81種の虫類を採集した。種類は昆虫、クモ類、ダニ類等多岐にわたるが、この中で衛生害虫として重要なヒトスジシマカ、ネッタイエカ、イエバエ、クロバエ科、ヌカカ科、チョウバエ科、ヤドリダニ科の一種等が採集された。また侵入していたことを示すネズミの糞も発見された。

今回の調査では検疫感染症、あるいは国内に常在しない感染症の媒介に関与するネズミ族、ノミ、エーデス属やアノフェレス属の蚊、マダニ類は採集できなかったが、採集された上記の種が、これらの種の侵入の可能性を強く示すものである。

先の調査で報告された輸入貨物の大量化、高速化や積込地の拡大と多様化を考えた場合、今回の

い。今回の調査方法の問題点は、開梱後にコンテナ貨物の積み出し作業が終了するまで外で待ち、かなりの時間が経過してから採集作業をしていることである。この間に虫類が外に飛散しているのではないかと考えられる。これを解決するには、積み出し作業員とともにコンテナに入り、同時並行して虫類の採集を行う方法が考えられる。またコンテナを開放する前に殺虫剤かガス等を注入して先に殺虫あるいは麻酔させておき、積み出し終了後に動かなくなった虫類を集める方法も考えられる。これは貨物の内容により実施できないものもあるが、後者は防除作業も兼ねることになる。

これらの方法はいずれも貨物輸送の迅速かに反するものであり、また作業の安全上にも問題があることから、輸入業者や流通関係業者に理解と協力を得なければならない。また実施が可能であり、良好な成果を得られることが判明すれば、行政的な検査システムとして確立すべきである。

コンテナの開梱場所が輸入された港から遠く離れた内陸部に分散している問題は、検査するコンテナの量や選別の問題をさらに難しくしている。これには前もって船舶、輸入業者、貨物業者等から輸入する貨物の内容と輸入先、開梱場所、開梱日時等を聞いておき、その情報をもとに内陸部に運ばれた調査の必要なコンテナを選び出し、追跡、検査できる監視システムを作る必要がある。

このシステムには防除等の問題からも、自治体や保健所との連絡網と協力関係を確立する必要がある。

#### F. 文献

- 1) 榊原久雄・森井達実・小笠原博司・森田秀実・木本康雄・山本睦夫・水田英生：東南アジアから輸入されるコンテナの衛生実態調査研究，検疫業務年報，厚生省公衆衛生局保健情報課検疫所業務管理室，84, 1976
- 2) 楠井善久：交通機関によって外国から移入される衛生害虫に関する研究，お茶の水医学雑誌，28(2), 149-170, 1980
- 3) 横浜検疫所（編）：平成6年度厚生省検疫衛生業務等改善調査委託事業報告・航空機コンテナ検疫について，54pp, 1994
- 4) 内田幸憲・矢野周作・萩尾覚・甫立八洲・鈴木荘介・林義則・井川景琴：海空港におけるコンテナ貨物及びコンテナヤードの衛生問題とその対応策，我が国における今後の検疫業務のあり方に関する総合的研究，平成8年度厚生科学研究，134-151, 1997
- 5) 内田幸憲・水田英生・井村俊郎・下入佐

賢治・鈴木荘介：輸入・侵入動物対応の現状および問題点に関する調査研究，平成9年度厚生科学研究，21-41, 1998

- 6) 下入佐賢治・楠井善久・水田英生・内田幸憲：輸入・侵入動物の問題点に関する調査研究（予備調査），平成10年度厚生科学研究，32-39, 1999
- 7) 楠井善久：流通環境におけるネズミと害虫管理，ネズミ害虫の衛生管理，フジ・テクノシステム，419-429, 1999

表1 積込地域別コンテナ数

開梱地 積込地	神戸港	大阪港	関西空港	計
中国	19 (48.7%)	44 (67.7%)	110 (51.4%)	173 (54.4%)
その他のアジア州	12 (30.8%)	21 (32.3%)	30 (14.0%)	63 (19.8%)
アフリカ州	5 (12.8%)	0 (0.0%)	2 (0.9%)	7 (2.2%)
北アメリカ州	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.5%)	1 (0.3%)
南アメリカ州	1 (2.6%)	0 (0.0%)	1 (0.5%)	2 (0.6%)
ヨーロッパ州	1 (2.6%)	0 (0.0%)	70 (32.7%)	71 (22.3%)
オセアニア州	1 (2.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.3%)
計	39 (100%)	65 (100%)	214 (100%)	318 (100%)

( ) 書はパーセント比率

表2 積込地域別貨物品目

積込地域	貨物品目	細品目	神戸港	大阪港	関西空港
中国	A農水産品	a 魚介類			(2) 30
		b 肉類			(1) 4
		c 穀類豆類	10		
		d 野菜類	4		(1) 1
		e その他	2		(2) 7
	B 鉱産品		1		
	C 金属機械工業品		2	(1) 3	(4) 12
	D 化学工業品			(2) 2	
	E 軽工業品			(1) 3	1
	F 雑工業品			(6) 41	(13) 58
G その他				(2) 10	
その他のアジア州	A農水産品	a 魚介類			6
		c 穀類豆類	2		
		d 野菜類			(1) 4
		e その他	2		4
		f 綿花	5		
	C 金属機械工業品			(9) 10	(2) 7
	D 化学工業品			(5) 5	
	E 軽工業品		3	(6) 6	
	F 雑工業品			1(0) 15	(2) 8
G その他				(1) 4	
アフリカ州	A農水産品	c 穀類豆類	1		
		f 綿花	4		
	G その他				2
北アメリカ州	C 金属機械工業品				1
南アメリカ州	A農水産品	a 魚介類			1
		f 綿花	1		
ヨーロッパ州	A農水産品	a 魚介類			4
		d 野菜類			2
		e その他			(1) 4
	B 鉱産品				1
	C 金属機械工業品				(18) 33
	D 化学工業品				1
	E 軽工業品				(5) 7
F 雑工業品				(9) 24	
G その他		1		(12) 19	
オセアニア州	A農水産品	f 綿花	1		

( ) 書は混載貨物品目の再掲

表3 貨物品目別に見た昆虫等の採集されたコンテナ数

積込地域	貨物品目	細品目	神戸港	大阪港	関西空港
中国	A農水産品	a 魚介類			(1) 6
		b 肉類			1
		c 穀類豆類	2		
		d 野菜類	2		(1) 1
		e その他	1		
	B 鉱産品		1		
	C 金属機械工業品		1		1
	F 雑工業品			5	8
その他のアジア州	A農水産品	a 魚介類			1
		c 穀類豆類	1		
		d 野菜類			3
		e その他	1		
		f 綿花	3		
	C 金属機械工業品		(1)	2	
	D 化学工業品		(1)	1	
	E 軽工業品	1	(1)	1	
	F 雑工業品		(3)	5	
	G その他				1
アフリカ州 北アメリカ州	A農水産品	f 綿花	2		
	C 金属機械工業品				1
南アメリカ州	A農水産品	a 魚介類			1
ヨーロッパ州	A農水産品	a 魚介類			1
		e その他			(1) 3
	C 金属機械工業品			(4)	5
	D 化学工業品				1
	E 軽工業品			(1)	2
	F 雑工業品			(3)	5
	G その他			(2)	3
オセアニア州	A農水産品	f 綿花	1		

( ) 書は混載貨物品目の再掲

表 4 大阪港で採集した昆虫等の種類

種込地域	コンテナ貨物品目	採集種	採集個体数
韓国	楽器、ポリエステル	コツホトキ科ムゲクモスミの一種死骸1個体 ハナカミシ科クハクロハカミシ死骸6個体	7
台湾	工具、靴ボタン	ユレイクモ科オガカユレイクモ生息3個体 コガ初モ科イヘエクモ生息1個体	4
台湾	自動車部品	ユレイクモ科の一種 生息1個体 オガカユレイクモ 生息2個体(雄雌各1個体) ヒクモの一種 幼虫生息1個体	4
中国	衣料品	イヘエ 生息1個体(雌)	1
中国	家具	ユレイクモの一種 生息1個体(雌)	1
中国	衣料品	ユレイクモ科の一種 生息1個体	1
中国	衣料品	ハバエ科の一種 生息1個体	1
台湾	工具、靴	ゴキブリの一種 死骸1個体 ホリカミシの一種 生息1個体 オガカユレイクモ 生息1個体	3
中国	衣料品	クロコキブリ幼虫 生息1個体	1
マレーシア	衣料品	ユレイクモ科の一種 生息3個体 オガカシクイ 死骸1個体	4
中国	衣料品	オガカガリの一種 生息1個体	1
韓国	雑貨	オガカガリの一種 生息2個体	2



表5 神戸港で採集した昆虫等の種類

積込地域	コンテナ貨物品目	採集種	採集個体数
中国	黒大豆	ハトリグモ科の一種 1個体	1
中国	庭石	クロハエ科の一種 2個体	2
中国	野菜	キリギリス科の一種 1個体、ノキギリグモ 2個体 Corynetidae科の甲虫 2個体	5
トルコ	製造食品	ヒサグモ属の一種 1個体	1
インド	綿花	甲虫目の一種 1個体	1
スーダン	綿花	コクストモトキ生息 2個体、死骸 1個体	3
中国	塩漬きゅうり	カシガキ生息 2個体、カマコシカシ生息 1個体、オオコソホウガキ生息 1個体	4
スーダン	綿花	ツオグシムシ(Dermestes sp.)の幼虫 生息 2個体	2
中国	自動車部品	鱗翅目の一種 生息 1個体、ニキマヒコガシムシ死骸 1個体	2
インド	綿花	コクストモトキ生息 1個体、マダラカツアガシムシ(Trogoderma sp.)死骸 1個体	2
中国	穀物 (豆類)	アガシムシ 死骸 1個体、メカシムシの一種の幼虫 死骸 1個体	2
インド	綿花	コクストモトキ 死骸 3個体、ヒラコクストモトキ 死骸 1個体	4
オーストラリア	綿花	コクストモトキの一種 死骸 1個体、ヒトシムシ 死骸 1個体 (雌)	2
中国	乾燥昆布	カニムシの一種 死骸 1個体、コシムシ科の一種 死骸 1個体	2
ミャンマー	穀物 (ゴマ)	コクストモトキ 死骸 4個体	4
タイ	果実 (缶詰)	アリ科の一種 死骸 1個体	1

表 6 関西空港で採集した昆虫等の種類

積込地域	コンテナ貨物品目	採集種	採集個体数
トルコ	マツシユルム	コイダニ科カモイカガニ生息1個体 トムシトキ科の一種1個体	1
トルコ	魚介類	キコハエ上科の一種の幼虫生息7個体 トムシトキ科の一種死骸7個体	14
トルコ	マツシユルム	ハシラシ科の一種死骸1個体 ムシカ科の一種死骸1個体 キコハエ上科の一種の幼虫生息3個体	5
中国	ウナギ、野菜	ヒヨコバエ科の一種死骸1個体 ムシカ科の一種死骸1個体	2
スイス、ドイツ	雑貨、食料品	クハバチ科コバエ科の一種 死骸1個体	1
中国	衣類	キコハエ上科の一種死骸1個体	1
中国	ウナギ	ネカイトコ死骸2個体	2
ベルギー	チヨコレート	ワラシ目科の一種死骸2個体	2
チリ	魚介類	クハエ科の一種死骸1個体	1
ドイツ	魚介類	ウカ科の一種死骸1個体	1
スイス	医薬品	アリ科の一種死骸1個体	1
ベルギー、スイス	工具、雑誌、カーペット	甲虫目の一種生息1個体	1
中国	赤貝	チヨバエ科の一種死骸1個体	1
中国	部品	チヨバエ科の一種死骸1個体	1
中国	衣類	ヒヨコバエ科-Sevelleヨネノシ生息1個体	1
中国	ウナギ	チヨバエ科の一種死骸1個体	1
オランダ	雑貨	ツバシメ科の一種 死骸1個体 ワラシ目科の一種 死骸3個体 アリ科の一種 死骸1個体	5
オランダ	雑貨	バカシ科の一種 死骸1個体	1
中国	衣類	蜂類の一種 死骸1個体	1
中国	衣類	アリ科の一種 生息1個体	1
中国	ハセ	コババチ科の一種 死骸1個体	1
フランス、イギリス	衣類、部品、布	アサシメ科の一種 生息1個体	1
中国	衣類	ウカ科の一種 死骸1個体 ムシカ科の一種 死骸1個体	2
ドイツ、トル、ベルギー	雑貨、車部品	カガシ科の一種 死骸1個体 ムシカ科の一種 死骸1個体 ヒヨコバエ科の一種 死骸1個体	3
アメリカ	部品	コチヤガシ科の一種 死骸2個体 キシラシ科の一種 死骸2個体 ムシカ科の一種 死骸1個体	5
中国	ウナギ	カシ科の一種 死骸1個体	1
スイス	部品	キコハエ科の一種 死骸1個体	1
ドイツ、ポルトガル	部品、履物	バトバエ科の一種 死骸1個体	1
中国	衣類	アリシメ科の一種 死骸1個体	1
クウェート	カタログ	ヒヨコバエ科の一種 死骸2個体	2
スイス	花	アリシメ科の一種 死骸1個体	1
スペイン、ポルトガル	布	コババエ科の一種 死骸1個体	1
中国	合鴨ロース	ツバシメ科の一種 死骸1個体	1
スイス	貴金屬	ウカ科の一種 死骸1個体	1
中国	衣類	ヒヨコバエ科の一種 死骸1個体	1
韓国	カニ	カガシ科の一種 生息1個体	1

(参考資料)

採集された種について  
(分類上の位置・生態・病害性)

1. ムクゲキスイの一種  
甲虫目，コメツキモドキ科。貯穀関連種とされるが、問題視されることは少ないようである。
2. チビクロハナカメムシ  
半翅目，トコジラミ科。トコジラミとは生態が異なり、捕食性のカメムシで、アブラムシを食べる。無害。
3. オダカユウレイグモ  
真正蜘蛛目，ユウレイグモ科。本種はインドから中国南部に分布していたものであるが、近年になって愛知県、宮崎県、沖縄県から報告され、人為的な要因によって分布を広げたものとされている。屋内性のクモであることから室内に環境のよく似た、コンテナ内でも生息できるものと思われる。無害。
4. イエオニギモ  
真正蜘蛛目，コガネグモ科。  
屋外に生息するコガネグモ科の中では、珍しくやや家屋に付随した生活をする。前種と同じ理由でコンテナ内に生息できる種と思われる。無害。
5. ハエトリグモ科の一種  
真正蜘蛛目，徘徊性のクモで昆虫類を捕食し、住居にも侵入することがある。無害。
6. クロバエ科の一種  
双翅目。糞に発生するものが多く、大型で衛生上重要な種である。消化器系感染症を媒介する。
7. ヤドリダニ科の一種  
ダニ目，中気門亜目。ヤドリダニ科の中には脳炎等を伝播する重要な害虫も含まれるが、大多数のものは自由生活性で、捕食性、腐食性の種である。
8. *Erigone* sp. ヒザグモの一種  
真正蜘蛛目，サラグモ科。庭や畑地等に生息する種。無害。
9. チョウバエ科の一種  
双翅目。広域に分布する種である。台所、風呂場、トイレ等に発生し、不快昆虫であるとともに、衛生上の問題もある。幼虫がハエ症を起こすことが知られている。又、食品工場では製造工程中に混入することがある。
10. ヒメヨコバイの一種  
半翅目，ヒメヨコバイ科。各種の植物を加害する。燈火に飛来することが多い。
11. ヌスリカの一種  
双翅目。池水や河川に多量に発生した場合、不快昆虫として問題となることがある。
12. ネットアイエカ  
双翅目，カ科。全世界の熱帯、亜熱帯に広く分布する。バンクロフト糸条虫の伝播に重要な種、また日本脳炎も伝播させる。国内では小笠原、南西諸島より以北に分布しないことから、侵入してきた個体と思われる。
13. キノコバエ上科の一種  
双翅目。衛生上あまり問題とされていない。
14. サカモリコイタダニ  
ダニ目，コイタダニ科。人為的影響の強い土壤に広く生息する種である。
15. ニセセマルヒョウホンムシ  
甲虫目，ヒョウホンムシ科。腐敗動植物質を食す。住居環境にも生息する。

16. トビムシモドキの一種  
粘管目，トビムシモドキ科。土壤に生息する。
17. ハネカクシの一種  
甲虫目，ハネカクシ科。各種の腐敗物質に集まり、直接腐敗物を食べる種とそれ  
に来集する他の虫を食べる種がある。無害。
18. クロバネキノコバエ科の一種  
双翅目。個体が多くなると不快害虫とされることがある。
19. ワラジムシの一種  
等脚目，ワラジムシ亜目。土壤動物である本種が付着侵入したことは貨物が野積  
みされていたことが想像される。
20. ウンカの一種  
半翅目，ウンカ科。燈火に飛来することから食品工場での製造工程で混入例があ  
る。
21. コクヌストモドキ  
甲虫目，ゴミムシダマシ科。世界中に分布している。穀粉害虫。
22. ルイスナガキクイムシ  
甲虫目，ナガキクイムシ科。アジアに広く分布している。樹木を加害する。
23. タケノマルコシンクイ  
甲虫目，ナガシンクイムシ科。全世界の熱帯、亜熱帯に分布するが、日本未記録  
である。このことから、外地から侵入した例と思われる。
24. コマユバチ科の一種  
膜翅目。カミキリムシ等の幼虫に寄生する。無害。
25. *Dermestes* sp. (幼虫)  
甲虫目，カツオブシムシ科。貯蔵動物質の害虫。
26. *Trogoderma* sp.  
甲虫目，カツオブシムシ科。ほぼ世界共通に分布する。乾燥した動物質を食べる。
27. アカアシホシカムシ  
甲虫目，カッコウムシ科。世界共通に分布する。肉類の薫製品等に被害を与える。
28. ヒラタコクヌストモドキ  
甲虫目，ゴミムシダマシ科。世界共通種。穀粉類の害虫。飛翔力がないことから  
貨物に付着して持ち込まれたものと思われる。
29. ヒトスジシマカ  
双翅目，カ科。東洋区の熱帯、亜熱帯に広く分布する種で、近年アメリカ大陸に  
侵入した。日本から輸出した古タイヤの水の中に幼虫が入って運ばれたものとされ  
ている。人為的に移動する能力のある種とおもわれる。デング熱を媒介する。
30. カニムシの一種  
カニムシ目，カニムシ科。多様な生活様式を持ち、ダニ類を捕食する種もある。  
本種については不明。
31. ゴミムシダマシの一種  
甲虫目，ゴミムシダマシ科。腐朽材に生息する。無害。
32. ヒメグモの一種  
真正蜘蛛目，ヒメグモ科。この科には住居性の種が多いが、この個体は不明。無  
害と思われる。
33. イエバエ  
双翅目，イエバエ科。世界共通種であるが、地域的に色彩等に差があり、これを  
利用して侵入地を想定することができる。採集した個体は1個体で産地を特定でき  
なかつたが、日本国内のものでないことは容易に判明した。近年問題となった腸管  
出血性大腸菌O-157を保菌、伝搬することが確認され注目されている。
34. ハナバエの一種