

採取した昆虫類はスクリー管にナフタリンを入れ保管し、国立感染症研究所昆虫医科学部に依頼し種類の確認をした。

### (3) 航空機に対する殺虫剤散布のアンケート調査

航空機内の昆虫の調査結果と、航空会社が行っている殺虫剤散布との関係をもつため2000年9月、成田空港を使用している航空会社56社に対し、別紙のアンケートを配布し調査を行った。

## 2 成田空港内の蚊の生息調査

### (1) 期間

2000年1月から12月

### (2) 場所

成田空港内で過去に蚊が発生したことがある18箇所について行った。

### (3) 採取方法

#### ア ライトトラップ

ライトトラップ(以下[LT]という。)は富士平工業(株)製MC8200にブラックライトを用い、同一の環境条件下において、その1機には上部1.5mの高さにドライアイス(以下「DI」という。)を合成樹脂製のネットにDIを約10Kg入れたものを設置し、他の1機にはこれを用いないで設置した。LTに装備した捕虫ネットは19時に交換しこれ以前の採取結果とこれ以後翌日の朝までの採取結果と比較検討した。

#### イ 蚊帳

縦2m横2mの蚊帳を用い、蚊帳の中心部に発泡スチロールの箱にDIを約5kg入れ、蚊帳の風下側を約0.5m持ち上げておいた。

蚊帳の中に入った蚊は、捕虫網又は吸虫管で採取した。

#### ウ 粘着捕虫機

粘着捕虫機を作成し、それぞれの環境下に設置し他の方法との採取結果と比較した。

#### エ 吸虫管・捕虫網

肉眼で目視できる蚊であって、飛翔している場合は捕虫網、止まっている場合は吸虫管で採取した。

#### オ ピペット

蚊の幼虫が生息している箇所の水を柄杓で取り、幼虫が目視された場合はこれをピペットで採取し、検査室内で成虫まで成育し、その種類を同定した。

#### カ オビトラップ

8月から12月まで、貨物地区、第1PTB第4サテライト、第2PTBバスゲート、第2PTBサテライト、竹藪、JR成田空港駅にオビトラップ15個を置き、週1回の間隔で蚊の産卵の有無を観察し、産卵が見られた場合は孵化後その種類を同定した。

### (4) 種類の同定

採取し又は生育させた蚊は実体顕微鏡下において形態を観察し、種類を同定した。

同定した蚊の数種について、国立感染症研究所昆虫医科学部及び長崎大学医学部に確認を依頼した。

### (5) 気温及び風速

原則として新東京国際空港公団が測定している気象データのうち19時の気温及び風速を使用した。

JR成田空港駅の気温は、ライトトラップを設置する都度、測定した。

吸虫管及び捕虫網の採取に関する気温は公団の15時のデータを使用した。

### (6) ドライアイスの消費量

DIを設置した直後、19時、翌朝9時の3回ドライアイスの重量を測定し、消費速度を調査した。

### (7) 炭酸ガス濃度

第1PTB第4サテライト、竹藪、滞水池周辺においてドライアイス設置後10分後に1m、5m、10m、20mの地点の空気をガスパックに採取し、ガスクロマトグラフィーで炭酸ガス濃度を測定した。

ガスクロマトグラフィーの検出条件は次のとおり。

注入量 500 $\mu$ l

検出器 FID

カラム ポラパック50/80

カラム温度 90 $^{\circ}$ C

キャリアガス 窒素 140kpa

## C 研究結果

### 1 航空機及び航空コンテナの昆虫類の調査

#### (1) 概要

調査は表1のとおり301機分について行った。このうち昆虫類、死体又はその一部が発見されたものは98機で全体の32.5%であった。旅客及びコンテナにおいて昆虫類等が発見されたのは30%前後であったが、貨物機はその71.4%から昆虫類が発見された。

#### (2) 採取した昆虫

採取した昆虫類の内訳は表2のとおりである。昆虫綱に属するものは、6目28科で、281個体であった。その他、蜘蛛綱に属するものが3個体、甲殻綱に属するものが7個体であった。

衛生に関係する昆虫である双翅目に属するカ科は15個体であった。これらの内訳はアカイエカ6個体(2個体は生きていた。)、シナハマダラカ1個体、その他8個体(体の部分であるため分類ができなかったものを含む。)であった。

ハエは分類できるもので5科12個体(2個体は生きていた。)が、分類ができなかったものを含めて15個体が採取された。

直翅目のゴキブリは2種14個体(半数以上は生きていた。)が採取された。

#### (3) 調査した航空機の発航地

調査した航空機の発航地地別の採取状況は表3及び表4のとおりである。調査は感染症の流行地の空港から来航した航空機を主に53路線、44空港について行った。昆虫類は34の路線で採取され、旅客便では、ボンベイ発デリー経由、デンバサル発ジャカルタ経由から、貨物便ではニューヨーク発アンカレッジ経由、ロスアンジェルス発サンフランシスコ・アンカレッジ経由の便から、コンテナではボンベイ発デリー経由のびんから頻りに採取された。航空会社別の採取の状況は表5のとおりである。B、C、J、Wはアジア系の航空会社で清掃が十分でなく様々な昆虫が採取された。U、dは米国系の航空会社、M、Tは日本の航空会社で他の航空会社と比べ

ると、採取は少なかった。衛生に関連する双翅目及び直翅目の採取した航空機の種別を示したのが、表6及び表7である。何らかの双翅目が採取される率は18.6%であり、旅客便、貨物便、コンテナにおける採取率も、概ねこの率であった。

なお、アカイエカは全てが旅客便から採取された。この内訳はパリ発モスクワ経由(2匹)、ローマ発モスクワ経由、カラチ発マニラ経由、ボンベイ発デリー経由(2匹)で東ヨーロッパ系の同一の航空会社が関連するケースであった。

また、シナハマダラカはアムステルダム発アンカレッジ経由の貨物機から採取されたものである。

(4) 月別の採取状況、月別の採取状況は表8に示したとおりである。何らかの昆虫が採取される率は1がつから5月までは20%以下の採取率であったが6月からその率が上がり10月をピークに12月まで30%前後の採取率が保たれている。

表9は採取した昆虫の月別の内訳である。表8の採取率の向上とともに採取数及びその種類も広がっている。

#### (4) 航空機の殺虫剤の散布に関するアンケート調査

アンケートの調査結果は表10に示した。

回答率は30%と他の調査と比べ低かったが、任意のものでありこれ以上の回答数は望めなかった。

殺虫剤の散布を義務づけている空港はバンコク、デリーなど13空港あった。

日本の2社の航空会社は発航地政府の義務付けもあり、殺虫剤の散布を行っていた。

米国系の会社においても成田空港へ向かう場合は行っていないが、義務付けがある[へ向かう場合は行っているとのことであった。

## 2 成田空港内の蚊の生息調査

### (1) 概況

2000年中に採取した蚊は25820匹であった。この種類別の内訳は表11のとおりで、多い順にアカイエカ、キンイロヤブカ、コガタイエカ、シナハマダラカ、ヒトスジシマカ、キンパラナガハシカ、オオクロヤブカ、ヤマトヤブカ、その他(オオツルハマダラカ、キンイロヌマカ、フタクロホシチビカ、ハマダライエカ、ハマダラカ属、ヤブカ属、イエカ属)の15種であった。

採取できた箇所は18箇所中11箇所であった。採取できなかった7箇所(整備場、Aラン北西部、第2PTB地下通路、第1PTB3サテライト)は3回以上採取を試み蚊の採取ができなかったことから、その後は採取を実施しなかった。採取した箇所ごとの蚊の数は多い順にJR成田空港駅、滞水池周辺、竹藪、第1PTB4サテライト、緊急機材庫、検疫措置場、貨物地区、Aラン南東部、JAL整備場であった。

採取方法別を表12にみると、LTが最も多く、以下LTにDIを置いた場合で(以下「LT+DI」)、蚊帳、吸虫管、ピペット、捕虫網、粘着捕虫器の順であった。

採取作業1回当たりの採取数においては、LT、蚊帳、LT+DI、吸虫管、捕虫網、ピペット、粘着捕虫器の順であった。

図1に採取した蚊の雌雄の比率を種類ごとに示した。全体では雌が雄の4.7倍であったが、ヒトスジシマカ、コガタイエカ、キンイロヤブカでは雌の比率が高い傾向にあった。

図2に採取方法別の雌雄の比率を示した。LT+DI、蚊帳、粘着捕虫器といったDIを使用した場合は著しく高い傾向が見られたが、ピペットで採取した幼虫は雌雄の数が等しかった。

(2) 感染症媒介蚊について種類別・方法別にこれをみた場合、

#### ① シナハマダラカ

月別の採取状況は表13のとおりで、6月から発生がみられ8月がピーク10月

が最後の発生であった。方法別では吸虫管による採取が最も多く次いで蚊帳、LT+DI、LT、捕虫網、ピペットの順であった。

1回当たりの効率をみると吸虫管が顕著に高く、以下蚊帳、LT+DI、捕虫網、LT、ピペットの順になる。

#### ② ヒトスジシマカ

月別では6月から発生がみられ9月がピークで10月まで採取された。方法別にみると、LT+DIが最も多くLT、蚊帳、ピペット、粘着捕虫器の順であった。

1回当たりではLT+DI、が顕著に高く以下ピペット、蚊帳、粘着捕虫器、LTの順となる。

#### ③ コガタイエカ

月別では6月から発生がみられ、8月及び9月にピークがみられ、以後減少するが12月まで発生がみられた。

方法別にみると、LT+DI及び蚊帳による場合が顕著に多く、1回当たりの効率もLT+DIが36匹、蚊帳が13.4匹と高い。

#### ④ アカイエカ

月別に採取状況をみると、4月より発生がみられ、8月にピークを迎えこの水準が12月まで続いた。

この結果は、JR成田空港駅における採取が著しく種類もアカイエカに偏り、気温の変化にかかわらず大量に採取されたことが影響していることから、JR成田空港駅で採取したものを除いた結果(表14)で検討した。アカイエカは4月から採取され8月にピークを迎え10月まで採取されている。

方法別に見るとLTによるものが特に多く、また1回当たりの効率も他の方法と比べると顕著に高かった。以下1回当たりの効率が高い順に述べると、LT+DI吸虫管捕虫網蚊帳、粘着捕虫器であった。この結果についてもJR成田空港駅における採取結果が影響しているため、これを除いた数値で検討してみると、

LTによる採取は721匹となり、1回当りの採取数も6.9匹となった。JR成田空港駅の結果を除いてもアカイエカの採取にはLTが最も優れていた。

### (3) 採取場所別の結果

(1)で述べたとおり、成田空港検疫所では、2000年中に18箇所の地点で蚊の採取を行い、11の地点で蚊を採取した。この中で、環境条件、採取された蚊の種類、等で特徴がみられた4区域についてその詳細な結果を述べる。

#### ① JR成田空港駅

##### ア 位置及び環境条件

ここは第1PTBの地下にある鉄道駅である。約1年前から清掃作業員が蚊に刺されるという苦情が続いたことから、調査したところ、ホーム下部に多数の蚊が生息し、その排水溝に多量の蚊の幼虫が見られた。JRではその後、定期的に駆除を行っており、苦情は少なくなってきたが、根絶には至っていない。

なお、採取時のホームにおける気温は図20のとおりで、外の気温の変化にかかわらず20度以上を保っている。

##### イ 結果

ここでは2000年中には16096匹を採取した。月別の採取状況は表15のとおりで、外気温の低下にかかわらず採取数は変化がみられなかった。採取された蚊の種類は形態上、アカイエカと分類した。これを国立感染症研究所昆虫医学部へ同定依頼したところ、チカイエカであることが判明した。

採取はピペットによる2回とLTで54回行った。その1回当たり(2日間から5日間)の採取数は287.5匹であった。

#### ② 滞水池周辺

##### ア 位置及び環境条件

ここは、南北に設置された主滑走路の東側に位置し、西側に位置する旅行者が乗降するターミナルビル及び貨物取り扱い施設から直線で約1km離れている。空港区域に降る雨水の調整用として約1haの人工池として設置されたもので、常時水深1m程度の水が滞留し周辺は雑草及び灌木が茂っている。

##### イ 結果

この区域における方法別の採取状況を表16に、月別の採取状況を表17にしめした。

ここでは、65回の採取を行い6996匹の蚊を採取した。採取した蚊の内訳は多い順にキンイロヤブカ、コガタイエカ、シナハマダラカ、ヒトスジシマカ、オオクロヤブカであった。

感染症媒介蚊の採取状況を採取方法べつにみると、

##### シナハマダラカ

この区域において83匹が採取されたが、その内訳は蚊帳により59匹、LT+DI22匹、LT2匹であった。

##### ヒトスジシマカ

この区域で16匹を採取したがその方法別の内訳はLT+DIが10匹、蚊帳が5匹LTが1匹であった。

##### コガタイエカ

この区域で2220匹を採取した。その内訳は、LT+DIが1678匹、蚊帳507匹、LTが33匹であった。

この区域の調査は、LTの電源が確保できなかったことから、電源の確保ができた8月から12月まで実施した。月別の採取状況は8月をピークとして気温の低下とともに減少し11月まで採取できた。全種類でみた場合には、9月にピークがみられたが、これは9月にキンイロヤブカが大量に採取されたことによる。

#### ③ 竹藪

##### ア 位置及び環境条件

この区域は成田空港東側に位置し、乗客が使用するターミナル、貨物地区とはA滑走路を挟んで約1km離れている。滞水池、動物検疫施設に隣接し、公共道路を挟んで約100m離れ農地がある。約1haに雑木の原生林と混在して真竹が密生し、内部は日光が遮られ、通気も悪く湿潤である。竹の切り株が散在し、中には水が溜まっているものもあり、調査の都度、幼虫の有無を観察し、幼虫が発見された場合は採取し孵化後種類を同定した。

## イ 結果

この区域における月別の採取状況は表18に、方法別の採取状況を表19に示した。

竹藪においては75回の採取を行い1171匹の蚊を採取した。月別の採取数の変化は図29に示したとおりで、6月から採取され9月にピークがみられ12月まで採取された。採取された種類はコガタイエカ、キンイロヤブカ、ヒトスジシマカ、アカイエカ、キンパラナガハシカ、ヤマトヤブカ、オオクロヤブカ、シナハマダラカ、その他と多種に及んでいる。

感染症媒介蚊についてその詳細をみると次のとおりであった。

### シナハマダラカ

この区域でLT+DIにより4匹が採取された。採取された時期は7月、8月に1、10月に2匹と散発であった。

### ヒトスジシマカ

この区域で205匹を採取した。2000年中に成田空港で採取したヒトスジシマカ(300匹)の68%がこの区域で採取された。採取方法別にみるとLT+DIによるものが139匹、蚊帳37、LT13匹、粘着捕虫器16匹であった。

月別にみると7月に77匹採取され9月にピークがみられ、11月には採取されなくなった。

成田空港で採取されたヒトスジシマカの雌雄の別は1:7.8であったがこの区域で採取したヒトスジシマカのそれは1:14.7と更に雌の比率が高かった。

### コガタイエカ

コガタイエカは466匹採取された。採取状況を月別にみると他の区域と約1ヶ月遅れ8月から採取され、10月にピークがみられ12月まで採取された。採取方法別では、LTによるものが最も多く、次いでLT+DI、蚊帳であった。

### アカイエカ

この区域では111匹を採取した。他の区域と比べて採取は少なかった。方法別ではLT+DI、LT、蚊帳の順であった。月別では、6月から採取され8月にピークがあり、9月以降は採取されなかった。

## ④ 第1PTB 第4サテライト

### ア 位置及び環境条件

第1PTBは、成田空港使用開始時からの建物で建築後二十数年が経過し、現在改良工事が進められている。この建物はA滑走路東側に隣接し、センタービルを中心として西に向かい4つのサテライトビルが設置され渡り廊下でセンタービルと連結している。各サテライトビルには、5箇所のボーディングブリッジがあり旅客の乗降を行っている。第4サテライトは最も南側に位置し、主に米国系の航空会社が使用している。建物の周囲は排水溝があり常時水が滞留しているが、幼虫は採取できなかった。蚊を採取したのはサテライトビル西北面で壁面、窓ガラスに大量に蚊が見られた。

## イ 結果

このき区域の月別の採取状況を表21に、方法別の採取状況を表22に示した。

ここでは78回の採取を行い、1070匹を採取した。月別の採取状況をみると、6月から採取し8月にピーク12月まで採取した。

以下この区域における感染症媒介蚊の採取状況を詳述する。

### シナハマダラカ

ここでは237匹を採取した。これは成田空港で採取したシナハマダラカ(347匹)の68%に当る。採取方法別にみると、吸虫管、LT+DI、LT、捕虫網であった。

月別にみると6月から採取され8月にピークが見られ10月以降は採取されなかった。

### ヒトスジシマカ

この区域ではヒトスジシマカは10月に蚊帳により1匹採取した。

コガタイエカ

この区域でコガタイエカは327匹採取した。

方法別にみるとLT、LT+DI、蚊帳、吸虫管、捕虫網であった。

月別の採取数をみると6月から採取されピークは9月で12月まで採取でき、ほかの区域と異なり1ヶ月ほど発生が遅れていた。

アカイエカ

この区域では495匹を採取した。方法別にみるとLTによるものが著しく高く、ついで吸虫管、LT+DI、捕虫網、蚊帳、粘着捕虫器であった。

### 3 オビトラップ

8月下旬から、オビトラップを6ヶ所に15個置き週1回延べ28回観察した。

9月25日及び10月10日第2PTB第4サテライトに設置したオビトラップに産卵がみられ、これを孵化し種類を調べたところ、アカイエカであった。

### 4 空気中の炭酸ガス濃度の測定結果

ドライアイス置き、周囲の炭酸ガス濃度を測定した結果は表23に示したとおりであった。

第4サテライトにおいては、1mの地点では400ppm程度の炭酸ガス濃度があったが、10mの地点では300ppmに低下した。25m地点では、その濃度が上昇していた。

竹藪1mの地点は低かったが、25m地点でもその濃度は変化が少なかった。風速9m/sにおいても、その状態に変化はなかった。

滞水池では、風が弱い日は離れた地点ほど、炭酸ガス濃度は低くなっていたが、風の強い日は、その濃度は距離と関係なく増減した。

5 採取したシナハマダラカについてマラリア原虫、ヒトスジシマカについて Deng 熱ウイルス (PCR)、の検査を行ったが、陰性であった。

## D 考察

### 1 航空機及び航空コンテナの昆虫類の調査

(1) 航空機の昆虫類の調査で旅客機については、30.4%、貨物機については71.4%から採取したが、この結果は1999年小竹らが関西空港で188機について行った結果(16.5%)と比べて高かった。蚊については、14個体で小竹らの結果(188機で23匹)と比べると少なかった。また、1960年から1961年の間に米国のニューオーリンズ(210機で81匹)、マイアミ国際空港(1183機で100匹)、ホノルル(89機で32匹)などの結果と比べてもすくなくなかった。

(2) 貨物機の昆虫の採取が多かったのは、構造上昆虫が入りやすいこと、乗客を乗せないことから、清掃が十分行われていないことが原因と推測された。

(3) また、アジア系・東ヨーロッパ系の航空会社の航空機がその他の地域の航空機と比べ清掃が十分でなく、昆虫類の採取も多かった。

(4) 採取した双翅目及び直翅目の昆虫で分類できたものは日本においても見られる種類のものであったが、これが、どのような時点で航空機に入ったものかは、不明である。

(5) 双翅目及び直翅目で生きていたのは蚊で2匹、ハエで2匹、ゴキブリは半数以上で航空機がこれらの感染症媒介昆虫を移送していることを示唆している。

(6) 航空機内で昆虫類を採取されるのは、夏から秋にかけての時期であることが示唆された。

(7) WHOはマラリア流行地から来航する航空機について、乗客を乗せる前に殺虫剤の散布を推奨し、アンケート調査でもこれを義務付けている空港があることが判明したが、多くの航空機はこれを実施しないまま、成田空港へ来航していることが示唆された。

### 2 成田空港内の蚊の生息調査

## (1) 蚊の採取方法

### ① LT (ライトトラップ)

LT は幅広い種類の蚊を採取することができた。特に、コガタイエカ及びアカイエカを大量に採取することに適していた。また、地下の鉄道駅である JR 成田空港駅においては、アカイエカ (チカイエカ) を毎回、数百匹採取した。

LT は蚊を誘引するライト及び吸引用の羽を回すモーターのための電源が必要であり、人家、建物から離れた場所では使用できない欠点がある。

今回の調査においても、滞水池周辺においては、蚊の生息が疑われたが、電源が近くにないことから、数百メートルのケーブルを準備し、電源がある建物から電気を引いたケースもある。

### ② LT+DI (ライトトラップとドライアイス)

LT に DI を併用することにより LT による蚊の採取効率を飛躍的に向上させることが判明した。風の弱い日、竹藪の中のように炭酸ガスが飛散しない条件下においては、DI を併用する効果が大きかった。逆にビル風が吹いていた第 1 PTB 第 4 サテライト、及び DI を併用した効果はほとんどみられなかった。

また、DI を併用した場合、雌の比率が高くなる傾向にあった。例えば LT のみで採取した場合雌は雄の 3.2 倍であるが、DI を併用した場合 14.3 倍であった。この傾向はヒトスジシマカ、コガタイエカ、キンイロヤブカ、キンパラナガハシカ及びオオクロヤブカで強く見られ、シナハマダラカ及びアカイエカではこの傾向はみられなかった。

### ③ 蚊帳 (蚊帳の中に DI を設置)

蚊帳は幅広い種類の蚊の採取に適していた。特にコガタイエカ、キンイロヤブカでは大量に採取することができた。いずれの蚊の種類においても雌の占める割合が高く特にキンイロヤブカ (10.43 倍) コガタイエカ (31.6 倍) で高く、全体の平均でも雌が雄の 21.7.5 倍であった。

この方法は、電源がなくとも使用できる利点はあるが、蚊帳を吊るす立ち木等適切な箇所が必要であり、また、風が強く吹く時又は場所では炭酸ガスが四散し、蚊帳の裾が舞い上がることがあり使用ができないという短所もある。

### ⑤ 虫管

留まっている蚊を 1 匹ずつ吸引する方法で非効率のようであるが、外壁等に留まっている蚊を採取するには確実に効果があった。

今回の調査においても、第 1 PTB 第 4 サテライトのように、肉眼で多数の蚊が確認できるが LT や蚊帳では採取が少くないといったケースでも外壁や窓ガラスに留まっている蚊の採取には効果をあげた。

また、蚊帳に入った蚊を採取する方法としても適していた。捕虫網種類や雌雄の別を問わず幅広い種類の蚊の採取ができるが、飛翔している蚊を肉眼で見つけ採取する方法で、大量の蚊を採取するには適していなかった。

蚊帳に入った蚊を採取するには適していた。

### ⑥ 粘着捕虫器

LT、蚊帳等の方法と同一の場所及び時期にこの方法を試みたが、採取は極めて少なかった。

少ない採取結果からみると、幅広い種類の蚊の採取に適しているものと推測され、また、採取される蚊の雌の比率が高いこともこの方法の特徴であるものと推測された。

この方法は他の検疫所では効果が上がっているところもあると聞いており、粘着剤の使用量、DI の設置方法等に微妙な違いがあるものと考えられ、技術的な検討が必要であると考えられた。

### ⑦ オビトラップ

航空機などで運ばれてくる蚊であって、生息可能な種類のものの有無を調査する方法として、特にネッタイシマカのサーベランスに効果があるものと考え、8 月から到着する航空機から脱出した蚊が隠れるものと予想されるスポットの柱の下等にオビトラップを設置し週 1 階の割合で

観察を続けた。蚊の産卵は2回見られ孵化後種類を調べたところいずれもアカイエカであった。効果として十分とは考えられないので蚊の生息が多いJR成田空港、竹藪に設置し試行したが、ここでは産卵は見られなかった。

この方法は他の空港検疫所では効果が得られているところがあり、今後、水の深さ、布・草等の入れ方等の部分で技術的な検討が必要と考えられた。

### (3) ピペット

水が滞留している箇所について蚊の幼虫の有無を調査し、幼虫が発見された場合はこれを採取し孵化後その種類を調べた。この方法は蚊の発生源を把握するには適しており、駆除が必要な場合はこの方法により発生源を調べ駆除の効果をあげることができる。

成田空港における調査では8地点で幼虫を採取し、コガタイエカ、アカイエカ(チカイエカを含む)、ヒトスジシマカの発生源を把握した。

なお、孵化後種類を調べた蚊は、他の方法で採取した蚊の雌雄の別に偏りがみられたにもかかわらず、雌雄が同数であった。

## (2) 種類別

### ① シナハマダラカ

シナハマダラカはマラリアの媒介蚊として重要であり、成田空港では273匹が採取された。採取された場所は、その多くが第1PTB第4サテライトで次いで滞水池周辺で、方法別に見るとシナハマダラカはいずれの方法でも採取されるが、この調査では吸虫管で採取したものが最も多かった。これは人が多く集まる第1PTB第4サテライトはビル風と思われる風がふきぬけており、他の方法による採取に適した日がすくなかったことによるものと考えられた。

シナハマダラカの発生源は第4サテライト周辺には見当たらず、幼虫の調査でA滑走路北西部に1ヶ所発見したが、

第4サテライトはこの位置から南東約1kmにあり、また、夏は成田空港には南東の風がほとんどであることから、この地点から飛翔して来たものとは考えにくい。この点について長崎大学熱帯医学研究所に問い合わせたところ、シナハマダラカは数キロメートルの飛翔能力があるとのことであり、空港外の発生源(南東部の水田等)から飛翔してきていることが疑われた。

月別に採取数をみた場合、シナハマダラカは6月から9月の短い期間に採取されていた。

### ② ヒトスジシマカ

ヒトスジシマカはデング熱の媒介蚊として重要である。今回の調査では300匹を採取した。主な採取場所は竹藪で滞水池周辺、第4サテライトではほとんど採取できなかった。採取方法では、LT+DIによるものがおおかったが、LT、蚊帳、粘着捕虫器も有効であった。この幼虫はA滑走路南東部の排水溝において採取されたが、竹藪内の竹の切り株からは採取できなかった。しかしながら、竹藪において採取したヒトスジシマカの発生源は竹藪から滑走路を挟み1km以上はなれたA滑走路南東部の排水溝とは考えにくく、竹藪内に発生源があるものと推測された。

採取したヒトスジシマカは雌の割合が高かったが、幼虫では雌雄は同数であった。

### ③ コガタイエカ

コガタイエカは、日本脳炎の媒介蚊として知られている。今回の調査では3120匹を採取した。その多くは滞水池周辺で採取され、竹藪、第4サテライト、JR成田空港駅などでは、ほとんど採取されなかった。

方法別ではLT+DIがその8割をしめているが、蚊帳、LT等他の方法によっても採取される。

月別にみると6月から12月まで長期間にわたって採取された。

雌雄の別ではその9割が雌であったが、特に炭酸ガスで誘引して採取する方法では雌の比率が高かった。



#### ④ アカイエカ

調査機関中に16817匹を採取したこのうち16088匹はJR成田空港駅で採取したものである。

以下、JR成田空港駅で採取したものを除いた場合729匹であった。この多くは第4サテライト及び竹藪で採取され、滞水池では全く採取されなかった。

これを方法別にみると、LT、LT+DIによるものが多くを占めている。

月別にみた場合比較的早期の4月から10月まで採取されている。

幼虫はA滑走路北西部の排水溝で採取されたが、相当の距離があることから、これが第4サテライトのアカイエカ成虫の発生源とは考えにくい。

雌雄の別は雌が雄の3倍であった。

#### 3 病原体の検査

シナハマダラカについてマラリア原虫、ヒトスジシマカについてデング熱ウィルスの検査を実施したが陰性であった。これらの感染症は、近年、その流行の区域を拡大しており何時、日本へ侵入してもおかしくない状況にあることから、これら感染症の媒介蚊の病原体保有状況について今後も調査を続ける必要があるものと考えられる。

#### E 結論

1 2000年中に55路線44空港から来航した301機の航空機及びコンテナの昆虫類を調査し、32.5%の航空機等から何らかの昆虫類が採取した。

特に、貨物機の71.4%から昆虫類を採取した。

2 採取した昆虫類のうち、衛生に関連するカ科は15個体、ハエが12個体、ゴキブリが14個体であった。

3 アジア系及び東ヨーロッパ系の航空機は清掃が十分でなく昆虫類が他と比べて高率に採取した。

4 マラリア流行地の空港の中には、殺虫剤の散布を義務付けている空港もあり、一部の航空会社は、散布を行っていた。

5 LT、LT+DI、蚊帳、吸虫管は幅広い種類の蚊の採取に適している。

6 炭酸ガスを用いる方法は、ヒトスジシマカ、コガタイエカの採取に適しているが、雌の占める割合が高くなること、風の易経を受け易いことに考慮が必要である。

7 粘着捕虫器、オビトラップは成田空港では十分な採取結果は得られなかったが、その使用方法に改良の余地があるものと考えられる。

8 今回採取されたシナハマダラカの発生源が不明であることから、調査範囲を広げその発生源を確認する必要がある。

9 シナハマダラカは相当の長い距離を飛翔することが示唆された。

10 ヒトスジシマカは従来いわれているように墓地、竹藪などといった環境条件に生息し夏の短い期間に活動することが示唆された。

11 コガタイエカは、滞水池のように水の入れ替わりがない箇所に生息し夏から秋にかけて長期間活動することが示唆された。

12 チカイエカは外の気温の変化にかかわらず、地下において冬季も活動することが確認された。

13 ドライアイスから発生する炭酸ガスは風の影響を受けやすく、風の影響が少ない竹藪では安定した濃度を保っていたが、ビル風の影響を受ける第4サテライトでは、濃度が安定していなかった。

14 成田空港で採取されたアカイエカはビルの周囲の排水溝を中心に生息していることが示唆された。

15 これらの結果を基に、調査対象とする感染症に対応する種類の蚊の採取がより効率的になるものと考えられる。

表1 航空機における昆虫類の採取概況

	旅客機	貨物機	コンテナ	計
昆虫の採取有り	67	20	11	98
昆虫の採取無し	153	8	42	203
計	220	28	53	301
採取があった航空機の割合	30.40%	71.40%	20.70%	32.50%

表2 航空機内で採取した昆虫類等の概要

綱	目	科	種類	採取数	
昆虫綱	直翅目	オガサワラゴキブリ科	オガサワラゴキブリ	5	
		チャバネゴキブリ科	チャバネゴキブリ	9	
		バッタ科		3	
		その他の直翅目		3	
	半翅目	ウンカ科		3	
		カメムシ科		8	
		ツチカメムシ科		10	
		ヨコバイ科		1	
		その他の半翅目		18	
	双翅目	カ科	アカイエカ	6	
			シナハマダラカ	1	
			その他のカ	8	
		ユスリカ科		1	
		イエバエ科	イエバエ	7	
		クロバエ科	オビキンバエ	2	
		ノミバエ科	クサビノミバエ	1	
		シマバエ科		1	
		トゲハネバエ科		1	
		その他のハエ		2	
	その他の双翅目		24		
	膜翅目	アリ科		40	
		シロアリ科		2	
		その他の膜翅目		1	
	鱗翅目	スズメガ科	ホウジャク	1	
		ヤガ科	ハスモンヨトウ	1	
		その他の鱗翅目		10	
		テントウムシ科		4	
		ハムシ科	カメノコハムシ	2	
		その他の鞘翅目		6	
		その他の昆虫		100	
	蜘蛛綱	蜘蛛目			3
	甲殻綱			ダンゴムシ	7
合計				291	

表3 発航地別の検査状況

発航地	検査した航空機数				採取した航空機数			
	旅客機	貨物機	コンテナ	計	旅客機	貨物機	コンテナ	計
AKL	1			1				0
AMS	2			2				0
AMS-ANS	1	4		5		2		2
ANC		1		1				0
ATL	1			1				0
BKK	26	2		28	3	2		5
CAI-BKK-MNL	3		1	4	3			3
CDG-SVO	3			3	2			2
CEV	6		2	8	4			4
CMV	3			3	1			1
DAC-BKK	5		1	6	3			3
DPS-CGK	28		7	35	9		3	12
EWR		1		1				0
FCO-SVO	1			1	1			1
GIG-GRU-LAX	4			4				0
GRU-JFK	3			3				0
GRU-LAX	1			1	1			1
GUM	1			1				0
HKG	9		2	11	3			3
HKG-TPE	2			2				0
HNL	2			2				0
IAD	1			1				0
IST	1			1				0
JFK	2	1		3		1		1
JFK-ANC	4	8		12	3	4		7
JFK-SFO-ANC	1	1		2	1	1		2
KHI-ISB-PEK	8			8	3			3
KHI-MNL	5		3	8	2		1	3
KUL	3	1	1	5	1	1	1	3
KUL-BKK	1			1	1			1
LAX	2	1		3		1		1
LAX-SFO		1		1		1		1
LAX-SFO-ANC	1	3		4	1	3		4
LHR	5			5				0
LHR-LED		1		1		1		1
MEX-YVR	3		1	4			1	1
MNL	7	1	3	11	3	1	1	5
MSP	1			1				0
NUM-DEL	27		22	49	12		1	13
ORD-ANC	5	1		6	2	1		3
PEK	6		2	8	3		1	4
PEK-DLC	3			3	1			1
PEK-SHA	2			2	1			1
SEA	1			1				0
SEL	4		1	5			1	1
SFO	2			2				0
SFO-ANC		1		1		1		1
SHA	4		1	5				0
SIN	8		3	11	1			1
SJC	1			1				0
SVO	2			2				0
THR-PEK	4		3	7	1		1	2
TPE	4			4	1			1
合計	220	28	53	301	67	20	11	98

表4 発航地別の採取した昆虫の目別件数

番号	発航地	採取した昆虫類						その他
		双翅目	直翅目	半翅目	膜翅目	鱗翅目	鞘翅目	
1	AKL							
2	AMS							
3	AMS-ANS	3		1	1	1		
4	ANC							
5	ATL							
6	BKK	1		1		2	2	2
7	CAI-BKK-MNL	5		2			1	
8	CDG-SVO	2						
9	CEV		2	2				1
10	CMV	1						3
11	DAC-BKK		2	1	1		1	2
12	DPS-CGK		3		4		1	12
13	EWR							
14	FCO-SVO	1						
15	GIG-GRU-LAX							
16	GRU-JFK							
17	GRU-LAX			1				
18	GUM							
19	HKG				1			2
20	HKG-TPE							
21	HNL							
22	IAD							
23	IST							
24	JFK			1	1			
25	JFK-ANC		1		3	5		2
26	JFK-SFO-ANC	1		1				
27	KHI-ISB-PEK	1	1		1		1	
28	KHI-MNL	2		10				
29	KUL	2			2			
30	KUL-BKK			1				3
31	LAX		1			1		
32	LAX-SFO			2				
33	LAX-SFO-ANC	2		3	2	2	2	1
34	LHR							
35	LHR-LED	1	1		1			
36	MEX-YVR				1			
37	MNL	2	2	1	1			6
38	MSP							
39	NUM-DEL	18	6	3	10	1		45
40	ORD-ANC	2		1			1	1
41	PEK	3	2					3
42	PEK-DLC	1						
43	PEK-SHA				1			
44	SEA							
45	SEL	2						
46	SFO							
47	SFO-ANC			1				
48	SHA							
49	SIN				3			
50	SJC							
51	SVO							
52	THR-PEK						1	1
53	TPE							1
	合計	50	21	32	33	12	10	85

表5 航空会社別の採取状況

航空会社	検査した航空機数				採取した航空機数			
	旅客機	貨物機	コンテナ	計	旅客機	貨物機	コンテナ	計
A	1			1				0
B	32		19	51	18		4	22
C	5		1	6	3			3
D	12		2	14	5		1	6
E	1			1				0
F	4		1	5	1			1
G	2			2	2			2
H	4		2	6	1			1
I		1		1				0
J	24		4	28	7		1	8
K	1			1				0
L	4		3	7	1		1	2
M	31		7	38	6		1	7
N	2			2				0
O	1			1				0
P		26		26		19		19
Q	4		1	5	3			3
R	3		1	4	3			3
S	2		1	3				0
T	4			4				0
U	22	1	2	25	4	1		5
V	1			1				0
W	13		3	16	4		3	7
X	6		2	8	4			4
Y	3			3	1			1
Z	1			1				0
a	4		2	6	3			3
b	6			6				0
c	1			1				0
d	22		2	24				0
e	3			3	1			1
f	1			1				0
合計	220	28	53	301	67	20	11	98

表6 双翅目の採取状況

種類	旅客便	貨物便	コンテナ	計
アカイエカ	6			6
シナハマダラカ		1		1
イエカ	1			1
その他の蚊	5		1	6
ユスリカ		1		1
ヨコバエ	2			2
イエバエ	7			7
トゲハネバエ		1		1
オキビバエ	2			2
クサビノミバエ		1	1	2
シマバエ		1	1	2
その他のハエ	1	1		2
その他の双翅目	14	3	6	23
合計	38	9	9	56

表8 機内昆虫月別調査状況

調査機数	採取機数	採取率
1月	10	0
2月	6	17%
3月	16	6.20%
4月	11	0
5月	30	13.30%
6月	36	30.60%
7月	24	16.70%
8月	13	38.50%
9月	32	40.60%
10月	36	63.90%
11月	44	54.50%
12月	43	27.90%
合計	301	32.60%

表7 直翅目の採取状況

種類	旅客便	貨物便	コンテナ	計
チャバネゴキブリ	9			9
オガサワラゴキブリ	2			2
ハッタ科	1			1
その他の直翅目	1	1		2
合計	13	1	0	14

表9 機内昆虫調査月別採取状況

採集月	調査機数	採集数	害虫の種類		
			蚊	ハエ	コキブリ
1月	10	0			その他
2月	6	1			カメシ科1
3月	16	1	アカイカ1		
4月	11	0			
5月	30	7	アカイカ2	ヨコエ科1	アリ科2・カメシ科1
6月	36	25	蚊科1	イエハエ1・トケハエ科1・ハエ科1	アリ科他9種類
7月	24	34	蚊科1	イエハエ3・ヒキハエ1・シマハエ科1	シロアリ他2種類
8月	13	44	シオバタダカ1・ユズリ科1	カビ/ハエ1	ツチカメシ他6種類
9月	32	20		ヒキハエ1・イエハエ1・ハエ科1	アトウムシ科他5種類
10月	36	57	アカイカ3		アリ科他12種類
11月	44	61	イエハエ1・蚊科1		昆虫の羽他11種類
12月	43	41	蚊科4	ハエ科1	アトウムシ科・ウツカ科アリ科他5種類
合計	301	291	16	11	18

表10 航空機の殺虫剤散布に関するアンケート調査結果

- 1 アンケート調査対象航空会社 56社
- 2 アンケート提出社数 17社
- 3 回答結果
  - (1) マラリア等の感染症が流行している地域から成田空港へ運行していますか。
 

している	7社
していない	10社
  - (2) その空港名  
バンコク、デリー、ムンバイ、マニラ、ジャカルタ、ホーチミン、上海、台北、シンガポール、ヌーメア、香港、
  - (3) 流行地の空港から成田空港へ来航する場合殺虫剤の散布を行っていますか。
 

している	2社
していない	5社
  - (4) 散布している場合の方法
 

A社  
フライトごとに1回、到着前、薬剤(Non-Flammable Aircraft Insecticide Permethrin)、噴霧器で通路・ギャレー・貨物室、発航地政府の義務付けがある。

B社  
フライトごとに1回離陸前、又は到着前に、薬剤(Callington Haven Aircraft Aerosol Insecticide)、スプレーで客席・荷物だな・ギャレー、発航地政府の義務付けがある。
  - (5) 外国の空港へ到着する場合に殺虫剤の散布を義務付けている空港がありますか。
 

あると回答	8社
-------	----
  - (6) 殺虫剤の散布を義務付けている空港名  
バンコク、デリー、クアラルンプール、シドニー、ブリスベン、ムンバイ、バルバドス、グレナダ、キングストン、モンテゴベイ、ポートオブスペイン、モンテビデオ、パナマ
  - (7) 殺虫剤散布の方法  
離陸前又は到着前スプレー缶で客席、荷物だな、通路、ギャレーに散布、明告書(GD (General Declaration) のPublic Healthの欄)に記載、空き缶を地上係員に渡す。

表11 採取場所別種類別採取数

場所	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブガ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブガ	その他	合計
JR成田空港駅	4	3	1	16088						16096
滞水池周辺	83	2	2232		4655	2	2	1	5	6982
竹藪	4	205	466	111	216	21	64	20	64	1171
第1PTB第4サテライト	237	1	329	495	4	1		1	2	1070
検疫所措置場	12	44	8	63		6	3	24	6	166
北緊急機材庫	1		72	8	132	2			1	216
貨物地区			1	30						31
Aラン南東部		31								31
JAL整備場	4		3	16						23
Aラン北西部	1			8						9
第2PTB地下通路	1			6						7
第2PTBバスゲート										0
第1PTB第3サテライト										0
京成成田空港駅										0
給水センター										0
給油センター										0
Cラン未整備地区										0
Bラン未整備地区										0
合計	347	286	3112	16825	5007	32	69	46	78	25802



表12 採取方法別採取数

方法	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブカ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブカ	その他	計	実施回数	1回当り
ライトトラップ(0有り)	53	151	1979	102	1664	13	37	19	43	4061	54	75.2
ライトトラップ(0無し)	44	50	447	16642	204	11	6	30	19	17453	161	108.4
蚊帳	59	43	634	19	3133	7	24	1	13	3933	47	83.6
吸虫管	186		42	49		1			2	280	28	10
粘着捕虫器		16	2	1	5				1	25	44	0.6
捕虫網	4	9	8	4	1	2				28	6	4.7
ピペット	1	31	8							40	18	2.2
計	347	300	3120	16817	5007	34	67	50	78	25820	358	72.2

表13 月別種類別採取数

月	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブカ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブカ	その他	計
1月										0
2月										0
3月										0
4月					2					2
5月					14					19
6月	8	37	7	78	1	3	7	25		166
7月	36	83	3	124		9	31	16	8	310
8月	273	65	1449	3182	172	3	11		25	5180
9月	19	106	1257	1740	4655		11	5	40	7833
10月	8	9	371	3604	178	12	8	3		4193
11月			17	4556	1		1	1	5	4581
12月			8	3523						3531
計	344	300	3112	16823	5007	32	69	50	78	25815

表14 月別種類別採取数(JRを除く)

	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブカ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブカ	その他	
1月										0
2月										0
3月										0
4月					2					2
5月					14					19
6月	8	37	7	78	1	3	7	25		166
7月	39	83	3	121		9	31	16	8	310
8月	271	63	1448	495	172	3	11		25	2488
9月	17	105	1257	10	4655		11	5	40	6100
10月	8	9	371	17	178	12	8	3		606
11月			17		1		1	1	5	25
12月			8							8
計	343	297	3111	737	5007	32	69	50	78	9724

表15 JR成田空港駅月別種類別採取数

月	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブカ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブカ	その他	計	採取回数	1回当り
7月				5						5	2	2.5
8月	2	2	1	2687						2692	13	207
9月	2	1		1730						1733	15	115.5
10月				3587						3587	10	358.7
11月				4556						4556	9	506.2
12月				3523						3523	7	503.2
計	4	3	1	16088	0	0	0	0	0	16096	56	287.5

表16 滞水池採取方法別種類別採取数

方法	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブカ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブカ	その他	計
ライトラップ(DI有り)	22	10	1678		1667	1				4
ライトラップ(DI無し)	2	1	33		32					68
蚊帳	59	5	507		3053	1	2	1		3629
粘着捕中器			2		2					4
計	83	16	2220	0	4754	2	2	1	5	7083

表17 滞水池月別種類別採取数

月	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブカ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブカ	その他	計
8月	68	8	1367		169					1612
9月	9	8	793		4310		1		1	5122
10月	6		58		174	2	1	1		242
11月			2		1				4	7
12月										0
計	83	16	2220	0	4654	2	2	1	5	6983

表18 竹藪月別種類別採取数

月	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブカ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブカ	その他	計	実施回数	1回当り	平均気温
6月				13	1		4				3	7	21
7月	1	77		42		8	31	10	2	21	12	14.3	24.7
8月	1	23	5	56	2	3	11		24	125	24	5.2	28
9月		97	160		209		10	5	37	518	12	43.2	20
10月	2	8	285		4	10	7	1		317	8	39.6	17
11月			15				1	1	1	18	8	2.3	16
12月			1							1	8	0.1	6
計	4	205	466	111	216	21	64	20	64	1171	75	15.6	

表19 竹藪採取方法別種類別採取数

方法	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブガ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブガ	その他	計	実施回数	1回当り
ライトラップ(DIあり)	4	139	192	52	94	12	37	15	38	583	19	30.6
ライトラップ(DI無し)		13	235	42	38	3	3	5	13	352	20	17.6
蚊帳		37	39	17	80	6	22		12	213	17	12.5
粘着捕虫器		16			3					19	17	1.1
捕虫網					1		2			3	2	1.5
計	4	205	466	111	216	21	64	20	63	1170	75	15.6

表21 第4サテライト月別種類別採取数

月	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブガ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブガ	その他	計	実施回数	1回当り
2月										0	2	0
3月										0	3	0
6月	4		2	4						10	2	5
7月	36			38		1				75	6	12.5
8月	192		60	433						685	32	21.4
9月	5		232	3	4			2		246	9	27.3
10月		20	21	5				1		47	16	2.9
12月			7							7	8	0.8
計	237	20	322	483	4	1	0	1	2	1070	78	13.7

表22 第4サテライト採取方法別種類別採取数

方法	シナハマダラ	ヒトスジシマカ	コガタイエカ	アカイエカ	キンイロヤブガ	ヤマトヤブカ	キンバラナガハシカ	オオクロヤブガ	その他	計	実施回数	1回当り
ライトラップ(DI有り)	26		97	30	2			1		156	13	12
ライトラップ(DI無し)	21		94	414	2					531	18	29.5
吸虫管	186		42	44		1			2	275	19	14.5
蚊帳		1	88	2						91	13	7
捕虫網	4	3	6	3						16	3	5.3
粘着捕虫器				1						1	13	0.1
計	237	4	327	494	4	1	0	1	2	1070	79	13.5