

表 8 輸入動物の使用目的個体数

	販売用	実験用	動物園用	家庭飼育用	実験用／販売用	未記入	合計
霊長類	667	387	7	0	0	8	1069
齧歯類	247,049	16,581	0	8	0	13,958	277,596
哺乳類	3,692	1,406	26	3	0	302	5,429
鳥類	65,840	585	106	39	0	4,645	71,215
爬虫類	333,351	526	0	0	0	49,000	382,877
両生類	3,197	0	0	0	0	0	3,197
その他	137	0	0	0	0	0	137
合計	653,933	19,485	139	50	0	67,913	741,520

表 9 輸入動物の取扱い航空会社別件数

航空会社	件数	航空会社	件数
KLMオランダ航空	183	ニューシラント航空	1
アメリカン航空	30	ノースウエスト航空	187
エア・インディア航空	1	パキスタン国際航空	14
アエロフロート・ロシア航空	9	フィリピン航空	5
エジプト航空	3	フェデラル・エクスプレス航空	49
エールフランス航空	10	ブリティッシュ・エアウェイズ航空	28
カナディアン航空	5	マレーシア航空	15
ガルーダ・インドネシア航空	9	ユナイテッド・バーサルサービス航空	40
カンタス・オーストラリア航空	2	ユナイテッド航空	3
キャセイパシフィック航空	1	ルフトハンザ・ドイツ航空	24
サヘナ・ベルギー航空	1	大韓航空	72
スイス航空	11	中国国際航空	119
スカンジナビア航空	1	中国東方航空	6
タイ国際航空	3	日本アジア航空	328
デルタ航空	1	日本貨物航空	173
日本航空	359		
		合 計	1693

表10 プレーリードックの輸入状況

輸入業者別

輸 入 業 者	頭 数
A	1324
B	1108
C	863
D	600
E	513
F	5
計	4413

月別輸入個体数

輸 入 月	頭 数
4月	2805
5月	489
6月	200
7月	239
8月	200
9月	90
11月	286
3月	104
計	4413

図3 輸入動物の一般的な流通

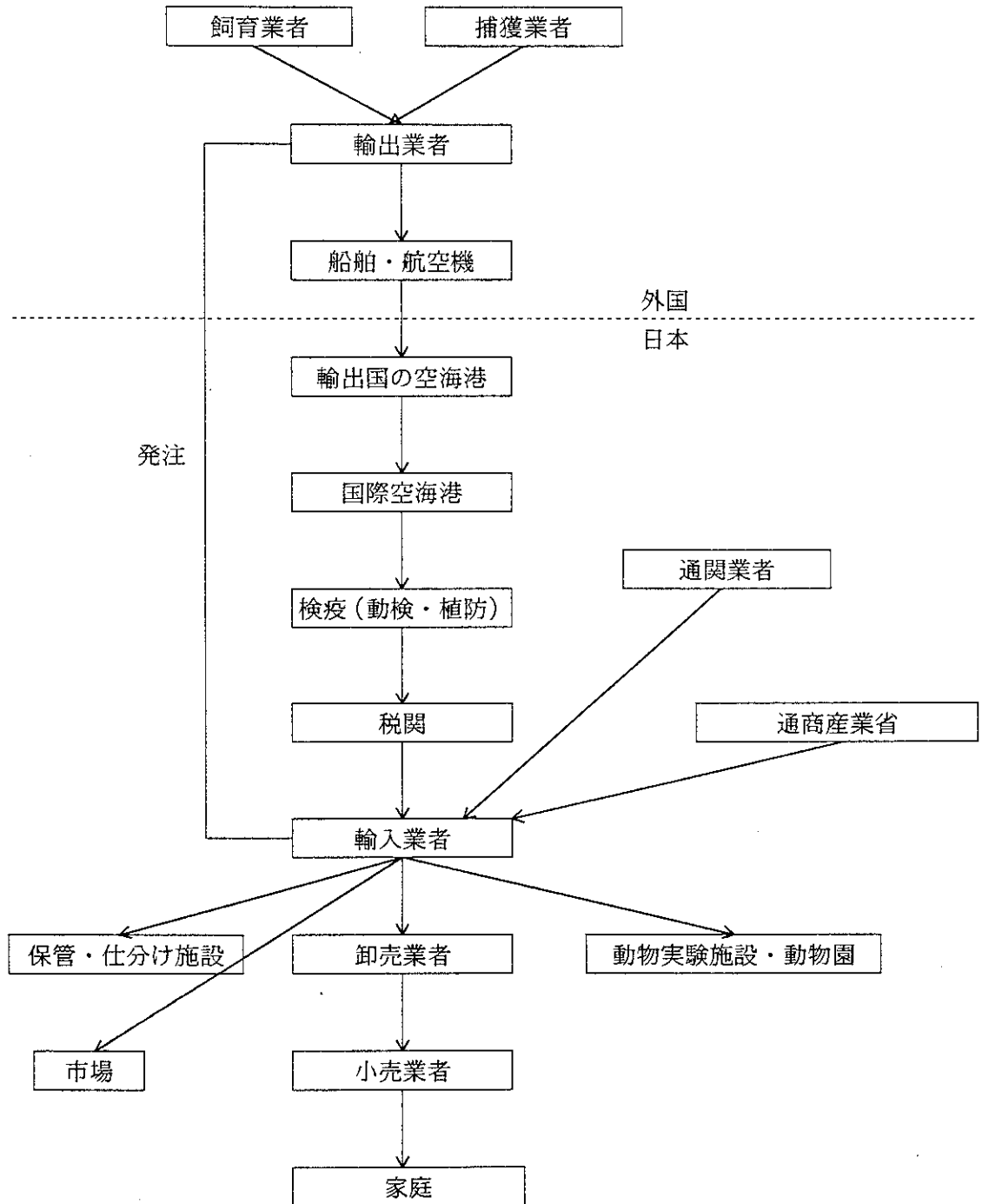


図4 輸入霊長類の一般的な流通経路

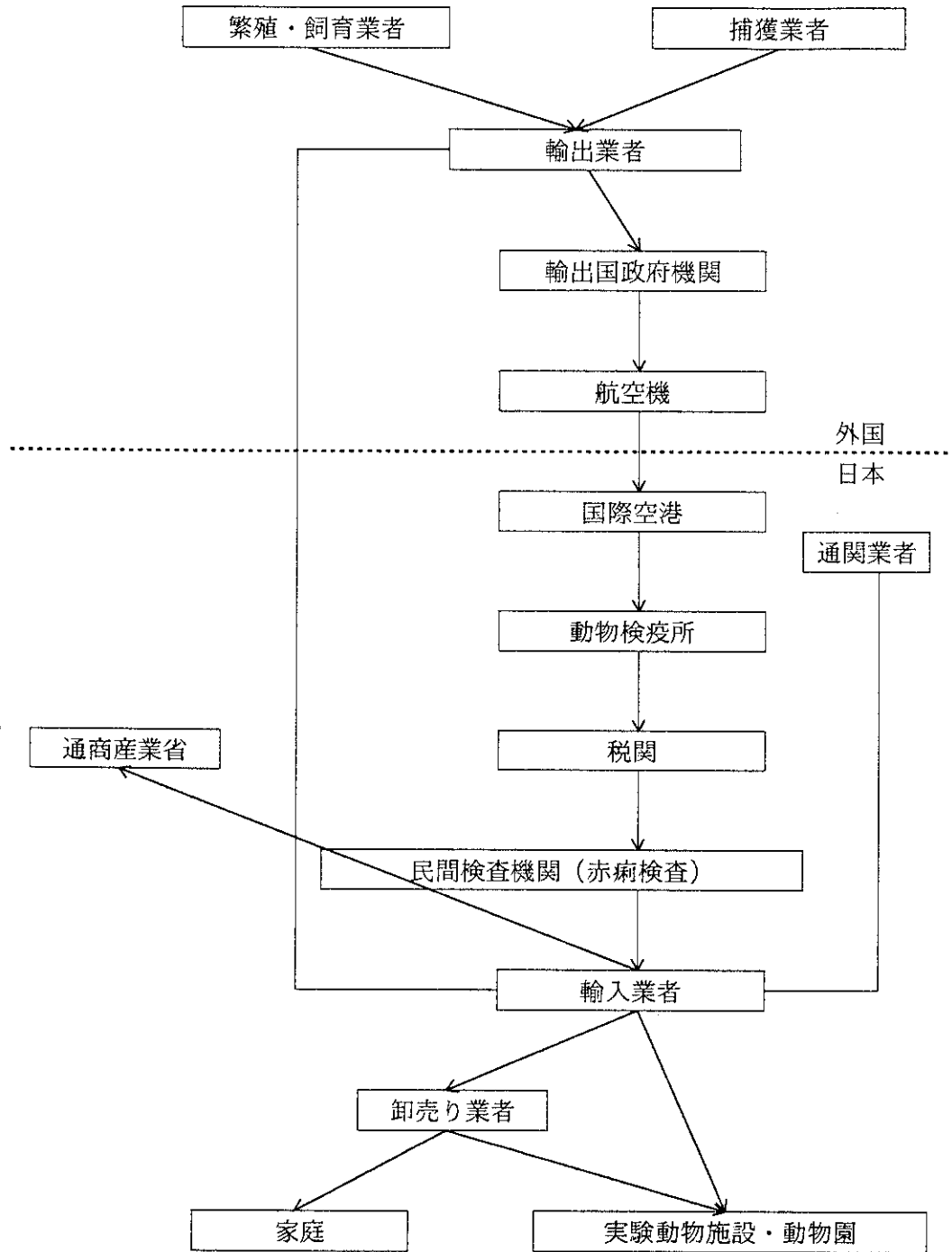


図5 輸入ラット及びマウスの一般的な流通経路

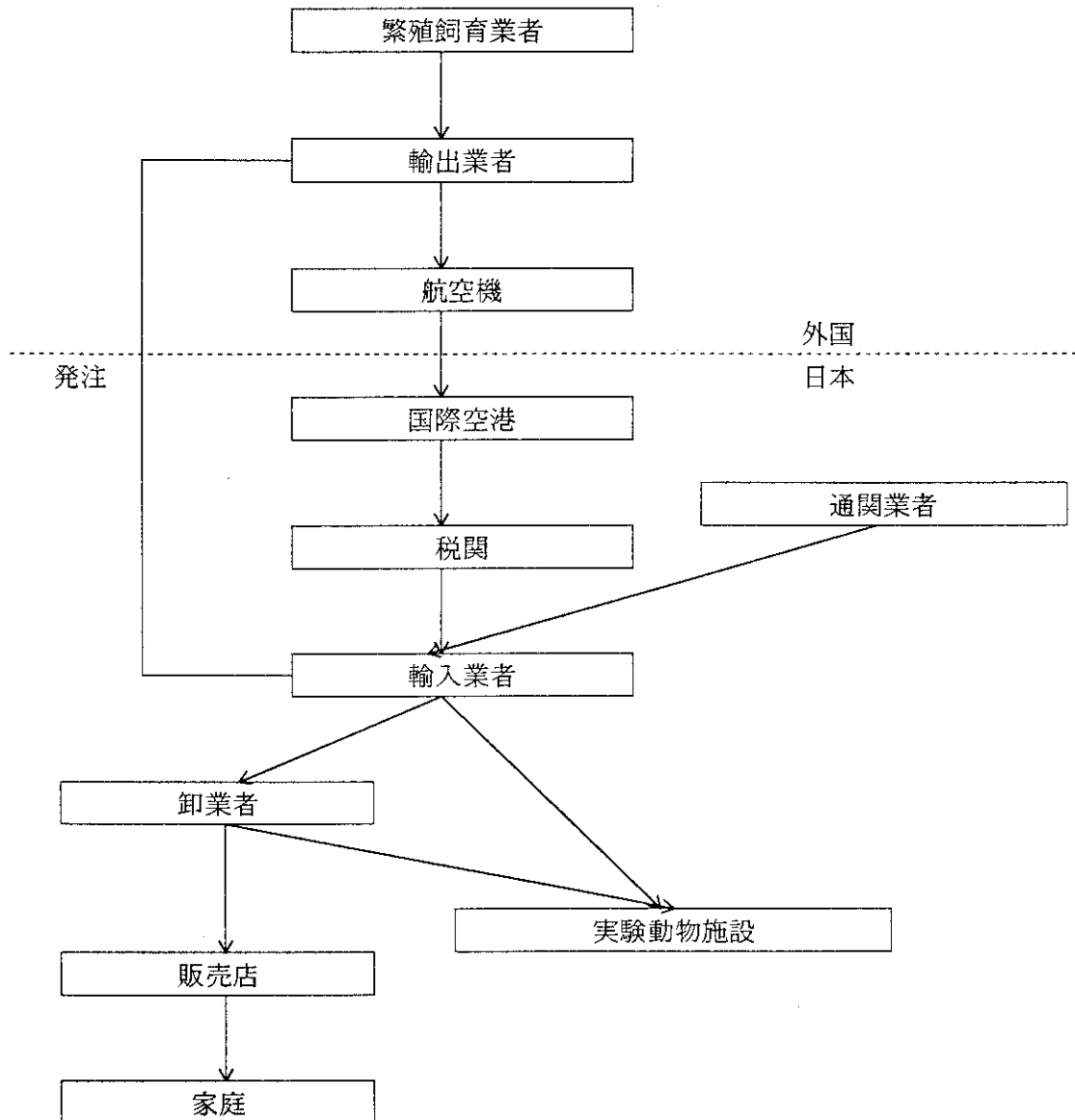


図6 愛玩用齧歯類（プレーリードッグ・リス・イタチ等）の一般的な輸入経路

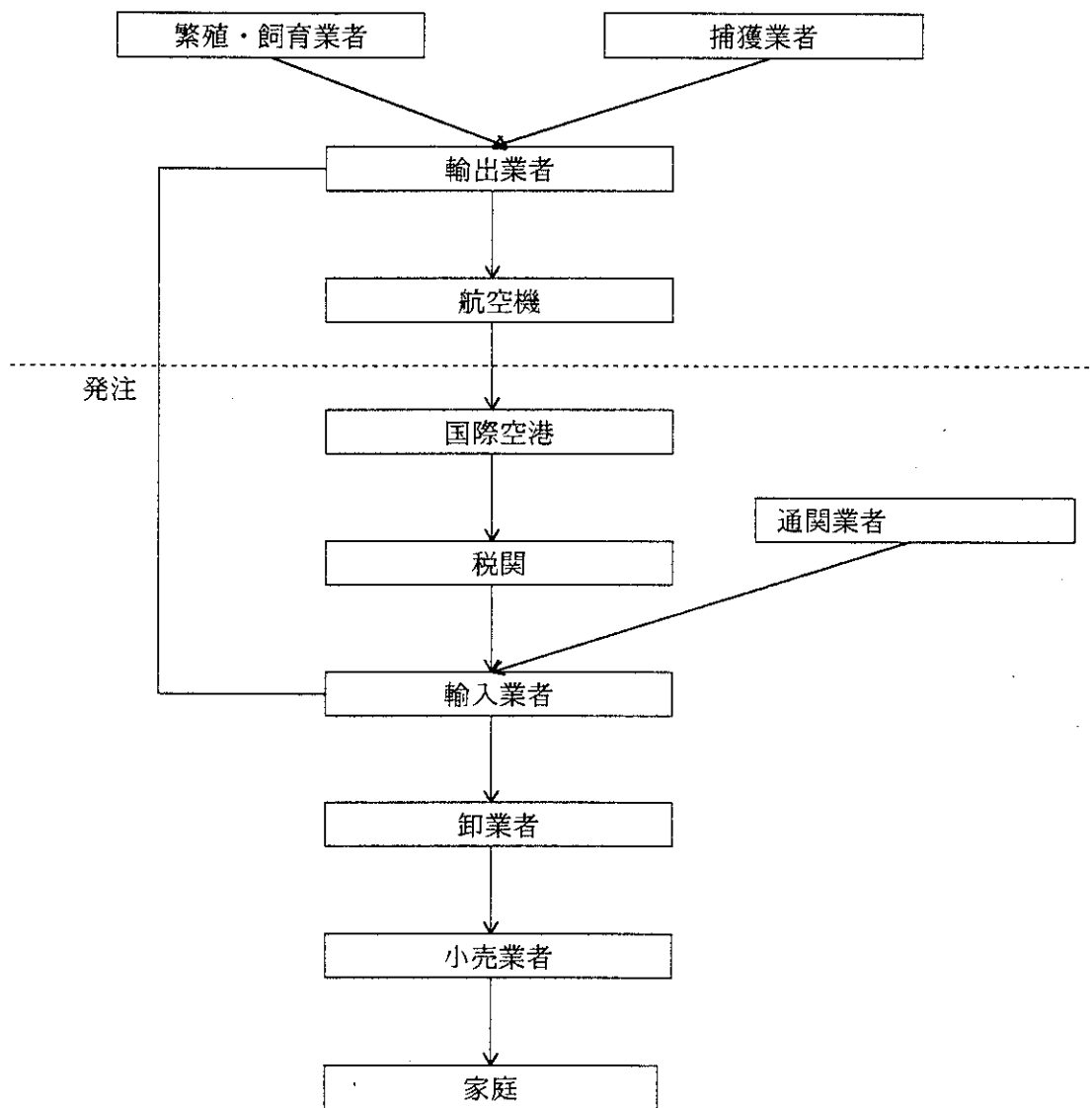


図7 輸入鳥類（オウム・インコ等を含む）の一般的な流通経路

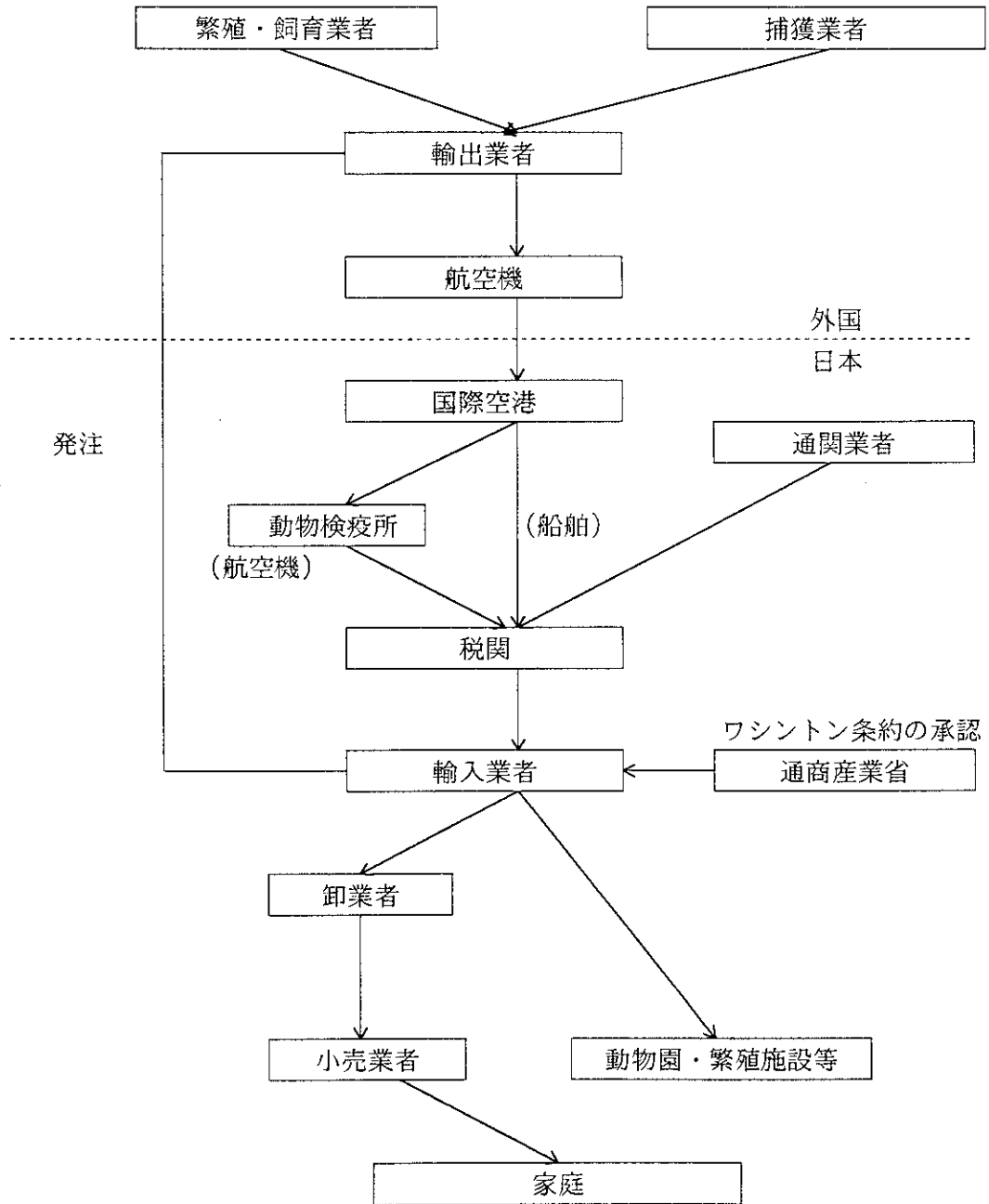


図8 輸入は虫類・両生類の一般的な流通経路

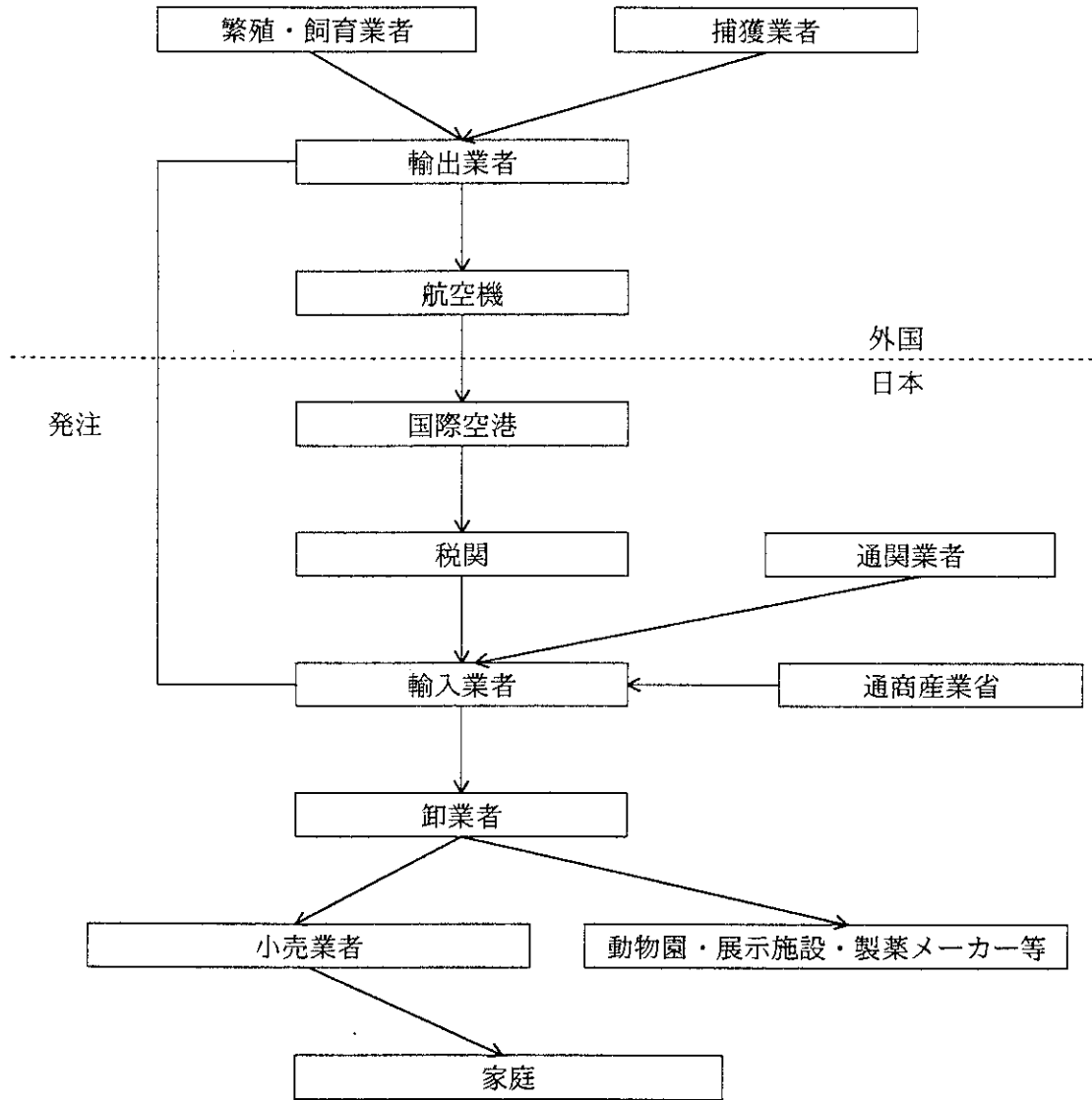


図9 輸入昆虫類の一般的な流通経路

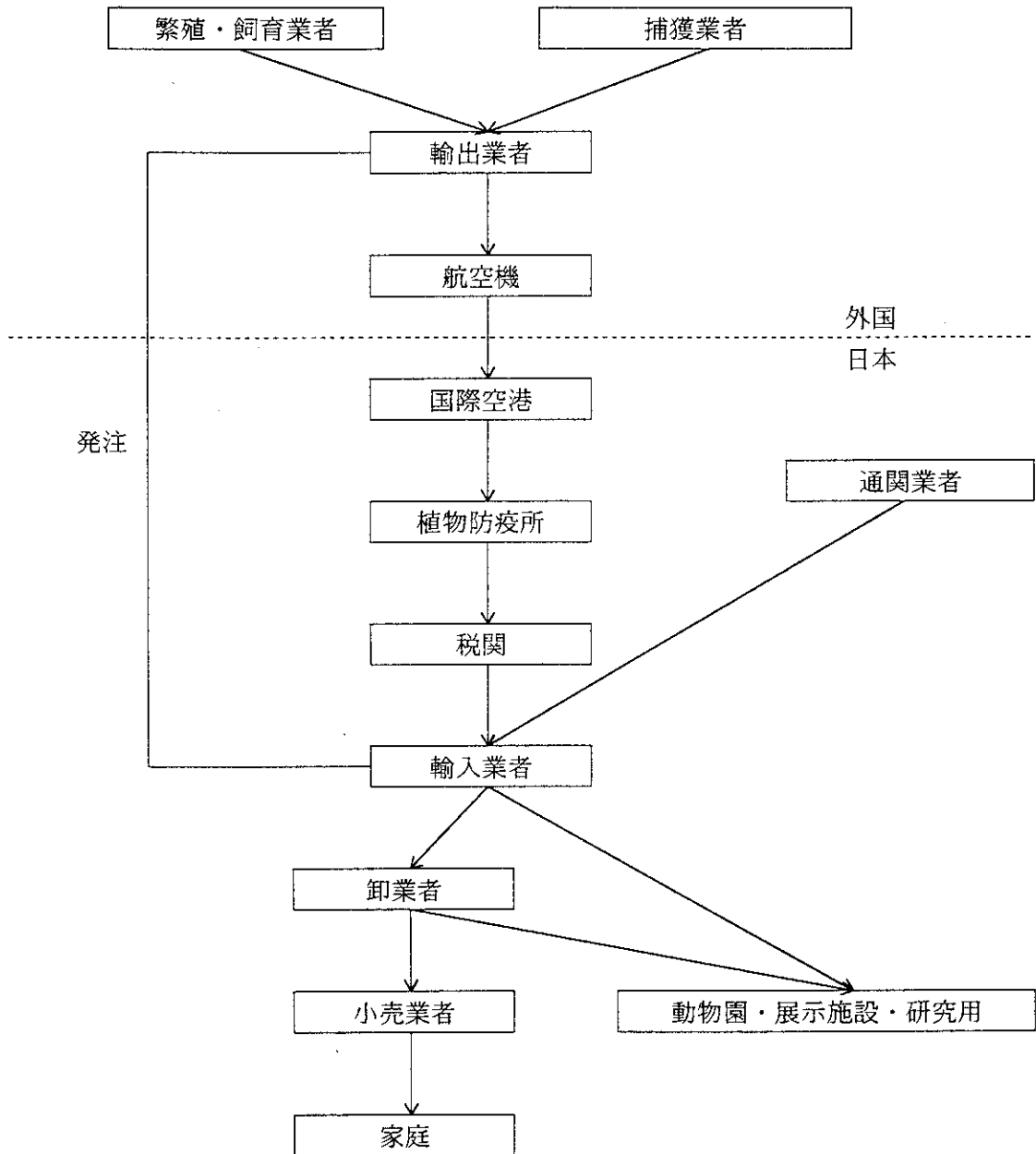


図10 輸入魚類の一般的な輸入経路

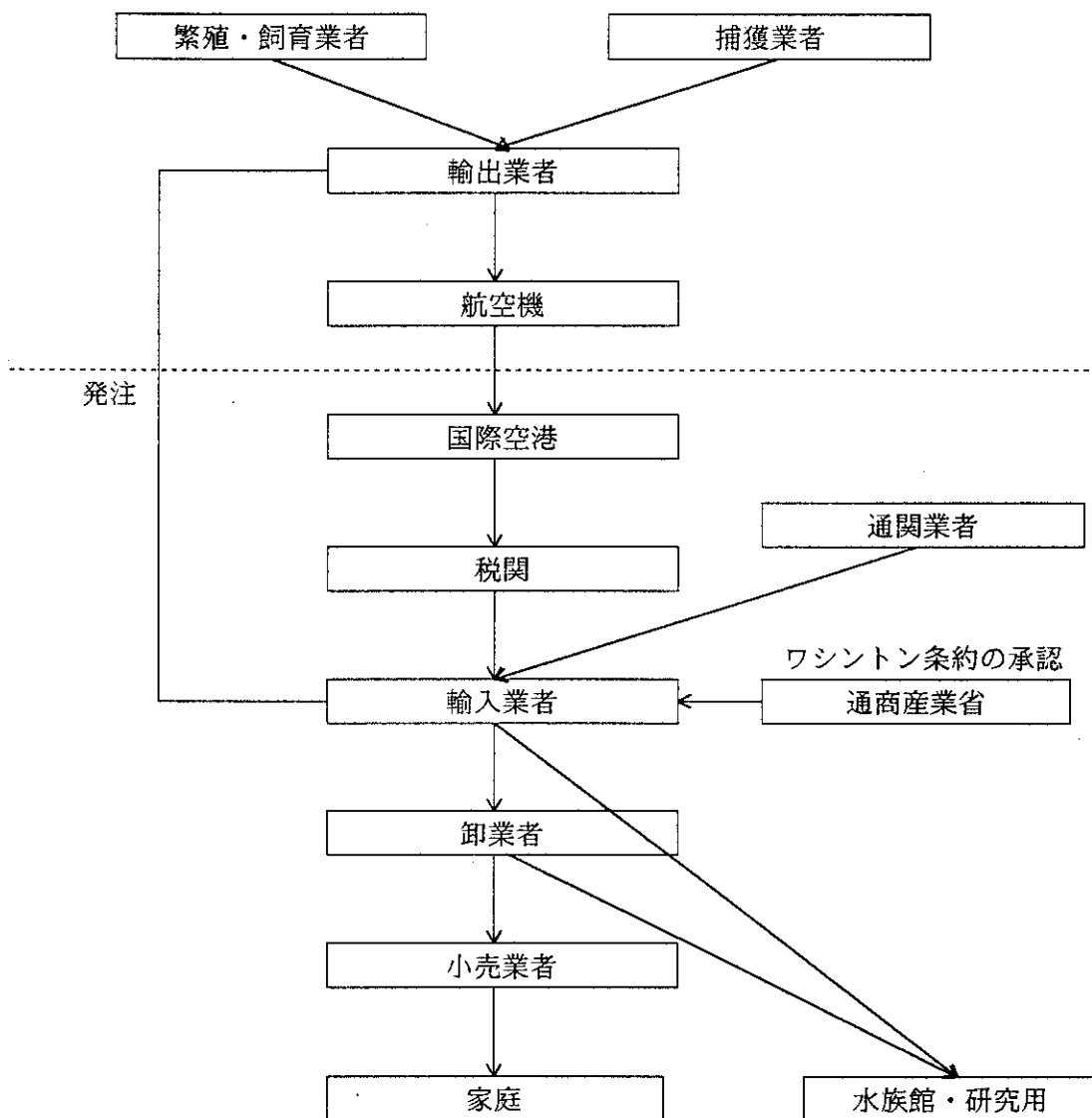


表 1 1 成田空港内で捕獲したねずみ族の種の同定、寄生虫検査等

No.	年間 番号	捕獲 年月日	場所	種類	性別	測 定 値				外部寄生虫	内部寄生虫	血清の 有無
						頭胴長 (mm)	尾長 (mm)	耳長 (mm)	後肢長 (mm)			
1	12	99.4.13	C ランダム地区	アカ	♂	137	104	16	24	50.0	オオカネミミ♀ 1	○
2	13	4.13	〃	アカ	♂	120	99	17	23	49.5		○
3	14	4.14	〃	アカ	♀	109	89	14	23	39.0		○
4	15	4.14	〃	アカ	♂	102	91 断尾	14	22	37.0		○
5	16	4.14	〃	アカ	♂	104	96	14	22	34.0		○
6	17	4.14	〃	アカ	♀	98	87	14	22	36.0		○
7	18	4.15	〃	アカ	♀	108	90	14	23	33.0		○
8	19	4.15	〃	アカ	♂	118	105	16	20	36.5		○
9	20	4.15	〃	アカ	♂	105	40 断尾	13	23	35.0		○
10	21	4.15	〃	アカ	♀	113	105	14	17	38.0		○
11	22	4.15	〃	アカ	♀	100	92	15	19	25.5		○
12	23	4.15	〃	アカ	♀	93	70	13	22	35.0		○
13	24	4.15	〃	アカ	♂	110	35 断尾	15	24	44.0		○
14	25	5.11	B ランダム地区	アカ	♀	98	91	15	24	29.5		○
15	26	5.11	〃	アカ	♂	108	109	15	25	46.0		○
16	27	5.14	〃	アカ	♂	117	92	15	23	40.0		○
17	28	6.15	A ランダム地区	アカ	♀	113	90	14	24	43.0		○
18	29	6.18	〃	アカ	♂	115	110	14	21	47.0		○
19	30	7.7	A ランダム地区	アカ	♂	117	98	15	22	39.0		○
20	31	7.9	〃	アカ	♀	118	100	16	23	45.0		○
21	32	8.3	C ランダム地区	アカ	♂	115	100	10	22	47.5		○
22	33	9.27	B ランダム地区	アカ	♂	129	109	16	26	53.0		○
23	34	10.1	A ランダム地区	アカ	♀	110	55 断尾	14	24	41.0		○
24	35	10.1	〃	アカ	♀	110	95	13	22	33.0		○
25	36	10.7	B ランダム地区	アカ	♂	130	115	13	25	48.5		○
26	37	10.20	A ランダム地区	アカ	♂	110	32 断尾	17	23	56.0		○
27	38	10.20	〃	アカ	♀	105	99	14	21	35.0	ネズミ鞭虫 1	○
28	39	10.20	B ランダム地区	アカ	♀	109	56 断尾	16	23	48.0	ネズミ鞭虫 2	○
29	40	10.21	〃	アカ	♂	100	100	15	21	48.0		○
30	41	11.9	A ランダム地区	アカ	♀	108	106	15	23	34.0	フトゲツツガムシ 2	○
31	42	11.10	〃	アカ	♀	110	102	14	22	43.0	フトゲツツガムシ 6	○
32	43	11.10	〃	アカ	♀	72	66	12	20	14.0	ネズミ鞭虫 2	○
33	44	11.11	〃	アカ	♂	100	86	13	23	36.5		○
34	45	11.17	〃	アカ	♀	80	72	10	24	16.5	フトゲツツガムシ 1	○
35	46	11.17	〃	アカ	♀	87	34 断尾	16	22	37.0		○

表 1 2 成田空港内で捕獲したねずみ族の感染症病原体の保有状況

No.	年間 番号	捕獲 年月日	コレラ菌	赤痢菌	サルモネラ	腸炎ビブリオ	黄色ブドウ球菌	ペスト 抗体	HFRS 抗体	LCM 抗体	ライム病 抗体
1	12	99.4.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	13	4.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	14	4.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	15	4.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	16	4.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	17	4.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	18	4.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	19	4.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	20	4.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	21	4.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	22	4.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	23	4.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	24	4.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	25	5.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	26	5.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	27	5.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	28	6.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	29	6.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	30	7.7	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
20	31	7.9	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
21	32	8.3	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
22	33	9.27	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
23	34	10.1	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
24	35	10.1	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
25	36	10.7	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
26	37	10.20	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
27	38	10.20	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
28	39	10.20	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
29	40	10.21	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
30	41	11.9	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
31	42	11.10	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
32	43	11.10	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
33	44	11.11	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
34	45	11.17	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中
35	46	11.17	-	-	-	-	-	-	-	検査中	検査中

分担研究報告

人獣共通感染症媒介節足動物のサーベイランスに関する研究

分担研究者 : 内田 幸憲 (神戸検疫所)
研究協力者 : 水田 英生 (関西空港検疫所)
森 英人 鈴木 一郎 (神戸検疫所)
白石 祥吾 (広島空港検疫所支所)

研究要旨 :

媒介動物由来人獣共通感染症の防疫対策において媒介節足動物のサーベイランスは避けて通れない問題である。過去において航空機により我が国に持ち込まれた蚊科を調査し、人獣共通感染症やマラリアを媒介する蚊が10種、国際線到着航空機内で採集されていたことが明らかとなった。また昨年度の石垣島の調査から、熱帯熱マラリアの媒介蚊コガタハマダラカは気象や人為的な環境の変化によりその生息域を拡大させたり縮小させていることが明らかとなった。さらに、山間空港である広島空港の衛生動物調査では、コガタアカイエカやシナハマダラカが一般的に生息し、ヤマトヤブカが非常に多く生息していることが明らかとなった。また空港区域内にアカネズミが多数生息し、それらにツツガムシ等のダニが寄生していることが明らかとなった。これらのことから媒介節足動物のサーベイランスは、侵入の危険性の高い地域や定着可能な環境を有する地域に調査定点を設けて実施することが最も効率の良い方法だと考えられた。

A. 研究目的

広義の意味で人獣共通感染症を媒介する動物の中には節足動物と哺乳動物を含むその他の動物があり、一類感染症であるクリミア・コンゴ出血熱、ペスト、検疫感染症や検疫感染症に準ずる感染症である黄熱、デング熱、日本脳炎、マラリアは全てダニ、蚊、ノミなどの節足動物により媒介される感染症である。

昨年、関西国際空港で実施された輸入動物実態調査でクリミア・コンゴ出血熱やペストの自然病原巣からリザーバーと

なる動物や媒介節足動物のキャリアーとなる動物がダニやノミの駆除措置を受けることなく空港を経由して数多く輸入されていることが明となった(平成10年度研究成果報告書)。一方、我が国に隣接する国々では今なおデング熱や日本脳炎の流行が多発し、アフリカやオーストラリアそしてアメリカでは日本脳炎類似ウイルスによる西ナイル脳炎やマレー溪谷脳炎そしてセントルイス脳炎の流行が発生している。また、マラリアは人獣共通感染症ではないが、世界中で毎年約 100

万人から 200万人を死亡させており、我が国においてその媒介蚊、特に熱帯熱マラリアを媒介する蚊の侵入および定着が驚異となっている。

したがって、媒介動物由来人獣共通感染症やマラリアの防疫対策を実施する上で媒介節足動物のサーベイランスは欠くことのできないものであるので、現状の社会組織上最も有用なサーベイランスシステムを検討することが本研究の目的である。

B. 研究方法

1) 航空機に侵入する蚊科に関する調査：学会誌「衛生動物」および検疫所業務年報等の資料から我が国に到着した航空機から蚊科が採集された事例を抽出すると共にそれらの生息環境を調査した。

2) 石垣島における蚊科に関する調査：昨年度の調査に過去の調査結果を加味し、石垣島の蚊の生態を考察した。

3) 広島空港における衛生動物調査：蚊科を中心に、ネズミ類および寄生ダニの生息状況についての調査を実施した。蚊科の調査は7月から10月まで原則として月1回実施したが、7月と10月は2回実施した。ネズミ類と寄生ダニの調査は7月と10月は2回実施した。

C. D. 研究結果と考察

1) 航空機に侵入する蚊科に関する調査：1972年から1999年の間に、羽田空港、成田空港、そして関西国際空港において行われた国際線到着航空機の機内害虫調査で生体で採集された蚊科はシナハマダラカ *Anopheles sinensis*、*An. vagus*、*An. vagus limosus*、*An. subpictus*、*An. indefinitus*、ネッタイシマカ *Aedes aegypti*、*Ae. vexans vexans*、*Ae. sollicitans*、ネッタイエカ *Culex pipiens quinque-*

fasciatus、アカイエカ *Cx. pipiens pallens*、シロハシイエカ *Cx. pseudovishnui*、*Cx. vishnui*、コガタアカイエカ *Cx. tritaeniorhynchus*、ミツボシイエカ *Cx. sinensis*、*Cx. geridus*、ミナミハマダライエカ *Cx. mimeticus*、*Mimomyia chamberlaini metallica*、アシマダラヌマカ *Mansonia uniformis*、*Ma. annulifer* の4属19種であった(表1)。*An. vagus*、*An. vagus limosus*、*An. subpictus*、*An. indefinitus*、ネッタイシマカ、*Ae. v. vexans*、*Cx. geridus* は現在我が国に生息しない蚊であり、ネッタイエカは九州南部以南に生息し、*Cx. vishnui* は近年石垣島に持ち込まれた蚊である。この中には人獣共通感染症やマラリアを媒介する蚊が10種存在している。ネッタイシマカは熱帯、亜熱帯に分布しており、主として人家内外の水瓶等に発生し、黄熱やデング熱を媒介する。コガタアカイエカはアジア、東アフリカ、中近東等に分布しており、主として水田や草地の水溜まりに発生し、シロハシイエカは日本南部から東南アジアにかけて分布しており、主として水田、雨水側溝、小川の水溜まり、池等に発生し、*Cx. vishnui* はインド、中国南部、東南アジア、石垣島に分布しており、水田、雨水側溝、雨水溜樹等に発生し、そして *Cx. geridus* はインド、中国南部、東南アジアに分布しており、主として排水溝、水田、濁った池等に発生し、日本脳炎を媒介する。ネッタイエカは九州南部から亜熱帯、熱帯に分布しており、水溜まり、側溝、溜樹、古タイヤなどの人工容器に発生し、*Ae. v. vexans* はヨーロッパ、アジア、北アメリカ、太平洋諸国等に分布しており、雨で一時的にできた水溜まり、湧き水の水溜まり、灌漑滲出水等に発生し、セントルイス脳炎および西ナイル脳炎等を媒介する。アカイエ

カは主として日本（沖縄を除く）、朝鮮半島、中国中北部に分布しており、水溜まり、側溝、溜桝、古タイヤなどの人工容器に発生し、セントルイス脳炎および西ナイル脳炎等を媒介する可能性を有している。また、*An. subpictus*はインド、中国南部から東南アジアにかけて分布しており、主として濁った水溜まりや海岸沿いの塩気のある水溜まりに発生し、熱帯熱マラリア等を媒介する。シナハマダラカは東アジアから東南アジアにかけて分布しており、水田、草地の水溜まり等に発生し三日熱マラリアを媒介する。

航空機で運ばれてきたこれら人獣共通感染症やマラリアを媒介する蚊の多くは南方系の蚊であり、その生息環境から見ても地球温暖化がや異常気象が続けば、それらの蚊は我が国の一部の空港や海港において一時的にあるいは完全に定着できるものと思われる。

2) 石垣島における蚊科に関する調査：熱帯熱マラリア媒介蚊コガタハマダラカ *An. minimus* の石垣島における過去の生息状況調査は、1990年から1991年にかけて Toma *et al.* (1996) が詳細に調査を実施し、調査した30の川のうち16の川において生息を認めた。その後水田ら(1997)は1996年に Toma *et al.* (1996) が調査した30の川のうち10の川と新たに新川川支流大川を加えた11の川で調査を実施し、Toma *et al.* (1996) が生息を認めなかった石垣島最北端の平久保川で、また、新たに加えた大川の中流と市街地の外れに位置する下流で生息しているのを確認した。昨年度の本研究における調査において前述の31の川のうち12の川を調査し、水田ら(1997)が生息を認めた最北端の平久保川と市街地に最も近い大川下流で生息を認めなかったが、Toma *et al.* (1996) や水田(1997)らが生息を認めなかった

轟川で生息を認めた。轟川は水田(1997)らの1996年の調査時にはほとんど水がなく上流は葦原化した畑になっていた。昨年度の調査時には例年になく多雨であったためか葦原化した畑の周辺の畑地からも水が浸みだし、葦原化した畑は湿地となり中に小川が出現していた。石垣島のコガタハマダラカの生息域は天候や自然環境の変化で拡大したり縮小したりするようであった(図1)。なお、轟川は石垣新空港予定地の近隣に位置しており、新空港建設後も現在の轟川の環境が保たれるなら、現空港よりもコガタハマダラカの航空機内侵入の可能性がやや高くなるものと思われる。

石垣島における侵入蚊の調査に関し、Miyagi *et al.* (1992) は1990年に石垣島の中南部西側全域と中南部北側の一部の水田において東南アジアで一般的な *Cx. vishnui* (日本脳炎媒介蚊) が侵入し定着しているのを確認した。昨年度の調査においてはこの蚊が中南部東側の水田にまで生息域を拡大し、石垣島中南部全域において水田の優勢種になりつつあることを確認した(図2)。石垣島では近年、キビ作から稲作や畜産業に切り替える農家が増えつつあり、市街地近郊まで水田や畜舎が作られつつある。この地域の畜産業は現在牧畜が主であり、養豚農家はほとんど見られない。しかし、養豚農家が増え始めると日本脳炎流行の危険性が増加するであろう。

3) 広島空港における衛生動物調査：広島空港は広島県のほぼ中央に位置し、標高約330mの山頂を切り開いて1993年に開港した山間空港である。国際線は週22便が定期運行しており、ソウル、シンガポール、上海・西安、香港、北京・大連、ホノルルと結ばれている。

蚊科の調査で採集された種類は、シナ

ハマダラカ、ヤマトヤブカ *Ae. japonicus*、コガタアカイエカ、アカイエカ、カラツイエカ *Cx. bitaeniorhynchus*、コガタクロスカ *Cx. hayashii*、フトシマツノフサカ *Cx. infantulus*、アカクシヒゲカ *Cx. pallidothorax*、キョウトクシヒゲカ *Cx. kyotoensis*、ハマダライエカ *Cx. orientalis*、ミナミハマダライエカ、トラフカクイカ *Cx. halifaxii*、フタクロホシチビカ *Uranotaenia bimaculata* の3属13種で外国産固有種は認められなかった(表2)。このうち人獣共通感染症やマラリアを媒介するかあるいは媒介する可能性のある蚊はシナハマダラカ、コガタアカイエカ、アカイエカ、ヤマトヤブカで、三日熱マラリアの媒介蚊シナハマダラカは空港区域内の雨水調整池や貯水池でわずかに採集されたが、空港区域の外れにある湿地で多数採集された。日本脳炎の媒介蚊コガタアカイエカは雨水調整池や貯水池でわずかに採集されたが、エプロン側のライトトラップで頻りに採集されたので、調査し得なかった滑走路周辺の草地で繁殖しているものと思われた。セントルイス脳炎や西ナイル脳炎等を媒介する可能性のあるアカイエカは空港区域内の側溝でごくわずかに採集されただけであった。東部馬脳炎を媒介する可能性のあるヤマトヤブカは空港区域内の殆どの雨水溜桝や古タイヤ、雨水調整池で数多く採集された。今回の調査は空港区域内に限って実施したが、空港周辺には水田が多く、また、広島空港は山間空港であるため、空港区域外には湧き水を水源とする小川も存在し、地球温暖化が進めばコガタハマダラカの定着が懸念される。

ネズミ類および寄生ダニの生息状況調査で採集されたネズミ類は、アカネズミ *Apodemus speciosus* 1属1種であり、延

べ180個の捕鼠籠を設置し、28頭が捕獲された(捕獲率15.6%)。寄生ダニ類はナミキヌゲダニ *Eulaelaps onoi*、ヤマトアシボソダニ *Haemogamasus japonicus*、フジツツガムシ *Leptotrombidium fuji*、クロシオツツガムシ *L. kuroshio*、サダスクガーリエップツツガムシ *Gahrlipeia saduski* の4属5種で、ネズミ類、ダニ類とも外国産固有種は認められなかった。また、マダニ類の寄生も見られなかった。ツツガムシの寄生が見られたが、ツツガムシ病を媒介する種は認められなかった(表3)。

E. 結論

航空機を介して多くの感染症媒介節足動物、特に蚊科が我が国に持ち込まれており、その中には当然人獣共通感染症を媒介する節足動物も含まれている。これらの節足動物の多くは機外に飛散しているものと思われ、事実、成田空港では通常生息していないネッタイエカが国際線到着航空機周辺で採集されている。機外に飛散した節足動物は今日まで飛散した空港区域に適応した繁殖環境がなかったため定着に至らなかったものと思われる。船舶についても同様と思われ、地球温暖化や異常気象、さらには人為的も含め、自然環境に変化が生じ、空港区域や港湾区域、さらにはその周辺地域にそれら飛散した節足動物の繁殖に適した環境が生まれるならばセアカゴケグモのように直ちに定着するものと思われる。特に感染症媒介蚊は熱帯、亜熱帯に多いため九州以南の地域が最もその環境になりやすく、ネタイシマカに関して石垣島や沖縄群島等は気候上その環境にあり、雨水が貯まる人工容器等が人家の内外に多数散乱するようになれば充分定着できるものと思われる。

感染症媒介節足動物のサーベイランスは全ての国際港、国際空港、およびその周辺地域で実施すべきであるが、侵入および定着の危険性から見てそれら全てについてサーベイランスを実施することは現状の社会組織上困難であり無駄が多いと思われる。したがって、侵入の危険性

が高い地域と、定着の危険性の高い地域に調査定点を設けてサーベイランスを実施することが最も効率の良い方法と考える。当然、沖縄、石垣島、北海道、日本海沿岸は調査定点を多く設置しなければならない。