

部では海岸寄りの範囲に蚊総数の高い調査区が集中している。さらにイエカ属、ヤブカ属の比率を見ると、海岸線に近い部分にアカイエカ群が多い傾向があった。この蚊数の多い地域は下水の汚染されている汚水・雨水の合流污水管が存在する区域と一致するのではないかと関係者の間では考えられていた。そこで西宮市下水道台帳から合流地域を抽出すると、その境界部分で不明な地域があるが、1、2の例外を除いてほぼ一致することが明らかになった。

2. 道路雨水枡の分布とその湛水の有無の地域差

道路雨水枡の分布を全て図化した。そのうち有水雨水枡について分かりやすいように●で区別して表した。ここでは西宮市南部の4調査区の結果を示した(図2)。このうち5地区5調査区(以後5-5)二見町、9-1甲子園一番町は調査区の主要道路に沿って有水雨水枡が集中している例で、8-1甲子園口6丁目、8-3甲子園浜田町は一戸建住宅の地域に有水雨水枡が点在する例である。

3. 道路雨水枡と一戸建住宅の雨水枡から発生する蚊の特徴

道路・一戸建住宅の両雨水枡の蚊生息調査がほぼ同時期に実施された地域で、しかも両地目の有水枡が隣接する地域を選び、両者の蚊の採集数や種類を比較した。そのうち9-3里中町3丁目(図3)では道路雨水枡の有水枡を●で示し、一戸建住宅の無水雨水枡を▲、有水雨水枡を▲、幼虫採集雨水枡を△に分けて表示した。本調査区では道路有水雨水枡では9月7日にヤブカ属974個体とイエカ属157個体が採集された。一戸建住宅については9月7日にヤブカ111個体が採集された。蚊採集雨水枡が道路有水雨水枡の近くにあり、ヤブカ属は採集されたが、イエカ属は採集できなかった。一方8-4今津出在家町(図4)では道路雨水枡でイエカ属427個体

とヤブカ属347個体が採集された。有水枡は主要道路沿いに集中していた。一戸建住宅はそれより100-200m離れた位置にあり、ヤブカ属が3個体採集されたがイエカ属は採集されなかった。7-4東町2丁目(図5)の事例では道路雨水枡でヤブカ属が2個体しか採集できず、一戸建住宅では全く採集できなかった。

4. その他の地理情報と蚊発生源

昨年度西宮市の地形について記し、山地、丘陵、台地、扇状地、自然堤防など沖積微高地、台地・扇状地を侵食する小河川の谷床低地などの沖積低地、大阪平野の一部を形成する沖積低地、臨海の埋立地などの人工改変・造成地などに大別され、雨水枡の水の有無は地形区あるいは傾斜に左右されるのではないかと考えた。さらに西宮市の下水道台帳閲覧システムから下水の分流・合流区域を、蚊の発生状況と重ね合わせると、蚊の発生数の多い地域は合流区域と一致したことは先に述べた通りである。

一戸建住宅、公園、マンション、市営住宅などの地目は、都市計画用途区域で確定できることから、西宮市の都市計画地区GISの蚊生息環境判定への応用が可能であろうと考えられる。さらに2006年に打ち上げられた国産衛星ALOSが最新のデータを提供するようになり、それらを利用して植生指数(NDVI)、葉被覆指数その他環境把握の技術・方法が開発されている。これらを利用して蚊の発生状況の推測を検討している。

D. 考察

西宮市における蚊の調査は市域全域の約1割の面積を対象としており、多くの労力と時間を費やした。そのため同一地目においても調査が5月から11月におよび、蚊の発育が制約される可能性のある期間も含まれる結果となった。今回一戸建住宅の調査については、3から5地区の調査区で蚊がほとんど採集されなかった。こ

これらの地域は道路雨水枡からの蚊の発生も少なかった。したがってその要因が時期によるものか、地域的特性なのか今後検討する必要がある。今回道路雨水枡と一戸建住宅雨水枡の有水率や蚊の発生状況の比較を、採集時期の近い調査区で実施した。これらの結果を考慮して、両地目での調査時期の異なる調査区についても採集数や種類の推定が可能であると考え、今後検討する予定である。

一戸建住宅の雨水枡は有水率が高く 80%以上に達する地域もあるが一般には蚊の発生数は少なく、蚊種はヒトスジシマカを主とする。一方道路雨水枡は有水率が平均 9%と低いにもかかわらず、地域によってはヒトスジシマカやアカイエカ群の重要な発生源になっている。今回の GIS による空間解析で、道路雨水枡で多くのヒトスジシマカが発生する場合、一戸建住宅の有水雨水枡でも同様の結果が得られた。一方その距離が 100-200m 離れている調査区ではヒトスジシマカは採集されなかった。ヒトスジシマカの飛翔距離は 100-150m 以内で余り移動しないとされているが、それを裏付けるものなのか、今後飛翔距離の空間解析を精緻に検討したい。

一戸建住宅における雨水枡の調査は日本ではほとんど実施されていない。今回のデータをさらに詳細に検討し、蚊の生態を詳らかにしていきたい。

GIS による生息状況の全市的推測方法を示した(図 6)。蚊生息状況を推測するための地理情報として、今回は都市計画用途別地理情報システム、下水道台帳閲覧システム、ALOS 画像などを検討している。衛星画像による判読は、地図の代用だけでなく、別種の多岐にわたる情報を提供し、時々刻々と変化する住宅地周辺の人工改変の状況を把握する上でも有用であると考え、今後さらに検討を加えたい。

下水道の合流区域で蚊総数が多く、あるいは

イエカ属特にアカイエカ群の割合も高いことから、雨水枡の水質の影響も疑われる。来年度は簡易水質キットなどを用いての水質検査も検討してみたい。

我々は首都圏におけるドライアイスを利用した CDC トラップによる蚊成虫の定点調査やその結果を東京都の地理情報システムを用いて解析し、広域の蚊相を簡便・迅速に推定する方法を検討してきた。それら成虫の生息予測と重ね合わせて、同市の多角的な蚊生息の推測が実施される中で、小規模な蚊の生息予備調査とたとえば都市計画用途別地域の GIS や ALOS 画像を利用したリモートセンシングで、全市的蚊の生息状況の推測を行うような監視システムの構築が期待される。

E. 結 論

ウエストナイル熱侵入時の効果的対策を立案するため西宮市の道路・一戸建住宅・発生源の調査結果を地理情報システム GIS に導入する方法を開発した。

昨年度に引き続き、都市部の蚊発生状況を把握するため国立感染症研究所、いきもの研究社の協力のもとに、西宮市環境衛生課の精力的な調査が実施された。その結果を、パスコ技術開発センターなどと協力して、ArcView 上で展開し、空間解析を行った。その結果、単に発生源の地域差の解析のみでなく、経験的に推測されていた蚊の生態に関わる事実の推定にも応用できることが推測された。今後さらに利用可能な主題図を収集し、地形分類、傾斜、人工建造物など自然・人文環境などの地理情報の解析が可能となった。

その要因としてまだ説明できない事例もあり、来年度の調査法を検討しながら、今後西宮市全域の蚊の空間的分布を推測し、蚊媒介性の新興・再興感染症をモニタリングする方法を確立したい。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2 学会発表

二瓶直子、吉田政弘、水谷正時、駒形 修、望月貫一郎、小林睦生. 西宮市における蚊幼虫の発生状況調査 (3)GIS による幼虫発生状況の解析と防除対策立案にむけて. 第 59 回日本衛生動物学会大会、大阪市立大学. 2007 年 4 月 3-4 日、大阪.

二瓶直子、駒形 修、小林睦生. ALOS 画像を用いた日本住血吸虫症などの感染症の疫学的解析. 長崎大学平成 19 年度共同研究会、リモートセンシングおよび GIS を用いた社会環境要因に記する感染症対策への適用研究、長崎大、2007 年 2 月 21-22 日、長崎.

Nihei N, Komagata O, Kobayashi M. Epidemiological analysis of infectious diseases and the establishment of a surveillance system through remote sensing using ALOS images. The first joint PI symposium of ALOS Data Nodes for ALOS Program in Kyoto, Nov. 19-23, 2007. Kyoto.

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

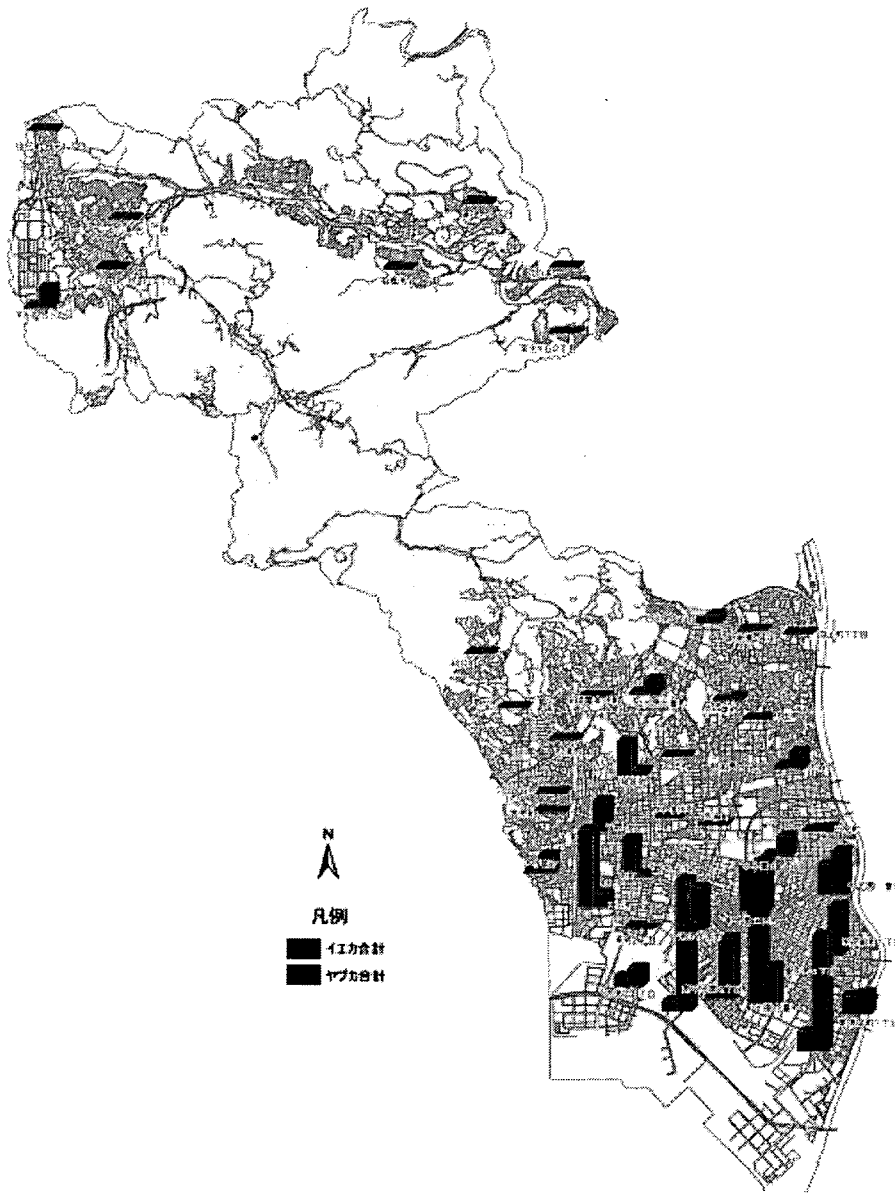


図1 西宮市南部調査区別道路雨水拵蚊幼虫の種類

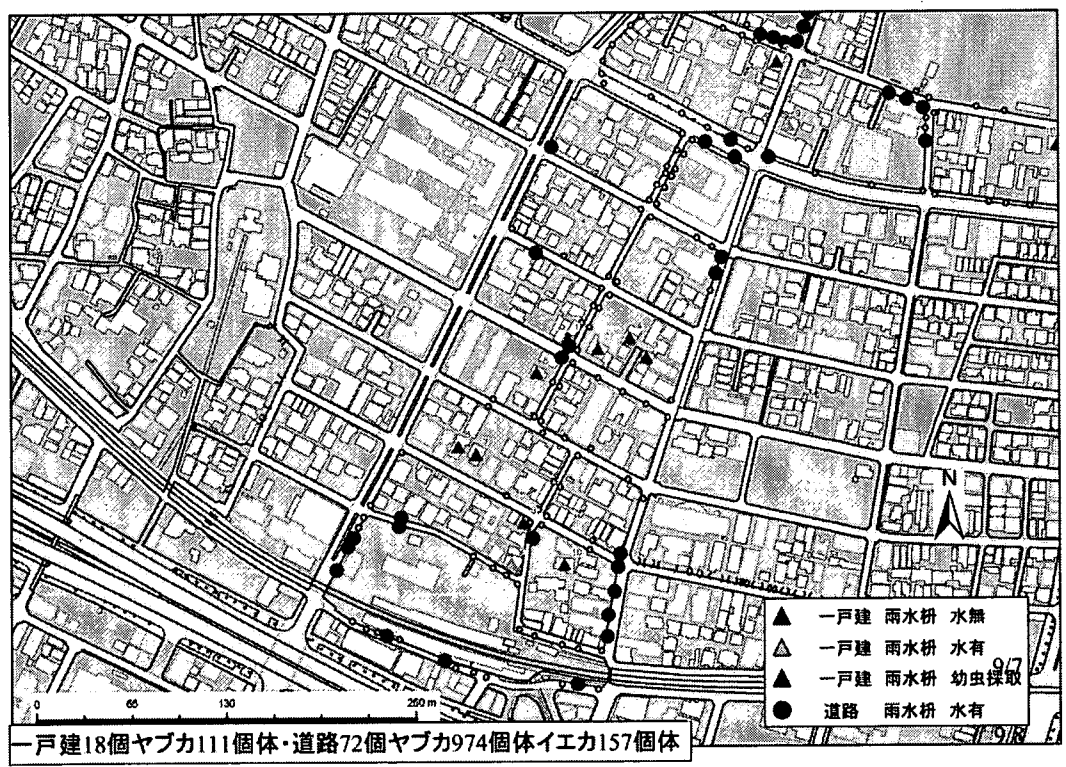
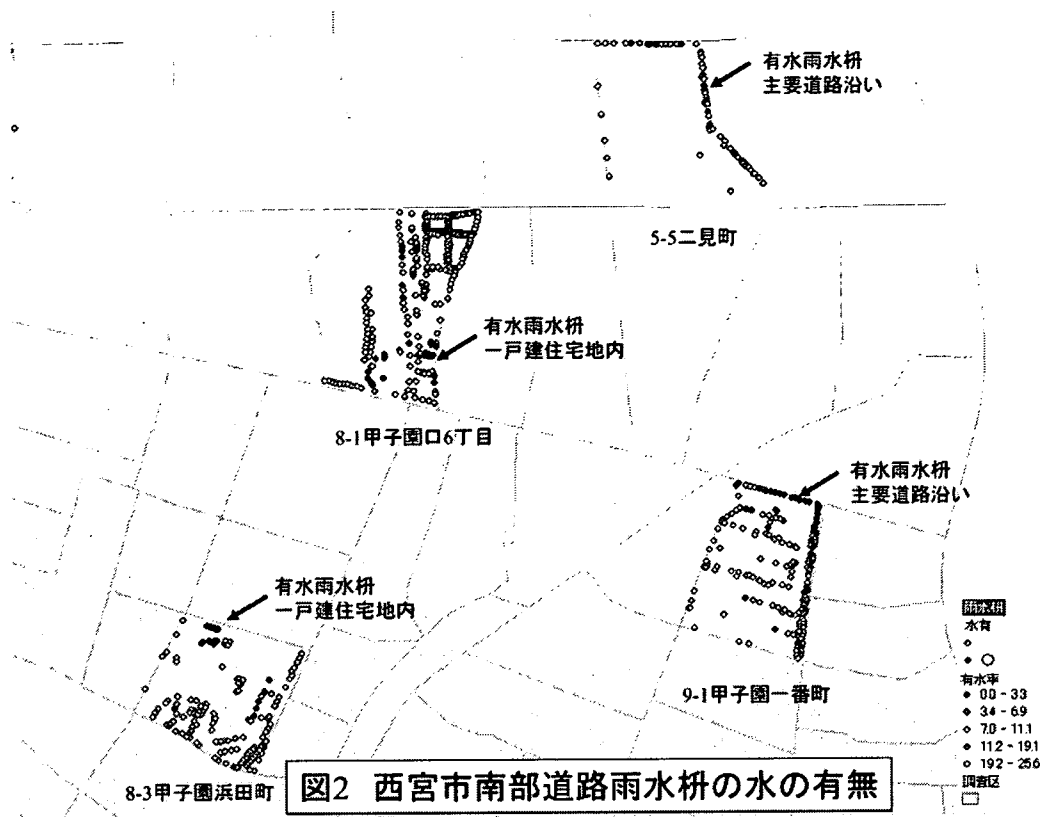


図3 道路・一戸建住宅の雨水枡における蚊発生状況(9-3 里中町3丁目)

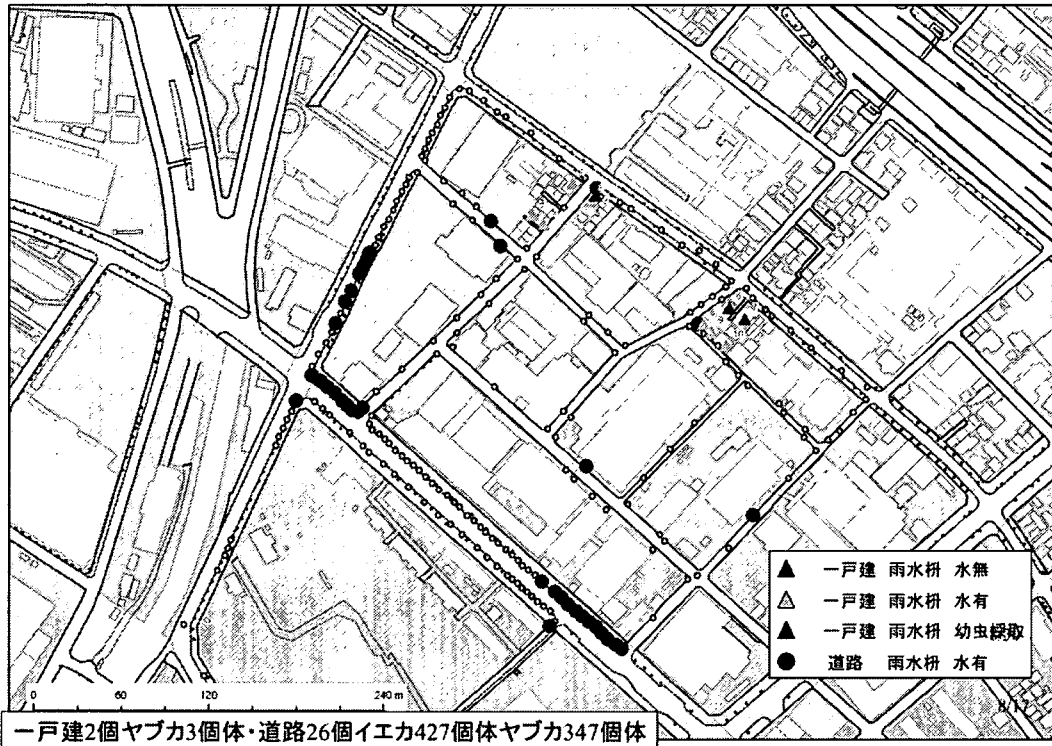


図4 道路・一戸建住宅の雨水枡における蚊発生状況(8-4 今津出在家町)

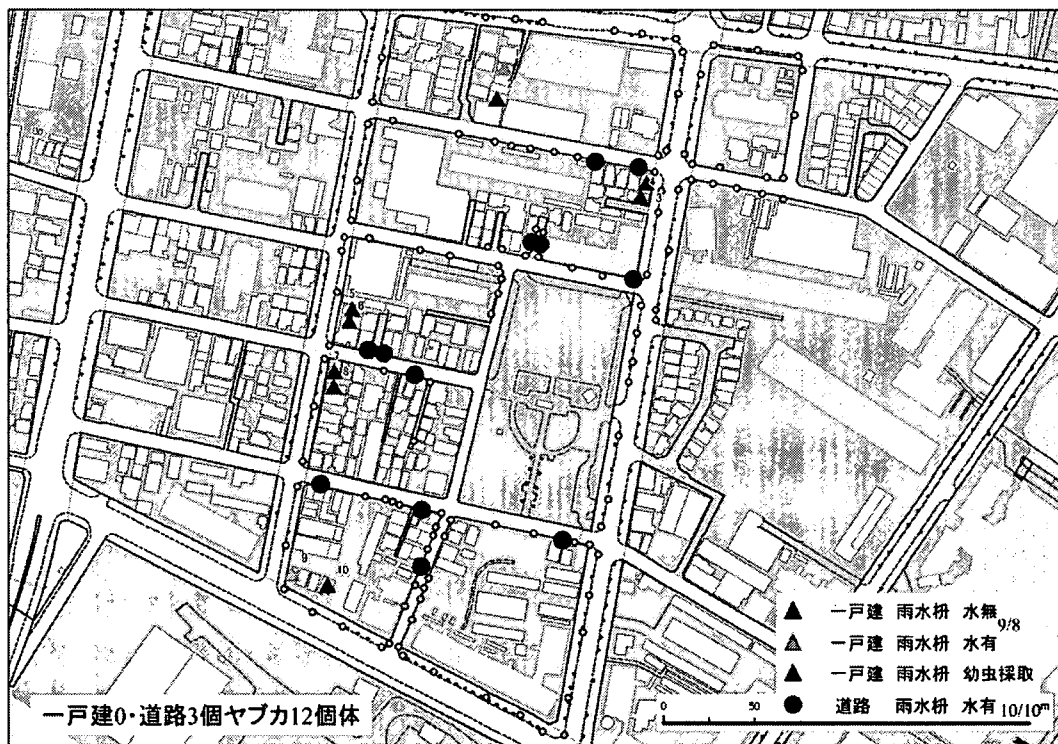


図5 道路・一戸建住宅の雨水枡における蚊発生状況(7-4 東町2丁目)

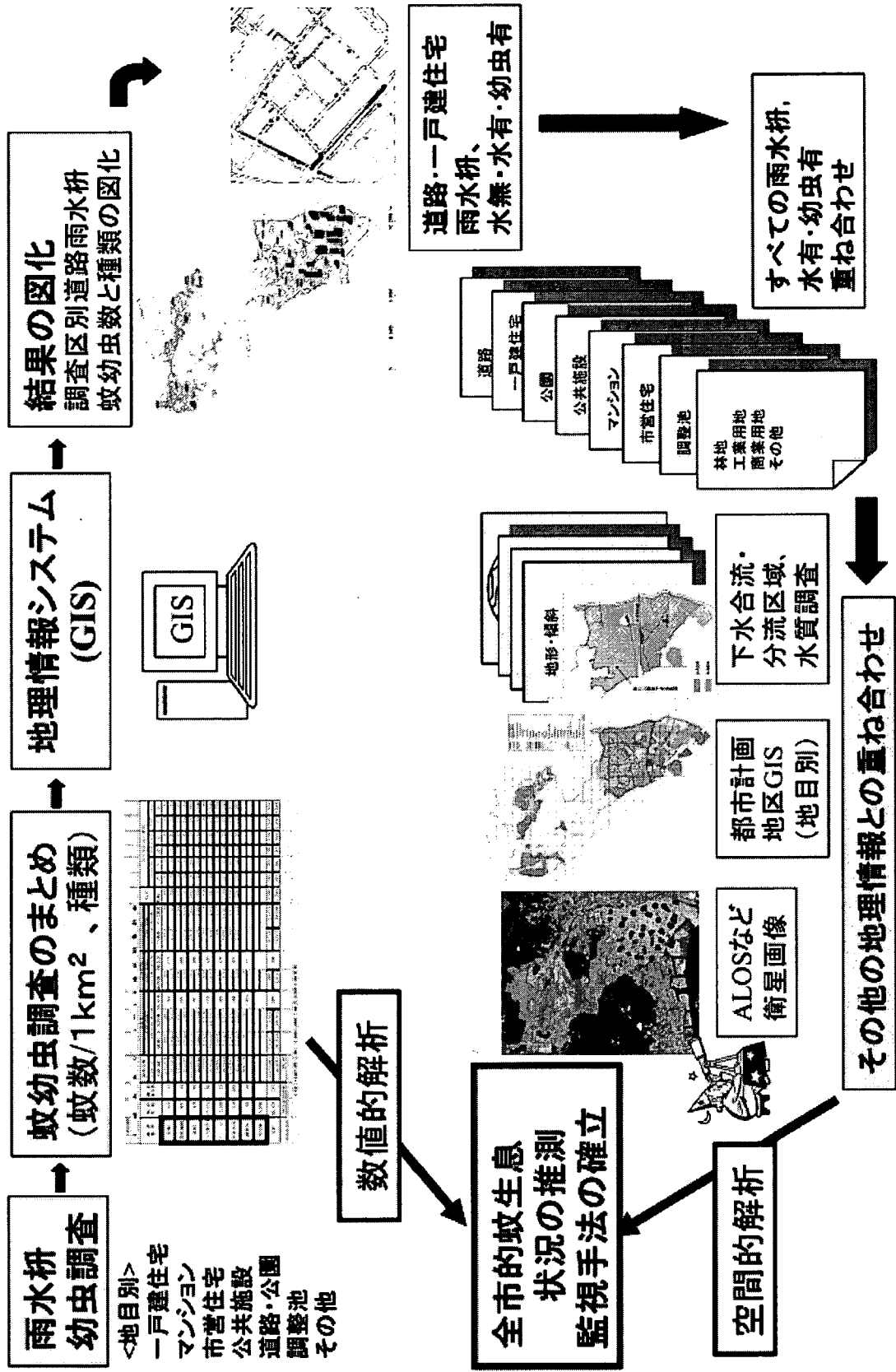


図6 疾病媒介蚊監視システムの構築に向けて生息状況の全市的推測

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）

分担研究報告書

西宮市における媒介蚊の発生状況調査および防除費用の算定

分担研究者 小林睦生 国立感染症研究所昆虫医科学部
研究協力者 水谷正時 西宮市 環境衛生課
吉田政弘 いきもの研究社
二瓶直子 国立感染症研究所昆虫医科学部 客員研究員
津田良夫 国立感染症研究所昆虫医科学部 室長

(研究要旨) デング熱、チクングニヤ熱、ウエストナイル熱等の蚊媒介性感染症対策における予防対策として重要な媒介蚊の発生状況については、系統だった調査が行われておらず、特に都市部での発生状況は断片的な情報のみである。本研究事業において、兵庫県西宮市環境衛生課の全面的な協力を得て、全市から 10 地区選定し、道路、公園、学校等の公共施設、マンション、市営住宅、一戸建住宅などの雨水枡の調査を行った。西宮市は北緯 34° 44'、東経 135° 22' で、ほぼ日本の中央に位置し、北西-南東方向に長く、中心部を六甲山地が貫いている。北部の地域は標高が高く丘陵を大規模造成した高層住宅団地で、南部は大阪平野に連なり、標高数 m 以下の古くからの市街地や新しく開発された海浜の埋立地からなる。公園 52 ヶ所の調査では総数 682 個の雨水枡の有水率は 41% でその内 23% に幼虫が発生していた。公共施設 76 ヶ所（雨水枡 1,695 個）の調査で有水率は 40%、幼虫発生率は 20%、道路側溝の雨水枡は 43 町（雨水枡 5,910 個）の調査で有水率 12%、幼虫発生率は 38%、一戸建て住宅 420 戸（雨水枡 1,543 個）の有水率は 73%、幼虫発生率は 13%、マンション 43 棟（雨水枡 1,064 個）の有水率は 49%、幼虫発生率 13%、市営住宅 236 ヶ所（雨水枡 4,212 個）の有水率は 36%、幼虫発生率は 14% であった。調査環境によって雨水枡に発生している蚊の種類に特徴が見られ、公園ではアカイエカ種群の比率が高く、一戸建て住宅とマンションではヒトスジシマカの比率が明らか

に高かった。道路および市営住宅の雨水枡の幼虫に関してはイエカ属とヤブカ属の比率に大きな違いが認められなかった。幼虫発生数の多い雨水枡は、道路、公共施設、市営住宅の順で多い傾向が認められ、これらの詳細な調査結果に基づいて都市部において、優先的に防除対象とすべき幼虫発生源が明らかとなった。幼虫防除に必要な費用を昆虫発育制御剤を処理することで計算したところ、5月から9月の間に月1回の頻度で市内全域の雨水枡に薬剤を投入し、市街地面積を約57km²とした場合、西宮市において年間約5千5百万円の経費が必要との試算結果を得た。

A. 研究目的

わが国において現在流行が見られる蚊が媒介する感染症は日本脳炎のみである。しかし、世界的に見るとデング熱は毎年のように東南アジア、中南米、太平洋諸島国等で流行が起っており、日本での輸入症例も徐々に増加している。また、2005-2006年にインド洋諸島国、インド、スリランカ等で大きな流行が見られたチクングニヤ熱はヒトスジシマカ、ネッタシマカが重要な媒介蚊であり、現在もインドネシア、スリランカ等で患者が発生している。また、1999年にニューヨークで突然流行したウエストナイル熱はその後毎年連続してアラスカ、ハワイを除く州で流行しており、ここ数年でも3-4千人の患者が発生している。このような状況で、いつ日本にこれらの蚊媒介性感染症が突然流行するかは予断をゆるさない。上記の感染症の媒介蚊は、我が国の都市部にも普通に分布しているアカイエカ種群やヒトスジシマカであるが、これら

の蚊がどのような場所で発生しているか、発生密度はどうかなど基本的な調査データが欠如している。そこで、本研究事業において、兵庫県西宮市環境衛生課の全面的な協力のもと、都市部に多数存在する雨水枡を中心に幼虫発生状況の調査を行った。これらの基礎的な調査結果が今後の我が国の媒介蚊防除対策の指針になることを希望している。

B. 研究方法

1. 調査地域の環境

西宮市は北緯34°44′、東経135°22′で、ほぼ日本の中央に位置し、北西-南東方向に長く、中心部を六甲山地が貫いている。北部の地域は標高が高く丘陵を大規模造成した高層住宅団地で、南部は大阪平野に連なり、標高数m以下の古くからの市街地や新しく開発された海浜の埋立地からなる。これら自然・人文環境の影響を受け、北部と南部では、地表面の傾斜、河川勾配、地下水位の差が顕著であり、洪水害リスクの地域差が生じていると

考えられる。

2. 調査場所

西宮市を北側から海岸線までの地形を参考に10地区の調査場所を設定した(図1)。各々の調査場所で、1)公共施設としては小学校、中学校、高校、幼稚園、保育園および西宮市の関連施設76ヶ所の雨水枡1,695個、2)公園52ヶ所の雨水枡682個、3)道路43町の5,910個、4)一戸建住宅420ヶ所の雨水枡1,543個、5)マンション43ヶ所の雨水枡1,064個、6)市営住宅236ヶ所の雨水枡4,212個を平成18年6月から平成19年11月まで西宮市環境衛生課の職員を中心に調査をおこなった。

3. 発生源における幼虫調査

調査地域内の道路、公園、公共施設、一戸建住宅、マンション、市営住宅などの全ての雨水枡で、水の溜まっている枡を有水枡として記録し、有水率を算出した。捕集は柄杓(クラーク社製、容量350ml)を用い、4隅を掬い取り幼虫、蛹を採集した。採集した幼虫、蛹は採集場所ごとにプラスチック瓶に入れて環境衛生課に持ち帰り、成虫まで育て、ヤブカ属(主にヒトスジシマカ)とイエカ属(主にアカイエカ種群)に分類し、一部のアカイエカ種群は個眼数を観察してアカイエカとチカイエカに分類した。

C. 結果

1. 道路雨水枡の調査

雨水枡の有水率は、山地の造成地の2ヶ所で40%を越えていたが、その他の地区では5.9-16.6%と低い値であった(表1)。有水枡の中で幼虫が発生していた枡の比率は山地より低地の地域が高い傾向が認められた。イエカ属とヤブカ属の比率はほぼ同程度であったが、若干ヤブカ属が多い傾向があった。道路の雨水枡の数は市内全体で5万個を越える事が推定されており、蚊の発生源としては重要と考えられた。

2. 公園雨水枡の調査

公園は市内全体で472ヶ所存在するが、その内52ヶ所に関して調査を行った。有水率は全体の平均41%で地域による差は大きくなった(表2)。全有水枡の中で幼虫が発生している枡の率は全体で23.0%であった。イエカ属とヤブカ属の比率では、明かにイエカ属の発生数が多く、有機物の多い水系の存在がうかがわれた。

3. 公共施設の調査

学校施設、市営の施設を中心に76ヶ所の調査を行った。有水率は公園と同様に高く、全体の平均で40.3%であった。地域的な差は顕著ではなかったが、人工の埋め立て島である西宮浜では86.4%であった。幼虫が発生していた雨水枡の率は全体で19.9%であった(表3)。イエカ属とヤブカ属の比率では、明らかにヤブカ属の比率が高い傾向が認められた。

4. マンションの調査

市内全体で 8,103 棟のマンションの内、43 棟の敷地内に存在する雨水枡の調査を行った。10 地区の平均有水率は 49.1%と高く、西宮浜では 66.3%であった。幼虫発生が認められた雨水枡の率は平均で 12.8%であり、イエカ属とヤブカ属の比率ではヤブカ属（ヒトスジシマカ）の比率が明らかに高い傾向であった（表 4）。

5. 市営住宅の調査

市営住宅は全体で 235 棟存在するが、それら全てに関して調査を行った。有水率は 8%～72.2%と大きな幅が認められ、海拔高度の低い低地で高い傾向が認められた。幼虫発生が認められた雨水枡の比率は 14.5%であった（表 5）。イエカ属とヤブカ属の比率はほぼ同様で、地区によってヤブカ属が多い場合とイエカ属が多い場合が存在した。

6. 一戸建て住宅の調査

地域内の一戸建て住宅総数 70,292 戸の内 420 戸に関して調査を行った。有水率は全体の平均で 73.1%と高く、顕著な地域差は認められなかった。幼虫発生が認められた雨水枡の比率は平均で 13.3%で、イエカ属とヤブカ属の比率ではヤブカ属の比率が非常に高い傾向が認められた（表 6）。

7. アカイエカとチカイエカの比率

個眼数でアカイエカとチカイエカの分類を試みたが、公園、公共施設、道路の雨水枡で採集されたイエカ属幼虫のチカイエカが占め

る割合が高い傾向があり、マンションと市営住宅敷地内ではチカイエカの比率が低かった。公園の雨水枡は開放された枡であるが、チカイエカの占有率が高いことは、開放された雨水枡でチカイエカが発生していることを示唆している。

8. 西宮市における媒介蚊幼虫発生状況

市内の公園、学校等の公共施設、道路、マンション、市営住宅、一戸建住宅、調整池での幼虫発生の状況を市内 10 地区に分けて詳細に行った（表 7）。各施設の雨水枡に発生する幼虫は、主にアカイエカ種群（アカイエカおよびチカイエカ）の幼虫とヒトスジシマカの幼虫であるが、イエカとヤブカの比率は調査場所によって大きく異なっていた。公園の雨水枡におけるイエカ属の全体に占める比率が高いこと、公共施設、一戸建住宅、マンションにおけるヤブカ（ヒトスジシマカ）の比率が高かったことが特徴的で、水質、周辺環境等の関係が示唆された。道路の雨水枡においては、イエカとヤブカがほぼ同様に発生しており、全体の数から考えて、都市部における媒介蚊の重要な発生源となっていることが示された。全体として、自治体が防除を積極的に行うべき発生源が多数存在することが示され、今後の媒介蚊防除の体制の構築が全国的に強く望まれる。

9. 西宮浜での幼虫防除費用から算出した市内全域の夏期の幼虫防除費用の算出

西宮浜の幼虫発生源と考えられる雨水枡 6,780 ヶ所に幼虫発育制御剤を6月から8月にかけて処理し、島全体での成虫発生を抑えることを試みた。その作業に関して、PCO業者22名の人件費を一人当たり1万2千円とし、経費を5千円として計算した。薬剤費はスミラブ発泡錠剤の購入費として計算した(表8)。その結果、島の面積である2.59 km²での1回の防除費用に約46万円が必要である計算となった。この概算費用をもとに西宮市全体の面積から山林面積を引き、市街地の面積を57%として計算したところ、1回の薬剤処理に約1千百万円の費用が必要であることが明らかとなった。夏期に5回(5月から9月までの月1回)薬剤投与を行うこととした場合、全体で5千5百万円が幼虫防除費用として必要である。これは幼虫対策のみの費用で、緊急時の成虫防除、広報活動に必要な経費など広範に蚊媒介性感染症が流行した場合の費用は含まれておらず、あくまでも平常時の幼虫対策に必要な経費である。

D. 考 察

今回の西宮市の雨水枡の幼虫調査において、有水率は調査場所によってかなりの違いが見られ、特に道路雨水枡の有水率が12%と最も低かった。一方、一戸建住宅での雨水枡における有水率は73%と高い傾向が認められた。住宅の雨水枡は基本的には雨樋から流れ落ち

る雨を一時的に溜める構造物で、1戸当たり3-4 ヶ所存在している。水質調査は行われていないが、水質はヒトスジシマカ幼虫の発生に適していることが想像される。公共施設の雨水枡の有水率は40%と高いが、幼虫が発生している枡の比率が20%で、全体数は道路、一戸建住宅、マンションから比べると相対的に少ない。しかし、幼稚園、保育園、小学校、中学校など学校関係の施設が多く、子供達への影響を考えた場合には、防除を積極的に推進する必要性が高い。マンションは雨水枡の有水率が高いが、幼虫が発生している雨水枡の率が低い傾向であった。一部の情報では、管理組合が独自に敷地内の蚊の対策のために専門業者に防除作業を委託していることが明らかとなり、その意味で蚊の発生をある程度抑えていることが推察された。一方、集合住宅である市営住宅では蚊の防除を積極的に行っているとの情報は得られなかった。イエカ属とヤブカ属の比率に関して、公園は明らかにイエカ属の発生が多い。原因は不明であるが、樹木からの落葉が雨水枡に溜まって、有機物が多い水系が形成されている可能性が示唆された。一方、公共施設、一戸建住宅、マンションではヤブカ属(ヒトスジシマカ)の比率が明らかに高く、水質の問題が関わっていることが予想される。次年度の研究事業で、これらの発生源に関して水質を簡易キットで調査する予定である。これらに比べて市

営住宅ではイエカ属とヤブカ属の比率が変わらず、敷地内での雨水枡の管理方法等が関係していることが考えられる。一方、道路雨水枡においては、ヤブカ属の比率が若干高い傾向があるが、イエカ属の発生も見られ、両種の媒介蚊の重要な発生源となっていることが示された。また、有水率は12%と低かったが、幼虫が発生している雨水枡の比率は38%と高かった。関東地方の横浜市、川崎市等での雨水枡の調査結果では有水率は西宮市より高い傾向があり（未発表）、西宮市の結果をそのまま全国の都市に当てはめることができない。しかし、道路雨水枡の全市内の枡数に占める割合は高く、これらの発生源の防除対策を自治体がどのように進めるべきかが今後の大きな課題である。デング熱、チクングニヤ熱、ウエストナイル熱等が流行してから対策を始めるのは、効率も悪く即効性も低い。平時からの媒介蚊対策こそが上記の蚊媒介性感染症対策に重要であり、また、吸血被害から住民を守ることもつながると考えられる。

E. 結 論

蚊媒介性感染症の効果的対策を立案するため西宮市の10地区を選んで、公園4-6ヶ所、公共施設（小学校、中学校各1校、幼稚園1-5ヶ所、保育園1-8ヶ所、西宮市関連施設）、道路43町、マンション43棟、市営住宅236棟、一戸建住宅420戸に存在する雨水枡の有水率

（水が溜まっている率）と幼虫発生状況の調査を行った。雨水枡の有水率は道路が最も低く、一戸建住宅の雨水枡の有水率が最も高かった。有水枡のうち幼虫が発生している雨水枡の比率は道路で最も高く、一戸建住宅とマンションで低い傾向が認められた。イエカ属とヤブカ属の比率に関しては、公園でイエカ属の比率が非常に高い傾向があり、公共施設、一戸建住宅、マンションでヤブカ属の比率が顕著に高かった。発生場所による蚊種の違いは発生源の水質に関係していると考えられる。一部の幼虫に関してチカイエカとアカイエカの同定を試みたが、チカイエカは公園、公共施設、道路で多い傾向が認められた。幼虫防除に必要な費用を昆虫発育制御剤を使用することで計算したところ、5月から9月の間に月1回の頻度で市内の全雨水枡に薬剤を投入する場合、市街地面積が約57km²の西宮市において約5千5百万円の経費が必要との試算結果を得た。

G. 研究発表

1、論文発表

Kobayashi M, Komagata O, Nihei N. Global warming and vector-borne infectious diseases.

J. Disaster Res. 2008 (in press).

Kobayashi M, Kasai S, Sawabe K, Tsuda Y.

Distribution and ecology of potential vector mosquitoes of West Nile fever in Japan. J.

Environ. Res. 2008 (in press).

2 学会発表

小林睦生, 吉田政弘, 水谷正時, 二瓶直子,
駒形 修, 望月貫一郎. 西宮市における蚊幼
虫発生状況調査 (1)疾病媒介蚊対策の重要性
に関する科学的根拠. 第59回日本衛生動物学
会大会, 2007年4月3-4日, 大阪.

二瓶直子, 吉田政弘, 水谷正時, 駒形 修,
望月貫一郎, 小林睦生. 西宮市における蚊幼
虫の発生状況調査 (3)GIS による幼虫発生状
況の解析と防除対策立案にむけて. 第59回日
本衛生動物学会大会, 2007年4月3-4日,
大阪.

Nihei N, Komagata O, Kobayashi M,

Epidemiological analysis of infectious diseases
and the establishment of a surveillance system
through remote sensing using ALOS images. The
first joint PI symposium of ALOS Data Nodes for
ALOS Program in Kyoto, Nov. 19-23, 2007.

Kyoto.

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

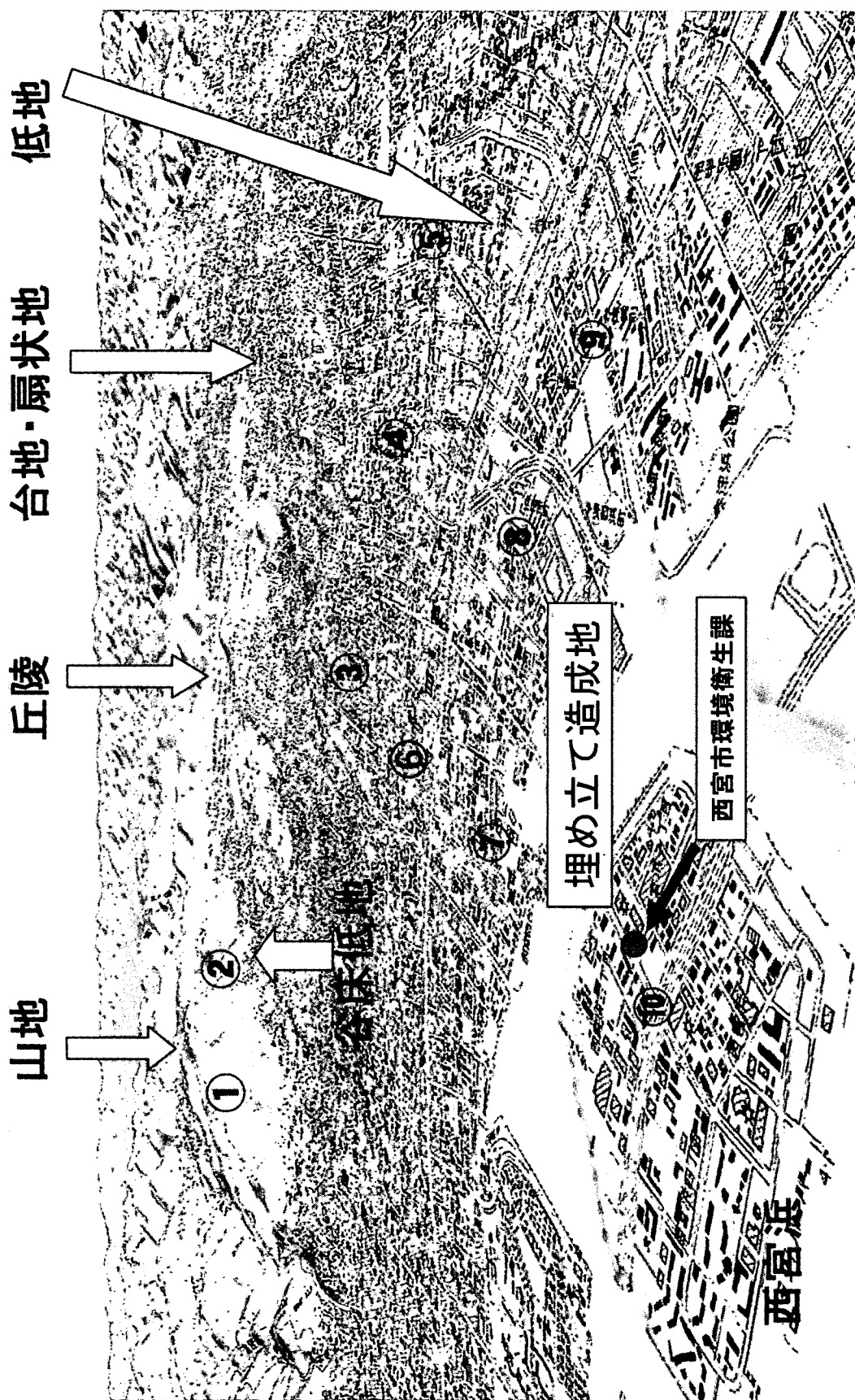
なし

3. その他

なし



図1 西宮市の地形分類図



西宮市人口:46万6千人 総世帯数:19万3千世帯 総面積:100.18 km²

表1 道路における雨水柵調査

地区 調査時期	地区内 全町数	調査 町数	調査面積 ㎡	雨水柵		幼虫 採取 柵数	イエカ属					ヤブカ属					蛹(羽化・種類)												
				柵総数	有水		1令	2令	3令	4令	計	1令	2令	3令	4令	計	計	アカイエカ					ヒトスジ					その他	
																		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1 H18.8	28	4	518,965	166	69	8	0	1	2	12	15	4	9	28	128	169	57	0	0	0	0	0	0	24	25	0	0		
			0.5190	320	133	15	0	2	4	23	29	8	17	54	247	326	110	0	0	0	0	0	0	46	48	0	0		
2 H18.8~9	44	4	559,267	29	14	3	0	0	8	7	15	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			0.5593	52	25	5	0	0	14	13	27	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3 H18.8	37	4	574,015	63	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			0.5740	110	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4 H18.8	53	6	481,084	832	49	12	0	0	2	11	13	5	22	45	134	206	120	2	2	0	0	0	25	82	0	0			
			0.4811	1,729	102	25	0	0	4	23	27	10	46	94	279	428	249	4	4	0	0	0	52	170	0	0			
5 H18.8	52	5	485,379	488	58	20	0	0	22	12	34	2	24	43	99	168	51	3	1	0	1	18	27	0	0				
			0.4854	1,005	119	41	0	0	45	25	70	4	49	89	204	346	105	6	2	0	2	37	56	0	0				
6 H18.6~8	52	5	436,547	864	56	12	67	107	61	59	294	80	50	52	105	287	98	4	14	3	6	34	14	0	0				
			0.4365	1,979	128	27	153	245	140	135	673	183	115	119	241	657	224	9	32	7	14	78	32	0	0				
7 H18.9~10	44	4	372,852	822	124	37	258	287	205	252	1,002	33	46	76	135	290	157	5	24	1	15	19	75	0	0				
			0.3729	2,205	333	99	692	770	550	676	2,687	89	123	204	362	778	421	13	64	3	40	51	201	0	0				
8 H18.8~9	54	5	565,108	1,338	133	84	162	190	232	311	895	161	300	447	1,239	2,147	793	36	62	19	40	164	425	2	1				
			0.5651	2,368	235	149	287	336	411	550	1,584	285	531	791	2,193	3,799	1,403	64	110	34	71	290	752	4	2				
9 H18.9~10	54	5	651,307	883	147	72	221	316	412	644	1,593	279	377	574	989	2,219	639	45	86	2	11	165	293	0	0				
			0.6513	1,356	226	111	339	485	633	989	2,446	428	579	881	1,516	3,407	981	69	132	3	17	253	450	0	0				
10 H18.9	10	1	433,780	425	38	15	15	19	16	27	77	26	34	36	54	150	111	2	9		3	43	52						
			0.4338	980	88	35	35	44	37	62	178	60	78	83	124	346	256	5	21	0	7	99	120	0	0				
合計	428	43	5,078,309	5,910	692	263	723	920	960	1,335	3,938	590	862	1,302	2,883	5,637	2,026	97	198	25	76	492	993	2	1				
			5,0783	1,164	136	52	142	181	189	263	775	116	170	256	568	1,110	399	19	39	5	15	97	196	0	0				

下段(1km²の推定数)=1,000,000÷調査面積×調査数

表2 公園雨水枀調査集計表

地区 調査時期	地区内 件数	調査 棟数	調査面積 ㎡	雨水枀		幼虫 採取 枀数	イエカ属					ヤブカ属				蛹(羽化・種類)									
				枀総数	有水		1令	2令	3令	4令	計	1令	2令	3令	4令	計	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
1 H18.6	30	5	17,724 0,0177	49 2,765	19 1,072	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0		
2 H18.6	57	5	23,801 0,0238	97 4,075	55 2,311	14 588	4 168	12 504	24 1,008	54 2,269	94 3,949	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	
3 H18.6	50	5	8,007 0,0080	36 4,496	13 1,624	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	
4 H18.6~7	63	6	9,729 0,0097	51 5,242	13 1,336	6 617	0 103	1 3,289	32 11,718	114 15,109	147 15,109	0 0	0 0	0 0	0 0	6 617	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
5 H18.7	70	5	27,255 0,0273	86 3,155	47 1,724	4 147	15 550	16 587	29 1,064	21 771	81 2,972	0 0	2 73	9 330	15 550	26 954	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
6 H18.6	51	6	27,684 0,0277	35 1,264	14 506	7 253	38 1,373	44 1,589	42 1,517	47 1,698	171 6,177	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
7 H18.6	41	6	32,939 0,0329	84 2,550	35 1,063	9 273	90 2,732	204 6,193	223 6,770	362 10,990	879 26,686	2 61	4 121	8 243	0 0	0 425	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
8 H18.6	45	5	22,533 0,0225	42 1,864	13 577	3 133	2 89	2 89	1 44	3 133	8 355	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
9 H18.6	52	5	29,759 0,0298	65 2,184	22 799	6 202	11 370	14 470	19 638	41 1,378	85 2,856	0 0	0 0	0 0	0 0	2 67	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
10 H18.6~7	13	4	68,165 0,0682	137 2,010	52 763	16 235	27 398	61 895	51 748	47 690	186 2,729	0 0	15 220	31 455	2 29	48 704	18 264	1 15	3 44	0 0	1 15	1 44	3 44	0 0	0 0
合計	472	52	267,596 0,2676	682 2,549	283 1,058	65 243	187 699	354 1,323	421 1,573	689 2,575	1,651 6,170	2 7	21 78	48 179	25 93	96 359	102 381	13 49	17 64	7 26	11 41	10 37	11 41	0 0	0 0

表4 マンションにおける雨水枞調査

地区 調査時期	地区内 全棟数	調査 棟数	調査面積 ㎡	雨水枞		幼虫 採取 枞数	イエカ属					ヤブカ属					蛾(羽化・種類)																	
				枞総数	有水		1令	2令	3令	4令	計	1令	2令	3令	4令	計	計	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
1 H19.8	169	4	6,345 0.0063	78 12,293	38 5,989	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	11	11	7	44	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
2 H19.8	176	4	30,541 0.0305	84 2,750	18 589	5	0	0	1	2	3	88	786	950	2,259	1,310	5,304	162	24	29	69	40	162	55	3	2	0	0	0	21	24	0	0	
3 H18.9.H19.8	352	4	17,618 0.0176	62 3,519	39 2,214	18	0	6	30	53	89	58	61	126	139	384	77	14	1	3	2	19	38	0	0	0	0	0	0	19	38	0	0	
4 H18.9.H19.8	1,075	6	12,696 0.0127	104 8,192	47 3,702	9	0	0	17	61	78	47	125	191	144	507	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	44	0	0	
5 H18.8.H19.8	1,541	5	10,478 0.0105	82 7,826	53 5,058	9	0	25	18	17	60	28	50	91	54	223	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	23	0	0	
6 H19.8	1,286	5	8,848 0.0088	70 7,911	25 2,825	6	0	0	5	15	20	0	0	10	15	25	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0		
7 H19.7~8	692	4	11,444 0.0114	69 6,029	23 2,010	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 H18.8.H19.7	1,317	5	8,162 0.0082	137 16,785	55 6,739	2	0	0	0	0	0	0	0	1	8	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0		
9 H19.7	1,454	5	22,660 0.0227	286 12,621	163 7,193	7	0	0	0	17	17	26	56	37	42	161	26	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	10	0	0	
10 H19.10	41	1	11,655 0.0117	92 7,894	61 5,234	7	0	0	9	18	27	0	0	5	6	11	21	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	
合計	8,103	43	140,447 0.1404	1,064 7,576	522 3,717	67	0	31	80	183	294	198	336	554	459	1,547	323	25	12	4	4	110	146	0	0	0	0	0	4	110	146	0	0	
						477	0	221	570	1,303	2,093	1,410	2,392	3,945	3,268	11,015	2,300	178	85	28	28	783	1,040	0	0	0	0	0	28	783	1,040	0	0	

下段(1㎏の推定数)=1,000,000÷調査面積×調査数

表5 市営住宅における雨水枧調査

地区 調査時期	地区内 箇所数	調査 棟数	調査面積 ㎡	雨水枧		イエカ属					ヤブカ属					蛹					蛹(羽化・種類)																								
				枧総数	有水	1令	2令	3令	4令	計	1令	2令	3令	4令	計	計	アカイエカ		カキエカ		イトスジ		その他																						
																	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀																					
1 H19.8	2	2	3,203 0.0032	37 11,552	11 3,434	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
2 H19.8	2	2	6,000 0.0060	59 9,833	7 1,167	4 667	0	0	0	167	167	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
3 H19.7	3	3	6,336 0.0063	75 11,837	6 947	2 316	0	0	789	631	1,420	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4 H18.9,H19.8	97	97	205,504 0.2055	1,496 7,280	462 2,248	56 273	6 29	51 248	106 516	343 1,669	506 2,462	32 156	48 234	186 905	213 1,036	479 2,331	8 39	11 54	0 0	6 29	86 418	100 487	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0				
5 H18.9,H19.8	16	16	57,327 0.0573	281 4,902	129 2,250	32 558	54 942	85 1,483	140 2,442	135 2,355	414 7,222	10 174	18 157	314 750	43 1,396	80 1,396	130 2,268	49 855	10 174	9 157	7 122	24 419	28 488	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0			
6 H18.9,H19.8	46	46	136,881 0.1369	754 5,508	212 1,549	33 241	19 139	79 577	99 723	124 906	321 2,345	10 73	18 132	16 117	59 431	103 752	17 373	4 124	0 29	0 0	13 95	14 102	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0			
7 H18.10,H19.8	12	12	23,541 0.0235	250 10,620	118 5,013	17 722	0	85	340	4,545	4,970	425	765	1,402	4,205	6,797	85	170	0	0	892	1,912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 H18.10,H19.8	33	33	71,163 0.0712	651 9,145	234 3,287	23 323	32 450	49 688	53 745	114 1,602	248 3,484	40 562	109 1,531	290 4,074	139 1,953	578 8,120	282	1	5	1	85	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 H18.9,H19.8	20	20	64,793 0.0648	530 8,180	296 4,568	53 818	92 1,420	177 2,732	230 3,550	461 7,115	960 14,816	104	151	229	509	993	357	46	64	2	3	139	59	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
10 H19.10	4	4	43,647 0.0436	79 1,810	57 1,306	2 46	4	92	115	160	367	4	12	11	18	45	17	1	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
合計	235	235	618,416 0.6184	4,212 6,811	1,532 2,477	222 359	203 328	447 723	646 1,045	1,296 2,096	2,592 4,191	210 340	365 590	783 1,266	1,084 1,753	2,442 3,949	1,140 1,843	124 201	100 162	12 19	17 27	376 608	437 707	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5		

下段(1㎡の推定数)=1,000,000÷調査面積×調査数