

## 第二章 神戸の生物とその生態



ナガサキアゲハ

- 第一節 生物の生態と環境
- 第二節 山地・丘陵の生物とその生態
- 第三節 市街地の生物とその生態
- 第四節 河川・池沼の生物とその生態
- 第五節 海の生物とその生態
- 第六節 貴重な生物とその保護

## 第一節 生物の生態と環境

### 1 神戸の自然と生物

生物からみた 海上から神戸市街地を望むと、背後にまるで緑の屏風びょうぶを広げたように横たわる六甲山地が

自然の特徴 ある。この六甲山地のおかげで、神戸市は一四〇万を超える人口を抱える大都市でありな

がら、豊かな自然を身近に感じることができぬ数少ない都市の一つといえよう。しかし、緑でおおわれた六甲山地も、度重なる樹木の伐採や山火事のため、明治時代には、いたるところ赤茶けた山肌をみせるハゲ山であったと記録されている。それが現在のように緑豊かに回復したのは、薪炭しんたんから石炭、石油、電気へと変遷していった燃料革命もさることながら、人々の植林をはじめとする治山治水工事の努力もあったからである。

神戸の中心である六甲南麓の市街地は、自然環境という点では、自然の少ない地域である。しかし、この地域は面積的には一〇%ぐらいを占めるにすぎない。一方、残りの六甲山をはじめ、その北側および西側に広がる地域は、市街地ではみられないような多くの動植物が生息し、生物相の豊かな生態系を形成している。

具体的な生物については、以下の各節で山地・丘陵、市街地、河川・池沼、海という生息場所ごとに述べ



写真 7 市街地と六甲山

ることにし、ここでは神戸の生物的自然の特徴についてふれることにする。

### 六甲山地

緑でおおわれた六甲山地、ここにはアカマツ林、コナラ林、カシ林、ニセアカシア林などの多様な植生がみられる。人間の手がほとんど入っていない植生を自然植生といい、それがいった

ん人間などによって破壊された後に成立した植生を代償植生という。一見、自然性が高そうにみえる六甲山地であるが、ここにみられる大部分の植生は、かつて伐採や山火事など人の手が加わったのち再生した代償植生なのである。自然植生の森林としては山頂近くの谷に点在するブナ・イヌブナ林や、再度山大龍寺の境内に残るシイ・カシ林がわずかにある程度である。日本の自然一〇〇選に選ばれた再度公園のアカマツ・クロマツ林は、かつてはハゲ山であったものが、植林などの手を加えられることによって見事につくられた林であり、林内を歩くと所々に土砂を留めた石垣の跡を見ることがができる。また、初夏に白い花をつけるニセアカシア林も、砂防用に植林されたものである。

それでは、どのようにしてこのような代償植生が形成

されたのであろうか。一般に植物群落は時間の経過とともに個々の植物が成長し、樹高が高くなっていく。それに伴って、林の中にはいる光の強さ、土壌中の養分、水分量など種々の環境が変化し、構成種も次第に入れかわっていく。このように、時間の経過に伴って植物群落が変化していくことを遷移せんいという。

六甲山でみられる一般的な遷移は、伐採跡地に、最初ベニバナボロギク、ダンドボロギク、ススキなどの草本群落くわんが、次にアカメガシワ、タラノキ、ヌルデなどの低木群落が成立する。次にはアカマツ林、コナラ林などの陽樹林が、そして、さらに時間が経過するとシイ・カシ林といった陰樹林に移っていくと考えられ、これが人為的な影響を受けなければ、安定して持続していくものとされている。この遷移の最終的に到達する林を極相林ごくさうりんと呼んでいる。

現在、六甲山で広くみられるアカマツ林、コナラ林は、遷移途中の植物群落であり、植林や補植することによって遷移の速度を早めることができる。

#### 西神戸の

西神戸は丘陵地が多く、その間に畑や水田などの耕作地が広がる田園地帯である。したがって、

#### 丘陵地

この地域の森林は昔から、燃料や緑肥としての雑木を採取するなど最もよく人間に利用されて

きた。さらに、丘陵の上には神戸市のベッドタウンとして開かれた住宅団地と緑地が交錯する。また、近年では、住宅団地のほかに学園都市や工業団地の造成も進められている。このように自然の中に急速に都市化が進む地域であり、自然環境の変化が著しい。大規模開発による地形の改変などの物理的な変化もさることながら、質的な変化も起こっている。丘陵地の大部分がアカマツ林でおおわれていたのが、近年のマツ枯れのため激減し、コナラ、アベマキなどの落葉樹林やアラカシ、ヤマモモ、ウバメガシなどを主体とした常緑

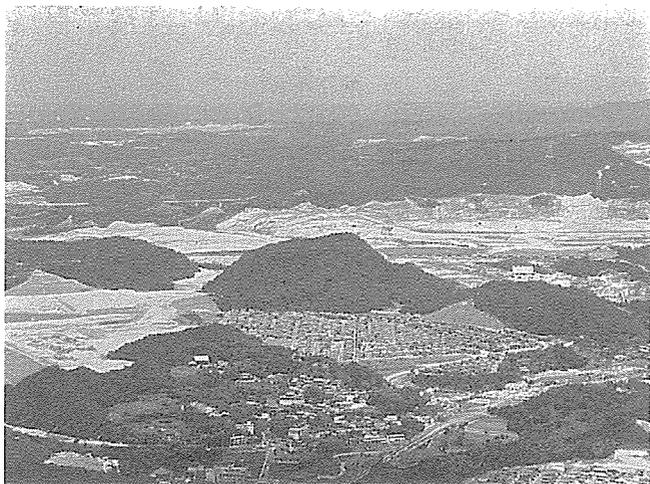


写真 8 西神戸の景観

樹林に変わってきている。

このような土地開発による影響やそれに伴う人口増加、緑の質の変化などが動物に対しても大きな影響を与えているものと思われる。住宅や団地によって山林が分断されることによって、イノシシやタヌキなどの

大型・中型動物は生息地が寸断され、種族の維持に大きな影響を受けているだろうことは容易に想像できる。また、緑の質の変化によって、植物を食べる昆虫の種類なども変わってきているであろう。このことは植物を中心としてできあがっていた生態系の変化をも意味する。しかし、具体的に、その生態系がどのように変化してきたかは、継続的な調査例がないので明らかでない。

市街地 一般的に、市街地では建築物や舗装道路などのコンクリート化が進行するにしたがつ

て、植物の生育できる空間が減少し、それらを餌や生活空間とする動物も姿を消していく運命にある。その結果、市街地には人間と人間の作り出した環境に適応した少数の生物からなる、いわゆる都市の生態系が形成される。

ここにすむ動物には、ビル街や地下街にすむネズミ類、

カラス類、スズメ、ドバトなど雑食性の強い鳥類があげられる。また、屋内でよく見るゴキブリ類や、最近気密性の高い団地などで被害が増えてきた住家性のダニ類やアリガタバチなども都市化に適応した動物といえる。また、ブタクサ、セイタカアワダチソウ、ヒメジョオンなどの帰化植物が多くみられるのも都市の生態系の特徴である。帰化植物とは外国から日本に入ってきて、日本の自然になじんで生活している植物の総称で、これらは都市化により絶えず地表面がかき乱されるような場所では在来種にかわって勢力をふるっている。神戸市は古くから貿易港として開け、交通の要衝であるため、多くの帰化植物が生育している。帰化率〔帰化植物の項を参照〕を求めることによって、都市化の程度がはかれる。

都市化の進行に伴って、緑を求める声も年々高まっている。神戸市の市街地でも、公園や街路樹などの整備がなされてきた。これらとともに、古くからある神社やお寺の林や屋敷の庭などが都市部に残された緑の空間である。これらは市民の憩いの場だけでなく、多くの生物にとって緑のオアシスとしての機能を果たしている。すぐ近くに六甲山地があるため、市街地においてもメジロ、コゲラなど緑のオアシスに飛んでくる野鳥を観察することができるのは神戸の自然の特徴といえよう。

## 2 生態的環境の特徴

### 地形・地質

神戸市の地形は六甲山(九三二・三メートル)を最高峰とする六甲山地が大阪湾に面し、東に急峻で、西にややなだらかな地形を形成している。この六甲山地の北側には丹生・帝釈山地が

### 上の特徴

東西に走り、西神戸地区は丘陵地からなっている。

このように六甲山地が海に面し、東西にのびているということで、気候的に南面の表六甲と北面の裏六甲では差が生じてきている。このことは植生の垂直分布にも影響を及ぼし、アカマツ・モチツツジ群集のシャンボ亜群集とウンゼンツツジ亜群集の境界が表六甲で三〇〇～三五〇メートル、裏六甲で二〇〇～二五〇メートルになっており、五〇～一〇〇メートルの差がでている。

六甲山地は主として白亜紀後期から古第三紀の花こう岩からなり、一部丹波層群きうくもみられる。一方、丹生・帝釈山地は主として流紋岩で形成されている。さらに、その北部は中新世の神戸層群となっている。また、この神戸層群は六甲山地の西部、鈴蘭台から布施畑にかけてもみられる。その西側には更新世の大阪層群が存在している。これらの地質の違いが植生にも反映され、神戸層群や大阪層群などには水を通さない不透水層ができることがあり、そういう場所では植物の生育が悪く、ハナゴケを伴うアカマツ林となっていることが多い。逆に、花こう岩を主とする水はけの良い土壌を形成する六甲山地ではこのような林は少ない。また、丹波層群地帯の土壌はやや水持ちがよく、このような場所ではアカマツ林が少ない。

#### 気候上の

#### 特徴

日本で降水量の少ないのは、北海道の内陸部、東北・中部・関東の盆地部、そして瀬戸内海の沿岸である。もっとも降水量の少ないのは北海道の内陸部であるが、瀬戸内一帯もかなり少なく、小豆島では、年降水量一〇〇〇ミリメートル前後となる。神戸市の年降水量は、六甲山上を除くと、二〇〇～一四〇〇ミリメートルで、日本の全国平均降水量約一八〇〇ミリメートルに比べて少ない。植物にとっては降水量自体よりも、実際に有効に利用できる水の量が問題となる。気温が高いと地表から蒸発する

量も蒸散量も多くなり、有効量が減少する。瀬戸内沿岸は気温、特に梅雨後の少雨期の気温が高いため、その乾燥度は国内でもっとも高いものと考えられる。

この暖温帯下での乾燥条件を反映して、瀬戸内では特異な生態系が展開している。照葉樹林では、瀬戸内乾燥気候下を分布域とするコジイ・カナメモチ群集が発達している。この群集は、乾燥を好むカナメモチ、ナナメノキなどが多く、またタブノキを欠くという特性もみられる。アカマツ林は、瀬戸内以外にも国内に広くみられるが、その分布の中心は瀬戸内であり、その中心のアカマツ林はアカマツモチツツジ群集としてまとめられている。そのほか、瀬戸内の乾燥条件下を分布の中心としている群落に、アベマキ林、アキニレ林などがあり、これらの落葉樹林は同様な乾燥気候下にある朝鮮半島の樹林と関連があるとされている。また、降水量が少ないため多数の溜池が造られており、そこには各種の植物群落が成立している。このような溜池の植物群落も、乾燥気候の反映とみることができる。

植物の分布境界の目安となるものに暖かさの指数がある。暖かさの指数とは積算温度の一種で、各月の平均気温が五度以上の月について、月平均気温からそれぞれ五度引いて加算したものである。この指数は暖かさの程度を示し、六甲山地南麓(神戸海洋気象台、一九五一〜一九八〇年)では、一二六・九度、六甲山上(富山植物園、一九四九〜一九七八年)では八二・八度である。

## 第二節 山地・丘陵の生物とその生態

### 1 山地の植物

六甲山の 六甲山は兵庫県の南部に位置し、温度的には大部分が暖温帯域に属する。しかし、一部山頂付近では冷温帯域となる。

現在の六甲山の植生はほとんどがアカマツ林で占められ、そのほかコナラ林やニセアカシア、スギの植林などの代償植生となっていて自然植生はほとんど残されていない。植物群落は一から数十種の植物で構成されており、ある群落に特徴的または偏って出現する種や共通に出現する種などがある。それらの類似性や共通性によって群落を区分したりまとめたりすることができ、その群落を区分するときに用いられた種は標徴種または識別種と呼ばれる。区分された群落がさらに広範な地域との比較が行われ、群落の位置づけがなされ体系化される。そのときの基本単位を群集と呼んでいる。その位置づけがまだできていないものについては群落として取り扱われている。このような方法で神戸市域の植生は中西哲らによって詳しく報告されており、その主な植生には次のようなものがある。

## △自然植生▽

### (一) ブナイヌブナ群落

六甲山の山頂付近の谷筋などにはブナやイヌブナの優占する林が残されている(口絵3)。ブナ林は日本の冷温帯を代表する群落であるが、このようなイヌブナが混生、または優占する群落は日本海側の多雪地帯や紀伊半島、四国、九州などの多雨地帯には少なく、東北から中国地方にかけての太平洋側の中程度の降水量地域に多くみられる。

六甲山では標高約七〇〇メートルから七五〇メートル辺りが下限であろうと思われる。

### (二) ウラジロガシ群落

ウラジロガシやアカガシが優占する林で、残存しているところが少なく、六甲山地の北斜面の上唐櫃山王神社、下唐櫃山王神社、南斜面の摩耶山天上寺などにわずかにみられる程度である。南斜面では標高四五〇メートル以上、北斜面では三五〇メートル以上の地域である。

### (三) コジイーカナメモチ群落

西区の太山寺、近江寺、垂水区の転法輪寺、須磨区の妙法寺、北区の有間神社、石峯寺、杉尾神社、中央区再度山の大龍寺などにはシイを主体とした林が発達している。これらの林は種類組成をもとにして、コジイーカナメモチ群落にまとめられている(Nakanishi & Hattori, 1979)。この群落はカナメモチ、タラヨウ、リンボク、シャシャンボなどによって特徴づけられ、瀬戸内の乾燥気候に適応したこの地方の極相林である。この群落はさらに、カクレミノ、ヤマモモ、ヒメユズリハなどが出現するカクレミノ亜群落とシラカシ、ツク

第二節 山地・丘陵の生物とその生態

間に発達する。  
これら  
の南斜面での上限は、標高四五〇メートルで、北斜面では標高約三五〇メートルである。これらの垂直分

バナガン、アセビ、シキミなどが出現するシラカシ亜群集に細分される。カクレミノ亜群集は暖かさの指数一一五度以上で、六甲山地の南斜面で標高二五〇メートル以下の地域に成立する。シラカシ亜群集はカクレミノ亜群集の上部に出現し、南斜面で二五〇メートル〜四五〇メートルの間、北斜面で二〇〇メートル〜三五〇メートルの間に発達する。

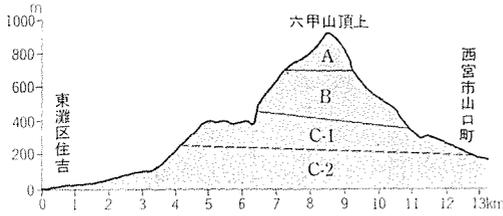


図 8 六甲山の植生垂直分布模式図

- A ブナーイヌブナ群落 B ウラジロガシ群落
- C コジイーカナメモチ群集
- 1 シラカシ亜群集
- 2 カクレミノ亜群集

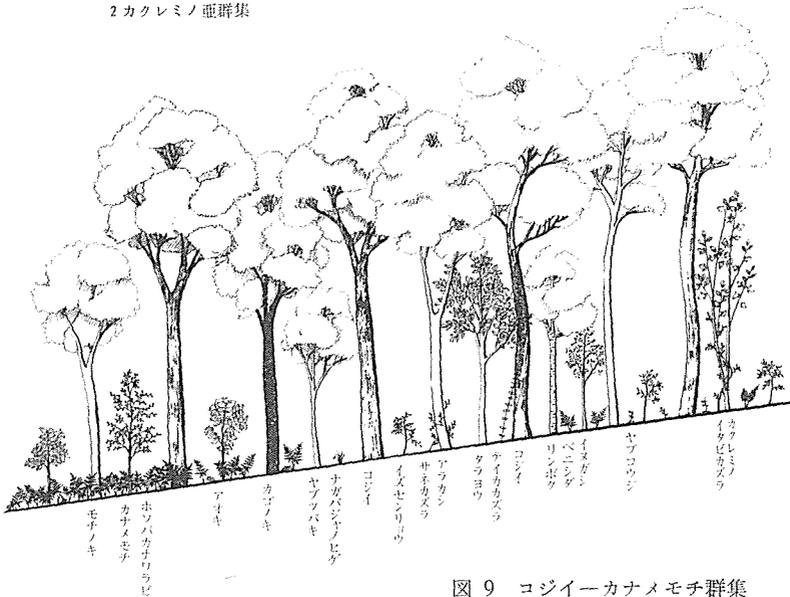


図 9 コジイーカナメモチ群集

布を模式的に示すと図8のようになる。

(四) アカマツ—ハナゴケ群落

北斜面の逢山峽、地獄谷(北区有野町)や北区道場町の船坂川、武庫川の川沿いの崖状地などに多くみられ、アカマツが優勢であるが、低木の疎林である。林床にはハナゴケ、ワラハナゴケ、トゲシバリなどの地衣類が多くみられ、トダシバ、ノギランなども特異的に出現してくる。この群落は尾根や崖地の貧栄養な立地の土地的極相と考えられる。

△代償植生▽

(五) アカマツ—モチツツジ群落

アカマツが優占する林で、神戸市域ではもっとも広い面積を占める。しかし、近年のマツクイムシの被害を受け、西神戸を中心に面積が減りつつある。このアカマツ林の大部分はモチツツジを含むことから、アカマツ—モチツツジ群落にまとめ

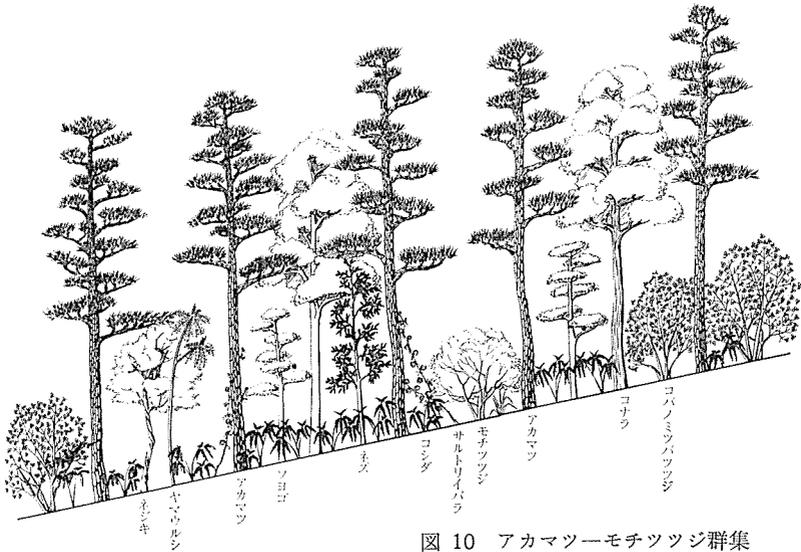


図10 アカマツ—モチツツジ群落

られる。この群集は中部、東海地方から岡山県までの太平洋側地域に分布している。

この群集はさらに、シャシャンボ、カナメモチ、コシダ、カクレミノなどで識別されるシャシャンボ亜群集とウンゼンツツジ、コアジサイ、タムシバ、ミヤコザサなどをもつウンゼンツツジ亜群集に区分される。シャシャンボ亜群集は六甲山地の南斜面で約三五〇メートル以下、北斜面で約二五〇メートル以下の地域にみられる。

(六) コナラ群落

コナラが優占する林であるが、アベマキやクスギが混生することもある。種類組成的にはアカマツ林とよく似ている。コナラ林はこれまで薪炭林として利用され、定期的に伐採されることが多く、萌芽更新により再生してきた。しかし、石油や都市ガスなどの燃料の普及とともにコナラ林は利用されなくなり、放置されるようになった。最近で

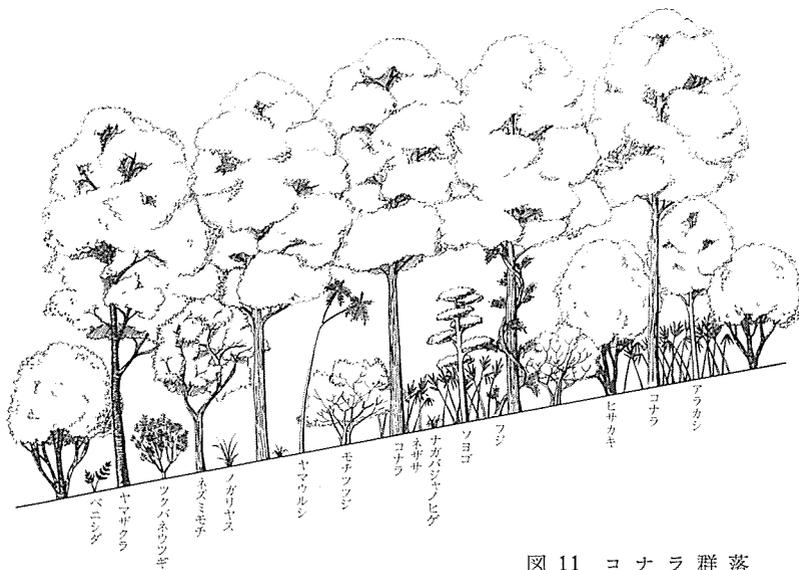


図 11 コナラ群落



写真 9 ニセアカシア

は、アカマツがマツクイムシの被害を受けて枯れだしたために、逆に、その面積を広げている。神戸市域では西神戸にもっとも多く分布している。

(七) スギーヒノキ群落

神戸市におけるスギやヒノキの群落は植林によって形成されたもので、自然の群落はない。北斜面の裏六甲ドライブウエー付近にやや広い面積で見られるほかは、小面積で各地に散在しているにすぎない。スギやヒノキは降水量の多い地域に多く、瀬戸内の乾燥気候には適していないと思われる。

(八) ニセアカシア群落

ニセアカシアは北アメリカ原産であるが、根に根瘤こんぶらバクテリアをもち、やせ地でもよく生育するために砂防用として植栽された。六甲山地では特に南斜面に多く、各地に植栽されている。なかでも、岡本の金鳥山や布引の貯水池付近には大規模に植えられている。

ニセアカシアは成長が早く、当面の砂防には適していると思われる。しかし、神戸市では昭和二十五年から二十八年にかけて多く植栽され、現在では樹齢三十年以上になっているにもかかわらず、低木層がほとんど発達せず、次の世代が育っていないので防災上いづれ問題になろう。

第二節 山地・丘陵の生物とその生態

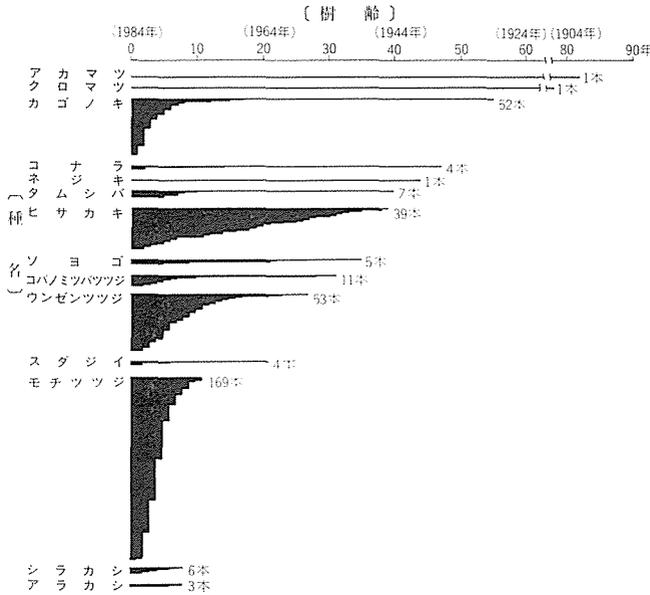


図 12 植林後80年を経たアカマツ林の主要木本の樹齢構成

アカマツ 六甲山地のアカマツ林の多くが、明治中期以降の植林によるものであることはすでに述べたと  
 林の変遷 おりである。中でも再度山周辺は、明治三十六年（一九〇三）から明治四十二年にかけて、階段  
 状に削られた裸地の上にアカマツ、クロマツ、ヤマハシノキ、ヒノキなどが植林されたことが記録に残って

いる。しかし、その後ほとんど人手は加えられていないようで、どのような変遷を経て現在に至ったかということについての詳しい記録は残っていない。そこで、昭和四十九年（一九七四）から再度山周辺のアカマツ林について定期的に調査を行ってきた（中西ら、一九七五ほか）。

まず、植林から現在までのアカマツ林の変遷を知るため、昭和五十九年（一九八四）に再度山の西方のアカマツ林において、一〇〇平方メートル内に生育するすべての木本の株元を伐採し、年輪数の測定を行った。その結果の一部を示したのが図12である。なお、ここでは年輪数をもって樹齢としたが、実際の樹

齢は年輪数より数年多いものと思われる。

樹齢の高いものから順にみると、アカマツが八二年、クロマツが七八年である。これは明治三十七年（一九〇四、調査時から換算して八〇年前）に植林したという当時の記録とほぼ一致する。次に樹齢の高い個体は、カゴノキの五五年、コナラの四七年である。その後は、ネジキ、タムシバ、ヒサカキ、ソヨゴなど新しい種が続々と定着している。

ところで、アカマツ、クロマツが植林されてから、カゴノキ、コナラなどが定着するまで、二十数年から三十数年の歳月を要している。この間はおそらく、植林されたアカマツ、クロマツとともにアカメガシワ、タラノキ、ヌルデ、ススキなど陽地性の種群が出現していたと考えられる。当時の写真や近くの伐採跡地の種組成などが、このことを裏付けている。カゴノキ、タムシバ、ヒサカキ、ソヨゴは動物散布型の種子であり、コナラは重力散布型（動物散布型とも考えられる）の種子、ネジキは風散布型の種子である。このことは、これらの種子がもっと早い時期から運び込まれていた可能性を示している。しかし、植林直後の立地環境では日当たりが強くまた土壌の乾燥も激しく、カゴノキ、コナラなどの種群はたとえ発芽したとしても途中で枯れてしまい定着することができなかつたのであろう。最初に侵入定着したアカメガシワ、タラノキなどの種群は、およそ三〇年の歳月をかけて、この立地環境をカゴノキ、コナラなどが定着できる状態に徐々に変化させていったものと思われる。しかし、アカマツ、クロマツに加えカゴノキ、コナラなどが成長していくと、立地環境はアカメガシワ、タラノキなど陽地性の種群が生育するには不利な方向へと変化し、これらの種は衰退、消滅していったのであろう。

その後、コバノミツバツツジ、ウンゼンツツジなどが定着し、スダジイが二一年前から、シラカン、アラカンが八年前から出現している。スダジイは当地域の極相林の主要構成種であり、再度山の南斜面にある大龍寺周辺には、樹高二〇メートル、樹齢一〇〇年を超えるスダジイの林がある。このことから、スダジイをはじめシラカン、アラカンなど当地域の極相林構成種の種子は、植林後比較的早い時期から飛来していた可能性がある。しかし、今回の調査では、樹齢二一年、植林後六〇年より以前から生えていたスダジイはみられない。再度山周辺でこれまでに行われた他の調査でも、植林後四〇年より早くから生えていたスダジイはみられない。このことは、植林後のアカマツ林にスダジイ、シラカン、アラカンなどの極相林構成種が定着し得る状態にまで変化発達するのに、四〇年ないし六〇年の歳月を必要としたことを示している。

次に、最近のアカマツ林の変化をより詳しく知るため、再度山の北斜面に永久方形区を設置し、一九七四年から五年ごとにアカマツ林の種組成の変化を記録している。また、一〇年間という短い期間ではあるが、アカマツ林の種組成が少しずつ変化していることがわかる。アカマツやコナラなど高木層の優占種には大きな変化はみられないが、マルバアオダモ、ウンゼンツツジ、ナンキンナカマド、コツクバネウツギ、ネザサ、アマヅル、ススキ、ワラビなどアカマツ林の林内や林縁に多くみられる陽地性の落葉樹や草本は、年々その被度が減少したり姿を消したりしている。それに対してスダジイ、カナメモチ、アカガシ、シラカン、ヤブツバキ、マンリョウなど当地域の極相林に多くみられる常緑広葉樹は年々その被度が増加したり、低木層から亜高木層へと成長していつている。

これらのことをまとめると、再度山周辺では、アカマツ、クロマツが植林されたあと、アカメガシワ、タ

ラノキなどの先駆種が出現し、植林後およそ三〇年でコナラ、ヒサカキなどの中間種が定着し、植林後四〇ないし六〇年を経てスダジイ、シラカンなどの極相林の構成種が侵入し、その後徐々に成長しその勢力を増しつつあるようである。

**アカマツ林** 近年日本各地でマツクイムシによる松の立ち枯れが目立つようになり、問題となっている。  
**の立ち枯れ** 神戸市でもマツクイムシの被害がかなりでており、

特に西神戸地区では顕著である。神戸市の最近の一〇年間の被害状況を表わしたのが図13である。これをみると、昭和五十二年では被害面積が一五四五ヘクタールであるのに対して、昭和五十六年では四三七五ヘクタールと約三倍にも増加している。その後、徐々に減少し昭和六十一年では二二七一ヘクタールになっている。材積で見ると、昭和五十二年は四四〇〇立方メートルで、やはり昭和五十六年に最高となり(六六九五立方メートル)、その後、昭和六十一年では二一一八立方メートルに減少している。このことからすると、この四、五年の間では減少傾向にあるといえる。

ここでいうマツクイムシとは、マツクイムシ、マツノコキクイムシ、オオゾウムシ、クロカミキリなどマツを食う昆虫類をさすのではなく、マツノマダラカミキリによって運ばれるマツノザイ

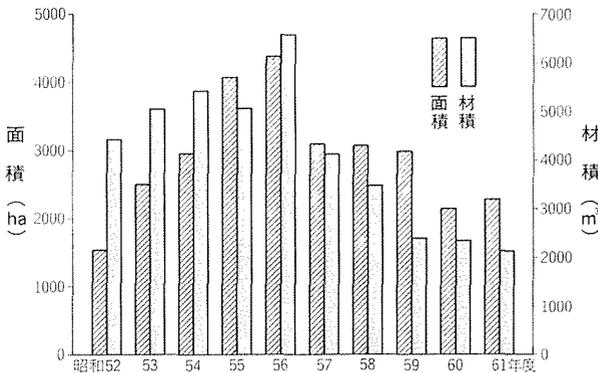


図 13 神戸市域のマツクイムシ被害量の推移  
 (神戸農林事務所調査)

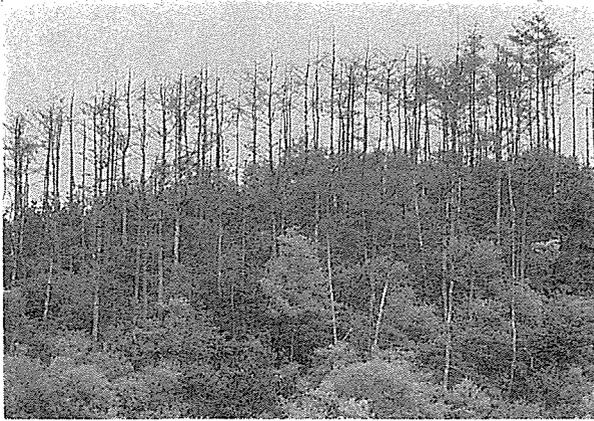


写真 10 アカマツ林の立ち枯れ

センチュウをいう。六月から八月にマツノマダラカミキリの成虫が出現し、夜間マツの新梢<sup>しんしょう</sup>をかじる。そのときにカミキリムシについていたマツノザイセンチュウが伝播される。そこでマツノザイセンチュウが繁殖し、樹脂道を詰まらせて、マツを枯らす。一頭のマツノマダラカミキリが保有するマツノザイセンチュウは、数千から一万数千匹、多いもので二〇万匹以上におよぶといわれている(石原保、一九七九)。マツノマダラカ

ミキリは衰弱したマツに産卵するので、大気汚染や群落の遷移などで森林の環境が変化し、マツが弱り、被害を受けやすくなっていることも考えられる。

マツクイムシの防除に関しては、以前は農薬を空中散布していたが、他の生態系におよぼす影響が大きいため最近では被害木の一本一本に薬剤を散布したり、伐採除去したりする方法が変わってきている。経済的、景観的にマツが必要である地域を除いて、樹種の転換を計っていくのも良い方法だと思われる。

アカマツ林とコナ アカマツ林とコナラ林は神戸市域の代表的ラ林のすみわけ な二次林であるが、生育状況をみると、

尾根や山頂付近にアカマツ林が、谷筋や緩やかな斜面にはコナラ林が発達していることが多い。六甲山の油コブシでアカマツ林とコナラ林の組成と土壌を比較研究した(中川誠己、一九七二)

ものをみると、次のようである。

まず、組成についてみると、コナラ林ではコナラが優占するほか、ネザサ、ナガバモミジイチゴ、ヤマコウバシ、コミュミなどが多く出現する。これに対して、アカマツ林ではアカマツのほかにはネジキ、アセビ、コバノミツバツツジ、マルバアオダモなどがよくみられる。

土壌については、アカマツ林は砂質から砂壤質で、コナラ林は砂壤質から壤質の土壌となっている。また、細根のよく発達している一〇から一五センチメートルの深さの土壌の気相、液相、固相の三相分布をみると、アカマツ林では気相四七・〇%、液相九・八%、固相四三・二%で、コナラ林はそれぞれ四一・一%、一九・八%、三九・二%となっている。アカマツ林はコナラ林に比べて気相、固相はやや多く、液相は少ないことから、尾根や山頂のようにやや乾いた立地を好むことがわかる。

地質によっても、アカマツ林の発達しやすい所とそうでない場所がみられる。たとえば、丹波層群の分布している東お多福山や北区の藍那あいな付近ではアカマツ林の発達が悪い。地質に由来する土壌の性質がこのような結果を生むと思われるが、丹波層群では水分を含みやすい土壌が形成され、花こう岩地帯では逆に乾燥しやすい土壌ができるものと考えられる。

## 2 山地・丘陵の動物

第二節 山地・丘陵の生物とその生態

表 2 クリ林にすむ昆虫(山口福男, 1976)

目	樹上	地表
双翅目(ハエ, アブ, カなど)	25種	5種
膜翅目(ハチなど)	13	13
鞘翅目(カブトムシなど)	22	58
鱗翅目(チョウ, ガなど)	10	6
嚙虫目(チャタテムシなど)	1	1
半翅目(セミ, カメムシなど)	21	9
直翅目(バッタ, コオロギなど)	2	5
脈翅目(クサカゲロウなど)	3	0
その他	6	5
合計	103	102

表 3 神戸で採集された昆虫の種類数  
(高橋寿郎, 1981)

種類	日本	兵庫県	神戸市
チョウ類	228	135	96
コウチュウ類	8,800	2,914	1,468
カメムシ類	約1,000	299	170
トンボ類	186	91	71
セミ類	32	13	9

神戸の昆 地球上で最も繁栄している生物は昆虫で、世界中で命名されている種類が一五〇万を超える。虫相 この数は全生物の三分の二に達している。しかも毎年数千の新種が報告されており、そのペーヌはほとんど変化していない。このまま研究が進むとすれば現存種は一千万以上となると考えられている。しかし、神戸市域にどれ位の種類数の昆虫がすんでいるのか、残念ながらその全貌はよくわかっていない。特定のある場所を限って、そこにすむ昆虫のすべてを調査した資料の一部を示しておく(表2)。これは六甲山の北東部にある約五ヘクタールのクリ林にすむ昆虫の種類と量を知る目的で調査したものである。樹上に生息していたのが一〇三種、地上を歩行していたのが一〇二種、合計二〇五種であるが、このほかに林のなかを昼間飛ぶ種類や、夜に灯火に飛来する種類などを加えると五〇〇種を超えた。この調査は八月中旬の数日間だけであるので、年間を通して調査を続けければ、この地域だけでも得られる昆虫の種類は千の単位となる。

神戸市域で採集された昆虫の種類は、発表されたものを合計すると表3のようになる。ここにあげられたものは比較的大形の種類が

大部分で、微小な種類は含まれていない。さきのクリ林の調査などの資料をもとに神戸市域の昆虫の種類を推定すると多分万単位になるであろう。

#### 植生と昆虫

昆虫は植物を餌として生活する種類がほとんどであることから、植生との関係がきわめて大きい。神戸市域には自然林はほとんど残っておらず、絶えず変化している植生である。変化のはげしい植生に対して昆虫相もそれ相応に変化しており、それが神戸市域の昆虫相の特徴であるともいえる。

神戸の山地の植生でいちばん面積の広いのはアカマツ林である。神戸のアカマツ林の昆虫についての資料が見当たらないので、比較的共通していると思われる大阪府の二上山ニモリヤマの資料をあげておく(表4)。これはマツ林に薬剤を空中散布した翌日に、林のなかの道を三〇〇メートル歩いて落下していた昆虫を全部ひろい上げたもので、総数二五八三頭を得ている。このなかの九〇種はマツに依存して生活する種類であった(日浦勇、一九七五)。前述のクリ林やマツ林の調査結果によれば、一見、単純なアカマツ林でもかなり多種の昆虫が生息しているとみられる。

表4 マツ林の昆虫  
(日浦勇, 1975)

目	個体数
双翅目	233
膜翅目	523
鞘翅目	1,173
鱗翅目	155
長半翅目	23
直脈翅目	204
蜻蛉目	198
蜻蛉目	31
蜻蛉目	32
その他	11
合計	2,583

(注) 蜻蛉目はトンボなど。  
長翅目はシリアゲムシなど。

アカマツ林について多いのがコナラ林などの雑木林で、大形の目立つ昆虫の産地であるが、ここでも組織的に調査が行われたことはない。オオムラサキやギフチョウは雑木林の代表的な蝶である。カブトムシやコガネムシの仲間、子供に人気のあるクワガタムシ類は

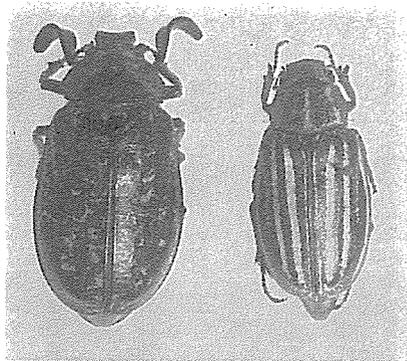


写真 11 ヒゲコガネ, シロスジコガネ

雑木のクヌギやアベマキに集まる。このように昆虫の種類と量が多いので、これらを捕食する昆虫も多彩である。オオスズメバチ、キイロスズメバチは雑木の昆虫のなかの王者的な存在である。

農耕地とそれを取りまく環境も、昆虫にとって重要な生息地となっている。しかし、雑木林やマツ林に比較すると非常に変化のはげしい環境である。というのは、常に耕作されている田畑が中心であり、一年のうち一回以上は植付と収穫がおこなわれる。その作業に伴って周囲の環境も大きく変化する。このような厳しい条件にもかかわらず繁栄できる昆虫が意外と多い。農作物の害虫となっているのは代表的な種類である。また、スズムシやキリギリスなどの鳴く虫たちも田園地帯に特有の種類となっている。

川や池とその周辺も特別な環境で独特の昆虫がすむ。水生昆虫については別項で述べられるのでここではふれない。休耕している水田は絶好の湿性草原となって、イトトンボの仲間やハッチョウトンボなど多くのトンボが復帰している。川のほとりのヤナギにコムラサキ、川原の砂地からヒゲコガネやシロスジコガネが出現するところもある。

昆虫でも餌さえあればどこにでもすめるとは限らず、別の条件が働いて生活の場が決定する。そこで植生を考慮に入れて神戸市域を昆虫のすみ場という観点から区分してみると次のようになる。

冷温帯型 プナの生育する地帯で、六甲山の八〇〇メートルより高い部分にすむ昆虫。代表種はエゾゼミ。

山地型 主として山地にだけすむ昆虫で、ミスジチョウやスミナガンなど。

低山地型 平地にはいないが山らしいところに入ればみられるもの。ヒグラシ、カンタン、アオカナブン、オオムラサキなどが代表種。

平地型 どこにでもいるようであるが、山に入るといない種類。クマゼミやツマグロキチョウなど。

全域型 山頂であろうが、平地であろうがどこでもかまわぬ種類で、神戸にすむ昆虫の大部分がこの型に入る。

もともとすんでいなかったところへ新しく割り込んですみついた昆虫を、移入昆虫とか帰化昆虫と呼んでいる。害虫の場合はよく調査されているが、害虫でない昆虫の場合は侵入し定着していても気づかれることは少ない。ハナバチの仲間のイマイツツハナバチは、イチゴの受粉昆虫の探索中に姫路で昭和四十六年に発見されたが、数年後には西区の農村地域にも広く分布した。キベリハムシ(口絵5)は美しく目につきやすいため、早くから研究者が注目していた。原産地は中国南部で神戸には明治の終わりごろに渡来したらしい。分布拡大の速度は遅く、これまでに神戸以外で採集された地点はすべて兵庫県下であった。同じころ、やはり中国南部から入ってきたアオマツムシは昭和四十年代になってから爆発的な分布拡大があり、現在では関東北部から北九州までの主な都市に発生している。神戸でも昭和四十五年から急に増加し、五十五年ころ西区のナシ園で果実がcaじられる被害がはじまるほどに増加している。

### 神戸の蝶

移動力の大きい蝶は採集されただけでは産地とはいえず、生活環が完結していて毎年発生を繰り返していることを確認して初めて産地として記録される。これまでに採集された報告があっ

第二節 山地・丘陵の生物とその生態

表5 神戸の蝶

(アゲハチョウ科)	ゴイシシジミ	オオムラサキ
ジャコウアゲハ	クロシジミ	
アオスジアゲハ	○ウラナミシジミ	(ジャノメチョウ科)
キアゲハ	ヤマトシジミ	ヒメウラナミジャノメ
アゲハチョウ	シルビアンシジミ	ウラナミジャノメ
オナガアゲハ	ルリシジミ	クロヒカゲ
クロアゲハ	ツバメシジミ	ヒカゲチョウ
ナガサキアゲハ	クロツバメシジミ	ヤマキマダラヒカゲ
モンキアゲハ	ウラギンシジミ	サトキマダラヒカゲ
カラスアゲハ		ヒメジャノメ
○ミヤマカラスアゲハ	(テングチョウ科)	コジャノメ
ギフチョウ	テングチョウ	ヒメヒカゲ
△ウスバシロチョウ		○クロコノマチョウ
	(マダラチョウ科)	
(シロチョウ科)	○アサギマダラ	(セセリチョウ科)
キチョウ		ミヤマセセリ
ツマグロキチョウ	(タテハチョウ科)	ダイミョウセセリ
モンキチョウ	ウラギンスジヒョウモン	アオバセセリ
ツマキチョウ	オオウラギンスジヒョウモン	キマダラセセリ
モンシロチョウ	ミドリヒョウモン	コチャバネセセリ
スジグロチョウ	クモガタヒョウモン	オオチャバネセセリ
エゾスジグロチョウ	メスグロヒョウモン	○チャバネセセリ
△スジボソヤマキチョウ	ウラギンヒョウモン	イチモンジセセリ
	◎オオウラギンヒョウモン	ホソバセセリ
(シジミチョウ科)	○ツマグロヒョウモン	△ヘリグロチャバネセセリ
ムラサキシジミ	イチモンジチョウ	ギンイチモンジセセリ
△ムラサキツバメ	アサマイチモンジ	
ウラゴマダラシジミ	コミスジ	(迷蝶)
ウラギンシジミ	ホシミスジ	カバマダラ
アカシジミ	ミスジチョウ	メスアカムラサキ
ウラナミアカシジミ	△サカハチチョウ	アオタテハモドキ
ミズイロオナガシジミ	キタテハ	イシガケチョウ
ダイセンシジミ	アカタテハ	キベリタテハ
ミドリシジミ	ルリタテハ	クジャクチョウ
オオミドリシジミ	○ヒメアカタテハ	シータテハ
トラフシジミ	スミナガン	ギンボシヒョウモン
コツバメ	コムラサキ	サツマシジミ
ベニシジミ	ゴマダラチョウ	

(備考) △…定着について疑問のある種

◎…1980年ころから採集記録のない種

○…越冬が確認されていない種

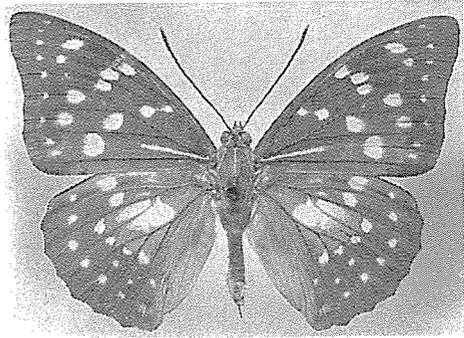


写真 12 オオムラサキ

産地として認めるには資料が足りない。熱帯系のカバマダラ、メスアカムラサキ、アオタテハモドキ、インガケチョウ、サツマンジミと寒地系のキベリタテハ、クジャクチョウ、シータテハ、ギンボンヒョウモンは明らかにたまたま飛来した迷蝶である。

七三種のうち六二種までが広域分布種、いわゆる普通種であるが、そのすべてが多産するものではなく、また発生量の年次変動も大きい。

産地が限られたり発生が少ないことで広域分布種と区別されている蝶のなかで、ホシミスジは住宅地域に多く、クロンジミは山地に普通にみられる。オオムラサキ、スミナガン、ミスジチョウ、ダイセンシジミ、

た九六種を厳密にチェックしていくと、定着していると考えられるのは七三種となった。夏から秋に普通にみられるツマグロヒョウモン、ヒメアカタテハ、ウラナミシジミ、チャバネセセリ、アサギマダラの五種は神戸市内では越冬が確認されていない。たとえ越冬個体があったとしても次世代の発生源とはなり難い密度であろう。これらは暖地で越冬したものが飛来し発生を繰り返すと考えられる。ミヤマカラスアゲハとクロノマチョウは、近年ではほとんど毎年採集報告があるが、越冬は確認されていない。ウスバシロチョウ、スジボンヤマキチョウ、ヘリグロチャバネセセリ、サカハチチョウ、ムラサキツバメの五種は、そう遠くない所に産地があり神戸にいても不自然ではないが、

ウラキンシジミ、ギフチョウ（口絵5）は少ないながら安定した密度を保っている。これらはいずれも雑木林に生息している種類であるが、草原にすむヒヨウモンチョウの仲間やギンイチモンジセセリ、ヒメヒカゲなどの発生はかなり不安定で、オオウラギンヒヨウモンは姿を消して久しい。クロツバメンジミは北区の山地の乾いた岩場などに生えるツメレンゲに、少数ながら安定した発生が続いている。かつては迷蝶であったナガサキアゲハが昭和五十年ころから市街地に現われ始め、六十年代には黒いアゲハチョウのなかで個体数が最も多くなっている。

#### 神戸の野鳥

神戸の野鳥は、本州西南部低地で普通にみられる種が多く、特産種というほどのものはない。ここに生息する鳥は平地や丘陵と共通種が大部分を占める。また、平野部は、西区や北区の一部を除いて、大部分が市街地で占められ、広大な面積の公園緑地も社寺林もない。一方、海岸線にも干潟や草原もなく、わずかに残った砂浜も遊園地化され、数種の海鳥を除けば、鳥のすめそうなところはない。したがって、水辺や草原にすむ鳥は農村地域で生活している。水田や溜池はこのような鳥にとって、草原や湿地の代わりとしての意味をもつ。

照葉樹のうっそうと繁る森は森林性の鳥が多くすんでいるように思われるが、そのようなところにすむ鳥の種類は限られ、個体数も少ないものである。かえって、いくらか人手が入り、定期的の一部が伐採されるような常緑、落葉混生の二次林や、田畑との接点の方が、種類数、個体数ともに多い。神戸の背山や丘陵にはこのようなところが多い。

限られる種類もあるから、山野をよく歩く人でも、一年を通して百種を少し出る程度の種類の種類がみられたらば幸運なほうである。この数字は神戸の地理的位置、地形、自然環境の現状などからみて、多くも少なくもない数値といえよう。

表 6 山田町藍那の野鳥(冬期)

1982.1~1986.1 (5回調査の平均値)  
 調査区域面積 50m×3km+約5ha⇒20ha  
 調査1回当たりの総出現個体数平均 310羽

順位	種名	出現率(%)	出現個体数(羽)	出現個体率(%)
1	ホオジロ	100	40	12.9
2	カシラダカ	//	30	9.7
3	ヒヨドリ	//	25	8.1
4	スズメ	//	23	7.4
5	ツグミ	//	20	6.5
6	シジュウガラ	//	18	5.8
7	ウグイス	//	16	5.2
8	エナガ	//	15	4.8
9	キジバト	//	13	4.2
10	ミヤマホオジロ	//	10	3.2

表以外で出現率60%以上の種類27種

メジロ、ヤマガラ、カワラヒワ、マヒワ、アオジ、キクイタダキ、シロハラ、シメ、コゲラ、ハンボソガラス、トビ、ハシブトガラス、ルリビタキ、イカル、カケス、アトリ、アオゲラ、モズ、ウソ、キセキレイ、セグロセキレイ、タイワンコジュケイ、ベニマシコ、ジョウビタキ、ムクドリ、アカゲラ、ミソサザイ

〔調査法〕

見通しの悪い林中や起伏の多い所では、道の両側各25mの範囲に出現する鳥を数える方法で行う。

見通しのきく場所や限られた区域の調査は、目視できる全個体を数える方法で行う。

〔算出法〕

$$\text{出現率(\%)} = \frac{\text{その種の出現回数}}{\text{調査回数}} \times 100$$

$$\text{出現個体率(\%)} = \frac{\text{その種の出現個体数}}{\text{総出現個体数}} \times 100$$

その種の出現回数…1回の調査で1羽以上見ればすべて1である。

出現率60%というのは10回の調査で6回は見るということだから、その季節に該当の観察地へ行けば、たいていは見られるといった感じである。

現在までに神戸で記録されている野鳥は二百数十種を数えるが、ただ一度だけの偶然の飛来とみなされる記録もずいぶんふくまれている。そこで、神戸の野鳥として取り上げるのにふさわしい種類は、一年中みられる鳥とほぼ毎年来る渡り鳥、少なくとも数年に一度以上は記録されている渡り鳥に限定するのが適當で、それらは約一七〇種数えられる。しかし、この中にも、数の少ない種類や短い期間の出現に

第二節 山地・丘陵の生物とその生態

表 7 山田町藍那の野鳥(繁殖期)

1982.6~1986.6 (5回調査の平均値)  
調査区域面積 50m×3km+約5ha≈20ha  
調査1回当たりの総出現個体数平均 163羽

順位	種名	出現率(%)	出現個体数(羽)	出現個体率(%)
1	スズメ	100	30	18.4
2	ヒヨドリ	//	28	17.1
3	ウグイス	//	20	12.3
4	ホオジロ	//	15	9.2
5	ヤマガラ	//	11	6.7
6	シジュウガラ	//	9	5.5
7	ヤブサメ	//	7	4.3
8	メジロ	//	6	3.7
8	エナガ	//	6	3.7
10	オオルリ	//	3	1.8

表以外で出現率60%以上の種類20種

ツバメ、キジバト、ロシアカツバメ、カワラヒワ、ハンボソガラス、サシバ、センダイムシクイ、セグロセキレイ、カケス、ホトトギス、イカル、コゲラ、サンコウチョウ、アオゲラ、ムクドリ、モズ、トビ、タイワンコジュケイ、ハンフトガラス、ゴイサギ  
高空を旋回中のツバメ類は対象外としたが平均20~30羽を数える。

当地で確認した種類数の合計(全季節 1987.8.まで) 107種

表 8 高取梅木畑の野鳥(冬期)

1980.1~1984.1 (5回調査の平均値)  
調査区域面積 約6.5ha  
調査1回当たりの総出現個体数平均 196羽

順位	種名	出現率(%)	出現個体数(羽)	出現個体率(%)
1	ヒヨドリ	100	36	18.4
2	スズメ	//	23	11.7
3	ツグミ	//	14	7.1
4	シメ	//	13	6.6
5	キジバト	//	12	6.1
6	メジロ	//	11	5.6
7	カワラヒワ	//	9	4.6
8	エナガ	//	7	3.6
8	トビ	//	7	3.6
10	ハンフトガラス	//	4	2.0
10	シロハラ	//	4	2.0

表以外で出現率60%以上の種類17種

シジュウガラ、アオジ、ウグイス、ルリビタキ、ムクドリ、ホオジロ、マヒワ、イカル、ハンボソガラス、モズ、コゲラ、ジョウビタキ、ベニマシロ、キセキレイ、カケス、ウソ、クロジ

つぎに神戸の標準的な山地と、市街地に面した丘陵地の、二地点を選んでの調査結果を述べる。  
それぞれ一月(越冬期)と六月(繁殖期)の野鳥の分布状態がもっとも安定した月を選び、調査結果を表にし説明を加えた。このような調査は、毎回多少異なる数値が出る性格のものだから、傾向をつかむ目安と解釈

して頂きたい。ここでは取り上げなかったが、四～五月と八～十一月の渡りの季節の調査ではさらに変動が大きく、定量的には取り扱いにくいものである。

藍那と高取

山の野鳥

表6と表7は、藍那小学校から丹生神社へ抜けるハイキングコースの一部といく

らかの脇道を利用して調査した結果である。調査地の大部分は二次林でおおわれ、クスギ、クリ、コナラなどが多いが、マツ、モミ、カヤなど針葉樹もふくみ、シイ、クスノキなど常緑樹の混生も多く、タケ類、スギ、ヤシヤブシなどの植林もある。階段状の水田、小溜池が点在する起伏に富む地形で流れも幾条か走る。神戸背山の丘陵地で自然が適度に残されている場合、この型の野鳥分布になると考えられる一つのモデル地域である。繁殖期の六月に、出現率六〇%以上の種類が三〇種もあることは、かなり良好な環境であることを示しているとみてよいであろう。

表8と表9の高取山国有林は、高取山の東南部中腹から麓にかけて広がり、この山で最も自然のよく残っている部分である。高取山は市街地に囲まれた孤島の状態にあり、山なみが続く中の一区画や農地の中の丘

表9 高取梅木畑の野鳥(繁殖期)

1970.6~1985.6 (5回調査の平均値)  
調査区域面積 約6.5ha  
調査1回当たりの総出現個体数平均 85羽

順位	種名	出現率(%)	出現個体数(羽)	出現個体率(%)
1	スズメ	100	26	30.6
2	ヒヨドリ	〃	14	16.5
3	ツバメ	〃	12	14.1
4	エナガ	〃	8	9.4
5	トビ	〃	5	5.9
5	キジバト	〃	5	5.9
7	カワラヒワ	〃	4	4.7
8	ホオジロ	〃	3	3.5
9	ウグイス	〃	2	2.4
9	コゲラ	〃	2	2.4

表以外で出現率60%以上の種類6種

コシアカツバメ、ヤブサメ、シジュウガラ、ムクドリ、ハシトガラス、ハシボソガラス  
ス 高空を旋回中のツバメ類は対象外としたが平均約20羽を数える。  
当地で確認した種類数の合計(全季節 1987.8. まで) 104種



写真 13 コゲラ

位置にあり、渡りの季節には思いがけない種類が出現したり、個体数の増減の幅が大きい。

市街地のなかの、点のような社寺林や公園ではさらに種類も減り、生息する個体数は限られてくる。鳥のように自由に空を飛んで移動できる小動物でも、生活し、繁殖するとすると、地続きである程度以上の面積をもつ生活場所の有無が、その分布に大きい影響を与えている。

モグラと 一九〇五年に発表された、イギリス人トマス Thomas T. の論文「スミス氏から寄贈された日

ネズミ 本のいくつかの新しい哺乳類」は、それに引き続いて出されたいくつかの東アジア地域の論文

とともに、今でも重要なものである。この論文の中に、神戸に関係のある哺乳類がいくつか含まれている。一つはコウベモグラで、それまで日本のモグラは一種類、シーボルトが持ち帰った標本の中であった、今日でいうアズマモグラだけとされていたのが、もう一種、違うモグラがいることを報告したものである。ト

陵地にくらべ、生活できる鳥の種類が限られる。しかし、エノキの巨木が多く、その果実が冬の鳥に多くの食餌を提供するの  
で、ヒヨドリ、シメ、ツグミなどが目立って多く、密度も高い。  
一方、繁殖期には鳥の種類が著しく少ない。これは、まわりの  
環境、森の広さからみて当然である。

以上二地点を比較してみると、藍那にくらべて高取山の鳥相  
が著しく貧弱であることがわかるであろう。しかし、高取山の  
ように孤立した丘状の地でも、渡り鳥の中継地としては重要な



写真 14 コウベモグラ

コウベモグラも独立種なのか、東アジア地域のどれかの種の亜種なのか議論が多い。しかし、コウベモグラは日本のモグラの中で東北型とは明らかに違った西日本型であることは確かである。

トマスの論文には、もう一つ神戸を基産地とするものが出ている。それは採集者のスミスを記念して命名されたスミスネズミで、現在用いられている学名は *Bohenomys smithi* である。ほかにこの論文では神戸を基産地とする哺乳類があったが、現在の分類では他の種の同名として無効となっている。

#### ニホンザル

現在は六甲山にはニホンザルはいない。しかし最近までいたという報告がある。

大正十二年、当時東北大学の教授であった人類学者の長谷部言人が全国の郡役所に手紙を出し、サルの生息状況を調べている。その返答が現在東京大学に保存されており、武庫郡西灘村（現灘区）摩耶山に「棲息セルモ、極メテ少ナシ」と回答されている。このことから、大正の末期までは少ないながらも、

マスはこの新しいモグラに *Mogera wogura kobae* という学名を付けた。*Mogera wogura* はシーボルトの標本に対して付けられた学名で、モグラという日本語が誤って用いられたものである。最後の亜種名 *kobae* は神戸を意味し、基準とした標本をスミスが神戸で採集したことを示している。和名のコウベモグラもそれからとられている。学名に都市の名が付いている例は、哺乳類では珍しい。モグラ類の分類は大変問題が多く、

六甲山にニホンザルがいたことがわかる。しかし、いつまでいたかは不明である。

シカは有馬郡唐櫃村(北区有野町唐櫃)で明治九年に二五頭が捕獲された記録がある。現在でも三田市との境界付近に生息している。ほかに六甲山には、リス、テン、イタチ、タヌキ、アナグマなど、かなりの種類の哺乳類がのこっている。

### イノシシ

中でも有名になってきているのがイノシシで、六甲山地域には三百頭以上生息しているといわれる。芦屋市との境界に近いロックガーデン付近など、山中の数カ所で餌付けされているものもあり、花壇を荒らすなどの問題も生じている。

しかし、全体としてみると、むしろ天然記念物に指定されている奈良のシカのように、市民に愛される存在でもあり、保護すべき動物といえよう。

イノシシの生態、特にその社会構造については、六甲山での研究から次第に明らかにされてきている。それによるとイノシシの群れは母親を中心とした母系社会で、生後一年たった雄は母親から離れて独立生活に入る。雌の子供はなお母と一緒に暮すが、自分も子供を産むと母から少し離れ、子供が成長するまで母の近くで別の群れとして生活する。

独立した雄の行動範囲は雌のそれよりもかなり広く、特に交尾期に



写真 15 六甲山のイノシシ

なると、遠く離れたところへ移動する。

### 第三節 市街地の生物とその生態

#### 1 市街地の緑

市街地の緑化が治山治水上の理由から明治三十年代以降本格的に行われてきたのにくらべ、市街地の緑が問題となり、活発に緑化事業が行われたのは比較的最近のことである。

神戸で最初に街路樹が植えられたのは、西洋的な都市計画によって街づくりが行われた外国人居留地であった。神戸発行の英字新聞『ヒョーゴ・ニューズ』によれば、一八六九年二月に居留地の自治機関である居留地会議でバンド(海岸通り)の植樹が決議され、実行に移された。ところが、一八七〇年十一月にバンドの樹木は枯れてしまった。しかし、一八七二年の外国人居留地の地図などをみると、街路・公園に植樹されており、その後は成功したらしい。

大正九年に都市計画法が施行されたのを受けて、市街地で幹線街路の整備拡張が始まり、その事業の中で街路樹植栽が行われたのが、神戸市における本格的な街路樹植栽の始まりである。その結果、昭和十二年三月の市の調査では、プラタナス(四九〇三本)、アオギリ(一八五五本)、イチヨウ(一六九四本)、サクラ(一一〇五

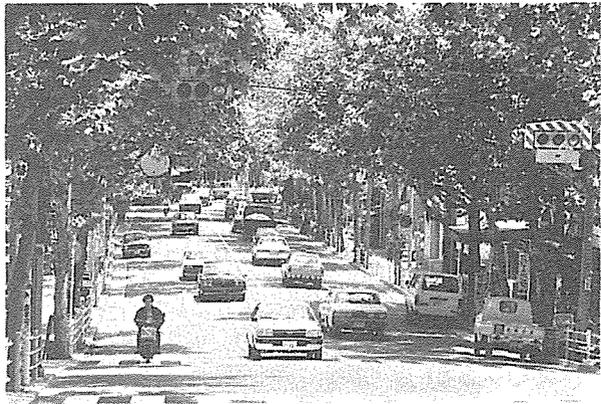


写真 16 諏訪山線の街路樹

本)などを主にして街路樹本数は一万一八六五本に達した。

しかし、この事業も昭和十三年の水害と戦争の影響で中断し、また昭和二十年三月十七日と六月五日の空襲で、その当時に植えられていた一万一四九五本の街路樹の半数以上が焼失し、アオギリ(二一三九本)、ブラタナス(一一二四本)、イチチョウ(七〇九本)、シンジュ(五六四本)、ヤナギ(五一六本)など一一樹種、四九二三本を残して終戦をむかえた(昭和二十年九月神戸市観光課調査)。

市街地の大半が焼土と化し緑をなくした終戦直後の神戸市において、「神戸の復興は緑から」とのスローガンをかけ、市民各層の有志が会員となって昭和二十二年に神戸緑化協会を設立し、毎年会費を負担して、市街地の緑化、六甲山の緑化の啓蒙と実践に乗り出したことは、当時の他都市に類をみない注目すべきことであった。その後、神戸の緑化に取り組む市民組織も次々と生まれて、神戸市としても、昭和四十六年度から街の緑化事業を市の重点施策の一つにとり上げて、市、市民一体となつてのグリーンコウベ作戦の実施となった。神戸の市街地緑化がここに本格化した。グリーンコウベ作戦が始まった翌年の昭和四十七年に、航空写真を使って市の公園緑地部が調査した六甲山地南麓の市街地の緑被率は二一・〇%であり、昭和五十二年の同じ調査では二四・三%になっている。

市街地の緑の中でもっとも基本となる街路樹の植栽には、グリーンコウベ作戦のなかでも特に力が注がれた。昭和四十六年度初めに、イチヨウ、プラタナスを主にして一万七七五本あった市内の街路樹は、昭和六十一年度末には、イチヨウ(一万三六〇五本)、クスノキ(九八〇四本)、トウカエデ(六一六二本)、ケヤキ(五八三二本)、プラタナス(五〇〇七本)などを中心に二九万八四三〇本(中木を含む)へと急増し、市民百人当たり二一〇・八平方メートルに増大した。

市民の木、市民の森  
グリーンコウベ作戦が始められてから、私有地の緑についても各種施策が講じられつつあるが、

なかでも昭和五十一年四月制定の「神戸市市民公園条例」は私有地の緑を守り育てていくうえでの柱となっている。この条例による事業の中で、神戸の街の緑にとって特に象徴的な木、森が「市民の木」「市民の森」に指定され保護されている。昭和六十二年度末における市民の木、市民の森の指定状況は表10、表11のとおりであり、これらの市民の木、市民の森の大部分は、幸いにも戦災をまぬがれて戦前戦後を生き続けてきた緑である。

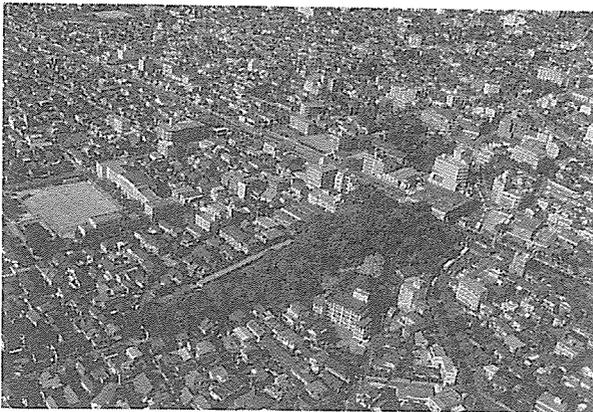


写真 17 八幡神社(灘区)の社寺林

表 10 市民の木

(1988年3月末現在)

区名	所 在 地	樹 種	大 き さ		
			幹回(m)	高さ(m)	
東灘	森北町4丁目	稲荷神社	アカマツ	3.8	16.5
	本山北町6丁目	鷺宮八幡	ケヤキ	4.6	16.0
	住吉宮町7丁目	住吉神社	ムクノキ	2.5	15.0
	御影町字千本田	中勝寺	イチヨウ	2.7	15.0
	本山北町2丁目	要玄寺	モチノキ	2.5	14.0
	本山町野寄屋敷本	村上邸	ムクノキ	3.9	20.0
	魚崎北町4丁目	歩道上	クロマツ	2.4	15.0
	御影町西平野字伊賀塚	巖島神社	クロマツ	2.4	20.0
	魚崎西町4丁目	ちびっこ広場	クロマツ	1.4	12.0
	御影中町5丁目	御影中学前	クロマツ	1.5	8.0
	御影塚町2丁目	東明八幡	クスノキ	2.0	14.0
岡本5丁目	岡本南公園	ササベザクラ	0.8	8.0	
灘	高羽町4丁目	丹生神社	クスノキ	4.0	18.0
	神前町3丁目	春日神社	クスノキ	7.0	17.0
	青谷町4丁目	松蔭千と勢会館	クスノキ	2.5	12.0
中央	籠池通4丁目	神戸労災病院	クスノキ	4.3	19.0
	中山手通5丁目	相楽園	クスノキ	4.0	20.0
	山本通5丁目	諏訪山児童公園	ユーカリ	2.5	20.0
	中山手通8丁目	徳照寺	イチヨウ	2.0	14.0
兵庫	五宮町	東福寺	シンバク	3.2	13.5
	都由乃町1丁目	石井橋西	エノキ	2.7	20.0
北	山田町藍那字太々谷	神鉄軌道南	モミ	4.4	20.0
	山田町中字宮ノ片	中村八幡	イチヨウ	2.8	11.5
	有馬町唐櫃	多聞寺	カヤ	3.0	15.0
	有馬町	善福寺	イトザクラ	2.2	10.0
	八多町屏風	吉田邸	シンバク	1.8	15.0
	大沢町神付字中尾	大歳神社	スギ	5.5	29.0
長田	長田町3丁目	長田神社前	ケヤキ	3.5	12.0
	宮川町4丁目	ビオフェルミン製薬寮	イチヨウ	2.7	15.5
	西代通2丁目	道路上	クスノキ	4.8	12.0
	西山町1丁目	長田墓地南	クスノキ	2.4	17.0
須磨	東須磨	離宮公園	クスノキ	3.8	25.0
	高倉町1丁目	第一神明南	ユーカリ	3.4	20.0
	白川字堂東		カヤ	4.5	20.0
	車字松ヶ原	大歳神社	クスノキ	5.4	23.0
	妙法寺字岡	秋の寺	イチヨウ	2.4	18.0
	須磨寺町1丁目	現光寺	シイ	2.3	11.0
垂水	天ノ下町	洞養寺	クスギ	2.1	16.0
	旭が丘1丁目	青木禅寺	クロマツ	—	—
	西舞子1丁目	舞子六神社	エノキ	2.0	13.0

第三節 市街地の生物とその生態

表 11 市民の森 (1988年3月末現在)

区名	所在地	主な樹種	面積(m <sup>2</sup> )	
東灘	御影町郡家馬場添	弓弦羽神社	エノキ, クスノキ	2,900
	本山町北畑	保久良神社	ヤマモモ, クロガネモチ	15,500
灘	桜ヶ丘町	善光寺	クロマツ	2,100
	一王山町	十善寺	エノキ, クスノキ	28,000
	水車新田字宮坂	大土神社	イヌマキ, アラカン	1,300
	国玉通3丁目	五毛天神	カヤ, モチノキ	500
	岩屋中町4丁目	敏馬神社	クロガネモチ, ニレ	2,300
中央	神仙寺通1丁目	妙光院	ツバキ, ムクロジ	1,100
	宮本通3丁目	筒井八幡	クスノキ, ムクノキ	1,300
	下山手通1丁目	生田神社	クスノキ, ネズミモチ	2,800
	多聞通3丁目	湊川神社	ユーカリ, シイ, クスノキ	12,600
兵庫	五宮町	祥福寺	モミ, タイサンボク	1,100
	須佐野通1丁目	真光寺	クロガネモチ	3,100
北	有野町唐櫃	唐櫃石神社	クロマツ	1,400
	有馬町瑞宝寺山	瑞宝寺公園	モミジ, スギ	38,000
長田	長田町3丁目	長田神社	クスノキ, クロマツ	3,200
	池田寺町	池田祇園	クスノキ, ネズミモチ	485
須磨	桜木町1丁目～3丁目	離宮道	クロマツ	1,700
	禪昌寺町2丁目	禪昌寺	ムクノキ, イチョウ	3,700
	妙法寺毘沙門	妙法寺	アラカン, スギ	12,000
	天神町2丁目	綱敷天満宮	ウバメガシ, ウメ	1,400
	須磨本町1丁目	諏訪神社	クロガネモチ, モッコク	500
	多井畑字宮脇	八幡神社	カクレミノ, ヤマモモ	18,000
	一の谷町	須磨浦公園	クロマツ, モッコク	20,000
垂水	宮本町	海神社	ウバメガシ, ケヤキ	2,300

市民の木にはクスノキ、クロマツ、イチヨウの多いが目立ち、市民の森は社寺林がそのほとんどを占めているのが特徴的である。市民の森の中で、シイ、アラカシの多い東灘区弓弦羽神社の境内林、クスノキ、クロマツの多い長田区長田神社の境内林、市民の森に指定されていないものでクスノキ、ケヤキ、エノキ、ムクノキの多い灘区八幡神社の境内林などが、市街地に残された緑の代表的なものである。

## 2 帰化植物

**港と帰化** 外国から日本にはいり、日本の気候風土になじみ、本来の日本の植物と同様に、またはそれ以上に繁茂した植物を帰化植物と呼んでいる。春

植物  
一番に咲くオオイヌノフグリをはじめ、ノゲシ、シロツメクサ、セイヨウタンポポ、セイタカアワダチソウなどは、ごく普通にみられる帰化植物である。

これらの帰化植物の、日本に入った時期については正確な記録がほとんどなく、どの植物がいつ、どのような経路を経て入ったのかは明らかでない場合が多い。特に古い時代に入ったと思われるヒガンバナなどは「史前帰化植物」と呼ばれている。



写真 18 セイタカアワダチソウ

第三節 市街地の生物とその生態

表 12 神戸市内における帰化植物発見記録(藤本義昭, 1985ほか)

明治43年(1910)	マメグンバイナズナ(コウベナズナ)布引で採集。
大正9年(1920)	オオフサモ, 須磨に雌株のみ入る。ホウキギク, 長田で初めて発見。ノヂシャ, 六甲山頂で見つかる。
大正12年(1923)	ホウキギク, 明石, 神戸から阪神間の荒地や田園に密生する。
昭和3年(1928)	アメリカセンダングサ, 神戸, 西宮に入る。アレチノギク, 兵庫県下に広がる。
昭和6年(1931)	ブタクサ, 初めて侵入する。
昭和9年(1934)	ブタナ, 六甲山で発見される。フランス名を直訳してブタナと命名される。
昭和10年(1935)	セイタカアワダチソウ, 阪神間にアメリカから入る。当時カナダアキノキリンソウと誤認記録される。
昭和12年(1937)	クリノイガ, 神戸税関で初めて発見される。
昭和14年(1939)	キクノハアオイを神戸税関, ヨツバハコベを須磨一ノ谷, マルバツルノゲイトウを神戸港で採集。
昭和17年(1942)	アオビユを食用野草として栽培を奨励する。
昭和20年(1945)	第二次世界大戦終わる。日本の敗戦により占領軍が駐留。外国からの物資の移入は無検査状態となる。神戸港, 加古川, 龍野の紡績工場, 西宮市甲子園(駐留軍のキャンプ地), 伊丹空港などは帰化植物侵入の拠点となる。
昭和21年(1946)	愛知県段戸山で発見されたダンドボロギク県下の山地で見られる。
昭和23年(1948)	神戸税関, 明石市東二見, 加古川でコシミノナズナ, シナガワバギなど多数の帰化植物が記録される。
昭和26年(1951)	ニコゲスカキビ, 有馬で採集される。北海道で昭和15年に発見されたものである。アメリカイヌホウズキ, 東灘区魚崎で採集。
昭和27年(1952)	ジョンソンモロコシ, ニンジンモドキ, ヒバリノチャヒキを神戸税関で採集。
昭和32年(1957)	ワルタビラコ, 神戸新港第七突堤付近で採集。
昭和33年(1958)	ヒメクリノイガ, セイヨウベニバナ, アレチジシャを神戸税関で採集。
昭和42年(1967)	キンパイタウコギ, 垂水で発見。その後須磨区天神橋, 姫路市大塩でも見つかる。
昭和43年(1968)	オヒゲシバ, タツノツメガヤ, ハキダメガヤが須磨区白川台で見つかる。
昭和52年(1977)	イガヤグルマギクを垂水区本多間, シロタエヒマワリを垂水区学が丘で発見。
昭和55年(1980)	ノハラナデシコ, ノコギリソウ, キヌガサギクなどが造成された新しい団地で見つかるようになる。
昭和56年(1981)	コウベギクが加古川で発見される。その後, 北区箕谷ほかでも生育しているのが確認される。
昭和61年(1986)	神戸新港付近でミノボロモドキ, セトガヤモドキ, メリケンクリノイガが見つかる。神戸港の臨港鉄道が廃止され, 輸入貨物輸送はトラックだけになる。

比較的記録の明らかなのは明治以降で、このころから外国貿易の梱包物に付着した種子が、運送過程で落下し伝播したものと考えられる。このほか、意図的に導入された観賞用などの植物が逸出し繁殖したのもある。しかし、これらがいづから増えたなどの記録は十分でなく、推定の域をでないのが現状であるが、近年はこの方面の研究も進み、帰化植物の動態等も次第に明らかになってきている。

**帰化植物** 昔から日本に生育している植物の中に入り、これらの植物と競合し、生き残るためには繁殖の特色 仕方も特異であり、生命力の強いものが多い。

一 種子が小さく、数も多い。粘着力があり他物に付着し伝播する。また軽く風で飛ばされやすい。そのうえ発芽力も強く、発芽率も良い。

二 地下茎や根茎から伸長する芽から他の植物の成長を阻害する物質を分泌(セイタカアワダチソウなど)することもするなどして自分だけ生き残る。

三 人工の手の加わった裸地などでは、在来の植物に先駆けて繁殖する。など、在来植物よりも生活力が旺盛である。

**帰化植物の侵入** かつて帰化植物の侵入拠点は港や空港から原材料を輸入拠点と伝わり方 する紡績工場などや、貨物輸送に関係のある駅などであった。

それが交通網の整備発達に伴い、駅よりもトラックなどのターミナルにかわりつつあり、道路沿線にも帰化植物が多くみられるようになった。

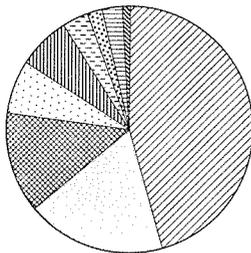


図 14 神戸の帰化植物の原産地

### 第三節 市街地の生物とその生態

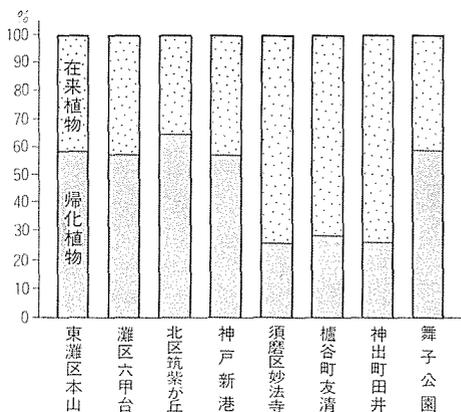


図 15 神戸市内における帰化植物分布の傾向(藤本義昭, 1987)

宅地造成・道路工事などの新規開発地や農村での酪農の発達は新しい牧草の導入をうながし、これも帰化植物の新しい侵入拠点や中継地となった。このほか観賞用として導入されたイヌホソダ、ホウライシダなどのシダ植物が逸出したものもある。

日本の帰化植物は約六〇〇種といわれるが、神戸でみられる帰化植物は二七五種(藤本義昭調査)である。市内各地の帰化植物の割合を帰化率というが、昭和六十二年における市内各地の帰化率の傾向は図15のようになる。つまり、農村部では帰化植物も二〇種近くあ

るが、在来植物が多いため帰化率は低い。それに反し市街地では在来植物が少なく帰化率は高くなる。

また帰化植物の侵入拠点となる港では在来植物よりも帰化植物のほうが多く、帰化率は高くなる。主要幹線道路についても地域の道路と比べ帰化率は高い。

新規造成に伴う住宅団地や道路等についても、斜面崩壊防止のための吹き付け工法による緑化工事のため、帰化植物のほうに在来植物より多く、帰化率は高くなっている。

つまり、神戸市の帰化率の高いことは、神戸市の都市自然の変貌を示すとともに、都市化の進展を示すバロメーターでもある。

### 3 市街地の昆虫

市街地とは、人がその生活のために高度に人為化した住環境である。多種多様に進化した昆虫

昆虫

類には、このような環境でも十分に適応できる種を多く含んでおり、なかにはチカイエカ、イエバエなどのように人間生活の中に入り込み、完全に人に依存して繁栄する種もある。

市街地は人の生活の変化に応じて常に変化している環境である。人にとってはほとんど影響のないような変化でも、ある種の昆虫に対しては致命的な影響を及ぼしたり、また逆に別の種にはかえって好条件となることがある。市街地の昆虫相は、他の環境下にあるものとくらべて激しく変化していると考えられている。

もともと市街地は人間だけのためにつくり出した環境であり、そこにいる昆虫は人間にとって招かれざる客である。直接吸血したり、病原体を媒介する、ノミ、シラミ、ハエ、カなどの衛生害虫は環境衛生の進歩に伴って激減し、人々の目前から姿を消しつつある一方、人間と直接かかわりがないような昆虫が不快視されるようになってきた。特に住居に侵入する虫はすべて害虫扱いとされ、不快害虫とさえ呼ぶようになっていく。こういった虫については後にとり上げる。

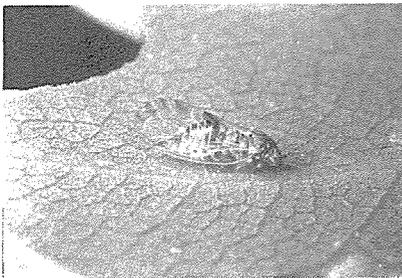


写真 19 トベラキジラミ

第三節 市街地の生物とその生態

表 13 市街地と郊外地の昆虫相の差  
(主要 5 目の科数) (青木卓, 1982)

目	春		秋	
	郊外	市街	郊外	市街
双翅目	30	20	23	10
膜翅目	7	3	5	3
鞘翅目	23	11	19	7
鱗翅目	13	2	13	2
半翅目	10	2	9	2
合計	83	38	69	24

(注) 調査は1978~1980年

表 14 人工島(ポートアイランド)の昆虫相  
(青木卓, 1982)

目	内陸部(A)	ポートアイランド(B)	B/A
双翅目	23,037	22,891	99.4%
膜翅目	1,072	676	63.1
鞘翅目	734	534	72.8
鱗翅目	1,290	597	46.3
半翅目	3,735	2,732	73.1
その他	316	127	40.2
合計	30,184	27,557	91.3

(注) 調査は1980年6~8月

市街地と郊外 市街地での昆虫については、はっきりした害虫を除いて、どのような種類がどのくらいこの昆虫相 生息密度ですみついているかの調査はきわめて少ない。その一つの貴重な資料を紹介する。これは食品工場で工場内に侵入して製品に混入のおそれがある昆虫について調査されたものである。まず工場の床上で発見された昆虫の種類を目ごとにまとめて、それぞれの目のなかでの科の数について主な五つの目、ハエやカの仲間の双翅目、ハチやアリの仲間の膜翅目、コガネムシやテントウムシの仲間の鞘翅目、チョウやガの仲間の鱗翅目、カメムシやアリマキの仲間の半翅目について比較する。表13にあるように、市街地にある工場では郊外の工場とくらべると二分の一以下の科しか出現せず、特に鱗翅目や半翅目では限られた科しかみられなくなっている。目と科の段階でまとめられた表ではあるが、他の分類段階、たとえば属と種を使っても同じ傾向があると考えてもよいであろう。つまり、市街地では郊外とくらべて、特定の昆虫だけしか生活できなくなっている。

ところが別の調査ではあるが、個体数についてくらべるとまた違った傾向が出てくる。内陸部で採集した結果と、この時期で

はまだ未完成で造成中であつた人工島のポートアイランドでの採集結果では、表14で示したように、ほぼ同じ数の昆虫が捕獲されているのである。しかも鱗翅目ではやや少ないものの、半翅目でもそれほど見劣りしない数が採集される。

この二つの表からうかがえることは、人間の手が強く加わっている市街地では、自然がいくぶんでも残っている郊外とくらべて、かたよつた種類が多数生息していること、いいかえると自然の多様さが低下していることである。この多様さは自然が回復するにつれてだんだんと豊かとなり、いろいろな種類の昆虫が生活できるようになってくる。この調査で明らかにされたことの一つは、周辺の緑地環境との関連が大きいことであつた(青木皐、一九八二)。

市街地の昆虫にとつて、街路樹や公園樹、住宅地の庭の植物も重要な生活の場となっている。しかし、ここでもこのような植栽を荒らす害虫の調査はあつても、一般的な昆虫相についてはほとんど調査されていない。

都市緑化樹の増加とともに市街地の植栽樹に特有の害虫が目立ちはじめている。これらの樹種が自然環境下にあるときは高密度にならなかつた昆虫が、都市環境のなかで突然害虫化している例が多い。排気ガスに強いことから交通量の多い道路に植えられるトベラにトベラキジラミが多発して葉を奇形にし、同じ目的で植栽されるシャリンバイにはサツマキジラミが寄生し煤病<sup>すす</sup>を併発して、美観を損ない、生育が阻害されている。煤病が発生している街路樹には、キジラミのほか、カイガラムシ類が多発していることがよくみられる。都市のなかに作られた人工の自然では、その環境に耐えられる昆虫だけが繁栄している。これは、本来な

らばともに生活している競争相手や天敵が不在であるためと考えられている。また、外国からの移入昆虫であるアメリカシロヒトリ、ヒロヘリアオイガラ、アオツムシなどが市街地だけにすみ、山林や農村に分布の拡大ができないでいるのは、これらの地域では、競争相手が多いのと天敵の活動が活発であるからとされている。

#### 4 市街地の野鳥

**野鳥の町** 最近、野鳥の市街地進出が全国的な話題となっている。神戸への進出 でも二〇年ほど前から目立ちはじめたキジバトは、今では都心部の庭木や街路樹に巣をかけるようになり、人馴れも著しく、町の鳥として定着した。つづいてヒヨドリが、さらに、ここ二三年、住宅地の人家に巣を作るシジュウカラが現われ、エナガ、コゲラも山麓の住宅のわずかな庭木での繁殖がみられる。野鳥が都市に進出するようになった原因は、鳥に直接危害を加える人が少なくなったのが最も大きく影響している。昔は空気銃で射落したり、捕らえて籠に飼う人が多かったが、今では正しい意味の愛鳥家も増え、庭に餌台を作ったり、植樹の種類も考えるようになってきた。



写真 20 ヒヨドリ

都市の緑化や小公園の増加は鳥にとっても望ましいことであるが、一方、大きな庭をもった古い家が壊されて密集した小住宅やマンションに建てかえられていく地域も多く、市街地への変化は、野鳥にとって環境が良くなったといえない場合が多い。

ある程度の緑地があり、人が危害を加えないならば、自然界で弱い立場の小型の野鳥にとっては、町の中は山野よりかえて安全なすみ家である。競争相手になる鳥の種類も限られ、天敵も少ない。山野の鳥では巢の中の卵や雛はその七割〜九割が天敵によって消失しているのに対し、人家に営巣するスズメやツバメは大部分の雛を巣立ちさせている。

山麓や農村近くにすんでいた野鳥のうち、人に近い所に生活するものほど雛の巣立成功率が高い結果になり、さらに食性や営巣場所が人のつくりだした環境に適應できる習性をもつ種類の中で、人に対する警戒心の強くない個体がまず人と接近する生活を習得し、子孫を残すための有利さから、どんどん町へ広がっていったと考えられる。町にすむことのできるような種類はまだいくつか考えられるが、適應することが難しいと思われる種類の方が多い。エナガやコゲラはその習性からみてそれほど一般的な町の鳥にはなれないだろうが、シジュウカラはもっと町へ進出することが可能ではないかと考えられる。

#### 住宅地と小

#### 緑地の野鳥

つぎに、比較的良好な住環境と思われるジェームス山住宅地と、野鳥にはほとんど無縁かと思われる都会の中の小緑地を選び、野鳥分布の現状を記した。

表15と表16のジェームス山住宅地（垂水区塩屋町）は、丘状の地形にそれぞれある程度の面積の庭をもつ住宅が配置され、樹木も多く、自然植生でおおわれた小さな森や谷も残り、周辺には畑地や笹、草地などが残

### 第三節 市街地の生物とその生態

表 15 ジェームス山の野鳥（冬期）

1982.1～1986.1（10回調査の平均値）  
 調査区域面積 約14.5ha  
 調査1回当たりの総出現個体数平均 176羽

順位	種 別	出 現 率(%)	出現個体数(羽)	出現個体率(%)
1	スズメ	100	25	14.2
2	ヒヨドリ	〃	20	11.4
3	メジロ	〃	19	10.8
4	キジバト	〃	14	7.9
5	アオジ	90	10	5.7
6	ムクドリ	70	10	5.7
7	ホオジロ	100	9	5.1
8	ツグミ	〃	8	4.5
9	ビンズイ	70	7	4.0
10	カワラヒワ	100	6	3.4
10	ウグイス	〃	6	3.4

表以外で出現率60%以上の種類15種

シメ、シジュウガラ、シロハラ、ハシブトガラス、イカル、エナガ、コゲラ、トビ、ハシボソガラス、モズ、マヒワ、ルリビタキ、ジョウビタキ、ミヤマホオジロ、キクイタダキ  
 ドバトはカワラヒワと同値を示した。

表 16 ジェームス山の野鳥（繁殖期）

1982.6～1986.6（10回調査の平均値）  
 調査区域面積 約14.5ha  
 調査1回当たりの総出現個体数平均 118羽

順位	種 名	出 現 率(%)	出現個体数(羽)	出現個体率(%)
1	スズメ	100	約30	25.4
2	ヒヨドリ	〃	17	14.4
3	ツバメ	〃	12	10.2
4	エナガ	〃	9	7.6
5	コシアカツバメ	〃	8	6.8
6	ホオジロ	〃	7	5.9
7	カワラヒワ	〃	5	4.2
8	ムクドリ	〃	4	3.4
8	トビ	〃	4	3.4
10	コゲラ	80	3	2.5

表以外で出現率60%以上の種類9種

キジバト、ウグイス、シジュウガラ、ヤブサメ、メジロ、ハシボソガラス、モズ、ハシブトガラス、セグロセキレイ

ドバトはコシアカツバメと同値を示した。

高空を旋回中のツバメ類は対象外としたが日により大きく変動があり、5～30羽ぐらいである。

当地で確認した種類数の合計（全季節 1987.8.まで） 97種

表 17 兵庫駅～大開駅間緑地の野鳥（冬期）

1978. 1～1980. 1（6回調査の平均値）  
調査区域の延長 250m  
調査1回当たりの総出現個体数平均 26羽

順位	種名	出現率(%)	出現個体数(羽)	出現個体率(%)
1	スズメ	100	8	31.0
2	ドバト	〃	6	23.0
3	キジバト	〃	4	15.4
4	ヒヨドリ	〃	3	11.5
5	ムクドリ	33	2	7.7
6	シジュウガラ	16	※(4)	2.6
7	メジロ	33	(3)	1.9
7	ジョウビタキ	33	(3)	1.9
7	ツグミ	33	(3)	1.9
10	ウグイス	16	(2)	1.3

出現率60%以上の種類数 4種

※出現個体数中の( )内の数字は6回の観察で出現した個体数の総計を表わす。

表 18 兵庫駅～大開駅間緑地の野鳥（繁殖期）

1978. 6～1980. 6（6回調査の平均値）  
調査区域の延長 250m  
調査1回当たりの総出現個体数平均 36羽

順位	種名	出現率(%)	出現個体数(羽)	出現個体率(%)
1	スズメ	100	14	38.9
2	ドバト	〃	6	16.7
2	ツバメ	〃	6	16.7
4	ヒヨドリ	〃	4	11.1
4	キジバト	〃	4	11.1
6	コシアカツバメ	50	※(4)	1.9
7	カワラヒワ	16	(1)	0.5
7	コゲラ	16	(1)	0.5
7	メジロ	16	(1)	0.5
10	.....	.....	.....	.....

出現率60%以上の種類数 5種

※出現個体数中の( )内の数字は6回の観察で出現した個体数の総計を表わす。

当地で確認した種類数の合計（全季節 1980. 6まで） 39種

〔参考〕

ドバトは給餌者が現われると多数集まってくるが、そのようなときの数値はとり上げていない。

当地で確認した種類（表に掲げなかった年、日もふくむ。分類順）

- 1月：フクロウ、トビ、コゲラ、ハクセキレイ、セグロセキレイ、シロハラ、エナガ、ホオジロ、カワラヒワ、イカル、シメ、ハシブトガラス、ハシボソガラス(表17の種類と合わせて23種)
- 6月：トビ、ハシブトガラス、ハシボソガラス(表18の種類と合わせて12種)

その他の季節：(表17、18、および上記の再種は掲げない。)

- コチドリ、キセキレイ、モズ、ヒレンジャク、コルリ、ルリビタキ、マミチャジナイ、メボソムシクイ、センダイムシクイ、キビタキ、オオルリ、コサメビタキ、ヤマガラ、アオジ、ウソ(以上15種)

籠鳥の逃げたものが含まれる可能性が考えられるもの ヤマガラ、ウソ

る住宅地である。居住者の大部分は外国人であるが、鳥に関心を示す人も危害を加える人もみられない。鉢伏山の森林に続いており、両者の鳥相にはいくつかの共通性があり、往復する個体も多いが、ここは住宅地のためスズメが多い。一月調査の冬の鳥が多く、六月調査の繁殖する種類が少ないのは、神戸の他の低地でも同じである。大ざっぱにみると六甲から続く山なみが、この辺りでひとまず終わるような形となるから、通過する渡り鳥の集結場所にも当たり、表には示していないが、その時期には渡り鳥の個体数が著しく増減したり、思いがけない種類の出現がある。残念なことに最近、この地域の雑木林や下草を刈り取って整理が行われ、それが鳥にとっては環境の悪化となり、鳥の種類に変化が生じ、種類数、個体数ともに少なくなりつつある。

表17と表18は町の中の小緑地をとり上げた。周囲は密集した住宅、商店、工場、道路といった、自然とは隔離された地域である。ただ、神戸の市街地は海と山に挟まれた細長い地形にあるから、どの地点をとってもし山地からの距離が短く、小さな鳥でも往復が可能である。この緑地は道路の中央分離帯を広げてつくったもので、常緑の樹木が多く植栽され、クスノキのように果実をつけるもの、サザンカのように花蜜を提供するものなども、多くふくまれる。しかし、面積が小さいので、定住する鳥はスズメ、キジバト、ドバトぐらいで、他は山からの一時的飛来者であって個体数は少なく、変動が大きく、また、長時間滞在する個体も少ない。しかし、ここでも渡りの季節には、メボソムシクイやキビタキなど深い山の鳥の出現がある。表にあげた月以外にもほとんど毎月観察を行ったが、その間に記録した種類数は、一度だけの偶然的なものまで入れば相当な数になる。町の中の小公園や社寺の森は、どこも似たような結果を示している。ドバトはふつ

う野鳥として扱わないが、都市の小緑地では他の鳥との比較の意味もあって表に加えた。

## 5 家の中の動物

ペストと 明治三十二年十一月、神戸市内にペストが発生  
ネズミ した。ペストはヨーロッパでは古くから知られ、

十四世紀の大流行ではヨーロッパの人口の四分の一が死亡したといわれるほどの恐ろしい病気であるが、このときまで日本での発生の記録はなかった。このときの流行はインドに始まり、東南アジア一帯に広がっているから、ここにも港町神戸の特徴が表われているといえよう。

最初の患者は葺合区（現中央区）浜辺通五丁目と記録されているが、その後ほとんど全市内（旧市内）に広がり、以後大正十年までに患者数五四三名、うち死亡四二一名（死亡率七七・五％）となった。特に明治四十一年～四十二年には患者数三四五名、死亡二六九名という大流行となっている。

ペストは元来ネズミの病気で、ノミを媒介者として人間に広がる。そのため市では患者の隔離や市民の健



写真 21 ペスト流行図

康診断のほか、ネズミの駆除事業を実施し、各警察署管内ごとに四名の捕鼠作業員を配置するとともに、民間からも一頭三銭から七銭(年度によって異なる)で買い上げ、抽せん券を出して一等五〇円などの賞金を渡した。明治三十二年から大正十三年までの二六年間に買い上げたネズミは約一千万頭にのぼる。

捕えたネズミの種類は記録されていないが、従前から下水に近い台所などでは半地下性のドブネズミが多く、天井うらには本来樹上性のクマネズミが多いとされてきた。ドブネズミのほうが体も大きく、性質も荒いためにだんだんとクマネズミが圧迫されてきていたのが、最近では地下街、地下鉄の発達と建築物の高層化、密封性の増大などで、生態分布が複雑となってきた。

#### 衛生害虫

港町を経由して伝播した、家の中の動物のひとつにナンキンムシ(トコジラミ)がある。開港後間もなく神戸へも侵入したとみられるが、またたく間に木造住宅に広がった。第二次大戦の後も強力に生き残り、市内全家屋の半数以上が悩まされたが、殺虫剤の開発と駆除技術の進歩によって、現在ではほとんど姿を消した。

その他伝染病予防法で定められている、カ・ハエ・ノミについても、市制実施以来の市民の悩みとなっていた、というよりも家の中にいるのが当然と考えられていたのが、上・下水道の普及、ゴミ処理体制の確立と処理施設の整備などの努力で、ほとんど姿を見なくなっている。

しかし、ゴキブリ類については逆に一年中生活を続けている。これは建

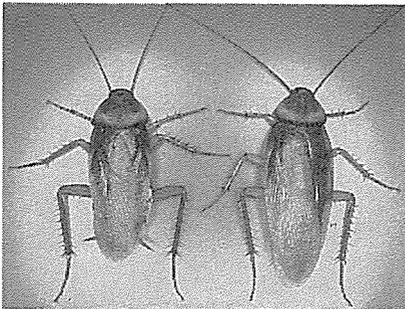


写真 22 ワモンゴキブリ

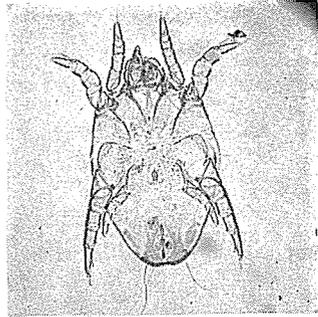


写真 23 イエチリダニ

築構造が複雑化して駆除が困難となつたうえに、暖房が一般化して冬期の繁殖を可能にしたためである。家の中に生息するゴキブリは数種あり、それぞれ生態、習性が異なり、それに対応して防除法も異なっている。昭和五十年ごろ、それまで神戸市には生息していなかったワモンゴキブリが布施畑<sup>ふせはた</sup>で発見された。発生地が廃棄物の処分地であったため、比較的早期に種が同定され、研究者と共同で駆除作業が実施されたが、最近再び市街地の飲食店などでもワモンゴキブリがみかけられている。

このゴキブリは東南アジアに広く分布する熱帯性大型種であるが、これが神戸に姿を現していることは、暖房の普及とともに、やはり港町の特徴である。

#### 新しいタイ

古くからの動物たちが姿を消す一方、新種の動物たちが家の内外に出現してきている。害虫ブの害虫

では、ドクガの仲間やカイガラムシ、スズメバチのほか、市内の緑化が進むにつれてアメリカシロヒトリやヤスデの異常発生もみられている。

シバンムシアリガタバチは昭和四十五年ごろから高層住宅での被害が続いている。翅<sup>はね</sup>をもたないのでヒメアリ類と間違われることがあるが、このハチは畳を食害するシバンムシの幼虫に寄生するきわめて小型のハチである。刺されるとかなりかゆいが、シバンムシそのものを駆除せねば被害を防止できないからやっかいである。集合住宅の上水槽や簡易下水道の浄化槽から、ハエにかわってチョウバエが発生したり、水質改善がやや進んだ排水路から、カにかわってユスリカが発生してくることもみられている。いずれも特別の害は

ないものの、大発生となると迷惑を及ぼす。

特に近年には、密封型のコンクリート造りの集合住宅で、ダニの発生が問題となっている。ダニはもともと、どのような住宅にも三〇種ぐらゐは生息しているのであるが、従前の木造住宅ではそれほど多くはなかったツメダニやヒョウヒダニの仲間が、温度や湿度の適当なマンション型住宅で増殖している。ツメダニはコナダニ類の捕食者で、その点では有益なのだが、人間も刺す。ヒョウヒダニ、ホコリダニ、イエチリダニは直接人間を刺すことはないが、体内に入りこんでぜんそくや鼻炎などアレルギー性疾患の原因となる。通風の悪さと暖房がこれらのダニの増殖の原因であるので、殺虫剤の散布のみでは解決が難しい。

他方、郊外に建てられた一戸建て住宅では、シロアリの被害が増加している。しかも昭和三十年ごろまではほとんどがヤマトシロアリによる被害であったものが、最近では海岸寄りから北へとイエシロアリの被害が進んでいる。ヤマトシロアリは一巣がせいぜい三万匹、湿った木材に巣をつくりながら食い荒らして行くのに対し、イエシロアリは体もやや大きく、一巣十萬匹にも達する。しかも巣から離れた乾いた木材にも道をつくって食害するので、四、五年も放置すると家を建て直さねばならないほど大きい害を与える。

## 第四節 河川・池沼の生物とその生態

### 1 河川・池沼の生態系

河川の生態系 兵庫県は暖温帯に属し、高地ではブナ林、低地ではシイ林の極相林に発達する環境要素をもっている。極相林はその地域の気候に適応した最も安定した森林である。このような極相林には、

豊かな生物相がみられ、森林土壌の腐植など、生態系の構造・機能を調和した形で保持している。調和の取れた森林から流れでる水は、いわゆる岩清水として河川の水源となっている。

かつての神戸の水道の水は、六甲山地の溪流からの岩清水で、溶存酸素も多く、水源近くには人家も少なかったため、細菌や有機物による汚染もなく、外国船にまで評判が良かったといわれている。

汚濁を受けていない河川では、山間部と平地部、淵と瀬などの河川形態による違いはあっても、それぞれの場所では、藻類、水生昆虫、魚類などの生物群が調和を保って生息している。川底に付着している藻類の量は淵よりも瀬の方が多く、それを主食としているオイカワという魚は当然のことながら瀬に多く生息している。瀬からはがれた藻類は流れ下って、その一部は淵に沈むので、石の間に網を張って生活している水生昆

第四節 河川・池沼の生物とその生態

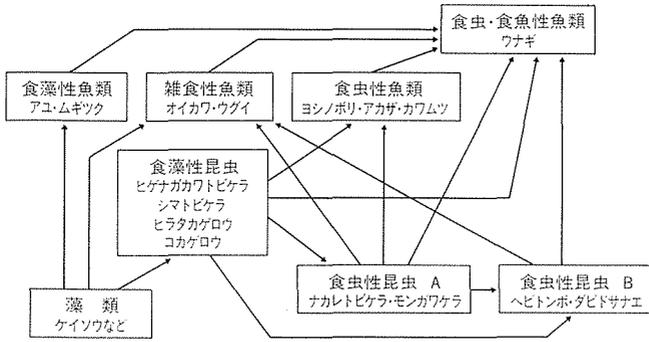


図 16 陸水の食物連鎖

虫のトビケラにとっては、瀬の末端にいれば多くの食物が得られるはずである。カワムツという魚は淵に生息して、上流から流下して来る昆虫などを待ちうけて食っている。

このような、「食う者―食われる者」という食物関係によって、生物群の一つ一つが、藻類↓食藻性昆虫

↓食虫性昆虫↓食虫性魚類↓食魚性魚類、というような食物連鎖で密接に結ばれている。

この食物連鎖の一部が、なんらかの原因によって断ち切られると、その影響は一部にとどまらず、それ以後の連鎖に位置する生物はその生活の基盤を失って、その場所の生態系全体が破壊されてしまう。

**河川の汚濁** 近年、流域の開発・都市化が急激に進行し、水質保全と自浄作用に不可欠な山林は失われ、清流として上水にも利用されていた河川にも、汚れた水が流入するようになった。

河川に汚濁した水が流入すると、汚濁した水の流入地点から下流では、これまで調和を保っていた生態系が破壊され、河川中の藻類・水生小動物は次第に姿を消し、スフェロチルスなどの汚水菌が繁殖して水底をおおうようになる。もし汚濁した水に有機物が多いと、河川中の酸素は著しく消費され、汚濁した水が流入する付近の河川は無酸素状態となり、嫌気性細菌しか生存できない死の川となってしまう。腐

敗しやすい有機物が、細菌やそれに類する生物の働きによって分解され、栄養塩類（アンモニア塩、硝酸塩、リン酸塩など）が水中に放出されると、それらを栄養源とするシオグサなどの藻類が、汚水性の生物群に代わってその下流域に出現する。

再び河川中の溶存酸素が豊富になり、水質が回復して来ると、汚濁した水の流入のなかった上流の生物群が再び現れて来る。こうした一連の現象が、河川では上流から下流に向かって起こる。これが河川の自浄作用と呼ばれる働きであるが、この自浄作用には細菌、藻類などの水中に生息する植物が重要な役割を果たしている。

河川も下流域にはいると、河川敷の湧水・水溜りは藻類、水生植物、昆虫、魚類にとって得難い生活の場となっている。河川の岸边には水生植物が繁茂していて、これも水中の生物にとって重要な生活の場である。

#### 溜池と湧泉

溜池の生態系の場合、河川と異なって、その生態系は一段と閉鎖的である。

たとえば、植物・動物の遺体は微生物の分解作用によって最後には硝酸塩となり、これが藻類によって吸収されて再び有機物に変えられる。藻類は水生小動物の餌となり、水生小動物はつぎにエビやモロコ、フナなどの魚類に食べられる。池に飛んで来る鳥はこれら水生小動物、エビ、魚類を捕食している。安定した池の生態系では有機物の分解する速度と、藻類がこれを吸収して増殖する速度とのバランスで調和が保たれている。

しかし、近年農村の都市化、水田・耕地の減少のため溜池本来の目的が失われようとしている。汚濁した水の流入によって溜池の水質は富栄養化し、その結果として、藻類や水生植物が異常発生するようになる。

大発生した藻類や水生植物はそれだけでも多量の酸素を消費し、魚類の呼吸困難などを引き起こすが、藻類や水生植物が死んで池底に沈降し分解する際、さらに多量の酸素を消費するので、底層は無酸素状態になり、底生動物の死を招き、結局は池の生態系の破壊につながる。池の場合、河川と違って生態系が閉鎖的であるだけに、いったん破壊された生態系の回復にはかなりの年月が必要である。

#### ウォーターフロ

河川敷と同様に、池の岸、用水路の岸は水生植物・底生・着生動物の生活の場となつて  
ントと水生生物 いる。池を埋めてしまわないにしても、池の岸をコンクリートで固めてしまつては、池

の生命線とでもいふべき水際を失うことになる。また、砂や小石であつた水底を、コンクリートで改修した用水路には、セキショウモなどの水生植物やホタルなどの幼虫は生育できなくなる。

一般に、水質などの生息環境の良好な場所では、生息している生物の種類が極めて多種多様である。生息環境が良好でなくなるにつれて、生息している生物の種類が次第に少なくなる。生息環境が極めて悪化した場所では、ある特定の種しか生息できなくなる。そして、生息環境がさらに悪くなれば、生物の生息できない死の世界となつてしまう。

神戸市でも、六甲山地の溪流や、西神・北神水域の河川の上流域など、生息環境の備わっている水域には水生生物の多くの種が生息している。しかし、都市河川・西神・北神水域の中・下流域の流域下水道の未整備水域では、生活排水などが流入し、水質の悪化している場所も存在する。

明石川などには、伏流水をかんがい用水として取水するための井堰があちこちに設けられていて、そのいくつかは湧泉となっている。これらの湧泉は、清澄な水域を好む藻類、特に紅藻のカワワモヅクなどの好適

な生育地となっている。

## 2 河川の水生生物

六甲山南麓 生息する水生生物の種類と分布からみると、神戸の河川は六甲山地の南斜面を流れる都市水の都市河川 域の河川と、西神・北神水域の河川とに分けられる。

標高一〇〇〇メートルに近い六甲山地の南斜面は、急峻な傾斜で神戸市街に接しているため、都市水域の河川は短く、流れは急であり、谷は深く、岩盤からなる川床には多くの滝がかかっている。上流の渓流域はある程度自然の状態が保たれていて水質も良好で、溪流の深い谷の岩盤には紅藻のベニマダラがみられる。

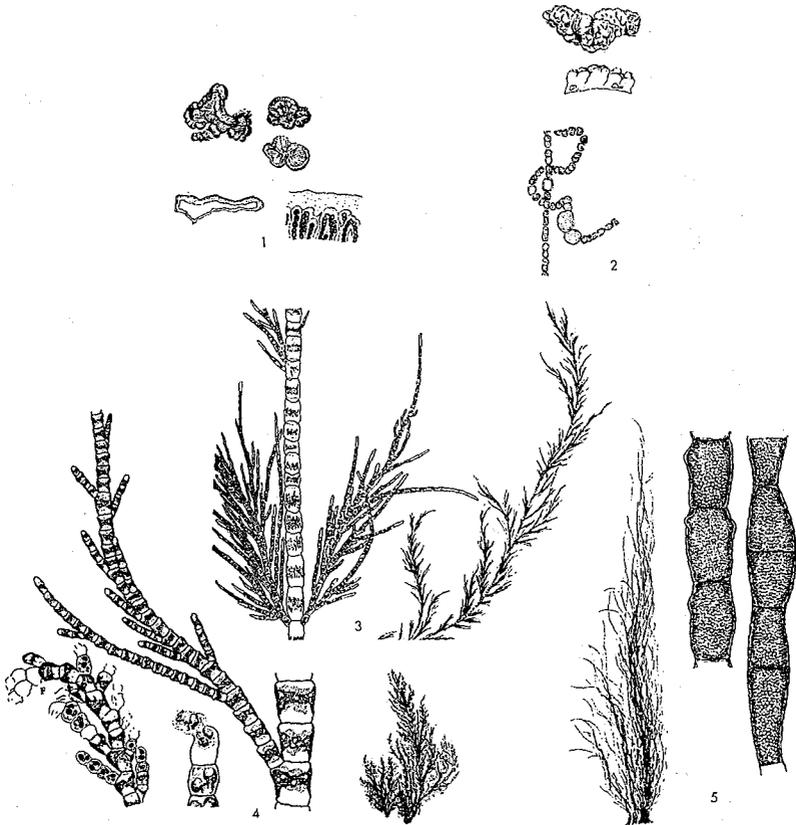
風化した花こう岩による土砂災害から川筋を守るため、六甲山地の各所には砂防堰堤がつくられている。籐のように水を落としている、それらの堰堤の垂直の岩面には、藍藻のアシツキヤ、黄緑色藻のフシナシミドロ、緑藻のヒビミドロなど、清流を好む藻類の生育がみられる。

中流域には、汚れた水に弱い緑藻のトゲナシツルギが、下流域には緑藻のミゾジュズモなど、比較的汚濁に耐える藻類が分布している。

下流域は、コンクリート・石垣などで河岸や川床が固められ、水生生物の生育環境としては好ましい状態ではなく、特に魚類などの大型水生動物の生育には適してはいない。

次に、その具体的な事例のいくつかを紹介する。

第四節 河川・池沼の生物とその生態



きれいな水に生息する藻類

- 1 ノストック ハルメリオイデス (藍藻)
- 2 ノストック プェルルコースム (アシツキ・藍藻)
- 3 ドラバルナルデア・プルモーサ (ツルギミドロ・緑藻)
- 4 クロニオファラ・プルモーサ (トゲナシツルギ・緑藻)

少し汚れた水に生息する藻類

- 5 カエトモルファ・オカムライ (ミゾジュズモ・緑藻)

図 17 淡水の藻類 (広瀬弘幸・山岸高旺, 1977)

六甲山地から南に向かって流下する都市河川では、どの川も上流・中流域にはサワガニがすんでいる。ところが、市街地を流れる下流域になると、水が汚れているうえに、川岸も川底もコンクリートと石で固められている。そこでは巢作りに必要な石が少ないので、サワガニがすむのが困難である。

六甲山地から南に向かって流下する都市河川のうち、都賀川（都賀川）の例でみると、六甲川と柚谷川（柚谷川）にはサワガニがすんでいるが、この二つの川が合流した都賀川にはサワガニはすんでいない。

このサワガニによく似た分布を示す生物に藍藻のノストック属の種がある。六甲川にみられる主要種はノストック属のノストック、ブルルコースム（アシツキ）とノストック、パルメリオイデスの二種で、どちらも上流域にだけ分布している。都賀谷・西谷にはノストック、パルメリオイデスのみが、前ヶ辻谷・真水谷にはアシツキのみが分布し、二つの溪流が合流した後は両方の種がみられるが、アシツキのほうが多く生育している。

そして、六甲川が柚谷川と合流した下流域（都賀川）では水が少し汚れているため、このノストック属の二種はみられなかった。

緑藻の六甲川における分布をみると、ヒビミドロは上流域にのみ出現する。この種は特に堰堤や滝の真下の水が激しく当たっている岩上に、冬から春にかけて出現し、夏にはみられない。この種には清水型（貧腐水性）と汚水型（中腐水性）とがあって、六甲川にみられる種は清水型（貧腐水性）と考えられる。

トゲナシツルギは中流域にのみ出現する。ミゾジュズモは中流域から柚谷川と合流した後の下流域（都賀川）にわたりやや広い分布を示している。

西北神の 西神・北神水域の河川は主として六甲山地を源流として、北から西または東に向かって流れる。

特に上流では瀬と淵とが交互に出現し、都市水域の河川に比べると、河川流域が大きい。これらの河川は比較的自然の状態を保っており、水質もおおむね良好で、緑藻のツルギミドロなど比較的清流域を好む藻類の生育がみられるなど、水生生物にとっての生育適地がたくさん見出される。

北神水域の河川のうち、大規模な団地を上流にもつ志染川しじまや有野川の本流には、サワガニはすんでいないのに、本流から数メートルしか離れていない枝沢にはサワガニがすんでいる。本流にすめないのは、やはり生活排水などによる水の汚れが原因なのであろう。

サワガニの調査の行われた昭和六十一年十月三十一日の約一カ月前、九月二十四日の水質をみると、志染川の源流である黒岩谷川にはアンモニア性窒素、亜硝酸性窒素はともに少なく、サワガニと緑藻のサヤミドロの一種が生息している。黒岩谷川が生活排水などを含んだ大池川と合流した後の志染川・上谷上では亜硝酸性窒素が急増し、サワガニも緑藻のサヤミドロの一種もみられなくなる。

このような河川に汚濁した水の流入と、河川の自浄作用、枝沢からの清流による希釈による水質の回復のようすは秋期(昭和五十九年十一月二十六日)の志染川において顕著に認められた。源流の沢である黒岩谷川には亜硝酸性窒素は少なく、貧腐水性の緑藻のネダシグサの一種、アミミドロ、ウキシソグサが生育していた。

これに反して、大池川は生活排水などをたっぷり含んでいて、スフェロチルス、ゾーグレアなどの汚水菌しかみられなかった。

大池川と合流した後の志染川はかなり汚濁されるが、それでも上谷上まで流下すると、アンモニア性窒素が分解されて減り、逆に亜硝酸性窒素が少し増える。源流の沢である黒岩谷川でみられた貧腐水性の緑藻のアミミドロ、ウキシオグサにかわって、多少汚濁に耐えるミゾジュズモがこの上谷上では少し出現する。

坂本橋にまで流下すると、アンモニア性窒素がさらに分解されて減り、亜硝酸性窒素も少し減る。ここで水質が源流の沢である黒岩谷川と同じ程度まで回復しているわけではないが、ミゾジュズモにかわって多少貧腐水性のウキシオグサが再び出現してくる。

淡河川は丹生山地の北側の谷を西に向かって流れ、志染川と合流して加古川に注いでいる。この淡河川でも、サワガニは枝沢にのみすんでいて、本流にはすんでいない。そこで、淡河川の枝沢の一つである芦谷川と淡河川の本流とにどのような水生生物が分布しているかを調査した。

昭和五十七年七月二十三日の調査で、芦谷川ではサワガニとともに魚類のカワヨシノボリの生息が確認されたが、淡河川の本流では確認されなかった。逆に、淡河川の本流の開通橋にすんでいるムギツク、カマツカ、オイカワ、ギンブナ、ドンコなどの魚類は芦谷川にはすんでいなかった。水生昆虫についてみると、貧腐水性で汚濁に耐えることのできないクロタニガワカゲロウ、オオヤマカゲロウなどは芦谷川だけに、汚濁に耐えることのできるコガタシマトビケラなどは淡河川の本流（開通橋）だけにすんでいた。

昭和五十七年六月二十六日に行った藻類の調査でも、同じような事実が認められた。藍藻のノストロク、パルメリオイデス、リブラリア、ベッカリアナと紅藻のオウドウネラ、キャリビアが芦谷川の上流だけに生育していた。

緑藻のトゲナンツルギは芦谷川の下流と淡河川の本流との合流地点付近だけに生育していた。同じ緑藻のミゾジュズモとウキシオグサは淡河川本流のいたる所で生育している。

珪藻についてみると、ナビキュラ ラディオサ、キンベラ ツツミダ、シネドラ ウルナなどが芦谷川だけに、ニツティア アンフィビアとニツティア パレアとは淡河川の本流だけに分布している。

このような水生生物の分布から判断すると、芦谷川は貧腐水性— $\beta$ 中腐水性、淡河川の本流は $\beta$ 中腐水性水域と考えられる。

### 3 溜池に生育する水生植物

#### 神戸の溜池

池には天然の池沼、かんがいを目的として人工的に造られたもの、天然の池沼に手を加えた半自然のものなどがある。神戸市域には、この地域が雨量の少ない瀬戸内気候に属していることもあって、水田の開拓や疏水の通水に伴って次々に造られた大小様々の池が点在している。その数は八千以上で、単純計算すると一平方キロメートルに一五個の溜池があることになる。これらの溜池の大半は西区と北区に分布しており、この両区の溜池密度はきわめて高い。六甲山上にも大小三〇の池があり、六甲池沼群として生物学的に興味深い水域となっている。

#### 高等水生植

#### 物(水草)

これらの池の生態系の重要な構成要員が、高等水生植物、いわゆる水草である。水草とは、その一生の大半を水につかった状態ですごす一群の植物で、ハス、スイレン、クロモなどが

よく知られている。水草は、水位変動の大きい貯水池などではまれであるが、自然状態のよく残った池では安定した群落をつくっている。

神戸市の周辺には、約八〇種の水草がみられる。これは全国から記録されている水草の約半分になる（カキツバタ、サギソウ、モウセンゴケなど湿原や湿地に生育する植物は除く）。ひとつの市域でこれだけの水草がみられる所は他に例がない。これは、神戸市が市街地や農耕地から丘陵・山地まで変化に富んだ自然をもつ地域であることによる。立地に対応して池の形態や水深がさまざまであり、水質も山間の腐植栄養ないし貧栄養なものから、平地にあって富栄養化の進んだものまでみられる。そして、その環境によって生育している水草も異なってくる。この多様な環境が神戸市域の水草相を豊かにしているのである。

以下に、代表的な水草を紹介する。

**六甲池沼** 六甲山にはツゲ池、ひょうたん池、三国池など六甲に登る人にはなじみの深い池沼がある。その群の水草の多くは明治から大正初期にかけて採氷のために掘られた池であるといわれているが、酸性で

貧栄養の水質をもった、山上に特徴的な水域となった。そこには、ジュンサイ、ヒツジグサ、フトヒルムシロなどの浮葉植物や、水面に浮遊する食虫植物のイヌタヌキモなど貧栄養の水域に特徴的な水草がみられる。ジュンサイは、神戸市域では水のきれいな池や、水がやや褐色がかかった古い池（腐植栄養）に生える代表的な水草である。若芽が食用になることでよく知られているが、その生育地が近年、急減している。

ヒツジグサは古来より日本に自生するスイレンの一種である。寺院や公園の池に栽培される洋種スイレンのような華麗さはないが、羊の刻（午後一時ごろ）に白い花を咲かせる。

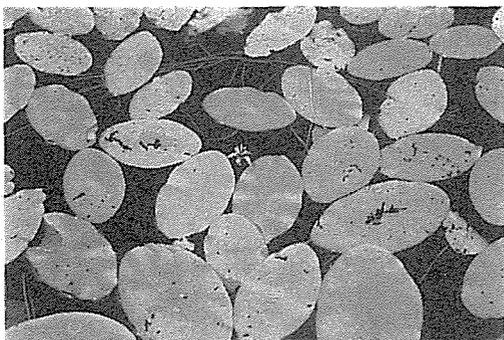


写真 24 ジュンサイ



写真 25 オニバス

このように、六甲山上には種類こそ多くはないが、山上の池に特徴的な水草群落がみられたものである。しかし、近年、これらの池が、形が変えられたり、水が汚れたことで、水草が絶えてしまったり、消滅寸前になった例もあり、かつての自然の姿をとどめているものは、わずかになった。

富栄養化の進んだ池の水草

北区には多くの池が分布するが、山間や丘陵地帯には貧栄養状態のものが多く、六甲山上同様にジュンサイやヒツジグサの優占していることが多い。

人家の近くでは、家庭排水や肥料が流入するため、やや富栄養化し、ヒシの優占する池が目につくようになる。西区の池になると、富栄養化の進行はさらに著しい。これは周辺の開発が進んでいることだけでなく、地質が沖積層や海成層であることにもよる。これらの地層からくみあげられる地下水は、もともと多量の栄養塩類を含んでいるのである。このような池では、先に述べたヒシのほかには、ガブタ、トチカガミ、オニバス、サンショウモなどが生育し、ジュ

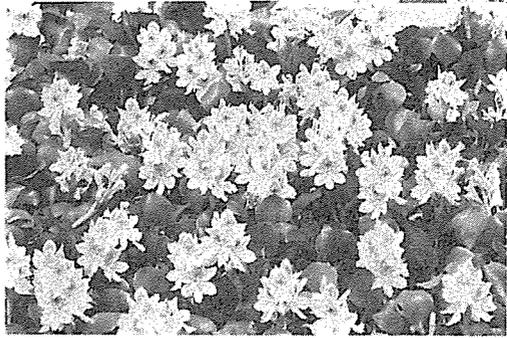


写真 26 ホテイアオイ

ンサイやヒツジグサはみられない。沈水植物のクロモ、マツモ、センニンモ、セキシヨウモなども、貧栄養の池よりもや富栄養化した池で旺盛に繁茂する。

富栄養水域に出現する水草の中で特記すべきはオニバスであろう。オニバスは、ときに直径二メートルを越す巨大な葉をつける一年草で、わが国では宮城県から鹿児島県にわたる平地の池沼が生育場所である。しかし、近年、水域の埋め立てや水質汚染の進行で自生地が次々と消滅し、絶滅さえ危ぐされるようになった。兵庫県南部は全国的にもオニバスの多産する地域であったが、ここでも例にもれず自生地の消滅が相次いでいる。神戸市内でも、西区神出町、伊川谷町などの池にみられたが、宅地造成に伴う池の埋め立てなどで次々と消滅した。

現在、二、三の池にかりうじて残存するのみである(近接する明石市には比較的良好な生育状態を示すオニバス群落がいくつかある)。オニバスは元来、ある程度の富栄養水域に生育する水草であるが、アオコ(ミクロキスチスなどの水の華)が発生するまでに富栄養化が進行すると、生育阻害が起こり消滅にいたる。

前述したように、神戸は全国有数の水草の多産地である。しかし、オニバス群落の衰退に象徴されるように、多くの水域の環境が脅かされ、在来水草の将来は楽観できない状態にある。一方、外国から持ち込まれたオオカナダモ、コカナダモ、ホテイアオイなどが神戸市内の水域にも増える傾向にある。

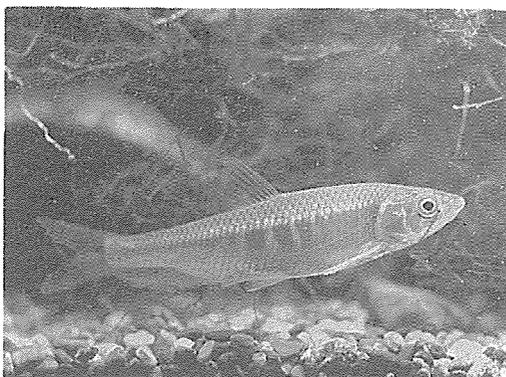


写真 27 オイカワ

4 河川・池沼の魚類

河川の魚 神戸の河川・池沼には、減少しているとはいえ、なお三七種類の淡水魚類が生息する。

類相 概観すれば、まず市内の全水系にオイカワ、カワムツが生息している。また、ハゼ科のヨシノボリも、西神、北神を中心に多くの水域で生息する。また、今、各地で問題となっているオオクチバス（フ

ラックバス）は、神戸市でも次第に分布域を広げつつある。

山間部では、全国的に減少しているギギ科のアカザがごく限られた水域であるが生息している。そのほか、フナ、モツゴなど水質の汚濁に強い魚が、各水系の下流域を中心に広く分布する。

しかし、水質の悪化、護岸工事による河川形態の変化などによって、多くの魚種は年々減少傾向にある。神戸に生息する魚を全般的にいえば、アカザ、タカハヤなど一部の例外を除き、水質汚濁に強い魚種がほとんどである。これは、水質に敏感な魚種がすでに亡んでしまった結果であろう。

清流にすむ魚 神戸市内では、六甲山地を中心に山間部で清流が残っているが、そこには数少ない清流を好む魚類が生息す

る。丹生山地や六甲北斜面の冷水域にすむアカザをはじめ、タカハヤ、ムギツクが生息している（口絵7）。タカハヤは、都市河川の一つである住吉川の上流にすみ、市街地にまで下ってきてすみついている。ムギツクは、かつては北神水系の志染川と淡河川に生息していたが、今では淡河川の開通橋付近をはじめ、一部地域にだけ生息している。

**平瀬にす** 洪水対策や地域開発で、河川の護岸を整備する工事が各地で行われているが、この工事では、

**む魚** 一般に川底がならされ、平瀬につくりかえられる場合が多い。この河川改修によって、平瀬を好むオイカワがふえる傾向にある。オイカワは、同じく市内全域にすむカワムツと競合していたが、河川形態が変化し、淵を好んでいたカワムツを次第に追いやり、各地域で分布域を広めてきている。

オイカワは、山間部の上流付近から、下流の汚濁の進んだ地域にもすみつき、同水域にすみわけている他の魚種にとってかわりつつある。平瀬には、明石川や有野川などの砂泥底にカマツカも生息している。また西区の平野部を流れる明石川にはスジシマドジョウが生息する。このドジョウは、よく知られている普通のドジョウと異なり、ひれがとがっていて、白い体に黒いしま模様の入ったスマートで美しい魚である。觀賞魚としての評価も高い。生息地域は上流から下流まで幅広いが、砂泥底の場所に好んですむ。分布は西日本に限られているようである。スジシマドジョウは、昭和五十年ごろまでは、明石川に多数生息し、一度の調査で百匹以上は捕獲できた。しかし最近は激減している。

そのほか平瀬に多い魚としてヨシノボリや、ハゲギギと呼ばれるナマズが、西神、北神をはじめとする各水系に分布している。

淵に多い魚

瀬だけでなく、水の上り下りした淵にも魚は生息する。その代表が、清流の深みを好むカワムツであろう。北神河川、都市河川の上流域を中心に広く生息している。西神河川にも生息するが、オイカワにその場所を追われつつある。

よどみにはそのほかにもフナ、タナゴ類が明石川を中心にその下流域に多く生息している。明石川の上明石橋付近では、ヤリタナゴやタイリクバラタナゴ、モツゴ、タモロコなどタナゴやモロコの仲間が生息している。これらの魚は水の汚濁に強く、フナ、コイとともに、一〇種類ほどの魚が生息しており、神戸市内では魚種の豊かな地点といえる。

**池、沼に** 神戸市内の池や沼は、布引、千疋、烏原、吞吐<sup>どんど</sup>ダムの各貯水池、西区、北区に点在する農業用すむ魚 水池に代表される。どの貯水池や用水池にも、フナやコイが生息している。またその中の多くの池に外国から移入されてきたオオクチバスやブルーギルが生息している。須磨区の山の中にある獅子が池を例にとって生息魚類をみたい。

この池は山の中の静かな池で、溜池ではないので一年中水をたたえている。ここにはハゼ科のヨシノボリをはじめ、ゴクラクハゼ、ドンコがすみ、外来魚のオオクチバス、ブルーギルや、各地に普通にいるフナ、コイ、モツゴなど一〇種余りがすんでいる。汽水域に生息するゴクラクハゼがすむのは、かつて池に流れこむ枝沢までさかのぼってきたのかもしれない。自然が残っている池の一つといえよう。

**外来魚の** 神戸の河川にもオオクチバス（ブラックバス）という魚食性の大型魚類がふえている。

**優入** この魚は、貪欲に小魚類、甲殻類などを飽食し、天敵もほとんどないこともあって、在来の日

表 19 神戸の淡水魚

清流を好む魚	アマゴ アユ アカハヤク ムギツク	カワムツ カガザ オヤニラミ
平瀬に多い魚	オカワカ イカツク イトモ スジマ ドジョウ コドジョウ	ハゲギギ ドンコ ヨシノボリ ヨシノボリ
よどみ(淵)を好む魚	ヒガイ タモロコ モツゴ コイ ゲンゴウ ギンナ ヤリナ アブラボテ	ドジョウ マナマズ メダカ ダイリク カマムルチ オオクチバス ブルーギル
汽水にすむ魚	ウナギ ボラ ワアナゴ	ゴクラクハゼ ミミズハゼ カダヤシ

外来魚の侵入による生態系の破壊という点では、ブルーギルも同じである。オオクチバスにかくれて問題になることは少ないが、小魚を大食し、他の魚類に影響することではひけをとらない。このブルーギルは、繁殖力が旺盛で、プランクトンから小動物、小魚までよく食べる。オオクチバスのように成魚をおそうことは少ないが、他の魚の産んだ卵や幼魚を飽食する。水質の変化にも適応でき、かなり汚れた水域にでも生息できる。西区の明石川をはじめ北区の武庫川、淡河川などに生息し、西区や北区に点在する池にも普通にみ

本淡水魚の減少、絶滅が心配されている。繁殖期には、雌は砂泥底を掘って産卵し、雄が孵化するまで保護するので、孵化率も高く成魚になる率も高い。若魚は五センチメートル前後から小魚を食べはじめ、三〜四年で成魚になり、普通十年以上も生存する。

オオクチバスは現在、比較的水量のある明石川、武庫川などに分布している。千疋貯水池、布引貯水池にも多数生息している。他の神戸の中小河川では、水量がとぼしいのと、繁殖条件の一つである砂泥底がないことなどによって定着はしていない。しかし繁殖条件が整い、いったん繁殖してしまつと、その水域の魚類、甲殻類などが、絶滅あるいは、減少するのは避けられない(口絵7)。

られるようになってきている(口絵7)。

希少魚ア 神戸市北区の志染川(山田川)の支流(谷山川)にアカザというナマズが生息する。アカザは、全

カザ 長一〇センチメートルまでの小型のナマズで、山間部を流れる清流にすんでいる。同水域には、

タカハヤ、カワムツが泳ぎサワガニも生息する。石をめくるとサワガニとともにアカザが石にそって動き、やがて砂利の中にもぐるのがわかる(口絵7)。

アカザは、冷水域の清流を好み、指標生物にされているが、年々全国的に数の減少がいられている魚種である。谷山川のこの地域も減少が心配されている。

## 第五節 海の生物とその生態

### 1 磯・潮間帯の生物

#### 神戸の海藻

神戸市の中心からやや西に離れた須磨、舞子の海岸に立つと、水中にゆらめいたり、浜に打ち上げられた色、形さまざまの海藻を目にすることができる。

海藻を含め藻類とは、クロロフィル（葉緑素）などの光合成色素をもち、独立栄養を営み、水中に生活する植物の一群である。顕微鏡的な大きさの単細胞性のものから、体長数十メートルにおよぶ多細胞性の大型のものまでがある。

池、沼、湖、河川などの淡水中に生活するものを淡水藻、海水中に生活するものを海藻と呼んでいる。特殊な藻類としては、雪や氷の表面や内部に生育する氷雪藻、温泉の中に生育する温泉藻、地中に生育する土壌藻などがある。

単細胞性の微小な藻類の多くは、水中に植物性プランクトンとして浮遊生活し、また多細胞性の大型の藻類の多くは、水中の岩石、礫、小石、木杭などの基物上に定着し、底生生活を営んでいる。この海水中に生

第五節 海の生物とその生態

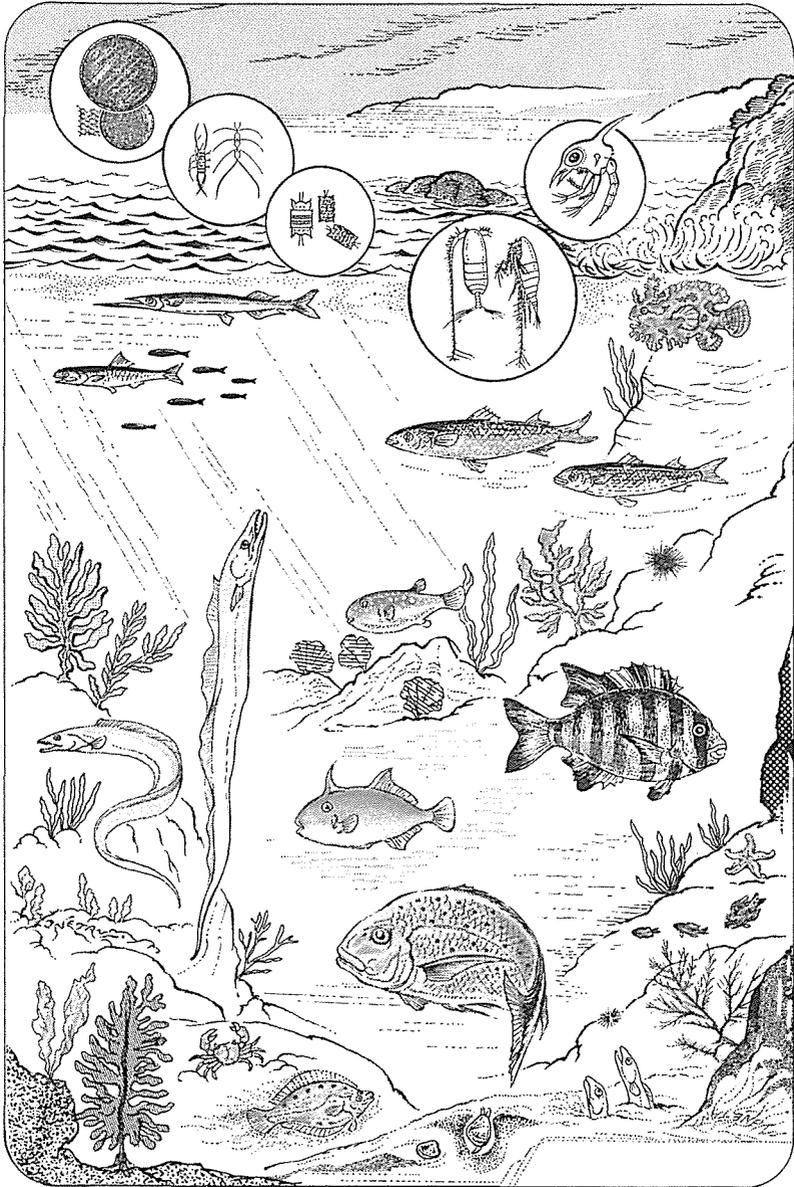


図 18 海の生物模式図

活する定生性で多細胞性の大型の藻類を、一般に「海藻」と呼んでいる。

海藻はその含有する同化色素の種類によって、次の三つの分類群に分けることができる。つまり、同化色素として葉緑素のみをもつ「緑藻類」、葉緑素のほかに、フィコキサンチンを含む「褐藻類」、フィコエリスリンとフィコシアニンとを含む「紅藻類」とがあり、それぞれその含む色素の色により、緑色、褐色、紅色を呈している。海藻は太陽の光を利用し、水中の二酸化炭素を吸収して光合成を行いながら水中生活を営んでいる。このため海藻の生育しうる深さは水中の太陽の光の量と密接に関係し、神戸市沿岸や瀬戸内海では、潮間帯から水面下一〇メートルくらいまでである。

海藻は陸上高等植物のように根、茎、葉等の形態や機能の分化がなく、体のつくりは簡単で、種類により樹枝状、葉状、膜状を呈している。ワカメやホンダワラ類では、高等植物の根、茎、葉のような形態をもつものもあるが、機能的にはからだ全体で水中から栄養分を吸収している。

海藻は、体をとりまく海水の水質と密接な関係を保ちながら生活している。多量に異常発生した海藻は枯死、腐敗し、赤潮と同様に水質悪化の原因ともなるが、適当量の海藻の生育は海水中の溶存酸素の供給源となる。

#### 神戸市沿岸

##### の磯の海藻

神戸市沿岸は沿岸域の開発による埋め立てや護岸工事等で自然の海浜は年々減少しているが、須磨より西方の海岸では、磯や岩礁が散在し、種々の海藻の生育がみられる。

昭和五十四年以来毎年神戸市沿岸の海藻の生育状況が調査されている。垂水海岸に出現した海藻を表20に示す。緑藻一四種、褐藻一六種、紅藻四五種、合計七五種が記録された。その多くは、日本中南部の太平洋

表 20 神戸市沿岸の海藻目録

緑藻植物門	カヤモノリ	ベニスナゴ
緑藻綱	セイヨウハバノリ	ミリン科
アオサ目	コンブ目	ミリン
アオサ科	コンブ科	ユカリ科
アナアオサ	カジメ	ユカリ
ナガアオサ	アイヌワカメ科	イバラノリ科
リボンアオサ	ワカメ	イバラノリ
ボタンアオサ	ヒバマタ目	オゴノリ科
ウスバアオノリ	ホンダワラ科	カバノリ
ボウアオノリ	ヨレモク	オゴノリ
アオノリの一類	アカモク	オオオゴノリ
シオグサ目	ヤツマタモク	シラモ
シオグサ科		ツルシラモ
オオシオグサ	紅藻植物門	オキツノリ科
アサミドリシオグサ	原始紅藻綱	オキツノリ
ミル目	ウシケノリ目	スギノリ科
ハネモ科	ウシケノリ科	カイノリ
ハネモ	ウシケノリ	ツノマタ
イワヅタ科	スサビノリ	ダルス目
フサイワヅタ	真正紅藻綱	ダルス科
ミル科	テングサ目	タオヤギソウ
ミル	テングサ科	マサゴンバリ
クロミル	マクサ	ワツナギソウ科
ハイミル	オバクサ	ワツナギソウ
褐藻植物門	カクレイト目	ヒラワツナギソウ
褐藻綱	ベニマダラ科	イギス目
シオミドロ目	ベニマダラ	イギス科
シオミドロ科	サンゴモ科	フタツガサネ
シオミドロ	ヒライボ	カザシグサ
アミジグサ目	イシゴロモの一類	キヌイトカザシグサ
アミジグサ科	マオウカニノテ	イギスの一類
アミジグサ	ウスカワカニノテ	コノハノリ科
サナダグサ	カクレイト科	ハイウスバノリ
コモングサ	ムカデノリ	カギウスバノリ
フクリンアミジ	ツルツル	スジウスバノリ
ヤハズグサ	キヨウノヒモ	ダジア科
ヘラヤハズ	タンバノリ	エナシダジア
シウヤハズ	フダラク	フジマツモ科
ウルシグサ目	トサカマツ	ショウジョウケノリ
ウルシグサ科	コメノリ	モロイトグサ
ケウルシグサ	ツカサノリ科	コザネモ
カヤモノリ目	ネザシノトサカモドキ	ヒメゴケの一類
カヤモノリ科	スギノリ目	
	ヒカゲノイト科	

岸に生育する海藻と共通している。代表的なものとして、緑藻ではアナアオサ、ウスバアオノリ、ボウアオノリ、オオンオグサ、ハネモ、ミルがある。褐藻類では、アミジグサ、サナダグサ、コモングサ、ヘラヤハズ、ケウルシグサ、セイヨウハバノリ、カジメ、ワカメ、ホンダワラ類があり、また、紅藻類ではスサビノリ、マクサ、ムカデノリ、ツルツル、イバラノリ、カバノリ、シラモ、ツノマタ、マサゴシバリがある。神戸市沿岸に特有の海藻は特にみられない。

紀伊水道沿岸に比較してやや種類数が少ないが、これは閉鎖性の内湾奥における水質や波浪等の影響によるものと考えられる。

#### 海藻の利用

海藻は欧米諸国ではあまり人間生活に利用されていないが、日本では古来、生活の種々の面で利用されてきた。アオノリ、アサクサノリ（スサビノリ）、コンブ、ワカメ、ヒジキ等が直接食用に供され、また、マクサ（テングサ）からは寒天やトロロテンが造られ食用に供されるほか、細菌培養の培地として用いられている。寒天は乾燥したマクサの煮出汁を型に流し込み、冬の夜間の文字通りの寒天にさらして造る。以前は寒風吹き下ろす六甲山麓でも製造されていたが、現在は行われていない。近郊の西宮市山口や大阪府能勢では今なお細々ながら続けられている。

アサクサノリは古くから東京湾の特産品として全国的に珍重されてきた。昭和二十年代、スサビノリ類の生活史が英国エジンバラ大学のドゥリユウにより明らかにされた。その基礎に立って、昭和三十年代には日本で人工養殖法が確立され、全国各地で養殖事業が行われるようになり、兵庫県下でも盛んとなり、神戸市沿岸でも養殖事業が活発化した。県単位でいえば兵庫県のノリ生産高は昭和六十一年度全国第一位であり、

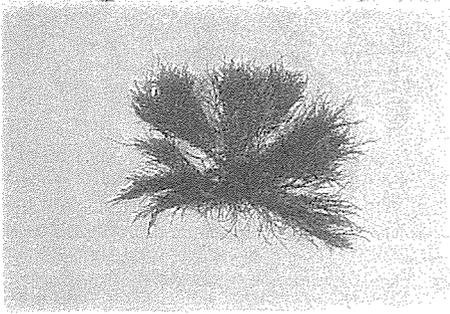


写真 28 マクサ

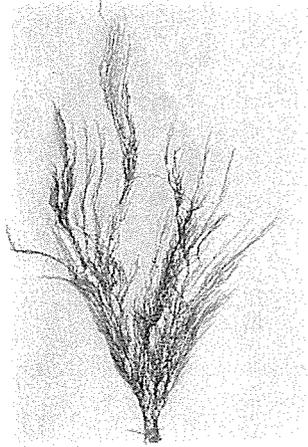


写真 29 ケウルシグサ

神戸市沿岸産のノリの占める割合も大きい。

ワカメは、鳴門海峡の鳴門わかめが有名であるが、神戸市沿岸でも須磨海岸より西方の磯では二月から五月にかけて浜でワカメを寒風に干し上げる光景がみられる。

神戸市沿岸に生育する海藻は、褐藻のケウルシグサただ一種を除けば、無毒である。しかし実際に食用として利用されるものは、ワカメ、アサクサノリ、マクサぐらいのものである。ケウルシグサは海中では明るい褐色を呈しているが、空気中に引き上げると間もなく、青緑色に変色する。硫化物を含むため、肌につれるとかぶれたり、食べると中毒を起こしたりする。

コンブは神戸市沿岸では水温が高すぎるため、自然には生育していない。以前、北海道から種網(たねあみ、種苗)を移植して人工養殖が試みられたが、生長はするものの、水温が高すぎるため良品質のものが得られ

ず、商品価値が低く現在養殖は行われていない。

海藻は食用のほか、

古くは糊料としてフノリ、ツノマタなどが衣料や土壁(シッキイに混

入)などに利用されていたが、今ではほとんど使われなくなってしまった。このほか、ホンダワラやコンブが正月のしめ飾りや鏡餅に用いられたりしている。

近代的な海藻の利用としてアルギン酸、カラギナンなどの海藻化学工業の原料としての用途がある。現在、その原料供給は東南アジア、南米、アフリカなどからの輸入に頼っているが、神戸市内には、この原料海藻(原藻)の全国的な輸入業者がいくつかある。

アルギン酸は形成材として、ケチャップ、アイスクリーム、化粧クリームなどに混用されるほか、歯科医が歯形をとる時にも用いられ、その用途は広い。また、カラギナンはゼリー状の冷菓に用いられ、寒天ともやや異なる独特のさわやかな舌ざわりをもたらす。

海藻は海中にあっては藻場を形成する。そこは魚貝類の産卵や稚魚の生育の場となるもので、水産上重要である。

### 磯の動物

神戸市西部の舞子付近の海岸の積石や消波ブロック上には、クロフジツボという直径二センチメートル前後の大型のフジツボが付着している。

フジツボという動物は貝のように見えるが、実はエビやカニの仲間(甲殻類)で固着生活を営むようになったものである。大阪湾には約一五種のフジツボが生息し、水質や波当たりなどの環境条件に応じてすみわけていることが知られている。

クロフジツボの場合、大阪湾での分布を調べてみると、紀淡海峡に多く、淀川の河口を中心とした東北部の沿岸には、まったくみられない。これは、クロフジツボが河川からの水の影響が強い汚濁海域では生きて

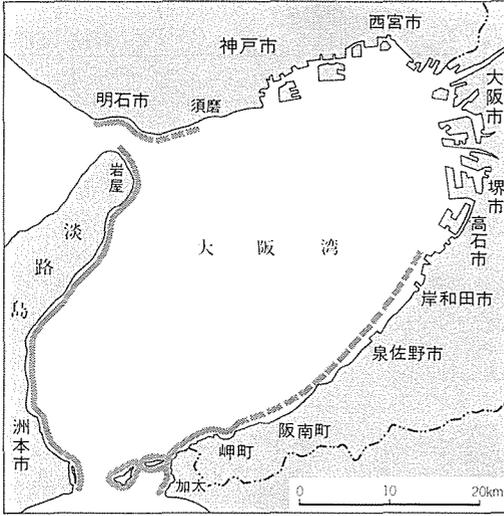


図 19 クロフジツボの分布概念図

いくことができず、外海からの清澄な水の影響を受けているところに分布範囲が限られているからである。したがって、クロフジツボが生息している神戸市西部の海岸には、紀伊水道からの外海系水の影響がかなりおよんでいると予想される。

このことは、海岸の動物群集について調べてみるといっそうはっきりしてくる。昭和六十二年七月に、舞子公園下の突堤付近に生息している動物を調査したところ、表21に示したような三一種が記録された。過去と同じ方法で大阪湾各地の消波ブロック上の動物を調査したところでは、一回の観察で記録できる種数は、

湾南部において二〇～三〇、湾東北部において一〇前後のレベルであった。したがって、舞子海岸での観察値は、大阪湾全体からみても最大の部類に属するものである。

表21からわかるように、記録された動物種を、食物の種類によって、藻食・肉食・雑食・懸濁物食（水中のプランクトンや有機物の粒子を捕食する）に大別すると、藻食種（二一種）と懸濁物食種（二一種）の占める比率の高位ことがわかる。藻食種が多いことは、当然、海藻が豊富に生育していることによっている。また、懸濁物食種が多いことは、水中にほどこい量の粒状有機物が

表 21 舞子海岸の潮間帯動物とその食性  
(1987年7月11日調査)

種 類	和 名	食 性
海綿動物	ダイダイイソカイメン	懸濁物食
	ナミイソカイメン	懸濁物食
	ムラサキカイメン	懸濁物食
腔腸動物	ヒメイソギンチャク	肉食
	イソギンチャクの1種	肉食
軟体動物	ヒザラガイ	藻食
	ベッコウガサガイ	藻食
	ヨメガカサガイ	藻食
	マツバガイ	藻食
	コガモガイ	藻食
	コウダカアオガイ	藻食
	コンダカガンガラ	藻食
	タマキビガイ	藻食
	アラレタマキビガイ	藻食
	インダタミガイ	藻食
	イボニシ	肉食
	レイシガイ	肉食
	カラマツガイ	藻食
	チレニアイガイ	懸濁物食
	マガキ	懸濁物食
	環形動物 節足動物	ヤッコカンザシゴカイ
カメノテ		懸濁物食
イワフジツボ		懸濁物食
クロフジツボ		懸濁物食
アカフジツボ		懸濁物食
フナムシ		雑食
ホンヤドカリ		雑食
ケアシホンヤドカリ		雑食
イソガニ		雑食
シヨウジンガニ		雑食
原索動物	シロウスボヤ	懸濁物食

浮遊していること、および潮流が速いことなどが原因として考えられる。

また、昭和六十一年に、神戸市からの委託により、神戸大学岩屋臨海実験所が実施した新垂水処理場沖合海底生物調査の結果によれば、垂水付近の潮間帯およびそれにつづく潮下帯(水深約十メートルまでの岸壁と岩礁において、一六四種という多種の動物が記録されている。この中には、コブサンゴコケムシ、ニシキエビスガイ、ヒメカイカムリ、オオブンブク、ヒメヒトデ類といった大阪湾では珍しい種類や、クロアワビ、マダカアワビ、サザエ、ウチムラサキガイ、マダコなどの水産上の有用種も含まれている。

このように、神戸市西部の海岸は、外海系の影響も受け、生物にとっての良好な環境を現在も維持してい

ると考えられる。

## 2 港湾の生物

### 港湾の海藻

海藻は水中から光合成に必要な二酸化炭素、呼吸に必要な酸素を吸収するほか、水中の種々の無機物を栄養源として吸収している。したがって、海水の水質は海藻の生育に密接に関与している。「水質」の項で述べられているように、一般に神戸市沿岸の港湾域における水質は須磨以西の海浜部のそれとは大きく異なっている。港湾内では、市街地や船舶からの排出物の流入、閉鎖性による港湾内外の水交換の悪さにより、海水は汚染されている。海藻の多くの種は、汚染海中では生育できずに枯死、消滅してしまふ。しかし、汚染海水に耐性の強いアオサ類、アオノリ類、スサビノリ類などは港湾内でも少量ながら小型化しつとも生きながらえている。神戸港内の岸壁にさえ、何種類かの海藻の着生がみられる。

### 生物指標と

### しての海藻

海藻は魚類などとは異なり、着生生活を営んでいるため、水質が悪化した場合、移動により危険を回避することができない。したがって海藻の生育状況(生育種、生育量)は、当該水域の比較的長期にわたる水質環境を反映しているとみなすことができる。

神戸市環境管理基準にかかわる水質環境の生物指標としての海藻は、一級(きれい)―ワカメ、二級(やさきれい)―アサクサノリ、三級(よごれている)―アオサ類が示されている。前述の調査から、さらに一級にカジメ、二級にマクサ、三級にアオノリ類を加えることができる。

港灣のプラ      プラנקトンとはギリシャ語で放浪者という意味で、自ら遊泳能力をもたず水の動きに身を

ンクトン      まかせ、漂いながら生息する生物群の総称で、大きく分類すると、植物プランクトンと動物

プランクトンに分けられる。植物プランクトンは海中に溶けている燐・窒素等の栄養塩を摂取し、日光のエネルギーを利用して、光合成作用によって増えることから海の牧草ともいわれる。動物プランクトンは、植物プランクトンや、より小さな動物プランクトンを捕食して増える。小さなものはミジンコのようなものから、大きなものは一メートルを超えるクラゲも仲間に入る。

メリケンバークで見える海の色と、ポートアイランドで見える海の色に大きな違いがあることがある。これは主に植物プランクトンの発生量の差であることが多い。植物プランクトンは光合成作用によって増え、その大きさは千分の数ミリ〜数百ミリであるが、大増殖すると赤潮という形で私たちの目にとまるようになる。

神戸港の海水は、大阪湾の水の循環や六甲山から神戸市街をへて流入する生活排水などを含む河川水の影響を受けて変化する。ここに生息するプランクトンは、この海水の変化や、季節による水温の変動によって、種類と生息する場所を変化させている。港内のなかでも閉鎖的水域は、河川から流入する富栄養水の滞留する所となり、赤潮が発生しやすい。

赤潮プランクトンには、ケイソウ(珪藻)のスケルトネマ      コスタータム・タランシオシラ属や、渦鞭毛藻のギムノディニウム属などがあるが、渦鞭毛藻は漁業に被害を及ぼすことで知られている。沖合水の湾内や港内への流入は、夏季から秋季に暖海外洋性のケイソウ(リゾソレニア      カルカーアビス)、有孔虫のタマウキガイ(グロビゲリナ      プロイデス)や毛顎動物のフクラヤムシ(サジッタエンフラータ)などを運んでくる。また岸壁

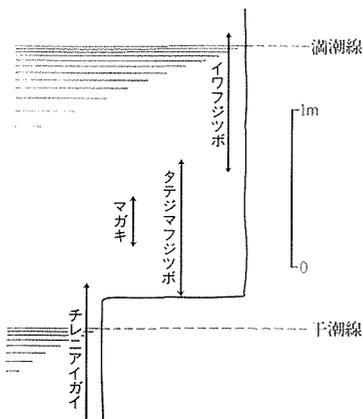


図 20 神戸港の固着性動物  
4種の垂直分布

に付着生活するフジツボ、イソギンチャクなどは、孵化直後に幼生プランクトンとして生活するが、数日〜数週間すると岸壁や磯などに付着し、底生生物（ベントス）となる。神戸港内にはこのほか種々のプランクトンがみられる。

**港湾の付着生物** 神戸港の岸壁には、イワフジツボ、タテジマフジツボ、マガキ、チレニアイガイ（ムラサキイガイ）が多量に付着し、潮間帯（潮が満ち引きする範囲）をおおっている。岸壁の断面を模式的に表

わすと図20のようになる。この図からわかるように、生物たちはそれぞれ、岸壁のある高さの範囲を占有し、互にすみわけながら帯状に分布している。このような分帯構造は、干出時の乾燥や高温に対して耐える能力が、生物種によって異なることが主な原因となつて生じるもので地域によって生物の種類は変わるもの、世界中のどこの海岸でもみられる現象である。神戸港のように生物の種類が少ないところでは、分帯構造が著しく単純化された状態で観察できる点が興味深い。

このうち、チレニアイガイは、一九二〇年代に初めて神戸港で見つかり、その後、日本各地の内湾に分布を広げていった、地中海原産の帰化種である。食用にされる「ムール貝」とは、この貝のことで、ヨーロッパでは養殖もされている。繁殖力が旺盛で、自然海岸よりもむしろコンクリート護岸や消波ブロックなどの人工的な基盤をおおうことが多い。

また、タテジマフジツボは、湾の奥のような閉鎖的な環境

を好むフジツボで、水質汚濁に対しても強い耐性を備えている。大阪湾では、湾の東北部を中心とした河川からの水の影響の強い範囲に分布し、外海からの水の影響を受ける所に分布するクロフジツボと、分布域を分けあっている。

昭和六十二年七月に、神戸港第三突堤で潮間帯動物を調査したところ、観察されたのはわずか一〇種(表22)であった。舞子海岸での調査結果(表21)と比べると、種数は三分の一にも満たない。このうち、図20に出てくる四種の固着性動物が生物量のほとんどを占めているが、これらはすべて水中の懸濁物を餌としている。

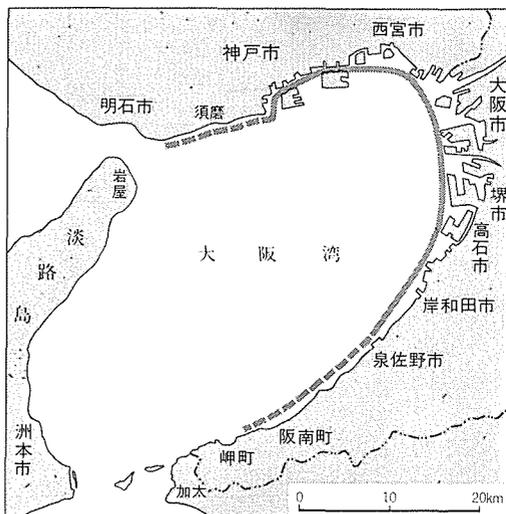


図 21 タテジマフジツボの分布概念図

表 22 神戸港第三突堤の潮間帯動物とその食性

(1987年7月11日調査)

種類	和名	食性
触手動物 軟体動物	コケムシの1種	懸濁物食
	コガモカイ	藻食
	タマキビガイ	藻食
	カラマツガイ	藻食
	チレニアイガイ	懸濁物食
節足動物	マガキ	懸濁物食
	イワフジツボ	懸濁物食
	タテジマフジツボ	懸濁物食
	フナムシ	雑食
	イツガニ	雑食

るものたちである。藻食性動物はわずかで、観察したかぎりでは海藻の生育は認められなかった。微小な藻類を餌としているのであろう。海水の透明度が低くて光合成が妨げられることや、フジツボ類やチレニアイガイなどの優勢な固着性動物に付着場所を奪われてしまうことなどにより、海藻が育ちにくくなっていると考えられる。

神戸港付近は、西部海域と比べて、海岸地形が閉鎖的で汚濁物資がたまりやすく、また汚濁水が大量に流入する淀川、神崎川などの河口にも近い。生物の種類が少ない原因が、このような水質の悪条件にあることはいうまでもないであろう。ただ、固着性の動物が岸壁を埋めつくすようにおおっているので、生物の量については、決して少ないとはいえない。限られた少数の生物種が大量に発生するという現象は、環境の悪化がある程度に達した時の生物群集において一般的にみられる。さらに環境の悪化が進行した場合、生物の量も減り無生物に近い状態となってしまうであろう。

なお、西宮港や尼崎港のような、淀川方面からの河川水の影響を強く受ける海域には、コウロエンカワヒバリガイ、ケフサイソガニ、ドロフジツボなどの河口でよくみられる生物が生息しているが、神戸港ではそのような生物はみられなかった。したがって、神戸港には河川水の影響が、生物相に変化が現れるほど直接におよんでいることはないと考えられる。

### 3 海中の生物

海中のプラ 一般にプランクトンは、食物連鎖や赤潮発生原因としてよく知られるが、漂う性質を利用し、  
ンクトン 環境調査などにも用いられる。

最近の研究では、ノリ養殖の海域で大型ケイソウ(コシノディスタス ワイレシー)が増えると、海中の栄養塩を大量に摂取し、ノリの品質が低下することがわかった。兵庫県立水産試験場ではこの研究を生かし、漁場環境速報で情報として提供している。

河川から大阪湾に流入した栄養塩などの物質は、直接に、あるいはプランクトンに摂取された間接の形で、紀伊水道・太平洋へと広がる。これらが湾奥からどのような経路で流出するのか、あるいはきれいな外洋水が湾内に入りどのように循環するかを、湾内・外洋のプランクトンを利用して調査されている。

一般に内湾の汚染・富栄養化が進むと、生物相が単純化し、量の増大がみられ赤潮へと発展する。過去から現在までにみられる大阪湾のケイソウ量の変動は、そのまま湾内の水質変動に一致すると考えられる。この考えにもとづいた研究によると、湾奥でのケイソウ量の変動は、戦後復興期の昭和二十九～三十年では少なかったが、昭和九～十年ごろと近年に多く、この時点でも湾奥で富栄養化が進んでいたことを示している。

プランクトンは環境問題を考えるうえでも、多くの情報を提供してくれるのである。

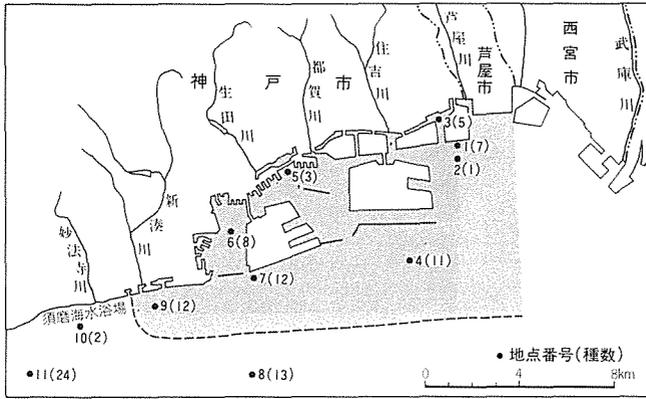


図 22 1978～79年度の底生動物調査地点と出現度数  
 アミ部分はヨツバネスピオ(AまたはB型)の優占域 (神戸市環境局, 1980)

底生生物

海底にすむ小型の甲殻類（エビ・カニのなかま）、貝、多毛類（ゴカイの類）などの小動物は、より大型の魚類などの餌として、水産資源をささえる重要な役割を果たしている。

一方、海底の動物群集の状態は、海底の環境を知るめやす、すなわち生物指標としても注目され、利用されるようになっていく。

動物群集全体についてみた場合、海底の汚濁が進行すると、種類数が少なくなり、逆に一種当たりの個体数が著しく多くなる傾向がみられる。また、指標種と呼ばれている特定の種類の動物についてみた場合、アサリ、ホトトギスガイ、ゴイサギガイ、ミズヒキゴカイなどが出現すれば、富栄養化が進んでいると推定される。さらに、イトゴカイ、ヨツバネスピオ、シズクガイなどが多く、他の動物がほとんどいないような場合には、汚濁がひどく、酸素が欠乏しやすい状態になっていると推定される。

昭和五十三～五十四年度に、神戸市環境局公害対策部が、同市沿岸海域の一一地点の海底を調査した結果、合計五四種の動物が記録されている。各地点での種数は図22に示したとおりで、平均約九種、沖合と西側の海域において多い傾向がみられる。



写真 30 ナメクジウオ

地点一〜七および九の範囲では、ヨツバネスピオという多毛類の一種がきわめて高密度に出現し、他の動物を圧倒し、優占種となっている。このことは、神戸市の東部・中部海域の海底において、汚濁がかなり進行していることを物語っている。

また、地点八では、ギボシイソメ類の一種(多毛類)が出現する。この種は、富栄養でしかも沖合の海水の影響を受ける海域を代表するとされている。

さらに、垂水沖の地点一一では、種数が二四と断然多く、これといった優占種もみられない。このことは、神戸市西部の海底が、さまざまな動物の生息に適した環境を維持していることを示している。

同時に調査された海底の泥の中のCOD値(有機汚濁の度合を示す)をみると、地点一〜九では一万四千〜二万六千ppmという高い値であるが、地点一一では一千ppm前後というけた違いに低い値となっている。このような違いが、海底の動物群集の状態にもはっきりと表われているといえよう。

ところで、垂水沖の地点一一からは、潮通しの良い砂質の海底にすむナメクジウオが採集されている。この動物は、我々を含む脊椎動物の祖先に近いと考えられていて、系統・進化学上きわめて重要な存在である。一見、魚類のような体形をしているが、脊椎(せぼね)はなく、その前段階と考えられる脊索(せきさく)という、体の芯のような構造をもっていて、体をくねらせながら無方向に泳ぐことができる。鬚(ひげ)で囲まれている口には顎は

なく、水中の懸濁粒子を集めて餌としている。

埋め立てが進む以前の瀬戸内海では、干潟のような浅い砂地にもたくさん生息していたが、現在は海底でとぎたま採集されるだけである。

#### 海中の魚

神戸の海でみられる魚は約三〇〇種といわれる。そのすべてについて、生活史が明らかにされ

#### 貝類

ているわけではないが、大別すると、外海との交流の少ない、定着性の強い魚と、生活史のある時期、ある期間を外海でくらす回遊性の魚に分けられる。

阪神間で唯一の海水浴場となっている須磨海岸で、神戸市立須磨海浜水族園が、過去約二十年間に地引網、釣、すくい網などによって採集した魚類は、バラエティーに富んでいて、表23に示したように一二目八六種にのぼっている。

このなかには、瀬戸内海で通常みられるものばかりでなく、外洋性のもの、亜熱帯性のもの、近年神戸の海に仲間入りしたと思われるもの、などが含まれている。このことは、須磨海岸が、外海の影響をかなり強く受けていることを示している。

内海は外海に比べると、穏やかで栄養塩に富み、餌になるプランクトンや小型魚が多くて、魚の生育に絶好の条件を備えている。ただ、冬の内海は水温が低く、魚の生存にとって厳しい環境条件である。体温調節の機能をもたない魚は、水温の変動に伴って体温が上下するので、水温が一〇度をきる日の多い冬の内海に耐えられないものがある。そのような魚は、水温の高い外海に移動して越冬する。これがほとんどの回遊魚である。また、一部の魚は、比較的水温変動の少ない内海の深みに移って冬を過ごすものもある。

から採集した魚類

---

タイ科	マダイ クロダイ キジヌ
カゴカキダイ科	カゴカキダイ
チョウチョウウオ科	チョウチョウウオ ハタタテダイ
インダイ科	インダイ インガキダイ
ウミタナゴ科	ウミタナゴ
スズメダイ科	シマスズメダイ オヤビッチャ ハマクマノミ
ベラ科	ホンベラ キュウセン
マカジキ科	パシウカジキ
サバ科	マサバ
タチウオ科	タチウオ
ニザダイ科	ニザダイ
アイゴ科	アイゴ
マナガツオ科	マナガツオ
ハゼ科	マハゼ アゴハゼ ゴクラクハゼ チチブ ナガミミズ ハゼ スジハゼ
トラギス科	クラカケトラギス
イソギンボ科	ニジギンボ ナベカ
タウエガン科	ダイナンギンボ
イカナゴ科	イカナゴ
カサゴ目	
フサカサゴ科	メバル クロソイ カサゴ
アイナメ科	アイナメ クジメ
クサウオ科	クサウオ
ウバウオ目	
ネズミゴチ科	ネズミゴチ
カレイ目	
カレイ科	インガレイ マコガレイ
ササウシノシタ科	シマウシノシタ
フグ目	
モンガラカワハギ科	アミモンガラ
カワハギ科	カワハギ アミメハギ ウマズラハギ ソウシハギ
ハコフグ科	ハコフグ
フグ科	クサフグ ショウサイフグ
ハリセンボン科	ハリセンボン

---

第五節 海の生物とその生態

表 23 須磨周辺の海域

ニシン目	
ニシン科	サッパ コノシロ ウルメイワシ
カタクチイワン科	カタクチイワン
ウナギ目	
ウナギ科	ウナギ
アナゴ科	マアナゴ ゴテンアナゴ
ナマズ目	
ゴンズイ科	ゴンズイ
ハダカイワン目	
エソ科	アカエソ オキエソ
ダツ目	
ダツ科	ダツ
サヨリ科	サヨリ
トビウオ科	トビウオ
ヨウジウオ目	
ヤガラ科	アオヤガラ
ヨウジウオ科	ヨウジウオ タツノオトシゴ
アンコウ目	
イザリウオ科	イザリウオ ハナオコゼ
スズキ目	
ボラ科	ボラ
カマス科	アカカマス
ハタ科	マハタ
テンジクダイ科	テンジクダイ クロイシモチ
キス科	シロギス
アジ科	マアジ カイワリ
シイラ科	シイラ
ヒイラギ科	ヒイラギ
マツダイ科	マツダイ
ヒメジ科	オキナヒメジ
メジナ科	メジナ
フエダイ科	ヨコスジフエダイ
イサキ科	イサキ コシヨウダイ
シマイサキ科	シマイサキ コトヒキ

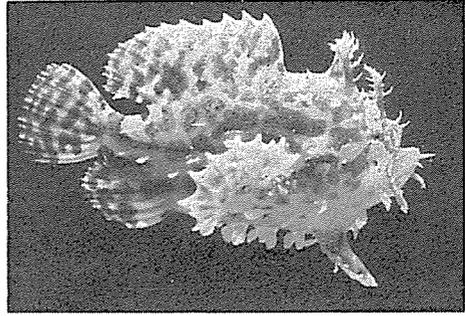


写真 31 ハナオコゼ

須磨海岸の魚を例に、水温との関係をみておこう。冬の須磨海岸は水温が一〇度以下の日が続き、魚の種、量とも年間で最も少ない時期で、わずかに定着性の強いメバル、カサゴ、ボラ、イカナゴ、カレイ類などがみられるにすぎない。春の海は、水温がほぼ一二〜一三度となる時で、そのおとずれは意外と遅く、四月中、下旬である。この時期以降はマダイ、マアジ、シロギス、キュウセンなどが順次姿をみせ、海の中は次第にぎやかになる。一年のうちで、魚の種、量とも最多となるのは、水温が二三〜二四度以上になる夏の海である。例年七月上旬から十月中旬ころまでの間である。この時期には、内海産の魚ばかりでなく、外海から入りこんでくる外洋性や亜熱帯性のものが、かなりみられる。このなかに、毎年、定期便のように、きまって姿をみせるハナオコゼ、マツダイ、トビウオの幼魚、アミモンガラなど流れ藻についてやってくる魚とこれまで数回しか記録されていないハマクマノミ、ハタタテダイ、バシヨウカジキなどの珍客が含まれている。この時期が過ぎると、水温が次第に下って、冬の海へと移ってゆく。水温の低下とともに、外海で越冬する魚、内海の深みで冬を過ごす魚は姿を消し、海の中がさびしくなる。これが、神戸の海の一年間のカレンダーである。

内海だけで生活史を完結する魚のうちで、重要なのがカタクチイワシとイカナゴであろう。どちらも多獲性のプランクトン食の魚である。この魚が重要なのは、漁獲量が大きく動物性蛋白源として人間に利用され

るとともに、食物連鎖のうえで、プランクトンを食べる第二次消費者で、タチウオ、スズキ、サワラなど、より上位の消費者の餌として重要な位置を占めているからである。

カタクチイワシは、神戸の海で最も水揚げの多い魚で年によって変動があるが、昭和六十二年には総計三五〇〇トンの漁獲があった。それについて漁獲の大きいのがイカナゴで、同年に約二三〇〇トンが水揚げされている。

食用にするチリメンジャコ、イリコは、いずれもカタクチイワシの幼魚を加工したものである。カタクチイワシの産卵期は、ほぼ五月から十一月までと長く、カタクチイワシの網漁も、冬を除いてほぼ周年行われている。

カタクチイワシは、これまで内海産のものと外海産のものとの間に交流はないと考えられていたが、近年の調査で一部交流があるのではないかとされている。春先に外海生れの群が内海に補充され、それに見合うように内海産の幼魚が外海に出て、全体としてのバランスが保たれているらしい。

同じ多獲性のイカナゴは、本来、北方系の魚なのか、水温の高い時期には、冬眠ならぬ夏眠をする習性がある。水温が、ほぼ一九度以上の期間は砂の中に潜って夏眠する。神戸の海では、だいたい六月から十月ぐらいまでが夏眠期間である。神戸付近では一年魚以上の成魚をフルセ、一年未満の幼魚をシンコと呼ぶが、春先に獲れるシンコを佃煮にしたのが、神戸名産のクギ煮で、姿、形が建築用の釘ににているためついた名といわれる。

マダイは大部分が内海の深みで越冬するが、一部は外海で冬を過ごすといわれている。冬の間、外海に出

たマダイは、桜の花の咲くころ産卵のため内海に戻る。この時期に内海で獲れるのが桜ダイで、脂がのって美味である。また、六〜七月に獲れるのが麦わらダイで、産卵後のためまずい。

タチウオ、サワラ、ブリ、マアジなど回遊性の魚は、内海の水温が、ほぼ一二〜一三度になる四〜五月に餌を求めて外海から入り、十月から十一月に水温が一二〜一三度位になると外海へ回遊する。いずれも動物食で、内海に多いカタクチイワシやイカナゴなど小型魚が餌である。

細長くて薄く、銀色に光った肌は、太刀に似ているといわれるタチウオは、水槽で観察すると頭を上にして立泳ぎをする。背びれをひらひらさせながら泳ぐが、餌を追う時には、普通の魚と同じように横向きになって追いかける。この魚は海の中では、昼と夜とで遊泳する深さが違い、昼は餌の小型魚の多い水面近くを、夜には底のほうを泳ぎ、昼と夜とで浅深移動をすることが知られている。

サワラの主な産卵場は内海で、五〜六月に産卵する。成長が早く十一月ころ、外海に去る時には体長が四五〜五〇センチメートルにもなっている。どういうわけか、釣り上げるとすぐ死ぬため、日本の水族館で一度も飼育されたことのない魚である。

マアジには形態、生態のかなり違うキアジとクロアジの二つのタイプがある。神戸の海では圧倒的にキアジが多い。クロアジは沖合性、キアジは沿岸性である。二つのタイプの違いは産卵期の違いによるとされている。マアジの産卵場は外海で、年に二〜三回産卵するらしいが、二〜三月に生れたものは成長がよくてクロアジとなり、四〜五月に産卵したものは成長が悪くキアジとなるといわれている。

回遊魚のなかには、一生に一度だけ外海と内海を回遊するものもある。二〜三月ころ、イカナゴ漁の網に、



写真 32 クサウオ

外海から回遊してきたマアナゴの幼魚が入る。柳の葉のように扁平な姿で、マアナゴとは思えないが、やがて変態して成魚の形となる。内海で三〜四年、生育した後、産卵のため外海へ出る。産卵場は南西諸島周辺といわれるが、産卵が終わると死ぬ。神戸の海に多いボラもマアナゴとほぼ同じ一生で、幼魚期に内海に入り、三〜四年生育した後、外海で産卵をすませると一生が終わる。

回遊魚とは少し違うが、毎年、夏の須磨海岸に外海から流れ藻とともにやってくる魚たちの代表格はハナオコゼだろう。流れ藻という小世界の王者ともいえる魚で、そこにすみつく小魚などを餌にしている。腹びれががちりした二本の足のように見える奇妙な魚である。

完全に外洋性の魚と思われるマグロの仲間も須磨海岸で確認されている。特徴的な背びれをもつバンショウカジキの幼魚で、これまで数回、釣り上げられている。体長三〇センチメートル前後の幼魚で、須磨海づり公園でも何例か報告がある。

表24には記していないが、昭和六十一年十月に、高砂市天川で、シロザケが捕獲された。体長七四センチメートル、体重二〜三キログラムのりっぱな雄で、瀬戸内海では最初の記録と思われる。

ところで、数年前から神戸の海に、新顔の魚が加わった。クサウオ科のクサウオで、灰褐色の体は柔かく、腹部に卵形の大きな吸盤をもつ奇妙な魚である。須磨水族館が昭和三十二年に開館して以来、一度も搬入

されていなかったが、昭和五十五年ころから、毎年冬になると持ちこみや問合わせの電話があるようになった。夏には、そうしたことがないので、恐らく外海に回遊するのではないかと思われる。本来は、冷たい北の海に多い寒流系の魚のようである。

神戸の海に多い貝類は、一般にオオガイと呼ばれているウチムラサキである。昭和六十二年に漁獲された約一四〇トンの貝類のうち、約一三〇トンがウチムラサキであった。かつては須磨以西の沿岸にアサリが多く、春から秋にアサリ漁が行われていたが、現在では年間五〜六トンの漁獲があるに過ぎない。また、昭和六十一年から、塩屋沖で、カキの養殖が試験的に行われている。種ガキを購入して行っているが、生育はかなりよいらしい。しかし、収穫するまでには、何回かとり上げ、付着した害敵生物をとり除く手入れが必要で、その作業が予想外に大変らしく、将来、神戸の名産となるかどうかわからない。

これまで、神戸の海でみられる魚類を中心に見てきたが、季節による変動はあるものの、生息する種類は多く、内容的にも定着性、回遊性の魚がみられ恵まれた海といえる。また、須磨海岸より西の海域では外洋性、亜熱帯性の魚がみられることから、外海の影響を、かなり強く受けていることもわかった。

第六節 貴重な生物とその保護

第六節 貴重な生物とその保護

1 貴重な植物

限られた場  
所に分布  
神戸市に分布する植  
物のうち、貴重な植

物のもつものを選定すると次のよう  
になる。

アリマコスズ、ケバノカシダザサ、  
コウベコスズ、サイヨウザサなどは、  
その生育地が狭い場所に限定されて  
いる。アリマコスズは高さ三〇〜四  
〇センチメートルの小型の美しいサ  
サで、北区道場町のほか市内の数カ



写真 33 アリマコスズ



写真 34 シチダンカ

所にのみ生えている。コウベコスズも小型の美しいササで、再度山で発見されたが、神戸市以外には知られていない。ケバノカンダザサ、サイヨウザサも分布地は狭く、隔離的である。シチダンカはヤマアジサイの一品種で、六甲ケーブルの山上駅近くの山中に自生しているのが発見された。

#### 種の分布

神戸市域がその植物の北限地や南限地になっている場合で、次のようなものが知られている。

#### の限界地

北限種としてカギカズラ、イスノキ、タイミンタチバナ、オガタマノキ、ホウライイカズラ、トキワガキ、ミヤマトベラ、ユキモチソウなどで、これらは暖地を好む照葉樹林の構成種である。日本海側の多雪地を分布の中心とする「日本海要素」の南限種としてタニウツギ、サイコクミツバツツジがあげられる。また夏緑林(冷温帯落葉樹林)の下限種として、ブナ、イヌブナ、サワグルミ、ミズメ、カジカエデなどがある。タニウツギ、サイコクミツバツツジ、ブナ、イヌブナなどは六甲山頂付近に点々と分布する。サワグルミ、ミズメ、カジカエデは個体数は少ないが、サワグルミ、ミズメは紅葉谷に、カジカエデは極楽茶屋で単木的に発見されている。アリマグミは神戸市およびその周辺が西限にあたる。

#### 模式産地

生物学では新しい種として記載するとき、基準となる標本(模式標本)を定め、保存しておくかねばならない。模式標本の産地は「模式産地(タイプ・ロカリティ)」と呼ばれ、そこから採集した標本は模式標本がなくなつたときなどの基準にもなるので、模式産地の生物は保護して絶滅を避けなければならない。山地の哺乳類で述べたコウベモグラヤミスミスネズミがその例である。

新種として最初に発見された所が神戸市域にあり、神戸市を模式産地とする植物には、前述のアリマコスズ、コウベコスズ、アリマグミなどがあるが、このほかにマヤランがあげられる。マヤランはラン科の腐生

第六節 貴重な生物とその保護

表 24 貴重植物

分布域の狭い種	アリマコスズ, ケバノカシダザサ, コウベコスズ, サイヨウザサ, シチダンカなど
分布限界または隔離分布する種	アリマグミ, カギカズラ, イスノキ, タイミンタチバナ, オガタマノキ, ホウライカズラ, トキワガキ, タニウツギ, サイコクミツバツツジ, ブナ, イヌブナ, サワグルミ, ミズメ, カジカエデなど
タイプロカリティ	アリマコスズ, コウベコスズ, アリマウマノスズクサ, マヤラン, ロッコウツクバネウツギ, マヤクサイチゴ, アオヤマウルシ, アリマグミなど
個体数が少ない種	ヒナラン, イワチドリ, ウチョウラン, カヤラン, マツラン, フウラン, サギソウ, トキソウ, エビネ, オキナグサ, ケナシベニバナヤマジャクヤク, ヤドリギ, マツグミ, ムサシアブミ, ユキモチソウ, ミヤマトベラ, コシヨウノキ, ゴヨウツツジ, エイザンスミレ, ユキザサ, カタクリ, ジャクナゲ, ヒカゲツツジ, イズセンリョウ, カキノハグサ, イカリソウ, ミスミソウ, ノジギク, タニジャコウソウ, オオイワカガミなど
生育地が特殊な種	サギソウ, トキソウ, ミズトンボ, ミカヅキグサ, ヒナノカンザサシ, スマガヤ, ノハナシヨウブ, ウメバチソウ, モウセンゴケ, ホザキミミカキグサ, ミミカキグサ, サワギキョウ, マアザミ, イブキンモツケ, ヤマグルマなど
採取される可能性・危険性の高い種	ヒナラン, イワチドリ, ウチョウラン, カヤラン, マツラン, フウラン, サギソウ, トキソウ, エビネ, オキナグサ, ケナシベニバナヤマジャクヤク, カタクリ, ジャクナゲ, ヒカゲツツジ, イカリソウ, ミスミソウ, オオイワカガミなど
稀少動物からみた重要な種	ヒメカンアオイ, ツメレンゲなど

植物で、常緑樹林内に生育するとされているが、最近神戸市では採集されていない。おそらく絶滅したものと考えられる。一般的な種ではないが品種レベルの模式産地として、ロッコウツクバネウツギ、アリマウマノズクサ、マヤクサイチゴ、アオヤマウルシなどがある。

**減少傾向** かつては神戸市内に分布していたものの、現在すでに絶滅、あるいはそれに近い状態にある貴種にある種 重な種は非常に多い。ヒナラン、イワチドリ、ウチヨウラン、オキナグサ、ケナシベニバナヤ

マシヤクヤク、カヤラン、マツラン、フウラン、ヤドリギ、エビラシダなどがこれにあたる。また分布は確認されているが、きわめてまれな種にユキモチソウ、ミヤマトベラ、コシヨウノキ、マツグミ、ゴヨウツツジ、ユキザサ、エイザンスミレ、カタクリ、シヤクナゲ、ヒカゲツツジ、イズセンリヨウ、カキノハグサ、ムサシアブミなどが知られている。さらに最近とくに減少傾向の著しい種に、イカリソウ、ミスミソウ、ノジギク、タニジャコウソウ、オオイワカガミ、サギソウ、トキシソウ、エビネなどがある。個体数の減少は、山林の破壊による割合が高いが、人間の採取による場合も多い。これらは「採取される可能性・危険性」の高い種であり、いずれも美しい花を咲かせたり、姿が美しく、最近の山草ブームにより商品として高い価値を得たものである(口絵4)。

**生育地の** 湿地に生育するサギソウ、トキシソウ、ミカヅキグサ、ヒナノカンザシ、ヌマガヤ、ノハナシヨ

**特殊性** ウブ、ウメバチソウ、モウセンゴケ、ホザキミミカキグサ、ミミカキグサ、ミズトンボ、サワ

ギキョウ、マアザミなどのほか、岩角地のイブキシモツケ、ツメレンゲ、ヤマグルマなどがあげられる。特殊な立地自体が少ないので、これらの種は個体数も少ないが、採取される危険性の高い種が多いのも特徴で

ある。

動物と植物とのかかわりで、稀少動物の維持のために重要な植物に、ヒメカンアオイ、ツメレンゲがある。前者はギフチョウ、後者はクロツバメシジミの食草である。ヒメカンアオイは観葉植物として採取される危険性の高い植物でもある。

## 2 貴重な植生

### 自然植生

神戸市域にみられる植生のうち、自然度の高い植生、すなわち人間の手があまり加わっていない状態の植物群を自然植生とみなした。神戸の自然植生としてあげられるものは、市内各地の社寺林にみられるコジイ林やアカガシ林などの照葉樹林に属する林と、六甲山頂付近に分布する夏緑林に属するブナ・イヌブナ林がある。

### コジイ林

西区伊川谷町前開の太山寺（ぜんかい）の照葉樹林は神戸市のみならず兵庫県下でも最も自然度の高いもので、コジイ林（コジイ・カナメモチ群集）とウバメガシ林（ウバメガシ・コシダ群集）で特徴づけられる。この照葉樹林は面積的にも広だけでなく、カギカズラなどの貴重種を多数含み、組成上も非常に重要なものといえる（口絵3）。

コジイの自然林としては、このほか大龍寺（中央区）、有間神社（北区）、素盞雄尊社（すさのおのみこと）（北区）、石峯寺（いしかみ）（北区）などの規模の大きい林がある。

表 25 コジイ林の発達する社寺林

大龍寺	中央区再度山
転法輪寺	垂水区名谷町中山
太山寺	西区伊川谷町前開
大歳神社	〃 布施畑
八王子神社	北区山田町藍那
杉尾神社	〃 小部
大歳神社	〃 〃
八阪神社	〃 原野
有間神社	〃 有野町西尾
三十八社	〃 淡河町行原
大歳神社	〃 東畑
八雲神社	〃 神田
石峯寺	〃 神影
素盞雄尊社	〃 大沢町上大沢
豊歳神社	〃 市原

カシ林

ウラジログガシ、アカガシ、ツクバネ  
ガシなどのカシ林も規模は小さいが各地の社寺林にみられる。これらのカシ林は植物社会学上、

ウラジログガシ—サカキ群集に位置づけられている。

シイ林、カシ林は一応自然林として認められる照葉樹林であるが、二次的に復活した照葉樹林、あるいは人為がかなり加わった照葉樹林としてアラカシ林、ヤマモモ林、ヒメユズリハ林がある。アラカシ林は各地にみられるが、比較的良好な樹林はやはり社寺林に残存している。六甲山南麓の社寺林には、アラカシ、ヒメユズリハ、ヤマモモなどの混生した林が点々とみられる。これらの混生林は、アラカシ—ヒメユズリハ群集に位置づけられている。分布地として須磨区須磨寺町の須磨寺、東灘区本山町岡本の素盞鳴神社、保久良神社(アカガシを含む)などがあげられる。



写真 35 八雲神社(北区淡河町神田)の社寺林

硬葉樹林であるウバメガシ林は太山寺のほか、垂水区下畑町の海神社、須磨区多井畑の厄除八幡神社などにわずかに残存している。

ブナイ 照葉樹林帯の上部に分布する夏緑林(ブナイヌブナ林)は六甲山の山ヌブナ林 頂部周辺に限られる。六甲山は開発が進んでおり、ブナイヌブナ林は紅葉谷など狭い範囲に残存するが、なかには最近伐採された箇所もあり、今後の保全策が期待される。この樹林にはミヤマシキミ、ウスギヨウラク、ナツツバキ、マンサクなどの冷温帯の自然林要素を多く含んでいる。六甲山のブナイヌブナ林は、植物社会学的にはブナイヌブナ群集に位置づけられる。

土地的極相として貴重と考えられる群落は北区道場町百丈岩のアカマツ―ハナゴケ群落(イブキシモツケ、ツメレンゲ、イワヒバなどを含む)と、サギソウ、トキソウなどが自生する各地の湿地群落があげられる。百丈岩の群落は断崖に成立するものであり、今後も残る可能性は高い。湿地群落については残存の可能性は低く、その保全に配慮すべきであろう。

### 3 貴重な動物

外国人による 神戸は幕末に開港されてのち、明治初年にはかなりの数の欧米人が貿易商などとして在  
新種貝類の発見 住、あるいは一時滞在していた。その中には、欧米人の常として生物に興味をもち採集

表 26 カシ林の発達する社寺林

アカガシ林	天上寺	(灘区摩耶山)
	八王子神社	(北区八多町柳谷)
	山王神社	(北区有野町上唐櫃)
ウラジロガシ林	山王神社	( " 下唐櫃)
	山王神社	( " 上唐櫃)
	五社八幡神社	( " 五社 )

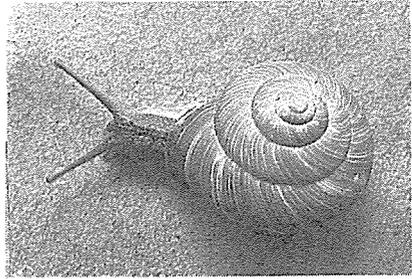


写真 36 ハリママイマイ

活動をした人も出てきた。特に貝類は採集、保存が容易であるので、仕事や旅行の片手間に処理し、標本にできる。こういうことでカタツムリなどの陸産貝類についても、神戸市域で採集されたものが、神戸を模式産地とする新種として一〇種類ばかり発表されている。

コウベマ

たとえばコウベマイマイは、明治初年、貿易商で、貝類収集家

イマイ

であったドイツ人、シュマツケルが神戸在中に採集した標本

をもとに、彼の本国の貝類学者ベトゲルとともに研究して、新種として連名で発表したもので、学名にもコウベが付けられている。他に、ホソオカチヨウジガイ、オオケマイマイも同じように発表されている。

昆虫学者ルウイスが、一八六七～七二年および一八八〇～八一年の二度来日した際採集した標本をもとに、大英博物館員スミスが新種として発表した貝に、シロナミギセルガイ(学名にコウベが付けられている)、シロオレギセルガイ、ハリママイマイがある。もっともハリママイマイの産地はただ単に日本となっていて、今となつては採集地を特定できないが、その標本の特徴は神戸山麓部に現在生息するものと一致するので、おそらく神戸市域産のものと思われる。ほかにツムガタギセルガイ、ホソヒメギセルガイ、ナラビヒダギセルガイなども同じような状況で新種として発表されている。しかしいずれも採集地は神戸というだけで、神戸のどこであるかは不明である。おそらく外人の居住者が多かった北野周辺の山麓部、または散歩地として利用されたであろう布引滝周辺、諏訪山から再度山、さらに摩耶山にかけてが採集地点と思われる。

ギユリキ 神戸で最大のカタツムリ(殻径四八ミリメートル)であるギユリキマイマイは、有馬が模式産地に  
マイマイ なっている(口絵)。ギユリキ Gillick, Peter M. は明治八年に中央区中山手六丁目に住み、三  
田教会の仮牧師になった米国人である。彼は、後に日本初の貝類に関する博物館を開き、日本の貝類学の祖  
といわれる平瀬与一郎に大きな影響を与えた人物である。ギユリキはさらにハワイに渡り、ハワイ諸島のカ  
タツムリを研究し、貝類学者として業績をあげている。また、その平瀬によってヒメヒラドナタネガイが、  
明治三十八年に御影を模式産地として発表されている。

同じ開港場でも横浜の方は、ここを採集地として発表されたものは少なく、しかも、その種には現在その  
地にみられないものがあり、おそらく当時も生息していなかったのではないかといわれている。同様の例が  
大阪にもある。これらはその地在住の外人が、他の地で採集したものに、開港地の横浜、大阪という地名を  
産地にしてしまったといわれている。それに反し、神戸を模式産地とするものは、すべての種が現在も神戸  
中心部の背山の山麓部や谷筋、摩耶山上などに生息している。

マヤサン さらに近年、調査研究の結果、二種類の小型カタツムリが新種として発表されている。いずれ  
マイマイ も神戸市特産種で、産地が局限されており、和名、学名ともに神戸の地名が付けられている。

一種はマヤサンマイマイで、摩耶山の旧天上寺参道で採集された標本をもとに、東正雄によって昭和四十四  
年に発表された。生息地は摩耶山南面中腹から山上にかけての狭い範囲に限られている。他の一種はヌノビ  
キケマイマイで、布引滝周辺で採集された標本をもとに、大垣内宏、反田栄一によって昭和五十六年に発表  
された。これも生息地は、布引滝周辺および摩耶山山上の狭い範囲である。二種ともに殻径が八ミリメー

ル程度の小型で、しかも附着している落葉や小枝などと同色の、褐色のカタツムリなので目立たない存在である。

#### 昆虫類

ガは日本産約五千種、神戸には千種くらいはいると推定されるが、調査は十分でない。珍種とされ、神戸では絶滅のうわさのあったエゾヨツメやオオシモフリスズメも最近の果樹害虫調査のライトトラップ(誘蛾灯)に飛び込んできたことがあって、生き残っているのが確認された。古い記録では貴重な珍しい種類がほかにも採集されているが、現況は不明の点が多い。

トンボは日本産一八六種中、神戸での採集記録のあるのは七一種である。しかし、昭和三十年代から多くの種類が急速に姿を消した。昭和五十年代になって回復のきざしがみえはじめたが、昭和六十年現在、なお二〇種ほどが復帰していない。大形でしかも珍種のオオルリボシヤンマ、ミルンヤンマ、マルタンヤンマ、ネアカコシヤンマ、ムカシヤンマが主として北区で確認されたほか、日本最小種のハッチョウトンボ(口絵5)

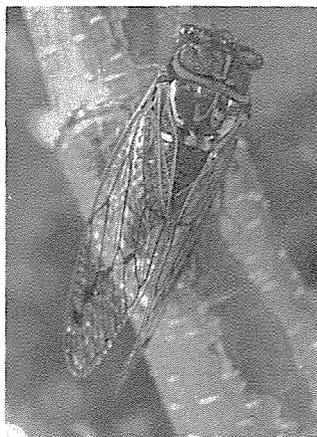


写真 37 エゾゼミ

は北区など数地点からの発見報告がある。

セミは近畿地方では一三種が知られており、神戸には九種がすんでいる。発生量は年により多少の差はあるが、どの種類も特に減少した様子はみられず、かなり安定している。珍種としては六甲山頂のエゾゼミだけで、他はどこにでもいる普通種ばかりである。ただチツチゼミは発生時期が秋に入るためなじみが少ない。エゾゼミは標高八〇〇メートルより高

い所のブナ・イヌブナやスギ・マツの林にすむ。鳴声は美声ではなく、ギーギイ・ギイときこえる。

種類の多い昆虫のなかでも最も種類数が多く、日本でも約九千種が報告されている鞘翅目は、神戸では六甲山を中心に一四六八種を産する。微小種の調査が進めば生息確認の種類数がさらに増加するとみられている。このなかに神戸の地名をもつものが二種あるが、ともに飛ぶ翅が退化した、移動性の少ない種類である。一つはマヤサンオサムシで、和名、学名ともに採集地の摩耶山にちなむ。もう一種はマヤサンコブヤハズカミキリで、やはり摩耶山から得られた標本にもとづく。両種ともに近畿地方を中心とした局地的な分布を呈する。

自然がどれくらい残されているかの指標昆虫として重要な、ゲンジボタルは神戸には昔から産地は少ない。特に六甲山の南斜面では極めて珍しい存在であった。開発で水質の変化したところは絶滅したが、北区に点在する産地ではいずれも健在である。しかし発生量は年次変動が非常に大きい。

#### 4 自然の保護・保全

##### 都市の生

日本の大都市のほとんどが平野を後背地として成立しているのに対して、神戸市は六甲山といふ山地を背にして発展してきた。この山地と海岸の自然は、人間の手によって管理されつつけてきたものではあるが、百年ほど前まではそれなりにまとまりのある生態系を成立させていた。

近代都市としての神戸市の出発は、このような自然と人間の関係を大きく変化させるものであった。そし

て、その後の市街域の拡大は、さらに新しい生態系をつくり出している。

生態系として見た場合、都市型の自然の大きい特徴は、食物連鎖の各段階で貯えられている物質やエネルギー量が小さく、流れの速度が早くなる点にあるといわれている。たとえば雨は森林や土壌に貯えられることがなくなり、すみやかに海へと流されてしまう。その結果、水辺や水中にすむ生物は生活の場を失い、姿を消していく。

都市はまた、土壌をアルカリ性にかたよらせ、気温を上昇させ、乾燥化させる。都市はもとも人間のためのものであり、他の生物を寄せつけない性格をもっている。わずかに造成された公園や緑地帯も、あくまでも人間のためのものであり、より管理しやすい形が重視されるので、植樹の樹種は限られており、そこに生活しうる動物も限定されてくる。このことは野鳥や昆虫の項で述べたとおりである。

#### 環境の保全

一方、都市は大量の廃棄物や汚水をつくり出す。そのため、これに依存して生活する生物はよりよく増殖する。こうして、都市部の生物の姿は、より原生的な自然環境にあるものからべて、種類数が減少し、年によっては特定の種が大発生するという特徴を示してくる。そのなかには、それまで生息していなかった移住者、外来者も多い。とくに港町として発展してきた神戸市では、日本へ入ってくる玄関口となってきた。この点については、これまでの各節で、簡単ではあるがそれぞれ述べてきた。

神戸市のもつ地形の複雑さは、それぞれ特徴のある生物相を形づくってきている。六甲山の山地には山地性の、溪流には溪流性の、というようにそれぞれの生物を育てており、それ自体、市民の貴重な財産ともい

える。

もともと原生的な自然環境と都市的な人間生活とは相いれないところもある。しかし、よく考えてみれば人間も自然のシステムの一員であり、自然の恵みをうけて生きている存在である。快適な都市の生活空間を積極的に創造して、維持して行くには、太陽と水、空気と土とのふれあい、植物や動物との親しみは必要な条件である。人びとが心のやすらぎを得るためには、歴史や文化の基盤の上にたつ身近な自然を、生活環境の一つとして考えて行かねばならない。