

# 阪神地方の自然破壊度調査

細見彬文\* 相崎美知子\*\* 大日向美那子\*\*

## The Investigation of Nature Destructive Grade in West Osaka Basin

Akimichi HOSOMI, Michiko AIZAKI, Minako OHHINATA

### はじめに

1970年代、日本の大都市の自然環境は著しく厳しい状況にまで落ち込んだ。大気汚染と水質汚染そして雑草や虫を含めた生物的環境も最悪の状態であった。例えば、大工業地帯をもつ尼崎市では、1970年代の初頭、ゴキブリやカ、そしてハエさえも生存できなかつたといわれていた。1970年代の終わり頃、大気汚染と水質汚染は市民運動によってかなり少なくなった。そして、生物的環境は道路際の小さい公園と、樹木によっていくらかよくなることがわかった。

1971年に、兵庫県自然保護協会は、大阪、兵庫県南部とその周辺の自然破壊度調査を行った。カタツムリ、アシナガバチ、ススキを指標生物として、自然破壊度を1から5までの段階に区分して、地図上に表した。これにより大阪市、尼崎市、神戸市のような大都市では自然が非常に破壊されていることがわかった。しかし、大都市の近郊には十分な自然が残っていた。

1970年から1993年までの間、日本の経済は、いくつかの小さな不況はあったが、ほぼ3-6%の年成長率を保ってきた。この間、都市への人口流入は続き、大都市圏はさらに膨張した。このような状況の下で、自然の状態は大都市で変化しているはずであった。

阪神地方で、今、自然破壊度を調査する特別な理由が生じた。宝塚市内に逆瀬川と呼ばれる河川がある。宝塚市当局はこの川のコンクリート化を計画したため、反対意見の住民によって保護運動が起きた。著者のうちの一人、細見は、この市民運動グループに要請され、逆瀬川の生物相調査を行い、鳥と昆虫相の豊かさを確認した。そして、この川の状況を科学的に知る必要性に迫られた。また、この川の自然が保護するに値するのかどうかを知る必要もあった。このような理由で、逆瀬川を含めた阪神間の自然破壊度について調査した。

### 方法

調査区域は、甲山を西端にして、そこから東へ15km、また、宝塚市の中山寺を北端にして南に同じく15km

である。この225km<sup>2</sup>を225区画に分け、それぞれの区画において3つの指標動物の生息度を算出した。

調査は、カタツムリ、アカトンボ、モンシロチョウを指標動物として、市民に対するアンケート葉書による質問書形式で行った。質問内容は次の通りである。

「この一年間に、あなたの自宅から100mの範囲で次の動物を見ましたか？」

カタツムリ	はい	いいえ
アカトンボ	はい	いいえ
モンシロチョウ	はい	いいえ

あなたの住所

アンケート葉書をポストに投函すると、自然保護グループへ郵送される。

私たちが、これらの指標動物を選んだ理由は二つある。その一つは、それぞれの動物の名前が、すべての人たちに知られていること。もう一つは、それらが典型的な生態系を表していることである。すなわち、カタツムリは森林生態系を表し、アカトンボは小川や池の生態系を、モンシロチョウは農耕地の生態系を表している。

アンケート葉書は、10,000枚作成し、「逆瀬川の自然を守る会」の会員12名が、電車の駅頭で乗降客に配布した。3,026枚の回答があった。このうち、不正確な回答と調査区域外の回答を除いた2,363枚について処理した。

最初の作業は回答者の住所と225区画の区画番号とを合わせることである。動物の生息度は、パーソナルコンピューター (NEC 9801F2) を使って、今回の調査のためのプログラムで処理した。例えば、「あなたはアカトンボを見ましたか？」に対する回答として、もし、「はい」なら、該当する区画に1と、「いいえ」なら0と入力する。1枚の葉書が「はい」で、9枚が「いいえ」であった場合、その生息指数は1/10すなわち、0.10となる。他の動物においても、このようにして生息指数を計算する。3つの生息指数を合計して総生息指数を求める。その最大値は3.00となる。このようにして求めた生息指数をTable 1のようにして自然破壊度に変換した。

自然破壊度は、Table 1のように1から5までの5段

\* 京都大学理学部動物生態学教室研究員

\*\* 逆瀬川の自然を守る会

Table 1, Transformation table from existing indexes to nature destructive grade

Existing Indexes of One Indicator	Summarized Existing Indexes	Nature Destructive Grade
1.00	3.00	**
0.80~0.99	2.40~2.99	1
0.60~0.79	1.80~2.39	2
0.40~0.59	1.20~1.79	3
0.20~0.39	0.60~1.19	4
0.01~0.19	0.01~0.59	5
0.00	0.00	*

階で表した。「1」は自然が充分に残っている地域を示す。反対に、「5」は自然がほとんど破壊された地域を示す。「\*\*」は、自然が充分に残っている最良の地域であることを意味し、生息指数は1.00（総生息指数3.00）である。そして、「\*」は、生息指数0.00を示す。大阪市内では8通の回答があったにもかかわらず、生息指数が0.00となっている。最後に、1から5までの自然破壊度を示した数値と等価線を地図上に描く。

## 結果

有効回答は2,363通である。一区画当たりの平均値は10.5通となる。Table 2に各区画の有効回答数を示す。最多回答数は逆瀬川周辺の区画の58通である。住民の少ない山地の区画では、1通のみの回答も有効とした。大阪空港と大阪湾の区画からは回答がない。

有効回答2,363通のうち、カタツムリを見たと回答したのは1,021通（43%）であった。アカトンボは1,102通（46%）、モンシロチョウは1,326通（56%）であった。

Table 3にアカトンボの生息指数を示した。Table 4は、Table 1の基準にしたがってTable 3の生息指数から作った自然破壊度である。Table 4には、等価線が描かれている。逆瀬川周辺と伊丹市昆陽池周辺が自然破壊度「1」である。大阪市と尼崎市は「5」で、ほとんど指標動物がいない。

Fig. 1は、3つの指標動物から得た総生息指数の度数分布である。縦軸は区画の数を示している。グラフはほぼ正規曲線を描いている。しかし、自然がかなり残っている自然破壊度「1」と「2」は、全区画のうちのたった17.7%である。自然破壊度「1」の区画の割合は3.1%と小さい。

Fig. 2は、アカトンボをもとにした自然破壊度である。逆瀬川周辺と昆陽池周辺ではアカトンボがよく観察されている。反対に、大阪市と尼崎市ではアカトンボを少しも見ない。

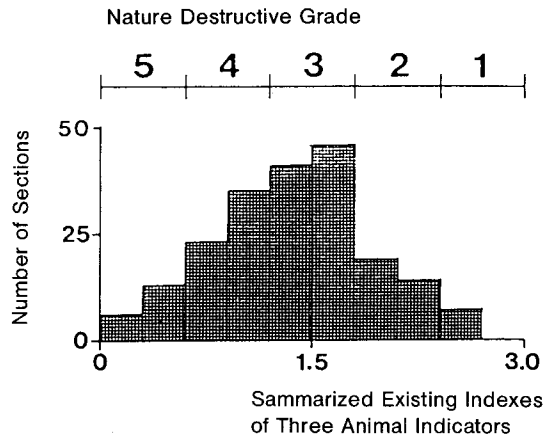


Fig. 1. The frequency distribution of nature destructive grades calculated from three animal indicators

Fig. 3は、モンシロチョウをもとにした自然破壊度である。モンシロチョウが高い頻度で観察されている地域は、阪急西宮北口駅およびそこから北5kmまでの区域である。大阪市と尼崎市ではほとんど見ないが、最悪の状況の破壊度「5」にはなっていない。大都市では、モンシロチョウの外からの飛翔による流入があるのだろうか。

Fig. 4は、3つの指標動物から得た総合的自然破壊度である。自然が残っている最良の場所は、逆瀬川周辺と昆陽池周辺である。大阪地方は最悪な状態にまで破壊されている。自然がかなり破壊された破壊度「4」は、阪神電鉄と阪急電鉄に沿って広がっている。

## 考察

阪神地方225km<sup>2</sup>（15×15km）において、自然破壊が大阪市と尼崎市の地域でおきている。悪い状態である破壊度「4」の地域は、阪神電車と阪急電車の線路に沿って広がっている。自然が最もよい状態で残っている場所は逆瀬川周辺と昆陽池周辺である。上記結果はさておき、この調査には二つの問題点がある。まず一つは、人々の記憶に頼ったことである。たぶん、次のような事が考えられる。自然が好きで、よく動物や植物を見ている人の場合と、逆に、自然に関心がなく動物や植物がいても見ようとしない人の場合である。また、5年前に見たことを昨日見たと思いを違える場合もあだろう。このようなことは数字としては補正できない。

二つ目は、カタツムリもアカトンボも生物学的には大きなグループであって、一つの種を表していないことである。モンシロチョウのみが、*Pieris rapae* という種である。今回の調査地域から約40km離れた丹波地方のカタツムリ相は、58種を数える（細見, 1954）。カタツムリ

Table 2. Effective answered post card numbers for each section.

No OF SAMPLES

2	1	1	17	1	4	25	12	22	14	8	17	13	13	5
6	26	8	14	16	35	27	9	9	13	11	7	7	15	21
19	47	21	11	13	14	21	5	4	6	12	15	6	10	7
25	29	24	13	13	17	6	7	11	7	19	16	10	9	16
57	39	58	19	13	21	7	14	6	0	6	14	15	11	9
19	4	23	10	8	18	14	12	8	8	0	7	6	7	10
5	10	29	21	12	7	12	20	10	13	10	13	10	12	5
12	8	7	14	10	9	9	11	12	16	13	7	14	11	16
7	5	6	13	9	8	11	14	15	5	5	6	8	8	5
7	7	16	5	5	5	11	9	8	6	7	9	8	10	10
6	7	6	8	11	13	6	11	6	7	7	9	4	5	7
8	8	7	11	10	4	6	5	3	7	9	4	6	8	8
0	0	15	7	16	11	4	13	5	23	11	4	6	8	6
0	0	6	14	14	21	4	8	12	7	4	4	4	4	4
0	0	0	6	18	0	0	0	1	4	4	5	4	4	4

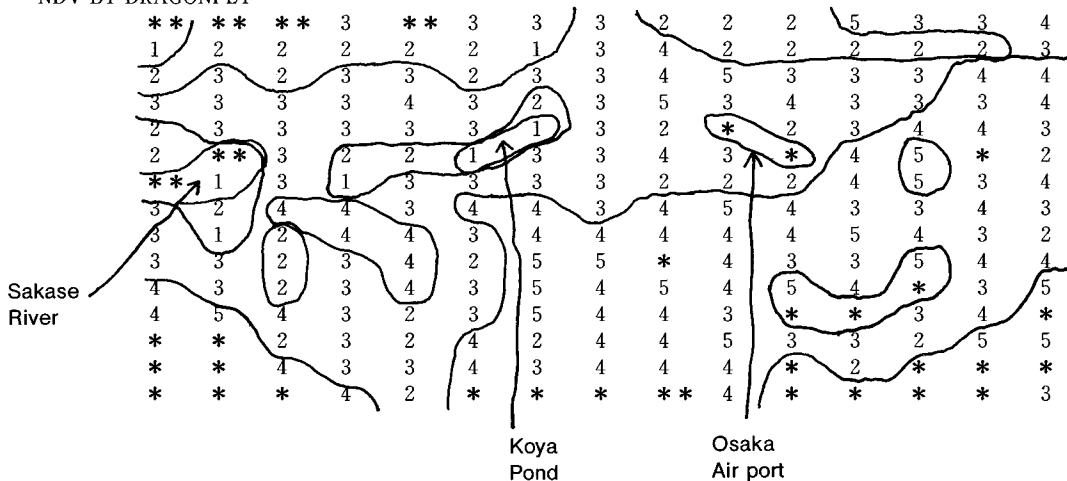
Table3. Existing rate of the red dragonflies for each section.

DRAGON FLY

1.00	1.00	1.00	0.53	1.00	1.00	0.50	0.40	0.42	0.68	0.71	0.75	0.18	0.46	0.54
0.83	0.62	0.75	0.79	0.63	0.63	0.81	0.56	0.22	0.77	0.64	0.71	0.71	0.60	0.57
0.63	0.49	0.76	0.55	0.46	0.64	0.52	0.40	0.25	0.17	0.50	0.53	0.50	0.30	0.29
0.56	0.48	0.46	0.46	0.38	0.59	0.67	0.43	0.18	0.57	0.32	0.44	0.50	0.56	0.38
0.63	0.59	0.52	0.42	0.46	0.52	0.86	0.43	0.67	0.00	0.67	0.43	0.27	0.36	0.44
0.68	1.00	0.48	0.60	0.63	0.83	0.43	0.58	0.25	0.50	0.00	0.29	0.17	0.00	0.60
1.00	0.80	0.55	0.86	0.50	0.57	0.58	0.40	0.60	0.77	0.70	0.38	0.10	0.42	0.20
0.58	0.63	0.29	0.29	0.40	0.33	0.22	0.55	0.33	0.19	0.23	0.57	0.43	0.36	0.44
0.57	0.80	0.67	0.38	0.22	0.50	0.27	0.21	0.33	0.20	0.20	0.17	0.38	0.50	0.60
0.57	0.43	0.63	0.40	0.20	0.60	0.09	0.11	0.00	0.33	0.43	0.44	0.13	0.20	0.20
0.33	0.57	0.67	0.50	0.36	0.46	0.17	0.27	0.17	0.29	0.14	0.22	0.00	0.40	0.14
0.38	0.13	0.29	0.55	0.60	0.50	0.17	0.20	0.33	0.57	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00
0.00	0.00	0.60	0.43	0.63	0.27	0.75	0.38	0.20	0.17	0.45	0.50	0.67	0.13	0.17
0.00	0.00	0.33	0.57	0.43	0.29	0.50	0.25	0.33	0.29	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.33	0.72	0.00	0.00	0.00	1.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50

Table4. Nature destructive grades based on the red dragonflies for each section.

NDV BY DRAGONFLY



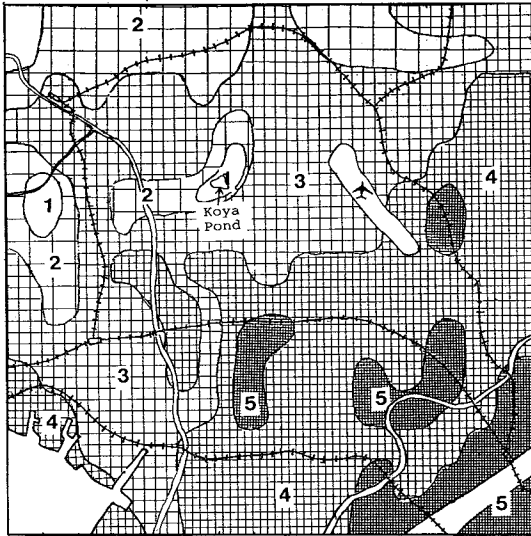


Fig.2 The map of nature destructive grade based on existing rate of red dragonflies.

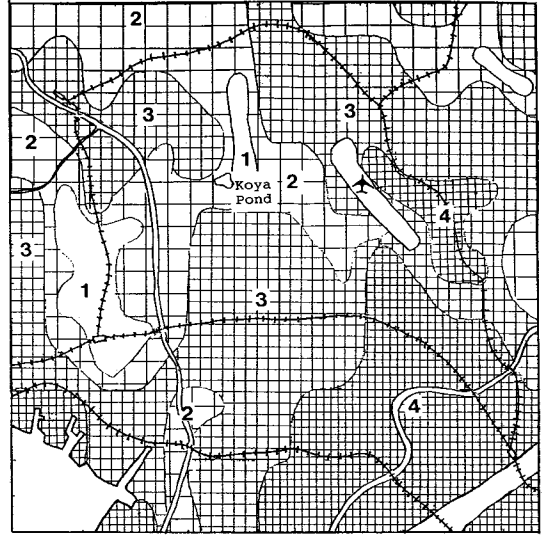


Fig.3 The map of nature destructive grade based on existing rate of cabbage butterflies.

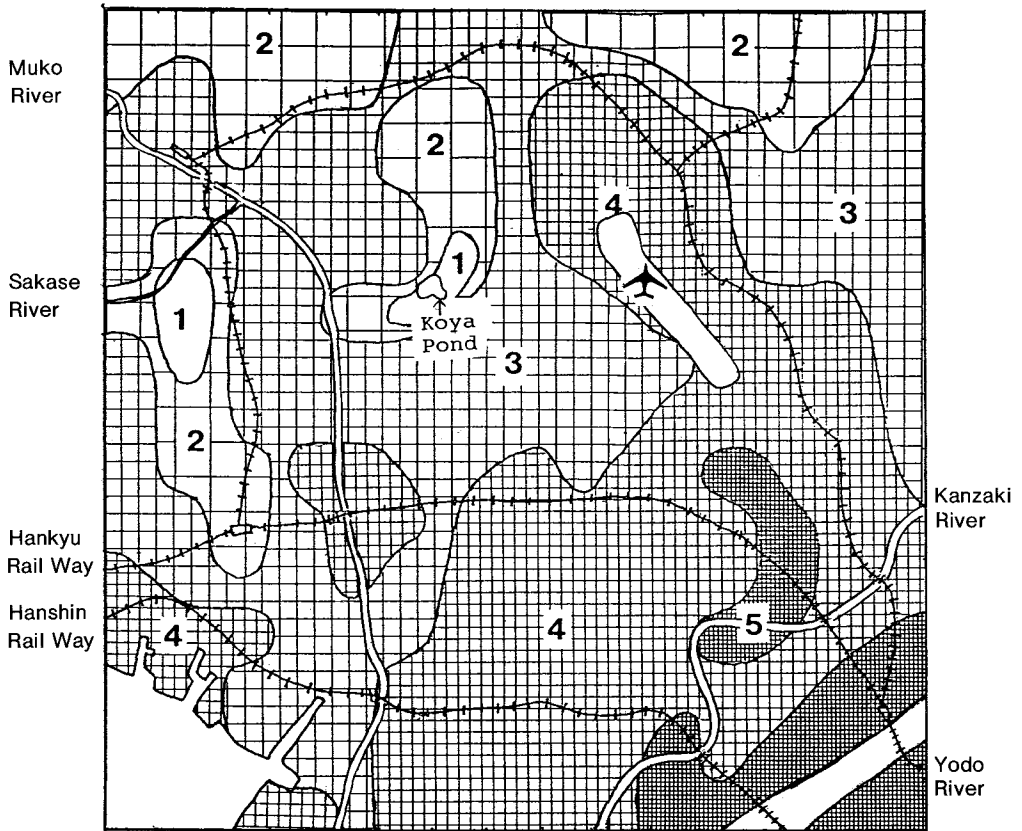


Fig.4 The map of summarized nature destructive grade calculated from the existing rate of the three animal indicators.

は12科を含む大きい動物群である。また、アカトンボは西日本に12種生息している。今回の調査は、このようなあいまいさを含んでいる。

しかしながら、結果は、調査地域の実状とよく一致している。総合的自然破壊度の地図 (Fig. 4) において破壊度「2」の地域は逆瀬川から阪急電車の西宮北口駅まで広がっている。その地域には、大小さまざまな庭をもった家が並び、農耕地、丘陵地帯も残っている。結果は3つの指標動物が生息場所として人家の庭などを利用することと一致する。また、破壊度「1」および「2」の地域は昆陽池周辺に広がっている。多くの種類の水鳥が池に生息し、また、多くの水生昆虫が夏になると池から孵化する。たくさんの落葉樹と常緑樹が池の周りにある。調査結果は、このような状況と一致する。また、破壊度「4」は、庭はないが交通の便のよい地域、すなわち、阪急電鉄と阪神電鉄に沿った地域と一致している。調査結果は、方法にあいまいさを含みながらも現在の自然の状況はかなり反映していることが明らかになった。

調査地域には、比較的大きな川が北から南に向かって流れている。東から淀川、神崎川、武庫川である。しかし、これらの川は自然を保護する役割を果たしていない。例えば、アカトンボはそれらの川に沿って観察されていない。そして、モンシロチョウは土手や河原が生育に利用できるにもかかわらず、個体数が多いということもない。アカトンボの発育を妨げているのは、川の水の汚染であるし、また、モンシロチョウの発育を妨げているのは、土手や河原での人為的防除作業のせいである。

1971年、兵庫県自然保護協会は、カタツムリ、アシナガバチ、ススキによって自然破壊度調査を行った。今回の調査は、前回の調査の際の指標生物とは異なっているので、直接の比較はできない。しかし、しいて比較するならば、最もきびしい自然破壊のもとにおかれている破壊度「5」の地域は狭くなった。そして、自然が良好な状況で残っている破壊度「1」の地域もまた、狭くなった。最悪の地域の減少は、工場からの汚染物質の大幅な減少と、市当局による大都市での緑地帯造成政策による。反対に、良好な自然状態の地域の減少は、長期間の人口の流入と、空き地の大幅な減少によると思われる。

## まとめ

阪神間の225km<sup>2</sup>にわたる区域の自然破壊度を、カタツムリ、アカトンボ、モンシロチョウの3つの生物を指標として調査した。調査は、アンケート用紙を使い、これらの生物を、ここ1年の間に回答者の家から100mの範囲で見かけたかどうかを尋ねる形式で行った。

その結果、最も自然がよく残っている場所が、宝塚市逆瀬川周辺と伊丹市昆陽池周辺であることがわかった。

それに対し、大阪市、尼崎市は自然の存在度が最も低く、生物相がほとんど破壊されていることをうかがわせた。また、こうした野生生物は人家の庭が連続して存在したり、農耕地、丘陵地帯も残っている所で保護されていることが明らかになった。調査区域に淀川、神崎川、武庫川の比較的大きな河川が存在するが、これらの川は自然保護にほとんど役立っていないことも明らかになった。これは河川の人工化と水の汚染によると思われる。

## 参考文献

- 細見彬文 (1954) 丹波地方水田上地域のカタツムリ相。  
柏原高校紀要 13巻: 1-48。  
兵庫県自然保護協会 (1971) 兵庫県南部の自然破壊度調査。兵庫の自然 2巻: 2-24。

## Abstract

The investigation of the nature destructive grade in 225 km<sup>2</sup> of the West Osaka basin was carried out by means of three animal indicators, land snails, red dragonflies and cabbage butterflies.

The investigation have taken the method of questionnaire post card answered by citizens that those indicated animales exist or not near from answer's houses. The result shows that organism remaining rates are high in peripheries of Sakase River and Koya Pond. Conversely, area of Osaka and Amagasaki is in lowest existing rate of organisms where is confirmed that the wild lives in the large cities are protected by the existance of small gardens of people's houses. In the area of environment that the common houses without gardens concentrated, the fauna was destroyed in great proportions. It was confirmed that the rivers do not play the role of nature conservation; it may be resulted by artificialize of the rivers and water pollution.