

# ベッコウトンボの生息環境

山口県環境保健研究センター

福永 健一

## Investigation of Habitat for *Libellula angelina*

Kenichi Fukunaga

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Public Health

### はじめに

これまでの水質保全行政において、工場等に係る排水規制の効果により水質の回復は、ある程度認められる。

しかし、水環境を含む生態系については未だに回復されていないのが現状である。

現在、日本の野生生物相は森林や草原の消滅や改変、池沼や河川の改変、水質の汚濁と汚染等人間活動によって、その豊かさを急速に失いつつある。

そこで、絶滅危惧種であり、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」に指定されているベッコウトンボ *Libellula angelina* を指標とし、水環境とその生息等とのかかわりを調査した。

その結果を数量化理論Ⅱ類及びⅢ類を用い解析<sup>1-6)</sup>を試みた。

### ベッコウトンボの生態及び生息域

平地のヨシやガマの生育する池沼に生息し、幼虫期間は約1年で、4月の終わり頃より羽化が始まり、6月中旬まで成虫が見られる。

ベッコウトンボの名称は、未熟成虫の体色が褐色の地に黒色の斑紋があり、翅にも黒色の大きな斑紋があり龍甲に似ていることに由来する。

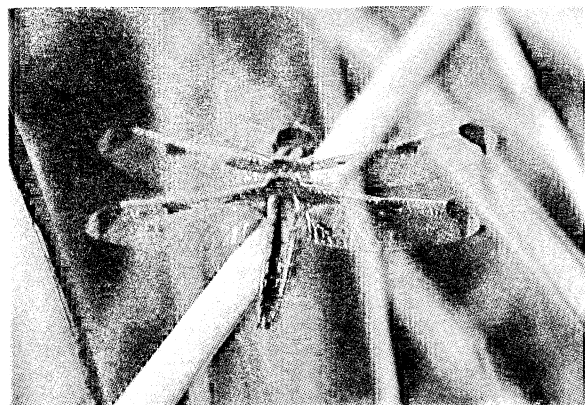


図1 ベッコウトンボ (♂,平成13年5月3日撮影)

環境省編レッドデータブックの絶滅危惧種Ⅰ類 (CR+EN) でもあり、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」で、昆虫として最初の国内希少野生動植物種に1994年に指定された。<sup>7-11)</sup>

ベッコウトンボは、我が国において静岡、山口、福岡、佐賀、大分、及び鹿児島県の六県で生息が確認されているが、生息地が保護されているのは、これらのうち、静岡の桶ヶ谷沼と鹿児島島の蘭牟田池だけであり、現在、確実な発生を繰り返しているのは桶ヶ谷沼だけであるといわれている。<sup>8),9)</sup>

### 調査方法

#### 1 調査時期

平成13年ベッコウトンボが出現する可能性のある4月上旬から6月上旬の晴天日に実施した。

#### 2 調査地域

ベッコウトンボの生息地を含む植生の異なる瀬戸内側及び山間地の4市3町3村にある計30ヶ所の池沼を選定した。

#### 3 調査項目 (アイテム)

30ヶ所の池沼の水質 (水温, PH, COD, 溶存酸素及び電気伝導度) 及び植生等 (水草の種類<sup>12)</sup>, 水草間の間隔, 水草の繁茂化, 広さ, 深さ, 透明度, 底質の状態, ヨツボシトンボ生息の有無及びベッコウトンボ生息の有無) の計14アイテムを調査した。

### 解析方法

解析方法としては数量化理論を用いたが、これは、いくつかの調査項目を無理に一つの変数として扱わないでカテゴリーに分解して、その一つ一つに適切なウエイトを計算して与える方法である。

その場合、「重回帰分析」、「判別分析」、「主成分分析」は、それぞれ「数量化理論Ⅰ類」、「数量化理論Ⅱ類」、「数量化理論Ⅲ類」に対応する。



ウトンボの生息地等の水環境が明確に区分された。

## 2 数値化理論Ⅱ類による解析

数値化理論Ⅲ類による水環境の解析でベッコウトンボの生息環境が明確に区分されたが、これと同様なアイテム・カテゴリーを用い、数値化理論Ⅱ類による判別分析を行った。そのカテゴリースコアを表2に、サンプルスコアを表3に、それぞれ示す。

表2 数値化Ⅱ類によるカテゴリースコア

アイテム	カテゴリー	スコア	偏相関係数
池沼の広さ (㎡)	100~2000	0.5222	0.4447*
	2000~5000	-0.5083	
	5000~	-0.4169	
池沼の深さ (m)	0.2~0.6	-0.0487	0.0425
	0.6~1.0	0.0413	
	1.0~	0.1591	
ヨツボシトンボ	いる	-0.0829	0.1831
	いない	0.5393	
透 明 性	かなり透明	-0.1167	0.2830
	透 明	-0.3583	
	不透明	0.4368	
底質の状態	腐泥あり	-0.0449	0.0744
	腐泥なし	0.2247	
水草の種類	ガ マ	0.2298	0.1485
	その他	-0.3448	
水草の繁茂化	池沼全体	-0.7240	0.4120*
	その他	0.4827	
水草間の間隔	間隔あり	-0.0970	0.1910
	間隔なし	0.4850	
判 別 的 中 率		85%	
相 関 比		0.7558**	

注) \*\*:  $P < 0.01$ , \* :  $P < 0.05$

表2及び表3のデータを種々検討した結果、次のことが言える。

- (1) 相関比は0.7558で1%有意であり、ベッコウトンボの生息地と関連を示す各アイテムの偏相関係数は、池沼の広さ (0.4447,  $P < 0.05$ ), 水草の繁茂化 (0.4120,  $P < 0.05$ ), 透明性 (0.2830), 水草間の間隔 (0.1910) の順であった。
- (2) 各アイテムのカテゴリースコアからベッコウトンボの生息環境は、①池沼の広さは2000㎡以上あること、②水草は池沼全域に繁茂すること、③透明性は、かなり透明でも不透明でも生息環境としては適当ではないこと、④水草間の間隔は適度に必要であること、であった。
- (3) 生息実態調査結果において、ベッコウトンボはガ

マが繁茂していた池沼でしか生息は見られない。

このことは、表2に示す水草の種類に係るカテゴリースコアの値の結果と異なる。この原因は色々な要因が重なり見かけ上、低くなったものと考えられる。

- (4) また、池沼の深さ及び底質の状態においても偏相関係数が小さいが、この原因も(3)と同様であると考えられる。

表3 数値化Ⅱ類によるサンプルスコア

調査箇所番号	所在地町村	生息等区分	箇所スコア
A-1	A 市	生 息 地	-1.5432
A-2	"	生息・飛来なし	-0.1659
B-3	B 市	生 息 地	-1.5432
B-4	"	生 息 地	-1.6346
B-5	"	飛 来 地	0.0281
B-6	"	生息・飛来なし	1.4954
B-7	"	生息・飛来なし	0.4575
B-8	"	生息・飛来なし	0.4575
B-9	"	生息・飛来なし	1.1141
B-10	"	生息・飛来なし	1.2041
B-11	"	生息・飛来なし	1.9233
C-12	C 市	生 息 地	-1.5432
C-13	"	生息・飛来なし	-0.6040
D-14	D 町	生 息 地	-1.6346
D-15	"	飛 来 地	-1.3930
D-16	"	生息・飛来なし	0.2933
D-17	"	生息・飛来なし	-0.5249
D-18	"	生息・飛来なし	-0.1919
D-19	"	生息・飛来なし	0.1181
D-20	"	生息・飛来なし	1.6133
D-21	"	生息・飛来なし	0.1912
D-22	"	生息・飛来なし	0.9133
D-23	"	生息・飛来なし	0.2886
E-24	E 町	生息・飛来なし	0.4588
F-25	F 市	生息・飛来なし	0.4588
G-26	G 村	生息・飛来なし	-0.6040
H-27	H 村	生息・飛来なし	0.3674
H-28	"	生息・飛来なし	0.8920
I-29	I 町	生息・飛来なし	-0.2888
J-30	J 村	生息・飛来なし	-0.6040

- (5) 次に、ベッコウトンボの生息地及び飛来地とそれ以外の箇所スコアの平均値について t 検定を行った。<sup>13)</sup>その結果、1%危険率で有意の差が認められた。さらに、生息地と飛来地とが箇所スコア上においても区分された。
- (6) 最後に、箇所スコアから生息地及び飛来地の的中率を求めたところ、85% (6例/7例) の高的中率であった。外れた1例については、1 km以内にベッコウトンボの大量発生地があり、このことが影響しているものと考えられる。

#### まとめ及び今後の課題

- 1 水環境とベッコウトンボについて数量化理論Ⅲ類及びⅡ類により解析した結果、ベッコウトンボの生息地における水環境を数量化することができた。この結果はベッコウトンボ個体群を保全するための一助となり得るものとする。
- 2 これまでの環境保全行政においては、水質、周辺の環境、生物を個々に評価してきた。このことが、急激に貴重な生物が絶滅に瀕してきた原因の一つと考えられる。例えば、水質情報は1次元的、水生生物は2次元的情報しか与えてくれず、今後は、トンボ等を含めた3次元的情報をもたらしてくれる生物を水環境の調査対象として加え、多次元的解析により情報を一元化し、今後の環境保全行政に活用することが重要であると考えられる。
- 3 多次元的解析を適用し貴重な生物を遵守することは種の多様性を保全する<sup>14)</sup>ことにつながり、そのための行政及び研究分野を早急に立ち上げる必要があるものと考えられる。
- 4 過去に、ベッコウトンボが生息していた池沼については、これら結果を参考にし、池沼を修復することにより、ベッコウトンボが復活する可能性も考えられる。
- 5 今回、ベッコウトンボの生息地に係る日本海側の池沼については、調査を実施していない。今後、ベッコウトンボの日本海側への生息について、この数量化理論による結果を活用し確認調査を実施したい。

#### 文 献

- 1) 小林龍一：数量化理論入門。第1版，日科技連出版社（1981）
- 2) 柳井晴夫，岩坪秀一：複雑さに挑む科学。第1版，講談社（1976）
- 3) 柳井晴夫，高根芳雄：多変量解析法。第4版，朝倉書店（1979）
- 4) M. G. ケンドール：多変量解析の基礎。初版，サイエンス社（1978）
- 5) 奥野忠一ほか：多変量解析法。初版，日科技連出版社（1971）
- 6) 奥野忠一ほか：続多変量解析法。初版，日科技連出版社（1976）
- 7) 環境省編 新RDB種情報検索  
[http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb\\_top.html](http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_top.html)
- 8) 環境庁：日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—無脊椎動物編。初版（1992）
- 9) シグナル。No. 8。『特集②』10。1996  
<http://plaza11.mbn.or.jp/~signal/bekko.htm>
- 10) 松本和夫：絶滅が危ぶまれるトンボ類(2)。昆虫と自然36(7)，2~4（2001）
- 11) 石田昇三ほか：日本産トンボ幼虫・検索図説，初版，東海大学出版会（1988）
- 12) 角野康郎：日本水草図鑑。初版，文一総合出版。（1996）
- 13) 立川清：例解統計学。第25版，第一出版（1978）
- 14) 「山口県環境基本計画」やまぐち環境創造プラン（1999）