

平成11年度〈1999年度〉自然残存度調査報告

奈 島 弘 明*

A 1999 survey on extant living organisms in Hyogo Prefecture

Hiroaki Nashima

はじめに

自然残存度調査実施に至った経過は昨年度報告した(奈島1999a)。昨年度の調査対象生物はホタル、シオカラトンボ、トノサマガエル、サワガニの4種で、今年度は昨年実施したときの反省点(次回以降同様な調査を行うときにはアンケート調査用紙については、よりわかりやすい、同定のしやすい工夫をしなくてはならない。ホタルで調査するよりゲンジボタル、ヘイケボタルと分けて調査すべきである。トノサマガエルはほかのカエルと見間違っている可能性がある。など)をふまえ、ゲンジボタル、ヘイケボタル、トノサマガエル、ダルマガエル、メダカ、カダヤシの6種をそれぞれの見分け方の例をあげ、アンケート調査を行った(図1)。この6種は昨年調査対象とした生物と同様に、淡水中で成体になるまでを過ごす生物で、それだけ人間生活の排水や開発による水の汚れなどの影響を受けやすいと考えられる。6種の生物の確認される割合が高ければ高いだけ、自然残存度(自然に残っている割合)も大きいと考えられる。

今年度も平成11年5月の総会で議案として提出し、6月に依頼、7月には集約という限られた日程での実施となった。会員各位をはじめ、協力をしてくれた団体の努力の結果、1351件の情報が本部に集約され、ここに報告できる事になった。

方法

小学生、中学生、高校生、学会員対象のアンケート調査(図1)を行った。この調査でアンケート回答者の住んでいるところの7桁郵便番号と調査対象生物の段階(0 いない 1 いる 2 たくさんいる)を求め、支部単位で集約し、それを本部でまとめ、データ処理を行った。表計算ソフト(lotus 1-2-3 98, Excel 97)を使って、7桁郵便番号から市、郡ごとにわけ、データ数、調査対象生物の平均値、標準誤差を求めた。7桁郵便番号から位置(緯度、経度)データに変換を行い(奈島1999b)、兵庫県を3' ごとのメッシュに区切り、各メッシュごとのデータ数、調査対象生物の平均値を求めた。

結果

アンケート集約数1351件。 兵庫県下データ数1321件。市、郡ごとのデータ数1318件。

メッシュごとの データ数(図2)、ゲンジボタル平均値(図3)、ヘイケボタル平均値(図4)、トノサマガエル平均値(図5)、ダルマガエル平均値(図6)、メダカ平均値(図7)、カダヤシ平均値(図8)。市、郡ごとのデータの個数、平均値、標準誤差(表1)。

ゲンジボタルもしくはヘイケボタルで平均値が1.0以上の地域は加東郡、佐用郡、三田市、三木市、宍粟郡、小野市、川辺郡、朝来郡、平均値が共に0.1以下の地域は伊丹市、加古川市、加西市、高砂市、神崎郡、西宮市、赤穂郡、赤穂市、尼崎市、氷上郡、宝塚市、明石市。

トノサマガエルもしくはダルマガエルで平均値が1.0以上の地域は加東郡、佐用郡、三田市、三木市、宍粟郡、小野市、川辺郡、朝来郡、平均値が共に0.1以下の地域は伊丹市、加古川市、加西市、高砂市、赤穂郡、赤穂市、西宮市、神崎郡、尼崎市、氷上郡、宝塚市、明石市。

メダカもしくはカダヤシで平均値が1.0以上の地域は加東郡、三田市、三木市、神崎郡、川辺郡、赤穂市、平均値が共に0.1以下の地域は加西市、佐用郡、小野市、西宮市、朝来郡、氷上郡であった。

議論

今年度の調査では、集まったデータ数が昨年度の二割ほどであるので昨年度より統計上の信頼性は低いと考えられる。たとえば、表1は市、郡の広さを考えると、数個しかデータ数がない場合その地域の値とするには統計上の信頼性は低い。データのもとになった調査者が生物に関心のあるものか、ただ漠然とアンケートに答えた生徒かでも、この値の信頼性は変わるであろう。標準誤差もあげているがこの値は平均値を求めたときのその信頼性を表す尺度である(バーナード1995)。しかし、データ数が1しかない場合には、この値は0になってしまう。今後、同様の調査法が行われる場合、データ集約数を今

年度の倍以上、集めたほうがよいと思われる。

データ集約数が少なかった原因として小学校、中学校からの協力が少なかったことがあげられる。兵庫県小学校理科研究会や兵庫県中学校理科研究会の総会が例年5月中旬に行われているそうなので今後の調査においては、それに間に合うようにアンケート協力依頼ができれば、小学校、中学校からの協力も得やすくなると思われる。

昨年度と同様に、この調査の対象になった生物に日ごろから関心の有る学会員の方にはぜひアンケート調査用紙(図1)や調査結果(図3~8)についてのご意見をいただきたい。このような調査が積み重なる事によって自然の動向がわかってくると思われる。

考察

調査対象生物の段階(0 いない 1 いる 2 たくさんいる)の地域ごとの平均値を出している(図3~8, 表1)。平均値が0.1であれば、回答者の割合として、10人中9人が「0 いない」、1人が「1 いる」と答えたか、20人中19人が「0 いない」、1人が「2 たくさんいる」と答えたと考えられる。平均値が0から1.0に近くなればなるほど、アンケート回答者の多くがその調査対象生物を「いる」と認識していることになる。平均値が1.0であれば、回答者の割合として、10人中10人が「1 いる」と答えたか、10人中5人が「0 いない」、5人が「2 たくさんいる」と答えたと考えられる。そして1.0を超え、2.0に近くなればなるほど、アンケート回答者の多くがその調査対象生物を「たくさんいる」と認識していることになる。

アンケートの回答をするとき、その調査対象生物がその地域にいても、回答者がその存在に気づいていない場合は「0 いない」と回答する。たとえば、今年度の水上郡の値はゲンジボタル、ヘイケボタル、トノサマガエルなどすべて 0.000 ± 0.000 (平均値 \pm 標準誤差)である。データの個数は1であるので1人だけが答えている(表1)。ところが昨年度のデータ数は236あり、ホタルの値は 1.102 ± 0.045 、トノサマガエルは 1.267 ± 0.041 となっている(奈島1999a)。

また、回答者の9割が「0 いない」と回答し、1割だけが「1 いる」と回答していても、実際はその地域にその調査対象生物が存在する可能性は否定できない。たとえば、神戸市のヘイケボタルの値は 0.104 ± 0.034 である(表1)。この値は神戸市が広く、南の海岸沿いの人が多くすむ地域ではヘイケボタルを見ないけれど、北の山間の地域では見られることを考え合わせると理解できる(図4)。

トノサマガエルの全体の値は 0.585 ± 0.018 、ゲンジボタル、ヘイケボタルの値はそれぞれ 0.175 ± 0.012 、 0.177

± 0.013 である(表1)。

この値を昨年の値と比較するとトノサマガエルの値は 0.691 ± 0.009 、ホタルの値は 0.372 ± 0.008 である(1999a)。トノサマガエルの値が昨年度より低いのは昨年は他の蛙もトノサマガエルと見間違ったケースもあったと考えると理解できる。ゲンジボタル、ヘイケボタルの値をあわせると 0.362 となり、昨年度の値とほぼ一致する。

謝辞

この調査の立案、企画など推進に多大の努力をされた細見彬文氏に感謝いたします。昨年度と今年度の自然残存度のデータ解析については、発案者の細見彬文氏に依頼しています。

この調査は会員各位のご協力によって行われた。支部単位ごとに集約していただいた方々(田中貞之:県立西宮高等学校、矢頭卓児:県立神戸高等学校、北村健:県立三木北高等学校、甘中照雄:県立山崎高等学校、田中久典:県立豊岡実業高等学校、酒井達哉:篠山市立今田小学校)に感謝いたします。また、この調査に快くご協力いただきました多くの団体に感謝いたします。ここに各団体のお名前をあげさせていただき感謝したいと思います。ただ、なにぶん多大なデータの集約のため、団体名が落ちていまして御容赦願いたいと思います。

協力いただいた団体(順不同):兵庫県小学校教育研究会理科研究会、兵庫県中学校教育研究会理科研究会、兵庫県高等学校教育研究会生物部会、但馬自然史研究所、園田学園、小林聖心女子学院、西宮市立西宮東高等学校、県立夢野台高等学校、県立加古川南高等学校、県立加古川東高等学校、県立三木北高等学校、県立山崎高等学校、県立太子高等学校、県立浜坂高等学校、県立温泉高等学校、県立三原高等学校。

引用文献

- 奈島弘明. 1999a. 平成10年度<1998年度>自然残存度調査報告. 兵庫生物, 11(5):281-291.
奈島弘明. 1999b. 7桁郵便番号と対応する位置(緯度, 経度)データについて. 兵庫生物, 11(5):279-280.
クリス・バーナード他. 1995. 生物学の考える技術. 250pp. 講談社, 東京.

兵庫県自然残存度調査(調査用紙)

主催:兵庫県生物学会

ホタルなどの生き物について、あてはまるものの番号を選び、0~2の数字を書いて下さい。
あなたの家の近くについて答えて下さい。
今年の6月について書いて下さい

このアンケートは兵庫県各地に
自然が残っているか水辺の生物を中心に
調べるものです。

注意:危険な場所には
近づかないようにして下さい。
さしつかえなければ、
あなたの住所をお書きください。

さしつかえなければ、
あなたのお名前をお書きください。

調査で気のついた事があればお書きください。

7桁の郵便番号は必ずお書きください。

あなたの住んでいる住所の7桁の郵便番号



ゲンジボタル

体の大きさ
オスは10~18mm
メスは15~20mm
背中の模様
黒の十字型模様
発生時期
6月下旬~
7月上旬
生息場所
水のきれいな
小川や用水
発光
ゆっくり一斉に明滅
青白い色の光



ヘイケボタル

体の大きさ
オスは8mm 前後
メスは10mm 前後
背中の模様
黒の縦すじ模様
発生時期
6月下旬~
8月上旬
生息場所
水田や用水
発光
早く別々に明滅
ゲンジにくらべ赤っぽい色の光



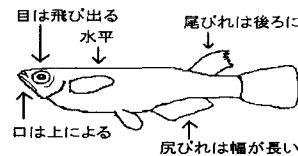
トノサマガエル

体長6~9cmほど
背中のまん中に
明るい1本のスジが
目立つ。
オスは黄緑色、
メスは茶色



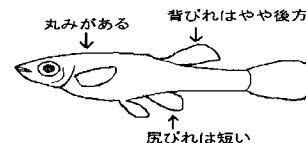
ダルマガエル

体長5~6cm
背中のまん中に
スジはない。
手足が短く
ずんぐりしている
黒色の丸みを帯びた
斑紋が散在。



メダカ

尻びれ
幅が長い
背びれ
後方による



カダヤシ

尻びれ
短い
背びれ
やや後方による

メダカのポイント
背びれは尾びれの近くにあり、
尻びれより後方にある。
口は上方にむいており
目は大きく横に飛び出している。

仲間
ヒメボタル

仲間
トウキョウダルマガエル 上二つの中間

もし仲間が見つければ左の枠の気のついた事にお書きください

ゲンジボタルは
いましたか

いなかった 0
いた 1
たくさんいた 2

ヘイケボタルは
いましたか

いなかった 0
いた 1
たくさんいた 2

トノサマガエルは
いましたか

いなかった 0
いた 1
たくさんいた 2

ダルマガエルは
いましたか

いなかった 0
いた 1
たくさんいた 2

メダカは
いましたか

いなかった 0
いた 1
たくさんいた 2

カダヤシは
いましたか

いなかった 0
いた 1
たくさんいた 2

図1 アンケート用紙

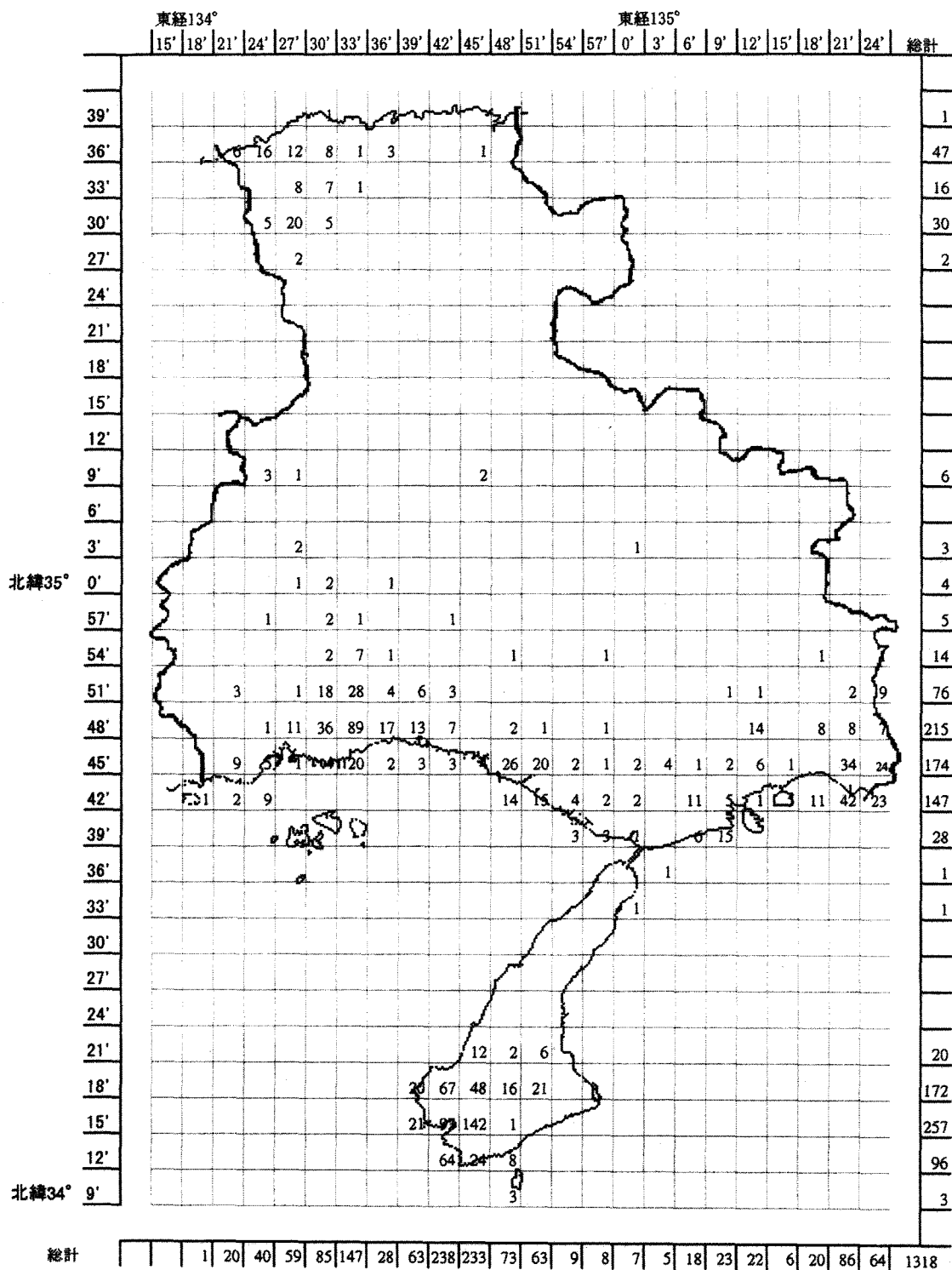


図2 データ数（兵庫県下を北緯，東経3'ごと区切り，その区画ごとのデータ数）

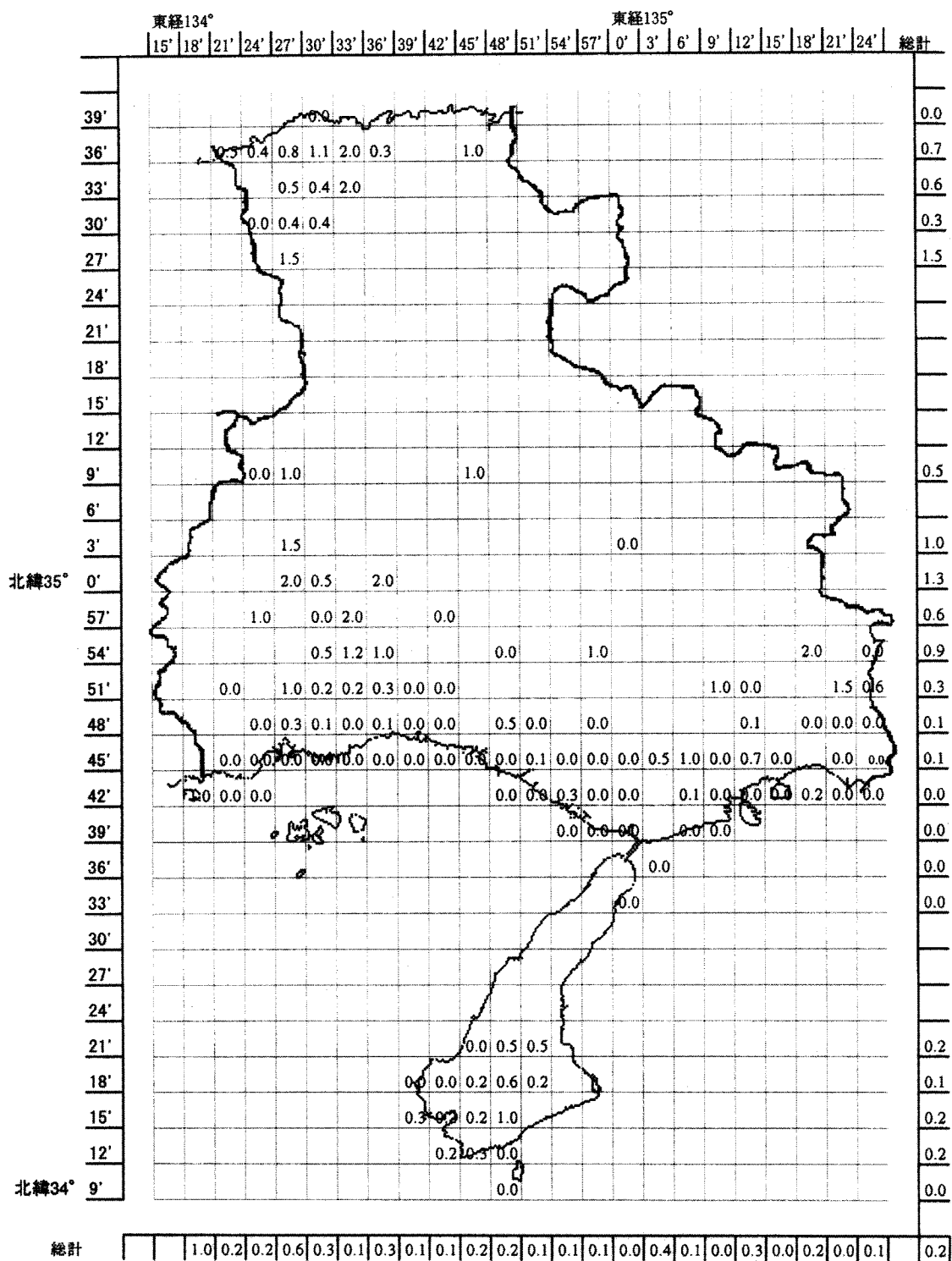


図3 ゲンジボタル（兵庫県下を北緯、東経3'ごと区切り、その区画ごとの平均値）

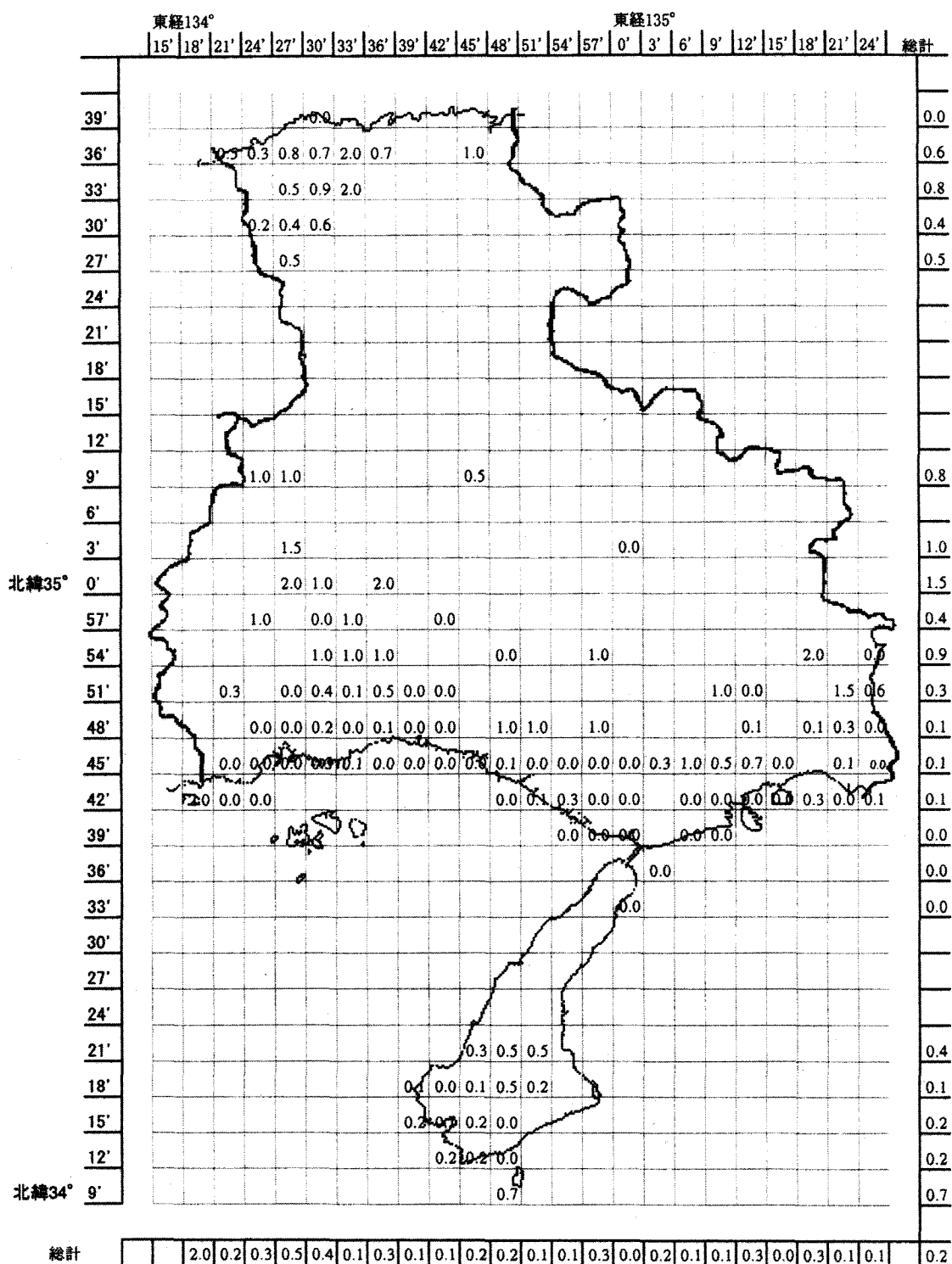


図4 ハイケバトル（兵庫県下を北緯、東経3'ごと区切り、その区画ごとの平均値）

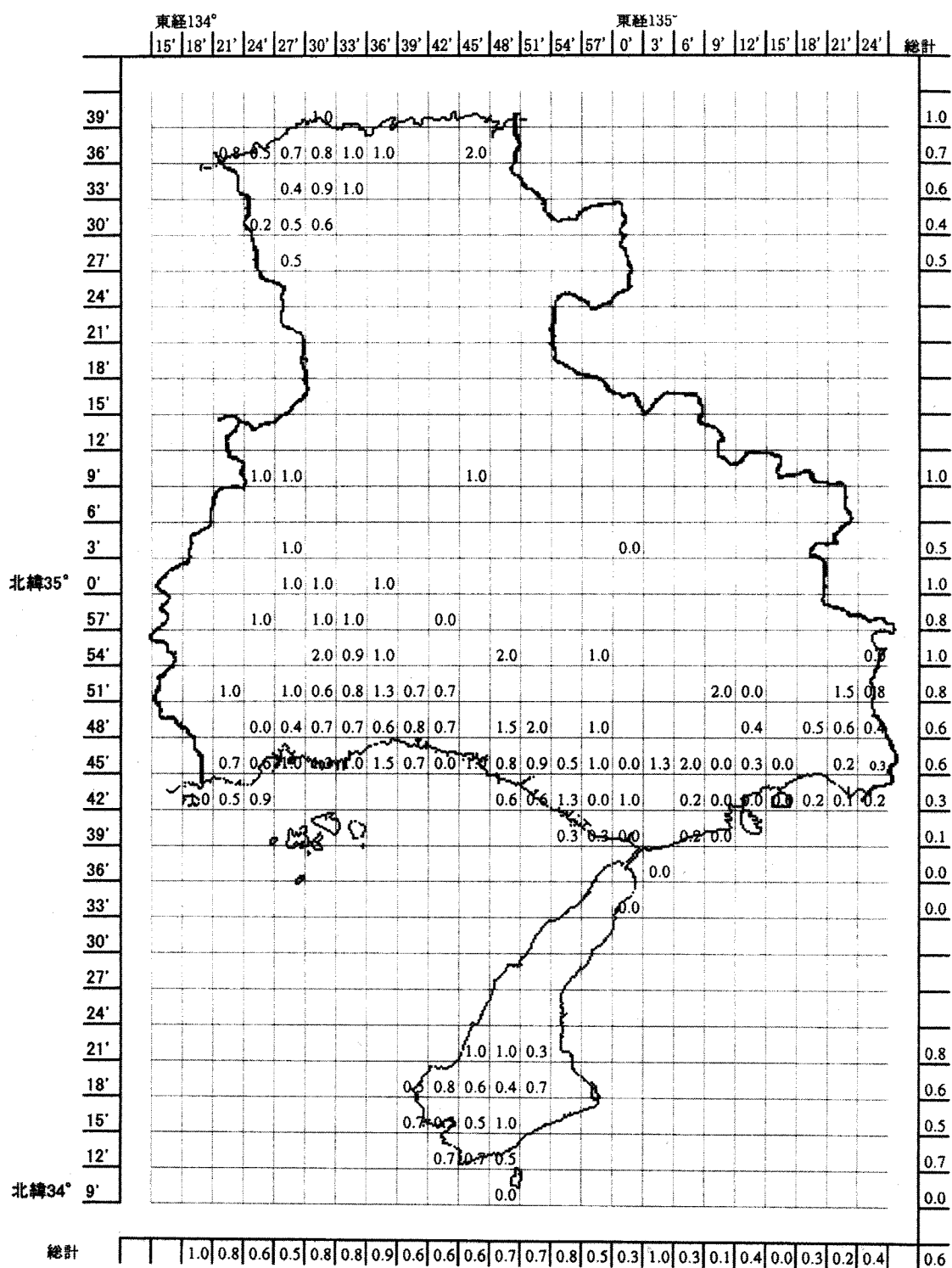


図5 トノサマガエル（兵庫県下を北緯，東経3'ごと区切り，その区画ごとの平均値）

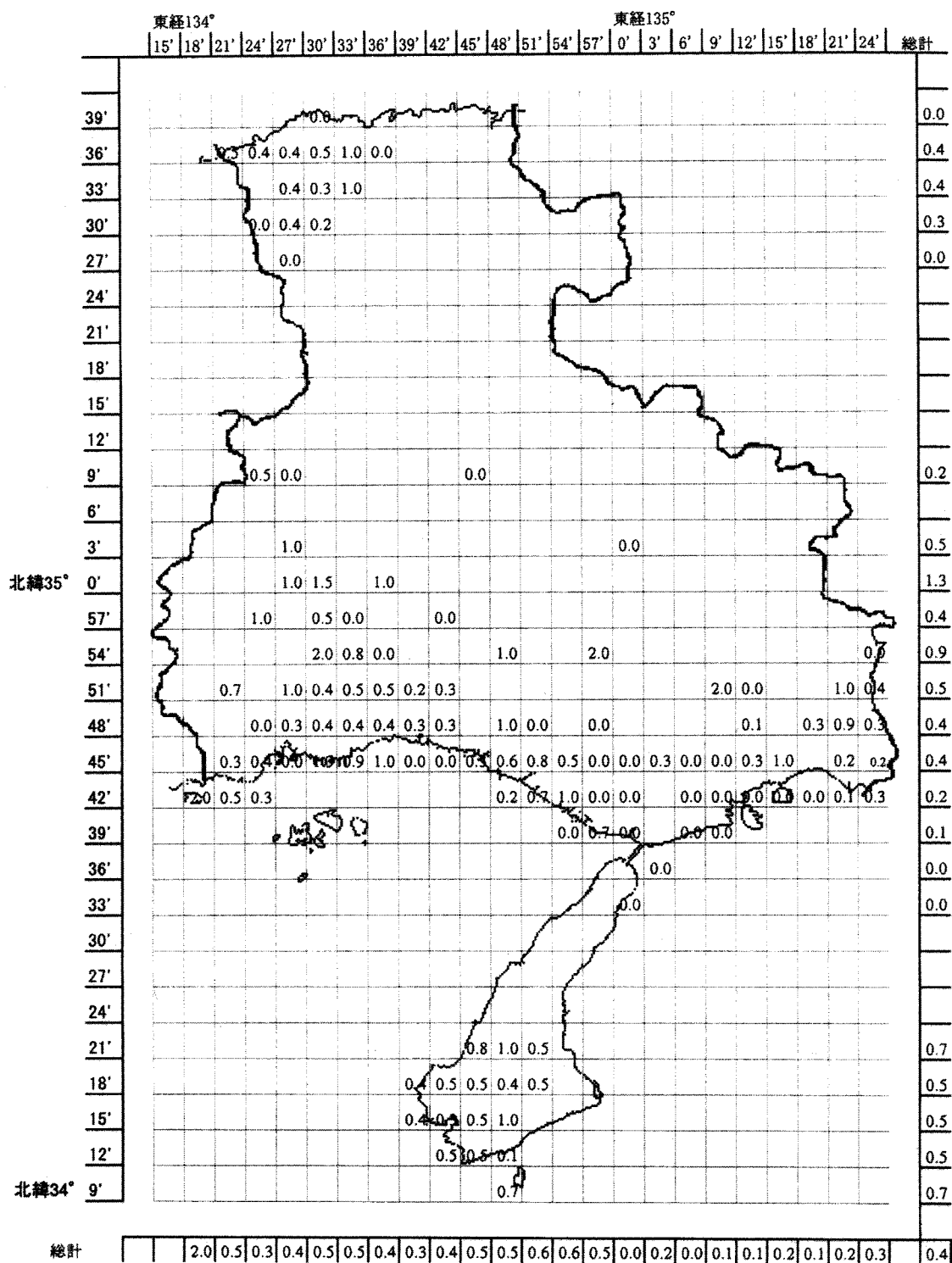


図6 ダルマガエル（兵庫県下を北緯，東経3'ごと区切り，その区画ごとの平均値）

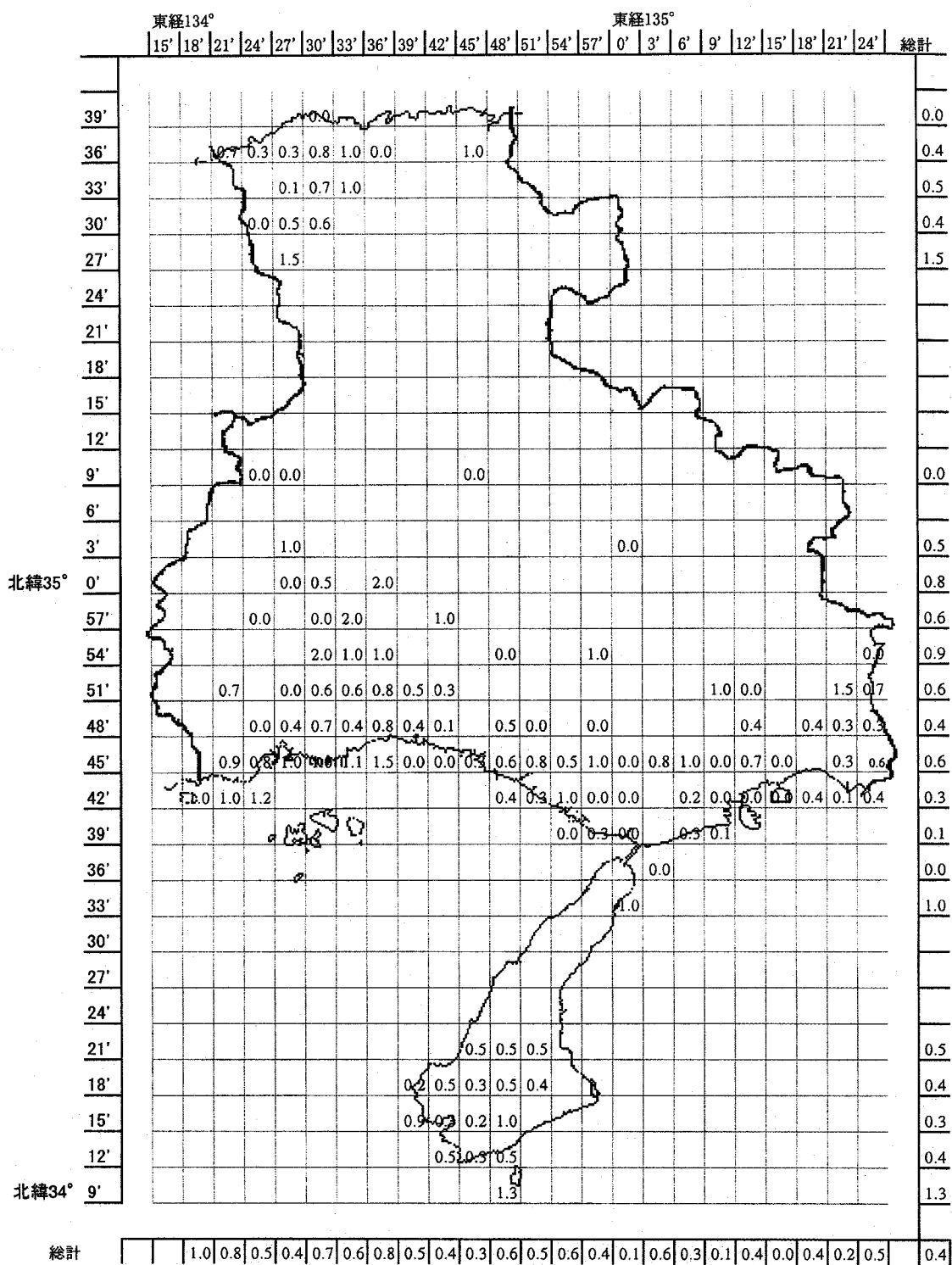


図7 メダカ（兵庫県下を北緯、東経3'ごと区切り、その区画ごとの平均値）

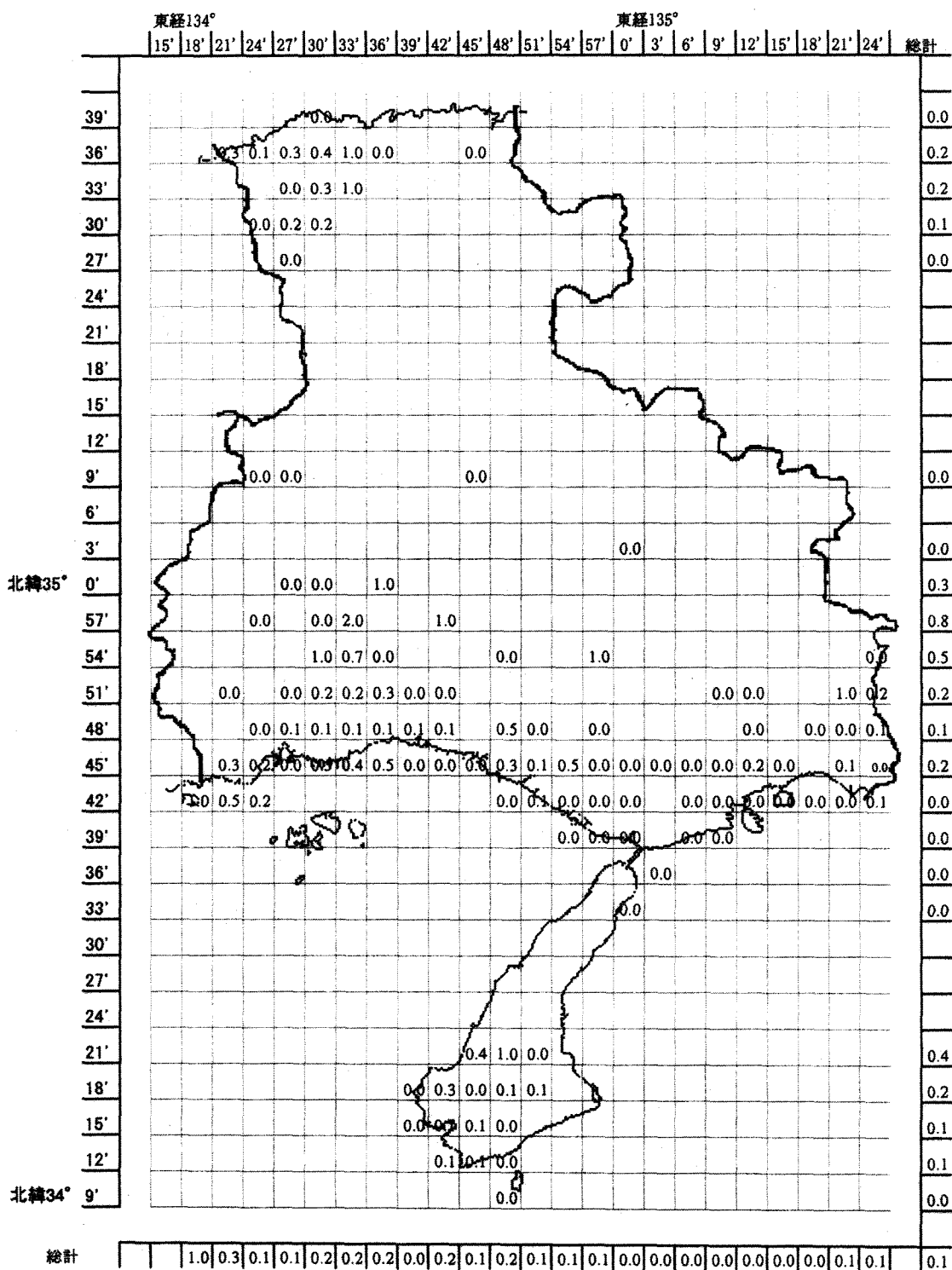


図8 カダヤシ（兵庫県下を北緯、東経3'ごと区切り、その区画ごとの平均値）

	全体	芦屋市	伊丹市	加古郡	加古川市	加西市	加東郡	高砂市	佐用郡	三原郡	三田市	三木市	宍粟郡	洲本市	小野市	城崎郡	神戸市	神崎郡	西宮市
データの個数																			
ゲンジボタル	1317	7	32	7	69	1	1	11	1	504	1	2	13	32	1	4	77	1	49
ヘイケボタル	1316	7	32	7	69	1	1	11	1	504	1	2	13	32	1	4	77	1	49
トノサマガエル	1312	7	31	7	69	1	1	11	1	504	1	2	12	32	1	4	77	1	50
ダルマガエル	1307	7	31	7	69	1	1	11	1	504	1	2	11	32	1	3	77	1	50
メダカ	1310	7	32	7	68	1	1	11	1	504	1	2	11	32	1	4	77	1	49
カダヤシ	1303	7	32	6	68	1	1	11	1	504	1	2	9	32	1	4	77	1	49
平均																			
ゲンジボタル	0.175	0.286	0.000	0.143	0.043	0.000	1.000	0.000	1.000	0.177	1.000	1.000	0.846	0.375	0.000	0.500	0.104	0.000	0.000
ヘイケボタル	0.177	0.286	0.031	0.143	0.087	0.000	1.000	0.000	1.000	0.145	1.000	0.500	1.077	0.375	1.000	0.750	0.104	0.000	0.041
トノサマガエル	0.585	0.286	0.226	1.143	0.812	2.000	1.000	0.636	1.000	0.587	2.000	1.500	1.000	0.563	1.000	1.250	0.234	0.000	0.100
ダルマガエル	0.412	0.143	0.194	0.857	0.623	1.000	2.000	0.273	1.000	0.468	2.000	0.000	0.727	0.531	0.000	0.000	0.078	0.000	0.060
メダカ	0.434	0.571	0.313	0.714	0.544	0.000	1.000	0.545	0.000	0.375	1.000	1.000	0.545	0.438	0.000	0.250	0.221	1.000	0.041
カダヤシ	0.130	0.000	0.063	0.167	0.118	0.000	1.000	0.182	0.000	0.119	0.000	0.000	0.333	0.156	0.000	0.000	0.013	1.000	0.000
標準誤差																			
ゲンジボタル	0.012	0.171	0.000	0.132	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.707	0.239	0.123	0.000	0.250	0.039	0.000	0.000
ヘイケボタル	0.013	0.171	0.031	0.132	0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.354	0.202	0.115	0.000	0.217	0.043	0.000	0.028
トノサマガエル	0.018	0.171	0.088	0.241	0.083	0.000	0.000	0.194	0.000	0.029	0.000	0.354	0.000	0.116	0.000	0.415	0.063	0.000	0.042
ダルマガエル	0.018	0.132	0.096	0.241	0.077	0.000	0.000	0.134	0.000	0.033	0.000	0.000	0.186	0.108	0.000	0.000	0.036	0.000	0.044
メダカ	0.018	0.341	0.093	0.265	0.087	0.000	0.000	0.198	0.000	0.028	0.000	0.000	0.236	0.125	0.000	0.217	0.057	0.000	0.028
カダヤシ	0.011	0.000	0.043	0.152	0.044	0.000	0.000	0.116	0.000	0.017	0.000	0.000	0.222	0.078	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000

	赤穂郡	赤穂市	川西市	川辺郡	相生市	朝来郡	津名郡	尼崎市	美方郡	姫路市	氷上郡	宝塚市	明石市	揖保郡	龍野市
データの個数															
ゲンジボタル	3	26	18	2	12	2	15	43	92	57	1	18	8	141	66
ヘイケボタル	3	26	18	2	12	2	15	43	90	58	1	18	8	141	66
トノサマガエル	3	26	18	1	12	2	15	42	90	58	1	18	8	140	66
ダルマガエル	3	26	17	1	12	2	15	42	90	57	1	17	8	140	66
メダカ	3	26	18	1	12	2	15	43	90	57	1	19	8	139	66
カダヤシ	3	26	18	1	12	2	15	41	89	57	1	18	8	139	66
平均															
ゲンジボタル	0.000	0.038	0.389	1.500	0.250	1.000	0.067	0.023	0.554	0.193	0.000	0.000	0.000	0.071	0.106
ヘイケボタル	0.333	0.077	0.389	1.500	0.000	0.500	0.267	0.093	0.544	0.172	0.000	0.056	0.000	0.113	0.121
トノサマガエル	1.000	0.731	0.667	1.000	0.333	1.000	0.933	0.286	0.578	0.741	0.000	0.389	0.250	0.764	0.697
ダルマガエル	0.667	0.423	0.412	0.000	0.250	0.000	0.733	0.286	0.356	0.298	0.000	0.353	0.000	0.514	0.470
メダカ	0.667	1.000	0.556	1.000	0.333	0.000	0.533	0.465	0.467	0.474	0.000	0.474	0.250	0.619	0.545
カダヤシ	0.000	0.308	0.278	0.000	0.083	0.000	0.467	0.049	0.202	0.158	0.000	0.167	0.000	0.173	0.121
標準誤差															
ゲンジボタル	0.000	0.038	0.160	0.354	0.172	0.000	0.064	0.023	0.071	0.068	0.000	0.000	0.000	0.024	0.044
ヘイケボタル	0.272	0.075	0.160	0.354	0.000	0.354	0.114	0.055	0.071	0.070	0.000	0.054	0.000	0.029	0.046
トノサマガエル	0.471	0.103	0.157	0.000	0.180	0.000	0.176	0.077	0.070	0.075	0.000	0.160	0.153	0.055	0.077
ダルマガエル	0.544	0.111	0.168	0.000	0.125	0.000	0.148	0.091	0.063	0.078	0.000	0.143	0.000	0.055	0.072
メダカ	0.272	0.154	0.161	0.000	0.180	0.000	0.129	0.101	0.071	0.083	0.000	0.172	0.153	0.061	0.086
カダヤシ	0.000	0.091	0.132	0.000	0.080	0.000	0.160	0.034	0.048	0.054	0.000	0.118	0.000	0.035	0.046

表1 地区ごとのデータ数、平均、標準誤差（データ数0は記載せず）