

ゲンジボタルの大量発生地としての金沢市田上本町

永坂正夫¹・西原昇吾²

¹金沢経済大学

〒920-0813 金沢市御所町丑 10

²金沢大学医学部

〒920-0935 金沢市石引

要約： ゲンジボタルの大量発生地である金沢市田上本町（たがみほんまち）において、その個体数と生息環境との関わりを調査した。その結果、ある程度人為的な影響下にある農業用水路での発生数が高くなる傾向が認められた。これら農業用水の存在が田上本町地区でのゲンジボタルの大量発生を支える主要因である可能性を指摘することができる。

キーワード： ゲンジボタル，農業用水，農村環境，人里，ハビタット

序論

石川県では平野部から丘陵地にかけて水田地帯が広がっており、県庁所在地である金沢市でも中心部を取り巻く郊外には広い範囲に渡って水田が残されている。ホタルは人里の生物の代表種であり、幼虫期の水域と成虫期の陸域にまたがる生活史を考え併せてその地域の自然度、特に人の利用や管理が行われている水田地帯の総合的な状況を指標するものと考えることができる。しかしながら近年の農業の大量使用や圃場整備の進行などにより水田は生物の生息環境、ハビタットとしての機能を失いつつあるのが現状である。

金沢市では市内の小学生の協力を得てゲンジボタル(*Luciola cruciata* MOTSHULSKY)、ヘイケボタル(*Luciola lateralis* MOTSHULSKY)を対象とした分布調査を実施しており、その

調査結果は「金沢ホタルマップ」（金沢市保健環境部、1995）等の形で広報されている。

この調査結果からは、山間部から平野部の接点にあたる地域にホタルが残存していることが示されており、なかでも金沢市田上本町（たがみほんまち）はゲンジボタル、ヘイケボタル両種の目撃数が非常に多い場所として挙げられている。

近年、この田上本町において広域にわたる宅地造成が計画されており、現在の農村環境が大きく改変してゆくことが予測される。したがって本研究では、ヘイケボタルに比べて適応できる環境幅が狭い（森、1993）、とされているゲンジボタルを対象としてより精密な分布状況調査を実施し、かつ現在の田上本町がゲンジボタルの生息地としてどのような特徴を備えた地区であるのかを明らかにしてゆくことを目的とした。

調査方法

田上本町地区にはゲンジボタル、ヘイケボタルの両種が生息するが、本調査ではゲンジボタルのみを調査対象種として計測した。調査対象とした用水路を約 50m 間隔で区切り、これを一区間として計測した個体数をそれぞれ割りあてた。調査時に 50 m を超えて計測している場合には 50m 区間に換算した個体数を各調査個体数として割りあてた。調査対象とした地区全体での区間数は 328 区間(約 16km) 存在することになるが、個体数の計測調査は比較的高密度に生息している区間を優先して調査を実施したため、各調査日において実際

表 1. 各調査日における調査区間数と調査個体数

計測された調査個体数により調査区間を 7 階級に区分し、その階級に含まれる個体数の合計値を示した。

調査日時 データ区間	調査対象区間		調査個体数	
	区間数	累積頻度(%)	個体数	累積頻度(%)
a) 6月8日				
~<10	166	73	584	32
10≤~<20	31	87	445	56
20≤~<30	19	96	433	80
30≤~<40	8	99	271	95
40≤~<50	1	100	47	97
50≤~<60	1	100	50	100
60≤~	0	100	0	100
区間数・個体数合計	226		1830	
b) 6月12日				
~<10	113	58	404	15
10≤~<20	36	76	586	36
20≤~<30	17	85	438	52
30≤~<40	20	95	654	75
40≤~<50	1	96	44	77
50≤~<60	0	96	0	77
60≤~	8	100	643	100
区間数・個体数合計	195		2769	
c) 6月17日				
~<10	118	58	376	16
10≤~<20	53	84	715	46
20≤~<30	12	90	264	57
30≤~<40	5	92	163	64
40≤~<50	7	96	307	77
50≤~<60	6	99	333	91
60≤~	3	100	210	100
区間数・個体数合計	204		2369	
d) 6月23日				
~<10	171	81	316	22
10≤~<20	17	89	240	39
20≤~<30	13	95	308	61
30≤~<40	4	97	140	71
40≤~<50	2	98	89	77
50≤~<60	3	99	164	89
60≤~	2	100	162	100
区間数・個体数合計	212		1419	
e) 6月30日				
~<10	178	92	269	50
10≤~<20	11	98	128	74
20≤~<30	1	98	25	78
30≤~<40	2	99	65	90
40≤~<50	0	99	0	90
50≤~<60	1	100	52	100
60≤~	0	100	0	100
区間数・個体数合計	193		539	

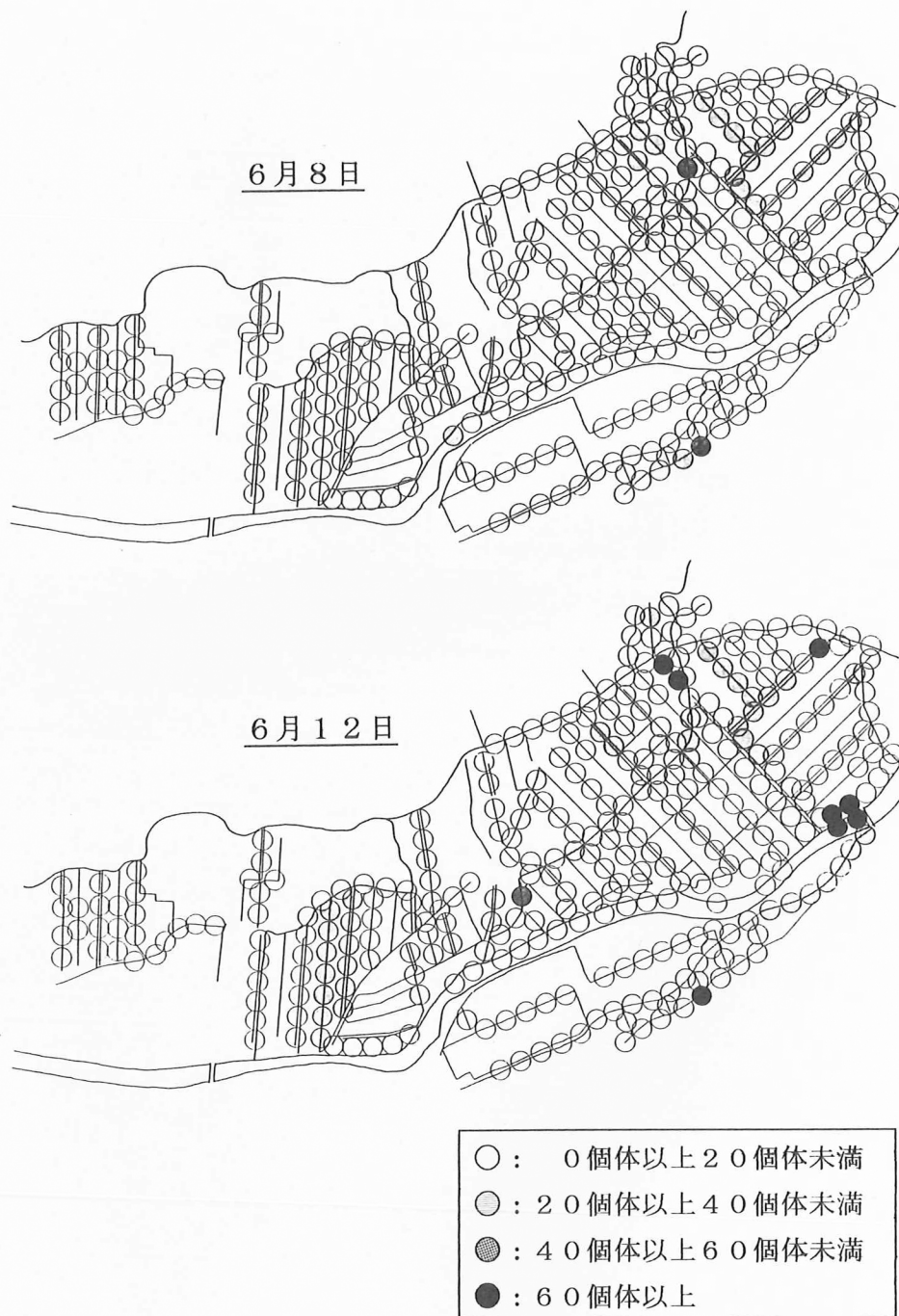
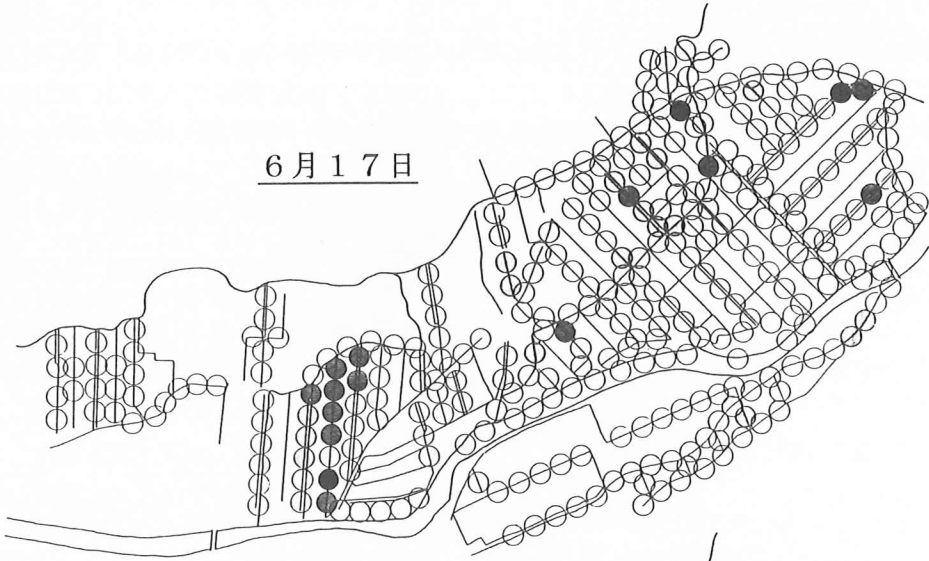
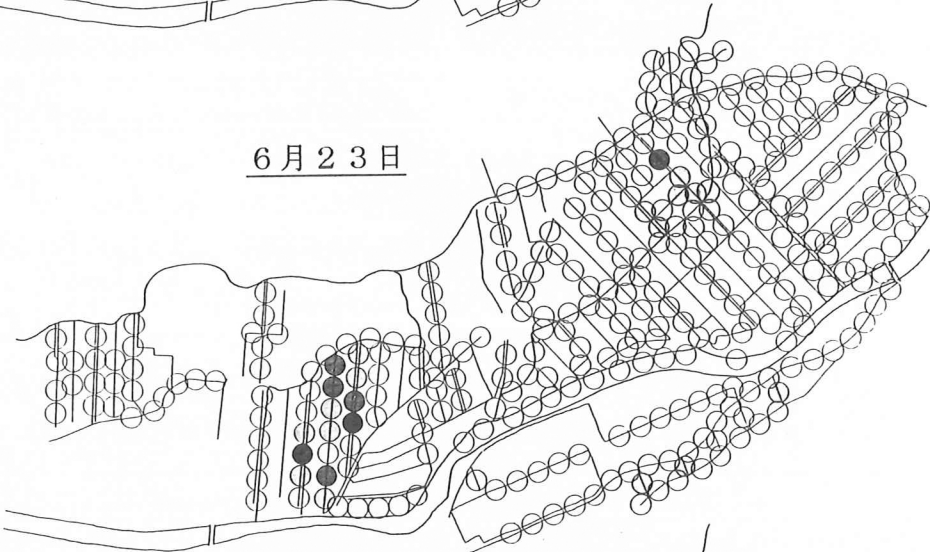


図2. 調査地区内のゲンジボタル分布マップ. 各用水路を約50m毎に区切り, それぞれを一調査区間とした. 上田上地区での全調査区間は328区間存在する. これらの区間を調査個体数により, 0個体以上20個体未満, 20個体以上40個体未満, 60個体以上の4階級に区分して示した. なお, 各調査日において未計測区間が生じているが, これらは0個体以上20個体未満の階級に含めて示した.

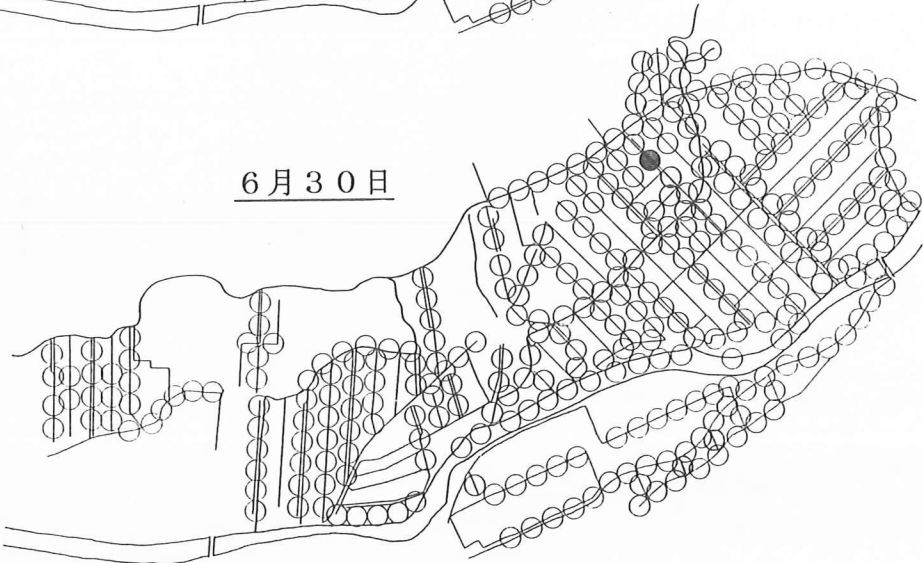
6月17日



6月23日



6月30日



に計測を実施できた区間はそれぞれ 200 区間（約 10km）前後となった。

また、6 月 30 日の日中に用水路の護岸形態と、水路沿いの植生調査を実施した。護岸形態は、1)三面張りコンクリート水路型、2)底質が堆積したコンクリート水路型、3)石積水路型、4)素掘水路型、及び、5)浅野川の河床、の 5 つに区分し、水路沿いの植生は路肩や畦等、水路に隣接した部分を調査対象として 1)無植生、2)草丈 30cm 未満、3)草丈 30cm 以上 100cm 未満、4)草丈 100cm 以上、5)木本、の 5 つに区分した。

調査結果

調査対象とした田上本町地区は浅野川が山地から平野部に入り河岸段丘の形成を開始する場所にあたる。左岸は小立野台地の崖地に接し急峻な地形となっているが右岸は河岸段

丘面が 100ha ほど広がっており、この段丘面を中心に水田が築かれている。浅野川右岸の水田地帯には調査地区から約 1.5km 上流の浅野川から取水している金浦用水、山間に造成されたニュータウンの側溝水を集めた調整池を水源とする二つの水路が流れ、小立野台地に接する左岸には調査地区内の浅野川から取水した農業用水、台地上の耕地や宅地を流れた寺津用水の分流の二つの水路が流れる（図 1 を参照）。田上本町地区の主な水源は、流量からいえば比較的良好な水質を維持していると考えられる浅野川の河川水に依存する。

ゲンジボタルの個体数によりそれぞれの調査区間を 7 階級に区分したものを表 1 に示した。全調査個体数は 6 月 12 日に計測された 2769 個体をピークに、最終調査日の 6 月 30 日には 539 個体まで減少した。また、それぞれの調査日において最も個体数が多かった区間の調査個体数は、6 月 8 日 50 個体、12 日 90 個体、17 日 79 個体、23 日 98 個体、30 日 52

表 2 護岸形態とその周辺植生による調査区間の分類とそのゲンジボタル発生数

表中の数値は個体数の多かった 6 月 8 日、12 日、17 日、23 日の計 4 日間に計測された個体数の積算値を、各分類群に区分された区間数で割った平均積算値を表している。

	1)三面 コンクリ	2)側面 コンクリ	3)石積	4)土壌	5)河川	分類全体
1)無植生	7.8 n=3 S.E.=0.2	21.1 n=6 S.E.=10.8				16.7 n=9 S.E.=4.7
2)草丈低	89.4 n=2 S.E.=25.6	65.0 n=1	50.1 n=34 S.E.=7.9	40.6 n=16 S.E.=10.4		49.0 n=53 S.E.=6.6
3)草丈中	21.2 n=10 S.E.=4.7		43.8 n=20 S.E.=5.5	69.8 n=3 S.E.=22.5		39.3 n=33 S.E.=5.2
4)草丈高			45.4 n=8 S.E.=7.9	7.0 n=1	125.5 n=2 S.E.=0.5	56.4 n=11 S.E.=6.4
5)木本				129.6 n=1		129.6 n=1
分類全体	27.6 n=15 S.E.=7.7	27.3 n=7 S.E.=11.1	47.5 n=62 S.E.=4.7	47.4 n=21 S.E.=9.7	125.5 n=2 S.E.=0.5	44.8 n=107 S.E.=3.8

個体であった。田上本町地区内でのゲンジボタルの発生は調査区間でかなり偏りがある。6月8日、12日、17日の各調査では全個体数の半数が水路区間数にして15%程度の高密度区間に集中しており、23日、30日ではわずか5%程度の区間に集中して分布していることになる。

各調査区間を調査個体数から、1) 0~20未満、2) 20~40未満、3) 40~60未満、4) 60以上の4階級に区分したゲンジボタルの分布マップを図2に示した。図2の分布マップを元に高密度に生息している調査区間をみると以下のような傾向が認められた。浅野川右岸で発生数が多い区間は、金浦用水を水源とし、若干の宅地を抜けて水田地帯に流れ込む水田小水路の区間、水田地帯中央を流れる調整池由来の水路に沿った区間、また左岸では寺津用水の分流が流入した区間となっている。

個体数調査において個体数の発生が多かった6月8日、12日、17日、23日の計4日間、繰り返し個体数を計測できた107区間を分析対象として、その護岸形態と水路沿いの植生から区間を20種類に分類した(表2)。表中の数字は各調査区間で4日間に計測された個体数の積算値を各分類群へ分類された区間数で割った平均積算値を表している。調査区間数が少ない分類群が存在するため、水路の形態や植生の状態とゲンジボタル成虫の発生数との関連を明らかにすることができなかったが、コンクリートで形成された水路でかつ水路沿いの植生が欠落している区間においては発生数が著しく少なくなる傾向が認められた。なお、調査対象区間全体としては約3分の2にあたる195区間が素掘や石積で形成されており、また植生がまったく存在しない調査区間は6分の1にあたる57区間となっていた。

考察

本調査では成虫の発光個体数を調査対象として計測しており、図2に示される区間毎の分布の偏りが指標するものは本来成虫が好む環境を指標している。水路形態と成虫の分布の関わりを見た場合、護岸がコンクリートで形成され、かつ水路沿いの植生が何も存在しない区間での分布密度は低く、同じ水田地帯であっても最も物理的変化を受けていると考えられる水路では分布密度が低下していることが示されたものの、コンクリートで形成され、幼虫の生息には不適と考えられる流速を示す区間での成虫の分布密度が高い場合も認められた。ホタルは一般的には移動性のない生物であるが、成虫の飛翔距離に関しては数百mという記録もあり(森, 1993)、成虫の休息に適した植生がある場合には、そこでの計測数が高くなっている可能性はある。

しかしながら、現段階でこの成虫の分布が幼虫の分布を指標するものと考えた場合、田上本町地区ではある程度宅地からの流入水が混入した状態の水路で成虫の分布が高くなっているという興味深い傾向が図2の分布マップから認められる。この理由としては、

1) 水田地帯への入り口付近にあたる水路では下流の水田内の水路に比べて年間を通じて流水条件が維持されやすく、流水条件を好むゲンジボタルに適した環境が維持されている、
2) 住宅地から流入した野菜屑など直接カワニナ類の餌となるものが多く、それに伴いカワニナ類の生息密度が高い、

といったことが考えられる。幼虫期の生息場所である水域の水質条件については多くの報告があり(例えば横浜市公害研究所, 1986; 森 1993)、溶存酸素量が確保されていることと化学的な汚染水(農薬、合成洗剤等)が混入していないことが第一の条件として挙げられている。水田地帯への入り口付近にあたる区間

では下流の水田内の区間に比べて農薬散布等による影響が少ないといったことがこの分布の偏りを引き起こしている可能性は残されており、餌となるカワナ類の分布状況や水質についての調査をふまえた今後の検討が必要と思われる。

田上本町地区に生息するゲンジボタルの発光周期は約 2 秒であることから、西日本型のゲンジボタルに含めることができると考えられる。西日本に生息するゲンジボタルは大きな河川に生息する 경우가多く、逆に東日本では水田の用水路といった小さな水域に生息する人が多い(大場, 1990), とされている。しかしながら田上本町の場合、高密度に発生していた調査区間は浅野川の河床、水田地帯の水路の双方にまたがる。

谷戸田に生息するヘイケボタルの生息環境を成虫密度との関連で検討した渋江ら(1996)によれば、水田耕作という持続的利用による適度な攪乱が、ヘイケボタルのような人里環境に特徴的な種にとって安定した生息環境を与えている可能性が示唆されている。田上本町の場合、改変を強く受けた水路の割合が低いことと考え併せると、ある程度の生活排水が流入するという人為的な影響下にありながら旧来の形態を残しつつ利用されてきた用水路の存在がこの大量発生を支える一因を担っていると言える。

現在の田上本町は、人口周密地区に隣接していたからこそ農業構造改善事業の中心対策である圃場整備の対象から取り残され、旧来の農村環境を残してきた側面が強い。これは山間地の水田や河北潟周辺平野部では圃場整備が進行したことにより、ゲンジボタルの発

生がほとんど認められない状況と対照的でもあった。

謝辞

本研究は、河北潟湖沼研究所生物委員会が実施した合同調査の結果を、筆者らがまとめたものです。また、本研究は多数の調査協力者の協力の下で実施しています。金沢動植物学院の稲垣寿章さん、加藤友美さん、川上香織さん、和田美紀さん、金沢科学技術専門学校の大川喜彦さん、金沢経済大学の藤井輝久さん、大野英臣さん、川端麻奈美さん、以上調査に参加して下さった皆様に深くお礼申し上げます。

引用文献

- 大場信義. 1990. 「日本の昆虫⑩ ゲンジボタル」. 文一総合出版. 東京.
- 金沢市保健環境部. 1995. 金沢ホタルマップ 平成7年度. 金沢市.
- 渋江桂子・大場信義・藤井英二郎. 1996. 谷戸田を中心とするヘイケボタルの生息環境の解析. 水環境学会誌. 19(4): 323-330.
- 森 清和. 1993. 水辺の再生とホタルの里づくり. 自然環境復元研究会(編). 「自然復元 特集 ホタルの里づくり」. p.35-48. 信山社出版. 東京.
- 矢島 稔・大島信義. 1996. 「螢・人里・九州」. p59-60. 日本ホタルの会. 東京.