

和歌山市内におけるゲンジボタルの分布

千賀 大輔・中島 敦司・宮川 智子・原 祐二

Daisuke SENGA, Atsushi NAKASHIMA, Tomoko MIYAGAWA and Yuji HARA :
Distribution of *Luciola cruciata* in Wakayama city

南 紀 生 物
第 59 卷 第 1 号 別 刷

Reprinted from
NANKISEIBUTU : The Nanki Biological Society
Vol. 59, No. 1
June 2017

和歌山市内におけるゲンジボタルの分布

千賀 大輔*・中島 敦司**・宮川 智子**・原 祐二**

Daisuke SENGA, Atsushi NAKASHIMA, Tomoko MIYAGAWA and Yuji HARA :
Distribution of *Luciola cruciata* in Wakayama city

はじめに

和歌山県のホタル科の生息地について古くは第2回自然環境保全基礎調査にゲンジボタル *Luciola cruciata*-MOTSCHULSKY (図1) とヒメボタル *Luciola parvula* (KIESENWETTER) が記載されている(財団法人日本野生生物研究センター, 1980)。それによると, ゲンジボタルは指標昆虫類10種として, ヒメボタルは特定昆虫類90種として定義され, ホタル観賞で有名な紀の川市の貴志川などでは生息の記載があるのに対し, 和歌山市では報告されなかった。その後, 高須・村瀬(2002, 2003a, 2003b)により, 平井, 園部, 直川の各地区にてゲンジボタルを, 平井, 善明寺, 園部, 直川, 太田, 和歌浦西, 和佐関戸, 深山, 栄谷, 南畑, 瀬宜, 小豆島, 湯屋谷, 滝畑地区にてヒメボタルの生息が報告された。また, 堤川, 大谷川, 大年川, 打手川の各河川にて種は不明だがホタルの養成を行っているとの情報があり(和歌山市, 2012; 渡辺, 2011), 浜代川, 川尻川, 大谷川の河川では絶滅したという報告もある(渡辺, 2011)。それらに加え, 加太地区ではゲンジボタル, ヒメボタルを鑑賞できるキャンプ場という宣伝がされているなど(休暇村協会, 2016), 情報は様々である。

ゲンジボタルの生息環境についての既往研究によると, 夜間照明や植物の植被率が成虫の生息に影響を与え得ることが知られている(遊磨, 2001; 宮下, 2009)。

また, 水際環境, 水環境, 水辺周辺環境がゲンジボタルの産卵から羽化までの生活史に影響を及ぼす環境要因であることが明らかになっている(大場, 1988)。さらに, 個体数の多少には水辺周辺の土地被覆状況が関係しており, 谷底部の水田や谷壁斜面の樹林地の面積比が高まると増加し, 谷底部の休耕地と人工池の面積比が高まると減少するという報告もある(澤田ほか, 2004)。さらに, 東日本のゲンジボタルは主に小河川に生息するのに対し, 西日本のゲンジボタルは大きな河川にも多く発生し, 東日本に比べて生息地が広範囲であるなど, 地域によって生息環境が異なるという指摘もあるが(大場, 1988), 和歌山市に関する既往研究は一河川沿いの狭い地点内での調査情報が大半で, 河川規模との対応関係は不明である。このため, 和歌山市では, 同時期内での一斉調査が必要であると考えた。

そこで本研究では, ゲンジボタルの生息情報が乏しい和歌山市内において分布調査を行うとともに本種成虫の分布地域と植生との関係を明らかにする分析を試みたので結果を報告する。

調査地・方法

環境条件

調査対象地の和歌山市の気候は瀬戸内海気候区に属し, 年平均気温は約17°C, 年降水量は約1,300 mmであり, 全国の年平均降水量である1,700 mmと比べて少ない地



図1 ゲンジボタル *Luciola cruciata* : 2016年5月20日撮影(平井地区)(左図)
乱舞するゲンジボタル : 2016年6月5日撮影(谷地区)(右図)

* 〒640-8510 和歌山県和歌山市栄谷930 和歌山大学大学院システム工学研究科

** 〒640-8510 和歌山県和歌山市栄谷930 和歌山大学システム工学部

域である（和歌山県，2011）。また自然環境は平野部では市街地，水田が広がり，山地ではモチツツジーアカマツ群落，クスギーコナラ群落，スギーヒノキ植林などの代償植生が広く分布している（和歌山県，2011）。また，和歌山市に存在する河川は1級河川の紀の川下流とそれに連なる支川からなり，紀の川より南側は流域のほとんどが沖積平野であり，河床勾配は緩やかである。一方，北側の河川勾配は紀泉山脈麓から上流では急であり，砂防指定地となっていることもある。

調査地点

既往研究によると，街灯，自動車などの照明は，ゲンジボタル成虫の生息に影響を与え（宮下，2009），また，樹冠被度が0.5～0.6を上回ると飛行活動が阻害されることが知られている（遊磨，2001）。これらの情報を参考に，住宅地が減少し夜間照明が少なくなる地点から樹冠被度が0.5～0.6を下回る地点までを本種の生息条件であると仮定し，国土地理院標準地図とシームレス空中写真を用いて，GIS上で住宅地が減少する地点をマッピングし，その地点より上流で道路上から見通しが良い場所を調査対象地に選定した（図2）。調査地点の水路構

造は三面張り，二面張り，片面張りの3タイプに分類され，素堀り水路はなかった（図3）。

分布調査

調査対象地点において，GPSロガー（GARMIN eTrex30J）を用いて詳細な地点を記録した。並行して辺りを見渡し，ゲンジボタルの生息の有無，生息種，生息数を定点法（日本自然保護協会，2009）によって記録した。その際，発光パターンからゲンジボタル，ヒメボタルを判別した。既往研究によると，ゲンジボタルの発生時期は5月から6月の期間で（日本自然保護協会，2009），日没後30分から発光し始め，発光開始後の約1時間で最盛期となるが，西日本の多くの生息地では，23時頃まで雄の群集，発光活動が繰り返され，その後雄が飛翔活動をすると示されている（大場，1988）。このため各日の調査時間は，19時半から最長で23時までとし，現地調査はいずれの調査地点とも発生期間中に2回行い，調査日は飛翔に影響が出る雨天，霧や風が強い日を除いた2016年5月17，18，19，20，23，24，27，28，31日と6月1，2，3日とした。生息を確認した地点では，ゲンジボタルの1回の飛翔距離とされている水平方向に

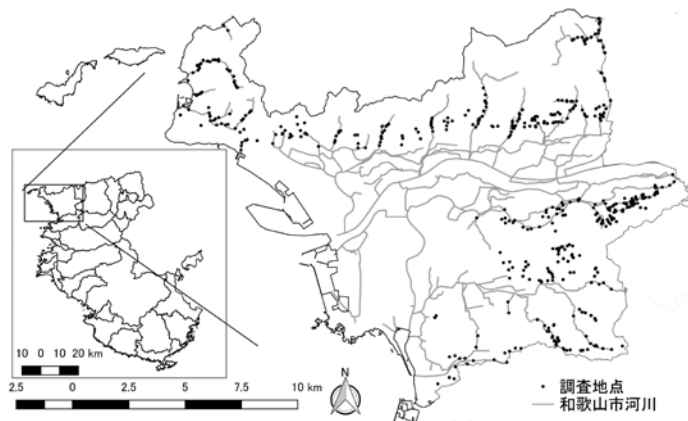


図2 和歌山市のゲンジボタル調査地点：左図は和歌山県の調査地域を示す。右図は調査地点を示す。国土数値情報の行政区域と河川を編集して掲載



図3 和歌山市の水路構造3タイプ例：堤川の3面張り水路（左図），2面張り水路（中央図）阿羅川の片面張り水路（右図）：2016年7月27日撮影

100m 程度という移動能力に則り (大場, 1988), 調査で個体を確認した地点から 100m バッファを発生させ, 調査地点間でバッファが重複する場合は個体数が多い地点を分布地点として残し, 調査時の個体数計測の重複を回避した。その後, 1, 2 回目ともにバッファが重複する場合は, 重複と判断し同様に個体数が多い地点を分布地点と判断した。

植生図を用いた分析

ゲンジボタル成虫が生息, 活動するのに適した植生を判断する目的で, 植生図と成虫の確認地点を GIS システム (Arc GIS 10. 2, ESRI 社製) においてレイヤー化し (図 4), それぞれを重ね合わせた。植生図レイヤーは第 6-7 回植生調査の植生帯データを用い, "集約タイプ CELL_CENTER", "セルサイズ 1" でラスタ変換したものをゲンジボタル生息地点より生成した 100 m バッファとクロス集計し, 生息地点より半径 100m 以内に含まれる植生のヤブツバキクラス域代償植生, ヤブツバキクラス域自然植生, 植林地・耕作地植生, 河辺・温泉・塩沼地・砂浜植生等, その他の 5 つの面積比を求めた。

結 果

ゲンジボタルの分布

ゲンジボタルが確認された地点を図 6 に, 確認個体数を表 1 にそれぞれ示した。地区別の確認の有無をみると, 平井, 園部, 加太地区では既往研究と同じく生息を確認したが, 直川地区では確認できなかった。河川別でみると, 既往研究と同じく, 堤川, 大年川, 打手川で生息を確認し, 情報が不明確であった大谷川でも生息を確認した。また, 本研究では, 紀の川の北側の磯の浦, 山口西,

上黒谷, 谷, 中, 日野, 府中, 北野, 湊地域で, 南側の井辺, 奥須佐, 吉礼, 金谷, 黒岩, 山東中, 寺内, 新庄, 大河内, 吐前, 東田中, 明王寺, 和佐関戸地域で生息を確認した。地区別の確認頭数をみると, 加太, 深山, 府中, 平井, 滝畑では個体確認数が 30 頭を超え, 紀の川の北側での最大確認個体数は 40 頭となり, 南側では最大で 20 頭であった。

植生との対応関係

ゲンジボタル確認地点より生成した 100 m バッファとバッファ内植生帯面積のクロス集計の結果, ゲンジボタルの分布地点の植生は北側地域では, 「植林地, 耕作地植生」が 29%, 「ヤブツバキクラス域代償植生」が 38%, 「ヤブツバキクラス域自然植生」が 1% 未満, 「河辺・湿原・塩沼地・砂丘植生等」が 1%, 「その他」が 32% となった。南側地域では, 「植林地, 耕作地植生」が 83%, 「ヤブツバキクラス域代償植生」が 4%, 「ヤブツバキクラス域自然植生」と「河辺・湿原・塩沼地・砂丘植生等」が 0%, 「その他」が 13% となった (図 5)。

また, 河川別にみると南側では「その他」, 「植林地, 耕作地植生」が多くを占めているのに対し, 北側の阿振川, 大谷川, 打手川, 山口西地区の不明河川において「ヤブツバキクラス域代償植生」の割合が高い傾向にあった (図 7)。

考 察

本研究の結果, 和歌山市には多くの地区においてゲンジボタルが生息していることが確認された。それらのいずれもが小河川の周囲であった。また, 和歌山市におけるゲンジボタルの分布地点で割合が高い植生区分は北側

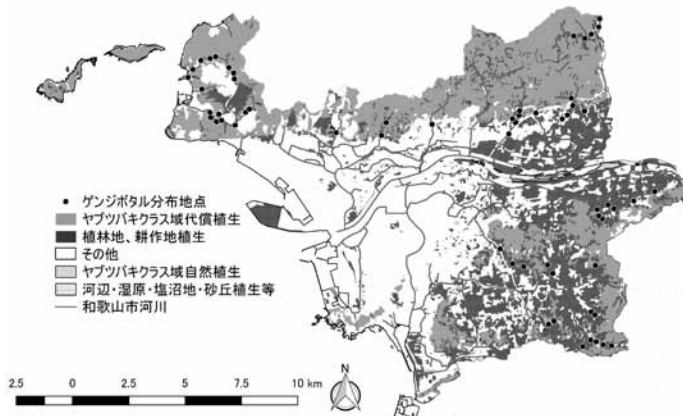


図 4 ゲンジボタル確認地点と植生図：株式会社エコリスの第 6-7 回植生調査の植生帯データと国土数値情報の行政区域と河川を編集して掲載

表1 調査地点で確認されたゲンジボタルの個体数と地域：左表が北側，右表が南側を表す。並びは西から東の順に掲載

生息地区	河川名	調査日	確認個体数	確認地点の植生区分	生息地区	河川名	調査日	確認個体数	植生区分
深山	登録なし	5月27日	1	その他	寺内	登録なし	6月1日	1	植林地, 耕作地植生
深山	阿振川	5月27日	1	その他	森小手穂	登録なし	6月1日	2	植林地, 耕作地植生
深山	阿振川	5月27日	29	その他	吉礼	登録なし	5月24日	10	植林地, 耕作地植生
加太	阿振川	5月27日	6	河辺・湿原・塩沼地・砂丘植生等	奥須佐	登録なし	6月1日	1	植林地, 耕作地植生
加太	阿振川	5月27日	6	ヤブツバキクラス域代償植生	奥須佐	登録なし	5月24日	20	植林地, 耕作地植生
加太	阿振川	5月27日	1	ヤブツバキクラス域代償植生	明王寺	登録なし	5月24日	1	植林地, 耕作地植生
加太	阿振川	5月27日	7	ヤブツバキクラス域代償植生	明王寺	登録なし	6月1日	8	植林地, 耕作地植生
加太	阿振川	5月27日	10	ヤブツバキクラス域代償植生	黒岩	登録なし	5月24日	1	植林地, 耕作地植生
加太	大谷川	5月18日	20	その他	和田川	登録なし	5月24日	1	植林地, 耕作地植生
加太	名称不明	5月18日	1	ヤブツバキクラス域代償植生	黒岩	和田川	5月24日	1	植林地, 耕作地植生
加太	堤川	5月18日	40	ヤブツバキクラス域代償植生	黒岩	和田川	5月24日	2	植林地, 耕作地植生
加太	堤川	5月18日	40	ヤブツバキクラス域代償植生	黒岩	和田川	5月24日	5	植林地, 耕作地植生
加太	堤川	5月18日	20	ヤブツバキクラス域代償植生	大河内	登録なし	5月24日	10	植林地, 耕作地植生
加太	堤川	5月18日	5	植林地, 耕作地植生	大河内	登録なし	6月1日	1	植林地, 耕作地植生
磯の浦	堤川	5月27日	1	植林地, 耕作地植生	永山	登録なし	5月24日	3	植林地, 耕作地植生
日野	堤川	5月27日	7	その他	金谷	登録なし	6月2日	10	植林地, 耕作地植生
日野	堤川	5月18日	10	その他	金谷	名称不明	6月2日	1	植林地, 耕作地植生
中	大年川	5月19日	1	その他	金谷	名称不明	5月23日	10	植林地, 耕作地植生
平井	打手川	5月28日	4	その他	金谷	登録なし	5月23日	2	植林地, 耕作地植生
平井	打手川	5月28日	5	ヤブツバキクラス域代償植生	金谷	登録なし	6月2日	2	植林地, 耕作地植生
園部	鳴滝川	5月31日	8	その他	東田中	登録なし	5月23日	6	植林地, 耕作地植生
弘西	高川	5月31日	1	その他	下三毛	登録なし	5月23日	1	植林地, 耕作地植生
府中	高川	5月31日	11	植林地, 耕作地植生					
府中	高川	5月31日	15	植林地, 耕作地植生					
府中	高川	5月31日	20	植林地, 耕作地植生					
府中	二王谷川	5月31日	40	植林地, 耕作地植生					
北野	登録なし	5月20日	2	その他					
北野	七瀬川	5月31日	12	植林地, 耕作地植生					
北野	七瀬川	5月31日	2	植林地, 耕作地植生					
山口西	七瀬川	5月31日	14	植林地, 耕作地植生					
山口西	七瀬川	5月31日	10	植林地, 耕作地植生					
上黒谷	名称不明	5月20日	1	その他					
谷	山中川	6月3日	20	その他					
谷	山中川	6月3日	30	植林地, 耕作地植生					
谷	山中川	6月3日	13	植林地, 耕作地植生					
谷	山中川	6月3日	1	植林地, 耕作地植生					
谷	山中川	6月3日	12	植林地, 耕作地植生					

ではヤブツバキクラス域代償植生，南側では植林地，耕作地植生であるが，北側と南側の個体数の差異から考えて，本研究の場合，植林地，耕作地植生は個体数の増加に影響を及ぼさないと考えられる。これは，既往研究のような水田の隣接が成虫の選好条件とは一概に言えなかった。今後より都市化が進んだ地域も調査範囲に加え，情報を蓄える必要がある。

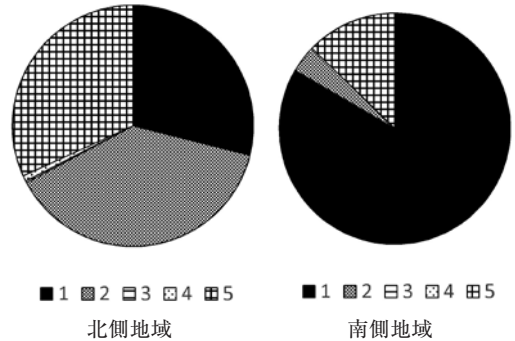


図5 ゲンジボタル生息地点周囲100m範囲内の植生帯面積の割合
 1：植林地，耕作地植生 2：ヤブツバキクラス域代償植生 3：ヤブツバキクラス域自然植生 4：河辺・湿原・塩沼地・砂丘植生等 5：その他

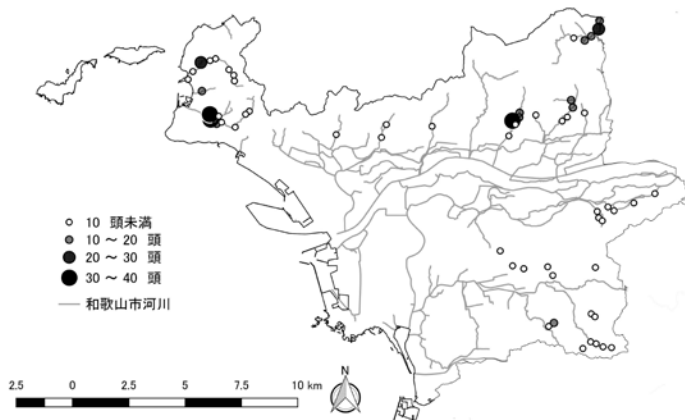


図6 ゲンジボタルの分布位置と位置別確認個体数：図はゲンジボタルの分布地点と個体確認数を表す。国土数値情報の行政区域と河川を編集して掲載

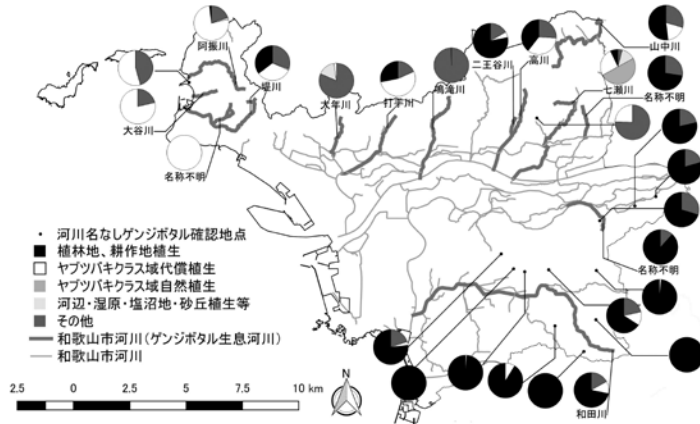


図7 ゲンジボタル分布河川の植生区分の割合：図はゲンジボタル分布地点の河川別植生区分の割合を表す。河川名称は河川法にて名称不明とされているものはそのまま、登録されていないものは登録なしとし、確認地点を記載し名称は表記していない。国土数値情報の行政区域と河川を編集して掲載

謝 辞

本研究を行うにあたり、和歌山大学みどり研究室の方々には現地調査にあたり多大な援助を頂きました。加えて、和歌山県立自然博物館の松野茂富氏には貴重な記録をご提供頂きました。ここに深く感謝の意を記して謝辞とさせていただきます。

引用文献

休暇村協会. 2016：ホタルが見られる休暇村。
<http://www.qkamura.or.jp/campaign/hotaru/kinki.asp>
 (2017. 2. 18 参照)

宮下 衛. 2009：ゲンジボタル・ヘイケボタル幼虫に対するLED照明の影響。土木学会論文集G, 65 (1), 1-7.

日本自然保護協会. 2009：モニタリングサイト1000里地調査マニュアル ホタル類 ver.3.0。
https://www.biodic.go.jp/moni1000/manual/firefly_manual_3_0.pdf (2017.2.18 参照)

大場信義. 1988：ゲンジボタル. 198pp. 文一総合出版, 東京.

澤田大介・加藤和弘・樋口広芳・百瀬 浩・藤原宣夫.

2004：農村地域の谷津におけるゲンジボタル成虫の個体数と土地被覆との関係。ランドスケープ研究：日本造園学会誌, 67 (5), 523-526.

高須明子・村瀬ますみ. 2002：和歌山県北部のゲンジボタルとヒメボタルについて. KINOKUNI, (62), 24-26.

——・——. 2003a：和歌山県北部のゲンジボタルとヒメボタルについてII. KINOKUNI, (63), 7-9.

——・——. 2003b：和歌山県北部のゲンジボタルとヒメボタルについてIII. KINOKUNI, (64), 11-12.

和歌山市. 2012：平成24年9月26日（水）環境保全対策特別委員会 環境保全対策特別委員会会議録.

和歌山県. 2011：紀の川水系 和歌山市域河川整備計画.

渡辺忠広. 2011：ホタルの季節がやってきた。
<http://sigidan.exblog.jp/12531965> (2017. 2. 18 参照)

遊磨正秀. 2001：ゲンジボタル成虫の生息密度におよぼす照明と樹冠被度の影響. 応用生体工学, 4 (1), 59-63.

財団法人日本野生生物研究センター. 1980：第2回自然環境保全基礎調査動物分布調査報告書（昆虫類）全国版.