

クメジマボタルの生息する川を赤土の流出から守れ!

久米島ホタルの会

代表 宇江原 総清

沖縄県

はじめに、

1. 久米島の概要及び、久米島ホタルの会の設立経緯と活動目的

久米島町は、沖縄本島(1205 km²)から西約 100 km に位置し、島の大きさは、沖縄本島の約 20 分の 1、(59 km²)、沖縄県の中で 5 番目に大きな島です。標高 309.5 m の宇江城岳が、島の中央にそびえ、南東部には、アーク岳(標高 237 m)を中心とする山塊が広がっています。

この久米島は、琉球諸島の島々の中で、他に類を見ない特異な生きものが存在します。沖縄県の天然記念物であるクメジマボタルや、「種の保存法」で、国が特別保護区を設置し、3 人もの巡視員を雇用して厳重に保護しているキクザトサワヘビや、そのサワヘビが餌にしているサワガニ 3 種類の内 2 種類は、世界で唯一、この島だけに生息している生きものです。他にも、クメジマカブトムシやクメジマノコギリクワガタなど様々な生きもので、亜種を含めた固有種が数多く知られています。

こうした、多数の固有種を育み、固有の自然生態系を育んだ、生命の多様性に富んだ島、先史、有史を通し、琉球王朝時代、近世に至るまで、人と自然が長く共生し、歴史的にも民俗的にも注目される独自の文化を育んできた非常に興味深い島である久米島が、近年、このクメジマボタルとキクザトサワヘビの生息地である森や流域が、度重なる公共事業や土地改良による耕作地の拡大によって消失し、わずかに残った流域には、赤土や生活排水汚染、不法投棄されるゴミや農薬・肥料の流出による影響、そして、ウシガエルやブルーギル、野猫を始めとする様々な外来種が侵入定着することによる影響、インターネットサイトを利用した悪質な密猟や無分別な売買などにより、加速度的にその生息環境が損なわれています。

クメジマボタルが、新種として発見された 1993 年の翌年、かつては島に普通にいたホタルが、実は新種であり、しかも世界的にも珍しい水生のホタルである、ゲンジボタルの祖先に近い種類であることがわかったことと、種の保存法で 3 年間の緊急指定種に指定されるほどホタルを取り巻く状況が厳しく、その生息環境も極めて悪化しつつあったため、クメジマボタルを島の宝と願う、当時の小学校の先生を中心にした行政の職員が有志となって、立ち上げた『クメジマボタルの会』が前身となって、久米島ホタルの会は作られました。その後も、クメジマボタル発見が切欠となって、新種の貴重な陸生ホタルだけでなく、次々と新種や新亜種の発見も相次いだことと、2000 年以降、島の様々な環境問題が深刻になっていったこともあって、クメジマボタルだけでなく、陸生のホタルも含めた、ホタルにつながる環境を保護・保全する必要性や緊急性が高まっていたため、2005 年には、「久米島ホタルの会」と名を改め、ホタルとホタルにつながる生きものが棲む環境を、具体的実践的に保護・保全するための新たな活動に取り組むことになりました。そして、保全保護のための根本的な問題を、正面から捉え、その解決のための努力を、地道に積み重ね続けています。

現在、その活動主体は、島に魅力を感じ、自然環境の大切さを理解し、未来のことも遠く受け継ぐことの必要性を強く願う主婦や観光業者や農家、そして、生きもの達のふれ

あいを欲する、こども達や研究者、学生などが支えとなって行われています。また、久米島ホテル館は、『クメジマボタルの会』の長年の成果によって建設されました。現在、「久米島ホテルの会」が中心となって、会の運営を支えるたくさんの住民と共に、ホテル館の経営を支えています。

2、活動内容

①ホテル観察会

4月の中旬から5月上旬にかけて出現するクメジマボタルのシーズンには、ゴールデンウィークにも重なって、多くの観光客が、久米島を訪れます。

観察会をおこなった場所は、五枝のマツ園地の小川から、カンジンダムへとつながる人工の水路沿い。ここは、ダム建設の際に、陸生ホテルのすむ森を保全し、平成15年度に、棚田とホテル水路を、水質浄化のために造ってもらった場所。久米島町教育委員会と沖縄県の南部農林土木事務所、沖縄県文化環境部環境保全課が主催して、久米島ホテルの会が全面協力し、町内の小中学校の子ども達と共に、毎年リバーウォッチングを行い、サガリバナや湿性植物、水草などの植栽と、ギンブナやマルタニシなどの放流を行ってきた場所です。この活動のおかげで、五枝のマツ園地の小川から、カンジンダムへとつながる人工の水路沿いには、たくさんのクメジマボタルが出現するようになりました。そのため、陸生のクロイワボタルやオキナワスジボタルとの光りの競演が楽しめる、島で唯一のホテル観賞地になりました。

クメジマボタルの鑑賞は、かつては、具志川城跡、しいな橋、白瀬川公園、そして五枝のマツ園地の4か所で行われていましたが、平成19年度からは、五枝のマツ園地ただ一箇所になってしまいました。

2007年度・ホテル観察会

● 4月21日	参加人数	35名	
● 4月28日	〃	46名	
● 4月30日	〃	49名	
● 5月3日	〃	50名	
● 5月5日	〃	29名	計 209名

2008年度・ホテル観察会

● 4月24日	約 70名 (教育委員会合同)	
● 4月25日	約 111名 (教育委員会合同)	
● 4月26日	46名	
● 4月27日	43名	
● 4月28日	11名	
● 4月29日	39名	
● 5月2日	25名	
● 5月3日	35名	
● 5月4日	32名	
● 5月5日	17名	計 429名

②ホタレンジャーによる河川調査及び発表

5月末、ホタレンジャーオリエンテーションを久米島ホテル館で行い、H19年度ホタレンジャーの子ども達12名が参加して、ホテルの生息環境を調べるためのリバーウォッチングを、ホテル館を流れる浦地川、現在ホテルがたくさん見られる久間地川、そして今は、まったくホテルのいない阿里川の3箇所の河川を対象にして、川の周囲の環境、川の中の環境を書き出し、その後、実際に川の生きものを網ですくって、調査シートに記入するという方法で、調査しました。また、9月から12月には、地元商店街の皆さんへ、ホテルに対する意識アンケートを行いました。

そして、その成果を、平成19年8月26日、27日に、北九州市で開催された、九州地方環境事務所が主催する「九州子どもホタレンジャーサミット」と平成20年2月23日に沖縄県北部の奥集落で開催された沖縄大学ジュニア支援研究発表会で発表しました。

- 6月30日(土) (浦地川) 13名
- 7月7日(土) (阿里川) 13名
- 8月6日(月) (久間地川) 12名
- 8月13日(月) (まとめ) 6名
- 8月14日(火) (久間地川) 12名
- 8月16日 (まとめ) 9名
- 8月18日 (田んぼ植栽) 5名
- 8月20日 (まとめ) 7名
- 8月22日 (まとめ) 12名
- 8月23日 (まとめ) 5名
- 8月25日～27日 (九州ホテルサミット参加発表) 5名
- 9月8日 (久間地川) 12名
- 9月16日 (阿里川) 7名
- 9月22日 (まとめ) 7名
- 9月29日 (まとめ) 9名
- 11月4日 (ホテルについての意識調査アンケート) 12名
- 11月16日 () 7名
- 11月18日 () 5名
- 11月30日 () 13名
- 12月1日 (まとめ) 6名
- 12月22日 (まとめ) 4名
- 2月23日 (土) ジュニア研究支援発表会、沖縄本島北部奥集落参加 5名

③清掃活動

ホテルの生息する環境を保全するために、ゴミの回収も大切な活動の一つと考え、毎年様々な場所で清掃活動を行っています。また、年末には、ホテル調査地である阿里川を、地元の商店街の方々や企業で立ち上げた「海を守る会」の皆さんと一緒に、午前9時から2

時間程、清掃することが出来ました。

地元の皆さんが、この川を清掃するのは、数十年ぶりだということでしたが、ホタルエンジャーのこども達が、商店街の方々に、ホタルについてのアンケート調査を行ったことが切欠だということを、耳にして大変嬉しく思いました。

● 7月8日 真泊海岸クリーンビーチ 参加者は、約10名

● 12月15日 阿里川清掃（海を守る会主催）約30名

④環境学習活動

自然環境を知ってもらうために、海で繁殖し、海岸や森で生活する国の天然記念物のオカヤドカリ類、日本の南と北で繁殖しながら旅をするアサギマダラなどの生きものの観察会を行いました。また、野外の活動でもっとも注意が必要な生きものである毒をもったハブの生態を知って、危険回避が出来るよう、ハブの専門家を講師に学習会も開催しました。沖縄大学地域研究所では、久米島ホタルエンジャーのために沖縄大学移動市民大学講座として、世界的なホタルの権威である大場信義先生を講師に、「もっと知りたいホタルのこと！『ホタルの教室』」を開催し、ホタル学習会を開いていただきました。

● 7月14日 オカヤドカリ観察会 参加者約12名

● 9月11日 ハブ学習会AM10:40~11:25 大岳小学校 参加児童、約100名
PM7:15~8:00 具志川改善センター 参加者 約20名

● 9月29日 沖縄大学地域研究所主催・ホタル学習会仲里改善センター参加者約30名

● 12月2日 アサギマダラマーキング 参加者約20名

⑤環境イベント

● 7月30日 外来魚テラピア・ブルーギル・バスターフィッシング 参加者6名

● 11月23、24日2日間、外来魚・バスターフィッシング 約400名

● 12月13・14日カンジダムリパーウォッチング久米島全域の小学校約200名

● 3月28日・29日 赤土フォーラムディスカッション、現場対策見学ツアー
2日間の参加者 約40名

● 4月21日 赤土対策のための田植え体験 参加者10名

3、活動の成果

2005年度に、久米島ホタルの会が、着手し始めた自然環境を改善するための活動は、島の人々が、これまで見逃してきた、不法投棄されたゴミを回収する清掃活動でした。当時は、こうした不法投棄ゴミに対する問題を、島民の生活習慣に起因することとして、地域の人々からは、島民を非難するようなあてつけとして受け取られ、行政自体も費用やその煩雑さから、タブー視する傾向がありました。そのため回収作業の呼びかけには、細心の注意を心がけながら行いました。

そうした、細やかな配慮を積み重ねることで、不法投棄ゴミを回収することへの後ろめたさが払拭され、エコロジーに対する世論の動きも追い風になり、島の個々の団体が、それぞれ独自に、クリーン活動を行うようになって来ました。

こうして、ゴミの回収活動は、順調な広がりを見せ始めています。

ホタルの会では、この島の自然環境のシンボルとしてのクメジマボタルを復活させるために、ホタルの幼虫が生息できる河川の状態を改善するには、この島の人々が、河川の悪化に気づき、その対策を、自主的に考え、実施してもらうことが、とても大切なことだと考えています。河川の悪化要因を、大きく占めている赤土の流出を防止するための対策は、公共事業に伴う工事については、赤土防止条例という法律の規制によって、かなり改善されていますが、農地対策については、その法律の規制適用が、地方行政の判断にゆだねられているため、なかなか具体的な対策を行うことが出来ません。

それでも、ホタルの会の働きかけによって、沖縄県の南部農林土木事務所は、平成15年～平成20年度予算の沖縄県営水質保全対策事業、第二地区対策として、ホタル館を流れる浦地川の上流に位置する土地改良区で、農地からの赤土流出発生源に有効な対策の一つである、土砂流出防止板の取り付けを行っています。

こうした対策に加え、河川近くの土地改良区や、山の急斜面に作られたサトウキビ畑を、昔ながらの稲作に転換することや、久米島紬の天然染料として植林することで、水や土を留める田んぼの役割が、赤土の流出を防止することにも役立ち、樹木を育てることで、土壌がむき出しになることを防ぐことが出来ます。

また、赤土防止対策実地講習会として、農家の方に講師になっていただく田植えの体験講習会は、こども達や観光者、修学旅行の体験学習として、世代や地域の交流も生み出すことが出来ます。また、天然資源としての植物染料を、森の復興のために手がけ、昔ながらの大切な使い方、次世代に継承してゆくことで、循環型社会の形成を育むことも可能です。ホタルの会が、クメジマボタルを復活させるねらいには、こうした多くの相乗効果が含まれます。河川環境が改善されてゆけば、そこにつながる海域の環境も豊かさを取り戻すことが可能になるはずですし、そうしたポジティブな姿勢から、かもし出される島の人々の雰囲気は、この島を訪れる観光客にとっても、大きな魅力となるはずです。

4、おわりに

こうした率直な思いを、発展させた行動に移すことが出来たのは、今回助成していただいたタカラハーモニストファンドの助成金によって、平成19年度に発足した久米島ホタルレンジャーのこども達を中心にしたホタル調査活動や、環境保全活動と様々な場所での発表、そして実質的なホタルの調査や赤土の被害状況を、久米島ホタル館の館長、佐藤文保氏に依頼し作成することが出来たことによります。その基礎資料を基に、沖縄県文化環境保全課の協力を得ることが可能となり、久米島ホタルの会が、主催する赤土の流出防止対策についてのフォーラムディスカッションを、県や町が、推進する形で開催することが出来ました。こうしたH19年度の活動は、タカラハーモニストファンドの久米島ホタルの会へのご理解とご協力によって支えていただきました。今回の助成を、心から感謝いたします。今後も、こうした着実な活動を多くの方々に理解し支えていただくために、久米島ホタルの会では、2008年度からは、環境省自然環境局と、(財)日本自然保護協会の行うモニタリングサイト1000里地調査一般サイトに登録し、こどもホタルレンジャーのこども達と一緒に久米島の自然環境を守ってゆきたいと考えています。

2、活動内容

① ホタル観察会



② ホタルレンジャーによる河川調査及び発表

■ 赤土と川の生きものの調査風景



■九州ホタルサミット参加・研究発表





③ 清掃活動

■真泊海岸クリーンビーチ

■阿里川清掃



④ 境学習活動

■オカヤドカリ観察会

■ハブ学習会

■アサギマダラマーキング



■沖縄大学地域研究所主催・ホテル学習会



⑤ 環境イベント

■外来魚テラピア・ブルーギル・パスターフィッシング



■カンジンダムリバーウォッチング



■赤土フォーラムディスカッション



■赤土対策のための田植え体験



はじめに

クメジマボタルの発生変動は、年によって異なることが経験的に知られている。そこで、2001年から2007年までの調査期間によって得られた出現数の推移を報告によると、この短い期間に、定点の年度変化に置いて大きな発生変動が見られた。変動は年ごとに違う要素を持ちながらも、定点の変動幅は河川にもたらされる人為的な圧力の度合いによって大きな違いが見られた。河川環境の変化として、地形や河川形態の変化、森の植生と自然度の変化、人工構造物（ダムや護岸壁など）の有無とその規模、土地利用の形態と利用状況などの変化が考えられる。河川幅や水深、水質（CODや亜硝酸など）、底質の様子、赤土の堆積度合いなどに大きな変化を生じ、水生生物の種特異的生息場所である、瀬や淵などにある微小な生息環境を本来の姿から大きく変化させている可能性がある。

実際、4、50年ほど前までは、食材（エビやかに、魚など）の調達だけでなく、飛び込みなどの水遊びや水浴び、洗濯まで可能であった水深の深い、川幅の大きな河川が、土砂に埋まって水深が非常に浅くなり、当時の面影を無くしてしまった変貌ぶりをなげく人も多い。それらを考慮するだけでも、小さな生きもの生息環境の攪乱がいかに大きかったか想像できる。

この水生生物の激変をもたらした人為的な攪乱や改変は、現在も続いている以上、激変をもたらす作用は現在も続いていると考えられる。しかし、クメジマボタルなどの水生昆虫の幼虫の生息状況を知る実態調査や、土砂や赤土の堆積による影響が、水生の生きものの生存（発見数）に影響しているのかどうかといった調査も十分に行われていない。そのために、赤土の堆積などから、水生の生きものを守るための基礎資料さえない状況である。しかも、赤土の中には農薬や除草剤なども大量に含まれていると考えられるため、年々使用頻度が増す近年、その悪影響について大変心配されている。しかも、農薬や除草剤の種類や流れ出す含有量やその影響についての定性的・定量的なデータは全く見られない。今回は、3つの河川を取り上げ、人為的改変による赤土の堆積が、ボタルの幼虫や水生生物の生存（発見種類数や発見個体数）に及ぼす影響についての基礎的なデータを得るために調査を行った。尚、久米島ボタルの会が受けたTaKaRaハーモニストフアンド活動助成の一部を、今回の調査研究のために使わせて頂くことができました。厚くお礼申し上げます。調査場所と調査方法について（図1～図4参照）

2007年12月末から2008年1月初旬に、久米島の代表的な河川である白瀬川で15ヵ所、久米島ボタル館のある流域の浦地川で5ヵ所、さらに街中を流れる阿里川で4ヵ所、合計24ヵ所の調査地を設置した。各調査地では、地形と河川形態、森の植生と自然度、人工構造物の有無とその規模、土地利用の形態と利用状況などを調べ、河川幅や水深、水質（CODや亜硝酸など）、底質の様子、赤土の堆積度合い、瀬と淵それぞれの水生生物の生息状況の調査を定性及び定量的に行った。赤土の堆積度は、6つのランクに分けて記録した。

赤土堆積度0：赤土の流出が全く見られない 自然な状態の転石 底質は泥、砂、砂礫等

赤土堆積度1：赤土の流出が非常に少ない 転石の隙間に赤土 底質は赤土が混じった泥、砂、砂礫等

赤土堆積度2：赤土の流出が少ない 転石下に赤土が堆積 底質は砂、砂礫等が目立つ赤土

赤土堆積度3：赤土の流出がやや多い 転石面を赤土が覆う 底質は大量の赤土に覆われる

赤土堆積度4：赤土の流出が多い 転石が赤土に沈む 底質は大量の赤土が厚く堆積
赤土堆積度5：赤土の流出が非常に多い 転石が赤土に埋まる 底質は大量の赤土で埋め尽くされる

調査地の概況と結果について

白瀬川は、流域の長さが5.3km、流域面積は7.0km²、久米島で最も大きな河川である。河口付近の琉球石灰岩地や支流の久米断層を境に入り込む島尻層（真謝層）や阿良岳層を除く流域の大部分が、宇江城層で占められている。宇江城層の大部分が国頭マージの赤土地帯である。また、一部琉球石灰岩地が広がる河口付近は、島尻マージが広がり、島尻層が入っている場所は、泥岩（クチャ）が見られる。調査地は、大きな2つのダムの上流側に当たる白瀬川源流域に4ヵ所、ダム直下の白瀬川上流から下流にかけて5ヵ所、白瀬川中流域の流域面積の大きな支流に6ヵ所、合計15ヵ所設置した。

白瀬1号ダムに流れ込む、調査地のある2つの支流の源流域、尾根筋、ゆるやかな斜面では、広い範囲で、山地が切り開かれ、牧草地やサトウキビ畑になっている。近年、牧草地へと切り開く山地の再開発が盛んな地域である。流域の斜面の森には、1号ダム支流の風力発電下側の調査地周辺では、オキナワスダジイ群落、宇江城岳下側の調査地周辺の流域では、リュウキュウマツ-オキナワスダジイ群落が広がっている。自然植生度が高いにもかかわらず、この白瀬1号ダムの源流域は、再開発のため流域の赤土堆積度が大きく、今回の調査では流域に大量の赤土の堆積が確認できた。その結果、水生昆虫やクメジマボタル、その餌であるカワニナの発見種類や発見数は非常に少なかった。

白瀬2号ダムの源流域の支流の牧草地直下や自衛隊貯水池のある支流の流域沿いにはオキナワスダジイ群落、川筋は、オキナワウラジロガシ群落が河畔林として発達している。稜線付近にはリュウキュウマツ-オキナワスダジイ群落の森も広がっている。森林の自然植生度は非常に高く、広い範囲が久米島県立自然公園第一種特別地域、及びキクザトサワヘビ管理地区（255ha）に指定されている。原則としてこの森を除く山林が切り開かれ、牧草地やサトウキビ畑、ミカン畑などに利用されている。宇江城岳309.5mが最高峰であるこの地域の山塊は、標高の高い地域が続く急傾斜地が多い。実際山地の開発が進んでいる支流では、大量の赤土や土砂が流出している。ここでは、水生昆虫やクメジマボタル、その餌であるカワニナの発見種類や発見数は非常に少なかった。一方、自衛隊の貯水池のある調査地では、開発も少ないため、赤土堆積が少なく、水生昆虫やクメジマボタル、その餌であるカワニナの発見種類や発見数は多かった。赤土対策が十分でない開発の多い流域と、開発の少ない流域との結果の対比が明確であった。このように、白瀬川上流に設けられた巨大な2つのダムには、大雨の度に傾斜地の開発地域から流れ出した、赤土と土砂が大量に堆積し始めている。ダムの放水時に、赤水が大量に排水されることが多く、水源地でもあるダム湖に赤土を流入させないための流出防止対策と森林の回復が急がれる。この対策が、流域の水生小動物を回復させる最も良い方法である。

白瀬川ダムの直下の上流から中流にかけての渓谷とその周囲の森は、主に久米島自然公園第二種特別地域とキクザトサワヘビ監視区域（345ha）になっている。白瀬川ダム直下の自然公園第二種特別地域とキクザトサワヘビ監視区域にあたる森の大部分は、自然度の高いオキナワスダジイ群落、あるいはリュウキュウマツ-オキナワスダジイ群落である。川筋は、オキナワウラジロガシ群落が河畔林として発達している。この森に囲まれた溪流の2ヵ所の調査地では、ダムからの放水による赤土の影響はあるが、その堆積度は小

さく、水生昆虫やクメジマボタル、その餌であるカワニナの発見種類や発見数は多かった。この森や流域から続く中流域の台地と、丘陵地一帯の山林の一部は、土地改良区が広がり、大規模な牧草地やサトウキビ畑などになっている。この大規模な農用地の中を流れる中流域に2カ所の調査地を設置した。中流域の調査地では、赤土堆積度が大きくなり、水生昆虫やクメジマボタル、その餌であるカワニナの発見種類や発見数は減少していく。一か所は、クメジマボタル観賞地として有名な場所になっているが、2007年から2年続いてクメジマボタルが減少したままだ。

起伏のゆるやかな山地や台地が続く白瀬川最大の支流は、サトウキビ畑や牧草地に広く利用されている。また、空港建設の際の土取り場や最終処分場などの用地としても利用されていたため、この支流の6カ所の調査地では、いずれも赤土の堆積度も高く、水生昆虫やクメジマボタル、その餌であるカワニナの発見種類や発見数は少なかった。

また、中流から下流、河口まで続く川筋は、オオハマボウ群落を中心としてフトモモやサガリバナ、カキバカンコノキなどが混在しながら河畔林が続いているが、赤土の堆積度は高く、水生昆虫やクメジマボタル、その餌であるカワニナの発見種類や発見数は非常に少なかった。河口域では、流域全体で年間5万トンを超える赤土流出の影響により、かつては水深の深かったところも埋め立てられ、赤土干潟となっている。

浦地川は、流域の長さが約4km、流域面積は約2.5km²の細長い集水域を持つ河川である。ダム周辺とその上流側は、県立自然公園第二種特別地域とキクザトサワヘビ監視区域にあたり、その大部分が自然度の高いオキナワスダジイ群落、オキナワウラジロガシ群落である。赤土の堆積は少なく、水生昆虫やクメジマボタル、その餌であるカワニナの発見種類や発見数は多かった。ダムの下流側では、広い範囲が、サトウキビ畑や牧草地として利用されている。特に広大な土地改良区からは、大雨の度に大量の赤土が流出するため、水生昆虫やクメジマボタル、その餌であるカワニナの発見種類や発見数は少ない。下流側にある久米島ホテル館周辺の赤土堆積量を減らすために、久米島ホテルの会の呼びかけで、現在、沖縄県と久米島町、土地改良組合、農家の協力で、耕土（赤土）流出防止対策が始まっている。

阿里川は、流域の長さは約2km、流域面積は約2km²の小さな河川である。源流から下流近くまで、サトウキビ畑や牧草地が広がっている。赤土流出量が大きく、大量の赤土が堆積した川になっている。そのため、水生昆虫やクメジマボタル、その餌であるカワニナの発見種類や発見数は、一部の流域を除き非常に少なかった。住宅地や商店街を通る下流では、生活雑排水が大量に排出されている。久米島ホテルの会や海を守る会、地元住民が中心となった清掃活動も行われている。

まとめ

河川環境の変化として、地形や河川形態、森の被覆と自然植生度の変化をもたらす農用地、そこから流出した赤土の堆積量によって、底質や水質、河川幅、水深などに大きな変化が生じ、種特異的生息環境である、瀬や淵に生息する水生の生きものの環境と、その生存が大きく脅かされている可能性が高いと予想された。

参考文献

佐藤文保. 水生生物による水質調査法を利用した、クメジマボタル幼虫の生息状況と赤土流出量との関連について In 自然文化センター紀要（久米島自然文化センター・2008）.

図1. 調査地におけるカワニナとクメジマボタル幼虫の発見総数の比較

	カワニナ			クメジマボタル		
	瀬	淵	合計	瀬	淵	合計
白瀬川源流	15	49	64	1	1	2
風力発電下合流点	16	46	62	0	1	1
宇江城岳牧草地直下	69	84	153	2	3	5
白瀬川貯水池下側	6	10	16	0	0	0
基地近く牧草地直下	106	189	295	3	5	8
合計						

	カワニナ			クメジマボタル		
	瀬	淵	合計	瀬	淵	合計
白瀬川上流から下流	4	4	8	0	7	7
ダム直下合流点	34	28	62	3	5	8
山里畑横	15	2	17	0	4	4
しいな橋上側	1	3	4	0	0	0
しいな橋下側	0	0	0	0	0	0
白瀬川公園	54	37	91	3	16	19
合計						

	カワニナ			クメジマボタル		
	瀬	淵	合計	瀬	淵	合計
白瀬川支流	0	0	0	0	0	0
合流点直下	1	0	1	0	0	0
柳田橋	0	0	0	0	0	0
牛代橋上側	3	0	3	0	0	0
処分場下側	9	12	21	0	1	1
貯水池横	2	0	2	0	0	0
開発跡地	15	12	27	0	1	1
合計						

	カワニナ			クメジマボタル		
	瀬	淵	合計	瀬	淵	合計
浦地川	61	100	161	2	3	5
上江洲ダム上側	32	22	54	2	2	4
上江洲ダム下側	30	60	90	2	0	2
山麓池下側	6	12	18	0	1	1
旧道下側	1	1	2	0	1	1
ホテル館	130	195	325	6	7	13
合計						

	カワニナ			クメジマボタル		
	瀬	淵	合計	瀬	淵	合計
阿里川	6	3	9	1	1	2
合流点下側	43	44	87	0	1	1
仲泊池上側	0	0	0	0	0	0
仲泊池下側	0	0	0	0	0	0
親水護岸	49	47	96	1	2	3
合計						

図2. 久米島3河川の調査地で発見された水生昆虫の総個体数と総種類数の比較

昆虫	7目	21科	27種	1号ダム源流				2号ダム源流				2号ダム源流			
				風力発電下合流点	宇江城岳牧草地直下	貯水池下側橋	基地近く牧草地直下	風力発電下合流点	宇江城岳牧草地直下	貯水池下側橋	基地近く牧草地直下	風力発電下合流点	宇江城岳牧草地直下	貯水池下側橋	基地近く牧草地直下
定数	78	12	98	31	155	78	20	78	12	98	31	155	78	20	20
発見総個体数	90	5	13	9	18	11	8	233	129	233	75	233	129	233	75
発見総種類数	15	5	13	9	18	11	8	19	17	19	18	19	17	19	18
発見総種類数	15	5	13	9	18	11	8	19	17	19	18	19	17	19	18

昆虫	8目	28科	40種	上流				中流				下流			
				ダム直下合流点下	山里畑地横	しいな橋上側	しいな橋下側	しいな橋上側	しいな橋下側	開発崩壊地	牛代橋上側	白瀬川公園	白瀬川公園	白瀬川公園	白瀬川公園
定数	220	181	239	180	171	238	188	171	238	188	102	9	9	9	9
発見総個体数	401	18	24	15	9	14	13	359	428	160	18	6	6	4	4
発見総種類数	21	18	24	15	9	14	13	9	14	13	11	6	6	4	4
発見総種類数	30	18	24	15	9	14	13	9	14	13	11	6	6	4	4

昆虫	8目	28科	35種	上流				中流				下流			
				合流点下側	柳田横	処分場下側	貯水池横	処分場下側	貯水池横	開発崩壊地	牛代橋上側	白瀬川公園	白瀬川公園	白瀬川公園	白瀬川公園
定数	139	156	120	74	64	28	90	64	28	90	14	56	129	28	28
発見総個体数	295	10	15	9	10	10	12	92	128	70	5	9	157	7	7
発見総種類数	13	10	15	9	10	10	12	10	12	8	6	5	9	9	9
発見総種類数	19	18	18	18	13	17	8	13	17	8	8	14	14	14	14

昆虫	7目	19科	31種	上流				中流				下流			
				上江洲ダム上側	上江洲ダム下側	山蔵池下側	旧道下側	山蔵池下側	旧道下側	未タリ橋	未タリ橋	未タリ橋	未タリ橋	未タリ橋	未タリ橋
定数	190	102	128	18	217	10	16	217	10	16	37	30	30	30	30
発見総個体数	292	10	10	7	7	5	4	227	34	87	6	8	8	8	8
発見総種類数	15	10	10	7	7	5	4	16	5	8	6	8	8	8	8
発見総種類数	20	14	14	14	14	20	10	20	10	12	12	12	12	12	12

昆虫	7目	19科	26種	上流				中流				下流			
				源流	合流点	仲泊池上側	仲泊池下側	源水護岸	源水護岸	源水護岸	源水護岸	源水護岸	源水護岸	源水護岸	源水護岸
定数	138	60	155	53	199	79	95	201	201	201	201	201	201	201	201
発見総個体数	198	10	12	9	10	8	10	4	9	9	9	9	9	9	9
発見総種類数	10	12	9	10	8	10	4	9	9	9	9	9	9	9	9
発見総種類数	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

赤土堆積度 0 : 赤土の流出が全く見られない
 赤土堆積度 1 : 赤土の流出が非常に少ない
 赤土堆積度 2 : 赤土の流出が少ない
 赤土堆積度 3 : 赤土の流出がやや多い
 赤土堆積度 4 : 赤土の流出が多い
 赤土堆積度 5 : 赤土の流出が非常に多い

自然な状態の転石
 転石の隙間に赤土
 転石下に赤土が堆積
 転石面を赤土が覆う
 転石が赤土に沈む
 転石が赤土に埋まる

底質は泥、砂、砂礫等
 底質は赤土が混じった泥、砂、砂礫等
 底質は砂、砂礫等が目立つ赤土
 底質は大量の赤土に覆われる
 底質は大量の赤土が厚く堆積
 底質は大量の赤土で埋め尽くされる

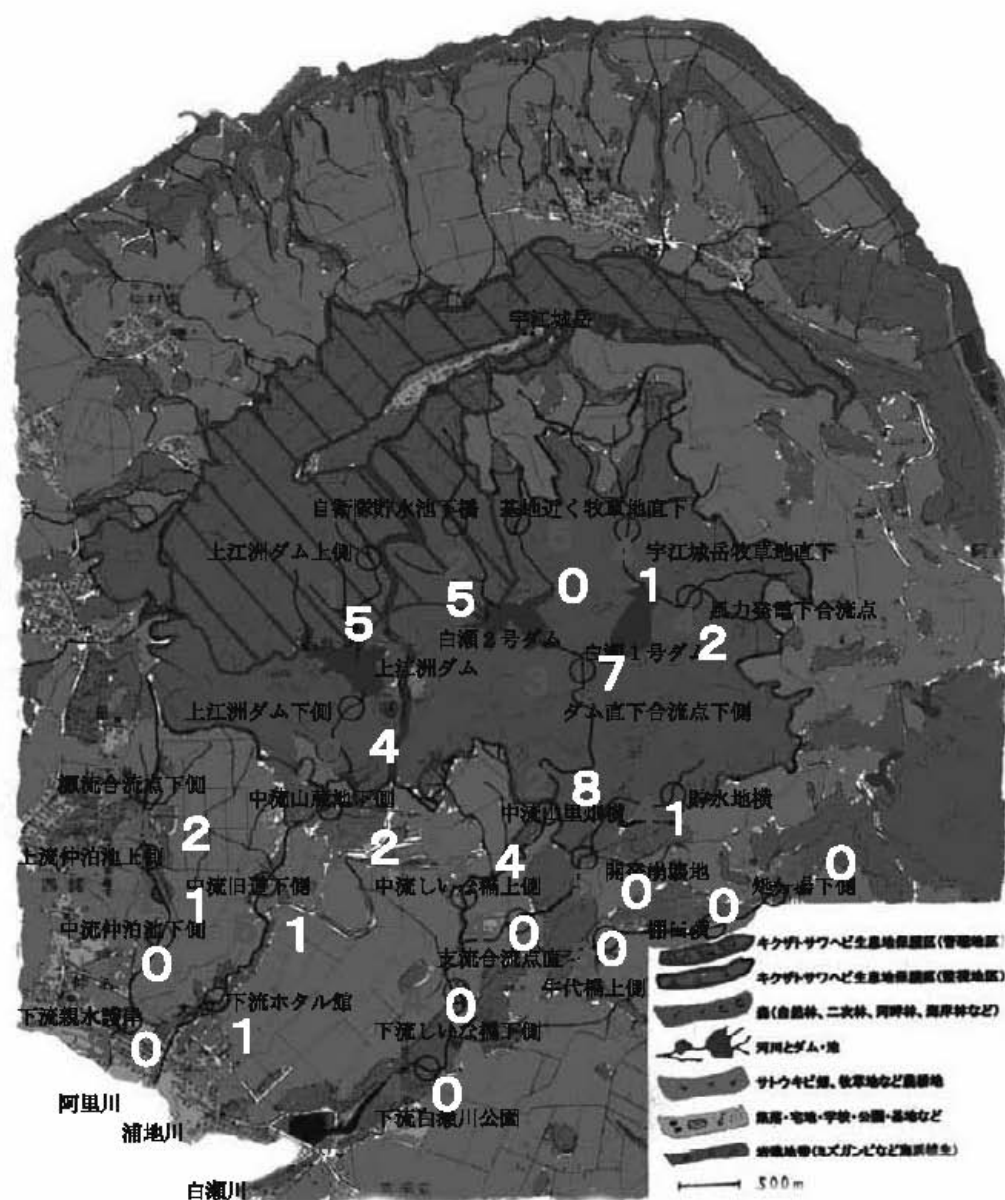


図3. 調査地の赤土堆積度（赤の数値）とクメジマボタルの幼虫の発見数（白抜きの数値）

赤土堆積度 0 : 赤土の流出が全く見られない
 赤土堆積度 1 : 赤土の流出が非常に少ない
 赤土堆積度 2 : 赤土の流出が少ない
 赤土堆積度 3 : 赤土の流出がやや多い
 赤土堆積度 4 : 赤土の流出が多い
 赤土堆積度 5 : 赤土の流出が非常に多い

自然な状態の転石
 転石の隙間に赤土
 転石下に赤土が堆積
 転石面を赤土が覆う
 転石が赤土に沈む
 転石が赤土に埋まる

底質は泥、砂、砂礫等
 底質は赤土が混じった泥、砂、砂礫等
 底質は砂、砂礫等が目立つ赤土
 底質は大量の赤土に覆われる
 底質は大量の赤土が厚く堆積
 底質は大量の赤土で埋め尽くされる

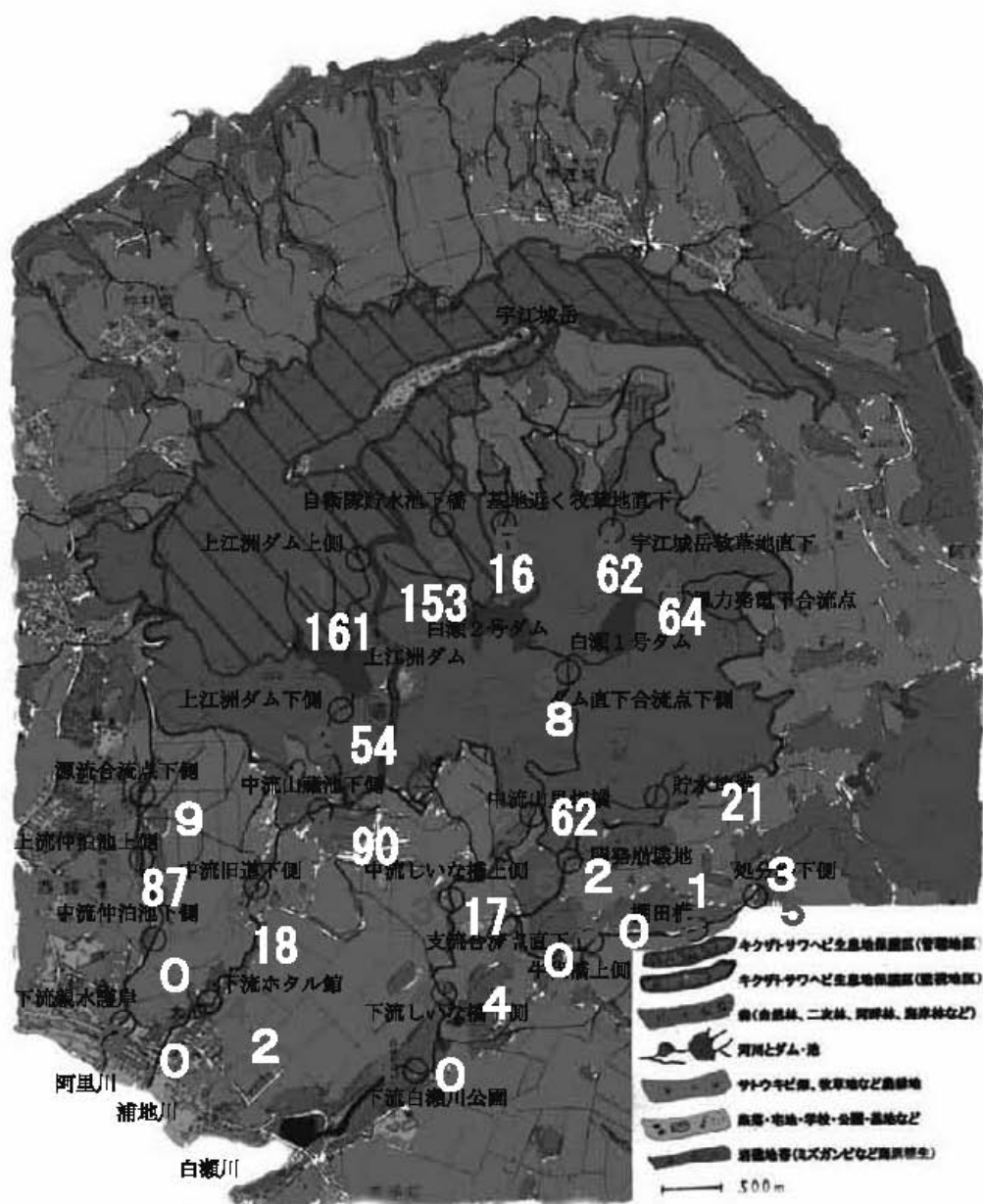


図4. 調査地の赤土堆積度(赤の数値)とカワニナの発見数(白抜きの数値)