

提言書

道後公園・道後地域のホテル のビオトープ及び道後地域の スマートコミュニティ構想実現に向けて

平成 26 年 10 月

 愛媛経済同友会

産学官連携委員会

提言にあたって

- (1) 道後公園・道後地域は、愛媛県・松山市のシンボルで県民共有の資産でもあり、環境の向上に資することとなります。
- (2) ホタルを生息させ、道後公園並びに道後地域の魅力を向上し、県民憩いの場として、あるいは観光客でにぎわう名勝に定着させることで地域活性化につながります。
- (3) スマートコミュニティ構想は、松山市において現在、環境モデル都市まつやま推進協議会が設立され、設立の目的にも合致致します。
- (4) これまでも、道後地域の関係者による同じような取組があったと聞いていますが、種々の事情で実を結んでいません。こうした地域の関係者の思いをかなえるためにも、今般、道後公園や堀及び道後地域の河川にホタルを自生させ、道後地域の魅力を高めることを提案するに至りました。

平成26年10月吉日

愛媛経済同友会

代表幹事 薬師神 績

代表幹事 本田 元広

愛媛大学

学長 柳澤 康信

愛媛大学社会連携推進機構

機構長 矢田部 龍一

愛媛経済同友会産学官連携委員会

委員長 鈴木 欽次郎

「道後公園・道後地域のホタルのビオトープ及び
道後地域のスマートコミュニティ構想実現に向けて」

提言

- (1) 道後公園の堀や道後地域の河川を、ホタルが自生できる綺麗な環境にしてビオトープ（自然と共生）の実現に向け要望します。
- (2) 道後温泉の排水を再利用し、水の確保と小水力発電とを合わせ、スマートコミュニティの実現に向け要望します。
- (3) この事業は、産・学・官・民の取組として協働します。

道後公園・道後地域ホタルの自生について

『テーマ：道後公園の堀や道後地域の河川にホタルを自生させ、県民の憩いの場としての魅力を高め、ひいては観光客の流入増加等地域の活性化に繋げる』

1. 目的

- (1) 道後公園並びに道後地域は、愛媛県・松山市のシンボルで、県民共有の資産でもあり、環境の向上に資することとなる。
- (2) ホタルを生息させ、道後公園や道後地域の魅力を向上し、県民の憩いの場として、あるいは観光客でにぎわう名勝に定着させることで、地域活性化につながる。

2. 課題

- (1) 今の道後公園や道後地域の環境では園内の堀や地域の河川でホタルは自生できない。
- (2) 道後公園の堀は石手川の支流から水を引き、園内の堀を還流した後、愛大方面へと流れているが、水流が弱いのか、ため池のように澱んでいる。
- (3) 「清流が流れ、ホタルの自生する堀」にするには、水流（水量）と堀の深さ（構造）を見直す必要があり、園内の堀については文化庁や愛媛県、水利組合等の理解が必要となる。
- (4) そのためには、地域に対する思いを背景に、行政等への働き掛けが必要となる。

3. 対策

- (1) ホタルを自生させるには、幼虫の餌となるカワニナが良く育ち、幼虫もたくさん育つような清流を作ることが前提（水が流れない池等では不可）となる。
- (2) 道後公園は県立都市公園として愛媛県が所有しており、手を付ける（掘削等）ことは愛媛県立都市公園条例に抵触する。加えて、国の史跡として文化庁の管轄下にもあり、種々の規制の改正が必要となる。
- (3) 環境整備、保守費用など相当な経費を要すると想定できる。
- (4) ホタルの人工飼育と常設展示の検討。有料化も視野。

4. 場所

- (1) 道後公園内の堀や道後地域の河川
- (2) 優先順位としては水深の浅い内堀。（外堀は深くへドロ状態。）

5. 権利関係

- (1) 道後地域の河川は松山市の管理
- (2) 堀を含め、公園は愛媛県の所有（子規記念博物館と、その敷地の一部は松山市）
- (3) 県立都市公園として、「愛媛県立都市公園条例」に縛られている。
- (4) その地に根付いていない動植物を新たに放すことは、生物多様性の観点から、「愛媛県野性動植物の多様性の保全に関する条例」に縛られる。
- (5) 道後公園（湯築城跡）は国指定史跡でもあり、土地や堀、植物を触るには、文化庁の許可も必要となる。

- (6) 水は道後水利組合の許可が必要（特に、水量の多寡について）となる。
- (7) 順序としては、最初に水利組合の了解が必要（水の確保）。次に所有者（県）の了解（土木部都市整備課、県民環境部自然保護課）。次に、文化財保護課（県教育委員会文化財保護課、市教育委員会文化財課）。最後、文化庁となる。
- (8) 水利組合の了解が取れない場合、雨水を大量に貯め、浄化循環方式の方法も考えられる。
- (9) 水の確保としては、温泉の排水再利用の方法も考えられる。

6. ホタルについて

(1) 種類

- a. 日本には30種類以上、世界では2000種以上存在。

ほとんどのホタルが光るわけではなく、また幼虫が陸生であるのに対し、日本の源氏ボタルと平家ボタルは、水中で幼虫期を過し成長、卵から成虫まで全ての生態で発光するという世界的にも大変めずらしい貴重な種類。

- b. 代表種

種類	ゲンジボタル	ヘイケボタル
飛び方	曲線的	直線的
産卵	6～7月頃、一匹で約500個～	7～8月頃、一匹で約70個
幼虫	10ヶ月、6回の脱皮 ふ化幼虫1.5mm、終令幼虫30mm	10ヶ月、4回脱皮 ふ化幼虫1.5mm、終令幼虫20mm
幼虫のえさ	カワニナ	カワニナ・モノアラガイ・タニシ
サナギ	5cm程度土にもぐった幼虫は土繭をつくり、1ヶ月程でサナギになる。 カビが発生する土や水がたまる所、乾燥した土ではサナギになれない。	
成虫	上陸後30日程で成虫になる。ゲンジは6月頃、ヘイケは7月頃。 成虫は何も食わず水滴をなめるのみ。7～10日間で一生を終える。	
大きさ	オス18mm ・ メス20mm	オス7mm ・ メス9mm
水温・水質	5～27℃(ヘイケ5～29℃) ・ PH7.5～8.3 ・ アンモニア0.0mgと非常にきれいな水	

(2) 水生ホタルと陸生ホタル

- a. 水生ホタル：一生のうち一番長い幼虫期を水中で過ごす
- b. 陸生ホタル：水生ホタルと違い、幼虫期は陸上で過ごす
- c. このことから、道後公園に陸生ホタルを自生させることも一手と考え、

愛大吉富准教授に相談したところ、発光性や公園環境から不適との見解を得た。

- (a) 陸生ホタルは幼虫期、陸上の貝類を餌として湿った樹林内に生息するが、道後公園は乾燥しており、陸産貝類も少ないため生息には適さない。
- (b) 幼少期に清流は必要ないが、餌である陸産貝類が道後公園に少ない

7. 道後公園周辺の環境

(1) 水質

- a. ホタルの生息には清流が必要だが、現在の堀の水は汚れている。農薬や生活排水も多少混ざっていると思われ、水質の点で問題がある。

(2) 水温

- a. 水温管理も必要（5～27℃）で、水流とそのための水量が必要となる。

(3) 遺跡等

- a. 道後公園は「湯築城跡」として国指定史跡。園内の土地や堀、植物を触るにはルールがあり文化庁の許可が必要（例えば、土地は5 cm以上掘れない。資料館では、看板等はコンクリートの重しを土台に据え、その上に設置している。）
- b. 公園の南側半分は発掘が終わっているが、北側は調査ができていない。仮に北側に手を加え、何か遺跡や遺構が出土すると、工事を中断しなければならない。

※現在考えているのは未調査地域ではあるが、以前より堀であったと想定され、遺跡、遺構の可能性は少ないと考えられる。

8. 資料

(1) 場所 (内堀)

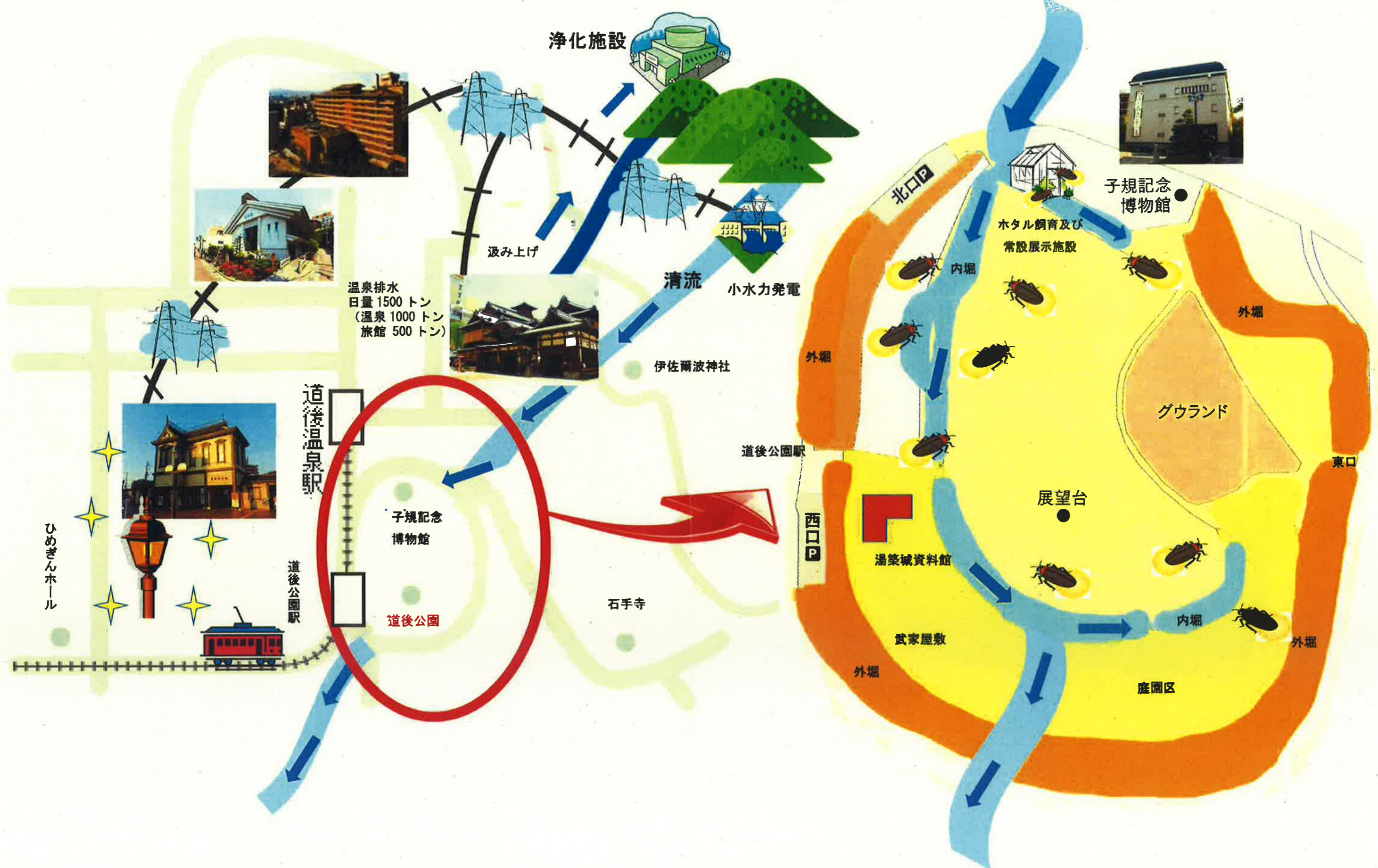


(2) NPO 法人「人と自然の絆を創る会」によるホタル活動 (愛媛新聞、抜粋)

<p>道後の 旅館の庭</p>	<p>経緯：石川務氏（後の NPO 法人「人と自然の絆を創る会」理事）が、道後温泉旅館組合に提案。 ・2005年6月 カワニナの準備を開始。 ・2005年9月 道後地区の8つの旅館・ホテル、湯築城資料館の水槽で、ゲンジボタルの幼虫3,000匹の飼育を開始。 ・2006年春 旅館の庭、道後公園の池に放流（予定）。 ⇒2006年6月 <u>旅館の庭などで成虫を確認。道後公園にも自然のホタルが繁殖。</u> （出典：愛媛新聞 平成17年10月6日、平成18年6月9日）</p>
<p>道後公園内 の堀</p>	<p>経緯：NPO 法人「人と自然の絆を創る会」、道後温泉旅館組合の協力で実施。 ・2006年6月 堀にカワニナ500匹を放流。 ・2006年10月 堀にゲンジボタルの幼虫570匹とカワニナ2,000匹を放流。 ・2006年11月 堀にゲンジボタルの幼虫500匹を放流（予定）。 （出典：愛媛新聞 平成18年10月31日）</p>
<p>道後姫塚の 義安寺</p>	<p>経緯：NPO 法人「人と自然の絆を創る会」が提案、義安寺と道後温泉旅館組合の協力で実施。 ・2006年10月 義安寺境内に、わき水を引き込んだビオトープを作成、ヘイケボタルの幼虫約400匹を放流。 ⇒2007年5月 <u>成虫を確認。</u> （出典：愛媛新聞 平成19年6月15日）</p>
<p>祝谷北公園</p>	<p>経緯：NPO 法人「人と自然の絆を創る会」が、「花の会」（祝谷地区の環境美化に取り組む住民団体）に提言。 ・2007年6月 祝谷北公園入り口に水路（1.5m×8m）を設置、NPO 法人「人と自然の絆を創る会」がゲンジボタルの幼虫700匹とカワニナ10,000匹を提供。 ⇒2008年5月 <u>成虫を確認。</u> （出典：愛媛新聞 平成20年5月27日）</p>

スマートコミュニティ構想

愛媛経済同友会産学官連携委員会



『ほたリウム』

【東部動物公園】

ホタルの光が春夏秋冬、年間通して常時楽しめる施設ー ほたリウムは世界初、1年間を通してホタルが鑑賞できる劇場型の施設です。

ほたリウム内には本物のほたるが約1万匹生息している大型水槽(L2m×W2m×H3m)があり、ホタルが産卵する陸地と幼虫が生活する水場が再現されています。近寄ってホタルの光をゆっくり見ることも。



野生では見るのが難しい「卵→幼虫→さなぎ→成虫」のすべての光をご覧になれます。

今ではほとんど見るができなくなったホタルの光・・・暗闇の中で無数に浮かび上がる光はまさに幻想的。季節を問わず是非一度ご覧ください。

★ホタルについて



【ヘイケホタル】

[大きさ]

オス:約 10mm メス:約 12mm

[食べ物]

幼虫:淡水の巻貝（サカマキガイ、モノアラガイ、タニシなど）

成虫:ほとんど水しか飲みません。

[生息地]

日本・中国東部・シベリヤ東部

★ホタルの一生



野生のヘイケホタルは1年で成虫になりますが、ほたリウムでは4~6ヶ月で成虫になります。

野生でのヘイケホタルの一生

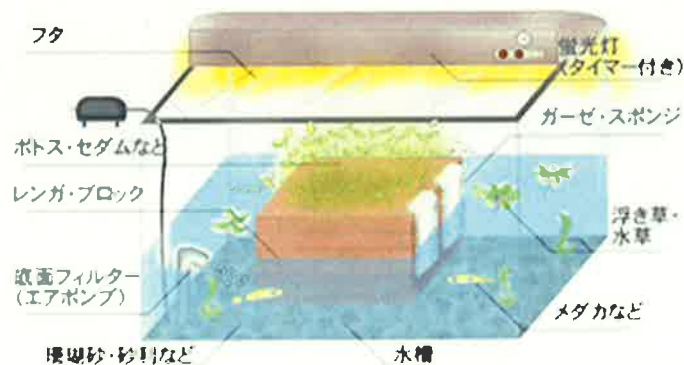
卵	7月上旬に産卵します。 産卵数や孵化日数はほたリウムの場合と同じです。
幼虫	7月下旬~10月下旬には5令に達し、11月~翌年5月中旬までは越冬期です。
さなぎ	5月下旬~6月上旬に上陸し、土の中数cmのところではさなぎになります。
成虫	6月下旬~7月下旬に成虫になります。約10日の命です。

ほたリウムでのヘイケホタルの一生

- 卵 メスが一度に産む数は50～100個程です。卵は約20日前後で孵化します。
- 幼虫 ◎幼虫は1令～5令まであります。脱皮をするたびに大きくなります。
 ◎幼虫は早い個体で約2週間で5令まで大きく成長します。
- さなぎ 約20～30日であう化します。ちなみに土の中でもよく光ります。
- 成虫 約10日の命です。
 交尾産卵したメスは、1～3日位で死んでしまいます。

★ホタルの飼育

1 卵の管理	1匹のメスが産む卵の数は50～100個で卵の大きさは直径0.6mmです。約20日で孵化します。野生ではコケなどに産みますが、当園ではスポンジ・ガーゼを使用し、卵の乾燥に注意しています。
2 幼虫の飼 い方	当園はタニシ、サカマキガイ、レッドラムズホーンを繁殖し、それをホタルの幼虫の餌にして与えています。毎日、毎日餌を与えます。水換えはほとんどしません。それは、水換えをする際に幼虫が流れる可能性があるからです。ただし、水が白く濁ったり、臭いがするようだったら水換えが必要です。
3 さなぎの 飼い方	土はホームセンターやディスカウントストアで売っているような赤玉土、ピートモス、炭が入っている土を使用しています。それで、約20～30日であう化します。
4 成虫の飼 い方	水槽内は、60～80%の湿度で飼育しています。成虫はほとんど水しか飲みません。成虫の寿命は約10日しか生きられません。



産学官連携委員会

委員長	鈴木 欽次郎	四国ホーム(株)	代表取締役社長
副委員長	野島 強	鹿島建設(株)	愛媛営業所長
〃	箴島 克裕	仙味エキス(株)	代表取締役社長
〃	高橋 忍	西南開発(株)	代表取締役社長
〃	益 基	(株)愛媛銀行	ひめぎん情報センター長兼環境経営推進室長
〃	三好 潤子	アビリティセンター(株)	代表取締役
委員(中予)	相原 輝夫	(株)ピーエスシー	代表取締役
〃	井川 直樹	愛媛パッケージ(株)	代表取締役
〃	石倉 勇	(株)エム・ワイ・ティ	監査役
〃	今井 公一郎	(株)雄伸工業	代表取締役
〃	梅木 要	(株)戒田商事	顧問
〃	大塚 岩男	(株)伊予銀行	頭取
〃	大西 孝二	丸五興産(株)	代表取締役社長
〃	岡田 克志	(株)エス・ピー・シー	代表取締役社長
〃	岡田 進	愛媛ホスピタルパートナーズ(株)	代表取締役社長
〃	奥村 正綱	(株)伊予鉄高島屋	代表取締役社長
〃	小田 質	(株)小田商店	社長
〃	越智 建夫	(株)愛媛電算	代表取締役社長
〃	戒田 順	(株)戒田商事	会長
〃	河上 勝利	(株)セキュリティエヒメ	代表取締役社長
〃	河窪 康郎	河窪建設(株)	社長室長
〃	菊池 慶治	(株)アクト企画	代表取締役
〃	岸蔭 一久	三井住友海上火災保険(株)	愛媛支店長
〃	木下 榮一郎	井関農機(株)	代表取締役専務
〃	木本 幸治	株式会社アンセル インシュアランス 愛媛支社	ファイナンシャルプランナー
〃	久保 素子	久保豊(株)	代表取締役
〃	河野 隆幸	河野興産(株)	代表取締役
〃	佐伯 教義	(株)ミツワ都市開発	社長
〃	酒井 宏	ニッシン・グルメビーフ(株)	代表取締役社長
〃	坂和 克紀	(株)サカワ	代表取締役副社長
〃	佐々木 健一	(株)No.1	松山支店長
〃	佐藤 晴瑞	医療法人 ノエル医科歯科クリニック	理事長
〃	篠原 成行	桜うづまき酒造(株)	社長
〃	清水 一郎	伊予鉄道(株)	代表取締役副社長
〃	砂永 一浩	明治安田生命保険相互会社四国西支社	四国西支社長
〃	高田 健司	(株)伊予銀行	常務取締役
〃	玉井 道雄	(学)愛媛学園	理事
〃	鶴居 康行	(株)鶴居商店	代表取締役
〃	中地 修	野村證券(株)松山支店	支店長
〃	中山 紘治郎	(株)愛媛銀行	会長
〃	西原 一志	みずほ証券(株)松山支店	支店長
〃	花岡 克久	トータスエンジニアリング(株)	代表取締役社長
〃	平岡 清樹	(株)フィースト/(社)愛媛福祉車輛協会	代表取締役/代表理事
〃	宮本 礼次郎	(株)安信	代表取締役
〃	森 正彦	(株)えむぼま	代表取締役
〃	森田 節子	(株)エーシー	社長
〃	横山 博幸	横山博幸事務所	代表
〃	渡邊 秀治	(株)イオタオーエーシステム	社長
委員(東予)	井川 勝正	カミ商事(株)	社長
〃	井川 高幸	四国紙販売(株)	社長
〃	石塚 慎一郎	日本食研製造(株)	代表取締役社長
〃	越智 逸宏	一広(株)	社長
〃	桑森ひとみ	弁護士法人桑森法律事務所	弁護士
〃	計良 正行	(有)宮窪総合運送	代表取締役社長
〃	檜垣 清隆	檜垣造船(株)	代表取締役会長
〃	檜垣 俊幸	今治造船(株)	会長
〃	松本 徹	太陽石油(株)四国事業所	代表取締役専務執行役員所長
〃	村上 信二	住友共同電力(株)	相談役
〃	矢田 義久	共同計器(株)	社長
〃	矢野 忠	(株)矢野海運	代表取締役会長
〃	矢吹 隆志	ピクセルソフトウェア(株)	代表取締役社長
〃	山内 穠	(株)瀬戸内しまなみリーディング	代表取締役社長
委員(南予)	池田 淳	(株)池田商会	代表取締役
〃	上田 英樹	梅美人酒造(株)	代表取締役
〃	樺島 栄	(有)愛商	専務
〃	城戸 司	丸協運輸(有)	専務取締役
〃	坂本 信哉	愛媛建設(株)	代表取締役
〃	野本 政孝	(株)サンメディカル	社長