

問2 次の文章Ⅰ及び文章Ⅱを読んで、あとの(ア)～(オ)の問いに答えなさい。

文章Ⅰ

江戸時代に入ると、蛍狩りが盛んになったようだ。芭蕉は、木曾路を旅して大津に着き、瀬田の蛍見物に行った。川舟に乗って蛍狩りに出かけたのだろう、

ほたる見や 船頭酔うて

がある。さて、船頭は何に酔ったのだろう。また、そのとき、

此ほたる 田ごとの月に くらべみん

と、信州で見た^{いづ}田毎の月に比べてみたいくらい素晴らしいと絶賛している。さらに、

吉野を瀬田の 蛍哉

という句も残している。吉野の桜の豪華^{りかろ}絢爛な光景と蛍が乱舞する様を二重写しにしており、よほど見事であったに違いない。吉野の桜について、一つも句ができなかった芭蕉の悔しい思いが残っているようにも感じる。

一茶は、次々と飛んでくる蛍を見ながら、

と、蛍狩りの光景を詠んでいる。

(中略)

蛍狩りは今や死語となりつつある。蛍が群れ飛ぶことがなくなってしまったからだ。私の幼い頃は、夕涼みに出るとまだ蛍が飛び交っていたし、「あっちの水は苦いぞ、こっちの水は甘いぞ」と声を掛けながら蛍狩りに出かけたものだ。しかし、メダカと同じように、今や絶滅の危機にある。むろん、既に江戸時代から、人が増えて都市化が進むにつれ蛍が減っていくことは気付かれていた。例えば、『江戸名所記』に、浅草では十七世紀末には船着き場近くに蛍が飛んでいたが、十八世紀末には家々が建ち並んで蛍は姿を消してしまった、と記されている。以後、明治・大正・昭和と時代が進むにしたがって、蛍の名所は、東京の中心部から山手線の外側へ、そして多摩川べりから武蔵野へというふうに、都心から郊外へと移っていった。ついに、1960年代終わりには、蛍は東京からまったく姿を消してしまった。まさに、蛍の「後退前線」が都心部から郊外を越えて山間部へと移動していったのだ。

ホタルが生き永らえるためには、幼虫が暮らす川底環境、^{きんぎょ}蛹が過ごす土中環境、成虫が暮らす川辺の環境、それらすべてが良い状態で揃っていなければならない。その一つでも環境悪化が進むと、ライフサイクルが断ち切れ生息できなくなるのだ。今や、水田がなくなり、水路がコンクリートで囲われ、冬には溝に水が流れなくなり、水たまりも減ってしまい、川べりはコンクリートで舗装され、農薬が大量に撒かれ、とホタルにとっては生きづらい環境になってしまった。さらに、夜が明るくなったことも災いした。光で合図を送り合うホタルにとって、明るい街灯だと恋が語れず、迷惑至極なのだ。

最近、ホタルを呼び戻そうという試みがあちこちで行われている。遅すぎたとはいえ、ホタルが帰ってくるのは、自然環境が少しでも健康を取り戻した証だから、歓迎すべきことである。しかし、ホタルに適した生態をよく知った上でなければ、すんなりとホタルは戻ってくれない。(池内了「清少納言がみていた宇宙と、わたしたちのみている宇宙は同じなのか?—新しい博物学への招待」から。一部表記を改めたところがある。)

*田毎の月：信州^{おびすてやま}姨捨山の斜面に階段状に小さく区切って作られた水田の一つ一つに映る月のこと。

(7) 文章Ⅰの あ ～ う にあてはまる言葉、俳句の組み合わせとして最も適するものを、次の1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- | | | |
|------------|--------|--------------------|
| 1. あ：おぼろげに | い：目に映る | う：ほたるよぶ よこ顔過る ほたる哉 |
| 2. あ：おぼろげに | い：目に入る | う：門前に 蛍追ふ子や 旅の宿 |
| 3. あ：うららかに | い：目に残る | う：大蛍 ゆらりゆらりと 通りけり |
| 4. あ：うららかに | い：目に映る | う：門前に 蛍追ふ子や 旅の宿 |
| 5. あ：おぼつかな | い：目に入る | う：大蛍 ゆらりゆらりと 通りけり |
| 6. あ：おぼつかな | い：目に残る | う：ほたるよぶ よこ顔過る ほたる哉 |

(4) 図1の 線は文章Ⅰの 線部「後退前線」の昭和25年と昭和35年を記したものである。文章Ⅰの内容を踏まえて、昭和5～10年頃と昭和30年を記したものの組み合わせとして最も適するものを、あとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

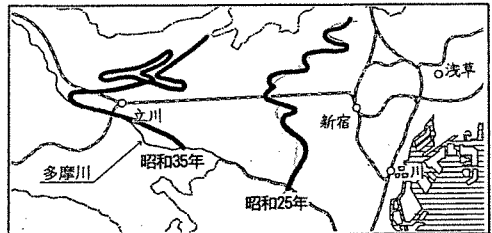


図1

A		B	
C		D	
E			

	昭和5～10年頃	昭和30年
1	A	C
2	A	D
3	A	E
4	B	C
5	B	D
6	B	E

(品田 稯「都市の自然史 人間と自然のかかわり合い」より作成)

(ケ) 中学生のシノブさんは、文章Ⅰの——線部に関して、ホタルが光で「恋を語る」ことに興味をもち、調べている中で、集団で発光するホタルのようすをコンピュータで再現したプログラムについての資料を見つけ、それをもとに考察をおこなった。[え] ~ [か] にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものを、あとの1~6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

資料

1匹のホタルの発光に関する設定

- ① 仮想のホタル1匹が発する光の強さを、発光していないときを0、最も強い光を発するときを1として、小数を用いた値で表す。
- ② 時間の経過とともに個々のホタルの発する光の強さは、自らの近くにいる他のホタルの発する光の強さに応じて変化する。

集団で光るホタルの設定

- ③ ①, ②のように設定したホタル400匹を図2のように、等間隔に配置し、これをホタルの集団とする。
- ④ プログラムを実行すると同時に、400匹のホタルは、それぞれ0から1まで、いずれかの光の強さから発光を始める。
- ⑤ プログラムを実行してから、一定時間ごとに、400匹の集団のホタルの光の強さを合計し、記録する。これを1回の計算とする。

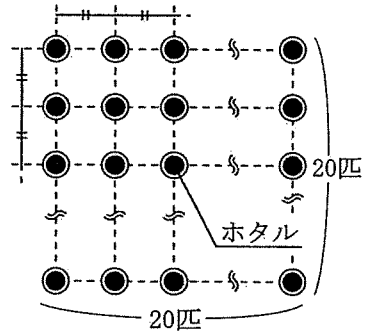
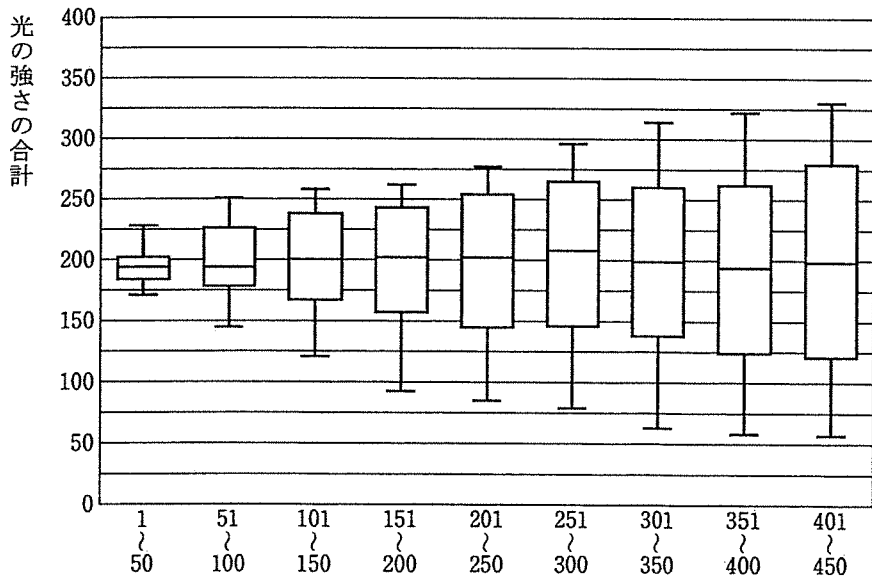


図2

グラフの作成

⑥ プログラムの実行後、50回分ごとの計算の記録を箱ひげ図にしたものがグラフである。



計算の回数

グラフ

考察

グラフから、時間の経過とともに 傾向がみられる。ホタルの発光はゆっくりとした点滅を繰り返すことと、光の強さの合計が 0 から 400 までの値をとることを踏まえて、 ことから考察すると、集団の中でホタルはそれぞれ と考えられる。すなわち、同じ場所で集団のホタルは に見える。このようすを「恋を語る」と表現したのではないかと考えた。

1. え：四分位範囲が大きくなる
お：発光するタイミングが揃っていく
か：全体が同時に光るよう
2. え：最大値が大きくなる
お：発光の周期が短くなっていく
か：各個体の点滅が速くなるよう
3. え：中央値が周期的に変化する
お：光の強さが変わらない
か：全体の明るさが常に一定
4. え：最頻値が周期的に変化する
お：発光の周期が一定となる
か：各個体が最も強い明るさを競うよう
5. え：範囲が小さくなる
お：常に同じタイミングで発光する
か：全体が暗くなるよう
6. え：最小値が小さくなる
お：光がしだいに暗くなる
か：全体の点滅がゆっくなりになるよう

文章Ⅱ

ゲンジボタルの幼虫はイモ虫のような体型をしていて泳ぐことができない。水底を歩くのも上手ではない。どうみても流れの速い瀬では生活しにくそうである。事実、幼虫は脅かすと丸くなって浮かぶ性質を持っており、何かあるとすぐに流されてしまう。したがって、流れの緩やかな所でないと生活できない。

流れの緩い淵^{おぼ}の底には砂や泥がたまっている。ゲンジボタルの幼虫は、砂や泥がいっぱいたまったところも苦手である。ゲンジボタルの幼虫は石の下などに隠れる性質を持っているが、自分で穴を掘って潜るのは上手でない。砂や泥に穴を掘ることもできなければ、砂や泥にしっかり埋まっている石（はまり石）も利用できない。だから幼虫にとっては下に隙間のある石（浮き石）が必要である。その浮き石はまわりの細かな泥を流し去ってくれるような流れのあるところでないと存在しない。ということは、ゲンジボタルの幼虫は、流されない程度に流れが緩くて、石が砂に埋まらない程度に流れのあるところ、という大変ぜいたくな場所条件を要求しているのである。そのような瀬でも淵でもないような場所が川のどこにあるのかといえば、それは瀬から淵への変化の途中に存在する。*平瀬の岸寄りの部分にも存在する。

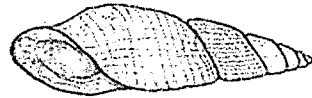
一方、*カワニナは、もっと流れの緩い泥底のところから、流れの速い瀬の部分までかなり広い場所を利用している。つまり、多くのカワニナはゲンジボタルの幼虫に襲われないような場所で生活しているといつてよい。というよりも、ゲンジボタルの幼虫がカワニナの生息場所の一部分だけを利用して、ごく一部のカワニナだけを襲うことができると考えた方がよい。このように捕食者と被食者の住み場所が異なっていることは大事なことである。なぜならば、餌生物の生活の中心を捕食者に荒らされると、餌生物自身が減ってしまうからである。ゲンジボタルの幼虫がカワニナの集団の一部分だけを利用して、カワニナ集団を壊滅させることなくゲンジボタルの幼虫も暮らしていくことができる。これも自然界の妙である。

このように、二種類の生き物が生活していくためには川の空間構造が多様なことが必要であり、さらにもっとたくさんの種類の生き物が生活していくためにはもっと多様な構造が必要となる。

あつたまきひで (遊麿正秀) いくたかづまき 生田和正 「ホタルとサケ とりもどす自然のシンボル 現代日本生物誌2」から。一部表記を改めたところがある。）



ゲンジボタルの幼虫



カワニナ

*瀬：川の水深が浅く、流れが速いところ。

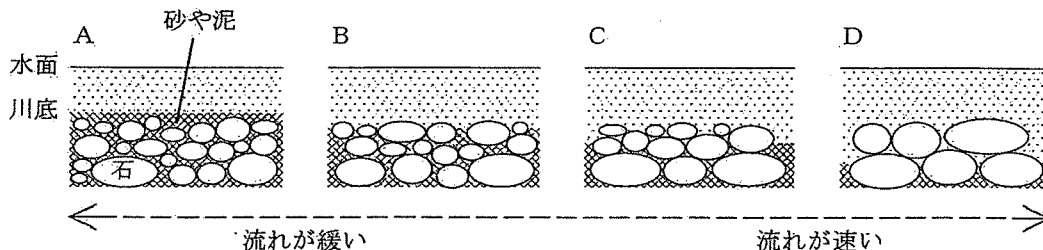
淵：川の水深が深く、流れがよどんでいるところ。

平瀬：川の水深が浅く、白波が立たない程度に流れの速さがあるところ。

カワニナ：巻き貝の一種。ゲンジボタルの幼虫の餌となる。

(エ) シノブさんは**文章Ⅱ**を読み、ゲンジボタルの幼虫とカワニナがともに生息する川の状態について、次のA～Dの川の断面図で考えた。ゲンジボタルの幼虫、カワニナがそれぞれ生息可能な川の断面図の組み合わせとして最も適するものを、あとの1～8の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

川の断面図



- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. ゲンジボタルの幼虫：A | カワニナ：A, B |
| 2. ゲンジボタルの幼虫：A | カワニナ：A, B, C, D |
| 3. ゲンジボタルの幼虫：B | カワニナ：A, B |
| 4. ゲンジボタルの幼虫：B | カワニナ：A, B, C, D |
| 5. ゲンジボタルの幼虫：C | カワニナ：C, D |
| 6. ゲンジボタルの幼虫：C | カワニナ：A, B, C, D |
| 7. ゲンジボタルの幼虫：D | カワニナ：C, D |
| 8. ゲンジボタルの幼虫：D | カワニナ：A, B, C, D |

(カ) シノブさんは**文章Ⅰ**及び**文章Ⅱ**を読み、ホタルの生態系と今後の課題を考えるために、次のようなノートを作成した。その際、日本ではホタルといえばゲンジボタルを指すことが多いので、ゲンジボタルを「ホタル」として考えた。□□□□にあてはまる文章としてふさわしくないものを、あとの1～5の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

ノート

《 文章Ⅰ 及び 文章Ⅱ からわかったこと》	
…	□□□□□□□□
↓	
《 課題 》	ホタルと人間とが共存できる環境づくり

1. 蛍狩りの情景が俳句に詠まれるなど私たちの文化に身近な存在であったホタルは、川底や土中や川辺などの環境が整っていなければ生息できない生物であることがわかった。
2. ホタルの幼虫はカワニナの生息域の一部のみに分布していることから、川の流れの速さや川底の状態など生息できる条件はカワニナよりも限られていることがわかった。
3. 人口増加に伴う都市化によってホタルの生息に適した川底や川辺の環境が失われてしまい、江戸時代から現代にかけてホタルの生息地域が変化していったことがわかった。
4. 現代の都市生活空間の中でホタルの生息条件に適した環境を整えることは難しいが、汚濁した水質を改善することができれば再び繁殖することがわかった。
5. 近年ではホタルの生息環境の回復や保全を図る試みが各地でなされているが、ホタルを周囲の生態系の一部に位置づけて考えなければならないことがわかった。