

神奈川県横浜市におけるゲンジボタル在来個体群と移入個体群の 同時明滅周期について

後藤 好正

〒675-202 神奈川県横浜市新羽町

On the synchronous flashing pattern of *Luciola cruciata* of
native and immigrant populations in Yokohama City, Kanagawa Prefecture

Yoshimasa GOTO

Nippacho 675-202, Yokohama, Kanagawa Prefecture, 223-0057 Japan

Abstract The synchronous flashing time of native and immigrant populations of *Luciola cruciata* in Yokohama City, Kanagawa Prefecture were investigated. The flashing duration of natives was 3.87-4.73 second, while those of immigrants were 1.97-2.47 second. This result shows that the synchronous flashing time may be determined by genetically, not by the temperature.

Key words : *Luciola cruciata*, synchronous flashing, flashing pattern, Kanagawa Prefecture
キーワード : ゲンジボタル, 集団同時明滅, 発光パターン, 神奈川県

はじめに

ゲンジボタル *Luciola cruciata* の集団同時明滅時における明滅周期に地域差があることは、早く神田 (1931) が指摘をしている。Ohba (1984) は神奈川県横浜市と山口県豊田町 (現下関市) の個体群の飛翔発光パターンを映像に撮り解析を行った結果、神奈川県横浜市の集団では約4秒に1回、山口県下関市豊田町の集団では約2秒に1回発光することを明らかにした。その後、本州のフォッサマグナ帯を境に、東日本と西日本で明滅周期が異なることが明らかになった。佐藤ほか (1991), 鈴木ほか (2000), 鈴木 (2009) はゲンジボタルのアロザイム分析やミトコンドリアDNAの解析によって東日本と西日本では遺伝的な差があることを明らかにし、明滅周期の違いは遺伝的な違いに起因する可能性を浮かび上がらせた。これに対し、笹井 (1999) は長野市北部で、渡辺 (2002) は静岡県富士川流域でそれぞれ調査を行い、ゲンジボタルの明滅周期が気温によって変化することを指摘した。阿部ほか (2004) は、東日本産と西日本産のゲンジボタルについて室内実験を行い、発光間隔については温度環境によって影響され、地域による個体差が認められなかったとの結果を得ている。

横浜市には在来の個体群と西日本から移入された個体群が生息している発生地があることから、筆者はゲンジボタルの明滅周期の違いが地理的 (遺伝的) なものか気温の影響によるものかを明らかにするために明滅周期の違いを調査したので報告する。

調査場所および日時

横浜市北部に位置する青葉区寺家町山田谷 (N35°34'35", E139°30'53") と緑区新治町常見谷戸 (N35°30'35", E139°30'31") で調査を行った。両調査地は直線距離で約 6.5 km 離れている。寺家町 (図 1) は横浜市が 1983 年に行った分布調査ではゲンジボタルの生息が確認できておらず (横浜市公害研究所, 1984), 1993 年に地元住民がゲンジボタル約 100 匹を業者から購入して行った観察会のあと放したものが定着した生息地である (読売新聞, 1995 年 6 月 11 日付)。なお、横浜市の分布調査では寺家町の調査は筆者が担当している。寺家町は比較的開けた谷戸 (関東地方に特有な浅い浸食谷) で、横浜市によって“ふるさと村”として整備され、水田周辺の水路は石組とコンクリートによって護岸されている。今回の調査にあたって雄 6 個体のサンプルを得、鈴木浩文氏にミトコンドリア DNA の分析を依頼した結果、西日本でみられるハプロタイプ E 型 (鈴木, 2009) に相当する個体群であることが明らかになった。一方、新治町 (図 2) は市内でも緑地が比較的まとまって残っている地域で、本調査地を含め数ヶ所でホタルの発生が見られる。調査地は鎌立谷戸の枝谷戸である常見谷戸の最奥部にあたり、かつて水田として利用されていた谷戸底部はアシを優先とする湿地となり、その両側を絞り水が流れをつくっている。現在は“新治市民の森”に指定されて市民の利用に供しているが、水路脇の土手は未護岸であり、水路や土手は大きく育った樹木によって覆われている。



図 1 寺家町の生息地



図 2 新治町の生息地

調査は雨や風の影響を避け、晴れないしは曇りの風の弱い日を選んで行った。そのため必ずしも発生の最盛期での調査とはならなかった。寺家町は 2010 年 5 月 22 日, 6 月 1 日, 3 日, 2011 年 5 月 20 日, 25 日に、新治町は 2010 年 6 月 12 日, 17 日, 19 日, 2011 年 6 月 4 日, 21 日の各 5 日行った。調査時間は横浜市では一般に 20 : 00 頃が活動のピークとなるので、19 : 40 ~ 20 : 20 の間とした。

調査方法

調査はホタルの発光開始から、5 回の明滅を数え、発光が消えるまでをストップウォッチ (シチズンデジタルストップウォッチ 8RD025) で測定した。5 回としたのは、できるだけ多くの個体からデータを得るためと、寺家町では測定中に発生地を抜け道として利用する車やホタルの見学者の車の照明の影響を避けるためである。気温は -20 ~ 105°C のアルコール棒温度計を使用し、地表から 1 m の高さで測定した。

結 果

調査データは後頁の資料の通りである。明滅周期は、寺家町の個体群では 2.19 ± 0.02 秒（平均 \pm SE, $N=178$; $1.97 \sim 2.48$ 秒），新治町では 4.27 ± 0.03 秒（平均 \pm SE, $N=136$; $3.87 \sim 4.73$ 秒）であった。気温とそれぞれの明滅周期の関係を検討してみると、寺家町の個体群（図3；スピアマン順位相関係数, $r_s = -0.733$, $p < 0.0001$ ）及び、新治町の個体群（ $r_s = -0.597$, $p < 0.0001$ ）の両方で有意な負の相関が認められた。すなわち、両個体群において気温が高いと明滅周期が速くなることがわかった。また寺家町の個体群の明滅周期は、新治町よりも有意に短いことが明らかとなった（マンホイットニーのU検定, $p < 0.05$ ）。

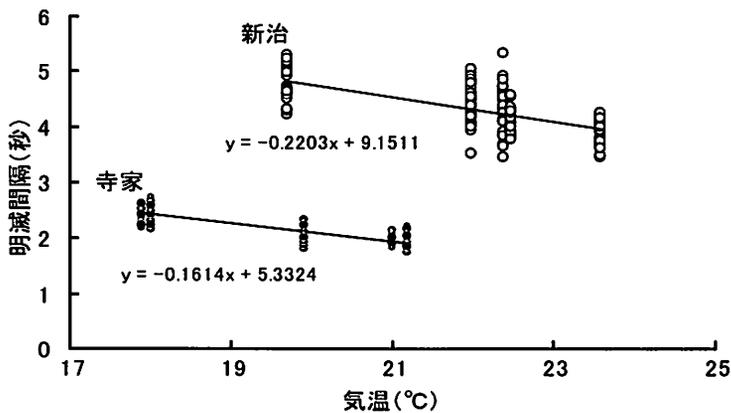


図3 気温と発光明滅の関係

興味深いのは寺家町の2010年5月29日の調査である。この日は調査時の気温が15°C前後という非常に寒い日で、ホタルの飛翔はほとんど見られず、たまに飛翔した個体もすぐに木に止まってしまう状態であった。この日の測定データは同時明滅ではないので単純に比較はできないが、2.99~3.91秒で東日本型の明滅周期に近い値も得られている。すなわち寺家町の個体群は活動が抑制されてしまうほど気温が低下しなければ東日本型に近い明滅周期にならないということになる。また、2010年6月1日や2011年5月25日のように3秒に近い明滅周期が観察できた時でも、1回の発光開始から終了までの発光時間が間延びすることはなく、発光のパターンは明らかに新治町の在来個体群とは違っていた。川野（2011）は山口県下関市豊田町の個体群の発光パターンを解析し、気温の変化は発光の持続時間よりは、光を消している時間により強く影響していることを明らかにしたが、今回の目視観察でも同様の傾向が見られた。なお、新治町の調査ではOhba（1984）の横浜市大池公園での結果と比べると、明滅間隔が長い値が得られているが、これはOhba（1984）との調査方法の違いによるものと思われる。

考 察

笹井（1999）はゲンジボタルの明滅周期に気温の影響が見られることを報告し、各地域の明滅周期を比較するためには比較する温度を一定にする必要を指摘し、換算式を求め長野県北部の発生地での20°Cでの明滅周期を導き出した。渡辺（2002）は、笹井（1999）の方法を取り入れ静岡県富士宮市の

ゲンジボタルの明滅周期の観察結果を20°Cでの明滅周期に換算し、3秒型とされていた同地域の個体群が4秒型であると報告している。しかし、両者とも明滅周期の地理的な違い自体は否定していない。

阿部ほか(2004)は、秋田・福島・徳島・福岡産のゲンジボタルを材料として、ベンチレーターを用いて温度を変化させて発光間隔を記録し、明滅周期の違いは地域的な違いではなく温度環境によるものとした。しかし、容器内という閉鎖環境で、比較的短時間の温度変化条件下で行われたため、阿部ほか(2004)が「どの程度自然界の現象を再現できているのかが今後の重要な研究課題」と述べているように、なお検討の余地がある。

横浜市での野外調査の結果は、温度による影響よりも、遺伝的な違いを示唆していると考えられる。特に、寺家町の個体群が移入されてから10年以上経過しているにもかかわらず、明滅周期の変化が見られないことは、その傍証になると思われる。

謝 辞

寺家産ゲンジボタルのDNA分析を行っていただいた(株)オリンパスの鈴木浩文氏、調査を協力いただいた横浜ほたるの会の川田太郎氏に感謝申し上げます。

引用文献

- 阿部宣男・稲垣照美・石川秀之・足立政伸・干場英弘(2004) ゲンジボタルの発光パターンに及ぼす温度環境の影響—地理的変異による2型分布に対する考察として—。日本生物地理学会会報, (59): 75-81.
- 神田左京(1935) 「ホタル」474p., 丸善.
- 川野敬介(2011) ゲンジボタル雄成虫の集団同時明滅時における発光パターンの温度による変化。豊田ホタルの里ミュージアム研究報告書, (3): 47-53.
- Ohba N. (1984) Synchronous flashing in the Japanese firefly, *Luciola cruciata* (Coleoptera: Lampyridae). *Sci. Rep. Yokosuka City Mus.*, (32): 23-33, pl. 8.
- 笹井昭一(1999) ゲンジボタル明滅周期と気温について。全国ホタル研究会誌, (32): 22-25.
- 佐藤安志・藤山静男・鈴木浩文・大場信義(1991) ゲンジボタル地域集団における遺伝的変異。全国ホタル研究会誌, (24): 13-14.
- 鈴木浩文・佐藤安志・大場信義(2000) ミトコンドリアDNAからみたゲンジボタル集団の遺伝的な変異と分化。全国ホタル研究会誌, (33): 30-34.
- (2009) ゲンジボタルにみる遺伝的多様性・固有性と人為的攪乱の状況—ホタル移植の三原則—。月刊海洋, 号外 No. 15: 21-30.
- 横浜市公害研究所(1984) 横浜のホタル生息地(1983年度版)。
- 読売新聞(1995) 招かざるインベーダー「西日本型」が200匹。
- 渡辺 努(2002) 静岡県富士宮市・芝川町におけるゲンジボタル同時明滅周期の調査結果。全国ホタル研究会誌, (35): 27-29.

資料. ゲンジボタルの発光明滅周期計測結果

(A:明滅5回の時間, B:明滅1回に換算した時間, 単位はいずれも秒)

[神奈川県横浜市寺家町]

2010年5月22日 薄曇り 日 無風～中風 19:40～20:20

気温 19:30 21.5℃, 20:00 20.8℃ 20:20 21.5℃

| No. | A | B | No. | A | B | No. | A | B | No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|--------------|------|
| 1 | 9.44 | 1.89 | 11 | 10.07 | 2.01 | 21 | 9.10 | 1.82 | 31 | 10.07 | 2.01 |
| 2 | 10.11 | 2.02 | 12 | 10.67 | 2.13 | 22 | 9.14 | 1.83 | 32 | 10.30 | 2.06 |
| 3 | 9.46 | 1.90 | 13 | 10.35 | 2.07 | 23 | 9.10 | 1.82 | 33 | 10.87 | 2.17 |
| 4 | 9.46 | 1.90 | 14 | 10.82 | 2.16 | 24 | 10.43 | 2.09 | 34 | 9.23 | 1.85 |
| 5 | 9.24 | 1.85 | 15 | 9.29 | 1.86 | 25 | 10.97 | 2.19 | 35 | 10.27 | 2.05 |
| 6 | 10.15 | 2.03 | 16 | 9.16 | 1.83 | 26 | 9.54 | 1.91 | 36 | 10.25 | 2.05 |
| 7 | 8.99 | 1.80 | 17 | 9.46 | 1.90 | 27 | 10.18 | 2.04 | | | |
| 8 | 10.06 | 2.01 | 18 | 9.89 | 1.98 | 28 | 9.64 | 1.93 | | Av. 1.97sec. | |
| 9 | 9.54 | 1.91 | 19 | 10.18 | 2.04 | 29 | 9.32 | 1.86 | | | |
| 10 | 8.75 | 1.75 | 20 | 9.81 | 1.96 | 30 | 10.62 | 2.12 | | | |

2010年6月1日 晴れ 微風～弱風 19:40～20:20

気温 19:30 18.5℃, 19:57 17.4℃ 20:20 18.5℃

| No. | A | B | No. | A | B | No. | A | B | No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|--------------|------|
| 1 | 11.68 | 2.34 | 13 | 12.30 | 2.46 | 25 | 13.59 | 2.72 | 37 | 11.12 | 2.22 |
| 2 | 11.71 | 2.34 | 14 | 11.78 | 2.36 | 26 | 12.45 | 2.49 | 38 | 12.28 | 2.46 |
| 3 | 11.45 | 2.29 | 15 | 11.75 | 2.35 | 27 | 11.52 | 2.30 | 39 | 11.16 | 2.23 |
| 4 | 12.64 | 2.53 | 16 | 11.69 | 2.34 | 28 | 12.61 | 2.52 | 40 | 12.89 | 2.58 |
| 5 | 12.03 | 2.41 | 17 | 11.64 | 2.33 | 29 | 12.57 | 2.51 | 41 | 12.17 | 2.43 |
| 6 | 10.82 | 2.16 | 18 | 12.76 | 2.55 | 30 | 12.46 | 2.49 | 42 | 12.60 | 2.52 |
| 7 | 11.14 | 2.23 | 19 | 13.26 | 2.65 | 31 | 11.50 | 2.30 | 43 | 12.42 | 2.48 |
| 8 | 12.81 | 2.56 | 20 | 12.35 | 2.47 | 32 | 12.60 | 2.52 | 44 | 12.83 | 2.57 |
| 9 | 12.88 | 2.58 | 21 | 12.85 | 2.57 | 33 | 13.42 | 2.68 | 45 | 12.82 | 2.56 |
| 10 | 12.66 | 2.53 | 22 | 13.44 | 2.69 | 34 | 13.25 | 2.65 | 46 | 12.85 | 2.57 |
| 11 | 12.28 | 2.46 | 23 | 13.16 | 2.63 | 35 | 12.27 | 2.45 | | | |
| 12 | 12.84 | 2.57 | 24 | 12.71 | 2.54 | 36 | 12.22 | 2.44 | | Av. 2.47sec. | |

後藤好正

2010年6月3日 晴れ 微風～弱風 19:40～20:20

気温 19:30 20.7℃, 20:00 19.0℃ 20:20 20.8℃

| No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|--------------|
| 1 | 10.25 | 2.05 | 13 | 10.33 | 2.07 | 25 | 10.88 | 2.18 | 37 | 9.67 | 1.93 |
| 2 | 9.80 | 1.96 | 14 | 9.81 | 1.96 | 26 | 11.58 | 2.32 | 38 | 9.50 | 1.90 |
| 3 | 10.22 | 2.04 | 15 | 10.37 | 2.07 | 27 | 10.90 | 2.18 | 39 | 9.42 | 1.88 |
| 4 | 10.12 | 2.02 | 16 | 10.24 | 2.05 | 28 | 10.32 | 2.06 | 40 | 9.90 | 1.98 |
| 5 | 9.96 | 1.99 | 17 | 10.44 | 2.09 | 29 | 10.21 | 2.04 | 41 | 9.76 | 1.95 |
| 6 | 9.77 | 1.95 | 18 | 9.89 | 1.98 | 30 | 10.03 | 2.01 | 42 | 10.13 | 2.03 |
| 7 | 10.58 | 2.12 | 19 | 10.12 | 2.02 | 31 | 9.57 | 1.91 | 43 | 10.53 | 2.11 |
| 8 | 9.35 | 1.87 | 20 | 11.14 | 2.23 | 32 | 9.86 | 1.97 | 44 | 11.12 | 2.22 |
| 9 | 10.15 | 2.03 | 21 | 9.92 | 1.98 | 33 | 9.89 | 1.98 | 45 | 10.17 | 2.03 |
| 10 | 9.11 | 1.82 | 22 | 9.82 | 1.96 | 34 | 9.76 | 1.95 | 46 | 9.99 | 2.00 |
| 11 | 9.73 | 1.95 | 23 | 10.24 | 2.05 | 35 | 10.36 | 2.07 | | | |
| 12 | 10.20 | 2.04 | 24 | 10.01 | 2.00 | 36 | 9.72 | 1.94 | | | Av. 2.02sec. |

2011年5月20日 晴れ 微風～中風 19:55～20:15

気温 19:50 21.0℃

| No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|--------------|
| 1 | 9.55 | 1.91 | 6 | 10.30 | 2.06 | 11 | 9.92 | 1.98 | 16 | 10.30 | 2.06 |
| 2 | 10.41 | 2.08 | 7 | 9.59 | 1.92 | 12 | 9.82 | 1.96 | 17 | 9.54 | 1.91 |
| 3 | 10.00 | 2.00 | 8 | 9.22 | 1.84 | 13 | 9.70 | 1.94 | 18 | 10.15 | 2.03 |
| 4 | 9.96 | 1.99 | 9 | 10.00 | 2.00 | 14 | 10.05 | 2.01 | 19 | 10.09 | 2.02 |
| 5 | 10.02 | 2.00 | 10 | 10.71 | 2.14 | 15 | 9.36 | 1.87 | | | Av. 1.99sec. |

2011年5月25日 曇り 無風～微風 19:40～20:10

気温 19:30 17.8℃, 20:00 18.0℃ 20:10 18.0℃

| No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|--------------|
| 1 | 12.18 | 2.44 | 9 | 12.10 | 2.42 | 17 | 12.47 | 2.49 | 25 | 12.26 | 2.45 |
| 2 | 11.12 | 2.22 | 10 | 12.71 | 2.54 | 18 | 11.90 | 2.38 | 26 | 12.02 | 2.40 |
| 3 | 12.26 | 2.45 | 11 | 12.74 | 2.55 | 19 | 11.46 | 2.29 | 27 | 11.16 | 2.23 |
| 4 | 12.07 | 2.41 | 12 | 11.88 | 2.38 | 20 | 11.77 | 2.35 | 28 | 12.55 | 2.51 |
| 5 | 12.64 | 2.53 | 13 | 12.42 | 2.48 | 21 | 12.93 | 2.59 | 29 | 13.06 | 2.61 |
| 6 | 11.54 | 2.31 | 14 | 13.02 | 2.60 | 22 | 12.52 | 2.50 | 30 | 11.96 | 2.39 |
| 7 | 11.92 | 2.38 | 15 | 12.98 | 2.60 | 23 | 11.07 | 2.21 | 31 | 12.18 | 2.44 |
| 8 | 12.90 | 2.58 | 16 | 12.77 | 2.55 | 24 | 11.73 | 2.35 | | | Av. 2.44sec. |

【参考記録】

2010年5月29日 曇り 無風～弱風 19:40～20:10

気温 19:30 14.8℃, 19:42 15.5℃

| No. | A | B | No. | A | B | No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|
| 1 | 19.03 | 3.81 | 3 | 17.56 | 3.51 | 5 | 14.94 | 2.99 |
| 2 | 15.17 | 3.03 | 4 | 19.11 | 3.82 | 6 | 19.56 | 3.91 |

[神奈川県横浜市新治町]

2010年6月12日 曇り 無風～微風 19:45～20:20

気温 19:47 22.3℃, 20:00 21.7℃ 20:20 21.7℃

| No. | A | B | No. | A | B | No. | A | B | No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|--------------|------|
| 1 | 23.74 | 4.75 | 11 | 23.13 | 4.63 | 21 | 24.00 | 4.80 | 31 | 19.88 | 3.98 |
| 2 | 21.13 | 4.23 | 12 | 20.19 | 4.04 | 22 | 22.64 | 4.53 | 32 | 20.96 | 4.19 |
| 3 | 21.94 | 4.39 | 13 | 22.32 | 4.46 | 23 | 19.92 | 3.98 | 33 | 22.58 | 4.52 |
| 4 | 21.08 | 4.22 | 14 | 22.41 | 4.48 | 24 | 23.50 | 4.70 | 34 | 19.92 | 3.98 |
| 5 | 24.84 | 4.97 | 15 | 25.19 | 5.04 | 25 | 22.24 | 4.45 | 35 | 21.92 | 4.38 |
| 6 | 20.34 | 4.07 | 16 | 22.51 | 4.50 | 26 | 17.50 | 3.50 | 36 | 23.98 | 4.80 |
| 7 | 20.13 | 4.03 | 17 | 24.66 | 4.93 | 27 | 21.85 | 4.37 | | | |
| 8 | 19.61 | 3.92 | 18 | 21.77 | 4.35 | 28 | 24.24 | 4.85 | | Av. 4.40sec. | |
| 9 | 20.79 | 4.16 | 19 | 23.48 | 4.70 | 29 | 22.93 | 4.59 | | | |
| 10 | 21.34 | 4.27 | 20 | 20.88 | 4.18 | 30 | 21.96 | 4.39 | | | |

2010年6月17日 薄曇り 無風 19:45～20:20

気温 19:50 22.8℃, 20:02 22.4℃ 20:22 22.0℃

| No. | A | B | No. | A | B | No. | A | B | No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|--------------|------|
| 1 | 22.28 | 4.46 | 8 | 23.39 | 4.68 | 15 | 21.86 | 4.37 | 22 | 21.30 | 4.26 |
| 2 | 24.51 | 4.90 | 9 | 20.40 | 4.08 | 16 | 20.67 | 4.13 | 23 | 22.66 | 4.53 |
| 3 | 26.65 | 5.33 | 10 | 22.84 | 4.57 | 17 | 23.06 | 4.61 | 24 | 18.39 | 3.68 |
| 4 | 17.31 | 3.46 | 11 | 21.52 | 4.30 | 18 | 23.62 | 4.72 | 25 | 18.40 | 3.68 |
| 5 | 22.32 | 4.46 | 12 | 24.25 | 4.85 | 19 | 24.27 | 4.85 | 26 | 18.16 | 3.63 |
| 6 | 18.30 | 3.66 | 13 | 19.44 | 3.88 | 20 | 20.43 | 4.09 | | | |
| 7 | 23.21 | 4.64 | 14 | 22.49 | 4.50 | 21 | 19.08 | 3.82 | | Av. 4.31sec. | |

後藤好正

2010年6月19日 晴れ 無風～中風 19:40～20:20

気温 19:40 24.1℃, 20:00 23.1℃

| No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|--------------|
| 1 | 18.39 | 3.68 | 8 | 19.67 | 3.93 | 15 | 18.92 | 3.78 | 22 | 20.45 | 4.09 |
| 2 | 17.39 | 3.48 | 9 | 19.65 | 3.93 | 16 | 20.92 | 4.18 | 23 | 21.05 | 4.21 |
| 3 | 20.45 | 4.09 | 10 | 20.06 | 4.01 | 17 | 17.46 | 3.49 | 24 | 21.28 | 4.26 |
| 4 | 18.57 | 3.71 | 11 | 18.82 | 3.76 | 18 | 18.68 | 3.74 | 25 | 20.71 | 4.14 |
| 5 | 18.63 | 3.73 | 12 | 19.01 | 3.80 | 19 | 18.11 | 3.62 | 26 | 19.96 | 3.99 |
| 6 | 18.54 | 3.71 | 13 | 19.95 | 3.99 | 20 | 19.59 | 3.92 | | | |
| 7 | 17.28 | 3.46 | 14 | 19.44 | 3.89 | 21 | 20.10 | 4.02 | | | Av. 3.87sec. |

2011年6月4日 曇り 無風～微風 19:40～20:20

気温 19:38 20.8℃, 20:00 19.6℃, 20:17 18.5℃

| No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|--------------|
| 1 | 24.67 | 4.93 | 6 | 23.00 | 4.60 | 11 | 22.82 | 4.56 | 16 | 24.85 | 4.97 |
| 2 | 25.53 | 5.11 | 7 | 26.53 | 5.31 | 12 | 21.34 | 4.27 | 17 | 23.08 | 4.62 |
| 3 | 25.13 | 5.03 | 8 | 23.57 | 4.71 | 13 | 21.48 | 4.30 | 18 | 23.48 | 4.70 |
| 4 | 25.81 | 5.16 | 9 | 22.48 | 4.50 | 14 | 23.42 | 4.68 | 19 | 23.24 | 4.65 |
| 5 | 22.51 | 4.50 | 10 | 20.98 | 4.20 | 15 | 26.26 | 5.25 | 20 | 23.22 | 4.64 |
| | | | | | | | | | | | Av. 4.73sec. |

2011年6月21日 曇り 微風～弱風 19:40～20:150

気温 19:47 22.9℃, 20:02 22.9℃, 20:21 22.1℃

| No. | A | B |
|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|--------------|
| 1 | 20.19 | 4.04 | 8 | 21.43 | 4.29 | 15 | 20.84 | 4.17 | 22 | 21.64 | 4.33 |
| 2 | 20.42 | 4.08 | 9 | 21.18 | 4.24 | 16 | 20.43 | 4.09 | 23 | 19.94 | 3.99 |
| 3 | 21.61 | 4.32 | 10 | 22.76 | 4.55 | 17 | 21.57 | 4.31 | 24 | 20.78 | 4.16 |
| 4 | 20.93 | 4.19 | 11 | 18.91 | 3.78 | 18 | 21.68 | 4.34 | 25 | 19.90 | 3.98 |
| 5 | 22.61 | 4.52 | 12 | 19.35 | 3.87 | 19 | 19.05 | 3.81 | 26 | 21.14 | 4.23 |
| 6 | 19.12 | 3.82 | 13 | 20.47 | 4.09 | 20 | 19.46 | 3.89 | 27 | 21.42 | 4.28 |
| 7 | 19.27 | 3.85 | 14 | 19.58 | 3.92 | 21 | 21.77 | 4.35 | 28 | 18.82 | 3.76 |
| | | | | | | | | | | | Av. 4.12sec. |