

1 調査概要

● 目的

遠州灘で孵化するアカウミガメの子ガメの動向に、浜松市街地等の街明かりによる上空光及び整備を予定している遠州灘海浜公園（篠原地区）の野球場の照明施設による上空光が与える影響について調査を実施した。

● 調査日ほか

調査日：2022年8月25日～27日、9月8日～10日

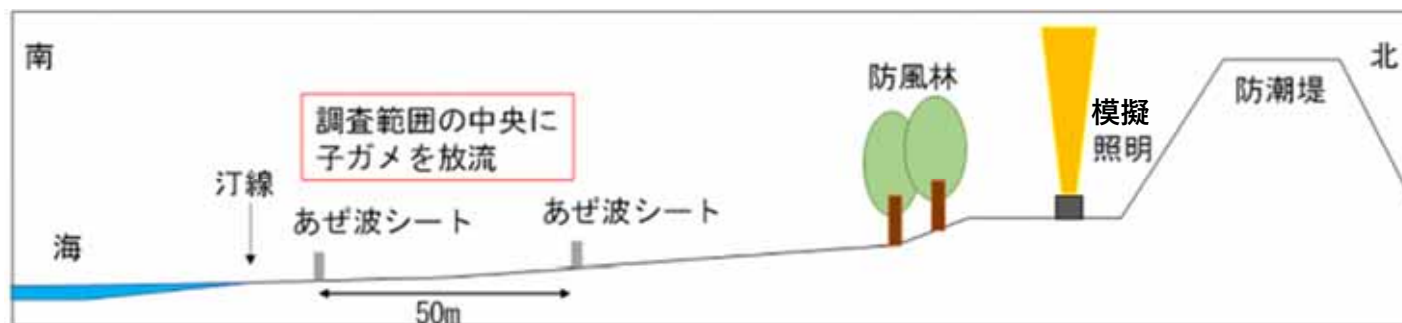
場 所：浜松市南区小沢渡町海岸

項目	調査実施日		
第1回調査 (新月：8月27日)	Ⓐ8月25日(木) 模擬照明あり	Ⓑ8月26日(金) 模擬照明なし	Ⓒ8月27日(土) 模擬照明なし
第2回調査 (満月：9月10日)	Ⓓ9月8日(木) 模擬照明あり Ⓔ9月9日(金) 模擬照明なし	Ⓕ9月9日(金) 模擬照明あり	Ⓖ9月10日(土) 模擬照明なし

● 位置図

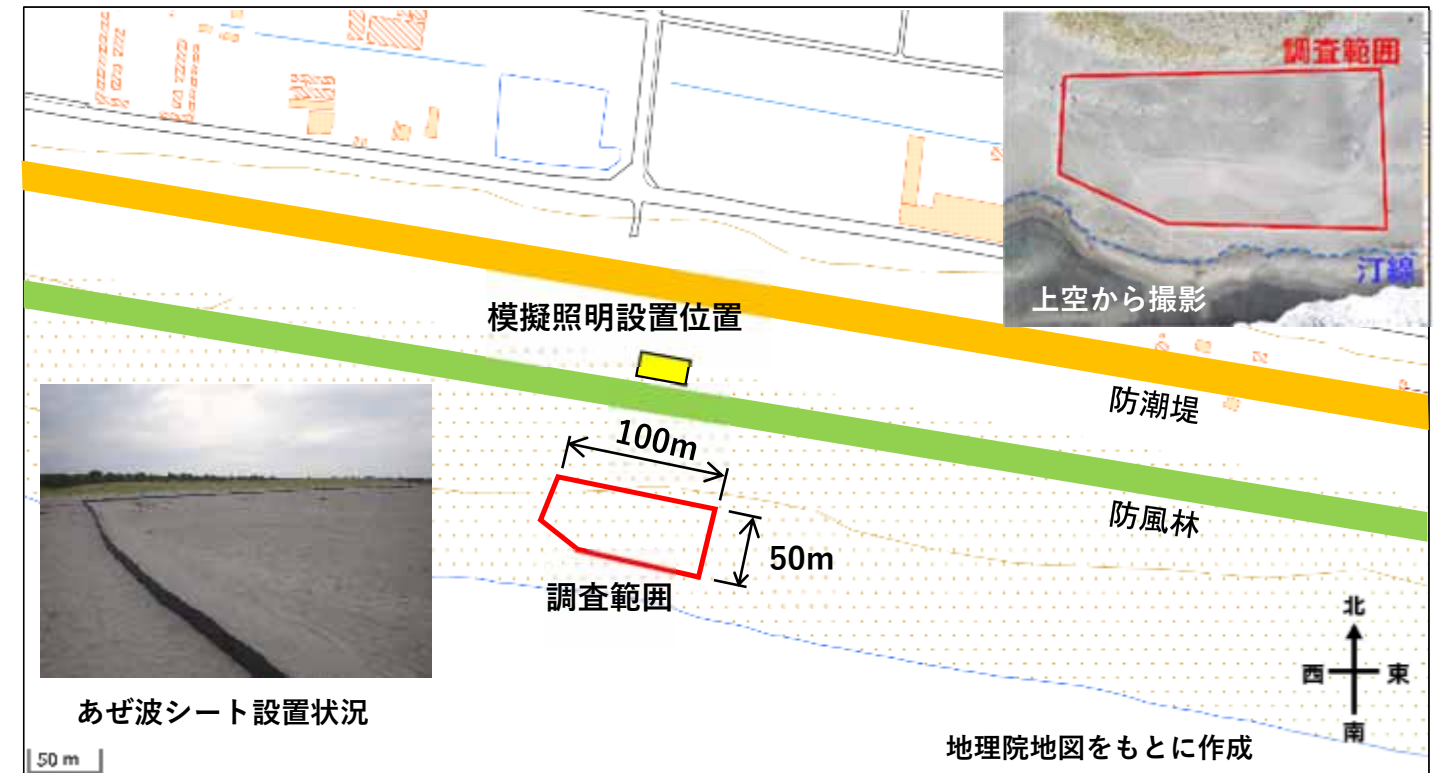


● 横断面図



2 調査方法

- ・ 100m×50m を調査範囲とし周囲にあぜ波シートを設置
- ・ 野球場照明上空光（模擬）として、同種の LED 照明を防風林の北側に設置
- ・ 子ガメを調査範囲の中央に放流し、ハンディタイプの GPS や UAV にて追跡



● 模擬照明（野球場と同種の LED）の設置状況（直接視認できない防風林の北側に配置）



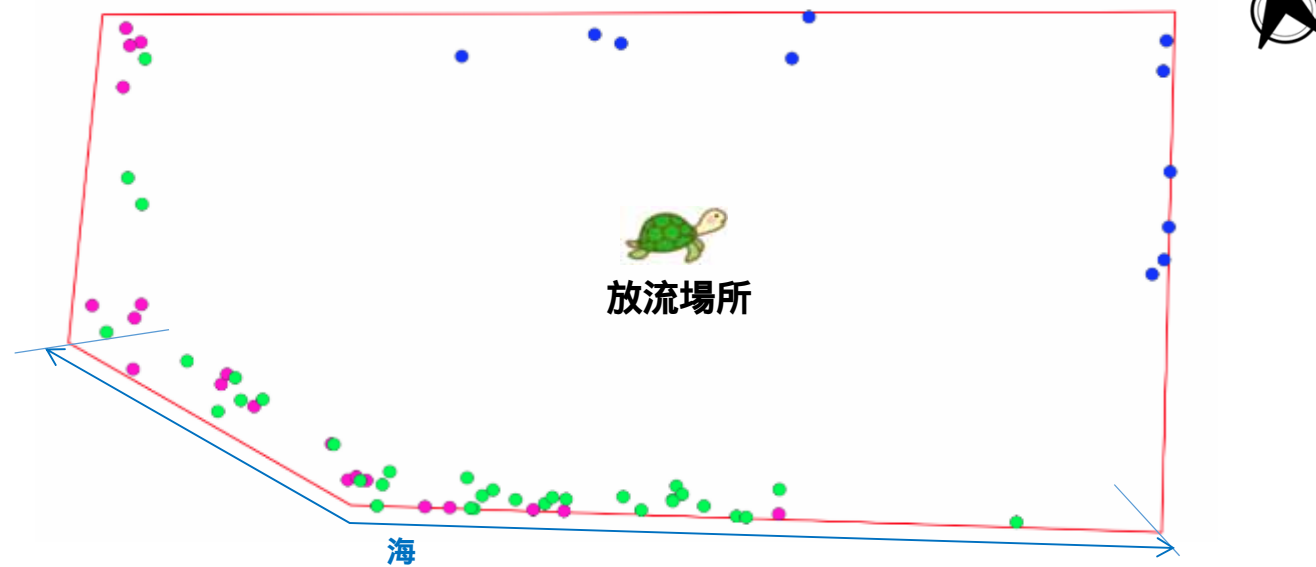
照明機器の設置状況



照明の様子（調査地点から北を望む）

### 3 調査結果（最終到達点）

#### 第1回調査（8月25日～27日）新月：8月27日



- 2022年8月25日（照明あり）
- 2022年8月26日（照明なし）
- 2022年8月27日（照明なし）

	日付	気象条件	照明	放流個体数	海	その他
①	8月25日	曇り	あり	20	65.0% (13個体)	35.0% (7個体)
②	8月26日	晴れ	なし	34	88.2% (30個体)	11.8% (4個体)
③	8月27日	曇り	なし	11	0% (0個体)	100% (11個体)

#### 第1回調査（8月25日～27日）



北側・照明あり【 】  
(野球場模擬照明)



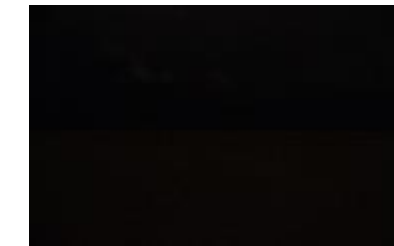
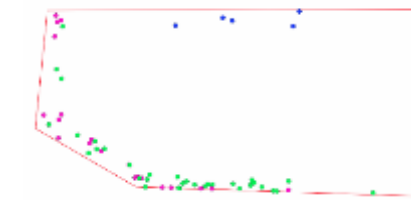
北側・照明なし【 】  
(市街地の明かり)



北側・照明なし【 】  
(市街地の明かり)



西側【 】  
(人工光源の明かり)



南側（海）【 】

#### 第2回調査（9月8日～10日）満月：9月10日



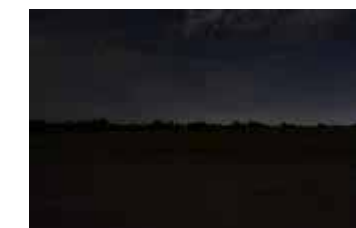
- 2022年9月8日（照明あり）
- 2022年9月8日（照明なし）
- 2022年9月9日（照明あり）
- 2022年9月10日（照明なし）

	日付	気象条件	照明	放流個体数	海	その他
④	9月8日	曇り	あり	13	61.5% (8個体)	38.5% (5個体)
⑤			なし	10	70.0% (7個体)	30.0% (3個体)
⑥	9月9日	曇り	あり	13	92.3% (12個体)	7.7% (1個体)
⑦	9月10日	晴れ	なし	27	96.3% (26個体)	3.7% (1個体)

#### 第2回調査（9月8日～10日）



北側・照明あり【 】  
(野球場模擬照明)



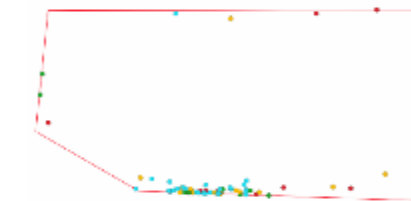
北側・照明なし【 】  
(市街地の明かり)



北側・照明なし【 】  
(市街地の明かり)



西側【9/8】  
(人工光源の明かり)



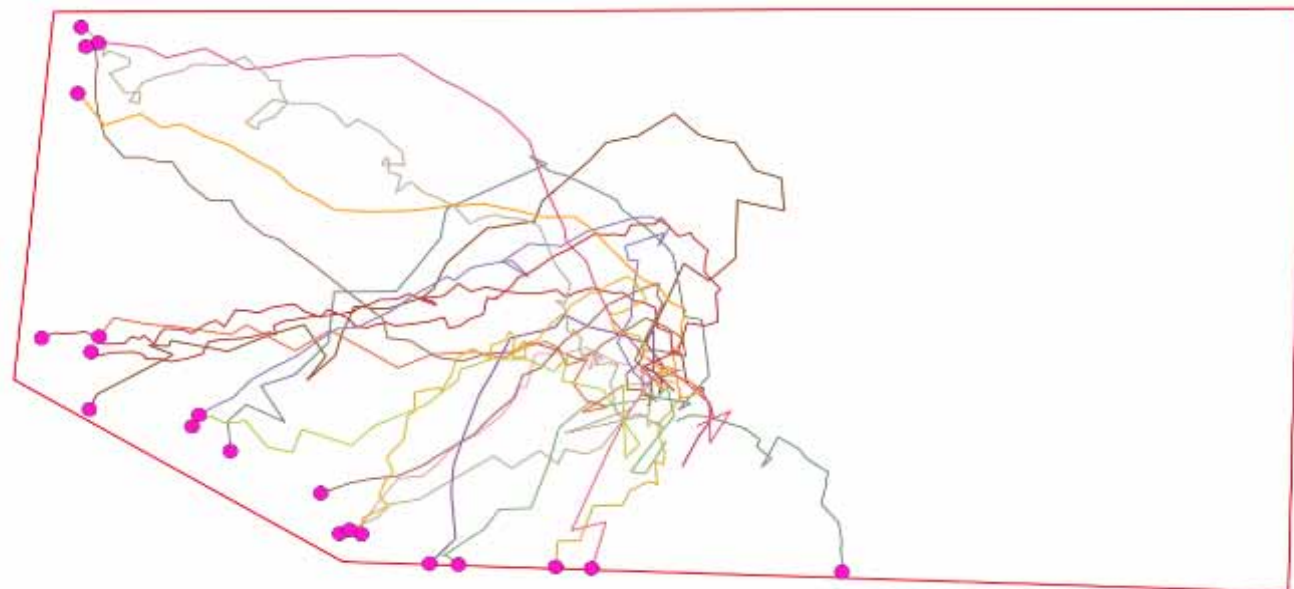
南側（海）【9/8】



4 調査結果(軌跡) 【第1回調査(8月25日~27日) 新月:8月27日】

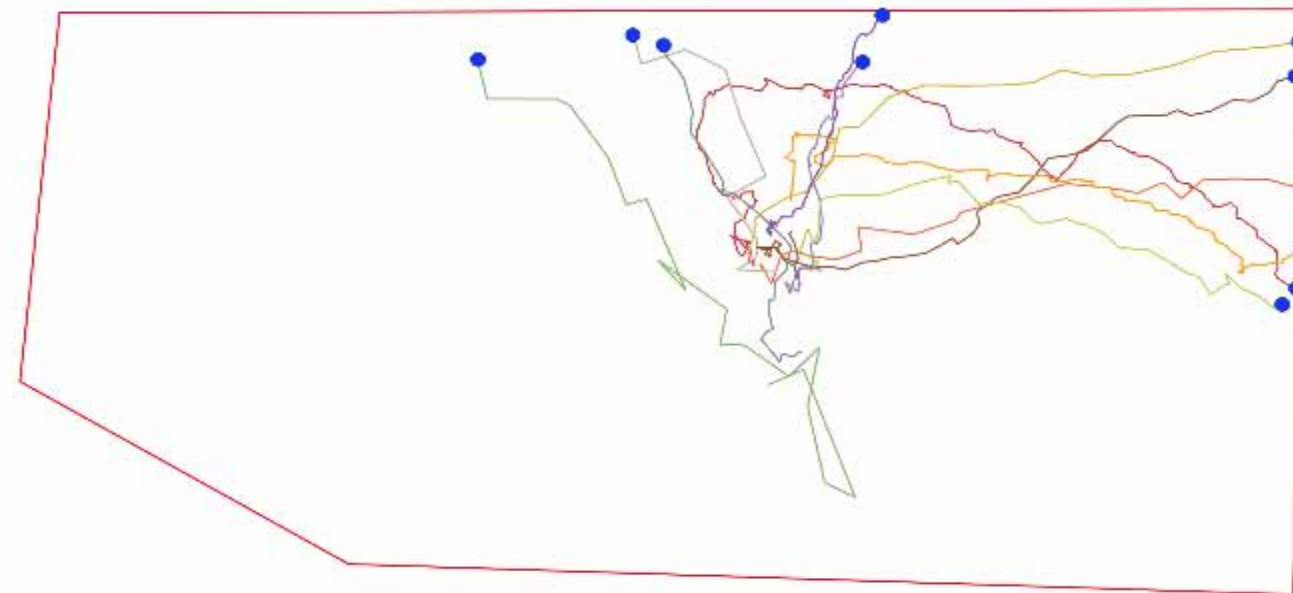
8月25日(木)

天 気 : くもり  
仮想照明 : あり  
個体数 : 20



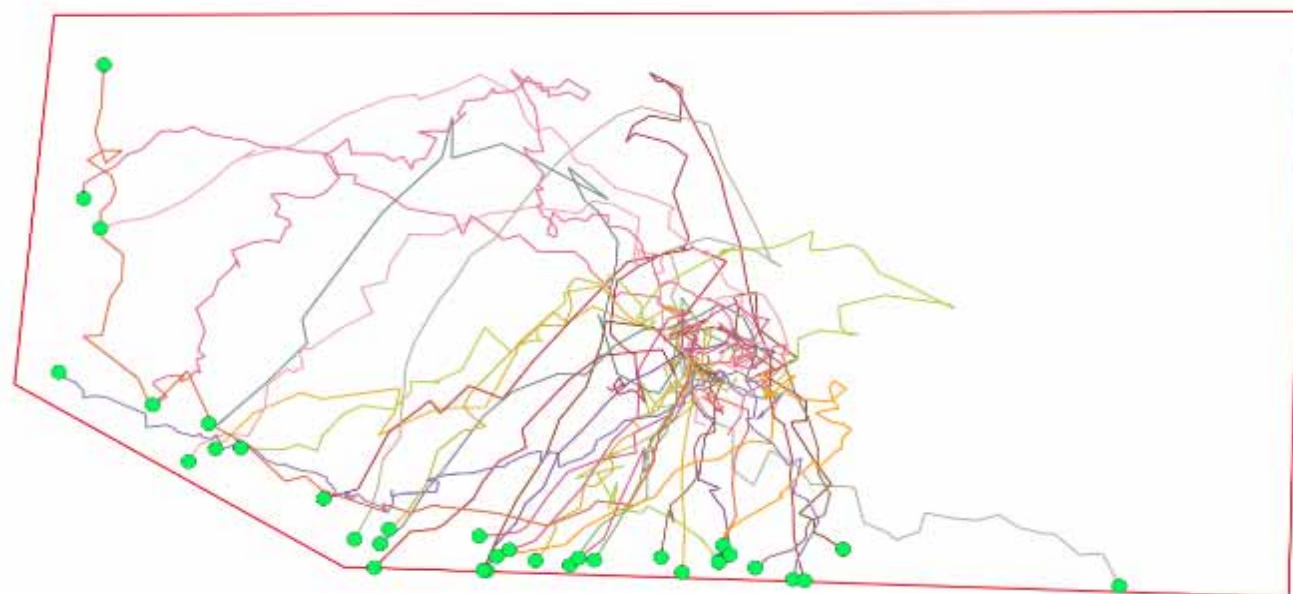
8月27日(金)

天 気 : くもり  
仮想照明 : なし  
個体数 : 11



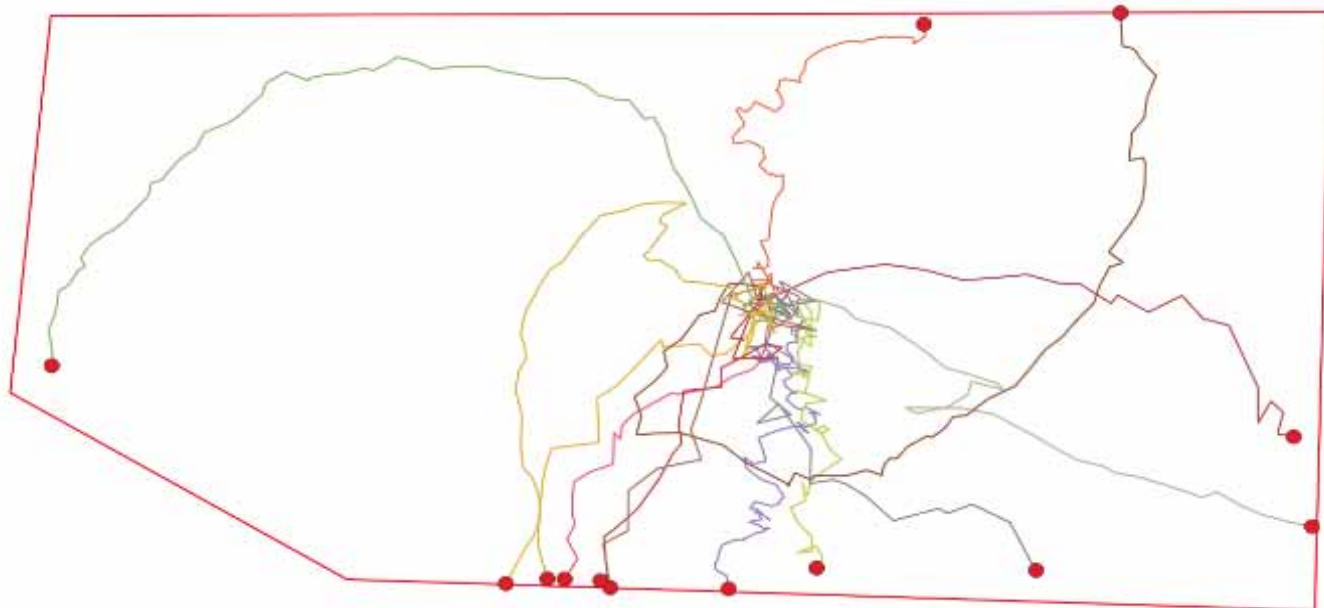
8月26日(金)

天 気 : 晴れ  
仮想照明 : なし  
個体数 : 34



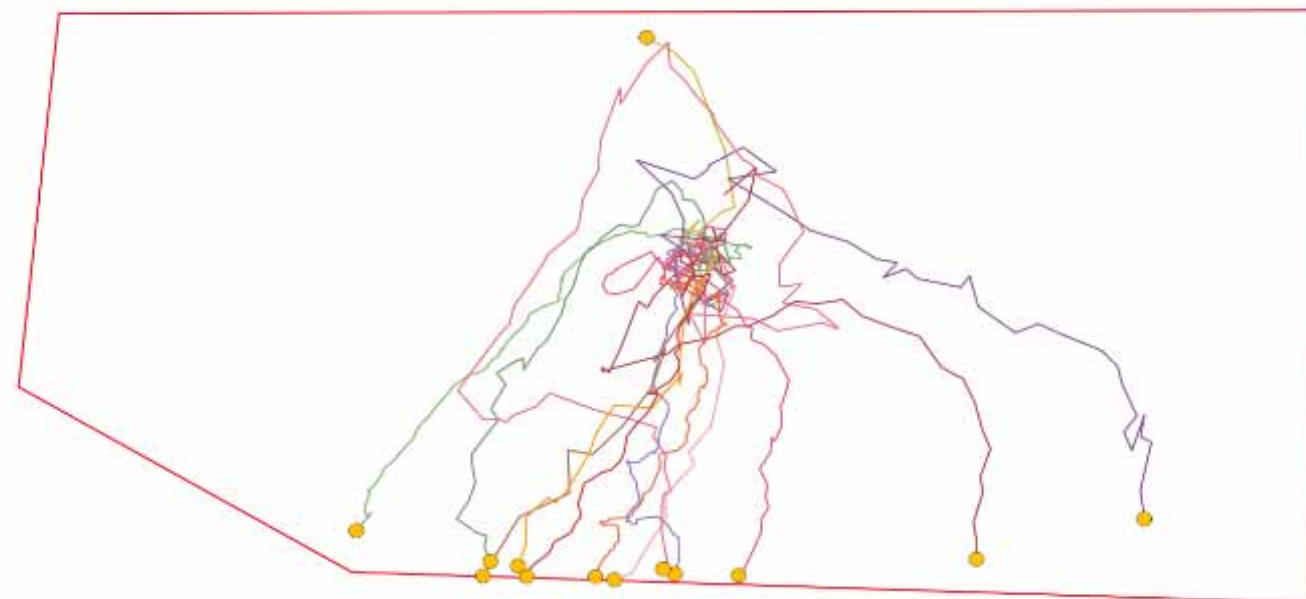
9月8日(木)

天 気:くもり  
仮想照明:あり  
個体数 : 13



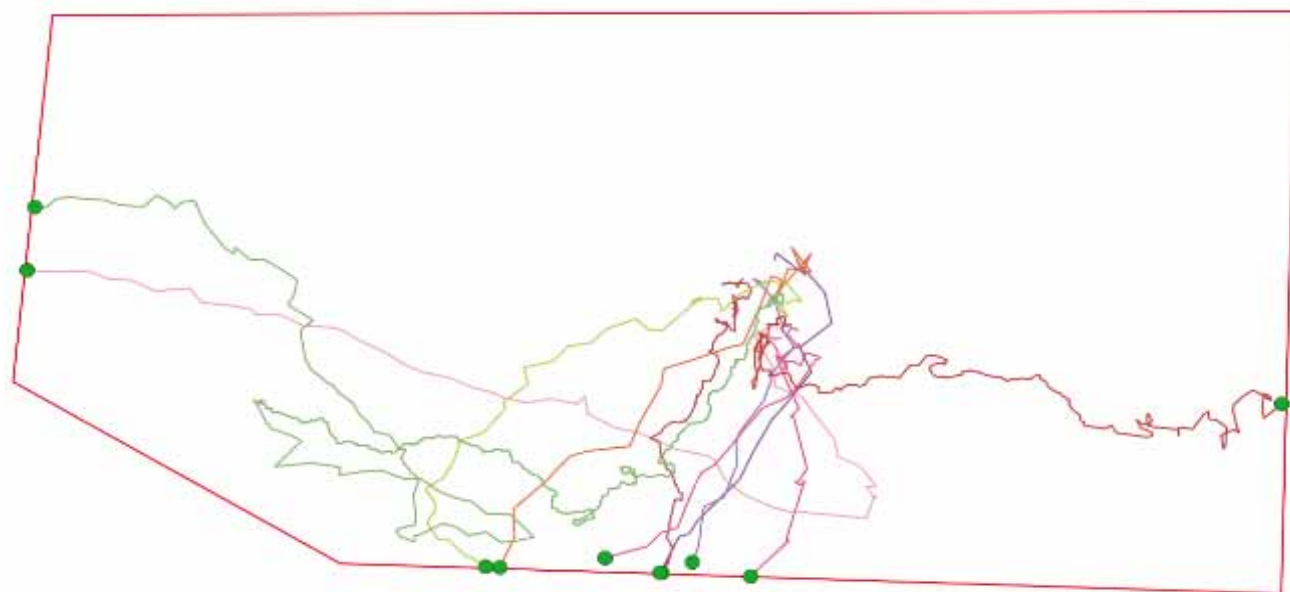
9月9日(金)

天 気:くもり  
仮想照明:あり  
個体数 : 13



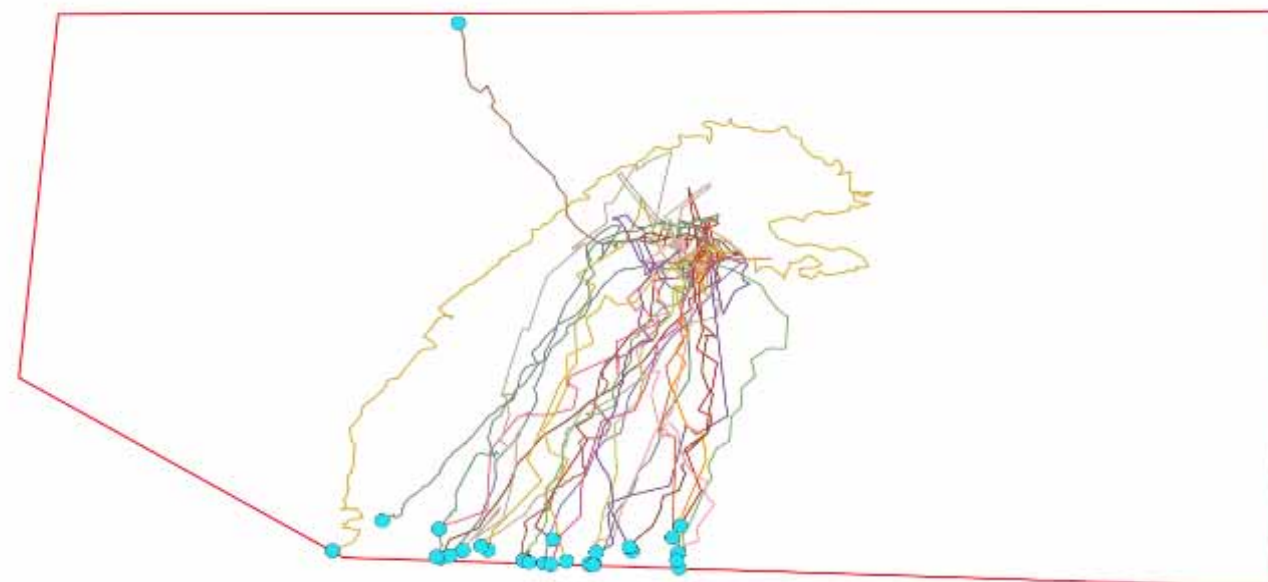
9月8日(木)

天 気:くもり  
仮想照明:なし  
個体数 : 10



9月10日(土)

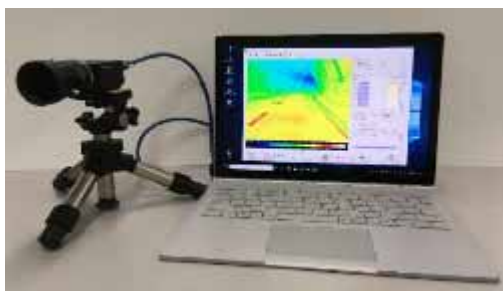
天 気:晴れ  
仮想照明:なし  
個体数 : 27



## 5 プロ野球の試合を想定した上空光について

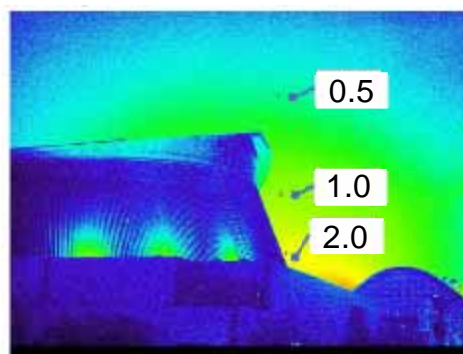
野球場照明と同種の LED 照明を使用し、輝度 がプロ野球開催時と同程度になる上空光を再現した。

輝度・・・ある方向から見たものの輝きのこと  
 (単位：c d / m<sup>2</sup> (カンデラ / 平方メートル))

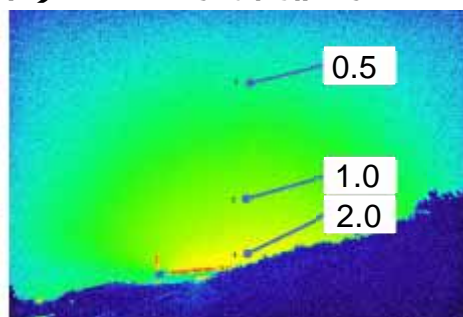


測定に用いた画像式輝度分布測定装置

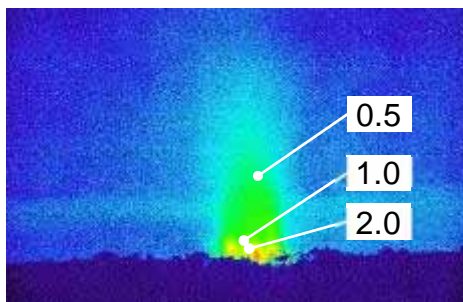
### ● 草薙球場 (静岡市) <プロ野球開催時>



### ● ZOZO マリンスタジアム (千葉市) <プロ野球開催時>



### ● 本調査の照明





遠州灘海浜公園（篠原地区） 環境影響予測調査ほか検討・分析結果

1 検討・分析

(1) 浜松市の調査（平成 29 年度 浜松市調査成果品より引用）

- ① 調査日時：平成 29 年 9 月 26 日（月齢 5.9 日）
- ② 調査方法
  - ・ 直径 8 m のサークルの中央に子ガメ 10 個体を放し、3 分後の位置を把握する調査を 5 回実施した。（3 分以前にサークルに到達した個体は回収）

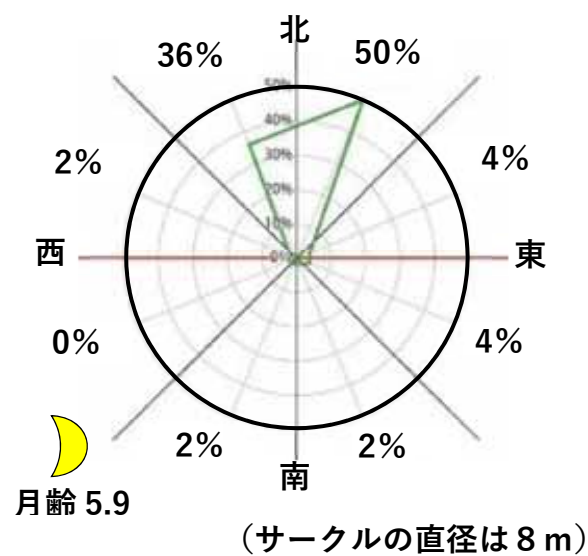


③ 結論

- ・ 子ガメの 9 割が陸側に向かった。
- ・ 現状の上空光がすでに子ガメの行動に影響を及ぼしており、野球場が建設されることによって上空光の影響が増すことが懸念される。



サークル試験の様子

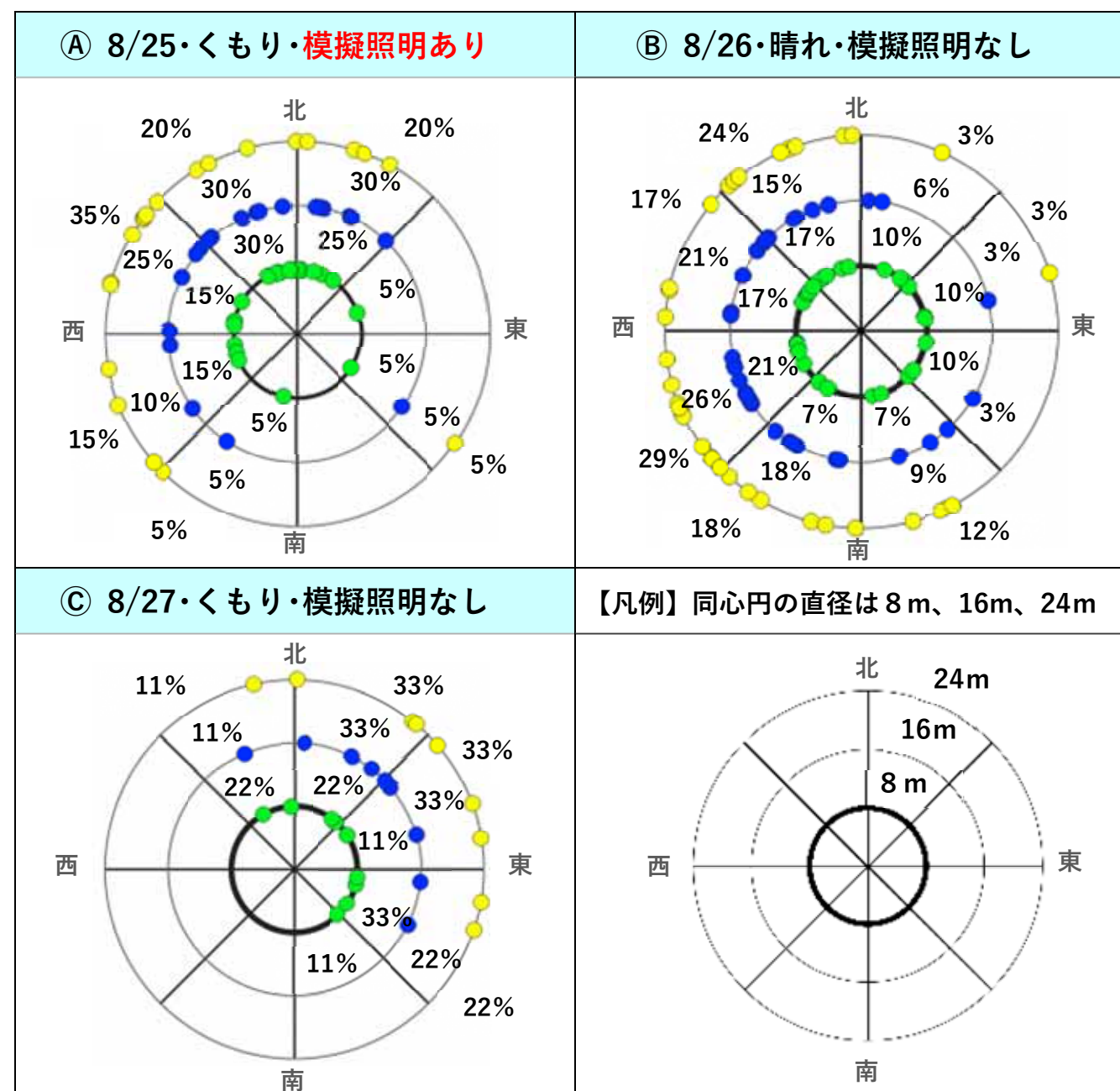


(2) 県の調査（令和 4 年度 環境影響予測調査）

浜松市の調査を踏まえ、軌跡図から 8m、16m、24m の同心円上の通過地点のデータを抽出した。

① 第 1 回調査（新月）

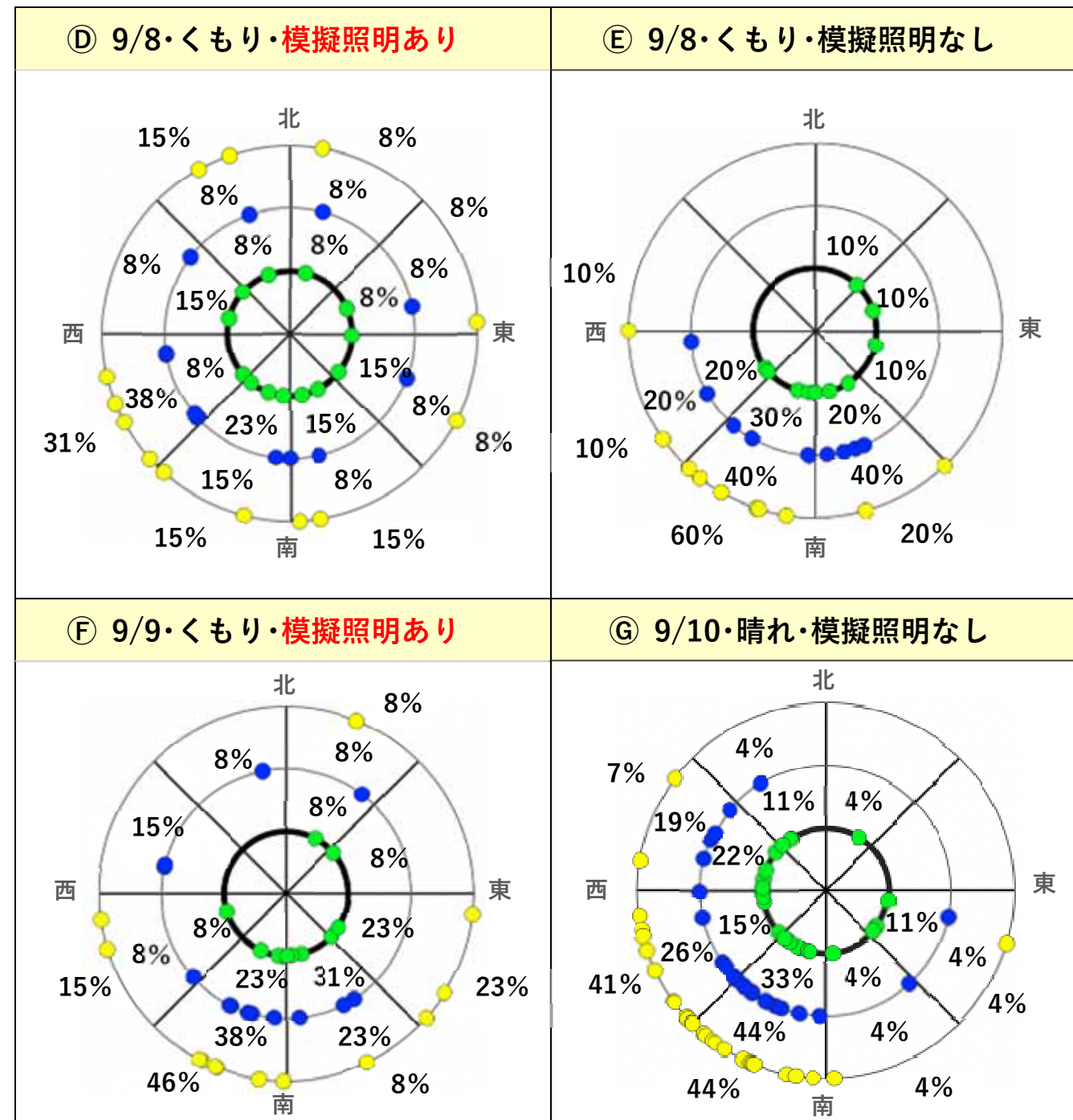
- ・ では約 7 割の個体が北～西側に移動しており、模擬照明及び浜松市街地の街明かりの影響を受けたものと考えられる。
- ・ では時間の経過に伴い西側に移動する個体が多くなっており、西側の人工光源の影響と考えられる。
- ・ では全個体が北～東側に移動しており、当日の気象条件により浜松中心市街地の街明かりによる上空光が明るかった影響が現れている。





② 第2回調査（満月）

- ・ 満月時は新月時に比べ、海方向へ移動する個体の割合が多い傾向がある。
- ・ 模擬照明あり・なし両方の条件で調査を行った。、 を比較すると約2割の個体が模擬照明に向かって移動している。
- ・ では、約1割の個体が模擬照明に向かって移動したと考えられ、 と近い傾向となっている。
- ・ では、約9割の個体が南～西側に移動しており、満月、晴れの気象条件と西側の人工光源の影響が考えられる。



(同心円の直径は8m、16m、24m)

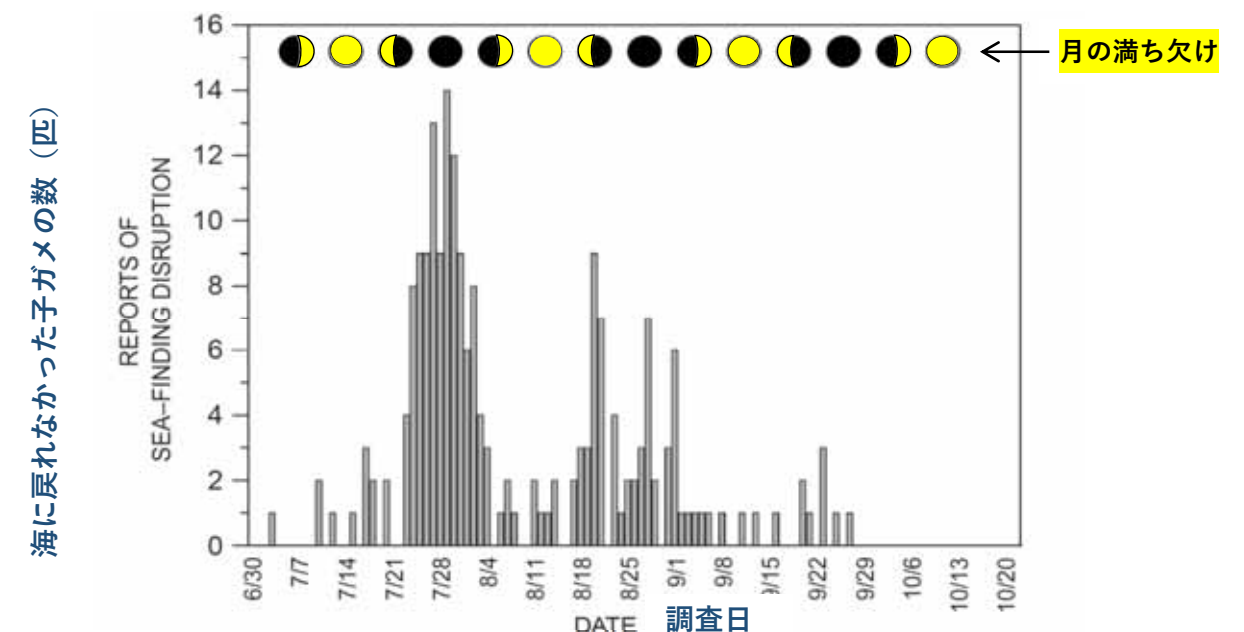
(3) 文献調査（アカウミガメの子ガメに関する研究について以下に示す。）

① 「フロリダ州海洋研究機関 テクニカルレポート」 ブレアE ウェザリントン

(注) 英語論文のため独自に和訳を行った。

- ・ 人工光のある海岸では、子ガメは光源に惑わされてしまい海を見付けられなくなり命を落とす可能性が高くなる。
- ・ 子ガメは一斉に巣から出てきて遅滞なく海へ向かって進む。
- ・ 子ガメが海岸の傾斜に反応する可能性を示す研究結果もあるが、方向感覚に与える影響は小さいようである。
- ・ 子ガメは「開けた場所」や「開けた地平線」に向かって進み、「起伏のある地形」や「砂丘の起伏」、「植生」から離れる方向に進む傾向がある。
- ・ 人工光源の圧倒的な明るさは他の視覚的な手がかりを無効化する「超常的な刺激」となる。
- ・ 月の光は、子ガメが人工光により方向を惑わされる確率に影響を与える。方向間違いは新月前後の夜に最も多く報告されている。(図1)
- ・ 暗い夜に比べて月明りの強い夜は周囲が明るいので、子ガメが視認する人工光の影響が相対的に低くなる可能性がある。

**図1** フロリダのビーチで報告された201件の子ガメの方向感覚の喪失のタイミングを示している。9月と10月に事例が減少しているのは、営巣の終了時期で調査数が減少したためと思われる。



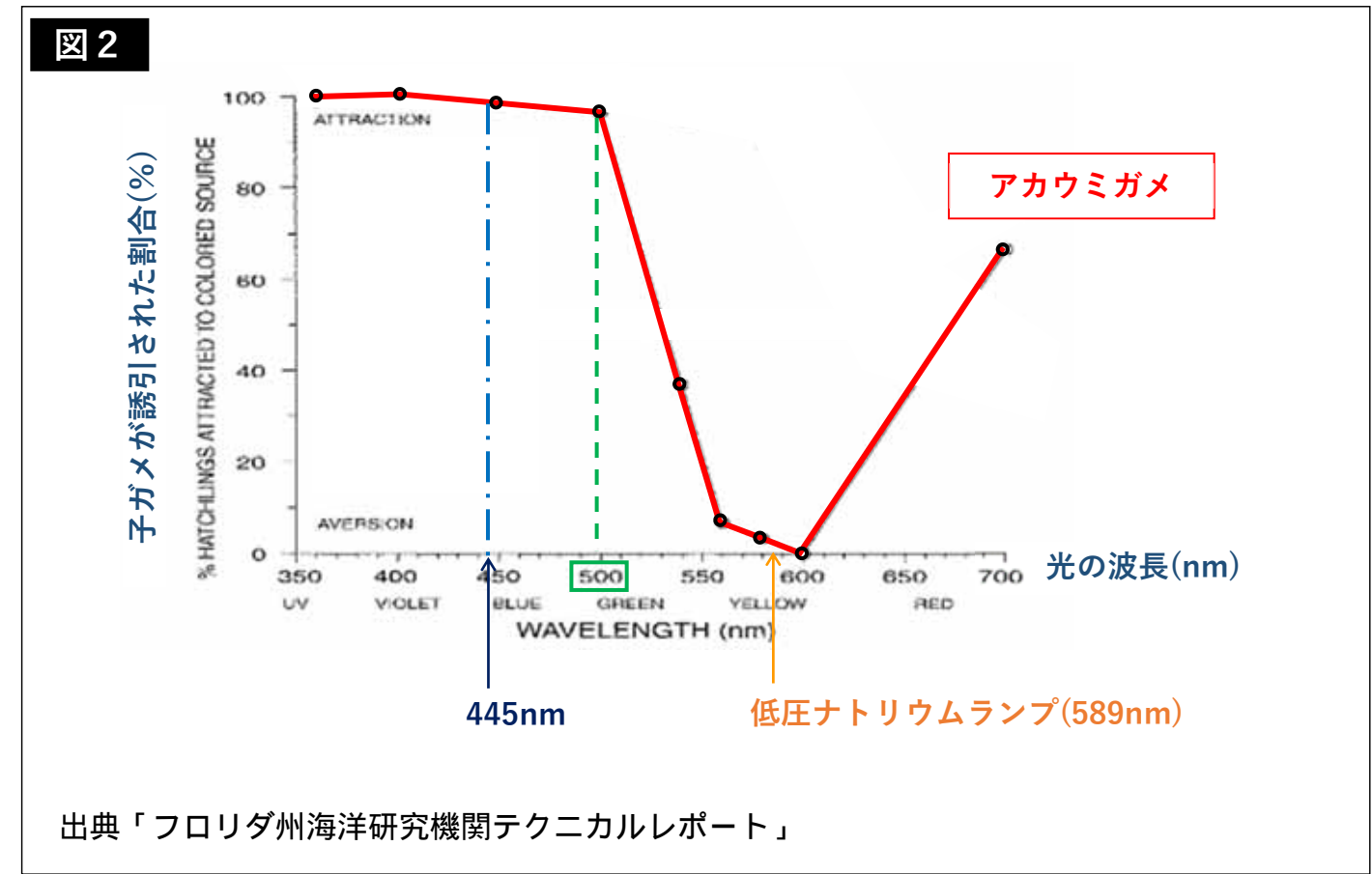
出典「フロリダ州海洋研究機関テクニカルレポート」

② 「ウミガメ保護ハンドブック」 環境省自然環境局/日本ウミガメ協議会

- ・ 子ガメは明るい光に照らされると海の方が分からなくなり迷走して体力を消費し海にたどり着けないまま朝を迎えてしまう。
- ・ 子ガメが海に向かって進む間に方向を知るための地磁気を感じる能力を身に付ける。

(4) 子ガメの動向と光の波長の関係について

- ・ テクニカルレポートではアカウミガメの子ガメは 500nm 以下の波長に反応する習性が示されている。(図2)
- ・ 野球場照明施設と同種の LED 投光器の分光分布から最も強い波長は 445nm であることが分かる。(図3)
- ・ アカウミガメが避けるとされている低圧ナトリウムランプの波長は 589nm でありテクニカルレポートにおいても同様の結果が示されている。(図2)



(5) 有識者の意見

■ 有識者：岡山理科大学教授 亀崎直樹氏

■ 聴取日：令和4年10月20日(木)

- ・ アカウミガメの子ガメの動向に上空光が影響していることは、今回の現場調査及び文献調査から十分に結論を得ることができる。
- ・ 間違いなく LED 照明に子ガメは惑わされている。影響を受けている。
- ・ 子ガメの動向は、光以外にも海岸の傾斜や波の白さ、香り、音などいろいろな要因があると思う。その中で一番の影響が光であるということ。

2 結 論

現場調査や文献調査、有識者からの聴き取り調査にて「子ガメの生態に人工光の影響がある」ことを確認した。

このため「公園整備に伴う照明施設の影響がある」ものとして、照明施設の無い野球場を選択肢に加えて検討を行ったうえで基本計画策定を進めていく。

