

天神島臨海自然教育園の 砂浜海岸における夏季の 日周温度変化

内船俊樹*・馬場 正*・長島さくら*

Diurnal variation of temperature at sandy
shore in Tenjin-jima Marine Biological
Garden in summer

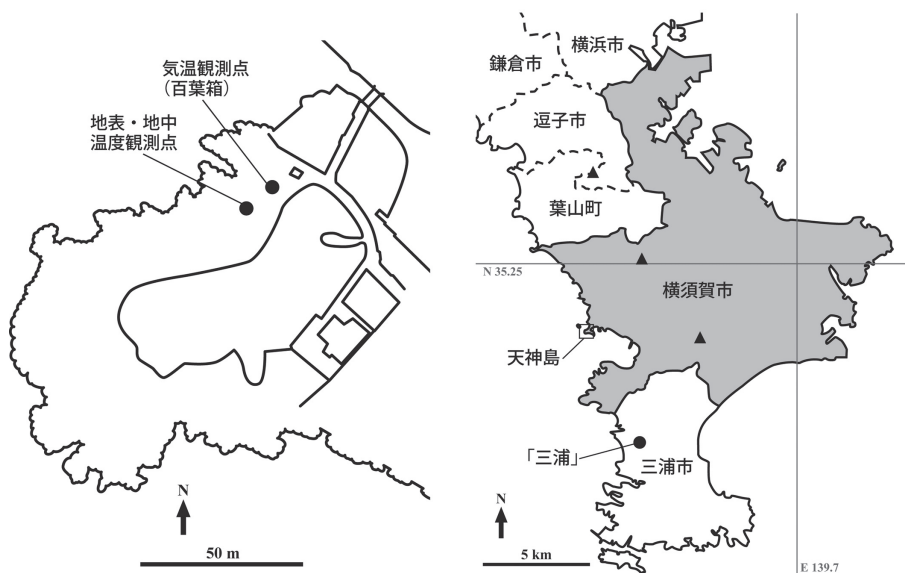
UCHIFUNE Toshiki*,
BABA Tadashi*
and NAGASHIMA Sakura*

キーワード：天神島，砂浜海岸，日周変化，気温，
地温，日照時間

Key words: Tenjin-jima Isl., sandy shore, diurnal
variation, air and soil temperature,
sunshine duration

砂浜における生物の生息環境を調べるため，横須賀市自然・人文博物館付属の天神島臨海自然教育園（神奈川県横須賀市佐島3-7-3）の砂浜において気温および地表・地中における夏の温度変化を測定した。

測定期間は2014年8月6日～9日，測定場所は同園の北西に面した幅約15 m，全長約200 mの砂浜海岸で，地表および地中の温度は海岸中央付近の汀線の陸側，海岸草地に近接した砂浜を測定地点とし，気温はやや東側に既設されている百葉箱内で測定した（第1図）。温度データは，放射温度計（株式会社チノー・IR-TE）による地表温度測定と，温度自動記録装置（KNラボラトリーズ・サーモクロンGタイプ）による気温および地中温度測定によって収集した（いずれの機器も測定値は0.5℃刻みのデジタル表示）。地表温度の測定は人の手で行い，午前9時～午後5時の30分おきに測定地点の鉛直上方70 cmより放射温度計をかざして測定した数値を記録した。地中温度の測定は，地表からの深度5 cm，10 cm，20 cm，35 cm，55 cmに埋設した5台の温度自動記録装置によって記録した。なお，温度自動記録装置はそれぞれポリエチレン製チャック袋とポリエ



第1図 天神島における測定地点。気象庁三浦地域気象観測所（「三浦」）および気温観測点（百葉箱）ならびに地表・地中温度測定地点を表示。

* 横須賀市自然・人文博物館 〒238-0016 神奈川県横須賀市深田台95
原稿受付 2014年10月1日 横須賀市博物館業績 第694号。

チレン製クロステープで包んで防水加工を施し、地中温度測定ではナイロン製結束バンドで木杭に固定して埋設した(第2図)。尚、参考として最寄りの地域気象観測所(「三浦」三浦市初声町下宮田)における日照時間(1時間毎の日照時間)データを気象庁ホームページより取得した。

気温および地表温度の経時変化を第3図A, Bに、同様に日照時間のそれを同図C、深度の異なる5つの地中温度のそれぞれを同図D～Hに示す。気温および地表・地中における温度の日別平均値と標準偏差を第1表に示す。地表では測定機器の違いや限られた測定時間

(期間中の午前9時～午後5時)ではあったが、おそらく日周的な温度変化を考えると考えられ、温度の平均や標準偏差は地中より大きな値を示した。深度5～20 cmでは気温と同様に日周的な温度変化を確認することができた一方、深くなるにつれ温度変化の幅は小さくなり、深度35 cm, 55 cmではほぼ横ばいでその標準偏差は最小測定値(0.5℃)未満であった(第3図A, B, D～H, 第1表)。日照時間や気温および地表・地中各温度間の相関については、[日照時間, 地表温度]と[深度5 cm温度, 深度10 cm温度]のそれぞれで高い正の相関が認められ、次いで[気温, 深度5 cm温度]の間でも高めの正の相関が、さらに、[日照時間, 深度5 cm温度]と[地表温度, 深度5 cm温度]と[深度10 cm温度, 深度20 cm温度]では有意(>99%)ではあるが低い正の相関がそれぞれ認められた(第2表)。

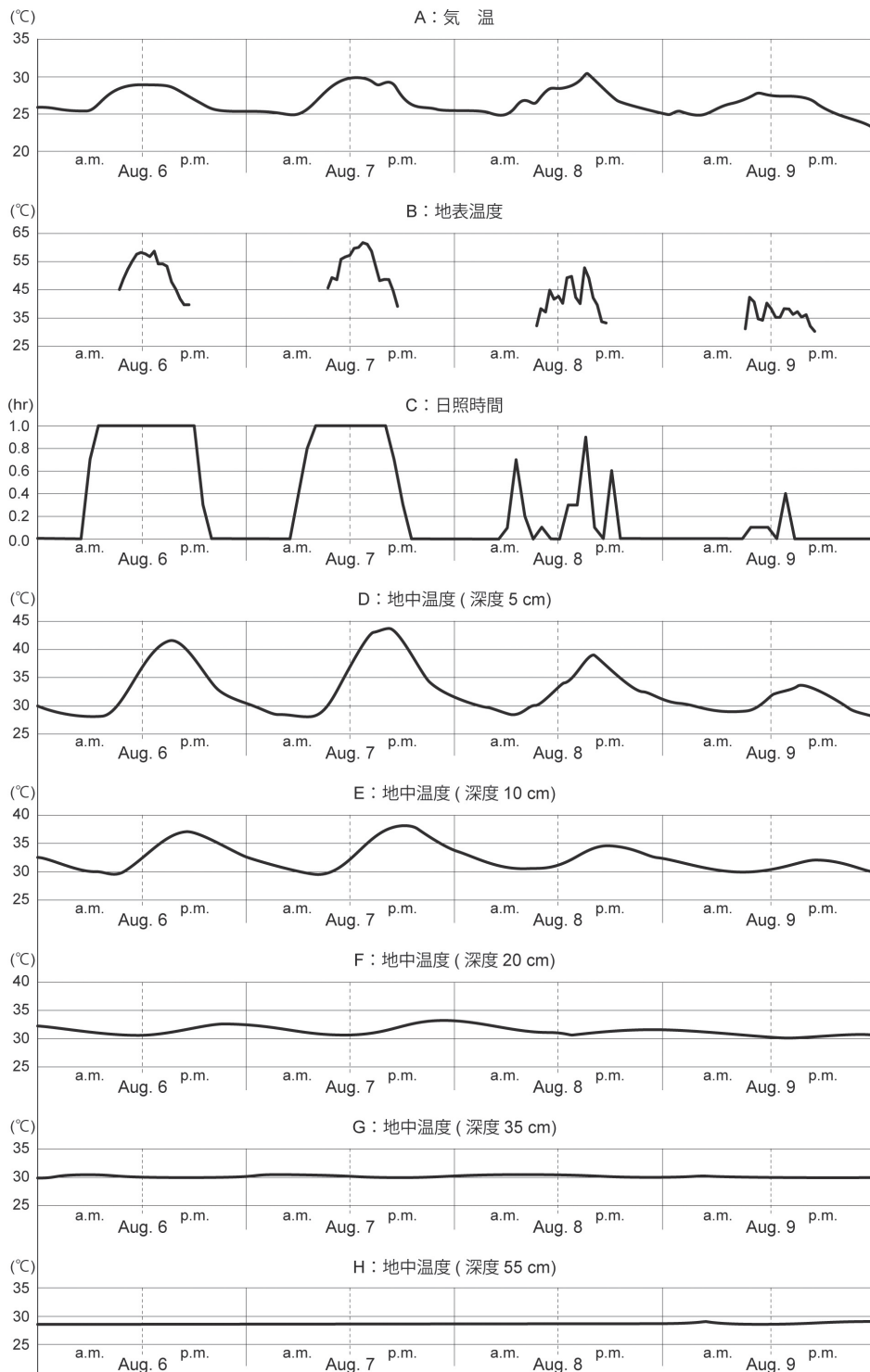
上記より天神島の砂浜では、i) 地表の温度変化は日照の影響を直接的に受けること、ii) 地表に比べ地中浅部では温度変化周期の位相が遅れること、iii) 地中深度がさがるにつれ温度変化の幅が小さくなってやがてほぼ一定になるが、その境界深度は約30 cmと推定されること、iv) 気温と深度5 cmならびに深度5 cmと10 cmそれぞれの間で、温度変化周期の位相差が小さく同期的であることが分かった。同島内の隣接する異なる環境の温度変化や、砂浜で記録される動物の日周の行動や温度耐性を明らかにすることにより、砂浜環境と生物の適応についての一層の理解が深まるだろう。

引用

気象庁ホームページ<http://www.jma.go.jp/jma/index.html> (参照 2014年8月)



第2図 地中温度測定のために埋設した機材一式と地表温度測定補助材。A：設置点の位置と環境。黒矢じりは百葉箱，白矢じりは地表・地中温度観測点の位置を示す。B：地表・地中温度観測点の様子。＊は放射温度計を上面に載せて地表温度を測定するための地上高70 cmの木杭，白矢じりは埋設した地中温度測定機材（C, Dを参照）。C：各深度に取り付けた温度自動記録装置（黒矢じり。実際には各深度1つずつ）と防水資材（＋：チャック袋，＊：クロステープ）。D：防水加工を施して深度毎に木杭に固定した温度自動記録装置（黒矢じり）。白矢じりは埋設時の地表レベル。



第3図 気温・地表温度・日照時間・地中温度。Aの気温は百葉箱における温度自動記録装置の1.5時間毎の値、Bの地表温度は放射温度計による30分毎の値（測定時間は午前9時～午後5時に限定）、Cの日照時間は気象庁ホームページより1時間毎の値を引用、D～Hは深度5、10、20、35、55 cmの地中温度で温度自動記録装置による30分毎の値。

第1表 第3図の各温度 (°C) の日別平均 (Ave.) および標準偏差 (S.D.).

	Aug. 6		Aug. 7		Aug. 8		Aug. 9	
Fig.	Ave.	S.D.	Ave.	S.D.	Ave.	S.D.	Ave.	S.D.
3A	27.0	1.45	27.1	1.85	26.9	1.64	26.1	1.61
3B	50.7	6.43	52.6	6.49	41.5	5.82	36.0	3.18
3D	33.2	4.69	34.2	5.54	32.4	3.06	30.6	1.62
3E	32.9	2.53	33.4	2.98	32.4	1.40	30.9	0.73
3F	31.9	0.74	32.1	0.89	32.0	0.63	31.1	(0.48)
3G	30.2	(0.23)	30.3	(0.25)	30.3	(0.23)	30.0	(0.12)
3H	28.5	(0.00)	28.5	(0.00)	28.5	(0.00)	28.6	(0.22)

*カッコは測定機器の最小測定値 (0.5°C) を下回る値. A: 気温, B: 地表温度, D-H: 地中温度 (Dから順に深度5, 10, 20, 35, 55 cm).

第2表 日照時間, 気温, 地表・地中温度間のピアソン積率相関係数の絶対値.

	SsD	AT	ST	D5T	D10T	D20T
日照時間(SsD)	—					
気温(AT)	0.712*	—				
地表温度(ST)	0.802**	0.790**	—			
5 cm 温度(D5T)	0.501	0.696*	0.452*	—		
10 cm 温度(D10T)	(0.151)	(0.279*)	(0.193*)	0.816	—	
20 cm 温度(D20T)	0.341	(0.333*)	(0.038*)	(0.057)	0.457	—

それぞれの相関係数について, データ数(n)とp値が0.01以下となる相関係数の絶対値の下限は次の通り: * n=34 [>0.435728], ** n=24 [>0.515101], 無印 n=98 [>0.270222]. 小括弧に囲まれた相関係数は, p値が0.01より大きくなったもの.