

和自干潟における熱収支の観測

九州大学 総理工 ○学生員 児玉 真史 正員 松永 信博
 学生員 石田 清彦 正員 杉原 裕司
 学生員 福田 和代

1. はじめに

干潟は潮汐の作用による水分の供給と日射のエネルギーによって非常に高い生産力を有している。このため豊富な漁業資源に恵まれ、我々の生活とも深い関わりを持っている。今回観測を行った和自干潟は博多湾の最奥部に位置し、その干出面積は大潮時に80ha程度と比較的小さな干潟である。しかしながら日本海側に位置し朝鮮半島が近いという地理的特性のため、渡り鳥の越冬地・中継地となっている。また貝類・甲殻類やゴカイ類も多く生息し、野鳥の餌としてばかりではなく、水質浄化の役割も担っている。このため沿岸環境を考える上で干潟の熱環境特性を把握することは重要であると思われる。

2. 観測概要

観測は1996年12月18日0時から同19日0時にかけて行った。干出時を対象とし、風向風速、気温、比湿、各放射量および地中温度の計測を行った。観測項目、観測機器、観測時間およびデータ処理法の一覧を表-1に示す。

3. 観測結果

観測当日は西高東低の冬型の気圧配置で図-1に示すように日中は北西の季節風が強く吹き、夕方からは西の風へと変化している。図-2に高度2mにおける気温、比湿および地表面温度の変化を、図-3に地中温度の変化を示す。明け方から気温はほとんど上がらず、比湿は前日の雨の影響で明け方までに下がりそれ以降はあまり変化していない。一方地中温度は、地表面で変化が大きく日中は気温よりも大きな変化を示しているが、40cmでは表面の温度変化の影響を受けずほぼ一定となっている。

地表面で吸収される正味放射量 R_{net} は全天日射量 $S \downarrow$ 、反射日射量 $S \uparrow$ 、大気からの長波放射量 $L \downarrow$ および地表面からの長波放射量 $L \uparrow$ の和で表される。これら各放射量の変化を図-4に示す。全天日射量 $S \downarrow$ は日中300から400 Wm^2 程度であった。またアルベドは0.18で干出した干潟であるため、水面よりむしろ草地や裸地に近い値となっている。上向きの長波放射は地面の熱容量が大きく地表面温度の変化が比較的小さいためほぼ一定値で、大気からの長波放射と日中、夜間を通じてほぼ釣り合っている。このため正味放射量 R_{net} は日中300 Wm^2 に達しているが、夜間はほぼ0となっている。

この正味放射量 R_{net} は顕熱輸送量 H 、潜熱輸送量 IE および地中伝導熱 G に分配される。このうち顕熱輸送量 H 、潜熱輸送量 IE はバルク法を用いて求めた。また地中伝導熱 G は地中温度の鉛直分布と含水率から見積もった土の熱容量を用いて求めた。これら各項目の変化を図-5に示す。干潟という条件のため潜熱の占める割合が大きく、日中は正味放射量のうち50から60%が潜熱に変換されている。また地中の熱容量が比較的大きいため、日中蓄積された地中伝導熱は夜間に地中から地表面に向かい多くは潜熱として大気に放出されている。顕熱輸送量が小さいためボーエン比は日中0.3から0.4程度である。一方夜間では地表面温度が気温より低くなることから顕熱輸送量は負となりボーエン比は-0.5程度となる。

4. おわりに

干潟という条件のため日中潜熱への寄与が大きく、夜間は日中に蓄積された地中伝導熱の多くが潜熱に変換されていることがわかった。今後は観測精度の向上を図るとともに、年間を通じての観測を行い、干潟の熱環境特性を明らかにしていく予定である。

謝辞

今回の観測に際しては(株)測研ならびに(株)九州勧業の方々に多大なる協力をいただいた。ここに記して深甚なる謝意を表します。

参考文献)

- 1) 逸見泰久：和自干潟の生き物たち、海鳥社
- 2) 近藤純正：水環境の気象学、朝倉書店
- 3) 武若聡他：都市河川による大気冷却効果、土木学会論文集

表-1 観測項目、測定機器、測定高さ、測定時間およびデータ処理法

測定項目	測定高さ	測定機器	測定時間	データ処理法
風向・風速	5.0,2.0,0.5(m)	プロベラ式 風向風速計	5s間隔で連続測定	30分平均
気温	5.0,2.0,0.5(m)	白金温度計	5s間隔で連続測定	30分平均
相対湿度	5.0,2.0,0.5(m)	静電容量式湿度計	5s間隔で連続測定	30分平均
全天日射量	2.0(m)	全天日射計	10分積算	30分平均
上向き短波放射量	2.0(m)	全天日射計	10分積算	30分平均
下向き長波放射量	1.8(m)	赤外放射計	10s間隔で連続測定	30分平均
上向き長波放射量	1.8(m)	赤外放射計	10s間隔で連続測定	30分平均
地中温度	0.5,10,20,40(cm)	サーミスタ温度計	10分間隔	30分平均

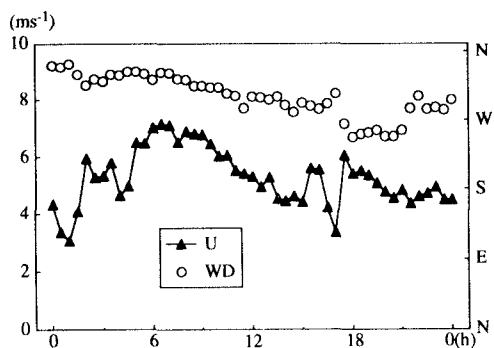


図-1 高度2mにおける風向WDおよび風速Uの日変化

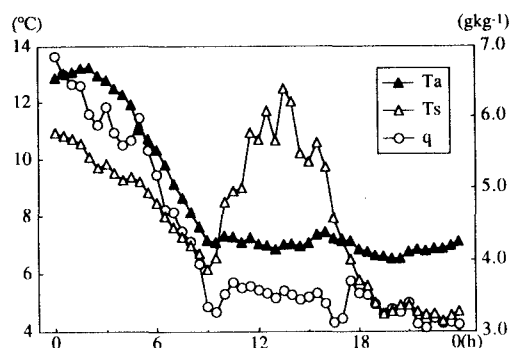


図-2 高度2mにおける気温Ta、比湿q
および地表面温度Tsの日変化

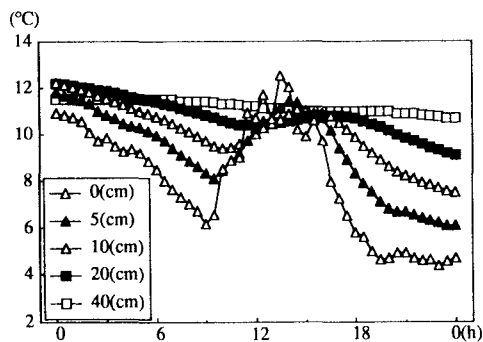


図-3 地中温度分布の日変化

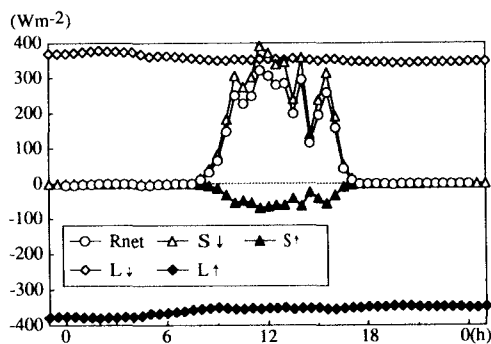


図-4 地表面における各放射量の日変化

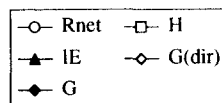
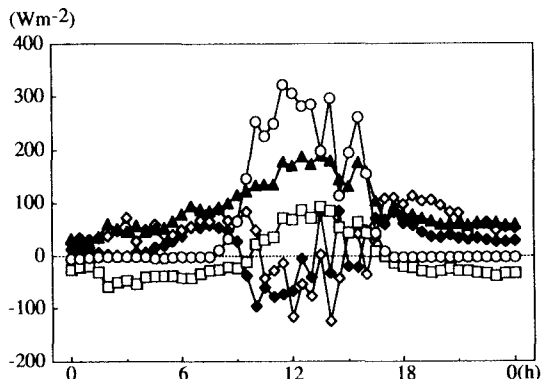


図-5 地表面における熱収支の日変化 Rnet
は正味放射量、Hは顕熱輸送量、IEは潜熱
輸送量 G (dir) は直接測定した地中伝導熱、
GはRnetからHおよびIEを差し引いた値