

海陸風

陸風と海風は海や湖で近くでよく観測される風である。陸風は陸から海に吹き、海風は海から陸に吹く。どちらの風も地球表面の温まり方の違いによって生じる。この実験では、あなたは海陸風の発生状況を再現し、その原因を調べる。

実験その1では、あなたは太陽に見立てた光源と砂と水を用いて探求する。あなたは砂と水の温度を監視し、その温まり方を比較する。実験その2では、あなたは温かい砂と水の冷え方を温度により監視する。このモデル実験は夕方、日が沈んでからの再現である。最後に、あなたは実験結果を局地的な天気のパターンに応用する。

目的

この実験で、あなたは次のことを体験する。

- 砂と水の温度を測るために温度センサーを利用する。
- 温度変化を計算する。
- 実験結果を局地的な天気のパターンに応用する。
- 海陸風の発生メカニズムを予想する。

準備

LabQuest
LabQuestソフトウェア
バーニア社製温度センサー (2)
トレイ (2)
砂
水
ものさし

光源 (100 W以上)
試験管 (2)
穴あきゴム栓 (2)
ビーカー
熱湯
試験管立て

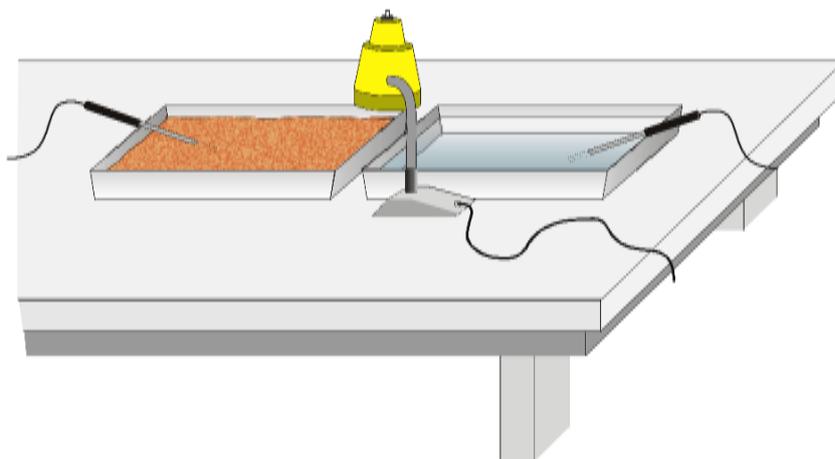


図 1

手順1

その1 砂と水の加熱

1. 温度センサー 1 と 2 をLabQuestのチャンネル 1 と 2 (CH1とCH2) に接続する。LabQuestのFileメニューから、「New」を選択する。

LabQuest 25

2. メーター画面で、「Length」（実験時間）をタップする。実験時間（length）を600秒に設定し、**OK**を選択する。データの記録は10分間継続される。
3. トレイに砂を1 cmの深さで入れる。もう一つのトレイに水を1 cmの深さで入れる。
4. 図1に示したように温度センサー1を砂の入ったトレイに置く。温度センサー2を水の入ったトレイに置く。この時、各温度センサーの先端が各トレイの中心にくるようにする。
5. 図1に示したように、二つのトレイの境界、約10cm上方に光源を設置する。この時、光源と各トレイとの距離が等しくなるようにする。
6. データの記録を開始する。そして、光源を点灯する。データの記録は、600秒（10分）で自動的に終了する。注：その2の手順8と9は、その1のデータ記録が終了してから行う。
7. 温度センサー1と2（砂と水）の最初と最後の値を、データ表に記入する。
 - a. データの記録が終了すると、時間に対する温度のグラフが表示される。グラフの各データの値を調べるには、グラフ上の各点をタップする。タップしたそれぞれの点に対する二つの温度センサーの値が、グラフの右側にそれぞれ表示される。
 - b. ゼロ分（0秒）に対する点をタップする。
 - c. 温度センサー1（砂）と温度センサー2（水）の温度の値をデータ表に、 0.1°C 単位で記入する。
 - d. 10分（600秒）に対する点をタップする。温度センサーと温度センサー2の温度の値をデータ表に、 0.1°C 単位で記入する。

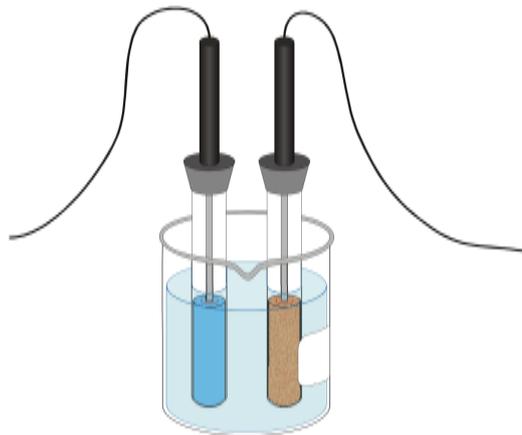


図2

その2 砂と水の冷却

8. 1本の試験管の3分の2まで砂を入れる。別の試験管には3分の2まで水を入れる。
9. 水と砂を入れた試験管を熱湯の入ったビーカーに数分間入れて、置く
10. 図2に示したように、ゴム栓の穴に温度センサーを入れる。そして、試験管を傾けて砂が自由に動けるようにして、ゴム栓に付けた温度センサーを差し込む。この時、温度センサーが傷つかないようにゆっくりと行う。水の入った試験管にもゴム栓に付けた温度センサーを差し込む。試験管内の温度センサーの位置が同じになるように注意する。

11. メータ画面をタップし、LabQuestの画面に表示される温度の値を読む。温度の上昇が止まり、砂と水の温度がほぼ等しくなったら、データの記録を開始する。ビープ音が聞こえたら、2本の試験管を熱い湯の入ったビーカーから取り出し、冷却させるために試験管を試験管立てに置く。
12. データの記録が終了したから、手順7の作業を行い、センサー1と2、つまり砂と水の最初と最後の温度を読み取り、データ表に記入する。

データ表

	その1		その2	
	砂	水	砂	水
最高温度 (°C)				
最低温度 (°C)				
温度変化 (°C)				

データ処理

1. 最後の温度から、最初の温度を差し引いて、温度変化の値を求める。その結果をデータ表に記入する。

その1

2. あなたの実験結果に基づいて、どちらの物質（砂と水）が「太陽」（電球）によって速く温まったか？
3. 太陽によって地表面の物質が温められ、それによって地表に接する空気が温められる。太陽が照らしたとき、砂と水の上の空気のどちらが強く温められるか？

4. 図3を利用して、次の作業をせよ。

- データ処理3の回答と暖気は上昇し、寒気が下降することに基づき、空気の動きを予想して図3の鉛直方向の2本の線を矢印にせよ。
- 二つの鉛直方向の矢印は、局地的な循環（対流）を形成する。この循環を完成するために水平方向の矢印を図中に描け。

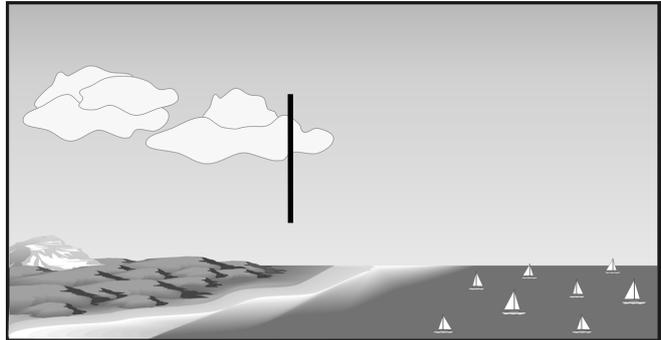


図3 晴れた日中の海岸

5. あなたが、図3の海岸に立ったことを想定せよ。あなたが描いた矢印から、風の

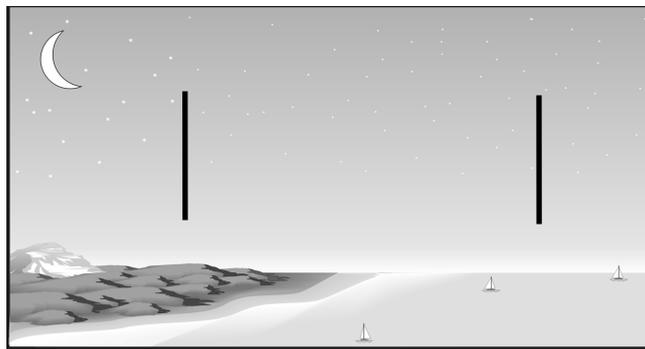


図4 晴れた夜の海岸

吹いてくる方向はどちらか？それは陸風か海風か？

その2

6. あなたの実験結果に従って、砂と水では、どちらの材質が冷えやすいか？

7. 地表面の物質が冷却することで、地表に接する空気を冷やす。日没後、日中温められた地表面が冷却する。夜間、砂と水では、どちらの上の空気が温かいと考えられるか？

8. 図4を用いて、次の作業をせよ。

- データ処理7の回答と暖気は上昇し、寒気が下降することに基づき、日没後の砂と水の上の一般的な空気の動きを予想して図4の鉛直方向の2本の線を矢印にせよ。
- 二つの鉛直方向の矢印は、局地的な循環（対流）を形成する。この循環を完成するために水平方向の矢印を図中に描け。

9. あなたが、図4の海岸に立ったことを想定せよ。あなたが描いた矢印から、風の吹いてくる方向はどちらか？それは陸風か海風か？

10. 次の下線部に、適切な語句を入れよ. .

晴れた日の日中、海岸で風は普通 _____ から _____ へ吹く。この風は、 _____ 風と呼ばれる。日没後、風向が変わり、風は _____ から _____ へ吹く。この風は、 _____ 風と呼ばれる。

発展

1. 異なる色の砂や土壌の加熱率（温まり方）を比較せよ。
2. 乾燥した砂と湿った砂の冷却率（冷め方）を比較せよ。

出典

Robyn Johnson, Gretchen Stahmer DeMoss and Richard SorensenD, " Earth Science with Vernier", MEASYRE.ANALYZE.LEARN™., 2009.

評価版のダウンロード先：http://www.vernier.com/files/sample_labs/ESV-25-COMP-land_and_sea_breezes.pdf

注意

この資料には次の事項が含まれていない：

- ・安全に関する情報
- ・指導者のための基本情報
- ・学習指導要領（教育カリキュラム）との関係に関する情報
- ・実験を成功させるための留意点