

ベイタウンの風の通り道をシミュレーションする

千葉市立打瀬中学校
第1学年 小林 祐貴

1 研究の動機と目的

3年前にベイタウンに引っ越して来た時に、今まで住んでいたどの地域よりも風が強いことに気付いた。特に僕の住んでいるマンションの下はとても風が強い日が多い。しかし、ベイタウン内を歩いていると、あまり風が強くないところもいくつかある。そこで、ベイタウン内の風の強さと風向きについて、風力計を作って調べてみた。

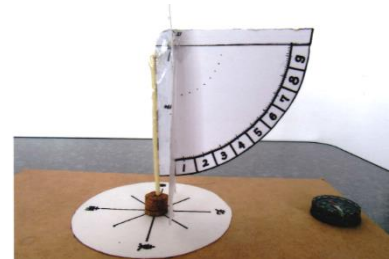
ベイタウン内の20か所の風の強さと風向きを調査し、何故そのような風向きになったのか、風の強さになったのかを分析・考察する。その結果をもとにベイタウンのモデルを作り、仮説通りに風が吹くかシミュレーションする。

2 研究の方法

(1) 調査 風力計を使用し、ベイタウン内20ヶ所で、風向き、風の強さを計測する。

① 日本博物館協会のやまびこネットを参考に風力計を作った。

扇風機から1メートルの距離、「弱」の風量で「メモリ1」を指すように調整した。また、方位磁針をつけて方位を測れるように改良した。



② 風力計は1.5mほど周りに何も無い場所で地面に設置して測定した。風力は1分間での最大値、風向きは1分間で1番

長く風が吹いた方角とした。強さの目盛りについては、1分間の間で示した最大の値にする。

③ 測定する場所は公園など周りに建物が無い、広い道路に面している、大きな建物に近いという観点から20か所を選択した。

④ 気象庁発表の風向き・風速と比較した。

(2) 検証実験 (1)の結果から、風向きが特徴的な地点の周囲の地形と同じ形のモデルを作り、地点ごとに風向きに影響する要素を探る。

(3) シミュレーション ベイタウンを縮小した街のモデルを作り、ドライヤーの風を当てて発泡ビーズの動きを調べる。



3 研究の結果

(1) 調査結果のまとめ

風の強い地点：④ ⑥ ⑬ ⑱

*風をさえぎる建物がない。公園は周辺にマンションがあり、必ずしも強くはない。

風の弱い地点：③ ⑧ ⑨ ⑫

*樹木や道のカーブで風が吹き抜けにくい。

気象庁発表の風の方向に関わらず、風向きが常に一定である地点：

⑫（南西）、⑮（北西）、⑱（北）、①（北から西）、⑰と⑳（東か西）

(2) 検証実験

地点⑦：ベイトウン全体に南東、南南東から風が吹く時、この地点では北から南へ吹いている。

北側に建っているマンション「BAY FRONT」に当たって風がはねかえるのではないかと。

a. 障害物なしで左から風を当てる

b. 「BAY FRONT」に見立てた箱を置き、左から風を当てる。

上記のどちらも風向きは変わらず、どちらも風は右へ向かって吹いた。

つまり、「BAY FRONT」だけでは風向きは変わらない。「BAY FRONT」の反対側に大きい樹木があったことを思い出し、再現してみた。

c. 「BAY FRONT」に見立てた箱（茶色）と、樹木に見立てた箱（黄緑色）を置き、左から風を当てた。

実験cでは風は左に向かって吹いた。つまり、左から吹いてきた風を左に吹き戻すには、左側と右側に風をさえぎる障害物を置く必要がある。



7-a.の様子



7-b.の様子

地点⑳：ベイトウン全体に北西、北北西に向かって風が吹いたとき、この地点では真西に向かって吹く。また、全体に東北東に向かって吹く時には、ここでは真東に向かって風が吹く。マンション「マリンフォート」「ミラマール」「20番街」「21番街」に当たってはねかえているのではないかと。

北側に箱2つ、南側に箱2つを平行に置いた。

a. 北東方向へ向かって扇風機の風を当てた。

→東向きに風が吹いた。

b. 北西方向へ向かって風を当てた。

→西向きに風が吹いた。

仮説通りに風が吹いていたと考えられる。



aの様子



bの様子

地点⑰：地点⑳と⑰は周辺のマンションの配置がほとんど同じである。そのため、地点⑳と同様に北西、北北西へ向かって風が吹く時、地点⑰では風は西へ向かって吹くはずである。しかし、実際には風は東へ向かって吹いている。⑰から西へ離れた場所に建っている「マリンフォート」で風が跳ね返っているのではないかと。

a. 北側と南側に箱2つを平行に置き、南東方向から風を当てた。

b. aと同じ条件に「マリンフォート」に見立てた箱を加え、南東方向から風を当てた。



a. では風は西へ向かって吹き、b では東へ向かって吹いた。仮説通り、南東から吹いてきた風は、北側の箱に当たって西に吹く。しかし、茶色の箱を西側に置いたことで、風が行き場を失うため、風が東に流れていくことが確認できた。

地点⑩：ベイタウン全体に北西、北北西、東北東へ向かって風が吹いている時、この地点ではどれもほぼ北向きに風が吹いている。両脇に建っているマンション「西の街」「ブエナテラーサ」の間を風が通り抜けるためではないか。

- a. 障害物なしで、北東に向かう風を当てた。 → 北東へ向かって吹いた。
- b. 西の街、ブエナテラーサ、海浜打瀬小、2丁目公園の樹木を模した4つの箱を置いた。そして、北東に向かう風を当てた。 → 北へ向かって吹いた。
- c. 障害物を置かず、北西に向かう風を当てた。 → 北西へ向かって吹いた。
- d. bと同様に4つの箱を置き、北西に向かう風を当てた。 → 北へ向かって吹いた。

仮説通り、北東や北西へ向かう風は4つの箱に当たり、北へ向かって吹き抜けていった。

地点④：計測中に気付いたことだが、ここでは顔の高さに風力計を持って計ったときと、地面に風力計を置いて計ったときとで、風向きが逆向きになる。地点⑦と同様に近くのマンション「シーサイドデッキ」に風が当たり、風が跳ね返っているのではないか。

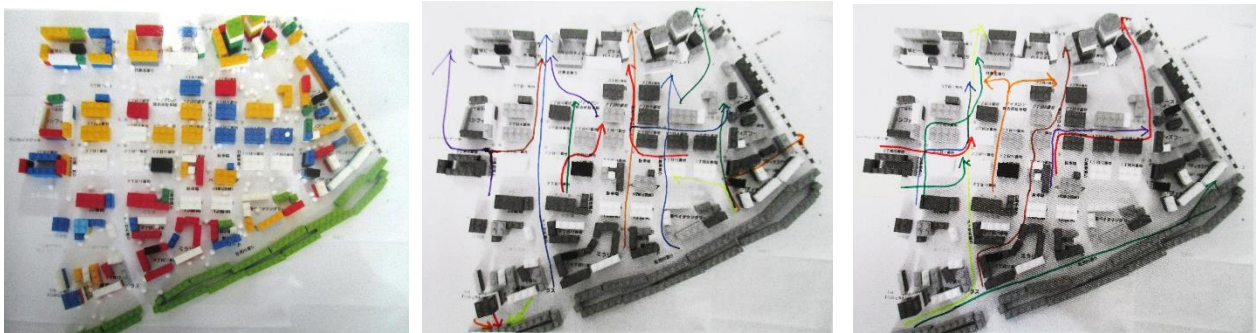
- a. 「シーサイドデッキ」に見立てた箱を置き、左から風を当てた。 → 左向きに吹いた。
 - b. aと同じモデルで、装置を上の方に置き、左から風を当てた。 → 右向きに吹いた。
- 箱の高さより下に置くと風が吹き戻り、箱より上に置くと、風はそのまま吹き抜けた。仮説通り、風が建物に当たって跳ね返っていると考えられる。

以上から風向きが他の地点と違う方向に吹いている地点には何かしら原因となる建物や樹木があり、複数の要因が組み合わさって風の向きを変えていることがわかった。

(3) シミュレーション

- ① ベイタウンと同じようにブロックを配置した。
- ② 発泡ビーズをまく。
- ③ ドライヤーの風をあて、動画で動きを撮影し、撮影したビデオを使って観察した。

検証を行った地点で、ほぼ実際の動きと同様の風の動きを再現できた。



4 研究のまとめ

風向きが特徴的に変化する地点の周辺の建物の配置を観察し、分析することでベイタウンに吹く風の動きをほぼ再現することに成功した。

5 指導と助言

多くの得られたデータから、ベイタウンを縮小した街のモデルを作りシミュレーションしている。ベイタウンに住んでいない人にもわかるようにまとめるよう指導した。(指導教諭 大野 貴子)