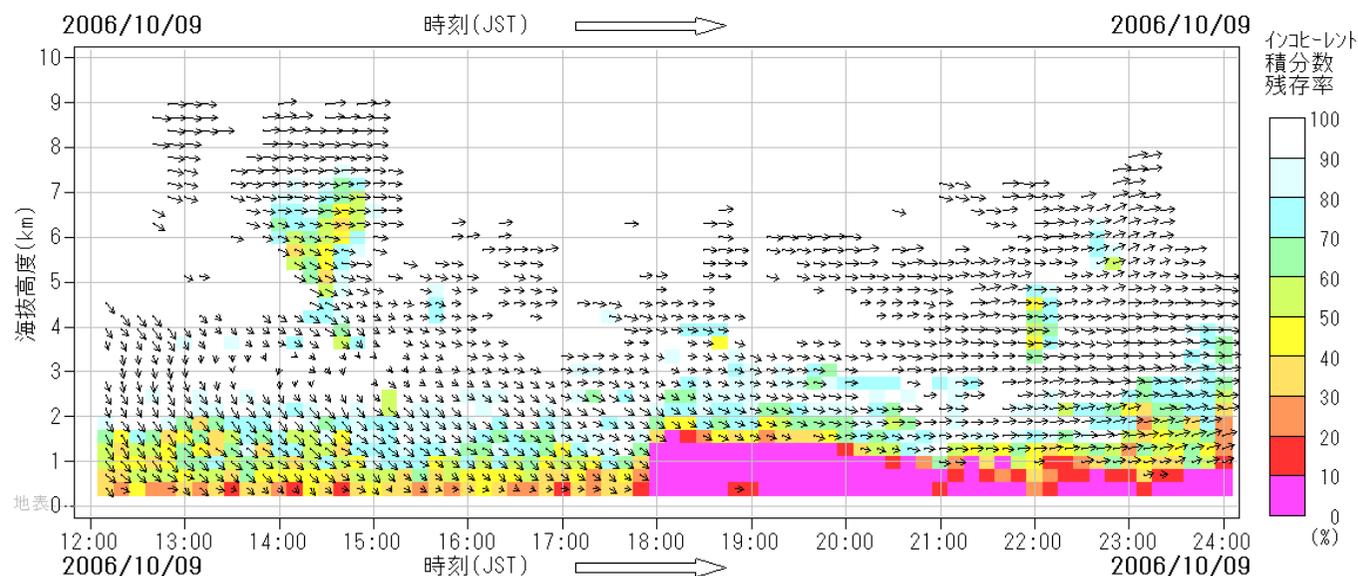


気象観測機器ウィンドプロファイラによる 鳥の渡りの把握と渡りに影響する気象要因

○植田睦之¹, 島田泰夫², 有澤雄三³, 樋口広芳⁴

1 バードリサーチ, 2 日本気象協会, 3 気象情報通信,
4 東大・生物多様性



はじめに

高層の風を観測する気象レーダー「ウィンドプロファイラ (WINDAS)」は、2001年に運用が始まったばかりの気象観測機器である。このレーダーに鳥らしきエコー（以下 鳥エコーと呼ぶ）が映っているという論文が発表された。

そこで WINDAS に映る「鳥エコー」が本当に鳥からのエコーなのか検証するために鳥エコーの出現頻度と、鳴き声やレーダー等で把握した渡り鳥の通過状況とを比較する調査を行ない、「鳥エコー」が実際の鳥の移動状況を反映したものであることが明らかになったので、ここで発表する。

また、その鳥エコーに基づいた渡り鳥の出現頻度と気象状況を比べることにより、どのような条件で渡り鳥がよく渡るのかについて検討を行なった。

調査方法

1. 鳥エコーの抽出

WINDAS は上空に電波を発信し、大気や降水粒子等によって散乱された微弱な電波を受信することによって風を測定している。しかし上空を鳥が通過すると、鳥は大気等よりも強く電波を散乱させるため、その時の気象観測ができなくなり、それを除去する必要がある。そこで WINDAS には、その除去の仕組みが組み込まれている。本研究ではその仕組みを使って鳥エコーを抽出した。

2. 渡り状況の把握

調査は北海道室蘭で行なった。鳥エコーが多くでる夜間の鳥の渡り状況を明らかにするために、以下の調査を行ない、それにより把握できた渡り状況と鳥エコーの出現状況を比較した。

- ①夜間に上空を通過する鳥の鳴き声の調査
- ②早朝に通過していく鳥の目視調査
- ③月面を横切る鳥のビデオ調査
- ④船舶レーダーによる記録



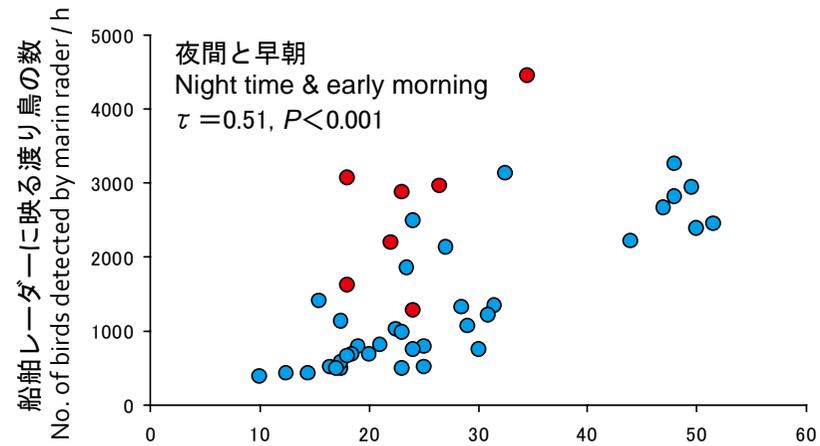
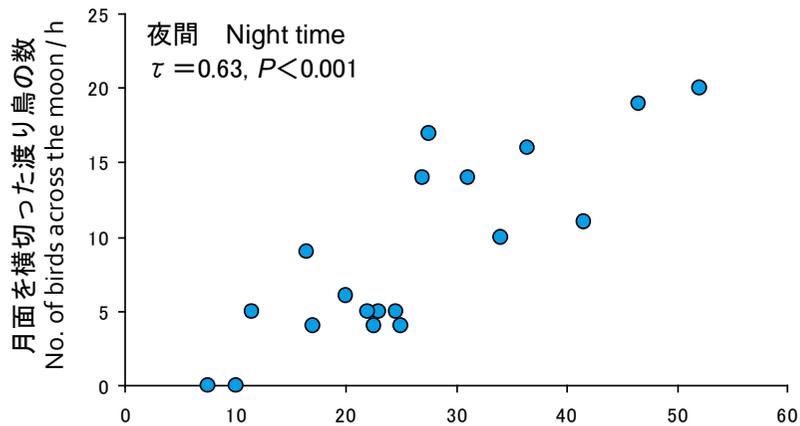
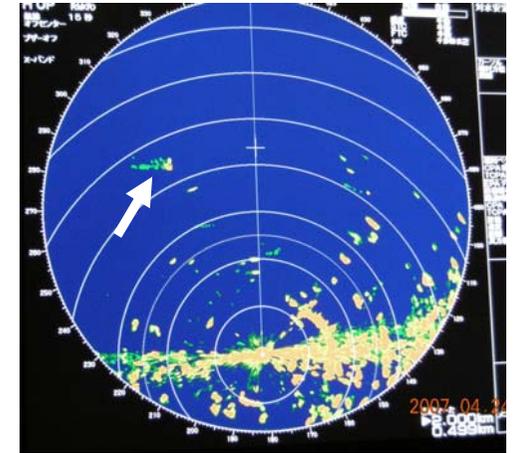
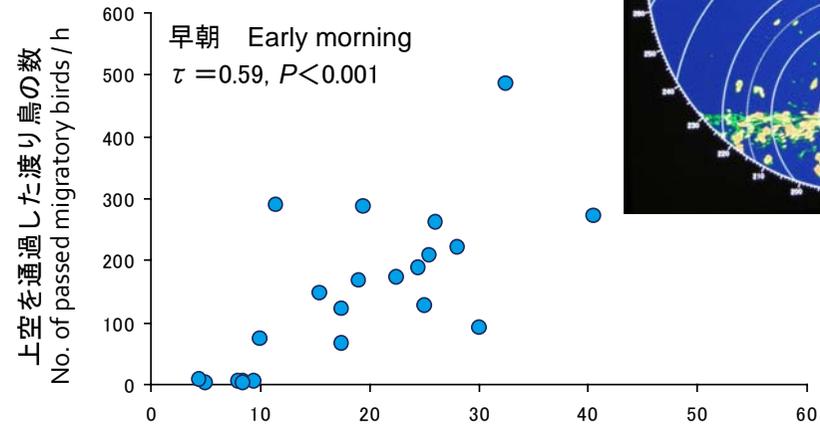
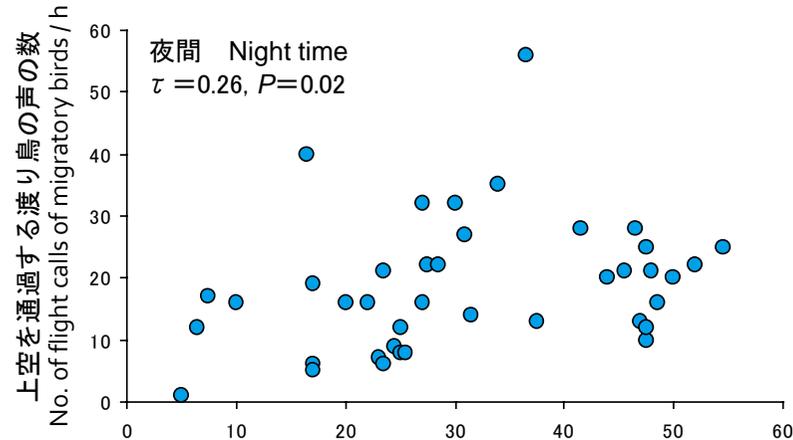
3. 渡り鳥の渡る気象条件

鳥の渡りに影響する気象要因を抽出するために、鳥エコーの出現頻度を目的変数にして、以下を従属変数にした解析を行なった。

- ①渡り数の時期的変化：鳥エコー頻度の20日移動平均値
 - ②各種気象データ：気温，気圧，降水量，降水の有無
 - ③上空約1300m地点の風の状況：各方向へのベクトル，風の強さ
- 鳥エコーの頻度が高い春（4～6月）と秋（9～11月）にわけて、モデル選択により、渡りに影響する気象要素を抽出した。

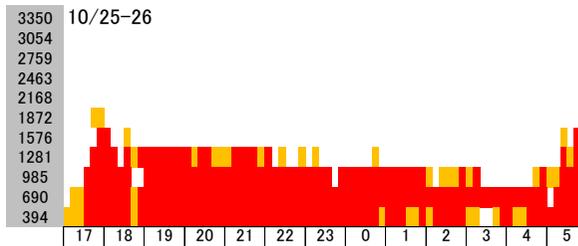
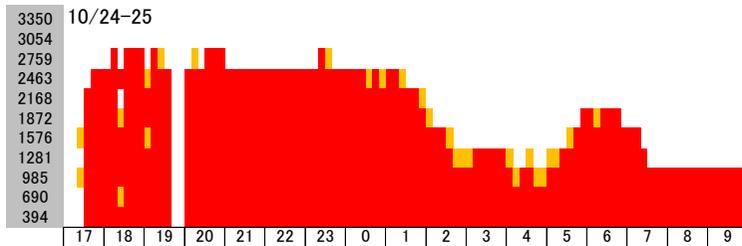
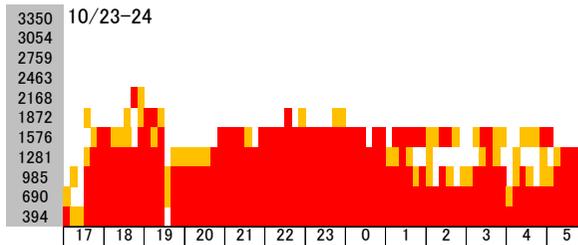
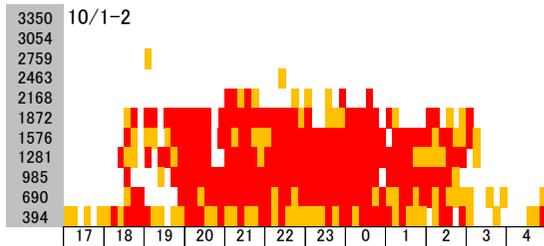
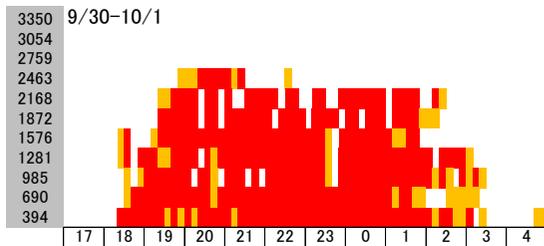
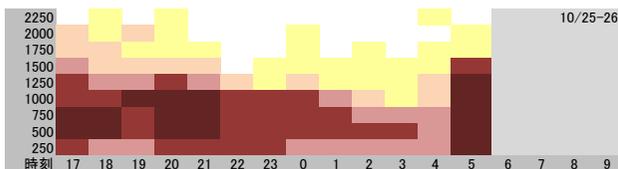
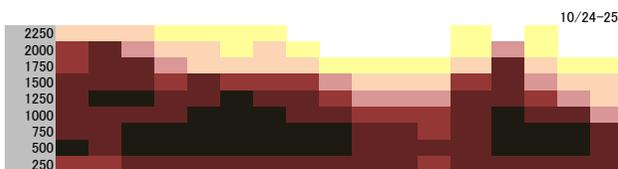
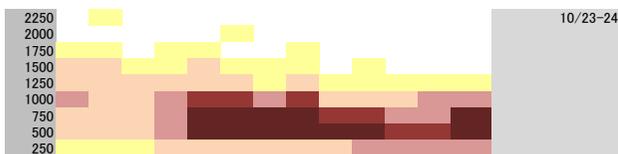
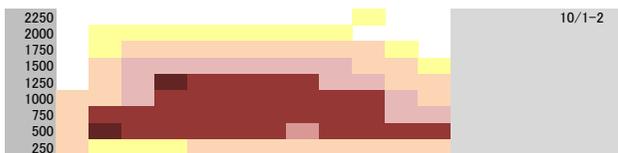
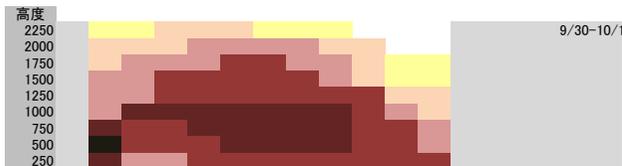
結果および考察

1. 鳥エコーの検証



WINDAS の鳥エコーの頻度 Frequency of unknown echo detected by WINDAS

いずれの指標とも鳥エコーは有意な相関があった。

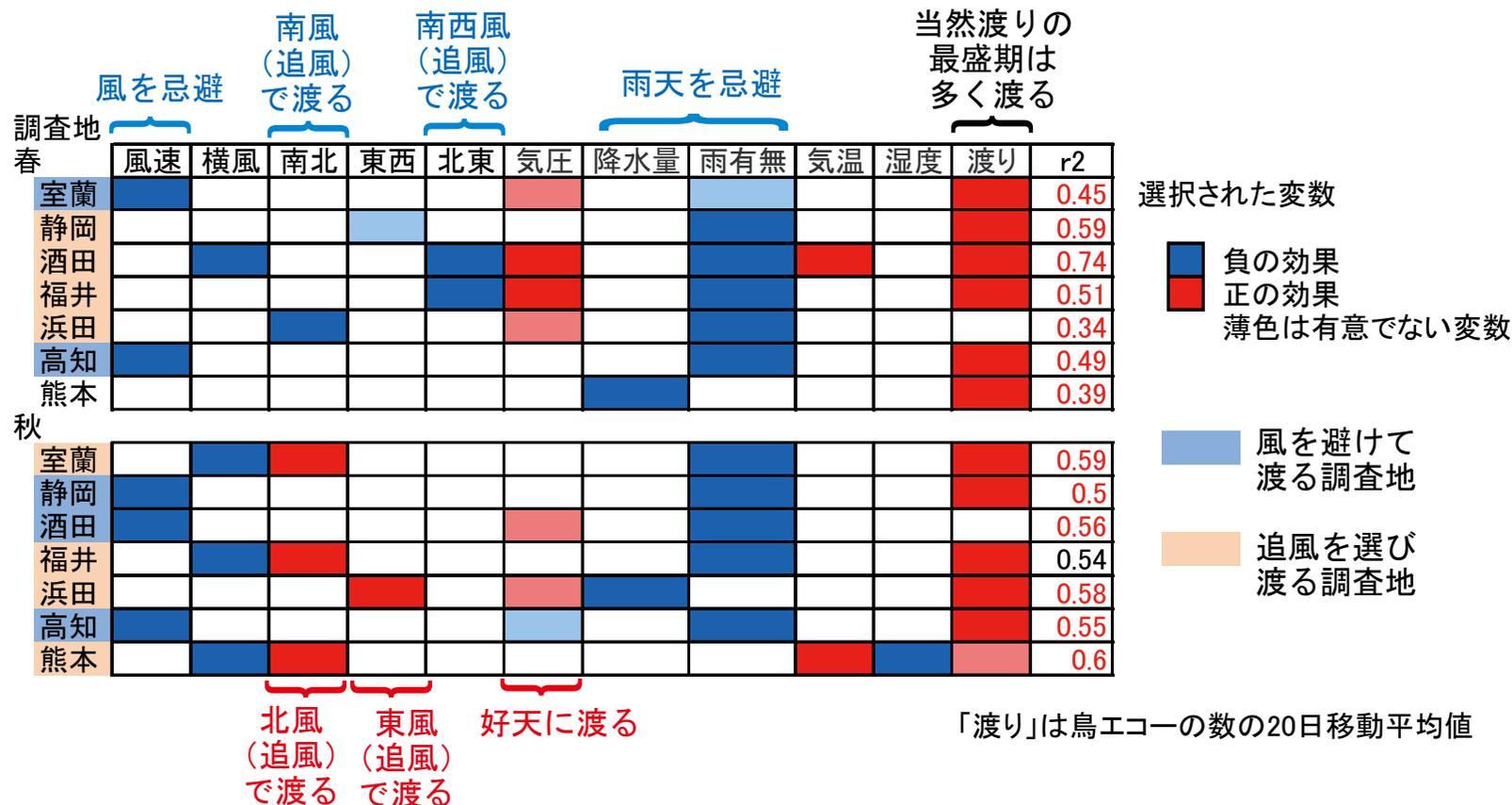


船舶レーダー(左)と WINDAS(右)の渡り高度のパターンは似ており, その関係はロジスティック回帰では有意な関係だった。

以上から,
「鳥エコー」は渡り鳥からの反射であると判断した。

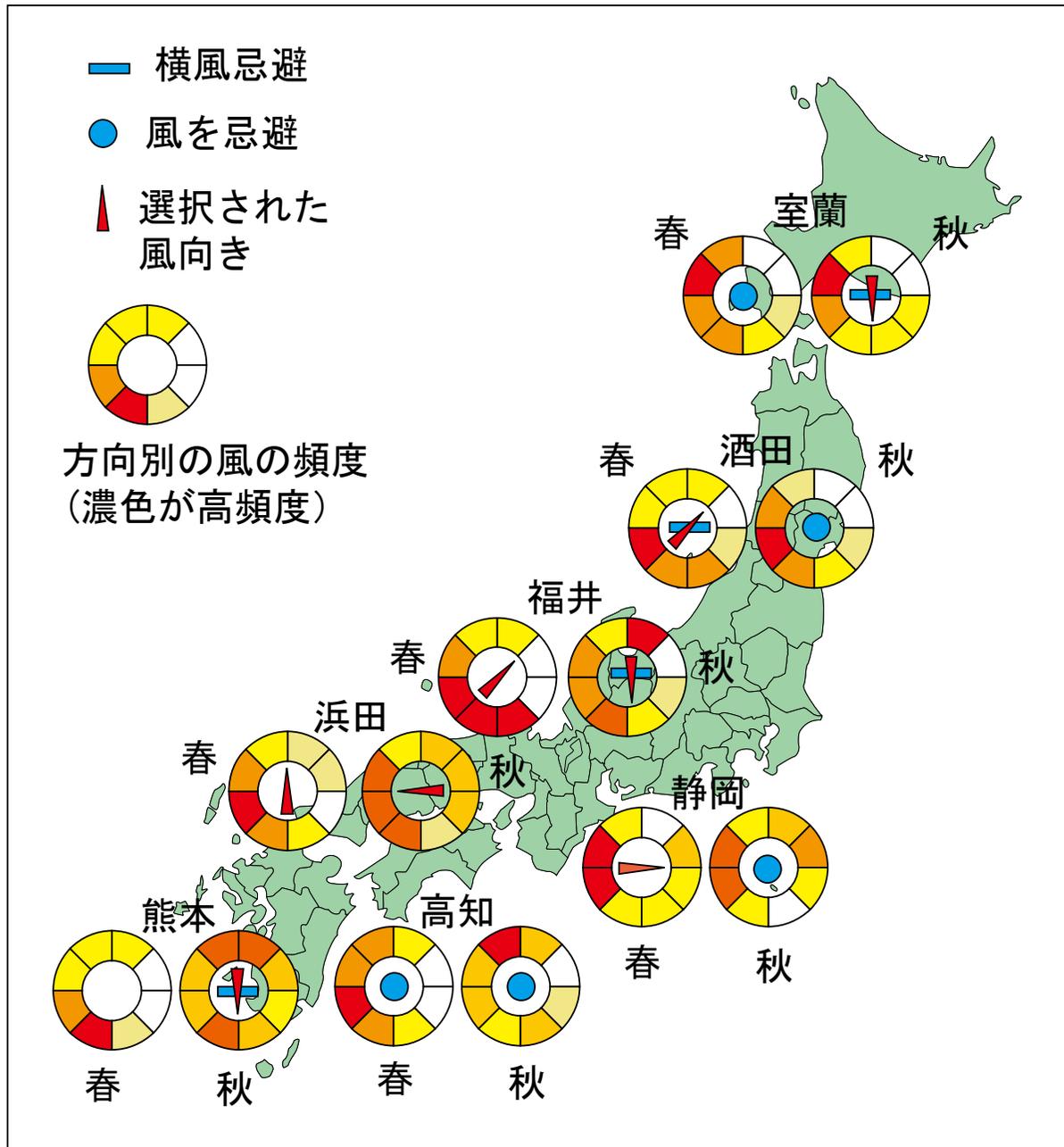
2. 渡り鳥が渡る日の特性

ある日の「鳥エコー」の頻度を目的変数としたモデル選択の結果、以下の着色した要素が渡りに影響する要素として抽出された。



渡り鳥は雨天に渡ることを避けていること。風を避けて渡っている場所と追風を選択している場所とがあることがわかった。

追い風を選択する場所と風を忌避する場所の違いは？



追い風がよく吹く場所・
季節は追い風を選択し、
あまり吹かない場所では
風を忌避しているのかも
しれない

→ 今後の課題：
風は高度により違ってい
る。今後より詳細な解析/
調査が必要