

阿寒湖におけるマリモ球状化に影響を与える風の将来予測

北見工業大学大学院	学生会員	○佐野	史弥
神戸大学大学院	正会員	中山	恵介
株式会社西村組	正会員	山田	俊郎
株式会社豊水設計	正会員	佐藤	之信
京都大学大学院	正会員	丸谷	靖幸
北見工業大学	正会員	駒井	克昭
釧路市教育委員会		尾山	洋一
釧路市教育委員会		若菜	勇

1. 研究背景

北海道北東部に位置する阿寒湖のマリモは回転運動をしながら光合成を行い、1つの球体を形成しながら成長することが知られている。中山ら(2015)により、風波がこの回転運動の外力として関係することが明らかにされている。さらに、阿寒湖上において風速約5m/sでマリモが回転し始めることも明らかとなっている。しかし近年、地球規模での環境変動が問題視されており、気温や降水パターンの変化が顕著になっている。このような変化は風に対しても同様に生じる可能性があり、将来の阿寒湖上で発生する風に対しても変化が生じた場合、回転運動にも変化が生じることが懸念され、マリモが球状化できなくなる可能性がある。そこで本研究では現地観測を行い、マリモの回転運動に影響を及ぼす風と波浪の特徴を把握した後、全球気候モデル(General Circulation Models : GCMs)の将来予測値を用いて、将来発生する風がマリモの球状化に与える影響評価を行った。

2. 風の特徴

マリモの最大の群生地であるチュウルイ湾に着目し、阿寒湖における風の解析を実施した。St.2(図-1)に風向・風速計を設置し、1時間ないし10分間隔の計測を行った。設置期間は2014年7月15日から11月5日および2015年6月11日から8月11日である。得られた1時間毎の風向・風速データを基に、マリモの回転に大きく影響を与える南北成分の風に着目しスペクトル解析を行った(図-2)。その結果、強い24時間周期を持つことが示され、過去の研究で報告されている通り、阿寒湖上における風は海陸風の影響を受けているという特徴を示すことができた。

3. 波浪の特徴

チュウルイ湾で発生する波浪の解析を行うため、St.1(図-1)に波高計を設置し、有義波高と有義波高周期を計測した。計測は2014年7月15日から9月14日まで20分間隔、それ以降11月5日まで2時間間隔および2015年6月8日から8月11日までの10分間隔で行われた。計測された有義波高・有義波高周期が風波におけるWilsonの波浪推算式(以下、Wilson式)で推定可能かどうかを調べるために、Wilson式を用いて波浪



図-1 阿寒湖。St.1に波高計、St.2に風向・風速計を設置した。

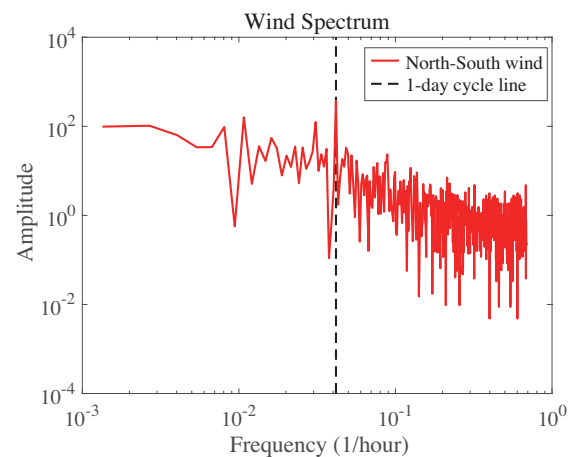


図-2 2015年7月のSt.2における南北方向の風のスペクトル解析結果。

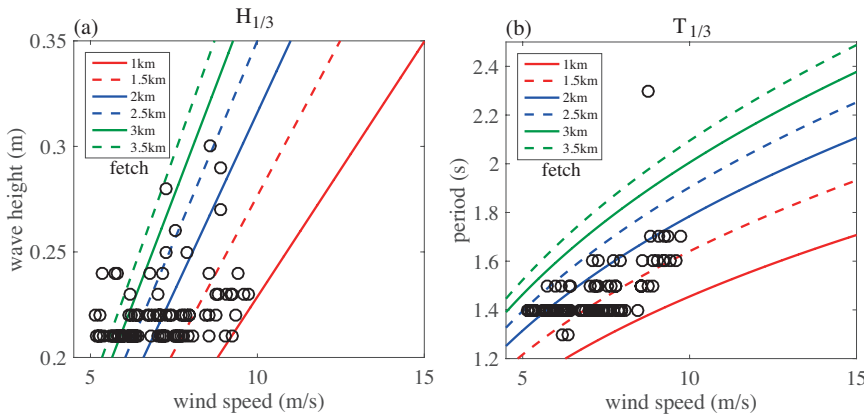


図-3 St.2 の絶対風速と St.1 の(a)有義波高・(b)有義波高周期、Wilson 式により推算された吹送距離毎のそれぞれの理論値との関係図。

を推算し、有義波高・有義波高周期・吹送距離・風向・風速の比較検討を行った(図-3)。その結果、吹送距離 1.5km から 2.5km でおおよそ再現されることが分かった。

4. 風の代用性について

GCMs の出力値には、空間解像度が数 10km から数 100km の予測値であるため、観測値との間には少なからずバイアスが存在している。そのため、GCMs 出力を用いて将来予測をする際、このバイアスを統計的に補正する必要がある。この補正には長期間の観測データが必要不可欠だが、阿寒湖 St.2 に設置した風向・風速のデータは 2014 年からの 2 年分のみであり、バイアス補正が不可能である。そこで、阿寒湖上の風の代用性について AMeDAS 釧路観測所にて観測された風向・風速との比較検討を行った(図-4)。その結果、阿寒湖上の風が釧路上の風と高い相関が示されたため、GCMs のバイアス補正には釧路の AMeDAS 観測値を利用することとした。

5. 将来予測に使用したデータ

1 時間毎の風向・風速を対象とし、AMeDAS 釧路観測所の観測値を利用し、予測値は MRI-AGCM3.2H の出力結果を利用した。将来シナリオは A1B, RCP4.5, RCP8.5 の 3 種類を用意し、各シナリオの海面温度についてクラスター分析で CMIP5 を 3 種類に分類し、それぞれを平均化したもの(c1,c2,c3) および全てを平均化したものを用いた計 12 モデルを利用した。

6. 将来予測結果

マリモに大きい影響を与える南成分の風に着目し、現在気候と将来気候との風のパターンの比較を行った(図-5)。将来気候ではマリモの球状化に影響がある強い南風の発生頻度が現在気候と比べて増加することが確認された。そのため、将来気候において、阿寒湖のマリモにはより良好な回転運動が与えられる可能性が示された。

参考文献

・中山恵介, 伊藤権吾, 若菜勇, 北村武文, 佐藤之信, 駒井克昭, 竹内友彦, マリモ球状体に回転運動を引き起こす阿寒湖チュウレイ湾の風波特性, 海洋開発論文集, Vol.71, I_945-I_950, 2015.

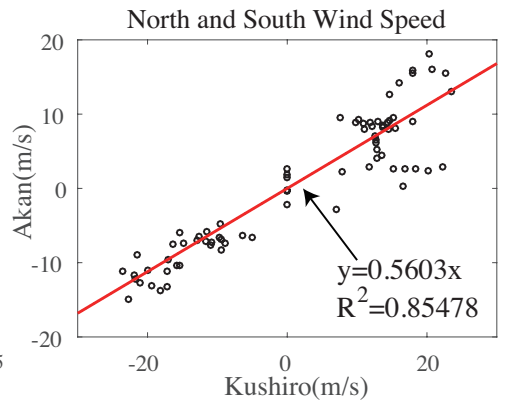


図-4 釧路の AMeDAS 観測値と阿寒湖 St.2 の南北風の相関図と近似曲線。

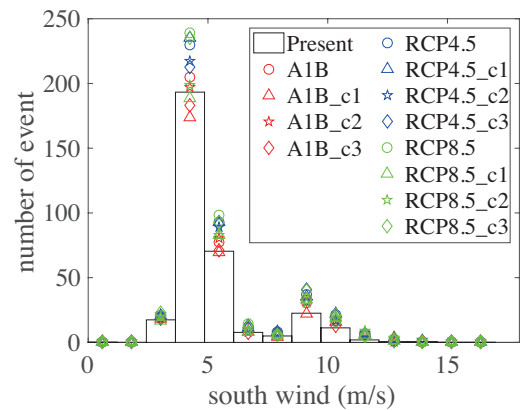


図-5 阿寒湖における南成分の風の風速別年間発生回数。