

AMeDAS による気象要素観測の記録と可能蒸発散量 AMeDAS Records of Meteorological Elements and Potential Evapotranspiration.

○青木伸輔* 佐藤直人** 丸尾裕一*** 砂川優樹****

AOKI Shinsuke*, SATO Naoto**, MARUO Yuichi***, and SUNAKAWA Yuki****

1. 背景と目的

地球温暖化などの気候変動によって、降水量の増加や気温上昇が観測され、洪水やフラッシュ干ばつなどの気象災害として我々の生活に大きな影響を及ぼしている。洪水やフラッシュ干ばつによる被害の大きさは災害前の土壌の水分状態や蒸発散速度に影響される。したがって気象災害への関心が高まる中、蒸発散量を知ることの重要性がより強調されている。蒸発散量は地域や気候によって異なるが、気象要素などとは異なり、長期間の観測値がなく、気候変動が進む中で、蒸発散量がどのように変化してきたか明らかではない。本研究では日本全土における気象要素と蒸発散量の関係を長期にわたって明らかにするため、全国各地の気象台の観測結果を用いて、数十年にわたる可能蒸発散量を求めた。

2. 実験方法

本研究では気象データとして気象庁による AMeDAS の観測値を用いた。対象期間は、後述するペンマン法に必要な気温、湿度、風速、日照時間のデータが多く、多くの地点で揃う 1961 年以降とした。データの欠損期間が著しい観測地点を除外し、137 地点の観測データについて可能蒸発散量を求めた。1961 年から 2023 年までの日データを取得し、以降の計算に供した。

蒸発散量にはいくつかの算出方法があるが、本研究では比較的少ない観測項目で計算可能なペンマン法を用いた。ペンマン法は長期間記録されている AMeDAS が観測している気象データから計算できるため、蒸発散量の推移を把握する上で有効である。日本におけるペンマン法の計算式の適用は三浦と奥野 (1993a, b) の一連の報告に詳しく説明されている。ペンマン法の可能蒸発散量を ET_{penman} とすると、

$$ET_{penman} = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \cdot \frac{R_n}{l} + \frac{\gamma}{\Delta + \gamma} \cdot f(u_2) (e_{sa} - e_a). \quad (1)$$

ここで、 R_n : 純放射量, γ : 乾湿計定数, Δ : 温度飽和水蒸気圧曲線の勾配, l : 水の蒸発潜熱, $f(u_2)$: 風速関数, e_{sa} , e_a : 飽和水蒸気圧と空気の水蒸気圧である。気象要素のうち、日照時間は 1986 年頃に測定計器が更新され、測定基準も更新されたことから補正計算を行った。旧式の日照時間の補正には三浦と奥野 (1993b) に提案された方法で行った。風速計の設置高さも度々変更されたことから、気象庁の情報を元に日照時間と風速計の補正計算を行った。アルベドは 0.06 として計算した。

3. 結果

Fig. 1 に稚内と那覇の観測期間の気象要素と計算した可能蒸発散量を示す。降水量はほとん

*香川大学農学部 Faculty of Agriculture, Kagawa University

**明治大学農学部, School of Agriculture, Meiji University

***明治大学研究・知財戦略機構, OSRI, Meiji University

****明治大学大学院農学研究科, Graduate School of Agriculture, Meiji University

キーワード：蒸発・蒸発散, 気象環境, 地球環境

どの年で那覇が多いが、年によって降水量の変動が大きい。一方、稚内の降水量の変動は小さく、平均降水量は 1000 mm y^{-1} であった。両地点の日平均気温を比較すると、冬季は 20°C 以上の差があり、夏季になると 10°C 以下の差となった。那覇では月平均気温の同年内の最高・最低の差が約 10°C であるのに対し、稚内は約 25°C と季節による変動が大きかった。相対湿度はいずれの年も同様に推移し、夏季にはどちらの地点でも月平均で 90% を超えることがあった。風速はほとんど同じ大きさを推移した。日照時間は冬季に両地点の差が大きくなる傾向にあり、多くの月で那覇の方が長かったが稚内の方が長くなる月もあった。那覇の可能蒸発散量は冬季に稚内の2倍以上となり、夏季に約1.5倍となった。日本国内だけでも多様な気候があるため、学会大会では気象管区ごとの気象要素や可能蒸発散量の特徴と、長期的な変化の傾向を併せて議論する。

参考文献

三浦健志・奥野 林太郎 (1993a), ペンマン式の計算を容易にするための工夫と提案, 農業土木学会論文集, 164号, p. 157-163.

三浦健志・奥野林太郎 (1993b), ペンマン式による蒸発散位計算方法の詳細, 農業土木学会論文集, 164号, p. 165-170.

データの出展：気象庁ホームページ <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (2024年1月2日アクセス)

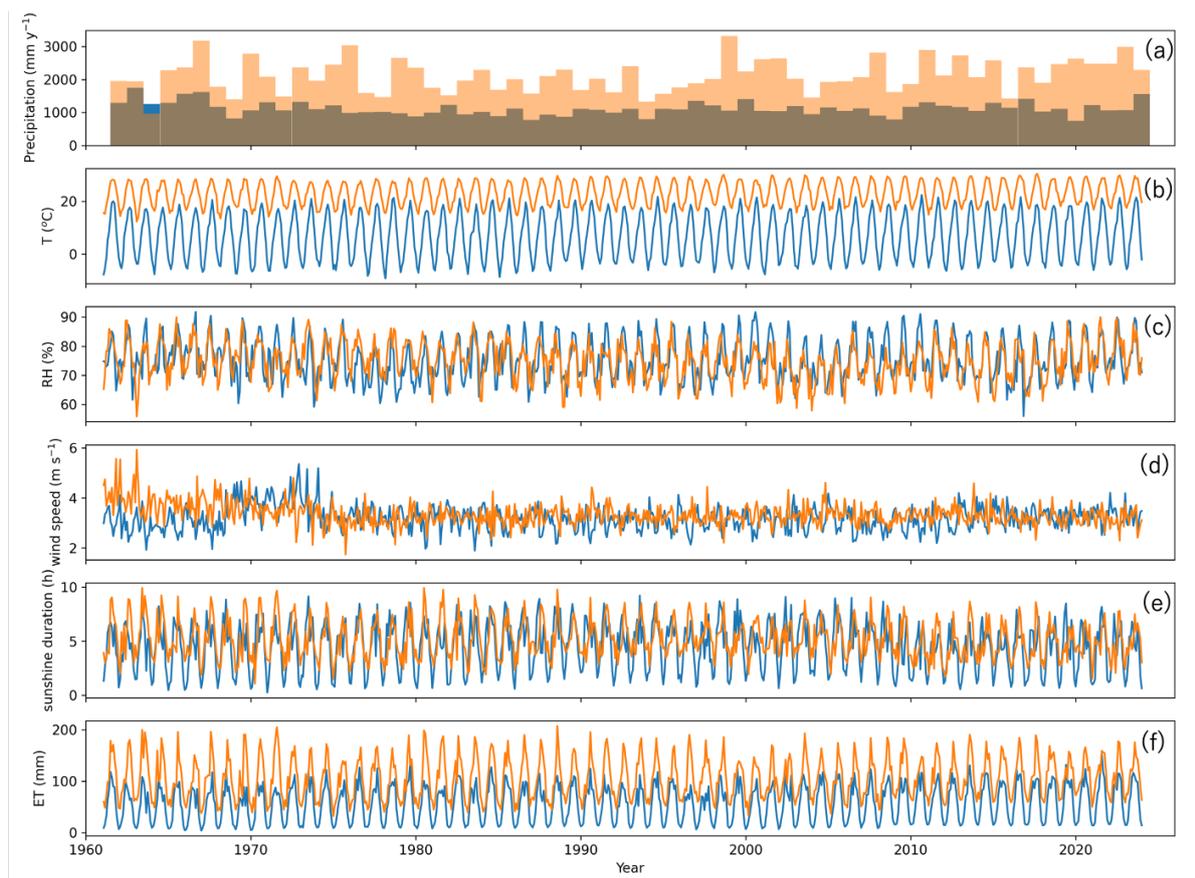


Fig. 1 稚内（青）と那覇（オレンジ）の気象要素と可能蒸発散量の経時変化。(a)年積算降水量 (mm y^{-1}), (b)月平均気温 ($^\circ\text{C}$), (c)月平均相対湿度, (d) 月平均風速, (e)月平均日照時間, (f)月積算可能蒸発散量.