

【研究区分：先端的研究】

研究テーマ：庄原キャンパスにおける濃霧観測と発生機構の解明	
研究代表者：生物資源科学部 生命環境学科 環境科学コース 教授 米村正一郎	連絡先：yone@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：岡山理科大学 生物地球学部 生物地球学科 教授 大橋唯太	
【研究概要】 備北地域は三次霧をはじめとする日本全国の中でも大規模な霧発生地域であり、備北地域の中心に位置する庄原キャンパスは霧観測に非常に適した場所である。備北地域における霧の発生と気象条件との関連性を解明するため、県立広島大学庄原キャンパスの圃場に視程計および一般気象観測装置を設置し観測を継続した。視程計と光学カメラから霧の発生日数を調べ、春と秋を比較すると秋が多い傾向であった。霧発生条件の一部は、大気中水蒸気量・放射冷却度に起因していた。	

【研究内容・成果】

1. 背景・目的

備北地域は三次霧をはじめとする日本全国の中でも大規模な霧発生地域である。特に、三次市では霧を三次霧として観光に利用しており、重要な観光資源の一つとなっている。一方で、霧は死亡事故につながる確率が他の天候よりも高い。霧の予測は気象庁が気象衛星ひまわりを使い行っているが、空間分解能が悪く細かな予測ができていない。そのための、現地での霧観測をなるべく長期間行いデータを蓄積し、広域データを関連付けていくことが重要である。

庄原キャンパスは、備北地域の中心に位置し、全国の大学キャンパスの中でも最も霧観測に適した場所といえる。そこで、庄原キャンパスにて霧および関連する気象観測項目の測定を行い、長期的に継続してデータを取得することを目的とする。

2. 観測方法

霧観測（写真1）のため、視程計、光学カメラ、熱画像赤外線カメラ、霧水採取装置を庄原キャンパスに設置した。視程計（アイ・アール・システム、MiniBSV-10K）は環境工学棟付近の旧気象観測所に1台と5号館4階のベランダに1台設置した。光学カメラ（サンワサプライ株式会社 400-CAM067）は、視程計と同じ環境工学棟付近とフィールド科学教育研究センター草地（環境工学棟および5号館の間に位置する）に場所に1台ずつ、5号館4階のベランダに2台設置した。熱画像赤外線カメラ（日本アビオニクス、Thermo FLEX F50）は5号館4階のベランダに設置した。霧水採取装置（北都電機、小型霧水採取装置）は、旧気象観測所に設置した。

霧に関連して気象観測システムを設置した。キャンベル社のデータロガーCR10Xを中心に各機器を設置した。CR10Xは、専用のアプリであるLoggerNetを使用してedlogプログラムによって駆動させた。各機器においては、1m, 3mの高さに風杯式風速計（young社・03101RM）、3mの高さに風向計（young社・03301RM）、1m, 3mの高さに温湿度計（senonics社・MINNOW2.0）を設置した。地中には深さ5cmに地中熱流量版（Hukseflux社・HFPO1）、5cm, 20cmに土壌水分計



写真1. 庄原キャンパス旧気象観測所における観測システム

左：霧水採取装置，中程奥：視程計，右：風速計

(Campbell 社・CS615), 地表面付近, 2cm, 5cm, 10cm, 20cm に T 型熱電対 (copper-constantan) を設置した。

霧の発生状況については視程計のデータから 1000m 未満の値とその時間のカメラのデータから目視による霧確認を行った。霧水は, 霧が発生した後に採取した。

また, 2023 年秋季からの観測では, 熱収支観測を行うために, 超音波風速計 (株式会社ソニック・SAT-550) と赤外線ガス分析計 (LI-COR 社・LI7500) を高さ 2m に設置した。風速計については, 1m, 3m の風速計, 超音波風速計ともに乱流の評価を行った。また, 長波・短波計 (Campbell 社・CNR4) を潜熱, 顕熱フラックスを測定するために設置した。

3.結果と考察

連続測定のため, 大量のデータが得られているが, 霧観測の一部のデータについて概括的に紹介する。

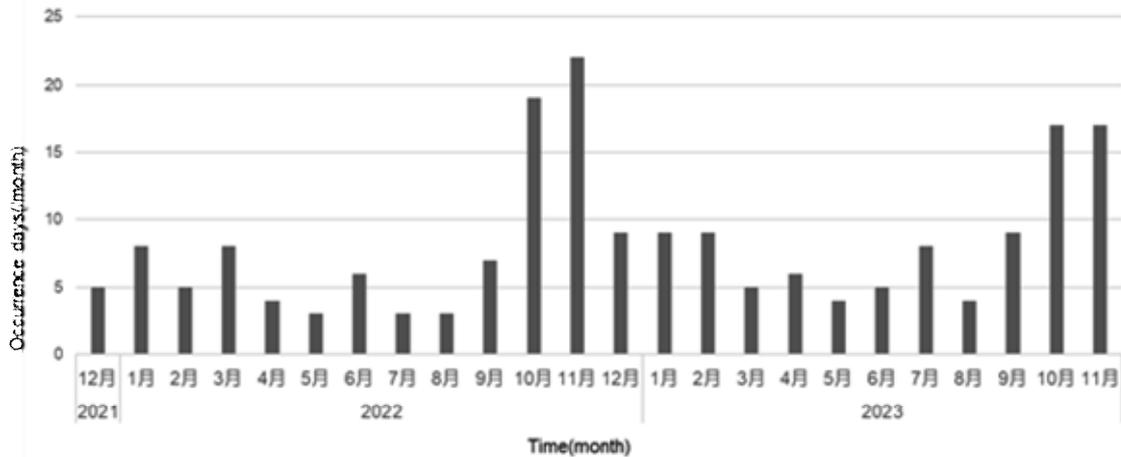


図1 月ごとの霧の発生日数(2021年12月~2023年11月)

本研究期間は, 2022年度~2023年度であるが, 以前のものは岡山理科大から借りた機材による。

図1から, 10月および11月に霧発生回数がとりわけ多いことがわかる。冬季も月に5回程度の霧発生回数が観測されたが, 夏に向かって遞減的になる傾向が観測された。同じような平均温度を持つ春と秋を比較した結果, 秋の方が霧の発生する日数が多いことがわかった。湿度および放射冷却時間(秋の方が日長が短いため, 放射冷却が行われる夜間の時間が長い)による差があると考えられる。春は冬の乾燥した空気を保持しており, 秋は夏の湿った空気を保持している。

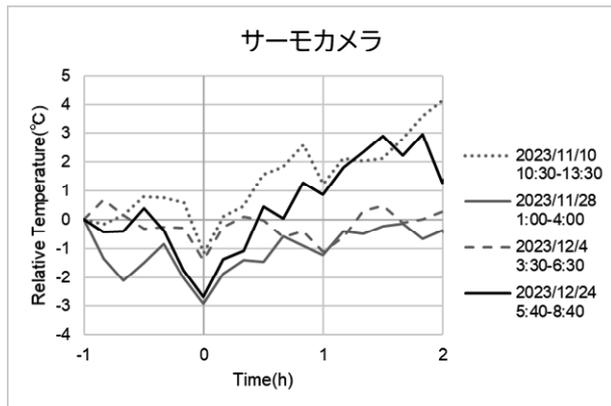


図2. 霧発生前後の相対的な温度変化

図2は霧発生前後でサーモカメラにより温度がどう変化をしているかの1例である。

霧発生では水蒸気凝結により, 熱発生が行われていることが観察された。

今後, 霧観測を継続し, 春と秋の霧がどうやって発生しているか各種気象パラメーターとの因果・相関関係をさらに解析していく。また霧核は何であるかをつきとめるため, 霧水の季節ごとの成分を分析する。