

気象学習における梅雨とその前後の気象変化に関する

観測データを用いた解析と考察について

山根 悠介

要旨：本稿は、生徒にとって身近な場所の一つである学校で継続的な気象観測を行い、そこから得られたデータを気象の学習や授業においていかに活用することができるか、日本の特徴的な気象の一つである梅雨を題材として示したものである。2021年の梅雨を対象として、筆者が行った気温と気圧の観測データ及び気象庁の降水量観測データを用いて、梅雨期とその前後の気象要素の特徴的な変化が実際にどのようにデータの中に表れているのか、また中学校の学習指導要領に記載されている事項に触れながらそれらの観測データを用いてどのような解析と考察を行うことができるのか示した。生徒にとって身近な学校という場における観測で得られたデータの活用により、日本の気象の特徴を定量的に、そして生徒の気象についての直接的な体験を含めることで実感を伴った理解が期待される。

キーワード：気象学習，梅雨，学校，気象観測，実感を伴った理解

1. はじめに

本稿は、中学校気象分野の学習において、生徒にとって身近な学校で気象観測を行い、そこで得られたデータを活用しながら日本の特徴的な気象の一つである梅雨を題材としてどのような解析や考察が可能か示したものである。

中学校学習指導要領（文部科学省（2017a））には、気象分野の学習において、「校庭などで気象観測を継続的に行い、その観測記録などに基づいて、気温、湿度、気圧、風向などの変化と天気との関係を見いだして理解するとともに、観測方法や記録の仕方を身に付けること。」「前線の通過に伴う天気の変化の観測結果などに基づいて、その変化を暖気、寒気と関連付けて理解すること」と示されており、気象観測を行いその方法を学びつつ、そこから得られたデータに基づいて気象の理解を図ることが求められている。また、「気象とその変化について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、天気の変化や日本の気象についての規則性や関係性を見いだして表現すること。」と示されており、日本に特徴的な気象について観測によって得られたデータを解析することを通して理解し表現することが求められているといえる。日本は台風や豪雨、雷雨、竜巻、寒波、猛暑など、実に多くの気象に彩られた自然環境の中にあり、これらの気象の特徴を生徒にとって最も身近な場所の一つである学校での観測データを活用し、生徒の直接的な気象の体験も絡めながら実感を伴った理解を図ることが求められているといえよう。

このように、学習指導要領には学校での気象観測を行うよう示されており、多くの教師は観測とそれから得られるデータを活用した気象学習の意義について十分認識していると

思われる。しかしながら、多くの学校現場では継続的な気象観測が行われていないのが現状であろう。その理由として、いわゆる教員の多忙化により手間のかかる気象観測の維持管理が困難であるなど複数の要因が考えられる。山根（2017）はこのような現状をふまえ、学校現場においてなるべく気象観測の維持管理に経済的・時間的な手間をかけることなく持続可能な観測方法として自動気象測器を用いた観測の実施を提案した。自動気象測器は観測とデータの記録を自動的に行う。観測データは測器にパソコンを繋いで容易にダウンロードが可能である（最近では、観測データを無線 wifi を通してクラウドに自動送信する機能を持つものもある）。また、測器に付属する専用ソフトを用いればデータのダウンロードや可視化が容易に行えるものもある。さらに、コンパクトで設置に多くのスペースを必要としないもの、電池で動作し電源を確保する必要のないもの等、比較的自由に色々な場所に設置可能な測器も多く販売されている。加えて、価格が比較的手ごろなものも多い。山根（2017）では、この自動気象測器を大学の研究者が学校現場に提供して設置し、その維持管理や学校現場の要望に応じたデータの加工などを行い、また大学の研究者はそのデータを利用した学術研究を行う形で、学校現場と大学の気象研究者が連携協働する持続可能な気象観測の在り方を提案した。

このような考えのもと、筆者はこれまで静岡県内の複数の学校現場に自動気象測器を設置して観測を行ってきた。しかし、現場の教師からは、気象観測を行いデータが取得できたとしてもそのデータを授業や学習の中でどのように活用してよいのかわからないという声を多く聞いてきた。そこで、気象の学習や授業の中において観測から得られたデータをいかに解析し考察することができるのか、そのポイントについて幾つかの気象を題材として提示してきた（山根（2023a, b）、山根（2022a, b）、山根（2021）、山根（2020））。本稿はそのような一連の解析と考察の提示に続くものであり、日本の特徴的な気象の一つである梅雨を題材に、気象観測データを用いて気象学習の中でどのような解析や考察が可能か示したものである。

2. 使用したデータと解析期間について

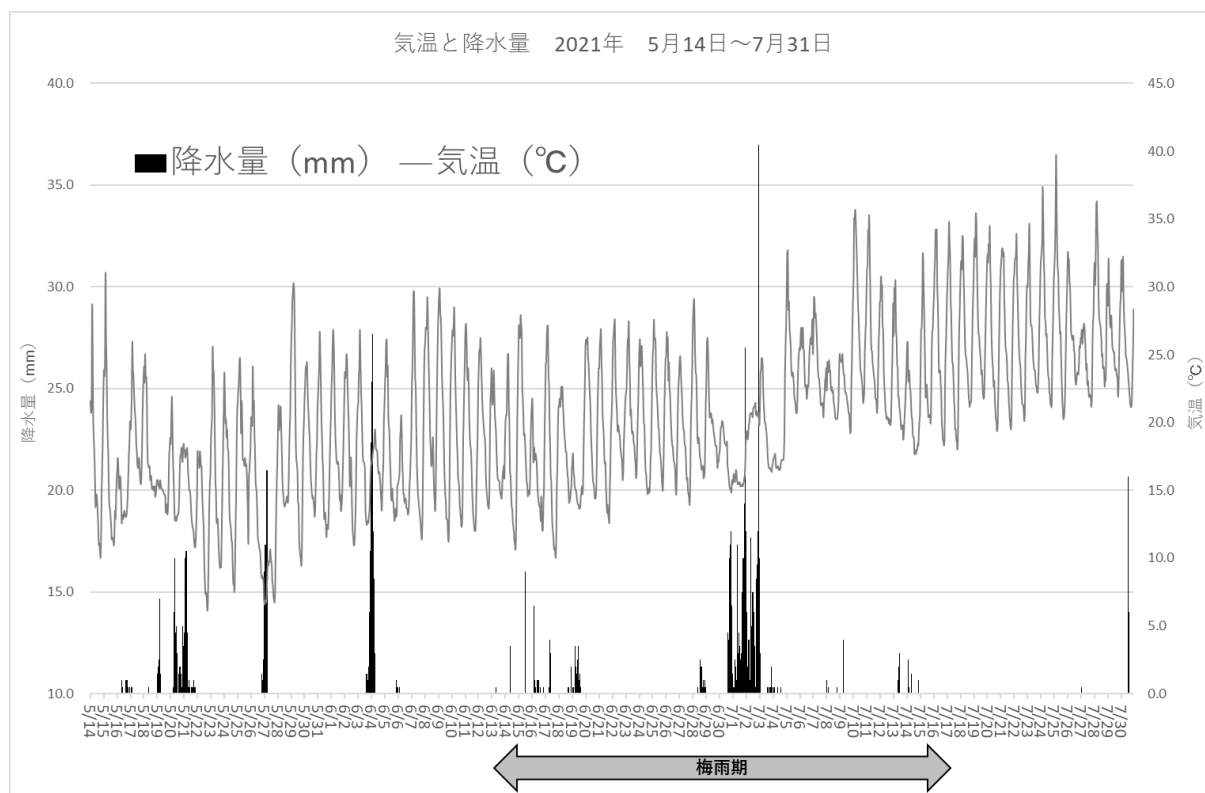
本研究で使用した観測データは、筆者の自宅（静岡市清水区草薙）で観測したデータと気象庁のホームページからダウンロードしたデータである。筆者の自宅において T&D の TR-73U（おんどとり）を用いた気象観測を行っている。観測される気象要素は大気圧、気温、湿度、観測の時間分解能は 20 分間隔である。本研究では、後述する気象庁の降水量データが毎正時の 1 時間間隔であることに合わせて、TR-73U による 20 分間隔の観測データから正時のデータを抜き出して使用した。気象庁の降水量データは気象庁ホームページの過去のデータダウンロードページ（<https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/index.php>）から入手した。本研究では、気象庁観測地点の「静岡」（北緯 34 度 58.5 分 東経 138 度 24.2 分）における降水量データを使用した。「静岡」の降水量データを使用したのは、「静岡」が筆者の自宅に最も近い気象庁観測地点であったからである。

使用したデータの期間は 2021 年 5 月 14 日 11 時（日本時間）から 7 月 31 日 9 時までである。この期間を設定した理由は、筆者の自宅で観測された気象データの中で梅雨期とその前後を欠測なく観測していたのがこの期間であったからである。2021 年の静岡県を含む東海地方の梅雨入りは 6 月 13 日頃、梅雨明けは 7 月 17 日頃であった（「昭和 26 年

(1951年)以降の梅雨入りと梅雨明け(確定値):東海: https://www.data.jma.go.jp/cpd/baiu/kako_baiu08.html (2023年8月28日参照)。2021年においてはこの梅雨期とその前後を継続的に観測できていたゆえ上記の期間を解析の対象とした。

3. 結果と考察

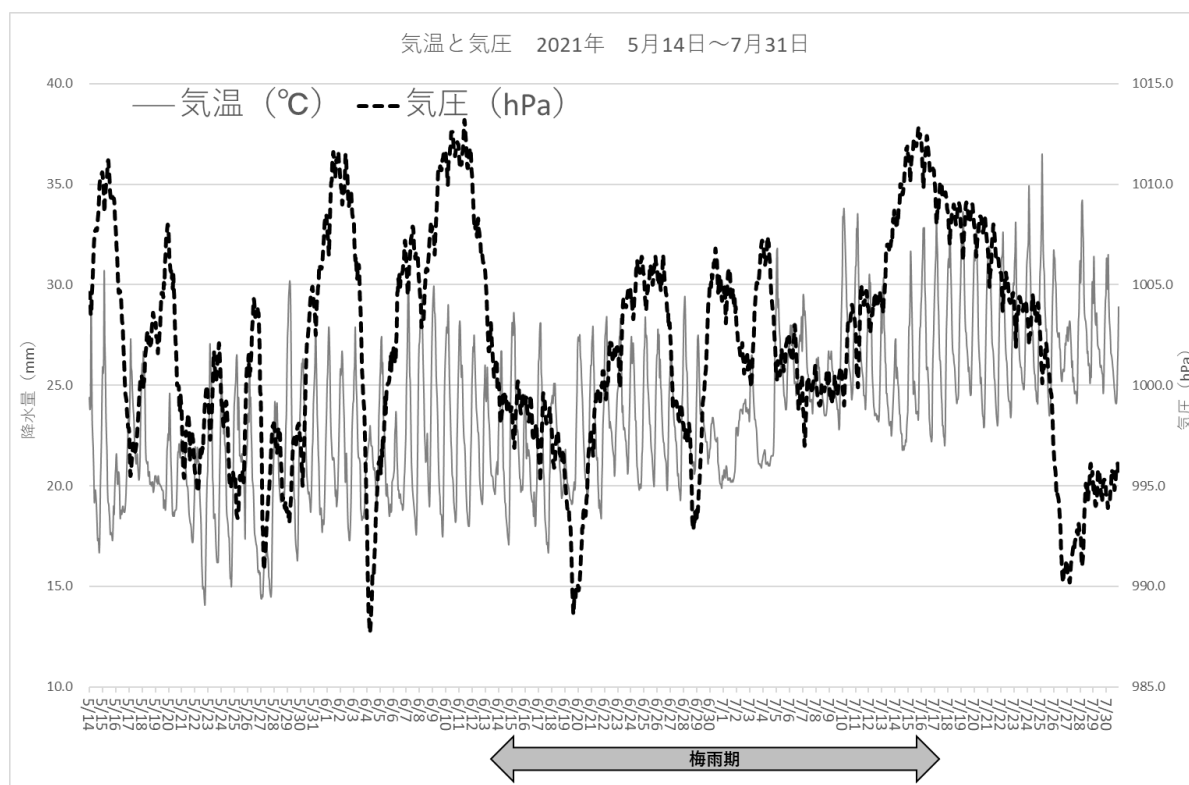
図1に2021年5月14日から7月31日までの筆者の自宅で観測された気温と気象庁観測地点「静岡」における降水量を示す。先に述べた通り2021年の東海地方の梅雨入りは6月13日頃、梅雨明けは7月17日頃であったが、この梅雨入り後のおよそ一週間程度は降水が比較的続いていたことがわかる。また、梅雨の時期全体を見ると、梅雨入り直後のおよそ1週間、6月29日頃、7月1日から3日頃、7月8日から9日頃、7月13日から15日頃と雨の日が続く期間が散在する一方で、6月21日から28日頃のような比較的長く雨が降らない日(いわゆる梅雨の中休み)がみられる。さらに、7月16日以降ぱったりと雨の降らない日が続いており、7月17日頃に梅雨明けと判断されたことの妥当性が明確に示されている。気温に着目すると、梅雨入りの6月13日頃とその前後において気温が徐々に下がっていることがわかる。梅雨入りから7月始めの7月3日頃までは気温の明確な変化傾向は見られない。7月1日から3日のまとまった雨が降った期間以降から気温の明瞭な上昇傾向が見られる。梅雨明けの7月17日以降は梅雨期と比較して明らかに気温が上昇していることがわかる。このように梅雨期から梅雨明け以降の気温の変化の特徴を比較的明瞭に見て取ることができる。このように梅雨期に気温の変化傾向が明瞭でないのは、この時期は雨の日や曇りの日が多かったからであり、これは小学校第4



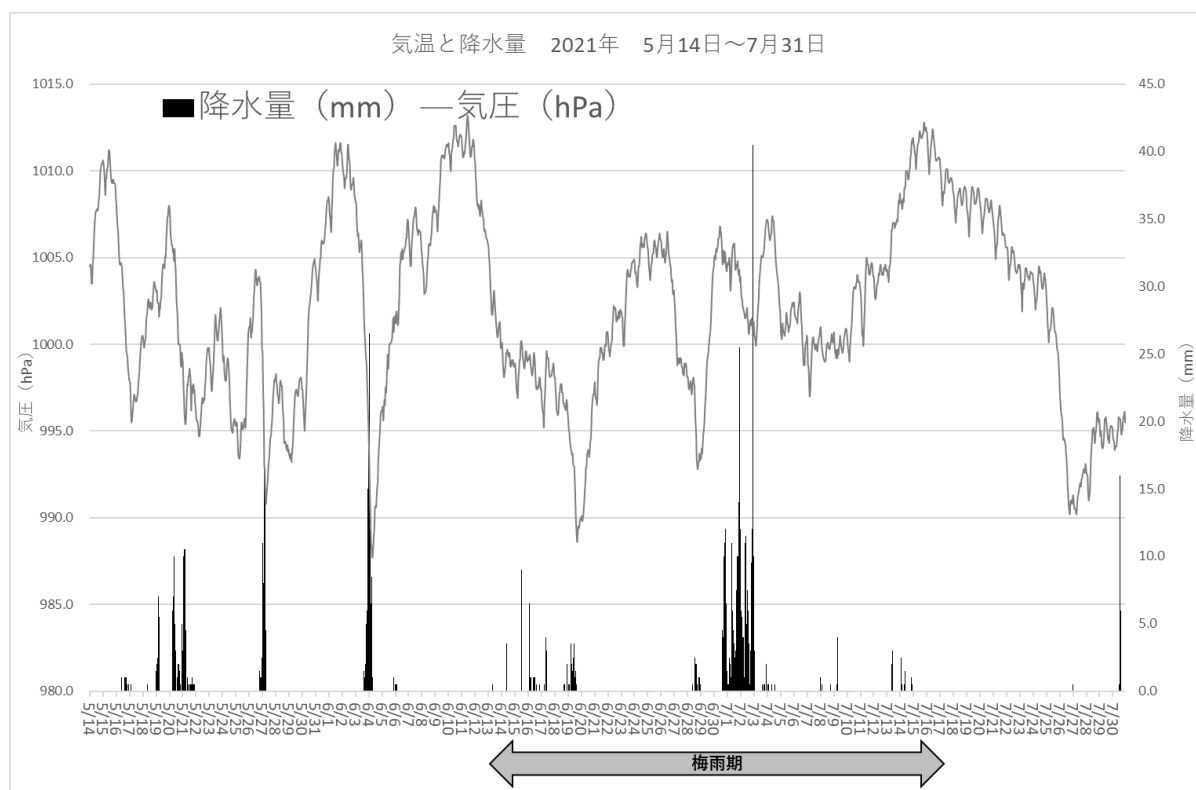
【図1】2021年5月14日から7月31日までの気温(筆者自宅(静岡市清水区草薙)における観測)と気象庁観測地点「静岡」における降水量

学年「天気の様子」における「天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあること。」(文部科学省(2017b))に関連する事項ある。雨や曇りの日は雲に覆われているため地面に入射する日射量があまり多くなく、地面が暖められずその地面の上の大気の温度もあまり上昇せず雨や曇りの日は気温の変化が小さい。よって、雲に覆われている日が続く梅雨期は気温の変化があまり大きくない。このことは梅雨入り(6月13日頃)以前の5月の気温の変化傾向と比べて梅雨期の変化は比較的小さいことからわかる。このように、図1で示した気温は1時間間隔で1日の中の細かい変動を示している一方で、梅雨期とその前後というより長い期間における変化傾向を梅雨の一般的な特徴や小学校での既習事項を絡めながら解析と考察を進めていくことができる。

図2に2021年5月14日から7月31日までの筆者の自宅で観測された気圧と気温を示す。また図3には2021年5月14日から7月31日までの筆者の自宅で観測された気圧、気象庁観測地点「静岡」における降水量を示す。図2をみると、梅雨の期間はその前後に比べて気圧が低いことがわかる。梅雨の時期は梅雨前線が日本とその付近に存在するので、この梅雨前線の影響で気圧が比較的低い状態が継続すると考えられる。梅雨入り前は気圧の上昇と下降の変化が大きい。図3を見ると、梅雨入り前の時期に比較的まとまった降水が見られる時に気圧が大きく下がっていることがわかる(例えば5月27日頃と6月4日頃)。このような梅雨入り前の気圧の大きな変化と気圧の顕著な低下に伴う降水は、日本とその付近を高気圧や低気圧が交互に通過していたことを示している。このように日本とその付近を高気圧と低気圧が交互に通過していくのは春の天気の特徴であり、一地点の地上気象観測データにそのような特徴が明確に表れている。



【図2】2021年5月14日から7月31日までの気温と気圧(筆者自宅(静岡市清水区草薙)における観測)



【図 3】 2021 年 5 月 14 日から 7 月 31 日までの気圧（筆者自宅（静岡市清水区草薙）における観測）と気象庁観測地点「静岡」における雨量データ

梅雨明けの直前から気圧が上昇傾向にあり、梅雨明けの 7 月 17 日頃に気圧がピークに達している（図 3）。梅雨明け後も気圧が比較的高い状態が続いている（図 3）。梅雨明け後は日本とその付近が広く太平洋高気圧に覆われる。このことにより、梅雨期よりも気圧の高い状態が継続したと考えられる。

中学校学習指導要領（文部科学省（2017a））には「日本の気象」において「天気図や気象衛星画像などから、日本の天気の特徴を気団と関連付けて理解すること。」「気象衛星や調査記録などから、日本の気象を日本付近の大気の動きや海洋の影響に関連付けて理解すること。」と示されている。低気圧や高気圧の移動や気団の分布、前線の分布やその動きを天気図や衛星画像で確認することに加え、学校などの定点における気温や気圧などの観測データを活用することにより、そのデータを解析し考察したことを天気の変化と関連付けながら定量的に理解することができる。天気図や衛星画像などの面的なデータで天気の変化をある程度説明し理解することはできるが、そこに学校という定点での気温や気圧のデータを用いた解析と考察を加えることでより定量的に、そして生徒にとって身近な学校という場で実際に体感した気象の直接的体験を絡めながら実感を伴った理解を図ることが可能となる。

4. まとめ

本稿では、生徒にとって身近な場の一つである学校において継続的な気象観測を行い、その観測データを気象の学習や授業でいかに活用するか、データの解析や考察においてど

のようなことが可能か、日本の特徴的な気象の一つである梅雨を題材として示した。

梅雨期は雨や曇りの日が多いゆえ気温の変化があまり大きくなく、一方で梅雨が明けると気温が上昇し高い状態が継続するというような梅雨期とその前後における気温の特徴的な変化が観測データから解析し考察できることを示した。また、梅雨期は梅雨前線の影響で気圧が比較的低い状態が続き、梅雨明け以降は気圧が上昇し比較的高い状態が続くことが観測データの中で明確に表れていたことを示した。梅雨入り前には気圧の上昇と下降の繰り返しが見られ、これは移動性の高気圧や低気圧の通過に伴うものであり、春の気象の特徴が見られたことを示した。

このように、気象観測から得られたデータには日本に特徴的な気象の変化が明瞭に表われており、これを解析し考察することで定量的に、そして生徒の直接的な気象の体験を含めながら実感を伴った気象の理解が可能となる。

参考文献

- 文部科学省 (2017a), 中学校学習指導要領 (平成 29 年告示), https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_02.pdf (2023 年 8 月 29 日参照)
- 文部科学省 (2017b), 小学校学習指導要領 (平成 29 年告示), https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_01.pdf (2023 年 8 月 29 日参照)
- 山根 悠介 (2023a), 気象日記と観測データを用いた気象解析の例, 教育研究実践報告誌, 6(2), pp.35-40
- 山根 悠介 (2023b), 身近な気象観測データと気象庁データを用いた豪雨の気象条件に関する解析: 令和 4 年 9 月 24 日静岡県清水区で甚大な浸水被害をもたらした豪雨を例に, 常葉大学教育学部紀要, 43, pp.231-239
- 山根 悠介 (2022a), 学校気象観測データと気象庁データを活用した台風の解析事例, 教育研究実践報告誌, 6(1), pp.1-7
- 山根 悠介 (2022b), 災害をもたらす豪雨の発生条件に関する解析とその気象学習への活用について: 令和 3 年 7 月 熱海で発生した土砂災害を例として, 教育研究実践報告誌, 5(2), pp.67-74
- 山根 悠介 (2021), 学校気象観測データを活用した中学校気象分野における気象解析について—令和 2 年 7 月豪雨に伴う地上気象要素の変化を例に—, 常葉大学教育学部紀要, 41, pp.147-155
- 山根 悠介 (2020), 学校気象観測データを活用した気象学習における解析と考察の実践事例集構築に向けて—小学校理科第 4 学年「天気の様子」を対象として—, 常葉初等教育研究, 3, pp.51-56
- 山根 悠介 (2017), 学校現場における自動気象観測測器の導入とその授業での利活用の可能性について, 常葉大学教育学部紀要, 37, pp.113-126