

自然教育園における 10 月の降水特性とその変化

赤坂郁美^{1,*}・遠藤拓洋²・矢野 亮²

¹専修大学, ²国立科学博物館附属自然教育園

Ikumi Akasaka¹, Takumi Endo², Makoto Yano²: Rainfall characteristics in the Institute for Nature Study in October and its long-term changes. Miscellaneous Reports of the Institute for Nature Study (52): 13–18, 2020.

¹Senshu University, ²Institute for Nature study, National Museum of Nature and Science

はじめに

2019年10月に、日本の南の海上で急速に発達した台風第19号（国際名はHagibis。以下、台風19号）が日本に接近・上陸し、記録的な大雨、暴風、高波、高潮をもたらした（気象庁ホームページより）。台風19号は、12日19時前に大型で強い勢力のまま伊豆半島の上陸し、関東地方を通過した（図1）。12日には、東京都を含む1都12県に大雨特別警報が発表されるほど広範囲に大雨がもたらされ、各地で河川の氾濫等の自然災害が相次いだため、気象庁により「令和元年東日本台風」と名付けられている。自然教育園では2019年台風19号の影響により、どの程度の降水がもたらされたのであろうか。本稿では、台風19号によって自然教育園にもたらされた降水量の特徴や10月の降水特性を、過去の降水量と比較しながら報告する。

使用データと解析方法

本稿では、自然教育園で観測された3つの期間の降水量データを使用した。

一つ目は、1968年1月～1972年12月の日降水量データである。これは、自然教育園の気象観測値が掲載されている『自然教育園の気象（温度・湿度・雨量）』（冊子体）から、正門西側の食草園で観測されていた日降水量の値を入力したもので、菅原（2001）で使用されたデータと

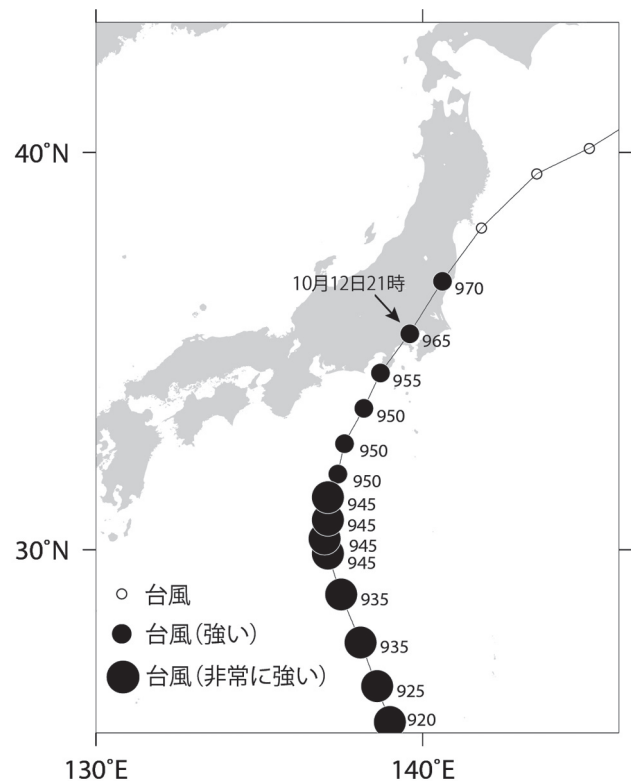


図1. 2019年台風19号の経路。

気象庁の台風位置表より作成。丸は3時間おきの台風の中心位置を示す。気象庁により、台風は最大風速（10分間平均）がおおよそ17m/s以上のものとされる。「強い（非常に強い）」台風は、最大風速が33（44）m/s以上44（54）m/s未満のものを指す。黒丸の隣の数字は中心気圧（単位：hPa）。

同じものである。

二つ目は、赤坂ほか（2018）で使用された1990年7

*E-mail: akasaka-i@isc.senshu-u.ac.jp

月～2011年6月までの日降水量データである。自然教育園内の教育管理棟前で観測された値で、2007年4月、2008年10～11月、2010年10～11月に連続した欠測値を含んでいる。

三つ目は、食草園で観測された2014年1月～2019年12月の10分降水量データである。降水量の10分値から1時間降水量を算出し、台風19号が上陸した2019年10月12日の降水量の日変化を分析した。なお、金井ほか(2019)と同様に、欠測であった2014年3月11日16:00～6月3日12:00のデータと、測定誤差が大きくなっていた可能性が高い2015年6月1日～2016年6月9日のデータは、本稿でも使用していない。

降水特性を分析するために、これら3つの期間のデータから月単位および年単位の合計降水量と降水日数を算出し、年最大および月最大日降水量の抽出も行った。加えて、比較のために東京管区气象台(以下、大手町)の1時間降水量、日降水量、月降水量データも使用した。なお、降水日数は全ての期間において、日降水量0.5mm以上を記録した日数を意味する。

自然教育園で観測された3期間の降水量データは、同じ雨量計から得られたものとは限らず、観測位置も期間により若干異なる。また、各期間の間にはデータが連続して欠けている時期もあるため、降水量の長期変化傾向を調査する際には注意が必要である。本研究では、各期間の降水量データを、自然教育園近くの大手町における1968～2019年の日降水量および月降水量データと比較した。結果として、その差は小さく、時系列変化も類似した特徴を示したため、本稿では大手町の降水量データを補足的に使用しながら、自然教育園における降水量の長期的な変化についても考察する。

結 果

2019年台風19号上陸日における時間降水量の推移と2019年10月の日降水量

2019年10月12日の1時間降水量と2019年10月の日降水量の推移を図2に示す。自然教育園と大手町の12日の時間降水量は、同様の推移を示している(図2上)。降水量は6時から22時にかけてほぼ5mm/hを越えて持続し、8～9時、14～15時を中心に降水ピークがみられる。台風が東京都区部付近を通過した21時頃よりも前に降水ピークが現れており、24時には降水量が0.0mmとなっている点が興味深い。

12日の累積降水量は自然教育園で223.0mm、大手町で209.5mmであった。自然教育園における1990年7月～2011年6月の降水特性を分析した赤坂ほか(2018)によると、日降水量の上位1位値は249.0mm(1996年9月22日)で、上位2位値が2019年10月12日の日降水量と同じ223.0mm(2004年10月9日)である。2019年10月25日にも低気圧の影響で関東地方に多量の雨がもたらされたが(気象庁ホームページより)、自然教育園と大手町では12日の日降水量の方が圧倒的に多い(図2下)。

自然教育園と大手町における12日の日降水量は、2019年10月降水量の約4割を占め、両地点では平均的な10月降水量が一日で降ったような状況であった。1968～2019年の10月降水量と降水日数を図3に示す。これをみると、自然教育園と大手町では、10月降水量が最も多かったのは2004年で、2019年10月降水量は自然教育園では上位3位値、大手町では上位4位値となっている。また、大手町の10月降水量の推移をみると、2001年頃から月降水量200mmを上回る年が、頻繁に出現している。自然教育園でも、データが欠ける期間はあるものの、大手町と同様の変動傾向がみられる。月降水日数にはこのような長期変化傾向はみられない。

10月の降水特性とその変化

大手町における10月降水量の上位6位値と最大日降水量を表1に示す。自然教育園にはデータのない期間もあり、順位は若干異なるものの、10月降水量上位5位には大手町と同じ年が抽出されている。表1には、両地点の10月最大日降水量の値と、その観測日に大雨がもたらされた要因も記載した。これをみると、記録的な10月の日降水量は、台風によりもたらされていることがわかる。加えて、上位6位値は1991年を除くと2000年以降の観測値であり、その年の10月降水量に対する最大日降水量の割合が25%を上回っている。2000年代以降は、10月降水量に対する最大日降水量の割合が大きくなっており、月降水量への台風の影響が大きくなっていることが示唆される。

次に、1968～2019年の月最大日降水量の平均値、最大値、標準偏差を図4に示す。平均値と最大値に関しては、自然教育園と大手町は同様の季節推移を示している。夕立や秋雨、台風の影響により大雨がもたらされる8月から10月にかけて値が大きく、9月に一年で最も大きな値をとる。標準偏差は、大手町では8月と10月、二つのピークがあるのに対して、自然教育園では10月に最

赤坂ほか：自然教育園における10月の降水特性

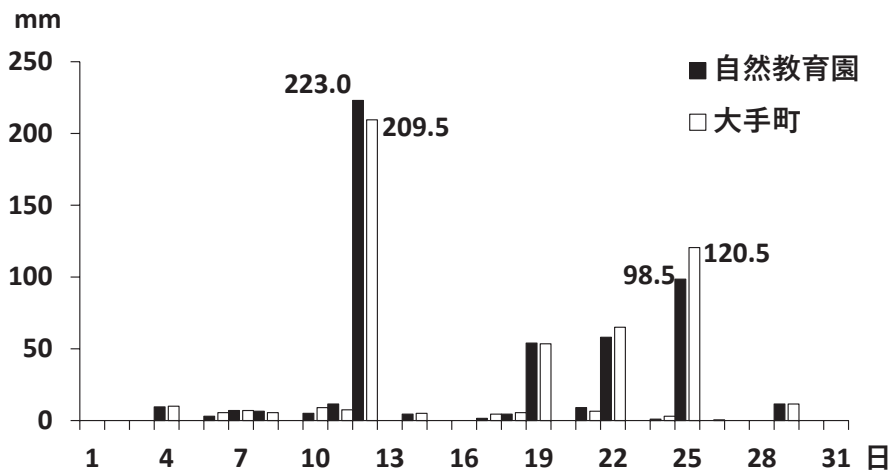
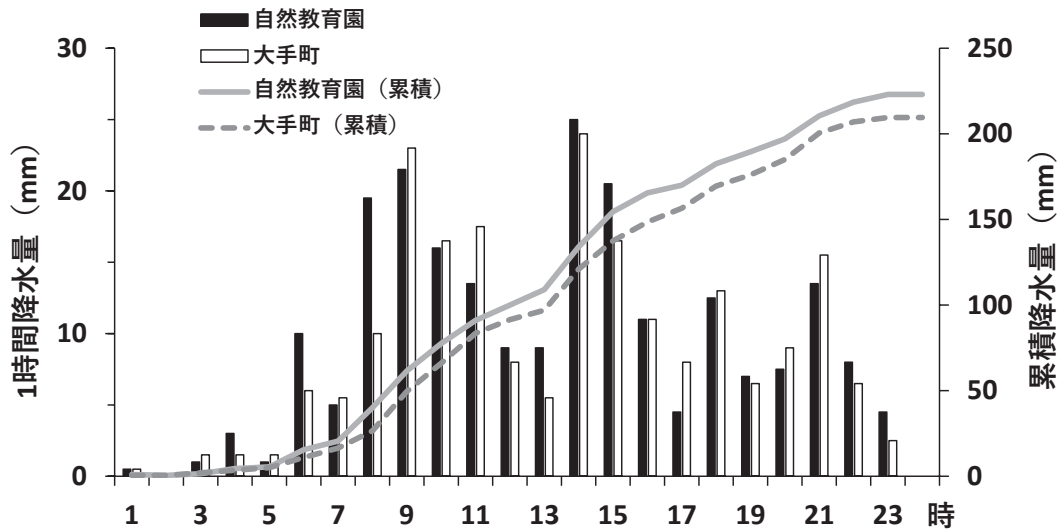


図2. 自然教育園と大手町における2019年10月12日の1時間降水量（上）と2019年10月の日降水量（下）.

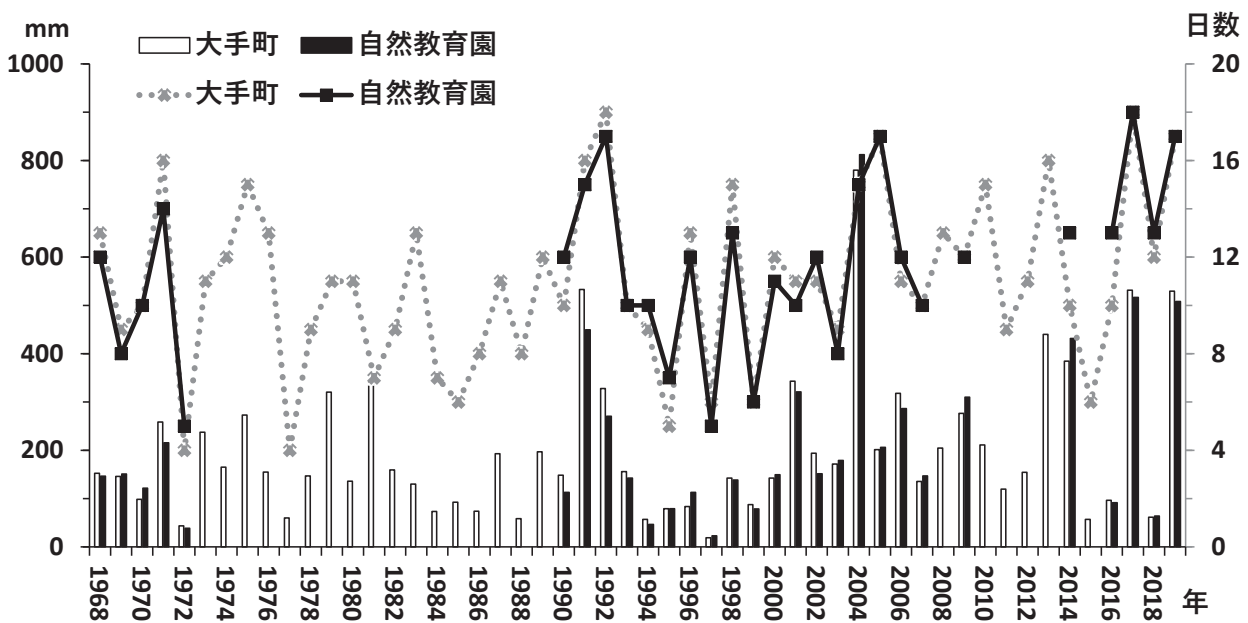


図3. 自然教育園と大手町における10月の降水量と降水日数（1968～2019年）.
棒グラフが月降水量、折れ線が月降水日数を示す。

表 1. 1968 ~ 2019 年の 10 月降水量の上位 6 位値 (順位は大手町の月降水量).

年	10月の月降水量 (単位: mm)		10月の最大日降水量と 最大日降水量観測日の大雨の要因 (O)は大手町, (K)は自然教育園	10月降水量に対する 10月最大日降水量の割合 (単位: %)
	大手町	自然教育園		
2004	780.0	812.0	9日 222.5mm(O), 223.0mm(K) / 台風22号と前線	28.5(O), 27.5 (K)
1991	533.0	449.5	6~14日に5mm以上の降水量。この期間の最大日 降水量は11日/96.5mm (O), 77.0mm (K) / 台風21号と前線	18.1(O), 17.1 (K)
2017	531.5	516.5	9日 139.0mm(O), 147.5mm(K)/ 台風29号	26.9(O), 27.8 (K)
2019	529.5	508.0	12日 209.5mm(O), 223.0mm(K)/ 台風19号	39.6(O), 43.9 (K)
2013	440.0	—	16日 176.5mm (O)/ 台風26号と前線	40.1(O)
2014	384.5	431.5	5日148.5mm(O), 162.5mm(K), 6日123.5mm(O), 142.5mm(K)/台風18号	38.6(O), 37.7 (K) ※5日の値に対する割合

2013年の自然教育園の観測値はなし。

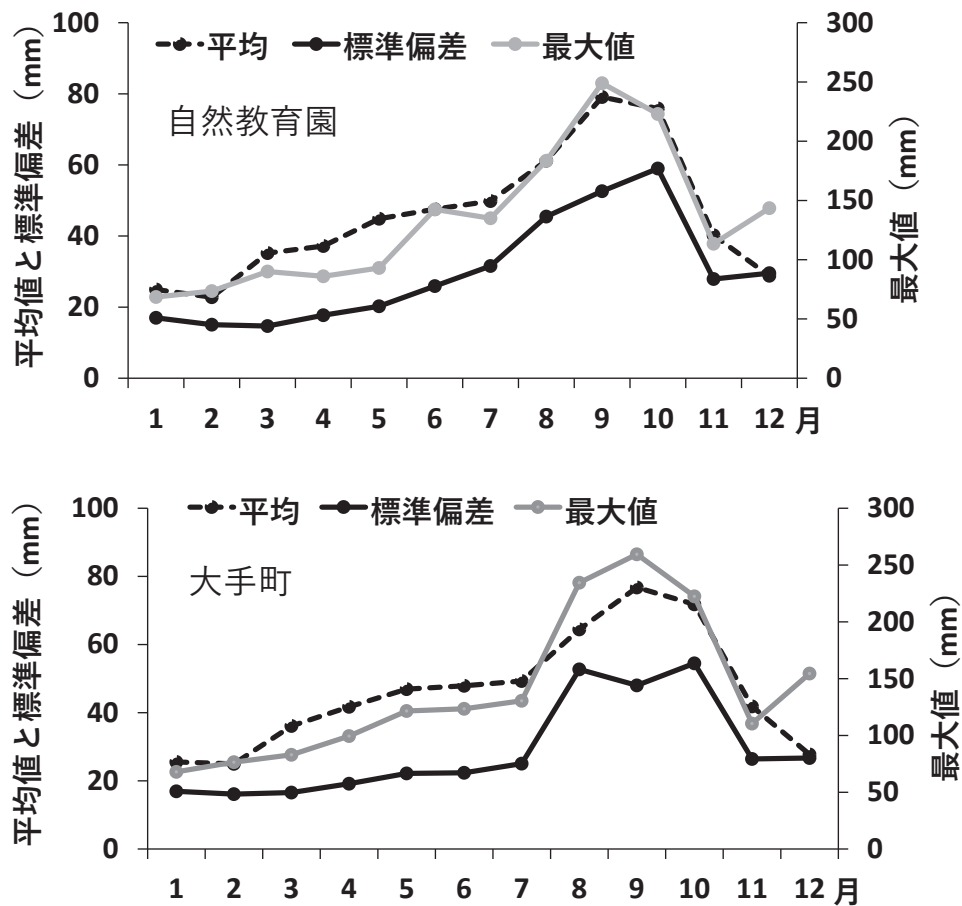


図 4. 月最大日降水量の平均値, 最大値, 標準偏差 (1968 ~ 2019 年).

上: 自然教育園, 下: 大手町

自然教育園の値は, データが使用可能な期間のみを対象に算出。

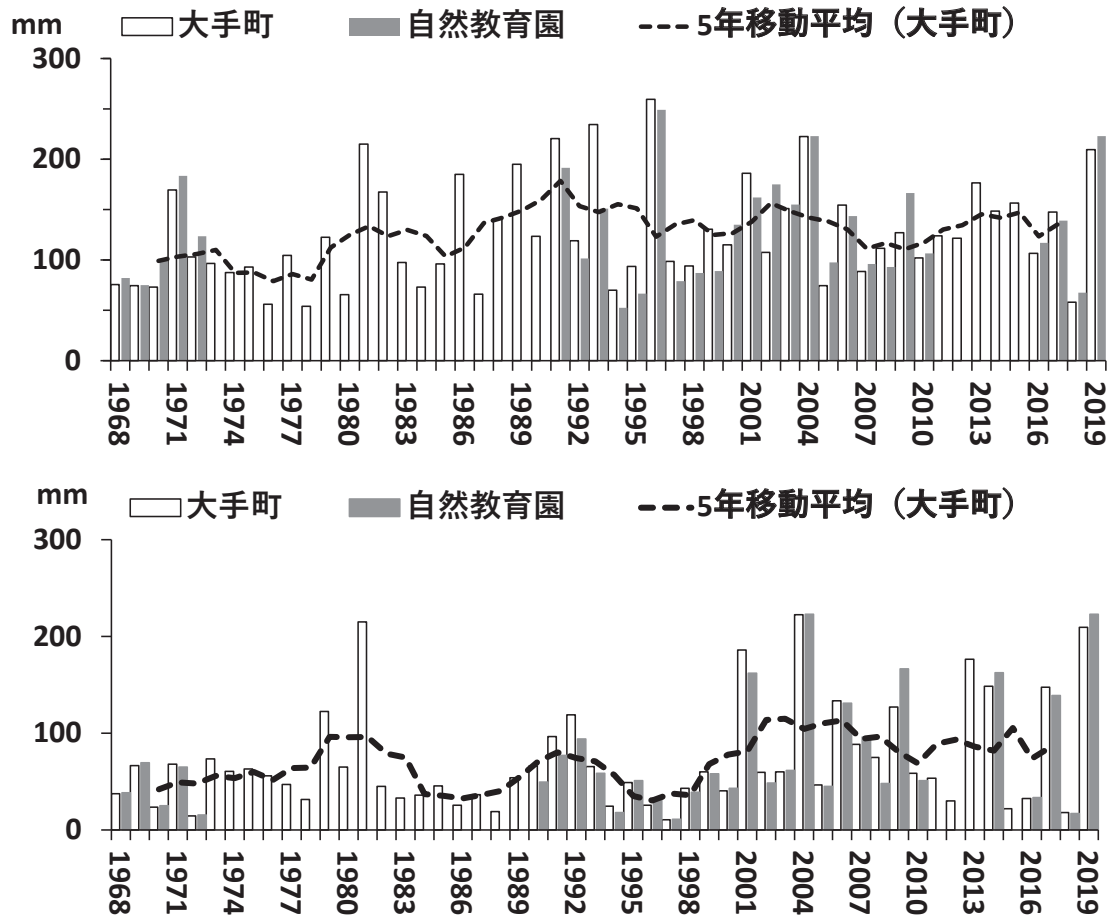


図5. 1968～2019年における年最大日降水量と10月の月最大日降水量。
 上：年最大日降水量，下：10月の最大日降水量
 グレーが自然教育園，白抜き棒グラフが大手町。破線は、大手町の5年移動平均値。

も値が大きくなっている。両地点では共通して、10月降水量の年々変動が他の月と比較して大きい点に特徴がある。台風の影響により、10月降水量の年によるばらつきが大きくなっていると考えられるが、9月よりも10月の標準偏差の方が、わずかながらではあるが大きい点に興味深い。大手町では、8月にも標準偏差が大きくなっているが、その理由を明らかにするにはさらなる分析が必要である。

最後に、1968～2019年の年最大日降水量と10月の最大日降水量を図5に示す。年最大日降水量には10年程度の周期的な変化がみられるものの、とくに長期的な変化傾向はみられない(図5上)。一方、大手町と自然教育園共に最大日降水量の標準偏差が大きかった10月のグラフをみると、周期的な変化に加えて、2001年以降、100mmを上回る年が2～4年おきに現れるようになっている(図5下)。5年移動平均値も2000年代半ば以降、それ以前よりも高いまま推移するようになっている。

まとめ

本稿では、2019年台風19号が東京都区部周辺を通過した10月12日の降水量の特徴や、最近数十年の10月の降水特性を分析した。2019年10月12日の日降水量は、自然教育園では223.0mmであった。赤坂ほか(2018)によると、自然教育園の平均的な10月降水量は約211mmであるため、一日で1ヶ月分の降水量がもたらされたといえる。

10月の降水量は、他の月と比較して年々変動が大きい点に特徴がある。これは、2019年台風19号の場合と同様に、一つの台風による降水量が、10月降水量の年々変動に大きな影響を与えるためである。一方、1968～2019年の10月降水量の上位6位値は、1991年を除くと全てが2004年以降の値であった。10月の最大日降水量も、2001年以降、100mmを上回る年が多くなっており、その平均値も高くなっている。そのため、10月降水量の

年々変動は2000年代以降、より大きくなっている可能性が高い。

引用文献

- 赤坂郁美・遠藤拓洋・渡邊真紀子・矢野亮. 2018. 自然教育園における1990年代以降の降水特性とその変化. 自然教育園報告, 49: 41-48.
- 金井優佳・赤坂郁美・遠藤拓洋・矢野亮. 2019. 自然教育園における暖候期の短時間強雨特性. 自然教育園報告, 50: 13-20.
- 気象庁ホームページ. 令和元年東日本台風(台風第19号)による大雨, 暴風等 令和元年(2019年)10月10日～10月13日(速報). <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2019/20191012/20191012.html> (最終閲覧日: 2020年3月15日)
- 自然教育園. 自然教育園の気象(温度・湿度・雨量) 1968年度. 自然教育園基礎資料第16号. pp.13.
- 自然教育園. 自然教育園の気象(温度・湿度・雨量) 1969年度. 自然教育園基礎資料第17号. pp.13.
- 自然教育園. 自然教育園の気象(温度・湿度・雨量) 1970年度. 自然教育園基礎資料第18号. pp.13.
- 自然教育園. 自然教育園の気象(温度・湿度・雨量) 1971年度. 自然教育園基礎資料第23号. pp.13.
- 自然教育園. 自然教育園の気象(温度・湿度・雨量) 1972年度. 自然教育園基礎資料第24号. pp.13.
- 菅原十一. 2001. 自然教育園の微気象(第8報)過去30年間の気温, 湿度, 降水量の平均値の変化. 自然教育園報告, 33: 411-423.