

所沢キャンパス B 地区内における調整池の水温観察に基づく環境動態研究

(指導教員) 山田 和芳
(教育コーチ) 酒井 恵祐

1. はじめに

都市近郊のため池や調整池においては、水質汚濁等の環境悪化が生じやすくなることが知られている。たとえば、夏季など高水温が続くとため池や調整池などの水面に緑色の粉を振りまいたようなアオコが出現することがある。アオコの大量発生は、それ自体が環境悪化の大きな要因となる。つまり、景観を損なうばかりではなく、酸欠を招き魚の大量死を生じる。また、アオコは毒素を含むこともあり水鳥さらには家畜などの死因もなることも報告されている。一方、同様の水域では鉄バクテリアによる赤水や沈殿物によって酸化皮膜が発生することもある。この現象は無害とされているが、景観を損なう点においては環境悪化のひとつとされる。

そこで本研究では、上記のような調整池内で生じる環境悪化の形成機構を明らかにするため、所沢キャンパス B 地区内の立地条件の異なる 2 か所の調整池を対象にして、まずは約半年間にわたる水温観察に基づいて、水温の変動要因を気象データから比較することを試みた。その上で、アオコや酸化皮膜など環境悪化の一因となる現象がどの条件下で発生するのかについての考察をおこなった。

2. 研究方法

早稲田大学所沢キャンパス B 地区内の上流と下流に位置する 2 か所の調整池に水温計測ロガーを設置し、2023 年 4 月から 10 月までの約半年間にわたる連続水温データの収集をおこなった。また、下流の調整池では、水位の変化や水面（見た目）の変化などを観察するため継続的な写真撮影をおこなった。これらの水温観測データや観察記録を気象庁所沢地域気象観測所のデータを比較検討しながら各種変動要因を比較した。

3. 結果

水温の地点間比較では、季節を問わずおおむね同じ変動傾向を持つものの、上流の調整池が下流のそれよりも定常的に水温が低い（最大約 7℃の差がある）。また、水温は気温と正の相関 ($r=0.88$)、降水量とも逆相関の関係をもちながら季節変化している

ことが明らかになった。下流の調整池の水位変化は、降水量増加によって速やかに上昇していることも明らかになった。

さらに水面変化については、時期によって水草の繁茂、水の色や透明度の変化、鉄バクテリアによる酸化皮膜の発生が観測されたものの、アオコは全観察期間を通じて一度も発生しなかった。

4. 考察

両調整池での水温は、気温の影響を大きく受けて変化していることが示された。また地点間比較からは、調整池が位置する標高や森林の被覆度の違いが、水温の絶対値を大きく変化させていることが示唆された。この原因は、森林の被覆度は、直射日射量とも関係することで、それが水温に大きな影響を与えたことが推定される。

本研究対象とした調整池では、一般的にアオコ発生が可能になる 15℃以上の水温が長期間にわたって維持されていたものの発生しなかった。この原因は、降水に伴い水位が急上昇するため、調整池内で水の滞留が生じにくかったこと、およびアオコを発生させるために必要な栄養塩（窒素・リン酸）の流入が十分でなかったことが考えられる。その代わりに、7 月から 9 月にかけて、高温かつ降水が少ない低水位時期において鉄バクテリアによる酸化皮膜の形成が確認された。これは主に湿地（水田跡）で構成される上流域の土壌から多量に流出した鉄イオンが反応したものと考えられる。

5. まとめ

本研究では、環境悪化要因となるアオコや酸化被膜の発生機構を明らかにするために、早稲田大学所沢キャンパス B 地区内の調整池にて水温を中心とした観測をおこなった。その結果、調整池の水温変化は、気温や降水量の影響を大きく受けていることが明らかになった。本調整池では、アオコ発生の条件を満たすものの発生しなかった。その代わりに鉄バクテリアによる酸化皮膜が形成されていた。この原因については、水の流動や、栄養塩の不足、鉄イオンの多量流入が挙げられた。