

猪苗代湖における大腸菌群調査

日本大学工学部 学生員 ○富樫 潤
 日本大学工学部 正会員 藤田 豊 中村 玄正 佐藤 洋一

1. はじめに

猪苗代湖の水質は、環境省の調査結果によると平成 18、19 年度においてランク外に転落した。その原因となった大腸菌群の環境基準値以上となった原因を明らかにすることは、水環境保全を考える上で重要な問題と考えられる。本研究では、第一段階として大腸菌群と湖の水質環境との因果関係を調べ、湖内における大腸菌群の生存環境について考察する。

2. 調査概要

猪苗代湖は約 104K m² で北西から南東にかけて長軸を持つすり鉢状の長楕円体を呈している。北部水域は 5m 以浅の湖棚を形成しており、北部からの観光市街化に伴う流入負荷が大きく、水質汚濁が進行している。図-1 は、採水地点を示した図である。採水地点は経緯度 1 分メッシュの交点と、各流入河川の河口部とした。水質指標は、各地点より採水したサンプルを持ち帰り、COD は COD_{mn} 法にて、pH はガラス電極法にて、大腸菌群数は選択培地としてデオキシコレート酸塩培地を用いて測定した。環境要因として、風向、風速、雨量、天候を気象庁 HP より参照した。また、観測期間は 2008 年 8 月 1 日より 12 月 7 日とし、その観測期間中サンプル採取を行った結果をもとに検討した。

3. 結果及び考察

図-2 は主な水質指標と大腸菌群との関係を示したものであり、全体的にはあまり相関は認められなかったが、大腸菌群数の生存条件における下限若しくは上限が明確になった。水温は 17~28℃ の範囲、pH は 5.5~7.5、COD は例外を除けば 0.30~4.00mg/L となっている傾向がある。これらによって大腸菌群の有無について検討する際のおおまかな条件ができたといえる。図-3 は大腸菌群数と風の影響を受けた場合の生存分布を見るために示した 2008 年 12 月 7 日の図である。当日は前日を含め西の風が卓越しており、しかも、風速 3.5m/sec が続いたものによるものか。風の影響により北東部沿岸域すなわち白鳥浜、天神浜が他の採水地点の測定値に比べて高くなっていることから、風向きとの因果関係について、浜や浅深部においては特に風の影響を受け、大腸菌群は運搬ないし湖沿岸に停滞があるものと推定される。各河川より流入した大腸菌群が風による流動効果により一部或いは全部移動し、湖浜形状に沿って分布する。この図では、北部流入河川より流入した大腸菌群が風によって天神浜、白鳥浜に停滞していることがわかった。

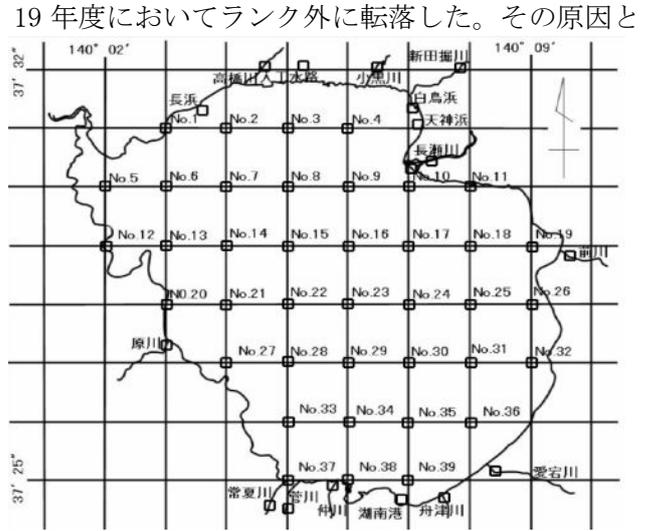


図-1 猪苗代湖の採水地点

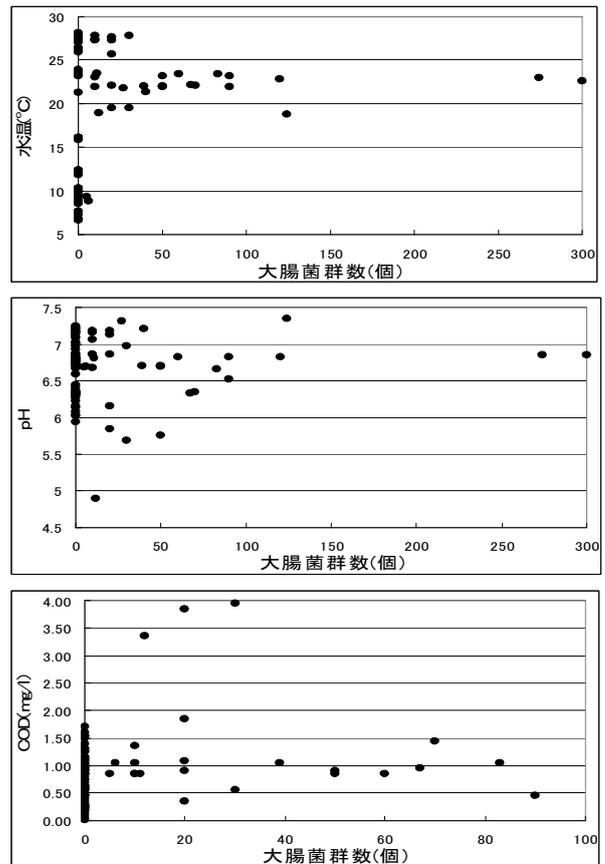


図-2 大腸菌群数と各条件の相関

キーワード 猪苗代湖 大腸菌群 生残環境 晴天間日数

日本大学工学部土木工学科 (郡山市田村町徳定字中河原 1) TEL&FAX 024(956)8728

この水域の水質環境としては、水深が浅いため水温が比較的高く、pH、COD 共に好条件であり、生残性を左右することを裏付けている。

本研究では、気象庁の AMeDAS による観測結果を用いたが、湖浜に風速風向計測装置を多地点に設置し終日調査することにより、より正確な流動特性が得られ、また、大腸菌群の移動を分析することによって物質の流動についても把握することができる。

図-4 の晴天間日数との因果関係について、流入河川により相関関係がみられた。晴天間日数とは、サンプルを採取した日から遡って何日間連続で晴天だったかを示すものであり、雨水による一般性大腸菌群の流入を検討するものである。北部水域の小黑川についてはまったく相関は見られなかった。北部に位置する小黑川、高橋川、新田堀川は最も汚濁された流入河川であり、人為的負荷も多く、降水によって運搬される一般大腸菌群よりも未処理の下水や生活雑排水による汚濁が圧倒的に多いため、天候の影響を受けにくいことが考えられる。一方、南部水域の菅川では相関関係が見られた。湖南地区の河川は、郡山市湖南浄化センターの効果により人為的負荷を受けにくいために、雨水による影響が大きいことが考えられる。また、いずれの河川においても 10 月 20 日には多量の大腸菌群が検出されていることから、晴天間日数がある程度以上長ければ河川水の流量は減少し、各水質指標が好転して大腸菌群の生残性を高めていると考えられる。

図-5 は 9 月 1 1 日の猪苗代湖一斉調査において検出された湖内の各地点の大腸菌群数である。これより、最適な生活環境であったものと思われる。この時期における北部水域は、水温、COD が高く pH が中性域であったことから、大腸菌群数の最適な生存環境であったものと思われる。

4. まとめ

- (1) 水質指標と大腸菌群との関係では大腸菌群数の生存条件における下限若しくは上限がほぼ明確になった。
- (2) 風向きとの因果関係について、浜や浅深部においては特に風の影響を受け、大腸菌群は運搬ないし湖沿岸に停滞があると推定される。
- (3) 晴天間日数との因果関係について、流入河川により相関関係が見られ、晴天間日数がある程度以上長ければ河川流入量は減少し、大腸菌群の生残性を高める傾向があることがわかった。
- (4) 大腸菌群数は 9 月の時期に北部水域において最も多く生息していることがわかった。

今後は、大腸菌群の発生源の特定や自然的、人為的要因などの分析も視野に入れる必要がある。また、気象条件との関連を見るために湖浜に風速風向計測装置を多地点に設置し終日調査が必要である。これらの結果より、猪苗代湖における大腸菌群の調査は環境条件の大きな相違により、少なくとも北部水域とその他水域について検討するべきである。

<参考文献>

- 1) 国土交通省気象庁 HP
- 2) 日本大学工学部：平成 21 年度 みんなで守る美しい猪苗代湖の水環境フォーラム資料集 pp. 13-16
pp. 25-28

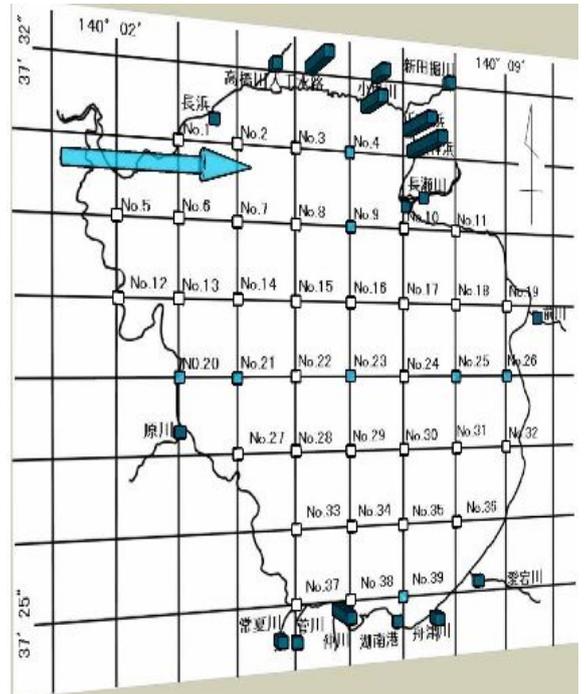


図-3 大腸菌群数と風向

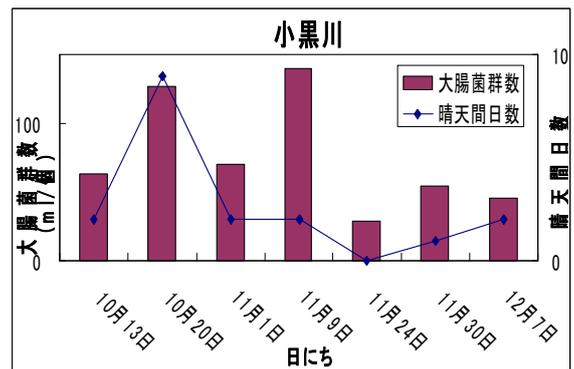
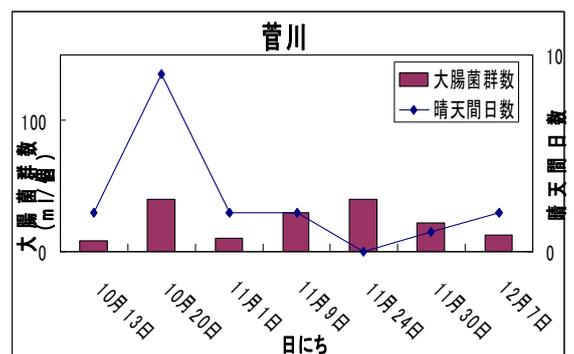


図-4 大腸菌群数と晴天間日数

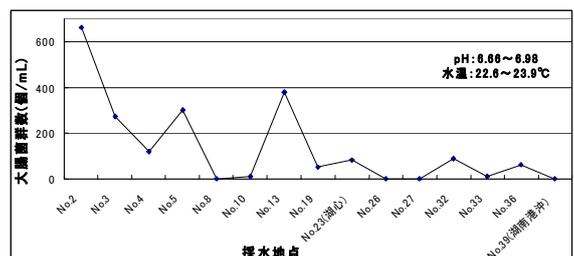


図-5 南北方向の大腸菌群分布