

9. 公共用水域常時監視地点における微生物学的検査結果のまとめ（中南信地域）

下平奈緒子、宮島勲、鳥海宏（長野県松本保健福祉事務所）

キーワード：公共用水域、環境基準、指標細菌

要旨：公共用水域の水質には環境基準が制定されており、都道府県は年間を通じて水質の汚濁状況調査を行っている。そのうちの微生物学的検査は、水浴場や水道水の水源にもなる公共用水域から感染症が広まらないよう、病原菌を含む可能性のある温血動物の糞便による汚染を検知する目的で行われている。今回、松本保健福祉事務所が調査を行っている環境基準点における過去5年間の微生物学的検査データについて報告する。

A. 目的

河川や湖沼、海域などの公共用水域には、人の健康の保護と生活環境の保全を目的に、環境基準が定められている。

長野県では、水質汚濁防止法第15条の規定に基づき、公共用水域の水質汚濁状況を環境基準点において、年間を通じて調査を行っている。中南信地域では、みどり湖・天竜川釜口水門・諏訪湖の湖心、初島西、塚間川沖200mの5か所の環境基準点について、松本保健福祉事務所が定期的に調査を行っている。

調査項目を表1に示す。

表1 公共用水域水質測定項目

一般項目	水温、透明度 等
生活環境項目	pH、BOD、COD、大腸菌群数 等
健康項目	硝酸性窒素、鉛 等
水生生物保全項目	全亜鉛 等
その他項目	塩化物イオン、透視度、糞便性大腸菌群数、大腸菌数 等

今回は、このうち微生物学的検査（大腸菌群数・糞便性大腸菌群数・大腸菌数）データの過去5年間のまとめを報告する。

なお、大腸菌群とは、グラム陰性の桿菌で、48時間以内に乳糖を分解して酸とガスを発生する菌を指す。大腸菌の他、エンテロバクター、シトロバクター、クレブシエラなどが含まれる。糞便性大腸菌群は、大腸菌群のうち、44.5℃で発育するものを指し、大腸菌と一部のクレブシエラが該当する。

B. 方法

(1) 調査期間

微生物学的検査3項目の同時測定が始まった平成23年4月から平成28年3月までの5年間。

(2) 調査頻度

大腸菌群数は月1回、糞便性大腸菌群数及び大腸菌

数は四半期毎（5・8・11・2月）。

(3) 検出方法

① 大腸菌群数：最確数法（MPN）

大腸菌群が乳糖を分解してガスを発生することを利用した検査。ダーラム管の入ったBGLB培地に検体を接種して、36℃で48時間培養後のガス発生の有無を確認する。段階希釈した系列の陽性（ガス発生）本数から大腸菌群の最確数を算定する。

②糞便性大腸菌群数：MFC寒天培地法

糞便性大腸菌群が44.5℃で発育して乳糖を分解することを利用した検査。検体50mLをろ過したメンブランフィルターをmFC培地に密着させて44.5℃で24時間培養し、乳糖分解性のコロニー数を計測する。報告は100mLあたりのコロニー数で報告し、報告下限値は<2個/100mLである。

③大腸菌数：特定酵素基質寒天培地法

クロモアガーECCなどの酵素基質寒天培地に、検体100mLをろ過したメンブランフィルターを密着させて37℃で24時間培養し、大腸菌の性状を示すコロニー数を計測する。報告は100mLあたりのコロニー数で報告し、報告下限値は<1個/100mLである。

なお、大腸菌群数及び糞便性大腸菌群数の検査法は上水試験方法で示された公定法であるのに対し、大腸菌数の検査法は環境省が示した暫定法である。

C. 結果

大腸菌群数は、水温の上昇する夏期に増加し、水温が低下する冬季には減少する傾向がみられた（図1）。

大腸菌群数の推移と糞便性大腸菌群、大腸菌の検出数は、必ずしも相関は見られなかった（図2）。

D. 考察

公共用水域の微生物学的検査は、水系感染症を引き起こす可能性のある温血動物の糞便による汚染を検知するために、温血動物の腸管内に多量に存在する大腸菌を指標細菌として検出することを目的としている。

しかし、環境基準が制定された昭和46年当時は、大

腸菌を選択的に培養する簡易な方法がなく、比較的容易に検査ができる大腸菌群数が基準として採用された。大腸菌群に関しては、指標細菌である大腸菌以外の菌が多く含まれており、糞便由来細菌以外の菌も検出してしまふことから、糞便汚染を正確に反映していないことが指摘されてきた。

今回調査データを比較したところ、中南信地域の環境基準点において、大腸菌群数は水温が高くなる夏期に増加する傾向があり、糞便汚染の有無にかかわらず大腸菌群に属する菌が環境水中で増殖していることが

考えられた。また、大腸菌群数と糞便性大腸菌群数、大腸菌数の相関は必ずしも見られないことが分かった。

E. まとめ

今後、各都道府県で行われている調査結果を基に環境基準の見直しが検討されている。今回の結果から、公共用水域の糞便汚染を的確に示唆するためには基準を大腸菌群から大腸菌へと速やかに変更することが望ましいと考えられた。

F. 利益相反

利益相反なし

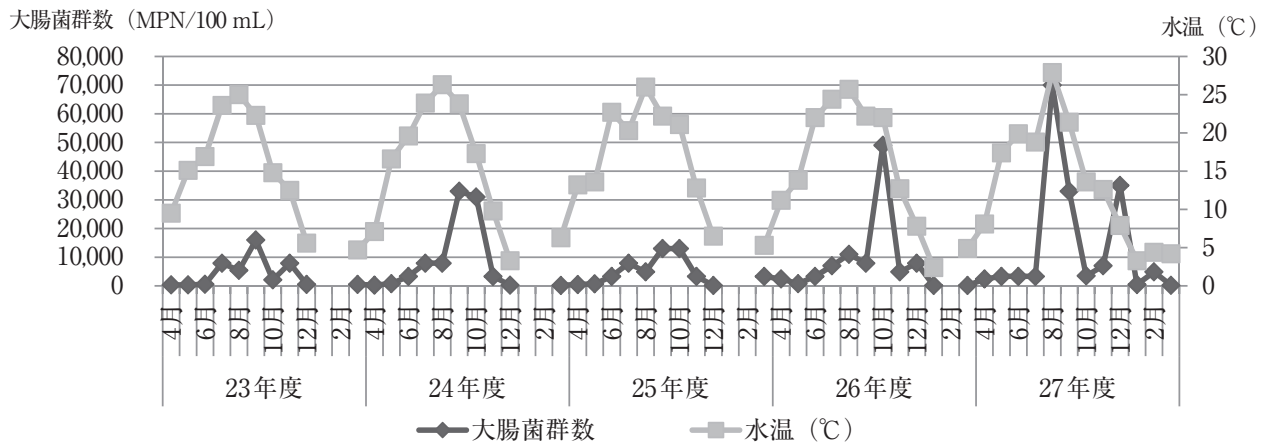


図1 大腸菌群数と水温の関係（みどり湖）

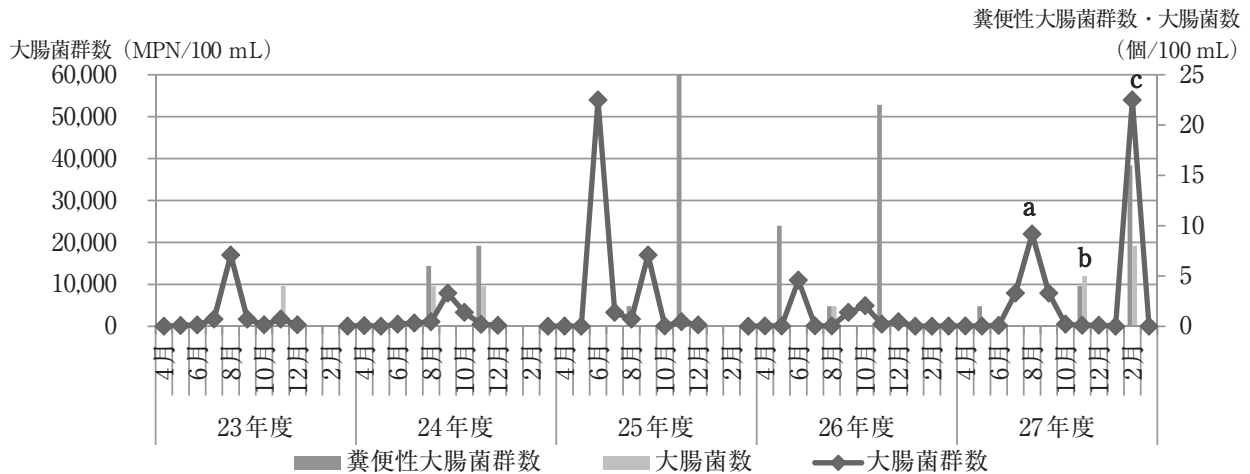


図2 大腸菌群数と糞便性大腸菌群数、大腸菌数の関係（諏訪湖湖心・表層午前）

- a: 大腸菌群が多く検出されたが、糞便性大腸菌群、大腸菌は検出されていない
- b: 糞便性大腸菌群、大腸菌が検出されているが、大腸菌群数は比較的小さい
- c: 3項目全てが多く検出されており、糞便汚染が示唆される