

蕪島海水浴場における糞便性大腸菌群汚染に関する研究

八戸高専 学生会員 ○岡山 真哉
堅谷 直人
正会員 矢口 淳一

1. はじめに

八戸市の港湾地区に位置する蕪島は、ウミネコの繁殖地として知られ、大正 11 年には国指定天然記念物「蕪島ウミネコ繁殖地」に指定され環境保全が図られている。蕪島海水浴場は島の南側にあり、市の中心部から近距離のため古くから多くの八戸市民に親しまれてきた。ところが、平成 14 年に実施された水浴場開設前の水質調査で、糞便性大腸菌群数が「要改善」の基準となる 400 個/100mL を越えたため開設が見送られ、その後改善されないまま遊泳禁止措置が継続されている。そこで、蕪島海水浴場の糞便性大腸菌群汚染について調査を行い、汚染原因の解明を試みたので報告する。

2. 実験材料および方法

2-1. 調査水域

海域調査は、定期的に行った蕪島海水浴場の調査と、季節ごとに実施した蕪島周辺海域の調査に分かれる。蕪島海水浴場の調査は、図-1 の右下に示したように漁港側を採水地点 1、海水浴場の真中を採水地点 2、島側を採水地点 3 とし、計 3 地点から採水した。調査は 2006 年 6 月から 2007 年 11 月にかけて計 10 回実施した。また蕪島周辺海域の調査は、図-1 に示したように馬淵川河口付近 (St.1)、新井田川河口付近 (St.2)、白銀地区 1 (第一埠頭, St.3)、白銀地区 2 (鮫漁港出口, St.4)、そして蕪島海水浴場 (St.5) の 5 ヶ所で行い、2006 年 11 月 23 日、2007 年 5 月 18 日、7 月 16 日、11 月 28 日の計 4 回実施した。

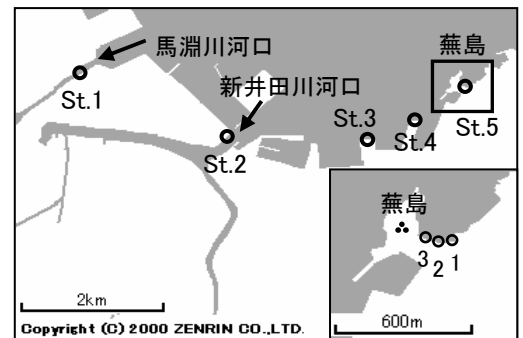


図-1 調査水域

測定した一般水質項目は水温、pH、電気伝導度 EC、DO 濃度および COD 濃度である。また滅菌採水ビンで採水したサンプルは、採水後 3 時間以内に実験室で大腸菌群数および糞便性大腸菌群数を計数した。採水は水深約 15cm の箇所で行った。

2-2. 大腸菌群と糞便性大腸菌群

採水したサンプルをメンブレンフィルターでろ過し、MF-エンドウ培地 (Difco) 法と M-FC 培地 (Difco) 法によって、それぞれ大腸菌群数と糞便性大腸菌群数の計数を行った。^{1), 2)}

2-3. 大腸菌の分離同定

まず M-FC 寒天培地で青く発現したコロニーをマッコンキー寒天培地により分離培養した。大腸菌群の鑑別試験は IMViC 試験と EC-MUG (Difco) 試験で行い^{1), 2)}、大腸菌と鑑別された細菌を一般細菌同定キット API20E (Biomérieux) で菌種を同定した。IMViC 試験ではインドール試験、MR 試験、VP 試験およびクエン酸ナトリウム試験の結果から大腸菌群を識別した。EC-MUG 試験では、EC-MUG 培地にコロニーを接種し、24±2 時間培養した後、ガス発生と紫外線による発光の有無の結果により大腸菌群を識別した。API20E 試験では、21 項目の生化学的性状試験を行った。

3. 実験結果および考察

3-1. 蕪島海水浴場の糞便性大腸菌群数

図-2 には、蕪島海水浴場の糞便性大腸菌群数の変化と大腸菌群に占める糞便性大腸菌群の比率を示した。2006 年 9 月 15 日から 2007 年 3 月 17 日までは、3 地点とも糞便性大腸菌群数は 10 個/100mL 以下だったのに

対し、2007年5月18日から3つの採水地点とも糞便性大腸菌群数が急激に増加し、採水地点2では水浴場の水質基準1,000個/100mLを越えた。大腸菌群に占める糞便性大腸菌群の比率は、2006年7月20日と2007年7月16日では100%を越え、糞便性大腸菌群数は大腸菌群数とほぼ同数であった。2006年9月15日から比率は低下し、また春先から夏にかけて増加している。

3-2. 蕪島周辺海域の糞便性大腸菌群数

図-3(a), (b)は、それぞれ2007年5月18日、2007年11月28日に調査した蕪島周辺海域の大腸菌群数と糞便性大腸菌群数を示したものである。図-3(a)に示した2007年5月18日の調査結果によれば、大腸菌群数と糞便性大腸菌群数に大きな変化はなく、5つの採水地点とも顕著な差は見当たらなかった。大腸菌群に占める糞便性大腸菌群の比率は3~47%で、蕪島海水浴場が最も高くなった。

図-3(b)に示した2007年11月28日の調査結果によれば、2006年11月23日の結果³⁾同様、大腸菌群数はSt.1が高い値を示しており、馬淵川や新井田川の河口から遠のくに従って大腸菌群数が低下する傾向が見られた。このことは、八戸港における大腸菌群が陸域由来のものであることを示唆している。また、糞便性大腸菌群数にもそのような傾向が見られた。

3-3. 大腸菌の同定

蕪島海水浴場および蕪島周辺海域で検出された糞便性大腸菌群から、大腸菌の分離同定を行った。表-1には、3つの試験で同定された糞便性大腸菌群中の大腸菌の割合を示した。検出された糞便性大腸菌群137株のうち、IMViC試験とEC-MUG試験で大腸菌と識別されたのはそれぞれ85%と89%であった。さらに、API20E試験で最終的に大腸菌として同定されたのは83%であり、EC-MUG試験とは完全に一致しなかったが、IMViC試験とはほぼ一致していた。

4. まとめ

蕪島海水浴場の糞便性大腸菌群数は、水浴場の水質基準1,000個/100mLを越える場合も見られ、引き続き遊泳禁止措置は必要と思われる。大腸菌群数、糞便性大腸菌群数とも夏季に増加する傾向を示し、夏季には大腸菌群数と糞便性大腸菌群数はほぼ同数で、秋から春先にかけて大腸菌群に占める糞便性大腸菌群の比率は低くなった。

参考文献

- 1) 日本水道協会：上水試験法, 2001年度版, pp.619-628
- 2) 日本下水道協会：下水試験法, 1997年度版, pp.721-725
- 3) 岡山, 中嶋, 矢口：平成18年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要, CD-ROM, VII-35, 2007

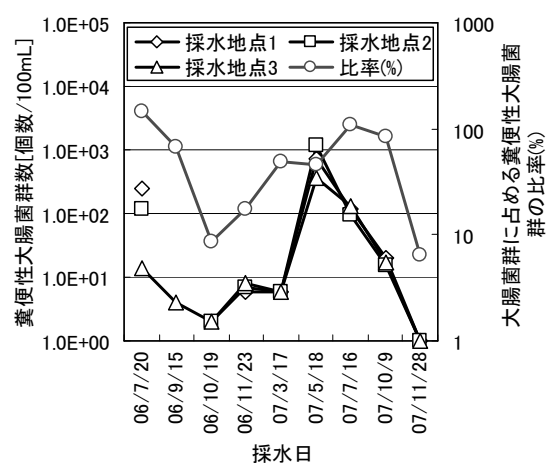


図-2 蕪島海水浴場の糞便性大腸菌群数

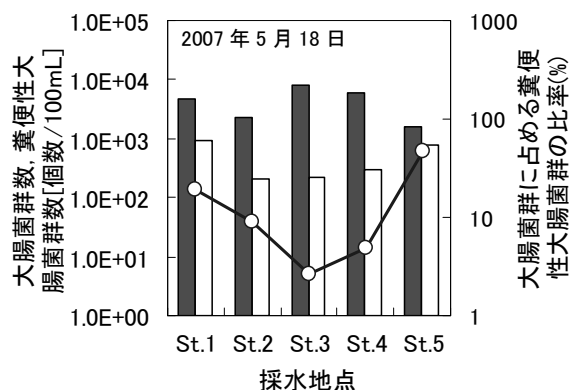


図-3(a) 2007年5月18日の蕪島周辺海域の大腸菌群数と糞便性大腸菌群数

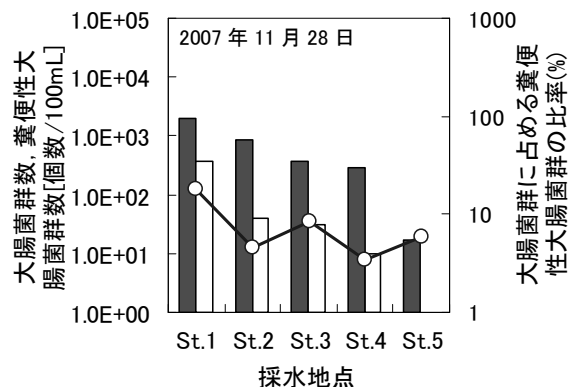


図-3(b) 2007年11月28日の蕪島周辺海域の大腸菌群数と糞便性大腸菌群数

表-1 糞便性大腸菌群中の大腸菌の割合

試験	蕪島 (71株)	その他水域 (66株)	全体 (137株)
IMViC 試験	85%	86%	85%
EC-MUG 試験	90%	88%	89%
API20E	84%	82%	83%