青島漁港の細菌学的調査

宮崎大学工学部 （学）○花ヶ崎宣昌，（正）鈴木祥広
宮崎大学農学部 吉田照豊

1. はじめに

漁港内の海水は人為的汚染を受けやすい。漁港では，漁港内海水をポンプで汲み上げ，船体，市場および選別台等の洗浄や，漁槽および保冷タンクに用いる場合が多い。一方，我が国では特に，水産魚介類を生で食すことが多い。このため，水産魚介類の扱い次第では，病原性微生物と接触し，消費者へのリスクが高くなることが推察される。このような観点から，近年，食品業界では世界的にHACCP（Hazard Analysis Critical Control Point：食品の危害分析重要管理点方式）という新しい衛生管理システムの導入への気運が高まっている[1)]。これは，水産魚介類を対象とする場合，漁獲-市場-加工場-運送の各工程で何が危害として考えられるかを検討し，未然に防ぐことを目的としたシステムである[1)]。この工程の一部で，漁港海水は使用されているため，漁港海水の水質次第では，漁港海水が消費者へのリスクになりかねない。そのため，漁港で利用されている海水の実態を把握する必要がある。しかし，漁港海水の水質を調査した例は極めて少なく，使用海水の水質の安全レベルも確立していないのが現状である。そこで本研究では，漁港内および漁港に流入する河川の大腸菌群数，腸球菌数の実態調査を実施した。

2. 調査と方法

2.1 調査概要

日向灘に伝達する宮崎県宮崎市青島漁港の漁港内（港奥部，港口部）および漁港に流入する河川7地点について調査を行った。(**図-1**) 調査は，2004年6月から2005年の12月まで，計14回行った。

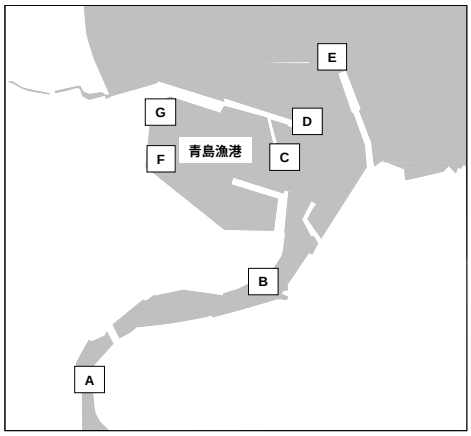

図-1 採水地点.

2.2 採水方法

バンドーン採水器（宮本理研工業）あるいは，ロープ付バケツを用いて，表層約50cmの海水を，滅菌した1Lポリビンに採取した。試料水は，冷媒を入れたクーラーボックスに入れ，実験室に持ち帰り，直ちに，大腸菌群数，腸球菌数をMPN法で測定した。2005年6月からは，これに加え，糞便性大腸菌群数および腸球菌数をメンブランフィルター法（MF法）で測定し，MPN法で測定した細菌数との相関関係を明らかにした。

2.3 細菌計数法

(1) MPN法

大腸菌群数はダーラム管入り乳糖ブイヨン培地（LB発酵管）に試料を添加し，37℃，24時間培養した。その後，陽性試料のみをダーラム管入りブリリアントグリーン培地（BGLB発酵管）へ白金耳で移し，37℃，48時間培養し，MPN法（5本法）により，100mLの最確数として算出した。腸球菌数はAC培地に試料を添加し，25℃，48時間培養し，混濁がみられたものについて，AC培地に移し，37℃，24時間培養し，MPN法（3本法）により，100mLの最確数として算出した。

(2) MF法

糞便性大腸菌群数は，試料を滅菌メンブランフィルター（孔径0.45μm）でろ過し，その後ろ紙をm-FC培地（DIFCO）に置き，44.5℃で24時間水浴培養し，青色のコロニーを計数した。細菌数は，2連のものを平均し，100mLあたりに換算して求めた。腸球菌数は，試料を滅菌メンブランフィルター（孔径0.45μm）でろ過し，その後ろ紙をKF-streptococcus培地（DIFCO）に置き，37℃で48時間培養し，桃色～赤色のコロニーを計数した。細菌数は，2連のものを平均し，100mLあたりに換算して求めた。

3. 結果と考察

3.1 各調査地点における細菌数の比較

2004年6月と2005年6月の各地点における大腸菌群数および腸球菌数を**図-2**に示した。大腸菌群数においては，2005年6月のB地点を除いて，河口域（A，B地点）の細菌数が，漁港内（C~G地点）の細菌数より，約1オーダー高い値となった。腸球菌

キーワード：漁港，細菌学的調査，大腸菌群数，腸球菌数
連絡先：〒889-2192 宮崎市学園台西1-1，TEL．0985-58-7339，FAX．0985-58-7334

数においても，2004年6月については，河口域の細菌数が，漁港内の細菌数よりも約1～2オーダー高い値となった。このことから，漁港内の細菌は，河川から流入したものである可能性が示唆された。

3.2 細菌数の季節的変化

港奥部のF地点付近の中層海水は，実際にポンプで汲み上げて，船体，市場および選別台等の洗浄や，漁槽および保冷タンクに使用している。港奥部のF地点，G地点の表層海水の大腸菌群数，腸球菌数の変化を**図-3**に示した。大腸菌群数は，10～10^4 MPN/100mLの範囲で変動し，北海道標津漁港とほぼ同程度[2]であった。また，水温の上昇する夏期（6～8月）に比較的高くなる傾向があった。腸球菌数は，0～10^2MPN/100mLの範囲で変動した。水質汚染指標の目標値として，腸球菌は，20 CFU/100mL以下が望ましい[3]とされている。本調査においては，漁港内海水は，衛生的に問題の生じないレベルと判断される。しかし，A地点，B地点において調査した試料水の約半分が，この値を超過していた。漁港近くに位置する河川や，都市排水溝の細菌を含めた保全が重要であることが示唆された。

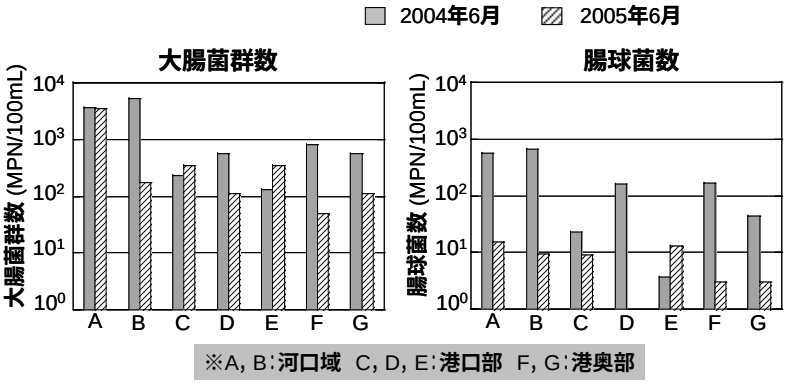

図-2 各調査地点における細菌数.

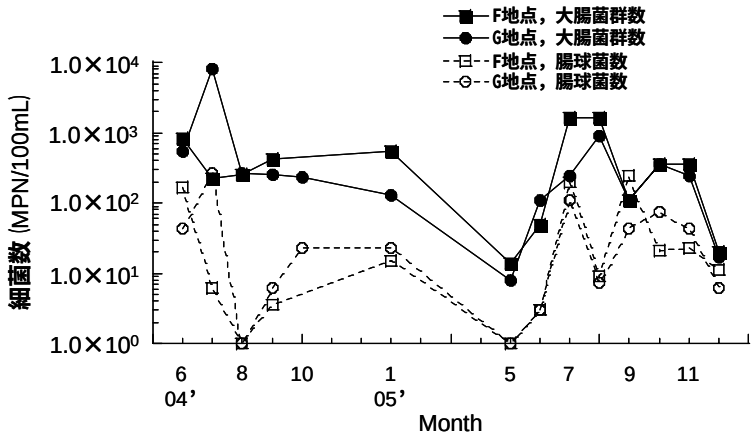

図-3 大腸菌群数，腸球菌数の季節的変化.

3.3 MPN法とMF法の相関

大腸菌群数（MPN法）と糞便性大腸菌群数（MF法）の関係を**図-4**に示した。相関係数は0.45と両者間には相関関係が認められた。また，回帰直線の傾きが0.03であることから，MF法で測定される糞便性大腸菌群数は，MPN法で測定される大腸菌群数の約3%程度と低いことが示唆された。腸球菌数についてもMPN法とMF法の関係を調べた。しかしながら，相関係数は0.01であり，全く相関関係は認められなかった。そこで，MF法において検出された腸球菌をPASTOREXストレップ（BIO-RAD）で分析した結果，腸球菌でない細菌が存在した。調査で用いたMF法では，腸球菌以外の細菌も多数検出してしまうことがわかった。MF法による腸球菌測定には，アジ化ナトリウムの増量等の改良を行い[4]，選択性を高める必要がある。

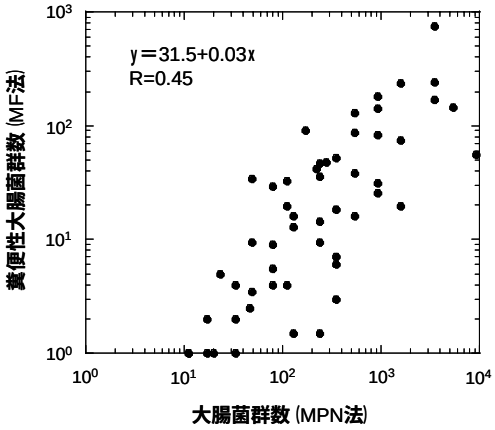

図-4 MPN法とMF法の相関関係.

4. まとめ

（1）青島漁港の海水から検出される大腸菌群数および腸球菌数は，漁港近くに位置する突浪川から流入する可能性が示唆された。

（2）青島漁港奥部の海水の大腸菌群数は，10～10^4MPN/100mL，腸球菌数は，0～10^2 MPN/100mLの範囲で変動した。

（3）MF法で測定される糞便性大腸菌群数は，MPN法で測定される大腸菌群数の約3%であることが示唆された。

参考文献

1）藤井建夫，山中英明（2000）HACCPと水産食品，恒星社厚生閣刊，3-24.

2）笹井久会，杉山絵美，吉水守（2004）衛生管理型標津漁港の細菌学的調査，日本水産学会誌，70(1)，60-65.

3）国府島泉（1989）河川水，海水中のサルモネラと水質汚染指標菌の関連，日本水処理生物学会誌，25(1)，1-6.

4）国府島泉（1992）メンブランフィルター法による水中の腸球菌測定法の評価，日本公衛誌，39(4)，223-227.