

PD12) 자연유원지 물놀이지역의 항생제 내성 대장균 분포

이해근 · 김영훈¹⁾

경상북도보건환경연구원, ¹⁾안동대학교 환경공학과

1. 서론

대장균(*E. coli*)은 인간을 포함한 온혈동물의 장내에 대량으로 서식하는 균이다. 그러나 우리의 다른 신체 부위에 침투해 증식하게 되면 각종 질병을 유발할 수 있다. 이에 물놀이 용수의 수질평가를 위해 대장균과 장구균(*Enterococci*)을 수인성 질병 발생의 지표로 이용하고 있으며, 최근 물놀이 시설에서 분리되는 대장균 중에서 인체감염 시 문제가 될 수 있는 항생제 내성을 나타내는 대장균에 대하여 보고가 되고 있다¹⁾. 현재 의료산업·축산업·농업·양식업 등지에서 발생하는 폐수와 가정에서 발생하는 하수 중의 항생제가 하·폐수 처리 과정 중 분해되지 않고 자연계로 배출되면서 항생제에 대해 내성을 갖는 항생제 내성균(*antibiotic resistant bacteria*)이 출현하게 되었다. 항생제 내성균은 온도 변화에 따라 항생제 내성률이 서로 다른 이미 여러 선행연구에서 보고되었으며²⁾, 기온이 상승한다면 병원성 유전자나 항생제 내성 유전자의 세균 간 이동이 빨라지므로 보건 유해성이 증가할 수 있다³⁾. 이에 본 연구에서는 경상북도 소재 유원지를 대상으로 주변 오염원과 계절별 수질의 이화학적 변화 및 대장균의 항생제에 대한 내성 특성을 분석하였다.

2. 자료 및 방법

자연 유원지의 시료 채취 대상은 경북 북부 지역 5개의 시·군 15개소와 남부지역 3개의 시·군 5개소로 이루어졌다. 시료 채취 시기는 물놀이 성수기인 7월과 8월에 각 2회, 비수기인 3월, 4월, 5월, 6월, 9월은 각 1회로 구성하였다. 자연 유원지의 수질분석은 유기물 지표 항목과 영양염류 지표 항목을 따라 분석하였다. 미생물 수질분석의 경우, 총 대장균군(*total coliforms*)과 분원성 대장균군(*fecal coliforms*)은 수질오염 공정시험기준의 미생물 시험관 법을 사용하였다. 항생제 내성 시험은 디스크 확산 법으로 시험하였으며, 항생제는 Ampicillin (AMP, 10 µg), Ciprofloxacin(CIP, 5 µg), Amkacin(AK, 20 µg), Cephalothin(KF, 30 µg), Ampicillin/Sulbactam (SAM, 20 µg), Sulphamethoxazole/Trimethoprin(SXT, 25 µg), Chloramphenicol(C, 30 µg), Nalidixic Acid(NA, 30 µg), Tetracycline(TE, 30 µg)을 사용하였다. 결과 판정은 National Committee Clinical Laboratory Standards (NOCLS) 기준을 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

오염원은 유원지별 다소 차이가 있으나 대부분이 행락객과 등산객 쓰레기, 생활하수, 축사인 것으로 알 수 있었다. 총 대장균군, 분원성 대장균군, 대장균의 검출 결과는 8월에 높은 평균농도를 나타낸 COD, 탁도 및 총 유기탄소와 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 분리된 대장균의 항균제 내성 검사 결과는 총 18주 5종의 항균제에 대한 내성을 나타내었으며, 내성 균주 중 2종 이상의 항균제에 대한 내성을 나타내는 균주는 없었다. 휴가철 8월과 9월에 대장균의 검출 농도가 높게 나타나는 시기와 항생제 내성균의 출현 빈도는 일치하는 것으로 나타나 유원지를 많이 이용하는 휴가철 행락객의 오염이 원인으로 사료된다.

4. 참고문헌

- Centers for Disease Control and Prevention, 1998, Outbreak of cryptosporidiosis associated with a water sprinkler fountain-Minnesota, 1997, MMWR Morb Mortal Wkly Rep., 47(40), 856-860.
- Guardabassi, L., Danilo, M. A. L. F. W., and Dalsgard, A., 2002, The effects of tertiary wastewater treatment on the prevalence of antimicrobial resistant bacteria, Water Res., 36, 1955-1964.
- Sutherst, R. W., 2004, Global change and human vulnerability to vector-borne diseases, Clin. Microbiol. Rev., 17(1), 136-173.