

바다의 環境과 病原菌

최 영 박 / 理博·수원전문대 학장(고려대명예교수)

육지에서 바다로 모든 것이 흘러 들어간다. 그중에는 당연한 것이지만 사람이나 동물의 병원균도 포함되고 특히 장관계 병원균(腸管系病原菌)이라고 부르는 적리균(赤痢균·이질의 일종), 티푸스균, 사루모네라, 장염(腸炎)비브리오, 콜레라균 등이 인간의 배설물(排泄物)과 함께 하천이나 하수(下水)도를 지나 바다로 유입하는 기회가 많다.

때로는 배설물이나 쓰레기를 바다로 버림으로써 그중의 병원균이 직접 바다로 들어가 해수와 함께 퍼지게 되는 일도 있다. 만약 이와같은 병원균이 일반 해양세균과 같이 해수중에서 증식한다면 그결과는 상상만해도 무서운 것이다.

해수의 살균작용

다행스럽게도 대부분의 병원

균은 해수중에서는 증식하기가 불가능하다. 그것 뿐만아니고 해수에는 살균(멸균)작용이 있어서 병원균은 해수중에서 상당히 급속하게 사멸한다고 알려져 있다.

해수의 살균작용에 대해서는 옛부터 많은 실험이 시행되어 왔다.

예컨대 대장균등은 해수중에 넣으면 보통 10수시간 사이에 사멸하고 만다. 그러나 대장균의 사멸에는 빛(光)도 관계되는 것같으며 태양광선이 미치지 않는 밝지 않은 장소에서는 수일간 혹은 그이상 살아남는다는 연구도 있다.

또한 해저의 진흙탕(泥土)속에서는 더욱 오랜기간 생존하는 것같다는 이야기도 있다.

대장균 중에서 병원성(病原性)이 있는 것은 근소하나 적리균, 티푸스균, 사루모네라는

분류학적으로 대장균에 가깝고 그런 의미에서는 대장균을 사용한 실험의 결과는 이들 병원균의 해수중에서의 운명을 추측하는 실마리를 주고 있다.

티푸스균 그 자신에 대해서도 해수중에서 9일간으로서 사면했다는 연구가 있다.

바다속에서의 콜레라균의 소장(消長)에 대해서도 옛부터 많은 자료가 나와있다.

이들을 종합하면 실험조건에 따라서는 차가 있으나 해수중에서 콜레라균은 수일에서 10수일 사이에 사멸한다는 것이다.

콜레라균의 전염경로에 대해 바다로 유입한 콜레라균이 일단 고기나 조개의 몸표면, 아가미 및 장내에 붙어서 다시 이것을 먹은 사람들에게 콜레라를 발생시킨다는 추정이 잘 이야기되고 있다.

이 경우 살고있는 고기나 조개의 장내에서 콜레라균이 얼마정도 오래 살 수 있는가에 대한 충분한 연구가 없다. 하지만 고기에 대한 실험을 보면 장내에 들어간 콜레라균은 4,5일로서 바깥으로 배설된다는 것이다.

또한 생굴의 몸이나 장내에 메치니코프균(콜레라균에 비슷한 박테리아)을 부착시켜 해수중에 매달아 두면 이 균은 4~6일사이에 소실하고 만다.

티푸스균에 대해서도 이것과

같은 실험이 시행되고 있으며 이와같은 것에서 사람이 병원균은 바다의 고기·조개류의 장내에서 비교적 신속하게 배설되고 혹은 사멸된다고 봐도 좋다.

이와같은 병원균만이 아니고 육지에서 서식하는 수많은 종류의 박테리아도 그 대부분이 해중에 들어가면 조만간에 죽고말며 바다의 환경에 정주(定住)가능한 것은 극히 얼마안되는 종류로 한정되고 있다.

한편 병원균중에서도 장염비부리오에 대해서는 사정이 다르다.

이른바 이 균은 원래 바다에서 유래되는 것이라고 보고 있으며 해양중에서도 동물 플랑크톤의 몸의 표면이나 고기의 장(腸)이나 아가미에서 서식될 수 있다면 상당히 오랜 기간에 걸쳐 살 수 있을 것이라고 생각되는 까닭이다.

육지의 박테리아는 왜 살지 못하는가?

그런데 이와 같은 해수의 살균작용은 도대체 무엇에 의한 것일까

스트레프트마이신의 발견으로 노벨상을 받은 왁스맨은 1937년에 해수의 살균작용에 대해 다음 9개의 사고방식을 논술하고 있다.

- ① 해수중에 박테리아에 독성(毒性)을 주는 화학물질이 있다.
 - ② 해수중의 박테리오피이지(박테리아에 붙는 바이러스)가 박테리아를 죽인다.
 - ③ 해수중의 현탁물(懸濁物) 등은 박테리아가 흡착하고 함께 해저로 침하한다.
 - ④ 일광의 살균효과에 의한 다.
 - ⑤ 해중의 원생동물이나 미소동물 플랑크톤에 의해 박테리아가 그 먹이가 되어 죽는다.
 - ⑥ 해중의 영양·온도등의 환경조건이 육지의 박테리아의 생활에는 부적당하다.
 - ⑦ 영양물질이 없어지고 만다.
 - ⑧ 박테리아 이외의 미생물들 사이의 생존경쟁에 서진다.
 - ⑨ 해수중에서의 세균의 수를 조사하는 방법자체가 부적당하며, 살고 있어야 할 세균의 수는 세기가 어렵다.
- 그 후 오늘날까지 해수의 살균작용에 대한 여러 연구가 있지만 그 대부분은 왁스맨이 열거한 9개중의 어느 것에 포함되고 있다고 생각해도 좋다.
- 해수중에서 박테리아가 죽는

다라는 주된 많은 실험을 보면 「죽는다」라고 해도 그 속력은 분(分) 또는 일(日)간의 길이로 서 셀 수 있는 느슨한 것이다.

박테리아가 해수중에서 사멸하는 경우에는 어쩌면 화학적 혹은 물리적인 작용이 활동되었다고 생각된다.

이와같은 작용으로서 해수중에 포함된 산화력(酸化力)의 강한 물질, 예컨대 과옥산(過沃酸)이나 중금속, 일광작용 혹은 이들의 몇개의 조합을 열거할 수 있다.

이에 대해 장기간의 느린 사멸의 원인은 생물학적인 것이라고 말할 수 있다.

즉 영양이 부족하고 또한 많은 화학물질을 함유하는 해수중으로 들어가는 육지의 박테리아는 여기에서 원래 살고있는 해양세균사이의 생존경쟁에 이길 수가 없어서 해양환경에서는 충분하게 번식하기가 불가능해서 죽고 혹은 원생생물 등의 먹이로 되어 없어진 것이라고 본다.

이와같이 쉽게 해수의 살균 작용이라 하지만 그 나타나는 방법도 또한 원인도 다양하다고 생각된다.

바다에서 온 病原菌

바다는 맑고 깨끗한 곳이라

는 것은 사람들이 오랜 기간동안 인식하고 있는 상식이다. 해양으로 흘러들어간 유기물은 분해되어 무기물이 되고 사람이나 육상동물의 병원균의 거의가 해중에 들어가면 조만간에 사멸하고 만다.

근자에 와서 바다에도 사람에게 대한 병원균의 몇 종류가 서식하고 있는 것이 알려지고 있다.

바다에서 생식(生息)하고 있는 병원균 중에도 인간에게 질병을 일으키는 것이 가장 많고 또한 일반적으로 잘 알려져 있는 것은 장염(腸炎) 비브리오이다.

장염 비브리오는 1950년에 발견되었다. 일본에 있어서 식중독의 거의 반수가 이 균에 의한 것이라고 1955년까지만 이야기 되었고 그후 장염 비브리오에 의한 식중독의 지식이나 예방법이 확립되어 갔다.

장염 비브리오에 의한 식중독은 5~11월로 그중에서도 여름에서 초가을에 많고 그 대부분은 어패류를 먹은 뒤의 일이라고 한다.

이 균에 의해 간접적으로 오염되었다고 생각되는 식품 예컨대, 나무상자에 담은 도시락, 김치, 야채절임, 사라다 등에 의한 식중독 등에도 많고 따라서 어패류를 안 먹으면 된다는 것은 아니다.

원인이 되는 식품을 먹고 증상이 나올때까지의 시간은 보통 10~18시간 정도이다.

대다수는 심한 복통, 특히 상복부통(上腹部痛)과 설사를 수반하고 구토, 메스꺼움(오심, 구역질), 발열(37~38°C)을 볼 수 있다. 단, 사망률은 낮다(0.1%이하).

장염 비브리오균은 해수, 해저의 퇴적물, 해산어패 플랑크톤에서 보통 분리된다. 그러나 바다에서 생식하고 있는 균의 거의 모두가 같은 장염 비브리오라 해도 사람에게 발병을 일으키는 형이라고 취급되고 있다.

그러나 발병형의 장염 비브리오가 바다의 어느 곳에 어떻게 증대하고 어떻게 해서 어패류 등을 오염하게 되는가에 대한 가장 중요한 것에 대해서는 아직 미지의 상태이다.

이 장염 비브리오 외에 이에 유사한 균종으로서 때로는 사람에게 발병시키는 것이 있다. 그중에서도 특히 최근 주목되고 위험한 것은 우루니픽스라 하는 것이 있다.

이 균에 의한 병에는 2가지 형이 있다.

하나는 바다에서 조개잡이 할때 게 껍데기의 가시에 의한 상처 혹은 오랜 증기에 이 균이 침입한 것 등이다.

처음은 상처의 주위가 붉어 지게 붓고 계속 주변으로 넓어 지며 때로는 포진(疱疹)이나 회사(懷死)가 나타난다. 많은 경우 발열을 수반한다.

미국보고에 의하면 환자의 1/3은 미리 어떤 병(당뇨병, 백혈병, 심장질환, 알콜중독)을 가진 사람들이라는 것이다. 이 형의 우루니픽스균의 증상의 경우 많은 경우는 적절한 치료로서 처방이 가능하다.

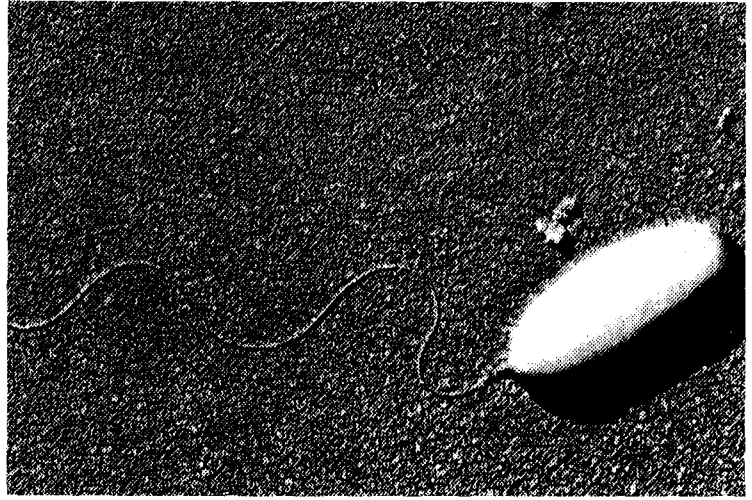
우루니픽스균에 의한 병의 또 하나의 형은 매우 심하고 또한 치명적인 것으로서 최종적으로 환자의 거의 50%가 패혈증으로 사망한다고 한다.

이 병은 불쾌감을 전조로해서 돌연히 시작되고 오한과 발열, 탈열감이 나타난다. 때로는 구토, 설사, 혈압강하를 수반하고 많은 경우 수족의 피부에 전이성(轉移性)의 병소(病巢)가 나타난다.

이 형의 병일때는 대부분의 환자가 어떠한 병(특히 간장병, 알콜중독)을 가지고 있는 것이 명백하다.

이와같이 우루니픽스균에 의한 병은 극히 드문 일이다. 잠재성인 위험성에서 어쩐지 기분이 나빠진다.

이상의 2개의 균외에 사람에게 장염을 일으키고 혹은 피부의 염증이나 부스럼일때의 원



〈사진〉 장염비브리오

인이 되기쉬운 해양세균이 몇 가지 알려져 있다.

그중에는 방글라데시의 닷가 등에서 수백인의 사람(대부분 아이들)에게 콜레라와 같은 설사를 발생시켰다하는 비브리오 후루바이리스(*Vibrio fluvialis*)와 질병의 관계나 균의 유래 등은 아직 충분하게 연구되지 못하고 있다.

이와같이 바다에서 온 사람의 병원균의 대부분은 비브리오(*Vibrio*)라 해서 콜레라균과 같은 부류라는 것이 매우 흥미로운 점이다.

이 그룹의 박테리아는 거의 대부분이 바다에서 살고 있다.

바다의 동물들은 특별관계가 있는 것 같으며 고기, 조개 등의 장(腸)이나 아가미, 동물 플랑크톤이 새우, 게 등의 몸표

면에서 특히 많이 볼 수 있다.

대부분은 비병원성이지만 그 중에는 고기나 조개 등에 질병을 일으키는 종류도 있다. 비브리오와 비슷한 것이라도 콜레라균은 해양세균이라고 보지 않는다.

현재의 콜레라균은 육수, 특히 근소하게 연분을 함유하는 하천, 운하, 습지대 등이 원래의 서식처인 것 같다.

콜레라균도 다른 비브리오 정도는 아니라도 염분을 어느 정도 가지며 또한 여러가지 성질에서 장염 비브리오와 매우 비슷하다.

이와같은 점에서 이 균은 진화(進化)의 역사중에서 바다의 비브리오에서 떨어져 육지로 올라온 병원균으로 생각해도 좋다고 본다. ㉞