

## 집단발병조사의 이론과 실제

- 만성납중독 -

김 정 순  
서울대학교 보건대학원

본 사건은 1989년 4월 10일과 4월 11일에 시행된 외항선원의 식중독양 질환의 집단 발생에 관한 것이다.

연구배경은 다음과 같다. 즉 일본과 필리핀을 오가면서 바나나를 실어나르는 4,500噸級 일인 소유 화물선의 한국 선원들 18명이 3월초부터 발병하기 시작하여 필리핀, 오키나와, 일본 등지에서 간염, 장염, 렙토스피라증 등의 진단으로 치료를 받았으나 치료효과없이 악화되어 4월 3일부터 부산항으로 입국, 검역소를 통해 當地病院에 입원, 가료를 받게 되었다.

일본인 감독 1인을 포함하여 승선원 19명 모두가 식욕부진, 복통, 변비 등 위장장애를 主訴로 集團發生하였기 때문에 食中毒樣疾患으로 취급되어 검역 측면에서 조사가 시작되었다.

檢疫所가 중심이 되어 병원과 當地 專門家를 委屬하여 조사가 진행되었는데 日本에서 菌培養까지 되었다는 렙토스피라증과 전문가의 조사 결과 시사된 인플루엔자에 대한 치료에도 불구하고 임상경과, 특히 지속적인 복통과 식욕부진은 계속 악화되었으므로 원인에 대한 구체적 역학조사가 요구되어 중앙역학조사반이 4월 10일과 4월 11일 양일 간에 걸쳐 부산에 파견, 조사를 실시하게 되었다.

현지에 출장하여 활용할 수 있었던 자료는 부산검역소가 작성한 항해일지와 환자발생 경위보고서, 필리핀, 오키나와, 일본 등 병의원의 환자후송의뢰서, 그리고 성분도병원의 의무기록부였다.

따라서 조사팀은 이상의 기존 자료를 참고하고 입원 환자들의 면접결과를 종합하여 몇 가지 원인에 대한 가설을 설정한 뒤 이를 증명하기 위한 일을 수행하였다. 원인의 확정 후에는 특히 치료에 대한 환자들의 치료 효과로 원인을 재확인하였다.

기존 자료와 입원 환자의 의무기록 및 면접자료 분석을 통한 가설의 유도

조사결과를 자료원별로 요약하면 다음과 같았다.

### 1. 항해일지와 환자발생경위 보고서, 필리핀, 오키나와 일본 병의원 환자후송 의뢰서

건조된 지 10년이 된 White Pheonix호는 1988년 12월 29일 일본을 떠나기 전에 약 6개월간 Tokyo부두에서 수선되었다. 필리핀 Davao항에서 바나나를 싣고 일본의 Tokyo, Kobe, Moji, Hakata항 등을 왕래하는데 한번 왕복에 17-20일이 걸리며 양국에 기항할 때마다 4-7일 정박하면서 1988년 3월 31일 Tokyo항에 올때까지 총 5회 왕복했다. 19명 선원 중 18명이 한국인인데 1일 식비가 미불로 5달러 밖에 안되어 부식은 Davao항에서 1시간 거리에 있는 농촌시장에서 구입해 먹고 지냈다.

첫번째 환자는 3월 4일 惡寒과 목통(sore throat), 식욕부진 등 감기증상으로 앓다가 3월 17일부터 심한 복통과 변비로 이행됐고 그 다음은 3월 8일부터 2-3명씩 동일증상으로 발병하였으나 뱃일을 계속하였다. 환자의 기간별 발생수는 Fig. 1과 같이 3월초순에 정점을 이루고 있다.

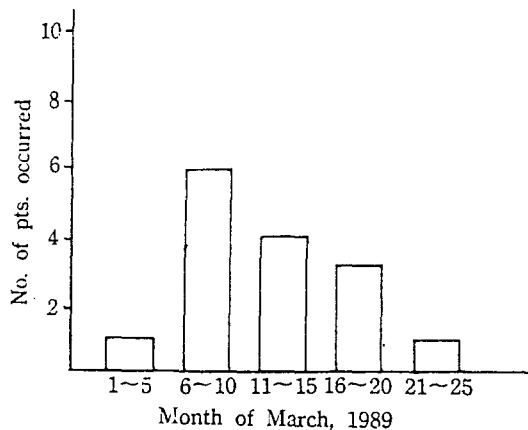


Fig. 1. Number of patient by date of onset

3월 20일경 처음 필리핀에서 5명이 병원을 방문하여 치료를 받았으나 호전되지 않았다. 입원했던 2명에 대한 소견서에는 非B 肝炎, 아급성 장염이란 진단이었다. 입원하지 않은 3명은 배타고 Tokyo로 오는 도중 구토, 복부선통, 변비가 심하여 헬리콥터로 오키나와 적십자병원에 후송 입원되어 4월 10일까지 렙토스피라증으로 진단, 가료되다가 별 차도없이 부산으로 후송되었다. 선원중 1명은 3월 30일 Kobe 청산진료소에서 렙토스피라증 치료를 위해 스트렙토마이신을 4월 3일까지 맞고 호전되지 못한 채 후송되었다. 동경국제성모병원에 4월 6일-4월 14일까지 입원했던 환자(선장)는 疑似렙토스피라증으로 치료받다 후송되었다.

나머지 9명은 4월 3일 웨리로 입국하여 부산병원에 입원하였다. 이들의 행적에서 한 가지 특기할 것은 料理師였던 사람이 이 직업은 자기에겐 맞지 않는다고 2월 말일경에 하선했는데 이 사람은 건강하였다고 한다. 이 요리사를 대신해서 새로 승선한 사람은 다른 사람들보다 늦게 3월 25일에 발병하였다.

3월 13일에 Tokyo에 있는 大學病院에서 렙토스피라증으로 취급되다가 4월 6일 국제성모병원으로 옮긴 한 환자는 4월 14일(4월 11일 우리나라에서 鉛中毒이 확정됨) 빈혈과 Basophilic stippling 때문에 血中鉛을 측정한 결과 53  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 로 연중독이 의심되어 4월 25일부터 EDTA로 치료했을 때 빠른 회복을 보였다면서 급성연중독이란 진단과 함께 5월 23일 후송되어왔다. 이 患者는 우리나라 調査결과가 전달되면서 진단이 바뀌어진 것으로 추측된다.

## 2. 入院患者의 醫務記錄과 面接資料

### 1) 對象者의 特性

모두 남성인 이들의 연령군별 분포는 30대가 반 이상을 차지하는 9명이고 40대가 4명, 20대가 2명, 50대가 2명이었다. 배안에서 이들의 업무는 선장 1명, 갑판일 7명, 엔지니어 7명, 통신부 및 조리부 2명이다. 이들에 대한 교육정도, 經濟狀態 등은 貨物船이란 한정된 環境에 暴露되어 중요한 변수로 考慮되지 않아 수집되지 않았다.

## 2) 의무기록에 나타난 자연사적 특징

대부분의 환자가 공통적으로 호소한 증상은 구토, 변비, 복통이었는데 발병 초기에는 구역이 심해서 먹지를 못했다. 복통은 계속적이고 미만성인데 가끔 선통을 동반하여 어떤 진통제로도 완화되지 않는 것이 특징이다. 변비는 매우 심하여 가스가 차 있었으며 가끔 배변하면 검은색이었다고 하여 腸出血도 의심케 했다. 면접이 가능했던 15명 중 7명이 발병초에 목통, 筋肉痛, 惡寒 등을 경험했다고 진술해서 인플루엔자와 같은 感染病 流行의 가능성도 배제할 수 없었다. 이들이 3월 19일 Davao에 寄港했을 때 그곳에 인플루엔자가 流行하고 있었다. 발병이 진행됨에 따라 心悸抗進과 運動性 呼吸困難이 쉽게 誘發되었고 個中에는 foot-drop을 방블케 하는 症狀을 가진 사람도 있었다. 檢査所見에서 두드러진 것은 血色素値와 백혈구수가 진행성으로 감소하여 골수의 조혈 기능저하를 보였으나 혈소판은 대체로 정상이었다. 또한 경미한 간기능저하를 보였으나 腎機能은 대체로 양호하였다.

성분도病院에 入院한 患者들도 모두 貧血과 肝機能低下가 있었는데 렙토스피라症이란 診斷으로 Kanamycin 치료를 받았다. 기록에 依하면 Kanamycin 치료 후 腹痛호소가 더 심해졌다고 했다. 4月 10日 調査當時 入院했던 11名 患者의 主訴를 보면 腹痛, 便秘, 疲勞感, 腰痛, 頭痛이 가장 頻繁했고 황달도 3名 있었으나 發病初期에 많았던 목통(sore throat)은 點檢表에서 빠져 있었다. 이것은 발병한지 이미 오래된 뒤 4月初 入院當時의 症狀이어서 많이 變動되었기 때문이다.

## 3. 가설의 유도

오끼나와赤十字病院에 入院했던 3名은 렙토스피라菌을 혈액 培養에서 分離했다고 기록되었었으며 日本에 入院한 다른 患者들도 모두 렙토스피라症 治療로 스트렙토마이신 筋肉注射가 處方되었다.

렙토스피라菌을 分離했다고 했지만 以上の 資料分析에서 렙토스피라症은 아니라고 結論지었다. 理由를 列擧해 보면 ① 렙토스피라感染의 特徵인 白血球增多症, 血小板減少, 筋肉壓痛, 高熱 등이 없었다. ② 感染症에서는 있을 수 없는 全員罹患이다. ③ 患者 3名 모두에서 렙토스피라菌이 배양되는 機會는 매우 드물어, 100% 배양 분리되었다는데 그 正確性에 의심이 들었다.

우리 나라에서 렙토스피라증이 집단발생 했을 때도 항생제 사용 이전에 혈액배양을 제대로 했는데도 회복후 MAT 항체가로 감염이 확인된 환례의 20%도 못되는 일부 환자에서만 균이 분리되었었다.

한편 렙토스피라증이 아닐 경우 上述한 自然史와 狀況에 들어 맞을 疾病은 무엇일 것인가라는 問題였다. 이들이 겪었던 발병초의 sore throat, 오한, 근육통은 인플루엔자를 의심할 수도 있으나 시간 경과에 따른 질병의 진행상 특징이나 인플루엔자 유행이 있었다던 Davao항의 기항한 날짜는 3월 19일로 선원들이 발병한 본 증의 초발일 분포에서 발병 후반에 속한 시기였으므로 인플루엔자는 분명히 제외되었다.

필리핀 등 東南亞에 土着的인 Capillaria Phililppinensis, 或은 C. hepatica, 아니면 Strongyloides stercoralis 등 場內寄生蟲이거나 어떤 種類의 食中毒일 수 밖에 없다는 잠정적 假說을 세우고 이에 對한 探索을 試圖하였다. 특히 이들이 필리핀에서 사다먹은 副食에 焦點을 맞추었다.

#### 4. 面接調査를 통한 疫學調査

렙토스피라증일 수 없다는 것은 疫學調査로도 確認되었다. 즉 배안에서 쥐의 흔적을 본 적도 없으며 下船時 集團의으로 고여있는 웅덩이 물에서 水泳한 적도 없다고 했다.

한편 오염된 부식을 통해 발생할 가능성이 있는 열대성 질환에 관한 조사에서 이들이 먹은 조개, 오징어, 채소는 냉동했다 가끔씩 국을 끓여먹었고 채소는 날로 먹었지만 싫어서 먹지 않은 사람들도 똑같이 罹患되어 判別이 안되었다.

患者의 臨床的 經過에 대한 對談을 하는 동안 이들의 症狀 및 徵候가 鉛中毒을 의심케 했다. 특히 持續的인 腹痛과 便秘 그리고 嘔吐를 동반한 食慾不振과 貧血이 그렸다. 全員이 폭로될 수 있는 가장 可能性이 큰 媒介物은 食水이다. 더구나 이들은 모두 罹患되었고 임상적 특징도 同質的이어서 폭로량도 엇비슷하리라는 推定이 맞으려면 食水와 같이 日常必須物이라야 한다. 그러나 이에 대한 探索面談에서는 단서를 잡지 못했다.

예를 들면 修善過程에서 생길 수 있는 鉛化學物質로 된 페인트칠에 관해 파고 물었는데 機關士가 물탱크를 점검하러 갔을 때는 이미 물이 가득채워져 있었으며 페인트의 흔적도 없었을 뿐아니라 물탱크는 특수물질로 만들어져 있어 칠을 안한다고 단호히 말했다.

食水を 供給하는 파이프에 새로운 페인트칠도 이들의 눈에 유별나게 뜨이지 않았으

며 食品창고인 냉장실도 페인트칠할 곳이 없다고 진술했다. 이들의 침실은 판넬로 되어 칠할 곳이 없으며 甲板의 일부가 흰 페인트로 塗布되었는데 이들이 접촉할 機會는 別로 없다고 했다.

식수는 3回(2월 7일) 향해 때부터는 다른 곳의 가격의 약 1/3에 해당하는 톤당 미불 4달러로 Moji항에서 구입한 것을 썼다고 한다.

汚染源에 대한 調査는 直接遂行할 수 없는 制限性 때문에 더 이상 진행할 수 없었다. 따라서 既存資料에서 設定했던 推定原因에 鉛中毒이 附加되었으며 이것이 가장 유력한 假說이 되었다.

왜냐하면 ① 本症의 임상적 경과를 포함하는 증상과 징후가 연중독과 일치했으며 ② 동일 환경에 있던 모든 사람이 이환되었다는 상황은 감염증이 보다 중독증의 특징이고 ③ 환자들간 위중도의 차이가 근소할 뿐 아니라 모두 걸렸다는 것은 모든 사람이 폭로될 수 밖에 없는 필수 식품이 매개물일 것이며 ④ *Capillaria* sp. 감염의 症狀는 脂肪便과 설사인데 本症은 便秘가 主訴였다는 이유 때문이다. 그러나 *Strongyloides stercoralis*의 大量感染은 進行性 貧血, 嘔逆, 嘔吐 등이 있어 本症과 비슷하여 탐색해볼 價値는 있다고 고려되었다.

## 5. 원인의 증명

위에 설정된 가설을 증명하기 위하여 다음날인 4월 11일 內科醫局에서 大便의 檢鏡을, 가장 危重한 5명 患者의 血液 및 尿中 鉛濃度測定을 인제대학교 산업의학실험실에서 各各 實施하였다. 便檢査는 陰性이었으나 鉛檢出試驗에서는 모두 正常値의 2배 이상되는 鉛濃度를 보여 本集團發生의 原因은 鉛中毒으로 判定되었다.

이들은 4월 12일부터 Ca-EDTA와 penicillamine으로 치료받고 모두 회복되어 퇴원하였다.

## 6. 연의 오염원에 대한 추정

본 집단 연중독의 오염원으로 추정될 수 있는 것은 ① 1988년 12월 29일 일본을 떠나기 전에 약 6개월 간 동경부두에서 수선한 뒤 일주일 간 청소를 했다는 상황을 미루어 볼 때 修理後 空氣中에 떠있던 鉛粒子의 吸入, 특히 1週日 間 먼지를 쓸어내는 청소

기간에 폭로됐을 가능성을 생각할 수 있으나 2月末에 下船한 船員은 靚참고 새로 승선한 선원은 이환됐으므로 이 가능성은 배제된다. ② 食品의 汚染可能性인데 鉛汚染源이 될만한 工業地도 없는 농촌에서 구매한 것이므로 이 가능성도 희박하다. ③ 食水の 汚染이 가장 有力하다. 왜냐하면 疫學的 特性, 즉 모든 船員이 폭로될 수 밖에 없는 唯一한 媒介體이며 폭로량이 均一할 뿐 아니라 늦게 合流한 料理師와 食水대신 맥주를 주로 마신 日人감독이 가장 경미한 증세를 보였기 때문이다. 食水汚染經路는 두 가지로 推理될 수 있는데, 첫째는 修理中 탱크나 파이프가 오염되었을 수 있고 둘째는 給水된 물 自體일 수 있으나 정보가 없어 判別이 어려웠다. 초발일과 증도 하선한 선원의 건전상황, 그리고 물값이 싼다는 정황 등으로 미루어 2월 이후부터 Moji항에서 구입한 식수일 가능성이 가장 크다.

본 역학조사에서 원인을 찾아내는 데 도움이 되었던 것은 첫째 이미 균 분리까지 되었다는 렙토스피라증을 본인이 직접 연구했던 경험 때문에 잘 알고 있어 쉽게 제외시킬 수 있었고 둘째 오랜기간의 만성적 폭로와 질병경과여서 전형적 鉛中毒 症狀을 모두 가지고 있었다는 事實이다.

그러나 航海中の 선원들이라는 특수 환경에서 鉛暴露 기회가 없을 것이라는 고정관념과 확진된 진단명이 붙어 다녔다는 사실 등은 오히려 큰 저해 요인이 되기도 하였다.