

*The Report of the KACN,  
No. 27, pp.197~203(1989)*

## 월출산 수계의 수환경 조사 연구

위인선 · 이종빈 · 양수인 · 조기안 · 김광윤 · 주현수  
전남대학교 생물학과

The survey of the water environment on the streams of Mt. Wolch'ul, Korea

by

Wui, In-Sun, Jong-Bin Lee, Soo-In Yang, Ki-An Cho, Kwang-Yun Kim, Hyun-Su Ju  
Department of Biology, Chonnam National University

### Abstract

A brief survey of the water environment from 14 sampling sites on the streams of Mt. Wolch'ul was conducted from July 25th to 30th, 1988.

Survey results were as follows.

1. Temperature ranged from 16 to 20°C.
2. pH ranges were 6.93-7.29.
3. Conductivity ranged from 30 to 160  $\mu$ m hos/cm.
4. Suspended Solid (S.S) ranged from 0.34 to 1.74mg/l
5. Dissolved Oxygen (D.O) ranged from 7.4 to 14.0mg/l
6. Biochemical Oxygen Demand (B.O.D) ranged from 0.20 to 1.32mg/l
7. Chemical Oxygen Demand (C.O.D) ranged from 0.21 to 1.84mg/l
8. Nutrients contents were in the range of;  
0.001-0.048mg/l for nitrate and 0.001-0.009mg/l for nitrite  
0.001-0.076mg/l for ammonia and 0.001-0.064mg/l for phosphate.
9. *E. coli* ranged from  $3.3 \times 10^2$  to  $9.8 \times 10^2$ MPN.
10. General bacteria number ranged from  $7.2 \times 10^2$  to  $2.4 \times 10^3$  cells/ml
11. Heavy metal ions contents of Cd, Cu, Cr, Hg and Pb were undetectable.

### 緒 論

월출산은 지리산, 무등산, 대둔산 등을 형성하는 소백산맥의 서남쪽 끝부분에 위치하며 영암군과 강진군을 경계짓고 있다. 한국자연보존협회 주최로 이루어진 월출산종합학술조사의 한 분야인 수환경조사는 지금까지 이 지역에 대해 조사된 바가 없으며 1988년 10월 6일 도립공원에서 국립공원으로 지정됨으로 인해 사용인원의 증가가 예상됨에 따라 청정수역으로서의 수질보존에 영향을 미치리라는 점을 고려할 때 중요한 의미가 있다고 본다.

본 연구조는 각 계곡에 있어서 하천 구조를 고려하여 조사정점을 선정 무기물, 고형물질, 영양염류, 중금속이온, 대장균, 일반세균 등 생물에 영향을 미치는 수환경 요인을 분석하여 국립공원 보존대책을 수립하는데 있어서의 학술적인 기초자료를 제공하기 위해 본 연구를 실시하였다.

### 調查 方法

#### 1) 調查 時期 및 調查 定點

월출산은 주봉인 천황봉을 중심으로 동북방향은 사자봉이 자리잡고 있고 사자봉 말단에 위치한 천황사에 서 해발 808m의 천황봉 정상까지 30°정도의 급경사를 이루어 피라미드와 같은 형상을 하고 있으며 서남쪽에는 월출산 등산로의 입구인 도갑사가 있고 여기서 정상까지 5km 지점에 커다란 암반에 구멍이 패인 해발 738m의 구정봉에 이르는데 기암괴석이 많아 월출산 특유의 경관을 이루고 있으며 계곡간을 흐르는 하천은 대부분 간헐천을 이루고 있다.

도갑사와 대곡계 계곡을 흐르는 물은 영암천과 도갑천을 경유하여 영산강에 이르며, 무위사계곡과 구정봉계곡을 흐르는 물은 금강을 경유하여 탐진강에 유입된다.

본 조사는 1988년 7월 25일부터 7월 30일까지 6일간 실시하였는데 불행하게 우기였기 때문에 환경조사의 적합한 시기가 되지 못함이 유감스러웠다.

조사 정점은 Fig. 1에 표시한 바와 같이 도갑사계곡에 3개, 주지봉계곡에 2개, 대곡계계곡에 2개, 무위사계곡에 2개, 구정봉계곡에 3개, 천황봉계곡에 2개의 조사 정점을 선정하였다.

#### 2) 調查 方法

수온, 전도도의 측정은 Conductivity-temperature meter(YSI, Model 33), pH는 pH meter(Orion, Model 407A), 용존산소(D.O)는 Dissolved Oxygen meter(YSI, Model 54A)와 Winkler method로 현장에서 직접 측정하였고 현장에서 측정이 불가능한 환경요인은 수표면으로부터 15~30cm 깊이에서 채수하여 4°C ice box에 냉장보관한 후 실험실로 운반하여 측정, 분석하였다.

영양염류인 질산성질소( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), 아질산성질소( $\text{NO}_2\text{-N}$ ), 암모니아성질소( $\text{NH}_3\text{-N}$ ), 인산성인( $\text{PO}_4\text{-P}$ )은 Spectrophotometric method로, Cadmium, Cupric, Chromium, Manganese, Mercury, Lead는 Atomic Absorption Flame Spectrophotometric method(AAFS; Hitachi; Model 170-30)로 대장균은 LTB, BGLB, Endo 배지에서, 일반세균 총수는 Nutrient agar 배지에 시료의 현탁액 0.1ml를 pour plate method로 접종한 후  $24\pm 2^\circ\text{C}$ 의 항온기에서 48시간 배양한 후 나타난 colony수를 계산하였다.

結果 및 考察

7월 25일부터 7월 30일까지의 조사 기간중에 조사된 환경요인을 요약하면 다음과 같다.  
 수온은 Table 1에 표시한 바와 같이 16.0~20.2°C의 범위를 나타냈다.

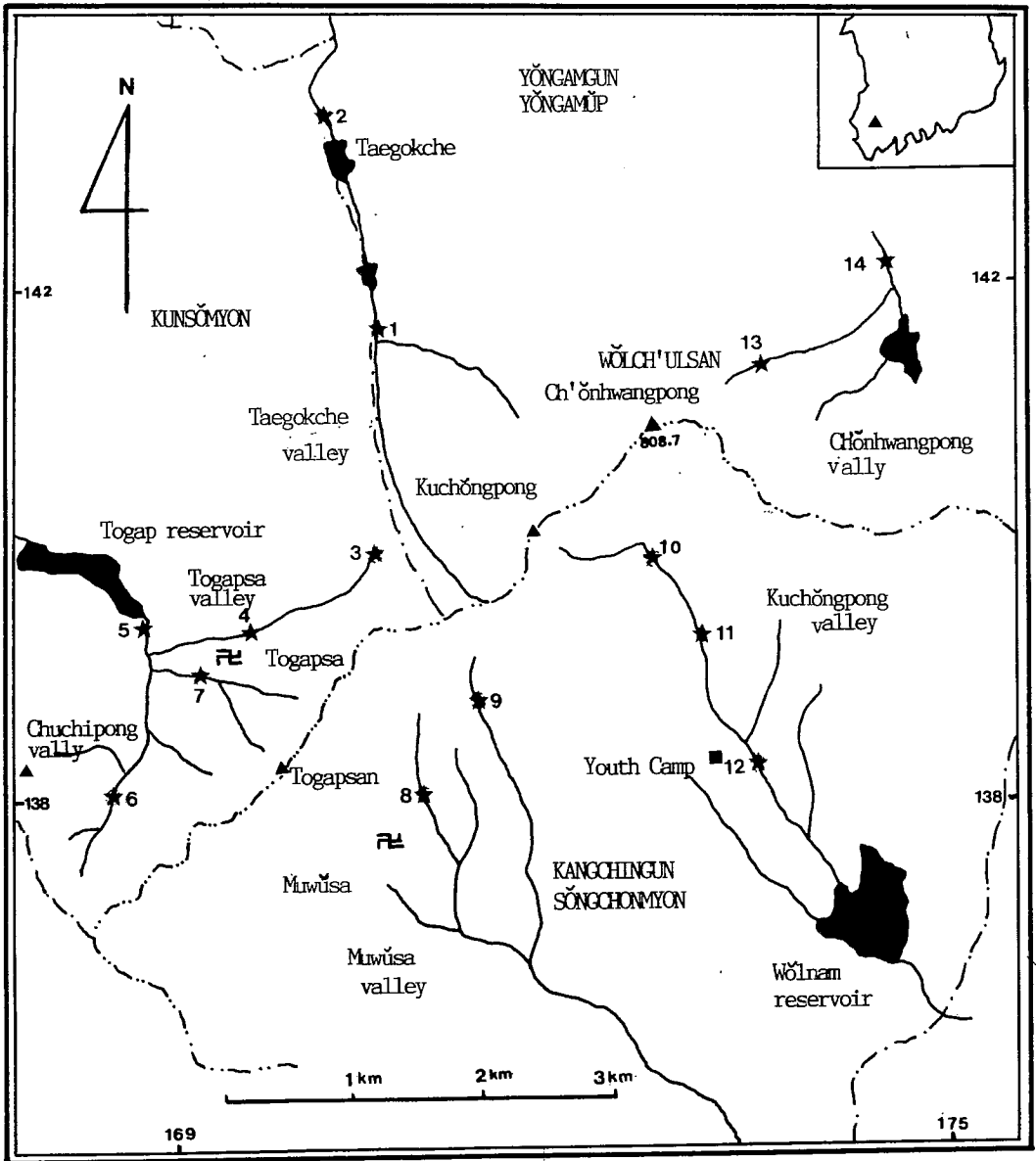


Fig. 1. Map showing the surveyed station



용존산소(D.O)는 7.4-14의 분포를 나타내었다(Table 1, Fig. 2). 정점 5인 도갑저수지 위가 가장 낮고, 정점 13인 천황봉계곡 상류가 가장 높게 나타났으나 전반적으로 오염되지 않은 하천과 같은 안정된 분포를 보였다.

정점 5가 낮게 나타난 것은 우수에 의한 주변 유기물의 유입과 국부적인 수온의 변화에 의한 것으로 생각된다.

생물화학적산소요구량(B.O.D)은 0.2~1.32mg/l로 정점 2인 대곡계곡 하류와 정점 11의 구정봉계곡 하류가 낮았고 사용 인원이 많은 정점 3, 5의 도갑사계곡, 정점 11, 12의 구정봉계곡의 수계가 높게 나타나 용존산소(D.O)의 상태와 연관성을 보였다(Table 1, Fig. 2). 참고 사항으로 측정된 화학적산소요구량(C.O.D)은 정점 10인 구정봉계곡 상류와 정점 12인 청소년 야영장 앞이 각각 1.84, 1.82mg/l를 나타내 약 간 높은 수치를 나타냈으나 전반적으로 상수원수 1급의 수역과 같은 범위를 보였고, 생물화학적산소요구량(B.O.D)과 유사한 분포를 나타냈다(Table 1, Fig. 2).

특히 정점 5, 정점 12 등이 DO가 낮고 BOD 및 COD가 높게 나타난 것은 다른 지역에 비해 사용 인원이 많은 지역으로 청정한 수질을 보존하는데 있어서 관심을 필요로 하는 곳으로 사료된다.

영양염류로서 질산성질소( $\text{NO}_3\text{-N}$ )는 0.001~0.056mg/l, 아질산성질소( $\text{NO}_2\text{-N}$ )는 0.001~0.009mg/l, 암모니아성질소( $\text{NH}_3\text{-N}$ )는 0.001~0.076mg/l, 인산성인( $\text{PO}_4\text{-P}$ )은 0.001~0.064mg/l로 전반적으로 낮게 검출되었다.

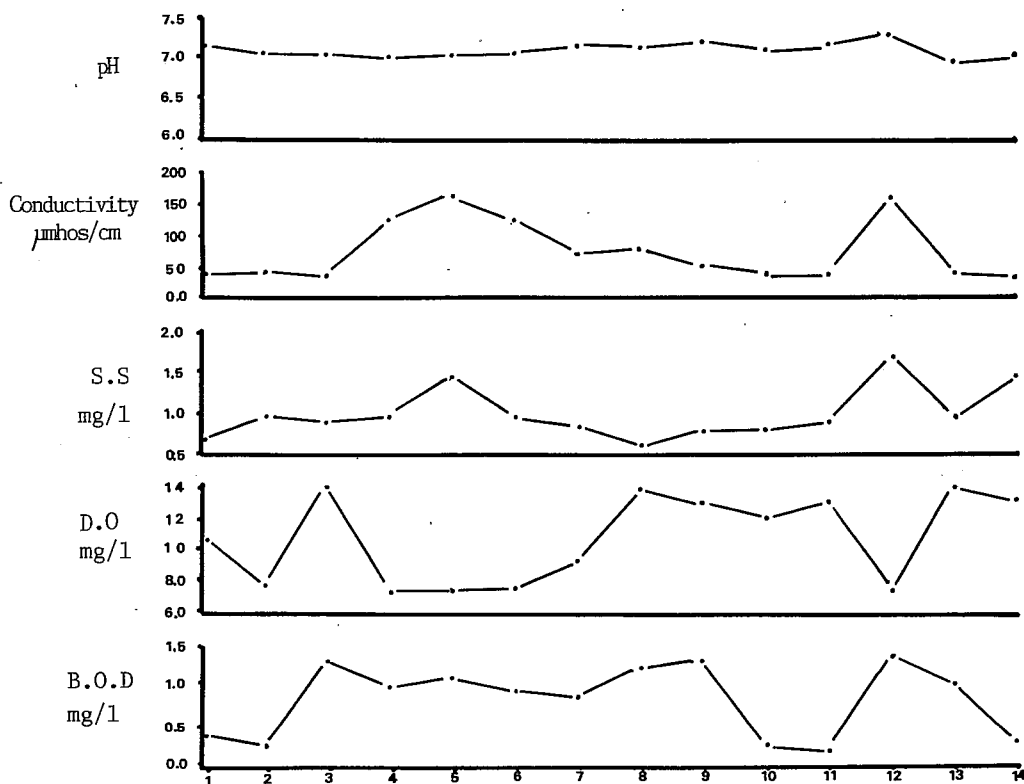


Fig. 2. The variations of pH, conductivity, SS, D.O,B.O.D in Mt. Wolch'ul, Korea

질소화합물의 중간산화물인 질산성질소( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), 아질산성질소( $\text{NO}_2\text{-N}$ )와 인화합물인 인산성인( $\text{PO}_4\text{-P}$ )이 낮게 검출된 것은 월출산 계곡의 수계가 아직은 청정한 자연보전수역으로 판단된다.

대장균수는 정점 5인 도갑저수지 위와 정점 12인 청소년 야영장 앞이 각각  $9.7 \times 10^2$ MPN,  $9.8 \times 10^2$ MPN으로 가장 많았고, 정점 3인 도갑사계곡 상류가  $3.3 \times 10^2$ MPN으로 가장 적었으며 일반세균수는 정점 12인 청소년 야영장 앞이  $2.56 \times 10^3$ Colonies/m로 가장 많고, 정점 4인 도갑사계곡 중류가  $6.75 \times 10^2$ Colonies/m로 나타났다(Table 1, Fig. 2).

대장균수 및 일반세균수는 영양염류농도가 높은 지역에서 증가한 경향을 보여주어 세균의 증식과 영양염류가 밀접한 관계를 유지함을 알 수 있었다.

정점 12인 청소년야영장 앞이 가장 많이 나타난 것은 관광객이나 등산객들에 의해 유입된 배설물 등의 오염물에 의한 영향과 여러 계류가 합류된 지점이며 우수로 인해 인축의 배설물 등 주변유기물의 유입에 의한 것으로 사료된다. 중금속이온으로 카드뮴, 구리, 크롬, 망간, 수은, 납은 전 정점에서  $10^{-7}$ M 이하로 불검출되었다(Table 1).

이상과 같은 조사의 결과로 월출산 국립공원의 수계는 전반적으로 청정한 상수원수 1급의 수계로 판정할 수 있었다.

## 要 約

국립공원 자연실태종합조사의 일환으로 1988년 7월 25일~30일(6일간)까지 월출산 수계의 수질을 조사 연구한 결과는 아래와 같다.

- 1) 수온은 16—20°C로 비교적 안정된 범위였다.
- 2) pH는 6.93—7.29로 중성과 약알칼리성을 나타냈다.
- 3) 전도도(Conductivity)는 30—160  $\mu$  mhos/cm였으며,
- 4) 부유물질(Suspended Solid)도 0.34—1.74mg/l로 낮게 나타났다.
- 5) 용존산소(D.O)는 7.4—14mg/l로 높게 나타났다.
- 6) 생물화학적산소요구량(B.O.D.)은 0.20—1.32mg/l로,
- 7) 화학적산소요구량(C.O.D)은 0.21—1.84mg/l로 낮았다.
- 8) 영양염류로서 질산성질소( $\text{NO}_3\text{-N}$ )는 0.001—0.048mg/l, 아질산성질소( $\text{NO}_2\text{-N}$ )는 0.001—0.009mg/l, 암모니아성질소( $\text{NH}_3\text{-N}$ )는 0.001—0.076mg/l, 인산성인( $\text{PO}_4\text{-P}$ )은 0.001—0.064mg/l로 낮았다.
- 9) 대장균수는  $3.3 \times 10^2$ — $9.8 \times 10^2$  MPN을,
- 10) 일반세균수는  $7.2 \times 10^2$ — $2.4 \times 10^3$  colonies/m를 나타냈다.
- 11) 중금속이온으로 Cd, Cr, Mn, Hg, Cu, Pb 등은 소정점에서 거의 검출되지 않았다.

## 建 議

調査가 이루어진 본 지역은 비교적 경사가 심하고 계곡간을 흐르는 물의 유속이 빠른 지역으로 전지역이 대단히 청정한 지역으로 판정되었다.

사용 인원이 많은 몇몇 지역이 다소 오염도를 보였지만 대체로 상수원수 1급의 수역과 같았으며 영양염류, 세균검사 등 환경 요인의 조사 결과로 계곡간의 물을 식수로 이용하기 위해서는 충분히 끓인 후에 사용하여야 하리라 본다.

쾌적하고 아름다운 국립공원 월출산을 자연상태로 보존키 위해서는 오염물질 유입을 방지하기 위해 사용 인원이 많은 지역에 화장실, 취사장 등을 설치하여야 하며 관광객, 등산객 등의 의식 계몽이 절대적으로 필요하고 주기적인 학술조사로 국립공원의 자연보존을 위한 감시 기능을 수행해야 될 것으로 사료된다.

#### 參 考 文 獻

- 보건사회부, 1963. 수도법에 의한 수질기준 및 수질검사법. 보사부령제 106호.
- 양경린 외, 1974. 낙동강 중류 수계의 위생학적 수질조사연구. 한국육수학회지 제8권(1-2).
- IBP Hand Book No. 8, Methods for Chemical analysis of fresh waters.
- 일본약학회편, 1980. 위생시험법 주해.
- APHA-AWWA-WPCF, Standards methods for the examination of water and wastewater. 13th.
- J. Nix and Tom Goodwin, 1970. Simultaneous Extraction of Iron, Manganese; Cupper, Cobalt, Nickel, Chromium, Lead and Zinc from Natural Water for Determination by Atomic Absorption Spectrophotometer. Atomic Absorption Newsletter. Vol. 9. No. 6:119-122.
- 백순기, 1988. 영산강수계의 수서곤충에 대한 생태학적연구. 전남대학교 박사학위청구논문.
- 주홍규 외, 1961. 광주지구의 상수자원의 이화학적조사. 한국육수학회지 4권(1-2)
- 환경청, 환경오염공정시험법.