

**PA31) 전북지역에서 시료채취방식에 따른 강수의 산성도 및 화학적 특성**  
**Acidity and Chemical Composition of Precipitation Collected by Auto and Manual Sampling Method in Chonbuk Area**

강공연 · 오인교 · 전종남 · 유두철<sup>1)</sup> · 유재웅<sup>1)</sup> · 박경수<sup>1)</sup>  
원광보건대학 환경과학과, <sup>1)</sup>전라북도 보건환경연구원

**1. 서 론**

오늘날 강수의 오염도는 대기오염의 중요한 지표가 되고 있으며, 특히 산성화된 강수는 생태계에 심각한 악영향을 주고 있어 전세계적으로 이에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다. 우리나라에서도 환경부 및 지방자치단체에서 산성비 측정망을 운영하면서 강수의 산성도 및 수용성 이온성분의 농도 측정을 수행하고 있으나 현재 강수자동채취장치와 수동채취장치를 같이 사용하고 있어 그 분석자료의 정도관리에 상당한 문제점이 있는 것으로 드러나고 있다.

따라서, 본 연구에서는 전주와 익산지역에서 자동 및 수동 강수채취장치를 사용하여 강수시료를 채취한 후 산성도 및 이온성분의 농도 차이를 조사하여 강수의 화학적 특성을 조사하였으며, 시료채취방식에 따른 강수분석자료의 차이를 규명하고자 하였다.

**2. 연구 방법**

시료채취는 지리적으로 한반도 남서부의 내륙지역에 위치한 전주와 익산지역에서 이루어졌다. 전주지역은 도심권 내에 위치하고 있는 전주시청 건물의 옥상에서 자동 및 수동강수채취장치를 사용하여 채수하였으며, 익산지역은 원광보건대학 제 1학술관 건물의 옥상(지상 약 20m)에서 하였다. 이곳은 익산시의 북쪽에 위치하고 있으며 그 위쪽으로는 30여호의 민가가 산재해 있고 남쪽으로는 원광대학이 그리고 서쪽으로는 원불교 중앙총부가 위치하고 있다. 그림 1은 익산의 원광보건대학 제 1학술관 옥상 건물에 설치된 강수채취장치를 나타낸 것이다. 이곳에 설치된 자동채취장치(MI-014, METIC Inc.)의 경우 건성강하물의 영향을 받지 않는 상태에서 비와 눈 등의 강수시료 포집이 가능하고 강수량 및 강우지속시간을 계측할 수 있다. 이때 강수시료는 강수시 비가 내리는 처음부터 비가 그치는 순간까지 전량채취하여 그것을 하나의 분석시료로 하는 것을 원칙으로 하였다.

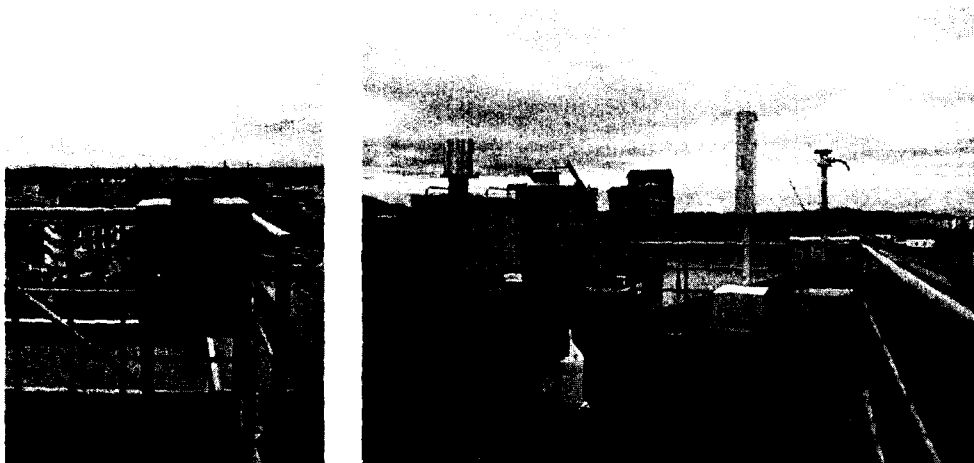


Fig. 1. Precipitation sampler (Left: Manual, Right: Auto).

강수채취장치에서 시료가 채취되면 강수시료는 곧바로 원광보건대학 대기오염실험실로 회수되어 pH(692 pH/Ion Meter, Metrohm Inc.)와 전기전도도(150A+ Conductivity Meter, Thermo Orion)를 측정 한 후 공극이 0.45 $\mu$ m인 밀리포아필터(HAWP 04700, Millipore Corp.)로 여과하여 수용성 이온성분의 농도 분석시까지 4 $^{\circ}$ C의 냉장고에서 보관하였다. 수용성 이온성분의 농도는 이온크로마토그래프(DX-100, Dionex Inc.)를 사용하여 분석하였다. 양이온의 경우 CG 12와 CS 12 칼럼(IonPac Column, Dionex Inc.) 그리고 4mm CSRS-Ultra Suppressor를 사용하였으며, 음이온의 경우 AG 12A와 AS 12A 칼럼(IonPac Column, Dionex Inc.) 그리고 4mm ASRS-Ultra Suppressor를 사용하였다.

IC 분석 중에는 10개의 시료를 분석할 때마다 시료의 농도와 비슷한 Multi-Component Standard 용액 (AccuStandard Inc.)과 DI water를 주입하여 분석조건을 검토하였으며 검량선 작성용 Standard의 Accuracy를 검토하기 위해서 Dionex사의 Standard를 사용하여 Cross Check을 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

그림 2는 익산지역에서 자동강수채취장치(Auto)와 수동강수채취장치에 의해 2003년 3월부터 6월까지 포집된 강수시료의 pH 측정결과를 나타낸 것이다. 여기에서 강수의 산성도를 나타내는 pH는 자동채취 장치에서 보다 수동채취장치에서 전반적으로 높은 경향을 보이는 것으로 나타나, 동일한 지점에서 같은 기간 동안 포집한 시료라 할지라도 시료채취방식에 따라 강수의 산성도 자료는 상이하게 되는 것으로 판단된다.

그림 3은 시료채취장치의 종류에 따라 강수 중 수용성 이온성분의 평균농도를 나타낸 것이다. 여기에서 H<sup>+</sup>를 제외한 이온성분의 경우 모두 자동채취장치에 비해 수동방식으로 포집된 시료에서 상대적으로 높은 농도를 나타내었다. 이는 수동방식의 경우 시료채취부가 대기 중에 상시 노출되어 있어 강수시료에 전성강하물이 유입되기 때문인 것으로 판단된다.

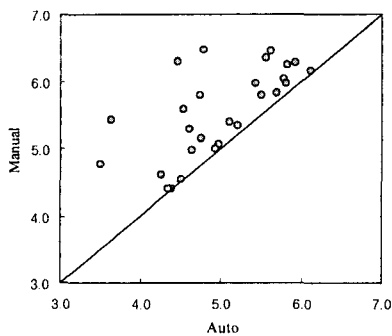


Fig. 2. Relationship between Auto and Manual for pH in Iksan precipitation samples.

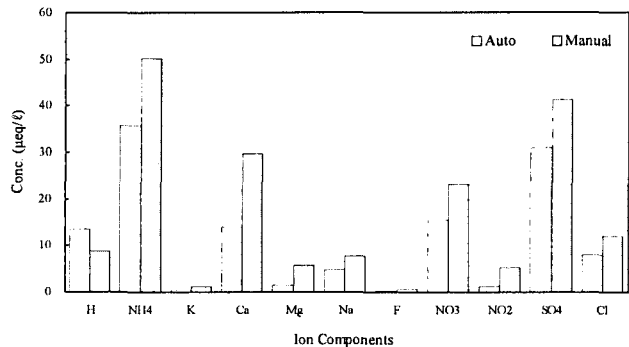


Fig. 3. Mean concentration of each ion component in precipitation samples collected by auto sampler and manual sampler in Iksan.

### 참 고 문 헌

- NAPAP (1987) The causes and effects of acidic deposition IV. Effect of acidic deposition.
- Kim, H.K. (1997) Air pollution research and monitoring of wet deposition in Korea. Proceedings of the CRIEPI International Seminar on Transport and Effects of Acidic Substances, 28-29 November 1996, CRIEPI, Tokyo, Japan, pp. 29-38.
- Lee, B.K., Hong, S.H., Lee, D.S. (2000) Chemical composition of precipitation and wet deposition of major ions on the Korean peninsula. Atmospheric Environment 34, 563-575.