

산성강하물 측정망 운영 결과

- 산성강하물의 화학적 특성 파악 및 장기적·지속적인 모니터링
- 광역오염현상 규명 및 산성비 저감대책 수립을 위한 정책자료 제공

1. 조사개요

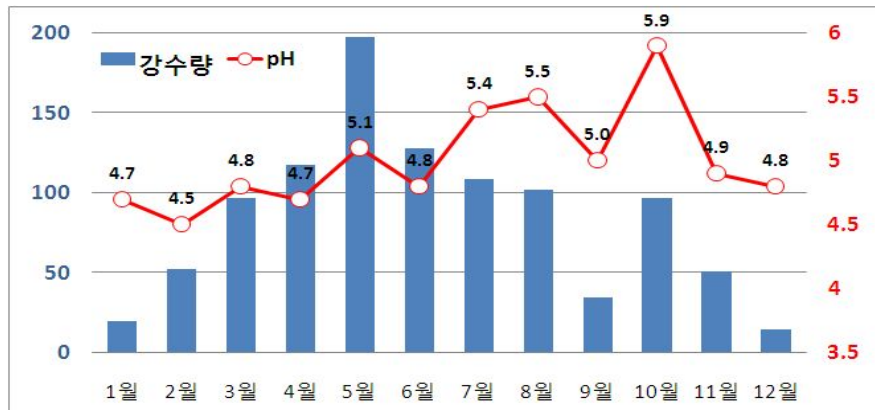
- 조사기간 : 2013. 1. ~ 2013. 12.
- 조사지점

지 점	용도지역	주 소	위 치
광안동	주 거	수영구 광안동 범바위 6길 53	구,보건환경연구원 옥상
광복동	상 업	중구 광복동 1가 9	광복동사무소 옥상
학장동	공 업	사상구 학장동 대동로 413	학장초등학교 옥상
기장읍	주 거	기장군 기장읍 동부리 320번지	기장초등학교 옥상

- 조사항목 : 강수량, pH, Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺

2. 조사결과

- 강수량 현황
 - 2013년 부산지역의 누적 강수량은 1,133 mm로 2012년(1,983 mm)대비 850 mm 감소, 평년 강수량 1,519 mm 대비 386 mm 감소하였음.
 - 지역별로는 광복동 1,133.2 mm, 광안동 1,089.0 mm, 기장군 977.9 mm, 학장동 915.8 mm 순으로 나타났으며, 서부권역의 강수량이 다소 적었던 것으로 조사
- pH 현황
 - 2013년 산성강하물 측정망 pH(가중평균)는 5.0을 나타내었으며, 월평균 pH는 4.3 ~ 6.2의 분포를 보였으며, 전년 pH 4.6과 대비하여 강우산도가 감소하였음.
 - 2004년부터 2013년까지 연평균 산성강하물 pH는 4.6 ~ 5.0의 분포를 나타내고 있으며, 지점별로는 4.5 ~ 5.5의 범위를 보였음.
 - 최근 10년 대비 '13년도 연평균 pH 농도가 5.0으로 증가한 원인으로 양이온중 칼슘, 암모니아 이온의 농도 증가
 - 지점별 연평균 pH는 광안 4.8, 광복 5.5, 학장 5.1, 기장 4.8로 나타났으며 월별 pH 범위는 광안 4.3 ~ 6.1, 광복 4.7 ~ 6.2, 학장 4.7 ~ 6.1, 기장 4.5 ~ 5.9로 나타남.
 - 2월중 pH는 4.5로 강우산도가 가장 높았으며, 10월에 pH 5.9로 강우산도가 가장 낮았음.



2013년 산성강하물 측정망 월별 pH 및 강수량 현황

○ 이온성분 현황

- '13년도 강수의 주요 이온성분별 평균농도는 SO_4^{2-} 2.388 mg/L, NO_3^- 1.302 mg/L, Cl^- 1.910 mg/L, Na^+ 0.902 mg/L, K^+ 0.229 mg/L, Ca^{2+} 0.606 mg/L, Mg^{2+} 0.133 mg/L, NH_4^+ 0.563 mg/L로 전년 대비 Cl^- , Na^+ 항목을 제외한 대부분의 항목에서 농도 증가.
- 음이온은 $Cl^- > SO_4^{2-} > NO_3^-$ 순으로, 양이온은 $Na^+ > Ca^{2+} > NH_4^+ > K^+ > Mg^{2+}$ 의 순으로 전년과 동일한 경향을 나타냄.
- '13년 이온농도는 음이온 농도 기준으로 광복>기장>광안>학장의 순으로 나타났으며, 광안 및 학장 지점의 총 이온농도는 유사함 수준을 보였음.
- 양이온 성분 중에서 pH 중화물질로 알려진 Ca^{2+} 및 NH_4^+ 의 농도는 강우산도가 낮은 광복 및 학장 지점에서 높게 나타남.
- '13년도 비해양기원 SO_4^{2-} 와 Ca^{2+} 연평균 비율은 각각 90.5 %, 94.3 %이며 전년도 87.4 %, 92.4 % 대비 다소 증가한 것으로 나타남.
- 지점별 비해양기원 SO_4^{2-} 연평균 비율은 광안동 90.2 %, 광복동 91.1 %, 학장동 91.6 %, 기장군 89.2 %로 고른 분포를 나타냄.
- 4개 운영지점 중 기장군은 비해양기원 SO_4^{2-} 의 비율이 89.2 %로 낮게 나타나 인위적 오염 원 비율이 상대적으로 높음.
- 부산지역의 '13년 습성강하물 침착량은 총 음이온이 $5.518 \text{ gm}^2\text{yr}^{-1}$ 및 총 양이온이 $2.396 \text{ gm}^2\text{yr}^{-1}$ 으로 전년 대비 감소하였으나, 음이온/양이온 비율은 2.30으로 전년도의 2.27과 유사.
- 음이온 중에서는 SO_4^{2-} , 양이온 중에서는 Na^+ 의 침착량이 가장 많은 것으로 조사.
- '13년 습성강하물 침착량은 지점별로는 광복 > 기장 > 광안 > 학장 순으로 나타났으며, 최근 4년간 침착량 비교결과 강수량 감소 시 침착량도 감소하는 것으로 나타남.

3. 결론

- '13년도 부산지역 누적강수량은 1,133 mm로 평년(1,519) 및 전년(1,983)대비 증가함.
- '13년도 산성강하물 측정망 pH는 5.0으로, 전년 pH 4.6 대비 강우산도 감소(광안·기장 4.8, 학장 5.1, 광복 5.5).
 - 감소 원인 : 양이온 중 Ca^{2+} , NH_4^+ 이온의 농도 증가.
- 전년대비 이온성분 농도는 Na^+ , Cl^- 이온을 제외한 대부분의 항목에서 증가하였음.
- 지점별 이온성분 농도는 광복 > 기장 > 광안 > 학장의 순으로 나타났으며, 강수량이 감소하는 동절기에 높은 것으로 나타남.
- 비해양기원 SO_4^{2-} 이온의 연평균 비율은 고른 분포를 보이며, 기장군 지점이 89.2 %로 인위적 오염원 비율이 상대적으로 큼.
- 습성강하물 침착량은 총 음이온 $5.518 \text{ gm}^2\text{yr}^{-1}$, 총 양이온 $2.396 \text{ gm}^2\text{yr}^{-1}$ 으로 전년 대비 감소하였으나 음이온/양이온 비율은 2.30으로 전년도와 유사하였음.