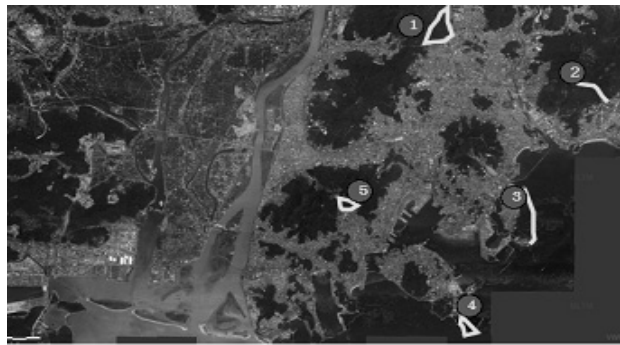


## 생리활성물질 조사

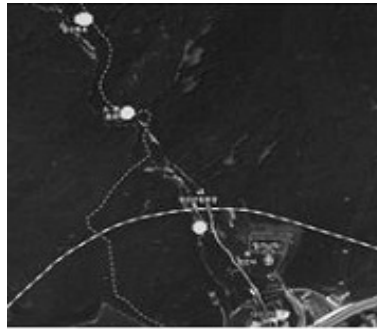
- 건강에 대한 시민들의 관심 고조와 가족단위 여가생활의 증가로 생활권 인근 도심공원을 찾는 수요 증가
- 우리시 주요 도심공원을 대상으로 생리활성물질 조사를 통해 시민들에게 건강정보 제공

### 1. 조사개요

- 조사지점 : 도심공원 5개소 (①금강공원 ②대천공원 ③이기대공원 ④태종대 ⑤대신공원)



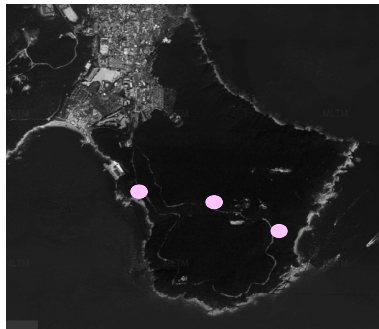
① 금강공원



② 대천공원



③ 이기대



④ 태종대



⑤ 대신공원

그림 1. 조사지점도(○ 측정지점, — 구간측정)

- 조사주기 : 상반기(5월 ~ 6월), 하반기(9월 ~ 10월)
- 조사항목 : 피톤치드(모노테르펜류 등) 9개 항목
  - $\pm\alpha$ -pinene, camphene,  $\pm\beta$ -pinene, myrcene,  $\alpha$ -terpinene, d-limonene,  $\gamma$ -terpinene, terpinolene, bonyle acetate
- 조사방법
  - 시료채취는 Tenax가 Prepacked tube를 이용하여 지상 1.2 m에서 펌프 유량 100 mL/min로 1시간 이상 공기 포집
  - 시료의 분석은 자동열탈착장치가 장착된 GC/MS로 정성 및 정량분석

#### ☞ 분석기기(GC/MSD-TDS) 조작조건

- 상반기(GC/MSD-TDS: Gerstel, Germany, HP6890, USA)
  - Column : HP-VOC(60 m × 0.32 mm × 1.8  $\mu$ m)
  - Oven temperature 60  $^{\circ}$ C(3 min)→3  $^{\circ}$ C/min→150  $^{\circ}$ C(3 min)→7  $^{\circ}$ C/min→230  $^{\circ}$ C(7 min)
- 하반기(GC/MSD-TDS: Bruker 456-Scion/SQ, Markes)
  - Column HP-5(60 m × 0.25 mm × 1.0  $\mu$  m)
  - Oven temperature : 60  $^{\circ}$ C(3 min)→3  $^{\circ}$ C/min→150  $^{\circ}$ C(3 min)→7  $^{\circ}$ C/min→230  $^{\circ}$ C(7 min)→20  $^{\circ}$ C/min→280  $^{\circ}$ C(2 min)

## 2. 조사결과

- 공원별 산림 조성 현황

대상공원	대표수종	임상도(수종, 경급, 영급, 밀도)
금강공원	곰솔	곰솔, 중경목, 5영급, 밀
대천공원	굴참나무, 소나무	곰솔, 소경목, 4영급, 밀
이기대	굴참나무, 소나무, 해송	곰솔, 중경목, 4영급, 밀
대신공원	굴참나무, 소나무, 해송	침활훈효림, 중경목, 4영급, 밀
태종대	굴참나무, 소나무, 해송	곰솔, 중경목, 4영급, 밀

※ 산림청(www.forest.go.kr) 자료 활용

- 피톤치드(모노테르펜류 등) 농도현황
  - 금번 조사는 대상 공원별 시민들이 많이 이용하는 산책로 쉼터 2~3개 지점과 국지 기상의 영향을 최소화하기 위해 지점을 포함하는 산책로 구간에 대해 조사를 실시하였음.
  - 부산지역 5개 도심공원에 대해 조사한 모노테르펜류 평균농도는 금강공원 (23 ~ 631) 대천공원 (10 ~ 382) 이기대 (0 ~ 1110), 대신공원 (26 ~ 781), 태종대 (13 ~ 1049) pptv로 검출됨.
  - 금년 조사결과(그림 2) 모노테르펜류(피톤치드) 농도는 전 조사대상 공원에서 상반기에 높았음. 특히 상반기에 높은 농도를 보였던 이기대, 대신공원, 태종대의 지점별 최대값은

각각 1110 pptv, 781 pptv, 1049 pptv로 높은 농도분포를 보였음.

- 피톤치드는 양호한 기상조건(기온 ↑ 일사량 ↑)과 생육이 왕성한 계절에 많이 발생한다고 알려진 바와 같이, 금번 조사에서도 봄철의 농도가 가을철 대비 8배 ~ 20배 높은 농도분포를 보였음.
- 상반기(봄) 공원산책이 하반기(가을) 보다 삼림욕 효과가 큰 것으로 보임.

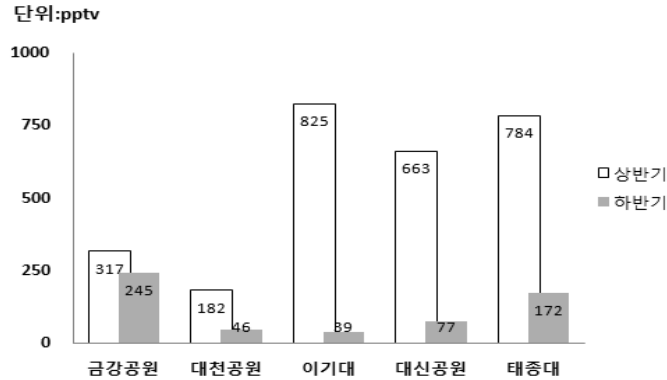


그림 2. 조사대상 공원별 상·하반기 농도

표 1. 2014년 공원별 모노테르펜류 평균농도

대상공원	상반기(5월 ~ 6월)			하반기(9월 ~ 10월)			최대	최소
	농도 (pptv)	기온 (°C)	일사량 (MJ/m <sup>2</sup> )	농도 (pptv)	기온 (°C)	일사량 (MJ/m <sup>2</sup> )		
금강공원	317	24.7	9.13	245	23.7	5.72	631	23
대천공원	182	24.6	8.41	46	21.2	2.95	382	10
이기대	825	23.6	8.99	39	27.3	7.26	1110	0
대신공원	663	26.7	6.10	77	21.7	6.24	781	26
태종대	784	23.6	8.99	42	21.9	5.06	1049	13

○ 공원별 농도 특성

- 기온, 일사량이 높아 기상요건이 양호한 봄철에 대부분의 조사지점에서 피톤치드 방출량이 높았으며, 하반기(가을철)에 급격히 감소하는 경향
- 공원별 조사결과(표 2) 봄철 이기대, 태종대, 대신공원에서 500 pptv 이상의 높은 농도분포를 보임. ☞ 봄철 삼림욕을 위한 양호한 조건 형성
- 소나무 주종을 이루는 금강공원의 경우 하반기에 농도 감소율이 타 공원 대비 적게 나타남.

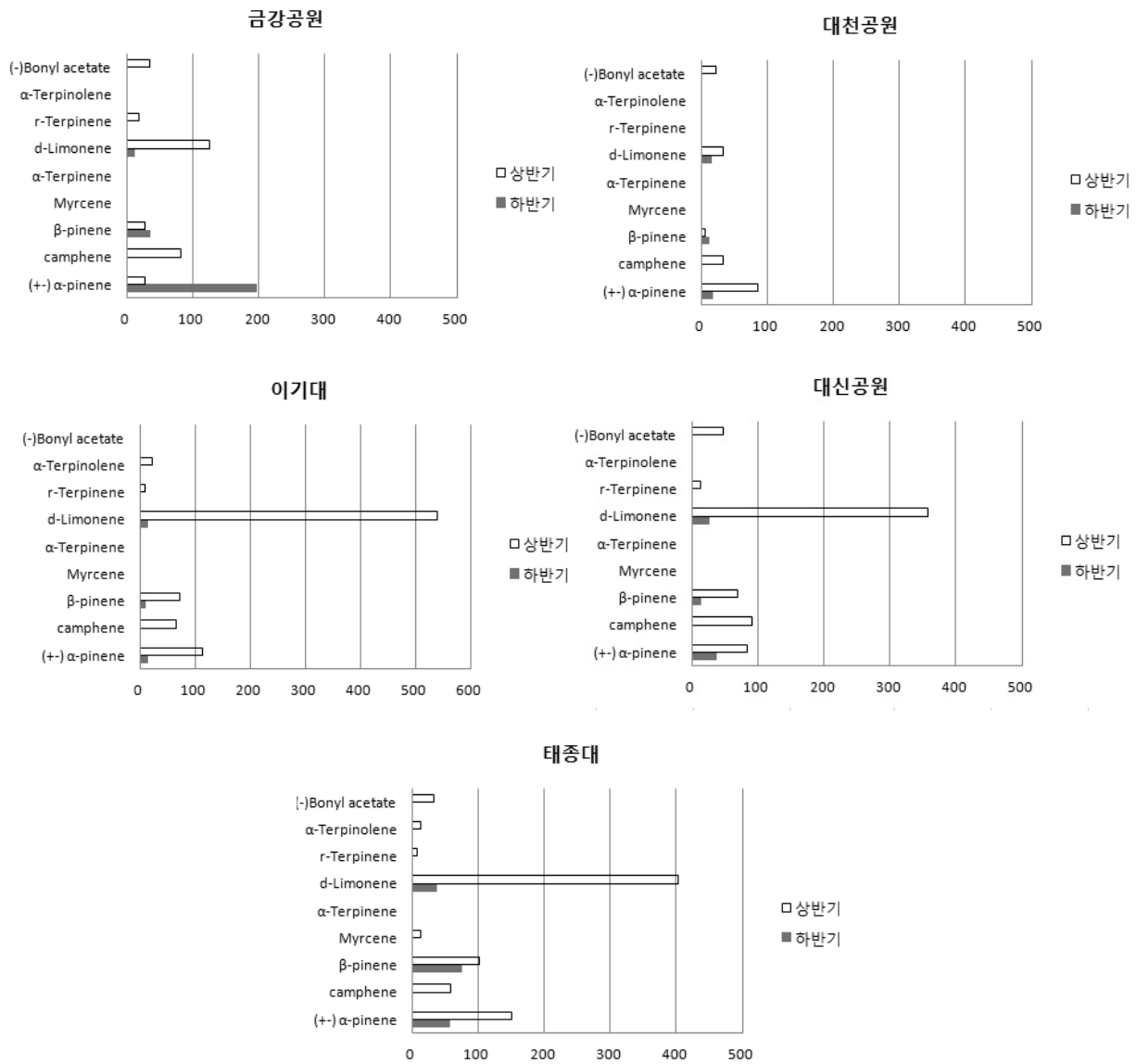


그림 3. 지점별 모노테르펜류 조성 및 농도(단위 : pptv)

- 조사대상 테르펜류 9종 중 주로 검출된 물질은 α-pinene, camphene, β-pinene, d-limonene, bonyle acetate였음.
- 상반기에는 d-limonene이 하반기에는 pinene이 주종을 이뤘음.

○ 타 지역 모노테르펜류 조사결과 비교

- 타 연구원에서 관할 내 자연휴양림에 대한 피톤치드 조사 결과 161.5 pptv ~ 5578.7 pptv, 서울 도심 공원 및 산책로는 ND ~ 889.8 pptv 농도분포를 나타냄.
- 금번 조사한 관내 공원 5개소에 대한 피톤치드 농도는 40 pptv ~ 825 pptv로 타 지역 동일시기 조사결과 대비 유사하거나 높은 농도 분포대를 형성하고 있음.

표 2. 타 지역 모노테르펜류 조사결과

경남보건환경연구원 (자연휴양림)	전남보건환경연구원 (자연휴양림)	충북보건환경연구원 (자연휴양림)	서울보건환경연구원 (산책로, 등산로, 체육공원)
지리산 139.3 ~ 178.9	백운산 678	단양 소선암 548.6	서울대공원 ND ~ 709.2
덕유산 617.8 ~ 5578.7	두륜산 516	충주 봉황 236.0	서울숲 ND ~ 214.6
금원산 737.3 ~ 964.4	축령산 259	괴산 조령산 480.9	양재시민의숲 22.4 ~ 281.0
남해편백 288.2 ~ 481.9	백야산 715	옥천 장령산 698.3	남산 15.5 ~ 767.6
거제 161.5 ~ 355.0	천관산 433	영동 민주지산 532.1	북한산둘레길 ND ~ 889.8

자료출처 : 경남보건환경연구원 : 대기분야 공동연구 Workshop 자료(2009년) 2008년 6월 시료채취  
 전남보건환경연구원 : 한국임학회지 vol.101, No.2 2008년 봄~가을 시료채취  
 충북보건환경연구원 : 환경영향평가 제21권 제2호 2010년 봄~가을 시료채취  
 서울보건환경연구원 “ 2011년 8월 5일 보도자료 2011년 3월~6월 시료채취

### 3. 결 론

- 부산 관내 5개 공원에 대한 피톤치드의 양을 조사한 결과, 상반기(봄철)에 하반기(가을철) 대비 발생량이 높은 것으로 조사됨.
- 봄철 이기대, 태종대, 대신공원에서 500 pptv 이상의 높은 농도 분포를 보임.
  - ☞ 봄철 삼림욕을 위한 양호한 조건 형성
- 모노테르펜류 9종 중 주로 검출된 물질은  $\alpha$ -pinene, camphene,  $\beta$ -pinene, d-limonene, bonyle acetate였음.