

ERC kick off meeting

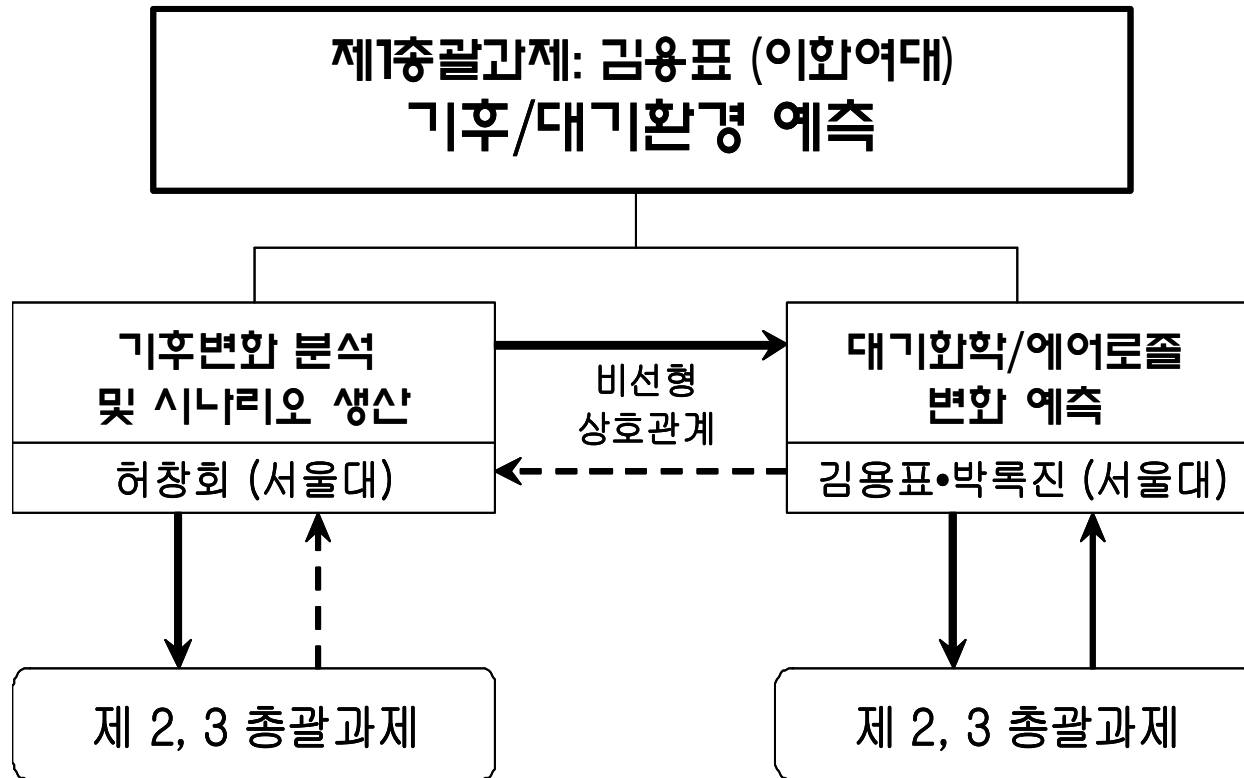
2차년도 연구내용

김 용 표

2010. 3. 30 (화)



제 1총괄과제 구성



연구 목표

- 1차년도에 수집한 유기화합물 자료를 이용한 상세 대기과정 이해



연구 내용

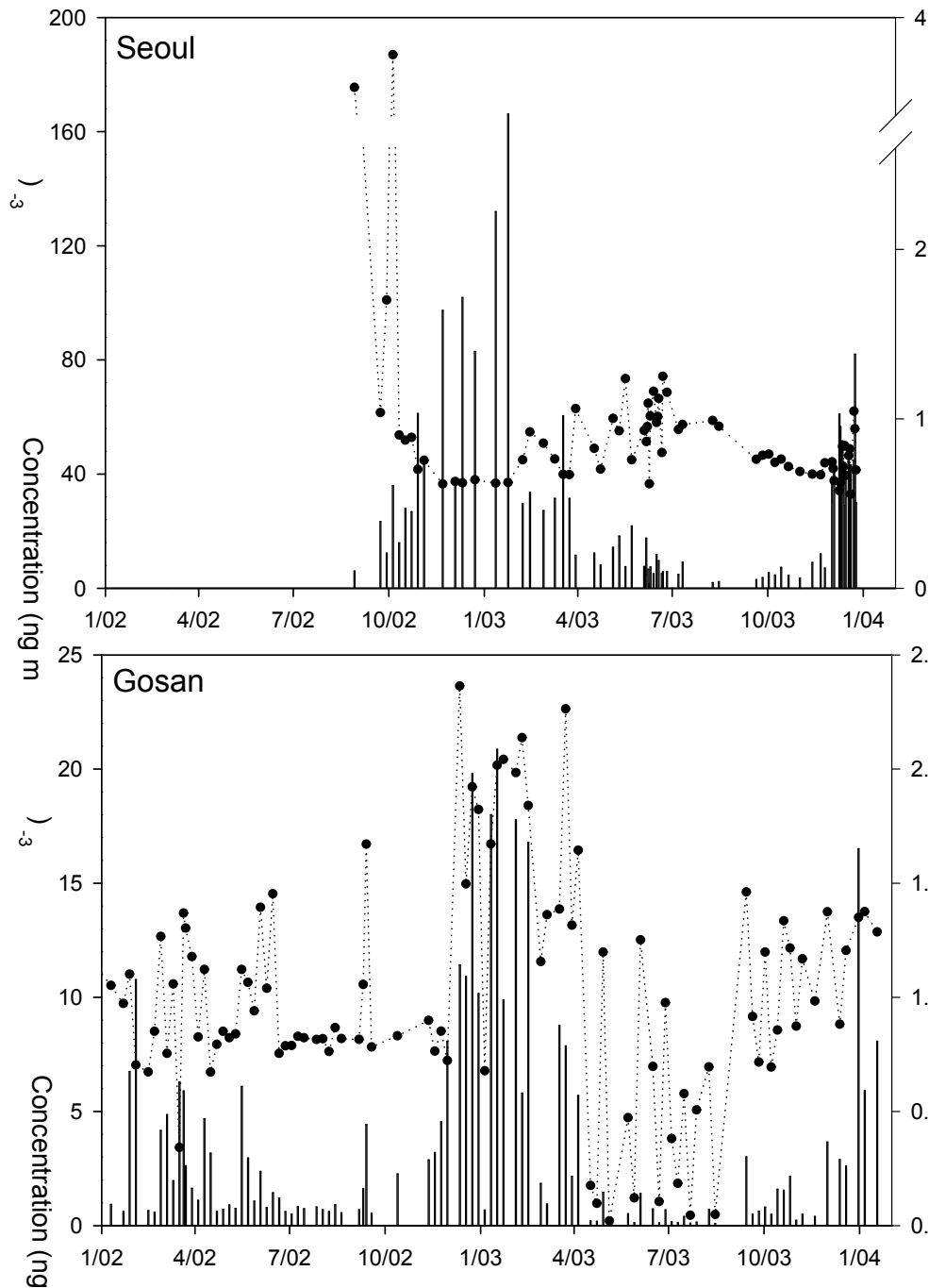
1. 관측자료 검증
 - 서울 유기 에어로졸 특성
2. 에어로졸 생성 모델링
 - 유기 에어로졸
 - 수분 함량



관측자료 검증: 서울 유기 에어로졸 검증

- 서울에서 측정된 유기 에어로졸 특성 파악
- 서울에서 관측한 유기 에어로졸의 동북아시아 지역에서의 연관성 파악: 기후변화로 인한 동북아시아 오염 특성 변화에 의한 서울 영향 평가에 도움





Temporal trends of particulate PAHs (line) and BeP/BaP ratio (symbol) at (a) Seoul and (b) Gosan (background site):

(1) Higher levels during winter with the peaks in Jan. at both sites

(2) Higher BeP/BaP ratio suggests longer residence time in the atmosphere (0.6-1.2 at Seoul and 0.02 and 2.36 at Gosan)



유기 에어로졸 생성 모델링: 상자모델

- SBOX (광화학반응 모델, Seinfeld and Stockwell, 2000)와 SCAPE2 (기체-입자 평형 모델, Meng et al., 1998; Kim et al., 1993; Kim and Seinfeld, 1995)를 결합한 상자 모델에, 유기에어로졸 반응/변환 모델을 접합한 새로운 모델 활용
- 상자모델을 활용 2차 유기 에어로졸 생성 특성 연구: 기후변화에 따른 서울/한반도 배출 특성 변화에 따른 2차 생성 유기 에어로졸 조성 및 생성량 변화 가능성 파악



SAPRC99 활용

(Carter, W. P. L. , 1999, Documentation of the SAPRC-99 Chemical Mechanism for VOC Reactivity Assessment, Draft report to the California Air Resources Board, Contracts 92-329 and 95-308.)

- The SAPRC-99 mechanism is a detailed mechanism for the gas-phase atmospheric reactions of volatile organic compounds (VOCs) and oxides of nitrogen (NO_x) in urban and regional atmospheres, and represents the state-of-the-art as of mid-1999.
- It has the capability of separately representing the atmospheric reactions of ~400 types of VOCs, and can be used to estimate reactivities for ~550 VOC categories.
- Condensed versions of this mechanism have been developed for use in regional models, using a more limited number of lumped VOC classes whose mechanistic parameters depend on the mixture of compounds they represent.
- In this study, condensed versions for CMAQ, using 30 lumped VOC classes, have been used.



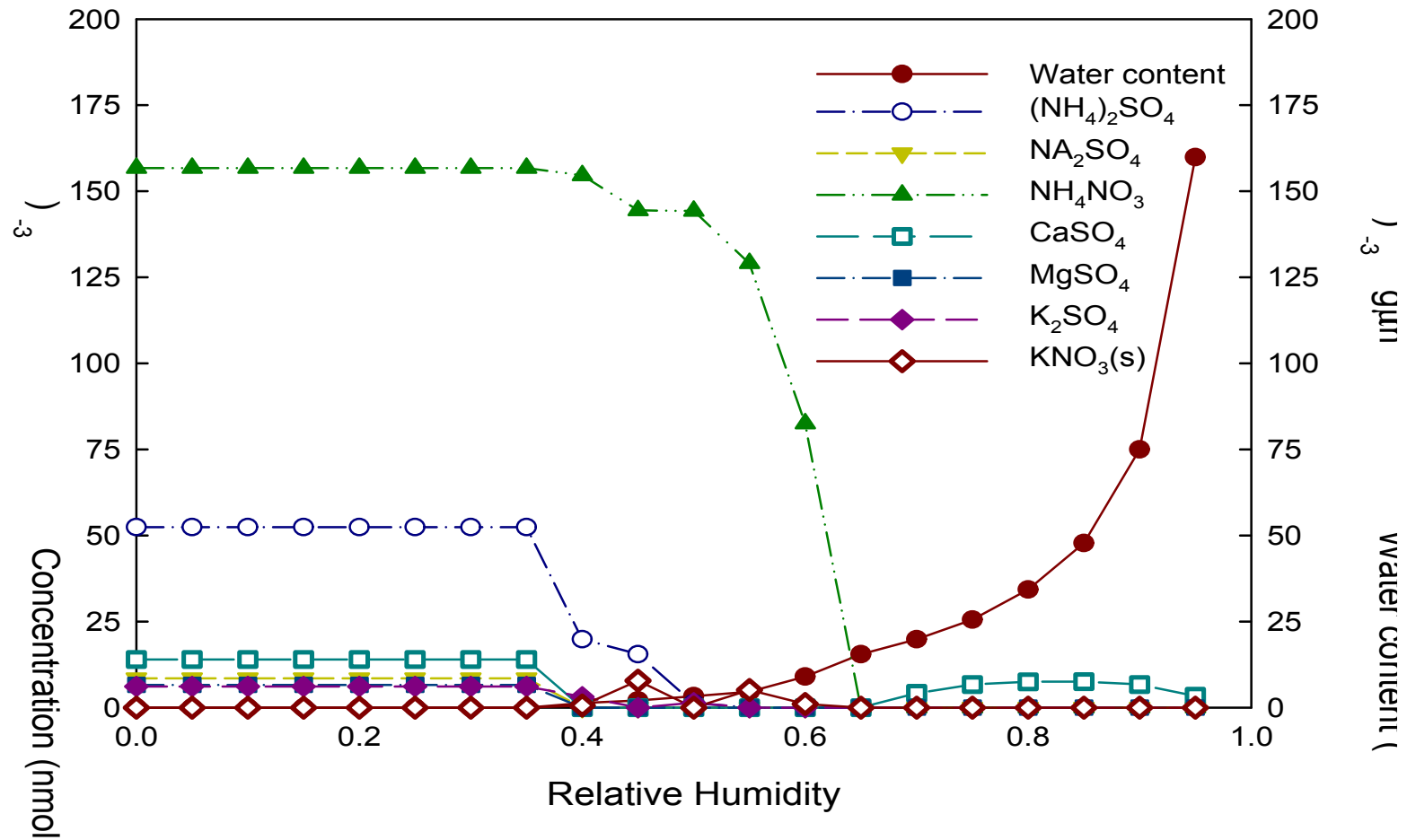
에어로졸 수분 함량 모델링

- 에어로졸 수분 함량 모델링: SCAPE2를 활용하여 에어로졸 구성에 따른 수분 함량 예측 (기후 변화에 따른 에어로졸 구성 및 질량 농도 변화 가능성 파악)



상대습도 변화에 따른 에어로졸 고체 조성 변화

Seoul_Spring



Output – 자료 형식

- 에어로졸 생성 모델링
 - Chemical species concentration
 - ① gas: SO_2 , HNO_3 , O_3 , NH_3 , CO , VOC , etc.
 - ② aerosol: SO_4 , NH_4 , NO_3 , SOA , etc.
 - format, size: text file about 1 mb.



INTEX-B: 2006 Asia Emissions

(Zhang, Q., D. G. Streets, G. R. Carmichael, K. B. He, H. Huo, A. Kannari, Z. Klimont, I. S. Park, S. Reddy, J. S. Fu, D. Chen, L. Duan, Y. Lei, L. T. Wang, and Z. L. Yao, 2009, Asian, emissions in 2006 for the NASA INTEX-B mission, *Atmos. Chem. Phys.*, 9, 5131–5153.)

- SO₂, NO_x, CO, VOC, PM₁₀, PM_{2.5}, BC, and OC by sector (power, industry, residential, and transportation) and VOCs speciated by six sector files.
- This Asia VOC inventory dataset is developed in support of NASA's INTEX-B mission.
- Reference year: 2006
- Units: M mol/year per grid
- grid size: 0.5 degree
- Latitude and longitude presents the left-bottom corner of the grid
- Species: 30 lumped species for SAPRC99 mechanism
- Sectors: power plants (pow), industry (ind), residential biofuel (dob), residential fossil fuel (dof), residential non-combustion (dop), and transportation
- Anthropogenic emissions only.



CAPSS: 국가 대기오염물질 배출량

<표 2-2> 대분류별 대기오염물질 배출량

단위 : 톤/년

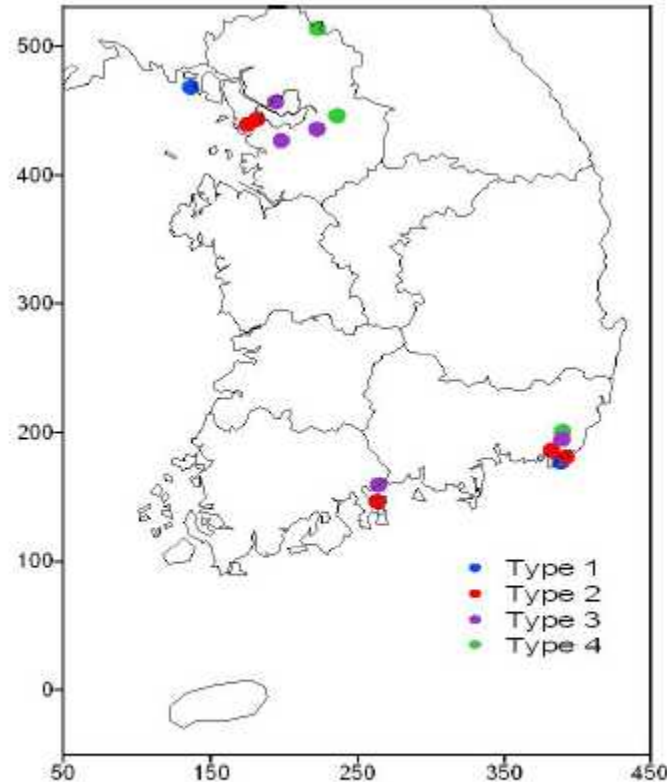
- CO, NOx, SOx, TSP, PM10, VOC, NH3
- 1999~2006

배출원 대분류	CO	NOx	SOx	TSP(PM10)	VOC	NH3	합계
에너지산업 연소	39,290	364,310	152,263	12,621(7,701)	5,763	1,404	575,651
비산업 연소	88,522	89,127	77,504	4,100(3,577)	3,046	1,401	263,700
제조업 연소	13,786	101,197	74,966	24,022(14,349)	2,298	924	217,193
생산공정	21,702	56,577	84,937	13,412(6,370)	137,123	31,859	345,611
에너지수송/저장					26,124		26,124
유기용제 사용					463,219		463,219
도로이동오염원	610,762	450,080	1,213	23,911(23,911)	101,973	10,985	1,198,924
비도로이동오염원	53,611	196,441	53,926	9,801(8,604)	19,658	507	333,943
폐기물처리	2,265	17,237	1,679	393(284)	34,953		56,527
자연오염원						17,501	17,501
농업						171,123	171,123
합계	829,938	1,274,969	446,488	88,260(64,795)	794,158	235,703	3,669,516

* 비산먼지 및 식생 VOC 제외

광화학오염물질 측정망

- 환경부에서는 2002년 5월부터 수도권 지역을 중심으로 광화학오염물질측정망(PAMS, Photochemical Assessment Monitoring Stations)을 설치하여 대기 중 VOCs 농도에 대한 지속적인 모니터링을 수행하고 있으며, 2년여의 시험가동을 마치고 2004년 3월부터 월보를 통하여 측정자료를 공개하게 되었다.
- 2008년 12월 현재 수도권, 부산권, 광양만권 지역에 총 15개소의 측정소를 설치하여 운영 중이다.



(그림 2-42) 광화학오염물질측정망 위치도