

PA33) 대구 성서지역에서의 토지이용변화에 따른 대기 오염 확산 분석

성미애, 김해동¹, 이순환²

국립환경과학원 지구환경연구소, ¹계명대학교 환경학부,

²부산대학교 지구환경시스템학부

1. 서 론

도시화가 발달하면서 예전에는 논이나 밭, 산림지역이었던 곳이 아스팔트와 콘크리트 빌딩으로 뒤덮이면서 도시 내 토지이용의 변화가 급속히 이루어지고 있다. 인공구조물이 많이 들어서게 되면서 낮 동안 데워졌던 도시는 밤이 되어도 식을 줄 모르고, 각기 다른 고층 건물들로 인해 바람도 제 역할을 하고 있지 못하다. 이러한 현상들은 기온 상승, 풍속 저하 등의 도시 내 기상조건의 변화를 불러와 도시 내에서 배출되는 오염물질들의 확산에 관한 문제를 초래하고 있다.

본 연구에서는 대구에서의 도시화의 발달로 인하여 토지이용의 변화가 가장 큰 지역 중에 하나인 성서공업단지 주변의 지역을 임의로 지정하여 1963년과 2002년을 대상으로 토지이용에 따른 대기오염확산에 대하여 분석하였다.

2. 연구 범위 및 방법

본 연구의 대상지역은 대구 성서공업단지의 주변 지역으로서 1963년과 2002년을 비교했을 때, 도시화의 영향으로 인하여 토지이용의 변화가 나타난 임의의 지역을 선정하였고 Fig. 1에 빗금 친 부분으로 나타내었다. 1998년 대기오염물질배출량을 이용하여 오염물질 CO, HC, NO₂, SO₂를 대상으로 8월 중 가장 쾌청한 하루를 대상으로 대기오염확산모델 ISCST3를 이용하여 대기오염물질의 확산의 정도를 분석하였다.

ISCST3 모델실행에 필요한 지표기상자료는 모델 LCM의 수행으로 얻어진 자료를 사용하였다. 상층기상자료는 역학적 혼합고 산정식을 이용하여 혼합고를 산출하였고, 식은 다음과 같다. 역학적 혼합고(Mechanical Mixing Height)는 지면으로부터의 열전달효과, 곧 부력효과없이 바람의 난류에너지와 지면의 상호작용으로 인하여 형성되는 대기혼합층 높이를 의미한다.

$$z_m \approx 360u_{10}$$

z_m : 역학적 혼합고(Mechanical Mixing Height)(m)

u_{10} : 지상고도 10m 지점에서 측정된 풍속(m/s)

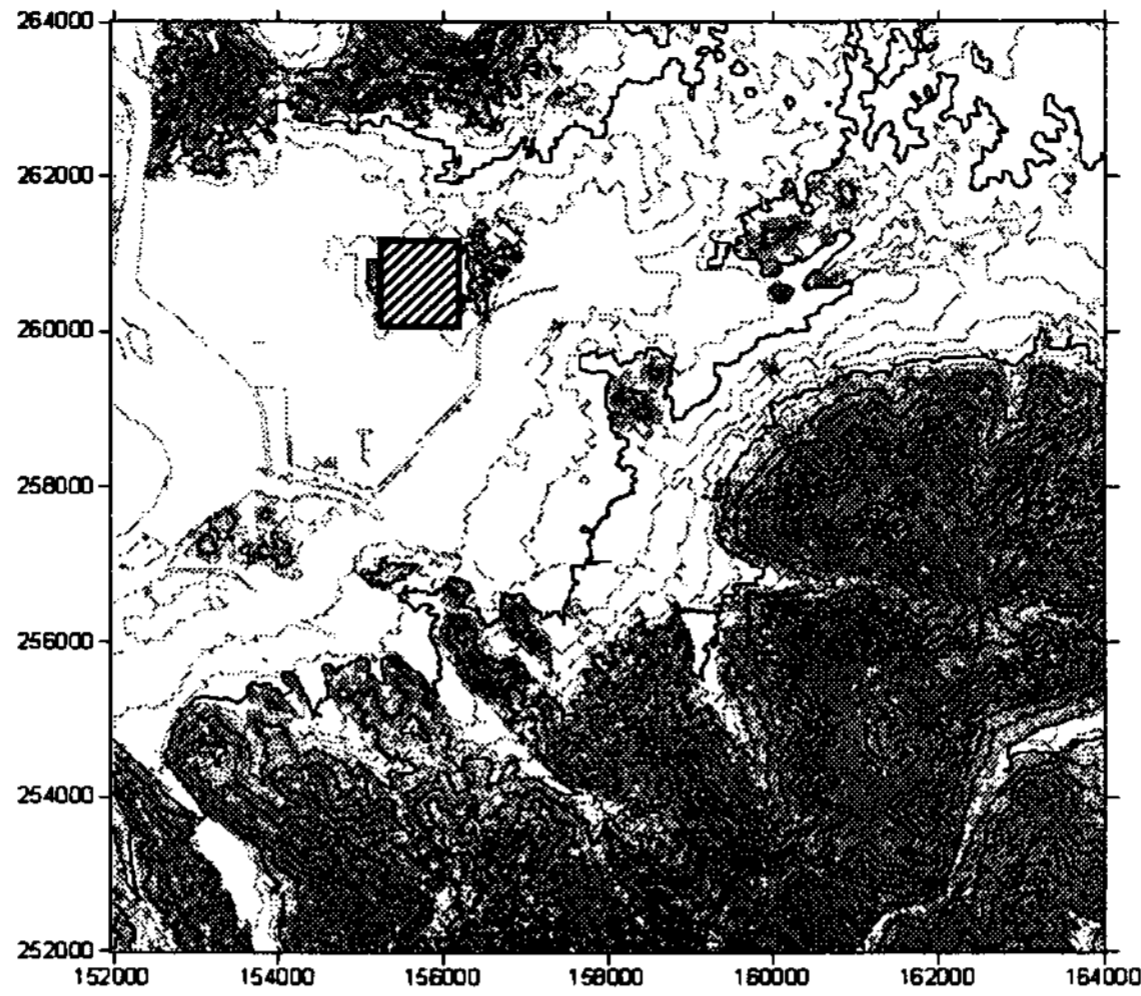


Fig. 1. Current Seongseo Industrial Complex region.

3. 결 과

도시화에 따른 토지이용변화가 도시 내 기류변화에 어떤 영향을 미치는가에 대해 도시화의 발달 이전과 이후를 대상으로 ISCST3 모델을 이용한 대기오염확산 정도의 차이를 알아보았다. 수치모의에 사용된 기상자료를 살펴보면 1963년에 비해 2002년에는 기온이 증가하고 풍속이 감소했다. 그리고 수치모의 결과, 확산의 정도는 다음의 Fig. 2(a), 2(b)와 같이 1963년과 2002년 모두 비슷한 것으로 나타났다. Fig. 2(a), 2(b)는 CO의 확산 정도를 나타낸 것이다. 농도값에 있어서는 1963년의 평균농도값이 2002년의 평균농도값에 비해 약 1.2배 더 많이 산출된 반면에 최대농도는 2002년의 최대농도값이 1963년의 최대농도값보다 1.1~1.5배 정도 더 많이 산출되었다.

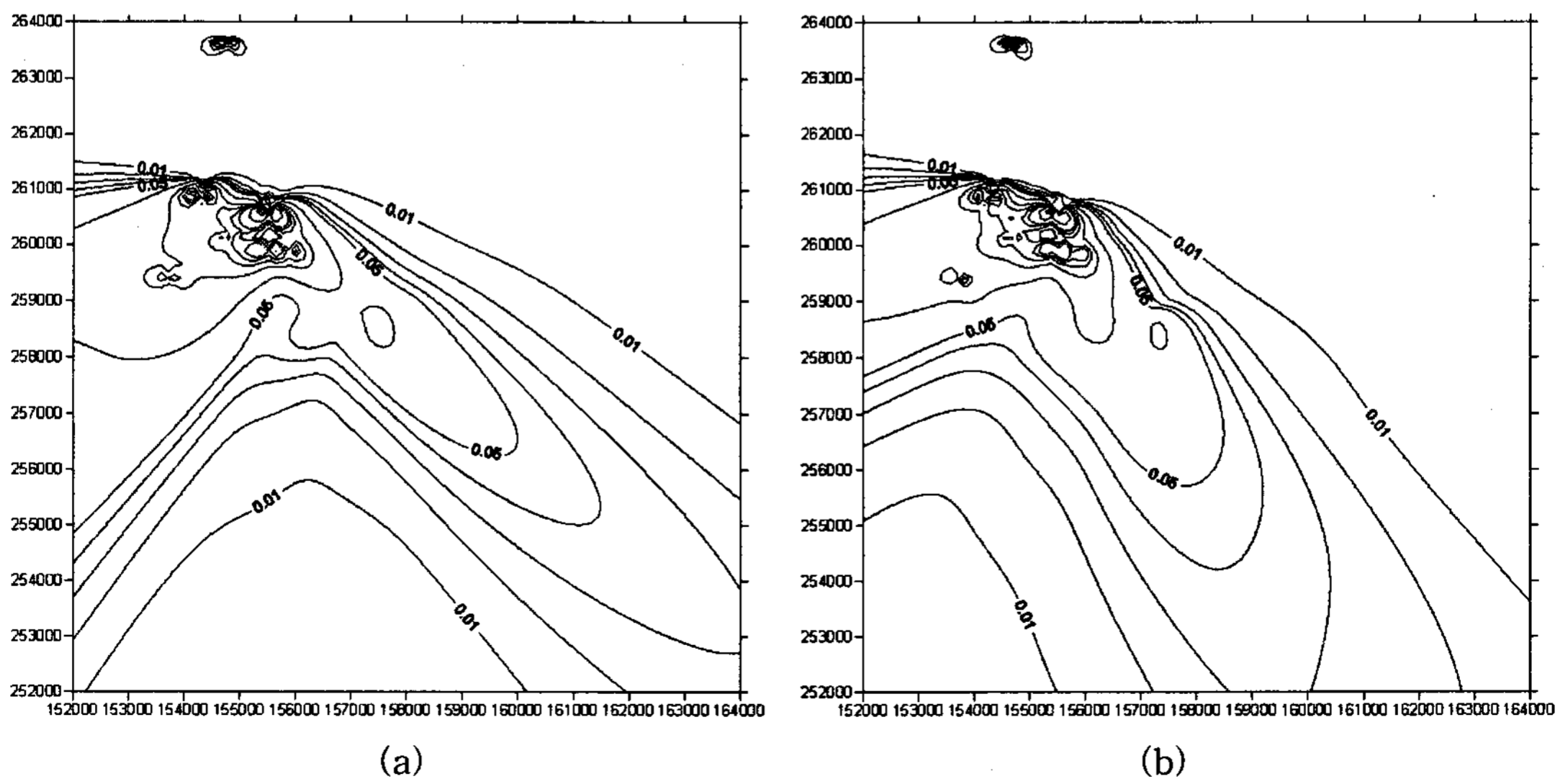


Fig. 2. Distribution of CO on the clear day ((a) : 1963 (b) : 2002).

4. 요약

도시화가 발달하면서 변화한 토지이용에 따른 대기오염확산의 정도를 분석하기 위하여 도시화가 되기 이전의 1963년과 도시화가 발달한 2002년을 대상으로 선정하였다. 각 두 해의 여름 중에 가장 쾌청한 하루를 대상으로 기상조건들을 분석하여 대기오염확산의 정도를 비교해 본 결과, 1963년과 2002년의 확산의 범위는 비슷했다. 농도값에 있어서는 1963년의 평균농도 값이 2002년의 평균농도 값보다 1.2배 정도 더 컸으며, 최대농도는 2002년의 최대농도 값이 1963년의 최대농도 값보다 1.1~1.5배 정도 더 크게 산출되었다. 이는 수평 확산에 있어서는 1963년과 2002년 사이에 큰 차이가 없으나, 도시화의 발달에 따른 토지이용변화로 인해 도시 내 대기 상태가 변화하여 연직확산의 차이가 생긴 이유 때문인 것으로 유추된다.

감사의 글

이 연구는 2006년도 정부(과학기술부)의 재원으로 한국과학재단(과제번호 R01-2006-000-10104-0)의 지원을 받아 수행된 연구입니다. 재정지원을 해 주신 한국과학재단 및 기타 관계자 여러분에게 깊은 감사를 드립니다.

참고 문헌

이영수, 김석철, 대기질환경영향평가, 한국환경정책·평가연구원, 149-150.