

## 4C2) 인천국제공항 건설 후 안개발생 변화에 관한 대기환경변화 II - 안개분류 및 안개관련 기상요소 수치모의 -

### The Atmospheric Environmental Change Focusing on Fog Onset after Construction of Incheon Int'l Airport II - Part II : Fog Classification and Numerical Modeling about Meteorological Elements Concerning Development of Fog -

이화운 · 임현호 · 박창현 · 김동혁  
부산대학교 대기과학과

#### 1. 서 론

항공교통 수요의 증가로 인해 현재 신 공항건설 및 공항확장 등이 이루어져야 하는 실정(건설교통부 항공국, 2001)과 함께 항공기상정보의 신속화 및 전문화가 이루어지고 있다. 아울러 이화운 외는(한국 대기환경학회 추계학술대회 논문집, 2003년) 인천국제공항 건설 전·후에 따른 대기환경 측면에서의 변화를 반드시 살펴보아야 하는 당위성과 함께 인천국제공항 건설 후 안개발생에 초점을 맞추어 대기환경 변화를 살펴보았다. 즉, 인천국제공항이 개항된 이후 관측된 3년 동안(2000년 9월 1일~2003년 8월 31일)의 항공기상 정서관측자료를 토대로 인천국제공항에서 발생한 안개의 월별 발생일수, 발생 및 소멸시각, 그리고 지속시간 등의 특성과 함께 안개 발생시의 기온 및 노점편차와 풍향·풍속 등 인천국제공항에서 안개발생시 기상요소의 특징들을 살펴보았다.

따라서 본 연구는 위 선행연구의 연장으로써 인천국제공항 건설 후 발생한 안개를 그 생성원인별로 분류하였고 그 분류 가운데 복사무 발생 사례일에 대하여 안개발생에 관련한 기상요소들을 수치모의 하였다. 즉, 인천국제공항의 개항이후 발생한 안개를 주로 냉각이 원인이 되어 발생한 이류무와 복사무, 그리고 수증기 공급이 원인이 된 증발무로 구분하였고 그 가운데 바다를 매립하여 건설한 신공항으로 인한 지표면 변화가 안개 발생과 관련하여 국지기상요소들에 어떠한 변화를 가져오는지 알아보기 위해 지표 냉각에 의한 복사무의 사례일을 대상으로 안개발생과 관련한 기상요소들을 수치모의 하였다.

#### 2. 연구 방법

인천국제공항의 국지 기상변화를 살펴봄에 있어 본 연구는 공항이라는 특성 및 활용성을 감안하여 안개에 초점을 맞추어 연구를 수행하였다. 먼저, 인천국제공항에서 발생한 안개(시정 1km 미만)에 대하여 그 생성원인별로 냉각이 주원인이 되어 발생한 이류무와 복사무, 그리고 수증기 공급이 주원인이 되어 발생한 증발무로 구분하였다. 즉, 인천국제공항에서 안개발생일 및 전일에 관측된 시간별 기온 및 노점온도를 이용, Goff-Gatch의 실험식을 통해 포화수증기압 및 현재수증기압을 구하였고 이를 토대로 안개를 분류하였다.

또한 안개발생일 가운데 복사무 발생 사례일에 대하여 공항 건설에 따른 지형고도와 지표면 상태를 변화시켜 수치모의 하였다. 중규모 기상 수치 모델인 PSU/NCAR Mesoscale Model(MM5)를 이용하여 수치모의 하였고 그 대상 영역은 Fig. 1의 (a)와 같으며, 각 영역의 해상도는 27km, 9km, 3km, 1km로 구성하였다. Fig. 2는 공항 건설 전·후의 지표면 상태 변화를 나타낸 그림이다.

Case 1은 공항 건설 전, Case 2는 공항 건설 후의 수치모의 실험으로, 안개 발생에 영향을 미치는 기상요소들을 산출, 비교 분석하였다.

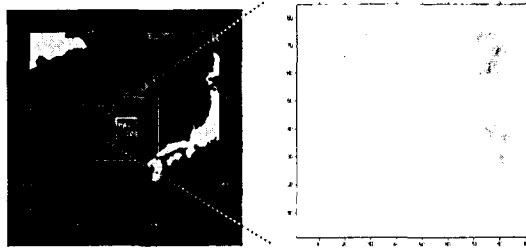


Fig. 1. The nested grid system configuration(a) and topography for forth domain(b).

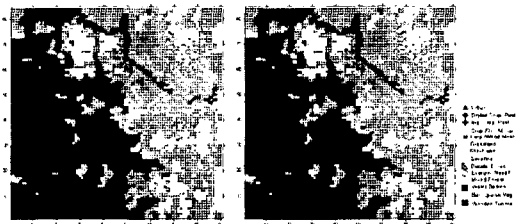


Fig. 2. Land-use types before construction (a) and after construction (b) of Incheon Int'l Airport.

### 3. 결과 및 고찰

먼저, 안개의 분류에 있어서 영종도 주변 해역에서 발생한 안개의 경우 이류무의 특성이 강한 가운데 신공항 건설에 따라 복사무의 안개가 점차 증가한다고 소결론을 내린 바 있는 기상연구소의 연구 결과(2000, 2001)와 유사하게 나타났다. 인천국제공항 개항이후 발생한 안개의 대부분이 이류무인 가운데 2월과 5월에 복사무의 안개 빈도도 다수 나타났다.

그리고, 공항의 특성상 중요한 안개 발생에 있어 영향을 미치는 기상요소를 수치모의를 통해 산출하였다. Fig. 3은 복사무의 사례선정일(2002년 5월 10일)에 대해 신공항 건설 전, 후의 온도와 바람장에 대하여 사례일의 오전(0600LST)과 오후(1500LST) 두 차례에 걸친 수치모의 결과를 나타낸 그림이다.

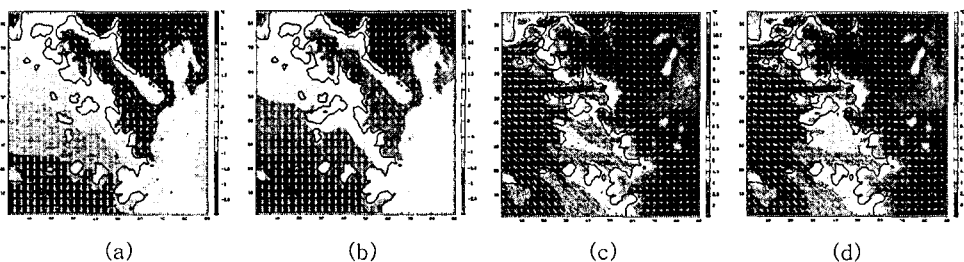


Fig. 3. Wind field and temperature distribution for Case 1 and Case 2 at 0600 and 1500 LST.

즉, 인천국제공항 건설이 기상요소에 현저한 영향을 미치고 있음을 살펴볼 수 있으며, 나아가 해수면이 육지면으로 바뀐 지표면 피복변화에 따른 기온냉각(Fig. 3. b) 및 기온상승(Fig. 3. d)이 뚜렷이 나타나고 있다. 향후, 본 연구에서 산출된 각 기상요소를 토대로, 영종도 신공항 건설에 따른 주변 안개 발생에 관한 발생 메커니즘 규명과 수치모의에 관한 연구가 계속되어야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

건설교통부 항공국, 항공정보 간행물(AIP), 2001  
 이화운, 정우식, 이순환, 임현호, 박창현(2003), 인천국제공항 건설 후 안개발생 변화에 관한 대기환경변화, 2003년 한국대기환경학회 추계학술대회 논문집, 55~56  
 기상연구소, 영종도 주변 해역의 해무예측연구(I), 2000  
 기상연구소, 영종도 주변 해역의 해무예측연구(II), 2001