한국환경과학회 가을 학술발표회지 제14권(제2호), 58~60, 2005
Proceedings of the Korean Environmental Sciences Society Conference, Nov, 18~19, 2005

OA10) 수치모델을 활용한 인천공항의 안개 유형별 분석 및 예보기법 연구

이충태[1]*, 류찬수[2]
[1]조선대학교 대학원 대기과학과 · 기상청
[2]조선대학교 아시아몬순 · 기후환경연구센터

1. 서 론

인천공항은 2001년 3월 29일 개항된 이후 매년 항공기 15만여대, 승객 2천4백여만명, 화물 210만여톤이 처리되는 동북아 허브공항으로 발전되었으며, 앞으로 매년 약 10%의 증가가 예상되고 있다.

이와 같이 인천공항이 동북아 허브공항으로써 주도적인 역할을 하고 있으나 최근 4년 동안 항공기 운항회수 541,125회 중에서 11,685회가 지연 및 결항이 되었으며, 이중에서 기상으로 인한 지연 및 결항회수는 1,694회로 14%를 나타냈었다. 그리고 기상으로 인한 지연 및 결항 회수 중에서도 안개로 인한 지연 및 결항회수가 968회로 58%에 이르고 있어 안개예보의 중요성이 높아지고 있다. 최근 항공 산업 기술의 눈부신 발전으로 항공기 이 · 착륙에 제한을 주는 악기상 조건이 많이 극복되고 있으나 아직도 안개로 인한 시정장애는 항공기의 안정운항을 위협하는 가장 중요한 기상요소로 인식되고 있으며, 이를 극복하기위한 노력이 이루어지고 있다.

본 연구에서는 인천공항의 안개를 분석하기 위해 김포공항, 인천기상대의 안개자료를 이용하여 지역적 안개 특성을 비교 분석하였다. 그리고 항공기상대의 기상예보업무에서 활용하고 있는 분류기준에 의하여 인천공항의 안개를 성인별로 이류무, 복사무, 전선무, 증기무 등으로 분류한 후, 분류된 성인별 안개를 기상현상, 안개지속시간, 안개발생 · 소멸, 간만조 등으로 집중분석하여 인천공항에서의 성인별 안개 특성을 파악하였다. 그리고 2001년부터 2004년까지 성인별 안개사례를 각각 선정하고, 수치모델을 이용한 사례분석을 통하여 안개예보 기법을 연구하였다. 또한, 이를 바탕으로 안개현상에 대한 안개예보 가이던스를 제공하는데 연구의 목적이 있다.

2. 자료 및 분석방법

본 연구에서는 인천공항 안개의 유형별 분석을 위하여 2001년 1월 1일부터 2004년 12월 31까지 4년간의 자료를 조사하였다. 실제 인천국제공항은 항공기상대가 설립된 2000년 7월 27일부터 항공기상관측을 실시하였으나 관측 자료가 안정화된 2001년 1월부터 자료를 분석하였다. 먼저 인천공항, 김포공항의 안개를 비교 · 분석하기 위해 풍향, 풍속, 운량 등의 항공기상 관측 자료는 항공기상대에서 운영중인 항공기상정보시스템(Integrated Data Processing System)의 자료를 사용하였고, 인천기상대 기상자료는 기상청의 기후자료정보

시스템(Climate Data Information System) 자료를 사용하였다.

안개를 성인별로 분류하기 위해 이용한 일기도는 기상청 종합기상정보 시스템(COMIS)의 지상일기도를 이용하였고, 인천공항 주변의 안개를 분석하기 위하여 연평도와 덕적도는 공군 자료, 선미도는 등대 자료를 이용하였으며 서해해상의 안개발생은 기상청 위성자료 검색 시스템(안개분석)자료를 이용하였다. 해기차를 분석하기 위한 해수온도는 덕적도 부이(Buoy)자료와 기온은 항공기상대 공항기상관측장비(Aviation Meterological Observation System) 자료를 이용하였고, 역전층을 분석하기 위하여 오산, 백령도의 고층기상자료를 이용하였다. 성인별 안개에 따른 기상현상분석은 항공기상정보시스템의 풍향, 풍속 기후자료를 이용하였고, 인천항의 간만조 시간은 역서(한국천문연구원, 2001, 2002, 2003, 2004)를 이용하였다.

3. 결과 및 고찰

연구기간 중에 인천공항의 연도별 평균 안개발생은 2001년 67회, 2002년 57회, 2003년 79회, 2004년 67회 발생하여 점차 증가하는 경향을 보였다. 김포공항, 인천기상대, 인천공항 3지점을 비교하면 인천공항이 가장 많이 발생 하였다. 그리고 월별 안개발생은 7월에 가장 많이 나타났는데 인천공항 45회, 김포공항 34회, 인천기상대는 33회 순으로 발생하였고, 12월에 가장 적게 발생하였으며 김포공항 9회, 인천공항 7회, 인천기상대 5회 순으로 나타났다. 또한, 김포공항은 10월에 30회로 가장 많이 발생하였고, 4월에 7회로 가장 적게 나타나는 특징을 보였다. 인천공항과 인천기상대는 월별 안개발생일수가 유사한 경향을 보이고 있으나 김포공항은 상이한 경향을 보이고 있어 안개발생원이 다른 것으로 분석되었다. 안개의 발생과 소멸은 종관적 배경에 영향과 동시에 국지적·지역적인 영향을 받으므로 시·공간적으로 입체적인 자료가 요구된다. 수치예보자료는 고해상도의 입체자료가 생산되므로 안개연구에 많이 활용되고 있어 본 연구에서도 이러한 안개발생·소멸의 메커니즘을 이해하고, 실제 안개예보업무에 활용할 수 있는 가이던스를 제공하기 위하여 수치모델을 이용한 성인별 안개사례분석을 수행하였다. 먼저, 성인별로 복사무, 이류무, 증기무, 전선무 등에 대한 사례를 선정하고, MM5 모델을 이용하여 수치실험을 하였다. 수치실험 결과 대부분의 사례에서 시정예측자료는 내륙지역의 안개와 유사한 경향을 보였지만, 서해안에 위치한 인천공항 안개예측 정확도는 낮게 모의되었다. 이는 구름변수들만으로 산출되는 시정예측자료만으로는 인천공항의 안개예측이 어려운 현실을 말한다. 따라서 시정예측자료 이외에 안개에 발생에 영향을 미치는 모델예측자료를 활용한 안개예측기법이 요구되며, 이를 위해서는 영종도에 위치한 인천공항의 지리적인 환경과 해양 특성간의 상호작용에 대한 하층 대기상태를 제대로 모의 할 수 있는 연구가 이루어져야 한다.

참 고 문 헌

기상연구소, 2002, 영종도 주변해역의 해무예측연구(Ⅲ).

안중배, 이해진, 2000, 중규모 해양모형을 이용한 한반도 주변 해역 해양순환 재현. 한국해양학회지 바다, 5, 186-194.

Telford, J. W., and S. K. Chai. 1984: Inversions, and fog, status and cumulus formation in warm air over cooler water, Boundary-Layer Meteor., 29, 109-137.

Stoelinga, M. T., and T. T. Warner, 1999: Nonhydrostatic, Mesobeta-Scale Model Simulations of Cloud Ceiling and Visibility for an East Coast Winter Precipitation Event. J. of App. Meteo., 38, 385-404.