

CONTENTS



KAMA News 02

- 제8회 기후변화와 미래포럼
- 겨울철 항공기상방재업무 협의회 개최
- 항공기상청 장비발전 워크숍 개최
- 항행안전을 위한 인천공항 LLWAS 보강사업
- 저고도 운항 항공기 기상지원
- 추석 특별 항공기상정보 서비스 강화
- 겨울철 재난대응 능력향상을 위한 직장교육 실시

Special Theme 10

- 항공기상업무 새로운 패러다임을 열다
- 지구 온난화와 기후변화
- 항공안전을 위협하는 마이크로버스트
- 인천공항 LLWAS를 활용한 저층윈드시어 연구

Weather Story 20

- 우리나라 겨울철 기상전망
- 김해공항 겨울철 기상전망

Sky Episode 22

- 글로벌 항공기상 교육과정
- 울산공항 위험기상지역 현장답사기
- 오늘도 바람은 돈다
- 파~~당 화심
- 공항신참에서 강사선발대회까지
- 시골아이들의 공항나들이
- 오늘도 하늘처럼 높고 크게 성장하고 있는 나

Photo News 33

하늘기자단

 **항공기상청**
http://kama.kma.go.kr



| 발행인 : 허 은 | 편집위원장 : 박정규 | 교열 : 권영근 | 편집위원 : 최현도 이완수 이호용 최정아 |

예보과 이호용 | 김포 이명환 | 제주 백현주 | 무안 장길수 | 울산 최미희 | 김해 김용호 | 청주 윤정식
 대구 김수영 | 여수 신서용 | 양양 김지은 | 광주 백은주 | 포항 조원제 | 사천 김광현 | 정보 이승주 | 기획 백종호

항공기상청 (인천광역시 중구 운서동 2172-1 Tel. 032_740_2800 Fax. 032_740_2817)



기후변화, 항공산업발전의 기회로... 2010년 제8회 『기후변화와 미래 포럼』 개최



전병성 기상청장 환영사



이영근 인천국제공항공사 부사장 축사

기상청(청장 전병성)이 주최하고 항공기상청(청장 허은)과 국립기상연구소(소장 권원태)가 주관하는 2010년 제8회 『기후변화와 미래 포럼』이 9월 8일 10시부터 13시까지 인천 하얏트 리젠시 호텔 2층 볼룸 대회의실에서 개최하였다.

이번 포럼은 지구온난화에 따른 기후변화가 항공산업에 미치는 영향을 조명해 보고 기상과 기후변화에 관심과 공감대를 형성하여 항공산업이 보다 효과적으로 기후변화에 대응할 수 있는 기반을 만들고, 항공운항의 안전성과 경제성 제고에 기여하고자 “기후변화, 항공산업발전의 기회로...”라는 주제로 개최하였다.

여기에는 인천공항 상주 기관장 및 항공사 대표, 항공관련 학·관·연 전문가 등 100여명이 참석한 가운데 **전병성** 기상청장의 환영사와 **이영근** 인천국제공항공사 부사장의 축사에 이어 포럼 의장인 **히희영** 한국항공대학교 항공경영대학장의 주재 하에 **박정규** 기상청 기후과학과장과 **변순철** 한국항공대학교 항공안전기술원 교수의 주제발표 및 토의 순으로 진행되었다.



홍성훈 | 대구공항기상실





박정규 기상청 기후과학국장 주제발표



변순철 한국항공대학교 교수 주제발표



기념촬영



건배제의

첫 번째 주제발표자로 나선 **박정규** 기상청 기후과학국장은 기후변화 문제가 세계적으로 초미의 관심사로 대두되면서 기후변화와 지구온난화에 대해 정확한 이해를 바탕으로 범정부적인 대응이 필요함과 다양한 분야의 적응대책 지원을 위해 정확한 예측방안을 마련하는 등 기후변화에 대한 미래를 준비하는 역할이 필수적임을 알렸다.

두 번째 주제발표자로 나선 **변순철** 교수는 항공수송 증가에 따른 이산화탄소(CO₂) 배출 증가를 우려하면서 이에 대한 대책으로 항공기 구조 개선, 효율적인 운항경로 선택, 연료효율 향상 등의 방안을 제시했다. 또한 항공기사고와 위험기상의 연관관계를 강조하며 기후변화가 더욱 가속화됨에 따라 이에 대비하기 위해서는 윈드시어 및 마이크로버스트 등 위험기상 상태의 신속한 정보 전달과 아울러 선진 항행시스템 구축, 새로운 항공기술 적용 등 국제적인 협조체제와 파트너십의 필요성을 역설하였다.

이번 포럼을 통해 기후변화에 따른 기상정보의 중요성과 항공산업의 발전방향을 모색해 보는 계기가 되었으며, 세계와의 치열한 경쟁에서 우리나라 항공산업이 더욱 발전하고 기후변화라는 환경변화에 효과적으로 대처해 나가는 새로운 성장 동력 창출 마련이 기대된다.





겨울철 위험기상으로 인한 항공기상재해 최소화

- 2010년 겨울철 항공방재기상업무 협의회 개최 -

항공기상청(청장 허은)은 겨울철 항공기상 재해 최소화를 위하여, '2010년 겨울철 항공방재기상 업무 협의회'를 11월 30일 오전 항공기상청 1층 대회의실에서 개최하였다. 이 회의에는 서울지방항공청, 부산지방항공청, 항공교통센터, 인천국제공항공사, 한국공항공사 및 민간항공사(대한항공, 아시아나항공, 진 에어) 등 항공기상 관련 기관이 참석하였다.

항공기상청은 위험기상으로 인한 항공기상재해 최소화를 위하여 관제 및 유관기관 간의 긴밀한 협조체계를 강화하고자 매년 두 차례 여름철 및 겨울철 항공방재기상업무 협의회를 실시해 오고 있다. 올해는 항공기상청이 출범한지 10년이 되는 해로 이번 협의회에서는 특별히 그간의 항공기상청의 주요 방재성과를 점검하고 되짚어 봄으로써 향후 항공방재기상업무 발전방향을 모색하였으며, 기관 간의 이해제고와 방재협력체계를 더욱 굳건히 하는 발판을 마련하였다.

먼저 위험기상 대비능력 강화를 위하여 대설, 강풍, 윈드시어 등 재해위험이 큰 특이기상에 대한 가이드선제공과 겨울철 정확한 대설예측을 위한 객관적 대설예측개념모델을 활용한 가이드선 마련 등 기상청 및 항공기상청의 방재기상대책에 대한 발표가 있었으며, 이에 대하여 각 기관에서도

항공기상재해 최소화를 위한 다양한 의견을 개진하는 등 활발한 토의와 협력방안이 논의 되었다.



이완수 | 예보과

최근 지구촌 곳곳에서 지구 온난화로 인한 기상이변이 속출함에 따라 무엇보다도 위험기상 및 방재기상업무에 대한 참석기관의 관심이 높았으며, 항공기상청은 관련기관들의 항공기상 서비스에 대한 의견을 적극적으로 반영하여 항공기상서비스를 제공하기로 하는 등 기상재해예방을 위하여 보다 신속하고 능동적인 대처방안마련에 주력하기로 하였다.

항공기상청은 항공기 안전운항을 위해 위험기상에 대한 대비가 보다 효과적으로 이루어질 수 있도록 철저한 준비를 마치고 12월 1일부터 겨울철 방재기상비상근무 체제로 돌입했다. 항공기상방재대책, 유관기관들과의 긴밀한 협조체계, 철저한 비상근무수행이 삼위일체가 되어 위험기상으로 인한 항공재해 최소화에 많은 기여를 할 것으로 기대된다.



2010년
항공방재기상업무 협의회 사진





항공기상 장비발전 워크숍 개최

항공기상청(청장 허 은)은 항공기의 안전과 경제적 운항을 체계적으로 지원하고 항공기상 서비스의 효율적 제공을 위하여 항공기상 장비발전 워크숍을 11월 19일(금) 육군, 공군 및 기상산업진흥원 등과 각계 전문가가 참석한 가운데 공동으로 개최하였다.

워크숍을 통하여 항행안전을 지원하는 항공기상장비의 현황과 선진화 계획, 육군 기상정보 통합관리체계 및 군에서 협력하는 항공기상장비 등의 3과제에 대한 기관별 전문가 발표가 있었다.

최근 증가하고 있는 항공기 운항편수, 저고도 항공기 운항 및 지구온난화와 기후변화에 대응하는 항공기와 공항의 환경변화에 적극적인 대응 전략도 논의 하였다. 아울러 국제민간항공기구(ICAO)에서 추진하는 전자화, 그래픽화,

자동화를 위한 전자항공정보관리체계(e-AIM) 구축과 새로운 공항기상관측의 패러다임 및 미래 수요에 대처하기 위한 장기 전략 수립 등 각 기관의 노력과 대처방안도 중요 검토과제로 다루어졌다.

이번 워크숍을 통하여 항공항행의 안전성, 정규성, 효율성을 높이고 관련기관 간 역할과 책임에 기반하는 항공기상서비스 확충에 공동협력하기로 하였다.



박준혁 | 정보지원과





항행 안전을 위한 인천공항 저층난류경보시스템(LLWAS) 보강 사업

최근 항공 수요의 폭발적인 증가와 함께 항공 안전 운항에도 큰 관심이 대두되고 있다. 항공기 안전 운항과 관련하여 이·착륙 비행기에 가장 위험이 대두되는 『윈드시어』는 바람의 진행방향에 대해 수직 또는 수평 방향의 급작스런 풍향·풍속이 바뀌는 현상을 말한다. 『윈드시어』는 날씨 변화가 심한 지역에서 많이 발생하며 바람이 강한 날 자주 감지되고 있다.

활주로 주변에서 발생하는 『윈드시어』는 정풍, 배풍, 측풍 등의 급격한 변화로 이·착륙중인 항공기의 사고 원인이 된다. 이에 국제민간항공기구(ICAO)에서는 국지적으로 발생하는 『윈드시어』를 실시간 탐지하여 사고를 예방할 수 있는 기상장비의 설치를 적극 권고하고 있으며, 이를 관측하고 관련정보를 제공하는 첨단장비의 하나인 저층난류경보시스템(LLWAS) 등을 설치 활용하고 있다.

저층난류경보시스템(LLWAS)은 활주로와 활주로 주변에 설치하여 풍향, 풍속계로부터 관측자료를 수신하고, 계산·처리하여 활주로와 이·착륙에 관계된 지역의 위험한 난류를 감지하는 장비이다.

항공기상청은 인천공항에서 발생하는 『윈드시어』를 사전에 탐지하여 항공기 안전운항을 지원하고자 올해 초부터 저층난류경보시스템

(LLWAS)의 3활주로 신설과 기존 1, 2 활주로 보강 및 소프트웨어를 통합하는 사업을 추진하여 왔다. 이 사업은 지난 10월 구매·유지보수 업무를 계약하여 2011년 6월 말까지 사업을 완료할 예정이다.

이로써 인천공항 지역 바람자료 수집 및 위험한 돌풍정보, 활주로와 활주로 부근의 『윈드시어』를 조기에 탐지하여 관제기관 및 운항 중인 항공기에 제공함으로써 더욱 안전한 항공기 이·착륙이 이루어 질 수 있을 것이다.

앞으로 항공기상청은 항공기 운항에 필수적인 정확한 항공기상관측과 실시간 기상정보 등 더욱 고품질의 항공기상정보 생산·제공을 위해 LLWAS 뿐만 아니라 청천대기 윈드시어 탐지 장비인 LIDAR 등 첨단 기상장비를 2016년까지 전국공항에 추가 설치하여 항공운항에 영향을 주는 『윈드시어』나 『마이크로버스트』 등을 조기에 탐지할 수 있도록 추진할 계획이다.



백덕인 | 정보지원과



『저고도 운항 항공기 기상지원 강화를 위한 활용자 협의회』개최

항공기상청은 운항 특성을 고려한 맞춤형 기상 정보 지원방안 모색을 위해 국가기관 및 민간 저고도 항공사를 대상으로 9월 30일 항공기상청 회의실에서 「저고도 운항 항공기 기상지원 강화를 위한 활용자 협의회」를 개최하였다.

※ 저고도 항공기 : 주로 10,000 ft 이하 고도를 운항하는 항공기(헬리콥터, 경항공기)

이번 협의회는 국가 경제발전, 긴급 재난구조, 항공레저 활성화 등 점차 헬리콥터·경항공기의 저고도 항공기가 증가하고 있는 상황에서 항공기상청 역할 및 항공기상서비스 추진방향 보완과 운항종사자와의 의견 공유를 위해 마련되었다.

이 협의회에는 해양경찰청·산림청(산림항공관리본부)·소방방재청(중앙119구조대)·육군항공작전사령부 등 4개 국가기관과 (주)삼성테크윈, (주)포스코 등 7개 민간 저고도 항공사가 참석하였다.

저고도 항행분야 전문지식 공유를 위해 저고도 항공분야 전문가인 한서대학교 헬리콥터 조종학과 최연철 교수의 '저고도 운항과 항공기상'을 주제로 한 초청 강연, 저고도 항행 기상지원을 위한 항공기상청 업무추진 현황 및 계획 설명이 있었고,

이어 저고도 항공에 필요한 기상정보 요구사항 및 실효성 있는 기상콘텐츠 개발을 위한 참석자들의 다양한 논의가 있었다.

이번 협의회를 통해 논의된 사안은 현재 항공기상청에서 추진하고 있는 '저고도 항행용 통합 기상지원 콘텐츠' 개발에 반영할 예정이다.

※ 항공기상청은 2009년부터 저고도 항행 분야 기상지원 강화를 위해 유관기관과 공조한 「저고도 항공기 탑승 관측」 및 「저고도 조종사 대상 방문 기상교육」을 실시하여 주기적인 운항종사자 의견 수렴 및 서비스 개선에 반영하고 있으며, 금년 말까지 「저고도 항행용 통합 기상지원 콘텐츠」를 개발 할 예정이다.



이승주 | 정보지원과



"2010년도 추석 연휴 특별 기상정보 지원"

항공기상청을 비롯한 기상청 전기관은 추석을 맞이하여 민족대이동이 예상되는 9월 16일 ~ 27일 (12일간)까지를 추석 연휴 특별 기상정보 지원 대책 기간으로 정하고 국민의 안전한 이동과 원활한 교통대책 수립 및 기상재해 예방 지원을 위해 이 기간 동안 다양한 기상정보서비스를 강화하여 언론·교통 및 유관기관에 특별 기상정보를 제공하였다.

이 기간 동안 제공되는 항공기상정보는 항공기상청 홈페이지를 통해 공항예보(4회/일), 이·착륙 예보(24회/일), 공항경보, 위험기상정보(SIGMET), 저고도위험기상정보(AIRMET), 공항기상정보 등을 항공교통기관 및 항공사 등에 제공되며 일반 기상정보로는 기상청 홈페이지를 통해 동네예보(8회/일), 통보문(4회/일) 및 주간예보(2회/일), 기상특보, 예비특보, 기상정보가 있고, "팝업존"을 통해서도 추석 연휴 날씨전망, 추석 달맞이 지점 날씨정보 등이 제공되었다.

각종 기상정보는 유·무선통신망인 FAX, 전화(ARS[지역번호+131] 및 기상콜센터), SMS(문자메시지서비스), 항공고정통신망(AFTN), 공중파 방송인 TV, Cable TV, 지역유선방송, 라디오 방송사와 인터넷인 항공기상청 홈페이지(<http://kama.kma.go.kr>), 기상청 홈페이지(<http://www.kma.go.kr>), 동네예보 홈페이지(<http://www.digital.go.kr>), 인터넷 기상방송



(날씨 ON: <http://www.weather.kr>), 방재기상정보시스템(방재기관 전용홈페이지) 등 다양한 매체를 통하여 제공되었다.

특히 추석 연휴기간인 9월 21일 ~ 23일까지는 기상청 전기관이 기상재해로부터 안전한 추석 연휴기간이 될 수 있도록 현업근무체계를 비상근무체제로 전환하여 운영하였다.



최정아 | 예보과



겨울철 재난대응 능력향상을 위한 직장교육 실시

항공기상청은 지난 11월 26일 최진중 한국소방산업기술원장을 초청하여 『소방 및 재난 안전』을 주제로 전 직원을 대상으로 특별 강연을 실시하였다.

이번 교육은 화재 및 재난 등 위기상황에 대한 직원들의 대처능력 배양을 위하여 실시하였으며, 소방·구조 업무의 역할과 중요성, 화재 발생시 인명과 재산피해를 줄이기 위한 소방설비의 중요성 및 화재시 대처요령 등의 순으로 진행되었다.

특히, 최진중 한국소방산업기술원장은 중앙119 구조대장, 중앙소방학교 학교장 등을 역임하였고, 1999년 터키 및 타이완 대지진시 국제구조대장으로 활동하는 등 재난 구조분야의 우리나라 최고의 권위자로 구조 활동 중의 실제 사례와

경험을 바탕으로 현장감 있는 강의를 통해 위기 상황에 대한 직원들의 경각심을 일깨우고 합리적이고 이성적 판단을 통해 위기상황 대응 역량을 향상시키는 계기가 되었다.

항공기상청은 매월 직무와 관련된 각 분야의 최고 전문가를 초청하여 직원 역량강화를 위한 직원교육을 실시하고 있으며, 그간 이·착륙 단계에서의 기상영향과 민간항공기 사고 예방대책, 항공과 기후변화, 창의적 교수법 등에 관한 교육을 실시하였고, 이번교육이 올해 10번째로 실시된 교육이었다. 이를 통해 직원 모두가 전문가로서의 역량 강화는 물론 직무능력 향상에 크게 기여할 것으로 기대한다.



백종호 | 기획운영과



최진중 한국소방산업기술원장 특강



항공기상업무의 새로운 패러다임을 열다

국제민간항공기구(ICAO)에서 발간한 보고서에 의하면 국제 항공운송시장은 2025년까지 여객은 연평균 4.6%, 화물은 연평균 6.6%의 성장이 예상되며, 특히, 아시아·태평양지역 여객시장은 북미(29%)와 유럽(26%)을 추월하여 전 세계 여객의 약 33%를 차지할 것으로 전망 된다. 더불어, 항공산업 성장과 환경변화에 따라 공공 및 사업체의 경항공기 확대, 신 항공기상 장비 및 통신체계 국제표준화, 사설 및 레저 항공기 증대, 항공기상 교육체계 개선, 유관기관(군포함) 공동 협력 및 기술정보 교육 등 새로운 항공기상업무 영역이 점차 확대되고 있는 추세이다.

아울러 세계 항공분야는 새로운 개념의 항공 교통관리 체계 도입을 계획 중에 있다. 여기서 말하는 항공교통관리 체계란 현재 항공기 관제, 항공기상, 공항운영, 서비스업무 등 각 분야별로 단독적으로 수행되고 있는 항공관련 모든 업무를 하나의 시스템으로 통합하는 것을 의미한다. 항공기 운항의 안전성, 교통량, 환경 등을 고려한 중장기 통합계획으로 미국은 NextGen(Next Generation Air Transportation System), 유럽은 SESAR(Single European Sky ATM Research)라는 차세대 항공교통관리 체계에 대한 계획을 수립·시행하고 있다. 이러한 급변하는 국제동향을 반영한 항공기상업무 개선을 위해, 항공기상청은 지난 6월 항공 및 기상관련 학계 전문가들로 구성된 항공기상발전 자문단 회의를 개최하였고, 이를 기반으로 9월에는 항공 관측, 예보, 기상서비스, 교육 등 항공기상업무

전반에 대해 새로운 패러다임을 제시한 「2011년~2015년 항공기상청 중기발전계획」을 수립하였다.



허은 | 항공기상청장

먼저 항공기상 관측분야에 대해 제시한 새로운 패러다임은 공항기상 관측망의 첨단화 및 위험기상(뇌우, 안개, 난류, 착빙, 윈드시어, 적란운 등) 탐지능력 향상을 위한 항행 위험기상정보시스템 구축이다. 주요내용은 지상 공항기상관측장비, 공항레이더, 저층윈드시어 탐측장비, 윈드프로파일러, 위성자료 등을 통합하여 공항의 지상활주로부터 항공기 비행고도까지 포함하는 3차원 입체 관측망 구성과 이를 기반으로 위험기상을 조기에 탐측 및 분석체계를 갖추는 것이다. 또한 많은 모니터를 통해 제공되는 지상 및 상층 관측장비별 자료를 하나하나 모니터링하고, 이를 다시 종합 분석하여 위험기상을 탐지하는 기존의 관측체계와는 전혀 새로운 항공기상 관측체계가 구축 될 것이다.

항공기상 예보분야는 항공용 수치예보체계 및 항행 위험기상정보시스템과 예보관의 예보노하우를 통합한 항공예보시스템이 구축 될 것이다.





Special Theme

주요내용은 공항 및 공역·항로를 포함한 예보 구역 전체를 대상으로 항공기 안전운항을 위협하는 위험기상예보지수를 산출하고, 항공용 수치예보자료를 활용하여 항공기상 예보 및 특보를 자동 생산한 후 예보관의 노하우와 객관적으로 종합한 예보가이드스 정보를 적용하여 최종적으로 항공기상정보의 발표 및 통보가 이루어지도록 한다. 또한 항공예보와 특보의 상이한 정보제공으로 항공예보 수요자들의 혼돈을 미연에 방지하기 위해, 새로운 항공예보 및 특보 발표시 공항경보 및 예보, 이·착륙예보, 공역예보, 위험기상정보(SIGMET, AIRMET) 등에 대한 자동수정 프로세스를 적용하여 항공예보 및 특보가 유기적으로 관리되어 항공기상정보의 체계적인 일관성을 유지하도록 운영된다. 이 항공예보시스템은 관측 및 수치예보자료 분석부터 예보발표 및 통보까지 모든 예보업무를 운영 관리하게 된다. 그러나 이러한 시스템을 구축하기 위해서는 고도의 항공예보기술 뿐만 아니라 숙련된 예보관의 예보능력이 무엇보다도 필수적으로 요구된다.

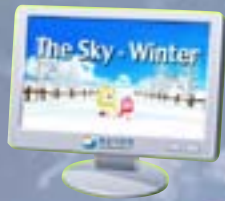
이를 위해 항공기상청은 자체적으로 항공기상예보기술 선진화 및 예보관 예보능력 향상 프로젝트를 추진하고 있으며, 국립기상연구소, 국가기상위성센터, 수치모델관리관실과의 공동연구개발을 추진하고 있다. 국립기상연구소와는 선진외국 항공기상기술 현황 및 벤치마킹 방안 등에

대한 심도 있는 협의와 더불어 항공기 사고의 주된 요인인 난류예보 콘텐츠 개발과 공항의 국지적 지형 및 기상특성을 고려한 공항별 수치예보체계 구축에 노력하고 있으며, 국가기상위성센터와는 천리안 위성자료를 활용한 안개, 뇌우, 청천난류, 착빙정보 등에 대한 콘텐츠 공동연구개발을 추진하고 있다. 또한 수치모델 관리관실과는 항공용 수치예보자료(시정, 공항 미세바람, 난류, 착빙 등) 산출기술 개발을 추진하고 있다.

이와같이 차세대 항공교통관리체계 구축은 현재와 다른 큰 변화를 예고하고 있는데, 차세대 항공교통관리체계의 핵심내용 중 하나가 항공기상업무이다. 이는 항공기상정보를 기반으로 항공기 운항 및 관제, 공항운영 등이 이루어지므로 신속·정확한 항공기상정보의 중요성이 더욱 강조되는 것이다. 이에, 항공기상청은 이러한 급변하는 항공분야의 국제동향에 적극적으로 대응하고 항공기상업무의 국제 경쟁력을 높이기 위해 항공기상업무의 새로운 패러다임을 제시하고 이를 달성하고자 기관역량을 집중해 나가고 있다.



전자 항공정보관리체계 (e-AIM)



비행운과 기후변화



최영은 | 건국대학교 지리학과

현재 진행되는 지구온난화의 원인은 온실가스로 알려져 있으며, 항공분야는 세계 온실가스 총배출량의 약 2%를 차지한다. 우리나라의 경우에도 그 수치는 크게 다르지 않아서 2005년을 기준으로 할 때, 약 2.5%인 15백만 톤 정도가 항공분야로부터 배출된다. 또한 항공기 운항은 오존 생성, 수증기와 에어러솔의 배출, 비행운 및 권운의 발달 등 다양하게 기후시스템에 영향을 미치고, 이와 같은 상황은 비행기가 이동하는 높은 고도에 일어난다(McCarthy, 2010). 항공기에 의한 원인별 복사강제력의 변화를 그림 1에 제시하였다. 이산화탄소(CO₂), 오존(O₃), 수증기(H₂O), 검댕, 비행운, 권운 등은 양의 강제력으로 작용하고, 메탄(CH₄)과 황산화물은 음의 강제력으로 작용하지만 항공기에 의한 순강제력은 양의 강제력이 된다(Sausen et al., 2005). 이 중 권운에 의한 복사강제력은 과학적인 이해도가 낮고, 불확실성이 커서 순강제력을 산출할 때 제외되었다(IPCC, 2007).

표 1. 항공기 운항으로 발생하는 비행운과 권운의 복사강제력(Wm⁻²)변화 (IPCC, 2007)

조 건	1992 IPCC	2000 IPCC ¹⁾	2000 ²⁾
CO ₂	0.018	0.025	0.025
지속적인 비행운	0.020	0.034	0.010 (0.006~0.015)
지속적인 비행운 없는 항공유발 구름	0~0.040	n. a	
지속적인 비행운을 가진 항공유발 구름			0.030 (0.010~0.080)

1) 1992~2015년 추정치로부터 내삽값

2) Sausen et al.(2005) : TRADEOFF 프로젝트에서 산출된 평균값

항공기의 운항은 비행운의 형성뿐만 아니라 권운의 발달, 에어러솔의 발생 등 기후시스템의 복사강제력 변화에 직·간접적으로 영향을 미친다. 비행운의 형성과 구름의 발달은 비행항로의 습도와 온도 상태에 따라 달라지기 때문에 간접적인 효과로 분류된다. 대류권 상층부의 습도와 온도 변화는 항공기 운항에 의해서 발생하는 구름의 발달에 영향을 미치게 될 것이다.

다른 구름이 그렇듯이 비행운도 태양복사를 반사하고, 장파복사를 흡수한다. 최종적으로 비행운은 양의 복사강제력을 가지는데, 그 규모는 약 0.01W/m²이다(표 1). 하지만 이에 대한 과학적 신뢰도는 약간 낮다(IPCC, 2007). 1.86W/m²의 이산화탄소나 0.48W/m²의 메탄에 비하면 그 영향력은 작지만, 항공산업의 지속적인 발달을 고려할 때 비행운은 무시할 수 없는 기후 변화의 원인이다.

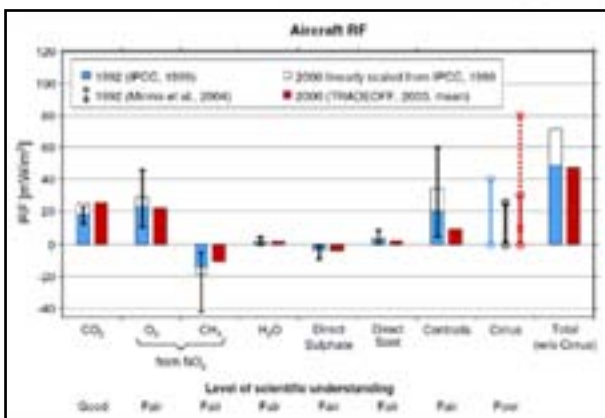


그림 1. 항공기 운항에 의한 원인별 복사강제력(Sausen et al., 2005)



기후시스템에 대한 비행운의 영향을 파악하기 위해서는 비행운의 면적을 정확하게 추정하는 것이 필요하다. 비행운의 면적은 기상자료나 기후 모델을 이용하여 추정되지만, 대기에서 과포화(supersaturated)된 지역을 잘 정의하지 못하기 때문에 그로 인한 불확실성이 크다. 복사강제력은 비행운의 면적을 추정하고 그를 이용해서 광학적 깊이를 계산해서 결정된다. 비행운과 항공기가 유발한 권운에 의한 전구 복사강제력은 비행경로의 환경이 그대로 유지된다면 전구 비행거리와 선형 관계로 변한다고 가정하여 추정한다.

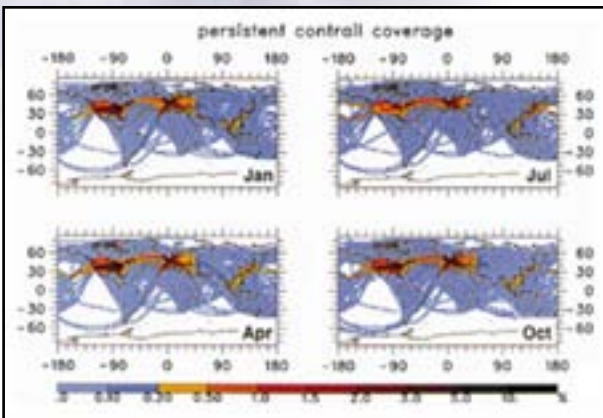


그림 2. 계절별 비행운의 면적(%)(Sausen et al., 1998)

온도와 습도 자료, 항공연료 사용량을 이용하여 추정된 비행운의 면적은 실제로 항공교통량의 계절별 차이가 없기 때문에 이와 같은 현상은 대기의 상태에 의해서 결정된다. 세계평균 비행운 면적의 비율은 약 0.09%이고, 최대 5%에 이른다(Sausen et al., 1998). 이런 비행운의 면적은 계절별로 차이가 있다. 대기의 온도가 높은 여름에는 과포화상태에 도달하기 어렵기 때문에 비행운의 면적이 겨울에 비해서 좁다. 하지만, 대기의 온도가 낮은 겨울에는 상대습도가 높아서 비행운의 면적도 넓어진다.

다양한 시나리오를 이용하여 추정된 2050년 미래 비행운 면적의 전망 결과는 그림 3과 같다. 저에너지 시나리오보다 고에너지와 중간에너지 시나리오의 경우에는 유럽, 북아메리카, 남부 아시아에서 비행운 면적이 훨씬 크게 증가한다. 2050년에 대한 세계평균 비행운의 면적은 0.26~0.75%에 도달할 것으로 전망된다(Gierens et al., 1999).

2007년 IPCC 발표에 따르면, Sausen et al.(2005)이 추정한 2000년 비행운에 의한 복사강제력(0.01W/m²)은 1992년의 0.02 W/m², 2000년의 0.034 W/m²에 비하여 크게 줄었고(표 1), 이산화탄소, 오존, 메탄에 의한 복사강제력도 소폭 감소하였다. 하지만 비행에 의해서 발생하는 권운의 영향은 비행에 의한 순복사강제력에 포함되지 않았다. 아직 과학적 불확실성이 큰 항공기 운항에 의한 권운의 영향이 포함되면, 복사강제력은 크게 달라질 수 있어서 이에 대한 연구가 더 필요하다. 기후변화로 인한 미래의 온난한 대기에서 수증기나 화학적 조성은 달라지고, 이것은 비행운이나 권운의 발달에 영향을 미칠 것이다. 기후모델의 예측결과에 따르면, 21세기 대류권의 온도와 수증기는 증가할 것이다. 두 조건 모두 비행운의 면적에 영향을 미칠 것이다. 온난한 기후는 비행운이나 권운 발달에 불리한 조건이 되지만, 수분의 증가는 과포화 상태를 유발하고 상대습도를 증가시켜서 비행운의 면적을 확대시킬 것이다. 이런 상황에서 기후시스템에 미치는 영향을 최소화할 수 있는 비행기술, 연료개발, 항로나 비행고도의 개발이 절실하다.

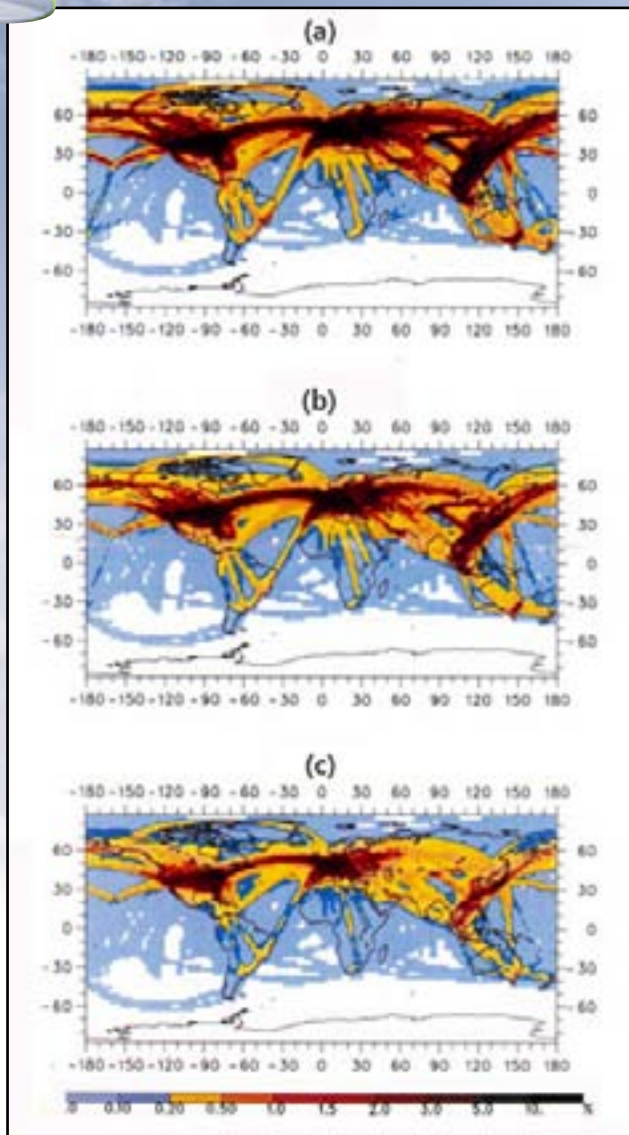
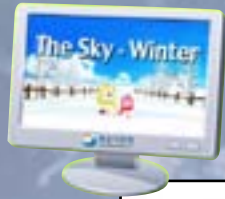


그림 3. 다양한 에너지 시나리오별 비행운 면적 전망 : (a)고에너지, (b)중간에너지, (c)저에너지(Gierens et al., 1999)

〈참고문헌〉

Gierens, K., R. Sausen, and U. Schumann, 1999, A Diagnostic Study of the Global Distribution of Contrails Part II :Future Air Traffic Scenarios, *Theor. Appl. Climatol.*, 63, 1-9.

IPCC, 2007, *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M., and Miller, H. L.(eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

McCarthy, J. E., 2010, *Aviation and Climate Change*, Congressional Research Service(7-5700).
Sausen, R., K. Gierens, M. Ponater, and U. Schumann, 1998, A diagnostic study of the global distribution of contrails part I : Present day climate, *Theor. Appl. Climatol.*, 61, 127-141.

Sausen, R., et al., 2005, Aviation radiative forcing in 2000: An update on IPCC(1996), *Meteorol. Z.*, 14, 1-7.



항공안전을 위협하는 마이크로버스트(micoburst)

1985년 8월 2일 오후 LA국제공항을 출발한 델타 에어라인 Flight 191 항공기가 165명의 탑승자를 태우고 댈러스포트워스국제공항에 착륙하던 중 750ft 고도에서 강력한 하강풍에 조우되어 기체가 급격히 내려앉는 바람에 활주로를 1800m 앞둔 지점에서 지상에 충돌한 후 인근 고속도로를 덮쳐 항공기 탑승자와 자동차 운전자 등 많은 인명피해가 발생하였다. 사고가 발생한 공항 주변의 기상은 좋지 않았고 강력한 대류에 의한 뇌우가 형성되고 있었지만 조종사는 이를 감지할 수가 없었다. 이외에도 이륙 또는 착륙 중에 이 같은 강력한 하강기류로 인하여 많은 사고가 발생하였다. 국내에서도 이 같은 하강풍이 제주국제공항에 항공기 결항의 원인이 되기도 하였다.

지난 수십 년 동안에 발생했던 항공기 사고를 분석하는 과정에서 공통적으로 포함되고 있는 사항 중에 이착륙하는 항공기에 치명적인 기상 현상이 존재한다는 것이 드러나기 시작했다. 항공기 사고 조사관과 기상전문가들은 이들 기상 현상에 대해서 집중적으로 연구하기 시작하여 특이할 만한 사실을 발견하였다. 기존에는 이 강력한 하강풍이 뇌우의 한부분이라고 여겨왔지만 또 다른 형태의 특이한 기상현상으로 정의하였다. 기상전문가 Dr. Jujita는 이와 같이 강력한 하강풍에 의한 항공기 사고의 원인이 되었던 기상현상에 대해서 마이크로버스트(micoburst)라고 명명 하였다.

이러한 마이크로버스트는 다운버스트(downburst)의 한 형태로 직경이 매우 한정된 공기의 수직 하강으로 정의할 수 있으며, 보통

직경이 4km이하이고 강할 경우 초속 75미터의 하강풍이 발생 할 수 있다. 마이크로버스트는 강수(우박 또는 굵은 비)의 동반 여부에 따라 건조·습윤 마이크로버스트로 구분된다.



김진원 | 예보과

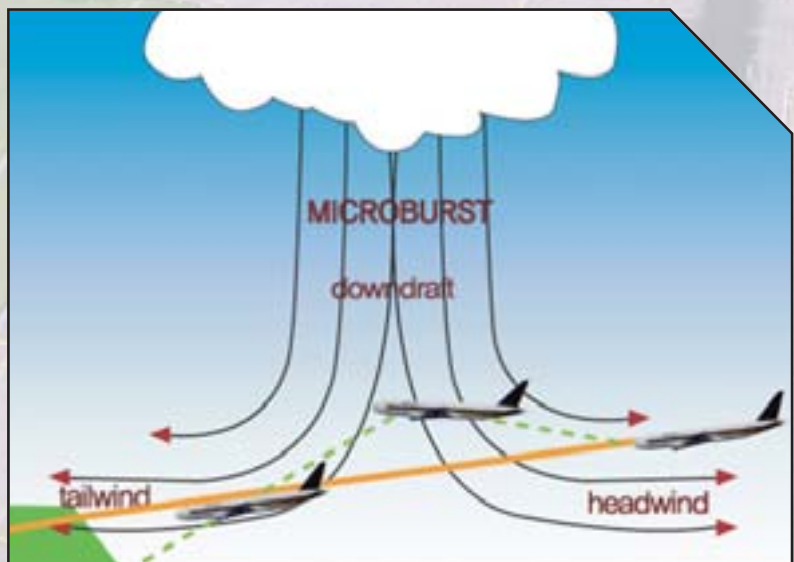
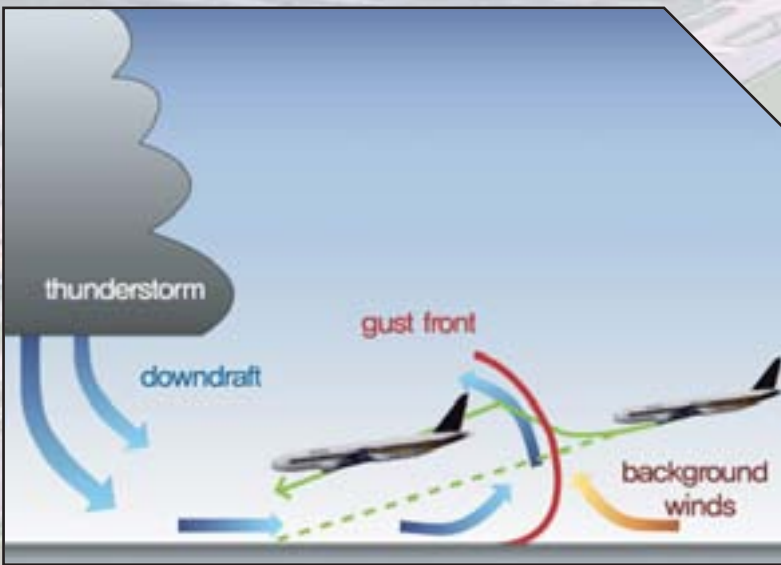
마이크로버스트는 전형적인 뇌우 안에서 주로 발생하며 지상으로부터 대략 3000~6000 m의 고도에서 하강하는 매우 작은 규모의 강력한 기류에서 시작된다. 이러한 하강기류가 지상에도달하여 지면과 충돌하고 확산되는 과정에서 마이크로버스트가 발생하는데, 이는 수평적으로 볼 때 하강기류가 모든 방향으로 충돌하면서 국지적으로 매우 강한 윈드시어가 발생하기 때문이다. 종종 2~3분 안에 급격하게 발달하는 뇌우 세포 안에서 이러한 바람 패턴과 만나게 되는 항공기는 headwind, downdraft, tailwind을 차례로 조우하게 된다. 항공기가 맨 처음 조우하는 headwind는 항공기 날개의 공기의 흐름을 증가시켜 비행기의 고도를 상승하게 하는 힘을 가지고 있다.

다음은 downdraft로 인해 항공기는 위에서 아래쪽으로 향하는 강한 힘을 받는다. 마지막으로 tailwind는 항공기 날개의 공기 흐름을 감소시켜서 비행기의 고도가 낮아지게 된다. 이러한 바람 패턴이 지상근처에서 발생하기 때문에 항공기가 마이크로버스트를 벗어나기 위한 비행을 할 수 있는 공간이 적어지게 된다. 따라서 뇌우 안에서 발생하는 마이크로버스트는 항공기의 운항에 있어 매우 위험한 기상요소이다.



Special Theme

이에 항공기상청에서는 인천국제공항에 마이크로버스트를 탐측할 수 있는 TDWR(Terminal Doppler Weather Radar : 공항 도플러 기상 레이더), LLWAS(Low Level Windshear Alert System : 저층 윈드시어 경고 시스템)을 설치·운영하고 있으며, 탐측율을 더 향상시키기 위해서 LIDAR(Light Detection And Ranging : 청천대기 윈드시어 탐지장비) 시설을 계획하고 있어, 인천국제공항을 운항하는 항공기의 안전을 위하여 최선의 노력을 다하고 있다.





인천공항 LLWAS를 활용한 저층윈드시어 연구

강혜영, 이호용, 주순영, 안기창, 이완수, 윤희영*, 최영진*, 박정규
항공기상청 - 예보과, 국립기상연구소 - 응용기상연구과

1. 서론

우리나라 항공교통량은 2005년 이후 꾸준한 증가추세를 보이고 있으면서 이에 따른 항공기 사고의 위험성 및 가능성도 증대되고 있다. 항공·철도조사위원회 조사에 따르면 1957년부터 2009년까지의 국내항공기 사고는 총 365건이 발생하였으며 이 중 기상관련은 25건이 발생하였다. 기상관련요소 중 바람으로 인한 사고가 전체의 50%이상을 차지하면서 항공기 사고의 주요 원인으로 나타나고 있다. 바람으로 인한 사고원인은 측풍, 강풍, 돌풍, 난류 등으로 나눌 수 있으며 이런 현상들은 윈드시어를 동반하면서 항공기운항에 지대한 영향을 미치게 된다.

윈드시어는 대기 중에서 짧은 순간에 수평, 수직 거리 내에서 바람의 방향과 속도가 갑자기 변하는 현상을 말한다. 이 중 저층 윈드시어는 항공기의 최종 접근로나 이륙로를 따라 2,000FT(약 600m)이하에 발생하는 윈드시어로 항공기 이·착륙 시 매우 위협적인 요인으로 인식되고 있지만 다른 기상현상들과는 달리 아주 국지적으로 발생할 뿐만 아니라 지속시간이 짧기 때문에 그 발생 메커니즘을 명확히 밝히기가 어렵다(ICAO, 1987). 따라서 본 연구에서는 LLWAS(Low Level Windshear Alert System) 관측 자료를 활용하여 윈드시어 발생현황 및 특성에 대해 연구·분석하여 좀 더 객관적이고 정량적인 예보가이드를 제공하고자 한다.

2. 본론

2.1 LLWAS 운영현황

LLWAS는 활주로 주변에 센서를 설치하여, 활주로 인근 저층에서 발생하는 윈드시어(Windshear) 및 마이크로버스트(Microburst)를 탐지하고 분석하여 이·착륙 항공기에 항공로상의 돌풍현상을 사전에 제공해 주는 시스템이다. 인천공항은 2001년 7월 12에 설치하여 8개의 원격센서가 설치·운영되어 실시간 바람자료를 제공하고 있다.

LLWAS의 Alert는 윈드시어나 마이크로버스트 형태의 발산이 검출되면 접근/이륙하는 항공기에 대해 정풍 이득값과 손실값에 따라 <Table .1>의 기준으로 구분하여 윈드시어 경보와 마이크로버스트 경보를 표출한다.

Table. 1 LLWAS Alert 기준

Windshear	loss	15 to 29 knot wind speed
	gain	greater than 15 knot wind speed
Microburst	loss	30knot or higher wind speed



2.2 윈드시어 발생 현황 분석

2005년 1월~2009년 12월까지 인천공항의 월별, 계절별 윈드시어와 마이크로버스트 발생일수를 Fig.1과 Table.2와 같이 나타내었다. 12월에 윈드시어 22일, 마이크로버스트 3일로 가장 많이 나타났으며 11월, 7월 순으로 나타났다. 계절별로 보면 여름에 35일, 가을, 겨울에 34일, 봄에 25일 순으로 나타나 봄을 제외하고 여름, 가을, 겨울에 평균적으로 34.3일로 많이 발생하고 있다.

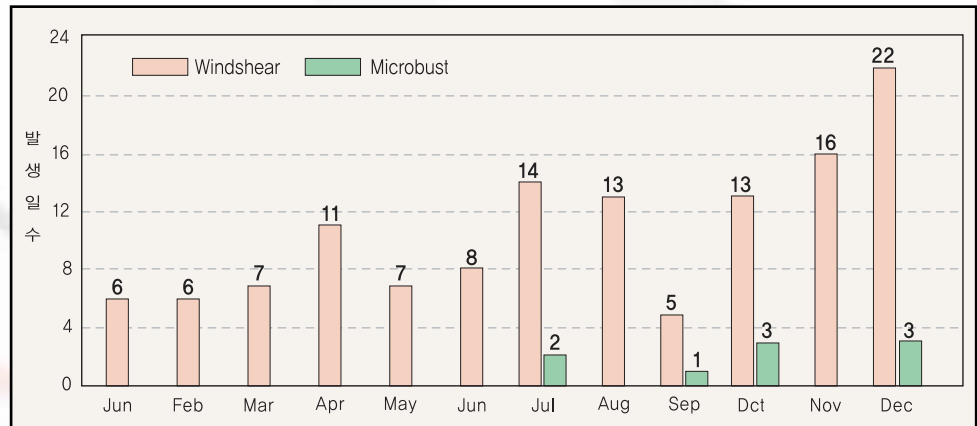


Fig. 1 월별 윈드시어 발생일수

Table. 2 계절별 윈드시어 발생일수

	Spr.	Sum.	Aut.	Win.
Windshear	25	35	34	34
Microburst	0	2	4	3

Fig.2는 윈드시어 발생원인별/기압패턴별 발생빈도를 나타낸 것이다. 발생원인별로 보면 뇌우·돌풍전선, 지상풍이 전체의 70%이상을 차지하면서 윈드시어 발생의 주요원인이 되고 있으며 기압패턴별로는 저기압 통과시가 전체 요인 중 40%이상을 차지하면서 윈드시어가 가장 많이 발생한다. 따라서 본 연구에서는 윈드시어 발생의 주요 기압패턴인 저기압 통과 시를 대상으로 하여 연구·분석하였다.

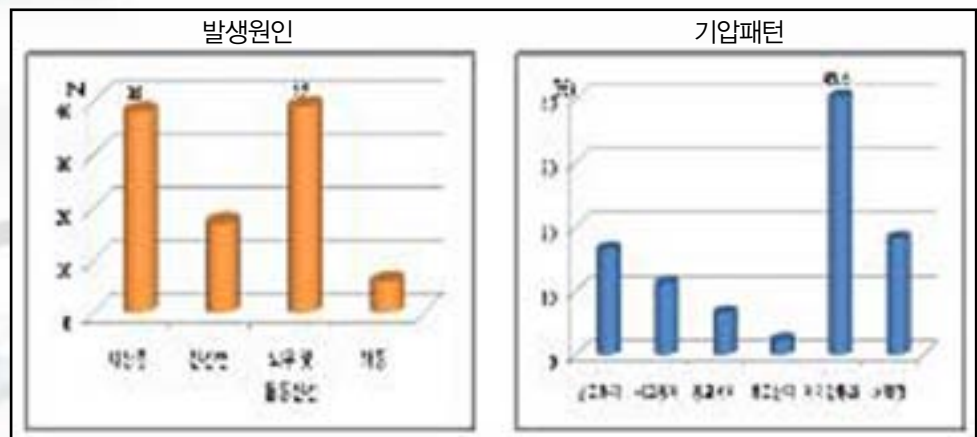


Fig. 2 윈드시어 유형별 분석



2.3 윈드시어 발생 분석

첫 번째 사례는 2009년 10월 19일, 북서쪽에서 접근하는 저기압이 통과하면서 강수, 뇌전이 지표 부근에 발생한 사례이다.(Fig. 3a) 윈드시어는 3시 55분에 시작되어 약 19분정도 지속되었다. 이때 관측된 바람을 보면 인천공항 북쪽으로는 북서풍이, 남쪽에는 남서풍이 불면서 활주로 중간지점에서 풍향, 풍속의 갑작스런 변화로 인해 윈드시어가 발생하였다.

시어강도와 시어벡터를 살펴보면, 지상에서 남동풍으로 유입되던 바람이 북서풍으로 변하면서 윈드시어가 발생하였고 1,500m 이하에서 25kt 이상의 강한 시어역이 존재하여 시어를 발생시킬 수 있는 조건을 만들어 주고 있다. (Fig. 3b) 또한 와도를 살펴본 결과, 윈드시어가 발생하면서 와도값이 (-)값에서 (+)값으로 변하였다. 즉, 저기압성 와도에서 고기압성 와도로 변하는 시점에 윈드시어가 발생하는 것을 알 수 있다.(Fig. 3c). 이 외에 상승운동을 알 수 있는 Omega 및 수분속을 살펴보면 Omega값이 (+)에서 (-), 즉 상승류에서 하강류로 변하는 시점에, 수분속 발산도 (-)값에서 (+)값으로 변하는 시점에 윈드시어가 나타났다.(Fig. 3d)

두 번째는 2008년 11월27일, 울진반도의 저기압이 접근하면서 강수, 뇌전이 발생하면서 윈드시어가 나타난 사례이다. 이 때 지상에서는 남동풍계열의 바람이 강하게 유입되고 500m 부근에서 수평 윈드시어가 나타났으며 1,000 이하에서 25kt 이상의 시어역이 좁은 구역에 나타났다. 또한 고기압성(-)에서 저기압성(-)와도로 변하는 시점에 윈드시어가 나타났고 상승류의 변동폭이 강해지고 수분속 발산의 (-)값이 강해지는 구역에서도 윈드시어가 나타나는 특징을 보였다.

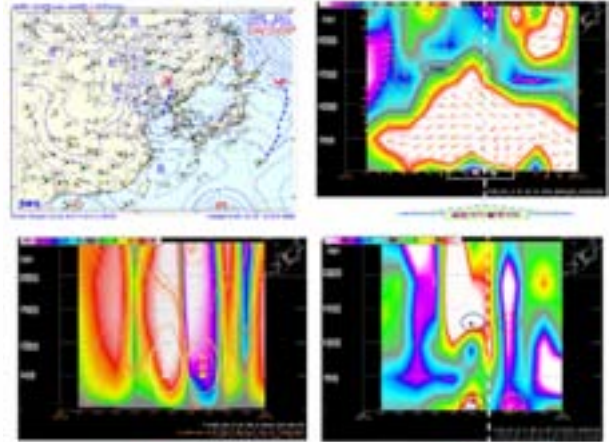


Fig. 3 (a)지상일기도, 연직단면(b)시어강도/시어벡터, (c)와도, (d)상승류/수분속

3. 요약 및 결론

인천공항은 저기압 통과 시에 윈드시어가 가장 많이 나타났으며 이 때 상층에는 한기를 동반한 기압골을 동반한다. 그 특징을 분석한 결과 저층에서는 수렴역이 형성되고 1,500m이하에서 25kt 이상의 시어역이 존재하며 와도의 회전 방향의 변화가 뚜렷한 지점에서 윈드시어가 발생했다. 또한 강한 와도가 존재하는 구역에서 나타났으며 상승류에서 하강류가 급격히 변하는 시점 또는 상승류의 강도가 강해지는 시점에서 윈드시어가 발생하였다. 즉, 윈드시어는 기상요소의 물리량값이 크게 나타나는 곳에서 발생하는 것을 알 수 있었다. 앞으로 이외의 기압패턴에서도 윈드시어 발생 특성을 분석하여 예보가이턴스로 활용하고자 한다.



강혜영 | 예보과

참고문헌

- ICAO. Circular 1987 : 186-AN/122 WIND SHEAR 3-9, pp. 11-124
- 항공기상대, 2003 : 저층바람시어경보장치 운영지침, pp.13.



우리나라 겨울철 날씨전망

기온 변동폭 크고 한파 자주 나타날 듯

- 3개월 전망(2010년 12월~2011년 2월) -

- ◇ 기온은 평년(-6~8℃)과 비슷하겠으나 기온의 변동 폭이 큰 찬 대륙고기압이 확장하면서 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있겠음
- ◇ 강수량은 평년(55~214mm)과 비슷하겠음
12월에는 평년보다 적겠으며, 2011년 1~2월에는 비슷하겠음
찬 대륙고기압이 확장하면서 서해안을 중심으로 눈이 오는 곳이 있겠음

◆ 2010년 12월

대륙고기압과 이동성고기압의 영향으로 기온의 변동폭이 크고 건조한 날이 많을 것으로 예상된다. 또한 기온은 평년과 비슷하고 강수량은 평년보다 적으며 찬 대륙고기압이 확장하면서 서해안 지방에는 눈이 오는 곳이 있을 것으로 전망하였다.

◆ 2011년 1월

기온과 강수량은 평년과 비슷하며, 일시적으로 찬 대륙고기압이 확장하면서 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있을 것으로 예상된다. 그리고 기압골의 영향과 지형적인 영향으로 서해안과 중부 내륙 및 산간지역에 눈이 예상되기도 한다.

◆ 2011년 2월

시베리아 지역에서 발달한 찬 대륙고기압의 영향으로 추운 날이 많으며, 기온변화가 크게 나타날 것으로 예상된다. 또한 기온은 평년보다 낮겠으며 강수량은 평년과 비슷할 것으로 전망된다.

월	평균 기온	강수량
12월	평년(-5~9℃)과 비슷함	평년(15~55mm)보다 적음
2011년 1월	평년(-8~7℃)과 비슷함	평년(15~78mm)과 비슷함
2월	평년(-6~7℃)보다 낮음	평년(19~81mm)과 비슷함



이호용 | 예보과



김해공항기상실 가을철 기상분석 및 겨울철 기상전망

김해공항 가을철 기상분석

- 최근 3개월(9.1~11.15) 김해공항의 평균기온은 18.2℃로 작년(2009년) 가을철 평균기온 18.5℃보다 0.3℃ 낮았고, 평균 최고기온과 평균 최저기온은 23.6℃와 13.4℃로 작년보다 각각 0.6℃, 0.2℃ 낮았다. 그리고 최근 3개월 누적강수량은 249.5mm로 작년보다 130.6mm가 많았다.
- 9월부터 10월 사이에 두 차례의 태풍과 기압골의 영향으로 비가 내리는 날이 많았으며, 이로 인해 강수량은 평년보다 많았고, 상대적으로 기온은 낮았다.

김해공항 겨울철 기상요소 특성

- 차고 건조한 시베리아 고기압이 확장하면서 북서계절풍의 영향으로 한파와 폭설 등이 동반되고 시베리아 고기압의 발달 정도에 따라 삼한사온으로 기온차가 크게 나타난다.
- 겨울철 동안 바람은 북서풍이 우세하며, 평균풍속은 6.0KT, 평균 기온은 3.3℃, 평균 최고 기온은 9.0℃, 평균 최저기온은 -1.7℃이다. 12월에서 2월로 갈수록 강수량이 증가하며, 강수일수보다는 강설일수가 많은 편으로, 평균강수량은 31.7mm다.
- 차고 건조한 대기 특성상 안개 발생 확률은 낮으나, 1월~2월에 황사현상이 발생하기도 한다.

김해공항 겨울철 기상 전망

- 12월은 대륙고기압과 이동성고기압의 영향으로 기온의 변동 폭이 크겠으나 기온은 대체로 평년과 비슷하겠으며, 강수량은 평년보다 적겠고, 찬 대륙고기압이 확장하면서 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있겠다.
- 1월은 일시적으로 찬 대륙고기압이 확장하면서 기온이 큰 폭으로 떨어질 때가 있겠으나, 기온과 강수량은 평년과 비슷하겠다.
- 2월은 시베리아 지역에서 발달한 찬 대륙고기압의 영향으로 기온이 큰 폭으로 떨어져 추운 날이 있겠으며, 기온변화가 크나, 기온과 강수량은 평년과 비슷하겠다.



이윤교 | 김해공항기상대



항공기상청, 이라크 아르빌공항 직원을 위한 『글로벌 항공기상교육』 실시

항공기상청은 이라크 아르빌공항 직원을 대상으로 글로벌 항공기상교육을 11월 23일부터 25일까지 3일간 운영하였다.

인천국제공항공사가 주최하고 항공기상청이 주관하는 글로벌 항공기상 교육과정은 1차(11월 8명) 실시, 2차(12월 9명 예정)로 나눠 실시하였으며, 교육생은 최근에 개항한 아르빌공항의 항공기상과 항공정보담당 요원들로 구성되어 있다.

선진공항 롤 모델인 인천국제공항의 항공기상서비스는 세계기상기구(WMO)와 국제민간항공기구(ICAO)에서 요구하는 국제표준 내용을 충실히 이행하고 있으며 이를 다시 품질관리 하는 등, 다양한 항공기상정보를 여러 IT관련 채널로 제공하고 있다는 점에 교육생들은 많은 흥미와 관심을 가졌다. 교육은 여객청사의 CS 아카데미에서의 이론교육과, 왕산레이더 사이트 방문, 예보현업실 방문, 기상정보실과 활주로 항공기상장비 견학 등을 다양하게 이루어 졌다.

특히 이 교육과정은 교육내용 전달에만 그치지 않고 한국의 기상과 문화 등도 함께 소개하여 다양하고 풍부한 교육과정으로 교육생들에게 좋은 느낌을 갖게 하였으며 교육생들은 항공기상청과 인천국제공항공사의 교육 제공에 감사해 하면서 충실한 교육내용들이 이라크 아르빌공항의 항행안전에 일조할 수 있을 것이라는 교육생들의 호평을 받았다.



오형근 | 기획운영과



울산공항 위험기상현장 답사기

나는 울산공항에 근무한지 3년째에 접어들었지만 주변 지역답사를 많이 다녀보지 못하였고, 특히 울산공항은 올해 새로 온 예보관들이 많아 현장 답사가 필요하다는 의견이 있었다. 왜냐하면 지형·지세를 잘 알아야 국지적 기상특성을 이해하는데 도움이 될 수 있고, 특히 위험기상 중에서 뇌전이나 강수대의 발생과 이동경로를 이해할 수 있기 때문이다.

지난 11월 2일과 4일에 울산공항 직원들을 두 조로 나눠서 울산공항 주변 지역 답사를 다녀왔다. 1조는 울산공항의 동쪽지역인 무룡산과 동대산 일대를 답사하고, 내가 속한 2조는 울산공항의 서쪽지역인 가지산과 그 주변지역을 답사하였다. 가지산은 울산공항의 북서쪽으로 32km 떨어진 위치의 경산남도 밀양시 산내면 및 울산광역시 울주군 상북면의 경계에 위치한 1,240m 높이의 산이다. 가지산을 주변으로 신불산, 고현산, 운문산 등 1,000m 이상의 높은 산들이 모여 태백산맥 남단부의 산악지대를 형성하고 있다. 울산공항에 근무를 하다보면 이 산을 경계로 뇌전현상이 자주 발생하고, 울산공항의 북서쪽에서

다가오던 강수에코도 산을 넘으면 약해지는 경우가 많다.

석남터널에서 가지산까지 1시간 40분 코스로 시작하였다. 11월 1일부터 대륙고기압의 영향을 받으면서 날씨가 많이 추워졌었는데, 4일은 바람도 적당히 불고, 기온도 상승하여 답사하기 좋은 날씨였다. 그리고 비록 철쭉은 없었지만 철쭉군락지를 통과하면서 산능선을 따라 걸어가다 보니 맑은 하늘과 가까워져 기분이 좋았다. 가지산에서는 울산공항이 남동쪽에 위치해 있고 동·서·남·북 네 방향을 살펴보았다. 산들이 많이 모여 있다보니, 동쪽 방향은 멀리 울주군 보이는 것을 제외하고 모두 산들이 겹겹이 보였다. 실제 가지산을 올라가보니, '북서쪽에서 다가오는 기압골의 영향을 받을 경우, 이 높은 산들을 지나면서 울산지역으로 이동해 오는 강수에코는 약화될 수 밖에 없겠구나' 하는 생각을 하게 되었다. 그리고 산들이 남과 북으로 이어지다 보니, '종관 바람이 강하지 않다면, 바람이 지형에 의해 변형되어 북풍이나 남풍으로 불어오는구나' 하는 생각을 하게 되었다.





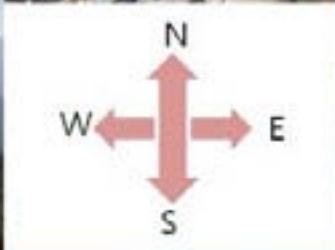
Sky Episode

산을 내려와, 늦은 점심을 먹은 우리는 울산 울주군 언양읍 대곡리에 있는 반구대 암각화를 다녀왔다. ‘ㄱ’자 모양으로 꺾인 절벽암반에 여러 가지 모양을 새긴 바위그림으로 사냥하는 장면, 육지동물, 바다 고기 등 200여점의 그림이 새겨져 있었다. 작은 바위 위에 조각된 그림이 현재를 알아보기 힘들었지만, 신석기나 청동기 시대 전후의 것으로 추정된다고 하니, 놀라웠다.

울산공항의 주변 지형 답사를 통해 이제껏 예보를 내면서 경험으로만 알고 있던 국지적 기상특성들을 이해하는데 많은 도움이 되었고, 향후에도 예·특보를 수행함에 있어서도 도움이 될 것이다. 앞으로도 주변 지역에 대한 현장답사의 기회가 주어졌으면 좋겠고, 다른 공항에도 확대 되었으면 좋겠다.



최미희 | 울산공항기상대



가지산을 중심으로 동서남북의 사진



오늘도 바람은 돈다



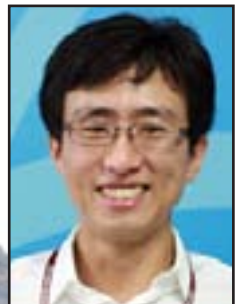
“또 바람이 돌기 시작하네!”

제주공항에 근무하는 사람이면 누구나 입에 달고 사는 이 말은 무슨 뜻일까요? 바람이 돈다니 회오리바람이 가장 먼저 떠오를 테지만 제주의 변화무쌍한 바람의 상태를 이르는 제주공항기상대를 표현하는 말입니다.

항공기운항에 있어서 가장 중요한 요소는 바람과 시정입니다. 모든 공항예보(TAF)의 첫머리는 예보 시각이고 다음이 바람입니다. 그 다음에 시정, 일기 현상, 구름 등으로 예보문이 만들어 집니다. 모든 공항에서 기상업무에 종사하는 사람들은 해당 공항의 예보를 하루에 네 번 생산 합니다. 어느 공항이건 바람예보가 쉽지는 않겠지만 특히, 제주공항의 바람예보가 가장 어렵다는 소문대로 실제 경험해 보니 정말 그랬습니다. 섬이라는 특성과 섬 중앙에 우뚝 솟은 한라산으로 인해 해안가에 위치한 제주공항은 시시각각으로 바람이 변합니다. 특히, 종관풍이 약할 때는 국지적인 해륙풍으로 인해 정말 귀신들린 듯이 풍향이 변하기도 합니다. 여기서 종관풍이란 일기도상에서 고기압과 저기압으로 인해서 고기압에서 저기압으로 불어오는 뚜렷한 바람을 뜻합니다. 예를 들어 겨울철 시베리아 고기압에서 불어오는 북서풍, 여름철 북태평양 고기압에서 불어오는 남풍 또는 남동풍이 좋은 예 입니다. 이와는 달리 국지풍은 지형

효과나 일교차에 의해 발생하는 바람으로서 일반적으로 고기압권내에서는 종관풍이 뚜렷하지 않기 때문에 국지풍이 발생합니다. 낮에 바다에서 불어오는 해풍, 밤에 육지에서 불어오는 육풍 등이 좋은 예라고 할 수 있습니다.

제주공항의 여름철의 경우를 살펴보면, 남풍 계열의 바람이 아주 강해서 한라산을 그대로 넘어서 불어 올 때를 제외하고, 대부분의 남풍 계열의 바람은 한라산의 지형효과로 인해 한라산을 넘지 못하고 좌우로 돌아서 불어옵니다. 남풍은 제주 동쪽과 서쪽으로 돌아서 들어오기 때문에 북서~북동풍으로 풍향이 변해서 불어오며, 남서풍 또한 한라산을 넘지 못할 경우 제주 서쪽으로 돌아서 들어오면서 북서~북~북동풍으로 불어옵니다. 남동풍도 제주 동쪽으로 돌아서 들어오면서 북서~북~북동으로 불어오게 됩니다. 하지만 위의 경우는 일반적인 사항이며, 이러한 풍향변화를 뒤집거나 풍향변화가 발생하지 않는 경우도 있으며, 풍향변화의 시점도 상황에 따라 달라지기 때문에 그만큼 예측이 어려워집니다. 이러한 풍향변화는 대부분 풍속이 약해서 항공기 운항에 결정적 영향을 미치지 않습니다.



김현우 | 제주공항기상대



Sky Episode

그래서 대다수의 항공운항 종사자들은 별 신경을 쓰지 않는 반면 속앓이 하는 사람들은 따로 있습니다. 바로 제주공항기상대 직원들이죠. 하지만 때에 따라서는 풍속이 10knot(5m/s)내외의 상황에서도 이런 현상이 발생하기도 합니다. 이런 날은 관제탑과 항공사 운항관리실에서 쉴 새 없이 전화가 걸려옵니다. “오늘 TAF(공항예보) 왜 이러죠?” “풍향이 왜 이렇게 변해요?, AMOS(항공기상관측장비) 이상 있는 거 아닌가요?” 차라리 AMOS가 이상 있다면 수리하면 되지만 한라산은 어쩔 도리가 없습니다. 이런 날은 정말 난감하죠. 예보를 수정해서 다시 발표하는 경우가 많고, 공항예보의 정확도는 바닥을 향해 달리기도 합니다. 결론적으로 제주공항의 돌고 도는 바람의 원인은 한라산의 지형효과입니다. 또한 한라산의 지형효과로 인해 전국 공항중에 윈드시어가 가장 많이 발생하는 곳이기도 합니다. 또한 돌고 도는 바람은 윈드시어와 직접적인 연관이 많습니다. 윈드시어는 항공기 운항에 상당한 영향을 끼치기도 하고, 때로는 위험을 초래하기도 합니다.

이렇게 제주공항은 바람과 관련해서 많은 숙제를 갖고 있습니다. 그 숙제를 풀기위해 예나 지금이나 우리들은 노력하고 있습니다. 한라산이라는 영원 불변의 난제가 존재하듯 바람연구에 대한 제주 공항기상대의 열정도 끝이 없을 것입니다.

그 열정의 결실은 항공기상청의 미션인 ‘항공 항행의 안전성, 정규성, 효율성 제고에 기여하는 고품질의 기상정보 제공’에 걸 맞는 정확한 바람 예보가 될 것입니다. 한 방울씩 떨어지는 물방울이 바위를 뚫듯, 꾸준한 노력은 결실을 본다고 생각합니다. 오늘도 돌고 도는 바람. 언젠가 우리의 손에 꼭 잡히는 날이 온다고 믿고 있습니다.





파~~당 화 심

기상청에 합격하고 난 후, 첫 발령지인 김포공항 기상대에서 관측을 배우고, 날씨와 가까워지기 시작한지 어느덧 2년.... 높고 푸르른 가을하늘과 아름다운 단풍에 취해 있다보니 잠시 잊고 있던 기억이 떠오른다. 지난 2010년 1월 4일은 100년만의 폭설이라며 언론의 입방아에 시끄럽게 오르내리던 날이었다. 그만큼 말도 많고 탈도 많았던 하루, 나에게도 예외는 아니었다.

출근길 온 세상은 정말 새하얗게 눈으로 뒤덮여 있었고, 차들은 지붕위에 족히 10cm는 되어 보이는 눈모자를 쓴 채 모두들 느낌보 주행을 하고 있었다. 예전 같으면 함박눈이 온 날은 무언가 좋은 일이 생길 것 같은 설렘이 가득했겠지만, 기상청 직원으로서 처음으로 대설을 맞이한 나는 딱 막힌 도로만큼이나 마음이 무겁고 또 겁이 났다.

눈 속을 헤치며 도착한 사무실은 비상상황에 그야말로 전쟁터나 다름없었다. 눈관측은 처음이라 서툴기도 했지만, 역시 관측이란 것은 이론과 실재가 다르다는 것을 또 한번 느낀 날이었다. 다시 배움의 자세로 돌아가 선배들께 조언을 구하며 관측을 했다. 적설판이 옥상에 있는데다가 눈이 정신없이 쌓이고 있었기 때문에 한 시간 기본관측의 룰은 깨진지 오래였고, 시간당 2~3번씩 계단을 오르락 내리락 거리기를 수차례..... 그렇게 긴장의 끈을 놓을 수 없던 반나절이 다 지나고, 오후 3~4시쯤이

되서야 눈이 거의 다 내렸다는 예보관님의 말 한마디에 긴장은 눈 녹듯이 풀려버렸다. 하지만 그 순간 다리에 힘이 풀리면서 계단에서 미끄러지고 말았다. 내 머리가 “이제 긴장을 풀어도 돼”라고 명령하지 않았는데도, 몸이 먼저 긴장을 풀어버린 탓인 것 같다. 그렇게 엉덩방아를 제대로 찧어보기는 난생처음이다. 너무너무 아프니 비명조차도 나오지 않았다. 계단 입구 바로 건너에 예보관님이 있으신 걸 알고 도와달라고 말을 하고 싶었으나 아무 말조차도 할 수가 없었다. 그렇게 10여분을 넘어진 그 자리에 그대로 주저앉아 있었다.

김포공항기상대가 생긴 이래로 옥상계단에서 넘어진 사람은 내가 최초라는 말, 겨우 한층 높이의 옥상에 엘리베이터를 설치해줘야겠다는 대장님의 농담, 역시 사고뭉치 화심이라는 예보관님들의 놀림, 3주가 지나도록 가시지 않던 시퍼런 멍..... 웃음이 나면서도 살짝 두려운 기억들이다.

또다시 겨울이 시작되는 문턱에서 어서 빨리 눈이 펄펄 내리는 하얀 겨울이 오길 기다리면서도 한편으로는 ‘가을아 가지마’를 외치고 있는 내 모습을 보며 이번 겨울은 제발 무사히 지나갈 수 있기를 간절히 바래본다.



이화심 | 김포공항기상대



항공신참에서 강사경진대회까지...

2010년 1월 27일, 겨울 끝 무렵... 기상청 입사 이후 항공기상청에 첫 발을 내딛던 날이다. 항공을 처음 접하는 나는 그 동안 익숙함과 헤어진다는 두려움과 함께, 새로운 곳을 향한다는 기대감으로 살짝 들떠 있었다. 아마 작년 이맘때쯤 초등학교 입학 앞둔 딸애기분이 그랬을까 싶기도 하다.

항공기상은 종관과 비교했을 때 관측, 예보의 큰 틀은 같지만, 세부적으로 들어가면 관측전문, 장비, 예보문구 등 일일이 풀어쓸 수 없을 정도로 다르다. 뿐만 아니라 항공기상정보 주요 수요층이 항공교통기관, 공항 업무 종사기관 등이라 공항 내 사용하는 용어를 업무에서 무시할 수 없다. 이런 점에서 항공이 처음인 나는 종관에서 해온 현업경험을 제외하면 항공새내기, 언제쯤 이였는지 기억도 안 나는 그 시간으로 혼자 돌아간 듯 했다.

항공은 항공기 운항에 직접적인 영향을 미치다 보니 긴장의 연속이다. 행여 날씨라도 나빠져 결항이나 지연이 되는 날이면 밀려오는 민원전화로 입술이 바짝 탄다. 뿐만 아니라 관제탑에서 약어로 불러주는 조종사 보고, 유관기관에서 문의해오는 공항 내 업무 관련 등은 '내가 사오정인가? 이렇게 말귀를 못 알아듣나?' 하는 생각이 절로 나게 한다. 하지만 다행인건 관측, 예보, 행정적인 절차 등이 항공기상업무지침, ISO규정 내에 정리가 되어 있어 업무 시 든든한 지원군과 같았다.

봄, 여름, 가을을 지나 다시 새로운 겨울을 준비 하는 11월 초, 자체 강사경진대회가 열렸다. 자의 반 타의 반이든 어쨌거나 참가결정은 됐지만

솔직히 막막하기 짝이 없었다. 교안작성에 앞서, 숨을 돌리며 항공에서 교육 받던 때, 당시 메모했던 내용들을 보며 자료 준비를 하였다. 처음에는 많은 양을 준비해보자 했지만, 거북이처럼 느리지도 않은 그렇다고 속사포처럼 빠르지도 않은 말투가 분량을 늘릴 수 없게 만들었다. 자료는 그렇다 쳐도 가장 중요한 부분이 있었다. 강사... 지금까지 견학 외엔 누군가를 교육시켜본 경험이 별로 없는데... 청장님, 과장님, 직원들 앞에서 강사처럼 발표하라니 생각 만해도 속이 울렁거리고 멀미날 일이다. 경진대회 당일, 참가자 모두 항공 근무경력이 있어서 그런지 분량이나 내용부터 비교가 되고, 더군다나 대회관련 안내에서 15분 발표를 10분으로 잘못 표기된 내용을 보고 딱 그 만큼만 준비한 나는 솔직히 주눅이 들었다고 해야 하나 그랬다. 순서도 맨 마지막, 매도 먼저 맞는 게 나운데 비교가 돼서 발표라도 제대로 할 수 있을까... 경진대회 장에 앉아 있는 것만으로도 가시방석 이였다. 문득 2년 전 시험이란 걸 처음으로 보는 딸애가 얼음처럼 굳어 있었을 때, 떨면 아무것도 못한다, 온전히 너만 즐길 수 있는 시간이니 할 수 있는 만큼, 끝나고 나서 후회 남지 않게 천천히 하고 오라고 자신 있게 말해줬는데... 그 생각을 하고나니 심장이 터질 듯 한 떨림도 언제 그랬냐는 듯 오히려 순서가 다가올수록 담담해지기 까지 했다.



고진영 | 제주공항기상대



Sky Episode

그러고 나니 심사평이 귀에 들어오고, 다른 참가자들의 모습이 눈에 보이고, 중간 중간 모자란 5분을 채우기 위해 설명해야 할 내용도 구상할 정도로 여유가 생겼으니, 내가 무대 체질인가? 아님 내가 이렇게 강심장 이었나 하는 생각이 들었다. 어쨌거나 순서는 돌아오고 가벼운 농담과 함께 시작한 발표는 연습할 때보다 중간 중간 에피소드도 잘 떠오르고 무난하게 끝을 냈다.

결과는 생각지도 않은 최우수상. Wow~! 발표할 때보다 상을 받을 때는 왜 그리 떨리던지.. 주책이다. 주책. 항공청에 발을 내딛은 지 9개월, 그 동안 사오정 같았던 시간, 후배에게서 사소한 것부터 배웠던 현업업무, 약어 철자하나, 풀 네임 (full name)하나 도 일일이 찾아보던 시간... 생각해보면 이런 경험이 날 떨리지 않게 하고, 더욱 다져주지 않았나 싶다.

옆드려 고개를 숙이면 더 많은 것이 보인다고 했다. 더 낮추어야 할 때, 좀 더 내려놓아야 할 때, 지금이 그 때인 것 같다. 항공에서 더 많은 것을 보고 배우며 나만의 큰 그림을 그리고 있는 지금. 오늘도 푸른 하늘을 가르며 날아가는 비행기를 보며 그린다. 내 꿈을 담은 그림을...





시골아이들의 공항나들이

지난 9월 30일 무안공항기상대는 평소와는 다르게 아침부터 시끌시끌 했다. 인근 장성 소재 동화 초등학교 아이들 68명과 교사10명이 무안국제공항을 배경으로 한 글짓기 및 사생대회를 개최하였고 무안공항의 각종시설을 견학 하고 체험하는 행사가 있었다.

우선 아이들은 공항의 여러 시설들을 둘러보는 시간을 가졌으며 공항소방대에 들러서는 화재시 불을 끌 수 있는 소방차의 물방사 시범을 체험하였으며 마지막 코스로 기상대를 방문하였다. 기상대를 방문한 아이들을 위해 좋아하는 캐릭터를 활용하여 기상교육자료(PPT)를 만들었고 무안공항 기상대가 공항에서 하는 일과 날씨가 어떻게 만들어져서 국민에게 제공이 되는지에 대해서 설명하였다. 또한 예비장비(휴대용 풍향풍속계, 아스망 통풍 건습계)를 이용하여 실제 만져보고 체험 할수 있는 시간도 가져는데 신기해하며 호기심에 가득찬 아이들의 반응이 무척이나 뜨거웠었다. 마지막으로 항공기상청 홈페이지 및 콜센터 “131“을 이용하는 방법에 대해서 홍보하는 시간을 가졌으며 견학을 마친 후 공항 대합실에서 글짓기 및 그림을 그리는 사생대회가 이어졌다.

협소한 장소와 짧은 시간에 아이들에게 많은 것을 알려주지 못해 아쉬운점은 있었지만 아이들에게는 소중한 시간이 아니었나 싶었다. 또 누가 알겠는가 이 아이들 중에서 미래의 항공기상인이 나올지....



장길수 | 무안공항기상대





오늘도 하늘처럼 높고 크게 성장하고 싶은 나

청주공항기상실에 발령을 받은지 4개월차, 처음에는 모든 업무가 낯설고 두려운 새내기였던 나는, 청주에서 여름과 가을을 보내며 시보 딱지를 떼고 나서야 겨울을 맞이하게 되었다. 지금까지 살아오면서 계절이 바뀌고 추운 겨울이 오는 모습은 당연한 것이라고 생각했는데, 기상인이 되고 처음 맞이하는 겨울은 새삼 다르게 느껴지고 있다.

이제 겨울이 되어 조금 더 날씨가 우리에게 미치는 영향이 커지는 만큼 오늘의 최저, 최고 기온은 몇도가 될까, 갑작스러운 추위가 찾아 오지는 않을까, 첫눈은 언제올까 등 날씨에 대하여 여러 가지 생각을 하던 중 항공기상청 예보과에서 2010년 하반기 예보사 교류근무를 시행하는데 운 좋게도 내가 인천예보과에 가서 배울 수 있는 기회가 생겼다.

항공청에는 처음 임명장을 받을 때 가보고 이번이 두 번째 방문이었다. 실질적으로 예보에 대해서 배울 수 있는 기회이기 때문에, 나는 일주일 전부터 설렘 반 기대 반으로 미리 항공업무에 대하여 더 관심있게 살펴보고 공부도 하였다. 당일 날, 항공기상 예보업무를 총괄하는 예보과에 가서 많이 보고, 듣고, 배우고 오라는 격려의 말씀을 듣고 인천으로 출발하였다.

낯선 곳에 혼자 가게 되어 긴장을 많이 했었는데 걱정과 달리 과장, 예보관 여러 선배들이 반갑게 웃으시며 맞아주셨다. 예보과에 처음 방문 한 나로서는 현업실에 설치된 여러 실험감시 모니터가 한눈에 들어왔다. 자세히 살펴보니 화면에는 실시간 안개감시도, 적외 · 강조영상, TDWR, AMOS 실험감시, SIGMET, AIRMET, WARN

최저 · 최고온도 등이 보여지고 있었다. 예보관과 관측자들이 실시간으로 영상을 보면서 강풍이 불고 곧 온도가 떨어지겠다는 등 눈으로 훑어보기만 해도 예보를 척척 내시는 모습을 보니 정말 놀라웠다. 사실 기상청에 대해 잘 모르는 사람들은 새내기인 내가 예보도 척척 낼 수 있고, 기상에 대해 모든 것을 다 알고 있다고 생각한다. 나도 더 노력하고 경력이 쌓이면, 예보관들처럼 될 수 있을꺼라 믿는다.



이윤수 | 청주공항기상대

우선 예보과에서 하고 있는 일과 인천공항 AMOS 위치도에 대해 설명을 들었다. 바쁘게 돌아가는 여러 모니터 중에 실시간 안개감시도에 가장 눈길이 많이 갔다. 실시간 안개감시도는 청주기상실에도 있었으면 좋겠다는 생각이 들었다. 청주에도 가을, 겨울철 안개가 심한 편이라 민원 전화가 많이 오는데, 그때 안개감시 실험을 보면서 현업을 하면 많은 도움이 될 것이라는 생각이 들었다.

예보실을 둘러보고 나서 관측을 하고 있는 기상 정보실로 이동했다. 인천의 기상정보실에 올라가 보니 길게 펼쳐져 있는 활주로와 이착륙 하는 비행기, 화물기, 승객 등 인천국제공항의 모습과 CAVOK 상태의 파란 하늘이 한눈에 들어왔다.

두명에서 그곳에서 관측을 하고 계셨는데 나도 기회가 되면 관측을 전문적으로 하여 매일 날씨의 변화와 계절의 변화를 몸소 체험하고 싶은 욕심도 생겼다.



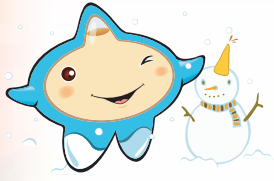
이렇게 전반적인 업무에 대해 둘러보고 나니 벌써 저녁이 되었다. 겨울철이라 일몰시간이 빨라져서 퇴근할 때가 되니 캄캄해지고 바람도 많이 불었다. 청주에서는 이렇게 바람이 세게 불지 않아서 옷을 얇게 입고 갔는데 인천에 근무하는 선배님들은 전부 겨울코트를 입고 계셨다. '꼼꼼히 인천의 날씨예보를 살펴보고 옷을 두껍게 입고 갔었으면.. '하는 생각을 하며 예보과 선배님들과 회식을 하러 갔다. 처음 뵙는 분이 대부분이라 어렵기도 하고 낯설기도 했는데 과장님과 선배님들이 편하게 대해주시고, 여러 좋은 말씀도 많이 해주셨다.

매일 업무를 하던 일상에서 벗어나 예보과에 와서 교류근무를 해 보니 내가 매시간 관측하고 전문을 넣는 것이 전세계로 방송되고 우리 청주공항에 비행기가 안전하게 이착륙 할수있게 한다는 사실이 몸소 실감이 되었다. 그리고 나도 나중에 예보과에 계신 예보관님들 처럼 '날씨가 예보를 따라온다' 는 칭찬을 듣도록 열심히 실력을 쌓고 노력해야겠다는 생각이 많이 들었다.

다음날 아침에 출근했더니 아침브리핑을 하기 위해 과장님과 예보관님, 선배님들이 일찍 나와 계셨다. 자리에 앉자 예보관님께서 당일의 날씨에 대해 기상자료를 보며 브리핑을 시작하셨다. 레이더영상, 일기도 예보장, 분석장 TDWR, 각 지방의 항공예보를 보시면서 지역별로의 구체적인

날씨를 읽어내시는 모습이 나에게서는 너무나 크고 멋지게 다가왔다. 무사히 예보근무를 마치고 청주공항기상실로 복귀한 지금은 이전보다 더 새로운 마음가짐으로 출근을 하고 있다. 항공청 교류근무가 활성화 되어서 직원들끼리 맞교환하여 근무하는 기회가 자주 생긴다면 여러 지방의 항공업무를 더욱더 잘 이해 할 수 있고 직원들끼리 친밀감도 높일 수 있는 매우 좋은 경험이 될 것이라 생각한다.

우리가 살아가는데 너무나 중요한 날씨를 친구 삼아 길을 걸어가는 모든 기상인들과 내가 자랑스럽다는 생각이 또 한번 들었던 의미있는 시간이었다.



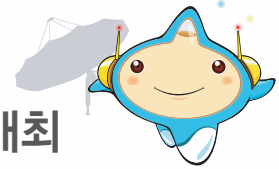
항공기상 예보기술 발표회 개최

2010년 9월 28일



항공기상청은 항공예보기술 개발 및 노하우 공유 강화를 위해 항공기상 예보기술 발표회를 개최하였는데, 총 15개의 과제에 대해 심사위원회를 구성하여 평가와 개선사항 등에 대한 열띤 토론의 장을 마련하였다.

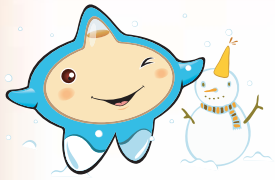
스트레스 해소 및 뇌운동 강연회 개최



2010년 10월 5일

항공기상청은 정영애 한국뇌교육원 부원장을 초청하여, 현대인의 최대의 적인 스트레스 해소법과 뇌운동 등에 대한 강연회를 개최하였다.





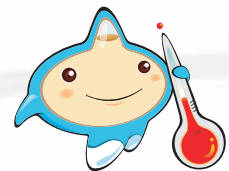
항공기상청 품질경영시스템 ISO 인증 유지

2010년 10월 29일



항공기상청은 품질경영시스템 ISO 심사위원들로부터 항공기상업무 규정과 수행현황에 대해 엄정한 심사를 받아 ISO 인증을 유지하였다.

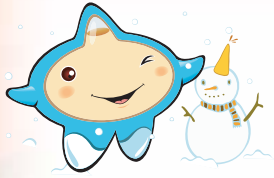
전문강사 교육자료 작성 및 강의기법 교육



2010년 11월 3일

항공기상청은 한국리더십교육원 김상용 전문강사를 초청하여 항공기상교육 강사의 전문화 및 능력향상을 위한 강의자료 작성과 강의방법에 대한 강연회를 개최하였다.





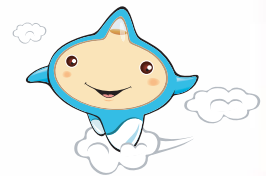
2010년도 항공기상청 자체강사 경진대회 개최

2010년 11월 5일



항공기상청은 항공기상교육의 전문화 및 강사 인력 양성을 위해 강사선발대회를 개최하여, 우수 강사를 선발하고 외부 강연 및 교육 등에 활용하고 있다.

공군과의 항공기상예보기술 공동 세미나 개최



2010년 11월 23일

항공기상청은 제73기상전대의 항공기상 예보기술 공동세미나를 통해 대설 및 복사안개에 대한 예보가이드스 및 노하우를 공유하였다. 또한 예보상황실에서 항공기상업무 현황을 소개하고 공군과의 항공기상업무 협력체계 강화에 대한 토의시간을 가졌다.





국립기상연구소의 항공기상기술 세미나 개최

2010년 11월 24일



항공기상청은 국립기상연구소 응용기상연구과와 웹파스 기반의 난류예보 콘텐츠 개발 현황 및 개선사항에 대한 세미나를 개최하고, 향후 항공기상기술 연구개발 방향 및 협력방안에 대한 의견을 나누었다.

겨울철 화재예방 및 안전교육 실시



2010년 11월 26일

항공기상청은 최진중 한국소방산업기술원장을 초청하여 겨울철 화재예방 및 안전교육에 관한 강연회를 개최하였다.

