

碩士學位論文

航空機 鳥類衝突 豫防시스템  
構築方案에 관한 研究



濟州大學校 行政大學院

一般行政 專攻

鄭 炳 柱

2006年 8月

# 항공기 조류충돌 예방시스템 구축방안에 관한 연구

指導教授 康榮勳

이 論文을 行政學 碩士學位 論文으로 提出함

2006年 6月

濟州大學校 行政大學院  
一般行政 專攻



정병주의 行政學 碩士學位 論文을 認准함

2006年 7月

審査委員長	김영수	
委員	기6영진	
委員	남진영	

# 목 차

제1장 서론 .....	1
제1절 연구목적 .....	1
제2절 연구방법 및 범위 .....	3
제3절 연구의 한계 .....	4
제2장 항공기 조류충돌 및 예방시스템 현황 .....	5
제1절 조류충돌 예방활동의 상충성 .....	5
1. 조류충돌의 위험성 .....	5
2. 조류생태환경 보존의 중요성 .....	8
제2절 조류충돌 및 피해현황 .....	9
1. 항공기운항 및 조류충돌 현황 .....	9
2. 항공기 부위별 조류충돌 발생현황 .....	12
3. 조류충돌 발생건수 및 피해현황 .....	13
제3절 조류충돌 예방시스템 현황 .....	18
1. 우리나라 조류충돌 예방활동 구조 .....	18
2. 국내공항의 주요 조류충돌 예방활동 .....	22
3. 외국공항의 주요 조류충돌 예방활동 .....	31
제3장 조류충돌 예방시스템 분석 .....	37
제1절 관리·시스템 측면 .....	37
1. 공항별 조류포획 현황분석 .....	37
2. 공항별 충돌조류 현황분석 .....	42
제2절 법적·제도적 측면 .....	45
1. 항공법 및 관련규정 등 분석 .....	45
2. 야생 동·식물보호법 및 관련규정 등 분석 .....	47

제3절 환경·생태적 측면 .....	47
1. 공항주변의 주요 경관분석 .....	47
2. 공항의 조류분포 현황분석 .....	49
3. 공항주변 환경정비 .....	49
제4절 조류충돌 예방활동의 문제점 .....	50
1. Data Base 관리시스템 개발 미흡 .....	50
2. 조류충돌 예방활동 관리체계 .....	51
3. 조류충돌 예방시스템 .....	54
제4장 조류충돌 예방시스템 구축방안 .....	56
제1절 조류충돌 예방시스템 개선 .....	56
1. 전문인력 확충 .....	56
2. 조류퇴치 인원확충 .....	57
3. 조류퇴치 장비의 과학화 .....	58
제2절 조류충돌 예방활동 종합관리시스템 구축 .....	59
1. 종합관리시스템 구축 .....	59
2. 조직간 상호협력체제 구축 .....	61
3. 조직 강화 및 예산지원 .....	64
제3절 친환경적인 조류충돌 예방시스템 구축 .....	65
1. 공항구역 설정 및 입법화 추진 .....	65
2. 조류의 서식환경(착륙대녹지) 변경 .....	66
3. 조류의 인공서식처 조성 .....	66
4. 항공사의 자구적 노력증진 및 책임분담 .....	70
제5장 결 론 .....	71
참고문헌 .....	73
Abstract .....	76

## 표 목차

<표 2-1> 조류를 유인하는 주요 목본식물 .....	6
<표 2-2> 항공기의 속도와 체중 900g의 새와의 충격력 .....	7
<표 2-3> 2001년~2005년 국내공항 항공기 운송실적 .....	9
<표 2-4> 2001년~2005년 전국공항 월별 조류충돌 발생건수 .....	10
<표 2-5> 2001년~2005년 시간대별 조류충돌현황 .....	11
<표 2-6> 1991년~1993년 시간대별 조류충돌현황 .....	11
<표 2-7> 2001년~2005년 비행단계별 충돌현황 .....	12
<표 2-8> 2001년~2005년 항공기 조류충돌 부위 .....	13
<표 2-9> 2001년~2005년 공항별 조류충돌 발생건수 및 피해현황 .....	14
<표 2-10> 최근 5년간 조류충돌로 인한 피해액 .....	17
<표 2-11> 공항별 조류충돌 예방활동 인원 및 장비보유 현황 .....	21
<표 2-12> 2005년 김포공항 조류퇴치 현황 .....	22
<표 2-13> 2005년 김해공항 조류퇴치 현황 .....	23
<표 2-14> 2005년 제주공항 조류퇴치 현황 .....	24
<표 2-15> 창이공항의 해충류 퇴치방법 .....	31
<표 3-1> 2005년 공항별 조류포획 현황 .....	38
<표 3-2> 2005년 김포공항 조류포획 현황 .....	38
<표 3-3> 2005년 김해공항 조류포획 현황 .....	39
<표 3-4> 2005년 제주공항 조류포획 현황 .....	39
<표 3-5> 2005년도 국내공항에서의 조류충돌 현황 .....	43
<표 3-6> 각 공항주변 주요 경관요소 .....	48
<표 3-7> 공항별 조류분포 현황 .....	49
<표 3-8> 김포공항과 인천공항의 조류퇴치 활동면적 및 인원비교 .....	51
<표 4-1> 기간별 항공기운항과 조류충돌 건수 및 퇴치인원 비교 .....	57
<표 4-2> 김포공항 조류충돌 방지대책 협의회 회원 .....	63
<표 4-3> 공항 내 조류의 생태적 관리 개념도 .....	69

## 그림 목차

<그림 2-1> 조류충돌 1회당 피해규모 .....	16
<그림 2-2> 조류충돌 항공기 모습 .....	17
<그림 2-3> 김포공항에서 운용중인 폭음기 .....	25
<그림 2-4> 원격제어 장비 .....	26
<그림 2-5> 경보기(AV-ALARM) .....	27
<그림 2-6> 항공방제 및 지상방제 .....	27
<그림 2-7> 김포공항 곤충류 생태조사를 위한 표본채집 .....	28
<그림 2-8> 김포공항 착륙대 식초작업 .....	29
<그림 2-9> 울타리 주변에 위치한 까치집 .....	30
<그림 2-10> 김포공항 유해조류 포획 .....	31
<그림 2-11> Border Collie .....	34
<그림 2-12> 인조 새 및 조류 눈 모양의 조형물 .....	35
<그림 2-13> 호주 공군의 조류퇴치 전용헬기 .....	36
<그림 3-1> 조류퇴치 및 포획 DB System .....	41
<그림 4-1> 일본 나리타공항 인공 언덕 및 방풍림 .....	67
<그림 4-2> 김포공항 착륙 중 B-737과 충돌한 매 .....	70

# 제 1 장 서 론

## 제1절 연구목적

항공기 발달의 역사는 그리 오래되지는 않았으나 항공기는 인류의 산업발전과 더불어 대형화, 고속화 등 지속적으로 발달되어 문명사회의 이기(利器)로 자리잡고 있다. 그러나 어느 시점부터는 항공기의 발전으로 인해 산업발달이 가속화되어가는 등 역전현상도 벌어지고 있다. 또한 항공기는 여객은 물론 각종 화물과 우편물 등을 빠른 시간 내에 운송해 주며, 지구촌을 1일 생활권내로 진입시키는 혜택을 베푸는 등 우리 사회에 없어서는 안 될 중요한 교통수단으로 자리 잡고 있다.

반면 항공기는 조종사의 과실과 항공기정비 불량 및 각종 테러 등 인위적인 재해(Man-Caused Disaster)와 기상 등 자연재해(Natural Disaster)의 위협으로부터 노출되어 있어, 결코 문명의 이기만이 아닌 위험물체로 전락되어 가고 있다. 항공기의 사고는 다른 교통수단의 사고와 달리 항공기 탑승객은 물론 항공기 사고발생 지역에 대하여 엄청난 피해를 유발하는 까닭에 항공사나 공항당국 및 보안관련 기관들은 각종 항공기사고를 예방하기 위해 철저한 계획을 수립하여 운영하고 있으며, 공항 및 공항인근에서의 항공기사고 발생에 대비하여 항공기사고 수습계획과 공항비상계획<sup>1)</sup> 등 만반의 대응태세를 갖추어 놓고 있다.

항공기의 사고발생 유형은 다양한데 인위적인 사고 이외에 안개와 구름, 폭풍우, 뇌전 및 우박 등 자연현상과 지진, 화산폭발 등 천재지변으로 인한 사고도 적지 않게 발생하고 있다. 최근에는 항공기 비행속도가 빨라지면서 조류충돌<sup>2)</sup>(Bird Strike)로 인한 사고와 피해가 자주 발생하여 건설교통부나 공항당국에서는 항공기 사고예방을 위해 공항 및 공항인근지역에서의 조류퇴치 활동 및 포획활동 등 다각적인 노력을 경주하고 있다. 그러나 이러한 지속적인 노력에도 불구하고 야생조수(Wildlife

1) '김포국제공항 공항운영규정' 4.3.2 공항비상계획, "김포국제공항 비상계획"은 공항안전운영기준에 따라 이 규정과 같은 형식으로 작성되어 있고, 그 세부내용은 이 규정의 부록 1과 같으며, 관계기관 및 관련부서 등에 대한 배포·관리 유지를 위하여 별책으로 제작·발간한다.", 한국공항공사, 2004, p31.

2) 'Ramp운영 표준절차서' 30.3.5, "조류충돌(Bird Strike)"이라 함은 공항에 이·착륙하는 항공기에 조류가 충돌하여 항공기 및 인명에 피해를 주는 각종 사건·사고를 말한다. 한국공항공사, 2005.

Strike)<sup>3)</sup>사고가 줄어들지 않고 오히려 증가하고 있다는 사실은 역설적으로 Wildlife Strike사고 방지를 위한 그간의 방법과 노력에 간과해서는 아니 될 보완책이 필요하다는 것이다<sup>4)</sup>.

항공기운항이 개시되고 1912년 세계최초의 조류충돌에 의한 피해가 발생하면서 조류는 지금까지 항공기 안전운항을 위협하는 잠재적인 위험요소로 인식되어 있으며, 지금도 전 세계 항공기운항 10,000회당 5회의 조류충돌이 일어나고 있는 것으로 보고되고 있다.<sup>5)</sup> 조류충돌로 인해 세계 각국에서는 크고 작은 항공기사고가 적지 않게 발생하였으며, 그 중 중요한 사고내용을 보면 1960년10월 4일 미국 Eastern항공 소속 L-188A기가 보스턴 로건국제공항(Logan International Airport)에서 승객과 승무원 72명을 태우고 필라델피아로 가기위해 이륙하던 중 4개의 엔진 중 3개 엔진에 찌르레기 떼가 빨려 들어가 보스턴 항구에 추락하여 승객 59명과 승무원 3명 등 62명이 사망<sup>6)</sup>한 사고가 있었으며, 그 다음으로는 1988년 9월15일 에티오피아의 Bahar Dar 공항에서 Boeing 737-200 항공기가 이륙 중 양쪽엔진에 다수의 비둘기가 흡입되어 한쪽엔진은 곧바로 추력을 상실하여, 다른 엔진으로 비상착륙하기 위해 회항하던 중 추력상실로 추락하여 승무원 및 승객 105명중 31명이 사망한 사고도 있었다.<sup>7)</sup> 또한, 1995년 9월22일 미국 알래스카의 Elmendorf 공군기지에서 승무원 등 24명을 태우고 이륙하던 조기경보기(AWACS, Airborne Early Warning and Control Squadron)의 경우 이륙 후 캐나다거위(Canada geese)떼가 좌측 1, 2번 엔진으로 빨려 들어가 엔진이 과열되어 활주로에서 1마일 떨어진 숲에 추락하여 승무원 24명 전원이 사망하는 사고도 발생하였는데 이는 1977년 미 공군에서 E-3조기경보기를 운용한 이후 최초의 사고로 기록되기도 하였다<sup>8)</sup>. 우리나라에서도 1994년 11월 9일 제주공항을 이륙한 대한항공 KE326편 A300기 1번 엔진에 꿩 한마리가 빨려 들어가 불이 났으나 즉시 회항하여 대형 사고를 모면한 적이 있는데, 이 때 엔진파손으로 40억 원 상당의 피해를 입었다<sup>9)</sup>.

3) 'Ramp운영 표준절차서', 30.3.2, "야생조수"라 함은 산이나 들 또는 물위에서 사는 새와 짐승이동물(수입된 것을 포함한다)중 환경부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하여 지정·고시하는 것을 말한다.

4) 허강, 'Wildlife-Aircraft Strike예방활동 활성화방안', 「항공진흥」, 2006년 제1호/통권 제41호, p90.

5) G.W.H. van Es and H.H. Smit, "A Method for Predicting Fatal Bird Strike Rates at Airports", 10.25. 1999. Schiphol

6) 상계서, 「항공진흥」 편, p91.

7) 상계서, 「항공진흥」 편, p91.

8) 오원용, "조류충돌 방지방안 연구", 「항공산업연구」 제52집, 세종대학교 한국산업연구소, 1999. pp 2-3.

군의 경우도 2003년 5월13일 경북 예천에서 F-5E 전투기가 조류충돌로 인해 추락하여 조종사가 목숨을 잃는 사고가 발생하였다. 공군작전사령부 조사관은 “찌르레기로 추정되는 새가 엔진공기흡입구 앞쪽(black nose)과 충돌한 데 이어 엔진 안쪽으로 끼어들어 공기 압축기와 다시 부딪쳐 날개를 변형시킨 것이 확인됐다<sup>10)</sup>”고 언론보도 취재기자에게 설명했다.

이와 같이 조류충돌에 의한 항공기사고 발생이 증가하고 있어 공항당국에서는 공항과 공항 인근에서 조류에 의한 항공기 충돌사고 방지를 위해 조류퇴치 및 포획 등 예방활동 전개 및 효율적인 방법을 강구하고 있으나, 조류협회 및 환경단체 등에서는 천연기념물과 야생조류의 보호를 위해 조류포획 방지와 조류퇴치 활동의 과학화, 조류보호구역 설정 등 환경보호에 대한 요구사항이 증가하고 있어, 공항당국은 항공기 안전운항 확보활동과 환경보호 및 자연생태계 보호를 위한 상대적인 활동을 동시에 펼쳐야 하는 어려움에 봉착하고 있다.

따라서 본 연구에서는 한국공항공사가 관리·운영하는 공항에서 항공기 안전운항 확보를 위해 수행하고 있는 조류충돌 예방활동과 조류충돌 예방시스템 등을 다각적으로 분석하여, 문제점을 도출하고, 효율적인 개선방안 과 정책적 시사점 발굴을 위해 연구하고자 한다.



## 제2절 연구방법 및 범위

본 연구의 연구방법은 조류충돌 예방시스템 구축방안에 대해 연구하고자 국내·외 문헌조사 및 자료와 수치를 가지고 분석하는 실증적 접근법을 택하였다. 먼저 한국공항공사가 보유하고 있는 각종 항공기 운항 및 조류충돌 예방활동 통계에 대한 기초자료를 토대로 현행 조류충돌 예방활동 시스템 구조를 분석하고 문제점을 발굴하여 개선방안을 제시하고자 하였으며, 분석방법에 있어서는 관리·시스템 측면과 법적·제도적 측면, 환경·생태적 측면으로 구분하여 분석하였다. 특히 조류 인공

9) 국내 항공기 사고 일지, <http://boeing777.com.ne.kr/pds/aircrashlist.htm>

10) 이성섭, (서울=연합뉴스)기자, '예천 전투기추락 조류충돌 탓(종합)' 2003. 5. 29, 인터넷 매일경제, <http://news.mk.co.kr/newsReadPrint.php?year=2003&no=179424>

서식지 조성 등 생태환경 부분에 대하여는 영국과 일본의 사례를 들어 시사점을 도출하였으며, 체계적·과학적·친환경적인 조류충돌 예방활동 시스템 구축방안을 연구하는데 주력하였다.

본 연구의 공간적 범위는 한국공항공사<sup>11)</sup>가 관리·운영하고 있는 공항을 대상으로 항공기 운항이 비교적 많은 김포공항, 김해공항, 제주공항을 집중적으로 검토하였다. 시간적 범위로 검토기간은 2001년부터 2006년 연구시점까지로 한정하였고, 내용적 범위는 한국공항공사가 관리·운영하는 14개 공항에서 발생한 항공기의 조류충돌 현황을 바탕으로 국내 공항에서 수행하고 있는 조류충돌 예방활동과 시스템 분석을 통해 항공기 조류충돌 예방시스템 구축방안을 마련하는 것을 목표로 하였다.

### 제3절 연구의 한계

연구의 주제선정에 따라 연구대상과 범위, 분석절차와 분석방법이 달라지겠지만 연구의 대상과 범위가 같은 경우에도 연구자의 관점과 시각차에 따라 주관적인 분석 결과는 달라질 수 있다. 본 연구는 연구의 대상을 한국공항공사가 관리·운영하는 공항에서 시행하고 있는 조류충돌 예방시스템을 공항운영자<sup>12)</sup> 입장에서 고찰하고자 하였으나, 현재까지 이 분야에 대한 선행연구가 많지 않을 뿐만 아니라 대부분이 항공교통학, 생물학 분야에서 연구되어, 행정학분야의 입장에서 연구방법과 범위를 결정하는데 어려움이 적지 않았다. 사실 조류의 생태환경과 특성을 이해하지 않고서는 연구하기 어렵다는 점과 연구주체의 중요성에 반해 그동안 정부나 공항운영 당국에서 공항의 조류생태환경 등에 대해 조사하거나 연구한 실적이 저조하여 보다 더 충실한 연구가 이루어질 수 없었다는 점은 본 연구의 한계라 하겠다.

11) 한국공항공사, 인터넷 홈페이지 「설립근거 및 연혁」, '1980년 국제공항관리공단으로 발족된 후, 1990년 한국공항관리공단, 1991년 한국공항공단으로 명칭이 변경되었다가, 공기업의 경영구조개선 및 민영화에 관한법률에 따라 한국공항공사법(법률 제6607호)에 의거 2002. 3. 2 한국공항공사로 변경되었으며, 현재 김포를 포함 14개 지방공항을 관리·운영하고 있다.', [http://kac.airport.co.kr/kor/pdf/state\\_pdf01.pdf](http://kac.airport.co.kr/kor/pdf/state_pdf01.pdf), 2006.

12) '조류충돌에 대한 기록 및 보고규정' 제3조 제6항, "공항운영자(Airport Operator)"라 함은 항공법 제111조2의 규정에 의하여 공항운영증명을 받아야 하는 자 또는 공항운영증명을 받은 자를 말한다. 2004.

## 제2장 항공기 조류충돌 및 예방시스템 현황

### 제1절 조류충돌 예방활동의 상충성

#### 1. 조류충돌의 위험성

공항에 새가 출현하는 이유는 여러 가지로 보고 있는데 그 이유는 첫째, 공항의 광활한 초지를 보고 먹이나 물을 얻기 위해서 둘째, 은신처(격리장소)를 찾기 위해서 셋째, 안전을 위해서 넷째, 공항을 가로지르는 조류의 이주내지 지역적 이동경로가 되는 경우 다섯째, 보다 좋은 보금자리를 얻기 위해서 여섯째, 휴식을 취하려는 경우 등으로 알려지고 있다<sup>13)</sup>.

공항은 항공기가 이착륙할 수 있도록 항공법에 정해진 활주로와 유도로 등의 시설을 설치하고 있으며, 활주로 주변에는 착륙대를 설치해 놓고 있다. 그러나 착륙대<sup>14)</sup>를 아스콘이나 콘크리트로 포장하게 되면 활주로와 식별이 용이하지 않고 포장비용과 관리비용이 과다하여 대부분의 공항에서는 비교적 관리가 용이한 잔디 등 풀로 착륙대를 조성하고 있다.

따라서 착륙대 녹지에는 자연발생적으로 각종 애벌레와 곤충이 서식하게 되어 이들을 먹이로 하는 조류들이 출현하는 것이며, 공항의 넓은 착륙대는 철새 등과 같이 집단으로 이동하며 서식하는 조류들에게 휴식과 은신처로도 제공되고 있기 때문이며, 공항 내·외에 식재되어 있는 조경수 등 각종 목본식물에서 산출되는 열매나 씨앗은 조류의 더 없이 좋은 먹잇감으로 제공되어 조류를 유인하는 원인이 되고 있다.

13) 교통안전공단, "조종사를 위한 조류충돌의 예방과 회피", 「항공안전시리즈」 제2권, 1994.. p2.

14) 항공법 제2조(정의) 9. "착륙대"라 함은 활주로와 항공기가 활주로를 이탈하는 경우에 항공기와 탑승자의 피해를 감소시키기 위하여 활주로 주변에 설치하는 안전지대로서 활주로 양끝에서 각각 60미터까지 연장한 길이와 건설교통부령이 정하는 폭으로 이루어지는 활주로 중심선에 중심을 두는 직사각형의 지표면 또는 수면을 말한다.

<표 2-1> 조류를 유인하는 주요 목본식물

국명 (Plant name)	학명 (Scientific name)	분포 (Distribution)
향나무류	<i>Juniperus</i>	제한적 분포
딸기나무류	<i>Rubus</i>	전국적 분포
벚나무류	<i>Prunus</i>	전국적 분포
자작나무류	<i>Betula</i>	전국적 분포
참나무류	<i>Quercus</i>	전국적 분포
층층나무류	<i>Cornus</i>	전국적 분포
산앵도나무류	<i>Vaccinium</i>	제한적 분포
산사나무류	<i>Crataegus</i>	제한적 분포
자두나무류	<i>Prunus</i>	전국적 분포
사철나무류	<i>Euonymus</i>	전국적 분포
배나무류	<i>Pyrus</i>	전국적 분포
호랑가시나무	<i>Juniperus communis</i>	제한적 분포
담쟁이덩굴	<i>Rubus idaeus</i>	전국적 분포
주목	<i>Taxus cuspidata</i>	전국적 분포
찔레꽃	<i>Rosa multiflora</i>	전국적 분포
마가목	<i>Sorbus commixta</i>	제한적 분포
취뽕나무	<i>Lingustrum obtusifolium</i>	전국적 분포
까치밥나무	<i>Ribes mandshuricum</i>	제한적 분포
겨우살이	<i>Viscum album</i>	제한적 분포
오미자	<i>Schisandra nigra</i>	전국적 분포
보리수나무	<i>Elaeagnus maritima</i>	전국적 분포
목련	<i>Manolia kobus</i>	전국적 분포
붉나무	<i>Rhus chinensis</i>	전국적 분포
작살나무	<i>Callicarpa japonica</i>	전국적 분포
뽕나무	<i>Morus alba</i>	전국적 분포
감나무	<i>Diospyros kaki</i>	전국적 분포
다정큼나무	<i>Raphiolepis umbellata</i>	제한적 분포
석류	<i>Punica granatum</i>	제한적 분포
가막살나무류	<i>Viburnum</i>	제한적 분포
돈나무	<i>Pittosporum tobira</i>	제한적 분포
팔배나무	<i>Sorbus alnifolia</i>	제한적 분포

출처 : 항공안전본부, 조류충돌 예방 및 관리지침 6.4.1

특히 공항 주변의 토지는 개발제한 구역으로서 토지사용을 제한하고 있으나 농지법에 의거 경작은 허용되고 있는데, 이러한 농작물도 조류에게는 있어서는 훌륭한

먹잇감이 되어 조류들이 출현하는 원인으로 보고 있다.

초창기에는 조류와 항공기와의 충돌이 매우 적었으며, 비교적 저속에서 발생한 까닭에 항공기에 미치는 영향도 미미하였고 피해도 제한적이었다. 그러나 터빈엔진의 출현에 따라 항공기의 속도가 빨라지고, 엔진 앞부분이 더 커져서 공기흡입구로 엄청난 양의 공기가 흡입되므로 새들이 이를 미리 감지하고 예측할 수 없어 항공기에 부딪히거나 빨려 들어가는 등 사고가 발생하여 새로운 위험이 증가하게 되었다<sup>15)</sup>. 조류 충돌의 위험성<sup>16)</sup>은 큰 충격에너지로서 물리법칙에 따르면 충격에너지는 「충돌 Energy = 1/2 (중량x상대속도<sup>2</sup>)」라는 식이 있다. 900g의 새가 시속 400knots로 비행하는 항공기와 충돌할 경우 충격력은 다음 표와 같이 약 30t의 충격을 받게 되어 항공기는 충돌부위에 따라 추락할 수도 있으며, 추락 시에는 엄청난 인적·물적 피해를 가져오게 된다.

<표 2-2> 항공기의 속도와 체중 900g의 새와의 충격력

새의 무게	비행기 속도	충돌 ENERGY (상당 Impact 환산치)
900g (청둥오리, 1.98파운드)	○ 100 KTS(185.2km/h)	○ 1.2 Ton
	○ 200 KTS	○ 4.8 Ton
	○ 300 KTS	○ 10.7 Ton
	○ 400 KTS	○ 29.8 Ton

출처 : 「조종사를 위한 조류충돌의 예방과 회피」, 「항공안전시리즈」 제2호,  
교통안전공단, 1994. p3.

실제 항공기 사고가 발생하게 되면 손실편해 뿐만 아니라 해당 항공사의 신뢰도와 대외 공신력은 물론 국가의 위상마저 저하하게 되는 등 그 손실은 이루 말할 수 없을 것이다. 따라서 한 마리 새로 인하여 불의의 사고를 당해 소중한 인명과 재산손실의 피해를 방지하기 위하여 조류충돌 방지를 위한 예방활동에 노력해야 할 것이다.

15) 한국항공진흥협회, '항공기와 조류충돌 관련 규정 및 지침' 1.1.3.

16) 교통안전공단, '조종사를 위한 조류충돌(BIRD STRIKE)의 예방과 회피' 「항공안전시리즈」 제2호, 1994. p3.

## 2. 조류생태환경 보존의 중요성

현존하는 서구적 과학이 이른바 생태적 발전(ecodevelopment)<sup>17)</sup>을 이루기 위한 모든 해답과 충분한 설득력을 지니지 못한 것이 사실이다. 생태적 발전이란 인류의 이익을 위한 생태학적 다양성 또는 생태적 다양성을 그 중심요소로서 내포하고 있다. 인류문명의 지속과 균형 있는 지구를 위하여 다윈주의(Darwinism)를 포함한 생태적 다양성의 보존은 필수적이다. 생태학자들에 의하면, 현대의 산업사회가 현재의 패턴대로 여과나 수정 없이 계속 확장되고 발전된다면 인류의 전통적 문화는 보전되기 힘들고 생물적 다양성은 위험 받게 된다고 한다.

특히 현대 문화는 경제의 지구화를 통하여 자연의 한 부분으로서 존재하지 못하고 오히려 자연과 멀리하려는 성향을 지닌다. 따라서 계속되는 고도의 산업사회와 과정에서, 특정한 토착적인 문화와 생태적 또는 생물적 다양성을 어떻게 지속시킬 것인가는 삶의 질과 관련하여 실로 중대한 사회의 이슈로 등장하고 있다. 우리나라는 1인당 국민소득이 증가하고 환경에 대한 주민의 관심이 고조되면서 높이 되 살아나고, 냇가에는 고기가 올라오며, 자연적으로 철새가 도래하여 곳곳에서 철새보호구역의 목소리가 높아지고 있다. 조류가 항공기 안전에 잠재적인 위험을 주는 것은 사실이지만 그렇다고 하여 인간이 그 들의 영역까지 침탈하며, 근원적인 서식환경을 제거하거나 생명을 앗아갈 권리는 없는 것이다. 자연환경과 생태환경의 죽음은 곧 인류의 멸망을 초래하는 길이기 때문에 자연스러운 먹이사슬에 의한 생태환경 조건이 이루어지는 것은 우리 인간의 풍요로운 삶을 약속하는 것으로서 그 중요성에 대하여는 두말할 나위가 없을 것이다.

우리나라도 이제 경제협력개발기구(OECD : Organization for Economic Cooperation and Development) 회원국으로서 선진 대열에 합류해야 하는 만큼 환경 분야에 있어서도 많은 투자를 해야 할 것이다. 특히, 공항개발 등으로 자연환경이나 조류의 서식환경을 훼손하는 경우에는 반드시 대체 환경을 조성하도록 법제화하여 생태환경을 보존해야 할 것이다.

17) 오영석·김변웅, 「환경행정학」, (서울 : 대영문화사, 2004).

## 제2절 조류충돌 및 피해현황

### 1. 항공기운항 및 조류충돌 현황

#### 가. 국내공항 항공기 운항 현황

국내공항의 항공기운항 현황은 1980년 한국공항공사가 공항을 관리운영이래로 지속적으로 증가하고 있다. 국제선의 경우 2001년 3월29일 인천국제공항이 개항됨에 힘입어 급속적인 성장을 보이고 있으나, 국내선의 경우 고속도로 및 육상도로의 지속적인 건설로 인하여 항공기 이용객의 수요가 줄어들고 있는 추세이며, 특히 2004년 4월 1일 경부고속철도가 개통되면서 국내선 항공기 운항실적은 감소추세를 보이고 있다.

김포공항을 비롯한 지방공항 국제선의 경우 중국의 경제성장과 한류열풍 등에 힘입어 조금씩 증가하고 있는 추세이며, 김포공항은 김포와 하네다 간 직항노선이 개설되고, 국제선 자가용항공기의 운항이 증가되면서 서서히 활기를 되찾고 있다. 이를 지난 5년간 노선별로 구분해 보면 국내선운항은 5년 전에 비해 22.3%가 감소하였으며, 국제선운항은 22.7% 감소하였다. 그러나 국제선운항은 2004년을 기점으로 조금씩 증가하고 있는 추세이다.

<표 2-3> 2001년~2005년 국내공항 항공기 운송실적

구 분		운항(편수)	여객(명)	비 고
2001년	국내선	324,166	44,081,301	
	국제선	37,888	6,277,258	
	계	362,054	50,358,559	
2002년	국내선	322,318	42,737,276	
	국제선	18,194	2,365,943	
	계	340,512	45,103,219	
2003년	국내선	327,820	42,920,332	
	국제선	18,055	2,226,560	
	계	345,875	45,146,892	

2004년	국내선	283,367	37,826,821
	국제선	24,244	3,439,220
	계	307,611	41,266,041
2005년	국내선	251,843	34,299,423
	국제선	29,273	4,224,801
	계	281,116	38,524,224

출처 : 한국공항공사 항공통계 월보(2001.12~2005.12) 및 공사 홈페이지

[http://www.airport.co.kr/kor/info/info03\\_01.jsp](http://www.airport.co.kr/kor/info/info03_01.jsp) 재구성

주) 인천국제공항의 실적은 산입되지 않은 통계임.

#### 나. 조류충돌 현황

##### 1) 월별 조류충돌 현황

2001년부터 2005년까지 전국 공항에서 조류충돌이 가장 빈번하게 일어난 시기는 가을철새의 이동시기인 8월부터 10월사이 인 것으로 나타났다. 이 기간 동안 조류충돌 발생건수는 전체 항공기운항의 48.8%가 발생한 것으로 나타났으며, 조류충돌 비율이 가장 낮은 시기는 12월부터 2월사이인 것으로 나타났다.

<표 2-4> 2001년~2005년 전국공항 월별 조류충돌 발생건수

(단위 : 회)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2001년	7	3	1	3	4	5	3	9	8	9	6	-	58
2002년	4	2	3	7	5	4	2	11	13	12	5	3	71
2003년	4	-	1	3	4	1	8	7	21	11	5	2	67
2004년	-	2	3	3	2	7	8	4	12	5	3	1	50
2005년	3	2	3	4	1	4	5	2	11	9	3	2	49
합 계	18	9	11	20	16	21	26	33	65	46	22	8	295

출처 : 한국공항공사 내부자료, 2001년~2005년, 재구성

2) 시간대별 충돌현황

2001년부터 2005년까지 김포, 김해, 제주공항에서 발생한 조류충돌현황은 주간 48%, 야간 22%, 일몰 20%, 일출 8% 순으로 나타났다. 과거 1991년부터 1993년까지 발생한 국내공항 조류충돌의 62.9%는 일몰 이후에 발생하였는데, 이는 그 당시 김포공항 Peak time시간대와 일치하고 있음을 알 수 있다<sup>18)</sup>. 그러나 근래에 와서 일몰이후시간대 가장 높던 충돌비율이 낮 시간대로 바뀌게 된 이유는 항공기 운항의 증가로 인해 Peak time시간대가 확산되고 있는 현상으로 볼 수도 있으나, 생물학적 입장에서 공항주변의 도시화로 인해 야행성 조류의 개체가 줄어들었는지 여부도 전문가에 의해 조사되어야 할 사항이다. 다만 조류충돌 발생회수가 줄어들지 않고 있는 점을 감안할 때 우리나라의 생활환경도 외국처럼 변하고 있는 것으로 보인다.

<표 2-5> 2001년~2005년 시간대별 조류충돌 현황

(단위 : 회)

구 분	새 벽 (일출)	낮 (주간)	해 질 무렵 (일몰)	저 녀 (야 간)	미 확인	계
김 포	2	13	7	11	2	35
김 해	5	21	6	5	-	37
제 주	-	6	4	2	-	12
합 계	7	40	17	18	2	84
비율(%)	8	48	20	22	2	100

출처 : 한국공항공사 내부자료, 2001년~2005년, 재구성

<표 2 - 6 > 1991년~1993년 시간대별 조류충돌 현황

(단위 : 회)

구 분	새 벽	낮	해 질 무렵	저 녀	계
국 내	17	16	20	36	89
ICAO	359	8,825	608	2,688	12,480

출처 : 박종권, "항공기 조류충돌 방지를 위한 김포국제공항 조류생태조사",  
한국항공진흥협회, 1996. p23.

18) 박종권, "항공기 조류충돌 방지를 위한 김포국제공항 조류생태 조사", 한국항공진흥협회, 1996. p23.

### 3) 비행단계별 조류충돌 현황

김포, 김해, 제주공항에서 2001년부터 2005년까지 5년 동안 비행단계별 조류충돌 발생건수를 보면 착륙단계에서 37회(44%)로 가장 많이 발생하였으며, 이륙단계에서는 34회(41%)가 발생하였다. 이는 국내공항도 외국공항의 통계처럼 이륙단계보다는 착륙 과정에서 항공기의 조류충돌 발생률이 높다는 것을 알 수 있다. 따라서 조류의 생태습성은 고도1,000ft 이하에서 가장 활발히 활동하고 있는 것으로 유추할 수 있겠으며, 이 부분에 대한 조류충돌 예방 활동의 강구가 요망된다 하겠다.

<표 2-7> 2001년~2005년 비행단계별 충돌현황

(단위 : 회)

구 분	착륙접근	착륙하강	착륙이동	이륙활주	이륙상승	계
김 포	12	5	7	6	5	35
김 해	6	6	6	13	6	37
제 주	4	4	-	2	2	12
합 계	22	15	13	21	13	84
비율(%)	26	18	15.5	25	15.5	100

출처 : 한국공항공사 내부자료, 2001년~2005년, 재구성



## 2. 항공기 부위별 조류충돌 발생현황

세계적인 추세는 항공기 NOSE부분에 가장 많이 충돌하는 것으로 보고되고 있으나, 국내 주요 3개 공항의 항공기 조류충돌 현황의 경우를 보면 엔진부분에 42%로 가장 많이 발생하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이는 멧새 등과 같은 작은 조류들이 항공기를 미처 피하지 못하고 충돌하는 것으로 판단된다. 소형조류가 엔진과 충돌할 경우에 대부분은 엔진으로 유입되어 흔적도 없이 사라져버리지만, 중·대형조류가 충돌하여 조류 몸체의 일부가 엔진으로 유입되는 경우에는 엔진이 크게 손상되는 등 항공기 안전운항에 치명적인 피해를 줄 수 있다. 따라서 항공사나 공항당국 등은 충돌 및 유입조류의 종류를 조사하고, 분석하여 충돌예방 대책을 강구해야 할 것이다.

<표 2-8> 2001년~2005년 항공기 조류충돌 부위

구 분	NOSE	ENG	WING	BODY	기 타	계
김 포	6	17	2	5	5	35
김 해	12	14	1	4	6	37
제 주	2	4	4	2	-	12
합 계	20	35	7	11	11	84
%	24	42	8	13	13	100

출처 : 한국공항공사 내부자료, 2001년~2005년, 재구성

### 3. 조류충돌 발생건수 및 피해현황

#### 가. 공항별 조류충돌 현황

2001년부터 2005년까지 5년 동안 국내공항 항공기 조류충돌 발생 현황을 살펴보면 2001년 대비 2005년도 조류 충돌건수와 피해액은 매년 감소하여 충돌건수는 16%가 줄어들었고, 피해액은 99%가 줄어들었다. 그러나 이는 외형적인 통계수치일 뿐, 사실은 항공기 운항회수에 비례하여 조류충돌이 일어나고 있다는 점이다. 그 증거는 상기 동기간 대비 항공기 운항회수는 23%가 줄어들었으나 사고발생률은 2001년의 0.016% 보다 오히려 0.001% 증가한 0.017%인 것으로 입증할 수 있다.

통계는 단지 숫자놀음에 불과할 뿐이며, 관건은 항공기와의 조류충돌이 단 한 건도 발생하지 말아야 하는데, 항공기에 조류가 충돌했을 때의 피해규모는 조류가 항공기의 어느 부분과 충돌했느냐에 따라 피해내용이 현저하게 달라진다는 점으로 이점을 간과해서는 안 될 것이다. 만약에 항공기가 이착륙 중 조류와 충돌하여 엔진이 정지 되면서 항공기가 도심지로 추락한다면 어떠한 결과가 발생할까 가정 해 보자. 당연히 항공기에 실린 엄청난 분량의 항공유가 추락할 때의 충격으로 폭발할 것이고, 항공기에 탑승한 승객은 말할 것도 없거니와 항공기에 의해 지상에서도 엄청난 피해가 발생 하여 국가재난 상황이 발부될 것이다. 항공기사고는 대형 사고로서 엄청난 인적, 물적 손실을 가져오기 때문에 국가재난으로 분류되고 있다. 조류충돌로 인한 단순

한 피해만 추정해보아도 항공기 및 부품수리비, 항공기 교체로 인한 비 운항 손실, 연결 항공편에 대한 운항차질 및 장애항공기가 공항운영에 지장을 초래할 경우 발생하는 손실 등을 들 수 있겠다.

<표 2-9> 2001년~2005년 공항별 조류충돌 발생건수 및 피해현황  
(운항회수 : 편, 발생률 : %, 피해금액 : USD)

구 분		2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	계
김 포	운항회수	154,164	128,428	126,343	105,923	94,787	609,645
	충돌건수	14	23	11	9	15	72
	발 생 율	0.009	0.018	0.008	0.008	0.016	0.012
	피해금액	1,487,964	1,275,360	-	3,500	13,968	2,780,792
김 해	운항회수	61,242	60,090	58,600	52,212	50,735	282,879
	충돌건수	20	10	15	9	8	62
	발 생 율	0.032	0.017	0.025	0.021	0.016	0.022
	피해금액	142,433	1,293,533	55,260	-	-	1,491,226
제 주	운항회수	60,597	68,681	77,069	76,075	73,556	355,978
	충돌건수	9	11	9	14	13	56
	발 생 율	0.015	0.016	0.011	0.023	0.018	0.017
	피해금액	3,930	-	29,857	-	-	33,787
대 구	운항회수	18,511	19,984	20,729	15,021	11,837	86,082
	충돌건수	4	4	3	2	-	13
	발 생 율	0.021	0.020	0.014	0.013	-	0.014
	피해금액	-	9,000	-	-	-	9,000
광 주	운항회수	12,660	14,056	16,112	15,185	13,715	71,728
	충돌건수	4	3	6	2	3	18
	발 생 율	0.031	0.021	0.037	0.013	0.021	0.025
	피해금액	-	2,822	78,155	-	-	80,977

청 주	운항회수	4,138	4,478	5,687	6,622	7,085	28,010
	충돌건수	-	-	1	5	1	7
	발생율	-	-	0.017	0.075	0.014	0.021
	피해금액	-	-	-	8,080	-	8,080
울 산	운항회수	12,629	12,708	13,497	13,444	11,002	63,280
	충돌건수	2	6	4	2	4	18
	발생율	0.015	0.047	0.029	0.014	0.036	0.028
	피해금액	-	-	-	66,007	486	66,493
양 양	운항회수	5,777	4,211	2,629	1,523	737	14,877
	충돌건수	-	1	-	-	-	1
	발생율	-	0.023	-	-	-	0.005
	피해금액	-	-	-	-	-	0
여 수	운항회수	7,642	7,232	7,068	6,376	6,821	35,139
	충돌건수	1	2	1	-	-	4
	발생율	0.013	0.027	0.014	-	-	0.011
	피해금액	3,000	-	-	-	-	3,000
포 향	운항회수	8,345	8,128	7,608	7,285	4,968	36,334
	충돌건수	-	7	9	4	2	22
	발생율	-	0.086	0.118	0.054	0.04	0.06
	피해금액	-	4,456	-	-	-	4,456
사 천	운항회수	6,965	6,485	6,314	4,865	3,311	27,940
	충돌건수	-	3	2	3	2	10
	발생율	-	0.046	0.031	0.061	0.06	0.04
	피해금액	-	-	705	-	-	705
군 산	운항회수	3,151	1,728	1,388	1,366	1,366	8,999
	충돌건수	-	-	2	-	-	2
	발생율	-	-	0.144	-	-	0.029
	피해금액	-	-	-	-	-	0
원 주	운항회수	1,280	615	715	960	694	4,264
	충돌건수	-	-	-	-	-	0
	발생율	-	-	-	-	-	0
	피해금액	-	-	-	-	-	0

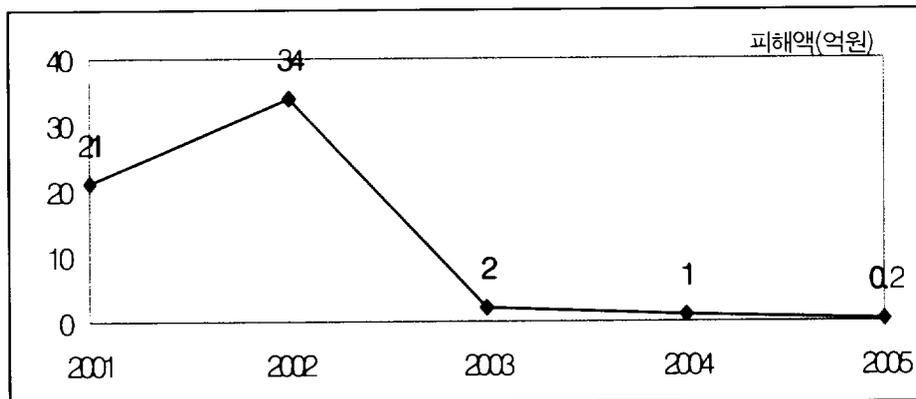
목 포	운항회수	3,697	2,966	1,836	754	502	9,755
	충돌건수	3	1	1	-	1	6
	발생율	0.081	0.033	0.054	-	0.2	0.074
	피해금액	-	-	-	-	-	0
합 계	운항회수	362,054	340,512	345,875	307,611	281,116	1,637,168
	충돌건수	58	71	67	50	49	295
	발생율	0.016	0.021	0.019	0.016	0.017	0.018
	피해금액	1,637,327	2,585,171	163,977	77,587	14,454	4,478,516

출처 : 한국공항공사 내부자료, 2001년 ~ 2005년, 재구성

#### 나. 1회 충돌 시 피해규모

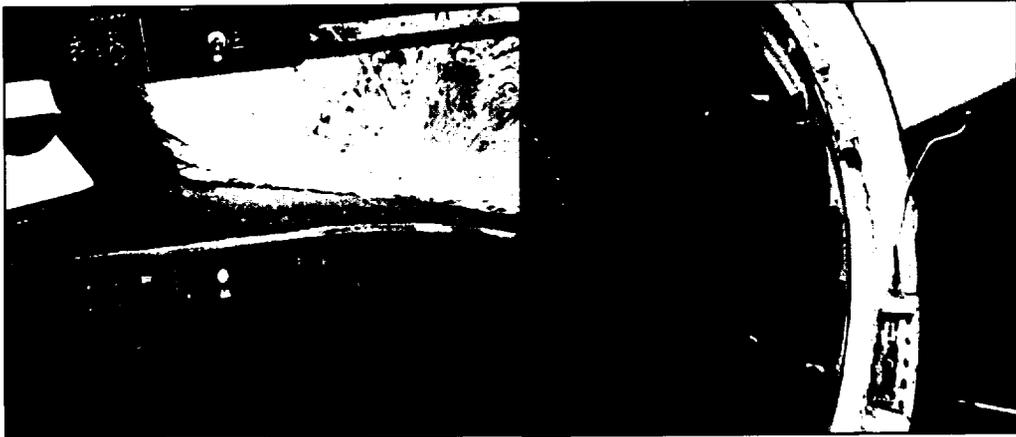
2001년도 이후 국내공항에서 발생한 조류충돌로 인한 피해금액은 계속 감소하여 왔으나, 2002년도의 경우 피해금액이 급격히 증가하였다. 그 이유는 2002년 11월 15일 김포공항을 출발한 제주행 대한항공 항공기가 이륙 중 엔진에 조류가 충돌하여 Fan Blade/Guide Vane 등이 손상되어 미화 144,657달러(약 1억9천만 원)규모의 대형피해가 발생하는 사고에 기인된 것이다. 조류충돌 1건당 피해액을 환산해 보면, 2001년도에는 258백만 원이던 것이, 2002년에는 340백만 원으로 급증하였다가 2005년에는 5백만 원으로 현저하게 감소하였다.

<그림 2-1> 조류충돌 1회당 피해규모



출처 : 한국공항공사 내부자료, 2001년 ~ 2005년, 재구성

<그림 2-2> 조류충돌 항공기 모습



출처 : 한국공항공사, 2004년 조류충돌대책회의회자료(외국사례)에서 발췌

이처럼 피해액이 급격하게 감소한 원인을 분석해 보면 한국공항공사에서 자체 직원이 수행하던 조류되지 활동을 외주용역을 주어 진단인원이 배치되면서부터 감소한 것으로 판단되는데, 김포공항은 2002년 5월부터, 부산과 제주공항 등 9개 지방공항은 2005년부터, 광주공항은 2006년부터 용역을 시행하고 있으며, 항공기운항이 적은 부포공항의 경우는 공사 직원이 직접 조류충돌 예방활동을 시행하고 있고, 원주 및 군산공항은 군에서 조류충돌 예방활동을 하고 있다.

<표 2-10> 최근 5년간 조류충돌로 인한 피해액

구분	피해내용 및 피해발생 건수	피해액	환율/\$
2001년	엔진 및 기체손상 등 / 8건	약 21억 원	1,259.70원
2002년	엔진, 날개 및 마퀴조명 등 / 10건	약 34억 원	1,314.60원
2003년	엔진, 날개 등 / 7건	약 2억 원	1,187.80원
2004년	엔진, 마퀴 등 / 4건	약 1억 원	1,194.30원
2005년	엔진, 레이더 및개 등 / 4건	약 0.2억 원	1,035.60원
계	-	약 58억 원	-

출처 : 한국공항공사 내부자료, 2001년~2005년, 재구성

주1) 피해발생 건수 : 충돌건수 중 수리비 등의 비용이 발생한 건수 일

주2) 환율 : 금융결제원 년 초 매매기복율 적용

### 제3절 조류충돌 예방시스템 현황

#### 1. 우리나라 조류충돌 예방활동 구조

##### 가. 조류충돌 예방 활동 주체

우리나라의 조류충돌 예방활동은 공항별 관리 및 운영주체가 상이하여 총괄적인 업무수행은 곤란하다. 관리주체를 보면 건설교통부 소유의 공항으로 한국공항공사가 공항시설관리권을 가지고 운영하는 공항으로는 김포국제공항을 비롯한 제주, 양양, 울산 및 여수공항과 인천국제공항공사에서 관리하는 인천국제공항이 있다. 그리고 군 소유 비행장을 한국공항공사가 공항으로 사용하는 곳은 총 9개 공항이며, 이들의 관리 주체는 공군, 해군, 미군으로 나누어져 있다. 한국공항공사는 전국에 총 14개의 공항을 운영을 하고 있지만 군공항의 경우 활주로를 비롯한 이·착륙시설을 대부분 군이 직접 관리하고 있어 우리 공사의 항공기 안전운항을 위한 활동 범위는 군 기지 사용협정서에 의거 제한된 부분에 대한 업무만 수행하고 있다.

##### 나. 국가위원회 구성 및 활동

건설교통부 항공안전본부는 2004년 7월 8일 항공법 제80조, 동법 시행규칙 제243조 및 국제민간항공협약부속서의 규정에 따라 공항 및 공항 주변 등에서의 항공기운항 시 조류충돌 사고를 예방하기 위한 조류충돌 예방 및 관리에 대한 세부사항을 규정함을 목적으로 “조류충돌 및 예방관리지침”을 제정하여 조류충돌기록 및 보고를 하도록 문서를 시달한 바 있다.

이 지침을 보면 “국가위원회는 건설교통부 항공안전본부에서 운영하며, 위원회의 위원장은 항공안전본부 공항시설국장으로 하고, 위원회 구성은 조류충돌 방지에 관련 되는 기관의 관계자들로 구성하되, 위원회의 활동에 있어 실질적으로 도움을 줄 수 있는 자로 구성하여야 하며, 조류 및 야생동물 전문가와 항공기 전문가들도 포함할 수 있다”라고 되어 있으며, 위원은 ① 건설교통부 항공안전본부, ② 건설교통부 지방

항공청, ③ 한국공항공사, 인천국제공항공사, ④ 대한항공, 아시아나항공 등 항공사, ⑤ 공군본부(감찰감실) ⑥ 환경부 자연보전국, ⑦ 조류 및 야생동물 전문가 등으로 구성해 놓았다.

국가위원회의 활동은 다음 사항에 대한 정보를 교환하고, 국제민간항공기구에 조류(야생동물)충돌 예방활동에 대한 정보제공 역할을 담당한다. 1) 조류(야생동물) 충돌에 대한 보고와 통계, 2) 조류(야생동물)의 위험성에 대한 인식과 퇴치에 관한 사항, 3) 조류(야생동물)의 관리와 퇴치 기술에 관한 사항, 4) 조류(야생동물)충돌 위험과 관계된 항공기엔진 및 부품의 개선방안, 5) 공항부지 및 공항 주변지역의 토지 이용에 따른 환경 문제, 6) 공항 및 공항주변에서의 조류(야생동물)충돌 예방을 위한 관계법령에 관한 사항, 7) 조류충돌이 일어났을 때 그 충격을 최소화하기 위한 기술, 8) 기타 조류(야생동물)충돌 예방에 필요하다고 인정되는 사항

세부 임부로는 ① 공항 주변 환경의 변화 관찰, ② 효율적인 조류(야생동물) 퇴치 방법 개발, ③ 항공기에 위험을 줄 수 있는 조류(야생동물)퇴치를 위한 정보수집과 교환, ④ 조류충돌 시 조류의 잔해물을 가지고 동정하는 방법 개발, ⑤ 조류충돌 예방 계획에 필요한 조언 그리고 필요시 실제 연구 및 조사 시행, ⑥ 조류(야생동물)충돌에 대한 자료수집(통계) 및 분석, ⑦ 관련 직원의 교육, ⑧ 관련 국내·외 문헌 수집 및 평가, ⑨ 공항에서의 야생동물충돌 관리계획에 있어서 전문화 촉진, ⑩ 기타 조류(야생동물)충돌 예방에 필요한 사항을 부여하고, 위원장이 필요할 경우 국가위원회 회의를 소집할 수 있도록 하였으나 2004년 발족된 해 1차 회의이후 활동은 부진한 상태이다.

#### 다. 조류충돌 방지대책 협의회 운영

한국공항공사는 공항에 이·착륙하는 항공기의 안전운항을 확보할 목적으로 공항상주기관, 지방자치단체, 조류전문 연구소, 항공사의 관계자들로 구성된 조류충돌 방지대책 협의회를 운영하고 있다. 이 협의회는 조류충돌 방지활동에 사용되는 시설 및 장비의 운영에 관하여 상호 협조하고, 조류충돌 방지 관련 정보교환 및 대책을 협의하는 기능을 수행하고 있다.

김포국제공항의 경우 한국공항공사에서 주관하고 있으며, 한국공항공사 부사장을

의장으로 하여 위원으로는 서울지방항공청 항공안전과장, 김포 항공관리사무소 안전운항과장, 김포공항경찰대 경비과장, 공군본부 감찰관실 안전과장, 강서구청 공원녹지과장, 인천시 계양구청 환경위생과장, 대한항공 안전담당임원, 아시아나항공 안전담당임원, 한국조수보호협회 협회장, (사)대한수렵관리협회 전무이사, 한국항공진흥협회 조사연구실장, 한국공항공사 시설본부장, 항무처장, 안전환경처장, 토목처장을 두고 있으며, 년 1회 (11월 하순 또는 12월초)위원회를 개최하고 있다. 동 협의회의 주요 협의 내용을 보면 ① 김포공항 관련 토지이용 및 자연환경 분석 ② 조류충돌예방 계획수립에 따른 활동사항 ③ 조류이동 및 습성 ④ 효과적인 조류충돌 예방 개선 방안 ⑤ 김포공항 조류충돌 방지활동 관련 상호 정보교환 및 자문 등을 협의하고 있다.

#### 라. 공항별 조류퇴치 인원 및 장비보유 현황

공사는 각 공항별 관리지역에 대한 조류충돌 관리계획을 수립·시행하며 조류충돌 예방과 관련 용역업체로 하여금 유해야생동물 포획허가 기준<sup>19)</sup>에 의거 허가구역 내에서 조류충돌 예방 및 포획활동을 수행토록 하고 있다.

조류충돌 예방관련 업무는 항무부서에서 담당하고 있으며, 조류퇴치 및 장비운용은 외주 용역을 주고 있고, 용역 인원은 공항별 운항편수와 근무시간 등을 고려하여 산출된 인원으로 운영하고 있다. 또한 조류의 활동이 활발한 시기에는 일용인부를 고용하여 조류퇴치 활동을 지원하기도 하며, 필요시 공사와 지원협정을 체결한 (사)대한수렵관리협회의 지원을 받아 대리포획 활동도 수행하고 있다. 대리포획은 수렵면허장을 소지하고 수렵보험에 가입한 (사)대한수렵관리협회 소속 유해야생동물구제단원을 활용하여 활동하게 하고 있으며, 안전사고의 예방과 이탈 밀렵을 방지토록 하고 있다<sup>20)</sup>.

공항에 설치되어 있는 조류퇴치 장비는 우리 공사와 군에서 지속적으로 확충 및 보강하여 충족된 상태이다. 그러나 군 공항에서의 조류충돌 예방활동의 경우 군 기지별로 협정내용이 상이하고, 대부분 군사보안을 이유로 엽총사용을 불허하는 등 사용을 통제하고 있어 일부 공항은 엽총을 확보하고도 사용하지 못하고 있다. 또 엽총사용을 허가하였다고 하더라도 군은 공포탄과 불꽃 탄을 사용함에 따라 납 탄은 사용하지

19) 환경부, '유해야생동물 포획업무 처리요령' II. 4, 포획허가기준 [별표1], 2005.

20) 상계서, '유해야생동물 포획업무 처리요령' II. 3, 라.

못하도록 통제하고 있어 군 공항에서 민간인이 수행하는 조류퇴치 및 포획 활동은 이루어지지 않고 있는 실정이다.

아울러 군 공항의 경우 공휴일과 군 항공기가 운항하지 않는 시간에는 BAT조를 운영하지 않음에 따라 민간 항공기가 운항할 경우 군의 협조를 받아야 하나 현실적으로 어려움이 있어 민간항공기의 경우 조류충돌 위험에 노출되는 등 안전 관리상 문제점이 있어 이 부분에 대해서는 군과 긴밀한 협의를 거쳐 보완대책을 강구해야 할 것이다.

<표 2-11> 공항별 조류충돌 예방활동 인원 및 장비보유 현황

공항명	전담인원	장 비 현 황							비 고 (주 체)
		차 량	폭음기	경보기	엽 총	공기총	신호총	계	
김 포	5	3	29	35	5	-	3	75	공 사
김 해	3, (12)	3	28	35	6	-	-	72	공 군
제 주	4	2	20	32	4	1	-	59	공 사
대 구	2, (8)	2	14	10	6	-	2	34	공 군
광 주	2, (14)	1	32	10	2	-	8	53	공 군
울 산	3	1	5	9	3	-	-	18	공 사
여 수	3	1	7	9	2	1	1	21	공 사
양 양	2	1	6	17	1	1	1	27	공 사
청 주	공1, 2, (12)	3	23	7	10	-	13	56	공 군
사 천	2, (10)	3	32	18	10	-	-	63	공 군
원 주	(9)	1	24	2	5	-	-	32	공 군
목 포	공2, (2)	1	8	6	2	-	-	17	해 군
포 향	2, (3)	1	11	10	4	-	-	26	해 군
군 산	(3)	1	-	2	-	-	3	6	머 군
계	공3, 30, (73)	24	239	202	60	3	31	559	

출처 : 한국공항공사 내부자료, 2006.

주) 공=공사, 숫자=용역인원, ( )=軍 인원

## 2. 국내공항의 주요 조류충돌 예방활동

### 가. 조류충돌 예방차량(BAT CAR)을 이용한 퇴치활동

각 공항별 조류퇴치 요원은 항공기 안전운항을 위해 공항 및 인근지역에서의 조류 출현과 이동상황을 관찰하며, 그 내용을 기록유지하고 있다. 또한 항공기 운항에 잠재적인 위험을 줄 수 있는 위해조류를 발견하였을 경우 조류퇴치 차량과 동 차량에 장착된 경보기를 이용하여 퇴치활동을 벌이고 있다. 조류퇴치활동은 조류출현이 빈번한 일출과 일몰시간대에 집중적으로 실시하고 있으며, 퇴치활동 시에는 착륙대 녹지에 설치되어 있는 폭음기와 경보기를 작동시키며, 수시 점검을 통해 동작 상태를 확인하고 있다.

2005년도 한국공항공사가 펼친 국내 주요 3개 공항의 공항별 조류퇴치 현황은 다음의 표에서 보는 바와 같다.

<표 2-12> 2005년 김포공항 조류퇴치 현황

(단위 : 마리)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
까 치	579	1,188	609	405	243	279	566	718	188	472	536	574	6,357
비둘기	303	263	344	467	291	276	272	219	25	244	551	665	3,920
종다리	9	6	55	300	130	38		30		180	455	170	1,373
까마귀										30	3,495	3,543	7,068
오 리	3	2	2		62	135	378	75	83	456	190	360	1,746
멧 새	283	269	424	22									998
중백로	80	263	346	4	2								695
평		2		22	11	6		2		5	16	8	72
백 로	2794	2,667	646	66	26	266	3,418	3,098	7,562	1,283	18	2	21,846
해오라기					1		2	2					5
왜가리						3	9	3	3	3	22		43
재 비							330	650					980
갈매기	2												2
기러기	250	384	124	7						9,410	2,260	11,525	23,960

도요새				317	1,779									2,096
매	4	13	53	4	3	7		3			15	44		146
조롱이	4			8	4	8	25	10	15	16	13	6		109
참새							328	320		80		115		843
황조롱			2			15	57	25	19	5	5			128
황로	525	460	295	2										1,282
기타	5	1	3	12	3	3								27
계	4,841	5,518	2,903	1,636	2,555	1,036	5,385	5,155	7,895	12,184	7,576	17,012		73,696
일평균	156	198	94	54	82	35	174	166	263	393	253	549		202

출처 : 한국공항공사 내부자료

<표 2-13> 2005년 김해공항 조류퇴치 현황

(단위 : 마리)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
까치			32	36	127	198	301	323	162	159	105	46	1,489
비둘기				46	176	67	28	5	56	60	16		454
종다리							7		58	13	449	350	877
까마귀										5			5
평				36	69	20	3						128
백로				3	44	46	4,402	18,666	8,506	92	1	3	31,763
왜가리					1		5	7	29	48	31	10	131
제비							145	267	61	112	22	93	700
청둥오리	10	25		16	78	34	13		2	66	845	619	1,708
도요새					115	10			28	6			159
메추리					1				15	157	68		241
매	1					1			2	8	9	10	31
찌르레기							36						36
참새	60			23	16	36	55	62	97	134	18	187	688
황조롱							7	3	20	15	11	5	61
댕기머리 물떼새											1,177	425	1,602

두루미										14	11	2	27
계	71	25	32	160	627	412	5,002	19,333	9,036	889	2,763	1,750	40,100
일평균	2	1	1	5	20	14	174	624	301	20	92	56	110

출처 : 한국공항공사 내부자료

<표 2-14> 2005년 제주공항 조류퇴치 현황

(단위 : 마리)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
까치	62	39	97	519	475	511	298	411	353	380	398	415	3,958
비둘기	61	90	70	123	300	339	266	553	318	260	302	287	2,969
종다리	4,529	3,273	2,892	1,159	608	357	593	517	487	851	1,802	1,258	18,326
제비				1,032	1,181	894	1,138	1,235	570	365			6,415
참새	755	225	40	651	598	1,296	1,948	2,871	1,386	1,393	1,059	810	13,032
기타	58	33	64	289	316	265	269	216	230	297	394	387	2,818
계	5,465	3,660	3,163	3,773	3,478	3,662	4,512	5,803	3,344	3,546	3,955	3,157	47,518
일평균	176	131	102	126	112	122	146	187	111	114	132	102	130

출처 : 한국공항공사 내부자료

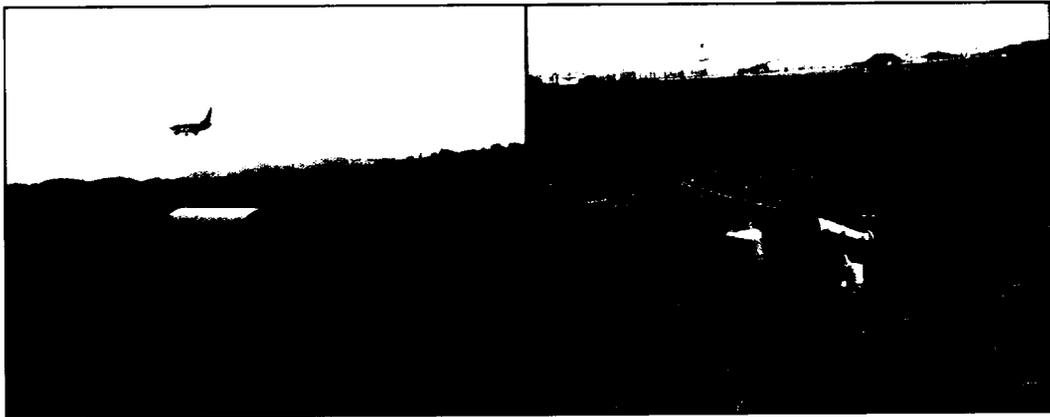
#### 나. 폭음기(GAS CANNON) 운용

폭음기<sup>21)</sup>는 LPG GAS 밸브를 열면 LPG GAS가 자체 압력에 의해 약실 통으로 채워지면서 일정한 압력이 형성되면 내장된 점화장치가 작동하여 GAS가 폭발하게 되는데, 이때 발생하는 폭음을 이용하여 조류의 청각을 자극시켜 조류를 퇴치하는 장비로서 활주로 주변과 착륙대 녹지에 설치하여 운용하고 있다. 운용시간은 하루 중 조류가 집중 도래하는 일출과 일몰시간대에 주로 운용하고 있으며, 공항의 지역적 특성과 계절별 조류출현을 고려하여 융통성 있게 운용하고 있다. 폭음기의 종류는 고정식, 회전식 및 원격제어식이 있다. 고정식은 높은 폭음에도 불구하고 반복되는 행동이나 소리에 적응하는 조류의 학습특성에 따라 내성이 강화되어 효과를 거두지 못하고 있는 점을 고려하여 폭음기의 위치를 이동시키며 운용하고 있다.

21) 'Ramp운영 표준절차서' 30.7.2 폭음발사기(GAS CANNON), 한국공항공사, 2005. 재구성

최근에는 이러한 미비점을 보완하는 회전식 쪽음기가 개발되어 증설 및 노후 장비와 교체하고 있다. 회전식 쪽음기는 별도 기계장치나 전원공급 없이 쪽발반동에 의해 360° 회전이 가능하고, 예상치 못한 방향에서 쪽음이 발생하도록 되어있어 조류들의 학습방식과 혼란 및 두려움을 유발시키도록 되어 있다. 쪽음기의 기능을 보면 쪽발음이 일정한 방향으로 1분30초 내에 6번 발사되는데 처음 30초에는 3번, 나머지 1분 내에 3번 불규칙적으로 발사되도록 조정되어 있다. 이러한 회전식 쪽음기도 장기적으로 운용 시에는 효율성을 높이기 위해 계절별 필요에 따라 위치를 변경하고 있다.

<그림 2-3> 김포공항에서 운용중인 쪽음기



(구형 고정식 쪽음기) 제주대학교 중앙도서관 (신형 회전식 쪽음기)

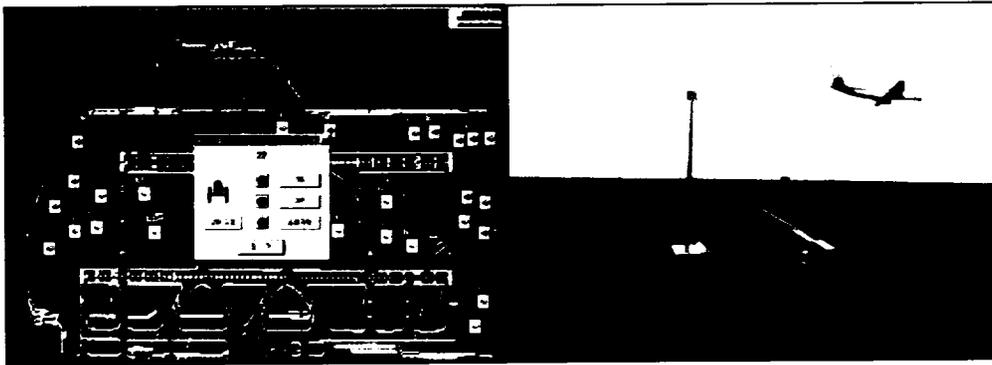


제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

다. 쪽음기용 원격제어 장비

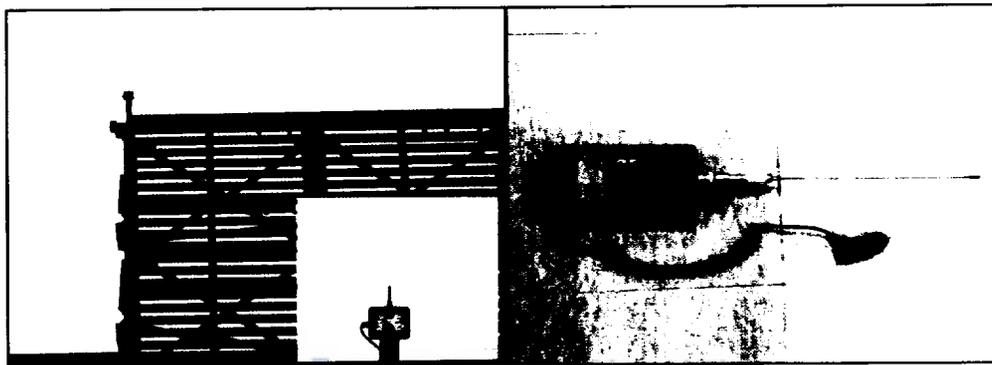
김포공항에서는 인위적인 제어방식의 문제점을 해소하고, 조류의 발생 상황에 적극적으로 대처하기 위하여 쪽음기에 원격제어 시스템을 설치하여 항부동제실에서 운영하고 있다. 원격제어시스템은 중앙제어기, 이동제어기 및 개별 장비유닛으로 구성되어 있으며, 중앙제어기는 항부동제실에 설치되어 있어 통제실근무자가 모든 시스템을 원격제어 할 수 있다. 특히 리모컨에 의한 원격작동이 가능하여 기온절이나 우기에는 농기계에 진입을 하지 않고 장비작동 상태 등의 수시점검이 가능하여 조류 중독 예방활동 시 유용하게 활용하고 있다.

<그림 2-1> 원격제어 장비



(중앙제어기 모니터)

(무선수신 안테나)



(무선수신 안테나)

(원격제어용 리모컨)

#### 라. 경고기(AV-ALARM) 운용

경보기(기)는 스피커를 통해 새들이 실어하는 주파수대의 소리를 발생시켜 조류의 접근을 방지하는 장비로서, 전원은 장착된 태양전지(Solar Panel)의 12V 전원과 내장된 축전기를 겸용으로 사용하는데, 태양전지는 태양열을 전기로 변환시켜 생산된 전원을 사용하는 것으로서 일조시간대에는 장비로 직접 전원이 공급되며, 초과전원은 축전기에 저장되었다가, 일조량이 적은 날 정격전압이 나오지 않을 경우, 자동으로 축전기의 전원이 공급되도록 되어 있다. 경고기는 폭우기와 함께 작후대 농작물에 설치하여 운용하고 있으며, 운용시간은 매일 일출시부터 일몰시까지 운용하고 있다. 22) 김수진, 『Kamp수업 교습과정서』 385쪽, 개국정

<그림 2-5> 경보기(AV-ALARM)



(구형 경보기)

(신형 경보기)

마. 방제작업

공항에서는 항공기에 대한 조류충돌을 예방하고 조류의 공항 내 서식 및 유입의 원인이 되고 있는 먹이사슬을 제거하기 위하여 방제작업을 시행하고 있다. 작업 지역은 활주로주변 작육대 녹지이며, 작업내용은 녹지에 서식하는 유충이나 곤충 등 조류의 먹이가 될 수 있는 벌레들을 제거하기 위한 살충제를 살포하고 있으며, 작업방법은 김포, 김해, 제주 및 지방공항들의 경우 공사에서 보유한 방제차량으로 자체적으로 실시하고 있고, 본 공항은 본이 보유한 자체장비로 작업을 시행하고 있다. 또한 각 공항에서는 필요에 따라 용역에 의한 항공방제작업도 실시하고 있다.

<그림 2-6> 항공방제 및 지상방제



(방제차량에 의한 방제)

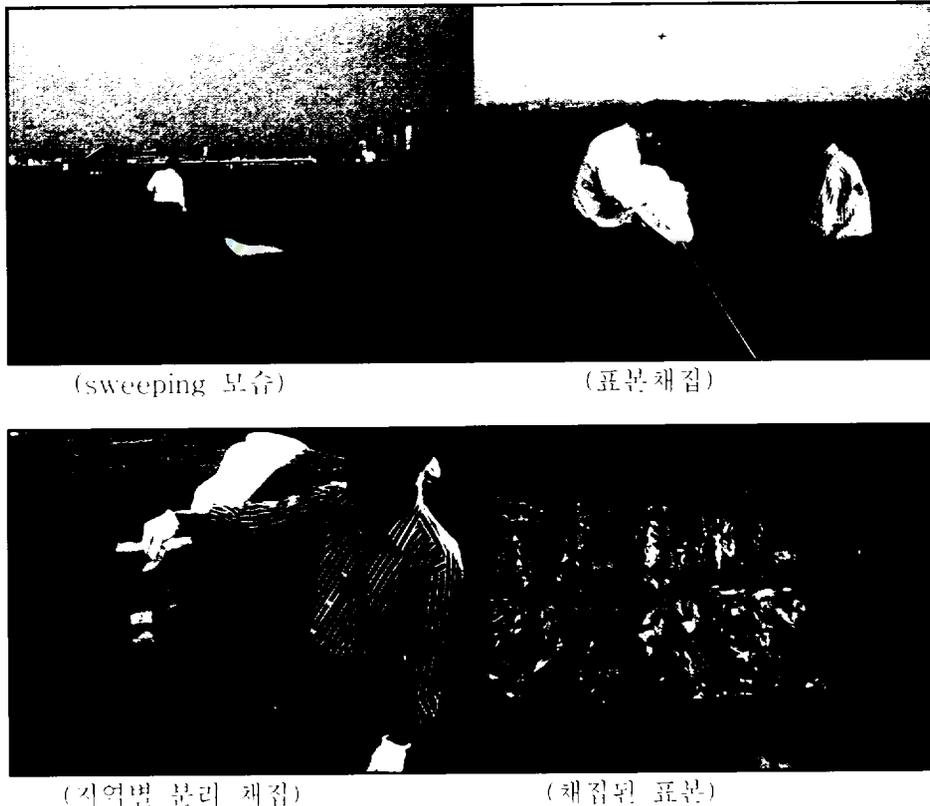
(항공기에 의한 방제)

23) 김해시, 『Ramp운영 표준절차서』 30.7.4. 해군성

조류의 번식 시기는 5월에서 10월까지 약 6개월이 가장 왕성한 시기로서 공항은 이 시기에 맞추어 방제작업을 시행하고 있다. 방제약제는 환경오염방지를 위해 한국 농약공업협회에 등록된 살충제를 사용하고 있으며, 김포공항의 경우에는 작황태 양지에 시식하는 곤충류를 구간별로 채집하여 약제회사에 의뢰하여 살충효과가 높은 약품을 추천받아 사용하고 있다. 이는 특정정약품만 계속 사용할 경우 살충효과 보다 곤충의 번식효과를 높이기 되어 방제작업시마다 생태환경에 적합한 종류의 약제를 사용함이 바람직하다는 제약회사의 권고를 받아드린 결과이다.

참고로 공항주변에 시식하고 있는 조류의 식이물 채식유형을 보면 황모는 집과리와 귀뚜라미 및 나미복 유충을, 꿩은 메뚜기종류 및 식물의 씨앗을, 도요새는 나미복 유충과 물 민달팽, 제비는 삼자리목에서 나미복까지 모두 채식하고 있으며, 식이물에 따른 곤충분포는 과리목 40%, 메뚜기목 30%, 나미복 9%, 잠자리목 5%, 기타 16%의 분포를 보이고 있다.

<그림 2-7> 김포공항 곤충류 생태조사를 위한 표본채집



(sweeping 모습)

(표본채집)

(지역별 분리 채집)

(채집된 표본)

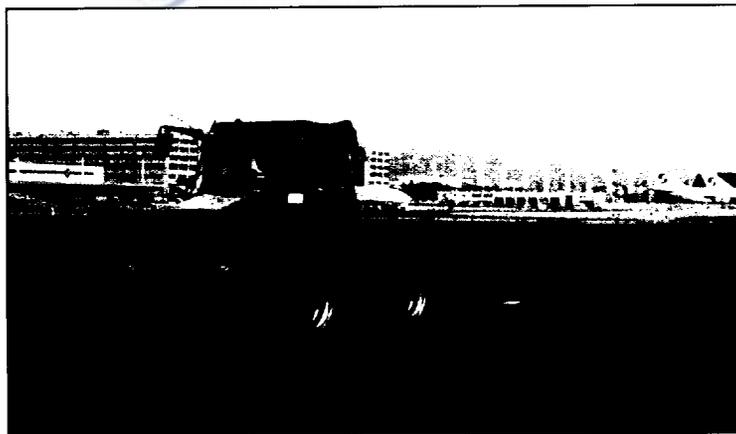
24) 상지식, 「Ramp유형 표본질차식」 30.7.4. 작부성

## 바. 작조작업

공항에서는 조류충돌 예방의 일환으로 활주로 주변 착륙대 부지의 풀을 제거하고 잔디를 식재하고 있으며, 매년 범위를 넓혀가고 있다. 그 이유는 잔디는 초지보다 지면이 건조하여 항공기가 실수로 활주로를 이탈하여도 바위가 빠지지 않아 전복되는 사고를 방지할 수 있으며, 잔디는 특성상 높게 자라지 않고, 앞으로 퍼지는 습성이 있어 작조의 수고를 덜어주는 양면성이 있기 때문이다. 작조 시 풀의 높이는 착륙대는 10cm에서 15cm이하로, 그 외 지역은 20cm이하의 높이로 유지시키고 있다<sup>25)</sup>. 이는 관중에 대한 조류의 유인을 감소시키기 위해서인데, 풀의 높이가 너무 짧으면 조류가 쉽게 먹이를 찾을 수 있고, 너무 길면 관중의 개체수가 많아져 조류의 유인 요소가 되기 때문이다. 까마귀나 백로와 같은 경우 풀의 높이를 51cm에서 75cm 이상의 수준을 유지함으로써 초지제로의 작조를 감소시킨다는 사실이 확인되었고, 1998년 캐나다에서는 예초의 길이를 15cm에서 1m까지로 권장하고 있다<sup>26)</sup>.

실제로 풀의 높이에 따라 유인되는 조류가 다르다는 것을 알고 있지만 조류의 특성과 유입시기에 따라 인위적인 풀 높이 조정은 쉽지 않은 일로 가장 효율적인 데이터를 가지고 결정한 사항이다. 외국공항의 경우도 나라마다 작조 시 풀의 길이에 차이를 두고 있으나 이는 각 나라별 서식하는 조류의 습성이 다르기 때문이다. 참고로 ICAO(국제민간항공기구)에서는 풀의 높이를 18cm에서 23cm로 유지하도록 권고하고 있으며, 제조작업은 토목부서에서 매년 6월부터 10월 사이에 3회를 실시하고 있다.

<그림 2-8> 김포공항 착륙대부지 삭조작업



(트랙터에 부착한 예초기로 착륙대 부지를 삭조하는 모습)

25) 김포국제공항 공항운영규정 4.11.2.3. 한국공항공사, 2003.

26) 원병오, “조류충돌의 실태와 예방”, 항공진흥 제30호, 2003, p73.

## 사. 새농기 제거작업

공황에서는 매년 4월에서 5월에 걸쳐 까치 등 조류의 번식을 억제하기 위해 새농기 제거작업도 하고 있다. 그 이유는 대부분의 조류는 봄이나 초여름에 산란과 번식을 시작하여 새끼기에는 그 수가 급증에 이르러 되는데, 항공기에 충돌하는 조류들은 대부분 행동의 민첩성과 판단능력 등 환경적응능력이 떨어지는 부류로서, 이미로부터 이 새 막 비행훈련을 시작하는 새끼들의 경우가 그 예라 할 수 있겠는데, 이러한 새끼들의 부화를 사전 차단하기 위해서이다. 작업 대상은 공황 울타리 주변 관목과 교목의 밑집 지역이며, 작업방법은 갈고리와 임충 등을 사용하여 제거하고 있다.

### <그림 2-9> 울타리 주변에 위치한 까치집



(제거 전)

(제거 후)

## 아. 유해조류 관리

공황은 질병 조류되지 요원들을 환주로 인근지역에서 배치하여 조류되지 환농을 수행하게 하고 있으며, 항공기 이착륙에 직접적인 위험을 초래할 수 있는 조류에 대하여는 임충으로 포획하게 하고 있다. 공황의 조류되지 요원들은 총포포검화약규 등 단속법 제12조 제3항 및 농법 시행규칙 제14조의 규정에 따라 주소지관할 지방경찰청장으로부터 총포소지허가증을 받은 자를 채용하고 있으며, 총기사용 및 안전 등에 관한 기본적인 소양교육은 물론 이들에게 정기적으로 소정의 범정교육을 이수하게 하고 있으며, 조류의 서식생태와 습성에 대한 교육과 유해조류의 종류 및 전염기질병에 대한 식별 등 전문교육도 받게 하고 있다.

<그림 2-10> 김포공항 유해조류 포획



(유해조류 포획 연출 장면)

이들이 사용하는 업종은 관한 경찰관서에 영치하며, 매일 활동개시 전 출근하였다가 활동종료 후 반납하고 있다. 유해조수 활동이 활발한 경우 지원받은 (사)대한수림관리협회 유해조수 구제반원에 대해서는 공사에서 일괄적으로 관한 지방자치단체에 유해조수포획 허가를 득하고 있으며, 공항 울타리 외곽 지역을 대상으로 포획 활동을 하도록 하고 있다.

### 3. 외국공항의 주요 조류충돌 예방활동

#### 가. 조류먹이사슬 제거를 위한 해충통제<sup>27)</sup>(Pest Control)

싱가포르 창이공항에서는 공항에 서식하는 해충류를 조사 및 분석하여 종별로 퇴치방법을 달리하고 있다. 창이공항에 서식하는 주요 해충류는 쥐와 같은 설치류, 바퀴벌레, 모기, 파리, 벌류(꿀벌, 말벌, 호박벌), 개미, 흰개미, 벼룩 등이다. 이러한 해충류 통제는 세계보건기구(WHO) 규정과 싱가포르 환경부의 공공보건에 관한 법률 및 규정에 의거 실시하고 있다.

<표 2-15> 창이공항의 해충류 퇴치방법

유형	통제방법
설치류 (쥐 등)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이동지역 울타리의 쥐 침입포시 검사</li> <li>○ 모든 쥐 굴 파괴 및 막기, 모든 쥐 몰살</li> <li>○ 쥐덫, 추적파우더와 다른 미끼 사용</li> </ul>
벌 종류	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 벌집을 찾아 파괴하기</li> <li>- 벌집파괴는 일몰 후에 실시하는 것이 안전</li> </ul>

27) 김봉진, 항공안전본부 공항시설과, “이동지역 안전관리 발전방향”, 항공진흥 제4호/ 통권40호, 2005.

바퀴벌레	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 바퀴벌레 유형 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2가지 종류가 일반적 : 'Americana'와 "Germanica'</li> <li>- 바퀴벌레는 대부분 도랑, 배수구, 맨홀과 하수구와 같은 물기 있고 습한 곳에서 주로 발견</li> </ul> </li> <li>○ 갈라진 틈 조치 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 침입된 부분에 살충제 뿌리기(가루, 분무, 젤리형 미끼)</li> <li>- 모든 맨홀, 쓰레기통, 하수구멍, 하수파이프, 배수구에 적절하고 효과적인 살충제 분무</li> <li>- 보통 모든 바퀴벌레를 통제하는데, 다양한 부분에서 살충제 분무</li> <li>- 화학제품과 독이든 먹이 같은 다양한 형태의 덫 사용</li> </ul> </li> </ul>
모 기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 잠재적인 알 낳는 지역 위치 조사</li> <li>○ 알 낳는 지역에 기름 뿌리기(메틸렌과 디젤 혼합)</li> <li>○ 스프레이로 모기퇴치</li> <li>○ 번식처 및 알 낳는 지역의 초기 발견을 위한 주변 건축물 감시</li> <li>○ 모기에게 알 낳기에 좋은 고인 물 제거</li> <li>○ 애벌레 샘플을 모아서 조사하는 것이 효과적인 모기 통제를 위한 중요한 필수 조건</li> </ul>
파 리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 창이공항 내외 주변에서는 주로 집파리 종류 서식</li> <li>○ 모든 파리의 구제</li> <li>○ 모든 잠재적인 알 낳는 지역을 찾아서 제거</li> <li>○ 주변지역의 고인 물과 쓰레기 더미에 대한 효과적인 스프레이 살충작업</li> <li>○ 파리가 모이는 주요원인 : 부적절한 쓰레기 처리와 유지관리 소홀</li> <li>○ 'Fly Zapper(마이크로파 구제장치)'가 대체방법으로 사용</li> </ul>
개 미	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개미와 개미굴의 위치를 조사하여 완전 박멸</li> </ul>
벼 룩	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정기적인 조사</li> <li>○ 모든 고양이, 개, 새 등을 보호하기위한 예방조치</li> <li>○ 새집검사</li> <li>○ 승인된 살충제로 몰려드는 부문 분무</li> </ul>

출처 : Singapore Aviation Academy "Airport Ramp Operations Course  
(15-26 March 2004)" Pest Control By Mr Jamal Bin Juki

#### 나. 시각적 자극방법

##### 1) 조명이용

조류퇴치를 위한 시각적인 방법으로 항공기는 항공기에 장착된 이착륙등과 충돌

방지등(섬광등)을 이용하고 있으며, 지상에서는 레이저 빛, 탐조등(Search Light), 차량전조등을 이용하고 있다. 이중 야간에 휴식중인 갈매기의 퇴치에는 탐조등이 효과가 있었으며, 레이저 빛은 특별한 효과가 없었던 것으로 보고되어 있다. 그러나 미국에서는 일반적으로 시각적인 방법이 조류퇴치에 가장 성공적인 방법으로 인식되고 있다. 주요 적용국가로는 유럽의 네덜란드, 프랑스, 스위스, 스웨덴, 벨기에, 폴란드, 독일 등과 미국, 캐나다, 남아프리카공화국 등의 국가가 있다.

## 2) 불꽃장치(Pyrotechnics devices)사용

총포류나 화약발사 장치를 사용하여 조류를 퇴치하는 방법으로 프랑스, 스웨덴, 벨기에, 덴마크, 이스라엘, 네덜란드, 노르웨이, 폴란드, 독일 및 스위스 등의 국가에서 사용하고 있으나 단순히 불꽃장치만 가지고는 효과가 없으며, 섬광탄을 발사하여 조류를 퇴치하거나 엽총으로 조류들을 포획하면서 다른 장비들과 병행으로 사용할 때 큰 효과가 나타나고 있는 것으로 평가되고 있다.

## 3) 개를 이용한 조류퇴치(사냥)

개를 이용한 조류 퇴치는 조류퇴치 임무를 수행할 수 있는 특정 종류의 개를 선정하여 전문훈련기관에 일정기간동안 교육과 훈련을 통하여 공항의 지형지물 및 항공기 이착륙구역 등을 숙지시킨 후 조류퇴치 임무를 부여하는 방법을 말하는데, 캐나다 밴쿠버공항에서는 개(Border Collie)를 이용한 조류 물이를 통해 조류의 유입차단에 효과가 있었다고 한다.

그 이유는 밴쿠버공항은 4면이 바다와 강으로 둘러 쌓인 칠새도래지로서 봄, 가을에 오리를 비롯한 각종 철새들 약 1백만 마리 정도가 무리를 지어 활동하고 있어 개를 이용한 퇴치방법이 효과를 본 것으로 판단된다. 미 공군 Charleston기지에서 2003년에 Border Collie를 활용하여 BWC(Bird Watching Condition) 발령의 격감효과를 본 것으로 보고되고 있다<sup>28)</sup>.

28) 허 강, 'Wildlife strike 예방대책 : 야생조류에 대한 행동생태학적인 접근', (2005년 인천국제공항 야생동물 위협관리세미나 발표자료 p22-12), 인천국제공항공사, 2005.

<그림 2-11> Border Collie



(미 공군에서 활용하고 있는 Border Collie)

국내 공항의 경우는 공항에 그렇게 많은 숫자의 새가 유입되는 경우는 거의 없을 뿐만 아니라, 김포공항의 경우도 철새 도래지인 행주대교 북단과리는 거리가 상당부분 떨어져 있고, 조류출현이 많은 경우 약1천 마리 정도로서 개를 이용하여 조류퇴치를 할 경우 그 효과가 얼마나 크게 나타날지에 대한 판단은 결코 쉽지 않은 사항이다. 구입비용도 외국산은 마리당 500만 원, 국산은 50만 원에서 200만 원 정도 소요되며, 개 훈련비(약 2개월)와 사육비 및 관리요원 인건비 등의 비용도 적지 않게 소요될 것으로 판단된다.

그러나 무엇보다도 중요한 것은 개가 아무리 활주로, 유도로 등 지역에 출입하지 못하도록 훈련되었다 하여도, 조류퇴치를 하다 순간적으로 활주로에 진입한 경우 항공기 운항에 위험을 초래하며 오히려 더 큰 사고의 발생도 예측할 수 있어 우리 현실에는 맞지 않는 것으로 보고되어 있다.

아마도 캐나다에서 개를 이용하게 된 이유는 공항주변 대부분이 갯벌과 습지로 사람이나 차량이 활동하기 곤란한 점을 착안한 것으로 판단되며, 우리 국내공항과는 여건이 달라 직용함에 있어서는 보다 더 면밀한 검토가 이루어져야 할 것으로 판단 된다.

#### 1) 매사용

매는 주로 육식성으로 주식이물은 참치, 메추리와 같은 중대형 원종류, 집쥐나 들쥐와 같은 소형설치류부터 소형조류까지 잡아먹는 대단히 위험적인 육식조로서 이를 이용한 조류퇴치가 시도된바 있으나, 네덜란드의 스키폴공항과 미국, 캐나다

등의 국가에서는 대부분 특별한 효과를 거두지 못하였다. 영국 군 공항의 10%를 다룬 퇴치장비와 함께 이 방법을 사용한 결과 효과가 있었다고 한다.<sup>29)</sup> 그러나 민간 항공에서는 배에 의한 조류퇴치 방법은 사용된 적이 없다.

### 5) 인조 새

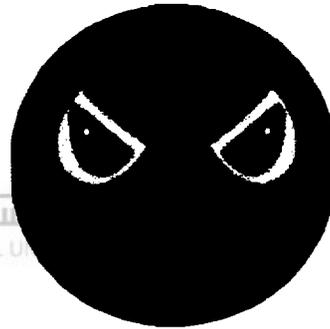
각 공항에서는 인조 새(새)를 사용하여 조류를 퇴치하기도 하는데, 인조 새를 사용 하기 전에는 까마귀나 갈매기 사체들을 비 규칙적으로 배치하여 조류퇴치 효과를 거두었으나, 부패된 사체를 다른 조류나 동물을 유인하는 원인이 되어 일반적으로 좋은 방법은 아닌 것으로 평가되고 있다. 인조 새는 주로 육식조류를 분 탄 것으로 조류의 진식효과를 도리기 위해 사용되며, 주요 사용국가로는 프랑스, 스위스, 네덜란드, 벨기에, 노르웨이, 오스트리아 등 유럽국가와 미국과 캐나다 등 북미 국가들 이다.

<그림 2-12> 인조 새 및 조류 눈모양의 조형물



(수리부엉이 모형)

Terror Eyes



(Terror Eyes)

### 6) 모형항공기

네덜란드에서는 송골매모양의 모형항공기를 제작하여 조류퇴치를 시험하였으나 효과에 반해 조작성이 어렵고, 기상조건의 변화적응에 어려움이 많은 것으로 나타나는 등 좋은 결과를 얻지는 못하였다. 미국, 캐나다에서도 원격 조종하는 모형항공기의

29) 항공기와 조류충돌 예방관련 각국의 조치사례' 3.3.1. Bird Strike Committee

Europe Aerodrome Working Group, 한국항공진흥협회 譯, 1994, 재구성

30) 장석진, '항공기와 조류충돌 예방관련 각국의 조치사례' 3.3.2. 재구성

사용은 조류퇴치에 만족할 만한 효과를 보지 못한 것으로 판명되었다. 그 이유는 모형항공기는 주문제작방식으로 제작비가 약 6억 원 정도로 고가이나, 부자에 대한 효과를 입증할 만한 자료가 미흡하고, 장비안정성과 신뢰성을 검증할 수 있는 기준도 없기 때문이다.

또한 운용조건이 주변풍속 6knots 이상일 때는 비행이 불가(김포공항 2005년도 6knots 이상 풍속 발생이 1일 평균 6회 내지 7회)하고, 돌풍발생 시 조종불능에 의한 치명적인 안전사고를 유발할 조치가 내세되어 있어서 실제 사용사례는 찾아보기 힘들다. 호주 공군의 경우는 조류퇴치를 위한 전용헬기를 운용하고 있는데 다음 그림에서 보는 바와 같이 헬기외부를 특수리 형상으로 위장 도색하여 조류퇴치에 활용하고 있다.

<그림 2-13> 호주 공군의 조류퇴치 전용헬기



(특수리형상으로 위장한 조류퇴치 전용헬기)

#### 다. 강각식 사수방법

##### 1) 고정식 장치

공황에 출현하는 조류들의 실제적인 위험에 지해있는 소리를 녹음하여 음향장치를 통해 재생하여 조류를 퇴치하는 방법으로서 체코슬로바키아, 네덜란드와 프랑스에서 시도해 보았으나 설치비가 많이 들고 새들이 쉽게 익숙해지는 등 효과가 미약한 것으로 평가되고 있다.

## 2) 이동식 장치

주로 공항에서 출현하는 조류들의 비명 소리를 녹음테이프에 수록하여 순찰차나 소방차 등에서 확성기를 이용하여 방송함으로 조류들을 퇴치하는 방법으로서 체코 슬로바키아, 네덜란드와 프랑스에서 시도하고 있으나 조류들이 쉽게 익숙해지며 효과 역시 미약한 것으로 평가되고 있다.

이 장치는 방송 전 또는 방송 중에 신호탄, 조명탄 및 실탄 등을 동시에 사용하는 것이 효과적인 것으로 평가되고 있다. 주요 사용국으로는 오스트리아, 캐나다, 덴마크, 독일, 프랑스, 이스라엘, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴, 스위스, 미국, 영국 등이 있다.

외국의 조류퇴치 활동도 우리나라와 크게 다를 것은 없으나, 선진공항의 경우 전반적으로 전체 또는 특정지역에서 문제를 일으키는 야생동물 종류와 지역별, 충돌 발생 시기, 충돌부위, 비행단계, 충돌발생 기종, 충돌고도, 충돌피해 비용에 따른 충돌 조류 경향의 모니터링과 서식지현황 조사 분석을 통해 조류이동 예고시스템을 구축해 놓고 있다. 아울러 보다 더 과학적이고, 근원적인 퇴치방법을 강구하기 위하여 조류충돌 Data Base 활용 및 조류의 DNA를 분석하는 추세이다.

# 제3장 조류충돌 예방시스템 분석

## 제1절 관리·시스템 측면

### 1. 공항별 조류포획 현황분석

#### 가. 공항별 조류포획 현황

우리나라 주요 3개 공항의 2005년도 포획현황은 다음과 같다.

<표 3-1> 2005년 공항별 조류포획 현황

(단위 : 마리)

구분	까치	비둘기	종다리	참새	오리	멧새	중백로	평	백로	저르레기	왜가리	제비	기타	계
김포	174	187	6	3	27	23	19	6	338		12	2	20	817
김해	18	22	13	16	22			4	54	46	3	6		204
제주	192	284	1,099	886	20	20			36			167	114	2,818
합계	384	493	1,118	905	69	43	19	10	428	46	15	175	134	3,839
비율 (%)	10	12.8	29.1	23.6	1.8	1.1	0.5	0.3	11.1	1.2	0.4	4.6	3.5	100

출처 : 한국공항공사 내부자료

<표 3-2> 2005년 김포공항 조류포획 현황

(단위 : 마리)

구분	까치	비둘기	종다리	까마귀	참새	오리	멧새	중백로	평	백로	해오라기	도요새	왜가리	제비	기타	계
1월		2					6	3		16					4	31
2월		7					1	8		4						20
3월		27	1			1	16	3								48
4월	12	79						4	2	6					3	106
5월	19	40				5		1	2	11	1	4			2	85
6월	41	11	3			9				28			3		2	97
7월	28	8			3	7				49	1		6	2		104
8월	44	4	2			3			2	90			1			146
9월	5									113			1			119
10월	8									21			1			30
11월	5					2										7
12월	12	9		3												24
합계	174	187	6	3	3	27	23	19	6	338	2	4	12	2	11	817

출처 : 한국공항공사 내부자료

<표 3-3> 2005년 김해공항 조류포획 현황

(단위 : 마리)

구분	까치	비둘기	종다리	참새	오리	평	백로	찌르레기	왜가리	제비	계
1월											0
2월											0
3월											0
4월		5	4	3	11	1				1	25
5월	3	11	3	6	2	1		31			57
6월	9	6	6	7	7	2		15		5	57
7월					2		3		1		6
8월	6						51		2		59
9월											0
10월											0
11월											0
12월											0
합계	18	22	13	16	22	4	54	46	3	6	204

출처 : 한국공항공사 내부자료

<표 3-4> 2005년 제주공항 조류포획 현황

(단위 : 마리)

구분	까치	비둘기	종다리	참새	오리	멧새	백로	제비	기타	계
1월	9	1	367	42					6	419
2월	5	32	252	6					3	295
3월	7	7	46						5	60
4월	12	32	68	29		10	22		11	184
5월	19	22	13	15	8	10	8			95
6월	12	24	3	29	8		3			79
7월	20	27	20	175				47	11	300

8월	32	58	44	258	4		3	81	19	499
9월	18	33	21	82				18	17	189
10월	31	24	67	148				21	21	312
11월	19	14	146	76				-	15	270
12월	8	10	52	26				-	6	102
합계	192	284	1,099	886	20	20	36	167	114	2,818

출처 : 한국공항공사 내부자료

## 나. 포획현황 분석

### 1) 공항별 포획내용 분석

각 공항별 포획된 조류를 종별로 분석해 보면 김포공항은 백로, 비둘기, 까치, 오리, 멧새 순으로 포획되었으며, 이 중 백로가 전체의 41.4%를 차지하고 있고, 김해공항은 백로, 찌르레기, 비둘기와 오리, 까치 순으로 김포와 마찬가지로 백로가 가장 많이 포획되어 전체의 26.5%를 차지하는 것으로 나타났으며, 제주공항은 종다리, 비둘기, 참새, 까치, 제비 순으로 종다리가 전체의 39%로 나타났다. 포획된 조류종류를 각 공항의 포획활동의 중점과 서식 조류의 분포 등을 유추하여 분석해 보면 김포공항과 김해공항의 경우 백로가 제주공항은 종다리가 가장 많이 포획되었는데 이는 제2장에서 제시한 조류포획(공항 내 조류출현) 통계와도 일치하고 있다.

사실 김포공항의 경우는 활주로 북쪽 말단부분이 철새가 횡단하는 이동경로로서 겨울철에는 기러기가 집단으로 도래하여 통계상으로는 가장 많이 관측 및 퇴치되는 조류로 나타나고 있으나, 천연기념물 철새로서 포획이 제한되는 점을 감안할 때 활동은 적절히 이루어지고 있다고 할 수 있겠다.

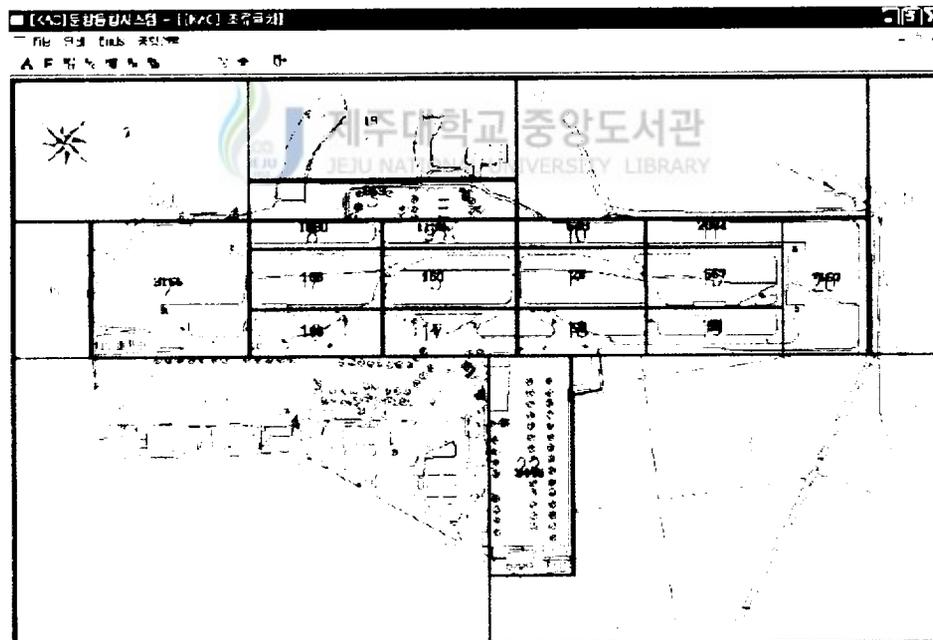
아울러 비둘기와 까치는 전국 공항에 걸쳐 서식하고 있는 텃새로서 비교적 높은 순위로 포획되었다. 그러나 공항별 조류퇴치 및 포획현황이 조류전문가가 아닌 단순 퇴치요원으로서 조류식별 및 종별 분석능력이 뛰 떨어지는 등 데이터의 신뢰도를 측정할 기준이 없어 이 부분에 대하여는 전문가에 의한 주기적인 확인 등 보완이 필요하다고 생각한다.

## 2) Data Base 시스템

한국공항공사에서 관리하고 있는 DB시스템은 1999년 자체 개발한 전산프로그램으로 김포공항을 시험대상으로 자료를 관리해 오다가 2005년부터는 지방공항까지 확산하여, 현재는 김포공항을 포함한 10개 지방공항까지 조류의 퇴치 및 포획에 관한 Data Base를 구축하여 운영하고 있으며, 지속적인 프로그램 보완작업을 거쳐 상향시키고 있다. 현재 통 시스템으로 입력되는 자료는 공항별, 일자별, 시간별, 구역별로 조류의 종류와 마리수를 퇴치와 포획으로 구분하여 입력하고 있으며, 새 둥지 제거 현황도 입력되고 있다.

아울러 입력 자료에 대한 출력 성과물은 입력자료 현황을 공항시설도면에 표출하거나 정해진 양식에 의거 출력이 가능하며, 기간별 누적된 자료의 출력이 가능함으로서 분석기능이 있으나 다양하지는 않다. 그러나 최초 입력된 자료의 오류발생에 대한 경고시스템이 없고 DB상의 오류발생 등 보완해야할 요소가 있어 시스템정비 등을 통해 다양한 분석기능을 지닌 시스템으로 발전할 수 있도록 개선이 요구된다.

<그림 3-1> 조류퇴치 및 포획 DB System



(한국공항공사가 자체개발하여 운영 중인 DB System)  
 주) 상기화면은 김포공항의 화면이며, 42p그림은 세부 데이터 출력 창임)

[KAC] [X]

선택 포획! 기간 2006-01-01 2006-04-30 조회 간단하게

**조류퇴치 및 포획 현황**

2006/01/01-2006/04/30

타입	시간	시간	위치	조류	마리수
포획	2006-01-03	0735	10 (내곽)	비둘기	2
포획		1405	07 (내곽)	까치	1
포획	2006-01-05	0945	22 (내곽)	까치	2
포획		1420	08 (내곽)	참새	3
포획	2006-01-07	1120	11 (내곽)	비둘기	3
포획		1720	08 (내곽)	종다리	3

매수 1 전부 현재 부분 인쇄 저장 닫기

(DB System 화면, 기간별, 내용별 실적확인 작업이 가능하다)

## 2. 공항별 충돌조류 현황분석

대한항공과 아시아나항공에서 보고한 자료를 근거로 부산지방항공청이 작성한 2005년도 국내공항에서의 조류 충돌현황을 보면 충돌 37건 중 조류종류가 밝혀진 것은 단 9건으로서 24% 밖에 되지 않고 있다. 또한 보고된 충돌현황도 고도 100ft 이하는 10건 밖에 되지 않고 있어 나머지 27건은 공항이 아닌 공항인근 항로상에서 발생한다는 것이다.

항로상에서 발생하는 조류충돌은 지상에서 조치할 수 있는 영역을 초과한 것으로 아직까지 이에 대한 조류충돌 예방법이 개발되지 않아 누구에게 책임을 물을 수도 없는 부분이다. 다만 항로상에서의 조류충돌 예방에 대하여는 항공사도 나름대로 대안을 가지고 자체적인 조종사교육과 운영절차도 수립하고 있으나, 충돌조류에 대한 면밀한 분석과 결과에 따라 자구적인 입장에서 항공기 충돌방지를 위한 장비나 시설을 추가로 설치한다든가 기타 충돌예방을 할 수 있는 필요한 대책을 강구하여 할 것이며, 이에 대한 효율성 분석도 반드시 검증해 봐야 할 것이다.

<표 3-5> 2005년도 국내공항에서의 조류충돌현황

항공사	발생일자	편명 등록기호	기종	구간	장소	고도 (ft)	속도 (kt)	비행 단계	조류	충돌 위치
KAL	'05. 1.13	KE1531 HL7555	B737	김포 -포항	KPO (포항)	0	0	착륙후	-	왼쪽 날개
KAL	'05. 1.27	KE1012 HL7716	B737	제주 -부산	CJU (제주)	100	155	이륙중	-	왼쪽 1번창문
AAR	'05. 2. 5	OZ8335 HL7592	B737	김포 -포항	KPO (포항)	200	140	착륙중	갈매기	1번 엔진
AAR	'05. 2.13	OZ8911 HL7591	B737	김포 -제주	CJU (제주)	0	127	착륙후	참새	부조종사 창문
KAL	'05. 3.12	KE1007 HL7241	A300	부산 -제주	PUS (김해)	-	-	이륙시	-	1번 엔진
KAL	'05. 3.21	KE1831 HL7567	B737	진주 -제주	CJU (제주)	0	130	착륙후	-	1번 엔진
KAL	'05. 3.23	KE1631 HL7567	B737	김포 -진주	HIN (사천)	0	135	이륙후	-	1번 엔진
KAL	'05. 4. 5	KE1019 HL7728	B737	부산 -제주	CJU (제주)	0	80	착륙후	-	2번 엔진
KAL	'05. 4.13	KE1004 HL7701	A330	제주 -부산	CJU (제주)	0	135	이륙 활주중	-	1번 엔진
AAR	'05. 4.14	OZ8115 HL7517	B737	부산 -제주	CJU (제주)	4000	-	착륙중	갈매기	부조종사 창문
AAR	'05. 5. 2	OZ8531 HL7723	A321	인천 -부산	화인 불가	-	-	착륙후	-	2번 엔진
AAR	'05. 5.15	OZ8827 HL7528	B767	김포 -부산	PUS (김해)	-	-	착륙후	-	2번 엔진
KAL	'05. 6.17	KE1617 HL7559	B737	김포 -울산	USN (울산)	-	-	착륙후	-	우측수평안 경판
KAL	'05. 6.27	KE1904 HL7718	B737	제주 -광주	KWJ (광주)	-	-	착륙후	-	1번 엔진
AAR	'05. 7. 1	OZ8703 HL7509	B737	김포 -광주	KWJ (광주)	-	100	착륙후	매	동체
AAR	'05. 7.22	OZ8907 HL7232	B737	김포 -제주	CJU (제주)	100	127	착륙중	제비	동체
AAR	'05. 7.24	KE1011 HL7242	A300 -600	부산 -제주	PUS (김해)	10	140	이륙중	제비	조종사 창문
AAR	'05. 7.26	OZ8912 HL7512	B737	제주 -김포	CJU (제주)	-	100	이륙중	제비	부조종사 창문
KAL	'05. 8. 7	KE1907 HL7727	B737	광주 -제주	KWJ (광주)	-	-	이륙후	-	동체
AAR	'05. 8.28	OZ8604 HL7508	B737	울산 -김포	USN (울산)	300	165	이륙후	-	랜딩 기어
AAR	'05. 9. 9	OZ8609 HL7527	B737	김포 -울산	USN (울산)	50	130	착륙중	-	오른쪽 날개
AAR	'05. 9.11	K1957 HL7726	B737	제주 -제주	CJU (제주)	-	-	착륙중	-	1번 엔진
KAL	'05. 9.13	KE1635 HL7557	B737	김포 -진주	HIN (사천)	200	140	착륙중	-	동체
KAL	'05. 9.21	HL7728	B737	관산 -제주	CJU (제주)	-	-	착륙중	-	1, 2번 엔진
AAR	'05. 9.23	OZ8825 HL7233	B737	김포 -부산	PUS (김해)	-	-	착륙중	-	1번 엔진
KAL	'05. 9.23	HL7563	B737	김포 -진주	GMP (김포)	-	-	이륙중	-	1번 엔진

AAR	'05. 9.24	OZ8109 HL7517	B737	부산 -제주	PUS (김해)	300	158	이륙후	-	1번 엔진
AAR	'05.10.01	OZ8754 HL7233	B737	목포 -김포	MPK (목포)	-	125	이륙중	-	2번 엔진
KAL	'05.10.03	KE731 HL7551	A330	부산 -KIX	PUS (김해)	50~ 100	155	이륙중	기러기	전방 기어
AAR	'05.10.10	OZ8118 HL7232	B737	제주 -부산	CJU (제주)	-	-	이륙중	참새	1번 엔진
KAL	'05.10.28	KE1215 HL7720	A330	김포 -제주	CJU (제주)	200	137	착륙중	-	radome
KAL	'05.10.29	HL7728	B737	-	PUS (김해)	-	-	-	-	수평 꼬리 날개
KAL	'05.10.31	HL7504	C560	-	MPK (목포)	-	-	-	-	왼쪽 날개
AAR	'05.10.31	OZ8237 HL7509	B737	제주 -제주	CJU (제주)	5000	250	착륙중	-	Wind shield
AAR	'05.11. 5	OZ8606 HL7510	B737	울산 -김포	USN (울산)	2000	160	이륙중	-	1번 엔진
KAL	'05.11.13	KE1617 HL7555	B737	김포 -울산	확인 불가	-	-	비행중	-	2번 엔진
KAL	'05.11.21	KE876 HL7704	B737	PVG -부산	PUS (부산)	300	145	착륙중	-	우측 날개

출처 : 부산지방항공청 사고조사계

아울러 상기 충돌자료는 부산지방항공청에서 작성한 것으로서 서울지방항공청의 자료를 입수하지 못하여 함께 분석하지 못하는 아쉬움이 있지만 김해공항과 제주공항의 경우 참새와 제비의 충돌이 많은 것을 알 수 있다. 그러나 앞선 조류포획 통계를 보면 김해공항은 참새와 제비의 포획비율이 전체 포획수의 약 11%에 해당하고, 제주공항의 경우는 약 37% 정도로 높게 나타나고 있으나, 김포공항의 경우는 0.6% 밖에 되지 않아 이 부분에 대하여는 향후 자세한 원인 규명과 분석을 할 필요가 있다. 그 이유는 앞의 조류퇴치 통계현황에서 김해공항은 참새와 제비가 전체 퇴치 조류의 3.5% 밖에 되지 않고 있으나 포획비율은 11%나 됨을 볼 때 충돌발생 조류에 대한 강도 높은 포획활동을 하였다는 결론을 유추할 수 있겠고, 제주공항의 경우도 참새와 제비가 전체 퇴치조류의 41%로서 37%의 포획비율과 비교해 볼 때 같은 결론을 내릴 수 있다.

그러나 김포공항의 경우 참새와 제비의 퇴치비율은 2.5%인데 반해 포획비율은 0.6% 밖에 되지 않음은 충돌발생 비율이 높은 조류에 대한 포획이 이루어지지 않고 있다고 판단할 수도 있겠지만 그 보다는 조류충돌 발생 시 치명적인 위험을 초래할 수 있는 백로와 비둘기 및 까치 등 대형 및 중형조류포획에 우선성을 두고 있다고 분석할 수도 있겠다. 따라서 향후의 전반적인 퇴치 및 포획활동은 조사된 충돌

조류의 종류와 발생비율 등을 고려한 다각적인 방법으로의 분석을 거쳐 활동방향과 중점포획조류를 결정하는 등 지침이 마련된 후 활동해야 할 것이다<sup>31)</sup>. 다만 이 부분에 대하여 현재로서 분석할 수 있는 충분한 자료수집과 데이터관리가 미흡하여 향후 업무추진에 있어서는 보다 더 관심을 기울이고 활동해야 하며, 무엇보다도 자료 입력에 소홀하지 않도록 조류퇴치요원들에 대한 체계적인 교육과 훈련이 필요하다고 하겠다.

## 제2절 법적·제도적 측면

### 1. 항공법 및 관련규정 등 분석

#### 가. 국내법규

우리나라 공항에서 조류충돌 예방활동을 할 수 있는 근거가 만들어진 것은 1993년 2월13일 항공법시행규칙이 개정되면서 제243조<sup>32)</sup> 제1항 제10호에 정기항공운송사업에 사용하는 비행장 및 비행장주변에서의 항공기 운항 시 조류충돌예방계획을 수립하고 이에 필요한 조직·인원·시설 및 장비를 갖추도록 비행장의 시설관리기준을 정한 때부터 이다.



그러나 이는 활동의 대상이 명확하지 않는 등 문제가 있어 2003년 7월25일 항공법 제111조의2<sup>33)</sup> 및 제111조의3<sup>34)</sup>의 규정을 신설하면서, 공항을 운영하고자하는 공항

- 31) 전게서, 「항공진흥」, “Wildlife Strike사고의 위험도가 높은 종에 대하여 선택적인 살상방법을 적용하는 것이 보다 효과적일 것이다.”, 2006년 제1호/통권 제41호, p93.
- 32) 항공법시행규칙 제243조(비행장시설의 관리기준 등) ①법 제80조제1항의 규정에 의한 비행장의 시설관리기준은 다음 각 호와 같다.(개정 '02. 9.30) 10. 정기항공운송사업에 사용하는 비행장 및 비행장주변에서의 항공기 운항시 조류충돌을 예방할 수 있도록 하기 위하여 국제민간항공조약 부속서 14에서 정한 조류충돌예방계획(오물처리장 등 새들을 모이게 하는 시설 또는 환경을 만들지 아니하는 것을 포함한다)을 수립하고 이에 필요한 조직·인원·시설 및 장비를 갖추 것. 1993
- 33) 항공법 제111조의2(공항운영증명 등) ①국제항공노선이 있는 공항 등 대통령령이 정하는 공항을 운영하고자 하는 공항운영자는 건설교통부령이 정하는 바에 따라 건설교통부장관으로 부터 공항을 안전하게 운영할 수 있는 체계를 갖추고 있다는 증명(이하 “공항운영증명”이라 한다)을 받아야 한다. ②건설교통부장관은 공항의 안전운영체계를 위하여 필요한 인력·시설·장비 및 운영절차 등에 관한 기술기준(이하 “공항안전운영기준”이라 한다)을 정하여 고시하여야 한다. 2003.7.25
- 34) 항공법 제111조의3 (공항운영규정) ①제111조의2제1항의 규정에 의하여 공항운영증명을 받고자

운영자는 건설교통부장관으로부터 공항운영증명을 받도록 해 놓았는데 공항운영자가 공항운영증명을 받기 위해서는 건설교통부장관이 만든 공항안전운영기준에 따라 당해 공항의 운영기준을 인가받도록 했다.

이에 따라 건설교통부 항공안전본부는 고시 제2003-28호(2003.11.10)로 '공항안전 운영기준(AOS)'을 정하고, 항공안전본부고시 제2004-13호(2004. 4. 7)로 '조류충돌에 대한 기록 및 보고규정'을 제정해 놓았으며, 이와 별도로 항공안전본부 공항환경과-285 (2004. 7. 8)로는 '조류충돌 및 예방관리지침'을 제정하여 조류충돌기록 및 보고를 하도록 문서를 시달해 놓았다. 공항운영기관들은 이를 근거로 공항별 '공항운영규정(AOM)'을 제정하여 항공안전본부로부터 공항운영증명 인가를 득하여 운영하고 있다.

#### 나. 외국법규

외국법규로는 ICAO 부속서 제14권(비행장), 제1편(비행장 설계 및 운용) 9.435)에 조류위험 감소를 위한 권고사항이 있으며, Airport Services Manual Part 3. (Bird Control and Reduction)에서도 조류관리 및 감소조치를 하도록 규정하고 있다.

하는 공항운영자는 공항안전운영기준에 따라 당해 공항의 운영규정(이하 "공항운영규정"이라 한다)을 수립하여 건설교통부장관의 인가를 받아야 하며 이를 변경하고자 하는 경우에도 또한 같다. 다만, 공항운영자의 자체적인 세부운영규정 등 건설교통부령이 정하는 경미한 사항에 대하여는 건설교통부장관에게 신고하여야 한다. ②공항운영증명을 받은 공항운영자는 공항안전운영기준이 변경되거나 건설교통부장관이 공항의 안전 또는 위험방지를 위하여 변경을 명하는 경우에는 건설교통부령이 정하는 바에 따라 공항운영규정을 변경하여야 한다. 2003.7.25

35) Airport Services Manual Part 3. 9.4 (조류위험 감소) 「9.4.1 공항 내 및 그 주변의 조류충돌위험은 다음과 같은 평가과정을 거쳐야 한다. a) 항공기-조류충돌에 관한 기록 및 보고에 관한 국제적인 절차 수립 b) 항공기 조종사, 공항관계자 등으로부터 항공기운항에 잠재적인 위험을 줄 수 있는 공항 내 및 그 주변의 조류의 존재에 관한 정보의 수집. 주) Annex 15, 8장을 참고하시오. 9.4.2 조류충돌보고는 ICAO에 보내진 후 IBIS(ICAO 조류충돌정보시스템)의 데이터베이스에 산입되어야 한다. 주) IBIS는 조류충돌에 대한 정보를 수집하고 유포하도록 설계되었다. 시스템에 대한 정보는 IBIS(ICAO 조류충돌정보시스템)의 교범에 포함되어 있다. 9.4.3 공항에서 조류충돌의 위험이 감지되면, 관계당국은 여러 조류퇴치 방법들을 이용해서 항공기 운항에 잠재적인 위험을 줄 수 있는 공항 내 및 그 주변의 조류개체수를 감소시키기 위한 조치를 취해야 한다. 주) 공항운영교범 Part 3에는 공항 내 혹은 인근의 조류가 항공기운항에 잠재적인 위험을 주는지의 여부를 판단할 수 있는 효과적인 방법들과 조류감소에 관한 이론들이 Part 3에 기술되어 있다. 9.4.4 관계당국은 공항 내 및 그 주변의 쓰레기더미나 조류활동을 유인할 수 있는 여타 다른 요소들을 제거하거나 사전에 이를 예방해야 한다. 이와 같은 요소들이 조류로 인한 위험을 유발할 수 있는 환경을 조성하지 않을 것이라는 적절한 항공연구 결과가 없는 한 이는 유효하다. 주) 공항운영자들은 새/야생동물들을 유인할 수 있는 공항경계 근처의 토지개발에 대해 관심을 갖고 충분히 고려해야 한다.」, ICAO, 1991.

## 2. 야생 동·식물보호법 및 관련규정 등 분석

조류의 포획활동과 상반되는 법규로는 무분별한 조류의 포획을 방지하고 천연기념물 보호를 위하여 제정된 총포·도검·화약류 등 단속법과 야생 동·식물보호법 등이 있으며, 관계 공무원이 단속 및 보호활동을 하고 있다. 그러나 장기간에 걸쳐 무리를 지어 농작물 또는 과수에 피해를 주는 참새, 까치 및 까마귀 종류나 비행장 주변에 출현하여 항공기 또는 특수건조물에 피해를 주거나, 군 작전에 지장을 주는 조류 등에 대하여는 환경부 고시 제2000-116호(2000. 9.29)에 의거 '유해조수'로 지정·고시하고 정해진 범위 내에서 포획을 허가하고 있어, 항공기안전에 직접적인 위험을 초래할 경우 인명과 더 큰 재난을 방지하기 위하여 부득이 포획할 수밖에 없지만 퇴치요인은 명확한 조류식별 능력을 보유토록 교육하고, 관계법 규정 등을 주시시켜 무분별한 포획과 오인포획 등을 방지할 수 있도록 유관기관의 체계적인 교육과 훈련을 받을 수 있도록 하여야 하겠다.

## 제3절 환경·생태적 측면

### 1. 공항주변의 주요 경관분석

조류의 서식생태를 파악하기 위해서는 먼저 각 공항 주변지역의 경관 및 생태환경을 파악하는 것이 중요하다. 이는 항공기 위협조류에 대한 모니터링 기법을 개발하고 잠재적 충돌가능 조류의 행동특성을 연구하는데 중요한 자료가 된다. 이에 대한 조사는 일정기간을 두고 지속적으로 조사하고 분석하여야 하나 국내공항의 경우 이러한 조사가 체계적으로 이루어지지 않고 있어 자료수집에 어려움이 많았으나 다행히 항공안전본부에서 경희대학교 한국조류연구소에 연구를 의뢰하여 작성된 보고서 자료<sup>36)</sup>가 있어 이를 인용하였다. 동 연구에서 적용한 조사방법은 지도(1/50,000)를 사용하여 공항을 중심으로 반경 8Km내의 전체 면적을 산출한 후, 반경 내의 모든 구역을 3,215개의 격자로 나누어(약 200.96km<sup>2</sup>) 각각의 경관 요소들이 차지하는 면적(1격자 : 약 0.06km<sup>2</sup>)을 계산하고, 전체 면적 중 각 요소들이 차지하는 비율(%)을 산출

36) 유정철 외 6명, '조류-항공기 충돌방지 체계 구축을 위한 방안 연구' 최종보고서, 경희대학교 한국조류연구소, 2003. pp14-20.

하였다. 산출된 자료는 각 공항별로 조류가 항공기 충돌에 밀접한 관련이 있는 대표적인 경관요소인 해안, 하천, 농경지, 그리고 산림지역으로 구분하여 정리하였다. 먼저 해안 인접공항은 제주, 양양, 여수, 목포, 군산, 인천공항을 선정하였으며, 하천 인접공항은 김포(한강), 김해(낙동강), 대구(금호강), 청주(미호천), 양양(남대천), 서울공항(탄천), 농경지 인접공항은 김포, 김해, 제주, 청주, 광주, 군산공항, 산림지역 인접공항은 대구, 양양, 울산, 여수, 서울공항으로 선정하였다. 각 공항 주변(반경 8km 이내) 주요 경관요소를 조사한 결과는 다음과 같다.

<표 3-6> 각 공항주변 주요 경관요소

(단위 : %)

구 분	해안	산	농경지	주거지	하천	습지
인천국제공항	54	29	3	4		10
김포국제공항		5	55	36	5	
김해국제공항		25	50	17	9	
제주국제공항	37.5	10.5	29	23		
대구국제공항		54	10	33	3	
광주국제공항		15	40	30	15	
청주국제공항		30	60	5	5	
양양국제공항	48	40	5	2	5	
울산공항	5	40	10	40		
여수공항	50	40	5	5		
목포공항	55	20	9	13	3	
군산공항	61	2	29.1	4	1.9	2
서울공항		60	1.3	35	3.6	* 0.1

출처 : 유정철 외 6명, '조류-항공기 충돌방지 체계 구축을 위한 방안연구' 최종 보고서, 경희대학교 한국조류연구소, 2003. p15.

주) 각 공항을 중심으로 반경 8km내의 주요 환경요소를 조사하였다. 1/50,000지도를 사용하여 반경 내의 모든 구역을 3,215개의 격자로 나누고(약 200.96km<sup>2</sup>) 각각의 환경 요소들이 차지하는 면적(1격자 : 약 0.06km<sup>2</sup>)을 계산하여 전체 넓이 중 차지하는 각 환경요소의 비율(%)을 계산하였다. \* : 서울대공원

## 2. 공항의 조류분포 현황분석

각 공항별 주요 경관요소를 조사하여 작성된 각 공항별 조류분포 현황 가운데 주요 3개 공항의 분포현황은 다음과 같다.

<표 3-7> 공항별 조류분포 현황

구 분	조 류 분 포	식 이 물
김포공항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 봄 철 : 비둘기가 60%이상</li> <li>○ 여름철 : 참새가 68%이상</li> <li>○ 가을철 : 중대백로 및 백로류</li> <li>○ 겨울철 : 기러기, 오리 등 대형조류</li> </ul>	매뚜기목, 파리목, 나비목
김해공항	○ 우리나라 주요 조류서식지 을숙도 및 낙동강 하구 인접, 겨울철새 고니, 재두루미, 기러기, 오리류 등 대단위 도래지(겨울철 감시 필요)	소형어류, 연체동물, 절지동물 등 수조류 풍부
제주공항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 여름철 : 백로류</li> <li>○ 겨울철 : 알락오리, 홍머리오리, 청둥오리, 흰뺨검둥오리 등 오리류 잠재적 위협종</li> </ul>	수금류 서식에 부적합, 향후 토지 이용도 주시 필요

출처 : 유정철 외 6명, '조류-항공기 충돌방지 체제 구축을 위한 방안연구' 최종 보고서, 경희대학교 한국조류연구소, 2003. pp16-19. 인용.

## 3. 공항주변 환경정비

조류충돌을 방지하기 위해서는 무엇보다도 조류들을 유인하는 근원지를 제거하는 것이 중요한 과제이다. 이 문제는 주민들의 이해관계와 조류보호 환경론자들의 마찰이 예상되나 조류충돌로 인해 항공기사고 시 발생하는 고귀한 인명과 엄청난 재산의 손실을 고려할 때 관련법 제정과 이해관계자들의 설득을 통해 추진해야 할 중요한 내용이다.

첫째, 공항 주변에 새들이 서식 가능한 것들을 막아야 한다. 예를 들면 쓰레기처리장, 유실수 조경금지, 공항주변 전신주 및 나무 제거, 유수지의 수위조절과 침적

된 토양을 준설해야 한다. 둘째, 조류충돌 방지를 위해 항공기 운항에 위협을 줄 수 있는 조류는 포획을 통하여 접근을 차단시킨다. 공항의 조류퇴치 목표는 사냥이 아닌 인명과 고가항공기의 보호에 있음을 전 국민이 이해하도록 제도적인 보장책을 마련하고 필요시는 환경단체에 조류충돌의 비행사고 사례와 엄청난 국가적 손실에 대한 적극적인 홍보를 통해 조류충돌 방지를 위한 지속적인 예방활동을 전개하여야 한다. 셋째, 공항 주변에는 주민들의 이익사업이 허가되지 않도록 하여야 한다. 특히 조류들이 모여들 수 있는 음식점, 어류 가공공장, 가축사료장 등은 초기부터 발을 못 붙이도록 공항인근지역 토지사용에 관한 규제법을 만들어 시행해야 한다.

#### 제4절 조류충돌 예방활동의 문제점

##### 1. Data Base 관리시스템 개발 미흡

우리나라는 ICAO의 권고와 국내 항공법에 따라 만들어진 조류충돌예방규정과 지침 등에 의거 조류충돌 예방활동을 실시하고 있다. 옛날과 달리 국내에서도 조류에 관한 연구기관이나 학술단체가 많아지고 조류퇴치관련 DB시스템 개발업체도 많아져 다양한 장비와 기법들이 선보이고 있지만, 공항의 조류충돌 예방활동은 앞서 설명한 것처럼 인력에 의한 장비운영과 조류퇴치 및 포획활동 등 단순한 업무만 수행하고 있다. 그 이유는 공항별 서식하고 있는 조류생태 및 서식환경과 공항에 출현하는 조류와 항공기 충돌조류에 대한 정확하고 체계적인 조사연구 및 Data Base 작업이 이루어지지 않고 있기 때문이다.

미국 등 선진국에서는 Wildlife Strike 사고를 방지하기 위하여 필요한 자료들을 적극적으로 수집하고 있다. 최근의 실례로 2004년 후반기에 미국 Smithsonian Feather Institute는 오산 미 공군기지에서 법령에 의해 구제된 야생조류 300여 종에 대한 DNA를 수집했다. 또한 선진국들은 항공기를 운영하는 기관들과 여러 연구소들 간에 유기적인 업무 협조를 위한 국가차원의 Network를 형성하여 필요한 정보를 서로 공유하고 Know how를 축적하는 등 Wildlife Strike 사고 예방을 위한 투자를 아끼지 않고 있다.

늦은 감이 없지 않으나 지금이라도 Wildlife Strike 사고에 관한 자료 뿐만 아니라

선진국들과 같은 수준의 과학적인 자료를 수집하고 공유 및 관리하는 체제를 시급히 갖추어야 할 때이다<sup>37)</sup>.

## 2. 조류충돌 예방활동 관리체계

### 가. 전문 인력부재 및 전문성 결여

공항의 조류충돌 예방업무를 담당하는 인원은 공항별 1명 내지 2명으로 조류와 관련된 전문 인력은 없다. 그러나 가급적 동 업무수행 경험이 있는 직원으로 하여금 업무를 수행하게 하고 있으나, 다른 행정업무를 겸하고 있어 전문성은 결여되었다고 본다. 그 이유는 수행업무에 대한 전문지식이 없어 조류의 습성과 생태분석 및 환경 개선 등 근본적인 조류충돌 예방을 위한 체계적이고 심도 있는 업무의 수행이 곤란하다는 점과, 기본적인 인원의 부족, 순환보직에 의해 2, 3년을 주기로 담당자가 교체되는 관계로 노하우 축적이 곤란하다는 점 때문이다.

### 나. 조류퇴치 인원부족 및 위해요소 노출

조류퇴치 업무는 항공기 운항시간 내내 지속적으로 조류의 이동상황에 대한 관찰과 관리 및 조정이 요구된다. 이러한 작업은 단순 반복적인 업무로서 전담인력이 요구되어 외주용역을 주고 있으나, 동 업무의 중요성에 대한 인식부족으로 설계인원은 턱없이 부족한 실정이다. 따라서 공항의 넓은 관리 면적에도 불구하고 김포공항의 경우 1일 투입되는 인원은 고작 2명 내지 3명이며, 지방공항은 1명 내지 2명 정도이다.

<표 3-8> 김포공항과 인천공항의 조류퇴치 활동면적 및 인원 비교

구 분	관할청	관리면적	용역인원	활동인원	활동면적
김포공항	서울, 강서구청	222만평	5명	3명/1일	74만평 /1일/1인
	인천, 계양구청				
인천공항	인천, 중구청	355만평	17명	7명/1일	51만평 /1일/1인

출처 : 한국공항공사 조류퇴치 연구팀에서 검토한 내부자료, 재구성

37) 전계서, 「항공진흥」편, p94.

아울러 조류가 많이 출현하는 시기에는 일용인부를 고용하여 퇴치활동을 지원하거나, 공항과 지원협정이 체결된 지역에서는 수렵협회의 유해조수 구제반원들을 지원받아 포획활동을 하고 있다. 조류퇴치 활동은 하절기의 경우 고온에서 장시간 야외활동을 해야 함에 따라 일사병과 유행성출혈열 등 질병에 걸릴 위험성이 있고, 동절기에는 강풍한파에 동상 등 질병유발가능성이 높다. 특히 엽총 등 총기사용으로 인한 안전사고 위험과 엽총사격 시 총성으로 인한 청각약화 등 안전위해 요소가 있어 이에 대한 안전장구 등 지원책도 수립되어야 하나 현재까지 지원되는 보호구는 미비한 상태이다.

#### 다. 장비확보 및 운영예산 부족

전반적으로 조류충돌 예방활동은 과거에 비해 강화되고 있으나 항공기 조류충돌 발생은 줄어들지 않고 있으며, 뜻하지 않는 조류의 충돌이 대형사고로 이어질 수 있는 가능성은 그 누구도 배제할 수 없다. 또한 조류충돌 예방활동이 중요성과 사고의 위험성은 모두가 인정하고 있으면서도 새로운 장비확보와 인력증원 및 운영비용 등 예산 배정에 있어서는 미온적임을 알 수 있는데, 이는 단적으로 공항운영 당국의 장기적이고, 체계적인 노력이 뒤 떨어진다고 할 수 있겠다.

그러나 공항에서 오랜 세월동안 한 번도 조류충돌에 의한 대형사고가 발생하지 않고 있음을 이유로 추가적인 장비구입과 인원증감에 예산투입이 불필요하거나 지나친 투자라고 생각하고 현 체제에서 운영의 효율성만을 강요한다면 이는 큰 문제로서 안전 불감증을 우려하지 않을 수 없다. 우리 사회의 고질적인 병폐중 하나는 사고가 발생해야 사후약방문격으로 문제 해결에 나서는 모습이며, 문제가 생기지 않으면 관심 밖에서 멀어지고 관계자 일부의 문제로만 취급하는 의식은 이제 과감히 바뀌어야 할 문제라고 생각한다.

#### 라. 조류충돌 예방활동에 대한 체계적 조사연구 미흡

앞서 지적한 것처럼 공항은 조류충돌 예방에 대한 체계적인 조사연구를 실시하여야 하나 현실은 그렇지 못하고 있다. 다행스럽게 조류충돌로 인한 항공기 추락 등의 큰 사고는 발생하지 않고 있지만, 지금 현재도 각 공항에는 조류충돌 위험이 여전히 존재하고 조류충돌이 지속적으로 발생하고 있어 항공기 안전운항을 저해하는 중대한 위험요소가 되고 있다.

공항의 조류충돌 예방활동에 대한 체계적인 조사 연구의 필요성은 공항주변 중소도시의 경우 자연환경이 급격히 변하고 있기 때문인데 공항 주변은 김포공항과 같이 공항 이용객들을 위한 산업의 발달로 인해 상가와 아파트 등 건축물이 들어서고, 지하철이 건설되는 등 조류의 서식환경이 나빠진 곳도 있지만, 다른 대도시 공항의 경우는 자연환경 보호로 인해 파괴되었던 환경이 되살아나 강과 하천에 물고기가 올라오고, 각종 곤충이 번식함에 따라 철새가 도래하는 등 조류의 서식환경이 개선된 곳도 많다. 따라서 조류서식환경의 변화에 따라 충돌발생률도 자연적으로 변화될 것으로 판단됨에 따라 이러한 점을 고려하고, 공항별 항공기 운항횟수를 감안하여 공항별로 최소 5년 내지 10년 단위로 생태환경 및 출현조류 등 변화에 대한 체계적인 조사가 필요한 것이다.

#### 마. 조류위험 분석 및 대책활동 미흡

현행 법규에 의거 조류충돌 사고가 발생할 경우 책임소재를 구분하는 것은 정부 관계기관과 공항운영자 및 항공사 등 각자 역할과 기능이 상이하여 확실한 책임을 규명하기는 쉽지 않다. 현행 항공안전본부의 '조류충돌에 대한 기록 및 보고규정' 제11조에는 조류충돌 정보의 수집은 공항운영자에게 있으나 조류의 종(種)을 동정(同定)하는 데이터베이스 구축은 지방항공청장에게 부여하고 있다. 또한 조류충돌 현황에 대한 분석은 지방항공청장에게 임무를 주어 항공안전본부장에게 보고토록 하고 있으며, 항공안전본부장은 분석결과를 지방항공청과 공항운영자 및 항공사에 전파하도록 규정하고 있다. 그러나 이에 대한 활동이 부분적으로는 이루어지고 있으나 아직까지는 규정에 정한 것처럼 체계적으로 이루어지지 않고 있는데 그 이유는 정부기관도 마찬가지로 전문가와 전담인원이 확보되지 않았기 때문이다. 따라서 이러한 조류의 위험분석을 통해 이에 대한 대책활동이 적절하게 이루어지고 있는가에 대하여는 국가적인 차원에서 대책활동에 대한 기준과 업무범위 및 한계설정 등 대책이 마련되어야 할 것이다.

공항운영자의 조류충돌 예방활동의 경우 조류퇴치 및 포획 등 단편적인 활동에만 치중해오고 있으나, 조류의 학습화 조장에 따른 생물학, 생태학, 동물행동학적 분석과 복합적인 응용조치는 미약한 것으로 판단된다. 우리나라도 복합적인 응용조치를 위해 공항운영자는 공항별 조류충돌 방지대책 협의회를 구성·운영하고 있으며, 항공안전본부에서는 국가위원회 조직과 조류충돌 예방 관계자 교육훈련 및 각종

세미나 개최 등 노력하고 있으나 역사가 짧고, 기초자료 부족 등으로 인하여 활발한 활동을 하지는 못하고 있는 실정으로 이에 대한 현실적인 보완대책이 요구된다.

### 3. 조류충돌 예방시스템

#### 가. BASH Program에 대한 인식 부재

BASH<sup>38)</sup>(Bird/wildlife Aircraft Strike Hazard)란 조류와 항공기 충돌로 인한 인간과 항공기 피해를 줄이기 위한 종합관리시스템이다. 즉 조류의 회피모델을 만들기 위한 조사 작업부터 응급상황에 대한 방제작업, 서식 환경개선을 통한 유인요소 감소, 운영체계 수립에 이르는 총괄적인 과정을 말한다. 그러나 조류충돌을 방지하기 위해 방제작업을 실시하는 것만으로 한정짓는 경우가 많아 BASH에 대한 인식이 부족한 실정이다<sup>39)</sup>. 방제보다 중요한 것은 유인요인을 최소화하는 환경관리임에도 불구하고 큰 공항 일부 제외하고 개선작업을 진행하는 곳이 거의 없고, 새로운 방제방법을 시도하는 곳도 거의 없는 실정이며, 환경조사, 실태조사, 조류충돌조사 등의 자료의 취합과 처리할 단위도 부재한 형편이다.

#### 나. 유해조류 관련 조직간 상호협력 미비

국내에도 유해조류와 관련하여 여러 전문 기관들이 각기 나름대로의 활동을 수행하고 있다. 야생조류의 생태, 행동과학에 대하여는 경희대, 삼육대, 한국교원대, 서울대, 한국조류학회, 국립환경과학원, 국립중앙과학관, 대전 동물원, 한국환경생태연구소(이상 무순) 등에서 많은 연구진이 활동하고 있다. 또한 일반생물학, 환경학, 생태학, 산림학, 동물학, 동물생리학, 음향학, 화학, 토양학, 식물학, 동물심리학,

38) BASH(Bird Wildlife Aircraft Strike Hazard)는 공군에서 조류 충돌을 보다 효과적으로 예방하고 이에 대응하기 위해 1970년에 명명한 새로운 조류퇴치계획으로 관측되는 조류의 숫자에 따라 조류 감시상태를 등급에 따라 그에 상응하는 비행 제한조치를 말한다. BASH 계획은 크게 4가지로 구성되어 있는데, 첫째는 회피(Avoidance)로 조류회피 모델을 이용한 스케줄의 조정으로 안전을 확보하려는 계획이며, 둘째는 괴롭힘(Harassment)으로 야생동물을 괴롭혀 퇴치하는 계획, 셋째는 배제 및 완화(Exclude/Mitigate)로 공항 주변의 환경을 개선하여 야생조수의 출입을 차단하거나 완화시키는 계획이며, 넷째는 지도(Guidance)로 운영진반에 대한 지도 계획이다.

39) 김종규, (주)미츠 대표이사, '공항 조류충돌을 줄이기 위한 방제기술' (2005년 인천국제공항 야생동물위험관리 세미나 발표자료 p20), 인천국제공항공사, 2005.

총포학 등 조류관련 분야의 전문가들도 다수가 있다. 하지만 이들 학자 및 전문가들 간에 조류충돌을 예방하기 위한 목적에서 유해조류퇴치를 위한 정보교환이나 학문적 교류는 그렇게 활발하지는 못한 것 같다. 그 이유는 그들의 직접적인 목적이 유해조류 퇴치가 아니기 때문이다. 그러나 조류충돌 사고를 방지하는 것은 국가적으로 중요하고 또 가치 있는 일이기 때문에 관련기관 및 여러 전문가들의 관심을 불러 일으킬 수 있는 어떤 모임을 보다 더 활성화적으로 갖는다면 유해조류퇴치를 위한 학제적인 연계연구 및 실질적인 방법들을 모색할 수 있는 좋은 기회를 갖게 될 것이다<sup>40)</sup>.

아울러, 실질적인 조류충돌 예방 업무를 수행하고 있는 건설교통부, 공군 및 공항 등도 조직별로 독립적인 업무를 수행하고 있으나 국내 관련조직간 정보교류가 협소하여 인력, 장비(총기)운용 및 총체적 기법개발이 소극성을 벗어나지 못하고 있고, 위협의 인식성이 둔화되어 있는 형편이다. 이 문제를 해결하기 위해 건설교통부에서는 국가위원회를 구성하였고, 공항운영자는 조류충돌 방지대책 위원회를 운영하고 있으나 상설조직이 아닌 비 상설기구로서 인적자원이 제공되지 않고, 예산도 부족하여 자연 관심이 소홀할 수밖에 없어 형식적인 행사로 전락될 수밖에 없음은 안타까운 일이 아닐 수 없다.

#### 다. 통제 프로그램의 미비

효율적인 조류충돌 예방이 이루어지도록 하기 위해서는 공항의 통제프로그램 확립이 필수적이거나 공항에는 아직 이렇다 할 통제프로그램을 구축하지 못하고 있는 실정이다. 사실 통제프로그램을 구축하려면 이를 운영할 조직과 인원이 필요한 것으로 어찌 보면 위에 언급한 문제점들과 중복되는 것으로 볼 수도 있으나 조직과 인원, 시설장비와 예산만 가지고 활동할 수는 없는 것으로서 적극적인 조류충돌의 예방을 위해서는 각 공항을 대표할 수 있는 본부나 중앙에 이와 같은 통제프로그램을 구축해야 할 것이다.

통제프로그램에는 다음과 같은 내용이 포함되어 있어야 한다. 첫째, 항공기운항에 있어서 조류위험에 정통한 책임자로 야생생물학자를 고용해서 다음과 같은 역할을 수행해야 한다. 즉 문제가 되는 조류의 종류를 파악하여 임의추출 조사가 아닌 불시

40) 전계서, 「항공진흥」 편, 2006년 제1호/통권 제41호, p94.

점검과 같은 연중 지속적인 조사를 실시하여야 하며, 위험요소가 되는 조류의 행동 양식을 파악하고, 공항환경의 생태학을 조사하여 해당지역에 문제가 되는 조류유인 요소가 무엇인지를 결정하여야 한다. 둘째, 공항의 담당부서와 공항경영진 및 공항 위원회는 서로 만나 필요한 통제방안을 토론하고 새들의 유인요소를 제거 또는 수정 하는 실용적인 프로그램을 준비해야 하는데 이 프로그램에는 업무의 우선권, 업무를 수행하는 방법과 수단, 업무의 수행자 등에 관한 내용이 포함되어 있어야 한다.

## 제4장 조류충돌 예방시스템 구축방안

### 제1절 조류충돌 예방시스템 개선

#### 1. 전문인력 확충

공항지역에서의 조류 퇴치는 단기간에 이루어지는 것이 아님은 외국의 사례에서 쉽게 찾아볼 수 있다. 조류충돌 예방에 일찍이 눈을 뜬 네덜란드 등의 많은 나라들은 이미 60년대에 생태계실험을 하였으며, 대부분의 국가들이 70년대에는 생태계실험을 한 경험을 가지고 있고, 싱가포르 창이공항 외 8개 공항의 경우 전문가에 의한 조류 생태 관찰 및 서식환경에 대한 연구 분석 자료를 조류충돌 예방 업무수행에 활용하고 있는 것으로 조사되었다.

다소 늦은 감은 있으나 우리도 이제는 눈에 보이는 새를 쫓는 직접적인 조류퇴치 보다는 인공적, 자연적 환경요소를 개선하여 새가 오지 못하도록 하는 조류충돌 예방으로의 전환이 요구된다. 따라서 이런 업무를 계획하고 추진할 수 있는 전문 인력을 확보하여야 할 것이며, 현재 공군과 인천공항의 경우 전문 직원(1명)을 채용하여 조류생태 등 연구요원으로 활용하고 있는 점을 참작하여 김포를 비롯한 김해, 제주 공항의 경우 조류의 잠재적 위험요소를 분석하고, 과학적인 조류충돌 예방활동 전개를 위하여 우선적으로 김포공항에도 전문가 1명을 채용하여 연구요원으로 활용하여야 할 것이다.

한국공항공사도 이런 문제점을 해결하기 위하여 2004년10월 1일자로 상근 직은 아니지만 야생동물분야 자문위원 1명을 위촉하여 운영하고 있는데, 자문위원은 조류분야 이학박사로 국내공항의 항공기 조류충돌 예방에 관한 각종 질의사항에 대한 답변과 조류충돌 예방의 과학적인 방향제시 등 지원활동을 펴고 있다.

참고로 조류위험 분석을 위해서는 첫째, 공항 또는 공항인근에서 새들로 인하여 발생된 항공기 손상에 대하여 가능한 모든 역사자료를 수집하고 둘째, 공항을 이용하는 항공기의 형식과 각 형식별 운항회수를 기록하여야 하며 셋째, 수집된 자료에 나타난 손상과 잠재적손상과의 상관관계를 분석하고 넷째, 분석한 내용에 대하여 토론하고 공항과 그 주변에서 연간 발생한 조류위험과 그 문제에 관해서 관심 있는 항공기 조종사와 공항 관계자들의 의견을 구해야 한다. 이와 같이 조류위험 분석 등 전문가 및 관계자들에 의해 도출된 자료는 조류충돌 방지대책 협의회 운영의 기초 자료로 활용하여야 할 것이다.

## 2. 조류퇴치 인원확충

김포, 김해, 제주 3개 국제공항의 항공기 운항은 다음 표에서 보는 바와 같이 1990년부터 1994년까지 5년간 1,233,219편을 운항했으며, 이 중 조류충돌발생건수는 95건으로 0.008%의 발생률을 나타내고 있으나, 2001년부터 2005년까지 항공기운항은 1,248,502편에 조류충돌 발생건수는 190건으로 0.015%의 발생률을 나타내고 있다.

<표 4-1> 기간별 항공기운항과 조류충돌건수 및 퇴치인원 비교

구 분	항공기운항	조류충돌건수	충돌발생률	퇴치인원
'90~'94	1,233,219편	95건	0.008%	11명
'01~'05	1,248,502편	190건	0.015%	12명
대 비	+ 1.2%	+ 100%	+ 87.5%	+ 9%

출 처 : 한국공항공사 내부자료, 재구성

상기 현황을 분석해 보면 항공기운항 증가율은 1.2%인데 반해 조류충돌 발생률은 87.5%나 증가한 것으로 나타나고 있다. 중요한 사실은 발생건수로만 비교할 때

정확히 2배가 증가하였다는 사실인데 단순히 조류충돌의 발생건수 만으로 예방활동의 잘잘못을 판단할 순 없지만 한 건의 충돌이 자칫 대형사고로 이어질 수 있다는 사실에 항상 경계를 게을리해서는 안 되며, 이 부분에 경각심을 고취시켜야 할 것이다. 그리고 공항별 조류퇴치 인원도 1995년과 11년이 지난 2006년과 비교 할 때 1995년에는 11명(김포 5명, 김해 3명, 제주 4명)이었으나 2006년에는 12명으로 김해 공항에 1명만 증원되었을 뿐 증원되지 않았다.

김해공항과 같이 군 비행장의 경우 군 활동인원이 별도로 있어서 문제는 되지 않으나 김포와 제주공항과 같은 민간공항의 경우, 인원은 조류충돌 예방활동에 직접적인 영향을 주는 요소로 매우 중요하게 검토하여야 하며, 검토결과에 따라 증원여부의 검토가 이루어져야 할 사안이다. 아울러 김포공항의 항공기운항은 인천국제공항개항과 고속철도개통으로 인해 동기간 비교 시 47%가 줄어들었으나, 오히려 김해공항은 22%, 제주공항은 33%정도 늘어났고, 충돌발생 건수도 김포 89%, 김해 55%, 제주 229%가 늘어났다. 따라서 각 공항의 조류충돌 발생률과 공항운영 여건을 감안하여 조류퇴치 전담요원을 증원시켜 보다 적극적인 조류충돌 예방활동이 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다.

### 3. 조류퇴치 장비의 과학화

#### 가. 신형장비 도입



공항에서 사용하는 조류퇴치 장비는 폭음기와 경보기 외에 엽총 등이 대부분이다. 이미 이 장비들은 조류들이 학습효과를 끝낸 상태로 특별한 효과가 없다는 것이 증명된 만큼 외국의 선진공항에서 사용하고 있는 장비 가운데 효과가 있는 복합적 음향발생장치와 가변화된 시각장치를 설치하고 레이더 및 열적외선을 이용한 장비<sup>41)</sup>나 레이저 광선총<sup>42)</sup> 등 새로운 장비들을 도입하여 운영해야 할 것이다. 또한 마취 총을 도입하여 야생동물과 천연기념물 등 조류나 연구대상인 조류에 대해서는 생포하는 방법도 강구하는 한편, 조류개체수를 관리하기 위하여 승인된 마취제를 사용하여 선별적인 포획과 독극물에 의한 포획방법도 조심스럽게 연구해야 할 것이다.

41) 전계서, '공항 조류충돌을 줄이기 위한 방제기술', 발표자료 pp23-24.

42) 상계서, 발표자료 p25.

#### 나. 총포사용 허가구역 확대

김포공항의 경우 공항울타리에서 총포에 의한 유해조수포획 허가구역은 서울 강서구는 1km인 반면 인천 계양구는 100m이다. 조류충돌 발생내용을 분석해 보면 공항인근 이착륙접근 항로상에서 60%가 발생하고 있고, 김포공항의 경우 2005년도 조류충돌 방지대책 협의회시 총포사용 허가구역을 1km까지 확대하여 활동해 달라는 항공사의 건의가 있어 인천 계양구청에 요청한 바 있는데 승인이 이루어지지 않았다.

미국 FAA의 '공항에서의 유해야생동물 관리' 규정 5.2.c 에는 이·착륙 항공기 보호를 위해 공항관리구역으로부터 최소 5miles(약 8km) 공역구간에는 야생동물이 유인되지 않도록 관리할 것을 권고하고 있다<sup>43)</sup>. 따라서 이 문제에 대하여는 보다 더 심도 있는 검토와 관계기관의 실질적인 협의가 필요하다고 생각한다.

#### 다. 레이더를 이용한 철새이동 연구

공항주변에서 관찰한 조류이외에도 공항상공으로 이동하는 철새에 의한 사고의 가능성이 상존하고 있다. 외국의 경우 레이더장비를 이용한 연구가 활발히 진행되고 있으나, 아직까지 국내에서는 시도된 적이 없어 김포공항 상공이나 주변지역으로 이동하는 철새에 대한 정보가 부족한 상태이다.

따라서 이들에 대한 이동경로, 시기, 집단의 크기 및 이동고도에 대한 조사를 위해서 레이더를 이용한 철새이동에 대한 연구가 요구된다.

### 제2절 조류충돌 예방활동 종합관리시스템 구축

#### 1. 종합관리시스템 구축

공항운영자는 매년 초에 항공기에 조류충돌 방지를 위해 당해 연도 야생조류 관리 계획을 수립하여 운영하고 있다. 그 내용을 보면 공항주변에 서식하고 있는 야생조류의 서식지 위치 및 개체종류와 개체 수, 조류 이동상태 및 습성과 일일·계절별

43) FAA, 「Wildlife Hazard Management at Airports」, 2005, p45.

조류출현 실태와 공항 인접지역의 조류 유인요소 및 위치 등 생태현황의 기록 및 분석내용도 포함되어 있다. 그리고 항공사 의견에 대한 조치내용과 향후 추진계획도 포함되어 있다. 그러나 몇 가지 아쉬운 점은 이러한 계획은 종합관리 시스템이 구축되어 체계적으로 관리되고 운영되어야 하나 계획보고를 위한 연례행사로서 지나쳐버리는 경우가 대부분이다. 우선 매년 수립계획에 포함된 생태현황의 기록 및 분석내용에 대한 입증근거가 미약하다는 점이다. 그리고 조류충돌 발생 시 충돌 조류에 대한 조사결과가 공항운영자에게 전파되지 않고 있다는 점이다.

항공기에 조류가 충돌하게 되면 조종사는 지정된 양식에 의해 조류충돌보고서를 작성하도록 되어 있고, 작성된 보고서는 해당 항공사에서 지방항공청으로 제출하고 있으며, 지방항공청은 이를 분석하여 항공안전본부에 보고하고, 항공안전본부는 분석결과를 항공사와 공항운영자에게 알려주도록 되어 있으나 아직까지 전파사례가 없었다. 이 점은 매우 중요한 사항으로 반드시 개선되어야 하며 체계적인 종합관리 시스템 구축이 요구된다.

공항운영자나 항공사의 활동내용도 미비하기는 마찬가지인데 조류충돌 사건이나 사고가 발생하게 되면 충돌조류의 흔적에 대한 정보를 수집하고 데이터베이스를 구축하여 지방항공청에 보고해야 하나 현 실정은 그렇게 하지 못하고 있어 이에 대한 대책 마련이 필요하다고 하겠다. 아울러 매년 수립하는 관리계획에 조류생태 환경연구와 서식지 관리를 위한 토지이용 등 주기적인 검토 및 평가결과를 보고하여야 하는데 이 부분도 인력이나 예산의 지원이 부족하여 실시하지 못하고 있는 실정이다. 다행히 최근에는 연1회 야생동물위험관리 세미나를 개최하여 항공기 조류충돌 예방에 대한 전문가들의 주제 및 사례발표, 상호 정보교환 및 자문을 받고 있으며, 분기1회 국적항공사와의 정기적인 조류충돌 예방활동 평가위원회를 개최하여 조류퇴치 활동결과에 따른 위험평가 및 다각적인 조류충돌 예방활동 대책을 강구하고 있다.

이 외에도 공항운영자는 건설교통부, 공군본부 및 조류학자의 조류퇴치활동과 관련된 세미나 등에 참여하여 우수사례를 수집하여 활용방안 등을 검토하고 있으며, 조류퇴치 요원을 대상으로 공항주변 서식조류의 종류 및 특성, 총포사용 안전수칙, 이동지역 차량운전 안전수칙, 조류퇴치 활동 시 안전수칙과 조류독감 예방 등 지속적인 직무 안전교육을 실시하고 있다. 국내 공항은 조류충돌 예방활동에 관한 Data Base 및 실시간 활동상황 통합 모니터링시스템 구축이 미비하고, 해외공항의

조류퇴치 관련조직과 장비, 시설 및 추진방향 등 개선방안에 대한 벤치마킹도 부족한 편이다. 따라서 이에 대한 개선이 요구되며, 국내 및 외국공항의 야생동물 통제(Wildlife Control)담당자와의 인적 네트워크 구성을 통해 상호간 정보를 제공하고 공유할 수 있도록 업무영역도 넓혀야 한다.

외국의 네트워크 구성 사례를 보면 미 공군의 유해조수 충돌방지 프로그램으로 'BASH Program'을 들 수 있다. 이것은 미 공군전투기에 대한 조류충돌 위험을 감소시켜 공군의 전투력을 유지하고 평시와 전시 조종사들의 작전임무수행에 안전한 환경을 제공하기 위해 운영되고 있으며, 이들의 활동내용은 우리와 별반 다를 것은 없으나 조류충돌로 인한 모든 사고는 SAS(Safety Automated System)를 통해 미 공군안전센터(AFSC)로 보고하는데, 이곳에서는 조류충돌 회피를 위한 조류의 이동과 위험모델을 구축하고 국가별로 데이터베이스화 한다는 것이다. 또한 조류충돌 시 발생한 깃털은 조류 명을 파악하기 위하여 스미스소니언 연구소에 보내고 있다는 점이다<sup>44)</sup>. 우리나라도 이와 같은 시스템 구축의 중요성을 인식하고 예산을 확보하여 조류충돌 사고조사와 조류서식환경 및 실태조사 등을 통해 조류회피모델을 제작하여 각 공항에서 활용할 수 있는 종합관리 시스템을 구축하여야 하겠다.

## 2. 조직간 상호협력체제 구축

### 가. 국가위원회 구성 및 활동 강화

건설교통부 항공안전본부에서는 최근에 '조류충돌에 대한 기록 및 보고 규정'과 '조류충돌예방 및 관리지침'을 제정하였고, 동 지침에 의거 '국가위원회<sup>45)</sup>'를 구성하여 운영하고 있다. 국가위원회는 공항운영자가 운영하는 조류충돌 방지대책협의회의 상위 조직으로서 국가적인 차원에서 문제점을 해결하고 방향을 제시하는 등 임무

44) Michael Curr, USAF Civilian 51<sup>st</sup> Fighter Wing BASH Superintendent

45) 항공안전본부, '조류충돌 예방 및 관리지침', 2.2. 국가위원회 활동, 2.2.1. 국가위원회는 다음사항에 대한 정보를 교환하고, 국제민간항공기구에 조류(야생동물)충돌 예방활동에 대한 정보를 제공하는 역할을 한다. (중략) (5) 공항부지 및 공항 주변지역의 토지 이용에 따른 환경 문제. 2.3.2. 2.3.1항의 규정에 의한 조류(야생동물)충돌대책협의회의는 공항운영자, 관할 행정기관, 항공사, 공항경찰대, 공군부대, 야생동물 전문가 등으로 구성하여야 한다. 2.3.3. 2.3.1항의 규정에 의한 협의회의 세부임무는 다음과 같다. ① 공항주변 환경의 변화 관찰, 2004.

를 수행한다. 동 국가위원회는 구성된 지 얼마 되지 않아 아직 성과를 논할 시기는 아니지만, 지침에 명시되어 있는 일정부분의 임무는 반드시 수행하여야 한다. 그렇지 않다면 오히려 구성원들에게 번거로움만 주는 결과를 초래하게 되기 때문이다.

항공안전본부의 조류충돌 예방 및 관리지침 2.2.1항 (5)호의 규정에는 공항부지 및 공항 주변지역의 토지이용에 따른 환경문제에 대한 활동은 국가위원회에서 수행하도록 되어 있고, 2.3.3항 ①호의 규정 협의회 세부임무에 공항주변의 환경변화 관찰 내용이 명기되어 있어 이에 대한 구체적인 활동이 요구된다. 그러나 동 규정 6.10. 공항주변의 부적합한 토지이용<sup>46)</sup>에 대하여 공항운영자는 공항주변 토지이용으로 공항과 그 주변지역에서의 조류위험을 증가시키지 않도록 필요한 규제를 가하도록 되어 있어 정부나 관할 행정 기관이 규제해야 할 임무를 행정권이나 처분권 등 아무런 권한이 없는 공항운영자에게 하도록 규정한 부분은 현실성이 없는 내용으로서 항공법 등 법으로 규제하던가 아니면 위임규정을 두던가하여 보다 더 실효성 있는 활동을 할 수 있도록 개정이 요구된다.

#### 나. 조류충돌 방지대책 협의회 활동 강화

한국공항공사는 공항의 이·착륙 항공기의 안전운항을 확보할 목적으로 각 공항별 지사장 책임 하에 공항 관련 상주기관, 지방자치단체, 관련부서, 조류전문연구소, 항공사 등으로 구성된 조류충돌 방지대책협의회<sup>47)</sup>를 운영해 오고 있으며, 실질적이고 활성화된 협의회 운영을 위해 협의회 회원을 확대하여 운영하고 있다. 김포공항의 경우 다음과 같이 환경부, 공군, 교통안전공단, 수렵협회, 조류충돌 예방 용역회사 등 회원을 보강하여 운영하고 있으며, 매년 11월에서 12월 사이 정기회의를 개최하여 한 해 동안 추진한 활동에 대해 참석자의 다양한 의견을 청취하고 대책을 논의하며, 문제점을 협의하고 있다.

46) 전게서, '조류충돌 예방 및 관리지침', 6.10.1 공항운영자는 공항주변 토지이용으로 공항과 그 주변 지역에서의 조류위험을 증가시키지 않도록 주의하여야 하며, 특히 다음의 토지 이용에는 조류를 유인하지 않도록 필요한 규제를 가해야 한다. (1) 수산물 가공 (2) 농업 (3) 목축업 (4) 쓰레기 처리장과 매립지 (5) 공장 지붕과 주차장 (6) 극장 및 식료품 매장 (7) 야생동물 보호구역 (8) 인공 및 자연 호수 (9) 골프, 폴로 경기장 등 (10) 축산업 (11) 도살장, 6.10.2 공항운영자는 6.10.1항의 규정에 의한 공항주변 토지이용에 관한 사항을 지방항공청장에게 보고하여야 한다. 2004.

47) '김포국제공항 공항운영규정', 4.11.9 조류충돌 방지대책 협의회, 한국공항공사, 2003.

<표 4-2> 김포공항 조류충돌 방지대책 협의회 회원

구 분	소 속	직 책
의 장	한국공항공사 시설본부	본부장
위 원	항공안전본부 공항환경과	과 장
위 원	서울지방항공청 항공안전과	과 장
위 원	김포항공관리사무소 안전운항과	과 장
위 원	환경부 자연보전국 자연자원과	과 장
위 원	공군본부 비행안전과	과 장
위 원	공군 항공안전관리단	연구원
위 원	서울시 강서구청 공원녹지과	과 장
위 원	인천시 계양구청 환경관리팀	팀 장
위 원	김포국제공항 공항경찰대 경비과	과 장
위 원	(주)대한항공 비행안전팀	팀 장
위 원	아시아나항공(주) 예방안전팀	팀 장
위 원	경희대학교 한국조류연구소	교 수
위 원	교통안전공단 항공안전팀	전문위원
위 원	(주)신명파워	대표이사
위 원	(주)한국방재	감 사
위 원	대한수렵관리협회	부회장
위 원	인천국제공항공사 운항지원처	처 장
위 원	한국공항공사 안전환경처	처 장
위 원	한국공항공사 토목처	처 장
간 사	한국공항공사 항무처	처 장

출 처 : 한국공항공사 내부자료, 2005.

공사는 협의회를 통해 제시된 발전방향 및 회의 중 논의된 사항에 대하여는 조치 계획을 수립, 다음해 각 공항의 조류충돌 예방을 위한 관리계획 수립에 이를 반영 하고 있으며, 건의된 사항을 해결하기 위하여 관련기관과 대책을 협의하는 등 활동을

하고 있다. 그러나 이러한 회의가 연중 1회만 하도록 되어 있고, 참석자가 실무자가 아닌 관리자 급으로 되어 있어 의례적인 행사로 끝나버릴 수 있다. 따라서 동 협의회가 실질적인 회의가 되기 위해서는 최소 분기 1회 정도 개최될 수 있도록 회수를 늘여야 하며, 4/4분기는 현행과 같이 관리자급이 참석하는 협의회로 추진하되, 1/4 분기부터 3/4분기까지는 실무자급을 대상으로 협의회를 추진하여야 실질적인 내용이 협의될 수 있을 것이다.

아울러 현재 항공사의 실무자를 대상으로 공사가 주관하여 개최하고 있는 분기별 야생동물위험평가회의는 수차 운영해온 경험으로 미루어 보아 실효성이 없어 동 협의회와 통합하여 실질적인 회의가 될 수 있도록 개선해 나가야 하겠다.

#### 다. 통제 프로그램 설치

앞의 문제점에서도 지적한 바와 같이 통제프로그램의 설치에 관해서는 이미 나와 있는 외국의 시스템과 미 공군의 BASH프로그램 및 국내 조류 퇴치 전문 업체들이 상업용으로 내놓은 프로그램들이 있다. 문제는 새로운 시스템의 도입에는 반드시 인력과 지속운영 가능한 비용문제가 수반되어야 하며, 충돌발생에 대한 분석과 결과가 환류(Feed Back)되어 동일한 사고의 발생을 예방할 수 있어야 하는 바, 운영 주체는 현행 구성조직인 국가위원회가 되어야 할 것이다.



### 3. 조직 강화 및 예산지원

우리나라도 이제는 대형사고 후 대책위원회를 구성하는 등 사후약방문식 업무처리 방향을 전폭으로 개선해 나가야 한다. 그러한 노력과 투자 없이는 대형사고가 발발하지 않는다고 장담할 수 없기 때문인데 우리도 이제 선진국으로서의 면모를 갖추기 위해서는 각종 안전 활동에 있어 실질적인 활동이 될 수 있도록 인력과 재정이 지원되는 정책이 펼쳐져야 할 것이다. 따라서 공항의 조류충돌 방지를 위한 조직을 강화하고, 조사 및 분석에 소요되는 인력 확보 및 예산지원 등 정책적 투자가 요구된다. 아울러 조류퇴치 담당부서에서는 조류충돌 예방과 관련된 전반적인 활동을 주관하여 세계 각국의 조류충돌 예방활동의 발전현황, 환경단체와 협조, 공항 토지 규제법 제정 등 제반 업무수행과 문제점을 발굴하여 지속적으로 보완하고 발전시켜 나가야 할 것이다.

### 제3절 친환경적인 조류충돌 예방시스템 구축

항공기는 첨단과학기술의 결정체라고 할 수 있을 만큼 비약적으로 발전하면서 항공기 사고요인을 줄이기 위해 첨단 이·착륙장치, 자동항법장치 개발과 항공기 성능보장을 위한 구조적 개선 등 기술혁신을 통해 기계적 안정성을 향상시켰으며, 체계적인 훈련방법 개선과 시뮬레이터 활용 등은 인적요소 사고를 줄이는데 획기적으로 기여하였다. 그러나 자연생태계로 부터 도전받고 있는 안전위해요소의 하나인 조류는 항공기 이착륙 시 불시에 나타나 항공기에 심각한 피해를 주는 예측과 대응이 곤란한 문제점으로 남아있다. 이러한 불씨를 제거하기 위해서 다각적인 노력이 필요하나 공항운영자가 우선 조치해야 할 사항에 대하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

#### 1. 공항구역 설정 및 입법화 추진

외국 선진국가의 경우 공항건설은 먼저 법으로서 공항구역을 설정한 후 주민들을 이주시키고 주변지역을 통제함으로써 소음피해나 고도제한 등으로 인한 민원발생을 원천적으로 봉쇄하고 있으나, 우리나라는 정부가 명확한 법적통제를 하지 못하고 있어, 지방자치단체에서도 관련주민들의 민원해소 측면에서 점차적으로 공항 인근까지 주거시설과 상업시설을 허가하고 있어 주민들의 소음피해와 고도제한 해제에 대한 민원이 끊이지 않고 있다.

주거시설과 상업시설에서는 야생동물들의 먹이가 나와 조류유인 효과를 가져옴으로 반드시 규제해야 한다. 특히 쓰레기처리장은 야생동물의 먹이가 될 수 있는 음식물들이 방치되어 있어 야생동물의 유인요소가 됨에 따라 공항주변에는 쓰레기장이 설치되지 않도록 해야 하며, 외국의 경우 이를 특별규정으로 매우 중요시 다루고 있다. 스웨덴에서는 건물이 공항 반경 8miles 내에 위치할 경우 스웨덴 민항공국은 예상 가능한 항공기와의 조류위험에 대해 권리를 주장할 수 있고, 영국에서는 공항반경 약 7miles 내에는 쓰레기처리장과 같은 야생동물들을 유인할 수 있는 토지개발에 관해서는 지방당국과 민 항공당국이 설치여부에 관한 협의를 하고 있

으나 원천적으로 제한하고 있다<sup>48)</sup>.

우리나라도 이 부분과 관련하여서는 지방항공청에서 관할 지방자치단체와 협의하여 공항구역을 고시하여 주택이나 상가의 건축을 원천봉쇄하고, 주민에 대해서는 단계별로 이주정책을 펼쳐 소음피해나 쓰레기투기 방지, 공항 울타리 주변 수목과 덤불의 규제 및 조류유인 농산물 경작지 제거 등 주변 토지의 이용규제가 가능토록 하여야 할 것이다.

## 2. 조류의 서식환경(착륙대녹지) 변경

항공기 운항에 위협을 초래하는 조류에 대해 지금까지는 퇴치나 포획의 방법을 사용하였으나 친환경적인 입장에서 자연생태계 보호를 위해 조류의 포획은 결코 바람직한 방법이라 할 순 없겠다. 그렇다면 공항에서 조류의 서식을 방지하는 근본적인 방법으로 조류의 서식환경을 원천적으로 없애는 방법도 강구해 볼 필요가 있다고 생각한다. 단계적으로 착륙대 녹지에 골재를 포설하여 녹지를 없애거나 또는 간이포장을 한다거나, 인조 잔디<sup>49)</sup>를 설치하는 방법도 강구해 보아야 한다. 물론 이는 초기 투자비용이 과다 소요되겠지만 항공기 사고발생시 예상되는 인명 및 재산의 손실액을 감안한다면 무리가 없을 것으로 판단되며, 필요시 취항항공사에게 일정부분담금을 납부토록 하는 방법도 조심스럽게 강구해 보아야 할 것이다.

## 3. 조류의 인공서식처 조성

조류의 포획을 방지하기 위해 공항 내 녹지를 없애는 방법도 있겠지만 새와 인간이 공존하면서 조류충돌을 억제하는 방법은 조류의 인공서식지를 조성해 주는 것이라 생각한다. 직접적인 조류 인공서식을 목적으로 조성한 것은 아니지만 일본 나리타

48) 전게서, '항공기와 조류충돌 예방관련 각국의 조치사례' 2.1.1, 재구성

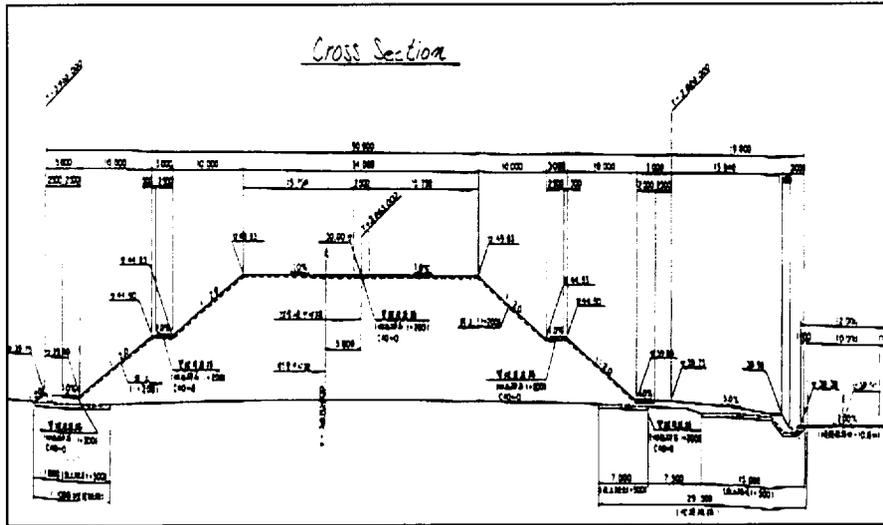
49) 전게서, '공항 조류충돌을 줄이기 위한 방제기술', 야생조수에게 먹이, 물, 은신처를 제공하지 않으며, 항공기 이탈 시와 응급차량 등 운행이 자유롭고, 활주로와 확연히 구분되어 안전을 증진하며, 제조 등 관리비용이 들지 않는다. 발표자료 p27.

공항에서는 공항환경 종합대책의 일환으로 공항구조개량 사업을 시행하였다. 주요 내용을 보면 공항 내 완충녹지와 방음림 및 방음언덕 등을 설치하는 것으로서 우선적으로 "B"활주로 북단에 길이 1,350m, 높이 10m, 폭90m의 규모로 인공 언덕을 만들었다. 설치의 목적은 항공기 소음차단과 방풍을 위해서였는데 삼림이 조성되자 이 인공 언덕은 친환경적인 방음벽과 방풍림으로서의 역할을 물론 인공숲속에 새들이 먹을 수 있는 열매나 씨앗과 벌레나 곤충 등 먹이가 생겨 자연스럽게 조류가 서식할 수 있는 생태계가 조성됨으로써 상대적으로 먹을 것이 없는 공항에는 조류가 출현하지 않는 결과를 도출해 냄으로서 인공서식처 조성의 필요성을 간접적으로 보여주고 있었으며, 공항주변에 조류의 인공서식처가 조성되자 조류의 출현은 감소하였으나, 오히려 족제비, 너구리, 오소리 등과 같은 야생동물이 공항내로 침입하는 일이 잦아지 공항당국은 조류되지보다는 야생동물 규제를 위해 울타리를 보강하고, 철조망을 치며, 낮을 놓는 등 대책마련에 고심하고 있다는 공항관계자의 설명이 있었다.(일본 신동경국제공항공단 항부과장, 1991)

<그림 4-1> 일본 나리타공항 인공 언덕 및 방풍림



출처 : 김종우·정병주, 일본 신동경국제공항 직무교육 결과보고서, 한국공항공사, 1991, pp 80~85.



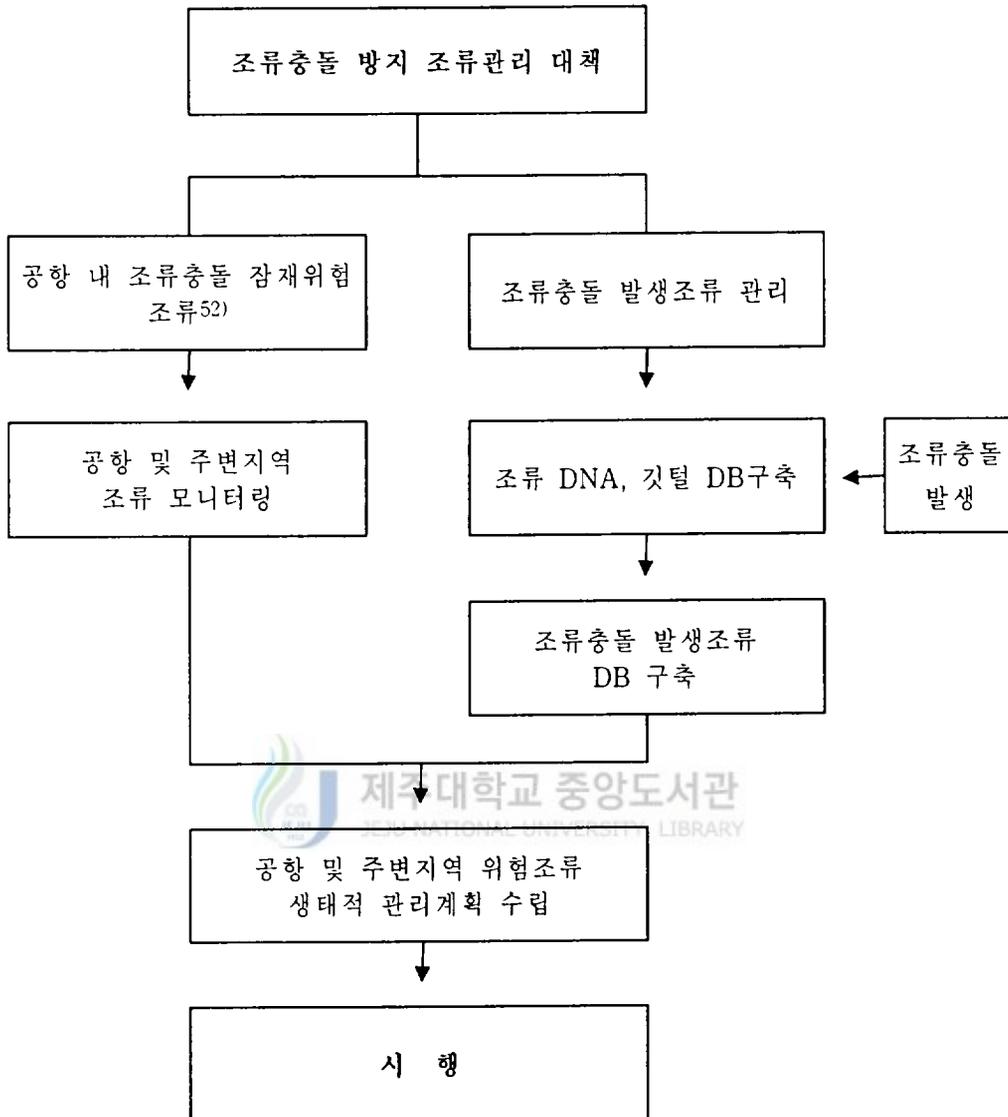
수) 분 모범을 상기 그림의 인공 언덕의 설계도임

사진 일부분이나 외국의 공항을 다녀보면 공항 주변에 삼림이 울창한 것을 종종 볼 수 있는데 이러한 것들을 보더라도 이제는 조류복지 방법이 전향적으로 바뀌어야 한다고 생각한다. 그 이유는 외국의 경우 인공식지를 조성해준 사례들을 잇볼 수 있는데, 영국은 1973년부터 1979년까지 Norfolk 북부해안에 위치한 티첼마쉬(Titchwell Marsh)에 총사업비 £70,000를 들여 36ha 규모의 자연보호지구를 조성하였으며, 일본은 1978년부터 1983년까지 오사카시에 위치한 남항(南港)에 총사업비 약21억 엔을 들여 19.3ha 규모의 인공도래지를 조성한 바 있다.

우리도 이와 같이 자연환경을 보존하고 조류 식착지를 조성해 줄으로써 조류와 공존할 수 있는 친환경적인 방법이 연구되어야 할 것이다. 이를 위한 사전준비 사항으로 다음과 같이 분 연구에서 제시한 개관적인 공항지역 도래 조류의 종과 개체 수, 유인요인을 중심으로 한 식착지 선호도, 조류의 이동상황과 이동에 영향을 미치는 요인 및 일주행동 등 보다 더 체계적인 조류생태연구 및 관리대책을 강구하여야 할 것이다. 공항수변에 식착하는 조류를 줄이기 위해서는 조류충돌 예방과 포획과 같은 직접적인 규제도 효과가 있지만 장기적인 관점에서 분 때 공항을 중심으로 주변지역에 조류가 식착할 수 있는 생태적 환경을 조성해 주고 이를 관리하는 방안이 마련되어야 할 것이다.

50『인천국제공항 야생조수관리계획』(2002), pp28-31.

<표 4-3> 공항 내 조류의 생태적 관리 개념도<sup>51)</sup>



51) 박성근, 경희대학교 이학박사(한국공항공사 조류충돌 자문위원), '서식지 관리를 통한 조류충돌 방지 방안', 2005년 인천국제공항 야생동물 위협관리세미나 발표자료 p3.

52) 박성근, 상계서, '항공기에 조류의 충돌가능성이 높은 종들을 관리하기 위한 방안으로 공항별도 내부와 주변지역에 대한 조류의 모니터링을 통하여 계절적으로 많은 개체군의 조류가 유입되는 시기와 조류 종을 파악하여 이에 대한 구제대책을 수립하는 방향', 발표자료 p3.

#### 4. 항공사의 자구적 노력증진 및 책임분담

조류충돌 방지와 충돌피해의 심각성을 줄이기 위해서는 정부당국, 학계 또는 연구기관, 공항운영자 및 항공사간의 긴밀한 협조와 노력이 필요하다. 그 중 항공사는 항공기의 소유자로 직접적인 피해를 받는 주체로서 조류충돌 예방과 관련 항공사의 역할과 책임 등에 대해 날다른 노력의 기울여야 하며, 다음과 같은 조치를 할 의무가 있다. 1 비행 운영절차에 내용포함, 2 비행을 위한 운항관리(Dispatch) 시스템에 포함, 3 안전관리 시스템에 포함, 4 항공종사자 훈련에 포함.

<그림 4-2> 김포공항 착륙 중 B-737과 충돌한 새



출처 : 한국공항공사 내부자료, 새(황조롱이)는 천연기념물로 충돌 시 충격에 의해 목저와 양다리, 꼬리부분이 분리되었다.

주) 수기된 새는 김희대 조류연구소에 식이물 등 분석의뢰 및 기증 조치, 2006.

아울러 국적항공사가 할 수 있는 부분에 대한 조류충돌 예방활동의 예를 든다면 항공기운항에 직장을 조태하지 않는 범위 내에서 항공기 제작사와 관계기관과의 52) 협동방, '항공사의 역할과 책임, 항공기 조종사는 다른 비행기 또는 그 밖의 물체와 충돌하지 아니하도록 주의하여 비행할 의무가 있다.(항공법 제19조) / 또한 기장은 항공기 출발 전에 김성교등 부령이 결하는 때에 따라 항공기의 운항에 필요한 준비가 완료된 것을 확인한 후가 아니면 항공기를 출발해서는 안 된다.(항공법 제50조)

협의를 거쳐 조류충돌 발생률이 가장 높은 B-737 항공기의 충돌부위인 Nose Gear(앞바퀴) 하부와 항공기 엔진하부에 조류충돌 예방을 위한 기술적인 사항으로 섬광등을 추가 설치를 제안해 본다. 가능하다면 이러한 개선조치 사항에 대해 일정 기간 시험운항 후 효과여부를 분석할 수 있도록 항공사가 협조해 주기를 당부한다.

## 제5장 결 론

항공기는 우리 인간의 삶의 질을 높이는데 여러모로 공헌하고 있으나, 항공기의 조류충돌은 자칫 대형 사고를 유발할 수 있는 잠재적 위험요소를 내재하고 있어 공항 및 공항인근에서의 항공기 조류충돌 예방을 위해 노력하고 있다. 공항운영자는 조류충돌 예방활동을 위해 각종 장비와 시설을 갖추어 놓고 전담인력을 통해 예방활동을 펼치고 있으나 조류충돌 건수는 줄어들지 않고 있어 이에 대해 국내공항에서 수행하고 있는 조류충돌 예방활동 분석과 시스템 구축방안을 강구하고자 연구하였다.

이에 따라 공항에 서식하는 조류의 생태 및 환경조사를 통하여 잠재적 위험요소를 가진 조류들의 습성과 유인요소들을 발굴하여 이들의 효율적인 퇴치방법은 무엇이며, 현재 우리 공항에서 펼치고 있는 조류충돌 예방활동과 외국의 조류충돌 예방활동 사례를 비교 검토하여, 공항 및 주변지역의 지역적 특성에 맞는 대안을 제시함으로써 조류충돌로 인한 피해를 최소한으로 줄이는데 그 주안점을 두었으며, 검토한 내용들을 종합해 보면 다음과 같이 정리할 수 있겠다.

첫째, 공항지역에서의 조류 퇴치는 단기간에 이루어지는 것이 아니므로 조류의 잠재적 위험요소를 분석하고, 조류의 생태 및 서식환경 등을 연구할 수 있는 전문인력의 확충이 요구된다. 둘째, 김포, 김해 및 제주국제공항의 과거 10년 전 항공기 운항은 1.2% 증가한 반면 조류충돌건수는 190건으로 100건이 증가하였고, 충돌발생률도 87.5% 증가하였으나 조류퇴치인원은 11명에서 12명으로 단 1명만 증가되어, 조류충돌 건수의 증가가 퇴치인원수와 결코 무관하지 않음을 알 수 있다. 물론 운영의 효율성을 기하는 것도 필요하지만 인천공항의 관리면적과 인원을 상대 비교해 보아도 부족하다는 결론이 나온다. 따라서 소 잃고 외양간 고치는 어리석음을 범하지

않기 위해 각 공항의 조류퇴치 전담인원은 공항 운영여건을 충분히 고려하여 증원되어야 한다. 셋째, 현재 공항에서 사용하고 있는 장비들은 수년간 사용해 오며 따라 덧새들의 경우 학습효과를 끝낸 상태로 효율성이 떨어지고 있어, 신형장비 도입을 검토해야 하며, 조류충돌이 공항내부 보다는 오히려 공항주변 지역에서 항공기가 진입이나 상승할 때 보다 많이 발생되고 있음을 감안하여 조류충돌 예방활동 범위를 공항 외곽지역까지 확대 시행할 필요가 있다. 넷째, 효율적인 조류충돌 예방활동을 위한 종합관리시스템을 구축해야 하는데, 여기에는 항공안전본부에서 운영하는 국가 위원회와 공항공사의 조류충돌대책협의회 활성화를 위한 회의횟수 증가 및 조직간 상호협력체제 강화를 위한 통제시스템의 구축 등 정책적 투자가 필요하다. 다섯째, 친환경적인 조류시스템의 구축으로 공항은 정부차원에서 공항구역외 지정 및 고시하여 건축물구축과 토지이용의 규제가 가능토록 하여 조류유입의 원인이 되는 요인들을 원천봉쇄하여야 한다는 것이다. 또한 공항의 착륙대 녹지도 장기적으로는 간이 포장이나 인공 잔디 식재 등을 검토해야 하며, 영국과 일본같이 인공적인 조류서식처를 제공하는 등 조류의 생태적 환경조성에도 관심을 촉구해야 한다. 무엇보다도 중요한 것은 이러한 생태적 환경조성을 위해서는 관리개념이 정립되어야 하는데 이에 대하여는 민간전문 생태연구소의 관리개념도를 제시하였으며, 이러한 개선안들의 효율적인 추진에는 비용이 소요됨으로 이 부분에 대하여는 항공사의 분담금 납부방안을 조심스럽게 언급하였다. 여섯째, 항공기의 조류충돌 피해를 줄이기 위해 정부당국과 공항운영자 및 항공사는 상호 긴밀한 협조와 노력이 필요하지만, 항공사는 조류충돌 예방과 관련 자구적 노력증진과 책임분담 등 항공사의 역할과 책임에 대해 남다른 노력을 기울여야 할 의무가 있다.

이 땅에 항공기와 조류가 창공을 날아다니는 한 조류충돌 예방을 위한 완전무결한 해결책은 있을 수 없을 것이나 이러한 활동을 위해서 소요되는 재원확보에 대해 항공사의 분담금납부 방안을 제시한 부분에 대해서는 그 배경과 당위성 등에 대한 근거가 마련되지 않아 아쉬움이 남는다. 따라서 이는 향후 연구과제로 남겨놓고 조류충돌 문제로 골머리를 앓고 있는 공항당국과 항공사 및 정부 등은 조류관련 전문기관과 지방자치단체 및 관계자와의 긴밀한 협조관계를 유지하여 지속적인 관심과 노력을 통해 체계적인 연구와 조사활동을 전개함으로써 조류라는 잠재적인 위험요소를 제거하여 항공기 안전운항을 확보에 만전을 기해야 할 것이다. 끝.

# 참 고 문 헌

## I. 국내문헌

### 1. 단행본

- 김영원 외 9명, 「조사방법의 이해」(서울 : 교우사, 2002)  
오영석·김번응, 「환경행정학」(서울 : 대영문화사, 2004)  
유광의·유문기, 「공항운영 및 관리」(서울 : 백산출판사, 2004)  
윤무부, 「한국의 새」(서울 : 교학사, 2003)  
이종수·윤영진 외 44명 공저, 「새행정학」(서울 : 대영문화사, 2004)  
한승준, 「사회조사방법론」(서울 : 대영문화사, 2003)  
황증진, 「항공관계법규집」(서울 : 노해출판사, 2004).

### 2. 논문

- 김봉진, “이동지역 안전관리 발전방향”, 「항공진흥」 제4호/통권40호, 한국항공진흥협회, 2005.
- 김성만, “천연기념물 조류서식·번식지 실태조사 및 관리방안 연구”, 최종보고서, 한국조류협회, 2003.
- 김성신, “김포공항에서의 항공기 조류충돌 감소방안에 관한연구”, 석사학위논문, 인하대학교, 1997.
- 박종권, “항공기 조류충돌 방지를 위한 김포국제공항 조류생태 조사”, 한국항공진흥협회, 1996.
- 오원용, “조류충돌 방지방안 연구”, 「항공산업연구」 제52집, 세종대학교 한국산업연구소, 1999.
- 원병오, “조류충돌의 실태와 예방”, 「항공진흥」 제30호, 한국항공진흥협회, 2003.
- 허 강, “Wildlife-Aircraft Strike예방활동 활성화 방안 : 유해조수에 대한 행동생태학적인 접근”, 「항공진흥」 제1호 통권41호, 한국항공진흥협회, 2006.

### 3. 기타

- 건설교통부, 항공안전세미나 -제4회 항공기 안전운항·관제업무개선, 2001.
- 공군본부, 조류퇴치 실무자 WORKSHOP, 2005.
- 공군안전센터, 06-1차 조류통제안전과정 교육책자, 2006.
- 교통안전공단, “조종사를 위한 조류충돌의 예방과 회피”, 「항공안전시리즈」 제2권, 1994.
- 김종우·정병주, 신동경국제공항 직무교육 결과보고서, 한국공항공사, 1991.
- 유정철 외 6명, “조류-항공기 충돌방지체계 구축을 위한 연구”, 최종보고서, 경희대학교 한국조류연구소, 2003.
- 이정연 외 5명, 한국조류분포 DB 구축, 2000.
- 인천공항공사, 인천국제공항 야생조수관리계획, 2002.
- 인천공항공사, 2005년 인천국제공항 야생동물위험관리 세미나, 2005.
- 한국공항공사, 김포국제공항 공항운영규정, 2003.
- 한국공항공사, 항공통계 책자 2001.~2005.
- 한국공항공사, Ramp운영 표준절차서, 2005.
- 한국공항공사, 2006년 야생동물관리계획(김포, 김해, 제주공항), 2006.
- 한국항공진흥협회, 항공기와 조류충돌 관련 규정 및 지침, 1994.
- 한국항공진흥협회, 항공기와 조류충돌 예방관련 각국의 조치사례, Bird Strike Committee Europe Aerodrome Working Group, 한국항공진흥협회 譯, 1994.
- 항공안전본부, 공항안전운영기준, 2005.
- 항공안전본부, 조류충돌에 대한 기록 및 보고규정, 2004.
- 항공안전본부, 조류충돌 예방 및 관리지침, 2004.
- 환경부, 야생 동·식물보호법, 2005
- 환경부, 유해야생동물 포획업무 처리요령, 2005

## II. 외국문헌

Edward C. Cleary · Richard A. Dolbeer, Wildlife Hazard Management at Airports, USA, 2005.

ICAO, Annex 14 volume 1. Aerodrome Design and Operation, 2004.

ICAO, Airport Services Manual Part 3, Bird Control And Reduction, 1991.

Michael Curr, Mr. Cho, Sok Hun, Bird/Wildlife Aircraft Strike Hazard, USAF Civilian 51<sup>st</sup> Flighter Wing, USA, 2006.

Susan Manktelow, The Effect Of Local Weather Conditions On Bird-Aircraft Collisions At British Airports, UK, 2000.

USAF, BASH Management Techniques, AFPAM 91-212, 2004.



## ABSTRACT

# A study on building plan for Aircraft-Bird strike prevention system

Chung, Byung-Joo

Department of Public Administration

Graduate School of Public Administration

Cheju National University

Supervised by Professor Kang, Young-Hoon

The advance of the aircraft technology has brought the globe of a one-day life zone with enormous convenience and advantage to mankind. Nevertheless, various types of aircraft accidents are causing immense damages to both men and properties. So, relevant agencies and organizations including airliners are performing versatile activities in order to prevent aircraft accidents. But, due to the invention of the turbine engine and the quick increase of the flight speed, the bird strike has been more likely to become the cause of such aircraft accidents like plane crash. Thus, birds have become potential threat to the aircraft accidents.

Hence, airport operators has been performing versatile activities for preventing bird strike in and around the airport, including both capturing and controlling of the birds. Nevertheless, the number of the annual bird strike case isn't likely to decrease. On the other hand, various wildlife associations and environmental protection organizations are presently requesting for specific issues, such as establishment of the natural preserves and comparatively scientific methods for

discouraging birds, for the preservation of the natural ecosystem and monuments. So, there exists a serious difficulty and dilemma of carrying out such conflict activities at a time.

The main goal of the study is to analyze and find out the current problems of the bird dispersal system and activities in domestic airports and to exhibit solutions for the efficient improvement, in order to solve these problems.

The ways of discouraging birds are mainly divided into two different types. The one is a method of direct elimination, which are, for example, removing bird habitats and attractive factors(food, rest places and etc.) from the airport and its perimeter, the activities of direct dispersal and capture(using gas canons and fire arms) and etc. And the other is indirect way of creating artificial environment friendly to wildlife which can induce spontaneous movement of the bird species. The conclusion is that neither of the methods can perfectly prevent bird strikes. And that both activities should be performed simultaneously.

The first chapter describes the main purpose of the study and also the actual method and spatial range for it. The spatial range for the study is limited to 14 airports which is presently operated and managed by Korea Airports Corporation. And the period ranges from 2001 to 2006.

The second chapter emphasizes the dangerousness of bird strike and the importance of preserving the living environment of the bird species. And the chapter indicates the present status of the bird strike and the flight operations by giving numerical data on the bird strike cases and the damage caused by those. Also the structure of the domestic bird strike prevention activities, the present status of the bird strike prevention resources(both manpower and equipment) in each airport and the various activities done by both domestic and foreign airports are closely considered in the chapter.

The chapter three, by closely comparing and analyzing the numerical data of the captured birds in Gimpo, Gimhae and Jeju airport for 2005 estimated by the system database originally established by KAC and the bird strike report edited by Pusan Regional Aviation Administration, presents the need of a further organized training of the bird alert team(BAT) and an establishment of the clear vision and goal of the capturing activity from now on. And the consideration on the associated legal basis and systems being covered, including aviation acts inside and outside, wildlife and environmental protection law, and so on, which gives guidelines to the bird discouraging activities. The chapter claims the environmental restructuring around airport by closely examine the range of the birds and their provisions in each airport and also by the eco-environmental analysis around the airports. Also, the chapter presents the domestic bird dispersal activities focused on the bird strike cases on or near domestic airports occurred between certain period, and also derives the problems of the current bird dispersal activities and management system through the bird habitation and environmental analysis on the domestic airports, which is based on the existing study materials.

The forth chapter describes the justification of expanding the manpower and scientific equipments and establishing a general management system, a control program for the cooperation among organizations(government, airport operators, and airlines) and an environment-friendly bird strike prevention system on the basis of the derived problems by giving the case of the airports in Japan. Also the chapter carefully proposes a share of expenses in order to procure resources for such activities and the technical effort for the airlines' self effort and the share of responsibility.

The last chapter concludes with the summary on the remarkable points of the study, and also indicates the further direction of the study on the basis of the improvement scheme which has been proposed.

## 국문 요약

# 항공기 조류충돌 예방시스템 구축방안에 관한 연구

제주대학교 행정대학원

일반행정 전공

정 병 주

지도교수 : 강 영 훈

항공기의 발달은 지구촌을 1일 생활권으로 접어들게 하는 등 인류에게 편리함과 이익을 가져다주기도 하지만 항공기 사고발생은 엄청난 인명과 재산의 피해를 안겨 주고 있어 항공사를 비롯한 관련기관 등에서는 항공기 사고예방을 위해 다각적인 노력을 펼치고 있다. 그러나 터빈 엔진이 개발되면서 항공기 속도가 빨라짐에 따라 조류와의 충돌이 발생하여 항공기가 추락하는 등 사고가 발생하여 항공기 사고발생에 있어 조류는 잠재적 위험요인으로 등장하고 있다.

이에 따라 공항운영자는 공항 및 공항인근에서의 조류충돌 예방을 위해 조류퇴치 및 포획활동을 펼치고 있으나 해마다 조류충돌 발생건수는 줄어들지 않고 있는 실정이다. 그러나 한편으로는 조류생태계 보존과 천연기념물 보호를 위해 조류협회 및 환경단체들은 조류퇴치 방법의 과학화와 조류보호구역 설정 등을 요구하고 있어 상대적인 활동을 동시에 펼쳐야 하는 어려움에 봉착해 있다.

본 연구의 목적은 이러한 문제를 해소하기 위하여 국내 공항에서 수행하고 있는 조류퇴치 활동과 시스템을 분석하여 문제점을 도출하고 효율적인 개선방안을 제시 하는데 있다. 조류퇴치 방법은 크게 두 가지로 구분할 수 있겠다. 하나는 직접적인 퇴치 방법으로 공항 및 공항인근에서의 조류생태환경과 서식처 및 유인요소를 제거 하여 퇴치 및 포획하는 방법이며, 다른 하나는 간접적인 방법으로 인위적으로 조류가 서식할 수 있도록 인공적인 환경을 조성하여 조류가 다른 곳으로 옮겨가도록 하는 방법이다. 결론은 어떠한 방법도 조류충돌 방지를 장담할 수 없는 것으로 이러한 상대적인 노력을 동시에 펼쳐야 한다는 것이다.

본 연구는 제1장에 연구목적과 연구방법 및 범위를 설정하여 고찰하고자 하였으며, 연구에 사용된 공간적 범위는 한국공항공사가 관리·운영하는 14개 공항을 대상으로 김포, 김해, 제주 3개 국제공항을 중심으로 검토하였으며, 시간적인 범위는 2001년부터 2006년까지를 기준으로 하였다.

제2장은 조류충돌의 위험성과 조류생태환경 보존의 중요성을 역설하면서 항공기 운항과 조류충돌 발생현황에 대하여 세부적인 충돌발생 현황자료와 피해금액 등을 제시하였으며, 우리나라 조류충돌 예방활동 구조와 공항별 조류퇴치 인원 및 장비 보유 현황과 국내공항과 외국공항이 수행하고 있는 예방활동을 고찰해 보았다.

제3장에서는 한국공항공사에서 자체 개발한 Data Base 시스템에 수록된 2005년도 김포, 김해, 제주공항의 조류포획 현황과 동 기간 부산지방항공청에서 작성한 조류충돌 발생을 비교분석하면서 향후 포획활동 방향 설정과 조류퇴치요원들의 체계적인 교육의 필요성을 제시하였다. 또한 조류퇴치 활동의 지침이 되는 국내·외 항공법과 관련규정 및 야생 동·식물보호법 및 관련규정 등 법적, 제도적인 부분에 대하여 고찰하였다. 아울러 환경·생태적 측면으로 공항주변의 경관분석과 공항별 조류분포 및 식이물에 대한 자료를 검토를 통해 공항주변의 환경정비 필요성을 주장하는 한편 국내공항의 조류충돌 발생현황과 피해현황을 중심으로 국내의 조류퇴치 활동에 대해 분석하였으며, 기존 연구 자료를 바탕으로 국내공항의 조류서식 생태 및 환경 분석을 통해 조류퇴치 활동과 관리체계 및 시스템에 대한 문제점을 도출하였다.

제4장에서는 도출된 문제점을 근거하여 조류충돌 예방활동 개선을 위한 인력확충과 장비의 과학화 및 조류충돌 예방을 위한 종합관리시스템구축과 정부, 공항운영자 및 항공사 등 조직간 상호협력체제구축을 위한 통제프로그램 및 친환경적인 조류충돌 예방시스템 구축의 필요성에 대해 일본공항의 사례를 들어 당위성을 설명하였고, 이러한 활동에 소요되는 자원확보를 위해 분담금을 징수하는 방안도 조심스럽게 제시하였으며, 항공사의 자구적인 노력과 책임분담을 위해서 기술적인 노력에 대해 제안도 했다.

제5장은 결론으로서 본 연구의 검토내용 중 중요한 사항에 대하여 요약하였으며, 제언한 개선방안을 바탕으로 향후 연구방향을 제시하였다.

## 감사의 글

2004년 이른 봄날, 한라산 기슭에는 아직 잔설이 남았는데 입학지원서 한 장 달랑 들고 찾아간 제주대학교 행정대학원과 맺은 인연으로 시작된 후학이 어느덧 졸업 논문이라는 졸고를 하게 되었습니다.

한라산에 중 산간 숲속의 등교 길엔 봄이면 벚꽃이, 여름에는 푸르름이, 가을에는 형형색색 단풍이, 겨울에는 멋진 설경이 사시사철 장관을 연출해주어 진한 감동을 받았으며, 눈 내리는 추운겨울 늦은 밤 수업을 마치고 교실을 나서면 어둠을 밝혀 주는 가로등과 꺼질 줄 모르고 깜박거리는 교정의 불빛들은 아직도 저의 뇌리를 스칩니다.

5학기 동안 후학도를 지도해주신 고충석총장님과 지도교수 강영훈교수님을 비롯한 강동식, 고창훈, 김성준, 김철수, 남진열, 민 기, 양덕순, 이경원, 황경수교수님과 고령에 불편하신 몸에도 불구하고 열정적으로 지도해주신 조문부 前총장님, 원활한 학업을 위해 아끼지 않는 지원을 해주신 양석완 前원장님과 권영호 원장님 그리고 원생들의 뒷바라지에 물심양면으로 도와주신 행정실의 강영원 前실장님과 좌익수 실장님을 비롯한 부홍진, 현금희, 김성희, 김은희, 이수정선생님께 감사의 말씀을 드립니다.

그리고 저에게 면학의 기회를 부여해주신 한국공항공사 이근표사장님, 성시철 부사장님, 권형우감사님, 김희선기획본부장님, 함용빈관리본부장님, 김충기운영본부장님, 위성창시설본부장님, 최공립부산지사장님, 홍세길제주지사장님과 일일이 열거할 순 없으나 물심양면으로 도와주신 항무처 직원을 비롯한 동료 및 선, 후배직원 여러분들께도 진심에서 우러나오는 감사를 드립니다.

그리고 잘난 공부한답시고 가정에 충실치도 못했으나 묵묵히 뒷바라지를 해준 아내와 불만 없이 아버지를 믿고 따라준 아이들에게도 고마움을 표하며, 어린 시절 아버님이 알려주신 주자의 권학문의 높은 뜻을 다시 한 번 되새기면서, 더욱 학문에 정진할 것을 다짐하며, 연로하신 어머님과 작고하신 아버님 전에 이 논문을 바칩니다.

勸學文 朱子訓 (권학문 주자훈)

勿謂今日不學而有來日 (물위금일불학이유래일)  
오늘 배우지 않아도 내일이 있다고 이르지 말며,

勿謂今年不學而有來年 (물위금년불학이유래년)  
금년에 배우지 않아도 내년이 있다고 이르지 말라.

日月逝矣歲不我延 (일월서의세불아진)  
날과 달은 가고 세월은 나를 기다려주지 않으니,

嗚呼老矣是誰之愆 (명호노의시수지견)

슬프다 늙어서 후회한들 이것이 누구의 허물이겠는가?

少年易老學難成 (소년이로학난성)  
소년은 늙기 쉽고, 배움은 이루기 어려우니,

一寸光陰不可輕 (일촌광음불가경)  
촌음의 시간도 가볍게 여기지 말라.

未覺池塘春草夢 (미교지당춘초몽)  
연못가에 봄풀은 미처 꿈을 깨지 못하는데,

階前梧葉已秋聲 (계전오엽이추성)  
뜰 앞에 오동잎은 이미 가을 소리를 전하는구나.