

KEI 포커스

Korea Environment Institute Focus

제8권 제1호 통권 제55호

발행일 2020년 1월 15일
 발행인 윤제용
 발행처 한국환경정책·평가연구원



주소 30147 세종특별자치시 시청대로370
 세종국책연구단지 B동(과학·인프라동)
 Tel 044-415-7777
 등록 제2015-000009호(1998년 1월 30일)
 © 2020 한국환경정책·평가연구원

항공기-조류 충돌 위험성 관리 현황 및 제도 개선 방안

이후승 | 자연에너지평가실 부연구위원

주용준 | 공공인프라평가실 부연구위원

사공희 | 국토정책평가실 선임연구위원

요 약

현 안 공항 주변 개발사업 및 철새 도래지에 인접한 신공항 개발로 인한 항공기-조류 충돌의 위험성이 지속적으로 제기되어 왔음. 공항 주변의 조류 유인 시설물 등에 대한 입지 규정은 제정되어 있지만, 구체적인 시행 방법과 절차, 규제 항목 등은 명시되어 있지 않아 규제에 한계가 있음. 또한 신규 공항 개발에 따른 위험성 평가와 이미 운영 중인 공항의 위험성 평가는 구별되어야 하지만 현재의 평가에는 차이가 없음. 특히 공항 주변 도시개발의 경우 실제 공사 기간과 공사 이후 일정기간 동안 조류의 이동·확산 등의 불확실성이 높아 충돌 위험이 증가할 수 있음에도 불구하고, 공항 주변 도시개발에 대해서는 별도의 규제 사항이 없는 상태임.

주요 내용 지속적으로 증가하고 있는 항공기-조류 충돌 현황을 공항 주변지역 개발사업의 확대와 연계하여 분석하였으며, 조류 충돌 위험을 관리하기 위한 제도와 조류 유인 시설물의 제한 규정, 공항 주변 개발과 공항과의 연계 관리 등의 중요성을 분석하고 문제점을 도출하였음. 또한 신규 공항에서의 위험성 평가 시 고려할 사항을 운영 중인 공항의 위험성 평가와 비교하여 분석하였으며, 공항 주변의 조류 충돌 위험성을 저감하기 위한 다양한 제도적·정책적 개선방안을 제시하였음.

정책 제언 항공기-조류 충돌을 효과적으로 관리하기 위해서는 공항 반경 13km 안의 지역을 핵심구역과 완충구역, 전이구역 등으로 구분하고, 구역별로 입지규제 및 관리방안을 수립하는 것이 필요함. 또한, 공항 주변의 도시개발은 계획수립 단계에서 지방항공청과 협의 또는 심의가 이루어질 수 있도록 공식적인 절차와 방법을 마련하는 것이 요구됨. 특히, 공항 주변의 조류 충돌 위험지역은 도시개발을 비롯한 각종 개발사업을 억제하고 선계획-후개발이 될 수 있도록 도시기본계획에 반영할 필요가 있음.

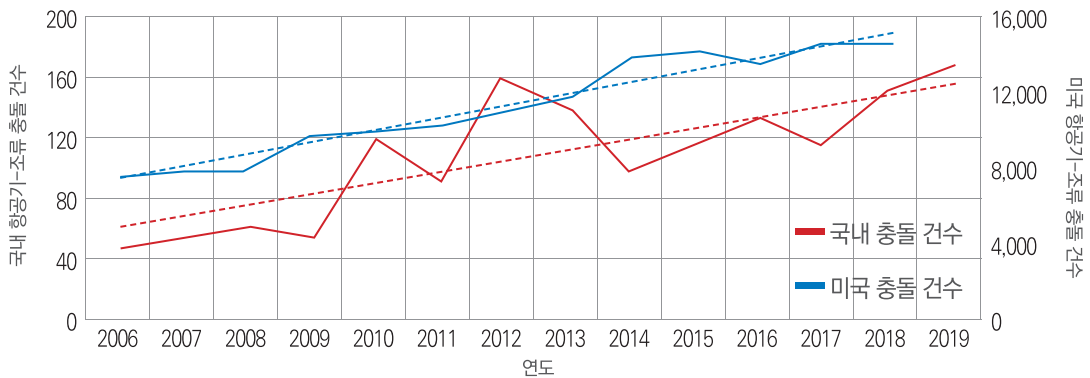
※ 본 내용은 한국환경정책·평가연구원(KEI)이 항공기-조류 충돌 위험성 관련 현황을 분석하여 공항 주변 개발과 공항과의 연계, 조류 충돌 위험관리계획 수립 및 위험성 평가 등에 있어서의 미흡한 사안을 재정립하기 위해 마련한 것이며, 향후 공항 주변 개발계획 수립에 있어 항공기-조류 충돌 위험을 예방 및 최소화할 수 있는 효율적이고 체계적인 제도개선 방안을 제언하는 내용을 담고 있습니다.

I 항공기-조류 충돌 현황 및 여건 변화

1 지속적으로 증가하고 있는 항공기-조류 충돌 현황

- ◆ 항공기-조류 충돌은 운항 중인 항공기가 야생동물을 포함한 조류와 충돌하는 사고를 의미하며,¹⁾ 인명 손실과 더불어 막대한 경제적 손실 등의 심각한 피해를 유발할 수 있음. 조류 충돌 횟수와 피해의 수준은 항공산업의 발달과 동반하여 증가하는 추세임(그림 1 참조)
 - 국내 항공기-조류 충돌 발생건수는 2006년부터 2019년 10월까지 총 1,526건이며 체계적인 보고체계가 구축된 2014년도 이후 누적건수 기준으로 약 179%(2019.10.기준) 증가함
 - 미국의 경우, 2018년도 항공기-조류 충돌 발생건수는 14,661건이며 누적건수 기준으로 2014년도 이후 약 136% 증가함²⁾

그림 1. 국내 및 미국 내 항공기-조류 충돌 현황(2006-2019)



주: 국내 충돌 자료는 2019년도 10월까지의 자료이며, 충돌 장소가 불분명한 자료는 제외한 결과임.
 자료: 한국공항공사(2015); 국토교통부 공항안전환경과 내부자료(2019.12.); USA Today(2019.2.6.), "Planes strike birds more than 40 times a day, FAA data show", 검색일: 2019.12.30. 자료를 바탕으로 저자 작성.

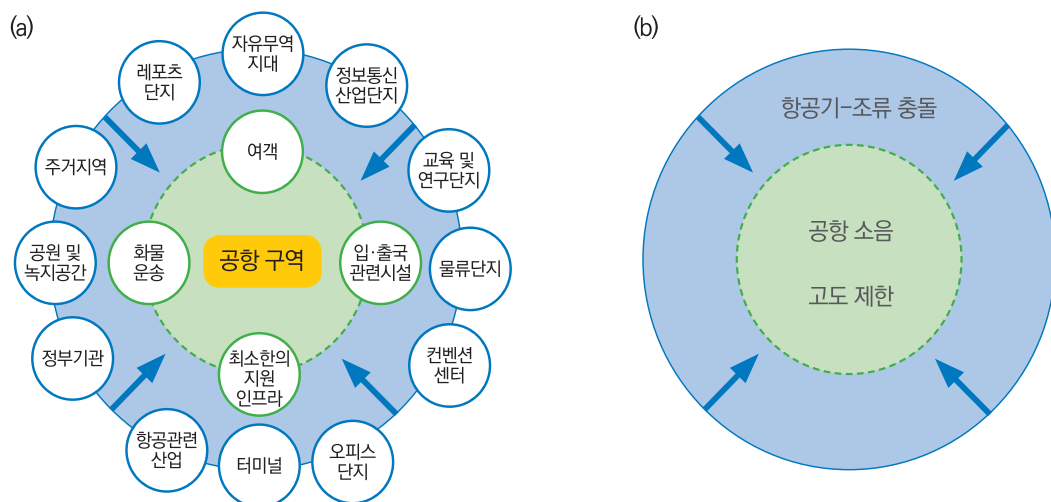
2 공항 주변지역 개발사업의 확대

- ◆ 공항 주변지역의 개발은 고도 제한과 공항 소음 등으로 인해 여객 및 화물운송 그리고 항공 관련시설 등에 국한되어 있어 많은 경우 토지이용이 제한된 개발지로 남겨져 있었으나 점차 도시의 확대, 관광산업의 빠른 성장 등으로 인해 개발에 대한 압력이 증가하고 있음

1) 「조류 및 야생동물 충돌위험감소에 관한 기준」(국토교통부고시 제2017-601호, 2017.9.8. 일부개정) 제3조 1항
 2) USA Today(2019.2.6.), "Planes strike birds more than 40 times a day, FAA data show", 검색일: 2019.12.30.

- 예를 들어, 김포공항을 중심으로 반경 4-5km 이내 지역의 현황을 보면 대부분 농경지로 이용되고 있으며, 자연녹지지역 및 개발제한구역으로 지정되어 있어 토지 이용에 제한을 받고 있음(이창수, 2015)
- 지역주민들은 항공기 소음 및 고도 제한 등으로 재산권 행사와 지역 발전에 제약을 받아왔기 때문에 각종 기반 시설 및 신규 주거지 등의 증가를 반기고 있으며 적극적인 개발을 요구하고 있어 개발압이 더욱 증가하고 있음(이창수, 2015)
- ◆ 이로 인해 개발사업이 고도 제한 및 소음방지 등을 위해 개발이 제한된 공간까지 확대되고 있어 항공기-조류 충돌 위험성과 같은 위험요소의 증가를 초래함(그림 2 참조)
 - 항공기와 조류가 비행이라는 공통적인 기능적 특성을 가지고 있기 때문에 공항의 입지조건과 조류의 서식입지는 매우 유사함. 즉 공항에 최적화된 입지는 조류의 최적 서식역과 겹침(Godin, 1994)
 - 국내의 경우 인천, 김포, 김해 등의 공항은 대부분 철새 도래지와 인접하고 있어 공항 주변지역의 개발은 항상 항공기-조류 충돌의 위험성 문제와 직면하게 됨
 - 해외의 경우도 마찬가지로 캐나다 밴쿠버, 미국 시애틀 공항 등은 철새 도래지에 인접하고 있어 공항 주변지역 개발에 따른 항공기-조류 충돌의 문제가 증가하고 있음(한국공항공사, 2015). 특히 영국 런던의 신공항 개발계획은 철새 도래지에서 추진되어 항공기-조류 충돌에 따른 안정성 및 철새 보호의 생태환경적 문제가 충돌되어 계획이 중단됨³⁾

그림 2. 공항 주변으로의 개발 확대에 따른 항공기-조류 충돌 위험성 증가



주: (a) 공항 주변의 개발압력에 따른 각종 기반시설 및 신규 주거지의 증가, (b) 개발압력 증가에 따른 항공기-조류 충돌 위험성 증가.
 자료: 이창수(2015)를 바탕으로 저자 재작성.

3) The Royal Society for the Protection of Birds, "Thames Estuary", 검색일: 2019.12.30.

II 항공기-조류 충돌 위험성 관리 현황

1 조류 충돌 위험, 어떻게 관리되고 있나?

- ◆ 국토교통부장관은 항공기와 조류·야생동물과의 충돌 예방활동에 대한 협의나 자문을 위해 조류 충돌예방위원회를 구성·운영하고 있으며,⁴⁾ 조류 충돌 발생 현황 분석과 공항 주변에서 조류를 유인할 수 있는 토지이용 및 환경문제 등을 다루고 있음
- ◆ 또한 공항 운영자는 공항 및 주변지역에서의 충돌을 방지하기 위해 조류와 야생동물의 서식지, 이동상태 및 습성을 분석하고, 유인요소와 관리계획을 주요 내용으로 하는 조류 충돌 위험관리계획을 매년 수립·시행하고 있으며, 조류 충돌대책협의회에서 이를 검토하도록 하고 있음⁵⁾
- ◆ 이외에 항공기-조류 충돌을 방지하기 위하여 공항별 조류퇴치 전담인원 및 장비를 상시 배치하여 조류퇴치 활동을 수행하고 있음. 특히 조류 먹이사슬 제거, 조류 서식지 조사 및 제거, 배수로 정비 등 공항 주변 조류 유인요소를 지속적으로 제거 및 관리하고 있음
- ◆ 하지만 조류 충돌예방위원회와 조류 충돌 위험관리계획, 조류퇴치 전담인원의 관리 등은 사후적 측면이 강하며, 실시간으로 이루어지고 있는 공항 주변 도시개발 사업에 대한 사전예방적 측면에서의 조류 충돌 위험성 관리는 미흡한 상태임

2 공항 운영에 영향을 주는 부적합한 시설물 규제는?

- ◆ 국내에서는 항공기-조류 충돌을 예방하기 위하여 공항 주변지역에 조류를 유인할 가능성이 있는 환경 조성 및 시설 설치를 제한하고 있으며(표 1 참조), 국제 기준에 부합하기 위하여 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, ICAO)의 Airport Service Manual, Part 3(야생동물 관리 및 감소)를 적용하고 있음
 - 국내 대부분의 공항이 2008년(「조류 및 야생동물 충돌예방 관리기준」(항공안전본부고시 제2008-67호))이 제정되기 이전에 건설되어 기 설치된 규제대상 시설물에 대한 예외가 인정되는 경우도 있음
 - ※ 동 기준의 근거가 되는 국제민간항공기구(ICAO)의 규정은 기존공항과 신공항을 구별하지 않으므로 신공항 설계 시 동일하게 준용함

4) 「조류 및 야생동물 충돌위험감소에 관한 기준」(국토교통부고시 제2017-601호, 2017.9.8. 일부개정)

5) 국토교통부(2019a)

표 1. 공항 주변의 부적합한 토지이용 방지를 위한 규제대상 시설물

공항 표점에서 거리	규제대상
3km	양돈장, 사과·배·감 과수원, 잔디재배, 조류보호구역 ⁶⁾ , 사냥금지구역, 승마연습장, 경마장, 야외극장, 드라이브인 음식점, 식품가공공장, 음식물쓰레기 처리장
8km	조류보호구역, 사냥금지구역, 음식물쓰레기 처리장

주: 양식장 등은 국내 규정에 없더라도 국제 기준을 준용하여 규제대상에 포함될 수 있음.⁷⁾

자료: 「조류 및 야생동물 충돌위험감소에 관한 기준」(국토교통부고시 제2017-601호, 2017.9.8.일부개정) 제27조를 토대로 저자 재구성.

- ◆ 하지만 공항 주변의 부적합한 토지이용 방지에 대한 규제 주체와 사유재산 규제에 대한 공식적인 제도 절차, 규제 방법 등이 명시되어 있지 않아 실효성이 떨어지며 시행의 한계가 있음

3 공항 주변 개발과 공항과의 연계 관리, 왜 중요한가?

- ◆ 국내 공항에서는 각 공항에 도래하는 조류의 생활사적 특성과 공항 주변 서식환경의 특성을 고려한 모니터링 및 충돌 위험성 예방활동을 수행하고 있음
 - 김포공항의 경우 항공기-조류 충돌을 예방하기 위하여 공항 내 조류의 서식과 분포를 제한하기 위한 서식역 관리 등 다양한 노력을 추진하고 있음. 또한 공항 외부에서 유입되는 철새의 관리를 위하여 공항 주변지역 철새들의 핫스팟 지역을 조사·관리하고 있음
- ◆ 공항 주변지역으로의 개발 확대는 공항 주변에 위치한 철새 서식지의 훼손 및 서식지 축소를 초래하며 이는 공항 내 조류의 유입이나 공항 내부로 침범하는 조류 이동경로의 불확실성 등을 증가시키게 됨. 이는 공항에서 수행하는 조류 충돌 예방활동의 실효성을 감소시키게 되며 결국 항공기-조류 충돌 위험성이 증가할 수 있음
 - 특히 최근 추진되는 도시개발은 도시 내 공원·조경 등의 녹지공간 조성 및 통과하천에 대한 보전 및 복원을 적극 추진하고 있음. 녹지공간과 하천은 철새들을 유인하는 시설로서 사업이 완료된 이후에도 서식지가 축소된 철새들이 찾아올 것으로 예상되며 도시 내 녹지공간 및 하천이 유지되는 한 불확실성이 지속되는 기간은 장기화될 것임
- ◆ 하지만 공항 주변에서 추진되는 개발사업들은 공항의 안전문제와 직결됨에도 불구하고 개발계획 현황이 공항 안전관리와 연계되는 절차적 체계가 부재함. 공항에서의 항공기-조류 충돌 예방을 위한 노력은 충분하나 공항 외부요인으로 인한 서식환경 변화에 대응할 수 있는 모니터링은 한계가 있으며 이로 인해 공항에서의 항공기-조류 충돌 예방을 위한 조류 관리에 어려움을 겪고 있음

6) '조류보호구역'에 대한 국내 법적 정의는 없으나, 「비행장시설 설치기준」 제60조에서 '조류보호구역 또는 조류집단이 대규모로 장기간 서식하는 지역'으로 정의하고 있음

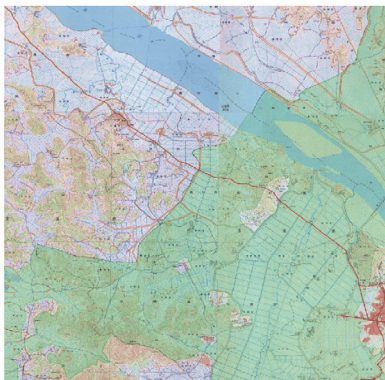
7) Australian Airports Association (2014)

- ◆ 더욱이 공항 운영 시 항공기-조류 충돌의 위험성 감소를 위한 관리방안은 “조류 먹이사슬 제거, 조류 서식지 조사 및 제거, 배수로 정비 등 공항 및 공항 주변 조류 유인 요소의 지속적인 제거 및 관리”⁸⁾이므로 조류 종 및 서식역 보존을 위한 노력과 서로 상충하는 바, 이를 최소화하기 위한 제도적 개선이 필요함

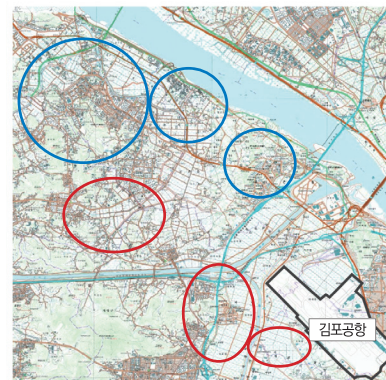
그림 3. 김포공항 주변지역 개발추진과 조류도래지역 사례

- 김포공항의 경우 인접한 김포평야 및 주변 농경지역은 철새 도래지로서 사계절 내내 번식-월동-이동하는 철새들의 이용 빈도가 높은 공간임(a). 하지만 지속적인 개발압력으로 초기에는 공항에서 멀리 이격된 지역(홍도평야 등) 일대에서부터 개발이 추진되었으며, 최근 김포평야 중심지역 및 공항 주변지역으로의 개발계획이 추진되고 있음(b)
- 2014년~2015년도 조사결과에 의하면 김포공항 주변에 서식하는 조류의 핫스팟 지역은 공항 북단의 한강둔치역과 서측 및 남서측 굴포천 주변의 농경지인 것으로 확인됨(c)
- 최근 김포공항 주변지역에서 추진되는 개발계획은 공항 주변에 서식하는 조류의 핫스팟에 입지하며 개발이 시행될 경우 서식지가 줄어든 조류의 이동이 불가피할 것으로 예상됨(d)

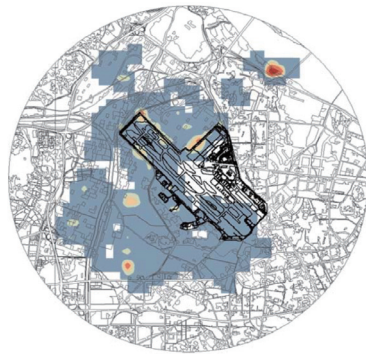
(a) 1970년



(b) 1980년



(c) 공항 주변 조류분포



(d) 제3차 신규택지 추진계획(2019)



주: 김포지역에 주된 개발이 완료(파란색 원) 및 추진(붉은색 원) 중인 지역을 나타냄.
 자료: 국토지리원 국토정보맵; 국토교통부(2019b); 한국공항공사(2015) 자료를 토대로 저자 재구성.

8) 대한민국 정책브리핑 국토교통부(2015.8.28.), '항공기-조류 충돌 방지 다양한 예방활동 수행'

III 항공기-조류 충돌 위험성 평가, 어떻게 하나?

- ◆ 항공기-조류 충돌에 대한 위험성 평가는 항공기에 피해를 줄 것으로 예상되는 조류 종을 파악하여 보다 효율적이고 체계적인 방식으로 조류 및 야생동물 위험관리를 수행하는 데 그 목적이 있음. 공항의 입지에 따라 서식하는 조류 종이 다르기 때문에 각 공항의 현황을 평가에 최대한 반영해야 함 (한국공항공사, 2015). 예를 들어, 캐나다 밴쿠버 공항의 경우 공항 주변지역의 개발 및 조류 서식지 현황을 토대로 위험성 평가를 지속적으로 보완하고 있음
- ◆ 따라서 운영 중인 공항에서는 공항 운영에 따른 조류 서식 및 조류 충돌 현황 등에 기반하여 위험성 평가를 수행할 수 있으나, 신공항의 경우 운영에 따른 정보가 부재하기 때문에 운영 중인 공항과 구별하여 위험성 평가를 실시해야 함

1 운영 중인 공항에서의 위험성 평가는?

- ◆ 운영 중인 공항에서의 항공기-조류 충돌 위험성 평가는 조류의 생태적 특성(크기, 무리 형성)과 공항 내 출현 정보(포획, 퇴치, 충돌 횟수)를 이용하여 항공기와의 충돌가능성과 심각도를 분석하여 수행함(그림 4 참조). 국내 모든 공항에서도 각 공항의 상황 및 서식하는 조류의 생활사적 특성을 고려한 평가방법을 이용하고 있음
 - 가장 보편화된 충돌위험성 평가는 매트릭스 기법으로 조류의 개체수, 몸무게, 과거 충돌기록 등 조류의 생태적 특성과 공항을 운영하면서 나타난 현황 자료를 분석에 이용함
 - ※ 항공기와 조류 모두 빠른 속도로 움직이며 충돌하기 때문에 조류의 몸무게가 클수록 항공기에 미치는 충돌의 힘도 커짐. 이에 위험성 평가에서는 1g의 조류 10개체와 10g의 조류 1개체가 미치는 영향은 동일하다고 판단함
 - 조류의 생태적 특성(몸무게 등)은 국제적으로 통용되는 보편적인 문헌자료를 이용하며, 무리 형성 등 생활사적 특성도 조사 시 날씨 등의 영향을 최소화하기 위해 일반적인 특성을 평가에 반영하고 있음
 - 항공기-조류 충돌에 직관적·직접적인 위협이 될 수 있는 요인을 통해 충돌의 '심각성(severity)'을 계산하고 주관적·간접적인 위협이 될 수 있는 요인을 통해 '발생가능성 또는 위험확률(probability)'을 평가함

그림 4. 항공기-조류 충돌 위험성 평가 한국공항공사 모델

출현 빈도(조류 포획, 퇴치 실적) × 충돌 횟수

심각도 (severity)	발생가능성(probability)				
	매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음
매우 높음	3	3	3	2	2
높음	3	3	3	2	2
보통	3	3	2	1	1
낮음	2	2	1	1	1
매우 낮음	1	1	1	1	1

주: 평가결과에 따른 3단계의 조치사항은 다음과 같음: '1단계 위험수준(녹색)'은 현재의 위험관리 활동을 지속적으로 수행, '2단계 위험수준(황색)'은 현재의 위험관리 활동 재검토 또는 필요 시 위험경감 대책 마련 및 수행, '3단계 위험수준(적색)'은 추가적인 위험경감 대책 신속 마련 및 수행 필요
 자료: 한국공항공사(2019) 자료를 이용하여 저자 재구성.

2 신규 공항에서의 위험성 평가 시 고려할 사항은?

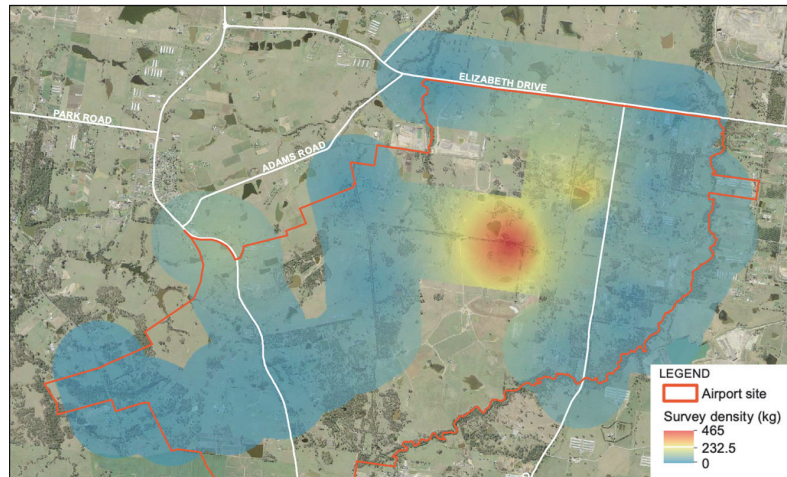
- ◆ 신규 공항이 계획된 입지에서의 항공기-조류 충돌 위험성 평가는 공항예정지에서의 조류 이용 빈도와, 공항예정지와 유사한 생태환경적 특성을 가진 공항 또는 해당 국가의 주요 공항 또는 전체 공항에서 발생한 충돌 현황 자료를 이용하여 수행함
 - 공항예정지에서의 조류 이용 빈도는 조류의 서식·이동·취식·휴식 등을 위한 이동성 측면의 조사를 토대로 동적이용 중심의 공간 분석을 통하여 파악할 수 있음(그림 5 참조)
 - 이를 위해 조류가 많이 도래하는 시기에 조류 및 항공기-조류 충돌 관련 전문가의 장기간 정밀조사가 필요함

그림 5. 공항예정지에서의 야생동물 활동 및 조류의 분포 이동 분석결과 예시

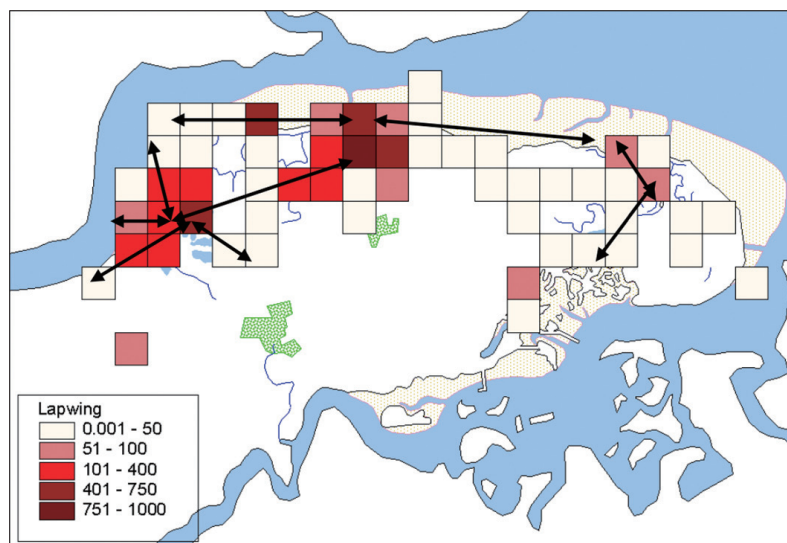
- 해외의 경우 신공항에서의 항공기-조류 충돌 위험성 평가는 조류 무리의 크기 및 서식지를 확인하는 정점조사·평가가 아닌, 공항예정지에서의 조류의 동적이용을 중심으로 하는 공간적 분석을 토대로 수행됨. 즉, 기존공항에서는 운영 시 수집된 조류의 이동과 공항 내 공간적 이용 현황 및 주변 서식지 현황 등에 대한 정보를 위험성 평가에 활용할 수 있지만, 신공항에서는 이에 대한 정보가 부재하기 때문에 조류생태학적 분석에 기반한 위험성 평가를 실시함

- 조류의 동적이용 중심의 공간적 분석은 다음 8가지 항목을 고려하여 평가함
 - 1) 공항예정지 및 주변 조류 개체군의 크기
 - 2) 공항예정지 및 주변 취식, 휴식 및 번식지 위치
 - 3) 공항예정지 전체 또는 일부 지역을 조류가 이용하는 정도 및 이용 가능성
 - 4) 공항예정지를 가로질러 이동하는 정도 및 이동 가능성
 - 5) 신규 공항 이·착륙 경로를 가로질러 이동하는 정도 및 이동 가능성
 - 6) 공항예정지 및 주변에 서식하는 조류 행동 및 이동성
 - 7) 위의 위험요소를 경감시킬 수 있는 기술력의 정도
 - 8) 충돌 현상은 해당 국가 전체 공항에서 발생한 통계자료를 기초하여 평가

(a) 호주 Western Sydney Airport 예정지의 야생동물 활동 평가결과



(b) 영국 Thames Estuary Airport 예정지에서의 멩기물떼새(lapwing) 분포, 이동



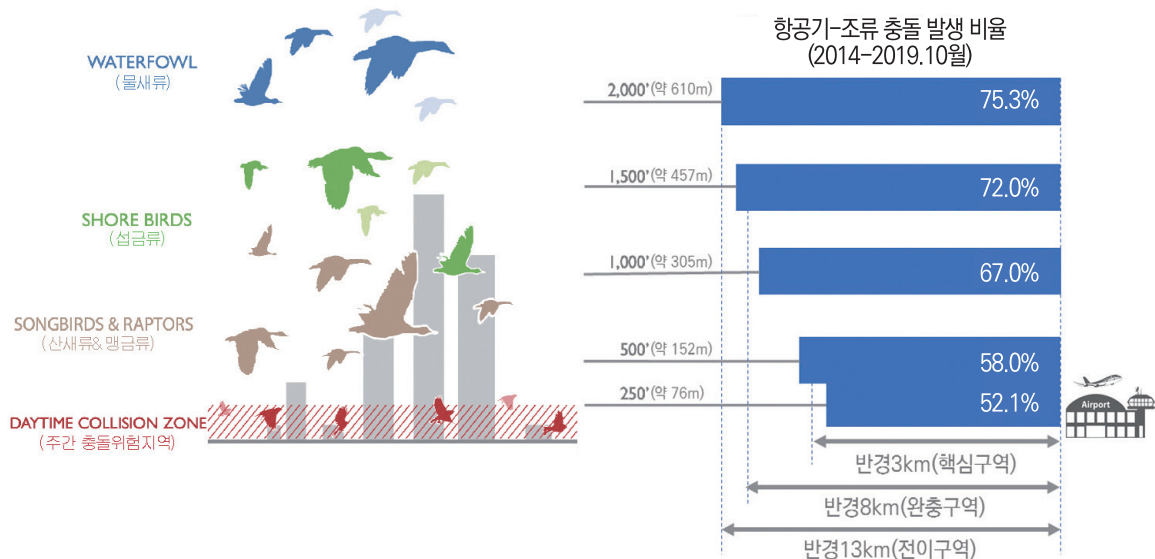
자료: Commonwealth of Australia (2016), Bell et al. (2003) 자료를 이용하여 저자 재구성.

IV 정책 제언

1 공항 반경 13km를 고려한 항공기-조류 충돌 관리방안 수립

- ◆ 국제적으로 항공기-조류 충돌의 약 99%가 공항을 중심으로 반경 13km(비행고도 약 2,000피트 이하) 이내에서 발생하고 있으며, 국내의 경우도 비행고도 2,000피트 이하에서 75.3%(776건 중 584건)의 충돌사고가 발생함(그림 6 참조)
- ◆ 항공기-조류 충돌의 사전예방과 관리를 위해서는 조류의 비행고도 차이가 아닌 2,000피트 이하(반경 13km)를 포괄적으로 충돌위험지역으로 관리하는 것이 필요하며,⁹⁾ 「조류 및 야생동물 충돌위험감소에 관한 기준」 제27조 “공항 주변의 부적합한 토지이용 방지”에서 제시하고 있는 시설물 설치 제한 지역의 공간적 범위도 기존 8km에서 13km로 적용하는 것이 필요함
- ◆ 13km의 공간역에 대한 효율적인 관리를 위해서는 3km 이내는 핵심구역, 3~8km 미만은 완충구역, 8~13km는 전이구역 등으로 설정하고, 구역별로 시설물 설치를 제한하거나 시설물 설치에 대한 정보를 제공하도록 하는 것이 필요함
- ◆ 또한 매년 수립하는 조류 충돌 위험관리계획¹⁰⁾에서는 13km를 공간적 대상 범위로 고려하고 있는 바, 구역별 특성을 고려한 현황분석과 관리방안을 마련할 필요가 있음

그림 6. 고도별 및 공항 반경거리에 따른 항공기-조류 충돌 발생 현황과 공간관리 구역 설정(안)



자료: Audubon Minnesota (2010); 국토교통부 공항안전환경과(2019.12.) 내부자료를 이용하여 저자 재작성.

9) 특정 연구목적이나 비행가능 최고 고도 등을 제외한 조류의 평균 비행고도가 제시된 문헌은 현재까지 없으며, 관찰된 고도를 통해 항공기-조류 충돌 위험성을 평가하는 것은 국제적으로 통용되는 방법이 아님

10) 「조류 및 야생동물 충돌위험감소에 관한 기준」(국토교통부고시 제2017-601호, 2017.9.8. 일부개정) 제8조

2 장애물 관리의 효과적 추진체계 마련

- ◆ 공항 주변은 조류의 위험성을 증가시키지 않도록 공항 표점에서 8km 이내의 지역에서는 조류를 유인하는 시설물의 설치를 제한하도록 명시하고 있지만, 구체적인 시행 방법과 절차, 규제 항목 등은 명시되어 있지 않아 규제에 한계가 있음
- ◆ 특히, 공항 주변에서의 도시개발 등은 실제 공사 기간과 공사 이후 일정기간 동안은 서식역 교란·훼손에 따른 조류의 이동·확산·분포 등의 동적 생태역의 불확실성이 높아져 항공기-조류 충돌 위험성이 증가할 수 있지만, 공항 주변의 도시개발에 대해서는 별도의 규제 사항이 없는 상태임
- ◆ 따라서 공항 주변의 장애물 관리를 통한 조류 충돌 위험성을 사전에 방지하기 위해서는 공항 주변의 시설물 설치뿐만 아니라 각종 개발사업에 대하여 계획수립 단계에서 지방항공청과 협의 혹은 심의, 업무협조 등이 이루어질 수 있도록 공식적 절차와 구체적인 시행 방법을 마련하는 것이 필요함
 - ※ 협의나 심의는 법률 개정이 필요한 사항으로 장기적으로 추진할 필요가 있으며, 현 단계에서는 업무 협조 등을 우선적으로 추진할 수 있음
- ◆ 특히, 규제의 실효성과 유연성을 확보할 수 있도록 시행 방법에서는 조류 유인 시설물과 조류의 이동·확산·분포에 영향을 미치는 개발사업의 유형과 규모를 구체적으로 구분하고, 공항 표점에서의 이격거리를 고려하여 규제의 성격을 차별화할 필요가 있음
- ◆ 즉, 공항 표점 13km 이내의 지역에 대해서는 일정 규모 이상의 개발사업과 설치 시설물에 대해서는 공항을 관리하는 공공기관에 관련정보를 제공하여 조류 충돌에 대한 위험성을 인지하고 대비·관리할 수 있도록 함. 또한 8km 이내에 입지하는 규제 대상사업은 사업자로 하여금 조류 위험성에 대한 영향을 예측하도록 검토하여 지방항공청과 협의 혹은 심의, 업무협조를 통해 개발사업에 반영하도록 하는 방안이 필요함

3 조류 보호 및 조류 충돌 방지를 위한 선계획-후개발

- ◆ 공항 주변의 장애물 관리는 조류 유인 시설물 규제와 신축 고층건물의 고도 제한이 대표적임. 하지만 최근에 공항 주변의 다양한 도시개발과 토지이용 변화로 인한 조류의 서식지나 이동로 변경으로 조류 다양성의 감소와 더불어 항공기와 조류의 충돌 위험성이 대두되면서 이를 고려한 사전예방적 관리방안이 요구되고 있음
- ◆ 항공기 운항에 대한 조류의 영향은 공항의 입지 유형(도시형, 내륙해안형, 도서형 등)과 자연적 여건, 인위적인 토지이용의 변화 등에 따라 영향 요인과 영향 정도가 다양하게 나타남. 따라서 공항구역 및 공항의 운영에 영향을 주는 주변지역에서의 다양한 개발사업과 시설물 설치로 인한 조류 다양성과 서식 및 분포(이동)에 미치는 영향을 연도별로 정밀하게 모니터링하여 데이터를 구축해야 함. 즉 항공기-조류 충돌 안전성 확보 및 조류 보호를 위한 노력을 동시에 충족시킬 수 있는 정책적 패러다임 변화가 필요함
- ◆ 또한 공항의 입지 유형별(도시형, 해안형, 도서형 등)로 주변지역에 대한 과거 토지이용 패턴과 상위계획에서의 개발 및 관리전략을 분석하여, 조류에 대한 영향 요인 등을 도출하고 조류의 서식지와 이동로 변화에 대한 시뮬레이션을 통해 조류 충돌 위험지역을 도출할 필요가 있음
- ◆ 공항 주변의 조류 충돌 위험지역은 사전예방적 차원에서 도시기본계획 수립 시 보전용지 혹은 개발억제지로 설정하고 시가화 예정용지로의 지정을 지양하도록 하여 도시개발을 비롯한 각종 개발사업을 억제하는 등 선계획-후개발이 이루어질 수 있도록 해야 함

참고문헌

국내문헌

- 국토교통부(2019a), 「○○공항 건설사업 전략환경영향평가서(보완)」.
- 국토교통부(2019b), 『제3차 신규택지 추진계획』.
- 국토교통부 공항안전환경과(2019.12), 내부자료.
- 이창수(2015), 「공항 주변지역 발전방안 연구(김포공항 주변지역을 중심으로)」, 국회예산결산특별위원회.
- 한국공항공사(2015), 「조류 충돌예방을 위한 생태환경조사 연구용역 최종보고서」.

국외문헌

- Audubon Minnesota (2015), “Bird-Friendly Building Design”.
- Australian Airports Association (2014), “Managing bird strike risk: species information sheet”.
- Bell, J., Burton, N.H.K., Walls, R., Musgrove, A.J., Rehfish, M.M. (2003), “A model for assessing bird strike risk at proposed new airports”, *2003 Bird Strike Committee USA/Canada, 5th Joint Annual Meeting*, Toronto, ONT, Canada.
- Commonwealth of Australia (2016), “Western Sydney Airport - Environment Impact Statement”.
- Godin, A.J. (2004), “Birds at airports. The handbook: prevention and control of wildlife damage, 56”.

온라인 자료

- USA Today(2019.2.6.), “Planes strike birds more than 40 times a day, FAA data show”, <https://www.usatoday.com/story/news/nation/2019/02/06/bird-strikes-airplanes-wildlife-federal-aviation-administration-data-sully-sullenberger/2613893002/>, 검색일: 2019.12.30.
- The Royal Society for the Protection of Birds, “Thames Estuary”, <https://www.rspb.org.uk/our-work/our-positions-and-casework/casework/cases/thames-estuary/>, 검색일: 2019.12.30.