Ocean Energy Pathway

In partnership with

The Biodiversity Consultancy

지속 가능한 해상풍력을 위한 생물다양성 우선순위 연구 (요약본)



September 2026

<핵심요약>

본 보고서는 해상풍력 개발의 초기 계획 단계에서 활용할 수 있는 전략적 생물다양성 평가 결과를 제시하고, 과학적 근거에 기반한 의사결정을 지원하는 것을 목적으로 한다. 국내 공간정보 및 관측 자료, 관련 문헌, 전문가 자문을 종합하여 해상풍력 개발이 생물다양성에 미칠 수 있는 잠재적 영향과 관련 위험·제약 요인을 파악하고, 추가적인 생물다양성 조사의 우선순위를 도출하였다. 분석 결과, 조사 우선순위는 초기 계획 단계와 개별 사업 단계에 따라 차이를 보였다. 초기 계획 단계에서는 조류(鳥類)가 최우선 조사 대상으로 평가되었으며 해양포유류, 박쥐류, 상어·가오리류가 그 뒤를 이었다. 개별 사업 단계에서는 조류, 해양포유류, 박쥐류, 어류가 주요 조사 대상으로 식별되었으며, 바다거북과 해초·해조류에도 중간 수준의 조사 우선순위가 부여되었다. 이러한 결과는 생물다양성을 고려한 지속가능한 해상풍력 개발을 위한 향후 조사 및 연구 방향의 기준을 제시한다.

1. 한국 해상풍력 정책 배경 및 생물다양성 통합 체계

- **해상풍력 보급 목표 및 중장기 입찰 로드맵**: 대한민국 정부는 탈탄소화, 에너지 안보 강화, 녹색 성장을 목표로 해상풍력 보급을 적극 추진하고 있다. 이에 따라 2030 년까지 준·착공 10.5GW 를 완료하고 2035 년까지 25GW 준공을 달성하는 로드맵을 확정하였다. 실행 기반 마련을 위해 2026 년 6 월 중장기 입찰 로드맵(2026~2035 년)을 발표하였으며, 연간 4GW 이상의 해상풍력 용량을 순차적으로 공모하여 총 55GW 규모의 입찰을 추진할 계획이다.

- **거버넌스 개편 및 해상풍력법 기반 예비지구 지정**: 정부 조직 개편을 통해 에너지와 환경 업무를 아우르는 기후에너지환경부가 2025 년 10 월 출범함으로써 에너지 개발과 환경 보전 정책을 통합적으로 추진할 수 있는 제도적 틀이 마련되었다. 해양공간계획 및 해양환경 관리를 담당하는 해양수산부는 기후에너지환경부와 공동으로 입지 선정을 주도한다. 특히 2025 년 3 월 제정된 「해상풍력법」 제 14 조에 따라 정부 주도의 계획입지 체계가 도입되었다. 정부는 위원회 심의를 거쳐 '예비지구'를 지정하며, 후보지 선정 시 해양환경 및 생태계 영향을 최소화할 것을 법적으로 의무화하고 있다. 이는 기존의 민간 주도 개별 사업 신청 방식에서 벗어나 계획 단계부터 환경 영향을 체계적으로 평가하는 결정적 전환점이다.

- **국제 생물다양성 협약 및 글로벌 기준(IFC PS6) 준수 의무**: 한국은 생물다양성협약(CBD) 당사국으로서 「제 5 차 국가생물다양성전략(2024~2028)」을 수립하고, 쿤밍-몬트리올 글로벌 생물다양성 프레임워크(KMGBF)의 실천목표 8(Target 8, 기후변화 대응 시 생물다양성 부정적 영향 최소화) 및 '30x30 목표'(2030 년까지 해양보호구역 30% 확대)를 채택하였다. 현재 한국 관할 해역 내 해양보호구역(MPA) 비율은 약 2.27%(7,887.36 ㎢)에 불과해 대폭적인 확대가 요구된다. 아울러 세계은행 및 국제금융공사(IFC)의 성과기준 6(Performance Standard 6: 생물다양성 보전 및 지속가능한 자연자원 관리)을 충족해야 글로벌 투자 유치와 프로젝트 파이낸싱(PF)이 가능하므로, 해상풍력 개발은 엄격한 국제 생물다양성 보전 기준과 조화를 이루어야 한다.

2. 연구 방법론

본 연구는 한국 잠정 배타적경제수역(EEZ)을 대상으로 IBAT(Integrated Biodiversity Assessment Tool) 및 9 종의 생물다양성 데이터셋을 활용하였다(세부 목록은 본보고서 참고). 관련 문헌, 국내 공간정보 및 관측 자료, 전문가 자문을 종합하여 해상풍력 개발이 생물다양성에 미칠 수 있는 잠재적 영향과 관련 위험·제약 요인을 파악하고, 추가적인 생물다양성 조사의 우선순위를 도출하였다.

3. 주요 생물다양성 가치 및 핵심 자료 공백 분석 결과

한국 배타적경제수역 내 해상풍력 개발 시 영향권에 포함될 수 있는 주요 생물다양성 가치(Priority Biodiversity Values, PBV)를 분류군별로 평가한 결과, 조류가 최우선 연구 순위(High Priority)로 도출되었으며, 해양포유류, 박쥐류, 상어·가오리 및 어류, 해양 서식지(해초·산호·해조류)가 주요 관리 대상(Medium Priority)으로 식별되었다.

분류군 우선순위 및 리스크	주요 종 및 서식 현황	잠재적 주요 영향	핵심자료 공백
조류	동아시아-대양주 철새 이동경로(EAAF)의	풍력발전기 회전 날개 충돌, 단지	종별 해상 비행 고도, 국지적

우선순위: High 인허가 리스크: High	핵심 거점으로, 뿔제비갈매기, 넓적부리도요, 저어새, 검은머리갈매기, 황새 등 멸종위기종 포함 23 종의 위협 조류 서식	조성에 따른 서식지 회피·이탈 및 이동 장벽 효과	야간·계절별 이동 통로, 이동 경로상 누적 영향 데이터
해양포유류 우선순위: Medium 인허가 리스크: High	IUCN 적색목록 멸종위기종 6 종 서식 및 정보부족종(DD) 오무라고래 출현. 상괭이·남방큰돌고래 등 연안 정착성 종은 시공 단계에 가장 취약	하부구조물 항타 시 발생하는 고강도 수중소음으로 인한 청각 손상·청음 구역 상실, 건설·운영 선박과의 충돌 위험	핵심 지원 서식지(Key supporting habitats)
상어·가오리 및 어류 우선순위: Medium 인허가 리스크: Medium	IUCN 적색목록에 등재된 멸종위기 상어류, 가오리류, 조기어류 98 종이 한국 EEZ 내에 서식할 잠재성 보유	해저 송전케이블에서 발생하는 전자기장(EMF) 영향, 번식기 집단 형성 및 먹이 활동 등 핵심 생태 과정 교란	남획 외 혼획·어획량 데이터에 의존하고 있어 주요 산란·서식 구역에 대한 기초 연구 절대 부족
바다거북 우선순위: Low 인허가 리스크: Low	IUCN 적색목록 위급종(CR)인 매부리바다거북(Hawksbill turtle) 등의 주요 번식·산란 및 회유 서식지	항타 소음에 따른 행동 교란 및 해상풍력 단지 조성에 따른 서식지 훼손	국내 연안 및 EEZ 내 회유 경로와 서식 현황에 관한 제한적 자료
박쥐류 우선순위: Medium 인허가 리스크: Low	국내 위기종 지정 사례는 확인되지 않았으나, 남해안 및 도서 지역 간 이동과 해상 먹이 활동(어류 포식 포함) 사례 관찰	야간 비행 중 단지 조명·구조물에 대한 유인·회피 등 행동 변화 및 회전 날개 충돌 위험	한국 해역 내 박쥐 활동 자료 전무. 해상 이동 경로, 비행 고도, 단지 반응에 대한 음향 및 현장 관찰 조사 필요
해초·산호·해조류	IUCN 적색목록 4 종 국내 서식. 전 세계 분포의 80%가 한국 EEZ 에 자생하는	해저 케이블 매설(Cable routing) 시 직접적인 서식지	전 지구적 평가 자료 제한적이며, 잠재적 개발

우선순위: Medium 인허가 리스크: Low	위기종(EN) 거제잘피(Zostera geojeensis) 포함	파괴, 해저 교란에 따른 탁도 증가 및 부유사 침적	구역 내 정밀 미세 분포 지도 부족

4. 향후 연구 방법론 제안

본 연구는 ① 해상풍력 계획 단계와 개별 사업(프로젝트) 단계로 구분한 단계별 조사 우선순위 제시, ② 조류의 최우선 연구 과제 지정, ③ 향후 현장 조사의 구체적 실행을 위한 조사 개념서(Survey Concept Note) 제안으로 구성된다. 본 요약에서는 계획 단계와 사업 단계별 핵심 생물다양성 조사 방법론을 정리한다.

- **계획단계**
  - 전국 및 EEZ 차원의 전략적 스크리닝: 정부의 예비지구 지정에 앞서 IBAT, 람사르(RAMSAR), 유네스코(UNESCO) 등 광역 공간 데이터베이스와 국가 해양생태지도 등 파편화된 생물다양성 공간 레이어를 통합 분석하는 스크리닝 도구를 구축한다.
  - 광역 조류·해양포유류 조사를 통한 기초 데이터 확충: 조류의 비행 고도 및 이동 경로 파악을 위한 레이더 조사와 GPS 추적 연구를 확대, 상괭이의 시·공간적 분포를 파악하기 위한 광역 수동음향모니터링(PAM) 네트워크를 구축한다.
- **사업단계**
  - 다년간 정밀 현장조사 수행: 발전지구 확정 이후 합리적인 공간 계획 수립과 자연 포용적 설계(Nature-Inclusive Design)를 뒷받침하고, 국지 분포종의 핵심 서식지를 회피하기 위한 다년간의 정밀 서식지·종 조사를 실시한다.
  - 종 특화 정량적 영향 평가: 조류 충돌 위험 모델링(CRM) 및 수중소음 전파 모델링 등 과학적·정량적 예측 기법을 적용하여 객관적인 환경 영향을 산정하고 실효성 있는 저감 대책을 수립한다.

Ocean Energy Pathway

Ocean Energy Pathway 는 에너지 전환을 뒷받침하고 해양 생태계를 보전·증진하며 지역사회의 역량을 강화하는 다양한 프로그램을 통해 전 세계 해상풍력 산업의 성장을 가속화한다. 당 기관은 각국 정부와 주요 의사결정권자에게 전문적이고 독립적인 지원을 제공함으로써 글로벌 해상풍력 보급이 신속히 추진될 수 있도록 돕는다. 아울러 정책, 산업, 생태 보전 분야의 주요 리더들과 긴밀히 협력하여 해상풍력의 장기적이고 지속 가능한 성장을 위한 해법을 함께 모색한다. 또한, Climate Policy Radar 와 협력을 통해 구축한 해상풍력 지식 플랫폼 'POWER Library'를 운영하며, 정책 입안자들이 해상풍력 관련 주요 보고서와 정책 자료를 손쉽게 검색하고 활용할 수 있도록 지원하고 있다. 영국에 본부를 둔 Ocean Energy Pathway 는 한국을 포함해 호주, 브라질, 콜롬비아, 인도, 일본, 멕시코, 필리핀, 베트남 등 주요 국가에서 활동하고 있으며, 그 외 여러 국가에서도 다양한 프로젝트를 활발히 추진하고 있다.

https://oceanenergypathway.org/

The Biodiversity Consultancy

기업과 자연이 함께 번영하는 미래

The Biodiversity Consultancy(TBC)는 기업 활동 전반에서 생물다양성에 긍정적인 영향을 창출하는 것이 당연한 일상으로 자리 잡도록 돕기 위해 설립되었다. TBC 는 과학적 전문성과 비즈니스 통찰력을 결합하여 기업이 자연 보전에 대한 포부를 실질적인 행동으로 전환하고, 측정 가능한 성과를 달성할 수 있도록 지원한다. 자연에 긍정적인(Nature Positive) 미래는 기업의 회복탄력성과 지속 가능한 성장을 위한 필수 요소이며, TBC 는 이러한 전환이 실현 가능하고 검증 가능하며 실질적인 가치를 창출하도록 뒷받침한다. 설립 이래 과학과 혁신은 TBC 의 모든 접근 방식의 핵심 기반이 되어 왔으며, 이를 통해 협력 기업들과 TBC 가 수립에 참여하는 각종 글로벌 기준이 자연에 실질적인 혜택을 주는 견고한 실행으로 이어지도록 보장하고 있다. 생물다양성 기초과학 분야의 선도 기관으로서 TBC 는 앞으로도 과학 연구에 적극적으로 참여하며, 다양한 연구기관과의 협력을 통해 기업과 자연의 조화로운 상생을 이끄는 실용적이고 신뢰할 수 있는 해법을 지속적으로 개발해 나갈 것이다.

https://www.thebiodiversityconsultancy.com/