

Working Paper 2010-13

개발 사업 생태계훼손사고 대응 매뉴얼 구축

박하늘 | 전동준

연구진

연구책임자 박하늘 (한국환경정책·평가연구원 연구원)

전동준 (한국환경정책·평가연구원 부연구위원)

산학연정 연구자문위원

김명철 (SOKN 생태보전연구소 소장)

원내 연구자문위원

권영한 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)

노백호 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)

최준규 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)

© 2010 한국환경정책·평가연구원

발행인 박태주

발행처 한국환경정책·평가연구원

서울특별시 은평구 불광동 613-2 (진흥로 290)

전화 380-7777 팩스 380-7799

<http://www.kei.re.kr>

인쇄 2010년 12월 25일

발행 2010년 12월 30일

출판등록 제17-254호

ISBN 978-89-8464-479-3 93530

서 언

인간 활동으로 인한 생물종과 서식지의 손실이 그 어느 때보다 빨라져 가면서 기후변화, 생물다양성 소실, 수자원 고갈 등 인류의 생존을 위협하는 문제들이 대두되기 시작하였습니다. 이제는 인간 역시 자연의 한 구성원이요, 인간의 삶과 자연환경은 서로 독립해서 있을 수 없다는 인식이 중요한 패러다임으로 자리 잡고 있습니다.

이러한 의식을 기반으로 UN은 2010년 올해를 ‘국제생물다양성의 해(2010 International Year of Biodiversity)’로 지정하였고, 우리정부는 국내·국제적 기념행사를 다양하게 진행하고 있습니다.

그러나 한편으로는 개발과 자연보전을 주제로 한 갈등이 주요 사회문제로 자리 잡으면서, 제도 운영 30년에 이르는 환경영향평가제도가 국가 자연환경보전과 환경 질 개선에 얼마나 큰 영향력을 미쳤는가에 대한 진지한 논의가 이루어지고 있습니다. 그와 함께 환경영향평가법의 개정과 생물다양성 보전과 관련된 법 제정 등, 오랜 시간 지속되어온 개발과 생물종 관리의 문제를 합리적으로 풀어가고자 하는 작은 움직임이 우리 사회에서 일고 있습니다.

이러한 시점에서 개발행위로부터 유발될 수 있는 생태계훼손사고에 대비하여, 현장에서의 대응체계를 구축한 본 연구는 세계적 흐름인 생물다양성의 관리와 녹색성장의 국가정책 이념에 부합하는 동시에, 개발 사업과 생태계 보전에 관한 논의의 새로운 방향을 이끄는 데 기여할 수 있을 것으로 기대됩니다. 또한 본 연구를 시작으로 의미 있는 후속 연구가 진행될 수 있기를 기대해 봅니다.

3개월이라는 짧은 연구기간에도 불구하고 본 연구의 책임을 맡아 좋은 성과를 보여주신 박하늘 연구원과 전동준 박사의 노고에 감사를 포함합니다. 그리고 자문위원으로서 연구의 질 향상에 도움을 주신 생태보전연구소 김명철 소장님과 우리 연구원에 재직 중이신 권영한 박사, 노백호 박사, 최준규 박사께도 깊은 감사의 말씀을 올리며 짧은 연구 서언을 마치고자 합니다.

2010년 11월

한국환경정책·평가연구원
원 장 박 태 주

국문 요약

사전 예방적 국토환경관리체계로서 도입·운영한 지 30년을 맞이하고 있는 환경영향평가제도는 국가 생물자원관리와 환경문제 해결을 위한 하나의 방안으로 볼 수 있다. 개발 사업에 대한 환경영향평가 협의 과정에서는 공사 중 또는 운영 시 발생한 사고로부터 법정보호종을 비롯한 일반 생물종, 서식지 등에 대한 영향을 줄이기 위한 방안으로서 생태계 보전방안을 수립하고 그것을 이행하도록 되어 있다.

그러나 개발 사업의 진행과정에서 발생하는 주요 생물종과 서식지 훼손 문제는 사업 시행에 대한 갈등은 물론 사업 지연의 주요 요인으로 작용하고 있다. 실제로 개발 사업 공사 단계에서 멸종위기종과 그 서식지가 추가로 확인되면서 환경평가의 부실 작성의 논란이 발생하고 있으며, 개발 사업의 생물서식지 훼손의 문제는 사회적 갈등을 야기하고 있다.

일반적으로 개발 사업으로 발생할 수 있는 '사고'의 대부분은 예기치 않게 발생하고 있으며, 생물종과 그 서식지에 대한 영향 정도와 범위 역시 복잡하고 광역적이기 때문에 명확하게 예측하기란 쉽지 않다. 환경영향평가 단계에서 수립되는 사후환경영향조사는 이상의 문제점에 대한 대안으로서 주요 생물과 서식지에 대한 모니터링 계획을 포함하고 있다. 그러나 분기 또는 반기 1회 수준의 한정된 조사기간과 운영 후 일정 기간에 대한 모니터링만으로는 생태계훼손사고 발생에 대한 예방과 즉각적인 대응을 기대하기 어려운 실정이다. 더욱 큰 문제점은 현행 제도와 법체계에 따르면 주로 인간생활과 경제활동에 대한 피해를 중심으로 한 사고피해에 대한 대응방안은 비교적 잘 마련되어 있으나, 생물종과 생태계를 대상으로 발생한 사고에 대한 고려가 전무하다는 것이다.

본 연구는 이상과 같은 문제의식을 기반으로 개발 사업과 같은 인간 활동으로 인하여 발생할 수 있는 사고에 대하여 생물종과 서식지에 대해 사고관리의 중요성을 인식하고, 그 개념 정립과 함께 사고 발생 단계에서 현장대응체계를 구축하고자 하였다.

이를 위하여 먼저 본 연구에서는 '생태계훼손사고'를 "기존의 인간 활동과 생활, 경제 등에 대한 피해를 유발하는 환경오염사고와는 차별성을 두고자 조합한 용어로서, 자연환경 내 생물종과 서식지를 대상으로 생명존속, 서식활동(생식, 성장, 이동, 휴식, 채식(섭식), 은신 등)에 위협을 가하거나, 기반 환경의 훼손과 환경 질 저하 등의 피해를 유발시키는 사고"라는 의미를 새롭게 정립하였다.

한편 관련 대응체계의 구축 방향을 위하여 기 수립된 환경오염사고 대응체계를 비롯하여 생물종과 서식지에 대한 기존 사고사례, 피해와 위기에 대응한 이론적 내용을 검토·분석하였다.

그 결과 우리나라의 기존 사고대응관리체계는 생물종과 서식지 등 생태계를 고려한 사고대응체계는 미흡하며, 생태계에 대한 사고발생의 대응체계와 관리를 위한 시스템 역시 부재하다는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 사고에 대한 대응체계의 분석에서는 대부분 오염원 유입에 따른 환경 질 개선을

위한 기술적 방제대책이 수립되어 있으며, 대부분의 대응체계에 있어서 현장에서 신속하고 용이하게 조치할 수 있는 매뉴얼이 부재하다는 것을 확인하였다. 특히 생태계훼손사고와 관련된 일부 사례에서 제시된 관리 및 대응지침은 사후환경영향조사라는 환경영향평가 단계의 사후관리 측면에 대한 한정적인 사례만을 다루고 있을 뿐 생물종과 서식지 전반에 종합적으로 적용할 수 있는 종합적 지침은 매우 미흡한 것으로 확인되었다.

따라서 생태계훼손사고와 관련된 대응체계를 구축하기 위해서는 개발 사업과 환경영향평가제도를 고려하되 생물종과 그 서식지에 대한 생물학적 또는 생태학적 원리를 기반으로 한 대응방안이 고려되어야 한다. 특히 현장에서의 신속하고 적절한 행위대응을 위하여 사고의 유형과 그 피해 규모가 고려된 차별적 대응절차가 제시되어야 할 필요성이 있다.

관련 이론들에 대한 분석을 통한 생태계훼손사고의 대응체계 개발을 위해서는 인위적으로 발생하는 사고발생학적 측면과 그 피해대상의 속성이 고려된 대응전략 수립이 선행되어야 할 필요성이 확인되었다.

이상의 문헌과 사례 분석을 통하여 본 연구는 생태계훼손사고에 대한 다섯 가지 대응전략을 수립하고 그 중 연구범위에 해당하는 전략을 기반으로 대응원칙 3가지를 제시하였다. 또한 현장대응체계의 구축에는 절차적 측면으로서, '대응절차별 Action Plan의 유무'와 내용적 측면으로서, '대응체계에 포함될 내용', 그리고 질적 측면으로서 '대응체계의 기대 성과'를 고려하였다.

위와 같은 근거를 바탕으로 본 연구에서는 사고발생 초기 단계에서 현장 관계자가 대응해야 할 행위수준을 등급별로 나누고 현장에서 그것을 판단할 수 있는 준거기준을 수립하였다. 뿐만 아니라 현장관계자가 사고 발생 시 바로 따를 수 있는 행위조치사항을 도면으로 제시하였다.

이상과 같이 본 연구는 현재 우리나라의 사고관리체계에서 간과하고 있는 생물종과 서식지에 대한 피해의 개념을 정립하고 개발 사업 진행 중 발생 가능한 사고범위와 위험등급에 적합한 현장대응조치를 구체적으로 실현하였다. 그러나 본 연구는 사고 발생 시점에만 한정된 매뉴얼을 구축하였으며, 사전예방과 사후 복구를 위한 사고관리 전 단계의 관리체계 구축은 향후 과제로 남겨두었다.

본 연구 성과를 기반으로 사고대응에 관련한 전 과정이 고려된 대응체계의 마련이 필요할 것으로 판단된다. 특히 앞으로의 연구과정에서는 앞서 구축된 환경오염사고의 우수한 대응사례를 보다 상세히 검토·분석하고 적용하려는 노력이 필요할 것으로 보인다.

차 례

제1장 · 서 론	1
1. 연구 배경과 내용	1
2. 연구 목적과 체계	2
3. 용어 정의와 연구 범위	3
가. 용어의 정의	4
1) 사고의 개념 · 정의	4
2) 생태계의 개념 · 정의	6
3) 훼손의 개념 · 정의	7
나. 연구 범위	8
제2장 · 환경(피해)사고 현황과 문제점	10
1. 환경오염사고	11
가. 수질오염사고	11
나. 해양오염사고(유류유출사고)	13
2. 생태계훼손사고 사례 분석	15
가. 주요 생태계훼손사고	15
1) 생물종 피해사고	15
2) (생물종 훼손을 포함한) 서식지 훼손 및 오염사고	17
나. 생태계훼손사고 관련 기존의 관리 · 대응체계 진단	19
1) 이식 보호식물 관리지침	19
2) 환경평가제도의 사후환경영향조사 후속조치	20
3. 기존 사고 대응체계의 종합평가	21
가. 환경(피해)사고 현황의 진단	21
나. 환경(피해)사고에 대한 대응체계의 진단	22
1) 환경오염사고 대응체계의 진단	23
2) 생태계(생물종, 서식지) 훼손사고에 대한 대응체계의 진단	24
다. 종합 평가	25
제3장 · 생태계훼손사고 대응원칙과 현장대응체계(안) 구축	27
1. 대응체계 구축을 위한 이론적 검토	27

가. 대응행위와 단계별 특성: 위기관리학적 이론을 근거로	27
나. 전략적 계획(Strategic planning) 이론	30
다. 관련 이론들의 적용방안	31
2. 생태계훼손사고 대응전략과 대응원칙 수립	32
가. 대응전략	32
나. 대응원칙	33
3. 생태계훼손사고 현장대응체계(안) 구축	34
가. 현장대응체계 구축 방향	34
1) 절차적 측면: 대응절차별 Action Plan의 유무	35
2) 내용적 측면: 대응체계에 포함될 내용	35
3) 질적 측면: 대응체계의 기대성과	41
나. 생태계훼손사고 현장대응체계(안) 구축	42
1) 생태계훼손사고 위험등급, 평가기준의 수립과 그에 따른 대응방침	42
2) 생태계훼손사고에 대한 현장대응체계도(안)	44
제4장 · 결 론	47
참고 문헌	53
<부록 1> 생태경관보전지역 지정 현황	57
<부록 2> 자연공원 지정 현황	58
<부록 3> 습지보호지역 지정 현황	61
<부록 4> 백두대간보호지역 지정 현황	62
<부록 5> 야생동·식물보호구역 지정 현황	63
<부록 6> 천연보호구역 등 지정 현황	64
<부록 7> 람사르협약상의 습지 지정 현황	66

<부록 8> 세계문화유산 등재 또는 잠정목록 지정 현황	67
<부록 9> 멸종위기 야생동·식물 지정 현황	68
<부록 10> 천연기념물(동·식물) 지정 현황	88
Abstract	89

표 차례

<표 1-1> 사고에 관련된 용어들에 대한 정의와 특성	5
<표 1-2> 생태계 관련 용어들에 대한 정의와 그 특성	6
<표 1-3> 생태계에 대한 환경영향을 지시하는 용어들에 대한 정의와 특성	8
<표 1-4> 본 연구에서 활용할 용어들의 개념	9
<표 2-1> 사고 유형별 수질오염사고 발생 건수	12
<표 2-2> 해양오염사고 발생 현황	13
<표 2-3> 사후환경영향조사 결과 후속조치 적용범위	21
<표 2-4> 2004년부터 2008년까지 물고기 폐사 현황	22
<표 2-5> 기존 환경피해사고 대응체계 현황과 종합 진단	26
<표 3-1> 사고 발생 유형별 대응행위의 특성비교	28
<표 3-2> 이론적 진단과 생태계훼손사고 대응체계 구축 시 적용방안	31
<표 3-3> 기존 대응사례와 이론적 검토사안의 종합진단, 향후 연구 방향의 주요 범주 ..	35
<표 3-4> 개발 사업 시 발생 가능한 대상 집단별 사고 유형과 형태	36
<표 3-5> 생물종 및 서식지 관련 국제협약 가입 현황(2009년 기준)	37
<표 3-6> 국제적 협약에 의거하거나 법정관리대상에 속하는 생물종과 서식지의 분류 ..	39
<표 3-7> 비법정관리 또는 일반 피해 대상 생물종과 서식지	40
<표 3-8> 연구 대상 종과 서식지	41
<표 3-9> 생태계훼손사고 위험등급, 평가기준의 수립과 그에 따른 대응방침	43
<표 4-1> 연구 결과 요약	48
<표 4-2> 기존 대응체계와의 비교	49
<부록 표 1-1> 생태경관보전지역 지정 현황	57
<부록 표 2-1> 국립공원 지정 현황	58
<부록 표 2-2> 도립공원 지정 현황	59
<부록 표 2-3> 군립공원 지정 현황	60
<부록 표 3-1> 습지보호지역 지정 현황	61
<부록 표 4-1> 전국의 지역별 백두대간보호구역 지정 현황	62
<부록 표 5-1> 야생동·식물보호구역 지정 현황	63
<부록 표 6-1> 천연보호구역 지정 현황	64
<부록 표 7-1> 람사르 습지 지정 현황	66

<부록 표 9-1> 멸종위기(I, II등급) 야생동·식물 지정 현황(총괄)	68
<부록 표 9-2> 멸종위기 식물 목록과 분포지역	69
<부록 표 9-3> 멸종위기 포유류 목록과 분포지역	74
<부록 표 9-4> 멸종위기 조류 목록과 분포지역	77
<부록 표 9-5> 멸종위기 어류 목록과 분포지역	83
<부록 표 9-6> 멸종위기 곤충류 목록과 분포지역	85
<부록 표 9-7> 멸종위기 양서·파충류 목록과 분포지역	87
<부록 표 10-1> 천연기념물 동물 지정 현황	88
<부록 표 10-2> 천연기념물 식물 지정 현황	88

그림 차례

<그림 1-1> 생태계훼손사고 외 환경(피해)사고 범위의 요약	9
<그림 2-1> 2004~2008년 수질오염사고 발생 원인(좌)과 연도별 발생 건수(우)	12
<그림 2-2> 지난 7년간 해양오염사고의 발생 건수와 유류유출량	14
<그림 3-1> 선행 연구자들에 의해 제시된 위험, 위기, 사고 대응의 절차	30
<그림 3-2> 생태계훼손사고에 대한 현장대응체계도(안)	45
<그림 4-1> 연구 성과 및 후속 연구 방향- 정책적 제언	51

제1장 서론

1. 연구 배경과 내용

2010년을 ‘생물다양성의 해’로 지정한 ‘UN 생물다양성보전협회’는 인간 중심의 문명 발달이 가져온 지구환경문제에 대한 대안으로서 지속 가능한 개발과 생물다양성 보전을 강조하고 있다. 생물종을 비롯한 생물서식지에 대한 배려 없는 문명의 발달은 결국 식량, 환경 질 더 나아가서는 삶의 질과 생존을 위협하는 문제가 될 것이라고 경고한다. 최근의 기후변화와 기상이변현상을 동반한 자연재해의 문제 역시 생물종을 비롯한 미소생태계의 변화에서 기인했다고 추론된다. 이처럼 우리가 일상에서 경험하는 대부분의 환경문제는 자연계 내 생물종과 생태 서식공간의 훼손에서 시작된 것이라고 할 수 있다.

‘개발’이라는 행위 자체가 원형의 변화를 가져온다는 것을 고려한다면¹⁾, 개발 사업으로부터 야기된 기존 환경에 서식하는 생물종과 생태계의 훼손은 국가 생물자원의 소실과 더 멀게는 지구와 인류 생존의 문제와 직결된 행위로 볼 수 있다.

개발을 중심으로 한 사전 예방적 국토환경관리체계로서 도입 운영한지 30년을 맞이하고 있는 환경영향평가제도는 이상에서 문제시되고 있는 국가 생물자원 관리와 전 지구적 환경 문제 해결을 위한 하나의 방안으로 볼 수 있다. 개발 사업에 대한 환경영향평가의 협의 과정에서는 공사 중 또는 운영 시 발생한 사고로부터 법정보호종을 비롯한 일반 생물종, 서식지 등에 대한 영향을 줄이기 위한 방안으로 생태계 보전방안을 수립하고 그것을 이행하도록 되어 있다.

그러나 개발 사업으로 발생할 수 있는 ‘사고’의 대부분은 예기치 않게 발생하고 있으며, 생물종과 그 서식지에 대한 영향 정도와 범위 역시 복잡하고 광역적이기 때문에 명확하게 예측하기란 쉽지 않다. 특히, 멸종위기 동·식물, 국제협약보호종(CITES), 습지, 녹지자연도 8등급 이상의 자연형 식생대 등과 같이 보전가치가 높은 자연환경자산들은 작은 환경변화에도 민감하게 반응하므로 비교적 작은 규모의 사고만으로도 해당 서식지를 비롯한 인접

1) 국립국어원에서 제공하는 표준국어대사전에 따르면, 개발은 ①토지나 천연자원 따위를 유용하게 만듦, 또는 ②지식이나 재능 따위를 발달하게 함, 또는 ③산업이나 경제 따위를 발전하게 함, 또는 ④새로운 물건을 만들거나 새로운 생각을 내어놓음으로 정의되어 있다. 본 연구는 이들에서 공통적으로 유추할 수 있는 속성으로 ‘변화’ 또는 ‘변형’을 고려하였고, 따라서 대부분의 개발행위 자체는 생물종과 생태계에 미미하거나 중대한 영향을 준다는 것을 전제로 하고 있다.

생태계 전반으로 영향범위가 확장되거나 종이 멸절될 가능성이 있다.

환경영향평가 단계에서 수립되는 사후환경영향조사는 이상의 문제점에 대한 대안으로서 주요 생물과 서식지에 대한 모니터링 계획을 포함하고 있다. 그러나 분기 또는 반기 1회 수준의 한정된 조사기간과 운영 후 일정 기간에 대한 모니터링 계획만을 포함하고 있으며 생태계훼손사고 발생에 대한 즉각적인 대응과 사고 발생을 예방하는 관리체계의 도입을 기대하기에는 한계가 있다.

더욱 큰 문제점은 생물종과 생태계를 대상으로 발생한 사고에서는 일반적으로 이루어지는 사고처리에 대한 상식수준의 원칙들이 제대로 지켜지지 않고 있다는 점이다. 그것은 사고현장에서의 초기대응을 위한 노력이 부재한 것을 뜻한다. 우리는 과거의 크고 작은 국가적 재난사고를 통하여 사고 발생 시 신속한 초기대응이 사고의 영향과 피해 복구에 중요하다는 사실을 경험해 왔다. 더욱이 한번 훼손되거나 기능을 상실한 경우 원상태로의 회복기간이 길고 해결방법 또한 제한적인 생물종과 서식지에 대한 사고 발생 시 현장에서의 초기대응은 더욱 중요하다고 볼 수 있겠다.

그러나 현행 사고관리체계에서는 수질, 대기질, 해양질(유류유출) 등 인적, 경제적 피해 범위가 한정적으로나 추정될 수 있고 가시화될 수 있는 환경오염사고를 제외하고는 생물종, 서식지, 생태계 등 자연환경 전반에 대한 사전사후 관리 및 대응체계의 구축은 매우 미흡한 실정이다. 따라서 개발행위에 따른 생물종과 서식지 감소의 문제는 보다 덜 파괴하고 보다 덜 영향을 받도록 하기 위한 사전사후적 관리체계의 구축을 전제로 대안이 모색되어야 할 것이다.

이러한 의미에서 볼 때, 개발행위에 따른 생태계 훼손·소실·파괴에 대한 대응체계를 마련하는 일은 환경영향평가제도가 지향하는 사전 예방적 환경관리와 국가 생물자원 관리를 위한 기초적 과업이라고 볼 수 있다.

2. 연구 목적과 체계

본 연구는 개발 행위로 인한 자연환경 훼손의 문제를 국가 생물자원 관리의 취약성과 환경영향평가제도 운영의 실효성 저하에 따른 것이라고 진단한 데서 시작되었다. 이러한 문제의식을 토대로 본 연구에서는 개발 사업 중 돌발 사고를 포함하여 개발행위로부터 유발될 수 있는 모든 피해들에 대한 현장에서의 대응체계를 구축하는 데 목적이 있다. 또한 기존의 사고관리체계에서는 인적, 경제적 측면에 대한 피해대상과 유형만을 고려하고 있어,

본 연구에서는 그 피해대상을 인간이나 사회·경제적 환경이 아닌 생물종과 그 서식지인 생태계와 자연환경 분야로 한정하고자 한다.

동시에 본 연구에서는 자연, 환경, 생태계 등의 관련 용어가 명확한 구분 없이 활용되고 있어 본 연구 목적과 내용 전달의 효율성을 높이기 위하여 연구에서 활용할 용어들에 대한 정의를 재정립하고자 한다.

이에 따라, 본 연구의 ‘제1장 서론’에서는 연구 배경과 범위, 목적을 근간으로 한 연구에 활용될 용어에 대한 정의를 수록하고, ‘제2장 환경피해사고 현황과 문제점’에서는 생물종과 서식지 등 생태계에 대한 피해를 유발하던 기존 사고들에 대한 사례 및 대응체계 현황을 분석하고, 그로부터 도출된 시사점과 문제점을 살펴보고자 한다.

이어서 ‘제3장 생태계훼손사고 대응원칙과 현장대응체계(안) 구축’에서는 기존의 관련 사고(제2장)들에서 얻어진 시사점과 제한사항을 점검하여 개발 사업계획과 환경영향평가를 위한 환경계획의 수립 전 과정에서 고려해야 할 생태계훼손사고에 대한 대응원칙에 반영시키고, 사고 발생 후 현장 및 관계 기관 실무자들의 대응체계를 제시하고자 한다.

연구 대상(생태계) 속성인 광역성을 고려했을 때 본 연구가 다소 제한적인 부분을 중심으로 논의하는 한계가 있지만, 연구 수행기간을 고려하여 ‘개발 사업에 발생 가능한 돌발사고가 생물종과 그 서식지 등 자연생태계에 미치는 영향’을 연구 범위로 두고, 현장에서 활용 가능한 대응체계를 구축하고자 한다.

3. 용어 정의²⁾와 연구 범위

연구 제목에서 선택적으로 사용하고 있는 ‘생태계훼손사고’는 ‘생태계’, ‘훼손’, ‘사고’를 자의적으로 합성한 어휘로서 본 연구의 핵심어(keyword)로 볼 수 있다. 따라서 그 의미를 명확히 표현하고 연구 내용의 전달성을 높이기 위하여, 각각의 단어들과 유사하게 사용되고 있는 관계 용어들과 함께 사전적·법적 정의를 살펴 본 후, 본 연구에서 재정의된 개념을 설명하고자 한다. 정리된 용어를 기반으로 본 연구 대상으로 볼 수 있는 사고체계를 제시하여 연구 범위를 제시하고자 한다.

2) 용어 정의에 있어 ‘사전적 정의’는 국립국어원(<http://stdweb2.korean.go.kr>)에서 제공하는 「표준국어대사전」을 따랐으며, ‘법적 정의’는 관련 법의 조항에서 기술한 내용을 인용하였다.

가. 용어의 정의

1) 사고(事故)의 개념·정의

일반적으로 물리·비물리적 피해와 위기를 동반하는 사건들을 의미하는 대표적 단어들로 재난(災難), 재해(災害), 사고(事故) 등이 있다. 재난은 ‘뜻밖에 일어난 재앙과 고난’을 의미하고, 재해는 ‘재앙으로 말미암아 받는 피해로서 지진, 태풍, 홍수, 가뭄, 해일, 화재, 전염병 따위에 의한 피해’를 의미한다. 재앙(災殃)이란, ‘뜻하지 않게 생긴 불행한 변고 또는 천재지변으로 인한 불행한 사고’를 의미한다. 사고는 사전적 의미가 다소 여럿으로 해석되는데, ‘뜻밖에 일어난 불행한 일’을 의미하거나 ‘사람에게 해를 입혔거나 말썽을 일으킨 나쁜 사건’을 지칭한다.

이상과 같은 사전적 정의에 따르면 ‘사고’란 뜻밖에 일어난 불행한 사건으로서 국가적 피해 또는 위기를 동반하는 사건의 총칭어로 재정의할 수 있으며, 재해와 재난은 자연 발생한 사건으로부터 동반되는 인적, 사회·경제적 손실과 피해와 위기가 따르는 것으로 개념화할 수 있다.

한편 국가 위기 전반을 다루는 「재난및안전관리기본법」 제3조에 따르면, ‘재난’이란 ‘국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것’으로서 ‘태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일, 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사, 적조, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해’, ‘화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화재방사고, 환경오염사고, 그 밖에 이와 유사한 사고로 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해’, ‘에너지, 통신, 교통, 금융, 의료, 수도 등 국가 기반체계의 마비와 전염병 확산 등으로 인한 피해’로 정의된다. 그 중 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해란 동법 시행령 제2조에 따라 ‘국가 또는 지방자치단체 차원의 대처가 필요한 인명 또는 재산의 피해, 그 밖에 제1호의 피해에 준하는 것으로서 소방방재청장이 재난관리를 위하여 필요하다고 인정하는 피해’를 의미한다.

〈표 1-1〉 사고에 관련된 용어들에 대한 정의와 특성

단어	사건적·법적 정의	특성
사고	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 뜻밖에 일어난 불행한 일 또는 사람에게 해를 입혔거나 말썽을 일으킨 나쁜 사건 	<p>돌발적으로 발생한 사건의 특징을 내포하면서, negative effect를 가장 폭넓게 수용하고 있음.</p>
재앙	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 뜻하지 않게 생긴 불행한 변고 또는 천재지변으로 인한 불행한 사고 	<p>사건 발생의 돌발성은 내포하고 있으나 자연현상으로 일어난 사건에 초점을 둠.</p>
피해	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 생명이나 신체, 재산, 명예 따위에 손해를 입음. 	<p>negative effect를 강조하는 데 중점을 둔 용어 정의</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 환경분쟁조정법 제1장 총칙, 제2조: 사업 활동 기타 사람의 활동에 의하여 발생하였거나 발생이 예상되는 대기오염, 수질오염, 토양오염, 해양오염, 소음·진동, 악취, 자연생태계 파괴, 일조방해, 통풍방해, 조망저해 그 밖의 대통령령이 정하는 원인으로 인한 건강·재산·정신에 관한 피해를 말한다. 다만, 방사능오염으로 인한 피해를 제외함. 	-
	<ul style="list-style-type: none"> • 재난및안전관리기본법 제3조의 2항: 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고, 그 밖에 이와 유사한 사고로 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해 • 재난및안전관리기본법 시행령 제2조: 국가 또는 지방자치단체 차원의 대처가 필요한 인명 또는 재산의 피해, 그 밖에 제1호의 피해에 준하는 것으로서 소방방재청장이 재난관리를 위하여 필요하다고 인정하는 피해 	-
<ul style="list-style-type: none"> • 재난및안전관리기본법 제3조의 3항: 에너지, 통신, 교통, 금융, 의료, 수도 등 국가기반체계의 마비와 전염병 확산 등으로 인한 피해 	<p>사회·경제적 손실에 초점을 둔 용어 정의</p>	
재난	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 뜻밖에 일어난 재앙과 고난 	<p>사건 발생의 돌발성은 내포하고 있으나 자연현상으로 일어난 사건에 초점을 둔 용어 정의</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 재난및안전관리기본법 제3조: 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것 	<p>인적, 경제적인 손실에 초점을 둔 용어 정의</p>
재해	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 재앙으로 말미암아 받는 피해로서 지진, 태풍, 홍수, 가뭄, 해일, 화재, 전염병 따위에 의한 피해 	<p>사건 발생의 자연 발생을 강조한 용어 정의</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 재난및안전관리기본법 제3조 1항: 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일, 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사, 적조, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해 	

이상의 법적 정의를 해석해 보면, 우리나라에서는 특정 피해 및 위기와 관련된 문제는 ‘재난관리’의 측면에서 고려되고 있으며 그 발생원인과 상관없이 ‘국가와 국민의 생명, 신체, 재산에 피해를 줄 수 있는 모든 사건을 대상으로 하는 것’으로 판단된다. 이는 생물종과 서식지에 대한 피해사고의 발생을 국가 생물자원 관리의 측면에서 재난관리에 준하게 고려되어야 하는 법적 근거로 적용할 수 있다.

2) 생태계(生態系) 개념·정의

인간 외에 자연 발생한 특정 생물과 서식 공간, 물리적·비물리적 물질 등을 지시할 때 사용하는 주요 어휘로는 자연, 환경, 생태계가 사용되고 있다. 세 개의 단어가 지시하는 대상은 유사하지만, 각각이 정의하는 바는 다소 차이가 있어 연구 목적에 적합한 용어 선정과 용어 정의가 필요할 것으로 판단된다.

<표 1-2> 생태계 관련 용어들에 대한 정의와 그 특성

단어	사전적·법적 정의	특성
자연	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 사람의 힘이 더해지지 아니하고 저절로 생겨난 산, 강, 바다, 식물, 동물 따위의 존재. 또는 그것들이 이루는 지리적·지질적 환경 	지시 대상의 발생학적 근원에 초점을 둔 용어
환경	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 생물에게 직접·간접으로 영향을 주는 자연적 조건이나 사회적 상황 또는 생활하는 주위의 상태 • 환경정책기본법 제2조 1항: 자연환경과 생활환경 	특정 생물을 중심으로 그 외부요인을 총칭하고자 하는 목적이 강한 용어
	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 인간 생활을 둘러싸고 있는 자연계의 모든 요소가 이루는 환경 • 환경정책기본법 제2조 2항, 자연환경보전법 제2조 1항: 지하·지표(해양을 포함한다) 및 지상의 모든 생물과 이들을 둘러싸고 있는 비생물적인 것을 포함한 자연의 상태(생태계 및 자연경관을 포함한다) 	특정 생물을 둘러싼 환경의 발생학적 근원을 강조하는 용어
생태계	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 어느 환경 안에서 사는 생물군과 그 생물들을 제어하는 제반 요인을 포함한 복합 체계, 또는 인간을 제외한 생물종과 그 서식지 	생태계에 대한 다면적 정의
	<ul style="list-style-type: none"> • 자연환경보전법 제2조: 일정한 지역의 생물공동체와 이를 유지하고 있는 무기적(無機的) 환경이 결합된 물질계 또는 기능계 	특정 범위 안의 생물군과 비생물적 환경 간의 관계를 강조하는 용어

생태계에 관련한 각종 정의들과 실제적으로 사용되고 있는 양태를 고려해 본다면, 생태계는 ‘인간’ 보다는 ‘인간 외의 모든 생명체를 포함하여 그 군집(Coummunity), 자연·비자연적 환경들 간의 복합적 시스템 상태를 지시한다고 볼 수 있다. 그런 의미에서 국립국어원에서 제시하는 생태계의 두 번째 정의(인간을 제외한 생물종과 그 서식지)는 본 연구의 목적에 가장 부합된다고 볼 수 있다. 또한 본 연구가 인간을 제외한 자연계의 생물종과 그 서식지를

대상으로 하고 있다는 점을 고려할 때, 자연 또는 환경보다는 생태계가 본 연구 목적에 적합한 용어라고 판단된다. 이를 근거로, 본 연구에서 재정의한 생태계의 정의는 다음과 같다.

“본 연구에서 의미하는 생태계는 ❶인간을 제외한 생명활동을 하는 생물로서, ❷자연적으로 발생기원한 중, 군집(또는 군락)과, ❸개별 종 또는 군집의 생명활동, 생태적 기능을 영위하도록 기반 환경을 제공하는 서식지를 포괄하며, ❹생물종과 서식지 간의 상호작용을 통하여 특정 기능을 유지하는 것을 의미한다.”

즉, 본 연구에서 지시하는 생태계란 생물종과 그 서식지, 그리고 둘 사이의 기능적 관계를 포괄한다고 볼 수 있다.

3) 훼손(毀損)의 개념·정의

개발 사업과 같은 인간의 특정 행위로 인해 발생하는 영향 중, 환경 질과 상태, 원시의 형태, 기능 등에 악영향을 미치거나 변화를 가져오는 의미를 지시하는 용어들은 다양하다.

관련 단어들의 사전적 정의를 고려하면, ‘교란’과 ‘파괴’는 특정 행위 자체가 가지는 특성에 초점을 맞추고 있으며, ‘오염’, ‘환경오염’, ‘훼손’은 행위의 특성과 함께 대상물질의 현재 상태에 미치는 영향의 양상을 내포하는 어휘로서 전자(前者)에 비해 폭넓은 의미를 지시하고 있다고 판단된다.

이는 관련 법 조항에서 정의하는 ‘환경오염’과 ‘환경훼손’에 대한 개념에서도 유사하게 나타나는데, 「환경정책기본법」에서는 환경오염은 인간을 중심으로 한 피해의 개념을 주로 다루고, 환경훼손은 인간보다는 생물종과 서식지의 개념을 포함하는 생태계를 대상으로 발생 가능한 피해 범위를 다루고 있는 것으로 확인된다. 이상의 내용을 근거로, 본 연구에서는 생태계를 대상으로 한 피해발생을 유발하는 사고를 지칭하는 어휘로서 ‘훼손’을 적용하는 것이 적절하다고 판단하였다.

〈표 1-3〉 생태계에 대한 환경영향을 지시하는 용어들에 대한 정의와 특성

단어	사전적·법적 정의	특성	
교란	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 마음이나 상황 따위를 뒤흔들어서 어지럽고 혼란하게 함. 	행위의 특성에 보다 초점을 둠.	
	<ul style="list-style-type: none"> • 야생동·식물보호법 제2조 4항의 ‘생태계교란야생동·식물’의 정의에 기초한 해석: 기존 생태계의 균형과 질서를 혼란하게 함. 		
파괴	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 조직, 질서, 관계 따위를 와해하거나 무너뜨림. 	‘행위 자체’에 초점을 둠.	
오염	오염	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 더럽게 물들, 또는 더럽게 물들게 함. 	특정 행위로부터 유발된 영향의 ‘상태’에 초점을 둠.
	환경오염	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 자원 개발로 인한 자연의 파괴와 각종 교통 기관이나 공장에서 배출하는 가스나 폐수 또는 농약 따위로 동식물이나 인간의 생활환경이 더럽혀지는 일 	인간을 포함하는 생물체에 대한 생활환경적 영향범위에 초점을 둠.
		<ul style="list-style-type: none"> • 환경정책기본법 제2조 4항의 2: 사업 활동 기타 사람의 활동에 따라 발생하는 대기오염, 수질오염, 토양오염, 해양오염, 방사능오염, 소음·진동, 악취, 일조방해 등으로서 사람의 건강이나 환경에 피해를 주는 상태 	인간(특정 생물종)과 그 활동에 미치는 영향에 초점을 둠
훼손	훼손	<ul style="list-style-type: none"> • 표준국어대사전: 헐거나 깨뜨려 못 쓰게 만들. 	행위의 특성과 행위로부터 유발된 피해 대상에 대한 영향 정도가 내포됨.
	환경훼손	<ul style="list-style-type: none"> • 환경정책기본법 제2조 4항의 2: 야생동·식물의 남획 및 그 서식지의 파괴, 생태계 질서의 교란, 자연경관의 훼손, 표토(表土)의 유실 등으로 인하여 자연환경의 본래적 기능에 중대한 손상을 주는 상태 	인간 보다는 자연계의 생물종과 서식지를 대상으로 하는 특정 행위와 그 행위의 위협성을 명시함.

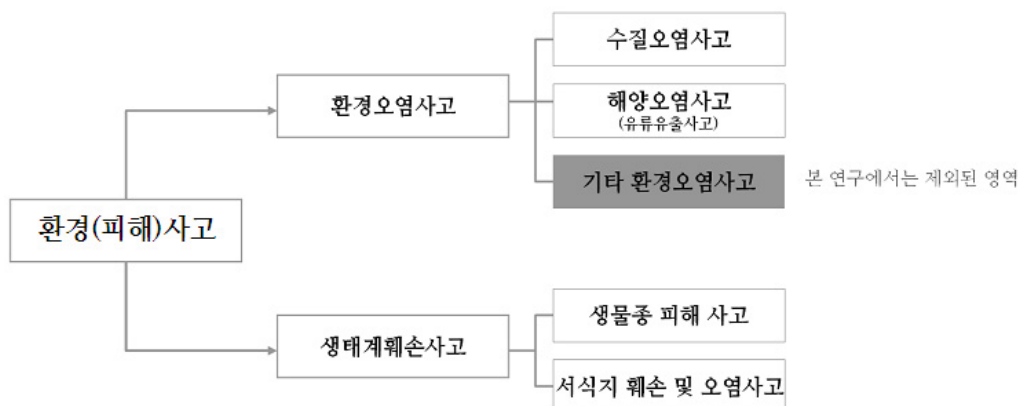
나. 연구 범위

이상의 용어 정의를 종합적으로 고려해 보면, 재난과 재해는 인간에 대한 피해를 중심으로 사용되는 것이 적합할 것으로 보이며, 생물종과 생태계에 미치는 영향에 대하여 국가 생물자원과 자연환경자산에 대한 피해라는 점을 고려하여 ‘생태계훼손사고’로 정의되는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 이처럼 생태계훼손사고를 포함하여 본 연구에서 활용할 용어들의 개념을 기존 정의들을 토대로 재정리한 내용은 아래의 <표 1-4>에 정리하였다.

〈표 1-4〉 본 연구에서 활용할 용어들의 개념

연구에서 사용하는 용어	본 연구에서 재정의한 개념
사고	돌발적으로 발생하거나 인위적 요인을 근간으로 발생되면서 피해, 위기, 위험 등의 악영향을 동반하는 모든 사건을 의미함.
환경피해사고	개발 사업과 같은 인위적 행위에 따라 발생 가능한 사건을 통하여, 생물종과 그 서식지에 간접적 또는 직접적 영향을 미칠 수 있는 사고를 의미함.
환경오염사고	생활환경분야를 중심으로 화학물질과 같은 오염원 유입으로 인하여 인간의 생활과 생명, 재산 등에 피해를 유발하는 사고를 의미함.
생태계훼손사고	기존의 인간 활동과 생활, 경제 등에 대한 피해를 유발하는 환경오염사고와는 차별성을 두고자 조합한 용어로서, 자연환경 내 생물종과 서식지를 대상으로 생명존속, 서식활동(생식, 성장, 이동, 휴식, 채식(섭식), 은신 등)에 위협을 가하거나, 기반 환경의 훼손과 환경 질 저하 등의 피해를 유발시키는 사고를 의미함.
생물종 피해 사고	생태계훼손사고 중, 생물종만을 피해대상으로 한 사고 유형을 의미함
서식지 훼손·오염 사고	생태계훼손사고 중, 생물종의 서식지 또는 특정 생태계, 공간에 피해를 입히는 사고 유형으로서, 서식지를 훼손하거나 그 서식 환경을 오염시키는 유형을 포함함.

한편 생태계훼손사고 대응체계 구축을 위하여 본 연구에서 분석하고자 하는 연구 분석범위는 환경에 피해를 입히는 환경(피해)사고들이며, 연구 주제 및 대상은 생태계훼손사고이다. 이상의 내용을 요약하여 분석범위에 대한 내용은 아래의 그림으로 정리하여 제시하였다.



〈그림 1-1〉 생태계훼손사고 외 환경(피해)사고 범위의 요약

제2장 환경피해사고 현황과 문제점

우리나라의 재난관리를 주관하는 소방방재청에서 매년 발간하는 「재해연보」와 「재난연감」은 자연 발생을 기원으로 하는 홍수, 기뭇, 폭설 등의 문제를 다루거나 인위적으로 발생한 사고들의 인적, 경제적 피해만을 다루고 있어 생태계에 대한 피해를 유발하는 사고들에 대한 고려는 미흡한 실정이다.

주로 인위적으로 발생한 사고들의 피해상황을 다루는 「재난연감」은 그나마 ‘환경오염사고’ 분야를 포함하고는 있지만, 이 역시 수질오염, 해양오염 등 그 피해에 대한 경제적, 인적 규모가 정량화될 수 있는 분야만을 한정하여 신고 있을 뿐, 생물종 또는 서식지의 훼손에 대한 사고 기록이 전무하며 소실된 가치에 대해서는 더욱 고려가 없다.

환경오염의 문제는 본 연구에서 논의하고자 하는 생태계훼손에 따른 환경문제와는 다소 별도의 측면으로 살펴보아야 한다. 환경오염사고와 그에 대한 대응과 관리의 역사 대부분은 중화학공업의 발전으로 인한 오염원 배출이 대규모 인명 또는 생활환경의 피해로 이어지면서 오염원 관리를 위한 기술적 방제시스템 위주로 발달하였다.

1960년대 이후 우리나라는 중화학공업을 중심으로 대규모 공업 및 산업단지 육성정책에 몰두하였다. 1967년 울산공단의 황산가스 배출에 따른 대기환경오염사고, 1991년 낙동강 폐놀오염사고 등의 대형 오염원 배출사고는 개발정책에 가려진 환경관리와 사전예방전 환경정책 수립의 필요성을 논의하게 한 촉매가 되었다. 실제로 환경부의 기관 편제 역시 주요 환경오염사고 발생의 후속 절차로 이루어진 측면이 있다(환경부, 2009a).

이처럼 환경오염사고는 주로 화학물질과 같은 오염원 유·배출에 따른 인적, 경제적 손실을 유발하는 것에 초점을 두면서 예방과 사후 관리대책이 후속적으로 이루어지는 특징이 있다. 특히 환경오염과 관련하여 식수원 문제와 연관된 수질오염과 연안역 주민의 지역경제와 생활환경 질에 막대한 영향을 미치는 해양오염사고는 국가 전반의 문제로 부각되면서 그에 대한 대응체계 마련을 위한 노력이 집중된 관리 분야로 볼 수 있다.

본 2장에서는 바로 사회적으로 큰 이슈를 양산하며 사전예방과 사후관리를 위한 대책 마련에 오랜 노력과 시간이 집중된 수질과 해양오염분야의 대응체계 구축을 위한 선행연구를 살펴보고자 하며, 생물종과 그 서식지를 대상으로 일어난 주요 사고들의 특징과 대응하는 과정에서 관찰된 문제점들을 논의하고자 한다.

이는 본 연구의 대상인 생태계훼손사고에 대한 대응방안을 모색하는 데 유용한 정보를 제공할 수 있을 뿐만 아니라 생태계훼손사고에 보완·적용해야 할 시사점을 검토하는 데 도움이 된다.

1. 환경오염사고

1991년의 낙동강 폐놀오염사고와 2007년 충남 태안 유류유출사고는 사고 발생시기와는 무관하게 환경오염의 심각성과 관련하여 지속적으로 회자되는 주요 환경오염사고로 볼 수 있다. 이처럼 사회적 영향이 컸던 두 환경오염사고는 관련 대응체계 구축을 위하여 연구자와 정부의 노력이 집중되었다. 최근 수질오염분야와 관련한 현장 대응 매뉴얼의 발간과 해양유류유출사고 대응을 위한 제도 개선방안 연구 등의 성과 역시 같은 맥락에서 이해할 수 있다. 다음에서는 이 두 분야의 관련 연구의 주요 내용을 살펴보고, 생태계훼손사고 대응 매뉴얼 구축에 적용할 수 있는 시사점을 모색해 보고자 한다.

가. 수질오염사고

1991년 3월 16일 구미공단에서 폐놀원액이 파손된 파이프를 통해 낙동강으로 유입되는 사건이 발생하게 된다. 당시 낙동강 식수원을 관리하던 행정당국은 폐놀원액의 유입사실을 모른 채 정수장의 염소투입량을 늘렸고 염소와 반응한 폐놀은 클로로페놀을 생성하여 심한 악취를 발생시켰다. 뿐만 아니라 오염된 정수장 물이 대구시 거의 모든 지역에 식수로 공급되면서 이 물을 식수로 마신 일부 주민들이 두통과 구토 증세를 보이면서 소위 '1991년 낙동강 폐놀오염사고'가 발생되었다.

이 사고는 초기대응의 중요성과 수질오염사고의 심각성을 경고한 주요 환경오염사례로 볼 수 있다. 이후 정부는 기존 물환경관리 대책을 전면 수정하여 1997년까지 7조 3,000억 원을 투자하는 것으로 사업계획을 수정하였지만, 1994년 초에 낙동강 유기용제 오염사고, 시화호·새만금호 문제, 4대강 식수원 오염 등의 문제는 물환경관리의 사회적 이목을 집중시키는 결과를 초래하였다.

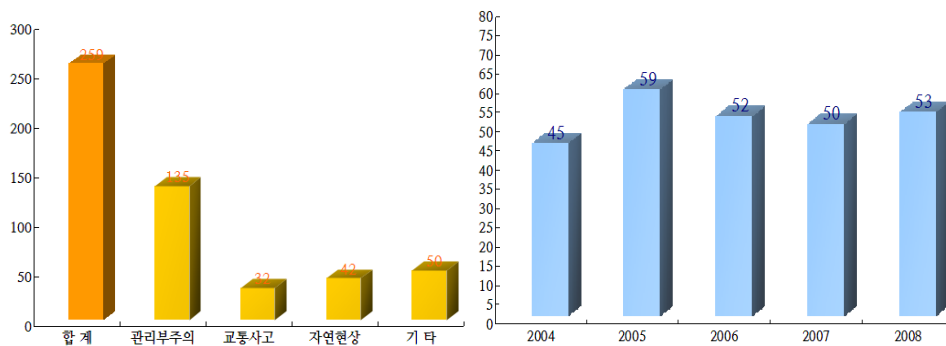
그러나 환경부 내부에서 공개한 최근 수질오염사고 발생현황자료를 살펴보면, 전체 수질오염사고의 발생 수는 큰 변화가 없는 것으로 판단되며(<표 2-1> 참고), 대부분은 관리부주의에 따른 것으로 판단된다(<그림 2-1> 참고).

〈표 2-1〉 사고 유형별 수질오염사고 발생 건 수

(단위 : 건)

연도별	계	유류유출	화학물질	수환경변화	기타
계	259	108	34	44	73
2008년도	53	20	6	10	17
2007년도	50	18	8	10	14
2006년도	52	16	8	7	21
2005년도	59	30	7	11	11
2004년도	45	24	5	6	10

※ 2008년 기타 : 17건(폐·하수 4, 원인불명 12, 화재 1).
 주) 환경부(2009)의 「수질오염사고 예방·방제 매뉴얼」의 내용을 재구성함.



〈그림 2-1〉 2004~2008년 수질오염사고 발생 원인(좌)과 연도별 발생 건수(우)

이 과정에서 지난 2009년 시작된 4대강 살리기 사업은 수질오염사고와 관련된 오랜 논의와 사회적 갈등을 촉발하는 발화점이 되었다. 이에 환경부는 수질오염사고 발생 시 현장에서 신속하고 효율적인 수습으로 피해를 최소화하기 위하여 관계자가 쉽게 이해할 수 있는 「수질오염사고 예방·방제 매뉴얼」을 마련하였다. 동 매뉴얼은 약 5개월 간 전문기관(한국방재협회)의 연구와 관계 전문가 등의 자문을 거쳐 마련되었다.

본 매뉴얼 구축과정에서 수질오염사고 등에 대한 방제를 전담하는 기관으로서 환경관리공단 소속 하에 종합통제를 위한 본부와 유역별 현장 방제를 위한 방제센터를 구성하고, 수질오염 감시체계(수질TMS), 생물경보시스템(어류관찰수조) 등의 관리시스템을 통합적으로 구축한 것은 기존 환경오염사고의 관리와 대응을 보다 체계적으로 구현한 것으로 보인다.

특히 동 매뉴얼은 오염물질의 간이 측정법, 육안 관찰방법 등 현장 관계자의 실무 교육에

적용할 만한 기본적 정보를 제공하고 있으며, 주요 수질오염사고 유형을 분류하여 각각의 유형별 사고 예방·대처방안 등을 마련하였다. 또한 방제장비·약품 보유 현황, 상황별 위기대응 시나리오, 화학물질별 사고대응 방법, 공사 중 안전 준수사항, 주요기관 전화번호 등을 부록에 상세히 수록하였다는 평가를 받고 있다.

나. 해양오염사고(유류유출사고)

해양경찰청에서 공개한 해양오염사고 발생 현황에 대한 통계자료에 따르면, 우리나라의 해양오염사고 발생 건수는 지난 7년(2002년부터 2009년) 평균 320.25건, 평균 유류유출량은 2331.625KL 에 달하는 것으로 확인되었다(<표 2-2>와 <그림 2-2> 참고).

<표 2-2> 해양오염사고 발생 현황

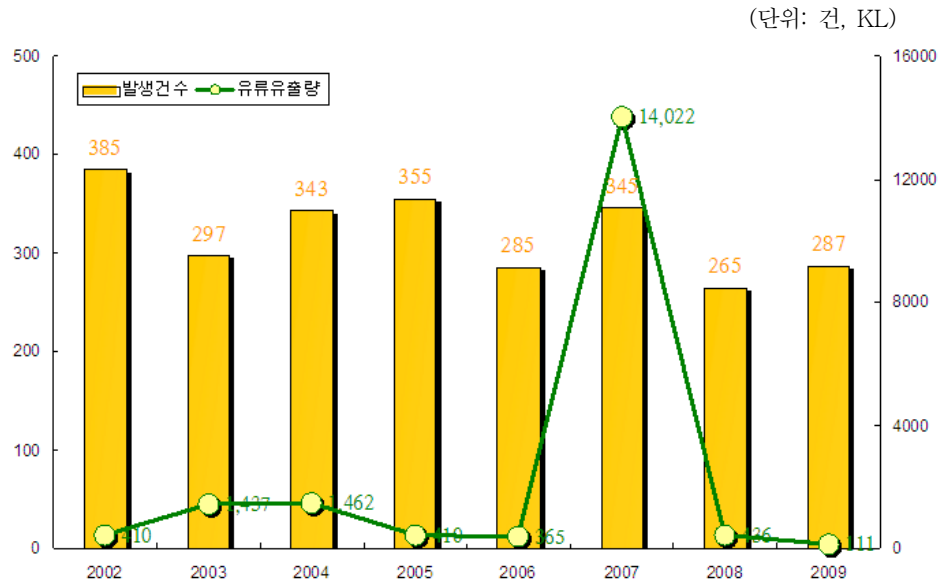
(단위: 건, KL)

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	평균
발 생 건 수	계	385	297	343	355	285	345	265	287	320.25
	유조선	32	29	39	13	26	36	23	18	27
	화물선	33	41	39	43	33	47	32	36	38
	어선	218	134	149	183	112	141	98	125	145
	기타	102	93	116	116	114	121	112	108	110.25
유 출 량	계	410	1,437	1,462	410	365	14,022	436	111	2331.625
	유조선	38	1,165	1,223	38	11	12,623	301	8	1925.875
	화물선	23	104	67	30	58	141	3	10	54.5
	어선	105	107	30	149	21	49	34	18	64.125
	기타	244	61	142	193	275	1,206	98	75	286.75

원자료: 해양경찰청, 통계청(원자료 수정·인용).

주1) 기 타 : 예인선, 유해 액체물질 운반선, 일반 부선 등.

주2) 원자료에 대한 평균값 분석을 추가로 실시하였음.



〈그림 2-2〉 지난 7년간 해양오염사고의 발생 건수와 유류유출량

주) 통계청에서 공개하고 있는 해양오염사고 데이터를 근간으로 재구성한 위의 <표 2-2>에 대한 그림임.

〈그림 2-2〉에 따르면, 2007년의 유류유출량은 다른 해와 비교하기 어려울 만큼 급격한 유출량이 집계되었는데, 바로 당해 연도 12월에 발생한 충남 태안의 유조선 허베이 스피리트호 충돌사고가 원인인 것으로 판단된다.

허베이 스피리트호 충돌사고는 국내 최대 해양오염사고로 기록되면서 국내 유일의 해안 국립공원지역의 해양생태를 파괴하고, 지역 주민의 생활터전 상실과 국가적 소실을 일으킨 사고이다. 이 사고는 오염 발생 당시 많은 방제인력과 기술적 노력이 집중되면서 단기적 영향정도는 감소하는 경향을 보였으나, 초기 대응체계의 미흡한 대응은 현재까지도 해양생태계와 지역 주민에 대한 영향을 주고 있다는 논란이 이어지고 있다.

이 사건을 계기로 해양오염사고 범위와 영향 정도의 심각성을 인지한 정부는 관련 대응체계나 해양오염관리를 위한 국가적 시스템 부재를 개선하기 위한 정책적 노력을 기울이고 있다.

신용승 외(2009)에서 지난 2009년부터 3년 장기 과제로 진행하고 있는 「해양 유류유출 사고의 중장기적 영향 분석 및 제도 개선 방안」은 현재 1차년도 과제가 완료되어 일부 과제 성과가 도출되었고, 곧 2차년도 과제결과가 공개될 예정이다. 국립공원관리공단, 국토연구원, 충남발전연구원, 한국문화관광연구원, 한국법제연구원 등 다수의 연구기관이 협동 연구를 수행하고 있으며, 1차년도 연구를 통하여 해양오염의 실태와 복원방안, 유류유출사

고의 사회·경제적 영향 및 피해배상 방안, 사고대응 및 예방을 위한 개선방안을 제시하였다.

이 연구에서 주목할 점은 사고대응체계에 있어 초기 대응 후 훼손지에 대한 복원방안이 비교적 해양생태계와 생물학적 원칙을 고려하여 검토되었다는 것과 지역사회와 주민의 갈등 관리를 위한 사회과학적 고민이 반영되었다는 것이다.

그럼에도 불구하고 이 연구는 사고대응 및 예방에 대하여 법·제도적 개선방안이 초점을 두었다는 점과, 생물종에 대한 피해가 충분히 고려되지 않았다는 한계점이 있다. 현재까지 연구에 제시된 대응체계에 따르면 지방·중앙 정부 간, 관계 부처와 부서 간 관계를 중심으로 사고관리체계를 조망하였을 뿐, 실제로 사고 발생 시 현장 관계자가 취해야 할 조치사항이 미흡하게 고려되었다.

2. 생태계훼손사고 사례 분석

앞서 ‘제1장, 서론’에서 논의한 바와 같이, 생물종과 서식지를 피해대상으로 하는 생태계 훼손사고에 대한 대응방안 구축을 목적으로 하고 있다. 따라서 아래의 본문에서는 과거 신문 기사나 언론보도를 통해 확인된 주요 생태계훼손사고와 쟁점사안을 살펴보고, 관련 사고에 대한 당시의 대응체계를 진단해 보고자 한다.

가. 주요 생태계훼손사고

1) 생물종 피해 사고

가) 멸종위기종-육상포유류: 경상북도 울진 산양 폐사체 발견 사건

지난 2010년 3월 16일부터 4월 22일 경상북도 울진 일대에서 19 마리의 산양 폐사체가 지역에 상주하고 있는 숲해설사에 의해 발견되었다. 발견된 사체는 서울대학교 야생동물 유전자은행에 부검이 의뢰되었으며, 9개체에 대한 부검 결과 임신한 암컷 4개체와 1~2년생에 불과한 어린 개체가 먹이 부족과 영양 결핍 등으로 추정되는 원인에 의해 폐사된 것으로 확인되었다.

이에 대해 환경부는 개체가 확인된 지역의 행정 당국인 대구지방환경청을 중심으로 먹이 주기, 구조치료센터 설치 예정 등의 보호활동을 마련한다는 계획을 발표하였고, 동시에

관련 종의 분포에 대한 합동 정밀조사를 실시하겠다고 발표하였다(2010년 4월 29일자 환경부 보도 설명 자료).

관련 보도 자료에 따르면 이미 해당 사고가 보도되기 전 5개월여 동안 강원도 양구지역에서도 산양 7마리의 사체가 확인된 바 있으며, 해당 사고 역시 관련 종의 사체가 시기를 두고 연이어 발견된 것으로 확인된다. 환경부는 산양개체의 폐사원인에 대하여 일부 개체에 대한 수의학적 부검만 실시한 결과만으로 ‘봄철 폭설에 따른 이상저온과 영양 결핍’을 폐사 원인으로 단정하고 먹이주기 등의 보호활동과 산양 분포실태 확인을 위한 합동 조사를 대응방안으로 제시하였지만, 현재까지 관련 사후 결과는 제시되어 있지 않은 실정이다. 이는 관련 사고에 대한 관계 기관의 사후관리와 대응체계가 미흡했음을 보여준다.

나) 멸종위기종-어류: 강원 원주시 독중개 집단 폐사 사건

원주녹색연합이 조사·발표한 보고서에 따르면 2009년 12월 12일과 15일 계곡 4곳에서 멸종위기종 2등급으로 지정관리 중인 독중개 200여 마리가 집단 폐사된 것이 확인되었다. 또한 보고서에서는 독중개 폐사 확인지점에서 개구리 역시 대량 폐사해 있었고, 죽은 개체의 아가미에서 출혈이 있었던 점, 폐사지역 인근 지역의 폐용기에서 암모니아가 검출된 점 등이 함께 기록되었다.

해당 사고는 골프장 건설 예정부지가 포함된 지역에서 발생된 것으로서, 관련 개발 사업에 대한 부실한 환경영향평가 협의문제가 대두되었다. 이 사업은 환경단체와 일대 주민들에 의해 구성된 골프장 건설 반대대책위원회의 극심한 반대 활동으로 사고 발생 당시 사업 시행이 1년 이상 지연되었던 것으로 확인되었다.

다) 멸종위기종-양서·파충류

① 금개구리

현재 우리나라 생태연구의 중심 연구기관인 국립생태원의 부지공사가 진행되고 있다. 환경영향평가 과정에서 농수로 일대를 중심으로 멸종위기 2등급에 해당되는 금개구리의 서식이 확인되었다. 한번 서식지로 삼은 지역은 떠나지 않고 꾸준히 서식하는 것으로 알려진 금개구리에 대하여 대체서식지로의 이주계획을 수립하였으나, 1년 정도가 지난 2010년 8월 19일 보도 내용에 따르면 이주지역에서 금개구리 개체가 확인되지 않는 것으로 확인되었다. 이에 환경부는 부지공사에 따른 환경 변화로 인한 개체의 사멸로 보면서, 이후 공사와

정에서 주변 지역에 서식 가능한 금개구리 개체 보전을 위한 노력을 하겠다는 대응을 하였다.

② 맹꽂이

덕동산 공원 조성공사 중, 산 중턱 물웅덩이에서 맹꽂이 알이 대량 확인되면서 평택시 비전동 덕동산 일대가 맹꽂이 보전을 위한 보호서식지로 지정되었다. 그러나 지난 2009년 9월 경, 이 지역에서 맹꽂이 유생 수백 마리의 떼죽음이 확인되었다. 금개구리와 함께 농약을 사용하지 않는 농촌 지역에서 볼 수 있는 맹꽂이는 멸종위기 2등급으로서 보통 5~7월에 웅덩이에 알을 낳은 뒤 산꼭대기로 올라가는 습성을 가진 것으로 알려져 있다.

지역 주민의 주장에 따르면 떼죽음이 확인되기 얼마 전 웅덩이에서 거품이 올라오는 것을 확인했다고 진술된 바 있으나 사고 원인 규명과 사후 대책에 대한 후속 조치는 알려진 바 없다.

2) (생물종 훼손을 포함한) 서식지 훼손 및 오염사고

가) 법정보호식물 자생지 훼손 사례

지난 2005년 10월 뉴스를 비롯한 각종 일간 신문지에서 개발 사업 시행으로 환경영향평가 협의사업장에 이식된 보호식물(멸종위기종, 희귀식물, 한국특산종 등)에 대한 사후관리가 미흡하여 보호식물이 고사 또는 훼손되는 사례가 보도되었다. 관련 보고가 있는 후 8개월이 지난 2006년 5월이 되어서야 환경부는 이식한 법정보호식물의 사후관리시스템 구축계획을 수립하고 합동 실태조사를 실시하였다.

이상의 사건에 관련된 대상사업장과 이식보호식물의 구체적 상황은 아래와 같다.

① 라파즈한라시멘트 석회석 광산 개발 사업

해당 사업은 지난 1998년과 2003년 두 차례의 협의를 거친 평가 협의 총면적 215ha에 이르는 석회석 광산 개발 사업으로, 당시 솔나리(멸종2등급), 백리향, 산개나리, 등취, 덩강나무(이하 희귀식물)등이 확인되어 해당 종을 비롯한 상대적 보전가치가 있는 식물종의 이식계획이 수립되었다.

그러나 이식장 관리 부실과 사업자 관심 부족으로 이식식물 일부는 고사하고, 멸종위기2등급 초본 솔나리는 서식환경에 맞지 않아 고사된 것으로 추정되는 등 초분류를 중심으로

관리가 부실한 것으로 확인되었다.

이에 대해 환경부는 협동조사를 통해 개발면적에 비해 이식종이 적다는 것과 자생지 위치 및 생태환경, 이식 개체수 등 기초자료에 대한 관리 소홀과 관리카드 미작성이 확인되었으며, 전문가에 의한 사후관리 모니터링이 실시되지 않았고 증식 보전을 위한 노력이 부족하는 등 협의내용 이행이 부실했던 것으로 결론을 내렸다.

② 양양 양수발전소 개발 사업

1996년 협의하여 2006년 10월 착공이 시작된 양양 양수발전소 건설 사업은 100만kW 발전소로서 상부댐, 하부댐, 수로터널 6,018m가 계획된 사업이었다. 당시 이 지역에서 확인된 보호식물종은 멸종위기2등급의 큰영영초, 금강제비꽃 특산식물로 기재된 차배암차즈기, 희귀식물인 금강애기나리, 모데미풀, 도깨비부채, 금강초롱꽃, 개불알풀, 도라지모시 대 등을 상부댐 진입로 등 9개소에 총 1,762본을 분산하여 이식할 계획이었다.

그러나 이식장 관리 부실에 따라 나물채취꾼 등에 의해 채취가 이뤄지고, 그 이후 라벨링을 철거하면서 2006년 합동조사 당시에는 이식 장소조차 확인하기 어려운 상황이었다. 또한 지속적인 모니터링을 실시하지 않으면서 일반적인 생장 정도만 파악된 수준으로서 이식 종과 개체에 대한 명확한 실태조사가 어려운 것으로 보고되었다. 이식 대상지 역시 산사태로 사면이 유실되거나 계곡부의 습한 서식환경이 대상으로 선정되어 개체 성장이 어려웠을 것으로 예측되었다.

나) 송도갯벌매립사업 사례

인천의 송도갯벌은 환경부 지정 멸종위기종, 세계자연보전연맹(IUCN)에서 지정한 취약종(vulnerable species)인 검은머리갈매기를 비롯하여 저어새, 검은머리물떼새 등 국제적 희귀 야생조류가 주기적으로 도래·서식하고 있는 것으로 알려져 있다(한국환경정책·평가연구원, 2009). 그러나 지난 2003년 「경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 법률」에 의해 송도갯벌을 포함한 인천이 경제개발구역으로 지정되게 되었고, 총 계획면적 53.4km² (1,615만평), 계획인구 25만 3천명, 사업비 21조 4,574억 원을 투입하는 대규모 개발계획이 수립되었다.

조사된 바에 따르면, 2007년~2008년 조사기간 동안 송도매립지 일대에서 저어새, 큰기러기, 말뚝가리, 황조롱이, 검은머리물떼새, 알락꼬리마도요, 검은머리갈매기 등 7종의 법적

보호종이 발견되었다. 인천경제자유구역청에서 2005년~2006년 실시한 환경영향조사에서 역시 이상의 7종을 포함한 노랑부리백로, 노랑부리저어새, 개구리매, 매 등이 추가로 발견된 것으로 알려져 있다.

이처럼 송도지역은 멸종위기종 및 천연기념물 등 법정보호종이 도래하는 지역으로 보전 대책의 수립과 대체서식지 조성의 필요성이 높은 지역이었다. 이에 따라 관련 개발 사업 환경영향평가 협의과정에서 조류의 대체서식지 계획에 대한 전문가 논의를 여러 차례 거치면서 조류서식지에 대한 문제가 조금씩 개선되는 과정에 있었다.

그러나 개발과정에서 새로운 문제가 발생되었는데, 그것은 부지 조성 후 방치해 둔 개발예정지역에 있었다. 대규모 매립계획과 부지공사 과정을 거치는 송도지역에서는 기존의 송도갯벌지역을 서식지로 삼던 조류들이 공구별 계획 절차에 따라 아직 개발을 진행하지 않는 지역을 새로운 서식지로 이용하게 되면서, 공사 예정지역을 새로운 조류서식지로 보고 계획을 조정할 것이냐에 대한 논의가 있었다.

이와 같이 개발계획이 진행될 지역이 개발과정에서 새롭게 생태학적 보전가치가 높은 서식지로 확인되거나 주요 생물종의 서식이 확인되는 경우가 종종 발생하고 있다. 그러나 현행 제도 하에서는 이미 협의된 사안을 중심으로 계획이 진행됨으로써 보전가치가 높은 생물종과 서식지가 추가로 훼손되는 경우가 발생되곤 한다.

나. 생태계훼손사고 관련 기존의 관리·대응체계 진단

1) 이식 보호식물 관리지침

앞서 살펴 본 라파즈한라시멘트와 양양양수발전소 등의 협의사업장 부실관리사건의 주관 관리청인 원주지방환경청은 언론 보도와 사회적 논쟁이 발생한 후 1년이 지나고 「이식 보호식물 관리지침」을 2006년 마련하여 2007년 1월 발표하였다.

본 지침서에 따르면 평가협의단계에서 개발 사업장에 대한 정밀조사를 철저히 실시하여 보호대상종의 목록을 명확히 제시하고, 현지 보전이 불가능한 경우 이식계획과 모니터링 방법을 구체적으로 제시하도록 한 내용을 포함하고 있다.

특히, 이 지침에서는 강원도와 충청북도 일원에 서식하는 식물 중 서식지 분포가 제한적이거나 희귀하여 멸종위기종에 준한 관리가 필요한 종들을 포함하고 있다. 또한 개발로 인하여 이식이 불가피한 종에 대하여 서식지 외 보전기관에 위탁 관리하는 방안 등을 제시하고 있다.

관련 지침에는 이식 후 관리 단계에서 필요한 정밀 조사에 필요한 기초 자료와 그 관리 요령, 이식지 선정과 관리 방법, 보전과 증식 방법, 모니터링 실시 방법 등에 대하여 다루고 있다.

2) 환경평가제도의 사후환경영향조사 후속조치

개발 사업의 공사 중 또는 운영 중 발생하는 생물종과 서식지 훼손의 문제가 지속적인 사회갈등의 진원이 되자, 환경부에서는 현행 평가제도권 내 시행 중인 사후환경영향조사를 강화하는 방안을 준비하게 되었다.

이것이 2010년 발표된 「사후환경영향조사 결과 후속조치에 관한 업무지침」이다. 본 지침은 「환경영향평가법」(이하 ‘평가법’) 제24조 제2항에 따른 사후환경영향조사 결과 해당 사업으로 인한 주변 환경의 피해를 방지하기 위하여 조치가 필요한 경우에 사업자 등의 조치사항을 명확히 규정함으로써 사업 시행에 따른 환경영향의 최소화를 목적으로 마련되었다.

이 지침서는 「환경영향평가법」 제24조 제2항에서 규정한 “해당 사업으로 인한 주변 환경의 피해를 방지하기 위하여 조치가 필요한 경우”를 공간적, 시간적, 주변 환경 피해 방지 조치가 필요한 범위 등 3가지 범위를 나누어 동 지침서의 적용범위를 정의하고 있는데, 그 내용은 <표 2-3>과 같다.

한편 본 지침서에서는 사업자는 1) 해당 사업으로 환경피해가 발생한 경우(오염사고, 보호종의 훼손 등), 특별한 사정이 없는 한 가장 신속하게(특별한 사정이 있을 경우 최대 24시간 이내) 승인기관 및 협의기관의 장에게 관련 사고를 통보하여야 하며, 2) 보호종이 발견되어 해당 사업으로 환경피해 발생 우려가 있는 경우에는 3일 이내에 통보하도록 명시하고 있다. 다만, 현장에서 즉시 조치가 가능하고 환경피해를 시급히 처리하여야 하는 경우에는 사업자가 우선 필요한 조치를 하고 지체 없이 그 조치내용과 결과를 통보할 수 있다는 내용을 포함하고 있다.

또한 해당 사업의 시행으로 직접적인 환경피해가 발생한 경우에 사업자는 환경피해 방지를 위해 자연생태환경, 대기질, 수질 등 그 사고 유형에 따라 세부 조치계획을 수립하여야 한다. 전문적인 자문이 필요한 경우, 전문가에게 자문을 얻거나 승인기관의 장 등에게 검토를 요청할 수 있도록 하였다.

〈표 2-3〉 사후환경영향조사 결과 후속조치 적용범위

구분	지침 내 명시사항
공간적 범위	법 제9조에 따른 환경영향평가 대상지역의 평가항목별 영향범위를 포함함. 해당사업으로 인해 환경영향평가 대상지역의 범위를 벗어나 환경피해가 발생하거나 발생할 우려가 있다고 객관적으로 인정되는 경우에는, 그 대상지역을 포함함.
시간적 범위	법 제24조 제2항의 규정에 의한 주변 환경 피해의 시간적 범위는 법 제24조 제1항 및 같은 법 시행령 별표 3에 따른 사후환경영향 조사기간의 종료 시점까지를 의미함. 공사가 중지된 경우에도 이는 포함됨.
주변 환경의 피해를 방지하기 위하여 조치가 필요한 경우의 범위	<p>법 제24조 제2항의 규정에 의하여 주변 환경의 피해를 방지하기 위하여 조치가 필요한 경우는 다음과 같음.</p> <p>가. 환경영향평가서에 제시되지 않은 법정 보호 동·식물이 발견되거나, 평가서에 제시되지 않은 지역에서 추가로 확인된 경우</p> <p>나. 소음·진동 등 환경보전을 위해 관계법령에서 정한 배출허용기준 또는 협의기준이 초과되는 경우. 굴뚝자동측정장치 등 원격자동측정장치에 의해 연속적으로 측정되는 경우에는 관련 지침에서 정하는 유사한 통보 기준을 적용</p> <p>다. 물고기 폐사, 기름 유출 등 해당 사업으로 인한 환경오염사고가 발생한 경우 또는 환경오염사고 발생 우려가 높다는 것이 객관적으로 인정되는 경우</p> <p>라. 법 제18조 제1항에 따라 통보된 협의내용에 환경피해 방지를 위해 즉시 통보토록 한 상황이 발생한 경우</p> <p>마. 기타 상기 내용에 준하는 중대한 환경영향이 발생하거나 발생할 우려가 있어 환경보전방안의 수정이 불가피하다고 객관적으로 인정되는 경우</p>

주) 환경부(2010)의 「사후환경영향조사 결과 후속조치에 관한 업무지침」에 수록된 내용을 표로 재구성함.

3. 기존 사고 대응체계의 종합평가

가. 환경(피해)사고 현황의 진단

앞서 살펴본 환경오염사고와 생태계훼손사고 등 환경(피해)사고들에서 공통적으로 확인되는 것은, 환경(피해)사고의 발생 시 그 피해 정도, 원인 등을 다룬 기록이 부재하며, 관련 정보구축체계 역시 미흡하다는 점이다. 환경(피해)사고 정보를 다룬 일부의 사례가 있는데, 이것은 그 사건이 사회적으로 회자될 만한 큰 쟁점을 동반한 단일 시점의 정보를 담고 있는 경우가 많다.

국내 사고관리체계 중 유일하게 수질오염사고 분야에서 생물종에 대한 피해 정보를 모니터링 해 온 것으로 확인되는데, 이는 어류 분류군에 한정하고 있다. 그럼에도 불구하고 생물종 피해 정보를 상당의 시간동안 축적함에 따라 환경(피해)사고의 특성을 진단하는데 일부 정보를 제공해 준다는 의미가 있다.

〈표 2-4〉 2004년부터 2008년까지 물고기 폐사 현황

연도별	계		2008년	2007년	2006년	2005년	2004년	
	건	%						
계	97		29	25	16	18	9	
폐사원인	수환경변화	44	45.4	10	10	7	11	6
	화학물질(농약포함)	11	11.3	4	4	3	-	-
	원인불명	31	32.0	12	8	4	7	-
	기타	11	11.3	3	3	2	-	3

주) 환경부(2009c)의 「수질오염사고예방·방제 매뉴얼」 첨부자료의 현황 내용을 인용하여 재구성함.

이 자료에 의하면 연도별 수질오염사고 발생에 따른 물고기 폐사 발생 수는 점차 늘어가는 것으로 보인다. 알려진 폐사원인은 수환경변화와 화학물질이며 그 외 대다수는 원인불명인 것으로 확인된다. 이는 오염원 유입이 직·간접적 영향을 미칠 수 있으며, 서식환경의 변화는 생물종 서식에 위협요인으로 작용된다는 것을 확인시켜 준다.

문제는 폐사원인에 대해 원인불명으로 확인되는 비율이 높다는 점이다. 이것은 환경(피해)사고의 관리와 대응체계가 미흡하다는 현실을 반증해 주는 사례로 볼 수 있다.

이상과 같이 환경오염사고와 생태계훼손사고에 대한 선행 대응책들에서 보이는 공통적 문제점은 생물종과 서식지에 대한 피해가 기존 사고관리체계에서 지나치게 간과되었다는 것이다. 이는 사고정보의 기록과 대응체계 부재와 연관된 문제라고 볼 수 있다.

나. 환경(피해)사고에 대한 대응체계의 진단

앞선 논의에서 우리나라의 사고관리체계에서는 생태계에 대한 피해가 고려되지 않았을 뿐더러 사고 현황에 대한 집계마저 미흡하게 진행되고 있는 것을 확인할 수 있었다. 물론 환경오염사고 분야의 산불, 화학물질 등을 비롯하여 수질오염사고에 대한 환경부(2009)의 「수질오염사고 예방·방제 매뉴얼」과 같이 사고관리와 대응체계의 기반이 잘 구축된 사례

가 있다. 그러나 관련 체계에서 생태계에 미치는 영향과 피해에 대한 고려는 거의 없었던 것으로 판단된다.

따라서 환경(피해)사고 또는 생태계훼손사고에 특이성을 가지고 대응할 수 있는 시스템을 개발하는 것은 반드시 필요하다. 이를 위해서는 단일 또는 유사한 대응체계 구축 현황을 분석하는 것이 기반이 되어야 할 것이다. 아래 본문에서는 앞서 구축된 다른 사고분야의 대응체계 전반을 진단하여 보고 생태계훼손사고에 적용하거나 고려할 만한 사안을 종합적으로 논의하여 보고자 한다.

1) 환경오염사고 대응체계의 진단

수질오염사고에 대한 환경부의 대응 및 방제 매뉴얼은 국가의 재난, 재해, 기타 사고에 대한 관리제도에서도 고려해야 할 세 가지 중요한 시사점을 제시하여 주고 있다. 첫째, 사고의 원인, 관련 행위의 유형별 특성을 고려한 사고대응체계를 수립하고, 그 세부 행위를 실행하기 위한 정보시스템이 구체적으로 제시되어야 한다는 점이다. 둘째, 사고 발생 전 감시, 예보 등의 시스템 구축이 필요하다는 사실이다. 셋째, 사고 현장의 관계자가 사고를 인지할 수 있는 교육적 자료가 필요하다는 점이다.

한편 해양유류유출사고 방제대응의 개선방안(신용승 외, 2009)에서 제시된 해양생태계의 생물·생태학적 원리를 고려한 사후관리방안은 생태계에 대한 피해를 유발하는 사고관리에 있어서 반드시 고려되어야 할 사안으로 평가된다.

반면에, 환경오염사고 사례 분석 중 관리체계상의 공통적 문제점이 확인되었다. 그 중 가장 눈에 띄는 점은 피해 대상과 사고관리에 대한 관계 기관의 다원화 즉, 구조상의 문제였다. 두 사고 유형에 대한 대응 절차 과정에 연관된 유관부처와 부서가 다수에 이르고, 사고 단계별 관계 기관이 상이하어 실제로 사고가 발생하였을 경우 현장 확인자가 신고하기 어려울 것으로 예상된다. 더 큰 문제는 유관 부서가 분산됨에 따라 사고 책임을 면피하기 위한 관계 기관의 대응 태도로 인하여 초기 대응력이 떨어질 수도 있다는 사실이다.

두 번째로 확인된 공통된 문제점은 제시된 대응체계도가 사고 초기에 실질적으로 어떤 대응조치를 취해야 할지 판단하기 어려울 정도로 복잡하고 실천행위에 대한 구체성이 떨어진다는 점이다. 이들은 ‘체계도’라기 보다는 오히려 ‘유관 부서 기관 간 관계도’라고 볼 수 있을 만큼 관계 기관의 연락체계만을 중심으로 다루고 있다. 이 점은 사고 발생 현장에 있는 일반인(사업자, 공사관계자 등)이 사고 발생 시점에서 합리적으로 대응하기 어려울

것이라는 판단이 들게 한다.

여기서 우리가 주목할 점은 사고대응체계에서 반드시 행동지침을 명료하게 담은 Actual Road Map이 필요하다는 사실이며, 제시될 로드맵은 최대한 명확해야 하며 현장 관계자를 중심으로 구축되어야 함을 시사해 준다.

마지막으로, 기존 대응체계에서는 사고대응과정에서 모니터링, 그 결과에 따른 대응행위의 적정성과 적합성 검토와 같은 환류과정이 미흡하게 고려되었다는 점이다. 사고 발생의 돌발성, 피해 범위와 정도 산정의 예측 불가능성은 환류과정이 필요함을 보여 준다. 획일적 절차에 따른 대응체계는 사고대응 속도를 높이는 데 기여할 수는 있지만, 사고대응 성과와 효율성 측면에서는 바람직하지 못하다. 따라서, 사고대응과정에서 각각의 대응행위와 그 결과를 모니터링하고 재검토하는 환류시스템을 적용하면 융통성 있는 대응을 가능하게 해 줄 수 있을 것으로 기대된다.

2) 생태계(생물종, 서식지) 훼손사고에 대한 대응체계의 진단

대부분의 생태계훼손사고 사례에서는 특정 사고에 대한 문제점이 이해집단 사이에서 불거지는 갈등이 노출되는 과정에서 제기된 경우가 많았다. 그러나 그 대응조치 대부분은 쟁점이 되는 문제점을 중심으로 이루어지고 있으며, 사후 조치를 확인하기 어렵다.

이보다 더 큰 문제점은 생태계에 대한 피해를 유발한 사고 발생에 대하여 국가적 관리수준으로 볼 수 있는 공식 대응체계가 제시된 경우가 드물다는 사실이다. 원주지방환경청(2006)의 이식 보호식물 관리지침은 생태계훼손사고의 공식 대응사례로 볼 수 있다.

이 관리지침의 경우 개발 사업의 협의내용 이행과 관련한 현장 실태와 그 평가를 명확히 제시한 점이 주목될 만하지만, ❶그 대응기간이 사고 발생 시점으로부터 다소 오랜 시간이 흘렀고, ❷법정관리대상이 아닌 일반 생물종 특히 동물 분류군에 공통으로 적용하기에는 지나치게 특수한 이식 대상으로 협의되었던 식물종에만 치중되어 있다고 판단된다.

이 지침에서는 관리가 필요한 종에 대한 목록을 제시하고, 이식 또는 훼손이 불가피한 종에 대한 보전방안을 수립하고 있다. 그 중 이식 후 관리단계에서 필요한 정밀조사에 필요한 기초자료를 제시하고, 관리요령, 이식지 선정과 관리, 보전과 증식, 모니터링 실시 등의 방법 등을 소개한 점은 향후 생태계훼손사고 대응 매뉴얼 마련 시 적절히 고려되어야 할 것으로 보인다.

한편, 환경부(2010)의 「사후환경영향조사 결과 후속조치에 관한 업무지침」은 개발 사업

과 환경평가단계에서 고려할 수 있는 후속 조치와 직접적으로 연결된 사후처리방안을 다른 내용으로서, 후속조치의 범위를 공간적, 시간적으로 나누고 기타 예측 불가능한 범위를 추가로 다루었다. 이런 점에서 본 지침이 사업자, 승인기관, 협의기관의 사후 행위의 방향성을 제시하였다는 데서 의의가 있지만, 지나치게 일반화된 사항이 기술되어 있고 생태계훼손 사고의 대상이 되는 생물종과 그 서식지의 특성은 여전히 미흡하게 고려되어 있는 것으로 평가된다.

다. 종합 평가

이상 개발 사업으로부터 발생한 사고처리 시 생물종과 서식지 등 생태계를 고려한 현재의 사고대응체제는 미흡하며, 생태계에 대한 사고 발생의 대응체계와 관리시스템 역시 부재하다는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 사고에 대한 대응체계의 분석에서는 대부분 오염원 유입에 따른 환경 질 개선을 위한 기술적 방제대책이 수립되어 있으며, 대부분의 대응체계에 있어서 현장에서 신속하고 용이하게 조치할 수 있는 매뉴얼이 부재하고 있다는 것을 확인하였다.

특히 생태계훼손사고와 관련된 일부 사례에서 제시된 관리 및 대응지침은 사후환경영향 조사라는 환경영향평가 단계의 사후관리 측면에 대한 한정적인 사례만을 다루고 있을 뿐 생물종과 서식지 전반에 종합적으로 적용할 수 있는 종합적 지침은 미흡하게 수립되어 있는 것이 확인되었다.

따라서 향후 생태계훼손사고와 관련된 대응체계를 구축하기 위해서는 개발 사업과 환경영향평가 제도를 고려하되 생물종과 그 서식지에 대한 생물학적 또는 생태학적 원리를 기반으로 한 대응방안이 고려되어야 한다. 특히 현장에서의 신속하고 적절한 행위 대응을 위하여 사고의 유형과 그 피해규모가 고려된 차별적 대응절차가 제시되어야 한다.

뿐만 아니라 관련 대응체계는 선 구축된 재난 또는 재해, 환경오염사고 분야 등을 포함한 국가 사고관리시스템과 환경영향평가제도 내에서 유연하게 적용될 수 있도록 고려되어야 한다. 이것은 각 대응절차에서 모니터링 결과를 반영한 개방적 절차를 의미한다.

<표 2-5> 기존 환경피해사고 대응체계 현황과 종합 진단

		현황 및 특징	진단	향후 고려할 사항
환경오염사고	수질오염사고 방제매뉴얼(환경부, 2009c)	<ul style="list-style-type: none"> 수질오염사고의 원인별, 주요 공정별 세부적인 방제 방안 수립 대응체계에 대한 주요 정보의 구체적(지자체, 관계정부기관, 주소, 주·야간 전화번호) 제시 사고 대응시스템 기반 구축과 전산화 	<ul style="list-style-type: none"> 기술적 측면에만 치중한 방제조치가 주를 이루며, 생태계에 대한 고려가 미흡함. 대응체계의 가독성, 현실 적용성의 문제 유관 부서 부처의 다원화 타(他)사고대응체계와의 연계성, 개방성 미비 사고대응 과정별 비개방적 절차(환류체계 부재) Actual road map 부재 	<ul style="list-style-type: none"> 대응체계의 가시성, 명료성 관리기관의 일원화 또는 대응체계의 유연성 강화 대응과정별 환류과정의 고려
	해양유류유출사고 방제체계(신용승 외, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> 훼손 후 복원계획 제시 법적, 제도적 개선방안 제시 	<ul style="list-style-type: none"> 사후환경영향조사에 관한 환경평가의 협의관계에만 집중 기타 생물종(동물)까지 포괄적 적용에는 무리 사후 방안에 대한 구체적인 자료 부재 Actual road map은 부재 법정관리대상과 함께 비법정관리대상에 대한 고려 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 개발 사업의 환경평가제도와의 연계성 확보 생태학적 원리가 고려된 대응원칙 개발 필요 사고정보의 축적을 위한 기반 구축 현장대응력을 증점으로 한 Actual road map 작성 법정, 비법정관리대상의 형평성 있는 관리
생태계훼손사고	이식 보호식물 관리 지침(원주지방환경청, 2006)	<ul style="list-style-type: none"> 식물 중에 대한 피해 정도의 구체적 제시 식물학적 원리 고려 	<ul style="list-style-type: none"> 사후환경영향조사에 관한 환경평가의 협의관계에만 집중 기타 생물종(동물)까지 포괄적 적용에는 무리 사후 방안에 대한 구체적인 자료 부재 Actual road map은 부재 법정관리대상과 함께 비법정관리대상에 대한 고려 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 개발 사업의 환경평가제도와의 연계성 확보 생태학적 원리가 고려된 대응원칙 개발 필요 사고정보의 축적을 위한 기반 구축 현장대응력을 증점으로 한 Actual road map 작성 법정, 비법정관리대상의 형평성 있는 관리
	사후 환경영향조사 후속조치(환경부, 2010)	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 사후환경영향조사에 대한 관리체계를 보다 강화시킬 수 있는 사안에 집중 	<ul style="list-style-type: none"> 실제 사고 발생 시 적용 가능한 Actual road map은 부재 	<ul style="list-style-type: none"> 개발 사업의 환경평가제도와의 연계성 확보 생태학적 원리가 고려된 대응원칙 개발 필요 사고정보의 축적을 위한 기반 구축 현장대응력을 증점으로 한 Actual road map 작성 법정, 비법정관리대상의 형평성 있는 관리

제3장 생태계훼손사고 대응원칙과 현장대응체계(안) 구축

재난관리 역사에 기록을 남긴 대부분의 사고들은 사건 발생 시 초기대응의 신속성과 적절한 의사결정의 부재로 대규모 피해를 남긴 것으로 평가되고 있다. 이는 돌발적으로 발생한 위기와 피해의 상황에서 인간의 판단력과 행동이 쉽게 제어되지 않음을 의미하며, 예측되지 않는 사고에 대응하기 위한 전략의 수립이 중요하다는 사실을 반증하여 준다.

Habermas(Habermas Jurgen, 1929~)는 인간의 사회적 행위를 성공 지향적인 전략적 행위와 이해 지향적인 의사소통 행위로 나누면서, 전략적 행위는 목적과 수단이 연관성을 갖는, 인식적이고 도구적인 합리성이 지배하는 행위유형으로 보고 있다(김성준과 김용운, 2003; 김원식, 2004). 특정 사고에 대응한다는 것은 결국 사고의 피해를 최소화하려는 노력의 전 과정이라고 볼 수 있으며, 그런 의미에서 사고의 대응은 Habermas가 제시한 전략적 행위를 따르는 것이 적절하다고 볼 수 있다.

그러므로 사고의 유형과는 무관하게 피해, 위기, 위험의 요소를 최소화하기 위한 대응의 전략은 사고의 특성과 본질을 식별하고 그 본질에 가장 적합하거나 과거 경험을 통해 신뢰성을 확보한 방법론을 따르는 것이 타당하다. 기존 사례분석을 통해 진단된 바와 같이, 인간이 아닌 생물종과 그 서식지라는 피해대상을 중심으로 한 생태계훼손사고의 대응전략은 생태학적 원리가 반영된 현재 관련 분야에 대한 국가관리시스템의 이해가 추가적으로 고려되어야 할 것이다.

이와 같은 논의를 바탕으로, 제3장에서는 제2장에서 진단된 기존 사례가 주는 시사점을 반영하는 동시에 생태계훼손사고 발생 시 전략적 대응행위를 유도하기 위한 대응원칙을 수립하고, 그 결과를 바탕으로 현장대응체계 방향과 매뉴얼(안)을 제시하고자 한다.

1. 대응체계 구축을 위한 이론적 검토

가. 대응행위와 단계별 특성: 위기관리학적 이론을 근거로

재난·재해 또는 위기·위험과 관련된 분야의 많은 연구자들은 현대 사회에 유발되는 사건과 사고가 전통적 요인들 예를 들면, 홍수, 지진, 태풍, 화산, 가뭄 등과 같은 자연재해와

는 본질이 다른 특성을 가진다고 본다. 그것은 신종 바이러스에 의한 독감의 유행, 기후변화의 문제로 진단되는 많은 지구환경변화와 그로 인하여 발생하는 재난들과 같은 기술적 재해로 분류할 수 있다.

Kasperson and Pijawka(1985), Funtowicz & Ravetz(1993)를 비롯하여 정준금(1993), 김은성(2009, 2010) 등은 인간의 관리 부주의, 기술적 제어의 미흡, 의사결정의 오류 등 인위적으로 발생한 재난이 가져오는 사회적 위기와 위험은 피해의 심각성, 불확실성 등의 특성을 수반한다고 진단한다.

특히 Kasperson and Pijawka(1985)는 인위적 재난과 사고로 볼 수 있는 문제들은 시행착오적 적응을 통해 경험론적 지식이 어느 정도 축적된 자연재해에 비하여 선례가 많지 않기 때문에 배경지식이 충분하지 못하고, 피해의 속도가 빠르며 범위가 광역적으로 발생하기 때문에 대응방법을 찾는 것이 쉽지 않다고 보았다. 또한 자연 발생적인 재난들에 비해 인위적 또는 기술적인 문제로 발생하는 재해는 비교적 사전예방이 유리하며 위험단계에서 발생하는 그 피해정도를 줄이는 조치가 가능하다고 보았다. 따라서 인위적 사고에 대한 관리는 그 리스크를 줄이는 동시에 대응과정에서 사회적 갈등이 발생할 가능성이 높다고 강조한다.

<표 3-1> 사고발생 유형별 대응행위 특성 비교

	자연 발생적 사고	인위 발생적 사고
사고에 대한 배경지식	비교적 충분함.	비교적 충분하지 못함.
피해의 속도, 영향범위	비교적 국지적	비교적 빠르고 광역적
대응방법의 모색과 접근	선례를 고려한 접근으로 비교적 유리함.	선례가 많지 않거나, 예측되지 않는 경우가 많아, 비교적 불리함.
사전예방의 유리함		
사회적 갈등 발생의 가능성	비교적 적음.	비교적 높음.

주) Kasperson and Pijawka(1985)에 의한 대응행위의 특성을 표로 재구성함.

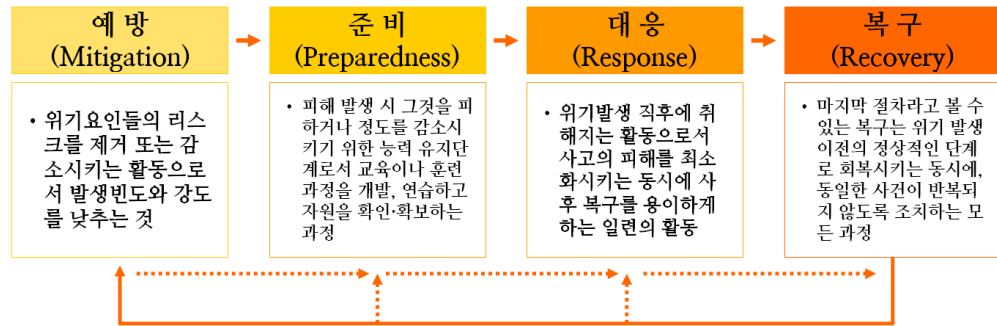
한편 학자들이 공통적으로 나누는 위기관리는 예방(mitigation), 준비(preparedness), 대응(Response), 복구(recovery)의 단계로 나누어진다(Zimmerman, 1985; Petak, 1985; McLoughlin, 1985).

위기관리에서 예방은 위기요인들의 리스크를 제거 또는 감소시키는 활동으로서 발생빈도와 강도를 낮추는 것으로 볼 수 있는데, 현재 우리나라의 재난관리 및 사고처리는 예방과 관련된 시스템 구축이 미비한 상황이다. 반면 피해 발생 시 그것을 피하거나 정도를 감소시키기 위한 능력 유지단계로서 교육이나 훈련과정을 개발, 연습하고 자원을 확인·확보하는 과정을 의미하는 준비과정에서는 우리나라의 일반 사고 대응에 있어 관련 교육이 중요하게 다루어지고 있기도 하다. 그러나 인명피해를 수반하는 대형 화재사고 등을 제외하고는 대부분의 사고처리에 관한 대응체계에서는 준비단계를 고려한 시스템 개발이 미흡하게 다루어지고 있는 실정이다.

대응과정은 위기발생 직후에 취해지는 활동으로서 사고의 피해를 최소화하는 동시에 사후 복구를 용이하게 하는 일련의 활동을 의미한다. 대개는 준비단계를 통해 대응단계가 용이한 것으로 알려져 있다. 우리나라와 같이 준비단계에 대한 고려가 미흡한 상황에서는 대응단계의 절차와 체계와 얼마나 적절하게 고려되었느냐에 따라 사고대응의 성패가 좌우된다고 볼 수 있다.

사고 발생에 따른 대응에 있어서 Zimmerman(1985)은 아무리 대응계획이 잘 만들어 있다 하더라도 위기 대응에 필요한 자원의 이용과 관리 능력이 가장 중요하고, 그 자원이용과 관리에 유리한 중앙정부 등의 신뢰기관으로의 의존도가 높은 경향을 가지고 있다는 점을 강조한다. Zimmerman의 견해는 특정 사고에 대한 대응체계는 관련 문제에 대한 인적 네트워크를 비롯한 정보, 기반 시스템 등에서 유리한 정부기관을 중심으로 최대한 일원화된 관리시스템이 적용되어야 함을 설명하여 준다.

대응단계의 마지막 절차라고 볼 수 있는 복구는 위기 발생 이전의 정상적인 단계로 사고로 인하여 변형되었거나 소실된 원형을 회복시키는 동시에, 동일한 사건이 반복되지 않도록 조치하는 모든 과정을 의미한다고 볼 수 있다. 여기에는 피해된 것을 복구하는 조치도 포함될 수 있지만 경험적으로 인지된 대응절차에서 발생한 문제점들을 고려한 새로운 정책적 수단을 고안하거나 수정·보완하는 과정이 필요성이 내포되어 있다고 볼 수 있다.



<그림 3-1> 선행연구자들에 의해 제시된 위험, 위기, 사고 대응의 절차

이상에서 살펴본 위기대응에 관련한 이론적 검토들은, 위기대응체계 구축에 있어서 사고 발생 전부터 발생 후 복원과 유사 사고 방지를 위한 대책 마련까지 전 과정에 대한 고려가 필요함을 인지하게 한다. 특히 인위적인 사고 발생으로 볼 수 있는 생태계훼손사고는 사고에 대한 배경지식이 부족하고, 그 영향범위가 예측하기 어려우며 사회적 갈등으로 번질 가능성이 높다는 점에서 매우 신중하게 논의되어야 할 것이다. 또한 그 결과는 최대한 합리적이고 타당한 근거를 토대로 구축되어야 한다.

나. 전략적 계획(Strategic planning) 이론

사고 발생 시 대응행위는 그 피해를 최소화하려는 목적에 대한 인간의 의사결정을 반영한다. 그런 의미에서 돌발적으로 발생하는 특정 사고에 대한 대응은 Habermas가 제시한 목적 지향적 행위인 전략적 행위를 따르는 것이 적절하다고 볼 수 있다. 대부분의 사고 발생 시 인간의 판단력은 급격히 감소하게 되기 때문에, 사전에 전략적 사고와 행동을 촉진하기 위한 전략적 계획의 수립은 더욱 강조된다. 결국, 본 연구가 제시하고자 하는 생태계훼손사고의 대응체계 구축은 전략계획 또는 전략기획(Strategic planning, 이하 전략적 계획) 기법을 지향하여야 할 것이다.

전략적 계획은 민간부문 예를 들면 기업의 이윤 창출을 달성하기 위한 조직과 환경관리를 위해 도입된 조직 및 성과관리에 대한 이론으로서, 일반적으로 비전(vision), 사명(mission), 가치(value)를 확인하고 수정·보완하는 과정을 중요시하는 특성을 가진다(Bryson and Roering, 1988). 또한 계획 수립을 위한 내·외부적 장·단점을 분석함으로써 얼마나 효과적으로 대처하느냐를 중요하게 다루고(김형렬, 1998), 전략적 이슈(목표, 수단, 이유, 현재 상황의 평가, 시기, 이해관계자)³⁾에서 발생 가능한 문제점들을 효과적으로

해결하기 위한 불확실한 상황에 대처하는 준비과정을 의미하기도 한다(Bryson and Roering, 1988). 마지막으로 전략계획은 고객 지향적 관리(customer-oriented management)가 중요하며, 목표의 명확화와 효율적 집행 확보를 위한 의사소통의 과정을 강조하는 특성을 지닌다(김성준과 김용운, 2003).

다. 관련 이론들의 적용방안

앞서 개발 사업 중 발생할 수 있는 생태계훼손사고는 인위적으로 발생하고 피해를 유발하는 사고유형으로서 사고에 대한 배경지식이 비교적 불충분하고, 피해의 속도가 빠르고 피해 범위가 광역적이며, 대응과정에서 사회적 갈등이 발생할 가능성이 높다는 점을 예측할 수 있었다. 이상의 특징은 사전예방과 대응이 비교적 어렵다는 특성을 가지고 있지만, 전략적 계획기법에 따른 원칙을 추구할 때보다 효율적으로 대처 가능하다는 사실이 추론되었다. 또한 관련 대응체계는 일반적으로 수용되고 있는 ‘예방-준비-대응-복구’ 단계가 충분히 고려되어야 한다는 사실도 확인되었다.

〈표 3-2〉 이론적 진단과 생태계훼손사고 대응체계 구축 시 적용방안

적용할 사안의 범주	적용할 사안들에 대한 이론적 진단	생태계훼손사고 대응체계 구축 시 적용할 방안
대응체계 구축방안에 고려되어야 할 인위적 사고의 특성	<ul style="list-style-type: none"> 배경지식이 비교적 불충분 피해의 속도가 빠름. 피해범위가 광역적 대응과정에서 사회적 갈등이 발생할 가능성 높음. 	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 사례분석의 검토 관련 사례들의 정보를 구축할 수 있는 시스템 개발 고려 신속한 초기대응력 증대방안 검토
대응체계 구축과정에 고려할 내용	<ul style="list-style-type: none"> 내·외부적 장·단점을 분석 전략적 이슈, 즉 목표, 수단, 이유, 현재 상황의 평가, 시기, 이해관계자 목표의 명확화 비전(vision), 사명(mission), 가치(value)를 확인 전략적 이슈들에서 발생 가능한 문제점을 고려 예방-준비-대응-복구 등 절차 	<ul style="list-style-type: none"> 선행연구와 관련 사례 분석, 관련 시스템 분석을 통한 현황 진단과 개선방안 검토 대응전략의 수립 수립된 대응전략을 최대한 반영한 연구 범위와 목적에 맞는 대응원칙 수립 사고 발생 유형과 사고의 위험수준을 고려한 차별적 대응체계 구축 합리적이고 민주적인 대응절차 도입
도출될 대응체계의 지향점	<ul style="list-style-type: none"> 수정·보완하는 과정 중시 고객 지향적 관리 중시 효율성 중시 	<ul style="list-style-type: none"> 환류과정 고려 현장에서의 실용성 강조

3) 전략계획과 관련된 이론서에 따르면, 전략적 이슈란 목표(what), 수단(how), 철학(why), 위치(when), 시기(when), 이해관계자 집단(who) 등을 대상으로 하며, 본 연구에서는 대응체계 구축을 위한 계획에 초점을 두어 관련 용어를 자의적으로 해석하였다.

이상과 같이 관련 이론들에서 강조하는 사안들을 종합적으로 분석한 결과 생태계훼손사고의 대응체계 구축은 제시된 <표 3-2>의 내용을 충분히 반영하고 구체적으로 명시되어야 할 것이다.

2. 생태계훼손사고 대응전략과 대응원칙 수립

이상의 이론적 근거들을 고려할 때, 생태계훼손사고의 대응체계를 개발하기 위해서는 인위적 발생하는 사고의 특성과 그 피해 대상의 속성이 고려된 대응전략의 수립이 선행되어야 할 것으로 판단되었다.

본 연구에서는 대응전략 중 연구범위에 적정한 대응원칙을 선별하여 구축함으로써 본 장의 ‘3. 생태계훼손사고의 현장대응체계(안) 구축’을 위한 수립 방향을 보다 명확히 제시하고자 한다.

가. 대응전략

본 연구는 생태계를 피해 대상으로 하는 사고의 관리와 대응체계의 마련에 대한 다음과 같은 다섯 가지 대응전략을 제시한다.

첫째, 생태학적 원리를 고려하여야 한다. 생태계훼손사고에 대한 관리는 생태학적 원리를 벗어나서는 근본적 해결이 불가능하다. 피해 대상을 생태계의 구성요소인 생물종과 서식지를 단위로 나누어 살펴보고, 예상되는 피해 형태, 범위 그리고 그에 대응되는 사고의 위험등급을 나누어 살펴보려는 노력은 생태계의 본질적 특성을 최대한 반영할 수 있고 효율성을 높일 수 있는 중요한 방법론이 될 수 있다.

둘째, 기존 사고관리와 관련 제도와의 유연성 또는 개방성이 전제가 되어야 한다. 특정 정책 개발에 있어 그 본질을 고려한 특이성은 마땅히 고려되어야 하지만, 현재 상황과 상충되는 오류가 최소화되는 범위에서 적용되어야 한다. 생태계훼손사고 역시 재난관리나 사고 대응체계, 환경평가제도, 생물자원관리제도 등을 벗어나서 적용하기에는 무리가 따른다. 따라서 관련 제도와 관리체계를 최대한 활용하거나, 연계방안은 충분히 검토되어야 할 것이다. 또한 이 과정에는 사고 발생 시점의 사회·경제·제도·문화적 여건을 비롯하여 사고대응 단계별 현장을 고려한 환류과정이 포함되어야 한다.

셋째, 현장에서 실무자가 어려움 없이 실천할 수 있는 로드맵을 제시하여야 한다. 사고 발생에서 가장 중요시되는 문제는 현장에서의 초기대응이다. 모든 사고처리의 시작은 현장

관계자로부터 시작된다는 것이다. 따라서 이들의 현장 대응이 가능한 한 명확하고 이해하기 쉬운 로드맵이 반드시 필요하며, 로드맵 개발은 비전문가인 현장 관계자에 대한 배려가 있어야 할 것이다.

넷째, 정보관리와 효율성을 강화시켜 나가야 한다. 사고 발생 시 사고 원인과 훼손규모의 산정은 반드시 필요하며 사후 평가가 가능한 정보를 수집하려는 노력이 필요하다. 이는 사고관리의 선진화를 위한 뿐만 아니라 국가생물자원관리와 사전 예방시스템 개발을 위해서도 선행되어야 할 문제이다.

다섯째, 생태계훼손사고의 전천후 종합관리시스템이 개발되어야 한다. 한번 손상된 생태계는 그 기능과 원형 회복이 어렵거나, 가능하더라도 오랜 시간이 걸린다. 따라서 그것을 최소화하고 예방하는 것이 무엇보다도 중요하다. 이를 위해서는 무엇보다도 일반국민과 개발 사업 관계자에 대하여 생태계가치와 훼손사고 예방을 홍보하기 위한 교육프로그램, 정보전달 체계의 강화를 통해 가능할 수 있다. 또한 대응 후 모니터링 강화를 통한 유사 사고의 발생, 동일 사고의 재발 등을 예방할 수 있도록 하여야 한다.

나. 대응원칙

본 연구는 연구기간의 제약성을 고려하여, 개발 사업 중 발생하는 생태계훼손사고의 발생 시점 이후 대응체계를 구축하기로 하였다. 이에 따라 본 연구는 앞서 제시된 대응전략 중 사고 발생에 따른 대응단계에 특별히 적용 가능한 사안인 1) 생태학적 원리를 고려하고, 2) 관계 대응체계와의 유연성과 개방성을 강화한 3) 현장 실무자의 로드맵을 개발하기 위하여 다음의 생태계훼손사고 대응원칙을 수립·제시한다.

첫째, 본 생태계훼손사고의 대응은 국가 재난관리를 위해 만들어진 기존의 국가재난관리 시스템 원칙에 입각하며, 관련 법인 환경영향평가법과 그 이하 법령의 준칙 사항을 기본적으로 따른다.

둘째, 수질오염사고 등 기존에 구축된 환경오염사고를 동반한 사고 발생 시 기존 매뉴얼이 구축된 분야는 제공한 사고범위를 따르되, 생태계훼손사고의 대상에 포함되는 피해대상에 대한 환경피해는 본 매뉴얼의 체계를 따른다.

셋째, 사후환경영향조사 계획에 준하여 발생한 사고의 경우 「사후환경영향조사 결과 후속 조치에 관한 업무지침」의 적용 범위를 따르되, 「환경영향평가법」 제24조 제2항의 규정에서 기술하여 해당 업무지침에서 기술한 주변 환경 피해의 시간적 범위는 협의내용에서 지정한

사후환경영향조사 기간과 관계없이 적용한다.

3. 생태계훼손사고 현장대응체계(안) 구축

지금까지 우리가 살펴본 생태계훼손사고 사례 분석을 통하여 “①일단 사고가 발생한 경우에는 사고 현장에서 초기대응력이 중요하고, ②초기대응행위와 절차에는 사고의 규모, 피해 대상 등이 고려되어야 하며, ③대응 전 과정에는 현장여건을 고려한 환류과정이 포함되어야 한다. 또한, ④사고현장의 초기대응이 가능한 대부분의 사람은 사고대응에 대한 전문가가 아니라 일반 국민이지만, ⑤사고현장에 있는 일반 국민이 이해하기 쉽고 명확한 행위를 지시할 수 있는 ‘사고 발생 시 현장대응체계도’가 부재하다.”는 점을 확인할 수 있었다. 본 연구에서 여러 차례 주지해 온 사실이지만, 이상의 현안들은 생태계훼손사고라는 개념에 대한 정책적 고려가 미흡했기 때문이라고 볼 수 있다.

본문에서는 현장에서 적용 가능한 ‘생태계훼손사고 매뉴얼’을 구축하기 위하여 앞선 논의들의 종합 진단을 통해 얻어진 매뉴얼 구축 방향을 제시하고, 이를 가시화한 Actual Road Map을 제시하고자 한다.

가. 현장대응체계 구축 방향

이상 제2장에서 확인된 사례 분석을 통해 확인된 사안과 본 장의 1절에서 살펴본 이론적 근거를 종합적으로 고려할 때, 생태계와 관련된 사고대응체계의 구축을 위해서는 대응절차별 Action Plan이 수립되어야 하고(절차적 측면), 대응전략, 대응원칙, 행위절차, 생태학적 원리 등이 대응체계에 고려되어야 하며(내용적 측면), 마지막으로 구축된 대응체계는 개방성, 효율성, 사고 유형별 특이성이 고려되어야 할 것(질적 측면)으로 진단되었다.

그러나 아래 <표 3-3>과 같이 기존 대응사례들은 각각의 고려할 사안들이 비교적 미흡하게 고려된 것으로 판단된다. 이에 따라 본 연구는 생태계훼손사고의 특성, 사례 분석과 이론 검토를 통하여 확인된 사항들의 종합 진단을 통하여 본 연구에서 따를 연구방향의 범주를 크게 3가지로 제시하였다.

그것은 절차적 측면으로서, ‘대응절차별 Action Plan의 유무’와 내용적 측면으로서, ‘대응체계 내에 포함될 내용’ 그리고 질적 측면으로서 ‘대응체계의 기대성과’이며 이것은 ‘현장대응체계의 방향’과 ‘현장대응체계도’에 반영할 예정이다.

〈표 3-3〉 기존 대응사례와 이론적 검토사안의 종합 진단과 향후 연구 방향의 주요 범주

		대응 절차별 Action Plan 유무				대응체계 내에 포함될 내용				대응체계의 기대성과		
		예방	준비	대응	복구	대응 전략	대응 원칙	행위 절차	생태계 고려	개발성 (환류)	효율성 (현장 활용성)	특이성 (사고위험 등급고려)
환경 오염	수질오염사고	△	○	○	△	×	×	△	×	×	△	△
	해양유류유출 사고	×	×	△	○	×	×	△	×	×	△	×
생태계	이식 보호식물 관리 지침	×	×	○	△	×	×	×	△	×	△	×
	사후환경영향 조사 후속조치	×	×	○	×	×	×	×	×	×	△	×

※ 보여 지는 바와 같이 대부분의 사고처리는 각각의 대응절차를 통합적으로 고려하지 않고 특정 단계에 집중하는 경향이 높음. 본래 사고대응에 관련한 대응은 예방-준비-대응-복구 전반을 고려하는 것이 바람직하나, 본 연구는 연구기간의 제약으로 사고 발생 단계 즉 대응(response)만을 선택적으로 실시하였으며, 관련 문헌과 이론의 검토를 통해 종합적 대응관리체계의 필요성을 강조하였음.

1) 절차적 측면: 대응절차별 Action Plan의 유무

본 연구는 연구기간의 제약을 고려하여, 개발 사업 중 발생한 사고의 대응단계만을 집중으로 관련 절차를 수립하고자 한다. 따라서 대응체계는 ‘사고 발생’ 시점을 기준으로 관련 행위조치 사항을 정리하였으며 각각의 대응체계는 대응조치의 수행에 따른 정부기관의 평가결과와 사업의 재실시 여부만을 고려할 예정이다.

2) 내용적 측면: 대응체계 내에 포함될 내용

가) 대응전략과 대응원칙

앞서 본 연구에서는 사례 분석과 관련 이론 검토를 통한 생태계훼손사고에 대한 대응전략과 원칙을 제시하였다.

나) 행위절차

향후 제시될 ‘현장대응체계도(안)’에서는 각각의 행위절차를 담은 로드맵(매뉴얼 도면)을 제시하고자 한다.

다) 생태계 고려

우리나라의 기존 사고관리체계에서는 인간 생활과 경제활동에 대한 피해영역만을 주요 대상으로 삼아왔을 뿐, 생태학적 원리를 기반으로 한 생태계 내 생물종과 서식지에 대한 고려는 없었다. 본 연구는 기존 사고관리체계가 그 피해 대상인 생태계에 대한 고려가 없이 이루어지고 있는 현실을 장기적 보았을 때 국가 생물자원관리의 취약성과 전 지구적 환경문제의 해결이 어려울 것이라는 문제의식을 가졌다.

본 연구는 사고대응의 내용적 측면에서 사고의 피해대상인 생태계(생물종과 그 서식지)를 충분히 고려한 체계 구축에 중점을 두고 진행되었고, 그것은 '제1장'의 '용어 정의'와 '연구 범위'를 통하여 설명된 바 있다. 그 결과 본 연구는 <표 3-4>에서 연구 대상이자 생태계훼손사고의 피해 대상을 분류·제시하였다.

<표 3-4> 개발 사업 시 발생 가능한 대상 집단별 사고 유형과 형태

	생물종 또는 군집	서식지
위험요소	<ul style="list-style-type: none"> • 생물종 멸절 • 개체 감소 • 생물 다양성 감소 • 생물 이동성 감소 	<ul style="list-style-type: none"> • 서식환경 질 저하(환경오염) • 서식지 파괴 • 서식지 단절(이동성 단절) • 생태계 다양성 감소
피해대상	<ul style="list-style-type: none"> • 국제적 협약에 의거한 관리대상종: 표 3-6과 부록 1~10 • 법정관리대상종: 표3-6과 부록 1~10 • 국제 협약 및 법정 관리 대상 외 일반 생물종 	<ul style="list-style-type: none"> • 국제적 협약에 의거한 관리대상 서식지: 표 3-6과 부록 1~10 • 법정관리대상서식지: 표 3-6과 부록 1~10 • 국제 협약 및 법정 관리대상 외 일반 서식지
사고 발생 가능요인	<ul style="list-style-type: none"> • 소음진동, 대기질, 수질, 토양 등 오염원 발생 • 지형, 원형, 기능, 계 간 연결성의 훼손 또는 생존 위협, 멸절, 멸종, 생물종 또는 서식지의 소실 • 환경평가 협의기준을 벗어나면서 자연생태계에 영향을 발생하는 행위 	
사고 발생 형태	<ul style="list-style-type: none"> • 생물종 집단 폐사, 고사 • 보호수, 노거수, 법정보호종 폐사, 고사 • 식물 생육 상태 불량 • 개체 원형 훼손 • 개체 밀도 급감 • 그 밖에 생물종 개체의 성장, 생육, 생존의 불량을 나타내는 징후 • 생물종 이동성 단절 	<ul style="list-style-type: none"> • 기반 지형의 원형 훼손, 변형, 파괴, 오염 • 수질, 토양오염 • 법정 보전 및 관리구역 경계를 포함한 내부 면적의 훼손, 변형 또는 가시적 교란인자 침입 • 생물종 소실 • 생물종 이동성 단절

일반적으로 개발 사업으로부터 발생할 수 있는 돌발적 사고는 공사 중 발생하는 소음·진동, 대기질, 수질, 토양 오염 등 환경 질에 대한 피해와 지형, 원형, 기능, 계 간 연결성의 훼손 또는 생존 위협, 멸절, 멸종, 생물종 또는 서식지의 소실 등 서식지와 생물종의 영속성에 대한 영향으로 크게 나누어 볼 수 있으며, 제도적 측면에서는 환경영향평가 협의기준을 벗어나는 특정 행위 또는 그에 따른 생태계에 대한 직·간접 영향의 발생으로 나누어 볼 수 있다.

생태계의 피해대상은 제도·관리 측면에서 크게 1)국제적 협약 등에 의거한 관리대상 종과 서식지, 2)국내 법에 근거한 법정관리 대상 종과 서식지, 3) 그 외 일반 생물종과 서식지로 나누어 볼 수 있다.

현재 우리나라의 생물종과 서식지에 관련한 국제적 협약은 아래 <표 3-5>와 같이 총 5개로 확인된다.

<표 3-5> 생물종 및 서식지 관련 국제협약 가입 현황(2009년 기준)

협약 이름	협약		가입일		연구대상 과의 연관성
멸종위기에 처한 야생동식물종의 국제거래에 관한 협약 Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora(CITES)	1973.3.	1975.7.1	1993.7.9	1993.10.7	○
생물다양성협약 Convention on Biological Diversity	1992.6.5	1993.12.29	1994.10.3	1995.1.1	×
물새서식지로서 국제적으로 중요한 습지에 관한 람사르협약 The Convention on Wetlands of International Importance Especially As Waterfowl Habitat	1971.2.2	1975.12.21	1997.3.28	1997.7.28	○
국제식물보호협약 International Plant Protection Convention	1951.12.6	1952.4.3	1953.12.8	1953.12.8	×
생물다양성협약 바이오안전성에 관한 카르타헤나의정서 Cartagene Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity(Biosafety Protocol)	2000.1.29	2003.9.11	2007.10.3	2008.1.1	×

이 중 본 연구 대상범위에 포함되는 협약은 ‘멸종위기에 처한 야생동식물종의 국제거래에 관한 협약’ 과 ‘물새서식지로서 국제적으로 중요한 습지에 관한 람사르협약’ 이다. 전자는 생물종에 대하여, 후자는 서식지에 대하여 적용해 볼 수 있는데, 세부 내용은 이어지

는 <표 3-6>와 부록 표에서 확인할 수 있다.

한편 국내 법에 근거한 법정관리 대상 종과 서식지(<표 3-6> 참조)에 제시된 법정(국제적 협약에 의거한 사안 포함) 관리 대상종과 서식지는 그 자체가 희귀성, 생물지리학적 특이성, 학술적 연구 가치성, 특정 지역과 생태학적 지표로의 상징성, 멸종, 멸절, 소실 등에 따른 개체 존속성 등 일반 대상 중에 비해 그 보전가치가 월등히 높아 체계적인 관리와 보전정책이 필요한 것을 포함하고 있다.

〈표 3-6〉 국제적 협약에 의거하거나 법정관리대상에 속하는 생물종과 서식지의 분류

	근거 법	관리 대상과 그 명칭	지정 현황 및 참고사항	
서 식 지	자연환경보전법	생태경관보전지역	총 37개 지역 363.865km ²	부록1
	자연공원법	자연공원	<ul style="list-style-type: none"> 국립공원이 20개소 도립공원이 31개소 군립공원이 27개소 	부록2
	습지보전법	습지보호지역	<ul style="list-style-type: none"> 환경부 14개 지역(111.365 km²) 국토해양부 8개소(180.74km²) 시·도는 2개소(0.524km²) 	부록3
	독도 등 도서지역의 생태계 보전에 관한 특별법	특정도서	총 167개 섬을 '특정도서'로 지정	-
	백두대간보호에 관한 법률	백두대간보호지역	총 84,816ha (핵심구역 57,531ha, 완충구역 27,285ha)	부록4
	야생동식물보호법	야생동식물특별보호 구역	544개소, 139,169ha	부록5
	문화재보호법	천연보호구역, 명승지	천연기념물보호구역 총 309개소	부록6
	국제적으로 중요한 습지에 관한 협약	람사르협약상의 습지	13개 습지	부록7
	-		세계문화유산등재지 내 잠정목록지역 강진 도요지, 서남해안 갯벌 등	부록8
	-		<ul style="list-style-type: none"> 주요 철새서식지(한강 외 23개소) 제주도 꽃자왈 산림유전자보호림 	-
생 물 종	야생동식물보호법	멸종위기 야생동·식물	<ul style="list-style-type: none"> 1등급 중 50종 2등급 중 171종 총 221종 	부록9
	문화재보호법	천연기념물	동물 63종, 식물 220종	부록10
	-	희귀종	희귀종 217종, 후보종 41종 총 258종	산림청 지정
	멸종위기에 처한 야생동식물종의 국제거래에 관한 협약	CITES Red List	<ul style="list-style-type: none"> 부속서 I- 951종 부속서 II- 33,098종 부속서 III- 169종 	-

관련 표에서와 같이 각각의 대상들은 그 지정과 관리목적, 제한 행위 등이 기록된 근거 법령에 의하여 지정·관리되고 있는데, 현행 환경평가제도에서는 개발 사업에 대한 환경평가 단계를 거치는 과정 중 아래 목록의 관리 대상을 포함하여, 생태자연도 1등급 고시지역과 용도지역 설정에 따른 일단의 토지의 개발제한 행위에 따라 개발행위와 입지의 제한을 받는다.

본 연구에서는 행위제한적인 측면보다는 관리목록 범주 내에 존재하는 생물종과 서식지

에 대한 개발 사업 중 발생하는 사고의 피해 대응체계를 구축하는 데 목적이 있었던 바, 생태자연도 1등급, 용도지역 등에 따른 관리대상지역은 배제하고 연구를 수행하였다.

마지막으로 법정 비보호 관리대상인 일반 생물종과 서식지는 <표 3-7>과 같이 정리될 수 있다.

<표 3-7> 비법정관리 또는 일반 피해 대상 생물종과 서식지

	생물종 또는 군집	서식지
피해 대상	아래와 같은 생물의 집단폐사 또는 대발생(Out Break) ✓ 녹지자연도 등급이 높거나 상대적으로 식생가치가 높은 식생지역에 분포하는 특정 식물 종, 식물군락 ✓ 해당 생태계의 깃대종, Keystone species ✓ 고유종, 희귀종, 식물구계학적 특정생물종, 지역 대표종, 특정 지표종 ✓ 기타 관리대상 이외의 생물종	일반적인 특성을 지닌, 농경지, 수역, 산림, 개방지 등 생물종 분포가 가능한 지역으로서 아래의 지역을 의미함. ✓ 대규모 집단 서식군락지 ✓ 고유종 집단 자생지 ✓ 습지 ✓ 지형지질, 생태학적 가치가 주변 지역에 비해 비교적 높은 특정지역 ✓ 생태계 연결성이 뛰어나거나 핵심 연결기능을 하는 미소서식지 ✓ 자연 발생의 서식지가 아니더라도(인공서식지, 대체서식지, 증식복원지 등) 당해 서식지의 기능과 보전가치가 높은 지역

일반 생물종과 그 서식지는 법정관리 대상종과 생태계 전반의 균형 유지를 위한 구성원으로서 그 자체가 가지는 가치는 법정 관리대상과 큰 차이를 두기 어렵다. 다만, 모든 생물종과 서식지를 관리대상으로 삼기에는 시간적, 인적, 비용적 비효율성이 발생하기 때문에, 우리나라를 비롯한 세계 대부분의 국가에서는 그 위험관리 측면에서 우선대상으로 삼아야 할 생물종과 서식지를 중심으로 보전 또는 보호 관리를 위한 목록을 제시하여 규정에 따른 관리정책을 집행하고 있다.

그러나 분명한 것은, 일반 생물종과 서식지라 할지라도 특정 지역에서 갑작스럽게 집단적이고 대량적인 폐사 또는 대발생(outbreak)⁴⁾이 일어나거나, 단일의 서식지 가치만으로 볼 때에는 일반 서식지에 불과하지만 주어진 서식환경에 비해 생태학적으로 주목할 서식

4) 생명과학사전(2006)에 따르면, outbreak는 대발생 또는 이상발생이라고 한다. 생물의 개체군밀도가 보통 수준보다 현저히 높은 상황을 의미하는 것으로서, 적조에서의 플랑크톤 증식과 같이 조건이 좋아 증식한 결과 일어나는 현상으로 국지적으로는 종종 외부로부터의 집단 이입에 의하기도 하는 것으로 알려져 있다.

현황이 관찰되거나 대규모 집단 서식지, 학술적 연구가치가 높은 서식지 등으로의 활용이 감지될 경우에는 법정관리대상중에 버금가는 관리가 필요하다는 점이다.

이상에서 논의된 바와 같이 생물학적, 생태학적 원리를 근간으로 본 연구에서는 생태계훼손사고의 대상이 될 수 있는 생물종과 서식지를 아래 <표 3-8>과 같이 제시하며, 이는 생태계훼손사고의 현장대응을 위한 사고위험등급(<표 3-9> 참고)에 반영되어 있다.

<표 3-8> 연구 대상 종과 서식지

	생물종	서식지
일반관리대상	<표 3-7> 내의 생물종 중 생물의 집단폐사 또는 대발생(Outbreak)이 되는 경우	<표 3-7> 내의 서식지 특성을 지녀 학술적 연구가치, 상대적 보전가치 기능이 높은 지역
국제적 협약에 근거한 법정관리대상	<표 3-6> 내의 CITES 생물종	<표 3-6> 내의 람사르 보호 습지
국내법 적용에 따른 법정관리대상	<표 3-6> 내의 법정 관리대상	

3) 질적 측면: 대응체계의 기대 성과

가) 개방성(또는 유연성) 확보

환경오염사고와 관련하여 선(先) 구축된 대응체계를 검토한 바에 따르면, 사고대응과 관련한 행정기관이 다수임에 따라 그 대응 절차가 복잡하게 구성되는 것을 확인할 수 있었다. 또한 사고대응에 관련한 이론적 검토에 따르면 사고대응을 위해서는 관련 절차 속에서 수정과 보완과정이 중시되어야 함이 확인되었는데, 이상의 논의들은 모두 사고대응체계의 유연성 또는 개방성 확보와 연관되어 있다고 볼 수 있다. 이것은 사고 발생 현장에 있는 실무자가 일반인이라는 특성과 연관하여 생각할 수 있는데, 현장 관계의 비전문성은 절차가 복잡할수록 현장에서의 대응력이 떨어지고, 사고 유형, 예측되는 피해 정도 등 사고 현황에 대한 판단 내용 역시 실제와 다를 수 있다는 특성을 말한다.

따라서 본 연구에서는 사고 발생 현장 실무자의 비전문성과 연계하여 사고대응의 개방성과 유연성을 확보하는 방안으로서, 주요 대응절차에서 환류시스템을 적용하고자 하였다.

나) 효율성 확보

전략적 계획에 관련한 이론과 사고대응의 전문가들이 공통적으로 지시하는 사안은 바로 효율성의 확보였다. 이는 다시 말하면 현장에서의 행위 대응이 적정하고 명확하게 수행될 수 있도록 하는 수단과 방법론으로서의 효율성을 의미한다고 볼 수 있다. 기존의 사고대응체계에서는 바로 효율성이 미흡하게 고려된 것으로 평가되고 있다.

이에 따라 본 연구는 현장에서의 활용성을 높이는 동시에 사고현장대응자(고객, 사용자) 중심의 대응체계 구축을 위하여 행위절차를 구체적으로 담은 매뉴얼 도면을 '나. 생태계훼손사고 현장대응체계(안) 구축'에서 제시하고자 한다.

다) 특이성 확보

본 연구는 생태계훼손사고의 피해대상과 예상되는 피해범위를 고려한 대응체계의 특이성을 확보하기 위하여 '생태계훼손사고 위험등급, 평가 기준의 수립과 그에 따른 대응방침'을 제시하고자 한다. 이것은 사고의 특성과 피해범위를 적절히 고려하고 현장 관계자의 대응력을 높이는 효율성 확보와도 연계되어 설명될 수 있을 것이다.

나. 생태계훼손사고 현장대응체계(안) 구축

앞선 모든 논의를 토대로 본 연구에서 제안하는 생태계훼손사고에 대한 현장대응체계는 아래와 같다.

1) 생태계훼손사고 위험등급, 평가기준의 수립과 그에 따른 대응방침

생태계훼손사고는 그 피해대상별로 발생할 수 있는 피해의 양상이 다르며, 각각의 피해들이 가져올 위험등급 역시 다를 수 있다. 이에 대한 고려 없는 대응체계의 구축은 사고 현장에서 대응하는 일반 실무자들의 전략적 대응행위 실천을 어렵게 할 뿐만 아니라 관리의 효율성 측면에서도 바람직하지 못하다.

물론 본 연구에서 제시되는 위험등급과 평가기준이 비정량적 자료를 제시하는 한계가 있지만, 생태계의 비예측성과 비정량적 가치를 고려한다면 최소수준으로의 위험등급의 산정과 평가기준의 수립은 현장대응력과 효율성을 높이는 데 기여할 수 있다고 판단된다.

위와 같은 근거를 바탕으로 본 연구에서는 사고 발생 초기 단계에서 현장 관계자가 대응해야 할 행위수준을 I등급(경미한 위험등급의 사고), II등급(중간 수준의 위험사고), III등급(대형 재난 수준의 위험사고)으로 나누고, 그것을 평가할 수 있는 준거를 <표 3-9>에 제시하였다.

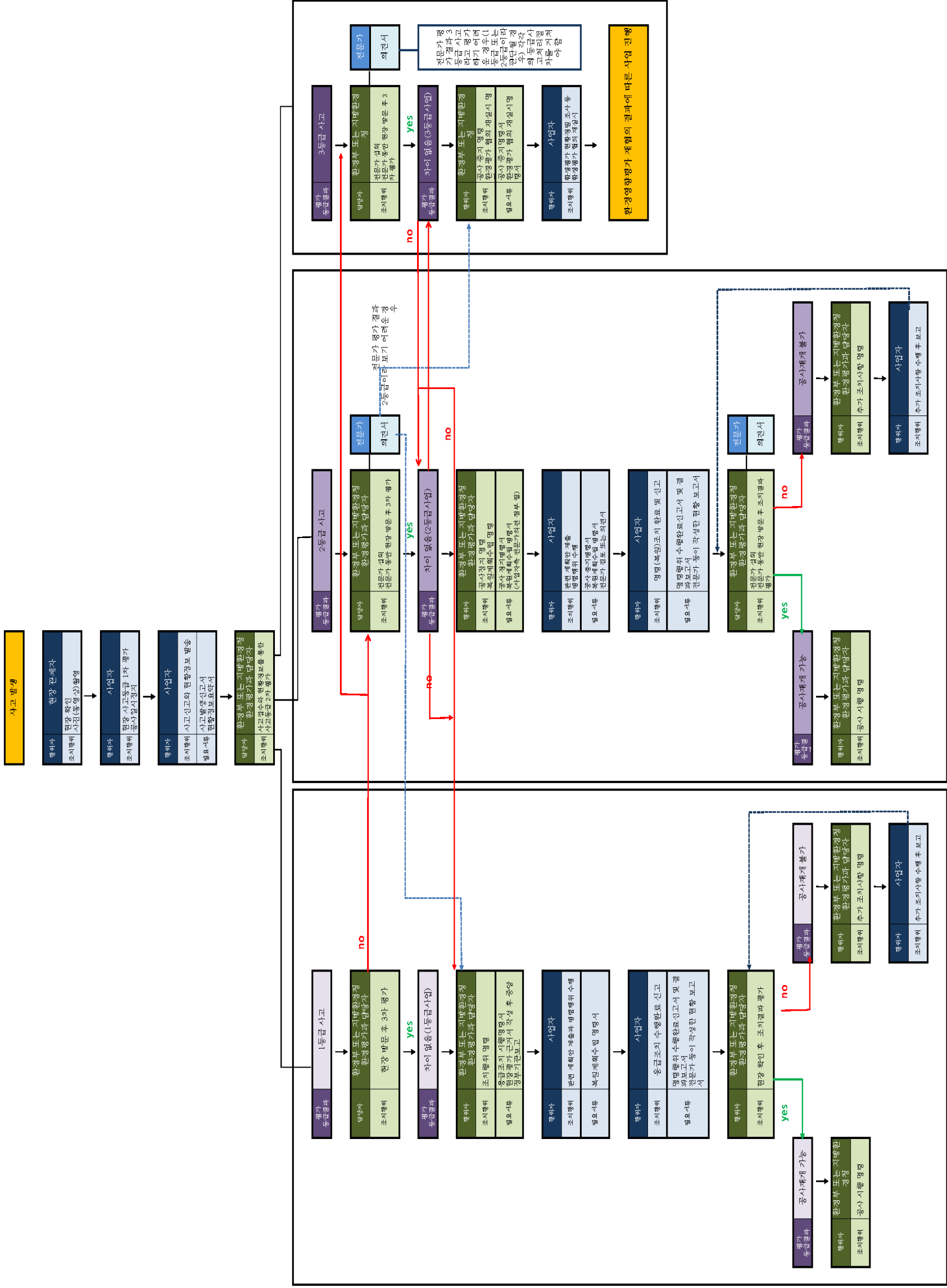
〈표 3-9〉 생태계훼손사고 위험등급, 평가기준의 수립과 그에 따른 대응방침

	평가 준거	생물종	서식지
I급 (소형사고)	<ul style="list-style-type: none"> 영향을 준 요인, 즉 원인을 제거하더라도 회복이 가능한 사고 범위 부원계획 수립 시 예전 상태의 기능으로 회복이 가능한 사고 범위 	<ul style="list-style-type: none"> 법정 관리대상(〈표 3-6〉의 피해대상목록) 중 단일 종, 일부 개체에 한정된 개체 사멸 확인 일반 생물종을 포함(〈표 3-7〉의 목록)하거나 특정 생물 집단의 서식활동의 생육·생장, 이상 현상 등의 징후 발견(=일반 생물 또는 법정보호종 등의 군집, 군락단위의 이상 징후) 	<ul style="list-style-type: none"> 〈표 3-6〉의 피해대상종의 서식지이거나 〈표 3-6〉의 법정관리 대상서식지에 포함되는 지역이 오염원 유입, 형질 변경, 외형 변형 등이 발생하여, 서식지의 기능이 영향을 받게 되는 경우 〈표 3-7〉의 상대적 보전가치가 높은 일반서식지의 본래 기능, 상태가 변질되어 상대적 보전가치가 상실되는 경우
II급 (중형사고)	<ul style="list-style-type: none"> 영향을 준 요인, 즉 원인을 제거하더라도 기존 상황으로의 복구가 일부 개체 또는 서식지, 일부 기능에 한정하여 가능할 것으로 예측되는 수준의 사고 부원계획 수립 시 일부에 한정하여 예전 상태로 회복하고, 시간이 지난 후 안정상태가 가능할 것으로 예측되는 사고 범위 	<ul style="list-style-type: none"> 법정 관리대상(〈표 3-6〉의 피해대상목록) 중 다수 개체의 구간, 산발적 개체 사멸 확인 일반 생물종(〈표 3-7〉의 목록)의 집단 폐사 환경평가서 외 추가로 확인되는 일반생물종(〈표 3-7〉의 목록)의 집단 서식(또는 이동물로) 현상 확인 추가 확인된 법정관리대상종(〈표 3-6〉의 피해대상목록)의 출현 	<ul style="list-style-type: none"> 법정보호종(〈표 3-6〉의 목록)등과 같은 법정관리 대상종과 보전가치가 높은 생물종 개체의 서식지(〈표 3-7〉의 목록)를 포함하여 인접 생태계를 아우르는 대형 오염원 유입 기존 협의내용에 따라 보전하기로 한 녹지 등의 토지에 대한 원형 훼손 추가로 확인되는 일반종(〈표 3-7〉의 목록) 또는 법정보호종(〈표 3-6〉의 목록)의 주요 서식지가 공사부지의 공사과정에서 확인되어 일부 훼손이 불가피한 경우
III급 (대형사고)	<ul style="list-style-type: none"> 원인이 제거되더라도 기존 상황으로의 회복이 거의 불가능한 수준의 사고 적극적 복원이 전제가 되어야 하지만, 부원계획 수립 후 예전 상태 그대로를 회복하기에는 어려운 상황. 즉, 기존 상황과는 다른 새로운 생태계가 수립되게 됨. 사업 재개를 위해서는 환경영향평가 재협의를 거쳐야 하며, 재협의 과정에는 사고에 따른 환경 피해가치를 반영한 환경계획이 수립되어야 함. 	<ul style="list-style-type: none"> I, II급에 해당되는 범위 내 생물종 분류 범위 내 사고가 두번 이상 중첩되면서 집단 폐사가 확인되는 경우 I급, II급의 단일 현상으로 확인되는 사항이지만, 관련 전문이나 행정관계자의 검토 당시 보전가치가 매우 높은 생물종으로 확인되어 보전이 반드시 필요한 종이 포함된 경우 I급, II급의 단일 현상으로 확인되는 사항이지만, 사고 발생 시점 당시 환경여건과 사고 발생 지역의 생태학적 기능을 고려하여 소수 개체의 사멸로도 환경영향이 막대하다고 판단되는 경우 	<ul style="list-style-type: none"> I, II급에 해당되는 사례를 2번 이상 중첩하면서 발생한 원형 훼손 추가로 확인되는 일반종 또는 법정보호종의 주요 서식지가 공사부지의 공사과정에서 확인되어 일부 훼손이 불가피한 경우 I급, II급의 단일 현상으로 확인되는 사항이지만, 사고발생시점 당시 환경여건과 사고발생지역의 생태학적 기능을 고려하여 일부지역의 토지형질 변경, 토지원형 훼손, 오염원 유입 상태로도 생물종에 미치는 영향이 막대하다고 판단되는 경우

2) 생태계훼손사고에 대한 현장대응체계도(안)

이상의 모든 논의사항과 <표 3-9>에 따른 대응방침에 따라 각각의 사고위험등급별로 대응해야 하는 행위대상자별 조치행위는 <그림 3-2>의 ‘생태계훼손사고에 대한 현장대응 체계도(안)’과 같다.

〈그림 3-2〉 생태계훼손사고에 대한 현장대응체계도(안)



제4장 결론

1972년 발표된 Christopher D. Stone의 논문 “나무도 당사자 적격을 가질 수 있는가 (Should(Do) Tree Have Standing)?”는 자연물에도 법적인 권리가 있으며 그러한 권리가 침해된 경우 자연물의 권리에 대한 일정한 원상회복, 손해배상 등의 법적 권리를 주장할 수 있다는 논의를 촉발시켰다. 이 한편의 논문은 미국의 자연보호단체를 중심으로 자연물을 대리한 법정소송사건들의 배경이 되어 주었다.

2003년 10월 대구-부산 간 고속철도 건설공사 구간의 원호터널 예정 지역이 꼬리치레도 룡농(1989년 당시 환경청에서 지정한 1급수 환경지표종이자 감소추세종, 오늘날의 멸종위기보호종의 개념)의 대규모 서식지로 알려지면서 불거진 소위 ‘도룡농 소송 사건’ 역시 같은 맥락으로 평가할 수 있다. 환경영향평가 과정에서 관련 종에 대한 현황조사가 부실하게 조사된 점을 원인으로 꼽으며 도룡농의 주요 서식지를 훼손하는 개발 사업의 사업 주체에 대한 법정 소송으로 이어진 것이다.

당시 다양한 사회적 파급효과를 불러일으킨 이 사건은 결국 원고적격의 문제로 귀결되었고, 이에 재판부는 “신청인 도룡농의 이 사건 가처분 신청은 부적합하다.”고 판시하면서 종결되었다. 그러나 본 사건은 인간 중심적 사고로 다루어지던 환경문제에 대한 새로운 논제를 던져 주었을 뿐만 아니라, 관련 소송사건으로 인한 사업계획이 오랜 기간 연장되면서 많은 사회적 반향과 갈등을 일으킨 사고로 기억되고 있다.

이렇듯 대형 개발 사업의 진행과정에서 자연생태계, 생물종과 주요 서식지 문제 대부분은 사업의 적정성, 타당성과 관련된 논란의 중심이 되는 경우가 많다. 실제로 개발 사업 공사 단계에서 멸종위기종과 그 서식지가 추가로 확인되면서 환경평가의 졸속시행과 국책 사업의 생물 서식지 훼손의 문제는 사회적 갈등의 주요 국면으로 작용하고 있기도 하다.

생태계는 수많은 생물종, 개체, 군집 그리고 서식지와 서식지, 환경요인 간 복잡하고 다양한 구조를 기반으로 한다. 자연생태계일수록 그 체계를 명확히 파악하기는 더욱 어렵다⁵⁾. 이러한 사실은 그것을 대상으로 일어나는 사고와 피해에 대한 대응체계가 최대한 그 특성을

5) 생태계는 그 기반 환경의 자연성을 기준으로 인공생태계, 도시생태계 등으로 세분할 수 있다. 여기서 자연환경을 기반으로 하는 자연생태계의 경우 자연성, 즉 복잡다양하고 예측 불가능한 특성이 인공생태계, 도시생태계 등과 같은 인간의 간섭과 공간 활용이 높은 생태계에 비해 높다는 사실을 전제로 한다.

고려하여 구축되어야 할 당위성을 제공해 준다.

〈표 4-1〉 연구 결과 요약

대응체계 구축 방향	대응체계	반영 여부	주요 내용	주요 결과물(연구 성과)	
절차적 측면	대응절차별 action plan 수립	예방	×		
		준비	×		
		대응	○	개발 사업 중 발생한 사고의 현장대응체계 구축	연구 내용 전반
		복구	×		
내용적 측면	대응체계에 포함되는 주요 내용	대응전략	○	<ul style="list-style-type: none"> 환경오염사고, 기존의 생태계훼손사고 등의 사례분석 이론(위기관리, 전략적 행위) 검토 적용방안 검토를 통한 대응 전략 수립 	5가지 대응전략
		대응원칙	○	<ul style="list-style-type: none"> 적용방안 검토를 통한 대응 전략 수립 	3가지 대응원칙
		행위절차	○	행위절차를 담은 로드맵(매뉴얼도면) 제시	대응체계도
		생태계 고려	○	<ul style="list-style-type: none"> 훼손사고 피해대상 종을 생물종과 서식지로 나누어 적용 법정관리와 비법정관리 종과 서식지의 발생 가능한 사고유형의 분류 	<ul style="list-style-type: none"> <표 3-7> 비법정 또는 일반 피해대상 생물종과 서식지 <표 3-6>의 국제적 협약에 의거하거나 법정관리대상에 속하는 생물종과 서식지의 분류 <표 3-7> 비법정 또는 일반 피해대상 생물종과 서식지
질적 측면	대응체계의 기대성과	개방성, 유연성	○	대응행위에 대한 모니터링 및 전문가 평가와 환류시스템 적용	대응체계도
		효율성, 활용성	○	행위 절차도를 포함하는 구체적인 대응행위체계 수립	
		특이성, 차별성	○	생태계훼손사고의 위험등급과 평가기준 제시	

이러한 문제의식을 기저에 두고 수행된 본 연구는, 대응전략과 원칙 그리고 현장대응체계도(안)를 제시함으로써 기존 생태계피해사고에 대한 배려가 부족했던 국가 환경정책과 재난관리체계에 새로운 방향성을 제시하고자 하였다. 기존 대응체계와 비교해 볼 때, 내용적-질적 측면이 보완된 연구를 수행하였다는 점은 본 연구의 성과로 평가될 수 있는데, 그 세부적인 연구 성과는 다음의 다섯 가지로 정리될 수 있다.

첫째 생태계훼손사고에 대한 위험등급을 나누어 제시하고 각각의 등급 산정을 위한 평가

기준을 명시함으로써 사고대상인 생태계의 특성을 고려하고, 사고 발생 현장관계자의 대응을 용이하게 할 수 있도록 하였다는데 가장 큰 의의가 있다고 볼 수 있다.

둘째, 본 연구는 대응조치와 절차 전 과정에서 대응조치에 대한 전문가 판단을 포함한 모니터링과 재평가를 통한 환류과정을 도입시켰다. 이는 일 방향적 체계가 제시된 선례들과 비교해 볼 때 사고대응체계의 유연성과 개방성을 확보했다고 평가할 수 있다.

셋째, 현장관계자를 중심으로 한 각각의 대응행위에 대한 세부적인 로드맵을 제시함으로써 현장에서의 적용 가능성을 높이는 데 기여하였다.

넷째, 기존 용어 정의를 통하여 본 연구 목적에 맞는 연구 용어를 새롭게 제시함으로써 기존 사고관리체계와 개념에서 차별성을 둔 연구범위를 설정하였다.

다섯째, 재난 또는 사고관리와 연관된 위기관리와 전략계획이론 등을 소개하고 그에 따른 사고대응전략과 원칙, 방향을 제시함으로써 향후 국가적 재난 또는 위기관리시스템에서 고려해야 할 주요 원칙을 제시하였다.

이상의 연구 성과에도 불구하고 한편으로는 본 연구에서 아쉬움이 남는 점이 있다. 그것은 본 연구의 내용이 대응단계 중 사고 발생 시점에 대한 대응행위만을 다루고 있다는 사실이다.

<표 4-2> 기존 대응체계와의 비교

		절차적 측면				내용적 측면				질적 측면		
		예방	준비	대응	복구	대응 전략	대응 원칙	행위 절차	생태계 고려	개방성	효율성	특이성
환경오염	수질오염 사고	△	○	○	△	×	×	△	×	×	△	△
	해양유류 유출사고	×	×	△	○	×	×	△	×	×	△	×
생태계	이식 보호 식물 관리 지침	×	×	○	△	×	×	×	△	×	△	×
	사후 환경영향조사 후속조치	×	×	○	×	×	×	×	×	×	△	×
본 연구		×	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○

사고 분야와 유형을 막론하고 사고 처리에 있어 최우선으로 두어야 할 점은 바로 '사고의 피해범위와 정도를 최소화하려는 노력'이다. 이것은 예방과 준비, 그리고 이미 발생한 피해를 복구하고 동일한 사고 발생을 방지하기 위한 사후관리의 과정들이 유기적으로 순환함으로써 가장 효율적이고 가장 이상적으로 실현될 수 있을 것이다.

따라서 본 연구가 가지는 한계는 후속 연구와 정책적 숙의를 통하여 극복되어야 한다. 그 과정에는 앞서 구축된 수질오염사고에서 확인된 감시 및 관리감독을 위한 사전예방시스템과 정보지원체계, 그리고 해양오염사고에서 고려된 복원계획의 수립 등의 우수 대응사례를 보다 상세히 검토·분석하는 것을 전제로 하여야 하며, 다음의 절차적 고려사항을 심도있게 다룰 필요가 있다.

가장 우선적으로 사고예방을 위한 다양한 연구 분야별 통찰력 있는 논의가 수행되어야 한다. 사고예방은 '발생할 수 있는 모든 개연성 있는 사고'를 예측하는 방향에 초점을 두어야 할 것이다. 이것은 이론적 검토를 비롯하여 기술력 향상, 법·제도적 정비, 정보망 확보 등을 전제로 성립될 수 있다.

불확실성에 대한 대응이 합리성을 확보하기 위한 가장 용이한 수단은 탄탄한 이론적 기반을 구축하는 것이다. 따라서 앞으로의 연구에서는 기존 연구사례, 사고사례, 관련 이론과 정책적 대응 방안 등을 분석하여 성공사례로서 벤치마킹이 가능한 사안을 도입하려는 노력이 필요하다. 여기에는 정보력 구축과 함께 사고 다음단계(준비, 대응, 복구)의 대응력을 강화시키기 위한 전문가 풀과 관계 기관의 네트워크를 반드시 확보하여야 할 것이다. 또한 제도적으로는 국가재난관리시스템과 법령 등을 검토하여 법·제도적 개선방안을 도출하도록 연구되어야 할 것이다.

둘째, 사고대응의 준비를 위한 노력이 필요하다. 현재 소방방재청은 화재사고와 같은 대형 피해를 유발하는 사고에 대응하는 소방훈련 등을 실시하고 있다. 이처럼 사고 대응에 있어 가장 중요한 것은 사고 발생에 대한 인간의 대응행위이며, 적절하고 신속한 대응행위는 사전 교육과 훈련을 통해 보다 잘 실현될 수 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 생태계훼손사고에 대한 대응체계 구축에 있어서도 사고대응력을 높이기 위한 교육과 홍보의 노력이 필요하다.

특히 개발 사업 중 발생하는 사고는 현장의 공사 관계자와 같이 생태학적 지식이나 환경평가 협의내용 등에 대한 사전지식이 비교적 떨어진다고 볼 수 있는 일반인이 초기대응자가 될 확률이 높기 때문에 생태계훼손사고 분야에서의 교육을 위한 노력은 더욱 절실하다고

볼 수 있다. 향후 이 분야에 대한 보다 면밀한 정책연구와 제도적 시행이 요구되는데, 이 과정에는 반드시 현장 관계자들과 사업자 등 자료를 활용할 대상자들에 대한 심층인터뷰를 통해 교육자료 개발 방향이 수립되어야 하며, 교육장소, 방법, 지도자 등의 선발에 대한 면밀한 고려가 필요할 것으로 판단된다.

셋째, 현재 구축된 사고발생 대응행위를 기반으로 현장 활용성을 높이려는 보다 구체적인 로드맵 개발이 필요하다. 현재 제시된 연구의 내용은 사고 발생시점에서 현장 관계자와 담당 공무원 간의 주요 행위체계도를 제안하고 있지만, 보다 실용성 있는 로드맵 구축을 위해서는 각각의 개발 사업의 유형과 현장여건, 제도 현황 등을 고려하여 수정·보완되어야 한다. 특히 초기대응에서 반드시 필요한 사고현장의 현황 정보 수집과 관계 서류 등에 대한 검토가 필요하다.

넷째, 기존 대부분의 사고대응체계에서 간과되었지만 유사한 사고대응의 궁극적 목적을 실현하는 최소한의 수단으로 볼 수 있는 복구의 문제이다. 생태계훼손사고에서 복구는 무엇보다도 생태학적 원리를 근간으로 하여야 하며, 각각의 대상종과 피해 유형, 위험수준에 적합한 복원방법론이 제시되어야 할 것이다. 또한 사고 후속처리를 통하여 사고원인 규명, 사고정보 등을 집대성하려는 제도적 근거가 보다 체계적으로 구축되어야 한다. 이것은 결국 사고예방을 위한 것이기도 하며, 동시에 국가 생물자원과 생태계를 관리하기 위한 기초정보의 구축이라고 볼 수도 있다.



〈그림 4-1〉 연구 성과 및 후속 연구 방향 -정책적 제언

이상과 같이 본 연구는 생태계를 대상으로 하는 사고의 발생 시 사고 현장에서 신고를 비롯한 조치 사항을 포함하는 매뉴얼을 개발하고, 정책 수립을 위한 향후 필요한 사안을 정리하였다. 이것은 본 연구 성과를 기반으로 향후 국가 재난관리체제에서 생물종과 서식지의 피해를 최소화하려는 종합대응시스템 구축의 필요성을 역설한 것으로 평가할 수 있다.

그러나 종합시스템의 구축만으로는 본 연구가 가진 문제의식과 목적을 달성하기에 한계가 있다. 환경평가제도는 사업자 스스로가 윤리의식을 가지고 개발계획의 수립 시 환경을 고려하도록 하고, 계획 수립을 위한 의사결정의 지원수단으로의 기능이 강조된 제도였으나, 협의체도로 운영되는 우리나라에서는 개발을 규제하기 위한 수단으로 인식된 경향이 있다. 이것은 환경평가제도가 개발행위의 타당성 확보의 수단으로만 강화될 뿐, 궁극적으로 지향하였던 합리적 의사결정을 위한 지원 수단이라는 기능을 약화시킬 수 있다는 우려를 낳고 있다.

환경평가제도 운영을 통하여 우리가 얻을 수 있는 교훈은, 사고대응체계는 규제를 위한 것이 아니라 국가 생물자원을 관리하고 국토환경의 지속가능한 녹색성장을 위한 지원형 정책의 일환으로 거듭나야 한다는 점이다. 이는 사고 발생에 대응하는 주체들이 자발적으로 정책 집행에 참여할 수 있는 동시에 국가 정책입안자들이 반드시 고려해야 할 정책의 대응성과 민주성을 높이는 지름길이라고 볼 수 있다. 따라서 앞으로의 연구와 정책개발은 앞서 논의된 절차적, 내용적, 질적 측면을 충분히 고려하면서 정책적으로 지원할 수 있는 다양한 대안을 함께 구축하는 방향으로 진행되어야 할 것이다.

참고 문헌

- 김성준, 김용운. 2003. "지방자치단체의 전략기획-선택인가 필수인가: 미국 지방정부의 교훈"
「한국행정연구」. 12(4): 189~218.
- 김원식. 2004. "하버마스의 행위 이론". 「해석학연구」. 14(0): 235-269.
- 김은성. 2009. 「불확실성에 대응하는 위험 거버넌스」. 법문사.
- 김은성. 2010. "불확실성에 대응하는 위험 거버넌스-신기술과 신종재난을 중심으로".
「한국정책학회 하계학술대회발표논문집」. pp.131-147.
- 김형렬. 1998. "효과적인 정책 형성 및 집행을 위한 전략적 기획의 활용에 관한 고찰".
「사회과학논집」. 29(0): 1-36.
- 문화재청. 2003. 「천연기념물백서」.
- 생명과학사전편찬위원회. 2006. 「생명과학사전」. 아카데미서적. 606p.
- 서재호. 2009. "법치주의와 국가위기관리의 법정책: 입법의 범위와 전략". 「한국정책학회」.
14(0): 235-269.
- 소방방재청. 2008. 「재난연감」.
- 소방방재청. 2009. 「재해연보」.
- 송도신도시개발유한회사. 2006. 「송도 국제업무단지 중앙공원 조성사업 환경영향평가
보고서」.
- 신용승 외. 2009. 「해양 유류유출사고의 중장기적 영향분석 및 제도개선방안 I」.
한국환경정책·평가연구원.
- 이종열, 최미옥, 문인수. 2010. "재난관리 단계별 도시방재 특성 분석-인천광역시 소방행정을
중심으로-". 「지역사회연구」. 18(1): 103~126.
- 인천광역시. 2008a. 「송도11공구 공유수면 매립사업 사전환경성검토서」.
- 인천광역시. 2008b. 「송도11공구 공유수면 매립사업 매립기본계획 반영요청서」.
- 양기근, 강창민. 2009. "일본의 중앙정부와 지방정부의 재난관리 협력 체계연구". 「한국정책학회
하계학술대회」. 전북대학교, pp.497-520.
- 양화식. 2008. "생활체계, 체계 그리고 법-하버마스의 의사소통행위이론을 중심으로-".
「법철학연구」. 11(2): 329-360.
- 원주지방환경청. 2006. 「환경영향평가 협의사업장 이식보호식물관리지침」.
- 정준금. 1995. "사회적 위기에 대한 정책대응과정 분석: 낙동강 폐놀오염사건을 중심으로".
「한국행정학보」. 29(1): 23-46.
- 허범 역. 2003. 「법정에 선 나무들」. 아르케.
- 홍남기. 2009. "의사소통 합리성 함양과 사회과 교실수업-하버마스의 의사소통 이론에 관한

- 비판적 고찰을 중심으로-". 「시민교육연구」. 41(3): 183~204.
- 환경부. 2005. 「멸종위기 야생동식물화보집」.
- 환경부. 2009a. 「환경30년사」.
- 환경부. 2009b. 「사전환경성검토 업무 매뉴얼」.
- 환경부. 2009c. 「수질오염사고예방·방제 매뉴얼」.
- 환경부. 2010. 「사후환경영향조사 결과 후속조치에 관한 업무지침」.
- 한국환경정책·평가연구원. 2009. 「야생조류 서식환경 보전을 위한 대체서식지 조성방안 수립 연구」.
- Bryson, John M. and William D. Roering. 1988. "Initiation of Strategic Planning by Governments". *Public Administration Review*. 48(6): 995-1004.
- Funtowicz, S. and J. Ravetz. 1993. "Science for the Post-Normal Age". *Futures*. 25(7): 739-755.
- Hermann, C. F. 1972. "Threat, time, and surprise: A simulation of international crises". In Charles F. Hermann(ed.), *International Crises: Insights from Behavioral Research*. New York: Free Press.
- IUCN. 2001. *IUCN Red List Categories: Version 3.1 Prepared by the IUCN species Survival Commission*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Kasperson, Roger E. and K. David Pijawka. 1985. "Societal Response to Hazards and Major Hazard Events: Comparing Natural and Technological Hazards". *Public Administration Review*. 45(Special Issue, Jan.): 8-18.
- McLoughlin, David. 1985. "A Framework for Integrated Emergency Management". *Public Administration Review*. 45(Special Issue, Jan.): 165-172.
- Petak, William J. 1985. "Emergency Management: A Challenge for Public Administration". *Public Administration Review*. 45(Special Issue, Jan.): 3-7.
- Rosenthal. U. 1996. "Crisis Decision Making in the Netherlands". *Netherlands Journal of Sociology*. 22(3): 103-129.
- 't Hart. Paul. U. Rosenthal, and A. Kouzmin. 1993. "Crisis Decision making: the Centralization Thesis Revisited". *Administration & Society*. 25(1): 12-45.
- Zimmerman, Rae. 1985. "The Relationship of Emergency Management to Governmental Policies on Man Made Technological Disaster". *Public Administration Review*. 45(Special Issue, Jan.): 29-39.
- 강원일보. 2009. 12. 17. 「원주 구학리 계곡 물고기 집단 폐사」.
<http://www.kwnews.co.kr/nview.asp?s=501&aid=209121600140> [2010. 10. 14].
- 강원일보. 2009. 12. 31. 「멸종위기 물고기 집단 폐사 원인 찾아라!」.

- <http://www.kwnews.co.kr/nview.asp?s=501&aid=209123000025> [2010. 10. 14].
- 국민일보. 2010. 8. 19. 「금개구리아 어디 갔나?...국립생태원 건립 부지공사 1년 만에 자취 감춰」.
[http://news.kukinews.com/article/view.asp?page=1&gCode=kmi&arcid=0004030087
&cp=nv](http://news.kukinews.com/article/view.asp?page=1&gCode=kmi&arcid=0004030087&cp=nv) [2010. 10. 14].
- 노컷뉴스. 2009. 12. 30. 「골프장예정지서 멸종위기 어종 집단 폐사」.
<http://www.cbs.co.kr/nocut/Show.asp?IDX=1353555> [2010. 10. 14].
- 노컷뉴스. 2009. 9. 25. 「멸종위기종 맹꽁이 새끼 수백 마리 ‘떼죽음’」.
<http://www.cbs.co.kr/nocut/Show.asp?IDX=1270688> [2010. 10. 14].
- 뉴스시스. 2009. 12. 17. 「원주 구학리 계곡 물고기 집단 폐사...원인 ‘논란’」.
[http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=003&ai
d=0003003051](http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=003&aid=0003003051) [2010. 10. 14].
- 동아일보. 2010. 4. 29. 「이상저온...폭설후유증...산양들이 죽어간다」.
<http://news.donga.com/3/all/20100429/27957731/1> [2010. 10. 12].
- 데일리안. 2010. 1. 1. 「원주 멸종위기종 어류, 독극물로 집단 폐사」.
[http://www.dailian.co.kr/news/news_view.htm?id=186096&sc=naver&kind=menu_co
de&keys=25](http://www.dailian.co.kr/news/news_view.htm?id=186096&sc=naver&kind=menu_co
de&keys=25) [2010. 10. 14].
- 매일신문. 2010. 4. 28. 「산양, 끊이지 않는 수난 올진서 10여 마리 떼죽음」.
http://www.imaeil.com/sub_news/sub_news_view.php?news_id=17688&yy=2010
[2010. 10. 12].
- 매일신문. 2010. 4. 30. 「멸종위기 자초하는 부실한 산양 보호대책」.
http://www.imaeil.com/sub_news/sub_news_view.php?news_id=18146&yy=2010
[2010. 10. 12].
- 연합뉴스. 2009. 12. 30. 「여산골프장 공대위 “물고기 폐사 범인 검거” 촉구」.
[http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=001&ai
d=0003049510](http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=001&ai
d=0003049510) [2010. 10. 14].
- 연합뉴스. 2009. 9. 25. 「평택 맹꽁이 서식지서 올챙이 200마리 떼죽음」.
[http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=001&ai
d=0002882980](http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=001&ai
d=0002882980) [2010. 10. 14].
- 환경부. 2010. 9월 2일. 「2012년까지 람사르습지 23개소 추가등록 추진」.
[http://korea.kr/newsWeb/pages/brief/partNews2/view.do?dataId=155681941&call_fr
om=extlink&call_from=extlink](http://korea.kr/newsWeb/pages/brief/partNews2/view.do?dataId=155681941&call_fr
om=extlink&call_from=extlink) [2010. 10. 12].
- 환경부. 2010. 6. 28. 「국제적 멸종위기종에 카이저점백이 뉴트(도롱뇽목) 등 21종 추가」.
http://me.go.kr/kor/notice/notice_02_01.jsp?id=notice_02&mode=view&idx=173786
[2010. 10. 12].

- 국립국어원. 2010. 「국립표준국어대사전:사고, 재난, 재해, 재앙, 피해, 자연, 환경, 교란, 파괴, 오염, 환경오염, 훼손」.
<http://stdweb2.korean.go.kr/main.jsp> [2010. 10. 1].
- 문화재청. 2010. 「문화유산지식」.
http://www.cha.go.kr/korea/heritage/search/kind_search_01.jsp?mc=KS_01_02_04
[2010. 10. 13].
- 법제처. 2010. 「국가법령정보센터: 환경영향평가법, 환경정책기본법, 자연환경보전법, 재난및안전관리기본법, 환경분쟁조정법, 야생동·식물보호법」.
<http://www.moleg.go.kr/> [2010. 10. 2].
- 산림청. 2010. 「국가식물표준목록」.
<http://www.nature.go.kr/kpni/> [2010. 10. 20].
- 유네스코 한국위원회 세계유산. 2010. 「세계유산」. <http://www.unesco.or.kr/whc/> [2010. 10. 28].
- 통계청. 2009. 「국가통계포털: 해양재난통계」. <http://www.kosis.kr> [2010. 10. 19].
- 환경부. 2005. 「한국의야생동식물」. <http://nre.me.go.kr/meweb/main/index.jsp> [2010. 10. 13].
- IUCN Red List. 2010. <http://www.iucnredlist.org/> [2010. 10. 13].

〈부록 1〉 생태경관보전지역 지정 현황

현재 우리나라의 생태경관보전지역은 2009년 기준으로 총 15개소가 지정되어 있고, 그 목록은 다음과 같다.

〈부록 표 1-1〉 생태경관보전지역 지정 현황

지정관리기관	지소	지정일
환경부	낙동강하구	1989.03.10
	지리산 심원계곡	1989.12.29
	대암산	1989.12.29
	우포늪	1997.07.26
	무제치늪	1998.12.31
	섬진강 수달서식지	2001.12.01
	고봉산 붉은박쥐서식지	2002.05.01
	동강유역	2002.08.09
	왕피천유역	2005.10.14
	소항사구	2005.10.28
	하사동·안인사구	2008.12.17
	국토해양부	신두리 해안사구
문섬 등 주변 해역		2002.11.05
오륙도 등 주변 해역		2003.12.31
대이작도 주변 해역		2003.12.31

주) 환경부(2009b) 「사전환경성검토업무매뉴얼」(09.8) 부록내용 재구성.

〈부록 2〉 자연공원 지정 현황

우리나라는 현재 자연생태계와 자연 및 문화경관 등을 보전하고 지속가능한 이용을 도모하기 위하여 자연공원을 지정하여 관리 하고 있다. 전국의 총 76개소에 이르는 자연공원은 국립공원 20개소 6,580km²(육지 3,899km², 해면 2,681km²), 도립공원 23개소 784km², 군립공원 33개소 441km²으로 한반도의 육지면적 대비 5.1% 정도로 확인되고 있다(환경부, 2009b).

〈부록 표 2-1〉 국립공원 지정 현황

(단위: km², 백만 평)

지정 순위	공원명	위치	공원구역	
			지정 연월일	면적
계				6,579.85 (1,990)
1	지 리 산	전남·북, 경남	1967.12.29	471.758
2	경 주	경북	1968.12.31	138.715
3	계 룡 산	충남, 대전	1968.12.31	64.683
4	한려해상	전남, 경남	1968.12.31	545.627
5	설 악 산	강원	1970.03.24	398.539
6	속 리 산	충북, 경북	1970.03.24	274.541
7	한 라 산	제주	1970.03.24	153.386
8	내 장 산	전남·북	1971.11.17	81.715
9	가 야 산	경남·북	1972.10.13	77.074
10	덕 유 산	전북, 경남	1975.02.01	231.650
11	오 대 산	강원	1975.02.01	303.929
12	주 왕 산	경북	1976.03.30	107.425
13	태안해안	충남	1978.10.20	326.574
14	다도해상	전남	1981.12.23	2,321.512
15	북 한 산	서울, 경기	1983.04.02	79.916
16	치 악 산	강원	1984.12.31	181.631
17	월 악 산	충북, 경북	1984.12.31	287.977
18	소 백 산	충북, 경북	1987.12.14	322.383
19	변산반도	전북	1988.06.11	154.715
20	월 출 산	전남	1988.06.11	56.100

주) 환경부(2009b) 「사전환경성검토업무매뉴얼」(09.8) 부록내용 재구성.

〈부록 표 2-2〉 도립공원 지정현황

(단위: km², 백만 평)

지정 순위	공원명	위치	공원구역	
			면적	지정 연월일
계			23개소	
1	금 오 산	경북 구미, 칠곡, 김천	37.650	1970.06.01
2	남 한 산 성	경기 광주, 하남, 성남	36.447	1971.03.17
3	모 약 산	전북 김제, 완주, 전주	42.220	1971.12.02
4	무 등 산	광주(27.03), 전남(3.2) 담양, 회순	30.230	1972.05.22
5	덕 산	충남 예산	21.024	1973.03.06
6	칠 갑 산	청양	32.946	1973.03.06
7	대 둔 산	전북 완주	38.100	1977.03.23
8	낙 산	강원 양양	8.665	1979.06.22
9	마 이 산	전북 진안	17.221	1979.10.16
10	가 지 산	울산(30.199), 경남(75.264) 양산, 밀양	105.429	1979.11.05
11	조 계 산	전남 순천	27.380	1979.12.26
12	두 룬 산	전남 해남	33.390	1979.12.26
13	선 운 산	전북 고창	43.700	1979.12.27
14	팔 공 산	대구(30.593), 경북(95.687) 칠곡, 군위, 경산, 영천	126.280	1980.05.13
15	대 둔 산	충남 논산, 금산	24.860	1980.05.22
16	문 경 새 재	경북 문경	5.300	1981.06.04
17	경 포	강원 강릉	9.555	1982.06.26
18	청 량 산	경북 봉화, 안동	48.760	1982.08.21
19	연 화 산	경남 고성	22.260	1983.09.29
20	태 백 산	강원 태백	17.440	1989.05.13
21	팔 영 산	전남 고흥	9.881	1998.08.04
22	천 관 산	전남 장흥	7.606	1998.10.13
23	연 인 산	경기 가평	37.474	2005.09.12

주) 환경부(2009b) 「사전환경성검토업무매뉴얼」(09.8) 부록내용 재구성.

〈부록 표 2-3〉 군립공원 지정 현황

(단위: km², 백만 평)

지정 순위	공원명	위치	공원구역	
			면적	지정 연월일
계			33개소	
1	강 천 산	전북 순창군 팔덕면	15.844	1981.01.07
2	천 마 산	경기 남양주시 화도읍, 진천면, 호평면	12.714	1983.08.29
3	보 경 사	경북 포항시 송라면	8.509	1983.10.01
4	불 영 계 곡	경북 울진군 울진읍, 서면, 근남면	25.140	1983.10.05
5	덕 구 온 천	경북 울진군 북면	6.054	1983.10.05
6	상 족 압	경남 고성군 하일면, 하이면	5.106	1983.11.10
7	호 구 산	경남 남해안 이동면	2.869	1983.11.12
8	고 소 성	경남 하동군 악양면, 화개면	3.177	1983.11.14
9	봉 명 산	경남 사천시 곤양면, 곤명면	2.645	1983.11.14
10	거 열 산 성	경남 거창군 거창읍, 마리면	4.252	1984.11.17
11	기 백 산	경남 함양군 안의면	2.011	1983.11.18
12	황 매 산	함양군 대명면, 가회면	17.988	1983.11.18
13	웅 석 봉	경남 산청군 산청읍, 금서·삼장·단성	17.250	1983.11.23
14	신 불 산	울산 울주군 상북면, 삼남면	11.585	1983.12.02
15	운 문 산	경북 청도군 운문면	16.200	1983.12.29
16	화 왕 산	경남 창원시 창녕읍	31.283	1984.01.11
17	구 천 계 곡	경남 거제시 신현읍, 동부면	5.871	1984.02.04
18	입 곡	경남 함양군 산인면	0.995	1985.01.28
19	비 슬 산	대구 달성군 옥포면, 유가면	13.000	1986.02.22
20	제 주 조 각	제주 남제주군 안덕면	0.370	1986.05.30
21	장 안 산	전북 장수군 장수읍	6.380	1986.08.18
22	빙 계 계 곡	경북 의성군 춘산면	0.840	1987.09.25
23	고 북	충남 연기군 서면	1.949	1990.01.20
24	아 미 산	강원 인제군 인제읍	3.160	1990.02.23
25	명 지 산	경기 가평군 북면	12.730	1991.10.09
26	방 어 산	경남 진주시 지수면	2.588	1993.12.16
27	대 이 리	강원 삼척시 신기면	3.665	1996.10.25
28	마 라 해 양	제주 남제주군 대정읍, 안덕면	49.755	1997.08.23
29	성산일출해양 서귀포시립해양	제주 남제주군 성산읍	16.156	1997.08.23
30		제주 서귀포시 보목 ~ 강정동	19.540	1999.01.05
31	추 자	제주 북제주군 추자면	95.292	2000.08.31
32	우도해양	제주 북제주군 우도면	25.863	2000.08.31
33	월성계곡	경남 거창군 북상면	0.650	2002.04.25

주) 환경부(2009b) 「사전환경성검토업무매뉴얼」(09.8) 부록내용 재구성.

〈부록 3〉 습지보호지역 지정 현황

현재 우리나라는 자연상태가 원시성을 유지하고 있거나 생물 다양성이 풍부한 지역 또는 희귀하거나 멸종위기에 처한 야생 동·식물이 서식·도래하는 지역 또는 특이한 경관적·지형적 또는 지질학적 가치를 지닌 지역을 습지보호지역으로 지정하여 관리하고 있다. 습지보호지역은 환경부와 국토해양부에서 이원적으로 지정관리하고 있는데 총 16개 지역, 247.257km²에 이른다.

〈부록 표 3-1〉 습지보호지역 지정 현황

지역명	위치	면적 (km ²)	특징	지정일자
환경부 지정(7개소, 44.482km ²)				
낙동강하구	부산 사하구 신평, 장림, 다대동 일원 해면 및 강서구 명지동 하단 해면	34.20	철새도래지	1989.03.10
대암산	강원 인제군 서화면 대암산의 큰용늪과 작은용늪 일원	1.06	우리나라 유일의 고층 습원	1989.12.29 (1997.3 람사등록)
우포늪	경남 창녕군 대합면, 이방면, 유어면, 대지면 일원	8.54	우리나라 最古의 원시 자연늪	1997.7.26 (1998.3 람사등록)
무제치늪	울산시 울주군 삼동면 조일리 일원	0.184	희귀 야생동·식물이 서식하는 산지습지	1998.12.31
물영아리오름	제주 남제주군 남원읍	0.309	기생화산구	2000.12.05
화엄늪	경남 양산시 하북면 용연리	0.124	산지습지	2002.02.01
두웅습지	충남 태안군 원북면 신두리	0.065	신두리사구의 배후습지 희귀야생동·식물 서식	2002.11.01
국토해양부(구, 해양수산부) 지정(5개소, 140.728km ²)				
무안 갯벌	전남 무안군 해제면, 현경면 일대	35.59	생물다양성 풍부 지질학적 보전가치 있음	2001.12.28
진도 갯벌	전남 진도군 군내면 고군면 일원 (신동지역)	1.238	수려한 경관 및 생물다양성 풍부, 철새도래지	2002.12.28
순천만 갯벌	전남 순천시 별양면, 해룡면, 도사동 일대	28.0	흑두루미 서식·도래 및 수 려한 자연경관	2003.12.31
보성벌교 갯벌	전남 보성군 호동리, 장양리, 영등리, 장암리, 대포리 일대	7.5	자연성 우수 및 다양한 수산 자원	2003.12.31
옹진 장봉도 갯벌	인천 옹진군 장봉리 일대	68.4	희귀철새 도래·서식 및 생 물다양성 우수	2003.12.31

주) 환경부(2009b) 「사전환경성검토업무매뉴얼」 (09.8) 부록내용 인용.

〈부록 4〉 백두대간보호지역 지정 현황

6개 도 32개 시·군(강원, 충북, 전남·북, 경남·북)에 지정된 백두대간보호지역은 2005년 고시된 내용을 기준으로 핵심구역 1,699km², 완충구역 935km²으로 총 2,634km²에 해당되었으며, 그 지정 현황은 아래와 같다.

〈부록 표 4-1〉 전국의 지역별 백두대간보호구역 지정 현황

구분	보호지역 지정(안) 면적(ha)				
	계	핵심	%	완충	%
계	2,634	1,699	65	935	35
강원도	1,339	941	70	398	30
충청북도	356	120	34	236	66
전라북도	179	143	80	36	20
전라남도	52	34	65	18	35
경상북도	478	320	67	158	33
경상남도	230	141	61	89	39

※ 전 국토의 2.6%, 산림면적의 4%.

주) 환경부(2009b) 「사전환경성검토업무매뉴얼」(09.8) 부록내용 인용.

〈부록 5〉 야생동·식물특별보호구역 지정 현황

〈부록 표 5-1〉 야생동·식물보호구역 현황

(면적: ha)

구분	야생동·식물보호구역	
	개소 수	면적
계	544	139,169
서울	4	911
부산	—	—
대구	3	302
인천	4	48
광주	4	529
대전	8	175
울산	5	273
경기	69	5,895
강원	34	10,339
충북	48	58,099
충남	70	9,594
전북	52	7,851
전남	70	6,804
경북	78	2,733
경남	95	35,615
제주	—	—

※ 「야생동·식물보호법」 제정('05.2.10)으로 조수보호구는 야생동·식물보호구역으로 명칭 변경.
주) 환경부(2009b) 「사전환경성검토업무매뉴얼」(09.8) 부록내용 인용.

〈부록 6〉 천연보호구역 지정 현황

〈부록 표 6-1〉 천연보호구역 지정 현황(2006년 기준)

(단위 : m²)

종목	건수	지정구역		보호구역		합계	
		필지	면적	필지	면적	필지	면적
국보	58	0	0	522	3,768,982	522	3,768,982
보물	392	5	6,468	2,106	7,300,732	2,111	7,307,200
사적	460	20,551	113,932,089	13,563	32,236,566	34,114	146,168,655
사적 및 명승	9	1,959	73,797,240	0	0.	1,959	73,797,240
명 승	16	1,580	75,482,706	11	60,436	1,591	75,543,142
천연기념물	309	4,839	906,043,543	1,113	35,487,783	5,952	941,531,323
중요 민속자료	34	3,362	9,600,370	150	97,295,350	3,512	9,697,666
합계	1,278	32,296	1,178,862,417	17,465	78,951,795	49,761	1,257,814,212

주) 환경부(2009b) 「사전환경성검토업무매뉴얼」(09.8) 부록내용 인용.

한편, 문화재청에서 제시하는 ‘문화유산지식’에 따르면, 자연유산을 중심으로 지정된 천연보호구역의 지정 사항은 아래와 같다.

- 홍도 천연보호구역(65.4.7/제170호): 희귀 동식물(231종의 동물, 543종의 식물) 및 자연경관 보호
- 설악산 천연보호구역(65.11.5/제171호): 희귀 동식물(에델바이스, 금강초롱, 산양, 사향노루) 및 자연경관 보호
- 한라산 천연보호구역(66.10.12/제182호): 희귀 동식물(1,178종의 동물, 1,565종의 식물) 및 자연경관 보호
- 대암산, 대우산 천연보호구역(73.7.10/제246호): 희귀 동식물 및 위고층 습지보호
- 향로봉, 건봉산 천연보호구역(73.7.10/제247호): 희귀 동식물(하늘다람쥐, 사향노루, 떡버들) 및 자연경관 보호
- 독도 천연보호구역(82.11.16/제336호): 습새, 팽이갈매기 등 해조류 번식지 보호 및 자연경관 보호
- 성산일출봉 천연보호구역(00.7.18/제420호): 희귀 연안 동식물(제주분홍풀, 제주

나룻말) 및 자연경관 보호

- 문섬, 범섬 천연보호구역(00.7.18/제421호): 희귀 연안 동식물(흑비둘기, 연산호) 및 자연경관 보호
- 차귀도 천연보호구역(00.7.18/제422호): 희귀 연안 동식물(아열대성 해양 동식물) 및 자연경관 보호
- 마라도 천연보호구역(00.7.18/제423호): 희귀 연안 동식물(난대성 해양 동식물) 및 자연경관 보호

〈부록 7〉 람사르협약상의 습지 지정 현황

람사르협약이란 '물새서식지로서 국제적으로 중요한 습지에 관한 협약(The Convention on Wetlands)'으로 이란 람사르에서 채택('71. 2. 2.)된 정부 간 조약이다. 우리나라는 대암산 용늪을 람사르 습지목록에 등록('97. 7.)함과 동시에 101번째 람사르협약에 가입하였고 세부 목록은 아래와 같다.

〈부록 표 7-1〉 람사르 습지 지정현황

습지명	위치	면적 (km ²)	특징	지정일자
대암산 용늪	강원 인제군	1.060	우리나라 유일의 고층습원	'97. 03. 28
우포늪	경남 창녕군	8.540	우리나라 最古의 원시 자연늪	'98. 03. 02
신안장도습지	전남 신안군	0.090	도서지역 최초의 산지습지	'05. 03. 30
순천만·보성 갯벌	전남 순천시, 전남 보성군	35.500	흑두루미 서식·도래 및 수려한 자연경관	'06. 01. 20
물영아리오름	제주 남제주군	0.309	기생화산구	'06. 10. 18
두웅습지	충남 태안군	0.065	신두리사구의 배후습지 희귀 야생동·식물 서식	'07. 12. 20
무체치늪	울산시 울주군	0.184	희귀 야생동·식물이 서식하는 산지습지	'07. 12. 20
무안갯벌	전남 무안군	35.890	생물다양성 풍부, 지질학적 보전가치 있음.	'08. 01. 14
오대산 국립공원습지	강원도 평창군, 홍천군	0.017	이탄습지, 산지습지 토탄층이 86cm 형성	'08. 10. 13
강화매화마름 군락지	인천시 강화군	0.003	인공습지-논습지 멸종위기 2급 매화마름 군락지, 금개구리 서식	'08. 10. 13
물장오리오름	제주도 제주시	0.628	산정 화구호, 강우에 의해 유지, 멸종위기 1급매, 2급 팔색조 등 서식	'08. 10. 13
제주1100 고지습지	제주도 서귀포시, 제주시	0.126	산지습지로 멸종위기종 및 희귀야생동식물 서식	'09. 10. 12
서천갯벌	충청남도 서천군	15.300	다수의 멸종위기종 조류 및 전 세계 물떼새 개체수의 1% 이상 서식(검은머리물떼새)	'10. 02. 01
고창·부안 갯벌	전북 부안군, 고창군	45.500	다수의 멸종위기종 조류 및 전 세계 물떼새 개체수의 1% 이상 서식(흰물떼새)	'10. 02. 01

주) 환경부의 2010년 9월 2일 보도자료 인용.

〈부록 8〉 세계문화유산 등재 또는 잠정목록 지정 현황

1972년 유네스코(UNESCO, 국제연합교육과학문화기구) 세계 문화 및 자연유산의 보호에 관한 협약(Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage)에서는 인류의 보편적이고 뛰어난 가치를 지닌 각국의 유산을 '세계유산'으로 지정하여 관리하도록 하고 있다. 세계유산에는 문화유산, 자연유산 그리고 문화와 자연의 가치를 함께 담고 있는 복합유산이 있는데, 현재 전 세계적으로 지정된 세계유산은 총 151개국 911건 문화유산 704건, 자연유산 180건, 복합유산 27건, 위험에 처한 세계유산 34건, 공동 등재 세계유산 22건에 이른다.

우리나라는 현재 2007년 지정된 제주 환산섬과 용암동굴, 강진 도요지, 서·남해안 갯벌, 대곡천 암각화군, 설악산 천연보호구역, 남해안 일대 공룡화석지, 염전 등 총 1개 등재, 6개 잠정목록의 자연유산이 존재한다.

〈부록 9〉 멸종위기 야생동·식물 지정 현황

우리나라에서 현재 멸종위기 1등급과 2등급으로 지정·관리 중인 생물종은 총 221 종으로 아래의 표와 같다. 또한 각각의 분포가능지역을 포함한 생물종에 대한 정보는 개별 표에 나누어 제시하였다.

〈부록 표 9-1〉 멸종위기(Ⅰ, Ⅱ급) 야생 동·식물 지정 현황(총괄)

구분	종류	종수
멸종위기야생 동·식물Ⅰ급 (50종)	포유류	12
	조류	13
	양서·파충류	1
	어류	6
	곤충류	5
	무척추동물	5
	식물	8
멸종위기야생 동·식물Ⅱ급 (171종)	포유류	10
	조류	48
	양서·파충류	5
	어류	12
	곤충류	15
	무척추동물	24
	식물	56
	해 조 류	1
총 계		221

주) 환경부(2009b) 「사전환경성검토업무매뉴얼」(09.8) 부록내용 인용.

〈부록 표 9-2〉 멸종위기 식물 목록과 분포지역

	등급	중명	학명	분포지
1	I	광릉요강꽃	<i>Cypripedium japonicum</i>	경기, 강원, 전북 등에서 자라며, 국외에서는 일본, 중국에 자란다.
2	I	나도풍란	<i>Aerides japonicum</i>	해안과 제주도의 여러 지역에 자생하는 것으로 알려져 있으나, 많은 지역에서 소멸된 것으로 추정. 국외에서는 대만, 일본, 중국에 분포한다.
3	I	만년콩	<i>Euchresta japonica</i>	제주도에만 분포하며, 국외로는 일본에 자란다.
4	I	섬개야광나무	<i>Cotoneaster wilsonii</i>	울릉도에만 분포한다.
5	I	암매	<i>Diapensia lapponica</i> var. <i>obovata</i>	제주도 한라산 정상 부근에만 생육하며 이 생육지는 남방한계선으로 학술적 가치가 있다. 국외로는 일본, 캄차카반도, 사할린, 그린란드, 북미동부 등 북반구의 한대, 온대지방의 고산지역에 분포한다.
6	I	죽백란	<i>Cymbidium lancifolium</i>	제주도에만 분포하며, 국외로는 타이완, 인도, 일본, 중국 등에 분포한다.
7	I	풍란	<i>Neofinetia falcata</i>	남해안과 제주도에 분포하며, 국외로는 일본과 중국에 분포한다.
8	I	한란	<i>Cymbidium kanran</i>	제주도 및 남해 도서 지방에 자라고, 국외로는 일본, 중국에 자란다. 남방계 식물로서 우리나라가 북방 분포 한계지이다.
9	II	가시연꽃	<i>Euryale ferox</i>	경기, 경북, 전남, 충남 등지에 자라고 있으나 자생지의 매립으로 많이 줄어들고 있으며, 전 세계적으로 1속 1종이며 동아시아 및 남부 아시아지역에 분포한다.
10	II	가시오갈피나무	<i>Eleutherococcus senticosus</i>	강원도 여러 곳, 지리산, 백운산 등에 자라며 국외로는 중국, 일본 시베리아에도 분포한다.
11	II	개가시나무	<i>Quercus gilva</i>	제주도에서 자라며, 국외로는 일본, 타이완, 중국에 분포한다.
12	II	개느삼	<i>Echinosophora koreensis</i>	Echinosophora 속은 전 세계적으로 우리나라에만 자라는 1속 1종의 한국 특산속이며, 양구, 인제 등 강원도에서 자란다.
13	II	개명풍	<i>Astilboides tabularis</i>	강원도 태백, 영월 등지에 자라며, 국외로는 중국, 일본에 분포한다.
14	II	갯대추나무	<i>Paliurus ramosissimus</i>	제주도에서 자라며, 국외로는 타이완, 일본, 중국에도 분포한다.
15	II	기생꽃	<i>Trientalis europaea</i> var. <i>arctica</i>	설악산, 태백산, 지리산, 가야산 등에 자라며, 국외에서는 일본, 중국 동북부, 사할린, 시베리아 동부, 북미 지역에도 자란다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-2〉 멸종위기 식물 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
16	II	깡깡이풀	<i>Jeffersonia dubia</i>	경기, 강원, 충북, 전남, 경남, 경북 등 거의 전국적으로 자라며, 국외에서는 아무르, 우수리, 시베리아, 중국 동북부 지역에도 분포한다.
17	II	끈끈이귀개	<i>Drosera peltata var. nipponica</i>	전남, 경남의 바닷가에 분포하며, 국외에서는 타이완, 일본, 중국에 분포한다.
18	II	나도승마	<i>Kirengeshoma koreana</i>	전남 백운산에 자란다.
19	II	노랑만병초	<i>Rhododendron aureum</i>	설악산에서 자라고, 백두산에도 군락을 이루어 자라고 있으며, 국외에서는 중국, 일본에도 자란다.
20	II	노랑무늬붓꽃	<i>Iris odaesanensis</i>	오대산, 태백산, 팔공산, 주왕산, 소백산, 보현산 등지에 자란다.
21	II	노랑붓꽃	<i>Iris koreana</i>	변산반도 등지에 자란다.
22	II	단양쑥부쟁이	<i>Aster altaicus var. uchiyamae</i>	충북 단양, 경기도 여주 등지에 자란다.
23	II	대청부채	<i>Iris dichotoma</i>	백령도와 대청도에 자라며, 국외로는 중국, 러시아, 몽고 등지에서 자란다.
24	II	대홍란	<i>Cymbidium macrorrhizum</i>	제주도, 삼척, 등지에 자라며, 국외로는 인도 및 일본에 분포한다.
25	II	독미나리	<i>Cicuta virosa</i>	대관령 이북 지역에 자라는 것으로 알려져 있으며, 유럽에도 분포한다.
26	II	동근잎꿩의비름	<i>Hylotelephium ussuriense</i>	주왕산 등 경북 지역에 자라며, 국외로는 러시아에도 분포한다.
27	II	망개나무	<i>Berchemia berchemiaefolia</i>	충북, 경북 지역에 자라며, 국외에서는 일본 남부와 중국에도 분포한다.
28	II	매화마름	<i>Ranunculus kazusensis</i>	서해안을 따라 강화도, 영종도에서부터 대부도, 안면도, 고창까지 넓은 범위에 분포하며, 국외에서는 일본, 러시아에 분포한다.
29	II	무주나무	<i>Lasianthus japonicus</i>	우리나라에서는 제주도에만 분포한다. 난대에서 아열대에 걸쳐 분포하는 종으로 중국 남부에서부터 타이완, 일본 남부에 분포한다.
30	II	물부추	<i>Isoetes japonica</i>	경기, 강원, 울산, 제주 등지에 드물게 자라며, 중국과 일본에도 분포한다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-2〉 멸종위기 식물 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
31	II	미선나무	<i>Abeliophyllum distichum</i>	우리나라 특산 식물로 충북, 전북 일대에 자라고 있다.
32	II	박달목서	<i>Osmanthus insularis</i>	제주도와 남해 도서지방에 분포하고 있으며, 국외로는 일본, 대만에 분포한다.
33	II	백부자	<i>Aconitum koreanum</i>	충북 이북 지역에 자라며, 국외로는 동아시아 지역에 분포한다.
34	II	백운란	<i>Vexillabium yakushimensis</i>	제주도 및 울릉도에 자라며 일본에도 분포하고 있다.
35	II	산작약	<i>Paeonia obovata</i>	거의 전국에 자라는 것으로 알려져 있으며, 국외에서는 중국, 일본 및 시베리아에 분포한다.
36	II	삼백초	<i>Saururus chinensis</i>	제주도에 자람. 국외로는 일본, 중국, 필리핀에 분포한다.
37	II	선제비꽃	<i>Viola raddeana</i>	중부 이북에서 자라며 국외로는 일본에도 분포한다.
38	II	섬시호	<i>Bupleurum latissimum</i>	울릉도에만 분포한다.
39	II	섬현삼	<i>Scrophularia takesimensis</i>	울릉도에만 분포한다.
40	II	세뿔투구꽃	<i>Aconitum austrokoreense</i>	대구 및 경북의 여러 산, 전남의 백운산, 경남 지리산 등에 분포하고 있다.
41	II	솔나리	<i>Lilium cernuum</i>	거의 전도에 걸쳐 자라며, 국외로는 만주에도 분포한다.
42	II	솔잎난	<i>Psilotum nudum</i>	우리나라에서는 제주도에에서만 자라며, 국외에서는 일본, 타이완 등 열대에서 아열대지역에 걸쳐 널리 자란다.
43	II	솔다리	<i>Leontopodium coreanum</i>	설악산, 한라산 등에 자란다.
44	II	순채	<i>Brasenia schreberi</i>	강원도, 충북, 경남, 제주도에 자라며, 국외에서는 동아시아, 인도, 호주, 서아프리카, 북미에 분포한다.
45	II	애기등	<i>Milletia japonica</i>	전북, 전남, 경남 지역에 자라며, 국외로는 일본의 토카이, 주코쿠 지역 등지에 분포하는 것으로 보고되어 있다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-2〉 멸종위기 식물 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
46	II	연잎평의다리	<i>Thalictrum coreanum</i>	강원, 충북, 경북 등지에 자란다.
47	II	왕제비꽃	<i>Viola websteri</i>	경기도, 강원도 및 충북지역에 자라며, 중국 동북부 지역에도 분포한다.
48	II	으름난초	<i>Galeola septentrionalis</i>	제주도 및 전남에 자라며, 국외로는 일본에 분포한다.
49	II	자주땅귀개	<i>Utricularia yakusimensis</i>	경북, 경기도, 제주도 등지에 자라며 국외로는 일본에 자란다.
50	II	자주솨대	<i>Smilacina bicolor</i>	설악산, 태백산, 덕유산, 지리산 등에 자란다.
51	II	제주고사리삼	<i>Mankyua chejuense</i>	우리나라 특산 속(Genus)으로 제주도에서만 자란다.
52	II	조름나물	<i>Menyanthes trifoliata</i>	울진, 대암산 등에 자라며, 국외에서는 유럽에서 자란다.
53	II	죽절초	<i>Sarcandra glabra</i>	제주도에 자라며, 국외로는 일본, 타이완, 중국, 인도, 말레이시아 등에 분포한다.
54	II	지네발란	<i>Sarcanthus scolopendrifolius</i>	제주도, 전남 해안지역에 자라며, 국외로는 일본, 중국에 분포한다.
55	II	진노랑상사화	<i>Lycoris chinensis var. sinuolata</i>	내장산, 불갑산, 선운산에 자란다.
56	II	층층동글레	<i>Polygonatum stenophyllum</i>	북방계식물로 충북 단양이 자생 남한계가 되며, 강원도 영월, 경기도 파주에 자라며, 국외로는 유럽 및 온대 아시아에 자란다.
57	II	큰연령초	<i>Trillium tschonoskii</i>	울릉도, 설악산, 지리산 등지에 자라며, 일본, 중국, 대만에도 분포한다.
58	II	털복주머니란	<i>Cypripedium guttatum</i>	강원도 일부지역에 극히 적은 개체가 남아 있으며, 중국, 몽골, 러시아의 바이칼 호수 등에 분포한다.
59	II	파초일엽	<i>Asplenium antiquum</i>	우리나라에서는 제주도 설섬에서만 자라고 있으며, 설섬은 파초일엽의 북한지(北限地)로 알려져 있음. 국외로는 대만, 일본에도 자라고 있다.
60	II	한계령풀	<i>Leontice microrrhyncha</i>	설악산, 점봉산, 가리왕산 등 강원도 지역에 자라며 중국 동북부지역에도 분포한다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-2〉 멸종위기 식물 목록과 분포지역

	등급	종 명	학 명	분포지
61	II	홍월굴	<i>Arctous ruber</i>	설악산에서 자라며, 국외로는 일본, 만주, 중국 및 북미에 분포한다.
62	II	황근	<i>Hibiscus hamabo</i>	제주도와 전남 도서지방에 자라며, 일본의 서남지역인 혼슈, 시코쿠, 큐슈지역에 분포하는 것으로 보고되어 있다.
63	II	황기	<i>Astragalus membranaceus</i>	거의 전도에 걸쳐 자라며 약초로도 재배한다. 국외로는 중국, 일본에도 분포한다.
64	II	히어리	<i>Corylopsis gotoana</i> <i>var. coreana</i>	경기, 강원, 전남, 경남 지역에 자란다.

자료: 환경부(2005)의 「멸종위기 야생동·식물 화보집」 자료 재구성.

〈부록 표 9-3〉 멸종위기 포유류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
1	I	늑대	<i>Canis lupus</i>	1968년 충북 음성에서 포획된 개체의 표본은 동국대학교에서 보관 중이며, 1970년대까지 간혹 목격되었다. 북한의 북부 산악지대에 극소수가 서식한다.
2	I	대륙사슴	<i>Cervus nippon hortulorum</i>	남한에서는 1940년대에 멸종된 것으로 추정되며, 한반도 북부 산림지대에 극소수가 분포한다.
3	I	바다사자	<i>Zalophus californianus</i>	1960년대까지는 동해안에서 간혹 관찰되었고 독도에서는 번식도 했었으나, 최근에는 거의 관찰되지 않고 있다.
4	I	반달가슴곰	<i>Ursus thibetanus ussuricus</i>	강원도 비무장지대 및 고산지대 그리고 지리산에 매우 적은 수가 서식한다.
5	I	붉은박쥐	<i>Myotis formosus</i>	인제, 정선, 홍천, 대진, 공주, 단양, 영동, 청원, 봉화, 영덕, 통영, 함안, 남해, 함평, 해남, 무주, 한라산 등에 서식한다. 전남 함평 개체군이 국내 최대이며, 그 외 지역은 아주 적은 수가 분포한다.
6	I	사향노루	<i>Moschus moschiferus</i>	강원, 전북, 경북 등의 산악지대에서 소수가 명맥을 유지하고 있다.
7	I	산양	<i>Naemorhedus caudatus</i>	강원도 비무장지대, 설악산, 울진, 삼척, 봉화 지역에는 비교적 적지 않은 개체가 서식하며, 월악산, 태백산, 오대산 등에 적은 수가 서식한다.
8	I	수달	<i>Lutra lutra</i>	전국의 하천, 저수지, 해안 등에 서식하며, 넓은 분포권을 나타내나 각 개체군의 크기가 매우 작고, 서식지 파괴로 인해 개체군이 급속히 감소하고 있다.
9	I	시라소니	<i>Lynx lynx</i>	북한의 북부 고지대에 소수가 서식하고 있는 것으로 알려져 있다. 최근 남한에서의 서식이 제기되고 있으나 공식적으로 확인되지는 않았다.
10	I	여우	<i>Vulpes vulpes</i>	1940년대까지는 흔하였고 1960년대까지 국지적으로 번식이 이루어졌으나, 현재는 극소수가 잔존하는 것으로 추정된다. 1978년 지리산에서 포획된 1개체는 경희대 자연사박물관에 보관중이며, 2004년 3월 23일 강원도 양구군에서 수컷의 사체가 발견되었다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-3〉 멸종위기 포유류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
11	I	표범	<i>Panthera pardus orientalis</i>	일제강점기에 ‘해수구제’ 명분으로 624마리가 포획된 기록이 있다. 1963년 지리산에서 생포된 것이 남한의 마지막 기록이다. 최근 강원도와 지리산 지역에 서식 가능성이 제기되고 있으나 확인되지 않았다.
12	I	호랑이	<i>Panthera tigris altaica</i>	일제가 ‘해수구제’ 명분으로 97마리를 포획한 기록이 있으며, 1922년 경주 대덕산에서 포획된 수컷 1마리가 남한의 마지막 기록이다. 현재 북한의 북부 산악지대에 매우 적은 수가 서식하는 것으로 추정하고 있다.
13	II	담비	<i>Martes flavigula</i>	전국적으로 분포하나 지역별로 소수의 개체가 서식하고 있는 실정이다.
14	II	무산족제비	<i>Mustela nivalis</i>	서울, 경기도 용인, 강원도 설악산, 오대산, 홍천, 춘천, 경북 영양, 지리산 등에서 관찰 및 채집 기록이 있으며, 전국적으로는 매우 적은 개체가 서식하고 있는 것으로 추정된다.
15	II	물개	<i>Callorhinus ursinus</i>	1960년대에는 우리나라의 동해 및 남해 연안에서 많이 관찰되었으나, 최근에는 고성, 강릉, 포항 해안에 매우 드물게 적은 수가 관찰되고 있을 뿐이다.
16	II	물범	<i>Phoca largha</i>	서해 백령도가 물범의 주요 서식지이며, 3월부터 11월까지 서식하고 이후 번식지인 중국 리아오둥만으로 이동한다. 개체군 크기는 300~500개체이다.
17	II	고리무늬물범	<i>Phoca hispida</i>	고리무늬물범은 저서동물, 유영동물, 갑각류 등과 같은 무척추동물뿐만 아니라 대구 등을 잡아먹고, 흰띠박이물범은 주로 물고기, 갑각류, 두족류 등을 잡아먹는다. 1960년대 우리나라의 동해안에 불규칙적으로 소수가 회유하는 것으로 알려져 있으나 현재는 확인되지 않고 있다.
18	II	흰띠박이물범	<i>Phoca fasciata</i>	전국의 하천, 저수지, 해안 등에 서식하며, 넓은 분포권을 나타내나 각 개체군의 크기가 매우 작고, 서식지 파괴로 인해 개체군이 급속히 감소하고 있다.
19	II	삵	<i>Prionailurus bengalensis</i>	전국적으로 분포하나 지역별로 소수의 개체가 서식하고 있는 실정이다.
20	II	작은관코박쥐	<i>Murina ussuriensis</i>	지리산에서 2회 채집된 기록이 있다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-3〉 멸종위기 포유류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
21	II	큰바다사자	<i>Eumetopias jubatus</i>	1960년대까지는 독도 및 울릉도 연안에 소수의 개체가 서식하였던 것으로 알려져 있으나, 최근에는 관찰되지 않고 있다.
22	II	토끼박쥐	<i>Plecotus auritus</i>	강원도 원주 영월 삼척, 경북 봉화 등에 소수가 분포한다.
23	II	하늘다람쥐	<i>Pteromys volans</i>	강원, 경북, 경기 등의 산악지대에 적은 수가 분포하여 쉽게 관찰되지 않는다.

자료: 환경부(2005)의 「멸종위기 야생동·식물 화보집」 자료 재구성.

〈부록 표 9-4〉 멸종위기 조류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
1	I	검독수리	<i>Aquila chrysaetos</i>	산악지역에 드물게 번식하는 텃새이며, 전국적으로 드물게 도래하는 겨울철새이다.
2	I	넓적부리도요	<i>Eurynorhynchus pygmaeus</i>	봄에는 4~5월, 가을에는 9~10월에 도래한다. 서해안과 낙동강하구의 갯벌과 염전 지역에 소수가 규칙적으로 통과하며 만경강 하구와 동진강 하구가 국내 최대 서식지이다.
3	I	노랑부리백로	<i>Egretta europotes</i>	비무장지대에 위치한 철원과 대성동에서 주로 월동하며, 강화도에도 매년 적은 수가 도래한다.
4	I	노랑부리저어새	<i>Platalea leucorodia</i>	전국의 섬과 해안지역에서 드물게 번식하는 텃새이며, 비번식기에는 내륙지역에서도 관찰된다.
5	I	두루미	<i>Grus japonensis</i>	비무장지대에 위치한 철원과 대성동에서 주로 월동하며, 강화도에도 매년 적은 수가 도래한다.
6	I	매	<i>Falco peregrinus</i>	전국의 섬과 해안지역에서 드물게 번식하는 텃새이며, 비번식기에는 내륙지역에서도 관찰된다.
7	I	저어새	<i>Platalea minor</i>	서해안의 무인도에서 번식하며, 번식이 끝난 후 서남해안의 갯벌이나 하구지역에 도래한다. 제주도에서 매년 월동한다.
8	I	참수리	<i>Haliaeetus pelagicus</i>	전국에 분포하며, 주로 해안 습지에서 관찰되지만 내륙지역에도 드물게 도래한다.
9	I	청다리도요사촌	<i>Tringa guttifer</i>	봄에는 4월 말~5월 초, 가을에는 8월 중순~10월 말에 서해안과 남해안을 거쳐서 이동하는 통과철새로 강화도, 영종도, 남양만, 아산만, 만경강, 동진강에 규칙적으로 도래한다.
10	I	크낙새	<i>Panthera tigris altaica</i>	1950년대 이후 광릉, 설악산, 속리산에서 서식이 확인되었고, 광릉에서는 번식이 확인되었다. 1990년대 이후 서식 실태에 대한 자료는 없다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-4〉 멸종위기 조류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
11	I	흑고니	<i>Cygnus olor</i>	강원도 동해안의 경포호, 화진포호, 송지호, 청초호 등 석호지역에 매년 규칙적으로 도래하였으나 현재는 개체수가 감소하였고, 1990년대 중반 이후 서남해안의 해안과 하천에 적은 수가 도래한다.
12	I	황새	<i>Ciconia boyciana</i>	1980년대 후반부터 천수만에 매년 소수 월동하고 있으며, 90년대 후반부터 해남간척지에서도 꾸준히 관찰된다. 이외에도 제주도를 비롯한 전국의 내륙이나 해안습지에서 드물게 관찰된다.
13	I	흰꼬리수리	<i>Haliaeetus albicilla</i>	한국 전역에 겨울철새로 도래하며, 주로 저수지, 강 하구, 해안가에서 관찰된다. 최근 흑산도에서 번식하는 것이 알려져 소수는 텃새로 서식하는 것이 확인되었다.
14	II	가창오리	<i>Anas formosa</i>	천수만, 아산만, 남양만, 금강하구, 해남간척지, 동림저수지, 논산저수지, 주남저수지, 낙동강하구 등지에 도래한다.
15	II	개구리매	<i>Circus spilonotus</i>	전국적으로 도래하는 희귀한 나그네새 및 겨울철새로 주로 해안과 내륙습지 등에 도래한다.
16	II	개리	<i>Anser cygnoides</i>	한강·임진강 하구 지역이 국내최대의 도래지이며, 3월과 11월에 러시아의 번식지와 중국의 월동지를 이동하며 많은 수가 중간 기착한다. 금강하구, 주남저수지, 낙동강하구에서 소수가 월동한다.
17	II	검은머리갈매기	<i>Larus saundersi</i>	과거 겨울철새로 전국의 해안갯벌과 하구지역에 도래했으나 1990년대에 시화호, 인천 송도, 영종도에서 번식 집단이 발견되었다.
18	II	검은머리물떼새	<i>Haematopus ostralegus</i>	한국 전역의 해안에서 관찰되며, 번식기에는 도서 지역에서 번식하고 겨울에는 금강하구의 유부도에서 수천개체가 월동한다.
19	II	검은목두루미	<i>Grus grus</i>	강화도, 철원, 구미, 순천만 등지에서 다른 두루미류의 무리에 섞여서 1~2개체가 관찰된다.
20	II	고니	<i>Cygnus columbianus</i>	낙동강, 주남저수지, 금강 등 전국의 습지에 도래하며, 큰고니보다 도래수가 적다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-4〉 멸종위기 조류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
21	II	긴점박이올빼미	<i>Strix uralensis</i>	강원도 산간지역에 드물게 분포한다.
22	II	까막딱따구리	<i>Dryocopus martius</i>	전국의 산림에 분포하며, 비교적 숲이 울창한 곳을 선호하나 인가 주변의 야산에서 번식하는 경우도 있다.
23	II	느시	<i>Otis tarda</i>	광활한 평야, 건조한 구릉의 초지, 초원 등지에 서식하며, 겨울에는 농경지에도 도래한다.
24	II	독수리	<i>Aegypius monachus</i>	비무장지대인 한강~임진강하구, 철원, 양구지역에 대집단이 도래하며, 남부지방과 제주도에 도 도래한다.
25	II	뜸부기	<i>Gallinula cinerea</i>	과거 전국적으로 흔히 번식하던 여름철새였으나 현재는 국지적으로 드물게 도래하고 있다.
26	II	말뚝가리	<i>Buteo buteo</i>	전국에 도래하는 겨울철새이며, 봄과 가을에는 많은 수가 한반도를 통과한다. 말뚝가리류 중에서 가장 빈번하게 관찰된다.
27	II	먹황새	<i>Ciconia nigra</i>	다양한 형태의 습지에 서식하며, 어류, 갑각류, 곤충류를 주로 잡아먹는다. 1960년대까지 국내에서 번식기록이 있으나 이후 번식 집단은 사라지고 현재는 겨울철새나 통과철새로 도래한다.
28	II	물수리	<i>Pandion haliaetus</i>	전국의 해안가, 하천, 저수지, 양어장 등지에 도래한다. 드물게 통과하는 통과철새이며, 겨울철새로 매년 낙동강하구와 제주도 해안에서 규칙적으로 월동한다.
29	II	별매	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	봄과 가을에 전국에 걸쳐 규칙적으로 통과하며, 해안이나 도서지역에서 빈번하게 관찰된다.
30	II	붉은가슴흰죽지	<i>Aythya baeri</i>	한강, 남한강, 만경강하구, 주남저수지, 낙동강하구에 드물게 도래하며, 주로 흰죽지나 댕기흰죽지 무리에 섞여서 1~2마리가 관찰된다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-4〉 멸종위기 조류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
31	II	붉은해오라기	<i>Gorsachius goesagi</i>	제주도, 남해안 및 서해안의 도서지역에 드물게 도래한다.
32	II	비둘기조롱이	<i>Falco amurensis</i>	한국 전역에 출현하나 주로 서해안과 도서지역에서 주로 기록되었다.
33	II	빨쇠오리	<i>Synthliboramphus wumizusume</i>	구골도에 소수가 번식하지만 번식밀도와 생태에 대해서는 알려진 것이 없다.
34	II	빨종다리	<i>Galerida cristata</i>	과거 한국 전역에 분포하였고 중부 이북지역에 흔했다고 하나 현재는 국지적으로 분포하는 매우 드문 텃새이다.
35	II	삼광조	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	전국적으로 분포하나 제주도와 남해안지역에 서식밀도가 높은 편이다.
36	II	새홀리기	<i>Falco subbuteo</i>	한국 전역에 도래하여 번식하는 흔하지 않은 여름철새이며, 봄과 가을에는 통과하는 개체가 관찰된다.
37	II	솔개	<i>Milvus migrans</i>	과거 전국적으로 흔히 볼 수 있던 통과기와 월동기에도 관찰이 어려워졌다. 최근까지 규칙적인 도래지는 낙동강하구와 거제도이며, 거제도 인근 섬과 부산에서 번식이 확인되었다.
38	II	쇠황조롱이	<i>Falco columbarius</i>	한국 전역에 도래하는 흔하지 않은 겨울철새이다.
39	II	수리부엉이	<i>Bubo bubo</i>	한국 전역에 분포하나 어느 지역이나 서식밀도는 낮다.
40	II	시베리아흰두루미	<i>Grus leucogeranus</i>	1992년 한강하구에서 처음으로 기록된 이후 철원, 천수만, 흑산도에서 기록되었으나 도래 기록은 적다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-4〉 멸종위기 조류 목록과 분포지역

	등급	중명	학명	분포지
41	II	알락개구리매	<i>Circus melanoleucos</i>	봄과 가을에 서해안을 중심으로 적은 수가 통과한다.
42	II	알락꼬리마도요	<i>Numenius madagascariensis</i>	한국 전역의 해안과 하구에 도래하는 통과철새이며, 서해안지역에서 비교적 빈번하게 관찰된다.
43	II	올빼미	<i>Strix aluco</i>	전국에 분포하며, 평지에서 산지에 이르는 다양한 지역의 산림이나 야산, 인가 주변의 고목에서 서식한다.
44	II	재두루미	<i>Grus vipio</i>	철원, 한강하구, 대성동, 주남저수지 등지에서 월동하며, 이동시기에는 많은 지역에서 관찰된다.
45	II	젓빛개구리매	<i>Circus cyaneus</i>	전국의 습지 주변에서 관찰되며, 개구리매류 중 가장 빈번하게 관찰된다.
46	II	적호갈매기	<i>Larus relictus</i>	전국의 해안이나 하구에 국지적으로 분포하며, 낙동강하구, 인천 송도 갯벌, 포항 해안 등지에 매년 도래한다.
47	II	조롱이	<i>Accipiter gularis</i>	한국 전역에 분포하는 흔하지 않은 텃새이며, 봄과 가을에 중국, 러시아 및 일본의 번식 집단이 통과하는 통과철새이다.
48	II	참매	<i>Accipiter gentilis</i>	한국에는 전국적으로 도래하는 흔하지 않은 겨울철새이며, 최근 번식이 확인되었다.
49	II	큰고니	<i>Cygnus cygnus</i>	과거에는 금강, 천수만, 주남저수지, 동해안의 석호지역 등 지역에 많은 수가 도래하였으나 서식지 조건 악화로 개체수가 감소하였고, 현재는 낙동강하구에 가장 많은 수가 도래한다.
50	II	큰기러기	<i>Anser fabalis</i>	큰기러기는 한강-임진강하구, 철원, 천수만, 금강하구와 같이 중부지방과 서해안을 중심으로 분포하며, 큰부리큰기러기는 주남저수지, 우포늪, 낙동강하구가 중요한 월동지이다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-4〉 멸종위기 조류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
51	II	큰덤불해오라기	<i>Ixobrychus eurhythmus</i>	전국의 습지에 도래하여 번식하나 어느 지역이나 흔하지 않으며, 덩불해오라기보다 서식밀도가 낮다.
52	II	큰말뚝가리	<i>Buteo hemilasius</i>	전국적으로 도래하는 드문 겨울철새이다.
53	II	털발말뚝가리	<i>Buteo lagopus</i>	전국에 도래하나 개체 수는 말뚝가리에 비해 매우 적다.
54	II	팔색조	<i>Pitta nympha</i>	제주도와 거제도를 비롯한 남부해안지방에서 번식하는 여름철새이며, 드물게 내륙지방을 통과한다.
55	II	항라머리검독수리	<i>Aquila clanga</i>	전국에 걸쳐 드물게 도래하는 겨울철새이며, 일부 집단은 주로 가을에 서해안과 도서지역을 따라 통과한다.
56	II	호사비오리	<i>Mergus squamatus</i>	경기도, 강원도, 충북, 전남, 경남, 경북 등 전국의 하천에서 적은 수가 월동한다.
57	II	흑기러기	<i>Branta bernicla</i>	주로 동해안과 남해안에 도래하는 흔하지 않은 겨울철새로 점차 감소추세에 있으나, 최근 경남 하동군 갈사만에서 350여개 체의 대집단이 발견되었다.
58	II	흑두루미	<i>Grus monacha</i>	가을에 구미지역에 일본으로 이동하는 수천개체가 중간기착하며, 서해안의 여러 지역과 주남저수지, 낙동강하구에서도 관찰된다. 겨울에는 순천만, 천수만지역에서 매년 월동한다.
59	II	흰목물떼새	<i>Charadrius placidus</i>	전국의 하천에서 번식하는 흔하지 않은 텃새이다.
60	II	흰이마기러기	<i>Anser erythropus</i>	강화도, 천수만, 금강, 주남저수지 등 쇠기러기의 도래지에서 1~2마리가 드물게 관찰된다.
61	II	흰족지수리	<i>Aquila heliaca</i>	전국에 걸쳐 드물게 도래하는 겨울철새이며, 철원, 대성동, 한강-임진강 하구, 천수만, 해남, 주남저수지, 낙동강하구 등지에 도래한다.

자료: 환경부(2005)의 「멸종위기 야생동·식물 화보집」 자료 재구성.

〈부록 표 9-5〉 멸종위기 어류 목록과 분포지역

	등급	중명	학명	분포지
1	I	감돌고기	<i>Pseudopungtungia nigra</i>	금강 중상류 수계(옥천, 영동, 공주, 연기, 금산, 진안, 무주, 장수, 금산) 및 만경강에 서식한다. 보령의 웅천천에서는 보령댐 축조 후 절멸하였다.
2	I	꼬치동자개	<i>Pseudobagrus brevicorpus</i>	충북 영동군의 금강 수계에도 분포한다고 보고되어 있으나 그 후로 전혀 발견된 바 없으며 현재는 낙동강 수계에서만 발견되고 있다. 최근 조사에서 경북 영천과 경남 함양에서 서식이 확인되었다.
3	I	미호종개	<i>Iksookimia choii</i>	금강 수계에 제한하여 분포하는 어종으로 충북 진천과 충남 공주에서 서식한다.
4	I	얼룩새코미꾸리	<i>Koreocobitis naktongensis</i>	낙동강에만 서식한다. 최근의 조사에서 경북(영천, 경산, 안동, 봉화, 영양)과 경남(함양, 산청, 남원)에서 확인되었다.
5	I	통사리	<i>Liobagrus obesus</i>	금강, 웅천천, 만경강, 영산강 수계에서만 분포한다. 최근 조사에서 전북(완주), 전남(장성, 화순, 함평), 충북(옥천, 영동)에서 서식이 확인되었다.
6	I	흰수마자	<i>Gobiobotia naktongensis</i>	낙동강(예천, 안동, 상주, 군위, 의성, 선산, 성주, 고령, 창녕, 밀양, 진주, 의령, 김해), 금강(공주) 및 임진강에 서식하는 것으로 알려져 있으나 현재 금강과 임진강에서는 발견되지 않는다.
7	II	가는돌고기	<i>Pseudopungtungia tenuicorpus</i>	한강(횡성, 홍천, 인제, 영월, 평창, 가평)과 임진강(철원)에 제한 분포한다.
8	II	가시고기	<i>Pungitius sinensis</i>	동해로 흐르는 일부 하천에서만 서식한다. 내륙에서는 유일하게 충북 제천에서 발견되는데 이는 1925년 함경도 용흥강에서 빙어를 이식할 때 따라 들어온 것으로 기록되어 있다.
9	II	꾸구리	<i>Gobiobotia macrocephala</i>	한강(가평, 춘천, 횡성, 충주, 영월, 평창, 정선, 홍천), 임진강(연천, 포천), 금강(무주, 진안, 영동)에 제한 분포한다.
10	II	다목장어	<i>Lampetra reissneri</i>	제주도를 제외한 전국에 분포한다. 최근 조사에서 강원(강릉, 철원, 춘천, 정선, 고성), 경북(김천, 봉화), 전북(남원, 정읍, 진안) 등에서 서식이 확인되었다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-5〉 멸종위기 어류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
11	II	돌상어	<i>Gobiobotia brevibarba</i>	한강(청평, 가평, 양구, 춘천, 화천, 인제, 홍천, 충주, 영월, 평창), 임진강(연천, 철원), 금강(영동, 금산, 무주, 진안)에 제한 분포한다.
12	II	독중개	<i>Cottus poecilopus</i>	한강(양구, 인제, 화천, 원통, 영월), 금강(무주), 만경강(전주, 완주), 섬진강(진안), 오십천(삼척), 낙동강(봉화)의 최상류지역에 서식한다.
13	II	모래주사	<i>Microphysogobio koreensis</i>	섬진강과 낙동강에 서식 분포한다. 최근 조사에서 전북(구례), 경북(영양, 봉화), 경남(산청, 함양, 하동)에서 서식이 확인되었다.
14	II	묵납자루	<i>Acheilognathus signifer</i>	남한강(양평, 여주, 횡성, 영월, 평창, 정선, 단양), 북한강(가평, 춘천, 화천, 양구, 홍천, 인제) 및 임진강(포천, 연천, 철원)에 서식한다.
15	II	임실납자루	<i>Acheilognathus somjinensis</i>	섬진강 수계의 전북 임실군에만 제한 분포한다.
16	II	잔가시고기	<i>Pungitius kaibarae</i>	동해로 흐르는 일부 하천과 낙동강(영천)에만 서식한다.
17	II	철성장어	<i>Lampetra japonica</i>	동해로 유입되는 하천 및 낙동강에 서식한다.
18	II	한독중개	<i>Cottus hangiongensis</i>	동해로 유입되는 하천 및 낙동강에 서식한다.

자료: 환경부(2005)의 「멸종위기 야생동·식물 확보집」 자료 재구성.

〈부록 표 9-6〉 멸종위기 곤충류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
1	I	산굴뚝나비	<i>Eumenis autonoe</i>	한라산과 한반도 북부에 국지적으로 분포하며 최근에 제주도에서 서식이 확인되었다.
2	I	두점박이사슴벌레	<i>Metopodontus blanchardi</i>	제주도 서귀포 시내 및 그 주변 계곡 등에서 관찰 기록이 있으나 근래에는 사라지고, 한라산에서만 발견된다.
3	I	상제나비	<i>Aporia crataegi</i>	표본이 남아있는 유일한 지역은 강원도 쌍용이며, 최근 조사에서 서식이 확인된 지역은 없다.
4	I	수염풍뎡이	<i>Polyphylla laticollis manchurica</i>	충남 논산, 서울의 신촌, 연희동, 영등포, 서강, 제2한강교, 경기도 파주, 제주의 제주시에 분포 기록이 있으나 최근 조사에서는 충남 논산에서 서식이 확인되었다.
5	I	장수하늘소	<i>Callipogon relictus</i>	서울 북한산과 경기도 광릉에 분포 기록이 있으며 경기도 광릉에서 서식이 확인되었다.
6	II	고려집게벌레	<i>Challia fletcheri</i>	국내에서는 설악산, 소백산, 묘향산에 분포한다.
7	II	깊은산부전나비	<i>Protantigius superans</i>	강원도 이북의 산간 지역에 분포하며 강원도 화천에서 서식을 확인하였다.
8	II	꼬마잠자리	<i>Nannophya pygmaea</i>	지리산 습지, 곡성, 무제치늪, 경기 철보산, 인천 무의도에 서식한다.
9	II	뚝무늬길앞잡이	<i>Abroscelis anchoralis</i>	서해안 일대에서 사구가 잘 보존된 지역에서 서식한다.
10	II	멋조롱박딱정벌레	<i>Damaster mirabilissimus</i>	덕유산 일대에 아종인 덕유멋조롱박딱정벌레가 극히 제한적으로 서식한다.

주) 다음의 페이지로 계속 이어짐.

〈부록 표 9-6〉 멸종위기 곤충류 목록과 분포지역

	등급	중명	학명	분포지
11	II	물장군	<i>Lethocerus deyrollei</i>	서울특별시 서초구, 인천시 강화, 경기도 광명, 충남 당진, 제주도 남제주군에서 서식이 확인되었다.
12	II	붉은점모시나비	<i>Parnassius bremeri</i>	1980년대까지만 해도 매우 흔하였으나, 현재는 강원도 정선, 경남 의령, 창령 등에 소수만이 서식한다.
13	II	비단벌레	<i>Chrysochroa fulgidissima</i>	많은 수의 개체가 관찰된 지역은 없다. 최근 조사에서 전남 해남과 완도에서 소수의 서식이 확인되었다.
14	II	소똥구리	<i>Gymnopleurus mopsus</i>	전국에 분포 기록이 있으나 70년대 이후 보고된 기록은 없다.
15	II	쌍꼬리부전나비	<i>Spindasis takanonsis</i>	경기도, 강원도의 일부지역과 충청도에서 국지적으로 확인되었으며 소나무가 많은 표고가 낮은 산지에서 확인되었다.
16	II	에기빨소똥구리	<i>Copris tripartitus</i>	강원 고성, 경기 덕적도, 충남 가야산, 경북 안성, 영풍, 경남 거제, 전남 진도에 서식한다.
17	II	왕은점표범나비	<i>Fabriciana nerippe</i>	1980년대는 전국에서 발견되었으며 최근 조사에서 경기도 안산과 강원도 화천에서 서식이 확인되었다.
18	II	울도하늘소	<i>Psacotheta hilaris</i>	울릉도에만 서식한다.
19	II	주홍길앞잡이	<i>Cicindela coerulea nitida</i>	남한의 북부 지역에서 분포하며 최근 조사에서 서식을 확인하지 못하였다.
20	II	큰자색오랑꽃무지	<i>Osmoderma opicum</i>	강원도 북부 산악지역에 서식한다.

자료: 환경부(2005)의 「멸종위기 야생동·식물 화보집」 자료 재구성.

〈부록 표 9-7〉 멸종위기 양서·파충류 목록과 분포지역

	등급	종명	학명	분포지
1	I	구렁이	<i>Elaphe schrenckii</i>	제주도를 제외한 전국에 분포하나 밀도는 매우 낮다.
2	II	금개구리	<i>Rana plancyi</i>	1970년대까지는 제주도를 포함한 남한의 서부지역(경기도, 충청남도, 전라남도 등)에 서식하던 종이나, 현재는 서울, 인천, 경기도, 충청남도, 전라남·북도의 저습지나 논 등에 국지적으로 서식한다.
3	II	맹꽁이	<i>Kaloula borealis</i>	1970년대까지는 전국적으로 흔하게 서식하던 종이었으나, 최근에는 전국적으로 제한된 지역에서만 서식한다.
4	II	납생이	<i>Chinemys reevesii</i>	제주도를 제외한 우리나라 대부분의 하천, 강 호수 등에 분포하였으나 개체군이 크게 감소하였다. 최근 조사에서 전국에서 국지적으로 서식하는 것이 확인되었다.
5	II	비바리뱀	<i>Sibynophis collaris</i>	우리나라에서는 제주도에서만 볼 수 있다.
6	II	표범장지뱀	<i>Eremias argus</i>	경기도 북부 하천유역의 모래톱 또는 충남 신두리 주변, 낙동강 삼각주 등에 서식하고 있다.

자료: 환경부(2005)의 「멸종위기 야생동·식물 확보집」 자료 재구성.

〈부록 10〉 천연기념물(동·식물) 지정 현황

현재 우리나라에는 동·식물에 대한 천연기념물 지정이 총 330건에 달하며, 동·식물 외 천연기념물은 총 47건으로 확인되고 있다. 이는 지질·광물 등 37건(천연동굴 13건, 암석 4건, 화석 12건, 지질 8건)과 앞서 살펴본 10건의 천연보호구역을 포함한다.

〈부록 표 10-1〉 천연기념물 동물 지정 현황

	종	서식지·도래지·번식지	총
포유류	9	1	10
조류	21	22	43
어류	4	3	7
곤충류	2	0	2
기타	0	1	1
계	36	27	63

〈부록 표 10-2〉 천연기념물 식물 지정 현황

	종	서식지·도래지·번식지	총
노거수	143	-	143
희귀식물	17		17
자생지	-	3	3
자생복한대		13	13
수림지*		33	33
계			220

* 학술림 16건, 어부림 8건, 방풍림 5건, 호안림 4건.

한편, 앞서 확인된 천연기념물이 자생하거나 도래하는 대규모 서식지는 12개로서, 제주도의 삼도('62. 12. 3): 과초일엽 자생지(18호), 전남 완도의 주도('62. 12. 3): 상록수림(28호), 울산의 목도('62. 12. 3): 상록수림(65호), 충남 보령의 외연도('62. 12. 3): 상록수림(136호), 전남 강진의 까막섬('66. 1. 13): 상록수림(175호), 전남 신안의 칠발도('82. 11. 4): 바다제비, 습새, 갈새번식지(332호), 제주도의 사수도('82. 11. 4): 흑비둘기, 습새번식지(333호), 충남 태안의 난도('82. 11. 4): 팽이갈매기번식지(334호), 경남 통영의 홍도('82. 11. 4): 팽이갈매기번식지(335호), 울릉군의 독도('82. 11. 4): 바다제비, 습새, 팽이갈매기번식지(336호), 전남 신안의 구굴도('84. 8. 13): 뿔쇠오리, 바다제비, 습새번식지(341호), 경기 용진의 신도('88. 8. 23): 노랑부리백로, 팽이갈매기 번식지(360호) 등이 포함된다.

Abstract

Establishment of the Emergency Response Manual for unexpected damage to wildlife and their habitats under the development project

Ecosystem conservation guidelines are established to reduce impact on species and wildlife from accidents occurring during the process of construction or project operation in the process of EIA on development projects. However, issues like the confirmed presence of endangered species and the habitat thereof occurring in the process of construction of large-scale development projects, as well the hasty performance of environmental assessment and damage to habitat from national policy development projects, have induced significant social conflicts.

The majority of accidents that occur due to development projects are unexpected. It is also difficult to forecast impact on species and habitat as the extent and scope of impact is both complex and distributed over a wide area. Follow-up environmental impact studies established during the EIA stage include monitoring plans on critical species and habitat as alternative proposals with respect to such issues. However such studies have inherent shortcomings. The monitoring is once in a single quarter or half year, and include only a limited time period after performance.

Accordingly, in recognition of the foregoing issues, this study recognizes the importance of damage management on species and habitat (aside from effects on humans) from accidents occurring due to human conduct (such as development), and newly establishes relevant concepts while building a response system for worksites when accidents occur.

To this end, first, this study uses the term "ecosystem accidents" as a combined term, distinct from "environmental accidents" that induce damage to existing human activities and life, or the economy. "Ecosystem accidents" refers to accidents that threaten the survival of species or habitats in the natural environment, add risk to habitat activities, or damage the underlying environment and/or its quality."

By analyzing existing response cases to environmental damage, this study confirmed that no system exists to respond to accidents that induce damage to species and habitat. This study confirms that efforts to respond to damage have primarily focused on technical control measures for improvement of environmental quality as a response to pollution. Furthermore, this study found that response

guidelines must be considered that are based on biological or ecological principles regarding relevant species or the habitat thereof through review of the existing literature and theory. In particular, in order to provide fast and appropriate responses to accidents at work sites, this study confirmed that tailored response proceedings must be made available that consider the type of accident and the scale of damages.

Ultimately, this study presents five response strategies and three response principles for ecosystem accidents, and divides responses for work site related parties in the initial stage of accident occurrence into different grades, while presenting evaluation criteria for worksites. It also presented a response map for work site related parties, when accidents occur. At the same time, this research emphasizes that accident response policy should be applied as a support policy that can ensure the progress of sustainable development rather than being a regulatory method.

Although this research has important implication by proposing concrete responses from analysis of case studies and theory, it has limitations there is more room for improvement of considering the procedural aspects of accident mitigation, preparedness, and recovery. Therefore future studies can use the findings herein, while more effort will be needed to analyze and apply the relevant case studies and theory in more detail in the procedural aspects of accident response.

연구진 약력

박하늘

서울대학교 산림환경학 석사
한국환경정책·평가연구원 연구원(현)
E-mail : hnpark@kei.re.kr

전동준

러시아과학원 동물학연구소 이학박사
한국환경정책·평가연구원 부연구위원(현)
E-mail : djchun@kei.re.kr