

정책보고서 2014-14

법정관리 생태계교란식물의 피해 확산 방지를 위한 환경영향평가 방안

Environmental Impact Assessment Plan of Invasive Alien Plants in Korea

방상원



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

연구진

연구책임자 방상원 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)

산학연정 연구자문위원

길지현 (국립환경연구원 자연환경연구과 연구사)

김현돈 ((사)생태조사평가협회 이사)

이상범 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)

전동준 (한국환경정책·평가연구원 연구위원)

정홍락 (미강생태연구원 대표)

© 2014 한국환경정책·평가연구원

발행인 박광국

발행처 한국환경정책·평가연구원

서울특별시 은평구 진흥로 215 (우편번호) 122-706

전화 02)380-7777 팩스 02)380-7799

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

인쇄 2014년 11월 25일

발행 2014년 11월 30일

출판등록 제17-254호

ISBN 978-89-8464-856-2 93530

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처 표시해 주십시오.

방상원, 2014. 「법정관리 생태계교란식물의 피해 확산 방지를 위한 환경영향평가 방안」. 한국환경정책·평가연구원.

값 7,000원

서 언

국내에서 생태계교란생물로 인한 경제적·생태적 피해가 날로 증가하고 있습니다. 북미가 원산지인 가시박은 국내로 유입된 이후 그 서식·분포지가 확산되고 있으며, 현재에는 국내 거의 모든 하천변으로 퍼져 나가서 자리를 틀고 번창하여 우리나라 고유의 토종식물들을 고사시켜서 하천변의 토종식생을 외래화 내지는 단순화시키는 피해를 입히고 있습니다.

이러한 피해 문제는 단지 가시박에만 한정되어 있지 않습니다. 우리의 귀에 낯익은 돼지풀과 단풍잎돼지풀 이외에도 미국쑥부쟁이, 애기수영, 서양금혼초, 서양등골나무 등의 생태계교란식물들이 다양한 형태와 양상으로 국내 생물다양성의 보전을 위협하고 있습니다.

정부는 생태계교란생물로 인한 피해 확산의 방지를 위하여, 최근에 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(시행 2014.03.18)」을 제정·시행하여 외래생물의 철저한 관리를 도모하고 있습니다.

본 연구는 동 법률의 시행에 발맞추어, 생태계교란식물의 유입·정착·확산 기작 중 중대한 요인이라 할 수 있는 개발사업에 따른 생태계교란식물의 유입·정착·확산 문제에 그 초점을 두고 있습니다. 이 문제의 해결을 위하여, 환경영향평가 단계에서 활용할 수 있는 생태계교란식물 피해 확산 방지를 위한 환경영향평가 방안을 도출하고, 이를 사전예방적인 생태계교란식물 관리에 접목시키고자 하는 것이 본 연구의 목표입니다.

본 연구의 결과물은 환경영향평가 단계에서 바로 활용할 수 있으며, 특히 개발사업자에게는 다소 생소할 수 있는 생태계교란식물에 대한 이해와 함께 그 위해성 및 개발사업으로 인한 유입·정착·확산 문제에 대한 인식을 제고하는 기회가 될 것으로 기대됩니

다. 아울러 본 연구의 결과물인 환경영향평가서 작성 지침(안)은 개발사업자가 환경영향평가서 등을 작성할 시에 참고하는 기준이 될 것이며, 환경영향평가서 검토 방안(안)은 개발사업의 모든 이해당사자(개발사업자, 환경영향평가 대행업체, 환경부 및 소속 관할청, KEI)들이 개발사업의 추진 시에, 생태계교란식물의 유입·정착·확산으로 인한 피해 확산문제를 사전예방적으로 관리할 수 있는 제도적 기반을 제공할 것으로 기대됩니다.

그동안 국내 외래생물 분야의 연구를 오랜 기간 수행해오면서 축적한 경험과 전문지식을 개발사업의 환경영향평가 단계에 접목시킴으로써 환경영향평가제도의 또 다른 내실화를 꾀하도록 도모한 방상원 연구위원의 노고에 감사합니다. 아울러 적은 예산에도 불구하고 개발사업지에 대한 현지조사를 꼼꼼하게 수행함으로써 본 연구의 성공적 수행에 필수적이었던 생태계교란식물 서식·분포 현황 등 과학적 기초정보를 조사·수집한 (사)생태계조사평가협회의 김현돈 박사에게도 깊은 감사를 드립니다. 또한 본 연구의 방향성과 연구목표를 달성하는 데에 아낌없는 지원과 도움을 마다하지 않은 미강생태연구원의 정홍락 대표와 국립환경과학원의 길지현 연구사, 우리 연구원의 이상범 연구위원과 전동준 연구위원, 오일찬 부연구위원에도 깊은 감사를 드립니다.

2014년 11월

한국환경정책·평가연구원

원장 박 광 국

국문 요약

가시박, 돼지풀 등 생태계교란식물이 왕성한 번식력과 생존력으로 국내 하천, 도로변, 습지, 산림, 도시림, 도시공원 등에서 서식하고 있는 토종식물의 생육을 방해·억제하면서 토종식물의 서식지를 빠르게 잠식하는 피해를 발생시키고 있다. 그 결과, 토종식물의 서식지가 훼손·소실되거나 생물다양성이 외래화 또는 단편화되면서 국내 생태계가 교란되는 등의 피해가 확산 중에 있다.

최근 환경부는 생태계교란생물로 인한 피해 예방을 위하여, 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(2014.03.18)」을 신규로 제정·시행하였다. 동 법률은 누구든지 생태계교란생물을 수입·반입·사육·재배·방사·이식·양도·양수·보관·운반 또는 유통하여서는 아니 되며, 환경부장관은 생태계교란생물이 생태계 등에 미치는 영향을 지속적으로 조사·평가하고, 생태계교란생물로 인한 생태계 등의 위해를 줄이기 위하여 필요한 조치를 하도록 규정함으로써, 생태계교란생물의 국내 유입 규제, 기존에 지정된 생태계교란생물의 관리 강화 및 확대, 생태계교란생물 관리기제의 신설, 대대적인 생태계교란생물 퇴치사업의 실시 등, 예전보다 더욱 강화된 생태계교란생물 관리를 시행하고 있다.

생태계교란식물은 발아·성장할 수 있는 능력이 토종식물보다 월등히 뛰어나며, 탁월한 기회주의적 침략자(Opportunistic Invader)여서, 당초에 안정화된 식물생태계 또는 식생표토가 개발로 인한 절·성토 및 정지공사 등으로 교란된 이후에 나대지 또는 초지 등으로 변화된 개발사업지에서는 매우 쉽게 유입하여 정착·확산한다. 그 결과, 변화된 개발사업지는 생태계교란식물이 우점하는 교란생태계로 변모하고, 생태계교란식물의 전파·확산 거점으로 작동하며, 개발사업지와 그 주변 지역뿐만 아니라 멀리 떨어져 있는 지역으로까지 종자가 바람에 날아가거나 정지공사 중에 발생한 생태계교란식물 종자 또는 잔재가 혼입된 토사가 외부로 반출되면서 전파·확산하게 된다.

이처럼 개발사업이 시행됨으로써 생태계교란식물의 유입·정착·확산 문제가 발생하고 있지만, 현행 환경영향평가 절차 중에 생태계교란생물의 피해 확산 방지와 관련된

환경영향평가 규정이나 지침은 부재하다. 그 결과, 개발사업지 생태계교란식물의 서식·출현 현황과 유입·전파·확산 등 위해성 수준과 범위를 파악하는 것이 불가능하고, 개발사업부지 중 생태계교란식물의 유입·전파·확산 등의 위해성이 우려되어 위해성관리가 요구되는 사업부지를 특정할 수 없으며, 적절한 생태계교란식물 피해 방지대책을 수립하는 것이 거의 불가능하다.

따라서 본 연구는 생태계교란식물로 인한 피해 확산 요인 중 중대한 요인의 하나인 개발사업에 대하여, 환경영향평가서 검토단계에서 활용할 수 있는 생태계교란식물에 대한 환경영향평가 방안과 개발사업자가 환경영향평가서 등을 작성할 때에 참고할 수 있는 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안)을 개발함으로써, 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 피해 방지의 기제로 활용하고자 하였다.

본 연구를 수행하기 위하여, 관련 문헌조사와 현지조사를 실시하였다. 문헌조사는 환경부 발간책자인 「생태계교란생물」 및 「생태계교란생물 현장관리」와 개발사업의 사전환경성검토서(전략환경영향평가서), 환경영향평가서, 사후환경영향조사결과통보서(이하, 환경영향평가서 등)를 대상으로 실시하였다. 현지조사는 통상적인 개발사업의 특성과 유형을 감안하여 면형사업, 선형사업, 점형사업 및 하천사업 등으로 4개 유형으로 개발사업을 크게 분류한 후, 4개 사례 개발사업지에 대하여 2014년 10월 21일부터 11월 8일까지 현지조사를 실시하였다.

면형사업인 성남판교지구 택지개발사업지의 경우, 판교도서관 인근에서 서양등골나물, 단풍잎돼지풀, 미국쑥부쟁이 등이 분포하였고, 낙생대공원에서는 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 서양등골나물, 미국쑥부쟁이 등이 분포하였다. 까치교 하부 및 낙생대공원과 인접한 운중천변에 조성된 녹지내의 관목림에서 서양등골나물이 제한적으로 분포하였다. 단풍잎돼지풀과 돼지풀은 낙생대공원의 사면부에서 대규모로 자생하고 있는 군락으로부터 하부로 유입된 것으로 판단된다. 단풍잎돼지풀의 경우, 하천을 따라서 확산될 수 있다는 점을 감안할 때에 낙생대공원과 인접한 운중천 하류지역은 단풍잎돼지풀의 서식이 대부분 가능할 것으로 예상되었다. 조성녹지지역에 분포하고 있는 생태계교란식물은 미국쑥부쟁이, 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 서양등골나물이 있었으며, 사면발생 후에 사면녹

화가 이루어진 지역의 하단에서는 미국쑥부쟁이가 산발적으로 분포하였다. 또한 57번 국도와 외곽순환도로와 같은 대규모의 도로 사면부에는 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 미국쑥부쟁이 등이 도로와 나란하게 분포하였다. 운중천 주변 공원조성지역은 낙생대공원으로부터 생태계교란식물이 유입될 가능성이 가장 높은 지역으로 수변과 도로 사면부에 국한하여 분포하였던 반면에, 그 외의 하천지역에서는 지속적인 하천관리가 이루어지고 있어서 생태계교란식물의 확산이 용이하지 않았던 것으로 나타났다. 그러나 조성녹지지역에서 서식이 어려운 서양등골나물이 식재된 관목림 내에서 일부 분포하는 것이 확인됨으로써, 식재과정에서 서양등골나물이 외부로부터 유입되었을 가능성이 대두되었고, 만약 조성녹지에서 지속적인 관리가 이루어지지 않는다면 서양등골나물이 확산될 가능성이 높은 것으로 판단된다. 산운로 미공급택지지구는 경계부로 높은 밀도의 미국쑥부쟁이가 군락을 형성하며 분포하였으며, 산발적으로 돼지풀이 서식하였다. 미개발 나대지는 대부분 자연적인 초지가 형성되어 있었으며, 부지별 편차가 크기는 하나 대체적으로 미국쑥부쟁이가 군락을 형성하거나 돼지풀 소수개체가 산발적으로 분포하였다. 이러한 택지개발지 내 미개발부지(또는 미개발공급부지)는 외부로부터 식물이 유입·정착하기에 최적의 조건을 갖추고 있는 지역이어서, 개발사업지에서 생태계교란식물이 유입·정착하는 핵심 거점으로 판단되었다. 또한 녹화가 이루어지지 않은 공터지역에서는 외부로부터의 토양의 반입과 더불어 녹화 후 조경자재가 방치된 장소를 중심으로 집중적으로 분포하는 것이 확인되었다. 한편, 기존의 환경영향평가서 등에서는 보고되지 않았던 단풍잎돼지풀, 서양등골나물 및 미국쑥부쟁이 등 생태계교란식물이 새로이 개발사업지 내로 유입·정착한 것으로 나타나, 개발사업지 생태계교란식물에 대한 관리의 필요성을 직접적으로 시사하였다.

선형사업인 국도 39호선 우회도로 개설공사지역의 경우, 현지조사로 확인된 생태계교란식물은 돼지풀, 단풍잎돼지풀 및 미국쑥부쟁이였다. 단풍잎돼지풀은 종점부의 성토가 이루어진 지역에 단생으로 분포하였으며, 성토사면의 하단부와 인접한 작업도로 주변으로 분포하였다. 돼지풀은 교량이 설치된 지역의 식재공간에서 단상으로 분포하였다. 미국쑥부쟁이는 주로 성토지역을 중심으로 분포하였으며 분포밀도는 식재가 이루어지 않은

지역에서 높게 나타났다. 절토사면에는 낭아초와 감국이 대량 식재되어 있으며 일부 침이 유입되어 피복되어 있었고, 생태계교란식물의 서식은 확인되지 않았으며 주로 녹화 시 사용된 식재식물이 우점하고 있었다. 성토부의 경우, 녹화된 지역은 주로 낭아초가 우점하였고 녹화가 이루어지 않은 지역에서 미국쑥부쟁이 등이 집단 번식하고 있는 것이 확인됨으로써, 개발사업지의 녹화 또는 조기녹화가 중요함을 나타내었다. 교량설치부의 진입로 지역에는 미국쑥부쟁이가 단생 또는 군생으로 분포하였으며, 구조물 사이의 공터 지역에서 돼지풀, 단풍잎돼지풀이 단생으로 일부 분포하였다. 조경식재지에서는 미국쑥부쟁이가 가장 많이 분포하였으며 일부 돼지풀도 분포하였다. 또한 부지정지 시 기존 식생과 표토의 교란이 발생한 이후 성토를 위해 반입된 외부 토양에 섞여 식물종자가 함께 들어오는 경우가 빈번한데, 본 조사지역에서도 대부분의 귀화식물 및 생태계교란식물이 성토지역을 중심으로 분포하는 것이 확인됨으로써, 외부로부터의 토양 유입이 생태계교란식물의 유입·확산에서 또 다른 중요한 경로임이 나타났다. 한편, 동 개발사업지에서도 단풍잎돼지풀과 미국쑥부쟁이가 새로 유입된 것으로 나타났으며, 특히 2004년에 수행된 환경영향평가서 이후로 사후환경영향조사 시 전체지역에 대한 식물상조사가 이루어지지 않아 생태계교란식물의 분포가 확인되지 않는다는 한계점도 파악되었다.

한탄강국민관광지에서 서식이 확인된 생태계교란식물은 가시박, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 미국쑥부쟁이었다. 가시박은 사업지구 북측에 도로변에서 소수 개체가 단상으로 분포하였으며, 사업지구 남측 한탄강변으로 위치한 37번 국도 연결도로인 고능로 사면부(도로 상단부 사면부, 도로하단부 하천제방사면부)에서 넓게 분포하여 침군락과 혼생하였고, 일부 목본류의 상부를 피복하여 분포하였다. 단풍잎돼지풀은 한탄강변과 사업지구 내 도로변 및 도로와 임야지역이 접하는 임연부 등에서 크게 확인되었고, 한탄강변의 둔치 사면부, 둔치, 둔치에서 제방상단부로 연결되는 사면부 등에서 분포하였다. 미국쑥부쟁이는 한탄강제방 사면부와 시설물 주변 조경식재지 및 도로변 등 사업지구 대부분의 지역에서 확인되었다. 한탄강 제방 사면부의 경우 생태블록으로 조성된 사면부에 식물이 활착되는 과정에서 유입된 미국쑥부쟁이는 외부에서 토양이 반입되면서 유입된 것으로 추정된다. 시설물 주변 조경식재지의 경우, 경관을 위해 형성된 경관림의 하단부와 경계

울타리를 위해 조성된 관목림 주변으로 분포하였다. 캠핑장으로 계획되어 방치되어 있는 부지는 관리가 이루어지지 않고 있어 군생/산재의 형태를 띠며 서식하였고, 시간의 경과에 따라서 적절한 관리가 이루어지지 않을 시에는 대군의 형태로 발달될 것으로 예상되었다. 가시박은 현지조사 시 대부분 어린개체가 확인됨으로써 최근에 유입된 것으로 추정되었다. 개발부지가 방치되어 관리가 이루어지지 않는 초지로 변화될 시에는 미국쑥부쟁이의 정착·확산이 급격히 이루어질 것으로 예상되었고, 추후 방치된 미개발부지는 생태계교란식물의 확산거점으로 작동할 가능성이 매우 높은 것으로 나타났다. 또한 대규모 토목공사가 실시되면서 외부토양의 반입과 조경수목의 식재와 더불어 경관형성을 위하여 반입된 자재로부터 단풍잎돼지풀과 미국쑥부쟁이 등이 사업지구로 유입된 것으로 추정되었다. 한편, 관련 환경영향평가서 등에는 귀화식물 및 생태계교란식물에 대한 조사결과가 부재하여, 현지조사에서 확인된 생태계교란식물 조사결과와의 비교·분석이 불가능하였다. 이는 곧 향후 환경영향평가서 등의 작성 시에는 모든 귀화식물과 생태계교란식물에 대한 면밀한 조사를 실시하여 그 결과를 제시하고, 필요한 피해 확산 저감 및 방지대책을 계획에 반영하도록 하는 것이 필요하다는 것을 시사한다.

황구지천 정비사업의 사전환경성검토 시 조사된 귀화식물은 총 19종이었으며, 생태계교란식물은 돼지풀과 단풍잎돼지풀이 조사되었다. 이후 환경영향평가 시에는 미국쑥부쟁이와 가시상추가 추가로 조사되었고, 사후환경영향조사 시에는 가시박이 추가되어 총 4종의 생태계교란식물이 분포하는 것으로 조사되었다. 이는 본 연구의 현지조사 결과와도 동일하였다. 가시박은 조사지역의 상류부인 화산교에서 반정천 합류부에 대규모로 분포하였고, 화산체육공원 앞, 송산교 인근, 안녕IC 인근, 서오산TG, 세마교, 서오산JC, 수직교 등의 사업지구 곳곳에 대군 또는 군생/산재의 형태로 분포하였다. 둔치의 경우에는 가시박이 서식하는 경우가 드물었으며, 일부 교목류가 분포하고 있는 지역의 사면부에서 교목류의 상부를 피복하는 형태로 분포하는 것을 확인하였다. 단풍잎돼지풀과 미국쑥부쟁이는 조사지역의 상류에서 하류지역에 이르기까지 대부분의 지역에서 출현하였다. 한편, 자생식물이 우점하고 있는 지역에서는 다소 개체군의 밀도가 낮게 나타나고 있었으나, 자생식물의 밀도가 낮은 지역에서는 대부분 빠른 속도로 미국쑥부

쟁이가 침투하여 서식범위를 확산하고 있는 것을 확인하였다. 수변부에서는 생태계교란 식물의 분포가 미약하게 나타났으며, 운동시설이 위치하는 용수교 인근 지역에서 수변으로 단풍잎돼지풀과 미국쑥부쟁이가 일부 분포하였다. 사면부의 경우, 대부분 하천정비 사업 시 절·성토가 발생한 지역으로 동 사업구간 중 가장 많은 생태계교란식물이 분포하였는데, 대부분 공사초기에 사면녹화를 위해 피복된 식물이 우점하다가 현재에는 외부에서 유입된 귀화식물과 생태계교란식물이 점령하여 피압하고 있는 것으로 조사되었다. 특히, 물길을 통해 종자가 확산되는 가시박과 단풍잎돼지풀의 경우, 하천정비사업지 상류에서 하류에 이르기까지 대부분의 지역에서 분포하였으며, 수로를 통한 확산저감대책 등의 생태계교란식물 관리방안의 마련이 요구된다고 하겠다.

본 연구의 문헌조사 및 현지조사를 통한 분석 결과를 토대로 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안)을 개발하였다. 동 지침(안)은 환경부의 생태계교란식물의 관리와 관련된 절차와 양식을 기준으로 하여, 환경영향평가 등에서도 유사한 생태계교란식물 관련 절차와 양식을 사용함으로써, 현지조사자의 조사 시 혼돈이나 작성 오류를 예방하고, 더불어 수집된 생태계교란식물의 관련 조사결과 및 자료를 표준화 또는 통일화함으로써 생태계교란식물 관리 전반에 소요되는 기초자료와 정보를 축적하는 측면도 고려하여 도출하였다. 동 작성지침(안)은 개발사업지구 내 생태계교란식물의 분포현황을 정확하게 파악하기 위하여, 현행 귀화식물 조사항목에 더하여 생태계교란식물 조사를 실시하고, 이를 위해서 본 연구에서 개발한 생태계교란식물 현지조사표(표 4-1)를 작성하였다. 동 현지조사표에는 개발사업의 일반 현황을 포함하여, 동 개발사업지에서의 생태계교란식물의 분포에 관한 필수 기초자료(위치, 분포면적, 피도, 분포양상, 계획부지명, 표토교란 여부, 확산 위해도 등)를 기재한다. 생태계교란식물 현지조사표 작성 시에, 출현종 및 피도조사를 위한 조사야장 양식 또한 야장 현장조사표(표 4-2 참조)로 제시하였다.

생태계교란식물 관련 환경영향평가서 등의 검토 방안은 중점 검토대상과 일반 검토대상으로 나누었다. 중점 검토대상은 개발사업의 계획에 따라서, 서식·분포하고 있는 생태계교란식물 분포 현황을 토대로, 개발사업의 시행으로 인하여 개발사업지 및 주변지

역으로 전파·확산될 가능성이 높을 것으로 예상되는 사업과 서식·분포하고 있는 생태계교란식물의 위해성이 높을 것으로 예상되는 사업의 관련 사항들을 중점 검토대상으로 설정하여, 1) 환경영향평가서 등의 생태계교란식물 현지조사의 객관성 및 정확성 2) 사업 계획(토지이용계획, 시설물배치계획)에 따른 표토교란 예상부지(절·성토부, 나대지, 초지 등) 특정의 적정성 3) 공사 전, 공사 중 및 공사 후의 생태계교란식물의 확산 위해도 예측의 적정성 4) 개발사업지 내 서식·분포하는 생태계교란식물의 관리방안과 주변지역 및 타 지역으로의 유입·확산 방지대책 등으로 설정하였다. 일반 검토대상은 개발사업의 시행으로 인하여 개발사업지 및 주변지역으로 전파·확산될 가능성이 상대적으로 낮을 것으로 예상되는 사업의 관련 사항과 서식·분포하고 있는 생태계교란식물의 위해성이 낮을 것으로 예상되는 사업의 관련 사항으로 설정하여, 1) 환경영향평가서 등의 작성 지침(안)의 준수 여부(생태계교란식물 현지조사표 양식 및 야장 현장조사표 작성·제출 등) 2) 미개발부지 및 정지공사 완료된 방치 미공급택지에 대한 생태계교란식물 관리방안의 적절성 3) 외부토양 반입지의 생태계교란식물 관리방안의 적절성 4) 조성부지(하천정비부지, 경관녹지, 조성녹지, 도로변, 제방도로, 교량 하부, 절·성토 사면부 등)에 대한 조기녹화계획 등 유입·정착 방지대책의 적절성 5) 공사 전, 공사 중 및 공사 후의 생태계교란식물 모니터링계획의 적절성 6) 기타 생태계교란식물의 유입·정착·확산 방지를 위한 사항 등으로 설정하였다. 따라서 현행 환경영향평가 절차에 상기 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안)과 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 등의 검토 방안을 반영하여, 그동안 누락되어 왔던 개발사업지의 생태계교란식물 현황을 조사하고, 부지별 확산 위해성을 예측하여 적정한 생태계교란식물 피해 방지대책을 수립·제시하도록 하고, KEI와 환경부는 제출된 환경영향평가서 등의 해당 내용과 수립된 피해 방지 대책 등의 적정성을 면밀히 검토 후 협의함으로써, 생태계교란식물 관련 환경영향평가제도의 내실화를 이루도록 하였다.

주제어: 생태계교란식물, 생태계교란식물 피해, 개발사업, 환경영향평가, 환경영향평가서 작성지침(안)

| 차례 |

제1장 · 서론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 주요 내용 및 추진방법	6
제2장 · 생태계교란식물	8
1. 생태계교란생물의 정의	8
2. 생태계교란생물의 법정 관리사항	8
3. 법정 지정 생태계교란식물	9
4. 생태계교란식물로 인한 피해	11
5. 생태계교란식물의 특성 및 생태	12
6. 개발사업과 생태계교란식물의 유입 · 정착 · 확산과의 관계	13
제3장 · 개발사업지의 생태계교란식물 현황	14
1. 개발사업지의 생태계교란식물 조사	14
2. 성남판교지구 택지개발사업	16
가. 개발사업의 특성 및 조사지 개황	16
나. 조사방법 및 조사시기	25
다. 조사결과	26
라. 고찰 및 시사점	46
3. 국도39호선 우회도로 개설공사	49
가. 개발사업의 특성 및 조사지 개황	49
나. 조사방법 및 조사시기	55
다. 조사결과	56

라. 고찰 및 시사점	70
4. 한탄강국민관광지 조성사업	72
가. 개발사업의 특성 및 조사지 개황	72
나. 조사방법 및 조사시기	83
다. 조사결과	84
라. 고찰 및 시사점	99
5. 황구지천 정비사업	101
가. 개발사업의 특성 및 조사지 개황	101
나. 조사방법 및 조사시기	113
다. 조사결과	114
라. 고찰 및 시사점	131
제4장 · 생태계교란식물에 대한 환경영향평가 방안	133
1. 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안)	135
2. 생태계교란식물 환경영향평가서 검토 방안	139
가. 생태계교란식물의 주요 서식 · 분포지 및 확산경로	139
나. 생태계교란식물의 주요 관리방법	141
3. 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 등의 검토 방안	142
가. 중점 검토대상	142
나. 일반 검토대상	142
제5장 · 결론	144
참고문헌	149
Abstract	151

| 표 차례 |

〈표 2-1〉 법정 지정 생태계교란생물	10
〈표 2-2〉 생태계교란식물로 인한 피해 및 위해성	11
〈표 2-3〉 생태계교란식물의 대표적 특성 및 생태	12
〈표 3-1〉 문헌 및 현지조사 대상지	15
〈표 3-2〉 성남판교지구 택지개발사업 현황	18
〈표 3-3〉 성남판교지구 택지개발사업 토지이용계획표	19
〈표 3-4〉 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 분포 현황(문헌조사) ..	27
〈표 3-5〉 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 분포 현황(현지조사) ..	29
〈표 3-6〉 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 분포 현황 (문헌조사+현지조사)	35
〈표 3-7〉 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 분포양상 및 확산 위해도(현지조사)	45
〈표 3-8〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 사업의 내용	50
〈표 3-9〉 국도39호선 우회도로 개설공사지의 환경영향평가서의 귀화식물	56
〈표 3-10〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 분포 현황 (문헌조사)	58
〈표 3-11〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 분포 현황 (현지조사)	59
〈표 3-12〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 분포 현황 (문헌조사+현지조사)	62
〈표 3-13〉 국도39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 분포양상 및 확산 위해도(현지조사)	69
〈표 3-14〉 한탄강국민관광지 조성사업 내용	74

〈표 3-15〉 한탄강국민관광지 조성사업의 토지이용계획	75
〈표 3-16〉 한탄강 국민관광지 조성사업 환경영향평가서의 귀화식물	84
〈표 3-17〉 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 분포 현황(문헌조사)	85
〈표 3-18〉 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 분포 현황(현지조사)	86
〈표 3-19〉 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 분포 현황 (문헌조사+현지조사)	91
〈표 3-20〉 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 분포양상 및 확산 위해도 (현지조사)	98
〈표 3-21〉 황구지천 정비사업 내용	103
〈표 3-22〉 황구지천 정비사업의 주요 계획	104
〈표 3-23〉 황구지천 정비사업의 하도 및 폐천습지 조성계획	105
〈표 3-24〉 황구지천 정비사업 사전환경성검토서의 귀화식물	114
〈표 3-25〉 황구지천 정비사업 환경영향평가서의 귀화식물	115
〈표 3-26〉 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 분포 현황(문헌조사) ..	117
〈표 3-27〉 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 분포 현황(현지조사) ..	118
〈표 3-28〉 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 분포 현황 (문헌조사+현지조사)	122
〈표 3-29〉 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 분포양상 및 확산 위해도 (현지조사)	130
〈표 4-1〉 생태계교란식물 현장조사표	137
〈표 4-2〉 야장 현장조사표	138
〈표 4-3〉 생태계교란식물의 주요 서식·분포지 및 확산경로	140
〈표 4-4〉 생태계교란식물의 주요 관리방법	141

| 그림차례 |

〈그림 1-1〉 000산업단지 건설사업 환경영향평가서(귀화식물 조사방법)	4
〈그림 1-2〉 000산업단지 건설사업 환경영향평가서(귀화식물 분포 및 도시화지수)	5
〈그림 1-3〉 000산업단지 건설사업 환경영향평가서(귀화식물 목록)	5
〈그림 3-1〉 성남판교지구 택지개발사업 토지이용계획도	20
〈그림 3-2〉 성남판교지구 택지개발사업지 위치도	21
〈그림 3-3〉 성남판교지구 택지개발사업지의 주요 조성부지-1	22
〈그림 3-4〉 성남판교지구 택지개발사업지의 주요 조성부지-2	23
〈그림 3-5〉 성남판교지구 택지개발사업지의 주요 조성부지-3	24
〈그림 3-6〉 생태계교란식물 개체군의 분포양상	25
〈그림 3-7〉 성남판교지구 택지개발사업 사전환경성검토서에 수록된 귀화식물 목록	28
〈그림 3-8〉 성남판교지구 택지개발사업지의 서양등골나물 분포 부지	30
〈그림 3-9〉 성남판교지구 택지개발사업지의 단풍잎돼지풀 분포 부지	31
〈그림 3-10〉 성남판교지구 택지개발사업지의 돼지풀 분포 부지	33
〈그림 3-11〉 성남판교지구 택지개발사업지의 미국쑥부쟁이 분포 부지	34
〈그림 3-12〉 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 주요 분포도 ..	36
〈그림 3-13〉 산림 절·성토부의 생태계교란식물 분포	37
〈그림 3-14〉 산림 절·성토부의 생태계교란식물 분포 모식도	38
〈그림 3-15〉 하천지역의 생태계교란식물 분포	39
〈그림 3-16〉 하천지역의 생태계교란식물 분포 모식도	40
〈그림 3-17〉 조성녹지지역의 생태계교란식물 분포	41
〈그림 3-18〉 조성녹지지역의 생태계교란식물 분포 모식도	42

〈그림 3-19〉 택지개발지 내 미개발부지의 생태계교란식물 분포	43
〈그림 3-20〉 택지개발지 내 미개발부지의 생태계교란식물 분포 모식도	44
〈그림 3-21〉 국도39호선 우회도로 개설공사 위치도	52
〈그림 3-22〉 국도39호선 우회도로 개설공사지의 주요 조성부지-1	53
〈그림 3-23〉 국도39호선 우회도로 개설공사지의 주요 조성부지-2	54
〈그림 3-24〉 생태계교란식물 개체군의 분포양상	55
〈그림 3-25〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 단풍잎돼지풀 분포 부지 ..	60
〈그림 3-26〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 돼지풀 분포 부지	61
〈그림 3-27〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 미국쭈부쟁이 분포 부지	62
〈그림 3-28〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 주요 분포도	63
〈그림 3-29〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 절토부 생태계교란식물 분포 현황	64
〈그림 3-30〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 절토부 생태계교란식물 분포 분포 모식도	65
〈그림 3-31〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 성토부 생태계교란식물 분포 현황	66
〈그림 3-32〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 성토부 생태계교란식물 분포 모식도	66
〈그림 3-33〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 교량설치부 생태계교란식물 분포 현황	67
〈그림 3-34〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 교량설치부 생태계교란식물 분포 모식도	67
〈그림 3-35〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 조경식재지 생태계교란식물 분포 현황	68
〈그림 3-36〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 조경식재지 생태계교란식물	

분포 모식도	69
〈그림 3-37〉 한탄강국민관광지 조성사업 토지이용계획 도면	76
〈그림 3-38〉 한탄강국민관광지 조성사업지 위치도	77
〈그림 3-39〉 한탄강 국민관광지의 주요 조성부지-1	78
〈그림 3-40〉 한탄강 국민관광지의 주요 조성부지-2	79
〈그림 3-41〉 한탄강 국민관광지의 주요 조성부지-3	80
〈그림 3-42〉 한탄강 국민관광지의 주요 조성부지-4	81
〈그림 3-43〉 한탄강 국민관광지의 주요 조성부지-5	82
〈그림 3-44〉 생태계교란식물 개체군의 분포양상	83
〈그림 3-45〉 한탄강국민관광지의 가시박 분포 부지	87
〈그림 3-46〉 한탄강국민관광지의 단풍잎돼지풀 분포 부지	89
〈그림 3-47〉 한탄강국민관광지의 미국쑥부쟁이 분포 부지	90
〈그림 3-48〉 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 주요 분포도	92
〈그림 3-49〉 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 분포 현황	93
〈그림 3-50〉 한탄강국민관광지 하천지역의 생태계교란식물 분포 모식도	94
〈그림 3-51〉 한탄강국민관광지의 절·성토부 생태계교란식물 분포 현황	95
〈그림 3-52〉 한탄강국민관광지 절·성토부의 생태계교란식물 분포 모식도	96
〈그림 3-53〉 한탄강국민관광지 조경식재지의 생태계교란식물 분포 현황	97
〈그림 3-54〉 한탄강국민관광지 조경식재지의 생태계교란식물 분포 모식도	97
〈그림 3-55〉 황구지천 정비사업지의 위치도	107
〈그림 3-56〉 황구지천 우수계통도	108
〈그림 3-57〉 황구지천 정비사업지의 주요부지-1	109
〈그림 3-58〉 황구지천 정비사업지의 주요부지-2	110
〈그림 3-59〉 황구지천 정비사업지의 주요부지-3	111
〈그림 3-60〉 황구지천 정비사업지의 주요부지-4	112
〈그림 3-61〉 생태계교란식물 개체군의 분포양상	113

〈그림 3-62〉 황구지천 정비사업지의 가시박 분포 부지	119
〈그림 3-63〉 황구지천 정비사업지의 단풍잎돼지풀 분포 부지	120
〈그림 3-64〉 황구지천 정비사업지의 미국쭉부쟁이 분포 부지	121
〈그림 3-65〉 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 주요 분포도	123
〈그림 3-66〉 황구지천 정비사업지 수변부의 생태계교란식물 분포 현황	124
〈그림 3-67〉 황구지천 정비사업지 수변부의 생태계교란식물 분포 모식도	125
〈그림 3-68〉 황구지천 정비사업지 둔치의 생태계교란식물 분포 현황	126
〈그림 3-69〉 황구지천 정비사업지 둔치의 생태계교란식물 분포 모식도	126
〈그림 3-70〉 황구지천 정비사업지 사면부의 생태계교란식물 분포 현황	127
〈그림 3-71〉 황구지천 정비사업지 사면부의 생태계교란식물 분포 모식도	128
〈그림 3-72〉 황구지천 정비사업지 제방 상단부의 생태계교란식물 분포 현황	129
〈그림 3-73〉 황구지천 정비사업지 사면부의 생태계교란식물 분포 모식도	129

| 제1장 · 서론 |

1. 연구의 배경 및 목적

가시박, 돼지풀 등의 생태계교란식물이 왕성한 번식력과 생존력으로 국내 하천, 도로변, 습지, 산림, 도시림, 도시공원 등에서 서식하고 있는 토종식물의 생육을 방해·억제하면서 토종식물의 서식지를 빠르게 잠식하는 문제를 발생시키고 있다.¹⁾ 그 결과, 토종식물의 서식지가 훼손·소실되거나 생물다양성이 단편화되면서 국내의 생태계가 교란되는 등의 피해가 확산 중에 있다. 이외에도, 일부의 생태계교란식물은 인간과 가축에게 알레르기를 일으키는 피해와 발전소와 산업단지 등에서 사용하는 용수의 취수구를 막아 버리는 등의 경제적 피해까지 유발하고 있다.

최근 환경부는 급속도로 확산되고 있는 생태계교란생물로 인한 피해의 예방을 위하여, 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(2014.03.18)」을 신규로 제정·시행하였다. 동 법률 제2조(정의)는 “생태계교란생물이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 생물로서 제23조에 따른 위해성평가 결과 생태계 등에 미치는 위해가 큰 것으로 판단되어 환경부장관이 지정·고시하는 것을 말한다. 가. 외래생물 중 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 생물”로 정의하고, 동 법률 제23조(생태계교란생물의 지정·고시)에는 “환경부장관은 위해성평가 결과에 따라 생태계 등에 미치는 위해가 큰 외래생물 등을 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 생태계교란생물로 지정·고시하여야 한다.”라고 명시되어 있다. 동 법률 제24조의 생태계교란 생물의 관리 조항은 “누구든지 생태계교란 생물을 수입·반입·사육·재배·방사·이식·양도·양수·보관·운반 또는 유통하여서는 아니 된다. ④ 환경부장관은 생태계교란생물이 생태계 등에 미치는 영향을 지속적으로 조사·평가하고, 생태계교란생물로 인한 생태계 등의 위해를 줄이기 위하여 필요

1) 최신 언론보도: '대구환경청, 낙동강 주변 가시박 퇴치작업 벌여(연합뉴스, 2014.08.19)', '집경지역 생태계교란식물 돼지풀을 제거하라(연합뉴스, 2014.08.14)', '외래식물 가시박 급속 확산...생태계 위협(KBS TV, 2014.06.23)', '금강환경청, 영동서 금강 상류 가시박 제거(충청매일, 2014.06.18) 등

한 조치를 하여야 한다.”라고 정하고 있다.

환경부는 최근에 동 법률(2014.03.18)의 제정·시행에 따라서, 생태계교란생물의 국내 유입 규제, 기 지정된 생태계교란생물의 관리 강화 및 확대, 생태계교란생물 관리기제의 신설, 대대적인 생태계교란생물 퇴치사업의 실시 등, 예전 보다 더욱 강력하고 강화된 생태계교란생물 관리에 착수한바 있다.

생태계교란식물은 거의 모든 조건 하에서 발아·성장할 수 있는 능력이 토종식물보다 월등히 뛰어나며, 생태계교란식물은 매우 탁월한 기회주의적 침략자(Opportunistic Invader)라는 특성을 갖고 있어서, 당초에 안정화된 식물생태계 또는 식생표도가 개발로 인한 벌목, 벌채, 절토, 성토 등의 정지공사로 인하여 교란·파괴된 후에 나대지 또는 초지 생태계로 전락한 개발사업지에서 매우 쉽게 유입하여 정착·확산하게 된다. 그 결과, 토종식물은 생태계교란식물과의 경쟁에서 밀려나 나대지 또는 초지 형태의 개발사업지는 생태계교란식물이 우점하는 교란생태계로 변화한다.

이러한 나대지 또는 초지형태로 변화하는 개발사업부지는 생태계교란식물의 전파·확산 거점으로 작용하여, 해당 개발사업지와 그 주변지역까지도 정착·확산하면서 피해를 유발할 뿐만 아니라, 멀리 떨어져 있는 타 지역으로까지 그 종자가 바람에 날아가거나 정지공사 중에 발생한 생태계교란식물 종자 또는 잔재가 혼입된 토사가 외부로 반출되면서 전파·확산되어 그 피해를 가중시킨다.

그러나 전술한 개발사업으로 인하여 촉발되는 생태계교란식물로 인한 피해에도 불구하고, 현재까지 개발사업에 대한 환경영향평가 절차 중에 법정관리 생태계교란식물의 피해 확산 방지와 관련된 환경영향평가 규정이나 지침은 전무하다. 현행 개발사업의 환경영향평가서에는 개발사업지의 귀화식물 서식에 관한 현황조사 결과를 수록하고는 있으나, 대부분 귀화식물의 종명과 도시화지수 산정 결과만을 제시하는 등의 단편적 조사결과만을 제시하고 있어서, 개발사업지에서의 생태계교란식물의 서식·출현 현황과 유입·전파·확산 등의 피해 수준과 범위를 파악할 수가 없다는 근본적인 문제가 존재하고 있다.(그림1-1, 그림 1-2, 그림 1-3 참조) 또한 이러한 사실로 인하여, 개발사업지의 전체부지 중 생태계교란식물의 유입·전파·확산 등의 위해성이 우려되어 생태

계교란식물의 위해성관리가 절대적으로 필요한 사업부지를 특정할 수 없고, 환경영향평가 단계에서 개발사업자에게 적절한 생태계교란식물 피해 방지대책을 수립하도록 하는 것이 거의 불가능하다. 더불어 개발사업지의 외부로 반출되는 토사가 생태계교란식물 종자를 혼입하고 있는 토사인지 아닌지를 확인하는 것이 불가능하여, 생태계교란식물이 타 지역으로 전파·확산되는 것에 대한 사전예방적 관리가 거의 불가능하다.

따라서 금번 연구는 환경부 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(2014.03.18)」의 신규 제정·시행에 맞추어서, 생태계교란식물로 인한 전파·확산 요인 중 중대한 요인 중 하나인 개발사업에 대하여, 환경영향평가서 검토단계에서 활용할 수 있는 생태계교란식물의 피해 확산 방지를 위한 환경영향평가 방안과 개발사업자가 환경영향평가서 등을 작성할 시에 참고할 수 있는 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안)을 개발하고, 이를 통하여 궁극적으로는 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 피해 방지의 기제로 활용하는 데에 그 목적이 있다.

3) 조사방법

가) 육상식물상

(1) 식물상

사업지구는 반경 5km 범위를 조사범위로 선정하여, 조사경로를 따라 조사지역의 식물상을 조사하였으며, 현지조사에서 출현한 관속식물 자료와 문헌1- 『한국토지공사 석문국가산업단지 개발사업 환경영향평가서(제협의), 2007』 및 문헌2- 『환경부 제3차 전국자연환경조사보고서(식물), 2009』를 참조하여 조사지역의 소산식물 목록을 작성함.

조사지역을 직접 답사하면서 출현한 식물, 촬영된 사진 등을 대상으로 도감을 이용하여 동정한 후, 대한식물도감(이, 1991)의 체계에 따라 분류목록을 작성하였으며, 출현식물 중 한국특산식물은 이(1983)의 방법, 씨귀 및 멸종위기식물과 귀화식물은 환경부(2001)에 의하여 분류 및 동정함.

조사된 소산식물은 세부학적 특색을 위한 Fuller와 Tippo의 체계에 따라 양치식물, 나자식물, 피자식물(단자엽식물 및 쌍자엽식물)의 순으로 식물목록을 작성하였으며, Raunkiaer(1934)의 생활형을 구분 집계하였음.

귀화식물은 박수현(2001), 김준민 등(2000) 등의 귀화식물원색도감 등을 참고하여, 귀화식물의 분포를 조사하였으며, 분포율에 따라 다음과 같은 방법으로 귀화율을 산정함<표 7.1.1-3>.

< 표 7.1.1 - 3 > 도시화지수 및 귀화율 산출 기준

구분	내 용								
도시화지수 (UI)	$UI = S/N \times 100$ (S: 해당 조사지역의 귀화식물 종수, N: 남한의 귀화식물 종수)								
귀화율 (PN)	$PN = S/N \times 100$ (S: 해당 조사지역의 귀화식물 종수, N: 해당 조사지역의 관속식물 종수)								
	임지별 평균 귀화율(PN)								
	인덕주택지	밭	시가지	평지주택지	논	넷가	계단식논	풀밭	숲
	48.8	32.1	27.7	18.1	14.5	13.3	7.2	4.9	4.4

자 료 : 한국의 귀화식물, 김준민 등, 2000

<그림 1-1> 000산업단지 건설사업 환경영향평가서(귀화식물 조사방법)

(라) 귀화식물 현황

귀화생물(Naturalized organism)이란 "우리나라 비토착종으로서 인위적 또는 자연적인 방법으로 우리나라에 들어와 야생상태에서 스스로 번식하여 생존할 수 있는 종" 을 말함.

상기 관속식물 중 귀화식물은 총 21종으로 남한의 귀화식물 총 종수 321종(한국내 귀화식물의 현황과 고찰, 이 등 2011)을 적용할 경우 6.54%의 도시화지수로 나타남.

본 조사지역에서는 전국적으로 분포하는 종으로서 토끼풀, 돼지풀, 개망초, 서양민들레 등이 빈번하게 출현하였으며, 이들 귀화식물의 귀화율(PN)은 현지에서 출현한 식물종을 177종으로 계산할 경우 11.86%로 나타남.

귀화식물 중 환경부지정 생태계교란종·식물은 총 4종(애기수영, 돼지풀, 미국쑥부쟁이, 가시상추)이 출현하였음.

〈그림 1-2〉 000산업단지 건설사업 환경영향평가서(귀화식물 분포 및 도시화지수)

< 표 7.1.1 - 10 > 조사지역의 귀화식물 목록

No.	과명	학명	국명	현지조사				
				추계	봄계	여계	가계	비고
1		<i>Rumex acetosella</i> L.	애기수영			○	○	표
2	마디풀과	<i>Rumex crispus</i> L.	소리쟁이	○		○	○	
3		<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리공	○		○	○	
4	십자화과	<i>Lepidium apetalum</i> Willdenow	다닥냉이			○	○	
5		<i>Thlaspi arvense</i> L.	말냉이			○	○	
6	콩과	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	죽계비싸리	○	○	○	○	
7		<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	아까시나무	○	○	○	○	
8		<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀	○	○	○	○	
9		<i>Trifolium pratense</i> L.	붉은토끼풀			○	○	
10	바늘꽃과	<i>Oenothera biennis</i> L.	달맞이꽃	○		○	○	
11	베꽃과	<i>Quamoclit angulata</i> Bojer	동근잎유홍초				○	
12	국화과	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elaticor</i> Desccourtils	돼지풀	○		○	○	표
13		<i>Aster pilosus</i> Willd.	미국쑥부쟁이			○	○	표
14		<i>Bidens frondosa</i> L.	미국가막사리	○		○	○	
15		<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	코스모스	○		○	○	
16		<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	개망초	○		○	○	
17		<i>Erigeron canadensis</i> L.	망초	○		○	○	
18		<i>Lactuca serriola</i>	가시상추			○	○	표
19		<i>Sonchus oleraceus</i> L.	방가지똥	○		○	○	
20		<i>Taraxacum officinale</i> Weber	서양민들레	○		○	○	
21		<i>Xanthium strumarium</i> L.	도꼬마리			○	○	

주) 1. 현지조사 - 추계 : 2012년 11월, 봄계 : 2013년 2월, 여름계 : 2013년 5월, 가을계 : 2013년 8월

2. 표 : 생태계교란종·식물

〈그림 1-3〉 000산업단지 건설사업 환경영향평가서(귀화식물 목록)

2. 연구의 주요 내용 및 추진방법

본 과제의 대상인 생태계교란식물에 대한 법 정의 및 법 관리사항을 알아보기 위하여, 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(2014.03.18)」의 내용을 조사하였다.

생태계교란식물의 종별 생물학적 정보(특성, 생태, 번식, 위해성, 확산경로, 관리요령 등)를 알아보기 위하여 환경부 발간책자인 「생태계교란생물」²⁾을 조사하였다. 개발사업과 관련한 국내의 생태계교란식물 관련 학술논문이 부재하여, 정부의 생태계교란생물 관련 발간책자와 본 연구의 개발사업지에 대한 문헌조사 및 현지조사 결과를 참고자료로 삼아 연구를 수행하였다.

기존 개발사업지의 생태계교란식물 분포 현황을 파악하기 위하여, 개발사업의 사전환경성검토서(전략환경영향평가서), 환경영향평가서, 사후환경영향조사결과통보서(이하, '환경영향평가서 등')에 대한 문헌조사를 실시하였다. 문헌조사는 사업 시행 전과 시행 중 및 시행 후의 생태계교란식물의 서식·분포 현황을 먼저 파악하고, 환경영향평가서 등에서 나타난 서식·분포 생태계교란식물의 종명, 분포양상 및 위해도 수준 등을 파악하였다.

본 연구의 현지조사는 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 전파·확산 및 위해성 여부를 확인하기 위하여 2014년 10월 21일부터 11월 8일까지 실시하였다. 현지조사는 통상적인 개발사업의 특성과 유형을 감안하여 면형사업, 선형사업, 점형사업 및 하천사업 등 4개 유형의 개발사업으로 크게 분류한 이후에, 해당 환경영향평가서 등에 귀화식물과 생태계교란식물에 관한 조사결과를 수록하고 있는 개발사업지를 먼저 조사하고, 이후 본 연구에서 실시할 개발사업지에 대한 현지조사 결과(생태계교란식물의 유입·정착·확산 현황 등)과 상호 비교·분석이 가능한 개발사업지들을 재추출하여 최종적인 현지조사 개발사업지를 선정하였다.

개발사업지에서의 생태계교란식물 서식·분포 현황 및 그로 인한 위해성 범위를 파악하기 위하여, 환경영향평가서 등에 대한 문헌조사 결과와 본 연구과제의 현지조사 결과

2) 환경부(국립환경과학원). 2012. 생태계교란생물.

를 비교·분석하고, 개발사업지의 생태계교란식물 유입·정착·확산 현황과 그 수준을 파악하여 개발사업부지별로 위해성 있는 부지와 비위해성 부지를 구분하였다. 이와 더불어, 문헌조사 및 현지조사 결과의 비교·분석을 통하여, 생태계교란식물의 유입·정착·확산 경로를 추정하고, 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 피해 방지 방안 등을 도출하였다.

상기의 연구결과를 종합적으로 분석한 결과를 토대로, 개발사업자가 활용할 수 있는 환경영향평가서 작성 지침(안)을 개발하고, 환경영향평가 검토단계에서 활용할 수 있는 생태계교란식물 검토방안을 도출하였다.

| 제2장 · 생태계교란식물 |

1. 생태계교란생물의 정의

「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(시행 2014.03.18)」은 동 법률 제2조(정의)에서 “생태계교란 생물이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 생물로서 제23조에 따른 위해성평가 결과 생태계 등에 미치는 위해가 큰 것으로 판단되어 환경부장관이 지정·고시하는 것을 말한다.”라고 하여, 다음과 같이 정의하였다.

- 가. 외래생물 중 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 생물
- 나. 외래생물에 해당하지 아니하는 생물 중 특정 지역에서 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 생물
- 다. 유전자의 변형을 통하여 생산된 유전자변형 생물체 중 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 생물

이중 외래생물은 “외국으로부터 인위적 또는 자연적으로 유입되어 그 본래의 원산지 또는 서식지를 벗어나 존재하게 된 생물”로 정의한다.³⁾

2. 생태계교란생물의 법정 관리사항

「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(시행 2014.03.18)」 제24조에 의한 생태계교란 생물의 관리사항은 다음과 같다.

- ① 누구든지 생태계교란 생물을 수입·반입·사육·재배·방사·이식·양도·양수·보관·운반 또는 유통(이하 "수입 등"이라 한다)하여서는 아니 된다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하여 환경부장관의 허가를 받은 경우에는 그러하지 아니하고, 생태계교란 생물 중 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」 제2조제2호에 따른 유전자변형생물체의 수입에 대하여는 그 법에서 정하는 바에

3) 생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(2014.03.18)

따른다.

1. 학술연구 목적인 경우
2. 그 밖에 교육용, 전시용, 식용 등 환경부령으로 정하는 경우
- ② 환경부장관은 제1항 단서에 따른 허가신청을 받았을 때에는 살아 있는 생물로서 자연환경에 노출될 우려가 없다고 인정하는 경우에만 환경부령으로 정하는 바에 따라 수입 등을 허가할 수 있다.
- ③ 환경부장관은 생태계교란 생물의 관리를 위하여 필요한 경우에는 관계 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장에게 생물다양성 및 생태계 보전을 위하여 방제 등 필요한 조치를 하도록 요청할 수 있으며, 관계 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장은 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다. 이 경우 「수도법」 제7조제3항에 따른 상수원보호구역에서의 행위제한에도 불구하고 생태계교란 생물을 포획·채취하도록 할 수 있으며, 불가피할 때에는 다른 야생생물과 함께 포획·채취하도록 할 수 있다.
- ④ 환경부장관은 생태계교란 생물이 생태계 등에 미치는 영향을 지속적으로 조사·평가하고, 생태계교란 생물로 인한 생태계 등의 피해를 줄이기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

3. 법정 지정 생태계교란식물

「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(시행 2014.03.18)」 제23조에 의한 생태계교란 생물의 지정·고시의 내용은 다음과 같다.

- ① 환경부장관은 외래생물 등에 대하여 생태계 등에 미치는 위해성을 평가할 수 있다.
- ② 환경부장관은 제1항에 따른 위해성평가 결과에 따라 생태계 등에 미치는 위해가 큰 외래생물 등을 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 생태계교란 생물로 지정·고시하여야 한다.

③ 제1항에 따른 위해성평가의 기준 및 방법, 제2항에 따른 생태계교란 생물의 지정 절차, 그 밖에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

동 법률에 의하여, 법정 지정된 생태계교란생물은 총 18종으로 동물 6종과 식물 12종이 현재 지정되어 있다.⁴⁾

〈표 2-1〉 법정 지정 생태계교란생물

구 분	종 명
포유류	1. 뉴트리아 <i>Myocastor coypus</i>
양서류	1. 황소개구리 <i>Rana catesbeiana</i>
파충류	1. 붉은귀거북속 전종 <i>Trachemys spp.</i>
어류	1. 블루길 <i>Lepomis macrochirus</i> 2. 배스 <i>Micropterus salmoides</i>
곤충류	1. 꽃매미 <i>Lycorma delicatula</i>
식물	1. 돼지풀 <i>Ambrosia artemisiaefolia var. elatior</i> 2. 단풍잎돼지풀 <i>Ambrosia trifida</i> 3. 서양등골나물 <i>Eupatorium rugosum</i> 4. 털물참새피 <i>Paspalum distichum var. indutum</i> 5. 물참새피 <i>Paspalum distichum var. distichum</i> 6. 도깨비가지 <i>Solanum carolinense</i> 7. 애기수영 <i>Rumex acetosella</i> 8. 가시박 <i>Sicyos angulatus</i> 9. 서양금혼초 <i>Hypochoeris radicata</i> 10. 미국쑥부쟁이 <i>Aster pilosus</i> 11. 양미역취 <i>Solidago altissima</i> 12. 가시상추 <i>Lactuca scariola L.</i>

4) 생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(2014.03.18)

4. 생태계교란식물로 인한 피해 및 위해성

법정 지정 생태계교란식물로 인한 피해는 크게 경제적, 생태적, 공중보건적 피해로 나누어진다. 각 생태계교란식물 종별 피해 및 위해성은 다음과 같다.⁵⁾⁶⁾⁷⁾

〈표 2-2〉 생태계교란식물로 인한 피해 및 위해성

종명	피해 및 위해성
단풍잎돼지풀	- 경작지 농작물 수확 감소, 키 작은 식물의 생육 배제를 통한 생태계 교란 및 단순화
도깨비가지	- 목초지에 대량 발생하여 가축이 섭식을 기피하는 원인이 되며 인체에 피해
돼지풀	- 꽃가루 알레르기 및 토착식물의 생육을 억제하거나 배제하는 정도가 강함
물참새피	- 논농사에 피해를 주거나 저수지나 습지 및 하천 등의 수생식물의 생육 방해
털물참새피	- 논농사에 피해를 주거나 저수지나 습지 및 하천 등의 수생식물의 생육 방해
미국쑥부쟁이	- 하천변, 도로변을 따라 분포하면서 하층식물 배제 및 하천식생의 단순화 유발
서양금혼초	- 산지, 목초지 및 도로변에 급속히 번식하여 고유식물의 서식지 훼손 및 생태계교란
서양등골나물	- 경작지의 수확량 감소 및 하층식생에 침입하여 고유식물의 생육지 훼손 및 생태계 교란
애기수영	- 가축이 섭식할 경우 배탈을 유발
양미역취	- 농경지, 습지, 산지 식물의 생육 방해로 인한 식생의 변화 또는 단순화 유발

5) 환경부, 2011. 외래종 생태계위해관리 기본계획수립 연구(연구책임자: 방상원)

6) 환경부(국립환경과학원), 2013. 생태계교란생물 현장관리

7) 환경부(국립환경과학원), 2012. 생태계교란생물.

5. 생태계교란식물의 특성 및 생태

생태계교란식물의 대표적 특성 및 생태는 다음과 같다.⁸⁾⁹⁾

〈표 2-3〉 생태계교란식물의 대표적 특성 및 생태

종명	원산지	특성	생태
돼지풀	북미	-꽃가루 알레르기 발생	-5월부터 대량 발아하여 집단화 -8월 전후에 줄기마다 꽃대를 냄 -1개체에서 3만-4만개 종자가 달림
단풍잎돼지풀	북미	-꽃가루 알레르기 발생 -3m 이상 곧게 자람 -줄기에 거친털이 있음	-4월 전후에 싹이 나옴 -여름과 가을에 개화하여 열매를 맺음 -1개체에서 5,00개 종자가 생산
서양등골나물	북미	-1978년 서울에서 처음 발견 -줄기에 털이 없음	-반음지를 선호 -130cm까지 자람 -8월-10월에 숲의 큰나무 밑에서 개화
털물참새피	북미	-여러해살이풀	-물속(하천, 습지, 저수지)에서 뿌리를 내림 -20-40cm까지 자람 -6-9월에 개화
물참새피	남미	-여러해살이풀 -털물참새피와 유사한 습성	-물속(하천, 습지, 저수지)에서 뿌리를 내림 -6-9월에 개화
도깨비가지	북미	-여러해살이풀	-대형목초지에 분포 -5-9월에 개화
애기수영	유라시아 유럽	-1900년대 초에 국내에서 처음 보고	-5-6월에 개화, 9월 전후까지도 개화 -습지와 범람원에 주로 분포
가시박	북미	-한해살이풀 -오이재배 대목용으로 유입	-6-9월에 개화 -하천변으로 집중 분포
서양금혼초	유럽 지중해	-여러해살이풀	-5월 전후에 집중 개화, 가을에도 개화 -30-80cm까지 자람 -풀밭이나 산지에 주로 분포
미국쭉부쟁이	북미	-1980년 관상용 반입개체가 야생화 -여러해살이풀	-30-100cm까지 자람 -9-10월에 집단 개화 -1개체에서 3만-4만 종자가 생산
양미역취	북미	-여러해살이풀	-100-250cm까지 자람 -9월-10월에 개화 -수변지역이나 경작지 독에 집중 분포
가시상추	유럽	-목재, 곡류, 사료 등에 섞여 반입	-20-80cm까지 자람 -7-9월에 개화

8) 환경부(국립환경과학원). 2013. 생태계교란생물 현장관리

9) 환경부(국립환경과학원). 2012. 생태계교란식물

6. 개발사업과 생태계교란식물의 유입 · 정착 · 확산과의 관계

생태계교란식물은 거의 모든 조건하에서 발아 · 성장할 수 있는 능력이 토종식물 보다 월등히 뛰어나며, 생태계교란식물은 매우 탁월한 기회주의적 침략자(Opportunistic Invader)라는 특성을 갖고 있다. 이러한 특성으로 인하여, 당초에 안정화된 식물생태계 또는 식생표토가 개발로 인한 벌목, 벌채, 절토, 성토 등의 정지작업으로 인하여 교란 · 파괴된 후에 나대지 또는 초지로 변화한 개발사업지에서는 생태계교란식물이 매우 쉽게 유입되고 정착하게 된다.

생태계교란식물이 개발지에 한번 유입 · 정착하게 되면, 토종식물과의 경쟁에서 이기고 그 결과, 개발지가 생태계교란식물에 의하여 잠식되면서 교란생태계로 변화된다. 이후, 개발지는 생태계교란식물이 우점하면서 당초의 개발지뿐만 아니라 그 주변지역 혹은 심지어 멀리 떨어진 타 지역으로까지도 생태계교란식물이 전파 · 확산하게 되는 거점으로 작용하게 된다. 생태계교란식물이 개발지의 주변지역으로 확산하게 되면 생태적 · 경제적 피해를 유발할 뿐만 아니라, 멀리 떨어져 있는 타 지역으로까지 생태계교란식물의 종자가 바람에 날아가거나 정지공사 중에 발생한 생태계교란식물 종자 또는 잔재가 혼입된 토사가 외부로 반출되어 확산되면서 그 피해를 확산시키게 된다.

| 제3장 · 개발사업지의 생태계교란식물 현황 |

본 장에서는 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 유입·정착·확산 기회 및 분포양상 등의 현황을 파악하기 위하여, 개발사업지의 생태계교란식물 현황을 조사하였다.

기존 환경영향평가서 등에 대한 문헌조사를 실시하여 평가서 등에 수록된 생태계교란식물 현황과 분포현황을 조사하고, 현행 환경영향평가제도 하에서의 생태계교란식물의 피해 확산 방지와 관련된 절차 상 미비점과 문제점을 파악하여 이를 개선하기 위한 방안 마련에 활용하고자 하였다.

더불어 과거 기존 문헌조사에서 확인된 개발사업지의 생태계교란식물 현황과 현재의 상황과의 비교를 위하여 개발사업지에 대한 현지조사를 실시하고, 개발사업으로 인하여 생태계교란식물의 유입·정착과 분포가 확대되었는지, 그리고 확대되었다면 어떤 생태계교란식물과 어떤 개발부지에서 확대되었는지의 여부를 파악하고자 하였다.

1. 개발사업지의 생태계교란식물 조사

본 연구와 관련하여, 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 전파·확산 및 위해성 여부를 확인하기 위하여 대표적인 개발사업지 4개 지구를 사례로 선정하여 문헌조사와 2014년 10월 21일부터 11월 8일까지의 현지조사를 실시하였다.

문헌조사는 현지조사를 실시하기 이전에 각 개발사업의 사전환경성검토서, 전략환경영향평가서, 환경영향평가서, 사후환경영향조사결과통보서(이하 '환경영향평가서 등') 등의 평가서를 대상으로 실시하였다. 문헌조사는 사업 시행 전과 시행 중 및 시행 후의 생태계교란식물의 서식·분포 현황을 먼저 파악하고, 환경영향평가서 등에서 나타난 서식·분포, 생태계교란식물의 증명, 분포양상 및 위해도 수준 등의 현황을 조사하였다.

조사대상지는 전체 개발사업의 특성과 유형을 감안하여 면형사업, 선형사업, 점형사업 및 하천사업 등으로 4개 유형으로 대분류한 후에, 해당 환경영향평가서 등에 귀화식물과 생태계교란식물에 관한 조사결과가 수록되어 있어서, 본 연구에서 실시할 생태계교란식물에 관한 현지조사의 결과와 상호 비교가 가능한 개발사업지만을 재추출하여 최종적으로 선정하였다. 본 연구의 문헌 및 현지조사 대상지는 <표 3-1>과 같다.

〈표 3-1〉 문헌 및 현지조사 대상지

조사대상지	사업지 개황
성남판교지구 택지개발사업지 (면형사업)	경부고속도로, 서울외곽순환국도 및 분당~수서간 고속화도로, 국가지원지방도23호선, 57호선이 교차하는 교통이 편리한 지역으로 성남시 및 용인 서북부지역의 택지개발지로 추진
국도39호선 우회도로 개설공사지 (선형사업)	경기도 시흥시 은행지구, 연성지구 입주와 서울외곽순환고속도로 I.C개통 등으로 인한 도시교통난의 완화, 교통수요 대치를 위해, 시흥시 남북축을 연결하는 도로망을 구축, 수도권 주변 도시들과의 연계기능 확보 및 지역주민의 교통편의 제공을 위해 추진
한탄강국민관광지 조성사업지 (점형사업)	경기도 연천군 전곡읍 전곡리 일원을 대상으로 숙박, 운동·오락, 휴양시설을 갖춘 관광지를 건설하기 위해 추진
황구지천 정비사업 (하천사업)	경기도 수원시 대왕교동 원천리천에서 화성시 양강면 정문리 진위천 까지 구간의 하천정비기본계획에 따른 재정비사업으로 추진

2. 성남판교지구 택지개발사업

가. 개발사업의 특성 및 조사지 개황

1) 사업의 배경 및 목적

성남판교지구 택지개발사업은 경부고속도로, 서울외곽순환국도 및 분당-수서간 고속화도로, 국가지원지방도23호선, 57호선이 교차하여 교통이 편리한 개발 잠재력이 있는 지역으로 계획적인 개발을 통한 난개발을 방지하고, 자족기능 확충을 통한 성남시 및 용인 서북부지역의 합리적인 도시발전을 도모하고자 택지개발예정지구로 지정되었다.¹⁰⁾

1998년 5월 도시기본계획상 개발예정용지로 지정되었고, 개발예정용지에 대한 난개발을 예방하고자 1999년 3월부터 건축제한을 하여 왔다. 이후 건축제한을 해제할 경우 동지역에 연립주택, 음식점 등 각종 건축물이 도로, 상하수도 등 기반시설이 갖추어지지 않은 채 무분별하게 난립될 것이 예상되었고, 수도권의 기존 시가지내 나대지 건축 및 재개발, 재건축 등을 통하여 공급가능한 주택이 부족한 상황에서 부득이 기존 시가지 밖에 신규택지를 이용한 공급을 필요로 하게 되었다.

2) 사업의 추진 경과

- 2001.12.26 : 성남판교 택지개발예정지구 지정고시
- 2003.09.08 : 환경영향평가(초안) 관계기관 제출
- 2003.12.30 : 성남판교 택지개발계획 승인
- 2004.12.15 : 환경영향평가 협의 완료
- 2004.12.30 : 개발계획 변경 및 실시계획 승인
- 2005.10.19 : 환경영향평가 협의내용변경 협의 완료
- 2006.03.20 : 주택공영개발지구 지정

10) 경기도, 성남시, 한국토지공사, 대한주택공사. 2001. 성남판교 택지개발예정지구 지정을 위한 사전환경성검토서, pp. 77-80.

2010.01.22 : 성남판교지구 택지개발사업<1단계>준공

2010.12.15 : 환경영향평가 사업계획변경에 따른 환경보전방안의 검토협의
완료

2010.12.31 : 성남판교지구 택지개발사업<2단계>준공

2014.12.31 : 성남판교지구 택지개발사업<3단계>준공예정

3) 사업내용

〈표 3-2〉 성남판교지구 택지개발사업 현황¹¹⁾

사업명(사업유형)	성남판교지구 택지개발사업(택지개발사업)				
사업장소재지	경기도 성남시 분당구 판교동 삼평동 운중동 하산운동, 수정구 사송동 일원				
사업자	경기도 성남시 한국토지주택공사	전화	경기도 : 031-249-4581 성남시 : 031-729-2312 한국토지주택공사 : 031-780-0000		
사업자소재지	경기도 : 경기도 수원시 팔달구 매산로3가 도청앞길 63 성남시 : 경기도 성남시 수정구 청백리길 10 한국토지주택공사(정지사옥) : 경기도 성남시 분당구 돌마로 94(정자동 217번지) 한국토지주택공사(오리사옥) : 경기도 성남시 분당구 주공길 3(구미동 175번지)				
협의기관	환경부	승인기관	국토교통부		
평가 협의일 (문서번호)	2004년 12월 15일 (환경평가과-2211)	재(변경)협의일 (문서번호)	2005년 10월 19일 (환경평가과-2332)		
사업계획승인일 (문서번호)	2004년 12월 30일 (신도시기획과-2481)	사업계획 변경승인일	1차 : 2005년 5월 25일 2차 : 2005년 9월 8일 3차 : 2005년 11월 11일 4차 : 2005년 3월 22일 5차 : 2005년 6월 9일 6차 : 2005년 8월 4일 7차 : 2007년 1월 10일 8차 : 2007년 5월 28일 9차 : 2007년 7월 11일 10차 : 2008년 5월 13일 11차 : 2008년 12월 17일 12차 : 2009년 7월 23일 13차 : 2009년 12월 4일 14차 : 2010년 9월 16일 15차 : 2010년 12월 15일 16차 : 2011년 10월 23일 17차 : 2012년 9월 26일 18차 : 2012년 11월 27일		
착공(예정)일	2005년 8월 15일	준공(예정)일	2014년 12월 31일		
사업규모	8,921,788.2㎡	사업비	87043억원	공정율(%)	<표 1-1> 참조
환경영향조사 결과서 작성자	(주)서영엔지니어링 환경팀		소재지	경기도 성남시 분당구 수내동 6-3	
			전화	02-6815-7484	
환경영향조사기간	전체	2005년 9월 ~ 2014년 12월(공사시 3단계포함)			
	금회	2013년 1월 ~ 2013년 12월			
협의내용관리책임자	소속	직책	성명	비고(사업자)	
	한국토지주택공사	차장	노주환	한국토지주택공사	

11) 경기도, 성남시, 한국토지주택공사. 2014. 성남판교지구 택지개발사업 사후환경영향조사결과 통보서 (2013년도)

〈표 3-3〉 성남판교지구 택지개발사업 토지이용계획표¹²⁾

구분		면 적(m)		구성비(%)	
		협의시 (협의내용변경)	최종 승인시(18차) (2012. 11. 27)	협의시 (협의내용변경)	최종 승인시(18차) (2012. 11. 27)
총 계		9,294,326	8,921,788.2	100.0	100.00
주택건설 용지	소 계	2,373,485	2,370,713.6	25.54	26.57
	단독주택	530,097	549,482.9	5.92	6.16
	공동주택	1,794,301	1,794,382.5	19.31	20.11
	연립주택	255,406	255,410.0	2.75	2.86
	아파트	1,538,725	1,538,972.5	16.56	17.24
근린생활시설	29,187	35,848.2	0.31	0.30	
상업업무 용지	소 계	709,345	709,376.2	7.63	7.96
	상업업무용지	132,948	132,957	1.43	1.49
	중심상업	98,320	98,346	1.06	1.10
	근린상업	34,628	34,621.1	0.37	0.39
	주상복합	89,050	89,079	0.96	0.99
	도시지원시설	433,232	433,275	4.66	4.86
	업무시설	55,115	55,051	0.59	0.62
	일반업무시설	23,045	23,040	0.24	0.26
공공업무시설	32,070	32,051	0.35	0.36	
공공시설 용지	소 계	6,211,496	5,841,688.4	66.83	65.47
	도로	1,607,025	1,589,609	17.29	17.59
	철도시설	1,020	1,019.9	0.01	0.01
	주차장	58,839	58,807.7	0.63	0.66
	광장	346,094	135,405.0	3.73	1.49
	공원	2,368,910	2,321,162.3	25.48	26.02
	녹지	417,628	382,398	4.49	3.95
	환경녹지	350,219	212,006	2.69	2.37
	경관녹지	167,409	140,392	1.80	1.57
	공공용지	252,828	252,455.1	2.72	2.83
	수도용지	134,510	134,078	1.44	1.50
	매수지	9,003	9,003.0	0.10	0.10
	가압전소	74,355	74,350	0.80	0.83
	변전소	3,908	3,903	0.04	0.04
	가스공급시설	10,482	10,482.5	0.11	0.12
	집단에너지공급시설	41,547	40,086	0.45	0.45
	송유선	545	545.0	0.01	0.01
	학교	285,944	285,470	3.08	3.30
	공공청사	25,716	25,719.9	0.28	0.30
	복지시설	13,272	13,270.8	0.14	0.15
	하천	364,377	360,323	3.92	4.03
	지류	64,545	64,482.3	0.69	0.72
	남몰시설	16,530	16,464.3	0.18	0.20
	하수처리장	35,998	35,190.5	0.39	0.39
	오수중계펌프장	240	2,305	0.03	0.03
	쓰레기소각장	17,609	16,953.6	0.19	0.19
	쓰레기자동집하시설	7,250	7,250.5	0.08	0.08
위험물저장 및 처리시설	5,117	5,113.6	0.05	0.05	
종교시설	46,054	45,994.2	0.50	0.52	

12) 경기도, 성남시, 한국토지주택공사. 2014. 성남판교지구 택지개발사업 사후환경영향조사결과 통보서 (2013년도)

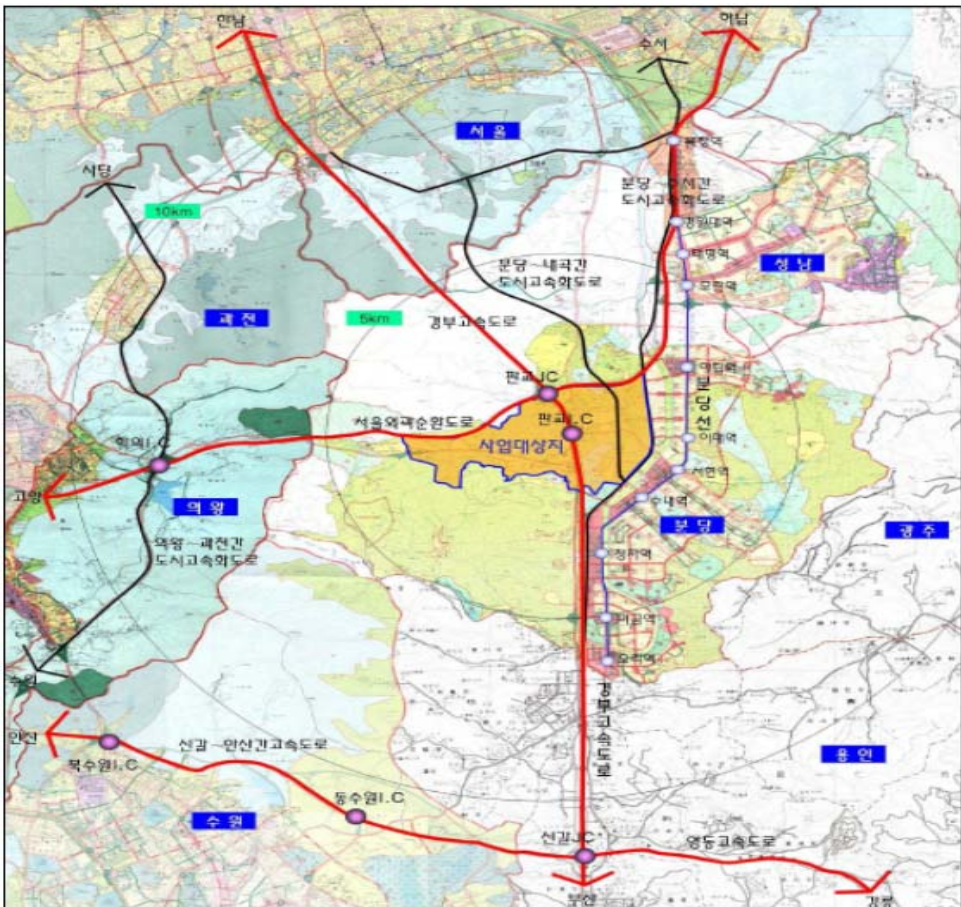


〈그림 3-1〉 성남판교지구 택지개발사업 토지이용계획도¹³⁾

13) 경기도, 성남시, 한국토지주택공사. 2014. 성남판교지구 택지개발사업 사후환경영향조사결과 통보서 (2013년도)









4) 조사지 개황

성남판교지구 택지개발사업지는 서울의 중심에서 동남쪽으로 약 26km 지점에 위치하고, 경부고속국도가 남북으로 관통하고 있으며 기존 시가지 서측에서 북측으로 서울외곽 순환고속국도가 통과하여, 주요도시와의 공간적 위치는 수원시 22km, 안양시 18km, 광주군 12km의 이격거리에 입지하고 있다.



〈그림 3-2〉 성남판교지구 택지개발사업지 위치도









성남판교지구 택지개발사업으로 조성된 주요부지와 가 부지별 현황사진은 다음과 같다.

	
<p>택지지구 전경</p>	<p>임연부 생태공원조성지</p>
	
<p>임연부 절토부 사면발생지</p>	<p>원형보존지내 생태탐방로 설치</p>
	
<p>도로변 성토지역 사면부</p>	<p>미개발택지부지-소규모</p>
	
<p>도로변 조성녹지지역</p>	<p>도로 중앙분리 녹지대 조성</p>

〈그림 3-3〉 성남판교지구 택지개발사업지의 주요 조성부지-1

	
<p>미개발택지부지-대규모</p>	<p>택지단지내 조성녹지</p>
	
<p>택지단지내 조성녹지</p>	<p>택지단지 조성녹지내 계류조성</p>
	
<p>운중천 수변공간 정비</p>	<p>운중천 수변공간 정비</p>
	
<p>조성녹지-공원지역</p>	<p>도로 사면부</p>

〈그림 3-4〉 성남판교지구 택지개발사업지의 주요 조성부지-2

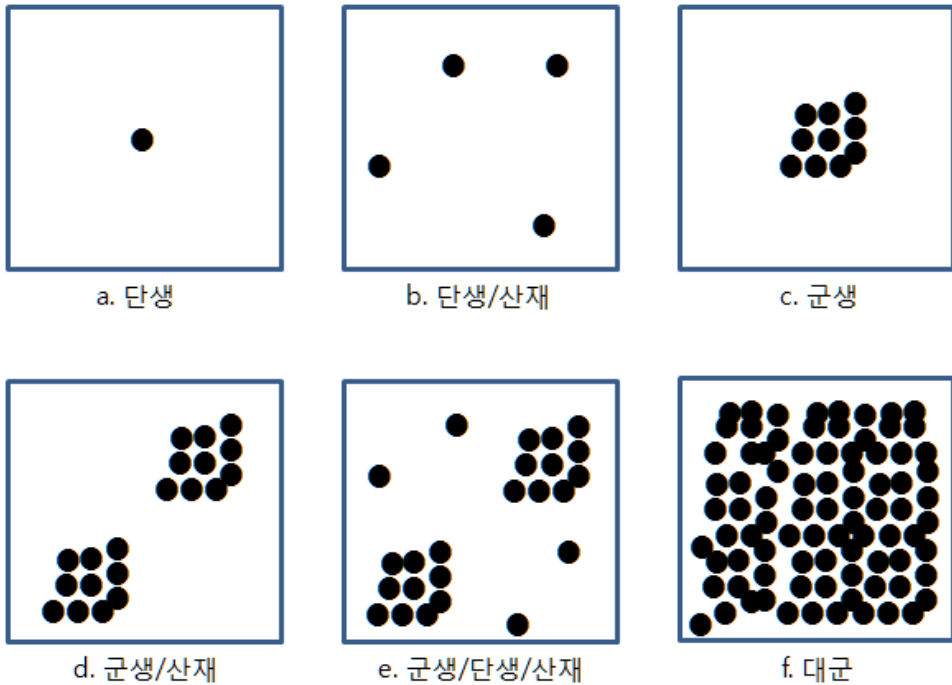
	
<p>공원지역 조성녹지</p>	<p>도로변 조성녹지</p>
	
<p>공원지역 조성녹지</p>	<p>임연부 성토지역</p>
	
<p>운중천 하류지역</p>	<p>연결도로 설치지역</p>
	
<p>운중천 수변공원</p>	<p>임연부 절·성토지역</p>

〈그림 3-5〉 성남판교지구 택지개발사업지의 주요 조성부지-3

나. 조사방법 및 조사시기

현지조사 조사지역의 생태계교란식물 조사는 문헌조사와 현지조사를 병행하여 실시하였다. 문헌조사는 사업 추진 시 이루어진 성남판교지구 택지개발사업의 사전환경성검토서, 환경영향평가서, 사후환경영향조사서 등을 대상으로 조사하였다.

현지조사는 산림과 인접한 절·성토부, 하천지역, 택지개발지구, 조성녹지부지 등으로 구분하여 실시하였으며, 각 부지에서의 생태계교란식물의 분포양상, 밀도, 분포패턴 등을 조사를 하였다. 생태계교란식물이 분포하는 지역을 중심으로 주변환경을 조사하였으며, 이를 토대로 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 유입·정착·확산 현황과 요인 및 매카니즘에 대하여 조사·분석을 실시하였다. 동 사업지구에 대한 현지조사는 2014년 10월 25~26일에 실시하였다.



〈그림 3-6〉 생태계교란식물 개체군의 분포양상

다. 조사결과

1) 문헌조사 결과

가) 사전환경성검토서

조사지역에서의 관속식물은 96과 298속 403종 54변종 7품종으로 총 464분류군이 조사되었으며, 이는 한국산 관속식물 4191종류의 11.07%에 해당된다. 귀화식물은 14과 28속 36종 1변종으로서 남한 전체에 분포되어 있는 귀화식물 182종에 대한 동 지역 귀화식물 지수는 19.7%였다. 이중 생태계교란식물은 애기수영(*Rumex acetosella* L.)과 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* Descourtils) 2종이 분포하는 것으로 조사되었다(그림 3-7 참조).¹⁴⁾

나) 환경영향평가서

조사지역에서의 관속식물은 96과 298속 403종 54변종 7품종으로 총 464분류군이 조사되었으며 이는 한국산 관속식물 4,191종류의 11.07%에 해당된다. 귀화식물은 14과 28속 36종 1변종으로서 남한 전체에 분포되어 있는 귀화식물 182종(박수현, 1995)에 대한 동 지역 귀화식물 지수는 19.7%였다. 이중 생태계교란식물은 애기수영, 돼지풀 2종이 분포하는 것으로 조사되어 사전환경성 검토 시와 동일하였다. 다만, 보다 정밀한 조사와 계절에 따른 체계적 조사가 이뤄질 경우 보다 많은 종들이 조사될 것으로 기술되었다.¹⁵⁾

다) 사후환경영향조사결과통보서

조사지역에서의 관속식물은 96과 298속 403종 54변종 7품종으로 총 464분류군이 조사되었으며, 이는 한국산 관속식물 4,191종류의 11.07%에 해당된다. 귀화식물은 14과

14) 경기도, 성남시, 한국토지공사, 대한주택공사. 2001. 성남판교 택지개발예정지구 지정을 위한 사전환경성 검토서. pp.77-80.

15) 경기도, 성남시, 한국토지공사, 대한주택공사. 2004. 성남판교지구 택지개발사업 환경영향평가서. pp.278-280.

28속 36종 1변종으로서 남한 전체에 분포되어 있는 귀화식물 182종(박수현, 1995)에 대한 동 지역 귀화식물 지수는 19.7%였다. 사업지구 내 원형보전녹지에 대한 식생조사를 위주로 조사를 실시하였으며 식물상 변화를 파악하는 방식으로 수행하였다. 이중 생태계교란식물은 애기수영, 돼지풀 2종이 분포하는 것으로 조사되었다.¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾

〈표 3-4〉 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 분포 현황(문헌조사)

생태계교란 식물	평가단계			분포 양상	비고
	사전환경성 검토	환경영향 평가	사후환경 영향평가		
돼지풀	●	●	●	-	-환경영향평가: 정밀한 조사와 계절에 따른 체계 적 조사가 이뤄질 경우 보 다 많은 종이 조사될 것으 로 기술 -사후환경영향평가: 사 업지구내 원형보전녹지 에 대한 식생을 위주로 조 사를 실시하여 생태계교 란식물에 대한 조사가 충 분하지 못하였음
단풍잎돼지풀					
서양등골나물					
털물참새피					
물참새피					
도깨비가지					
애기수영	●	●	●	-	
가시박					
서양금혼초					
미국쑥부쟁이					
양미역취					
가시상추					

주: ● : 분포, - : 정보 없음.

16) 경기도, 성남시, 한국토지공사, 대한주택공사. 2009. 성남판교지구 택지개발사업 사후환경영향조사결과 통보서(2008년도). pp.192-201.

17) 경기도, 성남시, 한국토지주택공사. 2012. 성남판교지구 택지개발사업 사후환경영향조사결과 통보서 (2011년도). pp.192-201.

18) 경기도, 성남시, 한국토지주택공사. 2014. 성남판교지구 택지개발사업 사후환경영향조사결과 통보서 (2013년도). pp.259-267

Family Name	과 명	국 명	Scientific Name
Gramineae	벼과	왕포아풀	<i>Poa pratensis</i> L.,
		메귀리	<i>Avena fatua</i> L.
		오리새	<i>Dactylis glomerata</i> L.
Polygonaceae	마디풀과	애기수영	<i>Rumex acetocella</i> L.
		소리쟁이	<i>Rumex crispus</i> L.
		목발소루쟁이	<i>Rumex conglomeratus</i> MURR
Chenopodiaceae	명아주과	졸명아주	<i>Chenopodium ficifolium</i> S_ith
		취명아주	<i>Chenopodium glaucum</i> L.
Amarantaceae	비름과	개비름	<i>Amaranthus lividus</i> L.
Phytolaccaceae	자리공과	자리공	<i>Phytolacca esculenta</i> V.Houtte
		미국자리공	<i>Phytolacca americana</i> L.
Cruciferae	십자화과	다닥냉이	<i>Lepidium apetalum</i> Willd.
		말냉이	<i>Thlaspi arvense</i> L.
Rosaceae	장미과	개소시랑개비	<i>Potentilla supina</i> L.,
Leguminosae	콩과	토끼풀	<i>Trifolium repens</i> L.
		붉은토끼풀	<i>Trifolium pratense</i> L.
		자운영	<i>Astragalus sinicus</i> L.
Euphorbiaceae	대극과	땅빈대	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd
		애기땅빈대	<i>Euphorbia supina</i> Rafin.
Malvaceae	아욱과	어저귀	<i>Abutilon avicennae</i> Gaertn.
Onagraceae	바늘꽃과	달맞이꽃	<i>Oenothera odorata</i> Jacq.
Solanaceae	가지과	까마중	<i>Solanum nigrum</i> L.
		독말풀	<i>Datura stramonium</i> L.
Scrophulariaceae	현삼과	큰개불알풀	<i>Veronica persica</i> Poir.
		선개불알풀	<i>Veronica arvensis</i> L.,
Compositae	국화과	미국가막사리	<i>Bidens frondosa</i> L.,
		기생초	<i>Coreopsis tinctoria</i> NUTT
		코스모스	<i>Cosmos bipinnatus</i> CAV
		개망초	<i>Erigeron annuus</i> (L.)Pers
		망초	<i>Erigeron canadensis</i> L
		실망초	<i>Erigeron bonariensis</i> L
		개쑥갓	<i>Senecio vulgaris</i> L.,
		방가지똥	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
		서양민들레	<i>Taraxacum officinale</i> WEBER.,
		돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> Descourtils
		도꼬마리	<i>Xanthium strumarium</i> L.
붉은서나물	<i>Erechtites hieracifolia</i> RAF		

<그림 3-7> 성남판교지구 택지개발사업 사전환경성검토서에 수록된 귀화식물 목록¹⁹⁾

19) 경기도, 성남시, 한국토지공사, 대한주택공사. 2001. 성남판교 택지개발예정지구 지정을 위한 사전환경성검토서.

2) 현지조사 결과

가) 일반현황

금번 현장조사를 통해 서식·분포가 확인된 생태계교란식물은 서양등골나물 (*Eupatorium rugosum* Houtt.), 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.), 돼지풀 (*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatio*r Descourtils), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus* Houtt.) 등 1과 3속 3종 1변종으로 총 4개 종이었다(표 3-5 참조). 이는 기존 환경영향평가서 등에서 서식이 확인된 애기수영과 돼지풀 등의 2개종 이외에도 서양등골나물 (*Eupatorium rugosum* Houtt.)과 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.)가 개발사업지로 새로이 유입·정착되었음을 나타낸다.

〈표 3-5〉 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 분포 현황(현지조사)

생태계교란식물	문헌조사 분포종	현지조사 분포종	비고
돼지풀	●	●	-서양등골나물과 단풍잎돼지풀가 개발사업지에 새로이 유입·분포
단풍잎돼지풀		●	
서양등골나물		●	
털물참새피			
물참새피			
도깨비가지			
애기수영	●	●	
가시박			
서양금혼초			
미국쑥부쟁이			
양미역취			
가시상추			

주: ●: 분포.

나) 출현종별 분포현황

(1) 서양등골나물

성남판교지구 택지개발사업지에서 서양등골나물이 서식하는 부지는 판교도서관과 인접한 금토산의 임연부, 낙생대공원과 운중천 등 3개소였다.

판교도서관과 인접한 금토산의 임연부에는 인접한 지역에서 조성된 생태탐방로 주변에서 관찰되었다(그림 3-8 참조). 산림 내 형성된 초지지역에서 주로 분포하고 있었으며, 생태탐방로 주변으로도 일부 개체가 분포하고 있었다. 동 부지에서의 서양등골나물의 분포밀도는 m^2 당 5~10개체 내외로 군생패턴으로 분포하고 있으며, 총 5개의 소군집이 확인되었다.

낙생대공원의 경우, 조성녹지와 원형보전녹지 사이의 공터지역에서 m^2 당 5개체 내외의 분포밀도로 소군락 형태로 분포하였다.

운중천의 경우, 천 주변으로 조성된 조경녹지 중 관목림 조성지역 내에서 1~3개체가 단생으로 분포하였다. 또한 까치교 하단부에 m^2 당 5~10개체 내외로 군생으로 분포하고 있었다(그림 3-8참조).



〈그림 3-8〉 성남판교지구 택지개발사업지의 서양등골나물 분포 부지

(2) 단풍잎돼지풀

성남판교지구 택지개발사업지에서 단풍잎돼지풀이 서식하는 부지는 판교도서관 인근 사면발생부, 낙생대공원과 낙생대공원의 운중천등 총 3개소였다.

판교도서관 인근 사면발생부의 경우, 기존 사면부와 조성녹지 사이의 공터지역에서 발생된 것으로, 주로 외부로부터 유입된 식물들의 활착이 활발한 지역에서 단풍잎돼지풀이 정착한 것으로 추정된다. 계절적인 요인으로 정확한 개체수의 측정은 어려웠으나 1.5m 내외의 성체가 m^2 당 3개체 내외의 분포밀도로 3개 지역에서 확인되었다(그림 3-9 참조).

낙생대공원의 경우, 성남판교택지개발지에서 가장 많은 단풍잎돼지풀 개체군이 분포하고 있었으며, 주로 공원의 북측 주차장에서 지당으로 가는 도로 사면부와 인접한 운중천 사면부에서 대군으로 분포하고 있었다. 분포밀도는 m^2 당 5~10개체 내외였으며, 운중천을 따라 하류부에는 분포면적이 더 많을 것으로 예측되었다(그림 3-9 참조).

한편, 낙생대공원의 하부로 유하하고 있는 운중천의 수변으로도 단풍잎돼지풀이 단생으로 분포하고 있었으며, 인접한 외곽순환고속도로 사면부로 군생/산재하는 분포양상을 보이고 있었다.



〈그림 3-9〉 성남판교지구 택지개발사업지의 단풍잎돼지풀 분포 부지

3) 돼지풀

성남판교지구 택지개발사업지에서 돼지풀이 서식하는 부지는 산운로 주거지역의 공터, 도담공원의 57번국도 사면부와 낙생대공원 등 총 3개소였다.

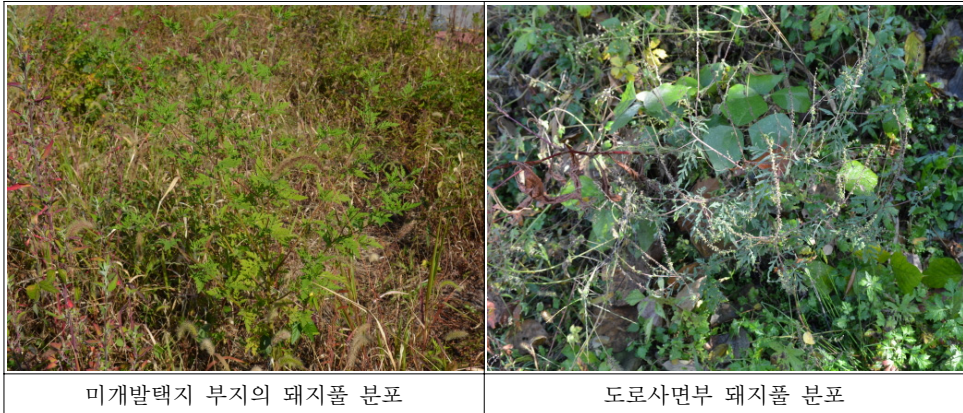
현지조사 시기가 돼지풀의 지상부가 소멸되는 시기이어서, 서식이 확인된 개체는 대부분 1.5m 내외의 성체가 종자가 결실된 개체였다. 단생 또는 군생의 분포양상을 띄고 있었으며, 일부 개체군 중에는 지상부가 제거된 이후에 재생장한 개체군도 분포하였다.

산운로 주거지역의 공터의 경우, 기존 택지개발지구 사이의 일부 미개발택지 부지에서 서식이 확인되었으며, 택지개발부지 내 기반조성을 위하여 외부로부터 토양이 반입되어서 유입·정착한 것으로 추정되었다. 분포밀도는 1~2개체가 단생으로 분포하고 있었는데, 이는 돼지풀이 유입된 시기가 오래되지 않았다는 것을 유추할 수 있었다(그림 3-10 참조).

도담공원은 조경식재부지와 57번국도의 사면부 사이에 일부 경작행위가 이루어지고 있는 지역으로, 경작지 경계의 공터와 57번국도 사면발생지역에서 단생/산재 분포양상으로 확인되었다. 도담공원의 경우 종자가 결실된 소수개체의 서식이 확인되었으나 분포형태가 산발적으로 다수 분포하고 있었으며, 입지적으로 교란이 지속적으로 발생하는 지역으로 생장이 왕성한 시기에 정밀조사를 실시할 경우에는 더 많은 개체의 돼지풀의 서식이 예상되는 부지였다(그림 3-10 참조).

낙생대공원의 경우에는, 지당으로 가는 도로변에서 단풍잎돼지풀과 함께 분포하고 있었으며 운중천으로 연결되는 연결도로 주변, 운중천변 조성녹지지역과 외곽순환고속도로가 접하고 있는 사면부에서 소수개체가 서식하고 있었다.

금번 현지조사 시기가 돼지풀의 서식 확인이 용이하지 않는 시기였다는 점을 감안할 때에 성남판교지구 택지개발사업지에서 실제 분포하고 있을 돼지풀의 개체수는 금번 조사 때보다 더 많을 것으로 사료된다.



〈그림 3-10〉 성남판교지구 택지개발사업지의 돼지풀 분포 부지

(4) 미국쑥부쟁이

성남판교지구 택지개발사업지에서 미국쑥부쟁이는 주거지 인근부지, 도로변, 임연부, 사면발생지역, 조성녹지 내, 운중천변 등 사업지구의 거의 대부분의 부지에서 서식하고 있었다.

주거지 인근부지는 미개발부지를 중심으로 m^2 당 5~10개체 내외의 분포밀도로 소군락을 형성하며 분포하고 있었으며, 특히 산운로 미공급택지 조성지역에서는 대규모 집단의 미국쑥부쟁이가 분포하고 있는 것을 확인할 수 있었다(그림 3-11 참조).

도로변으로는 보도블럭사이, 조경수목하단부, 관목울타리 내, 관목울타리 주변 등 다양한 장소에서 소수개체가 산발적으로 분포하고 있었는데, 이는 외부로부터 일부의 개체가 조경식재시에 유입되어진 것으로 추정된다(그림 3-11 참조).

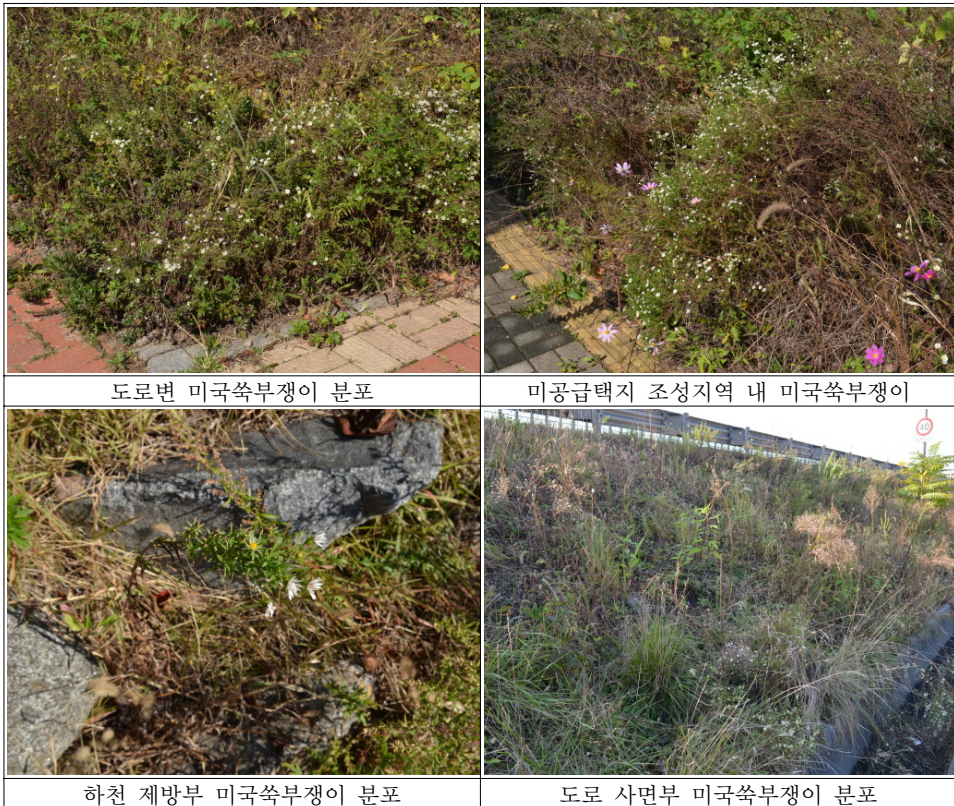
임연부로는 판교도서관과 붓들공원 등 기존 산림지역의 임연부에서 분포하고 있었고 사면안정화 작업 시 유입된 것으로 판단되며, 판교도서관의 경우 생태공원조성 시 자재 유입에 의하여 유입된 것으로 예측되었다. 임연부의 경우 분포밀도가 m^2 당 5개체 내외로 나타났으며, 산발적인 분포보다는 소군락의 형태로 분포하고 있었다.

사면발생지역은 57번국도 사면, 외곽순환도로 사면 등의 도로사면부와 운중천 하천제방 사면부에 해당하며, 도로와 하천을 따라 열식으로 군락을 형성하며 분포하고 있고

분포밀도는 m²당 3~5개체 정도가 확인되었다(그림 3-11 참조).

조성녹지부지는 주로 공원조성지역으로 수목식재가 이루어진 지역의 하단부에서 조경 수목과 혼생하고 있는 양상으로 분포하고 있었으며, 지속적인 공원관리로 인하여 분포밀도는 1~2개체 정도만이 산발적으로 분포하고 있었다.

운중천의 경우 전술한바와 같이 하천사면발생지역에서 열식으로 분포함과 동시에 주변으로 제방공사(거석쌓기)가 이루어진 장소를 중심으로 소수의 개체가 산발적으로 분포하였다.



〈그림 3-11〉 성남판교지구 택지개발사업지의 미국쑥부쟁이 분포 부지

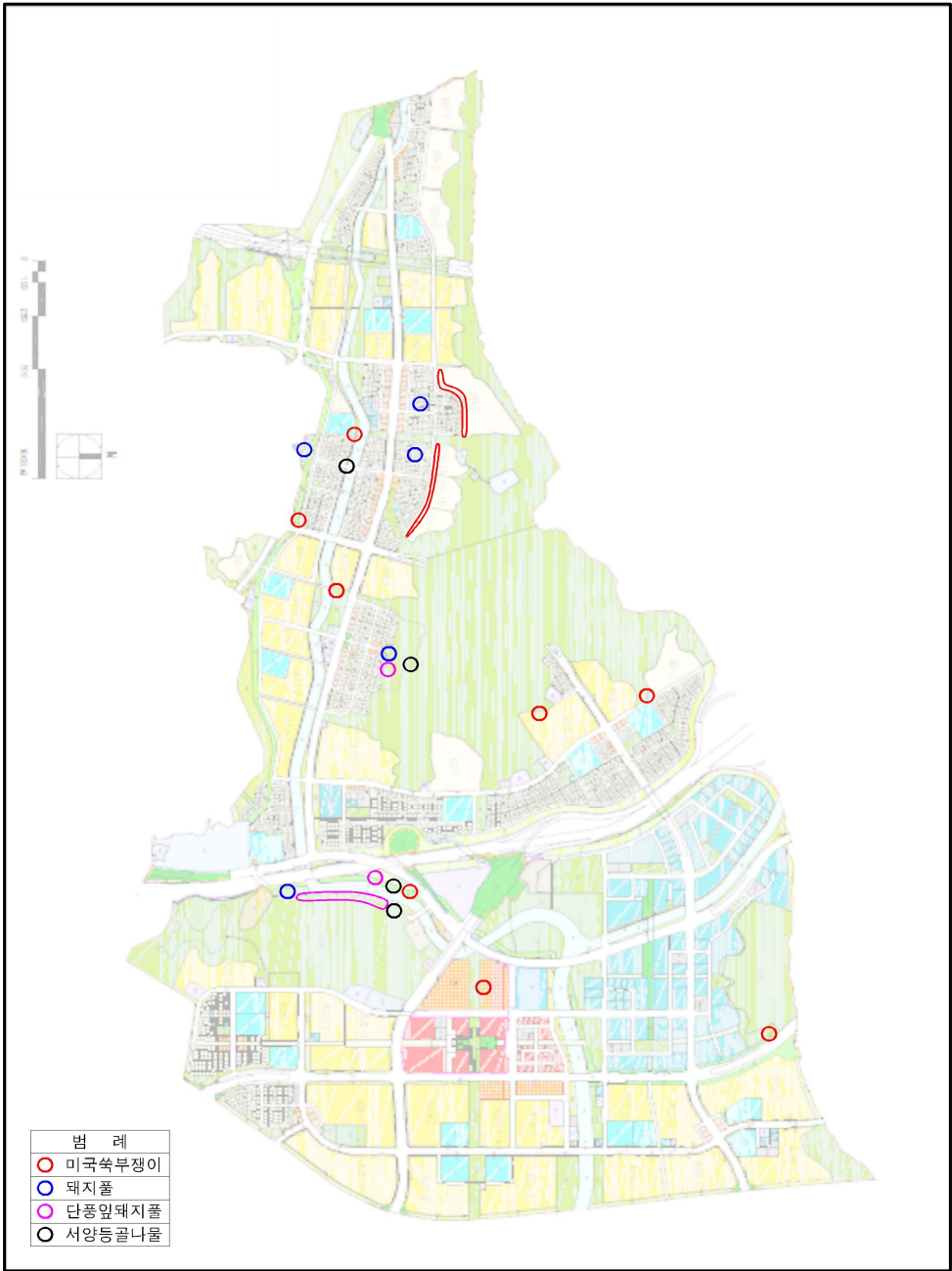
문헌조사와 현지조사를 통한 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 분포 현황 종합은 〈표 3-6〉과 같으며, 동 개발사업지의 생태계교란식물 주요 분포도는 〈그림

3-12)에 나타내었다.

〈표 3-6〉 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 분포
현황(문헌조사+현지조사)

생태계교란 식물	문헌조사			금번 현지 조사	비고
	사전환경성 검토	환경영향 평가	사후환경 영향평가		
돼지풀	●	●	●	●	-단풍잎돼지풀, 서양등 골나물, 미국쑥부쟁이는 동 사업의 시행으로 인하 여 외부로부터 개발사업 지로 유입·분포된 것으 로 판단됨
단풍잎돼지풀				●	
서양등골나물				●	
털물참새피					
물참새피					-애기수영의 경우, 현지 조사시의 계절적 요인으 로 인하여 확인되지 않음
도깨비가지					
애기수영	●	●	●		-생태계교란식물별로 적절한 시기에 정밀조사 를 실시할 경우, 금번 현 지조사 시 보다 더 많은 종과 개체군의 생태계교 란식물을 확인할 수 있을 것으로 추정됨
가시박					
서양금혼초					
미국쑥부쟁이				●	
양미역취					
가시상추					

주: 기호 ●: 분포.



〈그림 3-12〉 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 주요 분포도

다) 입지별 분포현황

(1) 산림과 인접한 절·성토부

성남판교지구 택지개발사업지의 산림과 인접한 절·성토부는 원형보전녹지와 인접한 지역으로 대표적으로 금토산지역과 낙생대공원지역이 이에 해당된다.

금토산지역 주변의 경우 판교도서관 인근으로 서양등골나물, 단풍잎돼지풀, 미국쑥부쟁이 등이 분포하고 있었으며, 낙생대공원으로는 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 서양등골나물, 미국쑥부쟁이 등이 분포하고 있었다(그림 3-13 참조).

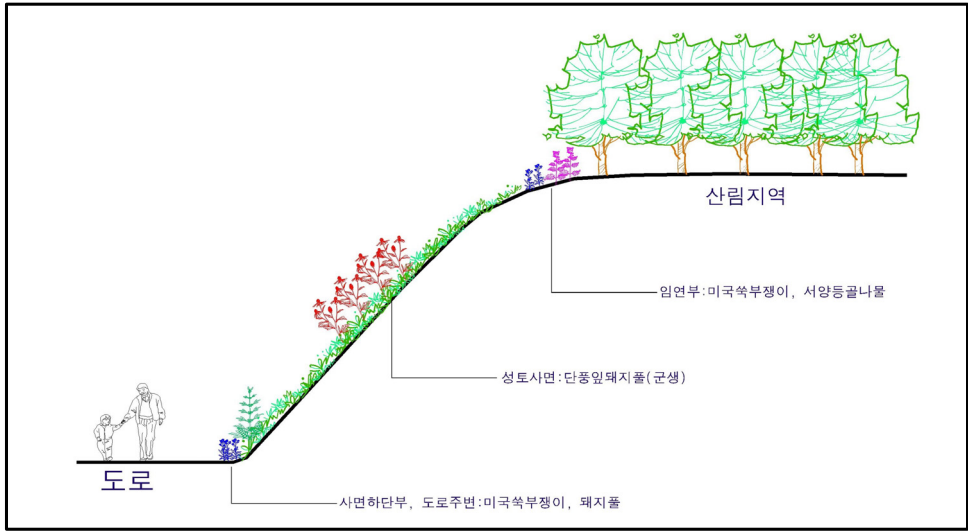
원형보전녹지의 사면발생부 중 절토가 발생한 지역으로는 대부분 칩 등의 덩굴성식물이 활착되어 분포하고 있었고, 일부 사면녹화에 의하여 비수리, 금계국 등이 서식하는 지역이 분포하였다.

그러나 생태계교란식물의 경우, 대부분 이러한 절토부가 아닌 인접한 지역의 조성녹지 주변으로 분포가 확인되었으며, 특히 녹화가 이루어지지 않은 공터지역에서는 외부로부터의 토양의 반입과 더불어 녹화 후 조경자재가 방치된 장소를 중심으로 집중적으로 분포하고 있었다.



〈그림 3-13〉 산림 절·성토부의 생태계교란식물 분포

상기 산림 절·성토부의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-14〉에 나타내었다.



〈그림 3-14〉 산림 절 · 성토부의 생태계교란식물 분포 모식도

(2) 하천지역

운중천은 성남관교지구 택지개발사업지 내 서측에서 동측으로 유하하고 있으며 전구간에 대하여 하천정비공사가 이루어졌다.

운중천 수변으로는 산책로와 녹지가 조성되어 있고 하천의 사면은 대부분 거석쌓기와 생태블럭 등이 시공되어 있었다. 동 운중천에 분포하고 있는 생태계교란식물은 서양등골나물, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 미국썩부쟁이 등이었으며, 출현빈도는 산림의 절 · 성토부에 비해 낮은 것으로 나타났다(그림 3-15 참조).

서양등골나물의 경우, 까치교 교랑 하부 및 낙생대공원과 인접한 운중천변에 조성된 녹지내의 관목림에 제한적으로 분포하고 있었다.

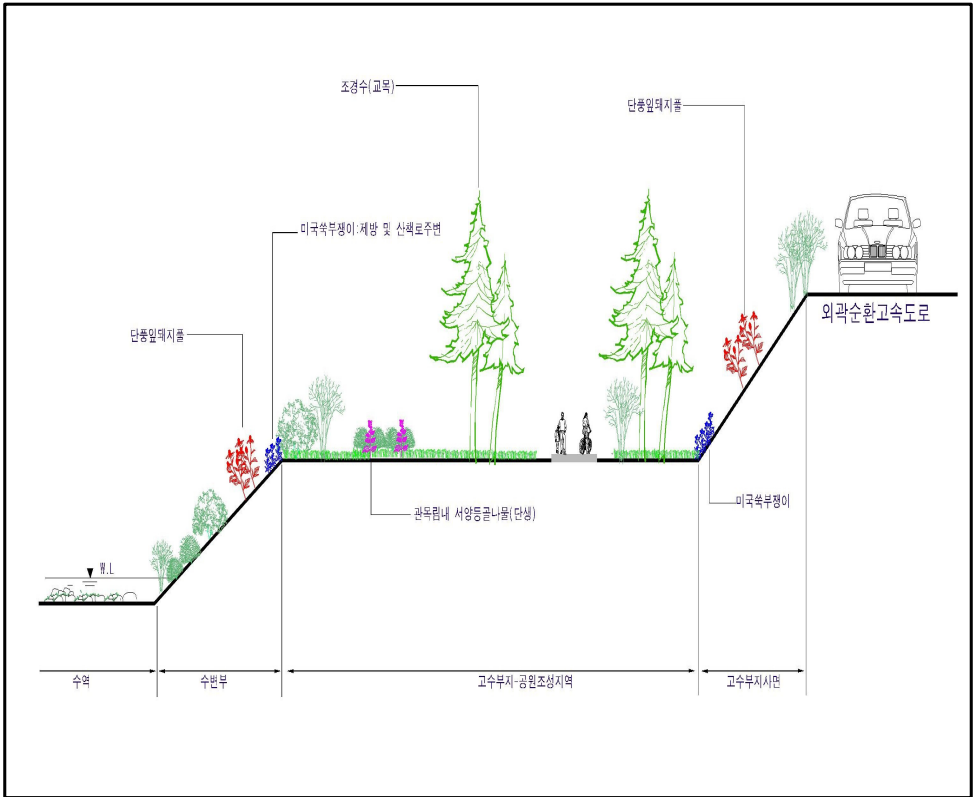
단풍잎돼지풀과 돼지풀의 경우에는 낙생대공원의 사면부에서 대규모로 자생하고 있는 군락으로부터 하부로 유입된 것으로 판단되며 백현동지역에서 국한하여 분포하고 있었다. 단풍잎돼지풀의 경우 하천을 따라서 확산될 수 있다는 점을 감안할 때에 낙생대공원

과 인접한 운중천 하부지역은 단풍잎돼지풀의 서식이 대부분 가능할 것으로 예측된다(그림 3-15 참조).



〈그림 3-15〉 하천지역의 생태계교란식물 분포

상기 하천지역의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-16〉에 나타내었다.



〈그림 3-16〉 하천지역의 생태계교란식물 분포 모식도

(3) 조성녹지지역

성남판교지구 택지개발사업지 내 조성녹지지역은 택지구 내 주요 공원조성지역, 주요도로 사면부의 조성녹지지역, 보행자통로 주변의 조성녹지지역, 도로중앙의 중앙분리녹지 및 하천주변 공원조성지역 등에 위치하였고, 조성녹지지역에 분포하고 있는 생태계교란식물은 미국쑥부쟁이, 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 서양등골나물이 확인되었다.

공원조성지역의 경우 조성 후 지속적인 공원관리가 이루어지고 있고, 하층에 대부분 잔디가 식재되어 있어서 외래식물이 유입되어 정착하기 어려운 지역이나 일부 관목덤불 내에서는 생태계교란식물인 미국쑥부쟁이 소수개체가 산발적으로 분포하고 있었다.

도로의 사면부의 경우, 사면발생 후에 사면녹화가 이루어진 지역으로 사면지역보다는

사면의 하단지역에서 미국쑥부쟁이가 산발적으로 분포하고 있었으며, 57번국도와 외곽 순환도로와 같은 대규모의 도로 사면부에는 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 미국쑥부쟁이 등이 도로와 나란하게 분포하고 있는 것이 확인되었다.

보행자통로 주변의 조성녹지지역과 도로중앙의 중앙분리녹지지역은 지속적인 관리가 이루어지고 있고, 식재종의 식재밀도가 높아서 외부로부터 유입되는 식물종이 정착하기가 어려우며, 식재종과 함께 유입된 개체의 경우에는 소수개체가 분포하였으나 주변지역으로의 확산이 거의 불가능할 것으로 사료되어 위해성은 높지 않은 부지였다.

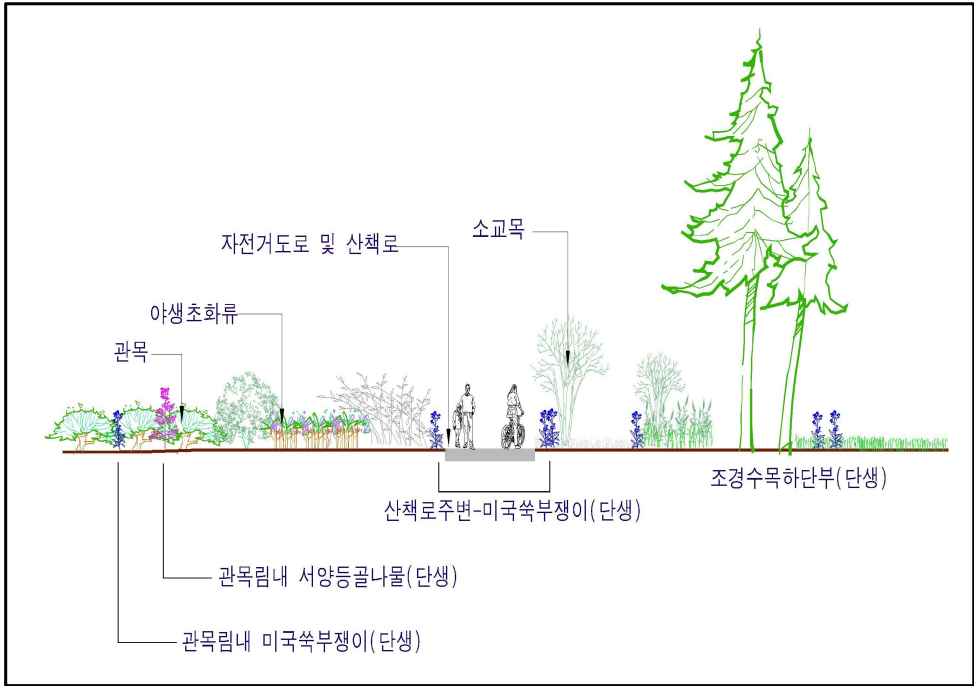
운중천주변 공원조성지역은 낙생대공원으로부터 생태계교란식물이 유입될 가능성이 가장 높은 지역으로 수변과 도로 사면부에 국한하여 분포하고 있는 반면에, 그 외의 하천지역에서는 지속적인 관리가 이루어지고 있어 생태계교란식물의 확산이 용이하지 않을 것으로 판단되었다.

그러나 조성녹지지역에서 서식이 어려운 서양등골나물이 식재된 관목림 내에서 일부 분포하는 것이 확인됨으로써, 식재를 통하여 외부로부터 서양등골나물이 유입되었을 가능성이 높으므로, 조성녹지지역에서 지속적인 관리가 이루어지지 않을 시에는 서양등골나물이 확산될 수 있는 잠재성을 나타내고 있었다(그림 3-17 참조).



〈그림 3-17〉 조성녹지지역의 생태계교란식물 분포

상기 조성녹지지역의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 <그림 3-18>에 나타내었다.



<그림 3-18> 조성녹지지역의 생태계교란식물 분포 모식도

(4) 택지개발지 내 미개발부지

성남판교지구 택지개발사업은 현재 3단계 사업이 진행 중인 사업으로 아직 개발이 완료되지 않았다. 이러한 이유로, 성남판교지구 택지개발사업지 중에는 주거지내 기반성 토만 이루어진 나대지가 점상으로 분포하는 부지가 존재하고 있으며, 산운로에는 대규모의 미공급택지지구가 존재하고 있다.

산운로 미공급택지지구는 환삼덩굴, 칩 등의 덩굴성 식물이 우점하고 있는 지역으로 뽕탄지가 대량식재된 지역으로, 지구경계부로 높은 밀도의 미국쑥부쟁이가 군락을 형성하며 분포하고 있었으며 산발적으로 돼지풀의 서식도 확인되었다(그림 3-19 참조).

주거지내 미개발 나대지의 경우 대부분 자연적 초지가 형성되어 있으며, 부지의 편차가 크기는 하나 대체적으로 미국쑥부쟁이가 군락을 형성하고 있었으며, 돼지풀 소수개

체가 산발적으로 분포하였다. 이러한 택지개발지 내 미개발부지는 외부로부터 식물이 유입·정착하기에 최적의 조건을 갖추고 있는 지역이기 때문에, 개발사업지에서 생태계 교란식물이 분포하는 핵심거점으로 작용하고 있는 것으로 판단되었다.



〈그림 3-19〉 택지개발지 내 미개발부지의 생태계교란식물 분포

상기 미개발부지의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-20〉에 나타내었다.



〈그림 3-20〉 택지지구 내 미개발부지의 생태계교란식물 분포 모식도

현지조사 결과를 종합한 성남관교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물의 분포양상 및 본 연구로 예측된 확산 위해도는 <표 3-7>과 같다.

〈표 3-7〉 성남판교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물
분포양상 및 확산 위해도(현지조사)

생태계 교란식물	유입 · 분포 부지명	분포양상	확산 위해도	비고
미국 쑥부쟁이	택지개발지내 미개발부지	대군(F)	●	산운로
	산림과 인접한 절 · 성토부	군생/산재(D)	●	낙생대공원
	하천부지	군생/산재(E)	◐	운중천
	조성녹지부지	단생/산재(B)	◑	-
	기타 부지	단생/산재(B)	◑	인도 주변
단풍잎 돼지풀	산림과 인접한 절 · 성토부	대군(F)	●	낙생대공원
	하천부지	단생/산재(B)	●	운중천
	기타 부지(도로사면)	군생/산재(E)	◐	외곽순환고속도로 등
돼지풀	택지개발지내 미개발부지	대군(F)	●	-
	산림과 인접한 절 · 성토부	단생/산재(B)	◑	-
	기타 부지(도로사면)	단생/산재(B)	◐	외곽순환고속도로 등
서양 등골나물	산림과 인접한 절 · 성토부	군생/산재(D)	●	금토산 입연부
	하천부지	군생/산재(E)	◑	교량하부
	조성녹지부지	단생(A)	◑	관목림내

주: ●: 높음, ◐: 중간, ◑: 낮음, ○: 없음.

라. 고찰 및 시사점

1) 비교·분석 결과

성남관교지구 택지개발사업의 환경영향평가서 등에 대한 문헌조사 결과, 동 개발사업지 내의 생태계교란식물은 애기수영(*Rumex acetosella* L.)과 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatio* Descourtils) 등 총 2개종이 분포하고 있는 것으로 나타났다.

한편, 본 연구의 현지조사를 통하여 서식이 확인된 생태계교란식물은 서양등골나물(*Eupatorium rugosum* Houtt.), 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.), 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatio* Descourtils), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus* Houtt.) 등 총 4개종이 분포하고 있는 것으로 나타났다.

문헌조사와 현지조사 결과, 동 개발사업지에서 서식·분포하는 생태계교란식물 종의 차이가 발생한 사유는 다음과 같이 추정된다. 첫 번째 사유는 환경영향평가서 등의 조사 시기에 따른 조사방법의 차이에 기인한 것으로 사료된다. 즉, 동 사업이 계획되고 사전환경성검토가 수행된 2001년도에는 귀화식물과 생태계교란식물에 대한 조사와 검토가 미흡하였고, 이후의 사후환경영향조사 시에도 식생훼손지역을 대상으로 식물상조사를 중점적으로 실시함으로써 생태계교란식물에 대한 전반적인 조사가 미흡하게 실시되었기 때문이다. 두 번째로는 동 사업의 공사로 인하여 기존 개발사업지에서 서식하지 않았던 식물이 외부로부터 유입되어 분포한 것으로 추정된다. 즉, 생태계교란식물인 서양등골나물, 단풍잎돼지풀 및 미국쑥부쟁이는 공사로 인하여 표토교란이 발생하여 나대지화된 부지에 쉽게 침투하여 정착하는 종으로 조사지 내 분포양상을 볼 때 기반공사 시에 반입된 토양과 녹화용 식재식물과 함께 반입된 토양 등을 통하여 상기 생태계교란식물의 종자가 유입되어 왔을 가능성이 높은 것으로 추정된다. 한편, 문헌조사 결과 서식이 조사된 애기수영은 금번 현지조사의 계절적 요인으로 서식·출현이 확인되지는 않았으나, 하계에 조사할 시에는 동 개발사업지에서 충분히 확인 가능할 것으로 예상되며, 가시상추의 경우에도 지역환경단체의 조사에 의하여 분포하는 것으로 알려져 충분히 분포할 것으로 예상된다.

2) 유입 · 정착 · 확산 요인 및 추정 경로

성남판교지구 택지개발사업지에서 가장 높은 밀도로 생태계교란식물이 분포하고 있는 미개발부지였으며, 그 다음으로는 낙생대공원 사면발생부였다. 이외에, 도로변과 조성녹지지역은 생태계교란식물이 집단서식한다기 보다는 소수개체가 산발적으로 분포하는 양상을 띠고 있었다.

이러한 분포에 영향을 미치는 가장 큰 요인으로는 미개발부지의 경우 외부로부터 반입된 토양에 의하여 생태계교란식물이 유입되는 것을 들 수 있다. 특히 주거지내 미개발된 나대지의 경우에는 생태계교란식물의 분포가 개발구획단위로 구분되어 나타났으며, 대부분 집단으로 서식하고 있어서, 개발사업지의 나대지에 대한 사후관리가 생태계교란식물의 유입 · 정착에 있어서 중요한 역할을 함을 시사하고 있다.

이 외에 생태계교란식물이 분포하고 있는 지역은 대부분 녹지가 조성된 지역으로, 녹지조성을 위하여 외부로부터 조경수목을 반입하여 식재한 부지의 주변장소 또는 식재된 수목 사이의 공간에서 생태계교란식물이 분포하였다. 특히, 미국쑥부쟁이는 이러한 지역의 가장자리에서 주로 출현하였고, 외부로부터 반입된 조경식재로 녹지를 조성한 후에 사후관리가 제대로 이루어지 않은 조성녹지의 가장자리와 도로주변에서 산발적으로 확인되었다. 더불어, 식재림 군락 내에서 간헐적으로 미국쑥부쟁이가 소수개체가 확인됨으로써 외부로부터 반입된 조경식재와 함께 미국쑥부쟁이가 유입되는 것을 간접적으로 확인할 수 있었다.

또한, 서양등골나물의 경우 임연부의 수목하단부나 교랑하부와 같이 다소 그늘진 지역을 선호하는 식물로 알려져 있으나, 성남판교지구 택지개발사업지 내 낙생대공원지역에서 확인된 서양등골나물은 개방지의 초지에 형성된 관목덤불림 내에서 소수개체가 확인됨으로써, 서양등골나물이 관목덤불림 조성시에 외부로부터 유입되었을 가능성 또한 시사한다.

일반적인 생태계교란식물의 확산요인으로는 돼지풀, 단풍잎돼지풀의 경우, 수로를 따른 확산 그리고 서양등골나물과 미국쑥부쟁이의 경우에는 바람에 의한 주변 나대지로

의 확산으로 추정된다.

운중천 하류지역의 경우 단풍잎돼지풀과 돼지풀이 다수 분포하고 있어 동 분포지로부터 운중천 하류지역으로는 지속적인 확산이 예상되며, 서양등골나물과 미국쑥부쟁이는 통행량이 많은 지역과 그 주변으로 확산될 가능성이 높은 것으로 예상되었다. 그러나 성남판교지구 택지개발사업지가 조성된 지 얼마 되지 않아서, 조성녹지에 대한 관리가 잘 이루어지고 있기 때문에 조성녹지 내에서의 대량 확산과 주변지역으로의 확산 가능성은 낮은 것으로 예상되었다.

결론적으로, 생태계교란식물의 피해 확산 방지를 위해서는 개발사업지에 대한 공사 전, 공사 중, 공사 후의 생태계교란식물 관리를 실시할 필요가 있으며, 주변지역으로의 확산을 최대한 방지할 수 있는 적절한 조치와 관리방안의 마련이 필요하다고 하겠다.

3) 식생표토 교란·파괴 등의 기회주의적 요인 및 공정 조사·분석

성남판교지구 택지개발사업지는 대규모 택지개발지구로 일부 원형보전지역을 제외한 대부분의 지역에서 개발이 시행됨으로써, 식생표토가 교란·파괴거나 나대지화되거나, 외부로부터의 토양 반입으로 인하여 생태계교란식물의 유입·정착·확산의 가능성이 상존하고 있다.

대표적인 예로 미개발택지부지의 경우 부지정지 시 외부로부터 토양이 반입되었으며 현재에는 개발이 중단된 상태로 일정기간 방치된 상태로 있어서, 미국쑥부쟁이의 대규모 서식지로서 인근지역에 종자를 공급해주는 핵심거점으로 작용하고 있다. 반면에 외부 토양이 유입되어 조경식재가 이루어진 공원지역의 경우 일부의 생태계교란식물이 분포하고 있으나, 지속적인 관리 하에 놓여 있어서 생태계교란식물이 집단 서식하는 것을 방지하고 주변으로의 확산도 방지하고 있는 것으로 나타났다.

3. 국도39호선 우회도로 개설공사

가. 개발사업의 특성 및 조사지 개황

1) 사업의 배경 및 목적

본 사업은 국도 39호선 우회도로 개설공사로 경기도 시흥시 은행지구, 연성지구 입주와 서울외곽순환고속도로 I.C개통 등으로 인한 도시교통난을 완화시키고 날로 증가하는 교통수요에 대처하고자 시흥시 남북축을 연결하는 도로망을 구축하여 수도권 주변 도시들과의 연계기능 확보 및 지역주민의 교통편의 제공과 시흥시의 균형발전을 도모하고자 추진되었다.²⁰⁾

2) 사업의 추진 경과

- 2001.03.12 : 국도39호선 우회도로 개설공사 기본 및 실시설계용역 착수
- 2002.12.30 : 환경영향평가서(초안) 제출(경인지방환경청)
- 2003.04 : 경기도 도시계획 결정고시(경기도고시 2003-63호)
- 2003.12.11 : 교통영향평가 심의 완료
- 2004.02 : 환경영향평가서(본안) 제출
- 2004.05 : 환경영향평가서(보완) 제출
- 2004.09 : 환경영향평가서(재보완) 제출
- 2004.10.21 : 환경영향평가 협의완료
- 2004.11.08 : 사업계획승인
- 2005.06.03 : 착공통보
- 2007.01 : 환경영향조사 결과통보서(1차년도) 제출
- 2008.01 : 환경영향조사 결과통보서(2차년도) 제출
- 2009.01 : 환경영향조사 결과통보서(3차년도) 제출
- 2010.01 : 환경영향조사 결과통보서(4차년도) 제출

20) 시흥시, 2004. 국도39호선 우회도로 개설공사 환경영향평가서. pp. 161-164.

- 2011.01. : 환경영향조사 결과통보서(5차년도) 제출
- 2012.01. : 환경영향조사 결과통보서(6차년도) 제출
- 2013.02. : 환경영향조사 결과통보서(7차년도) 제출
- 2014.02. : 환경영향조사 결과통보서(8차년도) 제출
- 2014.12 : 준공(예정)

3) 사업내용

국도39호선 우회도로 개설공사로 사업의 내용은 다음과 같다.

〈표 3-8〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 사업의 내용

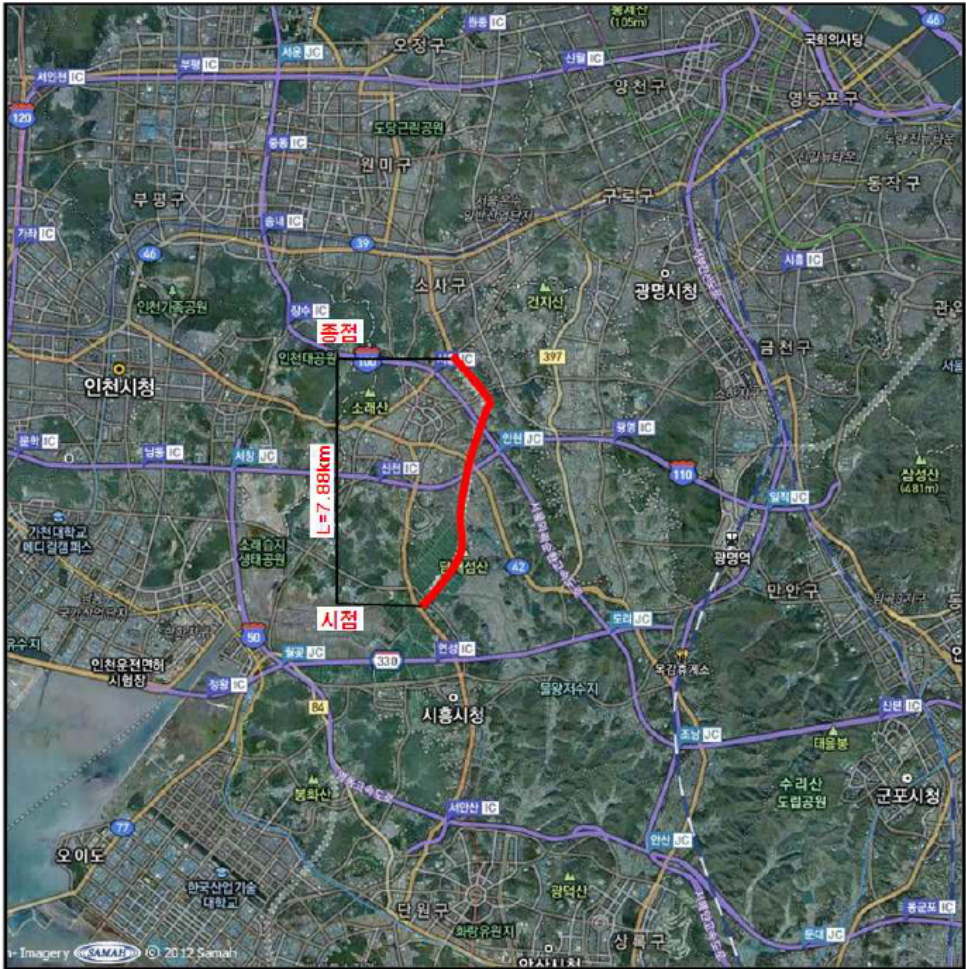
구분	협의내용		설계내용	
연장	7.88km		7.88km	
폭원	25m(4차로)		25m(4차로)	
설계속도	80km/hr		80km/hr	
교차로	5개소(평면 1개소, 간이입체4개소)		5개소(평면 1개소, 간이입체 4개소)	
교량	10개소/805m	장대교 4개소/610m	12개소/920m	장대교 4개소/610m
		소교량 6개소/195m		소교량 8개소/310m (연성육교 30m→35m 계수2교 80m, 계수1교 30m 추가설치)
			관곡교차로 구간 2개소/148.1m(기존 교량 확장)	
통로박스	17개소		14개소 2개소(관곡교차로 구간)	
수로박스	13개소		10개소 1개소(관곡교차로 구간)	

4) 조사지 개황

국도39호선 우회도로 개설공사의 위치는 시흥시 북쪽으로는 소래산(299m), 서남으로는 군자봉(199m), 동북쪽으로는 산악이 형성되어 있고 동쪽 접경지역은 경사도가 많은 임야지대이나 기타지역 대부분은 평지 또는 경사도가 완만한 구릉지대와 평원을 형성하여 농지를 이루고 있는 전형적인 도·농복합도시로서 취락은 전 지역에 걸쳐 산재해 있고 서해안 간척지를 매립한 시화공단이 서부 수도권 공업지역으로 형성되어 있다 (그림 3-21 참조).²¹⁾

국도39호선 우회도로 개설공사의 계획노선이 통과하는 주요 수계로는 보통천이 경기도 시흥시 능곡동 능곡리를 기점으로 계획노선의 시점부를 가로질러 유하하고 있으며, 지방2급하천인 은행천이 계획노선대를 따라 남쪽으로 유하하고 있다. 계획노선이 통과하는 지역으로는 경작지가 넓게 분포하고 있으며 시점부와 종점부로 임야지역이 분포하고 있으며, 본 사업은 금년도 12월에 준공예정인 사업으로 조사당시 사면녹화가 완료되었으며 도로변으로 울타리 식재가 진행 중이었다.

21) 시흥시, 2004, 국도39호선 우회도로 개설공사 환경영향평가서, pp. 161-164.



〈그림 3-21〉 국도39호선 우회도로 개설공사 위치도

국도39호선 우회도로 개설공사지의 주요부지와 부지별 현황사진은 〈그림 3-22, 그림 3-23〉과 같다.

	
<p>시점부 전경</p>	<p>시점부 절토사면</p>
	
<p>시점부 절토사면</p>	<p>시점부 성토사면</p>
	
<p>시점부 교량 진입</p>	<p>시점부 통행로</p>
	
<p>중간부 전경</p>	<p>중간부 성토사면</p>

〈그림 3-22〉 국도39호선 우회도로 개설공사지의 주요 조성부지-1

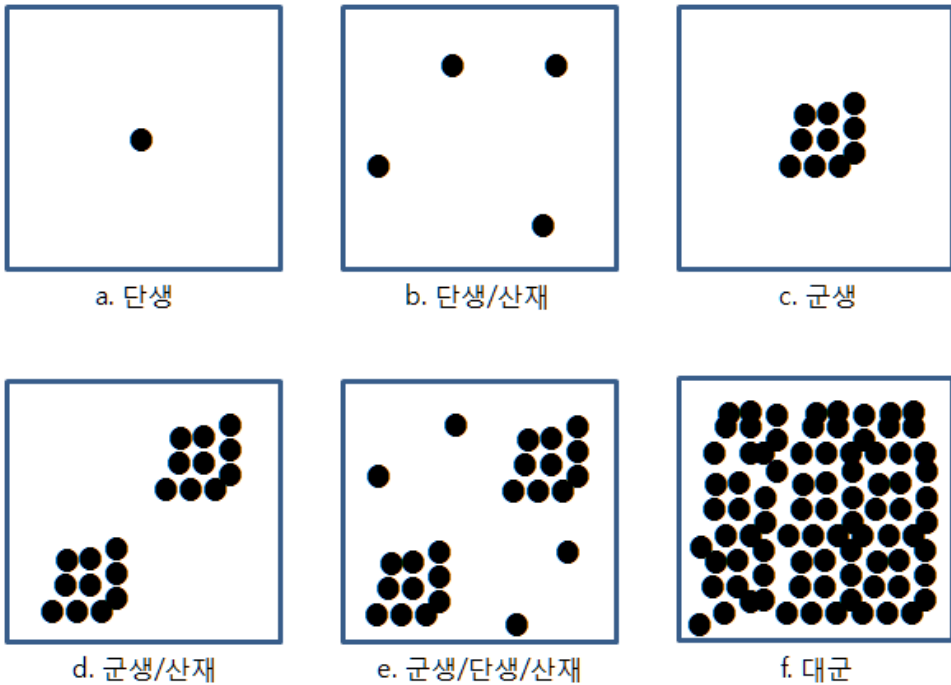
	
<p>중간부 교량설치</p>	<p>교량 성토사면</p>
	
<p>성토사면 자연녹화</p>	<p>중간부 통행로</p>
	
<p>교량 진입로 하부 식재</p>	<p>성토사면 사면녹화</p>
	
<p>성토부 자연녹화</p>	<p>구조물 설치 지역 사면녹화</p>

〈그림 3-23〉 국도39호선 우회도로 개설공사지의 주요 조성부지-2

나. 조사방법 및 조사시기

국도39호선 우회도로 개설공사의 생태계교란식물 조사는 문헌조사와 현지조사를 병행하여 실시하였다. 문헌조사는 사업 추진 시 이루어진 국도39호선 우회도로 개설공사의 환경영향평가서와 사후환경영향조사서를 대상으로 조사하였다.

현지조사는 사업지구를 중심으로 현지답사를 통하여 실시하였으며, 각 부지에서의 생태계교란식물의 분포양상, 밀도, 분포패턴 등을 조사를 하였다. 생태계교란식물이 분포하는 지역을 중심으로 주변환경을 조사하였으며, 이를 토대로 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 유입·정착·확산 현황과 요인 및 매카니즘에 대하여 조사·분석을 실시하였다. 국도39호선 우회도로 개설공사지에 대한 현지조사는 2014년 11월 3~4일에 실시하였다.



〈그림 3-24〉 생태계교란식물 개체군의 분포양상

다. 조사결과

1) 문헌조사 결과

가) 환경영향평가서

2004년에 실시된 국도39호선 우회도로 개설공사 환경영향평가서에 따르면, 국도39호선 우회도로 개설공사 사업구간에 분포하고 있는 관속식물은 84과 205속 227종 43변종으로 270종류가 조사되었다. 조사지역에 출현한 귀화식물은 9과 21종으로 나타났으며, 이중 생태계교란식물은 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* Descourtils) 1종이 분포하고 있는 것으로 조사되었다.²²⁾(표 3-9, 표 3-10 참고)

〈표 3-9〉 국도39호선 우회도로 개설공사 환경영향평가서의 귀화식물

학 명	국 명	1	2	3
Gramineae	벼과			
<i>Panicum dichotomiflorum</i> MICHX.	미국개기장	●		
Polygonaceae	마디풀과			
<i>Rumex crispus</i>	소리쟁이	●	*	*
<i>Rumex conglomeratus</i> MURR.	목발소리쟁이		*	
<i>Persicaria cochinchinensis</i> KITAGAWA	털여뀌	●	*	
Chenopodiaceae	명아주과			
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	취명아주	●	*	
<i>Chenopodium ficifolium</i>	좁명아주	●	*	
Amaranthaceae	비름과			
<i>Amaranthus lividus</i> L.	개비름	●		
Phytolaccaceae	자리공과			
<i>Phytolacca esculenta</i>	자리공		*	
<i>Phytolacca americana</i>	미국자리공	●		*
Cruciferae	십자화과			
<i>Lepidium apetalum</i> WILLD.	다닥냉이	●	*	
<i>Thlaspi arvense</i>	말냉이	●		
Leguminosae	콩과			
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	아까시나무	●		*
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	죽제비싸리	●		*

22) 시흥시, 2004. 국도39호선 우회도로 개설공사 환경영향평가서. pp. 161-164.

<i>Trifolium pratense</i> L.	붉은토끼풀		*	
<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀	●	*	
Onagraceae	바늘꽃과			
<i>Oenothera odorata</i> JACQ.	달맞이꽃	●		
Compositae	국화과			
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i>	괘지풀	●	*	
<i>Xanthium strumarium</i> L.	도꼬마리	●	*	
<i>Erigeron annuus</i>	개망초	●		*
<i>Erigeron bonariensis</i> L.	실망초		*	
<i>Erigeron canadensis</i>	망초	●	*	
<i>Bidens frondosa</i> L.	미국가막사리	●		
<i>Cosmos bipinnatus</i> CAV.	코스모스	●		
<i>Taraxacum officinale</i> WEBER	서양민들레	●		
<i>Sonchus asper</i> (L.) HILL	큰방가지동	●		

나) 사후환경영향조사결과 통보서

국도39호선 우회도로 개설공사지 사업구간에 이식수목의 현황 및 노거수 현황에 대한 조사가 이루어져서 산림이 통과하는 지역을 중점 조사지역으로 설정함으로써, 임야지역의 경우 아까시나무, 가중나무, 미국자리공, 개망초, 망초 등의 귀화식물이 확인되었으나, 생태계교란식물의 경우 분포 유무는 확인되지 않았다.²³⁾²⁴⁾²⁵⁾

23) 시흥시. 2009. 국도39호선 우회도로 개설사업 환경영향조사 결과통보서(2008년도). pp. 153-168.

24) 시흥시. 2012. 국도39호선 우회도로 개설사업 환경영향조사 결과통보서(2011년도). pp. 159-171.

25) 시흥시. 2014. 국도39호선 우회도로 개설사업 환경영향조사 결과통보서(2013년도). pp. 156-169.

〈표 3-10〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 분포 현황(문헌조사)

생태계교란 식물	평가단계			분포 양상	비고
	사전환경성 검토	환경영향 평가	사후환경 영향평가		
돼지풀		●		-	-사후환경영향평가: 이식수목 및 노거수 현황 및 산림훼손지점을 중심 으로 식물상변화에 대한 조사가 이루어짐. 전체적 인 식물상의 조사, 귀화식 물 및 생태계교란식물에 대한 조사결과는 부재
단풍잎돼지풀					
서양등골나물					
털물참새피					
물참새피					
도깨비가지					
애기수영					
가시박					
서양금혼초					
미국쑥부쟁이					
양미역취					
가시상추					

(주: ● : 분포, - : 정보 없음)

2) 현지조사 결과

가) 일반현황

국도39호선 우회도로 개설공사지에 대한 금번 현장조사를 통하여 서식이 확인된 생태계교란식물은 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* Descourtils), 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus* Houtt.) 등 1과 2속 2종 1변종으로 총 3분류군이었다.

〈표 3-11〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 분포 현황(현지조사)

생태계교란식물	문헌조사 분포종	현지조사 분포종	비고
돼지풀	●	●	-사후환경영향평가지 식물상에 대한 조사결과 부재 -계절에 따른 체계적 조사가 이뤄질 경우 보다 많은 종이 조사될 것임
단풍잎돼지풀		●	
서양등골나물			
털물참새피			
물참새피			
도깨비가지			
애기수영			
가시박			
서양금혼초			
미국쑥부쟁이		●	
양미역취			
가시상추			

(주: ●: 분포, ○: 분포 가능)

나) 출현종별 분포현황

(1) 단풍잎돼지풀

국도39호선 우회도로 개설공사지에서 분포하고 있는 단풍잎돼지풀은 종점부의 성토가 이루어진 지역에 단생으로 분포하고 있으며 성토사면의 하단부와 인접한 작업도로 주변으로 분포하고 있는 것이 확인되었다. 계획노선 주변으로 분포하고 있는 경작지 주변으로 일부 군생하는 것이 1개소에서 확인되었으며, 그 외지역의 경우 분포가 확인되지 않았다.(그림 3-25 참조)



〈그림 3-25〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 단풍잎돼지풀 분포 부지

(2) 돼지풀

국도39호선 우회도로 개설공사지에 분포하고 있는 돼지풀은 교량이 설치된 지역의 식재공간에서 단상으로 분포하고 있는 것이 확인되었다. 확인된 개체 주변으로 분포하고 있는 개체의 경우, 대부분 지상부가 고사된 상태로 조사시기가 늦어 서식이 확인된 개체가 적은 것으로 판단된다.(그림 3-26 참조)



〈그림 3-26〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 뚝지풀 분포 부지

3) 미국쑥부쟁이

국도39호선 우회도로 개설공사지의 미국쑥부쟁이 서식·분포는 주로 성토지역을 중심으로 분포하고 있으며 분포 밀도는 식재가 이루어지 않은 지역에서 높게 나타나고 있는 것으로 조사되었다. 밀도가 높은 지역의 경우 m^2 당 5개체 내외로 군생하고 있으며 그 외 지역의 경우 대부분 단생하고 있는 양상을 보였다. 식재공사가 진행중인 지역으로 성토지역에 대한 지속적인 작업이 이루어지고 있어서 분포현황의 파악이 어려우며, 차후 사면부를 중심으로 높은 밀도로 분포할 것으로 예상되었다.(그림 3-27 참조)

문헌조사와 현지조사를 통한 국도39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 분포 현황 종합은 <표 3-12>과 같으며, 동 개발사업지의 생태계교란식물 주요 분포도는 <그림 3-28>에 나타내었다.

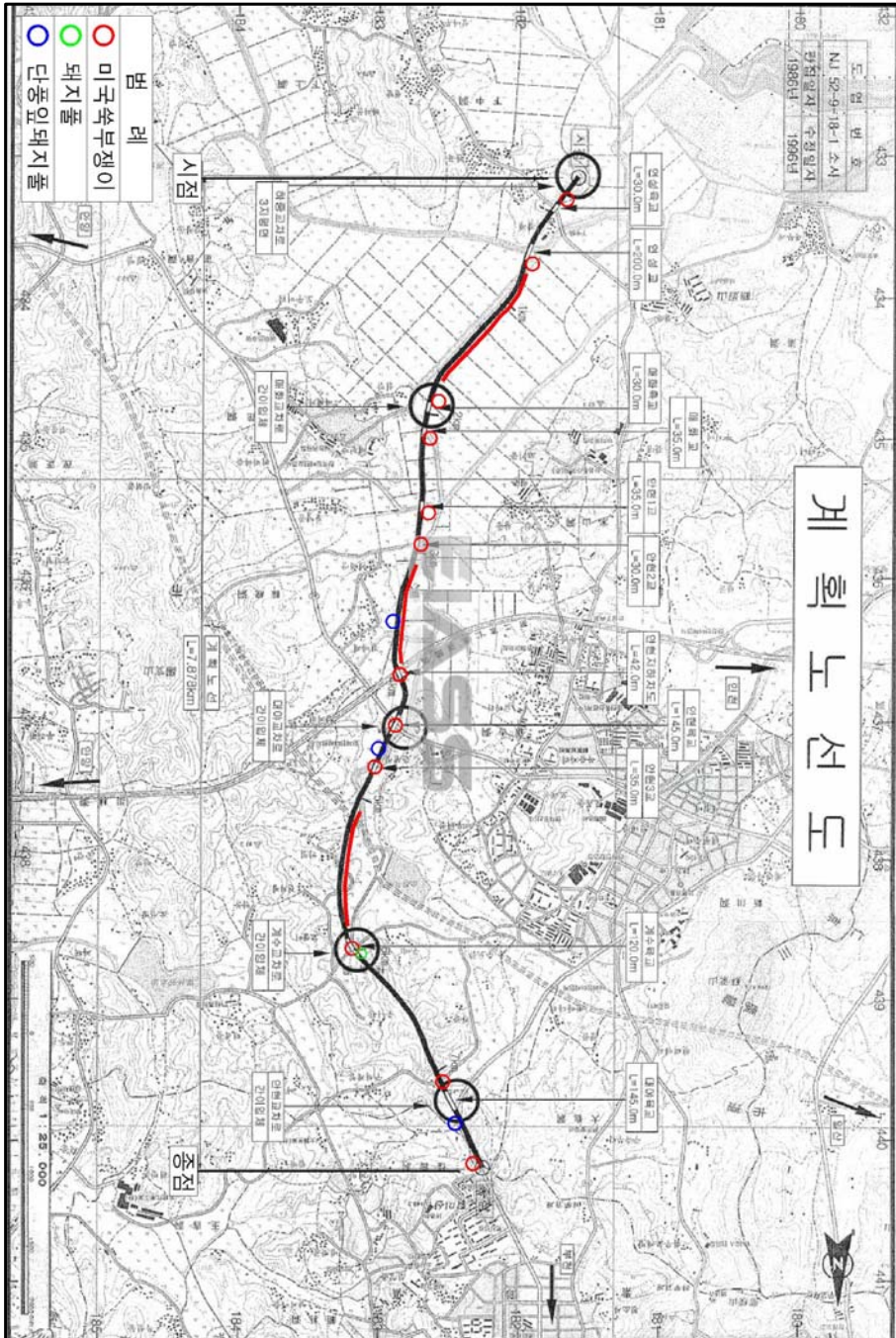


〈그림 3-27〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 미국쭉부쟁이 분포 부지

〈표 3-12〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 분포 현황(문헌조사+현지조사)

생태계교란 식물	문헌조사			금번 현지 조사	비고
	사전환경성 검토	환경영향 평가	사후환경 영향평가		
돼지풀		●		●	-사후환경영향평가지 식물상에 대한 조사결과 부재 -계절에 따른 체계적 조사가 이뤄질 경우 보다 많은 종이 조사될 것임
단풍잎돼지풀				●	
서양등골나물					
털물참새피					
물참새피					
도깨비가지					
애기수영					
가시박					
서양금혼초					
미국쭉부쟁이				●	
양미역취					
가시상추					

(기호; ●: 분포)



〈그림 3-28〉 국도 39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 주요 분포도

다) 입지별 분포현황

(1) 절토부

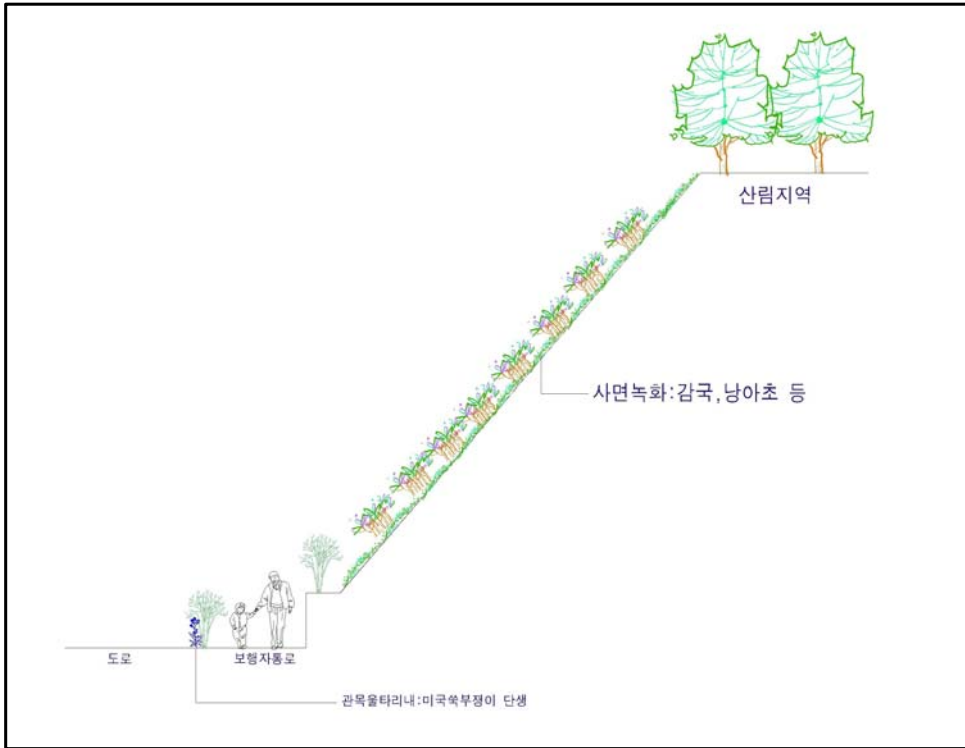
국도39호선 우회도로 개설공사지 절토부의 경우 주로 임야지역을 통과하는 지역에서 발생되고 있으며 시점부와 종점부에서 일부 발생되고 있다. 현재 절토가 완료되었으며 절토사면에 대한 사면녹화가 완료되었다.

절토사면으로 남아초와 감국이 대량식재되어 있으며 일부 침이 유입되어 피복되어 있었고, 생태계교란식물의 분포는 확인 할 수 없었으며 주로 녹화시 사용된 식재식물이 우점하고 있으며 미국자리공, 개망초 등이 일부 분포하고 있었다.(그림 3-29 참조)



〈그림 3-29〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 절토부 생태계교란식물 분포 현황

상기 산림 절토부의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-30〉에 나타내었다.



〈그림 3-30〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 절토부 생태계교란식물 분포 모식도

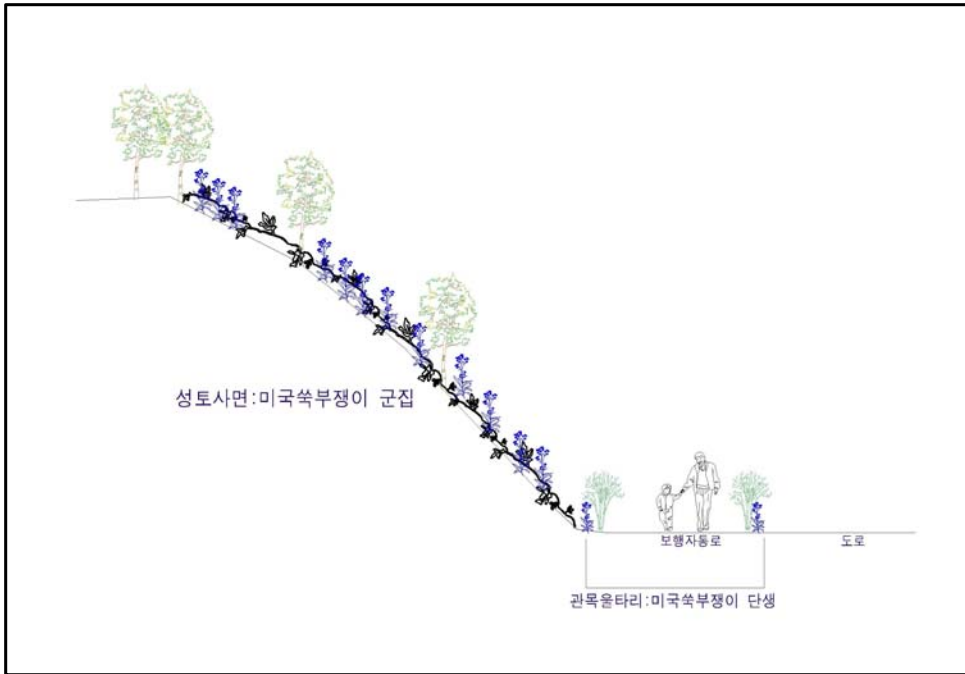
(2) 성토부

국도39호선 우회도로 개설공사지의 성토부의 경우, 경작지를 통과하는 대부분의 지역에서 이루어지고 있으며 사면 조성이 완료되었다. 사면에 대한 인공녹화가 부분적으로 수행되었으며, 녹화된 지역은 주로 낭아초가 우점하고 있고 일부 아까시나무, 족제비싸리 등의 목본류가 분포하고 있는 지역도 있었다. 녹화가 이루어지지 않은 지역으로 미국쑥부쟁이 등이 집단번식하고 있었다.(그림 3-31)

상기 성토부의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-32〉에 나타내었다.



<그림 3-31> 국도39호선 우회도로 개설공사지 성토부 생태계교란식물 분포 현황



<그림 3-32> 국도39호선 우회도로 개설공사지 성토부 생태계교란식물 분포 모식도

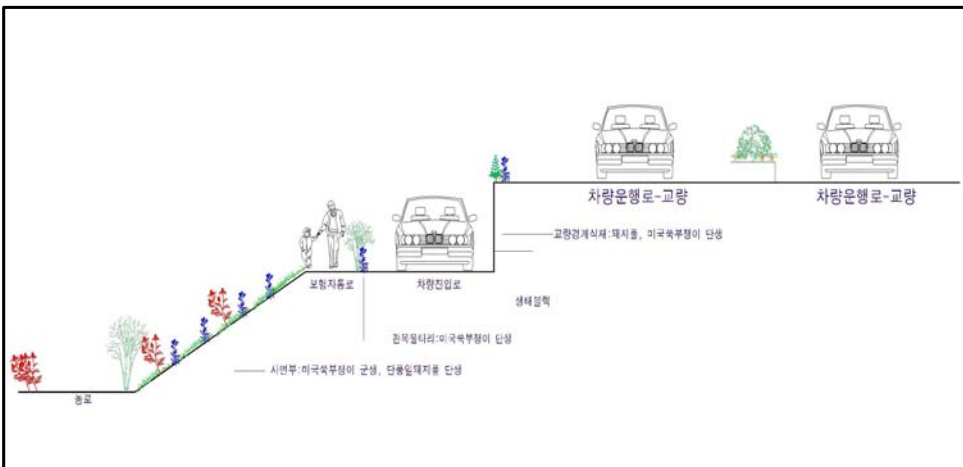
(3) 교량설치부

국도39호선 우회도로 개설공사지 교량설치부의 경우 주로 성토가 이루어졌으며 경사로를 중심으로 녹화가 이루어졌다. 진입로 지역으로 미국쑥부쟁이가 단생 또는 군생으로 분포하고 있으며 구조물사이의 공터지역에 돼지풀, 단풍잎돼지풀이 단생으로 일부 분포하고 있었다.(그림 3-33 참조)



〈그림 3-33〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 교량설치부 생태계교란식물 분포 현황

상기 교량설치부부의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-34〉에 나타내었다.



〈그림 3-34〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 교량설치부 생태계교란식물 분포 모식도

(4) 조경식재지

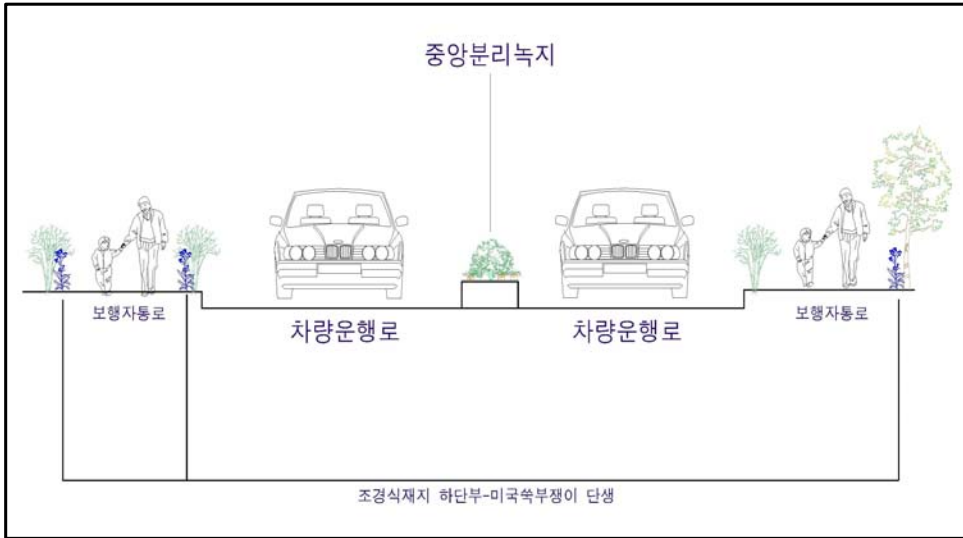
국도39호선 우회도로 개설공사지의 조경식재는 사면부를 제외한 부분을 고려하여 조사하였으며, 주로 도로 중앙분리식재지와 도로변 가로수식재지 및 울타리식재지를 중심으로 조사를 수행하였다.

본 지역에 분포하고 있는 생태계교란식물의 경우, 미국쑥부쟁이가 가장 많이 분포하고 있었으며 일부 돼지풀이 분포하고 있는 것이 확인되었다. 미국쑥부쟁이는 울타리식재용 관목림 사이에서 단상으로 분포하고 있는 것이 관찰되었으며, 일부 가로수 하단부에서도 단상으로 분포하는 것이 확인되었다. 돼지풀의 경우 조사시기가 돼지풀의 지상부가 소멸하는 시기로 많은 개체수의 확인은 어려웠으나 주로 식재지 주변으로 단상으로 분포하고 있는 것이 확인되었다.(그림 3-35)



〈그림 3-35〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 조경식재지 생태계교란식물 분포 현황

상기 조경식재지의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-36〉에 나타내었다. 현지조사 결과를 종합한 국도39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물의 분포 양상 및 본 연구로 예측된 확산 위해도는 〈표 3-13〉과 같다.



〈그림 3-36〉 국도39호선 우회도로 개설공사지 조경식재지 생태계교란식물 분포 모식도

〈표 3-13〉 국도39호선 우회도로 개설공사지의 생태계교란식물 분포양상 및 확산 위해도(현지조사)

생태계 교란식물	유입 · 분포 부지명	분포 양상	확산 위해도	비고
미국 쑥부쟁이	성토부	군생/산재(E)	●	
	구조물설치(교량)	군생/산재(E)	◐	
	조경식재	단생(A)	◐	
단풍잎 돼지풀	성토부	단생(A)	◐	
	경작지 주변	군생(C)	◐	주변지역
돼지풀	구조물설치(교량)	단생(A)	◐	진입로 사면

(주: ●: 높음, ◐: 중간)

라. 고찰 및 시사점

1) 비교·분석 결과

국도39호선 우회도로 개설공사에 대한 문헌조사 결과, 귀화식물은 9과 21종으로 나타났다. 이중 생태계교란식물은 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elator* Descourtils) 1종이 분포하고 있는 것으로 조사되었다.

현장조사 결과, 서식이 확인된 생태계교란식물은 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.), 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elator* Descourtils), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus* Houtt.) 등 1과 2속 2종 1변종으로 총 3분류군이었다.

문헌조사 결과는 2004년에 수행된 환경영향평가의 결과로, 사후환경영향조사시 전체 지역에 대한 식물상조사가 이루어지지 않아 생태계교란식물의 분포를 확인하기 어려웠다.

2) 유입·정착·확산 요인 및 추정 경로

현장조사결과, 생태계교란식물이 분포하고 있는 지역은 대부분 성토가 이루어진 지역을 중심으로 분포하고 있거나 식재가 이루어진 구간을 중심으로 분포하고 있었다. 현재 식재공사가 진행 중으로 토양이 안정화되지 않아 활착된 식물종을 확인하는데 제한이 있었다.

절토지역의 경우 대부분 녹화식물이 우점하고 있으며 귀화식물 및 생태계교란식물의 서식이 확인되지 않았는데, 이는 외부의 토양이 유입되지 않은 상태에서 녹화식물이 단기간에 대발생함으로써 외부로부터 식물이 유입되기 어려웠기 때문인 것으로 사료된다. 그러나 성토가 이루어진 구간의 경우, 일부 식재가 이루어진 구간을 제외하고 가장자리를 중심으로 미국쑥부쟁이가 분포하고 있으며, 일부 돼지풀 및 단풍잎돼지풀도 분포하고 있어 외부로부터 토양과 함께 유입된 것으로 예상된다.

조경식재지에 분포하고 있는 생태계교란식물의 경우 주로 미국쑥부쟁이로 울타리용으로 식재한 관목덤불림 사이에서 서식이 확인되어 식재식물과 함께 들어온 것으로 추정되

며, 가로수 하단부에서 서식이 확인되어 뿌리분에 포함되어 유입된 것으로 사료된다.

3) 식생표토 교란·파괴 등의 기회주의적 요인 및 공정 조사·분석

전술한 바와 같이, 국도39호선 우회도로 개설공사는 우회도로를 개설하는 사업으로 임야를 통과하는 지역으로 절토가 이루어졌으며, 그 외 지역으로는 성토가 이루어지는 사업이다.

교량과 교차로가 설치되는 지역으로는 대규모 토목공사가 이루어졌으며, 경작지가 통과하는 지역으로도 대량의 성토가 이루어지고 있다.

구조물의 설치를 위해 부지정지를 실시할 경우 기존 식생과 표토의 교란이 이루어지며, 이후 성토를 위해 도입되는 토양의 유입을 통해 외부에서 식물의 종자가 함께 들어오는 경우가 빈번한데, 본 조사지역의 경우에도 대부분의 귀화식물 및 생태계교란식물이 성토지역을 중심으로 분포하고 있는 바, 외부에서의 토양유입이 생태계교란식물의 유입 및 확산에 미치는 영향이 큼이 예상된다.

4. 한탄강국민관광지 조성사업

가. 개발사업의 특성 및 조사지 개황

1) 사업의 배경 및 목적

한탄강국민관광지 조성사업은 관광·휴양활동의 수요에 대처하고, 자연환경을 보전하면서 자연적인 공간과 인위적인 공간을 조화시켜 새로운 공간으로 창출하기 위하여, 기조성된 관광지의 불합리한 점을 조정하기 위한 관광지의 조성계획의 변경 및 사업지구의 조정 등을 통한 효율적 이용과 관리를 위해 추진되었다.²⁶⁾

2) 사업의 추진 경과

- 1977.03.31 : 한탄강관광지 지정
- 1983.12.17 : 한탄강관광지 조성사업 승인
- 1989.09.09 : 1차 사업계획변경 승인
- 1995.01.13 : 한탄강관광지 조성사업 환경영향평가 협의완료
- 1999.01.14 : 환경영향평가 협의내용변경(1차)
- 1999.04.08 : 2차 사업계획변경 승인
- 1999.07.10 : 공사착공 신고
- 2001.01.27 : 공사중지 신고
- 2003.05.07 : 3차 사업계획변경 승인
- 2004.07. : 환경영향평가 협의내용변경(2차)
- 2004.10.25 : 4차 사업계획변경 승인
- 2006.08. : 환경영향평가 협의내용변경(3차)
- 2006.09.15 : 5차 사업계획변경 승인
- 2007.06.05 : 공사재착공 신고
- 2007.06.29 : 6차 사업계획변경 승인

26) 연천군. 1994. 한탄강국민관광지조성사업 환경영향평가서. pp83-88.

2008.07.22 : 사업준공

- 2013.02. : 환경영향조사 결과통보서(7차년도) 제출
- 2014.02. : 환경영향조사 결과통보서(8차년도) 제출
- 2014.12 : 준공(예정)

3) 사업내용

한탄강 국민관광지 조성사업은 경기도 연천군 전곡읍 전곡리 일원을 대상으로 숙박, 운동·오락, 휴양시설을 갖춘 관광지를 건설하는 사업으로 사업기간에 공공, 상가, 숙박, 운동·오락, 휴양, 조경·휴게시설과 상·하수도, 도로, 주차장 등의 기반시설을 갖춘 관광지를 개발하는 사업이다.²⁷⁾(표 3-14, 표 3-15, 그림 3-37 참조)

27) 연천군, 2012, 한탄강관광지 조성사업 사후환경영향조사 결과보고서(2011년)

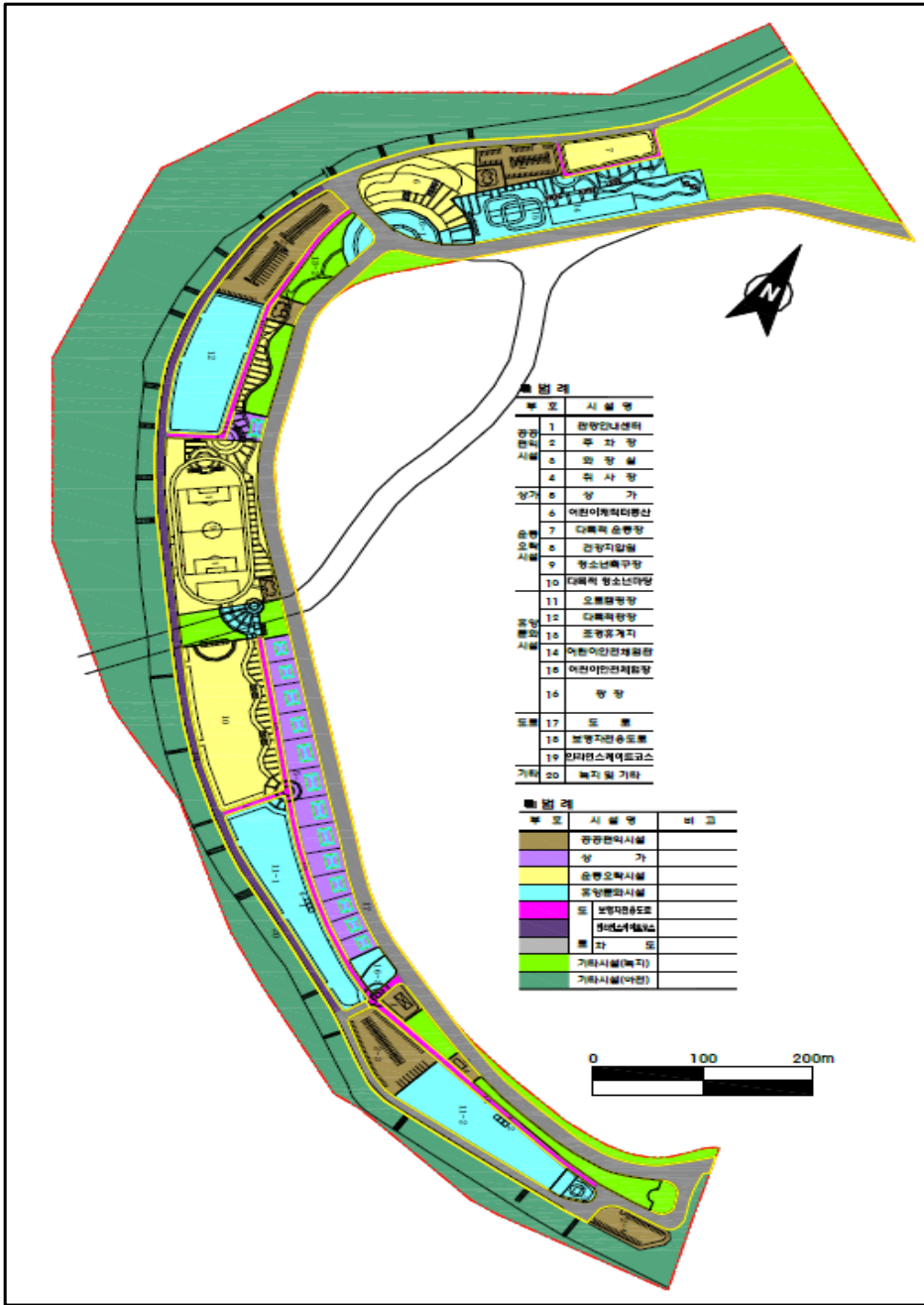
〈표 3-14〉 한탄강국민관광지 조성사업 내용

사업명 (사업유형)	한탄강관광지 조성사업(관광단지의 개발)				
사업장소소재지	경기도 연천군 전곡읍 전곡리 630번지 일원				
사업자	연천군	전화	[Redacted]		
사업자소재지	경기도 연천군 연천읍 차탄리 290-1				
협의기관	한강유역환경청	승인기관	경기도		
평가협의일	1995. 1. 13 (환평 67121-32)	재(변경)협의일 (승인일)	1차 : 1999. 1. 14 (승인일 : 1999. 4. 8) 2차 : 2004. 7. (승인일 : 2004. 10. 25) 3차 : 2006. 8. (승인일 : 2006. 9. 15)		
사업계획승인일	1983. 12. 17	사업계획 변경승인일	1차 : 1989. 9. 9 2차 : 1999. 4. 8 3차 : 2003. 5. 7 4차 : 2004. 10. 25 5차 : 2006. 9. 15 6차 : 2007. 6. 29		
착공일	착공 : 1999. 7. 10 공사중지 : 2001. 1. 27 재착공 : 2007. 6. 5	준공일	2008. 7. 22		
사업규모	312,000㎡	사업비	11,900백만원	공정율(% (공사공정)	100
환경영향조사 결과서 작성자	(주)삼안	소재지	경기도 파천시 별양동 1-20		
		전화	[Redacted]		
환경영향 조사기간	전체	공사시 : 1999. 7 ~ 2001. 1(착공), 2007. 6 ~ 2008. 7(재착공) 운영시 : 2008. 7 ~ 2013. 7(예정)			
	금회	운영시 : 2011. 1 ~ 2011. 12			
협의내용 관리책임자	공사시	성명 : 박기호	소속회사 : 금광기업(주)	직책 : 부장	
	운영시	성명 : 노태균	소속 : (주)삼안	직책 : 이사	

〈표 3-15〉 한탄강국민관광지 조성사업의 토지이용계획²⁸⁾

구 분	사업계획변경승인 1차 (89. 9)	환경영향평가 협의시 (95. 1)	사업계획변경승인 2차 (1차 협변 ²⁸⁾ -99. 4)	사업계획변경승인 3차 (03. 5)	사업계획변경승인 4차		사업계획변경승인 5차		사업계획변경승인 6차 (07. 6)	
					2차협변 (04. 7)	변경승인 (04. 11)	3차협변 (06. 8)	변경승인 (06. 9)		
면 적 (㎡)	소 계	312,000	312,000	312,000	312,000	312,000	312,000	312,000	312,000	
	공공편익시설 지 구	64,137	72,600	77,878	77,878	70,271	69,314	69,314	54,184	54,184
	숙박시설지구	6,302	14,300	4,792	1,345	-	-	-	-	-
	상가시설지구	18,372	22,490	39,293	965	10,880	11,837	11,837	11,837	11,837
	운동·오락시설 지 구	23,276	43,920	12,967	54,742	41,189	38,232	38,232	38,242	38,242
	휴양문화시설 지 구	67,732	72,950	26,399	26,399	38,455	41,412	41,412	42,200	42,200
	기타시설지구	132,181	85,740	150,671	150,671	151,205	151,205	151,205	165,537	165,537
연 면 적 (㎡)	소 계	7,016.7	21,651.5	69,203.5	4,817.5	6,730	7,330	13,966	12,072	20,151
	공공편익시설 지 구	1,004.5	507.5	680.0	680.0	730	730	730	1,146	1,146
	숙박시설지구	1,259.0	9,384.0	9,584.0	2,690.0	-	-	-	-	-
	상가시설지구	4,370.0	8,820.0	58,939.5	1,447.5	5,200	5,800	11,550	9,240	17,319
	운동·오락시설 지 구	-	200.0	-	-	-	-	-	-	-
	휴양문화시설 지 구	-	2,630.0	-	-	800	800	1,686	1,686	1,686
	기타시설지구	383.2	110.0	-	-	-	-	-	-	-

28) 연천군. 2012. 한탄강관광지 조성사업 사후환경영향조사 결과보고서(2011년)

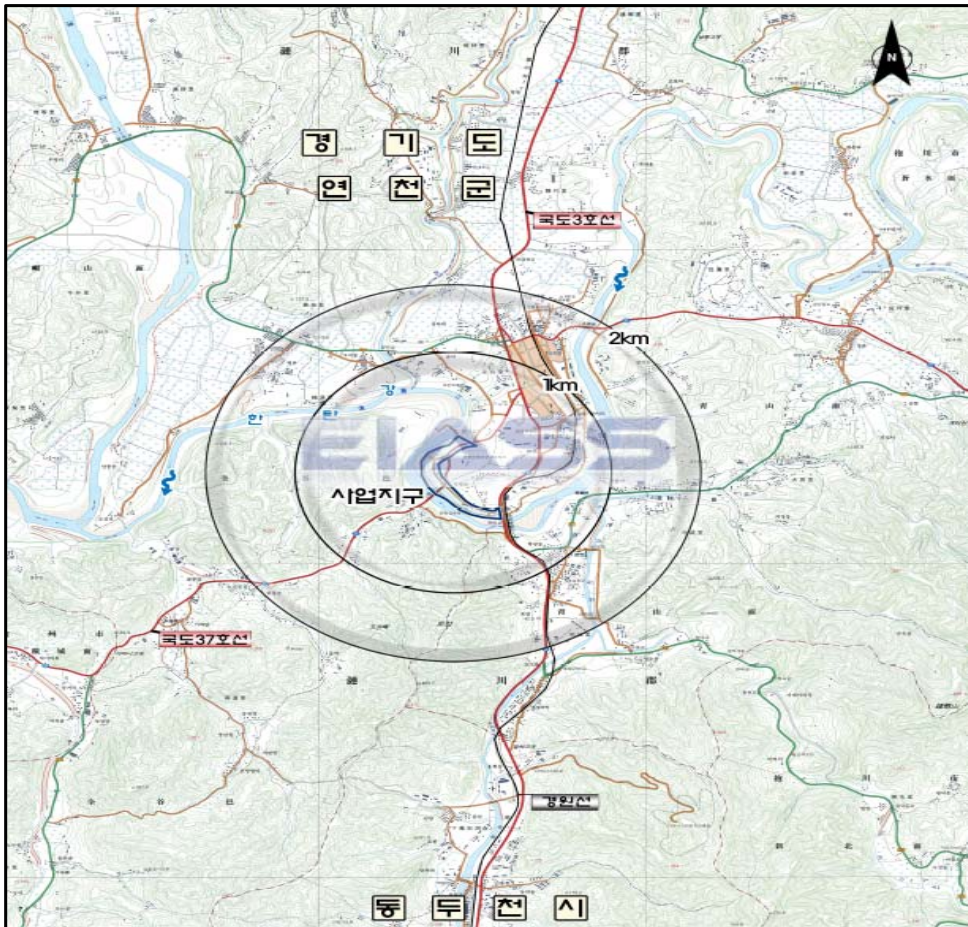


〈그림 3-37〉 한탄강국민관광지 조성사업 토지이용계획 도면

4) 조사지 개황

한탄강 국민관광지는 행정구역상 경기도 연천군 전곡읍 일원으로 전곡읍을 중심으로 남측 약 1.6km 지역에 위치하고 있으며, 서울시로부터 약 50km, 의정부시로부터 약 32km, 동두천시로부터 약 12km 거리의 북측에 위치하고 있다.

한탄강 국민관광지의 사업 전 토지이용현황은 경작지와 하천이 각각 54.6%, 34.1%로 대부분을 차지하고 있었다.



〈그림 3-38〉 한탄강국민관광지 조성사업지 위치도

한탄강 국민관광지의 주요부지와 부지별 현황사진은 다음과 같다.

	
<p>순환도로</p>	<p>상류 전경</p>
	
<p>상류 사면부 전경</p>	<p>상류 수변부 전경</p>
	
<p>상류 둔치 제방-석축옹벽</p>	<p>상류 사면녹화</p>
	
<p>상류 실험구 지역</p>	<p>상류 수변부 달뿌리풀군락</p>

〈그림 3-39〉 한탄강 국민관광지의 주요 조성부지-1

	
<p>중류 전경</p>	<p>중류 수변부 전경</p>
	
<p>중류부 사면부 전경</p>	<p>중류부 제방 - 생태블럭 시공</p>
	
<p>순환도로 주변 거석쌓기</p>	<p>중류부 교량통과지역 하부</p>
	
<p>중류부 교량 성토사면</p>	<p>순환도로 주변 산책로</p>

〈그림 3-40〉 한탄강 국민관광지의 주요 조성부지-2



〈그림 3-41〉 한탄강 국민관광지의 주요 조성부지-3



〈그림 3-42〉 한탄강 국민관광지의 주요 조성부지-4

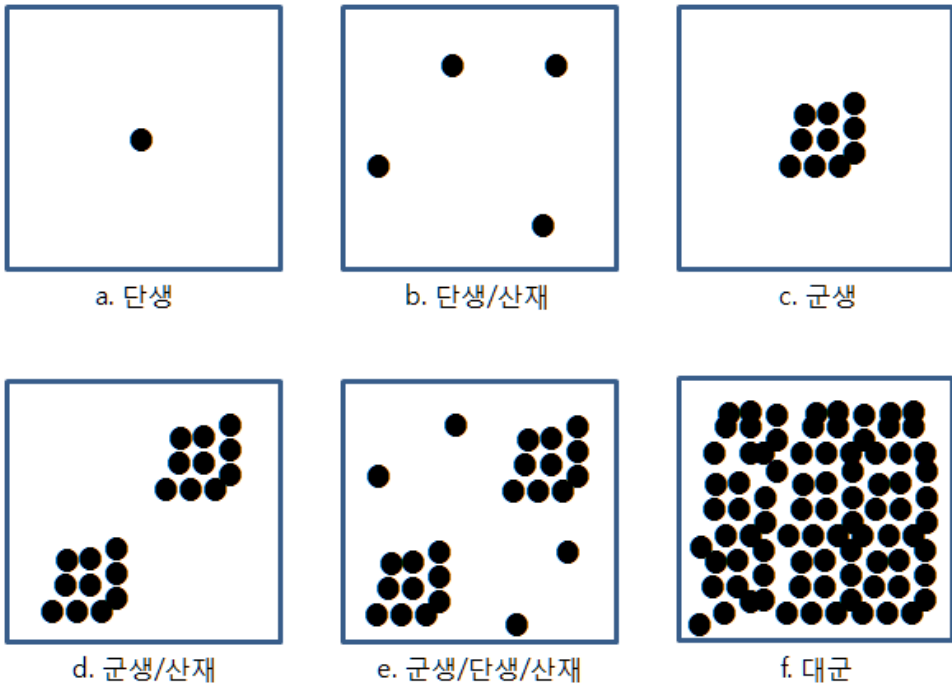


〈그림 3-43〉 한탄강 국민관광지의 주요 조성부지-5

나. 조사방법 및 조사시기

한탄강국민관광지의 생태계교란식물 조사는 문헌조사와 현지조사를 병행하여 실시하였다. 문헌조사는 사업 추진 시 이루어진 한탄강국민관광지 조성사업의 사전환경성검토서, 환경영향평가서, 사후환경영향조사서 등을 대상으로 조사하였다.

현지조사는 사업지구를 중심으로 현지답사를 통하여 실시하였으며, 각 부지에서의 생태계교란식물의 분포양상, 밀도, 분포패턴 등을 조사를 하였다. 생태계교란식물이 분포하는 지역을 중심으로 주변환경을 조사하였으며, 이를 토대로 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 유입·정착·확산 현황과 요인 및 매카니즘에 대하여 조사·분석을 실시하였다. 한탄강국민관광지에 대한 현지조사는 2014년 11월 4~5일에 실시하였다.



〈그림 3-44〉 생태계교란식물 개체군의 분포양상

다. 조사결과

1) 문헌조사 결과

가) 환경영향평가서

한탄강국민관광지 조성사업의 환경영향평가는 1995년에 완료되었으며, 조사지역에 분포하고 있는 식물은 총 29과 52종이 분포하고 있는 것으로 조사되었다.²⁹⁾

이중 귀화식물은 4과 7종이 분포하고 있으며, 주로 경작지주변, 하천변에서 분포율이 높은 것으로 보고되었다. 그러나 귀화식물 중 생태계교란식물은 없는 것으로 보고되었다.(표 3-16 참고)

〈표 3-16〉 한탄강 국민관광지 조성사업 환경영향평가서의 귀화식물

국 명	학 명	원 산 지
비름과	AMARANTHACEAE	
비름	AMARANTHUS MANGOSTANUS	
콩과	LEGUMINOSAE	
아까시나무	ROBINIA PSEUDOACACIA	북미
토끼풀	TRIFOLIUM REPENS	유럽
바늘꽃과	ONAGRACEAE	
달맞이꽃	OENOTHERA ODORATA	남미 : 칠레
국화과	COMPOSITAE	
개망초	ERIGERON ANNUUS	북미
망초	ERIGERON CANADENSIS	북미
코스모스	COSMOS BIPINNATUS	

29) 연천군, 1994. 한탄강국민관광지조성사업 환경영향평가서. pp83-88.

나) 사후환경영향조사결과통보서

한탄강국민관광지 조성사업의 환경영향평가 시 협의내용으로 훼손수목을 이식하여 조경용 수목으로 활용할 것과 인근하천 어류들의 생육에 지장을 초래하지 않도록 토목공사기간을 어류의 산란기를 피하여 실시하고, 토사유출방지대책을 수립토록 하였다. 따라서 별도의 식물현황조사에 대한 협의가 없었기 때문에 생태계교란식물에 대한 조사결과도 없다.³⁰⁾³¹⁾(표 3-17)

〈표 3-17〉 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 분포 현황(문헌조사)

생태계교란 식물	평가단계			분포 양상	비고
	사전환경성 검토	환경영향 평가	사후환경 영향평가		
돼지풀	-	-	-	-	-환경영향평가: 1995년 에 조사된 결과로 전체 식 물상이 52종에 불과하며 귀화식물 및 생태계교란 식물에 대한 조사가 제대 로 실시되지 않음 -사후환경영향평가: 훼손 수목에 대한 이식에 대 해 중점적으로 검토하였 으며 별도의 식물상 조사 를 실시하지 않아 생태계 교란식물에 대한 조사가 없었음
단풍잎돼지풀	-	-	-	-	
서양등골나물	-	-	-	-	
털물참새피	-	-	-	-	
물참새피	-	-	-	-	
도깨비가지	-	-	-	-	
애기수영	-	-	-	-	
가시박	-	-	-	-	
서양금혼초	-	-	-	-	
미국쑥부쟁이	-	-	-	-	
양미역취	-	-	-	-	
가시상추	-	-	-	-	

(주: ● : 분포, - : 정보 없음)

30) 연천군, 2011, 한탄강관광지 조성사업 사후환경영향조사 결과보고서(2010년), p. 42-54.

31) 연천군, 2012, 한탄강관광지 조성사업 사후환경영향조사 결과보고서(2011년), p. 71-83.

2) 현지조사 결과

가) 일반현황

금번 현장조사를 통해 서식이 확인된 생태계교란식물은 가시박(*Sicyos angulatus* L.), 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.), 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatio*r Descourtils), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus* Houtt.) 등 2과 3속 3종 1변종으로 총 4분류군이 조사되었다.(표 3-18)

〈표 3-18〉 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 분포 현황(현지조사)

생태계교란식물	문헌조사 분포종	현지조사 분포종	비고
돼지풀	-	●	
단풍잎돼지풀	-	●	
서양등골나물			
털물참새피			
물참새피			
도깨비가지			
애기수영			
가시박	-	●	
서양금혼초			
미국쑥부쟁이	-	●	
양미역취			
가시상추			

(주: ●: 분포, -: 정보 없음)

나) 출현종별 분포현황

(1) 가시박

한탄강국민관광지에 분포하고 있는 가시박은 사업지구 북측에 도로변에서 소수개체가 단상으로 분포하고 있으며, 사업지구 남측 한탄강변으로 위치한 37번 국도 연결도로인 고능로 사면부에서 대군으로 분포하고 있었다.(그림 3-45 참조)

한탄강국민관광지 북측의 경우 과거 단풍잎돼지풀이 대군으로 분포하고 있던 지역에 실험구를 설치하여 단풍잎돼지풀 제거실험을 하던 지역으로 가장자리 도로변으로 가시박 어린개체 2개체가 분포하고 있었다.

고능로의 경우, 도로 상단부 사면부와 도로하단부 하천제방사면부로 넓게 분포하여 침군락과 혼생하고 있었으며 일부 목본류의 상부를 피복하여 분포하고 있었다.(그림 3-45 참조)



〈그림 3-45〉 한탄강국민관광지의 가시박 분포 부지

(2) 단풍잎돼지풀

한탄강국민관광지에서 분포하고 있는 단풍잎돼지풀은 크게 한탄강변과 사업지구내 도로변 및 도로와 임야지역이 접하는 임연부 등 총 3개소에서 서식이 확인되었다.

한탄강변의 경우, 수변부에서 둔치로 연결되는 둔치 사면부와 둔치, 둔치에서 제방상단부로 연결되는 사면부 등 총 3개 지역에서 분포하였다.

둔치 사면부의 경우 하천과 나란하게 띠상으로 분포하고 있으며 분포양상은 대균의 형태를 나타내고 있고 분포밀도는 m^2 당 10~20개체 정도로 나타났다. 둔치의 경우 둔치 사면부와 마찬가지로 대균을 형성하고 있었으며 장축이 3~5m정도의 섬형태로 띄엄띄엄 분포하고 있었다.(그림 3-46)

제방사면으로는 둔치보다 적은 면적으로 분포하고 있으나 분포양상은 대균을 형성하며 분포하고 있었다. 한탄강국민관광지 내 도로변으로 분포하고 있는 단풍잎돼지풀은 주로 경작행위가 일어나고 있는 경작지 주변의 농수로에서 열식으로 나타났으며, 군생으로 분포밀도는 m^2 당 5~10개체 정도가 분포하였다.

도로와 임야지역이 접하는 임연부에 분포하고 있는 단풍잎돼지풀은 조사 당시 단생/산재하는 분포양상을 보였으나, 조사시기가 단풍잎돼지풀의 지상부가 고사되는 시기임을 감안할 때에 군생/산재 또는 대균으로 분포할 가능성이 높은 것으로 예상되었다.

한편, 사업지구 북측으로 개설된 소로 주변으로 일부 개체가 단생/산재되어 분포하고 있으나, 현재 단풍잎돼지풀의 제거방안을 위한 실험구가 설치된 지역으로 과거 많은 개체가 분포하고 있던 지역일 것으로 사료된다. 현재 단풍잎돼지풀이 제거된 후 뽕탄지가 대량 식재된 지역으로 도로변으로 일부 개체가 단생/산재되어 분포하고 있었다.



〈그림 3-46〉 한탄강국민관광지의 단풍잎돼지풀 분포 부지

3) 미국쑥부쟁이

본 사업지구에서 미국쑥부쟁이의 서식 확인은 한탄강제방 사면부와 시설물 주변 조경 식지 및 도로변 등 사업지구 대부분의 지역에서 확인되었다.

한탄강 제방 사면부의 경우 생태블록으로 조성된 사면부에 식물이 활착되는 과정에서 미국쑥부쟁이가 외부 토양의 반입과 함께 유입된 것으로 예상된다. 주로 단생/산재의 형태를 띠고 있으며 일부 군생의 형태를 띠는 지역도 분포하였다.(그림 3-47 참조)

시설물 주변 조경식재지의 경우, 경관을 위해 형성된 경관림의 하단부와 경계울타리를 위해 조성된 관목림 주변으로 분포하였다. 주로 조경수종과 동반생육하고 있는 형태로 대부분 단생/산재의 분포형태를 띠고 있으며 잔디가 식재된 지역의 경우 서식하지 않는 것으로 나타났다.(그림 3-47 참조)

그러나 캠핑장으로 계획되어 방치되고 있는 부지의 경우에는 관리가 이루어지지 않고

있어 군생/산재의 형태를 띠며 서식하고 있고 있었으며, 시간의 경과에 따라 관리가 이루어지지 않을시에는 대군의 형태로 확대될 것으로 예상되었다.



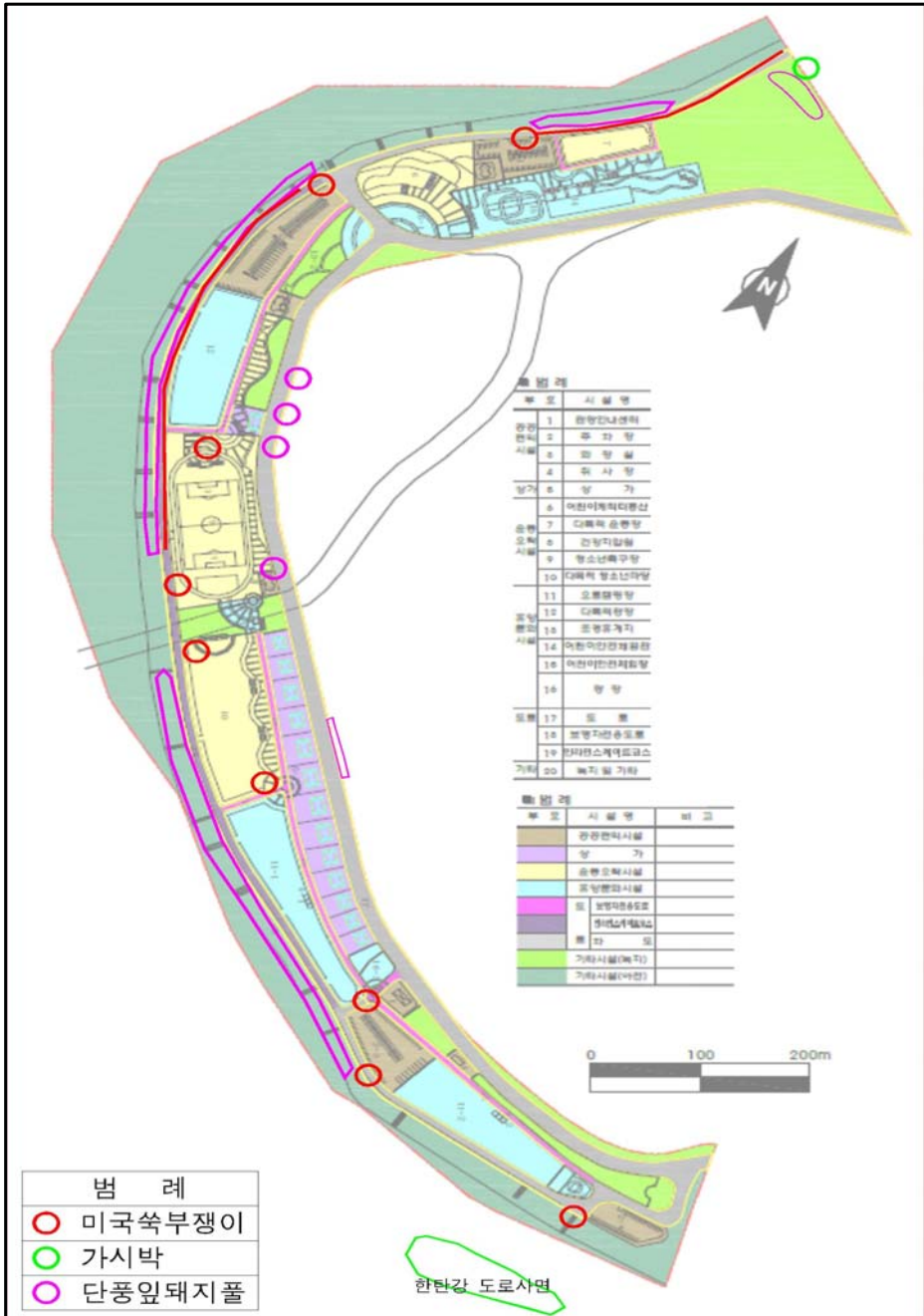
〈그림 3-47〉 한탄강국민관광지의 미국쑥부쟁이 분포 부지

문헌조사와 현지조사를 통한 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 분포 현황 종합은 <표 3-19>과 같으며, 동 개발사업지의 생태계교란식물 주요 분포도는 <그림 3-48>에 나타내었다.

〈표 3-19〉 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 분포 현황(문헌조사+현지조사)

생태계교란 식물	문헌조사			금번 현지 조사	비고
	사전환경성 검토	환경영향 평가	사후환경 영향평가		
돼지풀					-단풍잎돼지풀의 경우 대군을 형성하며 수변으 로 분포함 -가시박의 경우 주변의 분포지역으로부터 유입 된 것으로 어린개체가 확 인됨 -계절에 따른 체계적 조 사가 이뤄질 경우 보다 많 은 교란식물이 조사될 것 임
단풍잎돼지풀				●	
서양등골나물					
털물참새피					
물참새피					
도깨비가지					
애기수영					
가시박				●	
서양금혼초					
미국쑥부쟁이				●	
양미역취					
가시상추					

(주: ●: 분포, ○: 분포 가능)



〈그림 3-48〉 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 주요 분포도

다) 입지별 분포현황

(1) 하천지역

한탄강국민관광지는 한탄강이 사업지구 서측으로 감싸고 있는 지역으로 수변부, 둔치 사면부, 둔치, 제방사면부, 제방상단부 등으로 나누어 볼 수 있다.

수변부의 경우 하천수에 의해 침수가 빈번히 발생하는 지역으로 대부분 자갈과 모래로 형성되어 있으며 생태계교란식물의 분포는 없었다.

둔치 사면부에는 단풍잎돼지풀이 서식하고 있으며, 하계에 조사 시에는 돼지풀의 분포도 조사될 것으로 예상되었다. 현재 달뿌리풀이 군락을 형성하고 있는 지역에서는 단풍잎돼지풀의 서식이 확인되지 않았으나, 달뿌리풀군락이 분포하고 있지 않은 지역에서는 단풍잎돼지풀이 군생/산재 또는 대군으로 분포하고 있는 것이 확인되었다.(그림 3-49)

둔치의 경우 둔치 사면부와 마찬가지로 달뿌리풀군락이 형성되지 않은 지역을 중심으로 단풍잎돼지풀이 군생/산재 또는 대군을 형성하며 분포하고 있었다.

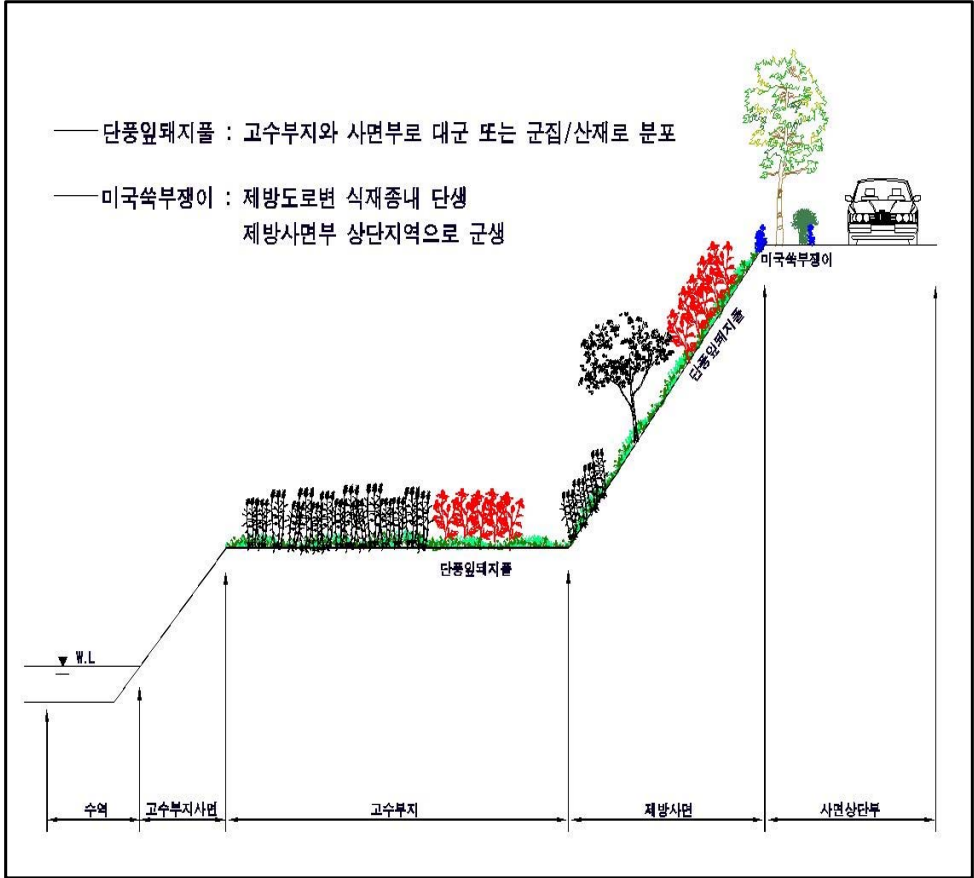
제방사면부의 경우, 생태블록이 시공된 지역으로 블록사이에 활착된 식재초화류와 주변으로부터 유입된 초본류가 혼생하고 있는 지역에서 단풍잎돼지풀이 군생/산재하고 있었으며, 미국쑥부쟁이도 일부 군생 형태로 분포하였다.

제방상단부에는 도로 경계부로 조성된 조경수목 및 관목덤불림이 조성되어 있었으며, 그 주변으로는 미국쑥부쟁이가 단생/산재되어 분포하고 있는 것이 확인되었다.



〈그림 3-49〉 한탄강국민관광지 하천지역의 생태계교란식물 분포 현황

상기 하천지역의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 <그림 3-50>에 나타내었다.



<그림 3-50> 한탄강국민관광지 하천지역의 생태계교란식물 분포 모식도

(2) 절 · 성토부

한탄강국민관광지 주변으로 설치된 순환도로 주변으로 절 · 성토부가 일부 분포하고 있으며 단지 조성 시 조경식재지 주변으로 일부 절 · 성토면이 형성되어 있었다.

도로 주변의 절 · 성토부로는 단풍잎돼지풀과 미국쑥부쟁이가 분포하고 있으며, 단풍잎돼지풀의 경우에는 단생/산재하는 분포양상을 보이고 있었으나 조사시기가 단풍잎돼지풀의 지상부가 고사되는 시기임을 감안할 때에 군생/산재 또는 대군으로 분포할 가능

성이 높은 것으로 사료되었다.(그림 3-51 참조)

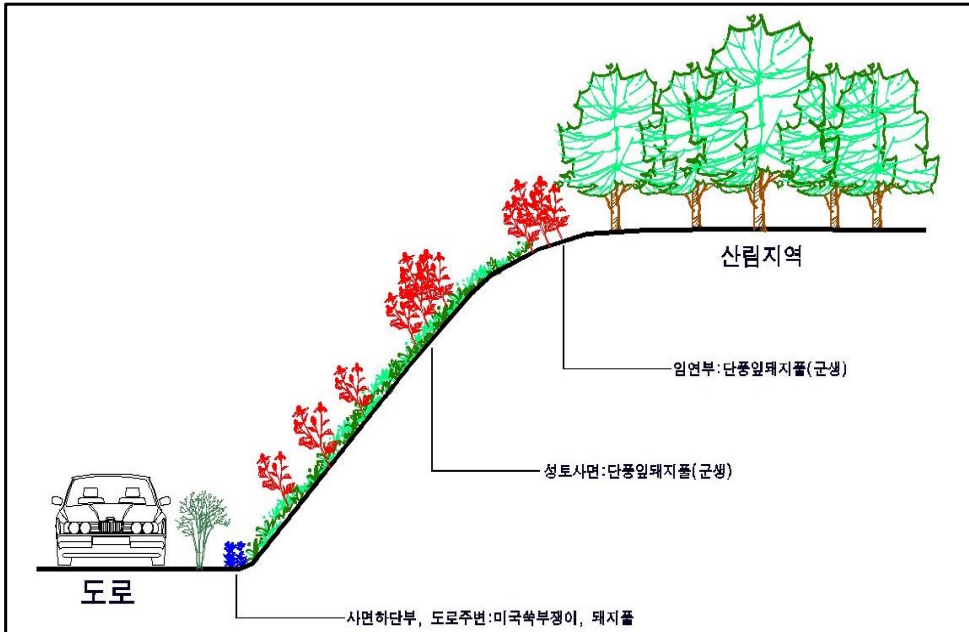
미국쑥부쟁이는 도로변으로 도로와 나란하게 단생/산재되어 분포하고 있었으며 일부 군생하고 있는 지역도 분포하였다. 현지조사 시 도로변으로 잡초제거작업이 시행되고 있었으며 이 과정에서 미국쑥부쟁이의 지상부가 제거되는 것이 목격되었다.(그림 3-51)

조경식재지 주변의 절·성토면은 주로 거석쌓기를 통해 사면이 조성되어 있으며 관목류와 잔디가 식재되어 생태계교란식물의 유입은 어려울 것으로 판단된다.



〈그림 3-51〉 한탄강국민관광지의 절·성토부 생태계교란식물 분포 현황

상기 절·성토부의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-52〉에 나타내었다.



〈그림 3-52〉 한탄강국민관광지 절·성토부의 생태계교란식물 분포 모식도

(3) 조경식재지

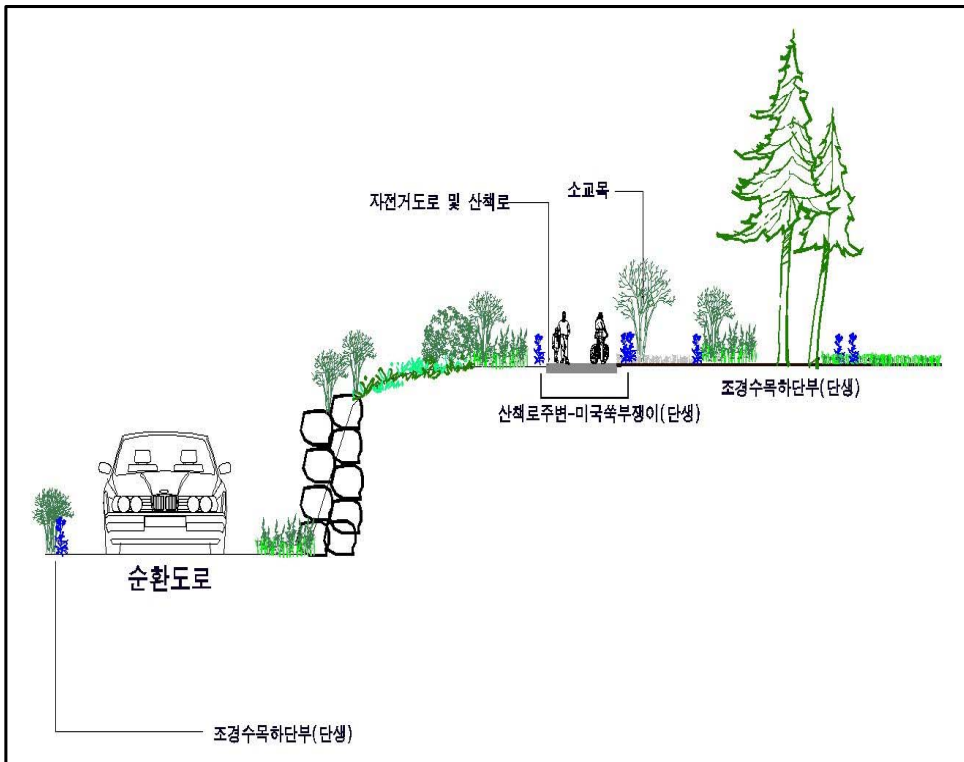
한탄강국민관광지의 조경식재지에는 주로 미국쑥부쟁이가 분포하고 있었으며 하계 조사 시에는 돼지풀의 서식확인도 가능할 것으로 사료된다.

조경식재지에서는 주로 관목덤불림 내와 그 주변에서 미국쑥부쟁이가 단생 또는 단생/산재 형태로 분포하고 있었으며, 대부분 지속적인 관리를 받는 지역이기 때문에 식재종 외의 외부식물의 생육은 어려울 것으로 판단되었다. 한편, 조경식재지에서 분포하고 있는 형태로 미루어보아 미국쑥부쟁이는 주로 조경식재시 외부에서 반입된 토양과 식재 식물과 함께 유입된 것으로 사료된다.(그림 3-53 참조)

상기 조경식재지의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-54〉에 나타내었다.



〈그림 3-53〉 한탄강국민관광지 조경식재지의 생태계교란식물 분포 현황



〈그림 3-54〉 한탄강국민관광지 조경식재지의 생태계교란식물 분포 모식도

현지조사 결과를 종합한 한탄강국민관광지의 생태계교란식물의 분포양상 및 본 연구로 예측된 확산 위해도는 <표 3-20>과 같다.

<표 3-20> 한탄강국민관광지의 생태계교란식물 분포양상 및 확산 위해도(현지조사)

생태계 교란식물	유입 · 분포 부지명	분포 양상	확산 위해도	비고
단풍잎 돼지풀	하천부지	대군(C)	●	한탄강 제방
	산림과 인접한 절 · 성토부	군생/산재(D)	◐	성토부
	기타 부지	단생/산재(B)	◑	도로주변
가시박	산림과 인접한 절 · 성토부	대군(C)	●	사업지구외
	하천부지	단생(A)	◐	어린개채
미국 쑥부쟁이	시설물지역	군생/산재(E)	●	캠핑장
	하천부지	군생(C)	◐	제방상단부
	조경식재지	단생/산재(B)	◑	-

(주: ●: 높음, ◐: 중간, ◑: 낮음, ○: 없음)

라. 고찰 및 시사점

1) 비교 · 분석 결과

문헌조사 결과 한탄강국민관광지 내에 분포하고 있는 귀화식물은 4과 7종으로 확인되었으며, 이중 생태계교란식물은 분포하고 있지 않은 것으로 조사되었다.

현지조사 결과 서식이 확인된 생태계교란식물은 가시박(*Sicyos angulatus* L.), 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.), 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elator* Descourtils), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus* Houtt.) 등 4종이었다.

한편, 한탄강국민관광지 조성사업을 통해 환경조사가 수행된 최초시기는 1995년으로 현재와는 다른 자연환경 현황이 존재하고 있었으며, 당시는 생태계교란식물에 대한 개념 정립이 이루어지기 전이었다. 사후환경영향조사가 수행된 2010년, 2011년의 경우, 환경영향평가 협의내용에 생태계조사가 포함되지 않았다. 따라서 한탄강국민관광지에 대한 식물조사 자체가 실시되지 않아 과거의 현황을 파악하는 것은 불가능하였다.

2) 유입 · 정착 · 확산 요인 및 추정 경로

한탄강국민관광지의 경우, 한탄강이 사업지구를 유하하고 있는 지역으로 수변으로 단풍잎돼지풀이 대규모로 출현하고 있는 지역이다. 따라서 단풍잎돼지풀의 경우에는 사업시행으로 인해 외부로부터 유입되었다고 유추되기보다는 기존 한탄강지역에 분포하고 있던 단풍잎돼지풀 개체가 정비 후에 재정착한 것으로 유추하는 것이 더 타당하였다. 더불어, 가시박의 경우에도 인접한 지역에 분포하고 있던 대규모 집단으로부터 동 사업지구로 유입되었을 가능성이 높으며, 어린개체가 대부분 확인된바, 그 유입시기는 최근으로 추정되었다.

그러나 미국쑥부쟁이의 경우에는 분포지가 대부분 토목공사와 조경공사가 이루어진 지역에 국한되어 분포하고 있기 때문에, 사업시행으로 인해 외부로부터 유입되었을 것으로 판단되었다. 일부 미국쑥부쟁이가 군생하고 있는 지역의 경우에는 캠핑장으로 조성된 이후에 이용객이 적어 방치된 부지를 중심으로 넓게 분포하고 있었다. 따라서 개발부지

가 방치되어 관리가 이루어지 않는 초지로 변화될 시에는 미국쑥부쟁이의 정착·확산이 급격히 이루어질 것으로 예상되며, 추후 그러한 지역이 주변지역으로의 확산의 거점으로 작용할 가능성은 매우 높은 것으로 판단된다.

3) 식생표토 교란·파괴 등의 기회주의적 요인 및 공정 조사·분석

한탄강국민관광지 조성사업은 기존에 경작지가 존재하던 지역을 개발하여 관광지로 조성한 사업으로 대부분의 지역에 대하여 개발이 이루어진 사업이다.

하천의 경우 제방에 대한 정비사업이 이루어졌으며, 제방 상단부로 도로가 개설되었고, 조경식재 및 단지조성이 시행되었다.

한탄강국민관광지 조성사업을 위하여 대규모 토목공사가 진행되었으며 이 과정에서 대규모 토양유입이 발생되어 조경수목의 식재와 더불어 경관형성을 위하여 다양한 자재가 도입되었다. 바로 동 과정에서 단풍잎돼지풀과 미국쑥부쟁이 등이 사업지구로 유입된 것으로 예상되며, 미국쑥부쟁이의 경우 조경식재 시 외부로부터 반입된 것으로 판단되었다.

5. 황구지천 정비사업

가. 개발사업의 특성 및 조사지 개황

1) 사업의 배경 및 목적

황구지천 및 동화천 수계 5개 하천은 하천정비기본계획 수립 후 10수년이 경과하고, 하천개수사업 및 도시화, 기상변화 등으로 인한 하도 및 수문·수리특성 변화와 하천의 관리운영의 미비점 보완이 시급한 당면과제로 부각됨에 따라 하천정비기본계획 재정비의 필요성이 대두되었다.

따라서 하천법 제17조 및 동시행령 제10조 규정에 의거 수계 하천구간에 대한 하천의 관리, 이용, 보전, 개발, 치수경제 및 하천환경에 관련된 사항을 종합적으로 체계 있게 조사, 분석하여 하천정비기본계획을 수립하고, 하천법 제14조 및 동법 시행규칙 제6조의 규정에 의거 하천자산의 효율적인 유지·관리를 위하여 전산화된 하천대장을 작성함으로써 일관된 하천관리를 도모하기 위하여 추진되었다.³²⁾(표 3-21, 3-22, 3-23 참조)

2) 사업의 추진 경과

- 2001. 11. : 황구지천 하천환경 정비사업 실시설계 발주
- 2002. 12. : 황구지천 하천환경 정비사업 실시설계 준공
- 2003. 06. : 황구지천 하천환경 정비사업 공사 착공
- 2010. 05. : 황구지천 하천정비사업 환경영향평가용역 착수
- 2010. 12. : 평가계획서 제출
- 2011. 01. : 평가계획서 심의위원회 구성 및 심의
- 2011. 04. 05 : 환경영향평가서(간이평가서) 협의 완료
- 2010. 04. 20 : 황구지천 하천정비사업 공사 재착공
- 2011. 06. 02 : 환경영향평가서(최종) 제출

32) 경기도, 2007. 황구지천·동화천수계하천정비기본계획(재정비) 사전환경성검토서, pp. 257-261.

- 2011. 06. 13 : 사후환경영향조사 실시(1차)
- 2012. 01. 01 : 사후환경영향조사 실시(2차)
- 2012. 01. : 사후환경영향조사결과 통보서(1차) 제출
- 2012. 11. 30 : 황구지천 하천정비사업 공사 준공
- 2013. 02. : 사후환경영향조사결과 통보서(2차) 제출
- 2013. 01. 01 : 사후환경영향조사 실시(3차)
- 2014. 02. : 사후환경영향조사결과 통보서(3차) 제출(예정)

3) 사업내용

〈표 3-21〉 황구지천 정비사업 내용

사업명	황구지천 하천환경정비사업 (하천 사업)					
사업장소재지	경기도 수원시 대항교통 원천리천 합류점 ~ 경기도 화성시 양감면 정문리 진위천 합류점					
사업자	서울지방국토관리청	전화	02) 2125 - 2722			
사업자소재지	서울특별시 중구 정동길 18 서울지방국토관리청 하천공사과					
협의기관	한강유역환경청	승인기관	서울지방국토관리청			
평가협의일	2011년 04월 05일 (환경평가과-3120)	재(변경)협의일 (문서번호)	-			
사업계획승인일	2003년 06월 10일	사업계획 변경승인일	「1.2.4 사업계획 변경 승인」 참조			
착공일 (재착공)	2003년 06월 10일 (2011년 04월 20일)	준공(예정)일	2012년 11월 30일			
사업규모	황구지천 L=16.30km	사업비	620억원	공정율	100%	
환경영향조사결과 작성	동부엔지니어링(주)	소재지	서울특별시 용산구 한강대로 372 센트 레빌아스테리움서울 D동 25층			
		전화	02) 556 - 3041			
환경영향조사기간	전체	2011년 06월 13일 ~ 2015년 11월 30일				
	금회	2013년 01월 01일 ~ 2013년 12월 31일				
협의내용관리책임자	소속 : 동부엔지니어링(주)		직책 : 대리	성명 : 하 성 호		

〈표 3-22〉 황구지천 정비사업의 주요 계획

공종명		단위	수량	비고
축제 및 호안공	축제 및 보축	m	11,380	귀래제외 8개소
	고수호안	m	7,781	귀래제외 8개소
	저수호안	m	14,111	황계제외 10개소
	관리용통로정비	m	21,489	금복제외 7개소
구조물공	교량	개소	1	진계울교(목교)
	배수통문	개소	17	
	배수통관	개소	13	
취수보개량공	라바보	개소	1	양산보
	여울	개소	1	안녕보
	자동수문(보)	개소	3	귀래보, 발산보, 정림보
환경정비공	하도습지	개소	8	
	폐천습지	개소	3	
	생태통로(어도)	개소	1	
	하중도	개소	2	
	수제	개소	1	
	조류관찰대	개소	2	
	조류서식용헛대	개소	2	
	식재공	식	1	
	징검다리, 여울, 친수계단, 안내판, 산책로, 거석농기, 수변공간, 생태공원등	식	1	

〈표 3-23〉 황구지천 정비사업의 하도 및 폐천습지 조성계획

명칭	위치(NO.)	면적(m ²)	도입시설	도입사유
안녕 하도습지(2)	세마교부근 우안고수부지 (No.58 ~ No.56)	6,250	·생태습지원 ·수질정화습지	·지천유입수 수질개선 ·생태서식처기능개선 ·하천변 경관개선
양산 하도습지	세마교상류부근 좌안고수부지 (No.59 ~ No.57)	6,540	·수질정화습지	·지천유입수 수질개선 ·생태서식처기능개선
괘랑 하도습지(1)	발산보상류부근 우안고수부지 (No.55 ~ No.53)	820	·생태습지원 ·수질정화습지 ·관리용통로	·분류 수질개선 ·생태서식처기능개선 ·하천변 경관개선
괘랑 하도습지(2)	발산보하류부근 우안고수부지 (No.48 ~ No.46)	11,680	·갈대지 ·수질정화습지	·분류 수질개선 ·생태서식처기능개선
발산 하도습지	용수교부근 우안고수부지 (No.45 ~ No.40)	40,000	·수질정화습지 ·생태습지원	·지천(갈천)유입수 수질개선 ·생태서식처 기능개선
제기 하도습지 (폐천부지)	귀래보상류부근 좌안폐천부지 (No.30 ~ No.28)	19,200	·수질정화습지	·지천유입수 수질개선 ·생태서식처기능개선
귀래 하도습지(1)	귀래보하류부근 우안고수부지 (No.27 ~ No.22)	34,000	·수질정화습지	·분류 수질개선 ·생태공원기능제고
귀래 하도습지(2) (폐천부지)	수직1배수문부근 우안폐천부지 (No.17 ~ No.21)	79,500	·생태습지원 ·산책로	·지천유입수 수질개선 ·생태서식처기능개선
송산 하도습지 (폐천부지)	송산3배수문부근 우안폐천부지 (No.13 ~ No.11)	20,270	·수질정화습지	·지천유입수 수질개선 ·생태서식처기능개선
내천 하도습지(2)	내천제1배수문부근 좌안고수부지 (No.12 ~ No.8)	39,000	·수질정화습지	·지천유입수 수질개선 ·생태서식처기능개선
내천 하도습지(3)	황구지교부근 좌안고수부지 (No.3 ~ No.0)	11,000	·수질정화습지	·분류 수질개선 ·생태서식처 기능개선

4) 조사지 개황

황구지천은 경기도 군포시 삼성산(455m)에서 발원하여 부곡저수지와 왕송저수지를 거쳐 당수동에서 오룡골천, 당수천이 유입되고, 일월저수지의 일원천과 합류하여 흐르다가 금곡동에서 금곡천, 호매실동에서 호매실천과 합류하고, 서남부쪽으로 흘러서 권선구 장지동에서 서호천과 합류한 후, 대항교동에서 수원천 및 원천리천과 합류하여 남쪽으로 유하하는 하천이다(그림 3-55, 3-56 참조).

화성시 태안읍 황계리에서 반정천, 병점리에서 삼미천과 합류하고 화성시 정남면에서 보통리 저수지를 거쳐 흘러 내려온 갈천을 받아들인 후, 곧이어 평택시 서탄면 황구지리에서 진위천과 합류하여 진위천으로 명칭이 바뀌어 흘러간다.

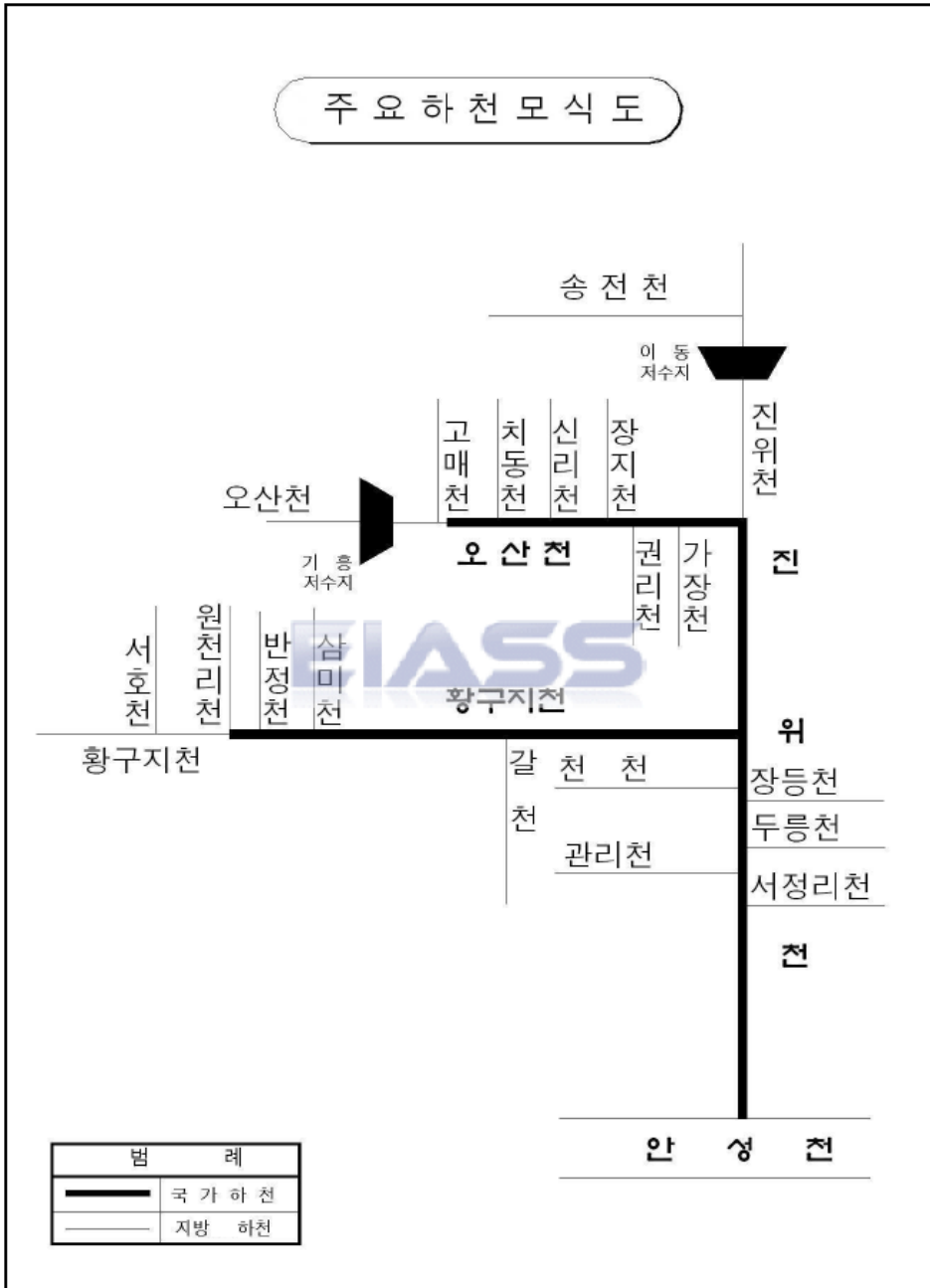
유역내 행정구역은 수원시, 평택시, 오산시, 화성시가 위치하고 있으며, 하천 주변에는 비교적 낮은 평지의 농경지가 발달해 있으며, 상류에 왕송저수지, 일월천 유역에 일월저수지, 서호천 중류 및 상류에 서호저수지, 일왕저수지가 위치해 있고 대부분이 농업용 저수지로 이용되고 있다.

황구지천은 북에서 남으로 흐르는 수지상 형태로 북쪽으로는 한강유역, 동쪽으로는 오산천 유역과 경계를 이루고 있다. 유역 내 토지이용현황은 농경지가 53.02%로 가장 넓게 나타나고 있으며, 그 다음으로 임야 24.86%, 대지 및 공업지역 20.12%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

유역 내 상수원보호구역과 야생동식물보호구역은 없는 것으로 보고되었으며, 생태·경관보전지역, 수변구역, 습지보호구역, 자연공원, 철새서식지 등의 보호지역도 없다. 또한 본 사업하천 및 주변의 생태자연도 분석결과 대부분 3등급 지역이 위치하는 것으로 조사되었고, 본 사업구간에 위치하고 있는 환경기초시설로는 수원하수처리장이 상류지역에 분포하고 있으며, 활성슬러지를 통해 하수를 처리한 후 본 조사하천으로 방류하고 있다.



〈그림 3-55〉 황구지천 정비사업지의 위치도



〈그림 3-56〉 황구지천 유수계통도

황구지천 정비사업지의 주요부지 및 부지별 현황사진은 다음과 같다.

	
<p>시점부 전경</p>	<p>시점부 수변</p>
	
<p>시점부 사면</p>	<p>시점부 인공제방</p>
	
<p>하수처리장 유입수</p>	<p>시점부 모래톱</p>
	
<p>제방도로-비포장</p>	<p>제방도로-포장</p>

〈그림 3-57〉 황구지천 정비사업지의 주요부지-1

	
<p>중류부 전경</p>	<p>중류부 수변부</p>
	
<p>중류부 둔치-경작행위</p>	<p>중류부 모래톱</p>
	
<p>중부류 하중도</p>	<p>도로주변 울타리조성</p>
	
<p>제방도로-비포장</p>	<p>제방도로-포장</p>

〈그림 3-58〉 황구지천 정비사업지의 주요부지-2

	
<p>하류부 전경</p>	<p>하류부 수변</p>
	
<p>하류부 둔지</p>	<p>하류부 모래톱</p>
	
<p>하류부 하중도</p>	<p>제방도로-포장</p>
	
<p>하류부 물억새군락</p>	<p>하류부 버드나무군락</p>

〈그림 3-59〉 황구지천 정비사업지의 주요 조성부지-3

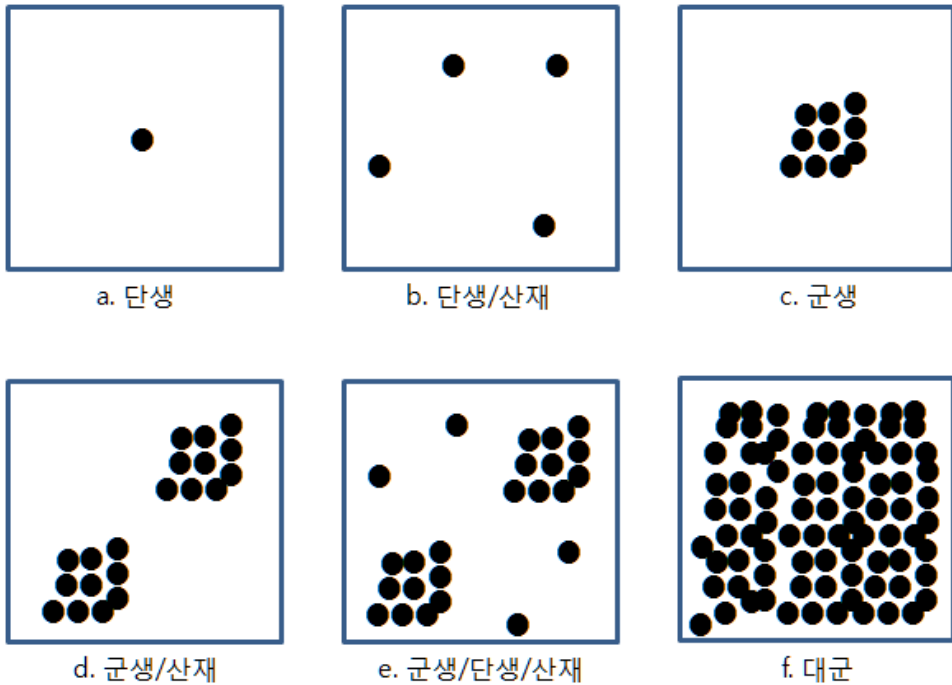
	
<p>보 전경</p>	<p>돌다리</p>
	
<p>보 전경</p>	<p>여울조성</p>
	
<p>자전거도로</p>	<p>체육시설</p>
	
<p>습지조성안내판</p>	<p>산책로 조성</p>

〈그림 3-60〉 황구지천 정비사업지의 주요 조성부지-4

나. 조사방법 및 조사시기

황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 조사는 문헌조사와 현지조사를 병행하여 실시하였다. 문헌조사는 사업 추진 시 이루어진 황구지천 정비사업의 사전환경성검토서, 환경영향평가서, 사후환경영향조사서 등을 대상으로 조사하였다.

현지조사는 사업지구를 중심으로 현지답사를 통하여 실시하였으며, 각 부지에서의 생태계교란식물의 분포양상, 밀도, 분포패턴 등을 조사를 하였다. 생태계교란식물이 분포하는 지역을 중심으로 주변환경을 조사하였으며, 이를 토대로 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 유입·정착·확산 현황과 요인 및 매카니즘에 대하여 조사·분석을 실시하였다. 황구지천 정비사업지에 대한 현지조사는 2014년 10월 29~30일에 실시하였다.



〈그림 6-61〉 생태계교란식물 개체군의 분포양상

다. 조사결과

1) 문헌조사 결과

가) 사전환경성검토서

황구지천 정비사업의 사업구간에 분포하고 있는 식물은 57과 112속 132종 10변종으로 총 142분류군으로 조사되었다.귀화식물은 19종이 분포하는 것으로 보고되었으며 이 중 생태계교란식물은 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* Descourtils), 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.) 2종인 것으로 조사되었다(표 3-24 참조).³³⁾

〈표 3-24〉 황구지천 정비사업 사전환경성검토서의 귀화식물

국 명	학 명	현지조사		L.F.
		하계	동계	
개밀	<i>A. tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> OHWI	○		Th
미국자리공	<i>Phytolacca americana</i> L.	○	○	Th
다닥냉이	<i>Lepidium apetalum</i> WILLD.	○		Th
개갓냉이	<i>Rorippa indica</i> (L.) HIERN	○		H
붉은토끼풀	<i>Trifolium pratense</i> L.	○	○	Ch
토끼풀	<i>T. repens</i> L.	○	○	Ch
족제비싸리	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	○	○	Ch
달맞이꽃	<i>Oenothera odorata</i> JACQ.	○	○	H
둥근잎유홍초	<i>Quamoclit angulata</i> BOJER	○		Th
둥근잎나팔꽃	<i>Pharbitis nil</i> CHOISY	○		Th
까마중	<i>S. nigrum</i> L.	○		Th
돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> DESCOURTILS	○		Th
단풍잎돼지풀	<i>A. trifida</i> L.	○		Th
도꼬마리	<i>Xanthium strumarium</i> L.	○		Th
개망초	<i>Erigeron annuus</i> (L.) PERS.	○		Th
망초	<i>E. canadensis</i> L.	○		Th
개쑥갓	<i>Senecio vulgaris</i> L.	○		Th
미국가막사리	<i>Bidens frondosa</i> L.	○		Th
서양민들레	<i>Taraxacum officinale</i> WEBER	○		H
총 19 종				

33) 경기도, 2007. 황구지천·동화천수계하천정비기본계획(재정비) 사전환경성검토서.

나) 환경영향평가서

황구지천 정비사업의 사업구간에 분포하고 있는 식물은 47과 133속 167종 23변종 1품종 1아종으로 총 192분류군이였다.³⁴⁾

귀화식물은 12과 42종으로 확인되었으며 이중 생태계교란식물은 단풍잎돼지풀 (*Ambrosia trifida* L.), 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* Descourtils), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus* Houtt.), 가시상추(*Lactuca scariolia* L.) 등 1과 3속 3종 1변종으로 총 4분류군이 조사되었다(표 3-25 참조).

〈표 3-25〉 황구지천 정비사업 환경영향평가서의 귀화식물

과 명	학 명	국 명	황구지천	생태영	
마디풀과(Polygonaceae)	<i>Persicaria cochinchinensis</i>	털여뀌	*	Th	
	<i>Rumex crispus</i>	소리쟁이	*	H	
명아주과(Chenopodiaceae)	<i>Chenopodium ficifolium</i>	좁명아주	*	Th	
	<i>Silene armeria</i>	근근이대나물	*	Th(w)	
석죽과(Caryophyllaceae)	<i>Brassica juncea</i> var. <i>integrifolia</i>	갯	*	Th(w)	
	<i>Lepidium apetalum</i>	다닥냉이	*	Th(w)	
장미과(Rosaceae)	<i>Lepidium virginicum</i>	콩다닥냉이	*	Th(w)	
	<i>Potentilla paradoxa</i>	개소사망개비	*	Ch	
콩과(Leguminosae)	<i>Amorpha fruticosa</i>	죽제비싸리	*	N	
	<i>Medicago sativa</i>	자루개자리	*	H	
	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	아카시나무	*	MM	
	<i>Melilotus alba</i>	흰진동싸리	*	Th(w)	
	<i>Melilotus suaveolens</i>	진동싸리	*	Th(w)	
	<i>Trifolium repens</i>	토틀	*	Ch	
소테나무과(Simprubaceae)	<i>Ailanthus altissima</i>	가래나무	*	MM	
바늘꽃과(Onagraceae)	<i>Oenothera odorata</i>	달맞이꽃	*	Th(w)	
데꽃과(Convulvaceae)	<i>Ipomoea purpurea</i>	등근알나팔꽃	*	Th	
현삼과(Scrophulariaceae)	<i>Veronica arvensis</i>	신개불알풀	*	Th(w)	
	<i>Veronica persica</i>	큰개불알풀	*	Th(w)	
국화과(Compositae)	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i>	돼지풀	*	Th	
	<i>Ambrosia trifida</i>	단풍잎돼지풀	*	Th	
	<i>Aster pilosus</i>	미국쑥부쟁이	*	H	
	<i>Bidens frondosa</i>	미국가막사리	*	Th	
	<i>Carduus crispus</i>	지느러미영경취	*	Th(w)	
	<i>Coreopsis lanceolata</i>	큰금계국	*	H	
	<i>Coreopsis tinctoria</i>	기생초	*	Th	
	<i>Cosmos bipinnatus</i>	코스모스	*	Th	
	<i>Erigeron annuus</i>	개망초	*	Th(w)	
	<i>Erigeron canadensis</i>	망초	*	Th(w)	
	<i>Galinisoga ciliata</i>	털벨꽃아재비	*	Th	
	<i>Helianthus tuberosus</i>	종단지	*	G	
	<i>Lactuca scariola</i>	가시상추	*	Th	
	<i>Rudbeckia bicolor</i>	원추원인국	*	G	
	<i>Sonchus asper</i>	큰방가지동	*	Th(w)	
	<i>Sonchus oleraceus</i>	방가지동	*	Th(w)	
	<i>Taraxacum officinale</i>	서양민들레	*	H	
	<i>Xanthium strumarium</i>	도꼬마리	*	Th	
	벼과(Gramineae)	<i>Dactylis glomerata</i>	오리새	*	H
		<i>Elymus repens</i>	구루개밀	*	H
<i>Festuca arundinacea</i>		큰집의밀	*	H	
<i>Panicum dichotomiflorum</i>		미국개기장	*	Th	
<i>Poa pratensis</i>		왕포아풀	*	H	

34) 국토해양부 서울지방국토관리청, 2011. 황구지천 하천환경정비사업 환경영향평가서〈간이평가서〉, pp. 341-345.

다) 사후환경영향조사결과통보서

2011년에서 2013년에 걸쳐 수행된 황구지천 정비사업의 사후환경영향조사에서 본 조사지역에 분포하고 있는 관속식물은 2011년에 44과 186종, 2012년에 58과 231종, 2013년에 50과 183종으로 보고되었다.

2011년 사후환경영향조사시 조사지역에 분포하고 있는 귀화식물은 12과 48종으로 조사되었으며, 이중 생태계교란식물은 가시박이 추가되어 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 미국쑥부쟁이, 가시상추 등 2과 5종이 분포하는 것으로 조사되었다.³⁵⁾

2012년 사후환경영향조사시 귀화식물은 15과 53종이 분포하는 것으로 조사되었으며 이중 생태계교란식물은 가시박, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 미국쑥부쟁이, 가시상추 등 2과 5종이 분포하는 것으로 조사되었다.³⁶⁾

2013년 사후환경영향조사시 귀화식물은 16과 45종이 분포하는 것으로 조사되었으며 이중 생태계교란식물은 가시박, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 미국쑥부쟁이, 가시상추 등 2과 5종이 분포하는 것으로 조사되었다.³⁷⁾

35) 국토해양부 서울지방국토관리청. 2012. 황구지천 하천환경정비사업 사후환경영향조사 결과보고서 <2011>. pp.80-88. 국토해양부 서울지방국토관리청.

36) 국토해양부 서울지방국토관리청. 2013. 황구지천 하천환경정비사업 사후환경영향조사 결과보고서 (2012년 공사시 제2차년도 조사결과). pp.80-86. 국토해양부 서울지방국토관리청.

37) 국토해양부 서울지방국토관리청. 2014. 황구지천 하천환경정비사업 사후환경영향조사 결과보고서 (2013년 운영시 제1차년도 조사결과). pp.59-66. 국토해양부 서울지방국토관리청.

〈표 3-26〉 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 분포 현황(문헌조사)

생태계교란 식물	평가단계			분포 양상	비고
	사전환경성 검토	환경영향 평가	사후환경 영향평가		
돼지풀	●	●	●	-	-사전환경성검토: 인접 지역을 포함한 광역지역 에 대한 조사가 실시됨 -환경영향평가: 수변식 생도를 비롯한 식물에 대 한 정밀조사를 실시 -사후환경영향평가: 식 물상변화에 대해 중점검 토하였으나 분포양상에 대한 조사결과는 부재
단풍잎돼지풀	●	●	●	-	
서양등골나물					
털물참새피					
물참새피					
도깨비가지					
애기수영					
가시박			●	-	
서양금혼초					
미국쑥부쟁이		●	●	-	
양미역취					
가시상추		●	●	-	

(주: ● : 분포, - : 정보 없음)

2) 현지조사 결과

가) 일반현황

황구지천 정비사업지에 대한 현지조사를 통하여 서식이 확인된 생태계교란식물은 가시박(*Sicyos angulatus* L.), 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.), 미국쭈부쟁이(*Aster pilosus* Houtt.) 등 2과 3속 2종 1변종으로 총 3분류군이 조사되었다.(표 3-27)

현장조사에서 서식이 확인되지 않은 돼지풀과 가시상추은 현지조사 시기의 계절적 요인으로 인하여 조사되지 않은 것으로 사료되며, 황구지천 정비사업지의 상황을 감안할 때에 충분히 서식 가능할 것으로 사료되었다.

〈표 3-27〉 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 분포 현황(현지조사)

생태계교란식물	문헌조사 분포종	현지조사 분포종	비고
돼지풀	●	○	
단풍잎돼지풀	●	●	
서양등골나물			
털물참새피			
물참새피			
도깨비가지			
애기수영			
가시박	●	●	
서양금혼초			
미국쭈부쟁이	●	●	
양미역취			
가시상추	●	○	

(주: ●: 분포, ○: 분포 가능, -: 정보 없음)

나) 출현종별 분포현황

(1) 가시박

황구지천 정비사업지에 분포하고 있는 가시박은 조사지역의 상류부인 화산교에서 반정청 합류부에 대규모로 분포하고 있었으며, 화산체육공원 앞, 송산교 인근, 안녕IC 인근, 서오산TG, 세마교, 서오산JC, 수직교 등의 사업지구 곳곳에 대군 또는 군생/산재의 형태로 분포하고 있었다.(그림 3-62)

특히 교량주변으로 중점적으로 분포하고 있었으며 일부 버드나무가 군락을 형성하고 있는 습지에서도 분포가 확인되었다. 주로 하천사면의 중간에서 상단부에 이르는 지역에서 분포하고 있었으며, 기본포하고 있는 식물의 지상부에 피복되어 기본포식물을 피압하고 있는 것이 확인되었다.

둔치의 경우 분포하고 있는 경우가 드물었으며, 일부 교목류가 분포하고 있는 지역의 사면부에서 발생되어 교목류의 상부를 피복하는 형태로 나타났다.



〈그림 3-62〉 황구지천 정비사업지의 가시박 분포 부지

(2) 단풍잎돼지풀

황구지천 정비사업지에 분포하고 있는 단풍잎돼지풀은 조사지역의 상류에서 하류지역에 이르기까지 대부분의 지역에서 출현하고 있었다.

사업 시점부에서 안녕IC까지의 구간에서는 대부분 군생/산재의 형태를 띠며 소군락을 형성하였으나, 안녕IC 이후 구간에서는 제방 상부에 개설된 제방도로 주변으로 대군의 형태로 분포하였다.

특히 군부대가 위치하고 있어 출입이 제한된 지역의 경우, 일반인의 이동으로 인한 교란이 적음에도 불구하고 단풍잎돼지풀이 집단서식하고 있어 제거작업이 시급한 것으로 판단되었다.

또한 서오산TG 인접지역으로는 하천의 제방부의 고속도로 사면부로 단풍잎돼지풀이 단생으로 분포하고 있어 점차 그 분포지가 확산되어 가고 있음을 확인할 수 있었다.

하류부의 경우 수변으로 자생식물에 의한 초지가 잘 발달하여 있어서 둔치에서는 단풍잎돼지풀의 서식밀도가 낮은 것으로 나타났으나, 용수교 주변의 운동시설 인접지역의 수변으로는 그 분포지역이 확대되어 있는 것이 확인되었다.(그림 3-63 참조)



〈그림 3-63〉 황구지천 정비사업지의 단풍잎돼지풀 분포 부지

3) 미국쑥부쟁이

황구지천 정비사업지의 미국쑥부쟁이 분포는 시점부에서 종점부에 이르는 전 지역에 이르고 있었다.(그림 3-64 참조)

황구지천 정비사업지의 하천 주변으로는 도로가 발달되어 있으며 특히 시점부에서 종점부에 이르기까지 제방도로가 연결되어 있어서, 동 제방도로 주변으로 미국쑥부쟁이가 대군을 형성하며 열식으로 길게 분포하고 있었으며, 사면부에도 군생/산재 형태로 많은 개체가 분포하고 있는 것을 확인하였다.(그림 3-64 참조)

자생식물이 우점하고 있는 지역에서는 다소 개체군의 밀도가 낮게 나타나고 있었으나, 자생식물의 밀도가 낮은 지역에서는 대부분 빠른 속도로 미국쑥부쟁이가 침투하여 서식 범위를 확산시키고 있는 것이 확인되었다.

특히 운동시설이 위치한 지역과 곳곳에 형성된 나대지를 중심으로 분포밀도가 높게 나타나고 있었다.



〈그림 3-64〉 황구지천 정비사업지의 미국쑥부쟁이 분포 부지

문헌조사와 현지조사를 통한 성남관교지구 택지개발사업지의 생태계교란식물 분포 현황 종합은 <표 3-28>과 같으며, 동 개발사업지의 생태계교란식물 주요 분포도는 <그림 3-65>에 나타내었다.

〈표 3-28〉 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 분포 현황(문헌조사+현지조사)

생태계교란 식물	문헌조사			금번 현지 조사	비고
	사전환경성 검토	환경영향 평가	사후환경 영향평가		
돼지풀	●	●	●	○	-계절에 따른 정밀조사가 이뤄질 경우 보다 많은 종이 조사될 것으로 예상
단풍잎돼지풀	●	●	●	●	
서양등골나물					
털물참새피					
물참새피					
도깨비가지					
애기수영					
가시박			●	●	
서양금혼초					
미국쑥부쟁이		●	●	●	
양미역취					
가시상추		●	●	○	

(주: ●: 분포, ○: 분포 가능)



〈그림 3-65〉 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 주요 분포도

다) 입지별 분포현황

(1) 수변부

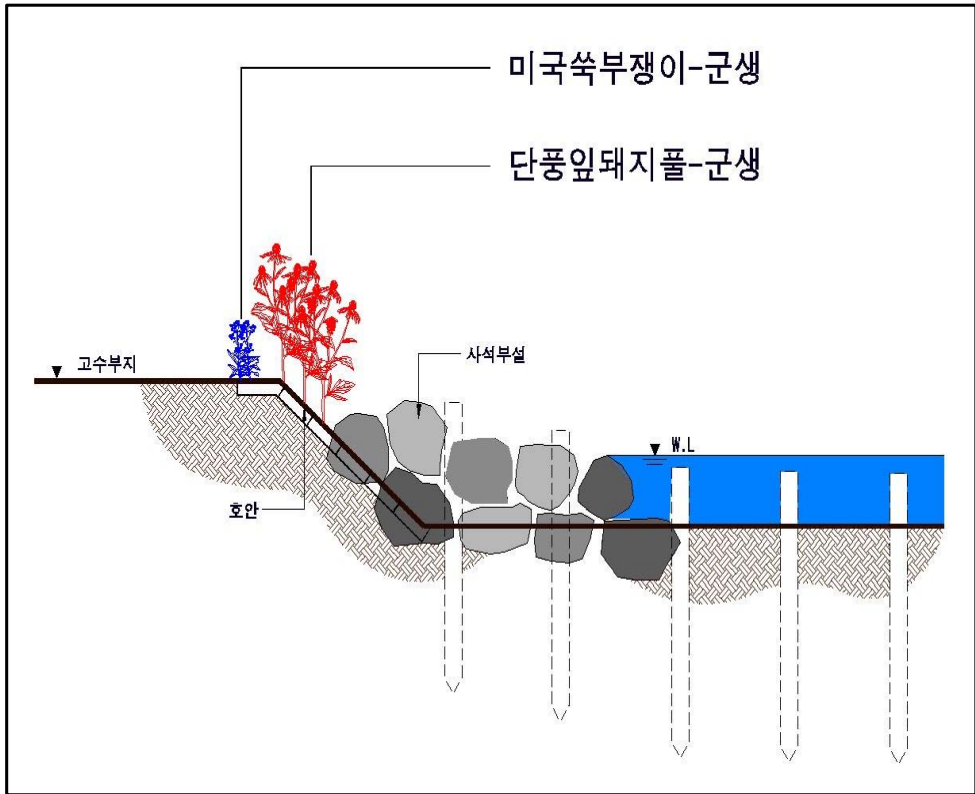
황구지천 정비사업지의 수변부는 대부분 정비사업에 의하여 석축쌓기로 조성되어 있으며, 사면이 조성되지 않고 직벽의 형태를 띠는 구간이 대부분이다. 따라서 식물의 활착이 어려워서 대부분 환삼덩굴, 칩 등의 덩굴성식물이 분포하고 있었다.

수변부에서의 생태계교란식물의 분포는 미약하게 나타났으며, 운동시설이 위치하고 있는 용수교 인근 지역에서 수변으로 단풍잎돼지풀과 미국쭉부쟁이가 일부 나타나고 있었다.(그림 3-66 참조)



〈그림 3-66〉 황구지천 정비사업지 수변부의 생태계교란식물 분포 현황

상기 수변부의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-67〉에 나타내었다.



〈그림 3-67〉 황구지천 정비사업지 수변부의 생태계교란식물 분포 모식도

(2) 둔치

황구지천 정비사업지의 둔치의 경우 중류 이후의 구간에서 식물군락이 크게 발달하고 있는 구간으로 폐천습지 조성사업으로 다양한 식물이 도입되어 안정적으로 활착하고 있는 구간이다.

물억새, 달뿌리풀, 갈대 등의 키큰초지가 조성되어 있으며, 분포밀도가 높아 외부로부터의 식물 유입·정착이 어려운 것으로 판단되었다.

일부 지역으로 버드나무가 군락을 형성하며 분포하고 있으며 하층으로 다양한 수변식물이 출현하고 있는 지역이 있었다.

둔치에서의 생태계교란식물의 분포는 주로 자생식물이 군락을 형성하지 못하는 지역

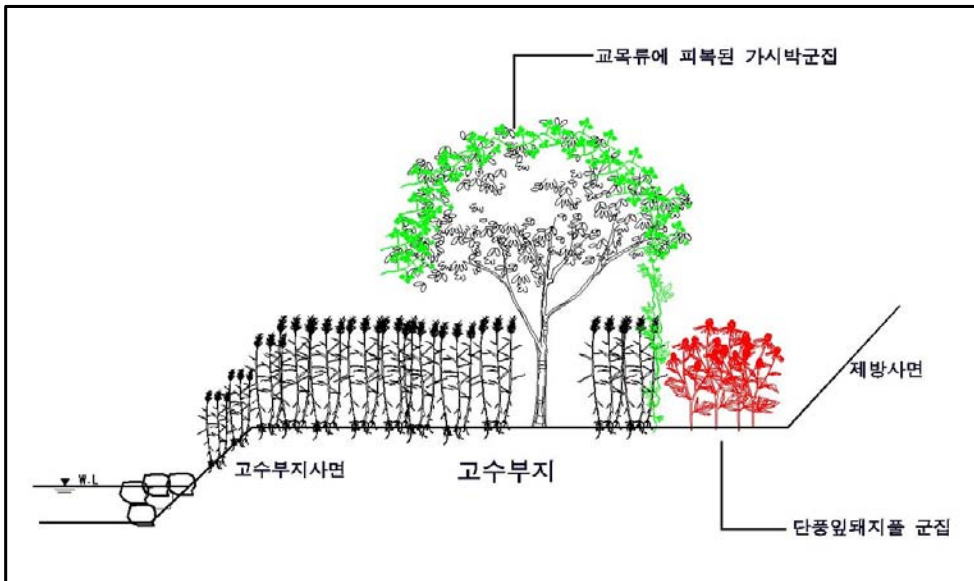
을 중심으로 미국쑥부쟁이, 단풍잎돼지풀 등이 군생 형태로 분포하였다.(그림 3-68 참조)

버드나무가 수변림을 형성하고 있는 지역에서 일부 가시박이 사면부에 뿌리를 두고 수목의 상부를 피복하고 있는 것을 확인하였다.



〈그림 3-68〉 황구지천 정비사업지 둔치의 생태계교란식물 분포 현황

상기 둔치의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-69〉에 나타내었다.



〈그림 3-69〉 황구지천 정비사업지 둔치의 생태계교란식물 분포 모식도

(3) 사면부

황구지천 정비사업지의 사면부의 경우, 대부분 하천정비 사업 시 절·성토가 발생한 지역으로 본 사업구간 중 가장 많은 생태계교란식물이 분포하고 있는 지역으로 나타났다.

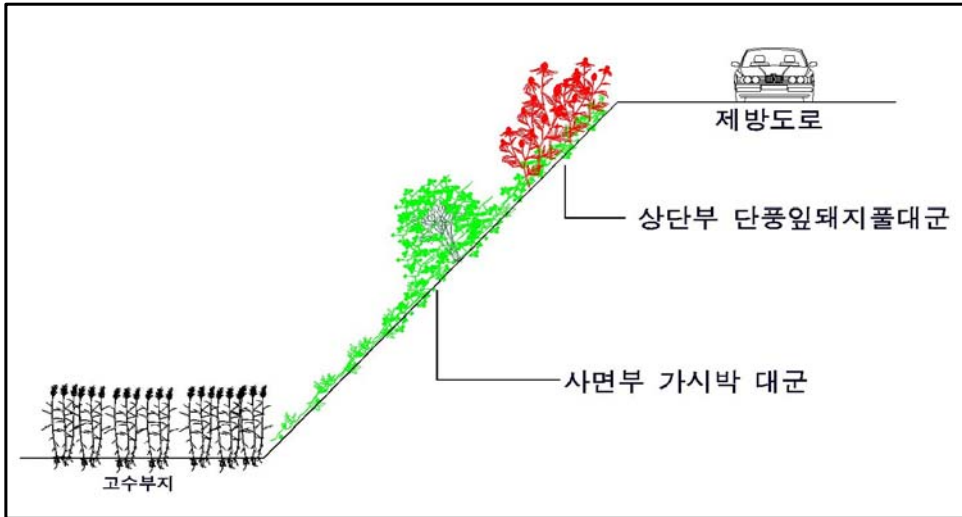
사면의 중간부분에서 사면상단부에 이르는 지역으로 가장 밀도가 높게 출현하고 있으며, 교량이 통과되는 지역으로 가시박이 대군을 형성하며 분포하고 있고, 중하류로 내려가면서 단풍잎돼지풀이 대군을 형성하며 연속적으로 분포하고 있었다.(그림 3-70)

또한 자생식물의 활착이 어려운 지역에서 대부분 공사초기에 사면녹화를 위해 피복된 식물이 우점하다가 현재에는 외부에서 유입된 귀화식물과 생태계교란식물이 점령하여 피압하고 있는 것이 조사되었다.



〈그림 3-70〉 황구지천 정비사업지 사면부의 생태계교란식물 분포 현황

상기 사면부의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-71〉에 나타내었다.



〈그림 3-71〉 황구지천 정비사업지 사면부의 생태계교란식물 분포 모식도

(3) 제방상단부

황구지천 정비사업지의 대부분의 구간에서 제방의 상단부로 도로가 개설되어 있으며, 일부지역의 경우 도로가 개설되어 있었다.

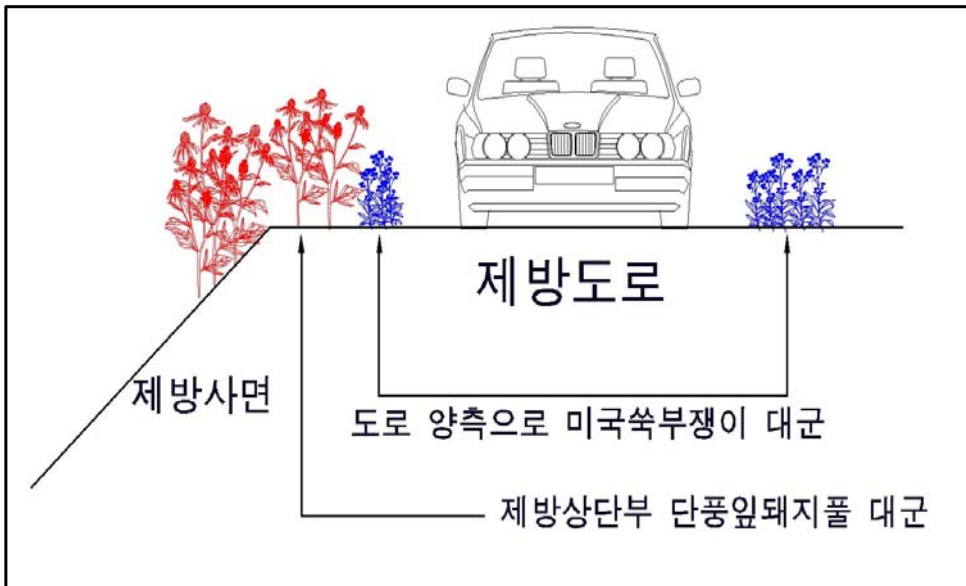
제방상단부의 경우 미국쑥부쟁이가 가장 높은 밀도로 분포하고 있으며 도로 주변으로 단풍잎돼지풀도 띠형으로 분포하였다.(그림 3-72 참조)

교량이 통과하는 지역으로 일부 가시박이 상부까지 확대되고 있으나, 대부분 차량통과로 인하여 줄기부가 고사되고 있는 상황이었다.



〈그림 3-72〉 황구지천 정비사업지 제방상단부의 생태계교란식물 분포 현황

상기 사면부의 생태계교란식물 분포를 모식도화하여 〈그림 3-73〉에 나타내었다.



〈그림 3-73〉 황구지천 정비사업지 사면부의 생태계교란식물 분포 모식도

현지조사 결과를 종합한 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물의 분포양상 및 본 연구로 예측된 확산 위해도는 <표 3-29>과 같다.

<표 3-29> 황구지천 정비사업지의 생태계교란식물 분포양상 및 확산 위해도(현지조사)

생태계 교란식물	유입 · 분포 부지명	분포 양상	확산 위해도	비고
단풍잎돼지풀	하천제방 사면부	대군	●	
	하천제방 상단부	군생/산재	●	제방도로 주변
	둔치	군생/산재	●	
	수변부	군생	●	
가시박	하천제방 사면부	대군	●	
	둔치	군생/산재	◐	수목의 상부 피복
미국쭉부쟁이	하천제방 상단부	대군	●	제방도로 주변
	하천제방 사면부	군생/산재	◐	-
	기타	군생/산재	◐	운동시설주변

(주: ●: 높음, ◐: 중간, ◑: 낮음, ○: 없음)

라. 고찰 및 시사점

1) 비교 · 분석 결과

황구지천 정비사업에 대한 문헌조사 결과, 황구지천 정비사업지에 분포하고 있는 귀화 식물은 15과 53종이 분포하는 것으로 조사되었으며, 이중 생태계교란식물은 가시박(*Sicyos angulatus* L.), 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.), 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* Descourtils), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus* Houtt.), 가시상추(*Lactuca scariolia* L.) 등 2과 5종이 분포하는 것으로 조사되었다.

본 연구에 의한 현지조사 결과, 서식이 확인된 생태계교란식물은 가시박(*Sicyos angulatus* L.), 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida* L.), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus* Houtt.) 등 2과 3속 2종 1변종으로 총 3분류군이 조사되었다. 문헌조사와 현지조사간의 서식 생태계교란식물종의 차이는 현지조사 시기가 10월 중순으로 식물의 지상부가 고사되는 시기였기 때문에 확인이 어려웠기 때문인 것으로 사료된다.

2) 유입 · 정착 · 확산 요인 및 추정 경로

황구지천 정비사업지는 하천환경정비사업이 이루어진 구간으로, 사면에 대한 축제 및 호안정비, 교량, 배수로정비 등의 구조물공, 여울과 보 등의 취수로 개량, 하도습지와 폐천습지 및 하중도 조성 등 환경정비사업이 시행된 지역이었다. 이러한 하천정비는 기존 지형에 대한 파괴를 발생시키며, 외부토사가 반입되고 식재를 통한 외부식물의 유입을 가능토록 한다.

하도습지 및 폐천습지 조성 시 최대한 기존의 형태를 유지하며 공사를 진행하기는 하나, 기존의 식생이 훼손된 지역으로는 단기간 내에 외부식물이 유입 · 정착하는 기회를 제공한다. 특히 공사를 위해 개설된 제방도로의 경우, 생태계교란식물이 주변으로 확산하는 주요 통로로 작용하고 있으며, 현지조사에서도 생태계교란식물의 주요 분포지가 제방도로를 중심으로 위치하고 있음을 확인할 수 있었다.

또한 하천정비사업으로 물길을 통하여 종자가 확산되는 가시박과 단풍잎돼지풀의 경

우, 상류에서 하류에 이르기까지 대부분의 지역에서 서식하고 있어서 수로를 통한 확산 저감방안 등의 생태계교란식물 관리방안의 마련이 요구되고 있다.

3) 식생표토 교란·파괴 등의 기회주의적 요인 및 공정

황구지천 정비사업지는 대부분의 지역에서 식생표토의 교란·파괴 등이 발생되었으며, 동 요인으로 인하여 생태계교란식물의 확산이 가능하게 된 것으로 판단된다.

특히 공사 시에 외부로부터 반입되는 토양을 통하여 기존에 분포하지 않던 새로운 생태계교란식물이 유입정착할 수 있으며, 유입된 생태계교란식물은 빠른 활착력과 급속한 번식력으로 안정적으로 서식처를 잠식할 수 있다.

또한 공사로 인한 차량의 이동은 이러한 외부에서 유입된 식물의 빠른 확산을 촉진시키며, 공사 후에도 지속적으로 사용되고 있는 관리도로 또한 이러한 작용을 촉진시킨다고 볼 수 있다.

그러나 일부 자생식물의 도입이 안정화된 구간의 경우에는 외부식물의 유입이 어렵거나 유입되더라도 확산되지 못하는 것이 현지조사를 통하여 확인되었는바, 하천정비사업에서의 올바른 식재종의 도입과 식재방법의 적용이 중요하다고 하겠다.

Ⅰ 제4장 · 생태계교란식물에 대한 환경영향평가 방안 Ⅰ

국내에서 생태계교란식물로 인한 피해는 심각하다. 국내의 하천변에는 가시박이 잠식하여 하천변 주변의 기존 식물들을 고사시키고 하천생태계의 단순화와 파편화를 부추기고 있다.

대규모로 시행되는 택지개발사업의 경우에는, 미개발부지에서 미국쑥부쟁이가 대군을 이루어 집단 서식하고 있으며, 관리가 소홀한 조정식재지에서도 생태계교란식물의 산발적인 침투와 정착이 확인되었다.

하천정비사업지의 경우에도, 단풍잎돼지풀과 가시박 등의 생태계교란식물이 제방부와 제방도로를 중심으로 대군을 이루고 있거나 일부 장소에는 산발적인 유입·정착이 확인되고 있고, 그 분포범위는 점차 확대되고 있는 것으로 조사되었다.

이러한 개발사업지에서의 생태계교란식물의 대군 형성 및 산발적인 유입·정착 현상과 생태계교란식물로 인한 각종의 생태적·경제적 피해에도 불구하고, 현재까지 개발사업에 대한 환경영향평가 절차에는 이렇다 할 생태계교란식물과 관련된 환경영향평가 규정이나 지침이 부재하다.

더불어, 개발사업자가 제출하는 현행 환경영향평가서 등에는 개발사업지의 귀화식물 서식에 관한 개황 수준의 조사 결과(대부분 귀화식물의 종명과 도시화지수 산정)만을 제시하고 있어서, 개발사업지에서의 생태계교란식물의 분포현황과 유입·전파·확산의 위해도 수준과 그 범위를 파악할 수가 없다.

또한 개발사업지의 전체부지 중 생태계교란식물의 위해성관리가 절대적으로 필요한 사업부지를 특정할 수 없기 때문에, 개발사업자에게 적정한 피해 방지대책을 수립하도록 하는 것과 개발사업지의 외부로 반출되는 토사가 생태계교란식물 종자를 혼입하고 있는 토사인지 아닌지를 확인하기가 어려워, 생태계교란식물이 타 지역으로 전파·확산될

것에 대한 사전예방적 조치와 적절한 조치가 거의 불가능하다.

본 장에서는 제3장의 문헌조사 및 현지조사를 토대로, 환경영향평가 단계에서 사용할 수 있는 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안), 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 검토 방안을 도출하였다.

1. 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안)

개발사업의 시행 전 생태계교란식물 분포현황을 면밀히 파악하여, 이를 생태계교란식물의 피해 확산 방지 및 관리에 활용하기 위해서는 현행 환경영향평가서 등에서 작성하고 있는 통상적인 개발사업지의 귀화식물 작성 방법 외에 추가적인 작성지침을 도입할 필요가 있다.

환경부(국립환경과학원)가 2012년에 발간한 「생태계교란생물」 자료집에는 생태계교란식물 12종에 대한 특성, 생태, 분포 및 확산, 위해성, 주요 서식·확산지 및 관리방법에 대한 상세한 정보를 수록하고 있다. 따라서 개발사업자가 환경영향평가서 등을 작성할 시에는 환경부 발간 2012년의 「생태계교란생물」³⁸⁾과 앞서 현지조사 방법 등의 정보를 수록한 환경부 발간 2013년의 「생태계교란생물 현장관리」³⁹⁾ 책자를 충분히 이해한 후에 이를 참고하여 작성할 것이 필요하다.

일반적인 생태계교란식물의 주요 특성 및 생태는 제2장 5절의 표<2-3>에 이미 제시되어 있다.

환경부(국립환경과학원)의 「생태계교란생물 현장관리」(2013)라는 발간책자에는 생태계교란생물의 특성과 위해성에 대하여 정부(지자체 포함) 및 그 소속기관이 생태계교란생물을 어떻게 관리해야 하는지에 대한 정보를 수록하고 있으며, 특히 생태계교란식물 실태조사표와 현장조사표(출현종 및 피도 조사표) 양식이 수록되어 있다.

본 연구에서는 환경부의 생태계교란식물의 관리와 관련된 절차와 양식을 기준으로 하여, 환경영향평가 등에서도 유사한 생태계교란식물 관련 절차와 양식을 사용함으로써, 현지조사자의 조사 시 혼돈이나 작성 오류를 방지하고, 더불어 수집된 생태계교란식물의 관련 조사결과 및 자료를 표준화 또는 통일함으로써 생태계교란식물 관리 전반에 소요되는 기초자료와 정보를 축적하는 방안도 고려하고자 한다.

따라서 본 연구에서는 상기 문헌⁴⁰⁾에서 기술하고 있는 절차와 방법을 토대로 생태계

38) 환경부(국립환경과학원). 2012. 생태계교란생물.

39) 환경부(국립환경과학원). 2013. 생태계교란생물 현장관리

40) 환경부(국립환경과학원). 2013. 생태계교란생물 현장관리

교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안)을 도출하였다.

개발사업지구 내 생태계교란식물의 분포현황을 정확하게 파악하기 위하여, 현행 귀화 식물 조사항목에 더하여 생태계교란식물 조사를 실시하여야 한다. 이를 위해서는 생태계 교란식물 현지조사표를 작성한다. 동 현지조사표에는 개발사업의 일반 현황을 포함하여, 동 개발사업지에서의 생태계교란식물의 분포에 관한 필수 기초자료(위치, 분포면적, 피도, 분포양상, 계획부지명, 표토교란 여부, 확산 위해도 등)를 기재하여야 한다(표 4-1 참조). 또한 생태계교란식물 현지조사표 작성 시에, 출현종 및 피도조사를 위한 조사야장 양식을 야장 현장조사표에 제시하였다.(표 4-2 참조)

〈표 4-1〉 생태계교란식물 현장조사표

사업명				평가서 구분:	전략환경 환경영향 사후환경		
사업지 위치							
조사기간							
조사자명				조사자 연락처			
조사결과							
조사종명	분포지역 (위치 또는 GPS좌표)	분포면적 및 피도		분포양상 (a. 단생 b. 단생/산재 c. 군생 등)	토지이용 계획 또는 시설물배치 계획 상 부지명	표토 교란 여부	확산 위해도 수준
		분포 면적	피도				
기타	생태계교란식물로 인하여 생육에 방해 받는 식물이 있다면, 그 실태 등을 기재						

- 주: 1) 분포면적: 조사대상종이 출현한 총면적을 가로×세로(예, 10m×10m)로 기재
 2) 분포양상: 제4장 개발사업지의 생태계교란식물의 ‘그림’ 생태계교란식물 개체군의 분포양상을 참고하여 기재
 3) 표토교란 여부: 절토, 성토, 정지작업, 조경식재 등 사업의 시행으로 인하여 표토교란이 발생하는지에 대한 여부를 ‘○: 있음, △ 일부 있음, X: 없음’의 기호로 기재
 4) 확산 위해도 수준: 표토교란이 발생할 시에 표토가 주변지역으로 확산되거나 또는 타 지역으로 반출되는 등으로 인한 위해도 여부를 ○: 높음, △ 중간, X: 낮거나 없음의 기호로 기재
 5) 생태계교란식물에 의하여 영향을 받는 종을 알아보기 위해, 전문가가 별도의 야장 현장조사표를 작성

2. 생태계교란식물 환경영향평가서 검토 방안

개발사업으로 인한 생태계교란식물의 피해 방지를 위해서는 생태계교란식물의 특성과 생태를 이해할 필요가 있다. 이를 통하여, 개발사업자는 개발사업지에서 서식·분포하는 다양한 종류의 생태계교란식물에 대한 시행 전, 시행 중 및 시행 후의 관리방안을 적절하게 수립하여 환경영향평가서 등에 해당 분포현황과 관리대책을 기술하고, 검토기관은 환경영향평가서 등의 해당 내용을 검토하는 방식으로 진행하여야 한다.

가. 생태계교란식물의 주요 서식·분포지 및 확산경로

기존 환경부의 관련 문헌⁴¹⁾⁴²⁾과 본 연구과제에서 실시한 현지조사 결과를 토대로 파악한 생태계교란식물의 주요 서식·분포지 및 확산경로는 <표 4-3>과 같다.

41) 환경부(국립환경과학원). 2012. 생태계교란 생물

42) 환경부(국립환경과학원). 2013. 생태계교란 생물 현장관리

〈표 4-3〉 생태계교란식물의 주요 서식·분포지 및 확산경로

종명	주요 서식·분포지	개발사업지 내 서식·분포지 (현지조사 결과 추출)	확산경로
돼지풀	-둔치, 제방 -기타 표토교란지	-미개발부지 -개발부지 간 공터 -도로 및 하천 사면부	-종자, 잔재 -외부토양 반입
단풍잎 돼지풀	-도로변 -하천변 -농경지 주변 -기타 표토교란지	-사면부와 조성녹지 간의 공터 -하천 사면부, 수변부 -제방도로변, 제방사면부 -둔치 사면부, 운동시설지 -도로 사면부 -농수로 주변	-종자
서양 등골나물	-반습지, 돌담, 성벽 아래 -숲의 하부 초지	-산지임연부 생태탐방로 -근린공원 -조성녹지와 원형보전녹지 간의 공터 -하천 주변 교량 하부	-종자
털물참새피	-습지, 하천, 저수지, 논, 농수로		-종자, 줄기
물참새피	-습지, 하천, 저수지, 논, 농수로		-종자, 줄기
도깨비가지	-목장, 목초지 -조경식재지		-종자, 뿌리
애기수영	-초지, 도로변 -하천변 둔치, 공원		-종자(조경자재에 혼입)
가시박	-하천변, 반습지, 숲 언저리 -도로변, 산지 -농경지	-하천변, 하천사면부 -교량주변, 둔치 -하천 인접 도로변 -습지, 도로사면부	-종자
서양금혼초	-초지, 산지, 공원 -도로변		-종자, 뿌리(조경 자재에 혼입)
미국 쑥부쟁이	-하천변 -둔치 -공원 -도로변	-미개발부지, 방치된 부지 -정지완료된 미공급택지부지 -산지임연사면부 -도로변 및 도로 사면부 -하천제방사면부 및 제방도로변 -조성녹지(조경식재지) 하부 -둔치 운동시설지	-종자, 뿌리(조경 자재에 혼입) -외부토양 반입
양미역취	-농경지 주변 -하천부지, 제방, 철로		-종자
가시상추	-밭, 길가, 철로변, 도로변 -하천변		-종자

나. 생태계교란식물의 주요 관리방법

생태계교란식물종별 주요 관리방법은 <표 4-4>와 같다. 상세한 종별 관리방법은 환경부(국립환경과학원) 발간책자인 「생태계교란생물 현장관리」⁴³⁾를 참고하기를 권고한다.

〈표 4-4〉 생태계교란식물의 주요 관리방법

종명	관리방법
돼지풀	-개체가 어린시기인 5월에 뿌리채 제거 -기존 서식지는 수년간 지속적으로 제거
단풍잎돼지풀	-개체가 어린시기인 5월에 뿌리채 제거 -7월까지 집중 제거
서양등골나물	-5-6월에 뿌리채 제거 -기존 서식지는 수년간 지속적으로 제거
털물참새피	-6월 전에 뿌리채 제거 -기존 서식지는 수년간 지속적으로 제거
물참새피	-6월 전에 뿌리채 제거 -기존 서식지는 수년간 지속적으로 제거
도깨비가지	-열매 맺기 전 뿌리채 제거
애기수영	-뿌리채 제거
가시박	-개체가 어린시기인 5월에 뿌리채 제거 -열매 맺기 전 뿌리채 제거
서양금혼초	-4월에 꽃대와 잎을 제거 -뿌리는 50cm 이상 남기지 않도록 제거
미국쑥부쟁이	-뿌리채 제거 -기존 서식지는 수년간 지속적으로 제거
양미역취	-5월에 줄기 제거 -8월 이전에 뿌리채 제거
가시상추	-뿌리채 제거

43) 환경부(국립환경과학원), 2013. 생태계교란 생물 현장관리

3. 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 등의 검토 방안

전술한 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안)에 따른 개발사업지의 환경영향평가서 등에 대한 검토는 크게 중점 검토대상과 일반 검토대상으로 구분해 진행한다.

가. 중점 검토대상

중점 검토대상은 개발사업의 계획에 따라서, 서식·분포하는 생태계교란식물 분포현황을 토대로, 개발사업의 시행으로 인하여 개발사업지 및 주변지역으로 전파·확산될 가능성이 높을 것으로 예상되는 사업과 서식·분포하고 있는 생태계교란식물의 위해성이 높을 것으로 예상되는 사업의 관련 사항을 중점 검토대상으로 설정한다.

중점 검토대상:

- 환경영향평가서 등의 생태계교란식물 현지조사의 객관성 및 정확성
- 사업계획(토지이용계획, 시설물배치계획)에 따른 표토교란 예상부지 특정의 적정성
- 공사 전, 공사 중 및 공사 후의 생태계교란식물의 확산 위해도 예측의 적정성
- 개발사업지 내 서식·분포하는 생태계교란식물의 관리방안과 주변지역 및 타 지역으로의 유입·확산 방지대책의 적정성

나. 일반 검토대상

중점 검토대상을 제외하여, 개발사업의 시행으로 인하여 개발사업지 및 주변지역으로 전파·확산될 가능성이 낮을 것으로 예상되는 사업의 관련 사항과 서식·분포하는 생태계교란식물의 위해성이 낮을 것으로 예상되는 사업의 관련 사항은 일반 검토대상으로 설정한다.

일반 검토대상:

- 환경영향평가서 등의 작성 지침(안)의 준수 여부(생태계교란식물 현지조사표 양식 및 야장 현장조사표 작성·제출 등)
- 미개발부지 및 정지공사 완료된 방치 미공급택지에 대한 생태계교란식물 관리방안의 적절성
- 외부토양 반입지의 생태계교란식물 관리방안의 적절성
- 조성부지(하천정비부지, 경관녹지, 조성녹지, 도로변, 제방도로, 교량 하부, 절·성토 사면부 등)에 대한 조기녹화계획 등의 유입·정착 방지대책의 적절성
- 공사 전, 공사 중 및 공사 후의 생태계교란식물 모니터링계획의 적절성
- 기타 생태계교란식물의 유입·정착·확산 방지를 위한 사항

| 제5장 · 결론 |

가시박, 돼지풀 등의 생태계교란식물이 왕성한 번식력과 생존력으로 국내 하천, 도로변, 습지, 산림, 도시림, 도시공원 등에서 서식하고 있는 토종식물의 생육을 방해·억제하면서 토종식물의 서식지를 빠르게 잠식하는 문제를 발생시키고 있다. 그 결과, 토종식물의 서식지가 훼손·소실되거나 생물다양성이 단편화되면서 국내의 생태계가 교란되는 등의 피해가 확산 중에 있다.

생태계교란식물은 거의 모든 조건하에서 발아·생장할 수 있는 능력이 토종식물보다 월등히 뛰어나고, 매우 탁월한 기회주의적 침략자(Opportunistic Invader)이다. 따라서 안정화된 식물생태계 또는 식생표토가 개발로 인해 교란·파괴된 후에는 나대지 또는 초지로 변화한 개발사업지에서 생태계교란식물이 쉽게 유입하여 정착·확산한다. 그 결과, 나대지 또는 초지형태의 개발사업지는 생태계교란식물이 우점하는 교란생태계로 변화하고, 이는 다시 개발사업지 내부뿐만 아니라, 외부의 취약한 지역으로 전파·확산된다.

현재까지 법정관리 생태계교란식물의 피해 확산 방지와 관련된 환경영향평가 규정이나 지침은 부재하다. 현행 개발사업의 환경영향평가서에는 개발사업지의 귀화식물 서식에 관한 현황조사 결과를 수록하고는 있으나, 대부분 귀화식물의 종명과 도시화지수 산정 결과만을 제시하는 등의 단편적 조사결과만을 제시하고 있어서, 개발사업지에서의 생태계교란식물의 서식·출현 현황과 유입·전파·확산 등의 피해 수준과 범위를 파악할 수가 없다는 근본적인 문제가 존재하고 있다. 또한 이러한 사실로 인하여, 개발사업지의 전체부지 중 생태계교란식물의 유입·전파·확산 등의 위해성이 우려되어 생태계교란식물의 위해성관리가 절대적으로 필요한 사업부지를 특정할 수 없고, 환경영향평가 단계에서 개발사업자에게 적정한 생태계교란식물 피해 방지대책을 수립하도록 하는 것이 거의 불가능하다. 더불어, 개발사업지의 외부로 반출되는 토사가 생태계교란식물 종자를 혼입하고 있는 토사인지 아닌지를 확인하는 것이 불가능하여, 생태계교란식물이

타 지역으로 전파·확산되는 것에 대한 사전예방적 관리가 거의 불가능하다.

따라서 본 연구는 생태계교란식물로 인한 전파·확산 요인 중 중대한 요인 중 하나인 개발사업에 대하여, 환경영향평가서 검토단계에서 활용할 수 있는 생태계교란식물의 피해 확산 방지를 위한 환경영향평가 방안과 개발사업자가 환경영향평가서 등을 작성할 시에 참고할 수 있는 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안)을 개발하여 이를 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 피해 방지기제로 활용하고자 하였다.

면형사업, 선형사업, 점형사업 및 하천사업 등으로 4개 유형의 개발사업지를 선정하여 문헌 및 현지조사를 실시하였다.

서양등골나물과 단풍잎돼지풀, 미국쑥부쟁이의 경우, 개발공사로 인하여 나대지가 발생될 시 쉽게 유입되는 종으로, 조사지 내 분포양상을 볼 때 기반공사 시 유입된 토양과 식재식물과 함께 유입된 토양을 통하여 유입되었을 가능성이 높은 것으로 추정되었다. 미국쑥부쟁이는 거의 모든 개발부지에서 분포하고 있었으며, 심지어 조성녹지부지의 하단부에서 조경수목과 혼생하는 양상까지도 발견되었다.

입지별로는 표토교란이 심한 절·성토부와 사면부 및 제방부에서 생태계교란식물의 유입·정착이 높았으며, 조성녹지, 공원녹지 및 조경식재지에서 생태계교란식물의 유입·정착은 상대적으로 낮았다. 그러나 본 연구의 현지조사 결과, 생태계교란식물의 유입·정착이 높았던 부지는 개발부지 내의 미개발부지와 관리 방치된 미사용부지(예, 방치된 캠핑장부지) 및 개발지구 인근 외곽의 미공급택지부지였다. 이러한 미사용부지에서의 생태계교란식물은 거의 모두 대군 또는 군생/단생/산재 및 군생/산재의 양상을 띠고 넓은 면적에서 분포하고 있었으며, 이들 부지는 생태계교란식물들의 전파·확산의 핵심거점으로 작용하고 있음이 확인되었다. 종자의 바람날림이나 물길을 따라서 전파·확산하는 생태계교란식물의 특성으로 인하여, 도로변이나 하천지역에서도 생태계교란식물의 유입·정착이 관찰되었다. 한편, 지속적인 관리가 이루어지는 조성녹지와 같은 지역에서는 생태계교란식물의 유입·정착이 거의 확인되지 않은 반면에, 관리가 제대로 이루어지지 않는 조성녹지 등의 경우에는 생태계교란식물의 초기 유입·정착이 산재하는 양상으로 관찰되어, 생태계교란식물에 대한 지속적이고 적절한 관리의 필요성을 시사

하였다.

본 연구의 현지조사 결과, 공사 이전에 개발지구 내의 생태계교란식물을 적절한 방법으로 제거하지 않을 경우에는, 개발지구 내부로의 생태계교란식물의 전파·확산뿐만 아니라, 개발지구 외부로의 전파·확산 가능성이 매우 높은 것으로 나타났으며, 이외에도 성토를 위한 외부토양의 반입과 녹화를 위한 외부녹화자재의 반입을 통하여서도 생태계교란식물의 종자나 잔재가 충분히 개발사업지 내부에서 발아하여 정착할 수 있다는 사실을 신뢰도 높은 수준의 의심으로 주목하였다.

그 동안, 개발사업에 대한 환경영향평가 절차 중에는 생태계교란식물의 피해 방지를 위한 절차나 지침이 부재한 상황이다. 그러나 본 연구의 문헌조사 및 현지조사 결과는 개발사업으로 인한 생태계교란식물의 피해 발생 문제와 피해의 확산 문제를 명확하게 특정하였다. 따라서 자연적 요인(바람, 물길, Hitch-hiking 등)과 더불어 표토교란, 나대지 및 초지로의 전환, 방치되거나 미개발된 부지의 발생 등을 촉발시키는 개발사업은 생태계교란식물의 피해 확산의 중요한 요인으로 간주되고, 피해 확산을 방지하기 위하여 개발사업에 대한 환경영향평가제도를 개선·강화하는 것이 시급하다고 하겠다.

본 보고서의 제4장 생태계교란식물에 대한 환경영향평가 방안에는 생태계교란식물 관련 환경영향평가서 작성 지침(안) 및 관련 조사양식과 생태계교란식물 환경영향평가서 검토 방안의 중점 검토대상과 일반 검토대상을 도출하여 제시하였다. 이를 현행 환경영향평가 절차에 반영하여, 개발사업자는 그동안 누락되어왔던 생태계교란식물의 현황을 조사하고 부지별 확산 위해성을 명확하게 예측하여 적절한 생태계교란식물 피해 방지대책을 수립·제시하고, 우리 연구원과 환경부는 제출된 환경영향평가서 등의 내용과 피해 방지 대책 등에 대하여 면밀한 검토·협의를 실시하는 것이 필요하다.

현재 우리나라는 멸종위기에 처한 생물종을 후세대에까지 보호·보존하기 위하여, 많은 예산투자를 투입하고 관련 법률 및 정책을 수립·시행하고 있다. 그러나 국내 생태계에서 악영향을 끼치고 국내의 멸종위기종을 포함한 토종생물의 보호·보존을 위협하고 있는 생태계교란생물의 유입·정착·확산 방지에 대하여는 상대적으로 적은 투자와 정책을 시행하고 있다. 최근에 이러한 문제점을 해소하기 위하여 「생물다양성 보전

및 이용에 관한 법률(2014.03.18)」이 신규로 제정·시행되었다. 이에 따라서 현재까지 절차상 누락되어 있던 환경영향평가제도에서 개발사업으로 발생하는 생태계교란식물의 피해 확산 방지의 관리를 시행할 때이다.

| 참고 문헌 |

- 국토해양부 서울지방국토관리청. 2011. 황구지천 하천환경정비사업 환경영향평가서<간이평가서>. pp. 341-345.
- 국토해양부 서울지방국토관리청. 2012. 황구지천 하천환경정비사업 사후환경영향조사 결과보고서<2011>. pp.80-88. 국토해양부 서울지방국토관리청.
- 국토해양부 서울지방국토관리청. 2013. 황구지천 하천환경정비사업 사후환경영향조사 결과보고서(2012년 공사시 제2차년도 조사결과). pp.80-86. 국토해양부 서울지방국토관리청.
- 국토해양부 서울지방국토관리청. 2014. 황구지천 하천환경정비사업 사후환경영향조사 결과보고서(2013년 운영시 제1차년도 조사결과). pp.59-66. 국토해양부 서울지방국토관리청.
- 경기도. 2007. 황구지천·동화천수계하천정비기본계획(재정비) 사전환경성검토서. pp. 257-261.
- 경기도, 성남시, 한국토지주택공사. 2012. 성남판교지구 택지개발사업 사후환경영향조사결과 통보서(2011년도). pp. 192-201.
- 경기도, 성남시, 한국토지주택공사. 2014. 성남판교지구 택지개발사업 사후환경영향조사결과 통보서(2013년도)
- 경기도, 성남시, 한국토지공사, 대한주택공사. 2001. 성남판교 택지개발예정지구 지정을 위한 사전환경성검토서. pp. 77-80.
- 경기도, 성남시, 한국토지공사, 대한주택공사. 2004. 성남판교지구 택지개발사업 환경영향평가서. pp. 278-280.
- 경기도, 성남시, 한국토지공사, 대한주택공사. 2009. 성남판교지구 택지개발사업 사후환경영향조사결과 통보서(2008년도). pp. 192-201
- 생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(2014.03.18)
- 시흥시. 2004. 국도39호선 우회도로 개설공사 환경영향평가서. pp. 161-164.
- 시흥시. 2009. 국도39호선 우회도로 개설사업 환경영향조사 결과통보서(2008년도). pp. 153-168.
- 시흥시. 2012. 국도39호선 우회도로 개설사업 환경영향조사 결과통보서(2011년도). pp. 159-171.

- 시흥시. 2014. 국도39호선 우회도로 개설사업 환경영향조사 결과통보서(2013년도). pp. 156-169.
- 연천군. 1994. 한탄강국민관광지조성사업 환경영향평가서. pp83-88.
- 연천군. 2011. 한탄강관광지 조성사업 사후환경영향조사 결과보고서(2010년). p. 42-54.
- 연천군. 2012. 한탄강관광지 조성사업 사후환경영향조사 결과보고서(2011년)
- 환경부. 2011. 외래종 생태계위해관리 기본계획수립 연구(연구책임자: 방상원)
- 환경부(국립환경과학원). 2012. 생태계교란생물.
- 환경부(국립환경과학원). 2013. 생태계교란생물 현장관리
- Hulme, P. E., Pysek, P., Nentwig, W. & Vila, M. 2009. Will threat of biological invasions unite the european union? *Science*. 324(5973): 40-41.

Abstract

Environmental Impact Assessment Plan of Invasive Alien Plants in Korea

An invasive alien plant (IAP) can significantly change ecological and/or ecosystem processes. A single IAP can alter biodiversity, hydrology, nutrient cycling and soil property disturbance regimes, as well as many above- and below ground trophic interactions (Hulme et al., 2011). Subsequently, IAPs cause significant damage over not only biodiversity but also social and economic sectors.

In Korea, there are twelve invasive alien plants (IAPs) designated by Conservation & Wise Use of Biodiversity Act. Some of the worst IAPs are *Sicyos angulatus*, *Ambrosia artemisiaefolia* var. *elatior*, *Aster pilosus* and *Hypochoeris radicata*. The invasiveness of the IAPs are fast-growing, high reproductive potential, high dispersion rate and invasive outside its native range. Due to extreme invasiveness of the IAP, Ministry of Environment carried out several eradication projects in riverbanks or soils close to rivers for the last ten years. However, the projects have not been successful so far. Therefore, there is an urgent need to solve these problems. Subsequently, it is time to seek new or additional measures against IAPs in Korea.

It is generally accepted that almost all developments inevitably turned natural areas into bare grounds and lands. This is done either by logging or leveling the hills, mountains and natural forest areas with a bulldozer in the development of roads, railways, industrial parks, tourist resorts and residential area as well as urban development.

Once the natural area was turned into bare grounds, there are virtually no

living flora residing on the grounds. When this situation happens, it gives a good opportunity for IAPs to establish and suppress the growth of other native plants on the grounds. Eventually, IAPs proliferate and become the dominant species on the grounds owing to its high reproductive potential, fast growth and ability to invades outside their native ranges. Therefore, the exposure of bare ground during developments facilitates opportunistic invasion of IAPs. And the bare grounds become crucial origin and sources of IAPs in the vicinity and the areas nearby a development site. This is why we need to look into environmental impact assessment (EIA) of development projects as a new and additional measures against IAPs.

In terms of IAPs issue, there are no substantial procedures in EIA other than reporting a simple list of naturalized plants residing in a development site. Although the list includes the IAPs in the site, it does not provide any kind of environmental risk information and risk prediction in related to IAPs. This makes almost impossible to utilize current EIA procedure into IAPs management in Korea.

Therefore, a new EIA procedure is proposed in order to link it with the management of IAPs in a development site. And in this study, the procedure is presented with the Guideline of writing EIA report of Invasive Alien Plants (IAPs) for a developer and Plan of EIA review on Invasive Alien Plants (IAPs).

Key Words: Invasive Alien Plant, EIA, Ecological Harms and Danger, Development Project

| 저자 약력 |

방상원

미국 Rutgers-The State University of New Jersey 환경과학박사

미국 University of California, Berkeley 박사후연구원

한국환경정책·평가연구원 연구위원(현)

국가바이오안전성위원회 위원(현)

E-mail : swbang@kei.re.kr

주요 논문 및 보고서

「외래생물 증장기 관리방안 연구」(2014, 환경부)

「외래종 생태계위해 관리 기본계획 수립 연구」(2012, 환경부)

「위해외래생물종의 생태계위해성평가기술 및 관리기술 개발」(2010-2007, 환경산업기술원)

「외래생물종의 관리체계 개선방안 연구」(2009, 환경부)

「외래생물종 관리 데이터베이스 구축 연구」(2008, 환경부)

「생태계교란종에 대한 모니터링 체계 구축 및 관리방안 연구」(2006, 환경부) 등

| KEI 연구보고서 목록 | 2009~2014

연구보고서/기본연구

- 2014년
- 2014-01 빅데이터를 활용한 환경분야 정책수요 분석 (이미숙, 이창훈)
 - 2014-02 도시하천의 물환경서비스 제고를 위한 물인프라 자산관리 방안 연구 (강형식)
 - 2014-03 폐금속자원 재활용산업의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 대·중소기업 상생 방안 (이희선)
 - 2014-04 위해성 평가의 정책 활용도 제고를 위한 화학물질 Action Plan 수립 연구 (II) (서양원, 박정규)
 - 2014-05 전략환경평가제도의 실효적 운용 방안 연구 (II) - 정책계획의 평가 실무가이드라인을 중심으로 (이영준)
 - 2014-06 기후변화 적응형 공간계획방법의 개발과 모의적용 연구 (II) (김동헌)
 - 2014-07 동북아 환경재난대응 지역협력 방안 연구 (추장민)
 - 2014-08 환경복지 지표 및 기준 개발에 관한 연구 (김종호, 추장민)
 - 2014-09 사업장배출허용기준 강화가 환경기술 개발 및 배출량 저감에 미친 영향 (공성용)
 - 2014-10 ICT를 통한 녹색 라이프스타일로의 전환 촉진 정책 연구 (장기복)
 - 2014-11 비점오염원 관리 실효성 제고를 위한 토지 소유·이용자의 합리적 책임부여 방안 연구 (김호정)
 - 2014-12 물환경 및 기후변화를 고려한 유해녹조 대응체계 및 정책 개선방안 연구 (한혜진)
 - 2014-13 지속가능한 상하수도 재정체계구축 및 운용방안 연구 (II) (문현주)
 - 2014-14 지속가능한 지표수-지하수 혼합대 관리방안 (현윤정)
 - 2014-15 자원순환형 사회를 위한 법체계 정비 방안 연구 (한상운)
 - 2014-16 코호트 자료를 이용한 대기오염의 만성건강영향 평가체계 구축 (배현주)
 - 2014-17 총간소음 분쟁 완화를 위한 관리방안 연구 (박영민)
 - 2014-18 저영향개발(LID) 기법의 환경영향평가 적용 방안 (이진희)
 - 2014-19 기후변화 폭염 대응을 위한 중장기적 적응대책 수립 연구 (정휘철, 하종식)
 - 2014-20 지표 기반 접근법을 이용한 기후변화의 사회경제적 영향 분석 및 전망 (I) (채여라)
 - 2014-21 SDGs 관점의 물인권 지원을 위한 한국의 ODA 전략방향 연구 (조을생)
 - 2014-22 전력수급기본계획에 따른 미래 대기질 영향과 대응을 위한 국제공동연구 (I) (심창섭)
 - 2014-23 생물자원에 대한 접근과 이익공유 실행을 위한 지역모델 개발 II (이현우)
- 2013년
- 2013-01 환경재정 DB 및 성과분석모형 구축 (장기복)
 - 2013-02 미래지향적 물환경 목표와 관리체계 연구 (이병국)
 - 2013-03 위해성 평가의 정책 활용도 제고를 위한 화학물질 Action Plan 수립 연구(I) (서양원)
 - 2013-04 전략환경평가제도의 실효적 운용방안 연구(I) - 정책계획의 수립절차 및 특성을 중심으로 (유현석)

- 2013-05 기후변화 적응형 공간계획방법의 개발과 모의적용 연구(I) (김동현)
 - 2013-06 해외 개발사업의 지속가능성 강화에 관한 연구 (정우현)
 - 2013-07 생태계서비스지불제 이행 및 평가를 위한 지수체계 개발 (안소은)
 - 2013-08 자원·환경위기 시대에 대비한 에너지가격 개편 추진전략 연구(II) (강만옥)
 - 2013-09 초미세먼지(PM_{2.5})의 건강영향평가 및 관리정책 연구(II) (공성용)
 - 2013-10 물환경 관리여건 변화를 고려한 수질오염 총량제도의 개선방안 연구 (김호정)
 - 2013-11 지속가능한 상하수도 재정체계 구축 및 운용방안 연구 (문현주)
 - 2013-12 지표수-지하수 혼합대의 환경측면 및 관리범주 연구 (현윤정)
 - 2013-13 희토류자석의 자원순환 활성화를 위한 폐자원흐름의 분석 (조지혜)
 - 2013-14 종량제 생활폐기물 처리의 배출자부담원칙 확대 적용 방안 (이희선)
 - 2013-15 환경보건 감시체계를 활용한 지역 특성별 환경정책수립 연구 (배현주)
 - 2013-16 산업단지 환경영향평가의 건강 사회분야 평가강화 방안 (이영수)
 - 2013-17 대규모 개발사업의 지속가능성 확보를 위한 예비타당성조사 제도 개선방안 (조광장)
 - 2013-18 기후변화 적응정책 이행의 효과성 제고 방안 (명수정)
 - 2013-19 가뭄 유형별 기후변화 적응정책 연구 (김연주)
 - 2013-20 해외 생물자원 전통지식의 지속가능한 활용전략 연구 (오일찬)
 - 2013-21 [협동] 한반도 기후변화 대응을 위한 남북협력기반 구축 연구(III) (명수정)
 - 2013-22 [협동] 국가 해수면 상승 사회·경제적 영향평가(III) (조광우)
 - 2013-23 [협동] 생물자원에 대한 접근과 이익공유 실행을 위한 지역모델 개발 (이현우)
-
- 2012년 2012-01 부문별 기후변화 적응대책 우선순위 평가 연구 (채여라 외)
 - 2012-02 온실가스 목표관리제와의 연계를 고려한 국내 배출권거래제 세부운영방안 연구 (이상엽 외)
 - 2012-03 초미세먼지(PM_{2.5})의 건강영향평가 및 관리정책 연구 I (공성용 외)
 - 2012-04 4대강 물환경 개선 중심의 수량 및 수질 통합관리 정책 연구 (이병국 외)
 - 2012-05 Rio+20 녹색경제 논의 대응 국가비전 및 발전방안 연구 (강상인 외)
 - 2012-06 국가 환경보건지표로서 환경성질병부담 도입방안 (신용승 외)
 - 2012-07 국제환경협력사업 내실화를 위한 국가전략 개발 (이윤 외)
 - 2012-08 기후변화 적응 정보 통합지원 체계구축에 관한 연구 (전성우 외)
 - 2012-09 기후변화를 고려한 지류하천 관리 및 수생태 복원 방향 (강형식 외)
 - 2012-10 기후변화에 따른 화학물질 위해성 관리방안 II (박정규, 서양원)
 - 2012-11 기후변화 적응형 도시구현을 위한 그린인프라 전략 연구 (강정은 외)
 - 2012-12 물발자국 개념의 정책적 도입과 활용방안 (노태호 외)
 - 2012-13 상하수도시스템의 기후변화 적응전략 및 적응비용 추정 연구 (안종호 외)
 - 2012-14 자원·환경위기 시대에 대비한 에너지가격 개편 추진전략 연구 (강만옥 외)
 - 2012-15 자발적 협약의 현황 진단 및 효과적 활용방안 (정우현 외)
 - 2012-16 환경정책 파급효과 분석을 위한 일반균형 모형 개발 (강성원 외)
 - 2012-17 중장기 생물다양성 전략 추진체계 연구 (이현우 외)
 - 2012-18 [협동] 한반도 기후변화 대응을 위한 남북협력 기반 구축 연구 II (명수정 외)

2012-19 [협동] 국가 해수면 상승 사회·경제적 영향평가 II (조광우 외)

- 2011년
- 2011-01 기후변화 통합영향평가모형 체계 개발: 정책연계모형개발을 중심으로 II (전성우 외)
 - 2011-02 지역성장과 연계한 수변지역의 친환경적 개발 방향 (김익재, 최희선 외)
 - 2011-03 탄소세와 배출권거래제 연계를 통한 효율적 기후변화 대응 방안 (신상철, 박현주)
 - 2011-04 국가적색목록 생물종의 보호를 위한 관리정책 연구 (이현우 외)
 - 2011-05 기후변화 시나리오를 고려한 토지이용예측 모델 개발 I (한혜진)
 - 2011-06 기후변화 적응대책 우선순위 평가 방법론 분석 (채여라, 조현주)
 - 2011-07 기후변화 적응형 도시 리뉴얼 전략 수립: 그린인프라의 방재효과 및 적응방안 (강정은 외)
 - 2011-08 기후변화에 따른 화학물질 위해성 관리방안 I (박정규, 신용승)
 - 2011-09 기후변화와 대기오염으로 인한 건강영향 연구: 사회경제적 변수에 따른 사망영향 (배현주 외)
 - 2011-10 나노 물질의 안전관리를 위한 제도화방안 (홍용석 외)
 - 2011-11 녹색기술 적용촉진을 위한 제도개선방안 하수슬라지 및 고농도 액상폐기물을 중심으로 (최치용, 김창덕)
 - 2011-12 물 재이용을 통한 도시하천 물순환개선 정책방안 (안중호 외)
 - 2011-13 사회영향평가 지표 개발 및 운영 가이드라인 마련 연구 (조공장 외)
 - 2011-14 산업단지 공급계획의 대기분야 전략환경평가 기반구축 (문난경 외)
 - 2011-15 저소득계층의 기후변화 적응역량 강화를 위한 정책방안 연구 II (추장민 외)
 - 2011-16 특정대기유해물질 관리체계 정비방안 (공성용 외)
 - 2011-17 폐금속자원 희유금속 자원순환 활성화를 위한 기술적·제도적 지원 방안 (이희선 외)
 - 2011-18 하수처리장의 에너지 효율성 개선 방안 연구 (조울생 외)
 - 2011-19 하천 정비사업의 수질 및 수생태계 분야 사후모니터링 방안에 관한 연구 (전동준 외)
 - 2011-20 환경책임과 환경피해보험의 제도화 방안에 관한 연구 II (한상운 외)
 - 2011-21 [협동] 해양 유류유출사고의 중장기적 영향분석 및 제도개선 방안 III (신용승 외)
 - 2011-22 [협동] 한반도 기후변화 대응을 위한 남북협력 기반 구축 연구 I (명수정 외)
 - 2011-23 [협동] 국가 해수면 상승 사회·경제적 영향평가 I (조광우 외)
 - 2011-24 개발사업의 종합환경영향평가지수 산정에 관한 연구 II (유현석 외)

- 2010년
- 2010-01 기후변화 대응을 위한 물산업 육성 정책방안 (김중호 외)
 - 2010-02 기후변화 통합영향평가모형 체계 개발 : 정책연계모형개발을 중심으로 (전성우 외)
 - 2010-03 녹색 생활양식 확산을 통한 온실가스 감축방안 연구 (명수정 외)
 - 2010-04 택지 및 산업단지 개발사업의 환경평가 단계별 성과분석 (신경희 외)
 - 2010-05 온실가스 감축을 위한 폐기물 관리방안 연구 - 폐기물 부문의 온실가스 전과정 평가 (주현수 외)
 - 2010-06 기후변화와 대기오염이 환경 관련 질화에 미치는 영향 - 기온상승과 오존농도 증가의 상호작용을 중심으로 (배현주 외)
 - 2010-07 공유하천 물안보 체계 구축을 위한 협력방안 (김익재 외)
 - 2010-08 도시지역의 친환경적 용수공급계획 수립방안 (문유리 외)
 - 2010-09 도시기본계획의 전략환경평가 방법론 연구 (조공장 외)

- 2010-10 폐금속자원 재활용 촉진을 위한 제도·기술적 방안 : 폐전자제품을 중심으로 (김광임 외)
- 2010-11 미래 녹색도시 구현을 위한 복합기능 도시습지의 복원 및 조성 방안 연구 II (방상원 외)
- 2010-12 물환경 거버넌스를 위한 의사결정체제 구축 I (이진희 외)
- 2010-13 법정보호 야생조류의 서식환경 평가방안 (노백호 외)
- 2010-14 식생과 토양의 역할을 고려한 저탄소 토지이용계획 수립 방안 II (황상일 외)
- 2010-15 세대간 생체전이성 화학물질 현황 및 관리방향 (박정규)
- 2010-16 수변지역 도시재생에 있어 저영향개발기법(LID)의 적용 방안 및 효과 (최희선 외)
- 2010-17 대기 중 이산화탄소 분포에 대한 이해 : 위성관측과 GEOS-Chem 결과를 중심으로 (심창섭)
- 2010-18 온실가스 배출권 초기할당 방식에 관한 연구 (김용건 외)
- 2010-19 저소득계층의 기후변화 적응역량 강화를 위한 정책방안 연구 I (추장민 외)
- 2010-20 지구온난화에 따른 지역규모 대기질 영향평가 II (문난경 외)
- 2010-21 환경가치를 고려한 통합정책평가연구 II (안소은 외)
- 2010-22 환경책임과 환경피해보험제도의 제도화방안에 관한 연구 (한상운, 박시원)
- 2010-23 [협동] 해양유류유출사고의 중장기적 영향분석 및 제도개선 방안 II (신용승 외)
- 2010-24 개발사업의 종합환경영향 평가지수 산정에 관한 연구 (유현석 외)

- 2009년**
- 2009-01 [협동] 도시지역 저소득계층 보호를 위한 환경정책연구 III (추장민 외)
 - 2009-02 [협동] 해양 유류유출사고의 중장기적 영향분석 및 제도개선 방안 (신용승 외)
 - 2009-03 환경가치를 고려한 통합정책평가 연구 I (안소은)
 - 2009-04 수질오염총량관리를 위한 배출권거래제 적용방안 연구 (문현주)
 - 2009-05 하천 건전성 평가모델 LOCOPEM을 적용한 환경평가 예측기법 (노태호 외)
 - 2009-06 환경평가를 활용한 토지이용계획 수립방안에 관한 연구 - 도시 및 택지개발을 중심으로 (정주철 외)
 - 2009-07 관광개발 다양화에 따른 친환경적 계획수립 및 평가방안에 관한 연구 (사공희 외)
 - 2009-08 Noise map을 활용한 환경소음의 관리방안 마련 (선효성 외)
 - 2009-09 제품분류에 따른 대기오염물질 직·간접 배출량 추정과 변화요인 분석 (공성용 외)
 - 2009-10 기후변화 대응 온실가스 감축을 위한 국가할당방안 연구 II (이상엽 외)
 - 2009-11 식생과 토양의 역할을 고려한 저탄소 토지이용계획 수립방안 I (황상일 외)
 - 2009-12 북한의 가뭄재해 취약지 분석 및 대응에 관한 연구 (명수정 외)
 - 2009-13 기후변화 대응을 위한 물환경 관리 전략 및 정책방향 I (김익재 외)
 - 2009-14 지구온난화에 따른 지역규모 대기질 영향평가 I (문난경 외)
 - 2009-15 미래 녹색도시 구현을 위한 복합기능 도시습지의 복원 및 조성 방안 연구 I (방상원 외)
 - 2009-16 국토연안생태네트워크 구축과 계획적 관리방안 II (박창석 외)
 - 2009-17 환경시장의 구조 변화와 정책 과제 (김종호 외)
 - 2009-18 그린화확제도 활성화 및 산업체 지원방안 (박정규)

정책보고서/수시연구

- 2014년**
- 2014-01 국내 살생물제(Biocide) 관리법 제정 방안 연구 (박정규)
 - 2014-02 인구센서스를 활용한 사회적 약자 배려 환경영향평가방법론 개발 연구 (이상윤)
 - 2014-03 기존시설 활용을 통한 효율적 도시 비점관리방안 연구: 산업단지, 공업지역 및 개별사업장을 중심으로 (한해진)
 - 2014-04 국가지질탐방로 도입 방안 연구 (이수재)
 - 2014-05 오염정화토양의 재활용 촉진 및 반출정화 관리체계 개선 방안 연구 (황상일)
 - 2014-06 자연환경보전 기본방침 수립을 위한 연구 (이현우)
 - 2014-07 폐전기, 전자제품 및 폐자동차의 자원순환 고도화 방안 마련 (신상철)
 - 2014-08 육상풍력 개발사업 지형변화지수 연구 (김지영)
 - 2014-09 초미세먼지로 인한 어린이 환경성 질환 영향 연구 (배현주)
 - 2014-10 정책계획 전략환경영향평가를 위한 지표개발 (권영한)
 - 2014-11 한반도 통합철도네트워크 구축을 위한 (전략)환경영향평가 방안 (전동준)
 - 2014-12 라돈의 실내 공기질 규제에 따른 위해저감 효과 및 건강편익 산정 (신용승)
 - 2014-13 가뭄재난 관리를 위한 용수공급 피해 분석 및 대응 연구 (김연주)
 - 2014-14 법정관리 생태계교란식물의 피해 확산 방지를 위한 환경영향평가 방안 (방상원)
- 2013년**
- 2013-01 화학물질 사고대응을 위한 제도개선 연구 (박정규)
 - 2013-02 국가환경지리정보의 환경영향평가 활용현황 및 개선방안 (이상범)
 - 2013-03 환경감리제도 도입에 대한 타당성 분석 (전동준)
 - 2013-04 제도 홍보 및 성과확산을 위한 ‘환경영향평가 연차보고서’ 발간 기획 연구 (박하늘)
 - 2013-05 기후변화적응 홍보정책 전략 마련 연구 (하종식, 김동현)
 - 2013-06 기후변화의 사회경제적 영향 평가 체계 및 자료 구축 방안 연구 (채여라)
 - 2013-07 환경교육 활성화를 위한 법제도 개선방안 (이미숙)
 - 2013-08 자원순환정책 실효성 제고를 위한 중장기 과제 (한상운)
 - 2013-09 수변지역 소규모 개발사업의 친환경적 관리방안 연구 (주용준)
 - 2013-10 개도국 물인권 확립을 위한 Green ODA 활성화 방안 (이 윤)
 - 2013-11 한-아세안 환경협력 전략 마련을 위한 사전연구 (강택구)
 - 2013-12 석산개발지 입지유형별 복구 및 활용방안 (사공희)
 - 2013-13 개도국 지속가능발전 역량강화사업의 발전방향 (조을생)
 - 2013-14 동북아 대기오염 전망을 고려한 국내 석탄화력 발전 중설의 대기질 영향 분석 (심창섭)
 - 2013-15 기후변화협약의 적응부문 논의동향과 우리나라의 대응방향 (명수정)
 - 2013-16 도심지역 대심도 지하공간 개발의 환경영향과 정책 제언 (현윤정)
 - 2013-17 온실가스 감축 관련 국가 계획 현황 및 개선방향 연구 (김이진)
 - 2013-18 새만금 수질개선 방안 연구 - 용담댐 방류량을 중심으로 (김연주)
 - 2013-19 한반도 「그린 데탕트」 추진방안에 관한 연구 (추장민)
 - 2013-20 국내 환경기술 수준과 EU BREFs 비교 및 BAT 도입시 비용사례분석 (공성용)

- 2012년 2012-01 Cities and Green Economy : Comparative Study of Korea, China and Japan (정우현 외)
2012-02 생물자원의 유용성 판단을 위한 기준 연구 (이현우, 김동욱)
2012-03 환경영향평가에 적용되는 3차원 소음예측모델의 가이드라인 마련 (선효성 외)
2012-04 환경갈등 예방을 위한 환경평가제도 개선 연구 - 환경영향평가 관련 소송 사례 분석을 통한 접근 (이영수 외)
2012-05 민간 부문의 기후변화 적응을 위한 정책 기본 방향 (명수정 외)
2012-06 내륙 유도선 운항에 따른 수질관리 제도개선 방안 연구 (안중호 외)
2012-07 영흥화력 7,8호기 증설 환경영향 및 경제성 분석 (강광규, 김종원)
2012-08 오염지하수 관리 강화를 위한 제도적 지원방안 (현윤정 외)
2012-09 간접방류 산업폐수 관리 개선방안 연구 (조을생 외)
2012-10 토양생태계의 지속성 관리를 위한 토양환경보전정책 방향 (박용하, 최현아)
2012-11 백두대간 기맥에 대한 환경성평가 방안 연구 (이수재 외)
2012-12 기후변화 적응 정책 연구 로드맵 및 추진 전략 (권영한 외)
2012-13 중국의 對아세안 환경협력 현황 분석 (강택구 외)
2012-14 국토개발정책 변화와 공간환경정책의 발전방향 (최희선 외)
- 2011년 2011-01 기후변화에 따른 건강영향 평가·적응 정책 방향 (신용승 외)
2011-02 ODA사업의 환경평가 관리방안 연구 (조공장 외)
2011-03 풍력발전단지 환경평가 방안 연구: I. 육상, II. 해상 (권영한, 이상범 외)
2011-04 자연재해 발생 시 환경부문의 대응체계 개선방안 연구 (명수정 외)
2011-05 교통환경 소음관리를 위한 소음측정망 system 개선 (박영민)
2011-06 지속가능 발전교육(ESD) 강화방안 (김호석 외)
2011-07 개발사업 환경평가의 중장기 모니터링 방안 (신경희 외)
2011-08 재난성 원전사고에 따른 방사성오염의 토양·지하수관리 방향 마련 (황상일 외)
2011-09 선보전 후개발 원칙의 실현방안 연구: 제주특별자치도 사례 중심 (권영한 외)
- 2010년 2010-01 기후변화에 대한 생물종의 민감성 평가방안 연구 (이현우)
2010-02 Integrated Water Management Model on the Selenge River Basin Phase III (추장민 외)
2010-03 녹색생활 지표 개발 및 활용방안 (명수정, 강민수)
2010-04 지하수자원의 합리적 이용관리를 위한 비용 부담체계 및 지하수재정 운영방안 연구 (문헌주)
2010-05 낙동강 조류발생 특성분석 및 관리 정책방안 (정유진 외)
2010-06 지자체 기후변화 적응능력 평가를 위한 지표체계 개발 및 시범적용 (이정호 외)
2010-07 수용성 향상을 위한 조력발전의 환경친화적 건설방안 (이희선 외)
2010-08 환경성평가에 있어서 서식지 조사 및 보전방안 (노백호, 이현우)
2010-09 기후변화와 사회통합에 관한 정책과제 개발 연구 (추장민 외)

- 2010-10 하천·호소 퇴적물 관리 및 준설물질 활용방안 (김익재 외)
- 2010-11 국가 온실가스 배출정보 작성 및 관리체계 개선방안 (김호석)
- 2010-12 외국의 배출권거래제 시행에 따른 법적 쟁점 분석 (한상운, 박시원)
- 2010-13 상수원지역의 친환경 토지관리방안 (최지용)
- 2010-14 기후변화 취약성 지수분석을 통한 국가적응역량 제고방안 모색 (김연주 외)
- 2010-15 도시농업의 온실가스 저감효과 및 정책방안 (이현우 외)
- 2010-16 물자원 이용과 관리를 위한 비용분담체계와 가격정책 연구 (문현주)
- 2010-17 대기질개선 특별대책 추진 경험 및 성과 평가 (강광규 외)

- 2009년** 2009-01 저탄소·자원순환형 사회 구축을 위한 환경정책 (장기복 외)
- 2009-02 Integrated Water Management Model on the Selenge River Basin II (추장민 외)
- 2009-03 4대강 살리기 사업지역의 하천 환경현황 분석 방안 연구 (이수재)
- 2009-04 합리적인 수리권 및 수자원에의 기여와 보상체계 연구 (문현주)
- 2009-05 지속가능발전 관점에서의 녹색성장 의미와 평가방안에 관한 연구 (김호석 외)
- 2009-06 남·북한 공유하천의 관리 현황과 물안보 확보방향 (김익재 외)
- 2009-07 미세먼지의 농도 변화를 이용한 다중 이용시설의 흡연으로 인한 실내공기질 관리 정책 평가 (김성렬 외)
- 2009-08 유네스코 지질공원의 특성과 시사점 연구 (이수재 외)
- 2009-09 4대강 살리기 사업을 위한 필요 전문기술인력 추정 (안중호 외)

Working Paper

- 2014년** 2014-01 국내 지하수의 자원·환경적 가치 확립을 위한 기초연구(현윤정)
- 2014-02 층간소음의 건강영향에 대한 기초연구(박영민)
- 2014-03 소음원 종류에 따른 3차원 소음예측모델 적용방안 마련(선효성)
- 2014-04 개발사업 입지 및 계획기준의 조사·분석에 관한 연구(주용준)
- 2014-05 기후변화 취약 근로 직종 파악을 위한 기초 연구(김동현)
- 2014-06 불확실성을 고려한 수질오염총량관리 안전율 산정 기초연구(정선희)
- 2014-07 기후변화 적응을 위한 공간계획 수립 시 도시/환경/방재분야 공간정보 연계·활용방안 연구(김태현)
- 2014-08 기후변화를 반영한 내수침수 리스크 평가 방법론 고찰(류재나)
- 2014-09 SEA 사후관리를 위한 해외 사례연구(조한나)
- 2014-10 농어촌 관련 정책 및 계획에서의 기후변화 적응 고려 방안(임영신)
- 2014-11 소음·진동 사후관리를 위한 기초연구(선효성)
- 2014-12 2014 국민환경의식조사 연구(이미숙)

- 2013년**
- 2013-01 토양자원 유실 최소화를 위한 국내외 환경영향평가 사례 연구 (신경희)
 - 2013-02 PM-2.5 환경영향평가 방안 연구 (이영수)
 - 2013-03 지자체 적응대책 수립지원을 위한 기후변화 시나리오 자료 활용 방안 (정휘철)
 - 2013-04 기후변화에 따른 도심지역 지질재해 리스크 체계 마련 (이명진)
 - 2013-05 비전통가스 개발의 환경영향평가 가이드라인 마련을 위한 기초연구 (조한나)
 - 2013-06 모니터링을 통한 친환경 계획기법의 적절성 검증 기초연구 - 도시공간에서의 Stepping Stone을 중심으로 (최희선)
 - 2013-07 국가와 지자체의 기후변화 적응대책 실효성 제고를 위한 연계강화 방안 (임영신)
 - 2013-08 KETI 환경정보체계 발전방안 (전성우)
 - 2013-09 도시하천 유역의 환경평가 방법 마련을 위한 기초 연구 (홍현정)
 - 2013-10 제조업 환경비용의 국제비교 (조일현)
 - 2013-11 바이오가스의 재생연료의무혼합제도에 관한 해외사례 분석 (조지혜)
 - 2013-12 자연경관심의제도의 현황분석 및 제도 개선방안 (주용준)
 - 2013-13 충간소를 관리를 위한 기초연구 (박영민)
 - 2013-14 지속가능성 관점에서의 산업구조 변화 분석 (이미숙)
 - 2013-15 KETI 중국환경 중장기 연구계획 수립을 위한 기획연구 (추장민)
 - 2013-16 기후변화 적응관련 취약계층 지원 대책 현황조사 및 분석 연구 (신지영)
 - 2013-17 한국 ODA사업의 환경평가 모니터링 현황과 해외사례 비교 연구 - 사업 종료 후 모니터링 사례를 중심으로 (김태형)
 - 2013-18 국내 전략환경평가의 사회·경제성 부문 기능 확립을 위한 기초연구 (이상윤)
 - 2013-19 환경영향평가시의 시설별 유해대기오염물질 배출량 산정을 위한 기초연구 (주현수)
 - 2013-20 지형장애물 분석을 통한 환경현황 자료 작성방안 (김지영)
 - 2013-21 상수원보호구역 상·하류의 수변지역 관리방안 연구 - 잠실상수원보호구역과 팔당상수원보호구역 구간 중심으로 (김태윤)
 - 2013-22 2013 국민환경의식조사 연구 (이미숙)

- 2012년**
- 2012-01 기후변화를 고려한 농업 가뭄지수 활용 및 적용 기초 연구 (이진영)
 - 2012-02 산림경영 기반시설의 주요 환경영향 - 선형사업(임도) 중심으로 (천영진 외)
 - 2012-03 방조제 건설에 따른 연안환경의 중장기 변화 평가 연구 - 아산만 수치모델링 중심으로 (김태윤)
 - 2012-04 지속가능한 지하수자원 확보를 위한 지하수보전구역 지정 연구 - 외국의 지하수보전구역 사례 분석 (현윤정)
 - 2012-05 공공부문의 지역별 환경보호지출 및 수입(EPER) 통계 추계 (조일현, 김중호)
 - 2012-06 누적영향평가 적용의 사례 분석 및 시사점 연구 (김진오)
 - 2012-07 유해성에 따른 「폐기물 종료기준」의 해외 현황 및 정책적 시사점 (조지혜 외)
 - 2012-08 도시 지하공간 조성에 따른 환경영향 관리 방향 연구 (김윤승)
 - 2012-09 폐기물 처리관련 업종의 여건변화가 여타 산업에 미치는 영향 분석 (신상철)

- 2012-10 미래 건강부담 추정의 영향요인 고찰 - 기후변화에 따른 폭염 증가를 중심으로 (하종식, 신용승)
- 2012-11 셰일가스 국내 도입에 따른 에너지·환경 정책 수립을 위한 기초연구 (주현수, 조한나)
- 2011년**
- 2011-01 수자원 현황 및 영향요인: 기후변화를 중심으로 (김연주, 정은성)
- 2011-02 도시계획의 전략환경평가를 위한 기후요소 평가기법의 해외사례 분석 (엄정희, 유승헌)
- 2011-03 임진강 유역의 저수지 지리정보 구축과 수질평가 기초연구 (홍현정, 김익재)
- 2011-04 방사능 재해에 따른 환경 및 인체 영향 분석 (심창섭, 홍지연)
- 2011-05 해조류를 이용한 바이오연료의 환경 친화적 적용을 위한 기초연구 (조지혜, 이희선)
- 2011-06 토양·지하수 오염부지의 종합적위해성평가를 위한 생태위해성평가체계 구축 (김윤승, 이주연)
- 2011-07 기후변화협약 당사국총회 의장(국)의 역할 기초연구 (김이진)
- 2011-08 환경영향평가 협의내용의 효율적 이행방안을 위한 제도적 고찰 (최상기 외)
- 2011-09 지하수오염의 평가 및 정화 규제 정책 방향 제시를 위한 연구: 염소계유기용제 오염 중심으로 (김호정 외)
- 2011-10 조력발전소 건설사업에 의한 해양 생물상 영향 사례 고찰 (천영진 외)
- 2010년**
- 2010-01 주요 교역국의 화학물질 규제동향 분석 (박정규, 김용성)
- 2010-02 국내 자원순환지표 변화 추이 (김광임 외)
- 2010-03 나노물질의 안전한 사용을 위한 환경·사회안전망 구축방안 연구 (홍용석)
- 2010-04 수문·식생 모사를 위한 지표모델의 동아시아 적용 타당성 분석 (김연주)
- 2010-05 어류의 물리식식처 적합도 지수 산정 방안 고찰 (강형식 외)
- 2010-06 북한의 탄소시장 잠재력 추정 연구 - 에너지부문을 중심으로 (강광규, 이우평)
- 2010-07 야간조명으로 인한 생태계 영향 평가 방안에 관한 연구 : 해외사례를 중심으로 (이상범)
- 2010-08 고령화 사회의 생활패턴 변화 및 환경이슈 조사 연구 (공성용)
- 2010-09 고온으로 인한 사망 누적효과 분석 방법론 연구 (하종식, 신용승)
- 2010-10 CMAQ을 적용한 환경영향평가서 작성에 대한 매뉴얼 (문난경)
- 2010-11 해안개발사업 환경평가 영향예측 결과에 근거한 해양동·식물상 조사정점 선정방안 (맹준호, 조범준)
- 2010-12 산업단지 사업에서의 수질오염 영향범위 설정방안 (조한나, 송영일)
- 2010-13 개발사업 생태계훼손사고 대응 매뉴얼 구축 (박하늘, 전동준)
- 2010-14 지형 특성을 고려한 지형변화의 적정량 평가방안 (사공희, 정재현)
- 2010-15 소음지도도를 활용한 소음평가 개선 방안 연구 : 택지개발사업을 중심으로 (선효성)
- 2010-16 CCS 관련 해외 환경관리 제도 및 연구동향 분석 (신경희)

기초연구

- 2009년** 2009-01 다목적댐 상류 폐광산 등 비점오염원 관리방안 (최지용 외)

- 2009-02 도서지역 용수공급체계에 관한 고찰 (문유리 외)
- 2009-03 폐기물 재활용 규제 선진화 방안 - 포장 및 가전폐기물을 중심으로 (김광임)
- 2009-04 유해물질 관리를 위한 SFA(물질흐름분석) 방법론 적용 연구 (주현수)
- 2009-05 녹색정화(Green Remediation) 최적관리기법 도입을 위한 기초연구 (황상일, 조한나)
- 2009-06 물환경 기준의 통합적 관리방안에 관한 연구 (한대호, 최지용)
- 2009-07 기후변화가 생태계에 미치는 영향 고찰 - 습지식물상을 중심으로 (권영한, 최흥근)
- 2009-08 도시지역의 기후변화 적응을 위한 열섬효과 완화방안 연구 (명수정)
- 2009-09 4대강 관련 법률 및 제도의 현황분석과 효율적 개선방안 (김태형 외)
- 2009-10 지역단위 하수재이용 활성화를 위한 기초연구 (조을생)
- 2009-11 기후변화 관련 환경보건 통합 데이터베이스 구축 (김성렬)
- 2009-12 환경책임과 환경피해보험제도의 제도화방안에 관한 기초 연구 (한상운)
- 2009-13 실시간 수질 모니터링 및 모델링 체계에 관한 고찰 (정유진)
- 2009-14 수질보전을 위한 새만금호 배수갑문 운영 대안에 관한 연구 (이진희)
- 2009-15 식물생태계가 대기 중 오존농도에 미치는 영향 - 기후변화와 관련하여 (심창섭)
- 2009-16 풍력발전시설에서 발생하는 환경소음 및 저주파음의 영향 (박영민, 정태량)
- 2009-17 신도시의 물순환 건전화를 위한 그린인프라 조성 기준에 대한 연구 (장수환)
- 2009-18 저탄소 생태관광지표 개발 및 평가 (배민기, 박창석)
- 2009-19 기후변화에 따른 연안역의 해역-육역 통합 범람 예측 방안에 관한 기초 연구 - 해석 모형 비교·분석을 중심으로 (김경준 외)
- 2009-20 기업 환경보호지출과 오염배출량의 상관관계 분석 - 대기분야를 중심으로 (하종식 외)

기후환경정책연구

- 2014년 2014-01 중장기 환경전망 및 대응전략-KEI 통합환경모형(Integrated Assessment Model) 연구 (강성원)
- 2014-02 생태계서비스 측정체계 기반구축(1): 하천생태계를 중심으로 (안소은)
- 2014-03 화석연료 대체에너지원의 환경경제성평가(II) - 재생에너지 발전원을 중심으로 (이창훈)
- 2014-04 폐자원 및 바이오에너지의 용도별 적정 배분방안 (I) - 바이오가스를 중심으로 (조지혜)
- 2014-05 온실가스 감축정책 현황 및 개선방안연구(II) (이상엽)
- 2014-06 국제기후변화 협상동향과 대응전략 (I) (이상윤, 이승준)
- 2014-07 기후변화에 대응하는 생태계 환경안보 강화 방안(II) : 기후변화 취약생태계 분석 및 전망을 중심으로 (권영한)
- 2014-08 지속가능한 물이용을 위한 지표 개발 및 적용 방안 연구 (I) (김연주)

- 2013년 2013-01 중장기 환경전망 연구 (강성원)
- 2013-02 환경가치 DB 구축 및 원단위 추정(IV) (안소은)
- 2013-03 유기성 폐자원의 효율적 에너지화를 위한 관리체계 구축 방안 연구 (한상운)
- 2013-04 기후환경 취약계층의 환경복지 정책연구 (I) (박정규)

- 2013-05 온실가스감축정책현황 및 개선방안 연구(Ⅰ) - 감축목표달성을 위한 비용효과적 정책혼합 (강희찬)
- 2013-06 화석연료 대체에너지원의 환경경제성 평가(Ⅰ) (이창훈 외)
- 2013-07 기후변화에 대응하기 위한 생태계 환경안보 강화 방안(Ⅰ) (이수재)
- 2013-08 국토환경관리정책 변화와 개발제한구역의 지속가능한 관리 방안 (전성우)
- 2013-09 국가 물안보 체계 구축을 위한 중장기 정책방안 연구 (강형식)

녹색성장정책연구

- 2012년
 - 2012-01 중장기 환경전망 및 대응전략(Ⅰ) (강성원 외)
 - 2012-02 보호지역의 지속가능한 이용 및 관리 - 지역의 생태·경제·사회적 특이성을 기반으로 한 접근 (박용하 외)
 - 2012-03 산업계 유기성폐기물의 자원화 촉진방안 연구 (신상철 외)
 - 2012-04 도서지역 친환경 관광계획 수립방안에 관한 연구 (이상범 외)
 - 2012-05 온실가스 감축의무 협상동향 및 대응방향 연구(Ⅳ) (이정석 외)
 - 2012-06 주요국 온실가스 감축정책 동향 및 시사점 (김용건 외)
 - 2012-07 지열에너지의 환경성 평가 및 환경친화적 이용 방안 (이희선 외)
 - 2012-08 기후변화 대응 물안보 위기관리 정책 연구 (김호정 외)
 - 2012-09 미래 성장동력 확보를 위한 상하수도 선진화 방안 (조을생 외)

- 2011년
 - 2011-01 환경가치 DB 구축 및 원단위 추정 Ⅲ (안소은 외)
 - 2011-02 국토자연자원의 현명한 이용전략 수립 Ⅲ (박창석 외)
 - 2011-03 공간환경계획에 기반한 광역계획의 전략환경평가 방안 (최희선 외)
 - 2011-04 고령사회 진입에 따른 환경문제 및 정책과제 (이정석, 손원익)
 - 2011-05 온실가스 감축의무 협상동향 및 대응방향 연구 Ⅲ (이정석 외)
 - 2011-06 한중일 탄소시장 연계의 파급효과 분석 (김용건, 공현숙)
 - 2011-07 탄소세 도입 및 에너지세제 개편방안 연구 (강만옥 외)
 - 2011-08 해양에너지의 환경성 평가 및 환경친화적 국토이용방안 (이희선 외)
 - 2011-09 물관리 취약성과 물안보 전략 Ⅲ (김익재 외)
 - 2011-10 물자원의 가치 변화와 물산업 선진화 전략 (문현주)
 - 2011-11 기후변화 대응을 위한 적정 하천공간 확보방안 Ⅲ: 극한홍수 대응책을 중심으로 (강형식 외)
 - 2011-12 기후변화 대응을 위한 수자원 네트워크 구축방안 연구 Ⅱ (이진희 외)
 - 2011-13 기후변화 대응을 위한 수질제어 및 관리방안 Ⅱ (안중호 외)

- 2010년
 - 2010-01 녹색성장 촉진을 위한 환경규제 선진화 방안 (김종호 외)
 - 2010-02 녹색성장 평가를 위한 지표체계 개발 및 활용방안 연구 (김종호 외)

- 2010-03 환경정보체계에 기반한 공간환경계획 수립 가이드라인 마련 II (최희선 외)
- 2010-04 연접개발에 대한 사전환경성검토 개선 방안 (선효성 외)
- 2010-05 환경가치 DB 구축 및 원단위 추정 II (안소은 외)
- 2010-06 국토자연자원의 현명한 이용전략 수립 II (박창석 외)
- 2010-07 환경문제를 둘러싼 지역갈등 해소 및 거버넌스 강화 방안 (이정석 외)
- 2010-08 온실가스 감축의무 협상동향 및 대응방향 연구 II (박시원 외)
- 2010-09 국제 탄소시장 동향 및 전망 (이윤, 손원익)
- 2010-10 국내 에너지 시장구조를 고려한 온실가스 배출권 거래제 설계 방안-발전부문 참여방안을 중심으로 (신상철 외)
- 2010-11 기후변화 대응을 위한 탄소세 도입방안 (신상철 외)
- 2010-12 재생에너지의 환경성 평가 및 활성화 방안 - 폐자원을 중심으로 (이희선 외)
- 2010-13 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구(III) (명수정 외)
- 2010-14 물관리 취약성과 물안보 전략 II (김익재 외)
- 2010-15 해수면 상승에 따른 취약성 분석 및 효과적인 대응정책 수립 II : 연안역 범람평가 및 대응방향 (조광우 외)
- 2010-16 기후변화 대응을 위한 적정 하천공간 확보방안 II (강형식 외)
- 2010-17 기후변화 대응을 위한 수자원 네트워크 구축 방안 I (이진희 외)
- 2010-18 기후변화 연동 4대강 유역 지하수 함양량 예측 및 이용 가능량 산정 II (이정호 외)
- 2010-19 기후변화 대응을 위한 수질 제어 및 관리방안 I (안중호 외)

- 2009년** 2009-01 국내 대기오염규제의 온실가스 저감효과 제고방안 (김호석 외)
- 2009-02 환경정보와 가이드라인 제공에 의한 자율적 환경평가 지원 (이영준 외)
- 2009-03 환경정보체계에 기반한 공간환경계획 수립 가이드라인 마련 (최희선 외)
- 2009-04 환경평가 절차 효율화를 위한 스크리닝의 단계별 도입방안 (신경희 외)
- 2009-05 환경가치 DB 구축 및 원단위 추정 I (안소은 외)
- 2009-06 국토자연자원의 현명한 이용전략 수립 I (박창석 외)
- 2009-07 온실가스 감축의무 협상동향 및 대응방향 연구 I (김용건 외)
- 2009-08 온실가스 저감잠재성 분석 및 감축정책 연구 - 수송 및 건물부문 (강만옥 외)
- 2009-09 재생에너지의 환경성 평가 및 환경친화적 개발 I - 태양광 및 풍력에너지를 중심으로 (이희선 외)
- 2009-10 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구 I (명수정 외)
- 2009-11 물관리 취약성과 물안보 전략 I (안중호 외)
- 2009-12 해수면 상승에 따른 취약성 분석 및 효과적인 대응정책 수립 I - 해안침식 영향평가 (조광우 외)
- 2009-13 기후변화 대응을 위한 적정 하천공간 확보방안 연구 (정주철 외)
- 2009-14 기후변화 연동 4대강 유역 지하수 함양 및 이용가능량 산정 기법 개발 I (이정호 외)

※ KEI 설립 이후 현재까지의 보고서 원문은 KEI 홈페이지(www.kei.re.kr)에서 보실 수 있습니다.