

동·식물상의 현황조사 기법¹⁾

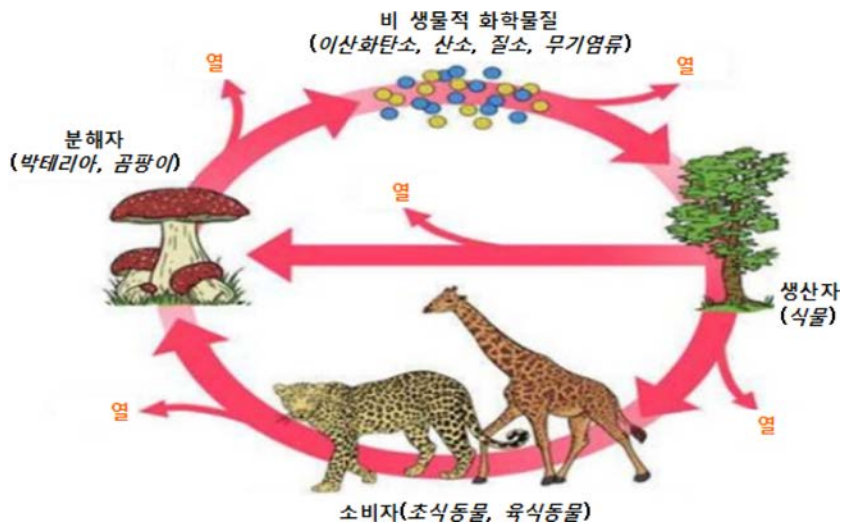
김 동 욱²⁾

한국 환경평가 전략연구소 소장

1. 동·식물과 생태계

생태계란 동식물 등 생물적 환경과 공기, 물 등 그들이 살고 있는 무생물적 환경인 물리화학적 환경의 동태적인 상호작용체제를 말한다. 생물적 환경의 구성요소로 분해자인 박테리아와 미생물이 있고, 생산자인 광합성 생물로 녹색식물, 광합성조류, 광합성세균, 화학합성세균 등이 있으며, 소비자인 동물, 일부 균류, 원생생물, 박테리아 등이 있다. 무생물적 환경의 구성요소로는 공기, 물, 토양, 태양에너지, 빛, 온도, 영양염류 등이 있다.

생태계는 에너지흐름과 물질순환의 양대 축에 의해 유지된다. 에너지 흐름은 생물적 구성요소 간의 상호작용에 의해 일어나는 것으로, 에너지의 원천은 태양에너지이다. 태양에



<그림 1> 산림생태계의 구조 및 순환
자료출처: slideshare.net

1) Investigation Techniques for Existing Fauna and Flora

2) KIM, Dongwook, Korean Institute for Strategic Impact Assessment, E-mail: illipp@empas.com

너지를 이용해 광합성 식물 등 생산자는 유기물질을 합성한다. 이 유기물질에 포함된 에너지를 소비자가 사용함으로써 생태계의 에너지 흐름이 이어진다. 생태계의 물질 순환은 무생물적 환경에 존재하는 영양염류 등 물질이 생산자에게 흡수된 후, 다시 소비자로 이동하며, 소비자의 사체를 부생균류나 박테리아 등이 분해하여, 무기물은 다시 자연으로 돌아가면서, 물질의 순환은 계속된다(그림 1).

생태환경영향평가는 사업의 시행으로 생태계의 자연적인 에너지 흐름이나, 물질순환에 미치는 영향을 연구, 분석하는 것을 말한다. 사업의 시행은 육상생태계와 수중생태계에 좋지 않은 영향을 미치게 된다. 생태환경영향평가는 생태환경영향의 확인, 생태환경 현황의 조사, 생태환경영향의 예측, 생태환경영향의 평가, 및 저감대책의 마련의 순서로 진행된다.

2. 생태환경 현황조사 기법

생태환경 현황 조사는 사업의 시행으로 중대한 영향을 받을 것으로 예상되는 평가항목의 선정, 영향범위의 결정, 평가항목 조사방법의 결정, 평가항목 조사내용의 결정, 및 평가항목 조사결과의 기술의 순으로 진행된다.

2.1 평가항목의 선정기준

평가항목의 선정은 사업의 시행으로 중대한 영향을 받을 것으로 예상되는 동식물 및 그 서식지를 선정하는 것이다. 평가항목 선정을 위해 생물다양성 기준, 공간적 기준, 누적적 영향, 및 공중참여의 4가지 기법을 사용할 수 있다.

가. 생물다양성 기준

생물다양성 기준으로 생물다양성보존에 중요한 생물자원에 대한 영향기준, 위협생물종 원상회복을 위한 노력에 대한 영향기준, 변형생물체의 환경유출기준, 인간건강에 대한 위협기준, 토착생태계를 위협하는 외래생물종의 도입기준, 및 서식지의 생물 종 다양성 보전 노력에 대한 영향기준이 있다.

나. 공간적 기준

공간적 기준으로 공간적 변수는 장기적인 생물다양성 유지에 결정적인 중요성을 가지는데, 철새의 이동이나 산란 등과 같은 생태적인 과정과 구성요소에 대한 영향을 시기, 또는 지역과 연관시켜 생각해야 하기 때문이다.

다. 누적적 영향

누적적 영향은 사업 시행으로 인한 영향 중 특히 누적적인 영향에 대한 철저한 분석이 필요하다.

라. 공중참여

평가항목을 선정하는데 필수적인 과정 중의 하나가 공중참여에 의해 공중의 의견을 듣는 것이다. 공중참여란 주민, 단체, 사업기관, 사업추진자 등 사업 관련자 모두가 참여하여 토의하는 공개적 과정이다. 생태환경영향 확인 과정이나 현장방문에서 확인하지 못한 평가항목 외에 지역주민이나 환경단체 등이 중요하다고 생각하는 평가항목이 있을 수 있다.

2.2 영향범위의 결정방법

생태환경 현황 영향범위란 사업 시행으로 중대한 영향을 받을 것으로 예상되는 평가항목이 존재하는 공간적, 시간적 범위를 말한다. 동일한 환경항목이라도 영향범위 안에서는 “평가항목”이 되지만, 영향범위를 벗어나면 평가항목이 아닌 것이 된다. 영향범위를 정하는 일반적인 기법은 생태환경에 대한 사업의 영향을 확인한 다음, 허용 오염농도 이상이 되는 구간을 영향범위로 정하는 것과 같은 방법이다. 영향범위는 과학적인 방법, 전문적 판단, 현장조사 등을 통해 특정 사업별로 그때그때 정해야 한다는 것을 의미한다.

2.3 평가항목의 조사방법

평가항목의 조사방법은 일반적으로 문헌조사 등 기존자료 조사, 지역주민 등 목격자를 상대로 한 탐문조사, 현장조사 등 3가지 방법이 있다. 조사의 순서는 자료의 정확성과 효율성의 견지에서 문헌조사 등 기존자료의 조사가 선행되어야 한다. 기존자료 조사에서 유의할 점은 자료의 적합성이다. 기존자료조사와 탐문조사로도 얻을 수 없는 자료에 대해서는 최후의 방법으로 현장조사를 한다.

가. 탐문조사

탐문조사는 과학적인 현장조사에 비해 시간과 비용을 절약할 수 있는 간접적인 자료수집방법이다. 탐문조사의 자료원은 지역주민이나 사냥꾼, 나물 뜯는 사람이나 심마니, 농부, 지역시민단체, 지역스포츠클럽, 지방대학교나 연구소의 교수나 연구원, 지방기관의 공무원, 지역시장 등을 예로 들 수 있다. 탐문조사에서 주의할 점은 수집된 자료를 가능하면, 과학적으로 수집한 자료와의 교차점검을 통해 그 타당성을 확인해야 한다는 것이다.

나. 현장조사

현장조사는 대상 사업의 영향분석에 가장 적합하고, 세부적인 정보를 얻을 수 있는 자료수집 방법이다. 그러나 현장조사는 비용과 시간, 인력이 많이 소요되고, 정확성이 떨어질 수 있다는 문제점이 있다. 일반적으로 환경영향평가를 위한 현장조사는 예산 등의 제약조건을 전제로 가장 효율적이고, 정확한 자료를 얻을 수 있도록 사전에 치밀한 조사계획을 세우는 것이 중요하다. 조사계획의 주요 내용은 조사시기, 조사회수, 조사방법 등이다. 조사 시기는 원칙적으로 조사대상 항목을 가장 잘 조사할 수 있는 때가 좋다. 예를

들어, 겨울철새는 겨울에 조사하는 것이 좋고, 식생과 파충류는 여름에 조사하는 것이 가장 좋다.

2.4 평가항목의 주요 조사내용

평가항목의 주요 조사내용은 동·식물상과 그 동·식물이 생활하는 물리화학적 환경, 즉 서식지이다. 동·식물 조사의 기본적 내용은 동·식물의 종류와 개체수이다. 동일 종류 동·식물 개체의 집합을 개체군이라 하고, 개체군의 집합을 군집이라고 한다. 군집은 일반적으로 생태계의 주요 단위로서의 기능을 가진다. 서식지는 동식물이 살고 있는, 휴식, 은신, 번식 등을 위한 집과 먹이를 구하는 장소 등으로 구성된다. 사업 시행으로 서식지가 교란되거나 파괴되고, 먹이터가 상실되면 그 생물종은 사라지고 만다. 따라서 생물종에 관한 자료에는 반드시 그 서식지에 대한 정보가 포함되어 있어야 한다.

가. 식물상

식물군집의 특성 및 분류

식물군집의 특성을 나타내는데 사용하는 지표나 지수로 피도, 밀도, 빈도, 우점도, 군도, 식물현존량 및 순생산량, 녹지자연도, 도시화지수, 양치식물지수, 종다양도, 군집의 유사성, 식생도 등이 있다. 식물군집은 이를 주요군집과 소군집으로 분류할 수 있는데, 전자는 규모가 커서 자급자족이 가능한 군집을 말하고, 후자는 다른 소군집과의 에너지 및 물질의 상호의존 관계가 큰 군집을 말한다. 주요군집의 구성요소 중 최대 밀도, 생체량 또는 공간적 점유에 의해 에너지 및 물질순환의 주동적 역할을 하는 종 또는 집단을 생태적 우점종이라 한다. 식물군집조사기법으로는 방형구조사법(QM), 점선법(LI), 대상점선법(TM), 거리법(DM) 등이 있다.

식물의 1차생산량 분석방법

식물은 생태계에서 1차 생산자로서 중요한 역할을 한다. 1차 생산이란 녹색식물과 광합성유황박테리아에 의한 광합성을 의미한다. 1차 생산량을 분석하는 방법으로는 수확법, 매목조사, 명암방법, 수중산소측정법, CO₂법, 방사능추적자법, 엽록소측정법 등이 있다.

나. 동물상

동물상 현장조사방법

동물상의 특성은 동물의 종류와 개체수로 나타난다. 현장조사 방법으로 포집법(TC), 표식법, 밀도측정법 등이 있다. 밀도측정법으로는 포획-재포획법, 제거법, 지수조사법 등이 있다. 현실적으로 가장 흔하게 사용하는 현장조사방법은, 포유류는 배설물이나 족적으로 확인하고, 양서류와 파충류는 서식지가 확실하기 때문에 현장조사가 상대적으로 쉽다. 조류도 망원경으로 관찰하는 방법과 울음소리로 식별하는 방법을 사용한다. 수중동물은 저

서형 무척추동물의 표본조사, 어류의 포획조사가 가능하다.

서식지 조사

사업시행으로 인한 생태환경영향 중 가장 중요한 것은 서식지의 파괴나 교란이다. 토사 유출로 인한 수중 서식지의 파괴, 연안습지의 매립으로 인한 철새도래지의 파괴는 서식지 파괴의 전형적인 예라고 할 수 있다. 서식지의 파괴는 동·식물의 생활에 영향을 미쳐, 곧 생태계 전체에 대한 교란 내지 파괴로 이어진다. 따라서 동식물상 조사사항에는 필수적으로 서식지조사가 포함되어야 한다(표 1).

<표 1> 수달서식지의 주요 구성요소 (예)

서식지 구성요소	설명
먹이감	주로 어류를 섭식하므로, 인근에 먹이감이 풍부할 필요
보금자리	서식지 1개소 당 2-3개 보금자리 필요
배설 및 섭식장소	배설장소: 낮은 수심의 물 중간에 솟아 있는 둥근 바위들과 같은 위치 섭식장소: 배설장소와 함께 사용하므로 하천 중간에 충분한 바위들 필요
털 말리기 장소	하천변에 초지, 흙이 있는 나지 필요(잠수 후에는 반드시 털을 말려야 함)
휴식장소	갈대 등 물가에 길게 자란 초본류 식생 장소 필요(몸을 말리면서 낮잠 휴식)
놀이 공간(물)	자맥질하며 놀 수 있는 물 공간 필요(수달은 놀기 좋아하는 동물)
은폐물	이동시 은폐용 식생(초본, 목본 등)과 하천 변 암석 필요
수면 및 번식장소	수달(Eurasian otter)은 자신 스스로 집을 만들거나 굴을 파서 집을 만드는 동물이 아니다. 자연의 하천변에 있던 큰 나무 뿌리 밑의 허술한 공간이나 혹은 바위들 틈새의 자연스레 만들어진 좁은 공간을 자신의 집으로 선택한다.

자료출처: 한성용, 2001

2.5 평가항목의 기술

평가항목에 대해 수집한 자료나 정보를 어떻게 정리해서 표현하느냐 하는, 생태환경 현황의 기술문제는 생태환경영향평가의 주요 과제 중의 하나이다. 복잡한 자료를 의미 없이 늘어놓을 경우 생태환경 현황을 이해할 수 없음은 물론, 이를 바탕으로 한 영향의 예측이나 평가를 어렵게 한다. 평가항목에 대한 일반적인 기술방법으로 생물종 목록법, 구조화 자료법(SDP), 정량적 서식지법, 에너지체계도법이 있다. 이들 중, 특히 구조화자료법이 상대적으로 가장 좋은 방법이라고 할 수 있다.

가. 생물종목록법

영향지역 내에서 조사한 생물종의 목록만을 작성하는 것이다. 미국에서는 국가환경정책법(NEPA, 1969) 통과 후, 최초 몇 년간 생태환경 현황을 기술하기 위해 가장 널리 사용

한 방법이 대상지역 생태계의 일반적인 성격에 대한 간단한 정성적인 정보와 함께, 해당 지역에 있을 것으로 생각되는 동식물의 생물종목록을 작성하는 것이었다. 생물종목록은 전형적으로 동식물의 과학명과 일반명(국명) 양자를 모두 사용한다.

나. 구조화자료법

생태환경 현황을 기술하는 방법으로 구조화자료법이 있다. 구조화자료법은 생물종의 단순한 나열인 생물종목록법보다 사용하는 자료가 더 세부적이고, 자료를 설명하기 위한 기준, 조건 등을 추가한 것을 말한다. 구조화자료법으로 (1) 설명식 생물종목록법, (2) 생태지역법, (3) 식물상 분류법, (4) 먹이그물 분석법, (5) 생물지수법, (6) 정성적서식지법 등이 있다.

설명식 생물종목록법

설명식 생물종목록법은 지표생물종의 목록을 작성하고, 그 생물종에 대해 특정 자료를 추가하는 방법이다. 생물종목록법은 출현한 생물종의 명칭만 나열할 뿐이지만, 설명식 생물종목록법은 출현한 생물종의 출현 빈도, 출현장소, 서식지 등 꼭 필요한 사항을 추가하는 방법이다(표 2).

<표 2> 양서류의 설명식 생물종목록법(예)

양서류	발생	서식지	설명
아메리칸 두꺼비	보통, 많은 곳, 다수 발견	육지(일시 흐르는 물)	습기 있는 산림지에 서식
룩시안 두꺼비	가끔, 몇 곳, 소수 발견	육지(일시/항상 흐르는 물)	습기 있는 산림지에 출현
귀뚜라미 개구리	보통, 많은 곳, 다수 발견	호소/항상 흐르는 물	
황소개구리	보통, 많은 곳, 다수 발견	호소/항상 흐르는 물	
북부진흙 개구리	희귀, 극히제한, 극소수	육지(일시 흐르는 물)	하류 덩불속, 수로에 진흙고
청개구리	가끔, 몇 곳, 소수 발견	호소/항상/일시 흐르는 물	기 집에서 발견
표범개구리	보통, 많은 곳, 다수 발견	호소/항상/일시 흐르는 물	
좁은입 두꺼비	가끔, 몇 곳, 소수 발견	육지(일시 흐르는 물)	주로 지표 밑에서 서식

자료출처: Canter, Risser, Hill, 1974

생태지역법

“생태지역이란, 넓은 의미에서, 규모와 관계없이, 생태계가 상대적으로 동질적인 지역”이라고 정의한다. 생태계를 결정하는 주요 요소로 지표형태, 토양, 토지이용, 식물종, 및 동물종이 있다. 특정 지역의 환경현황을 기술할 때, 생태지역 개념을 사용하면, 대상지역의 생태계 유형과 그 생물적, 물리화학적 상태를 체계적으로 나타낼 수 있다. 생태지역의 크기는 작은 것부터 큰 것까지 모두 포함한다(그림 2).



(산림생태지역)

(농업생태지역)

(하천생태지역)

<그림 2> 생태지역의 종류(예)

식물상분류법

대상지역의 식물상을 여러 가지 방식으로 분류하는 것이다. (1) 식물지(린네의 식물분류) 방식; 생물종, 생물속, 생물계 등 일반적으로 인정된 식물명칭 체계에 따라 개별식물 분류, (2) 형태와 구조(지상학) 방식; 식물상과 큰 덩치의 식물군, (3) 다양한 생태적 방식; 식물을 서식지(사구, 습지, 호소연안 등)나 중요한 환경변수(토양습기, 계절적인 대기온도 등)에 따라 분류하는 것이다.

먹이그물분석법

생태계 안에서 여러 가지 동식물 구성요소들의 상호 의존 관계를 먹이그물을 통해 나타내려고 하는 것이다. 이와 같은 체계적인 표현방식은 생물환경의 한 부분에서 발생한 변화가 다른 부분에 변화를 유발한다는 것을 이해하는데 도움이 된다.

생물지수법

생물다양성지수(BDI)나 풍부성지수 등 생물적 지수를 환경현황의 기술에 사용하는 방법이다. 생태계에 문제가 생기는 것은 생태계의 민감도, 즉 외부 영향에 대한 취약성 때문이며, 그 취약성은 생물다양성과 풍부성에 달려 있다. 생태계의 취약성의 정도를 구분하기 위해 육상생태계 또는 수중생태계를 몇 개 유형의 생태계민감도등급으로 나누는 방법이 있다.

정성적 서식지법

정성적 서식지법은 생물종이 생활하기에 적합한 물리화학생물적 환경조건을 갖춘 장소를 말하는 서식지 개념을 사용하는 것으로, 서식지에 관한 정성적인 자료만으로도 영향지역의 자연환경을 논리적으로 설명할 수 있다.

다. 정량적 서식지법

정량적 서식지법은 환경현황을 기술하는 한 가지 방법으로 서식지의 질을 숫자적 지수로 표현하는 것이다. 이를 위해서 서식지의 조건을 결정하는 많은 자료가 필요하고, 각 조건에 대한 가중치 결정 등이 필요하다. 정량적 서식지법은 대형 사업에 국한될 수도 있으나, 단순형 정량적 서식지법은 이를 소규모 사업에도 사용할 수 있다.

라. 에너지체계도법

생태환경 현황을 기술하는 마지막 방법은 에너지체계도법이다. 이 체계도는 생태계에서 에너지의 흐름을 전부 계산하여 그 관계를 나타낸 것이다. 생태계의 구성요소로는 동식물, 화학적 과정과 물리적 영향이 있다. 에너지체계도법은 수학적 등식을 개발하여 태양으로부터 제1차 생산자까지, 제1차 생산자에서 제2차 생산자까지 등의 에너지 흐름을 기술하는 것이다. 에너지 전달율에 관한 자료를 얻기 위해 에너지체계 내의 모든 에너지 흐름을 파악해야 한다. 에너지계통도를 잘 활용하기 위해서는 관련 정보를 얻기 위한 고도의 기술적인 정교함이 필요하다. 또한 광범위한 전산능력을 필요로 한다.

3. 불필요한 동식물상 조사

환경현황조사항목은 사업시행으로 인해 중대한 영향을 받는 항목이다. 경미한 영향을 받는 항목을 조사해서는 안 된다. 경미한 항목의 조사는 시간과 노력, 재원의 낭비를 가져올 뿐이기 때문이다. 경미한 영향을 받는 항목을 조사해서는 안 되는 이유의 다른 하나는 불필요한 자료를 평가서에 나열함으로써 평가서의 초점을 흐리기 때문이다. 반대로 사업시행으로 인해 중대한 영향을 받는 항목을 누락해서는 안 된다. 사업시행으로 인해 중대한 영향을 받는 항목을 누락시키면 환경영향평가의 의미가 없어지기 때문이다.

3.1 불필요한 식물상 조사사례

현재 동식물상 환경영향평가에서 가장 문제가 되는 것은 사업시행으로 인해 받는 영향이 경미하거나 거의 없는 항목을 조사하여 일반명(국명)과 학명을 사용하여 동식물목록을 작성하고 있다. 우리나라 환경현황조사의 경우 일반적으로 동식물목록이 40-50쪽에 달한다. 그 중에는 사업시행으로 인해 중대한 영향을 받는 것도 있으나 대부분이 사업시행으로 인해 경미한 영향을 받거나 거의 영향을 받지 않는 것들이다.

예를 들어, “귀화식물은 15과 46종으로 조사되었으며, 생태계교란생물은 가시박, 도깨비가지, 돼지풀, 미국쑥부쟁이, 가시상치, 물참새피 등 총 6종이 확인되었다.”는 조사결과다(그림 3). 이러한 식물상은 영향의 예측에서는 언급조차 없는 것들로서, 조사할 필요도 없고 평가서의 식물상 목록에 등재할 필요도 없다. 등재함으로써 오히려 평가서의 초점을 흐리고 평가서 독자들에게 혼란만 가져올 뿐이다.



<그림 3> 귀화식물(불필요한 식물상 조사사례)

3.2 불필요한 동물상 조사사례

동물상에 대한 조사의 한 예로, “현지조사 때 관찰된 조류는 논병아리 등 총 24과 43종으로 조사결과 나타났다. 법정보호종은 황조롱이 1종이 관찰되었다. 본 사업지구는 대부분이 경작지로 이용되고 있고, 주변지역은 체육시설, 도로, 민가 및 하천이 있으며, 이러한 입지적 특성에 의해 경작지 주변에서 쉽게 관찰되는 텃새류와 수조류가 주로 관찰되었다.”라고 하고, “사업지구 내에 조류의 서식지가 발견되지 않아 사업시행으로 조류에 대한 직접적인 악영향은 크지 않을 것으로 판단된다. 사업지구 주변지역에 서식하는 조류 중 사업지구의 토지에서 먹이활동 등을 하는 조류에 대해서는 약간의 간접적인 악영향이 있을 것으로 예상된다.”라고 영향을 예측하고 있다.

“악영향은 크지 않을 것”, ‘약간의 간접적인 악영향’과 같은 영향은 “경미한” 영향을 말하는 것으로 현황조사 항목에서 제외시키는 것이 타당하다. 시간과 인력, 재원의 낭비와 더불어 환경영향평가서의 초점을 흐리기 때문이다.

3.3 불필요한 생물다양성지수의 산출사례

“조류근집분석결과 평균값은 우점도 지수 0.54, 종다양성 지수 2.32, 균등도지수 0.68, 종풍부도 지수 4.74로 나타났다.”라고 하고, 사업시행 후의 우점도 지수 0.56, 종다양성 지수 2.30, 균등도지수 0.65, 종풍부도 지수 4.70으로 각각 예측하였다(표 3). 변화량은 0.9-4.6%의 범위로 어떤 기준으로든 사업시행으로 인한 영향은 “경미” 내지 “없음”으로 평가할 수 있다.

<표 3> 사업 전후의 조류의 생물다양성지수의 비교

구분	우점도 지수	종다양성 지수	균등도 지수	종풍부도 지수
현재	0.54	2.32	0.68	4.74
사업시행 후	0.56	2.30	0.65	4.70
변화량(%)	▲3.7	▼0.9	▼4.6	▼0.9

생물다양성지수 등 동식물상의 군집의 특성을 분석하는 것은 환경영향의 확인단계에서 환경영향의 중대성을 확인하는 하나의 방법으로 사용해야 한다. 그 분석결과 사업시행을 중대한 영향을 받는 것으로 예측될 경우, 즉 사업시행 전후의 생물다양성지수의 변화량이, 예를 들어, 30%로 증가 또는 감소할 경우 해당 항목은 현황조사 대상에 포함되어야 한다.

참고문헌

- 안승구, 정재춘, 1995. 생태학, 신광문화사, p. 54.
- 한국동물분류학회, 1997. “한국동물명집”.
- 한국자연보존협회, 1989. 한국의 희귀 및 위기동식물 도감.
- 한성용 편집, 2001. “천연기념물 수달의 서식실태 및 보호방안연구”, 문화재청. 학술보고서
- Allen, T. F. F., Bandurski, B. L., and King, A. W., 1993. The Ecosystem Approach: Theory and Ecosystem Integrity, International Joint Commission, United and Canada, ISBN 1-895085-78-0.
- Canter, L. W., Risser, P. G., and Hill, L. G., 1974. Assessment of Alternative Navigation Route from Tulsa, Oklahoma, to Vicinity of Wichita, Kansas, University of Oklahoma, Norman.
- Capriulo, G. M., Smith, G., Troy, R., Wikfors, G. H., Pellet, J. and Yarish, C., 2002. The planktonic food web structure of a temperate zone estuary, and its alteration due to eutrophication. *Hydrobiologia* 475/476: 263-333.
- CTDEEP, 2015. Endangered, Threatened and Special Concern Species in Connecticut. Accessed on February 23, 2015 at: <http://www.ct.gov/deep/cwp/view.asp?a=2702&q=323486>
- CTDEEP, 2015. 2015 Update to State Listed Species. August 2015. Accessed on September 21, 2016 at: http://www.ct.gov/deep/lib/deep/endangered_species/general_information/ETS15
- Omernik, J. M., 1987. Ecoregions of Conterminous United States, *Annals of the Association of American Geographers* 77(1), 118-125.
- Slidesshare.net. <https://www.slideshare.net/stephipoulose/forestation-56115296>
- The Day, 2015. Three Long Island Sound species added to “special concern” list. Published November 16, 2015, updated November 17, 2015. Accessed on September 16, 2016 at: <http://www.theday.com/article/20151116/NWS01/151119383>.
- USEPA. 2015. Sediment Benchmarks for Aquatic Life. Accessed on April 10, 2015 at: <http://www.epa.gov/bpspill/sediment-benchmarks.html#sed1>
- World Bank, 2000. Biodiversity and Environmental Assessment Tool Kit, prepared for the World Bank by Duke, G. and Aycrigg, M., Environmental Resources Management (UK) Ltd.