

연구논문

탄소흡수원을 고려한 개발사업 환경영향평가 방안(I)

- 태양광발전소 건설사업 사례를 중심으로 -

항상일* · 박선환**

한국환경정책·평가연구원*, (주)수성엔지니어링**

(2010년 10월 8일 접수, 2010년 12월 14일 승인)

Environmental Impact Assessment for Development Projects Considering Carbon Sink and Sequestration(I)

- Focused on a Solar Power Plant Development Project -

Sang Il Hwang* · Sun Hwan Park**

Korea Environment Institute*, Soosung Engineering Co., Ltd**

(Manuscript received 8 October 2010; accepted 14 December 2010)

Abstract

The objective of this work was to investigate how carbon sink and sequestration of vegetation and soil in the development project area can impact the land use plan, in addition to carbon emission capacity of the development project when we conduct environmental impact assessment. Especially, we did this work for a development project of solar power plant which would be constructed in forest area.

Through this work, we found that 1) the amount of carbon sink and sequestration largely decreased due to reduction of the green area, 2) in terms of carbon sink and sequestration, conservation of natural green area is better than construction of newly vegetated area, 3) biochar application into soil can become an alternative for increase of carbon sink, and 4) even though a solar power production does hugely reduce carbon emissions and offset the carbon sink and sequestration capacity from the forest, it is necessary to consider the public value of the forest(reduction of heat island, habitat etc.) in siting for development area.

Keywords : Solar Power Plant, Carbon, Sink, Sequestration

1. 서론

사업계획수립시 기후변화영향을 고려하고 온실가스 배출을 저감하기 위한 목적으로, 환경성평가(사전환경성검토 및 환경영향평가)에 온실가스 항목이 2008년 12월에 새롭게 도입되었다. 이에 환경부에서는 2009년에 「온실가스 환경평가 가이드라인」을 마련하여 2010년부터 본격적으로 시행하고 있다. 그러나 당해 가이드라인은 온실가스 배출만을 고려하고 있고 저장·흡수원은 고려하지 않고 있다. 따라서 현재 진행되고 있는 환경성평가는 사업시행전후의 배출량 변화만을 대상으로 저감방안을 수립하고 있는 실정이다.

정부는 「저탄소 녹색성장 기본법」을 2010년 1월에도 제정하고 4월에 시행령을 제정하여 시행하고 있고, 본 기본법에서 정부는 에너지·자원 자립형 탄소중립도시 조성, 산림·녹지 등 탄소흡수원의 확충, 광역생태축 보전 등의 시책을 마련하여야 한다고 규정하고 있다. 식생과 토양은 생태적 측면 이외에 탄소 흡수기능과 탄소저장고로서 중요한 역할을 하고 있다. 경제활동에 수반되는 다양한 토지이용계획의 변경은 기존의 식생과 토양의 탄소저감능에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들면 이미 훼손된 지역의 경우 식생과 토양의 탄소저감능이 상당히 낮을 것이므로, 이러한 지역을 재개발할 경우 토지이용계획수립 시 녹지(식생과 토양)를 확보하여 해당지역의 탄소저감능을 증가시킬 필요가 있다. 훼손되지 않은 지역의 경우 녹지면적이 넓어 이로 인한 탄소저감능이 상당히 큰 상태이므로, 이러한 지역을 개발하는 경우 원래의 탄소저감능을 최대한 보전하기 위한 다양한 토지이용대안을 마련할 필요가 있다.

특히 탄소흡수원으로서의 역할이 큰 산림은 부지매입비 및 보상이 저렴하고 대규모 설치가 가능하며 주민의 민원이 상대적으로 적은 장점이 있어 태양광발전소의 입지로서 선호도가 커, 우리나라에서는 최근 태양광발전소의 산림 입지 경향이 커지고 있다(이희선 등, 2009).

이에 본 연구에서는 탄소배출 뿐만 아니라 탄소저장·흡수 효과를 환경영향평가시 고려한다면 어

떠한 영향이 있을 것인지에 대해 살펴보고자 하였다. 이를 위해 개발사업의 면적 규모에서 적용가능한 식생과 토양의 탄소흡수량 및 저장량 산정법을 기존 문헌으로부터 추출한 후, 산림에 입지하는 경향이 큰 태양광발전소의 기존 환경영향평가 사례를 선택하여 탄소배출량 및 탄소저장·흡수량을 산정하고 이를 근거로 토지이용계획 수립시 탄소흡수원의 고려효과를 살펴보았다.

II. 연구내용 및 방법

1. 연구내용

본 연구에서는 우선 일련의 태양광발전소 건설사업중 임야에 입지한 환경영향평가 사례를 선택하여 탄소저장 및 흡수 효과를 살펴보았다. 식생 및 토양 탄소흡수·저장량 산정 방법론에 대해 리뷰한 후 우리나라 환경영향평가 수준의 자료를 가지고 산정할 수 있는 효과적인 산정법을 선택하여 해당 사례 지역에 대한 탄소흡수·저장량을 산정하였다. 이를 전력생산에 따른 탄소배출 저감효과와도 비교하였으며, 특히 탄소저장 및 흡수효과를 극대화할 수 있는 토지이용계획 수립 방안을 제시하였다.

2. 연구대상사업

○○태양광발전소 건설사업은 강원도 영월군 남면 연당리 일원의 총면적 974,232m²에 50MW 용량의 태양광 발전시스템을 구축하여 연간 약 7만 8천 MWh의 전력을 생산하고자 하는 사업이다.

사업대상부지는 임야 99.7%, 밭 0.3%로 이루어져 있으며 사업시행후 토지이용계획은 표 1과 같이 총 부지면적의 약 21% 정도는 원형보전녹지이고, 13% 정도는 신규로 녹지를 조성할 계획이며 나머지는 주로 발전시설용지(약 62%)와 관리도로 등 공공시설 용지로 계획되어있다.

3. 식생 탄소저장·흡수량 산정법

식생의 탄소저장량이란 수목이 성장하면서 여러 해에 걸쳐 축적된 양을 의미하는 것으로써 수목의

표 1. 연구대상 사업의 토지이용계획

구 분	부지면적 (m ²)	구성비 (%)	비 고
발전시설용지	602,695	61.86	가식장 A=5,470
변전시설용지	1,905	0.20	
송전선로	-	-	154KV
공공시설 용지	관리도로	34,743	3.57
	저류지	5,947	0.61
	계	40,690	4.18
녹지용지	원지형보존녹지	199,236	20.45
	복원녹지	129,706	13.31
	계	328,942	33.76
합 계	974,232	100.00	

자료 : (주)영월솔라테크(2008), 영월태양광발전소 건설사업 환경영향평가서

바이오매스에 따른 탄소저장량을 의미하며, 탄소흡수량이란 수목이 한 해 동안 성장하면서 흡수한 탄소량으로 정의할 수 있다. 즉 탄소저장량은 수목의 바이오매스에 따른 탄소량이기 때문에 현재 또는 예측시점까지 수목 자체가 보유하고 있는 탄소량이라고 볼 수 있으며, 탄소흡수량은 해당년도에 수목이 성장하면서 흡수하는 연간 탄소량으로 볼 수 있다.

식생의 탄소저장량 산정은 임목축적 통계자료 또는 국가 산림지도(임상도)에서 제시하고 있는 영급별 이산화탄소 저장계수를 활용하는 방안이 있으나

이는 주로 광역지역을 대상으로 적용하는 방법임으로 환경영향평가 대상사업인 단위 개발사업인 경우에는 적용 오차가 커질 수 있다.

따라서 현재 환경영향평가서 작성시 식생도와 녹지자연도를 조사함에 있어 대상지역의 식생별 표본지역을 선정하고 표본지역내 수목의 흉고직경 또는 근원직경, 수고, 개체수 등을 파악하여 사업지구 전체적인 수목량을 파악하는 방법을 사용하고 있으므로 이들 자료와 생체량방정식을 이용하여 탄소저장량을 산정하는 방법을 활용하는 것이 타당하다.

이에 본 연구에서는 교목활엽수, 교목침엽수, 관목침엽수, 관목활엽수 등 각각의 상대생장식을 적용하여 탄소저장량을 계산하였다(이관규, 2003; 표 2). 또한 탄소저장량은 수목의 연간 평균 직경생장으로 침엽교목 0.64cm, 활엽교목 0.67cm를 사용하여 그 변화량을 흉고직경의 함수로 다시 표현하였다. 이때 교목의 경우에는 흉고직경을, 관목의 경우에는 근원직경을 근거로 회귀식을 이용하여 산출한다. 식생 탄소흡수량 또한 이관규(2003)의 탄소흡수량 산정식을 활용하였다(표 3).

4. 토양 탄소저장량 산정법

국립산림과학원(2006)은 토지유형을 크게 논, 밭, 산림 및 기타로 구분하여 논 60.5 tonC/ha, 밭

표 2. 식생 탄소저장량 산정식

항 목	항목별 산정식 ¹
식생의 CO ₂ 저장량(A) (kg/주)	A = 교목활엽개체수×AT1 + 교목침엽개체수×AT2 + 관목활엽개체수×AS1 + 관목침엽개체수×AS2 여기서, AT1(교목활엽수 저장량) : Y = 0.2572 DBH _{aver.} ^{2.4595} AT2(교목침엽수 저장량) : Y = 0.3510 DBH _{aver.} ^{2.1436} AS1(관목활엽수 저장량) : Y = 0.1800 DAG _{aver.} ^{1.9494} AS2(관목침엽수 저장량) : Y = 0.1608 DAG _{aver.} ^{2.1892}
시간경과 반영시 식생의 CO ₂ 저장량(A) (kg/주)	A = 교목활엽개체수×STBT + 교목침엽개체수 × STCT + 관목활엽개체수×STBS + 관목침엽개체수×STCS 여기서, STBT(교목활엽수 저장량) : 0.2572(DBT _{aver.} + 0.67t) ^{2.4595} STCT(교목침엽수 저장량) : 0.3510(DCT _{aver.} + 0.64t) ^{2.1436} STBS(관목활엽수 저장량) : MBS(storage) STCS(관목침엽수 저장량) : MCS(storage)

주) 1. DBH_{aver.} : 평균흉고직경(5-40cm); DAG_{aver.} : 지상부 15cm의 평균근원직경(1-4cm); DBT_{aver.} : 전체 활엽교목의 평균주간지름(cm); DCT_{aver.} : 전체 침엽교목의 평균주간지름(cm)
MBS(storage) : 관목활엽의 CO₂저장량 산정을 위한 승수 = 1.0740
MCS(storgae) : 관목침엽의 CO₂저장량 산정을 위한 승수 = 1.1952
자료 : 이관규(2003), 아파트단지의 녹지 지속가능성 지표개발, 서울대학교 대학원 공학박사 학위논문

표 3. 식생 탄소흡수량 산정식

항 목	항목별 산정식 ¹
식생의 CO ₂ 흡수량(A) (kg/주/년)	$A = \text{교목활엽개체수} \times \text{BT1} + \text{교목침엽개체수} \times \text{BT2} + \text{관목활엽개체수} \times \text{BS1} + \text{관목침엽개체수} \times \text{BS2}$ 여기서, $\text{BT1}(\text{교목활엽수 CO}_2\text{흡수량}) : Y = -4.2136 + 1.9006\text{DBH}_{\text{aver.}} - 0.0068\text{DBH}_{\text{aver.}}^2$ $\text{BT2}(\text{교목침엽수 CO}_2\text{흡수량}) : Y = -2.7714 + 0.9714\text{DBH}_{\text{aver.}} - 0.0225\text{DBH}_{\text{aver.}}^2$ $\text{BS1}(\text{관목활엽수 CO}_2\text{흡수량}) : Y = 0.0333\text{DAG}_{\text{aver.}}^{1.5823}$ $\text{BS2}(\text{관목침엽수 CO}_2\text{흡수량}) : Y = 0.0568\text{DAG}_{\text{aver.}}^{1.3350}$
시간경과 반영시 식생의 CO ₂ 흡수량(A) (kg/주/년)	$A = \text{교목활엽개체수} \times \text{SEBT} + \text{교목침엽개체수} \times \text{SECT} + \text{관목활엽개체수} \times \text{SEBS} + \text{관목침엽개체수} \times \text{SECS}$ 여기서, $\text{SEBT}(\text{교목활엽수 흡수량}) : Y = -4.2136 + 1.9006(\text{DBT}_{\text{aver.}} + 0.67t) - 0.0068(\text{DBT}_{\text{aver.}} + 0.67t)^2$ $\text{SECT}(\text{교목침엽수 흡수량}) : Y = -2.7714 + 0.9714(\text{DCT}_{\text{aver.}} + 0.64t) - 0.0225(\text{DCT}_{\text{aver.}} + 0.64t)^2$ $\text{SEBS}(\text{관목활엽수 흡수량}) : \text{MBS}(\text{sequestration})$ $\text{SECS}(\text{관목침엽수 흡수량}) : \text{MCS}(\text{sequestration})$

주) 1. DBH_{aver.} : 평균흉고직경(5-40cm); DAG_{aver.} : 지상부 15cm의 평균근원직경(1-4cm)
 DBT_{aver.} : 전체 활엽교목의 평균주간지름(cm); DCT_{aver.} : 전체 침엽교목의 평균주간지름(cm)
 MBS(sequestration) : 관목활엽의 CO₂ 흡수량 산정을 위한 승수 = 0.1419
 MCS(sequestration) : 관목침엽의 CO₂ 흡수량 산정을 위한 승수 = 0.1930
 자료 : 이관규(2003), 아파트단지의 녹지 지속가능성 지표개발, 서울대학교 대학원 공학박사 학위논문

표 4. 토지유형별 토양 탄소저장량 원단위

토지유형	토양 탄소저장량 (tonC/ha)
논	60.5
밭	45.9
산림 ¹	67.9
기타 ²	11.5

주) 1. 낙엽중의 유기물내 탄소까지 포함
 2. 도로, 택지 등 대부분 도시적 용도임
 자료 : 국립산림과학원(2006), 기후변화협약 대응 산림부문 온실가스 통계 체계 구축

45.9 tonC/ha, 산림 67.9 tonC/ha, 기타 11.5 tonC/ha로 토양 탄소저장량 원단위를 산정하였다(표 4). 탄소저장량의 변화를 산출하기 위한 가정 조건은 용도 변화가 있는 후 20년이 지나야 토양 탄소함량이 안정되는 것으로 가정하였고, 단위면적당 토양탄소는 토양단면 상부 30cm내에 있는 것만을 측정하였는데 이는 그 이하의 토양이 일반적으로 토지이용/경영의 변화에 따른 영향을 거의 받지 않는 것으로 하였기 때문이다. 이에 본 연구에서는 당해 원단위를 적용하였다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 탄소 흡수·저장·배출량 현황

사업부지는 교목침엽수인 소나무군락이

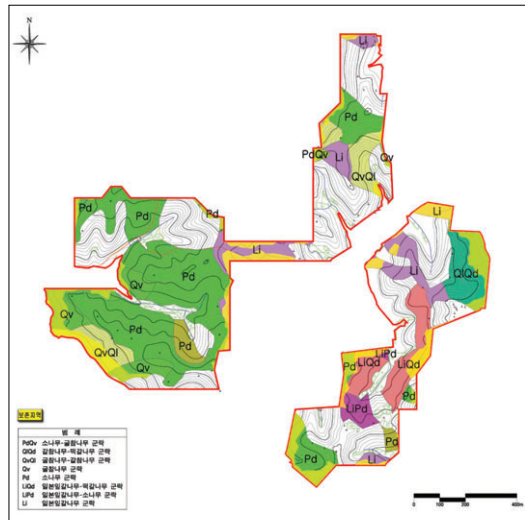


그림 1. 연구대상지역의 현존식생도

282,387m²로 가장 많고 일본잎갈나무-떡갈나무군락, 굴참나무-갈참나무군락, 굴참나무군락 등이 존재하여 비교적 식생이 우수한 지역이라고 볼 수 있다(그림 1).

표 2와 표 3의 식을 이용하여 식생 탄소저장량 및 흡수량을 산정한 결과, 저장량은 2,848.34 tonC, 흡수량은 241.08 tonC/년인 것으로 나타났다. 또한 토양 탄소저장량은, 임야 6,593.09 tonC, 밭 13.77 tonC 등으로 사업지구내 토양에 총

표 5. 연구대상부지의 토양 탄소저장량 현황

구 분	전	임야	계
면적 (ha)	0.3	97.1	97.4
원단위 (tonC/ha)	45.9	67.9	-
탄소저장량 (tonC)	13.77	6,593.09	6,606.86

6,606.86 tonC이 저장되어 있는 것으로 나타났다(표 5). 또한 연구대상부지는 대부분 임야와 농경지로 이루어져 있어 주민의 에너지사용 등에 의해 배출되는 탄소는 없는 것으로 가정하였다.

따라서 전체적으로 보면 식생 탄소저장량은 2,848.34 tonC, 토양 탄소저장량 6,606.86 tonC으로 전체 탄소저장량은 총 9,455.2 tonC으로 나타났으며, 식생에 의한 연간 탄소흡수량은 241.08 tonC/년으로 예측되었다.

2. 사업미시행시 탄소 흡수·저장·배출량 변화

사업 미시행시 탄소흡수·저장·배출량 변화는 현재의 토지이용이 목표연도인 20년 후에도 그대로 유지된다고 가정하여 산정하였다. 따라서 20년 후 식생 탄소저장 및 흡수량은 각각 14,231.32 tonC, 531.73 tonC/년이고, 토양 탄소저장량은 6,606.86 tonC로 산정되어, 총 탄소저장량은 20,838.18 tonC로 예측되었다.

3. 사업시행시 탄소 흡수·저장·배출량 변화

사업시행시 탄소 흡수·저장·배출원을 살펴보면 원형보전지를 제외하고는 부지정지 및 시설물 공사로 인한 벌채목의 훼손으로 탄소저장 및 흡수원이 감소되나 녹지조성에 의해 신규로 탄소저장 및 흡수원이 생성된다. 따라서 사업시행시 원형보전되는 수목의 경우 20년 후까지 지속적인 성장을 한다고 가정하였고, 신규로 식재되는 수목의 경우 20년 동안 성장하는 것으로 가정하였다. 토양은 원형보전지 및 신규녹지 조성에 사용되는 토양을 제외하고는 모두 탄소를 방출되고 다시 축적되는 것으로 가정하였다.

공사시 절·성토로 인해 일부 임야부의 수목 훼손이 불가피하며 원형보전지역을 제외한 훼손지역

에서의 훼손 수목량은 소나무 등 총 77,774주로써 이식수목량 2,697주를 제외한 나머지 75,077주는 벌채가 불가피하다((주)영월솔라테크, 2008).

훼손수목에 의한 탄소저장량과 흡수량을 산정하면 각각 2,012.97 tonC, 168.90 tonC/년 정도 사업시행시 배출될 것으로 예측되었다.

또한 원형보전지역 수목이 20년 후까지 지속적으로 성장한다고 가정하였을 경우, 탄소저장량 및 흡수량은 각각 3,556.33 tonC, 136.18 tonC/년으로 예측되었다. 복원녹지조성의 경우, 환경영향평가 단계에서는 조경계획이 수립되지 않고 시설물 계획과 녹지면적만 산정되기 때문에 정확한 조경면적과 수량을 파악하기 불가능하여, 조경설계기준(국토해양부, 2007)에서 제시하고 있는 도시공원 식재밀도 기준중 기타 값인 교목 0.036주/m², 관목 0.230주/m²를 적용하여 산정하였다. 따라서 사업시행후 복원녹지 식생의 탄소저장량은 375.55 tonC, 흡수량은 27.67 tonC/년으로 예측되었다. 또한 훼손되는 수목 중 소나무, 떡갈나무, 굴참나무 등 2,697주를 이식수목으로 선정하였고, 이식수목에 의한 탄소저장량 및 흡수량은 각각 408.66 tonC, 13.01 tonC로 산정되었다.

또한 사업시행시 총 328,942 m²의 녹지(원형녹지 199,236 m², 신규 조성녹지 129,706 m²)가 조성되고 나머지는 시설물, 도로 등이 계획되어 있다(표 1). 이에 사업완료후 토양 탄소저장량은 총 2,528.46 tonC로 예측되었다(표 6).

운영시 탄소배출량과 관련하여, 운영시 정기적인 점검·보수만 시행할 계획이므로 태양광발전소 운영에 따른 탄소발생량은 극히 적을 것으로 판단된다. 또한 본 사업은 50MW(50,000KW) 용량의 태

표 6. 사업시행후 토양 탄소저장량 산정

구 분	신규녹지	원형녹지	기 타	계
면적 (ha)	13.0	19.9	64.5	97.4
원단위 (tonC/ha)	33.5	67.9	11.5	-
탄소저장량 (tonC)	435.50	1,351.21	741.75	2,528.46

주) 신규녹지의 탄소저장 원단위는 원형규외(2002)의 측정 결과 사용

양광발전시스템을 구축하여 연간 78,092MWh의 전력을 생산할 계획이다. 이에 발전에 따른 탄소저감량은 현재 한국전력공사에서 산정한 1 KW당 이산화탄소 발생 원단위(0.424 kg/KW)를 적용할 경우 연간 33,111 ton CO₂/년의 이산화탄소를 줄일 수 있는 것으로 예측되어 이를 탄소량으로 환산하면 연간 9,030.27 tonC/년의 배출을 줄일 수 있다.

4. 고찰

목표연도(20년후)에서의 사업미시행시 탄소저장량 20,838.18 tonC은 사업시행후 4,656.03 tonC으로 약 16,000 tonC이 감소되는 것으로 나타났다. 또한 탄소흡수량은 531.73 tonC/년에서 7.96 tonC/년으로 약 520 tonC/년이 대폭 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 탄소저장량 및 흡수량의 대폭 감소는 사업시행시 사업대상부지의 약 21%가 원형보전녹지로 보존되고 약 13% 정도가 신규 녹지로 조성된다고 하더라도, 개발전 토지이용형태가 대부분 산림으로 구성되어 있어 녹지면적의 대폭 감소에 따른 영향이 큰 것으로 판단된다. 이러한 경향은 태양광 발전소의 입지특성에 따른 것이라고 판단된다. 태양광 발전을 하기 위해서는 넓은 면적이 필요하므로 가능하면 개발가능하고 토지가격이 싼 편인

임야 지역으로 입지를 하는 것이 경제적으로 타당하기 때문이다.

원형보전에 따른 탄소저장 및 흡수가 신규 식재보다 약 10배 이상인 것으로 나타났다(표 7). 상대적으로 원형보전면적(약 20만m²)이 신규녹지면적(약 13만m²)보다 약간 크다고 할지라도, 단위면적당 탄소저장 및 흡수능력은 원형보전지가 신규녹지보다 훨씬 크다는 것을 뜻한다. 따라서 탄소저장 및 흡수 측면에서 보면, 사업시행시 원형보전지를 확대하는 것이 신규녹지를 확대하는 것보다 더 큰 효과를 가지고 있으므로, 이를 고려하여 토지이용계획을 수립하는 것이 필요하다.

탄소저장 및 흡수 측면에서 보면, 신규 식재보다는 수목이식이 좀 더 효율적인 것으로 판단된다. 예를 들면 본 연구대상지역의 경우 신규식재에 의한 저장량이 약 380 tonC 정도이고 수목이식에 의한 저장량은 410 tonC 정도로 나타났다. 따라서 넓은 면적을 신규식재하는 것보다는 수목이식을 통해 효율적으로 수목을 보존하는 것도 탄소저장 측면에서는 더 효율적이라고 할 수 있다.

수목벌채에 의한 탄소배출량은 약 2,000 tonC 정도로 예측되어 원형보전에 의해 저장된 탄소저장량보다는 작지만 그 양은 무시하지 못할 정도인 것으로 판단된다. 따라서 벌채된 수목을 다시 재활용

표 7. 사업미시행시 및 시행시 탄소 저장·흡수·배출량 변화

구분	항목	저장 (tonC)	흡수 (tonC/년)	배출 (tonC/년)	비고	
현황	수목	2,848.34	241.08	-		
	토양	6,606.86	-	-		
	총계	9,455.2	241.08	-		
사업미시행시	수목	14,231.32	531.73	-		
	토양	6,606.86	-	-		
	총계	20,838.18	531.73	-		
사업시행시	수목	원형보전	3,356.33	136.18	-	면적: 199,236m ²
		신규식재	375.55	27.67	-	면적: 129,706m ²
		수목벌채	(-)2,012.97	(-)168.90	-	
		수목이식	408.66	13.01	-	
		소계	2,127.57	7.96	-	
	토양	2,528.46	-	-		
	전력생산	-	-	(-)9,030.27		
	총계	4,656.03	7.96	(-)9,030.27		

하는 방안(예를 들면 수목이식 등)을 모색하는 것이 중요할 것으로 생각되며, 바이오숯(biochar)으로 만들어 부지내에 적용하는 것도 하나의 대안이라고 판단된다.

태양광발전으로 인해 연간 약 9,000 tonC의 탄소배출 저감효과가 있는 것으로 산정되었다(표 7). 이러한 저감효과는 사업미시행시 흡수량 약 530 tonC/년의 약 17배에 해당하는 것으로, 태양광 발전으로 인한 탄소배출저감효과가 상당히 큰 것으로 판단된다. 또한 태양광 발전을 3년 정도 운영한다면 사업미시행시의 탄소저장 및 흡수량을 만족시킬 수 있는 것으로 나타났다(표 7). 그러나 산림은 탄소흡수원의 기능뿐만이 아니고 수원의 함양, 대기정화, 토양유실 방지, 휴식공간 제공, 서식지 기능, 산사태 방지 등 더 많은 공익적 가치를 지니고 있으므로 입지선정시 신중을 기할 필요가 있다.

IV. 결론

태양광발전소 건설로 인해 발생할 수 있는 탄소저장 및 흡수량 변화를 살펴본 결과, 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1. 태양광 발전소는 면적이 넓고 광조건이 양호하며 토지가격이 싼 임야에 주로 입지하는 경향이 많다. 이러한 경우, 녹지면적 감소로 인해 탄소저장량 및 흡수량이 대폭 감소하는 경향을 보여주었다.
2. 탄소저장 및 흡수 측면에서 보면, 사업시행시 원형보전지를 확대하는 것이 신규녹지를 확대하는 것보다 더 큰 효과를 가지고 있는 것으로 나타나 이를 토지이용계획에 반영하는 것이 필요하다고 판단된다.
3. 신규 식재보다는 수목이식이 탄소저장 및 흡수 측면에서 좀 더 효율적인 것으로 판단되었다. 따라서 넓은 면적을 신규식재하는 것보다는 수목이식을 통해 효율적으로 수목을 보존하는 것도 탄소저장 측면에서는 더 효율적이라고 할 수 있다.
4. 연구대상부지의 경우 수목벌채에 의한 탄소배출량도 무시하지 못할 정도인 것으로 판단되므로,

수목이식이나 바이오숯(biochar)으로 만들어 부지내에 적용하는 것도 하나의 대안으로 고려할 필요가 있다.

5. 태양광발전은 전력생산으로 탄소배출 저감효과가 상당히 커 사업미시행시 탄소저장 및 흡수량을 충분히 상쇄할 수 있는 것으로 나타났으나, 산림이 가지는 기타 공익적 가치(서식지 기능 등)가 크므로 입지선정시 이를 종합적으로 고려할 필요가 있다.

사 사

본 연구는 한국환경정책·평가연구원 기본과제인 “식생과 토양의 역할을 고려한 저탄소 토지이용계획 수립방안(II)”의 일부로서, 지원해 주신 한국환경정책·평가연구원에 감사드립니다.

참고문헌

- 원형규, 구교상, 정진현, 이천용, 이운영, 김춘식, 2002, 산림재해 발생 및 산림내 토지이용변화가 토양탄소 저장량에 미치는 영향, 한국환경생물학회 2002년도 춘계공동학술대회 및 심포지움 초록집, 80.
- 이관규, 2003, 아파트단지의 녹지 지속가능성 지표 개발, 서울대학교 대학원 공학박사 학위논문.
- 이경학, 손영모, 서정호, 김래현, 박인협, 손요환, 이영진, 2006, 기후변화협약 대응 산림부문 온실가스 통계체계 구축, 국립산림과학원 연구보고서, 147-148.
- 이희선 외, 2009, 재생에너지의 환경성평가 및 환경친화적 개발 I: 태양광 및 풍력에너지를 중심으로, 한국환경정책·평가연구원.
- (주)영월솔라테크, 2008, 영월태양광발전소 건설사업 환경영향평가서