

Land Mosaic 시나리오 평가를 통한 자연보전과 수재해 저감과의 상관성 분석

구지나* · 나정화** · 이순주* · 권오성*

*경북대학교 대학원 조경학과 · **경북대학교 조경학과

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

기후변화와 집중호우로 인해 도시지역의 침수피해는 계속적으로 증가하고 있으며, 이에 따른 인적, 물적 피해 역시 커지고 있는 실정이다. 이러한 수재해에 대응하기 위한 예방대책은 주로 댐건설, 제방건설, 도시하부시설 관리 등 주로 막대한 경제적 비용과 생태적 문제를 수반하는 구조적, 기술적 방법에 치중되어 온 것이 사실이다(Richert et al, 2011). 최근, 환경 및 경관과 파괴가 기후변화의 직·간접적 원인이라고 보는 사회·문화적 시각과 함께 환경의 생태적 특성 및 경관 구조개선 등과 같은 비구조적 측면에서 수재해에 접근하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 비구조적 측면에서의 방법은 구조적 측면보다 환경친화적이고 지속가능한 발전의 정신에 부합하기 때문에 비구조적 측면의 개선을 통한 수재해 저감에 대한 중요성이 매우 높아지고 있는 실정이다(Kundzewicz, 2002).

이중 특히 토지이용을 기반으로 공간의 생태적 특성을 보전하고 개선해나가기 위한 경관생태학적 연구와 수재해를 예방하고 개선하기 위한 수문학적 측면의 연구는 각각의 영역에서 다양하게 진행되어 왔지만, 두 관점간의 관계성, 상관성 분석에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다. 두 가지 관점 모두 토지이용의 특성과 변화를 분석하고 예측해서 현 세대의 환경을 개선하고, 각종 위험으로부터 안전하고, 지속가능한 토지이용에 대한 해답을 찾는 것을 목표로 하지만, 실제 이러한 두 관점은 서로 통합적으로 이해되기 보다는 각각의 관점에서 대립적으로 이해되어 온 것이 사실이다. 실제 각종 무분별한 개발사업으로 인한 토지이용의 변화 및 불투수 면적의 증가, 종 풍부도가 높은 산림의 생태적 파괴, 녹지의 파편화 등은 홍수의 위험을 촉진하는 잠재적 요소로서 많은 사회적 공감대를 얻고 있다(Paudel and Yuan, 2012). 공간이 가지는 수재해 대응 잠재력을 증가시키기 위해서는 유출을 최소화 시키는 것이 무엇보다 중요하며, 유출을 최소화 시켜 배수의 부담을 최소화할 수 있는 토지이용이 무엇인가에 대한 조사, 분석이 선행되어야 한다. 이를 위해 유출곡선지수(CN)를 도입하여 토지이용의 변화와 지표 유출간의 관계를 파악하였다.

이에 본 연구에서는 대구광역시 달성군 농촌경관 유역권을

대상으로 수재해 저감과 자연보전적 관점간의 충돌을 최소화하고, 두 가지 목적을 동시에 충족할 수 있는 토지이용 계획 수립을 위한 기초 데이터를 제공해주고자 한다.

II. 결과 및 고찰

1. 시나리오별 자연보전 가치평가

Landscape Matrix 평가를 실시하기에 앞서 대상지 현재상태(Present)와 자연보전관점의 시나리오(Sc 1), 수재해 저감 관점의 시나리오(Sc 2) 각각에 대한 보전가치등급의 면적비율 변화를 분석해보았다. Sc 1에서 보존가치가 높게 평가된 1등급의 비율이 17% 증가한 것을 확인할 수 있었다. 또한 중간등급 이상의 면적비율은 모두 어느 정도 증가한 반면 가치가 낮게 평가된 4~5등급의 면적은 상당량 감소한 것을 알 수 있다. Sc 2에서는 2등급의 면적이 38% 가량 증가하고, 반면 3~5등급은 모두 감소한 것을 확인할 수 있었다. 두 가지 시나리오 모두 현재상태보다 중간등급 이상을 가지는 Land Mosaic 유형의 면적이 증가한 것을 확인할 수 있다.

다음으로 시나리오별 Landscape Matrix 평가를 실시한 결과, SHDI 값과 IJI값은 Sc 1에서 가장 높게 나타난 반면 MPS는 Sc 2에서 가장 높게 나타났다. MPS는 서식처로서 Land Matrix 유형의 평균 크기에 관련된 지수로서 Sc 2의 경우 대규모의 공간이 모두 자연초지로 변경되면서 지수 값이 증가한 것으로 사료된다. 각 지수를 표준화하여 합산한 결과, Sc 1의 최종 합산점수가 3.67로 가장 높게 나타났으며, 현재상태의 경우 3.43으로 가장 낮게 나타났다. 이러한 결과로 미루어 보아 두 가지 시나리오 모두 현재상태보다 경관생태학적 관점에서 어느 정도 개선되었음을 확인할 수 있었다(표 1).

2. 시나리오별 수재해 저감 능력평가

시나리오별 CN값의 분포범위를 비교 분석해 본 결과, 80~100사이 범위의 면적비율은 Sc 1, Sc 2 모두에서 감소하였다. 그림 1에서 보논바와 같이 시나리오가 적용될수록 현재상태보다 노랑색 계열(낮은 CN값의 범위를 가지는 지역)이 늘

표 1. Comparison of the Landscape Matrix Assessment for Each Scenario

Scenario	Landscape matrix assessment						Final Sum	
	MPS		SHDI		IJI			
	Value	standardization	Value	standardization	Value	standardization		
Present	0.4621	1.05	2.7541	1.28	67.9080	1.10	73.4564	3.43
Sce1. Nature Conservation	0.4412	1.00	3.3058	1.54	69.4509	1.13	75.7401	3.67
Sce2. Flood Prevention	0.6623	1.50	2.1436	1.00	61.703	1.00	68.0100	3.50

어는 것을 시각적으로 확인 할 수 있다. 다만 주거지 및 상업 지역 등 기존 개발지역의 경우는 Land Mosaic 변화에서 제외되었기 때문에 여전히 높은 CN값으로 남아있다. Sce 1, 2를 비교해 보면, 자연보전 관점의 경우, 생태적으로 중간이상의 등급을 가지는 경지정리가 되지 않는 논이 그대로 유지된 반면, 수재해 시나리오에서는 모든 논이 Land Mosaic 유형이 자연초지로 변경되었기 때문에 오른쪽 부지의 동측에 밀집되어있는 경지정리가 되지 않은 논에서 두 유형간 색의 차이를 보이며, Sce 2가 79.92로 가장 낮은 평균 CN값을 가지는 것으로 나타났다.

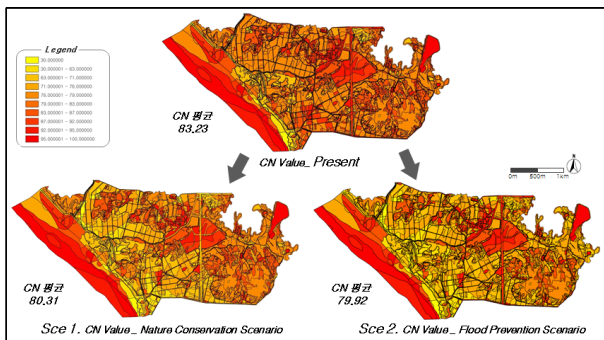


그림 1. CN-value Assessment Map of Each Scenario

마지막으로 각 시나리오별 도출된 CN값 평균을 표준화하여 분석해 본 결과 두 시나리오 모두 현재상태보다 CN값의 전반적인 범위가 개선되었음을 확인 할 수 있었으며, Sce 2에서 1.2, Sce 1에서 1.17 순으로 나타났다. 특히 Sce 1의 경우, 공간의 생태적 가치 증진을 목적으로 Land Mosaic 유형변화를 실시하였는데, 이러한 변화가 실제 대상지의 CN값의 범위도 상당히 낮추어 유출 잠재력을 감소시키는 것을 확인 할 수 있었다. 이로 미루어 보아 대상공간의 생태적 가치를 증진시키는 것이 어느 정도 수재해 저감 차원에서도 양의 상관관계를 가지는 것을 확인 할 수 있었다.

이상의 결과를 종합해서 Sce 1과 Sce2의 최종 결과 값을 토대로 상관성을 평가해 보았다(그림 2). 가로 축은 수재해 저감 측면의 최종 평가 점수이고 세로축은 자연보전관점의 최종 합산 점수를 나타낸다. 현재상태와 비교해 보았을 때, 두 시나리오 모두 현재상태보다 자연보전가치 및 수재해 저감 능력(CN값 평균) 모두에서 개선되었음을 확인 할 수 있다. 설정된 시나

리오에 의해 보전가치도 증진되고, 대상지의 전반적 CN값도 개선되었음을 뚜렷하게 보여주지만, 모든 Land Mosaic 유형이 개선되었다고 할 수는 없다.

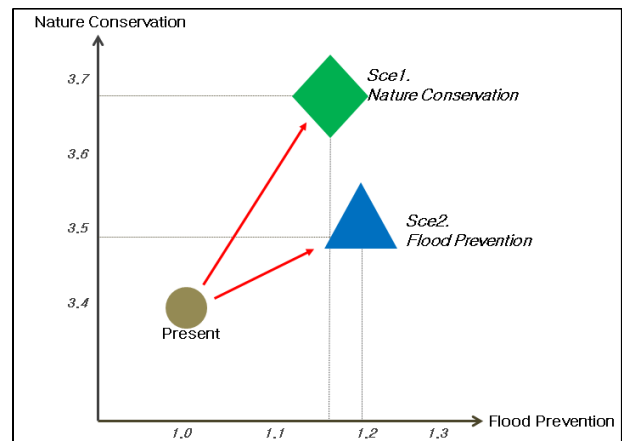


그림 2. Combination Graph of Whole Scenario

다만 중요한 것은 각 관점의 전반적인 결과들이 현재 상태보다는 확실히 개선이 되었다는 점에서 의의를 가진다고 할 수 있겠다. 이러한 상관성으로 미루어보아, 본 연구결과는 지속가능하고 바람직한 토지이용계획을 위해서는 자연적, 생태적 자원을 보전하고 개선하는 것뿐만 아니라 수재해 대응적 측면 역시 함께 고려되어야 하는 필요성에 대해 각 관점이 서로 대립이 아닌 통합적 개념으로 이해될 수 있는데 대한 근거를 제시해 준다고 사료된다.

† 본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원 (14AWMP-B073364-01)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. Richert, E., S. Bianchin, H. Heilmeyer, M. Merta and C. Seidler(2011) A method for linking results from an evaluation of land use scenarios from the viewpoint of flood prevention and nature conservation, Journal of Landscape and Urban Planning, 103: 118-128.
2. Kundzewicz, Z. W., 2002, Non-structure Flood Protection and Sustainability, International Water Resources Association, Water International, 27(1): 3-13.
3. Paudel, S. and F. Yuan(2012) Assessing landscape changes and dynamics using patch analysis and GIS modeling, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 16: 66-76.