

산악기상관측망 구축을 위한 최적의 적정위치 선정에 관한 연구 - 호남권역을 대상으로 -

윤석희, 원명수*, 김유승, 송병일, 임종환
국립산림과학원 기후변화연구센터

A Study on the Optimal Site Selection for Establishment of Automatic Mountain Weather Station - A Case Study of Honam Area -

S. H. Yoon, M. S. Won*, Y. S. Kim, B. I. Song, and J. W. Lim
Center for Forest & Climate Change, Korea Forest Research Institute, Seoul, Korea

I. 서 언

최근 지구온난화에 따른 기상이변은 산불, 산사태 등 산림재해의 다양화와 대형화로 그 피해 또한 매년 증가되고 있는 추세이다(Won *et al.*, 2006). 최근 10년간(2005-2014) 발생한 우리나라의 산림재해 중에서 산불은 연간 631ha(약 83억원), 산사태는 연간 439ha(약 891억원)의 피해를 가져왔다(산림청, 2014). 이러한 산불과 산사태에 대한 피해를 최소화하기 위해서는 정확한 기상 정보를 활용하여 산림재해위험 예측력을 향상시키는 것이 필요하다. 현재 우리나라에서는 산림재해위험예측을 위해 기상청에서 관측하는 평지 기상자료를 활용하여 실시간 예측을 하고 있다. 그러나 험준하고 복잡 지형을 이루고 있는 산악 지역에서 발생하는 산림재해는 기상청의 평지 기상자료를 활용하여 예측하는 것이 다소 한계가 있다. 이는 산악기상이 평지에서 나타나는 기상과는 다른 양상을 띠게 되어 서로 가까운 지역일지라도 전혀 다른 현상을 보이기 때문이다.(강원지방기상청, 2003). 따라서 본 연구는 평지에서 관측하는 기상자료뿐만 아니라 산악지역에서 관측하는 기상자료도 활용하여 산림재해위험예측력을 향상시키고자 산악 지역의 기상관측 대표성을 가질 수 있는 최적의 산악기상관측망 적정위치를 선정하고자 한다.

II. 자료 및 방법

2.1. 대상지 선정 및 분석 자료

본 연구는 제주 지역을 포함한 전북·전남인 호남 권역을 적정위치 공간분석 대상지로 선정하였다. 공간분석을 위한 자료는 산림청의 최근 10년간(2005-2014) 산불발생통계 및 최근 7년간(2005-2011) 산사태 위험등급지도, 산림청 국사경계도(국유지)·임도망·등산로와 산림청 산악기상

* Correspondence to : forestfire@korea.kr

관측소 위치자료(총 92개소) 및 기상청 기상대를 포함한 AWS 위치자료(총 670개소)와 30m 해상도의 3초 DEM 지형자료를 수집 후 ArcGIS로 공간 자료화 및 분석을 실시하였다. 이 외에 시군구 경계지도와 위성영상 지도를 공간분석에 활용하였다.

2.2. 공간 분석 및 현장 평가

호남 권역(제주 포함)을 대상으로 산악기상관측망의 적정위치 선정을 위한 공간분석 과정은 Fig. 1과 같은 과정으로 수행하였다. 적정위치 선정을 위한 공간분석은 크게 4가지로 분류하였는데, 이는 산림청의 국유지를 대상으로 산림재해위험성·기상관측소별 이격거리 중복성·임도 및 등산로를 이용한 접근성·산악기상관측을 위한 위치환경 분석 과정으로 나누어 분석하였다. 먼저 산림청 국유지 국사경계도를 바탕으로 호남권역의 국유지를 추출한 후 산불과 산사태의 1-2 등급지를 추출하여 산림재해위험지 중첩분석을 실시하였다. 기상관측소 중복성 분석은 기상관측 표준화법의 관측소별 이격거리 조성에 의거하여 기상청과 산림청의 기상관측소별 2.5km 버퍼 분석으로 관측소간 중복성 분석 그리고 임도 및 등산로의 100m 버퍼 분석으로 접근성 분석을 수행하였다. 마지막으로 30m 해상도 DEM 자료를 이용하여 고도가 200m 이상인 지형자료를 추출하였다. 항목별 분석을 통해 추출된 공간자료들은 최종적인 중첩분석을 실시하여 1차 후보지를 선정하였다. 이러한 산악기상관측망의 적정위치 선정을 위한 분석은 기존의 Lee *et al*(2006)에 의해 제시된 산림청 무선감시카메라, 무선중계탑을 공간분석에 활용하여 적정 위치를 선정한 것과 다소 차이가 있다. 본 연구는 기상청 기상관측환경의 조건을 산악지역에 최대한 반영하기 위해 산림청 무선감시카메라 및 무선중계탑 위치의 공간 자료는 분석에서 배제하였다.

공간분석으로 추출한 산악기상관측소 후보지점은 현장에 답사하여 임도와 등산로에 대한 접근성, 무선통신 및 태양열 전력공급 환경과 구축 지점에 대한 위치·식생 조사(지장목)에 대한 관측환경의 정량적 평가를 통해서 최종후보지를 선정하였다.

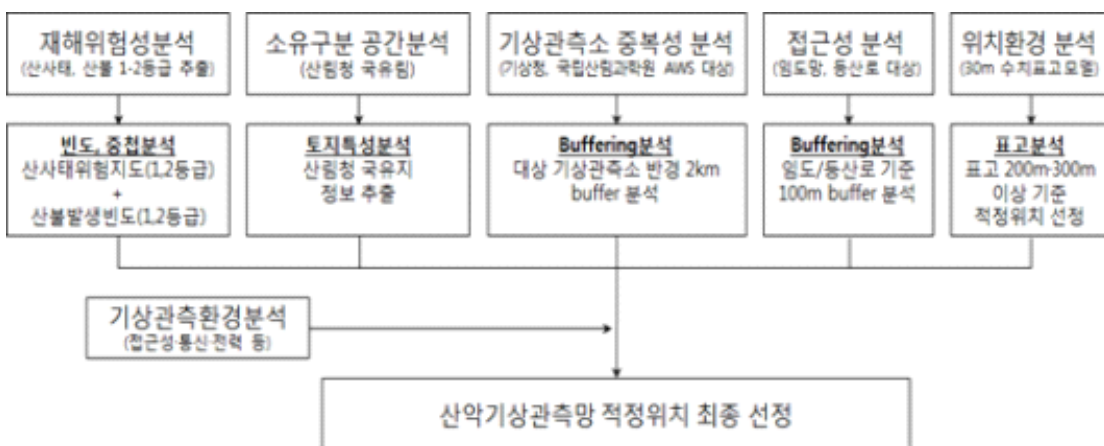


Fig. 1. Flow chart of the optimal site selection for Automatic mountain weather station.

III. 결 과

호남권역(제주 포함)의 공간분석 결과, 기본적으로 고도가 200m 이상이면서 임도와 등산로가 있으며, 기상관측소의 중복성이 없는 국유지 폴리곤이 총 158개로 추출되었다. 이 중에서 1순위 후보지인 산림재해위험(산불, 산사태) 1-2등급지에 해당하는 폴리곤이 전북 완주군 9개, 전남 해남군 5개로 나타났다. 산림재해위험지를 제외한 중첩분석의 2순위 후보지는 144개 폴리곤이 추출되었다. 총 158개의 국유지 폴리곤은 위성 영상자료를 활용하여 위치환경·접근성·중복성 등이 고려된 적정위치로 정상 또는 능선부에 총 60개의 1차 후보지를 선정하였다. 1차 후보지로 선정한 60개 지점은 접근성, 관측환경, 통신·전력공급 환경에 대한 정량적 현장 평가를 통해 70점 이상인 지점을 추출 후 상위 25위인 최종후보지를 선정하였다. 제주도의 경우에는 국유지 고도가 200m 이상인 지점이 한라산을 중심으로 기상관측소의 중복성과 접근성, 동서남북의 기후 특성을 고려하여 제주시 2개소, 서귀포 1개소에 산악기상관측망 적정위치를 선정하였다.

공간분석과 현장평가를 통해서 선정된 총 28개의 적정위치는 신규 산악기상관측망이 구축됨에 따라 평지에서 관측되는 기상자료 더불어 산악기상자료를 융합하여 보다 정확한 산림재해위험예측력을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다. 또한 국민들의 산림 휴양 및 산악 레저 활동이 점차 증가함에 따라 정확하고 필요한 기상정보를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

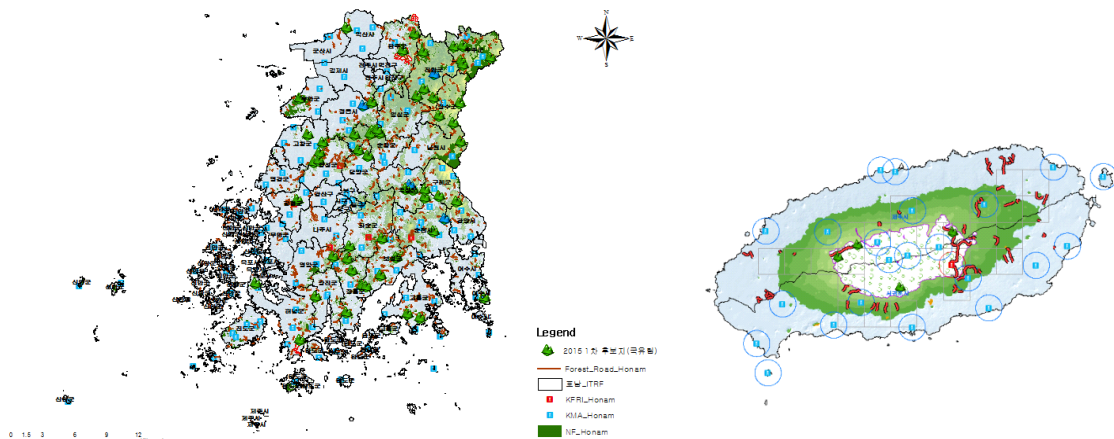


Fig. 2. The optimal site selection for automatic mountain weather stations in Honam and Jeju island.

인용문헌

Lee, S. Y., I. U. Chung, and S. K. Kim, 2006: A study on establishment of the optimum mountain meteorological observation network system for forest fire prevention. *Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology*, 8(1), 36-44. (in Korean with English abstract)

Won, M. S., K. S. Koo, and M. B. Lee, 2006: An analysis of forest fire occurrence hazards by changing temperature and humidity of ten-day intervals for 30 years in spring. *Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology*, **8**(4), 250-259. (in Korean with English abstract)

강원지방기상청, 2003: 국가 산악기상센터의 역할과 발전에 관한 연구. 53pp.

산림청, 2014: 2014년 임업통계연보. 496pp.