

국지지형 바람장의 특성에 관한 연구

김장환 · 김응식 · 김동현* · 이명보*

호서대학교 안전보건학과 · 국립산림과학원

Study on the Characteristics of Wind Field at Local Geographical

Kim, Jang Hwan · Kim Eung Sik · Kim, Dong Hyun · Lee, Myung Bo

Dept. of Safety & Health Eng., Hoseo University ·

Division of Forest Disaster Management, KFRI

요 약

우리나라는 산림이 울창하고 가연성 낙엽 등의 가연성 물질들이 많이 쌓여 있으며, 경사가 급하고 기복이 많은 산지로서 초기진화 실패 시 연소진행 속도가 빨라 급속히 확산 시키는 산악형 산림으로서 산불 발생 시 진화가 어려워 산불의 확산 속도와 강도를 추정하기 어려운 실정이다. 현재 산불이 발생과 동시에 초기 진화에만 초점을 맞춰 있는 시점에서 초기 진화에 실패했을 경우 산불이 확산되는 경로와 시간 등을 예측하여 최소한의 인력과 장비를 이용하여 진화하는 시스템을 구축할 수 있는 경우는 아직 우리나라에서는 미흡하다. 본 연구에서는 특정지역의 국부지형 기상인자(풍향, 풍속)를 측정하여 산불이 발생 시 인자별 특성에 따라서 산불의 진행 경로와 산불의 진화 시나리오를 예측할 수 있는 시스템을 구축하는데 그 목적이 있다.

1. 서 론

산불은 한번 발생하면 인적 물적 피해와 더불어 수 일 동안 계속되는 경우도 있으며, 그로 인해 산림 및 생태계에 미치는 영향 또한 심각하다. 수십년간 조성해 왔던 산림자원을 하루아침에 사라지는 결과를 초래하게 된다. 따라서 산불이 발생하기 전에 산불을 방지할 수 있는 철저한 예방이 무엇보다도 중요하고, 또한, 산불이 발생하였을 때 신속한 진화계획이 이루어진다면 그만큼 피해는 최소화될 수 있으며 이때가장 필요한 자료 중의 하나가 산악기상이다. 산불은 일차적인 원인으로 다양한 인위적 요인에 의하여 시작되지만 산불이 확산되기 위해서는 습도, 풍속, 기온 및 임내 가연성물질의 수분함량 등 연소 환경을 구성하는 기상적요인과 깊은 상관관계를 가지고 있다(이시영 등., 1997; Lee et al., 2004). 산악기상은 평지에서 나타나는 기상과는 다른 양상을 띠게 되어 서로 가까운 지역

일지라도 전혀 다르고 복잡한 기상현상을 나타낸다(강원지방기상청, 2003). 이에 산불이 발생하면, 지형 및 지세, 임상인자 등과 함께 복합적으로 작용하여 산불은 빠르게 확산되고 진화활동은 매우 어렵게 된다. 현재 우리나라의 경우 지역별 실시간 산불 상세위험정보가 제공되고는 있으나, 산림 국지기상에 대한 정보가 아닌 일반기상에 의존하다 보니 위험정보에 대한 신뢰성이 떨어져 보다 체계적이고 정확한 기상정보의 수집이 요구되고 있는 실정이다.

2. 실험장소 및 장치

2.1 실험장소

그림 1.은 본 연구에서 선택한 지형으로 제주도 애월읍 봉성리에 소재한 새별오름(해발 519.3m)으로 면적(522.216㎡), 둘레(2,713m)의 목초지로 이루어진 오름 지형이다. 또한 주변지형에 큰 장애물이 없으며 지표의 장애물에 의한 풍향-풍속의 변화가 적어 관측하기 유리한 지형으로 이루어져 있다. 관측 장소 P1, P2, P3 로 정하여 북서->남동 방향으로 설치하였으며 10m의 기상관측 타워를 설치하여 관측 하였다.

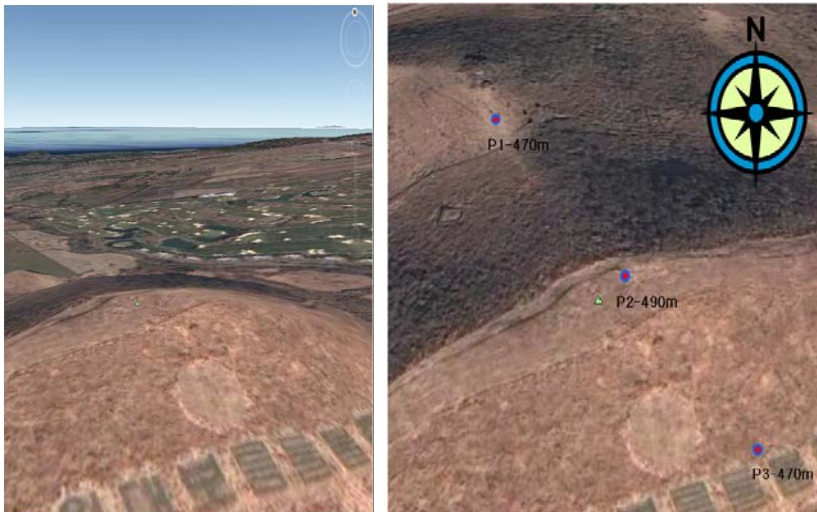


그림 1. 실험장소 (제주 새별오름)

2.1 실험장치 및 방법

그림 2.은 관측 장소(P1, P2, P3)에 설치된 10m의 기상관측 타워로 지표면으로부터 3m, 6m, 10m에 기상관측 장치를 설치하여 높이에 따른 기상인자를 측정하였다. 측정시간은 12:00~18:00(6시간) 동안의 자료를 측정 하였으며, 또한 데이터 수신은 무선통신(모뎀)을 이용하여 1분, 10분 간격의 평균값을 Data logger에 자동 저장 후 RS232C 시리얼 통신을 이용 Computer에 엑셀 파일로 데이터를 수집하였다.

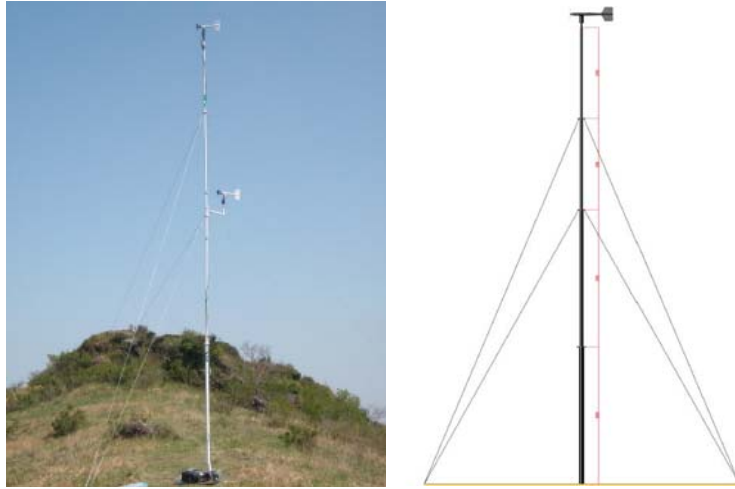


그림 2. 기상관측 타워(10m)

3. 결 과

그림 3은 6시간(12:00~18:00)동안의 높이별 풍향으로 3m지점에서는 주로 남서풍~북서풍을 유지하였고 6m에서는 주로 서풍~북서풍이 관측되었으며 10m에서는 북서~북풍으로 변화 하였다. 높이별 풍향의 변화는 남서(225°)~북(0°)으로 14:00 이후에 주로 북풍이 관측되는 경향을 보이고 있다.

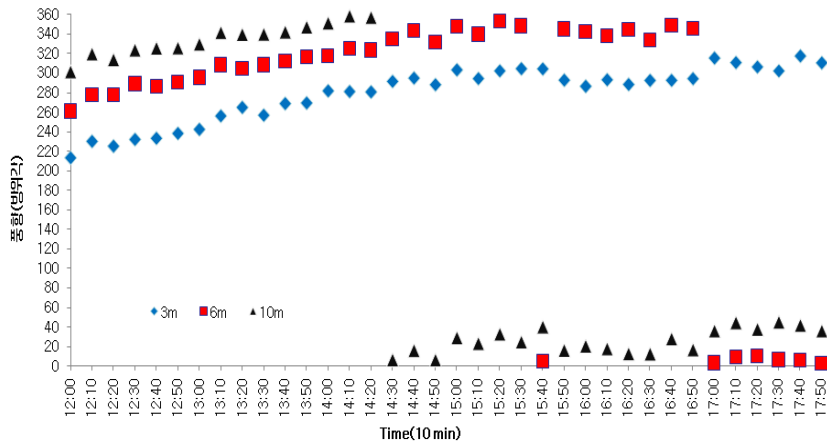


그림 3. 높이(3, 6, 10m)별 풍향

그림 4은 높이별 풍속으로 3m지점에서는 약 3~5m/s 풍속이 관측되었으며 6m, 10m지점에서는 거의 유사한 경향을 보이고 있으며 약 5.5~7.5m/s가 관측되었다. 풍속은 일정한

패턴을 보이고 있지 않으며, 지표면에서 6m이상에는 유사한 경향을 보이고 있다.

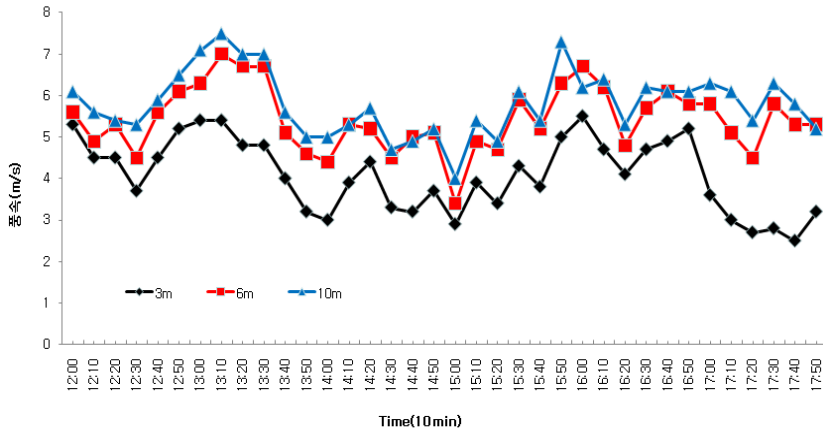


그림 4. 높이(3, 6, 10m)별 풍속

그림 5.은 관측 위치별 풍속으로 P2(오름정상)지점에서는 주로 6~7.5m/s를 유지하였고 P1, P3지점에서는 12시 이후 풍속이 점차 감소하여 오후 18:00시 P1, P3지점에서는 풍속이 약 1m/s까지 떨어졌으며 P1, P3지점의 풍속차가 최대 4m/s까지 차이를 보이고 있다.

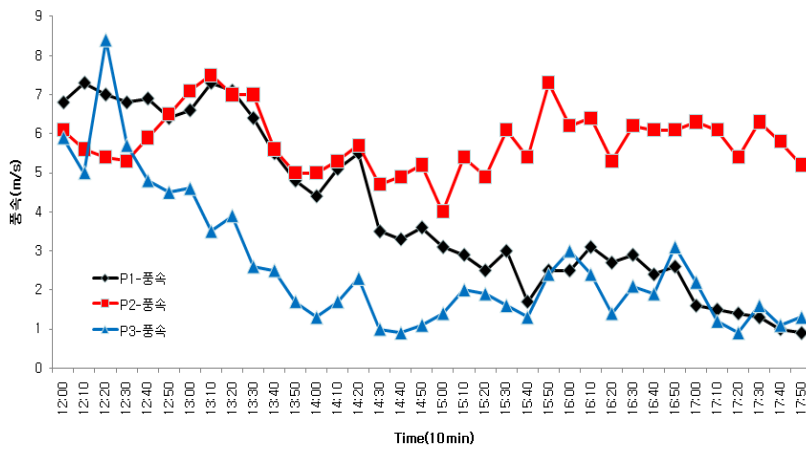


그림 5. 위치(P1, P2, P3-10m)별 풍속

그림 6.은 6시간(12:00~18:00)동안의 위치별 풍향으로 P1지점에서는 주로 서북서~북풍을 유지하였고 P2(오름정상)지점에서는 주로 북서~북풍이 관측되었으며 P3지점에서는 14:00까지 주로 서풍이 관측되었으나 이후 난류 패턴을 보이고 있다.

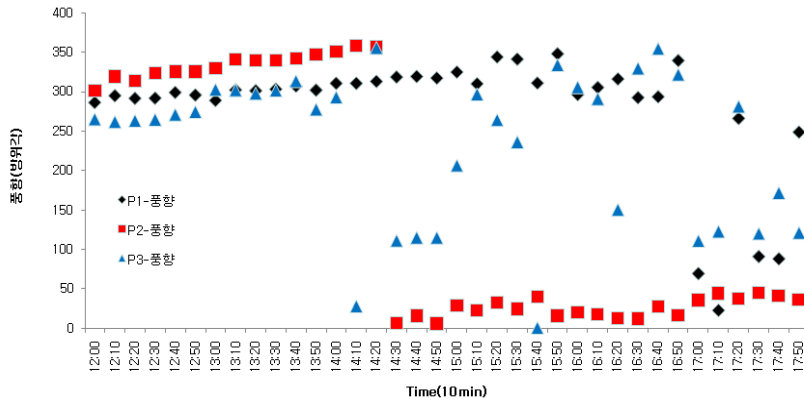


그림 6. 위치(P1,P2,P3-10m)별 풍향

4. 결론 및 고찰

본 연구는 단기간 국지지형의 기상인자(풍향, 풍속)에 대한 기본적인 관측실험으로 단순지형(오름)의 검증에 위하여 일정기간의 기상데이터 수집을 통한 분석과 시뮬레이션 프로그램 검증작업이 병행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 김응식, 이시영, 김홍, 송종훈, 김수영 (1998) “유동장 해석을 통한 산불 확산 예측 프로그램의 개발”, 한국임학회지 87(4) pp.528~534.
2. 김동현, 원명수 (2006). “양양산불 확산특성 사례조사 연구”
3. 채희문, 이찬용 (2003). “모형실험에 의한 풍속변화에 따른 산불의 확산속도와 강도 분석”, 한국농림기상학회지
4. 이시영, 정일웅, 김상국 (2006). “산불방지를 위한 산악 기상관측 시스템 구축방안”, 한국농림기상학회지.
5. 이시영(1990). “환경인자가 산불의 온도 및 진행속도에 미치는 영향”, 동국대학교 석사학위 논문 pp. 44.
6. 국립 산림 과학원 (2003). “산불 피해별 영향인자 분석”
7. 광한빈 (2007). “산불 발생 분포와 지형, 지리, 기상 인자간의 관계분석”