

충청북도 산불 현황진단과 대응방안

충북연구원 배민기

I. 문제의 제기

□ 산불 예방과 관리가 국제적 이슈로 부각

- 우리나라는 10년 평균('09~'18년) 432건의 산불이 발생, 670ha의 산림 소실
- 최근 기후변화 등의 원인으로 세계적으로 초대형 산불발생이 빈번해짐

□ 국가 재난으로 선포된 강원도 산불을 계기로 산림면적 비율이 높은 충북에서도 산불대비 강화가 필요

- 도시 확장으로 산림과 주거지가 가까워지면서 도심산불 위험 증가
- 특히, 산불은 큰 피해에 비해 사소한 부주의로 발생하는 경우가 많기 때문에 이를 사전에 예방하여 피해를 최소화하는 것이 중요
- 현시점에서 여타 시도에 비해 충북의 산불피해 발생건수나 피해규모가 크지는 않지만, 모든 재난과 마찬가지로 충북도 산불피해의 예외지역은 아니기 때문에 강원도 산불을 계기로 개선할 점이 없는지 검토해 볼 필요가 있음

□ 본 원고를 통해 충북 산불 발생현황을 진단해 보고 산불안전을 위해 보완해야 할 정책이나 해야 할 사업들을 제안하고자 함

II. 산불 관련 기상 예측정보 및 산림 특성

1. '19년도 기상 전망 및 산불발생 여건¹⁾

□ 갑작스런 기온상승에 따른 동시다발 및 대형 산불에 대비 필요

- 봄철 평균기온은 평년(11.4~12.0℃)과 비슷하거나 높겠고, 강수량은 평년(209.1~260.4mm)과 비슷할 전망으로 맑고 건조한 날이 많겠음

□ 산불발생 시기의 연중화와 대형 및 야간 산불 발생 위험 증가

- 설 연휴(2.2~6), 어린이날(5.4~6), 추석 연휴(9.12~15) 등 연휴기간 및 주말 전국적으로 등산 휴양객 증가 예상

1) 산림청, 2019, 2019년도 전국 산불방지 종합대책

□ 귀농 귀촌 인구증가 및 캠핑 등 산림 휴양객의 증가로 산림 인접지 소각행위, 건축물화재 등 인위적 산불 위험요인의 지속적인 증가

2. 충청북도 2개월 확률예보²⁾

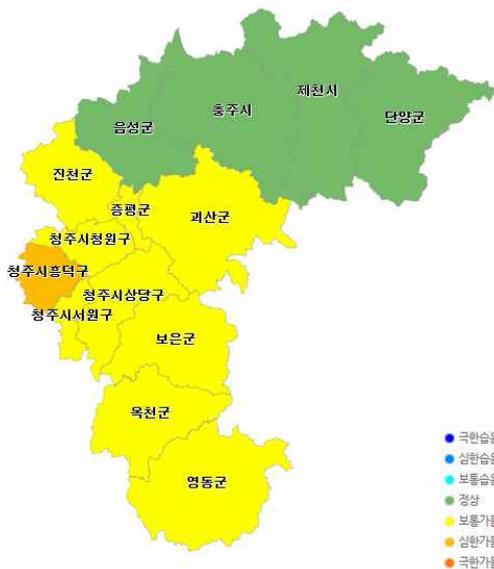
□ 5, 6월에도 맑고 건조한 날씨에 적은 비가 예측되고 있어 산불 발생 가능

- (5월) 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 맑고 건조한 날이 많겠으며, 월평균기온은 평년(16.6~17.2℃)보다 높겠고, 월강수량은 평년(65.4~110.6mm)과 비슷하거나 적을 것으로 예측
- (6월) 이동성 고기압 영향을 주로 받아 맑은 날이 많고, 월평균기온은 평년(20.9~21.5℃)과 비슷, 월강수량은 평년(122.4~174.5mm)보다 적을 것으로 예측

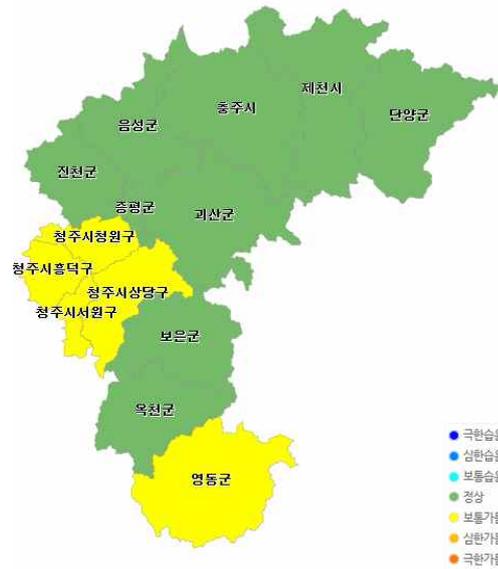
3. 충청북도의 가뭄 및 풍속정보³⁾

□ 가뭄지수 현황

- 기상학적 가뭄지수인 표준강수지수(Standardized Precipitation Index)⁴⁾를 기준으로 SPI3, SPI6을 살펴보면, 북부지방보다는 중남부지방의 가뭄이 상대적으로 좀 더 심한 걸로 나타남 (2019.4.7. 기준)



<그림 1> 충청북도 SPI3 분포



<그림 2> 충청북도 SPI6 분포

2) 기상청, 2019, 기후예측정보 3개월 전망

3) <http://drought.kwater.or.kr/menu/m40/m46.do>

4) 관측지점별로 시간단위 강수 부족량 3, 6개월 단위로 계산하여 각각의 용수공급원이 가뭄에 미치는 영향을 산정하는 가뭄지수. 지수가 높을수록 수분상태가 양호함을 나타내고 -1.0 이하부터 건조 상태를 의미

□ 풍속은 산불 발생시 산불확산에 영향을 미치는 기상정보

- 2009~2018년 동안 청주, 제천, 충주, 보은 지역은 모두 평균 풍속은 1.3~1.6 m/s정도, 최대풍속은 6.3~10.3m/s정도, 최대순간풍속 20.9(보은, 2012.8.28.)임⁵⁾
- 2009~2018년 동안 추풍령은 2.6~2.8m/s, 최대풍속 15.5m/s, 최대순간풍속 24.0m/s⁶⁾(2016.5.4.)으로 충북지역에서 높은 편임
- 풍향은 지역마다 상이하나, 최대풍속시 보은은 290~320(deg), 제천, 충주, 보은은 250~290(deg)빈도가 높으며, 다만, 청주는 특정 풍향이 없음

□ 충북의 산림특성

- 충청북도의 산림률은 2015년 현재 66.3%이며, 임목축적은 2015기준 69,398,060m³로서 산림률은 전국 4위 수준이며, 임목축적도 지난 10년간 꾸준히 증가 추세에 있음
- 1ha당 임목축적은 2015년 기준 141.3(m³/ha)으로 10년간 17.0% 증가
- 충청북도도 활엽수림보다는 침엽수림 면적이 넓어서 산불발생시 확산위험이 높은 시군 중 하나임
- 산불이 30ha이상으로 대형화 되는 것은 침엽수림 특히, 소나무림의 수종분포와 연료배열의 연속성이 있을 때, 5m/s이상의 평균풍속과 9m/s이상의 최대풍속시, 최대고도 420m이상 그리고 사면장 길이가 650m이상일 경우임
- 비화는 최대풍속 9.4m/s이상의 강풍 하에서 소나무수종, 21도 이상의 경사 및 7, 8부능선의 수관화발생 지역에서 주로 발생

Ⅲ. 산불발생 현황분석

1. 전국 산불발생 현황

□ 산불 빈발 시기는 봄.가을, 주요 발생 원인은 입산자 실화 및 소각 행위

- 2009~2018기준 봄철(3~4월)에 총 발생 건수의 48%(208건), 면적의 62%(413ha) 집중
- 월별 발생건수 최다 3월 26%(116건), 최대피해 3월 32%(211ha)
- 원인은 입산자 실화(36%, 156건), 소각산불(31%, 133건)이 대부분
- 특히, '13년도 이후 소각산불이 주요 원인으로 부상. 주로 3월, 11~18시 노년층이 많은 농산촌지역에서 발생

5) 기상청, 2019, 기후통계분석

6) 큰샘바람으로 굴뚝이 넘어지고 기와가 벗겨지는 정도 (풍속등급 13단계중 9등급)

□ 건조한 겨울, 여름철 가뭄 지속 등으로 산불 조기발생 및 연중화⁷⁾

- 주택화재가 산림으로 비화, 쓰레기 소각에 따른 산불 증가
- 연중 고온현상, 낮은 강수량 및 건조일수 증가로 인해 산불발생 연중화
- ※ 연간 산불발생일수: (10년 평균) 140일, ('16)144→('17)184→('18)159일
- ※ 연간 건조일수: (10년 평균) 121, ('16)117→('17)158→('18)118일

□ 2010년대 산불발생 현황

- 2010년대 매년 평균 410건의 산불이 발생하였으며, 피해면적은 평균 547(ha)에 이릅니다

<표 1> 전국 산불발생건수

구분	건수	면적(ha)
2010	282	297
2011	277	1,090
2012	197	72
2013	296	552
2014	492	137
2015	624	419
2016	391	378
2017	692	1,480
2018	496	894
2019.4.4까지	351	152
합계	4,098	5,471
평균	410	547

자료: 산림청, 2018, 홈페이지 자료

□ 시도별 산불발생 현황

- 2009~2018년도 까지 시도별 산불 발생현황을 보면, 매해 평균 12.81건(피해 24.27ha)이 발생하였음. 발생건수는 경북과 경기도가 각각 38.5건, 32.3건으로 많았으며, 피해면적은 경북과 강원도가 각각 171.92ha, 118.44ha로 많았음
- 특히, 강원도는 건수는 24건이었으나 피해면적이 118.44ha에 이르러 한번 산불이 발생하면 피해가 상대적으로 큰 지역으로 나타났음
- 충북의 경우, 2009~2018년까지 평균 매해 14.1건, 피해면적은 10.41ha로 나타났음. 여타 광역자치체와 비교하여 발생건수와 피해면적 모두 적은 편에 속함

<표 2> 각 시도별 산불발생건수

구분	2019.04.07까지		예년(09~2018)		2018년	
	건수	면적(ha)	건수	면적(ha)	건수	면적(ha)
서울	3.0	0.92	5.2	0.403	6.0	0.16
부산	16.0	29.1	7.6	17.32	8.0	65.6
대구	4.0	2.22	4.1	0.71	4.0	0.59

7) 산림청, 2019, 2019년도 전국 산불방지 종합대책

인천	19.0	2.22	9.2	1.20	12.0	0.84
광주	0.0	0.0	3.1	0.713	3.0	0.5
대전	5.0	0.45	3.4	1.784	3.0	0.13
울산	6.0	0.26	7.9	36.81	8.0	1.34
경기	80.0	26.31	32.3	15.91	40.0	10.28
강원	34.0	61.43	24.0	118.44	19.0	615.6
충북	17.0	1.4	14.1	10.41	15.0	0.37
충남	11.0	1.8	8.2	2.86	14.0	1.73
전북	10.0	1.34	11.3	5.72	11.0	2.27
전남	30.0	12.29	23.1	14.58	16.0	4.66
경북	81.0	45.69	38.5	171.92	49.0	64.71
경남	53.0	8.21	24.2	12.82	49.0	6.54
제주	0.0	0.0	0.2	0.15	0.0	0.0
세종	6.0	0.88	1.4	0.85	4.0	0.53
평균	22.06	11.44	12.81	24.27	15.35	45.64
합계	375.0	194.52	217.8	412.591	261.0	775.85

자료: 산림청, 2018.4.7 홈페이지 자료

□ 산불발생 원인

- 2009~2018년 전국 산불발생 원인 중 가장 높은 비율을 차지하는 것은 입산자 실화(16.0%), 쓰레기 소각(14.7%), 논(밭)두렁 소각(12.3%)이 차지함
- 올해 4.7.까지 일어난 375건 중 3가지 원인이 전체의 약 43%를 차지함

<표 3> 2009년 이후 산불발생 원인 및 피해면적

구분	2019.04.07 까지		예년(09~2018)		2018년	
	건수	면적(ha)	건수	면적(ha)	건수	면적(ha)
입산자실화	60.0	31.69	52.1	114.08	60.0	8.58
논밭두렁소각	46.0	25.62	52.2	56.37	50.0	12.01
쓰레기소각	55.0	16.76	39.5	80.38	35.0	24.3
담뱃불실화	11.0	1.0	10.1	5.69	10.0	3.23
성묘객실화	16.0	6.88	11.1	7.20	17.0	5.94
어린이불장난	0.0	0.0	2.4	9.09	1.0	0.02
주택화재비화	38.0	9.44	10.8	23.09	30.0	183.76
기타(원인미상 포함)	149.0	103.13	39.6	116.71	58.0	538.01
합계	375.0	194.52	217.8	412.591	261.0	775.85

자료: 산림청, 2018.4.7 홈페이지 자료

- 2003년 이후로 확대해서 보면, 입산자 실화가 37.7%, 논밭두렁소각이 17%, 쓰레기 소각이 12.0% 차지함

2. 충북의 산불 발생현황⁸⁾

□ 2003년 이후 년도별 발생 현황

- 2003년 이후로 가장 많이 발생한 년도는 2017년으로 46건이며, 2012년, 2013년은 14건으로 가장 발생건수가 적었음

8) 자료: 산림청, 2018.4.7 홈페이지 자료

<표 4> 2003년 이후 산불발생건수 변화

년도	발생건수	비율(%)	누적비율(%)
2003	22	4.9	4.9
2004	21	4.7	9.6
2005	36	8.1	17.7
2006	26	5.8	23.5
2007	24	5.4	28.9
2008	25	5.6	34.5
2009	41	9.2	43.7
2010	33	7.4	51.1
2011	26	5.8	57.0
2012	14	3.1	60.1
2013	14	3.1	63.2
2014	18	4.0	67.3
2015	31	7.0	74.2
2016	19	4.3	78.5
2017	46	10.3	88.8
2018	33	7.4	96.2
2019	17	3.8	100.0
합계	446	100.0	

□ 2003년 이후 월, 요일별 발생 현황

- 월별로 보면, 봄철인 3,4월이 전체 산불발생의 58.3%를 차지하고 있음
- 2003년 이후로 가장 많이 발생한 요일은 토요일과 일요일이며 전체 발생건수의 35.8%를 차지함

□ 2003년 이후 발생원인 현황

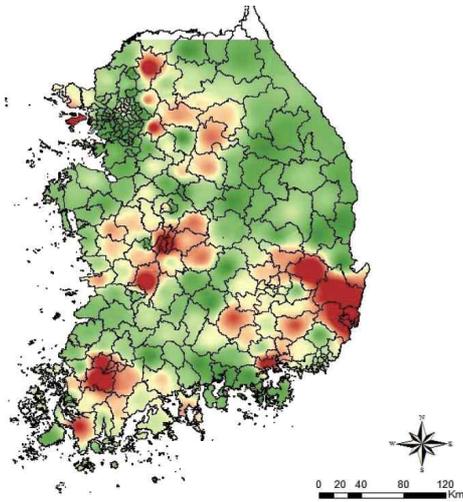
- 충북에서 발생한 산불의 36.1%가 입산자 실화로 인해서 발생한 것으로 나타났으며, 다음으로 논밭두렁 소각 20.2%, 쓰레기 소각이 14.3%를 차지함

<표 5> 2003년 이후 산불발생 원인

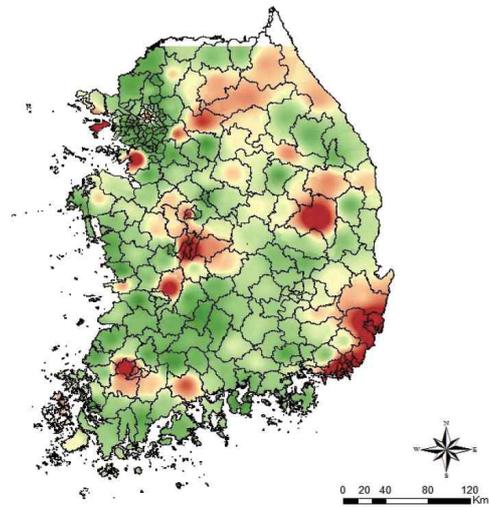
구분	발생건수	비율(%)	누적비율(%)
건축물 실화	9	2.0	2.0
기타	54	12.1	14.1
논밭두렁 소각	90	20.2	34.3
담뱃불 실화	36	8.1	42.4
성묘객실화	27	6.1	48.4
쓰레기 소각	64	14.3	62.8
어린이 불장난	5	1.1	63.9
입산자 실화	161	36.1	100.0
합계	446	100.0	

- 전국 시군구별 발생원인 비율을 볼 때, 충북은 상대적으로 성묘객 실화 및 쓰레기 소각 비율이 높은 편임(그림 3, 4 참조)⁹⁾

9) 자료: 국립산림과학원, 2016, 시도 및 시군구별 산불다발지역지도



<그림 3> 성묘객 실화 산불분포



<그림 4> 쓰레기 소각 산불분포

□ 2003년 이후 시군별 발생 현황

- 충북에서 2003년 이후로 가장 많이 산불이 많이 발생한 시군은 옥천군으로서 59건이며 전체 발생건수 중 13.2%를 차지함. 다음으로 충주, 제천, 보은, 영동 순임

<표 6> 2003년 이후 시군별 산불발생 건수

구분	발생건수	비율(%)	누적비율(%)
괴산	35	7.8	7.8
단양	26	5.8	13.7
보은	44	9.9	23.5
영동	43	9.6	33.2
옥천	59	13.2	46.4
음성	39	8.7	55.2
제천	44	9.9	65.0
증평	7	1.6	66.6
진천	38	8.5	75.1
청원	33	7.4	82.5
청주	26	5.8	88.3
충주	52	11.7	100.0
합계	446	100.0	

<표 7> 2011~2016년 기준 각 시군별 산불발생 원인

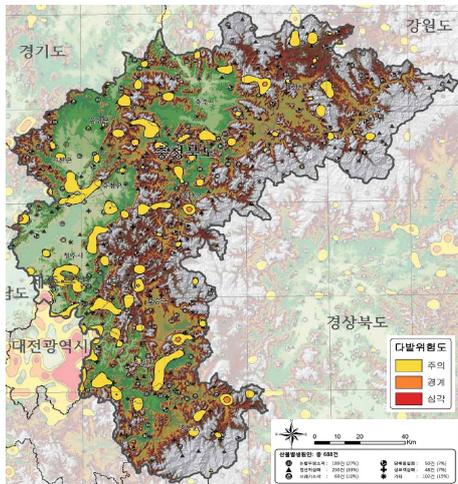
구분	합계		입산자실화		논밭두렁		어린이불장난		기타	
	면적	피해액	면적	피해액	면적	피해액	면적	피해액	면적	피해액
2011	9.00	219,225	4.69	94,254	2.21	55,268	-	-	2.10	69,703
2012	2.92	52,142	0.39	-	-	-	-	-	2.53	52,142
2013	4.15	67,981	1.00	5,000	0.23	4,370	-	-	2.92	58,611
2014	1.28	2,000	0.73	-	-	-	-	-	0.55	2,000
2015	6.60	389,938	5.57	332,267	0.41	20,624	-	-	0.62	37,047
2016	77.86	2,448,504	14.39	643,641	4.30	248,559	-	-	59.17	1,556,304
청주시	0.01	683	-	-	-	-	-	-	0.01	683
충주시	53.85	1,349,364	0.03	3,107	-	-	-	-	53.82	1,346,257
제천시	4.70	151,101	-	-	-	-	-	-	4.70	151,101
보은군	0.05	15,862	-	-	-	-	-	-	0.05	15,862

옥천군	1.36	178,319	1.03	161,786	0.30	14,405	-	-	0.03	2,128
영동군	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
증평군	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
진천군	0.02	1,493	0.02	1,493	-	-	-	-	-	-
괴산군	0.46	36,774	0.30	17,360	-	-	-	-	0.16	19,414
음성군	0.41	21,392	0.01	533	-	-	-	-	0.40	20,859
단양군	17.00	693,516	13.00	459,362	4.00	234,154	-	-	-	-

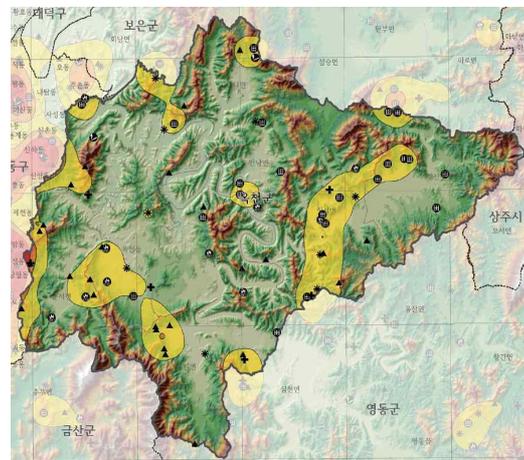
자료: 충청북도, 2018, 통계연보

□ 충북의 산불군집분포 현황

- 산불이 어느 지역에 밀집되어 있는지 판단하기 위해 최근린기법을 이용하여 산불군집분포현황을 분석한 결과, 충북은 최근린지수가 1.113으로서 밀집도가 낮은 편이며, 산불다발지역 순위는 전국 17개 시도중 13위 수준임(국립산림과학원, 2016).
- 충북 시군중에서는 음성군이 산불밀도가 가장 높으며, 단양군이 가장 낮은 산불밀집패턴을 보이고 있음



<그림 5> 충청북도 산불다발위험지도



<그림 6> 옥천군 산불다발위험지역

자료: 국립산림과학원, 2016, 시도 및 시군구별 산불다발지역지도

□ 충북 청주는 2019년 소각산불 특별관리 대상지역으로 선정

- 시·군·구 단위로 최근 5년(2014~2018)간 소각산불 건수에 가중치를 부여하여 소각산불다발지수를 산정한 결과, 충북에서 유일하게 2019년 신규 포함.

□ 기타 특성

- 충북의 야간산불 발생건수는 평균 연평균 1.5건
- 충북은 최근 10년간('09~'18) 방화성 산불은 없음
- 충북은 최근 10년간 30ha 이상 산불피해 내역 없음

IV. 주요 산불대응방안

1. 강원 산불에서의 주요 시사점

- 산불감시체계에서 사각지역이 없도록 보완 필요
- 산불이 주로 많이 발생하는 지역에는 감시 센터 구축, 화재 감지기, 폐쇄회로(CC)TV 등을 설치해서 감시 시스템을 견고하게 해야 함
- 산림 관리는 산림청에서 하고 산불 진화에 대해선 소방청이 주관할 수 있도록 재난관리 체계를 개선해야 함
- 최근 강풍으로 인해 빠른 시간 내 확산되는 등의 요인이 부각, 기상상황에 따른 위험요소 예측을 강화할 필요
- 산불방지정책 추진 기반 구축 : 체계적인 산불방지 교육·훈련 확대 및 전문가 양성, 지역산불방지협의회 활성화 및 법·제도적 기반 강화
- 산불이 ‘도대체 지금 어디로 어떻게 번져나가며’, 해당 지역 주민들은 ‘어디로 어떻게 대피해야 하는지’에 대한 정보 생산과 공유체계 구축 필요
 - 좋은 사례 : 속초시청은 발생위치뿐만 아니라 산불 확산 방향과 대피소 위치까지 트위터로 정확히 알림. ex) [속초시청] 금일 19:17 토성면 원암리 산불발생, 학사평, 한화콘도, 장천마을 인근 주민들은 청소년수련관으로 대피바랍니다.639-2968

2. 적극적 산불방지를 위한 제도적 기반마련

- 산불방지를 위한 지방자치단체의 법적 책무¹⁰⁾
 - 산불방지와 관련하여 「산림보호법」은 지역의 특수성을 고려하여 시·도지사는 지역산불방지장기대책을 5년마다 수립·시행하여야 함을 명시
 - 이와 함께 지방자치단체는 지역의 특수성을 고려하여 매년 지역산불방지요도별대책을 수립·시행하도록 하고 있음
- 지방자치단체의 산불 관련 자치법규 현황
 - 산불과 관련된 자치법규를 제정·시행하고 있는 지방자치단체는 아래 표와 같음

10) 산림보호법, §28 ②, §29 ②

- 산불방지 및 지원과 관련된 조례를 갖고 있는 지방자치단체는 포항시를 제외한 26개임
- 조례의 특성을 살펴보면, 광역자치단체는 산림보호를 위한 산불방지대책에 중점을 두고 있으며, 기초자치단체는 산불방지 활동에 대한 보조금, 포상, 표창 등 지원에 초점을 맞추고 있음

<표 8> 지방자치단체 산불 관련 자치법규 현황

		구분
광역자치단체	시	대구광역시, 대전광역시, 부산광역시,
	도	강원도, 경기도, 경상남도, 경상북도, 전라북도
기초자치단체	시	동해시, 삼척시, 서산시, 시흥시, 원주시, 포항시 ¹¹⁾
	군 구	양구군, 영월군, 의령군, 인제군, 정선군, 평창군, 하동군, 홍천군, 화천군, 횡성군 대전광역시 서구, 유성구, 중구

자료: <http://www.law.go.kr/LSW/unSc.do?query=%EC%82%B0%EB%B6%88&tabMenuId=tab76&pageIndex=1§ion=licLordin&dicClsCd=>

□ 충청북도 산불방지 및 지원에 관한 조례 제정 필요

- 자치법규는 지방자치단체가 적극적인 자치행정을 수행할 수 있는 근거와 기준을 제시하는 기능을 갖고 있어¹²⁾, 지역의 특성과 상황에 맞는 정책의 수립과 집행, 정당성 및 효과성 확보 등에 중요한 역할을 수행함
- 그럼에도 아직 충청북도는 산불과 관련된 조례가 없어 「산림보호법」에서 규정하고 있는 지역적 특성에 대한 구체적 내용 범위를 설정하고 있지 못함
- 이에 산불방지 관련 조례를 제정하여 충청북도의 지역적 특성 및 상황에 맞는 산불방지 대책 방향과 범위를 설정하여야함

3. 충북 지역특성을 고려한 산불예경보체계 마련

□ 정확한 산불위험지수 산출을 통한 산불예경보체계 구축

- 2019년 4월 4일 발생한 강원산불의 경우 계절적 요인인 양간지풍의 영향으로 인해 그 산불이 빠르게 확산되어 피해를 키움
- 또한 앞서 살펴본 산불통계 자료와 같이, 봄과 가을 등 행락철에 입산자의 실화로 인한 산불발생 비중이 높음
- 정확한 산불위험지수를 산출하기 위해서는 기상, 지형, 임상 등뿐만 아니라 충북지역 산림의 임상분포, 계절별 기후 특성, 시기별 등산객 및 임업종사자 등 입산자 변화량 등 다양한 요인을 반영할 필요가 있음

11) 포항시의 「포항시 산불 화재사고 피해보상에 관한 조례」는 2013년 3월 9일 포항시 북구의 산불 화재사고에 관한 주민 피해 보상을 목적으로 하고 있음

12) 윤석진 외, 2011, 자치법규의 현황·문제점, 정비지원체계와 그 개선방안 연구, 한국법제연구원.

- 즉, 충북지역의 특성을 반영한 산불위험지수 개발과 이를 통한 산불예경보체계를 구축하는 것이 요구됨

□ 기존 산불위험예보시스템의 모니터링

- 산불위험예보는 산불위험지수에 따라 산불발생 가능성을 낮음(0~50), 보통(51~66미만), 높음(66이상~86미만), 매우 높음(86~100) 등으로 나누어 정보를 제공하고 있으며, 산불위험지수는 산불발생 가능요인인 기상(온도, 습도, 풍속 등)과 지형(고도, 방위), 그리고 산불의 연료가 되는 임상(침엽수, 활엽수, 혼효림 등) 등을 종합 분석하여 0점부터 100점까지 점수화¹³⁾
- 산불위험지수는 산불예방을 위한 지방자치단체의 활동에 기초 자료로 활용되며, 산불 감시와 예방의 효과성을 증진¹⁴⁾. 물론, 같은 지역내 산불위험지수가 같거나 비슷할 경우에도 산불은 발생하거나 하지 않을 수 있으며, 다른 산불발생요인이 존재하거나 기존 산불위험지수가 현실성을 제대로 반영하지 못할 수 있으나¹⁵⁾ 지속적 모니터링은 필요

4. 4차 산업혁명 기술을 활용한 산불관리의 과학화

□ 4차 산업혁명 기술의 산불관리 효용성

- 산불상황관제시스템의 고도화 및 체계적 운영을 위해서는 산불예방을 위한 감시체계 및 산불취약지 관리강화, 산불위험예보 서비스 확대 및 예보정확도 향상 등이 요구됨¹⁶⁾
- 이를 위해 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 드론 등 4차 산업혁명 기술활용 필요성이 증대되고 있음

□ 산불 관련 R&D 전문연구기능 강화

- 4차 산업혁명을 활용한 산불 예경보 및 진화 기술을 개발하기 위해서는 체계적인 R&D 전략을 수립하고 관리할 수 있는 연구기관이 필요
- 현재 충청북도 산림환경연구소는 산림자원 연구개발 및 산림교육문화 보급 등을 수행하고 있으며, 연구소의 전략목표 중 하나는 “경제적 가치를 높이는 창조적 R&D 강화”로서 산림과 관련된 R&D 경험이 있음
- 이에 산림환경연구소에 산불 R&D 관련 인력 및 예산의 추가적 지원을 통해 산불 R&D를 효율적으로 추진할 수 있음

13) http://www.weather.go.kr/HELP/basic/help_01_01.jsp

14) 김선영 외, 2005, 산불통계자료를 이용한 산불위험지수 고찰, 한국농림기상학회지, 7(4): 235-239

15) 군사격장의 산불발생과 토양수분량의 관계를 분석한 류찬수.강성태의 “강원지방의 산불위험지수(FFRI) 개발”연구에서 상대습도, 실효습도, 바람자료가 비슷하거나 거의 동일한 상황에서도 산불 발생은 다르며, 이는 토양수분량이 영향을 미친 것으로 분석하고 있음

16) 최병암, 2017, 재난성 대형산불 대응체계 강화방안, 한국정책학회 하계학술대회 자료집, 1~27.

5. 협력적·상시적 산불관리 거버넌스 체계 구축

□ 산불관리 거버넌스 체계 및 상시조직 필요¹⁷⁾

- 현재 우리나라는 산불, 태풍, 지진 등 재난으로 인해 심각한 피해를 입으면서 재난상황에서 어떻게 대응하는 것이 효과적인지에 대한 문제가 제기되고 있음
- 실제 재난상황에서 행정안전부, 기상청, 산림청 등 중앙정부와 지방정부 간의 협력관계가 유기적이지 못한 것으로 나타남에 따라 체계적인 재난대응시스템의 필요성이 대두됨

□ 충북 산불대응 협력센터 설립의 필요

- 충청북도는 산불집중 기간에 따라 한시적인 산불방지대책본부를 운영하고 있어 체계적인 산불예방 및 대응에는 한계가 있음
 - 이에 강원도의 동해안산불방지센터 벤치마킹을 통해 충청북도를 중심으로 하는 다기관 협력적 거버넌스 조직을 구성·운영하여 상시적 산불관리체계를 가동할 필요가 있음
- ※ 강원도는 「강원도 산불방지 및 지원 조례」의 개정을 통해 “강원도 동해안산불방지센터”를 설치함. 강원도 동해안산불방지센터는 강원 동해안지역의 대형산불 방지와 진화지휘체계 강화를 위한 상설조직으로서 지방정부인 강원도와 시·군 등의 각 9명과 6명, 산림청 6명, 기상청 1명 등으로 구성되며, 산불위험기간에는 국방부, 경찰청, 국립공원관리공단 등에서 인력을 보강함¹⁸⁾

6. 산불진화용 담수지의 체계적 관리

□ 계절에 따른 담수지 저수량 및 취수의 한계 검증

- 산불을 인력으로 진화하는 것에는 한계가 있으며, 대형산불을 효과적으로 진화하는 방안은 헬기를 이용하는 것이나 봄철의 경우 가뭄으로 저수율이 낮아 산불진화용 취수 확보가 어려우며, 겨울철은 한파로 인한 담수지의 결빙으로 취수 자체가 불가능할 경우도 있음
- 2018년 2월 초에 발생한 부산 기장군과 충북 충주시 산불도 담수지가 결빙돼, 산불현장에서 10km이상 떨어진 곳에서 취수하는 등 진화에 어려움을 겪었으며, 담수지까지의 거리가 5km 증가시 마다 공중진화 효율은 18% 감소함¹⁹⁾

17) 강병준·이명진, 2017, 협력적 거버넌스 차원에서 한국(경기도)의 재난경보시스템 구축 방안 연구: 주요국의 재난경보시스템 비교를 중심으로, 정책개발연구, 17(1): 203-239.

18) http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?art_id=201809041141011

19) 산림청, 2018.2.7., 보도자료

□ 상시 담수지 저수율 및 취수 가능 상태 확보.

- 이에, 충청북도의 효과적 산불대응을 위한 진화자원을 확보하기 위하여, 계절에 따른 저수율 및 취수상태를 점검하고, 이동식 저수조를 설치하는 등 진화용 담수지의 관리체계를 구축할 필요가 있음
- ※ 강원 산불을 경험한 삼척시는 도계읍에 저수 용량 19,448㎥ 규모의 산불 진화용 담수지를 조성할 계획임

7. 산불진화 전문인력 확충 및 역량 강화

□ 산불진화 전문 인력의 부족

- 산불진화 전문 인력인 충북지역의 산불전문예방진화대원과 산불감시원은 1천400여명이나, 이 중 40%에 가까운 526명 65세 이상으로 실제 현장에서 임무 수행하는데 어려움이 있을 수 있음²⁰⁾
- ※ 2019.4.3 포항시 운제산에서 발생한 산불진화와 관련하여, 전체 직원이 2천200여명인 포항시는 산불 피해가 확대될 것으로 판단하여 전체직원의 1/2수준까지 확대 투입하였으나, 산불진화에 관한 전문성이 부족하여 효율적인 진화에는 한계를 나타냄²¹⁾

□ 산불 전문 예방진화대 선발 확대 및 의용소방대 교육훈련 강화

- 각 지자체는 진화대원의 전문성과 우수한 체력을 갖춘 인력을 선발하려고 노력하고 있으나, 산불 전문 기준 강화 및 예방진화 인력 확충이 요구됨
 - 옥천군은 15kg 등짐펌프를 착용하고 2km를 완주하는 기초 체력 검증을 위한 현장 테스트를 실시하고, 체력검정을 통과한 지원자 중 업무수행능력, 전문지식, 성실성 등을 기준으로 산불전문예방진화대원을 선발함²²⁾
- 산불전문 예방진화 인력을 늘리는 것과 함께 의용소방대원을 대상으로 하는 산불진화 교육훈련을 실시하여 산불진화 전문 인력으로서의 활용을 검토할 필요가 있음

□ 산불 진화 담당 소방대원에 대한 지원방안 확대

- 산불진화에 투입되는 소방대원에 대한 안전 확보 및 다양한 지원 확대로 소방대원들에 대한 보호 대책 강화

20) MBC, 2019.04.09., 고령화된 산불지킴이, 80대 노인이 최일선

21) <http://www.kbmaeil.com/news/articleView.html?idxno=811644>

22) NEWSIS, 2019,1,24,

[참고문헌]

- 강병준·이명진, 2017, 협력적 거버넌스 차원에서 한국(경기도)의 재난경보시스템 구축 방안 연구: 주요국의 재난경보시스템 비교를 중심으로, 정책개발연구, 17(1): 203-239.
- 국립산림과학원, 2016, 시도 및 시군구별 산불다발지역지도
- 기상청, 2019, 기후예측정보 3개월 전망
- 기상청, 2019, 기후통계분석
- 김선영 외, 2005, 산불통계자료를 이용한 산불위험지수 고찰, 한국농림기상학회지, 7(4): 235-239
- 산림청, 2018.2.7., 보도자료
- 산림청, 2019, 2019년도 전국 산불방지 종합대책
- 윤석진 외, 2011, 자치법규의 현황·문제점, 정비지원체계와 그 개선방안 연구, 한국법제연구원
- 최병암, 2017, 재난성 대형산불 대응체계 강화방안, 한국정책학회 하계학술대회 자료집, 1~27
- 충청북도, 2018, 통계연보
- 경북매일, www.kbmaeil.com/
- 경향신문, www.khan.co.kr
- 국가가뭄정보분석센터, <http://drought.kwater.or.kr/>
- 국가법령정보센터, www.law.go.kr/
- 기상청, www.weather.go.kr
- 산림청, www.forest.go.kr/
- 산림보호법, [법률 제15830호, 2018. 10. 16., 타법개정
- MBC충북, <http://www.mbccb.co.kr/>