

최근 세계의 산불현황과 사례비교

이 시 영

(임업연구원 농학박사)

1. 머리말

지난해 우리나라에서 발생한 정부수립 이후의 최대 규모인 강원·고성지역 산불이 아직도 우리 기억속에 생생한데 금년 7월경 세계 제2위의 열대림 보유국인 인도네시아에서 플랜테이션 회사와 화전민들의 무분별한 방화로 인하여 발생한 산불은 10월말까지 약 80만ha의 열대림을 잿더미로 만들어 세계적인 관심사가 된 바 있다.

특히, 동남아시아 전역을 덮친 엘니뇨(El Nino)는 50년 이래 최악의 가뭄을 몰고 오며 산불을 부채질하였고 인근 동남아 각국은 거대한 연무에 휩싸여 수천명의 호흡기질 환자가 발생하는 등 많은 아픔을 준 바 있다. 이제 산불은 한 국가의 영역을 넘어 전지구적인 문제로 되고 있다.

지난 5월에는 캐나다 밴쿠버에서 최근 세계의 산불현안 문제를 다룬 제2차 국제산불회의가 개

최되었다. 이 회의는 '89년 미국 보스턴 1차 회의 이후 8년만에 열려 한국, 미국 등 38개국 560여명이 참가한 대규모 회의였으며, 이 회의에서 산불은 세계의 사회·경제·환경 등에 영향을 미치는 전지구적인 문제이기 때문에 국가간 상호협력방안을 증진하고 산불로부터 산림·생명·재산피해를 최소화하며 지속 가능한 자연생태계 보존을 위한 전지구적 대응방안을 강구하자는 내용이 본 회의에서 토론되었다.

따라서 본 내용에서는 최근 세계의 산불현황과 대형산불 사례를 분석하고 최근 세계 각국에서 노력하고 있는 산불에 대한 대응방안을 알아보고자 한다.

2. 세계의 산불현황

최근 세계 곳곳에서는 크고 작은 산불들이 빈발하고, 대형화되고 있다. <표 1>과 같이 세계 주요 국가들에 있어 산불발

생 빈도가 매년 10만건 이상 되는 국가는 미국이고, 5천~10만건인 국가는 캐나다, 프랑스, 포르투갈 스페인 그리고 구소련 등이며, 1천~5천건의 산불이 발생하는 국가는 독일, 그리스, 폴란드, 터키 그리고 구유고슬라비아가 포함된다.

또한, 산불피해 면적에 있어서도 <표 2>와 같이 매년 평균 100만ha 이상의 국가는 미국, 캐나다 등이고, 5천~100만ha의 나라는 프랑스, 그리스, 포르투갈, 스페인, 터키, 구유고슬라비아, 구소련 등이며, 1천~5천ha의 산불피해를 받는 나라는 독일, 시퓨러스, 헝가리 및 폴란드 등이다.

산불 발생의 원인의 경우 우리나라나 일본같이 인위적인 실화가 대부분이지만, 북미지역의 경우 낙뢰 등에 의한 자연발화와 동남아시아, 아프리카 등과 같이 무분별한 플랜테이션 농업과 화전경작에 의한 방화도 빈번히 발생되고 있다.

3. 세계의 주요 대형산불 사례

최근 세계 대형산불은 산림이 울창한 동남아시아, 남미 등 열대우림 지역과 중국, 몽골 등 원시림이 보존되어 있거나 초지가 많은 국가에서 대부분 발생한다. 산림이 울창한 지역에서 산불이 발생하면 탈 수 있는 연소물이 많아 산불이 대형화되고 대면적으로 확산한다. 산불진화는 아무리 좋은 인력과 장비가 있어도 초기에 진화하지 못하면 대형화되기 쉽다. 특히, 엘니뇨 등의 영향을 받아 가뭄이 계속되면 연소물들이 바짝 건조되어 있어 산불은 더더욱 확대되고 대형화된다. <그림 1>은 최근의 주요 세계 대형산불 지역이며 그 내용을 요약 소개하면 다음과 같다.

가. 중국 태안령 산불은 '87년 4월 26일 중국 태안령 북부의 중·소 국경인 흑룡강 부근에서 임업작업원의 실화로 발생한 산불은 당년 5월 26일까지 1개월간 약 100만ha의 산림피해와 피해재적 3,000m², 차량 등 대형시설 파괴 430대, 각종 건축물 64만m², 가옥소실 1만호 그리고 사망 191명, 부상 221명의 사상자를 낸 신중국 건국 이래 최악의 대형산불이었다.

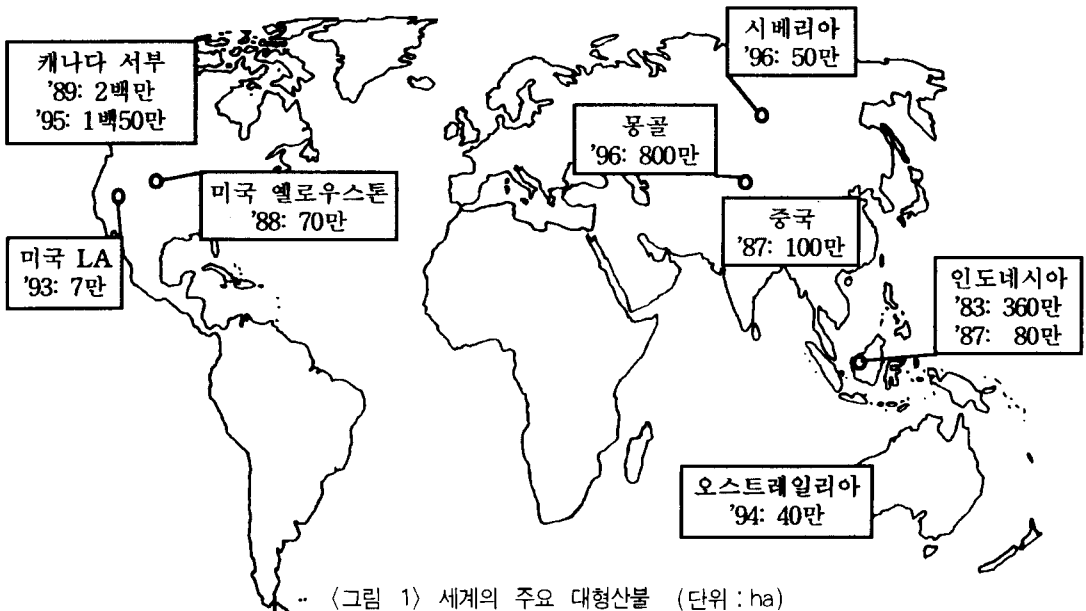
나. 미국 옐로우스톤 산불은 '88년 5월말경 자연발화되어 '88년 9월말까지 약 4개월 동안 옐로우스톤 부근 20개 지역을 전소시키며 약 70만ha의 피해를 주고 결국 강우에 의해 진화된 대형산불이었다.

다. 미국의 로스엔젤레스 지역 산불은 '93년 10월 26일 방화로 발생하여 10월 29일 진화

되었으나 11월 2일 다시 자연 발화 되어 11월 4일 진화된 산불로서 미국 LA본부 오크시 등 15개 지역 약 7만ha를 전소시키고 가옥소실 800호, 재산피해 약 1억불 이상 그리고 부상자 85명이 발생하여 미국이 연방재해지역으로 선포한 바 있는 산불이었다.

라. 호주 시드니 산불은 '94년 1월 4일 시드니 북쪽 스펜서 마을에서 방화로 추정되는 산불이 발생하여 '94년 1월 8일 호주 뉴웨일즈주 전역을 전소시키고 진화된 산불로서 피해면적 약 40만ha와 사망 2명, 부상 30명의 사상자를 낸 호주사상 최악의 산불이었다.

마. 몽골공화국 산불은 러시아 쪽에서 '96년 4월 9일 발생하여 산림 300만ha와 목초지 500만ha 등 약 800만ha를 전소시키



고 사망 24명(몽골 16, 중국 8명), 부상 60명의 사상자를 냈으며, 산불진화 인원이 24,000명, 진화차량이 1,000대나 동원된 세계 최대형 산불이었다.

바. '83년 석탄층의 자연발화로 인하여 360만ha를 전소시킨 인도네시아의 갈리만탄 산불과 '97년 7월에 발생하여 10월말까지 약 80만ha를 소실시킨 인도네시아 산불은 산불로 인한 연무가 주변국가인 말레이시아, 싱가포르, 태국까지 이동됨에 따라 호흡기 질환자가 많이 발생한 바 있는 대형산불이었다.

특히, 인도네시아에서 산불이 발생한 갈리만탄 지역은 나무의 두께가 2~3m이고, 나무의 높이가 20~30m나 되는 원시림이 빽빽하고, 낙엽 및 부식층이 많이 쌓여있는 지역이다. 특히 산림 토양내에는 석탄층의 일종인 이탄층이 광범위하게 형성되어 있어 땅속에서 자연발화되는 지중화(ground fire)가 빈번하고 자연발화된 산불이 땅위의 연소물로 쉽게 옮겨 붙어 바로 지표화(surface fire)로 되어 연소확산하기 때문에 산불진화가 더욱 어려운 지역이다.

그러나 '96년 발생한 몽골지역의 산불은 평지림에 초원지대를 태운 지표화로서 매우 빠르게 연소진행하여 무려 800~1,000만ha의 산림 및 초원지대를 연소시켰다. 그런데 우리나라는 산불에 취약한 20~30년의 소나무가 전국토의 45%를 점유하고

경사가 급한 산악형 국가이다. 따라서 '96년 강원도 고성산불에서 보듯이 우리나라의 산불은 일단 발생하면 초기에는 지표화로 시작되지만 산정상부로 올라갈수록 더욱 빠르게 진행하면서 수관화로 이어져 매우 강도 높은 산불로 확산된다. 그러나 상향사면과 하향사면이 뚜렷한 산악형 지형조건이기 때문에 산불이 산을 향해 올라갈 때에는 매우 빠르게 오르지만 산불진행 방향 반대사면으로 진행되는 산불은 매우 느리게 진행하기 때문에 산불

끄기에 용이한 점도 있다. 하지만 계곡부위가 깊을 때에는 산정상 부분에서 상승기류가 발생하여 비화(飛火)가 발생하는 등 대형산불의 위험성이 항상 잠재하고 있다. 즉, 세계의 산불은 지형과 산림상태에 따라 상이한 연소특성을 가진다.

4. 맺는 말

최근 세계 곳곳에서 발생하고 있는 크고, 작은 산불은 사회, 경제 및 환경뿐만 아니라 세계의 기후 변화와 사막화에 악영

(표 1) 주요 국가별 산불피해 건수

(FAO, 1995)

국 가			피 해 건 수(건/년)			
			'83~'85	'86~'88	'89~'91	'92~'94
미	국		138,385	146,501	119,947	160,861
캐	나		9,285	9,711	10,877	7,775
일	본					3,329
영	국		801	250	328	328
프	랑		5,527	3,411	5,504	4,507
독	일		1,540	1,163	1,624	2,134
스	위		123	67	174	88
알	바		120	119	162	613
오	스		205	120	130	146
벨	기		95	50	83	35
불	가		105	95	115	807
시	퓨		68	66	59	23
구	체		517	439	853	2,123
덴	마		14	11	7	1
핀	란		412	541	492	664
그	리		1,231	1,415	1,155	2,484
형	가		274	454	393	393
아	일		663	644	545	146
륙	셈		11	4	17	9
네	덜		123	96	110	89
노	르		393	345	648	539
폴	란		2,625	2,256	3,748	6,293
포	르		6,033	5,656	17,260	17,496
루	마		55	41	74	156
스	페		8,129	8,616	15,290	16,405
터	키		1,398	1,401	1,601	2,626
구	유		1,108	638	673	464
구	소		11,098	13,677	18,212	32,572
필	리					640

향을 미치는 등 지구의 환경을 위협하고 있다. 오늘날의 산불은 어느 한 나라에 영향을 주는 국지적인 문제가 아니라 전세계적인 문제가 되고 있다.

따라서 세계 각국은 국제회의 개최, 지역별 협력체제 구축 등을 통한 상호 협력 및 공동 대응책을 강구하여야 하고 우리나라도 향후 이러한 국제회의 및 산불 관련 기술 연수 등에 적극 참여함으로써 선진국의 산불 예방 및 진화 기술 등을 조기에 습득하여 보다 과학적인 산불 관

리 체계를 구축하여야 한다. 세계적으로 산불 관리 시스템이 잘 발달된 나라는 미국과 캐나다이다. 특히, 캐나다의 산불 위험도 체계는 국가적 통합 관리 체계를 구축하고 있고, 각 주에서 측정된 기상 인자가 연방 정부에서 운영하는 산불 연구소의 중앙 컴퓨터에 전송되면 산불 연구소에서는 이 기상 인자를 이용하여 산불 위험 지수를 산출 후 다시 각 주에 통보하고 이 산불 위험 지수를 받은 각 주에서는 체계적이고 과학적인 산불

예방 및 진화 대책을 수립한다. 세계는 현재 전지구적인 산불 종합관리를 위하여 캐나다 등 선진국에서는 UN과 국제식량농업기구(FAO)와 세계열대목재기구(ITTO) 등을 통하여 산불 관리의 지구적 대응 방안을 강구하고 있다. 인공위성을 이용한 네트워크 시스템도 구축하고 전지구적 산불 관리 회의도 지속적으로 개최하며 국제산불 뉴스지도 발간하면서 전지구적 정보 교환을 하여 산불발생시 조기 대응책 강구와 산불 관리에 힘쓰고 있다.

(표 2) 주요 국가별 산불피해 면적 (FAO, 1995)

국 가	피 해 면 적(ha/년)			
	'83~'85	'86~'88	'89~'91	'92~'94
미 국	1,382,972	2,100,911	1,547,635	1,508,063
캐 나 다	905,606	1,123,941	3,352,466	1,434,613
영 국	814	96	297	154
프 랑 스	46,100	24,223	52,774	19,260
독 일	1,102	764	871	2,505
스 위 스	332	186	488	129
알 바 니 아	134	277	262	746
오 스 트 리 아	192	80	102	100
벨 기 에	114	57	254	61
불 가 리 아	539	469	592	10,460
시 류 러 스	4,151	2,461	1,015	124
구 체 코 슬 로 바 키 아	409	460	613	1,090
덴 마 크	76	53	95	184
핀 란 드	213	270	392	747
그 리 스	52,906	60,443	31,334	60,281
헝 가 리	978	1,503	1,349	1,349
아 일 랜 드	659	798	782	567
룩셈부르크				2,964
네덜란드	215	158	246	239
노르웨이	1,084	382	532	609
폴란드	3,816	2,633	4,075	13,171
포르투갈	82,260	46,075	146,187	49,393
루마니아	163	120	278	529
스페인	256,157	183,606	286,310	208,704
터키	12,307	12,938	10,997	15,681
구유고슬라비아	24,563	12,684	15,847	15,515
구필리핀	470,533	1,089,500	1,750,456	1,186,099
				24,581

지난해 봄철에는 정부수립 이후 최대의 산불인 「고성 산불」과 많은 젊은 생명을 앗아간 「동두천 산불」로 인하여 돌이킬 수 없는 귀중한 생명과 엄청난 재산·산림자원 그리고 자연생태계의 파괴를 가져왔다. 이제 우리나라도 캐나다와 같은 과학적인 산불관리시스템도 만들고 우리 실정에 맞는 진화장비도 개발하여 산불발생시 과거보다는 좀 더 과학적으로 대처하여야 한다.

또한, 산불은 무엇보다도 예방이 가장 중요하므로 효과적인 산불예방 프로그램의 개발과 어릴 때부터의 체계적인 산불예방 교육이 산불피해를 최소화할 수 있을 것으로 생각된다. 우리 모두 산불을 조심하자.