

ポルトガルにおける森林火災：
2003年夏の大火災を中心に

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2015-05-11 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 池, 俊介 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00008445

ポルトガルにおける森林火災 —2003年夏の大火災を中心に—

Wildfires in Portugal: An observation on the big wildfires in the summer, 2003

池 俊 介
Shunsuke IKE

（平成16年9月29日受理）

I はじめに

2003年の夏、ポルトガルは異常な猛暑に見舞われた。ポルトガル中部に位置するリスボンでは、夏は湿度が低く気温もさほど上昇しないため、通常ならば屋内では扇風機や冷房の必要性をあまり感じない。しかし、この夏は最高気温30℃を超える日が20日以上にも及び（平年は5日程度）、当時リスボンに滞在していた筆者も猛烈な暑さに堪えかねて扇風機を購入したほどであった。とくに、南部内陸のアレンテージョ地方では気温の上昇が著しく、スペイン国境に近いアマレレージャでは47.3℃というポルトガルにおける観測史上最高の気温を記録した。

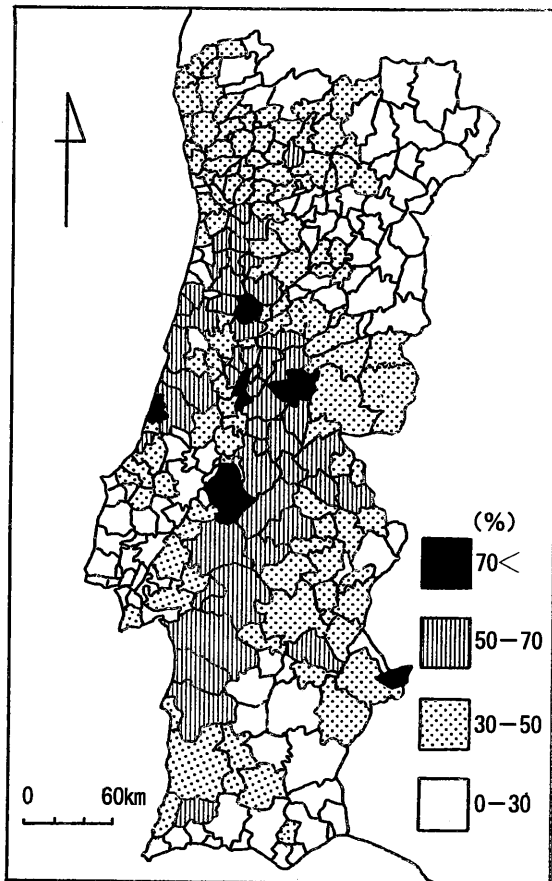
こうした乾燥した晴天が続くなか、ポルトガル全土で森林火災が多発し、そのニュースは遠く日本でも報道された。ポルトガルは、ヨーロッパの中でも森林火災の被害が最も深刻な地域の1つであり、1980～2002年の23年間の焼失面積は約216万haにまで達し、火災によって国土面積（島嶼部を除く）の24%に当たる森林が灰燼に帰した。ところが、2003年の場合は、1年間に国土の5%に相当する約42万haもの森林が火災により焼失し、少なくとも第二次大戦後では最悪の被害となった。

頻発する森林火災は、国土の36%を占めるマツ・ユーカリ等の植林地に多大な経済的損失を与えるだけでなく、土壌侵食による斜面の不安定化や地下水の減少など自然環境への悪影響も懸念されている。そのため、森林火災への対策はポルトガルの国家的課題の1つとして位置づけられている。そこで本稿では、まずポルトガルの森林構成と分布の特徴を整理し、さらに2003年夏の森林火災に関するデータを中心として、近年のポルトガルの森林火災の実態とその特色を明らかにすることを目的とする。

II 森林の分布とその特色

1. 植林の進展

ポルトガルの本土は、今から1万年～8,000年前には、北部はヨーロッパナラ・ピレネーオーク等の夏緑広葉樹やマツで、南部は地中海沿岸に広がるコルクガシ・セイヨウヒイラギガシなどの硬葉樹で覆われていたといわれる。しかし、とくにローマ時代以降、建築用材・薪炭材・船舶用材をはじめとする木材需要の増大に伴い、狩猟地などとして保護された一部の森林を除き、全体として森林の破壊が著しく進んだ。その結果、19世紀後半には荒地が国土の約70%を占め、森林面積も国土の約8%にまで減少した（Daveau, 1995）。



第1図 市町村別の植林率(2001年)
(森林局資料による)

その後、20世紀にかけて荒地の植林が進められたことにより、次第に森林が回復しはじめ、統計局のデータによれば1939年には森林面積は国土の約28%にまで達した。とくに、1950年代以降は、政府による財政的な補助のもとで、おもに山間部の入会林野(baldios)を対象とした積極的な植林活動が実施された。その結果、サド川流域から中央山脈を経てドーロ川流域に至る南北に長い植林地帯が形成され(第1図)、テージョ川以北の沿岸部には用材・樹脂の採取を目的としたフランス海岸松を主体とするマツが、また南部のアレンテージョ地方には農業用のオリーブ・コルクガシが広く分布することになった。

また、1950年代以降は、製紙原料としてのユーカリの植林が急速に進められた。農林水産省森林局のデータによれば、1982年には森林の総面積のうちユーカリは12%を占めるのみで、フランス海岸松の41%に比べてかなり占有率が低かった。しかし、1998年にはフランス海岸松が30%に低下する一方で、ユーカリは21%にまで占有率を伸ばした。ユーカリは、いまやポルトガルの主要樹種の座を奪うほどの勢いで増加しつつある。

2. 森林の構成

国立統計院のデータによれば、本土の森林面積は合計334万9,300haであり、現在は国土(島嶼部を除く)の38%が森林によって被覆されている。樹種別の森林面積の内訳では(第1表)、木材としての利用価値の高いフランス海岸松が全体の29%を占めており、コルクガシ(21%)、ユーカリ(20%)、トキワガシ(14%)がそれに次いで多い。

地域別に見ると、フランス海岸松は降水量の多い中・北部に多く、その58%が中部のベイラ・リトラル地方、ベイラ・インテリオール地方に、25%が北部のエントレドロー・ミーニョ地方、トラス・オス・モンテス地方に分布している。一方、コルクガシやトキワガシは、夏の乾燥が著しい南部のア

第1表 森林面積(島嶼部を除く)の内訳(1998年)

単位: 1,000ha

地 域	フランス海岸松	コルクガシ	ユーカリ	トキワガシ	その他	合 計
エントレドロー、ミーニョ	132.8	-	130.7	-	88.8	352.3
トラス・オス・モンテス	112.8	21.3	12.4	20.4	148.3	315.2
ベイラ・リトラル	336.2	0.1	151.8	0.5	77.0	565.6
ベイラ・インテリオール	233.5	27.8	75.2	31.3	60.3	428.1
リバテージョ、オエステ	95.4	139.8	142.9	3.1	53.8	435.0
アレンテージョ	59.5	483.9	130.5	397.8	72.7	1,144.4
アルガルヴェ	6.0	39.9	28.6	8.6	25.8	108.9
合 計	976.1	712.8	672.1	461.6	526.7	3,349.3

(国立統計院資料による)

レンテージョ地方に集中的に分布している。これら南部の森林は、*montado* と呼ばれる分布密度の低い森林地帯で、コルクガシ・トキワガシ等が点在する土地は家畜の放牧地や耕地としても利用される。また、ユーカリは中部を中心に広く分布しており、製紙原料等としての経済的価値が高く成長も早い。そのため、フランス海岸松の森林面積を上回る勢いで植林が進められている。しかし、その一方で、地下水の枯渇や土壌の疲弊などの環境への悪影響も指摘されており、ユーカリに特化した植林の是非が問われている。

以上のように、気候環境の地域差を反映して、中・北部と南部とでは、かなり異なる森林景観が見られる。2001年の森林局の資料によれば、森林火災による焼失面積の樹種別の割合は、フランス海岸松が45%と圧倒的に多く、14%のユーカリがそれに次いでいる。このように、フランス海岸松は、その森林面積の広さだけでなく、森林密度の高さや均一性、さらに樹脂を含む可燃性の高さゆえに、火災による被害が最も多くなっている。とくに、焼失面積100ha以上の大規模な森林火災の多くは、起伏の多い地域やフランス海岸松が密に分布する地域で発生しており(Ramos and Ventura, 1992)、フランス海岸松の分布と森林火災の分布との間には密接な関連性が見られる。

なお、所有形態別の森林面積を見ると、私有87%、共有(入会林野)10%、国有3%となっており、私有林が森林面積の大半を占めている。しかし、所有者1人当たりの森林所有面積は一般に狭小で、5ha以下の零細所有層が全体の85%を占め、100ha以上の所有者はわずか1%に過ぎない。こうした所有面積の零細性は、林道建設などの森林火災対策を図るうえでの大きな障害となっている。

Ⅲ 近年の森林火災の動向

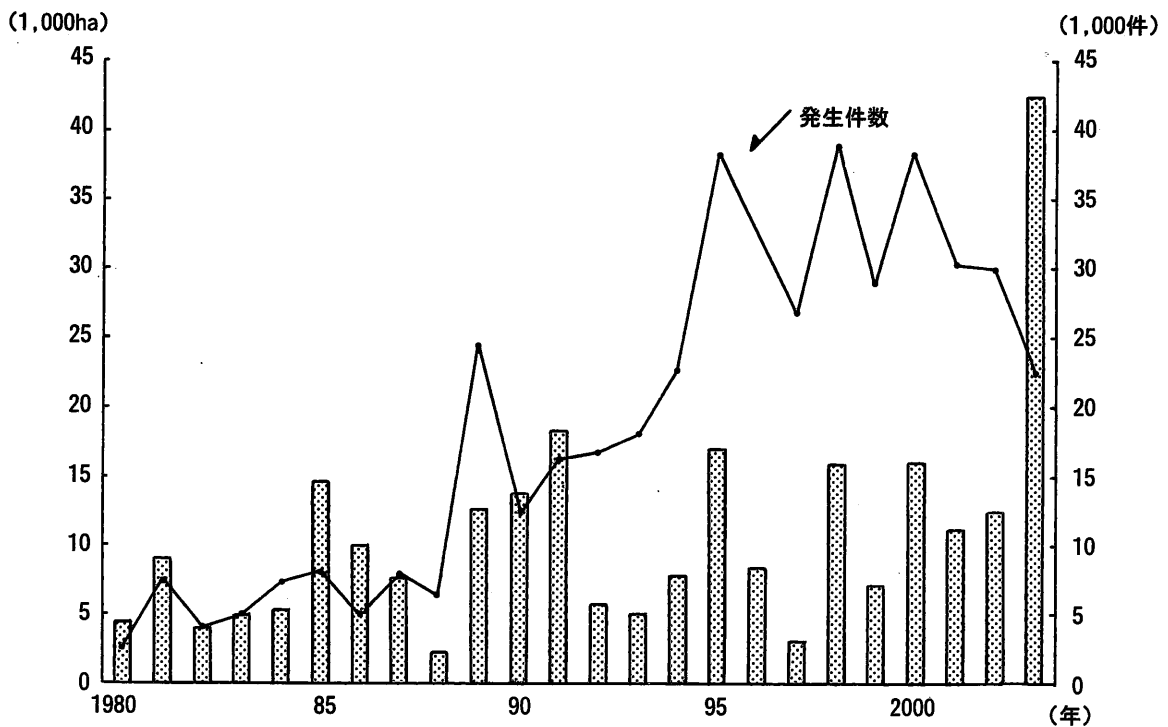
1. 発生件数と焼失面積の増加

第2図は、森林火災に関する正確なデータが提供されるようになった1980年以降の森林火災の発生件数・焼失面積の推移を示したものである。まず発生件数について見ると、この24年間に件数が大幅に増加していることが分かる。1年間の発生件数の平均値を年代ごとに見ると、6,952件(1980年代)、2万2,295件(1990年代)、2万6,813件(2000年代)と、とくに1990年代以降の発生件数の増加が顕著となっている。一方、焼失面積の年代ごとの平均値は、7万4,642ha(1980年代)、10万1,621ha(1990年代)、20万5,033ha(2000年代)と、発生件数ほど急激ではないものの全体として増加する傾向にあり、とくに2003年には42万3,949haという今までにない大きな被害もたらされた。2000年以降の4年間の平均値を1980年代の平均値と比較すると、発生件数は約4倍、焼失面積は約3倍にまで増加した計算になり、森林火災による被害は近年とくに深刻化しつつある。

2. 火災増加の社会的要因

森林の発火温度は180°Cとされ、落雷以外にこのような高温に達する自然現象の発生は考えにくい。ため、森林火災の出火原因の多くは人為的なものであるといわれる(Ramos and Ventura, 1992)。たとえば、2001年の森林局の調査結果によれば、原因不明の火災(34%)を除けば、出火原因は牧草地の火入れ・たき火等による失火(28%)、放火(23%)、事故(6%)の順で多く、自然現象によるものは3%に過ぎない。

このような人為的な出火原因の多さは、近年のポルトガル社会の変化と無関係ではない。たとえば、1986年にポルトガルはEC(現EU)への加盟を果たし、その後1990年代にかけて毎年4~5%という高い経済成長率を示す好景気を迎えたが、こうした経済成長を背景として観光・狩猟などを目的とした国民の空間的な移動が活発化し、それがたき火等による失火の増加の遠因となっている。放火を原因とする火災の増加も、変質しつつある現代ポルトガル社会の負の側面を反映した現象の1つとして



第2図 森林火災の発生件数・焼失面積の推移
(1980～88年は森林研究所、89年以降は森林局のデータによる)

見ることができよう。

また、この時期にはリスボン・ポルトを中心とした沿岸部での都市化が進むいっぽうで内陸部の農村地域の過疎化が著しく進行したが、それに伴って耕作地の放棄が進むことになった。放棄された耕地は、植林されたり管理が不十分なまま植生が繁茂するケースが多いが、それらが可燃物の供給量をふやし森林火災の増加に大きな影響を与えているとの指摘もある (Moreno, 1999)。さらに、過疎化に伴う農村地域の人口の高齢化は、迅速な消火活動を困難なものとし、焼失面積の拡大をまねく1つの要因となっている。

また、前述したフランス海岸松やユーカリの植林による分布密度の高い人工林の形成も、可燃物の大幅な増加をもたらし、それが発生した火災の勢いを強め焼失面積の拡大につながったと考えられる。

3. 火災増加の自然的要因

第2図に示した近年の森林火災の発生件数・焼失面積の推移を見ると、それぞれ全体として増加傾向にあるものの、その数値は年ごとに大きく変動している。このことは、森林火災の被害の大きさが、年ごとの気象条件の変化と密接な関わりがあることを示している。

ポルトガルにおいては、夏期に亜熱帯性のアゾレス高気圧が東にはり出して晴天が続き、本土は高温・乾燥した気象条件のもとに置かれる。とくに、アゾレス高気圧の東端がビスケー湾付近に広がると、ポルトガルは北東・東風の領域に入り、高温・乾燥した天候が続くことになるが、このような気圧配置の時に森林火災の危険性が高まる。さらに、大気が温められてイベリア半島上空に低気圧が形成され、それが北アフリカ上空の低気圧と結びつくと、サハラ砂漠からの高温で乾燥した風が南東・東方向から流れ込むが、このような気圧配置の時には最も森林火災の危険性が高くなる。実際に、Ramos and Ventura (1992) は、1987～89年の気象状況と森林火災の発生との関連性を分析し、これらの気

圧配置の時には高温・乾燥の期間が長期におよび、焼失面積 100ha 以上の大規模な森林火災が多発したことを明らかにしている。

また、年ごとの降水量の多寡も森林火災の被害状況に大きな影響を与える。たとえば、Viegas and Viegas (1994) は、森林火災の焼失面積と可燃物の水分含有量との関連性を指摘している。この研究では、樹木の生長（可燃物の増加）にとって重要な 1～4 月の降水量について見ると、この間の降水量が 500 ミリ以下だと焼失面積が増加し、500 ミリを超えると土壌水分が蓄積されるために逆に焼失面積が減少し、かなり複雑な構造を示すことが明らかにされている。また、可燃物の水分含有量に直接的な影響を与える 5～9 月の降水量に関しては、火災シーズン直前の 5 月の降水量が 100 ミリを超えると焼失面積を抑える上で効果があること、火災シーズン中の少量の降水も焼失面積の減少に効果的であること、などが指摘されている。

以上のように、気象条件と森林火災の関係については、かなり研究が進められてきており、現在はある程度、森林火災の危険性の予測が可能となっている。

IV 2003 年夏の森林火災の実態

1. 被害状況

内務省は、2003 年 10 月にその夏の森林火災の状況を総括した「森林火災白書」(Ministério da Administração Interna, 2003) をまとめた。そのデータをもとに、ここでは 2003 年夏の史上最大規模の森林火災の特色を明らかにしたい。

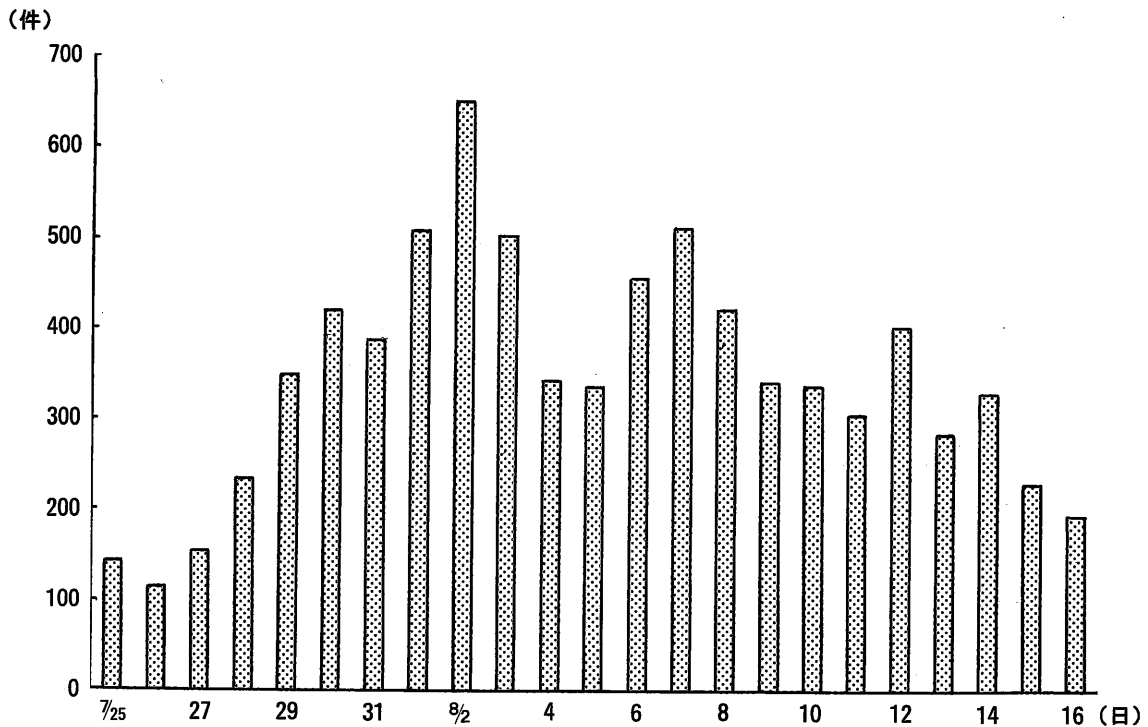
第 2 表は、2003 年 1～9 月の月別の森林火災の発生件数・焼失面積を示したものである。この図から明らかのように、発生件数・焼失面積ともに 7～9 月の 3 ヶ月間に集中しており、とくに 8 月には、小火（焼失面積 1ha 以下）も含めると発生件数は 6,103 件、焼失面積は 28 万 6,077ha にも達した。こうした森林火災の短期間における集中的な多発が、焼失面積を大きく拡大させる主要な原因となった。とくに、8 月には消火活動が終了したはずの被災地で再び出火した「再出火」が 475 件にも及んでいるが、こうした再出火の多さは、可燃物の水分含有量が著しく低下し出火しやすい状況にあったことに加え、広域にわたる消火活動のため残り火の処理が徹底できなかったことを物語っている。

第 3 図には、とくに火災が集中した 7 月下旬から 8 月中旬までの日別の発生件数の推移を示した。ポルトガル本土では、7 月 29 日～8 月 14 日の 17 日間にわたって最低・最高気温とも平年値を上回り

第 2 表 月別の森林火災の発生状況(2003年 1～9 月)

月	発生件数		再出火	焼失面積 (ha)		
	森林火災	小火		植林地	その他の森林	合計
1月	22	70	0	11	39	50
2月	30	91	0	14	48	62
3月	188	490	9	276	597	872
4月	120	415	0	246	320	566
5月	286	1,208	48	1,157	556	1,713
6月	581	2,334	144	7,232	4,026	11,258
7月	759	2,552	153	55,863	21,353	77,216
8月	1,473	4,630	475	191,433	94,644	286,077
9月	820	2,304	0	6,679	5,654	12,333
合計	4,279	14,092	913	262,909	127,237	390,146

(Ministério da Administração Interna, 2003による)



第3図 森林火災の日別発生件数(2003年夏)
(Ministério da Administração Interna, 2003による)

続けたが、そのような高温・乾燥が極度に進んだ時期と森林火災が多発した時期がほぼ一致していることが分かる。第2表で見たように、9月には発生件数の多さの割には焼失面積が低く抑えられているが、それも相対的な気温の低下による影響であると考えられる。

森林火災の被害状況を地域別に見ると、第4図のように一般に内陸部の県において焼失面積が大きくなっている。焼失面積が最も大きかったのはカステロ・ブランコ県(8万9,706ha)で、ポルタレグレ県(6万8,312ha)、サンタレン県(6万6,886ha)、ファロ県(4万3,603ha)がそれに次いでおり、南部沿岸のファロ県以外はすべて中部内陸に位置しているのが特徴である。最も大きな被害をもたらした森林火災は7月30日に発生したニザ(ポルタレグレ県)の火災で、4万9,049haの森林が焼失し、個別の火災としては1980年以降で最大の焼失面積を記録した。

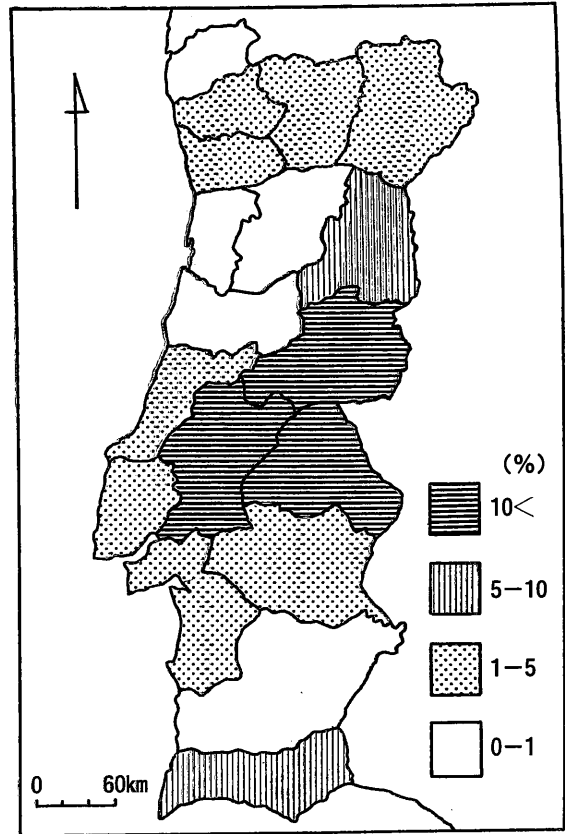
こうした森林火災の頻発により、2003年1～9月の焼失面積は全体で39万146ha(うち植林地は26万2,909ha)にのぼった。とくに、1,000ha以上の大規模な火災は56件(焼失面積31万6,762ha)を数え、こうした火災の広域化がさらに被害を深刻化させた。最近5年間の平均焼失面積と比較してみると、2003年(1～9月)の焼失面積はその約4倍、植林地の被害では約6倍にまで相当する。こうした数字からも、2003年夏の森林火災が発生件数のみならず、その焼失面積の広さにおいても異例の大規模な火災であったことが理解できよう。

なお、日本に比べて人口密度の低いポルトガルでは、森林火災による人的な被害は比較的少ないが、2003年夏には消防士2名、チリ人の林業技術者2名を含む合計20名もの人命が失われた。また、カステロ・ブランコ県を中心として合計113戸の住宅が焼失し、住民190人が焼け出され、火災による被災者数は3,476人(1,679家族)に達した。

2. 気象状況の特色

2003年7月27日～8月1日にかけて、イベリア半島から北アフリカにかけて気圧の谷が形成され、北アフリカ方面から高温で乾燥した東風が流れ込んだ。その影響で、7月29日～8月14日にかけて最低・最高気温とも平年値を上回り、大気が極度に乾燥した状態に置かれた。第3表は、国内の主要な気象観測地点における最高気温が30℃以上に上昇した日数をまとめたものであるが、全ての観測地点において最高気温が30℃以上の日数は平年値（1961～90年の平均値）を大幅に上回っている。また、全国の観測地点の97%で最高気温35℃以上を記録し、そのうち3分の2の観測地点では最高気温が40℃以上にまで達した。アマレージャ、エルヴァス、ベジャ、カステロ・ブランコ、ポルタレグレなど、内陸部の観測地点では全体として最高気温の高い日数が多いが、とくに南部内陸に位置するアマレージャ（ベジャ県）では、8月1～14日の最高気温の平均が42.7℃にまで達し、8月1日にはポルトガルにおける観測史上最高気温（47.3℃）を記録した。

高温で乾燥した東風の流入により高い気温の期間が持続したのに伴い、内陸部では湿度が5～15%にまで低下した。また、内陸部のポルタレグレ県・エヴォラ県・ベジャ県では8月1日の17～21時にかけて、またセトゥーバル県沿岸部からサンタレン県東部では翌日の未明から9時にかけて、激しい雷に見舞われた。雷に伴う雨は異常な乾燥のため地表に到達する前に蒸発し、逆に雷に伴って発生し



第4図 県面積に占める焼失面積の割合(2003年1～9月)
(森林局資料による)

第3表 最高気温30℃以上の日数

単位：日

観測地点	30℃以上		35℃以上		40℃以上	
	2003年	平年値	2003年	平年値	2003年	平年値
アマレージャ	14	11.9	14	5.7	14	0.4
ベジャ	14	11.0	14	3.6	9	0.2
ブラガンサ	14	4.7	12	0.4	0	0
カステロ・ブランコ	14	10.1	14	2.9	2	0.3
エルヴァス	14	11.6	14	5.1	13	0.3
ファロ	13	5.0	3	0.3	0	0
リスボン	13	4.1	7	1.1	1	0
ペーニャス・ドールーダス	10	0.2	0	0	0	0
ポルタレグレ	14	7.1	14	1.4	2	0
ポルト	7	0.9	4	0.2	0	0
ヴィアナ・ド・カステロ	10	2.1	5	0.2	0	0
ヴィラ・レアル	14	5.5	12	0.8	0	0

* 平年値は1961～90年の平均

(Ministério da Administração Interna, 2003による)

た風速約 80 キロの突風によって森林火災の延焼が助長され、火災の被害をいっそう拡大させた。

一般的には、森林火災の危険性が高まる条件として、① 30°C以上の気温、② 30 キロ以上の風速、③ 30%以下の湿度、④ 6%以下の可燃物の水分含有率があげられるが、2003 年の夏にはこうした条件がすべて整い、それが森林火災による被害を広げる結果となった。

3. 出火原因

2003 年には、1～9 月までの間に 100ha 以上の焼失面積をもつ森林火災が 175 件発生した。そのうち、61 件 (35%) は原因不明または調査中であるが、他の火災については出火原因が特定されている。出火原因の中で最も多いものは放火 52 件 (30%) で、牧草地の火入れ 12 件 (7%)、電線の漏電 5 件 (3%)、機械・器具の使用による事故 5 件 (3%)、狩猟 4 件 (2%)、タバコ 4 件 (2%) と続いている。実際には、原因不明・調査中の火災の中にも放火によるものが多数含まれていることが予想され、放火の増大が今回の森林火災の被害を深刻化させたことが伺われる。ポルトガルでは、この時期に連日ニュース等で森林火災の映像がテレビ放映されたが、それが放火の愉快犯の増加をもたらした可能性も否定できない。

4. 消火活動

近年の森林火災の増加に対応して、消火活動に関わる社会資本の整備や消防組織の強化が進められてきている。社会資本整備に関しては、迅速な消火活動に不可欠な林道・給水場などの建設・改修を進めるために、2003 年度には前年比 72%増の約 541 万ユーロ (約 7 億 3,000 万円) の予算が組まれた。また、航空監視システムの充実についても、2003 年度には前年比 76%増の 30 万ユーロ (約 4,000 万円) が配分された。しかし、それにも拘わらず、広域化する森林火災に対しては十分に対応できないのが現状である。

一方、消防組織についても、近年はかなり組織の強化が図られており、たとえば森林火災に対応する各消防組織の構成員数は、3,118 人 (2002 年) から 3,344 人 (2003 年) に増員されている。しかし、専門職の消防士の絶対数が不足しているため、実際の消火活動には地元の自主消防組織に大きく依存せざるを得ない状況にあり、焼失面積の拡大を未然に防止するための初期消火を担当する専門職の消防士の増員が急務とされている。また、森林火災の消火活動に威力を発揮するヘリコプターの導入も進められつつあるが、2003 年の消火ヘリコプター数は 23 機に過ぎず、絶対数の不足はいまだに解消されていない。

V おわりに

1980 年代以降、ポルトガルにおける森林火災の被害は増加傾向にあり、とくに異常な高温・乾燥に見舞われた 2003 年夏には、これまでにない大きな被害もたらされた。Santos et al. (2002) によれば、地球の温暖化傾向が強まる中で、ポルトガルにおいても夏の高温化、最高気温 25°C 以上の日数の増加、春・秋の降水量の減少、などの気象変化が生じつつある。したがって、森林火災の危険性は今後さらに高まることが予測される。

森林火災による被害を最小限に抑えるためには、①延焼を防ぐための防火帯の設置や、消火車両の迅速な移動を可能とする林道の整備、専門職の消防士の増員などハード面での対策と、②牧草地の火入れなど野焼きの適切な管理、放火の防止などを目的とした、学校等における火災予防のための教育活動の推進などソフト面での対策が不可欠であると考えられる。政府・EU による今後の迅速な対応が望まれるところである。

文 献

- Alves, A. C., 1993. Interrupção da Circulação Contornante da Península Ibérica e Risco de Incêndios nas Florestas. *A Meteorologia e os Incêndios Florestais*. Instituto de Meteorologia, Lisboa.
- Cunha, L., Gonçalves, A. B., 1994. Clima e Tipos de Tempo Enquanto Características Físicas Condicionantes do Risco de Incêndio. *Cadernos de Geografia*, 13.
- Daveau, S., 1995. *Portugal Geográfico*. Edições João Sá da Costa, Lisboa.
- Lourenço, L., 1992. Avaliação do Risco de Incêndio nas Matas e Florestas de Portugal Continental. *Finisterra, Revista Portuguesa de Geografia*, XXXII, 53-54.
- Lourenço, L., Malta, P., 1993. Elementos estatísticos, Incêndios Florestais em Portugal Continental na Década de 80 e Anos Seguintes. *Finisterra, Revista Portuguesa de Geografia*, XXXII, 55-56.
- Ministério da Administração Interna, 2001. *A Floresta, Que Futuro?, Conferência Nacional sobre Prevenção e Investigação de Incêndios Florestais, Évora 20 Março 2001*. Instituto Nacional de Administração, Lisboa.
- Ministério da Administração Interna, 2003. *Livro Branco dos Incêndios Florestais Ocorridos no Verão de 2003*. Ministério da Administração Interna, Lisboa.
- Moreno, J. M., 1999. Forest Fires, Trends and Implications in Desertification-prone Areas of Southern Europe. *Mediterranean Desertification*, EUR.
- Pereira, J.M.C., 1992. Burned Area Mapping with Conventional and Selective Principal Component Analysis. *Finisterra, Revista Portuguesa de Geografia*, XXXII, 53-54.
- Ramos, C., Ventura, J. E., 1992. Um Índice Climático de Perigo de Incêndio Aplicado aos Fogos Florestais em Portugal. *Finisterra, Revista Portuguesa de Geografia*, XXXII, 53-54.
- Sontos, F. D. et al. (ed.), 2002. *Climate Change in Portugal, Scenarios, Impacts and Adaptation Measures, Siam Project*. Gradiva, Lisboa.
- Viegas, D.X., Viegas, M.T., 1994. A Relationship Between Rainfall and Burned Area for Portugal. *International Journal of Wildland Fire* 4(1).



写真1
南部アレンテージョ地方の森林景観
(林間は放牧地として利用される)



写真2
北部のマツ人工林の伐採跡
(アルヴォン山地にて)



写真3
中部マルヴォン付近の火災
(2003年9月9日撮影)



写真4
ユーカリ林の火災の焼跡
(ファティマ付近にて)



写真5
植林地帯中心部の被害状況
(アルヴェーロス山地にて)



写真6
リスボンを覆う森林火災の煙と灰
(2003年9月のマフラの火災では30km離れたリスボン市街にまで煙と灰が飛来し、街は異様な雰囲気にも包まれた。9月14日撮影。)