

◆特集 大都市の自然災害

サンフランシスコ・ベイエリアの自然災害

—地震と大火の試練—

●ラザフォード・H・プラット

Rutherford H. Platt

マサチューセッツ大学地理学科教授
奥村晃史訳
三橋節子編集

■序

サンフランシスコは、北米大陸随一の優美で活気にあふれた都市である。比類ない眺望、おだやかな海洋性気候、断崖に寄せる太平洋の荒波、サンフランシスコ湾、金門橋、霧、数々のすばらしい建築、ケールブルカー、ゴールドデンゲートパーク、レストラン、劇場、オペラ、シノンフォニー、美術館、チャイナタウンとナイトライフ、サンフランシスコの見所はつきない。サンフランシスコは、おそらく世界中で最もコスモポリタンな都市の一つであろう。

サンフランシスコはまた、大災害をもたらす可能性を秘めた「自然」とさらにその災害を増幅する力をもつ「人為」に満ちた危険な都市でもある。一九〇六年、マグニチュード八・二の地震が発生し、崩れ落ちた煙突や

破裂したガス管がひき起こした火災によって、このまちは甚大な被害を被った。一九八九年一月一七日、サンフランシスコの南一〇〇キロを震央として発生したマグニチュード七・一のロマ・プリータ地震は、この地域が一九〇六年のような巨大地震に再び襲われる可能性があることを人びとに思い出させた。一九七〇年代にBBCが作成したサンフランシスコについての番組は「死を待つ都市」と題されていた。

ところでこのまちは別の、ずっと確実な死に向かいつつある。同性愛者を中心に蔓延したエイズが、社会問題

Rutherford H. Platt 一九四〇年ニューヨーク生まれ。六七年シカゴ大学法学博士、七一年シカゴ大学 Ph.D. 取得。マサチューセッツ大学地理学科教授。土地および水政策センター所長。
おくむらこうじ 一九五六年京都府生まれ。東京大学大学院理学系研究科地理学専攻博士課程修了。理学博士。現在、通産省工業技術院地質調査所に勤務。地形学が専門。

として最初に認識されたのはサンフランシスコである。ヘドニズム(快楽主義)と絶望的な決定論はサンフランシスコのもうひとつの貌なのである。

サンフランシスコ市は、六二〇万の人口を擁する大都市圏の歴史のなかで、常に中核としての機能を果たしてきた(表1)。ただしその人口七二・四万人は、大都市圏全体の人口の十一・五%にすぎない。サンフランシスコ・オークランド・サンノゼ連合大都市統計区(表2)は、アメリカ国内で現在、ニューヨーク、シカゴ、ロサンゼルスに次ぐ第四の大きな都市地域である。この地域は南はサンタクルーズから北はサンタローザまでの南北約二〇〇キロ、太平洋岸から海岸山脈の東縁に近いリヴァモアまで東西約六五キロの広がりをもっている。ここには九つのカウンティに属する数百のまちがサンフランシスコ湾を取り巻くようにして分布している。地域全体としてはバイエリア(湾岸地域)という名前で呼ばれている(図1)。そのなかでサンフランシスコとその南に続く地域をペニンシュラ(半島地域)、サンフランシスコからベイ(サンフランシスコ湾)を隔てた対岸の地域をイーストベイ(東岸地域)と呼んでいる。さらに、

表1 サンフランシスコとイーストベイのおもな都市の人口の変遷 (Vance, 1964 と Statistical Abstract of the United States, 1992 による)

年	サンフランシスコ	オークランド	アラメダ	パークレー
1870	149,000	10,500	1,557	-
1900	343,000	67,000	16,000	13,000
1910	416,912	150,000	23,000	40,343
1920	506,676	216,000	29,000	56,000
1950	775,000	384,000	64,000	114,900
1990	716,000	372,000	n.a.	n.a.

表2 バイエリアの人口の変遷, 1970-1990年(単位:千人) (Statistical Abstract of the United States 1991, 表36による)

	1970	1980	1990	1980-1990の増加率 (%)
CMSA (連合大都市統計区) 全域	4,754	5,368	6,253	16.4
PMSA (主要大都市統計区)				
サンフランシスコ	1,482	1,489	1,604	7.7
オークランド	1,628	1,762	2,083	18.2
サンノゼ	1,085	1,296	1,498	15.6
サンタクルーズ	124	188	230	22.1
サンタローザ	205	300	388	29.5
ヴァレホ	251	334	451	34.9
市				
サンフランシスコ	716	679	724	6.9
オークランド	362	339	372	9.7

サンフランシスコ湾南方のサンノゼを中心として、ハイテク都市の集まる地域はシリコンバレーと呼ばれている。このバイエリアの大部分の地域には中核都市であるサンフランシスコと同様な自然的・人為的災害の要因が存在している。自然的要因のなかで最も重要なものは、北北西—南南東に延びるサンアンドレアス断層帯から発生

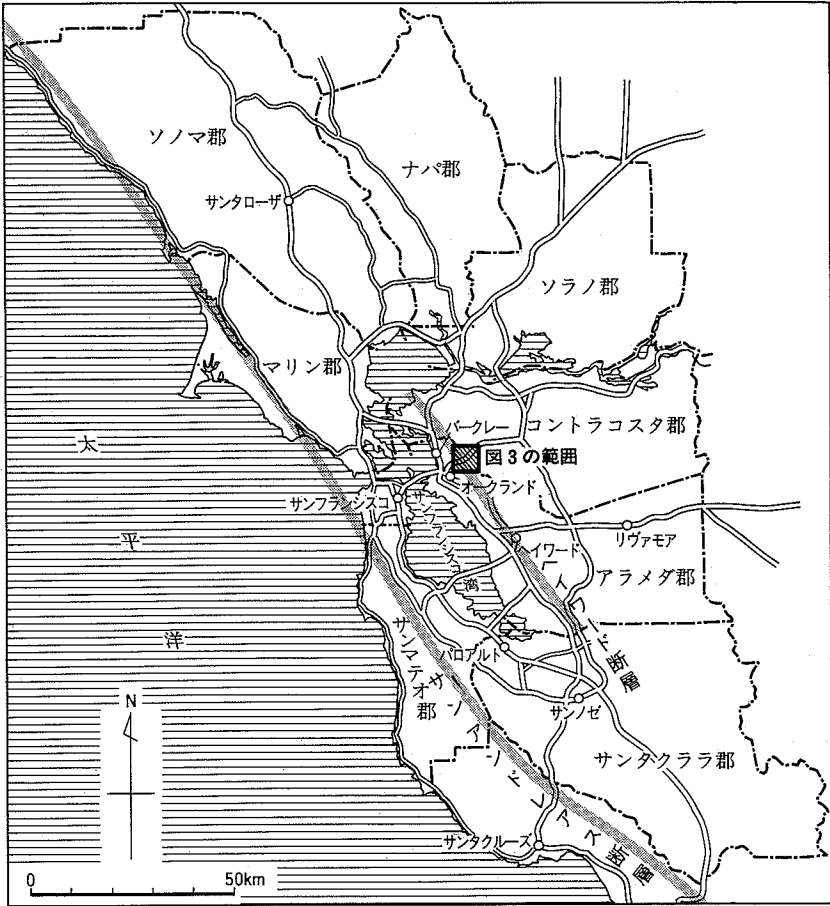


図1 サンフランシスコ・ベイエリアの行政区分と主要都市，フリーウェイ

する地震である。地すべり、洪水、液状化、山火事の危険は地震に比べれば局地的である。こうした自然災害がライフライン—例えば交通、通信、上下水道、貯水池、電気・ガス、食糧の供給、医療体制—に損傷を与える危険性は普遍的に存在する。また、ほかの巨大都市地域と同様にベイエリアでは、日常的な人為的危険—交通渋滞、空気や水の汚染、有毒な化学物質の廃棄、都市的犯罪—にもさらされている。

一七七〇年代、スペイン人宣教師たちが最初に入植してから、一八四八年カリフォルニアをアメリカ合衆国に併合し、翌一八四九年シエラネバダ山脈で金が発見されるまで、サンフラン

シスコは隔絶した交易拠点であった。しかし一八四九年以降は何千何万の東部の人間が一獲千金を夢見て、ホン岬を回航し、あるいは大平原をキャラバンしてカリフォルニアに移住し、サンフランシスコはたちまちのうちにカリフォルニアの商業や金融の中心地として発展した。一八五〇年代以降の経済の成長に伴って、サンフランシスコでは、富と慈善、優雅な建築、美術、音楽を初めとするさまざまな文化が開花した。アメリカ東海岸から一週間の鉄道の旅、ヨーロッパからは少なくとも一カ月の船旅の末にたどりつく地の果てにありながら、サンフランシスコはほどなく「西海岸のパリ」と称賛されるようになった。

サンフランシスコがセントラル・バレーと金鉱地域の商業、金融、政治の中核として、また世界の水上交通の要衝としての地位を高めるにつれて、後背地も急速に成長した(表1)。一八六〇年代の初めから、イーストベイのバークレー、オークランド、アラメダなどいくつもの町とサンフランシスコの間には、連絡船が運行されていた。サンフランシスコが経済や文化の中心としてベイエリアをリードする一方、これらの衛星都市は住宅都市であると同時に、工業都市や港湾都市としても、その土地を活かして繁栄をとげていった。

■ 一九〇六年の地震と火災

ベイエリアの自然界の悪役としてのサンアンドレアス断層は、金門橋と同じくらい広く知られている。サンアンドレアス断層は、太平洋プレートと北米プレートの境界をなす大断層である。一九〇六年四月一日、日曜日の早朝五時一二分、サンフランシスコのすぐ沖合でサンアンドレアス断層を震源とするマグニチュード八・二の地震が発生した。激しいゆれは四〇秒間続いた。さらに一三分後の大きなゆれを初めとして、数百回の余震が徐々に規模を減じながら続いた。早朝に地震が発生したため死傷者は地震の大きさにわりに少なかった。もし昼間に地震が起こっていたら、ダウンタウンに群集する人びとの多くが、倒壊するビルの下敷きとなって命を落したであろう。一方、ゆれが長く続いた結果、急ごしらえの住宅は決定的なダメージを受け、多くの住民がベッドから出る間もなくがれきの下敷きとなってしまった。このとき不気味な響きをたてて地面と建物がゆれると同時に、幾百もの教会の鐘が鳴り響き、人びとを恐怖におとしいれた。

一九〇六年の地震はまた、北部および中部カリフォルニアの南北三二〇キロにわたる地域にも悲惨な爪跡を残した。ベイエリアでは、サンノゼとパロアルトの損害が

大きかった。オークランドとパークレーは、両市を通るヘイワード断層が活動しなかったため、比較的軽微な被害ですみ、サンフランシスコに救援の手をさしのべるこ
とができた。

地震に引き続いて起こった火災の勢いは当初あまり強いものではなかった。これはロンドン（二六六六年）、シカゴ（一八七一年）、オークランド（一九九一年）の大火のように、強風や乾燥が直接延焼を助長することがなかったからである。しかし水道システムがほぼ完全にマヒして消火水の供給ができなかったため、結果的にま
ち全体が火に包まれてしまった。水道管の破裂や貯水タンクの破壊が、水道システムをマヒさせた直接の原因である。ガス管が破裂し煙突が崩れ落ちて家々が火に包まれたとき、消防士たちは燃え広がる火事を前になすすべ
がなかった。

このような延焼の状況にもかかわらず、一九〇六年のサンフランシスコ地震と火災は、いまだにアメリカ史上最悪の都市型自然災害であり、世界史上においても最悪の都市火災の一つである。この火災で、一六六六年のロンドン火災の焼失面積の六倍にあたる一一四六ヘクタール（四九〇ブロック）が焼け落ちた。これは一八七一年のシカゴ火災の半分の面積にあたる。死者は約五百名、当時の人口の五分の三にあたる二五万人の住宅とダウン

タウン全域が破壊されてしまった。

この地震災害は、現代の大都市の災害と共通する要素を多くもっている。それは、(1)災害の多様性（地震と火災）(2)二次的な影響の大きいライフライン（水・通信・交通）の破壊、(3)耐震規制の不備による多数の中・高層ビルの倒壊、および規制の対象とはならない小規模建築の大部分を占める木造住宅多数の倒壊。(4)結果として労働者階級の人びとが家や職を失ってしまったことである。(5)ただし、地震の直後から救援の手をさしのべ、さらに復興にも貢献することのできる都市が近隣に存在した点で、サンフランシスコは恵まれていた。

サンフランシスコの一九〇六年の大災害からの復興は、ダウンタウンの建物にかけられていた保険によって急速に進み、市中心部はまもなく再建された。一九一〇年の人口四一万七千人は、一九〇〇年の人口を二二%上回っている（表1）。住宅の再建が同時に進んだことはいうまでもない。しかし、一九二三年の大地震後の東京と同様、サンフランシスコもまた再建の際に、従来の街路と土地利用のパターンを改めることをしなかった。とりわけ、都市デザインを一新するためにシカゴの建築家ダニエル・H・バーナムが地震直後に提案していた「美しい街」計画が顧みられなかったのは、再建における重大な失敗の一つであった。

一九〇六年の災害から八三年間、自然災害がサンフランシスコとその周辺地域の発展に目に見える影響を及ぼしたことはなかった。この期間に建設された金門橋とベイブリッジのおかげで、ベイエリアのほかの都市が発展し、サンフランシスコの地位は相対的に低くなっていった。第二次大戦後、連邦政府が郊外の核家族住宅の建設を支援したこと、新しいフリーウェイが大々的に建設されたこと、さらに一九七〇年代に高速鉄道(BART)が開通したことによって、人口と都市機能の分散化は一層進んだ。BARTによってサンフランシスコと直結したイーストベイのオークランド・バークレー地域は現在、人口とその増加率とともにサンフランシスコをしのいでいる(表2)。

■ 一九八九年ロマ・プリータ地震

一九〇六年の地震後長く続いた静穏な時代にも、サンアンドレアス断層で次の大きな地震がいつどこでおきるかということは、常に人びとの念頭にあった。一九八八年、合衆国地質調査所(USGS)のカリフォルニアの地震危険度評価ワーキング・グループは、サンアンドレアス断層北部(ベイエリア)でマグニチュード七クラスの地震が起こる確率は向こう五年間で一〇%、三〇年間ならば五〇%であると予測した。

この予測はすぐに現実のものとなった。サンアンドレアス断層北部は、一九八九年一月一七日午後五時、マグニチュード七・一の地震を発生させて沈黙を破った。震央はサンフランシスコの南東約一〇〇キロ、ロマ・プリータ山の近くにあった。この地震では、死者六二名、負傷者三七三七名をかぞえ、一万二千人の人びとが家を失った。損害額は六〇億ドル以上に達するとともに、交通、ガス・電気・上下水道や通信手段が遮断された。

この地震は、アメリカ大リーグ・ワールドシリーズ第三戦の開始と同時に発生した。たまたまベイエリアの二つのチーム、サンフランシスコ・ジャイアンツとオークランド・アスレティックスが対戦していた。野球中継は、ただちに地震の惨状の速報へと移行し、地震災害に対する視聴者の関心を強く喚起した。

震源地がベイエリアの中心から南方の僻遠な山地であ

表3 1988年当時のサンアンドレアス断層系を震源とする大地震が起こる確率の予測 (USGS Open File, 88-398)

	予測規模 (M)	5年以内	10年以内	20年以内	30年以内
ベイエリア	7.0	0.1	0.2	0.3	0.5
サンアンドレアス断層南部	7.5-8.0	0.1	0.2	0.4	0.6
サンジャシント断層	6.5-7.0	0.1	0.2	0.3	0.5

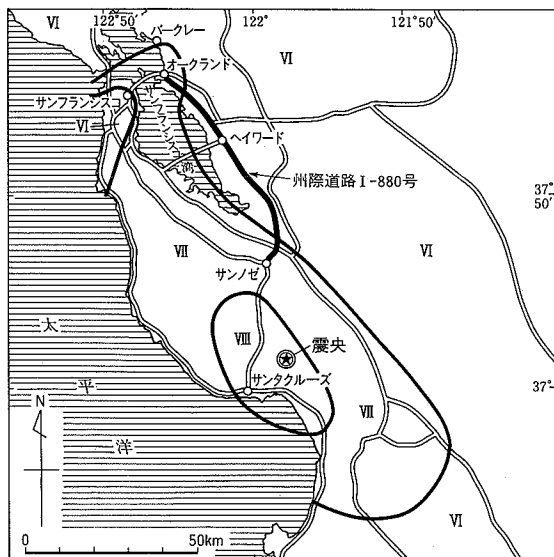


図2 ロマ・プリータ地震による震度分布
(改正メルカリ震度階) (USGS Circular 1989)

ったにもかかわらず、この地震はサンフランシスコ湾両岸の産業基盤や由緒ある建築物に手ひどい被害をもたらした。そのショックキングな映像が注目を集めた。この地震による最も大きな被害の一つは、オークランドの沖積粘土層(ベイマッド)上に作られたフリーウェイの延長二・四キロにわたる崩壊である。もう一つは、ベイブリッジの上層の橋桁が落下して下層をふさいだことである。そ

のためイーストベイとサンフランシスコ間の最も重要な連絡路は数カ月間閉鎖された。

ロマ・プリータ地震は、二万二千以上の家屋、一五六七の商業ビル、一三七の公共建築物に被害を及ぼした。

全部で三九五七の建物が検査の結果、「居住不能」というレッテルをはられた。サンフランシスコ市街北東部のマリーナ地区の埋立地では古い家屋に大きな被害があり、地震動によって火事も発生した。一九〇六年のときと同じく、水道管の破裂が水圧の低下をまねき、消防用水が使えない事態も発生した。これらの場所以外では、被害は震央距離よりも、地震動に対する地盤の反応に左右されていくことがわかっている。

ベイエリアにおける大地震への備えは早くから行われていた。ロマ・プリータ地震のわずか三カ月前には、ヘイワード断層を震源とするマグニチュード七・五の地震を想定した防災訓練も実施されていた。地震後に公表されたこの訓練の評価では、連邦政府、州、カウンティ、地方自治体およびそれ以外の団体の対応はみな妥当なものであった。しかしそれは、各々が限界に近い能力を発揮して達成されたものとみられた。つまり想定されたマグニチュード七・五クラスの地震で防災システム全体としては飽和点に達していたといえる。もし、地震とその災害がほんの少しでも大きい場合には、防災システム全

表4 ロマ・プリータ地震による被害のタイプ分けとその分布状況
(サンフランシスコとサンタクルーズカウンティにおける住民調査に基づく)

	サンフランシスコ		サンタクルーズ	
	割合 (%)	実数	割合 (%)	実数
(町内の被害)				
被害なし	14.7	108	20.0	18
軽微な被害	48.1	323	13.0	119
かなりの被害	20.7	152	50.0	159
重大な被害	16.5	121	35.1	322
(住宅の被害)				
被害なし	37.7	27	13.4	123
軽微な被害	55.2	405	51.1	469
かなりの被害	6.4	47	31.7	291
重大な被害	0.7	5	3.8	35
(家財の被害)				
被害なし	46.9	344	4.7	43
軽微な被害	43.1	316	34.9	320
かなりの被害	9.5	70	50.8	468
重大な被害	0.5	4	9.7	89

体がマヒする危険性が予測された。貧困な家庭の人びとを多く含む約一万二千人が、一時的に住宅を失った。ほかの災害のときと同様に、赤十字は迅速に動いて、避難所と給食の拠点を設けた。地震の約一週間後には、四四方所の避難所が設けられ、約二五〇〇人を収容することができた。避難所を利用できない人は、友人や親戚の家に身を寄せたり、テントや車のない

か、さらにあり合わせのもので雨露をしのいだりもした。避難所でとくに問題となった点は、人種や貧富の差にならむ対立である。

連邦政府は災害を未然に防いだり、軽減するための個別的な施策に関与することは少ない。しかしいったん災害が起こってしまうと、復旧のための公的援助は連邦政府の重要な任務となり、ふだんは配慮されることの少ない社会的責任を果たすことがその責務となる。連邦危機管理庁は一八の災害申請センターを開設し、三カ月間に個人、家族、企業から七万七千六百四十四件の申請を受けつけた。仮設住宅には三万五千九百九十九人から申請があった。また一家族当たり一万一千ドルの生計補助には三万二千五百五十五件の申し込みがあった。一九九三年八月現在で、ロマ・プリータ地震災害に対する連邦政府の出資は、六億八千九百〇〇万ドルに達すると予想されている。

連邦政府とカリフォルニア州合同の災害軽減調査チームが地震後すぐに組織され、地震などの自然災害の被害を軽減する方法を検討した。一九九〇年の一月にまとめられた報告では、以下の六項目にわたる五七の勧告が行われた。

- (1) 災害の認識と監視
- (2) 土地利用計画と規制
- (3) 修復と再建

表5. ロマ・プリータ地震前(1989)後(1990)における地震保険加入動向
(カルフォルニア州の4つのカウンティでの住民調査による)

調査地域(カウンティ)	ロマ・プリータ地震 以前の加入率(%)	ロマ・プリータ地震 以後の加入者増加率(%)
サンタクララ	40	11
コントラコスタ	22	7
ロサンゼルス	40	6
サンバーナーディーノ	34	1

(4)被災者の行動の予測と制御
(5)災害保険
(6)資金計画

混乱がいったん静まってみると、ロマ・プリータ地震は、ベイエリアで再来が恐れられていた一九〇六年なみの規模をもつ大地震“Big One”ではなかったことがわかった。

この地域における将来の大地震の危険を想定するために、合衆国地質調査所によって新しいワーカーキング・グループが組織された。ワーカーキング・グループの一九九〇年の報告では、ベイエリアで今後三〇年間に一回かそれ以上の大きな地震が起きる確率は六七%と推定された。この確率は一九八八年当時の予測の一・五倍の高い値である。次の大地震の可能性が最も高いといわれるのが、オークランドやバークレーなどイーストベイの都市を縦断するハイワード断層である。ハイワード断層からの地

震によるイーストベイ地域の地震動は、ロマ・プリータ地震に比べて、一二倍以上になるだろうと合衆国地質調査所は予測している。したがってロマ・プリータ地震は、ハイワード断層を震源とする地震の、小規模な模擬演習だったといえるだろう。

■一九九一年イーストベイヒルズ火災

一九九一年のイーストベイヒルズ火災は、ベイエリアで予期される別のタイプの災害に対する演習といえるものであった。イーストベイはサンフランシスコ湾東岸からカリフォルニアの内陸にいたる地域である。バークレー、オークランドなどの市街地は、海岸の埋立地から海岸山脈の最も西よりの支脈の斜面にかけて広がっている。サンフランシスコ湾の展望にすぐれたこの西向きの斜面は、仕事のために都心へ通うにも、自然の残る山野を楽しむのにも適した場所であった。一九二〇—三〇年代以来、豊かな人びとや芸術家が、この丘陵のなかの急な、曲がりくねった道に沿って点在する小さな家に居を定めるようになった。そこでは庭木として、モントレイパイン(松)やユーカリなどの乾燥するといへん燃えやすい木が好んで植えられた。

干ばつ、風、可燃物の集積という悪条件が重なって、一九九一年一〇月二〇日、アメリカ合衆国の都市火災の

表6 市街地・山林混在地域における火災危険要素

植生：イーストベイ本来の自然植生である檜林と草地は、ユーカリやモントレー松など「カルフォルニアスタイル」の庭木によってとってかわられている。これらの外来種は檜に比べて樹脂が多くたいへん燃えやすい。加えて、ユーカリの枯葉・枯枝が放置されて地表に堆積したものは、引火の危険が非常に高い。

自然発火の要因：宅地開発が進んで、自然の原因で山火事が発生するような山林の面積は減少した。しかし自然公園のように、開発から取り残された場所では、枯葉や枝が放置され火災の危険を増大させている。

干ばつ：1987年から1991年までカルフォルニアは5年連続の干ばつにみまわれて、植生は乾燥しきっていた。

建材：カルフォルニア風の建築様式では、シダーを用いたこけら葺きなど、外装に燃えやすい木を使用することが多い。さらにほとんどの家にデッキなど引火しやすい木造の張り出しがある。

狭い道路：狭く、急傾斜で、曲がりくねった道路のために、パトカー、消防自動車、救急車などの動きは制約されるし、車での避難も困難である。また避難途中で放置された車は道路を完全にふさいでしまう。

風：カルフォルニアでは夏の終わりから秋にかけて、しばしば「悪魔の風」と呼ばれる熱風が吹く。この風はカルフォルニア東方、グレートベースンの砂漠地域の高気圧から吹き出す熱く乾いた東風や北風で、山脈の切れ目で加速されながら吹き出してくる。イーストベイヒルズやそれと似た起伏に富んだ地形の場所では、局地的な突風が吹いたり乱気流が起きたりする。

水の供給：市街地と山林が混在する地域における火災は、現場まで十分な水圧を保って水を供給することがむずかしいために、しばしば消火が困難になる。標高の高い場所にある貯水池というのはまれであり、給水タンク車が火災の早い段階で到着することもむずかしい。水や化学薬品を火災現場に投下するのに飛行機を使うことが一般的になってきているが、これはたいへんに高価（一例として一機のチャーターが一時間あたり7000ドル）である。

放火：カルフォルニアにおける山火事の多くが放火によるものと考えられている。1991年のオークランドの火災でも、その可能性はあるが確証は得られていない。1993年の南カルフォルニアの火災では、数人の容疑者が逮捕された。原因はなんであれ、市街地と山林の境界付近でとりわけ地形が険しい所に建つ家は毎年、乾期には火災の脅威にさらされている。

洪水と土砂崩れ：火災によって、植生が失われた斜面ではひきつづいて大量の雨が降ると、出水、地すべり、土砂崩れ、土石流などの二次的な災害が発生する。

歴史のなかでも三番目にランクされるイーストベイヒルズ火災が起こった。一九九三年の南カリフォルニアの山火事をはじめとするほかのカリフォルニアの火災に比べて、焼失面積が六四七ヘクタールと少なかったにもかかわらず、被災家屋が多かったため、この火災は最悪のものとなってしまった（表7）。死者は二五名、負傷者は一五〇名以上に達した。約九時間の間に、二六二一戸の家、七五八棟の共同住宅が焼失した。家を失った人は約五一〇〇人で、その多くが高齢者であった。被害額は少なくとも一五〇億ドルと見積もられている。

急速に延焼した火災の中心部の温度は非常に高く、摂氏千度を超えていたとみられる。出火一五分後には、火災の熱対流によって暴風が発生する条件がととのっていた。当時約千メートルの高度に達

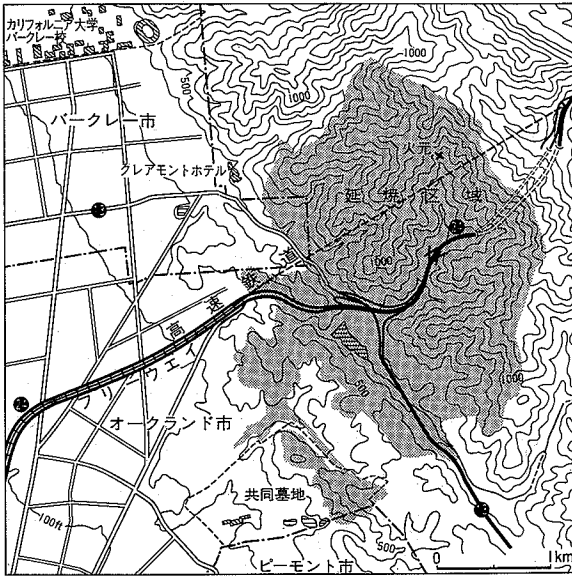


図3 1991年10月20日 イーストベイヒルズ火災の火元と延焼地域
等高線間隔：100ft (約30.5m)

していた接地逆転層が火事の熱をたくわえ、イーストベイヒルズの樹木や家屋を温め乾燥させた。そして火災は何百もの家をまたたくまにのみこんだ。
オークランドとバークレーの消防署は、予算削減のため消火能力が不足気味だったうえに、たちまちのうちに火が燃え広がる市街地・山林混在地域に対する消火の訓

表7 カルフォルニアにおけるおもな市街地・山林混在地域での火災(1923-1993)
(California Governor's Office of Emergency Services, 1992)

年	地域 (主にカウンティ)	延焼面積 (ha)	被害家屋
1923	アラメダ	5	584
1961	マリボザ	1,667	106
1961	ロサンゼルス	246	484
1964	ナバ-ソノマ	2,897	174
1964	サンタバーバラ	2,468	94
1967	リバーサイド	1,968	61
1970	サンバーナディーノ	2,149	54
1977	サンタバーバラ	33	234
1978	ソノマ	466	64
1980	サンバーナディーノ	222	65
1980	サンバーナディーノ	1,678	355
1981	ナバ	890	69
1982	ベンチュラ-ロサンゼルス	2,307	65
1985	サンディエゴ	8	64
1988	ネバダ	1,356	312
1988	シャスタ	316	58
1990	サンタバーバラ	198	641
1991	アラメダ	65	3,349
1993	南カルフォルニア	11,007	1,200

練や装備も不十分であった。両市とも、近隣の地方自治体や州、連邦政府に救援を要請した。それに応じて、四四〇台の消防車、消防飛行機六機、ヘリコプター一六機、八つの通信部隊、二つの現場管理部隊、八八人の指揮官を含む大規模な消防隊が現場に集結した。
消防士の志気は高かったのだが、火災を鎮火するため

にこの大部隊の実力を効果的に發揮することはできなかった。現場での連絡は、無線・有線ともに回線の不足が大きな障害となった。そして、たとえ連絡がとれたとしても、交通渋滞が行動を阻害した。さらに悪いことにはオークランドの消火栓は特殊な口径のため、ほかの自治体の消防車のホースをつなぐことができなかった。もっともとたえつなぐことができたとしても、現場付近では出火後間もなく水圧が下がり、放水による消火は不可能となつてしまった。その原因は (1) 周辺の十一の貯水タンクのうち一〇が水道管の破損や蛇口の閉め忘れによつて空になったこと、(2) 変電設備が燃えて停電となり、給配水ポンプが作動しなかったこと、(3) 停電時にポンプを作動させる緊急発電設備が配備されていなかったこと、の三つである。

この火災の翌日、オークランド市長は被災地の住宅を再建することを約束した。アメリカ合衆国ではたいいの自然災害の後で、当局が再建に前向きな発言をするものであるが、今度の場合も被害者に対する心遣いに加えて、焼失した地域がオークランドで最も土地評価額が高く、さらに地元の多数の小売商や土建業者にとって得意が密集する地域であったということがその重要な理由である。この地域を再建せず、既存の公園に編入するという選択肢はほとんど考慮されることがなかった。なぜ

なら公園にするために土地を買収する費用は約四〇〇万ドルとみられ、これに対して連邦政府や州政府からの援助は一切期待できないからである。さらにこの地域を再建せず放置すれば、オークランド市は多額の税収入を失うことになる。とはいえ、このようないきさつで「再建しない」ことの意義が環境や経済の観点から検討されなかったことは、この災害の復興をすすめるうえでの大きな過失といえよう。

ロマ・プリータ地震のときと違って、イーストベイヒルズの再建には民間の損害保険の果たした役割が大きかった。火災後の一年間で、四九の保険会社に対して三九五万件総額約一四億ドルの請求が行われ、一戸当たりの平均は三五万ドルを上回った。請求者の約六二%が保険金額の上限額相当の家・家財を購入し、同時に市の条例と州法に基づく代替住宅の家賃補助やさまざまな免・減税措置を受けた。その結果焼け出された世帯の所得は被災前に比べ、一〇—二五%増加する結果となった。

連邦政府は火災からの復興のために、約五千万ドルを援助したが、そのなかには地域復興促進センターの設置費用も含まれていた。このセンターはオークランド市の現地事務所として被災地域に近接して設けられ、市、州、連邦政府の各機関、公益事業、損害保険会社、医療保険、社会福祉などあらゆる関連機関の担当者が常駐していた。

被災者はここを一回訪れるだけで、あらゆる問題を解決することができた。そしてセンターに備わった行き届いた情報システムをもとに、個人住宅の再建プランが検討された。

今度の火災について、いくつかの調査グループが事後の災害評価を行った。この災害は大都市域の中心部で起こったため、連邦政府、地方自治体、大学、民間の多数の専門家が即座に対応することができた。またわずか二年前にロマ・プリータ地震を経験していたため、災害に対応する緊密なネットワークが維持されていた。とりわけオークランド市は災害復旧に経験を積んでいた。

これらの事後評価のなかでは、防災体制の整備と復旧促進のための特別委員会が行ったものが最も要を得ている。オークランド、パークレー両市長が火災後数日の間に共同で組織したこの委員会には、被災地の復旧方針とイーストベイの丘陵地におけるこのような火災の被害を軽減するための施策について、八週間以内に詳細なレポートを提出することが求められた。この委員会は、オークランド、パークレー両市とアラメダカウンティの公務員、大学の教官、公益事業、地域の法人、被災者の代表から編成されていた。レポートでは次の五つの項目についておよそ三〇〇の勧告がなされた。

(1) 防災体制の整備

(2) 災害時の通信

(3) 山林植生と管理

(4) 開発とインフラストラクチャーの整備

(5) 都市計画、地域用途区分、設計の見直し

オークランドの市民は、一九九三年に丘陵地域における防災と鎮火のための特別地区を設けることを投票によって可決した。この特別地区は今回の火災で焼けたか否かに関係なく、オークランドの全丘陵地帯が含まれている。この地区内のおよそ二万筆の土地の各々から、当初年額七五ドル、最終的に年額最大三〇〇ドルの防火基金を徴収する。この基金で、地区内の公共および私有の土地の枯草・枯木をはじめとする可燃物の処理がすすめられる。その手段は多岐にわたり、例えば公共用地の枯草を山羊に食べさせるために、山羊飼いが雇われることもある。また、個人の土地で防火基準に対して違反がないかどうか検査するチームも設立された。これらの対策にはオークランド市が市街地や山野の火災を鎮火する能力を高めることも含まれている。

オークランド市はイーストベイヒルズ火災に対応して、一四カ月かけて用途地域区分を改訂した。オークランド市内の被災地として指定された地域に対し、従来の区分に重なる形で新たに設けられたS—一四ゾーンは、一九九二年二月八日に発効した。このS—一四ゾーンの規

表 8 災害対応と地域復興に関する特別調査団の主要な勧告とその実施状況
(特別調査団の報告要旨(1992)に、括弧内の実施状況を筆者が付記)

- ◆ 無線通信と防火施設の新設を目的とした多額の地方債を起債して地方自治体の緊急活動を改善する(実施)
- ◆ 火災を発見し、それが小規模な場合自力で鎮火できるような地元ボランティアの訓練と活動の奨励(実施)
- ◆ 火災危険地域の指定を受けた場所では全ての家に対し、木製の屋根を除去し、造園の方法と材料を規制して、延焼を防ぐための対策に協力することを求める(実施中)
- ◆ 火災予防活動に配分された資金で、火災危険地域に防火地帯を設ける(実施)
- ◆ 火災危険地域の電気・ガス・水道および通信施設を地下に埋設する(実施中)とともにこの地域の水の供給を改善する(実施中)
- ◆ スプリンクラーの設置(実施されず)と防火建材の多用(実施)を義務づけるように建築規準を改訂する
- ◆ 消防資材置場への道路を改良する(実施されず)とともに火災の発生しやすい地域に消防資材を移動する(実施)
- ◆ 火災の発生しやすい地域において家屋の密度を制限する(実施されず)

制は土地所有者に對して非常にな寛大なものであった。家屋を再建する場合、床面積が焼失家屋の一〇%以内であれば規制とは無関係に建築が許可された。また、規制が発効する以前に申請された建築については、すべて規制の適用を除外された。さらにS—一四の規制では道路と建物との距離、隣

建物の高さ、駐車スペース、庭の設計、植栽など自由度が大きかった。

一九九三年八月の時点で、この規制の当然の結果が、オークランドの丘陵地の斜面に見て取れるようになっていた。そこには新築の大きな家々が数百戸、それぞれが奇抜なデザインを競って、三—五メートルという狭い間隔で立ち並んでいる。しかし、難燃性の屋根を使うこと、火、ガスを使う設備を地下に配置すること、燃えやすい植栽を制限することによって火災の危険は軽減されている。道路から離れた駐車スペースはS—一四の規制ではもっと増えるであろう。しかし、道路は全体に依然として狭いうえに、家が大きくなったため、一戸当たりの自動車の数が増えるに違いない。結果的に交通渋滞が、住民の安全をおびやかす可能性がなくなったわけではない。家々が建て込んでいること、個々の家にスプリンクラーが設置されていないこと、道路の混雑の可能性、これらの要因のすべてが、二、三十年以内に起こるかもしれないハイワード断層地震の危険を考えたとき、われわれに不安を感じさせる。

■ 結論

サンフランシスコ大都市圏のイーストベイ地域は一九八九年以来、地震、火災によるきびしい試練を受けてき

た。ロマ・プリータ地震とイーストベイヒルズ火災はそれぞれ、この地域に壊滅的ではないものの甚大な損害をもたらした。どちらの災害もライフラインとくに水道、交通、電気や医療の設備とシステムへの被害に対し大都市が無防備であるということのみをみせつけた。反面、大統領から地元の特設家にいたる整然とした組織が、危急の際には個々の市民や市の職員の求めに応じて援助を惜しまないという、頼もしい実状も確認することができた。

ロマ・プリータ地震とイーストベイヒルズ火災が壊滅的な被害をもたらさなかったからといって安心することはできない。いずれの場合も、行政機関のあらゆるレベルでの緊急事態への対応能力は、限界近くに達していた。災害の規模や条件が少し違っていたら、例えばロマ・プリータ地震のとき、震源がもっとサンフランシスコに近かったら、地震の規模がもっと大きかったら、あるいは地震で発生した火事を強風がおおっていたら、はるかに大きな被害が発生して防災システムを圧倒してしまっただけにちがいない。イーストベイヒルズ火災の場合も、もし乾燥した熱風が吹きやまなかったら、世界的に有名なクレアモントホテルやカリフォルニア大学バークレー校、さらにバークレーとオークランドの数えきれない住宅やオフィスが焼失したに違いない。

都市地域で互いに無関係な二つの大災害が、二年以内

に起きたことは、災害への対応と復旧のまたとない訓練の機会であり、ほかの大都市地域においても教訓とすることが多いであろう。以下、とくに重要な点を列記してまとめたい。

防災地域区分

都市型の自然災害に対処し復旧していくための適切な地域のサイズという点で、個々の都市では小さすぎるし、大都市地域を一つの単位とすると大きすぎる。大都市地域は、行政区分とは別に個々のサービスについてそれが過不足なく機能する大きさの地区に区分されるべきである。オークランド市は、二度の災害でともに最大の被害を被ったが、単独でこれらの試練に耐えたわけではなく、その能力もなかった。実際ベイエリア大都市圏のなかのイーストベイという地域が、精神的にも実質的にもオークランド市の混乱からの回復を支援したのである。

災害調査

以上に述べた二つの災害にひきつづいて、連邦政府から州、地方自治体、電気・ガス、民間にいたるさまざまなか機関が実施した災害調査報告書の大洪水が起こった。この小論は、これら多数の報告書を斜めに読んでレビューしたものにすぎないが、そこには災害調査の発想や方法論に新たな展開を認めることができた。災害調査が有用であるためには、内容が科学的に正確で具体的な対策

が明示されており、かつ政治的配慮に毒されない報告書が時宜を得て公表される必要がある。調査をとりまとめる責任者は、事実があるがままに述べて、行政サイドから無理難題であると非難されることを恐れずに、必要な勧告を行わなければならない。

ライフライン

大都市で自然災害に強い都市づくりを考えると、ライフラインの信頼性を高めることは非常に重要な課題である。カリフォルニアでは、建築物の耐震規制が強化され、個人・家庭レベルでは災害から自分を守るのとは自身という意識が浸透した結果、個々の建造物の耐久性は目に見えて向上してきた。しかし、公共・私有のライフラインが自然災害によって破壊される危険が増大したため、こうした災害から個人を守るための努力は相殺される結果となっている。イーストベイ上下水道事業局は地震や火事に対する水道供給システムの抵抗力を高めるための対策を精力的に行っている。一方で、ベイエリアの交通の動脈であるフリーウェイは、ロマ・ブリータ地震によって破壊されたインターステート（州際道路）八八〇号サイプレス高架橋や道路桁の一部が落下したベイブリッジのような弱点を多くはらみながら、改良は進んでいない。今後も通行止めを含む重大な障害が避けられない箇所があれば、そのような区間はあらかじめ把握さ

れていて、不通の影響をどうすれば小さくすることができるか対応策が考えられるべきである。とくに利用者に対して、主要道路や橋梁が不通となった場合、とるべき行動や迂回の方法を平常時から知らせておく必要がある。

不測の事態の予測

巨大都市における災害対策の最も困難な課題は、予測不可能な事態への対策である。複雑な相互依存関係を内包する現代の都市システムが自然災害にさらされたとき、個々の被害は致命的なものでなくとも、次々に発生する被害が影響しあって止めようのない連鎖的な大災害に発展して、パニックや大混乱そして悲劇を生み出す可能性は大きい。このような突発的な状況に対処するためには、迅速かつ正確な被害状況の把握、決断と行動が可能な熟練した専門家とのコミュニケーションの確保が絶対に必要である。災害への対応は専門的で高度な技術である。悲惨な災害の試練に耐えることによってもたらされるわずかな希望は、一つの災害を経るたびに、次の災害を耐える能力が高まると信じていることにある。幸いにして近年に教訓となるような大きな自然災害を経験していない場合、ほかの地域の災害の例から学ぶところはきわめて大きい。この観点から、世界中の巨大都市はサンフランシスコとベイエリアの経験から多くを学びとるべきである。