

# 最近の自然災害が教えるもの

伊藤和明 (NHK解説委員)

Kazuaki ITOH

## はじめに

地質出身の男が放送局で解説の仕事などを担当しているとさまざまな災害の現場に觸れる機会がどうしても多くなる。地震・火山の噴火・洪水・崖くずれなどのいわゆる自然災害は私の担当分野だからである。

そのような災害の取材を通じて私がつねづね感じていることを一口で言えば「最近の自然災害は人間によって増幅されている」ということである。つまり本来は自然現象に起因する「天災」ではあってもそこに「人災」的要素がしだいに多く含まれるようになってきたということができよう。それはいうまでもなく地表での人間活動とくに機械力を駆使しての最近の開発行為に主な原因の求められるものが多い。人間が人間自身の便利さのために自然本来の姿を改変した結果さまざまな影響が人間社会に降りかかっている例は枚挙にいとまがないほどである。その中から印象深いものをいくつかとりあげ私の考えを紹介したい。

## 森林破壊が汎世界的に及ぼす影響

いま世界各地で森林破壊が問題になっている。去る五月ケニアのナイロビで開かれた国連環境会議でも地球上の森林破壊の現状が環境問題として取り上げられ熱い論議がかわされた。毎年日本の半分ぐらいの面積の森林が地球上から失われているという。そのために各地で地すべりや地盤の崩壊のような災害が発生しやすくなっている。また長期的にみると森林の消失は人類による化石燃料の消費と相俟って大気中のCO<sub>2</sub>の量を増加させる原因となっている。現実にハワイ島のマウナ・ロア火山の山頂で測定されているCO<sub>2</sub>は着実に増えつづけてきており1968年から1980年までの間に315ppmから335ppmと6.3%も増加したことが知られている。この傾向は今後さらに加速されるものと予測されており21世紀に入るとCO<sub>2</sub>の増加は世界の気候に深刻な影響を与えるのではないかと懸念されているほどである。各国の専門家がCO<sub>2</sub>の増加のもたらす気温の上昇についてコンピューター解析をおこなったところ西暦2020年には地球上の平均気温が1.5℃から2.4℃も上昇するだろうという結論が得られた。平均気温が2℃上がるというのはたいへ

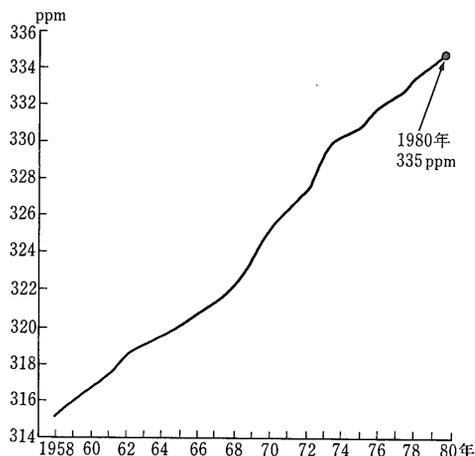


図1 ハワイ マウナ・ロア火山におけるCO<sub>2</sub>濃度測定値の変化

んなことである。しかもこれはあくまでも平均気温であって地球上どこをとっても2℃ずつ上がるというわけではない。一般にこのような時赤道地帯では1℃しか上昇しないのに両極に近い高緯度地帯では5℃～6℃も上昇するということになるといわれる。もしそうなれば氷河を構成している氷が徐々に溶け出してきて海面が上昇するにちがいない。海岸平野に発達している都会などでは、その一部が浸水してゆくことも考えられる。地表における人間の活動が長い目でみると人間自身の生活に影響を及ぼすことになるというこれは一つの好例であろう。

## 開発が招いた山の手水害

森林の破壊・消失やそれに伴う国土の変貌は私たちの身近な所でもっとも日常的な災害を発生する原因になっている。日本の場合大都会周辺の丘陵地帯では次々と森林が伐採され住宅地が変わってきた。そのために最近では予想もしなかったような水害が大都会のまん中で発生しているのである。東京を例にとってみると以前は水害といえばいわゆる「0m地帯」と呼ばれる大河川の最下流域地域に限られていた。それが最近では山ノ手の住宅地の間を縫って流れる小河川に突然の氾濫が発生するようになってきたのである。

昨年(1977年)の7月22日夕方 1時間に50mmという雷雨が東京を襲い 地下街や高級ホテルが一瞬のうちに浸水したり 国電が深夜まで不通になるなどの被害が出た。このとき神田川や目黒川など 東京の西郊から都心へ向かって流れこむ小河川では 水位がちまちま上昇して氾濫を来し 鉄砲水となった濁流が住宅密集地に溢れ出た。川いっぱいを埋めた濁流が橋の上を流れ 目黒では川から溢れた水がマンションの地下室にどっと流れこんで またたく間に深さ3mの地下室は浸水してしまった。典型的な「山ノ手水害」だったのである。

このようなタイプの水害は今に始まったことではないが それでも首都圏が拡大される以前の東京ではほとんど見られなかったタイプのものである。つまり大都会の周辺部分で宅地などの開発が進めば進むほど この種の水害が頻発するようになってきたのだ ということができる。

その具体的な因果関係を考えてみることにしよう。まず上流地域の丘陵地帯では 森林が伐採され宅地の造成が進められる。中下流域では 水田が埋め立てられ やはり宅地に変えられてゆく。丘陵地などの森林が消失するという事は 森林が本来維持していた地盤の保水能力を著しく弱めることになって 降雨時の出水を招きやすくなる。また 丘陵一帯が大規模な住宅地に変貌したあかつきには 路面は舗装され 水はけをよくするための側溝も完備する。その結果 開発以前は大雨が降ってもかなりの水が地中にしみこんでいたのに 今では 水はすさまじい勢いで斜面を流下することになる。こうして 水は瞬時にして川に集中し 川の水位を上げることになる。しかも 川の流域では水田が失われて宅地が変わっているために 水田の貯水能力に期待することはできない。鉄砲水はいっきに川を流下し 思いもかけない水位の急上昇となって 下流の人口密集地に突発的な水害をもたらすことになったのである。

### 自然の「系」とバランス

このような宅地などの造成に限らず 自然の本来の営みを無視した開発は到る所でおこなわれている。山地では 観光のための自動車道を建設するために森林を破壊し 自然斜面を無理に切り取って不安定な急斜面を作る。ゴルフ場の造成は また大規模な森林破壊でもある。港湾地帯では 人間の利用できる陸地を拡げるために埋め立て工事が進められ 軟弱な人工地盤が沖へ向かって伸展してゆく。このような自然の力がかりな改変の中には かなりずさんな乱開発が含まれていることはいうまでもない。

よく自然の生物の世界では「生態系」という言葉が使われる。自然界の生物たちは 互いに目に見えない鎖でつながれていて 人間がもしその鎖のどこか一ヶ所を断ち切ったりすると 「生態系」の保っているバランスがくずれて自然界に大変動が起こる ということなどがいわれたりする。このことは 大地を中心とした「系」についても通用することであって たとえば大規模乱開発のように 森林と大地と河川とが織りなす「系」を無視した開発行為が 大地の「系」のバランスを失わせ その結果 地震や豪雨のような自然界の急激な変化に対してたいへんもろい環境を作り上げてしまっているのが現状なのである。

大地の「系」をくずしたためのマイナス効果が 災害として顕著に現われた最近の例は 地震によるものである。地震は大地そのものが振動する現象だから 脆弱な地盤ほど分が悪いのは当然である。1964年6月の「新潟地震」のさい 大きな被害は新潟市内を流れる信濃川の両岸に集中した。信濃川の流域は 江戸時代以後埋め立てが進んでいたのだが「新潟地震」による被害地域の分布と信濃川に沿う埋め立て地の分布図とを比べてみると 両者はほぼ一致したのである。つまり被害は 江戸時代以降の人造の埋め立て地に集中したといえることができる。そもそも 自然が何万年も何十万年もかかって固めた土地に比べて 人間がごくわずかな期間に固めた土地がはるかに脆いのは当然のことであろう。

そのような人工的地盤災害の恐怖をはっきりと見せつけたのは 1978年に起こった2つの被害地震—「宮城県沖地震」と「伊豆大島近海地震」だった。この2つの地震災害について詳説しよう。

### 新興開発地に集中した災害—「宮城県沖地震」

「宮城県沖地震」は 1978年6月12日17時14分に発生した。震源は仙台の東方沖約100kmの海底で 深さ約40km 地震の規模はマグニチュード(M)7.4であった。この地震により 仙台市を中心とした広い地域にわたり被害が生じた。死者27人 全壊家屋651戸をはじめ 各地で道路の損壊や崖くずれが発生した。27人の死者のうち20人は ブロック塀や門柱などの下敷きになって死亡した人々である。この地震による災害は よく近代都市が初めて直面した地震災害であり 今日都市型地震災害の典型であるといわれる。そして将来 東京のような巨大都市を襲うであろう地震災害の一端をうかがわせたものともいわれている。

ここに興味深い統計の比較がある。実は「宮城県沖地震」(1978年)の42年前 1936年11月3日に まった

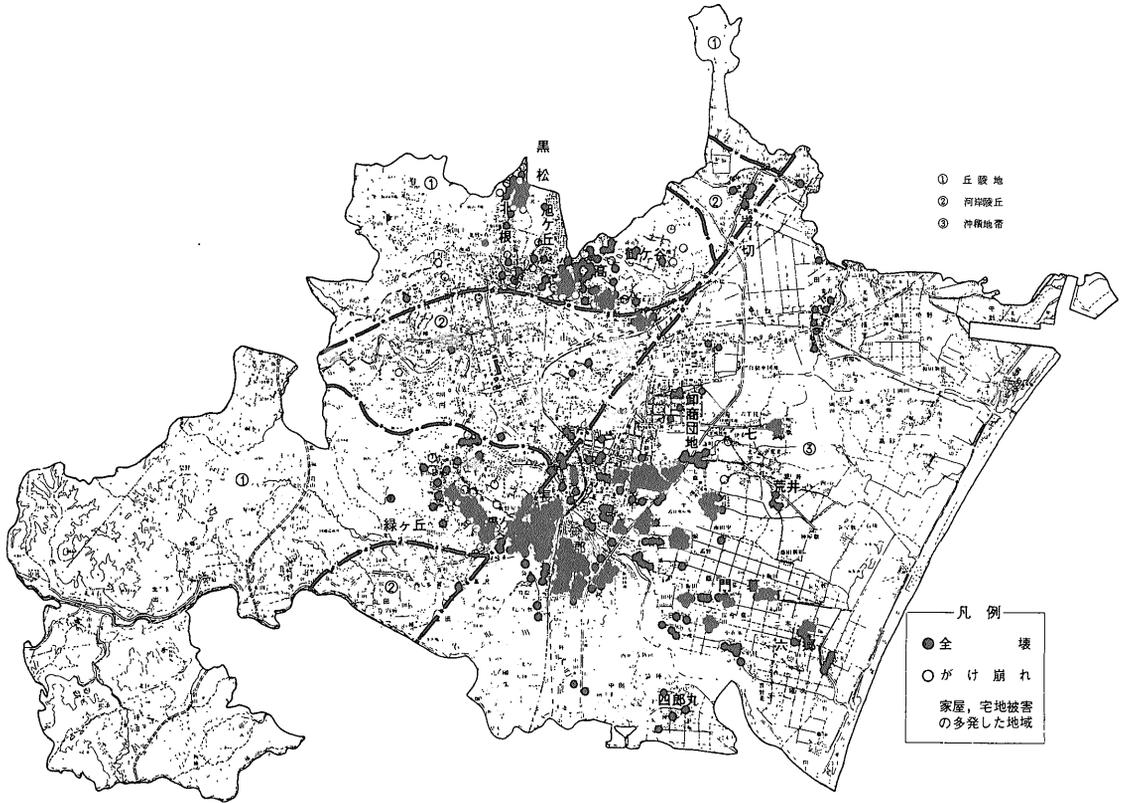


図2 「宮城県沖地震」による仙台市の家屋・宅地の被害分布（東京都「1978年宮城県沖地震に関する調査報告書」より）

く同じ所を震央とするM7.7の地震があった。この地震による被害は「理科年表」によれば「福島・宮城両県で非住家全壊3 その他の小被害もあった」と記されているだけである。つまり1936年のもう一つの『宮城県沖地震』はその規模がM7.7と1978年の地震(M7.4)よりもひとまわり大きかったにもかかわらず死者もなくわずかに非住家一たぶん土蔵とか倉庫のようなもの一全壊が3例あっただけなのである。この違いはいったいどこから来たのだろうか。それは今回の「宮城県沖地震」の被害分布が雄弁に物語っている。

仙台市での被害分布を見るとちょうど仙台の旧市街地をドーナツ状に取り巻くような地帯に被害の集中していることがわかる(図2)。この地帯は最近20年あまりの間に発展したいわば新興開発地であり東部の海岸寄りの平地はもと水田だった所を大規模に埋め立てて誕生した産業団地北部および南西部の丘陵地帯は急増する仙台市の人口を吸収するためのベッドタウンとして開発された丘陵造成地であった。江戸時代このかた人の住んできた旧市街地では被害も比較的軽微だったの

にひきかえ周辺部の新興開発地に被害が集中したのはひとえに人工地盤の脆弱な性質によるものである。

東部の埋め立て地では軟弱な地盤上に建てられた各企業の3~4階建てのビルが数多く倒壊した。また15階建てのマンションでは壁に無数の亀裂が入り室内では家具が転倒散乱してけが人が続出したたった1ヶ所しかない玄関のドアが開かなくなるというような予想外の被害も生じた。

北部や南西部の丘陵開発地では事態はさらに深刻だった。サラリーマンが多額の融資を受けて建てたせわかんのマイホームの数々がむざんにも倒壊してしまったのである。それらは家自身の構造の欠陥によるものではなく家の建っていた地盤がもろくも崩壊してしまったための災害であった。かつては緑豊かな森林におおわれていた丘陵地が都市圏の拡大とともに次々と宅地に変えられていったこと自体は時代の趨勢として無理からぬことであろう。しかしその開発にあたって相当にずさんな造成自然の摂理を無視した大地の改変がおこなわれていたことは否定できない。一例をいえばもともと丘陵地を刻む谷地形になっている所へ大量の土砂を運びこんできて乱暴に埋め立て一見なめら



写真1 1階部分がつぶれ傾いたビル



写真2 造成地斜面でくずれ落ちた擁壁

かになった地形を雑段式に開発して宅地化する。このような方法で次々と造成されていった高台の土地が 仙台市郊外の見晴らしのよい高級住宅地として売りに出され 危険を内在したまま発展してきたのである。土地を手に入れた人々は そこがかつてどんな地形でありそこをどのようにして造成したかなどについて まったく知る由もなかった。

しかし誰が考えても 丘陵を構成していたももとの地盤と谷を埋めた人工地盤とが 地震の強い揺れに対して異なった反応を示すのは当然のことであろう。両者の境界を一つの滑り面として 後者がずりずりとくずれ落ちるといような事態が随所で発生した。その上に乗っていた住宅は いわば足もとをさらわれたような形で傾き 倒壊していった。無理な崖地開発によって造り出された不安定な斜面が 多数のマイホームを犠牲にしまったのである。

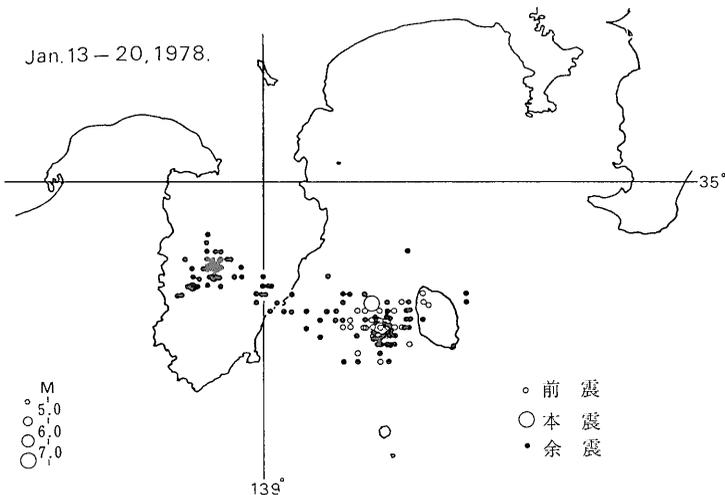


図3 「伊豆大島近海地震」の前震・余震の分布図（気象庁による）

このように見てくると「宮城県沖地震」による被害の大部分は 人災的要素のたいへん大きい地盤災害だったといえることができる。それは 高度経済成長のもたらした開発優先による歪みが一挙に露呈した現代的な地震災害だったのである。

日本の各地 とりわけ大都会周辺などの開発を今後進めるにあたっては 自然の地質 地形を 充分調査して 将来の安全を期することが重要であろう。

#### 危険を増幅させる人工の景観—「伊豆大島近海地震」

同じ年の1月に発生した「伊豆大島近海地震」による災害も 開発による人災の要素が大きく浮かび上がった地震であった。この地震は 1978年1月14日の12時24分に発生した。地震の震源域は 伊豆大島と伊豆半島の稲取とを結ぶ線からさらに内陸へ入り 半島の中央部にまで達している（図3）。地震の規模はM7.0

死者25人 全壊家屋94戸を出す被害となった。被害の大部分は 伊豆半島東側の崖くずれ 山くずれによるものである。また 半島の東岸を走る伊豆急行や東伊豆ハイウェイも 崖くずれによって鉄道線路や道路が遮断され手痛い打撃を受けた。とくに伊豆急行は トンネルの出口を破壊して線路上に落下した巨石を除去するために 半年間も不通になったほどである。

伊豆半島を縦断する天城峠越えの県道でも 随所で崖くずれが発生し 梨本では折から通行中の東海バスが土石に直撃されて 乗客3人が死亡するという惨事となった。このように

「伊豆大島近海地震」による被害のほ

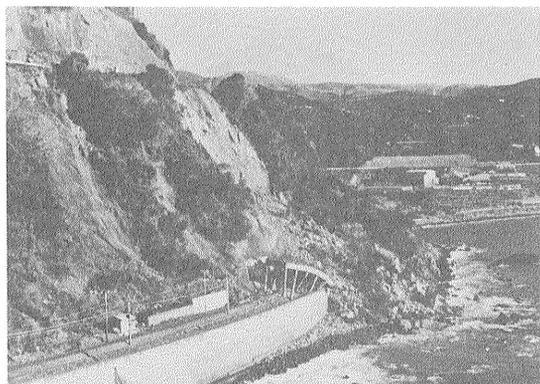


写真3 東伊豆ハイウェイと伊豆急行電鉄の崖くずれ被害

とんどもは 急斜面の崩落という やはり地盤災害だったのである。

ではそのような急斜面はどのようにして生成されたのだろうか。本来 伊豆半島は地形が急峻であり しかも固結度の低い火山噴出物をはじめ 温泉作用などで変質したぼろぼろの岩石が地表を形成していることが多い。つまり自然のままでも 不安定な地形・地質を内在している地域なのである。ところがその上に 近年は観光開発のための新しい道路 新しい鉄道が切り開かれ 人工的な切り取り斜面が数えきれないほど現出していた。そのような人工斜面は 往々にして斜面の安定角を越えた いわば不安定な傾斜角になっていた。いいかえれば 潜在的な危険性を斜面開発が助長していたということになる。そこへ「伊豆大島近海地震」の強烈な揺れが襲い 増幅された危険の現実を露呈してみせたのである。

図4は 東海バスが直撃された梨本の崖くずれ現場の

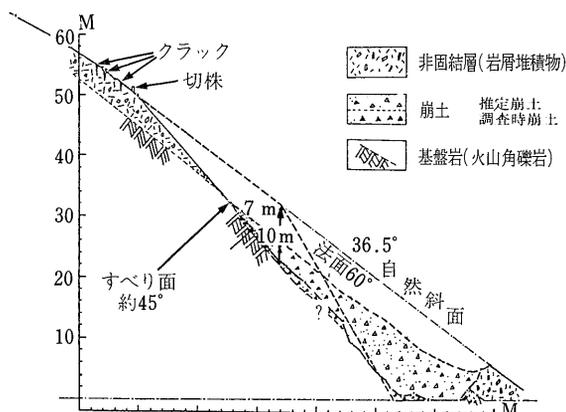


図4 崖くずれ地点の地形・地質断面図(国土問題研究会ほか「伊豆の地震災害」より)



写真4 河津町の住宅被害

断面図である。道路の幅員を拓げるために山側の斜面が削り取られ 急傾斜の法面が道路に接していた。そのため 強い地震動により法面の上部が崩れ落ち 折から通りかかったバスごと道路を埋没してしまったのである。

この地震のあと 私は取材のため東伊豆町 河津町などの被災地を訪れたのだが そのとき東伊豆ハイウェイは各所で崖くずれのため不通になっており たびたび迂回をさせられるはめになった。迂回路はみな狭かったが どれも山腹をゆっくりと鉢巻きのようにしてゆく昔ながらの道だった。そうした道に沿っては 土くずれすらほとんど見られなかった。昔の人が 遠まわりではあっても自然に逆らわず 地形に順応してつけた道は 震度5の揺れにもびくともしなかったのである。観光対策を優先するあまり 大量の車を短時間のうちにさばくためのハイウェイが斜面をむりやり削りとして造られたのだが そのような近代的自動車道が大被害を受け 死傷者まで出すに致ったことは むしろ人災だったといってもいいのではないだろうか。

この地震では これまでには見られなかった特異な災

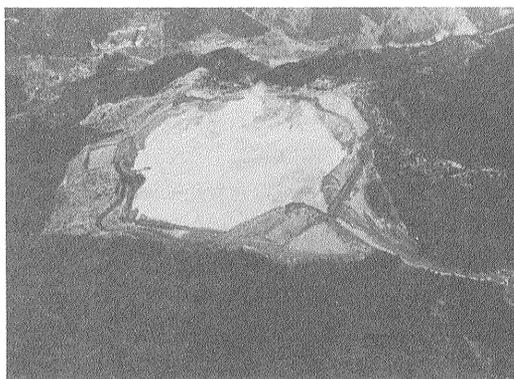


写真5 猛毒の砒毒が流出した持越鉱山の砒毒堆積場

害も発生した。それは湯ヶ島町にある持越鉾山の鉾滓堆積場で堰堤の土盛りがくずれ、猛毒のシアンを含んだ鉾滓が下流へと流出したことである。微粒状の鉾滓が地震の揺れによって液状化し、泥流となって流れ出したもので、この泥流により鉾山の作業員1人が死亡した。猛毒の泥流はさらに狩野川へと流れこみ、多数の川魚が死滅、50km下流の駿河湾にまで汚染を拡げてしまった。

日本の鉾山では、この例のように鉾滓の堆積物を山間地におく例が多く、少くとも300ヶ所はあるといわれる。地震に誘発されるこのような二次災害をふたたび起こさぬよう、保安対策の観点から設置場所の地形や地質の慎重な検討が必要であろう。

このように、1978年に起こった2つの中規模地震はどちらも人災的要素のすこぶる大きい災害をもたらした。もちろん第一原因は地震という自然現象であっても、それを受ける人間の側が、わざわざ地震に脆い土地づくり、町づくりをしていたのでは、震災はいやが上にも拡大してしまうことをこの2つの地震は証明してみせたのである。

### 観光災害一「富士山の落石事故」

伊豆の例を引くまでもなく、最近は観光災害と呼んでもいいような災害が目立つようになってきた。

1980年の8月14日、富士山頂久須志岳から溶岩塊がくずれ落ち、吉田大沢を下山中の登山客を背後から襲う形になって12人の死者と29人の重軽傷者を出したことは、まだ記憶に新しい。折から夏富士登山の最盛期であったことが、被害を大きくしたといっている。実はこの事件も、私は観光災害であり、人災に近いものだったと考えている。

理由は簡単である。本来、吉田大沢の中などを登山路や下山路にしてはならないはずなのである。にもかかわらず、この事件が発生するまでは、大部分の登山客が下山のときには吉田大沢の中の下山路を選んでいった(図5)。砂走りといって、沢を埋めた砂礫の中を滑るように下界へと走り下りてゆく—その快感も魅力だったにちがいない。しかし、人間が快く走り下りる沢の中は、落石にとっても最も滑落しやすい通り道だったのである。だいいち、吉田大沢のような沢が生じたのは、そのような落石が昔からくり返し発生して沢がしだいに深く広く開析されてきたからにはほかならない。露岩がいつかは風化し、割れ落ちるのは自然の常である。岩石が落下する道と人間の歩く道とが一致していれば、いつかは運悪く両者が衝突することがあるのは当然だろう。だから、このような所を下山路に選んではならないということになる。



図5 北側からみた富士山と落石事故現場

ではなぜこの吉田大沢が通行量の多い下山路になってしまったのだろうか。以前はこの沢の中を下る人はあまりいなかった。大勢の人がここを下るようになったのはいつごろからなのだろうか。それは1964年にスバルラインと呼ばれる自動車道が開通してからなのである。スバルラインは、小御岳神社のある五合目まで、登山客をあっさりと車で運んでくれる。登山者はそこでバスを下り、あるいは自家用車を駐車場に残して富士山頂を目指す。御中道を東へ2kmほど歩き、そこから吉田口の登山道を登り、帰りは吉田大沢の中を砂走りしてもとの五合目駐車場に戻ってくるのが、最も便利かつ最短距離なのである。大多数の登山客が時間を最も節約できるこのコースを選ぶようになったのは当然のなりゆきだろう。だが、そこに大きなおとし穴が潜んでいたのである。沢というものの危険性を認識せぬままに下山路が設定されてしまったにちがいない。自然の営みを甘く見た安全管理のあり方が、あらためて問い直されねばならないだろう。

そして、五合目までも自動車道を開発し、富士登山を便利にしすぎたことに今回の災害の遠因があるといったら、はたしていいすぎだろうか。

### 活動火口の観光は危険と隣合わせ

観光開発と突発的な災害とがすぐ隣合わせに接しているのは、やはり活火山観光の問題である。

日本には67もの活火山があり、その中には絶えず噴煙を上げている活動的な火山もある。一方、火山はそ

の均整のとれた姿態や高原の青いひろがり 火山活動に伴う湖や温泉など 景勝地として多くの人々を惹きつける魅力を備えている。 するために火山およびその周辺は古くから観光や保養の対象として開かれてきた。 やがて経済成長とともに これらの地域には観光資本が次々と投入され 開発は急ピッチで進められてきた。 その結果 火山自身が過去の数々の噴火とともに積み上げてきた火山礫地や溶岩流の上にもホテルが立ち並びゴルフ場が開かれ 別荘地も開発されてきた。 今や日本列島に点在する活火山の多くは その危険性が語りつがれないまま 美しい景観や湯量豊かな温泉だけを売り物にした観光地と化してしまった。 噴火の危険とはつねに隣合わせの繁栄が 日本の火山地帯の到る所に拡がっているのである。

阿蘇山や草津白根山のように 観光客が直接活動火口を覗きこめる火山もある。 噴火予知の体制が整ってきたとはいえ 阿蘇山ではこれまでもたびたび観光客やロープウェー関係者などが 爆発による噴石に打たれて死傷している。 最近では 1979年9月6日 阿蘇中岳の第一火口が爆発 大量の噴石が観光客を直撃して 死者3人 重軽傷者16人を出す惨事となった。 このときは すでに火口から半径1000m以内の立入禁止措置がとられ 登山は規制されていた。 ところが 火口の北東850mの所にあるロープウェーの「火口東」駅まではなぜかロープウェーが運転されており 観光客もそれを利用していた。 そして惨事は この「火口東」駅の周辺で発生したのである。

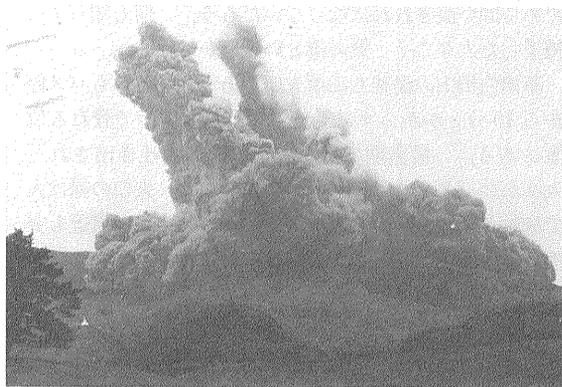


写真6 1979年9月6日の阿蘇山の爆発。 上昇する噴煙柱とともに 地表に沿って火砕流が北(右)と北東(左手前)に向かって流下している。 北東麓国立阿蘇青年の家から同所職員(当時) 柚上今朝彰氏撮影。

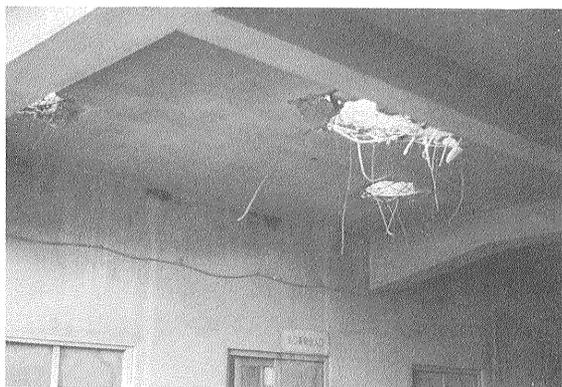


写真7 噴石によって穴をあけられたコンクリートの天井。 ロープウェー(阿蘇山)火口東駅。(地質調査所 下川浩一氏撮影)

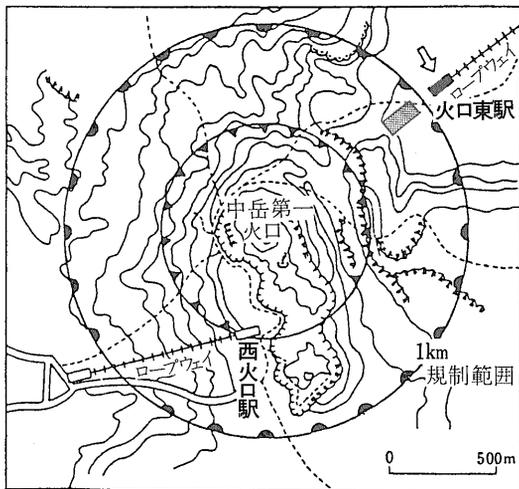


図6 ずらされた「火口東」駅(阿蘇火山防災協議会作成の地図) ■が「火口東」駅の正確な位置

1000m 規制を忠実に守るなら このロープウェーは運転されてはならないはずである。 いったいなぜ運転されていたのか。 それを解く鍵は 地元の「阿蘇火山防災会議」が作成した一枚の地図にあった。 その地図を見ると 問題の「火口東」駅は 1,000m 規制円の外側に記されているのである(図6)。 国土地理院発行の地形図を見ても、気象庁が独自に作成した「阿蘇火山登山規制区域図」を見ても「火口東」駅は中岳第一火口からほぼ850mの位置にある。 お役所がウソを書くはずはないから これは明らかに地元の地図が誤っているのである。 地図の上では「火口東」駅が1000m規制円の外にあることにしても 規制措置がとられても対象外という扱いにしておいたのである。 それほどまでして観光客を誘致したあげくのはたが あの惨事を招いたといえよう。 これは 明らかに人災であり 噴火の危険よりも観光対策を優先させた地元の姿勢はあら

ためて問い直されねばならないだろう。何も知らずに被災した人々こそ 気の毒というほかはない。

草津白根山の湯釜も山頂火口であるが ここもバス停から10分とかからずに老若男女誰しも徒歩で登れる位置にある。最盛期には 観光バスから吐き出された人々がひっきりなしに湯釜見物に向かい 火口の縁は人で身動きがとれないほどになる。この火山は最近も突然小噴火をしたり 水蒸気爆発を起こしたりするのだが 火山観測も防災対策も充分おこなわれているとはいえ 観光シーズンの日中でも爆発すれば 相当の犠牲者が出ることを覚悟しておかねばなるまい。

### 活火山山腹の観光立地—有珠山噴火の教訓

さきにも述べたように 日本の活火山は あるものはこわいもの見たさの心理をくすぐるような見物対象になっていたたり そうでなくても活動的な火口のすぐ近くまで さまざまな観光施設が設けられているのが現状である。そのような地域が突然の噴火で大混乱におちいったのは 1977年北海道有珠山の噴火だった。

1977年8月7日9時12分 有珠山は32年ぶりに噴火した。前日の8月6日から火山性地震が頻発し始め 噴火の危険は予想されていた。しかし6日の夜に予定されていた昭和新山の火祭りは中止されることもなく有感地震の頻発するさなか 2万人の観光客を集めて実行されたという。噴火がもし半日早かったらどのようなパニックになったか 想像するだけでも恐しい。

最初の噴火では 噴煙は12000mもの高さには達し 伊達市など南東側に多量の降灰を見た。さらに翌8日9日とこの3日間で4回の大噴火があり 8日には北麓の洞爺湖温泉街に大量の軽石や火山灰が降り注いだ。前日の噴火で 観光客のほとんどは逃げ去っていたが今度は温泉街の住民たちに危険が迫ってきた。避難命令が



写真8 草津白根山の湯釜

出され 住民たちは火山を恨みながら避難しなければならなかった。さいわい死者は出なかったものの温泉街はゴーストタウンと化し 廃墟のような有様になってしまった。8月上旬といえば 北海道は観光の最盛期である。あてにしていた観光収入を失うはめになって 住民たちが火山を呪う気持ちになったものも無理からぬことである。

避難先で 人々は早く避難命令を解除してほしいと口々に訴えた。火山はまだ危険な状態にあるというのに避難住民のその声は町当局を困惑させた。「火山が悪い」「新聞やテレビの報道が悪い」さらには「火山が危険だ」という科学者が悪い」という声まで出るようになった。生活のかかっている人々に 現実を直視した冷静な判断を求めても むだであることはいうまでもない。

ここで 写真10をよく見て頂きたい。この写真は噴火の直後 有珠山とその手前の温泉街を上空から撮影したものである。この写真でまず気がつくことは 火山と温泉街との距離の近さである。この間わずか3kmしかない。火山の噴火口からこれほど近い所に一

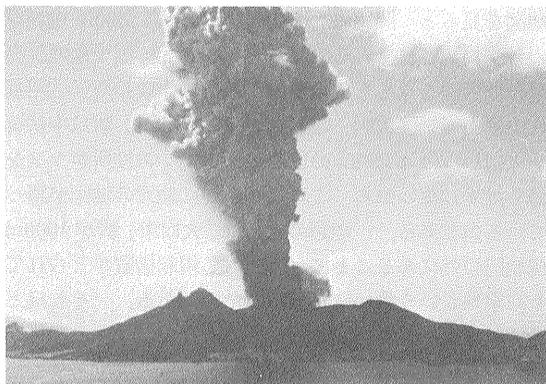


写真9 有珠山の噴火(1977年8月7日)



写真10 有珠山と洞爺湖温泉街

つの町が発達している例がほかにあるだろうか。もし洞爺湖の水を全部取り除いてしまったなら 温泉街は火山の山腹にへばりついている形になっていることがわかるだろう。ひとたび噴火が起これば 軽石が降り注ぐのはむしろ当然の帰結なのである。

そもそもこの温泉街は 火山あってこそ発展してきた観光地である。1910年 潜在円頂丘「明治新山」を形成した噴火のあと 洞爺湖の湖畔で温泉の湧出が発見され 小さな湯治場の開かれたのが最初だった。気候のきびしい北海道の中でも 比較的温和なこのあたりが戦後になって急成長を遂げることになる。北海道観光ブームによって温泉旅館が次々と建設され やがて道内随一の歓楽郷へと発展していった。1943～45年の噴火で誕生した デイサイトの溶岩円頂丘「昭和新山」は やがて観光の見世物と化し 一方では有珠外輪山の上までロープウェーもかけられた。こうして 火山の風光とスリルと豊かな温泉を売り物にして 多くの観光客を招き寄せていたのである。

しかし 根源にさかのぼってよく考えてみると その美しい景観も温泉も かつて火山自身がもたらしてくれたものではなかったのだろうか。その恵みの中にどっぷりとつかって 火山の静穏な日々が常態であると信じていたからこそ 突然の噴火がもたらした恐慌に怨嗟の声を上げることになったのである。火山はごく当り前の自然現象として噴火をするのであって そのときに火山周辺の歓楽地は これまで火山から得ていた数々の恵みの代価を支払う義務があるのだ と考えてみたらどうなのだろうか。

江戸時代以降の有珠山の噴火史を振り返ってみると 明和の噴火(1769年)以降は ほぼ30年から50年の間隔で噴火していることがわかる(表1)。もしこのような傾向が今後も続くものとすれば 今から30年そこそこで次の噴火が発生する可能性もある。そのときにはいったい有珠山のどのあたりから噴火が起るのだろうか。

1977年の噴火は山頂の火口原からだった。その一つ前の1943～45年の噴火は東側の山麓で「昭和新山」を形成した。もう一つ前の1910年の噴火も北の山麓で発生した。

こうして見てくると 将来たとえば洞爺湖温泉街のどまん中から噴火が始まってもしゃくしゃくはしないのである。1910年の明治の噴火のときには 西北西～東南東の向きに約45個の噴火口が開いた(図8) 1943～45年の噴火のさいに生じた「昭和新山」も ほぼその延長線上にある。つまり 明治の噴火の示す火口列の向きは 弱線の走る方向と考えてもいいだろう。温泉街はまさにその弱線上にあるのであって だからこ

表1 有珠山の噴火史

年次	噴火の様相
1663(寛文3)	大噴火 軽石を大量に噴出 小有珠溶岩円頂丘生成?
1769(明和5)	火砕流発生
1822(文政5)	火砕流発生(文政熱雲) 1村全滅 死者50人
1853(嘉永6)	火砕流発生(立岩熱雲) 大有珠溶岩円頂丘生成
1910(明治43)	45個の火口を生ずる 「明治新山」(潜在円頂丘)生成
1943～45 (昭和18～20)	「昭和新山」(溶岩円頂丘)生成
1977～ (昭和52～)	「有珠新山」(潜在円頂丘)生成

そ温泉が湧出したのであり 次なる噴火の発生地点になる可能性も充分考慮に入れておかねばなるまい。

#### 観光客も自然現象に対する基礎知識を

活火山の周辺に限らず 一般に観光開発を進めるといふことは それだけ観光客を自然の脅威により近づけるのだということ を 観光業者も 関連の人達もつねに認識しておいてもらわねばならないと思う。大多数の観光客は 自然の中に潜む危険については無知なのがふつうだからである。

先日 地震予知情報についてのあるシンポジウムの席上で 伊豆の観光業界の代表者が 「地震予知情報など流してもらっては 観光業にとってまことに迷惑なことだ」という主旨の発言をしたのを聞いて 私はあいた口がふさがらなかった。観光客を招き寄せるのであれば 招き寄せる側に観光客の安全を保証する責務があるのは当然ではないだろうか。地震が予知されているのをひたかくしにして客を呼び寄せ もし大事に到ったとしたら いったい何のための地震予知なのだろうか。このような発言の底辺にある体質が改められないかぎり 日本から観光災害はなくならないと思う。

観光客の側にも問題がないわけではない。観光バスに詰めこまれ 観光業者のアレンジのままに移動し 宿泊する。そして宿泊先での大宴会が旅行の最大の目的 というような日本式観光旅行では 自然界の裏に潜む危険性を察知することは不可能である。高原であっても 溪谷であっても あるいは海岸 高山 活火山であっても 観光対象の自然について何の基礎知識も持たずに訪れる人の多いのが 日本式というより日本特有の観光のあり方なのである。欧米の国立公園に行くと 訪れ

た人々が地図 図鑑 双眼鏡などを手にし 自然をじっくりと観察している姿に出あうことが多い。むしろ大部分の訪問者がそのような心がまえで国立公園を訪れるのだといってもいいだろう。日本では 国立公園は休日のたびに観光客によって汚染される特殊地域なのである。そのような習慣の中から自然について何かを学ぼうとする姿勢が生まれてくることなど期待する方が無理なのかもしれない。しかし そのような自然に対する無知が あなたまかせの観光旅行の中で 知らず知らずのうちに自分自身を髪一重の危険に接近させていることは 否めない事実である。

「地学オンチ」をなくすためには

これほど起伏に富んだ地形と千変万化の風景美を備えた日本列島で 大地を見つめる眼が意外と育たないのはなぜなのだろうか。そのこと自体が ひいては自然の奥底に横たわる力の脅威をつい見過ごして 予想もしなかったような災害 それも人災的要素の強い災害を招く原因になっているように私には思えてならない。

私は つきるところ教育の問題に帰すると考えている。われわれの身のまわりで ごくふつうに見られる自然現象が いったいなぜ起っているのか それが起こることによって次にどんな現象が起こるのか というような自然界の流れを有機的に見る眼が 現在の理科教育とりわけ地学教育に欠けているように思えるのである。とくに中学 高校での地学教育は 日本の場合いたって貧弱であるといわざるをえない。高校によっては地学専門の先生がいないために 生物の先生が代行しているところも多いし 教える先生がいないために地学そのものを教科から除外している公立高校もある。本来自分たちの住んでいる大地がどのような構造になってい

るのか 空間的あるいは時間的にどのような位置づけにあるのか といったことを認識するのが最も本質的な第一歩であり それを教えるのが地学であるにもかかわらず 日本の地学教育はそれに応えていないのが現状である。

中学校の理科の教科書を開いてみると 地層とか火山とか岩石の説明がのっている。中学の理科の先生はその多くが大学で地学を専攻した人ではないから ひたすら指導用教科書と首っ引きで いわば即席の地学を教えることになる。もちろん野外に生徒を連れ出して地層の観察や化石の採集をおこなうこともない。露頭の前で生徒を指導する自信もないし だいいち生徒を学校外へ連れ出すことは 事故があった場合の責任問題もからんで校長が許可しなかったりするからである。従って中学生たちは 実際の地層を観察する機会もなくただ教科書にのっている地層の模式断面図で 褶曲や不整合といった術語だけを学ぶことになる。「紙に書かれた地層」を学んだところで まったく意味のないことはいうまでもない。

数年前 私の長男が神奈川の県立高校を受験したときのことである。出題された「理科」の問題の一つを見て 私は思わず首を傾けた。それは 顕微鏡下の岩石

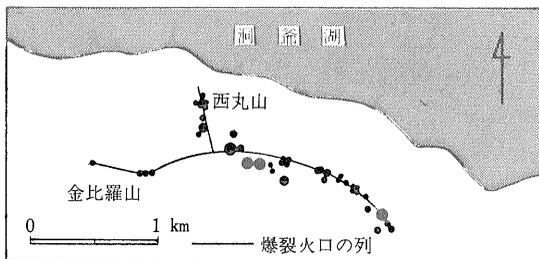


図8 1910年の爆裂火口の分布  
大森房吉(1911)による

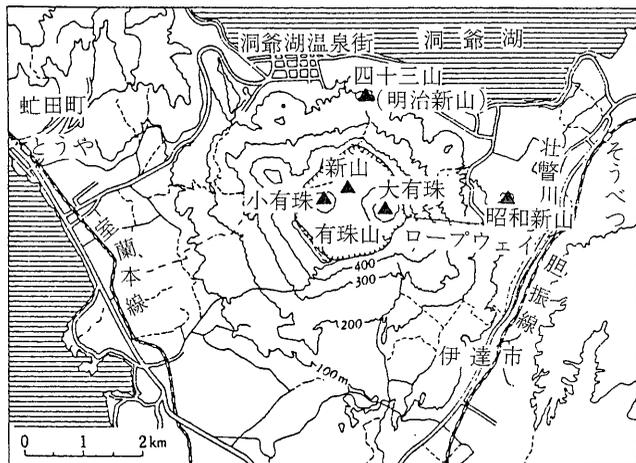


図7 有珠山およびその周辺の地図

のスケッチをもとにした問題だった。描かれている鏡下の岩石は花崗岩で 設問はそれが粒状構造か斑状構造か 鉱物は何かなどを答えさせるものだった。そこで私は長男にいったい中学時代に岩石顕微鏡をのぞいたことがあるかどうか尋ねてみた。答えはノーだった。生物顕微鏡の数倍も高価な岩石顕微鏡が 中学校に備えつけられているケースはまれであろう。顕微鏡下の岩石の写真やスケッチはたしかに理科の教科書にはのっている。しかし 顕微鏡下の岩石の薄片を実際に観察したことのある中学生はどれほどいるのだろうか。大部分の中学生は これもまた教科書という紙の上だけで学習させられているのである。だいいち岩石顕微鏡はニコルを操作したり ステージを回転したりすることによって はじめて鏡下の鉱物を観察 鑑定できるのであって 紙に描かれたスケッチではそれのできるはずがない。

多くの中学生にとって いちども実際に覗いたことのない岩石顕微鏡の問題が こともあろうに公立高校の入学試験に出るとは まことに由々しい事態である。高校の入試に出題される内容は それが中学時代に習得したと見なされていることを意味している。とすれば 紙に書かれた顕微鏡下のスケッチで これは石英 これは長石と丸暗記するだけで それを習得したと見なされるのだろうか。私はこの疑問を あるラジオの解説番組の中でぶつけてみた。多くの反響 それも私の意見に同感の投書が私の手もとに届いた。それらの投書には 地学教育はもちろん日本の理科教育に対する不信と不満がにじみ出ていたことはいままでもない。

この事実は 明らかに方向を誤った日本の地学教育のほんの一端を示すものにすぎない。この種の例証はくまなく探せば数えきれないほどあるにちがいない。教育を受ける側にしてみれば 教育の初期の段階ですでに誤ったスタート台に立たされているのである。総合科学としての地学を まずカリキュラムの基盤に置いて教育の課程を進めてゆく欧米諸国と比べて あまりにも貧弱で 歎かわしい日本の現状ではないだろうか。このような地学教育の現状が 結局は自分たちの踏みしめている大地のなりわいについてもまったく無知な人間 人災を誘発した上で それが人災であったことにも気づかない人間を作り上げてしまったのだ ということができよう。

適切なたとえではないかもしれないが 戦後日本の音楽教育は革命的な前進と発展をみた。私たちの世代では あのオタマジャクシすら読めない仲間が大部分であったのに 今の若者たちには音符を言語と同様に理解し

ている人が多い。合唱や合奏をするというのも 昔のように特殊な才能の集まりではなくなってきた。それはひとえに 子供たちの中に潜在している音感を 学校教育を通じて引き出す努力がごく自然に続けられてきたからにほかならない。

どんな方法を講じたら 地学教育を真にみのりのあるものとして結実させることができるのだろうか。そしてこの国民的地学オンチを 将来どのようにして救うことができるのだろうか。これは日本の地学関係者すべてが 今後真剣に考えねばならない問題だろう。

### 地学的平和の時代に生きる幸と不幸

最近の日本列島には 壊滅的な大地震も 多数の死傷者を出すような火山の大噴火もない。地震を例にとれば 死者100人以上を数えるような被害地震は 1948年の「福井地震」以来絶えてないのである。歴史を振り返れば 18世紀初頭の元禄宝永期や 19世紀中葉の安政年間のように 大規模被害地震の相次いだ大揺れの時代のあったことがわかる。そうした時代に比べれば 今は地学的平和の時代ということができよう。幸か不幸か この地学的平和と高度経済成長の時代とが偶然にも一致してしまったために 大災害に未経験の繁栄が日本中に拡がってしまったのである。

しかし この平和はいつまでも長続きするものではない。歴史はかならずくり返すのであって われわれは今かりそめの平和の時代に生きているにすぎないのである。そしてこの繁栄の時代に あまりにも人間本位の開発を進めた結果 都市も山間部も潜在的な危険に満たされてしまった。人間自身がわざわざ危険を招き寄せてきたのである。

人間はどうしても自分の一生というような時間を単位に ものを考えがちである。しかし 自然の時間の目盛りははるかに長大であり 人間の時間の物指では測りきれないのが常である。自然が歴史の中に刻みつけてきた数々の証言を 人間はつい忘れて 目先の利益のために狂奔する。その結果が 便利さの裏にある危険の蓄積となり 時折はそれが突然露呈して予想外の惨事を発生させてきたのである。人間の時間の物指で自然を測ると往々にして大きな間違いを起こすということ そうした事実ははっきりと物語ってきたともいえよう。

人間の時間の分解能と自然の時間の分解能とのへだたりを 多くの人に認識してもらうことこそ 今後の地学啓蒙活動の大きな役割の一つではないだろうか。