

阿蘇火山の爆発

—1979年9月6日—

小野晃司・下川浩一(環境地質部) 渡辺一徳(熊本大学)

阿蘇火山は 中岳第1火口において 今年6月中頃から 噴石・火山灰等を放出し 活発な噴火活動を続けていたが 8月27日以来10日間 火山灰の噴出を停止したあと 9月6日午後1時6分 爆発を起こした。この爆発により 産交ロープウェー火口東駅付近にいた観光客と同ロープウェーの従業員らに 死傷者14名を出した。

またロープウェーの建物・施設や 京都大学火山研究所の地震観測網等に被害が生じた。TV 新聞等の報道から 今回の噴火には 阿蘇火山のふだんの活動と異なる様子が感じられたので 噴火の実態を明らかにすべく調査を行った。なお 阿蘇火山の噴火で死傷者が出たのは 1958年6月以来21年ぶりのことであった。

現地調査

9月8日午前9時50分 熊本空港着。秋晴れのいい天気にめぐまれ 途中飛行機から とても2日前に大爆発したとは思えない かすかに白い蒸気を上げるのみの阿蘇山の全景が眺められた。

まず 阿蘇町坊中の阿蘇山測候所基地事務所で 6月

以来とくに9月6日前後の地震計の記録などを見せて頂き 概況を聞いた上 登山道路を上る。山上の測候所では 噴火当時の観測ノートなどを見せて頂き 立ち入り許可をとって マウントカー道路へ。この日の立ち入り規制区域は この測候所のある山上広場手前までとなっており 観光客は草千里から1kmほどの地点(古坊中)で折り返すか あるいはそこから南へ 数年前開通した新道を通って 南郷谷のほうへ降りる。その日は 秋晴れの土曜日ということもあってか 爆発のちょうど2日後というのに かなりの数の観光客が草千里に来ていた。

阿蘇山の火口見物として もっともなじみ深いのは 国鉄阿蘇駅あるいは赤水駅から 有料自動車道で草千里を経て 神社・測候所などのある山上広場へ。ここからさらに ロープウェーで火口西駅へ あるいは 町営の自動車道か徒歩で コンクリートのシェルターのある火口縁へ達するルートである。最近では南側の南郷谷からも 有料道路が山上に通じている(図1)。

この他に 一の宮町の国鉄宮地駅から 有料道路と阿蘇山東一火口東間のロープウェーによって 火口東側の一段高い火口縁へ達するコースがある このロープウェーは 左手に鷲ヶ峰の岩峰を仰ぎながら高さ約400mを上る 眺めのよいルートで 火口東駅からは 天井に鋼板を張った特別装備のバス マウントカーが 火口西へ連絡しているし 多少スリルのある道を 火口縁を半周して火口西へ歩くのも面白い。

ところで 火山活動が活発化すると 阿蘇山火山防災会議協議会によって 火口への立ち入りが規制される。

規制時には 火口から約1kmの山上広場までしか観光客は入れない。もちろん 山上から火口西へのロープウェーも運行しないので 西からは火口を見ることはできない。しかし 東のロープウェーは運行しているので 火口東駅から数分歩いて 榎尾岳頂上西側の展望台へ上ると 少し離れては

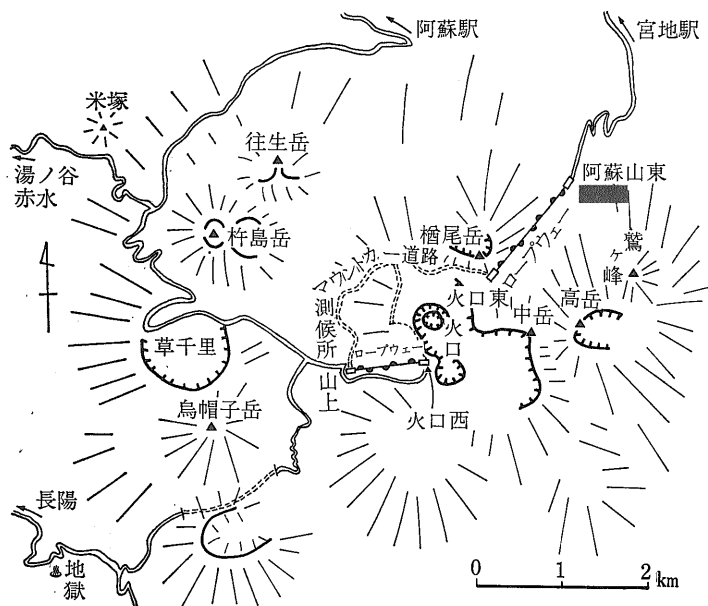


図1 阿蘇山中岳火口付近の交通路図。

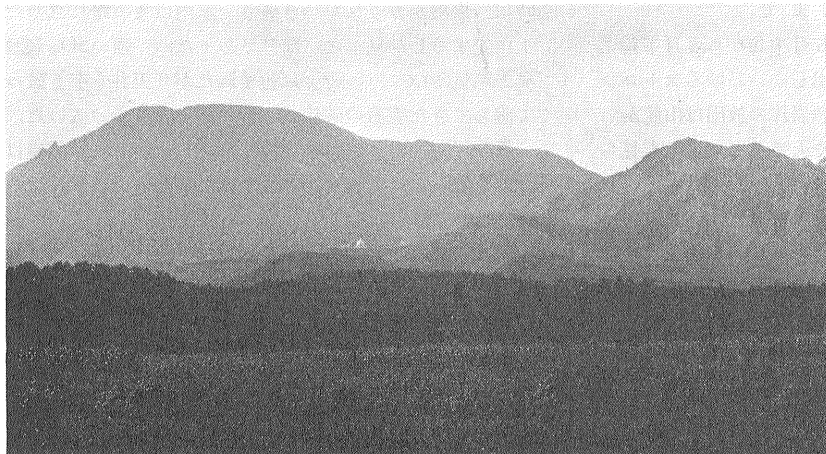


写真1

一の宮町宮地付近から見た中央火口丘高岳(左) 中岳(中央) 楯尾岳(右)。中景中央の白い建物は仙酔峡の仏舎利塔で ロープウェイ阿蘇山東駅はその右手。ロープウェイは 中岳・楯尾岳の鞍部に向かって上っている。活動火口は 楯尾岳の後にある。

いるが火口を見下すことができたのである。今回の爆発では 不幸にも 噴出物の分布が北東に偏り 火口東駅・楯尾岳周辺で 火口を眺めに上った観光客を含めて被害者を生じたのであった(写真1)。

さて マウントカー道路は かなり荒れていて 6月からの活動による噴石や火山灰の堆積 および降雨による侵食で 車は途中までしか入れなかった。路上には今回の爆発による噴石が散乱している。今回の噴出物は白っぽい岩塊で 一方6月以来の噴出物は黒っぽい(暗褐色の)細かい火山灰—阿蘇地方でヨナと呼ばれる—なので一見して区別できた。白色や緑がかった変質岩もあり 硫黄やキラキラと輝く黄鉄鉱などが着生している岩塊もあった。巨大な噴石によるクレーターがところどころにあり 落下して割れた岩塊もある(写真2)。

ロープウェイの火口東駅に到着すると その噴石による被害のすさまじさにあ然とし しばし写真を撮りまくった(写真3)。ここで 火山灰の堆積のしかたが奇妙なのに気づき 翌日も訪れて 詳細な観察と記載につとめた。時折 風の加減で 強い SO_2 臭にむせた。

今回の爆発は昼間のことであり ロープウェイの従業員など 難にあいながら助かった方達が多数いる。ふだん我々が堆積物のみから復元につとめる噴火

の状況をこの方達は体験されているわけで その貴重な経験を できるだけ多くの方から聞くことにつとめた。

まず ロープウェイ阿蘇山東駅の事務所では 噴火当時火口東 阿蘇山東および火口西各駅にいた従業員諸氏から噴火当時のようすを聞く。この中には 当時2階便所(後述)にいて あやうく難をのがれた人や 屋根を貫いた噴石にあたり 自宅療養中の人も含まれる。さらに 当時駅の外で観光客を誘導したガイドの西村氏を自宅に訪れ 爆発当初の目撃談を聞くことができた。また負傷者の状況 特にやけどのことが気にかかったので 阿蘇中央病院を訪れ 武本院長から詳しい話を伺った。



写真2 噴石の落下によってできたクレーター。 径1m以上。 穴の向うの2コの岩塊は 穴の中の岩塊の片割れ。 マウントカー道路わき。

噴火に至るまで

阿蘇火山の中岳第1火口は 6月中旬から8月下旬まで 噴石やスコリアを活発に放出し いわゆるストロンボリ式噴火を行っていた。赤熱岩片の放出は山麓からも見え 鳴動が聞こえ 火山雷や火映などの現象も見られた。

8月26日から27日にかけて 台風11号による 161mm という大雨で 火口に大量の土砂が流れ込み 火孔が閉塞状態となり また 27日からは 噴火の前によく起こる現象だが 火山性微動が急に小さくなった。9月3日から4日にかけては 台風12号による 126mm の降雨があり さらに火口に土砂が流入したようである。

9月6日 午後1時6分 10日間の微動停止状態のあと 突然 水蒸気爆発を起こし 今回の災害を招いた (主に気象庁資料による)。

噴火の時間的経過

噴火当時 火口東駅付近にいて 噴火を目撃 体験した諸氏の証言から 噴火の時間的経過をたどってみよう。たくさんの人の証言をつなぎあわせて 公約数的に状況の再現につとめたので 個々の人の体験とは合致しない部分もある。

まず ドドーンという爆発音とともに 地面がゆれ ちょうど“地雷が爆発したときのように”岩塊が四方八方に射出され ねずみ色の煙が広がっていった。噴石が 白い煙の尾を引きながら飛散した。噴石が落下しはじめ すぐ停電した(噴石の落下で動力線が切断されたらしい)。続いて ものすごい爆音が近づいて それと同時

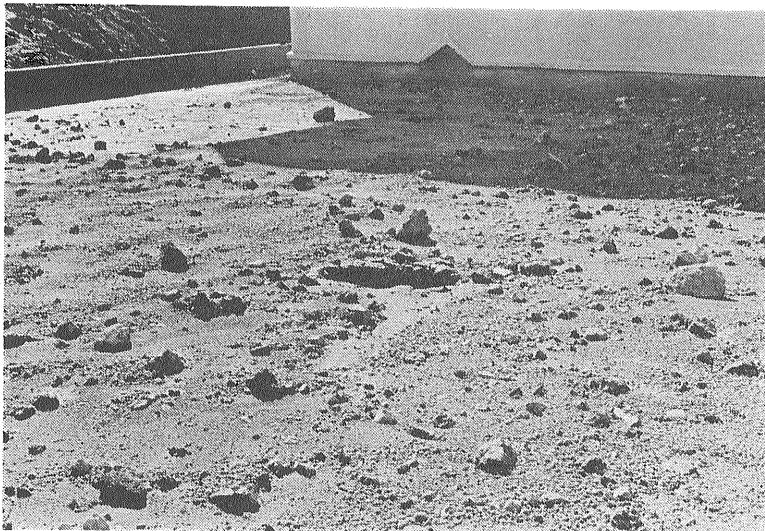


写真3 火口東駅売場屋上にあいた穴と噴石。

時に 爆風がガラスをつき破り 室内はまっ暗になった。1m先までしか見えないほどであった。強いSO₂刺激臭と熱気(50°C くらい?)に包まれたが 天井を突き破って落ちてきた噴石の破片は 暗い中で赤く光っていた。

数分(?)で視界が明るくなったが 強いSO₂刺激臭はなおも残った。噴火がおさまったあとの火口には 白煙が上がっていた。

また 阿蘇山東駅からの目撃では 噴煙はかなりの幅をもつ つい立てのようで ロープウェーの支柱を次々にかくしながら近づいて来た。前面には 白と黒の縦じまと横の模様が見えた。また 噴煙の中から 噴石が白い煙の尾を引いて 横に飛び出すのが見えた。このあと 阿蘇山東駅付近は 真白な灰に覆われ 降灰は北東方はるか遠方までおよんだ。

噴出物

噴石(径3cm以上)は 火口から北東方向に約 1.2km 南東方向に約 0.5km にわたって分布しており その分布の形は 北東方向に偏って伸びている(図2)。また 火口の東北東約280mの地点では 460×260×255cm(推定50トン)という巨大な噴石が見つかっている。また 火口の北東約850mの地点にある火口東駅では 厚さ約25cmの鉄筋コンクリートの天井に 最大径120cmの穴を生じており 穴の中の鉄筋にひっかかって残っている噴石のかけらが ときどき見られる(写真4・5)。

降灰地域も 火口から北東方向に長く伸びており 火口から10数kmの地点(産山村)で 250 g/m²の報告があり 約45 kmの地点(大分県庄内町・野津町の一部)に達した。

なお 今回の噴火の噴出物の総量は 約40万トン 噴石の初速度 108 m/s 機械的エネルギー 2.4×10^{10} erg と推定され エネルギー的には 昭和40年10月31日および昭和52年7月20日の噴火をしのいでいる(以上この章の内容は 主に気象庁地震課および 同阿蘇山測候所資料による)。

今回の噴出物には 前述のような巨大な岩塊から火山灰までの 広い粒径範囲のものが含まれる。証言からこれらの噴石の少なくとも一部は 落下して割れたとき 暗所で赤熱が認められる(600°C前後か?)程度に高温であった。

これらの噴出物は これまでに放出されていた火山灰や噴石 あるいは火口壁をつくっていた溶岩や角礫岩の破片などの いわゆる類質 (accessory) 物質である。 マグマから直接由来した本質 (essential) 物質の存在は確認されていない。しかし 10日前まで放出されていた本質火山灰が雨で火口に流入して再放出されていれば 本質・類質の区別は大変困難だし また そのような状況での厳密な区分自体に それほど意味があるとも思えない。 爆発によって かなりの量の固結していた類質岩が破壊されて放出されたことが重要なのである。 この類質岩の中には 白色 緑色 黄色などの変質岩が多く含まれ 黄鉄鉱 硫黄 白色針状鉱物などの着生しているものもあった。

6月中旬から8月26日まで継続して放出された火山灰は 輝石かんらん石玄武岩質安山岩の液体マグマのしぶきともいべき本質物であり 黒色ないし酸化して暗赤色を呈した。 ところが今回の噴出物は 固結岩の破砕片が多く 破面に囲まれて 明灰色であり 粒度も粗粒であり 6月以来の噴出物と対照的であった。

さて 今回の噴出物の産状には 3種類ある。

まず 阿蘇山東駅付近から北東方へ 火口から45km離れた地点まで確認された灰は 火口から上昇し 強風によって北東に流された噴煙からの降下物であり 産状自体は通常のヨナの降灰と変わらない。

次に 火口付近の巨大噴石や駅の天井に穴をあけるなどの被害をもたらした噴石の大部分は 爆発のとき射出され 弾道飛行して落下した放出岩塊である。 噴石落

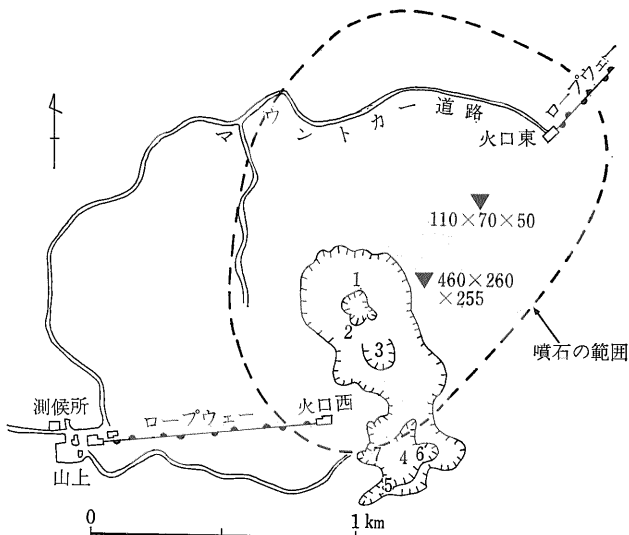


図2 9月6日の爆発による噴石(径3cm以上)の分布(気象庁資料を一部改変した)。 逆三角印は巨大噴石(数字は cm)。

下の軌跡は 檜尾岳分岐の指示板の裏側に明瞭に残されており それをみると 水平から約70°の角度で落下していることがわかる(写真6)。 ここには 小岩片が板にくいこんで残っていた。

最後に 今回の噴出物で注目されるのは かなりの量の火山岩塊(径32mm以上) 火山礫(径32mm以下4mm以上) 火山灰(径4mm以下)が 横方向に移動する気団によって運ばれたことである。 駅2階の便所は 火口方向に向いた窓のガラスがすべて吹き破られ 内部の壁面には 火山礫や火山灰が 横方向に移動した痕跡が残っている(写真7・8・9 図3)。 また それらの堆積物



写真4 噴石でこわれた火口東駅の屋根。



写真5 厚さ25cmのコンクリートを破り 鉄筋でとまった岩塊。



写真6 水平面から約70°の角度で落下した弾道の傷あと。背景はロープウェー火口東駅。火口は写真の右手。

は 火口方向に面した壁や仕切りにさえぎられて 高まりをつくっている。この“吹き寄せ”現象は 屋上の周囲にあるマス形の側溝などにも明らかに見られる(写真10)。棚の直下や 仕切りを隔てた便所の個室の隅など 落下のみでは到達できない位置に 堆積物が発見される。便所に 径10cmの岩塊があったので この地点で少なくとも径 10cm の岩塊を運んでいたことになる。以上から かなりの物質が 火口から離れる向きの水平成分をもって移動したことが知られる。

噴火の状況

以上の体験者の証言や噴出物の調査をもとにして 噴火の状況の復元を試みる。

まず 爆発音(空振?)とともに噴石の射出が目撃され それらの弾道落下の開始にややおくれて“爆風”とともに 火山灰・噴石を伴う濃密な気団が流入した。この気団は 少なくとも 最初は 進行方向に水平成分をもち 火口東駅では 火口向きのガラス窓を破り 最大

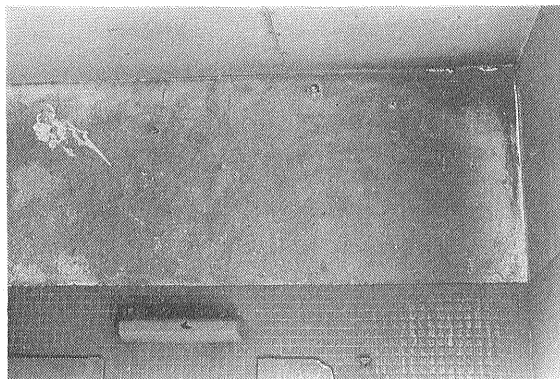


写真7 窓を背にして撮影した駅2階便所の壁。正面から石が当たったあとがあり 鏡(下中央)がかけている(図3参照)。

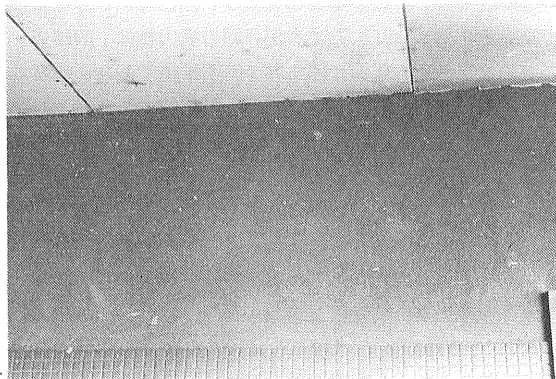


写真8 同じ便所の壁。この面には水平の傷あとがある。窓は写真の右手。



写真9 便所の隅にたまった噴石・火山灰。

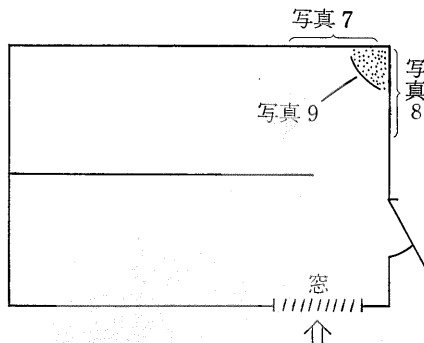


図3 火口東駅2階の便所。図の下側が火口の方向で爆風は下右よりの窓を吹き破り 噴石を室内に運んだ。数字は写真の番号に対応する。

10cm の岩塊を室内に運んだ。また1階売場では ガラスのショーケースを吹き倒している。この気団内では 浮遊する火山灰のため真暗であり 視界は1mもきかなかつた。また 強い SO₂ 刺激臭を伴い熱気があった (50°C くらい) が 火傷するほどではなかつた。この気団中の細粒火山灰は 売場の柱をとりまくショーケースの 下に傾いたガラス戸に ベッタリと付着しており (写真11)この灰が湿っていたこと 従って100°C以下であったことを示している。この気団に包まれた後にも 天井を突き破って 赤熱岩片の落下が続いた。被害者の火傷は重くなく (2度) また広い面積に一樣に受けたものではなく 部分的な斑状のものであった (医師の証言) ので この火傷は 熱風によるものではなく 高温の岩石にふれたためのものと思われる。

真暗になってから数分後 (?) 視界は明るくなったが 強い SO₂ 刺激臭は なおも残った。このような気団がどこまで拡がったかは まだ明らかではない。火口から 700m の高さ上がった噴煙は 当時の風 (山上測候所で 南南西 5.8m/s 最大瞬間風速 12m/s) によって北東方向に流れ 遠隔地まで降灰をもたらした。

あ と が き

この調査のあと 12名の死者を出した1958年の阿蘇火山の爆発も 今回の爆発とかなり類似した性格をもっていたらしいことを知った (種子田ほか 1959)。

永年にわたる京都大学阿蘇火山研究所および気象庁測

候所の観測によって 阿蘇火山の活動状況は かなり正確に判断されている。今回の活動も これらの観測陣からは 随時 爆発の前日にも 情報が流されていた。しかし 爆発の日時・規模までを正確に予報することはまだできない。

今年度に始まる火山噴火予知計画 (第2次 5か年) のなかでも 地球物理・地質など種々のアプローチで 噴火の予知 災害の軽減への努力が続けられているのだが 雄大な景観や温泉 地熱などの恵みを我々に与えてくれる活火山は 一方で 絶対安全なみものではないということも もっと知られなくてはならないであろう。

謝 辞

本調査を行うにあたり 気象庁阿蘇山測候所 坂本琢磨所長 京都大学阿蘇火山研究所長 久保寺章教授 阿蘇中央病院 武本武重院長 九州産交K・K阿蘇山ロープウェー阿蘇山東駅野口武弘駅長 他従業員各氏 ガイドの西村光則氏 以上の方々には 貴重な記録 資料 情報等を提供して頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

文 献

気象庁地震課火山室 1979: 全国火山活動概況第9号。
種子田定勝・松本征夫・宮地貞憲・宮地六美・石橋 澄・児島正憲 1959: 阿蘇火山 1958年6月“大爆発”概報 火山2集 vol. 3 no. 2 136—146。

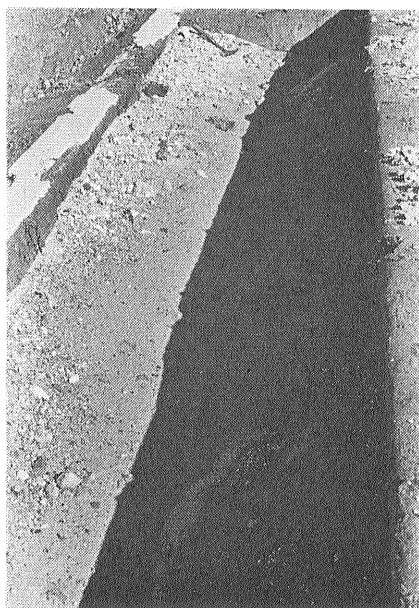


写真10 駅屋上の側溝の堆積物。 右手から左へ吹きだまりになっている。 右側影の中の堆積物は雨で洗い落されたもの。

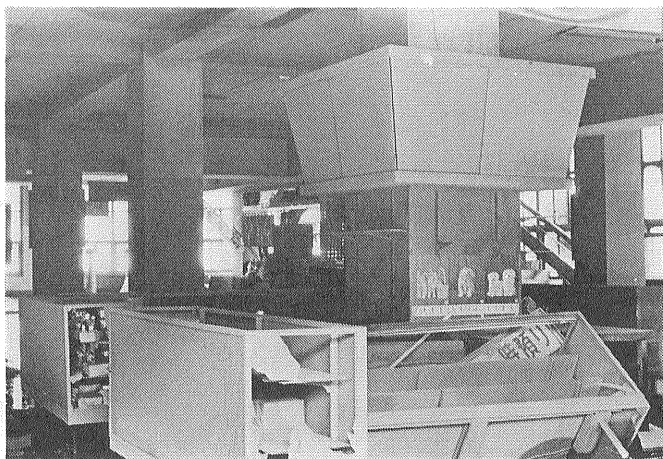


写真11 駅1階みやげ物売場。 爆風は写真手前側の窓を破って吹きこみ ショーケースを倒し ガラスをこわした。 柱の周囲のケースに灰がついているのに注意。