

桜島火山灰の住環境に及ぼす影響とその対策に関する研究

その1 住民へのアンケート調査

正会員 出口清孝*1 同 友清貴和*1
〇同 古沢洋俊*2 準会員 小林一也*3 同 有吉雅英*3

1. はじめに 鹿児島県は世界的有数の活火山桜島を有し、しかもそれは53万都市のわずか10km余の距離に存在するという極めて特異的な状況に置かれている。桜島の爆発は大正の大噴火以来も小規模な爆発を繰り返している。特に1985年は1年間で、474回の爆発を記録し、15.9kg/m²（鹿児島県地方気象台の観測結果による）の火山灰を排出している。桜島の爆発に伴う多量の噴煙は、冬期は北西の風に乗って主に大隅半島（鹿屋）方面へ、夏期は東よりの風により鹿児島市方面へ流れる。この風を古く地方では灰東風（へごち）と呼ぶ。風によって運ばれた灰は降灰として建物・交通・産業・通信など様々な方面へ被害を及ぼしている。

このように降灰が建物・住環境に多大の影響をもたらしていることは明かであるが、具体的にどの位の量でどの程度の被害・影響が生じているかということについては十分把握されているとは言い難く¹⁾²⁾³⁾、その対策に至っては系統立った研究・検討がなされていないのが現状である。以上のようなことから、本研究は鹿児島市の一般住宅を対象にアンケート調査並びに実地調査を行い、降灰の住環境への影響に関する実態について調べたものである。その1ではアンケート調査について、その2では実地調査を通して建物各部の影響及び降灰対策について報告する。

2. 調査概要

2.1 調査対象地区 図1に示すように例年夏期には多量の降灰に見舞われる鹿児島市を対象とした。

2.2 調査方法 表1に示す項目の調査表を鹿児島市の一般住宅を選挙人名簿より無作為に300戸を抽出し、主

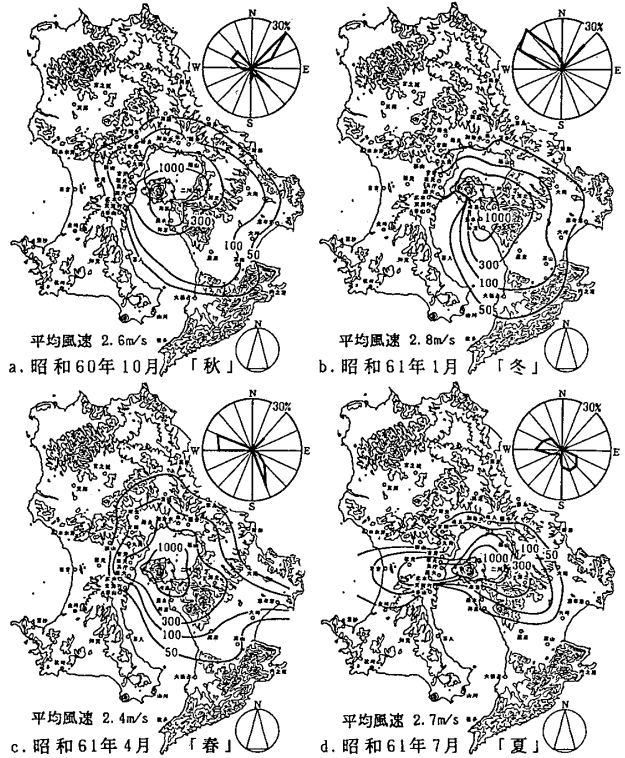


図1 季節別県内降灰量分布図及び風配図
(降灰量は月間 g/m²；風向及び平均風速は鹿児島県地方気象データである。)

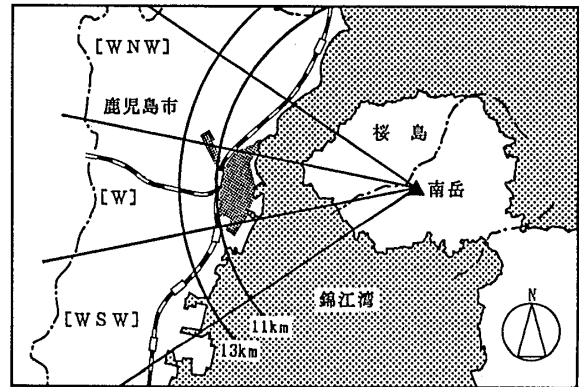


図2 距離・方位による地域区分

表1 調査項目

調査項目	設問番号
1. 現在の住居形式、家族構成	問1
2. 降灰による被害及び影響（建物、住環境）	問2
3. 降灰による住宅設備機器の使用状況	問3-1, -3, -4
4. 降灰時の換気方法	問3-2
5. 降灰の生活に及ぼす影響	問4
6. 降灰対策	問5
7. 行政の降灰対策に対する住民の評価・要望	問6
8. 降灰地域における居住意識	問7

問2-1「降灰による建物への被害及び影響について、現在のお住まいで目にとまるもの全てについてお答え下さい。」

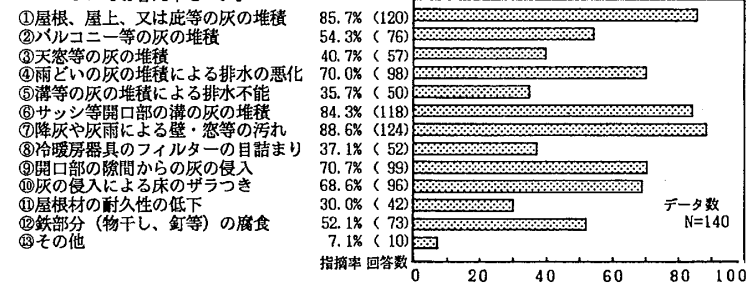


図3 降灰による建物への被害及び影響（複数回答あり） (%)

*1 鹿児島大学 助教授・工博, *2 鹿児島大学大学院, *3 鹿児島大学工学部

に主婦に記入を依頼して郵送により配布、回収を行った。調査期間は昭和61年9月2日～9月27日。回答数は140、回収率は46.7%であった。集計方法は(1)全戸数に対する割合、回答のあった住宅の所在地より(2)距離、(3)方位、(4)住宅形式の関係について解析を行う。

図2に示すように距離については鹿児島市中心部を含む桜島南岳から11km以内の地域、主に住宅地区の11km～13kmの地域、その他の13km以遠の三地域に分類する。方位については、南岳より「西北西」、「西」、「西南西」の地域に分類する。住宅形式については、「一戸建て住宅」、「集合住宅」の形式について分類する。

3. アンケートの調査結果

3.1 現在の住宅形式及び構造

回答のあった住宅の形式は持ち家、借家を合わせた「一戸建て住宅」が72.9%、「集合住宅」は18.6%と「一戸建て住宅」が多く、そのため構造については木造が64.3%、RC造が28.6%、S造が5%と木造が多かった。

3.2 降灰の建物への被害及び影響

降灰の建物への被害及び影響(図3)について「降灰や灰雨(灰混じりの雨)による壁・窓等の汚れ」(88.6%)が最も多く、「屋根、屋上、又は庇等の灰の堆積」(85.7%)、「サッシ等の開口部の溝の灰の堆積」(84.3%)の順になっている。壁・窓等及び開口部の溝などは日常目につきやすく、また屋根、屋上、庇等の堆積した灰は雨漏りの原因や風による飛散等の被害を及ぼすため、これらはいずれも8割以上の回答となっている。室内への灰の侵入に関しても7割程度の回答があった。いずれにせよ「その他」を除き高回答率が得られたことで降灰に対し多大の被害・影響を及ぼしていることがわかる。

3.3 降灰による住宅設備機器の使用状況

(1) クーラーの使用状況 図4よりクーラーを保有している家庭は89.3%で、「2台」、「3台以上」の複数台所有の家庭が半分近く(47.2%)と鹿児島におけるクーラーの必要性の高さが伺える。

クーラー購入の動機(図5)は「降灰の為窓を開けられないから」(56.0%)が「暑いのは我慢できないから」(37.6%)を上回っており降灰の影響によるところが大きいことがわかる。距離・方位別(図6)の購入動機をみると距離(図6(1))による違いはそれ程ではないが、方位別(図6(2))では桜島の「西北西」、「西」の地域では「降灰の為」という回答が多かったのに対

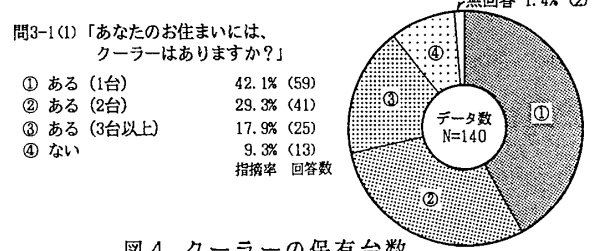


図4 クーラーの保有台数

問3-1(1)で「ある」と回答された方は(2)～(5)をお答え下さい。

問3-1(3)「購入動機はなんですか?」

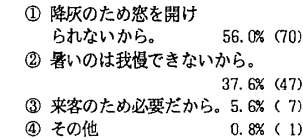


図5 クーラーの購入動機

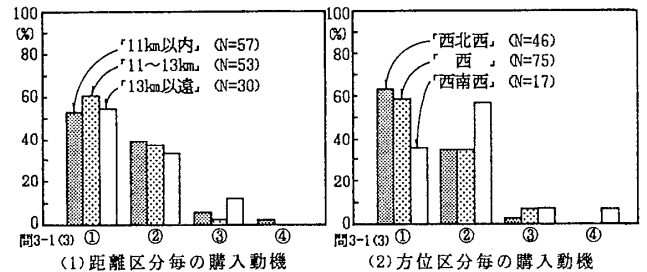


図6 距離・方位の地域区分でみた購入動機

問3-1(4)「夏の一日の平均使用時間はどれくらいですか?」

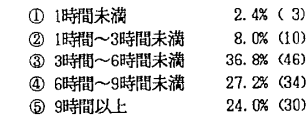


図7 クーラーの一日の平均使用時間

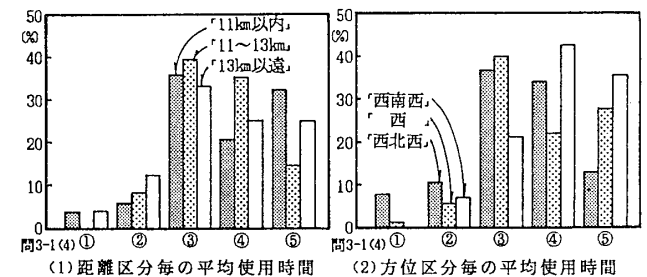


図8 距離・方位の地域区分でみたクーラーの平均使用時間

問3-4(2)「シャワーのある方、利用頻度についてお答えください。」

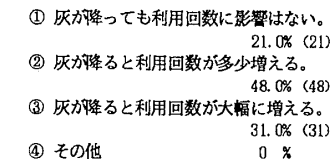


図9 シャワーの利用頻度

し「西南西」の地域では「暑さが我慢できない」という回答が多かった。夏の噴煙の向きが「北西」～「西」に多い事が原因に挙げられる。

クーラーの使用時間(図7)は、「3時間未満」と回答があったのはわずか1割程度で「3時間～6時間未満」が36.8%で最も多く、「9時間以上」も24.0%ありクーラーを長時間使用する家庭が多い。方位別(図8(2))の平均使用時間を見ると、「西北西」、「西」の地域では図6(2)で購入動機が「降灰の為」という回答が多かったが、「西南西」の地域の方がクーラーの使用時間がやや長いことがわかる。調査した今年は昨年よりも降灰量がかなり少なかったため使用時間については降灰の影響が出にくかったものと考えられる。

(2) シャワーの利用頻度 図9はシャワーのある家庭100戸(全体の71.4%)についてシャワーの利用頻度の回答結果である。調査対象が主に主婦で、1日の外出回数が少ないためか「灰が降ると利用回数が多少増える」(48.0%)が最も多いが、「大幅に増える」(31.0%)を加えると約8割が「灰が降ると利用回数が増える」と回答しており、降灰時の外出の際に体に付着した灰を手早く取り除く手段としてのシャワーの利用頻度の高いことがわかる。

3.4 洗濯物の乾燥 降灰時の洗濯物の乾燥方法

(図10)では、「家の中で干している」(77.1%)が最も多く、灰の付着しやすい「屋根や庇の下に干している」(18.6%)は少ない。距離別(図11(1))について南岳より11km以内の地域では「屋根や庇の下に干している」の回答が他地域に比べ少なく「家の中に干している」の回答が多い。方位別(図11(2))では「西北西」の地域が他地域に比べ庇の下等に干す割合が多く、「西南西」の地域では「家の中に干している」の回答が多い。

部屋の中で洗濯物を干すこと(図12(1))については「我慢できない」(7.4%)に対し「仕方がない」(68.5%)、「我慢できる」(12.0%)、「気にならない」(6.5%)の容認している家庭は87.0%と多数を占めている。住宅別(図12(2))では「一戸建て住宅」に比べ「集合住宅」は「仕方がないと思っている」の回答が多く、住宅形式の制約により住民の意識の違いが現れている。

3.5 降灰時における換気方法 降灰時の換気方法

(図13)は、「窓は開けない」の換気をしていない家庭が4割を占め、「窓を開ける」(25.7%)を上回ってお

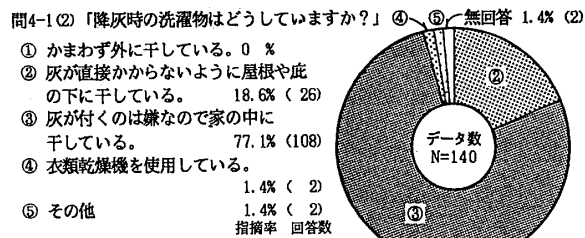


図10 降灰時における洗濯物の乾燥方法

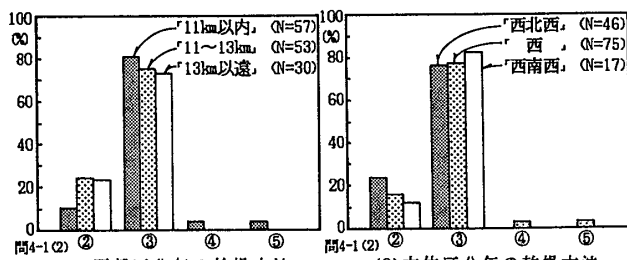


図11 距離・方位の地域区分でみた洗濯物の乾燥方法

問4-1(3)C「部屋の中で干すことをどう思いますか?」

- ① 気にならない。 6.5% (7)
- ② 仕方がないと思っている。 68.5% (74)
- ③ いつもではないので我慢できる。 12.0% (13)
- ④ うっとうしくて我慢できない。 7.4% (8)
- ⑤ その他 3.7% (4)

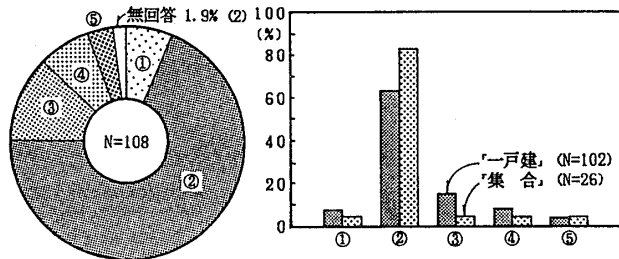


図12 室内での洗濯物の乾燥に対する感想

問3-2「降灰時の換気はどのようにしていますか?」

- ① 灰が入るのが嫌で窓は開けない。 40.7% (57)
- ② 窓を少しだけ開ける。 17.1% (24)
- ③ 灰が入っても窓を開ける。 3.6% (5)
- ④ 小窓を開ける。 2.1% (3)
- ⑤ 換気用のファンや換気扇を使用する。 11.4% (16)
- ⑥ 台所用の換気扇やキッチンフード(レンジフード)を使用する。 14.3% (20)
- ⑦ その他 1.4% (2)

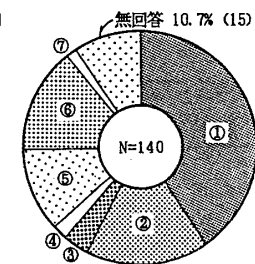


図13 降灰時における換気方法

り前出の図3における⑩「床のザラつき」でも7割の回答があったように、灰の室内への侵入に対し嫌悪感が強いことが伺える。

3.6 窓枠と灰の侵入状況との関係 窓枠の種類(図14)

では「金属製窓枠」(77.9%)が多数を占め、「木製窓枠」(7.1%)は少数であった。灰の侵入状況(図15(1))では、「殆ど入ってこない」の回答が20.0%なのに対し程度の違いはあるものの「灰の侵入がみられる」は77.8%で、窓枠別の侵入状況(図15(2))をみても灰の侵入は窓枠だけの解決は難しい。「木製」(一部木製を含む)

に至っては「床がザラザラするほど入りやすい」という回答もみられる。

3.7 建物外部の灰の処理 建物外部の灰の処理 (図16) について「年に1,2回」(29.3%)が最も多く、

「月に1,2回」(23.6%)、「殆どやらない」(20.7%)の順になっており、建物外部の灰の処理は作業が容易でなく、屋根上の除灰は危険を伴うこともあり頻繁には行われてない。建物外部の灰の処理方法(図17)は「ほうきで掃く」、「水で洗い流す」が約6割を示し両者が簡単に効果のある方法として一般的であることがわかる。その他の中には「業者に依頼する」、「ほうきで掃いた後、水で流す」、「スコップ等で除灰する」等の回答がみられた。

3.8 降灰対応策 住民の降灰対応策について自由回答形式により得られた住宅における対策の結果を表2に示す。灰の除去については、3.7で述べた方法以外に「掃除機の利用」、「独特に考案した道具の利用」等があり、灰の除去作業の能率向上を図って「降灰の都度除去する」、「屋外には出来るだけ物を置かない」等の回答があった。また道路、庭等の灰の巻き上げ、飛散を防ぐために「水を散布する」という回答があったが、この方法では一時的な効果しか期待できないにもかかわらず日常最も用いられている。

3.9 行政に対する要望 行政に対する要望(図18)では「水道料金の一部負担」が5割を示し、降灰時のシャワーの使用と灰の処理における水の使用量の増加の影響が現れている。また降灰のためクーラーの使用の増加の影響が「冷房手当等の支給」(38.6%)に現れている。道路に堆積した灰の被害に対しての要望も多い。

4. まとめ 降灰が住環境に対し多大な影響を及ぼしており鹿児島特有の状況を生み出している。クーラーの長時間の使用、灰洗い流し水の大量使用、換気不足による室内空気環境の悪化、洗濯物の室内での乾燥等、電気・水等物質面での浪費の他、心理面への影響の一端を明らかにすることが出来た。

謝辞：調査に際してご協力頂いた回答者の方々に心から感謝する次第であります。また、調査対象住宅の抽出に際し、鹿児島市選挙管理委員会に於て選挙人名簿の閲覧をさせて頂いた。降灰量関係のデータは、鹿児島県庁並びに鹿児島地方気象台より入手した。関係各位に感謝の意を表します。尚、本研究は、昭和61年度鹿児島大学南方科学研究委員会の研究助成による研究の一部として行ったものである。

【参考文献】

- 1) 寿福初美・渡辺俊夫・赤坂裕・出口清孝・黒木荘一郎, 換気口の降灰による目づまりの検討及び換気量の測定, 日本建築学会九州支部報告集, (1986.3)
- 2) 竹下寿雄・前田滋・今吉盛男・大木章, 鹿児島市及び桜島の大気汚染調査(第1報~第8報), 鹿児島大学工学部研究報告, (1978~1986)
- 3) 平野宗夫・疋田誠, 桜島周辺の降灰量の推算, 第21回自然災害総合シンポジウム, (1984)

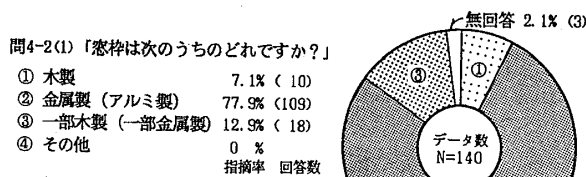


図14 窓枠の種類

問4-2②「窓を閉めた時の灰の侵入状況についてお答え下さい。」

- ① 殆ど入ってこない。 20.0% (28)
- ② 少しは入ってくる。 44.3% (62)
- ③ 風の強い時は入ってくる。 26.4% (37)
- ④ 床がザラザラするほど入りやすい。 7.1% (10)

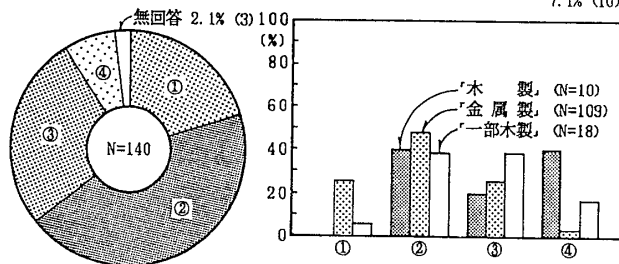


図15 室内への灰の進入状況

問5-2「屋根や屋上、庇等に積もった灰の処理についてお答え下さい。」

問5-2①「灰の処理はどのくらいの周期でしていますか?」

- ① 殆どやらない。 20.7% (29)
- ② 年に1,2回 29.3% (41)
- ③ 月に1,2回 23.6% (33)
- ④ 週に1,2回 12.9% (18)
- ⑤ 毎日する。 7.1% (10)

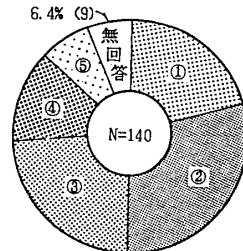


図16 建物外部の灰の処理頻度

問5-2②「灰の処理をしている方はどの様な方法でしていますか?」

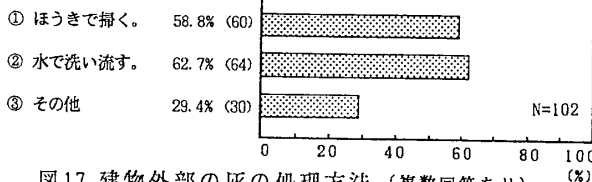


図17 建物外部の灰の処理方法 (複数回答あり)

表2 住宅における降灰対策

部位	降灰対策
屋根	・勾配を急にする。 ・スレート葺きにする。
雨樋	・雨樋は取り付けず、軒下に排水溝を設ける。
窓	・ガムテープ、スポンジ等で目張りをする。 ・サッシのゴムを定期的に交換する。
側溝	・貯灰ますを設ける。
庭	・観賞用植物の為の屋根を設ける。

問6-2「行政への要望を、3つお答え下さい。」

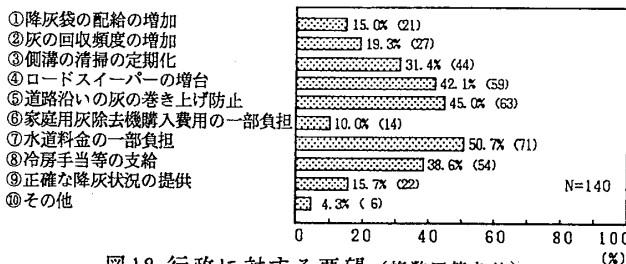


図18 行政に対する要望 (複数回答あり)