



Title	1977年有珠山噴火が住民の生活環境および健康に及ぼす影響
Author(s)	斎藤, 和雄; 谷口, 直之; 神代, 雅晴; 佐々木, 胤則; 佐藤, 雄一郎
Citation	環境科学 : 北海道大学大学院環境科学研究科紀要, 3(1), 1-15
Issue Date	1980-03-28
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/37101
Type	bulletin (article)
File Information	3(1)_1-15.pdf



[Instructions for use](#)

1977年有珠山噴火が住民の生活環境および 健康に及ぼす影響

斎藤和雄 谷口直之* 神代雅晴**

佐々木胤則 佐藤雄一郎

北海道大学大学院環境科学研究科環境医学教室

Effect of the 1977 Eruption of Usu Volcano on Living Environment and Health of the Inhabitants

Kazuo Saito Naoyuki Taniguchi Masaharu Kumashiro
Tanenori Sasaki and Yuichiro Sato

Department of Environmental Medicine, Graduate School
of Environmental Science, Hokkaido University

I. 緒 言

昭和52年8月7日(日)午前9時12分有珠山が小有珠山南東斜面609mの中腹から33年振りに大噴火した。噴煙は12,000mにも達し、その放出総エネルギーは 10^{24} ergにも達するといわれ、昭和25年の三原山、昭和37年の十勝岳の噴火にも匹敵するものであった¹⁾。噴火は13時31分、16時20分、18時22分と小規模に続き、8日15時30分と23時40分に2回目と3回目の大噴火が起った。9日午前6時40分には第4回目の大噴火が起り、14日までに大小合わせて18回の噴火が数えられた。幸いにも噴火で負傷者は出なかったが、火山灰や火山礫の噴出物は約8,300万 km^3 と推定された。火山灰は約200km離れた網走地方にまで達し、道内220市町村のうち、ほぼ3分の2をおおった。特に、周辺の市町村では火山灰が30~50cmにも達し、農作物や交通機関などの生活環境被害ならびに健康被害をこうむるに至った。

本研究は8月7日の噴火以降、交通規制や避難場所での生活を余儀なくされた住民および降灰影響の著しかった地区住民を対象として、生活環境ならびに健康被害に関する調査研究を行った。

II. 研究方法

調査対象地域は主として虻田町洞爺湖温泉町および、洞爺湖畔側に位置し、農業世帯の多い浦町地区である (Fig. 1)。

調査項目は住民の①生活環境、②不安、③疲労、④健康調査で、調査時期は昭和52年10月、11月である。

* 現在 北海道大学医学部

** 現在 産業医科大学

1979年10月30日受理

Received Dec. 30, 1979

生活環境調査は70項目よりなる生活環境調査表²⁾(Table 1)を用いて、面接法により行った。調査対象は月浦町男子18名、女子16名、洞爺湖温泉町男子111名、女子154名の計299名である。アンケートの解析は評点法で行い、有珠山噴火に伴いアンケートの対象者のまわりで出会ったことがどの程度大変であったかについて、「全くそうでない」を1点、「少しそう」を2点、「ふつう」を3点、「かなりそう」を4点、「全くそう」を5点と評価した。

不安調査は20項目からなる調査表³⁾(Table 2)を用いて問診法で行った。調査対象数は月浦町男子22名(年齢 56.9 ± 11.5 歳:平均±標準偏差,以下同じ)、女子17名(49.3 ± 13.7 歳)、洞爺湖温泉町男子123名(41.5 ± 13.1 歳)、女子142名(41.9 ± 12.9 歳)の計304名である。安心および不安の度を評価する各10項目の質問項目について、「全くそう」、「かなりそう」、「少しそう」、「全然違う」の4段階評価を行い、評点をそれぞれ、4, 3, 2, 1点とした。

疲労調査は30項目よりなる日本産業衛生学会産業疲労研究会編疲労自覚症状調査表⁴⁾を用いて面接法により行った。調査対象は不安調査の対象となった月浦町の男子および女子と同一である。

健康調査は既往症、問診による自覚症状、目、鼻、のどおよび呼吸器系に関する調査、尿蛋白、糖、ウロ

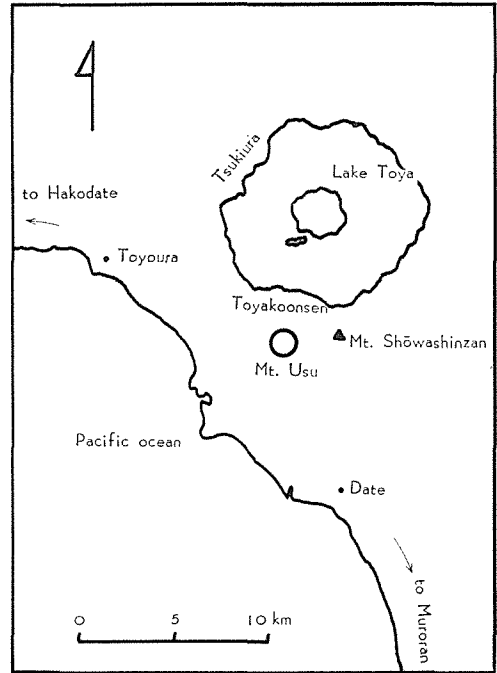


Fig. 1. The topography surrounding Mt. Usu.

Table 1. Classification of the items in the questionnaire of the survey on living environment

表—1 生活環境調査設問項目の分類

Direct factors of accident 直接災害要因(4)	近ごろ、泥流や地すべりなどの災害がおきた。など
Traffic 交通要因(3)	毎日使っている交通機関や道路が不便になった。など
Education 教育要因(6)	子供の学級のクラスがえがあったりした。など
Housing environment: Indoor 室内居住環境要因(18)	別に住んでいた家族や両親が合流した。など
Housing environment: Outdoor 室外居住環境要因(11)	家のまわりが急にホコリやススでひどくなった。など
Diseases 病気に関する要因(2)	家族のだれかがノイローゼ気味になった。など
Work 仕事に関する要因(11)	転勤をした。または転勤の話が出た。など
Human relation 対人関係の要因(6)	近所の家のことで相談相手になったり、手伝ったりした。など
Economics 経済要因(9)	最近沢山の借金をした。など

Number in parenthesis means number of items.

Table 2. Questionnaire on anxiety

表—2 健康の調査表

下の 20 の質問を読んで、あなたの現在の気持ちにあてはまる答えを必ずひとつだけ選び○で囲んで下さい。○で囲むところは例のように「全くそうだ」「かなりそうだ」「少しそうだ」「全然ちがう」のどれかひとつです。

	全 く そ う だ	か な り そ う だ	少 し そ う だ	全 然 ち が う
(例) 私は 張り切っています。			⊕	
1. 私は 落ち着いています。				
2. 私は 安全です。				
3. 私は 緊張しています。				
4. 私は 後悔しています。				
5. 私は くつろいでいます。				
6. 私は 心が乱れています。				
7. 私は 起こりそうな災難について 現在 悩んでいます。				
8. 私は 心穏やかです。				
9. 私は 不安です。				
10. 私は 心地良く感じています。				
11. 私は 自信に満ちています。				
12. 私は 神経質です。				
13. 私は 神経過敏です。				
14. 私は びりびりしています。				
15. 私は ゆったりしています。				
16. 私は 満足しています。				
17. 私は 悩んでいます。				
18. 私は うろたえています。				
19. 私は 楽しいです。				
20. 私は 愉快です。				

ビリノーゲン検査, γ -GTP (γ -glutamyl transpeptidase), LAP (leucine aminopeptidase), ChE (choline esterase), CHO (cholesterol), ALP (alkaliphosphatase), GOT (glutamic oxaloacetic transaminase), GPT (glutamic pyruvic transaminase), LDH (lactic acid dehydrogenase), BUN (blood urea nitrogen), Ht (hematocritt), ALAD (δ aminolevulinic acid dehydratase), CAT (catalase) の測定, 血圧, 胸部 X 線検査, 診察等をもとに行った。目・鼻・のどおよび呼吸器系に関する症状調査は降灰現象に起因して誘発されると考えられる目・鼻・のどの粘膜および呼吸器に関する急性症状を著者らの行った耳鼻科の症状調査表⁵⁾ および BMRC の質問票⁶⁾ を参考に, 36 項目選び作成したものである。尿蛋白・糖・ウロビリノーゲンはテストープ法, γ -GTP, LAP, ChE, CHO, ALP, GOT, GPT, LDH, BUN はオートアナライザー法⁷⁾, Ht は毛細管法⁸⁾, ALAD は和田法⁹⁾, CAT は滴定法¹⁰⁾ による。血液生化学的検査の対象は洞爺湖温泉町住民

で事務系作業者4名、電気工事および土木作業等に従事した男子作業員17名、ホテル従業員13名および公共運輸業務にたずさわる男子自動車運転手6名および月浦町男子22名、女子17名の計79名である。なお、対象として十勝地区更別町住民29名を性・年齢分布がほぼ等しくなるように選択し、上記の血液生化学的検査を行い比較検討した。なお、一般検診対象者は洞爺湖温泉町男子40名、女子81名、計121名、月浦町男子26名、女子21名、計47名である。

III. 調査成績

1. 生活環境の変化

有珠火山周辺における降灰量の分布を検診時に直接面接法で調査した値をもとに地区別に算出すると、Table 3 に示す如く、洞爺湖温泉町では 17 ± 15 cm (2~80 cm) [平均±標準偏差 (最小~最大) 以下同じ] で虻田町本町 2 ± 2 cm (1~10 cm)、月浦町 15 ± 3 cm (8~20 cm)、伊達市長和 7 ± 8 cm (1~30 cm)、関内 13 ± 8 cm (1~30 cm)、乾 7 ± 5 cm (2~15 cm) であった。また、降灰による被害を訴えた者の割合は洞爺湖温泉町 82.8%、虻田町本町 36.4%、月浦町 91.5%、伊達市長和 41.8%、関内 87.5%、乾 95.8% で、伊達市乾および月浦町ではほとんどの住民が被害を受けたと答え、虻田町本町の住民では約 1/3 が訴えていた。被害内容は農作物、山林、住宅、庭園などに対するものが主であった。

Tabl. 3. Damage caused by the eruption of Usu Volcano

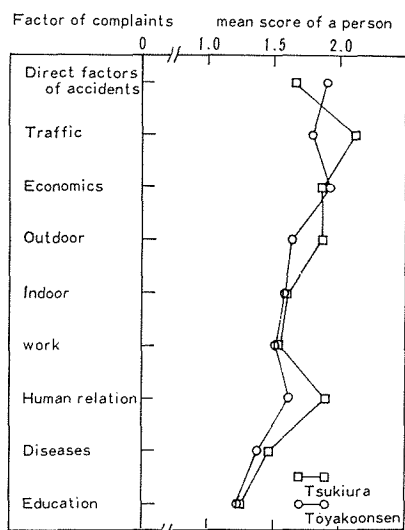
表—3 有珠山噴火による被害の状況

Abuta-cho				
	No. of sample	height of ash fall (cm)	damage by ash fall (%)	rate of refuge (%)
Toyakoonsen-cho	99	17 ± 15	82.8	48.5
Abuta-cho Hon-cho	88	2 ± 2	36.4	6.8
Tsukiura-cho	47	15 ± 3	91.5	17.0
Date City				
Nagawa	79	7 ± 8	41.8	19.0
Kannai	56	13 ± 8	87.5	5.0
Kan	24	7 ± 5	95.8	0

mean ± S. D.

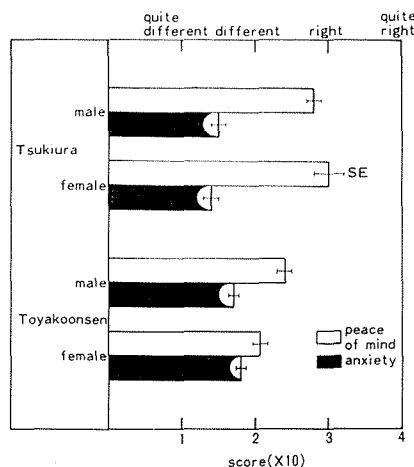
住民の避難割合は洞爺湖温泉町 (48.5%)、伊達市長和 (19.0%)、月浦町 (17.0%)、虻田町本町 (6.8%)、伊達市関内 (5.0%) の順で伊達市乾では避難した住民はほとんどいなかった。

生活環境調査項目の訴えを要因別に分類し、住民1人当たりの平均得点を求め、プロフィールで示すと、Fig. 2のごとくであり、交通要因、人間関係、経済要因、直接災害要因、家庭周辺環境要因等の得点が比較的多かった。これを項目別にみると、「家の周りが急にホコリやススでひどくなり、家の周りの空気が悪くなったりした」に対する得点が両地区とも最も高く、月浦町 4.15、洞爺湖温泉町 2.94 であった。次に多い項目は、月浦町では「家の周りの緑や小鳥、蝶、とんぼ、秋の虫等が急に減った」、「仕事が急に増えた」「ガス、水道の出が悪くなったり、断水、停電がしょっちゅうあった」「急に収入が減ったりすることが起きた」の順であった。洞爺湖温泉町では「驚いて外に飛び出る程の地震や振動があった」、「急に収入が減ったりすることが起きた」、「家の周りの緑や小鳥、蝶、とんぼ、秋の虫などが急に減った」「会社の機構が変わったり、経営状態が変わった」の順に高い得点を示した。



図—2 生活環境調査に対する訴え要因のプロファイル

Fig. 2. The profile of the complaints concerning living environment.



図—3 月浦町および洞爺湖温泉町住民の精神心理状態

Fig. 3. Psycho-psychological status of the inhabitants in Tsukiura and Toyakoonsen.

2. 住民の不安状況

月浦町および洞爺湖温泉町住民の男女について、安心および不安に関する精神心理の状態の程度を比較すると、Fig. 3のごとくである。すなわち、安心に関する程度はいずれの集団においても「少しそうだ」と「かなりそうだ」との間に位置し、不安に関しては「全然違う」と「少しそうだ」との間に位置していた。安心度では月浦町女子が最も高く、次いで、月浦町男子、洞爺湖温泉町男子および女子の順であった。また、洞爺湖温泉町の女子を除いたすべての集団が、有意に不安側より安心側に傾いていた ($P < 0.01$)。さらに、両地区の男女間を比較すると、月浦町では安心および不安両者とも男女間に有意差は認められなかったが、洞爺湖温泉町では女性に比較して男性の安心度が有意に高かった ($P < 0.01$)。両地区の比較では月浦町の安心度が洞爺湖温泉町より明らかに高く、不安度は洞爺湖温泉町の方が高かった。

3. 疲労自覚症状

30項目の疲労自覚症状を月浦町の男・女について比較すると、Table 4のごとくである。すなわち、男子において訴え率が25%以上を示した項目をあげると、「肩がこる」が50%で最も高く、次いで「ちょっとしたことが思い出せない」40.9%、「きちんとしてられない」36.4%、「物事が気にかかる」31.8%、「根気がなくなる」31.8%、「腰が痛い」31.8%、「目がつかれる」27.3%、「横になりたい」27.3%の順であった。女子では「一寸したことが思い出せない」が43.8%で最も高く、次いで「肩がこる」および「根気がなくなる」が37.5%、「目がつかれる」、「横になりたい」および「物事に熱心になれない」が31.3%、「頭がぼんやりする」、「きちんとしてられない」、「口がかわく」および「まぶたや筋がピクピクする」が25.0%であった。

30項目の自覚症状をI群(身体的症状群)、II群(精神的症状群)、III群(神経感覚的症状群)およびT群(全項目数)に分けて、それぞれ比較すると、男女共にII群の訴え率が20%で最も高かった。また、I群、III群、T群においては男子がそれぞれ16.4%、16.8%、女子が19.4%、17.5%で女子の訴え率が男子に比較してやや高かった。訴え率の順序関係は男子ではII>III>I、女子ではII>I>III、全体ではII>I>IIIであった。

Table 4. Subjective symptoms on fatigue shown more than 25% of inhabitants in Tsukiura-cho

表—4 月浦町において疲労自覚症状訴え率が25%以上を示した項目の比較

Symptoms		male (%)	female (%)
drowsiness and dullness	(5) feel the brain muddled	—	25.0
	(7) feel strained in the eyes	27.3	31.3
	(10) want to lie down	27.3	31.3
difficulty in concentration	(15) unable to have interest in things	31.8	31.3
	(16) become apt to forget things	40.9	43.8
	(19) unable to straighten up in a posture	36.4	25.0
	(20) no energy	31.8	37.5
projection of physical disintegration	(22) feel stiff in the shoulders	50.0	37.5
	(23) suffer low back pain	31.8	—
	(25) feel thirsty	—	25.0
	(28) have a spasm on the eyelids	—	25.0

が、その群間差は僅少で有意ではなかった。へばりの度合 (II/T) は男子 1.13, 女子 1.06, 全体で 1.10 であった。

4. 健康調査成績

(1) 目・鼻・のどおよび呼吸器系に関する症状

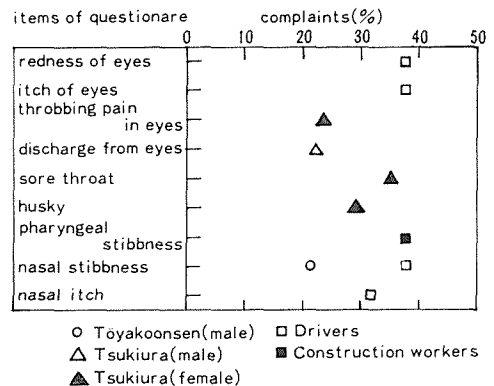
36の問診項目のうち、有訴率が20%以上を示した項目を地区別・性別・作業別にみると Fig. 4のごとくである。洞爺湖温泉町男子では「よく鼻がつまる」および「平らなところを急いで歩いたり、ゆるい坂を登る時、息が苦しくなる」が21.1%を示した。しかし、女子では有訴率が20%以上を示した項目はなかった。月浦町男子では「平らなところを急いで歩いたり、ゆるい坂を登る時、息が苦しくなる」が31.8%で最も多く、次いで「寒い時朝起きるといつもすぐ、せきがでる」、「寒い時昼間とか、夜とかにせきがでる」が27.2%、「目やにがでる」22.7%の順である。月浦町女子では「のどが痛い」が35.2%で最も多く、次いで「声がよくかすれる」、「平らなところを急いで歩いたり、ゆるい坂を登る時、息が苦しくなる」が29.4%、「目がちかちかする」23.5%の順であった。

バス、タクシー運転手では「目が赤い」、「目がかゆい」および「よく鼻がつまる」がいずれも37.5%で最も多く、次いで「平らなところを急いで歩いたり、ゆるい坂を登る時、息が苦しくなる」が25.0%であった。

土木作業員では「のどがよくつまる」の項目が36.3%を示した。

(2) 血液生化学的検査成績

洞爺湖温泉町住民で事務系職業、バス・タクシー運転手、ホテル従業員、電気および土木工事作業員、月浦町住民および対照として更別町住民の検査成績を平均値±標準偏差で表わすと Table 5のごとくである。



図—4 有訴率20%以上を示した項目

Fig. 4. The symptoms with the incidence rate above 20%.

Table 5. Biochemical findings of blood in the inhabitants surrounding Mt. Usu

表—5 有珠山周辺住民の地域別・職業別血液生化学的検査所見

	Toyakoonsen-cho				Tsukiura-cho		Sarabetsu-cho
	Clerks	Bus and Taxi drivers	Employees of Hotels	Electricians and construction workers	Farmer	Non-farmer	Farmer
γ -GTP	21.3±6.15	23.1±5.78	21.3±5.47	28.8±12.8	12.3±2.19	23.2±9.92	16.1±3.49
LAP	149.7±10.95	143.0±4.80	139.3±10.90	159.0±14.74	137.1±4.63	151.6±9.98	141.1±5.69
Cho-E	1.08±0.056	1.10±0.079	0.987±0.039	0.95±0.394	1.03±0.0553	1.04±0.032	0.83±0.0262
CHO	168.2±12.54	181.0±12.30	167.5±6.11	170.5±8.90	168.1±6.06	194.1±6.16	176.1±5.08
Al-P	6.50±0.820	6.58±0.689	6.75±0.594	7.60±0.478	7.09±0.450	7.83±0.368	5.90±0.29
GOT	24.5±3.68	30.8±4.05	31.3±2.44	32.5±3.05	28.0±1.55	29.8±2.41	30.1±2.74
GPT	16.2±22.1	24.0±7.69	19.6±3.19	22.7±3.25	13.3±1.56	18.4±2.13	16.4±4.87
LDH	301.0±11.03	309.6±8.44	287.4±12.9	364.9±15.52	326.0±10.37	324.9±14.13	400.3±20.85
BUN	17.0±21.5	13.6±1.15	15.8±0.847	17.5±0.88	16.1±0.97	14.0±0.77	—
ALAD	1.67±0.122	1.86±0.139	—	1.54±0.1055	1.77±0.061	1.74±0.074	—
CAT	3.52±0.267	3.49±0.289	3.48±0.121	3.46±0.158	3.89±0.102	4.05±0.152	—
Ht	43.2±10.8	44.1±1.79	—	43.1±0.807	41.6±0.82	43.7±0.95	41.2±0.75
(n)	4	6	13	17	24	15	29

(n): number of subjects, mean±standard error.

Table 6. Incidence rate (%) of abnormal biochemical findings of blood in the inhabitants surrounding Mt. Usu

表—6 有珠山周辺住民の地域別職業別・血液生化学的異常所見発生率

Items	Toyakoonsen-cho				Tsukiura-cho		Sarabetsu-cho
	Clerks	Bus and Taxi drivers	Employees of Hotels	Electricians and construction workers	Farmer	Non-farmer	Farmer
γ -GTP	25.0	16.7	15.3	5.8	4.1	13.3	6.8
LAP	0	0	15.3	11.7	0	13.3	3.4
Cho-E	25.0	0	7.6	5.8	20.8	13.3	20.6
CHO	0	0	0	0	0	0	0
Al-P	0	0	7.6	11.7	8.3	6.6	0
GOT	0	16.7	15.3	11.7	8.3	6.6	6.8
GPT	0	16.7	7.6	17.6	0	6.6	3.4
LDH	0	0	0	11.7	8.3	13.3	41.3
BUN	25.0	0	7.6	23.5	20.8	6.6	—
ALAD	0	0	—	11.7	0	0	—
CAT	0	0	—	0	0	0	—
Ht	0	0	—	0	0	0	0
(n)	4	6	13	17	24	15	29

(n): number of subjects (%).

また、これらの値を項目ごとにそれぞれの地域、職種集団間で比較すると、 γ -GTP, LAP, GOT, Ht では有意の差が認められず、CHO-E では月浦町農業が対照に比して有意に高く ($P < 0.01$)、CHO は月浦町農業が非農業に比して有意に低く ($P < 0.01$)、ALP では月浦町農業が対照に比して有意に高い ($P < 0.05$)。GPT では月浦町非農業が農業に比して有意に高く ($P < 0.05$)、土木作業員はさらに高かった ($P < 0.01$)。LDH では対照に比較して月浦町農業が有意に低い ($P < 0.01$)。ALAD については土木作業員が月浦町農業に比して有意に低く ($P < 0.05$)、CAT については月浦町住民が土木作業員およびホテル従業員に比して有意に高かった ($P < 0.01$)。このうち、異常値を示した者の割合 (%) を示すと Table 6 のごとくで、電気および土木工事従事者に異常者の出現率が高く、次いで月浦町住民、ホテル従業員、対照、バスタクシー運転手の順に異常者の出現率が高かった。

(4) 健康診断成績

災害健康診断の成績では既往症は洞爺湖温泉町で 76.1% (121 名中)、月浦町で 53.3% (47 名中) にみられ、洞爺湖温泉町住民で最も多い既往症は男子では高血圧、心臓病、次いで肺結核、肝臓・胆のう疾患で、女子では眼疾患、次いで低血圧、腎臓病、肺炎、心臓病、高血圧の順である。月浦町の男子では高血圧、肺結核、心臓病、腎臓病が多く、女子では心臓病、肝臓疾患などが多い。すなわち、洞爺湖温泉町からの受診者は呼吸循環器系の疾患が多いのに対して、月浦町では循環器系疾患と肝臓疾患の既往が多かった (Table 7)。

検診時の罹患疾患では、高血圧性疾患が著しく多く、それらのうち約半数は今回の検診で発見され、その

Table 7. Clinical histories of the inhabitants in Toyakoonsen-cho and Tsukiura-cho

表一七 洞爺湖温泉町および月浦町住民の既往症

Diseases	Toyakoonsen-cho			Tsukiura-cho		
	male	female	total	male	female	total
1 Renal diseases	1 (2.5)	10 (12.3)	11 (9.1)	2 (7.7)	0 (0)	2 (4.3)
2 Heart diseases	7 (17.5)	6 (7.4)	13 (10.7)	2 (7.7)	3 (14.3)	5 (10.6)
3 Hypertension	7 (17.5)	6 (7.4)	13 (10.7)	4 (15.4)	2 (9.5)	6 (12.7)
4 Hypotension	0 (0)	10 (12.3)	10 (8.3)	0 (0)	2 (9.5)	2 (4.3)
5 Cerebral apoplexy	0 (0)	1 (2.5)	1 (0.8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
6 Diabetes mellitus	1 (2.5)	0 (0)	1 (0.8)	2 (7.7)	1 (4.8)	3 (6.4)
7 Hepatic diseases	2 (5.0)	5 (6.2)	7 (5.8)	1 (3.8)	3 (14.3)	4 (8.5)
8 Bronchial-diseases	2 (5.0)	1 (1.2)	3 (2.5)	2 (7.7)	0 (0)	2 (4.3)
9 Chronic bronchitis	2 (5.0)	1 (1.2)	3 (2.5)	2 (7.7)	1 (4.8)	3 (6.4)
10 Pneumonia	1 (2.5)	8 (9.9)	9 (7.4)	0 (0)	1 (4.8)	1 (2.1)
11 Bronchoectasis	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
12 Pulmonary tuberculosis	5 (12.5)	6 (7.4)	11 (9.1)	3 (11.5)	0 (0)	3 (6.4)
13 Pleuritis	2 (5.0)	5 (6.2)	7 (5.8)	0 (0)	1 (4.8)	1 (2.1)
14 Eye diseases	3 (7.5)	11 (13.6)	14 (11.6)	1 (3.8)	0 (0)	1 (2.1)
15 others	21 (52.5)	26 (32.1)	47 (38.8)	6 (23.1)	7 (33.3)	13 (27.7)
Total	54	96	150	25	21	46
subjects	40	81	121	26	21	47

Number in parenthesis shows %.

Table 8. Number and percent of present illness of 39 the inhabitants in Toyakoonsen-cho and Tsukiura-cho

表—8 洞爺湖温泉町および月浦町住民の罹患疾病

Diseases	Toyakoonsen-cho			Tsukiura-cho		
	male	female	total	male	female	total
Endocrine, nutritional and metabolic diseases	0	0	0	0	0	0
Diabetes mellitus	0	0	0	1 (3.8)	0	1 (2.1)
Blood and hematopoietic tissue diseases						
Anemia	0	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	0	0	0
Nervous and sensory diseases	0	0	0	0	2 (9.5)	2 (4.3)
Ocular diseases	2 (5.0)	4 (4.9)	6 (5.0)	2 (7.7)	1 (4.8)	3 (6.4)
Neuralgia and neuritis	0	2 (2.5)	2 (1.7)	2 (7.7)	0	2 (4.3)
Cardiovascular diseases						
Hypotension	0	0	0	0	0	0
Hypertensive diseases	11 (27.5)	8 (9.8)	19 (15.7)	2 (7.7)	2 (9.5)	4 (8.5)
Ischemic heart diseases	0	0	0	0	1 (4.8)	1 (2.1)
the other heart diseases	0	0	0	0	0	0
Cerebrovascular diseases	0	0	0	0	0	0
Respiratory diseases						
Chronic bronchitis	2 (5.0)	0	2 (1.6)	1 (3.8)	0	1 (2.1)
Asthma	1 (2.5)	0	1 (0.8)	0	0	0
Diseases of digestive organs	0	0	0	0	1 (4.8)	1 (2.1)
Cutaneous and subcutaneous diseases	0	1 (1.2)	1 (0.8)	0	0	0
Muscle, skeletal and connective tissue diseases						
Chronic rheumatoid arthritis and related diseases	0	1 (1.2)	1 (0.8)	0	1 (4.8)	1 (2.1)
Lumbago	0	4 (4.9)	4 (3.3)	1 (3.8)	1 (4.8)	2 (4.3)
Scapulohemoral periartthritis	0	0	0	0	0	0
Total	16	21	37	9	9	18
Subjects	40	81	121	26	21	47

Number in parenthesis means %.

ほか視器の疾患、腰痛も今回の検診で多く発見された (Table 8)。

自覚症状は洞爺湖温泉町では1人当たり4.6項目、月浦町では2.3項目を訴え、洞爺湖温泉町が多かった (Table 9)。

Table 9. Subjective symptoms of the inhabitants in Toyakoonsen-cho and Tsukiura-cho

表—9 洞爺湖温泉町および月浦町住民の自覚症状

subjective symptoms	Toyakoonsen-cho			Tsukiura-cho		
	male	female	total	male	female	total
1 headache, stiff head, stiffness of shoulder or neck	28	51	70	10	6	16
2 dizziness, thinnitus, swaying	9	23	32	2	4	6
3 edema (face, extremities)	2	10	12	0	0	0
4 dryness of mouth, sweating (location, whole body)	9	11	20	0	2	2
5 palpitation, shortness of breath	11	11	22	4	0	4
6 chest feels agonizing, ached, vice sensation	6	9	15	1	0	1
7 polyuria, frequent urination, nocturia	7	14	21	2	0	2
8 feel as if a rush of blood to the head	9	5	14	0	1	1
9 changes in body weight	8	13	21	1	1	2
10 numbness of the extremities	6	12	18	1	2	3
11 pain on the back, spine, extremities and joints, deformity	14	27	41	6	4	10
12 scanning speech	1	2	3	0	0	0
13 irritability sense of anxiety	5	9	14	0	0	0
14 decreased visual acuity or visual field	8	12	20	2	2	4
15 menstrual, regular or irregular	0	10	10	0	2	2
16 other subjective symptoms	2	7	9	1	1	2
17 cough	15	15	30	11	2	13
18 sputum	18	10	28	6	2	8
19 bloody sputum	2	0	2	0	0	0
20 pain on the chest or back	2	5	7	1	0	1
21 the other symptoms	1	8	9	0	0	0
22 skin, eruptions dry, harsh skin	3	16	19	0	1	1
23 difficulty in wound healing	1	1	2	0	0	0
24 tingling sensation of the skin	3	2	5	0	0	0
25 diagnosed as eczema	4	3	7	0	0	0
26 diagnosed as contact dermatitis	2	1	3	0	1	1
27 other symptoms to the skin	3	3	6	5	2	7
28 eyes feel flicker or as if foreign body was being stuck in the eyes	12	23	35	5	4	9
29 sticky secretion from the eye or lacrimation	10	19	29	7	1	8
30 eyes ached, itchy or red	15	14	29	5	0	5
Total number of symptoms	216	343	559	70	38	108
Subjects	40	81	121	26	21	47

項目別に訴え数の多い順にあげると、①頭痛、頭重、肩こり、首すじはり、②腰、四肢関節の痛み、変形、③せきがでる、④眼のチカチカ・ゴロゴロ、⑤めまい、耳なり、よろめき、⑥目が痛い、かゆい・充血、⑦眼やに、涙が出る、⑧たんが出る、⑨視力減退、などであり、これらのうち災害に起因して多いと思

われるのは④、⑥、⑦などであった。総訴え数の667のうち、75%は一般的な疾病によるものと考えられ、25%は災害に起因して発生したものと思われた。

胸部X線検査成績では、要精検者は月浦町1名、洞爺湖温泉町2名の計3名で、右胸心1名洞爺湖温泉町で認められた。

IV. 考 察

1. 降灰による被害と住民の避難

有珠山噴火による降灰の直接的影響としては住居の破壊、山林、水田、畑、庭園などに対するものや道路の封鎖等があるが、人間自身に対しては落下してくる粗大な岩石による負傷、空気中に飛散している微細な火山灰粒子の吸入による上部気道および下部気道の障害および目・鼻・のどの粘膜障害が考えられる。しかし、Table 3 に示された降灰の被害は山林、農作物、住居等に対するものであり、むしろ生活居住環境に与えた被害であった。噴火による危険から住民を守るために出された避難命令は噴出物の落下による危険の大なる地域である洞爺湖温泉町、伊達市長和、有珠、西関内、壮瞥町、滝之町等に出されたが、実際に避難した者の割合は約5%から50%であった。これを降灰による被害との関係で見ると、降灰による被害が大きく、避難の割合も高いのが、洞爺湖温泉町で、降灰の被害は大きかったが、避難の割合が少なかったのは月浦町、伊達市関内および乾であった。降灰の被害も避難の割合も少ないのは虻田町本町、伊達市長和であった。このように、避難状況は直接生命の危険との関係度合いが強いと思われる所ほど顕著で、噴火口からの落下岩石の大きさが影響しているように思われた。すなわち、降下塵の量より、噴火口からの距離が比較的近く、大きい落下岩石がみられた洞爺湖温泉町が避難の割合が最も多かった。

2. 噴火による生活環境状況の変化

有珠山噴火による被害が異なる特徴を示した月浦町と洞爺湖温泉町的生活環境状況の変化では、両町とも最も高い得点を示したのは「家の周りが急にホコリやススでひどくなり、家の周りの空気が悪くなったりした」であったが、他の項目では差異がみられ月浦町では交通機関や対人関係に関する訴えが全般的に多かった。このことは月浦町が洞爺湖畔にあり、基幹道路に限られているという地理的条件と従来より持っている辺地的特徴に、噴火の影響が相乗的に働いたものと考えられる。これに対して洞爺湖温泉町では経済要因や直接災害要因に関する訴えが多く、温泉町の経済的特徴と噴火口からの落下岩石の影響による危険の大きいことが伺われた。

3. 住民の精神心理的状態および疲労

精神心理状態のうち、安心と不安感については、月浦町住民が洞爺湖温泉町住民に比べて安心の度合いが高く、このことは噴火口からの位置および降灰の被害、避難状況等からもよく理解できる。また、男女間では女性の不安感が強い傾向にあるが、このことは女性の災害に対する感受性が強いということだけではなく、災害以外のことに対しても同じように反応することから、特殊な反応というよりは、女性の一般的傾向と解釈できる。一方、両地区ともに、全体的には安心の度合いが不安の度合いより強く、このことは有珠山噴火によって、死亡、傷害、などの人身事故が生じなかったことや、有感地震が頻ばんにあったが、調査が噴火の2~3カ月後であったために、精神的に小康状態に達していたためではないかと考えられる。

洞爺湖温泉町および月浦町住民の疲労状態は一般検診時に頭痛、頭重、肩こり、首すじはりの症状の訴えが多かったことから推測できるが、今回月浦町住民に行った調査時点では「肩がこる」が男子全体の50%、女子の37.5%にみられたほかは、精神的症状の訴えが男女ともに比較的多く、「注意集中の困難さ」に代表される精神疲労と筋肉の局所疲労が感じられる程度であった。このような状況は調査時点が噴火後約3カ月経過した時であったためとも考えられる。

4. 噴火に起因する健康被害

調査の対象となった洞爺湖温泉町および月浦町住民の健康状態は、既往歴などから判断すると、一般に高血圧、心臓病が多く、地域によって、農業を主とする月浦町では肝胆道疾患、洞爺湖温泉町では肺結核が多く、また、女子では低血圧が多いなどの特徴を有している。今回の検診時には高血圧性疾患が多く、その他視器の疾患、腰痛などが比較的多く発見されたが、これらのうち特に、視器の疾患は火山灰の影響によるものが多く見出されたものと考えられる。自覚症状では高齢者の呼吸循環器系の症状をのぞけば、「咳や痰が出る」、「眼のチカチカ、ゴロゴロ、眼脂、目の充血」などが多かったが、これらの症状は火山灰による上部気道粘膜と眼の粘膜である結膜の刺激炎症症状が多く現われたものと推測される。

有珠山爆発噴出物の化学組成は北海道工業試験場の分析によれば、約67%が SiO_2 、15%が Al_2O_3 、その他 Fe_2O_3 約5%、 CaO 4.5%、 Na_2O 4.5%、 MgO 1.3%等で溶液はpH約8でアルカリ性であり、また、上記地域に、落下した火山灰の粒子の大きさは直径2mm前後のものが最も多く、その範囲は $40\mu\sim 10\text{mm}$ のものがほとんどで、洞爺湖温泉町中学校校庭に降灰したものでは85%が直径 150μ 以上のものであった。従って火山灰の呼吸器に対する影響は上部気道に急性影響をもたらし、このため刺激症状として咳や痰が出たものと考えられる。また、眼の粘膜に対しては粉じんによるゴロゴロ、チカチカなどの症状が強く現われたものと考えられる。空気中の火山灰が肺の下部気道に対して影響を及ぼすためには、 30μ 以下の粒子である必要があり、特に肺胞に対しては $1\sim 0.2\mu$ 程度の粒子が影響する。すなわち、今回の噴出火山灰による人体影響は、比較的大きい火山灰粒子によって急性の影響が引き起こされたものと考えられる。さらに、目・のど・鼻の症状を洞爺湖温泉町および月浦町の住民について調査した成績では、バス・タクシー運転手、土木作業員にこれらの症状が最も多く、次いで広い農地など住居の周辺に火山灰が堆積した月浦町住民に多かったことからよく理解される。

有珠山噴火後約1カ月経過し、夏休み明けの9月2日から28日までに洞爺湖温泉町小学校と虻田町小学校の児童について行った目・鼻・のど・せき、睡眠に関する調査では、温泉小学校児童の訴えが多く、降灰の直接影響がよく観察される。

火山灰の慢性的影響は、第1に空気中に浮遊する 10μ 以下の粒子が肺胞にまで到達し、長期に渡って吸入されることによるじん肺、この場合は SiO_2 の占める割合が高いので硅肺の発生が心配されるが、この点について、道路作業中に吸入する浮遊粉じんの量を個人サンプラーを用いて測定した結果、壮警温泉付近の道路で $0.018\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.435\text{mg}/\text{m}^3$ の粉じんが捕集され、8時間労働で30%以上の SiO_2 を含む粉じんを吸入する際の抑制濃度 $2\text{mg}/\text{m}^3$ から考えるとはるかに少ないが、事務所などの一般生活環境の環境基準 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ および公害の環境基準1日の1時間平均値 $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下かつ、1時間値 $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下を採用すれば、かなり空気中浮遊粉じん量が多いことになる。

同時に行った血液生化学的検査所見からは土木作業員のGPTの上昇、ALADの低下が観察され異常値を示したものの割合も最も高かった。このことは火山灰の影響を最も受けたと考えることもできるので、この点今後明らかにする必要があると思われる。また、月浦町の対照として選んだ十勝の農村である更別町の住民との比較では、月浦町住民において、ChoE、ALP、CATが有意に高く、LDHが有意に低かった。さらに月浦町住民のCATはどの集団よりも高く、この理由についても今後詳細な検討が必要と考えられる。

V. 結 論

1977年有珠山噴火によって噴火以降、交通規制および避難生活を余儀なくされ、降灰影響の著しかった洞爺湖温泉町および月浦町住民を対象として、生活環境被害および健康被害調査を行い、次のような結論を得た。

1. 降灰量は $1\sim 80\text{cm}$ の範囲で認められ、最も多かった地区は洞爺湖温泉町で、次いで月浦町、関内な

どの順であった。降灰による被害は乾，月浦町，関内，洞爺湖温泉町などの順で、被害内容は農作物，山林，住宅などに対するものであった。避難の割合は噴火による危険が最も大であった洞爺湖温泉町に高かった。

2. 有珠山周辺住民の生活環境状況の変化は直接災害要因，交通要因，経済要因，戸外環境要因の順に大きく現われ，地区によって若干の差異が観察された。

3. 住民の精神心理的状态について全体像を安心から不安に至る尺度でみると，洞爺湖温泉町の女子を除いて，有意に安心の得点が不安の得点に比して多い。地区別には，いずれも安心側に傾いているが，月浦町住民に比較して洞爺湖温泉町住民は比較的不安の度合いが強く，特に女性に著しかった。

4. 疲労に関する自覚症状では精神的症状が最も多く，次いで身体的症状，神経感覚的症状の順であった。しかし，全体として明らかな疲労状態を観察することは出来なかった。

5. 有珠山周辺地区の疾病背景を受診者の既往歴から分析すると，洞爺湖温泉町では呼吸循環器系の疾患が多く，月浦町では循環器系疾患と肝臓疾患の既往が多かった。

検診時の罹患疾患では高血圧症が著しく多く，その他，腰痛および噴火による火山灰の影響と考えられる眼の疾患が多く発見された。

自覚症状では洞爺湖温泉町住民が1人当たり4.6項目訴え，最も多く，次いで月浦町の2.3項目であった。項目別には①頭痛，頭重，肩こり，首すじはり，②腰，四肢関節の痛み，③せき，④眼の異物感，⑤めまい，耳なり，⑥眼の炎症症状などの順に多く，これらの約30%は災害の影響によることが推測された。

特に，目・鼻・のどおよび呼吸器系の症状を職種別に調査した成績では，降灰処理に当たった土木作業員とタクシー・バス運転手に目・鼻・のどの症状が多く認められた。

胸部X線検査では要精検者が7名発見されたが，いずれも火山灰による肺疾患は考えられなかった。

6. 血液生化学的検査所見では月浦町住民の血液中 Catalase 活性が有意に高いことを除いて，すべて正常範囲内にあった。しかし，土木作業員の ALAD および月浦町農民の GPT が有意に低く，また，洞爺湖温泉町および月浦町住民の CHO-E が対照として選んだ更別町農民の値より有意に高い，などの特徴が観察された。但し，これらの所見が火山噴出物といかなる関係にあるかについては，今後，さらに検討する必要があると思われる。

以上，今回の有珠山噴火による医学的影響としては，精神心理的には火山噴火に起因する不安および疲労が観察され，同時に降灰による目・鼻・のどの粘膜に対する急性の刺激的影響がみられた。今後，堆積火山灰が呼吸器および消化器を介して侵入し，慢性的影響を引き起こすかについては，なお経過を観察して行く必要があると考える。

VI. 参考文献

- 1) 1977年有珠山噴火による災害調査：昭和52年度文部省科学研究費，自然災害特別研究報告書，昭和53年4月。
- 2) 山本和郎：地域精神衛生からとらえた環境。—その影響に関する研究の問題点—，心理学評論，16，277-297，1973。
- 3) Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L. and Lushene, R. E.: Manual for the state-trait anxiety inventory. Consulting Psychologist Press, Palo Alto, California, 1970.
- 4) 日本産業衛生学会産業疲労研究会疲労自覚症状調査表検討小委員会：産業疲労の「自覚症状しらべ」(1970)についての報告。労働の科学，25(6)，13，1970。
- 5) 斎藤和雄・他：児童・生徒における耳鼻科の症状と地域差。学校保健研究，15(8)，380-384，1973。
- 6) 外山敏夫，山口誠哉：疫学に用うる「呼吸器症状の質問票(1976年版)」について。日本医師会雑誌，78(5)，603-617，1977。
- 7) 金井 泉，金井正光：臨床検査法提要(27版)。I-42~I-46，金原出版(東京)，1975。

- 8) Ibid., VI-16~VI-20. 金原出版(東京), 1975.
- 9) Wada, O., *et al.*: Simple methods for the determination of the δ -aminolevulinic acid (ALA) dehydrase activity in erythrocytes and the ALA concentration in urine to evaluate lead absorption. *Asian Medical J.*, 13(10), 5-14, 1970.
- 10) Feinstein, R. N.: Perborate as substrate in a new assay of catalase. *J. Biol. Chem.* 180, 1197-1202, 1949.

Summary

The effect of the 1977 eruption of Usu Volcano on the living environment and physical, psychological or mental health status of people in the districts was investigated. The fall out of volcanic ash was prominent, traffic regulation was enforced, and of the people who was ordered to evacuate their homes. Questionnaire studies or physical and laboratory examinations were carried out on those subjects.

The following results were obtained:

1. Ashes and pumices were observed in 1 to 80 cm depth. The most prominent area of ash falls was found to be Toyakoonsen-cho. The damages to crops, trees and houses were observed. The evacuations were most frequently ordered in the people who live in Toyakoonsen-cho.

2. There seemed to be some differences between each district in the responses to questionnaire concerning the living environment. Of these, direct factors of accident, traffic factors, economic factors and outdoor environmental factors were reported frequently.

3. A questionnaire concerning "anxiety" revealed that most of the people felt rather "peace of mind", however female residents in Toyakoonsen-cho had some anxiety compared to those in Tsukiura-cho.

4. A questionnaire concerning the symptoms of fatigue indicated that the most commonly reported was mental symptom and then an appreciable number reported physical or nervous sensory symptoms. However in general the definite fatigue states were not observed.

5. Physical examinations indicated that the most of the people had suffered from eye diseases which were considered to be caused by the ash falls. A questionnaire on the subjective symptoms indicated that the most commonly reported were headache, stiff head, and shoulder or neck stiffness. An appreciable numbers also reported lumbago, pains on the joints of extremities, cough, sense of "foreign body" in the eyes, dizziness and tinnitus. Approximately 30% of the above symptoms were considered to relate to the ash falls. Especially construction workers, who engaged in the removal of ash falls, and taxi and bus drivers had those symptoms remarkably. Chest X-ray analysis revealed that no lung disease caused by ash falls was observed.

6. Biochemical findings of blood indicated that erythrocyte catalase activity of the residents in Tsukiura-cho was significantly higher than those in the other districts. The lower values in delta aminolevulinic acid dehydrase and glutamic oxaloacetic transaminase of construction workers were observed. Choline esterase activity of the residents in Tsukiura-cho was higher than those in control district, Sarabetsu-cho, near Obihiro city in the east part of Hokkaido. However, the relationship between these biochemical findings and ash falls is not clearly understood.

要 約

1977年有珠山噴火が地域住民の生活環境、精神心理的および身体的に如何なる影響をもたらしたかについて調査研究した。対象は降灰が著明で、交通規制がなされた地域住民である。調査は面接法によるアンケート調査、診察、尿および血液生化学的検査である。

その結果、

1. 降灰は1~80 cmで最も著明な地域は洞爺湖温泉町で、避難割合、噴火の危険が最も高かった。
2. 生活環境状況の変化は直接災害要因、交通要因、経済要因、戸外環境要因の順に大きく、地域差も観察された。
3. 住民の精神状態は安心側に傾いているが洞爺湖温泉町住民は比較的不安の度合いが強く、特に、女性に著しかった。
4. 疲労自覚症では精神症状が最も多く、次いで身体的症状、神経感覚的症状の順であったが、全体的には明らかな疲労状態を観察することが出来なかった。
5. 有珠山周辺地区住民の疾患の罹患状況は既往症では、呼吸循環器疾患が洞爺湖温泉町に多く、月浦町では循環器および肝臓疾患が多かった。検診時には高血圧症、眼の疾患、腰痛等が多くみられ、自覚症では約30%が災害の影響によることが推測された。
6. 血液生化学的検査所見は正常範囲内にあるものがほとんどであったが、土木作業員のALADおよび月浦町農民のGPTが有意に低く、また、CHO-Eが対照の更別町農民の値より有意に高い、などの特徴が見られた。