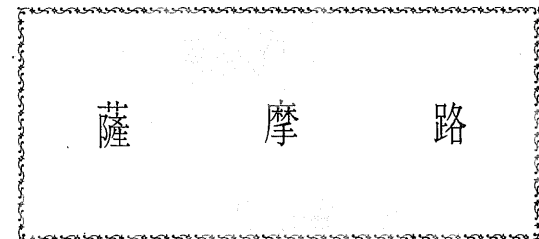


九州路をゆく

〔その1〕

原田種成

薩摩路



以前に「車窓展望」と題して日本各地の地質的案内シリーズものがとりあげられた。その続きになるかどうか九州の路をしばらく歩きたいと思う。

出発地を北にするか南にするかまよったが、日本の最も南にある鹿児島県にした。鹿児島県の北部は伝説と雄大な霧島があり、中央部には噴煙をあげる桜島が紺碧の錦江湾上に美しい雄姿をうつし、南部には砂むし温泉で知られる指宿温泉や開聞岳がそびえている。

さらに目を南にやれば種子島、屋久島、奄美諸島がエメラルドの海に点在し、旅する人々をなぐさめてくれる。

第1歩をふみ出す鹿児島市のシンボルは桜島である。朝な夕な姿をかえ、七色の肌を見せる桜島は日本の代表的な活火山の1つである。北岳(1,118m)、中岳(1,110m)、南岳(1,060m)からなり、現在も南岳からさかんに噴煙をあげている。桜島は有史以来多くの大小爆発をくりかえしているが、なかでも文明(1471~1476)安永(1779~1780)、大正(1914)の噴火は大規模で、ことに大正の爆発は噴煙約3,000mに昇り、遠くカ

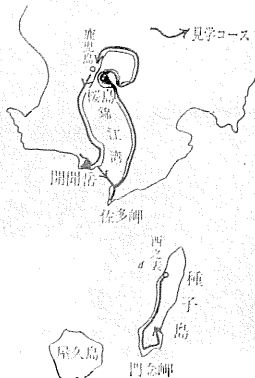
ムチャッカ半島まで灰が降ったといわれている。その時流出した熔岩は深さ70mあまりの海峡を埋め、大隅半島と陸つづきとなり、桜島は大隅半島の一部となったのである。桜島の地質についてはいくつかの研究があるが、種子田博士によると暗黒色、緻密、孔隙質、岩滓状、浮石質で、大正熔岩には灰石、花崗岩、石英などのゼノリスを含んでいる輝石安山岩類である。

最近の噴火は昭和21年3月南岳東側の6合目から熔岩が流出し、4月4日に黒神部落を、9日に有村部落を埋めている。島の周囲約30kmにドライブウェイがあり、文明、安永、大正、昭和の代表的熔岩を車の上から見る事ができる。

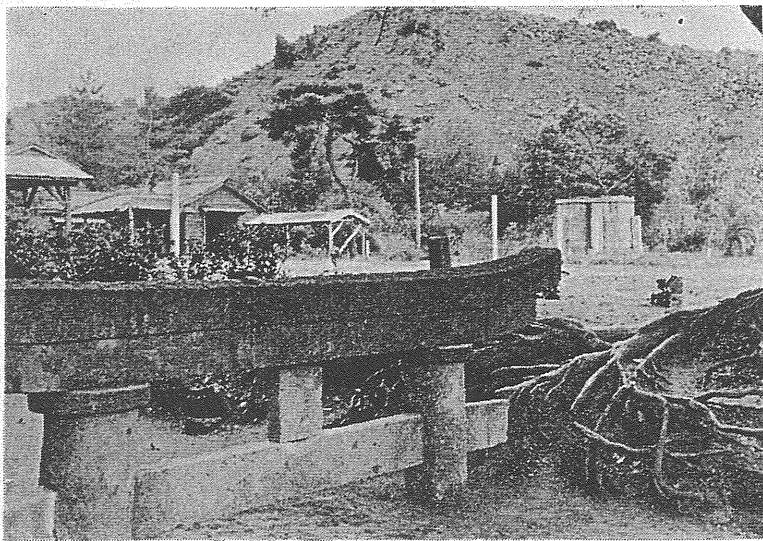
桜島を中心に、西側を薩摩半島、東側を大隅半島と呼んでいる。さて足を薩摩半島へ向けることにする。波しずかな錦江湾に沿って南下すれば、指宿を中心とする多くのカルデラ地形が発達し、あたかも月面を思わせるようである。地質は主として輝石安山岩からなり、多くの含金銀鉱脈が賦存し、古くから池田湖産金地域として知られている。またこれらの母岩は薩摩錦紅石といわれ、銘石として石の愛好家に知られている。

「畑ほればいでゆ畑におき、磯ほればいそにもわき出さずる指宿の里」 菊地幽芳

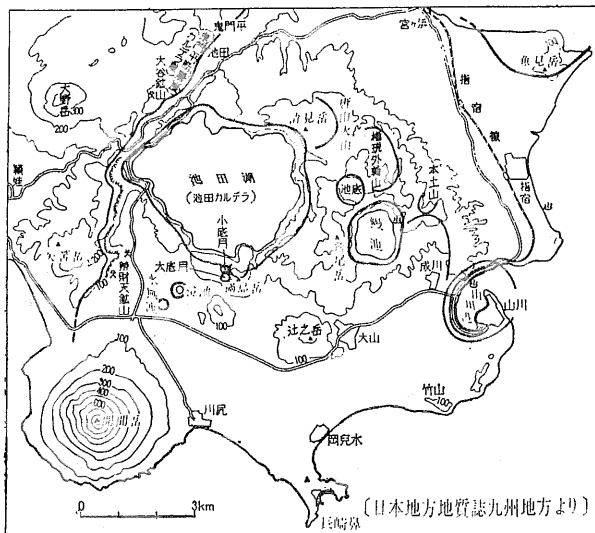
温泉の豊かさを詠んだ碑の建つ海浜、指宿は約2kmに



第1図 位置図



① 大正3年の爆発により黒神部落にあった高さ3mの鳥居が埋められた



第3図 鹿児島県阿多火山(指宿火山群)の火山地形



第4図 指宿地方のカルデラおよび推定構造線図

第1表 九州の4大カルデラの規模(松本唯一 1943)

カルデラ	直 径		面 積	カルデラ壁の比高	
	EW	NS		最 大	平 均
阿 蘇	17km	25km	379km ²	900m	400~600m
始 良	23	17	429	1050	400~600
阿 多	25.5	12	325	1000	200~800
鬼 界	23	16	233	850	300~500

(日本地方地質誌九州地方より)

が 周囲の平らな畑地の中に突出している。この山の南側(海側)の 数10mの断崖は一見して人工的なものであることがわかる。これは宝暦3年時の幕府が薩摩藩に対し 木曾川下流の治水工事を命じた時の 石切場の跡である。

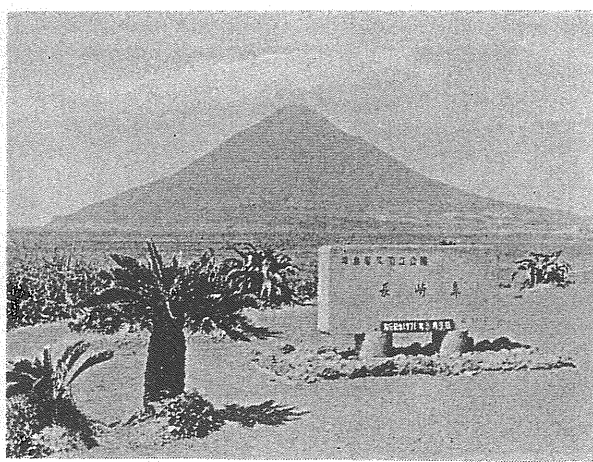
藩は平田^{ゆきえ}鞆負を総奉行に任命 この大工事を完成した 工事は成功したが 予算をはるかに超え(公金45万両)その責任を負って部下50名とともに自刃したのである。その霊をなぐさめるために“薩摩義士之碑”として県庁の近くに建てられている。

る。
山川港は 池田湖 鰻池とともに いわゆる阿多火山のカルデラに含まれている 枕崎港とともにカツオ漁の基地としてにぎわい 台風時の避難港として重要な役割をしている。山川港の南西約 2.5km のところの海岸近くに竹山(203.8m)と呼ばれる輝石安山岩からなる山

山川港からフェリーボートで錦江湾を渡り 対岸の大



⑥ 夕ぐれの開聞岳と池田湖を望む



⑦ 長崎鼻から開聞岳を望む

第2表 山川・指宿温泉群の化学成分

「日本の温泉」中村久由による

(単位 mg/l)

採水箇所	水温(°C)	pH	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ₂ SiO ₃	HBO ₂	CO ₂	H ₂ S	Br ⁻	I ⁻	Br/Cl ×10 ²
山川海水		7.9	18,917	2,599		161.0	10,248	335.3	435.8	1,251	<0.1	15.6		0.4	0.0	63.9	0.04	0.33
浜児ヶ水	44.5	6.9	915.3	158.8		283.7	523.2	29.7	111.2	28.1	4.2	157.3	17.1	6.6	0.0	2.9	0.02	0.31
"	63	7.0	1,564	260.9		427.0	932.4	80.4	203.7	40.4	1.9	201.5	21.9	4.4	0.0	5.6	0.02	0.35
岡児ヶ水	63.5	6.9	1,543	261.7		419.7	877.3	74.8	197.0	74.8	4.4	205.4	21.9	5.5	0.0	5.7	0.02	0.36
"	65.5	6.7	1,536	260.9		420.9	—	—	196.5	38.4	7.7	206.7	—	8.8	0.0	—	—	
開聞温泉	48	6.2	2,227	144.0		158.6	1,201	82.8	151.0	67.6	2.8	157.3	17.1	35.2	0.0	8.1	0.02	0.36
川尻温泉	46.5	6.5	402.5	111.9		183.0	249.8	19.3	46.5	8.1	3.9	169.0	12.2	11.0	0.0	1.4	0.02	0.34
伏目温泉	100	7.2	7,297	111.1		58.0	3,780	315.2	631.8	12.2	7.1	252.0	51.0	3.3	0.0	24.8	0.02	0.33
山川温泉(田村館)	63	7.2	3,524	173.7		117.1	1,845	99.7	322.6	55.0	2.2	150.8	26.7	4.4	0.0	12.7	0.02	0.36
"(日本冷蔵会社)	56	7.2	4,588	402.4		137.3	2,445	95.7	275.0	189.9	5.5	131.8	21.9	4.4	0.0	16.3	0.02	0.35
"(成川海岸)	100	8.0	5,975	280.6	tr.	96.4	3,109	213.9	436.3	94.8	<0.1	187.2	48.6	0	0.0	20.7	0.02	0.34
指宿温泉(摺ヶ浜)	53.5	6.9	4,219	161.3		115.9	2,246	135.9	348.5	49.6	3.1	215.8	21.9	5.1	0.0	15.3	0.02	0.36

隅半島の伊座敷に着けば 舗装された道路は北緯31度線を越え 日本本土最南端の佐多岬に通じている。

佐多岬周辺は砂岩 頁岩の互層からなる古第三紀の日南層群(一部中生層?)が発達し これが適当に浸蝕さ

れ美しい風景をつくっている。北緯31度線といってもピンとこないが この線上には 印度のニューデリー アラブのカイロ アメリカのフロリダなどが同線上にあるのである。岬一帯は ビロウ 蘇鉄の自生林をはじめ



⑧ 開聞岳と山麓に流出した熔岩



⑨ 開聞岳山麓のスコリア



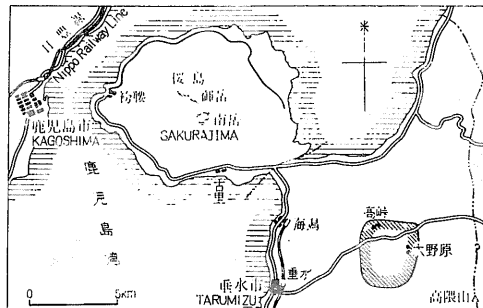
⑩ 池田湖から開聞を望む



⑪ 開聞岳を望む

第7図 鹿児島県垂水地域の

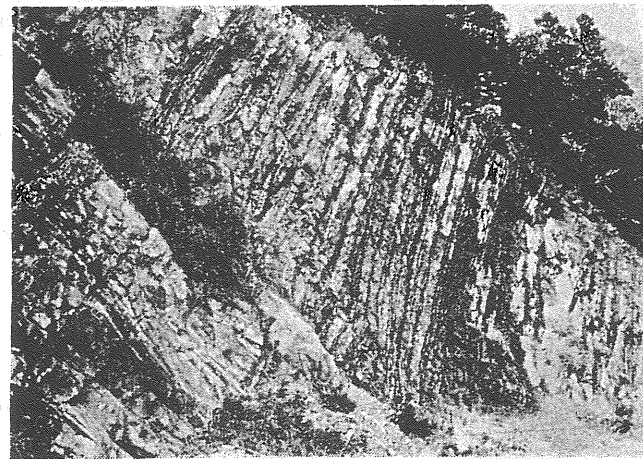
ウラン鉱床(肥田界・石原産・
坂巻幸雄・浜池忠男・小村幸三郎より)



岩質	岩質および内容	
	表土層	
	下から砂岩 ローム粘土互層 赤褐色、黒色のローム層 0~13m	
	軽石質砂礫層 (シラス) 北側で厚く 南で薄い 0~20m	
	ローム質粘土、または砂岩層が部分的に発達	
大野原 始結凝 灰岩層	上部層 粗粒 熔結度低い 田地明附近のみ 0~50m	ウランの賦存は この層に多い
	中部層 中粒 熔結度よく発達 田地明附近のみ 板状節理発達 0~30m	
	下部層 細粒 熔結度低い 局部的に凝岩 凝灰岩 0~15m	
大野原 砂岩層	大野原砂岩凝岩層 ホーンブルドの砂が多量に凝岩・泥岩 および凝灰岩 厚に不定で最大、40m位	
花崗岩系 花崗岩類	時代未詳層群(凝灰岩・砂岩を主とする)およびこれを貫入く 花崗岩類(狭い類型および断片型) 花崗岩の侵入により凝灰 岩などのホーンブルド化が著しい。	

第7図b 垂水地区ウラン鉱床付近の地質模式柱状図

桜島から北側の湾つまり錦江湾の奥は始良火山のカル
デラである。大隅の山々が海岸線から遠ざかるあたりに
に「敷根」がある。ここは天然ガス徴候地として一時
注目されたことがあったが、現在はほとんど話題に出な



⑮ 日南層群の五層帯

くなった。敷根一國分一加治木と過ぎれば 錦江湾を
一周したことになり 東洋のナポリと称されている鹿児島
島市に着く。鹿児島市の大部分はシラスの上に発展し
た都市で 周囲の山地もシラスである。

鹿児島県下で特徴的な岩石として「シラス」をわす
れることはできない シラスは「白い砂」「白州」から
きた俗名である。シラスとはどんなものであるか 現
在一般的には 第四紀の初め頃さかんに火山活動があり
その時の始良火山と阿多火山から多量の軽石流が流出し
た この軽石流の熔結部 すなわち熔結凝灰岩を「灰石」
発泡した軽石凝灰角礫岩を「シラス」と呼んでいる。

県下の分布面積は約3,400km²で県面積の50%を示し
その量は約900億トンともいわれている。シラスは水
に弱く台風 水害などで大きな災害をまねくことがしば
しばあり 始末にこまるやっかいものとされているが
最近では工業的利用についての研究がさかんになり 人工
軽量骨材 断熱吸音材 レンガ ガラスなどが製品化され
るようになってきた。

シラスを原料とする軽量骨材・新複合素材として 九
州工業技術試験所において研究・開発されたもののいく
つかをご紹介します。

人工軽量骨材(ALA)(Artificial Lightweight Aggregate)
は シラス中の軽石粒を その軟化点近くで短時間焼成を行な
ったもの または シラスに粘土・炭分を適量加えたもの
を緩速焼成ないしは急速焼成して造ったものである。



⑯ 31度線佐田岬

第3表 シラス地帯の火山層序 (昭和42年度試案) (太田良平による)

地域	大隅半島	鹿児島湾北部	鹿児島市付近	薩摩半島
地質時代				
現世	黒色火山灰層 開閉降下軽石	燃島貝層 *ボラ層(燃島シラス層) 黒色火山灰層	蒲生層	コラ層 開閉岳
更新世	新期ローム層 *2次堆積軽石層 *大隅軽石流 *大隅降下軽石 *根占軽石流 *志布志凝灰岩 旧期ローム層 垂水砂礫層 (阿多・始良両カルデラの形成 次いで阿カルデラ中間部の陥落) 始良 { *夏井軽石流 *浮津軽石流 *阿多軽石流 *降下軽石の2次堆積層 *阿多降下軽石	新期ローム層 亀割層 *2次堆積軽石層 *大隅降下軽石 旧期ローム層 始良 { *入戸軽石流 *岩戸軽石流 *重久軽石流 *新川軽石流 *川内軽石流	ローム層 *2次堆積軽石層 始良 { *入戸軽石流 *蒲生軽石流 *岩戸軽石流 *犬迫軽石流 *吉野軽石流 *阿多軽石流	ローム層 鏡池その他マール 鍋島岳 *2次堆積軽石層 *大隅降下軽石 (池田カルデラの形成) *池田軽石流 *池田降下軽石 *池田泥流 阿多カルデラ中央門 頂丘 *阿多軽石流 *阿多降下軽石
	新第三紀	第3間氷期 大根占(夏井)砂礫層		
世	第3氷期			
	第2間氷期			
	第2氷期			*竜ガ水層
	第1間氷期		安山岩床 *国分層群上部層 (吉田貝層)	安山岩床 *国分層群上部層 (河頭貝層)
第1氷期		*国分層群 { 中部層 下部層	*国分層群 { 中部層 下部層	
鮮新世	*百引軽石流	*萩の元(集人)軽石流	*河頭軽石流	*伊作軽石流
中新世	大野原層 安山岩 安花崗岩	*加治木層	安山岩	安山岩 安花崗岩
基盤	日南層群 時代未詳層群	時代未詳層群	時代未詳層群	入野層 石英安山岩 流紋岩 時代未詳層群

*シラスと呼ばれたことのある堆積物

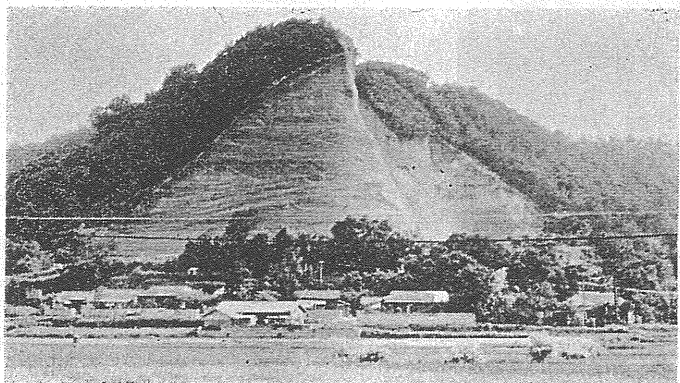


第8図 シラスの分布図 (太田良平による)

シラス—石灰系 (ALC) (Autoclaved Lightweight Concrete)は 原料のシラスを微粉砕し 生石灰と所定の割合に配合したものを熱水前処理した後 加圧成形し オートクレープ養生を行なって造ったものである。

シラスバルーンと呼ばれる新複合素材は シラスを原料として造った微細中空ガラス球で 粒径30~100μのものまで製造可能である。 軽量・不燃性で融点が高い・樹脂マトリックスの機械加工性が良い などの特性を有し 浮力材・軽量構造物・防音材・高層ビルのコーティング・接着材の増量材・断熱材・熱可塑性プラスチックなどの幅広い用途をもつもので 現在すでに工業生産の段階に入っている。

さて鹿児島市で休み 南海に浮かぶ種子島を見ることにしよう。 鹿児島市から船で約4時間 空路で約40分 鉄砲伝来で有名な種子島は 鹿児島の南方約 115kmの海上にあり 標高300mに達しない台地状の細長い島である。



島は一市二町にわかれ 人口約6万人といわれている。 島の中心は西之表市で ここを出発点に西海岸ぞいに南下すれば ビローガジュマル ソテツ パナナなど亜熱帯植物が繁り その木の間から砂岩 頁岩の美しい互層帯や はげしい褶曲構造が見られる。 この層は日南層群に対比されているもので 熊毛層群と呼ばれ 多くの断層や 反転しているところがある。 地層の一般的走向は島の長軸にほぼ平行している。 "竹之川"に

第4表 シラスの化学分析値

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
サンプル番号	鹿児島1	鹿児島2	鹿児島4	鹿児島8	郡山6	郡山7	65081101	64101405	64102301	64121301	64121302	65100101	65100102	65111501	65111505
名称	シラス	"	"	2次(水成)シラス	シラス	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
採取地	鹿児島市護国神社	"	同 冷水	同 小山田町つくだ橋	日置郡郡山町中川	"	同 伊集院町猪鹿倉	出水市	池田湖	大東郡志布志町	同 志布志町	枕崎市	"	谷山市平川	同 坂之上
分析者	海老原	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
採取者	露木	"	"	"	"	"	横山(健二)	大庭	"	"	"	"	"	"	"
SiO ₂	68.60	71.02	71.06	71.40	70.40	71.22	71.68	71.86	69.76	71.70	70.82	72.54	71.46	70.72	71.72
TiO ₂	0.29	0.20	0.26	0.25	0.29	0.25		0.20	0.43	0.20	0.24	0.28	0.23	0.21	0.21
Al ₂ O ₃	15.08	14.67	13.62	13.65	13.96	13.51		13.56	13.82	13.59	14.02	13.56	14.15	14.04	14.14
Fe ₂ O ₃	(T.2.78)※ 0.98	(T.2.75)※ 1.19	(T.2.23)※ 0.52	(T.2.31)※ 0.76	(T.2.53)※ 0.86	(T.2.46)※ 0.89		(T.2.31)※ 0.93	(T.3.28)※ 1.57	(T.2.22)※ 0.75	(T.2.36)※ 0.95	Total Fe ₂ O ₃ 2.03	2.22	2.46	2.15
FeO	1.80	1.56	1.71	1.55	1.67	1.57		1.38	1.71	1.47	1.40		0.08	0.05	0.05
MnO	0.07	0.07	0.05	0.04	0.05	0.05		0.05	0.02	0.05	0.07	0.08	0.08	0.05	0.05
MgO	0.61	0.60	0.61	0.48	0.64	0.54		0.52	0.99	0.62	0.52	0.48	0.44	0.51	0.48
CaO	2.66	2.71	2.17	1.88	2.06	2.19		1.92	2.69	2.07	1.90	1.96	1.99	2.03	2.13
Na ₂ O	3.44	3.20	3.30	3.36	3.06	3.50		3.30	3.72	3.52	3.30	3.30	3.72	3.12	3.20
K ₂ O	2.28	2.28	2.70	2.70	2.70	2.82		2.70	2.48	2.90	2.90	2.54	2.28	2.28	2.48
H ₂ O ⁺	3.04	2.42	3.12	3.40	3.14	2.84		3.42	2.30	3.08	3.64	2.60	2.96	3.46	2.92
H ₂ O ⁻	0.50	0.44	0.48	0.62	0.52	0.36		0.44	0.44	0.48	0.96	0.36	0.38	0.72	0.50
P ₂ O ₅	0.08	0.10	0.10	0.05	0.09	0.09		0.07	0.09	0.06	0.05	0.02	0.01	0.01	0.04
Total	99.43	100.46	99.70	100.14	99.44	99.83		100.34	100.02	100.49	100.77	99.75	99.92	99.61	100.02

※ T: Total Fe₂O₃

鹿児島県企画部開発課資料より

第5表 シラスの鉱物組成

試料採取地点	鹿児島市田上町	東市来町	大崎町三文字	志布志町	枕崎市	谷山	伊集院町猪鹿倉	額姪町
分析者	九大	種子田	鹿大		大庭		横山	鹿大卒論
火山ガラス	78.24	77.18	◎	◎	◎	◎	◎	42.0
石英	20.04	20.23	●	●	●	●	●	5.3
斜長石			○	○	○	○	○	49.7
紫蘇輝石	1.38	1.39	○	○	○	○	○	1.8
普通輝石	0.005	0.10		R	R	R	R	0.4
普通角閃石	0.057	0.17						
磁鉄鉱	0.315	0.36	●	●	●	●	●	0.8
シラスの種類	入戸 Pfl	入戸 Pfl						阿多 Pfl

◎ きわめて多い ○ 多い ● 少ない R きわめて少ない 鹿児島県企画部開発課資料より

くれば視界が急に広くなり 雄大な砂丘からなる海岸がはるか遠くまで展開する。ここは中種子町管内になり島内では一番幅のせまい(東西約5km余り)地域である。この長浜海岸は 砂丘と 砂丘の下にくる洪積層上部(中種子層)に多くの砂鉄を含有していることから 10数年前からさかんに開発され 九州第1の砂鉄生産地となったのである。この砂丘は屋久津まで約12km 続く屋久津から海岸線に別れをつけ内陸部を通れば ハイビスカスが咲きサトウキビ畑と甘藷畑が見渡すかぎり展開する。南種子町の中心地^{かみなか}“上中”を通り 一路南下す

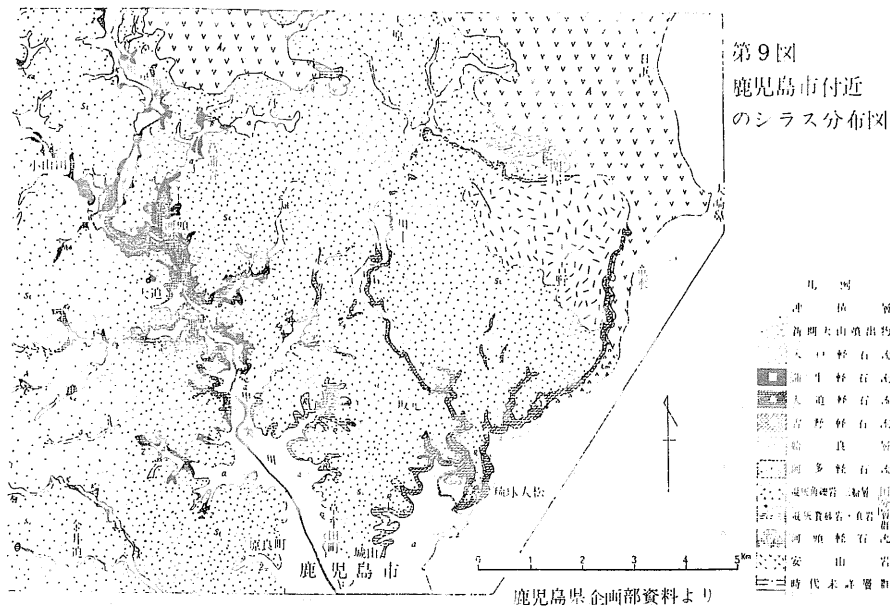
れば 種子島の最南端である “門倉岬”^{かどくら}につく ここは有名な鉄砲伝来の地点である。岬に立って南を見れば太平洋 西は東支那海が波高く打ちよせてくる。岬の周辺は熊毛層が断崖をなし褶曲模様が荒波に洗われながら見えつ かくれつするさまは いつまでも足をくぎ付けにする。(鉄砲伝来にまつわる話しは 地質ニュース 146号を見て下さい)

門倉岬から南海岸に出れば 島内第2の砂丘が展開する。長さ約5.5kmの砂丘は 種子島の南

東部に分布する茎永層群(新第三紀中新世)をおおって分布している。

茎永層は多くの動植物化石を産し また石炭層も夾有している。本層の砂岩部は茎永部落を中心に東側に広く露出し 風蝕 海蝕のため奇岩 怪石を形成しすばらしい眺めである。

鉄砲の門倉岬のはるか対岸に “竹崎” 海岸がある。ここには種子島宇宙センターが設置され ロケット発射基地として 鉄砲伝来につく 新しい科学の島として注目を集めている。種子島は九州第1の砂鉄生産地であ



る 歴史的には土御門天皇の頃（1201～1203年頃）砂鉄
を利用したといわれているが 戦後特に昭和29年頃から
調査開発が盛んになり すでに10数箇所もの鉱業所が出き
そして採掘完了の鉱業所も出ている そのため場所によ

ってはかなり地形が変わっているところもある。

種子島はかけ足で見学したが 折を見てもう一度種子
島と屋久島を見学することにしたい。

（筆者は九州出張所）



⑭ 熊毛層群の褶曲 種子島にて



⑮ 種子島門倉岬にある鉄砲伝来記念碑

第6表 鹿児島県下の鉄産量（昭和45年度鹿児島県地下資源開発年鑑より）

品 目	単 位	生 産 量								
		昭和36年度	昭和37年度	昭和38年度	昭和39年度	昭和40年度	昭和41年度	昭和42年度	昭和43年度	昭和44年度
金	精含グラム	1,678,536	1,578,261	1,440,953	1,424,591	1,518,265	1,412,933	1,608,522	1,667,836	1,904,928
銀	〃 キログラム	10,680	10,158	10,892	12,124	11,598	10,584	8,527	8,617	7,808
錫	正錫 〃	4,220	6,700	7,200	23,300	18,200	21,000	18,304	8,901	精鉱トン 10.88
タングステン	精鉱ト ン				—	—	—	—	—	—
マンガン	〃	818	222	255	11	—	—	—	—	—
硫化鉄	〃		675	306	379	1,263	278	964	853	234
砂鉄	〃	134,781	138,057	137,370	121,975	131,788	135,853	136,922	135,945	116,081
硫黄	製品ト ン	10,001	7,367	7,784	—	—	—	—	—	—
石灰石	ト ン		225	660	416	317	385	1,095	998	562
耐火粘土	〃	2,190	4,327	4,530	4,596	4,034	6,003	9,072	15,836	26,826
けい石	精鉱ト ン	72,062	61,406	92,820	32,256	46,650	49,756	53,035	60,828	63,644

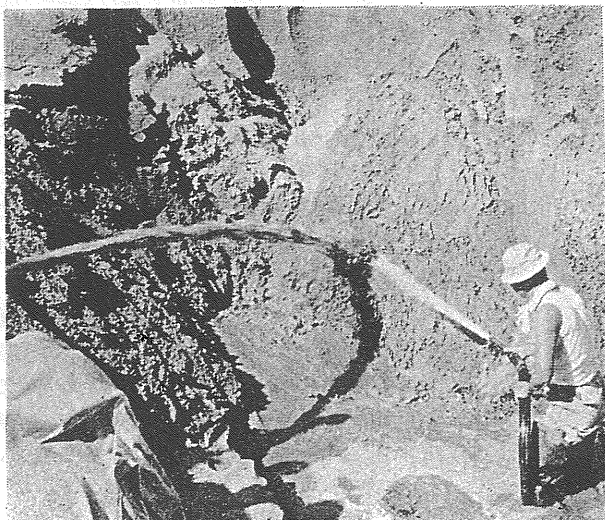
参 考 文 献

種子田定勝（1952）：桜島 九州大学理学部地質学教室巡検旅行案内書
 露木利貞（1961）：九州地方における温泉の地質学的研究（第2報） 鹿児島大学理科報告 第10号
 松本達郎・野田光雄・宮久三千年（1962）：日本地方地質誌「九州地方」 朝倉書店
 原田種成ほか（1961）：鹿児島県種子島地区砂鉄鉱床調査報告 通商産業省 未利用鉄資源 第8輯
 太田良平（1963）：5万分の1 地質図幅「垂水」 地質調査所
 中村久由（1964）：日本の温泉 実業公報社
 太田良平・河内洋佑（1965）：5万分の1 地質図幅「鹿屋」 地質調査所
 太田良平（1966）：シラスのしらべ方 地質ニュース no.140
 太田良平（1966）：鹿児島県指宿地方地質調査報告 地質調査所月報 vol. 17 no. 3

瀬谷清（1966）：鹿児島県指宿地熱地帯の重力分布ならびにその地下構造について 地質調査所月報 vol. 17 no. 3
 原田種成ほか（1963）：鹿児島県種子島地区砂鉄鉱床調査報告 通商産業省 国内鉄鋼原料 第1報
 原田種成（1966）：黒い砂 地質ニュース no. 146
 太田良平（1967）：5万分の1 地質図幅「加治木」 地質調査所
 鹿児島県地質図および説明書（1967）：鹿児島県
 太田良平・郡山栄・脇元康夫（1967）：シラスの地質学的分類 鹿児島県企画部
 松田応作・広末英晴・安部美代子（1970）：シラスを原料とする人工軽量骨材の製造に関する一実験 九州工業技術試験所報告 no. 3
 原尚道・井上憲弘・松田応作・亀井秀一（1970）：シラス一石灰系 ALC の諸特性 九州工業技術試験所報告 no. 4
 九州工業技術試験所（1970）：シラスによる微細中空ガラス球の試作 九工試ニュース vol. 4 no. 4
 黒岩忠春（1971）：シラスパルーン 工業技術 vol. 12 no. 4



㉑ 昭和25年ごろの砂鉄採掘状況 種子島にて



㉒ 最近の砂鉄採掘状況