

5 万分の 1 地質図幅
説 明 書

恵 山

(札幌一第 87 号)

北海道立地下資源調査所

昭和 44 年

5 万分の 1 地質図幅
説 明 書

恵 山

(札幌一第 87 号)

技術史員 藤 原 哲 夫
同 国府谷 盛 明

北海道立地下資源調査所

昭和 44 年 3 月

目 次

はしがき	1
I 位置および交通	1
II 地 形	2
III 地 質 概 説	3
IV 先第三紀層	6
IV. 1 戸 井 層	6
V 新第三紀層	8
V. 1 古武井層	8
V. 2 絵紙山火山角礫岩層	10
VI 第四紀層	11
VI. 1 日の浜層	11
VI. 2 山背泊層	12
VI. 3 丸山火山噴出物	13
VI. 4 段丘堆積物	13
VI. 5 恵山火山噴出物	13
VI. 6 崖錐堆積物	17
VI. 7 砂丘堆積物	17
VI. 8 河床堆積物および海浜堆積物	17
VII 先史時代の遺跡(恵山遺跡)	18
VII. 1 遺跡の種類	18
VII. 2 遺跡の時期	19
VII. 3 出土遺物	20
VIII 火成岩類	23
VIII. 1 玄武岩質岩類	23
VIII. 2 安山岩類	25
VIII. 3 流紋岩	25
VIII. 4 塩基性玢岩	26
VIII. 5 石英玢岩	27

VIII. 6	石英安山岩	28
IX	地質構造	30
X	地史	32
X. 1	先第三紀	32
X. 2	新第三紀	32
X. 3	第四紀	32
XI	応用地質	33
XI. 1	銅・鉛・亜鉛・硫化鉄・アンチモニー	34
XI. 2	硫黄	42
XI. 3	褐鉄鉱	46
XI. 4	砂鉄	46
XI. 5	石灰石および大理石	50
XI. 6	セオライト	51
XI. 7	カオリン	51
XI. 8	珪石	52
XI. 9	珪藻土	52
XI. 10	石材	53
XI. 11	温泉	53
	文献	55
	Résumé (in English)	59

5 万分の 1 地質図幅 恵 山 (札幌一第 87 号)
説 明 書

北海道立地下資源調査所
技術吏員 藤原 哲夫
同 国府谷 盛明

はしがき

この図幅説明書は、昭和41～42年の两年にわたって実施した野外調査の結果をとりまとめたものである。

野外調査の大半は、藤原が担当し、国府谷は、恵山火山地域の調査を分担した。

なお、恵山火山地域の調査にあたっては、北海道大学理学部的小林武彦氏の援助をうけた。また、先史時代の遺跡については、日本考古学会々員松下亘氏から、資料の提供をうけた。このほか、新第三紀ならびに第四紀の問題については、当所鉱床部の三谷勝利氏から有益な助言をいただいた。ここに、これらの方々に、厚く謝意を表する。

I 位置および交通

この図幅地域は、亀田半島の東端に位置し、津軽海峡をへだてて下北半島と対峙している。

行政上は、渡島支庁の管轄内にあり、尻岸内町が大部分をしめ、このほか、樞法華村・戸井村・函館市にもまたがっている。この地域には、恵山遺跡をはじめ、各所に遺跡がしられ、古くから、旧土人が居住していたことがたしかめられている。和人の渡来は、文治5年(1189年)、源頼朝に追われた藤原泰衡の残党が住みつけたのが、はじめであるといわれ、以後、渡来者の増加とともに、海辺にそって、村落が形成され、豊富な漁業資源の開発がはじめられた。大部分の住民は、現在も、なお、漁業(昆布・いか・うに・わかめ)によって生活をいとなんでいる。

最近、樞法華村から南茅部町にぬける海岸道路が開通し、恵山火山をはじめとする

景勝地（恵山道立自然公園）や、温泉に富むこの地域は、新しい観光地として、脚光をあびつつある。

この地域の交通として、主要なものは、通称、下海岸道路といわれる一般道道函館・戸井・尾札部線（函館～戸井～日の浜～般法華～尾札部間）と、恵山公園線（日の浜～恵山間）で、いずれも、定期バスが運行されている。このほか、般法華から元村までの一般道道があり、さらに、この先、水無温泉まで、海岸にそって、自動車道路が通じている。また、古武井川・尻岸内川・原木川・熊別川などの各河川ぞいには林道が開さくされ、自動車の通行が可能である。

II 地 形

この凶幅地域は、大部分、標高 100～600 m ていどの山地によって構成され、段丘や、沖積平地は、古武井川・尻岸内川・矢尻川・原木川・熊別川などの各河川下流の流域や、海岸にそって、わずかにみられるだけである。この地形は、岩質や、地質構造に支配され、おおむね、つぎのような地形区に区分することができる。

- (1) 先第三紀の地層によって構成される開析山地
- (2) 新第三紀の地層や、火成岩類によって構成される山地
- (3) 第四紀の新しい火山地帯
- (4) 河川や、海浜にそって発達する沖積地および段丘地帯

(1)は、この地域の中央部から西寄りに、局部的に分布している。開析がいちじるしく進み、晩壮年期の地貌をていしている。

(2)は、この地域の大部分を構成している。火成岩類の発達地域は、下刻が盛んに行なわれ、急流や、滝が多く、壮年期はじめの地貌をていしている。これにくらべて、堆積岩の発達地域は、侵蝕がおくれ、起伏のゆるやかな幼年期の低夷な山地となっている。

(3)は、この地域の東端にある恵山火山地域である。恵山火山は、二重式の成層火山に属し、賽ノ河原とよばれる楕円形の火口原（長径 1,300 m、短径 650 m）を中央部にもつ外輪山と、火口原南東端にそびえる熔岩円頂丘（標高 618.1 m）、外輪山西側にそびえる海向山（標高 570 m）および御殿山（標高 425.1 m）などの寄生火山によって構成されている。熔岩円頂丘の周辺には、大地獄・小地獄をはじめ、多くの爆裂火口があり、現在も、なお、硫気・噴煙を出し、活動をつづけている。また、外輪山な

らびに寄生火山には、細かく侵蝕された放射谷がよく発達している。

(4)は、古武井川・尻岸内川などをはじめとする各河川の流域や、海浜にそって分布し、現河床氾濫原低地、それより2~8m高い旧河床氾濫原低地(低位河成段丘)、崖錐地、砂丘、海岸平地、および平地より10~20m高い海成段丘などからなる。海成段丘面は、侵蝕面であって、分布は、断続的である。

なおこの図幅地域の海岸地帯は、海蝕崖の発達がいちじるしい。とくに、サンタロナカセ岬や、日浦岬付近・恵山火山周辺などにいちじるしく、奇岩による見事な景観が発達している。

III 地質概説

この図幅地域は、地質的に、東北地方や、北海道西南部に発達するグリーン・タフ地域に属し、おもに、新第三紀の火山性堆積物と火成岩類によって構成されている。これら新第三系の基盤は、粘板岩・硬砂岩などを主体とする先第三紀の古期岩類であ

時代	層 序	記号	岩質および岩相	そ の 他		
第 四 紀	現 世	河床堆積物・海浜堆積物	Al	砂・礫・粘土	砂鉄鉱床 硫黄鉱床 褐鉄鉱床 丸山火山活動 恵山火山活動 丸山火山活動	
		砂丘堆積物	Sd	砂		
	更 新 世	崖錐堆積物	Td	砂・礫・粘土・岩塊		
		恵山火山噴出物	Ew ~ Es	石英安山岩質溶結凝灰岩 安山岩熔岩・火砕流堆積物		
	更 新 世	段丘堆積物	T	砂・礫・粘土・火山灰		
		丸山火山噴出物	Mv	ガラス質含石英普通輝石し そ輝石安山岩・火山角礫岩		
		山背泊層	Ys	軽石質凝灰岩 安山岩質火山 抛出品		
		日の浜層	Hn	砂・礫 (砂鉄をふくむ)		
	新 第 三 紀	中 新 世	絵紙山火山角礫岩層	Ag		安山岩質火山角礫岩・凝灰角礫岩・凝灰質砂岩(シルト岩・凝灰質泥岩・軽石質凝灰岩等)存在
			古 武 井 層	泥岩・頁岩部層		Km
緑色凝灰岩部層		Kt		緑色凝灰岩・火山礫凝灰岩		
礫岩部層			礫岩・砂岩・黑色頁岩			
先 第 三 紀	戸 井 層	Ti	粘板岩・硬砂岩	安山岩質火成活動 銅・鉛・亜鉛・硫化鉄・アンチモニー 鉱床 石英安山岩・塩基性珪岩・石英珪岩・流紋岩・玄武岩・粗粒玄武岩・安山岩		
		Li	(石灰岩・チャート・礫岩・輝緑岩) 質凝灰岩・珪岩質凝灰岩存在			

第1図 地質系統図

るが、これは、この図幅地域の中央部から西寄りの地域に、2つの地塊にわかれて分布している。また、この図幅地域の東部には、那須火山帯に属する第四紀の火山噴出物や、堆積物が分布している。これらの地質構成は、津軽海峡をへだてた対岸の下北半島に、ひじょうによく似ている。第1図は、これらの地質構成をまとめたものである。

この地域の基盤を構成しているのは、時代未詳の戸井層である。この地層は、弱い変成作用をうけ、千枚岩質となっているところもあり、岩相上、一見、古そうな顔つきをしている。それで、古生層としてとりあつかわれてきているが、時代的な裏付けとなる化石は、まだ、発見されていない。しかし、最近、津軽海峡をへだてた対岸の下北半島尻屋付近で、従来、古生層といわれてきた地層の石灰岩中から、六射珊瑚、巻貝などの化石が発見され、この地層が、中生代ジュラ紀~下部白堊紀ではないかと考えられるようになった。²⁶⁾したがって、この延長部に位置するこの地域の戸井層の一部には、このような中生層もふくまれている疑いが強くなった。

これら古期岩類の上には、新第三紀中新世の泥岩と硬質頁岩を主体とする古武井層が、下北半島にみられるように、下位に、厚い緑色凝灰岩層(葉研層)をともなうことなく、直接、基底礫岩をともなって、不整合におおっている。この古武井層は、岩質的には、下北半島の蒲野沢層や、北海道西南部の標準層序をなしている八雲層とまったく同じで、*Makiyama chitanii* (MAKIYAMA)のほか、*Cyclammina*をふくんでいる。そして、上部になると、軽石質凝灰岩のほか、シルト岩・凝灰質砂岩・泥質凝灰岩などを多くまじえるようになる。この部分には、*Diatom*がふくまれている。古武井層の中に夾在される緑色凝灰岩は、NE~SW系の構造線にそって活動した流紋岩に付随してみられるもので、分布は、局所的である。岩質は、流紋岩質である。なお、この古武井層の中には、塩基性から酸性にわたる各種の火成岩類が、岩床・餅盤状・岩脈などの貫入相として、また、熔岩流をなす噴出相として、数多くみられる。これらの火成岩類は、ほとんどが、NE~SW方向の構造線に支配されて、貫入あるいは噴出し、これにともなう鉱化作用も、この方向に行なわれている。

絵紙山火山角礫岩層は、古武井層の上位に、一部、指交(*Interfinger*)しながら整合にのっている地層で、安山岩質の火山碎屑物を主体とするもので、硫化鉄鉱の鉱染・粘土化などの鉱化変質をうけている。これらの岩相と層序的位置からみると、この地層は、下北半島の泊層、北海道西南部に発達する黒松内層に対比されそうである。

第四系は、下位から、日の浜層・山背泊層・丸山火山噴出物・段丘堆積物・恵山火山噴出物・崖錐堆積物・砂丘堆積物・河床堆積物および海浜堆積物などにわけられる。

日の浜層は、ほぼ、現在の河川ぞいに入りこんだ海進による産物で、多量の砂鉄をふくむ砂礫層からなる。全体に、いく分、傾動をうけ、 10° 内外のゆるい波状構造をしめしている。地層の時代は、はっきりしないが、標高20~40 mの段丘面（下末吉面）に切られていることから、少なくとも、リス・ウルム間氷期以前であり、ここでは、いちおう、更新世中期以前と考えている。対岸の下半島では、この地層に対応する野辺地層が、ゆるい起伏をしめす丘陵地形をなして広く分布している。そして、このなかからは、しばしば、*Menyanthes trifoliata* LINNEを産し、また、青森象 *Palaeoloxodon namadicus* TOKUNAGA et TAKAIが発見されている。

山背泊層は、おもに、安山岩質の火山抛出品からなり、上部には、安山岩礫をふくむ軽石質凝灰岩が発達し、下部には、薄い砂鉄層をともなっている。この砂鉄層と火山抛出品との間には、多量の木片がふくまれ、これが、この地層の特徴となっている。日の浜層とは、岩相的に異なっており、陸成の堆積物であるが、下部の砂鉄層の特徴や、傾動のうけ方などからみると、側方変化による異相ではないかとも考えられる。かりに、砂鉄層の部分が、日の浜層に対応するものとした場合、山背泊層の主体は、相対的に、日の浜層の上位にくる。また、上部の軽石質凝灰岩は、分布からみると、恵山火山活動の先駆的な産物と考えられる。

丸山火山噴出物は、この地域の中央北部の尾根をなだらかにおおって分布しているもので、開析度および岩相からみると、山背泊層と、ほぼ、同時期の火山活動によるものと考えられる。

海成の段丘堆積物は、海岸にそって、標高20 m以下のところに、断続的に分布している。この段丘堆積物の面は、侵蝕面で恵山火山のものと思われる降下軽石や、ロームによって、広くおおわれている。

恵山火山噴出物は、熔岩や、各種の抛出品からなるもので、外輪山熔岩や、下部の火砕流堆積物をのぞくと、大部分のものは、含石英・しそ輝石普通輝石安山岩~石英安山岩質である。いずれも、更新世から現世にわたる活動の産物である。このほか、現世の堆積物としては、恵山火山の周辺には、崖錐堆積物が、古武井川および尻岸内川の川口付近の海岸にそっては、砂丘堆積物が、また、現河川の流域や、海浜にそっては狭い範囲に、河床堆積物や、海浜堆積物が分布している。

IV 先第三紀層

この図幅地域の基盤岩類は、東北日本の下北半島に分布する古期岩類の延長部にあ
たっている。この図幅地域では、現在まで、層位的な検討は、ほとんど進んでおら
ず、これといった化石も発見されていない。わずかに、植物破片と、放散虫がみとめ
られているにすぎない。したがって、正確な時代は不明である。従来は、岩相から、
たんに、古生層とされてきたが、最近、ジュラ紀～下部白堊紀と考えられる化石が、
対岸の下北半島尻屋付近で発見された²⁶⁾。このため、この図幅地域の基盤岩類は、古生
層だけではなく、一部に、中生層もふくまれている疑いが強くなってきた。

IV.1 戸井層 (Ti・Li)

- 1964 長谷川潔・鈴木 守： 戸井層⁴¹⁾
1967 庄谷幸夫・高橋功二： 戸井層⁴⁷⁾

模式地：尻岸内川中流および上流，熊別川上流，原木川支流左股沢の各流域。

分布：この図幅地域の中央部より西側の地域に、2ヶ所にわかれて分布している。
一つは、尻岸内川支流の唐川沢から尻岸内川上流にかけての地域で、一つは、原木川支
流の左股沢から熊別川上流にかけての地域である。この地層は、隣接する五稜郭図幅
地域で、広い発達をしめしている。

構造：この地層は、擾乱が激しく、褶曲のくりかえしと、断層にきられている部分
が多く、また、新第三紀に入ってからの火成岩類の貫入がいちじるしいため、層序は
もちろんのこと、構造を明らかにすることはきわめてむずかしい。しかし、大まかな
傾向は、つぎのとおりである。

原木川支流の左股沢から熊別川上流にかけての地域では、一般に、走向が、N-S
から N70° W で、ほとんど、水平か、E および NE、あるいは、SW に、20°~30° の比
較的ゆるい傾斜をもつ層理面が発達している。しかし、東端の断層付近では、地層の
走向・傾斜が、N 50° E・25° NW に変わり、N 40°~75° E・15°~40° NW の剝理面
の発達がいちじるしくなっている。

また、唐川沢から北方、尻岸内川上流にかけての地域の北側は、まえにのべた地域
にくらべて、新第三紀に入ってからの火成岩類の貫入が活発で、構造の乱れが大きく、
より複雑な構造になっている。しかし、およその傾向としては、尻岸内川上流地域
では、走向が、N 25°~80° E から E-W、さらに、N 50°~70° W とかわり、20°~50°

Sの傾斜をもつ層理面が発達し、中流地域では、走向が、N—SからN 20°~40° Wで、20°~40° EあるいはSWの傾斜をもつ層理面が発達している。剝理面は、尻岸内川中流から、やや下流にかけて、よく発達するが、ここでは、N 40°~80° EからE—Wの走向で、30°~75° SWあるいはSの傾斜のものが多く、断層も、この方向のものが多く、南側の唐川沢では、北側にくらべて、火成岩類の貫入が少ない。ここでは、西側は、走向が、N 50°~80° Wで、45°~50° SWの傾斜をもつ層理面が発達し、東側は、走向が、N 40°~80° Eで、40°~60° SEの傾斜をもつ層理面が発達している。剝理面は、一般に、N 30°~80° W・25°~50° SWの走向・傾斜をもつものが多い。ようするに、唐川沢から北方、尻岸内川上流にかけての地域は、一般的な地層の走向は、N W~SE系であるが、その後の構造運動で、N—SあるいはNE~SW方向に転位している場合が多い。剝理面も、この方向のものが、圧倒的に多く、一般的になっている。

関係：新第三紀の古武井層に、不整合におおわれるが、一部は、断層で接している。

岩質および岩相：おもに、黒色粘板岩と黒色~灰色の硬砂岩からなるが、尻岸内川中流では、チャート・石灰岩・輝緑岩質凝灰岩などが夾在され、熊別川中流では、玢岩質凝灰岩が夾在されている。また、笹小屋沢では、礫岩の薄層が夾在されている。黒色粘板岩は、千枚岩化しているところが多く、なかには、片岩質（絹雲母準片岩）にまでなっているものもある。また、炭質物の石墨化しているもの、雪白色をていする石英脈の不規則に発達しているものもある。石灰岩は、一般に、薄い挟みとしてみられるが、尻岸内川中流と喜四郎沢下流には、やや、まとまったものが分布している。この石灰岩は、ふつう、黒色緻密なものであるが、大部分のものは、玢岩類や、石英安山岩などの貫入によって、灰色~灰白色の結晶質なものにかわっている。そして、これら火成岩類との接触部付近、あるいは、火成岩類自体の中に、小規模なスカルン帯が、N 60°~80° E方向に形成されている。その規模は、ふつう、1~5 m 程度の幅であるが、なかには、幅 50~70 m、延長 500 m 以上に達するものもある。スカルン鉱物の組合せは、柘榴石—透輝石を基本とするもので、このほか、珪灰石・黝簾石・アモス石・透角閃石・緑簾石・エチリン輝石・葡萄石・ベスブ石・柱石・石英・方解石などをともない、これらの数種の組合せとしてあらわれている。このスカルン帯には、磁鉄鉱・磁硫鉄鉱・黄鉄鉱・黄銅鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱などが、鉱染状にみとめられることがあり、また、黄鉄鉱の塊状鉱体の形成されていることもある。

対比：岩相からみて、かつては、いわゆる古生層としてとりあつかわれてきた。し

かし、最近、下北半島の尻屋付近の石灰岩から化石が発見され、少なくとも、一部には、中生代ジュラ紀～下部白堊紀の地層に対比されるものも、ふくまれているようである。

V 新第三紀層

V.1 古武井層 (Km・Kt) 新称

1964 長谷川潔・鈴木 守: 汐泊川層⁴¹⁾

1967 庄谷幸夫・高橋功二: 汐泊川層⁴⁷⁾

模式地: 古武井および戸井付近。

分布: この図幅地域の西部と中央部一带に、先第三紀の基盤岩類をとりまいて広く分布している。

構造: 古武井層は、堆積後の断層運動や、火成岩類の進入によって、走向および傾斜は、かなり乱れている。一般的傾向としては、戸井北方の基盤岩類のまわりでは、南から北へ、走向・傾斜は、 $N 80^{\circ} W \cdot 20^{\circ} SW$ から $N 10^{\circ} \sim 70^{\circ} W \cdot 10^{\circ} \sim 20^{\circ} NE$ へと、かわっているが、ところによっては、 $N 15^{\circ} \sim 50^{\circ} E \cdot 10^{\circ} \sim 30^{\circ} SE$ あるいは NW と、走向・傾斜が乱れている。尻岸内北西方の基盤岩類のまわりでは、北から南へ、走向・傾斜は、 $N-S \sim N 10^{\circ} W \cdot 15^{\circ} \sim 50^{\circ} NE$ から、 $N 40^{\circ} \sim 60^{\circ} W \cdot 15^{\circ} \sim 35^{\circ} SW$ へと、基盤をとりまくようにかわっているが、南方の唐川沢では、 $N 15^{\circ} \sim 40^{\circ} E \cdot 10^{\circ} \sim 20^{\circ} SE$ あるいは NW に乱れることがある。古武井川から東方の地域は、古武井川下流では、 $N 10^{\circ} \sim 80^{\circ} E \cdot 10^{\circ} \sim 40^{\circ} SE$ 、あるいは、 $N 10^{\circ} \sim 40^{\circ} W \cdot 10^{\circ} \sim 30^{\circ} NE$ の走向・傾斜をしめし、さらに、東方の古武井部落付近では、 $N 10^{\circ} \sim 50^{\circ} W \cdot 25^{\circ} \sim 40^{\circ} SW$ 、山背泊漁港付近では、 $N 50^{\circ} W \cdot 30^{\circ} \sim 40^{\circ} NE$ となっている。この地層の中にみられる火成岩類の進入方向は、内陸部では、 $NW \sim SE$ から $N-S$ 方向をしめしているが、戸井付近から、尻岸内～古武井にかけての海岸地域では、 $NE \sim SW$ 系の構造線が大きく発達し、進入方向は、この方向に支配されるようになる。

岩質および岩相: 古武井層は、おもに、泥岩および硬質頁岩の厚層からなるが、岩相によって、礫岩部層・緑色凝灰岩部層・泥岩・頁岩部層の3つにわけることができる。礫岩部層は、古武井層の下部を構成するもので、唐川沢や、原木川支流左股沢・熊別川などによくみられる。ここでは基盤岩類を、直接、不整合におおって発達し、下位から、礫岩・粗粒砂岩・黒色頁岩の順に堆積している。礫岩は、径数 $mm \sim$ 数 cm

から、径10～数10 cm ていどまでの円礫からなり、その種類は、粘板岩・硬砂岩・チャートなど、基盤岩類の礫だけである。厚さは、2～5 m ていどの薄層である。この上位に重なる粗粒砂岩は、灰色をていし、この中に、厚さ10～数10 cm ていどの礫岩を夾在し、粗粒砂岩全体の厚さは、約10 m ていどである。さらに、上位には、黒色頁岩をとまうこともあるが、一般には、泥岩・頁岩部層がのっている。黒色頁岩は、珪質・堅硬なもので、原木川支流左股沢や、熊別川、尻岸内川中流の中小屋沢および立石沢などに、局部的に分布している。泥岩・頁岩部層は、北海道西南部で、いわゆる硬質頁岩層といわれている地層に相当するもので、岩質は、暗灰色～灰色、ときに、灰白色をていし、きわめて、堅硬・緻密なものから、比較的、軟質・粗鬆なものまである。この中に、緑色凝灰岩や、軽石質凝灰岩が夾在されている。軽石質凝灰岩は、上部に多く夾在されるが、上部には、さらに、シルト岩・凝灰質砂岩・泥質凝灰岩などが多く夾在され、これらが互層している。また、火山角礫岩の薄層を夾在することもある。緑色凝灰岩は、古武井川下流に、局部的にしか分布していないが、特徴的な岩相なので、緑色凝灰岩部層としてとりあつかった。このものは、流紋岩質のもので、クリノプチロルフツ石や、モルデンフツ石がふくまれている。厚さは、10～100 m ていどである。また、尻岸内川中流の二股沢および右小平治沢には、古武井層の異相として、基底礫岩とは異なる礫岩が局部的に分布している。この礫岩は、おもに、粘板岩の礫からなり、このほか、千枚岩・チャート・流紋岩・玢岩類・玄武岩質岩類・珪化岩、ときに、花崗閃緑岩などの礫をふくんでいる。礫の大きさは、細礫から径1～3 m に達する巨礫まであり、不規則である。礫の形態は、ほとんどが、角礫であるが、ときに、稜角礫から壘円礫もみられる。礫岩の膠結物は、細粒の黄鉄鉱を多くふくむ、軟質な淡灰色の砂質シルトで、ところによって、固結不十分な砂となっている。また、これらの膠結物をもたず、角礫だけが密集しているところもある。このような乱堆積状態の礫岩中には、たまたま、細粒礫岩・灰色泥岩・白色凝灰岩などが介在されている。この礫岩には、玢岩類や、玄武岩質岩類の進入がみられることもある。

関係：先第三紀の戸井層とは、一部、断層で接するが、唐川沢や、左股沢では、基底礫岩が発達し、不整合に、戸井層をおおっている。古武井層の上部は、絵紙山火山角礫岩層が、一部、指交しながら、整合に重なっている。

化石：泥岩および硬質頁岩中には、*Makiyama chitanii* (MAKIYAMA) といわれる海綿の骨針や、*Cyclammina* が、白い斑点をなしてふくまれている。このほか、日の

浜から楯法華にぬける道路の西側山地では、灰色の凝灰質泥岩中に、植物化石の破片がふくまれている。また、上部の泥質凝灰岩には、珪藻が多くふくまれている。

層厚：約 300 m 以上。

対比：示準化石の産出がなく、正確な時代は、わからないが、岩相からみると、北海道西南部に分布する八雲層に対応している。また、隣接する五稜郭図幅や、尾札部図幅の汐泊川層に対比される。しかし、古武井層下部の礫岩部層については、最近、訓縫層の一部に相当すると考えている人もあり、この点、今後の検討が必要である。

V.2 絵紙山火山角礫岩層 (Ag) 新称

1967 庄谷幸夫・高橋功二： 木直層

この図幅地域の東部に、局部的に分布している。下位の古武井層とは、一部、指交する整合関係にあり、上部は、山背泊層によって、不整合におおわれる。

構造は、古武井付近では、一般に、N 10° E から N 10° ~ 20° W の走向で、10° ~ 20° W の傾斜をしめしているが、一部では、N 40° W · 30° NE の走向・傾斜になっている。また、絵紙山付近では、N 40° W · 10° SW の走向・傾斜をしめしている。

この火山角礫岩層は、おもに、石英をふくむ、しそ輝石普通輝石安山岩質の火山角礫岩によって構成され、この中に、シルト岩・凝灰質泥岩・軽石質凝灰岩などの薄層が夾在されている。この火山角礫岩の下部には、凝灰角礫岩や、砂鉄をふくむ淡褐色の含礫凝灰質砂岩が発達している。この地層の最下部の凝灰質砂岩は、厚さ 5~8 m ていどのもので、あまり団結がすすんでいない。そして、この上部に、0.7~3.0 m の厚さで、砂鉄が縞目に濃集している。この上位に重なる凝灰角礫岩は、厚さ 7 m ていどのもので、褐色~黄灰色~灰色をていしている。さらに、上位の火山角礫岩は、50 m 以上の厚さをもち、おもに、斜長石斑晶の目立つ、暗灰色のガラス質安山岩の礫からなる。礫の大きさは、一般に、数 cm~数 10 cm ていどのものであるが、ときに、数 m におよぶ巨礫もふくまれている。一般に、灰色~淡緑灰色をていしているが、褐色に汚染されているところも多い。古武井付近では、粘土化・硫化鉄鉱の鉱染などの変質をうけているところがよくみられる。絵紙山付近では、火山角礫岩の下部に、層理をもつ、暗灰色砂岩と凝灰岩の細互層がみられる。

* 三谷勝利ほかの 5 万分の 1 大沼公園図幅で、この部分に相当すると考えられる戸切地川層から、*Ostrea sp.* を産出している。

VI 第四紀層

この地域に発達している第四紀層は、更新世中期以前の内湾性海進によってもたらされた日の浜層、および当時の火山性堆積物からなる山背泊層・丸山火山噴出物、更新世後期の段丘堆積物、当時から以降現世にわたる恵山火山噴出物、現世の崖錐堆積物・砂丘堆積物・河床堆積物および海浜堆積物にわけられる。このほか、地質図にはしめていないが、段丘堆積物をおおって、恵山火山のものと考えられる降下軽石や火山灰が、海岸ぞいに、平坦面をつくって分布している。また、これらの上に、褐色ロームや、黒色腐植土が広く分布しているが、この腐植土の中に、駒ヶ岳火山のものと考えられる細粒の降下軽石や、火山灰が薄く夾在されている。

VI.1 日の浜層 (Hn) 新称

この地層は、北工古武井鉦山付近を模式地とし、古武井川および尻岸内川の下流に、標高10~80mの丘陵地を形成して分布している。

構造は、一般に、N60°EからN50°~80°Wの走向をしめし、5°~10°Sの緩傾斜をなしている。しかし、北方の大昭日の浜鉦山付近では、傾斜が反対となり、5°Nに



第2図 北工古武井鉦山における日の浜層

かわっている。

岩相は、やや、固結した中粒～粗粒砂・礫の不規則互層であるが、主体は、含礫粗粒砂層である。そして、全体が軽石～火山灰質である。上部は、拳大以下の礫をふくむ砂層で、縞目に砂鉄がいちじるしく濃集している。下部は、層理のはっきりしない砂層で、木片がふくまれていることもある。この部分にも、砂鉄がいちじるしく濃集している。この地層の下部は、含礫粘土質物をへて、新第三紀中新世の古武井層、あるいは、安山岩類をおおっている。なお、北工古武井鉾山の北側から、大昭日の浜鉾山にかけては、この地層の上部、あるいは、下部の一部に、褐鉄鉱化による硬化がみられ、砂岩状になっているところがある。

層厚は、平均6～7 m、厚いところで、10～20 mに達する。

VI.2 山背泊層 (Ys) 新称

山背泊漁港背後の崖から、日の浜～榎法華間の道路にかけて、恵山火山噴出物の基底をなして分布している。分布は、標高20 mから200 mの範囲にまでおよんでいるが、これは、恵山火山の影響で、かなり隆起したためと考えられる。日の浜層との直接の関係は、わからないが、かなり傾動している点から考察すると、ほぼ、同時期で、少なくとも、更新世中期以前のものと考えられる。

岩相は、日の浜層とは異なり、火山性のものを主体とする堆積物である。おもに、安山岩質の火山抛出品を主体とし、下部には、厚さ2～10 mでいどの斜交層理の発達した火山灰質の細礫まじり粗粒砂層があり、上部には、含礫軽石質凝灰岩がある。下部の斜交層理の発達する砂層には、砂鉄が濃集している。火山抛出品は、淡黄褐色～赤褐色をていし、径5～数10 cm大の灰色のガラス質安山岩（含石英・普通輝石しそ輝石安山岩）とスコリアの礫を主としてふくむもので、厚さは、2～20 mでいどである。この下部にある砂鉄層との間には、炭化のほとんどすすでない木片がひじょうに多くふくまれている。山背泊漁港背後の崖から出た木片は、*Picea*, *Abies*, *Larix* などである³²⁾。また、この部分に、貧弱なピート質粘土のみられることがある。火山抛出品の上部にある含礫軽石質凝灰岩は、一般に、灰白色をていし、径10 cmでいどの礫をふくみ、部分的に砂質になり、この部分にも砂鉄をふくむことがある。礫は、暗灰色～黒色のしそ輝石普通輝石安山岩、または、黒色の玄武岩質安山岩である。地層の厚さは、10～15 mでいどである。この軽石質凝灰岩は、分布からみて、恵山火山の先駆的活動による産物と考えている。

VI.3 丸山火山噴出物 (Mv)

1967 庄谷幸夫・高橋功二：⁴⁷⁾ 丸山火山噴出物

この図幅地域の北側にある標高 200 m 以上の尾根に、平坦な流走面を形成して分布している。その分布は、北に隣接する尾札部図幅地域の丸山火山につながる。

この火山噴出物は、おもに、ガラス質の安山岩熔岩から構成されるが、一部には、同質の安山岩礫の密集した火山角礫岩をともなっている。安山岩熔岩は、含石英・普通輝石しそ輝石安山岩質のもので、肉眼的には、灰色～暗灰色の粗鬆な岩石であるが、風化によって、赤褐色をていしていることが多い。一般に、ガラス質で、流理構造をしめすことがある。

顕微鏡下では、斑晶として、斜長石・しそ輝石・普通輝石、ときに、石英がみられる。石基は、ガラス質であるが、斜長石・輝石・鉄鉱類などの微晶が散在し、ハイアロピリテック組織をなしている。

VI.4 段丘堆積物 (T)

この図幅地域には、海岸にそって、断続的に、段丘面が発達している。もっとも、広い分布をしめす段丘面は、末端部の標高が、10～20 m のもので、この面は、標高 40 m までつづいている。そのほか、これより、いく分、高い面や、より低い面もみられるが、ひじょうに発達がわるく、規模が小さい。もっともよく発達する標高 10～40 m の段丘面は、侵蝕面で、北工古武井鉱山付近では、標高 20 m のところまで、段丘堆積物の分布がみられる。この堆積物は、おもに、径数 cm～数 10 cm の礫と砂によって構成され、一部に、火山灰や、粘土もともなっている。北工古武井鉱山付近では、この中にも、若干の砂鉄(着磁率 7～8%)がふくまれ、下位の日の浜層の砂鉄とともに採掘されている。厚さは、全般的に、ひじょうに薄く、海側の厚いところでも、約 3 m しかない。この上には、降下軽石・褐灰色ローム・黒色腐植土などからなる現世の堆積物が広くおあって分布している。このものの中には、縄文早期に相当する文化遺跡がふくまれている。

VI.5 恵山火山噴出物

恵山火山は、この図幅地域の東端に位置する二重式の成層火山で、おもに、火口原をもつ外輪山(外輪山熔岩)と、その東側にそびえる標高 618.1 m の熔岩円頂丘(恵山第 3 熔岩)とによって構成されている。

恵山火山活動は、山背泊層堆積時後半の先駆的な活動からはじまっているが、本格



第3図 恵山火山の火口原

的の山体の生成は、外輪山熔岩の流出からはじまり、以後、西部火砕流堆積物の噴出、火口原南部および東部の山体（恵山第1熔岩および第2熔岩）の形成・南部火砕流堆積物の噴出・熔岩円頂丘（恵山第3熔岩）の形成とつづき、最後に、元村熔結凝灰岩が噴出し、現在の恵山火山の山容をととのえた。この活動は、現在もなお硫気活動としてつづいている。

VI. 5. 1 外輪山熔岩 (Es)

459 m 峯・海向山・御殿山・355 m 峯および原田温泉東方の山峯を構成しているものである。

地形的には、海向山・御殿山など、それぞれ、独立した山峯を形成しているが、岩質は類似し、また、形成時期も、ほぼ、同じと考えられるので、外輪山熔岩としてまとめた。外輪山熔岩は、459 m 峯・355 m 峯・原田温泉東方の山峯と、ほぼ、円形にとりまき、直径約1.3 km の火口原を形成している。

岩質は、暗灰色～暗褐色をていする緻密なもので、普通輝石しそ輝石安山岩である。一般に、大まかな板状節理を有することが多い。海向山の東部では、いちじるしく変質している部分があり、恵山から元村にぬける道路の北側の峯でも、いちじるしく変質し、粘土化している部分があり、ここには、蒸気微候がある。

顕微鏡下では、斑晶として、斜長石>>普通輝石>しそ輝石がみとめられる。斜長石は、自形～半自形の長柱状結晶で、普通輝石およびしそ輝石は、それぞれ、半自形の短柱状結晶をなし、オバサイト化しているものが多い。石基は、ハイアロピリテック～ピロタキソテック組織をなしている。

VI.5.2 西部火砕流堆積物 (Ev₁)

山背泊漁港付近より北西部、すなわち、海向山・御殿山の西部山麓一帯に広く分布している。このものは、山背泊層を不整合におおっている。

岩質は、多様であるが、全体としては、普通輝石しそ輝石安山岩質のものである。礫は、安山岩礫のほか、緑色凝灰岩・頁岩などの礫もみられる。この岩相は、上部に、軽石をともなっていることが多い。

VI.5.3 恵山第1熔岩 (E1₁)

恵山門頂丘の南西部に位置し、南方に開いた馬蹄形の爆裂火口を有する山体を構成している。

岩質は、含石英・しそ輝石普通輝石安山岩で、数mmにおよぶ石英の斑晶をともなう、暗灰色の粗粒な安山岩である。一般に、塊状であるが、ところにより、板状の節理が発達する。円頂丘の付近では、いちじるしく硫気作用をうけ変質している。

顕微鏡下では、石英斑晶は、自形に近い丸味をおびた融蝕形で、周辺に、クリストバル石をともなうものが多い。斜長石・普通輝石・しそ輝石は、いずれも、半自形をていし、変質がいちじるしい。

VI.5.4 恵山第2熔岩 (E1₂)

恵山門頂丘の南部から東部にかけて分布している。航空写真で観察すると、水無温泉の南部の稜線は、熔岩流の地形を、よく残している。この地形の特徴は、恵山門頂丘に近づくにつれて、不鮮明となり、ほかの地形と区別がむずかしくなる。

岩質は、含石英・しそ輝石普通輝石安山岩で、恵山門頂丘などのものにくらべて、石英斑晶は、小型である。

VI.5.5 南部火砕流堆積物 (Ev₂)

恵山から御崎にかけて分布している。御崎付近では、絵紙山火山角礫岩層を不整合におおい、山背泊漁港付近では、南部火砕流堆積物を不整合におおっている。恵山部落の東方、七ツ岩付近では、もっとも厚く発達し、層厚50mをこえている。

岩質は、石英安山岩の巨大な角礫を主体とする岩屑からなる「流れ山」型の火砕流

堆積物である。セツ岩付近では、火砕流の流下にともない、下部の絵紙山火山角礫岩層の一部を削剝し、岩塊として、とりこんでいる。これら岩塊の一部は、周辺が鮮かな赤色をていする場合があり、流下時には、高温であったことが推定される。流れ山の特徴となる地形は、元村熔結凝灰岩におおわれているため、あまり残っていないが、セツ岩の北方の恵山台地では、小丘が2~3みられる。台地から東方では、層厚は、数m前後となり、恵山第2熔岩を不整合におおい、山腹にひっかかるように分布している。このため、地質図幅では、表現上、あたかも、第2熔岩の下部のようになっている。なお、南部火砕流堆積物および元村熔結凝灰岩の分布しているところは、現地では、いく分、平坦な面を形成している。岩質および分布からみると、恵山第1熔岩によって構成されている山体の爆裂火口の形成に関連する火砕流と考えられる。

VI.5.6 恵山第3熔岩 (E1₃)

恵山円頂丘を構成する熔岩で、西方に口を開いた馬蹄形の爆裂火口をもっている。

岩質は、恵山第1熔岩および第2熔岩と、ほぼ、同じである。暗灰色の粗粒な含石英・しそ輝石普通輝石安山岩で、径数mmの両錐石英をともっている。部分的に、流理構造がよく発達し、流理構造に平行した板状節理も発達している。流理構造は、複雑にうねり、傾向をはっきりつかむことができなかったが、山頂部から南部にかけては、比較的、現地形にそった流理構造が発達している。爆裂火口付近、および東方の水無温泉の沢頭付近では、硫気活動が、さかに行なわれており、周辺は、いちじるしく変質し、石英をのぞき、大部分は、硫黄に置換され、また、粘土化している。

顕微鏡下では、石英は、自形~他形で、融蝕形のものが多くみられる。そして、その周辺には、クリストバル石が発達している。斜長石・しそ輝石・普通輝石は、いずれも、半自形で、変質がいちじるしい。

VI.5.7 元村熔結凝灰岩 (Ew)

火口原を中心とし、元村および恵山部落付近に発達している。また、北部の矢尻川付近にも、分布がみられる。

火口原に分布するものは、2枚にわけられるが、いずれも、暗灰色をていする石英安山岩質のもので、熔結度はあまり高くはないが、熔結凝灰岩特有の柱状節理が発達している。

東部の元村付近に分布しているものは、3枚にわけられ、下部は、安山岩角礫が多く、ところにより、ほとんど安山岩角礫で、むしろ火砕流に近いものがある。中部~

上部は、火口原のものと同様に、暗灰色をていし、弱い熔結である。元村では、この熔結凝灰岩による堆積面が平坦面を形成している。

恵山部落付近では、上部のものが発達しているが、この地域では、熔結度は低く、粗鬆であり、軽石を多くともなっている。

矢尻川付近でも、同様に、まったく、熔結作用はみられず、軽石が多い。

この熔結凝灰岩の分布からみると、おそらく、恵山本体の爆裂火口形成期に、火口原を埋め、スカイ沢にそって流下し、恵山台地を構成したもの、東部に流下し、元村台地を構成したもの、および金堀沢にそって流下し、矢尻川付近にまでおよんだものと考えられる。したがって、火口原付近のもの、金堀沢上流部にわずかに残っているものなどは、比較的、強く熔結し、末端部では、熔結度が低くなっている。

なお、恵山の台地は、中川久夫によれば、山背泊層³²⁾によって構成されたものとして、下末吉面に対比しているが、すでにのべたように、実際は、南部火砕流堆積物および元村熔結凝灰岩で構成されている台地である。また、南部火砕流堆積物の下部および上部には、礫層は、まったく、みとめられない。元村の台地も、同様に、熔結凝灰岩で構成されている。元村付近では、現海水面以下にも、熔結凝灰岩が分布するので、その時期は、少なくとも、現海水面以下に、海退のあった時期と考えられる。

VI.6 崖錐堆積物 (Td)

恵山火山周辺の山麓に、よく発達している。背後の山地から供給されたもので、おもに、砂・礫・粘土・岩塊によって構成されている。

VI.7 砂丘堆積物 (Sd)

古武井川および尻岸内川の川口付近には、海岸線に平行して砂丘が発達している。古武井川川口付近の砂丘は、延長 1,000 m 以上におよび、その標高は、4.76 m に達する。尻岸内川川口付近の砂丘は、延長 500 m まで、その標高は、11.63 m に達している。おもに、細粒の砂からなり、この中に、砂鉄の濃集がみられ、現在、採掘が行なわれている。

VI.8 河床堆積物および海浜堆積物 (Al)

尻岸内川・古武井川・矢尻川・熊別川・原木川など、各河川の流域や、その川口付近の海岸に分布している。おもに、砂・礫・粘土からなり、海岸の汀線付近には、打上げ砂鉄もみられる。

VII 先史時代の遺跡（恵山遺跡）

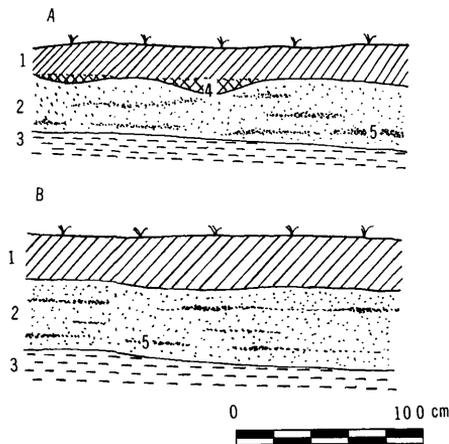
恵山遺跡は、尻岸内町大字恵山にあって、恵山登山道路の入口に向って、左側の台地に位置している。付近は、20 m 前後の標高で、海側に、ゆるく傾斜している。

この遺跡は、能登川隆および玉谷勝が発見したもので、昭和15年11月に、名取武光が、この人らの協力をえて、噴墓18基を発掘した。その後、昭和35年11月には、市立函館博物館が、貝塚と噴墓4基を発掘している。また、昭和41年4月には、峰山巖が、C14測定を試料を採取するため、貝塚の一部を発掘している。

VII.1 遺跡の種類

恵山遺跡は、貝塚と噴墓および住居址からなる。

貝塚の詳細については、まだ、報告されていないので明らかでないが、峰山巖の発掘区で観察された事項についてのべると、つぎのとおりである。峰山は、A、Bの両地点において、長さ2 m、幅1.5 m、深さ約0.7 mのトレンチを、1 m 間隔で設定している。この断面（第4図）によると、地表から約25 cmが耕土で、その下が、厚さ40 cm 前後の混土貝層（遺物包含層）で、部分的に、貝が水平的に密集している。こ



A : A地点 B : B地点
1 : 表土（耕土） 2 : 混土貝層
3 : 暗褐色土層（粘土質） 4 : 攪乱層
5 : 貝の密集した層
第4図 恵山貝塚断面図（峰山巖原図）

の下層は、粘土質の暗褐色土層で、自然層である。貝の種類は、タマキビ、イガイで、このほかのものは、粉状となり、種は決定されていない。このほか、ウニもみとめられている。

噴墓は、現在までに、能登川隆が1基、名取武光が18基、市立函館博物館が4基、計23基が確認されている。能登川および名取の発掘した噴墓と、市立函館博物館が発掘した噴墓とは、地点が別のように、前者は、貝塚からはなれており、後者は、貝塚に近いところらしい。前者の19基の噴墓は、

第1表 恵山墳墓の構造

番号	墓			墳 形状	配石				ベニ カラ	副葬品	人骨	備考
	長径	短径	深度		胸大	頭大	拳大	石組				
1	170	120	130	楕円	1	2	+			+	+	cm
2	95	83	60	円		2				+		
3	100	98	90	円			+			+		
4	82	80	50	円		2						
5	70	65	60	円	1	3				+		
6	80	75	85	円		2						
7	140	135	140	円		5		+		+		
8	100	98	120	円						+		魚形
9	120	118	130	円	1	5				+		
10	120	115	65	円		3	+			+		
11	120	117	110	円		2	+			+		
12	120	116	115	円						+	+	
13	130	80	70	楕円		1				+		
14	118	110	70	円								
15	170	120	110	異形	2	3	+	+		+	+	石組
16	120	75	70	異形		2		+		+		石組
17	120	100	90	楕円		4	+			+		
18	120	115	110	円	1	4	+			+	+	
19	105	100	118	円	4	3	+			+		魚形

(参考文献 29 より転載)

第1表のとおりであり、後者の詳細は、明らかでないが、水平プランは、80 cm×60 cmの円形に近い形で、深さは、60~70 cmといわれている。なお、後者の1基からは、ほぼ、完全な人骨が、1体発見されている。噴墓の副葬品には、完形土器・石器・骨器・装飾品などが、多数発見されている。

住居址については、いまのところ、報告がなく、明らかでない。

VII.2 遺跡の時期

恵山遺跡は、統縄文文化の、ほぼ、前半に位置する恵山文化の標識遺跡で、全国的に著名である。統縄文文化とは、山内清男によって提唱されたもので、縄文文化の伝統を濃厚に継承はしているが、金属器の出現という点で、縄文文化とは、一線を劃すべきであり、弥生文化とは、稲作が行なわれていなかった点で、やはり、区別すべき

ものだとして、設定されたものである。いまのところ、巨視的には、この文化の前半が恵山文化、後半は後北文化とされているが、この関係や、細分の問題については明らかでない点が多い。

絶対年代については、名取武光の指示によって、峰山巖が採取した貝について、学習院大学木越研究室が第2表にしめすとおり、 C_{14} を測定している。

第2表 恵山遺跡の C_{14} 測定年代

A地点……1,880±80 B. P. (試料貝層下部の貝)
B地点……2,040±100 B. P. (試料貝層上部の貝)

VII.3 出土遺物

a) 土器

この遺跡の土器は、名取武光によって、恵山式土器と呼称されている。土器の器形は、かめ形・鉢形（深鉢、浅鉢、台付）、つぼ形・特殊な形（双口、把手付茶碗）などがある。器体の厚さは、0.6 cm 前後で、焼成はよく、硬い感じのものもみられる。文様は、地文として、縄文（縦位のものが多く、帯縄文をていするものもある）が施文され、これに沈線文（平行直線、工字状、三角、連弧、連続山形、流水状など）・刻文・列点文・縄線文などが付加される。なお、特殊なものとして、土器口縁部の突起



(双口土器の口縁に、ブリジイ状に2匹の熊の上半身がデザインされている。)

第5図 熊がデザインされた土器



(口縁部付近の大破片で、熊をか
たどった把手がついている。)

第6図 熊がデザインされた土器

や、把手に熊の全形、または、頭部をデザインしたものがみられ(第5~6図)、市立函館博物館が発掘したときには、このような土器が噴墓の副葬品として出土している。おそらく、このような土器は、ふつうに使われたものではなく、特殊な用途にだけ使用されたものと考えられる。

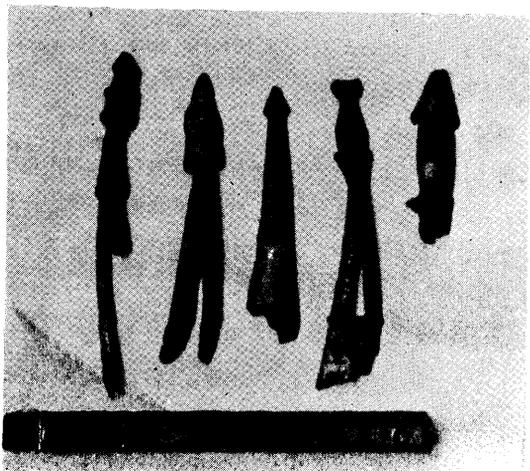
b) 石 器

石器には、石鏃・石槍・石匙・石ナイフ・石斧・魚形石器などがある。魚形石器は、字のとおり、魚の形をしているもので、恵山文化の標準石器として重要である。形状によって、数種に分類されるが、その用途は、確実にはわかっていない。予想される用途の一つは、漁りょうの時のオトリをかねた錘や、組合せ釣針の一種としてである。石ナイフは、柄のある特殊な形で、このようなタイプのナイフは、北海道の周辺では、カムチャッカ半島、アリューシャン列島などの比較的新しい時期に多く出ている。石斧には、すり切り石斧(原石を表裏面からすって溝をつくり、これにそって折りとり、ほぼ、石斧の形の原石を2点以上入手する。したがって、石斧の側縁には、溝の痕跡が残っている場合が多い)が多いことが注目される。名取武光が発掘した時に、噴墓の副葬品として出土した石器の一部は、第7図のとおりである。



(上段右より2点は石ナイフ、つぎの2点は石槍、左端はすり切り石斧、中段右端は石匙、3点は石斧、下段は魚形石器。)

第7図 石器の一例



(スプーン状骨器の把批部の破片で熊や海獣がデザインされている。)

第8図 骨器の一例

c) 骨角器

恵山遺跡からは、鋳・ヤス・釣針・縫針・スプーン状・特殊な形状のものなど、数多くの骨角器が出土している。特に注目されるのは、スプーン状骨器の把部に、熊や、海獣をデザインしたものが出土していることで（第8図）、市立函館博物館の発掘では、このような熊のデザインのあるスプーン状骨器が噴墓の副葬品として出土している。

d) 金属器

確実な金属器は、まだ発見されていない。しかし、まえにのべた骨角器の作出痕跡をみると、なかには、とうてい石器では加工できないものがあり、金属器（この場合は鉄器）があったことは確実であろう。しかし、石器の質および量からみて、金属器は、きわめて少なく、貴重品であったと思われる。

VIII 火成岩類

この図幅地域の火成岩類には、先第三紀の基盤岩類を岩脈状につらぬく塩基性玢岩および石英玢岩、新第三紀の古武井層中に、岩床状～餅盤状の岩体、あるいは岩脈として貫入している玄武岩質岩類（玄武岩・粗粒玄武岩）および石英安山岩、また、玄武岩質岩類の噴出相として、熔岩流をなす黒色の安山岩類、緑色の火山砕屑物をともなって噴出した流紋岩などがある。

VIII.1 玄武岩質岩類 (Ba)

玄武岩質岩類として、とりあつかったものは、古武井層の泥岩および硬質頁岩の中に、岩床状あるいは岩脈状に貫入している塩基性岩類の総称で、貫入状態・規模によって、岩質に変化がみられる。ここでは、組織から、それぞれ、玄武岩・粗粒玄武岩にわけた。

これらの岩類は、おもに、この地域の西部に、基盤岩類をとりまくように分布しているが、女那川から日の浜にかけての海岸にも分布している。一般に、西部のものは、玄武岩～粗粒玄武岩質のもので、女那川から日の浜にかけてのものは、粗粒玄武岩質のものはみられず、大部分が玄武岩質で、むしろ、安山岩に近い岩相になっている。そして、付近に、噴出相としての安山岩類をともなっている。これらの岩質は、一般に、方解石化と緑泥石化を主体とするプロピライト化作用をうけていることが多く、この傾向は、粗粒な岩質のものほどいちじるしくなっている。したがって、粗粒玄武



第9図 女那川～日の浜間の玄武岩岩床

岩では、緑色が強く、玄武岩では、黒味がかった岩石となっている。これらの岩石を通じて、特徴的なことは、 SiO_2 に過飽和なことで、石基に多少の差はあれ、石英が生成していることである。石英の量は、粗粒玄武岩では多く、玄武岩では少なく、安山岩質になると、ほとんどなくなっている。

戸井付近の粗粒玄武岩は、一般に、緑色をていする岩石で、顕微鏡下では、柱状の斜長石と、その間をうめる輝石が、オフイティック組織をなしている。斜長石は方解石化、鉄苦土鉱物は緑泥石化しているものが多く、これらの間に、石英もよくみられ、ときに、チタン石や、緑簾石もともなわれている。石英は、粗粒な岩質のものほど多くなっている。そして、このものには、優白質の部分をともなっていることがある。

戸井付近の玄武岩は、暗灰色～黒色、一部、緑色をていする岩石で、顕微鏡下では、インターサータル組織をなしている。すなわち、斜長石の間を、褐色に汚染されたり、緑泥石化された輝石がうめ、空隙に、石英の晶出がみられる。

唐川沢上流の玄武岩は、緑色緻密なものも多く、顕微鏡下では、インターサータル組織をなしている。このものには、緑泥石化と、方解石化がよくみられ、空隙には、石英が生成している。

女那川付近の玄武岩は、黒色～緑黒色、一部、緑色をていする岩石である。顕微鏡下では、斑晶として、斜長石・普通輝石のほか、ときに、しそ輝石がみられ、石基は、

おもに、緑泥石化した輝石と斜長石からなり、その間をうめるように、石英が、末期の産物として晶出している。プロピライト化のすすんだものもみられ、このものには、方解石・緑泥石などの変質鉱物ができている。

VIII.2 安山岩類 (An)

この岩類は、女那川および戸井付近の山地に、局所的に分布している。これは、まえにのべた玄武岩質岩類の噴出相で、熔岩流を主体としており、一部で、集塊質になっている。

岩質は、しそ輝石普通輝石安山岩質のもので、一般に、黒色～暗灰色の緻密な岩石で、なかには、斑晶の目立つものもある。

顕微鏡下では、斑晶として、斜長石および普通輝石、ときに、しそ輝石がみられ、輝石類は、緑泥石化したり、あるいは、褐色に汚染されていることが多い。石基は、ハイアロピリティック組織をなし、斜長石・輝石・磁鉄鉱などの微晶が散在している。なかには、ひじょうにガラスの多いものもある。

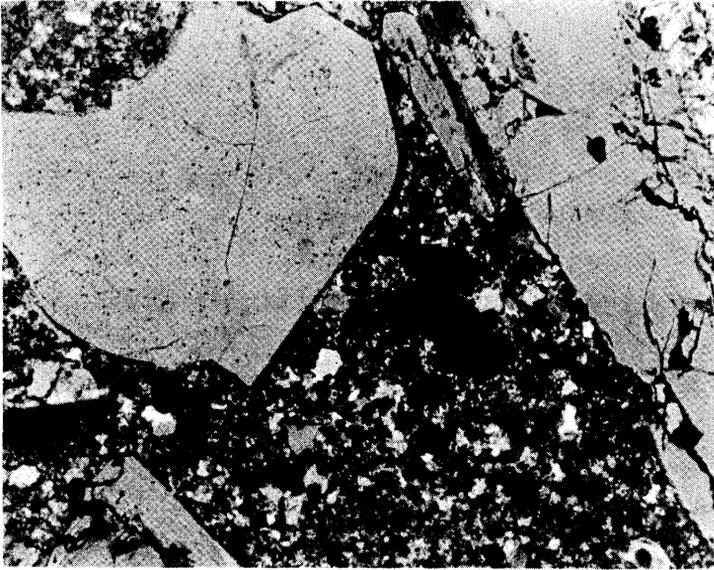
VIII.3 流紋岩 (Ry)

戸井～原木間のトンネル付近および尻岸内川下流に、NE～SW系の構造線にそって分布している。この流紋岩は、熔岩流を主体とする噴出相で、一般に、流紋岩～パーライト質の火山砕屑物をともなっている。

戸井トンネル付近のものは、流紋岩～パーライト質の火山角礫岩をともなっている。このものは、灰色～灰白色の流理構造をもつ岩石で、一部に、磁化鉄鉱の鉱染がみられる。また、褐色に汚染されているものもある。

顕微鏡下では、斜長石の斑晶を主体とし、少量の黒雲母・石英、ときに、角閃石がふくまれている。石基は、流理構造が発達し、細粒の石英・斜長石・ガラス、および少量の黒雲母からなる。パーライト質の部分は、斑晶として、帯褐緑色～緑色の角閃石・黒雲母・斜長石・石英などからなり、石基は、ほとんどが、ガラスで構成され、真珠構造をなしている。また、斜長石を少しくまじえ、球頸状構造をなしているものもある。

尻岸内川下流のものは、その周辺に、灰白色～淡緑色の凝灰角礫岩をともない、北東部延長では、緑色の火山凝灰岩～凝灰岩に漸移している。この緑色凝灰岩中には、モルデンフツ石が多くふくまれ、クリノプチロルフツ石が少量ともなわれている。流紋岩の岩体から、はなれるにしたがい、クリノプチロルフツ石の量がまし、しまい



×50 +ニコール

第10図 流紋岩（尻岸内下流）

には、クリノプチロルフツ石のみとなる。この流紋岩は、灰色～灰白色、ときに、暗灰色・緑灰色・紫褐色をていし、流理構造が発達している。肉眼的に、石英および斜長石の斑晶が目立つネパダイト質のものである。冷水沢では、大部分、赤褐色に汚染され、変質をうけている。

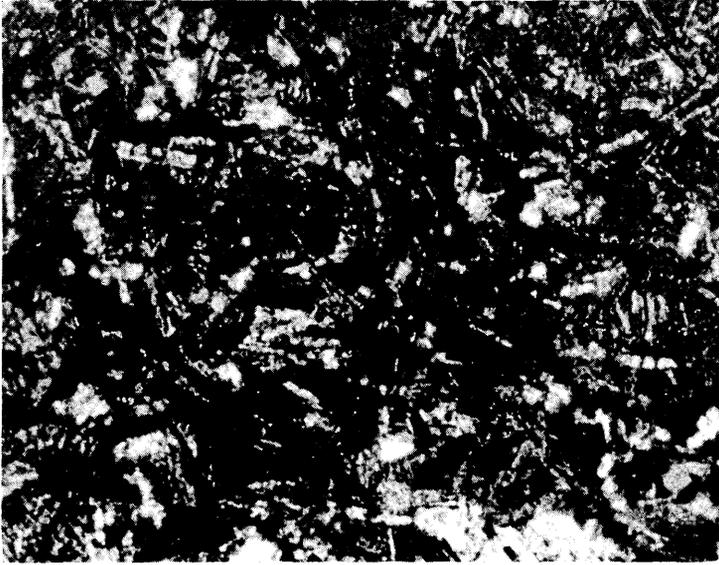
顕微鏡下では、斑晶として、径1～数mmの石英・斜長石が多くふくまれ、そのほか、径1mmの角閃石が少量ふくまれている。また、磁鉄鉱が、小斑晶状にふくまれている。石基は、径0.16～0.5mmの石英微晶を主体とし、これに、長石・鉄苦土鉱物・磁鉄鉱・ガラスなどがともなわれている。

VIII.4 塩基性玢岩 (Po)

尻岸内川上流の基盤岩類をぬく岩脈として、多くみられる。貫入方向は、一定していないが、一般に、NE～SW方向のものが多い。

岩質は、一般に、緑色の緻密なもので、方解石化・緑泥石化などのプロピライト化作用をうけているものが多い。

顕微鏡下では、完晶質で、インターサータル組織～オフィティック組織をなし、石



×50 ニニコル

第11図 塩基性玢岩（笹小屋沢）

基に石英が生成している点、ときに、緑簾石が生成している点など、鏡下の性質は、古武井層中の玄武岩質岩類と、ほとんどかわらない。

VIII.5 石英玢岩 (Pq)

尻岸内川中流から上流にかけての地域で、基盤岩類をぬいて、数多くみられる。貫入方向は、NE～SW方向のものが多く、石灰岩との接触部付近には、スカルン帯が形成されている。

岩質は、一般に、緑色の緻密なもので、緑泥石化・方解石化などのプロピライト化作用をうけているものが多い。また、灰白色～灰色、ときに、暗灰色をていするものもある。なかには、閃緑岩様の外観をもつ、ひじょうに優白質のものもあり、また、石英の斑晶の目立つものと、目立たないものがある。そして、一般に、鉍化作用による珪化・絹雲母化・硫化鉄鉍の鉍染などの変質をうけていることが多い。顕微鏡下では、斑晶として、斜長石と、少量の緑泥石化した角閃石・石英などがみられるが、石英は、一般に、完晶質で、径0.02～0.14 mm 程度の石英を主体としている。石英には、このほか、斜長石・角閃石、ときに、輝石の小結晶がみられ、ときに、緑簾石



×50 +ニコール

第12図 石英珞岩（尻岸内川中流）

もみられる。鏡下では、あとでのべる古武井層中の石英安山岩と、ほとんどかわらないが、より完晶質で、半深成岩的要素が強い。

VIII.6 石英安山岩 (Da)

おもに、新第三紀中新世の古武井層中に、岩床～餅盤状の大きな岩体として、貫入しているが、尻岸内川上流では、基盤岩類と古武井層の間に貫入している。

これらの石英安山岩は、全般的に、硫化鉄鉱の鉱染・粘土化（絹雲母化・カオリン化）・珪化などの変質をうけており、この岩体の中や、周辺には、銅・鉛・亜鉛・硫化鉄・アンチモニーなどの鉱床が多く生成している。

岩質は、灰白色～緑灰色の緻密なもので、石英斑晶の目立つものが多い。周縁相は、緑色・緻密で、プロピライトといった感じであるが、なかには、あまり変質がみられず、暗灰色の岩石になっている。この周縁相は、一般に、球状節理の発達がいちじるしく、一部は、碎石として、採掘されている。また、戸井トンネル付近では、優白質の部分があるが、層状にふくまれている。顕微鏡下では、斑晶として、石英・斜長石、少量の普通輝石・しそ輝石・角閃石、ときに、黒雲母などがみられる。斑晶の石英は、一



第13図 日浦岬～原木間の石英安山岩



第14図 日浦岬における石英安山岩の柱状節理

般に、融蝕され、丸味をおびたもの、不規則なものなどがあり、径は、数mm 程度のものが多い。そして、量的に多くふくまれるものと、少ないものがある。斑晶の斜長石は、方解石化・カオリン化、一部、絹雲母化している。斑晶の鉄苦土鉱物は、ほとんど分解し、緑泥石化しているものが多い。石基は、完晶質で、中粒石英からなる



×50 +ニコル

第15図 石英安山岩（原木川下流）

ものと、潜晶質で、細粒石英からなるものがあり、前者は、まえにのべた石英玢岩と、ほとんど、同じ組織である。しかし、一般には、径0.02 mm 以下の細粒石英からなるものが多く、このほか、ガラス・緑泥石・斜長石・輝石などをふくみ、ときに、チタン石や、緑簾石などもふくまれている。

IX 地質構造

この図幅地域には、まえにのべたように、先第三紀から第四紀にわたる各種の地層や火成岩類が、ほぼ、そろって分布し、それぞれの地質構造は、すべて、先第三紀における基盤の構造が骨格となっている。

先第三紀の基盤岩類は、層理の乏しい単調な岩相に加え、擾乱が激しく行なわれているため、層序はもちろんのこと、構造を正確に把握することは、ひじょうに困難である。

この図幅地域では、北部と南部に、2つの地塊にわかれて分布しているが、両地塊の構造には、大きなちがいはみられず、岩相の上で、若干のちがいがみられるだけで

ある。

両地塊の構造は、N 20°~80° W 方向の層理をしめすものが、一般的であるが、その後の構造運動によって、N 40°~80° E 方向に転位するものも多く、剝理も、この方向に発達しているものが多い。基盤岩類中にみられる断層系は、この剝理の方向に、ほぼ一致し、新第三紀に入ってから火成活動も、この方向に規制されて行なわれている。

岩相は、北部の地塊では、南翼で、千枚岩質になっているほかは、大部分、粘板岩と硬砂岩によって構成され、一部、北東翼で、チャート・石灰岩、ときに、小規模な輝緑岩質凝灰岩などを夾在している。これに対して、南部の地塊では、チャートや、石灰岩などはみられず、わずかに、玢岩質凝灰岩が夾在されているだけで、ほとんどが、千枚岩質の粘板岩で構成されている。そして、一部には、絹雲母準片岩もみとめられる。新第三紀に入ってから火成岩類の貫入は、北部地塊の北東翼でいちじるしく、付近に、接触変質によるスカム帯を形成している。

新第三紀における古武井層の堆積盆は、この図幅地域の大半をしめているが、東縁は、日の浜から般若法華をむすぶ線となっている。

この古武井層は、基盤岩類からなる両地塊をとりまくように分布し、ときに、40°~60°の傾斜をしめすこともあるが、一般に、10°~30°のゆるい傾斜で、褶曲構造をなしている。しかし、基盤の動きの激しいところや、火成岩類の貫入および噴出のいちじるしいところでは、この構造がかなり乱れている。

岩相は、浅海性のもので、泥岩および硬質頁岩を主体としているが、基盤の動きの激しい、尻岸内川支流の二股沢から右小平治沢上流にかけては、変動による厚い礫岩が、異相として、局部的に分布している。また、基盤岩類に接する部分には、泥岩および硬質頁岩の下部に、薄い礫岩が発達し、堆積盆の東縁には軽石質凝灰岩・シルト岩・凝灰質砂岩・泥質凝灰岩などを多く夾在する上部の岩相が発達している。なお、この地層の中には、貫入相あるいは噴出相として、塩基性から酸性にわたる各種の火成岩類がみられるが、これらは、西側の両地塊にはさまれている部分をのぞくと、大部分、NE~SW 系の構造線にそって活動している。これらの火成活動に関係して生成した、この地域の銅・鉛・亜鉛・硫化鉄・アンチモニー鉱床の大部分も、この構造に規制されている。

古武井層の堆積盆東縁から外側にかけては、新第三紀中新世末から、かなり隆起し

てきているが、ここには、安山岩質の噴出相から構成される絵紙山火山角礫岩層が、古武井層と、ほぼ、同じような変動をうけ、発達している。

さらに、このような位置は、第四紀に入ってから、小さな変動が行なわれている。これらの変動をうけている日の浜層や、山背泊層は、 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ のゆるい傾斜をとりながら、波状構造をなすとともに、断層によっても切られている。また、丸山火山や、恵山火山は、いずれも、新第三紀における火成岩類の進入帯をなすNE~SW系の構造線の延長部に噴出している。

X 地 史

これまでのべてきたことから、この地域の地質構成が、現在みられるようになった経緯を、つぎのように推察することができる。

X.1 先 第 三 紀

この地域の基盤である戸井層は、黒色粘板岩と硬砂岩を主体とする単調な厚い堆積物からなり、当時、海におおわれた地向斜の範囲内にあった。そこには、小規模ではあるが、輝緑岩質凝灰岩や、玢岩質凝灰岩をもたらしした火成活動があり、それに関連した堆積物として、チャートや、石灰岩が生成したようである。これらの地層が堆積後、まもなく、構造運動によって、変形・褶曲が行なわれている。千枚岩化・準片岩化などの弱い変成作用や、剝理の発達は、この時期に行なわれたものと考えられる。

X.2 新 第 三 紀

新第三紀中新世に入ると、上昇によって、陸化剝削をうけていた基盤岩類の上に、ふたたび海進がはじまり、泥岩・硬質頁岩を主体とする地層の堆積が行なわれたが、この中に、グリーン・タフ地域特有の堆積盆の発展過程に対応して、活発な火成活動が行なわれている。火成活動は、はじめは、沈降海進にともなう塩基性の火成活動で、粗粒玄武岩や玄武岩などが、この地層の中に進入している。しかし、まもなく、ドーミングにともない、石英安山岩の酸性火成活動にうつりかわっている。この間、局部的に上昇したところには、黒色の安山岩類が噴出し、また、NE—SW系の構造線によって、流紋岩および同質の緑色凝灰岩の活動も起っている。基盤岩類の中にも、基盤構造に支配されて、塩基性玢岩や、石英玢岩の活動がみられる。この地域にみられる銅・鉛・亜鉛・硫化鉄・アンチモニーなどの鉱床は、このようなドーミング時期における石英安山岩、あるいは、石英玢岩などの活動にともなう後火成作用として生成し

たものが多く、この時期には、基盤岩類の昇降的な地塊運動も平行して行なわれたのではないかと考えられる。その後、グリーン・タフ地向斜は、隆起により浅くなり、軽石質凝灰岩の活動をまじえながら、陸化の状態となるが、この頃から、絵紙山火山角礫岩層にみられるような、激しい爆発的な安山岩質の火成活動が起るとともに、褶曲運動も平行して行なわれている。ここで、グリーン・タフ地向斜は、終りをつけている。このような堆積盆の発展過程と火成活動の関係は、グリーン・タフ変動の一環としてみた場合、北海道西南部のほかの地域と共通した性格をもっている。

X.3 第四紀

この地域は、新第三紀末の陸化した状態から、ふたたび、沈降による海進がはじまり、更新世前期には、現在の大きな河川にそって、入江状に日の浜層が堆積するとともに、火山噴出物を主体とする山背泊層、丸山火山噴出物などが噴出堆積している。この時期まで、地層の断層運動による若干の転位がみられる。このあと、更新世末から現世にかけて、緩慢な間歇的隆起と侵蝕によって、段丘堆積物や、沖積堆積物が形成され、現在にいたっている。しかし、一部の恵山地域では、間歇的隆起が、急激に行なわれている。なお、更新世中期からは、恵山火山の活動がはじまり、この活動は、現在もなお、活火山としてつづけられている。

XI 応用地質

この幅地域は、亀田半島における鉱床密集地帯の一つで、先第三紀から新第三紀、さらに、第四紀にわたって生成した、いろいろな鉱産資源が賦存されている。これら鉱産資源を、時代と型式によってまとめたのが第3表である。

第3表

時代	型式	堆積性鉱床	熱水性鉱床 (鉱脈型)	接触交代鉱床 (塊状型)	昇華および 鉱染交代鉱床
先第三紀		石灰石 大理石			
新第三紀		珪藻土 セオライト	銅・鉛・亜鉛・ 金銀・硫化鉄・ アンチモニー	硫化鉄	
第四紀		砂鉄 褐鉄鉱			硫黄・砒素・ 珪石・石膏・ カオリン

これらのうち、硫黄および砂鉄は、開発の歴史がひじょうに古く、江戸時代末期に、すでに採掘がはじめられていた。以後、休止期間はあったが、硫黄は、最近まで採掘

され、砂鉄は、現在も、なお、採掘がつづけられている。また、銅・鉛・亜鉛・金銀・硫化鉄・アンチモニーなどについても、採鉱の歴史は古い。しかし、これらについては、鉱床の規模が小さかったため、本格的な開発は行なわれていない。このほか、最近、尻岸内川中流の大理石が、おもに、工芸品用として、採掘がはじめられている。

なお、この地域は、鉱産資源だけでなく、温泉資源にもめぐまれ、恵山火山の周辺には、現在の硫気活動に起因する硫黄泉～硫黄質鉄泉と、直接、関係のない炭酸泉・単純泉などが数多く湧出している。

XI.1 銅・鉛・亜鉛・硫化鉄・アンチモニー

これらの鉱床は、新第三紀中新世末期に生成した浅熱水性鉱脈（黄銅鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱・輝安鉱）が主体であるが、一部に、接触交代型の塊状鉱床（黄鉄鉱）もみられる（第4表参照）。

第4表

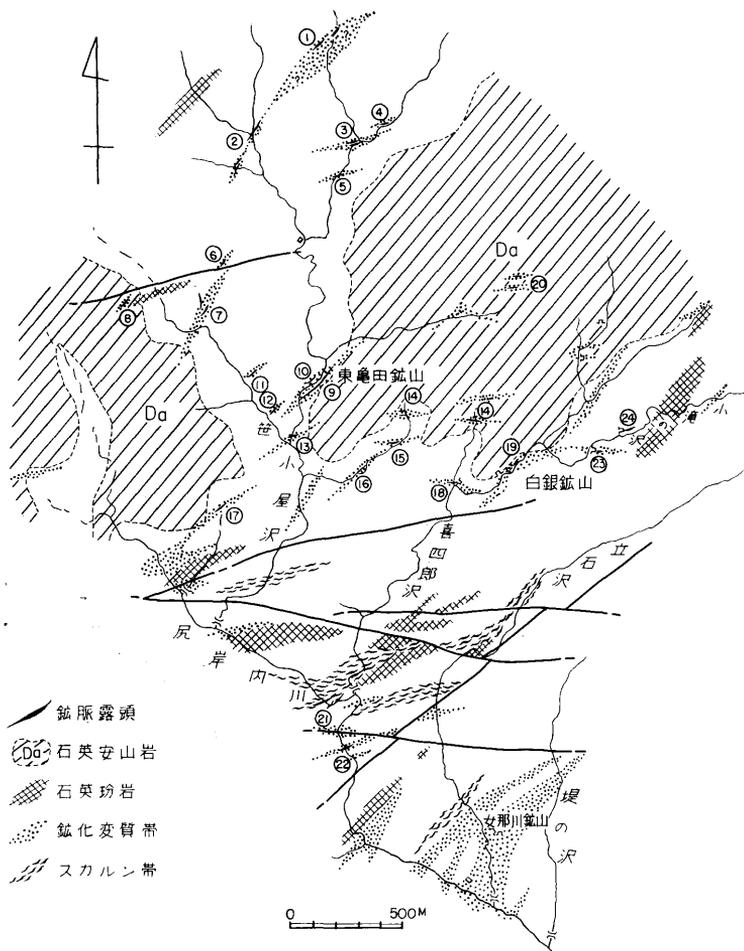
型式	鉱種	主要鉱山および鉱床
浅熱水性鉱脈	Cu, Pb, Zn, FeS	東亀田鉱山・笹小屋沢鉱山・喜四郎沢上流鉱床・小滝沢鉱床・日ノ浜銅山・日浦鉱山・原木鉱山・戸井鉱山
	Sb	白銀鉱山
塊状鉱床	FeS	女那川鉱山

43)
第5表

番号	走向・傾斜	幅(m)	延長(m)	鉱脈	備考
①	N 65° E, 85° NW	2.2	10	石英, 方鉛鉱, 閃亜鉛鉱脈	絹雲母-石英, 黄鉄鉱化白色粘板岩
②	N 30° E, 80° SE	1.5~2.5	150	ガマを伴う白色石英脈, わずかに, Zc, Ga, Cpy, 散点	不変質黒色粘板岩
③	N 65° E 直立	1.2	20+	石英-黄銅鉱, 方鉛鉱, 閃亜鉛鉱々脈	周囲数m, 絹雲母, 石英化粘板岩, 露頭より鐘押坑道あるも崩落
④	N 50° E, 85° SE	1.5±	露頭のみ	わずかに硫化物を伴う強珪化帯	粘板岩と珪岩の接触部, 明瞭な方向性, 連続性はない
⑤	N 60° E 直立	0.3	〃	方鉛鉱, 閃亜鉛鉱, 石英脈	周囲の粘板岩は数10cmのハイン珪化
⑥	N 35° E, 80° SE	0.1	10	わずかに, Ga, Zc, Cpy, 菱マンガン鉱を伴う絹雲母石英脈	石英珪岩の小岩脈と粘板岩の接触部

番号	走 向・傾 斜	幅 (m)	延長 (m)	鉱 脈	備 考
⑦	N 40° E, 65° SE	0.70	150	Zc, Ga を伴う石英脈	周囲, 珪化黒色粘板岩, 小沢の入口では傾斜が逆になっている
⑧	不 明	0.20	露頭	わずかに, Zc, Ga Cpy を伴う珪化帯	珪岩と粘板岩の接触部
⑨	N 50° E, 75° SE	1.00	200	石英, 黄鉄鉱, Ga, Zc, Cpy, 鉱脈	本地域で最も良好な露頭であり鍾の形も明瞭で多量の Cpy を伴っている 上・下盤とも黒色粘板岩, 変質帯幅 10 数 m
⑩	N48°E, 40°NW	1.30 及び 0.30	30及び 露頭	わずかに, Zc, Ga, Cpy を伴う白色石英脈二条	硫化鉱物非常に少なく殆ど不毛の石英脈 上・下盤とも黒色粘板岩
⑪	N50°E, 80°NW	0.70	露頭	〃	〃
⑫	N50°E, 80°NW	0.15	〃	〃	〃
⑬	N 64° E, 直 立	0.50	〃	Zc, Ga, Cpy, Qz	明瞭な脈型を示さず, 周囲数 10 cm, 絹雲母, 石英化粘板岩
⑭	E—W, 80° S	0.10	〃	白色石英脈	黒色粘板岩中
⑮	E 75° E, 85° N	0.50	〃	〃	珪化を伴う破碎帯
⑯	E—W, 70° N	0.10	〃	〃	黒色粘板岩
⑰	N40°E, 60°NW	0.20	5	わずかに硫化鉱物を伴う粘土脈	下盤 2m 絹雲母, 石英黄鉄鉱化, 白色石英珪岩
⑱	N70°E, 60°NW	0.30	3	Cpy, Zc, Ga を伴う石英脈	下盤 1m くらい珪化白色粘板岩 上盤, 黒色粘板岩
⑲	E—W, 80° S	0.30	露頭	石英, 黄鉄鉱, 緑簾石, フドー石脈	両盤, 黒色粘板岩
⑲	N60°E, 25°NW			輝安鉱, 石英脈	昨年まで探鉱坑道を掘削中であつたが現在, 休止中
⑳	N60°E, 75°NW	0.1	露頭	白色石英脈, わずかに, Cpy, Zc 伴う	石英珪岩
㉑	N 50° E, 80~85° SE	0.15	15	Cpy, Zc, Ga, 石英脈	スカルン帯の 縞を切って, 割目の間にもみ存在, 周囲に全く変質を及ぼしていない
㉒	N 70° E, 直 立	4.00	120	強い珪化脈, わずかに Zc を伴う	石灰岩と珪岩の接触部
㉓	N 80° W, 直 立	1.00	露頭	絹雲母, 石英, 黄鉄鉱脈	珪岩岩体中の粘土化部分に粗粒立方体黄鉄鉱濃集
㉔	N 80° E 直 立	0.15	〃	Cpy, Zc, Ga, Qz 脈	

(番号は, 第 16 図の露頭番号)



第16図 尻岸内川中流鉍床地帯の鉍床分布図(矢島淳吉)

また、古武井川支流暗渠の沢上流には、おもに、黄銅鉍・閃亜鉛鉍・方鉛鉍・黄鉄鉍などの密雑したものに、重晶石をともなう黒鉍鉍床類似のものもあるといわれる。

これら鉍床の大部分は、この図幅地域の北部に分布し、一部のものは、戸井の周辺に分布している。前者は、基盤岩類、ならびに、その中に貫入する石英安山岩を母岩としているものが多く、後者は、古武井層、ならびに、その中に貫入する玄武岩質岩類・石英安山岩などを母岩としている。これら母岩にみられる変質作用としては、絹

雲母—石英—(黄鉄鉱) 組合せのもと、石英—(葡萄石)—(緑簾石)—(黄鉄鉱) 組合せのものがあるが、大部分の浅熱水性鉱脈には、前者の変質がみられる。また、塊状鉱床にも前者の変質がみられる。東亀田鉱山・笹小屋沢鉱山・白銀鉱山付近の銅・鉛・亜鉛鉱脈の一部にだけ、後者の変質がみられる。

XI.1.1 東亀田鉱山 (旧泉川鉱山)

この鉱山は、尻岸内川支流の笹小屋沢にある。昭和38年に、造材人夫によって拾われた転石に端を発し、露頭が発見されたもので、以後、泉達夫・白川雄大の両氏によって、剝土や、ボーリングによる探鉱が行なわれたが、鉱況が思わしくなく、昭和41年春、まもなく、休山した。

鉱床は、先第三紀の砂質粘板岩中に胚胎される黄鉄鉱—方鉛鉱—閃亜鉛鉱—黄銅鉱—石英脈である。鉱脈は、膨縮のいちじるしいレンズ状鉱体が、剪断帯にそって、雁行状に配列しているもので、水平延長に、約200m追跡されている。走向および傾斜は、 $N 50^{\circ} \sim 60^{\circ} E \cdot 60^{\circ} \sim 80^{\circ} SE$ で、脈幅は、平均1mていどである。この露頭品位は、Au tr, Ag 23.9 g/t, Cu 2.39%, Pb 4.09%, Zn 5.59%, S 5.93%である。

このほか、この鉱山の周辺には、 $N 40^{\circ} \sim 65^{\circ} E$ からE—W方向の鉱脈が、いくつかみられるが、いずれも、小規模であり、また、硫化鉱物のひじょうに少ない不毛の石英脈である。

XI.1.2 笹小屋沢鉱山

この鉱山は、東亀田鉱山から、さらに、約1km上流にさかのぼった笹小屋沢の川岸にある。鉱床の発見された時期は、明らかでないが、現在は、崩落した鍾押坑道の跡が残っている。

鉱床は、東亀田鉱山と同じく、先第三紀の砂質粘板岩を母岩とするもので、数ヶ所に露頭がみられる。鍾押坑道のある主脈は、黄鉄鉱—方鉛鉱—閃亜鉛鉱—黄銅鉱—石英脈であるが、大部分は、石英で、硫化鉱物は少ない。走向および傾斜は、一般に、 $N 60^{\circ} \sim 80^{\circ} E \cdot 70^{\circ} \sim 80^{\circ} SE$ であるが、北東方向の末端では、 $N 25^{\circ} E$ に彎曲し、 $80^{\circ} NW$ と傾斜が変わり、分岐脈を派生している。延長は、約20mが確認され、脈幅は、0.4~1.0mていどである。

このほか、この鉱床の下流には、 $N 45^{\circ} E \cdot 60^{\circ} NW$ の走向および傾斜をもつ黄銅鉱—方鉛鉱—閃亜鉛鉱—黄鉄鉱—石英脈がある。この脈幅は、10~20cmである。また、この鉱床の上流には、 $N 55^{\circ} \sim 65^{\circ} W$ 方向で、NEあるいはSWに $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の傾斜を

もつ方鉛鉱—閃亜鉛鉱—黄銅鉱—石英脈や、黄鉄鉱—石英脈、不毛石英脈などの露頭が数ヶ所にみられる。これらの脈幅は、10~40 cm ていどの小規模なものである。

XI.1.3 白銀 鉱 山 (旧福村鉱山)

この鉱山は、尻岸内川支流の喜四郎沢にある。はじめ、金銀を目的にして探鉱をしていたが、昭和19年に、アンチモニーの露頭を発見し、昭和22年頃まで、探鉱をすすめたが、鉱況がよくなく、まもなく、休山した。その後、昭和38年4月に、日本アンチモニー工業株式会社の手によって探鉱がすすめられたが、これも、同年秋に休山した。この間、Sb 10%のもの50 t、Sb 20~30%のもの20 tが採掘され、うち、12 tが売鉱されている。



第17図 白銀鉱山本坑と輝安鉱鉱床露頭

鉱床は、輝安鉱—石英脈と、黄銅鉱—方鉛鉱—閃亜鉛鉱—石英脈とがある。前者は、粘板岩・チャートなどを原岩とする珪化帯中、あるいは、これらの珪化帯と石英安山岩との間に発達するN 40°~70° E 方向の剪断帯中に胚胎され、ごく一部の分岐脈は、石英安山岩中にもみとめられる。後者は、輝安鉱—石英脈の付近に接近してみられるものと、石英安山岩中に胚胎されるものがあるが、輝安鉱—石英脈付近に接近してみられるものは、石英にとぼしい。坑道は、アンチモニー—鉱床に対して15本掘進され、このうち、5本の坑道で、着脈している。うち、1本は、昭和38年に、本坑鉱床の下部をねらって、立入坑道を約243 m 掘進したものである。

この鉱山のアンチモニー鉱床のうち、4号坑（本坑）のものは、もっとも良質なもので、一部、掘下り採掘も行なわれている。この鉱床は、珪化した砂質粘板岩と石英安山岩の境界付近に発達するN40°E・30°~40°NEの剪断帯にそって胚胎されるもので、その彎曲部に富鉱部が生成されている。鉱床は、膨縮のいちじるしいレンズ状鉱体で、上盤側に、細脈分岐化、あるいは、鉱染状になっている。このレンズ状鉱体は、延長約10mが確認され、平均1.5mの幅である。鉱石は、輝安鉱と石英を主体としているが、ときに、硫化鉄鉱をとまない、まれに、辰砂のともなわれることもある。また、露頭部では、褐色~白色の酸化アンチモン鉱にかわっていることもある。鉱石の品位は、平均Sb10%でいどであるが、富鉱部は、Sb25~35%で、Au2.0g/t、Ag7.6g/tがふくまれている。また、上坑坑口付近の砂質粘板岩中に、脈幅30cm前後の膨縮にとんだ黄銅鉱一方鉛鉱一方亜鉛鉱一石英脈がみられるが、連続性はない。この鉱石の品位は、Cu2.5%、Pb9.37%、Zn21.96%である。

XI.1.4 喜四郎沢上流および小滝沢の鉱床³¹⁾

この鉱床は、白銀鉱山の土流約500mの喜四郎沢および小滝沢にある。

鉱床は、先第三紀の砂質粘板岩・粘板岩・チャート、および石英安山岩を母岩とするものであるが、大部分は、後者の中に胚胎されている。露頭は、喜四郎沢本流に2ヵ所、その支流に3ヵ所、小滝沢に5ヵ所みとめられ、その一部に、錘押坑道が掘進されている。喜四郎沢本流のものは、この地域で、もっとも、良好なもので、黄鉄鉱が多量に鉱染した中に、閃亜鉛鉱・方鉛鉱が散点している鉱脈と、黄銅鉱と方鉛鉱がわずかに散点している石英脈とがある。N70°~80°E・70°~80°NWの走向・傾斜をしめし、脈幅は、0.5~1mである。支流のものは、黄鉄鉱・方鉛鉱を少量散点する石英脈で、N80°W・直立の走向・傾斜をしめし、脈幅は、70cmである。このほか、支流には、脈幅数cmでいどの石英細脈が数本みられる。小滝沢のものは、黄銅鉱・閃亜鉛鉱および少量の方鉛鉱・黄鉄鉱を散点している石英脈と、黄鉄鉱以外の硫化鉱物をほとんどふくんでいない石英脈および粘土脈で、前者は、N80°E・70°NWの走向・傾斜をしめし、脈幅は、30cm前後である。後者は、E-WからN80°W・40°~55°Sの走向・傾斜をしめし、脈幅は、0.6~1mである。小滝沢のさらに上流にも、N20°~60°E方向の小規模な脈がみられる。

XI.1.5 女郎川鉱山³¹⁾

この鉱山は、尻岸内川支流の堤ノ沢下流にある。この付近は、大正10年頃、金およ

び銅を目的に探鉱されたことがあるが、長い間、放棄されていた。その後、昭和24年、佐藤万蔵が硫化鉄鉱の露頭を発見し、鉱業権を設定するとともに、翌25年から坑道探鉱をはじめた。これを、太平鉱業株式会社が買収し、昭和26年から、ふたたび探鉱をはじめたが、昭和28年に休山した。この間、硫化鉄鉱(S30.0~31.5%)を、3,211t採掘している。その後、昭和31年から32年にかけても、金銀・銅を目的として、千歳鉱山株式会社が探鉱を行なっている。さらに、昭和37年にも、同社の手によって、ボーリング探鉱が行なわれている。

鉱床は、粘板岩・チャート・石灰岩、および石英³¹⁾岩などを原岩として変質した絹雲母珪化岩を母岩とする緻密な塊状鉱体である。個々の鉱体は、N55°~80°Eの走向をしめすが、配列方向は、N50°~60°Wで、雁行してならんでいる。個々の鉱体の規模は、幅2~10m、長さ10~20mと推定される。鉱石鉱物は、おもに、黄鉄鉱からなり、黄鉄鉱中に、包裹物として、少量の磁硫鉄鉱・磁鉄鉱・黄銅鉱・閃亜鉛鉱などがみとめられる。また、燐灰石や、螢石をとまうこともある。

この鉱床は、スカルン帯の形成にひきつづく、一連の鉱化作用によって生成されたもので、その後期にあたる低温期の産物と考えられる。すなわち、スカルン期から高熱温水期にかけた珪酸塩鉱物および鉱石鉱物の形成はひじょうに小規模なものであり、鉱化作用は、低温熱水期の黄鉄鉱の形成を主体としている。成因的には、接触交代鉱床の範ちゅうに入るものと思われる。

XI.1.6 日の浜銅山

この鉱山は、古武井川中流の一支流にある。昭和37年頃、錫押探鉱が行なわれたが、鉱況が思わしくなく、現在は、休山中である。

鉱床は、珪化した石英安山岩を母岩とする四面銅鉱一石英脈で、N10°E・80°SEとN80°E・80°SEの走向・傾斜をもつ2本の鉱脈が十字に交叉している。前者の脈は、脈幅5~10cmで、四面銅鉱・石英を主体とし、少量の黄銅鉱をとまなっている。延長は、約50mが確認されている。後者の脈は、ときに、脈幅が、10数cmに膨脹しているところもあるが、一般に、数cmの細脈である。このものも、四面銅鉱と石英を主体としているが、晶洞の発達もよくみられる。前者の脈では、たまたま、銀品位の高い部分があり、2,000g/tの品位をしめしたところもあったという。

XI.1.7 日浦³¹⁾鉱山

この鉱山は、日浦川中流の一支流にある。現在は、休山中であるが、過去の生産実

績として、昭和18年に、銅鉱 (Cu 1.0%) を 500 t、昭和24~25年に、硫化鉄鉱 (S 23.3~27.9%) を 1,395 t を採掘している。

鉱床は、石英安山岩、あるいは、玄武岩質岩類中に胚胎する黄鉄鉱—黄銅鉱—方鉛鉱—閃亜鉛鉱—石英脈である。鉱脈には、NW—SE系のものが4本、NE—SW系のものが1本ある。NW—SE系のものは、N 30°~80° W・60°~80° SWの走向・傾斜をしめし、石英と黄鉄鉱を主体とするもので、ほかの硫化鉱物はきわめて少ない。NE—SW系のものは、N 60°~70° E・70°~75° SEの走向・傾斜をしめし、細脈ではあるが、黄銅鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱などが比較的多い。これらの鉱脈に対して、掘進されている坑道は、1, 2, 3号の各坑で、このほか、着脈していない小規模な探鉱坑道もみられる。

鉱石鉱物は、おもに、黄鉄鉱からなり、黄銅鉱・四面銅鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱がとまなわれている。母岩の変質としては、絹雲母化と珪化が優勢である。

XI.1.8 原木³¹⁾鉱山

この鉱山は、原木川支流の左股沢にある。

鉱床は、古武井層の凝灰角礫岩中に胚胎するもので、坑口付近および坑道から数10 m上流に、2, 3のごく小規模な露頭がみられる。いずれも、黄鉄鉱—石英脈で、上流のものは、N 80° E・70° SEの走向・傾斜をしめし、脈幅は、30 cmである。坑口付近のものは、N 60° E・50° SEの走向・傾斜をしめし、脈幅は、20 cmである。貯鉱の鉱石には、閃亜鉛鉱のみとめられるものもあるが、この分析結果^{*}は、Cu tr, Pb tr, Zn 1.35~6.00%, Fe 20.74~36.36%, S 25.47~40.67%である。

XI.1.9 戸井鉱山熊別川鉱床

この鉱床は、熊別川の支流にあるが、この西方に隣接するエビコ沢の流域にも、エビコ沢鉱床がある。発見の時期は、明らかでないが、古くから探鉱されていたようで、当時の旧坑が、多数みとめられる。戦後は、昭和32年に探鉱を行なったが、現在は、休山中である。

鉱床は、おもなるものとして3つあり、それぞれ、1, 2, 3坑の錘押坑道が掘進されている。このほか、ビリ脈をふくめて数ヶ所に露頭がある。これらの鉱床は、フロピライト化した玄武岩質岩類、ならびに古武井層の頁岩を母岩としている。坑道にみられるものは、黄鉄鉱—黄銅鉱—方鉛鉱—閃亜鉛鉱—石英脈、黄銅鉱—黄鉄鉱—石英脈、

* 地質調査所 伊藤聡分析。

黄鉄鉱の鉱染した粘土脈などで、N 20°~40° E・70°~80° SE あるいは 60°~70° NW の走向・傾斜をしめし、脈幅は、数 cm から 1 m である。露頭にみられるものは、脈幅 2~5 cm ていどの高品位な銅・鉛・亜鉛鉱脈と、脈幅約 1 m ていどで、ほとんど黄鉄鉱だけからなる鉱脈である。鉱石の品位は、局部的富鉱部で、Cu 19.61 %、Pb 0.21 %、Zn 1.85 %、Fe 28.36 %、S 31.41 %をしめすが、脈を平均すると、Cu・Pb・Zn とともに、tr. である。

なお、戸井鉱山には、この図幅地域外のエビコ沢に、良いものがあり、熊別川支流よりも、鉱脈の数も多く、坑道も多く開さくされている。

XI.2 硫 黄

硫黄鉱床としては、最近まで稼行されていた恵山鉱山がある。

恵山鉱山は、恵山火山の中央火口丘西側にある爆裂火口内の硫黄を、おもに採掘し、その山麓で、精錬を行っていた。

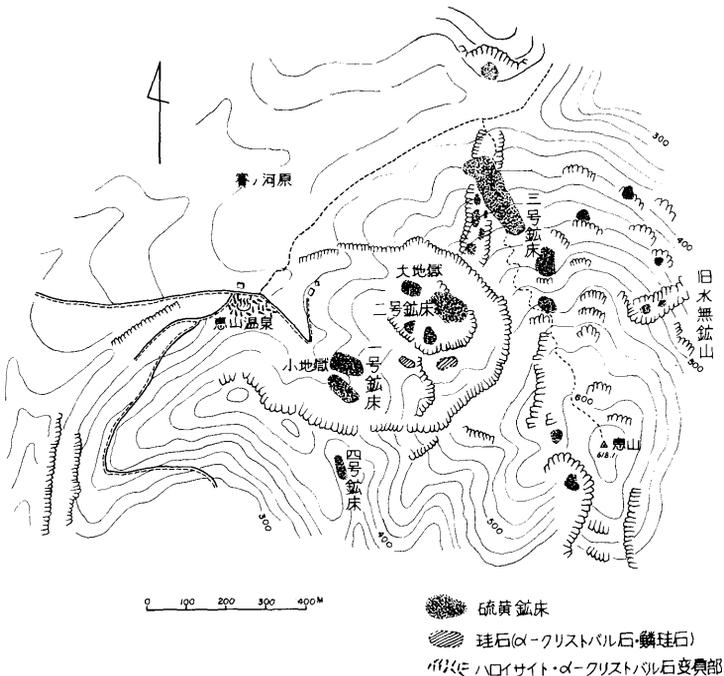
恵山の硫黄については、古くから資源として注目され、天明 3 年 (1783 年) に、すでに調査が行なわれ、文化年間と、弘化 3 年 (1846 年) から嘉永元年 (1848 年)、また、明治初期~中期に採掘が行なわれている。昭和に入ってから、押野常次郎が所有し、昭和 8 年から 15 年まで採掘を行ない、鉱石を、室蘭および釜石の製鉄所に売鉱



第 18 図 恵山鉱山の硫黄精錬所と恵山火山

している。その後も、周期的に稼行がくりかえされているが、昭和24年10月からは、函館市の石井鉱業所が採掘をはじめ、昭和27年10月までの間に、月産平均200~400t(平均品位S40~55%)を採掘している。その後、昭和35年8月からは、恵山硫黄株式会社が開発に着手した。月産3,000t(S11~12%)ていどの粗鉱を採掘し、精品(S99%)は、十条製紙釧路工場ならびに国策パルプ旭川工場に送った。しかし、昭和42年春に休山した。

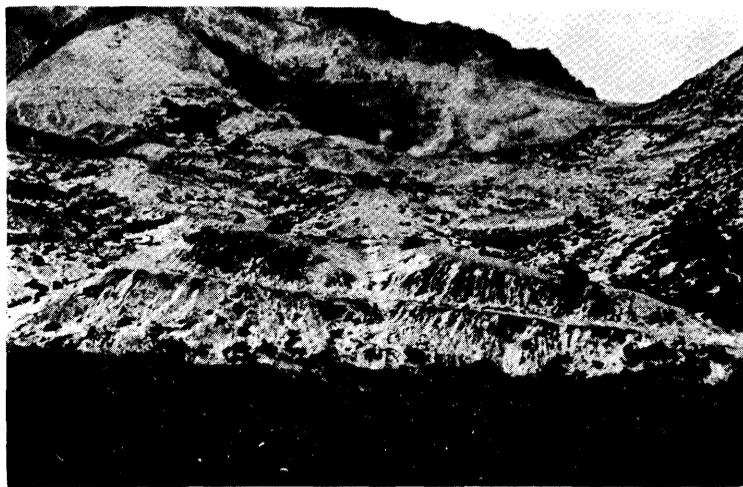
この鉱山の硫黄鉱床は、硫気活動にもとづく昇華鉱床が主体で、一度、採掘が終了しても、10年後には、ふたたび採掘しうるていどに硫黄の濃集が行なわれる。また、一部には、鉱染交代による岩鉱の部分もある。最近まで稼行されていた鉱床は、小地獄および大地獄といわれる爆裂火口内にあつて、それぞれ、1号鉱床・2号鉱床とよばれている。このほか、3号鉱床・4号鉱床・旧水無鉱山の鉱床などがあり、かつて稼行された(第19図参照)。



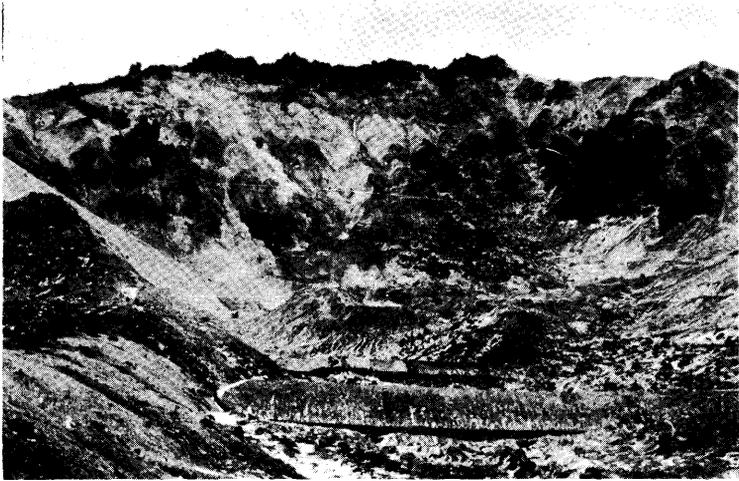
第19図 恵山鉱山硫黄鉱床

母岩は、恵山火山の円頂丘を構成する恵山第3熔岩ならびに爆裂火口内の岩屑で、後者の中に、しばしば富鉛部が形成されている。形態は、不規則な塊状、層状、または脈状である。一般に、地表下10~50 cmまでは、硫黄の濃集がいちじるしく、平均品位が、S40~50%にも達しているが、それ以下では、きわめて不規則な分布状態で、部分的に、S40%ていどのところもあるが、概して、急激に品位が低下している。母岩は、鉛床自体の中、ならびに、その付近で、黒色・粗鬆で、軟弱な岩石に変質しており、しばしば、粘土化（ハロイサイトークリスタル石）もみられ、微粒な硫化鉄鉛が鉛染している。20~50 mはなれた外縁部では、明礬石化・珪化（蛋白石ークリスタル石—鱗珪石）などの変質をうけ、完全に脱色して、乳白色の岩石にかわっている。

硫黄孔口に塔状をなす昇華硫黄は、濃黄色をていし、不純物をほとんどふくまず、品位は、S90%をこえている。硫黄孔付近に網状~鉛染状をなす鉛石は、昇華硫黄の付着した灰色鉛(S8~16%)と、硫化鉄鉛の多い黒色粘土鉛とにわけられる。硫化鉄鉛は、ふつう5~10%、多いところで15~16%ふくまれている。ときたま、硫化鉄鉛および硫黄の集合体を被覆したり、母岩に鉛染した、雄黄および鶏冠石のみられることもある。また、中央火口丘南側の空沢の上流には、白色粘土に混じって石膏の結晶があったという。



第20図 恵山鉛山1号鉛床（小地獄）



第 21 図 恵山鉱山 2 号鉱床 (大地獄)

1 号鉱床は、小地獄といわれる爆裂火口内であって、南北 2 個の鉱床からなる。北側の鉱床は、中ていどの硫気孔 3、小ていどの硫気孔 2 から形成されている昇華鉱床で、 $50\text{ m} \times 20\text{ m}$ の範囲内にある。南側の鉱床は、小さな硫気孔 2 から形成されている昇華鉱床で、範囲は、北側のものと同じである。これらの鉱床は、ともに、地表下 $30 \sim 50\text{ cm}$ までは、ほぼ、一様に、 $S40 \sim 50\%$ の品位をしめすが、それ以下は、急激に低品位となる。また、鉱床の一部には、とくに、硫化鉄鉱に富む部分が、小塊状に発達することがある。

2 号鉱床は、大地獄といわれる爆裂火口内であって、大小、多くの硫気孔から形成されている昇華鉱床で、 100 m^2 の範囲内にある。一般に、地表下 $10 \sim 50\text{ cm}$ までは、品位 $S40 \sim 50\%$ であるが、それ以下では、品位が低下し、白色変質岩に移化する。また、一部では、微粒の硫化鉄鉱を多量にふくむ黒色粘土が形成されている。この鉱床では、硫気孔付近に、煙道が設置され、硫気ガスの自然冷却による硫黄採取も行なわれている。

3 号鉱床は、恵山円頂丘北側斜面に散在する小さな硫気孔から昇華している鉱床であるが、すでに、大部分は、採掘しつくされている。この付近には、小さな硫気孔が 9、中ていどの硫気孔が 1 つあるが、活動は、前者にくらべて、はるかに弱く、水蒸気を主体としている。賦存範囲は、 $250\text{ m} \times 50\text{ m}$ である。一般に、地表下 $10 \sim 50\text{ cm}$ ま

では、品位 S40~50%で、それ以下では、急激に低下し、白色の変質岩になる。

4号鉱床は、1号鉱床の南方約100mに位置し、現在、硫気孔が数ヶ所にあるが、微弱で、昇華硫黄は、ほとんど形成されていない。しかし、1, 2, 3号の各鉱床とちがって、硫気孔のまわりには、鉱染交代による黒灰色の岩鉱がみられ、かつ、硫化鉄鉱の鉱染がいちじるしい。

旧水無鉱山の鉱床は、ほぼ、N—S方向に、硫気孔が配列し、2ヶ所において、50m²の範囲に鉱床を形成している。網状脈、および厚さ10cm内外の皮殻状の昇華硫黄を主とし、品位は、S30~50%である。

XI.3 褐鉄³⁶⁾ 鉱

海向山の山麓地域は、沈澱型の褐鉄鉱床の賦存地域として、古くから知られている。

金堀沢上流には、明治35年頃、佐々木某が開坑したという廃坑がある。この付近には、冷泉があって、現在も、なお、褐鉄鉱を沈澱している。金堀沢の褐鉄鉱床は、絵紙山火山角礫岩層を下盤とする褐鉄鉱層で、規模は、延長60m、幅20mで、層厚は、下流で1.7m、上流では40cmとなっている。このうち、合流点から延長40mの範囲が、おもに、採掘されている。なお、周辺の小沢にも、鉱徴がみられるが、まとまったものはない。表層は、岩屑堆積物で、厚さは、0.5~1.7mでいどである。鉱石は、堅硬なもの、粗鬆・脆弱なものがあり、その品位は、つぎのとおりである。

試料	Fe (%)	S (%)	P (%)	As (%)
1	55.19	0.84		
2	53.59	0.62		
3	54.63	0.59	0.04	no

北海道立地下資源調査所分析

鉱量は、約3,000tと推定されるが、ほとんど採掘済みで、残鉱は、約1,000t見込まれている。

XI.4 砂鉄

この図幅地域の砂鉄については、古くから知られ、江戸時代末期の安政2年(1854年)に、箱館奉行竹内下野守(保徳)の命によって、諸術教授役武田斐三郎(成章)が、古武井の砂鉄を検分している。そして、蘭書によって、はじめて、洋式の熔鉄炉を築造したが、技術が未熟なため失敗している。また、古武井川川口付近の平地には、明治中頃、製錬を行なったといわれる熔鉄炉築設の跡が、現在残っている。

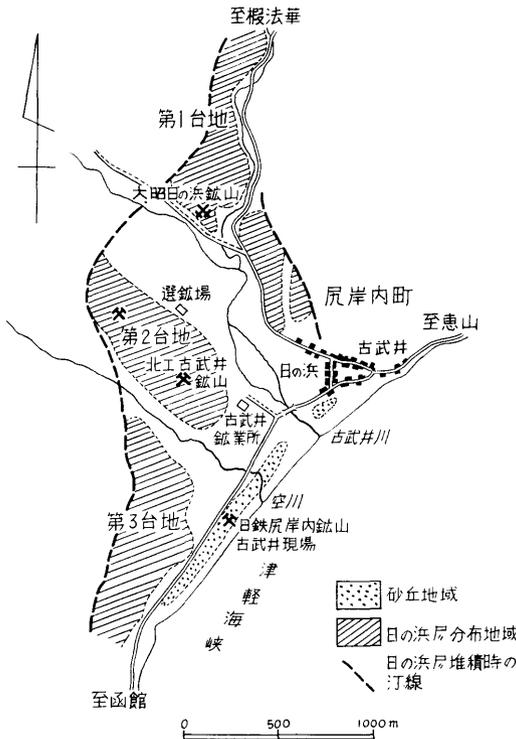
現在、砂鉄の賦存が知られているのは、戸井付近・日浦付近・尻岸内~女那川付近・

古武井付近・楸法華付近などの海岸ぞいや、古武井川下流の台地などである。これらのうち、現在、稼行されているのは、尻岸内付近（日鉄尻岸内鉱山女那川現場）および古武井付近（日鉄尻岸内鉱山古武井現場）の浜砂鉄と、古武井川下流台地（北工古武井鉱山・東光日ノ浜鉱山）の山砂鉄である。また、かつて、稼行されたものに、大昭日ノ浜鉱山（山砂鉄）がある。

XI. 4.1 尻岸内鉱山女那川現場（日鉄鉱業株式会社）

尻岸内川川口付近の中浜にあって、昭和 36 年頃から、現在の付近を採掘している。砂丘および海浜砂の大部分をほりつくし、おもに、廃砂（着磁率 4%）の再処理を行なっている。精鉱生産量は、18,000~19,000 t/年でいどで、精鉱品位は、Fe 57.5~57.6%、TiO₂ 5~6% である。

XI. 4.2 尻岸内鉱山古武井現場（日鉄鉱業株式会社）



第 22 図 北工古武井鉱山付近の日の浜層分布図

古武井川川口南西方の海岸にあって、昭和26年頃から、おもに砂丘の砂鉄を採掘してきたが、現在では、廃砂（着磁率9%）の再処理が主体となっている。精鉱生産量は、22,000 t/年でいどで、精鉱品位は、Fe 56.9~57.2%、TiO₂ 5~6%である。これらの精鉱は、女那川棧橋から船積されて、釜石および広畑、一部、室蘭の製鉄所に送られている。

XI. 4.3 北工古武井鉱山（北海道工業株式会社）

この鉱山は、尻岸内町日の浜の標高20~40 m での平坦な台地にある。この鉱床は、昭和32年から33年にわたって、東北砂鉄鋼業株式会社が、ボーリング探鉱を行ない、その後、35年から37年6月にかけて操業を行なっている。現在の北海道工業株式会社は、昭和39年12月から試験操業をはじめ、昭和40年4月から、本操業に入っている。現在は、北海道一の生産規模をもつ鉱山になっている。

砂鉄鉱床は、更新世の日の浜層および段丘堆積物の中に胚胎しているが、主体は、日の浜層で、上部の段丘堆積物も合せ採掘されている。現在、開発が行なわれている第2台地では、延長720 m、幅400 mの範囲に賦存が確認されている。このほか、この南方の空川を隔てた第3台地にも、延長1,000 m、幅300 mの範囲に賦存が予想され、今後の探鉱結果に、期待がよせられている。段丘堆積物中の砂鉄は、比較的上部に濃集し、ここでは、着磁率が、12~13%に達するが、

時代	層序	柱状図	岩質	層厚(m)	着磁率(%)
現世	表層		黒色磁砂	0.4	
			褐灰色ローム	1.0 1.5	
			降下軽石	1.5 2.0	
			褐灰色ローム	1.0 2.0	
第四紀	段丘堆積物		砂礫 (上部に砂鉄)	3.0	2~6
			火山灰 軽石		
更新世	日の浜層		礫状砂層 (縞状砂鉄)	4.0	30 45
			礫状砂層 塊状砂鉄	2.0	50 60
			含礫粘土質物	?	
新第三紀	古武井層		緑色凝灰岩		

第23図 北工古武井鉱山砂鉄鉱床 模式柱状図



A：表層（腐植土・ローム・軽石・火山灰，厚さ4～6 m）

S：砂鉄層（着磁率30～34%，厚さ7～10 m）

第24図 北海道工業株式会社古武井鉱山採掘場

全体的にみると、2～3%，ときに、5～6%と低い。これら全体の厚さは、最大3 mでいどである。この下部に横たわる日の浜層中では、全体的に砂鉄が濃集し、平均約6 mでいどの厚さである。着磁率は、ひじょうに高く、30～45%，ときに、50～60%に達する。段丘堆積物も合せた採掘対象の平均着磁率は、27.4%になっている。全体的にみて、この砂鉄鉱床は、礫の多いのが特徴となっている。とくに、上部の段丘堆積物は、拳大より人頭大の礫を、ひじょうに多くふくんでいる。下部の日の浜層でも、含有率は、7～15%となっている。このため、選鉱の前処理として、除礫が問題になっている。また、この砂鉄鉱床の北部地区では、20～30%の砂岩状の部分があり、この処理についても、今後の問題になっている。

精鉱生産量は、約10,000 t/月で、精鉱品位は、Fe 59.2～59.3%，TiO₂ 8.3～8.5%である。これらの精鉱は、トラックで、恵山山背泊漁港および函館中央埠頭に運搬され、ここから、船で、住友金属和歌山製鉄所に送られている。

XI. 4. 4 大昭日の浜鉱山（大昭産業株式会社）

昭和34～35年頃、約20,000 tでいど採掘されているが、表層が6～8 mと厚く、か

つ、巨礫が多く、また、鉱石が硬く、1日の処理量が少なかったため、まもなく休山した。

砂鉄鉱床は、北工古武井鉱山と同じく、日の浜層中に胚胎されているもので、厚さは、4~6 m、着磁率は、平均24~25%となっている。この鉱山付近には、坑道がみられ、坑内では、約70 cmの厚さをもつ縞状砂鉄層が、N45°E・5°NWの走向・傾斜でみられる。この砂鉄層の下部は、褐色に汚染された礫まじりの火山灰質粗粒砂層で、レンズ状に、細礫層を夾在している。なお、この砂鉄鉱床は、大部分が、採掘ずみで、残鉱は、30,000 tでいとどいわれる。

XI.4.5 東光日の浜鉱山

大昭日の浜鉱山の北東方約500 mのところであり、昭和42年5月から露天の剝土と選鉱場の建設をはじめている。この砂鉄鉱床も、北工古武井鉱山と同じく、日の浜層中に胚胎されている。

XI.5 石灰石および大理石⁴⁴⁾

尻岸内川中流地域に分布する先第三紀の戸井層中には、大小の石灰石岩体が介在されている。このうち、比較的大きな岩体は、尻岸内川流域の盤ノ沢入口付近から堤ノ沢入口付近にかけてと、喜一郎沢下流にみられる。また、小さな石灰石岩体は、この周辺に、多数みられる。

尻岸内川中流のものは、堤ノ沢から中小屋沢にかけては、良質の石灰石であるが、それから東方へ、盤の沢にかけては、珩岩類の進入によって、結晶質になり、大理石化している。石灰石の部分は、走向延長約360 m、傾斜延長約80 mが確認され、上限および東側延長は、さらに広がる可能性がある。なお、厚さは、確認されていないが、周囲の状況から、30 m以上におよぶものと推定されている。鉱量は、概算で484万tと算定されている。この石灰石は一般に、黒色・緻密なものであるが、一部、結晶質のところもある。品位は、CaO 50.62~53.32%、MgO 2.41%、Fe₂O₃+Al₂O₃ 0.37~1.77%、P₂O₅ 0.032~0.04%、SiO₂ 0.3~1.37%である。大理石の部分は、走向延長約320 m、傾斜延長約80 mが確認され、上限および西側延長は、さらに広がる可能性がある。なお、厚さは、石灰石の部分と同じく30 m以上におよぶものと推定される。鉱量は、概算で210万tと算定されている。この大理石は、灰色~灰白色のものもあるが、一般に、灰黒色~黒色で、白色の縞模様のあるものと、縞模様のまったくみとめられない漆黒の緻密なものがあり、漆黒のものは、日本でも珍しいものと

いわれ、装飾用建材として各方面から引き合があるとのことである。品位は、石灰石の部分とそうかわりはなく、CaO 48.51~52.93%，SiO₂ 0.40~6.0%である。

これら石灰石および大理石の利用については、石灰石はほとんどすべての用途に適するが、結晶質の部分は、鉄鋼用および製糖用には不向きで、炭カル肥料および製紙用として開発することが適当と考えられている。大理石は、昭和39年10月から函館大理石工業株式会社が、すでに企業化し、現在、尻岸内に工場が建設され、恵山石の名称で、工芸品として、花びん・置台・灰皿などを製作し、販売をはじめている。生産量は、工芸用品750筒/月で、函館市内のデパート、鉄道弘済会などを通じて販売されている。このほか、セラゾー原料として、100t/月でいどの生産も計画している。

喜四郎沢下流の石灰石岩体も、品質的には、尻岸内川中流のものと同じであるが、岩体の規模については、まだ、はっきりされていない。当所で行なった分析結果は、つぎのとおりである。

試料	CaCO ₃ (%)	CaO (%)	SiO ₂ (%)	MgO (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Ig-loss (%)	Total (%)
暗灰色なもの	98.21	55.03	0.15	0.46	0.18	0.07	43.89	99.78
黒色なもの	95.98	53.78	1.78	0.65	0.30	0.47	42.70	99.68

XI.6 ゼオライト

古武井川下流および尻岸内川下流に分布する流紋岩質緑色凝灰岩には、ゼオライトがふくまれている。ゼオライトは、つねに、 α -クリストバル石と共生しているが、尻岸内川下流のものは、モルデンフツ石を主体とし、クリノプテロルフツ石をとめない、古武井川下流のものは、クリノプテロルフツ石を主体とし、モルデンフツ石をとまなっている。古武井川下流の道路切割から採取した試料の塩基交換容量(CEC)は、95.7 me/100gである。

XI.7 カオリン

この図幅地域の北に隣接する尾札部図幅地域の押野鉱山周辺には、硫黄鉱床の変質帯として、カオリン(カオリナイト—ハロイサイト)が多く生成されているが、このような変質は、古武井川上流一帯にもよくみられる。しかし、石英・モンモリロナイト・硫化鉄鉱などをともなうことが多く、カオリンだけがまとまった部分は、まだ、みつかっていない。

また、恵山火山の火口原にある恵山温泉付近に、硫化鉄鉱・ α -クリストバル石・石英などをともなったハロイサイト質の青色～灰白色粘土がみられるが、その規模は、

明らかでない。

XI.8 珪 石

恵山鉱山の硫黄鉱床にともなう白色の珪質岩で、おもに、2号鉱床の周辺に賦存されている。かつて、北海道ソーダ株式会社幌別工場に、50 t/月でいど試験的に出された。この珪石は、おもに、石英・ α -クリストパル石・鱗珪石などからなるが、フィルム状に明礬石や、硬石膏の共生していることもあり、また、硫黄の付着していることもある。品質は、T. SiO₂ 95%，可溶性 SiO₂ 85~90%である。

XI.9 珪 藻 土

珪藻土として、古くから知られているのは、古武井の山背泊漁港裏の崖に露出しているものであるが、このほか、戸井付近、榎法華村矢尻川支流の冷水沢下流にも知られている。冷水沢下流のものは、いく分、砂質で、磨き粉として利用されたことがあるという。

山背泊漁港裏の崖に露出しているものは、パンペリーによって、文久年間に発見され、その後、明治22年に、神保小虎も報告を行なっている。この珪藻土は、古武井層上部の泥質凝灰岩中にあるもので、下部は、凝灰岩をへて、灰色硬質頁岩になっている。走向は、ほぼ、N 50° W をしめし、北東方に、40° の傾斜をなしている。露出部分は、延長 50 m、厚さ 5~6 m 以上である。質は、淡褐色~淡灰色を帯びている部分もあるが、一般に、黄白色で、きわめて軽い、軟質のものである。乾燥脱水すると、灰白色になる。珪藻の種類は、*Cocconeis*、*Coscinodiscus*、*Epithemia*、*Eunotia*、*Stephanodiscus*、*Synedra* など、このほか、海綿の針状骨髄をふくんでいる。この珪藻土の分析結果は、つぎのとおりである。

SiO ₂	82.70 %
Al ₂ O ₃	1.89 %
Fe ₂ O ₃	2.20 %
CaO	0.86 %
MgO	no
Na ₂ O	0.16 %
K ₂ O	tr.
Ig. loss	12.67 %

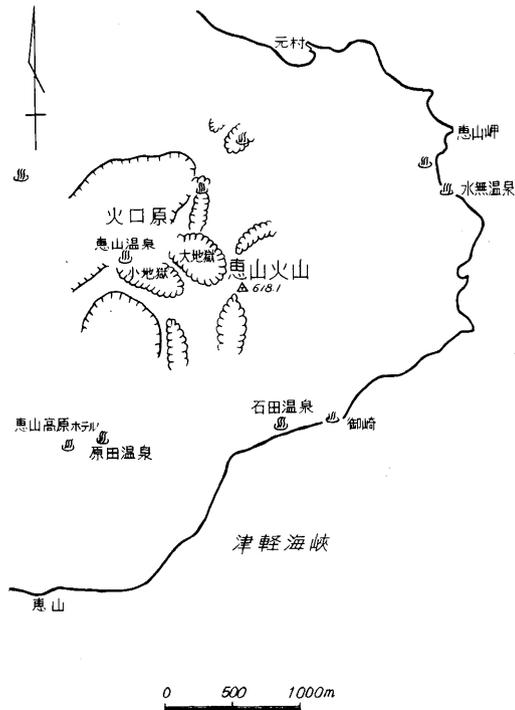
(河嶋千尋)

XI.10 石 材

日浦岬からサンタロナカセ岬にかけての海岸には、柱状節理の発達したプロピライト質の石英安山岩が露出し、数ヶ所で採石が行なわれている。堅硬・緻密な良質なもの、量的に豊富で、道路用砕石・築港工事・建築工事などに使用されている。このほか、尻岸内川下流の荒砥付近の先第三紀の圧砕砂岩や、尻岸内川および古武井川下流の川砂利も、道路用敷石として採取されている。また、唐川沢上流に分布する古武井層の砂岩と砂質頁岩が、砥石として使用されたことがあるといわれる。

XI.11 温 泉

温泉は、第四紀の恵山火山を熱源とするもので、恵山火山一帯に分布している。泉質は多様で、山頂火口原付近のものは、現在の硫気活動に関係する硫黄泉～硫黄質鉄泉で、山麓地帯のものは、炭酸泉～単純泉である。泉温は、 $30^{\circ}\sim 52^{\circ}\text{C}$ である。



第 25 図 恵山火山周辺温泉分布図

このほか、喜四郎沢の白銀鉱山付近に、先第三紀の粘板岩中の割目から湧出している単純泉がみられる。この単純泉は、川岸に3ヵ所みられ、18°~23°Cの微温泉となっている。

XI.11.1 恵山温泉

恵山火山の小地獄といわれる爆裂火口の北西端にあって、火山岩屑の中から湧出している。代表的な地獄型温泉の一つで、泉温は、52°Cである。泉質は、硫黄泉~硫黄質鉄泉に属し、つぎのとおりである。

pH	2.0		
蒸発残留物	7,452 mg/l		
K ⁺	7 mg/l	Fe ⁺⁺ +Fe ⁺⁺⁺	71 mg/l
Na ⁺	54 mg/l	Al ⁺⁺⁺	773 mg/l
Ca ⁺⁺	241 mg/l	Cl ⁻	923 mg/l
Mg ⁺⁺	43 mg/l	SO ₄ ⁻⁻	4,694 mg/l
Mn ⁺⁺	3.19 mg/l		

明治から昭和の初期にかけては、温泉旅館もあったが、現在はなく、中腹の原田温泉および恵山高原ホテルに引湯されている。原田温泉では引湯によって、泉温は、40°C前後に低下している。

XI.11.2 石田温泉 (旧磯谷温泉)

恵山火山の南麓御崎部落にある。温泉は、海岸の海面より25mほど高い位置と、海面に近いところの2ヵ所から湧出し、いずれも、絵紙山火山角礫岩層を母岩としている。泉温は、41°~44°Cで、無色透明な炭酸泉に属するが、ほとんど単純泉に近い。湧出口付近には、石灰華が沈澱している。泉質は、つぎのとおりである。

pH	7.2		
RpH	7.5		
Ca ⁺⁺	134 mg/l	SO ₄ ⁻⁻	124.5 mg/l
Mg ⁺⁺	44 mg/l	HCO ₃ ⁻	488 mg/l
Mn ⁺⁺	tr.	CO ₂	11 mg/l
Fe ⁺⁺ +Fe ⁺⁺⁺	tr.		
Cl ⁻	177.5 mg/l		

XI.11.3 水無温泉

恵山火山の東山麓の海岸にあって、海浜の岩塊の間から3ヵ所にわたって湧出している。泉温は、47°Cであるが、満潮時には海水中に没し、これより泉温が低く、30°~35°Cとなっている。泉質は単純泉に属し、現在、地元住民の入浴に利用され、露天風呂になっている。最近この付近で、ボーリングが行なわれ、新しい泉源が得られ、温泉ホテルができた。

XI. 11. 4 恵山火山北側の温泉

恵山火山口原から元村へぬける登山道路および楳法華市街にぬける登山道路ぞいに、現在の硫気活動ともなう硫黄泉が各所にみられる。泉温は30°Cでいどのものである。

文 献

- 1) 福地信世 (1902): 渡島国古井武の硫黄鉄床, 地質雑, Vol.9
- 2) 伊木常誠 (1911): 渡島国亀田半島の硫黄鉄, 鉄調査報告, No. 1
- 3) 大日方順三 (1911): 渡島国亀田半島鉄床調査報告, 鉄調査報告, No. 2
- 4) 大日方順三 (1911): 北海道恵山火山, 地学雑誌, Vol. 23
- 5) 大日方順三 (1912): 渡島国亀田郡尻岸内村同国茅部郡及び胆振国山越郡砂鉄調査報文, 鉄調査報告, No. 12
- 6) 田中館秀三 (1918): 北海道の火山円頂丘, 地質雑, Vol. 25
- 7) 佐藤伝蔵 (1922): 北海道恵山の石膏, 地学雑誌, Vol. 34
- 8) 渡辺万次郎 (1933): 恵山火山産雄黄鶏冠石及び石膏の産状, 岩鉄, Vol. 10, No. 6
- 9) 福富忠男 (1933): 北海道有用鉱産物調査 (第3報), 北工試報告, No. 39
- 10) 能登川隆 (1942): 北海道恵山先史遺物図集
- 11) 河嶋千尋 (1943): 本邦産各地珪藻土原土の物理及び化学的諸性状に就て, 耐火物年鑑, Vol. 4
- 12) 今田 正 (1947): 恵山火山, 地質雑, Vol. 54
- 13) 今田 正 (1951): 恵山火山の岩石学的研究, 岩鉄, Vol. 35, No. 6
- 14) 高島彰, 斎藤正雄 (1951): 亀田半島硫黄鉄床調査報告, 北海道地下資源調査資料 No. 1
- 15) 高島 彰, (1952): 亀田半島南部の硫黄硫化鉄鉄調査報告, 地調月報, Vol. 3, No. 3
- 16) 地質調査所 (1955): 北海道のチタン資源, 地調報告, No. 165

- 17) 原田準平ほか (1955): 鹿部～古武井地区, 未利用鉄資源, No. 1
- 18) 牛沢信人ほか (1956): 尻岸内地区, 未利用鉄資源, No. 2
- 19) 道家欽, 笹木敏, 高信斌雄 (1957): 尻岸内～函館地区, 未利用鉄資源, No. 3
- 20) 今田 正 (1957): 恵山硫黄鉱山調査報告, 北海道立地下資源調査所報告,
No. 18
- 21) 上村不二雄, 齋藤正次 (1957): 5 万分の 1 大畑地質図幅, 地質調査所
- 22) 牛沢信人, 高信斌雄 (1958): 尻岸内～銭亀沢地区, 未利用鉄資源, No. 4
- 23) 熊野純男, 杉山清蔵 (1958): 渡島国亀田郡尻岸内川の石灰石, 北海道立地下
資源調査所報告, No. 20
- 24) 石橋正夫, 高信斌雄 (1959): 尻岸内地区, 未利用鉄資源, No. 5
- 25) 笹木 敏 (1959): 尻岸内地区の砂鉄について, 北海道鉱山学会誌, Vol. 15
- 26) 小貫義男 (1959): 青森県尻屋より六射珊瑚の発見, 地学雑, Vol. 65, No. 763
- 27) 地質調査所 (1960): 本邦の含チタン砂鉄および磁硫鉄鉱資源, 地調報告, 特
別号
- 28) 笹木敏, 服部一三 (1960): 恵山地区, 未利用鉄資源, No. 7
- 29) 名取武光 (1960): 網と釣の覚書, 北方文化研究報告, No. 15
- 30) 長谷川潔, 鈴木守 (1961): 恵山地区, 未利用鉄資源, No. 8
- 31) 沢俊明ほか (1961): 亀田半島南東部の銅・鉛・亜鉛・硫化鉄・アンチモニー
鉱床調査報告, 北海道地下資源調査資料, No. 62
- 32) 中川久夫 (1961): 北海道恵山火山付近の段丘, 第 4 紀研究, Vol. 2, No. 1
- 33) 藤原哲夫 (1962): 北海道の砂チタンおよび含チタン砂鉄鉱石, 北海道立地下
資源調査所報告, No. 27
- 34) 酒匂純俊 (1962): 亀田郡戸井村熊別川流域の試錐調査結果に対する考察, 鉱
床調査 (試錐調査) 報告, 北海道開発庁
- 35) 上村不二雄 (1962): 5 万分の 1 大間・佐井地質図幅, 地質調査所
- 36) 杉本良也・石山昭三 (1962): 楳法華地区, 未利用鉄資源, No. 9
- 37) 藤原哲夫, 長谷川潔 (1963): 尻岸内地区, 国内鉄鋼原料調査, No. 1
- 38) 鈴木守, 長谷川潔 (1963): 函館市の地質, 北海道立地下資源調査所
- 39) 藤原哲夫 (1963): 尻岸内川中流石灰石予察調査報告, 北海道立地下資源調査
所資料
- 40) 松下 亘 (1963): 函館市とその周辺地域の先史時代, 函館市の地質付篇
- 41) 長谷川潔, 鈴木守 (1964): 5 万分の 1 五稜郭地質図幅, 北海道立地下資源
調査所
- 42) 齋藤昌之 (1965): 亀田郡古武井地域笹小屋沢の試錐調査結果に対する考察,
鉱床調査 (試錐調査) 報告, 北海道開発庁
- 43) 矢島淳吉 (1965): 亀田郡尻岸内川上流の銅・鉛・亜鉛鉱床, 北海道地下資源

調査資料, No. 103

- 44) 服部一三, 堀川美夫 (1965): 尻岸内地区, 国内鉄鋼原料調査, No. 3
- 45) 三谷勝利ほか (1966): 5万分の1 大沼公園地質図幅, 北海道立地下資源調査所
- 46) 大場利夫, 千代肇 (1966): 周辺地域の情勢—北海道—, 日本の考古学, III
- 47) 庄谷幸夫, 高橋功二 (1967): 5万分の1 尾札部地質図幅, 北海道開発庁
- 48) 藤原哲夫, 庄谷幸夫 (1967): 北工古武井鉱山北部地区, 国内鉄鋼原料調査, No. 5
- 49) 峰山 巖 (1968): 恵山式土器, 北海道考古学, 4
- 50) 松下 亘 (1968): 北海道とその隣接地域の動物意匠遺物について, 北海道考古学, 4
- 51) 早川福利, 小田切敏夫, 和気徹 (1968): 尻岸内町温泉調査報告, 北海道立地下資源調査所報告, No. 38

EXPLANATORY TEXT
OF THE
GEOLOGICAL MAP OF JAPAN

(Scale 1 : 50,000)

ESAN
(Sapporo—87)

By
Tetsuo Fujiwara
Moriaki Kōnoya
(Geological Survey of Hokkaidō)

Résumé

The area of the “Esan” sheet map is located at the eastern end of the Kameda Peninsula of southwestern Hokkaido, facing the Shimokita Peninsula beyond the Straits of Tsugaru.

Topography

The topography of the area is controlled by the lithology and geologic structure, and can be divided into the following divisions.

1. Highly dissected mountain lands, composed of the pre-Tertiary formations.
2. Mountain lands composed of the Neogene formations and igneous rocks.
3. Younger volcanoes of the Quaternary.
4. Alluvial plains and terraces developed along the rivers and the sea shores.

Geology

Geologically the surveyed area belongs to the green tuff regions, developed in the northeastern Japan and Hokkaido, and is

composed of the volcanic deposits and igneous rocks of the Neogene. The basements of the Neogene formations consist of pre-Tertiary formations, mainly composed of slates and greywackes and are distributed in two parts in the western half of this area. Quaternary volcanic ejecta and deposits of the Nasu volcanic zone are distributed in the eastern part of the area. This geologic structure is very similar to that of the Shimokita Peninsula beyond the Straits of Tsugaru.

The basement of this area is composed of the Toi Formation of unknown geologic age. Though the formation has sometimes been considered as Paleozoic from lithological features, fossil evidence for this has not yet been found. Fossils regarded as Jurassic or lower Cretaceous in age, however, have recently been found in the limestone of the so-called "Paleozoic" formations at Shiriya, Shimokita Peninsula and therefore it may be possible that some parts of the Toi Formation are also actually Mesozoic in age.

These older formations are directly covered unconformably by the Kobui Formation, composed of mudstone and hard shale of the Miocene, accompanied by the basal conglomerate. Green tuffs are also intercalated in this formation, while in the upper parts it becomes richer in pumiceous tuffs, as well as siltstones, tuffaceous sandstones, and silty tuffs. The formation grades conformably into the Egamiyama Volcanic Breccia Formation, sometimes with interfingered relation. The green tuffs are distributed only locally, associated with the rhyolite erupted along the tectonic lines in the NE—SW direction. Besides igneous rocks varying from mafic to felsic composition are frequently present in the Kobui Formation, as intrusive bodies such as sheets, laccoliths or dykes, and as effusive bodies of lava flows. These igneous rocks were intruded or erupted, always controlled by the NE—SW tectonic lines, and the associated mineralization is also

restricted along these directions.

The Egamiyama Volcanic Breccia Formation is mainly composed of the andesitic pyroclastic deposits, and is accompanied by dissemination of pyrite or alteration to clays. The formation is considered to be the late Miocene from lithological features and the stratigraphic sequence.

The Quaternary formations consist of the Hinohama Formation, Yamasedomari Formation, Maruyama Volcanics, terrace deposits, Esan Volcanics, talus deposits, sand dune deposits, fluvial deposits and beach deposits in the ascending order.

The Hinohama Formation composed of sand and gravel beds, including abundant placer iron ores, is slightly tilted with dips of about 10° showing gentle wavy structure. Though its geologic age is not definite, it may be prior to the Riss-Würm interglacial period, probably lower middle Pleistocene, since the formation is cut by the terrace planes, about 20~40 m in height.

The Yamasedomari Formation is mainly composed of andesitic volcanic ejecta, associated in its lower horizon with layers of placer iron ores characteristically covered by wooden fragments, whereas pumiceous tuffs are developed in its upper horizon. Though this formation is lithologically different from the Hinohama Formation, the characteristic features of the lower parts may suggest that the two formations actually represent different facies due to the lateral variation. The Maruyama volcanics are composed mainly of quartz-bearing augite hypersthene andesite lavas and their volcanic breccias. They were probably erupted simultaneously with the deposition of the Yamasedomari Formation.

The marine terrace deposits are restricted only to the sea shores, and are absent from the planes higher than 20 m in altitude. These higher terraces represent erosion surfaces, on which pumice falls and loams probably derived from Esan Volcano

were deposited to form extensive flat planes.

The Esan Volcanics are composed mainly of lavas and various ejecta. They are mostly quartz phenocryst-bearing hypersthene augite andesites or dacites, except the somma lavas and lower pyroclastic deposits. The talus deposits are extensively distributed around Esan Volcano, and the sand dune deposits are present along the beaches near the estuaries of Kobui and Shirikishinai Rivers. The fluvial deposits and beach deposits are distributed only in small areas along the rivers or sea shores.

Economic Geology

The area of this sheet map is one of the metalliferous districts of the Kameda peninsula, and is rich in various mineral deposits formed during pre-Tertiary to Quaternary ages. For example, limestone and marble of pre-Tertiary age, Neogene deposits of gold, silver, copper, lead, zinc, iron sulfides, antimony, diatom earth, and zeolite, and Quaternary deposits of placer iron ores, limonite, sulfur, arsenic, silica, gypsum and kaolin can be mentioned. In addition the area is also rich in hot springs. Numerous sulfur and sulfur iron springs related to the present solfataric activity and some carbonate or simple springs without any direct relation to solfataric activity issue from many places around Esan Volcano. Their temperatures range from 30° to 52°C.

昭和 44 年 3 月 25 日 印刷

昭和 44 年 3 月 31 日 発行

著作権所有 北海道立地下資源調査所

印刷者 加 藤 博

札幌市北大通西 8 丁目

印刷所 興国印刷株式会社

札幌市北大通西 8 丁目

GEOLOGICAL SURVEY OF HOKKAIDŌ

MASAYUKI SAITŌ DIRECTOR

EXPLANATORY TEXT

OF THE

GEOLOGICAL MAP OF JAPAN

SCALE 1:50,000

ESAN

(SAPPORO—87)

BY

TETSUO FUJIWARA

MORIAKI KŌNOYA

SAPPORO HOKKAIDŌ

1969