評 論 雜 錄

砂鐵礦床に關する二三の觀察

Some observations on iron placer deposits.

理學博士 渡 邊 萬 次 郎 (M. Watanabe)

緒 言

岩石の分解漂流によつて生じた砂礫の中に、特に多量の鐵礦物が集中したのが砂鐵 (iron placer) である。こゝに鐵礦物と言つても、その大部分は磁鐵礦で、赤鐵礦や褐鐵礦は、多量に伴なふことがあるが、これを主とすることはない。この外チタン鐵礦は、極めて屢々微細な顯微鏡的薄葉をなして、砂鐵の中の磁鐵礦中を格子狀に貫ぬき、稀には却つてその方を主とすることもある。クローム鐵礦また屢々伴はれるが、それに富めば、砂クローム礦として區別せられ、紫蘇輝石等の珪酸鐵を主とするものは、砂鐵としては取扱はれぬ。

砂鐵は本邦各地に於て廣く産し、古くは本邦固有のタ、ラ吹により、銑鐵鍊鐵、銅鐵等に製鍊せられ、刀劍、工具、庖丁等の材料として尊重せられ、今の鳥取、岡山、岩手の諸縣の如きは、その有名な產地であつたが、明治以來、歐米式高爐製鐵法の輸入に伴ひ、砂鐵は粉狀にして通風を妨げ、且つその多數はチタン鐵礦を伴ふ結果、礦滓中に高融點を有する物質を生じ、その流動性を低下して、分離を困難ならしめるため、高爐の原料たるに適せず、しかも從來のタ、ラ吹による製鐵は、普通の鐵を目的としては、經濟的に遙かに高爐法に劣るため、砂鐵の利用は年々減じ、一時は全く中絶した。

しかしながら、東北地方、特に青森縣下北地方、岩手縣久慈地方等に於ける砂鐵の量は、調査の結果いよいよ豊富と信ぜられ、鐵礦資源に乏しい我國の國情に應じ、砂鐵の利用は屢々朝野の問題となり、大正の末特に川崎造船

所は、米國の特許權を購ひ、久慈町附近に砂鐵製鍊所を設け、海綿鐵の製造を企てたが、種々の事情で遂に成功を見なかつた。

しかるにその後電氣爐による製鐵法の次第に普及するに至り、砂鐵の粉狀な點は却つて一の長所となり、別にチタンの多いものは、特にチタンを目的として採掘せられるに至つた。加ふるに、その大多數は多少のヴァナヂウムを含むため、その或るものはフェロ・ヴァナヂウムの原料として注目せられ、これを炭酸曹達または硫酸曹達と共に廻轉爐中に焙焼し、ヴァナヂウム酸曹達として水中に抽出し、硫酸鐵を加へてヴァナヂウム酸鐵を得、テルミット法等によつてフェロ・ヴァナヂウムを製造するため、多量の砂鐵が用ゐられるに至り、然らざるものも、砂鐵は通常銅、硫黃、燐等、鋼に有害な成分に乏しいため、特殊鋼の原料として優良であり、その或るものは直接電氣爐或は平爐に加へられ、また或るものは廻轉爐に投ぜられ、特殊還元法で海綿鐵の製造に、或はクルツブ式製鍊法で鐵丸 (Luppe) の製造に、或はバツセー式製鍊法によつて直接銑鐵の製造に用ゐられ、以て或る種の特殊鋼材料に供給せられるに至り、これを主なる原料とする製鐵所や、ヴァナヂウム製鍊所も建設せられ、今や砂鐵は北海道、青森、岩手等の諸縣で盛んに採掘せられるに至り、その或るものは機械力によつて大規模に採掘の上、磁選工場に於て選別せられ、また或るものは人力により採掘の上、槓流法によつて選別せられ、盛んに利用せられるに至つた。

その結果、今や僅かに 10 數 % の磁鐵礦を含む海岸の砂さへ、その礦床として屢々注目せられるに至つた。しかしながら、その産狀に就ては從來の文獻比較的少なく、多くは單に礦量調査¹⁾を主とするに留まり、その詳細なる産狀に就ては、須藤俊男氏²⁾が山梨、宮城、島根、山口、群馬各地の第三紀

1) 白土大祐 青森縣下北半島鐵礦調査報文、地質調査所報告第 67 號、大正 7 年。
納富重雄 岩手縣下鐵礦調査報文、同上、第 67 號、大正 7 年。

2) 須藤俊男 山梨縣猿橋附近の綠色礫岩中の砂鐵層、地質第 48 卷 (昭和 16 年) 215; 本邦に於ける第三紀砂鐵層、地質、第 49 卷 (昭和 7 年) 335。

砂鐵に就て記されたのと、最近吉村泰明氏³⁾が、噴火灣岸の砂鐵に就て特に詳述せられたに過ぎない。仍て筆者の二三の觀察を概述し、聊か參考に供したい。幸にして今後多數の研究者により、筆者の短見を叱正せらるゝを得ば幸甚である。

砂鐵礦床の型式

砂鐵は存在の場所によつて、山砂鐵、川砂鐵、濱砂鐵等に區別される。山砂鐵とは廣く山地に存するもので、中國地方等の花崗岩山地で、表土の中に生ずるものはその例であるが、東北地方例へば久慈の西方等で、段丘砂礫中に存するものも、多くは山砂鐵の名で呼ばれ、青森縣上北地方等で、山地を構成する地層の一部をなすものも、この名稱で呼ばれてゐる。この外砂漠地方等では、平原上に砂鐵を生ずる例がある。

次に存在の狀況から言へば、地表或は地表に近く横たはり、容易に露天掘で得られるものと、地層を成して地下深く連なり、坑道掘で始めて得られるものがある。假に前者を表層砂鐵、後者を深在砂鐵と稱する。前記の濱砂鐵、川砂鐵等は、常に表層砂鐵であり、山砂鐵中山腹或は段丘のものは、何れも表層砂鐵に屬し、地中に層を成して急斜するものは、深在砂鐵の代表的のものである。

砂鐵はまたこれを成生した營力により、水成砂鐵と風成砂鐵とに區別せられ、前者は更に河成砂鐵、海成砂鐵に區別せられる場合があるが、後に説明せられる通り、濱砂鐵中の或るものは、却つて風の作用により、またその源を河流に仰ぎ、それらの作用の協力による場合が多い。山腹即ち原地砂鐵も雨水の作用によるものの外、風力によるものを見逃し難い。

砂鐵はまたその成生の時代によつて、原生代砂鐵、古生代砂鐵、中生代砂鐵、第三紀砂鐵、洪積世砂鐵、沖積世砂鐵等に區別せられることがある。このうち第三紀以前のものは、概ね深在砂鐵であり、第四紀即ち洪積世及び沖積世砂鐵は、主として表層砂鐵である。

3) 吉村泰明 噴火灣沿岸の砂鐵の賦存狀態に就いて、地學 55 卷(昭和 18 年) 342。

以上の關係を表示すれば、第壹表の通である。

第 壹 表 砂 鐵 礦 床 分 類

深在砂鐵	原生代砂鐵 古生代砂鐵 中生代砂鐵 第三紀砂鐵		山 砂 鐵
		段丘砂鐵 山腹砂鐵	
表層砂鐵	第四紀砂鐵	河床砂鐵 海濱砂鐵 砂漠砂鐵	川 砂 鐵 濱 砂 鐵

以上のうち、砂鐵としての特徴最も明瞭なものは、河床砂鐵、海濱砂鐵等であつて、常に黑色砂狀を呈する。しかるに段丘砂鐵の一部、並に第三紀砂鐵の多くは、褐鐵礦に膠結せられて、屢々赤褐色塊狀を成し、或は特殊の綠色礦物¹⁾に膠結せられ、時には黑色塊狀を呈する。更に一層古いものは、含鐵砂岩或は含鐵珪岩中の一部を成し、他の成因による鐵礦層の變質物と往々區別が困難になる。かゝる場合にこれを識別する手懸となるのは、その化學成分であつて、砂鐵はマンガンを伴ふこと少なく、且つその多數はチタンを伴ふに反し、化學的沈澱による鐵礦層は、チタンを伴ふこと極めて少なく、却つて往々マンガンを伴ひ、これらは地體の變質に際して、そのまゝ殘存する筈である。

従つて、假令一見似てゐても、阿武隈山地御齊所層中の含鐵珪岩、角閃岩等の中に挾まる鐵礦の如く、チタンを含まず、マンガンを富む磁鐵礦層は假令等しく磁鐵礦でも、これを化學的沈澱物、即ち恐らく含マンガンの褐鐵礦層が次第に變質したものと認むべく、これに反して明かに砂鐵と認むべきものは、中古生層中その例乏しく、嘗て仙臺鑛山監督局の調査にかゝる宮城縣氣仙沼の北方上鹿折附近の古生層中の鐵礦の如く、チタンを伴ふものはその例であらう。これらに就ては今後なほ調査の必要を覺える。

1) 須藤俊男 地質學雜誌第 48 卷 (昭 16) 215; 第 49 卷 (昭 17), 335; 第 50 卷 (昭 18) 161。

勿來附近の海濱砂鐵

福島、茨城兩縣を界する勿來の關の東方に當り、勿來、平潟、大津一帶の突角は、常磐炭田の一部に屬する第三紀砂岩、頁岩、凝灰岩から成る丘陵が、海に突出した部分で、全體としてなほ盛んに海蝕を受け、至る所に斷崖絶壁を

第 壹 圖

勿來地方長濱砂鐵產地

形成し、その北方の鮫川沖積原末端部が、なほ新らしい一條の砂丘を伴なつて、菊田浦一帶の砂濱を成し、また南方の關本川の沖積原の末端が、これに

類する大津以南の砂濱を成すのと、著るしい對照を示してゐる。

しかしながら、この突出部も海蝕の程度は様々で、平潟港外九の崎や、大津東方の突角は、なほ海中に突き出してゐるが、それらの間の小凸凹は失はれ、ほぼ南北の單調な海岸を成すに至つた。これ即ち長濱で、岬は概ね侵蝕し去られて斷崖となり、満潮時には直接海の洗ふに委せ、それらの間の灣入部のみ、満潮時にも狭い砂濱を残存する。例へば平潟、大津兩町の境界を成す低地の末には、これを横切る海岸に平行に砂丘が出來、その外側は更に海波に侵蝕せられ、麓に一條の砂濱を生じた。その幅干潮時と雖も、50 米以内に過ぎず、満潮時には殆んど全部波を被る。この砂濱はその基盤まで 2 米乃至 3 米、概ね高品位の砂鐵層で、現に平潟礦業所によつて採掘せられ、水洗の上某工場に送られてゐる。その精礦は原砂の凡そ 60% 内外に達し、Fe40% の外、 TiO_2 30%, V_2O_5 0.4% を含むと稱せられ、そのうち磁選殘渣には、 TiO_2 時に 35% を含む。

これを水洗淘汰するに、輕礦物の重なるものは石英及び紅白種々の介殼の破片で、前者は通常稜角を有し、後者は圓く磨かれてゐる。また重礦物中普通の馬蹄形磁石に着かぬものは、最大部分長さ 0.2~0.5 耗、徑 0.1 耗程度の肉眼的に黑色柱狀の礦物で、これを鏡下に檢すれば、斜方晶系の輪廓を有し、柱の方向に草綠色、これに直角に紅褐色を呈し、柱に平行に消光し、紫蘇輝石と認められるが、中には單斜晶系に屬し、何れの方角にも略ぼ綠色の普通輝石も認められる。この外淡紅色透明で、介殼狀斷口を示し、等方または幽かに非等方の微粒を伴ひ、柘榴石と認められる。かくの如く、砂鐵中に多量の自形の紫蘇輝石を含むことは、特に注目に値すべく、本礦物は主として火山岩の産であり、阿武隈山地の岩石中には認め難く、本砂鐵の起源また必ずしも隣接地帯の岩石でないことを示す。柘榴石に富むことも亦注意を要する。

特に注目に値するは、この種の砂鐵は一旦採掘し去られても、數月にして再び集積することで、波浪によつて押し寄せられる砂の大部が、再び浪に洗

ひ去られ、比重の大きい砂鐵のみ残るためであつて、この種の砂鐵礦床は、その面積が狭くとも、一般にその品位高く、且つ一旦採り盡しても、再び容易に集積するため、礦量比較的豊富である。

この状態は長濱全體約 I 杆の半ばを占める彎入部ごとに認められ、更に北方名古屋隧道附近の海岸でも認められるが、それより北方菊田浦一帯の海岸に至れば、砂濱の幅遙かに廣く、100 乃至 200 米に達し、そのうち最も内側の部分は、既に松林に被はれてゐるが、その前面には更に新しい砂濱が見られ、緩慢な傾斜で海に臨む。これ一つには彎入部である關係上、沿岸流で運び込まれる砂の量が、波浪によつて洗ひ去られる分量よりも多いため、かゝる場合は海岸線は次第々々に前進し、砂の淘汰が不十分なため、砂鐵の集積を見ることが少ない。

斯の如く、海濱砂鐵の集中し易いのは、絶えず砂粒を打ち寄せると同時に、その大部分を再び洗ひ流す部分で、海岸線がほぼ一定の位置に停止し、前進または後退の少ない場合である。これは畢竟海蝕輪廻が或る程度に進んで、ほぼ平衡に近づいた場合の状態である。

仙臺灣岸の海濱砂鐵

仙臺灣はその東側を牡鹿半島に擁せられ、この半島では山腹直ちに海に臨んで、砂濱の發達殆んどない。しかるに同灣の西側には、阿武隈川の河口を複雑に彎曲せしめて、極めて單調な海岸線が發達し、また北岸では北上河口の東西に連なる砂濱が、弧狀の海岸線を描く。それらの間に鹽釜附近の丘陵地帯が突出し、特殊の沈降を示したのが、松島灣の景勝である。

これらのうち、仙臺灣の北岸は、北上、鳴瀬の諸流の運ぶ土砂が灣頭を埋めた部分で、海岸に平行な松林及び畠の列と、水田並に濕地の列が交互に縞狀に配列し、海岸線の前進に伴ひ、砂洲または砂丘とその内側の沼澤とが、次第にその位置を變へたことを示すだけで、砂丘の發達は著るしくない。かゝる部分に砂鐵の發達が著るしくないのは、海岸線が長く一ヶ所に停止せず、砂礫の淘汰に充分の遑を得なかつた結果であらう。

この状態は阿武隈河口の南方海岸に於ても認められ、鳥の海の潟湖の如きは、同河の吐出物による海岸線の特に急激な前進に際し、その内側にとり残された海跡であらう。しかるにそれから北方では、たゞ一條の砂丘の列が渚に平行に延長し、その内側に往々沼澤を擁するだけで、それから凡そ5軒の奥の丘陵地帯に至るまでは、極めて單調な海岸平野が發達し、僅かに仙

第 貳 圖

阿武隈河口北方海岸地形

臺市の東方で、廣瀬川の過古の三角洲の跡と認められる極めて緩傾斜の扇狀地が、この平地の一部を被ふに過ぎない。これこの平野の上昇後、地體の變動が乏しい結果で、海岸線はほゞ一定の位置に留まり、海波と海風の作用を受け、ために砂丘の發達を促した結果であつて、砂丘は海拔5米に達する(第貳圖)。

砂鐵の最も發達したのはかゝる部分で、特に阿武隈河口の北方玉浦村の海岸等に著しく、その或る部分は表面全くこれに被はれ、普通の馬蹄形磁石を以てこれを吸着するだけで、毫も内部を攪拌せず、なほよく 1 平方米に就て、1.8 匁の砂鐵を得られる部分あり、また或る部分は表面下 30 匁まで、54% の砂鐵を含み、その量 1 平方米に就て 0.35 匁に達する。更に他の或る部分では、その含有率 20% に過ぎないが、厚さ 80 匁に亘り、これまた一平方米に就て、0.35 匁を含む。その他種々なる部分に就て實測するに、そのうちの 1 立方米中の磁鐵礦の量と、一平方米に對するその割合は第貳表の例の通りである。但しこれらは種々の部分を例示したので、深さ 1 米までの平均は大約 15%、一平方米の含量は約 0.3 匁である。

第 貳 表 玉浦砂鐵礦床磁性成分含有量

採取番號	層の深さ	層の厚さ	1 立方米 砂 量	1 立方米中 の磁鐵礦量	比 率	1 平方米中 磁 鐵 礦 量	備 考
2	50匁	25匁	2.11匁	0.56匁	26.8%	0.14匁	深部上礦
4	0	50	1.92	0.39	20.3	0.19	表層中礦
6	20	60	2.16	0.44	20.4	0.26	深部中礦
7	60	80	2.16	0.44	20.4	0.35	同
9	0	2	2.22	0.83	37.4	0.02	表面上礦部
11	0	10	2.11	0.53	25.1	0.05	同
12	0	50	1.92	0.28	14.6	0.14	表層平均
14	0	30	2.11	0.55	26.1	0.16	表層上礦
16	0	30	2.16	1.16	53.8	0.35	同

次にこれらの品位の分布を地形に應じて觀察するに、海拔 4~5 米の砂丘の頂上部は幅約 5 米の間ほゞ平坦で、海岸植物を散生するが、その外側にやゝ急傾斜の部分あつて、ほゞ水平な砂層を露出し、層理に應じて凸凹を示す。その固結の程度から見て、この砂濱中最も古い部分である。砂鐵は概ね低品位であるが、その表面、特に植物の根を圍んで、往々局部的に集結し、その外側の急斜面上の凸凹と共に、明かに風の作用を示してゐる。

この急斜面の外側に、ほゞ平坦な部分があつて、未だ植物の發育を見ず、その外側は 5° 内外の傾斜を示し、そのまゝ海に達する部分も稀でないが、

多くは更にその外側に更に類似の一段を有し、これは最近 荒天の際に押し上げられた部分である。この最下段は砂鐵に乏しく、その外側から浪の侵蝕を受けてゐる。しかるにそれが侵蝕し去られて、中段の外側斜面が直接波に洗はれる部分は、屢々砂鐵が豊富であり、然らずとも、これを穿てば傾斜に平行な砂鐵層が見られる。これは巨浪に押し上げられた外側の砂が、

第 參 圖

玉浦砂鐵礦床斷面圖

a 砂丘の最も古い部分 b 砂丘の主要部 c 一時的砂丘

その後潮汐の干満に應じ、再び洗ひ去られる間に、砂鐵が波蝕面に集まつたもので、水の作用を明示してゐる。従つて、この砂鐵層は波の押し上げる高さに留まり、その上端の中段面に近づくに従ひ、尖滅或は分裂し、または急激に品位を減ずる。しかるに中段の表面には、前者を水平に横切つて、ほぼ水平の砂鐵の層が新たに現はれ、たゞそのうちの海岸に最も遠い部分は、最高段の外斜面に沿つて、再び若干の傾斜を示す。特に最高段の一部が、これに生じた草の根ともに海風に浚はれ、中段と連續した部分では、ほぼ純粹の砂鐵の層がその表面を被ふて居り、然らずとも、その表面ほど砂鐵の品位が高まつて居る。これは明かに風による淘汰で、一旦砂丘の内側になれば、砂鐵の集中は見られない。

これを要するに海岸に直角な斷面に於て、砂鐵は三段の傾斜を示し、その外側の海に面した急斜面は、海波の侵蝕面を示し、その作用による砂鐵層は、斜面に平行な層を成す。中段のほぼ水平な面では、前者の上端を吹く風によつて、軽い砂粒が吹き飛ばされ、重い砂鐵が残つた部分、更に最高的一段は、一層古い砂丘の外側が風に曝され、その中の砂鐵、または下から吹きつけられた砂粒の中の鐵分が集中した部分で、古い砂丘の上部が全く吹き飛

ばされた部分では、その集中が更に一層甚だしい。

これと類似の断面は、噴火灣岸の砂鐵に關する吉村氏¹⁾の報文にも見られるが、その成因が同一であるか否かは明かでない。

なほこの例でも注意すべきは砂鐵の中に極めて多量の紫蘇輝石の結晶を含むことで、これは松島灣岸や、仙臺附近の凝灰岩中多量に存する浮石の斑晶として認められ、その源を或はこゝに仰ぐのであらう。

八戸附近の海濱砂鐵

八戸市を界にして、それから以南と以北では、太平洋岸の地形はまるで違

第 四 圖

八戸北方砂鐵產地

つてゐる。即ちそれから南方では、北上山地の邊緣をめぐる海蝕臺地が隆起して、廣い海岸段丘を成し、その外斜面に露出してゐる古生層や、花崗岩類、その他の古い火成岩が、直接海波の侵蝕を受け、到る處に岩骨を露出し、砂濱はその灣入部や、谷の出口に小規模に存在するに過ぎぬ。その狀前記勿來海岸のものに類し、砂鐵はこゝでも採掘せられ、例へば種差の南方等では、槌流によつて採取せられてゐる状態が、八戸線の列車の窓から見下される。

これに反して八戸以北の海岸は、七戸町附近を中心とする盆地

狀の表面を以て、廣い平坦臺地を成した隆起海岸平野の末端が、20乃至30米に達するほど眞直な海蝕斷崖を以て海に面し、その前面に發達した狭い

1) 吉村泰明, 前出。

一條の砂濱が、この段丘の一部を穿つた馬淵川、奥入瀬川等の沖瀬原の末端と共に、一直線に單調化した部分である(第四圖)。

この砂濱はその上昇後なほ日淺く、砂丘の發達も不充分で、海拔僅かに2〜3米の廣い一帯の砂原が、概ね小松原に被はれ、その内側に北沼、八太郎沼等の沼澤を擁し、また外側は極めて緩慢な傾斜を以て、そのまま海底に續いてゐる。砂鐵は主としてこの外斜面に平行な層を成すもので、往々多量の介殻を伴ひ、明かに海波の產物であり、風の作用による表面上の集中は、木の根のまはり等に見られるに過ぎない。従つて、その品位また激變に乏しく、例へば北沼附近では、深さ3米に互り、磁性成分 10〜15%，これを鏡下に觀察すれば多量の長石、石英及び安山岩等の破片を含み、その稜角の磨滅も少なく、淘汰の不充分なことを示してゐる。その精礦はFe50〜55%の外、 TiO_2 12〜13%， V_2O_5 0.3% 内外を含んでゐる。

三澤、百石、北沼等の海濱砂鐵はこの海岸の產物で、例へば北沼海岸のものは、tower scraper を以て幅約60米に大規模に採掘の上、35目篩のhammer screen で介殻等の不純物を去り、大規模なる濕式磁選の上、直接架空索道を以て、日本砂鐵鋼業八戸工場に送つてフェロ ヴアナデンの製造に供し、その殘滓を更に海綿鐵の製造に供し、或は久慈の川崎重工業製鐵所に送つて、後記の段丘砂鐵と共に、Luppe の製造に供してゐる。

久慈町附近の段丘砂鐵

八戸市から南方凡そ60料の久慈町附近も、幾分盆地狀を成して、北上山地の東北側を被覆してゐる白堊紀層、第三紀層の緩斜地體が、數次の隆起と海蝕作用とを交互に受け、數段の段丘を成した部分である。これらの地形地質に就いては、田山利三郎¹⁾ 佐々保雄²⁾等の諸氏の研究があり、主として次の數段の地形が區別される(第四圖)。

北上山地 海拔400乃至500米の隆起準平原が再び壯年期に開析せら

1) 田山利三郎、北上山地東斜面の海岸段丘に就いて、地理學評論第7卷、昭和6年。

2) 佐々保雄、岩手縣久慈地方の地質に就いて、地質學雜誌第39卷(昭和7年)。

れ、峻嶒な山地を成した部分で、主として古生代粘板岩、珪岩、石灰岩等の急斜褶曲層から成り、一部花崗岩類に貫ぬかれる。

高位段丘 海拔 250 乃至 300 米、前者の邊緣を削つた海蝕臺地の隆起面で、長内川、久慈川等の峡谷によつて深く穿たれ、それらの谷を過ぐるものには全然山地の一部であるが、谷と谷との間には、廣い平坦面が残

第 五 圖

久慈町西方段丘地形

つて、まだ開析が進んでゐない。佐々氏の水無面に當る。

中位段丘 海拔 200 米内外、白堊紀及び下部第三紀の柔軟な緩斜層をほぼ水平に削つてゐるが、久慈川、夏井川等の廣濶な谷に隔てられ、屢々孤立した臺地狀をなす。佐々氏の廣野面に當る。

低位段丘 海拔 100 米内外、前者を圍んで久慈川その他の兩岸に發達するが、多くはその後の開析により、丘陵狀を呈してゐる。

沖積面 久慈川、長内川等の沖積原で、地質の脆軟な前兩帶では、その發達顯著であるが、その堅硬な山地の内部には及んでゐない。

これら數段の段丘面は、何れも海蝕段地面で、砂礫の層に被はれてゐるが、そのうち砂鐵の發達を見るのは、主として高位段丘面で、現に川崎重工業の久慈鐵山で掘つてゐるのはこれである。その現場は久慈町を距る西南 6 軒、大川目村字水無の東南方に位する元山、村田山一帶である。この一帶は久慈川及び長内川の深い峡谷を兩翼にして、その底を抜くこと 250 米の高位に當り、南北 2 軒、東西 2 軒の廣い高臺狀をなし、その表面は緩慢な起

伏を見るに過ぎず、(第五圖) 常にロームの厚層に被はれ、地表の高まつた部分では、厚さ最大 10 米を超える。砂鐵の層はその下にあり、例へば元山採

第 六 圖

久慈砂鐵礦床附近地形地質

p 古生層 m 中生層 d₁ 高位段丘砂礫 d₂ 低位段丘砂礫

第 七 圖

久慈砂鐵礦床断面圖，上 村田山，下 元山

a ローム b 砂鐵層 c 古生層

掘場では、南北少くとも 300 米、東西 200 米以上もほぼ水平な砂鐵の層が極めて整然と堆積し、厚さ 3 米に及ぶ。それらは概ね紫褐色を呈し、濃淡種

々の縞を成し、所によつては石灰岩のほど直立した岩礁を圍み、その削磨面を被ふたことを示してゐる。稀に偽層を示してゐるが、基底礫層の發達を見ず、比較的靜穩な海底の產物と見られる。その品位また從つて比較的低く、Fe 平均 30% 内外に過ぎず、これに 5~8% の TiO_2 を伴なつてゐる(第六圖)。

これに反して村田山採掘場に於ては、砂鐵の層は屢々 10° 以上に傾斜し、粘板岩の基底を被ふた特殊の砂堆積を被覆し、厚さ概ね 1 米で、下端は屢礫層に移化して尖滅する。その狀宛も海岸の砂丘を被ふものに似るが、その一部には介化石を含む。

これらの砂鐵が既述の濱砂鐵と異なる點は、その外觀紫褐色で、且つ塊狀を成す點である。これを鏡下に觀察すれば、多量の磁鐵礦の外、石英、紫蘇輝石等に富むが、何れも褐鐵礦¹⁾に被覆せられ、ために一層品位を高め、且つ各粒子は膠結せられる。その或るものを碎いて磁石で選別せるに、磁性成分 60.3%、しかも非磁性成分中にも褐鐵礦として鐵を含み、その量 Fe 37% に達する。特に注目に値するは、この種の紫褐色砂鐵層間、往々黑色の層を混へ、一見特に高品位を呈するに拘らず、試験の結果は磁性成分僅かに 20.9% に達するに過ぎざるものある事實であつて、これその礦物成分の大部が、顯微鏡下に草綠乃至紫褐色、直消光を呈する紫蘇輝石で、それが肉眼的に黑色を呈する結果である。

かくの如く、礦物成分が單調であり、且つその柱狀結晶が、概ね磨滅した稜角を示すことは、淘汰の充分進んだ結果と認められる。且つその種類が基底の山地を構成してゐる岩石中のものと異なり、火山岩性のものと見られることも、注目し得る所であつて、或は遠く運ばれて來た浮石の分解物であらう。

これらの砂鐵は現に盛んに採掘せられ、鐵索を以て長内川の沖積原頭に

1) これらの褐鐵礦はその現出狀態に於て、須藤俊男氏(前出)の記した Lembergite 狀鐵物の更に酸化したものに類する。

位する川代まで運ばれ、更に軌道で久慈町に在る川崎重工業久慈製鐵所に送られ、粉碎の上朝鮮三陟の無烟炭、長内峡谷の石灰岩、八戸フェロヴァナデン抽出工場の殘滓等と共に廻轉爐に投じ、微粉炭の燃焼によつて加熱せられる。然る時は、鐵は直徑數粒乃至 $1 \sim 2$ 粒の融球を成して、熔融珪酸鹽類中に分離する。よつてそれらを水中に投じ、碎いて鐵丸即ち Luppe と、礦滓とを分ち、前者を製鋼に利用してゐる。

本文記す所の各礦床調査中、平湯鑛業所森川茂兵衛、玉浦砂鐵鑛主大柳良平、川崎重工業久慈製鐵所山崎正一、同船橋貞一、日本砂鐵八戸工場松原和男、同近江捨三諸氏の厚情を辱うする所少なくない。ここに感謝の意を表する。

會 報 及 雜 報

福島縣澤渡鑛山概況 中部阿武隈の竹貫地方を調査中、澤渡銅鑛山を見學したので、この概況を簡単に報告する。當地方は 迸入片麻岩より成る竹貫層と角閃岩より成る御齋所層で構成されて居る。この御齋所層中からは砂鐵礦床が報告されたが、銅礦床は今迄見られなかつた。澤渡鑛山は 日本鑛業株式會社に屬し、福島縣石城郡澤渡村新田に事務所を置く。小川を隔て、宮本村高房部落に接する。常磐線平と水郡泉石川の大略中間に位置する。平より西北方約 20 軒の澤渡村下市萱までバスの便があり、之より西南方に進むこと約 4 軒にして達する。又石川より東南方約 12 軒の竹貫を経て（この間バスの便あり）、更に東北方に進むこと約 12 軒にても達する。當地方は標高約 600 米の準平原で特に高峻な山はなく、僅かに雨降山（標高 770 米）、大黒山（787 米）、犬佛山（767 米）等を北より西に見るのみである。附近の地質は角閃岩で、走向は大略南北、東に急傾斜する。礦石は主として含銅硫化鐵礦及び黃銅礦で、1 號坑乃至 8 號坑の中、1, 4, 5 及び 8 號坑より産する。特に 4 號坑に於ては平均品位約 1.5 % (Cu) の含銅硫化鐵礦が約 6 米の鑛巾で産した。設備も目下擴張され、探礦坑道も盛んに穿進されつゝあり、今後の發展が期待される。〔大森啓一〕

會員動靜 入會 大島敬義君（東京都澁谷區鉢山町 24）青柳泉君（仙臺市北四番丁 31 島貫方）荒田保夫君（岩手縣九戸郡大川目村大川目鑛業所）後藤高久君（秋田縣院內村帝國石油株式會社院內鑛場）陶山國男君（札幌市北 5 西 5 北大理學部地質學礦物學教室）番場猛夫君（同前）一杉武治君（同前）柳治一君（同前）菊池徹