

拔 萃

◎南滿洲西鞍山の鐵鑛床

(支那鑛業時報第四十八號より拔萃)

緒 言

南滿洲鐵道沿線奉天驛より南方六十六哩大連驛より北方百九十三哩の地點に於て鞍山驛あり其東方及南方を圍繞し略二邦里半を距て、八ヶ所の鐵鑛床半圓形を畫きて排列せり、本文記せんとする處のものは鞍山驛の南方五哩餘西鞍山鑛區のみにして此地鐵道本線最も近くして視察に便利なるのみならず、鑛床亦複雑にして研究すべき餘地多し茲に卑見を記述し諸先輩の教を乞はんとす。

位 置

西鞍山鐵山は滿洲唯一の樂園地と稱せらるゝ湯崗子溫泉と千山驛との中間に在りて千山驛より下車徒歩にて線路に沿ひ南行するを便とす其距離一哩に過ぎず西鞍山鑛床は山體の骨格を構成し略々東西に連亘せるを以て南北に走れる鐵路は自ら之れを横斷し鐵鑛床露出し車窓より西方に容易く露天掘の盛況を窺ふことを得べし。

地形及地質

附近は大遼河の構成せる坦々たる冲積大平原にして西鞍

山の最高峰尙千尺(地方水準)を越へずと雖も其の峨々たる雄姿は遠方より望見することを得べし、西鞍山は東、中、西、の三群に分たる、西群は最も高く八百六十尺餘にして山峰西北方より東南方に向へり、中群は七百六十尺餘にして略々東西に走り更に二つの小山塊に分たる、東群は最も低く最高點と雖も三百五十尺餘に過ぎず東北方に向ひ漸次低下せり、是等三群の地形は概して東西に連亘せるものにして各群の間は地形自ら鞍狀を呈せり蓋し西鞍山の名稱之れより生ぜしならん、地質は地形と最も密接なる關係を有し西鞍山の峨々たる山頂は何れも含鐵硅岩或は鐵鑛より成り組織常に堅緻なるを以て風化に抗し殘存せり、鞍部及南方の山腹は常に脫離し易き粘岩、千枚岩、絹雲母片岩及粗鬆なる花崗岩より成り零亂して低丘に削下せらる、西鞍山北腹は南腹に比し常に緩傾斜にして且つ地形の褶曲尠きは硅板岩の整然たる發達に基くものにして恰も鐵鑛床の風化を防禦し之れを被覆せるに似たり、附近の地質を分類すること次の如し縦線は西鞍山に發達せる岩層なるを示す。

太古代層

片麻岩、花崗岩、片岩、硅岩等。

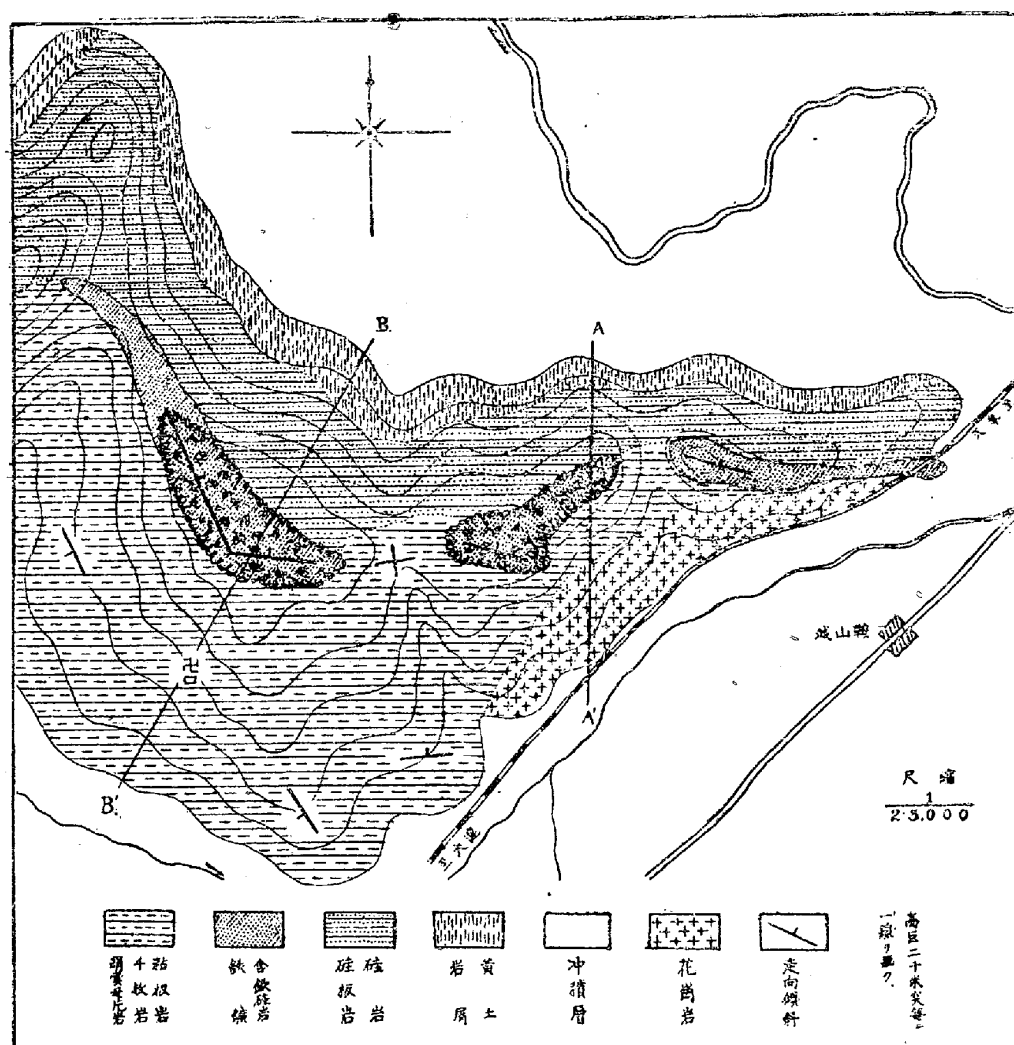
前寒武利亞紀層

粘板岩、千枚岩、絹雲母片岩、滑石片岩、含鐵硅岩、

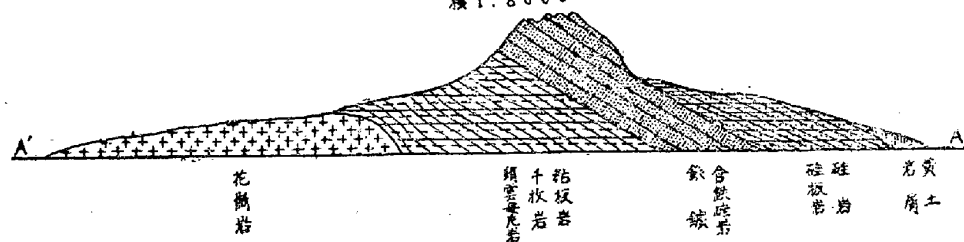
鐵鑛、礫岩、花崗岩、閃綠岩。

寒武利亞紀層

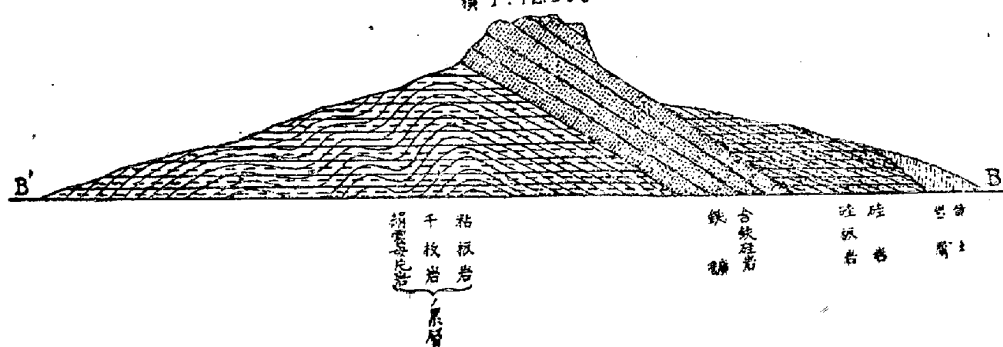
西鞍山鐵山圖



縱 1:17500
橫 1:8000



縱 1:13000
橫 1:12500



硅岩、硅板岩、赤紫色千枚岩、砂質粘板岩、泥板岩、石灰岩、(三葉蟲を含む)。

第四紀層

黃土 岩屑。

茲に西鞍山に發達せる岩石につき説明せんに

含鐵硅岩 茲に含鐵硅岩と稱するは三十%以下の鐵分を含有せる硅岩にして鐵分は赤鐵礦の形に於て石英粒と共に散在せり、石英粒は常に略々同大にして一定の方向に配列して縞目を露し屢々絹雲母を夾へ寧ろ含鐵石英片岩と稱するの然るべきものなり、鏡下に檢するに赤鐵礦及石英粒は屢々細片に破壊せられ殊に赤鐵礦は一部分解して溶解性となり石英粒を染浸せしむ、此等は變動を蒙れること如何に激甚なるかを示せり。含鐵硅岩は組織堅緻なるを以て風化に抗し常に山骨を構成し鐵礦を介在せり、其の厚さ常に百尺以上を保ち稀に五百尺以上にも達するものあり。

鐵礦 茲に鐵礦と稱するは三十%以上の鐵分を含有せる含鐵硅岩即ち一次的のものと二次的の構成に係れる富鐵との兩種を云ひ其等の間に自ら生成上の區別を存せり、即ち前者は鐵礦の大部分を占むるものにして常に含鐵硅岩と整合的に重疊せり、後者は局部の發達にして含鐵硅岩より誘引されたるものなり、其生成を按ずるに含鐵硅岩中の赤鐵礦は一度溶解性となり空隙或は龜裂に沿ひて褐鐵礦の状態に於て再び沈澱したるものなるべし、此種の鐵礦は現時既

に赤鐵礦に變化せるを以て一次的生成に係れる鐵礦と彷彿せりと雖も含鐵品位著しく異なり普通五十五%以上なるを常とす、且つ外觀に於ても兩者の間に區別を存せしむること困難ならず兩種の礦物相接せるもの小なる標本中に於ても認むることを得べし稀に褐鐵礦として未だ現存する鐵礦あり之れ變化の中間を示すものなり、二次的鐵礦は成因上記の如くなるを以て常に小規模にして幅六尺内外走向に於ても又傾斜の方向に於ても永續を豫期すること困難なり然れども常に品位優良なるものを産す。

絹雲母片岩 含鐵硅岩及鐵礦床の直接下盤を構成し暗灰色にして縮緬狀の小皺を存す且つ岩石常に多少の拗曲を示せり、鏡下に檢するに主として絹雲母と石英とよりなり多少の綠泥石を含めり之等は著しき變壓を蒙りしを證せり、屑石粒は屢々認むる所にして其分解物たる白チタン石亦發達す。

粘板岩及千板岩 鐵礦床より多少離れて發達せる厚層にして黝灰色を呈し常に剝離性に富めり鏡下に檢するに主として黒雲母の細片及綠泥石より成り動力變質作用に基ける黑色柱狀の礦物を認む。

花崗岩 花崗岩は西鞍山東南麓に於て小區域の發達を成し粘板岩に接觸して茲に接觸變質作用を興せり花崗岩は紫色を帶べる肉紅色長石及石英粒を主成分とし少量の白雲母を介在せり屢々多少片狀を呈し北方に向ひ八十度の傾斜を

示せる所あり、附近に發達せる雪白色石英脈は恐らく花崗岩漿噴出の餘勢なるべし。

硅岩及硅板岩 兩岩は含鐵硅岩及鐵鑛床を不整合に被覆し北方に向ひ十度乃至三十度の傾斜を成せり、硅岩中には屢々漣痕を存し淺海の成生なるを示せり、硅岩には北々西より南々東に向へる龜裂面發達あり、硅岩を鏡下に檢するに少量の綠泥石と磁鐵鑛との外殆ど純粹なる石英粒より成り且略々同大なるは砂粒の一度堆積したる後働力變質作用の爲再結晶を成し鑛物の配列の状態を新にせしなるべし。

黃土 黃土は西鞍山北麓に發達せり厚さ三十尺以上に及ぶ恰も垣根に雪の厚く堆積せる如く風の吹き寄せなる事明かにして其の殊に北麓にのみ發達せる理由は黃土の降下する時期は恰も陽春の候にして當時常に北風多きを以てなり西鞍山探鑛事務所附近の探掘跡に於て多少石礫の露出せるあり之れ地質上最も近世の構造に係り恐らく洪積紀流水の汎濫に基く遺跡なるべしと思考す。

地體の構造

含鐵硅岩及鐵鑛は既述せし如く西鞍山山頂を構成し略々東西に延長せるも詳細に觀察すれば西群に於ては初め西北東南の走向を示せるも漸く東端に近づくに従ひ東西に近き走向と變じ北方に向ひ三十度以上の傾斜を成せるも屢々六十度以上の急勾配を示す、中群に於ては其の西端は西々北より東々南の走向を示せるも東方に向ふに従ひ漸く東西と

變ぜり、東群に於ては中群と略々同様なる走向の變化を認め何れも二十五度以上の角度を以て北方に向ひ傾斜せり、下盤は直ちに絹雲母片岩にして含鐵硅岩及鐵鑛と整合的關係を保てり、之より以下千枚岩及粘板岩を現出し働力變質に依り柱狀鑛物を含めり之等の地層は十度乃至三十度の緩傾斜を以て波狀褶曲をなせり。

西鞍山東南麓に於ては花崗石の現出あり鐵鑛下盤の諸岩石より後期の噴出に係れるとは接觸變質作用の存在證明する處にして鐵路附近にて注意するに局部的地層の錯雜を認め且つ有機物の脱却に因り白色にして石英絹雲母に富める岩石となり稀に褐色電氣石を鏡下に認め其他結晶質石英の斑點を有する雲母片岩發達す又中群の南麓に於ては石英岩脈の露出あるは蓋し花崗岩噴出後の作用たるべし。

含鐵硅岩の上盤側に於て注意すべきは礫岩の薄層厚さ五寸乃至一尺の發達せることにして礫は主として含鐵硅岩より成り稀に石英圓粒及片麻岩の破片を含有せり、之れ鐵鑛の上盤を構成せる硅岩類の厚層と不整合線の存在を證明せり硅岩は常に二十五度内外の傾斜角を保ち鐵鑛床の其れよりも緩にして整然として東西に延長せり硅岩層よりも上部に來るべき地層は西鞍山に於ては認むることを得ざるも東方約二邦里小房身附近は能く發達し其石灰岩中よりはハリンギラ及三葉蟲を産するを以て硅岩は寒武利亞紀に屬することを知り同時に山なれど不整合なる鐵鑛床は前寒武利亞

紀の構成に係るべし、花崗岩噴出時期も亦前寒武利亞紀の末期ならん西鞍山諸岩石は北二十度乃至三十度東方に向ひ屢々龜裂の存在せることは著しき事實にして東南方に向ひ六十度以上の急傾斜を成せり之れ採鑛上重要な意味を有す上記せし東群、中群、西群の三體は何れも上下兩盤構造を等しくし且つ略々東西に連亘せるを以て生成は同一なる原因に基けること原より明なりと雖も鞍部に於ては絹雲母片岩或は千枚岩を産し全く鐵分の連絡なきは恐らく生成當時よりの狀態にして地殼變動の結果切斷されしにはあらざるべし。

鐵鑛床生成の原因

鐵鑛床は既述せし如く之を二種類に大別し含鐵硅岩中に於て品位高く將來經濟的採掘の價值あるもの即ち一次的生成に依るものと含鐵硅岩より誘引されたる鐵鑛即ち二次的生成に係るものとあり、後者の前者に比し常に富鑛なることは當然なり。

扱て含鐵硅岩は如何なる生成に依れるかを先づ研究せん之を夾有せる地層即ち含鐵層は絹雲母片岩千枚岩及粘板岩等より成れり又含鐵層の基盤は明かに太古代層にして花崗岩片麻岩及片岩等より構成せられ現時は殆ど低丘に浸蝕剝下せらる含鐵層は基盤を成せる岩石より生じたること又明かにして石英、長石、黑雲母、角閃石、輝石、磁鐵鑛等は基盤中に抱含せらるる主要なる鑛物とす、此等は化學的

性分として硅酸、陶土、炭酸鐵、水酸化鐵、水酸化礬土等にして應て含鐵層の泉源となるものなり、鑛床生成につき最初の沈澱物は砂、泥及砂と水酸化鐵との混合物等なるも局部的多少の炭酸物の存在を疑はず其後幾多の變動と幾星霜を経て砂は砂岩を経て硅岩となり泥は頁岩を経て粘板岩或は千枚岩若しくは絹雲母片岩と變じ砂と水酸化鐵との混合物は含鐵硅岩となれり、扱て含鐵硅岩が西鞍山に於けるが如く比較的小區域に於て非常なる厚層に發達したる理由につきては泥土より片岩類を生じ砂より硅岩を生ぜし如く單に機械的堆積としては未だ充分に説明するを得ずこは恐らく生物の作用殊に鐵バクテリアの働きに依るべし然も東群、中群、西群の如く地層の走向に比し非常に厚層なるは三角洲的地形を聯想せしむ。

扱て水溶液中に於て稀薄なる炭酸鐵を含有する時は或種のバクテリアは好んで繁殖し炭酸鐵をして水酸化鐵に變化せしめ其際に生ずる二酸化炭素は生物繁殖の活素となるものなり、其際に於ける化學變化は次の如くなるべし。



上記水酸化鐵は酸化鐵の形と成り結晶して赤鐵鑛に漸變す次に二次的生成に係れる鐵鑛を其の組織及現出狀態より窺ふに單純なる原因にあらず、茲に之れを分類研究せんに、(1) 富鑛が斷層面或は撓曲面に發達せる場合にして含鐵硅岩が局部的激甚なる變動を蒙り因りて生じたる裂隙は應

て溶解状態に於ける鐵の堆積に好都合なる空隙となり此の部分に富鐵を蓄積し其後働力變質によりて母鐵と融合したるものなり。

(2) 含鐵硅岩と相接せる兩盤が不透水層なる時は其の接觸面に於て溶解状態を以て流れ來りし鐵分を沈澱し玆に富鐵を構成す之れ第一の場合と原理に於て同一なり、西鞍山下盤に於て含鐵硅岩と千枚岩との接觸面に富鐵を賦存し此の場合千枚岩は滑石片岩と變化せり。

(3) 粗粒の雲母片岩中に富有鐵鐵の介在するとあり之れ激甚なる變動の際生じたる高度の熱及壓力が含鐵層をして礦物配列の状態を一新し貧鐵を純化せしめし場合なり。

(4) 特種の地下水は含鐵硅岩中の硅酸分或は炭酸分のみを脱去するの性質を有し之れが爲めに鐵分は比較的品位を高め同時に組織をして著しく粗鬆ならむ。

外國に於る類似の鐵鐵床と比較

終りに臨み鞍山附近の鐵鐵床と其の鐵石の種類及地質構造に於て彷彿せる外國の鐵山二箇の例を挙げ鐵鐵生成の原因を玆に比較研究して我が西鞍山に於ける富鐵探索の一助とせんに

(一) 北米シユペリオル湖附近の鐵鐵床

シユペリオル湖附近より産する鐵鐵は實に米國產鐵額の八十%以上を産せり、含鐵地層は主として酸化鐵及硅酸より成り之れに炭酸鐵及硅酸鐵を隨伴せり其の状態恰も我が西

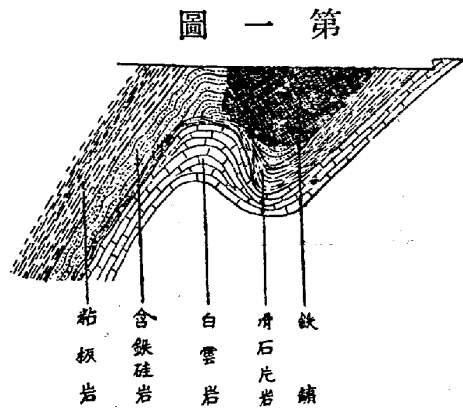
鞍山の含鐵硅岩に匹敵するものにして斯る種類の岩石を北米に於ては地方によりて Jasper, Ferruginous chert, Taconite, Greenalite, Cherty iron carbonate, 等異なる名稱を與ふ。

然して鐵鐵は自然の風化作用により二次的構成に係るものにして特種の地下水は此等含鐵硅岩中より硅酸及炭酸を脱却し以て鐵の品位を高めたり此故に三十%以下の含鐵硅岩は六十%以上の富鐵となり同時に體積の減少に依り著しく多孔質にして軟弱粗鬆なる鐵石と成れるを常とす、鐵鐵は全く含鐵地層内に於て生成され殊に龜裂の入りたる所或は破壊部分に多し然して此等龜裂、破壊は地層の緩慢なる歪動褶曲或は小斷層の結果なり、西鞍山に於ては斯の如き作用に依る二次的富鐵帶は既述せし第四の場合に相當し王家堡子の南端に於て認むることを得るも概して少き場合に屬す之れ蓋し含鐵硅岩を構成せる硅酸の構造如何に依るものにして我西鞍山に於ては石英粒比較的大にして硅酸を脱却せしむる地下水の作用を蒙ること甚さに反しシユペリオル湖附近の物は極めて微細なる膠質硅酸より成れるを以て表面積多く地下水の作用を蒙り易きによれり、シユペリオル湖附近の鐵鐵床は區域頗る廣大なるを以て六群に細別せらる、即ちバーミリオン地方、カユナ地方、メサビー地方、ペノク及ゴベビツク地方メノミニー地方及マーケツト地方にして就中メノミニー及マーケツトの兩地方は鐵床の状態

最も滿洲産に類似せるを以て記して參考とせん。

(ii) メノミニー地方

北米ミシガン州アイロンマウンテンの附近に於て調査する處によれば花崗岩片麻岩等の太古代層を不整合的に被覆するにヒュロニアン系含鐵硅岩を以てし岩石の外觀滿洲産のものに酷似す、其下盤は白雲岩及硅岩にして上盤は粘板岩及片岩よりなる故に岩石に於ては恰も鞍山と反對の層序

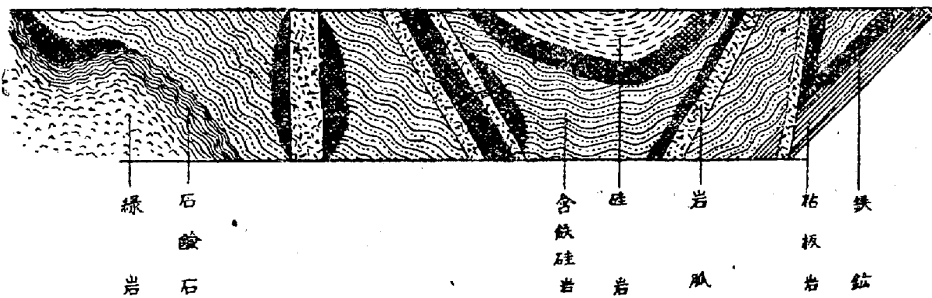


を示せり二次的富鐵帶は硅酸の脱却により生成されたるものにして常に地層の凹溝(Pitching trough)部分に相當せり此の部分は地層錯雜して地下水の流通盛なるに依れり上に斷面圖を擧げ鐵石賦存の状態を示さん。

(d) マーケット地方

ミシガン州イシュペミング附近に於て調査したる所によれば鐵床は中部ヒュロニアン系中に層狀をなせるものにして母岩たる含鐵硅岩はジャスパートと稱せり之れが兩盤は何れも硅岩及粘板岩を現出し閃綠岩及輝綠岩は餅盤或は岩脈を成して含鐵硅岩中に突入せり鐵石に硬軟の二種類あり硬き方はジャスパーより直接生じたる赤鐵礦にして軟鐵は雲母鐵礦なり兩者何れも含鐵硅岩の酸化水和(Hydroxide)

第 二 圖



OH) 或は硅酸の脱却等の作用を蒙り二次的生成に係り斯る作用に必要な地下水は主として層面に沿ひて流動すべきを以て地層凹溝部は鐵石賦存に最も適當なること論を待たず其他上下兩盤岩或は岩脈附近は殊に注意を要すべきなり左に種々なる關係を圖示せん、(右端より)

- 一、粘板岩と岩脈との間に生成せしV字形鐵床
- 一、傾斜せる岩脈の上部に生ぜし鐵床
- 一、含鐵硅岩上盤隙に於ける鐵床
- 一、平行せる岩脈に生ぜし鐵床
- 一、急傾斜の岩脈に於て兩盤隙に生ぜし鐵床
- 一、含鐵硅岩下盤隙に於ける鐵床

(二) 南米ブラジル國ミイナスザリスの鐵礦

ミイナスザリスは西經四十五度南緯約二十度の位置に位し附近の山地は硅岩片岩及多少の石灰岩を隨伴せる含鐵地層よりなり地質構造及岩石は滿洲鞍山附近のものに酷似せり茲に其の一般

36
を記述せんとす。

片麻岩花崗岩片岩等は滿洲の如く鐵鑛床以前の地層にして太古代に屬せり鐵鑛床はアルゴンキアン紀に屬し滿洲の前寒武利亞紀に相當せり、含鐵硅岩の下盤は片岩の薄層に續きて硅岩の厚層を以てし上盤は片岩の厚層を以てす含鐵硅岩は外觀滿洲産のものと酷似せり此地に於ては之れをイタビライト (Tahbrite) と稱せり、蓋しシユペリオル湖附近の (Ferruginous Chert, Jaspilite, Taconite) 等に匹敵せるものなり。

鐵鑛石は含鐵硅岩と同時の構成に係りシユペリオル湖附近の鐵鑛の如く二次的のものにあらず之れ大に鞍山産と類似せる所にして南米に於ては五十%以上の含鐵あるものを鐵鑛となし以下のものをイタビライトと稱せり勿論局部的に於ては二次性のものなきにあらずるも決して必要なるものにあらず唯南米に於ては上鑛が崩壞して生じたる崖錐の堆積に依る特種の鑛床あるも北米大湖附近に於て之れを認めず、假に往古生成されたりとするも氷河大發達の爲め削失せしならん、我滿洲鞍山に於ては上盤際に礫狀鐵鑛の薄層は其の比較物と見るべし。

要するに鞍山鑛床に於て一次的生成に係れる鑛石は南米ブラジル産に比較すべく二次的鑛石中の一部は (第四例) 恰も北米大湖附近のものに比較さるべきものと思惟せり。

鋼の炭滲及表面焼入に就て (三)

T O 生

一般の炭滲作用に於ける採用溫度の範圍は極めて廣く工場により著しき差ありと雖華氏一四〇〇乃至一九〇〇度に渉るを普通とし、各工場は自己の採用する溫度を最適なりと認むる所以を相當に根底ある理由の許に主張するが故に此等の説を綜合するに概して加熱溫度は爐の能率或は製造力の孰かに基づくことを示せり。而して爐によりては其の構造並燃料との關係上高溫度を生ずること不可能なるものあり、就中著しきは石炭を燃料に供する舊式の爐とす。又加工品の數量多きに對し比較的爐の容積狹隘なるときは、作業を續行し得るに適せしめんが爲、從業者は往々止むを得ず上級の加工品に對するよりは高溫度に上騰せしむ、之に反し炭滲時に當り爐に於ける溫度の變化に何等の注意を與へざることあり。特に大型の爐に在りては勿論各部に於ける溫度の變化を全く絶無たらしむること到底不可能なりと雖、若し爐の設計及之が構造材料の種類適當なれば溫度の變化を最小限に保つを得べし。之に據り爐の各部に著しく溫度の差あるは、直接加工品に對し炭素侵徹の深さに影響すると同時に、炭素量即ち強度の割合に關係あるを容易