

陝西鳳縣地質礦產初勘報告

張 通 駿 魏 壽 岷

(國立西北工學院)

(附圖版一)

(一) 引 言

民國二十七年秋，承中國工業合作協會西北區辦事處之邀請，通駿與壽岷於十一月二十日由城固古路壩本院啓程，前往鳳縣調查煤鐵礦，歷十二日而返。斯行也，沿路蒙工作合作協會馬君萬田嚮導陪行，吳工程師去非及仇技師春華殷勤招待，隨蒞於此，特表謝忱。

(二) 地形與交通

煤礦所在地帶，由馬廠，經胡家驛，吉煙，後窰溝，至亮池寺，綿延四十華里，位於紅色礫岩所成峻巖峻嶺之南麓。煤帶之南，邱壑平緩，無險阻削壁。紅色礫岩東起尖山，西迄大崖頭，繚繞盤亘有如蛟龍，故名赤龍山。赤龍山西與鹿角山夾故道河（俗稱東河）相對峙，鹿角之名，可以思義，亦紅色礫岩所構成，在地質構造上固與赤龍山相銜接也。故道河環切赤龍鹿角之間，灘多峽險，無路可通。鳳縣志載，曩昔猶可自鳳

縣舟行，西下嘉陵，南通巴蜀；近已無此便利，所以特爲交通者，惟有崎嶇之山道耳。

由馬廠產煤區東北行至十里店，約二十華里，可接鳳瀘公路。十里店至雙石鋪不過五公里。由亮池寺煤區北經竹林溝及兩鳳關寇家河，約三十華里可通馬崙關，而接天雙公路，沿天雙路至雙石鋪尚有十餘公里。亮池寺後窰溝方面煤藏較豐，交通則須改良。尙有小路由亮池寺至兩河口，可接天雙公路，長約二十華里，須穿過赤龍山，崎嶇過甚，不易改善。然若果能多資資本，由此小路改進經營，在長期轉運煤炭上，應屬有利也。

由雙石鋪至鳳縣十一公里，沿故道河而行。此段河道因流經時代較新膠結不固之砂礫岩間，河谷頗爲寬緩，與赤龍鹿角間之環切河道迥然不同。由鳳縣東行入安河谷中，河道流經之地仍屬新期砂礫，且沿走向；以故谷道更行開展，路途亦甚平緩。其間平壩頗多，可植佳穀；安河名米，遐邇稱道，多由於此。由鳳縣東行，經蒿坪廟，馬鞍山，國安寺而達河口，約七十華里。因農產較富，人煙亦繁，爲鳳縣東大路官廬之區；鳳瀘公路開闢以前，亦爲通寶鷄大道。循此大路由河口東北行入於侯家河谷，此乃花崗岩與綠色片岩系發育之地帶，且河道橫貫地層走向，故河道狹隘，道路險阻。如石門子峽口子等處道路，約通一人，惟原爲通寶鷄大道，亦不礙於跋涉。

老廠位山叢中，由此北行爲老廠溝，北與太白嶺相接。由老廠溝轉向西北，穿黑山溝，脫離大道。其地人煙稀少，道路維艱。過廣鳳梁後，道路已荒。因墾殖合作社之開闢，略見羊腸曲徑。合作社之墾區在銀洞灘附近，傳聞該處曾產銀礦，然

多方覓尋已迷其墟。

由銀洞灘至黃牛鋪須過後涼梁，梁爲花崗岩所成，或因斷層影響，北坡陡峻而南坡緩平，若非合作社之開闢，則難免有蜀道之嘆也。

黃牛鋪屬寶雞鳳縣二治，鳳漢公路之大站也。公路沿故道河谷，因深切河床，頗多盤曲。河道環切爲地盤上升明證，亦即反證近代秦嶺區之升動。而故道河者，實乃西文之 Antecedent Stream，吾國舊譯名爲先成河，或不如因現有之古名譯爲「故道河」也。

(三) 地層系統

秦嶺地層褶曲強烈，變質普通，其近於火成岩者，變質尤甚，以言系統頗多困難。如以層位而論，則褶曲強烈地層難免倒置。若以變質程度而論，則下古生代之地層，如寒武與陶紀之在南鄔以西之梁山者，又不見任何變質，志留紀頁岩之筆石化石完整無缺；而褒城以北之屬於上古生代者，如趙黃二君之白水系，及屬於石炭二疊紀之地層，反均已相當變質而爲千枚岩片岩等，不見化石痕跡。故秦嶺中之地層每以瑣點不同，而假定其時期。以下所云，多憑管見暫爲假定，是否有當，尚待以後之新發現而加以研討也。

1. 石炭紀——綠色片岩系及陳家義大理石 綠色片岩系之岩石性質頗複雜，中含板岩，千枚岩，片岩，細砂質板狀石英岩，片麻狀石英岩等。因均含綠泥石，故顏色皆呈灰綠，深淺不一，變質程度不深，大致碎化者多重結晶者少。岩層因褶

曲甚烈，傾角頗高，多在四十度至九十度之間，傾角方向南北不等，惟大致指北方者多，走向平均爲北八十度西。

綠色片岩系之分佈，在鳳縣之東大路，出現於隄口子及老廠溝之間；沿公路者，則出露於溝門及井嫂灣之間；東西聯貫適成一帶。南北之寬約八公里，東西延展因未調查，不知達於何處；然因走向及其分佈面積之寬廣度之，皆甚遠也。

綠色片岩系之時代，據趙、黃二君之秦嶺地質圖所載，應屬於震旦紀及寒武與陶紀（手下不得秦嶺地質誌以爲參考，故僅能根據手抄之秦嶺地質圖），代表之時期至長。其謂震旦紀者，蓋秦嶺北段之北麓出露地層爲元古代之片麻岩及片岩，而綠色岩系與之接近，且傾向南行地層漸新故也。其謂寒武與陶紀者，或係依威理士在子午谷調查之論述。本屆調查，在陳家嶺及五星台堡子上之間，曾見含炭頁岩夾於大理岩間，後者層厚約達二百公尺，這部有灰色片狀頁岩，厚三公尺。頁岩中夾有一公寸之黑灰色石墨層，石墨灰份甚高，一部現渣孔狀，有如天然生成之焦炭。頁岩之上有綠褐色之泥質砂岩，因生於褶軸附近，已破碎不成層理。綠色片岩系之變質既不強烈，且夾類似炭層之岩石，或應歸之於石炭紀。

石泉附近蓋有綠色片岩及綠色片狀石英岩，出露於炭質燧石岩之上。安康之北在老鼠啣與九里崗間及九里崗之北，均產有綠色片岩，中夾石墨質片岩。此二種片岩均生於閃輝結晶石灰岩之上。洵陽之西產劣質煤層，亦在綠色片岩及千枚岩系之中。凡此數處之綠色岩石，性質酷似，故草涼驛至井嫂灣間之綠色片岩，似不應過古。茲暫歸於石炭紀。

2. 石炭二疊紀——鎮安系 趙黃二君之秦嶺地質圖中有

石炭二疊紀之鎮安系者，爲灰色頁岩，石灰岩及劣質炭層。自雙石鋪至酒奠梁一帶，沿公路均見之。此次所見，其中更有褐色砂岩及青砂岩。灰色頁岩已變成千枚岩及片岩，而黑色頁岩則成板岩。劣質煤炭夾於黑色板岩之中，在營灣溝內，數十年前有採掘者，因質劣層薄未能發展。

鎮安系構造複雜多生緊合褶疊，傾角陡立，傾向南北，時有轉變。走向則頗一致，平均約爲北八十度西，與綠色岩系相似，蓋均爲海西運動之結果也。

3. 侏羅紀——後窰溝煤系 亮池寺之東，有後窰溝煤系地層出露；顯然不整合於鎮安系之上。胡家窰，馬廠，黑山溝及五里廟溝各地均見之。胡家窰與馬廠間，地層與後窰溝相聯絡，而黑山溝與五里廟溝，則因斷層關係與後窰溝一帶者相隔離。黑山溝一帶所見地層，不整合位於片麻岩及綠色片岩系之上，其間更有花崗岩之侵入體，此皆二地不同之點。

侏羅紀以前之剝蝕面，起伏不平，故煤系之厚薄亦隨處不同，尖山東北因當日地面較高，煤系漸薄而歸烏有；尖山與馬廠之間，成煤時期較爲低平，故堆積略厚，共達八十公尺。馬廠迤西，亦因古代地勢較高，煤系亦薄，不過十餘公尺至數公尺，且不夾煤層。胡家窰之東，地層略厚，夾有煤層，其厚優於馬廠。自胡家窰至吉塹，煤系復薄不夾煤。吉塹以西，煤系又厚，而以後窰溝與亮池寺間者爲最高，共達二百公尺，煤層亦厚一公尺。且因沿層面之滑動折曲，致時有厚至三四公尺者。亮池寺迤西，仍因古代地勢之高起，煤系以薄。更西有否煤層不得而知。

馬廠附近煤系，由下而上，爲：十餘公尺之肝紅色粘土質

砂頁岩，數公尺砂岩，十餘公尺灰色砂頁岩，以公尺粘土頁岩夾砂岩，三分之一公尺煤層，六公尺至十公尺灰色砂頁岩，五公尺砂岩，二公尺燧石礫岩，二公尺藍灰色粘土，四分之一公尺煤層，十公尺夾燧石礫粗砂岩，三十公尺灰綠色粘土砂岩。

胡家驛一帶之煤系由下而上，爲：十公尺灰色粘土頁岩夾砂岩，數公尺灰色粘土，三分之二公尺煤炭，五六公尺灰色粘土砂岩，二公尺燧石礫岩，二公尺粘土岩，二公尺炭質頁岩夾薄煤層，十餘公尺粗砂岩夾燧石礫岩，二十餘公尺灰色粘土砂岩。

後鑾潭亮池寺間之煤系地層由下而上，爲：十公尺灰色易碎之粘土頁岩，三分之一公尺紫色頁岩，三分之一公尺黃灰色石灰岩，二公尺紫色頁岩，一公尺灰紫色砂岩（此數層頗似飛仙門系之地層），五公尺易碎灰色頁岩，十公尺含植物化石之砂岩，五公尺灰綠色粘土頁岩，一公尺煤層，十公尺灰黑色炭質頁岩，三分之二公尺煤層，三公尺灰色砂岩，十公尺頁岩夾砂岩，二十公尺灰色砂岩夾燧石礫石層，三十公尺灰綠色粘土砂岩夾菱鐵質泥土層。

以上所估計之煤系地層，均因浮土掩覆，且勘察倉猝，不免有錯誤處。大致言之，馬廠至亮池寺間之煤層有二，下層厚於上層，西部厚於東部。侏羅紀前之地勢不平，煤層爲之中斷者屢屢。當新生代造山作用發生時，煤系以上之厚層礫岩，不免沿煤系與石炭二疊紀間之不整合面向下推動，煤系地層因而生滑動褶曲，遂有小規模之傾倒向斜層及背斜層，褶曲軸部煤層得以集攏，且能重複自褶增加厚度。如是增加有達五六公尺者，樟樹沿附近是也。背斜軸部之複褶厚層煤炭剝蝕以去，而

向斜內部之厚層煤炭爲之餘留，且開掘不深即可見煤，頗稱便利。

老廠溝出露煤系，其地層頗異於馬廠及後窰溝者。該處煤系與片麻岩及綠色片岩系之接觸，因浮土掩覆，且以花崗岩侵入作用，不甚顯明，意者頗似斷層接觸。該煤系變質頗深，底部之砂岩及石英礫岩，均已變爲石英岩。而接近煤層之炭質頁岩，已變爲黑色板岩。所夾煤炭，亦變爲無烟炭。因含蘇鐵類及侏羅紀羊齒化石，亦應屬於侏羅紀。

本區侏羅紀煤系，以在後窰溝者發育最佳，故以後窰溝煤系稱之。至老廠溝之煤系，是否與此同期，則有待於日後之詳察也。

4. 白堊紀——東河礫岩 故道河（俗稱東河）成深切環曲之狀，穿行草店子與竹林溝間之紅色礫岩層。該礫岩所成諸山，頗多懸崖峭壁，皆此河切蝕所成。今以河名名礫岩，蓋亦從趙黃二君之說也。東河礫岩與後窰溝煤系成假整合接觸，在寇家河與亮池寺間，傾向西北十五度至二十度，胡家窰與草店子之間，則轉傾北方，雙石鋪附近及其東北，則傾向北三十度東，其構造有如軸傾正北之緩皺背斜層，而以胡家窰草店子之間爲其褶軸。

東河礫岩中礫石，大者如頭，小者如拳。大多數爲青灰色石灰岩，少數爲燧石及砂岩，膠合物爲紅色粘土及赤鐵礦，故礫石表面均呈赤紅，若不擊破視之，極易誤認爲赤鐵礦。石灰岩礫既耐風化，膠結復甚堅固，且其層厚可達五百公尺，故爲本區成山之主要地層。更因石灰岩礫過多，致受風化剝蝕情形亦如石灰岩，故其所在地多峭崖孤峯，高插入雲，攀援不易，

人跡罕至。林木叢生，無以採用，樹以山存，山以樹秀，風景之佳，遂爲該公路間之冠，惜其地距公路略遠，過客不易一至耳。

東河礫岩分佈地帶，南北寬約六公里，最寬處在胡家窩至馬嶺關間，其厚可達五百公尺。由兩鳳關西向延展尙遠，由雙石鋪東向延展可達鳳縣城東南。當堆積之時，鳳縣一帶地勢較高，故漸消薄。鳳縣城西之積豆山因斷層上升又得出現，河口之北亦爲斷層露頭，惟均薄不過二十餘公尺。

東河礫岩之岩石性質，與四川白堊組紅色層中之底礫岩相似。故應歸之於白堊紀。

5. 第三紀——安河系 假整合位東河礫岩以上者爲安河系。由雙石鋪沿故道河至鳳縣，更由鳳縣沿安河至國安寺，均爲其出露地帶，因安河谷中發育最盛故名。本系大部爲土質砂岩，中夾薄礫岩層甚多，上部且夾有薄層黑色之泥質頁岩，頁岩內有含劣質烟炭者，國安寺迤北之三條溝均有之。安河系之顏色，均呈藍灰或綠灰，黑色佔極小部份。膠結情形，尙不甚固，徒手即可擊破，故露頭所在概爲廣谷。就顏色及膠結狀視之，當時氣候已較溫潤，非若紅色層生成之時代矣。因其追隨紅色層發生緩皺及斷層，故其生成應在中新統造山以前，今暫屬於始新統至漸新統。黑色粘土頁岩中，頗有尋得化石可能，確實時代可由之而定。

6. 第四紀——黃土 黃土系之堆積在喜馬拉雅造山運動以後，故不整合覆於前述一切地層之上，分佈地帶多在故道河及安河之溝中。大部爲沖積所成，夾礫石及砂岩頗多，風成黃土則參雜砂礫層間，無層理，含蝸牛遺殼。本系層厚時達五十

公尺。在鳳縣城北，黃土以下且有紅土層，類似華北之三趾馬層。因分佈範圍過小，故未繪入口中。

河床沖積沿安河及故道河隨處有之，因分佈均帶狹，亦未繪入口中。

(四) 地質構造

鳳縣處秦嶺羣山中，其帶地質構造，自與秦嶺相似。秦嶺造山時期，在古生代以前，不甚清楚。在古生代之末，受海西運動影響，發生強烈褶曲；歷經長期剝蝕，而成老年地形，然後有中生代地層之堆積，新生代初期地層，繼之以生。至新生代中期，再受喜馬拉雅造山作用之影響，而生斷層。現今之地質構造，即為此二次造山運動之結果。

石炭紀綠色岩系，陳家溝大壩岩及石炭二疊紀鎮安系，因強烈褶曲且相當變質，其構造狀況頗為複雜。多緊合褶曲，地層或片理均形陡立，走向平均北八十度西，而其傾向則時南時北，無有定向，此固海西運動之結果也。

侏羅紀煤系，與古生代地層之不整合接觸，極為顯明。白堊紀之紅色礫岩，向東北超覆煤系地層，故侏羅紀煤系，由尖山而東即稍薄。紅色礫岩轉為新生代之安河系所超覆，故至東北亦次第減薄。

老廠溝黑山溝五里廟溝及溝門一帶之侏羅紀煤系，因斷層關係，與片麻岩及綠色片岩系接觸。更因花崗岩侵入關係，上下之不整合構造不甚清楚。惟此帶之地史間斷，實隙更大於其在馬廠胡家溝一帶者，其上之紅色礫岩及安河系均已削去，抑

因環境不同未行遞積。

始新統與漸新統地層堆積以後，喜馬拉雅地殼運動，發生花崗岩侵入及斷層。花崗岩侵入，可使秦嶺一帶穹起，因張力而生地裂；地壘地塹式之斷層，均因以發生。更因岩漿之冷凝下縮，上層擠壓，使地塹中之軟弱地層，略形緩褶。

鳳縣及河口二地之斷層，頗似連接，若是則適成一軸轉斷層(Rotary Fault)。鳳縣城西斷層，以南壁爲俯側，北壁爲仰側，南壁下落，故有滑動褶曲，使向北緩傾之安河系，陡傾東南。北壁上升，故露出較老紅色岩與綠色片岩系間之不整合接觸。河口與國安寺間斷層，則以北壁爲俯側，南壁爲仰側。北壁下落，始新統之安河系得以保存。南壁上升，遂使石炭二疊紀之鎮安系得以露出。斷層帶之黃土及沖積層頗厚，致斷層接觸不明，均僅依地層變化激劇而推見之耳。

侯家溝與郭家灣二斷層，亦屬連續，均爲北升南降。北面上升者出露綠色岩系，及花崗岩；南面下降者有東河紅色礫岩及安河系。安河系及紅色礫岩在河口與侯家溝之間斷落，適成地塹，因擠壓略生向斜狀之緩褶。

綠色片岩系在侯家溝與老廠溝之間，或郭家灣與草涼驛之間，則爲一大地壘。

五里廟溝與老廠溝一帶，因侏羅紀煤系斷落而爲地塹，地塹內煤系地層亦因擠壓而呈向斜構造。惟以擠壓較甚，且接近花崗岩侵入，故變質頗烈，是乃有異於安河地塹者也。地塹以北爲片麻岩及花崗岩，其南爲綠色片岩及花崗岩。

後溝梁以南，山坡平緩，其北則較陡峻，頗似因斷層而成，然以雙方地層均爲花崗岩，故未能確定。

(五) 經濟地質

1. 馬廠胡家窰亮池寺一帶之煤田——煤田地質情形，已見前章。所產爲半烟炭，燃燒時黃焰不高，煉焦時不成大塊，二氧化硫氣味頗少。因化驗設施，方在籌備，未能即時分析，故煤炭關係何級，頗難意定。茲不過暫謂之半烟炭耳。煤炭儲量因僅作初步勘察，估計頗難，茲僅就管見所及，略計如下：

馬廠至尖山，煤系露頭約爲一公里半，可採煤層之厚爲三分之一公尺，地層向北傾平均十五度。其上有膠結堅固之石灰石礫岩頗厚，直井極不經濟，故不能依傾度計其可採深度。就尖山東南斜掘坑道，若以五百公尺爲可採斜距，儲量應爲：

$$1500 \times 500 \times \frac{1}{3} \times 1.3 = 325,000 \text{公噸。}$$

在胡家窰者儲量爲 $1000 \times 500 \times \frac{1}{3} \times 1.3 = 325,000 \text{公噸。}$

在亮池寺至後窰溝之間者，可分爲二帶估計：滑動向斜層中部，長約二公里，寬爲二百公尺，厚可達三公呎，今以二公尺計之，儲量應爲 $2000 \times 200 \times 2 \times 1.3 = 1,040,000 \text{公噸。}$ 向斜層之北邊一小背斜層，背斜層北翼，可以估計者，長約一公里，地層北傾二十度至三十度，因紅色層向北超覆，煤層愈北愈薄，若平均爲三分之二公尺，可採斜距仍爲五百公尺，則儲量應爲： $1000 \times 500 \times \frac{2}{3} \times 1.3 = 430,000 \text{公噸。}$

由上觀之，全部煤田儲量不下二百萬公噸，其中馬廠及胡家窰一帶，無大希望，亮池寺至後窰溝一帶較有開採價值。

2. 鐵礦——本屆調查最關心者爲老廠鐵礦，及至其地則頗覺失望。該鐵礦產於老廠東二公里之齊家子溝及袁家溝，夾於綠色片岩系中，成瘤子狀。鐵窩頗多，然均厚度不大，長度爲

斷層所限，零落不堪開採。

齊崖子溝中鐵鑛生於砂質綠泥片岩中，鑛石爲磁鐵鑛，呈緻密塊狀，無結晶形體。磁鐵鑛粒塊大小不等，大者可以達一公分，小者之徑不過一公厘，普通爲三公厘至一公分，多分散於綠泥石中。綠泥石之片理，因鑛石阻礙，均形屈曲，繞繞於形體不規則之磁鐵鑛塊四週。鑛石成份，因矽質摻雜，質不甚佳（協合前請西安化驗所分析之鑛樣結果，不能代表全部鑛石之平均成份）。惟由崖壁崩落河道，爲水所沖洗者，其中之矽石因質軟易去。即不能刷去者，亦可因氧化將綠泥石一部，變爲赤鐵礦或褐鐵礦，均可使鑛石本身鐵質富集。故往昔煉鐵者，以河道中檢拾之豆粒礦爲最佳。然河道之鐵礦塊究有限，極少經濟價值。

磁鐵礦體略成層狀，故似沉積礦床之受變質者。如僅經海西期褶曲之影響，則其層位尙能在一定範圍內可以追隨，開採尙無困難。然新生代中期又受喜馬拉雅運動，與花崗岩侵入及斷層作用之影響，礦層爲之零星斷截，時上時下，或左或右，斷距遠近又難逆料，故開採之時必感極端困難。且礦之圍岩爲砂質綠泥岩，頗爲堅硬，掘之不易，炸之難開，亦爲施工上之困難。如其礦窩甚大，則尙值得試探，今者窩長不過數公尺，厚不過二分之一公尺，始行挖掘，即行烏有，更須循斷面找尋新窩，亦不便利。且也老廠至外界之交通，險阻難行，復距公路遼遠，縱能探出可以供給較大之煉爐，而因焦炭甚遠，木炭無多，進行冶煉亦恐後爐不繼前爐也。

（六）亮池寺煤田之探採及煉焦問題

亮池寺煤田，前已估計含煤百萬公噸，頗富開採價值。本屆調查以時間倉迫，對該地區之地質構造，亦只能大體下一結論，概如上述。該地係在一劇烈褶曲帶中，煤層厚薄，頗不一致。褶曲軸部因重複自褶，煤層得以加厚至五六公尺（如椿樹溝地帶所發現者），開採煤田，應自該帶做起。此種煤層富集帶，蘊藏地內，為數或不只一二，故欲大規模開採，事前應聘專家，作地形及地質測量，詳察地勢及褶疊情形，擇定適宜地點，從事鑽探而試打立井，此乃一勞永逸耗資費時之作法。從速生產，則不妨由改良土法掘探入手。查亮池寺附近，土窖林立，洞數口多，但無系統。各洞距離雖近，而彼此不通。土人認為難題者，一在坑長不能燃燈，二在洞深無法去水，前者純係不知鑽道通風原理所致，而後者乃因困於經濟，無排水之設備也。為今之計，應選擇舊洞之出煤多或煤層厚者，鑿通而聯貫之，在適宜地點，掘打二三通風井。如此則可利用天然風壓，將洞道內之沼氣驅去，燃燈即少影響。排水方法，應在洞道底旁，掘通水溝，引水下流，聚於洞道之最低匯集處，再用人工或簡易水泵吸出之。依該地帶之地形言，橫掘洞道較直打立井所費為廉，但由立井所得地質上之知識，遠勝於橫掘洞道所得者，二者孰得孰失，要視當地情形為準繩，固不能加以臆斷也。

亮池寺煤質似口半烟煤，觀其在沙鍋內所試之焦樣，可知該煤粘性不大，且所得焦塊甚小，孔眼不多。推其原因，不外有三：（一）煤質不太宜煉焦（二）煉焦煤樣灰份太多。（三）煉焦試驗溫度太低。對第一原因，吾人無法改善，但對第二第三二因，則有法救濟之。查煤炭往往與頁岩（俗稱干子）同生，頁

岩燃燒後，幾全部變灰。但因其比重較煤爲高，故可用水淘洗之，煤炭上浮，干子下落，如是可減輕煤炭所含干子雜質，經淘洗後之純煤方可煉焦也。煉焦所用之煤均係末煤，故若用煤塊，尚須加以壓碎。再者，煉焦溫度至少應在攝氏千度左右，前在沙鍋廠所試焦樣，係將煤屑置沙鍋內，放在沙鍋之爐灶內燃燒，該爐溫度不足八百度。故若能多加風量，使爐之溫度加高至千度後，再度試驗或能得到大塊多孔之焦炭也。

(七) 冶鐵及耐火材料問題

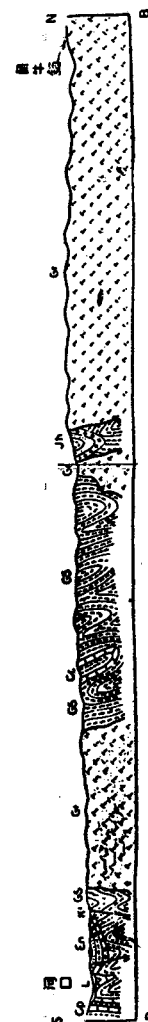
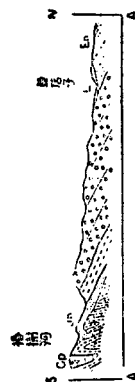
老廠鐵鑛儲量既少，又生於堅硬之砂質綠泥岩圍岩內，開採不易，故殊不宜以之爲一較大之煉鐵爐之原料，已詳述於前矣。爲今之計，似宜獎勵當地土人，各自開採，土法冶煉，而收買其生鐵。大量鐵砂鑛石之供給，尚有待於他鑛之調查。至耐火材料問題，尤應作一詳細研究。查馬廠亮池寺煤系內，產有耐火土。若其化學成份，含鋁氧在百分之三十六至四十二之內，而鐵鉀鈉等易熔質在百分六十以下者，即適宜爲製耐火磚之原料，煉鐵爐爐腰(Rosh)及爐灶(Hearth)溫度可至攝氏一千七八百度，故二部需用最高耐火性磚。製時應摻用多量已燃過之塊狀火土(Grog)，少用富粘性之混結土(Binding Clay)，以期得到粗而多孔之結構(Texture)，而增強其耐火性質。爐頸(Shaft)上部溫度頗低(不過二二百度)，但鑛石自上加入，圍磚受其劇之擦損，故該磚耐火性可稍弱，但擦損之抵抗性須強。製時應少用燃過後之塊狀火土，多用富粘性之混結土，燃燒溫度亦應較高，以造成一密緻堅硬磚面，而抵抗下降鑛石之擦損。亮池寺等地耐火土樣品尚未能從事試驗，其中雜質，可用沖洗法提去，而其粘性可用 Seasoning 法加強。

鳳縣地質圖

張通駿約測(民國二十七年十一月)

圖例

L	冰碛層	Gr	地層		地層
	礫層 I		礫層及砂層		礫層
En	礫層及砂層	K1	礫層及砂層		礫層
	礫層及砂層		礫層及砂層		礫層
Cp	礫層及砂層	Jh	礫層及砂層		礫層
	礫層及砂層		礫層及砂層		礫層
Cc	礫層及砂層	Cqs	礫層及砂層		礫層
	礫層及砂層		礫層及砂層		礫層



比例尺 = 200000

