

# 新疆庫車拜城溫宿岩鹽之成因

袁 見 齊

(鹽政總局)

附圖三張

## 1. 緒言

新疆鹽產之富，久負盛譽，而岩鹽分佈之廣，儲量之豐，尤遠非西南各省所能比擬。作者於民國三十三年參加西北鹽產調查團，曾將新疆岩鹽作粗略之觀察，對於岩鹽礦區之地質問題，頗感興趣。惟當時調查範圍廣大，時限匆促，野外工作，不得不側重於經濟價值之估量。故凡範圍狹小，交通困難之礦，均未前往調查。即質量較佳者，亦僅能以極短之時間，將儲量約略估計，對於地質觀察，殊多疎漏。歸後整理所見，並參閱黃汲清，(1)，(2)，楊鍾健(3)，諸先生之作，對於岩鹽成因，略有所得。茲述其一斑，深望從事新疆礦產者，能予以修正也。

岩鹽之分佈：——新疆岩鹽之分佈，現已確知者，限於塔里木盆地北緣，天山南麓之邱陵地帶中。由東而西可別為三區：東區為吐魯番盆地北側之鹽磨石及大草湖各礦，西區遠在疎附以西，有窮托朵衣諸山；惟中區庫車，拜城，溫宿各礦，範

- 
- |          |                      |      |
|----------|----------------------|------|
| 1 黃汲清等：  | 新疆油田地質調查報告(英文稿)      | 1943 |
| 2 黃汲清等：  | 新疆石油以外礦產調查報告         | 1942 |
| 3 楊 鍾 健： | 天山南北麓之地層及古生物概論地質論評九卷 |      |

圍廣大，蘊量豐饒，品類亦最繁，本文所述，均舉此區為例。

新疆岩鹽均見於第三紀紅色岩層中，故其分佈情形，顯受地層及構造之限制。天山橫亙全省，其中岩層分佈，中部古老，兩側漸新，第三紀紅色岩層，除少數山間盆地中或有保存外，均分佈於兩側之邱陵地帶中。其在南疆者為庫車層，產鹽最豐，其在北疆者為獨山子系及孚遠系。前者以產油著，但均未見岩鹽。該兩系岩層性質，均適宜於鹽之沉積。究竟當時曾否成礦，抑經淋溶損失，尙待研考。

在小區域內岩鹽之分佈，與地質構造關係甚切。如庫車城北銅廠一帶，岩鹽生於背斜脊頂，或據斷層面間，雖係斷續出現，仍屬互相呼應，作東西向之延長，南北二列，互相平行，與構造線相吻合，拜城溫宿二縣境內，亦有同樣現象。蓋岩鹽之生成，實憑藉於構造，故其分佈亦不能不受其控制也。

新疆岩鹽之型式：——新疆岩鹽，兼備原生次生二類。前者均在庫車層之下部，成凸鏡狀之層次，為內陸湖相沉積。後者又可依其組織及生態，而別為鹽盤，鹽脈二類。

## 2. 第三紀原生鹽層——鐵漢古魯克式

地質：——鐵漢古魯克在溫宿東北約一百公里，鹽山在村東，其附近地層次序如下：——

1, 西域礫石層(第四紀)： 本層不整合於庫車層之上，礫石多片麻岩及花崗岩，並有少量基性火成岩及粗砂岩，大者徑達六十公分，多作半稜角形，雜以粗砂及綠色黏土，遠望呈綠色，常據山頂或構成階地。

2, 庫車層(第三紀)

上庫車層：——以黃色及肉紅色黏土及礫砂岩爲主，在鹽礦附近僅見三百餘公尺，其中無鹽類。

中庫車層：——上部爲磚紅色黏土，夾粗砂岩及礫岩層，下部爲紅色黏土，間夾綠色頁岩及黃色砂岩層，共厚約五百五十公尺。

下庫車層：——以紫紅色粘土爲主，間有砂岩及鈣質頁岩層。其中上部夾岩鹽一層，鹽層附近常見石膏及無水石膏團塊。粘土中則有石膏細脈貫穿，出露部份約三百公尺。

上述岩層，作不規則之褶曲，間以斷層，在鹽礦附近爲一不對稱之背斜；軸向西北西——東南東，北翼傾角，最大不逾二十五度，南翼則在七十五度以上。背斜脊頂之南，有一走向斷層，南側下降，致使斷層南之上庫車層與北側之下庫車層相並列，而南翼鹽層亦因而缺失。

鹽床：——岩鹽成層狀，生於庫車層之中上部，距其頂部約一百公尺，因與岩層同時褶曲，而成背斜構造，現在暴露者爲其脊頂部份，北翼伸入地下，未見其止境。鹽層厚度最大處達八十公尺，四周漸薄，成一凸鏡狀鹽。此種情形，究爲其原生形狀，抑經壓擠而移集於背斜之頂，尙不能決定。（見圖一）鹽層上下，均爲紅色粘土，底部常有石膏，成晶體團塊，厚薄不一，鹽爲粒狀集合體，其色或青或紅，青岩鹽中偶有無色透明晶體，紅岩鹽內則雖有紅色團塊。大抵接近頂部及地面處爲紅色，山中洞內，則多青色。二者不作層次之排列，化學成份亦無大差別，惟紅岩鹽中惟紅土較多耳。

成因：——鐵漢古魯克岩鹽成層狀，四邊漸薄，與上下岩層均相整合，其爲原生鹽層，可無疑義。若以與現代新疆鹽池

相比，更多相同之點。(1)鹽層之下及周圍有石膏，均為晶體集合而成之圓塊，而不為連續之層次。(2)鹽層之上未見母液鹽類。(3)鹽之顏色及組織完全相同。(4)岩鹽之成份與池鹽相同。由是可知鐵漢古魯克岩鹽之生成，亦在乾熱之內陸盆地中，與新疆池鹽之沉積情形完全相同也。

陸相鹽類之來源，參莫利普氏<sup>(4)</sup>所述，以因鹽，再溶鹽，及風化鹽為主，風化鹽品質最雜，與鐵漢古魯克岩鹽不類，因鹽與再溶鹽均屬品質純淨，惟因鹽多含石膏，再溶鹽多含燐鹽。故鐵漢古魯克之鹽，應屬因鹽溶解而再行沉積者，與羅布泊相同。惟羅布泊位居大盆地之中心，鐵漢古魯克鹽則生成於小型盆地之內，稍有不同耳。

### 3. 鹽盤——拜城式

拜城西廐札及溫宿阿巴得之岩鹽，生鹽相同，前者尤為清晰，茲舉以爲例。

地質：——西廐札在拜城西北二十公里，其附近地層均為庫車層，在其西之卡姆古魯克所見層次如下：——

1, 西域礫石層，(第四紀)：——本層不整合於第三紀岩層之上，為半混圓之粗礫，與砂土混雜之疎鬆堆積，其中間有黃色鬆砂岩層，厚約五十公尺。

2, 庫車層(第三紀)：——上部為肉紅色及黃色粘土及鬆砂岩，出露部份約三百公尺，中上部為磚紅色砂岩頁岩互層，中下部為紅色粘土，間夾綠色頁岩及黃色砂岩。二者共厚約四百公尺，下部為紫紅色粘土，出露不全。

---

(4) A. W. Grabau: Geology of the Non-metallic Mineral Deposits,

在西麻札附近，庫車層褶曲而成一軸向東西之背斜構造，軸部岩層，傾角陡立，兩翼漸平，在南翼接近脊頂處有一縱斷層，南側下降，致庫車層與西域礫石相鄰接。西域礫石層，亦經褶曲而成背斜，其褶軸與庫車層之褶軸相合，惟兩翼傾角平緩，均不及十度耳。

礦床：——西麻札鹽礦，礦體長一千一百公尺，寬六百公尺，厚八十公尺，成一橢圓形小山，長軸作東西向，與構造軸相合，鹽之露頭，僅見於山之南部，及溝谷之中，其餘部份均為殘餘紅土，及第四紀礫石層所掩蓋，但其間陷穴密佈，足證其下均為岩鹽，岩鹽之下，為下庫車層，走向東西，層次直立，與礦體顯不整合。鹽不具層理，均為粗粒狀集合體，有青灰土紅二色。其間嵌以無色透明之巨大晶體，底部未見石膏，與鐵漢古魯克不同，惟鹽上之殘餘紅土中，常見石膏晶體團塊，與綠色粘土共生，此種石膏，為岩鹽溶解時所留之硫酸鈣所結成，其周圍之粘土，則由紅色變為綠色。

西麻札西三公里及六公里處，均有岩鹽露頭。其附近紅土中，且有多數陷穴，足證其下有鹽，礦體形狀，未能見及，但其產生地點，適與西麻札在同一構造綫上，附近地質，亦完全相同，顯為同類礦床。（見圖二）。

西麻札及阿巴得鹽礦，具有共同特點：（1）礦體形狀酷似岩盤，（2）礦體底部，與庫車層面幾以直角相接，（3）鹽中無層理，亦少成份之變遷，底部亦無石膏，（4）礦體位置均在斷層附近。此種事實，均足以證明岩鹽並非原生沉積產物，而其產生原因，必與斷層有密切關係者，至於鹽之來源，可有二說：（1）與石油共生之滴水，循斷層面上昇，因溫度及壓力之逐

益減低而生沉澱，(2)第三紀岩鹽，因地質構造之影響而移聚於此者，事實上鹽礦附近未見有油泉或油泉遺跡，而鹽中石筍均勻摻雜，不集中於底部，均足以證明前說之非，茲申述岩鹽之生成經過如次：——

(1) 第三紀後期，地層褶曲，下庫車層中原生鹽層被擠而集中於背斜軸部，甚或向上衝破其覆蓋岩層，其情形略似鹽丘，惟鹽丘較少，壓力較弱，故未成鹽丘形狀。

(2) 地面侵蝕後，鹽體位置接近地面，其上又有第四紀礫石層之堆積。

(3) 鹽體附近又生斷裂，鹽以易於流動，被擠上升，積聚於不整合面間，而成岩盤狀體。

(4) 地面被侵蝕，鹽體上之第四紀礫石，因稍隆起，侵蝕較速，鹽乃暴露。

此式鹽礦，頗與鹽丘相似，惟鹽質較少，地位較淺，故鹽體亦較薄，以與鹽丘相比，適如岩盤之與岩株。鹽丘既被稱為『鹽株』(Salt Stock)，則拜城式鹽礦自可稱為『鹽盤』(Salt Laccolith)，考岩盤一名，曾經德人<sup>(5)</sup>，用為阿爾卑斯山中無根不規則鹽體之名稱，但依形態及生成情形言，自以拜城式岩鹽稱為岩盤較為適宜，阿爾卑斯山中者或可改稱不規則鹽盤 C hono-lith，以示區別。

#### 4. 鹽脈——庫車式

庫車城北銅廠一帶，鹽礦甚多，此次調查所及者五處，鹽體多成脈狀，其中二口較不規則，殆受環境之限制使然。

(5) F. Lotze: — Steinsalz und Kalisalz, Geologie, 1938

地質：——銅廠一帶，均爲庫車層分佈之區，其北巴什啓齊克以北，則有白堊紀及侏羅紀地層出露，其次序如下：

1, 西域礫石層(第四紀)：——本層不整合於較古岩層之上，常成台地，高出戈壁平面自三十公尺至五十公尺不等，其中礫石呈半稜角狀，以變質岩及火成岩爲主雜以沙土，遠望呈綠色。

2, 庫車層(第三紀)：——上庫車層爲黃色粘土及鬆砂岩，厚約一千公尺，中庫車層爲黃色及肉紅色粘土頁岩，與綠色砂岩頁岩互層，砂岩中常具十字紋，厚一千二百公尺，下庫車層以紫紅色粘土爲主，夾淺棕色砂岩及細礫岩層，下部有綠色砂頁岩及不純石灰岩層，其中偶見石膏細脈，厚約一千五百公尺。

3, 巴什啓齊克(巴什寄奇克)系(白堊紀)：——上部爲紅色礫岩砂岩層，下部爲紫紅色砂岩及礫岩，其中夾石膏層甚多，未見岩鹽，出露未全，厚度不詳。

4, 水西溝煤系(侏羅紀)：——頂部爲紅色砂頁岩，其下則爲黃綠等色砂岩及頁岩，含煤層及鐵礦層。

本區庫車層褶曲而成走向東西之平行行列，背斜尖峻，向斜平寬，背斜軸部且常有逆掩斷層。在鹽礦區內，南爲銅廠背斜及銅廠斷層，北有巴什啓齊克背斜及斷層，構造性質完全相同，二者之間則爲依迪克背斜，褶曲程度，遜於前述二處，亦未發生斷裂。

礦床：——銅廠附近鹽礦甚多，此次共見五處，在銅廠背斜中者四，在巴什啓齊克背斜中者一，皆位背斜軸部，而與斷層面有密切關係，礦體生於下庫車層紅色粘土中，大者長逾一

百公尺，寬逾十公尺，細者僅寬數公分，大體成脈狀，依其形態及組織，推論其生成情況，又可別爲二式：

上昇溶液所成之鹽脈(庫車式甲)：——庫車鹽礦有四處屬於此類，其中二處成極有規則之脈，另二處則凸鏡狀體，前者生存於斷層面間，後者在其附近之粘土層面間，鹽爲粒狀集合體，呈青灰色或紫紅色，均爲雜質滲染之結果，其中偶見徑達數公分之晶體，則爲重行結晶而成者，在巴什啓齊克鹽脈中，見有紅色粘土碎塊甚多，徑自數公厘至十公分不等，作半混圓狀，且有被岩鹽替換象跡，礦體與圍岩間，界限清晰，或有石膏及無水石膏圍地生存於其間，生成次序，以無水石膏爲先，次爲岩鹽，其後則有無水石膏之水化及石膏細脈之產生，粘土之變爲綠色，則與石膏之水化，同時發生。

上種鹽脈與油泉共生，足證質之來源，實得之於石油共生之滷水，當時滷水與石油循斷層面而上，其溫度及壓力逐漸減小，溶液之溶解力因而漸降，其中硫酸鈣先行沉澱而爲無水石膏，繼之者爲大粒食鹽，覓岩中孔隙而填充之，間或與粘土生交替作用，故礦形狀，仍以原有孔隙爲規範，至於無水石膏之水化成爲石膏，及石膏細脈之生成，則均爲下降雨水所造成，在成礦作用上顯屬另一時期，與主要岩鹽之生成關係甚微（見圖三）。

下降雨水所造成之鹽脈(庫車式乙)：——銅廠背斜<sup>1)</sup>有鹽脈一處，產生於紅色粘土層面之間，走向東西傾角直立，脈厚不足十公分，鹽色潔白，作微狀構造，而垂直於脈壁，其一端屬空者，因地心引力向下彎曲，脈中絕無其他礦物共生，鹽質最純，此種鹽脈性狀與細石膏脈相同，殆爲散佈於紅色粘土

中之鹽徑雨水淋溶滲入層而間，而緩緩沉澱者，與庫車式中雖同爲脈狀，而生因迥異。

## 5 結 論

(1) 新疆境內岩層，自中生代初期以後，均爲陸相沉積，雖塔里木盆地西部見有始新統海相化石，但當時海侵範圍既小，時間亦暫，故就大體言之，該區自三疊紀以來，地形並無巨大變化，其間除侏羅紀時，因氣候潮潤，不利於鹽之沉積外，白堊紀三疊紀均爲紅色岩系，應有成鹽之可能，事實上在此二紀中，均已見有大量石膏，足證當時鹽類之沉積確曾開始，食鹽之沉積雖未必與石膏在同一地點，當亦不能出於盆地範圍之外，而迄未有所發現，究竟當時曾否沉積，抑在長時間中已被淋溶消失，仍爲以後應注意之問題。

天山南北第三紀地層中均產石油及鹽，惟南疆所見鹽多於油，北疆則反是，此種現象，是否爲當時沉積之不同，抑爲構造之環境使然，實爲研究油鹽礦床者共有之問題，若以鹽礦而論；則第三紀時天山以南氣候亦較北疆更爲乾燥，鹽礦分佈，自較廣遍，正與今日鹽池之分佈情形相同，實爲應有之現象。

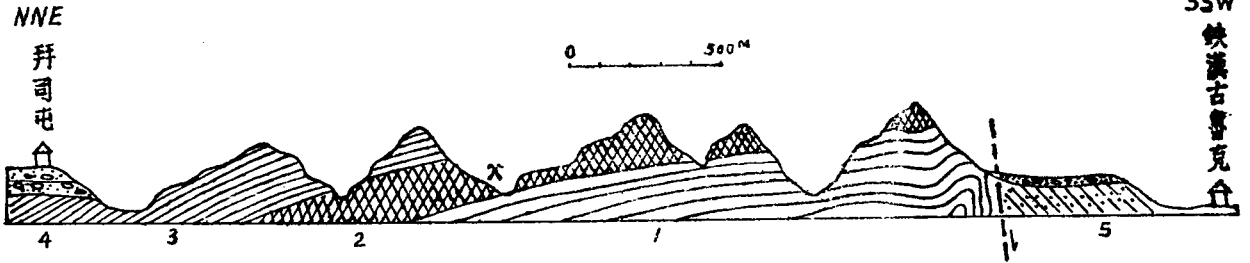
(2) 漢氏(F.F.Hahn)<sup>(6)</sup>，曾分鹽礦之形狀爲三類：(1)成層礦床，即德國之司脫拉斯夫脫(Strassfurt)式，(2)不規則鹽礦體，即德國之偉拉(Werra)式，(3)鹽丘，即德國之漢諾佛之(Hanover)式。新疆之鐵漢古魯克式，在形態上可比諸司脫拉斯夫脫式，拜城式近似鹽丘，庫車式則略似偉拉式而性質絕不相同。

Lotze 氏以鹽之生成動力及地質構造列爲一表，其中以裂

縫侵入 (Spalten Intrusion) 及不規則鹽盤 (Salz Lakkolithe即本文擬改稱為 Salt Chonolith者)，列為地殼淺處之張力與壓力兩極端所產生，而鹽丘則以靜壓力為主，以與新疆各礦相比，則庫車式近似裂縫侵入，拜城式為裂縫侵入與鹽丘之中間型式，均為張力所成，故新疆之次生鹽礦雖生於第三紀造山運動所成之構造綫內，其形成時間實在第四紀中也。

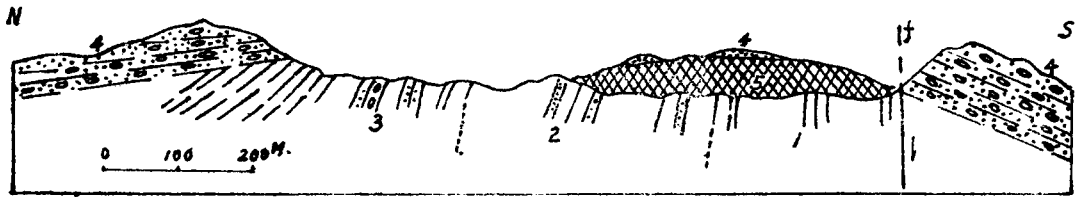
- (6) F. F. Hahn: — the Form of salt Deposits, Ec. EC Geol. III 2. 1912

圖 一



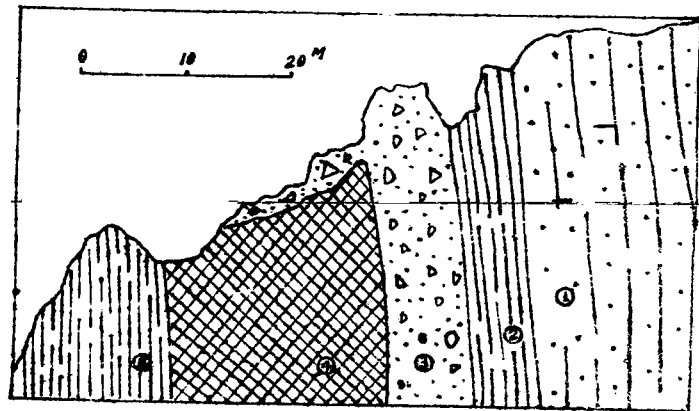
溫宿鉄漢古魯克鹽湖附近地質剖面圖： 1-5庫車層： 1.紅色粘土，含石膏團塊， 2.鹽層， 3.紅色黏土， 4.紅色黏土夾綠色頁岩， 5.淺紅色粗砂岩， 6.西域礫石層

圖 二



拜城西麻扎鹽湖附近地質剖面圖： 1-3庫車層， 1.紅色黏土， 2.紅色黏土及綠色頁岩互層， 3.紅色黏土及紅黃色砂岩礫岩， 4.西域礫石， 5.岩鹽

圖 三



庫車巴什克切克鹽湖狀產狀圖： 1.紅色砂岩， 2.紅色黏土， 3.紅色角礫岩， 4.岩鹽， 5.紅色黏土