

震旦紀的海綠石

王 嘉 蔭

震旦紀的海綠石問題，以前會在地質學會年會上提出，現在把以前的提綱整理一下，覺得還應該再說說，或許可以引起普查的同志們注意。這是一個新的事實，也還有些經濟價值，是值得注意的，也許會因此發現更多的地下寶藏。那樣，這篇報道就可以起了一定的作用。

1953年暑假前曹國權同志前往河北 薊 縣 調 查，會把詳細的情況供給參考，但是結果如何現在尚不知道。當然一定會有更多的發現。在未得到消息以前，再介紹一次，推想不止薊縣一處，

其他類似環境的地方，也還有發現的可能。現在把進一步的事實報導出來，以供同志們參考。

1. 產 況

在河北省薊縣城北，由薊縣到下營去的大路旁邊，離薊縣不過四五里路的地方。當大路進入山谷中，在山谷東邊的山坡上，薄層泥灰層裏有深綠色的條紋，風化成細粉，這就是海綠石層。海綠石成薄層狀，夾在泥灰岩中間，相當於下馬嶺頁岩系的層位，剖面如圖1所示：

圖中，1.是塊狀灰岩含有燧石層，下部有角

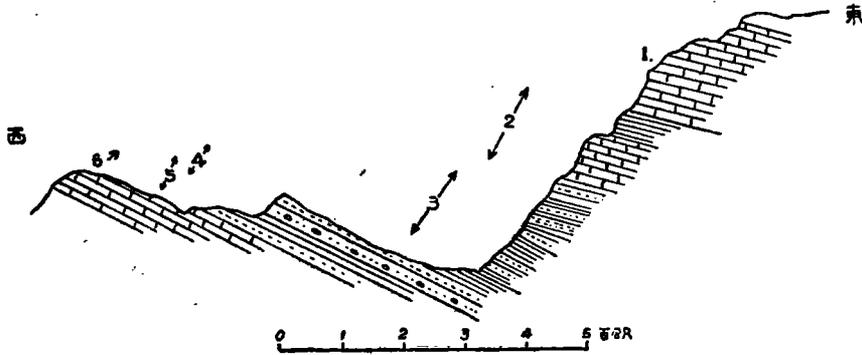


圖 1 海綠石地層剖面

礫狀灰岩，厚約 10 公尺；2.薄層條紋狀灰岩；3.泥灰岩及沙質泥灰頁岩含海綠石；4.薄層砂岩含有礫石；5.砂質頁岩；6.條紋狀的燧石灰岩，含有刻輪(Collenia)化石。1和2約相當於景兒峪建造，3—5相當於下馬嶺頁岩系。海綠石層含在第3層中，俱有極薄的礫砂岩層和紫紅色，深綠色泥灰頁岩層。綠色的岩層就是海綠石，計有五六層，但是都不厚，最厚的可以到30公分，薄的4—5公分，還有些更薄的只成綠色的條紋，含在泥灰岩中。泥灰岩的面上，可以看到粒狀的海綠石小點和很圓的石英粒。海綠石的直徑約有1公厘，石英粒一般的小於1公厘。

較上可能不够詳細，但無論如何總是震旦紀上部的東西。就所知道的，在國內尚屬首見，就世界範圍來說，從寒武紀到現在都有海綠石發現，在震旦紀地層中發現還是第一次，恐怕要算最老的海綠石了。

2. 海綠石的物理性質

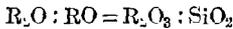
海綠石常成不規則的粒狀或葡萄狀，有時成球狀，但是沒有同心圓的結核構造。壓在地層裏面就變成了扁平狀體。灰綠色以至深綠色，硬度2，比重2.2—2.8，和石英相近，石英比重是2.65，所以石英和海綠石可以在一起沉積。熔度2，很容易熔化。折光率是1.623±，-軸晶負光性。薊縣所產的海綠石折光率是1.62±，干

因為那次到薊縣是路過的性質，在層位的比

涉色極低，多色性不顯著。

3. 海綠石的化學性質

海綠石成分極不一定，因此許多記載也不相同。有的寫作 $\text{FeKSi}_2\text{O}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，施耐德(Schneider, 1927)把它寫作 $(\text{K}, \text{Na})(\text{Fe}, \text{Mg})(\text{Fe}, \text{Al})_3\text{Si}_6\text{O}_{15} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ，羅斯(Ross, 1926)用氧比來作標準認為海綠石的氧比：



上式在1:2=2:10—1:1=3:10中間。海綠石是一種成分變化極大的礦物，含鉀成分在4—8%，一般說海綠石中的含鉀量是隨着年代增加的，年代愈久鉀量愈多。用鹽酸浸濕後可燒成紫色火焰。但這種試驗並不靈敏。蘄縣所產的海綠石用這種方法試驗，沒有紫色火焰，須和石膏粉共焙後，再加鹽酸燒時才有紫色火焰出現。

4. 共生礦物

和海綠石共生的礦物有下列幾種：

(一) 石英 蘄縣所產海綠石中，有很多石英粒，都是磨的很光而且是圓的。圓化程度很高，這是一個特點。常受鐵質渲染成爲棕色，表示生成時，鐵溶液的濃度相當高。石英粒中包裹體很多。石英粒的數目和海綠石幾乎相等。

(二) 鈉長石 顆粒數目較少，有雙晶紋，也被鐵質染成棕色。

(三) 磷灰石 量極少，突起高，干涉色低，是比較少的礦物。

(四) 褐鐵礦 量也很少，多成染色劑。有時海綠石邊上變成褐鐵礦。

(五) 葉狀蛇紋石 是少見的綠色礦物，折光率低於1.54，和海綠石顯然不同。

(六) 食鹽 這是最少見的礦物，成極小的立方體，只有高倍鏡下才能看到。食鹽的存在，很有意義。不僅說明了海綠石是在海水中的產物，並說明震旦紀海中也有鹽份。

這一點是和普通的習慣見解不一致的地方。一般都認為震旦紀時的海是淡水的。而現在有食鹽晶體發現，而且是和海綠石共生，海綠石中的鉀質也不是淡水中所能有的。依此推斷震旦紀海是鹹水應該沒有什麼問題。

5. 海綠石的生成

關於海綠石生成的解說很多，1931年莫雷(Murray)和瑞那德(Renard)認為海綠石和有孔

虫的遺體有關係，因爲海綠石常和有孔虫化石長在一起。有孔虫殼被泥土和有機質填充，有機質腐敗後生出硫化氫，可使泥土中的鐵質變爲硫化鐵，硫化鐵氧化生成硫酸，使泥土中的矽質成膠體析出，和氫氧化鐵同時沉澱，殘積在有孔虫殼中。鉀質是來自海水中。葛爾德門(Goldman, 1919)認為硫酸生出時，有孔虫殼也就被溶解了，不能包含泥土。克拉克(Clarke, 1894)認為有孔虫殼和泥土是海綠石生成的必要條件。

雖然有這些人主張有機生成的說法，但也有反對的意見。塞耶(Cayeux)就認為和有機質完全沒有關係。現代海中的海綠石，雖和有孔虫殼生在一起，但在寒武紀時有很多海綠石生成，那時並沒有有孔虫，當然和有孔虫不發生關係。

作者很同意最後的解說，震旦紀地層中也沒有有孔虫化石，因此就不可能和有孔虫發生關係。

6. 現代海綠石的產況

現代海洋中海綠石甚多，據莫雷估計面積約有1,000,000方哩，大河入海口或生物繁盛的地方，海綠石並不多，生成的深度都不淺於75公尺，最合適的深度約200公尺左右。淺的都在82公尺以下(西非海岸)，而最深的可以到3,512公尺(印度洋中)。海綠石沉積的地方，並不一定是生成的地方。生成的地方是在淺熱海底，有適當的有機質，但還原不太強，不致生出硫化物，氧化也不太利害，不致發生氫氧化鐵。在溫熱帶的海岸附近，深約50—150公尺內，而是陸源沉積較少的地方。

有人主張地質史上生成的海綠石比現代的要淺，因爲密士西比河谷中寒武紀地層裏的海綠石層有龜裂紋，表示海岸邊上的現象。但這種現象，在蘄縣海綠石層中却沒有見到。

7. 震旦紀海綠石的生成環境

根據上面的一些現象，震旦紀海綠石生成並不在海岸上而在淺海裏。原因是震旦紀海綠石層不厚，夾在灰岩中間。和海綠石共生的石英粒都是細小的圓粒，可能是風吹來的，當然產生的地點距海岸是不會很遠的。有鐵質渲染，證明當時海水裏含有相當多的鐵質。有食鹽晶體表示當時的海還是有相當的鹹度。大致產況和現代的海綠石相近，是在鹹水中而氣候相當的乾燥下產

(下接第20頁)

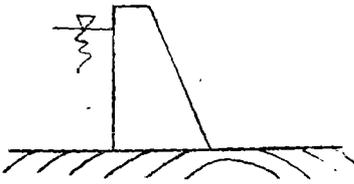


圖 4

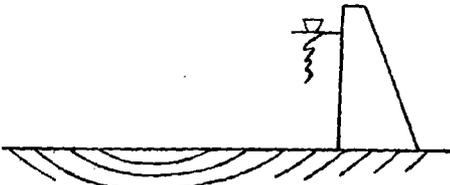


圖 5

研究一個水利工程區域的水文地質時，須注意下列主要問題：

1. 地下水的產狀與化學成分；
2. 地下水的運動情況；
3. 地下水位季節性的變化；
4. 地下水位提高後對工廠，農業的影響。

築壩以後，水庫蓄水，水庫之蓄水向下滲透而與地下水匯合，常使地下水之落差有所改變（圖 6）。如水庫蓄水面低於地下水的分水嶺，水庫中的蓄水不但不致滲漏，地下水亦將流入水庫中。在老的地下水面與新的地下水面之間造成地

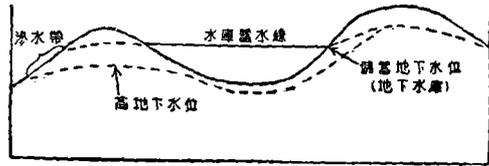


圖 6

下水庫。新產生的地下水庫的容積與水庫水位的高低和原地下水位的落差及水庫水位的變更及地下水的流速有關，並非僅僅與地層的孔隙有關。

如水庫水位高於地下水之分水嶺，含水層將成為地下溢水道，在水庫邊緣分水嶺之外即可發現滲漏。滲漏量視岩石性質而異；組織細緻的岩石滲漏不致太大，若岩層有大的孔隙或洞穴，滲漏量就很大，因滲漏的關係，地下水的分水嶺亦將隨之降低。

水庫區域中如有泉水，表示地下水流向水庫盆地。如泉水甚大，必須注意其流出的壓力，因為水庫充水之後地下水的流向常改向相反的方向。

水庫周邊之滲漏與岩層性質有密切關係。透過玄武岩或其他不溶解的岩石時，地下水流量常保持一定或稍增大，通過易溶岩層如岩鹽，石膏及石灰岩等，因岩層的被溶解，或洞穴中沉積物的被搬運他去，滲漏將逐漸增大。如果所通過的為卵石，礫石，將因細顆粒物質的先被搬運他去而增大滲漏，甚至可能因此而發生塌坍（續完）。

（上接第22頁）

生的。這裏沒有有孔蟲遺體，也沒有有機質的遺跡，海綠石的生成，可能和生物沒有什麼聯繫。

8. 經濟上的意義

海綠石的經濟意義，主要是含有鉀質。鉀的用途很多，如作肥料、染色、用製肥皂、玻璃、瓷器、火柴、照像及化學、醫學藥品等，同時也是重要的國防物資，可以作炸藥。而鉀的來源却是不多，主要的來自岩鹽和鹽丘中。缺少鉀質的國家甚至燒木成灰來取鉀質。

蘆縣的海綠石中含鉀質多少沒有經過分析就不得而知了。量是很少的，不够成礦。但是它的意義是有的，就是根據這樣一個線索，可以去找海綠石層厚而量多的地方。因為蘆縣有，別的地

方同樣層位也應該有。

另外的意義就是海綠石層中含有磷質，溶於硝酸，加上鉬酸銨有黃色沉澱。這就告訴我們震旦紀地層中，也有磷礦。根據磷礦富集的規律，在震旦紀中去找，也許會找到豐富的磷礦。

9. 結束語

從震旦紀海綠石的發現，使我們知道震旦紀的海也還是鹹水。共生的石英圓粒指示出風成沉積有可能在震旦紀地層中找到。同時也知道震旦紀地層中，有含鉀和磷的可能。而海綠石本身的生成和有機物沒有什麼關係，也得到一個新的佐證。這個推測是否正確，將來會有事實來證明的。提出的動機只不過供普查的同志們參考，免得失之交臂。