

# 香港的大理岩

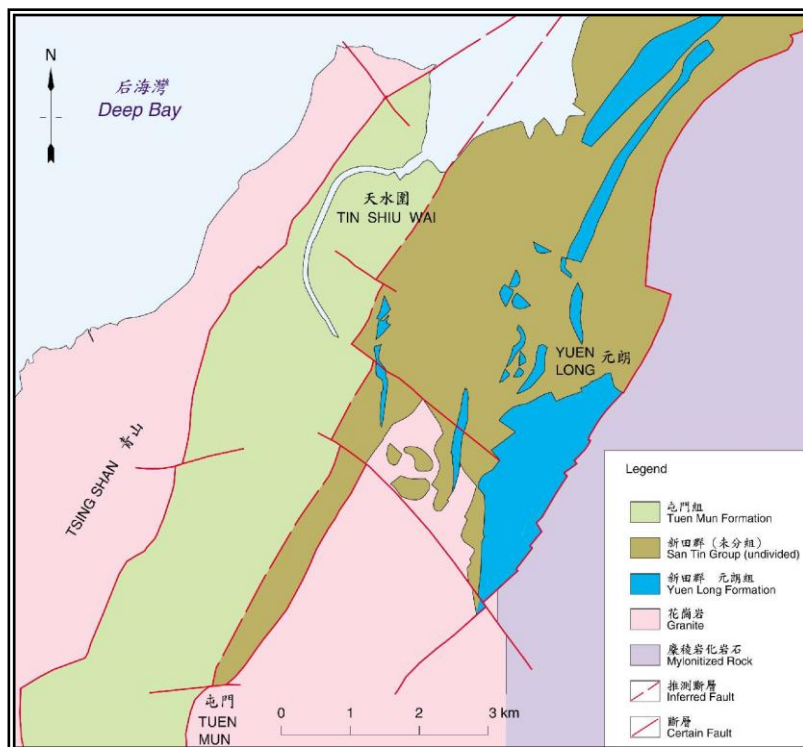
## Marble in Hong Kong

李曉池 Li Xiaochi

大理岩是人們最常用於建築和裝飾的一種石材，它是一種很容易被溶蝕的碳酸鹽類岩石。大理岩的成分主要由方解石(calcite)組成，方解石的化學成分是碳酸鈣 ( $\text{CaCO}_3$ )。碳酸鈣是一種不太穩定的物質，很容易被酸分解。在自然界中，由於空氣中二氧化碳的增加，常常形成含碳酸的“酸雨”，即雨水與二氧化碳結合形成碳酸 ( $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$ )。酸雨下到地面上，碳酸把組成方解石的碳酸鈣分解成為極易溶解於水的氫氧化鈣，氫氧化鈣被流水帶走。於是大理岩就這樣被溶蝕掉了 ( $2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{CO}_3 = 2\text{Ca}(\text{HO})_2 + 4\text{CO}_2$ )。大理岩被溶蝕後會形成溶洞，溶洞中可能會充填鬆散的垮塌物或其他沉積物。溶洞的出現給地基工程的設計和施工帶來極大的不利影響。香港房屋建築受溶洞影響最嚴重的地區是新機場附近的東涌填海區，馬鞍山填海區和元朗和天水圍地區。

值得一提的是在香港境內，並沒有見到大理岩出露於地表，所有的大理岩都是在鑽孔中見到的隱伏大理岩(concealed marble)。新界西北元朗和天水圍一帶、大嶼山北部東涌及馬鞍山填海區是香港三個主要的大理岩出現的地區。此外，屯門至天水圍一帶可見到含有大理岩岩塊的火山角礫岩。仔細分析這些地區所出現的大理岩，可以將其歸納為三個主要的類型：**(1)**與火山活動緊密相關的大理岩，**(2)**由斷層構造控制的大理岩，和**(3)**與岩漿侵入活動有關的大理岩。

### 一 與火山活動緊密相關的大理岩



與火山活動緊密相關的大理岩出現在屯門至天水圍一帶。從地形上看，這一地帶是一個北東偏北方向延伸的低窪槽形帶。在地貌上我們將其稱為「屯門谷“Tuen Mun Valley”」。屯門谷的低窪地形可能揭示這裏曾經是一個古老的，具繼承性的裂隙型火山口。這裏曾經發生過多次的岩漿噴溢，熔岩裹挾著地底被沖碎

的石頭，或者溢流出地表，或者冷卻凝固於地下，造成各種類型的岩石混雜在一起的現象，使這個地區的岩相組合非常複雜。在這個並不廣闊的地區之內，廣泛發育著安山岩(andesite)、安山質凝灰岩(andesitic tuff)、沉凝灰岩(tuffite)、凝灰質砂岩/粉砂岩(tuffaceous sandstone/siltstone)及火山角礫岩(volcanic breccia)等等。局部地區的火山角礫岩含有大理岩的岩塊，構成香港非常獨特的一種岩石類型。



圖 1 含大理岩碎塊的火山角礫岩

含大理岩岩塊的火山角礫岩的形成，是由於熔岩在向上運移時，穿過早期所形成的大理岩的地層，將埋藏在地底深處的大理岩沖碎並帶到接近地表的地方。大理石碎塊被熔岩裹攜著，冷卻凝固，形成了這種與火山活動緊密相關的含大理岩岩塊的火山角礫岩 (volcanic breccia with marble clasts)。岩石中所含的大理岩岩塊

從小到 1-2 釐米至大於 2 米都有可能出現。大理岩岩塊的稜角常常被熔岩的高溫溶蝕而變得圓滑。從鑽孔資料看，這些大理岩岩塊的角礫往往分佈不均勻，時多時少，常常成帶出現。推測它們的這種分佈狀況，可能與火山熔岩不規律的脈動有關。

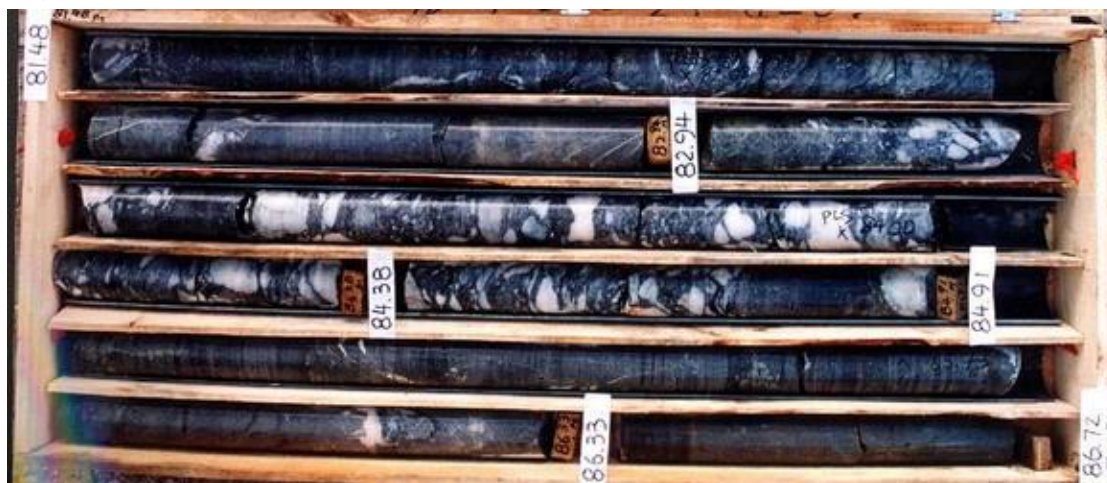


圖 2 岩芯中安山岩與含大理岩碎塊的火山角礫岩

在擠壓變質的含大理岩碎塊的火山角礫岩中，若仔細觀察，偶然在某些局部仍可分辨出原先角礫的形態。值得注意的是，這些含大理岩岩塊的火山角礫岩常被擠壓變成條帶狀，外觀上它們與條帶狀大理岩非常相似，極易混淆。在觀察岩芯時特別要當心不要弄錯。因為它們代表兩種不同時代形成的、不同類別、不同成因的岩石。根據香港地質歷史的發展，大理岩，包括條帶狀大理岩，應當是古生代的海相沉積的產物；而與火山活動有關的含大理岩角礫的火山礫



圖 3 變形具條帶狀構造的含大理岩碎塊的火山角礫岩



圖 4 原生的具條帶狀構造的大理岩

(siltstone)、砂岩(sandstone)和礫岩(conglomerate)為主。落馬洲組受到逆沖斷層(thrust fault)的擠壓，在新界北很多地方變質成為千枚岩(phyllite)或糜稜岩(mylonite)；元朗組則是一套碳酸鹽岩的組合，經變質而成為大理岩。

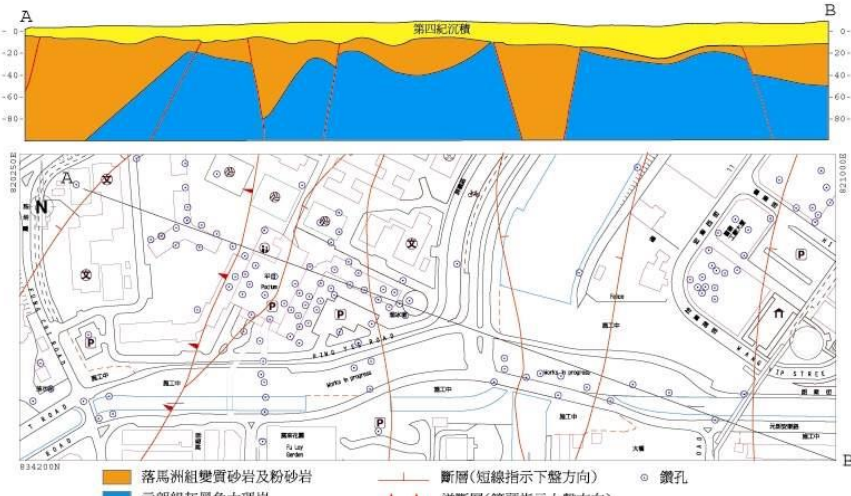


圖 5 元朗地區示意剖面：新田群岩石受斷裂構造控制，大理岩在各斷塊出現的深度不一

岩，則一定形成於中生代。因為中生代是香港火山活動頻繁的時期。

## 二 由斷層構造控制的大理岩

在香港由斷層活動控制的大理岩主要分佈於新界西北部，以元朗天水圍一帶最為典型。因為新界北及新界

西北地區臨近華南蓮花山斷裂帶的北部邊界深大斷裂，這條邊界深大斷裂把埋藏在地下深處的古生代沉積地層上推，使其接近或出露地表。

在這個地區，被斷層推上來的古生代沉積地層主要為石炭紀新田群的兩個岩性組：即上部的落馬洲組和下部的元朗組。落馬洲組主要為

碎屑沉積組合，岩性以泥岩(mudstone)、粉砂岩(siltstone)、砂岩(sandstone)和礫岩(conglomerate)為主。落馬洲組受到逆沖斷層(thrust fault)的擠壓，在新界北很多地方變質成為千枚岩(phyllite)或糜稜岩(mylonite)；元朗組則是一套碳酸鹽岩的組合，經變質而成為大理岩。

在米埔、落馬洲、古洞至羅湖一帶，落馬洲組的碎屑沉積岩有

較廣泛的出露。而元朗組

的大理岩在香港境內未見出露地表。但是，根據鑽孔資料分析，在元朗、天水圍一帶，這些大理岩在地質歷史中曾經一度局部地出露地表，遭受風化和剝蝕。但是，現在這些曾經出露地表的大理岩都已經被第四紀的沉積所覆蓋。所以在鑽孔中可以見到大理岩直接與第四紀沉積接觸的現象。



圖 6 鑽探岩芯中的大理岩及溶洞充填

在元朗及天水圍地區，由於斷層的切割和風化剝蝕，大理岩在各個斷塊出現的深度不一。大理岩之上的落馬洲組砂岩、粉砂岩在某些地方可能被剝蝕殆盡，第四紀沉積直接覆蓋在大理岩之上。而在第四紀沉積與下伏的大理岩之間，有時會出現厚度變化急劇的卡斯特風化面沉積(karst surface deposits)，構成這個地區很獨特的地質現象。



圖 7 元朗雞地工程施工中廢棄的大理岩岩芯

由於地表水及地下水的作⽤，這些地區的大理岩常被溶蝕形成溶洞(最大的溶洞高度超過二十米)，給工程的設計和施工造成極為不利的影響。香港政府已在元朗、馬鞍山及大嶼山北東涌等地潛伏大理岩可能出現的地帶，劃定了特別的管制地區(Scheduled Area)，要求在管制區內的建築工程項目，必須對可能出現的大理岩和溶洞進行特別

的設計，並根據具體情況擬定施工的措施和計劃。

### 三 與岩漿侵入活動有關的大理岩

香港與岩漿侵入活動有關的大理岩見於大嶼山島北部的東涌和新界東部馬鞍山地區。這兩個地區都是岩漿沿斷裂帶大肆侵入的地帶。因此，大理岩的出現不僅僅與岩漿的侵入有關，而且多多少少受到斷層活動的影響。

從東涌地區的地質剖面，可清楚地辨認出古生代二疊紀的沉積岩(包括大理岩)呈巨大的捕虜體(xenolith)，被花崗岩岩體所包裹著。它們顯然是在岩漿侵

入的過程中，被岩漿沖碎並吞食裹攜，帶到接近地表的地方。捕虜體中的大理岩在後期又遭受地下水的作用，被局部溶蝕，形成溶洞和溶洞充填。一個值得注意的現象是，包裹大理岩捕虜體的花崗岩體，出現深達二百米的深風化帶，這顯然與沿大嶼山島北緣的斷裂構造有關。溶洞及深風化帶給建築工程的地基施工造成極大負面影響，這種複雜的地質情況，曾迫使東涌新市鎮的設計不得不進行局部的修改。

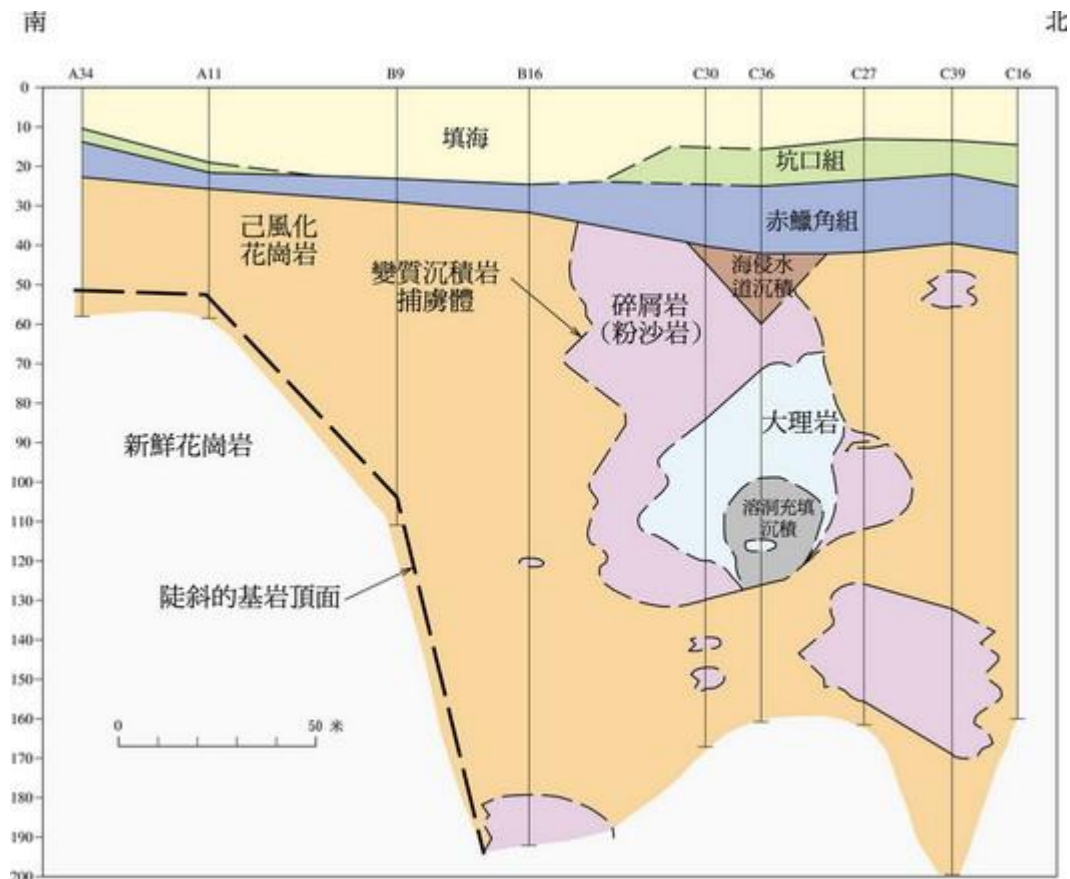


圖 8 東涌地區地質剖面示意圖

馬鞍山填海區所見到的大理岩也與岩漿的侵入活動有關。根據地質剖面揭示的情況，大理岩體與花崗岩體直接接觸，但其間出現一個明顯的侵入接觸破碎帶(intrusive fracture zone)。這是由於岩漿侵入的巨大沖力對大理岩體所造成的破壞所致。這條侵入接觸破碎帶主要由成份複雜的角礫及砂質、粉砂質粘土(sandy-silty clay)組成。花崗岩體沿著該帶也局部出現的破碎現象。該破碎帶已發生徹底地風化，這說明該侵入接觸破碎帶在後期的構造運動中可能仍有活動。大理岩體很可能是被沿著這條接觸破碎帶活動的斷層推到近地表的位置。大理岩體之上出現了喀斯特風化面沉積。此外，這個地區廣泛出現的矽卡岩 (skarn) 及各種矽卡岩礦物(這兩類岩石都是接觸變質作用的指示性礦物)，也證明花崗岩的侵入與大理岩之間的親密關係。

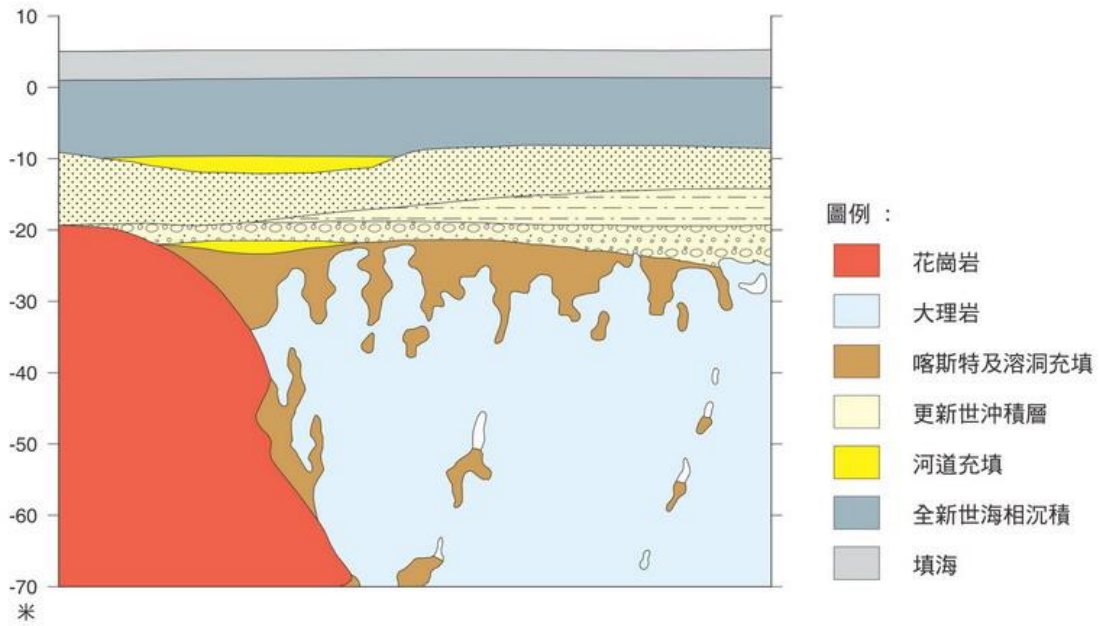


圖 9 大理岩喀斯特風化面沉積示意圖

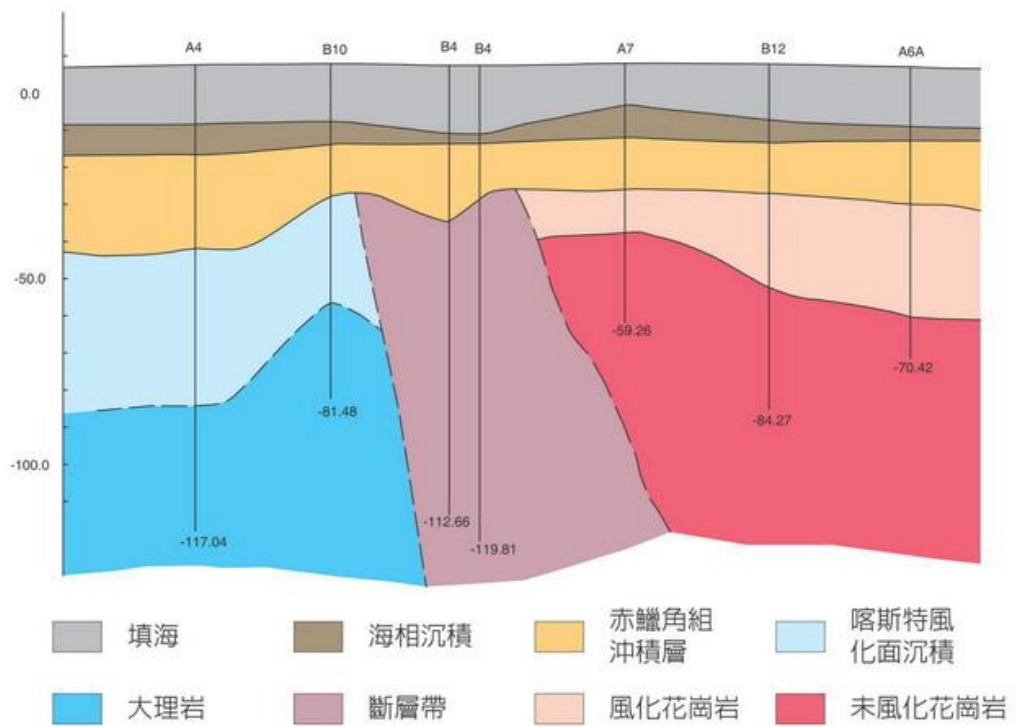


圖 10 馬鞍山地區的地質剖面顯示花崗岩與大理岩的侵入接觸關係



圖 11 角礫狀大理岩岩芯



圖 12 矽卡岩化角礫狀大理岩岩芯

大理岩的出現給香港的房屋建築增添了不少麻煩。遺憾的是，在香港，人們還只能在鑽孔的岩芯中去認識和研究它。但是在與香港鄰近的廣東省和中國大陸很多地方（例如肇慶，桂林等地），大理岩廣泛地出露，並形成了風景優美的喀斯特地貌。若有興趣可到這些地區遊覽參觀。當你面對壯觀的喀斯特地貌時，只要稍微想像一下：在香港的某些地區，大理岩的喀斯特景觀是被其他岩石或第四紀沉積物所掩蓋著，你就會為大自然的偉大所震撼。