

名詞解說專欄

趙 基 威*

5. 成岩作用(Diagenesis)

一、成岩作用

一般由風化作用或侵蝕作用所構成之沉泥、砂、礫等之碎屑物被河川或海流所攜帶而沉積在海或湖者稱為沉積物。此種未固結之沉積物逐漸固結，石化而形成堅固之沉積岩，此一連串過程中所產生之各種變化或作用的總稱常以「成岩作用(Diagenesis)」之名詞來表示。成岩作用包括廣義之壓密、膠結、再結晶，交代作用等之物理，化學變化。一般於低溫、低壓下所產生之各種作用謂之「成岩作用」而於高溫、高壓下所產生之各種作用則稱之為「變質作用(Metamorphism)」。

二、成岩作用之過程

依沉積物種類與沉積環境之不同，形成沉積岩之一連串過程中所產生之變化或作用亦有所異，成岩作用一般可依下列之過程來考量。

①從碎屑物堆積在水底時起，由於碎屑物與水中所含之化學成分或有機物之間易於進行物理化學、生物化學之作用，而產生氧化—還原之反應。並

由此氧化—還原之反應，而形成黏土礦物。

②未固結之沉積物上由於沉積物之再堆積，受到上載荷重之增加，而產生壓密作用。此種壓密作用使沉積物體積減少「含水比，孔隙比減少，密度增加」，土粒子產生再配列，而增加其強度。(物理性變化)

③受壓密作用之沉積物，當其密度逐漸增加而固結時，沉積物之孔隙水與土粒子產生化學反應，形成新的礦物沉澱，並產生促使土粒子間結合之膠結作用(Cementation)。

進而，由於孔隙水之氫離子濃度或氧化還原電位的變化，亦能產生方解石(CaCO_3)溶解而生成石英(SiO_2)等之交替作用。

④隨着沉積物堆埋深度的增加，地壓與地熱亦增加，促使孔隙水與粒子產生更具活潑性之化學反應，進而產生礦物之交替，再結晶作用。因而，造岩礦物或膠結物溶解、新礦物生成、結晶變大而形成堅固之沉積岩。

地壓或地熱如再增大，則進入變質作用之範圍。

6. 沉積物 (Deposits) 與沉積岩(Sedimentary Rock)

* 中華顧問工程司土壤基礎工程部副理

一、沉積作用與沉積物

沉積作用 (Sedimentation) 狹義而言是指母岩 (Parent Rock) 受風化、侵蝕以及搬運之作用而沉積，廣義則涵蓋受到成岩作用作用 (Diagenesis) 而達固結之全部過程。在此過程中產生了沉積物 (或稱堆積物)。

岩石之碎屑物、風化物、火山噴物以及生物遺體等受到機械性或化學性作用而沉積者稱為沉積物。沉積物中受到某種程度以上之成岩作用作用而固結形成岩石者稱為沉積岩。

二、分類

沉積岩除了水成岩外，尚有由風力、冰河所積聚而成之風化岩、冰成岩。由生物所產生之生成物譬如白堊土等亦概略上涵蓋在沉積岩範圍內。

沉積物是依其構成材料性質及成因而分類，在地表可看見之固體粒子或固體物質，不論其大小如

何均可稱為碎屑物 (Detrital Deposit)。碎屑物經由成岩作用作用而石化者稱為碎屑岩。風化岩或冰成岩一般是為碎屑岩。而水成岩則為非碎屑岩。非碎屑岩有化學性沉澱岩與生物岩 (有機岩)。碎屑物依其構成物粒徑大小可分為礫、砂、泥等。其石化者稱為礫岩、砂岩、泥岩。泥又可分為沉泥 (Silt) 與黏土 (Clay)，故泥岩 (泥質岩) 亦可分成沉泥岩與黏土岩。粒徑區分在土壤力學上有 ASTM, JIS 等等之方法，而在地質學、沉積學上，碎屑物之粒徑區分一般採用 Wentworth 法。

沉積物實際上大多呈 Bimodal (複峯) 型或 Polymodal (多峯) 型之粒徑分佈，依粒徑組成與石化程度則有礫質砂、礫質泥岩、泥質礫岩之名稱。河床沉積物、錐崖沉積物、海底之崩塌沉積物、冰成沉積物等大多具有 Bimodal 或 Polymodal 之特徵

7. 冲積層 (Alluvium) 與洪積層 (Diluvium)

一、語源

冲積層是指由水邊之沉積土特別是河川邊之沉積土所構成之地層。洪積層是指洪水沉積土所構成之地層。冲積層之原語為 Alluvium，洪積層為 Diluvium 均具地質時代之意義。此二語是來自拉丁語之 alluere, diluere。

古代的人認為河邊的沉積物是由河流本身冲刷、搬運、堆積而成，稱之為「冲積層」。而與河流無關，分佈廣濶之沉積物，認為是傳說諾亞 (Noah) 大洪水所致成者，稱之為「洪積層」。

二、定義

根據 1800 年代初期 Mantell 之定義，Alluvium 為「由目前仍持續不停之搬運力 (如現有河流之力) 所積聚而成者」，Diluvium 為「由目前已不活動之搬運力 (如舊約聖書內所記載的洪水) 所積聚而成者」。根據此定義，第四紀冰河時代之沉積物為 Diluvium，其後之後冰期之沉積物為 Alluvium。

在日本目前一般是以地質時代之年代為單元來區分，第四紀洪積世 (或更新世，冰河時代，約 2,000,000 年前到 10,000 年前) 所聚積而成之地層稱為「洪積層」，第四紀冲積世 (或全新世，現世，後冰期，10,000 年前到現在) 所聚積而成之地層稱為「冲積層」。