

南部沿岸(1927) mississippi江 北西部(1936) Ohio江沿岸(1937)地區에 大洪水被害는 甚大하였으며 모든 사람들의 洪水防止에對한 注意가喚起되어 在來의 洪水防止計劃全體에 對한 檢討가있은後 河川의 純土木工事に依한 堤防, 貯水池等으로서는 이를 완전히 防止치못함을알고 큰江의 開發利用을 目的으로 그江沿岸에서 第一큰都市의 商工會議所內에 江開發利用委員會를 設置하여 江의 問題에關한것을 國會에反影시키는한便 이에對한 宣傳及啓蒙을하였다. 東部美州 mississippi 沿岸(年平均雨量 1,200mm以上)의 本流工事は 陸軍技術部(Army Enginerering Corps)에서 擔當하고 農地保存局에서는 各支流에對한 물의 一時的抑制, Terrace 地의 被覆植物의 植付(Cover Crops), 牧草地의改良(Pasture improvement), 草原地의改良(Rangeland improvement), 保全灌溉(Conservation Irrigation), 農場排水(Farm Drainage), 森林地帶設置(Woodland Improvement)等을 하는한편 洪水調節用小貯水池(The Reservoir of Flood Control)를 設置하여 灌溉, 風致, 保健

養魚等 多角度로 利用하고있고 最近에 이르러서는 大小貯水池가 無數히 激増되고있으며 이 모든事業에對한 測量設計施工一切을 S. C. S.에서 擔當하고있다. 美國에있어서 가장 治水事業이 完備된 TVA(Tenessi河流域開發機關)은 1939년에 完成된 世界的示範地區로서 流域七個州에 걸친 Watershed는 韓國全面積과 近似하며 이區域內의 人口는 450萬이다. 이機關이 設置됨으로써 (21個町保有) 이곳에서 生産되는 豊富한 電力에依한 工業의 發展과 洪水防止로 因한 農土와 其他土地利用의 擴增및 600哩에걸친 河深이 最大渴水期일 지라도 恒時 9呎를 維持케됨으로써의 船運의 便宜增大등의 結果는 1933~1940년까지의 國民所得增加率에 있어서 全國平均이 0.56에對하여 T. V. A.地區는 0.71을 示顯하였으며 銀行預金에 있어서도 全國 0.49에比하여 T. V. A.地區는 0.76을 示顯하였다. 이것으로 農地保全事業及 治水事業이 얼마나 農民所得에 큰役割을하였는가를 顯著히 엿볼 수가있었다. (筆者, 水務事業部勤務)

## 岩石分類에 對하여

崔 承 一

土木事業의 計劃 設計及 그 施工에 있어 土木工學과 地質學과의 關係는 緊密한 것이라고 아니할 수 없다.

土木工學의으로 보는 施工에 있어 地質調査는 事業經費의 節約 事故의 未然防止, 日數의 短縮, 偶發한 事故의 解決, 處置方法等 으로서 더 具體的으로 說明하자면 各種 構造物에 對한 位置의 適否, 基礎岩盤狀態로부터의 土木工事の 可否, 地盤沈下, Land Sliding의 防止, 毒水對策, 地熱開發, 地下水에 對한 應用, 地質改善, Boring, 位置選定, 土質調査等의 基礎資料가 되는것으로 생각된다.

이러한 點에 對한 地質調査의 對象이라할까 그 基本的인 것이 地殼을 構成하는 岩

石이라 할수있으므로 筆者는 純地質學的인 見地에서보다 土木學的인 見地에서 岩石의 分類法과 主要岩石의 特徵에 對하여 略記하고자 한다.

岩石은 大體로 成因에 依해 分類하는것이 通常이나 目的에 따라 그 利點을 利用하여 다음과 같은 基準으로 分類할 수도 있다.

- a) 岩石의 成因에 依하여  
例. 火成岩, 水成岩
- b) 生成된 地質時代에 依하여  
例. 第三紀層, 古生層
- c) 地理의 分布에 依하여  
例. 沃川系, 澗川系
- d) 硬軟을 目的으로하여

例. 硬岩, 軟岩, 土砂

e) 透水性을 目的으로

例. 透水層, 不透水層

그러나 上記한바와 같이 岩石分類는 成因에 依한 分類法이 普通이므로 이 方法에 따라 主要岩石에 對하여 考察하고자 한다.

첫째 岩石은 火成岩, 水成岩, 變成岩으로 大別한다.

(1) 火成岩(Igneous Rock)

火成岩의 根源은 岩漿(Rock-Magma)이다. (岩漿은 地下深所에 存在하는 高溫의 熔融體로서 高壓下에 多量의 gas를 含有하고 化學的으로는 主로 珪酸鹽으로부터된 複雜한 溶液이다.)

이 岩漿이 地殼의 弱한部分으로 地表에 噴出하거나 或은 그 途中에 凝結한 것인데 最初 地殼을 生成한 物質이라고도 할수있는 것이다.

(2) 水成岩(Sedimentary Rock)

既存의 岩石의 破碎物 又は 溶解物質, 火山噴出物等이 地表 또는 水中에 沈積하여 硬結 된것이다.

故로 特殊한 層理가 있는것이 特徵的이며 이러한 物質이 沈積된 當時의 生物의 遺骸인化石(Fossil)을 保存하고 있는것도 特徵的인 것이다.

(3) 變成岩(Metamorphic Rock)

既存의 火成岩, 水成岩이 地殼內部에 있어 熱 又は 壓力을 받은 結果 本來의 岩石構造는 勿論 鑛物組成에 있어서도 變質을 일으킨 岩石이며 剝理性을 나타냄이 많다.

I) 火成岩의 分類

火成岩의 分類에있어 基準이되는 것은 產出狀態, 鑛物成分, (化學成分)等으로서 다음과 같이 分類 할 수 있다.

(A) 產狀으로의 分類

ㄱ) 岩漿이 地下深處에서 徐徐히 冷却固結하여 各造岩鑛物이 粗粒狀으로된 深成岩(Plutonic Rock)

ㄴ) 岩漿이 地殼의 比較的 얕은 곳의 龜裂等에 噴入(Intrusion)되어 冷却固結하여 完晶質이나 또는 斑狀으로 散點하는 粗粒의 鑛物과 이들 사이를 構成하는

結晶質이 아닌 Glass 狀으로된 卽 斑結과 石基를 갖는 半深成岩(Hypabyssal Rocks)

ㄷ) 岩漿이 地表에 噴出하여 急冷固結한 glass 狀인 噴出岩(火山岩, Volcanic Rocks)

以上 三種으로 區分할수 있다.

(B) 鑛物成分으로의 分類

鑛物의 化學成分으로 보아 SiO<sub>2</sub>(石英)의 含有量多少에 依하여 分類한다.

ㄱ) 酸性岩— SiO<sub>2</sub>의 量이 많고 (>66%), 石英分이 많으며 有色鑛物의 量이 적으며 岩石이 一般的으로 淡色이고 輕하다.

ㄴ) 中性岩— SiO<sub>2</sub>의 量이 中位(66~52%)로서 石英分이 적거나 含有되지 않으며 有色鑛物이 조금 많고 暗色을 띤다.

ㄷ) 鹽基性岩— SiO<sub>2</sub>分이 적고 52%以下로서 石英分이 없고 有色鑛物이 많으며 大部分 暗色으로 重하다.

火成岩 分類表

鑛物成分	(A) 酸性岩	(B) 中性岩	(C) 鹽基性岩
深成岩	花崗岩	閃綠岩	斑禰岩
半深成岩	石英斑岩	玢岩	輝綠岩
噴出岩	流紋岩	安山岩	玄武岩

上記表에있어 各岩石은 連續性이있으며 中間性인 것도 있다.

다음 各主要岩石의 特徵에 對하여 略記코져 한다.

1) 花崗岩(Granite) (深)

(主) 石英(Quartz), 長石(Feldspar), 黑雲母(Biotite)

(副) 角閃石(Amphibole), 輝石(Pyroxene), 磷灰石(Apatite), 磁鐵鑛(Magnetite)

各鑛物의 크기는 大略같고 粒狀構造이며, 石英은 玻璃光澤, 介殼狀斷口 灰色 又は 淡紫色이고, 長石은 淡紅色, 無色, 白色不透明이며 黑雲母는 黑色, 劈開(Cleavage)가 顯著하며, 角閃石은 黑色, 又は, 暗綠色이며, 輝石은 角閃石보다 淡綠色이다. 花崗岩은 有色鑛物의 種類와 量에 依하여 複雲母花崗岩(Two-Mica Granite)

黑雲母花崗岩(Biotite Granite)

角閃石花崗岩(Hornblende Granite)

閃雲母花崗岩(Mica-Hornblende Granite)  
等이 있다.

2) 閃綠岩(Diorite) (深)

(主) 斜長石(Plagioclase)이 많고 正長石(Ortho Clase)이 적은 角閃石(Hornblende)

(副) 輝石, 黑雲母

花崗岩에 比하여 細粒狀으로서 黑白의 斑色 暗綠色 又は 暗灰色을 呈함, 花崗岩緣邊部에 나타남도 많다. 外觀 花崗岩보다 美麗는 아니나 土木用石材로서 使用된다.

雲母를 包含할때 雲母閃綠岩(Biotite Granite), 石英을 包含할때는 石英閃綠岩(Quartz Diorite)이며, 輝石閃綠岩(Pyroxene Diorite), 英雲閃綠岩(Tonalite)等이 있다.

3) 斑禱岩(Gabbro) (深)

(主) 斜長石, 輝石, 角閃石

(副) 褐鐵礦 Ilmenite

花崗岩에 近似하며 閃綠岩보다 濃綠色으로서 粗粒이다. 一般으로 黑色分이 많고 무겁다. 研磨面은 黑色의 光澤을 가지며 堅質이므로 墓石等에 特히 使用된다. 變質받으면 蛇紋岩(Serpentine)으로 된다.

含有礦物에 依하여 角閃斑禱岩(Hornblende Gabbro), 橄欖斑禱岩(Olivine Gabbro)等이 있다.

4) 石英斑岩(Quartz-Porphry) (半深)

(主) 石英, 長石, 黑雲母

(副) 輝石, 角閃石

緻密한 石基中에 石英만의 斑晶을 가지는 때가 많다. 一般으로 花崗岩에 隨伴하여 그周邊部에 又は 熔岩流, 岩脈狀으로서 產出된다. 白, 灰, 淡褐, 褐黑色等 여러種이며 때로는 花崗岩 又は 花崗斑岩으로 移化한다. 節理가 發達함이 많다.

5) 玢岩(Porphryite) (半深)

(主) 斜長石, 黑雲母, 角閃石, 輝石

(副) 石英, 磷灰石

閃綠岩에 近似하며 黑色, 褐, 綠, 灰綠, 暗綠色이고 緻密한 石基에 斜長石의 斑晶이 있다. 물에 젖으면 綠色이 濃厚하

게 된다.

斑晶礦物의 種類에 따라 石英玢岩(Quartz-Porphryite), 角閃玢岩(Hornblende Porphyrite), 輝石玢岩(Pyroxene-Porphryite) 雲母玢岩(Mica-Porphryite)等이 있다.

때로는 流狀構造로서 岩脈(Dyke)狀으로 產出됨이 普通이다.

6) 輝綠岩(Diabase) (半深)

(主) 斜長石, 輝石,

(副) 雲母, 橄欖石,

暗綠色 又は 灰綠色인데 細粒 乃至 中粒이다. 岩床 岩脈 又は 餅盤狀으로서 熔岩流를 이루는 때도 있다. 主成分을 이루는 礦物種類에 依하여 角閃輝綠岩(Hornblende Diabase), 黑雲母輝綠岩(Biotite Diabase), 橄欖輝綠岩(Olivine Diabase)等의 區別이 있다.

7) 流紋岩(Rhyolite) 又は 石英粗面岩(Liparite) (噴)

(主) 石英, 長石, 雲母

(副) 角閃石, 輝石

一般으로 熔岩流, 岩脈等으로서 產出되며 白, 淡紅, 淡灰色이고 緻密하고 多少 斑狀構造를 나타낸다. 石基는 普通 淡色 礦物과 그 사이에 存在하는 玻璃質物로 되어 있다.

石英의 斑晶은 兩錐面을 이룬다. 流狀의 斑紋을 가지므로 流紋岩이라 稱한다. 이岩石이 變質된 것으로는 다음과 같은 岩種이 있다.

眞珠岩(Pertite), 瀝靑炭岩(Pitchstone), 黑曜石(Obsidian), 浮石(Pumice)

8) 安山岩(Andesite) (噴)

(主) 斜長石, 黑雲母, 輝石, 角閃石, 熔岩流, 岩脈, 岩床等으로서 產出되며 淡灰, 淡赤褐, 暗灰色等으로 물에 젖으면 黑色으로 된다.

緻密 又は 粗粒으로서 多孔質이며 普通 斑狀組織을 이룬다.

一般的으로 堅質이며 耐壓力도 크다. 主成分礦物의 種類에 따라 다음과 같은 種類가 있다.

黑雲母安山岩(Biotite-Andesite), 閃雲安山岩(Mica-Hornblende Andesite),

角閃安山岩(Hornblende Andesite),

輝石安山岩(Pyroxene Andesite)等

9) 玄武岩(Basalt) (噴)

(主) 斜長石, 輝石

(副) 磁鐵礦, 橄欖石(Olivine)

暗灰, 暗綠, 黑色的 石基에 鉛色の 斑晶을 가진다. 緻密하여 肉眼으로는 造岩 鑛物을 識別키 困難하다. 玄武岩中の 輝石은 紫色을 나타냄이 特徵이고 岩質은 細粒 緻密하며 比重이 크다. (2.9~3.1) 岩床 及 岩脈이나 熔岩臺地를 形成하는 例가 많다. 또한 柱狀節理를 이루는 例가 많다.

II) 水成岩의 分類

水成岩은 그 堆積(沈積, 沈澱)되는 成因에 依하여 다음과 같이 分類할 수 있다.

(A) 岩石의 破碎物(又是 火山噴出物)이 集合하여 된 碎屑沈積岩(Clastic Rocks)

(B) 鹽分, 有機物質等의 沈澱에 依하여 된 化學的沈澱岩(Chemical Rocks)

以上 二種으로 大別 할수있으며 이것을 또한 다음과 같이 分類 할 수 있다.

(A) 碎屑沈積岩

岩 石 名	碎 屑 物	碎屑物의 徑
礫 岩	礫	2mm 以上
砂 岩	砂	2-0.01mm
頁 岩 粘 板 岩	泥土, 粘土	0.01mm 以下
凝 灰 岩	火 山 灰	4mm 以下
集 塊 岩	火山岩塊(彈)	4mm 以上

(B) 化學的沈澱岩

固結岩石	原 性 質	主要化學成分
石 灰 岩	介砂, 珊瑚砂, 有孔虫砂, 碳酸石灰分等	CaCO <sub>3</sub>
白 雲 岩	石灰岩, 未固結石灰質이 溶液에 依하여 置換	CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
珉 藻 土	珉藻軟泥	SiO <sub>2</sub>
泥炭, 石炭	植 物	C+(C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O)의 化合物
岩 鹽	海洋鹽湖로부터의	CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O
石 膏	海邊殘物	NaCl

또한 實際的으로 여러가지의 造岩物質이 混合되어 水成岩을 形成하고 있으므로 分類上 困難할 때가 많다.

例를 들면 粘土와 砂, 砂와 礫, 砂와 火山灰, 粘土와 火山灰等과 같이 混成되어 있을 때가 있다.

이런 경우에는 量的으로 많은 物質을 主로하여 砂質頁岩(Sandy Shale)과 같이 稱하게 된다.

다음 水成岩中の 主要岩石에 對하여 略記코져 한다.

① 礫岩(Conglomerate)

河川上流로부터 運搬된 礫이 모여서 形成된 것으로 이를 礫사이에는 砂泥 又は 石灰珉酸等에 膠結되어 一般的으로 固은 岩石을 이룬다. 土木工事의 基礎로는 不適當한 岩石이다.

② 砂岩(Sand Stone)

石英, 長石, 磁鐵礦等 抵抗力이 강한 砂粒이 沿海 又は 淺海底에 堆積하여 石灰, 酸化鐵, 珉酸等에 膠結 되어서 砂岩을 形成한다. 緻密하고 灰白, 赤褐色, 綠色, 又は 多孔質, 硬軟等의 種類가 있다.

③ 頁岩(Shale), 粘板岩(Clay Slate)

河川에 依하여 바다에 運搬된 粘土는 微, 輕이므로 淺海, 深海에 運搬堆積되어 形成된 岩石이다.

剝理性(薄片狀으로 떨어지는 性質)을 가지므로 土木工事に 있어 注意할 岩石이다. 褐色 乃至 黑幼色을 나타낸다. 化石을 含有하는 例가 많으며 第三紀層, 水成岩層等은 大部分 이 岩石이 發達한다.

④ 凝灰岩(Tuff)

火山噴出物인 火山灰, 砂礫이 陸上 又は 海底에 堆積하여된 碎屑岩의 一種이다. 綠色 乃至 褐色으로서 普通 粗鬆多孔質인 때로는 緻密한 種類도 있다.

⑤ 集塊岩(Agglomerate)

火山岩塊, 火山彈等이 混合하여 形成된 岩石이다.

⑥ 石灰岩(Limestone)

海棲無脊椎動物인 貝, 珊瑚, 有孔虫 等の 碳酸石灰分(CaCO<sub>3</sub>)을 가지는 生物의 遺骸가 水底에 堆積하여 岩石이 된것으로서 이들의 化石을 含有하는 石灰岩도 있다. 또 이와는 달리 全然 다른 化學的沈澱에 依하여 된것도 있다. 石灰岩은 灰白色이나

紅, 綠, 黑色인 것도 있으며 緻密하다. 래워서 生石灰를 만들며 粉末로하여 Cement의 原料로 된다. 酸性水에 弱하고 鹽酸에 泡沸하여 溶解되므로 土木用으로 格別한 注意가 必要하다.

⑦ 白雲岩(Dolomite)

石灰岩이 碳酸苦土(MgCO<sub>3</sub>)를 含有하는 것으로 白色緻密하다.

III) 變成岩의 分類

變成岩은 變質된 成因에 따라 다음의 二種으로 分類 할수있다.

(A) 接觸變成岩(Contact-metamorphic Rocks)

(B) 動力變成岩(Dynamo-metamorphic Rocks)

(A) 接觸變成岩

水成岩이 地下에 있어 岩漿(Magma)의 噴入(Intrusion) 卽 底盤(Batholith) 등과 같은 廣大한 深成岩의 接觸作用을 받으며서 그 岩漿의 高熱에 依하여 既存의 成分(水成岩)은 再結晶作用을 일으키어 特殊한 鑛物로부터 되는 새로운 岩石을 形成하게 된다.

卽 粘土質인 粘板岩, 頁岩, 砂岩等이 接觸變質作用을 받으면 「호른펠스」(Hornfels) 라는 剝理性을 가지는 岩石으로 變成된다.

(B) 動力變成岩

火成岩이나 水成岩이 動力作用 卽 熱壓力等の 作用에 依하여 變質되어 이 岩石을 形成케 된다. 火成岩이 이 變質作用을 받으면 본래의 化學的인 鑛物成分에는 變化가 없으나 鑛物이 한쪽으로 壓縮되어서 扁平狀을 나타내며 片狀으로 剝理性을 나타내게 된다. 卽 花岡岩이 이 動力變質作用을 받으면 片麻岩(Gneiss)으로 된다. 또는 砂岩, 粘板岩, 頁岩 等이 動力變質作用을 받으면 強壓 高溫에 依하여 原岩石보다 再結晶된 岩石인 結晶片岩(Crystalline Schist)으로 된다. 이것은 심한 片狀의 剝理性을 나타낸다. 그리고 粘板岩이 甚한 動力變質作用을 받으면 剝理性이 甚한 千枚岩(Phyllite)을 形成한다.

다음 主要變成岩의 特徵을 略記코져 한다.

① 角頁岩(Hornfels) (接)

暗灰 又は 淡灰色으로 緻密하며 均質이다. 普通 粘板岩 起源의 黑色細粒堅硬한 接觸變成岩을 말하나 廣意로서는 再結晶作用이 完全히 行하여진 接觸岩으로서 粒狀構造를 갖는것을 總稱하여 Hornfels라 稱하는 때도 있다.

② 大理石(Marble) (接)

粒狀의 方解石의 集合體로서 結晶質 白色 乃至 淡紅色을 나타내고 斑紋 色彩가 高尚하다. 鹽酸에는 起泡하며 溶解한다.

③ 片麻岩(Gneiss) (動)

(主) 長石, 石英, 黑雲母, 角閃石  
花岡岩과 成分이 같으며 片理(Schistosity)의 發達을 본다 一般的으로 石英, 長石과 같은 粒狀鑛物과 片狀을 보이거꾸운 有色鑛物, 黑雲母, 角閃石과는 交互로 一方向으로 配列하고있어 縞狀構造를 나타내고 淡灰, 灰, 淡褐色을 보이는것을 普通으로 한다.

片麻岩의 原岩石이 花岡岩인때는 正片麻岩(Ortho-Gneiss), 水成岩인때는 準片麻岩(Para-Gneiss), 火成及水成의 兩起源인때는 噴入片麻岩(Injection-Gneiss)라고 한다.

④ 結晶片岩(Crystalline-Schist) (動)

壓力의 方向에 垂直하게 排列되기 때문에 片狀構造를 나타냄이 特徵이다. 普通은 暗色으로서 一般的으로 石英及 長石分이 적다.

雲母, 綠泥石(Chlorite), 角閃石類等 劈開(Cleavage)가 많은 鑛物과 結晶形이 延長된 石英 方解石(Calcite)等으로 되어있다. 鑛物의 種類에 依하여 여러가지로 名稱을 부친다.

○ 綠泥片岩(Chlorite Schist) — 綠泥石을 包含하는 綠色의 片狀岩으로 脂肪感이 있고 硬度가 적다. (約2度)

○ 絹雲母片岩(Sericite Schist) — 石英, 絹雲母를 包含하는 銀白色의 片狀岩으로 심한 片理性을 가진다.

○ 黑雲母片岩(Biotite Schist) — 石英, 黑雲母가 主成分인 片狀岩

- 石英片岩(Quartz-Schist)——淡色으로 石英을 多量으로 包含하는 片狀岩
  - 滑石片岩(Talc-Schist)——主로 滑石이 集合한 것으로 淡綠色, 脂肪感이 심하다. 硬度少(約 2度)
- 以上外 角閃片岩(Hornblende Schist), 石墨片岩(Graphite Schist), 紅麻片岩(Piedm-ontite Schist)等이 있다.

⑤ 千枚岩(Phyllite) (動)  
肉眼的으로는 緻密한 粘板岩으로 極히 剝理性이 甚하며 雲母粘板岩이라고도 한다. 結晶片岩에 比하여 再結晶度가 낮다. 表面의으로 絹絲光澤을 갖는다. 土木工事 基礎岩으로는 注意를 要한다.

⑥ 蛇紋岩(Serpentine) (動)  
蛇紋石, 橄欖石, 輝石이 地表 又は 여기 에 가까운 곳에서 風化分解되어 樹脂光

澤, 暗綠, 白色의 綫를 가지는 蛇紋岩으로 된다. 이것은 滑石과 같은 光澤을 가지며 鱗片狀으로 剝離되며 손으로 破碎 할수있다. 切取 又は Tunnel에 있어 大氣에 接하면 膨脹하여 泥土狀으로 崩壞하므로 注意를 要한다.

⑦ 珪岩(Quartzite) (動, 接)  
砂岩이 變成한것인데 砂岩의 粒子가 珪酸에 依하여 完全히 膠結 되어있다. 이 膠結은 動力及 接觸變成作用에 依한다. 유리光澤을 가지며 一般으로 灰色 乃至 白色이지만 少量의 酸化鐵을 包含할때는 赤 乃至 褐色을 나타낸다. 極히 硬固하여 石材에 使用치 않는다.

以上 成因의 分類에 對하여 略記한바 같은 肉眼的인 識別에 便宜가 될가하여 表示하면 다음과 같다.(筆者, 水滌事業部勤務)

岩 石 表 (數字及 色은 平均數임)

岩石 區分	岩 名	主 成 分 礦 物	色	比 重	硬 度
火 成 岩	花崗岩	石英, 長石, 雲母	白色에 黑點(紅色點)	2.7	硬—極硬
	閃綠岩	斜長石, 角閃石	暗綠(黑點)	2.7	上 同
	斑 糲 岩	斜長石, 輝石(角閃石)	黑, 白, 斑點	3.0	硬
	石英斑岩	石英, 斜長石, 黑雲母	白, 淡色	2.6	硬—極硬
	玢 岩	斜長石, 黑雲母, 角閃石, 輝石	褐, 暗灰	2.7	上 同
	輝 綠 岩	斜長石, 輝石	暗綠- 灰綠	3.0	硬
	流 紋 岩	石英, 長石, 雲母	白, 淡灰, 淡紅	2.5	硬—極硬
	安山岩 玄武岩	斜長石, 角閃石(輝石)(黑雲母) 斜長石, 輝石	淡灰, 暗灰, 淡赤褐 暗灰, 黑	2.7 3.0	硬 硬—極硬
水 成 岩	礫 岩	礫, 轉石	灰, 赤褐	2.5	硬
	砂 岩	砂	灰, 白, 赤褐	2.5	軟—極硬
	頁 岩	粘 土	黑, 黃褐, 灰	2.4	軟—硬
	粘 板 岩	粘 土	黑, 灰	2.8	軟—硬
	凝 灰 岩	火山灰	灰, 青灰	1.8—2.5	軟—硬
	集塊岩	火山岩塊, 火山彈	灰, 暗灰	2—2.5	軟—硬
	石灰岩 白雲岩	碳酸石灰 碳酸苦土	白, 灰, 黑 白	2.7 2.8	軟 軟—硬
變 成 岩	호른페르스 大理石	粘板岩의 變質岩 方解石, 苦灰石, 菱苦土石	暗灰, 淡灰 白, 淡紅	2.7 3.0	硬 硬
	片 麻 岩	長石, 石英, 黑雲母, 角閃石	淡灰, 灰, 淡褐, 白 地에 黑點	2.7	硬—極硬
	結晶片岩	黑母, 綠泥石, 角閃石	暗色(白青綠, 暗綠, 灰)	2.75	硬—極硬
	綠泥石片岩	綠泥石, 石英	淡綠, 綠黑	2.8	軟
	絹雲母片岩	絹雲母, 石英	白, 絹	2.7	軟
	黑雲母片岩	黑雲母, 石英	黑, 暗色	2.7	軟
	石英片岩	石英, 白雲母	白, 淡灰	2.7	硬—極硬
	滑石片岩	石英, 滑石	白, 黃, 淡綠	2.7	軟
	千枚岩	粘板岩의 變質岩	黑	2.8	硬
	蛇紋岩	蛇紋石	黃綠, 濃綠, 黑	2.5	軟—硬
	珪 岩	石英	白, 灰, 淡灰	2.7	極硬