

# 第一編 地殻を構成せる物質

## 第一章 岩石の構成礦物及種類

地殻 (Earthcrust) を構成せる物質は總て之れを岩石と唱へて居る。地質學に於ては堅き岩盤は勿論岩石なれども、又た粘土や砂や砂利の如き軟弱なるものも矢張り岩石と看做して居るのである。

岩石の成分は礦物質にて各種礦物の集合體である。其質礦物なるも稀には有機物より成れるものを含めり、例へば植物の堆積物なる石炭層とか、或は微細なる小動物の遺骸の集りなる石灰岩の如き之れである。普通には種々礦物の集りなれども稀には一種類の礦物より成れるものもあるのである、例へば大理石は方解石なる礦物の集まりで、又た蛇紋岩の如きは蛇紋石なる礦物のみより成れるのである、又た元素より論すれば次の十六種のものにて、其の 99% を占めて居るのである。

即ち

非金属元素	O	H	C	Cl	S	F	P		
金属元素	Si	Al	Fe	Mn	K	Na	Ca	Mg	Bz

而して一元素にして岩石を構成せるものは極めて稀にあるので、硫黄 (S) とか石墨 (C) の如きもの、又た二元素より成れるものも寥々である。例へば岩鹽 (NaCl) とか珪岩 ( $SiO_2$ ) の如きものであるが、是等少數のものを除いては多數元素の集合體である。

岩石を構成せる主要礦物は相應に多數なるも、吾人は僅かに次の如き種類を理解すれば足りるのである、其内主成礦物 (Essential minerals) と副成礦物 (Accessory minerals) とがある、前者は其岩石に主成分を爲せるもので其礦物の一を缺けば最早や名稱を異にする如き主要なる礦物である、後者は副成分として伴隨する礦物であつて、其有無は少しも其岩石名には關係無きものである。今是等の

礦物等名を列挙せば次の如くである。

(a) 主成礦物

石英 (Quartz)	無色礦物 (Colorless or Salic minerals)
正長石 (Orthoclase)	
斜長石 (Plagioclase)	
白雲母 (Muscovite)	
黒雲母 (Biotite)	有色礦物 (Colored or Femic minerals)
角閃石 (Hornblende)	
輝石 (Pyroxene)	
橄欖石 (Olivine)	

(b) 副成礦物

スカルボル石 (Scapolite)	無色或は僅かに色を帯びるもの
磷灰石 (Apatite)	
デルコン (Zircon)	有色のもの
スピネル (Spinel)	
柘榴石 (Garnet)	
電氣石 (Tourmaline)	
榍石 (Sphene)	不透明のもの
磁鐵礦 (Magnetite)	
チタン鐵礦 (Ilmenite)	
黃鐵礦 (Pyrites)	

以上兩種は原生礦物 (Original minerals) なるが次に風化作用とか其の他の作用により複生せる二次礦物 (Secondary minerals) を掲ぐれば次の如し。

石英 (Quartz)	蛋白石 (Opal)	無色のもの
玉髓 (Chalcedony)	方解石 (Calcite)	
白雲石 (Dolomite)	沸石 (Zeolites)	

高嶺土 (Kaolinite) 滑石 (Talc)

絹雲母 (Sericite) 鈍簾石 (Zoicite)

綠簾石 (Epidote) 白チタン石 (Lencoxene)

綠泥石 (Chlorite) 蛇紋石 (Serpentine)

藍閃石 (Uralite)

磁鐵礦 (Magnetite) 黃鐵礦 (Pyrates)

|

} 有色のもの

} 不透明のもの

次に以下主成礦物 (Essential minerals) に就き其肉眼にて識別すべき簡易法を一言する。

石英 (Quartz) 結晶形を備ふれば六角の柱面か或は錐面であるか。岩石中には其形を備へて現出することは稀である、無色透明であるが此透明の爲め裏面の生地の色が見えて、爲めに暗黒色とか或は暗赤色などを呈することがある。玻璃光澤で劈開面なく其断口介殻状である、元來造岩礦物中には劈開面無きものは極めて少きものであるから此無色透明で劈開面の無き點が此礦物を識別する主要點である。其硬度は七番である故に小刀にても傷付かず、化學成分は硅酸  $SiO_4$  である。此礦物は火成岩に於ては酸性質の岩中には特に多量に含有せらるゝのである。又結晶片岩との粒状として多量に含有さるゝのである。

正長石 (Orthoclase) 單斜系の結晶にて結晶形を現はす場合軸面が發達せる爲め細長形をなして出づ、此礦物は新鮮なるときには半透明で玻璃光澤を有すれども、分解し易き爲め普通には白色とか淡黄色或は淡紅色を呈し、硬度も六番以下を示すも、其分解せざるときには丁度六番にして略ほ小刀と同一の硬さを示すべきものである。劈開面は底面と斜軸面とに發達し、又た此兩面のなす角度が直角なることが次の斜長石との主要なる區別である。

化學成分は加里と鎂土との硅酸物  $K_2O, Al_2O_3, 6SiO_2$  である、此礦物も酸性の火成岩中に主要なる成分となつて居る、水成岩中又は砂岩中には相應多量に見出

さるゝ、又變成岩中に於ては獨り片麻岩中にのみ其主成分をなして居る。

**玻璃長石** (Sanidine) なる名稱は新鮮なる透明の正長石で第三紀以後の火山岩に出づるものに命名せるものである。

**斜長石** (Plagioclase) 三斜系に屬するものであるが其形は全然正長石と同一である、唯底面と斜軸面との爲す角度が 86~87 度にして正長石の 90 度なると區別さるべきであるが、其結晶が微細なる爲め且つ角度の差少き爲め、肉眼的には區別は不可能である、但し兩者の薄片を顯微鏡に照せば雙晶の異なるにより、容易に區別は出來得るのである、又た劈開面も大體正長石と同様であり硬度は稍々硬く、又た分解することも少きものである、故に岩石中に正長石と斜長石と兩種が含有せらるゝ場合には常に其分解の少き方が斜長石である、此斜長石の内にも化學成分により數種に區別さる、例へば

曹達攀土硅酸物  $N_{a_2}O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  を *Ab* とし

石灰 " "  $2CaO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$  を *An* にて現はせば

是等數種の斜長石には

曹長石 Albite *Ab*

灰曹長石 Oligoclase *Ab<sub>10</sub> An<sub>3</sub>*

中性長石 Andesine *Ab<sub>2</sub> An<sub>1</sub>*

曹灰長石 Labradorite *Ab<sub>2</sub> An<sub>3</sub>*

灰長石 Anorthite *An*

あれども何れも顯微鏡の力を借らざれば判明すること能はざるなり、一般に斜長石は鹽基性の火成岩中に出づるものであれども、其内に於ても曹灰長石とか灰長石の如きは一層鹽基性の強きものに出づるのである。

**白雲母** (Muscovite) 結晶は單斜系なるも六方晶系の如き形をなし、殊に其底面は發達して六角形をなせり、且つ其面には劈開面非常に顯著なる爲め、極めて薄く剝離するも側面より見れば此劈開面は横筋をなせり、色は白色半透明にして真

珠或は絹光澤を有す、硬度は二乃至三なるを以て吾人の爪よりは稍々硬き程度のものである。化學成分は加里攀土の含水硅酸物  $K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$  である。此礦物は火成岩中に於ても花崗岩中殊にペグマタイト中に夥しきも其他のものには見出されず、又た水成岩中に於ては砂岩や泥板岩の内に往々可成り多く現存することあり、又た變成岩中には相應に多く見出さるゝものである。

**絹雲母** (Sericite) なる名稱は白色或は帶綠白色的絹光澤をなせる白雲母にして變成岩の如く二次的に出來た岩石に含まるゝものゝ名稱である。

**黑雲母** (Biotite) 結晶形などは全く白雲母と同一なり、其新鮮なるものは黒色なるも多少濃褐色を帶び眞珠光澤を呈せり、此濃褐色を帶ぶる點と眞珠光澤とは他の有色礦物と區別する點である。然れども多少分解せるものは綠色を帶ぶるのである、其硬度とか劈開面の顯著なることは全く白雲母同様である。

化學成分は中々複雜せる加里苦土鐵攀土などの硅酸物  $(HK)_2 \cdot (MgFe)_2 \cdot 4L \cdot (SiO_4)_3$  であるが、是亦酸性の火成岩中に出て鹽基性の岩石中には極めて水成岩中には白雲母と同様にして、殊に其火成岩との接觸部附近に普通に伴はるべきものにして、常に細微に小晶をなし爲めに岩石には淡紫する様になるものである。又片麻岩とか結晶片岩中には相應存在せり。

**角閃石** (Hornblende) 單斜系の柱面及斜軸面發達せる爲め、其結晶は長き柱状をなせり、爲めに其横断面は六角である色は黒色にして多少綠色を帶べり、此點にて先きの黑雲母と區別し又長き柱状によりて次の輝石と見分けらる、劈開面は柱面にありて柱面の爲に角度 124 度なるを以て、其横断面は菱状をなせども輝石に於ては 87 度にして約四角形をなすのである、此現象は顯微鏡下に於ては極めて判然せるも、普通岩石中に於ては大なる結晶形に就き蟲眼鏡の力を借らざれば判然し難きなり、硬度は 5 至 6 である。此礦物は中性の火成岩には極めて普通的有色礦物である、次に水成岩中には餘り見出さざるも變成岩中には可なり夥しく存在せるものである。

**普通輝石** (Angite) 單斜系 色及び硬度は角閃石と全く同様なるも其結晶は短き柱状をなし、又其横断面は柱面以外に兩軸面あるを以て八角を呈せり、其分解せる場合に於ては等しく綠色の綠泥石と化するを以て角閃石の場合と全く同一なりとす。

化學成分は極めて複雑せる鐵及苦土の硅酸化合物にして、普通  $(CaMgFe)_2O \cdot (AlFe)_2O_3 \cdot 4SiO_2$  にて示さる、即ち角閃石と略ほ同様の成分である。

此他に斜方系に結晶する斜方輝石なるものあり、其内には

頑火輝石 Enstatite

古銅輝石 Bronzite

紫蘇輝石 Hypersthene

あり普通輝石より稍々長き柱状をなすを以て、肉眼にては往々角閃石と混同せらるゝも其の劈開面は柱面以外に底面にあり、其の化學性分は  $(MgFe)_2O \cdot SiO_2$  にして、鐵分  $FeO$  5% 以下のものは頑火輝石にして 5~14% は古銅輝石、又 14% 以上の場合紫蘇輝石と稱せらるゝ、是等の區別は勿論分析の結果に據らざれば判然せざるも若し其の薄片を顯微鏡下に照せば以上の三種は容易に區別し得らるゝなり、以上の普通輝石及び斜方輝石を總稱して輝石 (Pyroxene) と云ふ。

**橄欖石** (Olivine) 斜方系で結晶は板状或は柱状をなし分解すれば多少綠色を呈す、色は黃色透明にして劈開面少く硬度 6.5~7 なるを以て小刀にて傷付かず故に一見黃色の石英の如き觀を呈するのである、化學成分は鐵苦土の硅酸物なる  $2(MgFe)_2O_2 \cdot SiO_2$  である、此礦物は火成岩中には最も鹽基性のものの主成分をなすのである。而して風化し蛇紋石となるのである、故に水成岩中には之れを含むこと少く又變成岩中に於ても寥々のものである。

以上の主成礦物は是非肉眼にて之れを識別する要あり、又之れを識別せしむべく試みざるべからず、然らざれば岩石の識別は到底不可能である、顯微鏡の力を借りて岩石を識別する人は多きも、肉眼にては意外に少きものである、否な肉眼

にては極めて正確なる岩石名は知り能はざるも工學上殊に土木工學上には少しも差支無きものである。若し正確なる名稱を知らんと欲せば肉眼にて大略の點を定め、更に顯微鏡の力を借りて一層精密なる點を定むれば宜敷しきのである。故に以上の 8 種の主成礦物は是非之れを肉眼にて識別し得る様に勉めねばならぬのである。

クラーク氏 (F. W. Clarke) は七百種の火成岩の完全分析表より主成礦物及副成礦物の成分を次の如く定めたり。

石英	12.0 %
長石類	59.5 "
角閃石及輝石類	16.8 "
雲母	3.8 "
副成礦物	7.9 "

而して硅酸とか礫土より成れる礦物を Salic 礦物と呼び、又た鐵とか鐵苦土より成れるものを Femic 礦物と呼べり、前者は主として無色礦物で後者は有名礦物である。故に上記の表中に於ては石英及長石類は Salic 礦物で角閃石、輝石、雲母は Femic 礦物となるのである。

次に火成岩中に於て是等礦物の結晶は如何なる順序に因るかと云へば、名なるローゼンブツシュ氏の法則がある (Rosebusch : The fundamental decreasing basicity) 即ち火成岩中に於ては其内に含まれたる最も鹽基性の礦物が先づ結晶し次に酸性のものが逐次に結晶するのである。其理は鹽基性のもの程融解點高き爲め先づ融解點の高きものより結晶し始め漸次低きものが結晶すると云ふ意味である。今一例を取れば、花崗岩は石英正長石及雲母より成れる岩石なるも、普通には尙ほ少量の斜長石や副成礦物たる鱗灰石、デルコン、磁鐵礦等を含有せるが是等は第 1 圖に示せる如く逐次結晶するのである。即ち先づ副成礦物が結晶し次に Femic 礦物たるべき黒雲母の結晶が始まり、全く終らざる前より Salic

鑑物中の鹽基性なる斜長石の結晶が始まると、更に正長石次で石英と順次に結晶するものにして花崗岩を構成せる鑑物中に於て最酸性なる石英が最後に結晶を終るのである。

概言すれば副成鑑物は常に最も早く結晶し、次に鐵苦土鑑物即ち有色鑑物次に長石にして最後は石英である。

岩石は之れを三大種に區別する。即ち

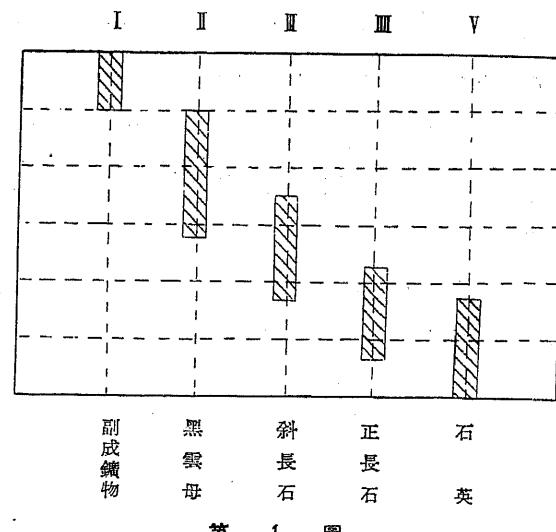
I. 火成岩 Igneous rock 或は噴出岩 Eruptive rock

II. 水成岩 Aqueous " 或は成層岩 Sedimental "

III. 變成岩 Metamorphic " 或は剝岩 Schistose "

I. 火成岩は以前融體たりしものが冷却し固結せるものである、而して吾人は地表に於ては其分布を見ること次の水成岩に比し、遙かに少き面積なるも、地下深處に下れば地殻の大部分は火成岩より成れるものである、其構造塊状なる爲め以前には塊狀岩石 (Massive rock) と唱へた事もあるのである。此岩石の一般特性は、

- (1) 結晶質であること (2) 現出の狀態は他の岩石中に貫入或は之れを被覆し來ること
- (3) 塊狀にして薄く剝離せざること
- などである。



II. 水成岩は火成岩とか若しくは以前に現存せし他の水成岩、或は變成岩の破碎片が水中に沈積し固結せしものであるが、内には一部風の爲めに地表に堆積せしものや、又た水中にても生物の遺骸とか稀には化學的に沈澱したるものも抱有して居るのであるが、是等水成岩の古き時代のものを尋ね溯れば結局は火成岩の碎屑片の集まりに歸するのである、故に一名破屑岩 (Clastic rock) なる名稱も存するのである。此岩石は地表には最も廣く賦在すれども地下深處には餘り存在せぬものである。其特性は、

(1) 非晶質である内には一部分結晶を含むことあれども、是等は偶然現存せるものに過ぎないのである。(2) 他種類の岩石の破屑片の固結せるものである爲めに水中にて轉々せし爲め其侵蝕作用を被り各片は丸味を帶び、又た往々にして化石を含めり。(3) 成層をなせる爲め其層面に剝離する性あり。

III. 變成岩は其以前には火成岩の事も又は水成岩の事もあり、或は是等兩種相混同せる事もあり、何れにせよ變質して晶質となれり、其分布は相應に廣きも、常に最古代の水成岩とか或は貫入せる火成岩の周縁に見出さるゝのである。前者の場合には相應に廣く賦在せるも後者の場合には狭小で且つ局部的である。其特性は、

(1) 岩質結晶質にして恰も火成岩と同様の鑑物より成る。(2) 水成岩が其成層面に離れる如く此岩石は片理面に薄く剝げる性あり。(3) 普通には化石を含むことなし、當に水成岩の最古の層位を占む。

以上の三大別は専ら其生成に因れるが、其各種に就ても或は成分の鑑物により或は粒の大小著しく、化學成分等により更に細別せらるゝが、近時ブレッガー氏 (Brögger) は之れを化學成分により圖式する事を案出したのである、工學上直接の利益なきも中々趣味ある説明なれば供せ記載する事にせり。

クラーク及ワシントンの兩氏 (Clarke Washington) は從來施行されし火成岩

の完全分析 5,179 個に就き之れを平均せしに次の結果を得たり。

$SiO_2$	59.09	$Al_2O_3$	15.35	$Fe_2O_3$	3.80
$FeO$	3.03	$MgO$	3.49	$CaO$	5.08
$Na_2O$	3.84	$K_2O$	3.14	$H_2O$	1.14
$TiO_2$	1.05	$P_2O_5$	0.30	$MnO$	0.125
$CO_2$	0.102	$ZrO_2$	0.039	$S$	0.058
$Cl$	0.056	$F$	0.078	$Cr_2O_3$	0.056
$Va_2O_3$	0.082	$NiO$	0.025	$BaO$	0.055
$Sr_2O$	0.022	$Li_2O$	0.007		

以上の内に於て硅酸と礫土とは特に主要なるものにして、此兩種にて約三分の二を占むるのである、而して火成岩中に於て極々僅少の岩石を除ては、其化學成分中硅酸 80% 以上に達するものなく、又た 30% 以下に降ることもなし又礫土に就ては普通 25% 以下のものである。次に上記の平均數に就き其最初の 8 種類を除けば他は極めて僅微のものなるを以て、是等 8 種のものに就き其百分率を示せば次の如し。

$SiO_2$	61.02	$Al_2O_3$	15.85	$Fe_2O_3$	3.92
$FeO$	3.48	$MgO$	3.60	$CaO$	5.24
$Na_2O$	3.96	$K_2O$	3.23		

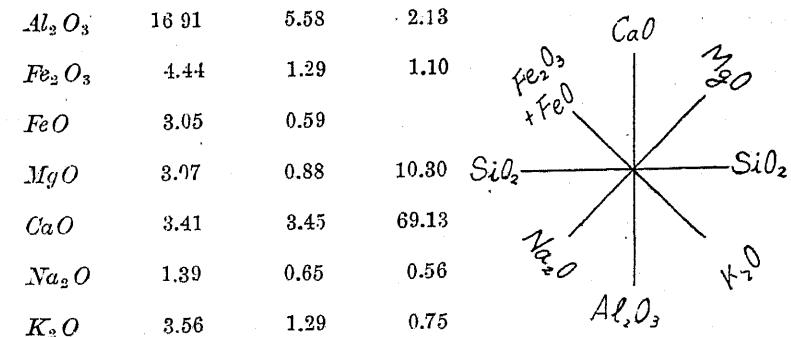
之れを火成岩の平均化學成分と看做せり。

次に水成岩に於ては其内の最多のものは、粘土の固結せる泥板岩にして 60 ~ 80% に及べり、而して石灰岩及び砂岩は各々 10 ~ 20% 許りを占むるのである。故に是等のものに就き平均數を求むるに。

泥板岩 134 個、砂岩 624 個又た石灰岩 843 個の各自の平均數次の如し。

泥板岩 砂 岩 石灰岩

$SiO_2$	64.18	86.27	16.03
---------	-------	-------	-------



而してブレツガーハ氏圖式は第 2 圖の如く左

右の軸に硅酸を取り上下軸に於ては、上に石灰下を礫土とし、右縦の上は苦土下は曹達又た左縦の上は過酸化鐵及酸化鐵を取り下には加里を取り以て之れを圖表するなり例へば、火成岩

5,179 個の平均は

第 3 圖の如し。

## 第二章 火 成 岩

火成岩は其成分により之れを酸性、中性及鹽基性に分つ其主眼の點は含有せる硅酸の量に基くのである、即ち酸性の岩石 (Acidic rock) は一般に白色若しくは淡灰色に近きものである。即ち石英とか礫土アルカリの礦物換言すれば Salic 矿物が發達せる爲めである、普通には硅酸の量 66% 以上である。従つて其比重も低くして 2.6 前後である。反之して鹽基性の岩石 (Basic rock) は一般に黑色若しくは暗黒色に近きものである。即ち鐵苦土礦物なる Femic 矿物多きものである、

珪酸は 52% 以下である、又た比重も高く 3~3.1 時としては 3.6 に達するものもあるのである。次に是等兩者の中間たるべき中性の岩石(Intermediate rock)は其珪酸の量普通には 52~66% のものを云ふのであつて、色も中間なれば比重も同様である、然し是等の區別は勿論人工的の區別である。

火成岩は之れを二つに大別せらるゝ即ち、

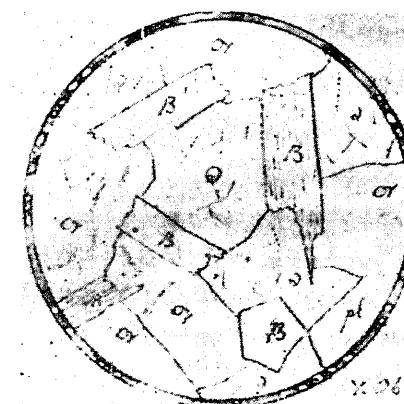
- (a) 深成岩 (Plutonic rock or Abyssal rock)
- (b) 火山岩 (Volcanic rock) 或は迸出岩 (Effusive rock)

而して此火山岩は更に其噴出せし地質時代により、舊火山岩 (Paleo-volcanic rock) と新火山岩 (Neo-volcanic rock) とに細別さる、此區別は第三紀以前のものを舊火山岩とし、第三紀及び夫れ以後の噴出にかゝるものと新火山岩と名付けたのである。輓近に於ける岩石學の區別は以上の深成岩、火山岩の外に脈岩(Dyke rock) を加へ三大別と爲して居る、而して此脈岩なるものは半は深造岩の性質を呈し、半は火山岩の性質を帶びて居る。換言すれば全部結晶質にして而かも斑晶構造を呈するのである、即ち石基は全部晶質となつて居るのである。故に一名半深成岩 (Hypabyssal rock) とも云はれて居る、去りながら此脈岩なるものは一方には深成岩に漸遷し、他方には火山岩に移化するものにして判然たる區割を立つる能はず、曖昧なるものであるから専門家にあらざる人には反て之れを迷宮に導くものである、故に私は少くも工學に從事せらるゝ諸君には、此説を採用せずして矢張り深成岩と火山岩とに二大別するのである、其方が各説明が明白になるのである。序でながら脈岩を加へる説には私が茲に記せる舊火山岩のものと類似せるもので、又た各岩石の名前も舊火山岩の名前と同一のものを用ひて居るのである。

次に此二大別に就き説明せん。

(a) 深成岩 (Plutonic rock or Abyssal rock) とは地下深所に於て凝固せる火成岩である、故に各礦物全部が結晶質ではあるが結晶形を現はす事稀にして、何

れも粒状構造 (Holocrystalline granular structure) 一名顯晶質 (Phanerocrystalline) を呈せるものである。此粒状構造と云ふ事が深成岩と火山岩とを區別する眼目である、而して其各粒に就ては大形や中形或は小形の結晶あれども概して火山岩に比すれば大形の事多し。是等は地下深處高壓の下にて徐々に冷却せるものではあるが、必ずしも徐々に固結する要はなきなり、故に此岩石を組成せる礦物中に若し包裡物 (Inclusion) ある場合には、決して玻璃質とか瓦斯にあらずして必ず液體である。

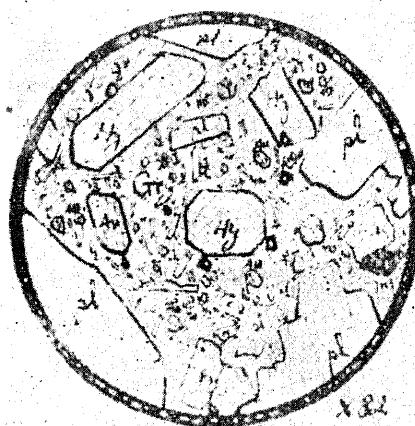


第 4 圖

次に此岩石の存在狀態 (Mode of occurrence) に就ては底盤 (Batholith)、圓頂丘 (Dome)、餅盤 (Laccolith)、岩株 (Stock & Boss)、岩床 (Intrusive sheet or sill)、岩脈 (Dyke) 等である、而して其地表に露出せる形よりは地下に潜在せる部分の方大なるもの多し、故に斯様なる深成岩を地表に見出せば其下底に隧道などを掘鑿する場合には常に地表に於けるよりは廣く潜在せるものと看做し得べきである、但し岩床とか岩脈の場合は略ほ同等に出るのである。

(b) 火山岩 (Volcanic rock) とは地下深所に融解せる岩漿 (Magma) が地表迄迸出せるものを云ふ故に其岩石は斑状構造 (Porphyritic structure) を呈す、即

ち大形結晶を斑晶 (Porphyritic mineral) と云ひ、小形のものを石基 (Ground mass) と稱せり換言すれば礦物が結晶をなすに二度の時代あることである、即ち大形の斑晶は岩漿が尚ほ地下にある際に結晶せるものであるから、若し故障さへ無ければ完全なる結晶形を取つて居る。即ち地下時代 (Intratelluric stage) に結晶したものである、反之して石基の方は地表に迸出した後に結晶せるものなる故、迸出時代 (Effusive stage) の結晶である從つて石基の方には完全なる結晶なく、多くの微晶 (Microlites) 或は玻璃質より成れるのである、時としては此石基は全部玻璃質の事あり、其場合には種々の結晶胚 (Crystallites) を有せるを常とせり、是等は地表に迸出せる爲め急激に冷却固結せし結果である、又た斑晶中に包裡物を有せる場合には、深成岩の時の如く液體の事は無くして、常に玻璃質包裡物 (Glass inclusion) である。



第 5 圖

斯るが故に火成岩を鑑定する場合に於ては、先づ最初に其構造を見る事が大切なる事にして、其粒状構造をなせるや果た斑状構造をなせるやにより一は深成岩と判定し、他は火山岩と識別するのである、決して岩石の色とか或は之れを組成せる礦物を見ずして先づ構造を知る事が第一である。岩石によりては此斑晶構造

が判然せざる事あり、此際には其標本を日光に照し左右に動かし見れば、斑晶には劈開面あるを以て光れども、石基は常に光澤なくどんよりして居るのである。

此岩石の存在状態は熔岩流 (lava flow)、岩臺 (Deck)、鐘状火山 (Cupola)、岩頸 (Neck)、岩株 (Stock & Boss)、岩床 (Intrusive sheet or Sill)、岩脈 (Dyke) 等である、而して一般に其地表に露出せる部分の方は地下に潜在せるものよりも其面積廣きなり、但し岩床とか岩脈の場合は別物である、故に實際地下の工事に注意する人は此點に大に注意する要あるのである。

火成岩の分類は從來其岩石を組織せる礦物を基として類別せしが、近來は化學成分による様になり、曩きの硅酸鎂土類なる Salic 礎物と鐵鎂土類なる Femic 礎物の割合により分類するノルム分類法さへ出來たのである、然るに此方法は例へ理論上合理的であつても、各岩石に就き完全分析を行ふべき不便を伴ふので實行的のものにはあらざるなり。又た從來の礦物を基とするものゝ内にも學者により夫々其分類法を異にして居るのである、私は岩石は工業的には成るべく其種類を簡単にし、且つ本邦に產出せざるものは之れを省く様にして、次の如き方法を立てたのである、岩石の種類が餘りに複雑なるは徒らに人を迷はしむるに過ぎないのである。

私の分類法は縦に五行横に三列にして岩石名は 15 種なるも、横の二列及三列は同様の岩石にして、單に地質時代を異にせるのみである、故に 10 種類の岩石を了解すれば足りるのである。即ち縦の第一行には最も酸性の礦物にして、Salic 礎物としては石英と正長石とは必ず含有せるものである、若し其内に Femic 礎物が來れば黒雲母である、第二行には正長石のみなるが若し Femic 礎物が來れば角閃石である、第三行は Salic 礎物中にても鹽基性なる斜長石と角閃石を含み、第四行には斜長石と輝石、最後の第五行には最も鹽基性なる橄欖石を含有せるものである。故に左方即ち第一行の方の岩石は其色白く比重は軽きものなるも、右方即ち第五行の方に赴くに従ひ岩石は其色黒く比重高きものが配列せらるゝのである。

る、次に横の第一列は深成岩第二列は舊火山岩であるから、此兩種は裏に度々記せし構造にて區別するものである、又第三列は新火山岩なるを以て第三列のものとは同様の岩石ではあるが、其地質時代を異にして居る差のみである。從つて舊火山岩の方は過去に於て其岩石が噴出せし當時に比較的早く冷却せし表面の部分は既に侵蝕し去られ、内部のものを露はせるを以て斑晶構造ではあるが其内の石基は品質となり新火山岩の如き玻璃質を含有せること少きものである。

	Orth		Plag		
	Q (B)	H	H	P	OL
<u>Plutonic R.</u>	Granite	Syenite	Diorite	Gabbro	Peridotite
<u>Paleo-volcanic R.</u>	Quartz-porphyry	Feldspar-porphyry	Hornblende-porphyrite or Diorite P.	Angite-porphyrite or Diabase P.	Melaphyre
<u>Neo-volcanic R.</u>	Lipanite	Trachyte	Hornblende-andeste	Pyroxene-andesite	Basalt

例へば今岩石の一片に就き述べんに假りに閃綠岩(Diorite)を鑑定するには先づ其構造により其顯晶質即ち晶質にして粒状なる爲め、直ぐ深成岩なることが知らるゝ、次は之れを組成せる礦物は何であるかと見れば黒色にて細長き角閃石と白色の長石と識別し得たとす、此際其長石は斜長石なるや果た正長石なるやは其岩石の色が、白き方か黒き方か若し多少にても黒き方に近きなれば、其長石は恐らく鹽基性の斜長石なるべく若し白き場合には酸性の正長石であるべしと鑑定さるゝのである、故に若し其際之れを斜長石と考ふなれば、前表に據り直ぐ其岩石は閃綠岩となるのである、尙ほ今一度石英粗面岩(Liparite)の場合を擧げるに此岩石は斑晶構造をなせる爲め、直ぐ火山岩と鑑定さる、而して其斑晶をなせる礦物は何であるかと見れば、石英及び長石と知れた此際には其岩石の色は白き爲め

多分正長石なるべしとは容易に想像さる、故に火山岩にして斑晶は石英と正長石であると知れた、如斯きものは舊火山岩の石英斑岩か果た新火山岩の石英粗面岩に外ならぬのである、然るに此兩者を識別するには中々六ヶ敷い事である。正確なる事は野外に於て其岩石が他の水成岩に於ける關係を見て第三紀より古きものであるとか、或は其時代若しくは之れより新しきものなる事を調べれば斷定することは不可能である、然しながら長き経験により認識に富めば略ほ夫れが新火山岩なる石英粗面岩なる事が知られ得るのである。

上記の表は種々の火成岩を鑑定すべき基礎である。

#### (a) 深成岩 (Plutonic rock)

次に此内に含まるゝ各火成岩に就き記載せんとす。

##### (1) 花崗岩 (Granite)

此岩石は兵庫縣武庫郡御影町附近よりは古來良材を出だせる爲め、一名御影石と通稱して居る。深成岩なるを以て顯晶質粒狀構造を呈して居る、其粒は大粒の事も亦小粒の事もあれども一般に大粒である、之れを組成せる礦物は正長石、石英及び雲母より成れるが、常に多少の斜長石を含んで居る、此正長石は白色とか或は淡紅色若しくは淡褐色を呈して居る。

此岩石は底盤圓頂丘或は岩株の状態をなして廣く存在して居るが、又た岩脈をなす事も屢々である、而して屢々附近の水成岩に接觸作用を及ぼして居る、殊に石灰岩との接觸部には屢々銅鐵亞鉛等の礦床を胚胎せるのである、又た花崗岩中には錫重石水鉛其他の稀金屬を伴隨し、或は電氣石、黃寶石、綠柱石等の寶石や長石、雲母、水晶等の有用礦物をも伴ふのである、此岩石は始原古生及び中生代に出で本邦に於ては第三期に噴出せしものさへあると稱せらる。

花崗岩中には種々の種類がある。普通には長石 60% 石英 30% 雲母 10% 位の割合にて成立して居るが、此内に

黒雲母花崗岩 (Biotite granite or granitite) は正長石、石英及び黒雲母より成

れるものにして花崗岩中最多を占むるものである。

兩雲母花崗岩 (Two mica granite or granite proper) 之れは上記の黒雲母の外に白雲母を含めるものにして少數である。

白雲母花崗岩 (Muscovite granite or granulite) 雲母としては白雲母のみである此種のものは非常に少きものである。

角閃花崗岩 (Hornblende granite) 之れは有色礦物として黒雲母の外に角閃石を含有せるものにして黒雲母花崗岩の周縁に出ること多し。

小花崗岩 (Aplite) 岩脈をなせるものにして正長石も石英も共に細粒である。雲母には白雲母の事多し又副成分として紅色の柘榴石を伴ふことあり。

巨晶花崗岩 (Pegmatite) 之れも亦岩脈をなせるものであるが、前の小花崗岩と異にして長石も石英も、亦た雲母も共に巨大なる結晶をなせるものである、ときとしては長石は長石又た雲母は雲母と多少別に集つて居る事もある、故に此岩脈は長石とか石英若しくは雲母の原料石として採掘されるゝ事あり、又た重石水鉛或は他の稀金屬は此岩脈中に含まるゝ事多く、又た黃寶石や綠柱石などの寶石も此内から出づる事多きものである。

此岩脈中にて長石と石英が互ひに入込んで文理状の構造を呈せる事あり之れをグラノフライヤー (Granophyre) と云ふ。

花崗岩は白色或は薄き肉色を呈し美觀である、比重は 2.6 ~ 2.67 なるが本邦に於ける著名な石材 8 種の平均數は 2.636 である。1 立方尺の重量は 19.1 ~ 19.6 質なるが前同上の石材平均數は 19.344 質である、水分の吸收率 0.07 ~ 2.90 % なるが平均數 0.438 を示せり、又た氣孔率は 0.2 ~ 0.93 なるが平均 0.521 なり、又た耐壓力は 1 平方吋に對し 16,500 ~ 19,200 ポンドなるが平均數は 17,470 なり耐火性極めて弱く 500°C に於て既に破壊するものあり殊に粗粒組織のものに於て然りとす、800°C に於ては殆んど大部分破壊するのであるが、只だ細粒組織のものに於ては 1,210°C に於てさへ異状なき事もあるなり。

如斯く花崗岩は石材として申分無きものなるも唯だ耐火性の低き事が缺點である、花崗岩は約 6% 長石と 30% の石英及び 10% の雲母より成れるが、此内石英は 575°C に於て急激に膨脹し、其後に於ては寧ろ收縮し又た長石は 300°C 500°, 670°, 870°, 90° 間に於て多少膨脹するも石英程にはあらざるなり、如斯く此岩石を組成せる礦物が熱と共に急激の膨脹を來たす爲め、花崗岩の建築物が一度火災に罹れば破壊して憐れなる状態に化するのは此理に基けるのである。

此岩石は深成岩中の最も酸性のものにして硅酸の量 70% 以上なるが普通には 75 ~ 70% である、今本邦に於ける二三の例を示せば次の如し。

產地	岩石名	$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$
三州御影 (愛知縣額田郡)	兩雲母花崗岩	72.18	15.88	2.68
本御影 (兵庫縣武庫郡)	黑雲母花崗岩	74.07	12.56	2.98
青木石 (香川縣仲多度郡)	角閃花崗岩	73.18	14.75	2.99
$CaO$	$MgO$	$Na_2O$	$K_2O$	
2.87	0.42	3.63	1.78	
1.09	0.45	3.98	4.32	
1.66	0.53	3.92	3.26	

花崗岩は以前には華表、石燈、墓碑等の使用に過ぎりしが、輓近西洋建築勃興の爲め最良の構造石材として採用され、主として其美觀と堅牢とに因る、又細粒のものは研磨し裝飾石材として使用せらる、既に美觀が目的となれる爲め石工の所謂「雲、黒雲母の群にして多少脈理を呈せるもの」「縞」(壓力の爲め多少片岩状をなせるもの)「黒ほさ」(黒雲母の相集まり多少球状をなせるもの)「銘」(黒雲母或は黃鐵礦の分解より來たる鐵の着色) 等は建築家の厭ふ處である。

尚ほ此岩石の分解せる粘土にして鐵分少なければ陶土として使用せらる。

目下本邦に於て採掘せらるゝ石材の主要なる產地にして且つ材料の豊富なるものを掲ぐれば次の如し、

岩石名	產地	通稱
黒雲母花崗岩	茨城縣西茨城郡西山内村	稻田御影
兩雲母花崗岩	愛知縣額田郡常磐村	三州御影

黒雲母花崗岩	京都府 與謝郡 栗田村 岡山縣 邑久郡 朝日村 " " 御津郡 大野村 " " 小田郡 北木島村	栗田御影 真儀御影 萬成石御影 北木御影
黒雲母花崗岩	廣島縣 安藝郡 倉梯島村 山口縣 都濃郡 富田村	御影 德山石
角閃花崗岩	香川縣 仲多度郡廣島村	青木石
黒雲母花崗岩	" 小豆郡 北浦村 " " 福田村	小豆御影 福田御影

而して東北地方に於ては岩手縣下には多少裝飾用のものを産するも產額少く、又た阿武隈地方のものは多少片麻岩状を呈し黒雲母の集合せる缺點あり、而して稻田山より筑波山地方に於て其材料頗る豊富にして東京に於ける主要なる原產地なりとす。

次に中部地方に於ては愛知縣額田郡に從來三州御影と稱し、幅豆石と共に東京に輸送せられしが、稻田石の爲め驅逐せられしなり。然るに西部地方は最も豊富にして殊に瀬戸内海の諸島嶼然りとす。兵庫縣住吉村は所謂本御影の產地にして其質優良なる桃色を呈し裝飾用となるも其價不廉なるを免れず、岡山縣は最も豊富の地にして殊に犬島、六口島、北木島の如き全島花崗岩より成れり、万成石は岡山市に近く紅色を帶べる石材にして本御影の代用品なりとす。廣島縣は其分布廣きも適當の個所少し、山口縣徳山石は品質良好にして九州方面に輸送される。尚ほ本邦に於ける諸產地を掲ぐれば次の如し。

產 地	通 称
北海道渡島國爾志郡相沼内	黑御影
" 後志國久遠郡上古丹	"
" " 太櫻郡增石	"
岩手縣二戸郡一戸町西法寺山	"
" 秩貢郡湯口村字鉛	桃色御影
盛岡市附近	"
山形縣東置賜郡金山村及宮田村	堅石

宮城縣伊貝郡館矢間村山田	山田御影
福島縣福島市附近	
" 伊達郡富野村	
" 田村郡三春町附近	白御影
福島縣双葉郡苅野村	御影
" " 上岡村	"
" 石城郡赤井村	紅御影
新潟縣岩船郡保内村	
" 北蒲原郡安田村	
" 古志郡上組村	
群馬縣勢多郡東村	渡良瀬御影
栃木縣足利郡三和村	"
茨城縣西茨城郡西山内村稻田西澤附近	稻田御影
" " " 大廣山附近	"
" " " 北山内村鐵柄山附近	"
" " " 西山内村大郷戸附近	
" " " 北那珂村日ノ入池龜山下	
" " " 岩間村難臺山	御影
" 真壁郡樺穂村止小幡若村	小御影
" " " 下小幡藤内山	常陸小御影
" " " 白井大瀧	中御影
" " " 白井多喜石	
" " " 雨引村本木佛殿場	中御影
" " " 東飯田溫庭	
" 筑波郡小田村小田	小田御影
" 新治郡懸濱村大塚	中御影
" " 山莊村本鄉永井	
" " 上曾	
" " 志筑村上志筑霞	
愛知縣幡豆郡幡豆村寺部	幡豆石
" 吉田村宮崎	
" 須田郡常磐村小呂	三州御影

愛知縣東加茂郡松平村鍋田	御影
" 西加茂郡高橋村平井	
" 東春日井郡赤津村長谷	御影
" " 味岡村岩崎篠岡村、旭村、水野村	
愛知縣賓飯郡西浦村形ノ原村	
山梨縣東山梨郡神金村七里村鹽山	甲州御影
長野縣諫訪郡永明村四賀村	御影
" 南安曇郡有明村左廻	"
" 北安曇郡北條屋敷	
三重縣三重郡千種村崩明川	千種石
三重縣三重郡朝上村田光	
" " 萩野村、水澤村	
" 阿山郡島ヶ原村林中瀬	御影
" 鈴鹿郡庄内村	
滋賀縣蒲生郡馬淵村長福寺	長福寺御影
" " 沖島、眞島長命寺	
" 栗田郡下田ノ上村枝	田ノ上御影
" 甲賀郡三雲村憂見	御影
" 澤野郡小松村鶴川、南小松、北小松	"
" 高島郡海津村大崎勝野	
京都府愛宕郡白川村附近	白川石
" 南桑田郡蘚田野村八木村附近	御影
" 與謝郡栗田村、由良村	"
" 相樂郡笠置村、加茂村、木津町附近	
大阪府北河内郡田原村田原	御影
兵庫縣武庫郡住吉村	本御影
" 川邊郡西谷村	小戸石
" 有馬郡名來村	名來御影
" 津名郡岩屋町、江崎中川原村	御影
" " 鹽田村安干村	
" 飾磨郡家島村男鹿村	御影
福井縣敦賀郡愛發村疋田	疋田御影

福井縣遠敷郡内外海村泊浦	御影
岡山縣邑久郡朝日村犬島	犬島御影
" " " 西片岡	眞儀御影
" 御津郡大野村萬成	萬成石
岡山縣御津郡野谷村吉宗	御影
" 児島郡下津井町六田島	"
" " 本庄村鹽生	"
" 小田郡北木島村北木島	北木御影
" " 白石島、眞鍋島	
" 吉備郡足守町足守	御影
" " 高松村	
" 赤倉郡高村山	
" 淺口郡八島村	
廣島縣御調郡向島東村	尾道石
" 沼隈郡百島村	百島御影
" 豊田郡大河村、河内村	河内御影
賀茂郡廣村吉松	御影
" 佐伯郡東能美島	"
" 安藝郡倉橋島	"
" 安佐郡口田村小田	
" 沼隈郡蓑	
" 豊田郡戸野村戸野	
山口縣都濃郡富田村黒髪島、大津島、蛇島	徳山石
" 佐波郡中關村向島	御影
" " 石田村佐波山	佐波山石
" 吉敷郡秋穂村大海	御影
" " 小鰐村鳴瀧	鳴瀧石
香川縣木田郡牟禮村、庵治村	庵治石
" 仲多度郡與島村與島	與島御影
" " 廣島村	青木石
香川縣小豆郡土庄村	小瀬御影
" " 北浦村	御影
" " 大部村	大部御影

香川縣小豆郡福田村	福 田 御 影
" " 豊島村、唐ヒツ、家浦、甲生	
" 香川郡直島村京ノ上村	直 島 石
愛媛縣越智郡宮窪村宮窪	大 島 石
愛媛縣越智郡大山村餘所國	大 島 石
" " 早川、田浦	
" " 渦浦村津島	
福岡縣遠賀郡黑崎町河頭	御 影
" 嘉穂郡上穂波村馬敷、長尾	"
" 筑紫郡二日市町附近	"
" 朝倉郡須府曾根田	"
" 杀島郡北崎村、前原村附近	
" 京都郡蓑島	
佐賀縣神崎郡仁比山村駄道	御 影
" 東松浦郡玉島	
熊本縣玉名郡月瀬村内田、月田	御 影
" " 賢木村久重	

### (2) 閃長岩 (Syenite)

埃及の Syene なる地名より來た岩名であるが有名なるピラミッドは此岩石にて作られしと云ふ、本邦に於ては此岩石は極めて稀に存するものであるが、朝鮮には時々見出さるゝのである、一見花崗岩に類せる岩石なるが正長石及び角閃石の粒状構造をなせるものである、副成分として少數の斜長石、石英、黒雲母若しくは輝石などがある爲めに、

石英閃長岩 (Quarty syenite) は正長石及び角閃石の外に石英を含めるもの。

雲母閃長岩 (Mica syenite or Minette) 正長石及び角閃石の外に少しの、黒雲母を含めるものであるが白雲母を含む事無し。

輝石閃長岩 (Angite syenite) 正長石及び角閃石の外に少し輝石を含めるものである。等に區別せらるゝも現出状態は花崗岩と同様である。色は花崗岩に類似せるも稍黒味勝である、比重も稍高く大體 2.75 ~ 2.90 位である、其他化學成分

及用途等に就ては花崗岩に大差無きも其存在少きものなれば特に記載する要もなからべし。

### (3) 閃綠岩 (Diorite)

粒状構造をなし斜長石及角閃石より成るも時としては斜長石或は角閃石は結晶形を呈せる事あり、此岩石は花崗岩の如く大規模に存在する事少く、普通は小形の岩株或は一岩脈をなせり此岩石には斜長石及び角閃石の外に副成分として石英、黒雲母或は輝石を含む事あり、爲めに純然たる閃綠岩以外に、

石英閃綠岩 (Quartz Diorite or Tonalite) は斜長石及角閃石以外に石英を含めるもの。

雲母閃綠岩 (Mica diorite) は斜長石及角閃石以外に黒雲母を含めるもの。

輝石閃綠岩 (Augite diorite) は斜長石及角閃石以外に輝石を含めるもの。

とに分たる、又た前記の閃長岩と閃綠岩との中間性のものあり。一般にモンゾン岩 (Monzonite) と呼ばれるゝのである。即ち角閃石以外に正長石と斜長石とが約等量に含まるゝものである、近時此モンゾン岩なる名稱は屢々書中に引用さるゝ爲め茲に追記せり。

此岩石は丁度中性の深成岩であるから色は普通暗緑色を呈し、比重も約 2.95 位である其化學成分は平均  $SiO_2$  56.52  $Al_2O_3$  16.31  $Fe_2O_3$  4.28  $FeO$  5.92  $MgO$  4.2  $CaO$  6.94  $Na_2O$  3.43  $K_2O$  1.44 である、此岩石は一般に其組織細粒のもの多く石質堅硬なれば施工困難である、故に用途は特に斑紋美しきものは裝飾用に供せらるゝも、大部分は間地石位にして用材を得べき丁場も無へのである、其現出状態は花崗岩より分離せるもの多く、爲めに花崗岩に接近し小區域を占め、又は次記の斑禿岩とか蛇紋岩と共に出づる事あるも其區域何れも狭小である。

### 斑禿岩 一名飛白岩 (Gabbro)

輝石及斜長石の粒状構造をなせるものであるが、特に粗粒のものが普通である

此輝石が斜方系に属せるものなる場合には特に斜方輝石斑岩 (Norite) と唱へて居る、副成分としては普通には角閃石と橄欖石である爲めに、

角閃斑岩 (Hornblende gabbro) は輝石斜長石以外に少數の角閃石を含めるもの。

橄欖斑岩 (Olivine gabbro) は輝石斜長石以外に少數の橄欖石を含めるのである。

此岩石は相應に巨大なる岩株とか底盤を成すこともある、又た岩床や岩脈をなす事もある、化學成分は平均  $SiO_2$  49  $Al_2O_3$  1.5  $Fe_2O_3 + FeO$  11.5  $MgO$  9.7  $CaO$  9.5  $Na_2O$  2.5  $K_2O$  0.3 位である。

此岩石は琢磨すれば美麗なる斑紋ある事あつて多少裝飾用に使用せらるゝ外格別の用途も無き岩石である。

#### 橄欖岩 (Peridotite)

主として橄欖石のみより成れる岩石なるも、普通には輝石や角閃石若しくは少量の斜長石を含む事あるものである、爲めに此岩石は

づん橄欖石 (Dunite) は橄欖石のみより成れるもの。

輝石橄欖岩 (Pyroxene peridotite) は橄欖石の外に輝石を含めるものである。若し此際更に少量の斜長石を含めるものをピクリトイ (Picrite) と呼ぶのである。

角閃橄欖岩 (Hornblende peridotite) は橄欖石の外に角閃石あるもの。

角閃輝石橄欖岩 (Hornblende pyroxene peridotite) は橄欖石の外に輝石と角閃石あるものである。

輝岩 (Pyroxenite) は輝石のみより成れるもの。

角閃岩 (Hornblendite) は角閃石のみより成れるもの。

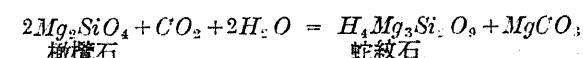
故に此岩石中には様々のものが抱合するゝも、實際に於ては是等は所謂岩漿の分體作用に基き局部的に生ずるものである、又た時としては是等の岩石は前記の斑岩より分體する事もあるのである。

化學成分は最も鹽基性のものにして硅酸の量は常に 50% 以下にして、又アルカリも極めて少しが苦土は著しく多きものである、今以下二三種の分析表を掲ぐ。

	$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	$FeO$	$MgO$	$CaO$	$Na_2O$	$K_2O$
輝 岩	45.05	6.50	3.83	7.69	12.07	18.6	0.94	0.78
ゾン橄欖岩	42.8				9.4	47.4		
角 閃 岩	37.90	13.17	8.83	8.37	9.50	10.75	2.35	2.12

此岩石は粒狀構造を呈するも多少分解して判明せざる事多く又種々の斑紋を呈し、或は竹葉狀とか牡丹様をなせる事あり爲めに裝飾用に使用せらるゝ事あり。

以上深成岩に附記すべき一種の岩石あり之れは蛇紋岩 (Serpentine) と云ふ。即ち橄欖岩と斑岩若しくは閃綠岩の如き鹽基性の深成岩を主として風化作用に基き變化せるものである、即ち硅酸苦土より成れる礦物が炭酸瓦斯及水分を吸收して蛇紋石に變化せるものである。即ち次の如し



變化をなせしなり故に此蛇紋岩は其内に尙ほ新鮮なる原との岩石を残有し居らざれば果して橄欖岩より來たものか、或は斑岩より變化せしもし難きものである。其何れの岩石より變化せるにせよ此岩石は甚警戒すべき岩石である、何となれば此岩石には其化學成分故に植物に對し養分を缺けるを以て樹木を生ずる事少く且つ山崩れ多し。石の所に隧道を開鑿する事は是非避くべきである。何となれば此岩石の露出せる周縁の部分は甚しく風化し多少粘土質となる爲め其掘鑿は容易なるも、一度掘つた隧道は間もなく四周より岩盤膨脹し來り狭くなるので、幾度も同じ事を繰返すのである。又例へライニングを施す場合にも非常に堅固のものにあらざれば、壓力強き爲め直ちに裂縫を呈するとか或は其形を變ずるのである。嘗て群馬縣利根郡上久屋の水路に於て三度迄ライニングを捲直せし實例もある位である。又此岩石は水分を含めば膨脹し多少動く傾向あれば其山麓に鐵道を通ずる如きも成

るべく避くべきである。若し地形上如何にしても此岩石の部分を通過する要ある場合には、寧ろ其中央部に突進すべきである。私は此岩石を恰も毛蟲の如きものと稱して居るのである。何となれば毛蟲には少しく觸れると直ぐ刺されるも若し摑めば少しも刺されぬと同様に、此岩石の周縁にて仕事をなせば、其分解作用甚しき爲め上記の如き難事を伴ふべきも中央部なれば其分解作用は少き事である。而かも此岩石中を通る事は萬々止むを得ざる場合にして、普通には避くるを安全なりとす。如斯きを以て此岩石の所には堰堤などは決して作るべからず、危険を伴ふべき事である。

此岩石は普通暗緑色或は暗緑黒色なるが時としては赤色や黃色などを雜へ、恰も蛇紋の如き觀あり或は秩父の鳩糞石 (Ophicalcite) の如く綠色と白色の文理ある事もありて裝飾材に使用せらるゝのである。

#### (b) 舊火山岩 (Paleo-volcanic rock)

即ち第三紀以前に噴出せし火山岩である勿論地表迄迸出せしものではあるが、其噴出以後長き歲月の間侵蝕作用を被り居れるを以て其地表近くの部分は、既に削磨し去られ今日に於ては内部にありし岩石を露出せるを以て斑晶構造を呈せるも、其石基には玻璃質少く完晶 (Holocrystalline) の事多きなり。

舊火山岩には其種類少く岩石表には組成礦物により他の深成岩とか、新火山岩同様に羅列しあるも、茲には之れを簡略に説明する事とする。

(1) 斑岩 (Porphyries) 斑晶構造をなせるが其斑晶は石英及び正長石である。外に有色礦物を伴ふ事あれば黒雲母か角閃石である。石基は正長石若しくは正長石と石英より成れる事大多數である何れも晶質の事多きなり。

上記斑晶に就て若し其斑晶が石英のみなるか、又は石英及び正長石なるときは之れを石英斑岩 (Quartz-porphry) と云ふ若し此際に斑晶礦物を缺き石基のみの場合に於ては其岩石は均質にして、普通灰白色なれば恰も砂岩の如き外觀を呈するが如斯きものは岩脈として出現す、特に朝鮮に多く之れを珪長石 (Felsite) と

云ふ。又斑晶中に石英を缺き正長石のみなるときは之れを長石斑岩 (Feldspar-pophyry) と云ふ、以上の岩石は廣く賦在せる事少く普通には岩株とか、岩脈をなすを常とせり、又た花崗岩の周縁には斑晶構造をなし石英斑岩と同様の岩質をなす事屢々なり。

此岩石は白色若しくは灰白色にして、熱及び水に對し堅牢なるも花崗岩の如き美觀無く又其存在は小區域なるを以て石材として採掘せる場處すら乏しきなり、滋賀縣犬上郡三津屋石の如きは其一なりとす。

(2) 玲岩又は小紋岩 (Porphyrite) 斑晶構造をなせるものなるが其斑晶は斜長石と他の有色礦物とである、即ち角閃石若しくは輝石である此斜長石なる事が最も主要なる條件であつて、若し之れが正長石なる場合は先の斑岩となる。故に肉眼にて其の斜長石なるや、果た正長石なるか否判然せぬ場合には、變則ではあるが逆用して岩石の色を檢し若し暗黒色とか、暗緑色の如き鹽基性のものと認めらるゝ場合には之れを斜長石と看做して玲岩と定め若し淡灰色とか、白色の場合なれば酸性質のものなるを以て、長石を正長石と認め斑岩たりと假定すれば大差なきものである。

次に石基に就ては斑岩の場合と大に異なつて居り、普通には斜長石、輝石及び磁鐵礦の小晶相集まつて居るのである。往々にして玻璃質も其の間隙を填むる事もあるのである、如斯く石基を爲すべき礦物が斑岩と異なる爲め、其の岩色も暗黒色を帶びるのである。

此の場合に於ても其の斑晶が斜長石以外に角閃石なれば之れを角閃玲岩或は閃綠玲岩 (Hornblende porphyrite or Diorite porphyrite) と呼び若し輝石なれば輝石玲岩或は輝綠玲岩 (Augite porphyrite) と稱するのである。若しも此の際に角閃石と輝石とを含み居れば、其の中の多き方を主とし少數の方を形容詞として使用すべきである。例へば輝石の方角閃石に比し少なければ、之れを輝石角閃玲岩と稱すれば宜しきのである。總て岩石學に於ては其の組成礦物に基き根本の岩石名

を定め居れるが夫れ以外に礫物が混入し來れば、其の名前を形容詞として附すれば良き事である。玢岩も亦斑岩の如く其の賦在區域は餘り廣がらず多くは岩床とか岩脈をなせるものである。其の岩石は暗黒或は暗綠色にして少しも美觀ならざるを以て、特に之れを採掘せる丁場も無き事である、然るに此の岩石の分解せる粘土中には往々白土として紡績用に使用され、或は耐火粘土やダースポアを生する事あり。

(3) 黑玢岩 (Melaphyre) 斑晶構造をなし其の斑晶には斜長石輝石の外に橄欖石を含めるものである。即ち舊火山岩中に於て最も鹽基性のものであるが、其の分布も極めて少きものである。

#### (c) 新火山岩 (Neo volcanic rock)

即ち第三紀以後に噴出せる火山岩である、従つて舊火山岩とは總ての點に於て同一である唯だ地質時代が舊き差あるのみである。故に組成する斑晶礫物は分解する事少く又石基中には玻璃質を含める事多し。

#### (1) 石英粗面岩或は流紋岩 (Liparite, Quartz-trachyte or Rhyolite)

如斯く此の岩石には三通りの名前がある、此の岩石は伊太利のリパリー島に發達せる爲めリパリー岩なる名が起り、又粗面岩に石英斑晶を有せる爲め石英粗面岩と名付け、其の流理を呈する事多き爲め流紋岩と呼ぶ事となつたので、何れも同一岩石を指せるものである。即ち斑晶構造をなし斑晶としては石英若しくは石英と正長石を有せるものである。若し此の外に有色礫物を含める場合には、黒雲母か角閃石である、石基としては細長き正長石の流理を呈せるもの、或は玻璃質の事多し

此の岩石は本邦に於ては可なり廣く賦在して、岩株岩脈或は熔岩流をなし又屢々凝灰岩を伴隨し時としては等兩者を識別し得ざる事あり。

此の岩石は一般に白色なるも亦様々の色を呈せり、即ち淡紅色、綠色、灰色、淡黃色、褐色、暗紫色時としては黑色のものさへあるのである。比重は 2.55 ~

1.65 質餘り堅牢ならず、然かも耐火力強し化學成分は大體に於て花崗岩に類せるものにして、硅酸の量は 68~75% 程度である、此の岩石は其の賦在區域廣き割合には石材として採掘さるゝもの少し、又其の分解して粘土化せるものは耐火材として使用せらるゝ事多く、又鐵分僅微の場合には陶土として使用せらる。本邦に於て著名なる陶器例へば有田燒、出石燒、九谷燒、會津燒或は廣く配合剤として使用せらるゝ天草石の如き何れも此の種の岩石である、又其の粘土化する事多き爲め、此の地方には往々地滑多きなり。

(2) 粗面岩 (Trachyte) 本邦に於ては極めて稀に出現する岩石である、一言にして云へば此の岩石は石英粗面岩に於て、其の斑晶中に石英無きものである。其他特に記すべき程の事なきなり。

(3) 安山岩一名富士岩 (Andesite) 此の岩石は火山岩中にて最も必要のもので、又本邦に於ては特に廣く賦在せる岩石である、斑晶構造を呈し其の斑晶は斜長石、角閃石、若しくは輝石であるが時としては少數の石英、黒雲母、橄欖石を含める事あり、石基は斜長石、輝石及磁鐵礫の微晶より成れるが時としては、角閃石の微晶の事あり、又た玻璃質は多少含有せるも同一熔岩流に於ても其の場所により玻璃質に差異あり、即ち熔岩流の上下面近くのものには玻璃質多きも中央部には少くして比較的品質である。

此の岩石は本邦に於ける大多數の火山を構成し、従つて熔岩流最も多く其他鐘狀火山、岩株岩床、岩脈等種々の状態をなせり此の岩石は其の斑晶が斜長石以外に含める種々の有色礫物によつて種々の類別あり、即ち

角閃安山岩 (Hornblende andesite) は斑晶として斜長石と角閃石とを含るもの。

石英安山岩 (Quartz-andesite or dacite) は斜長石の外に石英あるもの。

雲母安山岩 (Mica andesite) は斜長石の外に黒雲母あるもの。

輝石安山岩 (Pyroxene andesite) は斜長石の外に輝石あるもの。

而して此の中には様々の輝石安山岩があるのである、即ち

普通輝石安山岩 (Augite andesite) は斜長石の外に普通輝石あるものである。

紫蘇輝石安山岩 (Hypersthene andesite) 斜長石の外に紫蘇輝石を含めるものである。若し此の他の斜方輝石なる場合には其の名を冠すべきものである。即ち頑火石 (Enstatite) のときには頑火輝石安山岩 (Enstatite andesite) と云ひ又古銅石 (Bronzite) のときには古銅輝石安山岩 (Bronzite andesite) と云ふのである。

複輝石安山岩 (Two pyroxene andesite) は斜長石の外に單斜系に属せる普通輝石と斜方系に属せる輝石なる紫蘇輝石頑火石又は古銅石何れにても含めるものを云ふ。

橄欖輝石安山岩 (Olivine pyroxene andesite) は斜長石輝石の外に少しの橄欖石 (Olivine) を含めるものにして其の際若し硅酸の量 50% 以下となれば玄武岩に入る、安山岩には暗赤色のことあり之れは熔岩として流下する際に水蒸氣の作用を被むれるか、或ひは水中に流出せしものにして要するに岩石中にある磁鐵礦が酸化して、赤鐵礦となれる爲めである。従つて石材としては其の質多少弱きものである。

此の岩石は暗灰色或は暗青灰色の事多く時としては暗綠色を呈せるものあり、其の組織は緻密堅硬なるも亦孔竈多きものあり、本邦に於ける著名なる石材 8 種の平均比重は 2.679 一立方尺の重量 17.846 貫氣孔率 6.212% 吸水率 2.857% 又耐壓力は石材 11 種の平均一平方吋に付農商務省調 9,748 ポンド大學調 11,568 ポンドである。又耐火力は攝氏 1,010° に於ては何等の變化なく 1,110°C に於て一部分のものに於て其の表面融解し而して 1,210°C に於ては大部分のもの其の表面のみ融解するに過ぎぬ。故に此の點は花崗岩と非常なる差違あるなり。故に此の岩石は美觀の點無きも其他の諸點に就ては、石材として最も適せるものである。又此岩石の分解し粘土化せるものは種々陶土として使用さる、例へば薩摩焼、戸部焼の如き之れなり。

次に本邦に於ける一二石材の化學成分を示せば次の如し。

產地	岩石名	$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$
静岡縣田方郡月出石	角閃安山岩	62.45	18.20	5.56
神奈川縣足柄下郡新小松石	輝石安山岩	58.56	19.94	6.48
$CaO$	$MgO$	$Na_2O$	$K_2O$	
6.14	1.91	4.24	0.61	
8.84	1.88	3.75	0.39	

安山岩の一種に變朽安山岩或は粒狀安山岩 (Propylite) なるものあり、普通には暗綠色を呈せり、此の岩石は溫泉作用を被つて有色礦物は綠泥石とか、綠簾石に變化せしものである、第三紀時代に噴出せし安山岩に屢々見受くるものにして尙ほ此の種類の岩石中には種々金屬礦床を胚胎し来る事多きなり。

安山岩の石材として採掘せらるゝものは、大部分熔岩にして我國に於ては花崗岩に次ぎ重要視せらるゝものにして、其の内最も多きは輝石安山岩である。其の内には普通輝石安山岩と複輝石安山岩が大部分を占めて居る、此岩石は關東地方殊に東京に於て從來盛に使用せられ、主として相模伊豆地方より供給せられしなり、之れに次ぎ角閃安山岩は伊豆地方とか九州地方に多く、淡青灰色にして稍々美觀なりとす。其他稀に雲母安山岩や石英安山岩も採掘せらる、產地の主要なるもの次の如し。(表中 P. a. は輝石安山岩、H. a. は角閃安山岩、M. a. は雲母安山岩 Q. a. は石英安山岩)

岩石名	產地	通稱
P. a.	北海道石狩國札幌郡藻岩村山鼻發足別	八垂別硬石
"	渡島國茅部郡落部村	落部石
H. a.	" " 森村及砂原村	駒ヶ岳石
P. a.	" " 鶴田郡七飯村	七飯石
P. a.	" " 汐首村	
"	" " 湯ノ川村	
H. a.	" " 軍川村大沼	大沼石
P. a.	" " 茅部郡上磯石別村	
"	青森縣北津輕郡相內村、小泊村	

P. a.	青森縣東津輕郡野内村	野 内 石
" "	中津輕郡駒越村	兼 平 石
" "	岩木村上横手	聲 石
" "	三戸郡遠邊村貝守、島守村、江花澤	
"	秋田縣南秋田郡脇本村	寒 風 石
H. a.	" " 面渦村	三 倉 鼻 石
P. a.	由利郡金浦村	黑 石
" "	大川西根村蛭川及坂ノ下	白 石 及 黑 石
" "	鹿角郡濁川	
"	山形縣南村山郡中川村	鐵 平 石
" "	南置賜郡板谷驛附近	
" "	最上郡新庄町休湯	
" "	西田川郡湯溫海	
"	岩手縣岩手郡大東村白屋	夕 ラ 石
" "	柴波郡古館村城山	城 山 石
" "	宮城縣玉造郡溫泉村鳴子	
H. a.	福島縣西白河郡西鄉村	白 河 石
" "	石川郡小鹽江村	須 賀 川 石
" "	岩瀬郡西袋村八幡山五月雨	
P. a.	群馬縣碓氷郡里見村	里 見 石
" "	秋間村	秋 間 石
P. a.	" " 岩永村	
" "	吾妻郡大柏木村集立山、折田村板渡戸	
" "	中條町宇市城	市 城 石
" "	草津村石古根	
" "	利根郡秋塚村畑下村	
"	栃木縣河内郡國本村字新里	新 里 石
" "	藍谷郡平野村	
" "	上都賀郡眞名子村	
" "	下都賀郡靜村	黑 斑 石
"	長野縣北佐久郡平根村、協和村、大日向村	金平石、鐵平石
" "	三井村字新子田	

P. a.	長野縣諏訪郡上諏訪町	鐵平石、平 石
" "	下高井郡木島村横吹	木 島 石
" "	中町栗和田	
" "	上水内郡若槻村鬱山	
" "	西表野町郷路山	
" "	古里村富竹	
" "	中郷村平出木取山	
" "	小縣郡別所村	
" "	植科郡柴村重井山	
" "	南佐久郡大澤村及青沼村林、窪	三 反 田 石
M. a.	更級郡鹽崎村	湯 崎 石
P. a.	山梨縣	山崎石、小紋石
" "		
" "	神奈川縣足柄下郡吉濱村	新 小 松
" "	眞鶴村	"
" "	岩村	"
" "	吉濱村	本 小 松
" "	岩村	鬼澤本小松、新小松
" "	"	本 小 松
" "	"	根 府 川 石
H. a.	" " 吉濱村	白 丁 場
" "	静岡縣田方郡狩野村	月 出 石
" "	熱海町	獄 山 石
P. a.	" " 江間村	横 根 潤 石
" "	戸田村	井田石、伊豆御影
" "	土肥村上土肥銀治屋田	横瀬石、土肥石
" "	西豆村小下田	米 崎 石
" "	伊東町	小 川 潤 石
" "	賀茂郡安良里町	安 良 里 石
Q. a.	" 駿東郡江ノ浦村獅子濱	竿 石
P. a.	" " 德倉村香貫村德倉山	
" "	庵原郡南松野	
"	新潟縣古志郡松村、鎌澤村	村 松 石

P. a.	新潟縣佐渡郡羽田村	村 松 石
H. a.	" " 椿尾村	
P. a.	" 中蒲原郡七谷村下土倉及下大谷	
"	" 南蒲原郡田上村	田上石、大澤石
"	" 西蒲原郡上泉村十寶山	
"	" 中頸城郡黒岩村	
"	岐阜縣恵那郡坂下村下堀	
M. a.	" 益田郡下呂村湯ヶ峰	紅 石
P. a.	石川縣鹿島郡端村	板 石
H. a.	" 河北郡金浦村戸	戸 室 石
P. a.	富山縣東礪波郡林道村	
"	福井縣大野郡三谷村	カクマ石
"	京都府與謝郡經ヶ岬	
"	奈良縣添上郡奈良春日野村	カナボ石
"	島根縣美濃郡鶴ノ鼻	
"	" " 濱田町鏡山、原井	
M. a.	" 那賀郡黒川村	黒川御影
H. a.	" 鹿足郡津和野町青野山	玄昌石
"	鳥取縣西伯郡大山村	クロス石、モス石
P. a.	山口縣阿武郡尾島	
H. a.	" 都濃郡平野村	平野石
"	" 富田四熊嶽南腹	"
P. a.	香川縣阿野郡白峯國府臺	カンカン石
M. a.	" 木田郡上由村、三谷村	由良石、火山石
"	" 香川郡淺野村、船岡村	日襄石、船岡石
P. a.	愛媛縣喜多郡前村下成	
H. a.	" 溫泉郡釣島村木岩、朝美村黒岩	
M. a.	" 伊豫郡上灘村、石墨村	
"	" 上浮穴郡久萬町明神村	
P. a.	佐賀縣藤津郡鹽田村	鹽田石
"	" 斧島郡永島	
"	" 小城郡西川	

P. a.	長崎縣北松浦郡黒島	黒 御 影
"	" 北高來郡小長井村	帆 崎 石
P. a.	" 西彼杵郡村松村	西 海 石
H. a.	熊本縣飽託郡島崎村	島 崎 石
"	" 宇土郡三角町	三角石、九州御影
"	" 天草郡飛嶽高日島	飛 高 石
"	" 菊地郡辨別村	九ノ峰石

## (4) 玄武岩 (Basalt)

斑状構造なるも其の中の斑晶は小なる爲め、概して細粒或は緻密質にして一見しては斑状構造は判明せざる事あり、主成績物は橄欖石輝石及び斜長石なるが此の斜長石は時として極めて少き事あり、外に角閃石を含む事あり之れを角閃玄武岩 (Hornblende basalt) と呼ぶ。

玄武岩は暗灰色若しくは黒色にして、外觀美ならず堅固の石材なり、比重は3~3.1 硅酸の量 50~45%

本邦に於ける主產地の化學成分は次の如し。

	$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_{2}O_3$	$FeO$	$MgO$	$CaO$	$Na_2O$	$K_2O$
玄武洞	49.29	19.49	2.35	6.77	6.29	8.14	3.93	1.73
富士火山頂 火口壁	49.77	20.57	6.6	5.11	5.00	10.37	1.08	0.84

此の岩石は石燈、石壇等に利用せらる又此の分解せるものは、所謂火山灰と稱し天然セメントに使用せらるゝものは唐澤附近に出づ。

火成岩の最終に尙ほ加ふべき一の岩石あり輝綠岩一名疎岩 (Diabase) と云ふ。此の岩石は或る人は深成岩に入れ或る人は火山岩に入る、此の際にも舊火山岩或は新火山岩何れにも共通すべき最も重寶なる岩石である。其の組織は粗粒の場合には粒狀構造を呈して深成岩の如く、又細粒の場合には恰も斑晶構造の石基のみにして且つ結晶質のものである。故に亦火山岩としても取扱はるゝ、而して第三紀以前の事も亦以後の事もあるのである。故に極めて便利なる岩石名なるも亦學問上よりは餘りに不確かな岩石である。此の岩石は輝石及び斜長石より成れ

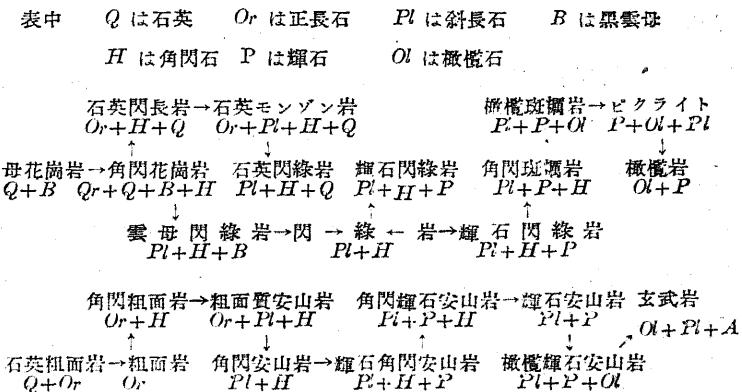
るものにして、斑禍岩と同一礦物より成れるも、輝綠岩に於ては先づ斜長石が結晶し、之れを包みて後に輝石が結晶せり、此構造を輝綠岩構造 (Diabasic or Ophitic structure) と云ふ。此の點は斑禍岩と異なるのである。故に學問上より見れば岩石名とするよりは構造上の名稱とする方適當なるべきも亦便利なる點もあれば、今日尙ほ其儘に使用せられて居るのである。

以上火成岩の分類は先づ其の構造により深成岩と火山岩とに類別し、更に之れを組成せる礦物に基き細別せしものなるも、元來地下に於ては一の岩漿である。決して花崗岩や閃綠岩或は橄欖岩の溜りあるにあらざるなり、故に是等の岩石は何れも相漸遷すべきものである。唯學者が便宜上組成せる礦物に因り命名せるものである。従つて曩々に表示せし諸岩石の中間物が多數にあるべき筈である。例へば深成岩に就て一言すれば、黒雲母花崗岩に角閃石があれば角閃花崗岩となり其の中に角閃石が増加し、黒雲母が微量となれば、石英閃長岩となる、若しそれに斜長石が増加せば石英モンゾン岩となり更に斜長石が一層多くなれば、石英閃綠岩と呼ぶ様になる。又一方角閃花崗岩中に斜長石の量が増加し正長石が微量に減すれば、雲母閃綠岩となる。若し其の雲母が無くなれば閃綠岩と呼ぶ、之れに少量の輝石が加はれば輝石閃綠岩で、若し其の量が角閃石を凌駕するに至れば、角閃斑禍岩となるのである。尙ほ此の角閃石の代に橄欖石となれば、橄欖斑禍岩で若し其の中より斜長石が減少せば、ピクライト岩となり更に減じて微量となれば輝石橄欖岩となるのである。

若し之れを新火山岩に就て述ぶれば、石英粗面岩中石英の斑晶を去れば粗面岩となり、更に少量の角閃石が入り込めば角閃粗面岩となるが長石中に斜長石が増加せば粗面質安山岩となるが斜長石のみとなれば角閃安山岩である、此の中に少しの輝石斑晶あれば輝石角閃安山岩である、尙ほ輝石の量増加し、角閃石を超ゆれば角閃輝石安山岩と呼ぶ事となる、又此の角閃石が失くなれば輝石安山岩である、尙ほ少量の橄欖石が入り込めば橄欖輝石安山岩なるが、其の橄欖石の量が増

加せば終に玄武岩となるのである。

以上の漸遷を示せば次の如し。



以上の如く深成岩にも亦火山岩に於ても是等の岩石は相聯絡を保つべきものである、即ち其の源は地下深所に渾沌たる岩漿より分離し來たものに歸着するのである。

### 第三章 水成岩或は成層岩

(Aquious rock or Sedimentary rock)

水成岩は其成因によつて次の五種に分たる。

(a) 粗粒碎屑岩 (Arenaceous rock) 即ち粗粒破屑片の埋積せるもの此内には砂 (Sand) 最も簡単なるもので岩石にあらざるも、地質學上にては之れを岩石として取扱つて居るのである。此物は以前に成立した岩盤の破碎し其破片より成れるものであるから、種々の岩片より成れる筈なるも、之が水の作用により運ばれる間に漸次細分せらるゝ爲め、結局堅きものゝみが殘る事となるのである。従つて石英粒が大部分を占むる事となるのである。

砂は普通其徑  $0.05 \sim 2.5$  mm 間のものを稱するので、地質上最も新しき第四紀に屬せるものにして、河床と河岸の段丘 (River terrace) 或は海岸と

か海岸の段丘 (Beach terrace) に發達せるものである。

**砂岩 (Sandstone & grit)** 砂の固結し岩盤をなせるものにして、第四紀以前のものを稱するのである。此 Sandstone と grit とは同様に使用すれども若し並べて使用する際には砂粒の丸きときには Sandstone であり角あるときには grit と云つて居る。又之れを組成せる礫物中には石英最も多きか、若し大部分石英粒より成れば硅質砂岩 (Siliceous sandstone) と云ひ、若し長石多ければ Arkose sandstone と云ふのである。此砂岩は常に泥板岩 (Shale) と互層をなすが時としては礫岩 (Conglomerate) とも互層をなす事あり。此岩石は其地質時代の古きもの程多大の壓力を被れるを以て、一般に堅硬であり又色も暗灰色を呈して居るのである。

古生代の砂岩は一般に質緻密堅硬なれば敷石、石垣、堤防等に用らるゝも、良材少く僅かに鶴沼石位のものである。

中生代の砂岩中には大阪以西四國九州を通じ、廣く賦在せる和泉砂岩最も著名にして其内大阪府泉州郡淡輪村産のものは、比重 2.67 吸水量 2.13% 耐壓力 15,633<sup>lb/in²</sup> に及ぶ第三紀の砂岩の内には和歌山縣西牟婁郡富田石の如きは、硅質砂岩にして其耐壓力 12,425<sup>lb/in²</sup> に及べるもののが其内の良質のものは石材として使用し得べし、普通には其質軟くして施工し易き石材にして千葉縣君津郡房州石同安房郡元名石の如きものなり。

歐米諸國に於ては此砂岩は建築材に使用せらるゝこと多く、其種類色彩等多様にして花崗岩とか大理石に次ぎ主要なる石材なるも、我國に於ては良材に乏しきなり。

**硅岩及角岩 (Quartzite & Hornstone)** 其以前は硅質砂岩にして砂粒を膠着するに矢張り硅質物を以てせるものへ變化せるものにして、古生代稀には中生代にも出づ、此硅岩と角岩とは今日に於ては共に硅岩と唱へ居れるが、此兩者の區別は前者は結晶質のもの後者は非晶質のものを云ふのである。

**礫 (Gravel)** 第四紀のものにして砂よりも大形のものにして、普通には其徑 2.5 ~ 100 mm のものを唱へ 100 mm 以上のものをボルダー (Boulder) と稱せるも茲には其兩者を併用せり、此礫中砂岩より來たれる礫は硬くして良質なり、又た硅岩の礫は其肌滑かに過ぎ洋灰の膠着宜しからざるなり、第三紀水成岩の礫は軟弱にして一般に不良なり。然れども火成岩の礫は一般に可良なりとす。

此礫は一般に混凝土や道路用に供せらる。

**礫岩及角礫岩 (Conglomerate & Breccia)** 矽岩は嘗ては蠻岩或は子持岩と稱せし事あり種々の礫を膠着せるに砂を以てせるものにして、其礫が若し角陵ある際には之れを角礫岩或は角蠻岩と稱せり、第四紀以前の岩盤をなせるものなり。

(b) **微粒碎屑岩 (Argillaceous rock)** 即ち細微の石屑片より成れるものである、粘土 (Clay) 其徑 0.05 mm 以下の細末より成れるものである。砂と同じく敢て岩盤をなさざるものなれど、地質學上に於ては之れを岩石と看做せるのである。

**泥板岩及び粘板岩 (Shale & slate)** 泥板岩は一名頁岩と稱して居る。即ち粘土の固結したるもので第三紀以前のものを總稱して居る。其内第三紀中にて成層面の判然せざるものは、特に Mud stone と云ふ。此泥板岩及び粘板岩に就ては三通りの使用法がある。而して學問上より云へば、泥板岩の壓力を被りて成層面以外に剝離する様になつたものを粘板岩と稱すべきなれども、事實上此兩種を識別することは困難である。例へ野外に於ては之れを區別することを得ても、標本に就ては不明である故に、普通には多く壓力を被れる古生代の泥板岩のみを粘板岩と稱し、他の時代の泥板岩は單に泥板岩と唱へて居るのである。然れども或る人は地質時代には無關係にして單に泥板岩にして、薄く剝離する場合を粘板岩と唱へる人もあるのである。私は常に此第二の唱へ法を執つて居るのである。

此岩石は硯材、砥材、碑石、石盤、玉突盤若しくは屋根葺の石瓦に使用され、多くは古生代若しくは中生代のものを用ひ居れり、近來は又た粘板岩や泥板岩をセメント製造用にも使用せらるゝ様になつたのである。

(e) 火山碎屑岩 (Pyroclastic rock) 卽ち火山質の破片の堆積せしもの。

火山灰及集塊岩 (Volcanic ash & agglomerate) 火山より噴出せる灰或は砂とかが下降し堆積もるものと火山灰と唱へて居る。其内に褐色にして厚く層をなせるを特に爐母と云ふ、若し此火山灰が火山破裂の際雨と混じて流れるとか或は最初より泥流となりて流下する事もある。如斯きものは往々灰石の名にて石材として採掘さるゝことあり、又以上の火山灰中に火山岩片を混入せるものを集塊岩と云ふ、これにも火山破裂の際下降し堆積せし極めて粗鬆質のものと亦泥流となりて流出したものとあるので、前者は其質極めて軟弱なるも後者は比較的強固のものである。以上の火山灰及集塊岩は何れも第四紀に出来たものであるが、若し第三紀に出来るなれば次記の凝灰岩及び角礫凝灰岩となるのである。

凝灰岩 (Tuff) 火山灰にして第三紀に堆積せしものを凝灰岩と呼び、若し其内に火山岩の角礫を含める時には、之れを角礫凝灰岩 (Tuff breccia) と稱す。又た凝灰岩にして其内に砂を含める時には之れを砂質凝灰岩 (Sandy tuff) と云ふべきが若し其砂の方が火山灰より多量となれば、凝灰質砂岩 (Tufaceous sandstone) と呼びて Pyroclastic rock よりは寧ろ Arenaceous rock の方に属する様になるのである。

此凝灰岩は本邦に於ては花崗岩や安山岩に次ぎ主要なる石材となるのである。此岩石は多少層理を有し、質柔軟にして採掘極めて容易である。色は淡綠或は灰白で伊豆地方三種の平均數は比重 2.560 一立方尺の重量 11.450 貫氣孔率 8.83% 吸水量 5.87、霜減一冬にて 1,084% 耐壓力 4,758 lb/in<sup>2</sup> 而して火力に對しては可なり強きものである。

輝綠凝灰岩 (Schalstein) 古生代及中生代の凝灰岩を總稱して Schalstein と稱す、紫紅或は青綠色を呈し、或は相混同して斑紋をなせり其質硬からず緻密のものは硯材或ひは裝飾材に使用さる。

本岩は我國に於ては最も廣く石材として使用せらるゝものにして、第三紀の火山より噴出せしものなり、其產地は次の如し。

表 中	Sch は輝綠凝灰岩	T は凝灰岩
	S. T. は砂質凝灰岩	T. B. は角礫凝灰岩

岩石名	產 地	通 称
Sch	北海道日高國アツベツ	
T. B.	石狩國札幌郡平岸村	
S. T.	後志國小樽市奥澤村	
"	" 忍路郡桃内村	
T.	膽振國山越郡長萬部村	ニ 股 石
"	渡島國松前郡山神明澤	
"	根室國根室郡花咲村	ゾウモク 石
"	青森縣上北郡法奧澤	
"	津輕郡金木村	
S. T.	三戸郡平良崎村高屋敷	
"	" 中澤村泥村障作	
T. B.	下北郡脇野澤村	
"	南津輕郡石川村	八幡館石大鷦石
"	秋田縣仙北郡卒田村仙岩峠	
T.	" 金澤町黒瀧及雲然村	
"	北秋田郡米代川沿岸十二所町、大蔵村	綠 灰 石
"	山本郡切石	
S. T.	" 八森村	
T.	由利郡下院内村	院 内 石
T. B.	" 上吉田村、安田村、野中村院内	
S. T.	" 龜田町福俣	
T.	山形縣最上郡古口村猪ノ鼻草薺中澤	
"	" 新庄町山屋、谷口村、大澤村	
"	" 東小國村、向町、北方	

T.	山形縣飽海郡中ノ俣の東方	
"	西田川郡加茂町坂ノ下	青 石
"	" 大泉村上清水、田川村	築 石、田川石
"	東田川郡本郷村熊出	熊 出 石
"	北村上郡猪岡町東根	
"	" 境ノ目小瀧對岸	
"	東村山郡山寺村	山 寺 石
"	東隣賜郡屋代村	大 錠 生 石
"	" 高畑町附近赤湯町附近	
"	" 中川村	軟 石
T. B.	" 安久津村	
T.	岩手縣岩手郡蘆澤村字平藏澤	ア マ イ ワ
"	宮城縣玉造郡名生定村	灰 石
"	栗原郡岩ヶ崎松倉	"
"	仙臺市附近	
"	名取郡秋保村	秋保石、青葉石、白木澤石
"	福島縣耶麻郡山鄉村	萩 野 石
"	" 肅保村磐見	
"	河沼郡陸谷村兜石	甲 石
"	伊達郡富野村八幡	赤 澄 石
"	" 大木戸村	
"	岩瀬郡鏡石村	鏡 石
"	" 牧本村	山 崎 石
"	" 須賀川町前田川長沼町	
T.	福島縣石城郡湯本町	
"	" 飯野村白土	
"	茨城縣東茨城郡西郷村、岩船村	春圓石、岩船石
"	栃木縣河内郡城山村	大谷石、虫喰石
T. B.	" 新里村、古賀志村	
"	下都賀郡岩船村	岩船石、火避石
T.	上都賀郡東大芦村	鹿沼石、深岩石
"	" 落合村	瀧 泽 石

T.	栃木縣那賀郡芦野村	芦野石、館山石
"	群馬縣吾妻郡上澤渡	
"	" 新田郡太田町在金山、篠塚本村	篠 塚 石
T. B.	千葉縣夷隅郡西畑村弓木上野村中島	
"	" 君津郡龜山村黃和田畑竹ヶ岡村	
"	" 山武郡成東町田越	成 東 石
"	" 海上郡飯闊町	飯 岡 石
T.	" 安房郡田原町太尾	
"	長野縣埴科郡寺尾村	紫 石
"	" 小縣郡根津村宇宗樟	千 代 田 石
"	山梨縣八代郡共和村	青 石
"	" 南巨摩郡身延町	
"	新潟縣北蒲原郡中條町	羽 黒 石
"	" 西蒲原郡間瀬村	間 濱 石
"	" 中蒲原郡七谷村上高柳	白 石
"	" 東蒲原郡巣川村西村谷花	
"	" 南魚沼郡湯澤關ノ間各所	
"	" 佐渡郡蓮場村相川町附近	
"	神奈川縣足柄下郡湯本村	湯 本 石
S. T.	" 久良岐郡三谷村	
"	" 中郡二宮村、中里村	カ マ ド 石
"	" 鎌倉郡今泉村、深澤村	鎌 倉 石
"	" 三浦郡走水村、鴨居村、小矢部村	青石、鴨居石、小矢部石
T. B.	" 金田村	ザ ク 石
"	" 愛甲郡七澤村	青 石
"	" 中郡國府村國府本郷中里	
"	" 足柄下郡吉濱村、底倉村	菊 葡 石
"	靜岡縣駿東郡大平村	
"	" 田方郡江間村	
"	" 多賀村	ハナシロ石、クチノ石、本キ印石、青石
"	" 賀茂郡下田町本郷大安寺、笠田、見高村	見 高 石
"	" 本山村	御影石、青土臺石、龍子石

T. B.	静岡縣賀茂郡入間村	斑石、生壁石
T.	" " 熱海町	和田石
"	" 下河津村	澤田石
"	" 下田町本郷、柿崎、南中村上賀茂、下賀茂	平石、青石
"	" 朝日村大賀茂、南崎村平石、長津呂、下流	下流石
"	" 三濱村妻良、岩科村雲見	雲見石
"	" 仁科村濱	
T. B.	" 志田郡岡部町	三輪石、靴脱石
T.	" 愛知縣八名郡七郷村	井代石
"	岐阜縣可兒郡姫治村、平牧村	
"	石川縣江添郡東谷口村、那谷村	水田丸石、瀧ヶ原石、苦堤石
"	" 三谷村熊坂、百口、細坪、荒木、福田村岡	
"	" 能美郡國府村和氣中海村原	
"	" 風至郡南北村比良、輪島町杉平	
T. B.	" 倉坂村	
"	" 鹿島郡谷内村	
"	" 珠洲郡市瀬村	
T.	富山縣西鯖波郡宮島村了輪	宮島石
"	" 川合田村	桑山石
"	" 東鯖波郡井波町金屋岩黒湯山	
T. B.	" 金屋岩村	碓石
T.	" 下新川郡鹿熊村	鹿熊石
S. T.	" 氷見郡大田村濾谷新海岸	
"	福井縣坂井郡坪江村瓜生熊坂	
"	" 今立郡北中山村戸口、磯部	
T.	" 新横江村下新庄、北新庄村中新庄戸谷、西桜尾味、眞野村、板垣南中山村	野岡石
"	足羽郡社村	福井石、笏谷石
"	" 丹生郡國見村大丹生浦朝日村、柄川佐々生、豐村和附近、吉野村水坂附近	
"	京都府竹野郡淺茂川村	日引石
"	兵庫縣城崎郡城崎町	金津石、樂々浦石
"	岡山縣久米郡福岡村、横山、大谷	横山石
"	鳥取縣岩美郡中ノ郷村	圓護寺石

T	島根縣能義郡荒島	荒島石
"	" " 遠摩郡福光村	福光石、温泉津石
S. T.	" 久利村	赤波石
T. B.	" 島根郡大海崎	
"	山口縣都濃郡鹿野市北烏帽子山	
"	" 大津郡津黃	
"	香川縣小豆郡豊島村家浦唐櫃甲生	豊島石
"	" 山田郡西湯元及屋島字長崎	
"	" 高松市附近	ボタ石
T.	大分縣東臼杵郡延岡町附近恒富村、野地南方村下藤野	
"	" 佐伯町附近青山村、市福所、明治村竹峰	
"	熊本縣阿蘇郡球磨郡益城郡王名郡ノ各所	灰石
T. B.	" 鮑託郡花園村	井芹石
T.	宮崎縣東諸縣郡高岡附近	灰石
"	" 南那賀郡福島附近	"
"	鹿兒島縣鹿兒島市以北磯付間	"
"	" 植宿郡山川村	
"	" 川邊郡加世田附近白龜山宮原川邊	灰石
T. B.	" 植宿郡辨財天銀山ノ南方	
Sch	" 山口縣厚狭郡厚西村	赤間ヶ石
"	徳島縣那賀郡津瀬村	梅林石



(d) 有機沈澱物 (Organic deposits) 有機物より成れるものである、其種類は少しあるが相應に巨大なるもので且つ有益のもの多し。即ち

- (1) 石灰質より成れる内には石灰岩 (Limestone) 及び白雲岩 (Dolomite) あり前者は特に有益にしてセメントや石灰の製造、或は砂と混じてモルタル其他肥料若しくは各種の化學材料に供せらるゝのである。後者は耐火材料である。
- (2) 炭化物として第三紀及び其以前の地層中には石炭層として存在し又は第四紀中には泥炭や Tundra がある。

(3) 硅酸物として珪藻土などの層が此内に入るべきものである。

(e) 化學沈澱物 (Chemical deposits) にして是亦相應に有益なる材料を含めるものなるも本邦の如き雨量多き地に於ては見出されないものである。此内の主要なるものは岩鹽及び之れに伴へる種々の鹽類の沈澱層である。

水成岩は石材として使用する際には成るべく否な是非共成層面に従ひ、之れを伏せて使用するを要するのである。即ち荷重が成層面に直角に働く様に置かざるべからず、若し反対に荷重が成層面に並行する如き位置なれば其耐壓力は非常に減少する虞れがあるのである。

#### 第四章 變成岩 (Metamorphic rock)

其成因に兩様あり動力變質及接觸變質 (Regional metamorphism & Contact metamorphism) である。前者は水成岩或は火成岩若しくは水成岩と火成岩の混同せるものが造山力の作用により變質し結晶質となりしもので、其區域は頗る廣大に亘り壓力が主因である。此場合此水成岩は常に古き地質時代のものであつて古生代以前のものに屬せり。後者は火成岩の内特に深成岩が其周縁の水成岩に及ぼせる影響にして専ら火熱に因るものである。故に此火成岩より遠かるに従ひ次第に晶質を失ふものである。以上何れの原因により出來た變成岩も常に剝離し易き片岩理 (Plane of schistosity) あり故に一般に此變成岩は建築石材としての用途少きもので反て其雅致あるを以て庭石等に使用せらるゝ事多きものである。

此岩石は何れも晶質にして其結晶をなせる礦物により類別せらるゝのである。内には半晶質のものも含有せらるゝのである。

**片麻岩 (Gneiss)** 此岩石は恰も深成岩中の花崗岩と同一成分より成れり、即ち長石、石英及び黑雲母若しくは白雲母より成れるが、唯だ異なる點は是等の結晶は同一方面に配列し且つ片岩理ありて薄く剝離するのである。此岩石は其の源水成岩より變質せしものを、准片麻岩 (Para gneiss) と呼び火成岩より

變質せしもの即ち主として花崗岩より變質せしものを正片麻岩 (Ortho-gneiss) と云ふ。又た水成及火成兩種の岩石が相混同せしものが、變質せし場合のものを變片麻岩 (Meta-gneiss) と呼ぶのである。又た之れを組成せる礦物により命名せらるゝことあり。即ち長石及石英の外に黑雲母多きものは黒雲母片麻岩 (Biotite gneiss) 黑雲母の代りに又白雲母なるときは白雲母片麻岩 (Muscovite gneiss) 又た黒雲母外に角閃石を含める場合、若しくは角閃石のみの場合には角閃片麻岩 (Hornblende gneiss) と呼ぶのである。又た特に長石が大なる形に發達し、多少橢圓形をなして入込めるときには、之れを眼入片麻岩 (Augen gneiss) と云ふのである而して此片麻岩以下の諸岩石には長石を含まざるなり。

**雲母片岩 (Mica schist)** 此岩石は石英と雲母より成る其内雲母が黒雲母なるときには黒雲母片岩 (Biotite schist) と云ひ白雲母なるときには絹雲母片岩 (Sericite schist) と云ふ若し此絹雲母片岩にして其内の雲母が少きときは石英片岩 (Quartz schist) と成り又た其内に少しの紅簾石 (Piedmontite) を含めば紅簾片岩 (Piedmontite schist) と云ふ、而して實地上に於ては此絹雲母片岩は或は石英片岩に漸遷し、或は紅簾片岩に移化する事往々あるのである。

**石墨片岩 (Graphite schist)** 石英の外に石墨を有するもので此場合常に多少の絹雲母を伴ふこと多し。

**粘板岩及び千枚岩 (Slate & Phyllite)** 此粘板岩は泥板岩 (Shale) が壓力の爲め成層面以外の他の方向に剝離する様になつたものを云ふのである。故に此場合其壓力が一層強く且つ長く働けば、其粘板岩は半ば晶質となり雲母を複成するのである。此場合を千枚岩と云ふのであるが、此作用が一層顯著となりしものが上記の石墨片岩である。故に是等の岩石は互ひに相關係あるべきものである。

**綠泥片岩** (Chlorite schist) 石英と共に綠泥石を含む故に其岩色常に綠色を呈せり尙ほ綠簾石は常に伴隨せり、又往々角閃石を含みて角閃綠泥片岩 (Amphibole chlorite schist) となることあり。

**角閃片岩或は角閃岩** (Amphibole schist or Amphibolite) 石英及び角閃石より成るものである。而して常に綠色を呈せるを以て自然綠泥片岩と區別し難きことである、場合に於ては角閃石多きものには常に多少黒味を帶びて暗綠色を呈せるを常とせり由來此角閃岩 (Amphibolite) なる名稱は深成岩たる橄欖岩中の一種に角閃石のみより成れる角閃岩 (Hornblendite) なる火成岩あるを以て之れと混同爲し易き爲め寧ろ此名稱を省略する方誤解なきも、從來本邦には古くより地質學者により使用されあれば假に茲にも記入する事となせり。

**輝岩** (Pyroxenite) 石英と普通輝石より成る此岩石も暗綠色を呈し、角閃岩と外觀のみにては區別し得ざるものである。此名稱も亦橄欖岩の一種なる輝岩 (Pyroxenite) なる普通輝石のみより成れるものあり、其外觀及び顯微鏡下の観査に於ては全く異なるも唯だ兩者同一名稱を使用せる爲め、混同し易きものである、但し之れも從來の例に倣ひ、茲には斯く記入し置くこととなせり。

**晶質石灰岩或は大理石** (Crystallin limestone or Marble) 本邦に於ては片麻岩や結晶片岩中に介在せる石灰岩は、常に晶質となり時として古生層中のものに於ても晶質となるものに乏しからず、如斯き晶質の石灰岩は一般に之れを大理石と稱せり、大理石なる名稱は支那雲南省大理府附近に產する爲め其名稱を冠せるものなるが、獨り晶質のみならず一般に美麗にして裝飾品となるべき石灰岩は之れを大理石と通稱する様になつて居るのである。此岩石は其結晶の粗大なるものは脆くして彫刻に適せず、又た琢磨するも光澤少き爲め餘り歡迎されず、反て細粒のものが賞美されるのである。本邦に於ては此大

理石には中々良き品質のものを産し得れども、資金其他の關係上未だ着手せず從つて世上に知られざるもの多きなり、今主なる產地を掲ぐれ次の如し。

## 產 地

## 通 稱

青森縣三戸郡階上村	青森白大理石
岩手縣九戸郡大川目村、長内村	岩手白大理石
宮城縣本吉郡唐桑村	宮城白大理石
〃 〃 潤根村字管ヶ谷、隆盛山	白潤石
茨城縣多賀郡鈴村	鼠寒水石
〃 多賀郡鶴川村	鶴大理石
〃 久慈郡世矢村	白寒水石
山梨縣南都留郡道志村寶久保	小豆色大理石
東京府西多摩郡五日市附近	〃
〃 〃 大久野村水口、王ノ内	更紗大理石
静岡縣引左郡西濱村只木	
愛知縣渥美郡田原町	
岐阜縣不破郡赤坂町金山観山	霞大理石、紅鶴大理石
〃 〃 〃 打越	黒大理石
〃 〃 〃 遠目鏡	遠目鏡大理石
〃 〃 〃 更紗下	本更紗
〃 〃 〃 愛宕下	新更紗
三重縣鈴鹿郡椿村	三重大理石
〃 名賀郡上津村	大理石
奈良縣吉野郡天ノ川村	大和大理石
和歌山縣日高郡白崎村	石灰岩
福井縣遠敷郡宮川村	若狭大理石
〃 敦賀郡東浦村	粗粒大理石
富山縣下新川郡愛本村音澤	デボンミヤオニクス大理石
〃 〃 下立村下立	霞大理石
岡山縣久米郡大井西村	更紗大理石
〃 上房郡中津井村字中津井定奥	山陽霞大理石
〃 川上郡富家村	
廣島縣豊田郡大崎村中野村	

廣島縣比婆郡西條町字日南	日 南 大 理 石
山口縣美祢郡秋吉村秋吉	白 及 薄 雲 大 理 石
德島縣那賀郡加茂谷村	灰 色 石 灰 岩
" " 桑野村	薄 雲 大 理 石
" 美馬郡一字村	蠍 石
" " 半田奥山村	
愛媛縣西宇和郡神松名村	メヒカリ石、大 理 石
高知縣吾川郡小川村	土 佐 大 理 石
" 長岡郡漬岩村龜岩本ノ尾、外山松原、天行寺白石、お谷下ほき	大 理 石、龜 石
" " 下田村	
福岡縣田川郡後藤寺町	九 州 大 理 石
熊本縣八代郡八代町白島、大島	白島石、大島石、八代大理石
大分縣大野郡白山村大白谷	

元來石材としての要素は價格の低廉耐壓力、耐火力、耐水力及び美觀である。

而して以上諸岩石中に就て石材として求むれば、深成岩中には花崗岩あり此岩石は其價格稍々高きも耐壓力及び耐水力共に強く且つ美觀なるも、獨り耐火力弱きものである。次に火山岩中には安山岩あり此岩石は、其價格比較的廉耐壓、耐水、耐火力共に強きも獨り美觀の點に於て劣れり。

又た水成岩中に於ては凝灰岩は本邦に於ける主要の石材である、此物は價格是最も廉に耐火力も強きも耐壓及耐水力共に弱く且つ美觀の點に於ても劣れるのである。

最後に變成岩中に於ては大理石は耐壓耐火及び美觀の點には共に秀て居り、耐水も炭酸瓦斯を含まざる水なれば、相當に強きも獨り價格の點に於て高價なりとす、故に是等の石材には一得一失あり、其使用の場所により適宜に選擇する要あるものとす。

尚ほ是等石材を採掘するには時期あるものである、元來岩石には總て多少坑水(Quarry water)を含めるものである。之れが爲め其岩質を軟くし採掘上便なれ

ども寒氣に遭へば此坑水は凍結するを以て、石材を切出すには成るべく冬季を避くるを可とす、又此の坑水は一度蒸發し乾燥すれば其石材は頓に硬度を増すものである。此坑水を失へば石質は其硬度を増す事に就ては確説無きも恐らく此坑水中には硅質物や灰質物等を溶解せるを以て、若し坑水蒸發すれば是等の溶解物は石材中に沈澱し之れを固結せしむる爲め、硬度を増すならんと考へらる。