

韓国の非金属鉱物資源 (1)

岡野 武雄 (元所員)
Takeo OKANO

1. 総論

韓国の鉱物資源の開発はこの 20-30 年間に著しく促進され 多くの鉱床が発見され開発されてきた。そしてその鉱物生産量は著しい伸びを示してきている。またこれらの鉱業活動を支える鉱物資源の調査研究は政府調査機関によって活発に行われ その研究報告も多く発表されてきている。さらに鉱山地質関係の雑誌にも非金属鉱物鉱床についての優れた論文が多く発表されてきている。

一方 日本国内には韓国の鉱物資源について紹介している邦文報告は少なく 特に非金属鉱物資源についてはいくつかの業界誌に鉱山視察記が載せられているに過ぎなかった。

筆者は最近韓国の 2-3 の非金属鉱物資源について資料の収集を行った。そこでこれを機会にして韓国の非金属鉱物の資源について纏めてみたいと思立ち その他の鉱種の非金属鉱物資源についても資料の収集を行った。本誌を借りて韓国の非金属鉱物資源を紹介する。

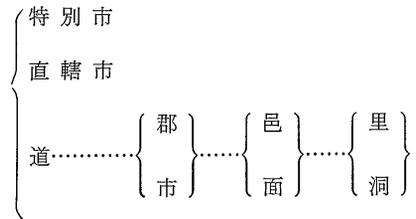
韓国の地質は日本と著しく異なり その地質に育まれた非金属鉱物鉱床には筆者は非常に興味を持ってはいるが 力足らずで正しく紹介できないことを恐れている。いずれ他の研究者によって立派な報告が発表されるまでの繋ぎとして利用して頂きたい。

この報告は総て公表された文献、資料を編集しこれに筆者の見解を加えて作成したものである。利用した文献は殆ど地質調査所図書室に保管されているもので 統計資料の一部は国立国会図書館保管の文献を利用した。

以下 この報告の各論を見るに当って参考になることこの報告作成に当って用いた用語について述べる。

1) 行政区画単位

韓国の行政区画区分は大きい方から小さい方に右上のとおりである。特別市は ソウル市 のみでありこれに該当する漢字は無い。直轄市は 3 あり 釜山 大邱 仁川 の各市である。道は行政区画最高のもので 京畿道 忠清北道 忠清南道 全羅北道 全羅南道 済州道 慶尚北道 慶尚南道 江原道 である。市は人口 5



万以上の都市地域である。郡は道と面の中間の農村地域を対象とした行政区画である。邑と面は郡の下の行政区画単位で 邑が比較的市街の形態を示すものを指し 面はより農村的の形態を示す。里 洞は最下位の行政単位であり地方によっては 浦 坪 村 郷 などと称するところもある。

韓国の行政区画区分は過去 30-40 年の間にかなり変更されている。錦山郡が全羅北道から忠清南道へ 蔚珍郡が江原道から慶尚北道へ移つされている。また 忠清北道の堤川郡は堤原郡と名称を変えている。この外にも 面 里 単位での変化が多いので 古い文献を見る際に注意が必要となろう。最近の行政区画区分図を図 1-1 に示す。

最近の行政単位の数は次のとおりである。

特別市 1 直轄市 3 道 9 市 57 郡 139 邑 191 面 1253 となっている。韓国の国土面積は約 98km² であるので 図 1-1 と照し合せて 面 里 の広さを思浮べて欲しい。

2) 韓国の地質

韓国の地質については 地質ニュース 366 号 (昭和 60 年 2 月号) に詳しく載っているのを それを参照して頂くとして 今回利用した韓国で発行されている地質図を次に示す。

- 1 : 2,000,000 韓国地質構造図 (1984) 発行
- 1 : 1,000,000 韓国地質図 (1981) 発行
- 1 : 250,000 地質図 10 枚組 (1973) 発行
- 1 : 50,000 地質図 (および説明書)

3) 地籍

韓国の 1/5 万地質図は 南北 (緯度方向) に 10' (1 度の地質ニュース 402 号



1-1 図 韓国の行政区分図 (最近の高速道路図による)

1/6) 東西(経度方向)に15'(1度の1/4)の区画をもって1図幅としている。南北方向に約18.3km 東西方向には韓国南部の図幅で約22.8km 北部の図幅で約21.7の区画を占る。多分地形図もこれと同じ区画を1図幅としているものと思う。

この地質図を東西 南北夫々1'間隔に区切り 1図幅を150の小区画分割する。この1区画を地籍というらしい。この小区画には右上(すなはち北東隅)から左下(すなはち西南隅)にかけて縦に1から150番までの番号がふっており 1/5万図幅上の位置をこの小区画の番号で示すことができる。この小区画を地籍と呼ぶらしい。この1地籍が鉱区の単位にもなるらしい(鉱区には不定形多角形のものもある)。

韓国で発表されている報告書などに 例えば“浦項58号鉱区”とあるのは 1/5万浦項図幅の縦に右から6列上から8番目の小区画を指しそれが鉱区であることを示すようである。

4) 文 献

韓国の非金属鉱物資源について総括的にまとめた文献には次のものがある。

Gallagher, D., 1963, Mineral Resources of Korea, vol. VI, A and B. Non-Metallics and Miscellaneous Metals 金玉準教授停年退任記念誌編集委員会, 1982, 韓国の地質と鉱物資源 523p.

前記の地質図および説明書 上記の文献は報文を作成するに当って常時利用させて頂いた。この外各項目毎各鉱種毎に引用した文献を末尾に挙げてあるがこれについては次のように処理させて頂いた。

文献は引用および参考文献として掲げた。掲載の順序は発表年代順にした。

文献は表題がハングルまたは漢字混りハングルで書かれている場合 英文の表題がある場合はこれを引用し無い場合はハングルまたは漢字混りハングルを日本語に訳して題名を示した。

文献の前に ● ○ ◎ の記号を付す。これら記号の意味は ●はハングルのみにて書かれたもの ○はハングルおよび漢字にて書かれたもの ◎は英語で書かれたもの 無記号は日本語で書かれたものである。

5) 漢字について

文献, 地図の漢字の一部には日本略字を用いた。引用および参考として掲げた文献の人名についても日本略字を用いた点は原著者にお詫び申上げる。

以下 韓国の非金属鉱物資源について“韓国の非金属

鉱物鉱業 各論総括”の順で述べる。各論は鉱種別に鉱種の英文名のアルファベット順に述べる。ただし蠟石については Roseki の項で述べる。

2. 韓国の非金属鉱物鉱業

A) 非金属鉱物の生産および需給

1975-1984年の韓国の非金属鉱物の生産量を表2-1に示した。この表に示した鉱種の他に ドロマイト ベントナイト 石膏 塩などが生産されている。

表2-1から明らかなように 韓国の主要な非金属鉱物産物は 黒鉛 蠟石 滑石 長石 カオリン 石灰石 珪砂 雲母 などである。1982年の世界各国のこれら鉱種の生産と比らべると 韓国は産出量の点で 雲母 滑石・蠟石の生産は共に世界第4位 黒鉛は5位 長石は8位の生産国である。韓国はまた石灰石を主要な原料とするセメントの生産では世界の12位である。これらの点から見て 韓国は世界の主要な非金属鉱物生産国の1つと言える。一方 韓国から全くあるいは殆んど産出しない鉱物は カリ 燐 硫黄の3大肥料原料の鉱物 ほう素鉱物 ダイヤモンドなどの宝石鉱物類などである。

1981年度における非金属鉱物資源の韓国の国内需給実績は表2-2に示すとおりである。国内から産出されるもののうち 土状黒鉛では91% 蠟石48% 滑石30% 長石18% カオリン13% を輸出している。反面 燐 鉱石 元素硫黄 カリ肥料製品はそれぞれ100% 石綿80% 蛍石78% を輸入に依存している。日本との関係で見ると 韓国から輸出される非金属鉱物のうち 土状黒鉛の約60% 蠟石・滑石の50-60% カオリンの75-85% 第2表には挙げてないが 石材の99%は日本向けである。輸入非金属資源のうち日本からの輸入量が主要な部分を占めているものは 元素硫黄の50%である。

B) 韓国の非金属鉱物鉱業

鉱山数 事業所数

韓国の非金属鉱物鉱山数および従業員数はその一部を除いてはよく解らない。しかしこれらは次に示す表2-3 表2-4によっておおよそは類推することができる。表2-3に1979-1983年の金属・非金属鉱山の稼行鉱山数合計の従業員数を示す。単純に計算するとこの期間の1鉱山当りの従業員数は15-20人となる。

表2-4には別資料による1982年の事業体数と従業員数を示す。この表の金属事業体53と表2-3の金属鉱山数102と比らべると 1事業体平均2鉱山とも考えられる。また 表2-3から計算すると 1982年度の非金属鉱山の従業員は1鉱山当り13-14人位かと推察される。

別の資料 (Peares, 1986) によると 1984年には金属鉱

表 2-1 非金属鉱産物の生産量 (単位 mt, *印×10³ mt, △印×10⁸ st)

		1975	1980	1981	1982	1983	1984
土状黒鉛	FC 75%	44,893	58,157	37,805	20,338	32,571	56,258
鱗状黒鉛	FC 75%	2,339	1,429	847	627	695	2,305
蠟石	SK 32	322,967	514,511	395,216	466,324	460,922	656,442
滑石	各級	92,907	204,662	169,401	124,793	171,214	192,208
蛍石	CaF ₂ 80%	28,296	6,912	6,464	3,667	6,361	4,672
長石	各級	20,138	71,972	103,803	85,040	109,896	127,057
カオリン	SK 34	513,176	577,761	694,584	625,824	684,447	721,220
石灰石*	各級	16,904	28,024	28,291	30,736	32,992	33,456
珪石	SiO ₂ 99.5%	265,467	291,192	545,246	490,482	842,292	868,375
珪砂	SiO ₂ 95%	261,952	510,323	584,943	657,189	1,222,908	857,583
珪藻土	各級	19,285	25,101	42,176	55,249	55,968	48,496
石綿	各級	4,345	9,854	13,614	15,933	12,506	8,062
重晶石	BaSO ₄ 95%	2,062	410	—	—	552	2,729
紅柱石	各級	106	82	90	33	289	209
雲母	各級	—	10,330	8,234	20,355	14,402	—
塩	—	—	455,000	602,000	864,000	481,000	—
硫黄*	黄鉄鉱 中製錬油 中から*	—	138	—	—	127	—
"	製錬油 中から*	—	54	54	54	—	—
"	製油 中から*	—	36	36	36	—	—
石膏	膏材*	—	700	700	800	—	—
セメント*	—	—	371,932	302,975	NA	—	—
—	—	—	15,611	15,617	17,887	21,282	20,413

出所 1) 方熙 (1982) 2) Minerals Yearbook, 1982, 1983 3) 韓国経済統計要覧 1986

山は59 工業鉱物採掘場は 425 あり うち 蠟石48 カオリン116 石灰石112 珪石48であるという。

さらに別の資料によると非金属鉱山の年度別稼行鉱山数は表2-5のようになる (動力資源部の資料を図示したものから読みとったもので、±1の差はありうる)。

鉱山の生産規模

韓国の非金属鉱物鉱業の特徴は主要な鉱種においては1-2の大鉱山がその鉱種の生産量の過半を供給し 残りの多くの小鉱山が合計生産量の少量部分を分担しているという (Dickson, 1984). 2-3の鉱種の例を示す。カオリンの1983年の生産量は68万tであったが これは109の鉱山から生産されたものでこのうち主要な2鉱山は合計で8万t生産している。同年の滑石の全国生産量は17万tで これは10鉱山から生産された。このうちの10万t以上は1鉱山から産出している。珪砂は66万tが44鉱山から産出されたが このうち12万tは2鉱山から供給されたと報じている。

C) 韓国の非金属鉱物資源の埋蔵量

各種非金属鉱物資源の埋蔵量については表2-6に 1988年2月号

表 2-2 1981 年度需給実績 (t)

鉱種	国内生産	輸入	総需給	内需	輸出
土状黒鉛	37,805	24	37,829	3,595	34,234
鱗状黒鉛	847	181	1,028	914	114
蠟石	395,216	8,984	404,200	215,212	188,988
滑石	169,401	1,788	171,189	120,746	50,443
長石	103,803	18	103,821	85,412	18,409
高嶺土	694,584	88,749	783,333	693,599	89,734
石灰石	28,290,612	5,076	28,295,688	28,164,878	130,810
珪石	545,246	27	545,273	521,120	24,153
珪砂	584,943	85,863	670,806	663,406	7,400
珪藻土	42,176	475	42,651	42,651	—
石綿	13,614	53,787	67,401	67,361	40
蛍石	6,464	23,110	29,574	29,574	—
雲母	8,234	121	8,355	8,345	10
有煙炭	—	7,245,260	7,245,260	7,245,260	—
磷鉱石	—	1,136,814	1,136,814	1,136,814	—
硫黄	—	386,430	386,430	386,430	—

出所 方熙 (1982)

表 2-3 金属・非金属鉱山数・従業員数

年度別	1979	1980	1981	1982	1983
稼行鉱山数					
金属	170	287	124	104	144
非金属	712	752	716	641	681
従業員数	17,063	16,696	12,826	14,725	14,540

(1984年度 鉱山保安要覧による)

表 2-5 非金属鉱山年度別稼行鉱山数

年度	77	78	79	80	81	82
蠟石	27	29	24	22	50	40
滑石	9	10	17	15	22	12
黒鉛	7	5	5	4	2	8
蛭石	9	11	7	4	15	5

表 2-6 非金属鉱物鉱種別埋蔵量 1981, 6. 30現在

鉱種	鉱山数	品位	埋蔵量 (10 ³ t)	備考
石灰石	99	CaO : 50.17%	40,047,962	
珪石	110	SiO ₂ : 97.2%	1,112,830	
蛭石	49	CaF ₂ : 53.3%	2,152	
黒鉛	24	FC : 50.4%	16,863	
滑石	34	各 級	30,213	白色度80以上 6,733
蠟石	41	SK : 26	73,684	白色度80未満 23,480
石綿	4	各 級	2,254	
カオリン	31	SK : 31.5	84,106	
陶石	25	SK : 15.5	47,507	
酸性白土	7	各 級	29,310	
ベントナイト	3	各 級	7,190	
沸石	5	各 級	42,463	
雲母	2	各 級	971	雲母 : 704, 蛭石 267
珪灰石	7		17,275	可溶性 SiO ₂ : 9.11%
明礬石	6	Al ₂ O ₃ : 21.2%	37,797	
白雲母	24	MgO : 19.29%	781,637	
珪砂	31	SiO ₂ : 85%以上	501,500	
重晶石	1	BaSO ₄ : 19.97%	1,193	
蛇紋岩	2	MgO : 39.21%	5,241	
長石	11	K ₂ O+Na ₂ O : 7.73%	15,277	
モナザイト	34	450g/m ³	1,092	重砂中金属量
ジルコン	29	400g/m ³	661	同上
イルメナイト	22	9.7%	1,465	同上
マグネタイト	13	4.7%	1,350	同上

方照 (1982) による

表 2-4 鉱業事業体数・従業員数

	事業体数	従業員数(人)
鉱業計	1948	87,845
株式会社	183	38,775
その他法人	21	12,206
個人	1,744	36,864
石炭	275	59,543
金属	53	6,221
その他	1,620	22,081

(1982年「鉱工業統計調査」による)

示す数字が発表になっている。表のうち鉱山数の項の数字の意味は詳しくは解らないが、多分政府の調査機関が調査研究を行った鉱山数 鉱床存在地区数を示すものと推定される。

D) 文献

- 方熙(1982)国内一般鉱開発の必要性と期待効果, Korea Inst. Mineral Mining Engineers, v. 19, Sp. Issue, n. 1, p. 102-111
- ◎USBM, Minerals Yearbook, 1982, 1983
韓国経済統計要覧, 1986
- ◎Dickson, T. (1984) Korean industrial minerals-a brief, summary, Industrial Minerals, July, p. 57-61
- ◎Pearse, G. (1986) Mining in the Republic of Korea, Mining Magazine, May, p. 394-403

3. 明ばん石 (Alunite)

世界の明ばん石は古くから明ばんの原料として採掘されてきた。19世紀末頃からカリ肥料 硫酸アルミ原料として明ばん石は大規模に採掘されるようになり 第一次大戦頃最も盛んに掘られたが その後急に下火になった。1970年頃明ばん石を利用しているのはソ連邦のみである。

朝鮮半島の明ばん石は1917-44年生産され その多くは日本に輸出され 硫酸ばん土 カリ明ばん アルミナなどの製造に使用された(岩生, 1955)。1925-1944年の生産量の合計は約 735×10^4 tである。半島北部から明ばん石が生産された徴候は無い(Gallagher, 1963)のでこれらは半島南部から生産されたのであろう。全羅南道が主生産地であった。

韓国にはボーキサイト鉱床 カリ鉱床が発見されていないので アルミニウム金属 カリ肥料の原料としての明ばん石鉱床の研究(鉱床探査および鉱石利用の研究)が政府機関の研究所で長く続けられてきている。

1) 鉱床の分布

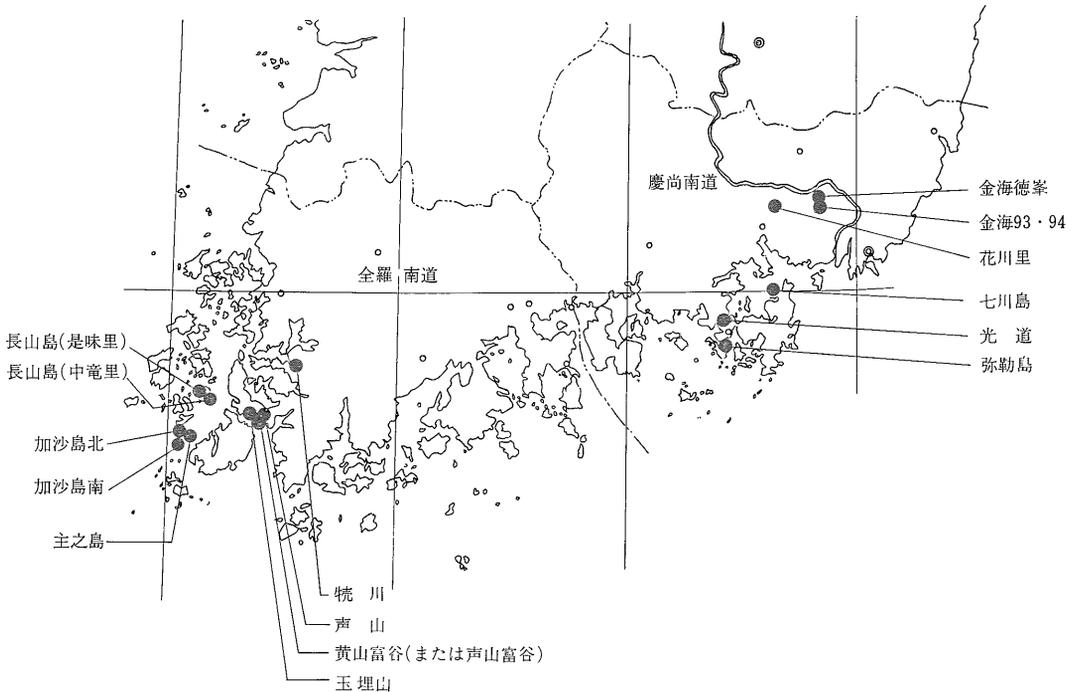
韓国の明ばん石鉱床は中生代慶尚系の岩石に密接に関係して産するので これらの岩石の分布地域に鉱床は分布している。

報告のあった鉱床は15で このうち全羅南道には9 慶尚南道には6 鉱床が分布する。これらの鉱床の分布位置を3-1図に示す。これらのうち資源的に重要なのは 玉埋山 声山 声山富谷の鉱床である。

2) 明ばん石鉱床分布地域の地質

韓国の明ばん石鉱床付近の地質は白亜紀慶尚累層群の新羅層と仏国寺統の火成岩から構成されている。多くの明ばん石鉱床は仏国寺統の流紋岩質凝灰岩 同角礫凝灰岩中に胚胎している。明ばん石鉱床を胚胎する付近の地質については蠟石の項で詳述する。

凝灰岩は淡灰色 淡緑色あるいは淡黄褐色を帯び粗粒である。角礫凝灰岩は角礫の大きさが数mm から50-60cm に達するものが多いようである。礫質も同一の凝灰岩のものが大部分であるが 粗面岩 流紋岩などの



3-1 図 明ばん石鉱床位置図

表 3-1 鉱床別明ばん石標高対比

	下部境界標高	上部境界標高	帯の厚さ
玉埋山	80-100	130	8-40
声山富谷	20	40	20-40
梶川	120-140	209	69-89
加沙島南	40-100	160	5-40
加沙島北	15-20	30-40	15-20
長山島	35-40	60	20-25
中龍里	55	62	7
徳峰	120-140	180	20
弥勒島	15	25	5-10

(単位は m)

火山岩礫を含むものもある。

金海徳峰鉱山の鉱床は新羅層中の安山岩中に胚胎する。

3) 明ばん石鉱床

明ばん石鉱床は蠟石鉱床との一連の鉱化作用の一部をなして産出している。

明ばん石鉱床は多くの場合周辺より突出した地形を形成して存在する。突出する場合も突出していない場合も明ばん石鉱床は多くの場合緩傾斜をなす変質帯分帯の一部をなして産出し この変質帯は鉱床の下部から上部へ 硫化物帯(黄鉄鉱によって特徴づけられる) 高嶺石帯(カオリン-デッカイト-緑泥石-絹雲母) 鉱体(蠟石-明ばん石-石英-デッカイト) および 珪化帯の順に帯状分布をなすものが多い(朴 1982)。この変質作用および変質帯については蠟石の項でやや詳しくのべる。

鉱床の形態は殆んど層状(原岩の構造を踏襲する)であ

表 3-2 明ばん石鉱床から産する鉱物

	玉埋山	加沙島南	声山富谷	長山島	金海徳峰	光道	弥勒島
石 英	+	+	+	+	+	+	+
カルセドニー	+	+	+	+	+	+	+
明ばん石	+	+	+	+	+	+	+
パイロフィライト	+	+	+		+		+
ダイアスポア					+	+	
デュモルチェライト					+	+	
カオリナイト	+	+	+	+	+	+	+
・デッカイト							
セリサイト	+	+		+			+
緑 泥 石				+			+
ジャロサイト					+		
炭酸塩鉱物		+			+		
黄 鉄 鉱	+	+	+	+	+	+	+

る。また鉱化作用以前の節理や割目と思われる方向に高品位の明ばん石の発達しているものも知られている。

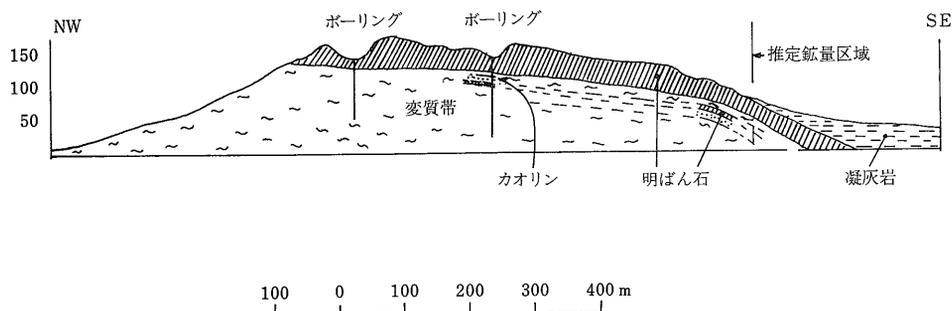
明ばん石帯の厚さについて Cho, Moon (1974) は表 3-1 を示している。

明ばん石鉱床の形態を示すために 玉埋山鉱床の断面図(Cho, Moon, 1975) を 3-2 図として掲げた。明ばん石鉱床の平面的な形態と分布は蠟石の項で 声山の例を示す。

明ばん石鉱床の構造規制 成因などについても後述する蠟石の項で触れる。

4) 明ばん石鉱床の鉱物

明ばん石鉱床の鉱石鉱物は明ばん石である。 主要な



3-2 図 玉埋山明礬石鉱床断面図(cho, Moon, 1975)による

岡野注, 上載図右端鉱床が地下に延長している部分(推定鉱量区域に対して, Kim (1970) は同じ方向の断面図を示しているが, それによると鉱床は空中へ抜けている。

表 3-3 韓国明ばん石鉱石の品位 (%)

	K ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃	SO ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O
加沙島南 (灰色)	6.0	35.6	24.8	21.2	1.37	0.35
同 (紅色)	9.88	8.68	35.5	37.7	3.43	0.65
長山島	3.14	57.8	17.4	19.4		
積川	8.60	16.3	33.8	28.9	0.9	0.68
金海徳峰	7.60	24.4	35.5	28.3		
玉埋山	5.54	59.8	20.2	10.9	2.58	0.30
声山・富谷	9.5	15.0	34.5	30.8		

表 3-4 韓国の明ばん石の埋蔵量

	木野崎(1934)			趙文 (1978)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
金海徳峰	100	14	10		206	206
声山	500	63.5	320			
声山富谷	6,600	36	2,400	10,470		10,470
玉埋山	15,000	52	8,000	10,473	8,187	18,930
同玉洞里	600	58	350			
加沙島南	9,000	34	3,000	2,240		2,240
加沙島北	90	59	50		175	175
長山島北	130	24	30			
長山島南	80	25	20			
積川				5,772		5,772
合計	32,100		14,180			37,793

注 (1) 鉱量×10³t, (2) 平均明ばん石含有量 %
 (3) 純明ばん石量×10³t, (4) 推定鉱量×10³t,
 (5) 地質的可能鉱量×10³t, (6) (4)+(5)

随伴鉱物は石英 (およびあるいはカルセドニー) カオリン鉱物である。しかし多くの明ばん石鉱床は蠟石鉱床に伴って産出するので 蠟石鉱床に産する鉱物を随伴する。幾つかの明ばん石鉱床から産する鉱物を表 3-2 に示す。

5) 明ばん石鉱石の品位

明ばん石は (Na, K) Al₃ (SO₄)₂ (OH)₆ の化学式を有する鉱物で KAl₃ (SO₄)₂ (OH)₆ に富むカリ明ばん石 (alunite) の理論値は K₂O 11.37% Al₂O₃ 36.90% SO₃ 38.66% H₂O+13.05%を含み ソーダ分に富むソーダ明ばん石 (natroalunite) は Na₂O 7.79% Al₂O₃ 38.41% SO₃ 40.23% H₂O+13.57%を含む。従って明ばん石鉱石の分析値の SiO₂ は石英 カオリンなどの鉱物によるものである (表3-3)。[参考のため静岡県宇久須の明ばん石鉱石の品位を示すと K₂O 1.75-4.29% Na₂O1.43-2.63%]。

6) 明ばん石の埋蔵量

韓国の明ばん石の埋蔵量は1981年6月現在6鉱山合計1988年2月号

で37,797×10³tと発表されている (方, 1982による 韓国の非金属鉱物鉱業の項の文献参照)。

個々の鉱床の埋蔵量については2つの資料があり これを表 3-4 に表示する。

7) 文献

木野崎吉郎 (1934) 慶尚南道金海郡・全羅南道海南・珍道及務安明礬石鉱床調査報文, 朝鮮鉱床調査要報, v. 8, p. 1-99
 近藤忠三 (1938) 慶尚南道特に其の東部の高嶺土, 蠟石, 明礬石鉱床について, 朝鮮鉱業誌, v. 21, n. 9, p. 683-700
 岩生周一 (1955) 明礬石, 日本鉱産誌, B II, p. 78-91
 ©Gallagher, D. (1963) Alunite and Pyrophyllite, Mineral Resources, of Korea, v. VI A, p. 3-22
 ●Kim, K. B. (1970) Report of the Alunite Deposits in Chollanamdo, Geol. Surv. Korea, Bull., n. 12. p. 171-235
 ●Park, B. C. (1974) Study of Alunite Deposits in Dogcheon Area, Rept. Geol. Mineral Explor., Part II, Geol. Mineral Inst. Korea, v. 2, p. 141-160
 ○Moon, H. S. (1957) A Study on Genesis of Alunite Deposits of Jeonnam Area, J. Korea. Inst. Mining Geol. v. 8, n. 4, p. 183-202
 ●Cho, H. I. and Moon, H. S. (1975) Study on the Alunite Deposit in the Okumai San Area, Rept. Geol. Mineral Explor., Part I, Geol. Mineral Inst. Korea, v. 3, p. 163-180
 ○Cho, H. I. and Moon, H. S. (1978) Alunite Deposit in Korea, Korea Research Inst. Geosci. Mineral Resources, 105 p.
 ○朴喜寅 (1982) 滑石および蠟石鉱床, 韓国の地質と鉱物資源, p. 362-373

なお, 明礬石に関する記述は“蠟石”の項の文献にも含まれている。

4. 石綿 (Asbestos)

1) 石綿鉱業

朝鮮半島の石綿の生産は1915年 (54 t) の記録が古いものであろう。1960年以降の韓国の石綿の生産を図4-1に示す。最近 石綿鉱業では数鉱山が稼行され

ているが、うち3鉱山が国内生産の殆んどを占めてきている。最大の鉱山は Te Bo で1982年全国15,933 t の石綿生産量の内13,000 t 余を生産している (Dickson, 1984)。1981年発表の国内選鉱場現況調査 (Korea Inst. Ehergy Resouces) によると 青所鉱業所 (忠清南道保寧郡青所面 1978年粗鉱処理量8,830 t 1979年9,000 t) がこの Te Bo (大宝) に相当するものと思われる。

他の鉱山は広川鉱山と洪城鉱山であろう。

国内産の石綿は上記 国内選鉱場現況調査によると 青所鉱業所の製品価格は A級110,000ウオン/t B級100,000ウオン/tで 主用途は保温材である。

韓国では毎年大量の石綿をカナダ U. S. A. から輸入している。輸入量の推移は4-2図に示す。

2) 石綿鉱床の地質、鉱床および分布

村越 (東亜地質産誌) は朝鮮半島の石綿鉱床を母岩と石綿鉱物によって表4-1のように分類している。

Aの塩基性岩が母岩になる場合は結晶片岩系中の角閃石片岩・角閃岩 仏国寺統の輝岩・カンラン岩・角閃岩である。これらの岩石が蛇紋岩に変質している場合 (1)は良質の石綿鉱床が存在する。これらの岩石が変質していない場合 (2)は主として結晶片岩系 花崗片麻岩に貫入する角閃岩を母岩とするもので 陽起石石綿 (緑閃石 actinolite) 透角閃石石綿 (tremolite) 直閃石石綿 (anthophyllite) を生成している。

Bの石灰岩を母岩とする場合 結晶片岩系 祥原系 (祥原系は朝鮮半島北部に発達する先カンブリア系) ならびに朝鮮系 (カンプロ・オールドビス紀) 下部の MgO に富む石灰岩およびドロマイトで これが蛇紋岩に変質している

表 4-1 石綿鉱床の分類

母 岩	A 塩基性岩	(1) 変質	岩—温石綿
		(2) 原	石—角閃石石綿
	B 石灰石	(1) 変質	岩—温石綿
		(2) 原	石—角閃石石綿
	C 酸性岩	原	石—角閃石石綿

場合 (1)は温石綿を胚胎する。蛇紋岩化した石灰岩は結晶片岩系 祥原系にみられ 朝鮮系下部には見られない。この型の鉱床では長繊維の石綿を産するが一般に鉱量に乏しい。結晶片岩系 朝鮮系下部の石灰岩の原岩中に産する場合 (2)鉱床は脈状・網状・塊状をなし膨縮はなほだしい。石綿の種類は 陽起石石綿 透角閃石石綿 石 鞣皮 石樹である。鉱床生成に関係ある岩石としては 閃緑岩 黒雲母花崗岩などのペグマタイト期の岩石であるという。

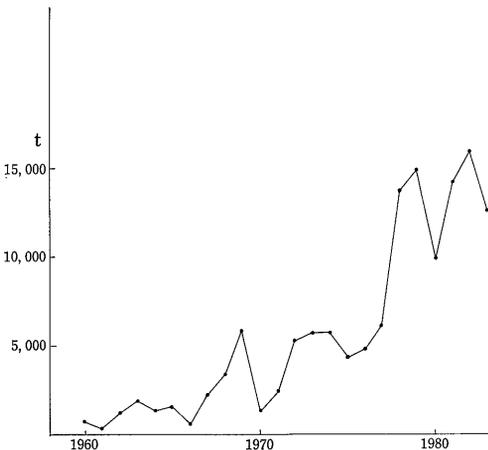
Cの酸性岩中のものは例が少く 祥原系に貫入した閃緑岩に限られており 陽起石石綿を胚胎するという。

村越 (東亜地質産誌) によると 1945年頃までに利用された石綿の産地は143ヶ所でこれを地区別 母岩別に分類すると表4-2のようになるという。

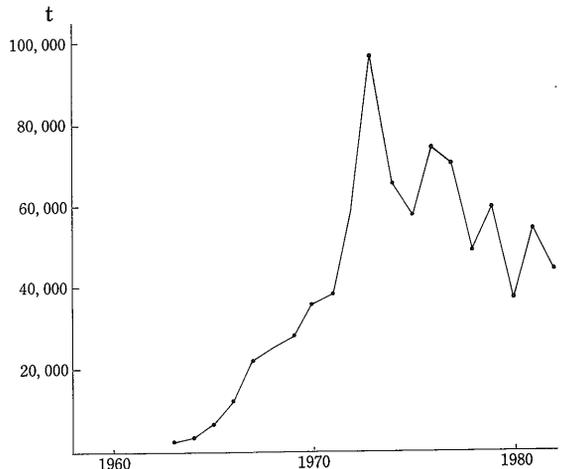
表4-2からも明らかなように朝鮮半島の石綿鉱床は忠清南道に集中していることが解かる。

Gallagher (1963) は韓国の石綿鉱床を総括し 報告の中で58の鉱山および探鉱地を上げている。それらは表にまとめてみると表4-3のようになる。

即ち 韓国の重要な石綿鉱床は忠清南道の洪城郡とそ



4-1 図 韓国の石綿生産量.



4-2 図 韓国の石綿輸入量.

表 4-2 1945年頃までに利用された石綿の産地

産地	温石綿		角閃石石綿		不明	
	母岩別	蛇紋岩	石灰石	閃緑岩	角閃岩	不明
忠清南道	46	44	2	—	—	—
黄 海 道	35	2	15	4	8	6
江 原 道	20	3	11	—	—	6
そ の 他	42	8	21	1	1	11
合 計	143	57	49	5	9	23
石 鞆 皮			41	—	—	
透角閃石石綿			7	—	—	
陽起石石綿			1	5	9	

の周辺に分布していたことが解かる。

温石綿を胚胎している蛇紋岩の規模は区々であるが幅は10-100m 長さ数50-100mのものが報告されている。この岩体中の石綿鉱床の規模は 幅3-10m 長さ10-150m 深さ15-40m 程度のものが大きな鉱床に属する。

3) 石綿の鉱石および品位

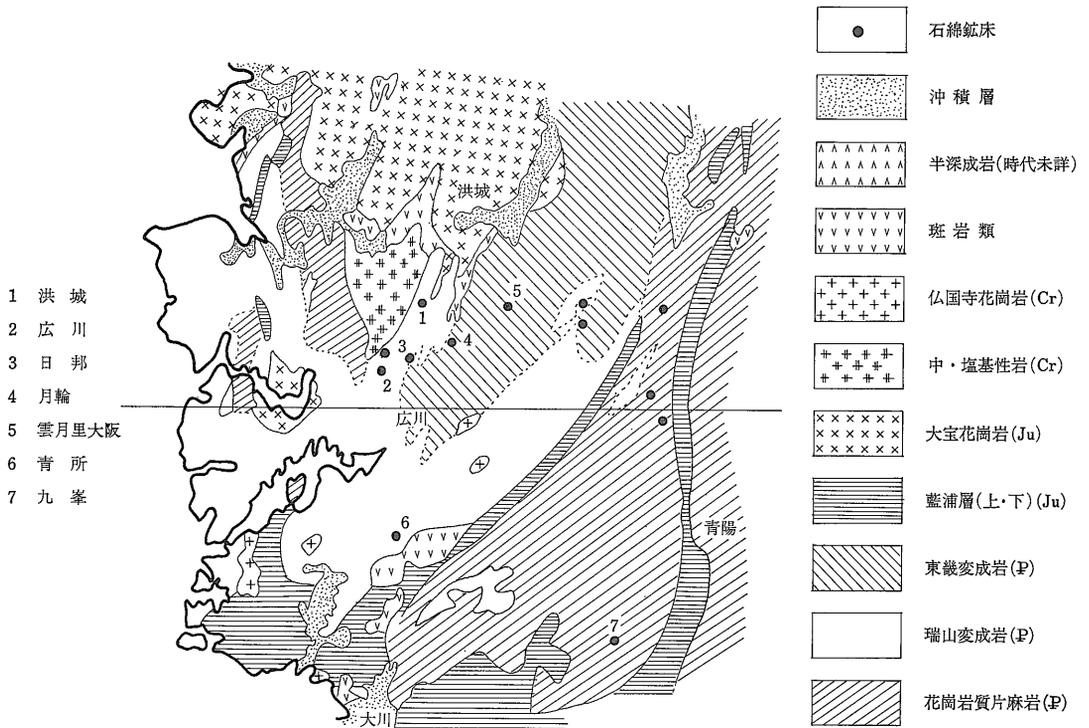
石綿の鉱石の中 温石綿は蛇紋岩中に含石綿脈が1-3

表 4-3 韓国の石綿鉱床 (鉱山および探鉱地)

道	温 石 綿		山 皮	
	主 要	そ の 他	主 要	そ の 他
京 畿 道	加 平	1	1	
	平 沢		1	
	華 城		1	
忠 北 道	忠 堤		1	
	州 原			17
忠 南 道	洪 城	7	9	
	礼 山	2	3	
	青 陽	2	2	
	保 寧	1	3	2
	唐 津			1
全 北 道	長 水		1	
江 原 道	蔚 珍		1	
	寧 越			1
合 計	58	13	23	1

% 時に5-7%含有する部分が鉱石として採掘されている。鉱石中の石綿繊維の長さは0.5-5mm 時に2cmに達するものがある。

京畿道楊平郡雪岳面楊平鉱山の石綿鉱床は蛇紋岩中に



4-3 図 洪城郡地区の石綿鉱床分布図。
(横線は北緯 36°30')

幅10m位の鉱床で存在し この部分の石綿含有率は10-20% (多い所で30-40%) 石綿は温石綿の直交繊維で繊維長は0.5-1.0cm 長いもので2-3cmである(村越 1942)。

4) 忠清南道洪城郡地区の鉱床

洪城郡地区には多くの石綿鉱山 探鉱地が存在する。これらの中 広川鉱山 洪城鉱山 青所鉱山 が規模の大きな鉱山である。広川 洪城鉱山を含む地域の地質と鉱床の分布を4-3図に示す(1/5万洪城一部改)。

洪城市東南方一帯には広く先カンブリア系が分布しこれに属する端山層群 京畿片麻岩中には蛇紋岩が賦存している。洪城市から北方にかけては 黒雲母花崗岩(ジュラ紀)が分布する。また洪城市—広川市を結ぶ線から西に1kmはなれて 閃緑岩体(白亜紀)が西方にかけて分布し 鉱床生成に少からず影響を与えていると言う(李外1, 1963 1/5万洪城図幅説明書)。

先カンブリア系中の蛇紋岩は角閃岩 カンラン岩などの古期の貫入岩から変って生成したものである。この蛇紋岩中に石綿鉱床を胚胎する。

洪城鉱山の石綿鉱床は角閃片岩 雲母片岩および雲母片岩中の角閃岩の蛇紋岩化した帯状帯から構成されている。これらの岩層は N15-25° E, 65° NW の走向傾斜を示している。

石綿鉱床を含む帯は2本あり それぞれ幅250m 370mで 洪城鉱山の北1kmのところから南へ約10km追跡できる。広川鉱山はこの帯上に洪城鉱山の南5kmのところ位置する。この蛇紋岩は幅10-120mである。

広川鉱山付近の地質は先カンブリア時代の端山層群とこれに貫入した花崗片麻岩(京畿片麻岩)ならびに白亜紀の長谷閃緑岩から構成されている。蛇紋岩は端山層群中に胚胎し 石綿鉱床はこの蛇紋岩中に存在する。

洪城郡地区の他の鉱山のうち 京南鉱山(位置不詳)の鉱床は 洪城 広川鉱山の鉱床とほぼ同一の層位に胚胎するもので類似の産状を示すものであろう。その他の鉱山の鉱床は層位的にも異なった位置 あるいは京畿花崗片麻岩中に胚胎しているので その産状は異なるかも知れないが 詳しい記載は無い。

洪城 広川鉱山の鉱床は幅10-120mの蛇紋岩体の中に脈幅1mm前後の無数の直交繊維温石綿が発達しておりこの石綿脈の濃集部は不規則な塊状やレンズ状の岩塊を

なしている。この濃集部が石綿鉱床として採掘された。鉱床として採掘されたところは石綿の含有率1%以上のところで 鉱床内部で高品位の部分は5-7%に達していたと言う。他の鉱床では含有率0.7-1%と報告されている。

石綿繊維の長さは広川鉱山では平均5mm 最大2.5cm内外 洪城鉱山では普通0.5-0.8mm 時に2cmのものも産したと報告されている。その他の鉱山では石綿繊維の長さは0.5-3mmであったという。

洪城鉱山では ニッケル クロム鉱を産した。

青所鉱業所の鉱床については資料が見当らなかつた。

5) 全羅北道鎮安郡, 長水郡地区の石綿鉱床

津田(1943)によるとこの地区の鉱床はすべて変片麻岩中に狭在する石灰岩に胚胎する透角閃石質石綿である。品質も良くないし鉱量も多くないという。

鎮安郡古舞亭の鉱床は石灰石中の幅約1mの帯のなかに細脈交叉して産し 石綿は透角閃石質で 雪白色 繊維状 長さ1-2cm 脈壁に斜交する。分析例

SiO₂ (52.38), Al₂O₃ (3.67), Fe₂O₃ (0.37), Fe₂O (1.22), MgO (24.10), CaO (13.65), MnO (tr), Ig. loss (2.93) Total (98.321)

長水郡溪北面平里キップソルの鉱床は雲母片岩中の石灰岩に胚胎する。走向N50° Eの帯中に胚胎するようである。新鮮なものは繊維の長さ1-2cm 透角閃石質である。石灰岩は著しく浸食され黄褐色の土壤と化し このため鉱床の賦存状態は明らかでないが 石綿のみは浸食に抗しその破片が土壤中に残存する。石綿を含む土壤を水洗すれば殆んど純粋な石綿を回収できる。

6) 文 献

- 村越英雄 (1942) 京畿道楊平郡雪岳面楊平石綿鉱山鉱床調査報告, 朝鮮鉱床調査要報, v. 16, n. 2, p. 47-70
 津田秀郎 (1943) 五万分の一長溪図幅雲母・石綿・水鉛 鉱床 調査報文 50p.
 村越英雄 朝鮮の石綿 東亜地質鉱産誌
 ©Gallagher, D. (1963) Asbestos in Mineral Resources of Korea, v. VI A, p. 41-61
 ○金正沢(1982)石綿鉱床 in 韓国の地質と鉱物資源 p. 398-399
 他に次の1/5万地質図幅説明書に石綿の記載がある。 江城 (1963) 大興 (1963) 加平 (1963) 瑞山・茅項 (1982)