

韓国の工業原料鉱物資源 '97

金 炆栄¹⁾・高 尚模¹⁾

1. はじめに

1998年から非金属鉱物資源に関する韓日の研究協力が始まった(高木ほか, 1999)。これを機に、最近の韓国の工業原料鉱物(非金属)資源の現状を紹介してみたい。

2. 韓国非金属鉱業の概要

鉱物資源は人間の生活や経済活動にとってきわめて重要なものである。韓国においても経済発展とともに鉱物資源消費量は日本と同じように毎年増加している。鉱業生産高も1980~1990年代にわたって順調に伸びてきた。鉱業の中で金属鉱業はこの間減少の一途をたどったのに対し、非金属鉱業は生産、需要ともに順調に増加した。特に国土再建を支えるセメントの原料である石灰石、陶磁器の原料であるカオリン(高嶺土)が急速に伸びたほか、ろう石、珪石、長石なども1990年代に入って増加した(第2表)。

1997年の鉱業生産額は金属鉱業が100億ウォン(鉱業生産額の6%)、非金属鉱業が9,940億ウォン(鉱業生産額の94%)、全鉱業生産額は10,040億ウォンで、GNPに対する比率は0.24%となっている(第1表, 第1図)。

韓国内で現在採掘利用されている非金属鉱物は13鉱種以上で生産金額の多い順に石灰石、珪石、珪砂、高嶺土、ろう石、蛇紋岩、長石、沸石、珪藻土であり、そのうち石灰石が非金属総生産量の92%をしめている。

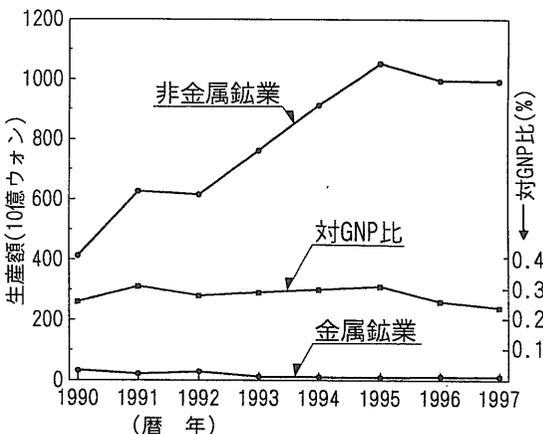
ここではこれらの鉱業原料鉱物中、経済的に重要な鉱物を中心に各鉱物の生産利用及び産出状態について紹介する。なお鉱床の特徴や鉱山の概要などは岡野(1988-1990)や筆者ら(佐藤ほか, 1994, 高木ほか, 1999, 須藤ほか, 1999)によって既に紹介されているので、重複する部分は省略する。

なお、本報で使用する統計資料はことわりのないかぎり韓国政府の統計によるものである。鉱山

第1表 鉱業生産高の推移。

暦年	鉱業生産高(10億ウォン)			対GNP比(%)
	合計	金属	非金属	
1990	444	32	412	0.26
1991	647	21	626	0.31
1992	642	28	615	0.28
1993	774	12	762	0.29
1994	923	10	913	0.30
1995	1,062	9	1,053	0.31
1996	1,007	11	996	0.26
1997	1,004	10	994	0.24

10ウォンが1円前後なので、単位の10億ウォンはほぼ億円に相当する。



第1図 鉱業生産高の推移。

1) 韓国資源研究所地質研究部(KIGAM):
韓国 大田廣城市

キーワード: 韓国, 鉱業生産高, 工業原料鉱物, 非金属鉱物, 石灰石, カオリン, 長石

第2表 鉱種別生産量の推移.

鉱種名	1981	1991	1995	1996	1997	増加率	自給率
石灰石	28,290,612	59,221,364	87,227,052	88,091,887	92,269,564	1.56	99.4%
	28,159,802	58,745,258	87,078,761	88,606,389	92,133,217	1.57	
珪石	545,246	1,626,903	2,700,589	2,813,507	2,478,321	1.52	100
	521,120	1,656,341	2,728,494	2,738,174	2,406,682	1.45	
珪砂	584,943	1,354,297	1,718,248	1,689,935	1,222,384	0.90	63.8
	663,406	2,041,472	2,736,821	2,651,025	2,232,624	1.09	
高嶺土	694,584	1,755,225	2,729,139	2,501,600	2,688,489	1.53	96.0
	675,623	1,890,880	2,948,609	2,604,619	2,873,441	1.52	
長石	103,803	247,969	367,578	319,112	341,018	1.38	100
	85,412	232,891	346,941	292,245	306,025	1.31	
蛭石	395,216	573,208	789,994	780,062	994,366	1.73	100
	224,204	331,390	559,422	537,039	757,590	2.29	
滑石	169,401	170,563	29,364	19,066	25,751	0.15	6.5
	120,745	332,664	417,684	292,875	230,369	0.69	
蛇紋岩	270,807	606,425	648,673	619,563	556,316	0.92	100
	270,807	602,106	636,902	603,235	522,557	0.87	
雲母	8,234	5,127	43,709	35,923	34,489	6.73	77.7
	8,345	10,290	48,036	46,260	49,998	4.86	
沸石		140,766	123,618	127,611	135,583	0.96	100
		127,284	120,559	124,818	142,131	1.12	
黒鉛	38,652	76,791	1,938	1,113	83	0.00	0
	4,509	51,245	26,804	43,042	49,127	0.96	
珪藻土	42,176	91,126	81,303	69,543	53,538	0.59	82.1
	41,618	100,016	94,334	84,745	68,204	0.68	
蛍石	6,464	290			617	2.13	0.6
	29,574	63,527	103,460	86,256	98,805	1.56	
マグネサイト	17,730	21,055	38,880	134,540	167,245	7.94	60.9
軟玉		31,000	88,500	86,000	8,100	0.26	
		13,000	47,500	141,300	55,800	4.29	

数字の上段は生産量, 下段は韓国内の需要で単位はいずれもt. 増加率は(1997年の生産量)/(1991年の生産量). 自給率は1996年度.

別生産量の表示で, 所在地については, 道・郡市・町村(邑, 面)の名称を示した. 道については, 例えば全羅南道を全南というふうに簡略して示した.

3. 鉱種別各論

以下, 石灰石より概ね生産金額の多い順に, 各鉱種ごとにその現状を紹介する.

(1) 石灰石

石灰石には鉱業法上, 石灰石だけでなくドロマイト, 方解石及び大理石が含まれる.

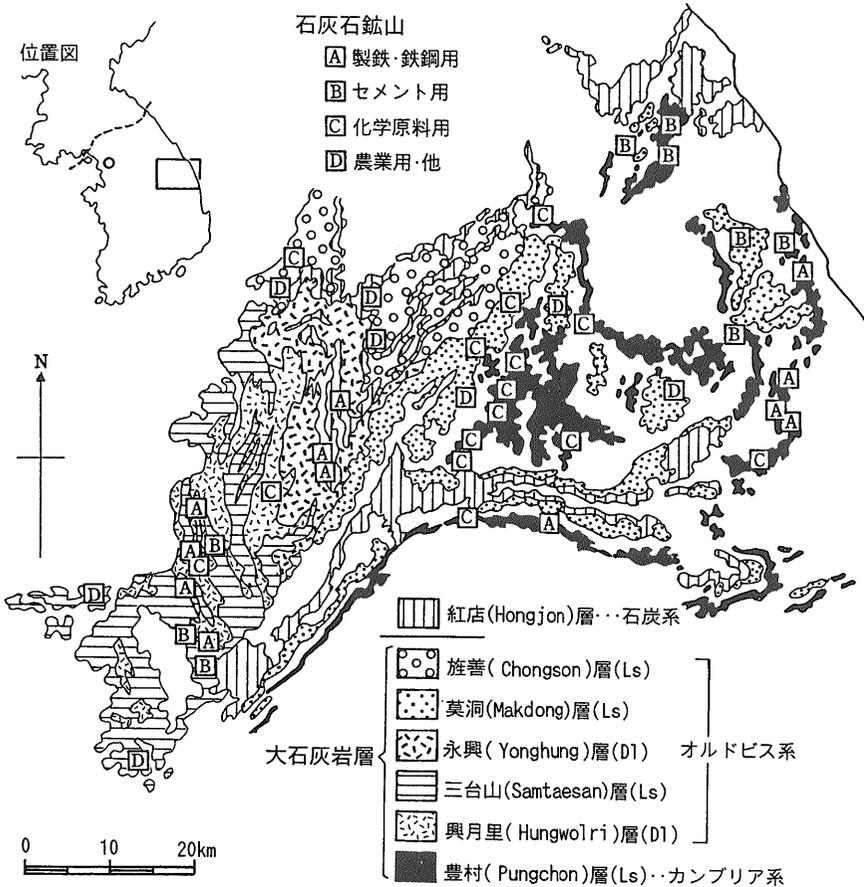
現在, 全国で155鉱山が稼行中であり, 9,227万t(1997年)が採掘されている(第3表). 用途は第3表に示したようにセメント7,544万t(84.9%), 製鉄用895万t(10.1%), 化学用351万t(3.9%), その他

第3表 石灰石の用途別生産量の推移(単位はt).

区分\年	1995	1996 (A)	1997 (B)	増加率 (B/A)
石灰石	84,279,601	84,739,632	88,937,400	5%
セメント	71,536,109	71,676,388	75,438,184	5
製鉄用	8,225,058	8,263,366	8,954,146	8
化学用	2,551,430	2,893,508	3,512,636	9
その他	1,967,006	1,906,371	1,032,438	-4
白雲石	2,592,899	2,910,654	2,844,752	-2
製鉄用	1,149,161	1,110,419	1,690,667	52
その他	1,443,738	1,800,235	1,154,085	-36
大理石	62,901	41,536	62,268	44
方解石	354,552	441,601	424,145	-4

(建材・ガラスなど)103万t(1.2%)となっている.

石灰石資源は慶尚南道及び済州道を除く各道から産出する. その中で大部分の重要な石灰石資源は朝鮮系の大石灰岩統と平安系の堆積岩中に産



第2図 韓国の石灰石鉱業地帯。代表的な石灰岩層・ドロマイト層と採石場の位置を示した。

出し、江原道中部から忠清北道北部地域にかけて集中している(第2図, 第4表)。

これらの石灰石資源は先カンブリア紀から石炭紀にわたって堆積したものであるが、大規模な資源は先カンブリア紀とカンブリア紀～オルドビス紀のものである。

先カンブリア紀の石灰石資源は京畿陸塊と嶺南

陸塊の発達地域である京畿道及び忠清道, 全羅道及び慶尚北道に分布する。片麻岩類中に挟まれて賦存しており, 再結晶作用を受けている。石灰石資源は変成した堆積岩類のラミナ方向とほとんど平行にレンズ状で胚胎している。

古生代のカンブリア紀～オルドビス紀の石灰石資源は朝鮮系大石灰岩統(厚さ約1,500～2,000m)と平安系に属する地層中に賦存し, 主に大石灰岩統の豊村石灰岩と莫洞石灰岩層を構成する石灰岩が石灰石資源として開発対象となっている(第2図)。

(2) 珪石

珪石は豊富な鉱物資源で, 特にセメント用として多量に使用されている。最近セメント製造設備の拡大により珪石の生産量も増加している。1997年現在約70の鉱山が稼行しており, その生産量は2,478 ktである(第2, 5表)。用途ではセメント

第4表 石灰石の道別埋蔵鉱量。

地域	確定	推定	予想	計
京畿道	0	7,209	37,509	44,718
江原道	4,013	6,124,510	23,206,625	29,335,148
忠清北道	4,257	335,656	648,793	988,706
忠清南道	77	15,451	26,061	41,589
全羅北道		29,966	33,399	63,365
全羅南道		2,235	11,042	13,277
慶尚北道	1,219	227,136	196,087	424,442
計	9,566	6,742,163	24,159,516	30,911,245

約95%が江原道に集中する (単位は1,000t)

第5表 珪石の鉱山別生産量の推移(単位はt).

鉱山名	所在地	1993	1994	1995	1996	1997
高麗シリカ	京畿 加平 加平	273,962	234,186	255,897	286,239	376,189
裕昌-安仁珪石	江原 江陵 江東	442,242	358,561	197,679	205,059	239,445
明進第2珪石	江原 旌善 北	136,475	192,144	157,267	223,234	226,282
進成素材	忠北 堤川 白雲	52,234	123,781	163,783	155,574	171,833
徳龍	全南 康津 道岩	131,300	109,850	136,100	214,300	158,900
湖南珪石	全南 和順 梨陽	55,757	79,062	100,074	110,967	109,553
大山	忠南 端山 大山	0	0	0	6,000	92,600
東友-東海	江原 暎洲 玉溪	34,356	18,855	97,815	155,140	88,200
寒泉珪石	全南 和順 寒泉	44,131	45,962	52,561	81,049	85,710
正光	全北 完州 飛鳳	7,200	13,500	0	0	70,100
盛元	全南 和順 寒泉	50,480	61,335	78,025	75,220	68,240
錦坪珪石第2	忠北 槐山 青川	6,102	48,453	59,492	76,905	65,000

第6表 珪石の道別埋蔵鉱量(単位は1,000t).

地域	確定	推定	予想	合計
京畿道		369,582.3	379,976.0	749,558.3
江原道	69.0	269,789.1	172,114.1	441,972.2
忠清北道		111,809.0	77,332.0	189,141.0
忠清南道	167.0	32,719.1	34,846.0	67,732.1
全羅北道	140.0	54,004.9	40,600.0	94,744.9
全羅南道		205,007.6	159,501.0	364,508.6
慶尚北道	181.0	15,297.1	2,629.0	18,107.1
慶尚南道		4,622.1	21,476.0	26,098.1
合計	557.0	1,062,831.2	888,474.1	1,951,862.3

(26.4%), 鋳物用(19.8%), ガラス(15%), 建材用(5.9%), その他(32.1%)である。

珪石資源は変成した堆積岩中の珪岩(quartzite), 石英片岩, ペグマタイト, 石英脈から産出する。珪岩と石英片岩は京畿陸塊と嶺南陸塊に該当する地域に分布するが, 珪石資源として採掘しているのは京畿道, 江原道, 忠清北道, 全羅南道で一般的に品位が低い。

一方ペグマタイト及び石英脈から産出する珪石は高品位で花崗岩の貫入岩体の周辺に集中分布している。ペグマタイトの例としては, 全羅北道の大有鉱床(写真1)などがあるが, 最近ではほとんど生産されていない。

(3) 珪砂

韓国国内で生産される珪砂には工業用珪砂と骨材用珪砂とがある。いずれも, 河川砂と海浜砂が採掘・利用されている。工業用珪砂としては, SiO₂含量が90%程度以上で均質なものがガラス用として利用されている。骨材用珪砂では粒度分布が適当で安定していることが品質要件となっている。

1999年6月号

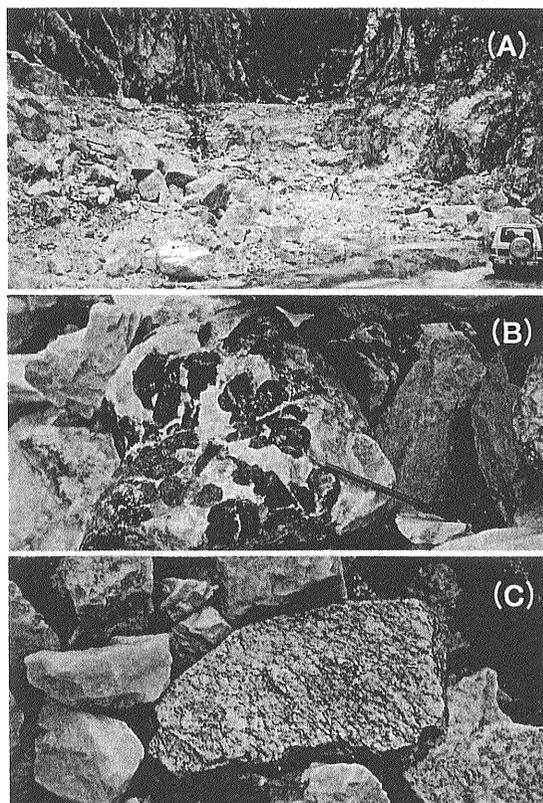


写真1 大有鉱山のペグマタイト鉱床。大きな採掘跡があるが, 最近ではほとんど採掘されていない(A)。珪石とともに産出する电气石(B)。母岩は片麻岩状の花崗岩のようである(C)。

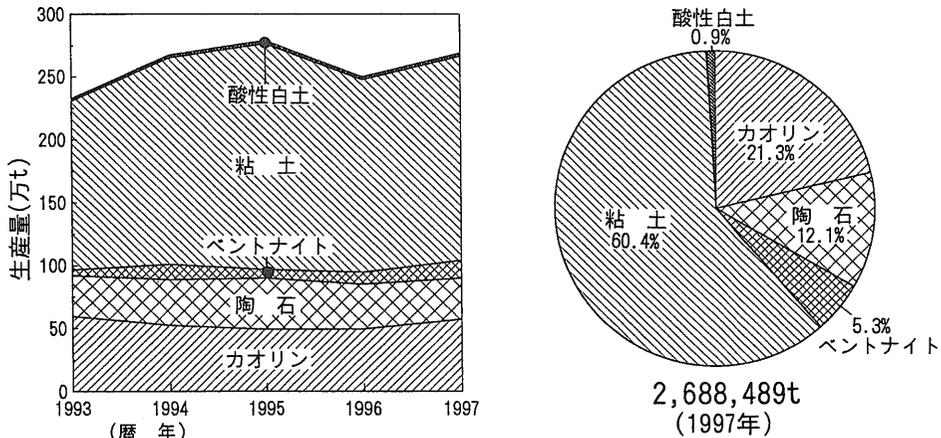
1997年の珪砂生産量は1,220千tで(第2表), ほとんど海浜砂である。生産量に比べ需要量が約100万t多く, 不足分はマレーシア, オーストラリア, 中国, ベトナムなどから輸入されるが, これらはガラス用及び化学工業用として利用されている。

第7表 高嶺土の種別生産量の推移 (単位はt)。

鉱種 \ 年	1993	1994	1995	1996	1997
カオリン	597,336	525,866	493,055	494,663	573,409
陶石	322,051	361,886	404,305	357,794	324,938
ベントナイト	48,623	121,262	66,157	93,864	142,027
粘土	1,341,994	1,642,618	1,801,078	1,533,461	1,623,286
酸性白土	18,918	23,852	27,563	21,820	24,829
合計	2,328,921	2,675,485	2,792,139	2,501,600	2,688,489

第8表 高嶺土の種別・道別埋蔵鉱量 (単位は1,000t)。

鉱種 \ 地域別	京畿道	江原道	忠清北道	忠清南道	全羅北道	全羅南道	慶尚北道	慶尚南道	合計
カオリン	127.5	5,926.8	145.7	541.0	282.5	980.8	1,858.4	63,611.5	73,474.3
陶石	13,632.6	23,736.7		2,159.7	1,373.7	14,759.1	36,369.6	35,026.2	127,057.6
酸性白土		16.0					27,903.5		27,919.5
ベントナイト							9,867.8		9,867.8
礬土頁岩	1,936.0	6,422.0	286.0			12,466.8			21,110.8



第3図 高嶺土の種別生産推移と比率。

(4) 高嶺土

韓国では鉱業法上の「高嶺土(カオリン)」にはカオリン, 酸性白土, 陶石, ベントナイト, 礬土頁岩, 蛙目粘土, 木節粘土など粘土類が含まれている。高嶺土の生産量は269万t(1997年)であり, その内訳は第7表, 第3図のとおりである。以下, カオリン, 堆積性粘土(礬土頁岩, 蛙目粘土, 木節粘土など), 陶石, ベントナイト・酸性白土の概要を紹介する。

A. カオリン

韓国で生産されるカオリンはそのほとんどが風化残留型鉱床から採掘されている。原岩により, 斜長岩が風化したものと, 花崗岩が風化したものがある。前者は「河東カオリン」として知られている。慶尚南道~慶尚北道一帯に分布しており, 原

岩である斜長岩(anorthosite)はほぼ南北に延びた岩体で, 最近の研究でSm-Nd年代が1678±90Ma(Kown and Jeong, 1990)を示すことが判明した。鉱物としてはハロイサイトが主体である。後者の例としては, 京畿道江華地域に分布する鉱床がある。この鉱床はジュラ紀の花崗岩が風化して形成されたもので, カオリナイトに少量のハロイサイトが伴われる。

カオリンの生産量(1997年)は57万3千tで, ほとんど慶尚南道河東~山清, 慶尚北道陝川~高靈地域から供給された(第7表)。しかし主産地慶尚道での生産は減少傾向を示している。

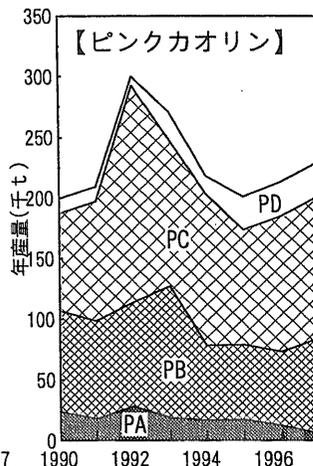
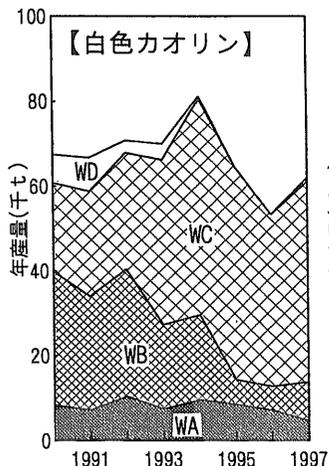
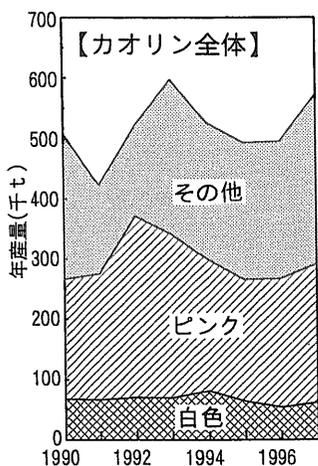
カオリン鉱床は地表部付近の浅所に発達しており, 小規模ないし中規模である。一般に地表から下方に向かって赤褐色表土帯, 桃色カオリン帯(P),

第9表 カオリンの品質区分の基準例。

区分	品質	規格			用途
		Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SK	
高級	WA	39%	0.7%	35	磁器
	WA'	38	0.9	34	陶磁器
	WB	37	0.95	33	陶磁器
	PS	39	0.95	35	衛生陶器
	PA	38	1.1	35	衛生陶器
中級	WC	35	1.2	32	タイル・シャモット
	PB	37	1.7	34	ムライト
低級	PC	36	2.5	34	シャモット・ムライト

第10表 カオリンの分析値の例。

Sample	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SiO ₂	52.58	49.70	90.71	50.45	51.73
TiO ₂	0.19	0.10	0.10	0.08	0.16
Al ₂ O ₃	28.72	29.71	29.16	30.15	28.79
Fe ₂ O ₃ *	0.76	0.74	1.52	0.78	3.39
MnO	0.02	0.02	0.03	0.02	0.05
MgO	0.25	0.37	1.49	0.16	2.24
CaO	12.04	13.37	12.78	12.31	9.36
Na ₂ O	4.31	3.76	3.65	3.81	3.04
K ₂ O	0.32	0.19	0.21	0.30	0.22
P ₂ O ₅	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07
Total	99.26	98.03	99.73	98.13	99.05



第4図 カオリンの種別生産推移。第11, 12表のデータに基づいて作成した。

第11表 カオリンの等級別生産推移 (単位はt)。

等級	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
W	67,649	66,740	70,749	70,060	80,844	64,539	53,801	61,615
P	199,198	209,143	300,276	270,874	218,406	201,159	213,135	229,916
その他	239,240	146,940	150,284	256,402	226,616	227,337	227,727	281,878
合計	506,086	422,823	521,309	597,336	525,866	493,035	494,663	573,409

白色カオリン帯(W), 母岩移化帯の順に発達している。カオリンの生成に関係する諸条件によって不規則な発達相を示すこともあるが, 基本的には地質構造, 地形, 塩基性岩脈の形態や性質, 地化学的環境などの要素に大きく支配されている(金 煥栄ほか, 1986, 1987)。

カオリンは取引される場合, まず白色カオリン(W)と桃色カオリン(P)に区分され, それぞれが鉄分の含有量に従ってA~CまたはDの3あるいは4等級に区分される。耐火度(SK)は各種類とも32~36の範囲を示し, 大差はない(第9, 10表)。等級別の生産推移は第11, 12表と第4図に示したと

第12表 カオリン生産量の等級別生産量構成比の推移 (単位は%)。

等級	WA	WB	WC	WD	PA	PB	PC	PD
1989	3.7	15.2	8.2	1.5	8.3	38.1	20.7	4.4
1990	3.1	11.8	7.9	2.5	8.9	31.1	30.3	4.4
1991	2.6	9.7	9	2.9	6.5	29.1	38.8	4.4
1992	2.8	8.1	7.4	0.8	7.6	23.1	48.2	2.1
1993	2.2	5.8	11.4	1.1	5.4	31.8	35.4	6.8
1994	3.2	6.7	17.1	0.2	5.6	20.6	41.8	5.0
1995	3.2	2.2	18.9	0	6.5	23.2	35.8	10.3
1996	2.7	2.1	15.3	0	4.6	22.9	42.3	10.7
1997	1.6	3.1	16.3	0.3	2.0	26.9	40.3	9.7

おりである。

国内で生産されているカオリンのほとんどは針

状ハロイサイトであり窯業用に利用される。製紙用などに利用する板状のカオリンは輸入されている。

B. 堆積性粘土

堆積性の粘土は全羅南北道，忠清南道，京畿道の沖積層中に蛙目粘土や木節粘土がレンズ状に産出する。採掘・利用される量はごくわずかであり，統計表の「粘土」のほとんどは，セメントに利用する粘土類である。

C. 陶石

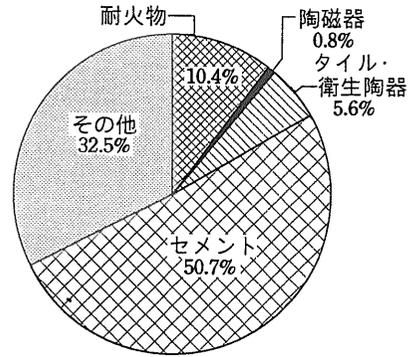
熱水性のカオリン質資源にはディッカイトと陶石がある。陶石は1997年には325千t採掘され，陶磁器及びタイル用として利用された。ディッカイトについてはろう石の項で述べる。

陶石資源は白亜紀楡川層群に相当する流紋岩類または安山岩類が熱水変質作用を受けて形成されたもので，主に全羅南道海南～珍島地域と慶尚南北道密陽～梁山～慶州地域で産出する。

D. ベントナイト・酸性白土

慶尚北道延日～甘浦～蔚山地域に分布し，1997年にはベントナイトが約14万t，酸性白土が約2万5千t採掘されている(第7表)。

ベントナイト資源は新第三紀の凝灰岩類が続成変質作用をうけて形成されたもので(金 鐘煥は



994,366t(1997年)

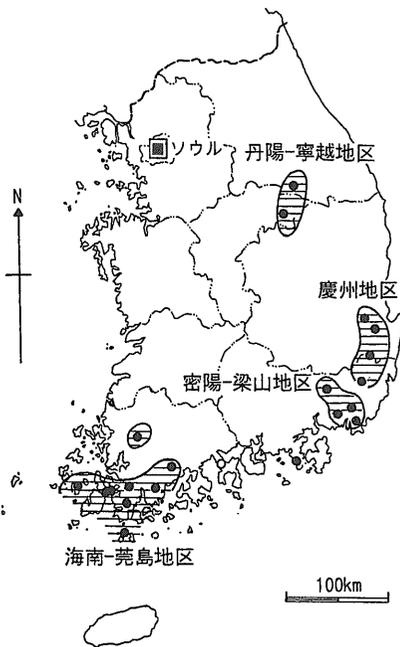
第5図 ろう石の用途。

か，1978)，成因的には日本のグリーン・タフ地域のベントナイト鉱床と類似する。用途は鋳物用，粘結剤，乳脂精製用，農薬などに利用されている。

(5) ろう石

ろう石の生産量は99万t(1997年)で，用途はセメント(50.7%)，耐火物(10.4%)，タイル・衛生陶器(5.6%)，陶磁器(0.8%)，その他(32.5%)であり，最近セメント用の需要が急増している(第13表，第5図)。

韓国のろう石資源は鉱物組成からパイロフィライト質ろう石，カオリン質ろう石，セリサイト質ろう石に区分される。パイロフィライト及びカオリン質ろう石(カオリン鉱物はディッカイトが主体)は全羅南道蘆花島～海南地域と慶尚南北道密陽～梁山～慶州



第6図 ろう石鉱床の分布。

第13表 ろう石の鉱山別生産量の推移(単位はt)。

鉱山名	所在地	1995	1996	1997	増加率
大 峴	忠北 丹陽 永春	207,327	217,434	350,695	61.3
莞 島	全南 莞島 蘆花	200,863	172,649	184,211	6.7
光 成	忠北 丹陽 永春			107,142	
蘆花島	全南 莞島 蘆花	117,699	147,971	140,941	-4.8
白 谷	全南 海南 黄山	65,821	61,099	65,264	6.8
富 谷	全南 海南 黄山	51,948	50,555	32,163	-36.4

増加率は1997年の1996年に対する伸び率。

第14表 ろう石の道別埋蔵鉱量(単位は1,000t)。

地 域	確 定	予 想	推 定	合 計
忠清北道		4,875.0		4,875.0
全羅南道	14,400.8	17,999.0	43,144.4	75,544.2
慶尚北道	28.1	4,075.6	20,628.7	24,732.4
慶尚南道	343.0	2,688.1	10,619.1	13,650.2
合 計	2,539.6	20,732.3	84,365.7	118,801.8

第15表 長石の鉱山別生産量の推移(単位はt).

鉱山名	所在地	1994	1995	1996	1997	増加率*
伸 帳	忠北 沃川 青城	21,331	39,706	41,920	52,802	26.0
友 信	江原 暎洲 玉溪	28,557	30,736	47,955	39,900	-16.8
豊進-唐津	忠南 唐津 松山	20,510	19,840	21,245	28,595	34.6
院 慶	慶北 聞慶 加恩	31,852	29,025	24,689	28,200	14.2
扶 餘	忠南 扶餘 場岩	67,577	60,997	31,771	25,320	-20.3
三井-韓進	忠南 唐津 松嶽	24,184	32,481	31,382	23,600	-24.8
青山長石	忠南 沃川 青山	5,070	13,960	26,029	20,495	21.2

増加率は1997年の1996年に対する伸び率.

地域の白亜紀後期の酸性火山岩類中に分布している(第6図). 特にパイロフィライト質ろう石にはダイアスポアが産出するのが特長である.

パイロフィライト及びカオリン質ろう石資源は白亜紀後期の流紋岩質溶岩ないし凝灰岩中に層状もしくはレンズ状に胚胎し, 酸性溶液によって水素イオン活動度がかかなり高い環境下で変質作用を受けて形成された(金 孝澤ほか, 1991; 金 仁俊ほか, 1992; 文 熙寿ほか, 1992; Koh, 1996). 海南地域に分布するろう石帯のK-Ar年代は71.8~76.6Maであり(文 熙寿ほか, 1990), 形成年代からも日本の中国地方に分布している白亜紀後期のろう石とほぼ同時期に形成されたものと考えられる.

セリサイト質ろう石は主にセリサイトからなり, 忠清北道丹陽と江原道寧越地域のジュラ紀の頁岩ないし先カンブリア紀の花崗岩が, 広域変成作用もしくは変質作用を受けて形成された.

また高アルミナ質のろう石資源は全羅南道和順地域に分布し, ジュラ紀の頁岩と砂岩の互層が広域変成作用を受けて形成された.

(6) 長 石

長石の生産量は1997年34万tで, 陶磁器(48.0%), 建材(6.7%), ガラス(12.1%), その他(33.0%)に利用されている(第15表). 輸出は1996年から急激に増加し, 1997年には台湾, マレーシア, タイ等に3万4千t輸出されている.

韓国の長石資源は日本(須藤, 1991)の場合と同様に, ペグマタイト, 変質花崗岩, アプライト, 風化花崗岩から産出する(第7図).

ペグマタイトは主に京畿道東豆川と全羅北道大田地域に産する(写真1). 東豆川の長石は黒雲母花崗岩体にレンズ状で産し, ソーダ長石が多いペグ

第16表 長石の化学組成と五十嵐(1984)の方法で計算した粘土ノルム鉱物組成.

産 地	青山	青山	提川	安養	扶餘
SiO ₂	66.73	64.64	65.20	68.19	67.94
TiO ₂	0.26	0.13	0.09		0.03
Al ₂ O ₃	17.10	18.15	18.30	19.45	19.07
Fe ₂ O ₃	1.61	0.81	0.48	0.28	0.29
MnO	0.02	0.01	0.01	0.03	0.10
MgO	0.31	0.20	0.11	0.05	0.02
CaO	0.75	0.58	0.40	0.24	0.40
Na ₂ O	2.97	2.17	2.20	8.22	7.63
K ₂ O	8.70	12.17	12.50	2.74	3.66
P ₂ O ₅	0.13	0.06	0.02	0.02	0.01
Ig. loss	1.31	0.87	0.59	0.69	0.55
Total	99.89	99.79	99.90	99.91	99.70
Q	12.40	3.49	3.04	6.69	6.68
mi	51.41	71.92	73.87	16.19	21.63
ab	25.13	18.36	18.62	69.55	64.56
an	2.87	2.49	1.85	1.06	1.92
ka	4.42	1.26	1.19	4.94	3.94
ot	3.69	2.28	3.18	1.47	0.96
Total	99.89	99.80	99.90	99.90	99.69

風化花崗岩(青山・提川)からの長石はカリ長石に富むのに対し変質花崗岩(安養・扶餘)ではソーダ長石に富む. ノルム鉱物の略称はQ, 石英, mi, カリ長石, ab, 曹長石, an, 灰長石, ka, カオリン, ot, その他の鉱物.

マタイトである.

変質花崗岩は京畿道安養と忠清南道扶餘地域に分布し, 先カンブリア紀の片麻岩に貫入したジュラ紀の花崗岩中に胚胎している(第7図). これらの長石ではソーダ長石が優勢でアルバイト化作用が著しい.

アプライトは忠清南道唐津一帯に分布し, 長石はかなりカオリン化されており, 主に陶磁器の素地原料として利用されている.

風化花崗岩は忠清北道青山~提川一帯のジュラ紀の斑晶花崗岩の風化残留物である(写真2). 特に提川の鉱床は韓国最大の長石資源として, 約

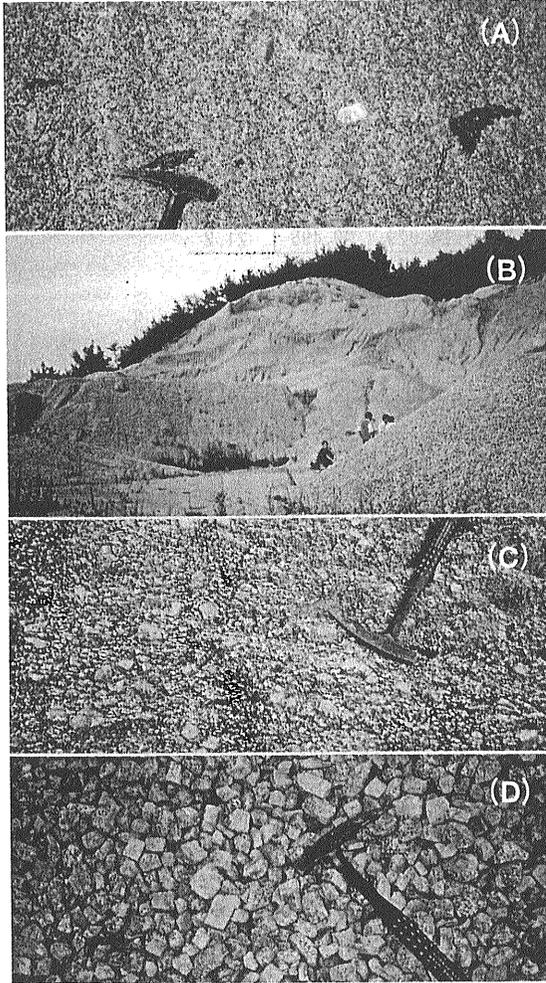


写真2 提川長石鉱床。鉱床付近のかり長石大型斑晶を含む細粒花崗岩(A)、風化した部分が鉱床となる(B)、風化花崗岩中のかり長石斑晶(C)、容易に分離し、ふるい分けで集められたかり長石(D)。

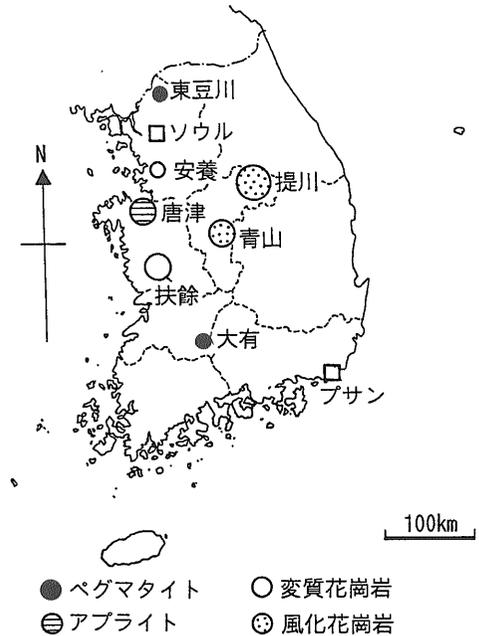
7,900万tが埋蔵されており、平均品位は $K_2O + Na_2O = 12.8\%$ 、 $Fe_2O_3 = 0.97\%$ である。

(7) 蛇紋岩

蛇紋岩の生産量は1997年55万6千tであり、生産は限定された需要先によって決められる。用途はほとんど製鉄用として利用される(第2, 17表)。

蛇紋岩は慶尚北道安東、慶尚南道蔚山、忠清南道青陽～洪城地域に分布している(第18表)。

安東～蔚山地域の蛇紋岩は白亜紀の慶尚系堆積岩類中に貫入した斑れい岩が蛇紋岩化されたも



第7図 長石の鉱床分布。

第17表 蛇紋岩の鉱山別生産量の推移(単位はt)。

鉱山名	所在地	1995	1996	1997	増加率
安東	慶北 安東 豊川	275,916	196,404	199,950	1.8
蔚山	慶南 蔚山 農所	172,500	175,800	151,200	-14
洪城	忠南 洪城 龜項	85,370	141,110	115,431	-18.2
豊川	慶北 安東 豊川	112,347	95,050	73,400	-22.8
飛鳳	忠南 青陽 飛鳳	1,500	6,000	0	
その他		1,041	5,199	16,335	214.2
合計		648,674	619,563	556,316	-10.2

増加率は1997年の1996年に対する伸び率。

第18表 蛇紋岩の道別埋蔵鉱量(単位は1,000t)。

地域	推定	予想	合計
京畿道		3,402.0	3,402.0
忠清南道	8,207.0	1,746.5	9,953.5
慶尚北道	11,077.4	39,245.4	50,322.8
慶尚南道	3,137.7	4,178.7	7,316.4
合計	22,422.1	48,572.6	70,994.7

のである。一方青陽～洪城地域の蛇紋岩は先カンブリア紀の片麻岩類と挟在する超塩基性岩類が蛇紋岩化作用を受けて形成されたものである。

品質の目安として代表的鉱石の化学分析値の例を第19表に示した。

第19表 蛇紋岩の化学組成の例.

産地	忠清南道洪城		慶尚北道安東	
SiO ₂	38.79	40.92	40.3	37.2
TiO ₂	0.01	0.02	-	-
Al ₂ O ₃	0.17	0.74	3.22	2.63
Fe ₂ O ₃	8.48	6.91	10.9	-
MnO	0.12	0.13	-	-
MgO	41.8	35.82	34.3	36.5
CaO	0.1	2.24	-	-
Na ₂ O	0	0.01	-	-
K ₂ O	0.02	0.02	-	-
P ₂ O ₅	0.03	0.04	-	-
Ig. loss	-	-	6.88	-

第20表 珪藻土の化学組成の例.

産地 製品	珪藻土	甘浦	浦項	浦項	迎日	三陟
	精製品	普通鉱	高品位	低品位	普通鉱	普通鉱
SiO ₂	94.65	82.50	76.10	64.60	60.30	66.30
Al ₂ O ₃	2.54	3.66	9.44	9.26	18.30	15.40
Fe ₂ O ₃	0.85	0.89	1.80	3.38	4.70	2.51
CaO	0.57	0.35	tr	0.11	2.51	0.26
MgO	0.46	0.71	0.62	0.67	10.40	0.90
Ig. Loss	0.42	8.62	9.00	12.20	10.50	9.77

(8) 沸石

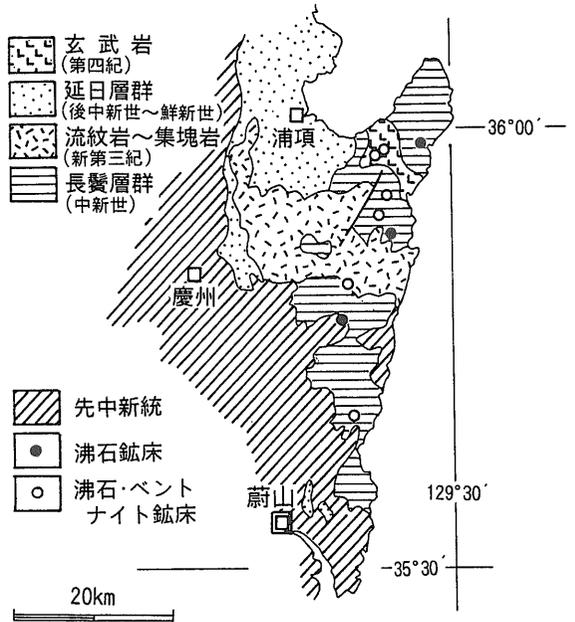
沸石の生産量は13万5千t(1997年)であり、主に土壤改良用、公害防止用などに利用されている(第2表)。沸石資源はベントナイト資源と同様に慶尚北道延日、九龍浦、甘浦、蔚山地域の第三紀層に分布している(第8図)。沸石帯は第三紀長鬚層群の凝灰岩の特定の層準にそって層状もしくはレンズ状に胚胎し、ベントナイト帯と互層をなしている。

(9) 珪藻土

珪藻土の生産量は5万3千t(1997年、第2表)であり、濾過材、充填材、耐火物などに利用されている。珪藻土資源は第三紀層中の海成及び湖成堆積物中に産出する。海成のものは慶尚北道延日地域に、湖成のものは京畿道鉄原及び江原道三陟地域に小規模に分布している。品質の目安として代表的鉱石の化学分析値の例を第20表に示した。

4. まとめ

近代工業の発展に伴い、鉱物資源の需要はますます増加している。特に工業原料鉱物の供給は需



第8図 沸石・ベントナイト鉱床の分布. 金・文(1978)の図を簡略化した。

要に追いつかず、海外資源への依存度が次第に増加している。現在、韓国内で需要される法定鉱物46鉱種の内24鉱種は生産実績があるが、のこり22鉱種は輸入に依存するようになった。また90%以上の自給率をもつ鉱種は非金属鉱物9鉱種にすぎず、実際に海外に依存する鉱産物は33鉱種以上である(1997年)。

韓国内の鉱物資源は金属鉱物に比べて非金属鉱物の方が比較的多く賦存されている。石灰石をはじめ珪石、カオリン、珪砂、ろう石、陶石、長石、蛇紋岩などは安定した供給が維持できるだろう。

今後、窯業・化学工業などへの利用によってその需要がさらに増加することが予測され、非金属資源の安定確保のため持続的な探査が切実に要求されている。

5. おわりに

以上、韓国の非金属鉱物資源の現状を、1997年までの生産統計を見ながら紹介した。この紹介が韓日の資源分野での学術・産業両面での交流の一層の発展のための基礎情報となれば幸いである。

最後に、今回、本報の投稿をすすめていただい

た日本国地質調査所の小玉喜三郎所長，原稿の査読と整理をしていただいた須藤定久博士に，謝意を表します。

文 献

- 文 熙寿・金 英姬・金 鐘換・柳 長漢(1990)：海南地域火山岩類とろう石及びカオリン鉱床のK-Ar年代，鉱山地質(韓国)，23，p.135-141.
- 文 熙寿・宋 充求(1992)：全南海南地域ろう石，明礬石及び陶石鉱床の分布，鉱物組成及び形成機構，鉱山地質(韓国)，25，p.41-50.
- 五十嵐俊雄(1984)：粘土質試料のノルム計算(N88 BASICプログラム)，地質ニュース，No. 353，p.37-47.
- 金 炆榮・李 東鎮・申 虹子・李 晟録・李 甸九(1986；1987)：高嶺土鉱石の鉱物組成研究(I，II)，韓国動力資源研究所報告書KR-86-BO1，101p.，KR-87-N01，151p.
- 金 仁俊・金 相華・文 熙寿(1992)：韓国西南部熱水粘土鉱石の生成環境，韓国地球科学，13，p.529-538.
- 金 容旭(1994)：国内石灰石の分布及び利用現況，先端鉱物素材及び分析シンポジウム，韓国資源研究所，p.115-129.
- 金 鐘換・文 熙寿(1978)：第三紀層中沸石の産出状態，鉱山地質(韓国)，19，59，68.
- 金 孝澤・鄭 永旭・金 仁俊(1991)：慶南及び全南一部ろう石鉱床の酸素-硫黄同位元素組成と鉱床成因，鉱山地質(韓国)，24，97-105.
- Koh, S. M. (1996) : Geochemical characteristics of the Cretaceous volcanic rock and Bukok hydrothermal deposits in the Haenam volcanic field, Cholla-namdo, Korea. Ph. D. thesis, Seoul Nat. Univ.
- Kwon, S. T. and Jeong, J. G. (1990) : Preliminary Sr-Nd isotope study of the Hadong-Sanchung anorthositic rocks in Korea: Implication for their origin and for Precambrian tectonics. Jour. Geol. Soc. Korea, 26. p.341-343.
- Park, B. S. and Ji, J. M. (1994) : A study on mineralization of Anyang feldspar ore deposit. Econ. Environ. Geol. Korea, 27, p.11-28.
- 岡野武雄(1988-1990)：韓国の非金属鉱物資源(I，II，III，IV，V，VI，VII，VIII，IX)，地質ニュース，No.402，p.22-32.，No.403，p.40-54.，No.404，p.42-45.，No.405，p.20-25.，No.410，p.37-40.，No.411，p.35-43.，No.412，p.53-54.，No.425，p.7-20.，No.426，p.15-26.
- 佐藤興平・金 炆榮・朱 金主・神谷雅晴(1994)：東アジアのパイロフィライト鉱床，地質ニュース，no.484，p.40-50.
- 須藤定久(1991)：日本の長石及び長石質資源，日本セラミックス協会見学会資料，12p.
- 須藤定久・金 炆榮・高 尚模・高木哲一(1999)：韓国東南部のろう石鉱床-密陽・デユモルチエライトの産する鉱床-，地質ニュース，no.534，p.43-50.
- 高木哲一・金 炆榮・須藤定久(1999)：韓国蘆花島のろう石鉱床-非金属鉱物資源の日韓研究協力始まる-，地質ニュース，no.533，p.56-65.

KIM Moon Young and KOH Sang Mo (1999) : Korean Industrial minerals '97

< 受付：1999年5月18日 >