

# 韓国の非金属鉱物資源 (3)

岡野 武雄 (元所員)  
Takeo OKANO

## 10. 螢石 (Fluorite)

### 1) 螢石鉱業

朝鮮半島からの螢石の生産は1928年頃から始まったといわれ (Gallagher, 1963) 1945年以前は 黄海道 江原道 咸鏡南道 平安南道 が主な産出地であったという。 1949年以後の韓国の螢石の各年毎の生産量は10-1 図に示す (1946-1970 は年度で Jee and Kye (1971) により 1971-1983 は暦年で Minerals Yearbook による)。

1981年に発表された「国内選鉱場 現況調査」(KIER Miscellaneous Report-4) によると 1980年度稼動している螢石の選鉱場は2ヶ所で 忠北堤原郡清風面と京畿加平郡下面にあり 浮選を行っている。

### 2) 螢石鉱床の分布

韓国の螢石の鉱床の鉱徴は非常に多く発見されてきている。 Jee and kye (1971) によると 1966年現在登録されていた螢石鉱山は350余に達していたというが生産実績のあった鉱山数は僅か70鉱山であったという。

Gallagher (1963) は1945年以前に稼行した螢石鉱山および鉱徴地85について記載しており Jee and Kye (1971) は全国螢石鉱山一覧表に192の鉱山名を挙げている。 これらを道 郡に分けて示すと下表のごとくなる。 ( ) 内は Gallagher (1963) に載せてあるものそのあとの裸数字は Jee and Kye (1971) によるもの。

#### 京畿道 (8) 14

抱川郡 (2) 6 加平郡 (4) 7 広州郡 (1) 0  
驪州郡 (1) 1

#### 忠清北道 (34) 72

永同郡 (18) 22 沃川郡 (7) 5 槐山郡 (5) 11  
堤原郡 (1) 22 清原郡 (2) 4 忠州市 (1) 0  
中原郡 (0) 1 丹陽郡 (0) 5 陰城郡 (0) 1  
不明 (0) 1

#### 忠清南道 (26) 32

錦山郡 (21) 28 論山郡 (2) 1 大徳郡 (3) 2  
唐津郡 (0) 1

#### 全羅北道 (1) 9

茂朱郡 (1) 3 完州郡 (0) 5 鎮安郡 (0) 1

#### 全羅南道 (0) 1

霊岩郡 (0) 1

#### 慶尚北道 (9) 22

奉化郡 (2) 6 義城郡 (3) 3 聞慶郡 (1) 4  
尚州郡 (1) 1 星州郡 (1) 1 英陽郡 (1) 3  
蔚珍郡 (0) 2 青松郡 (0) 2

#### 慶尚南道 (0) 3

陝川郡 (0) 1 宜寧郡 (0) 1 昌寧郡 (0) 1

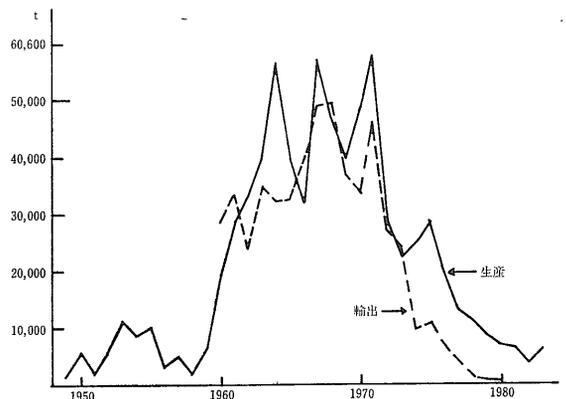
#### 江原道 (7) 39

春城郡 (3) 15 平昌郡 (2) 2 寧越郡 (2) 2  
華川郡 (0) 11 鉄原郡 (0) 2 楊口郡 (0) 3  
麟蹄郡 (0) 1 洪川郡 (0) 1 原城郡 (0) 2

表が示すように 韓国の螢石鉱床の主要な分布地は 忠清北道永同郡 堤原郡 槐山郡 忠清南道錦山郡 江原道春城郡 華川郡 地域である。

### 3) 螢石鉱床の地質

池 (1982) は70余の鉱山を踏破して韓国の螢石鉱床の主要なもの密集している地域を次のように3区分している。 春川-華川地域 忠州-丹陽地域 錦山地域である。 これらは Jee and Kye (1971) の 北部地区 中部地区 南部地区 Chi (1975) の華川地域鉱化帯 黄江里地域鉱化帯 錦山地域鉱化帯 にそれぞれ相当する。



10-1 図 韓国の螢石 生産・輸出品

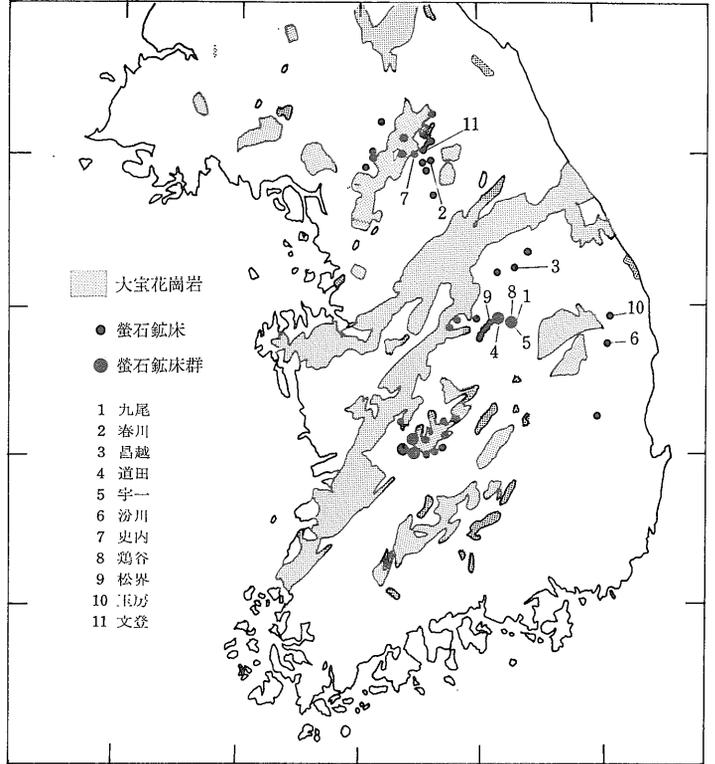
春川—華川地域の鉍床帯は 先カンブリア時代の京畿陸塊と呼ばれている変成岩複合体に ジュラ紀の花崗岩が貫入した地域である。 行政区分では京畿道北部と江原道を含む地域である。

忠州—丹陽地域の鉍床帯は カンプロ・オードビス紀の朝鮮系の大石灰岩統および沃川系の変成堆積岩類中にジュラ紀と白亜紀の花崗岩が貫入した地域である。 行政区分は忠清北道北東部と慶尚北道中央北部を含む地域である。

錦山地域鉍床帯の地質は複雑で 地域の東部には白亜紀の永同層 西部には朝鮮系大石灰岩統に対比される寧越層の石灰岩 東北部には花崗岩片麻岩が分布する。 さらにこれらに貫入する後期の貫入岩類にはジュラ紀の花崗岩 白亜紀の花崗斑岩 石英斑岩 珪長岩がある。 行政区分では忠清北道 忠清南道 全羅北道の境界付近を含む地域である。

螢石鉍化帯別に鉍床母岩の頻度をしめすと表10-1の通りである。

10-2 図に主要な螢石鉍床の分布を示す。



第10-2図 螢石鉍床分布図。

#### 4) 螢石鉍床

韓国の螢石鉍床は主に 熱水性交代鉍床と熱水性割目充填鉍床とに大別される。 これらの他に ベグマタイト鉍床も数鉱山に知られているが これは規模が小さい 春川—華川地域鉍床帯には片麻岩 片岩 花崗岩を母岩とする割目充填脈状鉍床が発達し 忠州—丹陽地域鉍床帯には朝鮮系あるいは 沃川系の石灰岩質岩石を母岩とする熱水性交代鉍床が主に発達する。 錦山地域鉍床では母岩の性質 割目の発達などの条件によって割目充填鉍床あるいは交代鉍床が発達する。 ときにこれら2つの型の鉍床が一連の鉍体内に共存している場合がある。

10-3図に道田鉍山の例 (N30°Wの断層中の幅5-30cmの螢石石英脈と交代鉍床) を示す。

鉍床の規模 割目充填鉍床の規模は母岩によって異なる。 一般的にいって 長さ 数10m-100m余 幅0.5-2.0m である。 石灰岩の破砕帯 特に花崗岩との接触部付近に発達する破砕帯中発達する脈は幅広く 5-8m 以上 延長 200m に達するが 螢石鉍床はこの脈内にポケット状 パッチ状を成して存在する。 変成岩中に発達

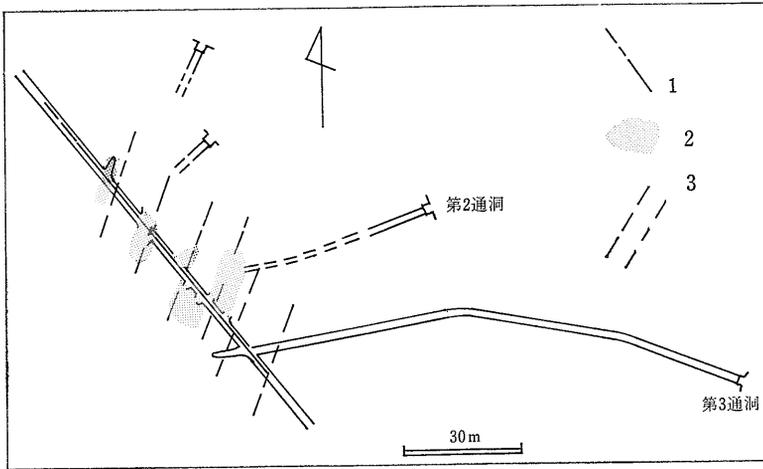
するものは幅0.5-2m 長さ 50-100m 程度の規模のものが多く。 花崗岩中の節理に発達するものは脈幅狭く 0.3-0.6m 程度のものが多く。 最大の鉍床の一つである春川新甫鉍山の鉍脈は 長さ700m 幅1.0-2.5m 深さ400mの規模である。

交代鉍床の規模は区々である。 長さ 20-30m 幅 3-20m 深さ20m の鉍体は大きい方に属する。

螢石鉍床は 割目充填鉍床の場合 螢石—石英；交代

表10-1 螢石鉍化帯別 鉍床母岩の頻度 (池 1982)

	春川—華川 地域鉍化帯	忠州—丹陽 地域鉍化帯	錦山地域 鉍化帯
母 岩 の 種 類	片麻岩及片岩 13	石灰石 17	石灰石 18
	花崗岩 6	変成堆積岩 2	変成堆積岩 3
	酸性半深成岩 2	(挟在石灰岩層は除) スカルン帯 2	(挟在石灰岩層は除) 斑岩類 8 花崗岩 3 砂岩・礫岩 2 (慶尚系)



第10-3図 螢石鉍床の例（道田鉍床）  
 [脈状鉍床と塊状鉍床の関係].  
 1. 螢石鉍脈 2. 螢石塊状鉍  
 3. 石灰岩層理  
 Chi, 1975による

鉍床の場合 螢石—石英—方解石 からなる鉍床を形成することが多いが 金属鉍物を伴ったり あるいは金属鉍床の脈石をなして産することがある。含金螢石脈は忠清南道錦山地区 京畿道加平地区などに知られ 金品位 10g/t の鉍山も知られている。忠清北道堤原地区にはタングステン 銅 鉛 亜鉛鉍物を含む脈状鉍床が多い。慶尙北道蔚珍郡の玉房鉍山は タングステン鉍山としても螢石鉍山としても著名である。

### 5) 螢石鉍床の鉍石

前に述べたように韓国の螢石鉍床は石英 方解石を主要な脈石とするため その鉍石も主にこれら 3 鉍物から構成されている。しかし一般にこれら 3 鉍物の構成比率は 鉍体内の場所によって異なるので 1つの鉍床 あるいは鉍山の鉍石品位を表はすことは非常に難しい。Gallagher (1963) は含金螢石石英脈を構成する螢石は 20-80% で 普通石英脈中に 1 kg から数 100 t の塊状をなしていると言っている。Jee and Kye (1971) や 1/5 万の 1 地質図幅説明書の記載にみられる螢石鉍石の品位は 20-90% の間にある。また一般に割目充填鉍脈鉍床の鉍石の方が交代鉍床の鉍石よりも品位が高いと言われている。

Jee and Kye (1971) の示した鉍山別表に品位の記載されている 51 鉍山の平均品位は  $\text{CaF}_2$  50.8% となっている。

「国内選鉍場現況調査」(1981) に載る選鉍場を保有する 2 鉍山の粗鉍品位は 友石鉍業所  $\text{CaF}_2$  26.5-27% ( $\text{Cu}$  0.5%) 大昌鉍業所  $\text{CaF}_2$  48% である (1978-1979)。

韓国の出荷螢石鉍石は殆んど冶金用の品位 (70-80%) のものが産していたが 道田鉍山の鉍石の一部は化学用品位のものを出荷したという。友石鉍業所の鉍石はガ

ラス用に出荷されている。

### 6) 螢石鉍床の鉍物

螢石鉍床を構成している鉍石鉍物は 螢石で 主要な鉍石鉍物は 割目充填鉍床の場合は 石英 交代鉍床の場合は 石英 方解石である。

螢石は 無色 白色 淡緑色 緑色 紫色 時に 紅色と種々の色を示している。忠北道堤原郡道田鉍山の螢石は黒色ハリ質をしているという。

石英は脈石の大部分を構成している。石英脈石の一部が 玉髓を成しているところがあり 京畿道抱川郡加里山鉍山 江原道春城 華川郡地区の鉍山で観察される。方解石は石灰岩を母岩とする鉍床に多く見られる。

その他の非金属脈石鉍物としては 重晶石 (忠清北道堤原郡南一鉍山 全羅北道完州郡大宅鉍山) カオリナイト モンモリロナイトが報告されている。また スカルン鉍物 (珪灰石 ザクロ石 ベスブ石 緑礫石 ヘデン輝石 透輝石 透角閃石) も産する。

金属鉍物としては 金・銀鉍物 マンガン鉍物 灰重石 硫化鉍物として 黄銅鉍 方鉛鉍 閃亜鉛鉍 磁硫鉄鉍 黄鉄鉍 などが脈石鉍物として産する。

螢石中に含まれている微量成分は  $\text{Cu}$  (1.0-3.3)  $\text{Mo}$  (10-28)  $\text{Ti}$  (5-22)  $\text{V}$  (5-80)  $\text{Mn}$  (ND-20)  $\text{Y}$  (7-95) [いずれも ppm 単位] である。特に高い含有を示すものは 瑞龍鉍山の  $\text{Ti}$  120ppm 第二文登鉍山の  $\text{Y}$  250ppm 松界鉍山の  $\text{Y}$  400ppm である。また 忠州—丹陽地域の螢石は一般に  $\text{Y}$  の含有が高い (Chi 1975)。

### 7) 埋蔵量

埋蔵量 (1981年現在) は前に示したように (地質=ユ- 地質ニュース 404号

ス, 1988年2月号, p.26) 調査鉱山数49 品位  $\text{CaF}_2$  53.3%として  $2.15 \times 10^6$  t である。

Lee and Kye (1973) の鉱山別表に示された鉱山のうち鉱床型が割目充填か交代かのみずれか一方の鉱山の埋蔵量は次の通りである。割目充填鉱床 鉱山数17 平均埋蔵量  $12.8 \times 10^3$  t 交代鉱床 鉱山数7 平均埋蔵量  $40.0 \times 10^3$  t で 合計平均埋蔵量は  $20.7 \times 10^3$  t となる。

埋蔵量は鉱山の開発状況 探鉱程度によって変わるがこれらの数字からは鉱山単位での螢石鉱床の規模をしる1つの目安となる。

### 8) 螢石鉱床の成因

螢石鉱床の生成に関係する貫入岩はそれぞれの地域で次の岩体と言われている。

春川—華川地域	加里山花崗岩
忠州—丹陽地域	聞慶花崗岩質
錦山地域	斑岩類(石英斑岩 珪長斑岩 花崗斑岩)

これらの岩体は最近の年代決定などの研究によってその貫入時代が明らかになってきた。従ってこれらの岩体に関するといわれる螢石鉱床の生成時期は 白亜紀初期から中期であると言われる。

螢石鉱物中の包有物から鉱床生成温度の推定の研究が行われてきている (Chi 1975 Park 1976 Choi and Park 1978). 池 (1982) は次のようにまとめている。螢石中の包有物の均一化温度は 90—200℃ のものが多く 200℃ を越えるものは金属鉱床に随伴する場合が多い。多少の例外はあるが全般的には 春川—華川地域95—165℃ 忠州—丹陽地域97—240℃ 錦山地域93—240℃ の充填温度領域をしめす。

螢石鉱床の構造規制は Lee and Kye (1971) は次のようにまとめている。螢石鉱床は春川—華川地域では  $N70^\circ E - N80^\circ W$  の剪断亀裂 忠州—丹陽地域と錦山地域では  $N20 - 50^\circ W$  伸張亀裂によって支配的に規制されている。

### 9) 主要鉱山

最近の韓国の主要螢石鉱山は不詳であるが Lee and Kye (1971) に示された鉱山別生産量表から 1962—1969年の主要鉱山を生産量順に選ぶと表10-2のようになる。

表10-2 鉱山別生産量

鉱山名	道 郡	面	*	鉱 床 (**)
九尾	忠北丹陽	丹陽	忠	石灰岩交代 (67)
春川	江原春城	史北	春	花崗岩中の脈 (54)
新浦				
昌越	江原寧越	酒泉	他	石灰岩中の脈 (31)
道田	忠北堤原	徳山	忠	石灰岩中の脈と交代 (26)
宇一	忠北堤原	徳山	忠	石灰岩交代 (23)
汾川	慶北奉化	小川	他	珪長岩中の脈 (16)
史内	江原華川	史内	春	複雲母花崗岩中の脈 (12)
新浦				
第二	忠北堤原	徳山	忠	石灰岩中交代 (9)
道田				
松界	忠北堤原	寒水	忠	石灰岩中の脈 灰重石 Cu Pb Zn 鉱物を伴う (9)
鶏谷	忠北堤原	水山	忠	石灰岩交代 (8)
扶桑	忠北永同	龍山	錦	変質堆積岩中の脈あるいは交代 (7)
忠一	忠北堤原	水山	忠	石灰岩中交代 (7)
玉房	慶北蔚珍	西	他	角閃岩中の脈 灰重石 閃亜鉛鉱 黄銅鉱 磁硫鉄鉱 (6)

注: \* は鉱床区 忠: 忠州—丹陽鉱化帯 春: 春川—華川鉱化帯 錦: 錦山鉱化帯 他: 3 鉱化帯以外の地区 (\*\* ) は1962—1969の8年間の生産量 単位  $\times 10^3$  t  
 ・ 忠一—鉱山は1967—68の2年間生産し1970年から第二道田鉱山となる。合計すれば第二道田鉱山の生産量は  $15.7 \times 10^3$  t となり汾三の上位にくる  
 ・ 扶桑鉱山は宮沢 (1939) の中川深川鉱山のこと

### 10) 文 献

- 宮沢俊弥 (1939) 忠清北道永同郡中川深川鉱山螢石鉱床 調査報文 朝鮮鉱床調査要報 v. 2 n. 2 p. 80-95
- ◎Gallagher, D. (1963) Fluorite in Mineral Resources of Korea, v. VI A, p. 86-121
- Jee, J. M. and Kye, J. (1971) Report on the Fluorite Deposits in Korea, Geol. sur. Korea, Bull. n. 13, p. 1-367
- Chi, J. M. (1975) A Study on Genesis of Fluorite Deposits of South Korea, Jour. Korea. Inst. Mining Geol. v. 8, n. 1, p. 25-56
- Park, H. I. (1976) Fluid Inclusion Studies of the Fluorite Deposits in Korea, Jour. Korea. Inst. Mining Geol. v. 9, n. 1, p. 27-44
- Choi, S. W. and Prrk, H. I. (1978) Fluid Inclusion Studies of the Jeie-Mundeung Fluorite Deposits, Jour. Geol. Soc. Korea, v. 14, n. 2, p. 13-16
- 池楨蔓 (1982) 螢石鉱床 in 韓国の地質と鉱床 p. 373-378  
 その他 1/5 万地質図幅および説明書として  
 春陽 三斤里 黃江里 忠州 丹陽 聞慶 龍潭 内坪 陽徳院 神林 縣里 洪川 平昌・寧越 鎮川 茂朱 論山 曾坪