

車嶺花崗岩 底盤과 이에 관련된 金屬鑛床의 岩石學的 및 地質構造的 研究*

金 玉 準**

The Petrochemical and Structural Study on the Charyong Batholith and its Associated Metallic Deposits

Ok Joon Kim

Abstract

The Charyong batholith extends northeasterly from the west coast to the west of Wonju in the central parts of Korean Penninsula. The batholith is separated by the metamorphic complex into the northern and the southern granites, and is believed to intrude during the Daebo orogeny of early Jurassic to early Cretaceous age. It constitutes a sort of anticlinorium and the metamorphic complex can be regarded as a huge roof pendant.

The modal analysis indicates that the Charyong batholith belongs to a series of adamellite-granodiorte-to-nalite. The oxidation property happened during a magmatic segregation reveals that the batholith shows in general orogenic assimilation trend. The granites of early to middle Jurassic age show orogenic assimilation trend, whereas those of late Jurassic to early Cretaceous age post orogenic noassimilation trend.

The fracture system of the whole region is two folds: the fractures having attitude of N25~40°E and 70°SE are regarded as tension fractures, and those of NS, and 50E to vertical and N50°E and 80°E to vertical as shear fractures.

All these facts suggest definitely that the Charyong batholith is the syntectonic intrusives during the Daebo orogeny.

The mineral deposits in the area studied are gold—silver deposits in majority which was named by O.J. Kim(1970) as the Chonan metallogenic province. They are sulfides bearing quartz veins which were emplaced along the tension and shear fractures originated by the Daebo orogeny.

1. 序 言

忠清南北道에 있어 車嶺山脈을 따라 分布하며 大寶花崗岩에 屬하는 車嶺花崗岩저반을 岩石化學的 및 地質構造的 見地에서 研究하고 그 周邊의 變成岩內에 分布

하는 鑛床의 構造形態를 규명하여 이 地域鑛化帶를 精確히 設定하므로써 大寶造山運動과 鑛床成因과의 關係를 규명하는데 本 研究의 目的을 두었다. 이를 위하여 本 地域과 關係된 各種 資料 즉 地質圖幅說明書, 한국의 광상, 地質鑛床, 탐광시추, 鑛山地質, USOM 보고서 Gallagher 보고서 등의 문헌을 참고 종합검토 하였다. 本域에 發達하는 모든 花崗岩類가 同一時代라는 確證은 없다. 다시 말하면 그들의 大部分은 大寶花崗岩이나 佛國寺花崗岩도 若干있을 수 있다고 본다. 그러나

*本 研究은 1976年度 文敎部 研究費에 依하여 이루어 졌다.

**延世大學校 地質學科. Department of Geology, Yonsei university, Seoul Korea

岩石年齡測定이未洽하여 이를區別하기 어렵기 때문에多少佛國寺花崗岩에 수반되리라 보이는鑛床도 여기에包含되어檢討되었다는點을指摘하며 이는 앞으로花崗岩의年齡이 밝혀진後에는再檢討되어야 할것이다.

1976년부터 1977年 8月에 걸쳐 357개鑛床의資料를 검토하였으며化學分析資料, 岩石年齡測定資料 등을 검토하였다. 本研究는本車嶺花崗岩저반의岩石學的 및 岩石化學的인 특성과 저반 주변에 分布하는鑛床들의 構造的인 Pattern을 研究하고 이들鑛床의成因과 造山運動과의關係를 중점적으로 다루었다.

本研究는 1976年度 文敎部研究費에 依하여 이루어졌으며 관계기관에 사의를 표한다. 본연구를爲해 자료 정리 및 야외조사등을 도와준 연세대학의 金奎漢, 이영훈, 김원영, 윤정수준 등 대학원학생들에게 사의를 표하고 각종 분석자료를 제공해 준李大聲교수께도 사의를 표한다.

2. 地 質

本 調查地域의 地質은 舒川과 大川에서 靑陽—並川—鎭川—長湖院으로 東北—西南으로 連하여 分布하는 先矽 卑里亞紀의 京畿 變成岩 複合體(漣川系)와 이를 貫入한 侏羅紀, 초기 백악紀의 大寶花崗岩으로 構成되어 있거나 백악紀末의 佛國寺花崗岩도 分布하고 있을 可能性도 있다. 本地域에 分布한 花崗岩類를 車嶺저반이라 부르고 이를 研究목적상 크게 둘로 구분하여 京畿 變成岩 複合體와 沃川層群間에 있어 金堤—全州—扶餘—大田—槐山—忠州方向으로 連속하여 分布한 것을 南部花崗岩帶, 瑞山—洪城—平澤—鎭川—安城—利川方向으로 連하여 分布하는 북쪽 화강암을 北部花崗岩帶로 區分하였다(그림 1).

2-1 京畿 變成岩 複合體

本 岩類는 조사지역 서남단의 大川과 舒川에서 동북으로 靑陽—並川—長湖院—忠州일대에 넓게 分布한다. 本 變成岩複合體는 크게 모아 roof pendant로 볼 수 있을 것 같다. 主로 片岩과 硅岩으로 된 瑞山層群과 縞狀片麻岩, 混成質片麻岩, 斑狀變晶質片麻岩, 花崗岩質片麻岩, 片岩으로 된 漣川系에 屬하리라고 推測되는 片麻岩 複合體로 되어 있다. 이들 變成岩類의 片理의 主軸은 일반적으로 N20~80E로서 동북—서남 方向을 나타낸다. 本 岩類中 禮山부근의 花崗片麻岩의 Rb—Sr 方法에 依한 연령은 2100. m. y., 洪城부근의 흑운모 편마암은 1971m. y. 이다(표 1).

2-2 北部花崗岩

本 帶의 花崗岩類는 瑞山—洪城에서 동북으로 禮山—

平澤—安城—利川으로 連하여 分布하고 있다. 대부분 大寶花崗岩으로서 角閃石花崗岩, 黑雲花崗岩, 白雲母花崗岩, 斑狀花崗岩, 複雲母花崗岩, 페그마이트質花崗岩, 애프라이트質花崗岩, 閃綠岩, 花崗斑岩등으로 구성되어 있다.

烏山도폭(1:50,000)內에 分布하는 角閃石花崗岩은 主로 석영, 사장석, 미사장석, 정장석, 피어사이트, 각섬석, 흑운모 등으로 構成되어 있으며 녹니석, 백운모, 자철석, 저어콘등의 부성분광물로 構成되어 있다. (오인섭의, 1973). 여주도폭 內에 分布하는 閃綠岩質 花崗岩內에는 N60°E, 72—82°NW의 절리가 잘 발달한 다(여상철의, 1975). 그리고 인접한 利川도폭內에 分布하는 흑운모화강암內에는 페그마타이트가 많이 발달하는 것이 특징이다.

2-3 南部花崗岩

本 帶의 花崗岩類는 金堤—全州—論山—扶餘—大田—淸州—陰城—忠州로 連하여 分布하며 侏라기 大寶花崗岩이 主이며 大田西則 孔岩里부근과 용유리 부근에는 백악紀末의 佛國寺花崗岩이 거의 남북方向으로 太寶花崗岩을 貫入하고 있다. 本 岩類는 主로 片狀花崗岩(Schistose granite), 斑狀花崗岩, 黑雲母花崗岩, 花崗閃綠岩, 複雲母花崗岩, 角閃石花崗岩등으로 되어 있다.

參禮, 龍潭도폭內에는 黑雲母花崗岩, 片狀花崗岩, 斑狀黑雲母花崗岩이 主로 分布하며 公州도폭內에 分布하는 斑狀碎屑片麻狀花崗岩은 사장석 34% 석영 23%, 미사장석 15%, 흑운모 10%, 백운모 8%, 석류석 3%, 자철석 3%, 적철석 2%, 榴石 2%등으로 構成되어 있다(김서운의, 1976). 廣亭도폭, 淸州도폭 서부에 分布하는 斑狀花崗岩은 석영몬조니암~正花崗岩이고 黑雲母花崗岩은 花崗閃綠岩~토날라이트계열에 속한다(권영일의, 1974). 曾坪, 槐山도폭內에는 侏라기의 斑狀花崗岩, 花崗閃綠岩, 백악기의 黑雲母花崗岩 및 우백색의 斑狀花崗岩이 主로 分布한다. 陰城도폭內에 分布하는 粗粒片狀花崗岩은 花崗岩化作用에 依해 이루어졌음을 시사하고 있으나(정창희의, 1976) 대단히 의심스럽다.

忠州, 牧溪지역에는 主로 角閃石花崗岩, 黑雲母花崗岩, 斑狀花崗岩, 複雲母花崗岩이 대표적이며 牧溪도폭 남동부와 남서부에 分布하는 黑雲母花崗岩은 피사이트조석과 미사장석이 많이 나타나며 帶狀構造가 잘 나타난다(박봉순의, 1971).

2-4 花崗岩類의 貫入時期

지금까지 실시된 本 調查地域內의 岩石연령측정 結果는 표 1과 같다.

북부 및 남부 花崗岩類의 貫入時期는 101~180 m. y.

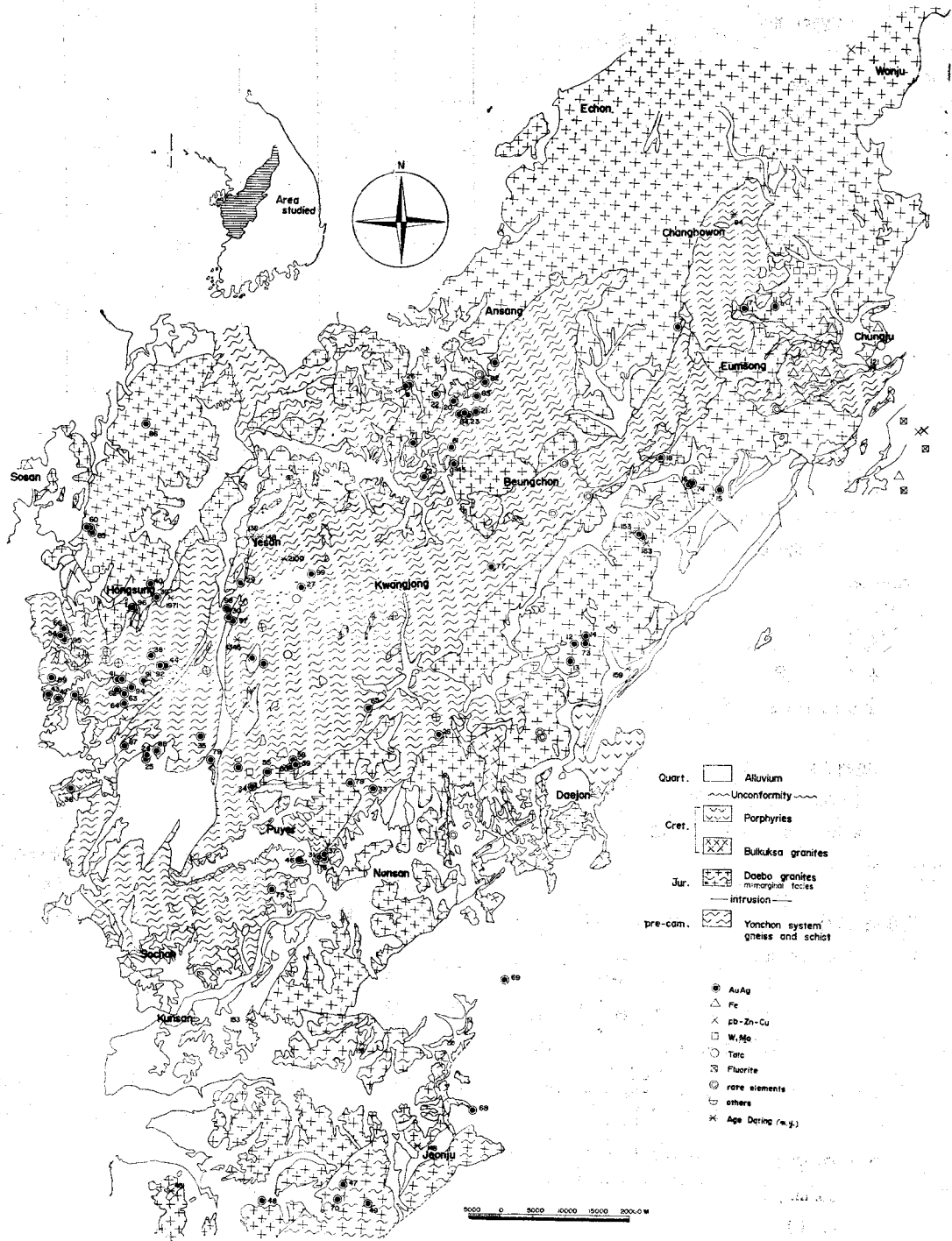


그림 1. 車嶺花崗岩 지반부근의 地質圖

표 1 調査地域內에 分布한 岩石의 절대연령 측정 결과

| 도폭명 | 좌 표 | 지 명 | 암석명 | 측정방법 | 대상광물 | 연 령 × 10 ⁶ yr | 시대구분 | 측정자 |
|-----|------------------------|---------------|---------|-------|------------|-----------------------------|-------------|-----|
| 대 흥 | 36°39'-126°55' | 예산 대술면 화천리 | Gr gn | Rb-Sr | | 2100 | Precam. | c |
| 대 흥 | 36°39' 126°52'05" | 예산 대술면 상정리 | Gr gn | Rb-Sr | | 2418 | " | f |
| " | 36°32'-126°52'05" | 운곡면 영양리 | Gr gn | " | | 1345 | " | f |
| 홍 성 | 36°37' 126°44' | 금마면 부명리 | Bi. gn | " | | 1971 | " | f |
| " | 36°41' 127°31' 45" | (淸川東方)북일면 묵방리 | Bi gr | K-Ar | Bi | 163 | mid. Jur. | e |
| 증 평 | 36°41' 127°31'45" | 북일면 묵방리 | Br gr | " | Bi | 153 | " | e |
| 미 원 | | 청원군 문의면 문산리 | Bi gn | K-Ar | Bi | 159 | " | d |
| 이 리 | 35°59'40'' 126°52'20'' | 서해면 황등 | Bi gr | K-Ar | | 158 | " | e |
| 삼 예 | 35°58'20'' 127°03'30'' | 왕궁면 왕궁리 | Sch. gr | K-Ar | Bi | 158 | " | e |
| 진 주 | | 진주시 금압동 | " | " | " | 148 | " | e |
| 예 산 | | 충남 예산 | Bign gn | Rb-Sr | | 138 | upper Jur. | e |
| 충 주 | 36°56'30'' 127°56' | 충원군 단월리(충주철산) | Bi gr | K-Ar | Bi | 148 | " | b |
| 음 성 | 36°59'30'' 127°36'20'' | 금왕면 무극리 무극광산 | Bi gr | " | K-feldspar | 121 | lower Cret. | e |
| | | 철보 발전소 동부 | Sch. gr | " | " | 112 | mid. Cret. | e |
| | | | | | | 106 | " | e |

Gr gn ; granite gneiss
Bi gr ; Biotite granite
Sch ; Schist
Bi ; Biotite

c ; P. M. Hurley, J. H. Lee and Others(1970) ; M . I. T. Report
f ; J. H. Lee, P. M Hurley & Others (1972) 「지질광상17」 915-21
e ; O. J. Kim (1971) : J. Kor. Inst. Mining Geology
d ; S. H. Choo (1971) ; 945~59
b ; Ueda Nozomu (1968) ; Thesis of master, Tokyo Univ.

로서 주라紀初~白堊紀中期에 걸친다. 金玉準(1971)은 주라紀初~白堊紀初까지의 大寶花崗岩이 大寶造山運動과 syntectonic 임을 밝힌바 있다. 本 調査地域 內의 花崗岩類의 貫入時期는 대부분 주라紀이고 白堊紀의 것도 소규모 分布한다. 精밀지질조사의 結果와 연령측정자료의 미비로 정확한 확정은 못하지만 大寶花崗岩 中에서도 岩石의 種類에 따라 貫入時期가 다를 것으로 생각되며 各들간의 相互關係도 밝혀지지 않고 있다. 그러나 이 貫入岩體가 주위에 미친 力學的인 면에서는 本岩石內에 發達하는 構造의 pattern을 보아 이들 全體를 하나로 묶어 해석하여도 無關하리라 생각된다.

Rb-Sr法에 依한 淸川系에 屬한다고 보는 變成岩複合體의 연령은 표 1에 표시한 것과 같이 2418~1917m. y.로서 先캠브리아紀이다.

3. 岩石學的 및 岩石化學的 고찰

北部花崗岩에 對하여는 資料미비로 天安花崗岩에 對하여서만 검토하고 주로 東部花崗岩에 關하여 다루었다. 南部花崗岩지역은 李大聲(1971)이 區分한 沃川西北帶와 거의 一致하는 지역이다. 沃川西北帶의 火成岩

類는 斑禰岩—토날라이트—花崗閃綠岩—아다멜라이트의 複合體로 되어 있다(李大聲, 1971).

南部花崗岩의 modal analyses 에 의하여 石英—카리長石—斜長石의 鑛物成分을 圖示하면 그림 2a와 같다. 天安花崗岩은 아다멜라이트, 토날라이트(tonalite)계열에 속하며 米院花崗岩은 아다멜라이트, 花崗閃綠岩에 속한다. 沃川西北帶의 岩相의 特徵은 K-feldspar는 미사장석이고 C. I.은 平均 13.4, Qz+K. f+Pl은 平均 85.6%이며 머머카이트(myrmekite) 0~3.4%이다(李大聲, 1971). 石英—長石—有色鑛物의 mode를 보면 quartz ; feldspar ; mafic mineral 이 30 : 65 : 7 비의 지역에 도 시된다. 天安花崗岩과 米院花崗岩은 有色鑛物의 變化없이 石英과 長石의 量이 變化한다(그림 2b).

天安花崗岩, 米院花崗岩, 沃川西北帶의 花崗岩의 modal composition은 표 2a 2b, 2c와 같다.

南部花崗岩의 40여시료의 化學分析치에 의하여 地域別時代別 特徵을 Fe oxides-Na+K-Mg와 A-K-F diagram과 norm 값에 의한 Or-Ab-An 사이의 關係를 검토하여보면 다음과 같다.

Tab. 2b. Modal Composition of Miwon Granite(after H. K. Kim 1977)

| Mineral | Sample No | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Quartz | 34.14 | 41.13 | 30.19 | 36.21 | 28.44 | 21.62 | 31.02 | 28.26 | 34.99 | 36.49 | 38.17 | 23.98 | 32.45 | 22.28 | 32.76 | 35.59 | 37.55 | 24.70 | 44.38 | 36.44 | 33.88 |
| Plagioclase | 32.91 | 27.58 | 24.56 | 27.59 | 39.08 | 40.33 | 23.76 | 27.55 | 39.71 | 18.61 | 31.48 | 26.32 | 29.07 | 35.14 | 34.72 | 28.07 | 36.19 | 36.22 | 29.04 | 43.52 | 32.59 |
| K-Feldspar | 27.89 | 17.14 | 35.02 | 34.55 | 23.91 | 30.11 | 39.04 | 38.09 | 18.29 | 31.09 | 25.91 | 37.18 | 28.98 | 35.16 | 30.86 | 34.52 | 25.29 | 30.19 | 20.85 | 14.03 | 25.75 |
| Biotite | 2.06 | 13.40 | 8.85 | 6.53 | 7.30 | 3.19 | 1.84 | 6.14 | 13.80 | 1.63 | 0.92 | 9.50 | 1.16 | | | | | 7.69 | 5.73 | | 6.63 |
| Muscovite | 2.54 | 0.23 | 0.52 | 1.26 | 1.05 | 0.36 | 2.46 | 2.42 | 0.89 | 2.51 | 1.01 | | 7.42 | 0.48 | 0.09 | 0.97 | 1.12 | | | | 5.82 |
| Epidote | 0.26 | | 0.22 | 0.09 | 0.17 | | 1.59 | | | 0.29 | | | | | | | | | | | |
| Sphene | 0.52 | 0.63 | | | | | 0.09 | | | | | | | | | | | 0.07 | | | 1.14 |
| Hornblende | | | | | | | | | | 0.59 | | | | | | | | | | | |
| Magnetite | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Allanite | | | | | | | 0.54 | 0.24 | | | | | | | | | | | | | |
| Calcite | | | | | | 0.2 | | | | | | | | | | 0.65 | | | | | |
| Total | 99.99 | 100 | 99.99 | 100.01 | 99.99 | 100.01 | 99.99 | 100.01 | 99.99 | 100.11 | 99.09 | 99.99 | 100 | 100 | 99.98 | 100 | 100 | 69.99 | 100 | 100.01 | 99.99 |
| I.C | 30 | 22 | 26 | 17 | 34 | 32 | 27 | 26 | 24 | 36 | 44 | 26 | 33 | 28 | 32 | 21 | 28 | 28 | 21 | 22 | 23 |
| C.I | 5.05 | 14.15 | 10.22 | 1.64 | 8.58 | 7.93 | 6.19 | 6.09 | 7.12 | 13.80 | 4.43 | 2.52 | 9.50 | 7.42 | 1.64 | 1.02 | 0.97 | 8.88 | 5.73 | 5.82 | 7.77 |

| Mineral | Sample No. | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |
| Quartz | 21.39 | 35.90 | 32.39 | 41.63 | 36.47 | 21.17 | 25.31 | 31.43 | 18.23 | 34.37 | 12.18 | 21.15 | 32.54 | 26.25 | 28.43 | 29.23 |
| Plagioclase | 48.17 | 33.56 | 33.13 | 22.97 | 29.58 | 37.27 | 37.36 | 33.89 | 30.25 | 33.42 | 36.91 | 39.92 | 46.45 | 35.35 | 34.52 | 38.47 |
| K-Feldspar | 26.25 | 29.19 | 32.63 | 29.16 | 31.41 | 30.98 | 28.10 | 21.35 | 28.70 | 28.81 | 33.19 | 39.71 | 22.55 | 29.60 | 33.03 | 17.91 |
| Biotite | 9.20 | | 0.25 | | | 9.68 | 7.76 | 0.14 | 22.43 | | 7.03 | 8.04 | 9.02 | 6.97 | 4.42 | 12.25 |
| Muscovite | | | | | | | | | | 3.41 | | | | | | |
| Epidote | | | | | | | | | | | | | 0.39 | 4.36 | 1.78 | 2.90 |
| Sphene | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hornblende | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magnetite | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Allanite | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calcite | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 100.01 | 100 | 99.99 | 100.01 | 100.01 | 100.01 | 100 | 99.99 | 100.01 | 99.99 | 100 | 100 | 100 | 100.00 | 05 | 99.99 |
| I.C | 35 | 29 | 50 | 48 | 45 | 38 | 28 | 30 | 24 | 58 | 39 | 41 | 43 | 55 | 30 | 32 |
| C.I | 8.20 | 1.35 | 1.84 | 6.24 | 2.55 | 10.59 | 9.23 | 13.32 | 22.82 | 3.41 | 7.03 | 8.19 | 9.85 | 11.51 | 6.2 | 15044 |

I.C : Identity change, C, I : Color index.

Tab. 2c 沃川 NW 帶 花崗岩類 modal composition (D.S. Lee, 1971)

| Sample-No | NWt | | | | NWcx | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| | 33 | 30 | 26 | 35 | K-12 | K-25 | 38 | 37 | 34 | 25 | 32 | 31 | 29 | 28 | 27 | 22 | | |
| Quartz | 14.8 | 5.5 | 14.2 | 12.6 | 35.1 | 27.3 | 33.2 | 20.3 | 34.7 | 28.1 | 32.5 | 24.1 | 2.2 | 30.2 | 34.8 | 32.4 | | |
| Orthoclase | | 1.1 | | | 19.4 | 14.9 | 12.7 | | 27.8 | 33.3 | 25.8 | | 15.5 | | | | | |
| Microcline | 1.6 | | | 1.4 | | | | 16.1 | | | | 24.8 | | | | | | |
| Microperthite | | | | | 1.8 | | 1.6 | | | | | | | 24.6 | | 27.0 | | |
| Plagioclase | 59.2 | 50.2 | 44.7 | 38.1 | 364 | 42.4 | 42.2 | 48.0 | 28.2 | 31.7 | 31.5 | 40.9 | 38.8 | 35.6 | 29.4 | 36.7 | | |
| Myrmekite | 0.2 | | | 0.1 | 1.5 | 2.2 | 0.5 | 0.9 | 0.5 | 3.1 | 1.5 | 1.1 | 0.1 | 3.4 | 0.4 | | | |
| Apatite | 0.2 | 0.8 | | | 0.1 | 0.2 | 0.1 | | | | 0.1 | 0.1 | × | | | × | | |
| Muscovite | | | | | | | | 5.0 | × | 4.9 | 2.5 | 0.8 | | | | 2.5 | | |
| Biotite | 21.9 | 17.5 | 14.4 | 22.0 | 4.7 | 7.6 | 2.6 | 12.2 | 5.4 | 1.3 | 6.8 | 4.3 | 7.3 | 1.2 | 5.5 | | | |
| Hornblende | | | 19.8 | 7.6 | | | 5.0 | 0.5 | | | | | | 0.2 | | | | |
| Augite | 0.1 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ores | × | 2.6 | | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.2 | | | 0.2 | | × | 0.3 | 0.1 | | | |
| Zircon | × | | 2.3 | | 0.1 | × | | | × | × | × | × | × | | 0.1 | | | |
| Sphene | 0.6 | | | | | × | 1.1 | 0.8 | | | × | × | | | 0.3 | | | |
| Garnet | | ... | | | | | | | 0.6 | 0.7 | 1.6 | | | | | | | |
| Epidote | | | 0.2 | 6.5 | 0.1 | 0.1 | × | 0.2 | | × | | | | 0.2 | 0.1 | | | |
| Allanite | × | | | 0.3 | × | 0.1 | 0.3 | | | | | | | × | | | | |
| Chlorite | | × | 0.4 | 2.7 | 0.1 | 0.3 | 0.4 | | 0.5 | × | | 2.3 | 0.6 | | 0.1 | | | |
| Calcite | | | 1.0 | | | | | | | | | 0.1 | | | | | | |
| Sec. mica | | 2.5 | 7.9 | 11.1 | 0.6 | 1.9 | 0.7 | 1.2 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 6.1 | 4.8 | 1.6 | 0.7 | 0.3 | | |
| Rest | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Qtz+Kf+pl | 75.8 | 53.3 | 67.0 | 63.3 | 94.8 | 91.4 | 88.6 | 86.1 | 92.0 | 94.0 | 93.1 | 88.1 | 94.7 | 92.1 | 95.6 | 94.2 | | |
| C. I | 24.2 | 40.7 | 33.0 | 36.7 | 5.2 | 8.6 | 10.7 | 13.9 | 3.2 | 6.0 | 2.1 | 9.7 | 4.5 | 7.9 | 2.0 | 5.8 | | |
| I. C | 24 | 20 | 23 | 40 | 30 | 22 | 21 | 22 | 33 | 16 | 21 | 18 | 22 | 20 | 28 | 10 | | |

Tab. 2a Modal composition of Chonan granite (J H Yoo 1977)

| Sample-No | 1-124 | 1-117 | 1-2-1 | 1-1-4 | 1-4 | 1-104 | 1-113 | 1-116 | 2-18 | 2-163 | 2-9 | 2-10 | 4-3-1 | 4-164 |
|-------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| mineral | × | × | × | × | × | × | × | × | ● | ● | ● | ● | ▲ | ▲ |
| Quartz | 34.28 | 21.23 | 25.74 | 33.95 | 20.65 | 29.6 | 34.73 | 24.46 | 29.84 | 23.80 | 40.48 | 31.43 | 44.53 | 23.49 |
| K-Feldspar | 32.8 | 45.68 | 40.00 | 36.20 | 46.00 | 41.49 | 27.51 | 51.40 | 2.81 | 3.92 | | 0.82 | 32.43 | 38.29 |
| Plagioclase | 28.81 | 32.73 | 29.57 | 21.86 | 27.06 | 24.79 | 33.54 | 21.47 | 51.24 | 60.50 | 45.91 | 46.43 | 16.76 | 23.83 |
| Biotite | 3.60 | | 3.99 | 6.28 | 5.77 | 3.41 | 3.34 | 1.97 | 9.92 | 8.71 | 8.31 | 17.18 | 5.32 | 14.39 |
| Muscovite | 0.42 | 0.36 | 0.71 | 1.71 | 0.52 | 0.62 | 0.88 | 0.76 | | | | | | |
| Sphene | | | | | | | | | 1.26 | | 0.76 | 0.76 | | |
| Epidote | | | | | | | | | 3.64 | 1.54 | 3.52 | 2.59 | 0.95 | |
| Hornblende | | | | | | | | | 0.99 | 1.54 | 1.02 | 0.8 | | |
| Total | 99.99 | 100 | 100.01 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100.01 | 100 | 100 | 99.99 | 100 |
| I. C | 22 | 23 | 36 | 61 | 17 | 20 | 31 | 23 | 15 | 23 | 15 | 20 | 35 | 33 |
| C. I | 4.02 | 0.36 | 4.7 | 7.99 | 6.29 | 4.03 | 4.22 | 2.67 | 16.11 | 11.79 | 13.61 | 21.32 | 6.27 | 14.39 |

I. C: Identity change

C. I: Color index

Two mica granite: ×

Hornblende-biotite granite: ●

Biotite granite: ▲

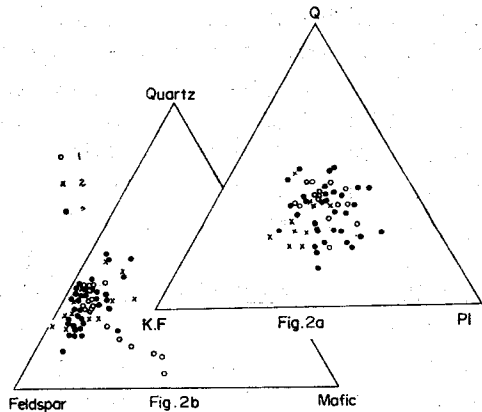


Fig 2a, 2b Triangula plots of modal composition

1. NW zone (D. S. Lee)
2. Chonan granite
3. Miwon granite

Kennedy(1955), Osborn (1959), Roeder와 Osborn (1966)에 依하면 마그마의 分化中 Fe의 Oxidation의 影響을 $Fe_2O_3 + FeO - K_2O + Na_2O - MgO$ 사이의 關係로서 説明하고 마그마에 있어서 산소의 分壓(Oxygen Partial Pressure)에 의해 magma 分化 trend를 그림 3a 3b와 같이 high PO_2 는 orogenic assimilation trend로, low PO_2 는 Post orogenic no-assimilation trend로 區分된다고 한다. 이를 南部花崗岩에 適用하여 보면 그림 3a과 같이 orogenic assimilation trend의 경향을 나타낸다.

한편 그림 3a의 資料를 時代別로 도시해보면 eary Jur. middle Jur. 花崗岩은 orogenic assimilation의 trend를 보이고 late Jur~Cret. 時代의 경우는 post orogenic no-assimilation trend를 나타낸다(그림 3b).

이는 侏羅紀의 大寶花崗岩이 一般의으로 syntectonic intrusive임을 立證하여 주는 것으로 보인다.

A-K-F diagram은 A는 $Al_2O_3 + Fe_2O_3 - CaO - Na_2O - K_2O$, K는 K_2O , F는 $MgO + MnO$ 로서 도시했다. 본 도표로서 Oba(1962)는 日本의 花崗岩에서 AKF diagram을 이용하여 contamination trend가 pelitic field와 diabasic field의 두 方向으로 분리됨을 보였다.

車嶺저반의 地域別 분석치에서 이들을 AKF diagram에 圖示해 보면 그림 4a와 같다.李大聲(1971)은 日本 히로시마 西北대의 花崗岩에서 沃川系 花崗岩으로 을 수록 A성분이 증가하는 경향을 Al_2O_3 의 contamination trend로 説明하였다. 한편 時代別 A-K-F 도표에서 侏羅紀의 것은 좁은 범위에 집중 도시되고 백악기

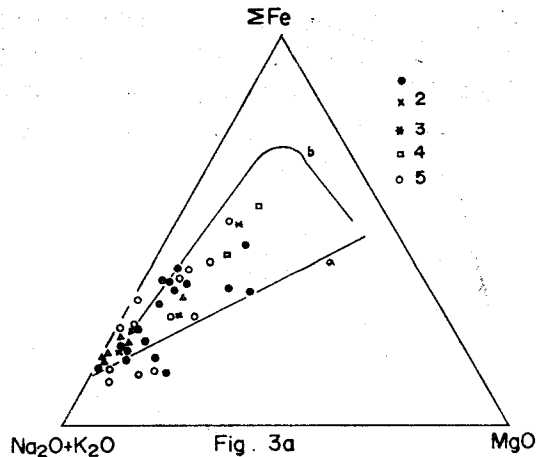


Fig 3a. Effect of oxidation state of iron on the crystallization trend of Charyong granite batholith of the different areas

1. Chonju
2. Chongsan
3. Daejeon
4. Chungju
5. Okchon

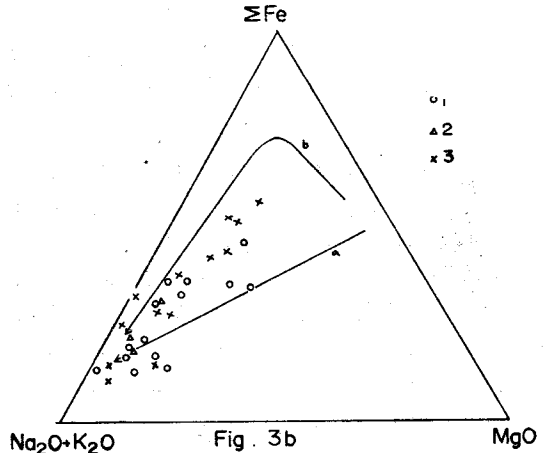


Fig 3b. Effect of oxidation state of iron on the crystallization trend of Charyong granite batholith of the different ages. 1. Eary Jur~lateJur 2. Middle Jur. 3. Late Jur~early Cret.

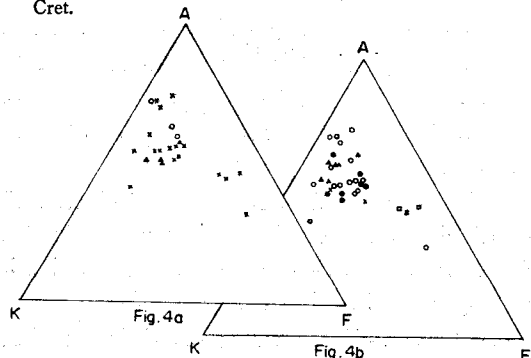


Fig. 4a. The AKF diagram of Charyong granites of the different areas (4a) and of the different ages(4b).

의 것은 일반적으로 분산 도시되며 A : K : F는 60 : 40 : 23의 범위에 도시된다. 주라기의 것은 A 성분이 증가하고 백악기의 것은 감소하는 경향을 보이는 데 전자는 Al_2O_3 의 contamination을 많이 받고 후자는 덜 받은 경향을 보인다(그림 4b).

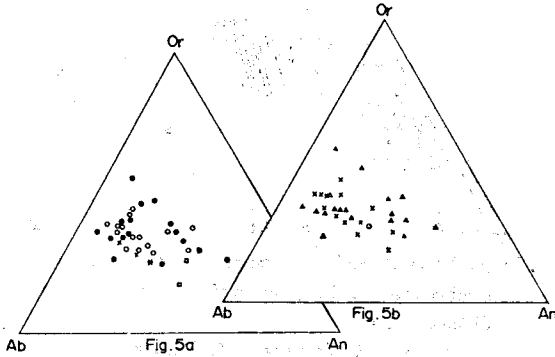


Fig. 5a Triangular plot of norms of Charyong granites of the different areas (5a) and of the different ages (5b)

Norm계산에 의하여 Or—Ab—An diagram에 각 지역별 花崗岩을 plot하면 그림 5a와 같다. 全州地域은 Or: Ab는 변화가 적고 An은 변화범위가 넓다. 그리고 全州지역의 것은 일반적으로 An양이 적고 忠州지역의 것은 Ab적고 An 많다. 한편 時代別로 Or—Ab—An 관계는 주라기의 것은 An 많은 경향이 있고 백악기의 것은 An 적은 경향이 있다(그림 5b). 주라紀—백악紀 경우 모두 An의 양의 변화 범위가 크다.

4. 地質構造

本 調查地域은 車嶺 複背斜構造와 公州 向斜構造가 지나 方向으로 發達하는 지역이다(金玉準, 1970). 車嶺複背斜構造는 大寶造山運動에 의해 형성된 構造이다. 한편 公州 trough는 後造山運動의 盆地로서 여기에 慶尙系가 堆積되었다. 이는 本論文에서 다루는 構造와는 無關係하다.

鑛床에 發達하는 脈狀構造가 花崗岩貫入과 造山運動과 關聯이 있다는 前提下에 本調查地域內의 357個 鑛床資料中 脈狀鑛床 114個를 택하여 이들 構造面의 pole을 stereo net에 圖示한 結果는 다음과 같다.

첫째: 本調查地域 變成岩類 및 花崗岩類 全體內에 發達하는 脈狀鑛脈의 走向 傾斜를 plot하면 그림 6a와 같으며 이들은 主向 N25—40E 경사 70SE; N—S, 50E~

vertical; N70°W, 40NE 순이다. 京畿變成岩複合體內에 發達하는 脈狀鑛床의 脈의 走向 傾斜를 plot하면 그림 6b와 같으며 N20~40W, 40~65SW; N—S, 80E~vertical; N30°E, 40~70SE 순이다. 北部花崗岩內에 發達하는 脈狀鑛脈의 그것을 圖示하면 그림 6c와 같으며 N70~80E, 30~70NW; N70~80W, 40~80NE가 주이다. 한편 南部花崗岩의 경우는 N30~40E; 50~75SE; N—S, 50~60W~vertical; N50~60W; 45~85NE 순이다(그림 6d).

兩花崗岩內의 鑛脈의 發達狀況을 종합하면 N30~40E 40~75SE; N—S, 50~70W; N5°E 50~65NW 순이다. 이들 花崗岩類의 分布가 車嶺山脈의 方向과 一致하며 이를 褶曲軸의 方向과 一致한다고 본다면 前者는 tension fracture에 속하고 後二者(거의 差가 없음)는 shear fracture에 속하는 것으로 解釋된다. 이와 같은 구조선을 종합해석하면 金玉準(1971)이 밝힌바와 같이 車嶺花崗岩의 貫入과 造山運動은 syntectonic임이 확실하다. 그러나 李大聲(1971)은 斑纈岩, 토날라이트—花崗閃綠岩—아다멜라이트의 複合體로 된 沃川西北帶의 東北—西南方向의 花崗岩類는 late tectonic이라고 하였다. 그러나 花崗岩의 연령측정 結果로 大寶造山運動時期와 一致하고 있으므로 syntectonic임이 확실하다.

京畿變成岩複合體內에 發達하는 N25—40E, 70SE의 鑛脈의 構造線은 tension fracture이고 NS, 50E~vertical과 N70W, 40NE는 shear fracture이며 E, N20—40W, 40—65SW는 extension fracture로 해석되며 花崗岩內의 것과 큰 差가 없으며 이들 fracture들은 大體로 NW—SE 方向의 compressional force에 의하여 形成된 것으로 보인다.

5. 車嶺底盤 주변에 分布하는 鑛床

京畿 變成岩 複合體와 車嶺 花崗岩底盤과 이들 주변에 分布하는 357個 鑛床中 主로 脈狀鑛床을 택하여 綜合하여 보면 다음과 같다.

鑛床의 分布를 보면 金銀鑛床은 ① 大川—洪城—大興—禮山 地域 ② 天安—並川—安城地域 ③ 扶餘—公州地域에 밀집되어 分布한다. 텅스텐—몰리브덴 鑛床은 목계, 증평, 홍성지역에 소수 분산분포한다.

기타 鉛·亞鉛鑛床·희유원소 鑛床들이 소수 분산분포한다.

5-1 金銀鑛床

本 調查地域內의 가장 代表的인 鑛床으로서 가장 많이 分布하며 過去 天安金鑛床帶(金玉準1971)로 알려진 地域이다.

金銀鑛床 100여개를 대상으로 母岩, 수반광물, 광맥

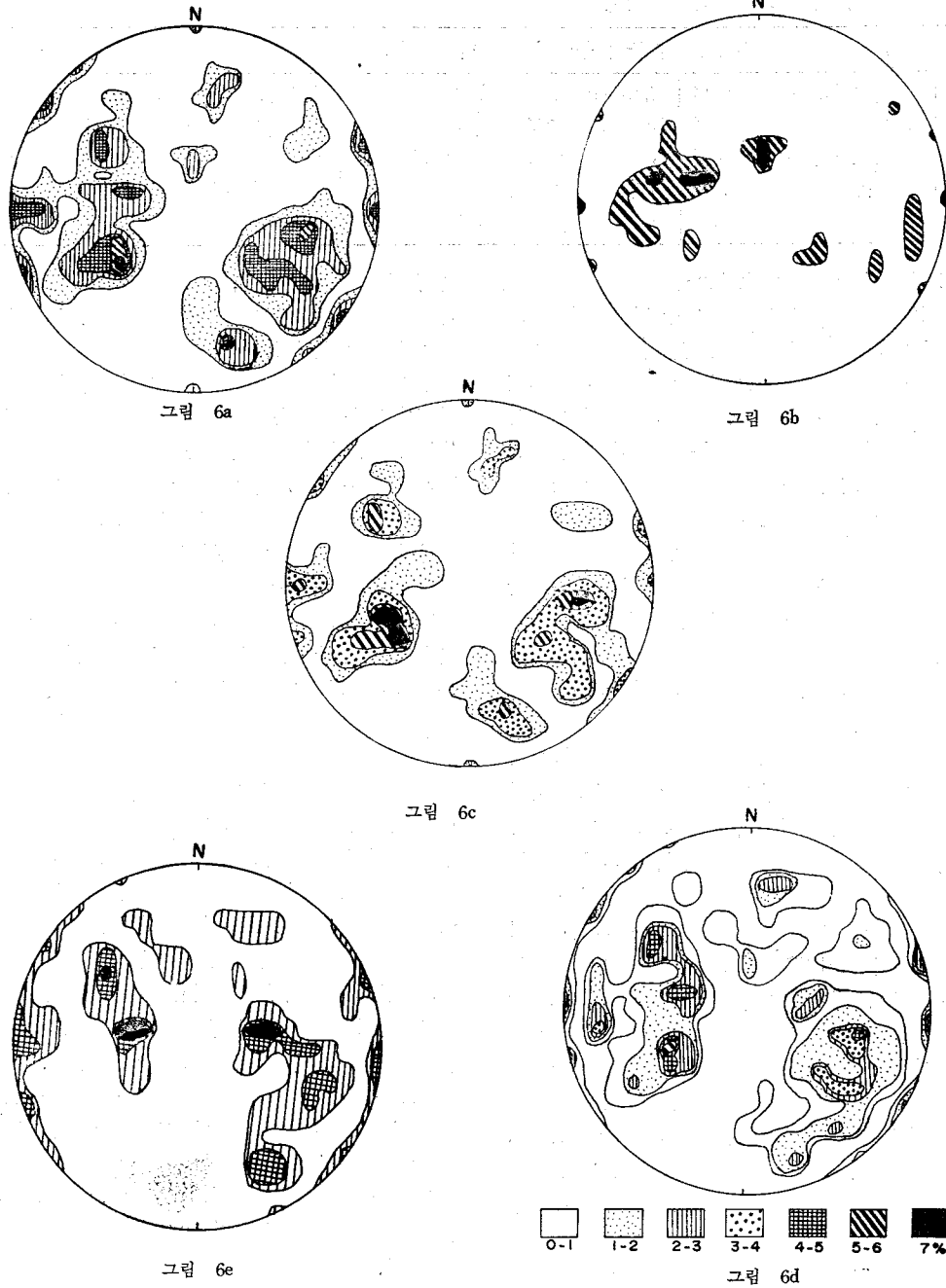


그림 6. a. b. c. d. e

車嶺花崗岩 저반 및 주변에 分布한 암석에 발달하는 구조면의 pole을 stereo net에 도시함.

그림 6a: 變成岩類 및 花崗岩類 전체에 발달하는 구조선

그림 6b: 變成岩類內에만 發達하는 구조선

그림 6c: 北部花崗岩 內에 發達하는 구조선

그림 6d: 南部花崗岩 內에 發達하는 구조선

그림 6e: 花崗岩全體에 發達하는 構造線

表 3 車嶺 花崗岩 주변에 分布하는 金銀鑛床의 특징

| 鑛床型 | 母 岩 | 分布率 | 鑛脈의 走向경사 | 맥폭, 연장 | 수 반 광 물 | 품 위 |
|-----|--------|-----|-------------|--|--|---------------------------------|
| 脈 狀 | 흑운모화강암 | 24% | N25—50E 53% | 맥폭 1 Cm~50Cm 주이고 1m~2m내외도 있음. 연장불규칙 | 방연석, 황철석, 황동석 섬아연석, 자류철석, 갈 철석, 형석, 유비철석, 공작석 방해석, | Au 15—30 g/t Ag 40~70g/t |
| | 화강편마암 | 30% | N20~40W 19% | | | |
| | 기타편마암류 | 10% | N—S 12% | | | |
| | 편암류 | 33% | 기타 3% | | | |
| | 기타 | 3% | 불명 13% | | | |

의 走向傾斜 品位 脈幅등을 綜合 요약하면 표 3와 같다.

金銀鑛床의 母岩은 片麻岩類가 가장 많고 그중 花崗 片麻岩內에 가장 많이 발달하며 黑雲母花崗岩, 片岩類 순이다. 鑛物構成은 대부분 硫化鑛物을 수반하는 石英 脈이며 鑛脈의 走向은 N25—50E 方向의 것이 전체의 53%, N20—40W의 것이 19%, N—S 方向의 것이 12% 불명의 것 3%, 기타 3% 순으로 syntectonic으로 형성된 構造規制를 받고 있다. 전자는 tension fracture 이고 후자들은 shear fracture 이며 이는 NW—SE 힘에 기 인하여 형성된 것이다. 이와같이 tension fracture 에 많은 金鑛床이 發達함을 볼 수 있다. 맥폭은 10—50cm 가 주이며 수반鑛物은 방연석, 황철석, 황동석, 섬아 연석, 자류철석, 갈철석, 형석, 유비철석, 공작석, 형 석, 방해석등이다.

南韓의 金銀鑛床 鑛床區의 設定은 Burke(1960)가 처음으로 片狀花崗岩(전남북분포), long granite(동북방 향분포), 등근화강암(경상분지에 分布) 그리고 화강암 이 分布하지 않는 地域으로 區分하였다. 그러나 金玉準 (1970)은 侏羅紀의 花崗岩과 백악紀의 花崗岩을 區分 하고 Burke 區分이 근본적으로 잘못 됨을 지적하면서 南韓의 鑛床區를 11개 鑛床區로 區分했다. 그중 본 조 사지역은 侏羅紀~백악紀초기의 天安區에 해당되는 地 域이다. 금번조사에서 100여개 鑛床을 도시 한 결과 이들은 侏羅紀의 大寶花崗岩과 밀접한 關係를 가지고 分布하며 주로 大寶花崗岩과 이의 貫入에 의하여 生成 된 片麻岩類의 裂罅를 따라 發達하고 있음이 밝혀졌 다. 天安區를 다시 ① 大川—洪城—大興 禮山지역 ② 天安 並川 安城지역 ③ 扶餘 公州지역으로 세분할 수 있다.

5-2 텅그스텐—몰리브덴 鑛床

텅그스텐—몰리브덴鑛床은 牧溪지역(대화鑛床), 曾 坪지역, 靑陽지역(청양광상)에 小數 分散分布한다.

母岩은 片麻岩類와 花崗岩類이며 花崗斑岩, 石英斑 岩, 기타 變成堆積岩等이다. 이를 花崗岩類가 大寶花 崗岩類에 該當하는지의 與否는 아직 알 수 없다. 鑛脈 의 走向과 傾斜는 N15~36W, 44NE~vertical이 주이며 脈幅은 0.5~8m, 延長 0.1~2km정도이다. 수반鑛物

은 주로 황철석, 황동석, 휘장연석, 방연석, 섬아연석, 자류철석, 형석, 방해석, 망간석등이다. 鑛床의 形態 는 대부분 脈狀이다.

本 조사지역 중 代表的인 몰리브덴—중석광상인 大華 鑛床의 경우 母岩은 花崗片麻岩과 侏羅紀의 黑雲母花 崗岩이며 走向과 맥의 경사는 N25W, 30~45N N15°E, W계와 55—75SE 계가 있다. 그리고 生成溫度는 205~ 353°C로 밝혀졌다(朴喜寅외, 1974). 그리고 代表的인 중석 鑛床인 靑陽텅그스텐鑛床의 경우 母岩은 흑운모 片麻岩과 時代未詳의 花崗斑岩으로 되어있고 脈의 走 向과 傾斜는 N15°—25°W, 80NE~vertical 이며 텅그스 텐은 주로 철망간중석(wol framite)이다. 또 生成溫度 는 200°~355°C로 밝혀졌다(金奎漢, 1977).

6. 結 論

本 研究地域을 研究目的上 漣川系로 推測되는 京畿變 成複合體, 北部花崗岩類, 南部花崗岩類로 三大分하고 南北部花崗岩을 車嶺花崗岩지반이라 命名하였다. 이들 은 大寶造山運動時 貫入한 것으로서 構造的으로 보아 큰 複背斜를 이루며 夾在된 變成複合體는 크게 보아 roof pendants로 볼 수 있을 것 같다.

車嶺花崗岩은 대부분 侏羅紀의 大寶花崗岩에 屬하며 modal analysis에 依하면 주로 아다멜라이트(adamellite) 花崗閃綠岩, 토날라이트(tonalite)에 속한다.

마그마 分化中 oxidation의 영향을 보면 一般的으로 orogenic assimilation trend를 보여주며 時代別로 보면 early Jur. ~middle Jurassic의 경우는 orogenic assimilation trend를 보이고 late Jur. ~early Cret. 의 경우는 post orogenic no-assimilation의 trend를 보이는 경향 이 있다.

本 調査地域 全體에 發達하는 裂罅(fracture) 方向은 tension fracture로 해석되는 N25°—40°E, 70°SE 와 sh ear fracture로 해석되는 N—S, 50°E~vertical, N50E 80E~vertical등이 우세하다.

京畿 片麻岩 複合體內에 發達하는 龜烈도 shear fracture 로 해석되는 NS, 80E~vertical와 tension fracture로 해 석되는 N30E, 40~70SE, extension fracture로 해석되는

N 20—40W, 40~65SW 이고 車嶺花崗岩 지반에 發達하는 構造線은 tension fracture로 해석되는 N30°~40°E, 40~75SE와 shear fracture로 해석되는 N—S, 50~70W, N5°E, 50~60SW이다. 이는 金玉準(1970)이 밝힌바와 같이 侏羅紀 大寶花崗岩은 大寶造山運動과 syntectonic임을 확증해 준다.

本調査地域에 分布하는 鑛床은 주로 金銀鑛床으로 金玉準(1970)이 설정한 天安鑛床區로서 片麻岩類와 花崗岩類 및 片岩類를 母岩으로 하여 대부분 大寶造山運動에 의해 형성된 tension fractures와 shear fractures로 해석되는 N25°~50E와 N—S方向의 裂罅에 따라 硫化鑛物을 수반하는 脈狀鑛體이다.

參 考 文 獻

- 강필중, 임주환(1974), 廣亭地質圖幅說明書 국립지질광물연구소
권영일, 진명식(1974), 淸州 " "
- 金奎漢(1977), 靑陽重石鑛床의 地質과 流體含有物에 의한 溫度測定에 關한 研究, 광산지질 10권, 1호
- 김기완, 박봉순, 이흥규(1967), 堤川地質圖幅說明書, 국립지질조사소
—, 이흥규(1965), 忠州 " "
- 김서운, 유환수, 우영균(1976), 公州 " 자원개발연구소
김정환, 이인기, (1973), 龍潭地質圖幅說明書, 국립지질광물연구소
- 金玉準(1970), 南韓中部地域의 地質과 地構造, 광산지질 2권, 4호
—(1970), 南韓의 金銀鑛鑛床區, 광산지질 3권, 3호
— : (1971), 南韓의 新期花崗岩類의 貫入時期와 地殼變動, 광산지질 4권, 1호
- 박봉순, 여상철(1971), 牧溪地質圖幅說明書, 국립지질조사소
朴喜寅, 崔錫源(1974), 大華重石輝水鉛鑛床産鑛物中の 流體含有物에 關한 研究, 광산지질, 7권, 2호
- 정창희, 박용안, 김항목(1976), 陰城地質圖幅說明書, 자원개발연구소
- 여상철, 이인기(1975), 驪州地質圖幅說明書, 국립지질광물연구소
여상철, 임주환(1974), 利川 " "
- 원종관, 유환수, 이윤중, 김정진(1974), 神林地質圖幅說明書, 국립지질광물연구소
- 오인섭, 박석환(1973), 烏山地質圖幅說明書, 국립지질조사소
이종혁, 김정환(1971), 曾坪地質圖幅說明書, 국립지질조사소
—, —(1972), 槐山地質圖幅說明書, 국립지질광물연구소
한국의 광상 제 1. 2. 3. 4. 5. 6. 호, 대한광업진흥공사
1 : 25만 춘천, 서울, 대전, 서산, 전주, 광주지질도폭, 국립지질광물연구소
- D. S. Lee 1971), Study on the Igneous Activity in the middle Ogcheon Geosynclinal zone, Korea, Jour. Geol. Soc. Korea. Vol7, No. 3, P153—216
- E. F Osborn (1962) Reaction Series for Subalkaline igneous rocks based on different oxygen pressure Condition, Vol, 47
- O. J. Kim (1971) : Metallogenic Epochs and Provinces of South Korea, Jour. Geol. Soc. Vol, 7, No. 1,
—(1975), Granites and Tectonics of South Korea, Jour. Korean Ming Geol., Vol. 8, No. 4,
- Noboru Oba(1974), Petrographic Provinces and the contamination effects on granitic rocks of Japanese islands, Pacific Geology 8, 153—157