

韓半島中部地域의 鑛床生成期와 生成區 — 京畿陸塊內의 鑛床生成年齡 —

朴喜寅* · 張浩完* · 陳明植**

K - Ar Ages of Mineral Deposits in the Gyeonggi Massif

Hee-In Park, Ho Wan Chang, Myung Shik Jin

Abstract : K - Ar ages were determined on gangue and wallrock alteration minerals from twenty metallic mineral deposits in the Gyeonggi Massif. Beryl deposits give the age of 185 Ma, whereas tungsten - molybdenum deposits reveal two different age groups such as 172~156 Ma and 91~86Ma. Lead - zinc deposits and gold - silver deposits yield the ages of 160 Ma and 71~197 Ma, respectively. Mineralization ages for each genetic type of deposits in the Gyeonggi Massif can be summarized as follows; pegmatite deposits, 185 Ma; skarn deposits, 156~160 Ma; hydrothermal deposits, 71~197 Ma. Present results together with data previously reported reveal that rare earths, tungsten-molybdenum, base and precious metal deposits in the Gyeonggi Massif were formed in Jurassic and Cretaceous time with a genetic relationship to the Daebo and Bulguksa felsic igneous activity.

序言

이 연구는 우리나라의 鑛床生成期와 生成區를 밝히는 연구의 一環으로 우선 慶尙盆地를 除外한 地域內의 鑛床을 對象으로 一次年度에 太白山地域內의 鑛床(朴 등, 1987)에 이어 이번에는 京畿陸塊內의 主要 金屬鑛床과 一部 稀元素鑛床을 對象으로 鑛床의 產出狀態, 鑛石의 鑛物組成, 母岩變質을 檢討한 後 脈石鑛物과 母岩變質鑛物의 K-Ar年齡을 測定하여 본 것이다. 이번에 測定된 鑛床의 年齡資料와 함께 이 연구와 前後하여 發表된 鑛床生成資料를 綜合하여 京畿陸塊內의 鑛床의 成因型別, 鑛種別 鑛床生成年齡上의 特徵, 鑛床生成期와 火成活動期와의 關係를 考察하여 보았다. 京畿陸塊內의 鑛床中 鑛床生成後에 火成作用이나 變成作用으로 鑛石이 變成되었을 可能性이 있어 보이는 것과 K-Ar年齡測定 對象鑛物이 產出되지 않거나 微量으로 產出하여 純粹하게 分離하기 어려운 것은 이번 研究對象에서 除外되었다. 따라서 檢討對象鑛種이 金銀과 重石, 모리브덴에 偏重되었던 結果를 갖게 되었음을 附言하여 둔다.

이 연구는 韓國科學財團의 研究費로서 이루어진 것으로 이에 深甚한 謝意를 表한다.

地質

京畿陸塊의 地質은 先캄브리아時代의 變成岩類와 花崗岩類를 主로 하고 이를 不整合으로 덮는 侏羅紀의 大同累層群과 白堊紀의 慶尙累層群, 그리고 侏羅紀와 白堊紀의 花崗岩類, 時代未詳의 鹽基性火成岩, 第4紀의 玄武岩類등으로 構成되어 있다(Fig.1). 京畿陸塊內 先캄브리아時代의 變成岩類는 片麻岩, 片岩, 珪岩, 石灰岩등으로 構成되어 있다. 層序는 下部로부터 上部로 瑞山層群, 京畿片麻岩複合體, 春川累層群, 泰安層, 漣川層群으로 區分되며 이 중 瑞山層群과 京畿片麻岩複合體는 始生代에, 春川累層群은 下部原生代에 屬하며 泰安層과 漣川層群은 各各 中部原生代와 上部原生代에 屬한다고 한다(Na, 1987). 大同累層群은 忠南西南部地域과 金浦, 漣川 等地에 分布하며 陸成碎屑性堆積岩類로 되어있다. 慶尙累層群은 公州, 陰城, 豐岩 等地에 小規模로 分布하며 陸成碎屑成堆積岩과 火山碎屑岩類로 되어 있다.

花崗岩類로는 先캄브리아時代의 것(2418Ma, 1345~1409Ma)과 大寶花崗岩類, 佛國寺花崗岩類 등이 있다. 時代未詳의 火成岩으로 規模가 큰 것은 揚平附近에 斑

* 서울大學教 地質科學科(Dept. of Geology Seoul Univ. Seoul, 151-742, Korea)

** 韓國動力資源研究所(Korea Institute of Energy and Resources, Garibong-Dong, Kuro-Gu Seoul, 152-600, Korea)

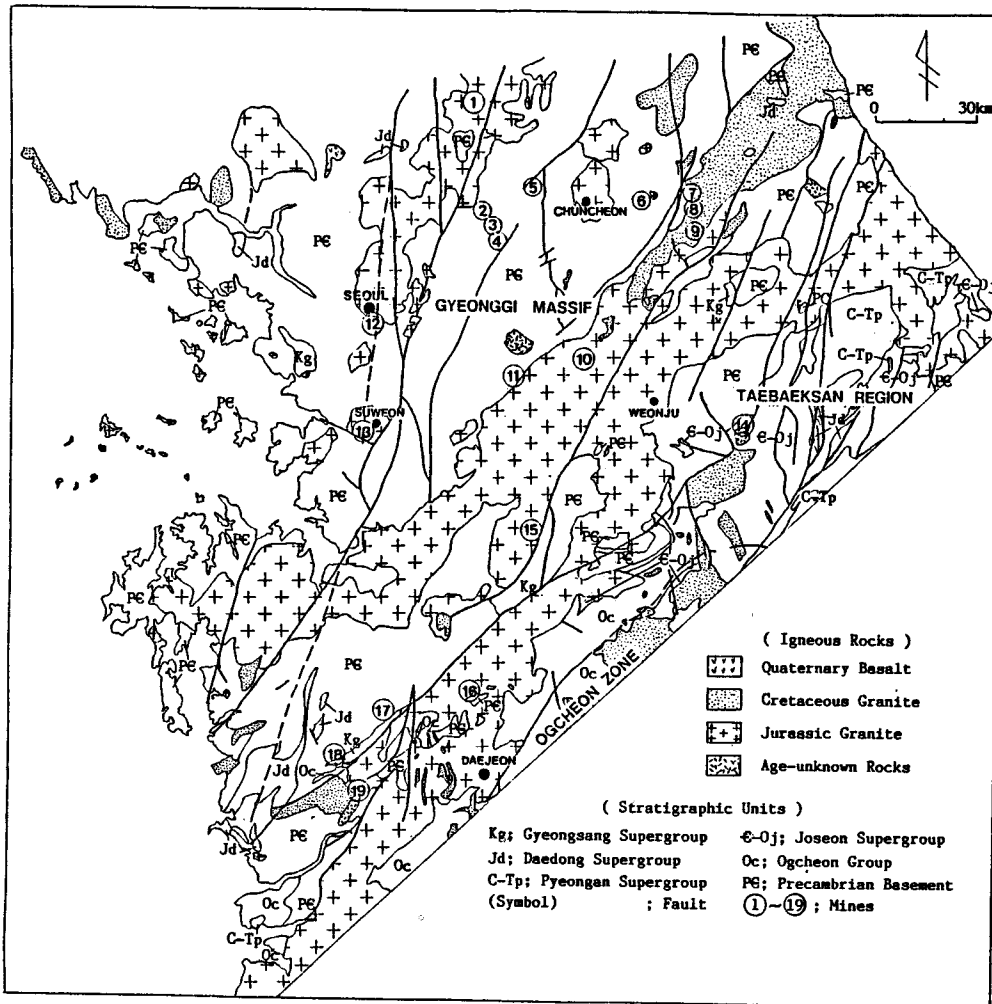


Fig. 1. Map showing simplified geology and location of K-Ar dated samples in Gyeonggi massif. 1; Danrok, 2; Guseong, 3; Daeguemsan, 4; Jeil, 5; Gapyeong, 6; Garisan 7; Dongyang Hongcheon(North), 8; Dongyang Hongcheon- (South), 9; Munhyeon, 10; Samchang, 11; Daenam, 12; Sadang, 13; Namyang, 14; Seongan, 15; Mugeuk, 16; Cheongpung, 17; Gongjudaegum, 18; Cheongyang, 19; Seog-seong

稱岩, 閃長岩 등으로 된 複合岩體가 있고 第4紀의 玄武岩類는 全谷, 汶山 附近에 分布한다.

地質構造는 NNE 및 NE系의 斷層과 NE方向의 軸을 갖는 褶曲構造가 優勢하다. 大寶花崗類의 底盤도 NE方向으로 길게 發達하고 있다.

鑛床

京畿陸塊內의 鑛床에는 成因型으로 보아 마그마分結

鑛床, 페그마타이트鑛床, 스킨鑛床, 熱水鑛床, 變成鑛床, 砂鑛床 등이 있다. 마그마分結鑛床으로는 角閃岩內에 胚胎된 舍티탄磁鐵石鑛床과 鹽基性貫入岩體內에 胚胎된 니켈鑛床 등이 있다. 페그마타이트鑛床으로 代表的인 것은 稀元素鑛床이 있다. 스킨鑛床으로는 先캄브리아時代의 變成堆積岩內에 挾在하는 石灰質岩과 花崗岩과의 接觸部나 그 가까이에 胚胎된 Fe, Pb-Zn, W鑛床 등이 있다. 熱水鑛床에는 先캄브리아時代의 變成岩類나 中生代 火成岩類內에 脈狀으로 胚胎하는

Abbreviation : Gr : granite, PorGr : Porphyritic granite, Gd : Granodiorite, GrGn : granite gneiss, BiGn : biotite gneiss, Sch : Schist, Ls : limestone, ber : beryle, col : columbite, ex : euxenite, xe : xenotime, at : autonite, mz : monazite, slt : scheelite, wf : wolframite, mb : molybdenite, el : electrum, Ag : native silver, arg : argenite, Ag-Ss : Ag-Sulfursalt, py : pyrite, po : pyrrhotite, cp : chalcopyrite, asp : arsenopyrite, gn : galena, sl : sphalerite, tr : tetrahedrite, tn : tennantite, bis : bismuthnite, qt : quartz, feld : feldspar, mus : muscovite, bi : biotite, chl : chlorite, amp : amphibole, cpx : clinopyroxene, ga : garnet, ep : epidote, cal : calcite, ank : ankerite, sid : siderite, rc : rhodochrosite, fl : fluorite, ka : kaolinite, ph : phlogopite

Table 2. K-Ar ages of minerals from Ore deposits in Gyeonggi Missif.

| No. | Mine | Sample No. | age-dated mineral and occurrence | K(%) | ^{40}Ar rad 10(mol/g) | ^{40}Ar rad (%) | Age(Ma) |
|-----|-----------------------|------------|---------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------|
| 1. | Danrog | D-1 | Muscovite in pegmatite | 6.81 | 2.297 | 86.18 | 184.72±4.93 |
| 2. | Guseong | Gu-1 | Phlogopite from vug in skarn | 3.14 | 1.730 | 70.17 | 155.54±1.29 |
| 3. | Daegeumsan | Dgs-1 | Muscovite from altered zone along quartz vein | 5.97 | 1.932 | 72.72 | 153.13±7.92 |
| 4. | Jeil | Je-1 | Biotite from altered zone along vein contact | 4.91 | 1.377 | 78.41 | 154.84±9.42 |
| 5. | Capeong | Gp-1 | Muscovite from quartz vein | 7.72 | 2.780 | 95.12 | 196.54±15.6 |
| 6. | Garisan | Ga-1 | Muscovite lace along quartz vein wall | 8.21 | 2.575 | 97.22 | 172.35±2.52 |
| 7. | Dongyang Hongcheon | Do-N | Sericite from altered zone along vein contact at north deposits. | 8.21 | 1.667 | 62.74 | 113.41±1.35 |
| | Dongyang Hongcheon | Do-S | Sericite from altered zone along vein contact. | 10.1 | 1.413 | 51.66 | 78.90±1.35 |
| 8. | Baegu (N) | B-1 | Sericite from altered zone along vein contact at south Deposits | 6.91 | 1.274 | 56.11 | 103.29±1.73 |
| 9. | Munhyeon | M-1 | Sericite from altered zone along vein contact. | 7.54 | 1.248 | 77.08 | 93.01±4.39 |
| 10. | Samchang | Sc-1 | Muscovite from altered zone along vein contact | 8.00 | 2.416 | 89.03 | 166.24±5.03 |
| 11. | Daenam | Dn-1 | Muscovite from altered zone along pegmatite quartz vein contact | 7.78 | 2.202 | 79.05 | 156.22±1.66 |
| 12. | Kuanag | Ka-1 | Muscovite from altered zone along vein contact. | 8.77 | 2.497 | 93.25 | 157.12±1.75 |
| 13. | Namyang | Na-1 | Muscovite along vein contact | 8.18 | 2.521 | 96.44 | 169.49±2.77 |
| 14. | Seongan | Sg-1 | Muscovite from altered zone along hydrothermal vein contact | 6.89 | 1.995 | 66.81 | 159.68±4.38 |
| 15. | Mugeug | Mu-1 | Sericite from altered zone along vein contact | 6.68 | 1.260 | 81.27 | 105.66±4.94 |
| 16. | Chengpung | Cp-1 | Muscovite laced along vein contact | 8.34 | 1.347 | 69.04 | 90.80±2.08 |
| 17. | Gongju- daegeum | Gj-1 | Sericite form altered rock fragment in vein | 5.53 | 1.104 | 80.64 | 111.57±2.53 |
| 18. | Cheongyang | Cn-1 | Sericite from vug in vein | 6.86 | 1.049 | 93.22 | 86.06±2.35 |
| 19. | Seogseong | Se-1 | Sericite from altered zone along vein contact | 6.41 | 0.801 | 58.49 | 70.65±2.96 |

Au-Ag, W-Mo, Zn-重晶石, 螢石鑛床 등이 있다. 變成鑛床으로는 몇 個의 Fe鑛床이 있다.

京畿陸塊內的 鑛床中 鑛山數, 過去の 開發實績과 현재의 開發狀況 등으로 보아 가장 重要的 것은 熱水成 Au-Ag, W-Mo, 螢石鑛床 등이다. Au-Ag鑛床은 모두가 含金銀石英脈鑛床으로 抱川-加平地域, 洪川地域, 麗州-揚平-原城地域, 安城-天安地域, 公州-扶餘地域에 密集分布하며 總 234個 鑛山이 報告되어 있다(Gallagher, 1963; 金英仁 등, 1982; 大韓鑛業振興公社, 1983, 1984, 1985, 1986). 이밖에도 富平에는 中生代火山碎屑岩內에 胚胎된 鑛染-網狀細脈狀 Ag鑛床이 있다. W-Mo鑛床은 抱川-華川地域, 原城-平昌地域, 洪城-靑陽地域에 24個 鑛山이 있음이 보고되어 있다. 螢石鑛床은 主로 加平-春川-華川地域에 24個 鑛山이 있고 稀元素鑛床으로는 綠柱石을 主對象으로 開發된 바 있는 丹綠鑛

山이 있고 이 鑛床에서는 소량의 코롬바이트(columbite), 육세나이트(euxenite), 제노타임(xenotime), 모나자이트, 오테나이트(autonite) 등의 산출이 보고된 바 있다(田口, 1944).

京畿陸塊內的 全屬鑛床중 이번에 K-Ar年齡을 測定하기에 適合한 鑛物이 採取된 鑛山數는 19個이고 鑛床數는 20個이다. 이들 鑛床의 位置(Fig. 1), 鑛種, 鑛床의 成因型, 母岩, 鑛床의 形態, 鑛石鑛物, 隨伴鑛物, 脈石鑛物, 母岩變質에 대한 現地調査와 室內實驗結果를 總括하여 보면 Table 1과 같다. 이들 鑛床을 鑛種別로 보면 Au-Ag鑛床이 12, W 또는 W-Mo 鑛床이 6, Pb-Zn 鑛床이 1, Be鑛床이 1個이다.

K-Ar年齡測定

Table 3. Previously reported K-Ar ages of minerals from ore deposits in Gyeonggi massif.

| No. | Mine | Commodity | Age dated mineral | K-Ar ages(Ma) | Reference |
|-----|------------|-----------|------------------------------------------------|---------------|------------------------------|
| 20. | Homi | Au, Ag | Sericite from altered rock fragment in vein | 158.0±3.0 | Shimazaki et. al, 1986 |
| 21. | Cheonbo | Au, Ag | Muscovite from quartz network in pepmatite | 153.0±3.0 | Shimazaki et. al, 1986 |
| 22. | Namchang | Au, Ag | Sericite from altered rock fragment in vein | 29.0±3.0 | Shimazaki et. al, 1986 |
| | Mugeug | Au, Ag | Sericite from altered rock fragment in vein | 98.0±2.0 | Shimazaki et. al, 1986 |
| 23. | Imcheon | Au, Ag | Sericite from altered wal rock | 108±2.0 | Shimazaki et. al, 1986 |
| 24. | Geumam | Au, Ag | Muscovite from altered zone of vein contact | 149.8±3.3 | Park N.Y. et. al, 1986 |
| 25. | Bongwha | Au, Ag | Museovite from vein | 145.2±3.3 | Park N.Y. et. al, 1986 |
| 26. | Taechang | Au, Ag | Muscovite from transition zone of vein contact | 155.6±1.6 | Park N.Y. et. al, 1986 |
| 27. | Boryeon | Au, Ag | Muscovite from altered zone of vein contact | 146.2±1.5 | Park N.Y. et. al, 1986 |
| 28. | Ilbo | Au, Ag | Muscovite from altered zone of vein contact | 137.9±9.9 | Park N.Y. et. al, 1986 |
| 29. | Samguang | Au, Ag | Sericite from alteration halo | 127.1±2.8 | So. C. S. et. al, 1988 |
| 30. | Okbong | Au, Ag | Muscovite from alteration halo | 88.2±3.7 | So. C. S. et. al, 1987 |
| 31. | J'eoneui | Au, Ag | Sericite from alteration selvage | 93.8±2.0 | So. C. S. et. al, 1987 |
| 32. | Bupeong | Ag, | Sericite from altered zone | 137.0±7.0 | Seo. 1985 |
| | | | Adularia from altered zone | 137.0±7.0 | Park H. I. 1985(unpublished) |
| 33. | Garisan | W. | Muscovite from ore vein | 170.98±3.64 | Kim et. al, 1986 |
| | | | Muscovite from quartz vein and greisen | 170.0±5.0 | Shimazaki et al, 1987 |
| 34. | Cheongyang | W. | Sericite in quartz vein | 85.9±2.7 | Shimazaki et. al, 1987 |

試料: K-Ar年齡測定은 各鑛床의 鑛化作用의 年齡을 測定하기 위한 것이므로 試料은 鑛石의 構成鑛物이나 鑛體와 直接 接하는 母岩의 變質產物로 하였다. 變成鑛床이나 鑛床生成後 變成作用을 받은 鑛床은 試料採取對象에서 除外하였다. 페그마타이트 鑛床(丹綠綠柱石鑛床)과 熱水成Au-Ag鑛床(加平鑛山)과 W-Mo 鑛床(加里山, 靑豐鑛山等)에서는 鑛石構成鑛物로서의 白雲母나 鑛脈兩壁에 直角으로 稜(lace)을 이루고 발달하는 白雲母를 試料로 하였다. 그밖의 熱水鑛床에서는 鑛脈과 直接 接하는 母岩이나 鑛脈內에 存在하는 母岩片이 現저하게 絹雲母化된 部位의 絹雲母를 試料로 하였다. 스텀른型 W-Mo鑛床(구성광산)에서는 스텀른 내의 晶洞에 발달하는 金雲母를 年齡測定用試料로 하였다.

試料中 白雲母, 黑雲母, 金雲母는 破碎하여 磁力選別機로 一次選別한 후 立體顯微鏡下에서 手選하였고 絹雲母試料는 수비(elutriation)한 後 X-線粉末回折分析하여 其의 純粹하게 分離되었음을 確認하였다.

K-Ar分析; K-Ar分析은 韓國動力資源研究所에서 實施되었다. K는 Sr을 알카리緩衝劑로 하여 IL-551原子

吸光 및 發光 檢용 分析機로 分析하였고, Ar分析은 Nuclide會社製6-60 SGA質量分析機로서 ³⁸Ar을 使用, 同位元素稀釋法으로 行하였다.

年齡計算에 사용한 常數는 아래와 같다.

$$\lambda\beta = 4.962 \times 10^{-10} / y, \lambda e = 0.582 \times 10^{-10} / y$$

$$^{40}K/K = 0.01167 \text{ atomic\% (Steiger et al. 1977)}$$

結果와 考察

위의 方法으로 測定한 各鑛床產試料의 產出狀態와 K-Ar年齡은 Table 2와 같고, 이 研究와 前後하여 報告된 京畿陸塊內 16個 鑛床의 K-Ar年齡은 Table 3와 같다. Table 2, 3에서 京畿陸塊內 鑛床中 K-Ar年齡測定된 33個 鑛床의 年齡은 모두 70.7~196.5Ma의 年齡範圍를 갖는다. Table 2, 3의 鑛床生成年齡資料를 가지고 鑛床의 鑛種別, 成因型別로 圖示하여 보면 Fig. 2-A, B와 같다.

綠柱石鑛床의 生成年齡은 184.7±5Ma로서 中部쥬라

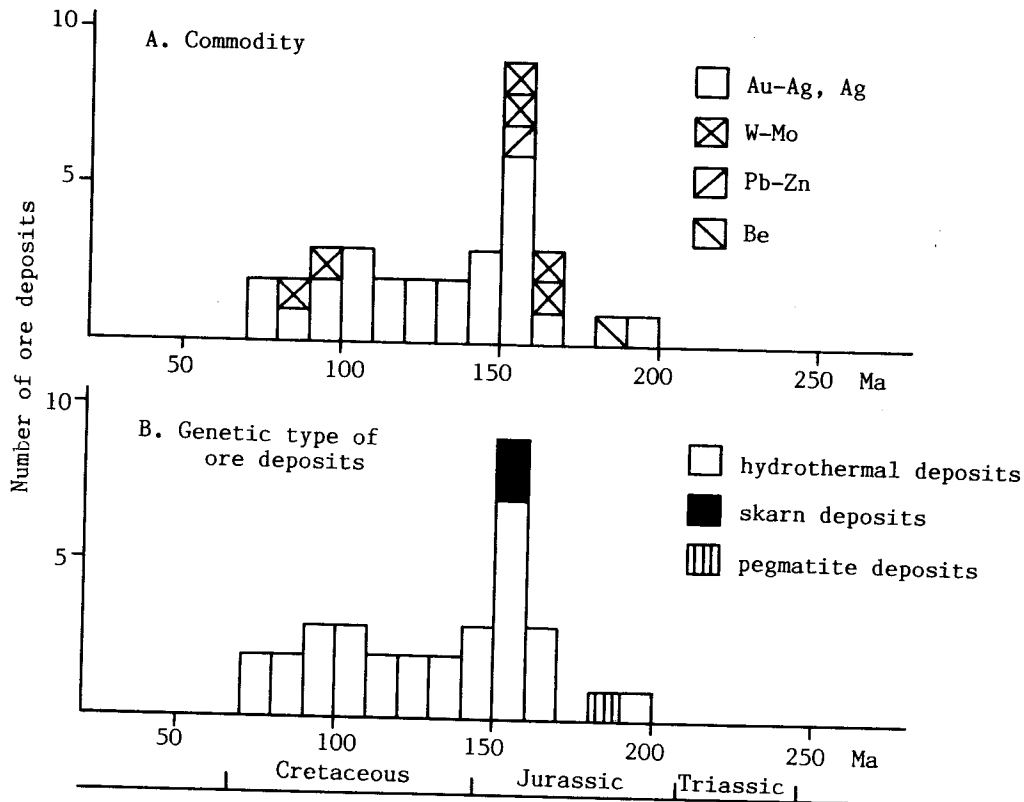


Fig. 2. Histogram showing K-Ar ages of ore deposits in Gyeonggi massif.

紀에 屬한다. 6個 W-Mo鑛床의 年齡은 172~156Ma, 91~86Ma의 2群으로 나누어진다. 이中 中部쥬라紀에 屬하는 것은 4個 鑛床으로 모두 京畿—江原道에 賦存하는 스키른型鑛床과 熱水鑛床들이고 上部쥬라紀에 屬하는 2個 鑛床은 忠淸道에 賦存하는 熱水鑛床인 靑豐 W鑛床과 靑陽 W鑛床들이다.

Au-Ag鑛床中 年齡測定된 것은 모두 25個 鑛床으로 70.7~196.5Ma의 年齡範圍를 갖는다. Fig. 2-A에서 쥬라紀의 年齡을 갖는 鑛床中 Be鑛床과 W, Mo鑛床이 Au-Ag鑛床에 比하여 오랜 年齡을 갖는 傾向을 보이나 白堊紀의 鑛床에서는 그와 같은 傾向을 읽을 수 없다.

京畿陸塊內 鑛床의 生成年齡을 鑛床의 成因型別로 보면 케그마타이트型鑛床과 스키른型鑛床은 各各 184.7Ma와 155.5~159.7Ma로서 쥬라紀에 屬하고 熱水鑛床中 W, Mo鑛床은 86.1~172.4Ma, Au-Ag鑛床은 70.7~196.5Ma로서 쥬라紀-白堊紀에 걸친다.

京畿陸塊內 火成岩類와 花崗片麻岩에 대하여 既發表된 資料를 總括하여 보면 Table 4와 같다. 이들 資料를 年齡測定方法과 對象試料에 따라 雲母類의 K-Ar年齡과 全岩의 Rb-Sr年齡 및 2點 isochron(two point isochron)의 年齡別로 表示하여 보면 Fig. 3와 같다.

Table 4와 Fig. 3에서 Rb-Sr年齡資料로 본 京畿陸塊內의 酸性火成活動期는 2,400Ma, 1,300~1,400Ma, 146~202Ma, 71~129Ma의 4期가 있었음을 알 수 있다. 이中 禮山地域의 花崗片麻岩類를 除外하면 모두 大寶와 佛國寺火成活動期에 屬하는 것들이다.

岩石의 年齡測定은 對象試料와 測定方法에 따라 얻어지는 結果는 各各 다르다. 이는 鑛物에 따라 blocking 溫度가 다르고 岩石의 年齡도 全岩試料와 鑛物試料에 따라 各各 다르기 때문이다. 이번엔 測定한 鑛床의 生成年齡은 모두 雲母類에 대한 K-Ar年齡이다. 따라서 鑛床의 生成年齡을 花崗岩類中의 雲母의 K-Ar年齡과 比較하여 보면 Fig. 2, 3에 表示된 바와 같이 京畿陸塊內 花崗岩類의 K-Ar雲母年齡과 鑛床의 K-Ar年齡은 보다 더 잘 一致함을 알 수 있다. 京畿陸塊內의 後生鑛床들(epigenetic deposits)은 花崗岩 內에 胚胎된 케그마타이트 鑛床이나, 熱水鑛床 또는 花崗岩體 接觸部 가까운 스키른 鑛床뿐만 아니라 空間的으로 花崗岩體에서 멀리 떨어진 곳에 賦存하는 그밖의 鑛床들도 모두 所謂 大寶花崗岩類나 佛國寺花崗岩類의 活動期에 生成되었을 것으로 생각된다.

鑛床의 生成과 火成活動과의 關係를 定量的으로 檢討

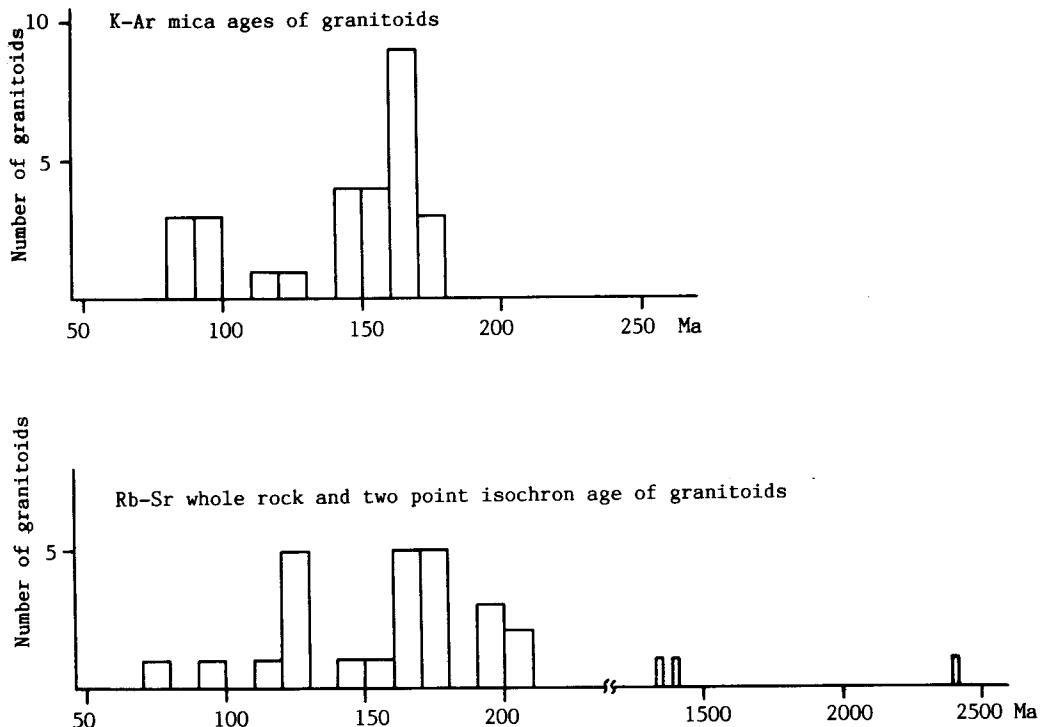


Fig. 3. Histogram showing radiogenic age of granitoids in the Gyeonggi massif.

Table 4. Geochronological data of the igneous and metamorphosed igneous rocks in the Gyeonggi massif.

| No. | lithology | location | method | whole rock or mineral | age (Ma) | reference |
|-------|--------------|--------------------------------------|--------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| 1. | Biotite Gr. | Yeongog(1675/4813) Odaesan area | K-Ar | biotite | 148 | Kim, 1971 |
| 2. | " | Gujeong(1968/4713) Gangreung area | K-Ar | biotite | 156 | Kim, 1971 |
| 3. | " | Pocheon area | K-Ar | w. r | 165 | Ueda, 1968 |
| 4. | " | Euijeongbu area | K-Ar | K-feld | 157 | Kim, 1971 |
| 5. | " | Seoul area | Rb-Sr | w. r. | 160 | Park, 1972 |
| 6. | " | Bulamsan B | Rb-Sr | | 202 | Ueda, 1968 |
| 7. | " | Seoul(1917/4604) | F.T.D. | apatite | 78.3±6.0 | Jin et al., 1984 |
| 8. | " | Seoul(1967/4555) | F.T.D. | apatite | 73.4±5.1 | Jin et al., 1984 |
| 9. | " | Seoul(2028/4545) | F.T.D. | apatite | 61.4±4.3 | Jin et al., 1984 |
| 10. | " | Seoul(2071/4543) | F.T.D. | apatite | 50.9±2.8 | Jin et al., 1984 |
| 11. | Two mica Gr. | Gwanagsan | K-Ar | muscovite | 171 | Kim, 1971 |
| 12. | Biotite Gr. | Bupyeong quarry | K-Ar | muscovite | 164 | Kim, 1971 |
| 13. | Biotite Gr. | Bupyeong Geomasan | K-Ar | muscovite | 148±7 | Seo, 1986 |
| 14. | Rhyolite | Bupyoung Cheolmasan | K-Ar | w. r | 121±6 | Seo, 1986 |
| 15. | Granitic Gn. | Yesan(1879/3502) Daeheung area | K-Ar | | 2418 | Seo, 1986 |
| 16. | Granite Gn. | Yesan(1879/3372) Daeheung area | K-Ar | | 1345 | Seo, 1986 |
| 17. | Granite Gn. | Yesan(1923/3391) Daeheung area | K-Ar | | 1409 | Seo, 1986 |
| 18-1. | Biotite Gr. | Sogcho(1649/5201) | K-Ar | t.p.i | 90.0±0.6 | Choo et al., 1982 |
| 18-2. | " | Sogcho(1649/5201) | K-Ar | biotite | 86.6±1.0 | Ferrara et al., per com. |
| 19-1. | " | Sogcho(1659/5158) | Rb-Sr | t.p.i | 194.0±6.3 | Choo et al., 1982 |
| 19-2. | " | Sogcho(1959/5158) | K-Ar | biotite | 170.0±9.0 | Ferrara et al., per com. |
| 20. | " | Sogcho(1630/5068) | F.T.D. | apatite | 52.3±4.1 | Jin et al., 1984 |
| 21-1. | " | Seolag(1553/5082) | Rb-Sr | t.p.i. | 129.0±1.4 | Choo et al., 1982 |
| 21-2. | " | Seolag(1553/5082) | K-Ar | bioite | 129.5±6.5 | Ferrara et al., per com. |
| 21-3. | " | Seolag(1553/5082) | F.T.D. | apatite | 45.0±5.4 | Jin et al., 1984 |
| 22-1. | " | Seolag(1489/5099) | Rb-Sr | t.p.i | 71.0±0.5 | Choo et al, 1982 |
| 22-2. | " | Seolag(1489/5099) | K-Ar | biotite | 91.1±4.5 | Ferrara et al., per com. |
| 22-3. | " | Seolag(1489/5099) | F.T.D. | apatite | 57.4±6.6 | Jin et al., 1984 |
| 23. | " | Seolag(1477/5106) | K-Ar | biotite | 82.6±4.0 | Ferrara et al., per com. |
| 24-1. | " | Seolag(1453/5116) | Rb-Sr | t.p.i | 123.0±0.1 | Choo et al., 1982 |
| 24-2. | " | Seolag(1453/5116) | K-Ar | biotite | 86.0±4.0 | Ferrara et al., per com. |
| 24-3. | " | Seolag(1453/5116) | K-Ar | biotite | 100.1±5.0 | Ferrara et al., per com. |
| 24-4. | " | Seolag(1435/5116) | F.T.D. | apatite | 62.5±3.8 | Jin et al., 1984 |
| 25-1. | " | Ganreung(1785/4967) | Rb-Sr | t.p.i | 173.0±0.4 | Choo et al., 1982 |
| 25-2. | " | Ganreung(1785/4967) | K-Ar | biotite | 163.5±8.2 | Ferrara et al., per com. |
| 25-3. | " | Ganreung(1785/4967) | F.T.D. | apatite | 46.1±4.4 | Jin et al., 1984 |
| 26-1. | " | Ganreung(1898/4750) | Rb-Sr | t.p.i | 176.0±1.4 | Choo et all., 1982 |
| 26-2. | " | Ganreung(1898/4750) | K-Ar | biotite | 168.8±2.2 | Ferrara et al., 1984 |

| | | | | | | |
|-------|--------------|-----------------------|--------|-----------|------------|--------------------------|
| 26-3. | " | Ganreung(1898/4750) | F.T.D. | apatite | 46.8±2.4 | Jin et al., 1984 |
| 27. | " | Chuncheon area | Rb-Sr | w. r. | 205.0±5.0 | Jin et al., 1986 |
| 28. | " | Chuncheon(2595/4852) | K-Ar | biotite | 167.8±3.8 | Jin et al., 1986 |
| 29. | " | Chuncheon(2650/4915) | K-Ar | biotite | 169.6±3.8 | Jin et al., 1986 |
| 30. | " | Chuncheon(2689/4860) | K-Ar | biotite | 166.0±3.7 | Jin et al., 1986 |
| 31-1. | " | Bongpyeong(1373/4482) | Rb-Sr | biotite | 114.0±0.7 | Choo et al., 1982 |
| 31-2. | " | Bongpyeong(1373/4482) | K-Ar | biotite | 160.9±8.0 | Ferrara et al., per com. |
| 31-3. | " | Bongpyeong(1373/4482) | F.T.D. | t.p.i. | 76.0±4.2 | Jin et al., 1984 |
| 32. | " | Seosan area | Rb-Sr | w.r. | 179.8±1.1 | Choo et al., 1982 |
| 33-1. | " | Janghowon(2446/4160) | Rb-Sr | t.p.i. | 168.0±0.7 | Choo et al., 1982 |
| 33-2. | " | Janghowon(2446/4160) | K-Ar | biotite | 153.5±7.7 | Ferrara et al., per com. |
| 33-3. | " | Janghowon(2446/4160) | F.T.D. | apatite | 54.5±3.7 | Jin et al., 1984 |
| 34. | " | Taechang | K-Ar | biotite | 93.2±2.1 | Park et al., 1986 |
| 35. | " | Boryeon | K-Ar | biotite | 147.0 | Park et al., 1986 |
| 36. | " | Jincheon area | Rb-Sr | w.r. | 194.1±18.3 | Choo et al., 1979 |
| 37. | " | Cheongju area | Rb-Sr | w.r. | 146.3± 2.8 | Choo et al., 1979 |
| 38-1. | " | Daejeon(2309/3204) | Rb-Sr | t.p.i. | 190.0±1.4 | Choo et al., 1982 |
| 38-2. | " | Daejeon(2309/3204) | K-Ar | biotite | 118.5±7.5 | Ferrara et al., per com. |
| 38-3. | " | Daejeon(2309/3204) | F.T.D. | apatite | 54.5±3.1 | Jin et al., 1984 |
| 39-1. | " | Daejeon(2352/3093) | Rb-Sr | t.p.i. | 175.0±2.1 | Choo et al., 1982 |
| 39-2. | " | Daejeon(2352/3093) | K-Ar | biotite | 150.9±7.5 | Ferrara et al., per com. |
| 39-3. | Biotite Gr. | Daejeon(2358/3093) | F.T.D. | apatite | 54.5±3.1 | Jon et al., 1984 |
| 40-1. | Gabbroic Di. | Daejeon(2358/3086) | Rb-Sr | t.p.i. | 170.0±4.9 | Choo et al., 1982 |
| 40-2. | Gabbroic Di. | Daejeon(2358/3086) | K-Ar | biotite | 148.2±1.8 | Ferrara et al., per com. |
| 41-1. | Biotite Gr. | Daejeon(2368/3078) | Rb-Sr | t.p.i. | 163.0±4.9 | choo et al., 1984 |
| 41-2. | " | Daejeon(2368/3078) | K-Ar | biotite | 154.1±7.7 | Ferrara et al., per com |
| 41-3. | " | Daejeon(2368/3078) | F.T.D. | apatite | 60.1±5.1 | Jin et al., 1984 |
| 42. | " | Sambong mine area | K-Ar | biotite | 177.3±3.6 | So et al., 1984 |
| 43. | Granodiorite | Sambong mine area | K-Ar | muscovite | 163.6±3.3 | So et al., 1984 |
| 44. | Two Mica Gr. | Garisan mine area | K-Ar | muscovite | 169.9±3.8 | Kim. Y. D. et al 1986 |
| 45. | Birtite Gr. | Seonggeo mine area | Rb-Sr | t.p.i. | 125.8±1.8 | So et al. 1987 |
| 46. | Two Mica Gr. | Okbong mine area | Rb-Sr | t.p.i. | 155.5±0.7 | So et al. 1987 |
| 47. | Biotite Gr. | Okbong mine area | Rb-Sr | t.p.i. | 162.4±0.9 | So et al. 1987 |
| 48. | Biotite Gr. | Samguang mine area | Rb-Sr | t.p.i. | 122.8±4.1 | So et al. 1988 |

Abbreviations : t.p.i : two point isochron with Rb-Sr isotopic data of biotite and whole rock analysis.
w. r : whole rock. Gr : granite. F.T.D. : Fission Track Dating

하기 위하여는 鑛床과 關係火成岩과의 時間的, 空間的 關係뿐만 아니라 火成岩을 形成한 마그마의 性質과 함께 마그마가 鑛床構成物質이나 運搬媒質의 供給源이였는지 또는 單純히 鑛化流體의 熱源에 不過하였는지 등에 대한 문제는 同位元素地球化學的研究가 이루어져야 한다. 또한 特定한 時期의 特定한 場所에 어떤 特徵을 갖는 鑛化作用이 이루어졌는가의 문제를 밝히기 위하여

는 앞으로 韓半島의 地構造의 發達과 火成活動과의 關係에 대한 研究資料가 보다 많이 蓄積되어야 할 것으로 생각된다.

結言

1. 京畿陸塊內의 後生鑛床의 生成年齡은 稀元素 鑛

- 床; 185Ma, W-Mo鑛床; 172~156Ma와 91~86Ma, Pb-Zn鑛床; 160Ma, Au-Ag鑛床; 71~197Ma이다.
- 이 地域內 鑛床의 成因型別生成年齡은 페그마타이트 鑛床; 185Ma, 스키른 鑛床; 156~160Ma, 熱水鑛床; 71~197Ma이다.
 - 京畿陸塊內의 酸性火成活動期는 2,400Ma, 1,300~1,400Ma, 146~202Ma, 71~129Ma 의 4期로 集의되고 後生鑛床의 生成期는 이中 大寶 및 佛國寺酸性火成活動期와 一致한다.
- ### 參 考 文 獻
- 朱昇煥(1971)國內花崗岩의 isotope年齡. 地質鑛床, v.14, p.45-49.
- 朱昇煥·陳明植·尹顯秀·金東鶴(1982) Rb/Sr年代測定研究. 調查研究報告, v.13, p.193~208.
- 大韓鑛業振興公私(1983) 金鑛床調查報告 I. p.7-243.
- 大韓鑛業振興公私(1984) 金鑛床調查報告 II. p.15-160.
- 大韓鑛業振興公私(1985) 金鑛床調查報告 III. p.331-412.
- 大韓鑛業振興公私(1986) 金鑛床調查報告 IV. p.13-116.
- Ferrara, G., Macera, P., Jin, M. S. (1988) Radiometric age and genesis of the Mesozoic magmatic rocks of the Korean Peninsula, with special reference to the Cretaceous magmatism. (in press).
- Gallagher, D. (1963) Mineral resources of Korea.
- Jin, M. S., Gleadow, A. J. W., and Lovering, J. F. (1984) Fission track dating of apatite from the Jurassic and Cretaceous granite in south Korea. Jour. Geol. Soc. Korea, v. 20, p. 257-265.
- 金玉準(1971) 南韓의 新期花崗岩類의 貫入時期와 地殼變動. 鑛山地質, v. 4, p.1-10.
- 金英仁·李京模·崔傑·金正院·趙鏞成(1982) 金鑛床要覽. 韓國動力資源研究所.
- 金祐東·徐正律(1986) 洪川廣域鑛化帶研究. 金屬鑛床調查研究, KR-86-10, p.117-146.
- Lee, J.W., Hurley, P.M., Fairbairn, H.W. and Pinson, W.H. (1972) Middle or older Precambrian apparent age values in basement gneisses of Korea, as affected by Mesozoic plutonism. Geology and Ore Deposits, v.17, p.15-21.
- 三本杉己代治(1942) 大當鑛山 含綠柱石-팅크스텐 鑛床의 地質鑛床(日語). 朝鮮鑛業, 25-10, p.1-7.
- Na, K. C. (1987) Precambrian eonothem. In: Lee, D.S. (ed) Geology of Korea, Geol. Soci of Korea, p.17-47.
- 朴魯榮·崔善奎·朴性元(1986) 忠清道 一圓의 金銀鑛床에 대한 成因研究. 金屬鑛床調查研究, KR86-10, p. 387-435.
- 朴喜寅·張浩完·陳明植(1988) 太白山地域內鑛床의 生成年齡. 鑛山地質, v.21, p.57-67.
- 朴喜寅·姜聖俊(1988) 無極鑛山 三兄弟脈의 金銀鑛化作用. 鑛山地質, v.21, p.257-268.
- 徐圭植(1985) 富平銀鑛床의 成因에 關한 研究. 서울大學敎 博士學位論文.
- 徐海吉·朱昇煥(1971) 韓半島의 花崗岩類의 貫入時期. 地質鑛床, v.14, p.31-44.
- Shimazaki, H., Lee, M. S., Tsusue, A. and Kaneda, H. (1986) Three epochs of gold mineralization in south Korea. Mining Geol., v.36, p.265-272.
- Shimazaki, H., Shibata, K., Uchiumi, S., Lee, M. S. and Kaneda, H. (1987) K-Ar ages of some W-Mo deposits and their bearing on metal of south Korea. Mining Geol., v.37, p.395-401.
- So, C. S. and Shelton, K. L. (1987) Stable isotope and fluid inclusion studies of gold and silver bearing hydrothermal vein deposits, Nonsan mining district, Republic of Korea: Cheonan area.
- So, C. S. and Shelton, K. L. (1987) Fluid inclusion and stable isotope studies of gold-silver bearing hydrothermal vein deposits, Yeosu mining district, Republic of Korea. Econ. Geol., v. 82, No. 5, p. 1309-1318.
- So, C. S., Shelton, K. L., Chi, S. J. and Choi, S. H. (1988) Stable isotope and fluid inclusion studies of gold-silver-bearing hydrothermal vein deposits, Cheonan-Cheongyang-Nonsan Mining district, Republic of Korea; Cheongyang Korean. Inst. of Mining Geol., v. 21, No.2. 149-164.