韓国、彦陽および蔚山地域花崗岩類の K-Ar 年代

K-AR DATING ON GRANITIC ROCKS FROM THE EONYANG AND ULSAN AREAS, KOREA

李 倫 鍾 (Yoon Jong Lee)*
植 田 良 夫 (Yoshio Ueda)**

K-Ar age is determined on the granitic rocks which were obtained from Eonyang and Ulsan quadrangle areas, southeastern part of Korean peninsula. The purpose of this paper is to determine the early Tertiary age in Korea, using the K-Ar method.

The measured ages of eight granitic rocks range from 87×10^6 to 48×10^6 years. Three of the samples belong to the upper Cretaceous (87×10^6 – 71×10^6 years) and five to the late Cretaceous—early Tertiary (63×10^6 – 48×10^6 years) in age. The first age determination of the early Tertiary in Korea is presented.

These two emplacement periods of granitic rocks are representative that the former is correlated to north Kyushu-Seto Inland belt (95×10^6 – 75×10^6 years) and the later to San-in central Honshu belt (65×10^6 – 50×10^6 years), in southwestern Japan.

1. ま え が き

表題の地域は韓半島の東南部、慶尚盆地の彦陽図幅(1/5万)と蔚山図幅(1/5万)にあたる(Fig. 1)。当地域の火成岩類の絶対年代測定結果は未だ報告されていないが、慶尚盆地の他の地域における若干の花崗岩類については K-Ar 法による年代測定(金, 1971; Choo, 1971)および Rb-Sr 年代測定(Lee *et al.*, 1972)が報告されている。これらの年代測定値はすべて白亜紀以前を示す。

しかしながら、当地域に第三紀花崗岩類が一部に存在するだろうことを筆者等はいかねてから推定していた。今回、K-Ar 法によって当地域に分布する花崗岩類の絶対年代測定を行い、白亜紀末の火成活動として一括されていた花崗岩類の一部は第三紀初めまでその活動を継続していたことが判明した。即ち、従来、白亜紀末の貫入とみなされていた花崗岩類中に古第三紀花崗岩類の存在を始めて見出した。

2. 地 質 概 略

当地域の一般地質に関する研究は李倫鍾、李仁基(彦陽図幅, 1972)、朴、尹(蔚山図幅, 1968)と当地域を含む慶尚盆地の広範囲な地質学的研究として加藤

(1932)、Won (1968)、韓国地質調査所(釜山図幅, 1/25万, 1973)および Chang (1975)の報告がある。

当地域は主として時代未詳の変成岩類、白亜紀新羅統の堆積岩類、火山岩類、これらを貫く深成岩類、第三紀長鬚統の火山岩類および延日統の礫岩層から構成されている(Fig. 2)。

基盤岩類は蔚山鉄鉱付近に極く小規模に分布する時代未詳の結晶質石灰岩、蛇紋岩などと、これらを不整合に被覆すると考えられる新羅統の堆積岩類(大邱層、蔚山層)であり、彦陽断層以東に広く分布する。火山岩類は白亜紀と第三紀のそれらであり、前者は深成岩類より先行して貫入あるいは噴出し、後者は深成岩類貫入以後の活動である。

深成岩類はアダメロ岩、花崗閃緑岩および斑岩類で、新羅統の各層を貫入している。これらは今日まですべて白亜紀末の仏国統として記載されているものである。

3. 年 代 測 定

1) 測定試料

年代測定に用いた試料はすべて著者等の1人、李が採取したものである。K-Ar 年代測定は岩体別、岩質別に選択された岩石8個から分離された黒雲母あるいはカリ長石について行われた。

* 東北大学理学部岩鉱教室(現在、韓国、慶北大学校、師範大学地学科)

** 東北大学理学部岩鉱教室

(昭和52年6月22日受理)

Fig. 1. Geological map showing sample localities and K-Ar ages (m.y.). The map is chiefly simplified from Y.J. Lee *et al.* (1972) and Y.D. Park *et al.* (1968).

1: Quarternary sediments, 2: Tertiary sediments, 3: Tertiary volcanics, 4: Cheokgwa-ri granodiorite, 5: Shinan-ri granite porphyry, 6: Seobu-ri porphyritic granite, 7: Gadae-ri granodiorite, 8: Porphyries, 9: Yul-ri granodiorite, 10: Eonyang adamellite, 11: Nijeon-ri granodiorite, 12: Cretaceous volcanics, 13: Cretaceous sediments, 14: age unknown crystalline limestone associated with serpentinite. Cheokgwa-ri (尺果里), Sa: Sinan-ri (新安里), Gd: Gadae-ri (加大里), Sb: Seobu-ri (西部里), Ib: Inbo-ri (仁甫里), Hi: Hwajang (火藏山), Yr: Yul-ri (栗里), Di: Dongin-am (東仁庵), Nj: Nijeon-ri (泥田里), Gh: Mt. Gohyeon (高嶺山), Gj: Mt. Gaji (加智山), Ey: Eonyang (彦陽). Us: Ulsan (蔚山).

Fig. 2. K-Ar ages on granitic rocks with referred to geologic time scale by Kulp (1961) and Holmes (1959) in the Eonyang and the northwestern part of Ulsan-quadrangle area, Korea. Q: Quarternary, P: Pleistocene, Plio: Pliocene, Mio: Miocene, Oligo: Oligocene, Eo: Eocene, Pal: Paleocene, Mae: Maestrichtian, Cam: Campanian, San: Santonian, C: Coniacian, T: Turonian, Ce: Cenomanian, ●: Biotite age, ○: K-feldspar age. Other abbreviations are the same as in Table 1.

次に各測定資料につき、試料名、測定鉱物、採取地および岩石の簡単な記載を記す。なお、これらの岩石については詳細を別稿で報告する予定である。

(1) 試料名: 029, 測定鉱物: カリ長石, 採取地: 慶南蔚州郡江東面新安里東南方 1.2 km。

淡紅色を示す黒雲母花崗斑岩で、石英、斜長石およびカリ長石の斑晶と主に斜長石、石英、カリ長石から構成される石基をもつ。緑泥石と方解石が二次鉱物として存在する。本岩は新羅統の堆積岩類(蔚山層)および火山岩類(大安里安山岩、朴および尹, 1968)を貫入し、第三系長鬐統の堂舎里安山岩に貫かれ、延日統の亭子礫岩によって不整合に被覆されている。本岩は珪長岩質の緑辺相に漸移する。

(2) 030, 黒雲母, 慶南蔚州郡方魚津色西部里北方 5 km。

蔚山層を貫入する灰色の斑状黒雲母花崗岩であり、主要構成鉱物は石英、カリ長石、斜長石(時に 1.5 cm に達する)および黒雲母、副成分鉱物は磁鉄鉱、ジルコン、スフェーンである。

(3) 012, 黒雲母, 慶南蔚州郡新安里東方 1 km。

角閃石黒雲母花崗閃緑岩で、石英、斜長石、カリ長石、黒雲母および角閃石から主として構成される。本岩は時代未詳の変成岩類および新羅統の堆積岩類(蔚山層)を貫き、第三系延日統(亭子礫岩)によって不整合に被覆される。

(4) Y39, カリ長石, 慶南蔚州郡彦陽面西部里西北方約 1.2 km。

Table 1. K-Ar ages on granitic rocks from Eonyang and Ulsan quadrangle area, Korea.

Analytical No.	Sample No.	Sample locality	Pluton's name	Rock type	Mineral	Sample Wt.(g)	K %	⁴⁰ Ar ^R / ⁴⁰ K	Air con-tam. (%)	Age (m.y.)
1425	029	1.2 km SE of Shinan-ri	Shinan-ri	GP	K-f(impure)	1.0467	3.40	0.002650	26.46	48
1415	030	0.7 km N of Seobu-ri	Seobu-ri	Porphyritic Bi Gr	Bi	0.6414	5.71	0.003125	14.92	53
1414	012	3 km SW of Gadae-ri	Gadae-ri	Hb-Bi GD	Bi	1.1781	6.16	0.003469	9.21	58
1428	Y39	1.2 km NW of Eonyang	Hwajangsan	QP	K-f(impure)	0.9870	3.69	0.003681	23.81	62
1424	038	0.4 km W of Inbo-ri	Inbo-ri	Bi-Opx-Cpx-Hb GD	K-f(impure)	1.0494	2.06	0.003762	20.72	63
1418	Y21	1.3 km NE of Yul-ri	Yul-ri	Hb-Bi GD	Bi	0.7588	5.60	0.004233	11.79	71
1417	Y27	0.3 km SE of Dongnam	Eonyang	Bi Adm	Bi	0.6536	6.98	0.004298	8.93	72
1420	Y15	1.2 km S of Nijeon-ri	Nijeon-ri	Opx-Cpx-Hb-Bi GD	Bi	0.7730	6.39	0.005219	13.18	87

Bi: Biotite, Hb: Hornblende, K-f: K-feldspar, Opx: Orthopyroxene, Cpx: Clinopyroxene, QP: Quartz porphyry, GP: Granite porphyry, Gr: Granite Adm: Adamellite. GD: Granodiorite
 $\lambda_g = 0.585 \times 10^{-10} \text{Yr}^{-1}$, $\lambda_B = 4.72 \times 10^{-10} \text{Yr}^{-1}$, $^{40}\text{Ar}^R$: radiogenic argon 40.

彦陽アダムロ岩体を貫ぬく暗灰色中粒の黒雲母角閃石花崗閃緑岩で、石英、斜長石、カリ長石、黒雲母および角閃石を主成分鉱物とするが、単斜輝石ならびに斜方輝石を少量含有することが特徴的である。

(6) Y21, 黒雲母, 慶南蔚州郡青良面栗里。

角閃石黒雲母花崗閃緑岩で、石英、斜長石、カリ長石、黒雲母および少量の角閃石を主要構成鉱物とする。本岩は大邱層と主山安山岩質岩に貫入する栗里花崗閃緑岩体の一部に相当する。

(7) Y27, 黒雲母, 慶南蔚州郡上北面徳峴里東仁庵。

黒雲母アダムロ岩であり、淡紅色中粒で、石英、カリ長石、斜長石および黒雲母によって主に構成される。本岩は彦陽アダムロ岩体に属し、主山安山岩質岩に貫入し、火成山石英斑岩ならびに仁甫里花崗閃緑岩によって貫入される。

(8) Y15, 黒雲母, 慶南蔚州郡斗東面泥田里。

角閃石黒雲母花崗閃緑岩で、主として石英、斜長石、カリ長石、黒雲母および角閃石よりなり、少量の単斜輝石と斜方輝石を伴う。本岩は主山安山岩質岩に貫入する泥田里花崗閃緑岩体から採取したものである。

2) 測定結果

年代測定は東北大学理学部岩石鉱物鉱床学教室にて行われた。測定試料と測定結果を第1表に示した。当地域の花崗岩質岩9個の絶対年代測定結果は何れも白亜紀後期および古第三紀に相当する値(87~48 m. y.)を示す。

第2図に Kulp (1961) および Holmes (1959) の地質年代尺度に今回の測定結果を点示した。ともに白亜紀末は European standard を示して対比したものである。

4. 考 察

従来、慶尚盆地に分布する花崗岩類は一括して白亜紀末に貫入したものとして取扱われてきた。しかし、第三紀花崗岩類の存在が全く考えられなかったわけではない(例えば金, 1971)。慶尚盆地の花崗岩類の絶対年代測定結果は既述のごとく、すべて白亜紀末以前を示している。

慶尚盆地東南部の一端を占める当地域の花崗岩質岩類の K-Ar 年代測定結果は 87~48 m. y. で、後期白亜紀~古第三紀にかけて貫入したものであり、第三紀花崗岩類の存在が始めて確認された。今回の測定結果から後期白亜紀~古第三紀を前期と後期に分けると、それぞれに該当する試料は次の通りである。

1) 前期 (71~87 m. y.)

- (1) 泥田里花崗閃緑岩 (87 m. y.)
- (2) 彦陽アダムロ岩 (72 m. y.)

(3) 栗里花崗閃緑岩 (71 m. y.)

2) 後期 (63~48 m. y.)

- (1) 仁甫里花崗閃緑岩 (63 m. y.)
- (2) 火成山石英斑岩 (62 m. y.)
- (3) 加夫里花崗閃緑岩 (58 m. y.)
- (4) 西部里斑状黒雲母花崗岩 (53 m. y.)
- (5) 新安里花崗斑岩 (48 m. y.)

前期は白亜紀末に、後期は古第三紀に各々該当する。

なお、前期花崗岩類の栗里花崗閃緑岩が彦陽アダムロ岩より若い K-Ar 年代を示すのは、測定に用いた前者の黒雲母の緑泥石化に原因するであろう。また、新安里花崗斑岩は黄鉄鉱の鉱染がみられるごとく鉱化作用を受けているので、後の交代作用の影響の存在が充分考えられる。したがって測定年代は実際より若い値を示している可能性を否定できない。

今回の K-Ar 年代測定結果を基礎として、当地域の地質系統を一部修正し、火成活動および K-Ar 年代とともに第2表に示す。

日本列島の Fossa Magna 以西、西南日本の花崗岩類の帯状分布が河野・植田 (1968) によって認められたが、北九州-瀬戸内帯 (95~75 m. y.) が当地域の前期 (87~71 m. y.) に、山陰-中部本州帯 (65~50 m. y.) が当地域の後期 (63~48 m. y.) に各々対応すると考えられる。また、北九州-瀬戸内帯と山陰-中部本州帯の間に分布する新期山陰帯 (30~40 m. y.) に該当する花崗岩類が韓半島東南部に存在する可能性がある。

謝 辞

東北大学理学部岩石鉱物鉱床学教室の大貫仁助教授、加藤祐三博士に試料の K の分析をしていただいた。また、年代測定に関しては同大学理学部硝子工場の菊地俊三技官に負う所が大きい。明記して厚く感謝する次第である。

終りに筆者の一人李倫鍾に東北大学で研究の機会を与えられた日本政府ならびに東北大学理学部岩石鉱物鉱床学教室の各位に深謝の意を表する。

引 用 文 献

- Chang, K.H. (1975), Cretaceous stratigraphy of southeast Korea, *J. Geol. Soc. Korea*, **11**, 1-23.
- Choo, S.H. (1971), Isotope ages of granites in Korea: Geol. and ore deposit, no 14, Geol. Surv. Korea, 45-61.
- 加藤武夫 (1932), 南朝鮮及び西南日本に於ける中生代末期の火山活動, 火山 **1**, 1-8.
- Kawano, Y. and Ueda, Y. (1964), K-Ar dating

- on the igneous rocks in Japan (I), *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, Ser. III, **9**, 99-122.
- 河野義礼, 植田良夫 (1966), 本邦産火成岩の K-A dating (V)——西南日本の花崗岩類——, 岩鉱, **56**, 191-210.
- , —— (1967), 本邦産火成岩の K-A dating (VI)——花崗岩類, 総括——, 岩鉱, **57**, 177-186.
- 金玉準等 (1963), 韓国地質図, 5 万分の 1, 平海図幅同説明書, 地調, ソウル.
- 金玉準 (1971), 南韓の新时期花崗岩類の貫入時期と地殻変動, 大韓鉱山地質学会, 鉱山地質, **4**, 1-9.
- Kulp, J.L. (1961), Geologic time scale, *Science*, **133**, 1105-1114.
- Lee, D.S. (1971), Study on the igneous activity in the middle Ogeheon Geosynclinal zone, Korea, *J. Geol. Soc. Korea*, **7**, 153-216.
- Lee, J.H., Hurley, P.M., Fairbairn, H.W. and Pinson, W.H. (1972), Middle or older Pre-Cambrian apparent age values in basement gneiss of Korea, as affected by Mesozoic Plutonism, *Geology and ore deposits, Geol. Sur. Korea*, **17**, 15-21.
- 李大聲, 李河榮 (1963), 韓国地質図, 5 万分の 1, 禮守図幅同説明書, 地調, ソウル.
- 李倫鍾, 李仁基 (1972), 韓国地質図, 5 万分の 1, 彦陽図幅及び同説明書, 地調, ソウル.
- 朴揚大, 尹亨大 (1968), 韓国地質図, 5 万分の 1, 彦陽図幅及び同説明書, 地調, ソウル.
- Won, C.K. (1968), The study of the Cretaceous igneous activity in the Kyeongsang basin (I), *J. Geol. Soc. Korea*, **4**, 215-236.

慶 尚	Kyeongsang
慶 南	Kyeongnam
江 東 面	Gangdong-myeon
新 羅	Sinra
大 安 里	Dae-an-ri
長 鬐	Changgi
堂 舍 里	Dangsa-ri
延 日	Yeonnil
亭 子	Jeongja
蔚 州 郡	Ulju-gun
方魚津邑	Bangeujin-ub

斗 西 面	Duseu-myeon
青 良 面	Cheongyang-myeon
上 北 面	Sangbuck-myeon
德 峴 里	Deokhyeon-ri
斗 東 面	Dudong-myeon
釜 山	Busan
大 邱	Daegu
甘 浦	Gampo
木 浦	Mogpo
岩 泰 島	Amtae-do