CHIME 年代測定法による韓国の先白亜紀 基盤岩類の再検討

足 立 守* 鈴木 和 博*

Re-examination of Pre-Cretaceous Basement Rocks in
Korea by CHIME Geochronology

Mamoru ADACHI* and Kazuhiro SUZUKI*

I. はじめに

韓国の先カンブリア紀岩石の大部分は京畿地塊 (Kyonggi Massif) と嶺南地塊 (Yongnam Massif) に存在する (Lee, 1987)。この2つの地塊に断層で挟まれた沃川帯 (Okchon zone) には非変成の古生層および変成岩が分布する (図1)。沃川帯の東部には、カンブリア紀～オルドビス紀 (一部シルル紀) の朝鮮系および石炭紀～三畳紀の平安系が分布する。沃川帯の中部から西部にかけて分布する変成岩 (沃川変成帯) の原岩については、古生層という考えと先カンブリア系という考えがあり、いまだ決着がついていない。

沃川帯の変成岩の原岩の年代や変成作用の時期を特定することは、韓半島の地史の解明だけでなく日本海拡大前における日本列島の地質構造発達史や古地理の解析にとっても、極めて重要な情報となる。筆者らは、現在、沃川帯の形成史および沃川変成岩の原岩堆積年代とその後背地を明らかにするために、沃川帯および嶺南地塊に分布する先ジュラ紀基盤岩類の再検討を行なっている。ここでは、嶺南地塊の堇青石-黒雲母-カリ長石片麻

図1 韓半島の地体構造区分図および CHIME 年代測定試料の採取地点

岩に含まれるモナザイトおよび沃川帯の黄江里 (Hwanggangri) 層の含礫千枚岩中の花崗片麻岩礫に含まれるモナザイトの CHIME (Suzuki *et al.*, 1991; Suzuki and Adachi, 1991) 年代測定結果について簡単に報告する。

本研究を行なうに当たり東京地学協会から研究助成金の交付を受けた。当局に心からお礼申し上げ

* 名古屋大学理学部地球惑星科学教室

* Department of Earth and Planetary Sciences, Nagoya University

げる。

II. 試料の記載と CHIME 年代

1) 嶺南地塊の堇青石-黒雲母-カリ長石片麻岩

沃川帯の寧越地域の南部では、朝鮮系の非変成珪岩と嶺南地塊に属する Yulri 片麻岩が断層で接する。堇青石-黒雲母-カリ長石片麻岩(試料番号: 94110806C)は、断層から約 300 m 離れた地点で採取した。この岩石は堇青石(ピナイト化)・黒雲母・カリ長石・オリゴクレス・石英からなる。初生の白雲母は含まれないので、変成度は上部角閃岩相に達していたと推定される。副成分鉱物としてモナザイト・アパタイト・ジルコン・ゼノタイム・グラファイトが含まれる。

モナザイト粒子は ThO_2 を 2.4~6.4%, UO_2 を 0.2~2.5% 含む。大多数の粒子の UO_2 含有量は 1.5% 以上で、一般のモナザイトより Th/U 比が小さいのが特徴である。

モナザイトの PbO と ThO_2^* の関係を図 2-A に示す。データ点は、ややメタミクト化した部分のもの(白丸)を除き、直線的に配列し、 $1,660 \pm 41 \text{ Ma}$ のアイソクロン (MSWD = 0.88) を形成する。この年代は嶺南地塊東北端の三陟地域の Yulri 片麻岩の CHIME モナザイト年代 ($1,720 \pm 50 \text{ Ma}$: Suzuki and Adachi, 1994) に分析誤差の範囲で一致する。今回得られた $1,660 \text{ Ma}$ という年代は、堇青石-黒雲母-カリ長石の鉱物共生を形成した上部角閃岩相の変成作用の時期と解釈できる。

2) 沃川帯黄江里層の花崗片麻岩礫

黄江里層は、珪岩・石灰岩・花崗岩質岩などの長径数 cm ~ 数十 cm の円礫から亜角礫を含む pebbly mudstone からなる。礫の産出密度は 1 m^2 あたり数個と小さく、特に 20 cm をこえる礫はまれである。黄江里層は弱い変成作用を受け、基質が千枚岩化し黒雲母を生じていることが多い。本報告の片麻岩礫(試料番号: 94110906C)は忠州ダム湖畔の道路沿いの露頭で採取した。

花崗片麻岩礫は径 30 cm 大の亜円礫で、主に石英・アルバイト・カリ長石・緑泥石および少量の白雲母と方解石からなる。石英は顕著な波動消光

図 2 CHIME 年代測定結果 (PbO- ThO_2^* 図)

A: 寧越地域南方の嶺南地塊の堇青石-黒雲母-カリ長石片麻岩

B: 沃川帯の忠州地域の含礫千枚岩中の花崗片麻岩礫

を示す。カリ長石はマイクロクリンで、カールスバド B 双晶がよく発達している。(001) 劈開に沿って石英や緑泥石の細粒 (0.01~0.05 mm) 結晶が配列して、魚骨状の構造を形成するものが多い。この構造は、本岩石がカリ長石を含む花崗岩起源の変成岩であることを示唆する。副成分鉱物としてスフェーン・赤鉄鉱・硫化鉄・ジルコン・モナザイト・ゼノタイムが含まれる。

モナザイトは 0.01~0.03 mm 大の短柱状で自形結晶の外形を残しているため、マグマ起源と考えられる。モナザイトの PbO と ThO_2^* の関係を図 2-B に示す。大部分のデータ点は 1,700 Ma と 1,600 Ma のリファレンスアイソクロンの間にプロットされるが、それより下の領域(若い年代

領域)にプロットされるものも少なくない。しかし、データ点の下限は350 Ma のリファレンスアイソクロンより若くはならない。個々の粒子内で透明度の高い部分とメタミクト化した部分があるが、一般にメタミクト化した部分は若い年代を示す。透明度の特に高い部分を分析した53点で計算した CHIME 年代は $1,649 \pm 48$ Ma である。これは原岩花崗岩の貫入あるいは高度変成作用の時期と考えられる。メタミクト化した部分の一部は再結晶して透明になっている。再結晶した部分は 373 ± 37 Ma の CHIME 年代を示す。この年代は、角閃岩相の結晶片岩中のアラナイトが示す 251 ± 10 Ma (鈴木, 未公表資料)という沃川変成作用の年代より明らかに古い。従って、 373 ± 37 Ma の変成作用は後背地でのイベントと解釈され、この花崗片麻岩礫を含む千枚岩は 373 ± 37 Ma 以降に堆積したと結論できる。

III. 考 察

上述したように、沃川帯の含礫千枚岩中の花崗片麻岩礫の約350 Ma という CHIME モナザイト年代は、弱変成 pebbly mudstone が先カンブリア時代ではなく古生代後期以降に堆積したことを示している。この pebbly mudstone は、時代的に沃川帯の非変成石炭紀～三疊紀の平安系に対比でき、沃川変成帯の原岩の起源を考える上で重要である。

嶺南地塊の堇青石-黒雲母-カリ長石片麻岩の1,660 Ma という変成年代は、三陟地域の Yulri 片麻岩の1,720 Ma という CHIME モナザイト年代 (Suzuki and Adachi, 1994)、石浦-徳邱地域の花崗岩・ペグマタイトの約1,750 Ma の K-Ar 白雲母年代 (金・李, 1983)、洪濟寺花崗片麻岩の1,825-1,714 Ma という年代、隠岐島後の飛驒片麻岩中の碎屑性モナザイトの示す約1,700 Ma という CHIME 年代 (Suzuki and Adachi, 1994)、および上麻生礫岩中の片麻岩礫の約1,700-1,600 Ma の Rb-Sr および K-Ar 雲母年代によく一致する (Shibata and Adachi, 1974; Adachi *et al.*, 1992)。足立・鈴木 (1993) は、約2,100 Ma の Rb-Sr 全岩年代をもつ三陟地域の花崗片麻岩

(金ほか, 1984) が、年代的にも化学組成的にも上麻生礫岩中の石英長石質片麻岩 (Adachi, 1973) と酷似していることを指摘し、これらが一連のものであった可能性が高いことを述べた。韓半島および西南日本内帯に産する岩石に記録されている2,000-1,600 Ma の年代は、東アジアの中期先カンブリア時代の火成・変成作用を考える上で鍵となるデータであろう。

文 献

- Adachi, M. (1973): Pelitic and quartzo-feldspathic gneisses in the Kamiaso conglomerate — A study of Precambrian geology in Japan and East Asia. *J. Geol. Soc. Japan*, **79**, 181-203.
- 足立 守・鈴木和博 (1993): 上麻生礫岩中の先カンブリア紀片麻岩の後背地は韓国東部か? 名古屋大学古川総合研究資料館研究報告, 9号, 25-45.
- Adachi, M., Kojima, S., Wakita, K., Suzuki, K. and Tanaka, T. (1992): Transect of central Japan: from Hida to Shimanto. In Adachi, M. and Suzuki, K. eds.: *29th IGC field trip guide book Vol. 1, Paleozoic and Mesozoic Terranes: Basement of the Japanese Island Arcs*. Nagoya University, 143-178.
- 金 勇俊・李 大聲 (1983): 石浦-徳邱間に分布するいわゆる洪濟寺花崗岩の地質年代と生成過程についての研究. *J. Korean Inst. Mining Geol.*, **16**, 163-221.
- 金 勇俊・朱 昇煥・趙 騰龍 (1984): 三陟地域に分布する優白質花崗岩類の Rb/Sr 年齢に関する研究. *J. Korean Inst. Mining Geol.*, **17**, 231-236.
- Lee, Dai-Sung ed. (1987): *Geology of Korea*. Kyohak-Sa Publishing Co., Seoul, 514p.
- Shibata, K. and Adachi, M. (1974): Rb-Sr whole-rock ages of Precambrian metamorphic rocks in the Kamiaso conglomerate from central Japan. *Earth Planet. Sci. Let.*, **21**, 277-287.
- Suzuki, K. and Adachi, M. (1991): Precambrian provenance and Silurian metamorphism of the Tsubonosawa paragneiss in the South Kitakami terrane, Northeast Japan, revealed by the Th-U-total Pb chemical isochron ages of monazite, zircon and xenotime. *Geochem. J.*, **25**, 357-376.
- Suzuki, K. and Adachi, M. (1994): Middle Precambrian detrital monazite and zircon from the Hida gneiss on Oki-Dogo Island, Japan: their origin and implications for the correlation of basement gneiss of Southwest Japan and Korea. *Tectonophysics*, **235**, 277-292.
- Suzuki, K., Adachi, M. and Tanaka, T. (1991): Middle Precambrian provenance of Jurassic sandstone in the Mino terrane, central Japan: Th-U-total Pb evidence from an electron microprobe monazite study. *Sediment. Geol.*, **75**, 141-147.