

上部 沃川層의 岩石學的 및 地構造的 解釋에 關한研究†

金玉準* · 尹正守**

Study on Lithologic and Tectonic Interpretation of the Upper Okcheon Members

Ok Joon Kim · Jeong Su Yoon

Abstract: In spite of the fact that the Okcheon system has been rather intensively studied by many geologists since 1945, it still remains as a controversial problem as to its stratigraphy and geologic age. Present study has mainly focused on the upper members of the Okcheon system, namely the Hwanggangri and the Kunjasan formations so as to clarify the lithology, the depositional environment and the tectonic evolution of the formations.

The Kunjasan formation lying unconformably over the Hwanggangri formation which is supposed to be a meta-tillite is interpreted as a metamorphosed calcareous argillaceous and/or arenaceous sediments in contrast to the idea postulated by some geologists that it was a derivative of silicified Hwanggangri formation. Lithology of the Kunjasan and the Hwanggangri formation is quite different in that the former is white in color, contains few pebbles, and mostly composed of diopside and detrital quartz, whereas the latter is black to dark in color, contains abundant and variable kinds of pebbles, and composed of more argillaceous matrix that has been metamorphosed to hornfels.

The Hwanggangri and the Kunjasan formations were deposited in the rather deep sea which has transgressed toward northeast from southwest in the late Precambrian time, and the writer (1970) had formerly designated it as Okcheon Paleogeosyncline. With the beginning of Paleozoic era, Okcheon neogeosyncline was formed to the northeast of the old paleogeosyncline area. The transgression of the sea had proceeded toward southwest in which Cambrian strata were accumulated. During this period the area occupied formerly by the paleogeosyncline was uplifted, so that most of the Hwanggangri and the Kunjasan formations were eroded away except in the area close to the neogeosyncline sea coast. This is the reason why the Hwanggangri and the Kunjasan formations are cropped out presently in the area of the vicinity of contact zone of the paleo- and neogeosyncline zones.

The age of the Okcheon system has been reconfirmed to be Precambrian from the view of the facts that 1) the Hwanggangri formation, the upper member of the Okcheon system is meta-tillite and correlated to the Precambrian tillite in the Yantze basin in China, 2) the Okcheon system has been moderately metamorphosed while other formations of the same age, if it is Paleozoic or later, have not been metamorphosed, and 3) tectonic history and limited areal distribution of the Hwanggangri and the Kunjasan formations is suggestive of Precambrian age.

1. 序 論

韓國 地質學者들에 의하여 국내의 地質이 조사연구되기 시작한지도 어언 35년이란 긴 時日이 흘렀다. 그동안 未解決問題가 많이 解決되기도 하였고, 또 새로운 事實도 많이 밝혀져왔다.

그럼에도 不拘하고 沃川系의 層序와 地質構造 그리고 그時代에 對하여서는 여러가지 相異한 意見들이 우리 學界에 亂立되고 있어 아직까지 解決되지 못하고 있는 現況이다. 沃川系의 이 같은 問題들을 풀어보려는 試圖가 여러번 있었음에도 不拘하고 意見對立은 如前하다.

* ** 연세대학교 지질학과

† 本 研究는 1979년도의 文教부 研究費로서 이루어졌다

筆者は沃川系에 對하여 關心이 많을 뿐 아니라 從來의 既定事實에 대하여 異議를 제기하였든 사람으로서 그의 解決의 실마리를 풀어 보아야 할 것으로 느끼어 題目과 같은 研究를 試圖하게 될 것이다.

上部沃川系의 研究가 沃川系 全體問題의 解決을 갖어 올수없다고 하더라도 重要한 部分의 解決에 도움이 될 것으로 筆자는 믿고 있는 바이다.

本研究를 爲하여 선택한 地域은 筆者が 沃川系上部地層이라고 生覺하는 黃江里層과 君子山層이 分布하는 忠北 槐山郡 七星面에서 中原郡 上華面에 이르는 地域과 提川郡 寒水面과 德山面一帶(黃江里 東部)이고 이와 比較研究를 爲하여 聞慶 鳥嶺一帶의 白華山層 分布地域도 包含시켰다.

研究의 主眼點은 野外調查로서 地層의 產出狀態를 밝히는데 두었고 이를 뒷바침할 수 있는 顯微鏡 관찰과 약간의 地化學的檢討도 병행하였다.

本研究는 1979年度의 文教部 研究費로서 이루어졌음을 밝히며 이에 깊은 謝意를 表하는 바이다. 또 野外調查에 協助하여준 延世大學校 地質學科의 1979年度와 1980年度의 4學年 學生數名에게도 감사의 뜻을 표한다. 數많은 岩石 薄片 관찰을 하여준 金奎漢君에게도 사의를 표하는 바이다.

2. 本研究가 지니는 意義

筆者が 沃川系 上부地層이라고 하는 것은 앞서 言及한 바와 같이 黃江里層과 君子山層을 指摘하는데 君子山層을 認定하지 않는 學者들도 많고 認定하여도 이는 黃江里層이 硅化作用을 받은 것이라고 單純히 생각하고 있다. 또 그 層序에 있어 筆者は 이 兩層이 沃川系의 上部層群이라고 고정하고 있지만 研究者에 따라서는 黃江里層을 沃川系의 中部 또는 下部層으로 認定하고 있다.

本研究는 沃川系의 上部地層群에 對한 意見對立의 문제를 筆者 나름대로 解決하므로서 沃川系의 層序와 構造를 규명하고 아울러 그 地質時代와 地構造의意義를 살펴 보려는데 뜻을 둔 것이다.

이와같은 立場에서 볼때 먼저 沃川系 全體에 對한 學者들의 見解를 綜合하여 보는 것이 于先 앞서야 할 줄 안다.

3. 沃川系 研究의 綜合과 討論

A. 過去研究의 綜合

沃川系의 層序와 그 地質時代에 대한 國內 地質學者들이 研究結果는 대략 다음 3가지로 크게 要約된다고 筆者は 본다.

- 1) 沃川系를 올도비스紀 이후의 地層群으로 보는 見解

T. Kobayashi (1953)가 沃川帶를 東北部의 非變成帶(non-metamorphosed Okcheon Zone)와 西南部의 變成帶 (Metamorphosed Okcheon Zone)로 區分하였으며 그 “變成度는 忠州～聞慶線을 경계로 하여 西南쪽으로 急激히 增加하고” 있다고 지적하였다. 그는 言及한바 없지만 兩帶의 變成度의 急激한 差를 운위한 것은 兩帶의 地層群이 最少限 그 境界部分에 있어서는 同一하며 그 變成度가 다르다는 뜻을 內包하고 있다고 보아야 한다. 이같은 變成帶～非變成帶의 發想이 무비판적으로 우리 地質學界에 繼承되었고, 沃川系內의 變成石灰岩層을 그의 下部地層으로 認定하여 이를 大石灰岩統에 對比하게 되므로서 沃川系의 地質時代를 올도비스紀와 그 以後로 보면 서 時代未詳으로 보아 그層序를 定立하기에 이르던 것이다.

本見解는 孫致武教授로 부터 시작하여 國立地質調查所의 研究者들로 承繼되었고 이는 調查所에서 發刊한 여러 地質圖幅에 明示되게 되었다.

李大聲教授(1972)은 香山里돌로마이트層에서 Archyaeocyatha를 發見하기에 이르러 筆者와 同一한 沃川系의 層序를 堅持하면서 그 地質時代를 變更하여 沃川系下部로 보았던 香山里돌로마이트層 以上의 地層을 朝鮮系에 對比하였고 黃江里層은 朝鮮系 以後의 地層이며 심지어는 트라이아스系로 보기에 이르고 있다.

- 2) 沃川系를 先캄부리아紀 地層群으로 보는 見解

中村(1923)는 沃川層을 上中下層으로 區分하고 이를 先캄부리아系로 보았다. 金玉準(1968)은 中村의 下部沃川層을 變成된 平安系로 보아 이를

沃川系에서 除外하였고, 中村의 層序와 反對로 보아 外見上의 傾斜와는 달리 沃川系는 西北部에서 東南部로 가면서 時代가 새로워지는 大逆轉現象을 보이고 있다는 事實을 指摘하고 이들은 先캄부리아紀에 屬한다고 하였다. 그後 그는(金玉準 1971) 沃川系의 上部層인 黃江里層이 meta-tillite 層일 可能性을 지적하고 이를 캄부리아紀 末期의 tillite로 보므로서 沃川系가 先캄부리아紀에 確信하게 되었다. 그後 鷄鳴山層을 沃川系에서 分離하였다(1977).

近來에 이트러 韓英調查團들은 從來의 地質調査所에서 設定한 沃川系의 層序를 그대로 認定하였지만 그들이 上部에 속하는 層으로 認定하였

든 香山里돌로마이트層內에서 Archyaecyatha 가 發見되었음에 영향을 받아 香山里層以上 鷄鳴山層까지를 大石灰岩統에 對比하고 文周里層以下를 沃川層群이라고 하여 그 時代를 先캄부리아紀로 보기에 이르렀다(Reedmem et al 1973)

3) 沃川系를 兩分하는 見解

本案은 主로 曾坪과 槐山圖幅을 調查한 李鍾華氏(1972)가 主張하는 것으로 米東山層(大香山硅岩層에 對比)을 기저로 보고 雞鳴山層에 對比되는 雲橋里層을 그 上位層으로 보는 것이 特徵이며 이를 忠州層群으로 命名하고 그時代를 캄부리아—울로비스紀로 보고 있다. 沃川層群는 이에 不整合으로 놓이는데 그時代를 後期울로비

表 1 沃川層群에 關한 代表的研究 結果의 綜合 對比表

	KIGAM (1965)	문경도폭(1967)	Reedman(1973)	金玉準(1977)	李大聲(1974)	李鍾華(1972)
Jura.		大同系 對比	梨花嶺層 鳥峰層 白華山層			
Trias.		平安系 對比	白華山角閃岩 上乃里層		上部 黃江里層	
Perm. upper Carb.	平安系 時代未詳 沃川系 大香山硅岩層 香山里돌로마이트層 鷄鳴山層	平安系 對比	白華山角閃岩 上乃里層			沃川層群 黃江里層 文周里層 米院里層 (北老里層) 九龍山層 (西倉里層) 花田里層 (馬田里古云里層對比)
mid-Ord.	大石灰岩統 古云里層 石灰岩 鹽岩 石灰岩 돌로마이트	朝鮮系 對比	古云里層 花泉里層 釜谷里層	三台山層 忠州層群 (大香山層)	大石灰岩統 中部 里層 倉層 文周里層 忠州層群 馬田里層 倉里層 大香山硅岩層 香山層돌로마이트	雲橋里層 (계 명산층대비) 大香山層 米東山層 (大 香山규암층 대비) 長安里層
Camb.				단층접촉	下部 鷄鳴山層	
Precambrian			沃川層群 文周里層 黃江里層 鳴悟里層 西倉里層 古云里層	沃川系 君子山層 黃江里層 倉里層 馬田里層 倉里層 文周里層 香山層 大香山硅岩層 香山里돌로마이트層 ?	?	鷄鳴山層

스紀로 보고 있다. 沃川帶內에 있어서 大香山硅岩層이 分布하는 地帶보다 東南部에 分布하는 地層들은 餘他 地質學者들은 沃川系의 上部層들이 라고 보는데 反하여 李鍾華은 大部分이 雲橋里層(雞鳴山層)이라고 보는 것이 特徵이며 다른 사람들과 다른 點이기도 하다.

위에서 說明한 各案을 綜合 對比하면 表1과 같다.

B. 討論

1) 資源研究所—Reedman 案에 대한 批評

忠州·黃江里地質圖幅에 있어 資源研究所 調查者들이 設定한 沃川系의 層序와 그 下部地層들의 層序로서는 이들 圖幅內의 地質構造를 說明할 수 없을 뿐더러 크게 모순된다는 點을 이미 金玉準(1968)은 지적한 바 있으며 沃川系의 層序를 새로이 設定하게 되었든 것이다.

資源研究所案의 모순點을 시정하고 補完한 것인 Reedman (1973)이 設定한 層序와 地質時代인 것이다. 그는 研究所가 設定한 沃川系의 層序를 그대로 받아 드렸으나 그가 말한 忠州層群에 있어서는 研究所의 層序와 反對로 하여 沃川層群보다 上位에 놓았다. 그 根本理由는 香山里돌로마이트層에서의 Archya-eocyatha의 發見으로 因하여 忠州層群의 地質時代를 Cambro-Ordovician으로 認定하지 않을 수 없었는데 있는 것 같다. 이 같은 層序設定의 根據로서 1) 他地質學者들이 最下位層으로 본 雞鳴山層과 그 上位層인 大香山層사이에 前者가 後者위에 놓이게 한 thrust를 發見하지 못하였고, 2) 大香山硅岩層內의 cross-bedding에 의하여 現存 傾斜대로 right-side-up이니까 逆轉된 것이 아니어서 그같은 層序가 될 수밖에 없다고 그는 說明하고 있다. 1)의 理由는 研究所나 筆者の 案대로의 層序를 設定하면 되고 또 뒤에서 筆者が 說明하는 바와 같이 Archya-eocyatha가 發見되었다고 해서 그地質時代를 반드시 캄부리아紀로 하지 않아도 된다고 본다. 2)의 論點에 對하여는 그가 指摘한 cross-bedding이 cross-bedding이 아니었음을 筆者와 參加者들이 現地에서 지적한 바 있었으므로 이는 그의 잘못된 解釋에 의한 것이라고 볼 수 밖에 없다.

沃川系의 地質時代에 대하여 筆者は 黃江里層이 沃川系의 最上位層임을 밝혔고 (1968), 이는 meta-tillite 일 可能性도 후에 지적하였다(1971). 그後 Reedman 등 (1973)은 黃江里層이 metatillite임을 詳細히 說明하였고, 筆者와 層序에 있어 相違點이 있음에도 不拘하고 그 時質時代를 先캄부리아紀로 본 點은 筆者와 意見이 같으며 이는 다른 地質學者들과 意見을 달리하는 點이다.

2) 李大聲案에 대한 批評

沃川系의 層序에 대하여 李大聲은 筆者와 意見을 같이하고 있으나 Archya-eocyatha의 發見으로 그 地質時代를 달리하게 되어 表1에 表示한 것과 같이 設定하기에 이르렀다.

下部層인 香山里돌로마이트層에서의 Archya-eocyatha의 產出은 1) Archya-eocyatha가 先캄부리아紀 後期에서 產出될 可能性이 배제될 수 없으며, 아니면 2) 이를 產出한 地層의 部分이 tectonic outlier로서 存在할 수도 있을 可能性도 있다. 따라서 이 化石의 發見이 沃川系의 時代를 캄부리아紀 以後라고 斷定할 수 있는 充分한 條件이 될 수 없다고 金玉準(1979)은 지적하였다.

李大聲은 王子山層을 黃江里層이 硅化된 것으로 보고 있으나 뒤에 詳細히 說明하겠지만 地質構造와 岩石學의 差로 이를 받아드릴 수 없다고 筆者는 믿고 있다.

3) 李鍾革案에 대한 批評

李鍾革(1972)은 槐山 西南部에서의 觀察에 의거하여 雞鳴山層에 해당하는 雲橋里層을 大香山硅岩層에 해당하는 米東山層의 上位에 놓게 되었든 것이다. 筆者の 관찰에 의하면 그가 下位層으로 본 含礫苦灰質石灰硅酸鹽岩層이 오히려 上位이며 李大聲이 지적한 것과 같이 이는 黃江里層에 해당되는 것으로 보아 그 層序는 李鍾革이 본 것과 反對이다. 따라서 雞鳴山層이 大香山硅岩層의 下位에 있음이 틀림없다. 이 問題만 解決되면 李鍾革의 層序는 筆者들의 意見과 크게 相違할 것이 없게 되므로 이 地域의 地質은 再檢되어야 할 줄 안다. 그래도 沃川郡의 地質時代 문제는 如前히 未解決로 남게 된다.

4. 今般 調査研究의 綜合

1) 沃川系의 層序와 地質時代에 대한 筆者の 意見

沃川系의 層序와 地質時代에 대하여 筆者の 見解는 아직까지 變함이 없으며 表1에 表示한 그대로이다. 筆者は 從來 鷄鳴山層을 沃川系에 包含시켰으나 이를 分離하는 것이 좋을 것 같고 또한 이는 複雜한 地層群이므로 앞으로 細分하는 것이 要望된다.

또 하나 여기서 提起하고자 하는 것은 馬田里層의 名稱이다. 馬田里層은 忠南 錦山地域의 馬田里層의 名稱을 忠州~黃江里地域까지 擴大하였고 古云里層과 花泉里層을 包含시켰던 것이다 (김옥준, 이대성 1/250,000 大田圖幅) 그러나 1977~78年度 錦山·江景圖幅 調査時 馬田里層의 分布地域을 관찰한 바로는 馬田里層은 古云里層과 聞慶새재와 적은 새재一帶에 分布하는 石灰岩一처트의 互層으로된 花泉里層과는 그 岩相이 判異하여 古云里層과 花泉里層은 沃川系上部에 속하는 地層이고 馬田里層은 地質構造的으로 보아 大石灰岩統에 속할 可能性이 짙으므로 여기서 馬田里層의 名稱 代身 花泉里層으로 환원하는 것이 좋을 것 같다.

聞慶圖幅에서 金長南등은 白華山層을 設定하였으며 筆者(1968)도 이를 變質된 壯山硅岩層으로 본 바 있었으나 今般調査에 의하여 이는 君子山層과 同一層이며 그의 下位部에 該當될 可能성이 적다고 본다. 또한 梨花嶺層과 鳥嶺層도 別途로 設定하는 것 보다 이들은 倉里層에 속하는 것 같다.

이와같이 본 結果를 表示하면 表2와 같다.

2) 沃川系 上部地層의 分布와 構造

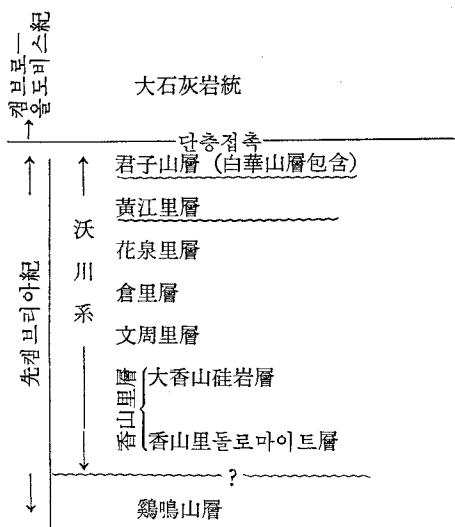
2-1) 君子山一帶(Fig. 1 참조)

君子山層은 君子山(948m)을 中心으로 하여 東北西南方向으로 分布한다(사진 1). 代表의 君子山層이 分布하는 地域으로서 北部에 分布하는 黃江里層과는 斷層接觸을 하고 있다. 地層은 甚히 습곡되어 있고 그 中央部에 花崗岩이 貫入하고 있다.

2-2) 박달산 一帶(Fig. 1 참조)

박달산(825m)을 중심으로 上頂附近에 君子山

表 2 沃川系의 層序



層이 分布하고 있다(사진 2). 低地에 分布하는 黃江里層과의 接觸部는 관찰되지 않으나 항상 黃江里層보다 高地에 出現하고 있는 事實은 注目할 일이다. 君子山層分布地의 西部에는 花崗岩이 貫入하고 있다.

2-3) 기령목재附近 (Fig. 1 참조)

水安堡 西側기령목재를 中心으로 하여 山頂一帶에 君子山層이 나타나고 있다. 地層은 甚히 교란되어 있을뿐 아니라 東部는 倉里層과 西部는 黃江里層과 斷層으로 接하고 있다. 水安堡~기령목재間의 道路邊에는 黃江里層의 큰 轉石들이 있는 점으로 미루어 보아 槐山圖幅에서 表示한 것과 같이 山頂에는 黃江里層이 分布하고 있겠으나 今般 조사에서는 이를 추적하지 않았다. 이附近의 君子山層內에는 倉里層의 碣이 包含되어 있음이 관찰된다(사진 3) 이附近에는 花崗岩의 露出이 全然 없다.

2-4) 黃江里附近 경심령一帶(Fig. 2 참조)

黃江里圖幅에 의하면 경심령을 中心으로 南北으로 길게 黃江里層이 分布하고 있으며 그 南部는 硅化帶로 表示하고 있다. 이 岩層은 君子山層임을 김옥준·김규한(1974)은 지적하였고 今般 조사에서도 再確認하였다. 이곳의 君子山層은 東側에 變成火山岩類와 接하고 있으나 다른 花崗岩類는 나타나 있지 않다.

3) 沃川系上部地層의 岩石學的研究.

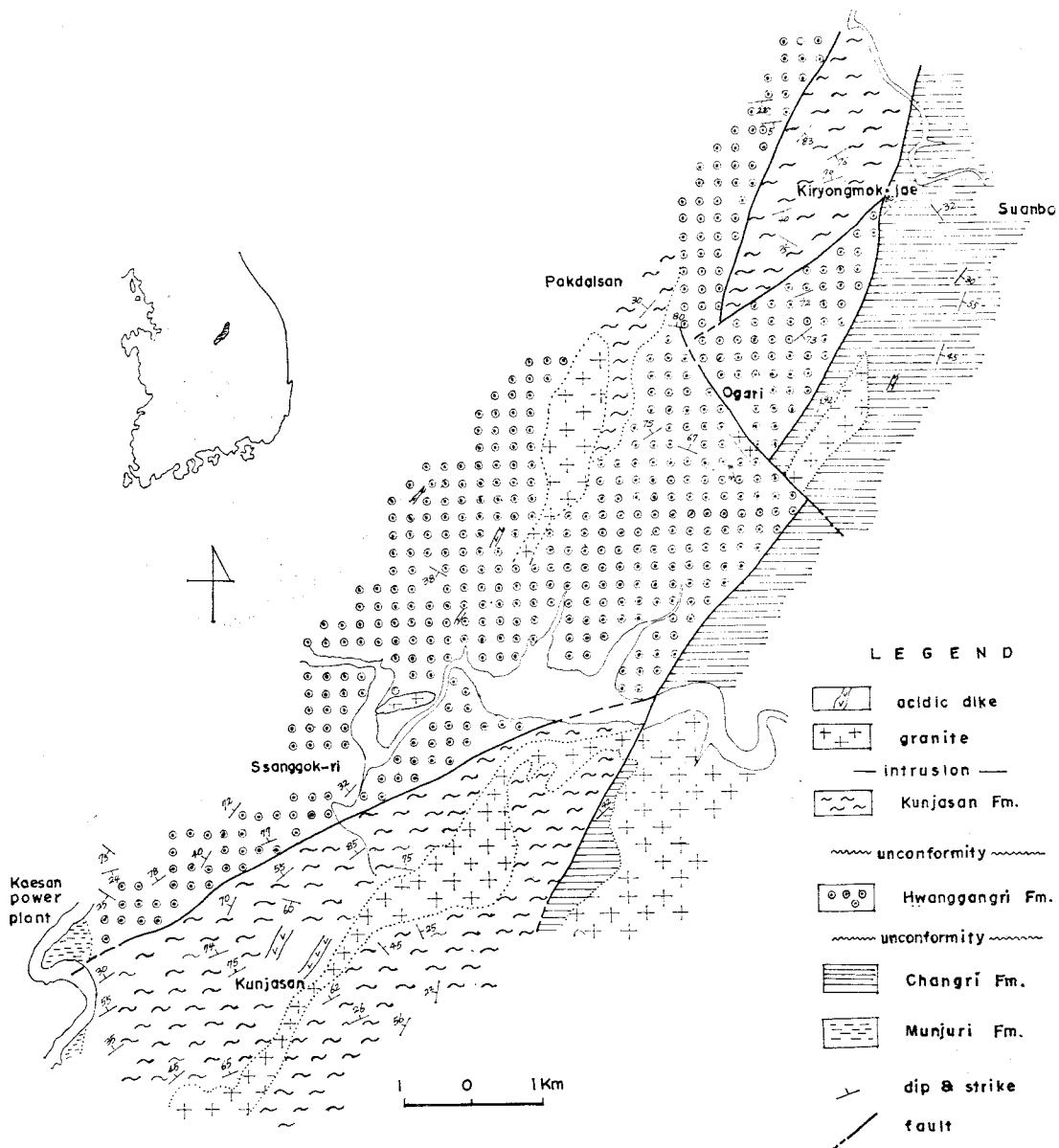


Fig. 1 Geologic map of the area between Gunjasan and Suanbo

3-1) 岩石의 肉眼的 特徵

黃江里層과 爵子山層의 岩石에 對한 肉眼的 說明은 지금까지 많은 地質學者들에 의하여 詳細히 記載되어 왔으므로 여기서 再論하지 않겠다.

黃江里層의 碣은 花崗岩, 片麻岩, 硅長岩, 石灰岩, 硅岩, 千枚岩 등 多樣하고 크기도 多樣하며 碣의 含有도 部分的으로는 非常히 多量이며

大體로 elongate 되어 있다. Matrix는 一般的으로 黑色을 보이는 argillaceous material로 構成되어 있으며 肉眼的으로 볼 때 hornfels 化되어 있다. 또 部分的으로는 特히 下部에는 石灰薄層이 협재하기도 하고 때로는 石灰質인 경우도 있다. 爵子山層은 그 碣이 黃江里層에 比하여 極히 적으며 종류도 石灰岩, 硅岩과 角閃岩을 主로 한다.

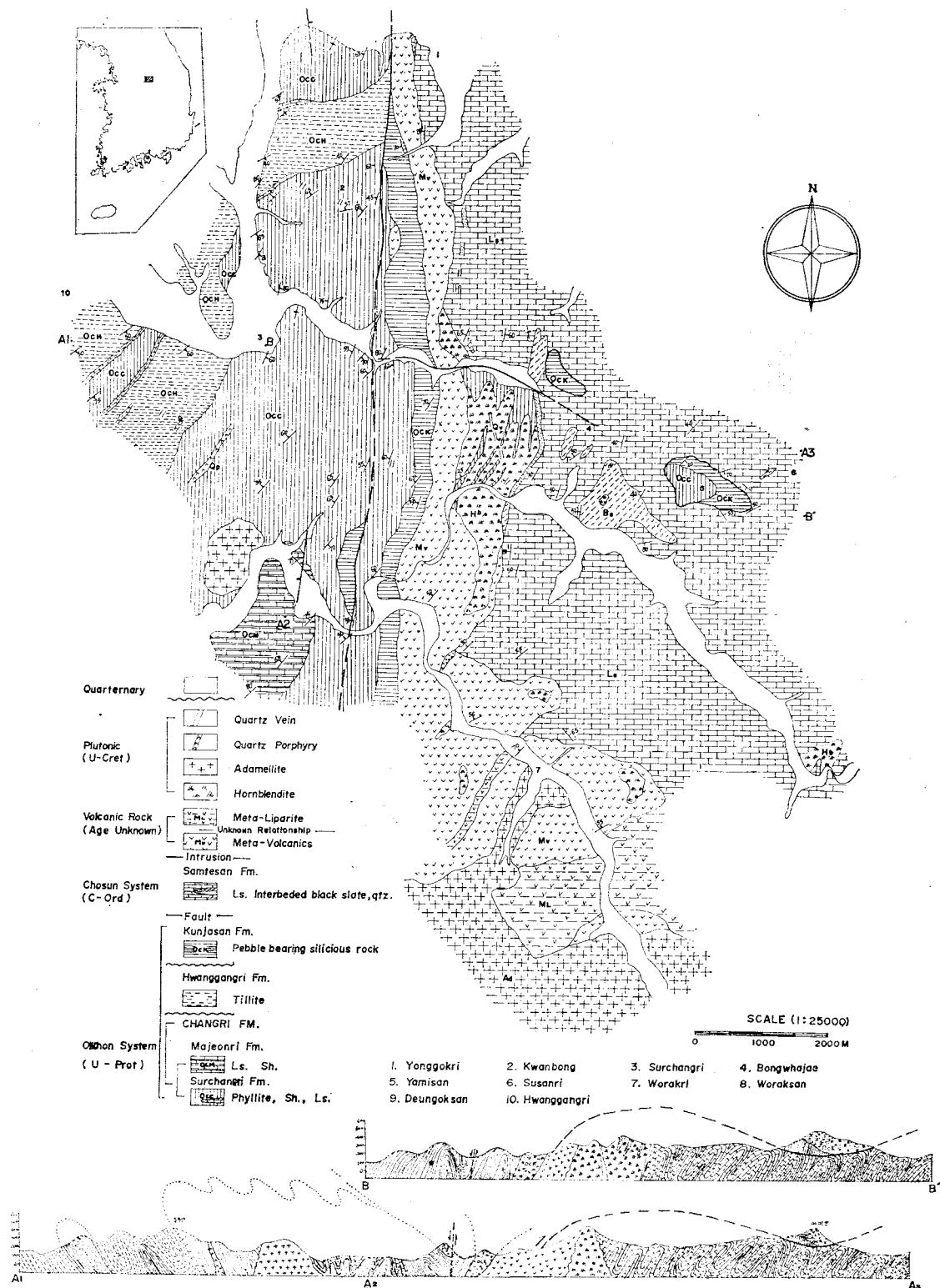


Fig. 2 Geologic map of the area between Susanri and Hwanggangri (after Kim, O. J. and Kim, K. H., 1974)

一般的으로 白色을 나타내며 堅固하여 從來에는 이를 쳐어트質岩으로 誤認하여 왔으나 今般 이들이 主로 diopside로 된 岩石임이 밝혀졌다. 王子山層도 部分의으로는 石灰質의 matrix를 尚存하는 것도 많다. 角閃岩礫의 起源에 대하여서는 筆者(1970)가 이미 說明한 바 있으며 特히 石灰岩礫이 빠져 나간 뒤의 岩石의 外樣은 酸性火山岩과 흡사하다.

白華山層에 對하여 充分한 調查가 今般調査에서는 이루어지지 않았으므로 說明을 避하겠으나 그 外樣은 王子山層과 極히 類似하며 石灰質 matrix를 갖는 것도 있고 白華山 중턱(사진 4)에서는 石英粒이 많이 包含되어 arenaceous matrix를 갖기도 한다.

3-2) 현미경 관찰

3-2-1) 黃江里層 岩石

一般的으로 matrix는 argillaceous하나 detrital quartz의 粒子가 많다(사진 5). 原岩이 石灰質인 경우는 diopside가 많아지고 tremolite도 약간 관찰된다(사진 6). 기타 構成礦物은 모진 石英, 斜長石, 方解石, zircon 등이 관찰된다. 一般的

으로 岩石은 hornfels 化하고 있다.

3-2-2) 王子山層의 岩石

大體로 細粒質의 diopside로 구성되나 方解石, tremolite, chlorite와 detrital quartz와 plagioclase도 많다(사진 7). 곳에 따라서는 muscovite, garnet(사진 8)의 큰 鑽晶도 보인다. 또 diopside가 적은 부분은 石英粒子가 많아지고 (사진 9) 또 方解石이 많이 보이는 경우도 있다(사진 10). 本岩은 calcareous arenaceous 또는 argillaceous 한 堆積層이 變質된 것으로 料된다.

3-2-3) 白華山層 岩石

현미경下에서 本岩은 王子山岩石과 極히 類似하나(사진 11, 12), detrital quartz의 量이 많아 좀 더 arenaceous 한 것 같다. 따라서 本岩은 王子山層岩石보다 좀 더 arenaceous한 石灰質堆積層이 變質된 것으로 보인다.

3-3) 地化學的 特徵

黃江里層, 王子山層과 白華山層의 代表의 岩石들을 比較検討하기 為하여 化學分析을 하였는바 그 結果는 다음 表 3와 같다.

一般的 特性은 黃江里層의 암석은 SiO_2 함량

表 3 沃川系 上部層 岩石의 化學分析表

성분 임종	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	MnO	P_2O_5	채취지점
黃江里層	60.92	11.53	3.04	2.61	13.38	3.21	3.01	0.93	0.04	0.05	쌍곡리 남쪽
君子山層	51.24	13.48	0.33	4.80	19.52	5.26	0.42	2.30	0.17	0.09	君子山頂附近
	51.58	14.01	1.94	2.75	21.19	4.77	2.44	0.26	0.06	0.13	갈론서쪽(君子山서 남부)
白華山層	56.32	14.61	0.54	3.39	16.51	3.88	2.23	0.95	0.08	0.12	연풍남쪽(용유정)
	57.86	13.72	2.63	2.65	15.06	2.51	2.61	1.09	0.05	0.08	문경새재(국도변)

이 높어지고 CaO 는 줄어드는데 대하여 王子山層의 것은 SiO_2 함량이 적고 CaO 의 함량은 증가하고 있으며 白華山層은 그 中間程度로 나타나고 있다. 分析試料에 提供한 黃江里層의 岩石은 아주 많은 石灰質部分이 섞여있어 SiO_2 함량이 낮고 CaO 의 함량은 높은 것으로 나타난것 같다. 一般的으로 黃江里層의 岩石은 argillaceous 하나 곳에 따라서는 石灰分이 增加되는 것 같다.

君子山層의 原岩石은 黃江里層 보다는 CaO 가 높아 calcareous argillaceous and/or arenaceous sediment 있는 것으로 생각된다.

白華山層의 岩石은 王子山層의 것보다 좀 더

arenaceous 한 堆積物인 것 같다.

4) 黃江里層과 王子山層의 堆積環境과 變成作用

黃江里層이 tillite 일 것을 김옥준(1971)은 提示하였고 Reedman 등(1973)은 그의 堆積環境에 對하여 詳細히 說明한 바 있다. 黃江里層이 tillite라고 斷定할 수 있는 證據는 아직까지 發見되고 있지 안으로 이를 疑心하는 사람들도 많을 줄 안다.

西南에서 東北方向으로 海浸이 進行되었는 沃川古地向斜에 黃江里層으로 代表되는 冰河堆積物이 堆積되었는데 이 바다는 比較的 깊었다고

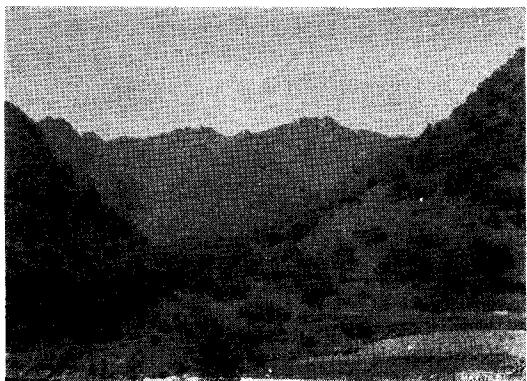


사진 1. 남으로 爵子山을 바라봄. 암석의 노출이 현저한 것은 화강암 벽들이다.

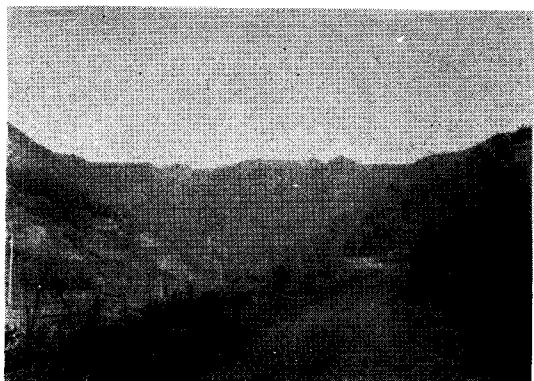


사진 4. 연풍남쪽에서 동남으로 배화산을 바라봄. 배화산총의 전형적 분포지.

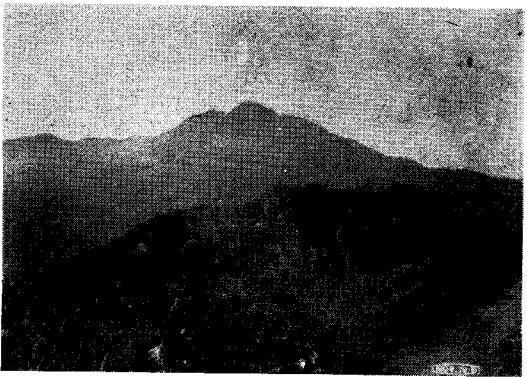


사진 2. 기령목재에서 서남으로 박달산을 바라봄. 박달산 정상부에 군자산총이 분포하고 있다.



사진 5. 黃江里層 argillaceous matrix에 detrital quartz가 많이 보임 (5×10 cross).

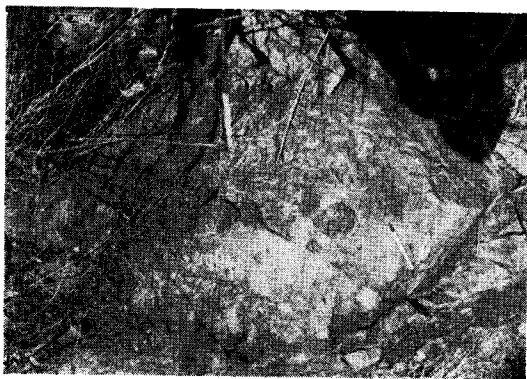


사진 3. 군자산총 내의 창리총 slate의 역. 기령목재 부근에서

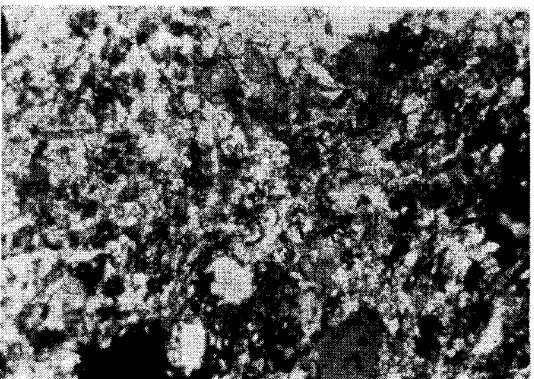


사진 6. 黃江里層. diopside와 tremolite가 많다. (5×10 cross)

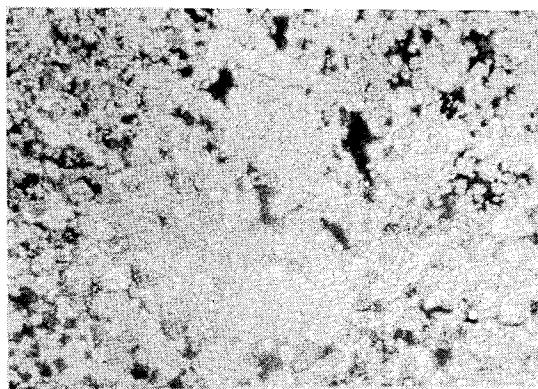


사진 7. 爵子山層, matrix의 대부분이 diopside이고 detrital quartz와 tremolite, chlorite로 구성되어 있음 (5×10 cross)



사진 10. 爵子山層, diopside質의 matrix에 재결정된 방해석의 결정 (5×10 cross).

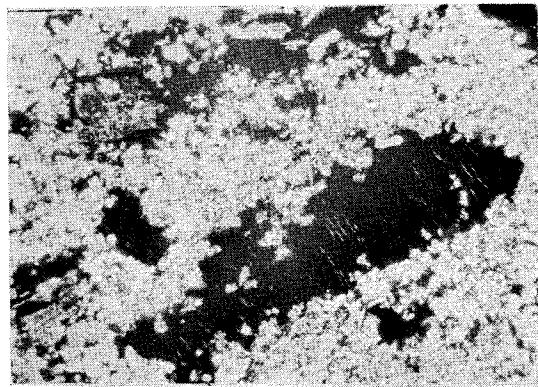


사진 8. 爵子山層, 細粒의 diopside質 matrix에 발달하는 garnet, muscovite의 반경 (5×10 cross)

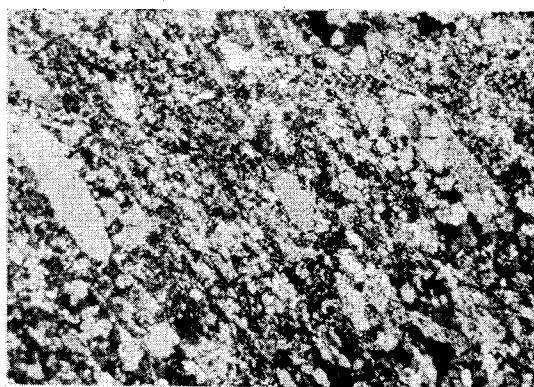


사진 11. 白華山層, subrounded quartz가 방향성을 잘보임.

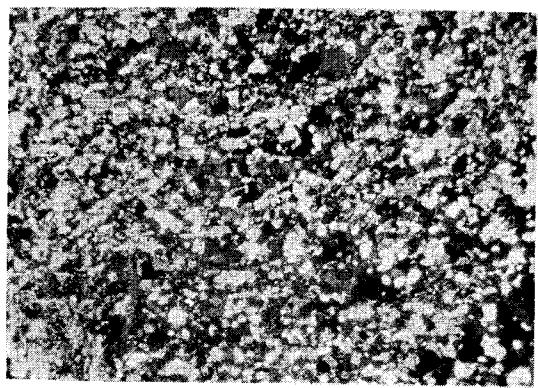


사진 9. 爵子山層, 石英粒이 많은부분, 대부분이 subrounded quartz와 diopside로 되어있음 (5×10 cross).

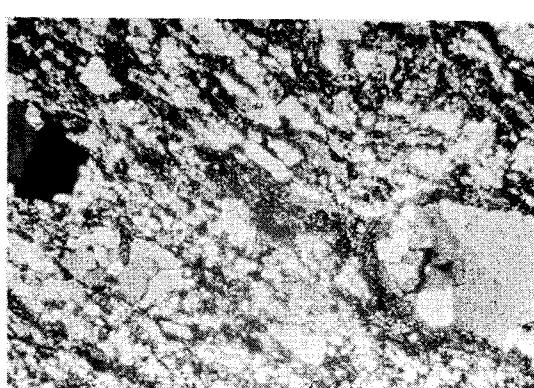


사진 12. 白華山層, detrital quartz가 많고 소량의 carbonaceous 物質도 소량 관찰됨. (5×10 cross)

생각된다.

黃江里層의 堆積이 어떻게 中斷되었고 또 이 위에 君子山層이 어떻게 不整合으로 堆積하게 되었는가에 대하여서는 알수없다. 아무튼 이 바다는 黃江里層이 堆積하든 때 보다 더 깊어진것 같고 여기에 calcareous arenites로 代表되는 白華山層이 堆積하기 시작하였고 이는 계속하여 더 石灰質이 많은 君子山層의 堆積으로 이어진 것 같다.

黃江里層과 君子山層이 不整合 關係에 있음을 입증하는 野外에서의 現象을 볼 수 없다. 그러나 君子山層이 恒常 黃江里層보다 上부에 出顯하고 경심령一帶에서 관찰되는 것과 같이 君子山層이 下部層인 倉里層위에 直接 놓이고 있는點으로 미루어 兩者가 不整合關係임을 歸納하였다.

黃江里層과 君子山層의 變成作用에 對하여서는 全然 研究치 않았으므로 說明할 資料가 없다. 黃江里層이 花崗岩體와의 接觸變成作用에 依하여 硅化作用을 받어 白色으로 變한 것이 君子山層이라고 생각하는 사람들 있다. 君子山層 岩石의 現미경 관찰에 依하면 硅化作用을 받은 흔적은 없고 그 原來成分에서 diopside를 形成한 것으로 보인다. 花崗岩과 接하는 黄江里層이 全然 君子山層으로 變하지 않은 곳도 많으며 反對로 周圍에 花崗岩體가 全然 없는데도 君子山層이 發達 分布하는 곳도 여러군데 있다. 이와 같은 事實은 黄江里層이 硅化作用을 받은 君子山層이 形成된 것이라는 事實은 全然 없다. 그러나 calcareous argillaceous and/or arenaceous sediment가 어떠한 溫度와 壓力條件下에서 diopsidic rock으로 變成하였는지는 알수없다. 그러나, 黄江里層과 君子山層은 廣範圍한 地域에 걸쳐 거의 均質한 變成相을 보이는 點으로 미루어 보아 廣域 變成作用의 結果로 밖에 推測이 않된다.

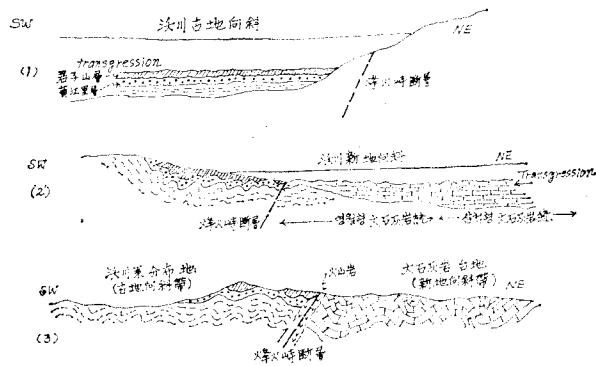
5) 黄江里層—君子山層이 지니는 地構造的 意義.

金玉準(1970)은 沃川地向斜를 西南部의 沃川古地向斜(Okcheon Paleogeosyncline)와 東北部의 沃川新地向斜(Okcheon Neogeosyncline)로 兩分하고 從來의 變成帶와 非變成帶의 概念이 잘 못임을 밝힌바 있고 이 兩帶는 斷層에 의하여

경계하고 있음을 밝혔다.

沃川古地向斜는 先캄브리아紀 後期에 存在하였고 이는 楊子江盆地의 延長으로서 西南에서 東北方向으로 海浸이 進行된 것으로 보이는데 反하여 沃川新地向斜는 古生代前紀에 存在하였고 海浸은 東北에서 西南方向으로—다시 말하면 古地向斜와 反對方向으로 海浸이 일어났던 것으로 筆者は 確信하고 있다.

黃江里層과 君子山層이 沃川新古地向斜의 境界附近에 限定하여 分布하는 理由는 이 같은 新古地向斜의 發生 消滅과 浸蝕의 結果이며 그 發達過程을 圖示하면 다음과 같다.



- 1) 先캄부리아 紀後期의 沃川古地向斜의 發達과 沃川層群의 堆積.
- 2) 캄브로 올도비스紀의 沃川新地向斜의 發達과 寧越型 (緣邊淺海部) 과 三陟型 (多少 깊은 곳) 大石灰岩統의 堆積. 黄江里層과 君子山層은 海邊隣近에서만 浸蝕을 받지 않고 残留되어 있다.
- 3) 大寶造山運動을 거친後 現在의 黄江里層과 君子山層 및 大石灰岩統의 分布. 前二層은 新古地向斜帶의 경계部에 限하여 分布하고 있다.

6) 沃川系의 地質時代

지금까지 沃川系에 대한 研究를 綜合하면 既히 言及한 것과 같이 沃川系의 地質時代에 對하여 古生代 以後로 보는 見解와 先캄부리아紀後期로 보는 見解로 大分된다. 香山里 дол로마이트層에서의 Archyaeocyatha의 產出이 그時代를 캄부리아紀以後로 보는 데 決定的인 계기가 된것 같다. 그러나 반드시 그렇게만 解釋될 수 없다는 點에 對하여 이미 筆者の 意見을 略述하였으므로 더 上述 說明을 하지 않겠다.

沃川系의 地質時代를 古生代로 보는 다른 證據로서 李河榮等(1973)이 沃川系內의 石灰岩層

에서 conodont 破片을 記載한 것을 들 수 있다. 그러나 化石의 保存이 極히 不良하여 化石으로 인정하기 어려우므로 새로운 化石들이 發見되지 않는限 이는 신빙성이 없는 것으로 筆者는 본다.

筆者が 沃川系를 先캄부리아紀로 보는 根據는 1) 沃川系地層들이 他地域의 古生代地層보다 그變成度가 꽤 높으며, 2) 黃江里層을 先캄부리아紀 末의 tillite로 認定하며, 3) 위에서 說明한 것과 같은 地構造的 解釋에 의거하는 것이다. 沃川系의 變成度가 바로 隣接하고 있는 古生系보다 높으며 트라이아스紀로 생각하는 黃江里層이 같은 紀의 다른 地層들은 變成되지 않았는데 反하여 유독 变성되어 있는 事實이 說明되지 않는限沃川系의 地質時代를 古生代以後로 보기 어렵다. 따라서 筆者は 새로운 다른 決定的 證據가 提示되지 않는限 그時代를 先캄부리아紀로 보고자 한다.

5. 結論

沃川系는 國內 地質學者들에 의하여 많이 研究되어 왔음에도 不拘하고 아직까지 意見이 分분하다. 그 層序에 있어 3個 主流가 염증하며 그 地質時代에 對하여는 先캄부리아紀와 古生代以後라는 兩案이 對立되고 있다.

本研究에서 上部 沃川層이라고 한 것은 黃江里層과 君子山層이며 白華山層層도 결들여 考慮하였다. 이들 上部 沃川層에 대한 岩石學의 및 地構造的研究에서 얻어진 結論을 簡單히 要約하면 다음과 같다.

1. 黃江里層이 meta-tillite 임을 再確認하고 그 matrix는 一般的으로 泥質이나 部分的으로는 石灰質도 있다. 이는 廣域 變成作用을 받아 hornfels 化하였고 石灰質部分은 diopside로 變成되었다.

2. 君子山層은 一部 學者들이 主張하는 것과 같이 黃江里層이 硅化된 것이 아니고 엄연히 獨立된 地層이며 calcareous argillaceous and/or arenaceous sediments로 부터 變成된 地層이다. 따라서 그의 主要構成礦物은 diopside와 clastic quartz이다.

3. 黃江里層과 君子山層의 關係는 從前대로 不整合이라고 본다.

4. 白華山層은 君子山層과 外見上으로나 현미 경관찰에서 보나 大端히 類似하며 後者보다 더 arenaceous한 原堆積岩에서 變成된 것으로 보인다. 또한 白華山層은 君子山層에 包含시키고 그下位에 屬하는 層位로 볼 수 있을것 같다.

5. 黃江里層과 君子山層은 西南으로 부터 海浸하여 온 先캄부리아紀 後期의 沃川古地向斜에서 比較的 깊은 바다에서 堆積되었으며 君子山層은 黃江里層보다 더 깊은 바다에서 堆積한 것 같다.

6. 古生代에 이르러 沃川古地向斜部는 隆起로 因하여 消滅되고 그 東北部에 沃川新地向斜가 形成되었는데 海浸은 東北에서 西南쪽으로 進行되었다. 이같은 地向斜의 消滅과 生成으로 古地向斜帶內의 黃江里層과 君子山層은 大部分 浸蝕되었으나 新地向斜의 연변부에서만 浸蝕을 면하여 残溜되게 된 것이다. 이것이 黃江里層과 君子山層이 現在 沃川古新地向斜帶의 境界部와 그 가까이에만 分布하게 된 理由이다.

7. Meta-tillite層인 黃江里層을 先캄부리아紀 末의 tillite로 對比하며, 위에서 說明한 上部沃川層의 地構造的 解釋에 根據하고 또 他地域의 同紀의 岩層과 달리 沃川系地層들만이 變成되어 있다는 事實에 立脚하여 沃川系의 地質時代를 先캄부리아後期로 본다.

References

- Kobayashi, T. 1953, Geology of South Korea, Tokyo Univ. Press
- Kim, O. J. 1971, Precambrian geology, in Guide Book for Geological Excursion of South Korea, Geol. Soc. Korea, p.5~15.
- O. J. Kim, 1972, Precambrian geology and structure of the central region of South Korea, Jour. Kor. Inst. Mining Geol., Vol. 5 N. 4.
- , 1975, Evolution of the Okchon Orogenic belt inferred from the structural viewpoint, Proc. Intl

- Symp., Nat. Acad. Sciences. Rep. Korea, p. 415
~438.
- 1977, Precambrian geology; summary of the geology of South Korea, Org. Commit. of 7th Meeting of IGCP/CPGP and KIGAM, p. 3~17.
- Kim, O. J. and D. S. Lee, 1979
Summary of igneous activity in South Korea, CPPP/IGCP, in print
- Reedman A. J., K. S. Yoon and H. S. Rhyu, 1972,
The geological history of the Okcheon zone and of similar intracratonic fold belts of eastern China and Korea, Geol. Soc. Korea bull. v. 14, p. 453~464.
- Reedman, A. J., C. J. N. Fletcher, R. B. Evans, D. R. Workman, K. S. Yoon, H. S. Rhyu, S. H. Jeong, and J. N. Park, 1973, Geology of the Hwanggangri mining district; Republic of Korea, Korea Research Inst. Geol. Min. Resources.
- Reedman, A. J., and S. H. Um, 1975, Geology of Korea, KIGAM,
- 金玉準, 1968, 忠州—文慶간의 沃川系의 층서와 구조, 광산지질 창간호, p.35~46.
- 金玉準, 1970, 南韓中部地域의 地質과 地構造, 광산지질 2권 4호, p. 73~90.
- 金玉準·金奎漢, 1974, 水山里—黃江里地域의 地質構造와 岩石學的研究, 광산지질, 7권 3호, p. 101~122.
- 金玉準· 유강민, 1977, 제천군 하천리—월굴리 지역의 지질구조와 암석학적연구, 광산지질 10권 1호, p. 1~36.
- 이대성·장기홍·이하영, 1972, 香山里 dolomite 層에 서의 Archaeocyatha 發見과 그意義, 지질학회지 8권 4호
- 李河榮·李大聲(1973) 沃川系에 狹在된 石灰質地層에 關한 研究, 연세논총 10호, p. 461~484
- 槐山圖幅說明書 1972, 國立地質研究所
- 文慶도폭설명서 1967, 國립지질조사소
- 曾坪圖幅說明書, 1971, "
- 忠州圖幅說明書, 1965, "
- 黃江里圖幅說明書, 1965, "