

浦項의 第三紀層과 日本油田地質의 層位對比研究

張 世 鏞*

Stratigraphical Study on Tertiary System of Pohang
Area Compared with Petrogeologies of Japan

Seyong, Chang

Abstract

It is believed that geological survey, drilling and geophysical survey which was carried out on Tertiary deposits in Pohang is a valuable but through the studying of many Tertiary sediments in Japan discovered many questions on analysis of final report prepared by National geological survey. The main reason is:

1. The seismic sound velocity which have regulated in the final report prepared by geological survey for Tertiary deposits in Pohang was 1,500—2,000m/sec in spite of oil bearing sediments of same age in Japan are 2,000—3,800m/sec. These may means the requirement of reconsideration of seismic velocity for Tertiary deposits in Pohang and required to have a dipper drilling.
2. Stratigraphically, geophysically, and paleontologically, the Tertiary deposits in Pahang land area is similar with that of Nishiyama-Hunakawa formations of Akita oil field in Japan. Nishiyama- Hunakawa formation is the main oil bearing formation in Japan.
3. Those volcanic rock including andestitic rock and liparitic rock which have extensively distributed over either at land area or at sea bottom, assumed by geological survey as the base of Tertiary sediments. But in case of Japan many oil bearing deposits are in over laid by these kind of volcanic rock.

Therefore a possible of same condition with Japan is presumable on Tertiary sediments in Pohang.

4. It is believed that the Tertiary sediments of land area in Pohang is the extension of offshore basin but is wandering that the final report submitted by geologic survey have not remain any word on report of ECAFE discribed so much problematics as followed:
 - A. Although it was assumed that no great thickness exceeding 1,000 meters, or major structures would be encountered in the Tertiary offshore sequence, it was hoped that shallow hydrocarbon deposits might be found, because these sediment are lithologically similar to those of the same age in the producing area of the northwest Honshu region of Japan where hydrocarbon are extracted from depths of only 500 to 600 meters.
 - B. Four possible hydrocarbon trap conditions are represented in the survey area: anticlinal folds, faults, pinch outs, along the igneous basement and lateral facies changes.

* 韓國綜合技術開發公社

- C. Most of the prime possible reservoir area are beyond the 50 meter water depth mark, except for the structures in Yonil Bay.
- D. Despite the shallowness of the offshore basin, sufficient trap condition exist in the area to warrant further exploration for hydrocarbon.
5. All of the problems mentioned above have gave us a strong reasons to have us hesitating to make a final conclusion on Tertiary problems in Pohang, before to have a drill to a depth to 3,000 meters or more whatever it is the Tertiary or a Mesozoics below 1,000 meters.

1. 序 言

筆者는 西紀 1965年 6月 浦項地帶를 調査할 일이 있다. 其後도 試錐가 進行되는 동안 進展狀態를 興味롭게 注視하여 왔다.

結果的으로 石油은 만나오고 개스는 經濟性이 없다는 結論이 發表된 오늘날에와서 어떤 意味에서 보던 이에 對한 研究가 空然히 時間浪費밖에 안되리라 斷定할 수 있을지 모른다.

그러나 이 第三紀層이 面積上으로는 비록 적지만 浦項에 뿐만 아니고 蔚山, 發川 및 北韓等地에 分布되어 있고 大陸棚問題를 中心으로한 豫想되는 東海海峽海底資源開發의 必然性을 생각할때에 至今까지 行하여온 우리들의 調査方法을 좀 角度를 달리하여 研究해 볼 必要는 없는가 點과 韓國의 第三紀層을 다루는데는 地理的으로 가장 가까운 日本地方油田地質의 徹底한 對比研究가 絕對必要하다는 것을 느꼈음으로 筆者는 1968年 正月부터 6個月間에 걸쳐 過去 滿洲에서의 經驗과 日本親知들이 보내온 日本 第三紀層資料를 爲始한 國內外資料를 廣範하게 蒐集하여 古生物學的에 局限하지 않고 時代別 火山岩과 天然개스賦存地質의 特徵 및 日本 含油地質層序別彈性波調査結果等에 對하여 系列的으로 整理分析하면서 至今까지 浦項에서 行하여진 結果를 對比研究해 본 結果 매우 興味로왔다. 그래서 이것은 筆者 個人的 公부에 도움이 되었을 뿐만아니라 將次石油開發問題에 여러가지의 指針이 얻어 졌음을 기쁘게 생각하였기에 이 原稿를 公開하여 斯界의 편달과 指導를 얻고저 하는 바이다.

2. 調査沿革

韓國內 第三紀地質에 對해서는 일찌기 1925年 日人立岩巖, 1936年 金原均二等에 依하여 浦項地域이 調査되었으며, 1926年 1935年 및 1936. 에 걸쳐 楨山·畑井· 및 遠藤 諸氏等에 依하여 吉州明川地方이 調査되었으며 解放後인 1963年 7月에는 取初로 油田의 可能性을

主張한 鄭字眞氏에 依하여 發見된 많은 有孔虫과 鯨骨化石이 公開되어 學界의 研究에 貢獻하였으며 1964年 5月에는 鄭氏에 依하여 實施된 試錐에서 400m 地下로부터의 天然개스噴出을 보았으며 同年 12月에는 國立地質調査所 嚴相鎬研究官, 李東雨研究士 및 朴奉淳研究士等에 依하여 執筆된 1/50,000 浦項圖幅이 發刊되었으며 1965년에는 서울大學校 金鳳博士에 依하여 浦項地區 有孔融化石에 關한 論文이 發表되었으며 다시 1965년부터 國立地質調査所는 1億 1千萬원의 調査費를 들여, 5個孔總延長 3,691.1m에 達하는 試錐를 實施하였으며 1967年 12月에 「浦項地區天然개스徵候地區地質 및 物理探査綜合報告書」라는 題下에 報告書가 提出되었으며 또 1967年 4月에는 Huntce Ljlimited, Toronto, Canada (ECAFE. U. N. D. P.)에 依하여 「Report on the offshore geophysical survey in the Pohang area Republic of Korea」라는 題下의 東海海底物探報告書가 提出되었다.

3. 各調査者의 浦項第三紀層에 對한 持論

浦項 第三紀層에 對해서는 1925年以來 上述한바와 같이 여러學者 및 學術機關 또는 企業者側에서 學術的 研究를 해왔고 또 天然개스나 油田의 發見을 目標로한 試錐나 物探도 해왔다.

그러나 第三紀層調査에 가장 重要한 地質層序問題에 對해서는 各調査者들의 持論이 다르다.

이를 調査年代 順序別로 간추려 보면 다음과 같다.

3-1. 日人 立岩巖等の 延日統 및 長기統에 對한 見解
延日統은 日人立岩(前日政時代의 地質調査所長)에 依하여 命名된 것인바 1925年과 1936年에 걸쳐 立岩와 金原均二等이 調査하였다. 이 延日統中에서 海棲貝類의 化石으로서 礫岩(厚 200m)中의 砂岩帶에서 *Cardium* sp. *Solen* sp. *Lucina* sp. *potamides* sp. 등이 發見되었으며 頁岩(厚 400m)中에서는 *Ledo* sp. *Cardium* sp. *Maetra* sp?, *Dosinia* sp. *Ostrea* sp. *Paelen* sp. 등 多數의 魚鱗化石等이 發見되었으며 頁岩上部에서는 植

物化石으로서 *Salix* sp. *Quercus* cf. *lonchites*, *Q.* cf. *stuxbergi*, *Cinamomum* cf. *scheuchzeri*, *Sapindus* cf. *falcifolius*, *Fagus* sp. *Q. neriifolia* 등이 發見되었으며 貝化石으로는 *Tellina* sp가 發見되었다. 이리하여 立岩은 本統의 時代를 마이오세乃至 플라이오세 初期로 생각했다.

그리고 本統에 依하여 被覆되었다고 報告된 長기統은 主로 下部의 長기層群과 上部의 凡谷里層群으로 大分되는데 長기統은 밑으로 부터 礫岩(厚 700m) 組面岩等의 火山岩流, 砂岩頁岩 및 凝灰岩의 互層으로된 含炭層(約 700m)으로 되어 있다. 凡谷里層은 不整合으로 長기層群을 덮는데 基底에는 厚約 130m의 角礫岩이 있고 이 角礫岩은 두터운 安山岩과 凝灰岩에 依하여 被覆되었다고 하였다.

長기統에서 採集된 化石은 *Sequoia langsdorfii*, *S. disticha*, *Salix lavateri*, *Carpinus* sp. *grandis* *Alnus serrulata*. *Populus* sp. *Betula brongniartii*, *Fagus antipofii*, *F. macrophylla*. *Fagophyllum qottschei*, *Castanea kubinyi*, *Corylus marquorrii*, *Zanthoxylon serratum*, *Planera ungeri*, *Ficus tiliaefolia*, *Vitis* sp. *Acer trilobatum*, *Juglans acuminate*, *J. bilinica*. *J. negella* 등이 있어 北極마이오세 植物으로서 마이오세 前半期인 것이라고 하고 처음 立岩은 本統을 오리고 世說을 主張하였다.

嶺山이 後에 마이오세일 것이라고 論하였으며 佛國寺의 花崗岩이나 또는 其前의 岩石의 浸蝕面을 不整合으로 덮었다고 하고 亦是 立岩에 依하여 長기統이라고 命名했다고 報告되어 있다.

3-2 國立地質調査所 1/50,000浦項圖幅說明書

日人技師들이 調査하고 其後는 8.15解放이 되었다.

1959년부터 鄭宇眞氏에 依하여 많은 有孔虫과 鯨骨化石이 發見된 以來 浦項地區地質은 嚴相鎬, 李東雨, 朴奉淳, 鄭昌熙 教授 및 金鳳均博士等 많은 有能한 學者들에 依하여 學術的으로 이를 檢討하게 되었다.

其中 研究官 嚴相鎬氏와 研究士 李東雨·朴奉淳等은 第一먼저 提出된 學術的 報告로서 1964年 12月 31日發刊된 浦項圖幅說明書 第17頁內에 다음과 같이 陳述하였다. 諸氏들의 主張이 비록 1965年 金鳳均博士에 依해 發表된것과는 層位 學上 많은 差異가 있으나 日本 第三紀層이 우리 韓國第三紀層을 研究하는데 重要한 資料가 된다면 매우 注目할만한 判斷이 아니었는가를 聯想케 한다. 諸氏들은 浦項地區에 對해 다음과 같이 報告하였다.

大體로 植物化石에는 마이오세 것이 多產함에 比하여 貝類와 有孔虫은 플라이오세것이 많음을 알 수 있는데

日本新瀉의 第三紀의 地層區分과 比較한다면 浦項兩側에서 다같이 多產하는 *Uvigerina* sp.의 有孔虫化石帶가 거푸라이오세에 屬하고 있음은 무엇을 暗示한다고 보이며 美國캘리포니아州 로스안젤스市 附近의 푸라이오세의 中部와 上部에도 浦項地域에서 多產하는 *Uvigerina*를 爲始하여 *Cibicides*, *Gyroïdina* 및 *Bulimina*가 主要化石帶를 이루고 있다.

또한 캘리포니아州 산노킨附近의 푸라이오세의 中部 및 上部에서는 *Eponides*가 重要有孔虫化石帶의 役割을 하고 있는데 浦項에서 梨洞層에는 이를 흔히 볼 수 있다.

植物中에서도 梨洞層에서 產出되는 *Quercus crindensis*는 흔히 푸라이오세에서 產出된다. 日本 新瀉에서 푸라이오세의 岩石들도 亦是 浦項 附近에서와 마찬가지로 混岩을 其主構成岩石으로하고 있다. 新瀉의 푸라이오세의 層厚는 1,900~2,700m에 達하는 反面에 浦項에서는 川北礫岩까지를 合하여 1,000m未滿이며 新瀉의 主要含石油層은 前述한과 1,900~2,700m地層下部에 있는바 마이오세末의 主로 稚谷層으로부터이며, 稚谷層下部에 發達하고 있는 黑色頁岩乃至 綠色凝灰岩(層厚 2,900~3,700m)은 浦項에서는 볼 수 없다.

全般的으로 우리나라 新第三紀層의 層厚는 薄層이다. 化石產出 狀態는 良好한 便이다. 또한 지금까지 알려진 他國과의 比較에서 거의 비슷한 有孔虫 產出狀態를 나타낸 곳은 上記한 日本의 新瀉地方과 美國의 캘리포니아州인데 여기서는 푸라이오세의 中部에 該當하는 Elehegoin의 下底에 礫岩이 產出되고 있는데 이것은 岩相으로보아 川北礫岩과도 對比되지 안나 생각되나 川北礫岩의 堆積期間을 正確히 모르므로 川北礫岩이 어느程度까지 오래된 地層인지 判斷하기 어려우나 아마도 마이오세以前으로 逆上하지는 않을 것이다.

川北礫岩層을 爲始해서 各地層에서 이미 報告된(1924年 延日圖幅說明書) 化石은 川北礫岩層에서 *Cardium*, *Mactra*, *Soeln?*, *Lucina potamides* 등의 動物外에 延日頁岩層下部 卽鶴林, 興海層과 對比되는 地層에서 *Leda*, *Cardium*, *Mactra?*, *Dosinia*, *Ostrea*, 等 動物이 있고 *Globigerina* 등의 浮遊性 有孔虫을 들고 있으며, 植物에서는 延日頁岩層上部 卽 梨洞, 斗湖, 汝南層에 對比되는 地層에서 *Salix*, *Quercus* cf. *ionchites* Ung, *Quercus* cf. *stuxbergi* Nath, *Tellina*, *Cinamomum* cf. *schem chzeri* Hr, *Sapindus* cf. *falcifolius* A, *Br. Turrilina*도 자주 나타나곤 한다.

斗湖層의 有孔虫은 *Robulus*, *Dentalina Uvigerina*, *Gyroïdina*, *Cassidulina*, *Anomalinella*, *Nonionella?*, *Fponides* 등을 產出하는데 이中에서 *Uvigerina*, *Gyro-*

idina, *Eponides* 등이 豊富한 便이며 特히 梨洞層과 斗湖層共히 *Uvigerina*가 壓倒의 數에 達하고 있다. 이 *Uvigerina* sp는 마이오세型보다 더 進化된 모습을 나타내며, 푸라이오세型이라고 보여진다.

이들 有孔虫中 *Uvigerina*, *Anomalina*?, *Guttulina* 等 Benthonic型이 많으며 其中 *Globigerinella* 만이고 植物은 푸라이오세型인 *Quercus orindensis*가 梨洞層에서 *Salix*, *Ficus*, *Fagus antipofii* Hr. *Sapindus*, *Rhus*? *Quercus consimilis*?, *Castanea Kubinyi*, *Fagus* sp. *Juglans*?, *Populus latior*가 斗湖層에서 各各 產出된다.

卽三氏は 浦項의 第三紀層中 梨洞層과 斗湖層을 푸라이오세에 對比할 수 있는 것을 示唆했다.

3-3 金鳳均博士에 依하여 提出된 論文要旨

金博士는 浦項第三紀地層에 對하여 古生物學的으로 가장 精密한 檢討를 加하였다. 特히 大谷層(地調의 興海層에 對比)梨洞層(地調의 梨洞層에 對比)및 浦項層(地調의 斗湖層에 對比)에 對하여 164種의 底棲性(benthonic) 및 浮遊性(planktonic) 有孔虫을 採集研究하였는데 그는 밑으로부터 小岩礫岩과 松鶴洞層을 日本의 秋田油田西黑澤層(中新世下部)에 對比했으며, 大谷層과 梨洞層의 下半部를 日本의 女川層(中新世中部)에 對比했으며 浦項層을 船川層과 北浦層(桂根層에 該當)(中新世上部 乃至 鮮新世初期)에 對比하였다.

有孔虫의 採集分類에 依하여 金博士는 層位와 有孔虫을 日本의 北部地方에 比較하면서 說明하기를 日本人藤齋는 1963年 浮遊性有孔虫分帶에 있어서 *Turbotalia bycovae* Conule의 上限線을 *Globorotalia mayeri* Zone에 그리고 下限線을 *Globorotalia Fohsi lobeta*에 對比할 바 있다고 하면서 松鶴洞層(鶴林層)과 小岩層(卽川北礫岩層)을 日本 秋田縣의 西黑澤層에 對比했으며, 大谷層(興海層)의 下部로부터 梨洞層(梨洞層)의 上部까지를 日本秋田縣의 女川層에 對比했으며 浦項層(卽斗湖層)에는 많은 砂質有孔虫과 많은 *Haplophragmoides*를 產出하는 關係로 船川層에 對比하고 그리고 그위를 北浦層에 對比하고 牛鼻洞(汝南層)에서는 化石產出이 없다고 하면서 그러나 層位的으로 日本의 脇本層에 對比할것이라고 하고 延日統을 中新世下部 乃至 鮮新世中部에 該當하는 地層이라고 結論지었다.

그리고 日人 立岩가 命名한 長기統은 浦項附近에는 堆積되어있지 않으나 그러나 其 關係는 長기統의 削蝕面을 不整合의으로 덮었다고 밝히고 長기統 堆積은 南部地帶에 局限되고 南部에서 長기統이 堆積할때 北部인 浦項地帶는 隆起되어있었고 延日統은 其後 다시 海浸에 依하여 堆積되었다고 하였다. (筆者註: 이러한 主

張은 한편 最少限 日本 地域內에 있어서 含油層地質은 主로 中新世部(女川層) 乃至 鮮新世下部. (根層 또는 西山層下部時代) 時代까지의 사이에 胚胎되어 있기때문에 萬一 地質的으로 油槽岩과 構造만 있다면 浦項에도 油槽層을 充分히 갖일 수 있다는 主張이라고 解釋할 수 있다)

3-4 國立地質調查所 李正煙研究官에 依하여 提出된 報告書要旨

1967年地質調查所에서 發表된 報告에는 1963년부터 1967末까지 實施된 地質調查物探 및 試錐結果를 다음과 같이 綜合要約하였다.

가. 浦項圖幅에 分布하는 天然개스의 產出이 期待되는 第三紀層 延日統層은 마이오세에 屬하는 淺海成堆積地層으로 構成하며 其總層厚는 約 820~1,020이다. 나. 延日統地層은 中生代基盤岩類의 不規則한 蝕蝕面을 不整合으로 被覆하여 堆積하였고 長기統地層과도 不整合關係이다.

다. 本地域到處에서 有孔虫化石과 貝類와 植物化石이 많이 產出하며 植物化石으로 미루어보아 마이오세型이 優勢하다.

라. 一般的으로 地表地質調查結果에 依하면 第三紀堆積岩의 走向과 傾斜는 各各 北北 東~南南西 乃至 南北方向이며, 10度内外로 東傾하여 大體的으로 單斜構造를 이루며 大規模의 斷層은 볼 수 없다.

物理探査結果에 依하면 中生代基盤岩은 凸凹이 甚하고, 第三紀層은 單斜構造를 이루고 있으나 本圖幅內에는 浦項灣을 中心하는 堆積盆地와 浦項市西南側 초곡동을 中心하는 盆地等 二個의 堆積盆地를 形成하고 있는 것을 알 수 있고, 盆地의 取大의 深度는 700~800m 未滿이다.

마. 延日統堆積은 比較的 조용한 環境下의 開海狀態에서 數回의 海浸海退를 反覆하면서 陸地로부터 近距離에서 運搬된 堆積物이 淺海底에 堆積生成된 것으로서 堆積期間中에 火山活動이 있으리라 생각된다.

바. 試錐六個孔中 第301號 및 py-2號孔의 二個에서 少量의 煤탄개스噴出이 確認되었고(註: 實際는 第302號에서도 煤탄개스噴出이 있었고 第201號 또한 미량의 煤탄개스 發見이 있었다는 報告席上에서와 현장 실무자들의 證언)煤탄개스가 噴出하는 地層은 梨洞層下部層으로서 其層厚는 約 1.0~4.0m이며 地下 約 400~460m 深度이다.

사. 煤탄개스는 水溶性개스狀態로서 產出되며 湧水量은 分當4.5l 이고 煤탄개스噴出量은 分當 7.5l (11cm²/日 噴出)로서 煤탄개스水比는 1.8이는 煤탄개스는 恒常물과 같이 抗井을 上昇後 大氣壓(抗井口에서 流壓은 0이다)下에

서 물과 개스는 分離된다.

아. 國際競爭生産單位の 개스田의 日産量은 日平均 5萬cm³ 이상이라하며 本地域의 豫想개스 埋藏量을 468m³로 보면 約 94日의 生産量밖에 當됨으로 經濟性이 없다.

한편 地層層序에 對한 學術的인 面에 對해서는 浦項 附近의 地質을 밑으로부터 川北礫岩層, 鶴林, 興海, 梨洞, 斗湖 및 汝南等 各層으로 나누어 川北礫岩에서는 *Cardium*, *Mactra*, *Solen*, *Lucina*, *Potamides* 化石을 産出한다고 하고 金鳳均博士의 小岩層에 對比했으며 鶴林, 興海를 包含한 所謂 延日頁岩層 下部에서는 *Leda*, *Cardium*, *Mactra*, *Dosinia*, *Ostrea*, *Globigerina* 등의 化石을 發見했으며 이를 金博士의 松鶴, 大谷層에 對比했으며 梨洞層中에서는 *Uvigerina*, *Lagena carcris*, *Bulimina*, *Elphidium Turborotalia*, *Eponides*, *Cibicides*, *Quercus orindensis*, *Quercus nariifolda* 등의 化石을 發見하고 金博士의 梨洞層에 對比했으며 斗湖層中에서는 *Florilus*, *Dentalina*, *Uvigerina*, *Gyroidina*, *Bolivina*, *Nonionella*, *Guttulina*, *Eponides*, *Salix*, *Ficus*, *Fagus antipofii* Tlr. *Sapindus phus.*, *Quercus*, *Consimilis*, *Castenea Kubinyi*, *Fagus sp.* *Juglans*, *Populus*, *Latior* 등을 發見하고 金博士의 浦項層에 對比했으며 汝南層中에서는 *Lucina acutilineata* *Prototera* sp. *Salix*, *Vitis* 등 化石을 發見하였다(金博士는 이에 對比하는 地層이 없다)

이리하여 層位에 對한 結論으로서 「上記한 化石의 産出로 볼때 大體로 마이오세것이 많음을 알수 있고 따라서 延日統地層의 堆積時代는 第三紀 마이오세로 보여진다」라고 하였다.

그리고 層序別 岩質과 두께에 對해서는 說明하기를 ① 川北礫岩은 주로 礫岩으로 되어 있으며 層厚 200~350m, 鶴林層은 주로 白色 乃至 灰白色砂岩, 頁岩으로 構成되었으며 下部에는 礫岩을 挾在하며 層厚는 約 100m, 川北礫岩을 整合으로 被覆하였다고 하였으며 興海層은 주로 砂岩泥岩 및 少量의 頁岩礫岩으로 되었으며 下部層에 比해 礫岩이 急減되고 泥岩이 增大된것이 特色이라하였으며 層厚는 120m內外, 梨洞層은 주로 갈색 乃至 白갈색의 泥岩으로 되었으며 礫岩은 全無하고 下部에는 頁岩과 砂岩이 互層을 이룩하였으며 少量의 개스를 含有한 3~4m 두께의 砂岩層을 挾在하고 있으며 哺乳動物의 離髓骨이 發見되었으며 層厚는 150m. 斗湖層은 주로 白色 乃至 白갈색의 凝灰岩質泥岩, 頁岩 및 砂岩의 互層으로 되었으며 植物化石이 産出됨이 特色이며 層厚는 150~200m, 汝南層은 주로 淡綠色의 凝灰質泥岩, 頁岩으로 構成되었으며 少量의 砂岩을 挾

在하고 層厚는 100m 라고 하였다.

이리하여 延日統層位에 對한 結論으로서 第三紀 마이오세로 보여진다 라고 陳述하였다.

3-5-1. 地調에서 行하여진 物探結果要約

浦項地層에 對한 物理探査는 1964년부터 地質調査所 金鍾洙, 曹圭張, 具滋學 및 徐定勳氏 등에 依하여 浦項灣內 陸地에 重力探査와 彈性波探査가 加해졌으며 1967年 4月에는 UN의 依類에 依해 캐나다 토론토 Huntec Limited에 依하여 迎日灣앞바다 近海海域에 對해 彈性波探査가 實施되었다.

이리하여 地調에 依해 行하여진 彈性波探査에는 陸地에 分布한 第三紀地層의 彈性波傳波速度가 1,500~2,000m/sec, 여기에 依한 第三紀層의 두께를 700m라고 報告하였으며 重力探査結果는 大體로 彈性波探査結果에 一致된다고 報告하였다.

3-6. 캐나다, 토론토, 헌택트會社(ECAFF, UNDP)에 依해 實施된 東海海底彈性波探査報文要旨가 기록

UN의 依類에 依하여 浦項앞바다 海上物探을 專擔한 캐나다, 토론토 Huntec Limited에서는 1967年 4月에 提出된 浦項地區物理探査報文內에 아래와 같은 要旨가 記錄되어 있다.

가. 浦項앞바다 水深 50m 까지의 距離內에는 第三紀 堆積層이 있는바 그 두께는 部分的으로 1,000m 넘는것을 除外하고는 大體로 700m를 넘지 않으며 水深 100m의 附近도 700m를 넘지 않는다. (p~5) 炭化水素의 trap condition은 背斜軸, 斷層, 火成岩基岩層에 沿한 pinch outs部 또는 lateral facies changes에 따른 胚胎等 4個의 可能性部를 指摘할 수 있을 것이다. (p~5)

나. 大部分의 主要油槽可能性 區域은 延日灣을 除外하고는 大體로 水深 50m 以下の 水深地域에 있으리라고 생각한다. 近海盆地가 얕음에도 不拘하고 이 地域內에 充分한 trap condition이 있는 것은 炭化水素物開發의 可能性을 約束하여 주는 것이라 할수 있다. (p~6) 다. 船舶位置에 差異가 있기 때문에 調査에 있어서의 絕對的 正確度는 大體로 1km라고 생각한다. (p~6) 라. 浦項一江口洞間 近海地質構造形態는 背斜軸과 向斜軸으로 特徵지을 수 있는바 이들은 大體로 海岸線에 平行하여 發達한다.

Hinge Line으로 보이는 基盤岩의 ridge가 延日灣北端에 있어서는 其構造線을 두께로 나눈다. 北部에 있어서 그 構造線의 走向은 大體로 南北方向이며 構造線軸은 北方으로 뻗었다.

Hinge line의 南部는 그 構造線이 浦項을 向하여 西南方向으로 發達하였으며 構造線도 그 方向으로 뻗어

있어 아마도 이 構造線의 方向은 內陸盆地까지 延長되어 있는것 같다. 그러나 그 軸은 먼저 말한바와 같이 hinge line 부터 뻗어나 왔으며 構造線軸에 따라 波動의 現狀이 있음이 보인다. (p~5)

마. 浦項의 第三紀 堆積層은 大體로 日本東北 本州의 그것과 같은 것인바 日本은 이 地層의 500~600m의 深度에서 經濟性 있는 炭化水素를 生産하고 있다(p~8). 그러나 韓國에 있어서 問題는 없어서는 안될 source와 貯油層岩石의 存在與否인바 이 問題는 오직 試錐에 의하여 究明할일이기 때문에, 試錐가 끝날 때까지는 宿題로 삼아야 한다. 그러나 現在까지의 彈性波探查에는 이러한 地層構造가 確認되었으며 이 構造에는 열은 (薄層인) 炭化水素貯溜部가 있을 可能性이 있다(p~20). 水深 50m 區域內로서 背斜軸을 지닌 곳은 浦項近處인 迎日灣入口 qride-29 附近이다. (p~20)

사. 火山岩을 基盤岩으로한 第三紀堆積層 全體의 彈性波傳波速度는 平均 2,480m/sec 地上은 屈折法에 의한 2,500m/sec이다. 따라서 堆積層의 深度는 彈性波傳波速度가 平均 2,500m/sec으로 堆積한데 依據하여 計算하였다. (p~18)

아. 浦項半島南部의 第三紀層은 (Traverse Line 27과 51의 사이) 바다쪽으로 들어갈 수록 두터워지나 그들과 海深 100m 地點으로부터 안쪽에는 別로 두터운 것이 없는것 같다. (p~19)

자. 重力探查에는 浦項近海에 盆地堆積層이 있음을 豫言하였다. 即 거기에 qurd A-26 附近에 內陸의 盆地가 있음을 叙述하였다. (p~20)

F. A. Seward 氏가 執筆한 浦項堆積盆地 油田調査記 錄覺書報告 FS-15에 依하면 今般調査에서 浦項附近에 3種類의 trap condition 즉 lateral face changes, 基盤岩을 向한 pinch-outs와 背斜軸等을 지닌것을 말하고 그리고 또 第4의 重要한 trap condition으로서 斷層이 있다고 叙述하였다. (p~20)

主要한 逆斷層은 quad F-2 附近으로부터 南向하여 D-30 附近까지의 사이에 있어서 海岸線에 平行하여 存在하여 아마도 이것이 內陸盆地에 까지 延長되는 상심다. (p~20)

차. Traverse line 16 北方盆地의 構造線은 基盤岩인 火成岩에 隣接한 逆斷層 構造이다. 이곳 第三紀堆積層은 大體로 單斜構造로서 바다를 向하여 들어가면서 두터워졌으며 微弱한 褶曲과 斷層이 나타나있으며 jopch map에 나타난 바와 마찬가지로 이 地域에는 水深 100m 以下地點에 들어가면 1,000m 以上에 達하는 堆積層이 있을 것이다. (p~37)

Traverse line 27 南方 第三紀層은 얇으며 바다를 向

하여 單斜構造를 形成하였으며……

炭化水素物의 trap는 火成岩을 向한 up dip pinch outs로서 形成되었을 可能性이 있다. (p~34)

카. 다시 말해서 얇은 (薄層으로된) 炭化水素의 地質構造는 調査地域內에 存在할 可能性이 있다.

그러나 그것은 全部가 水深 50m 以下에 있다. 그러나 迎日灣全流域이 最少限 50m 以上의 水深에 依하여 덮여 있고 試錐해볼 價値도 充分히 있다. 構造線의 走向에 따른 起伏狀態에 對해서는 좀더 精密한 物探을 해야한다. (p~34) (筆者註) 同物探에는 또한 浦項을 中心으로 南北 120km 浦域에 걸쳐 두께 約 700m에 達하는 第三紀層이 있음을 探查圖에 記錄되어 있다.

4. 地質層位에 對한 筆者의 見解

油田調査에는 第三紀 層層序와 地質年代의 研究가 가장 重要하다. 위에 各學者들이 主張한바를 綜合하여 보면 日人立岩氏는 마이오세乃至 푸라이오세 初期로 嚴相鎬研究官 및 李東雨, 朴春淳氏 등이 執筆한 浦項 圖幅에는 梨洞層과 斗湖層을 푸라이오세로 金鳳均博士는 마이오세乃至 푸라이오세 中期라고 말하고 小岩磐岩과 松鶴洞層을 日本 秋田地方의 西黑澤(마이오세 初期)에 對比했으며 大谷層과 梨洞層의 下部를 女川層(마이오세 中期)에 對比했으며 浦項層을 船川層(마이오세 末期乃至 푸라이오세 初期)에 各各 對比하였다. 그리고 1967年末 李正煥研究官等 諸氏가 執筆한 地調査報 員에는 마이오세라고 報告한바 있다. 이들은 有孔虫 化石 또는 植物化石의 發見에 依하여 이와 같이 判斷한 것이다.

그런데 筆者는 數年동안 關心을 두어오던 이 問題에 對하여 過去 滿洲에서의 調査經驗과 多幸히 여러 日本 親知들이 보내온 日本 第三期層의 文獻과 國內 여러가지의 文獻을 系列의으로 整理하여 日本과의 火山岩 및 其他 岩石學上的 對比, 微古生物學的인 對比 水溶性 개스產出의 地質學的 特徵에 依한 對比 및 物理探查結果에 依한 對比研究를 通하여 浦項灣內川北礫 岩以上의 第三紀堆積層(延日統全部)을 푸라이오세 初期에 屬할것이라는데 信念을 얻었으며 日本新瀉地方의 西山層과 秋田地方의 天德寺層에 對比될 것이라는 것을 主張하고 싶으며 其根據는 다음과 같다.

4-1. 火山噴出岩에 依한 年代對比

日本 新瀉地方에 있어서 火山岩과 第三紀層인 堆積層 係를 보면 첫째 北浦原東津川盆地, 七谷地域인 七谷村과 守門岳地方에서는 大體로 plagio-liparitic rock가 中新世下部인 津川層에 對比하는 時代에 많이 發達하였으며 七谷層(卽下部 舍油地層)에 依하여 被覆되어 있

는것을 볼수 있고

둘째로 七谷村과 守門岳西南方中野候村과 上條村 그리고 須原村과 南魚沼地方인 湯澤附近과 浦佐村附近에 는 安山岩 石英安山岩과 角礫岩이 中新世上部에 該當 되는 稚谷層 時代に 類別나게 많이 發達하여 鮮新世의 西山層과 灰爪層(和南津, 白岩層 또는 塚山層에 該當)에 依하여 被覆되어 있으며,

세째로 quartz liparite가 日本 新潟地方에서는 津川盆地, 守門岳地, 中野候村과 上條村, 須原村 南魚沼地方인 湯澤附近에서 中新世中部 七谷層時代に 發達하여 七谷層을 덮은 寺泊層이나 中新世上部인 稚谷層에 依하여 被覆되어있는 것을 알수있다.

以上 세가지의 事實은 우리들의 浦項 第三紀層 研究에 어떤 重要的 힌트를 주는것이 아닌가 하는것이 興味거리의 하나이다.

왜냐하면 浦項附近에서 延日統에 直接間接關係가 있는 噴出岩으로서 는 中生代 白堊紀 石英粗面岩과 第三紀末의 石英粗面岩이 있으며 第三紀 安山岩 安山岩 質角礫岩, 石英粗面岩質凝灰岩 및 第四紀의 玄武岩 등이 있다.

其中 白堊紀 石英粗面岩과 第三紀 安山岩·安山岩質角礫岩 및 石英粗面岩質凝灰岩은 다 같이 延日統의 基底岩으로 되어있다.

그러나 같은 基底岩이라 해도 白堊紀 石英粗面岩 第三紀 安山岩과 安山岩質角礫岩 및 石英粗面岩質凝灰岩은 地質年代上 應當히 區別해야 한다고 본다. 其理由는 이제 第三紀의 安山岩과 安山岩質角礫岩과 石英粗面岩 質凝灰岩의 細密한 地質年代는 밝혀지지않아 무어라 斷言할 수는 없으나 萬一 日本의 南魚沼地方과 守門岳西南地方과 七谷地方에 가장 많이 發達되어 있는 마이오世上部에 發達한 安山岩과 石英安山岩 또는 安山岩 質角礫岩에 對比할수 있는 것이라면 其밑에 寺泊層이나 七谷層에 對比할 수 있는 堆積層을 期待할 수 있기 때문이다.

예를들어 試錐 PY-1號에서는 738m 地下로부터 安山岩 質角礫岩이 揚芯되었고 또 其外 第201號 및 301號等 다른 試錐孔으로 부터도 安山岩과 安山岩質 角礫岩 및 石英粗面岩質凝灰岩이 延日統의 밑바닥을 이룩하여 있는 것을 確認한바 있다.

이런 境遇에는 石英粗面岩으로 된 基盤岩과 完全히 觀念을 달리하여 處理하는 것이 옳지않나 생각한다.

鄭昌熙教授는 地調에서 發刊한 地質礦床調査研究報告書 第一號24頁에 立岩氏가 命名한 七寶山統을 引用하여 푸라이오 世末期에 屬하는 七寶山統에는 알카리 玄武岩 粗面岩 및 凝灰岩과 함께 石英粗面岩이 噴出하

였다고 陳述하였다.

七寶山統의 石英粗面岩은 岩質上 白堊紀의 그것과 別다른 것이 없으므로 相當히 注意를 要한다.

예를들어 興海東北 5km인 강북골짜기의 梨洞層은 石英粗面岩을 基底岩으로 堆積하였다고 어느 文獻에 있으나 곳에 따라 石英粗面岩에 依하여 被覆되었다고 解釋할 수 없는가 생각되는 部分이 있다. 다시 말해서 延日統은 白堊紀末에 噴出한 石英粗面岩과 마이오世末에 噴出한 安山岩系岩과 石英粗面 岩質凝灰岩을 基底岩으로 堆積하고 다시 푸라이오 世 末期에 噴出한 新期 石英粗面岩에 依하여 被覆되었다고 생각되며 또 푸라이오 世末期에 石英粗面岩이 噴出한 後에도 다시 海浸하여 堆積한 痕跡이 있음을 알 수 있다.

이러한 火山噴出岩의 噴出年代의 對比로 볼 때에 浦項의 延日統의 地質年代는 푸라이오 世初期에 屬할 것이라 생각되며 日本 新潟地方의 西山層秋田地方의 天德寺層에 對比할 수 있는 地層이 아닌가 생각한다.

4-2 微古生物學的인 面에서 對比

다음은 泥岩과 砂質頁岩의 岩相이 浦項의 延日統은 日本 鮮新世初期의 그것과 極히 類似하며 또 浦項서 産出하는 많은 有孔虫中

Bulimina aculeata D'orbigny. *Bulimina*
cf *inflata* seguenza asanoi.uchio. *Criboel phidium* sp.
Elphidium Jenseni (Cushman) *Epistominella japonica*
(Asano), *Elphidium* sp. *Eponides umponatus* Reuss,
Gaudrina yabei Asano, *Guttulina* cf *yabei* Cushman
Ozawa,
Martinottella communis D'orbigny
Quinquelococquina seminurina Linnaeus,
Uvigerina yabei Asano,
Globigerina bulloides D'orbigny,
Globigerinoides trilobus, *Cyclamina japonica* Asano
Gyroidina, *orbiculares* D'orbigny, *Cardium*, *Solen*,
Quercus oridensis, *Fagus* sp, *Turritella* sp. *Dosinia*
sp., *Ostrea* sp. *Carpinus*,

等은 日本의 鮮新世太田代層, 湧知層 稚谷層 灰爪層 鮪川層 夏川層 塚山層 當別層 萌別層 聲間層 和南津層 脇本層 等 層序中에서 흔히 볼수 있는 化石일뿐 아니라 特히 其中 浮遊性有孔虫인 *Globigernia bulloides* D'orbigny, *Globigerinoides Trilousb* Rueuss는 現世의 것으로서 近海堆積層中에서 찾아볼 수 있는 化石들이다.

以上 有孔虫의 化石數는 筆者가 갖고있는 資料를 보면 *Bulimina* sp. *Cibides psau doungerianus* Cushman, *Cyclamina incisa* stache, *Elphidium* sp, *Guttulina* sp.

Haplophragmoides renzi Asano, *Nonionell* sp.
Globigerina angustum billicata Bolis, *Globigerina*
 sp. *Dosinia*, *Solen*, *Ostrea*, *Tellina*

等中 新世中期地層에서 볼수 있는 有孔虫의 數字보
 다 많다.

이것이 勿論 根本的인 對比方法은 아니겠으나 重要한
 參考資料는 삼을수 있다는 點 그리고 岩相과 層序等으
 로 보아도 延日統은 鮮新世初期 乃至 中期에 對比할
 수 있는 것이 아닌가 생각된다.

4-3 日本國內 水溶性 가스 賦存地質의 特徵에 依
 한 對比

油田地帶內에서 產出하는 天然개스는 遊離形개스와 水
 溶性개스 等 두가지 種類로 分類할 수 있다.

一般的으로 이 두가지의 天然개스는 油田地帶內에서
 어테서나 產出하는 것으로 생각하고 있으나 事實은 그
 령지 않다.

이들의 產出狀態를 보면 最少限 日本國內에 있어서
 遊離形개스層은 油槽層의 cap rock 밑에 形成한다.

따라서 油槽層이 있는한 어느 곳에서도 產出할 수
 있으나 水溶性개스는 日本의 新瀉와 關東地方에서 極
 히 少數를 除外하고는 第三紀 鮮新世下部인 西山層 上
 部層 層序까지는 產出되나 其以下の 層序에서는 產出
 하지 않는다.

다시 말해서 水溶性 개스를 胚胎한 地質은 新瀉地方
 에 있어서 更新世陣ヶ峰層으로부터 鮮新世下部인 西山
 層까지의 사이에 存在하는 것이다.

即 新瀉에서는 地表로부터 西山層上部까지는 含油層
 이 없으나 水溶性 개스만은 產出한다.

浦項 延日統에서도 過去の 調査에 의하면 期待하였던
 石油은 產出하지 않고 水溶性 개스만은 噴出 하였다.
 (地調報告 P-30-32參照)

이러한 共通性은 偶然의 一致일지 모르나 浦項의 延
 日統을 西山層에 對比할 要素의 하나로 볼수는 없는
 가?

다시 말해서 浦項의 延日統中에서 水溶性개스의 噴
 出을 본것은 其地層 自體가 石油보다 上部層에 갈수록
 水溶性개스만을 產出할 수 있는 鮮新世中部乃至更新世
 下部에 對比할 수 있는 地層이기 때문이 아니었는가
 하는 問題이다.

4-4 物探에 依한 對比關係

3-5-1에 이미 叙述한바와 같이 浦項灣(迎日灣)內
 陸地 第三紀 層彈性波傳 波速度는 國內技術陣에 依해
 1,500~2,000m/sec 이라고 報告되었으며 또 堆積層의
 基底岩인 火成岩의 傳波速度가 3,300~4,000m/sec 라
 報告되었다.

그리고 第三紀 地層 層位學面에 對해서는 地調에서
 만든것에 基準을두고 調査한것이라고 보이는 Huntce
 Limited 會社에서 提出한 "Report on the offshore geop-
 hysical susvey in the Pohang area 라는 報告書內 第20
 頁에는 迎日灣內水深 50m까지의 近海堆積層에 對해 火
 成岩을 基盤으로한 第三紀堆積層全體의 彈性波傳波速度
 는 平均 2,480m/sec地上은 屈折法에 依한 2,500m/sec
 인바……또 第 18頁에 따라서 堆積層의 深度는 彈性波
 傳波速度를 平均 2,500m/sec로 推測한데 依據하여 計
 算하였다고 報告되었다.

다시 말해서 陸地에는 彈性波傳波速度가 秒速 1,500
 ~2,000m라 하고 水深 50m까지의 앞바다의 彈性波傳
 波速度는 秒速 2,500m 라고 하였다.

이를 日本秋田·新瀉地方 重要油田地層別 彈性波
 傳波速度에 對比해 보면 다음과 같다.

日本秋田·新瀉地方重要油田地層別彈性波傳波速度
 (P波)

(染谷二男氏 및 辻愼太郎提供日本地質調査資料)	
第 四 紀	1,800~1,850m/sec
船川層以新(船川層을 포함하지 않음)	1,900~2,300m/sec
女川層—船川層	2,500~2,800m/sec
西男鹿層西黑澤層	2,500~3,750m/sec
基 岩 層	4,500~5,200m/sec

即 上述한 日本 第三紀 層彈性波傳波速度의 比에서
 浦項地區의 陸上에 分布한 第三紀 延日統 地層은 彈性
 波 傳波速度가 秒速 1,500~2,000m임으로 日本의 船
 川層以新(船川層을 포함하지 않음) (即 푸라오世 下部
 乃至 中部)에 屬하는 것이 아니라는것이 밝혀진 것이며
 日本의 西山層이나 灰爪層에 對比할 수 있을 것이라는
 것이 物探에 依하여서도 證明된 것이다.

그외에 도 公認롭게도 水溶性개스 產出의 地質的인
 特徵에 一致된것이 매우 興味로운 일이 아닐까 생각하
 며 한편 水深 50m까지의 迎日灣內海底 堆積層의 彈
 性波傳波速度는 Huntce Limited 會社에 依해 秒速
 2,500m 라 고있으니까 日本의 船川層~女川層에 對比
 하는 層序가 있다는 것을 證明하는 것이기도 하다. 이
 것은 또한 物探에 對한 日本과의 對比研究에서 迎日灣
 內에는 炭化水素物의 產出可能性을 비친 것으로 FA.
 Seward 氏가 重力探査에 依하여 浦項 堆積盆地에 4個
 構造가 있다는 主張을 뒷받침해주는 것이기도 하다.

5. 調査結果를 綜合分析하는 세가지의 推理

浦項第三紀層에 對해 以上 여러가지 資料를 綜合分
 析한 結果 筆者는 새로운 解釋方法을 發見하였다. 그
 러나 冷徹한 意味에서 自己主見만을 固執하지 않고 解

표 1 日本 各種岩石別 彈性波傳波速度(縱波文獻物理探查 No. 8, 神田)

地層名	岩石名	彈性波傳波速度 m/sec	地層名	岩石名	彈性波傳波速度	
堆積層	沖積層、洪積層	表土層	火成岩	花崗岩	4,000~5,500	
		崖錐(Taluscone)		閃綠岩	4,500~6,000	
		乾燥砂礫層		斑禰岩	5,000~6,300	
		含水砂礫層		橄欖岩	5,000~8,000	
		有機質土壤과 粘土				
		火山碎屑物	500~2,000	半深成岩	石英斑岩	3,000~4,000
	第三紀層	粘土質頁岩	2,000~3,000		花崗斑岩	3,700~5,200
		珪質頁岩	2,500~3,600		玢岩	4,000~6,000
		砂岩, 礫岩	2,000~3,800		輝綠岩	4,500~6,500
		石灰岩	3,000~4,000		火山岩	浮石質熔岩
凝灰岩		1,800~2,700	石筍粗面岩	2,500~4,300		
角礫凝灰岩	2,400~3,700	安山岩	3,000~5,000			
	集塊岩	2,500~3,600	玄武岩	3,300~5,000		
岩	中生層	粘板岩	變成岩	千枝岩	4,000~5,700	
		砂岩, 礫岩		石墨片岩	4,000~5,500	
		硬砂岩		珪質石墨片岩	4,500~6,000	
	古生層	石灰岩		4,800~6,500	石英片岩	5,000~6,500
		珪岩		4,700~6,500	綠色片岩	4,500~6,000
		輝綠凝灰岩		4,800~6,600	片麻岩	4,500~6,000
					蛇紋岩	2,800~4,000
			호운펠스	4,000~6,000		

釋한다면 그 展望性을 가려내기 爲한 只今까지의 調査 結果를 다음과 같이 세가지로 나누어 推理할 수 있다.

가. 첫째 金鳳均博士의 主張대로 陸地의 地質 層序가 日本의 女川層~船川層(中新世 卽 마이오世中~末期)에 對比할 수 있는 層序라 假定할 境遇 이는 日本의 主要 油槽層 層序에 對比되니가 油槽岩과 構造만 있으면 浦項陸地에서도 油槽層을 發見할 수 있다고 解釋해에 좋다.

그러나 物探結果와는 一致되지 않는 主張이므로 (物探에는 第三紀層의 彈性波傳波速度가 秒速 1,500~2,000m 라 하였기 때문에) 차라리 第三紀層의 傳波速度를 1,500~2,000m/sec 라 規定하지 말고 女川層~船川層(中新世中~末期) 傳波速度가 2,500~2,800m/sec 이니가 3,300m/sec線까지 (地表下約 1,800m 乃至 2,250m) 構造線을 찾아 女川群~船川層에 對比할 수 있는 地層까지 試錙하면 石油가 나올수도 있을 것이라는 推理와 設使 物探에 誤差가 있다고 假定하고 金博士의 分帶가 正確하다고 斷定한다면 構造線을 찾는 데 좀더 細密한 調査方法에 (物探에 依한 構造圖作成等) 努力해서 거기에 依據하여 試錙해야 할 것이 아닐까?

나. 둘째는 筆者가 이미 主張한 대로 延日統層을 日本의 西山層 乃至 灰灰層 下部 (푸라이오世初期)에 對比해 놓고 解釋하는 方法.

이미 說明하였거니와 日本과의 火山岩 噴出年代의 對比에 있어서나 水溶性 氣生産 地質의 特徵에 있어서나 有孔虫 化石等 微古生物學의 으로 볼 때 浦項陸地의 第三紀層은 日本의 西山層에 對比할 수 있는 것이라는 많은 參考資料를 얻었다. 뿐만아니라 地調의 物探結果를 보드라도 陸地 第三紀層의 彈性波 傳波速度가 1,500~2,000m/sec라니가 岩質의 으로勿論 마이오世中~上의 것이 아니며 船川層以新 (船川層이 包含되지 않음)에 屬하는 地層에 對比할 수 있음을 알수 있다. 또 여기에 덧붙여 주는 것이 極히 少數의 例外를 除外하고는 大體로 마이오世 地層에서는 水溶性 氣스가 噴出하지 않으면 浦項에서는 氣스만이 産出되는 點이다.

日本에서도 極히 少數의 例外를 除外하고는 이 層位에서는 氣스만이 産出됨으로 浦項의 現實과 꼭 들어맞는다 할 것이다.

그러므로 陸地에 對해서도 悲觀할 必要는 없다. 왜냐하면 日本의 西山層下部에는 稚谷層, 寺泊層 및 七谷層等(卽 女川層~船川層에 對比할 層序)이 安山岩·安山岩質 및 角閃岩 및 石英粗面岩質凝灰岩에 依하여 被覆되어있기 때문에 物探結果를 보드라도 4,000m/sec線까지 있으니가 彈性波 傳波速度 2,500~3,300m/sec까지 構造線을 찾아 深部試錙를 하면 主要 含油層을 捕着할 수도 있다는 推理이다. 中間에 火山岩이 나왔다해서

憂慮할 必要는 없으며 物探에서 要求되는 線까지 試錐해야 한다.

所謂 中生代 赤色頁岩이 640m 밑에 나왔다는 問題는 女川層~船川層 사이에도 그와 類似한 珪質頁岩이 있으니 慎重히 다뤄야 한 問題이다.

다. 세계는 Huntec Limited 會社의 報告內容에 指摘된 浦項 앞바다와 浦項 堆積盆地的 含油 可能性 問題.

同報告中에는 物探한 結果 浦項 앞바다에 彈性波 傳波速度 2,500m/sec(女川層~船川層에 對比할 수 있는 傳波速度)를 지닌 堆積層이 있다고 말하고 背斜軸 基盤岩을 向한 pinch-outs, lateral faces changes 및 斷層, 逆斷層等 四個種類的 trap condition (石油을 貯溜할 수 있는 構造)이 確認되었다고 말하고 앞날의 開發을 約束하고 있다고 말하였다(3-6參照). 筆者가 보건대 이 報告內容은 浦項 앞바다 海底地層에 대해 相當히 具體的인 地質地층을 論한 것이라 생각하며 한편 陸地의 重力探査에도 F. A. Seward 氏는 前述한 4個의 構造가 있다고 報告되어 있다.

地調의 報告에는 長鬢統이 延日統에 依하여 不整合的으로 被覆되었다고 하였다. Huntec 報告에서 指摘된 2,500m/sec (彈性波傳波速度)의 地層이 果然 長鬢統에 屬하느냐 어떠한지는 問題는 알 수 없으나 如何든 長鬢統에 對해서는 좀더 科學的이고 具體的인 調查가 必要하며 日本의 西山層 以下の 地層에 對比할 수 있는 지의 與否를 가려내야 하며 延日統과의 關係에 對해서도 좀더 明晰한 相互關係를 찾아내야 한다고 생각한다

6. 結 論

浦項의 第三紀 地層에 對해 至今까지의 調查는 表層 地質調查나 試錐나 또는 物探等이 第一次的으로 매우 誠實히 遂行되었다고 본다.

但只 其結果들을 日本 第三紀層 資料에 對比하여 綜合分析하여 볼 때 悲觀的인 根據를 찾아볼 수 없으며 다음 段階의 作業을 推進해야 한다고 強調하고 싶다.

筆者가 보건대 地下의 問題에 對해서는 物探의 信憑度가 相當히 높다.

그러나 解釋法이 가장 重要하는 彈性波傳波速度 1,500~2,000m/sec만으로는 金鳳均博士가 말하는 女川層~船川層에 對比할 수 있는 地層의 傳波速度가 될 수가 없는게 아닌가? ... 여기에 어딘가 納得이 안가는點이 있으며 (女川層~船川層에 對比할 수 있는 地層의 彈性波 傳波速度는 2,500~2,800m/sec 이기때문에) 따라서 浦項 陸地에 對해서는 金鳳均博士의 論대로거나 筆者의 所見대로거나 石油을 갖는 地層을 찾는에는 物探結果에 重點의 두고 重力探査에서 F. A. Seward氏가

指摘한 4個의 構造가 있다는 報告를 重視해서 海上에서 行한 바와 마찬가지로 陸地에서도 먼저 物理探査에 依한 地質構造圖를 만든後 構造線을 찾아 試錐를 하는 同時 다시 延日統(傳波速度 1,500~2,000m/sec) 層以下를 向하여 彈性波傳波速度 2,500~3,300m/sec (女川層~船川層의 傳波速度를 갖는 堆積層을 가려내어 試錐해야 하며 또 浦項의 앞바다에 對해서는 UN의 委囑을 받아 調查에 臨한 캐나다의 Huntec Limited 會社가 提出한 報告中에 分明히 炭化水素를 가질 수 있는 堆積層과 構造가 있다고 報告되어 있으니가 其調查 報告에 따라 海底試錐도 해야 한다고 생각한다. 따라서 浦項의 第三紀層 問題에 對해서는 아직 希望的이며 至今까지의 試錐로 速斷할 수 있는 問題가 아니며 岩石學的인 精密한 考察과 아울러 物探과 試錐가 續行되어야 한다고 主張하고 싶다.

다시 말해서 所謂 基底岩이란 問題에 相當히 細心한 考察이 必要하다. 安山岩이나 安山岩系 角閃岩 石英粗面岩質凝灰岩等에 對해서는 從來의 韓國的인 觀念을 떠나서 日本의 中新世 上部에 同系 火山岩이 많이 發達하고 있는 그것과 對比 研究해 보는 同時에 日本은 同火山岩系 下部가 重要 含油地層이므로 日本처럼 그 下部에 堆積層의 存在與否를 究明해 볼 必要가 있다.

아울러 古生物學的인 研究結果는 어디까지나 岩石學的인 問題와 物探 結果等에 一致를 얻어야 하며 地質構造問題 또한 表層地質調查에만 依存하지 말고 物探에 重點을 두어 索出해낸 後試錐를 하되 試錐位置는 物探結果에 根據를 두고 實施해야 한다.

地調의 報告中에 “延日統이 長鬢統을 不整合으로 덮고 있다”라고 하였다. 이 長鬢統이 前述과 같이 日本의 中新世 上部에 發達하고 있는 火山岩系와 同一한 것인지 陸成層만인지 長鬢統과 中生代基底岩과의 關係, 中生代基底岩의 岩石學的인 特徵, 日本七谷層及 女川層의 赭色珪質頁岩과의 實質的인 差異點(浦項의 赭色頁岩系에 對해서는 筆者도 過去 中生代의 것으로 알아왔지만), 日本 中新世 中下部 地層과의 對比關係等에 對하여 非生産的인 理는 모르나 가장 進歩된 調查方法인 彈性波傳波速度가 여러가지의 事實을 證明해주고 있으므로 앞으로의 大陸棚關係를 爲해서라도 3,300~4,000m/sec(地下探度 1,800~2,250m)까지는 (日本의 油田地方의 層位別 彈性波傳波速度와 對比해 볼 때) 試錐를 續行할 必要가 있다고 본다.

備 考

白頭山에는 約 370年前에 最終의 火山噴出을 하였다 는 것이 中國의 史記에 남아있다. 其噴出物은 黑曜石

이 섞인 알카리質火山灰이다. 그리고 其前에 噴出한 것이 玄武岩인 바 이 玄武岩은 白頭山을 中心으로 해서 鴨綠江 上流와 松花江 上流에 널리 分布되어 있으며 大體로 푸라이오世末期에 噴出한 多孔質灰色 olivine basalt(厚 40~150m)와 洪積初에 噴出한 多孔質(厚 10~20m)玄武岩等の 두가지로 나눌 수 있다.

우리들의 近距離에 있는 것으로는 崑崙山 錐山附近이나 其 앞바다에 露出되어 있는 것이 바로 이 白頭山의 灰色玄武岩에 屬하며 鐵原 및 浦項附近인 達田里·九龍半島, 清河배바우 및 良浦等地에 發達한 것이 白頭山의 多孔質의 그것과 同一한 것이라 推測할 수 있다.

그런데 그中 達田里의 것과 九龍半島 一部の 것이 果然 良浦의 그것과 同一한 時代의 것이냐는 點을 考慮해 볼 問題가 아닐까?

왜냐하면 達田里 九龍半島 一部の 玄武岩은 그 強勢로 보아 宜當 延日統을 더하고 있는 部分이 있어야 하는데 그러한 部分이 보이지 않을뿐 아니라 岩質로 보아도 若干白頭山의 灰色 玄武岩과 類似한 點도 있기 때문이다.

日本은 이 玄武岩의 噴出年代에 對해서도 精密하게 調査되어있다. 油田地質研究에 重要하기 때문이다. 우리도 그렇게하는 方法이 있을 것이다.