

## 류체포과물에 의한 서해분지 원유가스탐사전망평가

심학철, 량도준, 최일영

경애하는 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《현대적기술에 토대하여 기초공업부문의 주체화수준을 높이고 나라의 자원을 종합적으로 효과있게 리용하며 원유를 비롯한 중요자원들을 적극 개발하여야 합니다.》(《조선로동당 제7차대회에서 한 중앙위원회사업총화보고》 단행본 46페이지)

사회주의강국건설에 절실히 필요한 연료, 원료자원을 적극 개발리용하는것은 현시기 지질탐사부문앞에 나서는 중요한 요구이다.

서해분지는 고기분지이고 구조운동을 심하게 받았다. 최근 시추탐사를 많이 진행하였지만 원유광체를 찾지 못한것으로 하여 원유탐사전망이 없다고 보는 견해들이 제기되였다.

론문에서는 류체포과물을 리용하여 우리 나라 서해분지의 원유와 가스탐사전망에 대하여 평가하였다.

### 1. 방법의 이론적기초

#### 1) 적용의 전제조건[1-3]

① 류체포과물의 성분은 광물형성당시의 기본류체성분과 거의 일치한다.

실지로 주어진 류체포과물의 성분은 주광물과의 호상작용으로 하여 포획될 때의 류체 성분과 완전히 같을수는 없다. 그러나 이러한 차이는 무시할수 있을 정도이므로 광물형성당시의 성분과 같다고 본다.

② 류체포과물과 주광물결정성장당시 류체의 물리화학적성질은 일치한다.

③ 류체포과물과 주광물성분들은 서로 교환되지 않았으며 화학반응이 일어나지 않았다.

④ 류체포과물은 단긴계이며 형성당시와 형성후에 물질의 류입과 류출이 없다.

#### 2) 류체포과물의 분류[1, 2, 4, 5]

류체포과물은 포과물의 성분에 따라 유기포과물과 수용액포과물로 나누며 유기포과물은 성인에 따라 1차유기포과물과 2차유기포과물로 나눈다. 1차유기포과물은 광물이 결정화될 때 매질속에 원유, 가스 등과 같은 유기물질이 포함되어있는 경우에 형성되며 2차유기포과물은 후기지질작용의 영향으로 퇴적암에 형성된 균열공극에서 원유와 가스의 2차이동 과정에 형성된다.

유기포과물은 방산온도에서의 물리적상에 따라 한가지 유기물로 이루어진 포과물, 두가지 유기물로 이루어진 포과물, 기체상과 유기물로 이루어진 포과물, 주로 기체상으로 이루어진 포과물(기체탄화수소함량이 포과물총체적의 60~90%이고 유기물이 적다.), 고체력청과 적은 량의 기체상으로 이루어진 포과물로 나눈다.

한가지 혹은 두가지 유기물로 이루어진 포파물은 유기물의 성숙도가 낮으며 기체상과 유기물로 이루어진 포파물의 유기물성숙도는 중간정도이다. 또한 주로 기체상으로 이루어진 포파물은 유기물의 성숙도가 가장 높다.

유기물외에 수용액이 들어있는 포파물을 함유기질포파물이라고 한다. 이것은 유기물과 수용액으로 이루어진 포파물, 유기물과 기체상 그리고 수용액으로 이루어진 포파물, 기체상과 수용액으로 이루어진 포파물로 나눈다.

유기물과 수용액으로 이루어진 포파물은 유기물의 성숙도가 낮고 유기물과 기체상, 수용액으로 이루어진 포파물은 유기물의 성숙도가 중간정도이다. 기체상과 수용액으로 이루어진 포파물은 유기물의 성숙도가 높다.

### 3) 유기포파물의 현미감정상특징

색 유기포파물은 수용액포파물과 달리 여러가지 색을 띤다. 유기포파물의 색은 탄화수소화합물의 종류, 유기물질의 함량, 류체포파물크기에 따라 달라진다.

굴절률 보통 탄화수소화합물의 굴절률은 물의 굴절률(1.33)보다 크다. 실례로 원유의 굴절률은 1.42~1.57이다. 유기포파물은 보통 석영, 방해석 등과 같은 주광물에 들어있는데 이 광물들의 굴절률은 각각 석영  $n_g=1.553$ ,  $n_p=1.544$ , 방해석  $n_g=1.658$ ,  $n_p=1.486$ 이다. 그러므로 현미경으로 관찰할 때 유기포파물은 수용액포파물과 잘 구분되지만 주광물과는 경계가 명백하게 나타나지 않는다.

형광현상 고분자탄화수소화합물과 원유로 이루어진 유기포파물에 자외선을 쬔여주면 형광이 나타난다. 형광현미경에서 박편에 대하여 형광색을 관찰하면 비교적 간단하게 유기포파물과 수용액포파물을 구분할수 있다.

## 2. 서해분지 원유탐사전망평가

류체포파물을 리용하여 분지의 열력사, 원유가스형성 및 이동시간과 저집조건, 원유가스형성온도와 압력 등을 밝힐수 있다.

우리는 유기포파물의 현미감정상특징에 의하여 유기포파물을 구분하고 그것의 색과 형광성, 균일온도 등을 측정하여 연구지역의 원유탐사전망을 평가하였다. 이때 시료로 저유층으로 볼수 있는 신원생대의 덕재산주층과 하부고생대의 고풍주층 방해석시료속의 포파물을 리용하였다.(그림)

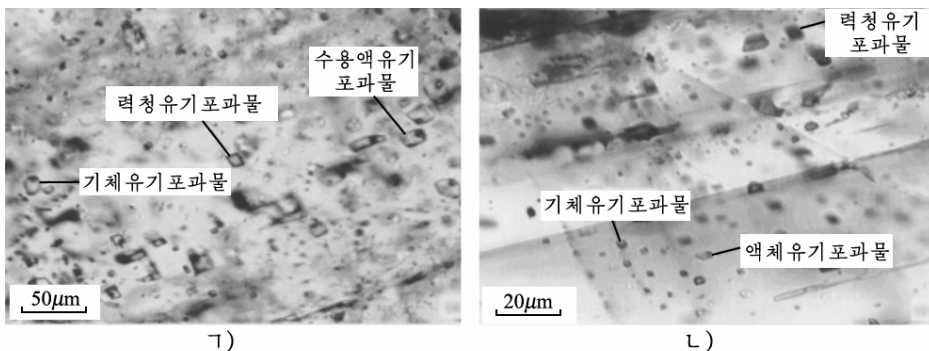


그림. 연구지역의 유기포파물  
 1) 덕재산주층 방해석, 2) 고풍주층 방해석

고풍주층 방해석에 들어있는 포파물은 감정결과 다음과 같은 유형으로 나눈다.

① 기체탄화수소가 풍부한 포파물

포파물에서 가스상이 차지하는 총체적은 90%이상이다. 기체상의 색은 회색 혹은 검은 색이며 모양은 원형, 타원형이고 일반적으로 수용액포파물보다 크다. 탕동시키면 주요성분이 메탄이라는것을 알수 있다.

② 적은 량의 기체탄화수소와 액체탄화수소로 이루어진 포파물

③ 고체력청으로 이루어진 포파물

선행연구[6]에 의하면 산업적인 가스광체에서는 기체탄화수소가 풍부한 포파물이 위주인데 기체탄화수소는 형광을 내지 않으며 액체탄화수소는 어두운 램색형광을 나타낸다.

신원생대의 덕재산주층 방해석에 들어있는 포파물은 감정결과 다음과 같은 유형으로 나눈다.

① 기체탄화수소와 액체탄화수소로 이루어진 포파물

기체탄화수소는 포파물총체적의 60~80%이며 기체상의 색은 비교적 어두운데 보통 진 갈색이다. 액체탄화수소는 갈황색이며 암갈색형광을 나타낸다.

② 적은 량의 기체탄화수소와 수용액으로 이루어진 포파물

③ 기체탄화수소와 력청으로 이루어진 포파물

가스로출층에서는 주로 우와 같은 포파물들이 나타나는데 보통 수용액유기포파물이 많고 기체유기포파물이 적은것이 특징이다.

생유암에서 배출된 탄화수소가 원유광체으로 저집되는 모든 과정은 온도, 압력과 직접 관계된다. 온도가 올라가면 유기물질은 액체탄화수소로부터 기체탄화수소로 넘어간다. 때문에 형성온도는 원유가스광체를 평가하는 중요한 징표이다.

많은 탄산염암저유층에서 기체탄화수소와 액체탄화수소 및 그것과 공생하는 포파물들의 균일온도를 측정하는데 의하면 산업적인 가스층은 150~250℃에서, 산업적인 원유층은 97~161℃에서 많이 형성된다. 그리고 미성숙, 저성숙원유층은 주로 61~110℃에서 형성된다.[7]

연구지역 류체포파물에 대한 균일온도를 측정 한 결과는 표와 같다.

현미경감정과 균일온도측정결과를 종합하면 연구지역의 저유층은 형성온도가 150~200℃정도로서 유기물질의 성숙도가 비교적 높다.

표. 연구지역 지층별포파물균일온도

주층	시료채취위치	균일온도/℃
신곡주층	추공 53m	195
	추공 124m	200
	추공 230m	198
고풍주층	추공 291m	195
	지표	160
덕재산주층	"	155
	추공 2 158m	150
은적산주층	지표	196

## 맺 는 말

서해분지의 방해석시료의 류체포파물은 기체탄화수소가 풍부한 포파물이 기본이고 이 밖에 적은 량의 기체탄화수소와 액체탄화수소, 기체탄화수소와 력청으로 이루어진 포파물들이다.

또한 류체포파물의 형성온도는 150~200℃이므로 연구지역에서는 가스와 함께 원유를 탐사대상으로 할수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 리주설 등; 기체-액체포파물연구방법, 김일성종합대학출판사, 5~150, 주체99(2010).
- [2] 강원준; 온도압력지구화학, 과학백과사전종합출판사, 25~316, 1990.
- [3] 卢焕章 等; 岩石学报, **27**, **5**, 1523, 2011.
- [4] 淡彩萍; 石油实验地质, **25**, **11**, 610, 2003.
- [5] 唐俊红 等; 地质科技情报, **22**, **4**, 60, 2003.
- [6] 米敬奎 等; 石油学报, **24**, **5**, 46, 2003.
- [7] 史忠生 等; 石油实验地质, **34**, **6**, 682, 2007.

주체105(2016)년 5월 5일 원고접수

## **Evaluation for Prospecting of Oil and Gas by Fluid Inclusion in the Korean West Sea Basin**

*Sim Hak Chol, Ryang To Jun and Choe Il Yong*

We proved that oil as well as gas could exist in the Korean West Sea basin based on fluid inclusion.

According to the research result, the reservoir layer of which temperature is 150~200°C has relatively high maturity and mainly consists of gas and oil.

Key words: fluid inclusion, gas, oil, Korean West Sea basin