군산분지내 중앙소분지의 분지형성 및 층서 연구

이현주, 정대교. 강원대학교 지질학과 , ahdiah@hanmail.net
허식. 한국해양연구원 해양환경·기후 연구본부

1. Introduction

황해 대륙붕 및 동중국해 지역은 높은 석유부존가능성 때문에 그 동안 활발한 조사가 이루어졌으며, 이러한 결과로 황해의 여러 분지들의 생성메커니즘이나 분지진화양상 등이 활발히 연구되었다. 군산분지는 남황해분지의 한반도쪽 일부로서 백악기 및 신생대 육성 퇴적분지로 석유 부존 가능성 때문에 여러 번의 지구물리 탐사와 시추가 이루어졌다. 군산분지는 분지 안에 발달된 중앙 융기대에 의해 3개의 소분지, 즉 북동소분지, 남서소분지, 중앙소분지로 나누어진다. 북동소분지의 경우 시추공 자료가 없고 특정한 depocenter를 보이지 않아서, 남서소분지의 경우 퇴적층들이 많이 삭박되었을 뿐만 아니라 분지의 structural history가 매우 복잡하여 층준의 비교가 어렵기 때문에 이번 연구에서는 제외시키고, 황해 군산분지내 중앙소분지를 주요 연구 대상으로 선정하였다. 수행된 탄성파 탐사 자료를 이용하여 구조 및 탄성파 층서 해석을 수행하고 분지형성과정과 퇴적층 형성과정을 밝히고자 하였다.

2. 광역지질

연구지역을 포함하는 황해분지들은 형성 및 퇴적작용, 분지 변형작용동안 중국발해만에서 동시베리아에 걸쳐 연장 발달되어 있는 탄루단층의 영향을 받아왔다. 탄루단층은 남중국지괴와 북중국지괴의 충돌에 의해 트라이아스기 말부터 이동을 시작하였으며, 신생대 제 3기초 히말라야조산운동(인도판과 히말라야판의 충돌)에 의해 좌수향에서 우수향으로 이동방향이 변환되었다. 쥬라기말기에 남황해지역에서는 탄루 주단층을 따라 발생한 북동-남서방향의 이차 주향이동성 단층에 의해 소규모의 열개분지들이 형성되기 시작하였으며, 제삼기 초까지 지속된 좌수향의 주향이동단층의 영향으로 소규모의 열개분지들은 인리형분지로 확장되었다.
한편, 제3기 초 히말라얀 조산운동의 영향으로 탄루단층의 이동방향이 좌수향에서 우수향으로 변환되면서 남황해분지들은 남북방향의 압축성 구조운동을 받게 되어 심한 습곡작용과 함께 구조역전현상이 발생했다. 이러한 구조역전현상은 마이오세초까지 계속되면서 남황해분지내의 퇴적층들을 전체적으로 융기·삭박 시켰으며, 마이오세 중기에 광역적 침강과 함께 플라이오세에 이후의 해침작용에 의해 안정된 대륙붕 환경으로 전이되었다.

3. 군산분지의 분지발달사

백악기 -분지형성기
쥬라기 이후 서북태평양판의 섭입작용으로 발생된 압축성구조운동에 의해 탄루 주단층을 따라 2차성 주향이동 단층들이 형성되었다. 또한 인도판과 아시판의 충돌로 인한 히말라야 조산운동의 영향으로 탄루단층 서부지역이 북쪽으로 밀려올라가면서 좌수향이던 단층의 방향이 우수향으로 변환되었다.
이러한 구조선의 변화에 따라 황해지역에 대륙성 열개작용이 발생하여 군산분지가 형성되었으며, 제

3기초까지 지속된 주향이동의 단층운동에 의해 소규모의 인리형 분지로 확장되었다.

팔레오세 -분지발달기
열개작용이 점차 종식되면서 광역적인 침강이 이루어진 시기이다,
뚜렷한 분지 퇴적 중심을 형성하지 못하였으나 분지의 침강과 함께 호수면이 상승하여 비교적 두꺼운 퇴적층이 형성되었다.

에오세-분지 발달기 & 분지 구역화기
팔레오세부터 시작된 침강이 에오세 전기까지 계속 유지되면서 북서-남동 방향의 퇴적중심을 따라 두꺼운 퇴적층이 형성되었다. 에오세 후기 분지 기반의 침강속도는 느려졌지만, 퇴적물의 유입이 계속되어 호수가 점차 얕아졌다. 또한 지구조운동의 영향으로 기존의 융기대가 더욱 상승 융기하여 삭박되었으며, 주변의 퇴적층들은 더욱 침강하여 퇴적분지가 3개의 소분지로 구획화되었다.

올리고세
남서소분지와 중앙소분지에만 부분적인 융기가 발생하였으며, 융기 후 삭박작용으로 퇴적층 분포 범위가 좁아졌다.

마이오세 초기
히말라야 조산운동의 영향으로 탄루단층의 이동방향이 변화하면서, 황해분지에 남북방향의 압축성 구조운동을 유발, 기존의 주향이동단층을 따라 구조역전 현상을 일으켜, 융기와 심한 습곡 작용 및 역단층이 형성되었으며 기존에 퇴적된 올리고세 층도 모두 삭박되었다.

마이오세 중기 이후
대규모의 구조운동으로 융기부 퇴적층의 대부분이 삭박되어, 연구지역에 광역적인 부정합을 형성하고, 플라이스토세 이후 해침과 함께 비변형의 해성층이 퇴적되었다.

4. 중앙소분지의 층서 해석

I. 백악기 퇴적층
제 3기 퇴적층 하부에 부정합관계를 보이며 발달되어 있는 퇴적층이다.
분지 중앙에 위치한 최심부는 왕복주시 3.0초의 깊이를 보여준다. 백악기말에 형성된 것으로 추정되는 화산분출암들이 mound 형태로 나타난다. 이러한 화산분출암들은 분지경계를 이루는 주단층면을 따라서 상승 이동하여 형성된 것으로 추정된다.

II. 팔레오세 퇴적층
주향이동 단층을 따라 열개된 인리형 분지로서 퇴적분지가 형성된 후 본격적인 침강이 일어나면서 형성된 퇴적층이다. 팔레오세의 상부 경계면 분포는 백악기 상부면의 분포와 아주 유사한 양상을 보이는데 기반암의 분포는 백악기 상부 경계면에 비해 다소 감소하였다.
팔레오세 상부 경계면은 최대 깊이는 왕복주시 2.8초를 보이고 있으며 퇴적층은 분지 전반에 걸쳐 비교적 고른 두께로 발달되어있다. 퇴적층의 두께는 왕복주시 0.3~0.6초를 나타내는데, 0.5초 이상의 상대적으로 두꺼운 지점은 화성암이 관입된 고지대인데 이 지역을 Eocene퇴적층이 onlapping 하는 것이 관찰되기도 한다.

III. 에오세 퇴적층

분지내에서 가장 두꺼운 층후를 나타내는 층으로 최대 왕복주시 1.6초의 층후를 보인다.
팔레오세부터 시작된 침강이 계속 유지되면서 호수면이 상승하고 퇴적물의 유입이 지속적으로 이루어지면서 두꺼운 퇴적층이 형성되었다.

IV. 초기 마이오세 퇴적층

주 경계단층 인근 지역에서는 계속하여 침강이 일어나 퇴적층들이 비교적 두껍게 발달되었으나 다른 지역에서는 하부층이 변형된 지역에만 얇게 퇴적되었다.
지구조운동이 점차 완화되면서 퇴적물이 다시 집적되어, 경계단층 인근지역에서는 두터운 퇴적층을 형성하였고 이로 인한 퇴적층의 하중에 의해 침강이 발생했다.

V. 중기 마이오세- 플라이스토세 퇴적층

퇴적층이 거의 평탄하게 발달하고 있다.
이는 소규모의 압축성 구조운동이 재개되면서 기존의 융기된 퇴적층들이 대부분 침식된 후 분지 전반에 걸쳐 느린 침강이 일어나면서 형성하였고 점차 해성환경으로 전이하여 비교적 얇은 퇴적층이 형성되었다.

5. 결론

군산분지는 백악기말 동북아지역에 발생했던 광역적인 조산운동에 따른 주향이동 단층작용의 변화에 의해 발생한 대륙성 열개작용으로 형성된 열개분지이다. 팔레오세와 에오세 전기까지는 분지발달기로 분지내 광역침강이 이루어지면서 동시에 호수면이 상승하여 두꺼운 퇴적층을 형성하였다. 에오세 후기는 분지 구역화기로 침강현상이 점차 느려지고, 계속되는 퇴적물의 공급으로 호수깊이가 얕아졌다. 에오세 후기 지구조적인 운동의 영향으로 기존의 융기대가 다시 상승, 삭박되었다가 이후 침강이 일어나 여러 개의 국지적인 퇴적중심을 보이면서 퇴적분지가 3개로 구획화 되었고 마이오세 이후 광역적인 해침으로 분지 내에는 해성층이 형성되었다.
중앙소분지내 퇴적층은 백악기말 퇴적층, 팔레오세 퇴적층, 에오세 퇴적층, 마이오세 초기 퇴적층, 마이오세 중기 이후 퇴적층으로 구분할 수 있었다.
팔레오세 퇴적층은 열개동시성 퇴적물로 화성활동에 의해 결층을 나타내기도 하였으며 올리고세 퇴적층은 분지 내에서 가장 두꺼운 퇴적층으로 퇴적층의 하중에 의한 침강이 나타난다.
마이오세 퇴적층은 융기후 삭박에 의해 상부에 평탄한 광역부정합면을 형성하고 있으며, 그 위로 비변형된 중기 마이오세 이후의 미고화 퇴적층이 덮고 있다.

6. 참고문헌

한국석유공사, 1997, 국내 대륙붕 종합기술평가 보고서 (황해분지)

정태진, 곽영훈, 손진담, 오재호, 봉필윤, 이호영, 유병재, 손병국, 황인걸, 권인영, 이영주, 김학주, 박관순, 박근필, 선우돈, 권영인, 유동근, 1998, 군산분지의 석유자원 평가, 한국자원연구소 보고서.

Chen Quanmao and William R. Dikinson, 1986, Contrasting Nature of Petroliferous Mesozoic-Cenozoic Basins in Eastern and Western China., AAPG V. 70, No.3, P.263-275.

Sunwoo Don and Kwansoon Park, 1998, Structure and Seismic stratigraphy of the western and southern offshore Korea, Proceedings of the Korea-China Symposium on Geological Resources of the Yellow sea. P.35-40.

Mancheol Suh, 1998, Seismic Stratigraphy of the Heuksan Basin in the South Yellow Sea, Proceedings of the Korea-China Symposium on Geological Resources of the Yellow sea. P.95-120.

Marathon, Oil Co., 1987, The geology and petroleum potential of block II, Republic of Korea.

S.S. Chun and S.K. Chough,, 1992, Tectonic History of Cretaceous Sedimentary Basin in the Southwestern Korean Peninsula and Yellow Sea, P. Harnlimwon Publishers.

Age		Basement Tectonics	UNIT	Tectonics Event
CENOZOIC	Middle Miocene - Pleistocene	Slow subsidence	V	
	Early Miocene	Subsidence after lifting	IV	
	Oligocene	Partial lifting	Erosion	Hymalayan Orogeny
	Eocene	Basin subdivision / Subsidence	III	
	Paleocene	Subsidence	II	
MESOZOIC	Late Cretaceous	rifting	I	

Sequence stratigraphic units and basin tectonics in the Central Subbasin of the Kunsan Basin, Yellow Sea.