

KUZEY KARNARVON HAVZASI'NIN YAPISAL EVRİMİ, KUZEYBATI AVUSTURALYA

Bulut Tortopoğlu^{a,b}

^a*Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Söğütözü Mahallesi, 2180. Cadde No: 10 06530
Çankaya – Ankara, Türkiye*

^b*Colorado School of Mines, 1500 Illinois St, Golden, CO 80401, USA
(geosciences@yerbilimleri.com)*

ÖZ

3D, 2D sismik ve kuyu verileri Kuzey Karnarvon Havzası'nın yapısal evrimini anlamak için bir fırsat sağlamıştır. Kuzeybatı Avusturalya Şelfi'nde bulunan Kuzey Karnarvon Havzası, Üst Permian öncesi, Üst Permian, Alt Jura, Orta Jura ve Geç Jura'da meydana gelen 5 riftleşme fazının devamında Alt Kretase'de gerçekleşen inversiyon ile birlikte bir dizi tektonik aktivite sonucu oluşmuştur. Havzadaki riftleşmeye bağlı ilk açılma, listrik faylarla Üst Permian öncesi dönemde başlamıştır. Daha önce tanımlanan son dört faza karşılık, yeni bulunan Üst Permian öncesi meydana gelen riftleşme, Exmouth, Dampier, Barrow ve Beagle alt havzalarını oluşturmaya başlamıştır. İlk üç açılma fazı yalnızca alt havzalarla sınırlı kalarak kararlı bir şekilde deformasyon yaratırken, Orta ve Geç Permian açılma fazları bütün Kuzeybatı Avusturalya Şelfi'ni şekillendirmiştir. Bölgesel ölçekte, daha önce keşfedilen iki detachment yüzeye ek olarak yeni bir detachment fault ve inversiona bağlı yeni bir decollement yüzeyinin varlığı ortaya çıkarılmıştır. Simple Shear Wernicke Modeli'nin 5 açılma fazının bir sonucu olarak alt havzalar boyunca meydana gelen kabuk evrimini en iyi ifade ettiği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, Exmouth Platosu ve Gascoyne Abisal Düzlüğü arasında kalan kabuğun evrimini Delaminasyon Modeli'nin temsil ettiği savunulmaktadır. Bölgesel ölçekte yapılan restorasyonların sonucunda 5 riftleşme fazı sonucu meydana gelen kabuk uzamasının ve pozitif inversiyonun yarattığı kabuk incelmesinin miktarı saptanmıştır. Geç Jura riftleşmesinin sonu, bölgenin rift kontrollü bir kıta kenarından pasif kıta kenarına geçtiği dönemdir.

Bu çalışmanın sonuçları, Kuzey Karnarvon Havzası'nda alt havza, plato, şelf, platform, senkinal, ark ve abisal düzlükler gibi yapısal unsurların evrimini ortaya çıkardığı için, petrol endüstrisinde kullanılacak sonuçlar içermektedir. Yapısal iskeleti ortaya koyan 3 boyutlu yüzey modelleri ve fay aileleri, riftleşmeye bağlı gelişen alt havzaların sediman çökelişimini kontrol ettiğini göstermektedir. Restorasyona bağlı ortaya konulan havzadaki kabuk evrimi, bu çalışmanın bir diğer önemli sonucudur.

Anahtar Kelimeler: Kuzey Karnarvon Havzası, rift kontrollü havza evrimi, Wernicke Modeli, McKenzie Modeli ve Restorasyon

STRUCTURAL EVOLUTION OF THE NORTHERN CARNARVON BASIN, NORTHWEST AUSTRALIA

Bulut Tortopoğlu^{a,b}

^aTürkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Söğütözü Mahallesi, 2180. Cadde No: 10 06530
Çankaya – Ankara, Türkiye

^bColorado School of Mines, 1500 Illinois St, Golden, CO 80401, USA
(geosciences@yerbilimleri.com)

ABSTRACT

3D and 2D seismic data from the Northern Carnarvon Basin provide an opportunity to analyze the structural evolution of the basin. This is a rift-dominated basin, formed by five phases of extension (Pre-Late Permian, Late Permian, Early Jurassic, Middle Jurassic, and Late Jurassic Extension, versus only the four previously identified) and the Early Cretaceous inversion across the Northwest Shelf of Australia. The first deformation by listric fault initiation in the basin resulted in a newly defined Pre-Late Permian Extension, generating the Exmouth, Dampier, Barrow and Beagle Sub-basins. The magnitude of the rift phases remained approximately the same during the earliest three phases of extensions, but increased during the Middle and Late Jurassic Extension. Additionally, four detachment surfaces are identified, whereas only two were determined previously. Moreover, a simple shear “Wernicke” model best defines the style of deformation during the five phases of extension in the Northern Carnarvon Basin, with delamination under the region between the WNW edge of the Exmouth Plateau and the Gascoyne Abyssal Plain, opposing the symmetrical McKenzie Model previously assigned by Mutter et al. Lastly, the amount of extension during the rift phases and the amount of shortening during the inversion are determined to be highly variable from the results of restorations throughout the basin. A transition from the rift-dominated margin to the passive margin is marked by the end of the Late Jurassic Extension.

Results of this research are applicable to hydrocarbon exploration because this study is conducted across the entire Northwest Shelf of Australia, showing more precise relationships between structural features such as sub-basins, plateaus, shelves, platforms, synclines, arches, troughs, abyssal plains, depocenter evolution, faults, folds, harpoon structures etc. rather than limited to a smaller scale. Output of 3D surfaces with the modelled fault families in a structural framework demonstrates that rift initiation generated accommodation, and rift mini-basins formed coevally for deposition. Also, regional stretching models of the basin from restorations for each phase are another significant implication of this study for understanding the structural evolution of the entire basin.

Keywords: Northern Carnarvon Basin, rift-dominated basin, Wernicke Model, McKenzie Model and Restoration