

2 Boyutlu Gabor Filtre yöntemi uygulayarak Trakya ve Marmara Denizindeki Fay hatlarının saptanması

Fault estimation of Trakya and Marmara Sea regions using 2D Gabor filtering

Atilla ÖZMEN¹ Didem ERDOĞAN² Osman N. UÇAN² A. Muhittin ALBORA³

¹Kadir Has Üniversitesi, Elektrik Müh. Böl. email: aozmen@istanbul.edu.tr

²İstanbul Üniversitesi Müh. Fak. Elektronik Müh. Böl. 34850-Avcılar, İstanbul. e-mail: uosman@istanbul.edu.tr

³İstanbul Üniversitesi Müh. Fak. Jeofizik Müh. Böl. 34850-Avcılar, İstanbul. e-mail: muhtin@istanbul.edu.tr

Özetçe

Bu makalede, filtresi jeofizik yöntemlerden gravite ve manyetik anomali haritalarına uygulanarak süreksizlik sınırlarının saptanmasında kullanılmıştır. Gabor filtreleri yön ve büyüklük açısından sağladığı esneklik dolayısıyla başka doku modellerine göre daha iyi ayrıştırma özelliğine sahiptir. Bu nedenle Gabor filtreleri Jeofizik verilerinin ayırımında süreksizlik sınırlarının saptanmasında uygun bir yöntemdir. Bu makalede, Gabor filtresi Marmara bölgesindeki gravite ve manyetik anomali haritalarına uygulanmış ve bu bölgedeki fay hatları ortaya çıkartılmıştır.

Abstract

In this paper, we have applied 2D Gabor filtering to gravity and magnetic anomalies in estimation of discontinuities. Gabor filtering is an effective separation method compared to others having steerable and frequency parameter properties. We have found new faults using Gabor filtering for gravity and magnetic anomalies of Marmara Sea.

1. Giriş

17 Ağustos Gölçük (Kocaeli) Depreminden sonra Marmara Bölgesinin'nin tektonik yapısı hakkında bir çok araştırmalar yapıldı [1; 2; 3; 4; 5]. Ancak, bugüne kadar Marmara Denizi'nin gravite ve manyetik özellikleri tartışmaya yeterince açılmamıştır. Gravite ve manyetik verilerin bölgenin tektonik yapısını aydınlatmada önemli rolü olacağı düşünülmektedir. Marmara Denizi'ne ait gravite ve manyetik verilere Gabor filtre yöntemi uygulanarak bölgenin tektonik yapısı hakkında yeni bilgiler ortaya çıkartılmıştır. Gabor filtresi Elektronik mühendisliğinde bir çok alanda kullanılmaktadır [6; 7; 8; 9]

2. Gabor Filtresi

İki boyutlu Gabor filtresi ile insan beyninde görsel amaçlı özel hücrelerin doğrultuya ve bölgesel frekansa hassaslaşmış olduğu

gösterilmiştir [6; 10]. Gabor filtresi bilgisayarda görüntü işlemede sıkça kullanılmaktadır ve (1 ve 2) ifadesi ile verilebilir [10].

$$h_e(x, y) = g(x, y) \cdot \cos[2\pi f(x \cos \theta + y \sin \theta)] \quad (1)$$

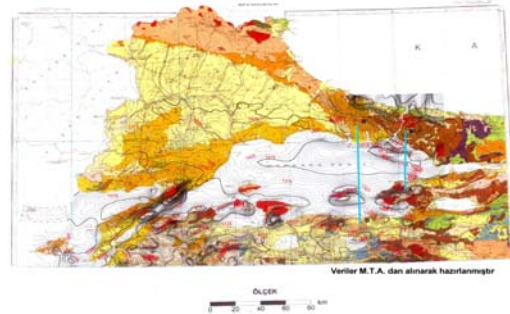
$$h_o(x, y) = g(x, y) \cdot \sin[2\pi f(x \cos \theta + y \sin \theta)]$$

$$g(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left[-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}\right] \quad (2)$$

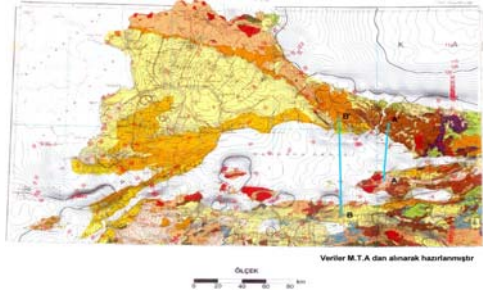
3. Gabor Filtresinin Gravite ve Manyetik Anomali Haritalarına Uygulanması

Marmara Denizi'nin tektonik yapısını değerlendirmede yer kabuğunun diğer jeofiziksel özelliklerini de veri temelinde ortaya koymak gerekir. Yerin manyetik ve gravite özellikleri bu niteliğe sahip araştırma konularıdır. Bu araştırmalar bir bütünün parçasını oluşturma niteliğini taşır. Marmara Denizi'ne ait gravite ve manyetik veriler M.T.A. Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır (Şekil 1 ve 2) [4].

Şekil 1 ve 2 de verilen anomali haritalarına Gabor filtresi uygulandıktan sonra Şekil 3 ve 4 deki anomali haritaları elde edilmiştir.



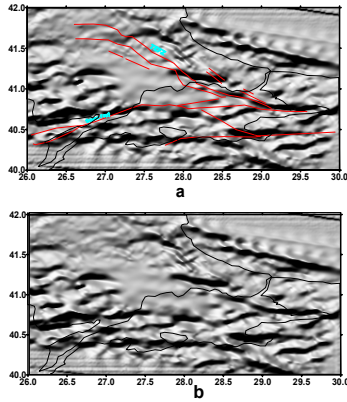
Şekil 1. Marmara bölgesinin Gravite anomali haritası (MTA ve 4 den değiştirilerek alınmıştır)



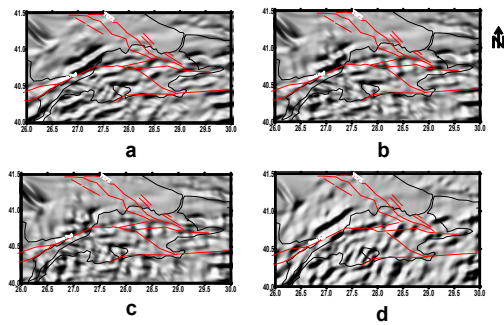
Şekil 2. Marmara bölgesinin Gravite anomali haritası (MTA ve 4 den değiştirilerek alınmıştır)

4. Sonuç

Gabor filtresi Jeofizik yöntemlerden Gravite ve Manyetik dataların sınırlarının saptanmasında kullanılmıştır. Formül (1) de verilen bağıntıda f değeri 1 olarak kabul edilmiştir. θ değeri de Şekil altlarında verildiği gibi 0, 10, 20 ... gibi atanarak sonuç çıkartılmıştır. Burada Şekil 3 de Marmara bölgesinin gravite anomali haritasının Gabor filtresi sonucu verilmiştir. Şekil 4 de ise bölgenin manyetik anomali haritasının Gabor filtresi sonuçları verilmiştir.



Şekil 3. Marmara bölgesinin Gravite anomali haritasının **a.** 0 derecede **b.** 10 derecede Gabor filtre filtre çıktıları.



Şekil 3. Marmara bölgesinin Bouguer anomali haritasının **a.** 0 ; **b.** 30; **c.** 45; **d.** 60 Gabor filtre çıktıları.

Marmara bölgesinin Gravite anomali haritasında (Şekil 2) 27-28 ve 40.8-41.2 koordinatları arasında kalan bölgede veriler yeterince net olmadığı görülmektedir. Ayrıca Gravite ve Manyetik anomali haritalarının Kuzey-Doğu kısmı ile Güney-Batı kısmı arasında kalan yerlerde verilerde oldukça fazla gürültü bulunmaktadır. Bu nedenle bu bölgelerdeki veriler yorumlama kısmında dikkate alınması gerekmektedir. Gabor filtre çıktılarına bakıldığı zaman Kuzey Anadolu Fayının (KAF) Kuzey ve Güney kollarını net bir şekilde görülebildiğini söylemek mümkündür. Bu olay manyetik anomali haritasının (Şekil 1) Gabor filtresi çıkışında görülmesine rağmen Gravite çıkışında olduğu kadar net değildir. [2]'de yapmış oldukları çalışmalardan temin edilen fay haritası Gabor filtre çıktısının üzerinde düz çizgi ile işaretlenmiştir. Tektonik haritası ile yapılan karşılaştırmaya göre Trakya Eskişehir Fay Zonu (TEFZ) ile hemen onun batısında bulunan kolun Gravite anomali haritasının Gabor filtre çıktılarında görülmektedir (Şekil 3). Manyetik anomali haritasının Gabor filtre çıktısında TEFZ in etkisi görülmemektedir (Şekil 4). Buna karşılık KAF'ın Kuzey ve Güney kollarının etkileri daha bariz olarak görülmektedir. Yine Saroz Körfezinde Ganos Fayının etkisi ve Anafartalar Fayını etkisi net olarak görülmektedir.

5. Teşekkür

Bu çalışmada verilerini kullandığımız MTA yetkililerine çok teşekkür ederiz.

6. Kaynakça

[1] Çağatay, M.N., Görür, N., Algan, O., Eastoe, C., Tchupalgya, A., Ogan, D., Kuhn, T. Ve Kuşcu, İ., 2000. Marmara Denizinin son Buzul Dönemi-Holosen Paleojinografisi ve Akdeniz ve Karadeniz ile olan bağlantıları. Marmara Denizi 2000 Sempozyumu-TUDAV-Yayın No:5.

[2] Gökaşan, E., Demirbağ, E., Oktay, F.Y., Ecevitöğlü, B., Şimşek, M., Yüce, H., 1997. On the origin of the Bosphorus. *Marine Geology*, 140: 183-199.

[3] Görür, N., Çağatay, M.N, Emre, Ö., Alpar, B., Sakinç, M., İslamoğlu, Y., Algan, A., Keçer, M., Erkal, T. Akkök, R. (yayında). Is the abrupt drowning of the Black Sea shelf at 7150 yr BP a myth *Marine Geology*.

[4] Hisarlı, M., Gündoğdu, O., Orbay, N., 2000, Marmara Denizi ve çevresinin gravite ve manyetik özellikleri : Gravite ve manyetik veriler ışığında Marmara Bölgesi'nin tektonik yapısı hakkında değerlendirmeler, Cumhuriyet Bilim teknik Dergisi, 22 Temmuz 2000.

- [5] Smith, A.D., Taymaz, T., Okyay, F., Yüce, H., Alpar, B., Başaran, H., Jackson, J.A., Kara, S. And Şimşek, M., 1995, High-resolution seismic profiling in the Sea of Marmara (northwest Turkey): Late Quaternary sedimentation and sea-level changes. G.S.A. Bull., 107, 923-936.
- [6] Yıldırım, N., Saraç, U., ve Özer, H., 2002, Gabor filtre kullanarak parmak izi analizi, 10. Sinyal İşleme ve Uygulamaları Kurultayı, Pamukkale, Turkey, June.
- [7] Tekinalp, S., ve Alatan, A., 2002, Gabor filtreleri kullanarak video indeksleme amaçlı otomatik yazı ayrıştırılması, , 10. Sinyal İşleme ve Uygulamaları Kurultayı, Pamukkale, Turkey, June.
- [8] Jain, A. K., and Yu, B., 1998, Automatic Text Location in Images and Video Frames, Proc. IEEE Pattern Recognition, Vol. 31, No. 12, 2055-2076.
- [9] Lee T. S., 1996, Image Representation Using 2-D Gabor Wavelets, IEEE Trans. On Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 18, No. 10, Ekim 1996.
- [10] Courty, N., and Marchand, E. 2003, Visual peception based on salient features, Proceedings of the 2003 IEEE/RSJ Intl. Conference on Intellingent Robots and Systems Las Vegas, Nevada-October.