



BÖLÜM 1

SOĞURULMA TOMOGRAFİSİ

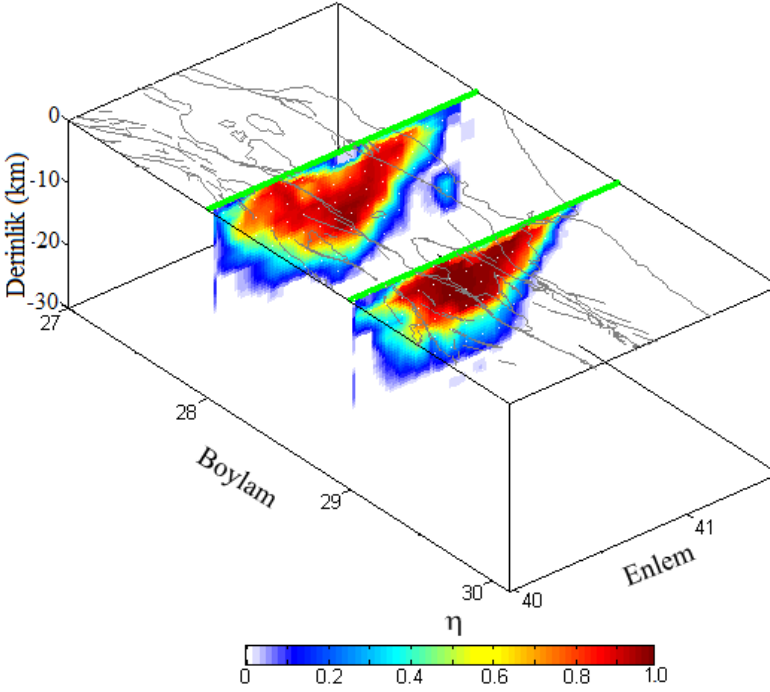
Şakir ŞAHİN¹

1.1. GİRİŞ

Yerkürenin yapısı insanlık için her zaman bir merak konusu olmuş ve tarih boyunca bu konuda birçok görüş ileri sürülmüştür. Ancak yerküre yapısının belirlenmesinde veri olarak en çok deprem dalgaları kullanılmaktadır. Bunun için yer içerisinde elastik dalga yayılım özellikleri incelenmektedir. Deprem dalgaları geçtiği ortamın özellikleri, diğer bir ifade ile hangi ortamın katı, hangi ortamın sıvı olduğu, tabakalı ortamlar ve sınırları hakkında bilgiler verir. Deprem dalgaları bazı bölgelerde yayılırken bazı bölgelerde soğurulur. Sismik dalgaların soğurulması yer içerisindeki elastik özellik taşımayan ortamlar ve heterojenlikler ya da her ikisinin birden sebep olduğu genlikteki azalmalardır. Soğurulma parametresi yer içerisindeki süreksizliklerin dağılımı, yapıların sürekliliği ya da sıcaklık farkları gibi kayaçların fiziksel durumunu açıklamada kullanılır. Sismik dalgalar rasgele bir saçılma işlemi sonucu oluştuklarından kaynak etkileri yerine ortamın etkilerini yansıtırlar.

Yer içerisindeki soğurulma yapısı hakkında en iyi sonucu veren dalgalardan biri koda dalgalarıdır (Aki 1969). Koda dalgalarının oluşum mekanizmalarına yönelik ilk çalışmalar Aki (1969), Aki ve Chouet (1975) tarafından yapılmış ve yine Aki (1980) tarafından kodanın oluşumu üzerine modeller geliştirilmiştir.

¹ Prof., Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Batı Yerleşkesi, Isparta, Türkiye, sakirsahin@sdu.edu.tr



Şekil 25: Kuzey Anadolu Fay Zonu kuzey koluna dik doğrultuda frekans bağımlılık derecesinin (η) düşey yönde değişimi (Şahin 2022).

KAYNAKLAR

- Aki K., 1969. Analysis of the seismic coda of local earthquakes as scattered waves, *J. Geophys. Res.* 74, 615-631
- Aki K., 1980. Scattering and attenuation of shear waves in the lithosphere, *J. Geophys. Res.* 85, 6496-6504
- Aki K., Chouet B., 1975. Origin of Coda wave: Source, attenuation and scattering effects, *Journal Of Geophysical Research*, 80 (21), 3322-3342
- Akıncı A., Taktak A.G., 1995. Zaman ve frekansa bağlı olarak Qc değişim analizi ve uygulamaları, *Nezihi Canitez Sempozyumu, Jeofizik* 9(10), 229-234
- Anderson D.L., Archambeau C.B., 1964. The anelasticity of the earth, *J. Geophys. Res.*, 69, 2071
- Anderson D.L., Hart R.S., 1978. Q of the earth: *J. Geophys. Res.*, 83, 869-5882
- Aydın U., Şahin Ş., Kalkan E., Yarbaşı N., Aksoy G., 2012. Kemaliye çevresinde Pg, Sg soğurulması ve yeni magnitüd formülü, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 13-23
- Capon J., 1969. High-resolution frequency-wave number spectrum analysis, *Proc. IEEE*, 57, 1408-1418
- Dainty A.M., Toksöz N., 1981. A scattering model to explain seismic Q observation in the lithosphere between 1 and 30 Hz *Geophys. Res. Lett.*, 8, 1126-1128
- De Siena L., Del Pezzo E., Bianco F., Tramelli A., 2009. Multiple resolution seismic attenuation imaging at Mt. Vesuvius, *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 173, 17-32

- De Siena L., Amoruso A., Del Pezzo E., Wakeford Z., Castellano M., Crescentini L., 2017. Space-weighted seismic attenuation mapping of the aseismic source of Campi Flegrei 1983-1984 unrest, *Geophysical Research Letters*, 44, 1740-1748
- Del Pezzo E., De Martino S., De Miguel F., Ibanez J.M., Sogente S., 1990. Characteristics of the seismic attenuation in two tectonically active zones of the Southern Europe, *Pure Apl. Geophy.* 135, 91-106
- Del Pezzo E., Bianco F., De Siena L., Zollo A., 2006. Small scale shallow attenuation structure at Mt. Vesuvius, *Physics Earth Planetary Interiors*, 157, 257-268
- Eberhart-Phillips D., 1990. Three-dimensional P and S velocity structure in the Coalinga region, California. *J. Geophys. Res.* 95, 15343-15363.
- Frankel A., MCGarr A., Bicknell J., Mri J., Seeber L., Cranswick E., 1990. Attenuation of high-frequency shear waves in the crust: measurements from New York State, South Africa and Southern California, *J. Geophys. Res.* 95, 17441-17457
- Furumura T., Kennett B.L.N., 1997. On the nature of regional seismic phases-II, On the influence of structural barriers, *Geophy. J. Int.*, 129, 221-234
- Futterman W.I., 1962. Dispersive body waves, *J. Geophys. Res.*, 67, 5279-5291
- Galluzzo D., Del Pezzo E., Maresca R., La Rocca M., Castellano M., 2005. Site effects estimation and source-scaling dynamics for local earthquakes at Mt. Vesuvius, Italy. Congress acts, ESG2006, Grenoble. Paper Num. 36.
- Gao L.S., Lee L.G., Biswas N.N., Aki K., 1983. Effects of multiple scattering on coda waves in three dimensional medium, *Pure Applied Geophys.*, 121, 3-15
- Giampiccolo E., Gresta S., Ganci G., 2003. Attenuation of body waves in Southeastern Sicily (Italy). *Phys. Earth Planet. Int.* 135, 267-279
- Gudmundsson Ó., Finlayson D.M., Itikarai I., Nishimura Y., Johnson W.R., 2004. Seismic attenuation at Rabaul volcano, Papua New Guinea. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 130, 77-92
- Ibanez J.M., Del Pezzo E., De Miguel E., Herraiz M., Alguacil G., Morales J., 1990. Depth Dependent Seismic Attenuation in The Granada Zone (Southern Spain), *Bulletin of the Seismological Society of America*, 80 (5), 1232-1244
- Jin A., Aki K., 1988. Spacial and temporal correlation between coda Q and seismicity in China, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 78, 741-769
- Johnston D.H., Toksöz M.N., Timur A., 1981. Attenuation of seismic waves in dry and saturated rocks: II. Mechanisms, *Seismic Wave attenuation, Society of Exploration Geophysicists*, 2, 229-249
- Kaşlılar-Özcan A., 1999. Marmara Bölgesinde Soğurulma Yapısının İncelenmesi, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enst., İstanbul.
- Klatansson E., 1981. Attenuation of seismic waves in dry and saturated rocks: II, Mechanisms, *Seismic Wave attenuation, Society of Exploration Geophysicists*, 2, 448-259
- Kvamme L.B., Haskov J., 1989. Q in Southern Norway, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 79, 1575-1588
- Lee W.B., Solomon S.C., 1979. Simultaneous inversion of surface wave phase velocity and attenuation: Rayleigh and Love waves over continental and oceanic crust, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 69, 65-95
- Nava A.F., Garcia-Arthur R., Castro R.R., Suárez C., Márquez B., Nùñez-Cornù F., Saavedra G., Toscano R., 1999. S wave attenuation in the coastal region of Jalisco-Colima, México. *Phys. Earth Planet. Int.* 115, 247- 257
- Novelo-Casanova D.A., Lee W.H.K., 1991. Comparison of techniques that use the single scattering model to compute the quality factor Q from coda waves, *Pageoph.*, 135, 77-89
- Phillips W.S., Aki K., 1986. Site amplification of coda waves from local earthquakes in central California, *Bull. Seism. Soc. Am.* 76, 627-648
- Pulli J.J., 1984. Attenuation of coda waves in New England. *Bulletin of the Seismological Society*

- of America, 74(4), 1149-1166
- Puller J.J., Aki K., 1981. Attenuation of seismic waves in the lithosphere: comparison of active and stable areas, in *Earthquakes and Earthquake Engineering: The Eastern US*, J. E. Eavers, Editor, Ann Arbor Science Publishers Inc., Ann Arbor, Michigan, 129-141
- Rautian T.G., Khalturin V.I., 1978. The use of the coda for determination of the earthquake source spectrum, *Bull. Seis. Soc. Am.*, 68, 923-948
- Roecker S.W., Tucker B., King J., Hatzfeld D., 1982. Estimates of Q in central Asia as a function of frequency and depth using the coda of locally recorded earthquakes, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 72, 129-149
- Rovelli A., 1982. On the frequency dependence of Q in Friuli from short period digital records, *Bull. Seism. Soc. Am.* 72, 2369-2372
- Sambridge M.S., Gudmundsson, O., 1998. Tomographic systems of equation with irregular cells. *J. Geophys. Res.* 103, 773-781
- Sato H., 1977. Energy propagation including scattering effects single isotropic scattering approximation, *Journal of Geophysical Research*, 25, 27-41
- Sato H., Fehler M.C., 1998. *Seismic Wave Propagation and Scattering in the Heterogeneous Earth*, 2nd ed. New York, USA, Springer-Verlag.
- Sato H., 1982. Coda wave excitation due to nonisotropic scattering and nonspherical source radiation. *J. Geophys. Res.*, 87, 8665-8674
- Scheimer J., Landers T.E., 1974. Short-period coda of a local event at Lasa Seismic Discrimination, *Semiannual. Tech. Sum.* 42, Lincoln Lab., Mass, Inst. Of Technol., Cambridge.
- Şahin Ş., Alptekin Ö., 2003. Güneybatı Anadolu'da kabuk ve üst mantoda sismik dalgaların frekans bağımlı soğurulması, *Yerbilimleri*, 27(2), 53-62
- Şahin Ş., Bao X., Turkelli N., Sandvol E., Teoman U., Kahraman M., 2013. Lg wave attenuation in the Isparta angle and Anatolian plateau (Turkey). *Pure and Applied Geophysics* 170 (3), 337-351
- Şahin Ş., 2022. Marmara'da P ve S dalga soğurulma yapısının üç boyutlu olarak belirlenmesi *Pamukkale Univ Muh Bilim Derg*, 28(3), 443-455
- Şahin Ş., Öksüm E., 2020. Determination of Volcanic Structures in and around Nevşehir by Seismic Attenuation Method, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 35(1), 181-191
- Thurber C.H., 1987. Seismic structure and tectonics of Kilauea volcano Hawaii. In: Decker, R.W., Wright, T.L., Stauffer, P.H. (Eds.), *Volcanism in Hawaii*. US Geological Survey, pp. 919-934
- Udias A., 1999. *Principles of Seismology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Van Eck T., 1988. Attenuation of coda waves in the Dead Sea region, *Bull. Seis. Soc. Am.*, 2, 770-779
- Wikipedi, 2021. Dünyanın yapısı, *Özgür Ansiklopedi*, Erişim adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Dünya%27nin_yapısı
- Wu R.S., Aki K., 1988. Multiple Scattering and Energy Transfer of Seismic waves. Separation of scattering effect from intrinsic attenuation. II Application of the theory to Hindu-Kush region, *Pure Appl., Geophys*, 128, 49-80