

- GIGNOUX, M., 1910: Sur la classification du Pliocène et du Quaternaire de l'Italie du sud. C.R. Acad. Sci. Paris, 150 : 841-844.
- GIGNOUX, M., 1955: Stratigraphic geology. Freeman and Co., San Fransisca, Calif. 682 pp.
- GLASS, B., 1967: Geomagnetic reversals and Pleistocene chronology. Nature, 216: 437-442.
- GÖÇMEN, K., (1976): Aşağı Meriç vadisi taşkın ovası ve deltasının alüvyal jeomorfolojisi. İst. Üniv. Coğ. Enst. Yay. No: 80. İstanbul.
- GÖNEY, S., 1964: İzmir körfezi ve kuzey kıyılarının jeomorfolojisi. Türk. Coğ. Derg. Sayı 22-23. İstanbul.
- GÖNEY, S., 1975: Büyük Menderes bölgesi. İst. Üniv. Yay. No. 1895. 716 sayfa.
- HAUG, E. 1900 : Article «Quaternaire». In la Grande Encyclopedie, 27; 1108-1118.
- HEY, R.W., 1971 : Akdeniz ve Karadeniz Kuvaterner kıyıları (Çev. Oğuz EROL) Coğ. Araşt. Derg. No. 8. Ankara 1977.
- HEY, R.W., 1974: Akdeniz'in denizel Kuvaterner depolarının sınıflandırılması (Çev. Oğuz EROL). Coğ. Araş. Derg. No. 8. Ankara 1977.
- İNANDIK, H., 1956 : Türkiye kıyılarının başlıca morfolojik meseleleri. İst. Üniv. Coğ. Enst. Derg. Cilt 4. Sayı 8. İstanbul.
- İNANDIK, H., 1959 : 4. Zaman Kronolojisi: Türk Coğ. Derg. Sayı 18-19.
- İNANDIK, H., 1965 : Türkiye gölleri morfolojik ve hidrolojik özellikleri. Coğ. Enst. Neş. No. 44. İstanbul.
- ISAAR, A., 1979: Stratigraphy and paleoclimates of the Pleistocene of central and northern Israel. Palaeogeogr. Palaeoclim., Palaeoecol. 29, 261-280.
- JULIEN, A., 1869 : Des phénomènes glaciaires dans le plateau central de la France, en particule dans le puy-de-Dôme et le Cantal. Baillière, Paris, 104 pp.
- KARABIYIKOĞLU, M., 1984: Sinop yarımadası Geç Pleyistosen çökellerinin çökme ortamları; Regresif ve Transgresif kıyı çizgisi ve kumulu istifi. Jeom. Derg. 12 : 1-23.
- KEÇER, M., DURUKAL, S., DURUKAL, A., 1983 : Büyük Menderes deltası ve yakın çevresinin jeomorfolojisi. MTA rapor no: 7499
- KOZAN, T., ÖGDÜM, F., BOZBAY, E., BİRCAN, A., KEÇER, M. TÜFEKÇİ, K., DRUKAL, A., DURUKAL, S., OZANER, F.S., HERECE, M., 1982 : Burhaniye (Balıkesir) Menemen (İzmir) arası kıyı bölgesinin jeomorfolojisi. MTA rapor no: 7499
- LAHN, E., 1946 : Les deposits Pliocenes er Quarternaires de la region Konya-Burdur. Fen. Fak. Mec. s. 90.
- LYELL, C., 1833: Principles of Geology. Vol. 3. John Murray, London. 398 pp.
- MICHAUX, J., 1971: Arvicolinae (Rodentia) du Pliocène terminal et du Quaternaire ancienne France et d'Espagne. Palaeovertebrata 4: 137-214 .
- PARETO, M.F., 1865: Note sur la subdivision que l'on pourrait etablir dans les terrains tertiaires de l'Apennin Septentrional. Bull. Soc. Geol. Fr., Ser 2. 22 : 210-277.
- PENCK, A., BRÜVKNER, E., 1909: Die Alpen im Eiszeitaler, Tauchnitz, Leipzig, 1199 pp.
- ROBERTS, A., EROL, O., MEESTER, T., UERGMANN, H.P., 1979 : Radiocarbon chronology of late Pleistocene Konya Lake, Turkey. Nature. Vol. 281, 662.
- RYAN, W.B.F., GUSTAFSON, T.B., 1973: Underway geophysical measurements obtained on the Glomar Challenger in the eastern north Atlantic and Mediterranean sea. Inital reports of the deep sea drilling project. Leg 13. I and III. U.S. Government Printing office. Washington D.C. p. 517-580.
- SAVAGE, D.E., RUSSELL, D.E., 1983: Mammalian paleofaunas of the world. Addison-Wesley Pub. comp. Reading Massachusetts. 432 pp.
- TANER, G., 1981: Gelibolu yarımadasının denizel Kuvaterner Molluskaları. Jeom. Derg. 10: 71-116. Ankara.
- TAUXE, L., OBDYKE, N.D., PASINI, G., ELMI, C., 1983: Age of the Pliocene Pleistocene boundry in the Vrica section, Southern Italy. Nature, V. 304. no: 5922. p. 125-129.
- TÜFEKÇİ, K., 1983: Gediz yöresinde Kuvaterner yaşlı denizel fosiller hakkında ön not. Jeom. Derg. 11 : 63-68. Ankara.
- VELETON, I., 1978 : A morphological and petrological study of the terraces around lake Van, Turkey. In : The geology of Lake Van, MTA yay. no. 169.
- YALÇINLAR, I., ATALAY, I., 1973: Sultandağları Eber ve Akşehir gölleri bölgesinde jeolojik ve jeomorfolojik müşahadeler. İst. Üniv. Coğ. Enst. Derg. c. 10. s. 18-19. İstanbul.
- ZEIST, W.V., AŴOLDRING, H., 1978: A pollen profile from Lake Van; A preliminary report. In the geology of Lake Van. MTA yayınları, no. 169.

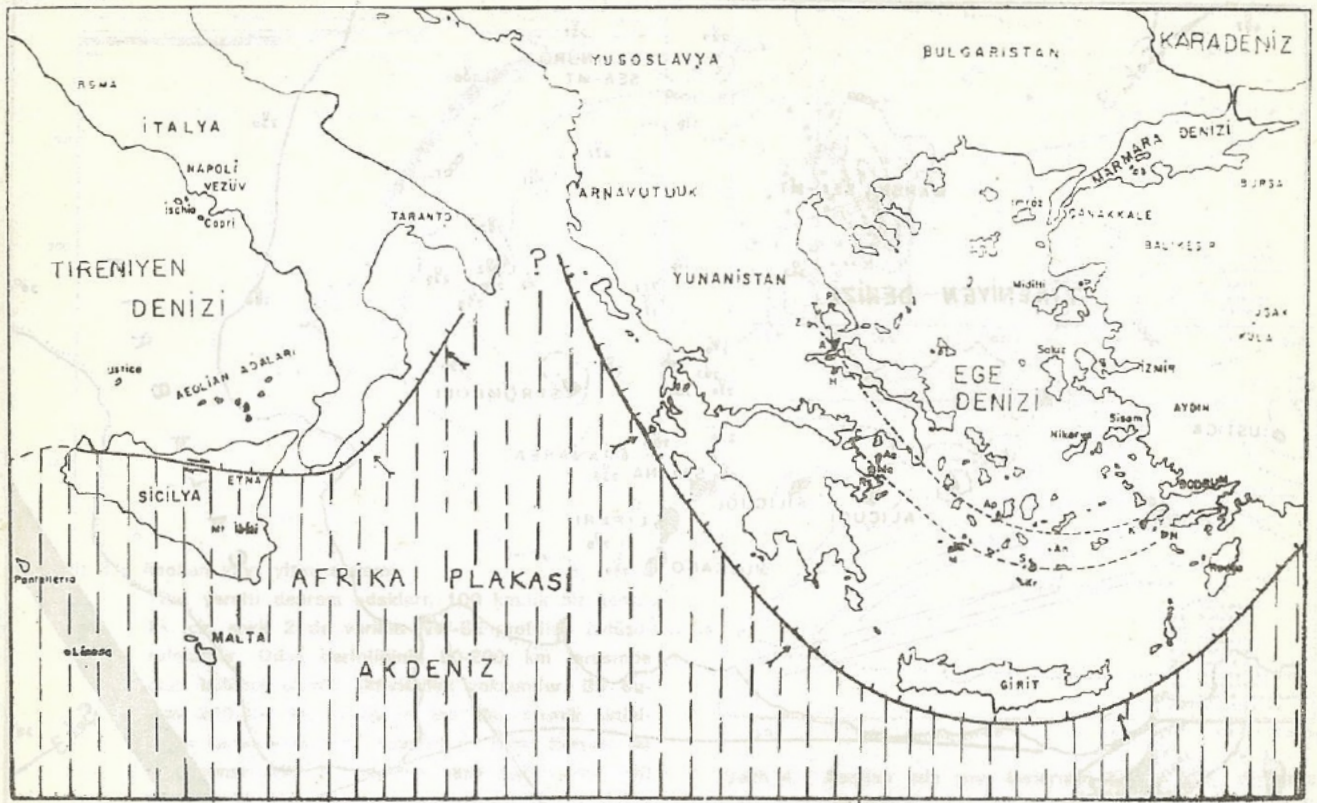
İtalya'daki Aktif Ada Yayı Volkanizması : Aeolian Adaları

Tuncay ERCAN, MTA Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA

GİRİŞ :

Yeryüzünde yitim olayı ve güncel ada yayı volkanizmasının tipik bir örneği de Akdeniz'de gözlenmekte olup, Afrika plakasının Ege bölgesinde Ege-Anadolu plakacığı; Sicilya bölgesinde ise Sicilya -

Kalabria plakacığı altına dalmasıyla meydana gelmişlerdir. Ege bölgesinde, Girit adasının güneyinde, kuzeye doğru dalan Afrika plakasının (Şekil 1) oluşturduğu yitim zonundan meydana gelen volkanik adalar, çift ada yayı şeklinde dizilim gösterirler



Şekil 1 : Akdeniz'deki aktif yitim zonu ve aktif ada yayı volkanizması

(Ercan, 1980; Ercan, 1981; Ercan ve diğerleri, 1984). Daha batıda ise, Sicilya adasının kuzeyinde Tirenien denizinde de bir ada yayı volkanizması bulunmakta olup; Alicudi, Filicudi, Salina, Lipari, Vulcano, Panarea ve Stromboli adlı 7 volkanik adadan meydana gelmiştir (Şekil 2) ve «Aeolian Adaları» olarak adlandırılmışlardır. Tirenien denizi, yay ardı havza özellikleri taşımakta olup, ince bir okyanussal kabuğa sahiptir. Calabria ve kuzey doğu Sicilya, Afrika plakasının kuzey kenarının Sicilya adasının kuzeyinde altına daldığı bir kristalen bloktur. Kuzeydoğu Sicilya ve Kalabriyanın temelinde 40-45 km. kalınlıkta olan bir sialik kabuk uzanır. Tirenien denizinde ise kabuk çok ince olup okyanusal niteliktedir (Şekil 3). Ayrıca Tirenien denizinin tabanında da yay ardı yayılma bölgelerinde oluşma özellikleri gösteren Üst Miyosen ve Pliyosen yaşlı toleyitik nitelikli bazaltlar da saptanmıştır (Dietrich ve diğerleri, 1977; Barberi ve diğerleri, 1978). Bu tür bazaltların, sığ manto anomolilerinin ve yüksek ısı akısının mevcudiyeti, Tirenien denizinin sığ bir marjinal deniz olduğu kanıtlanmaktadır. Yaklaşık 1,3 milyon yıl önce başlayan ada yayı volkanizması (Beccaluva ve diğerleri, 1981) ilk kez denizaltında bazik ürünler vermiş ve ilk volkanik aktivite 500.000 yıl kadar sürmüştür. Bu sırada Alicudi ve Panarea adalarının tamamı ile, Salina ve Filicudi adalarının bir kısmı oluşmuştur. Uzun bir suskunluk döneminden sonra, yaklaşık 220.000 yıl kadar önce ikinci volkanik aktivite başlamış ve 13.000 yıl kadar evvel Salina ve

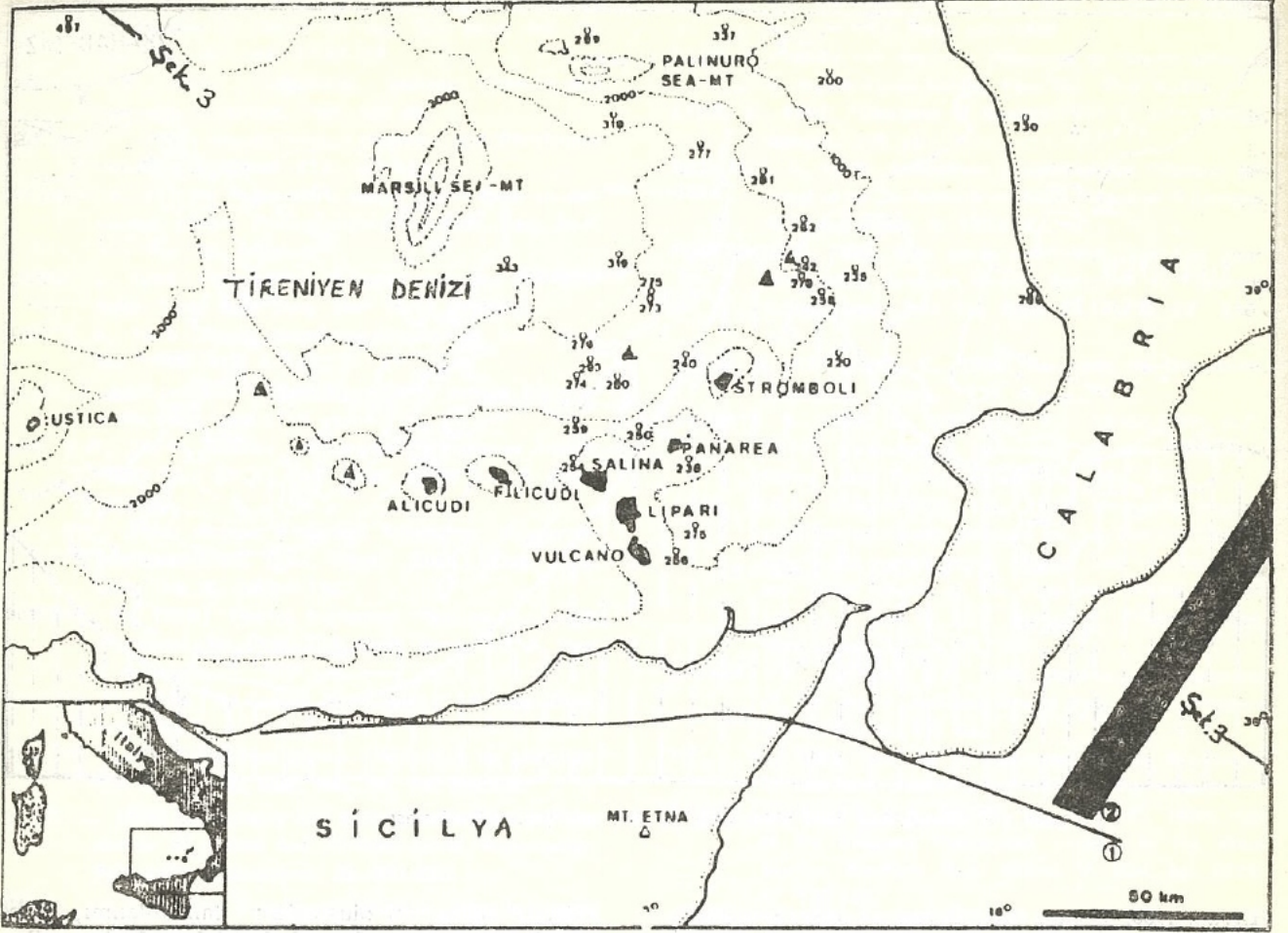
Filicudi adalarının oluşumları tamamlanmış olup, Lipari, Vulcano ve Stromboli adalarında ise volkanizma devam etmektedir. Aeolian adalarında kalkalkalen, yüksek potasyumlu kalkalkalen ve şoşonitik nitelikte çeşitli türde volkanik ürünler bulunmaktadır (De Rosa ve diğerleri, 1985-A).

AEOLIAN VOLKANİK ADALARININ ÖZELLİKLERİ :

Panarea adası, Aeolian adalarının en eskisi olup 3,4 km.² büyüklüktedir. Çevresindeki Basiluzzo, Panarelli, Dattilo gibi minik adacıklarla birlikte Aeolian adaları içinde en yaşlı ve en önce oluşandır. Lavlar çoğunlukla dasit, riyodasit ve riyolit türdedir (Pichler, 1968). Eski volkanik koniler, daha genç dayklar tarafından kesilmişlerdir (Romano, 1973).

Alicudi adası 5,2 km.² büyüklükte olup, Panarea ile birlikte ilk volkanik evre ile oluşumunu tamamlamıştır. Lavlar tamamen kalkalkalen nitelikte olup, başlangıçta bazaltik, daha sonra ise andezitik ve latit andezitik türde meydana gelmişlerdir (Klerx ve diğerleri, 1976; Hoppenberger ve Kiesl, 1975).

Filicudi adası 9,5 km.² büyüklükte olup, yaklaşık 1 milyon yıl önce oluşmaya başlamış ve 13.000 yıl önce oluşumu sona ermiştir. Kalkalkalen nitelikte bazaltik ve andezitik lavlardan ve piroklastiklerden meydana gelmiştir (Hoppenberger ve Kiesl, 1975).



Şekil 2 : Tirenien denizindeki Aeolian adalarının denizaltı topoğrafyası ve sismisite ile olan ilişkisi. Açık daireler, rakamlarla derinlikleri km. olarak verilen deprem episantralarını göstermektedir. Tirenien denizinin derinlik konturları metre cinsinden verilmiştir. İçi dolu üçgenler, Aeolian yayı ile ilişkili denizdibi dağlarını göstermektedir. Marsili ve Pa-

linuro denizdibi dağlarının ise tektonik durumlarıyla petrojenetik gurupları belirsizdir.

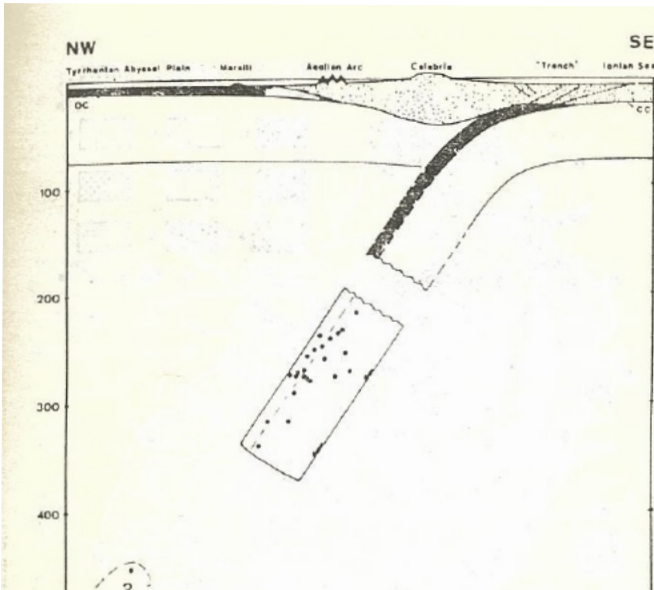
1 — Afrika plakasının olası kuzey kenarı (Barberi ve diğerleri, 1973)

2 — Gömülmüş trenç için teklif edilen alan (Ninkovich ve Hays, 1972)

Salina adası 26.8 km² büyüklükte olup, deniz seviyesinden itibaren en yüksek yeri 962 m., deniz tabanından itibaren ise 1960 m.dir. 800.000 yıl önce etkin olan ilk volkanik evre ile bazalt, andezit ve dasit nitelikte lavlar oluşmuştur. Daha sonra zamanımızdan 36.000-13.000 yıl önce yeni bir volkanik dönem başlamış ve yine aynı tür kalkalkalen lavlar meydana gelmiştir (Keller, 1974).

Lipari adası, Aeolian adalarının en büyüğü olup, 37.5 km² lik bir alan kapsar. En yüksek yeri, deniz dibinden itibaren 2000 m., deniz yüzeyinden itibaren ise 602 m. dir. Pichler (1976, 1980), adadaki volkanik aktivitenin 4 evrede oluştuğunu belirterek, en eski evrenin zamanımızdan yaklaşık 100.000-60.000 yılları arasında denizaltında oluşmaya başladığı ve bazaltik andezit ve andezitik lavlarla, tüflerin meydana geldiğini belirtmiştir. Ancak daha sonra, De Rosa ve diğerleri (1985-B) bu en eski evre ile oluşan lavlarda yaptıkları radyometrik yaş belirlemeleri ile

223.000 ± 9000 yıl ve 150.000 ± 10.000 yıl gibi yaşlar saptamış ve böylece ilk volkanik evrenin zamanımızdan önce 220.000-60.000 yılları arasında oluştuğunu ortaya çıkarmışlardır. İkinci volkanik evre, zamanımızdan önce yaklaşık 60.000-40.000 yılları arasında etkin olmuş ve kalkalkalen nitelikte andezitik ve riyoasitik türde lav ve piroklastikler meydana gelmişlerdir (Şekil 5). Üçüncü volkanik evre zamanımızdan önce yaklaşık 40.000-10.000 yılları arasında etkin olmuş ve riyoolitik türde lavlar, piroklastikler ve tüfler meydana gelmiştir. Dördüncü ve son volkanik evre ise günümüzden önce yaklaşık 10.000-1.400 yılları arasında etkin olmuş ve liparit (Obsidiyen) akıntıları ile riyoolitik piroklastikler (Süngertaşı) oluşmuştur. Özellikle 800 m. genişlikte olup çıktığı M. pilato (Şekil 5) kraterinden denize akan obsidiyen akıntıları son derece ilginç görünümlü olup, dünyaca tanınmıştır. Lipari adasındaki volkanizma M.S. 560 yılındaki obsidiyen akıntıları ile so-



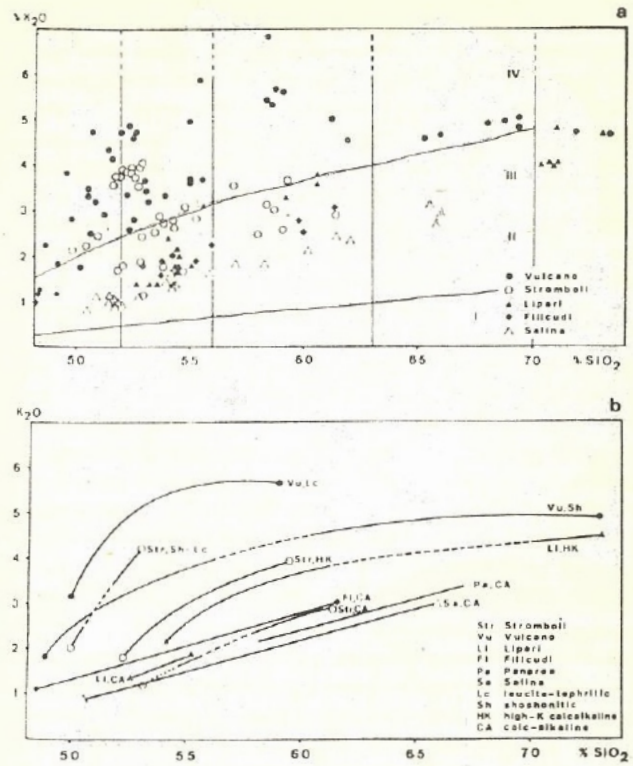
Şekil 3 : Aeolian yayı yitim sistemi,

Tüm yeraltı deprem odakları, 100 km.lik bir genişlik için şekil 2 de verilen NW-SE profiline izdüşürülmüştür. Odak derinliğinin 50-200 km. arasında olan bölümü sismik aktiviteden yoksundur. Bu durum 200-350 km aralığında yer alan sismik aktivite ile karakterize olan, kopmuş bir plaka parçası ile açıklanmaktadır. Bu nedenle aktif volkanizma 200 km. lik bir derinlikte oluşmaktadır. OC = Okyanusal kabuk. CC = Kıtasal kabuk. Veriler ve yorumlar Caputo ve diğerleri (1972), Keller (1974), Görler ve Giese (1978) Biju-Duval ve diğerleri (1978) den alınmıştır.

na ermiştir. (Bigazzi ve Bonadonna, 1973).

Ancak, bazı İtalyan Volkanologlar, lipari adasındaki volkanik aktivitenin henüz bitmediğini ve çok yakın bir gelecekte yeniden obsidiyen akıntılarının meydana gelebileceğini belirtmektedirler. Adada, İtalyan Volkanoloji Kurumu tarafından kurulan gözlemevindeki yapılan jeofizik çalışmalar da bu savı doğrulamaktadır.

Vulkano adası, yaklaşık 22 km² büyüklükte olup, lipari'nin 1 km. güneyinde yer alır (Şekil 6). Vulkano'nun püskürmeleri ile ilgili tarihsel bilgiler, onun geçmişte, şimdikinden çok daha etkin olduğunu kanıtlamaktadır. En yüksek yeri deniz tabanından itibaren 2000 m., deniz seviyesinden ise 500 m. daha yüksektir. Volkanizma yaklaşık 113.000 yıl önce başlamıştır. Lavlarda 113.000 ± 3.000 yıl; 110.000 ± 5.500. yıl ve 107.500 ± 2.800 yıllık yaşlar saptanmıştır (Frazzetta ve diğerleri, 1985). En yaşlı volkanik birimler Vulkano'nun güneyinde yer alırlar. Trakiandezit ve trakibazalt türde ve şoşonitik nitelikte olan bu lavların yanı sıra (Vulkano'nun tüm volkanik ürünleri şoşonitik niteliktedir) piroklastik depolanmalar da görülür. En eski volkanik evre 113.000 yıl öncesinden 100.000 yıl öncesine kadar devam etmiştir. Daha sonra adanın güneyinde oluşan bu volkanik koniler topluluğu çökmüş ve-II Piano kalde-



Şekil 4 : Aeolian ada yayı lavlarının K₂O - SiO₂ diyagramı.

Ayrırtman trendler Peccerillo ve Taylor (1976) dan alınmıştır.

- I — Ada yayı toleyitik serileri
- II — Kalkalkalen seriler
- III — Yüksek potasyumlu kalkalkalen seriler
- IV — Şoşonitik seriler

Bazaltların SiO₂ içerikleri % 52 den daha düşüktür
Bazaltik andezitler % 52-56 arasında,

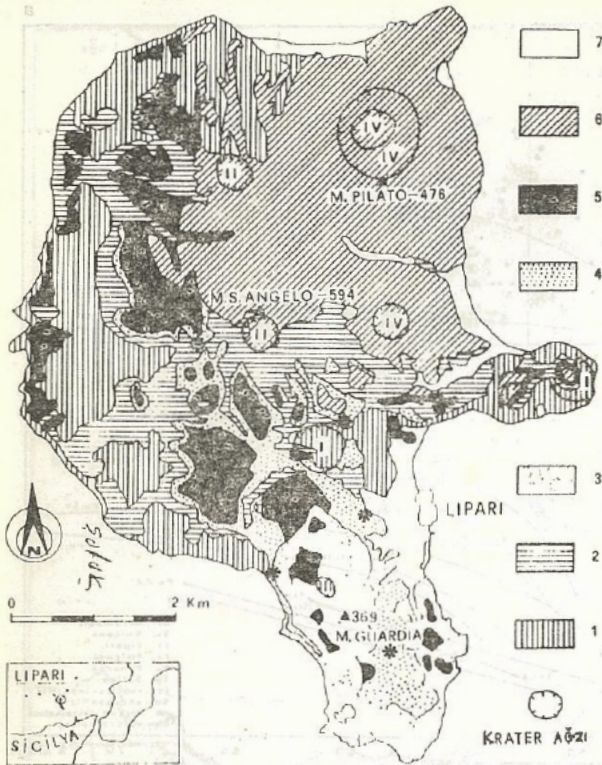
Andezitler % 56-63 arasında,

Dasitler % 63-70 arasında,

Riyolitler % 70 ten fazla SiO₂ içerirler

Analizler, Villari (1972), Romano (1973), Rosi (1980) Keller (1974 ve 1980), Pichler (1980) den alınmıştır.

rası oluşmuş (Şekil 6) ve ikinci evre ile trakiandezit, trakibazalt ve lösit tefrit türde lavlar meydana gelmiştir. Bu lavlardan yapılan radyometrik yaş belirlenmeleri ile de 99.500 ± 7.000 yıl ile 78.000 ± 4500 yıl arasında yaşlar saptanmıştır. (Frazetta ve diğerleri, 1985). Il Piano kalderasının volkanik ürünlerle dolmasından sonra içinde, Luccia, Rosso, Sommata ve Saraceno gibi yeni kraterler oluşmuş ve üçüncü volkanik evre ile bu kraterlerden yine trakiandezit ve trakibazaltik lavlarla, cürufklar, piroklastikler ve tüfler çıkmıştır. Lavlarda yapılan radyometrik yaş belirlenmesi ile 48.000 ± 6.500 yıllık bir yaş saptanmıştır. Daha sonra dördüncü volkanik evre ile lentia krateri ve konisi oluşmuş ve çoğunlukla riyolitik, yer yer de latit ve trakitik lavlar meydana gelmiştir. (Şekil 6). Yapılan yaş tayini ile 15.500 ± 1.400 yıllık bir yaş elde edilmiştir. Daha sonra beşinci evre ile



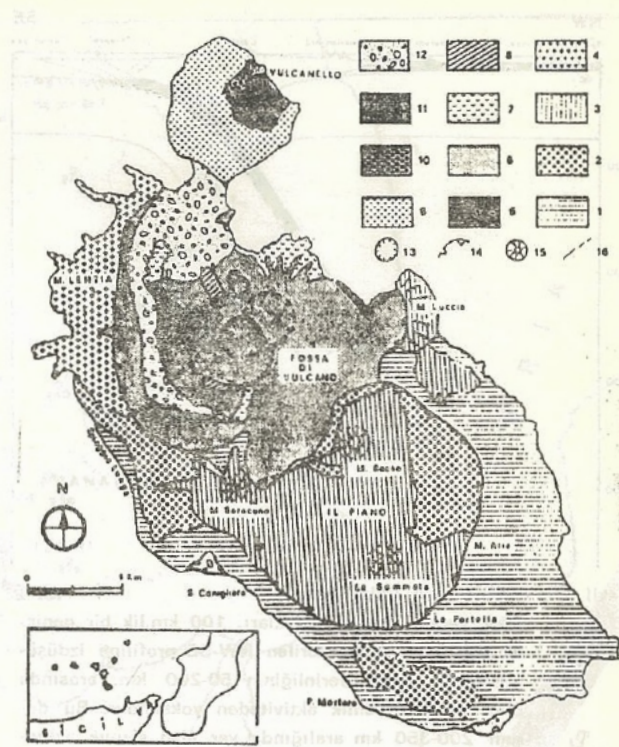
Şekil 5 : Lipari adasının taslak jeoloji haritası (Pichler, 1976 dan alınmıştır.)

1. Andezit bileşimli en eski lavlar ve piroklastik depolanmalar (I. Evre)
2. Andezitik ve riyoasitik lavlar ve piroklastik depolanmalar (II. Evre)
3. Riyoolitik lav domları (III. Evre)
4. Piroklastik depolanmalar (III. Evre)
5. Kahverenkli küller ve tüfler (III. Evre)
6. Obsidiyen akıntuları ve süngertaşları (IV. Evre)
7. Alüvyon

Kraterler içindeki romen rakamları, volkanik evreleri belirtmektedir.

Yaklaşık 5.500 yıl önce Fossa di Vulcano krateri oluşmuş, tefrit, trakit ve riyoolitik türde lavlar ve yer yer de tüfler ve piroklastikler meydana gelmiştir. Fossa di Vulcano krateri, daha sonra kısmen çökerek bir kaldera haline gelmiş, volkanik etkinlik ise zamanımıza kadar devam etmiştir.

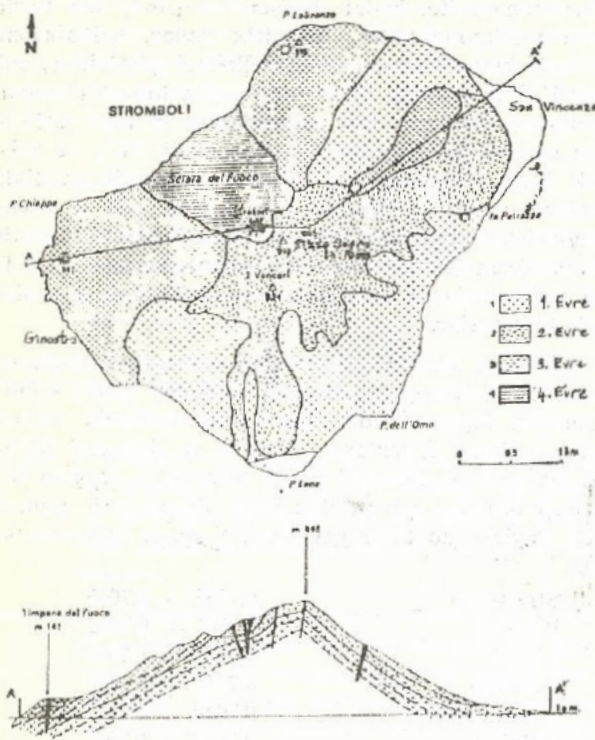
Frazzetta ve diğerleri (1984), Fossa di Vulcano'nun çıkardığı volkanik ürünlerde radyometrik yaş belirlemeleri yaparak 5500, 4600, 2350, 2200, 1900, 1600, 1400, 1250, 1200, yıllık yaşlar saptamış ve Fossa di Vulcano'nun tarihsel gelişimini ortaya koymuşlardır. Esasen M.Ö. 475 yılından itibaren Fossa di Vulcano'nun bütün püskürmelerinin tarihsel kayıtları bulunmakta olup eski Romalı tarihçiler bu kayıtları çok düzgün bir şekilde tutmuşlardır. Örneğin M.S. 1444 yılında çok şiddetli bir püskürme meydana gelmiş ve püskürmeyle birlikte oluşan deprem tüm İtalya'da hissedilmiştir. M.S. 1786 yılında 15 gün sürekli olarak şiddetli patlamalarla çevreye lavlar saçılmış ve



Şekil 6 : Vulcano adasının taslak jeoloji haritası (Keller, 1970 ten alınmıştır.)

1. En yaşlı trakandezit ve trakibazalt türde lavlar ve piroklastik depolanmalar
2. Il Piano kalderasında oluşan lüsit-tefrit türde lavlar ve piroklastik depolanmalar
3. Üçüncü volkanik evre ile oluşan cürufur, piroklastik ve tüfler ile yer yer trikandezit ve trakibazalt türde lavlar
4. Dördüncü volkanik evrede oluşan çoğun riyoolitik, yer yer de latit ve trakit türde lavlar
5. Beşinci volkanik evrede oluşan Fossa di Vulcano'nun tefritik lavları
6. Fossa di Vulcano'nun piroklastikleri
7. Fossa di Vulcano'nun trakitik lavları
8. Fossa di Vulcano'nun riyoolitik lavları
9. Son volkanik evrede oluşan Vulcanello'nun lüsit-tefrit türde lavları
10. Vulcanello'nun trakitik lavları
11. Vulcanello'nun piroklastik depolanmaları
12. Alüvyonlar ve kumsal birikintileri
13. Krater kenarları
14. Kaldera kenarları
15. Ana volkanik merkezler
16. Faylar

adada yaşayan halk göç ederek, ada tamamen boşaltılmıştır. Daha sonra M.S. 1873 yılında 17 ay devam eden şiddetli yeni püskürmeler oluşmuştur. Son volkanik püskürme ise, zamanımızdan yaklaşık 97 yıl önce M.S. 3 Ağustos 1888 yılında başlamış ve 17 Mayıs 1890 tarihine kadar devam etmiştir. Bu tarihten itibaren lav püskürmeleri durmuş olup, salt buhar



Şekil 7 : Stromboli adasının taslak jeoloji haritası ve şematik kesiti

ve gaz çıkışları günümüzde de devam etmekte ve bunların sıcaklıkları 100°C - 300°C arasında değişmektedir. Her an yeni lav püskürmesi tehlikesi olmasına karşın, adada binlerce kişi yaşamakta olup, özellikle yaz aylarında çok sayıda turist akımı meydana gelmektedir. Ziyaretçiler, halen kükürtlü buhar ve gaz çıkışları olan Fossa di Vulcano kraterine yaklaşık 1 saatte tırmanarak gözlemler yapmaktadırlar. M.Ö. 183 yılında ise Vulcano adasının kuzeyinde bu kez deniz altında bir püskürme olmuş (6. Volkanik evre), Vulkanello adası ayrı oluşarak, daha sonra Vulcano ile birleşmiştir. Vulkanello adası da M.Ö. 183 yılından itibaren M.S. 1878 yılına kadar trakitik ve lösit tefrit türde lavlar ve piroklastikler çıkarmış, o tarihten itibaren lav çıkışları durmuş olup, günümüzde sadece hafif bir buhar çıkışı vardır.

Stromboli adası ise, Aeolian ada yayının en kuzeyinde yer alan, en etkin ve düzenli volkanizmanın gözlemlendiği, deniz seviyesinden itibaren en yüksek yeri 924 metre olan (Deniz dibinden itibaren 3000 m.) yaklaşık 12.5 km² büyüklükte bir volkanik adadır. Ada «Stromboli tip» volkanizma özellikleri gösterir ve patlamalar günümüzde de devam etmektedir. Bu tip püskürmede, lav ve cüruf çıkar. Püskürmeleri, 10-15 dakikada bir küçük patlamalarla olur. Patlama ile sıvı lav parçaları bir fıskiye gibi havaya fırlar ve büyük bir kısmı kraterin içine düşer. Kraterin çevresine daha uzağa düşen lav parçaları ise katılarak koninin yamacından aşağı yuvarlanıp denize ulaşırlar. Baca ve kraterdeki magma, iki patla-

ma dönemi arasındaki zaman çok kısa olduğundan katılaşamaz. Magma bacada belli bir yüksekliğe erişince getirdiği sıcak buhar ve gazlarla şiddetle kaynar ve patlama meydana gelir. Stromboli adasının en yüksek yerleri olan Pizzo Sopra la Fossa ve Vancori tepeleri, yaklaşık 500 yıl önce sönmüş eski bir kraterin kenar kısımlarıdır. Deniz kenarında bulunan San Vincenzo ve Ginostra köylerinden, yaklaşık 3.5 saat süren güç bir yolculuktan sonra bu tepelere tırmanıldığında, 100 metre kadar aşağıda, günümüzde de aktif olan kraterin iç kısmı ve yaklaşık 10-15 dakikada bir periyodik olarak meydana gelen patlamalarla çıkan ve 150-300 metre yüksekliğe fırlayan lavların görkemli manzarası gözler önüne serilir. Stromboli adası, Aeolian adaları içinde günümüzde de aktif volkanizmanın bulunduğu tek ada olup, her püskürmeden sonra tepesinde parlayan ve bulutlara bile yansıyan kırmızı ışıktan dolayı çok eski çağlardan beri «Akdeniz'in Feneri» olarak adlandırılmıştır.

Stromboli adasındaki volkanizma 4 evrede oluşmuştur. İlk volkanik aktivite, zamanımızdan yaklaşık 61.000 yıl önce başlamış ve fasilalarla 22.000 yıl öncesine kadar devam etmiş olup (Gillot ve Villari, 1980) yüksek potasyumlu kalkalkalen nitelikte, bazaltik andezit ve andezit lavlarla, çeşitli piroklastikler oluşturmuştur (Francalanci ve diğerleri, 1985). İkinci volkanik evre (Şekil 7) ilkinden daha şiddetli olup, zamanımızdan yaklaşık 22.000 yıl önce başlamış ve fasilalarla 15.000 yıl öncesine kadar devam etmiş (Gillot ve Villari, 1980) olup, yüksek potasyumlu kalkalkalen ve şoşonitik nitelikte bazalt, bazaltik andezit, şoşonit, latit ve andezit türde lavlar ve tüfler meydana gelmiştir. Üçüncü volkanik evre ise zamanımızdan yaklaşık 15.000 yıl önce başlamış ve çeşitli fasilalarla 5000 yıl öncesine kadar devam etmiş olup şoşonitik nitelikte bazaltik lavlar ve cürufolar oluşturmuştur. Dördüncü ve son volkanik evre ise zamanımızdan yaklaşık 2500 yıl önce başlamış olup günümüzde de devam etmektedir ve şoşonitik nitelikte bazaltik lav akıntıları, ücruf, lapilli ve küller meydana getirmektedir. Dördüncü volkanik aktivite, başlangıcından günümüze dek tarihsel kayıtlara geçmiş olup 10-15 dakikada bir periyodik olarak oluşan püskürmeler genellikle fazla şiddetli değildir. Ancak zaman zaman bu periyodik püskürmeler sırasında ender olarak çok şiddetli patlamalar da olmakta, adadaki binalarda hasar ve can kaybına sebebiyet vermektedirler. Örneğin, M.S. 1882-1888-1891-1906-1912-1916 yıllarındaki patlamalar çok şiddetli olmuş ve adadaki binalarda hasarlar meydana gelmişse de can kaybı olmamıştır. M.S. 1919 yılındaki patlama ile 60. ton ağırlığa erişen volkan blokları binaların üzerine düşerek ezmiş ve dört kişinin ölümüne, yirmi kişinin de yaralanmasına sebep olmuştur. M.S. 1930 yılında 30 ton ağırlığa erişen bloklar çevreye saçılmış ve üç kişi ölmüştür. M.S. 1936 - 1938 - 1944 - 1954 - 1955 - 1956 - 1967 ve 1975 yıllarındaki bazı patlamalar da çok şiddetlidir. Tüm bu tehlikelere karşın, ada halkı adayı terketmemekte ve inşa ettikleri turistik otel ve motellerde her yıl gelen binlerce ziyaretçinin, Strombolinin

ilginç püskürmelerini gözlemelerine yardımcı olmaktadır. Akdeniz'in Feneri'nin ne zaman söneceği belli değildir. Gelecekte belki de Aeolian ada yayında yeni volkanik adalar oluşacak ve bu yay volkanizması daha uzun yıllar devam edecektir.

AEOLIAN ADA YAYI VOLKANİTLERİNİN PETROLOJİSİ VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ :

Aeolian ada yayı volkanitlerinde çeşitli araştırmacılarca yapılan kimyasal analizlerin ortalamaları alınarak tablo 1 de sunulmuşlardır. Lavlar, bazalttan-Riyolite kadar değişik bileşimdedirler. SiO₂ kapsamaları ise % 49 - % 75 arasında değişken değerlerdedir. Şekil 4 de de izlenebileceği gibi Aeolian lavları, kalkalkalen, yüksek potasyumlu kalkalkalen ve şoşonitik niteliktedirler. Toleyitik hiçbir lava rastlanmamıştır. Oysaki dünyadaki pek çok ada yayında ilk volkanik ürünler düşük potasyumlu toleyitik nitelikte olarak meydana gelmekte, daha sonra kalkalkalen, en son da şoşonitik volkanitler oluşmaktadır. Aeolian ada yaylarındaki kalkalkalen dizinin en tipik örnekleri Salina adasında olup, yüksek alüminyumlu bazalt-bazaltik andezit-andezit-dasit türde lavlar (Şekil 4) bulunmaktadır. Kalkalen lavlar plajiyoklas ve çift piroksen fenokristalleri taşırlar, bazik olanlarda ise olivin fenokristalleri de bulunur. Hornblend ve biyotit ise enderdir. Şoşonitik serinin en tipik örnekleri ise Vulkano adasında bulunmakta olup,

bazalttan-riyolite kadar değişen bileşimde her türlü lava rastlanmaktadır. Şoşonitik lavlar, kalkalkalen lavlarla hemen hemen aynı özellikleri gösterirler, ancak K₂O ile Rb, Ba, Sr ve hafif nadir toprak element içerikleri farklıdır. Her iki topluluk ta ada yaylarının karakteristik özellikleri olan düşük TiO₂ ve yüksek Al₂O₃ kapsamalarına sahiptir. Şoşonitik nitelikli lavların modal bileşimleri (Plajiyoklas, ojit ve olivin fenokristalleri) Kalkalkalen lavlarınkı gibidir, ancak Ca-piroksen (Pijonit veya hipersten) içermezler. Tefrit türde lavlarda ise lösit fenokristalleri yaygın olarak bulunurlar.

Aeolian ada yaylarındaki volkanik kayaların stronsiyum izotop oranları (87 Sr/86 Sr) 0,7030-0,7065 arasında değişmektedir. Adalardaki volkanik kayalardan alınan örneklerde Klerkx ve diğerleri (1976) ile Barberi ve diğerleri (1974) tarafından yapılan Sr izotop oranları şu şekilde olup, dünyadaki güncel ada yayları ile (Ege yayı hariç) uyum sağlamaktadır:

| | |
|-----------|-----------------|
| Stromboli | 0,7053 — 0,7065 |
| Panarea | 0,7041 — 0,7052 |
| Lipari | 0,7045 — 0,7061 |
| Vulkano | 0,7041 — 0,7061 |
| Salina | 0,7040 — 0,7053 |
| Filicudi | 0,7030 — 0,7054 |
| Alicudi | 0,7040 — 0,7055 |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------------------------|------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SiO ₂ | 51.3 | 49.5 | 58.2 | 65.8 | 63.60 | 54.0 | 51.85 | 51.65 | 52.5 | 58.5 | 72.0 | 74.65 |
| TiO ₂ | 0.5 | 0.86 | 0.54 | 0.36 | 0.58 | 0.6 | 0.95 | 0.83 | 0.7 | 0.6 | 0.15 | 0.08 |
| Al ₂ O ₃ | 17.0 | 18.95 | 17.3 | 16.2 | 15.17 | 16.8 | 16.97 | 16.45 | 15.5 | 15.7 | 13.2 | 12.86 |
| Fe ₂ O ₃ | 4.25 | 5.22 | 2.7 | 2.8 | 3.55 | 2.5 | 3.23 | 4.03 | 4.10 | 2.9 | 1.1 | 0.6 |
| FeO | 5.15 | 4.88 | 4.6 | 1.6 | 1.94 | 6.1 | 4.75 | 4.7 | 4.90 | 3.55 | 1.45 | 1.14 |
| MnO | 0.18 | 0.17 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.16 | 0.16 | 0.15 | 0.16 | 0.16 | 0.07 | tr |
| MgO | 6.75 | 4.61 | 3.1 | 1.7 | 2.72 | 4.8 | 5.05 | 5.48 | 4.6 | 3.3 | 1.2 | tr |
| CaO | 10.8 | 11.3 | 7.8 | 4.2 | 4.62 | 8.7 | 9.62 | 9.04 | 8.3 | 5.1 | 1.3 | 0.79 |
| Na ₂ O | 2.15 | 2.52 | 3.2 | 3.95 | 2.96 | 2.5 | 2.64 | 3.0 | 3.6 | 3.9 | 4.0 | 3.7 |
| K ₂ O | 1.0 | 1.25 | 1.8 | 2.7 | 2.84 | 2.4 | 3.47 | 2.95 | 4.6 | 5.3 | 4.7 | 4.92 |
| P ₂ O ₅ | 0.17 | 0.28 | 0.2 | 0.17 | 0.12 | 0.26 | 0.61 | 0.32 | 0.47 | 0.37 | 0.07 | 0.02 |
| H ₂ O | 0.55 | 0.45 | 0.4 | 0.45 | 1.25 | 0.8 | 0.68 | 1.13 | 0.5 | 0.3 | 0.7 | 0.99 |
| Total | 99.8 | 99.99 | 100.01 | 100.05 | 99.77 | 99.62 | 99.98 | 99.73 | 99.43 | 99.68 | 99.94 | 99.75 |
| Mg/Mg + Fe ²⁺ | 60 | 49 | 47 | 45 | 50 | 54 | 57 | 57 | 52 | 52 | 50 | — |
| K ₂ O/Na ₂ O | 0.46 | 0.5 | 0.56 | 0.68 | 0.96 | 0.96 | 1.31 | 0.98 | 1.28 | 1.36 | 1.18 | 1.34 |

Tablo 1 : Aeolian adalarındaki lavların kimyasal analiz ortalamaları.

1—5= Kalkalkalen seri

6= Yüksek potasyumlu kalkalkalen seri

7—12= Şoşonitik seri

(1) Yüksek alüminyumlu bazalt-Salina (Keller, 1980)

(2) Yüksek alüminyumlu bazalt - Filicudi (Villari, 1972)

(3) Andezit-Salina (Keller, 1980)

(4) Dasit-Salina (Keller, 1974)

(5) Dasit-Panarea (Romano, 1973)

(6) Yüksek potasyumlu andezit-Lipari (Pichler, 1980)

(7) Şoşonitik bazalt-Stromboli (Rosi, 1980)

(8) Şoşonitik bazalt-Vulkano (Keller, 1974)

(9) Lösit Tefrit-Vulkano (Keller, 1980)

(10) Trakit-Vulkano (Keller, 1980)

(11) Riyolit-Vulkano (Keller, 1980)

(12) Obsidiyen-Lipari (Keller, 1980)

Aeolian ada yaylarındaki volkanitlerde ayrıntılı çalışmalar devam etmektedir. Özellikle Tireniyen denizindeki deniz dibi dağlarından alınan yeni örneklerden elde edilecek sonuçlar bu konuya daha fazla açıklık kazandıracaktır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Barberi, F., Gasparini, P., Innocenti, F. ve Villari, L., 1973, Volcanism of the Southern Tyrrhenian sea and its geodynamic implications: Jour. Geophys. Res., 78, 5221-5232
- Barberi, F., Ferrara, G., Keller, J., Innocenti, F. ve Villari, L., 1974, Evolution of Aeolian arc volcanism: Earth Planet. Scien. Lett., 21, 269-276
- Barberi, F., Bizouard, H., Capaldi, G., Ferrara, G., Gasparini, P., Innocenti, F., Joron, J.L., Lambert, B., Trevisi, M. ve Allegre, C., 1978, Age and nature of basalts from Tyrrhenian abyssal plain: Init. Rep. DSOP, 42, 509-514.
- Beccalova, L., Gabbinelli, G., Lucchini, F., Rossi, P.L., Savelli, C. ve Zeda, D., 1981, Magmatic character and K/Ar ages of volcanics dredged from the Aeolian seamounts (Tyrrhenian Sea): In «Sedimentary basins of Mediterranean margins», Wezel, F.C., editör, C.N.R., Italian project of oceanograph.
- Bigazzi, G. ve Banadonna, F., 1973, Fission track dating of the obsidian of Lipari Island (Italy): Nature, 242, 322-323
- Biju-Duval, B., Letouzey, J. ve Montadert, L., 1978, Structure and evolution of the Mediterranean basins: Init. Rep. DSDP, 42, 951-986
- Caputo, M., Panza, G.F. ve Postpischl, D., 1972, New evidences about the deep structure of the lipari arc: Tectonophysics, 15, 219-231
- De Rosa, R., Lanzafame, G. ve Mazzuoli, R., 1985, — A., The Aeolian Islands: 1985 IAVCEI Scientific Assembly Excursions Guide book, 111-113
- De Rosa, R., Gillot, P.Y., Lanzafame, G. ve Mazzuoli, R., 1985 — B., The island of Lipari: 1985 IAVCEI Scientific Assembly Excursions Guide book, 114-124
- Dietrich, V., Emmermann, R., Keller, J., Puchelt, H., 1977, Tholeiitic basalts from the Tyrrhenian sea floor: Earth Planet. Scien. Lett., 36, 285-296
- Ercan, T., 1980, Akdeniz ve Ege denizindeki Pliyo - Kuvaterner ada yayı volkanizması: Jeomorfoloji Dergisi 9, 37-60
- Ercan, T., 1981, Akdeniz ve Ege denizindeki Pliyo-Kuvaterner ada yayı Volkanizması ve aktif yitim zonu: Tübitak Doğa bilim Derg., 5, 189-201
- Ercan, T., Günay E., Baş, H. ve Can, B., 1984, Dağcay yarımadasındaki Kuvaterner yaşlı volkanik kayaların petrolojisi ve kökenseşl yorumu: MTA dergisi, 97/98, 46-56
- Francalanci, L., Manetti, P. ve Peccerillo, A., 1985, The Is-

- land Stromboli: 1985 IAVCEI Scientific Assembly Excursions Guidebook 125-140
- Frazzetta, G., Gillot, P.Y., ve La Volpe L., ve Sheridan, M.F., 1984, Volcanic hazards at Fossa of Vulcano; data from the last 6000 years: Bull. Volcan. 47/1, 105 - 124
- Gillot, P., ve Villari, L., 1980, K/Ar geochronological data on the Aeolian arc volcanism; A preliminary report: CNR, IIV, Open file report, 145, 13.
- Görler, K., ve Giesse, P., 1978, Aspects of the evolution of the calabrian arc: In «Alps, Apennines, Hellenides», H. Glos v.d. Ed., ICG Scientific Report, 38, 374-388
- Hoppenberger, G. ve Kiesel, W., 1975, Untersuchungen an süditalienischen vulcaniten Alicudi, Filicudi: Chemie der Erde, 34, 185-195
- Keller, J., 1970, Die historischen eroptionen von Vulcano und Lipari: Zeit. Deutch. Geol. Geoch., 121, 179-185
- Keller, J., 1974, Petrology of some volcanic rock series of the Aeolian arc, Southern Tyrrhenian sea: Calc-alkaline and shoshonit associations: Contr. Mineral. Petrol., 46, 29-47
- Keller, J., 1980, The island of Salina; The island of vulcano in the Aeolian islands; An active island arc in the Mediterranean sea; Rend. Soc. Ital. Mineral. Petrol., 36, 369-414 ve 489-524.
- Keller, J., 1982, Mediterranean island arcs: in «Andesites», Thorpe, R.S., editör, 307-325
- Klerkx, J., Deutsch, S., Hertogen, J., Gijbels, R., Pichler, H., 1976, Strontium isotope and rare Earth date relating to the petrogenesis of the Aeolian arc volcanism: Inter. Cong. Therm. Wat. Geoth. Ener. Vulcan. Met area, Atina 76-96
- Ninkovich, D. ve Hays, J.D., 1972, Mediterranean island arcs and origine of high potash volcanoes: Earth Planet. Scien. Lett., 16, 331-345
- Peccerillo, A. ve Taylor, S.R., 1976 Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, Northern Turkey: Contr. Mineral. petrol., 58, 63-81
- Pichler, H., 1968, Zur Altersfrage der vulkanismus der Aeolischen Archipels und der inel ustica (Sizilien): Geol. Mitt., 7, 299-339
- Pichler, H., 1976, Cartageologica dell'isoladi lipari (Scala 1:10.000): Firenze, Litografica Artistica Cartografica.
- Pichler, H., 1980, The island of lipari; Rend soc. Ital. Mineral. Petrol., 36/1, 415-440
- Romano, R., 1973, Le isole di Panarea e Basiluzzo: Riv. Mineraria sicil., 139-141, 3-40
- Rosi, M., 1980, The island of Stromboli, in the Aeolian islands; An active island arc in the mediterranean sea: Rend. soc. ital. mineral. Petrol. 36, 345-368
- Villari, L., 1972, L'isola di Filicudi ed il suo significato magmatologico: Rend. Soc. Ital. Mineral. Petrol., 28, 475-506.