

JEM 419 / JEM 459 MAGMATİK PETROGRAFI DERSİ

4. HAFTA

Arş. Gör. Dr. Kıymet DENİZ

Bu ders notlarının hazırlanmasında özellikle Kadiođlu 2001, Koralay 2016'dan yararlanılmıştır.

Magmatik Kayalarda Dokular

- Kayacı oluşturan bileşen ve/veya bileşenlerin boyutları, konumları, duruş şekilleri, yayılım şekilleri, minerallerin boyutları ve birbirleriyle olan göreceli ilişkileri doku çeşitlerini ortaya koymaktadır. Doku çeşitleri daha çok mikroskop altında tespit edilmektedir. Ancak dokuyu oluşturan minerallerin boyutları gözle görülebilecek büyüklükte olduğu zaman aynı doku çeşidi hem mikroskobik hem de makroskobik olarak adlandırılabilir. Bu tür dokulara örnek olarak; bazaltik kayaların oluşumu sırasında, uçucu bileşenlerin ayrılması sonucu Vesiküler (boşluklu) doku oluşurken, meydana gelen boşlukların ikincil karbonat veya silis minerallerin tarafından doldurulması ile Amigdoloidal doku meydana gelir.
- El örneğinde tanımlanabilen dokulara örnek olarak farklı bileşimdeki minerallerin veya tek bir mineralin belirli konsantrik zonlar boyunca farklı renklerin tekrarlanmasıyla oluşan orbiküler doku, K-feldispatların etrafını düzenli bir şekilde plajiyoklazların çevrelemesi sonucu oluşan rapakivi dokusu ve felsik minerallerin etrafında amfibol veya piroksen minerallerin sarmasıyla oluşan ocellar dokusu verilebilir.
- Doku kavramı renk özelliğinden sonra kayalarda ilk dikkati çeken özellik olduğu için el örnekleri (makroskobik) ve mikroskop altında (mikroskobik) doku adlandırmaları yapılabilmektedir.

Hızlı Soğuma

Camsı Doku



Afanitik Doku



Faneritik Doku



Yavaş Soğuma



Kristal Bileşen Miktarı Artar

Makroskobik Doku Adlandırmaları

- Kayacı oluşturan bileşenlerin gözle ayırt edilebilme özelliklerine doku adlandırmaları 3 şekilde adlandırılmaktadır. Magmatik kayalarda görülen farklı dokuların oluşumuna magmanın soğuma hızı ve soğuma derinliği önemli derecede etki etmektedir.
- Faneritik,
- Afanitik,
- Camsı

- **Faneritik Doku:** Kayaç içerisindeki bütün bileşenler kristalleşmiş olup, kolayca tanımlanabilecek büyüklüktedir. Bu doku şekli derinde kristalleşen magmatik kayaçların (plütonik) dokusunu oluşturmaktadır. Faneritik dokulu bazı kayaçlarda içerdikleri minerallerin irili ufaklı boyutlarda olması veya bazı minerallerin diğer minerallere oranla oldukça iri kristaller halinde bulunması durumunda faneritik doku kavramının önüne PORFİRO takısı getirilerek PORFİROFANERİTİK doku kavramı tanımlanır. Porfiro ön takısının eklenmesine neden olan mineraller el örneklerinde iri kristal veya mega kristal şeklinde tanımlanır. Faneritik doku özellikleri homojen kristalleşen magmatik kayaçları, porfiro doku özelliği ise daha çok heterojen kristalleşen magmatik kayaçları ifade etmektedir. Faneritik doku daha çok granit, gabro ve diyorit gibi derinlik kayaçlarında gözlenebilmektedir.
- **Afanitik Doku:** Afanitik doku, faneritik dokunun tersine kayaç içerisindeki bileşenlerin gözle ayırt edilemeyecek kadar küçük olmasıdır. Tipik olarak volkanik kayaçların doku şeklidir. Afanitik doku özelliği gösteren kayaçlarda bazen tanınabilecek büyüklükte mineraller yer alabilmektedir. Bu durumda afanitik doku kavramının önüne PORFİRO takısı getirilerek PORFİROAFANİTİK doku kavramı tanımlanır. Afanitik doku özelliği daha çok riyolit ve trakitlerde gözlenirken, porfiroafanitik doku özelliği daha çok dasit ve andezitlerde gözlenebilmektedir.
- **Camsı Doku:** Kayacı oluşturan bileşenlerin tamamı amorf, camsı halde görülür. Bu doku tipik olarak obsidyen, perlit ve pekştayn gibi volkan camlarının göstermiş oldukları doku şeklidir.

Mikroskobik Doku Adlandırmaları

- Yerkabuğunu oluşturan pek çok kayaçta, kayaçları oluşturan bileşenlerin düzen ilişkileri el örneğinde açıkça izlenemediğinden bu tür özellikler büyütülerek mikroskop altında incelenebilmektedir. Kayacı oluşturan bileşenlerin düzen ilişkileri mikroskop altında daha ayrıntılı incelenebildiği için doku adlandırmaları yapılırken bileşenlerin farklı düzen ilişkileri dikkate alınmaktadır. Buna göre mikroskop altında doku adlandırmaları genel olarak 5 ayrı özelliğe göre adlandırılabilir.
-
- **Kristallerin şekillerine göre:** Magmanın kristalleşmesi sırasında kristalleşen mineraller düzenli geometrik ve morfolojik şekillerine göre 3 gruba ayrılmaktadır.
- **Özşekilli (İdyomorf, Öhedral) kristaller:** Kristalleşen minerallerin yüzeyleri tamamen düzgün yüzeyler oluşturacak şekilde gelişmiştir.
- **Yarı özşekilli (Hipidyomorf, Subhedral) kristaller:** Kristalleşen mineral yüzeylerinin sadece bir kısmı iyi gelişmiştir.
- **Özşekilsiz (Ksenomorf, Anhedral) kristaller:** Kristalleşen minerallerin yüzeyleri tamamen düzensizdir.

- **Kristallerin bir etkileşim sonucu kazandıkları özel şekillerine göre:**
- *Kemirme (Magma Korozyonu) İskelet dokusu:* Kristalleşen minerallerin kenar kısımları magmadan arta kalan eriyiklerin etkisiyle kemirilmesi sonucu orta çıkan doku şeklindedir. Bu dokular daha çok farklı bileşime sahip iki magmanın homojen karışımı sonucunda oluşan hibrit magmalardan türeyen magmatik kayalarda yaygın olarak görülmektedir.
- *Sieve veya Dendiritik doku:* Özellikle volkanik ve subvolkanik kayalarda gelişen bu doku magmanın ani soğuması sonucu minerallerin tamamen kristalleşememeleri ile iç veya kenar kısımlarında kalıntı olarak görülen camsı yapıların gelişmesidir.
- *Yalancı şekiller (Pseudomorflar):* Kristal şekli belli bir minerale benzeyen fakat kristalin içerisinde başka bir mineralin veya minerallerin bulunmasıyla oluşan dokulardır.

- **Kristallenme derecelerine göre:**

- Magmatik kayalarda kendisini oluşturan bileşenlerin kristalleşme durumuna göre 3 farklı doku gruba tanımlanır. Buna göre;
- *Holokristalin doku:* Kayaç içerisinde yeralan minerallerin tamamı kristalleşmiş olup, plütonik kayaların oluşturmuş olduğu doku şeklindedir.
- *Hipokristalin veya Hipohiyalin doku:* İnce kesitte kayacın hem kristallerden hem de volkan camından oluşması durumunda ortaya çıkan dokudur. Volkanik kayalarda yaygın olarak görülen doku şeklindedir.
- *Holohiyalin doku:* İnce kesitte kayacın tamamen volkan camından oluşmuş olarak gözlenmesiyle oluşan dokudur. Obsidyen, perlit ve pekştayn gibi volkan camlarının oluşturmuş olduğu doku şeklindedir.

- **Kristallerin tane boyutuna göre:**
- Magmatik kayalarda yer alan bileşenlerin tane boyutu doku adlandırmalarında kullanılabilir. Buna göre mikroskop altında minerallerin boyutlarına göre kaba, orta ve ince taneli olmak üzere 3 ayrılabilir.
- *Kaba taneli:* Tane boyu 5 mm ve daha büyük olan minerallerin oluşturduğu dokudur.
- *Orta taneli:* Tane boyu 1-4 mm arasında olan ve orta boyutlu minerallerden oluşan kayaların dokusudur.
- *İnce taneli:* Tane boyu 1 mm 'den daha küçük olan minerallerin oluşturduğu dokudur.

- *İnce taneli mineraller polarizan mikroskop altında optik özellikleri incelenemeyecek küçüklükte buldukları zaman mikrolit ve kristalit olmak üzere 2 gruba ayrılabilir.*
- **Mikrolit:** kristallerin optik özellikleri incelenemeyecek kadar küçük ve sadece analizör devredeyken girişim renkleri belirlenebiliyorsa mikrolit olarak tanımlanabilir.
- **Kristalit:** Mikrolitlerden daha küçük olup, mikroskop altında yuvarlağımsı, çubuk benzeri veya saç kılı benzeri şekillerde görülen, oldukça ince bileşenlere kristalit denir. Mikrolit ve kristalit çok hızlı soğuyan volkanik kayaların hamurunda bazen volkan camıyla eşlik olunarak izlenirler.

- **Kristallerin bağıl büyüklüklerine ve birbirleri ile olan ortak ilişkilerine göre:**
- *a) Taneli doku (equigranular):* İnce kesitte kayacı oluşturan bileşenlerin yaklaşık eşit boyutta bulunmasıyla oluşan dokudur. Tipik olarak plütonik kayaların oluşturmuş olduğu dokudur. Taneli dokuya sahip olan kayalar ayrıca 3 alt gruba ayrılabilir. Buna göre;
- *Özsekili taneli (Öhedral granüler = İdiyomorf taneli):* Kayacı oluşturan minerallerin hemen hemen tamamı özsekilli kristallerden oluşmasıyla ortaya çıkan dokudur.
- *Yarı özsekilli taneli (Subhedral granüler = Hipidiyomorf taneli):* Kayacı oluşturan minerallerin çoğunlukla yarı özsekilli minerallerden oluşmuşsa kayacın dokusuna yarı özsekilli taneli denilir.
- *Özsekilsiz taneli (Anhedral granüler = Ksenomorf taneli):* Kayacı oluşturan minerallerin büyük çoğunluğu özsekilsiz minerallerden oluşmuşsa kayacın dokusuna verilen addır. Tipik olarak aplitik daykların gösterebilecekleri doku şeklindedir.
- *b) İrili ufaklı doku (Porfirik):* İnce kesitte minerallerin farklı boyutlarda irili ufaklı bulunmasıyla oluşan dokudur. İrili ufaklı bu porfirik doku tipik olarak sub-volkanik kayaların göstermiş olduğu doku şeklindedir.
- *Seriye Doku:* Aynı tür minerallerin bir matriks içerisinde farklı büyüklüklerde görülmesiyle oluşan doku şeklindedir. Tipik olarak andezit kayalarında gözlenebilmektedir.
- *Glomeroporfirik Doku:* Porfirik dokunun bir türü olup iri kristallerin (fenokristaller) bir araya toplanarak kümelenmesiyle ortaya çıkan doku şeklindedir. Bu doku plütonik ve volkanik kayalarda gözlenebilmektedir. Ancak daha çok volkanik kayalarda gözlenmektedir.
- *Poikilitik Doku:* İri taneli minerallerin içinde bir veya birkaç türden küçük minerallerin kapanım şeklinde bulunmasıyla oluşan doku şeklindedir.
- *Monzonitik Doku:* Poikilitik dokunun bir çeşidi olarak ortaya çıkan bu doku iri K-feldispatların içerisinde diğer minerallerin yer almasıyla oluşabilmekte ve tipik olarak monzonitlerde gözlenmektedir.
- *Ofitik Doku:* Plajiyoklaz mineralleri birbirlerini engellemeli şekilde keserek aralarına piroksen ve olivin gibi minerallerinin almasıyla oluşan doku şeklindedir (Şekil 33e). Tipik olarak diyabazlarda (dolerit) gözlenebilmektedir.
- *Subofitik Doku:* Ofitik dokuya benzeyecek şekilde gözlenmektedir. Bu dokuda plajiyoklaz mineralleri ofitik dokuya nazaran nispeten daha iri plajiyoklazların birbirlerini kısmi olarak engelleyecek şekilde yer alarak ve aralarına yine piroksen ve olivin gibi minerallerin yer almasıyla oluşmaktadır.
- *İntersertal Doku:* Özellikle bazaltlarda gözlenebilen bu doku plajiyoklaz mikrolit ve kristalitleri birbirlerini engellemeli şekilde keserek aralarına volkan camı ve/veya piroksen - olivin minerallerinin almasıyla oluşan doku şeklindedir.

Kristallerin Birbirleri Olan Çizgisellik Ve Özel İlişkilerine Göre

- *Trakitik doku:* Kayaç içerisindeki minerallerin uzun eksenleri birbirlerine göre paralel dizilerek ve belirgin bir akma dokusu göstererek meydana gelen doku şeklidir. Tipik olarak trakit kayaçlarında gözlenebildikleri için bu ismi almıştır.
- *Pilotaksitik doku:* Volkanik kayaçlarda gözlenebilen bu dokuda kayacın hamuru birbirlerine paralel şekilde dizilmiş (trakitik doku özelliğindeki gibi) tamamen mikrolit ve kristalitlerden meydana gelmektedir. Trakit ve bazaltlarda görülebilmektedir.
- *Tarak dokusu:* Kayacın içerisindeki boşlukların kenarından itibaren serbest bir şekilde boşluğa doğru kristallerin büyümesi ile oluşmaktadır (Şekil 34b). Uzunlamasına gelişmiş kristallerin aynı yönde bükülüp dallanmasıyla tarak şeklinde oluşabilmektedir. Kristaller tipik bir şekilde bantlar, tabakalar ve saçaklar oluşturur. Bu bantlar, tabakalar ve saçaklar tabakalanma düzlemine 60 - 90° eğimle gelişebilmektedirler.
- *Orbiküler doku:* Farklı bileşimdeki minerallerin veya tek bir mineralin belirli konsantrik zonlar boyunca farklı renklerin tekrarlanmasıyla oluşan dokudur.
- *Grafik (mikro grafik) doku:* Herhangi bir mineralin diğer bir mineralin içerisinde çivi yazısı ve grafik şeklinde görülen dokudur. Bunun en iyi örneği alkali feldispat ile kuvars arasında gözlenen dokudur. Kuvars alkali feldispat içinde küçük çivi yazısına benzer şekilde köşeli kamalar şeklinde yer almasıyla oluşmaktadır.
- *Mirmekitik doku:* Herhangi bir mineralin diğer bir mineralin içerisinde eğri köşesiz kurtçuklar şeklinde görülen dokudur. Bunun en iyi örneği alkali feldispat ile kuvars arasında gözlenen dokudur. Kuvars alkali feldispat içinde küçük köşesiz kurtçuklar şeklinde yer almasıyla oluşmaktadır.
- *Pertitik doku:* K-feldispat içinde Na'ca zengin plajiyoklaz (albitlerin) lamellerinin, ipliksi, yamamsı, damarimsı ve çubuksu şekillerde yer almasıyla oluşmaktadır.

- *Sferulitik doku:* Bir mineralin merkezinden kenarına doğru mineral ışınal bir biçimde mikroskop tablasının döndürülmesiyle görüntü alanını süpürecek şekilde hareket etmesi ile oluşmaktadır.
- *Korona (Reaksiyon kuşağı) dokusu:* Bir mineralin kenarını başka bir mineral tarafından çevrilmesiyle oluşabilmektedir (Şekil 35b). Örneğin piroksenin etrafını amfibolün sarması veya ortopiroksenin etrafını olivinlerin sarması. Bu tür ilişkiler eriyik ile mineral arasındaki reaksiyon sonucu oluşabilmektedir.
- *Zonlu doku:* Tek bir kristal içindeki bir veya daha fazla konsantrik bantlar tarafından veya kapanım hatları ile veya kristalin katı çözelti içindeki ani veya dereceli değişimi ile ayrılmasına zonlanma, bu olay sonucu ortaya çıkan dokuya da zonlu doku denir.
- *Elek dokusu:* Olivin ve/veya piroksen minerallerinin serpantinleşmesiyle elek görüntüsüne benzer şekilde serpantin minerallerinin oluşmasıyla ortaya çıkan doku şeklidir. Tipik olarak serpantinitlerde gözlenebilmektedir.
- *Vesiküler doku:* Özellikle volkanik kayaların katılaşması sırasında uçucu bileşenlerin ayrılmasıyla katılaşmakta olan kayada bıraktıkları düzensiz yapıdaki boşluklu şekillerdir.
- *Amigdoloidal doku:* Vesiküler dokusu gösteren kayaların boşluklu kısımların ikincil mineraller tarafından (kalsit, dolomit, zeolitler, kuvars, kalsedon, analsim ve klorit gibi) doldurulmasıyla ortaya çıkan dokudur.
- *Rapakivi dokusu:* Granitik kayaların kristalleşmesi esnasında kristalleşmiş ve kristalleşmekte olan K-feldispatların Na'ca eriyiklerin etkisi altında kalarak Na'ca zengin plajiyoklazlar tarafından çeperlenmesiyle ortaya çıkan doku şeklidir.
- *Osellar dokusu:* Kuvars ve plajiyoklaz gibi felsik minerallerin etrafını amfibol ve piroksen gibi mafik minerallerin çeperlenmesi sonucu oluşan doku şeklidir. Özellikle felsik ve mafik magmanın karışımı sonucu oluşabilecek doku şeklidir.