

## Ankara kuzeyinde, Köserelik'de ters dönmüş tedrici incelikte yataklanmış tabakalar

W. J. Mc. Calien

Fosilsiz tortularla ekstrüzif magmatik kütlelerin tavan ve tabanlarını tâyin etmek yolunda kullanılan olaylar arasında, aşağıda sözü edilenler, belki en önemli ve en çok bilinenlerdendir; akıntı - yataklanması, ve kayıntı - yataklanması dahil olmak üzere yalancı - yataklanma; aşınma - olukları; çamur - çatlakları; tedricî - yataklanmalar; çakıl girintileri veya çöküntüleri; dalga izleri; lâvlarda boşluklu tavanlar ve akış kırışıkları, ve bazan yastık lâvlarında münferit yastıkların şekilleri. Aynı maksat için kullanılabilir tâli bünyeler arasında ise tedrici yataklanmaların tekstüründe görülen tahavvüllerden ileri gelen bükük klivajlar; sürüklenme katlanmaları, akış klivajları ve çatlama klivajları zikrolunabilir.

Yukarıdaki olaylardan, katlanmış fosilsiz kütlelerin jeolojik strüktürünün izahı hususunda, gerek kuzey Amerika'da ve gerekse Britanya'da geniş çapta faydalanılmıştır. Britanya'da, (bu usul üzerinde yapılan araştırmalar nispeten daha yakın zamanlarda başlar; fakat bu usul ilk tatbikinden beri geniş çapta kullanılmış olup bununla önemli sonuçlar elde edilmiştir. Bu bakımdan 1929 senesine, Britanya'da sedimantasyon meseleleri üzerinde araştırmaların bilfiil başladığı yıl olarak bakılabilir. Bu yıl zarfında Princeton Yaz Okulu İskoçya'yı, ve Britanya'nın diğer taraflarını ziyaret ederek Sir Edward B. Bailey'nin rehberliği altında tedricî yataklanmalar ve akıntı tortularından faydalanmak suretiyle Batı Highland'lerinin bir kısmının stratigrafisini ve bu suretle de metamorfik kütlelerin strüktürünü meydana çıkarmaya başlamıştır. T. Vogt aynı tekniği aynı bölgede bundan beş sene

önce kullanmış bulunuyordu; fakat Vogt'un raporu ve Princeton ziyaretçilerinin elde ettikleri neticeler bir arada olarak 1930 senesi Geological Magazine'inde yayınlandı.

O zamandan beri, hususiyle tedricî yataklanmalar ve akıntı tortularını kullanmak suretiyle muğlak strüktürlerin mahiyetini çözmek hususunda Britanya'da büyük ilerlemeler elde edilmiştir. Bu tekniği kullanmak ve öğretmek yolunda en başta gelen Glasgow Üniversitesi eski Jeoloji Profesörü Sir Edward Bailey olmuştur. Onun talebelerinden olan Dr. Lamont da aynı alanda İskoçya, İngiltere ve İrlanda'da birçok araştırmalar yapmıştır.

Bu notta, Ankara bölgesinde tedricî incelik gösteren yataklanmaların mevcudiyetini tesbit etmek ve bölgenin kuzey kesiminde de yatık iltivalar neticesinde tabakaların ters dönmüş (altının üstüne gelmiş) olduğuna işaret etmek isterim. Ankara bölgesinde ayrıca karışık bünyede bir de kayıntı - yataklanması görülmüştür; fakat bunun mahiyeti henüz dikkatle incelenememiştir. Bu meselenin daha sonra tetkik edileceği umulmaktadır.

İlk önce akıntı - yataklanmaları ile tedricî - yataklanmaları ele alalım (Şek. 1). Bunlar kumlu tortularda vukubulur, ve her ne kadar, Köserelik Köyünde olduğu gibi, aynı tabakalar grubunda bulunursa da normal olarak muhtelif muhitler ve fasiesler için karakteristiktir. Adından da anlaşılacağı gibi akıntı - tabakalanmaları su akıntıları ile meydana gelir. Diğer taraftan tedricî - yataklanma ise, kum, ince kum ve çamur gibi muhtelif büyüklükte olarak karışık unsurların az çok sakin ve durgun sular içerisinde

dibe çökerek tortullaşmasıyla meydana gelir. Muhtelif cesamette unsurları haiz, bulanık bir su geniş bir su kitlesine yayılarak bunun taşıdığı unsurlar, yavaş yavaş ve ağırlık sırasıyla birer birer dibe çökerler, öyle ki muhtelif unsurların suyun dibine erişmeleri müddetleri arasında gecikmeler ve farklar hasıl olur. En iri kum taneleri denizin dibine en önce varırlar ve bunların ardından gittikçe küçülen tanecikler tedricen ve gittikçe çökmekte gecikerek denizin dibine inerler, tâki bu suretle meydana gelen tortulun en üst tabakası çok ince çamurdan müteşkil olur.

Bunun gibi birbirinin üzerinde tedricî bir tabakalanma teakubu arzeden tortullar bulunduğu zaman, bu tabakaların tavanı ile tabanı hakkında hiçbir şüphe kalmaz.

Tedricî incelikteki kumtaşları ve grauvaklar eski jeosenklinallerin nispeten derin ve sakin sularına ait tortullardır. Şuna da işaret edelim ki buzul göllerinde tortullaşan safihavi (glasye - varve) killlerinde de tedricî tabakalanma karakteristiktir. İnce kum ile çamur katgısı göllere buz örtüleriyle buzların erimesinden akıp gelen sular tarafından getirilirler. Buzul killerinin derecelenme tarzı kolaylıkla tasavvur olunabilir. Bailey, tedricî jeosenkinal grauvaklarında kum ile çamurun, fasılalarla vukubulan deniz altı depremleri tarafından suların içerisinde dağılıp yayıldığına inanmaktadır. Fakat burada denizaltı depremleri bahsine girişmek uygun olmaz.

Ankara bölgesinde en geniş grauvak aflörmanı, şehrin güney doğusunda bulunur. Bunun mostraları şehrin banliyösünde görünmeğe başlar ve Elmadağ zirvesinin ötesine kadar uzanır. Grauvakların önemli kalınlıkları ve indifai kütle horizonlarıyla ilgili bulunduğu bu saha, kuzey - doğudan güney - batıya doğru 100 kilometre, kadar uzanır. Buna mukabil, Ankara kuzeyinde adı geçen grauvaklara benzeyen üç küçük aflörmandan, Bağlum köyünün kuzey doğusundaki kısmının hartaları yapılmış bulunmaktadır. Bunlardan en büyüğü doğudan batıya doğru 7 km. uzunlukta olup Bağlum ile bunun ya-

kınındaki Köserelik köyünü birleştiren hatın batısında kalır. Köserelik Ankara'nın 15 km. kadar kuzeyindedir. Bağlum merkeze birkaç km. daha yakındır.

Tedricî yataklanmalar, Elmadağ serisinin esas sahası ile Köserelik'deki sahrelerde görülmüştür. Şek. 2, Dikmen köyünün hemen, altındaki Dikmen vadisi grauvaklarını gösterir. Bu kısımda kütleler esas vaziyetlerini muhafaza ederler. Şekildeki kaba unsurlu yataklardan her birisinin çakıllı bir kaidesi ve tavana doğru çıkıldıkça gittikçe incelen taneleri haiz olduğu görülür.

Şek. 3 de Köserelik'te bir falez aflörmanı görülür. Grauvaklar muhtelif kalınlıktaki yataklar halinde olup, fotoğrafta da görülebileceği gibi, bunlardan birçoğu 3 - 4 kadem kalınlığındadır. Meyil kuzey doğuya doğru 30° dir. Ankara'nın güneyinde olduğu gibi, buradaki tabakaların arasında ince taneli safihavi veya şisti klivaja mâlik ve akıntı - tabakalanmasını haiz yataklardır.

Şek. 4 de gösterilen birçok grauvak tabakası güzel tedricî - yataklanma ile karakterize edilmiş olup falezin dibinde ve fotoğrafta görülemeyen diğer birkaç tabaka daha vardır. Bunların hepsinde tedricî tabakalanma makûs istikamettedir. Akıntı tabakalanması olduğu hallerde de sahrelere alt kısmının üste çıkmış olduğu sonucuna işaret eder. Şek. 4 çakıllı kaidesi (halen üst kısmı) aşağıya yani tabanına (esas tavanına) doğru tedricî olan bir tabakanın teferuatını gösterir.

Elmadağ grauvaklarının yaşı henüz kesinlikle bilinmemektedir. Şehrin güneyinde bu grauvaklar Trias ve Perm veya Per-nokarbonifer'e izafe edilmiş bulunan kalınlıklarla bir arada bulunurlar. Grauvaklar serisinin büyük kısmı ihtimal Üst Paleozoik yaşlıdır. M. T. A. Enstitüsünün yayınladığı haritada bu seri, katları ayırdolunmuş Paleozoik olarak gösterilmiş bulunmaktadır.

Ankara ile Köserelik arasındaki arazinin jeolojisi, stratigrafik ve tektonik bakımından karışıktır. Bağlum - Köserelik aflörmanındaki grauvaklar fazla katlanmış ve şarye olmuş Lias tortulları ile karışmış ola-

rak hafif meyilli Tersier lavlariyle örtülü bulunur. Şimdiye kadar Jura tabakalarının strüktürel teferruatı incelenmiş değildir, fakat zannımca grauvakların katlanarak ters dönmeleri büyük bir ihtimal ile Mesozoik katlanmadan önce vukubulmuştur.

Ankara bölgesinin kütleleri, Türk tektonikçilerinin Anatolid'lerine dahil olması dolayısıyla grauvakların yatık iltivalanma-

larının Alpin dağ hareketleriyle vukubulmuş olması da mümkündür.

Bu kısa nota son verirken, stratigrafik veya tektonik mahiyetteki meseleler üzerinde tavsiyelerde bulunmak hususunda gösterdikleri ilgiden dolayı N. Egeran ve Dr. Lahn'a şükran borcumu ifade etmek isterim. Ayrıca bir defasında Köserelik'e kadar Necdet Egeran ile beraber gittik.

## Inverted Graded Bedding at Koserelik, N. of Ankara

by : **W. J. Mc. Callien**

Among the phenomena used to determine the tops and bottoms of unfossiliferous sediments and extrusive igneous rocks the following are perhaps the most important and best known: false - bedding, including current - bedding and slip bedding; erosion - channels: mud - cracks: graded bedding: pebble dints or depressions: ripple marks: in lavas, vesicular tops and flow wrinkles, and sometimes the shapes of the individual pillows in pillow - lavas. Among the secondary structures which may be employed for the same purpose we may mention curved cleavage due to variation in texture as in graded bedding, drag folds, flow cleavage, and fracture cleavage.

The above phenomena have been extensively used in the interpretation of geological structure in folded unfossiliferous rocks both in North America and in Britain. In Britain, research on these lines is of comparatively recent origin but since its introduction it has been pursued with great vigour and with important results. We can look upon the year 1929 as the beginning of active research on problems of sedimentation in Britain. In that year the Princeton Summer School visited Scotland and other parts of Britain, and under the leadership of Sir Edward B. Bailey used graded - and current - bedding to unravel the stratigraphy and thus the

structure of the metamorphic rocks of a part of the western Highlands. T. Vogt had employed the same technique in the same region five years before, but Vogt's report and the results of the Princeton visit appeared together in the Geological Magazine of 1930.

Since that time great advances have been made in Britain in the employment particularly of graded and current bedding in unravelling complicated structures. Foremost among the users and teachers of this technique was Sir Edward Bailey, formerly professor of Geology in Glasgow University. Of his students Dr. Lamont has done much research on similar lines in Scotland, England and Ireland.

In the present note I wish to record the presence of graded bedding in the Ankara district; and to indicate the existense of recumbent folding, leading to inversion of the strata, on the northern part of the region. Slip - bedding of a complicated nature has also been seen in the Ankara district but has not yet been carefully examined. It is hoped to investigate this problem later.

First of all let me refer to current and graded bedding (Fig. 1). They occur in sandy sediments, and although they may occur in the same group of beds, as at Koserelik Köy, they are normally characteristic of different environments and facies. As

the name suggests, current bedding is the product of currents. Graded bedding, on the other hand, is caused by the setting of sediment though more or less undisturbed water of mixtures of different grade sizes, such as sand, silt, and mud. Such a mixture is introduced into the region and allowed to settle so that there is a time lag between the arrival of the different types at the bottom of the water. The larger sand grains reach the sea bed first and are followed by smaller and smaller particles until the top of the layer of sediment may consist of fine mud.

When there is a succession of such graded layers, one on top of the other, there can be no doubt as to the top and bottom of the succession.

Graded sandstones and greywackes belong to the relatively deep quiet waters of former geosynclines. Graded bedding, we should point out, is also characteristic of the varve clays deposited in glacial lakes. Here, the mixture of silt and mud was introduced into the lakes by the melt waters of ice sheets and glaciers. The grading of varves is easy to picture. Bailey believes that in the case of graded geosynclinal greywackes the sand and mud were distributed across the waters by intermittent submarine earthquakes. This, however, is not the place to discuss the phenomena of submarine earthquakes.

The most extensive outcrop of greywackes in the Ankara district lies to the south - east of the town. Exposures occur in the suburbs and stretch to beyond the summit of Elma Dağı. This belt, in which the greywackes are associated with important limestones and horizons of igneous rocks, stretches from north - east to south - west for about 100 kms. To the north of Ankara, however, three small outcrops of similar greywackes have been mapped to the north and north - east of the village of Bağlum. The largest of these, about 7 kms. long from east to west, lies to the west of

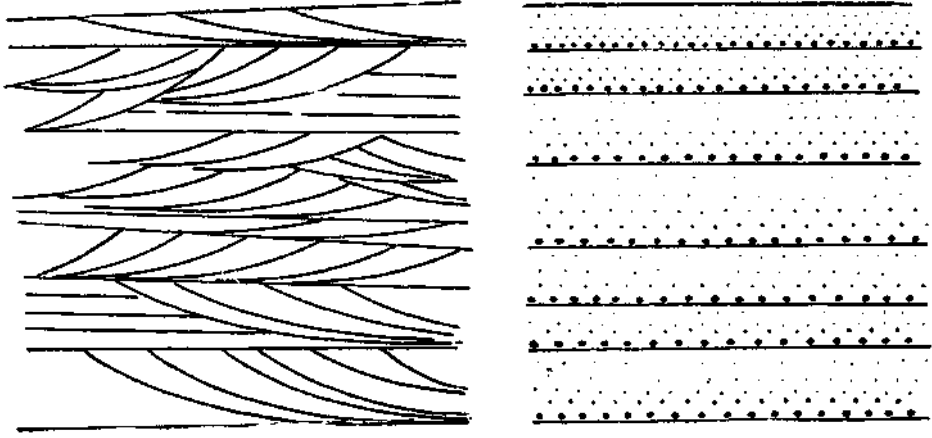
the line joining Bağlum and the neighbouring village of Koserelik. Koserelik is some 15 kms. north of Ankara, Bağlum is a few kilometers nearer the capital.

Graded bedding has been seen in the greywackes of the main belt of the Elma dağı series and in the rocks at Koserelik. Fig.2 illustrates the greywackes in Dikmen valley a short distance below the village of Dikmen. In this part the rocks are right way up. Each of the coarser beds in the illustration has a pebbly base and a finer grained top.

A cliff outcrop at Koserelik is shown in Fig. 3. The greywackes occur in beds of various thickness, many, as can be seen from the photograph, are three or four feet thick. The dip is to the north-east at 30°. Between the beds here, as to the south of Ankara, there are fine grained flaggy or slaty beds often with current bedding. Each bed of greywacke shown in Fig. 4 is characterized by excellent graded bedding and at the foot of the cliff there are several beds which cannot be seen in the photograph. In every case the graded bedding is inverted. Where there is current bedding also it points to the same conclusion that the rocks are upside down. Fig. 4 shows the details of one bed with its pebbly base (now the top) grading downward to the bottom (the original top).

The age of the Elma Dağı greywackes is not yet definitely known. To the south of the town they are associated with limestones which have been spoken of as Trias and Permian or Permo - Carboniferous. Much of the greywacke series is probably Upper Paleozoic. It is indicated as undifferentiated Paleozoic on the Geological map of this Institute.

The geology of the country between Ankara and Koserelik is stratigraphically and structurally complicated. The greywackes of the Bağlum-Koserelik outcrop are associated with highly folded and thrust Liassic sediments and are overlain by gently dipping Tertiary lavas. So far, the struc-



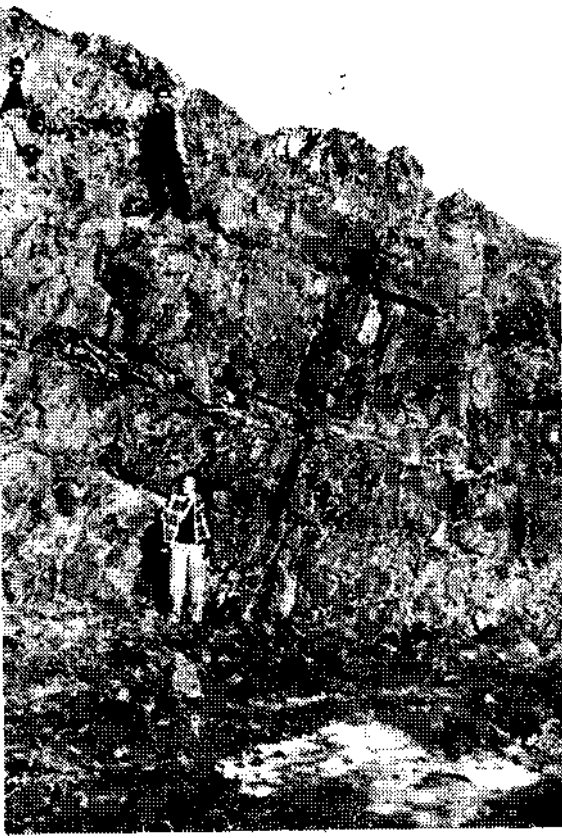
No. 1

Akıntı yataklanmasını ve tedrici incelikteki yataklanmaları gösterir ufki makta.  
Diagrammatical sections of current bedding and graded bedding



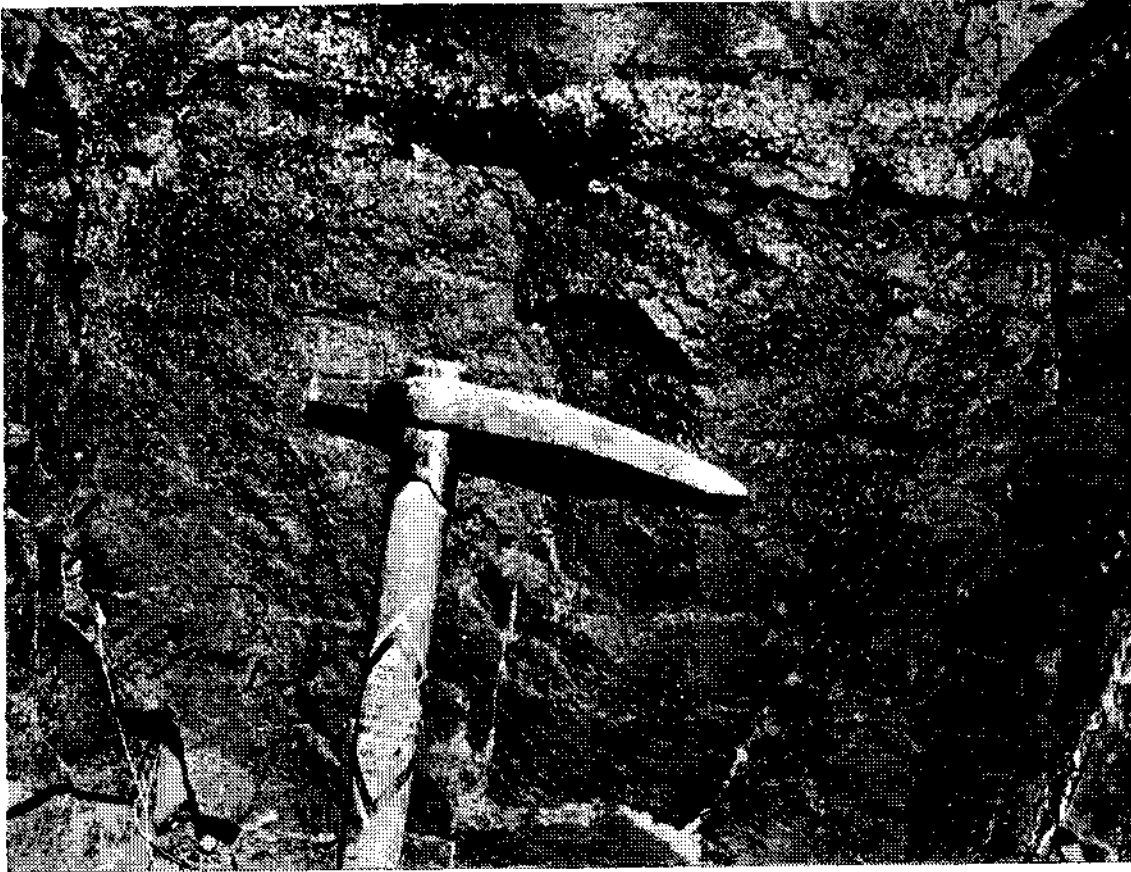
No. 2

Dikmen vadisinde Greywack'lar; tedrici incelikteki yataklar yukarıda  
Greywackes, Dikmen valley Graded bedding rightway up



No. 3

Köserelik köyündeki Greywacke'ların maktarı  
Cliff - Section of Greywackes at Köserelik köy



No. 4

Köserelik'teki ters dönmüş tedrali incelikte yataklar  
Detail of inverted graded bedding at Köserelik

tural details of the Jurassic beds have not been studied, but the writer thinks that very probably the inversion of the greywackes antedates the folding of the Mesozoic.

The rocks of the Ankara district belong to the Anatolides of Turkish structuralists and it may be that the greywackes owe their recumbent folding to Alpine

mountain movements.

To conclude this brief note I should like to express my indebtedness to Necdet Egeran and Dr. Lahn for their readiness to give advice on all problems of a stratigraphical or structural nature. The former also accompanied me on one of my visits to Koserelik.

