

第2章 アラビア楕状地と厚い堆積層の形成



目次

1. アラビア楕状地の形成
2. 堆積層の形成

付属資料（第2章に関連する地勢図と市町村図）

1. アラビア楕状地の形成

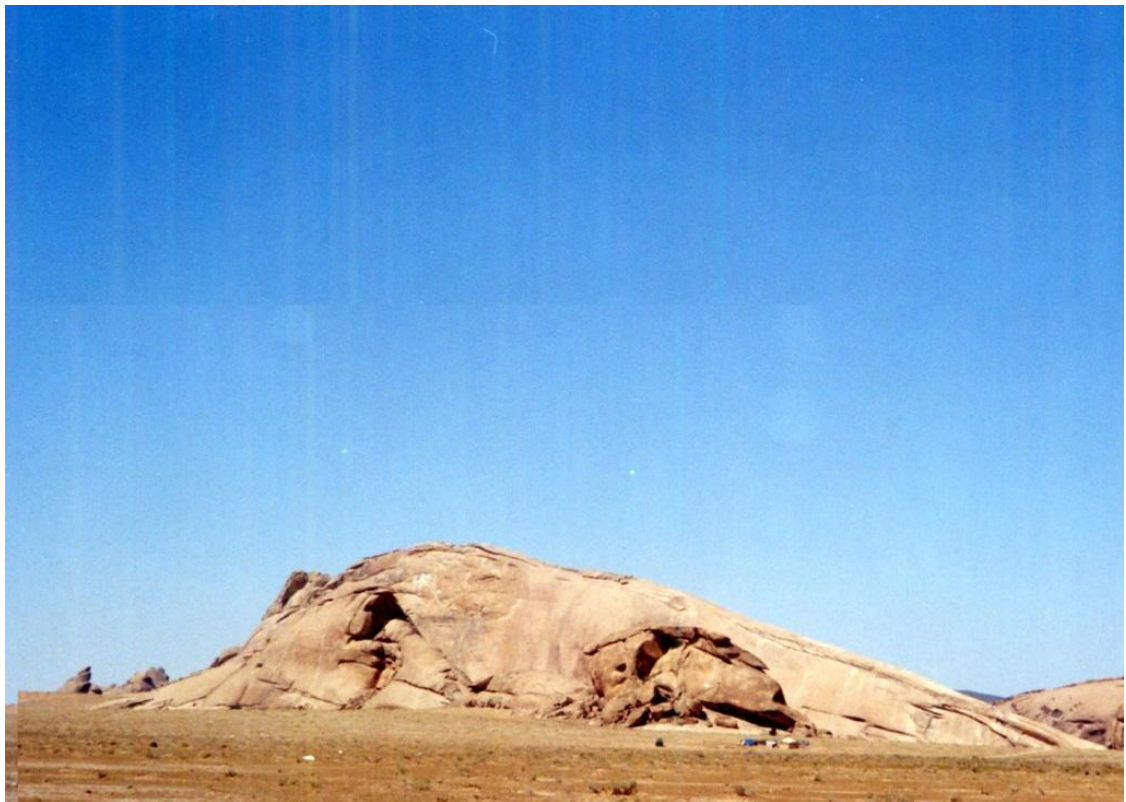


画像は、小笠原諸島の西之島火山活動のビデオの一部

(<https://www.youtube.com/watch?v=G2k6XH8O8is>)

10 億年前に沙漠の半島がアフリカ北東に並ぶ火山性の群島として初めて水面に顔を現すまでは、アフリカの北東には数百キロメートルにわたって陸地がありませんでした。これらの群島は、小さな 2 つのプレートが衝突して出来た火山性のアシール島弧でした。9 億年前頃までには、最初に現れた陸地の塊としてアシール島弧が合成された均一の陸地と成りました。その頃、さらに北では、ヒジャーズ島弧を形成した第二次衝突が始まりました。現在のビーシャやターイフがある場所まで部分的には連なっていた最初の火山列は、侵食によって、その山頂を削られ、すり減らされました。侵食によって出来た瓦礫は、雨水で流され火山列の前後の堆積盆は、その瓦礫で埋められました。その堆積した瓦礫が時間と共に一体となり、幾種類かの堆積岩を作りました。岩の種類も交互に層を重ねて形成され、深い層のものは上部の地層の圧力で潰され、変成されました。火山活動が次第に収ま

るに連れて、地中の深い場所で冷えて固まった深成岩は、花崗岩、閃緑岩、その他色々の岩石の地域となって地上に露出しています。最終的には比較的新しい堆積岩を突き抜けて古い火成岩の露頭がある概ね平らな景観を作り出しました。



リヤード州北部の古生層露頭 （撮影：高橋）

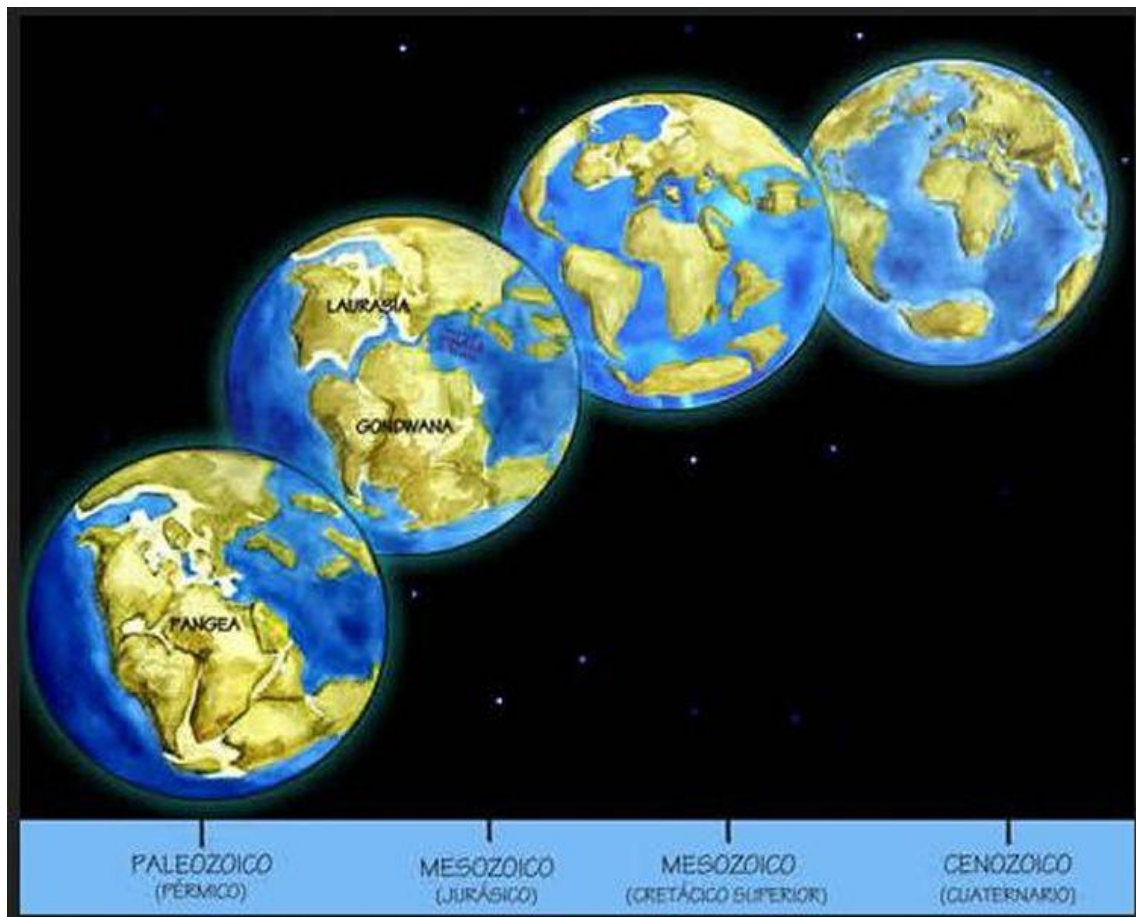
同じような必然の過程が各火山列に起きて来ました。ヒジャーズ火山列が北へ、東へと連続して小さなプレートと衝突し、同じ様な地層、地形の進化を繰り返しました。その結果として、その都度、種々雑多な異なる岩石が雑然と混入したメラングジュと呼ばれる地層（岩体）を形成しています。小さなプレートが次々と付着し、一つのプレートを形成する過程は、約 6 億 4 千年前で終了しました。

今でもこの小さなプレートは、この新しいプレートと構造的に単一体ですが、地殻変動が収まるまでその地殻変動の影響を受けていました。非常に大きなマグマがその地表の下に入り込み、ゆっくりと冷やされ花崗岩の塊なるに連れて引っ張りと圧縮の力が新しい大地に割れ目や断層をたくさん作り、多量の火山性熔岩が地表に流れ出し、最初の山脈が侵食され破碎されて出来た堆積岩と混じりあいました。5億5千年前までに第一過程でのアラビアプレートの形成は終わりました。その後は、6千万年前に紅海を作り出した地殻変動が始まるまで、沙漠の半島での地殻変動は殆どありませんでした。この小さなプレートが幾つも付着して出来た新しいプレートを今日ではアラビア楕状地と呼ばれています。その基盤となる岩石は、西半分では地上に露出しています。中央部の殆どと東部の全て地域では楕状地の基盤岩は、堆積岩起源の若い岩石に被われているので基盤となる岩石は、を見る事は、出来ませんが、地下深く埋まっています。

2 堆積層の形成

この時代のアラビア楕状地は、殆ど生物の住まない広大な不毛の平らな陸地であり、早期に出来た山や丘陵は、大きく侵食されていました。その侵食を受けた大地は、新しく多様な生物の営みで活気付いていた海中にゆっくりと沈んで行きました。およそ5億5千年前から7千年の間、地球上の全ての海面が切れ目無く上昇し続けました。海面が上昇するに連れて、タブーク周辺の沙漠の半島（アラビア半島）西北部とイエメンを含む半島南西部の何ヶ所かの陸地を残すだけになるまで海面がアラビア楕状地の中へ中へと侵入して来ま

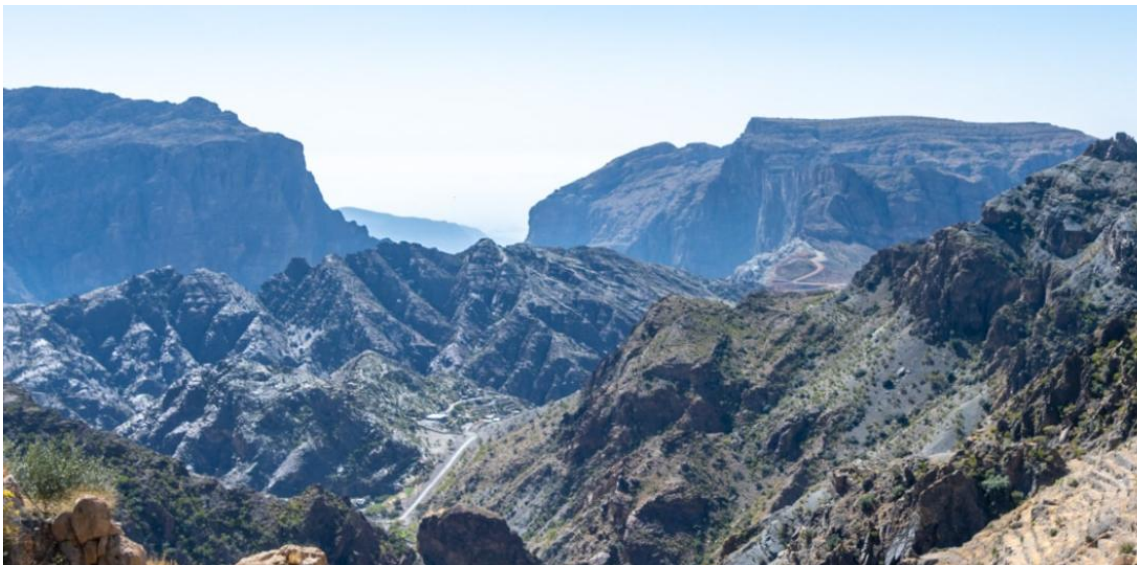
した。4億7千万年前までにその浅い海は、数百メートルもの厚い層の砂と泥の混ざった堆積物を残して後退して行きました。アラビア楕状地は、この新しい堆積層に覆われ、その特徴は、地表では見られなくなりました。



(<https://www.scribd.com/presentation/356041706/Eras-Geologicas>)

アラビア楕状地が陸地として海面上に現れて間もなく、その西側の半分は厚い氷の層に覆われ、その為に地表に残された堆積物の多くは、その氷の浸食を受けました。地球規模の大陸移動がアラビア楕状地をかつてないほど南へと運びました。カシム地方では氷河地帯の特徴であるティル（氷河によって運ばれ、堆積した未分級の堆積物）と言う古い堆

積性の岩がそれを物語っています。氷河は、大地を削り、地表を覆っていた堆積物を岩層、巨礫岩の河原やその他の氷河特有の残存物に変えてしまいました。氷河が融けた後、大地は、以前とは全く様相が変わっていました。以前の平らな景観は、氷河で削られ、巨礫岩が雑然と転がり、谷底を砂利でおおわれた谷で引き裂かれていました。氷河から流れる水を地球上の唯一の海洋であったテチス海へと排出する河川によってその東側すなわち氷河地帯と海洋の間でも堆積物は、浸食されました。沙漠の半島（アラビア半島）最南東部にあるオマーンのアフダル山塊の古い堆積岩は、昔の氷河作用を示すティルや縞模様のある巨礫岩等の氷河活動による特徴を持っています。



（アフダル山塊）(<https://que-faire.voyage/jebel-akhdar/>)

時間と共にアラビア楕状地を含むゴンドワナ大陸は、極地からもっと暖かい緯度へ移動しました。氷河は、後退し、再び海面が北西部を除いてアラビア楕状地を覆いました。この第二回目の海水の浸入も厚い堆積層を跡に残しました。今度の堆積層は筆石類の化石をた

くさん含む頁岩でした。今日では絶滅している筆石類は、5億5千万年から3億5千万前の海中で最も多く栄えた生物の一つでした。沙漠の半島が再び陸上に現れた時にはこの頁岩の層で地表が覆われていました。陸上に現れた時の一度目との違いは、湖、河川、海岸の近傍に緑が生えて来たことでした。シルル紀（408 - 438 百万年前）の植物生は浜辺地帯に先ずその生を適応しました。動物生がすぐにそれに続いて浜辺地帯に上陸しました。

沙漠の半島（アラビア半島）は、12回以上も海中に没し、そしてしばしば海上に現れ出てはいましたが、沙漠の半島は、陸上に現れている期間の二倍の長い期間に渡って、海中に没していました。陸地の塊は、海水面や構造地質とは無関係に、地中深いマントルの中の動きによって隆起したり沈下したりします。これは、プレートの変形でも造山運動でもなく陸地が大きな塊として静かに隆起する現象です。沙漠の半島は、この様にして隆起と沈下を何度か繰り返しました。

約3億7千5百万年前にも同じ様な現象が起きました。海面の高さが一定であるのに沙漠の半島が乾いた陸地として一度に海中から隆起しました。次に続く時代から残っている顕著な地質学的特徴としては、トゥワイク山脈がルブア・ハーリー沙漠の砂丘に没するその最南端に広がる多くの花崗岩の巨礫岩地層があります。この巨礫岩の大きさは様々で大きいのは径が1.5mに達します。それらの巨礫岩が出来た源となったと思われる最も近い花崗岩の露頭まで数百キロメートルも離れていて、それは、現在のイエメン領内になります。



ムンダファンの北部（トゥワイク山脈の南端）

(<https://www.tiktok.com/@.g5p5/video/7289123954210458887?language=en>)のビデオの切り抜き

沙漠の半島は、これが最後でしたが、再び南へと低い緯度に運ばれ、極地の氷河が半島の南を覆いました。これらの巨礫岩は、このように運ばれる場合に付けられる溝や縞等の特徴を持っていませんが、これらの巨礫岩は、氷河の北上と共に運ばれたか、或いは氷河の残した落下石だと思われます。落下石は氷河の氷原や内部に凍りつけとなった礫岩で氷河が融けると共に氷河の底に落ちて来ます。オマーンでは活発な氷河活動の証拠が涸れ谷ダイカ等の河原に残って居り、この谷では氷河に埋め込まれた巨礫岩が平らな岩に平行な1メートルもの深い溝を刻んでいるのが涸れ谷の河床に見られます。



涸れ谷ダイカの河原（オマーン山脈（ハジャール山脈）のカラタ氷河堆積物等）

(<https://www.lyellcollection.org/doi/full/10.1144/sp392.15>)

二畳紀（245 – 290 百万年前）には厚い幾重もの砂岩層が形成されました。今日ではその殆どが浸食を受けて残っていません。僅かに今でも残っている場所では、これらの砂岩層には大きな化石が殆ど見つかってはいませんが、地層の岩石見本に含まれる胞子の化石を顕微鏡で分析し、時代を考証できます。

二畳紀の最後に沙漠の半島が再び海中から隆起するに連れて植生と動物生の大規模な絶滅の時が訪れました。この隆起の時には沙漠の半島は、白い石灰岩でおおわれていました。二畳紀の絶滅は、古生代（245 – 570 百万年前）の終わりの区切りとなりました。この時に多くの種が除去され、地球上の生態系が回復した時には随分と異なった生物が生息していました。それまで海中では圧倒的に多かった三葉虫は僅かな残存種を残すのみと成ってしまいました。

中生代（65 – 245 百万年前）を通じて地球上の海面は、上昇し、白亜紀（65 – 145 百万年前）の終わりには、もっとも海面が高くなり、この時代の殆どの間、沙漠の半島は、浅い熱帯性気候の海に沈んでいました。最初に砂岩と頁岩の間に薄い石灰岩の層が挟み込まれ

たが、やがて非常に厚い石灰岩の層が形成されました。それらが今日トゥワイク崖地の石灰石の露頭に良くみられる岩礁の特徴を持つ熟成した多くの化石です。



リヤードの西、トゥワイク山脈の石灰岩の露頭に現れている白亜紀のアンモナイトの化石、人物は、当時のサウジ人運転手です。（撮影：高橋）

一般的には「一番初めの海水の進入が西側へと一番深く到達していた。」と考えられています。地図をみるとカンブリアン紀（510 - 570 百万年前）やその他の古生代堆積層が沙漠の半島の北と南も一番紅海に接近しています。この古生代堆積層の痕跡は、アラビア楕状地中央では見られませんが、それは古生代に続く多くの時代に引き続き浸食され続けた為です。古生代の終わりおよび中生代の堆積層は、沙漠の半島（アラビア半島）の中央を1,000km に及ぶ弧に沿って並んでおり、多分、南北の堆積層の露頭を結ぶ線よりも更に西まで及んでいます。旧リヤード・メッカ道路のアフィーフの近傍ではもっとも近い中生代の海中堆積層よりも 200km も西に存在しています。

トゥワイク崖地から陸地は、東へとゆっくりした傾斜で下がり続けていて、時々見られる海底堆積層の薄い砂岩の層を除いてダフナー砂丘帯までの間の地域の露出した岩は殆ど全てが石灰岩です。この石灰岩の連続はジュラ紀（145 - 208 百万年前）および白亜紀に掛ける 10 層の異なる石灰岩の層が前の層に積み重なって形成されています。東への大地の傾きの連続が浸食の効果と重なって、各々の層がその上のもっと新しい層におおわれる前に短い距離ではありながら、地上に露出しています。



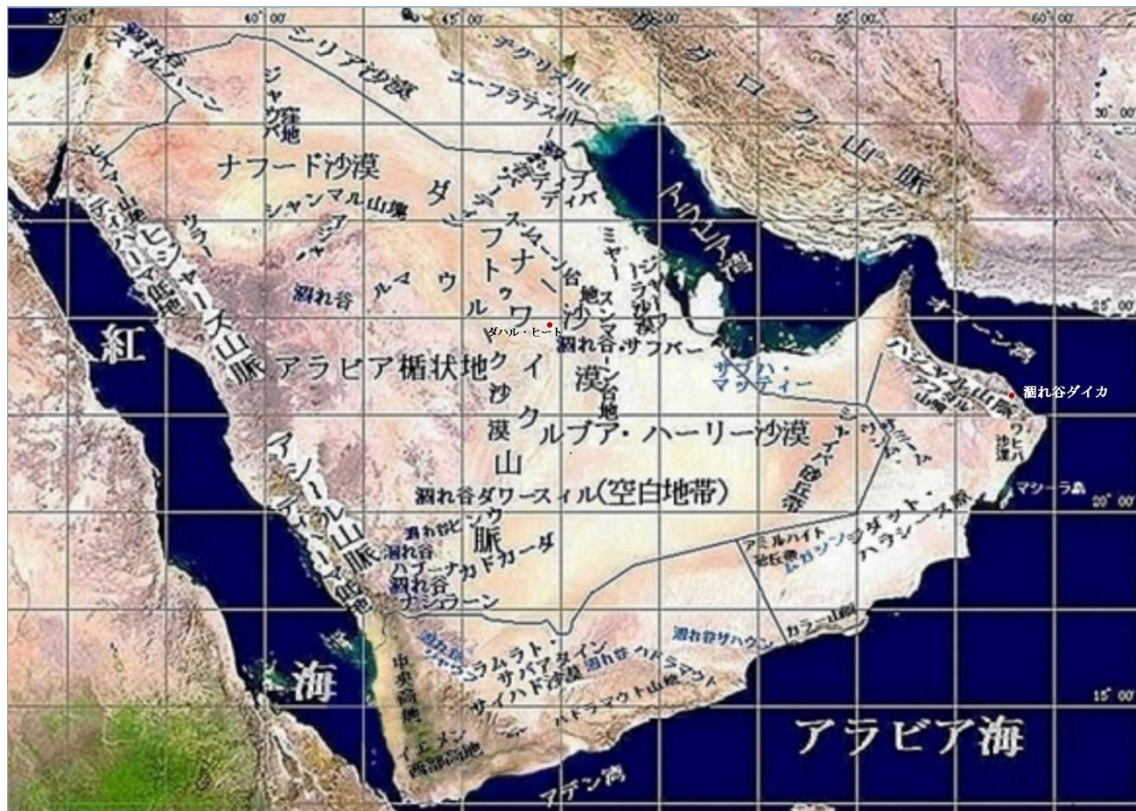
鍾乳洞ダハル・ヒートの入り口（撮影：高橋）

石灰岩の著しい例外は、ハルジュからリヤードへの途中の鍾乳洞ダハル・ヒートで、ここでは、地表に無水岩と呼ばれる蒸発岩が見られます。（注：ダハル・ヒートは、ハルジュ南 80km 付近にもありますが、そちらではありません。）この真珠のような灰色の岩には少し暗いシ

ミが付いています。このシミが 1938 年に ARAMCO の地質学者がタールのシミとして沙漠の半島で始めて発見した油兆であり、半島東部の油層を解読する為の重要な鍵と成りました。東部州でこの層を掘り下げて、この国の莫大な原油埋蔵の最初の出油がありました。アラビアの多くの油田がジュラ紀地層に含まれ、トゥワイク崖地とリヤードの間に露出している石灰岩は、この無水岩より少し古い。地層が東に行くに連れて深く埋まり、増大した圧力と温度がゆっくりと石灰岩を変化させ、油を析出させました。この油は、後に沙漠の半島（アラビア半島）がアジア大陸とぶつかり圧縮されて岩が褶曲した背斜構造の下部に貯留しました。イラク南部やイラン南部の油田も同じ時代の似たような褶曲に存在しています。このアジア大陸が沙漠の半島と衝突して出来た褶曲に世界の原油資源の半分近くが埋蔵されています。

中生代の終わりが近づくに連れて、デボン紀（360 - 408 百万年前）と同じ様に半島中央は、隆起してきました。海岸線は、陸地が隆起する前に後退し東へと移って行きました。それ以来、海岸線が内陸奥深くまで進入することは、ありませんでした。海岸線は、これ以降も上昇下降を繰り返し、その連続的な動きの中で現在の沙漠の半島東部の土地が何度も水没する事がありましたが、海岸線が現在のダフナー砂丘帯を越えて、更に、西に侵入することは、ありませんでした。沙漠の半島の中央部および西部は、これ以後も浸食作用と削剥作用を受けてはいますが、海生の堆積層は、無く、古い岩層から陸生の堆積層が形成された特異な地域と成っています。

付属資料（第 2 章に関連する地勢図と市町村図）



第2章関連地勢図



第2章 関連市町村図