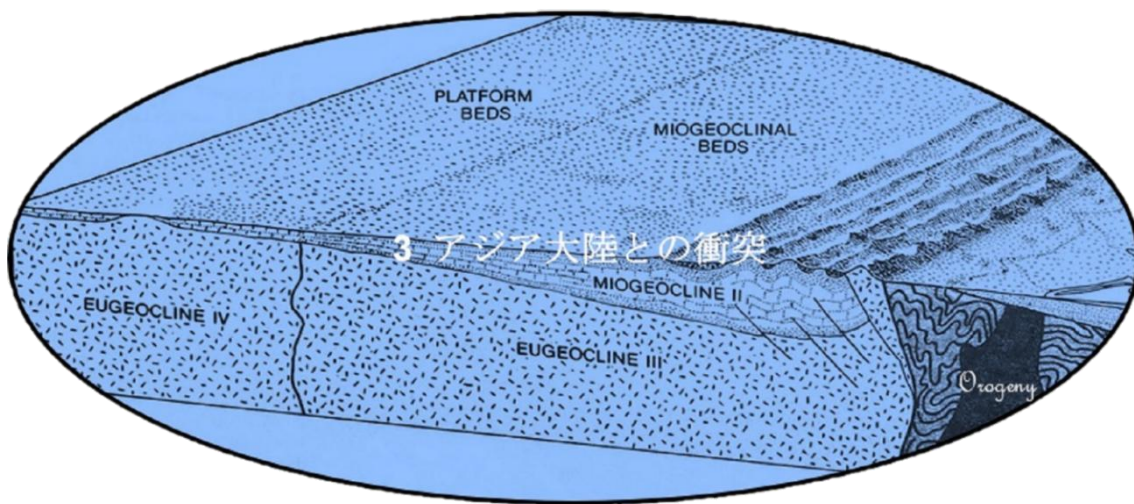


『アラビア半島を旅する』 第3章 アジア大陸との衝突 : Collision with Asian Continent 高橋俊二

3 アジア大陸との衝突

3. Collision with Asian Continent



目次

Table of Contents

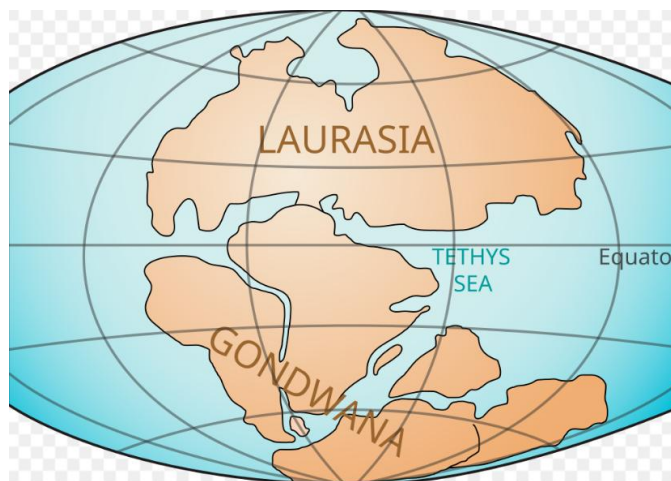
1. 南北大大陸の接近とアラビア湾の誕生  
2. アラビア半島と紅海の誕生  
3. 1,000 年続いた火山活動  
4. 約 500 万年前に始まった紅海の第二期幅  
拡張  
参考資料 地形図

1. Approach of Northern and Southern  
Continents and Birth of Arabian Gulf  
2. Birth of Arabian Peninsula and Red Sea  
3. 10 Million Years of Volcanic Activity  
4. Second Phase of Red Sea Expansion  
Starting About 5 Million Years Ago  
Reference: Topographic Map

1. 南北大大陸の接近とアラビア湾の  
誕生

1. Approach of Northern and  
Southern Continents and Birth of  
Arabian Gulf

<p>アラビア半島はアフリカ大陸の一部で、アラビア楕状地(Arabian Shield)とヌビア楕状地(Nubia Shield)は、同じ時代に同じ力で一体として形成されました。5 千万年近く前までは分離せずに、ゴンドワナ大陸(Gondwana)の時代まで、テチス海(Tethys Sea)でアジア大陸（ローラシア大陸(Laurasia)) とアラビア半島は隔てられていました。</p> <p>現在のアラビア・プレート(Arabian Plate)を含むアフリカ・プレート(African plate)がアジア大陸へと北東に漂い初めるに連れて、この両方に挟まれた部分のテチス海は次第に狭められ、約 5 千万年前には両大陸の大陸棚が接触する程までに接近し、この部分のテチス海がアラビア湾(Arabian Gulf)（ペルシア湾(Persian Gulf)）になりました。</p>	<p>Arabian Peninsula was once part of African continent. Arabian Shield (الدرع العربي) and Nubia Shield (الدرع النوبي) were formed together by same forces during same period. Until nearly 50 million years ago, they remained united. During Gondwana (غوندوانا) era, Arabian Peninsula and Asian continent—Laurasia (لوراسيا)—were separated by Tethys Sea (بحر تيثيس).</p> <p>As African Plate (الصفحة الأفريقية), including current Arabian Plate (الصفحة العربية), began drifting northeast toward Asia, Tethys Sea between them gradually narrowed. Around 50 million years ago, continental shelves of both continents came close enough to touch. That part of Tethys Sea became Arabian Gulf (الخليج العربي), also known as Persian Gulf (الخليج الفارسي).</p>
--	--



2 億年前（三疊紀(Triassic)）の世界図では ローラシア大陸(Laurasia)が北半球に広がり、南半球にはゴンドワナ大陸(Gondwana)が広がっていました。テチス海(Tethys)その間の東側にありました。

On World map of 200 million years ago (Triassic period), Laurasia stretched across Northern hemisphere and Gondwana stretched across Southern hemisphere. Tethys Ocean was located to east between them.

(<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%83%A9%E3%82%B7%E3%82%A2%E5%A4%A7%E9%99%B8>)

<p>プレートを動かしている地殻深部の力によってアラビア半島はアジア大陸とますます接近し、接合して固く一体化しました。この過程で両大陸は、激しい圧力を受け、この接合面は高い山脈と成って隆起しました。この造山運動で出来たのがオマーンのハジャール山脈(Hajar Mountains (جبال الحجر)) (アカダル山塊(Jebel Akhdar (الجبيل الأخضر))を含む)、イランのザグロス山脈(Zagros Mountains (زاغروس))やトルコの南東部のトウロス山脈(トロス山脈)(Taurus Mountains (جبال طوروس))です。それらの山脈の山頂部にはかつては海底であったことを示す海成石灰層が見られます。ザグロス山脈(Zagros Mountains)は、今日でも安定せずに地震が多発しています。</p>	<p>Due to deep crustal forces moving plates, Arabian Peninsula moved closer to Asia and eventually fused tightly. This collision caused strong pressure, forming high mountain ranges along contact zone. These include Hajar Mountains (جبال الحجر) in Oman, including Jebel Akhdar (الجبيل الأخضر), Zagros Mountains (زاغروس) in Iran, and Taurus Mountains (جبال طوروس) in southeastern Turkey. At peaks of these ranges, marine limestone layers show they were once seabed. Zagros Mountains still remain geologically unstable, with frequent earthquakes.</p>
--	--

<p><b>2. アラビア半島と紅海の誕生</b></p>	<p><b>Section 2: Birth of Arabian Peninsula and Red Sea</b></p>
-------------------------------	---

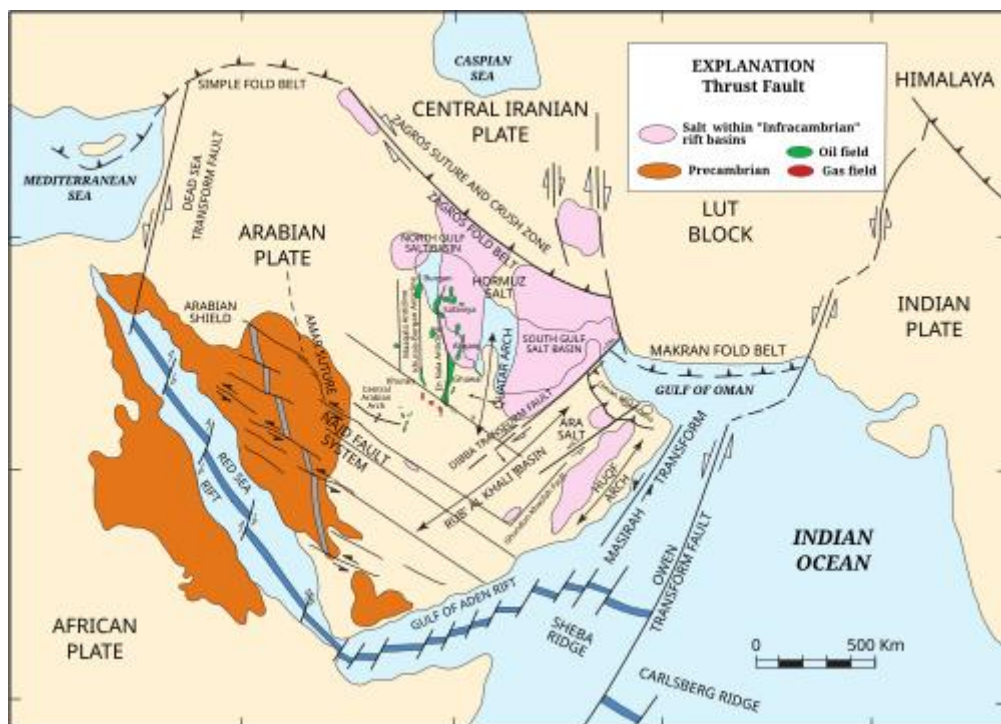
<p>6 千万年前にアラビア半島西側(Western Arabian Peninsula)の下部にある地殻は、引き延ばされ薄くなりました。地質構造としての結合が弱まりターイフ(Taif (طائف))の東側のハダン熔岩地帯(Harrat Hadan (حرة حاضن))と北のヨルダンを結ぶ線に沿って幾つも断層を発達させました。この線に沿った土地は陥没し、湖の連続を作りました。これは暁新生(Paleocene) (6,500~5,600 万年前)の間に断層でつな</p>	<p>About 60 million years ago, crust under Western Arabian Peninsula became stretched and thinner. Tectonic bonds weakened, causing a number of faults to develop along a line connecting Harrat Hadan lava field (حرة حاضن) east of Taif (طائف) with Jordan to north. Land along this line sank, creating a chain of lakes. During Paleocene (65–56 million years ago), these faults connected into a</p>
---	--

がった一続きの水路と成って北は地中海へ抜けていました。

同じ様な地殻の薄くなる過程がそれから数千万年後に起き、更に異なる断層がもっと西側に形成されました。これはいわゆる東アフリカの大地溝帯の一部で、紅海(البحر الأحمر)のマンダブ海峡(Bab el Mandeb (باب المندب))を中央として三つの割れ目に発達しました。一つは東アフリカを抜けて南へと延び、もう一つはジブチ(Djibouti (جيبوتي))から東に走りアデン湾(Gulf of Aden (خليج عدن))を作り、三番目は北西に延び、現在の紅海(Red Sea (البحر الأحمر))を作りました。

waterway that reached north to Mediterranean.

Similar crust thinning happened again tens of millions of years later. New faults formed farther west. This became part of East African Rift, centered around Bab el Mandeb (باب المندب) at south end of Red Sea (البحر الأحمر). Three rifts developed: one extended south through East Africa, one ran east from Djibouti (جيبوتي) forming Gulf of Aden (خليج عدن), and one stretched northwest forming Red Sea (البحر الأحمر).

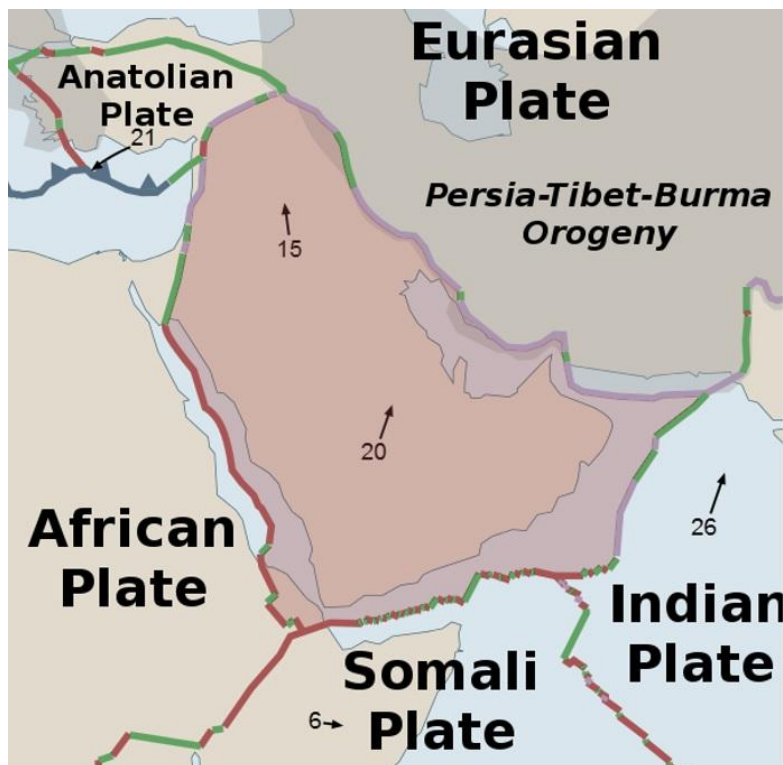


一般的な地殻構造と構造的特徴を示すアラビアプレート

(Arabian plate showing general tectonic and structural features)

([https://en.wikipedia.org/wiki/Arabian\\_plate](https://en.wikipedia.org/wiki/Arabian_plate))



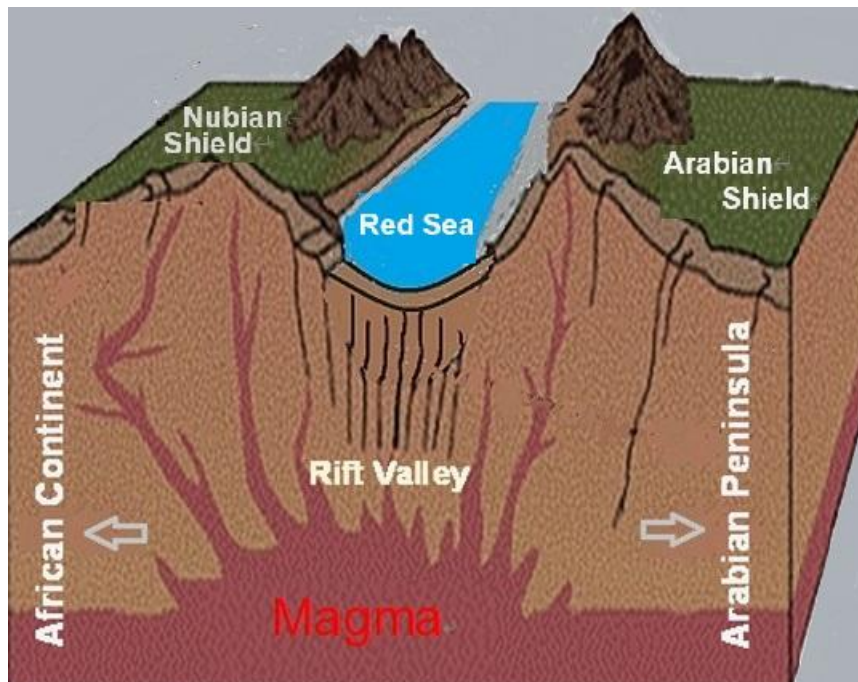


紅海は大地溝帯の一部です。(Red Sea is a part of Great Rift Valley)

([https://en.wikipedia.org/wiki/Arabian\\_plate](https://en.wikipedia.org/wiki/Arabian_plate))

紅海断層は幅 100 キロで長さは 2,000 キロに及んでいます。断層の両側が離れると中央部が沈下するので、急峻な崖地の両側と広く比較的平らな中央部を持つ事になりました。最初、谷は海とつながる程は深くありませんでしたが、一番深い部分には湖が連続していました。裂け目が広がる過程が進行するに連れて、北側が地中海に抜け、地中海の海水がこの窪みを南へと浸水しました。陸橋がジブチ(Djibouti (جيبوتي))付近で谷の南側をアフリカとつないでいました。従ってこの時点ではインド洋へと抜けてはいませんでした。

Red Sea fault zone is about 100 km wide and 2,000 km long. As sides moved apart, center sank, creating steep cliffs on both sides and a wide, flat middle. At first, valley was not deep enough to connect with sea, but lakes formed in deepest parts. As rift widened, northern end opened to Mediterranean, and seawater flowed south into basin. A land bridge near Djibouti (جيبوتي) still connected valley's southern end to Africa, so it did not yet reach Indian Ocean.



紅海は大地溝帯の一部です。(Red Sea is a part of Great Rift Valley)

(Original: <https://www.passmyexams.co.uk/GCSE/physics/divergent-boundaries.html> )

<p>更に、2,500 万年前には。広い谷の底の中央部に二 番目の裂け目が出来ました。その裂け目は、狭いけれども平均 1,000m の深さを持ち、場所によっては、その溝の底床の深さは、海面下 2,000m にも達しています。両方の側の地殻 (アラビアプレート (Arabian plate (الصفیحة العربیة)))はアフリカプレート (African plate (الصفیحة الأفریقیة)) は、初めて完全に切り離されたので、マントル(mantle (الوشاح الأرضی))の中味が地表へと噴出する出口ができました。</p>	<p>Around 25 million years ago, a second rift formed in center of valley floor. It was narrow but averaged 1,000 m deep, with some places reaching 2,000 m below sea level. Arabian plate (الصفیحة العربیة) and African plate (الصفیحة الأفریقیة) were fully separated for first time, allowing mantle (الوشاح الأرضی) to erupt to surface.</p>
<p>同じく 2,500 万年前にアラビア半島も非常にゆっくりとアフリカ大陸から反時計回りに回転を始めました。</p>	<p>Also 25 million years ago, Arabian Peninsula began slowly rotating counterclockwise away from Africa.</p>

<p>これは、1,000 万年も続いた為にそれに連れて中央の深い溝も幅を広げました。ティハーマ海岸低地(Tihamah Coastal Plain (سهل تهامة الساحلي))がサラワート山脈(Sarawat Mountains (جبال السروات)) (ヒスマー山地(Hisma Massif (جبل حسمى))からヒジャーズ山脈(Hijaz Mountains (جبال الحجاز))、アシール山脈(Asir Mountains (جبال عسير))やイエメン中央高地(Yemen Central Highlands (الهضبة الوسطى في اليمن))を含み、イエメン西部高地(Yemen Western Highlands (الهضبة الغربية في اليمن))まで続く)の麓と接した場所にある谷の側面に沿って異なる種類のマグマ(Magma)が夥しく侵入し、古い岩盤に鉱脈や土手を作りました。この大陸分離はその後、速度を緩め1,500 万年前には動きを止めました。</p>	<p>This movement lasted 10 million years, widening central rift. Along valley edge near Tihamah Coastal Plain (سهل تهامة الساحلي), magma (الصحارة) intruded heavily, forming veins and dikes in old rock. This area lies at foot of Sarawat Mountains (جبال السروات), which include Hisma Massif (جبل حسمى), Hijaz Mountains (جبال الحجاز), Asir Mountains (جبال عسير), Yemen Central Highlands (الهضبة الوسطى في اليمن), and Yemen Western Highlands (الهضبة الغربية في اليمن). Later, continental separation slowed and stopped about 15 million years ago.</p>
---	---



紅海 (Remote sensing picture of Red Sea by NASA)

### 3. 1,000 万年続いた火山活動

### Section 3: 10 Million Years of Volcanic Activity

1,500 万年前はアラビア・プレートの全厚がユーラシア大陸(Eurasia (أوراسيا))と隣接

About 15 million years ago, Arabian Plate (الصفحة العربية) was fully adjacent to Eurasia



<p>した時期でした。両方の隙間はそれ以上広がる事はありませんでしたが、代わりに地域全体が地殻に侵入したマグマで膨張し、上方に押し上げられました。</p> <p>紅海から内陸を南北方向に走って膨張した地殻に沿って連続して火山が、マグマを上へと吹き出そうとする圧力に耐え切れ無く成って噴火しました。この火山活動はこの1,000 万年の間、多かれ少なかれ続いています。</p>	<p>(أوراسيا). Gap between them stopped widening. Instead, magma (الصهارة) intruded into crust, causing region to expand and rise upward.</p> <p>Along crustal bulge running north–south from Red Sea (البحر الأحمر) into inland Arabia, volcanoes erupted one after another. Pressure from magma pushing upward became too strong to contain. Volcanic activity continued more or less for 10 million years.</p>
--	--

<p>これらの火山は殆どの場合、円錐形で低く広く緩やかな傾斜を持ち、底面積の広い楕状火山(Shield volcano)と呼ばれる型のもです。この様な形に成ったのは、噴出する熔岩(Lava (الحمم البركانية))が非常に流動性の高い玄武岩(Basalt (البازلت))で簡単に火口(Crater)や噴出口(Eruptive crater)から流れ出し、遠く広い地域を被う大きな熔岩膜に広がる為です。この玄武岩の熔岩膜はアラビア半島西部の 15 万平方キロもの地域を被い、アラビア半島で最も荒れ果てた大地を代表しています。一般的に熔岩が被う地域の呼称である熔岩地帯(Lava field) (ハマト(Harrat (حرّة))あるいはハラ(Harrah (حرّة))は、南にある程、北の熔岩地帯よりも古いのですが、多くは何百万年もの間に玄武岩の層で幾重にも折り重なって被われています。</p>	<p>Most of these volcanoes were cone-shaped, low, wide, and gently sloped. This type is called shield volcano. Their shape came from highly fluid lava (الحمم البركانية), made of basalt (البازلت), which flowed easily from crater or eruptive crater and spread far across land, forming large lava sheets. Basalt lava covered about 150,000 square kilometers in Western Arabian Peninsula. This region is one of most barren landscapes in Arabia. Areas covered by lava are called lava fields, known locally as Harrat (حرّة) or Harrah (حرّة). Southern lava fields are generally older than northern ones. Over millions of years, many layers of basalt built up and overlapped.</p>
---	--



1876 年から 1878 にアラビアを旅していたチャールズ・ダウティ氏によって発見された  
ハイバル熔岩地帯に隠されていた「ユダヤ人の砦」(Harrat Khaybar and Jewish fort isolated in it and  
found by Mr. Chales Daughty in 1876 ~ 1878.)

左の画像の出所は、<https://egemen.kz/article/374882-ghalam-ghadgaptary-tozaq-qagpasy> ですが、下の画  
像同様に Al-Qamus Fort (Khaybar) ですが、右の画像は、出所は、不明になってしまいました。



「ユダヤ人の砦(Al-Qamus Fort (Khaybar))」

<https://www.saudiarabiatourismguide.com/khaybar/>

**4. 約 500 万年前に始まった紅海の第  
二期幅拡張**

**Section 4: Second Phase of Red  
Sea Expansion Starting About 5  
Million Years Ago**

<p>紅海(Red Sea (البحر الأحمر))の幅拡張の第二期は約 500 万年前に始まりました。紅海中央の更に深い中央の溝は再び活性化し、浅い海や塩湖は相互に繋がり一体化して現在の紅海と成りました。</p> <p>スエズ地峡(Suez Isthmus (برزخ السويس))が隆起して紅海は地中海から切り離なされ、アデン湾(Gulf of Aden)とマンダブ海峡(Bab el Mandeb)が沈下してインド洋と水路で結ばれました。</p>	<p>Second phase of Red Sea (البحر الأحمر) widening began about 5 million years ago. Deep central rift in middle of Red Sea became active again. Shallow seas and salt lakes connected and merged, forming present Red Sea.</p> <p>Suez Isthmus (برزخ السويس) rose, cutting Red Sea off from Mediterranean. Gulf of Aden (خليج عدن) and Bab el Mandeb (باب المندب) sank, creating a waterway to Indian Ocean.</p>
<p>同じ時期に崖地やその隣接地に新たな隆起が起きました。それがサラワート山脈(Sarawat Mountains)を今日の高さに押し上げアラビア半島の西から東への傾きを更に増大させました。(サラワート山脈とは、ヒスマー山地(Hisma Massif)、ヒジャーズ山脈(Hijaz Mountains)、アシール山脈(Asir Mountains)、イエメン中央高地(Yemen Central Highlands)等紅海東岸に沿って、イエメン西部高地(Yemen Western Highlands)まで平行に延びる山脈の総称です。)</p>	<p>At same time, new uplift occurred near cliffs and surrounding areas. This pushed Sarawat Mountains (جبال السروات) to current height and increased slope from west to east across Arabian Peninsula. Sarawat Mountains include Hisma Massif (جبل حسمى), Hijaz Mountains (جبال الحجاز), Asir Mountains (جبال عسير), Yemen Central Highlands (الهضبة الوسطى في اليمن), and extend to Yemen Western Highlands (الهضبة الغربية في اليمن) along eastern coast of Red Sea.</p>
<p>紅海の長手方向中央に沿った中央の深い溝は、再び分離を初めて 500 万年の間に海底は 150km にまで幅が開きました。余り有りそうには思えないにしろ、熔岩地帯の最終的な広がりは今でも続いています。</p>	<p>Central rift along Red Sea's length began separating again. Over 5 million years, seafloor widened to about 150 km. Though it may seem unlikely, lava field expansion still continues today.</p>



「金の揺り籠」と呼ばれるマハド・ザハブ金鉱(Mahd al Dhahab (مهد الذهب))西のスワイルキーヤ含塩湿地帯(As Suwayrqiya (قاع السويرقية))越しに眺めたさらに西に広がるラハート熔岩(Harrat Rahat (حرة رهاط))地帯 (撮影 高橋)

Harrat Rahat (حرة رهاط) seen beyond As Suwayrqiya (قاع السويرقية), a salt marsh west of Mahd al Dhahab (مهد الذهب), known as "Cradle of Gold"

(Photo by Takahashi)

<p>マディーナ(Madinah (مدينة))とラービグ(Rabigh (رابغ))の間を南北に広く被うラハート熔岩地帯(Harrat Rahat (حرة رهاط))は、北部の火口だけでもこの 4,500 年間に 13 回噴火し、一番最近の噴火は 730 年前に起きてその地震の揺れはマディーナに届き、玄武岩が溶けてドロドロした膜状の熔岩流がマディーナ市街地にも及びました。</p>	<p>Harrat Rahat (حرة رهاط), a wide lava field between Madinah (مدينة) and Rabigh (رابغ), has had 13 eruptions from northern craters in past 4,500 years. Most recent eruption was 730 years ago. Its tremors reached Madinah, and molten basalt flowed into city as sticky lava sheets.</p>
<p>新石器時代(Neolithic)の人々は住居跡を玄武岩質熔岩の表面に残しています。その住居跡には墓や古墳、環状列石(Stone circle)や壁等が含まれ、これらは最近の熔岩流の</p>	<p>People of Neolithic period left traces of dwellings on surface of basalt lava. These remains include graves, tombs, stone circles, and walls. None of these are found</p>



上には勿論無く、地質学者が「新石器時代の構築物を含む土地を横切る熔岩大地は、新石器時代より若い」と結論付ける論拠に成っています。	on recent lava flows. Geologists conclude that lava fields crossing land with Neolithic structures must be younger than those structures.
熔岩地帯の活動に先立つ地域全体の隆起は、紅海谷(Red Sea valley)の底も隆起させ、浅い海や塩湖に変えました。熱い亜熱帯の太陽の下ではこれらの水の蒸発率は高く、塩類や水溶性鉱物は海に流れ込む河川や水の流れに運ばれ沈殿し、谷底に厚い層に成って蓄積しました。	Before volcanic activity, region experienced uplift. This raised bottom of Red Sea valley (وادي البحر الأحمر), turning it into shallow seas and salt lakes. Under hot subtropical sun, water evaporated quickly. Rivers and flows carried dissolved salts and minerals into valley, where they settled and formed thick layers.
紅海海底(Red Sea floor)では新しい堆積物に成れば成る程、岩塩(Rock salt)、石膏(Gypsum)、蒸発岩(Evaporite)等の蒸発塩層があり、場所によってはその厚さは3キロにも及んでいます。	On Red Sea floor (قاع البحر الأحمر), newer sediments include layers of rock salt (الملح الصخري), gypsum (الجبس), and evaporite (الصخور التبخرية). In some places, these layers reach up to 3 kilometers thick.

参考資料 地形図	Reference: Topographic Map
----------	----------------------------

