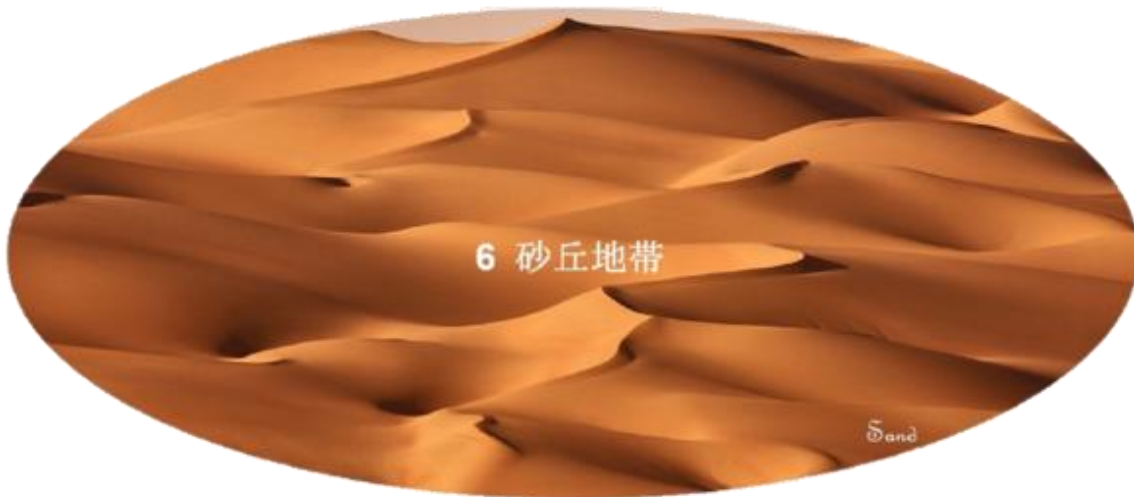


『アラビア半島を旅する』第6章 高橋俊二

第6章 アラビア半島の風成砂丘地帯

6 Aeolian Dunes Field of Arabian Peninsula



目次

前書き
詳細資料一覧
アラビア半島の風成砂丘地帯の地図

概要
アラビア半島中央部拡大図
アラビア半島における砂沙漠の呼び方

砂沙漠の構成

前書き

アラビア半島の現在の景観は、「5 地形の基盤と成る表層」で述べましたように、この半島の成り立ちを刻む火成岩系の花崗岩地帯と熔岩地帯、堆積岩系の砂岩地帯、と石灰岩地帯および風成された砂丘地帯の5つの地帯に分かれています。

Index

Preface
List of Supplementary Materials
Map of Aeolian Dunes Field of Arabian Peninsula
Overview
Map of the Arabian Peninsula Central
Various names for the sand deserts in the Arabian Peninsula
Composition of sand desert

Preface

Current landscape of Arabian Peninsula is divided into five zones, as described in “5 Surface Layers Forming Basis of Terrain”. These zones include granite zone and lava zone, both representing origins of this peninsula through igneous rocks; sandstone zone and limestone zone, formed by sedimentary processes; and aeolian sand dune zone.

このうちで砂丘地帯の誕生は、極端に若いのが特徴的です。200 万年位前から始まった氷河時代が終わりに近づいた頃、再び訪れた湿った時代（35,000～18,000 年前）の後に、3,000 年の間は、乾燥した時代が続きました。土壌は乾き、砂塵と成って卓越風向に沿って移動し、15,000 年前までに、アラビア半島をおおう砂丘地帯が形成されました。

この時期に赤い砂は北のナフド沙漠 (النفود الكبير) から南のルブア・ハーリー沙漠 (الربع الخالي) へと主としてダフナー沙漠 (الدهناء) を通じて移動しています。その後、湿潤な気候は、9,000 年前と 4,500 年前そして紀元前 1,000 年紀初めと紀元後 1,000 年年紀初めにも再来しています。しかしながら、基調としてはアラビア半島の乾燥は進み続けてきました。現在の砂丘地帯の景観は、極端に乾燥したここ数世紀の間に移動した砂で表面をおおわれています。

Among these, birth of sand dune zone is notably young. Toward end of glacial period, which began around two million years ago, a dry era lasted for three thousand years following a revisited moist phase (from 35,000 to 18,000 years ago). Soil dried, turned into dust, and moved along prevailing wind direction, forming a sand dune zone that came to cover Arabian Peninsula by approximately 15,000 years ago.

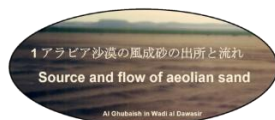
During this period, red sand migrated from Nafud al Kabir (النفود الكبير) in north to Rub' al Khali (الربع الخالي) in south, primarily through Ad Dahna corridor (الدهناء). Humid climate returned around 9,000 years ago, 4,500 years ago, and also in early first millennium BCE and early first millennium CE. However, overall trend has been continued aridification across Arabian Peninsula. Present-day sand dune landscape is covered with extremely dry sand, transported over past few centuries.

詳細資料一覧

List of Supplementary Materials

6.1 アラビア沙漠の風成砂の出所と流れ

6.1 Source and flow of aeolian sand in Arabian Desert



6.2 アラビア半島に吹く風

6.2 Winds blowing on Arabian Peninsula



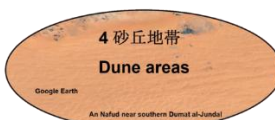
6.3 風成砂丘形成

6.3 Formation of aeolian sand dunes



6.4 砂丘地帯

6.4 Dune areas



6.5 砂丘地帯に関する地名

6.5 Places related to dunes in Arabian Peninsula



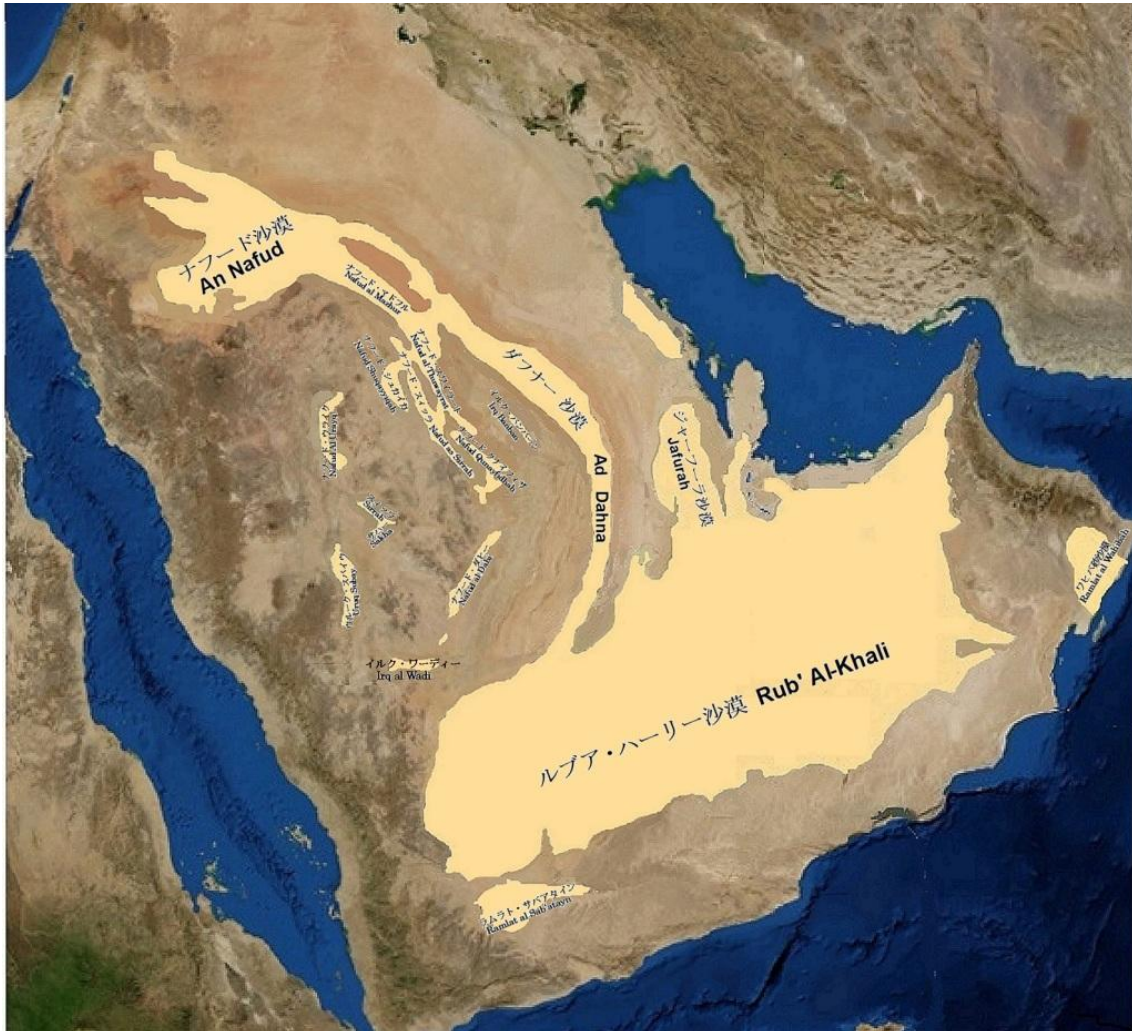
6.6 地帯独特の地形

6.6 Topography unique to sand dunes



アラビア半島の風成砂丘地帯の地図

Map of Aeolian Dunes Field of Arabian Peninsula



概要

アラビア半島で砂におおわれた面積は 75 万平方キロ以上にも及び、この半島の 3 分の 1 強に相当します。砂でおおわれている主要な場所は 4 つあります。最も大きいのがルブア・ハーリー沙漠で、砂が 55 万平方キロを隙間無くおおっている世界最大の砂沙漠です。北の偉大なナフード沙漠も大きく 6 万平方キロあります。この二つの間に横たわっているのがダフナ

Overview

Sand covers more than 750,000 square kilometers in Arabian Peninsula, which is a bit more than one-third of total land. This part contains four vast deserts, each covering a significant portion of land. Largest one is Rub' al Khali, a massive sand desert stretching over 550,000 square kilometers without gaps. In north, An Nafud desert covers about 60,000 square kilometers. Between these two lies Ad Dahna corridor, forming a long arc

一沙漠で、1,000 キロに及ぶ大きな弧型をして二つの砂の海を結んでいます。

これらとは全く別の砂の流れで、唯一白いジャーフーラ沙漠(الجافورة)は、クウェートの南から始まり、ジュベール地域(جبيل)からハサー・オアシス(الحسا)の東を通り、南のルブア・ハーリー沙漠の間に横たわる移動する砂丘の塊です。

その他の砂丘地帯としては、ダフナー沙漠と同じように赤い砂をナフド沙漠方面からイルク・ワーディー(عرق الوادي)を介して断続的に結んでいるウルーク沙漠(عروق)とアラビア半島中央部をほぼ南北に間隔を置いて並ぶ小沙漠群があります。

前者がそれぞれナフド(نفود)と名付けられたナフド・マドフル(نفود المظهر)、ナフド・スワイラト(نفود الثويرات)、ナフド・シュカイカ(نفود الشقيقة)、ナフド・スィッル(نفود السر)、ナフド・クナイフィザ(نفود قنيفذة)、ナフド・ダヒー(فود الدحي)であり、私はイルク・バンバーン(عرق بنبان)もこの中に加えても良いのではないかと思っています。

後者が、ウルーク・スバイウ(عروق سبيع)、スィッラ砂丘帯(فود السرة)、ナフド・ウライク(نفود العريق)、ナフド・サハー(نفود السخا)等です。

これらとは全く独立した砂丘地帯がアラビア半島南部のイエメンとオマーンにあり、それぞれがサイハド沙漠(سيهد)とワヒバ砂沙漠(رملة وهيبة)です。

もちろん、アラビア半島の至る所で小さな砂地が海岸から岩だらけの涸れ谷や山稜の間など陸地の多くの場所にありますが、ここでは割愛しています。

nearly 1,000 kilometers, connecting two sand seas.

Separate from these is white Jafurah desert (الجافورة). It starts south of Kuwait, moves down through Jubail region (جبيل), passes east of Al-Hasa oasis (الحسا), and reaches northern edge of Rub' al Khali. This desert consists of shifting sand that forms dunes along wind direction.

Other sandy areas include Uruq desert (عروق), which connects red sand from An Nafud desert through Irq al Wadi (عرق الوادي), similar to Ad Dahna. In addition, small deserts stretch north to south across central Arabian Peninsula.

First group includes deserts named Nafud (نفود): Nafud al Mazhur (نفود المظهر), Nafud al-Thuwayrat (نفود الثويرات), Nafud Ash Shuqayyiqah (نفود الشقيقة), Nafud as Sirr (نفود السر), Nafud Qunayfidhah (نفود قنيفذة), Nafud al-Dahi (فود الدحي). Irq Banban (عرق بنبان) may also belong to this group.

Second group includes Uruq Subay (عروق سبيع), Nafud as Sirrah (فود السرة), Nafud Al Urayq (نفود العريق), Nafud as Sakha (نفود السخا).

Independent from all these, two more sand regions lie in southern Arabian Peninsula. One is Sayhad desert (سيهد) (Ramlat as Sab'atayn (رملة السبعين)) in Yemen, and other is Wahiba sand (Ramlat al Wahibah (رملة وهيبة)) in Oman. Small sandy spots also appear across Arabian Peninsula—along coasts, in rocky valleys, and between mountain ridges—but those are not included here.

Map of the Arabian Peninsula Central



Various names for the sand deserts in the Arabian Peninsula

There are many ways to call a sand dune. Main terms include ramlat (رملة), meaning a vague sand sea, and uruq (عروق), meaning sand ridge or elongated sand body.

Sometimes a part of ramlat (رملة) is called uruq (عروق), but not vice versa. So ramlat(رملة) tends to represent entire sand desert, while uruq (عروق) refers to a portion within it.

A similar word to ramlat is rimāl (الرمال), meaning sand. In Najd region (نجد), nafud (النفود) is used to mean ramlat (رملة). Other

ド地方(نجد)のラムラト(رملة)という意味のナフード(نفود)があります。その他、エルグ(إرغ)やサハラ(صحراء)が同じように使われていますが、これらは英語からの逆輸入で取り入れた呼び方ようです。

ウルー(عروق)には、縦砂丘のウルークと横砂丘のウルークがあります。

縦砂丘のウルークでは砂丘列の方向と平行に並ぶ線砂丘が大半を占めています。一方の横砂丘のウルークでは砂丘列の方向とほぼ直角に幾重にも並ぶ横断砂丘のウルークがそのほとんどです。

呼び方では縦砂丘と横砂丘の区別されていないようで、単にウルークと呼ばれています。単体の砂丘列の場合には、イルク(عرك)と呼ばれています。

この他の呼び方にはハード(حاذ) (整列)、ハーダト(حاذة) (横列)、シカト(شقة) (アパート) やハマーリール(حمارير) (驢馬の群れ) が使われているようです。

terms like erg (إرغ) and sahara (صحراء) are also used, though these were adopted by reimporting from English.

Two types of uruq are recognized. One is based on longitudinal dunes, and another on barchanoid-type dunes.

Most longitudinal uruq consist of linear dunes aligned parallel to dune direction. In contrast, barchanoid-type uruq form layered ridges almost perpendicular to dune direction.

No clear naming distinction exists between these two types. Both are simply called uruq. When referring to a single dune row, term irq (عرق) is used.

Other names include hadh (حاذ) for alignment, hadhat (حاذة) for row, shiqat (شقة) for apartment, and hamarir (حمارير) for donkey herd.

砂沙漠の構成

アラビア半島の特徴の一つは、広がったシート状や帯状の移動する砂で形成された砂沙漠です。砂沙漠といっても実際は、砂丘、砂丘間、砂シート、および風成珪砂屑性サブカで構成されています。

砂丘間

砂丘の間は平坦から砂丘の間の緩やかに傾斜した領域です。だいたいの砂丘は砂丘間によって地形的に囲まれています。砂丘間では地下水面に近いので、塩分さえ多くなければ、植生が発達する可能性があります。

サンドシート

厚さ数メートルまでの平らな砂の板状をした部分がサンドシートです。長い期間保たれる有効な風向と平行に水平方向に沿って、数メートルまたは数キロメートルも伸

Composition of sand desert

One feature of Arabian Peninsula is wide desert made of moving sand in sheet or band shape. This desert includes sand dunes, interdune (spaces between dunes), sand sheets, and aeolian siliciclastic silty flat called sabkha.

Interdune (spaces between dunes)

Area between dunes is flat or gently sloping. Most dunes are surrounded by this area. Groundwater is often close to surface here. If salt level is not too high, vegetations may grow.

Sand Sheet

Sand sheet is flat layer of sand like plate, sometimes several meters thick. It can stretch for meters or kilometers, along steady wind direction kept over long time. Many sand sheets have vegetation. Sand

びることがあります。サンドシートの多くには植生があります。サンドシートを構成する砂は、周囲の砂丘よりも種類分けが不十分です。

サブハ

サブカ(سيخة)は、含塩シルトで覆われた平地で、塩平原（ソルト・フラット）とも呼ばれます。塩分を多く含んだ浅い地下水面の存在に依存しているので、平坦で植生も無く、地質学的にも安定しています。水面が下がって、十分に乾燥していれば、大きな地耐力があり、大規模なものは宇宙開発用シャトルの着陸にも利用されている例もあります。しかし、水面が上昇して表面の塩が解かされると、一見、固そうに見えても人や動物までも嵌ってしまう流砂状態になってしまいます。このため、「毒の母」などとも呼ばれています。

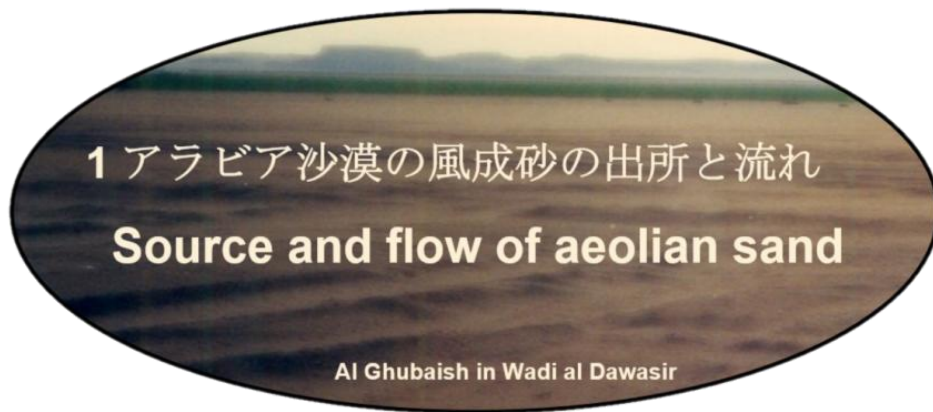
in sand sheet is less sorted than sand in nearby dunes.

Sabkha

Sabkha (سيخة) is flat land covered with salty silt. It is also called salt flat. Sabkha depends on shallow groundwater with high salt content. Surface is flat, has no vegetation, and stays stable geologically. When dry enough, sabkha can support heavy loads. Large sabkha has even been used for space shuttle landings. But when water level rises and salt dissolves, surface becomes soft and dangerous quicksand. Even people or animals may sink. For this reason, sabkha is sometimes called “mother of poison.”

6.1 アラビア沙漠の風成砂の出所と流れ

6.1 Source and flow of aeolian sand in Arabian Desert



目次

アラビア沙漠の砂の出所
アラビア半島の風成砂の流れ

Index

Source of sand for Arabian desert
Flow of aeolian sands in Arabian Peninsula

アラビア沙漠の砂の出所

アラビア半島の3分の1を被う、地球上で最大の連続した風成砂の塊は、どこから来たのでしょうか。アラビア沙漠の堆積物の出所源としては、

- 1) アラビア楕状地の先カンブリ時代の基盤
 - 2) 主に古生代下部の石英質砂岩、
 - 3) 主にジュラ紀から新生代の炭酸塩、
 - 4) 白亜紀後期のオフィオライト、
 - 5) 新第三紀玄武岩質フィールド、
- があります。

ただ、ほとんどは、古生代下部の石英質砂岩であり、先カンブリア時代の基盤がその源です。それにアラビア湾沿岸からのジュラ紀から新生代の炭酸塩が続きます。白亜紀後期のオフィオライトは、オマーンのハジャール山脈(خبال الحجر)だけに広く露出

Source of sand for Arabian desert

Where did Earth's biggest area of wind-blown sand, covering one-third of Arabian Peninsula, come from? Sand in Arabian Desert comes from these sources:

- 1) Arabian Shield basement from Precambrian time
- 2) Quartz-rich sandstone mainly from early Paleozoic time
- 3) Carbonate rocks mainly from Jurassic to Cenozoic time
- 4) Ophiolite from late Cretaceous time
- 5) Basalt fields from Neogene time

However, most of them are quartzose sandstones from lower palaeozoic era, and their source is basement from precambrian era. This is followed by carbonate from jurassic to cenozoic, coming from littoral zone along Arabian Gulf.

する海洋地殻の一部で、分布は、ルブア・ハーリー沙漠(الربع الخالي)の東南部とワヒーバ砂(رملة وهيبة)に限られます。

アラビア半島内陸の熔岩地帯(harrats)およびカルスト地帯ともに砂丘を形つくる堆積物としての寄与は少ないとされています。例えば、涸れ谷ハーイル(وادي الحائل) (涸れ谷ダイリア(وادي الديرع)) は、新第三紀玄武岩質の風化沈殿物が広がるアジャー山塊(جبال أجا)水系を集水して、ハーイル市内通過してナフド沙漠(النفود الكبير)南東部に運びます。しかし、運ばれた風化沈殿物は、ナフド沙漠の石英質砂岩に埋没してしまっています。

又、フタイム熔岩地帯(حرة هتيم)、ハイバル熔岩地帯(حرة خيبر)、キシブ熔岩地帯(حرة كشب)等を集水してダフナー沙漠(الدهناء)へ流れる涸れ谷ルマ(وادي الرمة)によって、玄武岩質の土砂や下流域の炭酸塩質の土砂が運ばれますが、それらもダフナー沙漠の石英質砂岩に埋没してしまっています。

従って、アラビア半島内陸における砂丘を構成する風成砂の起源は、大きく2つに分かれます。一つは石英砂で、もう一つが炭酸塩岩破碎砂です。

石英砂は、古生代下部の石英砂岩からさらに繰り返しリサイクルされた碎屑性石英が組成の90%以上を占められています。この大量の酸化鉄を含む石英砂が赤い砂とも呼ばれ、ナフド沙漠からルブア・ハーリー沙漠を含むアラビア半島の砂海や砂丘地帯の大部分を被っています。赤い砂には赤から少し薄い赤褐色まで含みます。

炭酸塩岩破碎砂は、主として炭酸塩岩で構成されるティグリス・ユーフラテス系と同じく主に石灰岩で構成されるザグロス山脈(زاغروس)の横断河川によって浸食され運ばれて、更新世の氷河時代などで干上がったアラビア湾に堆積した炭酸塩岩破碎砂が卓越風でアラビア半島に運ばれ、ジャーフーラ沙漠(الجافورة)やアラビア湾沿岸の砂海や砂丘を作りだしました。白い砂と呼ばれ、

Ophiolite from upper cretaceous era is part of oceanic crust, widely exposed only in Hajar mountains (جبال الحجر) in Oman, and its distribution is limited to southeastern Rub'al Khali (الربع الخالي), and Wahibah sand (رملة وهيبة).

Harrats (lava plains) and karsts in inland Arabian Peninsula are said to have little role as dune-forming sediments. For example, Wadi Hayil (وادي الحائل) (formerly Wadi Dayri' (وادي الديرع)) collects water from Jibal Ajas range (جبال أجا), where weathered sediments from basaltic field in neogene era spread, and carries them through Hail city to southeastern part of An Nafud (النفود الكبير). These sediments are buried in large mass of quartzose sands in An Nafud desert.

Also, Wadi ar Rumah (وادي الرمة), which collects Harrat Hutaym (حرة هتيم), Harrat Khaybar (حرة خيبر), Harrat Kishb (حرة كشب) and flows to Ad Dahna desert (الدهناء), carries basaltic sediments and carbonate sediments from lower reaches. These are also buried in big mass of quartzose sands in Ad Dahna.

Therefore, origin of aeolian sands forming dunes in inland Arabian Peninsula can be broadly divided into two types: quartzose sand and carbonaticlastic sand.

More than 90% of quartzose sand consists of detrital quartz, recycled many times from quartz arenites in lower palaeozoic era. Large amount of iron oxide-rich quartz sand, also called red sand, covers most sandy seas and dunes across Arabian Peninsula, from An Nafud to Rub'al Khali. Red sand shows colors from deep red to light reddish brown.

Zagros Mountains, like Tigris and Euphrates region, are mainly made of carbonate rocks such as limestone. Carbonaticlastic sands were eroded and carried by rivers crossing Zagros Mountains (زاغروس), then deposited in Arabian Gulf, which dried up during Pleistocene ice age. These sands were blown by prevailing winds to Arabian Peninsula, forming sand seas and dunes in

石灰岩の白から淡い褐色まで含みます。アラブ首長国連邦とオマーンではアラビア湾から最大 80 キロ内陸まで、活発な砂丘は炭酸塩に富む更新世の風成堆積物（風成岩）によって覆われています。

アラビア半島の風成砂の流れ

アラビア半島の風成砂は、卓越風によって四つの砂の流れとなって、北から南へと運ばれています。

ナフド沙漠(النفود الكبير)からルブア・ハーリー沙漠(الربع الخالي)への流れは、赤い砂の回廊です。その主流は、ダフナー回廊(الدهناء) (沙漠) です。この回廊はトゥワイク山脈(جبال طويق)の東側を幅 30~80 キロで 1,200 キロに及ぶ弧を描いてルブア・ハーリー沙漠まで連続しています。

第 2 番目は、ナフド回廊（ウルーク沙漠(عروق)）で、トゥワイク山脈の西側を山脈に沿うように幾つかの砂丘列となってイルク・ワーディー(عرق الوادي)まで続いています。そしてイルク・ワーディーを介してルブア・ハーリー沙漠とつながります。

第 3 番目は断続的ですが、ナフド・ウライク(نفود العريق)、ナフド・スィッラ(نفود السراة)、ナフド・サハー(نفود السخا)、ウルーク・スバイウ(عروق سبيع)等を形成して、イルク・ワーディーへと流れています。

第 4 番目は、これらとは異なり、白い砂の流れで、アラビア湾岸をクウェイトからアラブ首長国連邦の沿岸沿いに連なる砂浜や砂丘および卓越風で白い砂を運ぶジャーフーラ回廊（沙漠）です。ジャーフーラ回廊は、クウェイトの南から幅 20 キロで流れ、アブカイク(أبيق)まで幅 30 キロと大きくは変わりませんが、ルブア・ハーリー沙漠に入ると一気に幅が 250 キロと薄く広がります。

Jafurah Desert (الجافورة) and littoral zones along Arabian Gulf. This is called white sand and contains white to light brown limestone. In United Arab Emirates and Oman, from Arabian Gulf up to about 80 km inland, active dunes are covered by carbonate-rich Pleistocene wind-blown sediments (eolianite and others).

Flow of aeolian sands in Arabian Peninsula

Aeolian sand in Arabian Peninsula is carried from north to south in four sand streams by prevailing winds.

Three streams from An Nafud (النفود الكبير) to Rub'al Khali (الربع الخالي) are red sand corridors. Main stream is Ad Dahna corridor (الدهناء). This corridor extends east of Jebel Tuwaiq (جبال طويق) in an arc 30–80 km wide and 1,200 km long, reaching Rub'al Khali.

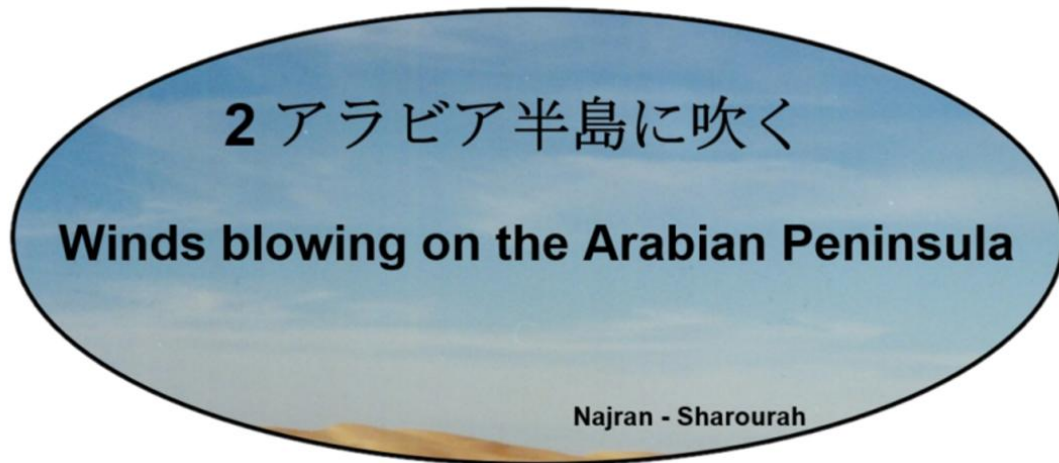
Second is Nafud corridor (Uruq Desert (عروق)), which runs west of Jebel Tuwaiq in several dunes along these mountains to Irq al Wadi (), connecting to Rub'al Khali.

Third stream is intermittent, but flows to Irq al Wadi, forming Nafud Al Urayq (نفود العريق), Nafud as Sirrah (نفود السراة), Nafud as Sakha (نفود السخا), Uruq Subay (عروق سبيع), and others.

Unlike these, fourth stream is white sand. Prevailing winds carry white sand through beaches and dunes along coastal areas of Arabian Gulf, from Kuwait to United Arab Emirates. Main stream is Jafurah corridor. Jafurah corridor runs from southern Kuwait to Rub'al Khali. Its width is about 20 km, not much different from 30 km in Abqaiq (أبيق). However, this corridor suddenly widens to 250 km when entering Rub'al Khali desert.

6.2 アラビア半島に吹く風

6.2 Winds blowing on Arabian Peninsula



目次

季節風
貿易風
偏西風
アラビア湾岸の風
内陸地方の風
南東部キダン地方の風

南部アデン湾・アラビア海の風

紅海岸ティハーマ地方の風

Index

Monsoon
Trade Winds (Easterlies)
Westerlies (Anti-trades)
Winds along Arabian Gulf Coast
Inland Winds across Arabian Peninsula
Winds in Kidan Area, Southeastern Arabian Peninsula
Winds along Littoral Zones of Gulf of Aden and Arabian Sea Coast
Winds in Tihama Region, Red Sea Coast

季節風

アラビア半島における主たる風の発生は、季節風に起因しています。季節風は、「陸風・海風すなわち陸は温まり易く冷め易い、その一方で海は温まり難く冷めにくい」ので夏には陸が暖められるので風は海から陸へ、冬には海が暖かいので陸から海へと流れる風で、モンスーンと呼ばれています。因みにモンスーンの語源は、アラビア語の季節マウスィム(موسم)だと言われています。

Monsoon

Wind sources on Arabian Peninsula are mainly monsoon. Its principle is based on land breeze and sea breeze: land warms and cools easily, while sea changes temperature slowly. In summer, land becomes hot, so wind flows from sea to land. In contrast, in winter, sea stays warm longer, so wind flows from land to sea. The word "monsoon" is said to come from Arabic "mawsim" (موسم), meaning "season".

貿易風

Trade Winds (Easterlies)

これに次ぐのが地球規模で起きる風の循環です。アラビア半島の付け根部分が、貿易風と偏西風が分岐する「馬の緯度」に当たるので、アラビア半島は貿易風地帯にあります。大まかには季節風が卓越しますが、風は常に貿易風によって北東から南西へと押されています。

偏西風

偏西風については、アラビア半島は、その領域にはないのですが、ヨーロッパ・アルプスの影響を受け、地中海を通じてアラビア半島に渡ってくる風があります。その風が「アラビア湾に向かって移動し、ルブア・ハーリー沙漠を通過して南と南西に向きが変わる」とされています。

アラビア湾岸の風

一般的にアラビア半島全体での卓越風向は西から北西ですが、地域によって多少異なっています。

アラビア湾側では乾いたシャマル(شمال north)と呼ばれる北西からの北風が夏の卓越風向であり、5月から吹き始めて、7月上旬に最大になります。シャマルの風が時速 40～50 キロ (最大 100 キロ) の速度で数週間吹き続けることもあり、クウェイトからアラブ首長国連邦にかけてのアラビア湾沿岸地帯に砂嵐を巻き起こします。

日中は砂嵐を発生させますが、夜には風も落ち着きます。また、ダンマームを過ぎて南のルブア・ハーリー沙漠に入ると風域も広がり、勢いも落ちて砂を広く堆積させます。

このシャマルも 7 月には吹き止み、風の穏やかな 8 月となります。夏のもう一つ卓越風は、サムーム (シムーン) (سموم) (毒

Next effective wind system after monsoon is global wind cycle. Root zone of Arabian Peninsula belongs to "horse latitudes," where trade winds (easterlies) and westerlies (anti-trades) branch off. As such, this peninsula lies within trade winds (easterlies) zone. Roughly, monsoons dominate, but winds are consistently pushed from northeast to southwest by trade winds (easterlies).

Westerlies (Anti-trades)

As for westerlies (anti-trades), Arabian Peninsula is not in that zone. However, under influence of European Alps, winds travel through Mediterranean toward Arabian Peninsula. These winds are said to "move toward Arabian Gulf and swing south and southwest through Rub' al Khali desert."

Winds along Arabian Gulf Coast

Generally, prevailing wind direction across Arabian Peninsula is from west to northwest, though it varies slightly by region.

On Arabian Gulf side, dry northwesterly wind called Shamal (شمال, meaning "north") is predominant summer wind, starting in May and peaking in early July. Shamal can blow at speeds of 40–50 km/h (up to 100 km/h) for weeks, causing sandstorms in littoral zone of Arabian Gulf, stretching from Kuwait to United Arab Emirates.

Sandstorms occur during day, but winds calm down at night. After passing Dammam and entering Rub'al Khali in south, wind zone expands, momentum drops, and sand accumulates widely.

Shamal also stops blowing in July, followed by August when winds are calm. Another prevailing wind in summer is southerly wind called Simoom (سموم, meaning "toxins"), which is hot and completely dry.

素)と呼ばれる南から吹く風で、熱くて完全に乾燥しています。

9月からは地中海の低気圧が東へと相次いで通過し、北アラビアから南はラース・タヌーラ付近まで勢力を張るようになります。10月、11月は涼しい気候への変わり目で、アラビアでの秋と言えます。

風向きは変化を増し、雨が11月から4月まで時折降り、そのピークは12月、1月です。その2か月がアラビアの冬で地域的な嵐や強風が吹くことも少なく無くありません。日中でも寒いことが多い時期です。

内陸地方の風

内陸部、とくに北西のジャウフ州では、風が気候の際立った特徴となっています。冬には東からの風が多く、特に南部では北東から南西へ向かう典型的な冬の風（冬のシャマル）が吹きます。

春には、タブーク州を含む地域で西からの風が多くなります。これらの風はトゥワイク山脈に沿って弧を描きながら南下し、ルブア・ハーリー砂漠に入るとさらに西南西へと向きを変えます。

この風の流れは、トゥワイク山脈、タウロス山脈、ザグロス山脈、ハジャール山脈に囲まれた空域において、北東から吹く貿易風の影響によるものと考えられます。

夏には、北西部は非常に暑く乾燥しますが、冬になると南東からの風が雨をもたらします。これに対して、北や西から吹く風は一般的に冷たく厳しいものです。この北や西からの風がナジュド地方のリヤードに到達する頃には、ほとんどの水分が失われており、降雨をもたらすことはほとんどありません。

From September, cyclone (low-pressure system) coming from Mediterranean passes eastward one after another. From northern Arabia to its south, these systems spread toward vicinity of Ras Tanura. October and November mark transition to cooler climate and can be considered fall in Arabia.

Wind direction changes, with occasional rains from November to April, peaking in December and January. These two months are winter in Arabian Peninsula, with many regional storms and strong winds. It is often cold even during day.

Inland Winds across Arabian Peninsula

In Jawf province of northwestern region, wind is a notable feature of climate. In winter, many winds blow from east. Especially in southern part, typical winter wind called winter Shamal blows from northeast to southwest.

Spring is season when winds from west become common, especially in parts of Jawf and Tabuk provinces. These winds arc south along Jebel Tuwaiq and turn west-southwest after entering Rub' al Khali.

This pattern seems caused by trade winds (easterlies) blowing from northeast in airspace surrounded by Jebel Tuwaiq, Taurus Mountains, Zagros Mountains, and Hajar Mountains.

When winter arrives in this hot and dry northwestern region after summer, wind from southeast brings rain. In contrast, winds from north and west are usually harsh and cold. By time these winds reach Riyadh in Najd region, most moisture has been lost. Therefore, winds from north and west rarely bring rain to Riyadh.

ナジュド地方では、夏に「サムーム (سموم: 毒素)」と呼ばれる南からの卓越風が吹きます。この風は非常に熱く、完全に乾燥しています。冬には、同じく「シャマー (شمال: 北)」と呼ばれる冷たく乾いた風が、遠く中央アジアから吹いてきます。

シャマーは冬の終わりになると、地中海東部から進んでくる低気圧によって遮られます。この低気圧の風がナジュドにわずかな雨をもたらす、砂漠の植生をよみがえらせる貴重な春の雨となります。

紅海側の内陸部では、冬に紅海を通して雨を運ぶ北西風が吹きます。南へ下ると、夏には南からモンスーンが吹き、豊かな雨をもたらします。そのため、北部では冬に降雨が集中するのに対し、アシール南部などでは年間降雨量の約 80% が夏に集中しています。

南東部キダン地方の風

アシール地方 (عسير) とは対照的にルブア・ハーリー沙漠 (الربع الخالي) を挟んで、その東に位置し、アブダビ国境南でオマーン国境西に近いキダン (كدن) を中心とした地方があります。

そこでの天然ガス開発のために行われた風向調査では、この地域の風の 59% が北の角度 (北東、北、北西) から来ていることが示されました。これは基本的にシャマー (الشمال) (夏と冬の両方で発生) であり、時にはハブーブ (الهبوب) と呼ばれることもあります。

ソース (صوص) またはサムーム (السموم الشرقية) と呼ばれる風は、2 番目に多く (26%)、東および南東方向から来ていました。南風としては、南西からのハムシーン (الخمسين) またはスハイリ (السهيلي) (7%) が記録され

In summer, prevailing wind called Simoom (سموم, toxins) blows from south in Najd. Climate is hot and completely dry. In winter, cold and dry wind called Shamal (شمال, north), same name as in summer, blows from far north, such as central Asia.

At end of winter, cyclone from eastern Mediterranean blocks Shamal. Wind from cyclone brings little rain to Najd region. Even if small, this rain is most precious in spring, helping revive desert vegetation.

On Red Sea side, northwesterly wind blows inland in winter and brings rain. Further south, monsoon from south blows in summer and brings abundant rain. While northern region receives rain mainly in winter, about 80% of rainfall comes in summer in southern part of Asir region and nearby areas.

Winds in Kidan Area, Southeastern Arabian Peninsula

There is a region centered on Kidan (كدن), located south of Abu Dhabi border and near western edge of Oman border. Kidan area lies east of Rub'al Khali (الربع الخالي) desert, in contrast to Asir region (عسير).

A wind direction survey was conducted in connection with natural gas development in this area. Survey showed that 59% of winds come from northern angles — northeast, north, and northwest. These winds are basically known as 'shamal (الشمال)' (occurring in both summer and winter), and sometimes locally referred to as 'haboob (الهبوب)'.

Eastern winds, called 'saus (صوص)' or 'simoom (السموم الشرقية)', were second most frequent (26%), coming from east and southeast directions. A southerly wind, recorded at 7%, coming from southwest, is referred to as 'khamasin (الخمسين)' or

ています。なお、ワーディー・ダワーシル (وادي الدواسر) ではこの風を「南風」と呼び、その中心都市もハマーシーン(الخماسين)と呼ばれています。

(参照: Dr. Ali Madan Al-Ali, Journal of Earth Science and Engineering 5 (2015) 372-381)

南部アデン湾・アラビア海の風

アラビア半島南部のアデン湾(خليج عدن)やアラビア海(بحر العرب)の沿岸では、冬季に北東から南西へ吹く季節風が見られます。

夏季には、湿度の高い南西モンスーン(موسم)が吹き、時に強風を伴います。

この強風はハーリフ(خارف)と呼ばれ、ルブア・ハーリー沙漠(الربع الخالي)の南端まで広がり、ピラミッド型や線形の砂丘群の形成に寄与しています。

紅海岸ティハーマ地方の風

紅海沿岸のティハーマ地方 (تهامة) では、小規模な風成砂丘を除き、風による砂丘形成への関与は限定的です。しかし、紅海 (البحر الأحمر) に吹く風の特徴について記述しておきます。

紅海は、大地溝帯 (الوادي المتصدع الكبير) の一部であり、両岸を高い尾根に挟まれた、長さ 2,300 キロメートルに及ぶ細長い盆地状の海域です。しかし、幅は最大でも 355 キロメートルに過ぎません。

この海域は、亜熱帯乾燥地帯に位置し、サハラ砂漠 (الصحراء الكبرى) およびアラビア半島の二大砂漠に囲まれているため、

‘suhaili (السهيلي)’. In Wadi Dawasir (وادي الدواسر), this wind is called “south wind,” and central city is also named Khamasin (الخماسين).

(Reference: Dr. Ali Madan Al-Ali, Journal of Earth Science and Engineering 5 (2015) 372–381)

Winds along Littoral Zones of Gulf of Aden and Arabian Sea Coast

Along littoral zones of Gulf of Aden (خليج عدن) and Arabian Sea (بحر العرب), winter monsoon blows from northeast to southwest.

During summer season, humid southwest monsoon (mawsim (موسم), meaning ‘season’) blows, sometimes accompanied by strong winds.

This strong wind, called kharif (خارف), reaches southern edge of Rub’ al Khali Desert (الربع الخالي) and helps form a series of pyramidal and linear dunes.

Winds in Tihama Region, Red Sea Coast

Tihamah region (تهامة), located along Red Sea coast (البحر الأحمر), plays only a limited role in shaping aeolian dunes, except for small-scale formations. Due to unique wind conditions in this zone, wind patterns over Red Sea deserve attention.

Red Sea, part of Great Rift Valley (الوادي المتصدع الكبير), forms a 2,300-kilometer-long elongated basin flanked by high ridges. Width reaches no more than 355 kilometers even at widest point.

Surrounded by Sahara Desert (الصحراء الكبرى) and Arabian Peninsula, both situated in subtropical arid zone, this sea

年間蒸発量は2メートルを超えます。
この補充は唯一の外洋との接続水路である南端のバブエルマンデブ海峡(باب المندب)から流入で供給されます。

このような地形的特徴により紅海に吹く風は、アラビア半島に吹く風とは、その影響は、受けるものの異なっています。

2017年5月12日付のキング・アブドゥッラー科学技術大学(KAUST)の報告によると「紅海に吹く風は次の4種類がある」とされています。

(1) 地中海から紅海に北西風が吹きこんできます。夏季にはエーゲ海沿岸地域で発生する乾燥した強い北風のエテジアン風(إيتزية رياح)によって強められる上に、紅海では5月から10月までの夏の間は、南東風の吹かないので、この北西風が、紅海での卓越風向となります。特に、地中海の嵐が通過した後など、強い北西風がシナイ半島(شبه جزيرة سيناء)の西側を通り抜け、南向きに吹き、時には紅海の南端に達することもあります。

(2) 11月から4月までの冬の間にアラビア半島に吹くシャマル(الشمال) (北東の季節風)は、サラワート山脈(جبال السروات)南部の2,000~3,000メートルの山嶺およびエチオピア高原(مرتفعات إثيوبيا)の1,500~4,000メートルの山々に阻まれて、アデン湾(خليج عدن)で風向がそらされ、紅海をその軸に沿って北西に進む南東風に変えられます。この南東風が流域南部で強く、北向きに次第に弱くなりますが、紅海の中ほどでは地中海からの北西風に対抗でき、紅海収束帯を作り出します。

(3) アフリカ側では、クンフザ(قنفذة)のほぼ対岸に位置するトカル山峡(طوكر)に6月から9月にかけて、夏の間は、毎日、総観規模の風力発生機構によって西風が吹きつけます。この風は、狭い地峡(برزخ)に集まることでジェット化され、さらに、紅海岸での海陸風発生や滑降風(رياح سفحية هابطة)効果によって加速されます。これらのトカル山峡風は東向きに吹き、しばしば沙嵐を伴

experiences annual evaporation exceeding 2 meters.

Water inflow is sustained solely through Bab-el-Mandeb Strait (باب المندب) at southern end.

Due to this distinctive terrain, winds over Red Sea behave differently from those blowing across Arabian Peninsula.

According to report issued by King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) dated May 12, 2017, four types of winds are observed over Red Sea:

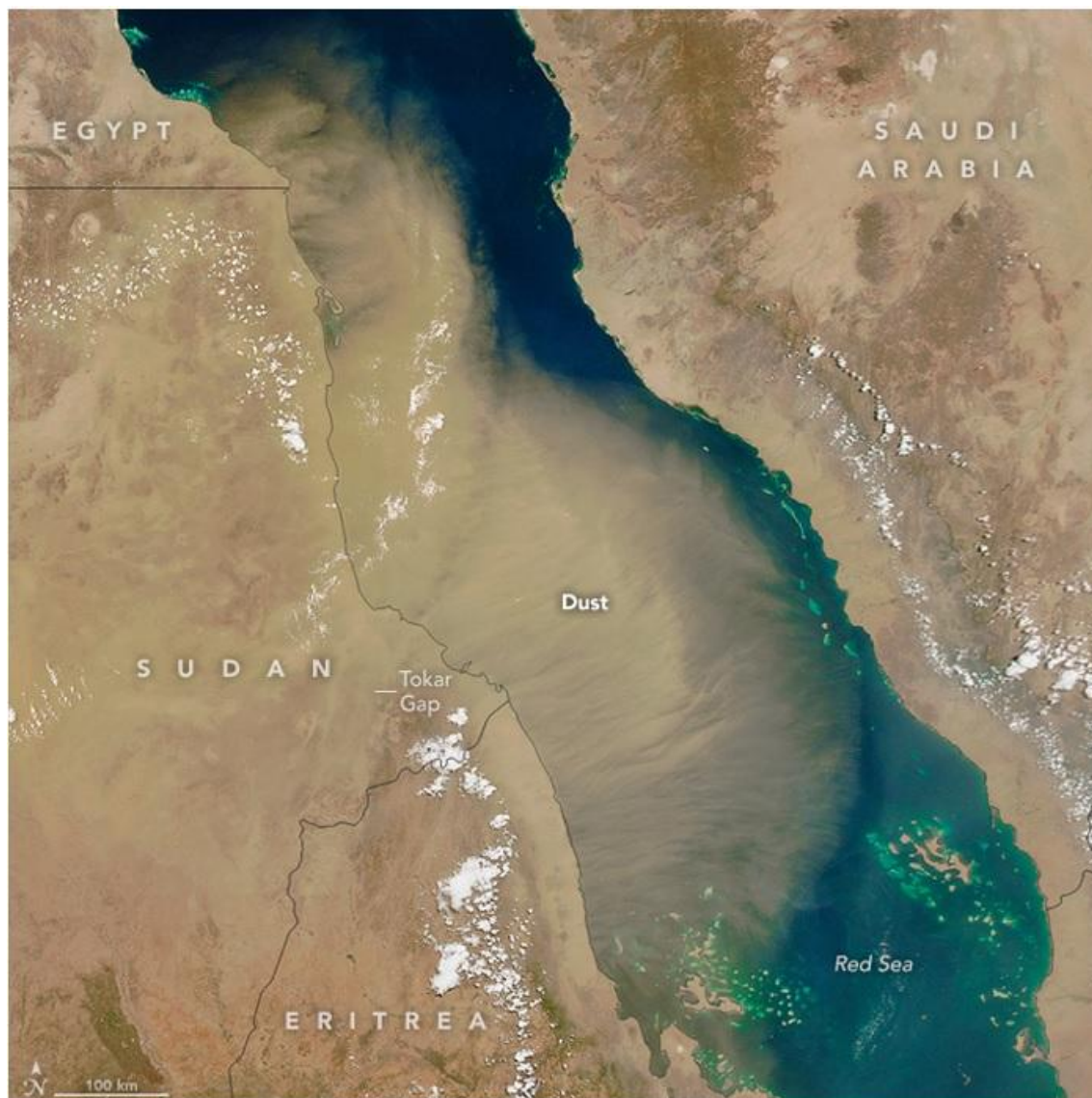
(1) Northwesterly wind from Mediterranean Sea enters Red Sea. During summer, this flow is intensified by dry and strong northerly etesian wind (إيتزية رياح) originating along Aegean coast. Since southeasterly winds do not blow in Red Sea from May to October, northwesterly wind becomes dominant. Especially after Mediterranean storms, strong northwesterlies pass west of Sinai Peninsula (شبه جزيرة سيناء), blowing southward and sometimes reaching southern tip of Red Sea.

(2) Shamal (الشمال), a northeast monsoon blowing across Arabian Peninsula from November to April, is blocked by 2,000–3,000-meter ridges in southern Sarawat Mountains and 1,500–4,000-meter peaks in Ethiopian Highlands. Wind direction is diverted over Gulf of Aden (خليج عدن), transforming into southeasterly flow that travels northwest along Red Sea axis. This wind is strongest in southern basin and gradually weakens northward. In central Red Sea, it can counter northwesterly flow from Mediterranean, forming a convergence zone.

(3) On African side, westerly wind blows daily from June to September through Tokar Gap (طوكر), located opposite Qunfudhah (قنفذة). Driven by synoptic-scale wind system, this flow is funneled through narrow isthmus (برزخ), forming a jet stream. Acceleration is enhanced by coastal sea breeze and katabatic wind (رياح سفحية هابطة) effects. Tokar Gap wind blows eastward, often accompanied by dust storms, and

います。一般的に紅海の盆地状地形のために南部へと向きを変えます。

generally veers southward due to basin-shaped terrain of Red Sea.



トカル山峡から吹き出す沙塵
(2016年6月15日 NASA 提供)

Dust blowing from Tokar Gap,
presented by NASA on June 15, 2016

(4) 紅海北部ではアラビア半島の冬場の季節風（北東シャマル）は、サラワート山脈に阻まれています。しかし、時折、サラワート山脈北部の山峡(برزخ)から強い集中ジェットが紅海に吹き込み、北部地域に局所的に影響を及ぼします。

(4) In northern Red Sea, northeast Shamal is usually blocked by Sarawat Mountains. Occasionally, however, strong jet flows emerge from narrow isthmus (برزخ) in northern Sarawat range, producing localized wind effects along northern coast.