

連載  
講座

# 黄砂

気象予報士（元気象庁） 饒村 曜

## 1 増えてきた黄砂と減っている黄砂観測日数

黄砂という現象は、東アジアの砂漠域や黄土地帯から強風で上空高く巻き上げられた多量の砂じんが偏西風に乗って運ばれ、中国東部、朝鮮半島、日本などにゆっくり降下して地表面付近に達する現象で、中国大陸が乾燥する春に多く、空を黄褐色にし、視程障害などの被害をもたらします。黄砂が11～12月に日本へ来ることがないというわけではありませんが、何といても春先に一番多くやってきます（図1）。

水平視程（見通せる距離）が短くなる現象のうち、水蒸気が細かい水滴になって大気中に浮いている場合は、水平視程が1km未満の場合が霧、1km以上が靄（もや）となります。水平視程が水滴以外の原因の場合は煙霧と呼ばれ、その原因が

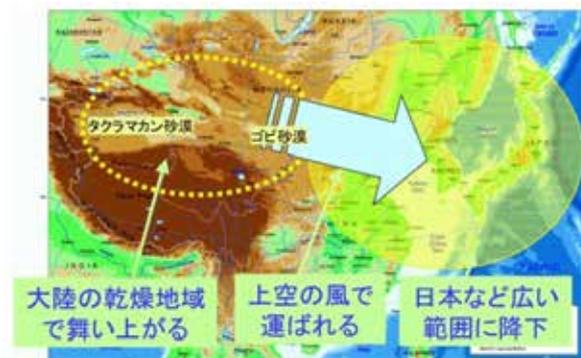


図1 黄砂解説図  
出典：気象庁ホームページ

特定できた場合のみ、「黄砂」や「けむり」など、その原因が記録されます。観測員が目視による観測を行っていない気象官署では、黄砂が含まれているかもしれませんが、常に煙霧として記録されます。なお、大規模な黄砂の場合などは、各気象台の判断で目視観測を実施し、地方情報や府県情報に付して発表することになっており、このときは普段は観測していない地方気象台等でも黄砂を観測することになりますが、自動作成されている観測原簿では煙霧と記載されます。

黄砂の飛来日数は、大陸の地表面の状態や上空の風に大きく左右されるために年ごとの差が大きいのですが、昔の黄砂観測日数の月別平年値は、国内76地点の観測で4月が一番多く7.6日、次いで3月の5.7日でした（図2）。その後、2008年に使われていた平年値は、国内59地点の観測で、4月が9.0日、3月6.9日と、測候所閉鎖による観測

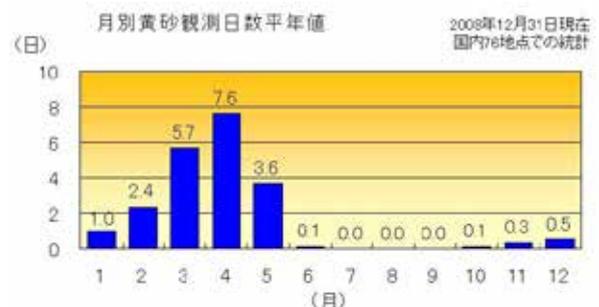


図2 昔の月別黄砂観測日数平年値（2008年12月31日現在のもの）

出典：気象庁ホームページ

地点数減少にもかかわらず、増加しています。これは、中国大陸の都市化や森林伐採で砂漠化が進んだため、これからも黄砂は増加すると思われます。しかし、気象庁では地方気象台観測の無人化を進めたため、平均値を求めた黄砂の観測地点数は全国11地点と大きく減っていますので、黄砂観測日数の平年値は、数字的には減っています(図3)。

ただ、月別には4月が一番発生多く、次いで3月であることや、春だけでなく晩秋にも黄砂が飛来することがあるなど、定性的には同じ傾向を示しています。

ただ、令和6年4月からは、黄砂の観測が2地点(東京、大阪)になりますので、このような統計はとれなくなります。

## 2 気象衛星による黄砂観測

発生初期の黄砂は、気象衛星ひまわりの可視画像で灰色に写りますが、日本付近に到達する頃には黄砂が拡散して識別しにくくなります。ただ、黄砂は赤外線の波長により写り方に差がでますので、波長が約11 $\mu\text{m}$ と、波長が約12 $\mu\text{m}$ の赤外線の画像の差をとると(赤外差分画像にすると)、黄砂域が鮮明な白色になります(図4)。

また、平成26年に打ち上げられたひまわり8号以降は、可視光の3つの色(青、緑、赤)で観測して合成し、トゥルーカラー画像と呼ばれる、実際の見目での観測が加わっています。これは、静止気象衛星としては世界初めてカラー画像での観測で、黄砂や火山の噴火などの観測も可能となっています。このカラー画像での観測が始まるまでは、見やすさのために色を付けて表示するこ

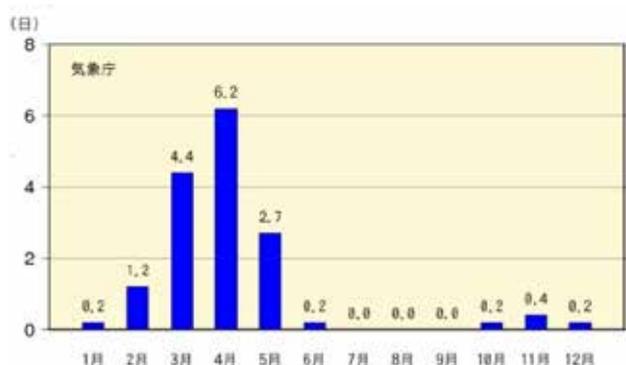


図3 現在用いられている月別黄砂観測日数平年値(1991年~2020年の国内11地点の30年平均値)

出典: 気象庁ホームページ

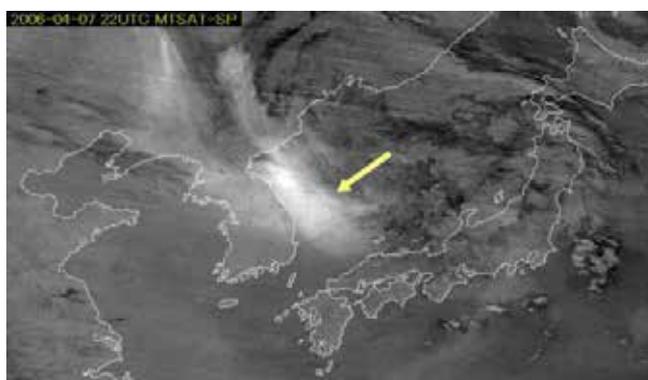


図4 気象衛星ひまわりの赤外差分画像(2006年4月8日7時)

出典: 気象庁ホームページ

とがありましたが、新しい情報が得られていたわけではありません。

黄砂の観測は、人間の目視による観測から気象衛星を用いた観測に大きく変わっています。

### 3 黄砂予報

気象庁では、交通機関や国民による適切な黄砂対策に資するよう、黄砂に関する観測の実況と予測の結果から、黄砂情報として、黄砂観測実況図を随時発表し、黄砂予測図（4日分の予想）を毎日6時頃頃に気象庁ホームページで発表しています。また、屋外の洗濯物や車などに黄砂が付着することへの対策を呼び掛けたり、視程が5km未満となった場合は、交通への障害が発生するおそれがあるとして警戒を呼び掛けています。

表 黄砂観測（2023年4月12日～14日）

地点名	黄砂観測期間（視程が10キロ未満の時間）
札幌	4月12日16時10分～13日5時50分（10時間10分）
仙台	4月12日17時20分～13日13時00分（なし）
新潟	4月12日15時20分～13日18時30分（9時間50分）
東京	4月13日6時30分～14日7時50分（なし）
名古屋	4月12日17時30分～14日11時30分（7時間20分）
大阪	4月12日17時00分～13日20時00分（なし）
広島	4月12日9時50分～13日16時30分（なし）
高松	4月12日14時00分～13日19時30分（15時間00分）
福岡	4月12日9時40分～13日5時50分（3時間50分）
鹿児島	4月12日13時50分～13日13時00分（2時間20分）
那覇	なし（なし）

出典：気象庁ホームページをもとに筆者作成

2023年4月12日～14日にかけて、日本列島は沖縄を除く各地で黄砂を観測しました（表）。このとき、衛星観測等をもとに地上付近の黄砂分布をみると、黄砂の発生源に近い日本海や朝鮮半島より、日本列島の濃度が高くなっています（図5）。これは、日本列島は移動性高気圧におおわれ、上空は下降流になっていたことから、中国内陸部で巻き上げられ、偏西風によって日本付近に飛来していた黄砂が地表付近に降下したからです。黄砂によって視程が10km未満になった時間帯が5時間を超えていたのは、高松と札幌、新潟、名古屋で、ほとんどの時間帯の視程は10km以上でした。中でも、黄砂の飛来が少ない札幌で、視程が10km未満だったのがのべ10時間10分もあり、最小視程は5kmというのが目立ちました。

### 4 越境大気汚染

中国大陸から飛来するのは自然起源の黄砂だけではありません。人工起源の目に見えないPM2.5なども飛来します。PM2.5は、自然起源のもの目に見える黄砂より粒径が小さく、2.5 $\mu$ m以下の目に見えない非常に小さい粒子で、喘息や気管支などの呼吸器系の疾患を引き起こすとされています。中国の経済発展に伴う大気汚染によるPM2.5の増加は、対岸の火事ではありません。

冬季、北京などの大都市では石炭を使った暖房

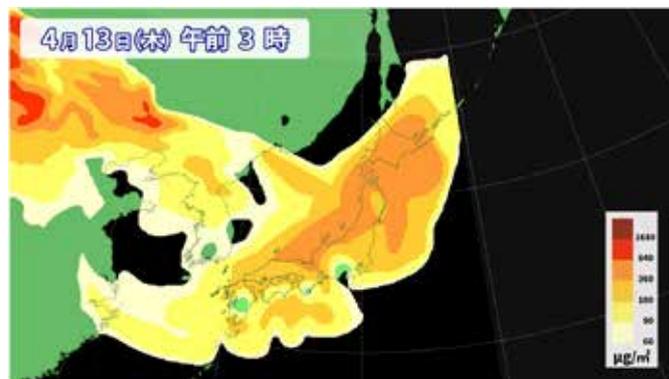


図5 日本列島を襲った黄砂の分布（2023年4月13日3時）

出典：ウェザーマップ提供

が行われますので、街中にPM2.5が充満し、その一部が上空に巻き上げられることから、日本にくるPM2.5は、冬から春が多くなっています。黄砂が多いとPM2.5も多いというわけではありませんが、どちらも日本上空に運ばれた後、地表付近の降りてくることから、日本付近に移動性高気圧が通過して下降流になっているときに多くなります。

隣国から飛来するのは黄砂やPM2.5だけではありません。

汚染物質が大気などによって発生源から遠く離れた地域に運ばれることを越境汚染といい、ヨーロッパや北米では早くから問題となっていました。近年のアジアの経済成長に伴い、アジア上空に褐色雲（黄砂や大気汚染物質など、浮遊する微粒子が高密度に集まった褐色の雲）が目立ってきたため、アジアでも越境汚染が問題になってきました。

光化学スモッグは、工場や自動車の排ガスに含まれる窒素酸化物などが太陽からの紫外線で化学反応を起こして発生するもので、日差しが強く風

が弱い日などに大気中に滞留して、目やのどの痛みなどを引き起こします。日本では昭和40年代（1965年から1974年）をピークとして公害対策が進んで汚染物質の排出が減り、光化学スモッグがほとんど発生していませんでした。しかし、2007年5月8日～9日には、九州北部から関東の20都府県で光化学スモッグ注意報が発表され（大分・新潟両県では観測史上初）、その後もときどき西日本を中心に広い地域で光化学スモッグ注意報が発表されました。大気には国境がありませんので、根本的な防災対策には国際協力が不可欠です。気象庁では光化学スモッグの発生しやすい気象状況が予想される場合にスモッグ気象情報を発表し、都道府県へ通知していますが、2010年（平成22年）春からは越境汚染も加味しました。

黄砂とPM2.5や大気汚染物質、成因もその振る舞いも大きく違いますが、情報入手に努め、健康留意して春を乗り切りたいと思います。