アジア地域から越境飛来する大気汚染物質

山形大学大学院理工学研究科　保　坂　　翼

1．これまでの研究

これまでの研究から以下の２点が明らかとなっていた。

⑴　華北平原に蓄積した大気汚染物質（PM2.5、硫酸イオン）が高気圧の移動に伴って越境飛来している。冬型の時より冬型と冬型の間のやや暖かい時の方が大気汚染物質の影響が大きい。

⑵　硫黄同位体を用いることで大気汚染物質の発生源（華北平原）を特定した。東日本は北京方面の、西日本は上海方面の影響が強い。

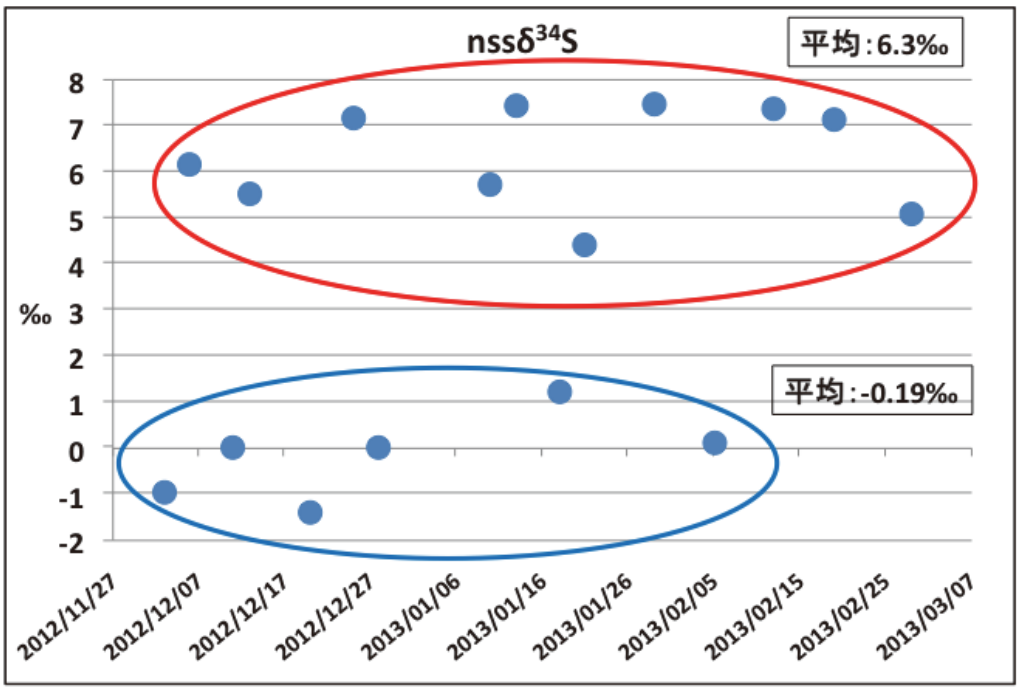
2．2012－2013年冬季の樹氷について

2012年12月から2013年２月の樹氷は、2013－2014年と比べてPM2.5の影響が小さい。これは、華北平原への大気汚染物資の蓄積が長続きせず、また、蓄積した物が太平洋に流される傾向が強かったため、東日本への越境汚染影響が少なかったと考えられる。なお、pHは４以下の酸性であった。

3．非海塩性硫酸イオンの硫黄同位体比

樹氷の酸性化の主原因である非海塩性硫酸イオンの硫黄同位体比を測定した。なお、日本国内で発生する非海塩性硫酸イオンの硫黄同位体比は－２パーミル前後である。

測定結果は以下のようになった。＋６パーミル前後のものと、０パーミル前後のものに分けることができる。冬型と冬型の間のものは＋６パーミル前後であり、北京周辺で使用されている化石燃料（石炭）に含まれている硫黄に近い値であった。一方、冬型の際のものは０パーミル前後であり、北京周辺で使用されているものとは異なっていた。

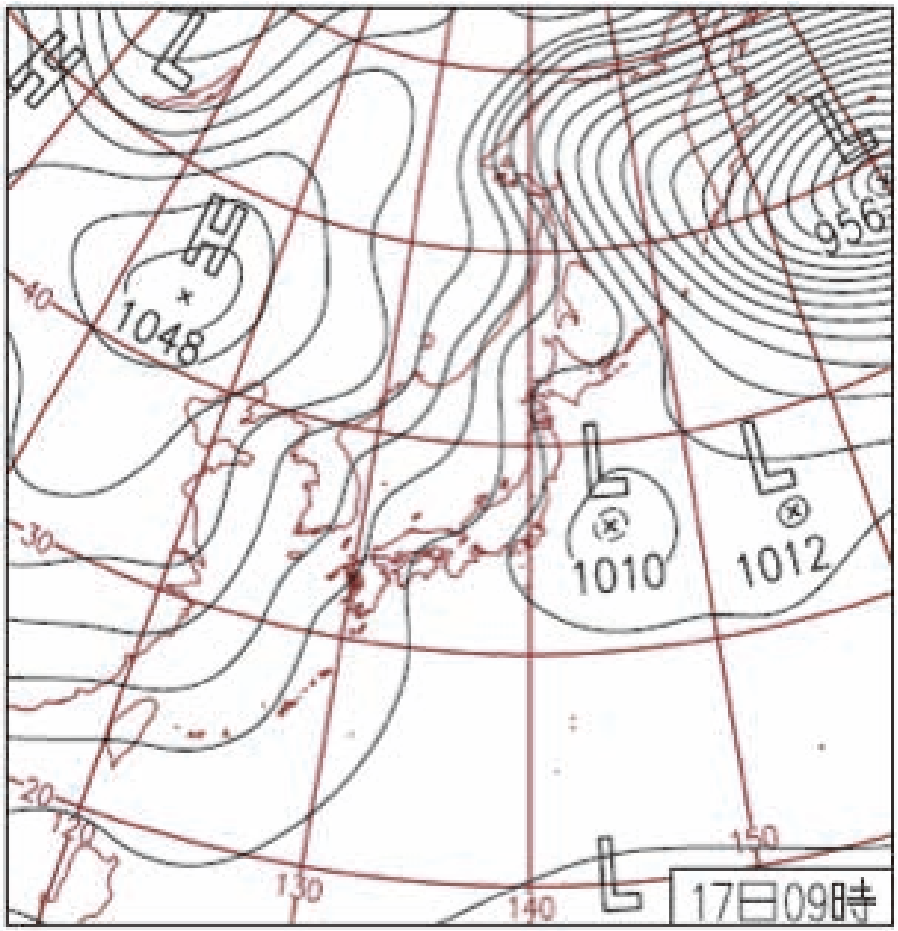


nssδ34Sの変動

４．天気図（気象庁のＨＰより引用）と樹氷の汚れの程度

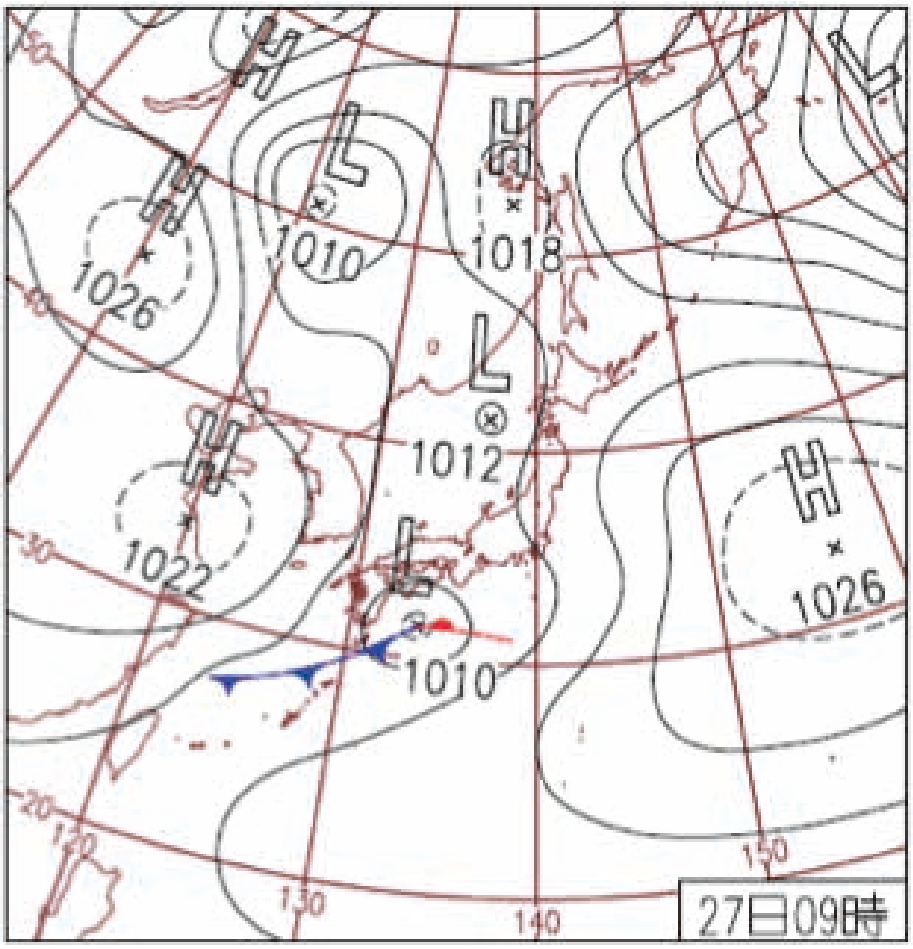
４．１　冬型の場合

汚れは顕著ではない。



４．２　冬型と冬型の間の場合

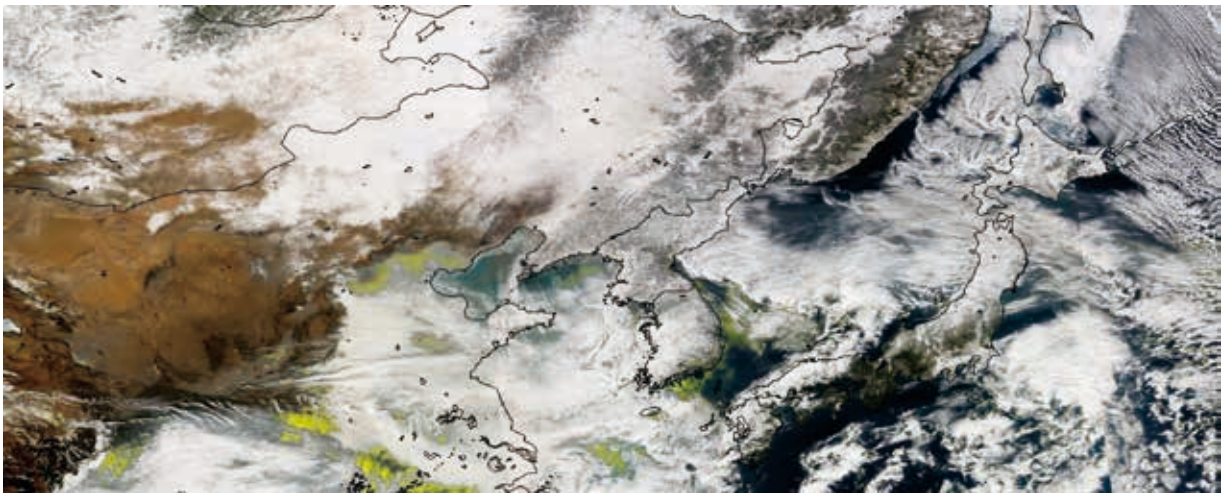
汚れが顕著である。



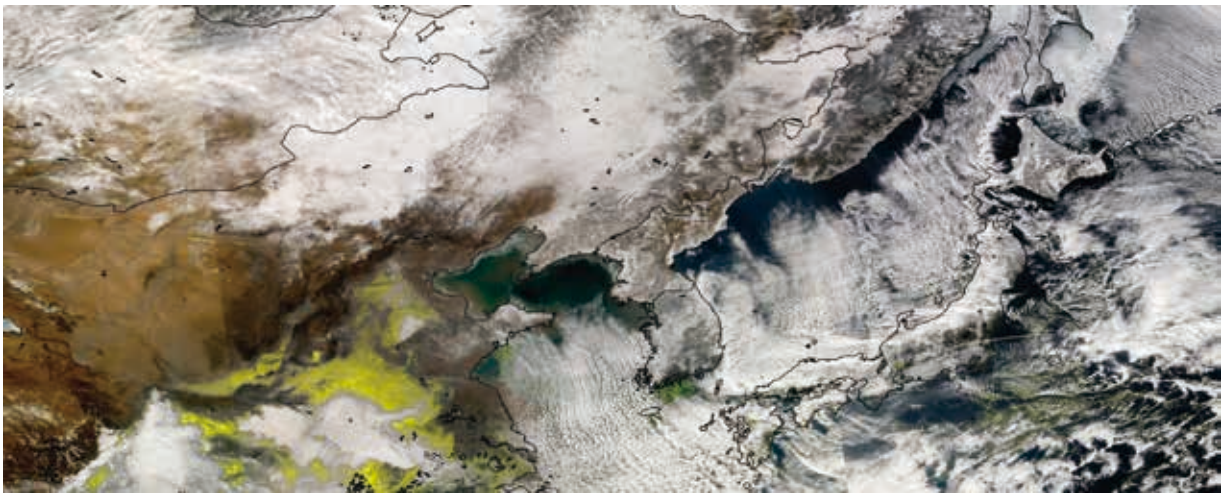
5．人工衛星画像（東北大　工藤純一教授提供　PM2.5等の粒子状汚染物質を黄色く着色している）

5．1　冬型の場合

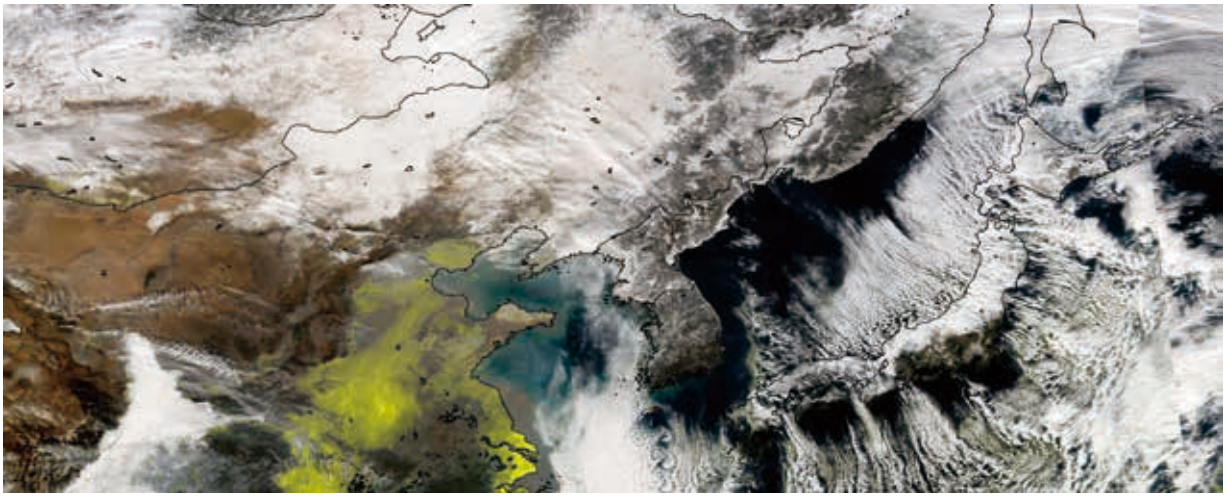
シベリア方面から飛来している。



2013年1月16日の人工衛星画像



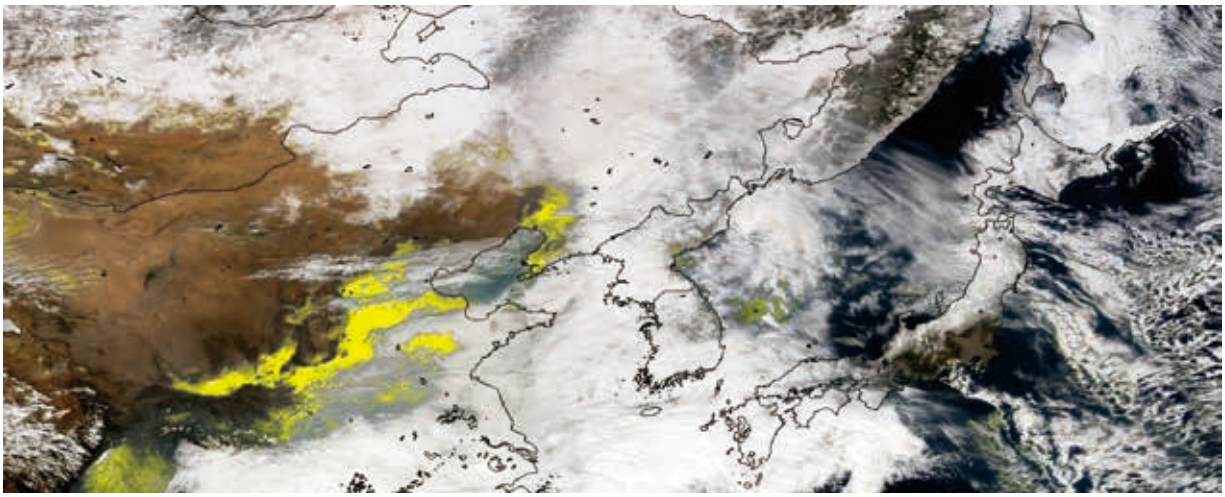
2013年1月17日の人工衛星画像



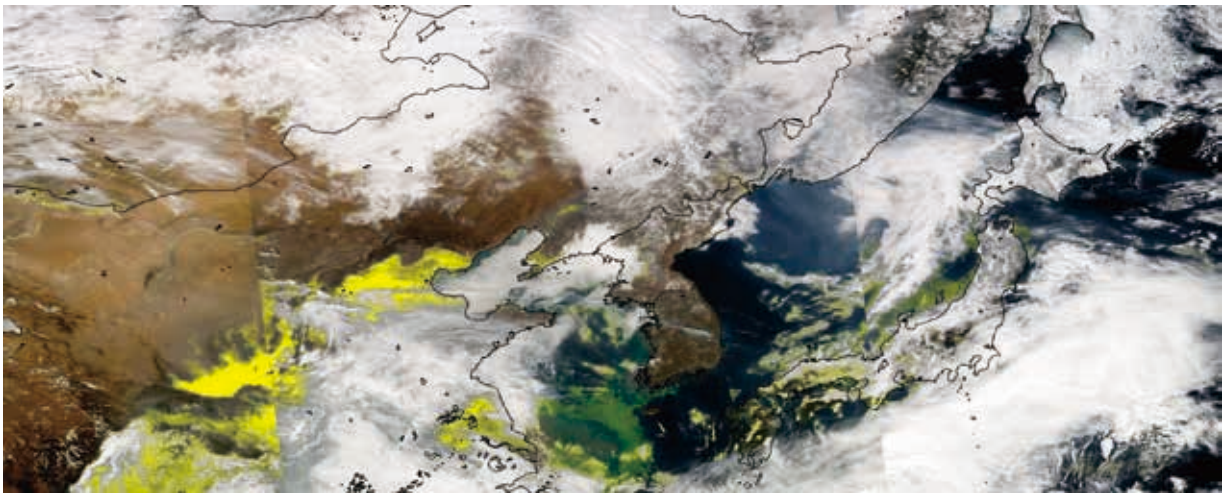
2013年1月18日の人工衛星画像

５．２　冬型と冬型の間の場合

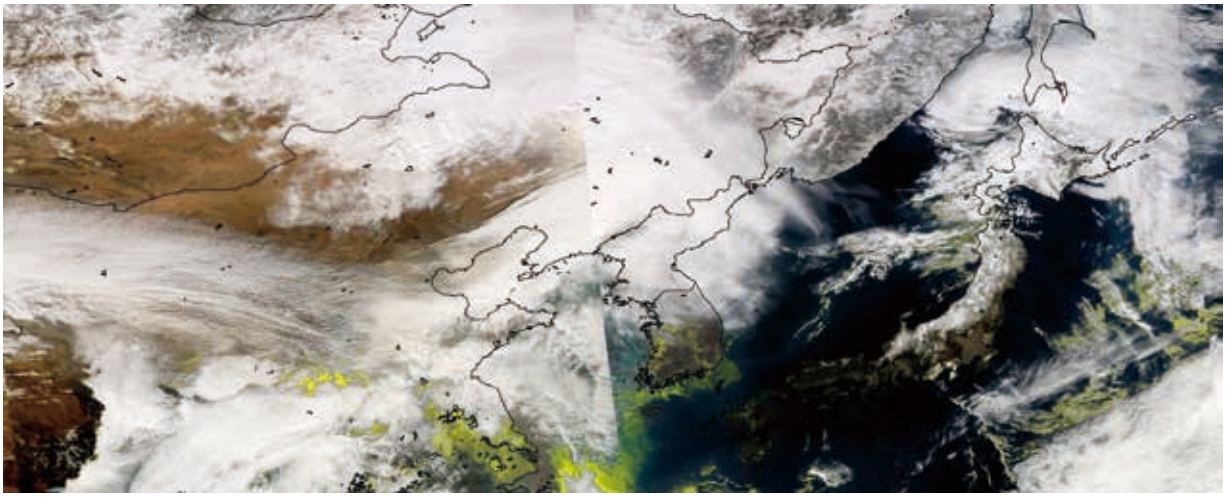
中国の華北平原－中国東北部から飛来している。



2013年２月26日の人工衛星画像



2013年２月27日の人工衛星画像



2013年２月28日の人工衛星画像

6．結　　論

1．nss δ^{34}S が 0 ‰前後のとき

冬型の気圧配置により北西（シベリア方面）からの風が卓越するため日本に飛来する大気汚染物質の量は少ない。

2．nss δ^{34}S が 6 ‰前後のとき

冬型の気圧配置が崩れ、西からの風が卓越するため日本に飛来する大気汚染物質の量は多い。北京方面の影響が強いと推定される。

3．硫黄安定同位体および人工衛星画像を用いることで飛来する大気汚染物質の起源を特定できる。

参考文献

本山玲美・柳澤文孝・小谷卓・川端明子・上田晃（2000）山形のエアロゾルと湿性降下物に含まれる非海塩性硫酸イオンの硫黄同位体比., 雪氷, 62, 3, 215-224.

本山玲美・柳澤文孝・赤田尚史・鈴木祐一郎・金井豊・小島武・川端明子・上田晃（2002）東アジアで使用されている石炭に含まれる硫黄の同位体比., 雪氷, 64, 1, 49-58.

永谷泉・柳澤文孝・三浦崇史・工藤純一（2013）大陸からの越境大気汚染飛来把握のためのMODISデータの利用法., 日本リモートセンシング学会誌, 33, 4, 298-307.

気象庁（http://www.jma.go.jp/jma/index.html）