

関東南部の降雪メカニズム

日本気象予報士会 静岡支部

藤井 聡

1. はじめに

雪に弱い首都圏では、僅かな積雪でも被害が出るがあるので注意が必要である。そこで、過去に大雪が降った気圧配置について調べたところ、主に3通りの気圧配置があることが分かってきた。そこで、これらの気圧配置における降雪のメカニズムについて、下層からの風向や気温等の変化を基に調査してみた。

2. 過去の大雪記録

次の関東南部と周辺の地点における大雪となった記録を1966年以降について調査した。データは降雪の深さ日合計の1～5位(気象庁)である。

表1 降雪の深さ日合計の1～5位(気象庁)(単位:cm)

地点	1位	2位	3位	4位	5位
東京	33 1969/3/12	27 1994/2/12	26 1984/1/19	21 1978/1/3	21 1969/3/4
横浜	27 1986/2/19	25 1968/2/15	24 1994/2/12	23 1969/3/12	22 1984/1/31
千葉	35 1984/1/19	25 1994/2/12	20 1967/2/11	16 2001/1/27	15 1986/2/19
銚子	13 1974/2/27	8 1966/12/27	5 1970/1/16	5 1967/2/12	3 1996/2/17
勝浦	26 1967/2/11	16 1967/2/12	15 1984/1/19	12 1984/2/18	7 1986/2/11
館山	7 1984/2/18	7 1984/1/19	5 1996/2/18	5 1984/3/14	5 1977/1/23
網代	20 1967/2/12	13 1977/1/23	7 1984/3/14	7 1984/2/3	4 1984/2/17

これらの日の天気図を検索し、次のようにカテゴリーを定義した。大雪の日の天気図例を以下に示す。

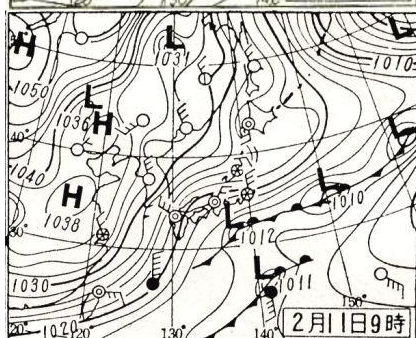
① 南岸低気圧型

八丈島付近を発達しながら通過する。時には急速な発達をする場合もある。



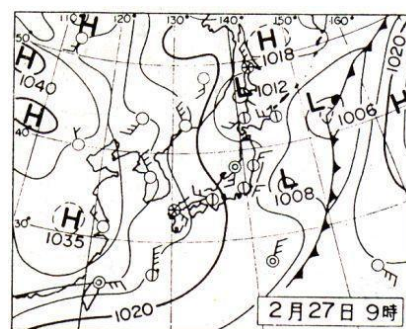
② 前線型

前線上に小さい低気圧ができる場合が多いが、発達しない。



③ 房総沖低気圧型

銚子沖に低気圧が発生して、収束線が関東東部にかかり、強い寒気が後面に南下する。



東京・横浜・千葉では、南岸低気圧が発達しながら通過するとき、これらの地域では20cmを超える降雪になることもあるが、同日、銚子・勝浦・館山・網代では雪にならず雨になってしまう場合が多い。

雪が降る場合、850hPaで -6°C 以下であることが一般的であるが、実際には2001年1月27日など東京・横浜・千葉で大雪の日は、 -6°C よりも高温で降っている場合が多い。低気圧が発達する時もあり、降雪も多くなるときもある。

また、1984年1月19日のように下層に強い寒気が関東地方に存在する場合は、降水量が少ないわりに降雪が多く、東京では9.5mmの降水に対し、26cmの降雪となっている。この日には勝浦・館山で記録的な降雪となった。

このように南岸低気圧が関東地方の南(一般的には八丈島付近)を通過する場合は、関東南部では850hPa気温が -6°C よりも高い場合でも 1°C 前後という低温となり、降雪となることが多く、しばしば低気圧が発達して降雪量20cm以上の大雪となることもある。このような南岸低気圧による降雪のメカニズムについて具体的に後述する。

②のように前線が停滞する場合は、勝浦や網代など南岸の観測点で雪となる場合が多い。低気圧が前線上をあまり発達しないで進むので、上空には暖気が入らず、このような南岸の地点で雪となる。850hPaの気温も -6°C 以下なので、地上の気温も 0°C 前後とかなり下がる。1967年2月11日のように東京や千葉でも大雪になった例もあるが、網代や館山で雪となった1977年1月23日のように低気圧が弱く降雪域が北に広がらず、東京・横浜では降雪がほとんどない場合もある。

③のように銚子沖に低気圧が発生して、シアラインが関東東部にかかる場合は、銚子など千葉県東部～茨城県東部で雪となる。このようなシアラインは関東平野には達することはなく、関東南部の他の地点では晴れか曇りの場合が多い。

3. 南岸低気圧による雪のメカニズム

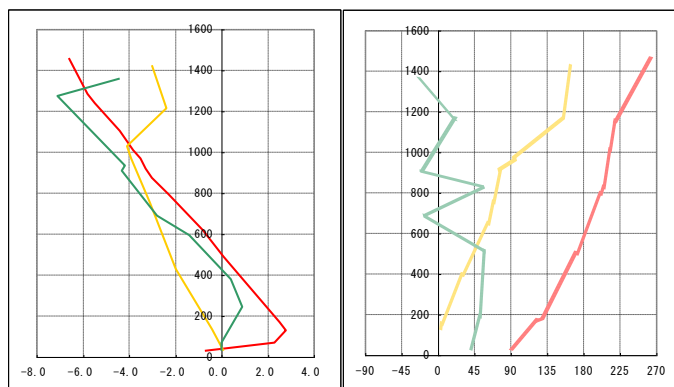
①のように850hPaで -6°C 以上でもなぜ雪が降るのか、高層気象や地上気圧配置の変化を調べてみた。

(1) 館野高層観測から見る北東気流

館野の高層観測データから850hPa以下の気温とジオポテンシャル高度の時間変化を見る(図1)。降雪前(20日

21時)と降雪時(21日09時)とを比較すると、1000m付近(およそ900hPa)以上の高度では低気圧の接近とともに気温が上昇しているが、1000m以下では気温が下がっている。また、風向に着目すると、降雪時は地表に近いほど北寄り(または西寄り)の風が吹いている。このことは、1000m以下の上空では、冷たい気流が北東から関東平野に入り込んでいることを物語っている。特に1000-1200mでは寒気移流が著しく逆転層が生じることもある。

図1 館野におけるジオポテンシャル高度と気温、風向の推移(2006年1月20日21時・21日09時・21日21時)

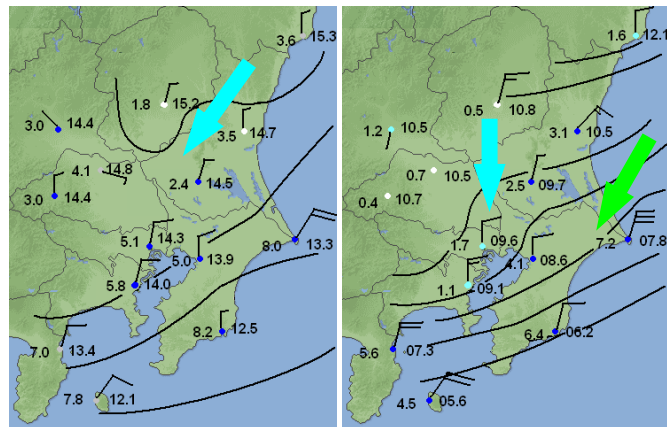


このような北東の冷たい気流、いわゆる北東気流が関東平野に入るには、八丈島付近を通過する南岸低気圧の存在と共に、三陸付近から沖合いにかけての高気圧(高圧部)の存在が意味を持つ。

(2) アメダスから見る北東気流

北東気流が関東地方に流入する様子を関東平野のアメダス観測から見る。東北地方南部付近から流入した風は関東北部に入り気温が下がり始める。(図2)

図2 北東気流の流入開始(1992年1月31日09時, 18時)

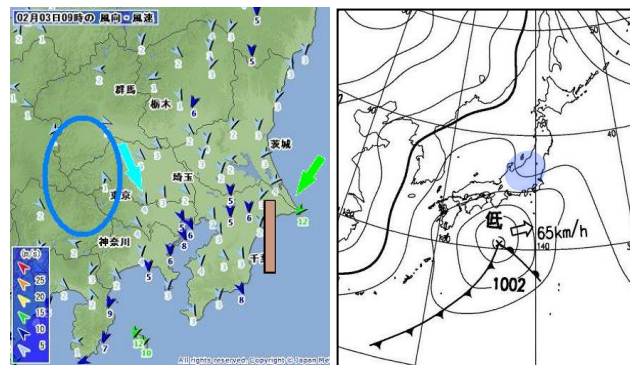


関東北部に入った北東気流はやがて埼玉県を通り、東京都へ吹くようになる。このときの風向は北かむしろ北北西であることが多い。これは降水が始まるとともに内陸部(秩父付近)にメソ高気圧が現れ、三陸沖の高気圧がくさび状に張り出すとともに現れる風向の変化である。この影響で気温が関東南部でも急速に下がりだし、雨が雪に変わってくる。東京では、雪が降る日は、たとえ低気圧が東京よりも西にあって、風向は北北西か北であることが多い。

一方、銚子付近では鹿島灘から海上を通過して北東に入ってくる気流の影響で気温は比較的高く、雨になっている場合が

多い。そして、銚子～千葉間では風が収束するようになり、このシアラインの西側では冷たい北北西の風が吹いて雪となるが、シアラインの東側では気温が高く雨となる。(図3)

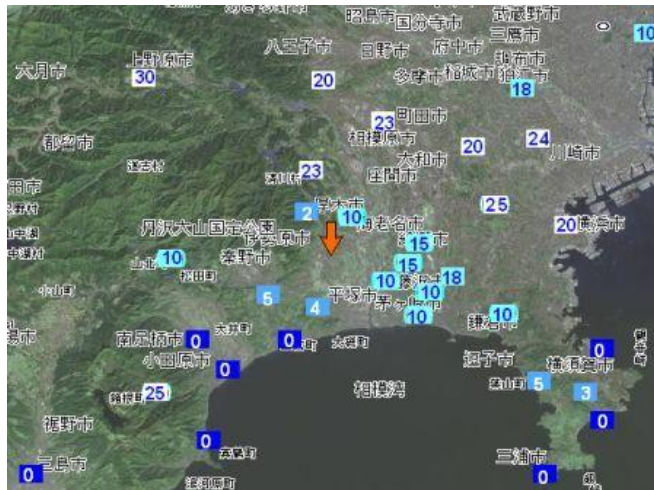
図3 メソ高気圧の発生と風の収束(2008年2月3日06時)



この冷たい北北西の風は1000m以下で吹き、平野部の気温を非常に下げ、1000hPa-850hPa間の気温減率をとると、0.2℃/100mとなる。このため、地上まで雪は溶かされずに、地上に降りてくる。

この風は、神奈川県では、丹沢・大山山系の東縁を吹き抜けるので、伊勢原市付近から東側では雪となるが、小田原など同山系の南側にはこの風が吹かず気温が上がり、雪になることは少なくなる。(図4)

図4 神奈川県内の積雪(1998年1月15日) 赤矢印: 伊勢原市



(3) まとめ

南岸低気圧による関東南部の雪は、①三陸付近の高気圧から吹く北東気流が1000m以下の下層で低気圧に向かってまず関東北部に流入し、②秩父付近に発生するメソ高気圧から北北西の風となって関東南部に入る。この内陸経由の風で、関東南部で気温がぐっと下がる。③内陸経由の寒気と海上経由の空気が千葉・茨城県境付近にシアラインを形成する。



図5 関東南部の降雪メカニズムの概念図