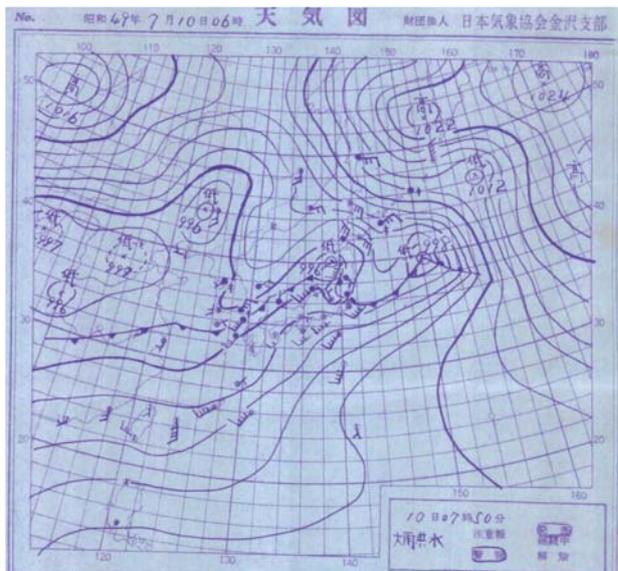


石川の自然 第38集 地学編(17)

石川の天気

— 豪雪・豪雨・フェーン現象・雷 —



平成26年3月
石川県教育センター

「石川の自然」第38集 地学編(17)発刊にあたって

当教育センターでは、本県の理科教育実践に資するため、生物・地学に関する研究紀要「石川の自然」を発刊してきました。平成25年度は第38集 地学編(17)「石川の天気」としてまとめるとともに、石川県教育センター研究紀要第82号として発刊することになりました。

さて、平成24年度は、当教育センターに事務局をおく石川県科学教育振興会が設立50周年を迎えました。その記念事業として、東庭に百葉箱及び気象測定用具一式をいただき、小学校教員や理科教員の研修に大いに活用しております。

近年、気象に関する情報は、様々なメディアを通して得ることができるようになり、「天気」に関する興味・関心が高くなっています。今年の夏は、全国的に暑さが厳しく、本県でも同様の日々が9月末まで続きました。また、冬は、当初、大雪が予想されていましたが、積雪量が平年と比べ少なく、雪害も少ない模様です。このような天気の話から日常の会話をはじめるとともに、気象に関する情報はコミュニケーションを円滑にするツールともなっています。

本稿では、当教育センターに保管されていた多くの天気図を分類、整理し、本県に見られる典型的な天候を天気図をもとに分析しました。皆様には、本県の天気の特徴を理解していただき、子どもたちの理科教育に役立てていただければ幸いです。

最後に、本稿発刊にあたり、ご支援ご協力いただきました関係者各位に対し、御礼申し上げますとともに、さらなるご指導ご鞭撻をお願い申し上げます。

平成26年3月

石川県教育センター

所長 宗末勝信

目 次

発刊にあたって

はじめに	1
1 石川の気象特性	2
2 石川の天気の特徴	5
3 気象データ	6
4 解 説	
台風 ① 日最低海面気圧	8
大雨 ② 日最大降水量	10
大雨 ③ 日最大10分間降水量	12
大雨 ④ 日最大1時間降水量	12
大雨 ⑤ 月最大24時間降水量	14
高温 ⑥ 日最高気温	16
大雪 ⑦ a 降雪の深さ日合計	18
大雪 ⑦ b 降雪の深さ日合計	20
雷 ⑧ 落雷による飛行機墜落事故	22
5 天気予報のための観測のしくみ	23
あとがき	24

石川の天気 ー豪雪・豪雨・フェーン現象・雷ー

嶋 耕 二 (※)

はじめに

理科学習指導要領の重点事項の一つに、科学の有用性を児童・生徒に理解させることが述べられている。

天気は、身近な現象であり、生活に直結していることから、児童・生徒にとって科学の有用性を実感しやすいように思われる。特に、今年度は平年の気候と異なり、気温が高い夏、そしてその暑さが秋まで続いた。また、ゲリラ豪雨と呼ばれる短時間に集中した降雨や台風がもたらす降雨とそれを起因とした土砂崩れなど被害が多かった。このことから、子どもたちは、毎日のようにメディアを通して学習した用語や天気図等と接し、科学を身近に感じられたのではなかろうか。

石川県は、大陸と日本海で面し、能登半島が突き出すなどの地形をもち、そのために特色ある気候が生じている。昨年度、観察・実験機器や資料を整理していたところ、過去の天気図が大量に見つかった。昭和38年11月から昭和54年12月まで毎日の天気図で、当時の財団法人日本気象協会金沢支部が発表したものである。現在のような、コンピュータで描いたものではなく、手書きの天気図である。

本稿は、これらを活用して、石川県の特色ある天気がどのようなしくみでおこるのかを解説し、ますます自然、特に天気に対する興味・関心を高めてほしいという思いがある。作成にあたり、気象庁や金沢地方気象台等のホームページのデータや書籍を活用した。また、気象予報士資格を保有している教員の協力を得て解説を作成した。

ふるさと石川の自然に関する知識を高めたり、授業の資料として微力ながら役立てば幸いである。



1 石川の気象特性

(1) 地 勢

石川県は、本州の中央部に位置し、日本海に面している。

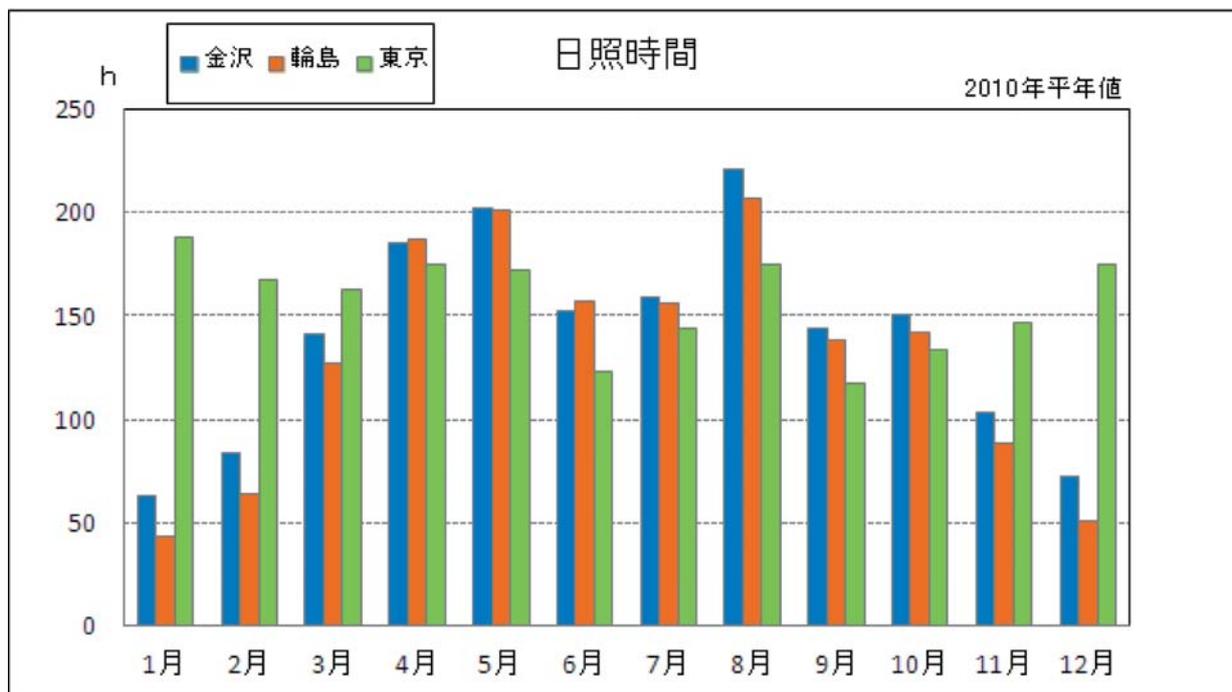
東は、宝達丘陵により富山県と接し、南は、白山や大日山が岐阜県と福井県に接している。また、北は、能登半島が日本海に大きく突き出している。東西の延長距離が99.9km、南北の延長距離が198.5kmと、北東から西南にかけて細長く、海岸線の総延長は、581.5kmに及ぶ。

加賀地方は、白山（御前峰）を最高峰とし、赤兎山や大日山等があり、標高が北西方向へ向かって次第に低下している。また、能登地方では、宝達山や高州山があり、丘陵性山地が広い面積を占めている。河川は、県内最大の手取川を中心に、大聖寺川、犀川等が日本海側に流れ、下流に広大な扇状地を形成している。

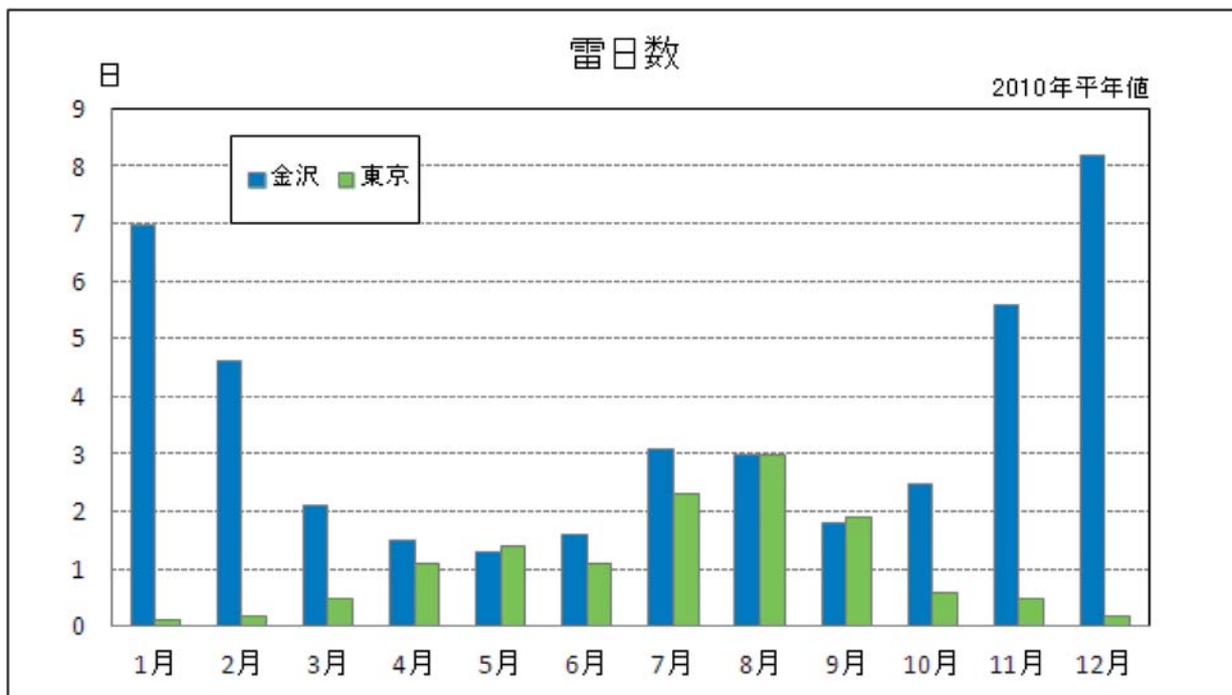
また、総面積は4,185km²で、森林69%、農地12%を占めている。

(2) 気 候

石川県の気候は、日本海側の気候区に属している。気象にも地域差があり、気温が低く多雨豪雪の加賀山岳地帯、温和な気候の加賀の平野地帯、日本海の対馬海流の影響を受ける能登半島に大別される。

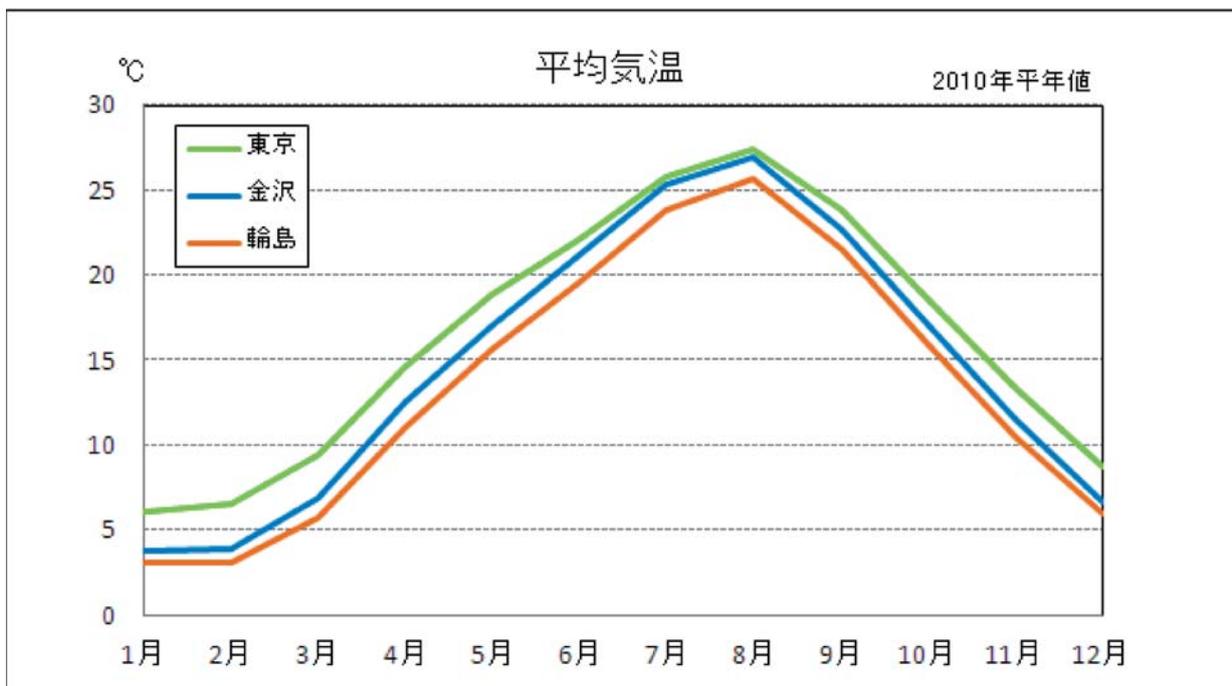


能登はさらに、年平均気温のやや低い奥能登と温和な中・口能登に分けることができる。年平均気温は13~14℃、年間平均降水量は2,000~3,000mmで、特に白山周辺の積雪量は3~4 mに達する全国有数の豪雪地帯である。また、冬期の日照時間が短いことや雷日数の多いことなどの特徴がある。

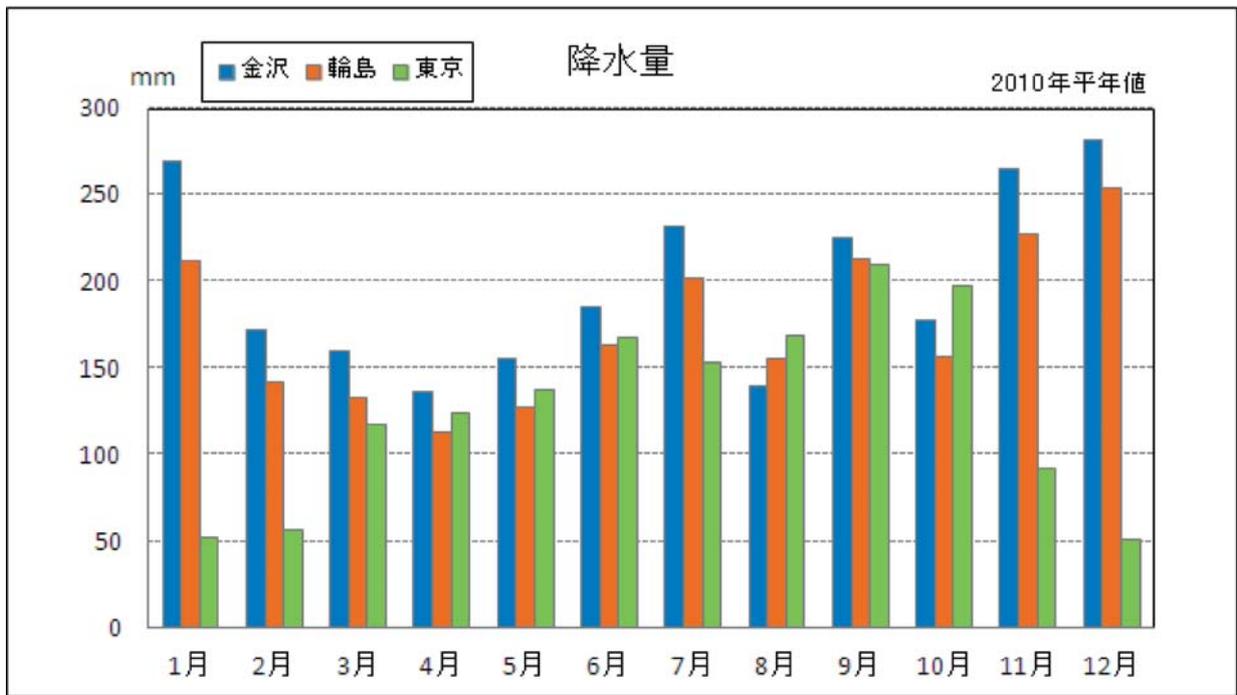


① 加賀地方

比較的温かな気候になる平野部でも、冬期は北陸特有のしぐれ現象で、天気はぐずつく日が多くなる。年平均気温は13～15℃、年降水量は2,100～3,100mmとなっている。年日照時間は1,400～1,700時間であり、月平均では、夏期は平均180時間に対し、冬期は約70時間と極端に少なくなる。



標高100m以上の山沿いや標高500m以上の山間部では、大雪が降る。最深積雪の平均は山沿いで90～110cm、山間部で220cmにもなる。

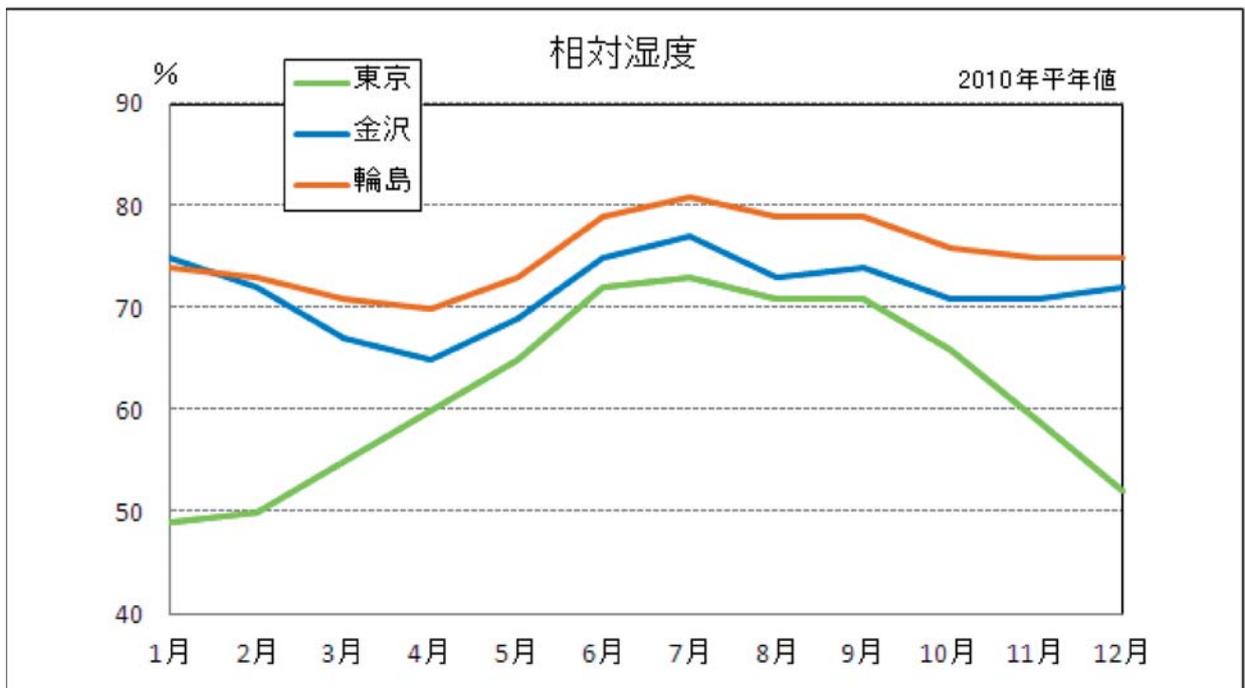


② 能登地方

日本海に大きく突き出しているため、季節風の影響を受けやすく、季節の移り変わりがはっきりしている。そのため、他の北陸の都市と比べ、夏はやや涼しく、冬は比較的雪も少ない気候が特徴である。

年平均気温は13～14℃だが、能登北部はやや低めとなっている。

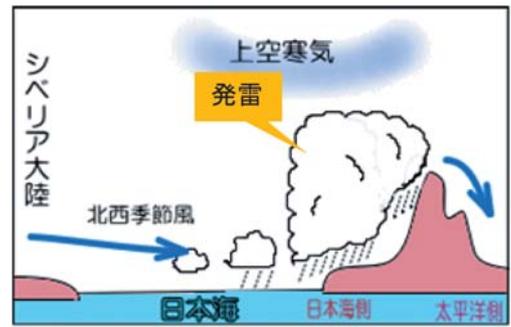
年降水量は1,700～2,100mm、年日照時間は1,500～1,700時間、最深積雪の平均は20～60cmである。



2 石川の天気の特徴

(1) 雪

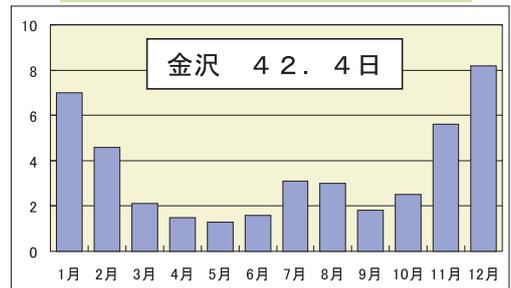
冬に吹く北西からの季節風は、冷たく乾燥している。対して、日本海の海面はこの季節風よりも温かいので、この季節風が日本海上であたためられ、湿った上昇気流が発生し、雲ができ、雪を降らせる。なお、この日本海上を通過した季節風が、日本列島の山にぶつくと強い上昇気流が発生し、内陸部で特に多くの雪を降らせる。



(2) 雷

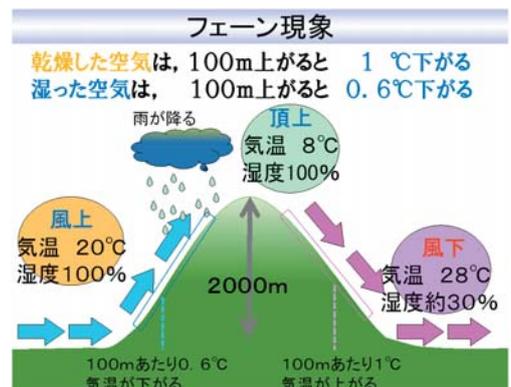
雪が降るときのように、日本海上で発生する上昇気流と上空に流れ込む寒気により、大気の状態が不安定化し発雷する。雷日数（金沢市）は全国1位。

月別雷日数の平年値(金沢)
(1981~2010年)



(3) フェーン現象

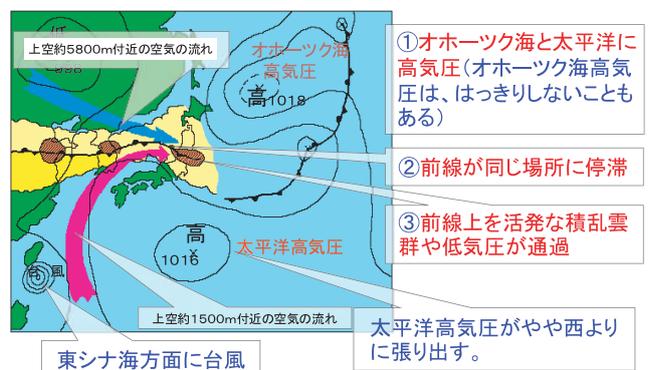
太平洋側からの湿った空気が山の斜面を上がると、100mにつき約0.6℃ずつ気温が下がる。山の斜面を上がり、雨を降らせると乾いた空気になって日本海側に吹き下りてくる。この時、気温は100mにつき約1℃ずつ上る。したがって2,000mの山を越える時、気温は8℃も上ってしまうことになり、日本海側は、乾燥し高温になる。石川県の場合、南からの湿った風が吹くと、空気が乾燥し、気温が上がりやすくなることになる。



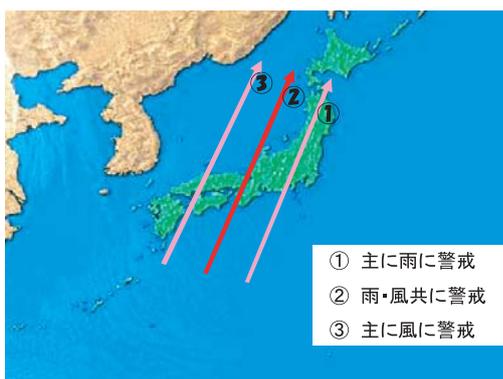
(4) 雨

日本列島をはさみ、オホーツク海と太平洋上に高気圧、日本列島上に前線が停滞し、前線上を活発な積乱雲や低気圧が通過する場合に、日本海側に大雨が降ることが多い。

日本海側で大雨の降りやすい気圧配置



台風のコースと石川県への影響



(5) 台風

台風の進路により、石川県における雨や風による影響が変わる。

3 気象データ

気象庁ホームページ「気象観測統計の解説」に、「観測史上1～10位の値（年間を通じての値）」というデータがある。そのデータベースには、地域ごと・通年・月別の36の要素が1～10位まで示されている。（※順位は、次のページの表にある統計期間による。また、それぞれのデータの統計期間は異なっている。）

- ・日最低海面気圧（hPa）
- ・日降水量（mm） ・日最大10分間、1時間降水量（mm）
- ・月最大24時間降水量（mm） ・月降水量の多い方から、少ない方から（mm）
- ・年降水量の多い方から、少ない方から（mm）
- ・日最高気温の高い方から、低い方から（℃）
- ・日最低気温の低い方から、高い方から（℃）
- ・月平均気温の高い方から、低い方から（℃）
- ・年平均気温の高い方から、低い方から（℃）
- ・日平均気温0℃未満寒候年間日数、25℃以上年間日数（日）
- ・日最高気温0℃未満寒候年間日数、25℃以上年間日数（日）
- ・日最高気温30℃以上年間日数、35℃以上年間日数（日）
- ・日最低気温0℃未満寒候年間日数、25℃以上年間日数（日）
- ・日最小相対湿度（%） ・日最大風速・風向（m/s） ・日最大瞬間風速、風向（m/s）
- ・月間日照時間の多い方から、少ない方から（時間）
- ・年間日照時間の多い方から、少ない方から（時間）
- ・降雪の深さ日合計、月合計、寒候年合計（cm）
- ・月最深積雪（cm）

本稿では、上記のデータのうち、降水量、気温、雷に関し、月日が特定できる次の8つの要素について天気図とともに解説していく。

- ・低気圧…日最低海面気圧（hPa）〔1882/ 1～2013/12〕
- ・大 雨…日降水量（mm）〔1882/ 2～2013/12〕
- 大 雨…日最大10分間降水量（mm）〔1937/ 6～2013/12〕
- 大 雨…日最大1時間降水量（mm）〔1937/ 2～2013/12〕
- 大 雨…月最大24時間降水量（mm）〔1971/ 1～2013/12〕
- ・高 温…日最高気温の高い方から（℃）〔1882/ 1～2013/12〕
- ・大 雪…降雪の深さ日合計（cm）〔1953/ 1～2013/12〕
- ・雷

〔 〕は、それぞれのデータの統計期間である。

なお、「日（にち）」とは、午前0時00分から午後24時00分までの24時間である。また、「月最大24時間」とは、1日から31日（30日、28日または29日）の1ヶ月の中の連続した24時間を意味する。

要素名と順位は、以下に示す。（金沢市のデータ）

	日最低海面気圧(hPa)	日降水量(mm)	日最大10分間降水量(mm)	日最大1時間降水量(mm)
1位	962.8 (1961/ 9/16)	○234.4 (1964/ 7/18)	29.0 (1953/ 8/24)	77.3 (1950/ 9/18)
2位	963.4 (1912/ 9/23)	203.8 (1964/ 7/ 8)	○25.4 (1967/ 8/27)	75.7 (1953/ 8/24)
3位	969.3 (1959/ 9/26)	187.5 (1996/ 6/25)	25.0 (1953/ 8/23)	60.1 (1953/ 8/23)
4位	○971.1 (1965/ 9/10)	181.5 (1974/ 7/10)	24.0 (1943/ 9/ 5)	○56.8 (1967/ 8/27)
5位	971.6 (1934/ 9/21)	178.5 (1935/ 7/16)	23.5 (2002/ 7/13)	56.5 (1944/ 8/25)
6位	972.3 (1945/ 9/18)	172.0 (2000/ 9/10)	23.5 (1950/ 9/18)	53.0 (1999/ 9/21)
7位	973.4 (1951/10/15)	167.0 (1968/ 8/28)	22.5 (1946/ 7/ 9)	52.5 (2012/ 7/21)
8位	975.9 (1982/ 8/ 2)	158.5 (1983/ 9/28)	20.0 (2011/ 7/25)	51.5 (1975/ 8/ 7)
9位	976.2 (1998/10/18)	156.3 (1909/ 9/ 4)	20.0 (1995/ 8/31)	50.0 (2012/ 7/ 6)
10位	977.0 (1979/10/19)	155.7 (1933/ 7/26)	19.9 (1964/ 7/18)	49.0 (1995/ 8/31)
統計期間	1882/ 1 ~ 2013/10	1882/ 2 ~ 2013/10	1937/ 6 ~ 2013/10	1937/ 2 ~ 2013/10

	月最大24時間降水量 (mm)	日最高気温の高い方から(°C)	降雪の深さ日合計 (cm)
1位	○ 208.0 (1974/ 7/10)	38.5 (1902/ 9/ 8)	84 (2001/ 1/15)
2位	199.0 (1996/ 6/25)	38.0 (1994/ 8/14)	62 (1981/ 1/11)
3位	180.0 (1983/ 9/28)	38.0 (1985/ 9/ 1)	○ 59 (1978/ 2/ 2)
4位	176.0 (2000/ 9/10)	○ 38.0 (1978/ 8/ 2)	○ 58 (1977/ 2/16)
5位	176.0 (1974/ 9/ 8)	37.7 (2004/ 8/19)	57 (1986/ 1/10)
6位	174.0 (1999/ 9/21)	37.5 (2002/ 9/ 1)	55 (1983/ 1/20)
7位	158.0 (1998/ 9/22)	37.5 (1965/ 8/ 6)	54 (2004/ 1/22)
8位	146.5 (1975/ 8/ 6)	37.4 (2004/ 8/ 2)	53 (1965/ 1/12)
9位	145.0 (1980/10/13)	37.3 (2000/ 7/31)	52 (1963/ 1/15)
10位	139.0 (2011/ 9/20)	37.2 (1990/ 8/22)	51 (1963/ 1/23)
統計期間	1971/ 1 ~ 2013/10	1882/ 1 ~ 2013/10	1953/ 1 ~ 2013/10

なお、次のページからの解説は、上記のデータのうち、天気図が残っていた1963（昭和38）年11月から1979（昭和54）年12月の事例（表中の○がついたデータ）を選んだ。内容は、気象予報士資格保有者が天気図（地上天気図）だけからの情報をもとに、解説したことを付け加えておく。

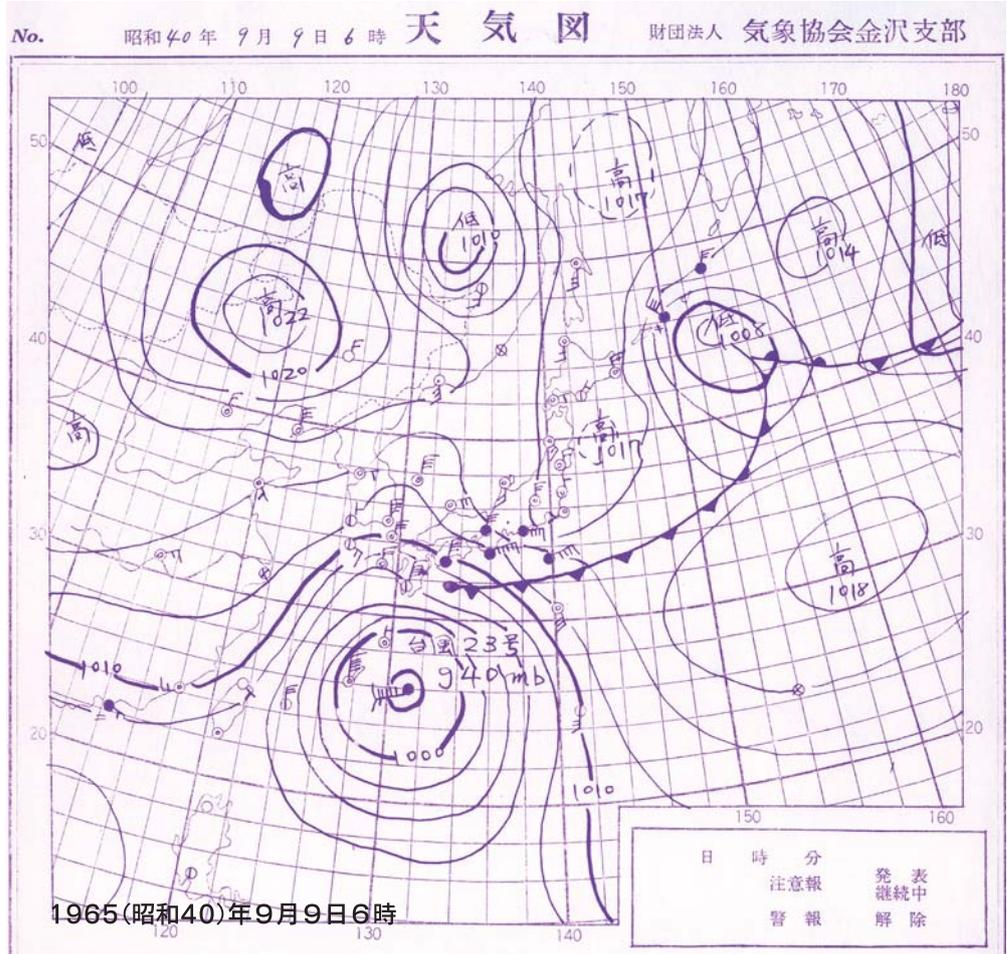
4 解説

① 日最低海面気圧（台風）

・1965(昭和40)年9月10日 [971.1hPa、金沢観測史上4位]

9月9日の天気図では、台風23号が沖縄本島の約400km東方に位置する南大東島付近にあり、発達しながら北上している。中心付近の気圧は、940hPaと非常に低い。

9月10日には、台風23号が強い勢力を保ったまま高知県に上陸した。上陸後もあまり衰えずに近畿地方を縦断して日本海に抜け、福井県、石川県の沿岸を通過して北東へ進んでいった。



気象台では、石川県全域に6時20分に暴風雨波浪注意報を発表し、10時10分には暴風雨波浪警報に切替えた。

9月11日には、北海道東部に強い勢力を保ったまま再度上陸した。また、沖ノ鳥島の南東海上には、熱帯低気圧が発達している。

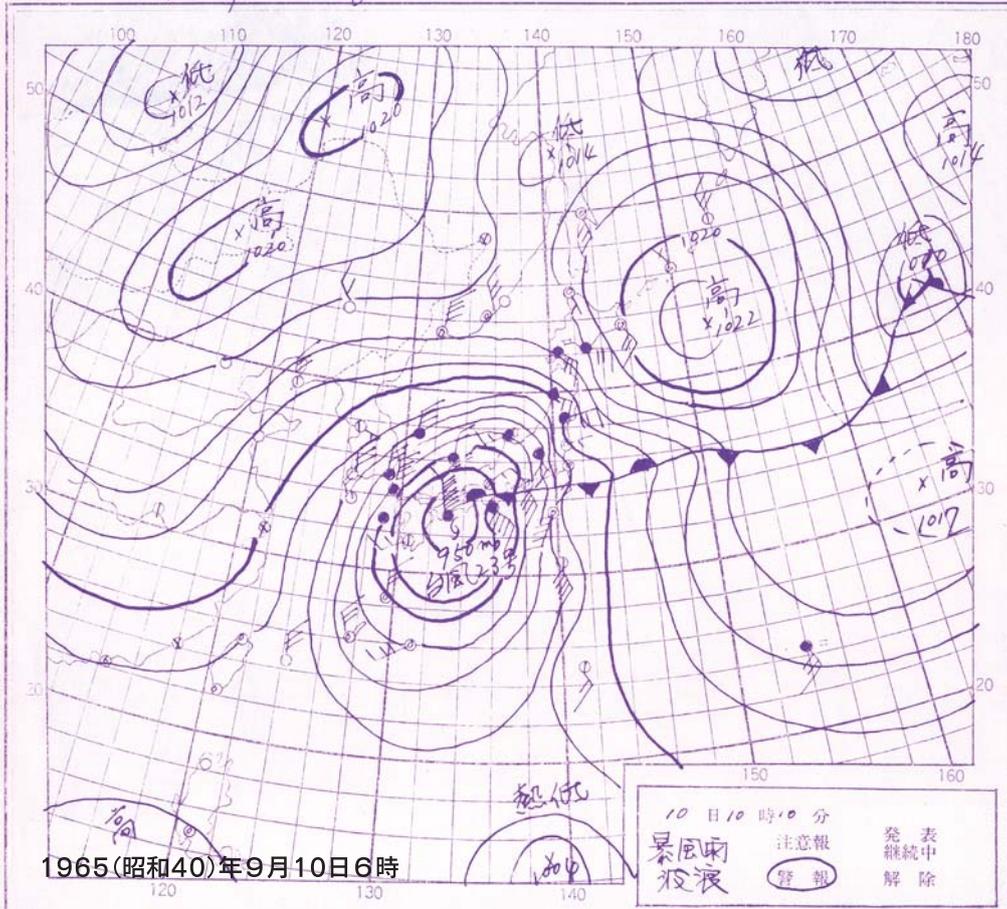
台風23号は風が非常に強かったため、家屋の倒壊や農作物の被害が多かった。さらに、高潮による被害もあった。高潮の主な要因は、強風による「吹き寄せ効果」に、台風による著しい気圧低下に伴う「吸い上げ効果」が加わるために生じる。風が非常に強く、気圧が著しく低いまま上陸した台風23号では、進行方向右側に位置する風上に向けて開いた湾をもつ兵庫県や岡山県で、高潮による浸水が特に多かった。

なお、9月11日に沖ノ鳥島の南西海上にあった熱帯低気圧は、後に台風24号となって17日に三重県に上陸し、東日本から北日本を縦断した。また、16日から17日にかけては、台風25号が伊豆諸島や本州の東海上を通過した。3つの台風が次々と日本列島に上陸、接近したため、全国で暴風と大雨、高潮による被害が甚大になった。

No.

昭和40年9月10日06時 天気図

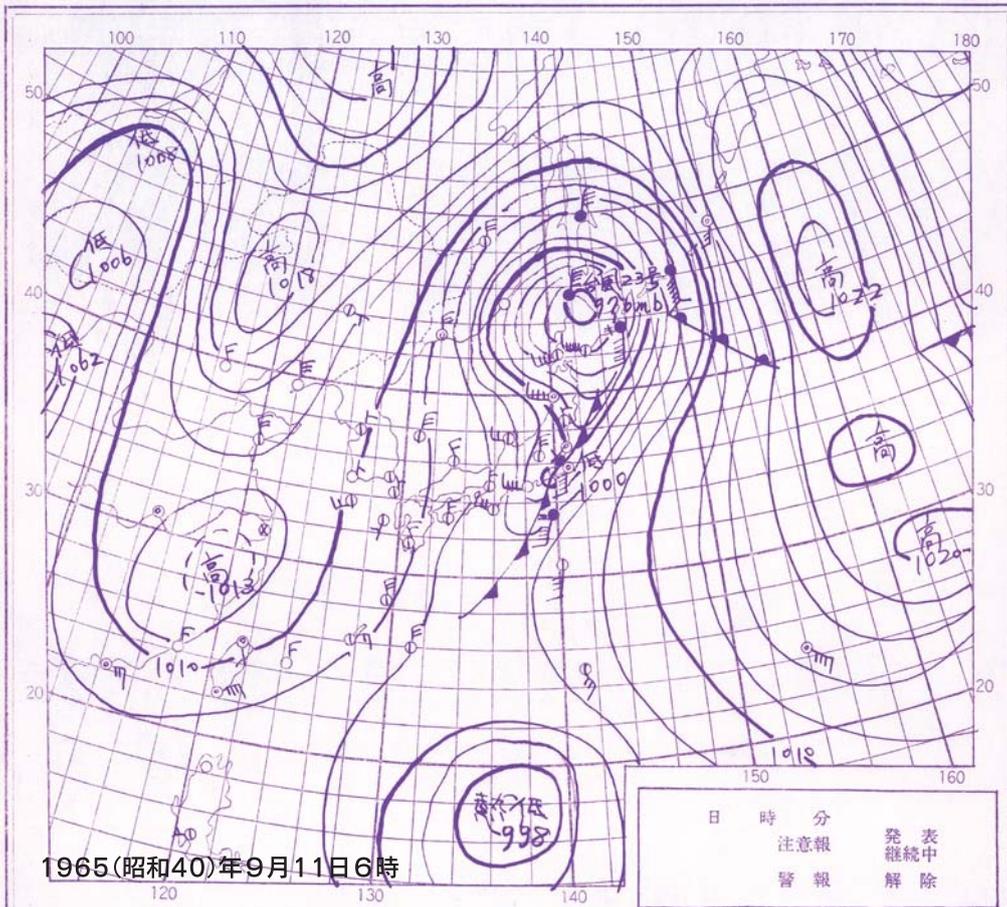
財団法人 気象協会金沢支部



No.

昭和40年9月11日6時 天気図

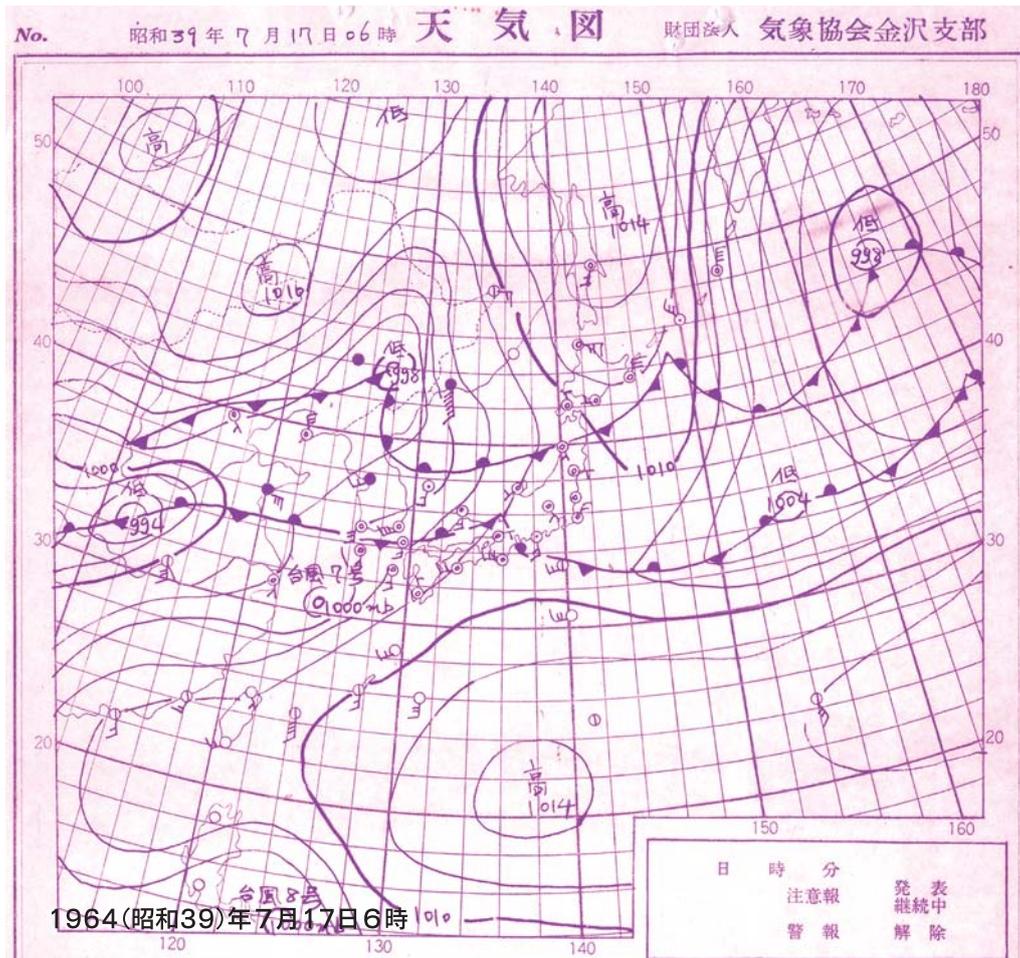
財団法人 気象協会金沢支部



② 日最大降水量（大雨）

・1964(昭和39)年7月18日〔234.4mm、金沢観測史上1位〕

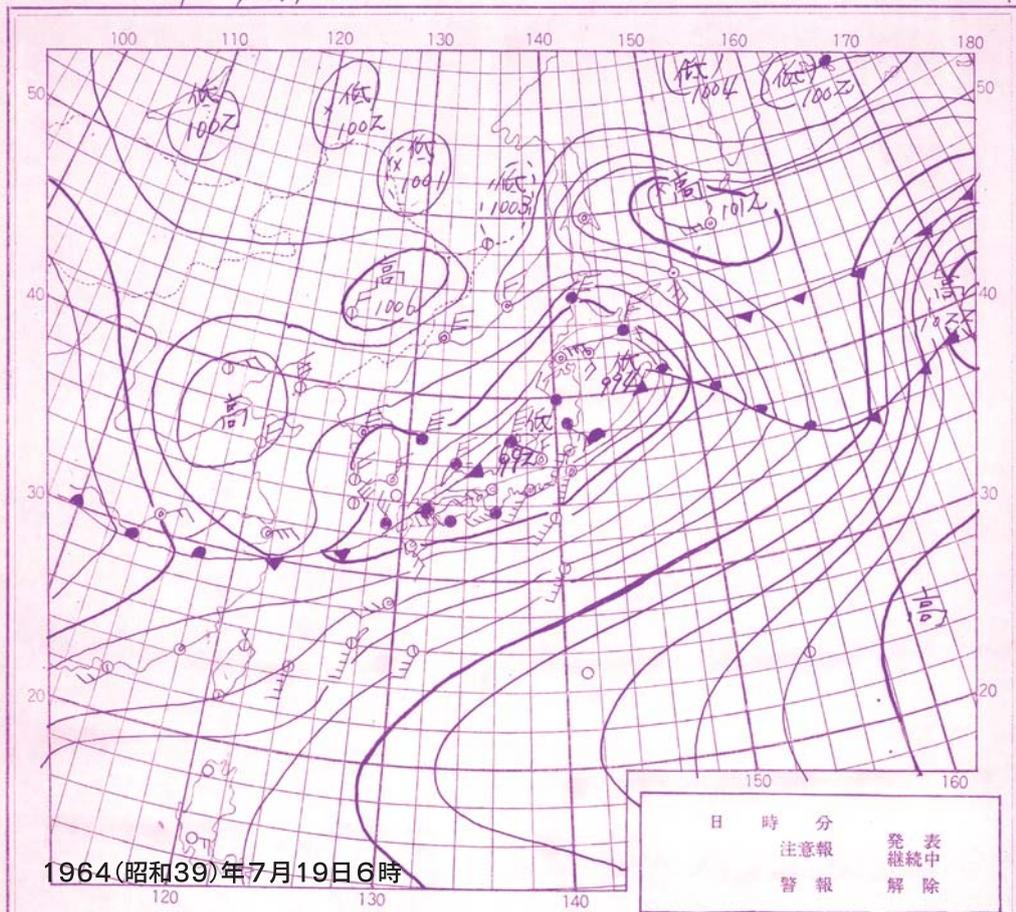
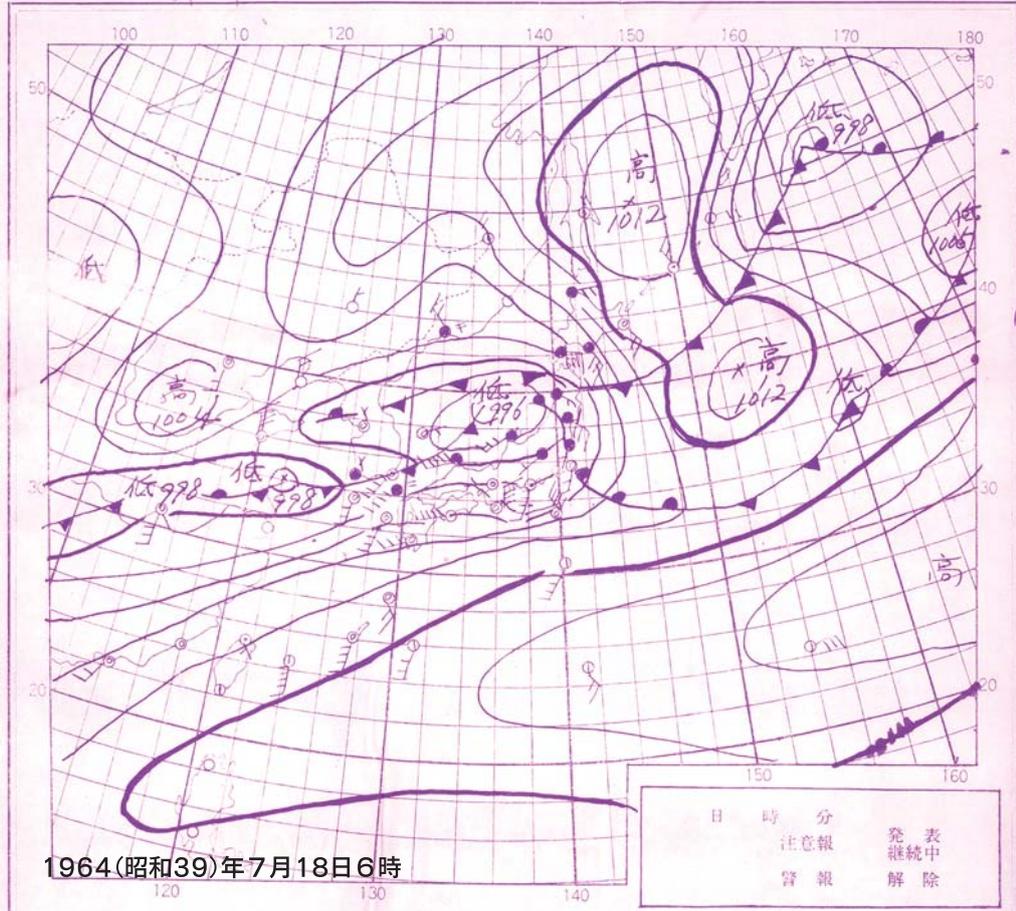
7月17日の天気図では、東シナ海の北緯30度付近に台風7号があり、その北側には日本列島の中央付近へ東西に伸びる梅雨前線が停滞している。その一方、太平洋高気圧が日本の南海上に張り出している。そのため、日本付近には太平洋高気圧の縁を時計回りに流れる気流（太平洋高気圧縁辺流）に台風による気流が加わって高温多湿な南西気流が梅雨前線に流入し、大気の状態が不安定になっていた。



7月18日には、台風7号から変わった温帯低気圧と前線を伴った低気圧が日本海中部から秋田沖に進んだ。前線に向かって南西からの高温多湿な強い気流が流れ込み、日本海側では大雨となり、金沢では日降水量が200mmを超えた。これに伴って气象台は、石川県全域に0時30分に大雨注意報、2時40分に大雨洪水注意報、6時10分に大雨洪水警報を発表した。

7月19日6時には、寒冷前線を伴った別の低気圧が山陰沖を通過して石川県に到達した。南西からの高温多湿な気流と停滞しているオホーツク海高気圧による北寄りの湿った気流が合わさって寒冷前線が活発化し、石川県では前線の通過によって引き続き雨となった。金沢では、17日9時～19日9時までの48時間では降水量が277.9mmに達し、この48時間でかけ崩れや河川の氾濫が多く発生し、甚大な被害となった。

気象庁は、7月18日から19日の大雨を「昭和39年7月山陰北陸豪雨」と命名した。



※

ある日の「日降水量」は、当日の0時00分～24時00分の降水量のことである。ある日の「日最大24時間降水量」は、前日の0時10分から当日の24時00分までの間における連続する24時間で最も多くなる降水量を計算したものである。したがって、日をまたいで多くの降水があった場合は、日最大24時間降水量が日降水量より多くなることもありうる。
(気象庁 HP より)

③ 日最大10分間降水量（大雨）

- ・ 1967(昭和42)年8月27日〔25.4mm、金沢観測史上2位〕

④ 日最大1時間降水量（大雨）

- ・ 1967(昭和42)年8月27日〔56.8mm、金沢観測史上4位〕

8月26日の天気図では、太平洋高気圧が西日本に張り出しており、その北側である本州の東海上には長い寒冷前線がある。

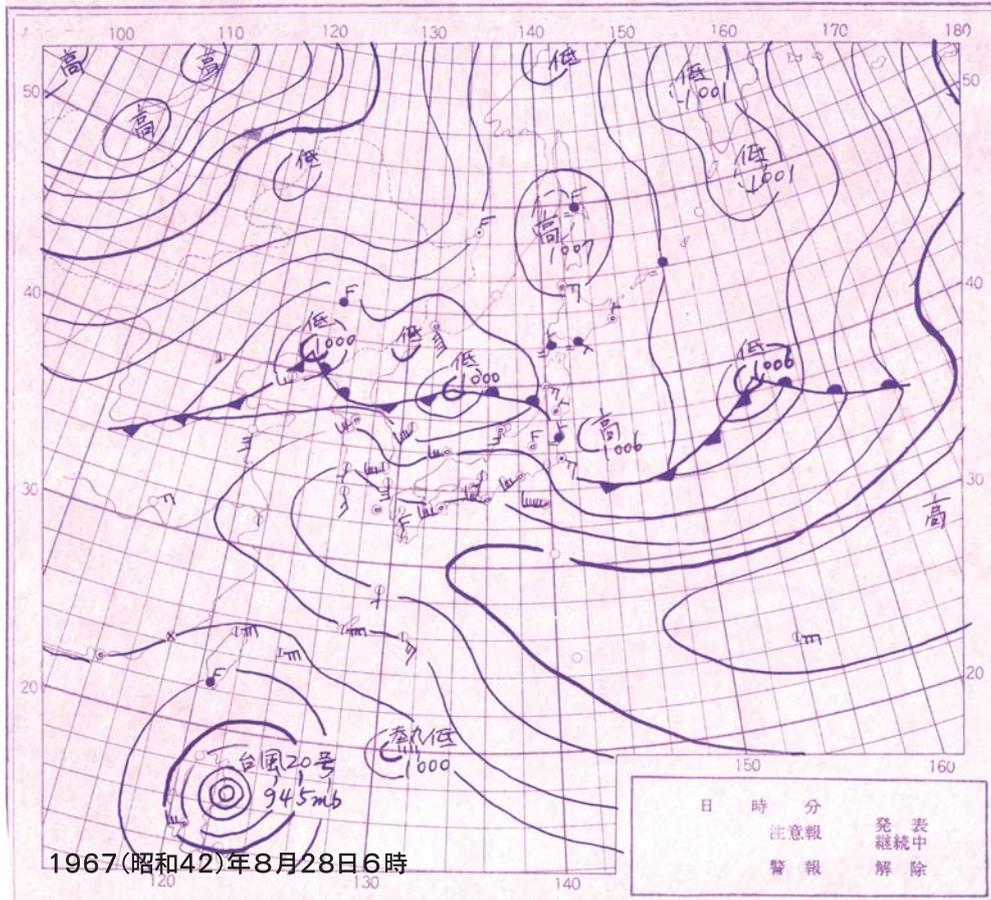
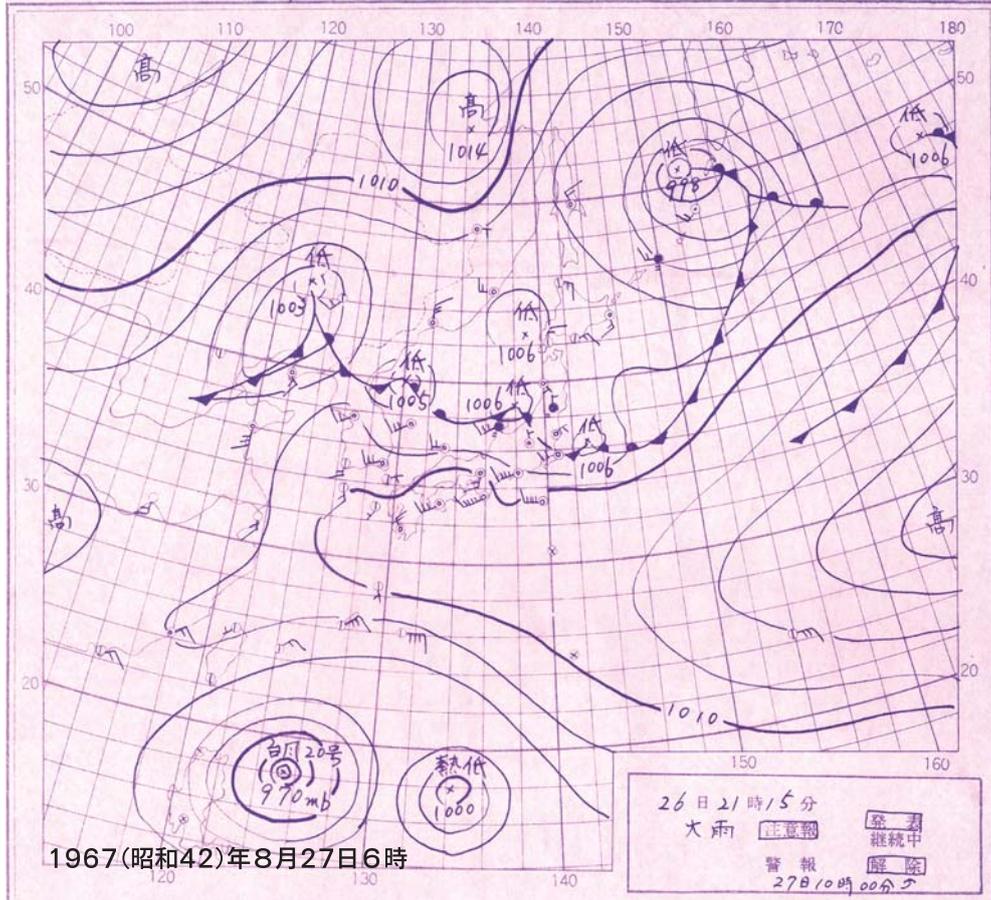
また、沖ノ鳥島の西側には台風20号があり、中心付近の気圧は992hPaである。

8月27日には、前線が西は朝鮮半島を経て中国の黄河の下流付近まで、東は日本海の能登半島の沖を通して新潟県に続き、さらに本州を横断して茨城県から本州の東海上へ延びてカムチャツカ半島先端付近にある規模の大きな低気圧（総観規模の低気圧）へつながっている。前線上には中間規模の低気圧（中間規模擾乱（じょうらん））が朝鮮半島付近から日本海中部を経て本州東海上まで4つ連なっており、そこで前線が折れ曲がっている。その一方、西日本に張り出した太平洋高気圧の縁を周るようにして高温多湿の気流（太平洋高気圧縁辺流）が前線付近に流れ込んでおり、前線が活発化する要因となっている。この気圧配置は、梅雨末期の気圧配置と同様である。このような場合は、日本列島全体がえがかれている地上天気図（総観規模の地上天気図）だけではわかりにくい



程度よりもさらに小さなスケールの低気圧（メソ対流系）が発生し、さらにその中で、局地的に同じ場所で次々と積乱雲が発生して集中豪雨をもたらすことが多い。27日はこのように異なるスケールの低気圧が相互に作用して複合系を形成していたと考えられる。金沢では、27日の最大1時間降水量が56.8mmで最大10分間降水量が25.4mm、日降水量が60.6mmと観測されており、極めて短時間に非常に激しい雨が降ったことがわかる。

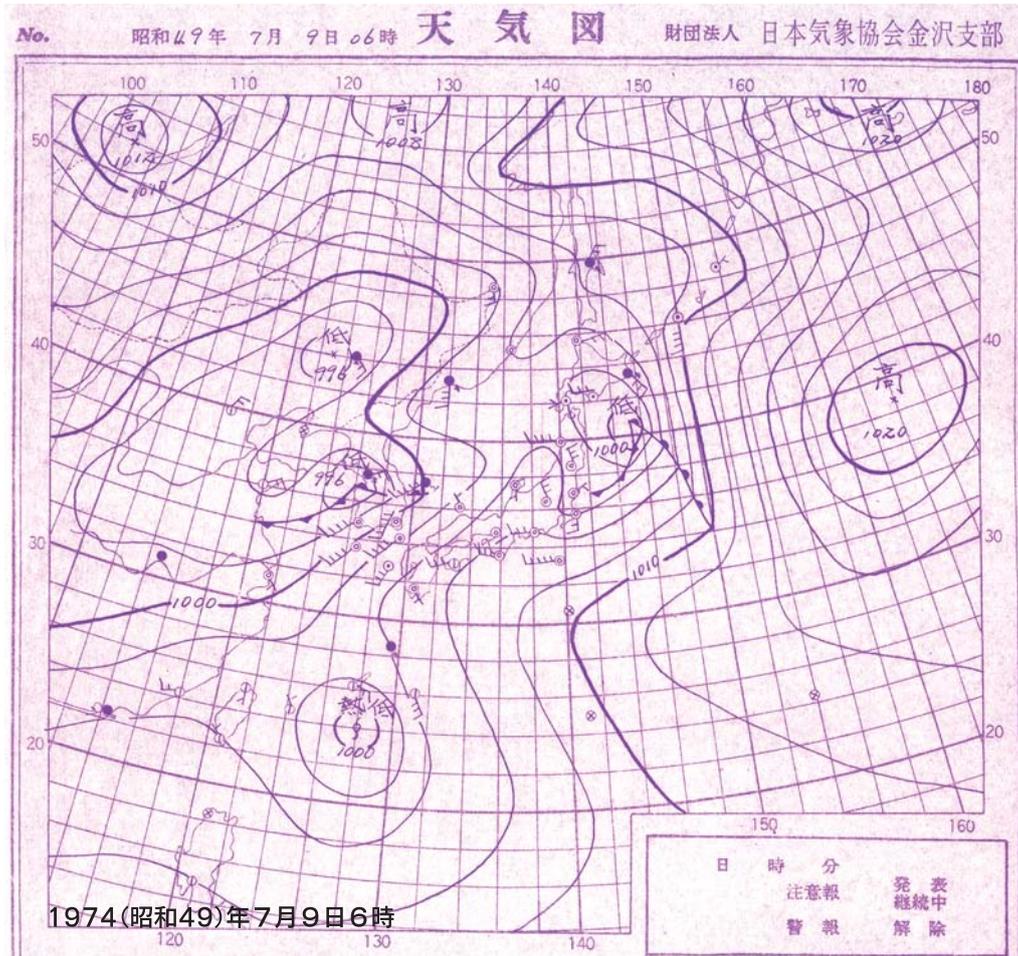
8月28日は、太平洋高気圧がさらに西側に張り出したことによって前線が北上し、石川県の天気は曇りとなった。しかしながら、前線付近の新潟県の下越地方（新潟県北東部）や山形県の南西部では、強い雨が断続的に降ったために河川が氾濫して、大規模な土砂災害が多発し、未曾有の集中豪雨となって甚大な被害をもたらした。この豪雨は、「羽越豪雨」と呼ばれている。



⑤ 月最大24時間降水量（大雨）

・1974(昭和49)年7月10日 [208.0mm、金沢観測史上1位]

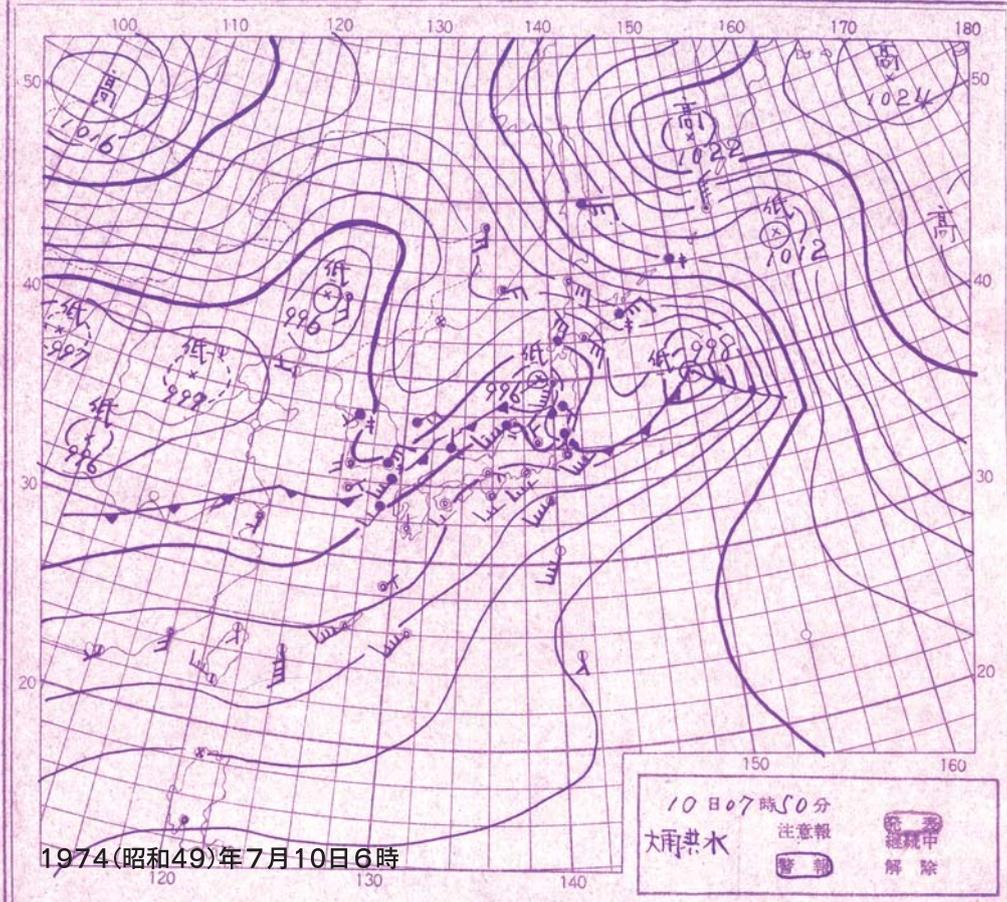
7月9日の天気図では、日本の東西にはそれぞれ前線を伴った低気圧があるが、それらの前線はつながっておらず、石川県付近は曇りで梅雨の中休みの状態にあった。一方、沖縄の南海上にある弱い熱帯低気圧は、南方から湿った暖かい空気を本州全体に送り込んでいた。そのため、この日の金沢の最高気温は31.1℃（平年差+2.6℃）であった。



7月10日には、前日の東側の低気圧は東から張り出してきた高気圧に阻まれてあまり移動できなかったため2つの低気圧の間隔が狭まり、東日本付近で前線がつながった。また、オホーツク海高気圧の勢いも盛んになり、東北地方付近が梅雨前線の影響を受けて広く雨となった。6時の天気図では、石川県は秋田県付近の低気圧の温暖前線と寒冷前線との暖域にあり、南南西からの非常に湿った空気が入り込んできて、金沢の9時の湿度は97%になっていた。このあと、オホーツク海高気圧が張り出してきて前線を南下させ、石川県を寒冷前線が通過していった。これに伴って気象台は、石川県全域に5時40分に大雨洪水注意報、7時50分に大雨洪水警報を発表した。

7月11日6時には、前日の寒冷前線は石川県の南に下がり、停滞前線となった。その前線上には新たな低気圧が発生して、日本付近に広く雨を降らせた。

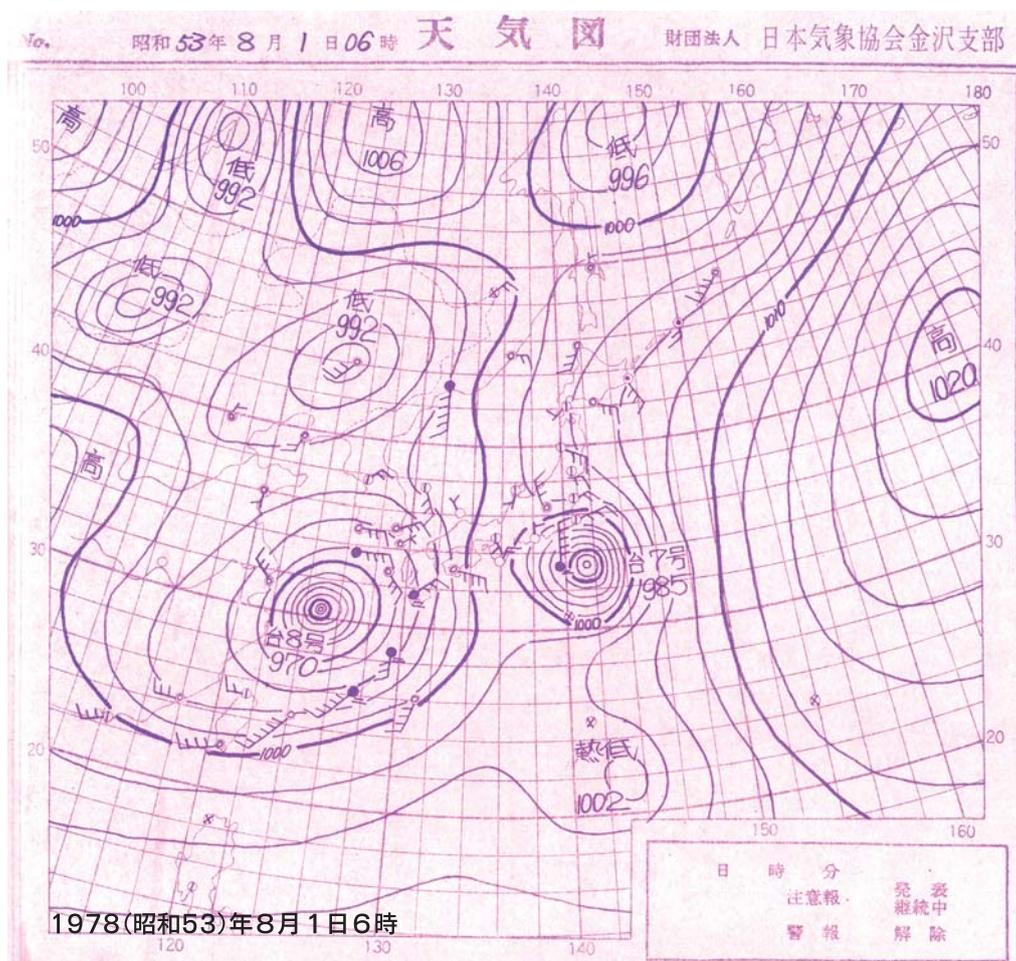
このときの大雨は、梅雨時の温帯低気圧に、熱帯低気圧による南からの湿った空気と発達したオホーツク海高気圧による北からの湿った空気が供給されたことによる活発な寒冷前線での降水によってもたらされた。



⑥ 日最高気温（高温）

- ・1978(昭和53)年8月2日〔38.0℃、金沢観測史上2位〕

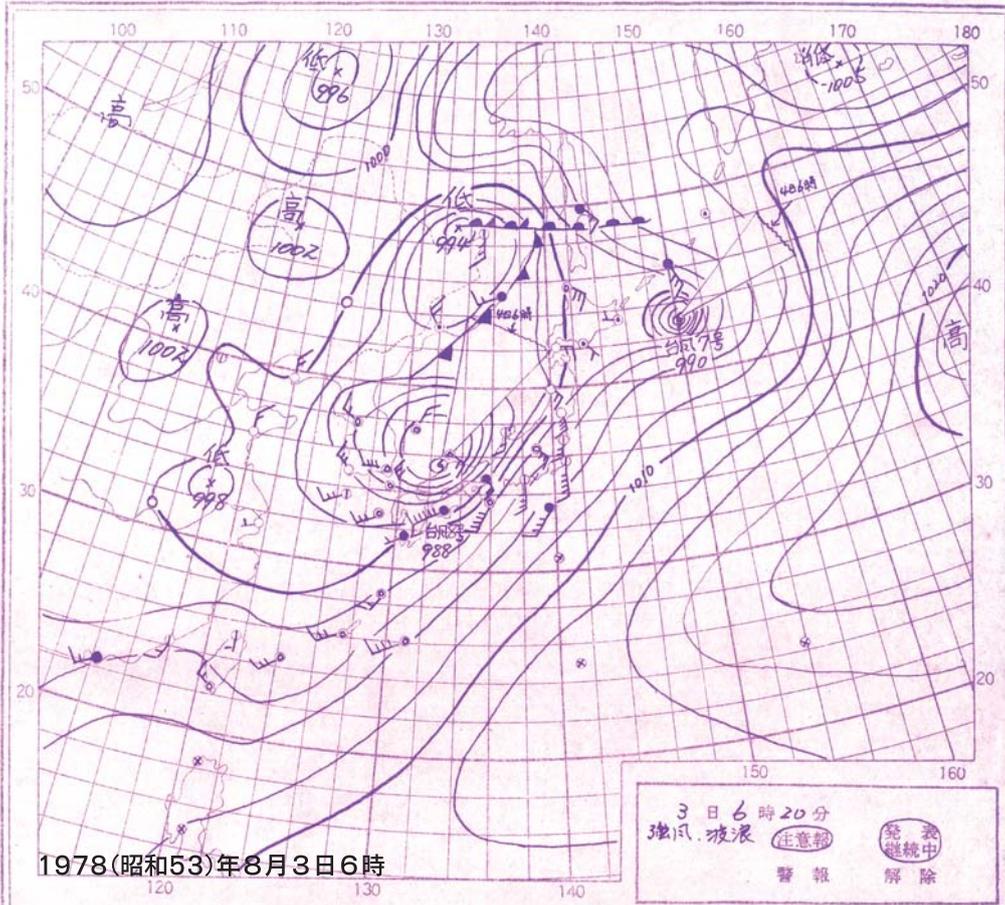
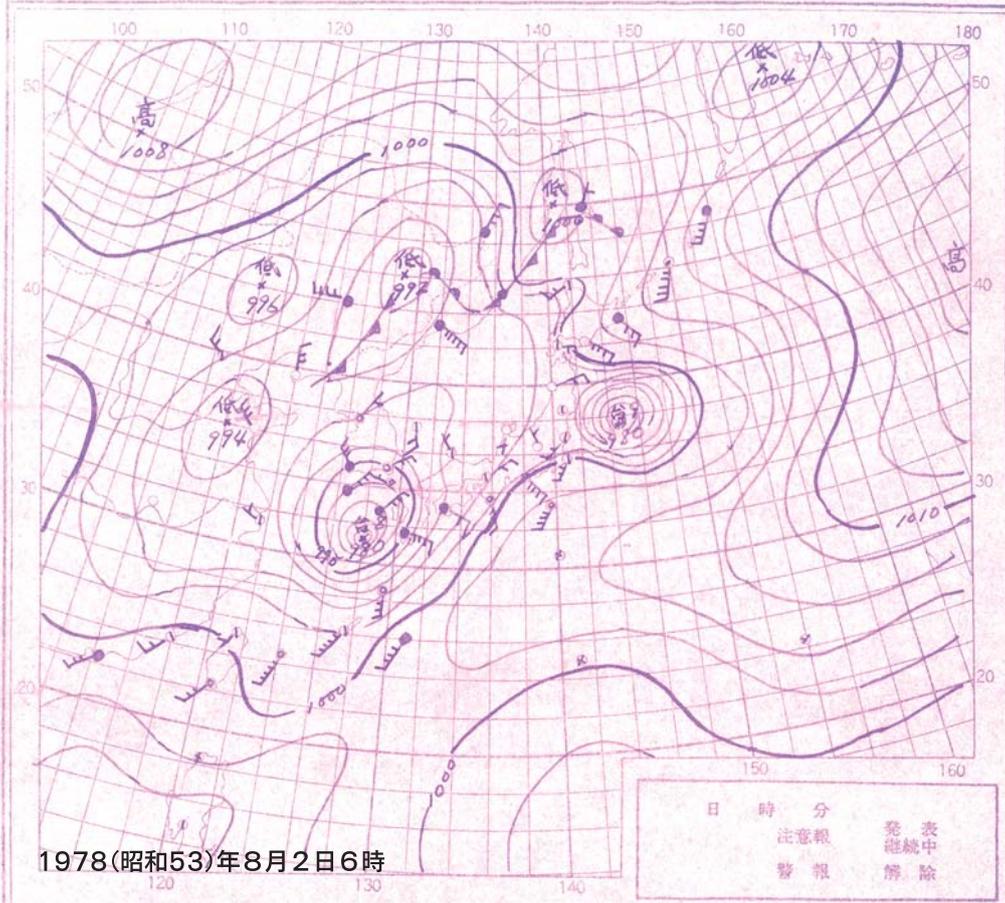
8月1日の天気図では、伊豆諸島沖に台風7号、東シナ海には台風8号があり、両者とも時速10km程度でゆっくりと北東方向に進んでいた。太平洋高気圧は北緯40度付近に中心があり、二つの台風の進路を阻むように広がっていた。石川県付近は二つの台風の気圧の尾根にあり、風も弱く快晴で日照時間も長くなっていた。この日の金沢での最高気温も34.6℃と平年値を3.1℃上回っていた。



8月2日も風は弱く快晴で、9時の時点で金沢の気温がすでに33.6℃になっていた。台風8号の動きは引き続き遅く、ゆっくりと勢力を衰えながらも石川県に南寄りの風を送り続けていた。これによって台風8号がもたらした赤道気団の暖気が石川県に流れ込んだ。また、それが両白山地を超えて流れ込むときのフェーン現象で県内の気温はさらに上昇し、金沢での最高気温38.0℃（平年値+6.5℃）をもたらした。

8月3日にも台風はゆっくりと北東に移動していたので、その危険半円にある県内には6時20分に強風・波浪注意報が発表された。この後台風8号は速度を上げながら日本海を通過し、日本付近は広く太平洋高気圧に覆われる気圧配置となった。

今回の高温は、二つの台風に挟まれたことによって風の弱い快晴の天気があったことと、移動速度の遅い台風8号による南風に伴うフェーン現象が長時間継続したことがその要因である。



⑦ a 降雪の深さ日合計（大雪）

・1978（昭和53）年2月2日 [59cm、金沢観測史上3位]

このときの気圧配置及び寒気の様子により、1月31日15時40分にはすでに大雪・強風・波浪注意報が発表されていた。

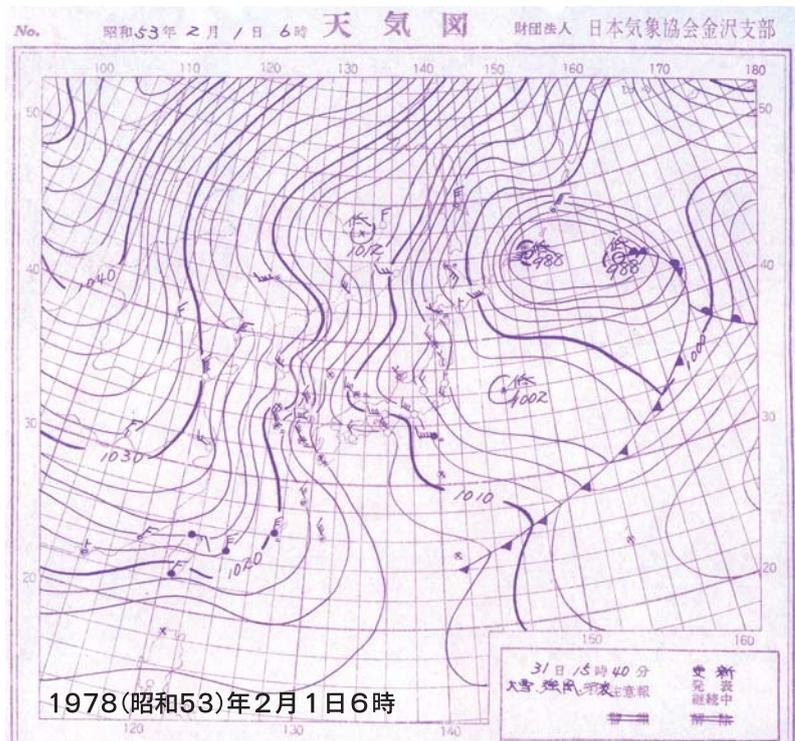
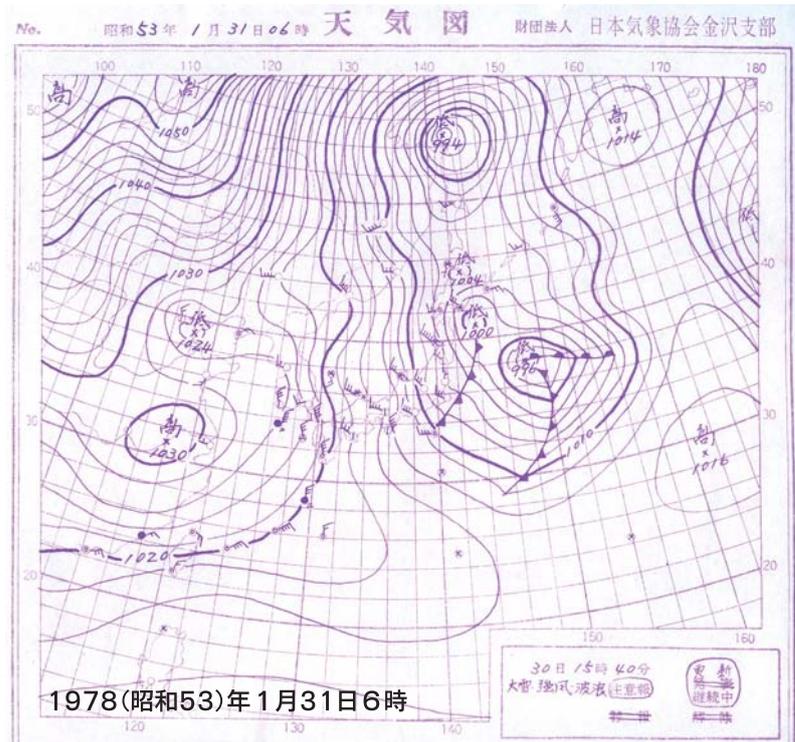
2月1日の天気図では、大陸側に1050hPaを超える高気圧があり、太平洋側には988hPaの閉塞前線を伴った低気圧が大きく前線を伸ばしていた。日本付近は典型的な冬型の気圧配置になっていた。

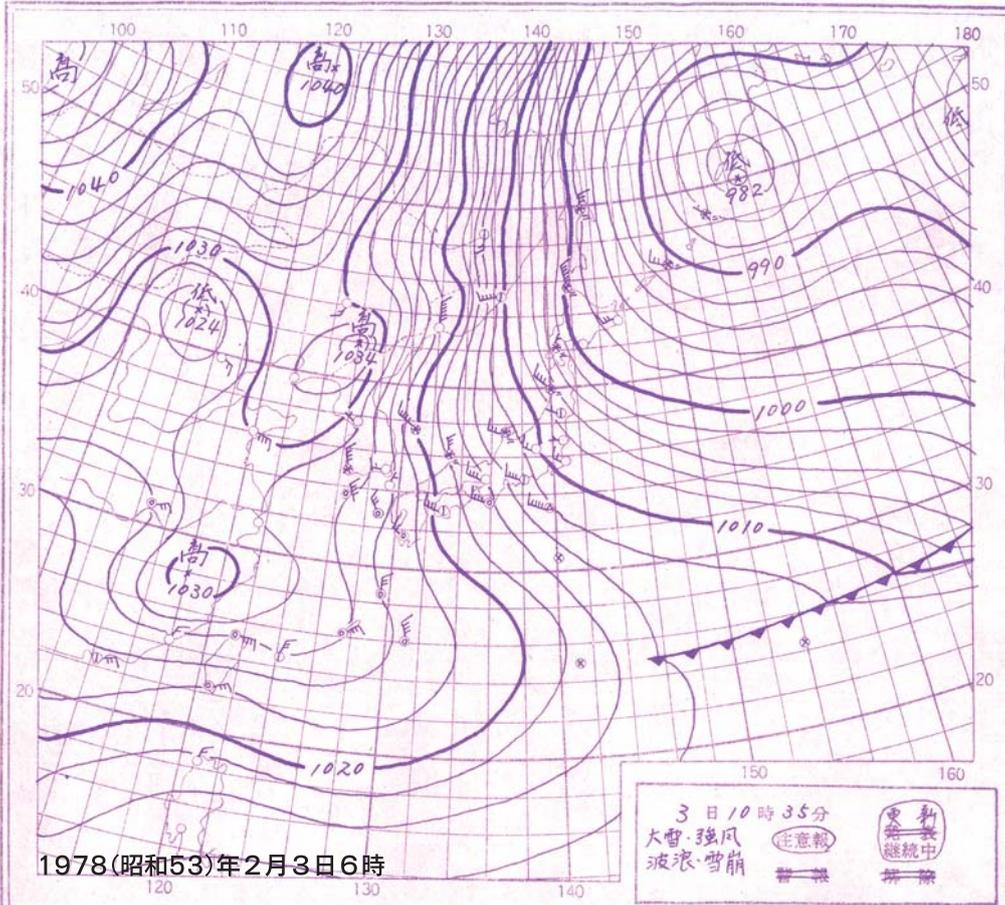
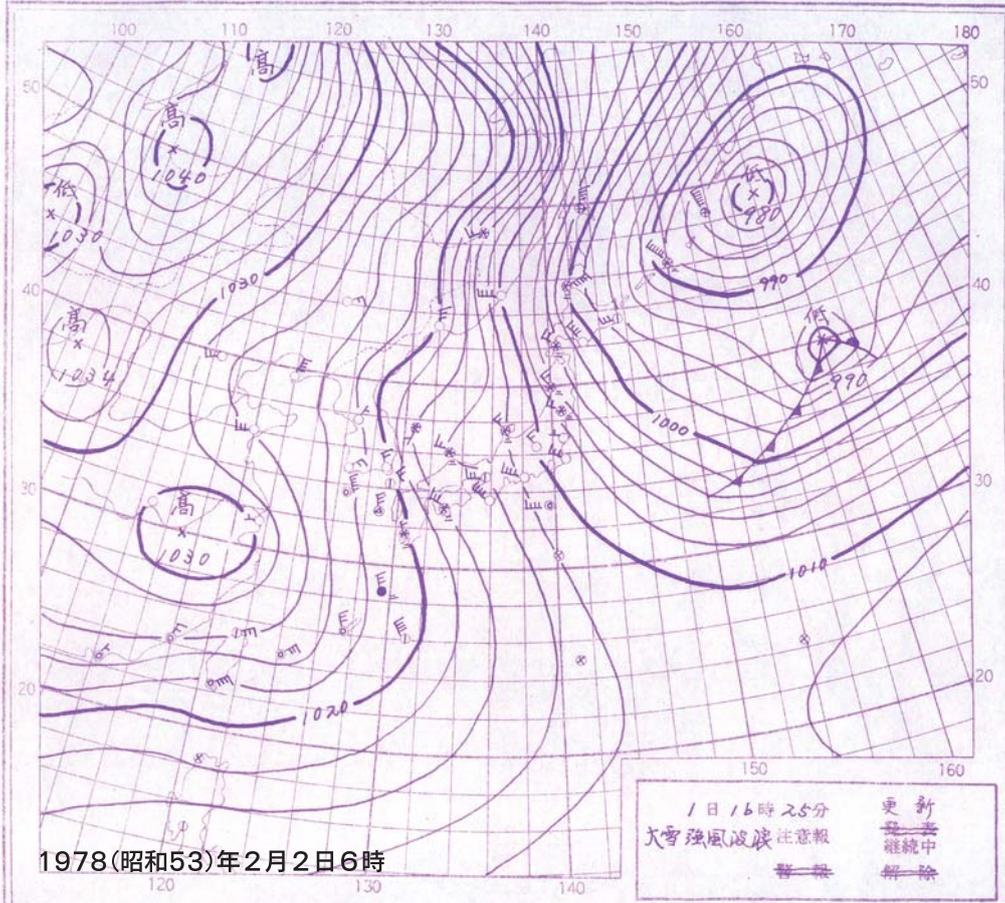
この日の最高気温は1.2℃で平年値を4.6℃下回っており、大陸から寒気が流れ込んでいたことがわかる。

2月2日の6時には、前日2つに分かれていた低気圧がカムチャッカ半島の南で980hPaと発達して一つにまとまり、日本付近では等圧線が縦に密に伸びていた。金沢では9時には気温-1.9℃、湿度100%で雪が降り続いていた。

この日の最高気温は-0.8℃で平年値を6.6℃も下回り、最低気温も-2.8℃で平年値を2.3℃も下回っていて、寒気がまだ居座っていた。31日からの注意報は、この日の21時35分に大雪警報、強風・波浪注意報に更新され、夜から翌日にかけて降雪が続き、3日9時には積雪量が74cmに達した。

2月3日の天気図では、中国北東部に1034hPaの移動性高気圧が張り出しており等圧線はさらに密になっている。このあとも冬型の気圧配置は続き、北寄りの風で降雪が予想されていた。今回の降雪は、シベリアの高気圧とアリューシャン列島での発達した低気圧によって強い冬型の気圧配置になったことに加えて、寒気が長い期間日本の上空に留まっていたことが要因と考えられる。



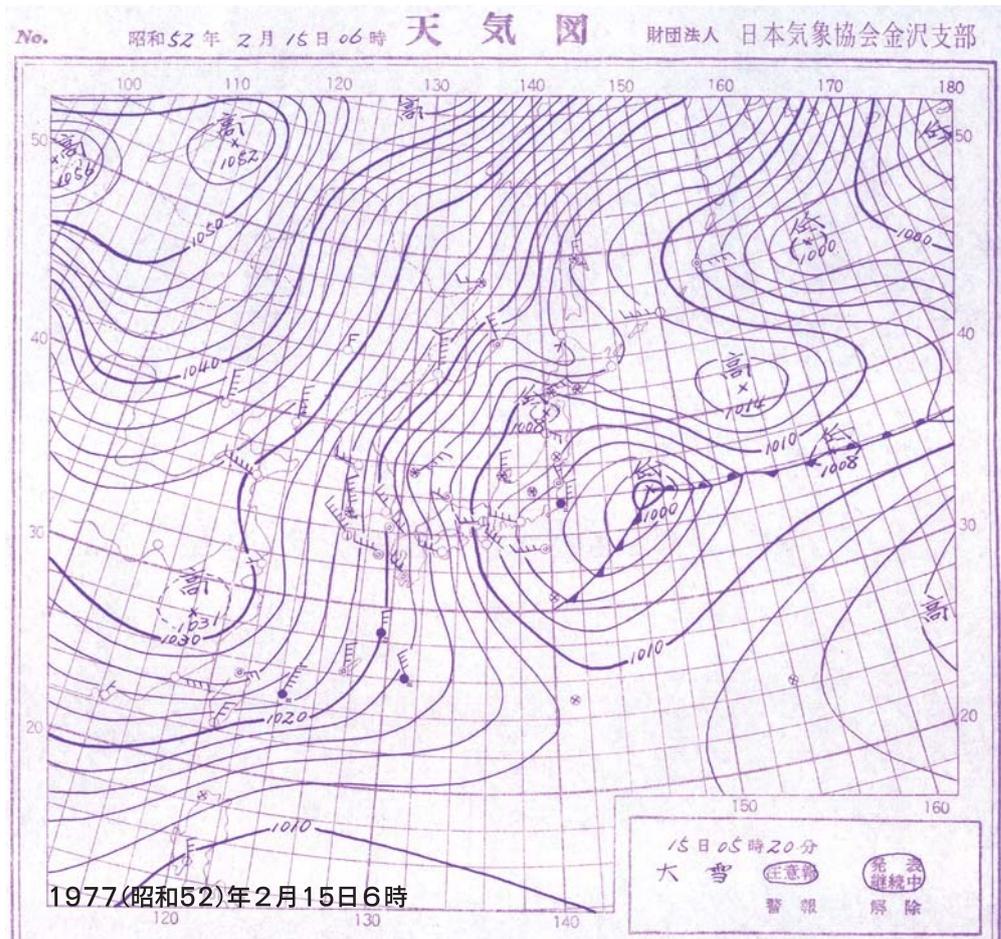


⑦b 降雪の深さ日合計（大雪）

・1977(昭和52)年2月16日 [58cm、金沢観測史上4位]

2月15日には、大陸に1056hPaのシベリア高気圧と中国南東部に停滞している高気圧があり、ともに日本に大きく張り出していた。

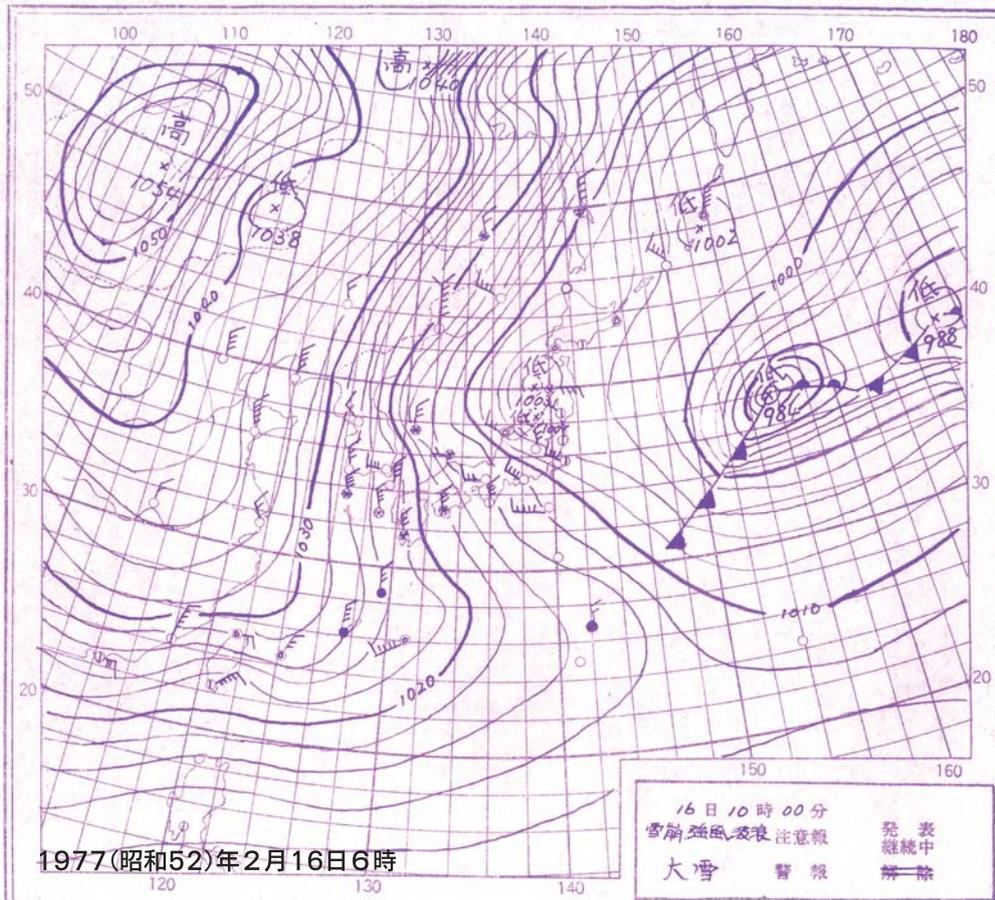
さらに日本の東海上には前線を伴った低気圧があり、日本付近は冬型の気圧配置になっていた。気象台は、15日5時20分に大雪注意報を発表した。



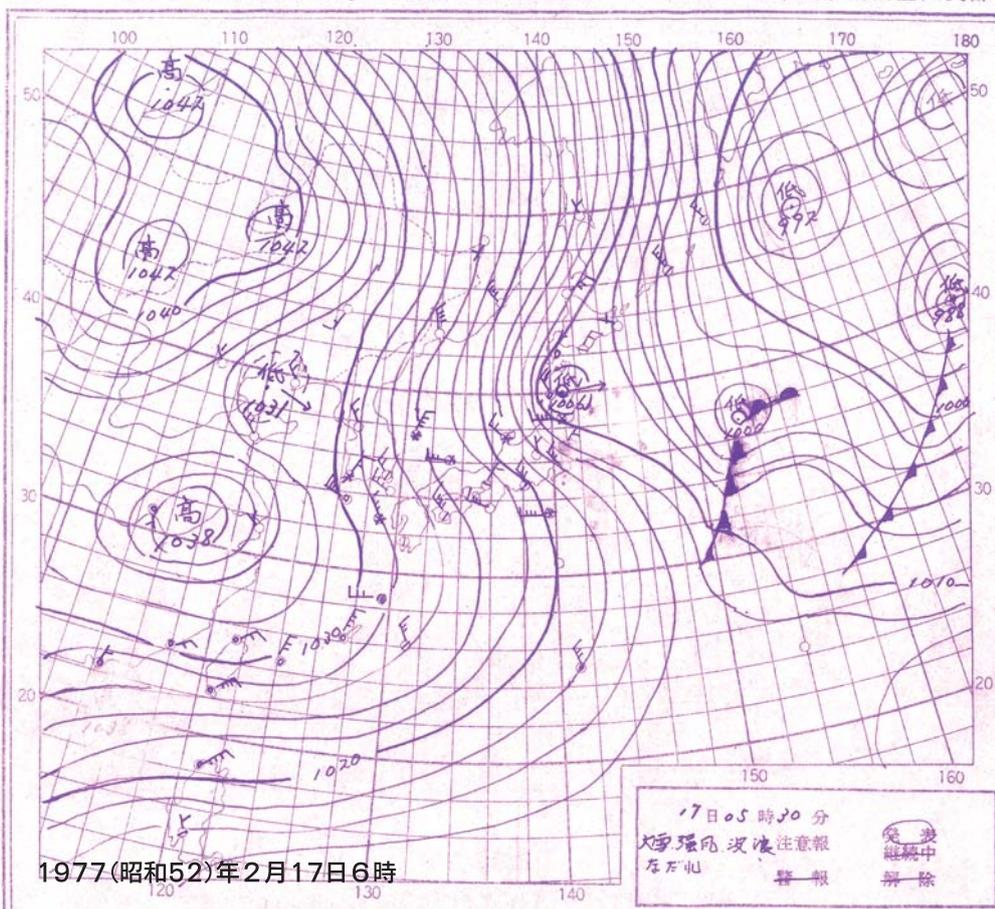
2月16日には東海上にあった低気圧は発達しながら東進し、大陸の高気圧との間でさらに強い冬型の気圧配置となった。ここで注目するのは気温の変化で、14日には最高気温が7.3℃と平年値を1.1℃上まわっていたが、15日には0.4℃（平年差-5.9℃）、16日は-1.7℃（平年差-8.1℃）となっていた。15日に急に寒冷化したのは、シベリア気団の吹き出しよりも、東北の日本海側にある「寒冷渦」の影響が考えられる。この寒冷渦は15～17日までほとんど位置を変えずにあった。石川県付近では、この寒冷渦の影響を受けて15日から急激に気温が低下した。それとともにこの寒冷渦の影響と季節風が相乗して北西から西の風が吹き続けた。気象台は16日10時00分に雪崩・強風・波浪注意報と大雪警報を発表した。

2月16日から17日にかけては降雪が強まり、17日9時には金沢で113cmの積雪を観測した。冬型は弱まりつつあるものの17日5時30分には大雪・雪崩・強風・波浪注意報が継続して発表されていた。

今回の大雪は、強い冬型の気圧配置に加えて動きの遅い寒冷渦の影響を受けて、低温と北西風が続いたことがその要因と考えられる。

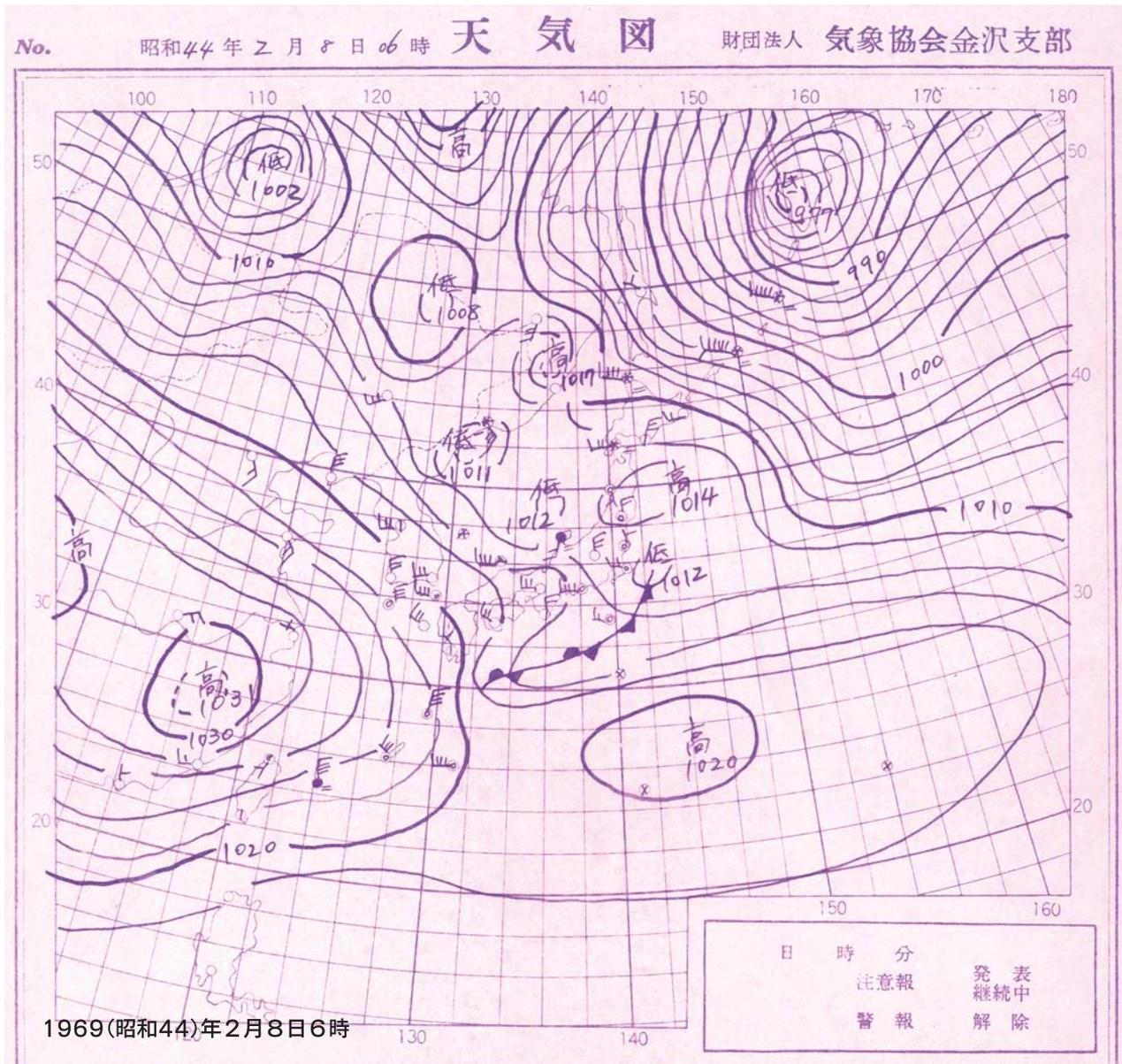


※
寒冷渦は上層の気圧の谷の発達に伴い、ジェット気流が大きく蛇行し元の流れから切り離されて切離低気圧（カットオフロー）となった寒冷型低気圧をいう。この部分は極からの寒気が入り込んでいる部分であるので、周囲よりも寒冷な低気圧となる。地上天気図では明瞭ではなく前線を伴わない小低気圧として描かれるが、高層天気図においては非常に強い低気圧として描かれる。また、渦の中心に寒気が引き付けられているため暖気が進入できず、前線が発生しにくい。天気図上では直円形の等圧線・等高線をしているという特徴がある。冬期にはシベリア気団から強力な寒冷渦が放出され、温暖な日本海をゆっくりと通過しながら、主に北陸以北の日本海側に雷を伴った豪雪をもたらすケースがしばしば見られる。



⑧ 雷（落雷による飛行機墜落事故）

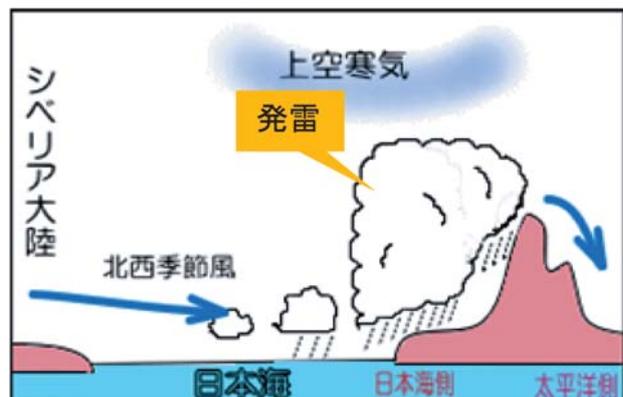
・1969(昭和44)年2月8日



冬にふく北西からの季節風が、日本海上であたためられ、しめった上昇気流が発生し、雲ができる。

中国南東部にある1031hPaの高気圧とカムチャッカ半島の979hPaの低気圧による冬型の気圧配置になり、上空に寒気が流れ込む。また、日本海で暖められた北西の季節風が陸上に吹き付け上昇流となる。この上昇流と上空の寒気により、石川県上空は大気的不安定な状態となり、雷が発生しやすい状況であった。

なお、金沢市の雷日数は全国1位である。



5 天気予報のための観測のしくみ

ここでは、主に金沢地方気象台の例をもとに、観測のしくみを紹介する。

(1) 天気予報

一日に3回発表している。今日・明日・明後日の天気と風、波、最高気温、最低気温、降水確率などを発表している。また、週間天気予報は、毎日11時と17時に、一週間先までの天気概況、毎日の天気、最高気温、最低気温、降水確率などを発表している。

(2) 観測

気温・湿度・気圧・降水量・日照時間・風向・風速・積雪の深さ・天気・視程・雲の状態などを観測している。また、天気・視程・雲の状態や大気現象などは、写真の左側の窓から人が実際に目で観て観測している。



これらの観測結果を天気予報作成などに役立てるために、毎日決められた時刻（金沢では1日7回（24時を除く3時間毎、03時、06時、09時、12時、15時、18時、21時））に日本国内や世界に発信している。写真の左側ブースに観測情報が集まり、右側ブースで予報を出している。

(3) 機器による観測

観測に使用している機器は、電気式気圧計、電気式温度計、電気式湿度計、風車型風向風速計、転倒ます型雨量計、日射日照計、積雪計がある。

塔の上に設置してある機器



風向風速計



日射日照計



露場にある機器



積雪計



雨量計



感雨器



通風筒



地上気象観測装置で自動的に常時観測していて、気象台の敷地内にある「露場（ろじょう）」と呼ばれる広い芝生に設置してある。

なお、露場には、結露観測用の水や桜の開花の標本木がある。

標本木



あとがき

近年、地球温暖化、異常気象などについての関心が年々高まっている。

今後も長期的に推移を見守るべき気象現象の一つに気温に関する変化があげられる。他の要素は、複雑で根拠をもって言及することは難しく、短期的に平年とちがう天気がおこることはあるが、基本的には、冬は寒く夏は暑い。石川県の天気には石川県の特有な性質がある。

本稿は、教育センターに保存されていたプロが作成した手書きの天気図を用いた。限られた期間のデータなので、残念ながら「38豪雪」など顕著な例はのせてない。ホームページ等にデータベースとして情報が豊富にあるので、そちらも参考にさせていただきたい。そして、本稿を活用し、中学生をはじめ県民が気象に興味・関心を持ってもらえたらと思う。

最後になるが、本稿執筆にあたり多大な協力を頂いた、金沢地方気象台、一般財団法人日本気象協会事業本部北陸支店、気象予報士の資格を持つ2名の先生（石川県立金沢錦丘高等学校教諭沖野信一氏、金沢市立鳴和中学校教諭山口達弘氏）に感謝申し上げます。

参考文献等

石川版教科書「ふるさと石川」[改訂] 石川県教育委員会

気象庁 <http://www.jma.go.jp/>

金沢地方気象台 <http://www.jma-net.go.jp/kanazawa/>

独立行政法人森林総合研究所森林農地整備センター <http://www.green.go.jp/annai/aisatsu.html>

石川県庁 <http://www.pref.ishikawa.lg.jp/>

日本気象協会金沢支部作成天気図

抄録カード

石川の自然 第38集 地学編(17)

本県の天気の特徴を理解し、特徴ある天気の天気図を解説する。気象に関する基本を理解し、ふるさとの資料や授業等でも活用できるように編集した。

石川の天気 －豪雪・豪雨・フェーン現象・雷－

石川県教育センター 嶋 耕二

- 1 石川の気象特性
- 2 石川の天気の特徴
- 3 気象データ
- 4 解説
- 5 天気予報のための観測のしくみ

石川県教育センター紀要 第82号

平成 26 年 (2014) 3 月 発行
発行所 石川県教育センター
〒921-8153 石川県金沢市高尾町ウ31番地 1
TEL 076-298-3515
FAX 076-298-3518
<http://www.ishikawa-c.ed.jp>
代表者 宗末勝信
印刷 株式会社小林太一印刷所