

北陸の気象と地形・地質

紺野義夫 = 金沢大学名誉教授
三浦 静 = 福井大学名誉教授
藤井昭二 = 富山大学教養部教授

北陸の気象

北陸の気象にみられる2つの特徴

編集 今度の『北陸の丘陵と平野』の特集号は、お互いに気心の知れたベテランの先生方3人のお話だけで全体を構成します。こういう機会はめったにありませんので、今回のお話しはできるだけいただいた形で、またときには、内輪のお話しまでご披露して頂ければありがたいと思います(笑)。

では早速始めて頂きますが、ただ日本海側というのは、太平洋側とはだいぶ違ったところがあるようなので、地形の話に入る前に、北陸の気象のことにもしばかり触れて頂ければと思います。

藤井 だいたい北陸というのは、全国的にみてもなじみの薄いところで、能登を訪ねるのは初めてとか、金沢は知っていてもそれが何県にあるかはご存じない(笑)、という方々もけっこう多いんです。

ここで北陸というのは、富山・石川・福井の3県を含む、長さ約250km、幅50～70kmの、日本海にそって細長くのびた地域をいいます。昔から、越中(富山県)、能登(石川県北部)、加賀(石川県南部)、越前(福井県北部)、若狭(福井県南部)といわれてきた地域です。北陸の気象というのは、ひとくちに言えば、日本海と対馬暖流の存在によって大きく特徴づけられます。写真1は、気象衛星ノアが撮影した日本列島周辺の海の温度分布です。この写真にきれいに表われているように、対馬暖流の影響で北陸の沿岸部は、同じ緯度の太平洋岸の地域よりも暖かいのです。しかし、ただ暖かいだけでなく、これがまた北陸の豪雪とも密接に関係しているわけです。

図1・1は、富山・浜松・松本・小名浜の気温と降水量を比べたものです。このうち太平洋岸では、福島県南端の小名浜が富山とほぼ同じ緯度にあるのですが、図のように4月から10月までは富山のほうが気温が高く、年平均でも小名浜の12.8℃に対し、富山は13.3℃と高い。次に降水量をみると、富山の年間の

降水量2,388ミリで他の3地域に比べて非常に多い。どこが違うかということ、富山の場合は冬の11月から3月にかけてが多い。つまり冬季に雪がたくさん降るために、北陸の降水量がだんぜん多くなっている。この2つの現象が、北陸の気象の特徴を非常によくあらわしていると思います。

対馬暖流

編集 対馬暖流は、黒潮のようにある地点で日本列島から大きくはづれてしまうようなことではないんですか。

紺野 図1・2は、日本海のおおまかな海底地形の上に、対馬暖流の流れのあらましを模式的に示したものです。黒潮の本流から分かれた対馬暖流は、東シナ海から対馬海峡と朝鮮海峡を通して日本海にはいりますが、日本海に入ると、図のように3つの枝に分かれて北上します。そのなかでも、本州の沿岸にそって流れるの分枝がいちばん長く、これは、山陰から能登の沿岸にそって本州の北端まで北上し、そのあと大部分は津軽海峡から太平洋に出てしまいますが、一部は北海道の西をさらに北上し、さいごに宗谷海峡を通してオホーツク海に出ます。

の分枝は、隠岐島の西での分枝から分かれ、少し沖合を流れて能登沖から佐渡島付近で、再びの分枝に合流します。またの分枝は、対馬の東方から北へ流れて日本海の中央を目指しますが、やがて東に向きを変え男鹿半島の沖での分枝に合流します。このほか、朝鮮半島の東岸にそって北へ流れる分枝があり、これは東鮮海流とよばれます。

このように対馬暖流は、本州の沿岸はもちろん、遠い沖合までを流れています。ですから日本海の南半分、およそ北緯40度から南側の海域は、ノアの写真でみるように、全体として対馬暖流の影響をつよくうけている暖かい海なんです。これに対して、日本海の北半分の海域は表面の水温が低く、北方冷水域とよばれます。水温や水質のちがう海水のかたまり(水塊)は互いにまじりませんから、南の暖流域と北方冷水域の境目には、潮境とよばれ

る境界ができます。

この境界は、日本海中央の大和海嶺(大和堆)付近にありますが、季節によって変わり、夏は北へ、冬は南へと移動します。そして潮境の付近にはプランクトンがたくさん集まりますから、大和海嶺の付近はよい漁場として注目されているわけです。また南の暖流域というのも、図に見るように一様ではありません。暖流にはさまれていくつもの冷水域があり、その流れや冷水域の配置は、年ごとに季節ごとに動いていますから、それに応じて魚類の移動する道すじも変わることになります。

北陸の豪雪を生む2つの要因

このように水温の高い対馬暖流が、広大な大河のように日本海の表層を流れているので、これは、日本列島の気候にきわめて大きな影響をおよぼします。とくに日本海側の冬の豪雪の重要な原因のひとつが、この対馬暖流にあるわけです。冬になるとシベリア大陸からは、低温で乾いた北西の季節風が強い勢いで吹き出しますが、これが日本海の上空を通る間に、対馬暖流から蒸発する大量の水蒸気をたっぷり吸いこみ、そして日本列島の高い山々にぶつかる。そのため、山脈の西側にあたる日本海沿岸の山間地や平地に、大量の雪が降るわけです。

図1・2には、日本列島の積雪量の分布をもあわせて示しましたが、これで見ると、北陸から東北にかけての日本海側の、高い山が連なるところの西側が豪雪地帯になっています。だいたい北陸～東北地方は、北緯36度から40度の範囲にありますが、これは、ヨーロッパでは地中海周辺のスペイン南部やギリシア、アメリカではカリフォルニア中部の緯度にあたります。

こうした緯度の地域に、世界でも有数の多雪・豪雪地帯が出現しているわけで、北陸の豪雪は、世界的にみても非常に特異な現象なんです。このような現象を生む要因の1つは対馬暖流、もう1つは2,000～3,000mの山岳地帯、つまり飛騨山脈や両白山地、東北の脊梁山脈が連なっているという地形的要因です。

写真1 = 地球表面から放射される熱の量を、その大きさにしたがってカラー画像であらわしたもの。
 紫：21.2，赤：19.1，緑：10.5，青：3.6を示す。実際の海面温度は、大気の影響があるのでこれよりやや高い(1981年4月23日午前8時13分の状況)。
 (©(財)リモート・センシング技術センター/三菱商事)

編集 対馬暖流が日本海に入りこんでくるようになったのは、いつ頃からですか。

紬野 海水面が100m以上も低かった約2万年前のウルム氷期の最寒冷期には、対馬海峡は閉じていて、朝鮮半島と日本列島が陸橋で結ばれていたというのは議論のあるところですが、その後、海水面の上昇につれて対馬暖流が日本海に流れ込むようになり、約8,000年前頃から現在のような気候になってきて、北陸の豪雪がはじまったと考えられます。

夏の日本海

それからもう1つ、地元からみた日本海のイメージを申しますと、だいたい日本海というのは、夏は非常に穏やかなんです。日本海は海のつくりそのものが小さく、地中海のようなものですから、冬は別として、小舟でも沖に出られます。それで明治の中期までは、北前船がここを往来し、日本列島の輸送の大動脈となっていたわけです。太平洋側の方がはるかに波が高く荒いのです。

ところが今は、夏の日本海を一度も見たことがない人でも、芭蕉の「荒海や佐渡によこたふ天河」というのは、みなよくご存じです。簡潔で響きの強いこの名句は、いちど聞いたら忘れないので、それで、荒海の日本海というイメージが広まってしまったわけです。しかしこの句は、現実の風景を描写したものではないのです。流人の佐渡ヶ島での人々の命運をいわば荒海に託し、そこに天河を南北に懸けわたす鎮魂の詩として「波も高からざ

写真1 - 気象衛星ノアからみた日本列島周辺の海の温度分布

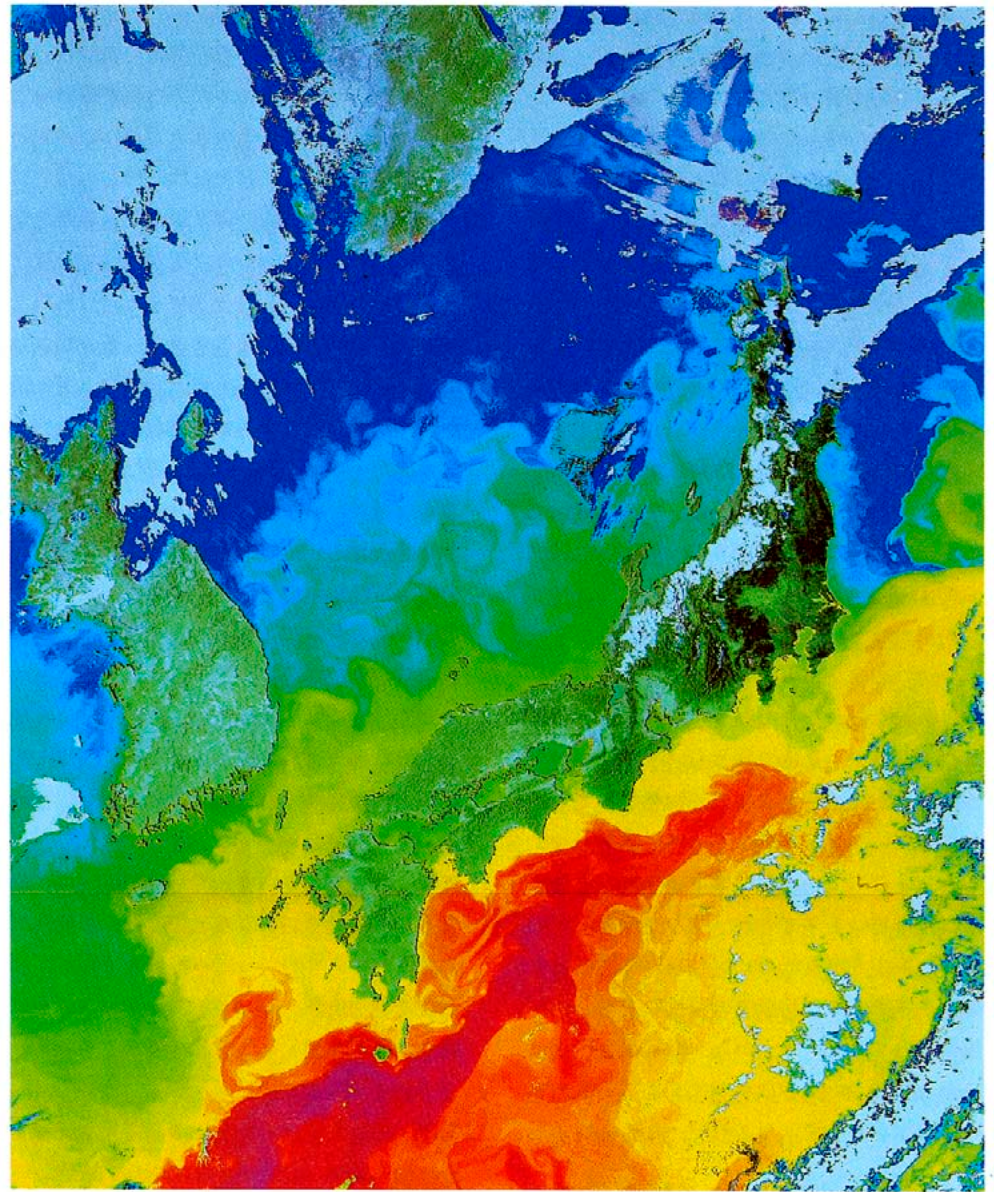
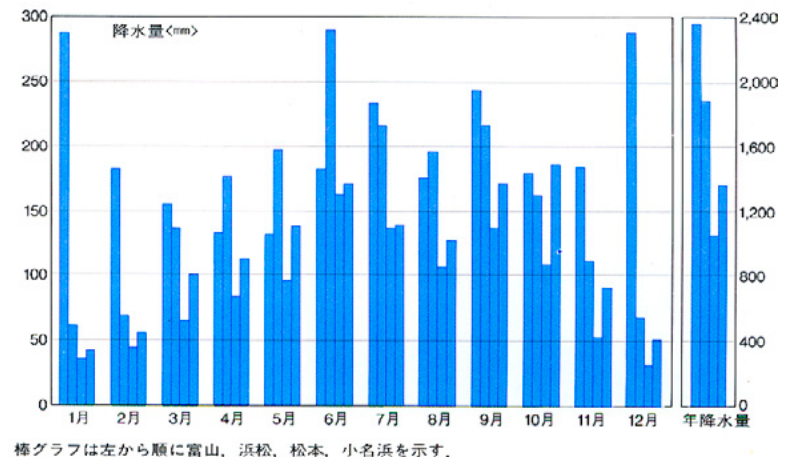
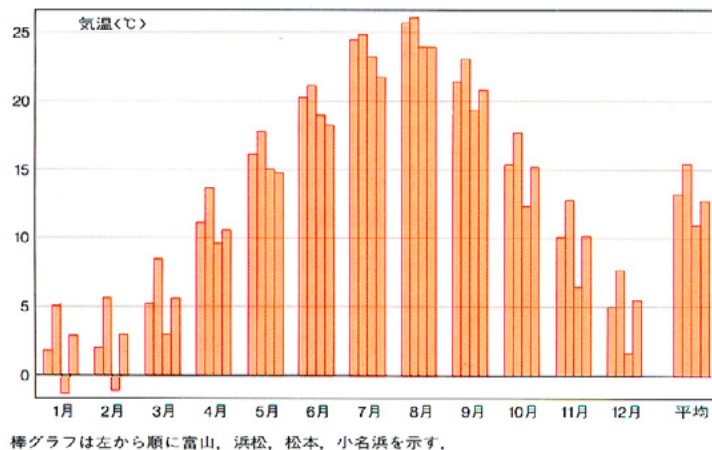


図1・1 - 富山・浜松・松本・小名浜の気温と降水量



る」ときに詠まれているわけです(注1)。
いずれにしても、夏の日本海というのは、決して荒海ではない。

タコブネの漂着(日本海の冬への転換)

ところがある時点から、11月の末頃から12月初め頃、つまり晩秋から初冬に転換するときに、日本海の様相はガラッと変わり、海が荒れてくる。そして、荒海への転換を告げる前ぶれのように、能登半島や富山の沿岸に漂着してくるのが、北陸名物のタコブネです。タコブネというのは俗称で、正しくはカイダコ(殻をもったタコの意味)で、別名アオイガイとかオトヒメガイとも呼ばれます。これは、写真2で見られるように、たくさんの細かい筋模様をもった、純白でうすいきれいな貝がらです。

このタコは海に浮かんで生活するので、ふつうのタコのように海底の岩棚などに卵を産みつけられない。それで卵を産む入れ物を自分でつくりだす。造化の妙ともいうのですが、メスが腕のさきから分泌物をだして、純白のきれいな貝がらをつくってしまう。

もともとこの生物は、熱帯や亜熱帯の暖かい海にすんでいるのですが、産みつけられた卵は、白い小さな貝の舟に抱かれ黒潮にのって北上し、さらに対馬暖流の流れにそって日本海にやってくる。ですから、暖流が流れているときには、いつも日本海にタコブネがきているはずなんです。ところが、北陸の浜にこ

写真2- 富山湾の海岸に打ち上げられたアオイガイ(カイダコ)。卵の入った殻とメスの個体



邑本順亮氏撮影、1985年。

れが打ち上げられるのは、きまって11月の末とか12月の初めです。

それはなぜかというのを、生物の人たちとも一緒に調べているのですが、その真相はまだよくわからない。1つの考え方をいいますと、11月の末とか12月の初めには、暖かい10以上の対馬暖流の上に、非常に冷たい北西の季節風が吹いてくる。それで暖かい海の表層だけが急に冷たくなる。そうすると、当然そこで水温の逆転が起こりますから、下の暖かい海水が表層にあがってくる。同時に、下の暖かい海水のところを泳いでいたタコブネも一緒に冷たい表層へ上がってくるだろう。タコブネは暖かい水の動物で冷たい水には適応できませんから、それで非常に弱ってしまい、力尽きて冷風に流され、北陸の浜に漂着して短い命を終えてしまう。

この考え方が正解であるかどうかはともかくとして、タコブネの漂着は、秋から冬への日本海の転換の時期に起こる現象の1つで、それがまた、北陸に雪がくる前触れになっているんです。

三浦 福井でみていまして、北風が吹き荒れてくる12月の初旬ごろになると、若狭西部の浜にカイダコがいっぱい打ち上げられます。豪雪地帯と地形

編集 豪雪地帯というのは、西はどのあたりまでをいうんですか。

三浦 丹後までは入りません。福井は豪雪地帯に入ります。大陸からの北西の季節風が福井にくるまでには、日本海の上をだいたい長い距離吹いてきますから、その間にたっぴりと水蒸気を含んでしまう。そのため案外、福井あたりは大雪になるんです。

ですから、大陸から北西方向に横断線をひいて海面を横切る長さ、ほんとうは暖流の上を通る幅ということになるのですが、その長さが、だいたい積雪量に比例するといわれるんです。これの一番長いのが新潟県の上越あたりです。

藤井 それに、さきほど紮野さんがいわれた地形の影響ですね。いくら水蒸気を含んだ冷

たい北西風でも、高い山にぶつからないと雪は降らない。能登や佐渡では、雪がたくさん降らないというのは、高い山がないからなんです。その意味では、地形の影響というのは非常に大きいんです。

編集 能登で高い山はどのくらいですか。

紮野 一番高い鉢伏山で544m、次が469mの宝立山です。能登半島は、全体が丘陵性のなだらかな地形で、奥能登にこの2つの小さい山だけが頭を少し出している。平らでのっぺりしているのが、能登なんです。

それに対して飛騨山脈は、3,000m級の山々が並ぶ日本で一番高い山脈です。このうち富山県には、黒部峡谷の東側の後立山連峰には、白馬岳(2,932m)・鹿島槍ヶ岳(2,889m)・野口五郎岳(2,924m)などが並び、黒部峡谷西側の立山連峰には、剣岳(2,998m)・立山(3,015m)・薬師岳(2,926m)・黒部五郎岳(2,840m)などの高峰が連なります。

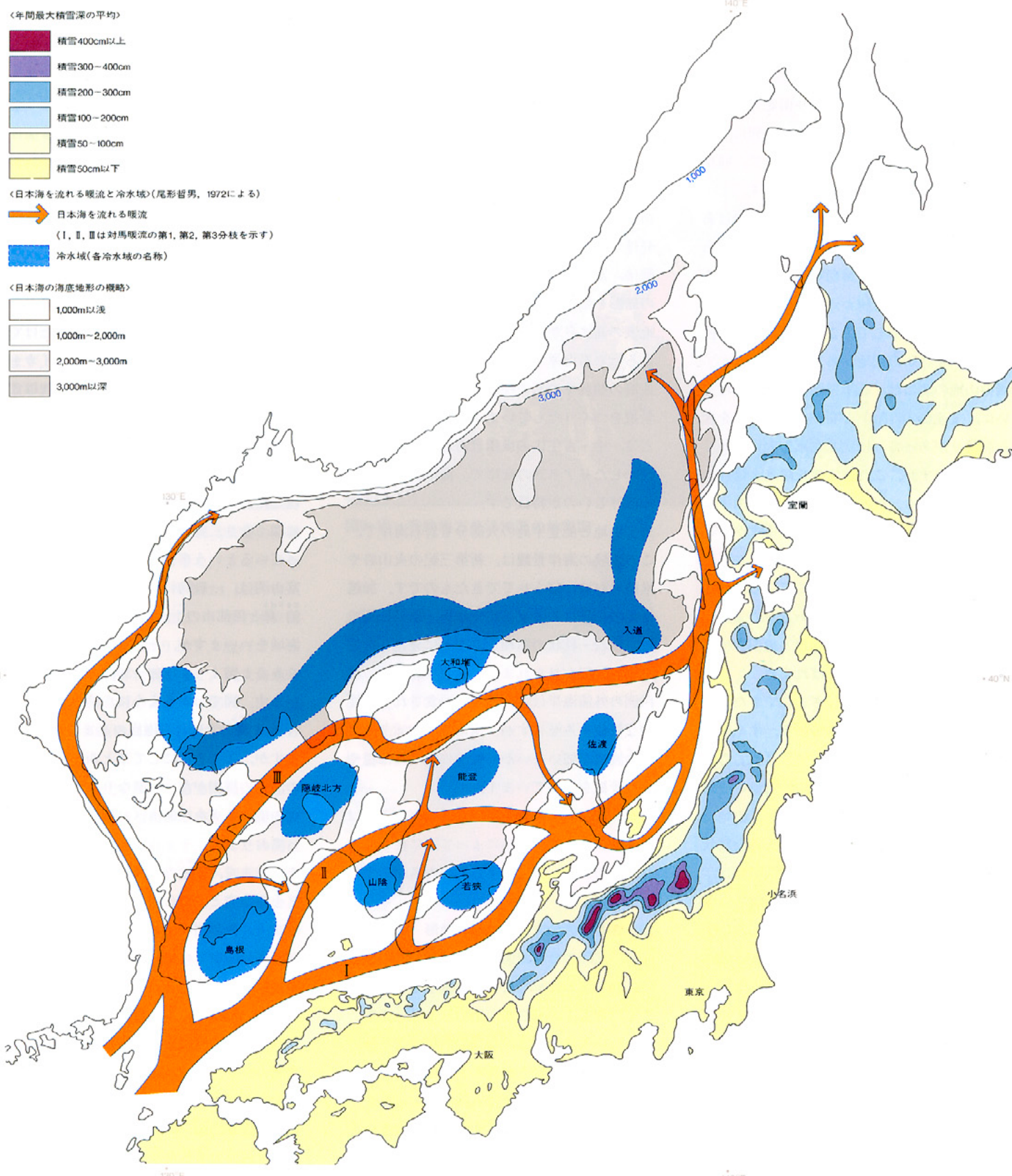
北陸の地形

陸上の地形の概要

三浦 北陸の陸上の地形は、図1・3を見てもらえばよくわかると思います。この図はふつうの地形図ではなくて、岡山俊雄さんによる「日本列島接峰面図」を簡略化したものです。接峰面図というのは、浸食によってできた谷を埋めたときに予想される地形の概形を示したもので、地形の大勢や隆起地形などを知るのに非常に役立ちます。原図の等高線は100m間隔で描かれていますが、ここではスペースの関係で省略し、凡例のように色分けしました。

また北陸の場合には、海底の地形に大きな特徴があって見逃すことができませんから、この図にはそれも加えてみました。地表の接峰面図と海底地形とを1つの図のなかにまとめるのは乱暴ですが、ただ海底地形の精度は陸上に比べれば粗いので、ある意味では似たようなものになりますし、何よりもここでは、一般の方に分かりやすい図がベターと思います、あえて作製してみたわけです。

図1・2 - 日本列島における年間最大積雪深の平均と日本海を流れる暖流および冷水域



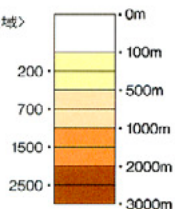
この図で、北陸の地形をごく大まかに眺めると、まず山地では、北陸の東端には、いま紘野さんのいわれた飛驒山脈が南北にのびていますが、その西方には、白山(2,702m)を中心とする両白山地が、やはり南北方向にのびています。そしてこの2つの山地列にはさまれた南北性の凹地帯が飛驒の高地で、岐阜県の高山盆地はこの凹地帯にあります。越前や若狭東部には、それほど高い山地はありませんが、やはり南北方向に高まりがみられます。北の高まりが越前岬を抱える丹生山地で南の高まりが若狭と近江の境付近にある野坂山地です。そして、これらの山地列に挟まれていくつかの凹地があります。両白山地の北には、石川県と富山県の県境に近い、宝達山(637m)と石動山(564m)を含む高まりがあって、ほぼ北北東方向に細長くのびていますが、これは宝達丘陵とよばれます。その東にも、射水平野と狭義の富山平野を分ける同方向の高まりが見られますが、これは呉羽山丘陵。宝達丘陵の北に、邑知低地帯をはさんで日本海に突き出でている、あるいは日本海にじっと浮かんでいるかのようにみえるのが能登丘陵。また加賀と越前の境にある高まりは加越台地と呼ばれます。こうした高まりと海とのはざまにできた低地帯が平野ですが、北陸の場合には、すぐ南東側に高い山岳地帯が連なるので、これらの山地に源をもつ河川は、みな比較的短い流路で日本海に注ぎ込みます。ですから、山地では急流となり、山麓ではしばしば大きな扇状地をつくります。このように北陸の平野は、扇状地の著しく発達しているのが特徴で、なかには富山県の黒部川や早月川、石川県の手取川のように、扇状地の先端がそのまま海のなかにもぐりこんでいるものもあります。これに対し福井平野の場合には、九頭竜川をつくる扇状地はさほど目立ちませんで、下流部は低地帯を流れ、河口付近にデルタの堆積物をためています。そのほか石川県の犀川、富山県の庄川や小矢部川の河口にもデルタの発達が見られます。

一般に日本海側の海岸平野には、海岸砂丘がよく発達しておりますが、北陸でも、福井県北部の三里浜から能登半島の高浜まで、日本でも有数の長大な海岸砂丘が発達し、その内側に加賀三湖や河北潟がみられます。これらの潟は、浅い内湾が砂州の発達によって海から切りはなされ、後背地からの土砂で埋めつくされなかった低地部にできたものです。富山平野の西部海岸にも海岸砂丘や浜堤がよく発達し、放生津潟や水郷がみられましたが、戦後、富山新港の工場用地となり、いまはその面影を留めません。地表の高まりが、そのまま海に接しているところは岩石海岸ですが、北陸の岩石海岸は、波浪の強弱や岩石の性状により、さまざまな景観をつくりだしています。若狭湾のほとんどは、中・古生代の堆積岩あるいは花崗岩が沈水したりアス式の海岸で、海岸線の出入りのはげしいのが特徴です。丹生山地と能登半島の大部分も岩石海岸で、この地域の海岸景観は、新第三紀の火山岩や堆積岩が波に削られてできたものです。加越台地の先端にある東尋坊や雄島・越前松島では、板状・柱状の節理がみごとに発達した安山岩の景観が見られます。能登半島では、北西側の外浦海岸は強い波浪に浸食されて男性的な景観をみせますが、南東側の内浦海岸はやや波浪が弱いせいか、外浦に比べれば穏やかな景観を呈しています。また、富山湾の東から新潟県につづく海岸は、飛驒山脈の北端が急崖によって海に接しており、そのきびしさは親不知海岸の名が示すとおりです。富山湾とその北方海域の海底地形

藤井 北陸の日本海側の海底地形のあらましは、図1・3に示した各等深線を見ていただくと、およその感じがつかめると思います。だいたい大陸の周縁には、通常200mより浅いところに、勾配のきわめて小さい平らな海底が広がっていて、これは大陸棚とよばれます。その大陸棚の外縁には、やや勾配の大きい大陸斜面がつづき、そして深海底へとおりてい

くわけです。北陸の日本海側の海底でも、図の200mの等深線の少し内側までは大陸棚が広がっており、若狭湾や加賀平野の遠い沖合、能登半島の北方では七ツ島はもちろん舭倉島のあたりまでが大陸棚です。ところが富山湾を見ますと全く様相が違いまして、200mはむろんのこと、500mの等深線までが湾岸にせまっており、湾の中央部の深さは1,000m以上に達しています。ですから富山湾というのは、通常の湾とは違う深海湾で、日本でこれに匹敵するものは太平洋側に駿河湾と相模湾とがあるだけです。富山湾の沿岸には、屋気楼・ホタルイカ・埋没林という特有の現象があって、これは3大奇観といわれますが、これら以外にもこの湾には、ほかの地域の湾では見られない多くの特異な自然現象が生じます。こうした現象のほとんどは、富山湾が海岸近くから急に異常に深くなり、背後に日本一高い飛驒山脈をもっているという事情からきています。富山湾は、一般的には、富山・石川県境の大泊鼻と黒部市の生地鼻を結ぶラインから南の海域をいいますが、その海底地形を少し詳しくみると図4・1(38p～39p)のようになっています。図でわかるように、湾の中央部には神通海脚とよばれる海底の高まりがのびていますが、ここを境にして東と西とでは沿岸部の海底の様相がだいぶ異なります。それで、この境より東を東側海区、西を西側海区といっております。それでまず、常願寺川の河口より東の東側海区をみますと、ここでは大陸棚の幅は極端にせまく、黒部川や早月川などのつくる扇状地が海底にのびていて、それが直接に大陸斜面に接しています。それに対して西側海区では大陸棚の幅はいくぶんは広がっていますが、それでも広いところで4～6kmの幅しかありません。また西側海区では、例えば神通川の延長上に神通海底谷、庄川の延長上には庄海底谷がきざまれています。これ以外にも多くの海

図1・3凡例 <陸域>



3000m以上

<海域>

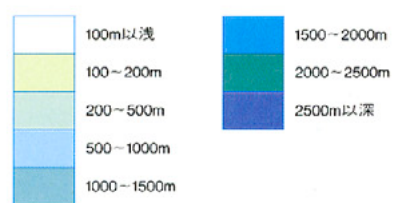


図1・3 - 北陸地方の接峰面図(岡山俊雄による)と北方海域の海底地形

水路図誌複製「海上保安庁承認第040008号」

