

津 軽 海 峡 の 風

昆 幸 雄*

緒言 洞爺丸の遭難とゆう古今未曾有の大惨事をひきおこし、一躍世の注目をあつめた津軽海峡、この気象調査はその後函館海洋気象台の手で進められ、その複雑な気象状況が着々と解明せられつつあるが、筆者青森在職中この方面の調査を試みたのでその概要をのべ、大方の御参考に供したいと思う。なお詳しくは青函鉄道管理局・青森測候所共編『津軽海峡の風』を参照されたい。

§ 1. 海峡では果してどの程度の風が吹いているか。

青森県津軽半島北端、同じく下北半島の突端弁天島にはそれぞれ竜飛、大間航路標識事務所があり気象観測を行っているので、この資料を借りて調べて見ると、まずあまりに風の強いのに驚ろく。今反りに日最大風速で15米以上を観測した日を暴風日数としてその日数を拾って見ると第1表のようになる。

第1表 竜飛・月別暴風日数 (昭28,29年平均)

地名	月	日												合計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
竜 飛		23	21	20	14	12	15	8	4	6	9	23	24	179
大 間		15	13	15	10	9	9	2	2	6	8	15	17	121

すなわち、15米以上の暴風日数は竜飛で179日とおよそ年の半分、又大間では121日で約1/3をかぞえ、とくに季節風の吹きつる冬季間のごときは、比較的弱いとみなされる大間でさえ月15ないし17日に及んでいるのである。

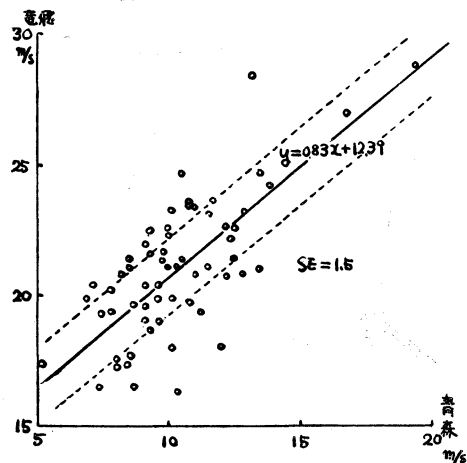
§ 2. 青森の風から龍飛、大間の風を推定できないか。ところで、そのような暴風を青森の風から推定できないものであろうか。

風は気圧傾度以外の色々の要素に大きく影響され、これらの間の関係を単純な直線回帰にもって行くことは不合理のようではあるが、より conservative な量と考えられる前記日最大風速について、青森と竜飛、大間との間の関係を求めてみよう。

i) 季節風の場合。この方面の地型をみればただちにうなずけることではあるが竜飛、大間は西風が吹き易いような地型になっているので季節風のような時には特に強くなる。(§ 3参照) 一般に竜飛では大間より強く又纏りもよい。これらの値(y)と青森(x)のそれとの間に一次回帰を仮定しその間の関係を最小自乗法で求めてみると次のようになり、青森の5, 10, 15, 20米に対して竜飛で17, 21, 25, 29米、大間では15, 18, 22, 25米となる。なおここに注意すべきことは風の小さい時で、冬としてはそう珍らしくもない青森日最大風速5米に対し、すでに竜飛、大間共15米を超えていることになり季節風の場合いかに海峡方面で風が強いかを示すものとし

* 盛岡測候所 1957年2月11日受理—

て興味深い。(第1図)

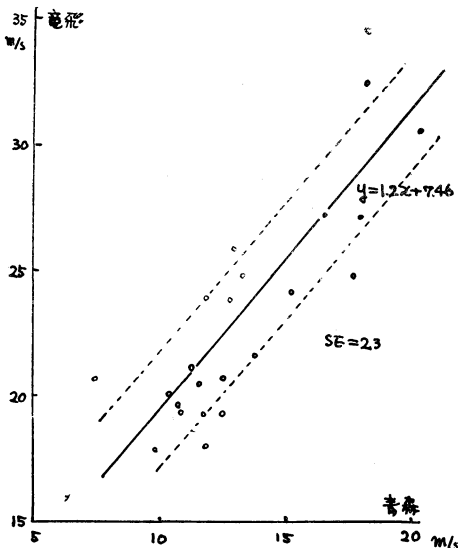


第1図 青森と竜飛の関係(季節風)

$$\text{竜飛 } y = 0.83x + 12.39 \quad \text{SE(標準誤差)} = 1.5$$

$$\text{大間 } y = 0.69x + 11.40 \quad \text{SE(// //)} = 2.0$$

ii) 低気圧後面の西風の場合 西高東低の季節風と違って低気圧の場合は等圧線が曲率をもっており、又風速



第2図 青森と竜飛の関係(低気圧性西風)

はその中心からの距離にもよるので最大風速をとっているとはいえ、前の季節風の場合ほど纏りはよくない。とくに大間の場合は、資料が少ないのみならず、距離的にも不利である。竜飛と青森の関係を求めて見ると

$$y = 1.2x + 7.46 \quad SE = 2.3$$

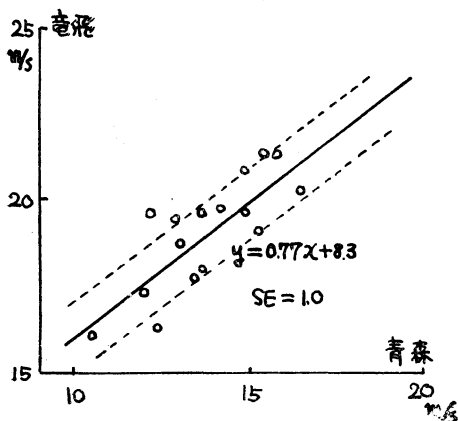
で青森10, 15, 20米に対しそれぞれ19, 25, 31米の値が得られる。(第2図)

iii) オホーツク海高気圧と日本海低気圧の場合春から秋にかけてよくオホーツク海から北海道方面に高気圧が発達し、青森地方は北東の風が卓越するが、この場合には青森地方のみの強風ですむ。しかし低気圧が関東沖或は輪島沖に進んだ場合には海峡方面でも全般に風が強まる。竜飛との間には

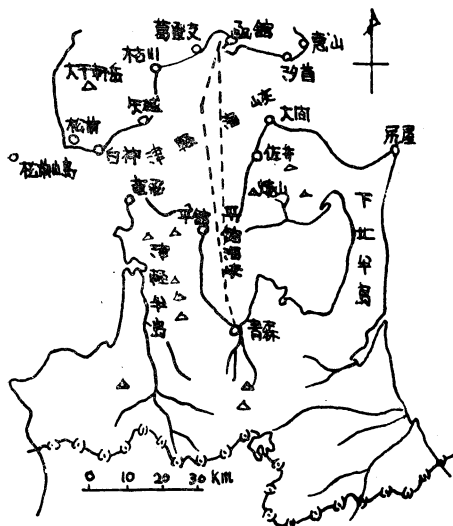
$$y = 0.77x + 8.3 \quad SE = 1.0$$

で青森10, 15, 20米に対しそれぞれ16, 20, 24等となる。

(第3図)



第3図 青森と竜飛との関係
(オホーツク海高と日本海低)



第4図 津軽海峡地形図

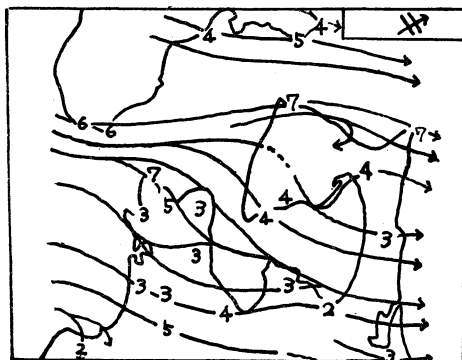
§ 4. 海峡では気圧傾度の方向によってどのように流線は変るか。気圧配置によって北日本を支配する気圧傾度の方向は種々雑多であるがこれらを大別すれば、おおよそ次の7種にわけることができる。従ってこれに対応する流線がわかっておれば、これを組合せることにより海峡の風の変化が推定できるはずである。

1× 2卄 3卄 4卄 5× 6× 7卄

(=は等圧線を示し→は傾度の方向を示す。)

以下順をおってその概要をのべよう。(第4図参照)

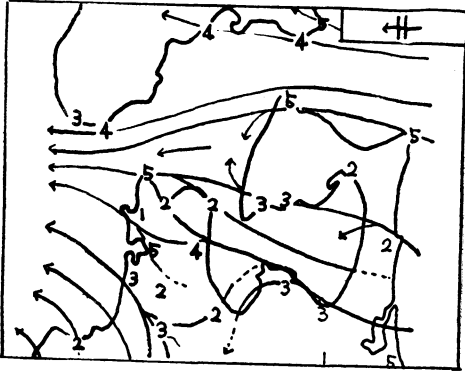
i) ×型 この型は一般に冬型の西高東低、発達した低気圧がオホーツク海方面に抜けた場合、あるいは低気圧通過後等に現われ、それだけでも強い風が吹き得るのに場の風が海峡に沿うため更に強まる。特に青森県側の竜飛、大間、尻屋では青森の風力4に対して7以上、北海道側松前、白神で風力6汐首で5恵山では4におちる。風の向は一般に西風で焼山から平館は北分をもち、佐井から大間は南分をもつ。なお連絡船航路上では依然風は衰えない。(第5図)



第5図 ×型地上流線、数字は平均風力

ii) 卄型 この型も冬によく現われるもので、低気圧の位置は型より南偏し、カムチャッカ半島、三陸沖、襟裳沖になる。場の風は北西で、従って北海道側の風はi)に比べて更に弱く函館湾口葛登支では風力3となっているが、青森側竜飛、大間、尻屋では依然風力7(但し前よりはいくらか弱くなっている)青森では風力5となっている。風の向は大体×型に同じであるが総じて北分が勝ってきている。

iii) 卄型 この型は春夏秋冬、いつでも現われるいわゆる秋田沖低気圧(小規模)日本海低気圧及びオホーツク海高気圧で冬の場合にはほとんど静穏となる。オホーツク海高気圧は5月末から9月にかけて現われるが、これだけでは海峡は大した風とならない。これと秋田沖あるいは輪島沖低気圧と組み合わせざった場合のみ暴風となる。この型では海峡はほとんど東風で平館海峡では南東になる。下北甲島の西側はほとんど静穏に近く佐井から北は北より、南は南よりとなる。場の風は南東であるため連絡船航路上では大間から葛登支間及び平館海峡附近が



第6図 十字型地上流線

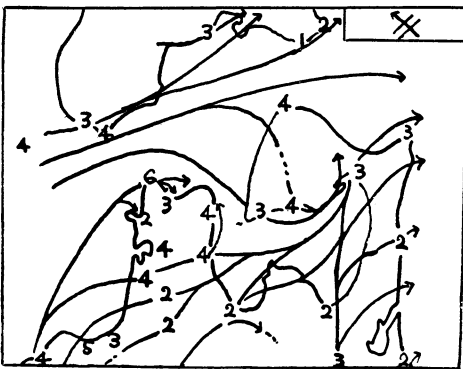
強く海峡方面は一般に青森の倍以上の風が吹いている。
(青森の南東風は強くない)

なお海峡の東風は不規則なうねりを伴い船の運航は風の割に困難であると言われている。(第6図)

iv) 十字型 この型はオホーツク海高気圧及びそれと低気圧の組合せ、日本海南部低気圧あるいは三陸沖、関東沖低気圧の場合に現われ十字型の場合と似ているが、低気圧の位置は前にくらべ幾らか南偏している。場の風は北東であるが流線は十字型に酷似し平館の南東風は更に強まる。竜飛、大間、尻屋、白神では青森の6に対し7となっている。又北海道側、とくに襟裳、汐首、葛登支では4ないし3ではるかに弱い。

v) ㄨ型 この型は日本海低気圧、オホーツク海高気圧及びこれらの組合せの場合に現われ iii) iv) と同じく山背風の型で流線はほとんど同じである。前にも述べたように高気圧のみではそう強くはならない。(青森は高気圧のみでも相当に強く吹く) 場の風は東で海峡は全般にこの風が卓越する。しかして青森は北東、平館海峡は南東で海峡出口で特に強まる。船の記録によれば連絡船航路上最も風の強いのは、大間葛登支間及び平館海峡附近で下北半島の西側は極端に弱い。

vi) ㄨ型 この型は春秋に良く現われるものでアムール河下流から樺太方面に低気圧が抜ける場合の front の



第7図 ㄨ型地上流線

前面、沿海州低気圧の前面、あるいは horse high の北側の場合で乾燥した南風が吹き込み日中最も強まる。海峡は殆んど南西風で平館海峡では津軽側南、下北側北よりとなり函館は南ないし南西となる。最も風の強いのは海峡入口で青森側竜飛で強い。昭和29年の15号台風では大間50.2米、竜飛42.4米を記録した。(第7図)

vii) 十字型 この型は horse high、樺太、オホーツク海低気圧の場合でㄨ型より一般に低気圧の位置は北偏している。海峡の風は6ないし7、これに対する青森の平均風力は5で、青森は南西の風が吹き易いことを示している。流線はほとんどㄨ型に似ており海峡は南西風が卓越し、平館の北風が姿を消している。

§ 4. 竜飛、大間の風は海上の風とみなしていいか。

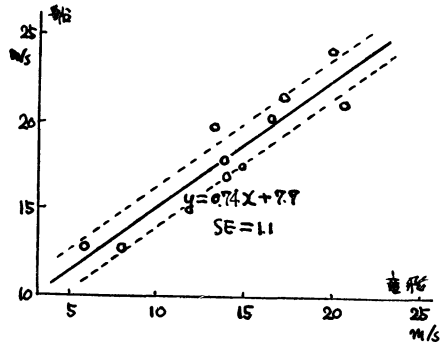
§ 2. に於て青森の風から竜飛の風を推定し得ることになったが果してこの風は海上の風を代表しているであろうか。海上の資料としては連絡船が平館海峡通過後から函館入港(下り)まで、或は葛登支通過から平館にかかる(上り)間の毎10分の記録から計算して出した真風速のうちの最大値、陸上の資料としては同じ時間中(大体2時間)竜飛、大間で観測した毎10分の風速中最大値を使ってみた。最大値を使ったのは§ 2. と同じ理由による。なお資料をそろえるについては竜飛、航路大間間を出来る丈一様な風が吹いている事が必要のため、この時間中に front らしいものの通過はなく、又高低気圧内でないということに留意した。こうして得られた10ないし12個について両者の相関を求めてみると

竜飛 $\gamma = +0.92$ $\rho = +0.84 \pm 0.14$ $n = 10$

大間 $\gamma = +0.58$ $\rho = +0.43 \pm 0.43$ $n = 12$

(ρ は95%の値である)

で大間ではどうしても言えないが竜飛と船では非常に高度の相関があると考えてもいいようである。それでは船



第8図 船と竜飛との関係

と竜飛との間に一次回帰があるものと仮定してその方程式を求めて見よう。竜飛の値を x 、船の値を y とすれば

$y = 0.74x + 7.7$ $SE = 1.1$

でこの結果は函館で求めた値より常数が約3米ほど多くなっているが、最大風速をとったためであろう。(第8図)

§ 5. 連絡船航路上ではどこが風が強いのか。 § 4. と同じ資料及び昭和27年以降の便乗観測の資料を使ったが地形効果をみるのが目的であるので、竜飛、大間の自記紙をよく検査し船の航行中場の風が比較的一様であったものだけを選んである。 図中——の折線はこの航路上で一番風の強い所を 100とした場、他位置における風の百分率で表わしたもので、たとえば西風の場合平館海峡では焼山の4割減位の風となることを示している又図中の黒点は観測点を示している。

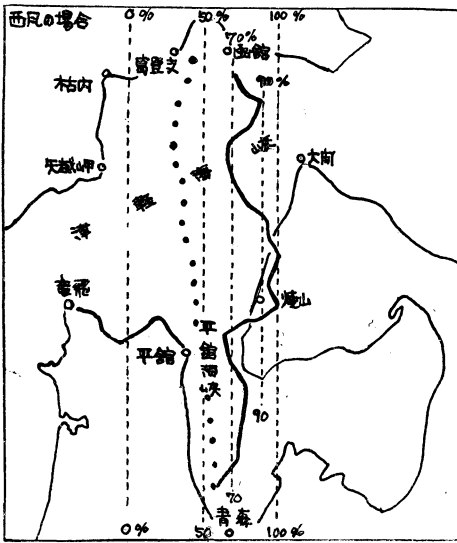
i) 西風の場合 今仮りに90%以上を強風域、70%以下を弱風域と考えるなら、この場合強風域は北海道木古内の谷部から大間方面に抜ける海域及び竜飛、白神から

まともを受ける焼山沖で弱風域は函館湾口大干軒岳の風下にあたる北海道矢越岬沖、青森県平館海峡及び青森沖となりこれらは当然地形の上からも考えられるところである。(第9図)

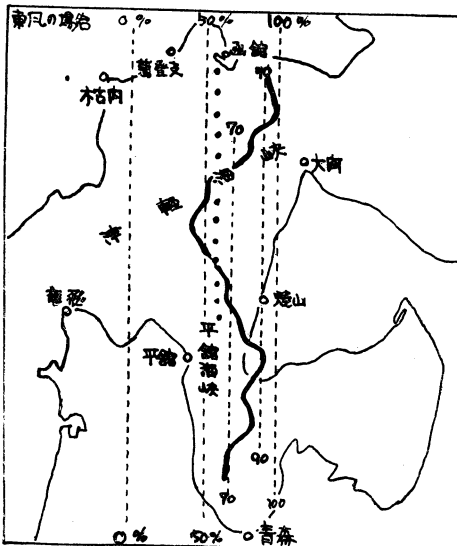
ii) 東風の場合 強風域は海峡東口に面する海域及び平館海峡で、平館海峡の方は大抵の場合南東ないし東南東位であるが前者は北分がはいりやすいか南分がはいりやすいかの気圧配置の相違により最大の出る位置が多少北又は南にずれ又その方向もそれぞれ北あるいは南よりとなる。一方弱風域は北半島の風下及び夏泊半島の風下となっている。(第10図)

§ 6. 竜飛、大間では低気圧の進行につれ風がどのように変わってくるか。 § 3. で各気圧傾度の方向により海峡方面の流線の変化が推定できることになったが、それでは低気圧の接近につれどのような風速の変化をするものであろうか。大雑把にわけて低気圧が海峡の北を通る場合と南を通る場合について考えよう。第11図、第12図はそれぞれの経路に対する竜飛、大間の平均的な風速の変化を § 5. と同じ方法で示してある。例えば第10図竜飛の場合 140度線で最大(100%)となり日本海中部ではその30%程度の風しか吹かないことを示している。

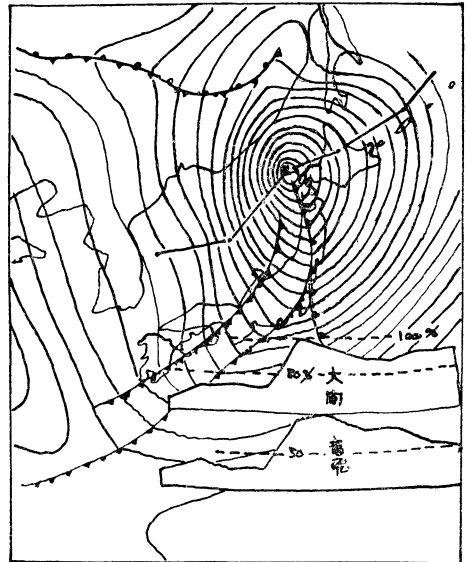
i) 低気圧が北を通る場合 北を通る場合は更に3つ位にわけられる。第1の場合は春秋顕著な寒冷前線を伴



第9図 西風の場合の風速分布



第10図 東風の場合の風速分布



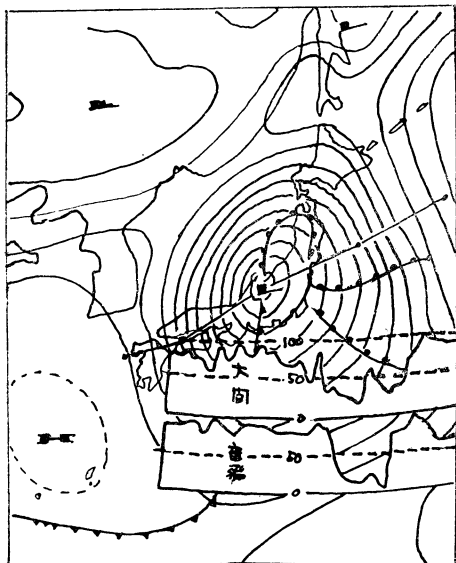
第11図 北を通る場合の風速変化

い、アムール河中流からまっすぐ東に進みオホーツク海に抜ける時で、第2の場合は之よりいくらか南偏し沿海州沿いに進み樺太南部をへてオホーツク海に抜ける場合で、他の一つは第11図のような場合である。いずれも140°線を越えて強まり最大が現われる。(西ないし北西風) もっとも第1の場合は×型による南西ないし西南西の風が強いので前後の変化ははっきりしないが、第2、

第3の場合には極めて対称的で俗にいう嵐の前の静けさを現出する。第11図について説明しよう。

この場合は一般に発達過程をとるのが特徴でオホーツク海にはいって一週間も吹き荒れることがある。(冬季)しかし津軽海峡によく副低気圧が発生するが、こうなるとほとんど吹き出さない。場の変化は \times , \oplus , \times , \oplus で風は東から南をまわって北西のち西に変わるが、東ないし南は弱く低気圧が最も接近し、しかも西に変わった140°線近くで急に吹き出し、しかも最大となる(西風)。一方平館では南東のち北西のち南と変わるが、平館の南東風は予想外に強いのが特徴である。

ii) 低気圧が南を通る場合 これに反し低気圧が海峡より南を通った場合は場の風は北又は東にはじまる。ほ



第12図 南を通る場合の風速変化

とんどが南偏した日本海低、及び南海低である。第12図について説明しよう。場は \times , \times , \oplus , \times と変り海峡方面は東のち北をまわって西となる。この場合は東風の時から強い。しかして144°をすぎて風が北に变りはじめるころから急減し、北西ないし西に变って再び強まる。大体において東、西とも同じ程度であり又平館では南東のち北西と180°急変する。なお低気圧が南偏し南海道を通る時は極端に弱い。

§ 7. 摘要

1. 海峡では非常に風が強く15米(max)以上の暴風日数は竜飛で年の年分、大間で3分の1、又冬期では竜飛で20日ないし25日、大間でも15日ないし17日に及ぶ。
2. 海峡は北及び南の風は吹きにくい所でほとんど西及び東にかぎられる。
3. \times \oplus \times \oplus 々では津軽海峡は西ないし南西, \oplus \times \times では東ないし北東, 平館海峡では \times \oplus で北西, \oplus \times \times では南東が吹く。
4. 竜飛, 大間を y , 青森を x とすれば
 - i) 季節風の時 $y=0.83x+12.39$ (竜飛)
 $y=0.69x+11.40$ (大間)
 - ii) 低気圧の西風 $y=1.2x+7.46$ (竜飛)
 - iii) オホーツク海高気圧と日本海低気圧
 $y=0.77x+8.3$ (竜飛)
5. 海峡で強風域は西風の場合で焼山, 東風の時に葛登支沖, 平館海峡である。
6. 竜飛と船の風との間には密接な関係 ($\rho=0.84 \pm 0.14$) がある。
7. 低気圧が海峡の北を通る時は一般に140°線前が弱く、すぎてから急に強まる。又南を通る場合は、前後とまも大した差がなくむしろ通過して北風にまわる頃弱る。
一以上一

訂正 “天気” 4巻5号中つぎのような誤がありましたので謹んで訂正します

Page	段	行	誤	正
11	第1図		観測配置図	観測点配置図
12	左	下から 12	瑞穂中	瑞穂中
12	右	第3図	下半部周巻記録は第8図下半部と入れ換え	
12	右	第3図	気温記録	気温自記記録
13	左	上から 6	第5図に示す	第5図に示す。
14	右	第8図	下半部周巻記録は第3図下半部と入れ換え	
14	右	第8図	気温自記記録	気温自記記録
17	右	第1表	第1表	第2表
18	左	第2表	第2表	第1表