

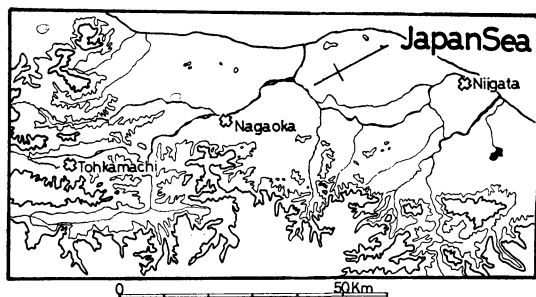
新潟の海陸風*

福田喜代志**

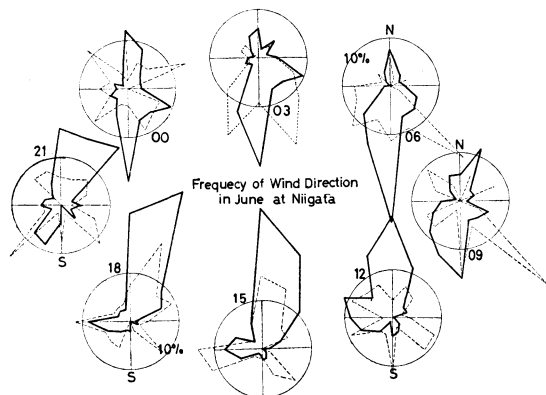
要旨 新潟における海陸風の実測を報告する。

1. まえがき

新潟の海陸風については二宮(1960)のすぐれた理論的研究があり、他地方にもそれぞれ立派な研究があるが、最近、地方都市の工業化と共に大気汚染と関連して、この問題が重大になって来たので、再び取り上げた。本編は、海陸風の実況を報告するにとどめるが、海



第1図 信濃川下流域略図
等高線は細線200m, 太線400m 他は省略



第2図 新潟6月の時刻別風向頻度
太線：日照6時間以上
細破線：日照6時間未満

* On the Sea and Land Breeze at Niigata

** K. Fukuda 新潟地方気象台

—1970年3月28日受理—

第1表 海陸風と風向日変化が一致した日数ならびに平均日照(1964—1968)

一致した時刻数		8	7	6	5	4	3	2	1	0
4月	日数	1	9	13	15	46	40	15	8	2
	平均日照時間	6.2	11.1	7.0	7.2	7.4	5.7	2.9	3.7	1.7
6月	日数	6	16	28	21	29	27	16	5	2
	平均日照時間	10.7	10.0	9.2	7.8	6.9	5.4	5.9	2.7	4.7
8月	日数	4	19	30	41	38	18	4	1	0
	平均日照時間	12.0	10.1	9.4	7.7	7.1	5.9	1.6	2	—
10月	日数	9	19	15	37	28	32	10	3	2
	平均日照時間	8.9	7.3	6.2	5.3	8.3	1.2	3.3	5.0	0.9
計	日数	20	63	86	114	141	117	45	18	6
	平均日照時間	9.9	9.4	8.4	7.8	6.5	5.0	4.3	3.5	2.5

第2表 第1表中7回一致した場合の相違した時刻別回数

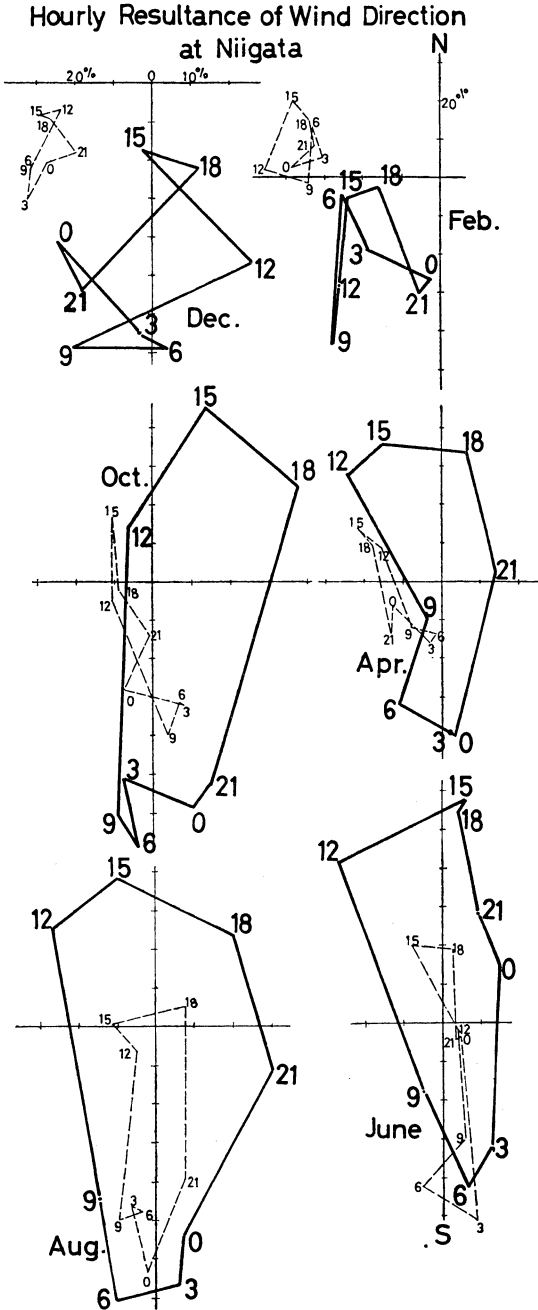
時刻	3	6	9	12	15	18	21	24	計
回数	7	1	7	17	3	3	17	8	63

陸風の交代時刻が富山(1967)や四日市(1969)に比較して遅いことが目立った。

2. 風向頻度の日変化

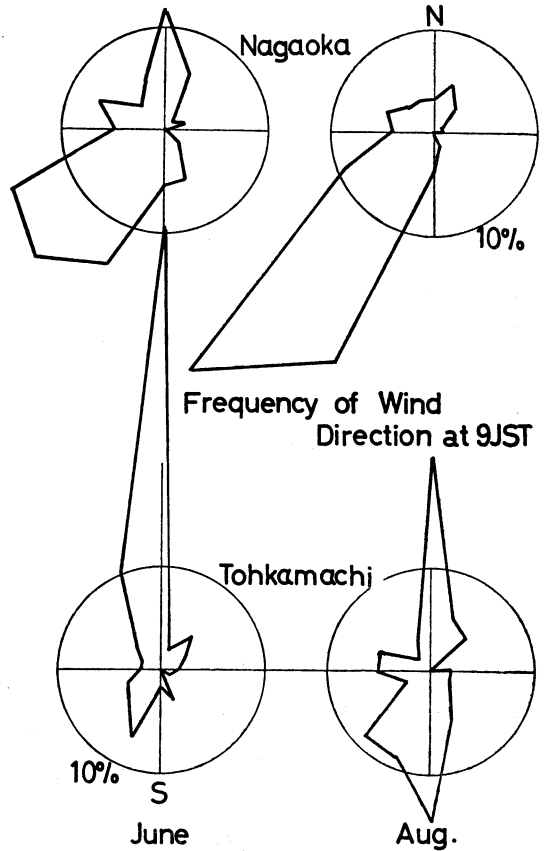
1964~68年の期間において、2, 4, 6, 8, 10, 12月の1日8回の観測から得た風向を時刻別に、また日照6時間以上と、未満とに分けてその頻度を統計して日変化を求めた。その結果によれば、4, 6, 8, 10月の風向については誠にきれいな日変化が認められるが、12, 2月については海風はほとんど認められない。第2図はその例として6月の時刻別の風向頻度を示し、第3図は各月時刻別に合成したものの日変化図である。冬期を除き、日照の多い日は、明らかに海陸風の発達が見られる。

ここで、海陸風の交代期が9~12時の間と、21時付近となり、他の地方と比較して相当遅いことが目立っている。



第3図 新潟合成風向の日変化 他は第2図に同じ

る。山田(1969)は板付では各季9~10時に陸風が最も強くなることを指摘しているが、新潟でも夏季には9時に陸風が最盛となる。これは信濃川流域が広大である点にその原因があることも考えられるので、第4図で長岡



第4図 長岡、十日町6、8月9時の風向頻度

と十日町との9時の風向頻度を見ると、長岡では新潟と同様、上流から吹く南々西、南西風が卓越(15時には北、北北東風)しているが、十日町溪谷では、谷風である下流からの北風が発達している。上流山間部では9時には既に下流からの風が吹き出すが、平野部ではまだ上流から吹きおろす風が残っていることは注目に価する。

3. 海陸風の風速

第3図に示した日照時間、6時間以上の日の風向合成を時刻別海陸風の方位として、4、6、8、10月につき毎日の風向変化と比較した。この風向と45°以内で一致する場合は海陸風であるとし、毎日8回観測中、その一致した回数別に日数を数えた。また、それ等の一致した回数別に日照時間も平均で求めた。その結果は第1表で、8回観測の全部が一致した日は日照時間も多い。平均では、一致する回数が減少するほど日照時間も減少している。しかし、個々の日では日照時間が多い日の全部が、海陸風に発達するとは限らない。7回一致した日の一致

第3表 第1表中8または、7回一致した日の合成地上風向風速 (m/s)

		時刻	3	6	9	12	15	18	21	24
日数	要素	風向								
		風速								
4月	10	風向	156°.2	184°.5	188°.6	326°.4	349°.4	25°.5	56°.7	182°.4
		風速	1.2	1.9	2.1	3.3	3.4	3.3	0.8	1.8
6月	22	風向	183°.0	185°.3	205°.0	327°.1	16°.4	20°.3	20°.0	122°.9
		風速	1.1	1.4	1.5	3.1	4.3	3.6	1.7	0.9
8月	23	風向	183°.0	192°.8	204°.9	307°.0	346°.0	34°.7	70°.0	167°.4
		風速	1.5	2.0	2.4	3.0	3.4	2.8	1.2	0.7
10月	28	風向	191°.1	199°.5	192°.5	8°.2	23°.6	51°.6	161°.6	181°.4
		風速	1.0	1.6	2.3	1.3	3.6	1.7	1.0	1.7
平均	83	風向	182°.0	192°.0	198°.4	327°.3	8°.3	31°.7	69°.0	169°.2
		風速	1.2	1.7	2.1	2.3	3.5	2.6	0.7	1.1

第4表 9時海陸風発達時の合成高層風向風速 (m/s)

1964—68

高さ(m)	風											海風(4回)	
	4月(5回)		6月(10回)		8月(15回)		10月(8回)		平均(38回)		最強		
地上	202°.9	1.9	184°.9	2.6	194°.6	2.4	177°.7	3.1	188°.5	2.5	4.2	14°.5	0.8
250	192°.7	2.8	198°.9	3.4	185°.9	2.6	163°.9	4.3	184°.4	3.1	6.5	50°.7	1.6
350	194°.8	2.7	201°.0	3.9	190°.6	2.9	152°.3	3.6	186°.7	3.1	7.4	80°.9	1.3
450	204°.5	2.9	202°.7	4.5	195°.5	2.7	161°.4	2.5	193°.9	3.1	7.7	109°.4	2.2
550	212°.9	2.8	211°.6	4.1	217°.2	2.7	172°.3	1.8	209°.0	2.8	8.0	157°.8	3.0
650	239°.4	2.1	221°.6	3.7	235°.4	2.8	186°.0	1.2	226°.1	2.5	7.3	142°.7	3.5
750	241°.5	2.8	229°.4	3.6	235°.8	2.5	219°.6	1.1	232°.8	2.5	7.3	171°.6	2.4
850	246°.4	2.5	227°.5	3.8	257°.1	2.9	232°.7	1.1	242°.8	2.6	7.9	216°.7	1.4
950	243°.0	2.0	235°.7	5.0	259°.7	3.0	216°.7	1.2	244°.5	2.9	9.6	220°.1	2.3
1,050	261°.1	1.5	247°.4	4.5	255°.3	3.3	220°.5	1.2	249°.7	2.8	13.2	214°.4	2.2
1,150	285°.7	2.0	249°.7	5.2	263°.2	3.5	240°.7	1.0	258°.1	3.1	14.0	209°.6	1.7
1,450	295°.1	4.3	249°.3	3.4	282°.4	3.3	265°.3	2.7	274°.1	3.2	13.0	265°.2	1.9
高さ(m)	580		675		633		507		614		338 (海風)		975 (陸風)

しない時刻別の回数は、第2表の通りで、12時と21時に最多になっている。これは海陸風交代時刻の近くになっている。1日8回観測の8回または、7回が海陸風向と一致した場合の83日を海陸風が完全に発達した日として、これ等の日の時刻別風速度の合成を求め平均風速度を算定したのが、第3表である。各月共、9時に陸風が最強となり、海風は15時に最盛となっている。

4. 陸風の高さ

前項でえらんだ海陸風発達の83日のうち9時に測風気球観測のある42回により海陸風の場合の上層風の調査を

行なった。42回のうち陸風は38回残りの4回は海風の初期であった。前者を高度別に合成風速度をとれば第4表の通りで、9時の陸風は350mに最強風速があり、これより上層は漸次風速が減じ650m付近で最も弱くなる。この高度からは風向は急に一般風向に転向する。この付近が陸風の高さと判断される。最強風高度の風速は平均3m/sec強であるが、強いときは7m/sec以上に達することもある。

5. 海風の高さ

わずか4例であるが、9時に海風の始まった前記につ

第5表 15時海風発達時合成高層風向風速
(m/s) 1957

高さ (m)	4月 (5回)		5月 (6回)		平均 (11回)	
地上	347°	3.5	1°	4.3	356°	3.9
50	359°	2.8	346°	3.0	352°	2.9
150	355°	2.7	337°	3.6	344°	3.2
250	342°	1.8	325°	4.7	331°	3.3
350	252°	1.2	322°	4.9	312°	2.9
450	253°	1.2	318°	4.2	307°	2.6
550	244°	1.2	311°	3.7	294°	2.2
650	237°	1.7	322°	2.9	295°	1.9
750	227°	2.1	288°	2.6	264°	2.1
850	226°	2.4	279°	2.6	257°	2.3
950	229°	2.9	259°	2.7	245°	2.7
1,050	238°	3.0	230°	1.9	235°	2.5
1,150	240°	3.9	207°	1.9	229°	2.8
1,450	251°	3.8	202°	2.7	231°	2.9
(高さ) 海風	370		708		678	
(高さ) 陸風	763		1075		867	

いては、第4表末尾の通り海風の高さは平均338mにな

り、これより上層は975m付近まで陸風があるようである。上記の期間には海風の発達する15時の上層風観測がなかったが、幸に、1957年4、5月に15時の上層風観測が行われたので、上述と同様の方法で海陸風発達の日を定め、15時の海風の高度分布を求めた。第5表がこれで、地表近くで最強風が見られるのが特徴である。海風の高度は4月平均370m、5月平均708mとなっている。この上層には弱い南西風があるのは陸風と見られるが、この高さは4月763m、5月1075m付近となる。しかしその上層の一般流と融合して、判然とした高さが不明なことも多い。また高さによる風向変化の方向が9時と逆になっている。

文 献

- 二宮洸三, 1960: 新潟地方の海陸風について, 気象庁研究時報 Vol. 12, No. 10 p. 719-723
 舟田久之, 1967: 海陸風, 気象庁技術報告58号 富山県の風に関する調査報告 p. 48-76.
 山田三郎, 1969: 板付における悪視程の発生機構, 天気 Vol. 16, No. 11 p. 512-520.
 波多正二, 1969: 海陸風と四日市における SO₂ 濃度の日変化について, 東京管区地方気象研究会誌 No. 2, p. 74.

気象学会および関連学会行事予定

行 事 名	開 催 年 月 日	主 催 団 体 等	場 所
大気電気シンポジウム	昭和46年 1月21日~22日	日 本 気 象 学 会 会 大 気 電 気 学 会	気象庁内
レーダー気象月例会	〃 2月17日	気研台風研究部	気象庁内
大気大循環と長期予報月例会	〃 2月25日	気象庁予報部	気象庁内
航 空 気 象 月 例 会	〃 2月26日	東京航空地方気象台	東京航空地方気象台 研修室
春 季 講 演 会	〃 3月25日	日 本 気 象 学 会	海洋研究所
THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON WIND EFFECTS ON BUILDINGS AND STRUCTURES	〃 9月6~11日	(気象学会後援)	東 京

追加: 北海道支部研究発表会 3月9日 北海道支部 北海道大学