

II-57

内湾における波浪観測と2・3の成果

— 東京港での観測 —

日本大学工学部 正員 ○寺中 啓一郎
 東京都港湾局 正員 和野 信市
 同上 松本 喜博

1. はじめに

東京湾奥に位置する東京港では、港湾施設整備、埋立地開発、海上公園・廃棄物処理場整備等の事業あるいは台風・高潮等の防災対策の推進に努力してきた。これらの事業は、いずれも計画、実施、管理運営のさい、気象海象データが必要となる。このため、当局では、図-1の東京湾標内に東京港波浪観測所を設けた。波浪および潮位の観測は昭和44年から、風の観測は昭和45年から昭和57年までを、海上での観測・自記紙記録方式により行ってきた。昭和58年からは新規にテレメータ化による陸上での観測記録収録・磁気テープ処理方式により観測を継続している。

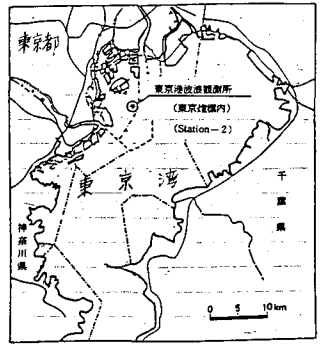


図-1 観測位置図

本稿では、以上のうち、昭和44年から昭和57年までの旧観測方式による観測成果の一部を報告するものである。

2. 波高 周期

2-1 波高

波高・周期の計測は、AP-1.0mおよびAP-4.0mに設置した水圧式差動変圧器型(MR-MarkⅢ)による。観測地点の水深はAP-1.40mである。波高(H/10)の出現率を表-1に示す。年間の卓越波高は、30cm未満が全体の約74%の高率を示し、残りの26%が30cm以上である。波高30~49cm, 50~100cmは、それぞれ13%、11%である。波高100cm以上の比較的高波高は2.6%と低率である。300cm以上の高波高は、夏から秋にかけて出現し、これらは台風および発達した低気圧による南風によるものである。

表-1 階級別波高(H/10)の出現頻度

波高 (cm)	月	冬 (1.2-2)	春 (3-5)	夏 (6-8)	秋 (9-11)	年間
0-29		21132 (89.6)	18544 (67.4)	19429 (68.2)	23137 (78.8)	82242 (73.7)
30-49		3128 (11.9)	4135 (15.0)	3758 (13.2)	3322 (11.3)	14343 (12.9)
50-99		1669 (6.4)	3715 (13.5)	4306 (15.1)	2413 (8.2)	12103 (10.8)
100-149		261 (1.0)	867 (3.1)	826 (2.9)	379 (1.3)	2333 (2.1)
150-199		32 (0.1)	217 (0.8)	114 (0.4)	63 (0.2)	426 (0.4)
200-249		9 (0.0)	32 (0.1)	29 (0.1)	15 (0.0)	85 (0.1)
250-299		0 (0.0)	14 (0.0)	16 (0.0)	8 (0.0)	38 (0.0)
300		0 (0.0)	2 (0.0)	8 (0.0)	7 (0.0)	17 (0.0)
計		26231	27526	28486	29344	111587
欠測回数		2655	2391	2426	1232	8714
測得率		99.8	92.0	92.2	96.0	92.8
規定回数		25896	29917	30912	30576	120301
波高50cm以上の出現率		7.5	17.6	18.6	9.8	13.4
波高100cm以上の出現率		1.2	4.1	3.5	1.6	2.6

()内は冬 昭和44年~57年

2-2 周期

周期(T/10)の出現率を表-2に示す。卓越周期は3.1~4.0秒あり、静穏を含めた4.0秒以下の周期は90%以上である。周期5.1秒以上は台風および発達した低気圧による南風によるものである。

2-3 H/10とH/3の波高の関係

観測値はH/10を用いているが、H/10とH/3との波高比は、 $H/10 = 1.26H/3$ と算定された。これはLonguet Higginsの理論値($H/10 = 1.27H/3$)と近似している。

2-4 波高と周期の関係

波高と周期の相関は、 $T/10 = 3.94 + 0.0057H/10$ (風向 南および西)と算定された。波の生起要因が風波である東京湾のような海域では、波高と

※; AP±0.00は工事基準面、ほぼ最低干潮面

周期の相関性が強い。外海からの侵入波は浦賀水道で減衰するため、波向は風向と一致するものとした。

3. 風向風速

風向風速の計測は三杯式風向風速計によっている。出現頻度を表-3に示す。最多風向はN風で14.6%、次がS風で12.5%である。北寄りの風(NW, NNW, N, NNE)と南寄りの風(SE, SSE, S, SSW)を合わせると全体の70.8%になる。南寄り4月から8月に、北寄り9月から3月におきる。

表-2 周期階級別の出現率(丁1/10)

周期階級(秒)	種	率	~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0	5.1~6.0	6.1~	計
出現回数(回)	82242	8257	14677	5583	757	71	111587	
出現率(%)	73.7	7.4	13.2	5.0	0.7	0.0	100.0	

昭和44年~57年

表-3 風向と風速別の出現頻度

風速別の出現率は5.0~9.9m/secが40.9%、次が0.3~4.9m/secが33.1%ある。

風速(m/sec)	風向	静	静	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	計
0.3~4.9	回数	2136																		2136
	多	2.7																		2.7
5.0~9.9	回数	4011	3280	2341	1658	1725	1804	1664	1550	1344	398	333	439	741	841	1999	2371	26499		
	多	5.0	4.1	2.9	2.1	2.2	2.3	2.1	1.9	1.7	0.5	0.4	0.5	0.9	1.1	2.5	3.0	33.1		
10.0~14.9	回数	6035	4826	2868	1733	1369	1011	790	1783	3916	985	257	258	304	544	2763	3265	32707		
	多	7.5	6.0	3.6	2.2	1.7	1.3	1.0	2.2	4.9	1.2	0.3	0.4	0.7	3.5	4.1	4.0	40.9		
15.0~19.9	回数	1476	1090	984	419	223	112	65	1027	3621	1170	321	168	62	246	1507	2144	14635		
	多	1.8	1.4	1.2	0.5	0.3	0.1	0.1	1.3	4.5	1.5	0.4	0.2	0.1	0.3	1.9	2.7	18.3		
20.0~	回数	116	67	52	20	5	12	9	232	922	564	213	72	9	77	433	716	3519		
	多	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.2	0.7	0.3	0.1	0.0	0.1	0.5	0.9	4.4		
計	回数	5	2	3					5	21	171	103	52	1	19	54	56	492		
	多	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.6		
計	回数	2136	11643	9265	6248	3830	3322	2939	2533	4613	9974	3220	1176	938	1116	1727	6756	8552	79988	
	多	2.7	14.6	11.6	7.8	4.8	4.2	3.7	3.2	5.8	12.5	4.0	1.5	1.2	1.4	2.2	8.4	10.7	100.0	

昭和46年~55年

風速が25m/sec以上の強風は、風向はS方向が多く、台風およびS方向の風を吹きこむ発達した低気圧によって生起している。

4. HmaxおよびH1/10の歴代5位までの記録

高波高は表-4および表-5に示すように、台風および発達した低気圧によって発生している。

5. 潮位

潮位の計測は昭和44年から52年4月までは水圧式検潮器で、それ以降はフース型を使用している。

東京灯標と晴海(隅田川河口)の潮位とは年間を通じて4~6cm程度の差がある。

これまでの実測最高潮位は昭和54年台風20号によるもので、AP+287cmで、推算潮位よりも約100cm高い値であった。

おわりに

東京港では昭和57年までの観測により東京湾のような閉鎖性浅海域の波浪現象について、多くの成果が得られた。今後は過去の観測資料の分類整理、保管・処理方法について、合理的なシステムを確立するとともに、更にデータの蓄積をはかり、東京港の波浪特性を解明していきたい。

なお、昭和58年以降の超音波式波高計とテレメータ化による気象海象の観測成果は、別途の機会に報告したいと考えている。

表-4 最高波高(Hmax)の歴代5位までの記録 (昭和44年~57年)

順位	Hmax (m)	Tmax (sec)	風向 (16方位)	風速 (m/s)	起年月日時(分)	原因
1	4.86	5.8	SSE	35.0	S54・10・19・14	台風20号
2	4.59	3.8	SSW	22.3	S49・2・23・06	日本海の低気圧
3	4.40	5.3	(S)	(30.4)	S44・8・23・12	台風9号
4	4.37	5.8	S	32.0	S57・11・30・9	二ツ玉低気圧
5	4.14	5.3	SSW	22.4	S49・4・21・21	日本海の低気圧

()は東京管区気象台の観測値

表-5 1/10最大波高(H1/10)の歴代5位までの記録 (昭和44年~57年)

順位	H1/10 (m)	T1/10 (sec)	風向 (16方位)	風速 (m/s)	起年月日時(分)	原因
1	4.13	6.2	SSE	35.0	S54・10・19・14	台風20号
2	3.88	5.6	(S)	(30.4)	S44・8・23・12	台風9号
3	3.35	5.9	SSW	22.2	S50・8・23・17	台風6号
4	3.27	5.8	S	32.0	S57・11・30・09	二ツ玉低気圧
5	3.26	5.8	S	25.4	S47・9・17・05	台風20号

()は東京管区気象台の観測値