

關門海峽の潮流に関する諸問題 (I)

正員 福 西 正 男

1. 關門海峽の潮流概況

關門海峽は潮流の激しいことで知られた所である。太平洋の黒潮は日本の南方海岸を東方から西方に流れ、其の一部は豊後海峽を通つて瀬戸内海に入り、更に二分して一部は東進して紀淡海峽から西進して來る潮流に當つて反射し、一部は西進して周防灘から關門海峽に入る。關門海峽は屈曲甚しい狭水道で延長 13km に及び、幅員は最狭部早鞆瀬戸で僅かに 700 m、其の通水能力は極めて小で、其のため潮波の大部分は此處で反射して附近海面に著しい潮汐現象を起し、一部は海峽を通過して玄海灘の潮汐に合する。玄海灘の潮汐は日本海の潮汐の一部分で太平洋の潮に較べて極めて小さい。従つて海峽の東西両口の間に潮差並に潮時差の大變異なる潮汐が存在することゝなつて此處に著しい潮流が生ずるわけである。關門海峽内及その附近の各種港湾工事の潮流に及ぼす影響は極めて大きい。以前は海峽内外の航路の幅員は狭小で水深に乏しく、岩礁各所に點在して潮流を阻害して居たが、明治 42 年以來の關門海峽改良工事の結果現在は岩礁も除去せられて航路も 500 m 乃至 1000 m に擴幅され、浮度も一部平均干潮面下 9 m の區域を除けば總て 11 m (一部は 12 m) になつて居る。夫れ故大型船舶の航行には極めて有利になつた反面流速が幾分増大したため小型船舶の航行には或は不利な結果となつたかも知れない。又下關、門司、小倉等の各港の修築工事の埋立や造成は海峽各部の通水斷面の縮少を來し、潮流變化を招く原因となつたが特に昭. 12. 10. 下關漁港修築工事に於て小瀬戸締切工事を實施するに至つて海峽の潮流に一大異變を生じた。

内務省下關土木出張所が昭. 13. 4. から着手した潮流観測資料に基いて、小瀬戸締切後の潮流を論じ、併せて其の締切前に於ける潮流観測資料と比較し、將來下關港修築計畫に伴ふ彦島、巖流島間の締切工事の施工に當つて、之が潮流に及ぼす影響に對する著者の卑見を述べ且つ大局の見地から關門海峽の潮流緩和策に論及しやうと思ふ。

2. 關門海峽小瀬戸締切後に於ける潮流観測

内務省下關土木出張所に於ては昭. 12. 7. から昭. 14. 8. にかけて海峽全般に亘る潮流の観測を行つた。元來大型船舶の操縦に必要なのは表面流よりも表面下 5m 内外のもの即ち船舶の受ける壓力に影響する潮流であるが、關門海峽の潮流の特徴として表面流と底流とは大體大差ないので今回の観測には表面の流速並に流向のみを測定した。

調査は設備其の他の點で完璧を期することは出来なかつたので精密な數値については尙將來の観測に俟つ所が多々あると信ずるが、潮流の方向、流心、緩急等については充分察知し得ると思ふ。

(1) 観測期間

- 第 1 回 大瀬戸に於ける流量。昭. 12. 7. 24.~8. 10.
- 第 2 回 海峽内の潮流。昭. 13. 3. 13.~3. 19.
- 第 3 回 海峽内の潮流。昭. 13. 4. 14.~4. 25.
- 第 4 回 大瀬戸及田ノ浦沖の潮流。昭. 13. 7. 11.~7. 28.
- 第 5 回 小倉沖の潮流。昭. 13. 8. 8.~8. 26.
- 第 6 回 大連島、竹子島間の潮流。昭. 14. 7. 30.~8. 4.

此等観測結果は圖に示す通りである。

(2) 観測區域 浦峽内外全般に亘つて行い、特に早鞆瀬戸、大瀬戸、巖流島附近では精測を期した。

(3) 観測方法 流量観測はプライス流速計を用い、流速及び流向観測には竹製浮子を使用した。浮子は目通 15 cm、長 3 m の竹竿の下端に栗石を吊し之を水中に投入した際直立して上部約 50 cm は水面上に出る様に作り、之に赤白のペンキを塗つて目印とした。観測には傳馬船 15 隻、曳船 2 隻を使用し、海峽全般に亘る観測には観測艇 (傳馬船) 13 隻を使用、各艇に観測者 1 名、船頭 2 名を乗せて海峽の一定線上に一定間隔に配列し、各艇から數本の浮子を海中に投じて浮子の移動に従つて艇を操縦し絶えず浮子に接近して流下する。観測者は六分儀を使用して 1 分~數分毎に浮子の位置を測定して流速並に流向を決定する。

* 運輸技官 運輸省第四港湾建設部

(4) 特定区域内に於ける観測

1. 巖流島附近 前同様の観測方法で満潮時の前後約1時間に亘つて羽根石巖流島間に5隻の観測艇を並べて出發させ彦島巖流島間を通つて大瀬戸に至らしめた。

2. 早瀬瀬戸 干満兩潮時の流速が極めて大きいため次の様な方法によつた。即ち観測区域は前田沖から壇浦檢潮小屋附近の間とし、浮子は干満兩潮時の前後約一時間に亘つて3本流下せしめ、萬一浮子が観測区域外に出れば第二浮子を流し浮子に接近して観測艇を流下する。之に合圖係を乗せ、又別に下關側既定點三箇所に各一臺の經緯儀を据付け測角者は観測艇からの合圖によつて1分毎に浮子を測定して流速流向を決定する。

3. 大瀬戸附近 干満兩潮時には潮流相當大きいため特に大型の曳船を観測艇に使用し、之を定位置に錨泊させて観測を行つた。

(5) 観測の結果

1. 早瀬瀬戸の潮流 主流(流速最強部)は圖-3に示す特に西流(干潮時)の場合は南西方向に壇浦方面から下關海岸に壓流し、東流(満潮時)の場合は北東方向に舊壇浦から前田海岸に壓流し、東流西流共其の流速は海峡最狭部を出て約1 km 附近で最大値に達し其の値は西流7.6節(4月14日月齢13.3日壇浦燈臺沖)東流7.8節(4月16日月齢15.3日)前田沖であつた。

2. 大瀬戸の潮流 主流は圖-4に示す様に本瀬戸では殆んど海岸に並流し、西流時には赤坂海岸に、東流時には大里海岸に壓流する。最大値は西流4.2節(4月14日及4月16日)、東流5.2節(4月13日)であつた。

3. 大瀬戸附近の流量 小瀬戸縮切のため流量は増すと豫想されるが最大値は赤坂、金ノ弦岬断面で約20,000 m³/sec (昭. 12. 8. 6~7)であつた。

4. 彦島、巖流島間の潮流 小瀬戸縮切後の流速變化を重視し、特に精測を期したが殊に西流時は彦島側に壓流し、本水道を出れば大體彦島側に沿つて流れ大瀬戸の主流に及ぼす影響は小さい模様で、最大値は西流時3.3節(昭. 13. 4. 14.)、弟子待附近で3.3節(4. 16.)であつた。

5. 門司港内の潮流 西流時は港内大部分に時計と反方向の大還流を生じ、東流時は時計と同方向の小還流を生じる。還流の中心及び流速は海峡内主流の盛衰

に応じて變化し、最大値は西流時2節(昭. 13. 4. 16.)であつた。

6. 海峡全部分の潮流 西流時は早瀬瀬戸通過後下關海岸に壓流した後海峡航路に沿つて流れ一部は彦島、巖流島間を通過して大瀬戸に出る。大瀬戸通過後は海岸に並流する。門司港内には時計と反方向の大還流を生じ、又海峡内の數ヶ所に小還流を生じる。東流時は大瀬戸以西から大里海岸に壓流した後大體航路に沿つて流れ早瀬瀬戸通過後は前田海岸に壓流する。又一部は彦島、巖流島間を流れ尙、門司港内に時計と同方向の小還流を生ずる。最大値は早瀬瀬戸東方航路附近岩黒沖で西流2.0節(昭. 14. 3. 14.)東流4.2節(13. 4. 16.)、海峡兩瀬戸間で西流5.8節(13. 4. 14.)東流4.0節(13. 4. 16.)、大瀬戸以西赤坂沖で西流2.0節(4. 16.)東流2.3節(4. 16.)、同航路附近で西流4.0節(4. 14.)東流4.0節(4. 16.)であつた。

7. 田ノ浦沖の潮流 干潮時には最初門司崎の東側蔭に小反流を生じ之が次第に擴大して轉流後約1時間で田ノ浦前面、中央水道以南は時計と同方向に旋回する大還流區域となり満潮時には部崎から門司崎に至るまで西流となる。即ち田ノ浦前面は干潮兩潮時共常に西方に流れる。其の流速は満潮時に最大であり其の値は満潮時10節、干潮時1.6節(昭. 13. 7. 大潮期)であつた。

8. 小倉沖の潮流 大瀬戸以西は海峡の通水断面が俄かに増大するので潮流は一般に小さい。主流は大體航路に沿つて流れ満潮時は北流、干潮時は南流する。航路筋は流速稍大きいが高瀬以西の最強流速は大潮期でも2.0節以内である。小倉沖は一體に淺淺で水深6 m 内外に過ぎず満潮時は西流、干潮時は東流し何れも海岸に並流する。最大値は西流時1.4節(昭. 13. 8. 25. 風速4.2 m/sec 追風)東流時1.0節(8. 24. 風速5.5 m/sec 逆風)であつた。

9. 六連島、竹子島附近の潮流 馬島南方の西流の初期には六連島東方は尙、南流し其の後約1時間を経て海峡内の流速稍大になると北流に轉ずる。馬島南方の東流の初期には六連島東方は尙、北流し約1時間を経て南流に轉ずる。昭. 14. 7. 30.~8. 4. の大潮時の観測による最大値は満潮時竹ノ子島附近船路筋で1.1節、六連島東方で1.0節、干潮時六連島東方で0.7節、馬島竹ノ子島航路で0.9節であつた。(未完)

(昭. 23. 2. 25. 受付)

表一1. 關門海峡主要三瀬戸に於ける流量

大. 6. 春秋大潮期 (水路部)

	斷面積 (m ²)	瀬戸の最強部 最強流速(節)	平均最強流速 (m/sec)	流量 (m ³ /sec)
早 柄 瀬 戸	7,800	6.5	2.5	19,500
大 瀬 戸	12,000	4.5	1.5	18,000
小 瀬 戸	780	4.5	2.25	1,750

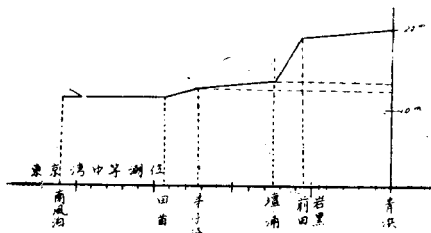
表一2. 關門海峡各瀬戸に於ける流量

昭. 13.4. 大潮期 (内務省下關土木出張所)

	斷面積 (m ²)	最強部の最強 流速(節)	平均最強流速 (m/sec)	流量 (m ³ /sec)
早 柄 瀬 戸	7,800	7.0	2.5	19,500
大 瀬 戸	12,000	4.5	1.6	19,200
彦島一巖流島水道	2,000	3.3	1.0	2,000

圖一1. 關門海峡内潮位差圖

(昭. 13. 8. 大潮期)



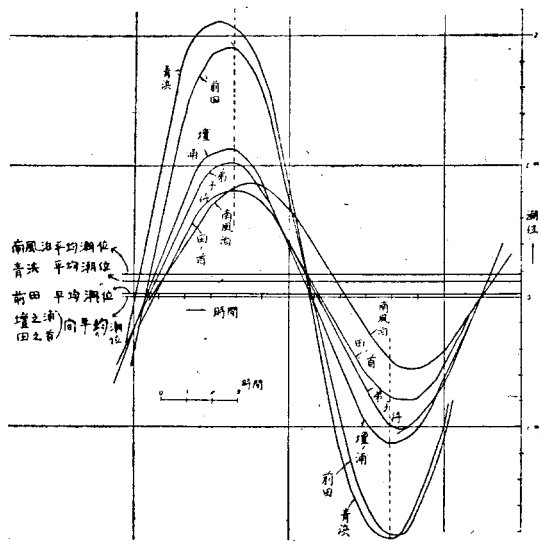
圖一3. 早柄瀬戸附近主流の方向

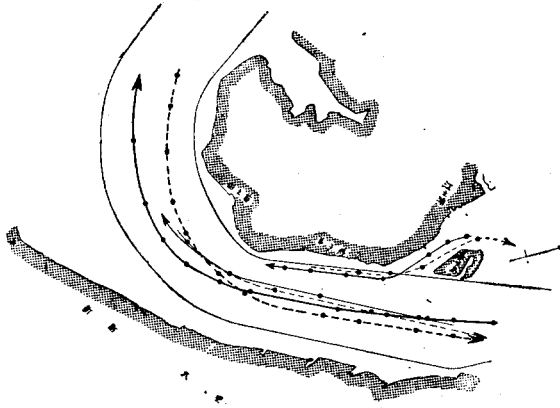
—— 満潮時主流の方向 (時速最強部)
 干潮時主流の方向 (”)
 太線は今回當出張所實測
 細線は大. 6. 海軍水路部實測



圖一2. 關門海峡内潮位曲線

(自昭. 2. 至昭. 5. 秋季大潮期平均)





←圖-4. 大瀬戸附近主流の方向

— 満潮時主流の方向

..... 干潮時主流の方向

太線は今回當出張所實測

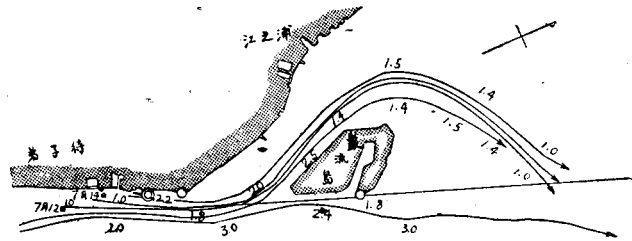
細線は大. 6. 海軍水路部實測

圖-5.→

干潮時彦島～巖流島間に於ける潮流

(昭. 13. 7. 大潮期観測)

数字 流速(節)



←圖-6. 満潮時彦島～巖流島間に於ける流量観測

昭. 13. 7. 28. (月齢 1.0) 8.30. a.m. 観測

最大平均流速 22 m/sec 断面積 2,025 m²

最大流量 2,470 m³/sec

氣象 月齢 1.0 天氣 快晴 風位 ENE

風速 6.8 m/sec

矢印實線満潮時を示す

干潮時彦島～巖流島間に於ける流量観測

昭. 13. 7. 28. (月齢 1.0) 3.10. p.m. 観測

最大平均流速 0.97 m/sec 断面積 1,516 m²

最大流量 1,470 m³/sec

矢印點線干潮時を示す

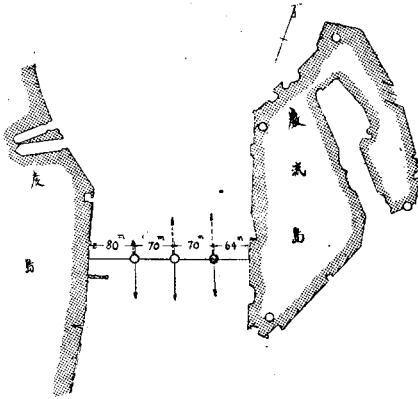


圖-7.→

干潮時門司港内に於ける潮流

昭. 13. 4. 13. 観測

数字 流速(節)

