

交通部中央氣象局委託研究計劃期末報告

台灣東北海岸潮汐測量及特性分析
Observations and analysis of tides on the northeast coast of Taiwan

計劃類別：☒ 國內 ☐ 國外

計劃編號：CWB 86-20-03

執行期間：85 年 7 月 1 日至 86 年 6 月 30 日

計劃主持人：蔡 政 翰

學生助理：廖巧文，蘇麗琴

中華民國 86 年 8 月 15 日

I 計畫摘要：

潮波由太平洋往西行進至台灣東岸後，一部份沿台灣東北海岸進入台灣海峽。然台灣東北外海為大陸棚，使得潮波前進速度下降，另外東北海岸線崎嶇複雜，使此海域之潮汐特性與海灣海峽差別頗大。目前台灣東北海岸只有一基隆測潮站，為了增加預測此海岸潮汐之準確性，本計劃於鼻頭角附近之龍洞及富貴角附近之富基漁港以可攜式測潮儀分別測潮十及五個月。測得之資料並與東海岸之梗枋，東北角之鹽寮與基隆、西海岸之竹圍各站潮汐比較，以更了解潮波在此海域之潮時變化。本計劃更以調和分析，求出各分潮之振幅及遲角，以提高此海域潮汐預報之準確性。

II 前言：

潮汐為人類在海岸從事各式活動所須最基本的環境資料，吾人不論在航運、工程及休閒活動都會受到潮水漲落不同程度之影響，中央氣象局早與於民國三十六年就致力於潮汐測量及資料保存。民國七十八年起，中央氣象局開始出版潮汐觀測年報，逐步將氣象局、水利局及港務局之潮汐站資料，整合於年報中。氣象局海象測報中心於民國八十二年成立後，更盡力於潮汐資料的收集及整合，以期有臺灣地區完整及長期之潮汐資料。氣象局更於民國七十九年開始發佈一週之潮汐預報，以利社會大眾從事海洋相關之活動。

潮汐學已是一門相當成熟的學科，國外已有相當多文獻可供參考，諸如Darwin(1898)之平衡潮理論，Doodson(1921)之調和分析理論及Ippen(1966)、Pugh(1987)等。國內亦已有學者發展出潮汐及潮流之預報模式，如王揚文(1975)、連三郎(1977)和Li(1987)。然而潮汐的預報必需先有長期實測的潮汐資料。臺灣目前屬於氣象局、水利局及港務局之潮汐測站共有18處，分佈於臺灣四週(圖一)。由這些測站資料(劉和吳 1996)及Li(1987)之潮汐預報數值模式，吾人可得知臺灣附近之潮汐特性大致如下：當潮波由臺灣東部深海往西進行，至臺灣東岸後繞過臺灣北部及南部至中部會合。因潮波前進速度與水深之平方根成正比，臺灣南部外海深度較深(圖二)潮波之行進速度較快，而北部分支因受臺灣北部陸棚之影響，其前進速度較慢。也就因為這原因，再加上東北部海岸地形特別，在此海岸線上就有三個岬角：三貂角、鼻頭角及富貴角(圖三)，因此在臺灣東北海岸之潮波較為特別。例如在潮時上(劉和吳 1996)，基隆較蘇澳慢約2小時而淡水則比基隆再慢2小時，但淡水以南海岸至臺中之潮時則相差極微，臺中只比淡水慢約30分鐘，然而同在西海岸之高雄其潮時比蘇澳只慢一個半小時。另外基隆所量得的潮汐，其全日潮的分量比例相當大，但當潮波進入臺灣海峽後，全日潮分量則相當小。由此可知東北部海岸之潮汐與臺灣海峽之潮汐有顯著的不同，因而在東北海岸之潮汐預報也較有困難，因此本計畫擬在東北海岸線上多設潮汐站以增加吾人之預報準確度。

由圖一可知目前在東北部海岸只有基隆此一測站，為了深入探討此地區之潮汐，本計劃擬以可攜帶式潮位儀於鼻頭角及富貴角(圖三)兩處設臨時測潮站。分別測十及五個月，從測得之結果可得知此兩處之潮時與附近測潮站之相對時間，另外亦可以調和分析法求出其各分潮之振幅及遲角，以期對臺灣東北海岸之潮汐有更深入的了解。

III 方法：

本計畫最重要的工作是龍洞(即鼻頭角附近)及富基漁港之潮汐資料的取得，本計畫於龍洞之潮汐觀測時間由 1996 年 8 月 20 日至 1997 年 6 月 19 日。確實觀測地點在交通部觀光局東北海岸風景特定區管理處之龍洞遊艇港，因該港尚未對外開放，安全性甚佳。壓力感應式潮汐儀就直接固定於港內用來綁停靠遊艇之圓樁上。該處是相當理想的潮汐觀測地點。觀測儀器之設定為每六分鐘記錄一筆一分鐘平均之水壓，而儀器對水壓之感應頻率為 24Hz。取一分鐘平均之水壓乃為濾掉表面波之干擾。測潮儀位於水深約三米處。所測得之數據詳列於本報告所附磁片(ltmcwb.dat)。

富貴角附近之潮汐則於富基漁港內測得，因富基漁港內並無可固定儀器之圓樁，因此用不銹鋼籠子裝測潮儀並置其於約四米深之海底，不銹鋼籠子主要是用來保護儀器，還有因其內有重鉈，可避免移位。所測得之數據亦詳列於本報告所附磁片(fgmcwb.dat)。因測潮儀確實水深並沒對基隆平均海水面作校正，本報告潮汐之資料為相對於該觀測地點於觀測期間內之平均海水面。

另外中央氣象局亦供應本計畫梗枋、鹽寮(屬台電)、基隆(屬港務局)和竹圍等固定站之潮汐資料(淡水之潮汐資料只每小時一筆，而且淡水潮時只比竹圍早約 20 分鐘，因此採用竹圍資料)，這些測站與本計畫之測站涵蓋臺灣東北至西北角海岸線。比較各站之滿潮時間可瞭解潮波在此海域之行進特性。因上述固定站之資料斷斷續續並不完整，本報告只能比較 3/6/97 至 4/22/97 之潮時，在此期間各站皆有資料。因所有測站幾乎每天都有兩次滿潮，本報告將

每天之兩次滿潮時間分別挑出，再將各站之滿潮時間相比較以求出潮波於站間行進所需時間。

為了瞭解分潮之振幅與遲角，本計劃將梗枋、龍洞及富基之潮汐作調和分析。分潮之選擇則依

Rayleigh criterion：

$$360(\text{度})/\text{分潮角速度差}(\text{度}/\text{小時})=\text{總測量時間}(\text{小時})。$$

最後本計劃將龍洞測得之滿潮時間與氣象局發佈之鼻頭角潮時相比較，並將其時間差別作出統計表。

IV 結果：

(1) 分潮

圖四為測得之龍洞潮汐變化圖。圖上顯示出相當規則之潮汐變化特性，諸如半日潮、全日潮及每月兩次之大潮(spring tide)與小潮(neap tide)。由圖又可看出海水面隨冬季之來臨而逐漸下降，其下降程度最大可達 20cm。當夏季來臨時平均海水面又逐漸上升。這些潮汐現象與基隆之潮汐很類似（劉和吳 1966）。圖五為富基漁港之潮汐變化圖，由此圖可看出與圖四類似之各種潮汐特徵。另外圖五亦顯示出平均海水面有上下振動的現象並在六月中往上升。由這兩圖亦可看出這些測得的潮汐資料皆未中斷過，可見本計劃所使用之潮汐儀相當穩定。

表一至表三所列為龍洞、富基和梗枋的潮汐資料經調和分析後所得之 34 個分潮振幅及遲角。若將龍洞和富基之主要分潮 (O1, P1, K1, N2, M2, S2, K2) 振幅分別與其附近之基隆和淡水之分潮比較（表四）。吾人可看出不管全日潮或半日潮，龍洞之分潮振幅與基隆之相對振幅非常接近，除了 S2 及 K2 潮由龍洞至基隆下降了約 40%。這兩站分潮之相似大概是因為它們都在東北海岸線上。至於富基漁

港因位於東北海岸線與臺灣海峽海岸線之交界處，其分潮與在臺灣海峽海岸線之淡水河口之分潮就較有不同，由表四可知這兩站之全日潮振幅幾乎相同，但是淡水河口之半日潮全部比富基漁港大。此等振幅變化情形可更清楚得從圖六看出，此圖有梗枋至竹圍各站主要分潮振幅。其顯示當潮波由東岸經東北海岸線往西繞過富貴角到臺灣海峽時，全日潮振幅完全沒有變化，其竹圍與基隆比值皆為一（表五）。然而半日潮成分則在梗枋至東北海岸線上雖沒多大變化，其在富貴角就明顯地增大，如富基的 M2 潮為基隆的 3 倍（表五）。半日潮成分從富貴角繼續往南增大，表五顯示出 N2, M2, S2 及 K2 於竹圍皆為基隆之五至六倍。其實這一比值會持續往南增加，在台中達最大。如台中之 M2 振幅有 1.6 米，約基隆之 7.3 倍。莊文傑(1997)認為此現象是潮波由臺灣海峽南北往中部匯入所產生之協振盪(co-oscillation)之共振所致。此現象值得繼續深入探討。

列於圖六之 F 稱為潮型值(Form Factor)，其定義為全日潮 K1 及 O1 振幅與半日潮 M2 及 S2 振幅之比值

$$F = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2} + H_{S2}}$$

式中之 H 為振幅。根據 Pugh (1987)，潮型可依 F 值作區分：

F= 0 - 0.25	半日潮
F= 0.25 - 1.50	混合潮，主要為半日潮
F= 1.50 - 3.00	混合潮，主要為全日潮
F= 大於 3.00	全日潮

因此從圖六之 F 值可看出在東海岸及東北海岸線之梗枋、龍洞與基隆皆為半日潮型之混合潮，富貴角和淡水雖亦為同型之混合潮但已很接近半日潮。至於竹圍則純粹為半日潮。

(2) 潮時

海洋界大致認為潮波先到臺灣東海岸，一部份沿台灣東北海岸進入台灣海峽，本計劃因有較詳細之東北海岸線之潮汐資料，這一項認知可以詳細受到驗證。根據這一認知，梗枋之滿潮時間應比鹽寮早，而鹽寮應比龍洞、龍洞比基隆、基隆比富基、富基比竹圍先。圖七至圖十分別為 3/6-4/22/97 各站間滿潮時差。圖上包含每天第一次及第二次滿潮之時差。此四圖顯示基本上前述之認知大致正確，各站之平均潮時差為（表六）：梗枋比鹽寮早 24 分鐘、鹽寮比龍洞早 24 分鐘、龍洞比基隆早 2 小時 24 分鐘、基隆比富基早 48 分鐘而富基比竹圍早 18 分鐘。然而由這四圖可看出潮時差卻隨日期上下震盪。其中有幾點值得注意的現象：圖七顯示梗枋與鹽寮間第一次滿潮之時差比第二次滿潮大，第一次滿潮之時差於農曆九及二十四日附近出現極大值也就是在小潮(neap tide)時。此極大值達到近 4 小時（表六），然而在大潮時，潮時差反而小。圖十一和十二畫出農曆二月九日及三月九日之各站潮波圖，由這些圖可看出當日龍洞及鹽寮出現長潮，一天兩次的漲落潮不明顯，海水面維持於滿潮狀態相當長時間，這主要是半日潮貢獻降低所致。而圖十一和十二顯示當時梗枋第一次滿潮潮時的確比鹽寮快很多。第七圖中因鹽寮恰於農曆二十四日沒資料，當日潮時差之極大值會多高就無法知道，但從前一天的高值至少可判斷在這幾天也是有極大值出現。

圖八顯示龍洞與鹽寮之潮時差別較小，這主要是兩站相當接近，另外這兩站之潮波波形很相似，因此第二次滿潮之時差與第一次滿潮之時差幾乎同步，此圖也顯示出在小潮時潮時差較大。圖九為龍洞與基隆之潮時差，這兩站間時差比其它站都大，而且第二次滿潮之時差比第一次滿潮之時差還長。從此圖可發現第一次滿潮之時差在農曆九及二十四日附近出現極小值剛好與圖七相反，而且第二次滿潮之時差亦在該時往上跳。這兩種現象也出現於圖十之基隆至富基時差。由這四張時差圖特性看來，潮波似乎過了鼻頭角其特性就開始轉變，圖十一和十二之潮波圖亦可看出在小潮時，龍洞及鹽寮之潮波一天兩次的漲落極不明顯，但基隆就較易分辨，富基更清楚。至於富基至竹圍之潮時差只能基於 4/15 至 4/22 之資料，在這一星期中平均時差為 18 分鐘，最大差額為 36 分，最短為 6 分（表六）。

圖七至圖十亦顯示滿潮時差竟然有負值出現，如在 3/16(農曆 2/8) 基隆與富基之第一次滿潮(圖十)，由圖十三可看出富基的滿潮的確比基隆早。還有 4/7(農曆 3/1) 之梗枋與鹽寮第二次滿潮(圖七)，由圖十四亦可看出鹽寮比梗枋早。不過這些負值並不大，在實用上應可視為零時差，這意謂著兩站同時出現滿潮。以上所提的各種現象並不能完全以潮波由東往西前進解釋。

(3) 龍洞潮時與預報之鼻頭角潮時

圖十五為龍洞測到之每日第一次滿潮時間與氣象局公佈於報紙之預測鼻頭角潮時之差別，將此圖與圖九(龍洞與基隆潮時差)比較，很明顯可看出這兩圖極為相似，兩圖同樣在小潮時有最小時差。因龍洞就緊鄰鼻頭角(只有 2 公里之距)，理論上圖十五應很像圖八(鹽寮與龍洞距 9 公里)。而且龍洞與預報之鼻頭角潮時平均差(鼻頭角較龍洞晚) 1.7 小時(表七)，比龍洞與基隆潮時差之 2.4 小時短了 0.7 小時(表六)，這差別太小。若比較潮時差之最大值，龍洞與預報之鼻頭角時差為 3.1 小時，而龍洞與基隆為 3.7 小時，前者亦只少了 0.6 小時。這意謂從鼻頭角到基隆只需 0.7 小時。若再考慮氣象局於鼻頭角並無測潮站，預報之鼻頭角潮時似乎是依據基隆之預測潮時提前約 1 小時所得。鼻頭角潮時比龍洞慢 0.2 小時是一合理的估計，因此預報之鼻頭角潮時實在是平均上晚了約 1.5 小時，或是必須再提早 1.5 小時。目前在預報之鼻頭角潮時未改進之前，龍洞之滿潮時間應是預測之鼻頭角潮時再提早 1.7 小時。

V 結論：

(1) 本計劃將可攜帶式潮汐儀分別放置於龍洞和富基漁港共十和五個月，這些潮汐儀雖不是即時式，但在測量期間資料未曾遺漏，本潮汐儀比氣象局、台電或港務局之即時潮汐儀還可靠。

(2) 調和分析結果顯示，當潮波由東岸經東北海岸線往西繞過富

貴角到臺灣海峽時，全日潮振幅完全沒有變化，半日潮成分則在梗枋至東北海岸線上雖沒多大變化，但其在富貴角就明顯地增大，如富基的 N2, M2, K2 與 S2 分潮為基隆的相對分潮之約 3 倍。

(3) 各站間滿潮時刻差別之分析雖顯示平均上梗枋比鹽寮早 24 分鐘、鹽寮比龍洞早 24 分鐘、龍洞比基隆早 2 小時 24 分鐘、基隆比富基早 48 分鐘而富基比竹圍早 18 分鐘。但此潮時差亦隨日期而上下震盪，甚至有負值出現。梗枋與鹽寮之潮時差在小潮時（即龍洞有長潮時）有極大值出現，相反地龍洞與基隆和基隆與富基之潮時差在小潮時則有極小值出現，這似乎顯示潮波過了鼻頭角後其特性就開始轉變。

(4) 報紙上公佈之鼻頭角潮時應提早約 1.5 小時。

謝誌：

本人對中央氣象局海象中心主任李汧軍博士及中心人員對本計劃的支持及協助深表感謝。

VI 參考文獻：

王揚文 (1975) 潮汐電腦預報及推算一貫作業系統，海軍測量局。

連三郎 (1977) 潮汐預報電腦程式模型。台灣大學海洋研究所, pp. 104.

劉文俊和吳文耀 (1996) 臺灣海域潮汐特性之初步分析。中央氣象局海象測報中心, pp. 104.

劉文俊 (1996) 臺灣的潮汐。劉文俊出版, pp. 283.

莊文傑 (1997) 臺灣西部沿海之潮汐特性探討。港灣報導, No. 39, 臺灣港灣技術研究所, pp. 21-33。

Li Hsien-Wen (1987) A numerical predictive model of tides in the seas adjacent to Taiwan. Proceedings of the National Science Council, Part A: Physical Science and Engineering, Vol. 11, No. 1, pp. 74-89.

Pugh D. T. (1987) Tides, Surges and Mean Sea-Level, John Wiley and Sons, New York, p. 472

Darwin, G. H. (1898) The tides and kindred phenomena in the solar system, Houghton, Mifflin and Co. New York.

Doodson, A. T. (1921) Harmonic development of the tide-generating potential, Proceedings of the Royal society of London, A100, pp. 305-329.

Ippen, A. I. (1966) Estuary and Coastline Hydrodynamics, McGraw Hill, New York. p. 744.

表一：龍洞資料經調和分析之結果(天文常數計於 11/8/97 12:00)。

	AMPLITUDE (METERS)	PHASE LAG (DEGREE)
Ssa	0.148	358.89
Mm	0.007	54.65
Msf	0.005	151.91
2Q1	0.006	32.03
Q1	0.032	37.5
O1	0.163	43.53
M1	0.012	45.59
P1	0.067	39.51
K1	0.198	43.17
Sigma1	0.002	46.63
SO1	0.003	32.17
OQ1	0.002	146.26
2N2	0.008	280.82
N2	0.055	254.44
M2	0.223	246.05
Lumda2	0.005	81.58
S2	0.114	231.05
K2	0.025	218.92
MSN2	0.002	143.77
2SM2	0.002	160.29
MO3	0.005	170.22
M3	0.006	37.84
SO3	0.002	121.46
SK3	0.002	211.03
MN4	0.004	16.98
M4	0.01	11.73
SN4	0	351.27
MS4	0.008	350.98
S4	0.002	332.43
2MN6	0.002	332.66
M6	0.003	353.03
MSN6	0.001	348.35
2MS6	0.004	1.27
2SM6	0	47.22

表二：富基資料經調和分析之結果(天文常數計於 4/13/97 23:00)。

	AMPLITUDE (METERS)	PHASE LAG (DEGREE)
Ssa	0.05	178.93
Mm	0.021	-144.59
Msf	0.041	226.07
2Q1	0.006	129.53
Q1	0.037	174.76
O1	0.191	208.58
M1	0.015	241.11
P1	0.07	254.9
K1	0.221	254.24
Sigma1	0.006	21.01
SO1	0.007	347.08
OQ1	0.002	238.73
2N2	0.014	346.35
N2	0.132	283.66
M2	0.666	326.33
Lumda2	0.025	343.43
S2	0.182	11.92
K2	0.053	2.69
MSN2	0.008	279.73
2SM2	0.006	311.06
MO3	0.007	222.78
M3	0.002	178.82
SO3	0.005	274.01
SK3	0.002	301.37
MN4	0.029	247.97
M4	0.078	282.93
SN4	0.004	293.36
MS4	0.052	333.11
S4	0.006	10.86
2MN6	0.002	248.34
M6	0.003	289.82
MSN6	0	265.97
2MS6	0.002	28.65
2SM6	0	344.63

表三：梗枋資料經調和分析之結果(天文常數計於 3/28/97 11:00)。

	AMPLITUDE (METERS)	PHASE LAG (DEGREE)
Ssa	0.065	124.63
Mm	0.006	136.46
Msf	0.007	289.96
2Q1	0.003	292.11
Q1	0.023	-19.44
O1	0.121	10.01
M1	0.009	35.85
P1	0.05	54.16
K1	0.148	55.18
Sigma1	0.003	194.39
SO1	0.001	221.43
OQ1	0.005	-64.82
2N2	0.008	142.71
N2	0.056	187.29
M2	0.272	206.47
Lumda2	0.001	155.16
S2	0.119	247.96
K2	0.033	239.81
MSN2	0	340.78
2SM2	0.001	225.28
MO3	0.002	-203.7
M3	0.005	25.08
SO3	0	15.87
SK3	0	148.96
MN4	0	84.05
M4	0.001	-217.14
SN4	0	217.94
MS4	0	222.08
S4	0.001	184.65
2MN6	0	-182.8
M6	0.001	150.92
MSN6	0	208.8
2MS6	0	189.56
2SM6	0	122.79

表四：龍洞和基隆與富基和淡水之重要分潮振幅(米)，（基隆與淡水資料出自劉文俊 1996）。

	龍洞	基隆	富基	淡水
O1	0.163	0.154	0.191	0.181
P1	0.067	0.075	0.070	0.078
K1	0.198	0.200	0.221	0.229
N2	0.055	0.058	0.132	0.2
M2	0.223	0.218	0.666	1.016
S2	0.114	0.062	0.182	0.286
K2	0.025	0.015	0.053	0.086

表五：分潮振幅比值（基隆、淡水與竹圍資料出自劉文俊 1996）。

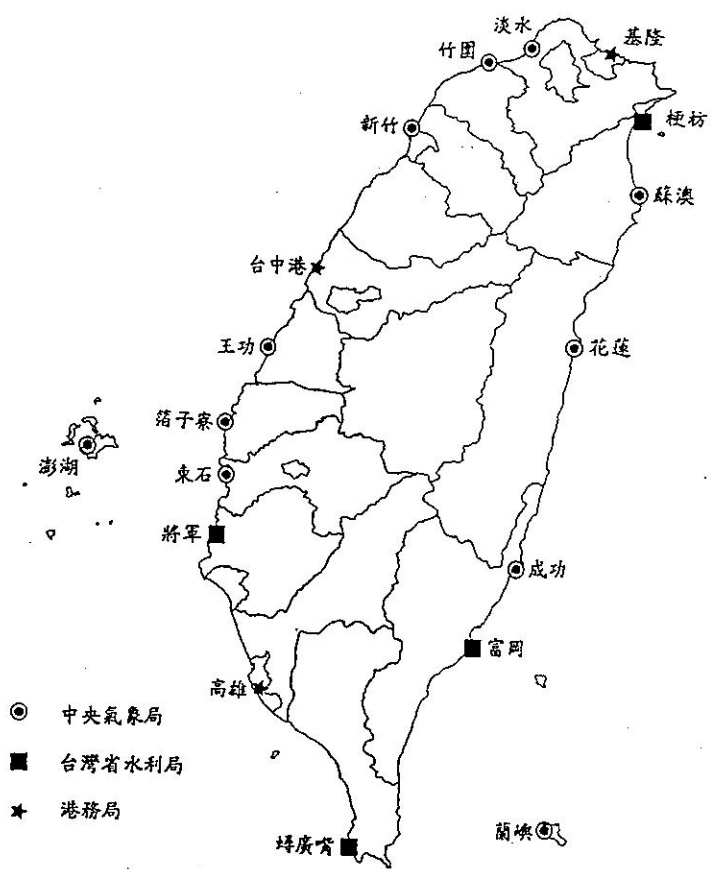
	O1	P1	K1	N2	M2	S2	K2
富基/基隆	1.2	0.9	1.1	2.3	3.1	2.9	3.5
淡水/基隆	1.2	1.0	1.1	3.4	4.7	4.6	5.7
竹圍/基隆	1.1	0.9	1.1	4.0	5.4	5.3	6.2

表六：站間滿潮時間差(3/16/97 - 4/22/97)，竹圍資料只由 4/14 至 4/22。

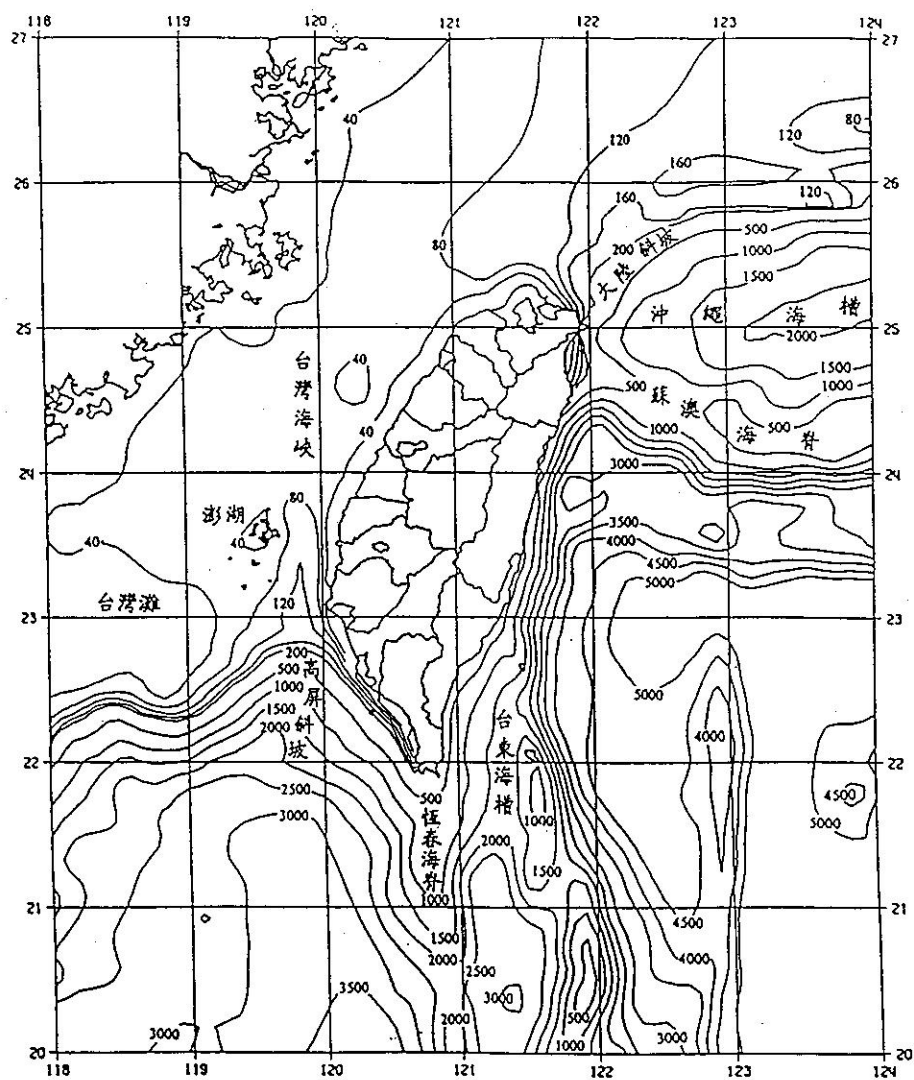
	平均(小時)	最大值(小時)	最小值(小時)
梗枋－鹽寮	0.4	3.9	-0.7
鹽寮－龍洞	0.4	1.2	-0.3
龍洞－基隆	2.4	3.7	-0.2
基隆－富基	0.8	1.9	-0.5
富基－竹圍	0.3	0.6	0.1

表七：龍洞滿潮與氣象局預報之鼻頭角滿潮時間差(3/16/97-4/22/97)，負值表預報之鼻頭角滿潮時間龍洞滿潮時間比早。

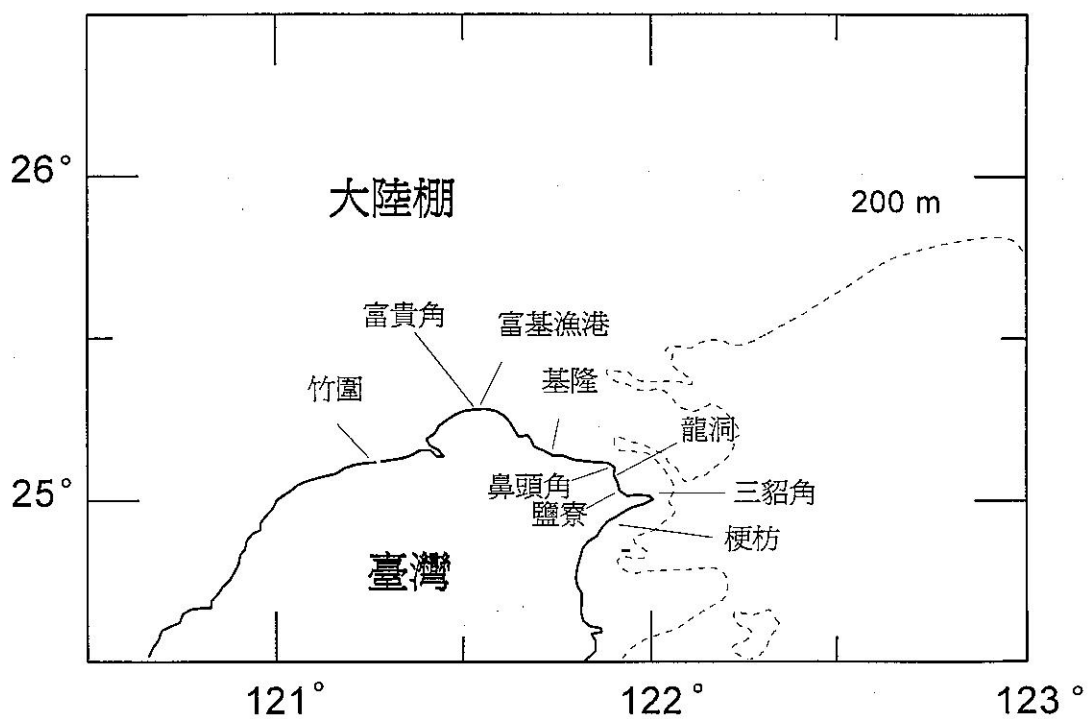
	平均(小時)	最大值(小時)	最小值(小時)
龍洞－鼻頭角	1.7	3.1	-0.1



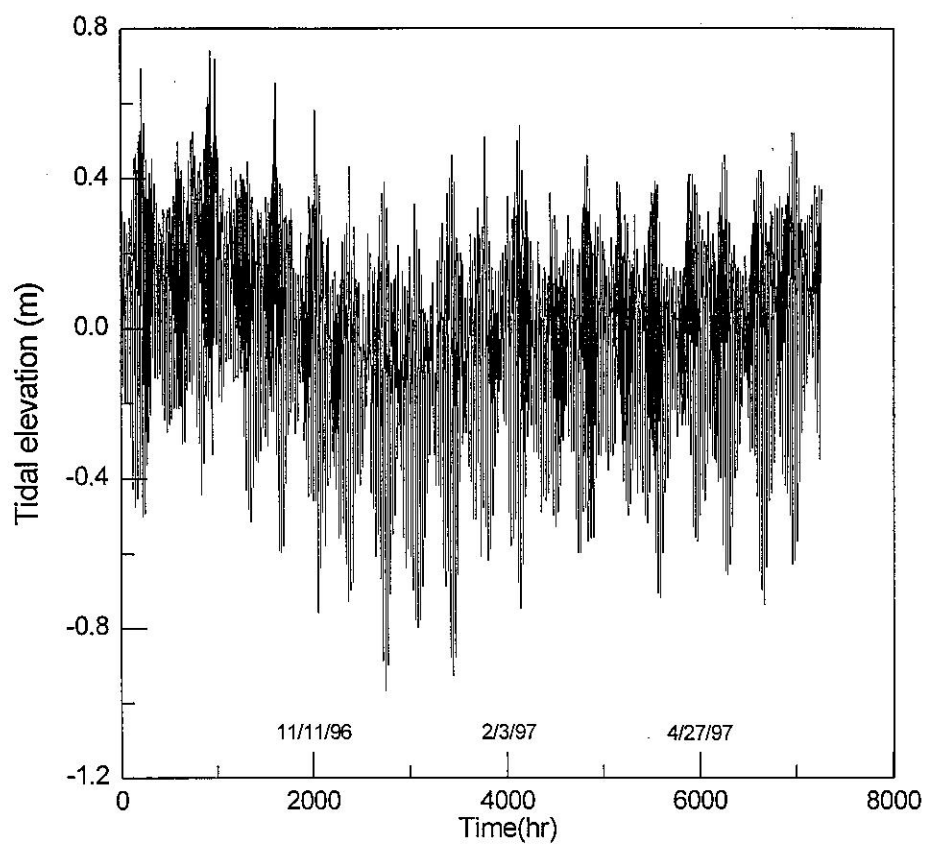
圖一 臺灣地區潮汐觀測站分佈圖(劉和吳 1996)



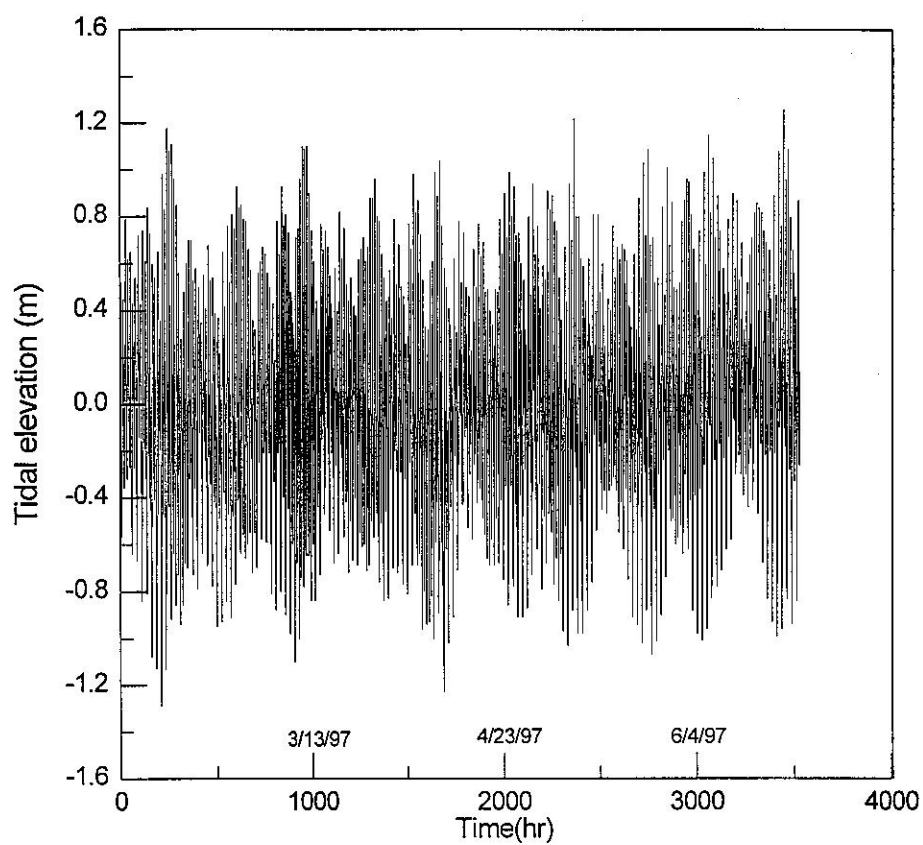
圖二 臺灣附近海域海底地形圖(劉和吳 1996)



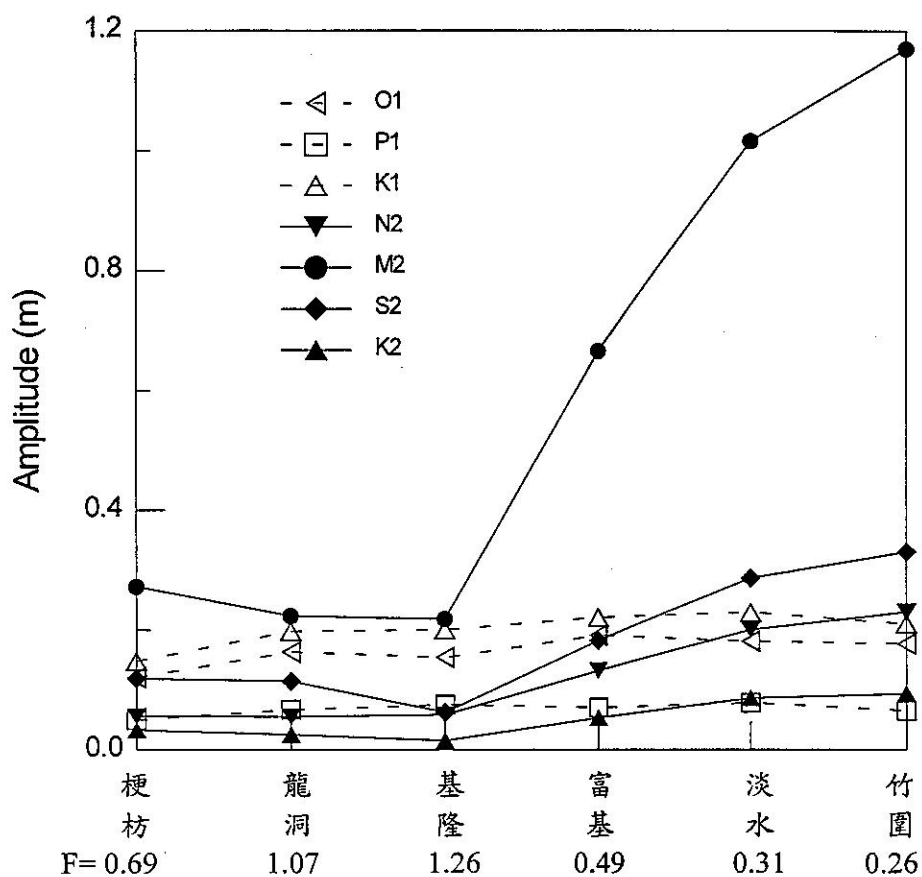
圖三 臺灣東北海岸及測潮站。



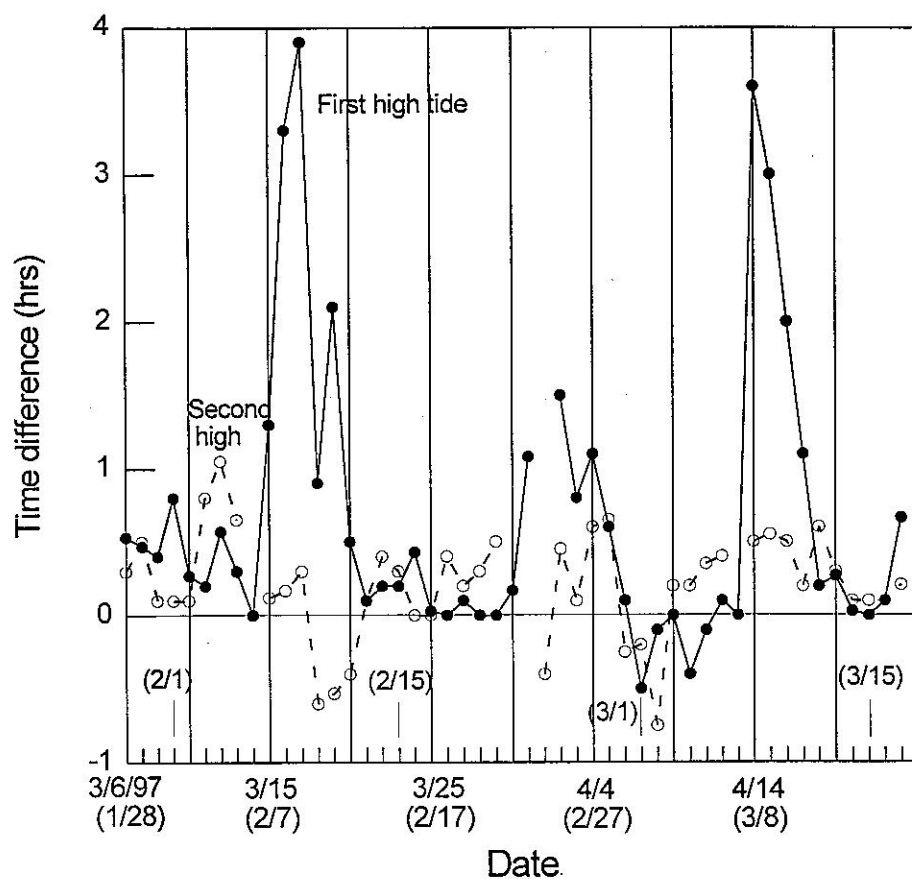
圖四：龍洞潮汐觀測資料，由 8/20/1996 11:00 始至 6/19/97 08:00.



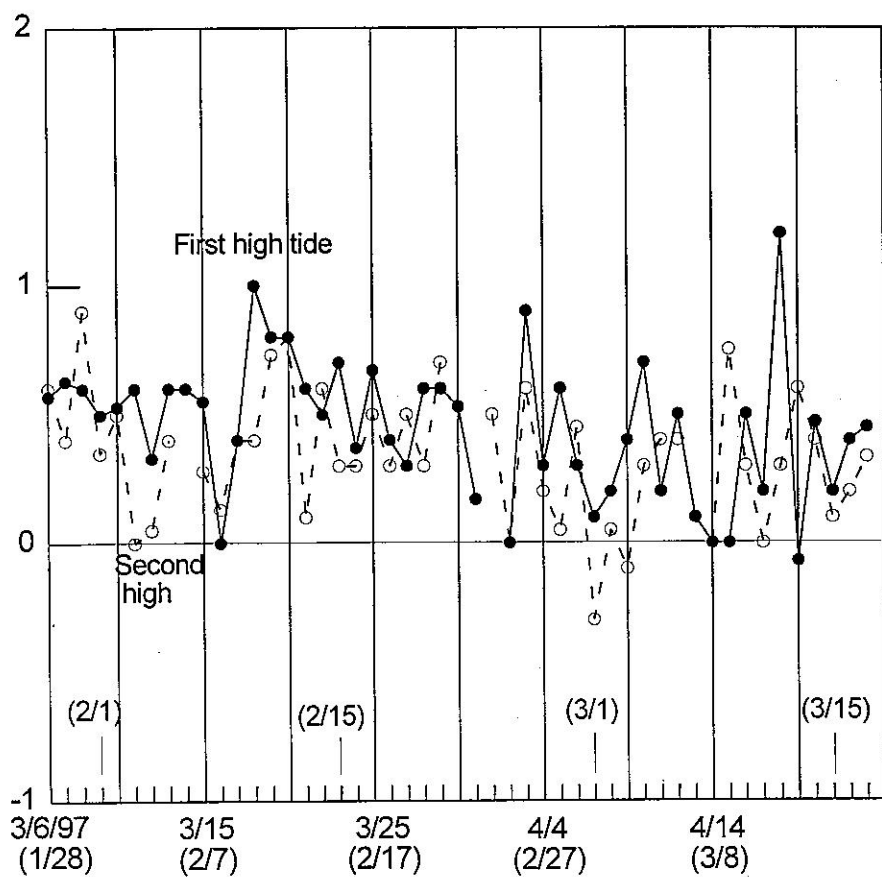
圖五：富基漁港潮汐觀測資料，由 1/30/1997 12:00 始至 6/26/97 14:00.



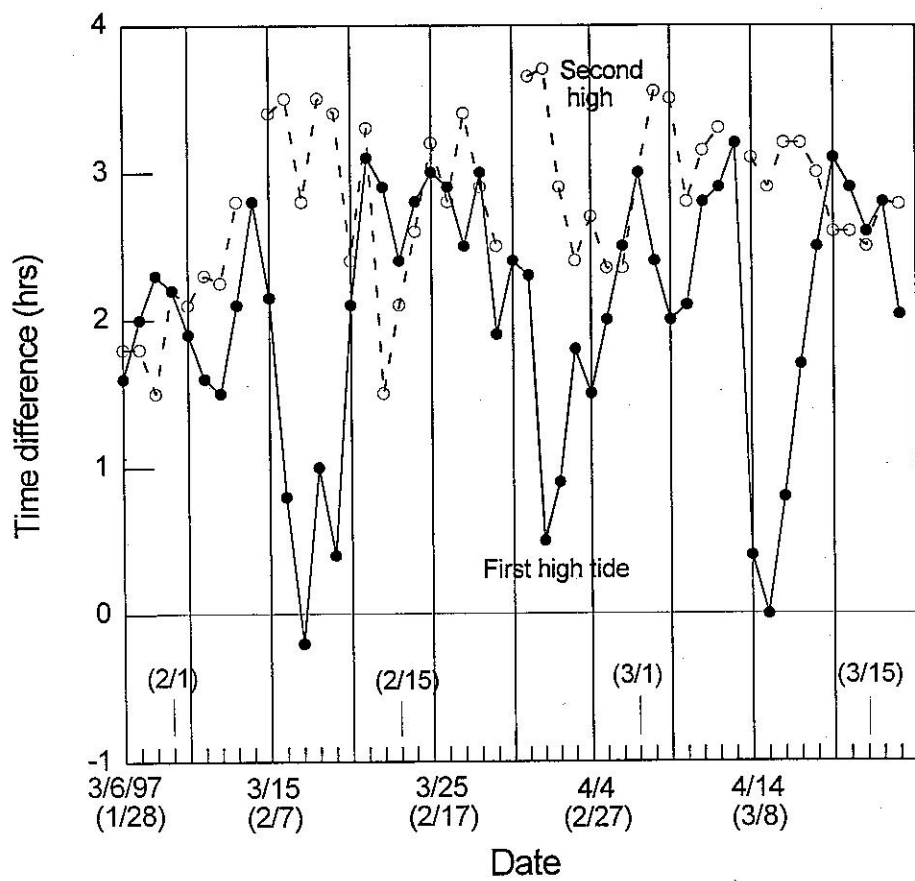
圖六：重要分潮振幅隨地點變化情形（站間並非等距。基隆、淡水與竹圍資料出自劉文俊 1996。F=(K1+O1)/(M2+S2)，F 為潮型值）。



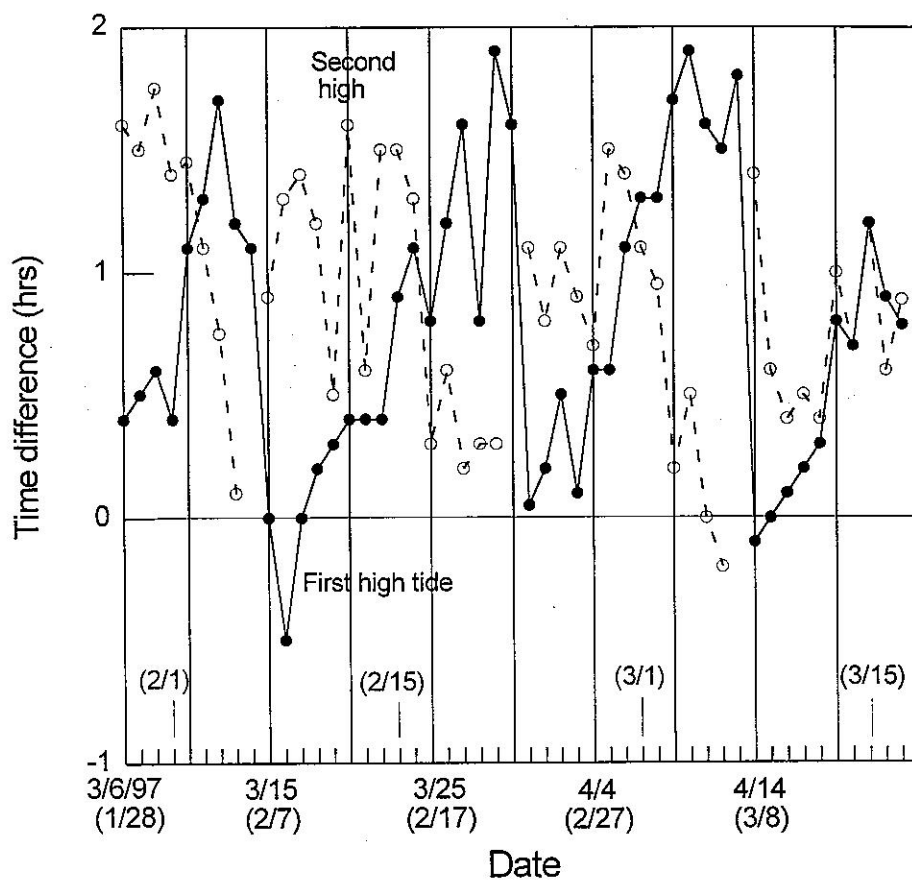
圖七：梗枋至鹽寮滿潮時差，負值表鹽寮滿潮時間比梗枋早（括號內為農曆日期）。



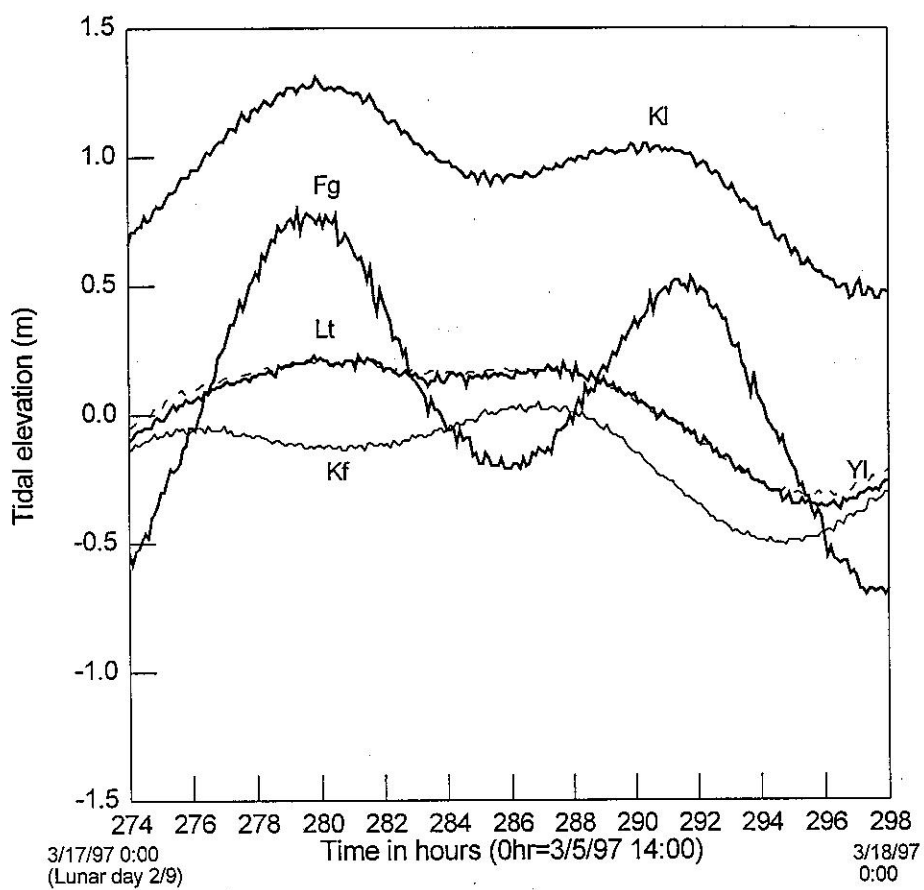
圖八：鹽寮至龍洞滿潮時差，負值表龍洞滿潮時間比鹽寮早（括號內為農曆日期）。



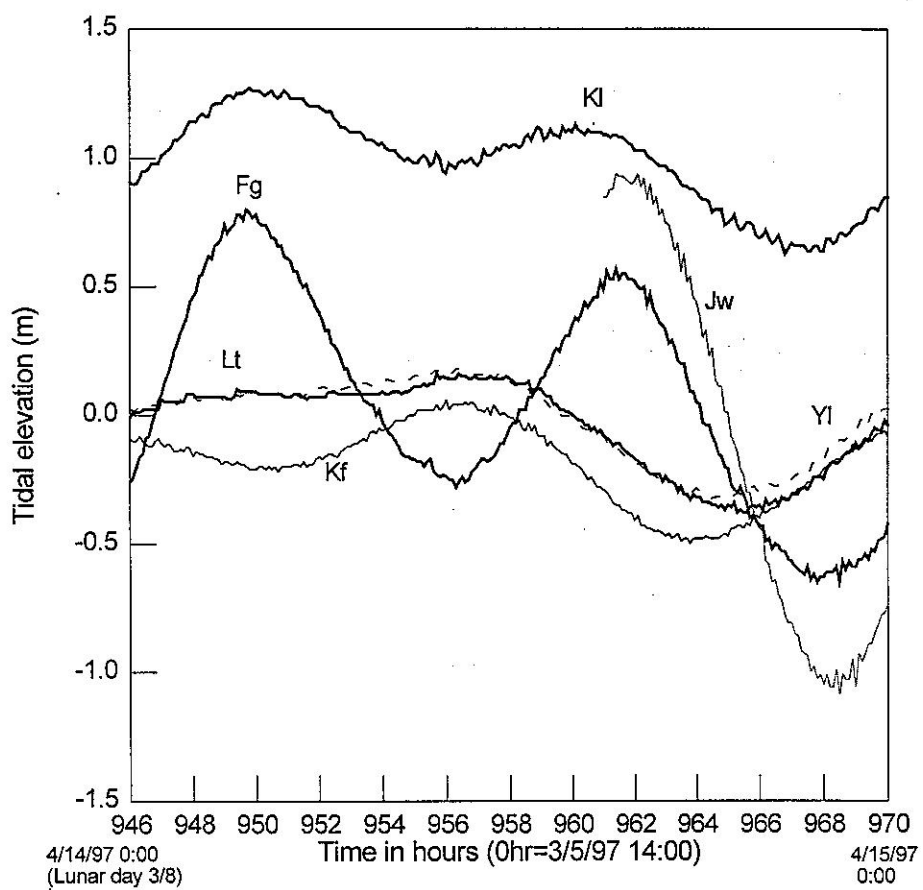
圖九：龍洞至基隆滿潮時差，負值表基隆滿潮時間比龍洞早（括號內為農曆日期）。



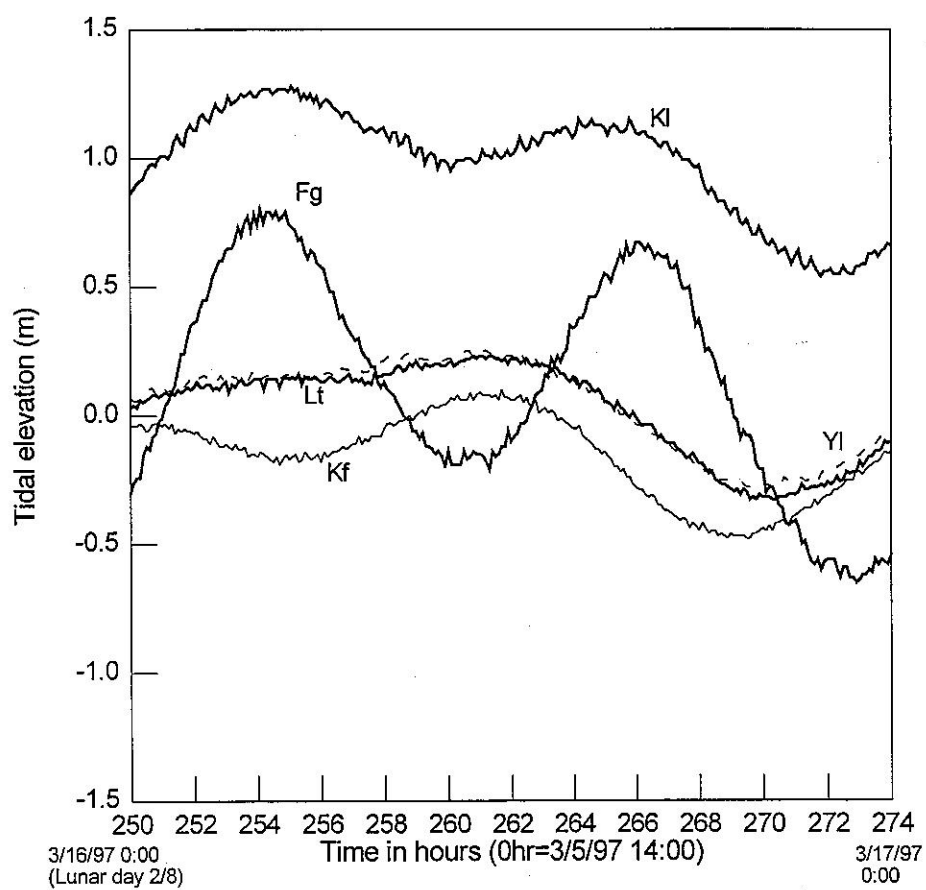
圖十：基隆至富基滿潮時差，負值表富基滿潮時間比基隆早（括號內為農曆日期）。



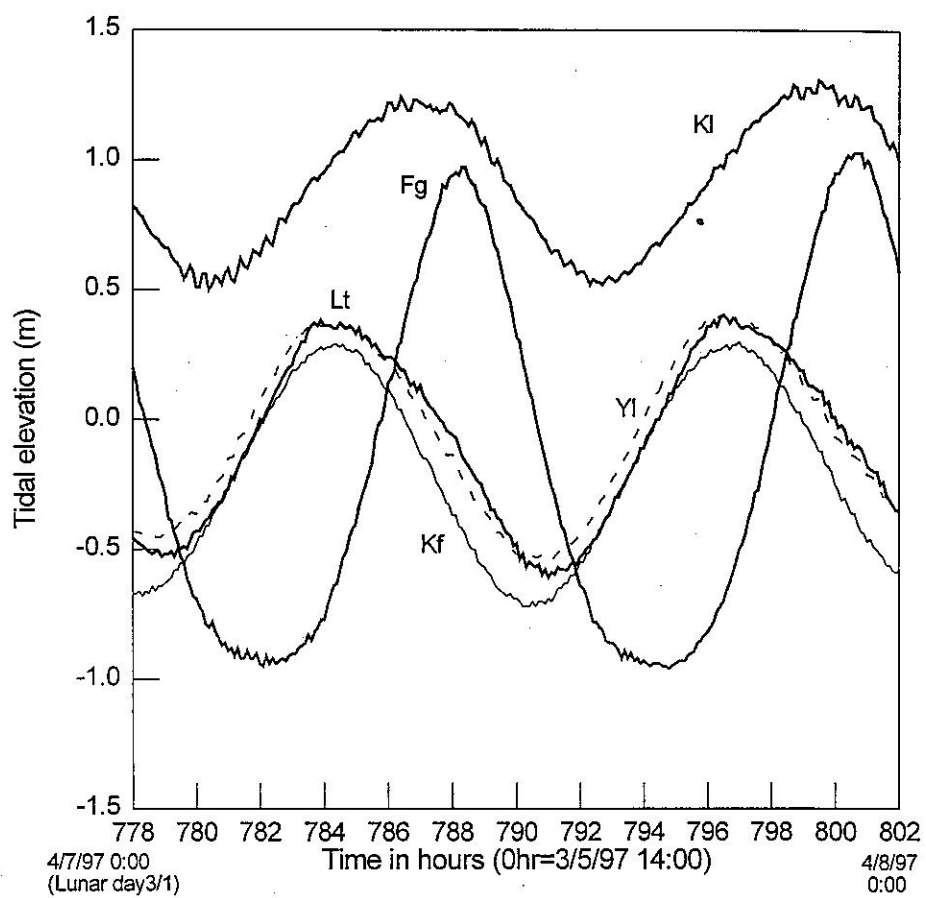
圖十一：各站之潮位變化圖（Kl：基隆、Fg：富基、Lt：龍洞、Yl：鹽寮、Kf：梗枋），其中顯示龍洞及鹽寮有長潮出現。



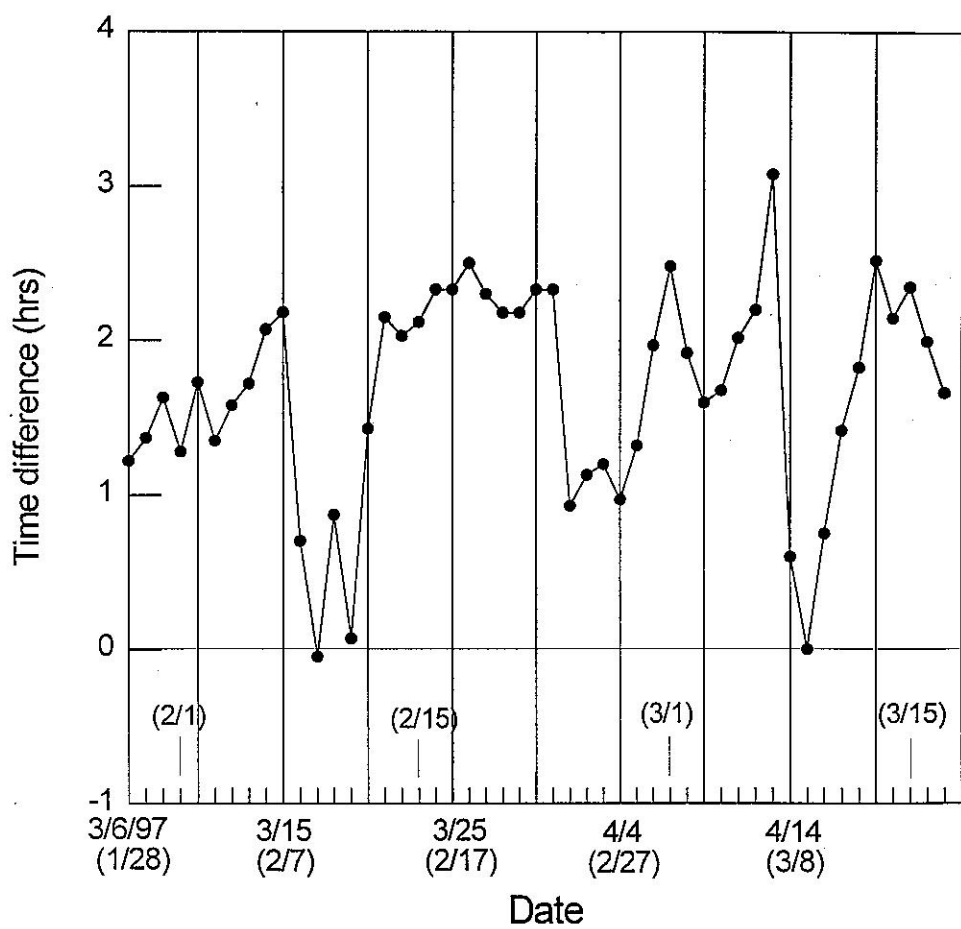
圖十二：各站之潮位變化圖（KI：基隆、Fg：富基、Lt：龍洞、Yl：鹽寮、Kf：梗枋、Jw：竹圍），其中顯示龍洞及鹽寮有長潮出現。



圖十三：各站之潮位變化圖（K1：基隆、Fg：富基、Lt：龍洞、Yl：鹽寮、Kf：梗枋），其中顯示龍洞及鹽寮有長潮出現。



圖十四：各站之潮位變化圖（KI：基隆、Fg：富基、Lt：龍洞、Yl：鹽寮、Kf：梗枋）。



圖十五：龍洞與預報之鼻頭角滿潮時差，負值表龍洞滿潮時間比鼻頭角早（括號內為農曆日期）。