

特別研究 発表要旨

発表題目	航海に関する諸計算の自動化とその評価 -潮汐および天体に関する計算-		
------	---------------------------------------	--	--

指導教官	印	学籍番号・氏名	BN048061 山田 敦郎
------	---	---------	----------------

1. 目的

海上保安庁刊行の「潮汐表」には主要な港（標準港）71港の毎日の高低潮時とその潮高を数値で掲載しているが、潮汐の詳細な変化を観ることはできない。そこで任意の地点における任意の時間の潮汐を推算し、それを時間の経過と共に繰り返し潮汐の変化を観察することができるプログラムを作成する。同じく海上保安庁刊行の「天測暦」に記載してある太陽の視赤緯を計算し真出没时间を求めることにより真日出没時刻を計算し表示するプログラムを作成する。これらのプログラムを使用して航海情報の取得を支援するシステムを作成する。

2. 方法

潮汐は60の主要な分潮の和である。海上保安庁水路部発行の「潮汐調和定数表」には各観測点における各分潮の振幅 H_i 、遅角 κ_i 、係数表第1, 第2表が記載されてある。これらのデータと共に潮汐を推算する観測地点の経度, 推算する年月日によりにより V_i (天文引数), f_i (各潮汐の平衡潮の振幅), u_i (各潮汐の位相), σ_i (角速度), g_i (修正遅角) を求める。これらの値により時刻 t における任意の分潮の潮高 $\eta(cm)$ は次の式で表される。

$$\eta = f_i \cdot H_i \cos((V_i + u_i) + \sigma_i \cdot t - g_i)$$

この式を用い60分潮に関する値の総和に平均水面高を加えた値がその時刻の潮汐の推算値となる。以上の推算過程を6分ごとに推算した値をプロットしグラフ上に表示させる。

太陽の真出没时间 ($H.A$) は観測年月日と年毎に定められている係数表をもとにして視赤緯 d を求め、これと観測地点の緯度 l により次の式で表される。

$$H.A = \cos^{-1}(-\tan l \cdot \tan d)$$

この計算結果である真出没时间 ($H.A$) を用いて真日出没を計算し表示する。

3. 結果

2. の計算方法を java 言語でプログラミングし、アプレットとして実現した。また潮汐の推算および真日出時刻の計算に使用した係数表などはプログラムに組み込まず、データとしてテキストファイルに保存している。よって一般的な表計算ソフトなどによって編集、更新が可能である。図1は潮汐推算結果、真日出時刻の出力画面であり、観測地点、年月日を入力し「計算」ボタンを押すと結果を出力する。図2は各分潮の振幅 H_i 、遅角 κ_i の入力画面である。この画面では Microsoft Excel を使用しファイルの種類を CSV (カンマ区切り) に指定して保存し、テキストエディタで開き、テキストファイルとして保存した。

4. 考察

航海に使用する潮汐の推算は「潮汐表」が公式の値である。したがって本研究における推算値は「潮汐表」の代替物にはならない。しかし、各地点における潮高の変化をグラフ化したことにより、それを観察し、各地点における潮汐の変化の特徴を理解し「潮汐表」の補助的なものとして役立てることは可能だと考える。また真日出没時刻の計算に使用する赤緯も天測暦が公式の値である。しかし、本システムを用いれば、いずれも書籍から調べる手間が省ける上、航海支援システムに組み込むことで容易に有益な情報が利用可能となる。

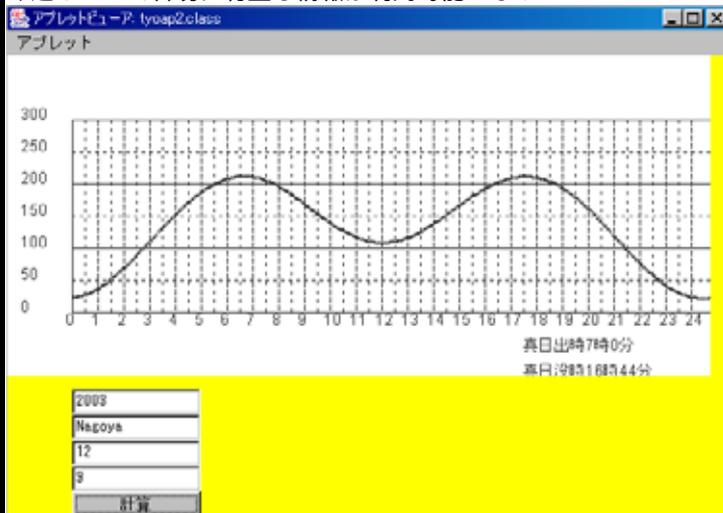


図1. 潮汐推算結果, 真日出時刻の出力画面

	A	B	C	D	E	F	G
	経度(度)	経度(分)	緯度(度)	緯度(分)	平均水面高地点		
1	基本データ	35	5	136	53	140	Nagoya
2	H	16	1.4	1.1	3	0.8	0.5
3	K	153.1	348.4	207.1	68.8	124.5	152.7
4	基本データ	34	41	135	12	95	Kobe
5	H	17.4	2	0.9	1	2.1	0.6
6	K	150.8	311.4	251.8	213.7	132.4	171.8
7	基本データ	50	43	156	12	119	Zaly Kozym
8	H	5.8		3.1	1.5	1	
9	K	332.5		144.2	267.6	231.1	
10	基本データ	44	1	144	17	68	Abasiri
11	H	5.2	4.3	1.2	0.4	0.8	
12	K	233.2	246.3	159.9	321	124.9	
13	基本データ	44	21	143	22	71	Monbetu
14	H	5.2	4.3	1.7	1	4.1	0.6
15	K	199.6	230.1	168.8	191.4	267.1	123.1

図2. 各分潮の振幅 H_i , 遅角 κ_i の入力