

元和航海記の朔望表の原典を求めて

日本海事史学会例会 2021 年 12 月 18 日

山田義裕

目次

1. はじめに	2
2. 「元和航海記」の朔望表の構成	3
3. 「元和航海記」の朔望表の研究の歴史	5
4. 永年朔望表とは	
1) 黄金数とエパクタ	6
2) 永年朔望表に黄金数とエパクタの両方は不必要	7
3) 永年朔望表が無い時に、どのように潮汐を知ったのか	11
4) 時間を知って、その時間の潮汐を知る表	13
5) 永年朔望表が無い時には黄金数とエパクタが必要	18
6) 毎年の朔望表：「航海指南書」の朔望表	21
7) ヨーロッパにおける天文表の発達	25
8) 毎年の朔望表（ルナリオ）の始まり	28
9) 当時の航海術書に載せられた永年朔望表	31
10) 「元和航海記」の原典と言える同じ朔望表はあるのか	33
5. 結論	41
6. Bibliography	48
附：7. 「元和航海記」朔望表の原典の関係書物	49
附：8. 「元和航海記」関連の朔望表の本初子午線	52

1. はじめに

池田好運が元和 4 年に著した書物の手写本が「元和航海記」と題して京都大学の図書館に所蔵されている。ポルトガル人マノエル・ゴンサル（又はゴンサロ）から教えられた南蛮の天文航法を著述したもので、その 156 枚の紙数の 6 割近くを占めるのは、天文航法に欠かせない太陽赤緯法に用いる 4 年間分の太陽の赤緯表である。長らくその表の原典が探し求められていたが、筆者はスペインのインド商務館の首席ピロートであるロドリゴ・サモラーノ(Rodrigo Çamorano)が 1588 年に出版した「**Compendio del Arte de Navegar**（以後「航海術要覧」と呼ぶ）」のものであることを突き止め、当会の会誌に発表した。⁽¹⁾ その探索のために、ポルトガルとスペインの 16～17 世紀の航海術の案内書、あるいは指示書を収集したので、やはり「元和航海記」に載せられている月の朔望の日時表（以降「朔望表」と呼ぶ）の原典もそれらの中に含まれていないものかと気にしていた。

太陽の赤緯表は、太陽の正中時の高度によって船の居る場所の緯度を知るために、天文航法には極めて重要なものであったが、朔望表はそうように大洋での航海にとって必要なものではなかった。「航海術要覧」は「月（け、以後「月」が天体の月であることを明示したい時はけとする）の計算及び潮汐の計算は港、川、河口の浅瀬、岩礁のような所を通過したりするのに、船乗り達にとって極めて必要な事である」⁽²⁾として、朔望の計算の仕方を述べているが、朔望表そのものは載せていない。

月の引力によって起こる（太陽の影響は小さく、当時は考えられていなかった）潮汐による海面の上下は、地形によって大きく違っていたことも、太陽の赤緯表のような普遍的な使い方が出来ない要因であった。ヨーロッパでは潮汐による干満差が大きく、古くから朔望によって潮汐を知ることは沿岸航海にとって重要であった。「航海術要覧」も「潮汐の大きな差があるフランドース、英国、アイルランド」⁽³⁾での潮汐に注意を促している。また月の朔望表は「航海術要覧」が述べているように船が沿岸近くに居る機会に用いるのであるが、船の居る地点の経度が分らないと、朔望表が作成された地点から船の居る地点までの時差が分からず、朔望表が作られた地点での経度で作られている朔望表は経度の差を考慮しなければ直接には使い物にならない。「元和航海記」の朔望表は後述するようにヨーロッパで作られたものであるが、16 世紀末から 17 世紀初頭には、地球上の遠隔の地点の経度がかなり正確に知られるようになっていた。

このような朔望表の性格からして、同表の歴史的な研究は日本でも外国でもあまり行われていない。筆者としても、「元和航海記」の朔望表の原典の探索はほとんど進展することがなかったが、近年に至り、外国の図書館において所蔵古書のデジタル化が進み、多くの資料をインターネットによって入手することが出来るようになり、研究を進めることが出来た。結論として太陽の赤緯表のように、「元和航海記」の朔望表と全く同じ物が載っている原典そのものは見付かっていないが、本稿はここまでの調査の報告が目的である。

2. 「元和航海記」の朔望表の構成

「元和航海記」の朔望表は図1のように、1615年から1690年まで、19年で1回の周期のメトン周期4回分を載せている。西暦の各年号の左横には、その年に該当する干支での年が記され、日本人が年号を知るための便宜が図られている。最初の西暦1615～1633年までの行の横の干支の年の左に「エハクタ」の見出しの下に一見順序だった法則があるとは見られない数字が書かれている。エハクタはポルトガル語(またはスペイン語)の *epacta* (エパクタ) のことで、太陰年と太陽年との日数の差のことを指す。

図1：「元和航海記」の朔望表の書き出し

エハクタと書かれた左隣には「アウレロハウメレ」と書かれているがこれはポルトガル語(又はスペイン語)の *aurero número* (aurero número) が訛ったもので「黄金数」という意味である。アウレヨハウメレと書かれている左にポルトガル語で1月「ジャ子(ネ)イロ(janeiro)」から12月まで月の名前が書かれ、この月の名前の左にその月の日数(1月ならば31日、2月ならば28日、29日、等々)が書かれている。各月の名前の下に○と●の印が記され、その丸印の右側に数字が書かれている。例えば、ジャネイロの右側の行の最も上は「○十九」で左側の行の最も上は「●卅」となっている。○は月の望(衝、満月)を、●は月の朔(合、新月)を表し、その右の数字はその月の日にちを表している。この二つの丸印

1615 年の「○十九」は 1 月の 19 日が望、「●卅」は 1 月の 30 日が朔ということである。これらの下の右側「○三」は 1 月 3 日が新月、左側の「●十九」は 1 月 19 日を表すことになる。黄金数は朱色の字で一から十九までである。黄金数は 19 年で一つの周期になっているので、1615 年の右隣に続いて行く 1634 年、1653 年、1672 年が、黄金数が 1 の年である。黄金数が 2 の年は 1616 年、1635 年、1654 年、1673 年で、以下同様である。黄金数が 9 の行を見ると「二●」、「十六○子」、「卅一●」となっているが、黄金数が 9 の 1623 年(そして 1642 年、・・・)は●が 2 個あり、これは、この年の 1 月は 2 日と 31 日の 2 回の朔があることを意味する。○は 1 個で 1 月の 16 日が望であることが分かる。それでは、○の左に書いてある「子」は何を意味するかというと、これは干支で表示した子(ネ)の刻の時間、即ち現在の 24 時間法の 0 時、または 24 時に望となることを表している。現代の時間表記は、基本的には明治 5 年の改暦の太政官達第 337 号に拠るが、この達には中途半端なところがあり⁽⁴⁾、具体的には今井溱、「續・元和航海書の朔望」所載の次の変換を用いることとする。

(5)

干 支	子	子	丑	丑	寅	寅	卯	卯	辰	辰	巳	巳	午	午	未	未	申	申	酉	酉
		丑		寅		卯		辰		巳		午		未		申		酉		戌
時	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

戌	戌	亥	亥
	亥		子
20	21	22	23

表 1 今井溱による 24 時間の干支への変換

この時刻表示は、●印の朔には付されていない。内山守常は「元和航海書の朔望について」の中で、「朔の方にも時刻を書いておいてくれたら我々には都合がよいのだが、朔は見えないので船乗りには必要ないためであろうが、これは記入していない。」⁽⁶⁾と述べている。スペインとポルトガル両国の当時の朔望表にはほぼ朔と望のどちらにも予測される時刻が記されている。この点については例外的なものを後述する。何故ならば、朔望表は算数計算によって作られるものであり、算出されている時刻を敢えて無視したとしか思えないが、理由は分からない。内山は、朔は見えないので船乗りには必要ないと言うが、そのようなことはない。潮汐は刻々と変わって行くものであり、その時間によって海面の高低が知られるのであるから、朔の時間を知ること、月が見えるか見えないかは関係なく、船乗りには必要なのである。内山の言う我々には都合がよいという我々とは天文学者のことであろうが、船乗りには必要なことであり、計算で分かっているのに、何故省略しているのか理解できない。望で時刻が記されていないものは、誤脱が散見される。

今まで見てきたことから、この表を使えば、1615 年から 1690 年までの各年の毎日の朔望の日を知ること、そして望に関しては時間も知ることが出来る。では何故、黄金数とエパクタが、特に黄金数は朱色で記されているのであろうか。必要ないのではないか。

その理由は、この朔望表がヨーロッパで作られたものであり、「永年表」だからなのである。永年表というのは、一つの表を元に、一定期間（朔望では 19 年）を繰り返して永久に使える表ということで、「元和航海記」の朔望表はそれなのである。その繰り返し使える表にする周期の循環が黄金数とエパクタである。

3. 「元和航海記」の朔望表の研究の歴史

「元和航海記」の赤緯表の研究は、天文学者を中心に盛んに行われた。それは、天文航海に必要な要素であり、現実には「元和航海記」の紙数の約 60 パーセントを占めていたからであった。しかし、上述したように天文航海に必須とは言えない朔望表の研究は極めて少ない。著者の管見であるが、次の 3（あるいは 4）件しかないようである。

1) 今井溱、「元和航海書の朔望」、日本天文研究会報文 Vol.1 No.2, 1955 年。

この論文の文頭に「元和航海書には二種の朔望暦日がみえている。その一つは「四つのデキリナサン」の表のグレゴリオ暦日の間に挿入される己巳年(1622)二月から、丁未年(1667 年)七月までの毎月の朔日の干支であり、他の一つは 17 世紀のグレゴリオ年首月齡(epacta)や黄金数(aureo numero)と共に並んでいる朔望のグレゴリオ暦日及び時刻(十二支に拠る)である。」とあり、今井は「本文は専ら前者の朔日の暦法に就いて考へてみたのである・・・後者については相当難解で現在までの処、適当な結論をえていない」と述べているが、本稿で扱うのは、後者である。本論文における今井の太陽の赤緯表中の朔望暦日の検討は、宣命暦、授持暦、時憲暦と比較検討を行い、「授持暦による計算であるとの結論としてもよろしくはないだろうか。授持暦の朔日と合わない二三十個のものは誤算だとするより仕方はないであろう。」としている。

2) 今井溱、「續・元和航海書の朔望」、天官書 XIX、1956 年 5 月⁽⁵⁾。

文頭は「前に『元和航海書の朔望』ではよく分からなかった元和航海書の中で、グレゴリオ年首月齡と黄金数と共に列でいる朔望表に就いて結論らしきものを得たので、次に記しておくこととする。」とし、19 の黄金数、即ちメトン周期の 1596 年－1614 年、1615 年－1633 年、1634 年－1652 年、1653 年－1671 年、1672 年－1690 年の 5 周期について「メトン周期の最初、黄金数 1 の年の定望を計算して、航海書の黄金数 1 の年の望値と比較してみた」とし、グリニッチの定望を計算し、「以上の結果はこの元和の望値が 1596~1614 年の欧州に於ける値であることを示している。」そして「望値にのみ時刻が付随していて、朔値にないのは、なにか意味があつて、これは東洋暦法値かもしれないとも考えられる。」とし、「四つのデキリナサン」の表の朔日の検討と同じ様に、宣命暦、大統暦と比較して、宣明暦に閏年を考慮すると近い数字になるとし、結論を、関係の無い黄道傾斜角 $28^{\circ} 28'$ は 17 世紀末になって西欧で現れるという間違つた認識のもとに、「和蘭系統から知られた値によって寛文以降に加筆して、前赤緯表に換えたのであろう・・・以前には望値と同様な時刻値までの 1596－1614 年間の朔値があつたのだろうが、これも寛文以降の加筆時に捨てられたようである。」と、横道に逸れた歯切れの悪い結論としている。当時の知識としてはやむを得ないことであったが、本研究の価値は、前述のメトン周期について自ら計算を行い、1596

年~1614年の数値が「**元和航海記**」の数値と極めて近いことを確認していることである。

3) 内山守常、「**元和航海書の朔望表について**」、天文総報、第10巻、第114号、1956年。

内山は「**元和航海書の朔日表について**」⁽⁶⁾を発表し（筆者未見）、今井溱と同じテーマを研究しているが、今井と意見を同じくする点もあるが、違いもあるので、本研究を発表すると前書きした上で、「同書にはデキリナサンの説明に続く7枚の天体観測用具の図の次に、1615年から1690年までにあたる黄金数と歳首月令とを利用した永年朔望表がある。……さて幸い朔望表には望の時刻が示されているので、これに当てはまる年代を考えると、筆者の概略の計算では、1596年から1614年までのメトン周期内のポルトガルでの値か、それより19年前の1577年から1595年までの値、またはその平均値ではないかと考えられる……今井氏に前記小論を差し上げた処、早速グリニッチにおける1596年~1614年の望の時刻を計算して下さって、1・2時間の差で全期間一致するから、恐らく同期間のポルトガルのリスボン付近の推算値であろうとご教示を賜った。」としており、この計算が上記2)の今井のグリニッジの定望の計算である。そして結語として「前記小論でも結論はどちらか分からないと記したのではあるが、今井氏のご労作を見てもやはりどちらかと云えば、南蛮流の天文学によったのではないかという筆者の気持ちは変わっていない。」としている。本稿はこの内山の考え（別の場所で「信念」と言っている）を確かめている。

4. 永年朔望表とは

1) 黄金数とエパクタ

内山も言うように「**元和航海記**」の朔望表は「永年朔望表」である。月は地球の周りをほぼ同じ速度で周回し、その月は地球と共にほぼ同じ速度で太陽の周りを周回している。地球が太陽の周りを1周する期間によって季節が一巡することを確認し、365日あるいは366日を1年とした。これに対して太陰暦は月の満ち欠け（即ち朔望）が12回繰り返された時に季節の1巡を知り、1年とするものである。この暦法の方が、月の満ち欠けを毎日見て知ることが出来ることと、扱う数が小さいことにより農業などには一般的に使い易い。しかし、この太陰暦の1年は太陽暦の1年よりほぼ11日少なく、太陽による季節の移り変わりと合わなくなる。1太陽回帰年はほぼ365.2422日で、整数にすると365日と4年に1回366日となる。1朔望月は29.53059日であるので、太陰年は12ヶ月で354.3671日となり、整数にすると354日である。従って太陽年と太陰年の1年での差は11日となる。太陰年を太陽年に同調させる種々の試みがあつた中で、紀元前5世紀にギリシャのメトンが太陽年の19年分の日数6939.6日に朔望月の235ヵ月(6939.55日)がほぼ等しいこと、そして閏月を19年に7回挿入すれば、太陽暦に合うことを見出した。その他の周期で調整する太陰太陽暦もあるが、本稿で扱う太陰太陽暦はこのメトン周期のものである。西欧では太陽暦が使われるようになったが、キリスト教の祭日を決めるには月の朔望を知る必要がある。キリスト教の祭日で最も重要なものは復活祭で、様々な要素を考慮して「春分の日後の最初の満月の次の日曜日」と決められた。そして航海にとっても、月の干満によって生じる潮汐を知るためにはこの朔望を知る必要がある。ポルトガルのジョアン・バプチスタ・ラバーニャ(João

Baptista Lavanha)は1595年に出版した「航海の規則書(Regimento Náutico)」の中で、「黄金数について」と題して「黄金数は1から19までの、終わったならば1に戻る19年の一つの周回であり、1595年の黄金数は19で、その次の1596年は黄金数は1で、1597年は2であり、このように次の年の黄金数は前年の黄金数に1を、19に達するまで足してゆく。その黄金数は1614年に19に戻り、その後翌年の1615年は同様にして黄金数1となる。この黄金数の周回は19で成り立つが、それは19太陽年が過ぎると、同じ月の同じ日に新月に戻るからである。ただし、時間は同じにはならない。」⁽⁷⁾と説明している。

太陽の赤緯表は、黄道の傾斜角を正確に知り、黄道を運行する太陽の位置の黄経から赤緯を計算して作成されたものである。それに対して、月の運行の計算は比較的容易であったので、1周期の表を作ってそれを周期毎に「永年に」使うことが行われた。16-17世紀において、そのために必要なのが黄金数またはエパクタであった。なお黄金数の語源は不明であるが⁽⁸⁾、1:1.6180として名高い黄金比とは何の関係もない。

月は黄道上を太陽よりも1年で11日先に進む。2年で22日、3年で33日先に進む。この進んでいる日数分をエパクタという。エパクタとは、ギリシャ語が語源で、エパクタイ・ヘーメライ(epaktai hemerai)で、英語の訳はintercalary day または added day である。この日数分をどこから数えるかであるが、グレゴリオ暦の前のユリウス暦では3月22日の月齢(新月から何日経過したか)がその年のエパクタとされた。しかし、グレゴリオ暦によって、1月1日の月齢から数えられるようになった。そして、グレゴリオ改暦後では、1596年に最初に同時に黄金数も1、エパクタも1となった。その次の両者が同時に1となるのが1615年である。図1の「元和航海記」の永年朔望表がこの年から始まっているのは、それが理由である。この「元和航海記」の朔望表から1年で11日進むことが確認出来る。同表の1615年の「エハクタ」は1で、1616年はこれに11を加えた12であり、1617年は22を加えた23であるが、1618年は33を加えた34ではなくて4となっている。これはエパクタが30を超えると、30を減じて、4とし、閏月を1か月加えるからである。1619年は4に11を加えて15となる。以後同様である。エパクタも1年に11日の太陰暦と太陽暦の差を1月1日の月齢に加え、閏月を足して行くものであるから、黄金数の19年の周期と一致する。従って、「元和航海記」の永年朔望表の19個の黄金数に対応する年と、その年のエパクタは19年の周期を共有し、なおかつエパクタの19個の数には重複が無いので、その年の黄金数かエパクタの数のどちらか一つだけが分かれば、この永年表が使えるのである。即ち黄金数からエパクタを得て、エパクタによって朔望を知るわけではないし、その逆でもない。

2) 永年朔望表に黄金数とエパクタの両方は不必要

月の朔望表は本来、キリスト教、とりわけカトリックの宗教行事の日を知するために教会で使われたものであったが、それが航海において潮汐を知るためにも使われるようになったのである。そのことは先に挙げたラバーニャの「航海のレジメント」を読むと良く分かるので、その部分を引用する。

「新月について」と題し「各月における新月は、その時の黄金数を知って、それを天文学者の計算による次の表(図2)の黄金数の表題下の第1欄に見出すと、その右の同じ行の年の12ヶ月の全ての新月の日が一つずつ見られる。そこで、分けて書かれた異なった二つの数字が一つのスペース中に見出されたならば、同スペース内に記されたその月には2回の新月があるということである。それらの日は我々流に数えたものであるが、真夜中から真夜中までという教会が教えたのと同様にしてある。例：1594年の1月の新月がどの日であるかを知りたいとする。この年の黄金数が18であることを見つけたならば、18と同じ行の1月の下に21があり、新月は21日ということである同じ行の中に、他の月の全てのものが2月は20日、3月は21日、等々というように有る。(他の例は省略)

図2 ラバーニャの「天文学者達による全ての年の新月の表」

N AVTIC O. 航海用 12

*Taboa dos Nouilunios de todo o Anno, segun-
do os Astronomos.*

1月 → 12月

Aurora.	Janio.	Feuerf.	Maijo.	Abril.	Maijo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Setembr.	Octubr.	Novemb.	Dezembr.
1	29	28	18	27	27	25	25	23	22	21	19	19
2	17	16	17	16	16	14	14	13	11	11	9	9
3	7	5	7	5	5	3	3	2, 31	30	30	28	28
4	26	24	26	24	24	22	22	20	19	19	17	17
5	16	14	15	13	12	11	10	8	7	7	5	5
6	4	3	4	3	2, 31	30	29	27	26	25	24	24
7	23	21	23	22	21	19	19	17	15	15	13	13
8	12	11	12	11	11	9	8	7	5	4	3	2
9	1, 31	29	30	29	28	27	26	25	23	22	21	20
10	19	17	19	18	17	16	16	14	13	12	10	10
11	8	7	8	7	6	5	5	3	2	2, 31	30	29
12	27	26	27	26	25	24	13	22	21	20	19	19
13	17	15	16	14	14	12	12	10	9	8	7	7
14	6	4	6	4	3	2	1, 30	29	27	27	26	26
15	24	23	25	23	22	21	20	18	17	16	15	15
16	14	12	14	13	12	10	10	8	6	6	4	4
17	3	1	3	1, 30	30	28	28	26	24	24	22	22
18	21	20	21	20	20	18	17	16	14	13	12	11
19	10	9	11	9	9	7	7	5	4	3	1	1, 30

Bijj S

カトリック教会のやり方によってこれら同じ新月を知りたい時は、黄金数の代わりにエパクタを用いる次の表(図3)を使うが、それはエパクタの表題の下最初の欄に在り、その欄の右にその年の全ての新月が、前の表で見られたように見られる。

図3 ラバーニャの「教会による全ての年の永年新月表」

Taboa perpetua dos Neulunios de todo o Anno 13
segundo a Igreja.

1月 —————→ 12月

エパクタ

EpaCta.	Janeiro.	Feveire.	Março.	Abril.	Maior.	Junho.	Julho.	Agosto.	Setembr.	Outubr.	Nouemb.	Dezemb.
*	1,31		1,31	29	29	27	27	25	24	23	22	21
xxix	2	1	2	1,30	30	28	28	26	25	24	23	22
xxviii	3	2	3	2	1,31	29	29	27	26	25	24	23
xxvii	4	3	4	3	2	1,30	30	28	27	26	25	24
xxvi	5	4	5	4	3	2	1,31	29	28	27	26	25
xxv	6	5	6	5	4	3	2	1,30	29	28	27	26
xxiv	7	6	7	6	5	4	3	2	1,30	28	27	26
xxiii	8	7	8	7	6	5	4	3	1,31	29	27	27
xxii	9	8	9	8	7	6	5	4	2	1,30	28	28
xxi	10	9	10	9	8	7	6	5	3	2	1,31	29
xx	11	10	11	10	9	8	7	6	4	3	2	1,30
xix	12	11	12	11	10	9	8	7	5	4	3	2
xviii	13	12	13	12	11	10	9	8	6	5	4	3
xvii	14	13	14	13	12	11	10	9	7	6	5	4
xvi	15	14	15	14	13	12	11	10	8	7	6	5
xv	16	15	16	15	14	13	12	11	9	8	7	6
xiiii	17	16	17	16	15	14	13	12	10	9	8	7
xiii	18	17	18	17	16	15	14	13	11	10	9	8
xii	19	18	19	18	17	16	15	14	12	11	10	9
xi	20	19	20	19	18	17	16	15	13	12	11	10
x	21	20	21	20	19	18	17	16	14	13	12	11
ix	22	21	22	21	20	19	18	17	15	14	13	12
viii	23	22	23	22	21	20	19	18	16	15	14	13
vii	24	23	24	23	22	21	20	19	17	16	15	14
vi	25	24	25	24	23	22	21	20	18	17	16	15
v	26	25	26	25	24	23	22	21	19	18	17	16
iiii	27	26	27	26	25	24	23	22	20	19	18	17
iii	28	27	28	27	26	25	24	23	21	20	19	18
ii	29	28	29	28	27	26	25	24	22	21	20	19
i	30	29	30	29	28	27	26	25	23	22	21	20

Quando concorrer a Epacta xix com o Anno numero 19, ou era quatro No
uunio, a 31 de Dezembro.

エパクタの
xix が黄金数の19と一緒に
なる時は十二月三十一日にもう1回
新月がある

これら二つの表の間に有る新月の2日の違いに疑問を持たないこと。何故ならば、第1のものは天文学者達の計算によるもので、そこに指定された新月の日は月が真に太陽と一緒に

になる日である。この第 2 の表は教会によるもので、復活祭を祝うという理由によるのである。新月の場合の方が満月よりも多く、それは常に意図的に新月を天空でそれが生じた 1 日後から数えるからで、時に 2 回となるのである。」

このラバーニャの図 2、図 3 と説明から、二つのことがわかる。

第一は、これらは朔（新月）と望（満月）の両方を表にした朔望表ではなく、朔の日だけを記した、言わば「朔の表」であることである。「元和航海記」は両方を記した朔望表であるとはいえ、望の日には時間が書かれているが、朔は日だけが書かれ、時間は書かれておらず、朔についてはラバーニャのこれらの表と同じである。この点については本稿の最後の方で改めて論じたい。

第二は、天文学者は 1 日を前日の正午から、翌日の正午までとし（我々流）、教会は 1 日を、真夜中の正子（しょうし）から翌日のまで数えることである。この点について、その理由をラバーニャは上記のように述べている。ここで、我々が注意すべきことは、当時の朔望表を見る時に、その表が 1 日をどちらの数え方をしているかである。

さて、ラバーニャは黄金数とエパクタの対比表を次のように提示している。

「エパクタとは何かというと増加であり、365 日の太陽年の平年が、354 日の月の平年を超えるもので、第 1 年は 11 日、第 2 年は 22 日、第 3 年は 3 日 — 何故ならば 33 であるが、30 を取り除かなければならないからである — 第 4 年は 14 日、以下同じである。これらエパクタは黄金数に対応して異なる。いずれの年であっても、その年のエパクタを知りたいければ、それはその黄金数に対応しているのである。既に述べた方法で黄金数が分かったならば、黄金数が見られるスペースの下に viii から始まり xxvii で終わる第 2 行の中に別のスペースがあって、知りたい年のエパクタがあり、それは既述の黄金数に対応している。」（図 4）

図 4 ラバーニャの「1594 年から 1700 年までの黄金数とエパクタの表」

Aureo numero. 黄金数																
18	19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EpaGaga エパクタ																
viii	xix	i	xii	xxiii	iiii	xv	xxvi	vii	xviii	xxix	x	xxi	ii	xiii	xxiiii	v

このラバーニャの 1595 年の「航海の規則」の内容を基本的に引き継いで、マノエル・デ・フィゲイレード (Manoel de Figueiredo) は 1614 年に「水路誌、ピロートの試し (Hydrographia, Exame de pilotos)」を出版した。⁽⁹⁾ (図 5) これに載っている「1615 年以降の黄金数とエパクタの表」は、黄金数とエパクタの対応はラバーニャと同じであるが、その記載の仕方は次のように「元和航海記」のものと同じである。

N A V E G A R. 33

T A B O A D A D O A U R T O N U M E R O, E
Epacta do Anno de 1615 em diante.

Anno.	Epacta	Anno.	Epacta
1615	1	1634	1
1616	2	1635	2
1617	3	1636	3
1618	4	1637	4
1619	5	1638	5
1620	6	1639	6
1621	7	1640	7
1622	8	1641	8
1623	9	1642	9
1624	10	1643	10
1625	11	1644	11
1626	12	1645	12
1627	13	1646	13
1628	14	1647	14
1629	15	1648	15
1630	16	1649	16
1631	17	1650	17
1632	18	1651	18
1633	19	1652	19

A Presente Taboada vos serve perpetua pera fabricar o Auro Numero, & Epactas, acabada com o principio em os annos vindouros.

H 2 C A P I T U L O

図5 マノエル・デ・フィゲイレード「水路誌、ピロートの試し」(1614年) 所載の「航海：1615年以降の黄金数とエパクタの表」

これは永久に使うために将来の年において最初に回帰するように作られた黄金数とエパクタを知るための表である。

3) 永年朔望表が無い時に、どのように潮汐を知ったのか

このカトリック教会の影響は、初期の航海案内書ほどはっきりとしている。1537年頃、スペイン王室宇宙形状学者でインド商務館の首席ピロートであったアロンソ・デ・チャーベス(Alonso de Chaves)によって書かれた手稿本「航海者の鏡(Espejo de Navegantes)」⁽¹⁰⁾は、第1冊において第1章「セビリヤの教会で使用されているローマ・カトリックの暦について」、第2章「月の周回、即ち永年黄金数について」という具合に、教会の祝日を求めるために黄金数とエパクタが説明され、使われており、潮汐との関係については触れていないし、朔望表も無い。このことは、航海案内書においても、まずはカトリックの教義を守る(祝日を厳格に守る)ことを第一に考えていることを示唆している。そして第3冊に至って、第1章「月齢について」、第2章「海水とその流れの自然の動きについて」、第3章「潮汐とその真の動きについて」、第4章「潮汐の真の時間について」、第5章「潮汐(を知るため)の普遍的な器具の製作について」、第6章「上記の潮汐の普遍的な器具の使用について」と1冊分全てを潮汐と月の朔望との関係、とくにヨーロッパ各地における潮汐現象の大きな違いに注意を向けている。朔望表は無く、月の運行と潮汐を円環で表す器具を詳細に説明している。残念ながらこの書には図が付帯しておらず、記述だけでは分かりにくいので此处では、図が付されているマルチン・コルテスとロドリゴ・サモラーノの似たような器具を後で紹介する。

黄金数もエパクタもまずは、海上においてもカトリックの祝日を正確に祝うためのもの

であった。これら両者を知らなくても、潮汐が月の朔望と関係していることは古代から知られており、朔望表が無くても、月の朔望を実際に目にして、潮汐が何時起こるかは経験的に分かっていたのである。それは月の運行の1朔望月が29.5日(約30日)で朔から約15日で望になり、さらに約15日で朔に戻るからであった。朔の日から約15日で望になると、望の日から約15日でまた朔に戻り、これらの時に満潮となり、引いては満ちるといふ潮汐の表を、太陽の運行の1年365日の太陽暦の1カ月の毎日の時間に対応させることであった。しかし、上記したように太陽暦の1年で、太陰暦は11日先に進んでしまうので、この補正を取り入れた。即ち潮汐が起こる時間を1日に $\frac{4}{5}$ 時間、すなわち48分進ませるのである。この単純な表はポルトガルのジョアン・デ・リスボア(João de Lisboa)の1560年頃の手写本「航海術の書」(*Livro de Marinharia, Tratado de Agulha de Marear*)に見出される⁽¹¹⁾。(図6) この表は月(月)の朔望の1日目に満潮(preamar)が正午過ぎの1時に起こるとして始まり、次の満潮になる15日目までの表で、毎日48分ずつ時間を遅らせている。毎日の「満潮の時間」としているが、第2日から潮は引いて行き干潮となり、それから再び満ちて15日目に満潮となるので、全ての日を「満潮の時間」とするのは誤りで、本来はタイトルのように「潮汐の時間」とするべきであった。(表は次ページの図6)

この表の考えは、太陰暦が太陽暦よりも1年に約11日進むこと、即ち1日にすると約48分進むことによって、月の相(朔、上弦、望、下弦、)が太陽暦の時間で、どのように日々移り変わるかを知ることに基づいている。1573年にスペインで出版されたフアン・ペレス・デ・モーヤ(Iuan Peres de Moya)の「天文学、宇宙形状学、そして自然科学の事柄について」(*Tratado de Cosas de Astronomía, y Cosmographía, y Philosophía Natural*)の「月の独自の動きについて」の説明は、「月の独自の動きは西から東へのもの(訳注:月の公転の動きのこと、地球の自転と同じ西から東へ動く。なお月の自転も西から東へ動く)で、それは27日と8時間で行われ(訳注:地球が黄道を進む時間に該当する時間はいない)、その時間内で丸い地球を1回転するので、30日の1か月には2日と16時間短く、太陽に到達するために、その円周の残りを進む。太陽は月が一巡している間の時間内にその周天の12分の1しか未だ進んでおらず、獣帯の同じ1点で為した合から一緒に出発して東へ進んでいたにも関わらず、両者の独自の動きからして、月は軽やかに進み、短時間で太陽を後ろに置いて行き、27日と8時間後には、月は両者が合を為した点に戻るが、そこに太陽は見つからず、次の合を為すことは出来ず、それを為すまで更に2日と16時間進むのである(訳注:この時間が、地球が黄道を進む時間で30日となる)。その間、月は回転、即ち一巡を進めているが、合(朔)から合まで30日あるので、その内の15日を衝(望)まで太陽を離れて行く間、満ちることに費やす。西を去って東へ向かうこの動きによって、毎日13度と11分進むことが可能である。この度数は1時間に15度であるが、何故ならば獣帯の360度を1日が有する24時間で割ると、1時間に15度となるからである。そして月は独自の動きで東へ48分と少し進み、これが続くので・・・2日間で1時間36分となる。」⁽¹²⁾

4) 時間を知って、その時間の潮汐を知る表

ジョアン・デ・リスボアの図6の表は、潮汐の起こる時間が月(月)の日によって1日に48分ずつ遅れて行くことを知って、潮汐の時間を予想するためのものである。だがこれでは、潮汐が生じることを知りたい場所の時間が分からないと、使い勝手が悪い。これを解決するためにペドロ・デ・メディーナが1552年に「航海の規則書」の中で、太陽の在る方位に拠って、月(月)の日にちの潮汐の時間を知る表を提示している。

図6 ジョアン・デ・リスボア「航海術の書：その日の何時に潮汐が有るかを知る規則」

満潮の時間

このようにこれらの潮汐は、月が毎日、新月になるまで5分の4時間増えることが分かる。

訳注：1/5 時間(12 分)表示を 60 分表示とした。

図7 ペドロ・デ・メディーナ「航海の規則書」：
「潮汐が起こる時間を知るための表」

Tabla para saber a que oras vienen las mareas. fo. liij

Dias de luna	Rumbos.	Dias	Quar tos.
1	Norte quarta al nordeste.	3	3
2	Nordeste.	4	2
3	Neste quarta al nordeste.	5	1
4	Neste.	6	
5	Neste quarta al sueste.	6	3
6	Nesueste.	7	2
7	Sueste quarta al este.	8	1
8	Sueste.	9	
9	Sueste quarta al sur.	9	3
10	Susueste.	10	2
11	Sur quarta al sueste.	11	1
12	Sur.	12	
13	Sur quarta al sudueste.		3
14	Sudueste.	1	2
15	Sudueste quarta al sur.	2	1
16	Sudueste quarta al oeste.	3	3
17	Desudueste.	4	2
18	Oeste quarta al sudueste.	5	1
19	Oeste.	6	
20	Oeste quarta al noroeste.	6	3
21	Desnoroeste.	7	2
22	Noroeste quarta al oeste.	8	1
23	Noroeste.	9	
24	Noroeste quarta al norte.	9	3
25	Nornoroeste.	10	2
26	Norte quarta al noroeste.	11	1
27	Norte.	12	
28	Norte quarta al nordeste.		3
29	Nornordeste.	1	2
30	Nordeste quarta al norte.	2	1

Biblioteca Nacional de España

次ページに翻訳を載せる。

図8：図7の翻訳

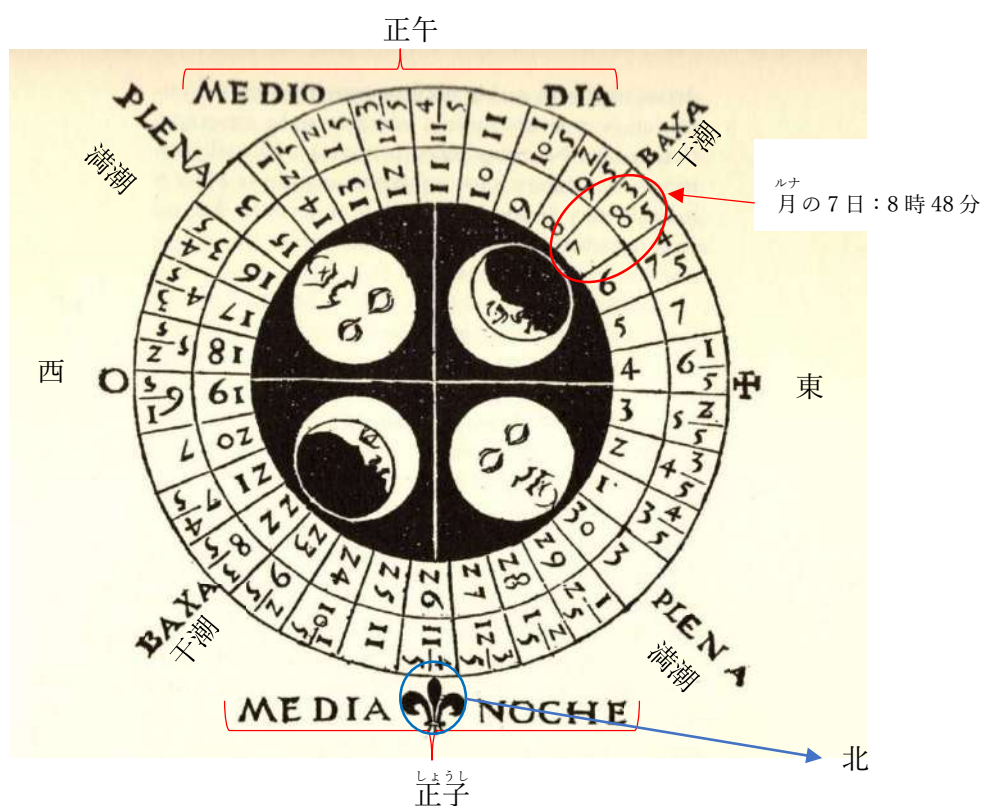
潮汐が起こる時間を知るための表			fo.liiii	
月(ルナ)の日		方角	時	分*
1		北東微東	3	45
2		東北東	4	30
3		東微北	5	15
4		方東	6	
5		東微南	6	45
6		東南東	7	30
7		南東微東	8	15
8		方南東	9	
9		南東微南	9	45
10		南南東	10	30
11		南微東	11	15
12		方南	12	
13		南微西		45
14		南南西	1	30
15		南西微南	2	15
16		南西微西	3	45
17		西南西	4	30
18		西微南	5	15
19		方西	6	
20		西微北	6	45
21		西北西	7	30
22		北西微西	8	15
23		方北西	9	
24		北西微北	9	45
25		北北西	10	30
26		北微西	11	15
27		方北	12	
28		北微東		45
29		北北東	1	30
30		北東微北	2	15

* 分の欄は $\frac{1}{4}$ 時間(クワルタ：15 分)の表示を 60 分/時間表示に換算してある。

マルチン・コルテスは「磁石の方位は 32 で、日数は 30 なので、南西と東西の二つの方位が見当たらない。一つは計算の真中になり、他は終端になるので、月(ルナ)の 15 日は南西微南に置き、16 日は南西ではなく、南西微西に置く。同様に月(ルナ)の第 1 日は北東微東から始めるが、方位が日と丁度合う事が出来ないと言う上に述べた理由による。このようにしても、気になる程の違いはない。」と述べている。

マルチン・コルテスはペドロ・デ・メディーナ「航海の規則書」の図 7 の「潮汐が起こる時間を知るための表」の考えを、円環を用いた図 9 の器具として提案している⁽¹³⁾。

図 9 マルチン・コルテスの「天空及び航海術要覧」の円環を用いた器具



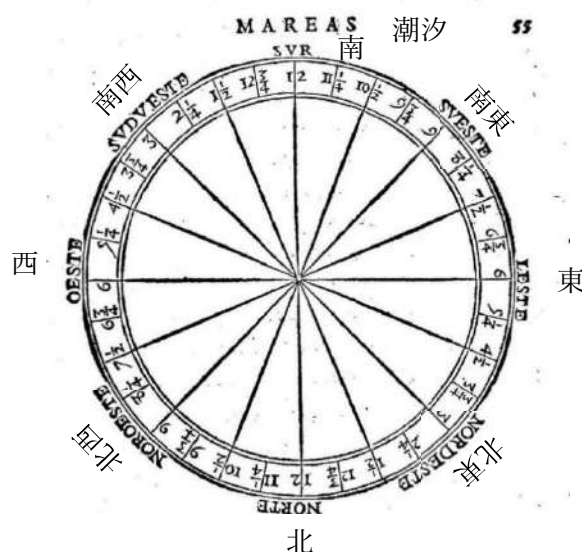
コルテスは同器具を「この計算のために円の形をした一つの図を示すが(図 9)、月について述べた章で触れた理由でこれは精確ではない。・・・この図には二つの円が有る。第 1 である小さくて中心に近いものには合を数える 1~30 までの月(ルナ)の日々があり、第 2 で大きい円には潮汐の時間が見出される。」と説明とする。

この図には太陽が居る場所によって時間を知るために東西北の 3 方位が記されている。南は省略されている。この方位は一見して南北が逆になっているように見えるが、この図は月の朔望によって潮汐を知るための図であると同時に、太陽の居る方位で時間を知るようになっているので、太陽が南中している正午(MEDIO DIA)が上にあり、太陽が北中している正子(MEDIA NOCHE)が下となっている。

この点についてコルテスは、図7の「潮汐が起こる時間を知るための表」の説明の中で、「月が毎日為す動きによって北東あるいは南西に到達すると海は満潮であり、東あるいは西に到達すると半分引いた潮汐であり、月が北西あるいは南東に到達すると、これで海は全く引いており、月が北あるいは南の時は半分満ちた潮汐であることは一般的な規則と言える。これらの方位は、磁針が示す地平線において想像してはならないことに注意しなければならない。そうではなくて、地平線の下の角度に置かれた北を想像し、(下線は筆者山田が付した) 太陽と月はプリメール・モビル(primer movil, 訳注：中世とルネッサンスの可視の天空の更に外にある天界の概念。天体の日周運動を司る。) による動きの中に在る。そこでこれを踏まえて、太陽は、毎日為すこの動きによって、月(月)の30日の中で、毎日磁針の1方向を前に進むことを知らなければならない。そして月(月)の第1日に太陽が北東微東に到達すると、月は北東に到達し、第1の潮汐で、満潮である。太陽が南西微西に到達した時に、月は南西に到達し、第2の潮汐で、満潮であり、既述したように太陽は毎日磁針の1方向を前に進んだ $\frac{4}{5}$ 時間(48分)後に潮汐が起こる。・・(途中省略)・・海は6時間満ちて、別の6時間は引くが、この数は常にぴったりではなく、何回かは満ちるのに時間が多くかかるかあるいは少ないかし、引く場合も同じであることに注意しなければならない。この原因は、時間であったり、海岸の様子であったり、また河の中であったり、岩礁の違いであったりする。」と述べている。マルチン・コルテスの図とペドロ・デ・メディーナの「潮汐が起こる時間を知るための表」(図7)とを対応しても分単位の差はあるが、両者は見合っている。

「元和航海記」の太陽の赤緯表の原典のロドリゴ・サモラーノの「航海術要覧」の1588年版において、同じような器具を提案している。サモラーノの場合は内側の月(月)の日の小円が回転するようになっている。

図10 ロドリゴ・デ・サモラーノの「航海術要覧」の潮汐を知る器具⁽¹⁴⁾



本書の1581年の初版では二つの円と可動式であることを表す図が掲載されていたの

が、第3版の1588年版で図10のように改定されたのである。その理由は書かれた方位の南北が図10のようではなく、普通の方位盤のように上が北になっていたからであると推定する。このことが間違っていることは上で述べた。その改定の際に、内側の可動する小円は省略されてしまったようである。太陽の赤緯表も1581年版に対し、1588年版は新しい計算に基づいて改定されており、「元和航海記」の赤緯表は1588年版所載のものである。1582年の第2版を筆者が見出したことは後述するが、この潮汐を知る円盤は第2版でも初版のままである。

5) 永年朔望表が無い時には黄金数とエパクトが必要

永年朔望表があれば、黄金数とエパクタの両方を知る必要はなく、どちらかを知ればその日の朔望が分かることを説明した。しかし、月(ルナ)の一月を29.5日にしてさえも端数は切り捨てられており、上記した表や器具のように30日にすればなおさら、時間が経てば精度は落ちる。この方法の最大の欠点は、認識した月の朔望の日の潮汐が起こった時間を出発点として潮汐の予測を計算することである。毎日船が居る所の緯度を知るための太陽赤緯緯度法と違って、陸地に近づいた時に必要となる情報なので、この程度の精度で事足りた面も否めない。

上記のように、サモラーノは太陽の方位によって潮汐を知るための外側に来る円板と、月(ルナ)の日に分割された(30日)内側にあって回転する小円板から成る器具を提案しているが、1588年版の「航海術要覧」においては次のような黄金数とエパクタを使った計算方法を、潮汐を知るための主たる方法として説明している。それを次に紹介するが、ちょっとした算数計算をしなければならず、船乗り達にとってそれは面倒であろうと考えて、円板を使った器具を提案したのであった。

「航海術要覧」の第31章 ^{ルナ}月の計算

「月の計算及び潮汐の計算は港、川、河口の浅瀬に出入りしたり、浅瀬のような所を通過したりするのに、船乗り達にとって極めて必要な事である。・・・(途中省略)・・・月が有ることが出来る全ての相はほぼ19年で太陽と同じに成る。・・・(途中省略)・・・この黄金数がコンクリエンテ(concurrante、訳注：エパクタの別呼称)と呼ばれるもう一つの数を生み出すことを言うておく必要がある。それは月(ルナ)が年の始まりに在る日々のことである。その年は、この計算に基づけば、2月の最終日、または3月の初日に始まる。そして終わったばかりの年の全太陰月の他にその時点で通過した月の日々を^{コンプリチスタ}祭日計算家達は(comptistas)はコンクリエンテ(concurrante)と呼ぶ、何故ならば、月齢を知るために他の数と^{コンクッリール}合わさって(concurrir)これから始まる年全体の月齢の計算のために役立つからである。そしてこれら二つの数によって月(ルナ)が何日であるかを知る、即ち月(ルナ)の太陽との乖離を知るためには、次の規則を知らねばならない。

第 1 の黄金数の規則

現在経過している年から、1500 を外に出し、残る年から 20 毎に 1 を取り、丁度 20 となれば、それ(1)が黄金数である。(訳注：例①) しかし丁度 20 でない時は、20 の数(訳注：20 が含まれている数。30 であれば 1、41 であれば 2.) の上に 20 を超過する数を加え、全部で 19 を超えなければ、それが黄金数である。(訳注：例②) 19 を超す場合は、19 を外へ出し、余った数が黄金数である。(訳注：例③)

「訳注：例示

例① $1520-1500=20 \div 20=1 \rightarrow 1$ が 1520 年の黄金数。

例② $1522-1500=22 \div 20=1 \cdots 2 \rightarrow 1+2=3$ が 1522 年の黄金数。

例③ $1578-1500=78 \div 20=3 \cdots 18 \rightarrow 3+18=21>19 \rightarrow 2$ が 1578 年の黄金数。」

第 2 のコンクリエンテの規則

黄金数を 3 で分割し 1 が余れば、コンクリエンテの数は黄金数の数と同じであり、2 が余ればコンクリエンテは黄金数の数よりも 10 多く、何も余らなければコンクリエンテは黄金数より 20 多い。そしてこのコンクリエンテが 30 を超えるならば、超えたものがコンクリエンテである。

「訳注：例示

例① 1615 年の黄金数 1 の場合： $1 \div 3=0 \cdots 1 \rightarrow$ コンクリエンテは 1。

例② 1616 年の黄金数 2 の場合： $2 \div 3=0 \cdots 2 \rightarrow$ コンクリエンテは $2+10=12$ 。

例③ 1617 年の黄金数 3 の場合： $3 \div 3=1 \rightarrow$ コンクリエンテは $3+20=23$ 。

例④ 1626 年の黄金数 12 の場合： $12 \div 3=4 \rightarrow 12+20=32>30 \rightarrow 32-30=2$
 $\rightarrow$ コンクリエンテは 2。」

第 3 の合(conjunción)の規則

コンクリエンテの数を知ったら、直近の 3 月の月の初めから知りたい月全体まで過ぎ去ることになる月の数に加算せよ。そして合算したものが 30 に達しないならば、30 までにいくら足りないかを知り、もし合算したものが 30 を超えるならば、60 にいくら足りないかを知り、その 30 または 60 に足りない数が合(新月)となる月の日にちの数である。

「訳注：例示

例① 1615 年 6 月： $1+(6 \text{ 月}-2 \text{ 月})=5 \rightarrow 30-5=25 \rightarrow 6 \text{ 月 } 25 \text{ 日}$ 、合(新月)、(月齢 29) (実際は前日)

例② 1617 年 6 月： $23+(6 \text{ 月}-2 \text{ 月})=27 \rightarrow 30-27=3 \rightarrow 6 \text{ 月 } 3 \text{ 日}$ 、合(新月)、(月齢 29.3)

例③ 1617 年 12 月： $23+(12 \text{ 月}-2 \text{ 月})=33 \rightarrow 60-33=27 \rightarrow 12 \text{ 月 } 27 \text{ 日}$ 、合(新月)、(月齢 29.2)」

第 4 の満月及びクワルトスの規則

(訳注：クワルト [quarto] は英語の "quater": 4 分の 1 という意味であるが、当時のスペイン (サモラーノもふくめ) では新月から次の新月までを 4 等分した期間の内の最初の期間、即ち新月から上弦の月になるまで [第一のクワルト、英語では first quarter]、と満月か

ら下弦の月になるまで〔第二のクワルト、英語では last quarter。〕を指しているが、最初のクワルトを上弦の月の意味とし、第二のクワルトを下弦の月の意味として使用している例もある)

合の日が月の 15 日の前の日となるならば、合の日数に 15 を加えるとその月の満月の日となる。合が 15 日の後の日となるならば、合の日数から 15 を差し引くとその月の満月の日となる。最初のクワルトは合の 7 日間であり、第二のクワルトは満月の後 7 日間となる。

「訳注：例示

例①1617 年 6 月 3 日:合 → $3+15=18$ 日 →6 月 18 日：満月

例②1617 年 12 月 27:合 → $27-15=12$ →12 月 12 日：満月

例③1617 年 6 月 6 月 3 日:合 →6 月 4 日～6 月 10 日：第一のクワルト（上弦）

例④1617 年 6 月 18 日: 満月 →6 月 19 日～6 月 25 日：第二のクワルト(下弦)

第 5 の上潮と小潮の規則

合(新月)の日と満月の日を上潮で、クワルトスの日々は小潮である。水位が高くなればなるほど、新月あるいは満月により近づき、そして低いほどクワルトスにより近づく。

上記した規則を述べている例

或る船隊がサンルーカル・デ・バラメーダで準備を整え、インディアスに向ってこの浅瀬を去るために時を待っている。当然ながらナオ船が大きければ、この浅瀬を通過するのには、水位が高い必要があるが、そのように水位が高いのは上潮の時だけである。毎月、上潮は月(け)が新月と満月の 2 回であるので、1588 年に船隊が出航したいであろうと予想する月である 6 月の上潮と小潮が何時であるかを知りたいとしよう。最初に 1500 を外へ出すと 88 になり、その 20 毎に 1 を取ると 4 となり、これに 80 を超過する 8 と合わせると、第 1 の規則によって、黄金数は 12 となる。この 12 を 3 で割ると 4 となり、余りが無いので、コンクリエンテは黄金数よりも 20 多いので、第 2 の規則により、30 を外に出すとコンクリエンテは 2 となる（訳注： $32-30=2$ ）この 2 を 3 月の月の初めから当月の 6 月までの 4 カ月と一緒にすると 6 になる。6 は 30 に 24 足りないので、第 3 の規則によって 6 月 24 日に合(新月)となり、合(新月)の日に 7 を加えると、7 月 1 日となり、今言っている日々が第一のクワルトである。そして合の 24 から 15 を差し引くと 9 が残り、その日が満月である。満月の 9 にさらに 7 を加えると 6 月 16 日となり、第 4 の規則によって、それらの日々がもう一つのクワルトとなる。上潮、即ち 6 月で大潮なのは、7 月 1 日、そして第 5 の規則により、6 月 16 日である。」

インターネット/web の ASTRO pixel.com. の phases of the Moon（本稿 34 ページ、図 21 参照）は紀元前 2000 年から紀元 4000 年までの朔望の日時を GMT 時間で提供しているので、1617 年 6 月の月の相を下記に転写する。セビリャの経度は $W5^{\circ}59'13''$ なので、GMT よりも約 24 分遅い時間であり、これらはサモラーノの計算とほとんど齟齬が無い。

ASTRO pixel.com. の phases of the Moon の 1617 年 6 月の月の相

新月	: 6月3日 12時 37分	(サモラーノ:6月3日)
上弦の月	: 6月11日 5時 7分	(サモラーノ:6月10日)
満月	: 6月19日 1時 4分	(サモラーノ:6月18日)
下弦の月	: 6月25日 22時 56分	(サモラーノ:6月25日)

6) 毎年の朔望表:「航海指南書」の朔望表

サモラーノの説明はかなり精確な結果を得られるとは言え、パイロット達にとって、これらの規則を記憶するか、そうでなければ船上で書物、あるいは自分で作ったメモを読んで、計算しなければならなかった。それを簡略化するために上記の円環の道具が考案されたが、それでも、これを操作する必要がある、かつ精確なものではなく、時が経てば誤差が大きくなった。月の満ち欠けの朔望表は、太陽の高度の毎日の変化の赤緯表を黄経から計算するのと違い、計算そのものは容易で、赤緯表のように4年間毎日のものを作る必要はなく、1カ月にほぼ2回の合と衝（朔と望）の19年分の日数（太陽の赤緯表のほぼ3分の1）のものを作ればよいので、19年周期の永年朔望表を作成することは容易に考えられたことであった。

この永年朔望表が作成される前段階は、まず毎年の朔望表を作成することである。サモラーノは、上記したように航海術の書である「航海術要覧」(初版は1581年)には朔望表を載せていないが、宇宙形状学者(コスモグラファー)で数学者であった彼が1585年にセビリヤで出版した「年次記及び時間の論理の書(Cronología y Reportorio de la Razon de los Tiempos)」には1583年から1630年までの毎年の朔望表を載せている。航海以外に一般には用途が無い太陽の赤緯表は載せていない。一般用朔望表(スペイン語でルナリオ,Lunario)や「歳時暦」ではなく航海術書にこれを載せたのは、筆者の知る限りでは、ディエゴ・ガルシア・デ・パラシオによって1587年にメキシコで出版された「航海指南書」⁽¹⁵⁾だけである。同書の前半は航海術についての案内書となっており、その中で潮汐、朔望についても上記のサモラーノに劣らない詳しい説明をしている。同書は二人の人物の対話形式で話が進むが、「潮汐の規則」と題する第2部、第7章において図9のマルチン・コルテスの「天空及び航海術要覧」の円環を用いた器具の図とほぼ同じ図によって潮汐の時間を知る方法を述べている。そして第3部、第3章「月齢表とその説明」で、生徒役の男が「月と太陽の合と衝を無限に知る法則を教えてください。それが教えていただければ、きっと航海で上手に使うことに責任を持ちます。」頼むと、先生役の男は「喜んで致しましょう。・・・今年の1586年から(1604年までの19年間)のを次に載せるので、望みの年を探して下さい。左の第1欄は1月から12月までの月が、第2欄に全ての合と衝が載せられています、それは緯度が19度35分のメキシコ市の子午線⁽¹⁶⁾に合わせてあり、この太陰暦が示す日はその調整が済んでいることに注意して下さい。また正午における天文計算に従っており、次の日の正午まで常にそこに名前が挙げられた日に先立っており、これから示す時間と分はその原則に拠っていることにも注意されたい。例えば、8月13日の23時16分と記されている場合、それは8月の13番目の日になって、その正午を過ぎて23時16分が経過した時間と理解しなければならないということです。即ち、その合は8月14日の正午の37分前(訳注:

44 分の間違いと考える。何故ならば、24 時間－23 時間 16 分＝44 分。即ち午前 11 時 44 分)ということなのです。月の右側の第 3、第 4、第 5 の欄には太陽と月の合または衝が起る日、時、分があります。この章の始めで、この朔望暦は恒久的なものであると言いはしましたが、この表を理解して、どのようにこれを使うか知ってもらうためだけの表でしかなく、正しいものではありません。それ故に、貴殿においては 19 年間の 19 の欄は回転をして、一つの同じ宮(訳注:天宮 12 宮)において再度太陽と合を為すことに注意を払われたい。ただし、僅かながら度数が少ないが、それが 1 日以上差に至ることはありません。そこで、この我々の朔望暦に書かれているものに 19 年の回転毎に 1 日を加えれば、別のものを作ることなく、恒久的に役立たせることが出来ます。・・・これと次に続く表で貴殿が私に頼まれたことは満たされるでしょう。」(訳注:下線は筆者)

この中で述べていることで注意すべきは:

- 1) 次の 22 ページから始まるのは「朔望表 (ルナリオ,Lunario)」である。
- 2) 「メキシコ市の子午線に合わせてある。」即ち本初子午線はメキシコ市である。
- 3) 「正午における天文計算に従っており、次の日の正午まで常にそこに名前が挙げられた日に先立っている。」即ち 1 日を前日の正午から当日の正午までとする数え方。
- 4) 「この朔望暦は恒久的なものである」が「表を理解して、どのように使うか分ってもらうためだけの表でしかなく、精確なものではない。」「それ故に 19 年間で回転させて一つの同じ宮において再度太陽と合を為すことに注意を払う。ただし僅かながら度数が少なく、この表に 19 年の回転毎に 1 日を加えれば恒久的に役立たせることが出来る。」

今まで種々引用している諸書の中で「朔望表」または「朔望暦」という用語がここで初めて現れる。次に本初子午線がメキシコ市であることが明確にされており、朔望は月を見る場所によってその時間が変わることを認識し、それを読者に示している。朔望表の経度については項を改めて論ずるが、ヨーロッパ内の都市であれば、都市間でそれ程大きな時差が無いので、基準となる子午線が何度であるかは 6 時間～7 時間の時差があるメキシコ市とは比べものにならないくらい問題の程度が低いことである。即ち、ヨーロッパで作られた朔望表がアメリカ大陸や、アジアで使われる時は、大きな時差を常に意識しないと使えないのである。筆者はこの理由が、ガルシア・デ・パラシオの「航海術指南」がわざわざ 19 年分の朔望表をメキシコの子午線で作成し、他の航海術書に毎年朔望表が載っている例が見当たらないことの理由の一つと考える。なお、後述するが「元和航海記」の朔望表は、当時のグリニッジの子午線で計算されている前述の ASTRO pixel.com.の朔望との比較によってカナリア諸島近辺の子午線で作られていることがわかる。3 番目に、当時の天文計算は正午から始まり、真夜中から始まる一般に使われる時間ではないことが説明されている。最後に、この表は恒久的に使えるものであるが、完全に精確なものではないことが明言されている。この表は後で紹介する所謂「永年朔望表」の形式に則ったものではないが、永年朔望表、少なくともその一歩手前のものと言える。

図 11 デイエゴ・ガルシア・デ・パラシオ「航海指南書」の朔望表の第 1 表

Año de M. D. LXXXVI.		1586 年		
¶ Meses. 月		日	時	分
		Dias.	Horas.	Minu.
1 月 ↓ 12 月	Encero.	llena. 衝	9 4	1 7
		conjun. 合	1 8	2 3
	Febrero.	llena.	0 3	0 5
		conjun.	1 7	1 7
	Março.	llena.	0 4	1 4
		conjun.	1 9	1 2
	Abril.	llena.	0 2	2 3
		conjun.	1 8	1 4
	Mayo.	llena.	0 2	0 8
		conjun.	1 7	2 3
	Junio.	llena.	3 1	1 7
		conjun.	1 6	0 5
	Julio.	llena.	3 0	0 3
		conjun.	1 5	1 5
	Agoſto.	llena.	2 9	1 6
		conjun.	1 3	2 3
	Septiẽbre.	llena.	2 8	0 7
		conjun.	1 2	0 8
	Oõtubre.	llena.	2 7	0 0
		conjun.	1 1	1 7
	Nouiẽbre.	llena.	2 6	1 7
		conjun.	1 0	0 3
	Deziẽbre.	llena.	2 5	1 1
		conjun.	0 9	1 4
		llena.	2 5	0 2
¶ Este Año tendremos. この年の有するもの				
太陽周期	De cyclo ſolar.	27	Letra Dominical.	E 主日文字 E
黄金数	De Aurco numero.	10	De Epacta nucua.	10 新エバクタ 10
祝日関連	Indicion Romana.	14	Septuageſima. a	2 ã Febre.
	Ceniça, de Febre. a	19	Pascua de Refurre. a	6 ã Abril.
	Aſcenſiõ, de Mayo. a	15	Pentecoſtes. a	15 ã Mayo.
	Corp. Chriſt. ã Juni. a	5	Aduiẽto del Señor. a	30 ã Nouiẽ.
祝日関連				

7) ヨーロッパにおける天文表の発達⁽¹⁷⁾

12～13 世紀のスペインでは、ギリシャ語、アラビア語、ヘブライ語で書かれた数学、天文、医学、薬学等の多くの重要な書物がラテン語に翻訳された。アラビアでは、インドの天文学が取り入れられると共に現在のイエメン辺りで蓄積されていた理論的な体系を持たない天文知識が 7 世紀のイスラム教の成立によって、これに取り込まれた。イスラム教は太陰暦を使っており、この暦を用いての教義の解釈と実行、そして宗教行事のために天文学を必要とした。ラマダンの聖月の初め、種々の宗教行事の日時、上弦の月の出現時期、祈祷に当たっての 1 日に 5 回の時間、各地のモスクが対面しなければならないメッカの方向、モスクの壁の方向（キブラ）が含まれる。また物事の決定に占星術が奨励されたことも天文学が重要視された一因であった。天文学が発達しイランのマゲーレ、サマルカンドなどにいくつもの天文台が造られて天文観測が行われ、それらの天文学の理論的根拠としてプトレマイオスのアルmageスト等の著作が 9 世紀初めにアラビア語に翻訳された。それと同時に天文学上の諸問題を解決するために球面三角法を含む三角関数の研究が発達した。必要なパラメーターを計算するためにその都度三角関数の複雑な問題を解くことは大変な労力と時間を要するので、その手間を省くようにした関数表も発達した。これらはアラビア語で**ジジュ(Zij)**と呼ばれた。後にスペイン、あるいはポルトガルのユダヤ人の数学者や宇宙形状学者達を経由してヨーロッパに導入された。

アルmageストはプトレマイオスの理論の基本となる書物であるが、毎日の天体の位置や時刻を知るために最適な構成になっているとは言えず、それらを知る過程を容易にするためにプトレマイオスは「**簡易表(Procheiroi Kanones, 通称 HandyTables)**」と称されるキャノンを含む表を作成した(筆者未読)。この簡易表が、これから述べるヨーロッパで作られる天文諸表の元となったという。

11 世紀後半にトレドにおいてイスラムの天文学者達は所謂「**トレド表(Toledan Tables)**」⁽¹⁸⁾(図 12 参照)と呼ばれることになる天文表を作成した。この表は、イスラムの何人かの天文学者達の著作からの要素をピックアップしたもので、諸表によって異なった黄道傾斜角が使われるなど、統一した天文理論を有していなかったが、類似の書物が無かったヨーロッパで歓迎された。

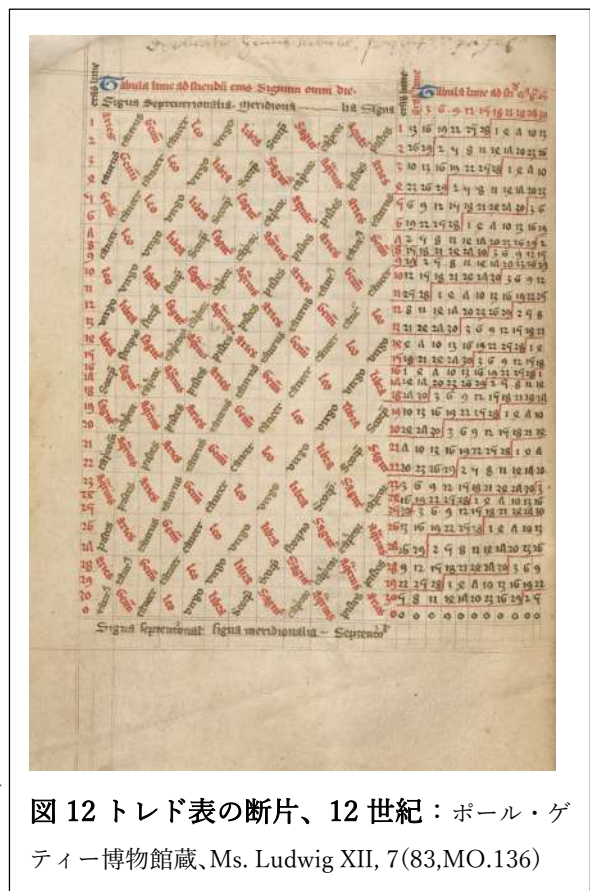


図 12 トレド表の断片、12 世紀：ポール・ゲティー博物館蔵、Ms. Ludwig XII, 7(83,MO.136)

中世後期の天文学の研究において、13 世紀のスペイン、カスティーリャのアルフォンソ 10 世王の活動が特筆され、太陽の赤緯による天文航法へ基礎を提供し、航海術にとってとりわけ大きな役割を果たした。そして同王の下でトレド表をモデルにして、理論を統一し、新しい観測結果を取り入れて 1272 年頃に「**アルフォンソ表 (Alfonsine Tables)**」⁽¹⁹⁾と言われる表が編纂された。この表は太陽、月、そして主要惑星の獣帯（ゾディアック:zodiac、即ち 12 宮帯）における位置を計算するためのものであって、いかなる時と場所を選んでも、惑星の黄経・黄緯、月の相、月と太陽の蝕、そして暦での日が得られるための天文表であった。この表は元来カスティーリャ語（所謂スペイン語）で書かれており、ヨーロッパ諸国に広く流布することはなかった。

しかし、これがラテン語に翻訳されると、ヨーロッパ中に広まり、原典のカスティーリャ語のものは、散逸してしまった。そのラテン語への翻訳はフランスのパリ大学で行われた。その中心人物はジョン・オブ・サクソニー(John of Saxony)で、彼は複雑な計算を要する天文表を少しでも多くの学生達が使えるようにアルフォンソ表をラテン語に翻訳し、パリの本初子午線を使った経度を用い、それまでの天文表には書かれていなかった、それらの表をどのように使うかを説明したキャノン(canon、当時の天文表においては、使用のための説明と指示文をこのように呼んだ)を付け加えた。また、計算をし易くするために、60 進法が首尾一貫して使われた。1 日も 24 時間ではなく 60 等分して、時間を 60 の分数で数桁に渡って表された表を作った。ジョン・オブ・サクソニーの表は手写本で広くヨーロッパに行き渡ったが、最初に印刷出版されたのは 1483 年にヴェネチアであった。当時の天文学者(あるいは占星術師)以外の人が天文表を見ても、理解することは極めて難しかった。筆者は、その理由はいくつかあるが、まずラディックス(radix)であると考え。これは表に現れる変化する数値の起点となる数値、あるいは出発の時点で、例えばその時間の起点から、その表を使おうとしている時点までどれだけの時間が経っているかを正確に計算しなければならないことである。そのために 60 進法で表記されていることが役に立った。また、表は天体の平均速度で計算して、12 宮(獣帯)の中での位置(黄経と黄緯)にあるかが示されている(例えば太陽では平均太陽時)が、実際の天体の速度は一定ではなく、観測でしか知ることは出来なかった。その観測で得た時間(例えば太陽では視太陽時)との時刻の差を均時差と言い、古い天文表はその均時差の表を有しているので、補正計算をして、求める実際の時刻を得るのである。この均時差は現代においては太陽に関してだけ専ら使う用語になっているが、当時においてはこの均時差が、対象となる天体毎に与えられ、英語の equation に当たる語が使われた。そして天体の黄経・黄緯の計算のパラメーターには三角関数計算が用いられた(4 桁以上の 60 進法で表示)ので、そのために様々な三角関数表が付帯していた。また天体に関する数値はパリの子午線で計算されたものであったので、ヨーロッパ各地の経度の表が付けられ、各地の子午線で数値を得ることが出来るようになっていた。このアルフォンソ表をベースとして、15 世紀の後半には新たな天文表がアルマナック(almanac)、あるいはエフェメリデス(ephemerides)、カレンダリウム(Kalendarium)等のタイトルを冠して現れた。

ゲオルグ・フォン・ポイエルバッハ (Georg von Peurbach) はオーストリア人で天文学を学び主にイタリアで教鞭を取り、その弟子のドイツ人レギオモンタヌス (Regiomontanus) は師の後を継いで「**アルマゲスト** (Almagest)」⁽²⁰⁾ のギリシャ語からラテン語への翻訳を完成させ、天文諸表を作った。彼の黄道傾斜角 ($28^{\circ} 23'$) などの新しい数値はポルトガルの天文学と航海術に影響を与えた。

同じ頃、スペインのサラマンカ生まれのユダヤ人アブラハム・ザカート (Abraham Zacuto) がそれまでのアルフォンソ表やその他の表をベースにした万年暦の元となるヘブライ語の書物「**イブル** (ha-Hibbur ha-gadot)」 (通称「イブル」) を 1478 年に完成させた。

1492 年のスペインのユダヤ人追放

図 13 15 世紀中頃の手写本アルフォンソ表
最初のページ (スペイン国立図書館蔵)



令によって、ポルトガルに移り、その宮廷に召し抱えられ、ヘブライ語の「イブル」は「**万年暦** (Almanach Perpetuum)」に発展し、スペイン語、そしてラテン語に翻訳され 1496 年に⁽²¹⁾ポルトガルで出版された。(図 14 参照) この書は三角関数表を用いた計算の必要がなく、関数表はもはや載っていない。ラディックスは 1473 年で、サラマンカの子午線が用いられており、初めて精確な太陽の赤緯表が載せられた。航海術史としては、天文航法に貢献したこの太陽の赤緯表にハイライトが当てられ、極めて多くの研究が為されているが、この「**万年暦**」に載せられた天文表の中で最も多くの紙数を占めるのは月に関する表である。月に関する表の主なものとは図 14 のラディックスを 1473 年とする毎日の月の運行表 (12 宮中の角距離で示されている) と、もう一つは図 15 の 1478 年をラディックスとする月の朔望表である。これらの 2 種類の月に関する表はどちらも 31 年分で 1 セットとなっている。これについて、「第 4 章 月の真の位置を知るため」のキャノンの冒頭に「最初に知ることは月の周回が 31 年であることで、これによって 31 年使えるために 31 個の表が載せられている」となっており、これは太陽暦と太陰暦の出発点が合致する周期が 31 年であることを意味する。即ちメトン周期の黄金数の 19 年ではない。アラビアでは中世に 30 年の周期が使われてお

り、そのことについては「アルフォンソ表」にも、またサモラーノの「年次記及び時間の論理の書」にも述べられている⁽²²⁾。しかし、この31年はアラビアとは関係なく、カタルーニャの14世紀のユダヤ人天文学者ヤコブ・ベン・ダビッド・ボンジョン(Jacob ben David Bonjorn)の周期(11,325日=31ユリウス年+2日)を使ったものであることが確認されている。⁽²³⁾ 中世及び近世初期の英国においてもキリスト教の祭日を決めるためのアラビアの暦も含めた研究がなされ、多くの暦の手写本が作られた(ロジャー・ベイコン、ベーデ、等々。図19もそうした暦の一つの図柄)。

8) 1年毎の朔望表(ルナリオ)の始まり

ザクートの「万年暦」の元になるヘブライ語の書物「イブル」が書かれた

1478年と同じ頃、ポルトガルの天文航海と繋がり深いドイツのレギオモンタヌスの「エフェメリデス(Ephemerides)」が1474年にニュルンベルグで出版され、「カレンダリウム(Kalendarium)」⁽²⁴⁾が1476年にヴェネチアで出版された。後者には19年間の黄金数周期の月の朔望表と、書名通りの毎月・毎日の暦にキリスト教の宗教行事が書き込まれ、いくつかの主要都市の経度表を含んでいる。図16-1が「カレンダリウム」の各地の経度表。当時の経度は現在のように度・分で表す他に $360^\circ=24$ 時として、時・分で表しているものもある。また「エフェメリデス」は図16-2のように見開きの左のページに太陽、月、惑星の毎日の黄経を記し、右のページに太陽と惑星に対する月の相と、その右に太陽と惑星の互いに対する相を記している。このザクートとレギオモンタヌスの書の朔望表のラディクスは3年の違いしかない。両書の大きな違いは、第一に「万年暦」はそれまでの天文表の伝統を受け継いで、太陽、月、惑星の運行の位置、月の朔望から成る天文表で、いわゆる暦は簡単なものしか付いていない。それに対して、「カレンダリウム」は毎月の宗教行事等の記載を充実させた暦と朔望表、日食・月食の予測を記載した現代の概念の暦に近づいている。この書にはニュルンベルグを本初子午線としたヨーロッパ各都市の経度の表が有り、これによってそれぞれの都市における朔望の時間が容易に計算出来る。本初子午線が明確にされ、求めたい

図14 アブラハム・ザクート、「万年暦」、1496年、スペイン語版:1986年、ポルトガルで出版されたファクシミリ版より、

「1473年をラディクスとする月の運行表」

Zabala pma lune cypria radice 1473					
march	april	may	june	july	august
1 0 10 13 30	2 3 42 14	3 4 53 35	4 21 4 33	5 26 5 42	7 10 51 47
1 1 12 35	2 15 23 34	3 17 32 35	5 3 42 39	6 9 10 43	8 0 10 45
1 13 23 34	2 27 12 34	3 29 50 30	5 10 44 40	6 22 49 44	8 15 23 48
1 15 10 33	3 9 31 34	4 12 28 37	6 0 7 40	7 6 42 44	8 0 23 47
1 2 7 23 33	3 22 13 34	4 25 29 37	6 13 53 42	7 21 21 45	8 15 22 47
1 10 14 33	4 5 1 35	5 8 38 38	6 23 10 43	8 0 13 46	20 0 0 46
7 3 2 34 34	4 17 40 36	5 21 47 40	7 12 48 44	8 21 20 46	10 14 17 44
7 11 59 34	5 0 41 36	6 5 45 41	7 27 18 45	8 0 12 46	10 23 18 43
9 3 27 17 35	5 13 53 37	6 19 52 42	8 12 02 46	9 20 51 45	11 12 3 48
10 4 9 46 36	6 27 29 38	7 4 13 44	8 27 12 46	10 5 15 44	11 25 23 49
11 4 22 31 38	6 11 23 42	7 18 10 45	9 11 54 45	10 19 30 43	0 3 40 48
12 5 5 24 39	6 25 31 44	8 3 29 46	9 26 21 44	11 3 30 41	0 21 32 50
1 5 13 54 41	7 9 50 45	8 13 15 46	10 11 4 43	11 17 14 30	1 4 6 35
1 21 11 42	7 24 20 46	0 3 7 45	10 25 20 41	0 0 31 38	1 16 24 33
1 5 10 24 44	8 9 19 47	9 18 2 46	11 9 12 40	0 13 34 37	1 29 8 34
1 7 0 27 45	8 24 22 46	10 2 44 43	11 22 53 38	0 26 28 36	2 11 47 33
1 7 15 11 47	9 9 20 46	10 17 4 42	0 5 48 37	1 9 22 35	2 24 11 33
1 8 0 7 48	9 23 51 46	11 0 52 48	0 18 47 37	1 22 1 34	3 0 8 34
1 8 15 1 49	10 7 45 44	11 14 13 48	1 1 22 36	2 4 3 34	3 17 57 34
20 8 29 23 48	10 21 14 44	11 27 10 40	1 13 20 36	2 15 5 34	3 29 50 35
21 9 13 17 49	11 4 34 45	0 9 53 38	1 25 10 36	2 27 22 33	4 11 58 36
22 9 26 59 47	11 17 33 44	0 22 0 38	2 6 54 36	3 0 5 34	4 24 23 37
23 10 10 48 45	0 0 43 40	1 4 7 37	2 13 37 35	3 21 11 35	5 1 05 38
24 10 24 21 44	0 14 34 38	1 15 5 30	3 1 05 35	4 1 10 36	5 10 43 40
25 11 7 44 42	0 28 42 37	1 27 5 30	3 12 20 36	4 15 28 37	6 2 43 41
26 11 20 33 42	1 0 3 30	2 10 30 35	3 24 10 36	4 27 50 38	6 15 41 42
27 0 3 7 38	1 13 50 36	2 22 31 35	4 0 17 37	5 10 17 40	6 28 47 45
28 0 15 36 37	2 0 40 35	3 3 20 35	4 12 20 38	5 23 4 41	7 11 50 46
29 0 27 53 36	2 12 34 35	3 15 5 36	5 0 30 39	6 0 11 43	7 28 7 48
30 1 10 1 36	2 24 15 35	3 28 5 38	5 13 11 41	6 19 58 44	8 12 5 49
31 1 21 58 35	0 0 0 0	4 8 45 37	0 0 0 0	7 3 12 45	8 25 57 49

土地の経度が分らないとその土地の朔望の時間は計算できない。

図 15 アブラハム・ザカート、
「万年暦」、1496 年出版、「朔望表」

朔 望

Tab. conjunctionum & oppositionum

ラディクスが 1478 年であることが言
明され、31 年周期となっている。

図 16-1 レギオモンタヌス、「カレンダリウム」、
1476 年出版 「各地方の経度表」

TABULA REGIONVM.

	b.m.	G		b.m.	G
Hybernia	m	1 16 59	Madeburgum	a	0 16 54
Scotia	m	0 36 59	Erlordia	a	0 4 51
Oxonium	m	0 51 53	Lips	a	0 10 51
Comptellum	m	1 40 45	Incoltradium	a	0 2 49
Lylibona	m	1 40 41	Nuremberg	a	0 2 49
Toletum	m	1 24 41	Ratis bona	a	0 6 49
Conclaba	m	1 27 38	Vima	a	0 0 47
Celaraugula	m	1 6 41	Praga	a	0 24 50
Rhocomagus	m	0 43 50	Vraclama	a	0 40 51
Parisijs	m	0 30 48	Cracovia	a	0 56 51
Lugdunum	m	0 31 45	Calcutia	a	0 56 50
Burdigalia	m	0 52 45	Buda	a	0 50 47
Aumio	m	0 32 44	Segna	a	0 32 45
Tolola	m	0 43 43	Vienna Pannonie	a	0 15 48
Vienna prouincie	m	0 30 44	Pacaua	a	0 10 48
Mililia	m	0 28 43	Salzburgum	a	0 12 48
Prugis	m	0 36 52	Iudeburgum	a	0 14 47
Gandauum	m	0 24 52	Villacum	a	0 13 46
Traiectum	m	0 12 52	Brixina	a	0 8 45
Colonia agrippina	m	0 13 51	Venerie	a	0 10 45
Machilina	m	0 24 51	Ancon	a	0 14 44
Maguntia	m	0 15 50	Roma	a	0 20 43
Herbipolis	m	0 4 50	Tarentum	a	0 44 40
Argentaria	m	0 12 47	Brundunum	a	0 40 39
Constantia	m	0 10 46	Neapolis	a	0 36 41
Augusta vindelicia	a	0 10 46	Florentia	a	0 10 43
Dacia	a	0 36 58	Mediolanum	a	0 0 44
Suetia	a	0 28 62	Taurinum	m	0 2 43
Lubeca	a	0 16 56	Genua	m	0 4 43
Daniscum	a	0 56 56	Sardinia	a	0 2 38
Prunluga	a	0 0 53	Sicilia	a	0 30 37

ニュルンベルグが本初子午線 h:時、m:分

図 16-2 レギオモンタヌス、「エフェメリデス」、1474 年出版、「1474 年 11 月の天体暦」

. f. a. m. s. f. a. f. d. f. d.

November

Omnia fan.

Leonardi

Martini epi

Bricci

Elizabeth

Clementis

Kathering

Andres

. Alpeit? lunis ad solis & planetas. Solis & planetarum iter fe.

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

左頁 右頁

太陽、月、惑星の毎日の黄経

月の太陽と惑星に対する相、
その右に太陽と惑星のお互いに対する相

朔望表を含むこれらの書が現れた頃、1485年にバルセローナでベルナ・デ・グラノラックス(Bernat de Granollachs)によってカタルーニア語で描かれた「朔望表(ルナーリ:Lunari)」⁽²⁵⁾が出版された。(図17)この小冊子は1485年から1550年までの66年間の1年毎の毎月の朔と望の日時が記され、暦は無く、表の下に宗教行事日がシンプルに書かれただけの月の朔望に特化した小著である。(図17)バルセローナを本初子午線とし、地中海を挟んで関係の深かったイタリアの各都市の経度表が載せられているが、バルセローナ以外のスペインの都市のものは無い。今までの、もっぱら天文学者が苦勞して作り、そして使うのにも手間のかかった天文表と違い、一般人の識字者であれば、誰でも容易に使いこなすことが出来た。

著者のグラノラックスは天文学者ではなく、アラゴン王国の宮廷侍医の系統にある医者であり、バルセローナ市の百人評議会のメンバーであったため、天文学者向けではなく、より一般的な用途(教会、医学、航海、農業、占星術)の需要が多いことを念頭に置いて簡易な朔望表を作成したのであろう。この本はラテン語、カスティーリャ語、イタリア語のトスカナ方言に翻訳され、88版の出版が確認されており、その内、揺籃印刷本(インキュナブル)が40版を占めている。約5万冊が出回ったであろうと推定されている。1937年にジョージ・サートンが行った全世界の揺籃印刷本の調査では、最も多く出版された本(①大聖アルベルト〔トマス・アキナスの師〕、②アリストテレス、③ヒッパルコス・・・)の11番目に当たり、トマス・アキナス、アビセーナ、アヴェロエス、プトレマイオス達よりも多い結果であった。⁽²⁶⁾ 天文学者ではないが、太陰月の長さ、日食・月食の予測などの天文学上の数値が極めて精確であることが確かめられている。朔望表についてもメトン周期で単純に繰り返したのではなく、観測結果を取り入れていると考えられている。

このグラノラックスの「朔望表」に、月毎に農業、占星術から来る医学的知識、俗信などを記し、挿絵を多用した一般受けする本が1492年にスペインで、アンドレス・デ・リー(Andres de Li)によって「歳時暦(レペルトリオ・デ・ロス・ティエンポス、Repertorio de los Tiempos)」⁽²⁷⁾のタイトルの下に出版され、世間に広まった。(図18) アンドレス・デ・リーの人物像については余り分かっていない。このグラノラックスの形式の「朔望表」、そして「歳時暦」(後の書物には「Reportorio:レポルトリオ」と名付けるものも出てきた)の名称が取り入れられた様々な書物が出版された。(図26) しかし、イベリア半島の両国に残存する16世紀最初期の航海術案内書は「ギアス・ナウチコス“Guias Náuticos”」と呼ばれ、ポルトガルのエボラとドイツのミュンヘンに最古のものの断片が残されているが、その内容は太陽の赤緯表が主となっており、朔望表は無い。

上述したように、サモラーノの「航海術要覧」には永年に使える毎年の朔望表は載せられておらず、朔望の日と時間をどのように計算するかが説明されているだけで、それを簡単に行うための円盤状器具が提案されている。しかしサモラーノもグラノラックスの両書の形式に刺激され、そのコスモグラファーとしての専門性を生かして「歳時暦」の形態を充実させた大冊の「年次記及び時間の論理の書」(註⁽²²⁾を参照)を1585年に出版した。これには、

首席ピロートとして先輩のイエロニモ・デ・チャーベス(Chaves,Hierónimo de)がほぼ同名で内容もよく似た 1548 年に出版した「年次記即ち歳時暦(Chronología o Reportorio de los Tiempos)」⁽²⁸⁾を踏襲していたのである。

すなわち当時のスペインの航海術を管理していたセビリャ商務館が、航海術書と同時に朔望表が載った歳時暦を出版しており、航海者達はその歳時暦所載の朔望表を使ったのであろう。航海術と歳時暦の 2 種類の書物が同じ商務館から出版されたことが、航海術に特化した案内書にこの歳時暦のような毎年の朔望表が載せられなかった理由であろうと筆者は考える。

ガルシア・デ・パラシオの「航海指南書」に図 11 のような毎年の朔望表が載っている理由は、同書は第一部が航海術、第二部が造船についての海事に関する内容でありながら、セビリャの商務館とは関係のない、海事の仕事に直接携わっていない高級官吏がメキシコで出版した書物であり、航海者の便利を図って朔望表も載せたのであろう。同表の本初子午線はメキシコ・シティーであり、アメリカで航海する者にはこの方が便利である。セビリャの商務館で出版されたものは全てセビリャを本初子午線としている。

9) 当時の航海術書に載せられた永年朔望表

世間一般で使われる歳時暦の朔望表は何年間分の毎年の毎月のものであったが、航海用専門の書物には概してそれは載せられなかった。では、航海術書には黄金数やエパクタを用いて計算する方法だけが記されていたのかというと、計算方法だけでは船上でピロートに一々計算することを求めることになり、実用に当たっては親切とは言えない。そこで、毎年ではない永年の表が付けられたのが既述した 1595 年にジョアン・バプチスタ・ラバーニャが出版した「航海のレジメント」で、図 2 に示した「天文学者達による全ての年の新月の表」である。これは朔望表ではなく朔(新月)だけの表であった。ただし、このラバーニャの著書が永年表だけを載せた最初の航海術書であるかどうかについて筆者は確かめたものではないが、かなり初期のものであろうと考える。朔と望の両方を記した永年表(毎年の朔望表ではなく)で筆者が知る限り最も古いものは、ヘロニモ・コルテス(Geronimo Cortes)が本初子午線をバレンシアとして朔望表を作り、1601 年にマドリッドで出版した「全般的用途の新永年朔望表及び歳時暦(Lunario nuevo, perpetuo, y general, y Pronóstico de los tiempos, universal)」⁽²⁹⁾である。ポルトガルで 1602 年に出版されたアンドレ・ド・アベラール(Andre do Avelar)の「最も多く刷られた歳時暦(Reportorio dos Tempos mais copiosos)」⁽³⁰⁾はヘロニモ・コルテスの永年朔望表とほぼ同じ形式であるが、リスボンが本初子午線となっている。この書で注意を引かれるのは、1594 年に出版されていたサモラーノの「年次記及び時間の論理の書」の朔望表と、表の出発点(ラディックス)の 1596 年から 1606 年まで、朔望の時間が、誤字の類によると思われる若干のものを除き、きっちりとセビリャとの時差分の 6 分遅くなっていることである。ただし 1607 年以降になると、サモラーノに対して規則性の無い大きな差異が生じており、明らかに別途の計算をしている。アベラールは日本(Iapon)の経緯度を載せており、北緯 30°、リスボンから東へ 10 時間 24 分としている。これは東経

約 140° となるが、グリニッジを本初子午線とすると東経約 149° で、パプア・ニューギニア辺りを通る子午線上となる。スペインの歳時暦の本初子午線はその著者の本拠地であるバルセローナ、マドリッド、セビリャ、サラゴサ、トゥデーラ、ブルゴス、バレンシア、そしてメキシコ市等様々であり、ポルトガルのものはリスボンであった。ドイツのものはニュルンベルグであるものが多いが、その他の都市のものもある。プトレマイオスなど中世以前のものは、彼等の地理上の認識の最西端であるカナリア諸島あたりとなっている。もちろん当時カナリア諸島が発見されていたわけではなく、地中海を西へ出た所にあると考えられた架空の「幸福の島」であった。

図 19 ヘロニモ・コルテス、「全般的用途の新永年朔望表及び歳時暦」

朔と望の永年表が続く

signe de las Tablas perpetuas de las conjunciones y llenos de la Luna.

	Enero.	Febrero.	Março.	Abril.	Mayo.	Junio.
	(Dias. Hor.)	(Dias. Hor.)	(Dias. Hor.)	(Dias. Hor.)	(Dias. Hor.)	(Dias. Hor.)
1	lie.15 10 m	lie.13 11 t	lie.14 10 m	lie.11 7 t	lie.12 3 m	lie.10 10 m
2	có.19 10 m	có.18 1 m	có.18 6 t	có.17 11 m	có.17 3 m	có.15 7 t
3	lie.13 4 t	lie.12 9 m	lie.13 11 t	lie.12 11 m	lie.11 9 t	có.14 8 t
4	có.17 9 t	có.16 10 m	có.17 11 t	có.16 2 t	có.16 5 m	lie.19 11 m
5	con.7 1 t	con.5 11 t	con.7 10 m	con.5 9 t	con.5 8 m	con.3 10 t
6	lie.12 11 m	lie.11 6 m	lie.12 9 t	lie.11 9 m	lie.10 8 t	lie.9 4 m
7	lie.11 11 m	lie.10 6 m	lie.11 11 t	lie.10 4 t	lie.10 4 m	lie.8 6 t
8	có.16 4 t	có.15 2 m	có.16 11 m	có.14 8 t	có.14 5 m	có.12 4 t
9	có.16 5 m	có.14 6 t	có.15 3 m	có.13 11 m	có.13 7 t	có.11 3 m
10	lie.10 7 m	lie.13 11 t	lie.19 5 t	lie.18 9 m	lie.17 12 t	lie.16 1 t
11	con.4 1 t	con.3 4 m	con.4 5 t	con.3 4 m	con.2 1 t	lie.15 5 t
12	lie.18 2 t	lie.17 4 m	lie.13 7 t	lie.17 10 m	lie.17 1 m	có.10 3 m
13	lie.8 4 m	lie.6 3 t	lie.8 2 m	lie.6 3 t	lie.6 4 m	lie.4 6 t
14	có.13 7 m	có.12 2 m	có.13 4 t	có.12 3 m	có.12 2 t	có.19 8 t
15	có.13 7 m	có.11 1 m	có.12 9 t	có.11 1 t	có.11 1 m	con.9 10 m
16	lie.17 7 m	lie.15 5 t	lie.17 1 m	lie.15 1 t	lie.14 11 t	lie.13 11 m
17	con.1 9 m	lie.15 9 m	lie.15 6 t	lie.14 3 m	lie.13 11 m	lie.11 8 t
18	lie.16 10 t	có.19 8 t	có.19 2 t	có.19 6 m	có.18 10 t	có.17 8 m
19	lie.5 8 m	lie.3 11 t	lie.5 11 m	lie.3 7 t	lie.3 3 m	lie.1 2 t
20	có.19 8 m	có.17 11 t	có.19 7 t	có.18 7 m	có.17 11 t	có.16 2 t
21	con.8 7 t	con.7 7 m	có.8 7 t	con.7 10 m	con.6 11 t	con.5 3 t
22	lie.14 4 m	lie.12 8 t	lie.14 9 m	lie.12 8 t	lie.10 4 m	lie.10 11 t
23	lie.13 4 m	lie.11 11 t	lie.13 5 t	lie.11 7 m	lie.11 7 t	lie.10 4 m
24	có.17 10 t	có.16 8 m	có.17 7 t	có.16 6 m	có.15 6 t	có.14 8 m
25	lie.11 5 m	có.15 12 t	lie.11 5 t	có.14 7 t	có.14 4 m	có.13 2 t
26	có.17 2 t	có.15 12 t	có.16 9 m	lie.10 3 m	lie.9 4 t	lie.8 3 m
27	lie.3 11 t	lie.3 11 m	lie.3 11 m	con.4 11 m	con.3 7 t	con.2 3 m
28	con.6 1 m	con.4 3 t	con.6 2 m	lie.19 4 m	lie.18 9 t	lie.17 11 m
29	lie.10 1 m	lie.18 6 t	lie.10 11 m	lie.18 5 m	lie.17 9 t	lie.16 1 t
30	lie.9 0 t	lie.17 11 t	lie.9 2 t	lie.16 5 m	có.12 8 t	có.11 3 m
31	có.14 12 t	có.13 3 t	có.12 5 m	có.13 0 t	có.12 8 t	có.10 8 t
32	có.14 2 m	có.12 2 t	có.14 1 t	có.13 2 m	có.12 0 t	có.10 8 t
33	lie.12 1 t	lie.17 1 m	lie.18 11 m	lie.17 1 m	lie.16 2 t	lie.15 5 m
34	con.8 1 m	con.1 11 m	con.8 3 t	con.1 8 m	lie.14 9 t	lie.13 9 m
35	lie.18 6 m	lie.16 3 t	lie.17 1 m	lie.15 11 m	có.10 10 m	có.18 8 t
36	lie.6 8 t	lie.5 7 m	lie.6 5 t	lie.5 3 m	lie.4 2 t	lie.3 7 t
37	có.11 1 t	có.19 3 t	có.11 1 t	có.10 3 t	có.10 3 m	có.18 6 m
38	có.10 5 m	con.8 7 t	có.10 10 m	con.9 3 t	con.8 7 t	con.7 10 m
39	lie.15 7 t	lie.14 8 m	lie.15 7 t	lie.14 4 m	lie.13 11 m	lie.12 7 t

1月 2月 3月 4月 5月 6月

ヘロニモ・コルテスの「全般的用途の新永年朔望表及び歳時暦」は図 19 に載せた一覧形式の永年朔望表の前に、1596 年から 1614 年までの 19 年間の毎年の朔望表を載せている。二つの朔望表で異なるのは、毎年の表は或る月の最初の朔と望を午前または午後の何時何分と記し、月が 12 宮の黄経何度にいるかを記しているが、図 19 の一覧形式の朔望表は毎年の表と同じ日時であるが、最初の朔と望の午前か午後かが分かるようにした時間しか記されておらず、時間の分と獣帯での位置は省略されている。

このヘロニモ・コルテスの一覧形式の永年朔望表と極めてよく似た数値のものがペドロ・デ・シリア(Pedro de Syria)が 1602 年にバレンシアで出版した「真の航海術(Arte de verdadera navegación)」⁽³¹⁾に載せられている(図 20)。筆者は 1596 年から 1614 年間の 465 個の朔望の両者の時間差を見たが、77%に全く差が無く、1 時間内の差のものが 14%である。ヘロニモ・コルテスの上記の書はマドリッドで出版されているが、ヘロニモ・コルテスもペドロ・デ・シリアも共にバレンシアを根拠地としており、シリアはコルテスの永年朔望表を参考にした可能性があると考ええる。国王のフェリペ 3 世はコルテスを公的な仕事に登用しようとしたが、病氣と老齢を理由に断わっている。バレンシアの二人がセビリャの商務館とどのような関係にあったのか分からないが、バレンシアはバルセローナとの関係が強く、古くからスペインの地中海の造船(主にガレー船)と海軍基地の伝統があり、セビリャの商務館とは別の伝統に基づいたコルテスの書物が現れたのではなかろうか。この一覧形式の永年朔望表はセビリャ系統の書物では見当たらない。

図 20 ペドロ・デ・シリア、「真の航海術」

朔望の永年の第 1 表

PRIMERA TABLA PERPETVA DE LAS CONIUNCCIONES, y llenos de la Luna.						
Aureo nu.	Enero.	Febrero.	Março.	Abril.	Mayo.	Junio.
	ᐃ.Dias. Hor.	ᐃ.Dias. Hor.	ᐃ.Dias. Hor.	ᐃ.Dias. Hor.	ᐃ.Dias. Hor.	ᐃ.Dias. Hor.
1	llen.15. 10.M. con.29. 10.M.	llen.15. 11.T. con.28. 2.M.	llen.14. 10.M. con.28. 6.T.	llen.12. 7.T. con.27. 11.M.	llen.12. 3.M. con.27. 3.M.	llen.10. 10.M. con.25. 5.T.
2	llen.3. 4.T. con.17. 9.T.	llen.2. 9.M. con.16. 10.M.	llen.3. 11.T. con.17. 11.T.	llen.2. 11.M. con.16. 2.T.	llen.1. 9.T. con.16. 5.M. llen.31. 4.M.	con.14. 8.T. llen.19. 11.M.
3	con.7. 1.T. llen.22. 11.M.	con.5. 11.T. llen.21. 6.M.	con.7. 10.M. llen.22. 9.T.	con.5. 9.T. llen.21. 9.M.	con.5. 8.M. llen.20. 8.T.	con.3. 10.T. llen.19. 4.M.
4	llen.11. 11.M. con.25. 4.T.	llen.10. 8.M. con.25. 2.M.	llen.11. 11.T. con.26. 11.M.	llen.10. 4.T. con.24. 8.T.	llen.10. 6.M. con.24. 5.M.	llen.8. 6.T. con.22. 4.T.
5	con.16. 5.M. llen.30. 7.M.	con.14. 6.T. llen.28. 11.T.	con.15. 3.M. llen.29. 5.T.	con.13. 11.M. llen.28. 9.M.	con.12. 7.T. llen.27. 12.T.	con.11. 3.M. llen.26. 1.T.
6	con.4. 1.T. llen.18. 2.T.	con.3. 5.M. llen.17. 4.M.	con.4. 5.T. llen.28. 7.T.	con.3. 4.M. llen.17. 10.M.	con.2. 1.T. llen.17. 2.M. con.31. 8.M.	llen.15. 5.T. con.30. 3.M.
7	llen.8. 4.M. con.23. 7.M.	llen.6. 3.T. con.22. 2.M.	llen.8. 2.M. con.23. 4.T.	llen.6. 3.T. con.22. 3.M.	llen.6. 4.M. con.21. 1.T.	llen.4. 6.T. con.19. 8.T.
8	con.12. 7.M. llen.27. 7.M.	con.11. 7.M. llen.25. 4.T.	con.12. 9.T. llen.27. 2.M.	con.11. 1.T. llen.25. 2.T.	con.11. 1.M. llen.24. 11.T.	con.9. 10.M. llen.23. 11.M.
9	con.1. 9.M. llen.16. 10.T. con.31. 2.M.	llen.15. 9.M. con.29. 8.T.	llen.15. 1.T. con.30. 2.T.	llen.14. 3.M. con.29. 6.M.	llen.13. 11.M. con.28. 10.T.	llen.11. 0.T. con.25. 8.M.

10)「元和航海記」の原典と言える同じ朔望表はあるのか。

(1)朔望表の年代

ヨーロッパ、特にイベリア半島両国の数ある朔望表の中で本稿の対象となるものは、年代によって絞り込みが出来る。「元和航海記」はグレゴリオ暦を採用しているので、年代の上限として、同暦が採用された1582年以前のユリウス暦に基づく表は除外することが出来る。次に池田好運は著書に元和4年の奥付を残しているので、下限としては同年の西暦である1618年以降の書物は除ける。調査の対象とした書物は(附：7-1)「元和航海記朔望表の原典の関係書物：1582年～1617年」に記した。この期間を前後に外れるもの(附：7-2)「元和航海記朔望表の原典の関係書物：1240年～1584年」も出来る限り調べてみたが、手掛かりになることはほとんど見付からなかった。

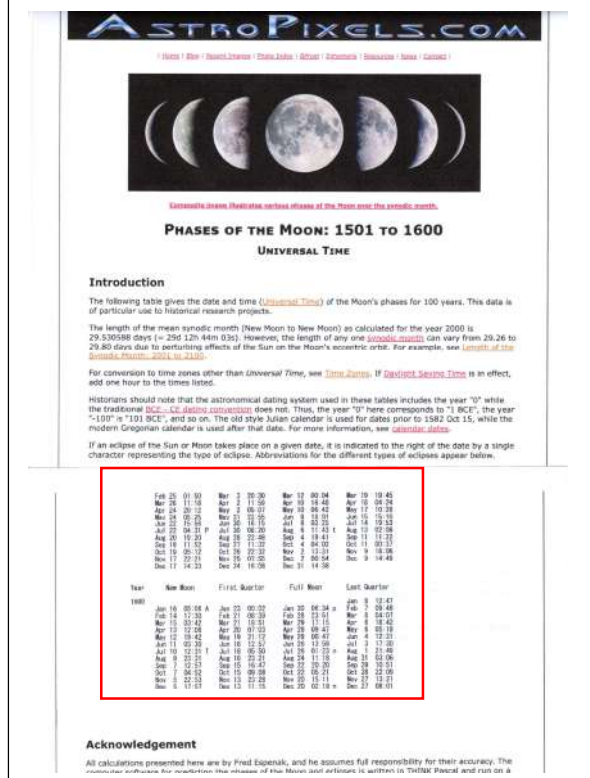
「元和航海記」の朔望表は最初の黄金数1が1615年から始まっている。上記の1582年から1617年までの間で、黄金数が1となるのは1596年と1615年だけである。「元和航海記」はこの表は1615年から始まる表として載せているが、同年から黄金数1が始まる表として作られたのではなく、1596年から始まる表として作られたのである。それは、現代の天文計算で過去の朔望を計算してみると分かる。上記の第3項『「元和航海記」の朔望表の研究の歴史』で述べたように今井と内山はそのことを確認している。現代ではインターネット上の各種webで簡単に確かめられる。図21のAstroPixels.comは過去の月の相の時間を、グリニッジを本初子午線として計算した一覧を載せている。

(2)朔望表の本初子午線

本初子午線を何処に採るかによって、朔望の時間は異なって来るので、ほとんどの朔望表には何処の都市、あるいは場所を経度0°としたかが書かれている。書物によっては表紙に明記されているものもある。

「元和航海記」には朔望表の本初子午線を何処としているか記されていない。同書には、朔は時間が記されておらず、日だけしか挙げられていないが、望については時間を示しており、この時間をAstroPixels.comのグリニッジにおける望の時間との差を見れば、何処を本初子午線としているかの見当が付けられるはずである。内山は『「元和航海記」の朔望表の研究の歴史』の中で、今井湊がグリニッジと1-2時間の時差なのでポルトガルのリズボン付近の推

図21 AstroPixel.com



算値であろうと述べていると記している。しかし、セビリャの経度は西経 5° 59'、リスボンは西経 9° 08' で、時間にして 12 分 36 秒の差しかない。リスボンを本初子午線としているものは上述のラバーニャの「航海のレジメント」、アンドレ・デ・アベラールの「今まで最も多く刷られた歳時暦」、マヌエル・デ・フィゲイレード(Maoel de Figueiredo)の 1603 年出版の「年次記即ち歳時暦(Chronographia Reportorio dos tempos)」⁽³²⁾ (図 22)、そして同じフィゲイレード著の 1614 年の「水路誌、ピロートの試し(Hydrographia, Exame de pilotos)」が見つかる。ラバーニャは図 2 の表のように新月の日だけの永年表で、望の日時に欠けており、新月は日だけである点では一致しているが、満月の表が全くないので、「元和航海記」の原典の対象からはほぼ除外して良からう。フィゲイレードの「年次記即ち歳時暦」所載の諸都市の経度表(時差表示)では、セビリャとの時差は 13 分と精確である。ロンドンとは 1 時間丁度となっており、実際より 20 分少々多い。(ついでながら、同書には日本(japão)の経度がリスボンより東へ 10 時間 24 分と記されている。)

リスボンとセビリャの経度関係は 13 分程度の差であり、今井や内山のように、リスボンが「元和航海記」の朔望表の本初子午線とは言い切れない。今井は「元和航海記」の望の時間と同日の自らグリニッジの望の計算した数値との差は「1-2 時間」と言っているが、これは正しい。筆者が AstroPixels.com の数値を使って、両者の時間差をグラフで確かめたものが図 23 であるが、1 時間差と 2 時間差の個数の差は 10% 強ほどでしかない。「元和航海記」では分単位の数値は得られないので、時間単位での数値の比較とならざるを得ない。グリニッジから西へ 1-2 時間の時差は経度で 15 度から 30 度となり、

図 22 M.フィゲイレード「年代記即ち歳時暦」、1603 年
経度表(時間表示)の一部

Cidades.	H. M. G. M.	Cidades.	H. M. G. M.
I. da palma . o 34	28 o	Luca .	a. 1 5 43 30
I. da Canar. t. o 25	18 o	Lerida .	a. o 43 41 30
I. do ferro . t. o 34	27 o	Miranda .	a. o 10 41 o
I. Santiago . t. o 46	15 o	Meura .	a. o 6 37 o
I. f. nicolao . t. o 52	17 o	Madrid .	a. o 24 41 o
I. f. luzia . t. o 56	17 o	Med. del cap. a	o 15 42 o
I. do fogo . t. o 10	15 o	Marrocos .	a. o 38 35 o
ilha f. Miguel . t. o 52	38 o	Mazagão .	a. o 30 33 o
I. f. Matia . t. o 50	37 o	Malaca .	a. 8 50 3 o
I. da terceira . t. o 53	39 o	Mina .	a. o 56 14 o
ilha do pico . t. o 11	39 o	Mombaca .	a. 4 26 3 ful.
I. do fayal . t. o 17	39 o	Melinde .	a. 4 23 1 ful.
I. f. George . t. o 12	40 o	Mocãbique .	a. 4 20 15 ful.
I. das flores . t. o 16	39 o	Mecha .	a. 4 22 9 30
ilha graciola . t. o 1	40 o	Niza .	a. 1 32 43 39
I. do coruo . t. o 16	40 o	Narbona .	a. 1 44 3 o
I. f. Thome . a. 1 30	09 o	Ormuz .	a. 5 0 37 o
I. anno bõ . a. 1 21	3 ful.	Oporto .	a. o 34 2 o
I. f. matheus . a. o 36	2 ful.	Oliuença .	a. o 8 38 o
I. dacenção . t. o 1	8 ful.	Ourique .	a. o 3 38 o
ilha f. cruz . t. o 28	1 ful.	Odemira .	a. o 2 37 o
ilha f. helena . t. o 48	16 ful.	Orão .	a. o 32 33 o
agua mayor . a. 9 10	4 ful.	Portalegre .	a. o 74 o
agua minor . a. 9 22	130 f.	Pegu .	a. 8 10 16 o
japão .	a. 10 24 30 00	Paula .	a. 1 44 44 10
Lisboa .	00 o	Praga .	a. 2 55 0 10
Leiria .	a. o 1 39	Roma .	a. 2 64 1 56
Lamego .	a. o 7 42	Raucna .	a. 2 0 44 20
Lagoi .	a. o 3 37	Rochela .	a. o 46 47 10
Larache .	a. o 32 35	Sataré .	a. o 1 39 o
Londres .	a. 1 o 52 30	f. G. damara .	a. o 6 42 o

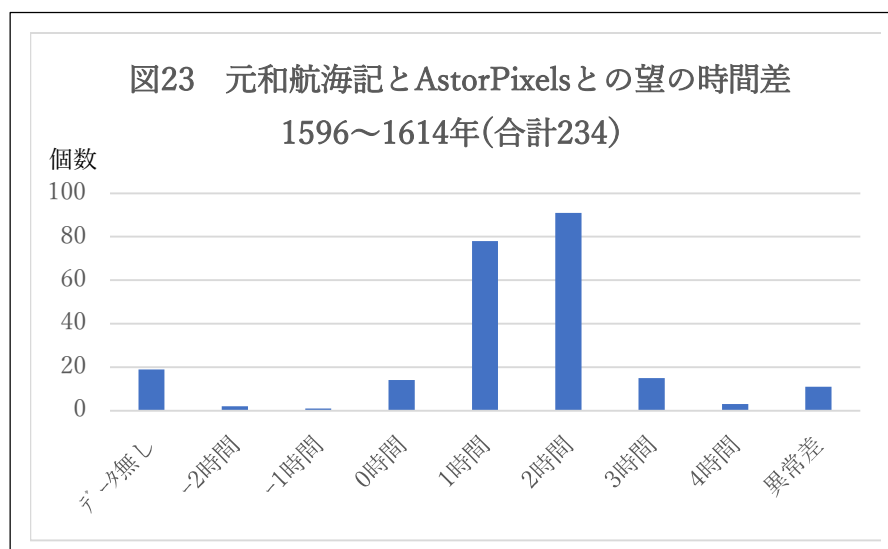
リスボンの時間に対し a.:追加する時間、t:減じる時間
ロンドン : +1 時間、日本 : +10 時間 24 分、日本のロンドンとの時差 : +9 時間 24 分 (かなり良い数値である)

間」と言っているが、これは正しい。筆者が AstroPixels.com の数値を使って、両者の時間差をグラフで確かめたものが図 23 であるが、1 時間差と 2 時間差の個数の差は 10% 強ほどでしかない。「元和航海記」では分単位の数値は得られないので、時間単位での数値の比較とならざるを得ない。グリニッジから西へ 1-2 時間の時差は経度で 15 度から 30 度となり、

大西洋中のカナリア諸島が在る場所となってしまう。(テネリッフェ島で約 17°) 既に述べた 1573 年のフアン・ペレス・デ・モーヤの「天文学、宇宙形状学、そして自然科学の事柄について」(註⁽¹²⁾参照)の本初子午線はカナリア諸島の首都テネリッフェである。モーヤは、セビリャをテネリッフェから東へ $7^{\circ} 16'$ としている。この数値を、グリニッジを経度 0° とした今日の経度に計算すると $9^{\circ} 42'$ となる。セビリャの実際の経度は西経 $5^{\circ} 59'$ であるので、 $3^{\circ} 43'$ の狂いがあることになる。このモーヤの著書には朔望表は含まれていない。

「元和航海記」の朔望表の精度の良さについては、今井が自ら 1596 年を黄金数 1 (エパクタも 1) の年として計算した望の時間が「元和航海記」の朔望表の望の時間と 1~2 時間しか違いが無いことを見つけており、筆者も図 23 のようにそれを追確認した。ただ「元和航海記」の朔望表は時間単位の表示でしかなく、それに対して当時のヨーロッパの朔望表は基本的に時間と分単位の表示をしているので、「元和航海記」をそれらの朔望表、及び AstroPixels

のものと比較する際には、両者の差が 30 分以上ある場合は次に来る時間(あるいは前に置かれている時間に切り上げ、または切り下げし、差が 30 分未満のものは切り捨てて比較することになるので、図 23 のような、時間単位での比較しか出来ず、分単位の比較は出来ない。



では当時のスペインとポルトガル朔望表の精度はどのようなであったであろうか。経度測定誤差を排除して、現代の計算による朔望の時間と比較するには、グリニッジと経度が度数にして 38 分、時間にして 1.5 分しか差のないバレンシアを本初子午線とするものと比較するのが手取り早い。それはヘロニモ・コルテスの「全般的用途の新永年朔望表及び歳時暦」、1598 年の永年朔望表(図 19)で、同書は「元和航海記」に書かれている 1615 年をラディックスとしているのではなく、正しいラディックスと考えられる 1596 年からの朔望表を載せている点からも比較するのに都合が良い。図 24 がコルテスの朔望表と AstroPixels. (「ASTRO」とする)を比べてみたものである。19 年間の 237 個の対象の内、時間差がないものが半数を超え、 ± 1 時間のものと加えるとほとんど全数近くになる。そこで、「元和航海記」とコルテスとを比較したのが図 25 である。ほとんどが 2 時間の差である。

図 24 コルテス:BとASTRO: Cとの時間差B-C
1596～1614年(合計237)

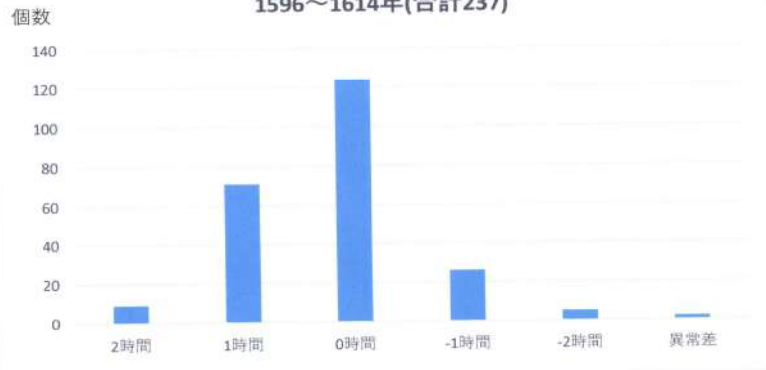


図 25 元和航海記:Aとコルテス:Bとの時間差A-B
1596～1614年

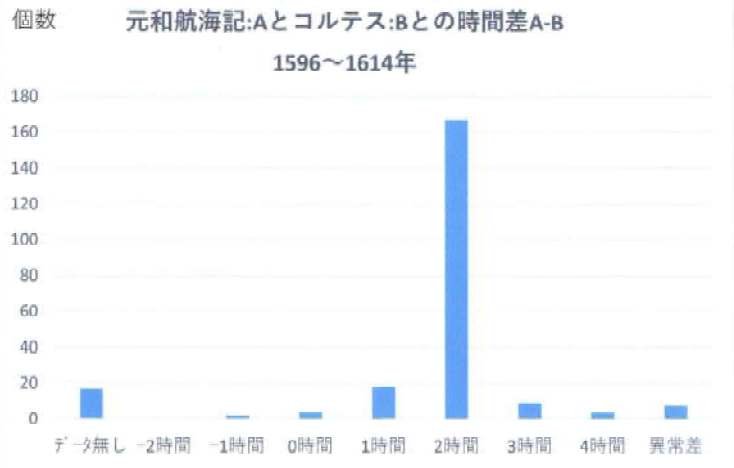
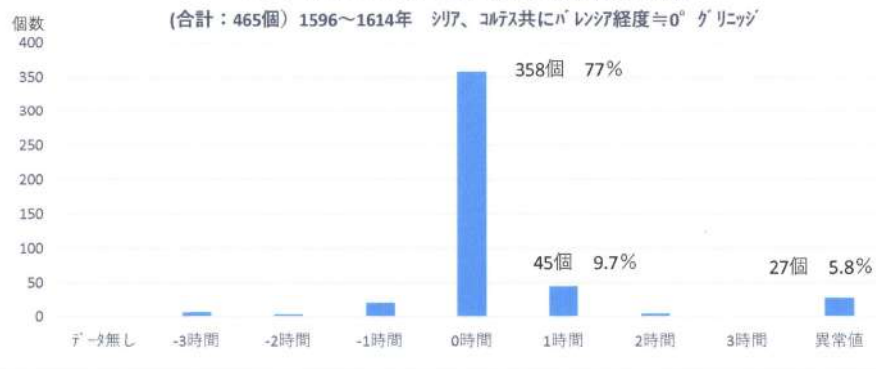


図 26 シリア:Dとコルテス:Bとの朔望の時間差D-Bの個数
(合計:465個) 1596～1614年 シリア、コルテス共にバレンシア経度 $\approx 0^\circ$ グリニッジ



もう一つバレンシアを本初子午線とするものにペドロ・デ・シリアの「**真の航海術**」、1602

年(図 20)がある。上記したようにコルテスとシリアの両者の関係は近いようであるが、両者の朔望表は異なるものである。両朔望表を比較したのが図 26 で、両者の差もわずかである。当時のスペイン、ポルトガルの朔望表は、本初子午線とする都市の経度はグリニッジとは時間においてバレンシア：1.5 分～セビリャ：24 分程度、リスボンで 37 分であり、その経度の値に誤差があるとしても、朔望表の精度は高いと言えよう。

(3)「元和航海記」と同じ太陽の赤緯表を有し、本初子午線をカナリア諸島とするアンドレス・デ・ポサの「水路誌」

経度の本初子午線をカナリア諸島としているペレス・デ・モーヤを上記したが、彼は朔望表を残しておらず、カナリア諸島を本初子午線としている以外、「元和航海記」の朔望表の原典を匂わせるものはない。プトレマイオスの著作に従っていた中世後期までの地中海からメソポタミアにかけての経度表は、伝説の「幸福の島」を人の住む世界の最西端として、この島から東へ経度を測っていた。そしてこの島の位置に丁度カナリア諸島が見出されると、それが本初子午線の通る位置となった。しかし、天文学者達が自ら天文観測を行うようになると、その観測を行っている場所を経度 0° とし、カナリア諸島を本初子午線としている著者は、ペレス・デ・モーヤくらいしかなくなった。グラノラックスやアンドレス・デ・リーの祭日、占星術、農作業、医術など広く一般用に使われ、潮汐を知る航海術の用途はその一つに過ぎなかったからである。航海術書に使われた本初子午線は主にセビリャ、リスボン、バレンシアであった。

そうした中で、筆者が知る限りカナリア諸島を本初子午線とした唯一の航海術書はアンドレ・デ・ポサ(Andre de Poza)が 1585 年にスペインのビルバオで出版した「水路誌 今まで出版されたどれよりも珍重されるもの(Hydrografía la mas curiosa que hasta aqui ha salido aluz)」、(以降「水路誌」と呼ぶ)である。⁽³³⁾ 同書には極めて興味深い点が二つある。そのひとつは、緯度を見つけるための天文航法のために「サモラーノ師が示しているものと同じこの太陽の赤緯表を用いること」としてサモラーノの 4 年間分の太陽の赤緯表を載せていることである。この赤緯表は「元和航海記」所載のものと全く同じなのである。第二の点は、これもまたサモラーノを引用していることで、同書の第 3 部を「月、潮汐、そして時計、及び黄金数について述べる」と題し、黄金数、コンクリエンテ、潮汐の時間を知る計算を記述した後で、「どのように潮汐の普遍的な一つの器具を作るか」という項目を起し、図は示していないが、「実態はロドリーゴ・サモラーノ師が書いた作品の中に示しているものとほとんど同じである。」と述べ、本稿の図 10 のサモラーノの「航海術要覧」の器具の作り方を述べている。

筆者は以前、「元和航海記」の太陽の赤緯表の原典を探し、ロドリーゴ・サモラーノの「航海術要覧」の 1588 年版のものであることを突き止め、2006 年の「海事史研究」に発表した。(註⁽¹⁾) 1588 年版は同書の第 3 版であり、1581 年の初版のファクシミリ版の太陽の赤緯表は第 3 版とは異なっていた。1582 年の第 2 版は今日まで入手出来ていなかった。アン

ドレス・デ・ポサの「水路誌」は1585年の出版であるので、1588年の「航海術要覧」の第3版から写したことはあり得ない。とすると、1582年の第2版から採った可能性が強いと考えて、スペイン国立図書館でデジタル化されていた1582年の第2版を入手することが出来た。その太陽の赤緯表は第3版と同じであり、ポサはこの第2版を転写したことが推測できる。

以上のように、ポサはサモラーノの「航海術要覧」(第2版)を読んでいるが、その朔望表は、グラノラックスの伝統を引き継いだサモラーノの「年次記及び時間の論理の書」の朔望表とは全く異なっている。ポサの「水路誌」の朔望表は、図27のように黄金数19に合わせた1583年から1601年までの各年の12ヶ月の各月の朔(合)の日だけを示したもので、望の日は示していない。すなわち、朔望表ではなく、図2に示したラバーニャの「航海のレジメント」の「天文学者達による全ての年の新月の表」と同じように、「朔の表」なのである。

図27 ポサの「水路誌」の「朔の表」

黄金数 1月 → 12月

	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Octu.	Nov.	Dec.
1583	7	23	21	23	21	21	19	18	17	15	15	13	13				
1584	8	12	11	11	10	9	8	7	5	3	3	2	131				
1585	9	30	00	30	29	28	27	26	24	23	22	20	20				
1586	10	19	18	19	18	18	16	15	14	12	12	10	9				
1587	11	3	7	8	7	7	5	5	2	2	131	29	28				
1588	12	27	25	26	25	24	23	23	21	20	19	18	17				
1589	13	16	14	15	14	13	12	12	10	9	9	7	7				
1590	14	5	4	5	3	2	1	130	29	28	27	26	26				
1591	15	24	23	24	22	22	20	20	18	17	16	15	15				
1592	16	14	12	13	11	11	9	8	7	5	5	3	3				
1593	17	2	1	2	130	30	28	27	25	24	23	22	22				
1594	18	21	19	21	20	19	18	18	15	13	13	11	11				
1595	19	10	8	10	9	7	7	6	5	3	3	130	30				
1596	1	27	27	18	26	26	25	24	23	21	21	19	18				
1597	2	17	15	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8				
1598	3	7	4	6	5	4	3	3	131	29	29	28	27				
1599	4	26	24	25	24	23	22	21	20	18	18	17	2				
1600	5	15	14	14	13	12	10	10	8	7	6	7	5				
1601	6	4	3	3	2	131	29	29	27	26	26	25	25				

ポサの「水路誌」は上述したようにサモラーノの書を参考としているが、朔望表に関しては「年代記及び時間の論理の書」にある朔望表との関連を伺わせるものではなく、その第31章「月の計算」と第32章「毎日の潮汐」は何らかの参考にしたと思われる。ポサは「年代記及び時間の論理の書」よりも「航海術要覧」の方を、より参考に行っているようで、図24の「朔の表」に続く記述にそれが現れている。⁽³⁴⁾

さて、「元和航海記」の朔望表は望については日時を記しているが、朔は日しか記していない。朔については日しか記していない点で、「水路誌」と「元和航海記」は同じであるが、決定的な違いがある。それは「元和航海記」は望の日時も同時に示した朔望表であるが、ポサの「水路誌」は望については表にはしておらず、朔の日しか示していない「朔の表」であり、図1と図24を比べてみると分かるように、エパクタの数字に対応した朔の日が違ふことである。「元和航海記」のエパクタが1の朔の日が、1月は30日であるのに対してポサの表は27日、同様に「元和航海記」のエパクタが2の1月は29日に対して、ポサは27日、等々という具合に異なっているのである。

サモラーノが1581年に「航海術要覧」の初版を出版していながら、すぐ翌年の1582年に第2版を出版したのは同年のユリウス暦からグレゴリオ暦への改暦が大きな理由と考えるが、同書は、そのことについて言及していない。もしそうだとすれば、サモラーノは改暦を前提とした新しい赤緯表を前から準備していて、改暦と同時に版を改めたことになるが、筆者はその観点から両表を計算分析してはない。新版の改定内容は必要最小限で、4年間の赤緯表の差し替えと、表の後に続く計算例を1580年から1584年等に変え、それに付随した点を変えているだけである。なお潮汐と朔望に関わる部分の記述は変更されていない。

ポサの「水路誌」は、本初子午線をカナリア諸島としていることと、サモラーノの「航海術要覧」の太陽の赤緯表を使っていることの2点において、池田好運の「元和航海記」と共通点を有するが、その他には「元和航海記」の朔望表の原典を示唆するものはない。

「元和航海記」の朔望表の特徴の一つ、朔と望をそれぞれ●と○で表していることに言及したい。ヨーロッパの朔望表で、月食や日食の相を表わすのに図が使われているものは多いが(図25)、このように黒と白の丸印を用いて、新月と満月を表すのに使っているのを筆者は見たことがない。この朔望の表現について、筆者は池田好運が執筆、あるいは書写家が模写に当たって、作業を楽にするための発案であろうと考える。「元和航海記」は○と●を筆で描いたのではなく、木に彫った○と●のハンコを用いたように見られる。当時のヨーロッパの朔望表はほとんど印刷物であり、文字の活字を使用するので、筆写のようにハンコにして手間を省く問題はなかった。

最後に、カナリア諸島を本初子午線としているのは他に、スペイン人のイエロニモ・ヒラーバ(Hierónimo Girava)が1556年にイタリアのミラノで出版した「宇宙形状学の二冊の本(Dos Libros de Cosmographia)」⁽³⁵⁾とイタリア人ジョヴァンニ・パオロ・ガルッキ(Giovanni Paolo Gallucci)によって書かれ1617年にグラナダで出版された「世界の舞台と全般の記述(Theatro y descripción universal del mundo)」⁽³⁶⁾があることを付け加えたい。両書には、極めて多く世界の都市の緯度と経度のリストが載せられているが、朔望表はおろか、天文表の類は一切無い。前者にはわずかに航海術に関する記述があるが、後者には無い。後者には日本の経度をジアボン(Giapō,あるいはIapon)の名の下に、緯度35°、経度167°とし、「イエズス会士によって日向の王の孫のマンショ、有馬の王の甥のミゲルが・・・」という天正少年遣欧使節の事績が簡単に添えられている。この経度はグリニッジ本初子午線から西へ17°のカナリア諸島からの経度なので、17°を引くとグリニッジからの東経は150°となる。図22のフィゲイレードのリストでは日本は緯度が北緯30°、経度はグリニッジから東へ9時間24分の時差であるので、東経141°となる。このように16世紀末、17世紀初頭にはヨーロッパ各地だけでなく、スペインやポルトガルの植民地や拠点における土地の経度がかなり知られるようになっていた。メキシコやフィリピンなどの遠隔地の経度が月食の観測によって測定された記録が克明に残っている。

5. 結論

池田好運はマノエル・ゴンサルから南蛮の航海術を学び、航海術の日本人の航海者向けの教本とでも言える「**元和航海記**」を著した。日本人がフィリピンや東南アジア諸国へ航海するためには、天文航法を知る必要があることを認識したからである。その航法の中心となるのは太陽赤緯緯度法であり、そのために、スペインのロドリーゴ・サモラーノが著した「**航海術要覧**」所載の太陽の赤緯表を書き写し、それに必要なアストロラーベやクロス・スタッフを用いる図を残した。緯度を知るための北極星緯度法と南十字星緯度法にも言及している。

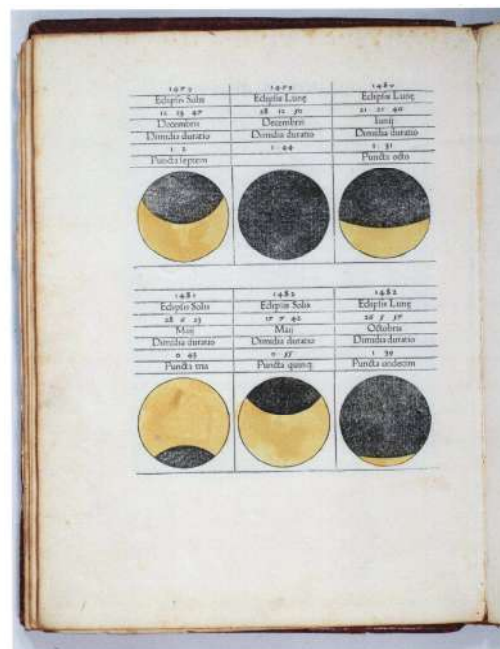
もう一つ重要な航海術は、航海した距離と方向を知るための連針路法で、その表も南蛮のものを書き写した。

そして月の朔望表を取り上げ、黄金数とエパクタと対応する西暦の年を最初に置いた。太陽の赤緯表はサモラーノが1588年に出版した「**航海術要覧**」の第3版であることを捜し出したが、今回「**元和航海記**」の朔望表を探す過程において1582年の第2版に同表が既に載っていたことが分かった。「**元和航海記**」の太陽の赤緯表は、当時スペインとポルトガルで最も広く普及していた航海術書の中で見つかった。今回の朔望表の原典の探索に当たって、赤緯表の原典を求めた時と状況は大いに変わっていた。それはヨーロッパの主要な図書館において古書のデジタル化が進み、インターネットによるアクセスが容易になったからである。しかし、赤緯表のように、原典そのものと言えるものは今回現れなかった。

その理由としてまず考えられることは、朔望表は航海中に船の位置を知るという太陽の赤緯表のように航海術において第一義的な重要性を占めるものではなく、陸地に近づく時に危険を避けるために潮汐を知るという、天文航法の本質に関わるものではなく、いわば第二義的なものであったことである。そして、朔望によって潮汐を知るためには、その場所の経度を知る必要があったが、16世紀末から17世紀初頭には、ヨーロッパとアメリカのスペインやポルトガルの植民地や拠点を除いて、初めての土地の経度を知ることは困難であった。

西洋とイスラム世界で朔望表が求められたのは、中世においてイスラム世界で宗教に関係した必要事項を知るため、そしてキリスト教世界でも宗教行事の暦を知るためであり、またどちらの世界共に占星術のためであった。従って近世まで、月だけではなく全惑星の動きを記した天文表が作られ、朔望を知るためにはそれを見て、解読する必要がある、一般人に

図28 レギオモンタヌス、「エフェメリデス」の日食・月食の予測のイメージ図



はほぼ不可能とも言える作業をしなければならなかった。アラビアからイベリア半島に天文表が伝わり、スペインのアルフォンソ 10 世賢王がそれをヘブライ語とラテン語に翻訳させ、知識人が実用に使うために手が届く暦の形に近づいた。それでも、それらの使用は教会や修道院、そして占星術を行う者に限られていた。スペインにおいてグラノラックスはそうした天文表から月の朔望表だけを取り出し、カトリックの行事の暦を簡単に書き添え、1485 年にバルセローナで「朔望表（ルナーリ）」を出版した。14 世紀中頃に広まった金属活字で出版することによって多くの一般の読者、すなわち使用者を得たが、アンドレス・リーがこのグラノラックスの「朔望表」に、さらに一般受けするように、毎月の農業、医事に関する事項の簡単な説明に挿絵を多く付けて「歳時暦（レペルトリオ）」として出版すると、人気となりって大変な部数が売れた。このように古い形式の天文表から抜け出した朔望表は、潮汐を知るために航海にも便利であり、パイロット達に使われるようになった。海事案内書に、朔望をどのように知るかの説明が載せられるようになり、表そのものも載せられるようになった。16 世紀後半、セビリヤ商務館から海事案内書とは別に朔望表を載せた歳時暦が出版され、海事案内書と共に用いられた。その重要な一つが、ロドリーゴ・サモラーノが著した「年次記及び時間の論理の書」である。サモラーノの「航海術要覧」の太陽の赤緯表は「元和航海記」の原典であるが、朔望表についてはサモラーノの二書は原典ではない。

「元和航海記」の朔望表の原典に迫るためには、グレゴリオ改暦が行われた 1582 年と同書が書き上げられた 1617 年までの間に世に出た朔望表を対象として、まずは「元和航海記」の内容と同じものを探すことであったが、今のところ出て来ていない。

次に関連性があるものを見つける手掛かりとして、「元和航海記」の朔望表が持つ特徴を同じ様に持つイベリアの表がないかを探してみた。

「元和航海記」の朔望表に黄金数とエパクタが書かれ、1615 年から 1690 年を対象としている点については、当時の朔望表では、特段の特徴と言えることではない。

朔については日だけが記され、時間が記されておらず、望については日と時間の両方が記されている点については、朔の日だけの表、言わば「朔の表」は存在するが、それに望の日時、あるいは日だけのものであっても、望の表を付随しているものは見当たらない。

朔を●で、望を○で表している点であるが、ヨーロッパの朔望表では出会わないので、池田好運、あるいは書写家の考案かもしれない。

そして、朔望表がグリニッジから西へ 1~2 時間となっているカナリア諸島辺りを本初子午線として作られていることである。プトレマイオスの「地理学(Geography)」所載の各地の経度一覧の本初子午線がカナリア諸島辺りにあったと考えられた「幸福の島」となっており、その伝統が中世に途絶えると、16 世紀末頃に同諸島を本初子午線とする朔望表は極めて数が少なくなった。その少ない中でカナリア諸島を本初子午線としたのが、フアン・ペレス・デ・モーヤの「天文学、宇宙形状学、そして自然科学の事柄について」、1573 年（グレゴリオ改暦以前）とアンドレス・デ・ポサが 1585 年にスペインのビルバオで出版した「水路誌」である。この「水路誌」には「サモラーノ師が示しているものと同じこの太陽の赤緯

表を用いること」として「**元和航海記**」所載のサモラーノを原典とするものと同じ太陽の赤緯表が載せられている。また、「どのように潮汐の普遍的な一つの器具を作るか」という項目を起こして、図こそ示していないが、「実態はロドリゴ・サモラーノ師が書いた作品の中に示しているものとほとんど同じである。」という器具の作り方を示しており、ポサがサモラーノから多くを学んでいたことが分かる。しかし、朔望表については、サモラーノの「**年次記及び時間の論理の書**」の朔望表が「**元和航海記**」の原典と言えそうなところがほとんど無いのと同様にポサも「**元和航海記**」の原典ではない。ポサがカナリア諸島を本初子午線とした理由は、彼の「**水路誌**」がスペイン北部から北ヨーロッパにかけての水路誌を同書のテーマの中心に据えているので、セビリャよりはスペイン北部に近い場所であるカナリアス諸島を経度 0° 地点に選んだと筆者は考える。モーヤの場合は、カナリアス諸島を本初子午線とする理由を、古くから使われた幸福の島を踏襲する旨を明記している。

こうして当時のスペインとポルトガルの主だった航海術書の朔望表から「**元和航海記**」の原典となりえるものを探してみると、太陽の赤緯表のようにぴったりと当てはまるものは出て来ていない。敢えて言えば、ロドリゴ・サモラーノ周辺の影響を受けたものが最もそれに近そうである。

太陽の赤緯表と違って、個人でも計算できる朔望表は、出版されて現在目に触れている以外にも手稿本の形で多く作られていたようで⁽³⁷⁾それをマノエル・ゴンサルが写した可能性が高いと考える。マノエル・ゴンサル自身が作成した可能性は、本初子午線をカナリアス諸島にしていることから、ポルトガル人の可能性が強い彼が作成したとは考えにくい。

終わり

註

- (1) 海事史研究、第 62 号、2005 年 12 月の巻頭写真に「**航海術要覧**」の第 3 版の太陽の赤緯表の赤緯表の一部を掲載し、同誌、第 63 号、2006 年 11 月に「『**元和航海記**』の太陽の赤緯表の原典」を発表した。
- (2) Çamorano, Rodorigo, “*Compendio del Arte de Navegar*”, 1588, Sevilla.
- (3) 上掲書。
- (4) 青木信仰、「時と暦」、1982 年、東京大学出版会、36 ページ。
- (5) 今井湊著「續・元和航海書の朔望」、天官書 XIX、1956 年 5 月、私家版
- (6) 内山守常、「元和航海書の朔日表について」、横浜大学論叢第 7 巻第 1 号、1956 年。
- (7) Lavanha, João Baptista, “*Regimento Náutico*”, 1595, Lisboa. ラバーニャには、2021 年 4 月日本海事史学会例会、山田義裕の「16 世紀末－17 世紀初頭のスペインとポルトガルの船殻の設計と建造」中で報告した「造船の第一の書」という重要な造船に関する著書がある。
- (8) Albácar, Martín Cortés, “*Breve Compendio de la Esfera y del Arte de Navegar*”, 1551,

Sevilla)の中で(fo.XXXIII) マルティン・コルテス・アルバカールはこの数を見つけたエジプト人が金の文字で書いてローマに送ったからである」としているが、この数は紀元前5世紀にギリシャ人のメトンが見つけたものであり、俗説と考えられている。

- (9) Figueiredo, Manoel de, “*Hydrographia, Exame de Pilotos*”, 1614, Lisboa.
- (10) Chaves, Alonso de, “*Quatro Partitu o Espejo de Navegantes*”, Sevilla, 1537, manuscript, * Castañeda, Paulino, Cuesta Mariano, and Hernández, Pilar “*Transcripción, estudio y notas del Espejo de Navegantes de Alonso de Chaves*”, 1983, Madrid.
- (11) Lisboa, João de, “*Livro de Marinharia, Tratado de Agulha de Marear*”, ca.1560, Lisboa, Copiado e coordenado por Jacinto Ignacio de Brito Rebello, 1903, Lisboa。この「航海術の書」は「航海用磁針論」という副題を持ち、磁針の偏角を初めて論じた書である。
- (12) Moya, Iuân Peres de, “*Tratado de Cosas de Astronomía, y Cosmographía, y Philosophía Natural*”, 1573, Alcala, Spain。モーヤはサラマンカ大学の数学者で、数学を中心に地理、天文、そして航海術などの記述を含む”Obra intitulada fragmentos matemáticos: que se tratan cosas de Geometría y Astronomía y Geographía y Philosophía natural y Sphera y Astrolabio y Navegación y Reloxes”, 1568, Spain を出版し、「ペドロ・デ・メディーナの作成したもの」として太陽の赤緯表を含めているが、朔望表は無い。また航海術の手写本を残しているが、これには太陽の赤緯表も朔望表も含まれていない。同手写本は Antonio Malet と M. Céu Silva による転写活字化版 “A Arte de Marear (1564) de Juan Pérez de Moya : uma transcrição anotada”, 2012, Spain が有る。
- (13) 註⁽⁸⁾に上掲した書。
- (14) 図 10 には図 9 に現れる潮汐が起こる時間を表す外側の円しか見えないが、サモラーノは「1 枚の厚紙または真鍮の板に手のひら位の大きさの円を一つ描く。・・・(途中省略)・・・これら 12 本の線は毎日太陽と月が通過する 32 方位を表し、また潮汐の時間も表す。その後同じ材料で、最初の盤の内側の円と同じ大きさの盤を作り、30 等分すると、この分割分は月(月)の日々を表すことになる。これらの一つの分割分に円の外側に突き出る一つの突端を付ける。分割分に 1 から 30 までの数字を付けたら、1 本の糸又は釘で、第 2 の円を第 1 の円の上に自由に回転して動くことが出来るような強さで(中心に)留める。この器具の使用は、いずれかの港、あるいは海岸の在る場所の方角、月が満潮あるいは上潮を作りだす 4 分の 1 方位が決まれば、方位の外側の円の中に、その 4 分の 1 方位、即ち方角が示される。そして内側の円の尖端を、その 4 分の 1 方位、即ち方角の 30(訳注：32 の間違いと考える)が在る所に置き、動かないように、少し下の方近くに置いて、そこに固定する。そして内側の円の中で月(月)が何日であるかを数え、数え終わったところを目の前にすると、その時間に太陽が在る方角と一緒に、外側に月がその日の満潮が何時に来るかが見られる。そして反対側に在る時間に、別の満潮が来る。潮汐の時間の月の場所は、常に尖端が在る所であるか、反対側の点にある。これから先は、引潮と次の引潮を得るのは容易であろう。この小道具は、大した発明で

はないが、潮汐の大きな差があるフランドース、英国、アイルランド、そして北半球の全ての土地へ航海するのには大変使い勝手が良い。」と説明している。サモラーノは宇宙形状学者であったので、「航海術要覧」の他にも「*Cronología y Repertorio de la razón de los tiempos*」の歳時暦の著作がある。註⁽²²⁾参照。

- (15) Palacio, Diego Garcia de, "Instrucción Náutica", 1587, Mexico。本書の前半は航海術、後半は船と造船について書かれている。前半の航海術の部分の中で黄金数とエパクタについても詳細な記述があり、その中で「船乗り達がコンクリエンテと呼ぶエパクタは 365 日である通常の太陽年が、太陰年を超える 11 日のことに他ありません。」と説明し、二つの用語を併用している。本書は船乗り達の理解を容易にすることを心掛け、図を多用しているが、エパクタについては手の指の図を描き、その関節に数値を割り当てた計算方法を見せしている。本書の後半には 400 トネラーダのナオ船と 150 トネラーダの船の良く知られた図がある。
- (16) 実際のメキシコ市の緯度は 19.43 度。なお、子午線の通過する経度は西経 99.13 度、UTC-6 である。
- (17) * Kusakawa, Sachiko, "Astronomical Tables", Starry Messenger, University of Cambridge, 1999,
 * Norton, Stephen D., "Astronomical Table: Applications and Improvements during the Middle Ages", ENCYCLOPEDIA, 2021,
 * Johns, Alexander, "Later Greek and Byzantine Astronomy", in "Astronomy before the telescope", 1996, New York.
 * Pedersen, Olaf, "European Astronomy in the Middle Ages: Technical developments", in "Astronomy before the telescope", 1996, New York.
- (18) Pedersen, Fritz S., "The Toledan Tables, a review of manuscripts and the textual versions with an edition", 2002, The Royal Danish Academy of Science and Letters, Copenhagen., 散在する残された断片についての膨大な研究。
- (19) Chabás, José and Goldstein, Bernard R., "Las Tablas Alfonsíes de Toledo", 2008, Spain
 「第 4 章、4.1 アラビアの 1 年は 354 日と 1 日の 5 分の 1 と更に 6 分の 1、即ち 354 と 30 分の 11 日（訳注： $354\frac{11}{30}$ ）であり、彼等の年周期は 30 年で 30 回とし、閏年は次のようにする。・・・」となっている。
- (20) プトレマイオス著、薮内清訳、「アルマゲスト」、1993 年、恒星社
- (21) Zacuto, Abraão, "Almanach Perpetuum", Reprodução em fac-símile, 1986, Portugal。
 Chabás, José and Goldstein, Bernard R., "Astronomy in the Iberian Peninsula: Abraham Zacut and the Transition from Manuscript to Print", 2000, USA
- (22) Çamoran, Rodrigo, "Cronología y Repertorio de la Razon de los Tiempos", 1585, Spain。
 この記述は「第 2 冊、第 30 章、アラビア人達の年：・・・アラビア人とムーア人達は今でも太陰の 12 ヶ月を有し、年の月は常に朔から始まり、30 日と 29 日が代わる代わ

るとなり、年全体で 354 日である。アラビア人だけが他の国と大変異なるが、以前は太陽年を知らず、これに直すことをしないからである。太陰年において少ない 8 時間 48 分に対してはエンボリズム(embolism、暦で閏を挿入すること)で使う 19 年周期のように、30 年の月の周期(Ciclo lunar)とした。30 に 8 時間 48 分を掛け合わせると、丁度 11 日となる。」となっている。これには 1583 年から 1630 年までの朔望表が載っているが、これは 1582 年にユリウス暦から改定されたグレゴリオ暦に基づいており、表紙に「医師、占星術師(訳注：天文学者の意味を含む)、農業従事者、航海者、そして歴史家に大変役立つ」と記されている。この本は 1594 年にも出版され、1594~1654 年の朔望表を載せている。サモラーノの朔望表は、1 日の始まりを前日の正午からとしているので、そのことに注意を促している。その理由は「天文学者の伝統に従った」としている。本稿で言及している著作でこの 1 日の数え方をしているのは、前述したサモラーノとパラシオ以外では、スペインのフランシスコ・ビセンテ・トルナミーラ(Francisco Vicente de Tornamira)、フアン・アレマン(Juão Alemã)、ポルトガルのアンドレ・デ・アベラール(註⁽²⁹⁾) 等である。

(23) Chabàs, José & Goldstein, Bernard R. , “Astronomy in the Iberian Peninsula”, 2000, USA

(24) Regiomontanus, Johannes, “Ephemerides”, 1474, Italy, Bayerische Staat Bibliothek 所蔵。

*Regiomontanus, Johannes, “Kalendarium”, 1476, Italy, University of the Vienna Institute of Astronomy 所蔵。

(25) Chabàs, Josep and Roca, Antoni, , “El “Lunari” de Bernat de Granollachs, 1985, Barcelona. はっきりと確認をしている論文はないが、グラノラックスの「ルナーリ」は 14 世紀のカタルーニャのユダヤ人天文学者ヤコブ・ベン・ダビッド(註⁽²³⁾) の著作が原典であるようだ。

(26) Sarton, George, “The scientific Literature transmitted through the Incunables”, 1938, London.

(27) Lí, Andres de, “Reportorios de los Tiempos”, 1492, Spain.

(28) Chaves, Hierónimo de, “Chronología o Reportorio de los Tiempos”, 1554, Spain, 多くの版が出ているが、いずれもユリウス暦である。1584 年版が 1582 年 9 月までユリウス暦で、その後はグレゴリオ暦である。

(29) Gerónimo Cortes, “Lunario nuevo, perpetuo, y general, y Pronóstico de los tiempos , universal”, 1601, Spain.

(30) Avelar, André do , “Reportorio dos Tempos mais copiosos”, 1590, 1594, Portugal.

(31) Pedro de Syria, “Arte de verdadera navegación”, 1602, Spain.

(32) Figueiredo, Manoel de, “Chronographia Reportorio dos tempos”, 1603, Lisboa. Figueiredo, Manoel de, “Hydrographia, Exame de pilotos”, 1614, Lisboa.

(33) Andre de Poza, “Hydrografia la mas curiosa que hasta aqui ha salido a luz”, 1585, Bilbao. ポサはバスクの出身であるが、スペイン統治下の低地諸国で育ち教育を受け、その後サ

ラマンカ大学でも教育を受けた。バスクで商業、弁護士の仕事に従事し、低地諸国、英国との間を何度も航海し、スペイン語、バスク語、フランス語、オランダ語、英語を解した。その経歴が著書に大きく反映している。サン・セバスチャンで航海術を教えた。彼の「水路誌」の特徴は、スペイン北部から低地諸国への航路の路程が詳しいことと、英国のウィリアム・ボーンの著作を翻訳して含めていることである。その翻訳は、当時英国で盛んに探索された北海・北極経由で中国（カタイ）へ航海する可能性を論じた部分である。

- (34) ポサの「水路誌」が「航海術要覧」を参考に行っていることを伺わせる例を下記すると：

①サモラーノの「航海術要覧」の第2の「コンクリエンテの規則」：

「黄金数を3で分割し1が余れば、コンクリエンテの数は黄金数の数と同じであり、2が余ればコンクリエンテは黄金数の数よりも10多く、何も余らなければコンクリエンテは黄金数より20多い。そしてこのコンクリエンテが30を超えるならば、超えたものがコンクリエンテである。」

ポサの「水路誌」の第3部の「月、潮汐、そして時計、及び黄金数について」の第3章の「コンクリエンテと月の朔と望をどのように記憶で知るか」：

「その年の黄金数を3で割り、1が余れば、余りの1がコンクリエンテである。2が余れば、黄金数よりも10多いものである。何も余らなければ、黄金数よりも20多いものがコンクリエンテである。そうして出る数が30を超えるならば、30を外へ出して、それ以上である分すべてがコンクリエンテである。」

②サモラーノの「航海術要覧」の第5の「上潮と小潮の規則」：

「朔の日と満月の日は上潮で、上弦下弦の月（クワルトス）の日々は小潮である。水位が高くなればなるほど、新月あるいは満月により近づき、そして低いほどクワルトスにより近づく。」

ポサの「水路誌」の第3部の「月、潮汐、そして時計、及び黄金数について」の第4章の「潮汐について」：「朔の日と満月の日は上潮で、上弦下弦の月（クワルトス）の2日は小潮である。水嵩が多くなれば、月は満ち、新月か満月に至ると最も多くなり、クワルトスに至る程少なくなる。」

- (35) Girava, Hieronymo, “Dos Libros de Cosmographia”, 1556, Milán.

- (36) Giovanni Paolo Gallucci, “Theatro Y descripción universal Del mundo”, 1617, Spain. 原本はラテン語で書かれているが、スペイン語に翻訳してグラナダで出版された。古来の伝統を踏まえて「幸福諸島であるカナリア諸島」を本初子午線としている。400ページに満たないページ数の内122ページに世界中の多くの都市や島の経度をリストアップし、アジアの部に、「日本の島の都市であるメアコ（都）(Meaco ciudad en la isla de Iapon)」の経度を東へ170°としている。なおメキシコ市は262°としている。

- (37) Lopez Piñero, José Maria, “El arte de navegar en la España del Renacimiento”, 1979, Spain, 182p.

6. Bibliography

註、及び「附：7-1)と7-2)「元和航海記」朔望表の原典の関係書物」に含まれないもの：

- 1) Chabàs, Josep & Roca Antoni, “El “Lunari” de Bernat de Granollachs, 1985, Barcelona
- 2) Chabàs, José & Goldstein, Bernard R. , “ The Alfonsine Tables of Toledo”, 2003,Dordrecht
- 3) Chabàs, José & Goldstein, Bernard R. , “Las Tablas Alfonsís de Toledo”, 2008, Toledo
- 4) Clanc, Edward, “The Tides”, 1968, USA
- 5) Hoskin, Michael (edited), “Astronomy, Cambridge Illustrated History”, 1997, UK
- 6) Kennedy, E.S. , ”A Survey of Islamic Astronomical Tables”, 1956, USA
- 7) King, David A., “On The Astronomical Tables of the Islamic Middle Ages”, 1975,
- 8) Ptolemy, Claudius, “ALMAGEST”, 1998, translated by G.J. Toomer, USA
- 9) Simons, Edison, “Andres de Li Repertorio de los Tiempos”, 1978, Barcelona
- 10) Steele, Robert, “Comptus Fratrís Rogeri, Roger Bacon”,1926 (facsimile edit.) ,2018, UK
- 11) Walker, Christopher (edited), “Astronomy before the telescope”, 1996, New York
- 12) Zinner, Ernst, “Regiomontanus: His life and work”, 1990, Netherlands
- 13) 青木信仰、「時と暦」、1982、東京大学出版
- 14) 広瀬秀雄、「暦」、日本史小百科、1993、東京堂出版

No.	著者	タイトル	出版・手写国	備考
1	1582 Çamurano, Rodrigo	Compendio del Arte de Navegar 2nd version	Spain	月輪、潮汐の例示を含む詳しい解説。朔望表は無い。元初航海記の大量の赤板紙の複製。第34人は1588年出版。
2	1584 Chaves, Hierónimo de	Chronographia o Reportorio de los Tiempos	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1577年~1600年9月までの32の通り「元」月輪。「元」の月食予定
3	1584 Olafse de Escalante, Diego de Olafse	Reportorio perpetuo de los tiempos, muy copioso	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1580年~1606年、著者のデータ無し
4	1584 Varra, Bartholomé Balentin della Hera y dela	Reportorio del mundo particular	Spain	「元」本初子午線。元月輪は6時間56分。朔望表1583年~1604年(曜日が置かれている)
5	1585 Çamurano, Rodrigo	Cronología y reportorio de la razon de los tiempos	Spain	「元」本初子午線。朔望表1583~1630年。前日の正午から1日を数える。日食・月食、7月4日を含む「元」の星の位置、詳細な観天望気、医療、農林業
6	1585 Pozo, Andre de	Hydrografia	Spain	合の永年表1583年~1603年。潮汐、港の位置、対付諸島本初子午線、元々の朔望円機表を紹介。元々の航海費表1582年
7	1585 Tenamilla, Francisco Vicente	Chronographia, y Reportorio de los Tiempos	Spain	(No.11、第2版の太陽の赤緯表を添用。いずれも元々の名前を挙げた)
8	1587 Paladio, Diego Garcia de	Instrucción Nautica	Mexico	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1583年~1610年(「元」月輪)。前日の正午から1日を数える。元々の月食予測、元々の経度行
9	1588 Alemá, João	Reportorio de los tiempos	Spain	「元」本初子午線。黄金数とエバクタからの潮汐時間表の計算。朔望表: 1586年~1604年。
10	1588 Schöner, Johannes	Tabulae Resolviae Astronomicae	Germany	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1586年~1598年。前日の正午から1日を数える
11	1590 Avelar, Andre de	Reportorio dos Tempos mais copioso que ate agora	Portugal	朔望表無し。経度無し
12	1591 Cortes, Gerónimo	Tratado del Computo por la mano	Spain	「元」本初子午線。黄金数「元」1582~1600年(置表「元」月輪)。朔望表lunario: 1590年~1620年。前日の正午から1日を数える
13	1594 Avelar, Andre de	Reportorio dos Tempos mais copioso que ate agora	Portugal	経度表立て。月輪と潮汐。元々のNo.15と6分差
14	1594 Çamurano, Rodrigo	Cronologia y reportorio de la razon de los tiempos	Spain	「元」本初子午線。元々のNo.11に表紙は同じ。文章一部増補訂正。朔望表lunario: 1590年~1620年(No.11に同じ)。前日の正午から1日を数える
15	1594 Herrera, Juan de	Sphera del Univerdo	Spain	経度表立て。月輪と潮汐。元々のNo.15と6分差
16	1594 Zaragoza Zapater, Victoriano	Lunario Reportorio de los Tiempos	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1594年~1654年。前日の正午から1日を数える。元々のNo.14と6分の差
17	1595 Lavanhia, João Baptista	Regimento Nautico	Spain	「元」本初子午線。黄金数「元」1577(元々17)諸島の近くと想定「元」の古い経度
18	1595 Lavanhia, João Baptista	Regimento Nautico	Portugal	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1610年。前日の正午から1日を数える。
19	1598 Cortes, Gerónimo	Lunario Nuevo, Perpetuo, y General, y Pronostico	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1610年。前日の正午から1日を数える。
20	1598 Moya, Juan Perez de	Aritmetica practica y especulativa	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1610年。前日の正午から1日を数える。
21	1599 Terraza, Gines Rocamora y	Sphera del Univerdo	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1610年。前日の正午から1日を数える。
22	1601 Cortes, Gerónimo	Lunario Nuevo, Perpetuo, y General, y Pronostico	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
23	1602 Avelar, Andre de	Chronographia ou Reportorio dos Tempos o mais copioso que ta agora sayo a luz	Portugal	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1594年~1620年(No.14に同じ)前日の正午から1日を数える。元々のNo.15と6分~12分差。日本の経度有
24	1602 Syria, Pedro de	Arte de la Verdadera Navegacion	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
25	1603 Figueiredo, Manoel de	Chronographia Reportorio dos Tempos	Portugal	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
26	1604 Cortes, Gerónimo	Lunario perpetuo y general y pronostico de los tiempos	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
27	1606 Cespedes, Andries Garcia de	Regimiento de Navegacion	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
28	1606 Cortes, Gerónimo	Lunario Nuevo, Perpetuo, y General, y Pronostico	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
29	1606 Martinez, Henrico	Reportorio de los Tiempos, y historia natural desta Nueva Espana	Mexico	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
30	1606 Oliveira, Simão de	Arte de navegar	Portugal	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
31	1608 Arguelo, Francisco Suarez de	Ephemerides generales de los movimientos ...	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
32	1609 Origano, David	Nvae Mctium Coelestium Ephemerides	Germany	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
33	1614 Cortes, Gerónimo	Lunario y Pronostico Perpetuo, General y particular	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
34	1614 Figueiredo, Manoel de	Hydrographia, Exame de pilotos	Portugal	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
35	1614 Gallicio, Paulo	Theatro y descripción del Mundo y del Tiempo	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測
36	1614 Mesa, Pablo de	Tratado de los Computos	Spain	「元」本初子午線。朔望表lunario: 1596年~1614年。朔望表lunario: 1596年~1630年。元々の月食予測

44	1529	Apiani, Petri	Cosmographie Introductio & Calendarium	Belgium	1771版、四分儀、Calendariumは1535年
45	1531	Ragiontitanus, Johannes	de Cornetas magnitudines, longitudines ac loco eius uero	Germany	1771版、
46	1536	Schoner, Johannes	Tabulae Astronomicae	Germany	1771版、二40×64 本初子午線、天文表
47	1537	Chaves Alonso de	Quatti partiu, Espajo de Navegantes	Spain	宗教行事暦巻末、20カバ(20×16) 外周方角、太陽の方位により潮汐の時刻を知る、円環部異(図無し)
48	1542	Fineo, Orontio	De Mundi Sphaera	France	1771版、直径7410×6 四分儀
49	1543	Ragiontitanus, Johannes & Purbacciio, Georgii	Epitome in Cl. Ptolemae Magnus	Belgium	1771版、
50	1545	Alonso X	Ovi Alphonsi Romanorum et Hispaniarum Regis	France	刻印、1771版、最初に目次、164 本初子午線、西経27都市緯度、7933' と同様な(1520-1538) 対応表
51	1546	Drake, Francis	Sir Francis Drake's Nautical Amanick	UK	1980年出版、Derek Howseの解説、Bousson's Tidal Diagrams, Chartles
52	1546	Dicio, Fernandez de	Suma de geographia que trata de todas las partidas y provincias del mundo	Spain	型目付も太陽の赤緯表
53	1550	Apiani, Petri	Cosmographia	Belgium	Germa Frisium編、1771版、図付の月食予想、704392、1754-18、Calendariumは1535年、経度23pangri
54	1551	Cortes, Martin	Breve Compendio de la Esfera y del Arte de Navegar	Spain	異巻数、23カバ、月、太陽の出る場所を知る円環、月の日により潮汐を知る、前巻表は無い
55	1551	Reinhold, Erasmus	Prutenicae tabulae coelestium motuum	Germany	
56	1552	Fernandes, Valentin	Reportorio dos Tempos em linguagem portugusa	Portugal	1771版、新巻本1550→1600年、Esona2巻巻数
57	1552	L. Andres de	Reportorio dos Tempos em linguagem portugusa publicado por Valentin Fernandes	Portugal	27カバ1版、主に24時40の都市の経度、1550-1600年の別巻表(1771版)
58	1552	Ragiontitanus, Johannes	Tabule Directionu Projectionu	Germany	天文表
59	1554	Chaves, Hieronimo de	Chronographia o reportorio de los tiempos	Spain	別巻表lunario: 1554年→1598年、1771版、図付の月食予測、Tudelaが緯度0度、1472緯度
60	1554	Leontius, Cyrtianus	Eclipsium annuum ab anno Domini 1554	Germany	月食予測、3×50 巻巻の経度
61	1556	Grava, Hieronimo	Das Libras de Cosmographia	Italy	64×64版(31×14)、巻印は31、64 14の緯度5° 38'、64×2210° 15'
62	1560	Usboa, João de	Livro da Marinha	Portugal	潮汐の日48分の遅れ
63	1561	Chaves, Hieronimo de	Chronographia o Reportorio de los Tiempos	Spain	別巻表lunario: 1560年→1600年(1771版、72183'と同じ)、図付の月食予測
64	1562	Moya, Juan Perez de	Aritmetica practica y speculativa	Spain	算数計算の巻本
65	1564	Apiani, Petri	Cosmographia	Belgium	1771版、Germaim Frisium編巻、72341'の別版、経度、日本23pangri、所載日時、
66	1564	Malet, Antonio	transcription and note of "A Arte de manejar" de Perez de Moya	Spain	Moyaの手写本の文字転写と注
67	1564	Moya, Juan Perez de	A arte de navegar	Spain	手写本、月の方位と潮汐、経度(cabos de agua
68	1567	Moya, Juan Perez de	Libro Segundo de Fragmentos Mathematicos)	Spain	本初子午線は1771版、巻部の端に由来する説明、"ストロブ" 47の太陽の赤緯表巻数
69	1569	Castellanos, Alonso	Breve Doctrina en que se trata saber la letra dominical, auro numero concurriente	Spain	図巻(concurriente等)
70	1570	Grava, Hieronimo	La Cosmographia, y Geographia	Italy	64×64版(31×14)、巻印は31×17、経度は79430'と同じ
71	1573	Moya, Juan Perez de	Tratado de Mathematicas	Spain	ほぼ算数についての本、黄金数、エパクタ
72	1573	Moya, Juan Perez de	Tratado de cosas de Astronomia y Cosmographia	Spain	本初子午線付、月食による等の経度測定法、図巻(primer mobil, decimo cielo, arebatado, movimiento rapido
73	1575	Mendoza, Juan de Escalante de	Itinerario de Navegación de los mares y tierras	Spain	異巻数、23カバ、月、太陽の出る方位により潮汐を知る、前巻表は無い
74	1576	Chaves, Hieronimo de	Chronographia o Reportorio de los Tiempos	Spain	別巻表lunario: 1560年→1600年(1771版、72183'と同じ)、図付の月食予測
75	1576	Chaves, Hieronimo de	Chronographia o Reportorio de los Tiempos	Spain	別巻表lunario: 1560年→1600年(1771版)、図付の月食予測(72181'と同年(1576年)の出版だが、別版
76	1580	Chaves, Hieronimo de	Chronographia o Reportorio de los Tiempos	Spain	別巻表lunario: 1560年→1600年(1771版)、図付の月食予測
77	1581	Stadius, Johannes	Epimerides	Germany	1554-1575年の別巻表、74747'の本初子午線
78	1584	Salentin della Hera y della Varra, Bartholomeo	Reportorio del Mundo particular y de las sphaeras del cielo	Spain	別巻表lunario: 1583年→1604年、74747'の子午線
79	1584	Chaves, Hieronimo de	Chronographia o Reportorio de los Tiempos	Spain	別巻表lunario: 1577年→1600年(1582年9月まで1771版→74747'と同じ)、図付の月食予測
80	1584	Ortiz de Escalante, Diego de Ortez	Reportorio perpetuo de los tiempos, muy copioso	Spain	別巻表lunario: 1580年→1606年(人物データ無し)
81	1584	Salentin della Hera y della Varra, Bartholomeo	Reportorio del mundo particular	Spain	本初子午線は1771版別巻表: 1586年→1604年、曜日付、

附：8. 「元和航海記」関連の朔望表の本初子午線

元和航海記の朔望に関連した朔望表の本初子午線				
作者毎の朔望表(署名は○内の数字、出版年の本初子午線の場所(緯度、デリージ本初子午線とした時の経度)とその経度のグリニッジ本初子午線(0°)との差 その経度のグリニッジ本初子午線(0°)との差：西経(W)はマイナス(-)表示、差 西経(W)、東経(E)表示、経度15'の差を1時間(h)に換算				
NO.	作者(署名)	出版年	本初子午線の場所	備考
1	Chaves,Hieronimo	1584	Tudela	
	"Chronographia, y Repertorio de los Tiempos"		N.42° 03'55" W.1° 36'24" (= -1.61°)	-0.107h = -6.4m
2	Orañez de Escalante, Diego de Ochoaz	1584	Burgos	
	"Repertorio perpetuo de los tiempos"		N.42° 21'00" W.3° 42'24" (= -3.71°)	-0.247h = -14m
3	Varra,Bartholome Balentin Hier y dela	1584	Madrid	
	"Repertorio del mundo particular"		N.40° 25'59" W.3° 42'09" (= -3.70°)	-0.247h = -14.8m
4	Tornamita,Francisco Vicente	1585	Tudela	
	"Chronographia, y Repertorio de los Tiempos"		N.42° 03'55" W.1° 36'24" (= -1.61°)	-0.107h = -6.4m
5	Camorano, Rodrigo	1585	Sevilla	
	"Chronologia y repertorio de la razón de los tiempos"		N.37° 23'33" W.5° 59'39" (= -5.99°)	-0.399h = -24.0m
6	Poza, Andre de	1585	Canaria(Tenerife)	
	"Hydrografia la mas curiosa que hasta aqui		N.28° 17'30" W.16° 37'45" (= -16.63°)	-1.11h = -1h6.6m
7	Aleman, Juan	1588	Valencia	
	"Repertorio de los tiempos"		N.39° 28'12" W.0° 22'30" (= -0.38°)	-1.5m
8	Ceras, Geronimo	1598	Valencia	
	"Lunario nuevo, perpetuo, y general"		N.39° 28'12" W.0° 22'30" (= -0.38°)	-1.5m
9	Syria, Pedro de	1602	Valencia	
	"Arte de verdadera navegacion"		N.39° 28'12" W.0° 22'30" (= -0.38°)	-1.5m
10	Pallacio, Diego Garcia de	1587	Mexico City	
	"Instruccion nautica"		N.19° 25'57" W.99° 8' (= -99.1°)	-6.6h = -16h36m
11	Avelar, Andre de	1590	Liabon	
	"Repertorio dos tempos mais copioso que ate agora"		N.38° 44'13" W.9° 8'34" (= -9.14°)	-0.61h = -36.6m