

嶋谷市左衛門関連書物についての新所見

日本海事史学会 2018 年 10 月例会

山田義裕

目次

1. はじめに	1
2. 嶋谷は南蛮流の垂流という現代の評価	1
3. 南蛮流ではない嶋谷市左衛門の天文航法	
(1) 太陽の子午線緯度法	
1) 按針之法にも太陽の赤緯表が付いていた	4
2) 黄道傾斜角の南蛮流との違い	6
3) 赤緯表の適用方法の南蛮流との違い	8
4) 天頂距離の使用－天理大に在った逆目盛アストロラーベ－	9
5) 正確でない太陽子午線緯度法	17
6) アストロラーベの図	20
(2) 南北両極星による緯度法	
1) 独特な北極星の極距離修正法	21
2) 間違った南十字星緯度法とオランダのリーグ	23
3) 不思議な元和航海記の丸写し－大風ヲ知ル事－	24
4. 嶋谷市左衛門関連書物の成立	25
(1) 按針之法はどのように執筆されたのか	26
(2) 船乗ひらうと：著者の謎と寛文航海図との成立時期の関係	27
5. 結論	29
注	30
付 現代における江戸時代の西洋航海術関係研究論文一覧	31

1. はじめに

2016 年 2 月の例会において「元和航海記／南蛮流航海術は何処へいったのか？

オランダの航海術は導入されたのか？」というテーマで発表を行った。この題名は二つの疑問を呈したものであるが、その二つの疑問を一身に受けるのが嶋谷市左衛門に由来する「按針之法」、「船乗りひらうと」、「寛文航海図」の三つの書物である。これらの書に述べられている航海術は南蛮流なのか、オランダ流なのか、それとも二つのハイブリットなのかという問いである。2016 年 2 月の例会では、そのための材料を並べただけで、結論を出せなかったが、今回はその航海術を分析して、筆者なりの回答を引き出した。そして、最初の書物にしてその著者と由来が明確な「按針之法」の書かれた状況、そして他の 2 書の位置づけを明確にしたい。

2. 嶋谷は南蛮流の垂流という現代の評価

元和航海記と嶋谷の航海術の重要な研究家である今井漆と飯田嘉郎は嶋谷の航海術について、それぞれ次のような評価を下している。

今井漆は、古代・中世・近代の時代、また地域も西洋、東洋、日本と広範に渡る天文学史の研究の中で、元和航海記の太陽赤緯表に焦点を当てたいくつかの論文を発表している。今井は 1962 年に「島谷見立の航海術」という論文を発表し、嶋谷の航海術を検討した結論を次のように記している。

「嶋谷の航海術は、元和航海書の技法と比較して変り映えのするものではなく、むしろ退歩さえ感じられる。また町見術の元祖の一人に数えられている、彼の一面が余り見られない。^{オランダ}和蘭法と言っている乗前記は朱印船の乗前であるらしく、その点は有難い記録であるが、通り慣れた航海から外れた、つまり探検航海の技術を、どの位持っていたかは、さっぱり分らない。彼は航海書で盛に和蘭知識を光らせているが、それは辞句に和蘭語を用いているだけで、彼の航海術は、やはり南蛮系のものであろう。」⁽¹⁾

航海術史の研究家で、元海事史学会会員である飯田嘉郎は、1980 年出版の「日本航海術史」の中で以下のような評価を下している。

「ポルトガル流航海術の流れをくむ者の中に、嶋谷市左衛門の名が残されている。その一族は衆に勝れた技術を所有していたらしい。嶋谷一族の航海術は、次の各書によって伺い知られる。『按針之法』、『算法日月考』、『南蛮流天文之書』、『船乗ひろうと』、『寛文航海書』、『崇禎類書』。各書とも元和航海書の垂流である。鎖国後は西洋はオランダとのみ交流があった。オランダから少しでも新しい何かを輸入したかと期待するのであるが、暦月をオランダ語で述べるのが、目につく程度でしかない。最も基本である太陽赤緯表は元和航海書のものを使用し、そして池田好運の新しい考案は、総べて捨て去られてしまっている。」⁽²⁾

いずれもあまり肯定的な評価を与えていないが、共通した意見は、①嶋谷の航海術は南蛮流であること、②内容が元和航海記の垂流であり、それよりも退歩していることである。

元和航海記に比較して退歩していることは筆者も同意するものであり、それは大きくまとめると：

第一に航海術を用いるピロート等船乗りの便宜が真剣に図られていないこと。その典型が太陽の赤緯表で、ヨーロッパの太陽暦がそのまま写されており、太陽太陰暦を用いる当時の日本人は、船上でこの表を直接用いるのに不便であった。(図2, 3, 6 参照)

第二に、太陽と両極星による緯度法以外の技術的事項がほとんど書かれていないこと。すなわち、トラバース航法(「豎・斜・横により路ののりをはかる事」と好運は呼んだ)、潮位を知るための太陰の朔望日付表、その更改のためのメトン周期と黄金数への言及、等々が無いことである。トラバース航法を知らないために、航海した地点間の距離を算出するのに、単純に緯度間差に1度当り43.75里を掛けて求めている。

第三に、自らが航海しながら不便に感じた点の改善提案がなされていない。池田好運は序において三つの質問を發し、その内二つに対して考案した解答を提案し、その是非を世に問うている。この点は、天文航法に関する理解と経験が好運より少ない嶋谷にしてみれば、無い物ねだりと言えよう。

このように嶋谷の航海術書は元和航海記よりも内容は劣ることは間違いなかろう。しかし南蛮流であり、オランダの影響は歴月の呼称程度であったのであろうか。当時の西洋の航海術は、ポルトガルとスペインで発達したが、イギリスとオランダもこれに追隨しており、諸表の数値の違いや、実践に関しては差があったかもしれないが、その基本において大きな差はなかった。天文航法の基本である太陽の子午線緯度法と両極星緯度法において、元和航海記と嶋谷の諸書の航海術を具体的に比べてみると、両者には違いがあることが分かった。この違いに気づくに至るまでに、嶋谷の太陽の子午線緯度法が南蛮流と思わせてしまう大きな理由は、嶋谷が元和航海記と同じスペインのセビリヤ商務館の主席ピロートであったロドリーゴ・サモラーノの「航海術要覧」の1588年版所載の太陽の赤緯表を用いていることである。⁽³⁾ このことが研究者に、嶋谷は元和航海記の太陽赤緯表を用いたと思わせてしまった。

南蛮流航海術と言った場合、元和航海記以外には全く見つかっておらず、当時の日本における南蛮流航海術とは元和航海記そのものと言ってよい。となると嶋谷の書物の天文航法が、元和航海記の航海術であるかどうか、南蛮流であるかどうかを見極める観点となる。嶋谷の書物の航海術を詳細に見てみると、元和航海記の影響を直接に受けたと思われるものはほとんど無いことが分かった。上記の飯田が挙げている嶋谷の書物のものには、嶋谷一族に由来するものを後代に書写したものも含まれるが、それらを除くと、嶋谷市左衛門に直接に由来する書物は按針之法、船乗ひらうと、寛文航海書の3書に限られるので、これらの書の天文航法を検討することとする。

3. 嶋谷市左衛門の天文航法

(1) 太陽の子午線緯度法

1) 按針之法にも太陽の赤緯表が付いていた。

2016年2月の例会で報告したように、サモラーノの赤緯表が元和航海記以外に江戸初期には存在したことが明らかになった。それは水戸の彰考館に伝存し、第2次大戦で焼失する前に平山諦が一部を書き写していた蛮暦によってである。⁽⁴⁾

按針之法に目を通すと、元和航海記ではその紙数の多くを占めた太陽の赤緯表が収録されていないことにすぐ気が付く。太陽による緯度法無くして、実質的な天文航法は実践できない。この書物に赤緯表は見当たらないが、文書全体を通して読めば、本文とは別に付帯していたことが想定できる記述がある。太陽の高度をアストロラーベ（同書中ではイスタラヒと呼んでいる）を用いて計測を行い、緯度を求める記述の中で、「右磁石ニ依リ日昼（注：正午）ヲ知リテイスタラヒヲ以テ日ヲ取り度ヲ求メ曆ノ其日ノ度歩ヲ差引而吾居所ヲ可知ナリ。」「曆の言葉ニカラト云ウハ、イスタラヒノ度ヲ云ウ也書物ニ有ルト云ウハ、曆ノ名ヲ云ウ。」元和航海記ではカートをガラブ（ポルトガル語グラウ grau が訛った）と呼んでいる。太陽の赤緯表を元和航海記では「^{ヒニツキ}日日記」と呼んでいるが、ここで「曆」と称しているのが四年間の太陽の赤緯表である。「書物ニ有ル」という言い方をしているのは別冊になっている書物だからである。これは上記した蛮暦の別冊になった赤緯表を思い起こさせる。赤緯表のことを「書物」と呼んでいるのは、船乗ひらうと及び寛文航海図である。

表1 船乗ひらうとの太陽赤緯表の第一年冒頭部分

初年丑之一番年之立春

1日	23	1		
2日	22	56		
3日	22	51		
4日	22	45		
5日	22	38		
6日	22	31		
7日	22	24		
8日	22	16		
9日	22	8		
10日	22	0		
11日	21	51		
12日	21	41		
13日	21	31		
14日	11	20	21	20
15日	11	9	21	9



(以下省略)

図1 サモラーノの太陽赤緯表 冒頭

ANNO PRIMERO.											
Enero.				Febrero.				Março.			
Declination.				Declination.				Declination.			
Dies.	Gra.	Min.		Dies.	Gra.	Min.		Dies.	Gra.	Min.	
1	23			1	17	9		1	7	40	
2	22	56		2	16	52		2	7	17	
3	22	51		3	16	35		3	6	54	
4	22	45		4	16	17		4	6	31	
5	22	38		5	15	59		5	6	8	
6	22	31		6	15	41		6	5	45	
7	22	24		7	15	23		7	5	22	
8	22	16		8	15	3		8	4	59	
9	22	8		9	14	44		9	4	36	
10	22	0		10	14	25		10	4	13	
11	21	51		11	14	5		11	3	50	
12	21	41		12	13	45		12	3	27	
13	21	31		13	13	25		13	3	4	
14	21	20		14	13	5		14	2	40	
15	21	9		15	12	45		15	2	16	
16	20	58		16	12	24		16	1	52	
17	20	47		17	12	3		17	1	28	
18	20	35		18	11	42		18	1	4	
19	20	23		19	11	21		19	0	40	
20	20	10		20	11	0		20	0	16	
21	19	57		21	10	39		21	0	8	
22	19	43		22	10	17		22	0	32	
23	19	29		23	9	55		23	0	56	
24	19	15		24	9	33		24	1	20	
25	19	0		25	9	11		25	1	44	
26	18	45		26	8	49		26	2	7	
27	18	30		27	8	26		27	2	30	
28	18	15		28	8	3		28	2	53	
29	17	59						29	3	16	
30	17	43						30	3	39	
31	17	26						31	4	2	

サモラーノ 1588 年版赤緯表第 1 年

嶋谷系航海術書の船乗ひらうとと寛文航海図に記載され、按針之法に別冊として付帯していたであろう太陽赤緯表は表1のように、毎日の赤緯を度と分で表記しただけのシンプルなもので、「元和航海記」のように、グレゴリオ暦で記載されている赤緯を太陽太陰暦と対比しやすいようにした七曜表などが無い。これでは太陽太陰暦を用いている日本人にとっては実用性が薄い。嶋谷市左衛門は船上で日本人ピロートが太陽の天測を実施できる便宜を図るには至らなかったのである。

[illegible]

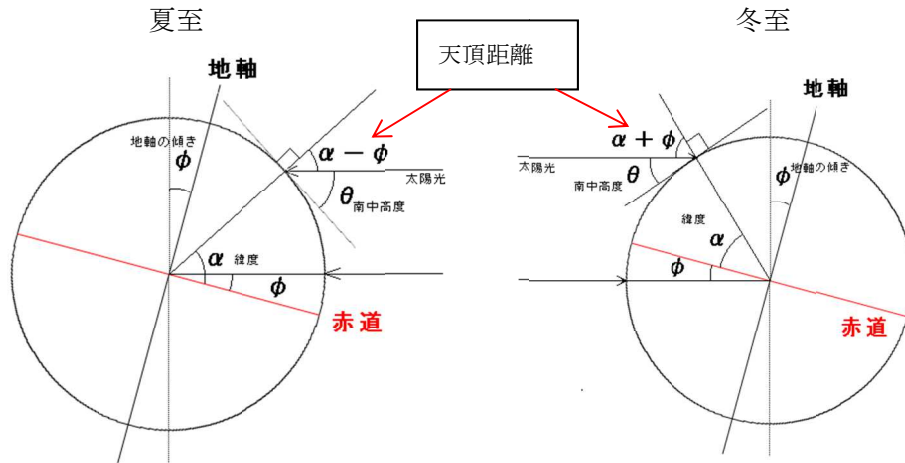
表1 記載の訂正

初年丑ノ一番年之立春

2) 黄道傾斜角の南蛮流との違い

地軸の赤道面に対する傾きを黄道傾斜角という。

図4 夏至と冬至における太陽の南中（子午線）高度と黄道傾斜角の関係



この角度については太陽による天測法が開発されて以来、精度を増すことが重要な課題であり、ドイツのレギオモンタヌス（1436-1476）やペドロ・ヌーネス(1502-1578)などの天文学者がその測定に意を用いた。高名なアブラアーン・ザクートの「万年暦」では23度33分を使ったが後に23度31分48秒と改正した。プルバチオ（ホーヘンバッハ）は1460年に23度28分としている。ポルトガルの偉大なコスモグラファーで航海術の向上に尽力したペドロ・ヌーネスは23度30分とした。レギオモンタヌスは1460年のウィーンでの観測により23度30分40秒としたが、後年にはポイエルバッハに基づいて23度28分としている。（エルンスト・ジンナー著「レギオモンタヌス：その生涯と業績」、1990年、英訳版）レギオモンタヌスはイベリア半島の航海術に大きな影響を与えている。コロンブスはレギオモンタヌスの数値を持っていたとする説がある。このように15世紀末から16世紀にかけて23度30分と23度28分が主に使われてきたが、イベリアの赤緯表では当時の最新の数値として23度28分が多く採用されるに至った。造船術でも名高いバプチスタ・ラバーニャも23度28分を採用している。サモラーノの赤緯表、すなわち元和航海記でもこれが採用されている。オランダのルーカス・ワヘナーは、「航海者の鏡」（1588年版）の英訳版「The Marriner's Mirror」で23度28分に次のように言及している。(5)

ルーカス・ワヘナー「航海者の鏡」（1588年）英訳版「The Marriner's Mirror」

「For by the observations of Eratosthenes, Hipparcus, and Ptolomy, of which, the two first lived a little before the beginning of the Romaine Empire :and the third , a little sfter : the greatest obliquation of the sunne was found to be almost even with his utmost declination : so that in the time of Iulius Caesar, and the beginning of the greatest was 23degrees, and 52minutes. But afterward it decreased by little and little, as plainly appeared by the observations of Albategnius, and since by Arzahel the Spaniard, Almeon, Almanzor, Propahatius the Ievve, and many others, which for this last hundred years, by the diligent study, and observing of George Purbachius, Iohanne Regiomontanus,

図7 元和航海記の太陽赤緯表 第四年 12月20日から1月5日迄の部分

黄道傾斜角 二月二一、二二日 廿三度廿八分

3) 赤緯表の適用方法の南蛮流との違い

赤緯表から読んだ数値を天測した数値から引いたり、これに足したりする指示の仕方である。元和航海記では図8のように、表の数値の文字を黒字で書いてある場合は足し、朱字で書いてある場合は引くと指示している。イベリアの航海術書では、元和航海記と同様に黒字と赤字で足し引きを指示するか、あるいはマイナス記号「-」が付してある場合は引くことを指示していることが多い。

図8 元和航海記の赤緯表の第一年の冒頭

黒字 八引朱字 八入

嶋谷の按針之法は、

「日ノ廻リ三段ノ品アリ。円相ニ依テ之ヲ知ルベシ。春秋分ハ日ノ廻リ中ノ筋ヲ廻ル。

春分ヨリ夏至北ノ方ヘ二三度半行き、秋分ニ中筋ヘ帰り、秋分ヨリ冬至迄南ノ方ヘ二三度半行、春分ニ中ノ筋ヘ帰ル。故に中ノ位ヲ取りテ度ヲ設け、爰ヲ以てイスタラヒヲ以テ度ヲ設ケ、暦ノ其日ノ度歩ニ差引シテ、吾ガ居所ヲ知ルベシ。」

と言って下線を付した「円相」（図9）を用いることを指示している。

嶋谷の言う円相とは次の図9の円形のことで、嶋谷系三書いずれにも同じ図がある。真中の線が赤道、北側の線が北回帰線、南側が南回帰線である。元和航海記にはこの図は無い。この円は地球を表わし、太陽の1年の運行に従って、夏至に「日の行詰まり」した時が日は長く、冬至に「日の行詰まり」した時が日は短いことを説明するものである。

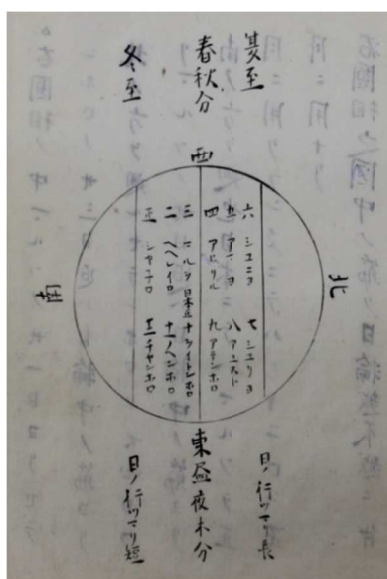


図9 按針之法の円相の図

太陽の1年の運行の概念を知るためだけのものであり、天測での具体的な用途は考えられない。

月の名前はポルトガル語で書かれている。

4) 天頂距離の使用—天理大に在った逆目盛アストロラーベ—

元和航海記は赤緯表の適用の仕方を次のように指示している。

- ①日輪中スチヨリ南ニ在テ、船中スチヨリ北ニアラバ、アストロラビヨニテ、日ヲハカリタル、ガラブノ数ノ内ヲ、日々記^{ヒニツキ}ホト引テ、残ルガラブ即チ我身ノ^トアルヅウラト知ヘシ。
- ②日輪中スチヨリ北ニ在テ、我身日輪ヨリモ北ニアラハ、日ヲハカリタルキザリノ上^{デキリナリ}ニ、日々記^{ヒニツキ}ホド相加ヘテ、アル処のアルヅウラト知ヘシ。南北ノ替倣之。
- ③日輪ト中スチトノアヒニ我身アルナラハ、南北ヲイハズ日ノアル方ヘ向テ、アストロラビヨニテ日ヲハカリ、キザリノカズホト日々記ノ内ヲ引テ、残ルガラブ我アル処ト知ヘシ。
- ④日輪我首ノ上ニ在テ、東西南北ニ向テモ、アストロラビヨニ、日光マツスグニアルニ於テハ、其日ノ日々記ノトヲリニアルト知ヘシ。

この指示を現代風に解釈する場合に気を付けなくてはならないのは、筆者が下線を付した「日ヲハカリタル、ガラブノ数」あるいは「日ヲハカリタルキザリ」の文言である。こ

のかぎ括弧内の言葉は言い換えれば「太陽を測定した度数」であるが、現代においては、太陽高度は地平線を0度として、太陽までの高度を意味する図4において θ にあたるものである。これは当時のイベリア両国においても同じであった。この元和航海記における測定した度数は、天頂距離を指していることになる。すなわち、図4の記号で言えば夏至と冬至の天頂距離は $90 - \theta$ である。夏至の緯度は $\alpha = 90 - \theta + \phi$ であり、冬至の緯度は $\alpha = 90 - \theta - \phi$ である。好運はこの式を承知の上で、天頂距離を測定値としているのであろうか。イベリアのアストロラーベには真上をゼロとし、水平線を東西でそれぞれ90度のメモリを付しているものがあつた。この場合は天頂距離が直接に読み取れる。

按針之法は、アストロラーベの使用について、先に円相の使用の箇所て引用した箇所とは別に、

「マルソの廿一日ヨリセテンホロノ廿三日迄ハ、日輪中ノ筋ヨリ北ノ方ヲ廻ル也。セテンホロの廿四日ヨリマルソノ廿日迄ハ、日輪中ノ筋ヨリ南ノ方ヲ廻ル也。日本ニテハマルソヲ正月ニ用イ、オランダニテハシヤネイロを正月ニ用イルナリ。右の図(図9)、中ノ筋ヲ日輪超エ、超エズニ付キテ、曆ノ伝有リ。南ヲ廻ル時ハ書物ニ有ル度ヲ引ク也。北ヲ廻ル時ハ、書物ニ有ル度ヲイスタラヒノ度ヘ加ル也。委シクハ曆ニ之有リ。」

となっている。この場合も太陽の高度の測定値は通常の高度ではなく、天頂距離の数値である。ポルトガルにおける太陽子午線緯度法を調べた際にも、元和航海記のこの部分は気になっていたが、飯田嘉郎の日本航海術史の元和航海記の解説の部分に「アストロラーベヨで太陽を測り、(測値天頂距離)」となっていたので、やはりそうか、と納得するだけで終わってしまっていた。イベリア両国では、この天文航法の進化の歴史は重要なものであつた。次に載せたのはポルトガルの数学者にして航海術史研究家の第一人者のアベル・フントゥーラ・ダ・コスタの「発見の航海術」(1933年)に載せられた14世紀から16世紀初頭まで、太陽子午線緯度法の既述が進化した様を数式にして表2にまとめたものである。観測者の「影」も記号に置き換えられているので、元来の記述がイメージし難いかもしれないが、後述するガスパール・モレイラの記述を参照していただきたい。

半球のNは北半球に、Sは南半球に、 $\overset{\text{セ'}\text{ロ}}{0}$ は赤道に観測者が居ること。赤緯のNは北半球に、Sは南半球に、 $\overset{\text{セ'}\text{ロ}}{0}$ は赤道に太陽が在ること。影のNは北へ行く、Sは南へ行く、 $\overset{\text{セ'}\text{ロ}}{0}$ は直下となる、を意味する。緯度の数式は地平線を0度とした観測高度を用いているので、90度が介在している。天頂距離が使用されているのは**印が付されたもの。

表2 アベル・フントゥーラ・ダ・コスタの「発見の航海術」(1933年)

赤緯(正午における極の高度)のレジメントの進化

註: ϕ は緯度、 a は高度、高度は 0° から 180° までの高度、 z は天頂距離、 δ は赤緯、

Δ は北極の極距離、 f は大きい方から小さい方を引く

(*) $a=90^\circ$

(**)20世紀初頭まで天頂距離を直接に観測せず、全てのピコトが採用した規則

6	アントレ・ピールス(第2 ブールス) ジョアン・デ・リスボア (第5ブールス) ペトロ・ヌネス	— 0 N/S — N/S z=0 δ と影が同名 δ と影が異名	z δ $z + \delta$ $zf \delta$ z=0 で $\phi=0$ の時	影 δ 影 大 Eq	z δ $z + \delta **$ $zf \delta **$ 0	上が 0° の アストラーベ ラハ・ニャ(1595)と ナイエラ(1628)も
7	ジョアン・デ・リスボア (第5ブールス) アントレ・ピールス (第3ブールス)	高度 $> \Delta$ 高度 $< \Delta$ 高度 $= \Delta$ $\Delta < 90$ 高度 $= 90$ $\Delta > 90$	高度 $-\Delta$ $\Delta - \text{高度}$ 0 $90 - \Delta$ $\Delta - 90$	N S Eq N S	高度 $-\Delta$ $\Delta - \text{高度}$ 0 $90 - \Delta$ $\Delta - 90$	0° から 180° の アストラーベと Δ の表 多分ペトロ・ヌネス から、1537 年(レポート は不採用)

嶋谷の太陽子午線緯度法にも、天頂距離が使われていることに気づき、何故 17 世紀初頭には例外とも言える天頂距離の測定が、日本の池田好運と嶋谷市左衛門の両航海術書で符合して使用されたのか調べてみたところ、ロドリゴ・サモラーノがこれに係わっていることが分かった。

次に、ポルトガルの航海術史家の現代の第一人者ルイス・デ・アルブケルケがアンドレ・ピーレスの「航海術の書」で詳述した部分を引用する。

アンドレ・ピーレスの「航海術の書」(上記表 2 の第 6 項) のルイス・デ・アルブケルケによる注釈版 (1963 年、リスボン) より：

同じテキストの三つのバージョンを、そうだろうと思われる年代の順に検討していると、航海の解説書が時間と共に、その記述を改訂することによって、それを適用しなければならない船乗達にとっての障害を取り除くという意味で、どのように完成されていったかを、我々に再度分からせてくれる。

本手写本にコピーされた太陽の第 2 のレジメント(fl.s.17V-18V)は何年か前にフォントゥーラ・ダ・コスタが述べたように(「発見の航海術」第 3 版、71-2p、リスボン、1960 年)、発見の航海術の歴史において特別な重要性を有している。すなわち、それらの規則は太陽の正午の高度ではなく、これらの座標、すなわち同天体が子午線を交叉してゆく時に達する天頂距離(下線：山田)の補助的な役割を述べているのである。(したがって本手写本においてはこの角度にも引き続き高度という名称を用いていることが分かる) この改訂は実用上の助言によってアストラーベの製造者達によって導入されたアストラーベの縁の目盛のスケールの方向の逆転に対応している。これを見よう。

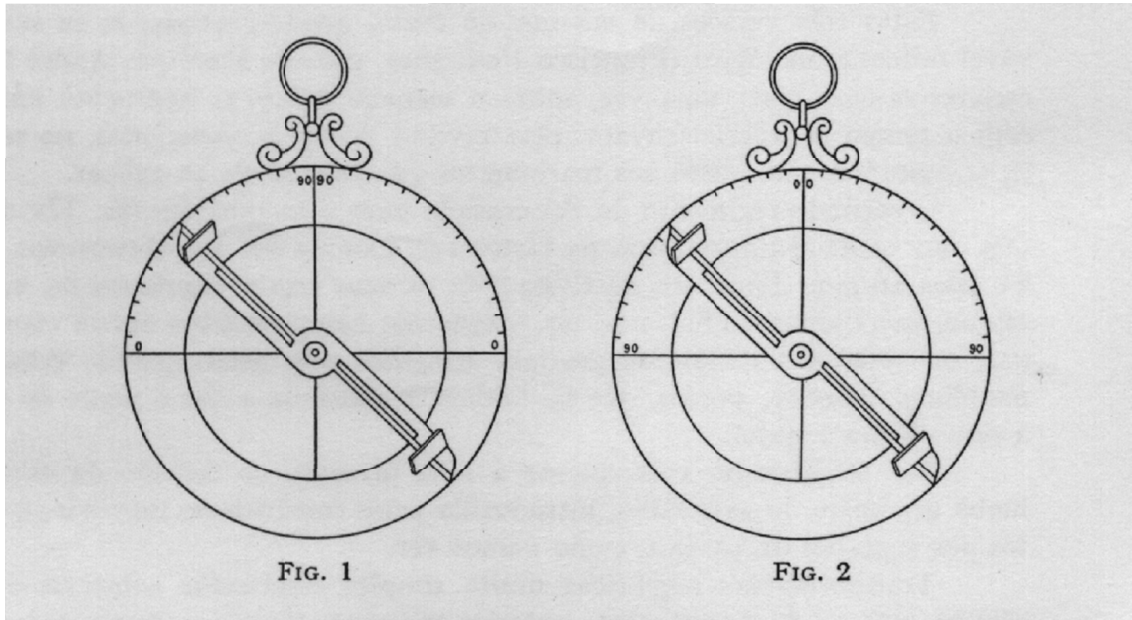
以前のレジメントの表現に加えられた極めて簡単な代数的変換は全ての記述は太陽の赤緯とその正午の天頂距離 $z = 90^\circ - h$ (実際には a)、

$$(90^\circ - h) + \delta = z + \delta,$$

$$c-1) : (h + \delta) - 90^\circ = \delta - (90^\circ - h) = \delta - z,$$

$$c-2) : 90^\circ - (h + \delta) = (90^\circ - h) - \delta = z - \delta)$$

に行うただ一つの運算（合計か差異）に単純化できることを示している。それ故にアンドレ・ピーレスはこの処理方法について言及する際に「より手軽で計算が少ない」と述べた。 h ではなくて z の値の観測のためにはアストロラーベの目盛を、目盛のスケールが増加する方向を逆に変えるだけでよかった。すなわち、従来のスケール (Fig.1 参照) の代わりに、 0° の表示をこの器具を吊り下げる金輪に合わせて入れ、 0° から 90° までの度数をこの点から始めて水平の線のところまで円の 4 分の 1 の二つのそれぞれに記入した。(Fig.2)



間違い無くピロート達の経験によって教えられたこの変更はロドリゴ・サモラーノが彼の「航海術要綱」(Compendio del Arte de Navegar)で(第 VIII 章、fl.28v、セビリヤ、1599 年)、アントニオ・ナイエイラ(Antônio Naieira)が彼の「理論と実践の航海術」(Navegación Especulativa y Práctica)で(fl.25v,26r、リスボン、1628 年)立証しているようにポルトガルの航海術の独創であった。というのは両者ともに、こうした状況下で採用されたレジメントに、これらはポルトガルのピロート達によって用いられたという記述を付しているからである。したがって、ポルトガルの航海術の方法の中で、太陽の「新しい計算(counta nova)」という名称で知られており、すでに海上での観測にいつか導入された改良であったことが推定される。

正午の天頂距離を介して太陽の規則を表すことの問題点は大なる簡略化にあり、航

海の問題を扱った作品のなかの一つでこれに触れている)ペドロ・ヌーネスの関心と呼び覚ますには至らなかった。この首席コスモグラファーによって公に広められてから、この表現は何度も転載された。たとえば、ベルナルド・フェルナンデスの「航海術の書」(1548 年頃)、バルトロメウ・ヴェーリョの世界地図中に書かれたコスモグラフィの規則(1568 年頃)の中、既に述べたサモラーノとナイエイラの作品、等々。結論として、注意を払って良い理由でもってペドロ・ヌーネスの作品より古いと推測される二つの著作においてすでに同じ性格の太陽のレジメントの引用あるいはコピーが見出されるということである。これらの二つの作品とはジョアン・デ・リスボアの「航海術の書」とアンドレ・ピーレスの手写本(山田注:「航海術の書」(1525-50 年頃)である。前者において、規則は数字を挙げた例示の後に簡単に書かれており、あまり明瞭ではない方法で、それは次の断片を読めばわかる。「太陽が南の部分を進む時、高度を測り、私から太陽に(すなわち、天体の天頂距離)(天頂距離にこのように言及する言い方は後日ペドロ・ヌーネスによっても使われたことに注目されたい。)20 度ある場合で、太陽の赤緯が 15 度であり、私の影が北へ出来る場合は、次のように言う:私の影が北へ出来、私から太陽へ 20 度あり、赤緯が 15 度であれば、20 から 15 を引いたものは 5 であることは明かであるが、これだけ貴君は北の部分へ赤道から離れているのである。」

この例はアンドレ・ピーレスの手写本中にコピーされたレジメントを凝縮して下記に紹介した a)項に関する記述の適用に当たる。これらの規則はアンドレ・ピーレスの書物中に完全な形で現れており、次のような等式に要約されうる:

A)北半球での観測者

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| a)太陽が南半球(影は北へ) | $\phi = z - \delta$ N |
| b)太陽が北半球 1)影は北へ | $\phi = z + \delta$ N |
| 2)影は南へ | $\phi = \delta - z$ N |

B)南半球での観測者

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| a)太陽が北半球、影は北へ | $\phi = z - \delta$ S |
| b)太陽が南半球 1)影は南へ | $\phi = z + \delta$ S |
| 2)影は北へ | $\phi = \delta - z$ S |

.....

以上ルイス・デ・アルブケルケが指摘しているように天頂距離を測定する方法があった。9 ページに転記した元和航海記の日ヲトル事の第 1 番の規則は、上記のアンドレ・ピーレスの要約の北半球での観測の A), a)に当たり、第 2 番の規則は A), b), 1)当たる。したがって、元和航海記には北半球での観測でも A), b), 2)そして南半球での観測全ての規則が無い。要するにかなり南に航海する場合の規則は省かれているのである。

元和航海記も嶋谷の航海術書も、この天頂距離測定法を用いているのである。それはこの方法がサモラーノの航海術要覧に書かれていたために、その赤緯表を使っていたマノエ

ル・ゴンサルがこの簡便な方法を好運に伝えたことは十分にあり得た。では元和航海記を見ていないと筆者が考える嶋谷は元和航海記以外からこの方法を採用したのであろうか。それは次の点から推測できる。

船乗ひろうとと寛文航海図は共に次のような同じ文で「日ヲ取る事」を記している：

一マルソノ廿一日ヨリセテンホロノ廿三日迄ハ日輪中ノ筋ヨリ北ノ方ヲ廻ル口伝アリ。

一セテンホロノ廿四日ヨリマルソノ廿日迄ハ中ノ筋ヨリ南ヲ廻ル也。口伝アリ

一日輪中ノ日筋ヨリ北ノ日筋迄廿三カヲ半行テ中ノ日筋ニ戻リ亦廿三カヲ半南ノ方へ行也。口伝アリ

日ヲ取事

一＊日輪中ノ筋ヨリ北ニ廻リノ時、日ヲ取ラハアスタラビヨニ取タルカヲトニ書物ニ有カヲトヲ加ヘ我居所ト可知。

一日輪中之筋ヨリ南ニ廻リノ時、日ヲ取タラハ書物ニ有カヲトホトアスタラビヨリ除、其アトヲ我居所ト可知。

一日輪汝カ上に廻リノ時何国ヘ向テモアスタラヒヨノカケスクニウツル（注：影すぐに映る）下ヲ我居所ト可知。

一日輪我居所ヨリ北ノ方ニ有ハ、アスタラヒヨノカヲトホト書物ニ書付タル内ヨリ引残ルカヲトを我居所ト可知。若アスタラヒヨニカヲト多シテ書物ニスクナクハ何レノ方ヨリニテモスクナキ方ヨリ、多キ方ヲヒク也。（寛文航海図は「若アスタラヒヨニカヲト多シテ書物ニ少ナキ方ヲヒク」となっているが、船乗ひろうとの記述に無理があるので、訂正を試みたのであろうが、この文章では意味不明である。）其アトヲ我居所ノカヲトト可知。又日輪中之筋ヨリ南ニ有テモ、右同。口伝也。

一＊＊日輪中ノ筋ヨリ北ノ方ニ有テナンジ日輪ヨリ北ノ方ニ居時日ヲ取タルカヲトニ書物ニアルカヲトヲクワヘ我居所ト可知。口伝アリ

この2書の規則は按針之法の規則よりもかなり具体的になっているが、多くの誤りを含んでいる。それは後で見ることにする。

筆者は嶋谷の航海術は、サモラーノの赤緯表を使っているものの、基本的には彼が中国船に乗って得たオランダの匂いのする航海術であると考え。南蛮流の亜流かという点については、元和航海記の影響は少ないが、南蛮の航海術の影響はあったと考える。

その第1点は、元和航海書において、太陽高度の測定値に天頂距離を用いていることを指摘したが、嶋谷も同じように太陽高度の測定値に天頂距離を用いていることである。

そして第2点は、筆者が下線を付したように口伝アリ、あるいは口伝也と頻繁にことわり書をしていることである。これは、直接に学んだことでなく、口伝が残っているものを採用したことを表している。長崎に元和航海記とは別に、サモラーノの赤緯表の原典が残っていたのと同時に「日ヲ取事」も口伝として残っており、それを採用したのであろう。

さて、＊＊を付した最後の規則は、アスタリスク＊を付した条文とダブってわざわざこれを補強している。＊＊の記述には観測者と太陽の位置関係が記されているのに、＊には

それが記されていない、すなわち、この点を補強しているのである。元和航海記の規則はアンドレ・ピーレスの太陽のレジメントのように、太陽と観測者の位置によって算式を替えるように指示しているが、嶋谷ではこの**を付した条項しか、両者の位置関係が定められておらず、これでは規則として実用上問題がある。

次に引用するのはポルトガルのガスパール・モレイラ (Gaspar Moreira) 著「航海術の書(Livro de Marinharia)」(レオン・ブールドンとルイス・デ・アルブケルケによる注釈版、リスボン、1977 年) の太陽子午線緯度法である。この太陽子午線緯度法は、16 世紀末のポルトガルの天頂距離を用いたものではないオーソドックスで典型的なものであり、当時のイベリアの太陽子午線緯度法はこのように使用者に疑いを持たせないように指示が厳密になっていた。このガスパール・モレイラの書は元和航海記のコンパス・ローズと極めて良く似たコンパス・ローズを載せていることによって注目されるものである、これを引用した。

ガスパール・モレイラの太陽の高度のレジメント

3 月の 21 日から 9 月の 23 日まで太陽は天の赤道の北側を進み、9 月 24 日から 3 月 20 日まで太陽は天の赤道の南の帯を進むことを知るべし。(*1)

太陽が私と天の赤道との間にある時は高度に赤緯を合算する。合算したものが、私の影が向う側で天の赤道において私の居る所である。

天の赤道が私と太陽の間にある時は高度から赤緯を引く。私が居る所よりも高度が大きいものが(*2)、私の影が向う側で天の赤道において私の居る所である。

私が太陽と天の赤道の間に居る時は赤緯から高度を引く。残ったものが、太陽が進む側で天の赤道において私の居る所である。もし何も残らないなら(*3)、私は天の赤道上に居る。

太陽が私の頭上に居る時、アストロラーベは 90 度となり、その日に得る赤緯が太陽と私が天の赤道で居る所である。(*4)もし赤緯が得られないならば、太陽と私は天の赤道上に居る。

(*1) : 春秋分点と至点として示されている日にちについて述べていることからして、この太陽の高度のレジメントは暦の改革 (1582 年) の後のものと見られる。

(*2) : これは次のような意味 : 計算結果が示すものが。

(*3) : これは次のように言うべき : 引算の結果がゼロなら。

(*4) : その場合、観測者の緯度は太陽の赤緯である。

この天頂距離の測定用に作られたアストロラーベは、16 世紀後半から製造され、いくつも現存しており、オランダ製もある。アラン・スティムソン著「ザ・マリナーズ・アストロラーベ」のリストに載っている。(図 10) (6)

図 10 アラン・スティムソン著「ザ・マリナーズ・アストロラーベ」掲載
の 64 個のアストロラーベの最初の 10 個。

Summary List of known surviving mariner's astrolabes

NMM serial No.	Short Title	Date	Type	Scales of Limb (degrees)	Diameter (mm)	Thickness (mm)	Weight (gms)	Nationality
1	Palermo	[1540]	IIa	0-90-0	200	15	?	Portuguese
2	Dundee	1551	IIa	90-0-90	222	16	2900	Portuguese
3	Krabbe	1582	IV	0-90-0-90-0	179	11	2168	German
4	Greenwich (Valencia)	c. 1588	IIa	Degrees unnumbered	178	17	2270	Portuguese?
5	Kronborg	1600	IIa (semicircle)	0-90-0 90-0-90	340	18	5100	[Dutch]
6	Oxford (Vera Cruz)	c. 1600	IIa	90-0 0-90	184	10 top 19 bottom	1870	Spanish?
7	Barlow (Manila)	1602	IIa	90-0-90 ⁽¹⁾	176	16 top 19 bottom	2500	Portuguese?
8	Champlain (Hoffman)	1603	IIa	0-90-0-90-0	127	1 top 10 bottom	629	French?
9	Blorence	1608	IIa	90-0-90 ⁽¹⁾	197	15	2360	Portuguese
10	Tenri (Madre de Deus)	ante 1609	IIa	90-0-90	184	14 top 21 bottom	2200	Portuguese

Scale の欄の 90-0-90 の最初の数字が 180 度スケールの、向かって左端、真中が頂点（天頂）、最後の数字が向かって右端を表す。
0-90-0 が通常タイプ。
90-0-90 が天頂距離測定用。
No.10 Tenri 天理大所蔵のものも、アトーチャ 2 も天頂測定用。

ここで疑問が残るのは、この天頂測定用に作られたアストロラーベが日本に存在したかどうかである。残されたアストロラーベの図（図 14）には、目盛が付けられていても度数は記されていないので、これらの図からは判明できない。しかし、天理大学に保存されている日本に唯一存在する当時のアストロラーベは天頂測定用なのである。（図 11）



図 11 天理大学所蔵のマドレ・デ・デウス号が載せていたアストロラーベ。

同号（ポルトガルの正式名称はノッサ・セニョーラ・ダ・グラッサ号）は慶長 14 年 12 月（1610 年 1 月）に有馬晴信の攻撃によって長崎港外で自爆沈させられた。

写真では見辛いが天頂距離の測定用の目盛が残っている。

5) 正確でない太陽子午線緯度法

16 世紀から 17 世紀にかけてのポルトガルの航海術の書に書かれた太陽子午線緯度法の規則の例として、天頂距離を用いたアンドレ・ピーレスとオーソドックスな方法を用いているガスパール・モレイラを上引用した。これらと、やはり引用した元和航海記及び按針之法の太陽子午線緯度法の規則を比べて気付くのが、ポルトガルの規則にはオーソドックスな方式であろうと、天頂距離を用いた方式であろうと、観測者の「影」の向きが指定されているが、日本のものにはそれが無いことである。結論として、その分日本のものは不

十分なのである。次にアンドレ・ピーレスの規則を算式にしたものに対して、日本の前記2書の規則に何が不足しているか、すなわち欠落してしまっているかを検証してみる。

アンドレ・ピーレスの式を再度下記する。

ϕ : 緯度、 z : 天頂距離、 δ : 赤緯表の当日の数値、 N : 北緯、 S : 南緯

A) 北半球での観測者

a) 太陽が南半球 (影は北へ) $\phi = z - \delta$ N

b) 太陽が北半球 1) 影は北へ $\phi = z + \delta$ N

2) 影は南へ $\phi = \delta - z$ N

B) 南半球での観測者

a) 太陽が北半球 (影は北へ) $\phi = z - \delta$ S

b) 太陽が南半球 1) 影は南へ $\phi = z + \delta$ S

2) 影は北へ $\phi = \delta - z$ S

まず、元和航海記の規則を一つずつこのアンドレ・ピーレスの式に当て嵌めてみよう。

- ① 日輪中筋より南に在て、船中筋より北にあらば、アストロラビヨにて、日を測りたる、ガラブの数の内を、日々記ほど引て、残るガラブ即ち我身の居る処のアルヅウラ (緯度) と知べし :

太陽が南半球に在る時、A),a) または B),b) であるが、観測者(船) は北半球なので、A),a) に絞られ、緯度は北緯 $\phi = z - \delta$ となる。この式は測った度から赤緯表の数を引くという記述に合致する。影は必ず北へ行き、その方向を指定しなくてもよいケースだからである。この元和航海記①の規則は正しい。

- ② 日輪中筋より北に在て、我身日輪よりも北にあらば、日を測りたる目盛^{キザリ}の上に、日々記ほど相加へて、居る処のアルヅウラ (緯度) と知へし。南北の替倣之。

(イ) まず、太陽は北半球にあり、観測者は太陽より北に居るので、当然北半球に居て A),b)、影は北へ行くので A),b),1) に絞られ、緯度は北緯 $\phi = z + \delta$ となる。

(ロ) 次に南北逆でも同じという場合、太陽は南半球にあり、観測者は太陽よりも南に居るので、当然南半球に居て B),b)、影は南へ行くので、B),b),1) に絞られ、緯度は南緯 $\phi = z + \delta$ となる。(イ) も (ロ) も記述に合致する。

この元和航海記②の規則は正しい。

- ③ 日輪と中筋との間に我身居るならば、南北を言わず日のある方へ向て、アストロラビヨにて日を測り、目盛^{キザリ}の数ほど日々記の内を引て、残るガラブ我居る処と知べし。

(イ) まず、A),b) の場合、1) または 2) となり、 $\phi = z + \delta$ または $\phi = \delta - z$ であり、記述はどちらも $\phi = \delta - z$ と言うが、影が北へ行く時は間違っており、影が南へ行く時は正しい。(イ) の場合、元和航海記③の規則は影の指示が不足している。

(ロ) B),b)の場合、1)または2)となり、記述はどちらも $\phi = z - \delta$ と言うが、
 $\phi = z + \delta$ または $\phi = \delta - z$ であり、(ロ)の場合、元和航海記③の規則は間違っている。

この元和航海記③の規則の (イ) (ロ) の4個のケース中、影の指定が適切にしてあれば正しいケースが1個だけある。ただし規則が不足している。

- ④太陽が我が首の上に在りて、東西南北に向かいても、アストロラビヨに、日光真すぐに落ちるに於いては、其日の赤緯表の通りに居ると知るべし。

これは春秋分の日の場合で、この元和航海記④の規則は正しい。

以上、元和航海記においては③の規則以外は正しい。ただし規則が不足している。

次に、按針之法の規則を一つずつこのアンドレ・ピーレスの式に当て嵌めてみよう。

- ① 日輪中の筋より北の方に有て汝日輪より北の方に居時日を取たるカラトと書物にあるカラトを加え我居所と知るべし。口伝有り

太陽が北半球に在り、即ち A),b) または B),a) であるが、観測者は北半球なので、A),b) に絞られ、緯度は北緯 $\phi = z + \delta$ または $\phi = z - \delta$ となり、影が北へ行く場合のみ、この式は測った度に赤緯表の数を足すという記述に合致する。

この按針之法①の規則は影の指示が不足している。

- ②日輪中の筋より南に廻りの時、日を取たらば書物に有カラトほどアスタラビより除、其後を我居所と知るべし。

太陽が南半球に在る時、A),a) または B),b) であるが、観測者が北半球に居るのか、南半球に居るのか指示がないので、両方の場合となる。すなわち、北緯 $\phi = z - \delta$ あるいは、影の行く方向の指示が無いので、南緯 $\phi = z + \delta$ または南緯 $\phi = \delta - z$ となり、どれが正解なのかわからない。これら三つの式の中で、測った度数に赤緯表の数を足すという記述に合致するのは、南緯 $\phi = z + \delta$ であるが、この場合、影が南へ行くという指示がなければならない。これは太陽が南半球に在り、観測者も南半球に居て、影が南へ行く B),b),1) のケースである。

按針之法②の規則は指示が不十分である。

- ③ 日輪汝が上に廻りの時何国へ向てもアスタラヒヨの影すぐに映る下を我居所と知べし。

太陽が観測者の上で廻る時は何処へ向いても影が真下に映る、その下が居る場所である。

これは春秋分の日の場合で、この按針之法の③の規則は正しい。

- ④ 日輪我居所より北の方に有は、アスタラヒヨのカラトほど書物に書付たる内より引残るカラトを我居所と知べし。もしアスタラヒヨにカラト多して書物に少なくは何れの方よりにて少なき方より多き方を引く也。(寛文航海図は「もしアスタラヒヨにカラト多して書物に少なき方を引く」となっているが、船乗ひろうとの記述に無理があるので、訂正を試みたのであろう。それでも意味はおかしいが、「アスタラヒヨの度

数が赤緯表より多ければ、少ない方の赤緯表を引く」と解してみる）其後を我居所のカラトと知べし。又日輪中の筋より南に有ても、右同。口伝也。

太陽が観測者の居る所より北に在る時は、アスタラヒヨの度数を赤緯表より引き、残る数字を居る所の緯度。もしアスタラヒの度数が赤緯表より多ければ、アスタラヒヨの度数から赤緯表の度数を引く。

太陽も観測者もどちらの半球に居るか指示が無い。これでは、もし寛文航海図のように、アスタラヒヨの測定値が赤緯表より多ければ、少ない赤緯表の方を引き、残ったものを観測者の居る緯度とするとと言っても、全く指示不足で意味をなさない。

按針之法④の規則は指示が不十分である。

以上のように、按針之法は、規則の①は正しくない。③は正しい。②と④指示が不十分である。

元和航海記の太陽子午線緯度法には四つの内 1 個の影の指示不足があるが、按針之法は四つの内 1 個しか正しいものはない。しかもそれは、春秋分の日という、観測した度数がそのまま緯度となる特殊な日である。ただし両書とも規則が不足している。

6) アストロラーベの図

嶋谷系の航海書には種々の図が掲載されているが、図としては複雑なアストロラーベの図について、船乗ひらうとの図が最も丁寧でレアリシックである。寛文航海図は図柄が簡略化されているが、器具の裏面の図が描かれ、照準を合わせるアリダーデを留める螺子が紙で再現され貼り付けられている。これらの書に載せられたアストロラーベの図を次に図 1 4 として載せる。

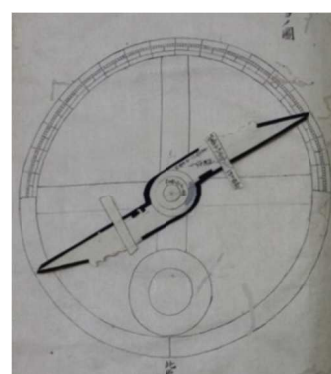
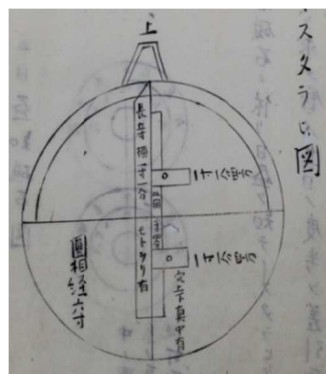
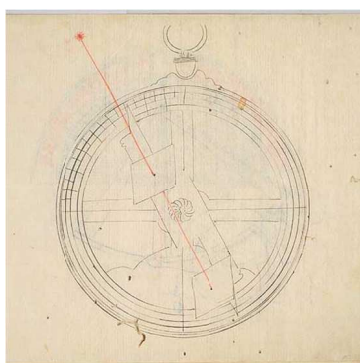
船乗ひらうとのアリダーデは別の紙で作成され、貼り付けられているが、片側が失われ、白く色が塗られている。本来貼り付けられていた物かどうか分からない。興味深いのは両書のアリダーデの先端の尖りの手前の装飾の刻みの意匠が同じであること。それと、円盤中央の十字の下部に円が描かれていることである。船乗ひらうとではこの円が円弧の中に描かれている。そして、十字形とアストロラーベの円盤の間の空間が極めて特徴のある形状をしている。船乗ひらうとの図は写実的なもので、この図は 17 世紀前半のポルトガルのアストロラーベを写生したことがわかる。アラン・スティムソン著「ザ・マリナーズ・アストロラーベ」の中によく似たものがある。アトーチャ 2 の名称が与えられており、1616 年のポルトガル製であるが、天頂距離測定用の目盛を有している。

図14 元和航海記と嶋谷系写本のアストロラーベの図とアトーチャ2の写真

「元和航海記」

「按針之法」

「寛文航海図」



「船乗りひろうと」

「アトーチャ2」 Atocha 2



二重の円の線は薄れて見辛い

(2) 南北両極星による緯度法

1) 独特な北極星の極距離修正法

元和航海記は太陽子午線緯度法の説明を行っているが、南北両極星による緯度法については説明がない。しかし、序文において南十字星をポルトガル語で「倶留砌呂（如十字）」^{クルゼイロ}と言い、北斗星と共にそれらの高度測定法の極距離の修正値の改良図を提案しているので、この南北両極星による緯度法も当然前提にしているが、どのようにこの方法を実施するか説明がないのである。ところが按針之法において、嶋谷市左衛門定重は濱田に船の位置をどのように知るかを訪ねると、濱田は天を仰ぎ星に拠って度を知ると答え、太陽子午線緯度法ではなく、まず北極星と南十字星による緯度法の行い方から説明を開始している。

西洋において天文航法を最初に開発したポルトガルにおける緯度を知る法は、まず北極星の緯度法から始まった。それは太陽の緯度法を行うには、4年間の毎日の太陽の高度（角距離）の数値を蓄積しなければ実施できなかったが、北極星と南十字星の緯度法は、極距離から生じる両星の改正値を知れば実施出来たからである。また当時天体観測は占星術のために行われたので、天体が十二宮を巡る位置が重要であり、太陽の位置も赤緯ではなく、黄緯（太陽が星座間を通過して行く軌道を天球に投影した黄道に垂直な方向の角距離）で表

されるのが常であった。この太陽の黄緯を赤緯に転換する計算をする必要があったが、船乗りにとっては大変に面倒なことなので、その計算を行って作成した赤緯表（単一太陽表と称した）が作られるようになった。

濱田はクワタランテを使用しての北極星による緯度の測定法（北極星緯度法）を述べる。按針之法は「クワラテ（クワタランテ）ハ三角ニシテ丸理明也。北極図板ハ方円ノ形也。此理如何。答曰ク北極星、帝星、真星ヲ廻事1日1夜ニ1周スル事12度宛廻ルト云へ雖本座（最初の位置）ヲ1度行越360日ニ本座ニナラル故方形ニテハ北極星帝星ノ東西ニソナワルロク（注：ロクは轆で軸のことと考える）ヲ糺スノ曲尺ナリ円形ハ北極星トトモニ廻テ其時ノ度歩ヲアラワス故、廻ノ長短ニ依テクワタランテノ度ヲ差引其度ヲ吾カ居ヲ知ルベシ」と言う。この説明は次の図15と共に再度詳細な説明がなされている。この横1尺8寸9分（36cm）、縦8寸（24.2cm）の長方形の板を北天にかざして、「北極」と書かれた北極星（ポラリス）と、天の北極を挟んで反対側に在る星（対星北極）との間に置かれた円盤の5本の平行線とヲモリを付けた糸とが為す角度から改正値を求める。この図15は、船乗ひらうとになると次の図16のようにになっている。図16では平行線を有する円盤がなく、改正値の値を知ることが出来ない。またオモリの意味も不明である。しかし寛文航海図には、この船乗ひらうとの図16と同じ図の他に次の図17の北極星働知図と書かれた円盤が別のページに糊で貼られていることによって、北極点を中心にして可動式であったことがわかる。これでオモリが下がると円盤が回り、直径に平行の線が、北極（ポラリス）と対星北極という星の間を結ぶ直線と為す角度から北極星の極距離の改正値を得られる。しかし各平行線が何度の改正値を表わすか、どのように用いるか等が説明されておらず、これで実用に供されたのであろうか。帝、太子、諸子、矢来は星の中国名。

図15 按針之法 北極図板

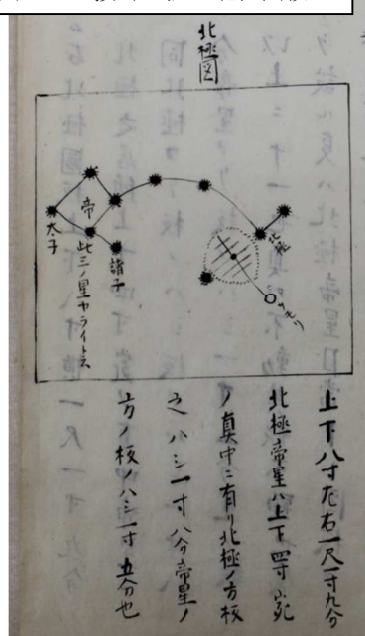


図16 船乗ひらうと 北極星見様之図

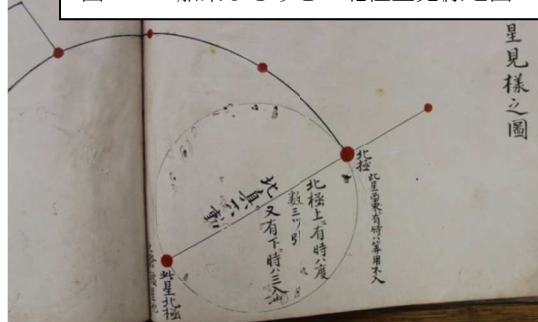
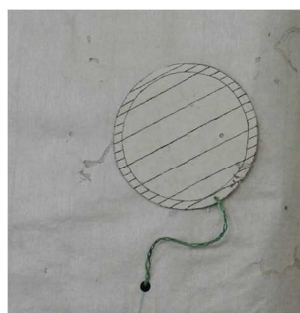


図17 寛文航海図
北極星働知図



この嶋谷系の 3 書から分かる北極星緯度法、すなわち北極星の位置による改正値の求め方はイベリア半島、すなわち南蛮の航海術では見たことがない。オランダまたは中国の航海術（星の名に中国名が使われている）に由来するものではないかと思われるが、筆者には寡聞にしてわからない。北極星と「対星北極」と名付けた星の間に円盤を挿入し図 1 5 に見るように、円盤の中心点が天の北極となるが、対星北極が現在の星の呼称でいずれの星になるのかは定かでない。麒麟座の顔の付け根辺りにある星であろう。麒麟座は 1612 年にオランダの天文学者プランシウスによって星座として認識されている。（図 1 8）

図 1 8 小熊座と対星北極

図 1 9 元和航海記の「古伝之図」

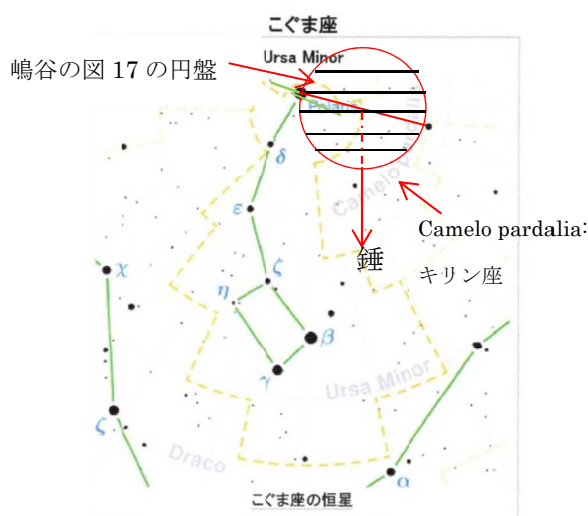
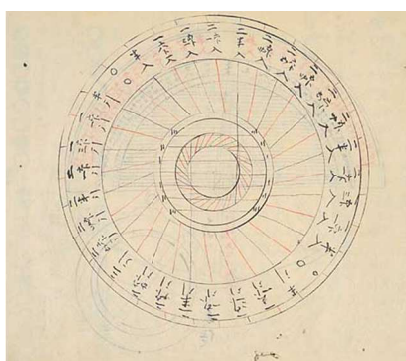


図 2 0 元和航海記の「古伝之図」の改良図

α 星と β 星を繋いだ直線が 3 2 本



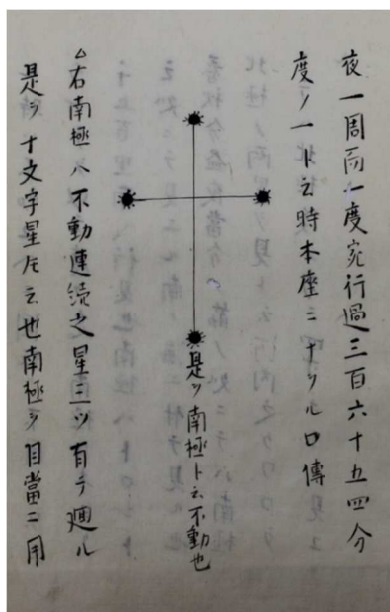
南蛮流は元和航海記の「古伝ノ図」（図 1 9）及びそれに対する好運の改良図（図 2 0）にあるように、地軸の周りを廻る小熊座の α 星と β 星を繋いだ直線が地平線に平行な線と為す角度から求めた。

2) 間違った南十字星緯度法とオランダのリーグの間違い

嶋谷系の 3 書では南十字星を「南極」と呼び、北極星と同じやり方で天測するが、同星座は天の南極に在り不動なので、観測した高度がそのまま緯度になり、円盤によって改正値を求める必要はないとしている。（図 2 1）

これは嶋谷流の説く南十字星による緯度法の誤りである。当時の南十字星の α 星の極距離は 30 度あり、南十字星を使う場合に改正値が不要であるわけではない。

図2-1 按針之法の南十字星の図



それに対して好運は序文の第2の質問で、極距離が30度であると述べ、同星座について、十字の α 星と γ 星を結ぶ長い方の線が垂直ではなく、傾いている時に緯度が求められるのかという質問を発し、自ら解決案として改正値を得る半円盤の器具を提案している。

なお阿蘭陀海鏡和解には南十字星による緯度法は書かれていない。

太陽の緯度法であっても、また両極星の緯度法であっても、或る場所の緯度を知った後に、その場所の緯度と他の場所の緯度の間の差に、1度分の地表での距離を乗じてその二つの場所の緯度間の距離を求めるが、南蛮流の元和航海記とオランダ

系を標榜する嶋谷系の書ではその1度の為す距離はどうなっているであろうか。元和航海記は「ガラブ（嶋谷系ではカラト）一ツハナンバン道17里半也」と言い、船乗ひらうとに「ヲランダノ1度ハヲランタノ道17里半」となっている。これでは南蛮の1里（レグア *legua*）とオランダの里の1里（ミール *mijl* 現代では使われず）が同じであることになってしまう。細井広沢は測量秘言においてオランダでは1度が15里という数値を書き留めており（海事史学会例会2016年2月）、この「15里」がオランダの里での距離を示す正しい数値である。嶋谷はこうした口伝では正しいものがあるのに、精査をせずに、オランダの里に南蛮の里を当てるといった間違いを犯している。

3) 不思議な元和航海記の丸写し—大風ヲ知事—

以上で見てきたように、嶋谷系の航海術書に記されている天文航法には、元和航海記の影響を直接に受けている記述はほとんど見当たらない。ところが、西洋の天文航法の記述以外で、元和航海記の記述をほぼ丸写ししていると言ってもいい箇所がある。それは、按針之法には無いが、他2書の「大風ヲ知事」にある。全てを挙げることはしないが元和航海記（元）の書き出しと寛文航海図（寛）の書き出しを次に並べてみる。

（元）「日輪ヲ見テ大風ヲシルコト」

（寛）「大風ヲ知事」

（元）「日輪出ヌ前ニ雲アマタ日ノ出ル方ニアツマラハ、其日カミナリ大風タルヘシ」

（寛）「日輪出ヌ前ニ雲アマタ此日輪ノ方ニ走り集ラハ其日ハ雷大風」

（元）「日出ルトキ黄色ニ見ヘ、又大キニ見ヘ、日モ明カニアラハ、其日カミナリ大風タルヘシ」

（寛）記述無し

（元）「日青色ニ出ハ大風ニ雨ソウヘシ」

(寛)「日輪青シテ出レハ大風雨も沿ヘシ」

(元)「日ノウツケタルヤウニ見ヘハ、大風タルヘシ」

(寛)「日輪空ケタルヤウニ見ヘハ大風」

この辺りで止めておくが、まだこのように続く。もちろん取捨選択があり、全てが同じではないが、この部分の最後の方の興味深い何項目かを紹介する。

(元)「蟻サハカシク居処ヲカヘハ、ヤカテ大風吹クヘシ。」

(寛)「白鷗（一本ニ蟻）サハカシクシテ居処ヲカヘハ、ヤカテ大風ト可知」

(元)「牛地ヲカキ、天ニ向テアタマヲアケハ、大風吹クヘシ」

(寛)「牛地ヲカキ、天ニ向テ頭ヲアケハ、大風ト知ヘシ」

(元)「鷺所ヲカヘス、シホシホトシテ海川ノ辺リニ居バ、大風吹ヘシ。ビサゴ云鳥海ヲシリソキ、河辺ニユカハ雨風タルヘシ」

(寛)「鷺所ヲカヘスシテ、シホシホトシテ海川辺リニ居ハ、大風トシルヘシ」

「鵜*（一本ニヒシヤコ）海ヲ退キ川上ニ行ハ雨風ト知ルヘシ」（*チュウと読むが何の鳥か不明）となっているが、「船乗ひらうと」では

「蟻サハカシク居処ヲカヘハ、廳テ大風。」

「牛地ヲカキクリカエシ、天ヲ向キ頭ヲ阿ゲハ、大風。」

「鷺所ヲカヘスシテシホシホトシテ海川ノ辺ニ居ハ、大風トシルヘシ。」

「ヒシヤコ海ヲ退キ川上ニ行ハ雨風。」

となっている。(一本ニ蟻)と(一本ニヒシヤコ)の書き込みの「一本」は別の写本のことを指すので、元和航海記ではなく船乗ひらうとかその系統の写本を見ている可能性が強い。

しかし、西洋航海術に関して元和航海記を見ていれば、もっとその影響があるはずであるが、それが無く、天候に関する日本古来から伝わったと思われる伝承が元和航海記と嶋谷系航海術書で同じものが記載されているのは、まさに口伝によるのであろう。

4. 嶋谷市左衛門の航海術書の成立

年貢米を薩摩から短期間で海上輸送する可能性を追及するために幕府は 1670 年に長崎の代官末次平蔵に命じて、大型の中国風のジャンクを長崎で造らせた。同年 3 月、嶋谷市左衛門を船頭にしてこの唐船は長崎から四国の太平洋側を通過して 15 日間の航海で江戸に到着した。これは瀬戸内海を経由していた当時としては驚異的な速さであった。その功績で嶋谷市左衛門は帯刀を許され報奨金を与えられた。そして夏の間に、この唐船で東北沿岸を北上して津軽に行き、秋に江戸に戻り 11 月に将軍が唐船を見学するという栄誉を得た。⁽⁶⁾

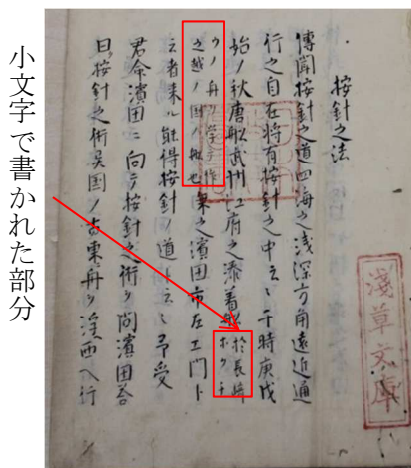
元和航海記が書かれて 50 年以上が経過した頃、唐船の回航を起点として、嶋谷市左衛門見立に由来する航海術書が次々と世に現れることになった。最初のもは見立の孫、市左衛門定重によって著された「按針之法」であった。そして 1685 年に見立より伝授されたと書かれた船乗ひらうとと、成立年も著者も記されていないが、間違いなくこの系統に属する寛文航海図である。この 3 書が、元和航海記が世の中から忘れられた頃に、オランダ流として登場した書物であった。

(1) 按針之法はどのように執筆されたのか

按針之法は写本 1 本が国立公文書館に保存されている。書物の最後に「寛文拾庚戌曆(1670 年) 11 月 15 日嶋谷市左衛門 定重」とあることから、1670 年に嶋谷市左衛門定重によって書かれたことがわかる。元和航海記の後に書かれたヨーロッパ流の航海術に関する書物で最も古いものと言える。

同書の冒頭は、「伝エ聞ニ、按針之道ハ、四海之浅深、方角遠近、通行ノ自在将ニ按針之中ニ有リト云ウ。干時庚戌ノ始ノ秋ニ唐船、武州江府ノ湊ニ着ク。長崎ニ於テホクチウ（福州）ノ舟ヲ学ビテ作ル之越国ノ船也 之ニ乗り、濱田市左衛門ト云ウ者来ル。能ク按針ノ道ヲ得ト云ウ。予君命ヲ受ケ、濱田ニ向テ按針之術ヲ問ウ。濱田答テ曰ク、・・・」とあり、唐船に乗って江戸に来了濱田市左衛門と嶋谷市左衛門定重との対話が本書の内容である。濱田市左衛門とは誰かという疑問への解答はこの少し小さな文字で書かれた部分にある(図 2 2)。丁度この時期に、長崎で建造した唐船で江戸に入ったのは嶋谷市左衛門以外にはいない。唐船は寛文 10 年 4 月 10 日に品川に到着した。その後嶋谷見立は夏の間奥州へ航海し、江戸に戻った後 11 月 8 日に鷹狩の帰途の将軍家綱に唐船をご覧に供した。按針之法は、まさにその一週間後の 15 日に書かれた日付を残している。実際に本書が執筆された時期を考えると、奥付の日付は 11 月となっているが、所々之度に奥州が含まれているので、上記したようなスケジュールの中で執筆が可能であった時期は 8 月～9 月である。2 ヶ月は決して十分な時間ではない。唐船を短期間で江戸に回航することに成功した時点で、上司の末次平蔵は、自らの業績のアピールのためも含め、唐船を将軍に見せることと嶋谷へ褒賞を与える運動を開始したと思われる。それなりの運動をしなければ、将軍の唐船視察、士分でない嶋谷市左衛門の将軍への拝謁、帯刀の許可、報奨金の授与といったことは実現できない。

図 2 2 按針之法の冒頭



こうした船頭としては最高の榮譽を受けるにあたり嶋谷市左衛門は、自分が日本の頂点に立つ船頭であることの一つの証として、それまでの中国船で航海して得たオランダ流航海術の知識を有することを書いたもので残したくなかったのではなかろうか。君命を受けというのは、末次が唐船の成功を演出するための一つの道具立てとして嶋谷に勧めたからであろう。だからこそ、堂々と君命であると書けたのである。たとえこのような栄達がらみの執筆に至る動機がなくとも、嶋谷の根拠地、長崎において南蛮流の航海術、すなわち

池田好運の業績の記憶は薄れつつあり、中国船に乗ってオランダ流航海術を、深いレベルではなくても、ある程度学んだ嶋谷市左衛門見立としては、その知識を書物として残し、嶋谷一家の航海者としての一門の勢力の確立を考えることは自然である。濱田市左衛門が嶋谷市左衛門であることは誰の目にも明らかなのに何故このような紛らわしい細工をした

書物を残したのであろうか。素直に考えれば、直接に自分の名前を出さない謙譲の気持ちかもしれない。あるいは、自らが書いた物によってその見識が直接に批判に曝される可能性を憚って架空の濱田なる人物を創り上げたことも考えられる。その場合でも、末次の入れ知恵で、そうした体裁を採った可能性も強い。君命によって書いたとあるが、その名前も出さずに、一言、君命とだけ言っており、公式な命令だとすれば、言い方が粗末すぎる。末次平蔵も一役かっていたのではないか。

按針之法の最後に「漸ク世界之度図ヲ設ク。按針之法ト名付ケ後世ニ伝ウ。然リト雖モ言語ヲ以テ之ヲ伝エ、仕方ヲ以テ之ヲ教ヘルニ書伝ノ教ヘ無シ。予今言語ヲ以テ伝授ヲスルト雖モ、短智ノ^{かなし}愛ミ有リ。故ニ伝授ノ術ヲ長ク受持スル事能ワザル事ヲ思フ。之ニヨリ言語之伝ヲ集メ、後ノ鏡ヲ求メ、之ニ向テ疑心ノ惑智ヲ転ゼン事ヲ欲シ、故ニ之ヲ書ク。」とあり、見立が同書を残す目的を神妙に述べている。当然ながらここには世俗的な背景を匂わすようなものは見当たらない。「書伝ノ教ヘ無シ」として、元和航海記は存在しないものとして扱われている。「言語之伝ヲ集メ」というのは、太陽の赤緯表を始めとして様々な口伝を集めたことであろう。この按針之法執筆の動機は、定重が君命で偶々会ったにすぎない濱田が言った言葉とするにはあまりにも場違いであることも、濱田市左衛門が嶋谷市左衛門であることの証左の一つとして指摘したい。

元和航海記から 50 年が経っていたとはいえ、嶋谷家は池田好運と同じ長崎に居を構え、同じ按針を職としており、好運について全く知らなかったとは考え難い。測量秘言で見たように（2016 年 2 月 海事史学会例会）1 世紀以上経った後の長崎にも好運の余韻は残っていたのである。しかし今まで見てきたように、嶋谷系の航海術書は、元和航海記から直接影響を受けたものではなく、一部の覚え書き、伝聞などによる影響があった程度としか考えられない。定重の祖父の見立は、中国船で海外へ渡航した経験があるという理由で、幕府の推挙によって長崎から江戸まで航海をしている。見立は中国船に乗船していた際に中国人から教えられたか、あるいは出会ったオランダ人から天文航海術を聞きかじったのであろう。幕府、具体的には末次平蔵は嶋谷一族であれば、天文航海術を知っており、遠洋航海が出来ると判断したからこそ、この航海に適任と考えたのである。嶋谷市左衛門が敢えて南蛮流とは縁がないように装ったというよりは、中国船におけるオランダ流の経験知識を踏まえて執筆したと考えたい。

17 世紀初頭のイベリア半島とオランダの天文航法は理論上基本的に同じものであり、使用する各種の数値や器具と規則が異なっていた程度であると言っても過言ではない。しかし、南蛮流航海術を実践に即して書いた元和航海記と違い、嶋谷系の書はそうした実践に用立てるにはほど遠く、観念的に天文航法を理解する域を抜け出すことはできていない。

このように西洋の航海術を後世に残す使命を宣言した按針之法は、見立が定重に伝授を行い、それを筆記させたものであるのに、何故あらためて船乗ひらうと、あるいは寛文航海図を何者かに伝授し別の書物に仕立てのであろうか。

(2) 船乗ひらうと：著者の謎と寛文航海図との成立時期の関係

船乗ひらうとは、奥書のすぐ後の名前が書けるほどのスペースが墨で黒く消されている。元来は著者名があったことが推定されるが、同書の冒頭に「X線、赤外線写真を撮りたるも判明せず」という図書館のコメントが添付されており、残念ながら今のところこの部分は判読できていない。伝授の時期は貞享2年とあり、按針の法が書かれてから15年が経ち、見立の亡くなる5年前にあたる。その意図はいかにせよ、按針之法において濱田市左衛門という仮名を使ってしまった嶋谷見立は、身の衰えを覚えた時に至って、真に自らの名前で語られた書物を残すことを意図し、その際に按針之法のように単なる覚書ではなく、航海術の概説書として項目を立てて体裁を整えた形式で作成したかったのではないか。何故著者名が消されたのか謎である。著者の一族一門内の立場に問題があったのであろうか。

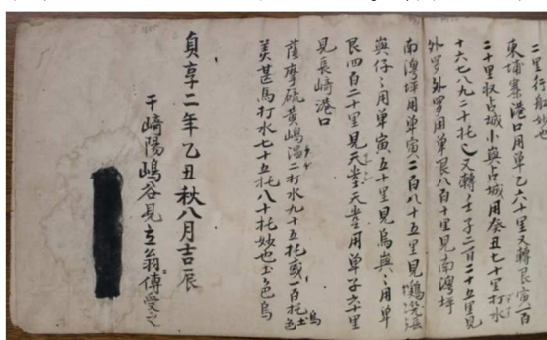


図23 船乗ひらうとの最後のページ

按針之法には「寛文10庚戌歴霜月15日」の日付があり、唐船の江戸入港という事実と結びついているので、1670年という成立時期について疑義はない。また船乗ひらうとは「貞享2年乙丑秋8月基地辰 干崎陽見立翁ニ之伝授受」と明確に記され、1685年に長崎で伝授されたことが分かるが、裏付けとなる事実があるわけではない。寛文航海図は成立年代が不明であるが、太陽の赤緯表が始まる年が寛文13年(1673年)と思われるように書かれている。著者あるいは伝授者を示唆するものは見当たらない。この年号からは、寛文航海図のほうが船乗りひろうとよりも先に成立したようにみられる。しかし上述したように、いくつか船乗ひらうと及び寛文航海図あるいは、それぞれの書物が書き写した原本において、必ずしも寛文航海図が船乗ひらうとよりも先に成立していたとは言い切れないのではないかという疑問を持たせる点をみてきた。改めて整理すると、

第1は船乗ひらうとの所々度数之事の薩摩の方が小項目として整理されており、無人島の緯度やそこへの距離が無人嶋覚という小項目として詳細に記されていることで、船乗ひらうとあるいはその原本がこれら二つの事績に時間的に近かったことを窺わせる。

第2は船乗ひらうとのアストロラーベの図のリアリスチックなことである。リアリスチックなものを簡略化できても、その反対は出来ない。

第3は寛文航海図が船乗ひらうとの大風を知事の記述を写したと考えた方が自然に思われることであるが、これは西洋流天文航海とは関係のない全く別の口伝を写したことも考えられる。

5. 結論

17 世紀初頭にイベリア半島の航海術が導入され、ポルトガル人マヌエル・ゴンサルから実地に伝授された内容を、池田好運が航海術の指導書として 1618 年にまとめ、後に元和航海記と題されるようになった。池田は、同書が日本人の実用に供せられるために様々な工夫を凝らし、日本の航海者達が天文航法を会得することを望んだのみならず、自らが考えた改良案を世界に問うた。1641 年に日本が鎖国をすると、元和航海記は次第に忘れられてゆく。しかし、需要が全く無くなったわけではなく、それは、世の中が落ち着いたために、幕府によって、海上輸送を沖乗りによって大幅な改善を行うこと、そして新たに発見された太平洋上にある小笠原諸島への航海であった。この二つを幕命で行ったのが嶋谷市左衛門一族である。天文航海にとって必要な太陽の赤緯表は元和航海記のものではなく、それとは別に存在したサモラーノのオリジナルの赤緯表を写している。嶋谷市左衛門見立の元和航海記の西洋航海術についての知識は、伝聞等なんらかの形で知っていたかもしれないが、その域を出ていない。見立が 1670 年に九州から江戸への唐船による航海を成功させ、奥州から帰ると、孫の定重は祖父の見立からオランダ流の航海術について聴取を行い、按針之法という覚書を作成したが、祖父の名を濱田市左衛門という偽名で登場させた。この書にはポルトガル語が散見され、南蛮流の余韻が感じられはするものの、黄道傾斜角や両極星の緯度法などを分析すると、それは南蛮に由来するものではない。サモラーノの赤緯表が付帯していたが失われている。何故この時期になってもオランダの赤緯表が使われず、古いイベリア半島に由来する表が使われたであろうか。推測するに、鎖国の日本では天測航法の必要性はないため、赤緯表を新たに入手しようとする意欲は無く、伝聞して容易に使える南蛮の赤緯表を用いたのである。市左衛門見立は、オランダ人のピロートと接触する機会くらいはあったかもしれないが、好運がマヌエル・ゴンサルとの間に持ったような確かな師弟関係を築いて、赤緯表などオランダの航海術の知識を伝授されるようなことはなかったであろう。南蛮流以外の西洋の天文航法も中国人を経由していることが感じられるものが多い。オランダ流というアジア諸国への乗前も、オランダ人から直接伝授されたというよりは、中国人から入手したと考える方が妥当であろう。

元和航海記の存在が記憶の彼方に遠ざかった 1673 年から 10 年程の間に按針之法を基にして、太陽の赤緯表、天文観測器の図などが付け加えられて、航海術案内書の体裁を有し、オランダ流を標榜する航海術書の船乗ひらうと及び寛文航海図が書かれた。しかし元和航海記と比較して進歩した点がないために、近年の研究者からは、南蛮流の垂流、あるいは見せかけのオランダ流というように、あまり芳しい評価は得られていない。

なぜ嶋谷一族は、これらの書を残したのであるだろうか。その表立った理由は、「漸ク世界之度図ヲ設ク。按針之法ト名付ケ後世ニ伝ウ。」と按針之法の最後の部分に書かれている。元和航海記は世の中から失われており、西洋の航海術を知る嶋谷見立としては、それを世に伝える義務を感じたという。同書の執筆の現実的なタイミングとしては、將軍の唐船視察、將軍への拝謁、帯刀の許可、報奨金の受領といった船頭としては最高の榮譽を受けるにあ

たり、嶋谷市左衛門は自分が日本で最高の船頭であることの一つの証を見せた方が立場上よかった時期が選ばれた。しかし直接に実名を名乗る事を憚ったのであろうか、濱田という架空の人物に按針之法を語らせるという仮構を用いてしまった。それがそのまま世に残ったのでは嶋谷家の面目が立たないままで終わってしまう懸念を払拭することと、時間の制限の中で執筆された覚書である按針之法に無人島への航海の実績を加えて、航海術案内書の体裁を整えた船乗ひらうと及び寛文航海図、あるいはそれらの原本となった書を改めて作成したのであった。船乗ひらうとの奥書の日付からだけ判断すると、寛文航海図より後のものに見られるが、両書が別々に書かれた可能性、または前書がまず書かれ、それが後書の形となって、写本を後続させた可能性も捨てきれない。

イベリア半島由来の太陽の赤緯表とオランダ流として得た簡単な知識を合わせた嶋谷系の航海術書は技術的には元和航海記からなんら進歩をすることなく、蛮歴等の天文・暦術書と測量秘言、異方船乗、秘伝地域図法大全、南蛮流天文之書などの測量術書の中に残っただけであった。

終わり

注：

- (1) 今井溱、日本天文研究合報文第2巻第4号、1961年。なお、同論文は蘭学資料研究会、研究報告第104号、1962年にも掲載されている。1906年生－1990年没、長崎出身。東京天文台、上海自然科学研究所、上賀茂地学観測所に勤務した天文学者。謄写版による自家出版本「天官書」にて、元和航海記などの研究を発表した。
- (2) 飯田嘉郎、「日本航海術史」、1980年、原書房、81－82ページ。元海事史学会会員。
- (3) 山田義裕、「元和航海書の太陽の赤緯表の原典」、海事史研究第62号、2005年、及び第63号、2006年。1581年の初版の赤緯表はこれとは異なる。
- (4) 平山諦、船乗ひらうと及び蛮歴の2書を、文部省科学研究費（江戸の天文学）によって謄写版の一冊の私家版として昭和38年7月に刊行。当時東北大学理学部講師。1904年生 1998年没、和算研究家。
蛮歴の他にも、三上義夫が「日本測量術史の研究」の中で「私は『按針術』と云ふ一書を所蔵する。（『元和航海記』の一部である。）」と記しているが、同書の行方は不明である。（科学史研究選書、1947年、恒星社厚生閣、21ページ。また三上は日本測量術史の研究の中で「同じ『分度余術』に云ふ。『世測地術』者。多出於紅毛人大洋駕舶之法。所謂樋口権左衛門、嶋谷市左衛門（名定重）、…（名前の列挙省略）』これで見ても、測量術には幾らも人物のあったことを知る。」（同書16ページ）で嶋谷定重の名前を引用されている部分を挙げている。
- (5) オランダのルーカス・ワヘナー（1533生-1606没）、「航海者の鏡」（「Theatrum Orbis Terrarum」）の1588年の英訳版「The Marriner's Mirror」（1966年ファクシミリ版）
- (6) Alan Stimson「The Mariner's Astrolabe」1998年、ユトレヒト。出版時に知られている航海用アストロラーベ64個の写真、データ、比較図面を収録している。

付

現代における江戸時代の西洋航海術関係研究論文一覧

著者(あいうえお順)	論文名	所載誌/所載書	発行年月
1 秋岡武次郎	日本地図作成史	鹿島研究所	1971年
2 秋岡武次郎	小笠原諸島発見史の基本資料・地図について(1)	海事史研究創刊号	1963年
3 秋岡武次郎	小笠原諸島発見史の基本資料・地図について(2)	海事史研究3-4合併号	1965年
4 有馬成甫	アストラープの伝来とその進展	蘭学資料研究会研究報告第42号	1959年
5 飯田嘉郎	日本航海術史	原書房	1980年
6 今井湊	元和航海書の天文学	天官書 XV	1955年11月
7 今井湊	元和航海書の古伝の図に就いて	天官書 XIX	1956年11月
8 今井湊	続・元和航海書の期望	天官書 XIX	1956年11月
9 今井湊	和蘭陀の星	天官書 XIX	1956年11月
10 今井湊	南蛮地度考	天官書 XXI	1956年10月
11 今井湊	元和航海書の宿曜算法・其他	天官書 XXII	1957年5月
12 今井湊	乾坤弁説の宿曜算法・其他	天官書 XXII	1957年5月
13 今井湊	REGIOMONTANUSの期望表	天官書 XX	1956年7月
14 今井湊	REGIOMONTANUS表の太陽黄経の永年補正	天官書 XX	1956年7月
15 今井湊	Willem Janszoon Bleaulに就いて	天官書 XX	1956年7月
16 今井湊	西川如見の紅毛天文	天官書 XX	1956年7月
17 今井湊	元和航海書の期望	日本天文研究会報文 Vol.1,no.2	1955年
18 今井湊	南蛮紅毛太陽赤緯表攷	ユニコルフ社	1966年
19 今井湊	和蘭陀海鏡書の原本	天文総報 第10巻、3号	1956年
20 今井湊	本多利明の航海術	蘭学資料研究会研究報告第91号	1961年
21 今井湊	蘭学時代のメートル法	科学史研究 No.80	1966年
22 今井湊	Valk地球儀の複製	蘭学資料研究会研究報告第112号	1963年
23 今井湊	松浦天地球両義	蘭学資料研究会研究報告第62号	1960年5月
24 今井湊	天地二球用法の原書	日本天文研究会報文 (?)	1956年
25 今井湊	嶋谷見立の航海術	蘭学資料研究会研究報告第104号	1956年2月
26 今井湊	嶋谷見立の航海術	日本天文研究会報文 Vol.2,no.2	1961年11月
27 内山守常	元和航海書の期望表について	天文総報 第10巻、114号	1956年
28 内山守常	元和航海書の期日表について	横浜大学論叢 第7巻第1号	1956年
29 内山守常	元和航海書のデキリナサンについて	横浜大学論叢 第6巻第1号	1954年
30 海老沢有道	南蛮流天文学	南蛮学統の研究	1958年
31 岡本良知	十六世紀日欧交通史の研究	原書房	1942年
32 川島元次郎	朱印船貿易史	巧人社	1921年
33 神田茂	江戸時代の洋学関係-天文暦学書目録	蘭学資料研究会研究報告第57号	1960年
34 木全敬蔵	江戸初期の紅毛流測量術	地図 Vol.36 no.4	1998年
35 三枝博音	日本科学古典全書第12巻産業技術編海上交通	朝日新聞社	1943年
36 佐藤政次	暦学大全	駿河台出版社	1968年
37 渋谷清見	元和航海書の極星緯度法	NII -Electronic Library Service	1963年
38 住田正一	海事資料叢書第5巻	成山堂書店	1929年
39 外山卯三郎	南蛮船貿易史	東光出版社	1943年
40 瀧川文雄	狭い航海術の眼で元和航海記を読む	商船台校友会雑誌no.418	1934年
41 中村拓	御朱印船航海図	原書房	1965年
42 平山諦	蜜暦、船乗ひらうと	自家本	1963年
43 平山諦	測量秘言	自家本	1963年
44 広瀬秀雄	本邦蘭系天文学について(2)-江戸時代の天文家と地動説	蘭学資料研究会研究報告第60号	1960年
45 藤田元春	日支交通の研究(元和航海記航路の研究)	富山房	1938年
46 山田義裕	元和航海書と南蛮の距離-グラウとレグアー	海事史研究60号	2003年
47 山田義裕	元和航海書の太陽の赤緯表の原典(口絵写真)	海事史研究62号	2005年
48 山田義裕	元和航海書の太陽の赤緯表の原典	海事史研究63号	2006年
49 吉澤孝和	「量地指南」に見る江戸時代中期の測量術	建設省中部地方建設局	1990年