

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年6月14日現在

機関番号：13501

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500961

研究課題名（和文）海軍水路部の資料調査と「編暦業務」に関する実態解明

研究課題名（英文）The history of editing Nautical Almanac with the documentation survey of Hydrographic Department of the Navy era.

研究代表者

高橋 智子（TAKAHASHI TOMOKO）

山梨大学・大学院医学工学総合研究部・准教授

研究者番号：70282019

研究成果の概要（和文）：海上保安庁の海洋情報部に未整理の状態では保管されてきた海軍時代の水路部の資料調査を行った。その結果、これまで未確認だった「高度方位暦」を発見することができた。膨大な計算を必要とするこの高度方位暦の作成を可能にしたのは、天体暦そのものを独自に推算し、計算方法を工夫してきた編暦課の天文学者たちの努力であった。その経緯を明らかにし、海軍つまり軍事組織のなかで行われた天文学者たちの研究の特徴を論じた。

研究成果の概要（英文）：I went to the documentation survey of Hydrographic Department of the Navy era, which has been kept non-organized at Oceanographic Department of the Japan Coast Guard. As a result, it was possible to discover the "Altitude Azimuth Almanac" was unidentified ever. It made possible the creation of this almanac that requires an enormous amount of calculation, there were efforts of astronomers of the Ephemeris Calculation Office to estimate its own ephemeris itself, has devised a method of calculation. I made it clear that history. I also discussed the characteristics of the research of astronomers made among the military.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2012年度	300,000	90,000	390,000
年度			
年度			
総計	2,300,000	690,000	2,990,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学社会学・科学技術史・科学社会学・科学技術史

キーワード：高度方位暦・海軍・水路部・航海暦・航空暦・ナビゲーション・天文航法

## 1. 研究開始当初の背景

海上保安庁の海洋情報部には、海軍時代からの水路事業に係わる膨大な調査資料と成果が保存されてきた。これらは科学技術史の貴重な一次資料であるが、未整理のため公開できない状況にあった。特に天文航法のための航海暦や航空暦の編纂を担ってきたことは、これまでほとんど知られてこなかった。

## 2. 研究の目的

（1）海上保安庁の海洋情報部に保存されている海軍時代の水路部の資料について調査し、資料の保存整理について検討すること。

（2）海軍時代の水路部は航海暦の編纂を担い、さらに大戦中には、航空機専用の「高度方位暦」を編纂しているが、そうした編暦業

務の実態を明らかにする。

(3) 海軍という軍事組織の中で行われた編暦業務の特徴について検討する。編暦には専門的な天文学の知識を必要とするが、ナビゲーションシステムの一部でもある航海暦や航空暦は船舶や航空機の運用にも影響を及ぼす。海軍の軍事戦略がどのように影響したのか、あるいはしなかったのかを明らかにする。

### 3. 研究の方法

(1) 海上保安庁海洋情報部の倉庫の探索  
築地の海洋情報部建物内倉庫に山積みになっている資料の分類・整理に積極的に関わり、適当な保存・公開方法について協議する。

#### (2) 文献の調査・発掘

海洋情報室の資料室をはじめ防衛省防衛研究所、アジア歴史研究センターのデジタル資料などを中心に、海軍時代の編暦に関する史料の調査・発掘をめざす。

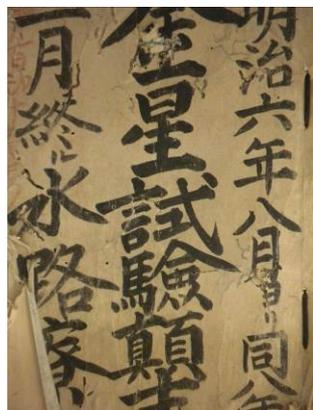
#### (3) 関係者のヒアリング

①海軍水路部や編暦に関わった元水路部員や学徒動員の女学生から、編暦業務の詳細と海軍との関係についてヒアリングを実施する。

②元海軍飛行隊偵察員から航空機での天文航法について、天体観測と航空暦を使っての機位の決定までの具体的方法についてヒアリングを実施する。

### 4. 研究成果

(1) 海軍時代の水路部資料の保存・公開  
未整理だった海軍時代の水路部の資料は、海上保安庁海洋情報部が2012年に築地から青海へ移転するのを機会に、関係者によって整理され文献一覧が作成された。また水路協会の「海洋の歴史的な資料等の保存及び公開」プロジェクトにより15,000点がデジタル化され、一部ホームページで公開された。これらは海図を中心としたものであるが、明治20年代以前の天文観測の記録や海軍にあった観象台報告、天測による位置決め基礎データとなる電信による経度観測記録や天測表など、貴重な資料が含まれている。



#### (2) 「高度方位暦」の発見

「高度方位暦」は航空機専用の「天測暦」として昭和19年にその作成が決定した。その特徴は、利用する側にとって、天測計算をすることなく天体の高度と方位を確認できることであった。つまり必要な計算を作る側が事前に行い、その結果を一覧にした表だと予測された。したがって膨大な計算が必要になったと考えられるが、それを担ったのは戦時動員された女学生であった。動員された一つであった現在のお茶の水大学には、表紙に「昭和十九年十月一日ヨリ 海軍水路部（於学校）日誌 東京女子高等師範学校」と書かれた日誌も残されていた。

しかし倉庫に山積みになっていた資料の中からは高度方位暦は出てこなかった。終戦直後に軍事機密に関わる資料は焼却されたはずだから残されていないのでは、という指摘もあり、探索を諦めかけたとき、戦前の航空暦や航海暦が保管されていた書庫の上段に横積の状態であらゆる埃をかぶった高度方位暦を偶然にも発見（写真）することができた。



昭和19年分が全部で7冊。計算された基地は横須賀、父島、南鳥島、ウェーク、サイパン、トラック、パラオ、ラバウル、硫黄島、ダバオ、鹿屋、那覇、南大東島、高雄、沖ノ鳥島、マニラの計16カ所であり、6月から12月32日分までがほぼ計算されている。昭和20年分で発見されたのは木更津、硫黄島、鹿屋、那覇の4カ所分、1月から6月分は欠落しており、7月分、8月分、9月分、10月分の4冊だけがみつかった。昭和20年3月10日の東京大空襲で水路部庁舎は大きな被害を被っているため、あるいは刊行されない月もあったかもしれない。

#### (3) 水路部による「航海年表」の刊行

鎖国が長かった日本で航海暦のような天測暦が江戸時代に作られることはなく、海軍ではイギリスから輸入した航海暦を各艦船に配布していた。その航海暦を国内で編纂する話は、日露戦争中に外国版の入手が困難になった経験に端を発していたことが知られている。実際、1906年2月には水路部長の松本和を委員長にした「航海暦編纂取調委員会」が設置されており、委員には海軍大学教

授の蘆野敬三郎が任用された。蘆野は帝国大学理科大学星学科の第一期卒業生であり、1887年8月の皆既日食ではアメリカの天文学者トッド博士の通訳兼協力者として菊池大麓と共に白河での観測に参加した経験をもっていた。

この委員会に関連して水路部には、海軍大臣齊藤實が松本和宛に書いた1枚の書類が保管されていることが判明した（写真）。



ここで齊藤大臣は、航海曆を「平時本邦ニ於テ出版スルコトヲ得ハスノ如キ場合等ニ於テ毫モ差支ヲ生スルノ憂ナカルシ」ことから、編纂や刊行の実施方法や経費について調査し報告するよう求めている。調査結果については、防衛省防衛研究所に写しが残されているのを確認した。3月31日付で松本から齊藤大臣宛に提出された「航海曆編纂方取調ベノ儀ニ付報告」文書で、ここには経理局による4月26日付の返信と思われる以下のような文章が張り込まれていた。「従来航海曆購入費ハ金四百円ナルニ本文ノ如ク編纂及刊行スルニ於テハ複製外尚四千五百円余ノ費額ヲ要スルモ之ヲ施行スルノ必要有無ヤ」。海軍は平時だからこそ航海曆の編纂について調査するよう命じたのであろうが、経理局には平時での出費増はむしろ難しいものに見えたのかもしれない。

結果的にこの時点で予算が認められることはなかったようである。それでも水路部では「追テ三十九年度ニ於テハ事業ヲ差繰極メテ簡単ナル航海曆ヲ編纂シ得ヘキ見込ニ候…経費ニ関シテハ別ニ要求セサルモ差支無之候」ということで、いわば自前で航海曆を編纂し、明治39年12月5日には「明治40年海軍航海年表」という名称で試用刊行を願っている。ここでいう編纂は、基本的に輸入したイギリス版航海曆を翻訳し、そこに水路部で計算した日月出没などの情報を加えたもので、天測曆のデータについては必要部分をイギリス版からそのまま流用した。

#### (4) 編曆課の創設と独自推算の開始

1914年5月になると水路部は、航海曆のデータである毎日の天体位置を、独立に推算するための設備を上申する。実際を上申が認められるのは5年後で、第一次大戦後の1919年4月に科長以下11名からなる編曆科が新設された。開国以来47年を経てようやく航海曆の編纂部門が国内に設置されたことになる。航海曆を必要とするのは海軍だけではないことを考えると、なぜここまで遅れたのか、改めて検討する必要があるが、ここではなぜここで設置に至ったのかのみ検討する。

水路部内では1906年の段階で、①航海曆は航海術に不可欠なものであること、②英米独仏の各国が特別な官庁を設置して曆を編纂刊行していること、③不慮の事変で外国版が入手できなくなった場合には対応できないことを挙げ、航海曆の編纂は「決シテ損益ヲ以テ論スヘキ問題ニアラザルナリ」と断じていた。しかし結果はすでに触れたように、編纂費用が輸入する場合よりも高額であることが問題視された。

今回は先の三つに加え、翻訳による流用は「明ニ著作権ノ侵害ニシテ国家ノ体面上不穩当ナル」ことが主張された。さらに編曆に必要な曆算を、国際的協力体制で実施する方向で動き始めていた国際社会にも目が向けられた。まず1911年国際編曆会議で編曆に必要な項目を、天体視位のように「万国共通で学術的なもの」と日月出没や南中昼夜など「地方的にして通俗の性質のもの」に分離することが提案され、さらに翌年の会議で前者の天体位置の計算について、各国で分担して計算し、その結果を持ちよって交換することが取り決められた。これまで独自に曆計算をしてこなかった日本は、当然ながらこの相互交換の仲間に入ることは許されなかった。国際編曆会議での議論の詳細など今のところ確認できないことも多いが、独立推算のためのさらなる人員・予算の拡大を求めて提出された1919年の書類には以下のように「編曆事業独立の必要」が説明されている。

「将来曆計算交換ノ協定加入スル為ニモ又国家ノ体面上ヨリモ漸次其歩ヲ進メ天体曆程度ノモノヲ推算編纂シ得ルノ実力ヲ備フル為編曆事業ヲ漸次拡張シ完全ナル独立ヲナスノ必要切ナリト認ム」（海軍省公文備考-T8-131-2385、JACAR Ref.C08021480200）

結果的には1919年から太陽、1924年から恒星と惑星、1928年から太陰（月）の各独立推算が開始され、1930年に天体位置すべての独立推算が可能になった。ここでの曆計算は、すべて「ただ忠実に外国の天体位置推算原表に掲げる方式に従って、いささかの誤り無きを期する」というもので、曆計算法そのものを積極的に改良するようなことは行われていない。それでも国際社会に向けて実際に曆計算ができることを示すことはできたはず

であるが、日本がその交換協定に加わることはなかったのである。

#### (5)「航空年表(暦)」の刊行と独自暦計算法の確立

水路部が暦計算法そのものについて検討の必要に迫られたのは、海軍から航空機専用の天測暦を作るよう委託されたときであった。



最初の 1926 年航空年表は航海年表に準じて調整された。速度大きな飛行機の場合、天測によって位置を決定するまでに時間がかかるようでは、位置決め精度は極端に悪くなることになる。しかも機上での天体観測そのものが船上より精度が低い。したがって求められる天測方法は異なり、当然そのための天測暦に求められるものは違っている。

航海暦から航空暦でもっとも大きく変わったのは、暦の中での天体の配列で、今日の天測暦の形式は航空暦を出発点にしている。つまり日別にすべての天体が掲載され、それが 365 日分順番に並べられた。こうした配置の変更は、コンピュータで計算している今日ではほとんど問題にならないが、手計算による表作りの場合、事情はまったく異なることになる。

結果的に水路部は利用者つまりは海軍の要請に応える形で、機位を求めるための天測計算をできるだけ短い時間でできる形式の天測暦と計算表を開発した。

#### (6) 水路部による高度方位暦の編纂

天測から機位を求めるということは、地図上のどの位置から観測すると、天測した高度と方位でその天体が見えるのか、その位置を決定することに等しい。地図上の一点は緯度と経度によって決められるので、問題は天測で求めた天体の高度と方位が、地上の経度や緯度とどのような関係にあるかが解れば、その関係式を使って計算することができる。

この関係式は天体の運行によってそれぞれ決まるので、極めて科学的な天文学的課題ともいえる。したがって独自の方法で天測暦を工夫するためには、天文学の知識が不可欠であり、編暦の独立推算も含めた編暦業務は、蘆野敬三郎と同様に帝国大学天文学科の卒業生によって担われてきた。しかしその関係式が解っている場合には、ある意味で単調で根気のいる計算作業になる。したがって水路部の編暦課は天文学者にとって決して魅力ある職場ではなかったようである。航空機用の独自の天体暦を調製するために、帝大天文学科に研究生を派遣し、しかもその研究生に同級生をリクルートさせるなど、人材確保に



苦勞していたことなど、具体的に明らかにすることができた。

#### (7) おわりに

以上のように見ると、天測暦の調製は、今日いうところの目的研究に近いものと考えられる。水路部の天文学者たちが最終的に開発した高度方位暦は、精度と汎用性を犠牲にし、その代わりに海軍基地を目指す場合にはもっとも早く目的を達成できるように調製されていたと評価できる。しかも特別な研究設備を要求するものでもなく、人海戦術で達成できるものであった。したがって残念ながら、その後の新しい展開につながるような成果を内包するものではなかったともいえる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 3 件)

- ①高橋智子「海軍のための天測計算図表の開発」日本科学史学会 2012 年 5 月 27 日 三重大学 講演予稿集 B19
- ②高橋智子「海軍水路部における『航海天文学』の研究」日本科学史学会 2011 年 5 月 29 日 東京大学 講演予稿集 B52
- ③高橋智子「海軍水路部の編暦業務と航空天測—洋上長距離飛行と軍用機」日本科学史学会 2010 年 5 月 29 日 東京海洋大学 講演予稿集 C21

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

高橋 智子 (TAKAHASHI TOMOKO)

山梨大学・大学院医学工学総合研究部・准教授

研究者番号：70282019

##### (2) 研究分担者

なし

##### (3) 連携研究者

なし