

水路部を築いた人々

——創設100年に当って——

進 士 晃*

水路部は明治4年7月28日(旧暦)に創設され、今年の9月12日で満100年となった。明治政府が新設した最初の科学研究機関である。ここにその草創のころの人たちの業績の一端を回顧する。

1. 「水路」と「水路部」

近世の天文学の発達には、1667年のパリ天文台、1675年のグリニッジ天文台創立に見られるように、西欧諸国の海外発展政策に負うところが多く、大洋における船位の決定のために精確な天体暦と時計が要求された。また潮汐・地磁気等、海洋学や地球物理学に関する知識も、航海および陸上の測量には必要不可欠であり、当時の多くの天文学者がこれらの分野でも先駆者として、大きな業績を挙げている。これらの分野はいずれも水路部の行なう仕事—hydrography—に含まれる。国際水路局編の水路辞典3版(1970)は、この hydrography という語を

「応用科学の1分野であって、航海へ使用することを目的として地球上の航行可能水域および沿岸区域の物理学的状況を測定し、記述する」

と記している。そして、この事業を行なう機関が「水路部」である。「部」という文字には「くわけ」「つかさ」の意味があり、通常「水路部」という場合は後者の意味と解される。

上の hydrography の定義は広狭どのようにもとれる。したがって国によっては、その水路部は港湾の測量とその海図の刊行に止まることもあり、あるいは航海・海洋

を対象として、それに関連する分野を横断的に網羅することもある。いずれの方式が良いと決められるものではなく、世界各国の水路部の実状は、両者の折衷であって、そこに程度の差があるのにすぎない。暦の刊行と時刻の観測についての現状の例を第1表に示す。

組織としての水路部で最も早いのはフランスであり、1720年に設けられ、デンマークの1784年がこれにつづく。そのつぎのイギリスは1795年に水路部が創設され、グリニッジ天文台とケープ天文台(1820年創立)はその管理下に入ったが、1965年に新設の学術研究会議に移管された。各国の水路部のほとんどが海軍に属しており、西ドイツは日本と同様、第2次大戦後、海軍から運輸省へ移った。

今世紀始めのモナコの国王(大公)レニエ1世は海を愛し、観測船を建造して自ら海洋観測を行なったが、1920年に各国に呼びかけてモナコに国際水路局(IHB)を設けた。この方式は1970年に若干改められて国際水路機関(IHO)となり、その事務局としてIHBがある。

2. 水路部創設まで

わが国では陸部の測量は古くから行なわれ、江戸時代には伊能図のようなすぐれた地図が完成している。しかし海の測量は鎖国政策のために大いに遅れ、徳川幕府海軍所の一等士官福岡久右衛門が、オランダ人から測量術を学び、文久2年(1862)、尾張・伊勢・志摩の沿岸を測量したのが初めてである。幕末にはイギリス・アメリカ

第1表

国	名	天 体 暦	航 海 暦	時 刻
日	本	水 路 部	水 路 部	東 京 天 文 台
イ	ギ	グ	グ	グ
ア	メ	海	海	海
ド	イ	天	水	水
フ	ラ	経	経	パ
ソ	連	理	理	プ
ス	ベ	海	海	海
ア	ル	な	水	水
イ	タ	な	水	水
	リ	い	路	路
	ー	い	部	部

* 水路部

Akira Shinji: Pioneers of Japanese Hydrographic Bureau

各国の暦刊行時観測事業

・ロシア等の軍艦が日本の周辺をうかがい、あるいは公然と日本の港湾や沿岸の測量を実施したが、当時の国情から政府はこれを拒むことはできなかった。

このような状態から、一切外国の手を借りず、わが国が独自で水路事業を行なうという態勢にまで築き上げたのは、初代の水路部長柳橋悦(やなぎならよし)であって、水路部草創の歴史は、また柳の活躍の歴史である。

柳は天保3年(1832)、江戸の津藩下屋敷に生まれ、9歳のとき藩校に入り、かたわら蘭流の数学者村田佐十郎の下で算法・規矩術(測量)・量地術(測地)を学び、22歳で和算の教科書を著わしている。安政2年(1855)、長崎の幕府海軍伝習所に勝麟太郎・川村純義等とともに入り、オランダ海軍派遣の教師から航海・測量・数学等を学び、2年後津に帰って藩の航海指南役を勤め、文久2年(1862)、幕府海軍に出向して沿岸測量に従事した。

明治2年(1869)、新政府に兵部省が置かれたが、その分掌のほとんどが陸軍であり、海軍は1分課にすぎず、軍艦も幕府や各藩から引きついで17隻という貧弱さであった。海軍部主任の川村純義兵部少輔は水路事業の必要性を考え、その計画立案のために柳と田辺藩士伊藤萬吉(のちに海軍次官)を兵部省御用掛に推した。翌年4月、海軍創立計画に関する諮問があり、柳は「海軍ノ創立ハ必ず航海測量ヲ基トス」に始まる堂々たる意見を上申し、自らその教育に当たる用意があると述べている。その教科書として、航海学・量地学・談天学・度量学・演段学(代数)・微分積分学・弧三角術・静力学・(動)力学・操帆学の著者名を挙げており、例えば量地学はファンケルキューキ、談天学はカイセルおよびフローエルとなっている。

3. 水路部の創設

明治4年(1871)、柳は海軍少佐に任ぜられ、春日の艦長として北海道沿岸の測量をイギリスの測量艦シルビアと共同で実施中に7月28日、兵部省に海軍水路局が設けられた。しかし、その場所・施設・人員は実在せず、名目的なものであった。同年9月の兵部省条例によると、海軍部内には秘史・軍務・造船・水路・会計の5局が置かれている。

9月に柳が帰京したので、始めて築地の海軍兵学寮内に1室(8坪)の仮局が設けられ、柳を含めて6人の職員で水路局は発足した。11月にはシルビアを通じて注文していたイギリス製の経緯儀2台、経線儀(クロノメータ)2台、六分儀等が届き、一方人員もふえたので、築地ホテルを買い上げてここに移り、「和洋比較略暦」を編集・発行した。水路部による最初の暦である。また12月に柳は測量生や航海用に「量地括要」2冊を木版で刊行した。

明治5年(1872)3月、兵部省が廃されて陸軍省・海

軍省に分かれ、川村純義が海軍少輔となった。たまたま築地ホテルの庁舎は火災に遭い、水路局は芝山内の松蓮社に移ったが、以後芝公園付近の海軍用地内を転々とし、現在の築地に移ったのは明治44年(1911)である。

この松蓮社で、5年7月から9月まで、海軍省出仕大伴兼行(後に肝付と改姓)は太陽・曜星(惑星)・恒星による経緯度・方位の観測を行なった。方位の目標は茅場町両替屋心柱(現在の第一勧業銀行兜町支店、銀行発祥の地の碑がある)であり、これはわが国における近代的な地磁気観測の初めと思われる。

10月に水路局は水路寮という文官組織に改められ、柳大佐は武官のまま水路権頭(ごんのかみ)を兼任し、自ら測量地の主任となった。12月には海望暦を刊行し、その需要は非常に多かった。間もなく太陽暦の採用により、同年12月3日が明治6年1月1日となった。

4. 観象台の建設と金星日面経過観測

柳は早くから水路事業における天文学の重要性を認め、明治5年2月には天文台の設置および観測機器・図書の購入等について上申し、麻布飯倉の川村純義邸に隣接する石井海軍少丞の邸内で観測を始めていたが、11月にこの石井邸と戸沢従五位邸の一部が観象台用地として購入された。後年の東京天文台の地である。観測は当初六分儀つづいて経緯儀を用い、経線儀の歩度測定がおもな目的であった。

当時の購入申請図書には「クレルレスの乗算表」「グアースの五位対数」「ワッブルチルスの四位対数」等の数表や「ベルリン年代記」「チャンベゾット天文書」その他、天文学関係の約80点が挙げられ、中には書名の同定の難かしいものもあるが、グリニジ・ケープ・ブルコボ・ボン・ベルリン等、当時の星表をすべて備えるという壮大な計画である。

明治6年(1873)2月にイギリスから振り時計(?), オランダから「観星合儀」(経緯儀)が届き、翌年7月に観象台が落成した。ここで観測業務は大伴兼行中尉、磯野健十五等出仕の担当となった。当時の観象台規則第1条は「連日太陽ヲ測リ連夜行星恒星ヲ測リ暦原ノ根数ヲ推算シ本地ノ時刻ヲ精測スルヲ務トス」と記してある。

明治7年(1874)12月9日の金星日面経過の観測には、アメリカから沿岸測量局(後の沿岸測地局 C. & G.S., 現在の海洋大気管理庁 NOAA)のダビドソン等8人、フランスからは経度局のジャンセン、当時ツールーズの天文台長であったチスラン等7人、メキシコからは公共事業局(のちの国立天文台)次長のディアス・コバルーピア等5人が来日し、長崎・神戸・横浜で観測した。わが国で行なわれた近代的な天文観測の最初であるが、観測隊の受け入れについてアメリカ政府から要請されたの

は前年の6月である。当時の政府にとって、このようなことは初めてであり、文部省と海軍省に意見を求めたが、柳大佐はこれに対して、この観測は学術上貴重なものであるから観測隊を受け入れることとし、その際に水路寮の職員を観測隊と同行させて、その技術を学ばせたいと上申した。

この同行者として、大伴・磯野および生徒の関文炳が選ばれ、7年10月長崎に向かったが、柳はそれだけでは満足せず、自ら10月下旬、神戸の観測予定地を見て長崎に行き、そのほか長崎には水路寮の測量課長であった相浦中佐ほか4人、神戸には五藤大尉ほか2人、横浜には吉田中尉ほか2人を派遣して、外国隊の見学と実際の観測に当らせた。また観象台でも伴少佐等20人が観測を行っている。その中には「触象製図、狩野守貴・狩野応信」というのもあり、この応信は日面経過後、横浜でメキシコ隊の機械の模写も行っている。「水路部沿革史(1)」に掲げてある観測データが予報値と共に掲げられている。これを第2表に示す。同史の明治7年11・12月の項は「本2ヶ月ハ殆ト其全部ヲ金星測量事業ニ費セリ」と結んであり、柳が如何にこの観測に熱心であったかがうかがえる。

この日面経過については、東京天文台の斉藤国治氏が詳細な調査を行ない、近く発表されるとのことであるから、ここではダビドソンの功績についてだけ述べることにする。

ダビドソンは金星の観測とあわせて、電信法によって長崎とウラジオストック間の経度差を測定し、さらにパリ・ロンドンを経てワシントンと結ぶという大きな計画を持っていた。そのころまで日本における経度測量は経線儀の携行に依っていたので、柳はダビドソンの計画に非常に興味を示し、まず東京・長崎間の経度差を測定することを希望した。そこで電線を赤羽根電信局と飯倉の観象台の間に架設し、長崎にはダビドソンが残り、チトマンとエドワードが東京に帰り、観測は12月20日から翌年1月2日まで行なわれた。大伴と磯野は終始この実際を見学したが、この学んだ方法は(1)子午儀による緯度決定のタルコット法、(2)子午儀による恒星正中時観測からの時刻の決定法、(3)経線儀・クロノグラフ・電信による2地点間の経度差決定法、である。また、この観象台における測点が、いわゆる「チトマン点」であり、後年の「麻布原点」つまり日本の経緯度原点の発祥である。

ダビドソンが日本滞在中に柳をはじめ水路寮の職員に対して指導し助言を与えたことを水路部沿革史は「恰モ慈母ノ赤子ニ於ケルカ如ク至ラサル所ナシ」と表現しているほどで、とくに観象台に赤道儀を設けることを強くすすめる、また帰国後も機会あるごとに必要な図書を寄贈

し、赤道儀をはじめ各種の機器の注文・購入・使用法の実習等の世話をしている。その後の水路部の発展は有形・無形にダビドソンに負うところがきわめて大きい。

5. 観象台の発展

明治9年(1876)8月、水路寮は再び海軍省の内局に戻り水路局となり、10月に観象台事務専任が置かれ、大伴がこれを命ぜられた。大伴等はダビドソンに学んだ天文経緯度測量を着々と実地に用いた。その最初の事業は北海道開拓使の依頼による経度測量であって、この年の4月・5月に開拓使からは福土成豊が青森に出張し、大伴は観象台で観測した。9月にはダビドソンに依頼した子午儀・クロノグラフ・天文時計がドイツから届き、これによって大伴は11月・12月に観象台の緯度決定を行なった。109回の観測で、確率誤差は0.07であった。この観測点が「肝付(大伴の後の姓)点」であり、その緯度の値は東京天文台の位置として長く採用された。

これらの観測は、日本人による本格的な経緯度観測の始めであり、その後、水路部の経緯度観測は逐次、国内・国外の各地に及んだ。

このように機器の整備に伴い、観象台の敷地も狭くなり、明治11年(1878)4月には秋田邸・川村邸の一部を買い、7月にはすでにその一部を買い上げていた石井邸の全部約6,000m²と家屋500m²を「日本一の天文台として天皇の行幸を御願ひする」ことを目的として買収した。この家屋が後年の東大天文学教室の講義室であろうか。翌年には西側のがけを含む土地を戸沢氏から買った。

川村純義中將をはじめに述べたように、長崎の伝習所における柳の級友であり、水路部創設のために柳を海軍に推挙して以来、つねに水路部の後援者であった。渡欧した際には、水路部のために多数の図書類を購入し、また、観象台が石井邸の一部で始められたのも、おそらく隣家の川村の努力によるものと思われ、自らも2回その土地を快く提供している。観象台の観測をしばしば見学しており、天文学のかくれた恩人である。

明治11年、柳は「観象台視察シテ英仏兩國へ被差遣候事」という命を大政官から受け、磯野少尉を従えて3月から10月までイギリス、フランス、ドイツ、アメリカ等を歴訪した。このときの手紙の一部をつぎに掲げる。(文字は多少改めた)。

「六月初旬パリニ復シ同所博覧会一見ノ処、天文・測量・氣象諸機械並ニ海図等、夥多アリト雖モ其良品ト称スヘキハ甚タ稀ニシテ(中略)「テオドライト」ハオヨソ二十七、八器アレトモ絶妙ノ品トテハ無之、只電気ノ時計ハ如何ニモ宜敷ヨウ見受申候、其他ハ大抵、貌ノ美ニ被存候、仏国天文学ハ衰微ノ徴アリ(中略)之ニ反

シテ澳・独兩國，旧台ヲ廢シ，新台ヲ興シ改良盛大ニ相成候，有名ノ歐洲ヲ以テ隣比ニテ如斯の盛衰有之（以下略）」

グリニジではエアリ台長が自ら台内のすべてを案内して「其ノ取扱ヒ特別ニ有之候」と感謝しながら結論では「天文器械ハ只大小新古アリテ装置一定セス，珍シク且驚クヘキ品ナシ」と評している。その意見の当否は別として，当時の日本の世界における地位を考えると，柳の批判的精神は立派である。そしてこの柳の外遊は，観象事業はもとより測量・気象その他，水路業務に大きな刷新を与えたのである。

柳の渡欧中に，ドイツのメルツ製赤道儀が観象台に到着した。ダビドソンがアメリカから注文したものである。これで翌年7月の日食のとき写真観測を行なった。いわゆる麻布の赤ドームの16cm赤道儀であり，1945年，空襲で焼失した。明治13年（1880）4月にはドイツのレプソルド子午環，翌14年（1881）7月にはおなじくレプソルド大子午儀と集心儀が届いた。この大子午儀の検定にはベルリン天文台長のフォルスターがハンブルグにわざわざ出張している。子午環は大正12年（1923）の関東大地震のとき落下大破したが，大子午儀は理科年表の扉

の裏面に標準経緯度の位置として記してある「旧大子午儀」であって，今でも三鷹の東京天文台に健在である。

観象台で行なわれた観測には，水星日面経過・日食あるいはわが国で計画的に行なわれた最初の星食観測である明治18年（1885）のアルデバランの星食等があり，これらは観象台雑誌4冊と観象雑誌11冊に報告されているが，残念なことにこれらの大半は現存しない。また明治14年（1881）の水路局所蔵の洋書は2,776冊で，このうち航海の1,366冊は別として，天文276，数学151，気象71，測量63の順であり，如何に天文を重視していたかを示している。麻布の赤ドームの中で赤道儀と共に焼失した図書の中にはこれらのいくつかが含まれていたであろうか。

6. 柳の退官と東京天文台の設立

明治19年（1886），水路局は海軍省の内局から再び独立して海軍水路部となり，観象台には台長が設けられ，それまで測量課副長として観象課長を担当していた磯野大尉がそのまま台長に就任した。

これよりさき明治11年（1878），東京大学に小規模の観象台が設けられ，4年後に天象台となった。一方，明

第2表 1874年金星日面経過観測の記録（水路部沿革史1から転載）

者	測地	緯北	經東	後午		前午		推算	實測名	地名
				切外	切内	切内	切外			
吉田中尉 青木大尉 中村大尉	觀象臺	35° 39' 22.0"	h m s 9 18 57.27	h m s 3 48 58.25	h m s 3 21 09.5	h m s 11 28 38.5	.....	測實日	東京	東京
			139° 44' 19"	h m s 3 52 01.2	h m s 3 23 19.13	h m s 11 27 13.77	h m s 11 00 30.08	算推同		
曆海		35° 26' 50.0"	139° 40' 39.5"	h m s 3 49 42.0	h m s 3 22 24.0	h m s 11 27 42.0	h m s 11 00 42.0	算推英	横濱	横濱
スト副 ルミ奇 ニデス古 ヤス	野毛山	35° 26' 54.0"	139° 41' 02.4"	h m s 3 47 55.5	h m s 3 21 45.4	h m s 11 29 24.6	h m s 11 04 07.0	測實墨	長崎	長崎
			h m s 9 18 44.16	h m s 3 50 24.0	h m s 3 23 06.0	h m s 11 28 24.0	h m s 11 01 24.0	算推同		
曆海		32° 45' 00"	129° 52' 00.0"	h m s 3 10 48.0	h m s 2 43 36.0	h m s 10 49 54.0	h m s 10 22 48.0	算推英	長崎	長崎
ダビンソン	太平山	32° 43' 21.0"	129° 52' 24.0"	.....	.....	h m s 10 53 59.0	h m s 10 26 05.0	測實米		
尉中伴大	山			h m s 3 10 24.2	h m s 2 42 42.5	h m s 10 52 11.0	h m s 10 24 31.0	算推同	長崎	長崎
ンジャンナ	佛國博士 金比羅山					h m s 10 52 25.0		測實日		
佐中浦相	寺福濟	32° 45' 17"		.....	h m s 2 43 28.3			測實日	神戶	神戶
博士アドラック	佛國天文 諏訪山	34° 41' 00"	h m s 8 51 34.0	h m s 3 30 28.8	h m s 3 08 04.4	h m s 11 13 16.0	h m s 10 46 06.8	測實佛		
尉大藤五			132° 53' 30.0"	h m s 3 33 00.0	h m s 3 05 00.0	h m s 11 20 00.0	h m s 10 40 00.0	算推同	神戶	神戶
豐仕開	佛國天文 諏訪山			h m s 3 30 29.5	h m s 3 03 13.5	h m s 11 13 25.5	h m s 10 46 15.5	測實日		
豐仕開	佛國天文 諏訪山	41° 47' 13.5"	h m s 9 23 07.0	.....	h m s 3 26 09.2	h m s 11 34 26.0	.....	測實日	函館	函館
豐仕開	佛國天文 諏訪山		h m s 140° 46' 45"	h m s 3 55 10.3	h m s 3 28 17.7	h m s 11 30 46.0	h m s 11 04 05.6	算推同		
曆海		41° 51' 00"	141° 46' 00"	h m s 3 54 48.0	h m s 3 27 30.0	h m s 11 31 24.0	h m s 11 04 24.0	算推英	館	館

治14年(1881)に内務省地理局が、陸地測量の基点設定のため海軍観象台と同様な規模の大天文台を東京府下に設立する計画を表明し、その翌年には文部省から文部・内務・海軍の3省協同による大天文台設立の案が出されたが、いずれも柳が強く反対し実現には至らなかった。

その柳少将も、明治21年(1888)4月に退官し、肝付大佐がその後をついだ。つづいて6月、海軍観象台の地に東京大学の東京天文台が設立され、敷地・施設・機械・図書類はすべて観象台から東京天文台に移管された。一方、海軍水路部の名称は海軍を取って水路部と改められ、これは第2次大戦終了時まで続く。

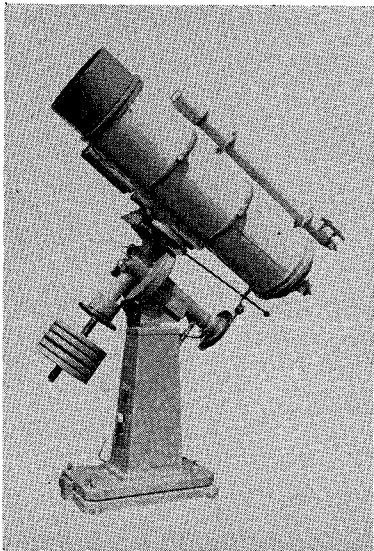
柳は退官後、元老院議官貴族院議員となり、かたわら20冊余の著作を行ない、明治24年(1891)1月、58歳で死去した。観象台を欧米の海軍天文台に劣らない大天文台とすることは、在職19年を通じて柳の悲願であったが、天文だけでなく、航海・測量・製図・印刷等、水路部のすべての分野において、柳は文字どおり寝食を忘れる心血を注いで事業の発展に尽した。その一貫するところは理論と実験の合一であり、その間いささかの妥協も許さなかった。

また、明治7年(1874)には神田孝平と協力して東京数学会社を設立した。いまの日本数学会の前身であり、明治13年(1880)から2年間、その社長となった。大日

本水産会の設立にも尽力し、退官後はその幹事長をつとめている。湯浅光朝氏の科学史(日本現代史大系、東洋経済新報社刊、1961年)には、過渡期の科学者として挙げられた8人の中に、西周、福沢諭吉等と共に入っている。まさに柳は、その確乎たる識見・広い学殖・卓越した実行力において、明治の日本勃興期における英雄の典型であろう。

柳によって基礎を築かれた水路部は、第2代(1888—1892)・第4代(1894—1905)部長の肝付中将によって発展期に入る。それからの水路部における天文の事業は暦の計算が主体となる。これらについては天文月報62巻11号(1969)および水路要報87号(編暦課創設50周年特集、1969)を見られたい。

以上、主として「金星試験顛末」(日面経過観測に関する外交折衝、国内官庁間の文書、水路寮内の指示・報告等の詳細な写し、毛筆書き、約470ページ、1875?)、「観象台沿革」(毛筆、17ページ、1886)、「水路部沿革史(1)」(1908)に依った。これらの間にも記事の不一致があり、後日の検討が必要である。また水路部100年史編集室長中西良夫氏に多くの御教示を賜わった。厚く謝意を表す。同氏による「水路部100年史(仮称)」(約700ページ)は近く刊行される。水路要報91号(100年記念号、1971)と併わせて御覧頂けたら幸いである。



天体望遠鏡
ドーム、製作

西村製の天体望遠鏡

40 cm 反射望遠鏡の納入先

- | | |
|--------|---------------------|
| No. 1 | 富山市立天文台 |
| No. 2 | 仙台市立天文台 |
| No. 3 | 東 京 大 学 |
| No. 4 | ハーバート大学 (USA) |
| No. 5 | ハーバート大学 (USA) |
| No. 6 | 台 北 天 文 台 (TAIWAN) |
| No. 7 | 北イリノイズ大学 (USA) |
| No. 8 | サン・デゴ大学 (USA) |
| No. 9 | 聖アンドリウス大学 (ENGLAND) |
| No. 10 | 新潟大学高田分校 |
| No. 11 | ソウル大学 (KOREA) |
| No. 12 | 愛知教育大学(刈谷) |

606 京都市左京区吉田二本松町 27

株式会社 西村製作所

TEL. (075) 771-1570
691-9580