

海洋気象台・岡田群司による国産初のクロノメータ

西山勝暢(元気象研究所)、石原幸男(暦の会)

序

かつて大洋の航海時に正確な経度を知るためにはクロノメータと呼ばれる高精度のぜんまい時計が用いられた。その内容について、ウィキペディアを引用すれば以下のとおりである。

クロノメータ(Chronometer)は、
・船の揺れや温度変化に影響されない、高精度な携帯用ぜんまい時計。
・デント式脱進機を整備した時計。
・天文台で精度検定を受けた時計。
・クロノメータ検定協会による検定に合格した時計。
名称はギリシャ神話の時間神クロノスに由来する。クロノグラフとは名称が似ているが別物である。
(ウィキペディア)

クロノメータの歴史を概観しておく。

1735年、英国のジョン・ハリソンが「クロノメータH1」を製作。その後1759年の直径5インチの懐中時計「クロノメータH4」を作成。年差30秒。

その後、ピエール・ル・ロワがデント式脱進機を発明。ピヴォテッド・デント式脱進機。

ユリスナルダン(スイス)製マリンクロノメータは戦艦三笠に搭載された(横須賀市記念館「三笠」に展示)。

大正時代、日本はクロノメータのような高精度の時計の生産は困難で欧米からの輸入に頼っていた。が、第一次大戦で輸入が止まり、クロノメータが不足し海難事故が頻発した。その時、クロノメータの開発に着手し初の国産機を作成したのは当時の海洋気象台(後の神戸海洋気象台)であった。本稿はその経緯について調査したものである。その調査の中で、クロノメータ作成には東北帝国大学附属金属材料研究所の果たした役割および同所が後の第二精工舎による量産にも大きく関連していたことが見えて来た。

なお、海洋気象台における天文学研究についても述べる。

開発の経緯

1920(大正9)年、神戸に海洋気象台新設。初代台長岡田武松。この時「その業務の中に経線儀の制作と時計の検定を行うことを明記」された。

1921年、関口鯉吉、時辰儀研究のためスイスとイギリスに留学¹⁾

1929(昭和4)年、**岡田群司**(岡田武松の甥)、ジュネーヴの時計学校に留学。その後ル・ロックル市のナルダン社で経線儀の研究。制作技術を身に着ける。

夫れにはまず経線儀の製作と検定の方法を習得し、出来得れば実地の製作に乗り出したい。依って大正8年に海洋気象台が神戸に出来たときに、台の仕事の一つとして之を採り上げた。政府は関口鯉吉博士を英国のケンブリッジ在留を命じて経線儀の取調べと検定の方法を研究せしめた。然るに製作の方面は手の器用なものでないと習得が困難である。幸いにして老生の甥の群司と云ふのが東北で物理をやり、手が恐ろしく器用だから、これがまた昭和4年から7年まで瑞西のル・ロックルに在留を命ぜられ製作のほうを習ってきた。²⁾



クロノメータ2号機

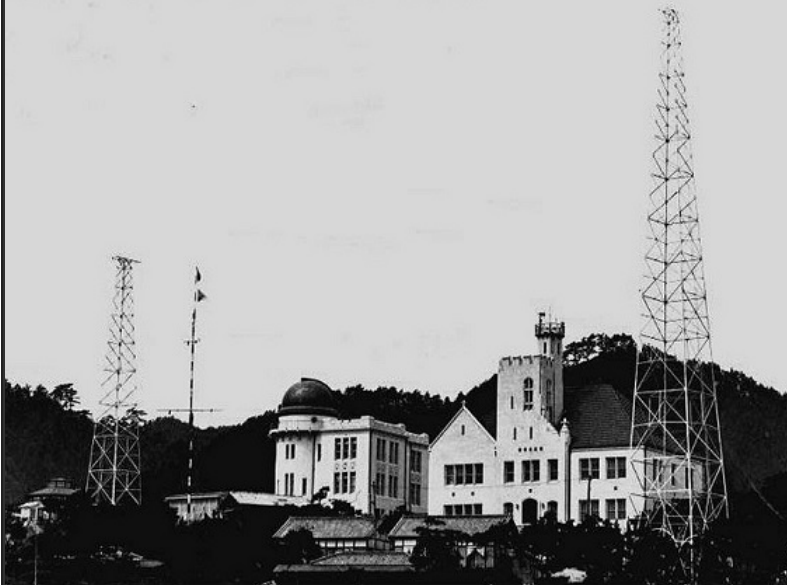
しかし岡田群司帰国後、「工作機械を輸入してもらえず」、1938(昭和13)年、三井報恩会からの研究費の寄付を受け、1939年、試作1号機を完成。

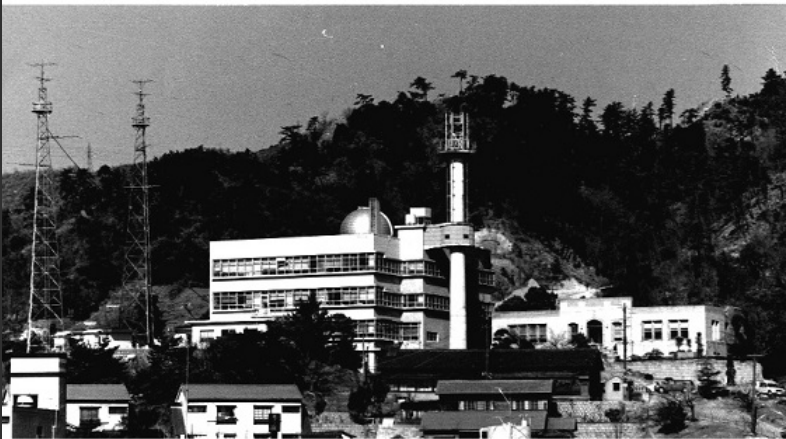
海洋気象台では7台(6台?)製作された。試作1号機は火災で焼失。2号機³⁾、5、6号機は岡田りせ子氏(岡田群司氏遺族)が所有。その他は不明。

海洋気象台、神戸海洋気象台⁴⁾

1917(大正6)年には台風による災害が頻発。中央気象台岡田武松は暴風警報の精度向上のため神戸または大阪に海洋気象台設置を建言(ドイツ・ハンブルクの"セーヴァルテ"がモデル)⁵⁾。しかし予算が得られず。

折しも第一次世界大戦で日本の海運が飛躍的に発展。関西の海運会社から寄付を求めて神戸に海洋気象台設置。

1875(明治8)年	東京気象台創立。
1887(明治20)年	東京気象台⇒中央気象台に改称。
1895(明治28)年	中央気象台、内務省から文部省へ(研究機関?)。
1920(大正9)年	神戸に 海洋気象台 、茨城県小野川村館野(現つくば市)に高層気象台創立。中央に加え3気象台並立。
	
1942(昭和17)年	海洋気象台⇒ 神戸海洋気象台 に改称(函館海洋気象台創設に伴う)。

戦後 (空襲を受けた後)	
	2016年、跡地より不発弾。
1995(平成7)年	阪神淡路大震災被災。
1999(平成11)年	神戸海洋気象台、中山手から脇浜へ移転。
2013(平成25)年	神戸海洋気象台⇒神戸地方気象台に改組。

海洋気象台の業務

第四条 海洋気象台ハ左ノ事務ヲ掌ル

- 一 海洋気象及地球磁力ノ観測及調査並之ヲ爲スル天体現象ノ観測
- 二 海流、潮汐其ノ他海洋ニ於ケル物理的諸現象ノ観測及調査
- 三 天気図及磁気偏角図ノ発行
- 四 気象器械及時辰儀、時計、羅針盤其ノ他ノ航海測器ノ研究、調整及検定
- 五 洋上船舶ニ対スル暴風警報

(気象台官制 大正9年8月26日付官報)

天体観測

1923年クック社製25cm屈折望遠鏡

関口鯉吉が英国留学から帰国時に購入か？

1923(大正12)年頃、東京天文台(三鷹)は20cm屈折、京都(花山)天文台は18cm屈折望遠鏡。⇒海洋気象台が国内最大。

関口「気温に及ぼす太陽活動の直接作用の検出」などの研究。後の東京天文台長(1936)。

現在は神戸市青少年科学館“たいよう”望遠鏡として使用されている。



図1 神戸市立青少年科学館のパンフレットにある天体望遠鏡

饒村1)より

時計の検定

東京天文台で時計の検定を行うことが明記されたのは大正10年11月22日の「東京天文台官制」⁶⁾。海洋気象台のほうが早い(大正9年)。

クロノメータの精度(昭和28年度 気象測器等委託検定規則)⁷⁾

1. 日差の平均偏差 ± 0.25 秒以下
2. 温度計数 1°C につき ± 0.1 秒以下
3. 逐日変化最大 ± 0.5 秒以下
4. 平均日差 ± 4 秒以下

東北帝国大学金属材料研究所

岡田のクロノメータ作成については、東北帝国大学金属材料研究所の果たした役割が大きい。

本年四月中旬試作品第1号ノ機體ヲホゞ完成シ…第1号ニ使用シタル「ヘヤースプリング」ハ製作期間少キ爲最初ヨリ不満足ノマヽ間ニ合セタルモノナルモ…
…「ヘヤースプリング」ノ「エージング」及補正ノ誤差ノ爲未ダ安定セル遅速率ヲ得ルニ至ラズ。コレニ用ヒタル天府材料ハ東北帝國大學金属材料研究所ニ依頼製作シタル「ニッケル」「マンガン」鋼ニシテ…ヨッテ十月炭素量一%以下ノモノ三種ノ再調整ヲ金属材料研究所増本博士ニ依頼セリ。尚「ヘヤースプリング」材トシテカネテ増本博士ヨリ寄贈アリタル「エリンパール」十一種ハ…
「純國産艦船用クロノメートルノ試作」に關スル報告 昭和十四年十一月十六日 気象技師岡田群司、義勇在團海防義會 御中

増本量(ますもと)はかる)

1922年(大正11年)東北帝国大学理学部を卒業後、同大学鉄鋼研究所(現東北大学金属材料研究所)に入所し、本多光太郎のもとで金属学の研究を始めた。

本多光太郎(ほんだこうたろう)

・1897年(明治30年)7月10日、東京帝国大学理科大学物理学科卒業。

・1922年(大正11年)東北帝大附属金属材料研究所初代所長就任。

* なお、岡田群司は大正7～15年に本多邸に下宿していた⁸⁾ という。

また、1934年(昭和9年)、海洋気象台日高孝次(後に東京大学海洋研究所初代所長)は「湖沼の振動及び海流に関する海洋物理学的研究」で帝国学士院から東宮御成婚記念賞を受賞したが、その時の述懐にも本多の名が見える。

博士号と帝国学士院賞をうける

…
本多幸太郎先生は、私と同じ湖海の振動について御研究なさった方であるが「この頃、こういった問題も、大分難しくなったものだな」と言われたと聞いている⁹⁾。

第二精工舎のクロノメータ製作

民間では1943(昭和18)年、第二精工舎が試作を完成¹⁰⁾している(岡田のほうが4年早い)が、こちらも東北大学金属材料研究所が関連している。

1941(昭和16)年、海軍艦政本部から製造を依頼。経線儀に必要な材料は東北大学金属材料研究所の増本量博士に依頼。¹¹⁾

1943年7月13日 第一号機械体試作を完成⁴⁾。10月～12月 38台納品⁵⁾。

1944年1月～12月、592台納品⁵⁾

1945年1月～2月、88台納品⁵⁾

余談ながら 海洋気象台と金星台

かつて海洋気象台のあった神戸市中央区中山手通7丁目から直線で500mほどのところに「ピーナスブリッジ」があるが、その名は麓の「金星台」に因む。金星台は、1874(明治7)年、金星の目面経過をフランス隊が観測した¹²⁾ 場所である。
この時の観測は、地球～太陽間の距離を確定することを目的としたもので、フランス隊はクロノメーターによって経度測定を行っている。その機種名としては Lecoq, Dumas, Gannery, Breguet などが見られる(残念ながらナルダン社の名は見えない)。
ともかく、明治の初めからこの付近は天文学と縁が深かったわけである。



神戸海洋気象台(中山手)跡地、ピーナスブリッジより 2005.5





金星台(フランス隊の金星の日面経過観測碑)

謝辞

セイコーミュージアム神山めぐみ氏には多大な情報を頂いた。謝意を表します。

- 1) 饒村曜「海洋気象台の天体望遠鏡」(海の気象Vol.59, No.2 2013 海洋気象学会)
- 2) 岡田武松『経線儀の製作』海と空第24巻第2号 1944、海洋気象学会
- 3) 最近まで横浜地方気象台に展示されていた。今後セイコーミュージアムに寄贈予定。
- 4) 気象庁『気象百年史』1975、
神戸海洋気象台『兵庫県の気象 空と海を見つめて100年』2001
- 5) 須田院次「学会創立当時と岡田先生」(日本海洋学会20年の歩み)
- 6) 饒村曜「気象台で行っていた時計の検定」(海の気象Vol.52, No.3 2006 海洋気象学会)
- 7) 西山勝暢「クロノメーター(経線儀)(5)」(気象旧友たより 2014)
- 8) 石川悌次郎『本多幸太郎伝』日刊工業新聞社1964
- 9) 日高孝次『海洋学との四十年』
- 10) 山口隆二「日本におけるマリン・クロノメーター(経線儀)の制作について(1)」(国際時計通信第32巻第8号 1991 国際時計通信社)
- 11) 山井啓吉「戦時体制化の第二精工舎VoOL.2:昭和16~20年」2005
- 12) 原口孝昭『明治7年の金星日面経過観測』平成10年度文部科学研究費補助・奨励研究(B)・報告書