

## 常用時計の精密度に付て

宮島善一郎

最近天文學の民衆化と共に實地觀測をなしつゝある熱心な觀測者が各地に増加しつゝある事は斯學のため眞に喜ばしいことであるが、漸次精密觀測の方面へ進むと種々なる困難な事情が現はれて来る。

其の一つに保時(タイムキープ)の問題がある。これは専門學者をも相當悩ましているものであるが、殊に自分の様にクロノメーターをさへ有たずウオッチで其目的を達しやうとする者には觀測上の一大難關である。

自分は數年來掩蔽の觀測をして其結果は總て天文臺へ報告してゐるが、これに付て最も苦心してゐるのは保時の問題である。

現在の處では私設天文臺として有つべき保時の獨立設備が無いので、東京天文臺の時計室から發信せらるゝ時報により毎日比較檢測して二十四時間内の保時につき常用型ウオッチで調べて見た。調査未了の分も殘されては居るが多少まとまつた結果を得たので茲に發表することにする。不徹底な研究ではあるが同好者の參考の一助ともなるならば筆者の大に満足する處である。由來常用型の一般時計では其歩度の不規則であるのが持前で、其機構の上から觀ても當然な事である。時計の構造に付ては曩に上田博士が「天界」紙上に詳しく述べられてあり、又、ウォルサム時計會社出版の「時計讀本」や其他の書冊を読まれゝばわかることと思ふから煩を避けて爰には述べない。以下述ぶる所は自分が調べた結果から觀た機能と利用とに關する事だけである。

先づ一般常用時計を使用する場合に心得ておかねばならぬことは、精密に調べると箇々の時計が皆固有の癖があることである。一つとして同一型のもがない。その固有性を調べておかぬと此種の試験をするにさへ失敗する事がある。殊に使ひ古した物では一層甚だしく、試験や實地使用の目的には古物は落第で新品に限るのである。時計の歩度の不規則性は動力の根元であるゼンマイの固有の性質と溫度變化の影響とに其原因の大部分があることゝ信ずる。これは絶対には避け得られないものであるが、其他にも時計の遲速を生ずる原因としては下の如きものを數へねばならぬ。

位置變化 懐中提時計ならば垂直に懸垂した場合と倒立の場合、其他任意に變へ得る。

時計に與ふる動搖 靜止の場合と携帶して居る場合、或は外部の原因による震動。

此他にも微量ではあるが湿度や氣壓變化、磁力の影響等もある。これ等が如何に調節せられて其結果が完全を期し得らるゝかは外觀的に其構造の簡單であるだけに、時計製作技術者以外には知る事が出来ぬのである。

自分が此試験に使用し、尙現在標準時計として使用してゐるものは瑞西國ロンドン會社製十七形クロム側のウオッチである。二十四時間即ち一日巻(三十餘時間を保つ)のもので一昨年八月下旬に買ひ求めた貳拾圓程度の安價な時計である。當時は毎日十三秒づゝ遅れていたが調節の結果日差はだんだん小さくなつて來たが不規則性が現はれて來た。いろいろ苦心して調べた後、主として日々の高級温度差による影響の大なることがわかつた。依て防温装置の必要を認める事になつた。此時計のために密閉し得る嚴重な木箱を造り外面内面共に塗装し尙内面には熱反射の理論を應用した工風をも加へた。この箱の中へウオッチを容れ時計が垂直位置を保つ様にして紐で柱に取付けてあるリングへ吊下けで置く事にした。(床上や机上では歩行や其他の震動を受くるので)。この後も容易に日差の極小を得ることが出来得なかつたが昨年に入り漸次日差が小さくなり稍理想に近づいて來たのである。然し乍ら日差の外に更に注意すべき點がある。二十四時間即ち一日巻の時計では正午に捻を巻くとして毎日正午に時報と比較して日差が零でも果して二十四時間内何れの時に於ても同一の歩度を使つて居るとは云ひ得ないのである。時計によつていろいろな癖のあるものがある。大抵のウオッチではゼンマイを巻いてから一時間も経つと漸次進み出し十二時間内に十秒も進むものがあり、それから後の十二時間内に漸内に漸次進み過ぎた分だけ遅れて二十四時間目には再び正しい時を示して居る(日差ゼロ)といふ様なのが一般提時計の性質である。これはゼンマイの強く巻かれた時とだんだん解けて弛んで來た時とでは彈力に相違が出来るので當然なことである。

この種の時計では如何に日差が小さくても學術上の精密時間の測定には不

安を生ずるのである。専門家の用ゐる標準時計のクロノメータはこのゼンマイの弾力が何時も平均に働く様に工風してあるがそれでも必ずしも理論通りには動かないさうである。或種の技術者は鎖引の功用を認めぬとさへ云つて居る。何れにしてもゼンマイを主要動力としてゐる以上時計の取扱は拒介なものである。

日差以外斯様な不規則性に付ても充分検測する必要があるので自分は同好会員の遠藤壽一君を煩はし同氏宅にあるラヂオの時報と、天文臺の時報を受け繼ぐ市役所のモータサイレンとにより毎日正午と午後九時四十分（午後九時四十分にはサイレンは鳴らない）との二回宛二週間に亘つて比較して見たが兩者の系統差を引き去ればよく平均している事を確め得たのでこのテストも無事に通過した。其後も日差の調べは繼續して現在に至つて居る。現時日差は零から±2 秒程度で二週間目位にこれより大きな狂ひを生ずる事がある。此アブノルマルの原因は何によるか不明であるが或は毎日巻いたゼンマイの過剰張力が蓄積されて一度に引戻されるのではあるまいか？さうだとすれば假令鎖引のクロノメータでも此障碍を除き去る事は困難である。

最も精巧な常用提時計で日差はどれ程なものか自分は嘗てウォルサム時計会社の代理店へ問い合わせた事があつたが同社には相ひ憎く新しい参考資料は無かつた。然し少しく古いが先年麻布天文臺で調べたものがあつたさうで同社の代表的な優良品として推奨してゐるバンガードの試験表を送つて呉れた。参考のために記して見る。

(Copy)				
Movement No. 18130603. 18 Size, Vanguard ;				
Rate				
1921	True time	Correction	(Hourly)	(Daily)
		s.	s.	s.
Jan. 16	Noon	0.0		
〃 17	〃	4.0	0.167	4.0 Omitted
〃 18	〃	5.0	0.41	1.0 Fast
〃 19	〃	6.3	0.54	1.3
〃 20	〃	7.5	0.50	1.2
〃 21	〃	9.0	0.63	1.5
〃 22	〃	10.0	0.41	1.0
〃 23	〃	11.3	0.54	1.3
			平均 0.505	1.22
The Tokyo Astronomical Observatory. Azabu, Tokyo, Japan.				

僅かに一週間ばかりの試験であるから断定は出来ないが表の上から見らる

通り平均値 1.22で日差は美事に揃つてはゐるがオミットされた四秒の大きな狂ひは見逃がせないである。

自分の調べたロンドンでは運轉具合の最も良かった二月二十四日から三月十一日に至る十八日間に7秒(十八日間に七秒遅れる)で日差の平均が0.39となり此内日差の零の日が五回(三日間連続)で最大の日差が1.5で其他は大抵半秒以下であつた。クロノメーターの最高級のもので日差は半秒程度、普通のものでは六秒程度のものさへあるのであるから常用時計としては優良な成績であつた。

然し其後又、日差が大きくなり殊に時報の系統が混亂して來たので非常に困つた事がある。觀測時に際し其前後に祭日、日曜等が重なつた場合には保時の長さが七十時間にも達するので獨立保時の設備を有たぬ悲しさには補正の方法に困るのである。(ラヂオの時報では學術上の精密時間に對して正確を期し得ない)

依て更に最高最低寒暖計を用いて日々の高低溫度差を記録し日差と對比して調べて見た。別圖グラフにある通りで嚴密には日差と溫度差と一致しないが其影響のある事だけは確め得た。

然らば特別な専門學的設備を有たぬ一般觀測者は如何にして基準時を保持し得るか？此點が問題である。

自分が現在考へつゝあるのは機構の異つた分銅引のスリゲルを別に比較時計として働かすか、又は現在の深さ二メートルの地下室に時計庫を造つて此の中に時計を保管し比較補助時計と共に用いるか、又望遠鏡を固定して星を通過せしめて時計を補正するか何れかの方法に據らねばならぬと思ふのである。

去り乍ら業務を有ちつゝ日差や溫度差、濕度等を毎日一定の時に調べることさへ容易でないのに更に此種の設備をして多くの時間を費す事は其煩に堪えず、或は繼續し得られぬ恐れがあるので考慮中である。

要するに常用時計の類を用いて精密觀測するには充分時計の固有性を調べ假令日差が小さくあつても注意深い取扱をせぬと意外な失敗を來す事があるといふ事を豫じめ承知しておかねばならぬのである。

専門用の完全な備品と設備とを有するならば此種の不安も或程度迄は除去し得らるゝ事と思ふが、總ては多額の費用を要することでもあり又自分等がアマチュアの立場から其分限を超えざらん事を顧慮するならば此點からも許容し得られぬ事である。

然し貧弱な此程度の備品でも適當に所理されて吾々の望む精密度が得らるゝならばそれはアマチュアとして一の大きな喜びであらねばならぬ。

尙ストップウォッチの取扱に付ても述べて見たいと思ふが餘り長くなるので一先づ筆を擱く事にする。