

## 地球半径の実測計画—蜃気楼の原理の応用—

2018年5月20日 京都府亀岡市 室谷 金義

### 1. まえがき

筆者は高岡市出身で、電気技術者として京都・日新電機に勤め16年前に退職した。

退職直後天橋立に出かけホテルのロビーにあった図1の芭蕉の国宝「天橋立図」の模写をみて、遠近法で描かれた絵画から地球半径が推測されると考えた。

図書館で絵画全集を調査して図2から6000kmと推定し、その後6年間海岸から水平線までの距離を測定したが、気象条件などで誤差が大きく中断していた。

昨年秋に石須秀和氏に電話して、松井一幸氏の「ホイヘンスの原理に基づく新しい蜃気楼理論」を紹介され、光が気温の変化境界で曲がることが判明した。

目から鱗の理論であった。

4月30日佐藤真樹氏と面談し、検討状況を説明したら当会での発表を促された。

### 2. 観測方法

去る3月に筆者は長浜ロイヤルホテルN点に一泊し、口径125mm、焦点距離400mmの反射望遠鏡を利用して遠方を観測した。

K氏が遠方の湖畔にいて、高さ5mのポールを立て滑車で光源を上下させて、水平線上の光点の高さを変化させ、その限界値をN点からの観測で判断した。

ホテル内を移動することによりN点の観測高度を変更することが可能である。

図3に關係地図を示す。

N点は長浜ロイヤルホテルで、A点は12km離れた彦根港近くの湖畔である。

図中の横軸は彦根城を基準にした観測地点への相対角度を示す。

### 3. 実測結果

表1は3月に実施した、気象条件と12km地点での測定結果を示す。

限界高さが0.5m異なる結果は気象条件によるとの仮説を裏付けているであろう。

屋外の観測点の高さは4mであるが、ホテル8Fの客室は26mである。

更に遠方のB(15.2km)、C点(22km)での観測を試行したが成功しなかったもので、気象条件の異なる7月に再度実行する予定である。

### 4. 検討 疑問点2点

松井氏の手法を利用した湖面と測定結果を図4に示すが、N、A点を直線で引くと湖面に当たるので、光は直線ではなく湖面に沿って曲がったことを示している。

湖面方程式の  $y = -\alpha x^2$  の  $\alpha = 7.85 \times 10^{-8} [M^{-1}]$  である。

$K = 1^\circ C / 10m$  の温度勾配があると、屈折率変化は  $6.53 \times 10^{-8} [M^{-1}]$  となり、 $\alpha$  の0.083倍である。10mを1mとすれば  $K/\alpha = 0.083$  となる。

図5は松井氏のホイヘンスの原理による光の曲がる原理の図面に、屈折率の高さ方向の変化率Kと光の曲がり具合の理論式を示している。

$K = dn/dy = d\theta/dx = 0.083 A \alpha$  と考えられるが本当であろうか？

図6はA、B、C点での視認限界高さH2(0~5m)と温度勾配T(°C/m)との計算結果であり、実測される視認限界高さから温度勾配が求まることになる。

Aが1(T=0.083)の時は光が湖面の曲がりと同じなのでH2がゼロになり、 $K=0.083$ の左右で対象になるのは納得出来るが、何故直線ではなく曲線になるのであろうか？

表1 琵琶湖での実測結果 (A点の限界高さに0.5mの差がある)

	日時	A点 高さ	N点 高さ	A点 乾温	A点 湿温	N点 乾温	N点 湿温	25m 乾温	25m 湿温
①	3月8日 19:30	1.15m	4.0m	—	—	8.0°C	5.0°C	8.2°C	6.8°C
②	3月9日 9:30	1.65m	4.0m	10.5°C	9.5°C	8.5°C	8.5°C	8.0°C	6.3°C

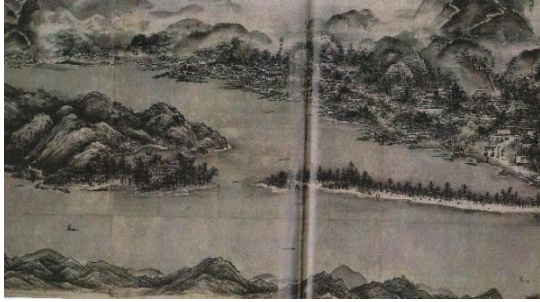


図1 雪舟 天橋立図



図2 ラファエロ 奇跡の漁り 1515年

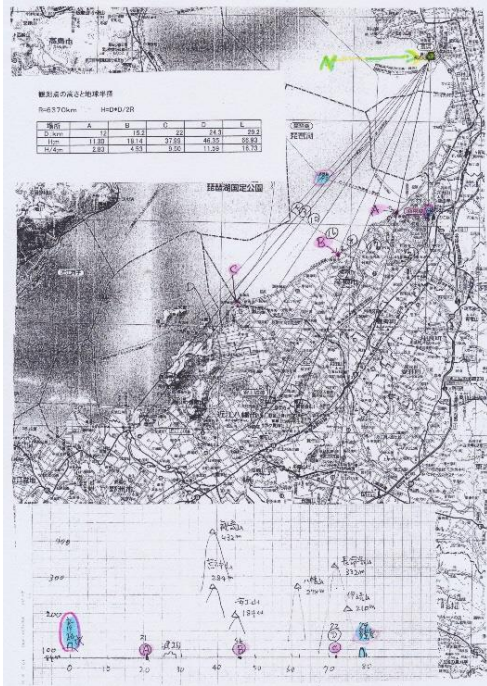


図3 琵琶湖観測関係図

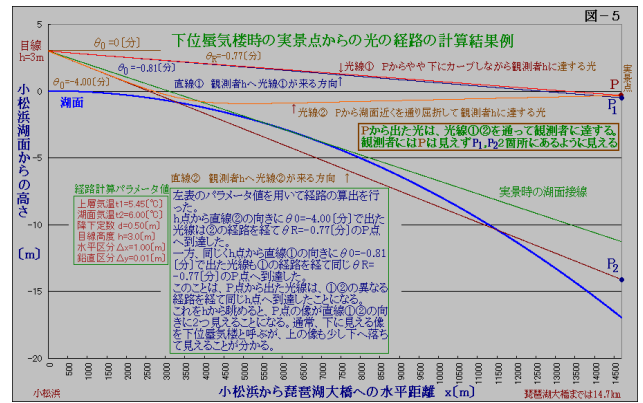


図4 松井論文と実測結果

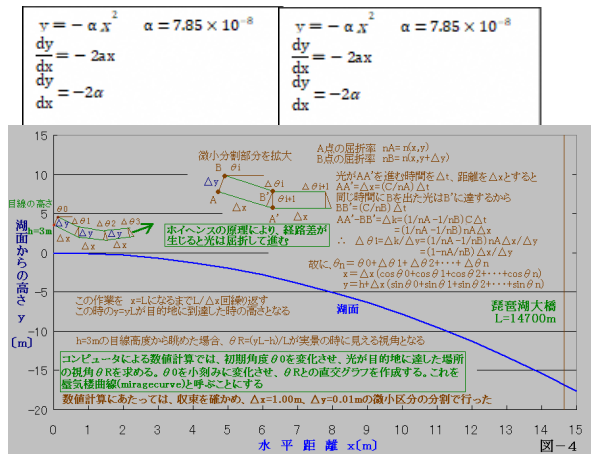


図5 ホイヘンズの原理とK

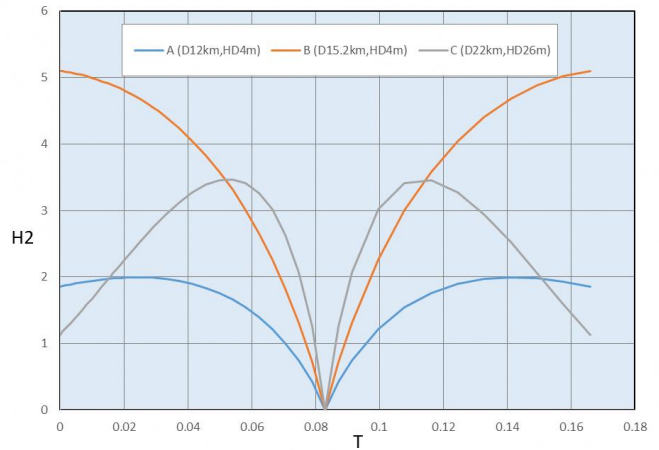


図6 光高さ限界H2と温度勾配 (T°C/m)