

潮位観測の調査研究（第3年次）

実施期間 平成15年度～平成17年度
測地観測センター地殻監視課 森下 一 岩田 悦郎

1. はじめに

国土地理院では、全国の27 験潮場において潮位観測を行っているが、その内の26 箇所についてはフロート式験潮儀を用いている。既存のフロート式験潮儀は、機械的な可動部分があり、数年に一度の割合でワイヤー交換をはじめとするメンテナンスを要する。

平成15年度、浅虫、伊東、須佐の3 験潮場に可動部分のない超音波式の験潮儀を導入し、並行観測を実施している。

超音波式験潮儀については、音波が温度の異なる層を通過する際、進行速度が変化することによる、潮位データへの影響を調べるという目的のため、設置した時点から、測定管をつつむ保護管内に温度センサーを1 m置きに設置してデータを取っている。0 m階層は、超音波発信・受信部にセンサーが取り付けられており、ほぼ室温に該当する。- 3 m階層は時期的には海水につかり、海水温と同様の温度を測定することがある（図- 1）。

昨年までの考察で、0 m階層の温度が比較的安定している伊東験潮場においては、潮位差も安定しているが、急激な温度変化が生じている浅虫・須佐については、同時期に潮位差にも変動が生じ、測定結果は測定管内や超音波発信・受信部付近の温度変化から影響を受けているように見受けられた。

なお、伊東験潮場において0 m階層の温度が安定しているのは、験潮儀のある部屋にエアコンがあるためと思われる。浅虫と須佐は別室でエアコンの効果は受けていない。

2. 研究内容

昨年から継続して取得している温度データを解析し、同様の温度変化に伴う潮位差の変化が再現されるか検証すると同時に、季節に依存した変動が見られるかを考察した。

3. 得られた成果

図- 2～5 に各験潮場の温度分布と潮位差の変化を示す。全般的に3つの験潮場において保護管内の温度は安定しているものの、- 3 m階層（海水温）が室温に比べ夏期は低めで、冬期に逆転して高くなる特徴は共通している。

図- 2 の浅虫の変化では、8月10日前後をピークとしてすべての階層の温度が低下の傾向に変わったのを境に、潮位差も右下がりになって、10月頃からはマイナスの傾向に転じている。こ

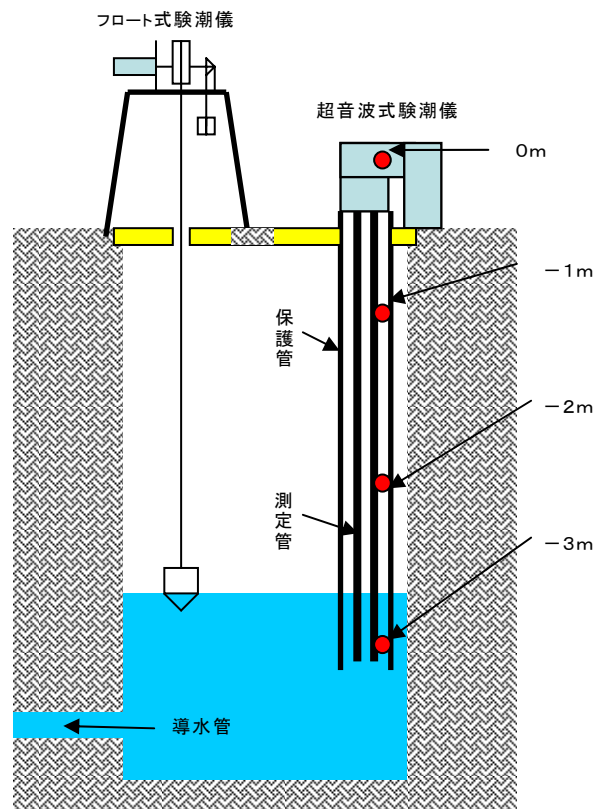


図- 1 センサーの設置位置

の潮位差のマイナス傾向は、すべての階層の温度が右上がりに転じた、3月頃からプラス傾向に変化しているのが確認された。

浅虫の特性として、潮位差に大きな跳びが頻繁に生じている。これは年間通じての特性であるが、0 m階層の温度が変動したときに、特にその跳びが強く現れているようで、潮位差は0 m階層の温度に依存しているように思われる。この潮位差の頻繁な跳びは他の験潮場では見られないことから験潮儀个体のもつ特性の可能性もある。

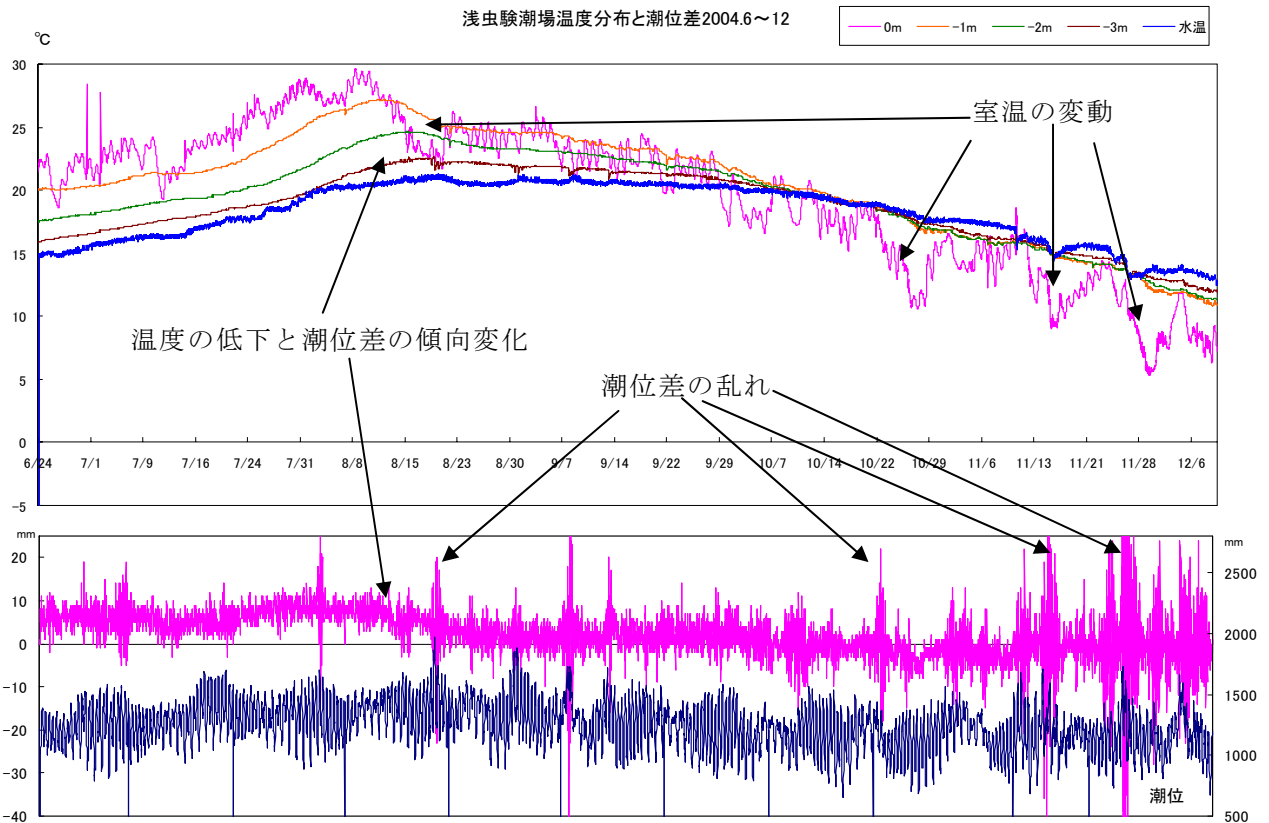


図-2 浅虫験潮場温度分布と潮位差

図-3に示す須佐の変化は1月から6月にかけてのものであるが、前年7月から定まっていたマイナス傾向が徐々にプラス傾向に上昇している。須佐の特性として、浅虫に見られるような頻繁な潮位差の跳びは少ないが、グラフ上で見ると、0 m階層の温度変化と潮位差の変化の形状がきわめてよく似ている。浅虫と同様、潮位差は0 m階層の温度に依存しているように思える。

上記2つの験潮場と比較して、伊東験潮場については明らかに異なった傾向を見せている。図-4に示す変化によると、潮位差にあまり変化は見られない。8月中旬0 m階層の温度が大きく変動しているのはエアコンが停止したためと思われ、多少潮位差に影響を与えているように見える。

図-5に示す伊東のその後の状況では、0 m階層の変化が少なく、潮位差に顕著な変化は見られない。

また、0 m階層の温度が他の階層を上回る変化が3月に訪れたが、潮位差に目立った変化は見られない。

伊東の特性として、年間を通じて潮位差の変動は少なく安定しているように見える。この安定をもたらす原因のひとつとしては、エアコンにより室温の急激な変化を防ぎ、超音波発信部・受信部の温度が安定しているからと思われる。

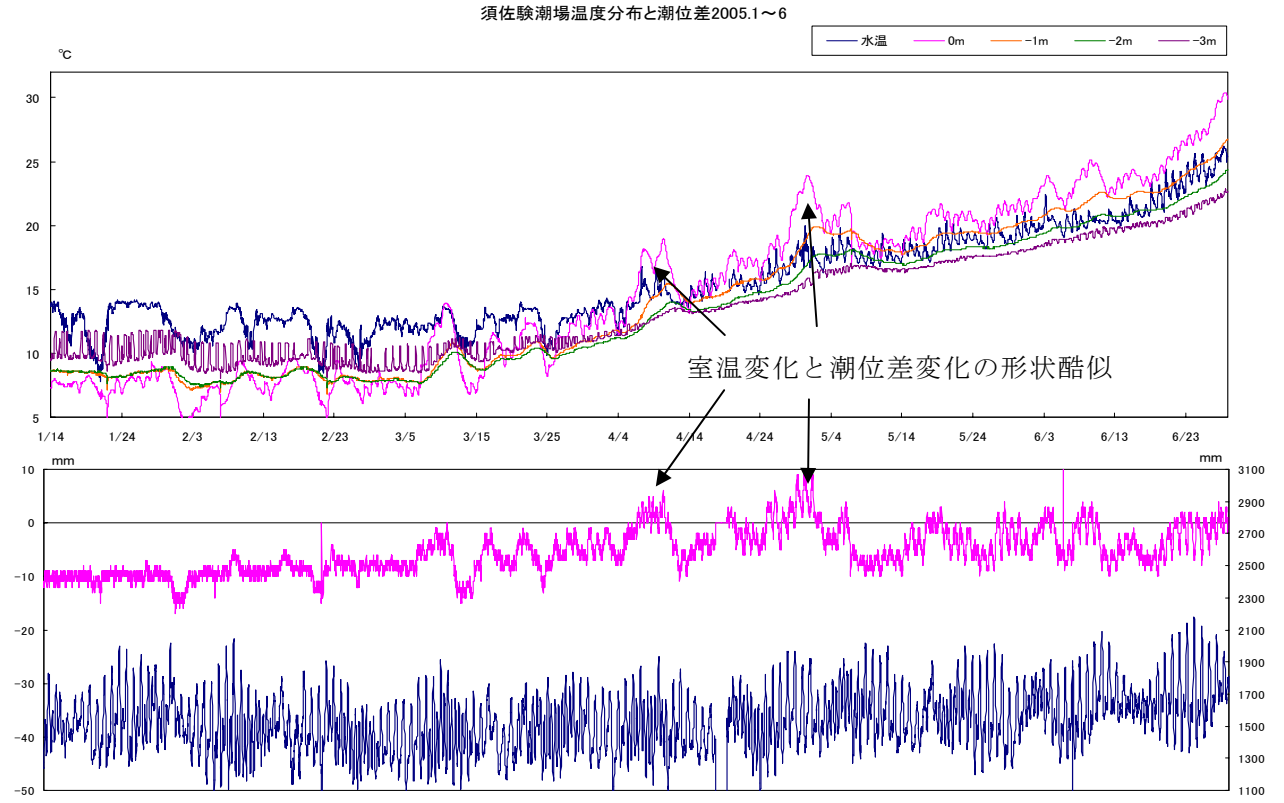


図-3 須佐験潮場温度分布と潮位差

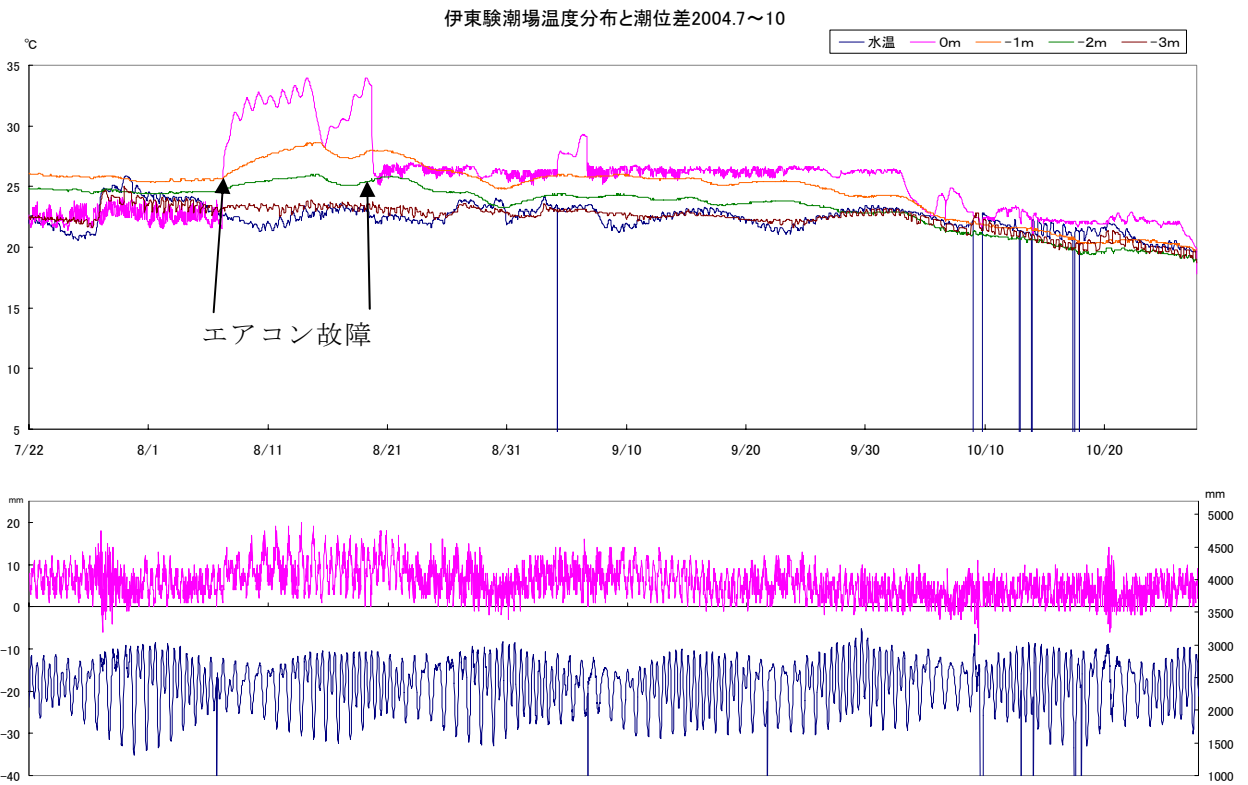


図-4 伊東験潮場温度分布と潮位差(1)

伊東験潮場温度分布と潮位差2004.10~2005.3

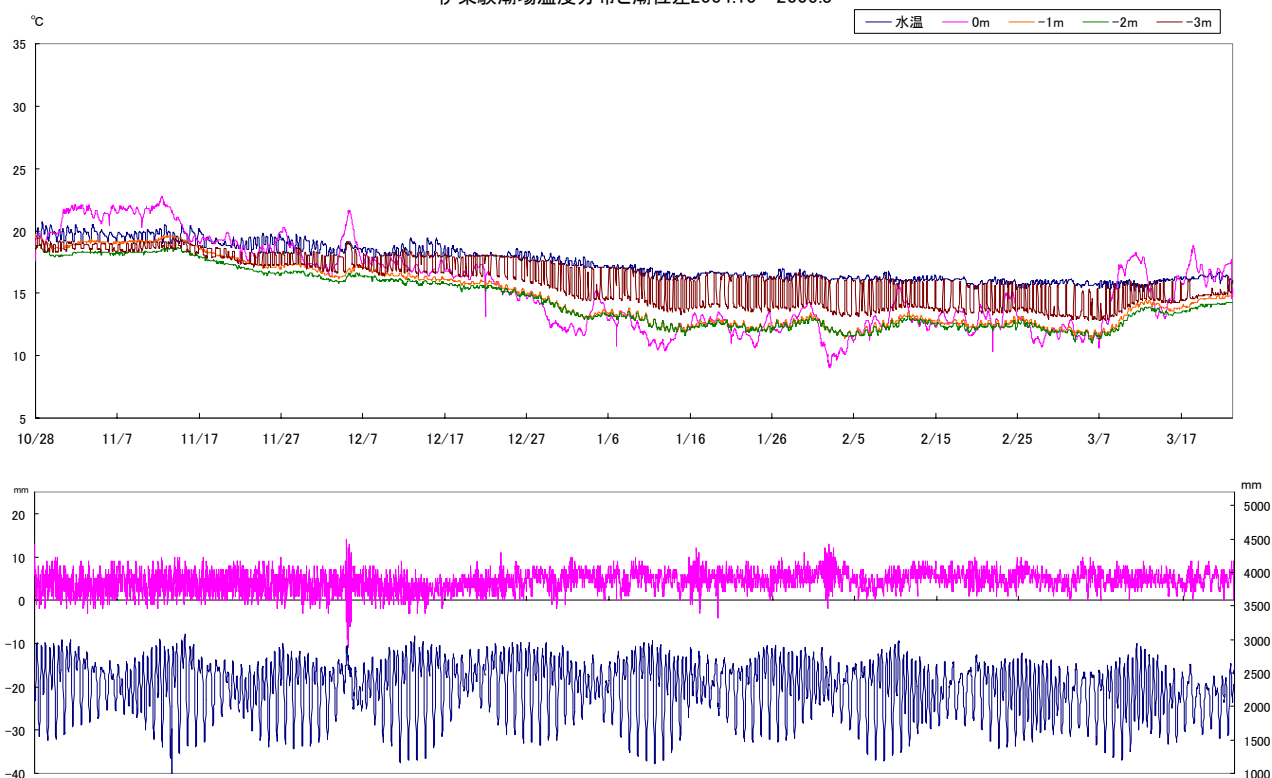


図-5 伊東験潮場温度分布と潮位差(2)

4. 結論

昨年までの考察で、潮位差の発生は、保護管内の温度が一様でないために音波の周波数が変化し、測定結果に影響を与えている可能性、また超音波発信部から校正棒までの測定管の伸縮の可能性により生じていることが考えられていた。しかし、潮位差の発生した時期と室温に変動が生じた時期が一致することから、保護管内の温度変化よりも、超音波発信・受信部の温度変化のほうに影響を受けているように思える。伊東験潮場のようにエアコンの効果で室温の変化が発生することなく安定している場所については、超音波発信・受信部の温度も安定して保持されているが、急激な室温の変化が生じた場合、超音波発信・受信部自体も室温と同様に温度変化が生じ、発信周波数に影響を及ぼしている可能性も考えられる。

今回並行観測を行っている3箇所のフロート式験潮儀において、月に2回実施している昨年の原子測定の結果によると、フロート式験潮儀は室温や季節に依存する目立った変化はなく一定の値を保っていた。ずれが生じた場合でも再調整を行う手段がある。一方、超音波式験潮儀には現在の所、原子測定に該当する有効的な点検と調整の手段がない。

これらのことから、定期的なメンテナンスを要するものの、長期的に安定した精度でデータを確保できること、点検調整が可能であるということから、フロート式験潮儀により潮位データを取得し、平均潮位を算出していくことが現状にふさわしいと思われる。

参考文献

森下一, 岩田悦郎 (2005): 潮位観測の調査研究 (第2年次), 平成16年度調査研究年報, 137-140.