

# TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

第一部 海鷹丸航海調査報告 平成11年度  
第75次航海報告

|       |   |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: jpn<br>出版者:<br>公開日: 2008-04-10<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者:<br>メールアドレス:<br>所属:     |
| URL   | <a href="https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/227">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/227</a> |

### 3.5.5

#### 天測実習による船位決定誤差について (II)

林 敏史・高須康介・栗田嘉宥・萩田隆一・内田圭一

(東京水産大学研究練習船)

Note on the error of astronomical fixed position on training (II)

Toshifumi Hayashi, Yasusuke Takasu, Yoshinobu Kurita,

Ryuichi Hagita and Keiichi Uchida

(Tokyo University of Fisheries, Research and Training Vessels)

#### 1. はじめに

天文航法において決定した位置の精度がどの程度であるかは、既に(1969年)日下らによって熟練航海士の測定値をもとに推定中央誤差から誤差量を算出し、恒星については0.45マイルという数字が表されている。本学練習船航海士においても通常0.5マイル前後の誤差量であり、初心者の練度向上の指針となっていることは周知のことである。しかし、天測実習において初心者からはじめる学生にとって合格判定基準を0.5マイル前後とすることは困難であり、また、天文航法において決定位置の誤差量について規定がないことから、本船では、過去3年間の天測実習資料をもとにした近似式から目標の誤差量を3.0マイル以内とし、天測実習の判定基準としている。初心者としてはじめる学生は、天測実習前半では、60マイルを越える誤差を算出するものの、60日後の実習後半には誤差3マイル前後に収束している。天測において誤差量を減少させ、安定した精度を持つことは、回数をこなす経験を積むことが周知の事実となっており、また天文航法における定誤差や偶然誤差を海上において解析をおこない、個人個人について誤差要因を解析し、修正することは、種々の条件が同時に入り組んだ洋上では、極めて困難となっている。

さて、今回天測実習における決定位置の誤差をみると平均年度の目標誤差3.0マイルから1.5マイルに精度が向上した結果となった。ここで今回の結果から、精度向上要因について解析し検討を試みた。

#### 2. 観測期間及び測定収録方法

平成11年度海鷹丸遠洋航海において10月7日～12月6日の60日間の中、25日(漁業実習の10日間、寄港地入港中の15日間及び雨天等で中止した10日間を除く)天測実習を実施した。乗船した25名の学生を選択し、天文航法における子午線高度緯度法(メリパス)による緯度測定、午前午後の2回ずつ測定の太陽高度測定、夕刻及び明け方におこなう恒星高度測定(スターサイト)を六分儀によって観測計算し、算出された天測による決定位置とGPSによる位置との差から誤差を算出した。測定時は正確に測定時間を記録し、気象・海象データも同

録収録した。

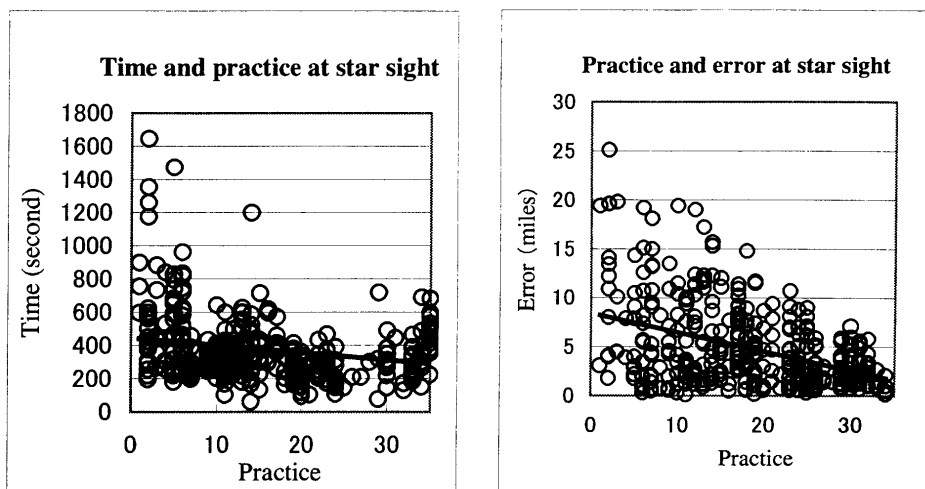


Fig.1. Measured time and position error at star sight by number of practice.

### 3. 測定における注意事項

- 1) 東京停泊中に固定点において六分儀の使用方法や使用上の注意事項を説明するとともに、インデックスエラーを当日の S.D.から正確に測定し、その後太陽高度の隔時観測を3回行い、必要な改正を行った後、計算値からの太陽高度と比較し、変化量に差があった学生については、六分儀の再補正および正しく六分儀を持っているかどうかを確認した。
- 2) 位置決定記入用図において例題を提示し、位置の線の記入方法、航走による変位量の確認を行った。
- 3) スターサイトにおいては、測定する恒星数を4つ以上とし、幾何学的精度を考慮すること、及び惑星測定時は、誤差が大きくなるおそれあることを周知させ

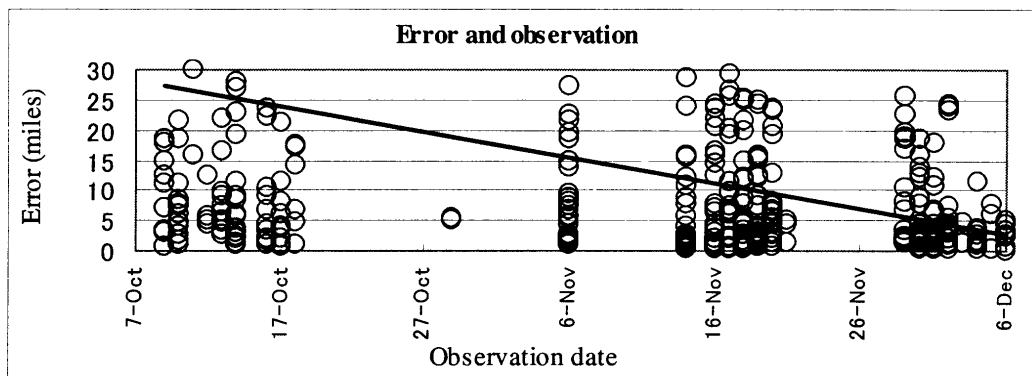


Fig.2. Position error at star sight by observation date.

た。また索星計算は、毎日交代で1名の担当者を設け、計算結果を日没までに掲示することを義務付けた。

- 4) 寄港地毎に天測結果を船内に掲示し、精度別の順位を付け、学生各自の誤差を自覚させた。その時誤差の大きな学生については、計算方法や測定時間について両方で再確認した。

### 3. 結果

#### 1) 誤差について

各自約 18 回の天測回数に比例して平均測定誤差 (Fig. 1) は、約 25 マイルから

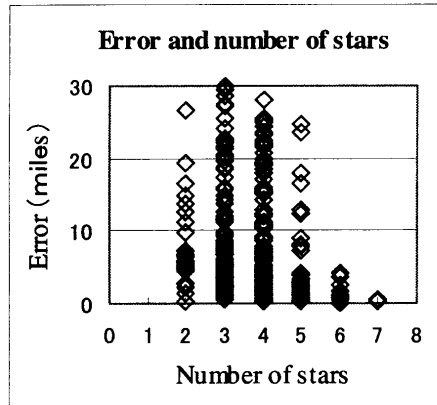


Fig.3. Position error by number of stars.

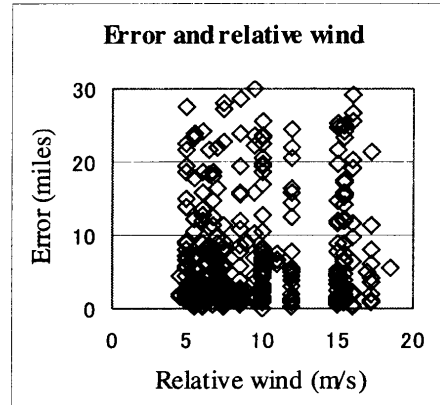


Fig.4. Position error and relative wind.

約 1.5 マイルに減少した。前回までの平均は、約 8 マイルから約 2.5 マイルであったことから今回は、実習前半に悪く、以降実習後半にかけて前回より良くなっ

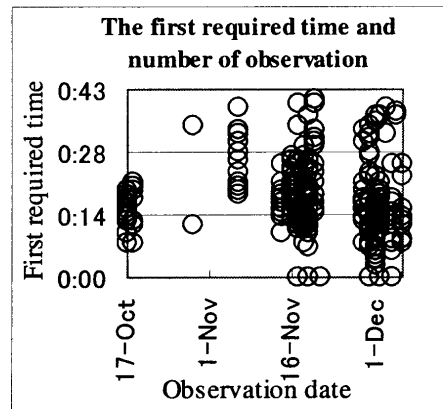


Fig.5. Required time and number of observation.

たことがわかり、今回の誤差の減少率が大きかったことを示している。

#### 2) 測定時間について

スターサイトにおける恒星 1 個当たりの平均測定時間は、約 7 分で顕著な変化は認められなかった。前回までの平均は、約 7 分から約 3.5 分に減少し、測定時間の短縮が見られたのに対し、今回は、後半においても約 15 分で減少しなかった。前回までの平均初認時間は、前半多くの時間を要したものの、急速に短縮されたが、今回は、多少の減少が見られたものの、後半にかけて初認時間の顕著な短縮は認められなかった。

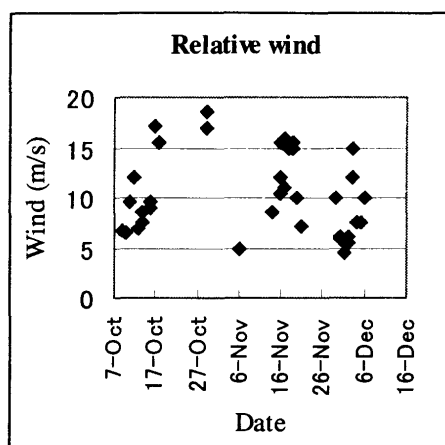


Fig.6. Relative wind by date.

### 3) 天候について

海象・気象について風速 (Fig.6)・雲量・水平線の視程について考慮したが、誤差及び所要時間について、ほとんどその差異 (Fig.5) は認められなかった。なお実習中は、雲量が多く 7~10 であった (Fig.7)。

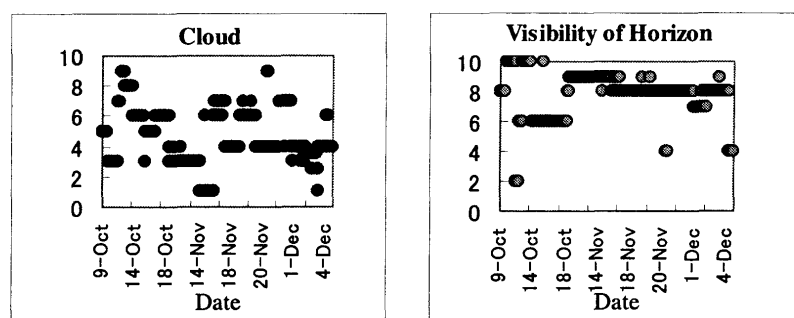


Fig.7. Cloud and visibility of horizon during voyage.

### 4. 考察

今回の特徴は、全体を通して測定時間に顕著な変化がなく、特に実習後半において 50%以上の学生が、六分儀による高度測定に時間をかけ丁寧におこなっていたものと考えられる。すなわち一度見えた恒星に対し、すぐさま計測するのではなく、数個の恒星を確認し、恒星の上昇下降を確認した後、4つ以上の恒星の測定に入ることによって、最初の恒星の高度変化を数回測定することにより高度測定誤差および読み取り間違いを減少させた。これは、天候のため測定日数が減少したことによって、計算や作図等に集中して行えたことも考慮できるが、海象・気象の各要素と測定誤差との顕著な関連が認められなかったことから、むしろ誤差要因としては、別の恒星と勘違い、時計の誤差、六分儀の読み取り誤差、惑星測定による誤差、六分儀を斜めにしての測定によることが大きいことが推察される。これより今回は、個人個人のミスをもっと最小とし、確実な測定を行ったことによって前回までの平均よりも誤差が小さくなったことが理解できる。

しかし、船橋における見張りの重要性を鑑みると適切な時間で天測を行うこと

が必要であり、今後時間の短縮を考慮していきたい。

#### 引用文献

- 1) 林敏史・高須康介・栗田嘉宥・萩田隆一：天測の実習効果、航海調査報告 No.8, 177-178 (1998).
- 2) 林敏史・高須康介・栗田嘉宥・浜田浩明・高橋恵子・萩田隆一：GPS による天測精度判定、航海調査報告 No.7, 129-130 (1997).
- 3) 嶋田和治：天測誤差の考察、日本航海学会誌 42,109-117(1969).
- 4) 鮫島直人・川本文彦：天測による船位の誤差界について、日本航海学会誌 10,16-22 (1953).
- 5) 日下治夫・橋本進：星測高度の誤差について、日本航海学会誌 41,61-96(1969).
- 6) 林敏史・高須康介・栗田嘉宥・萩田隆一・内田圭一：天測実習による船位決定誤差について、航海調査報告 No. 9, 99-100 (2000).



Sunset.



Star sight at compass bridge.