

# 海洋動態解析事業

## 沖縄本島東シナ海側海域の春季海況変動特性の解明

下條 武・種子田 雄\*

### 1. 目的

沖縄本島東シナ海側に設置された耐久性大型浮魚礁ニライ13号(栗国北)には、本事業でニライテレメトリーシステムを導入した<sup>1)</sup>。本システムによる2001年～2003年までの水温観測の結果から、3～5月までの春季に、水温が一時的に上昇する期間があること分かった(図1)。この原因を解明することで、当該海域の基本的な海況変動特性を把握し、パヤオ漁業の操業支援や、沖縄本島西海岸で行われているモズク養殖等に貢献することを目的とした。

### 2. 方法

#### 1) 海域の概要

図2に対象海域の概要と、今回の解析に用いたデータの観測位置(ニライ13号及び沖合定線)を示した。また推定される一般的な黒潮の流路を示した。

#### 2) ニライ13号での水温、流速観測

ニライ13号(図2の◆: 26° 40.00' N, 127° 09.80' E)による2001年～2003年までの4m深の水温、流向、流速観測結果を使用した。水温および流速データは、変動周期を解析するためにスペクトル解析した。各年の時系列データは25時間移動平均してグラフ化した。

#### 3) 調査船図南丸による沖合定線観測

当該調査船図南丸(176t)により、沖合海域海洋観測等調査で観測した、2001年4月と2002年4月のCTDおよびXBTデータから、(独)西海区水産研究所の漁海況鉛直潮流解析ソフトを使用して水温鉛直分布図を作図した。沖縄島南部から沖縄舟状海盆を横断し、大陸棚上にまで設定した沖合定線は、南側の定線をB線(図1のSt. 8～St. 14)、北側の定線をD線(図1の1～6)とした。B線ではCTD観測、D線ではXBT観測を実施している。2002年4月のD線は欠測である。

#### 4) 人工衛星による海面水温画像

農学情報システムAGROPEDIA([http://rms1.agsearch.agropedia.affrc.go.jp/menu\\_ja.html](http://rms1.agsearch.agropedia.affrc.go.jp/menu_ja.html))の農林水産衛星画像データベースシステムから取得したNOAA/MCSST日画像から、2002年3月～5月までを使用した。

### 3. 結果

#### 1) ニライ13号での水温、流速観測

##### (1) 流速変動

図3に、流速のスペクトル解析図を示す。流速の変動には潮汐周期以外に2～5日の周期をもつ変動があった。図4、図5、図6に2001年～2003年までの水温、流向、流速時系列を示す。3～5月までの春季に流れが強い時は、2001年及び2003年では南西～南東、2002年では北西～北東の流れが多かった。

##### (2) 水温変動

図7に、水温のスペクトル解析図を示す。水温の変動には潮汐周期や日射によると考えられる1日周期以外に2～5日の周期をもつ変動がある。図4、図5、図6からは明瞭な季節変動が認められる。また、3～5月までの春季には、水温が1～2日で1～3℃上昇し、5～15日程度の持続期間を持つ現象があった。この現象は流速値の増大を伴い、その流向は2001年及び2003年では南西～南東、2002年では北西～北東が多かった。

12月にも水温が一時的に上昇する時期があった。水温が1～2日で1～3℃上昇し、2週間程度の持続期間があった。2001年ではこの時流速値の増大は認められないが、2002年では流速値の増大を伴い、この時の流向は南西～南東であった。なお、夏季の急激な水温降下は台風による混合が主な原因と考えられる。主な台風の接近を示した(図1)。

\*1: 独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所東シナ海海洋環境部海洋動態研究室

## 2) 春季の沖縄本島東シナ海側海域への暖水流入

### (1) 暖水流入の特徴

表1に暖水流入に関連したニライ13号の流速と水温の変動特性をまとめた。また、NOAA/MCSST日画像から判読した黒潮の状況についても同表にまとめた。

### (2) NOAA/MCSST日画像から考えられる暖水流入の要因

#### ① 前線波動(図8)

2002年3月10日と3月13日のSST画像からは、沖縄本島東シナ海側海域、特にニライ13号および久米島付近で、水温フロントが波状になり、南西方向に進行していると考えられる。

#### ② 黒潮接岸(図9)

2002年5月24日のSST画像からは、黒潮の本流が久米島及びニライ13号設置海域付近まで、つまり沖縄本島側に接岸していると考えられる。

#### ③ 前線波動+黒潮接岸(図10)

2002年4月13日のSST画像からは、黒潮が接岸し、前線波動が発生していると考えられる。

### 3) 暖水流入時の水温鉛直分布

暖水流入の鉛直的な規模を見るために、図11に2001年4月と2002年4月の沖合定線観測による水温鉛直分布を示した。沖合定線B線の水温分布を見ると、2001年4月はSt. 11~12付近、2002年4月はSt. 12~12'付近に水温22~24℃の水温フロントが形成され、この構造は水深150m程度まで維持されている。2001年4月の沖合定線D線でも同様に、沖縄本島側の4~6に水温22~24℃の水温フロントが形成されていた。2001年4月の観測期間は、ニライ13号付近に暖水が流入する前(図4)、2002年4月の観測期間は暖水が流入した後(図5)にあたる。B線において水温フロントの位置は、暖水が流入した2002年4月の方が沖縄本島に近かった。

## 4. 考察

### 1) 今回の結果から考えられる仮説

黒潮によって南から輸送される暖水は、3月頃までは北からの季節風によって冷却されるため、表層において黒潮域と沿岸域の水温差は小さいと考えられる。しかし、4月になると季節風が弱まり、黒潮によって輸送された暖水は冷却されず、沿岸域との水温差が大き

なり、水温フロントが形成される。この時期に、前線波動による水温フロントの接近や、黒潮本流の接岸で黒潮水が間欠的に流入すると流速の増大を伴う急激な水温上昇が起こると考えられる。

12月の水温上昇は、日射が弱まり沿岸水の水温が下がり、表層において黒潮水と沿岸水の水温差が大きくなった時に、黒潮水が流入して急激な水温上昇が起こったと考えられるが、この時期に定線観測を実施していないことや、雲の影響が大きくSST画像の判読も困難なため、今後の検討課題としたい。

### 2) 水産業への貢献と今後の課題

沖縄本島東シナ海側の海域は、マグロ等の浮魚類を対象としたパヤオが多数設置されたパヤオ漁場となっている。また同海域の伊平屋島、久米島等の離島を含め、沖縄本島西海岸の本部町や恩納村ではモズク養殖が盛んである。

黒潮接岸や前線波動による水温フロントの接近という「黒潮の振る舞い」が、当該海域の春季海況特性を特徴づけることが分かった。今後、暖水流入の時間スケールに対応した、黒潮位置把握のための時系列データを取得する様な「黒潮の監視」に主眼を置いた観測が必要である。海況状況を的確に把握し広報できれば、マグロ類操業の漁場探索を支援できると考える。

3月~5月の春先は、当該海域におけるモズク養殖の収穫期にあたるが、この時期に急激な水温の上昇が起きるとモズクが切れ、流失してしまうことがある。今後、モズク養殖を行っている漁協に対しては、テレメトリーシステムにより準リアルタイムに把握できる暖水流入に着目した広報を検討する必要がある。さらに暖水が沿岸まで達するかどうかを詳細に検討できれば、モズク収穫時期の検討も支援できると考える。

## 5. 参考文献

- 1) 鹿熊信一郎(2001): 海洋構造変動パターン解析技術開発試験事業(ニライテレメトリーシステムの構築). 平成11年度沖縄県水産試験場事業報告書. 45-48.

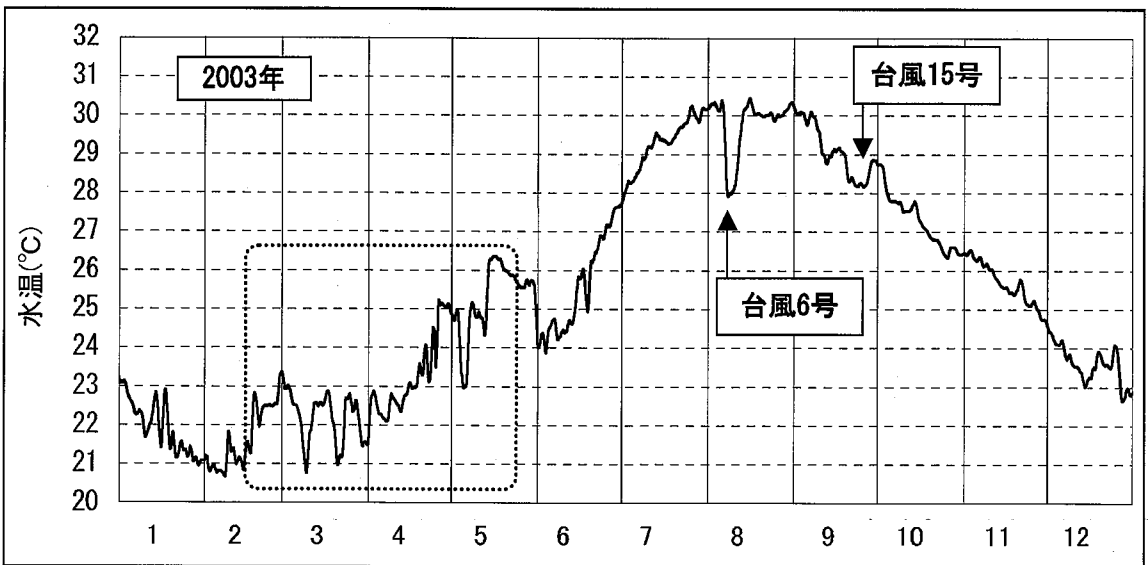
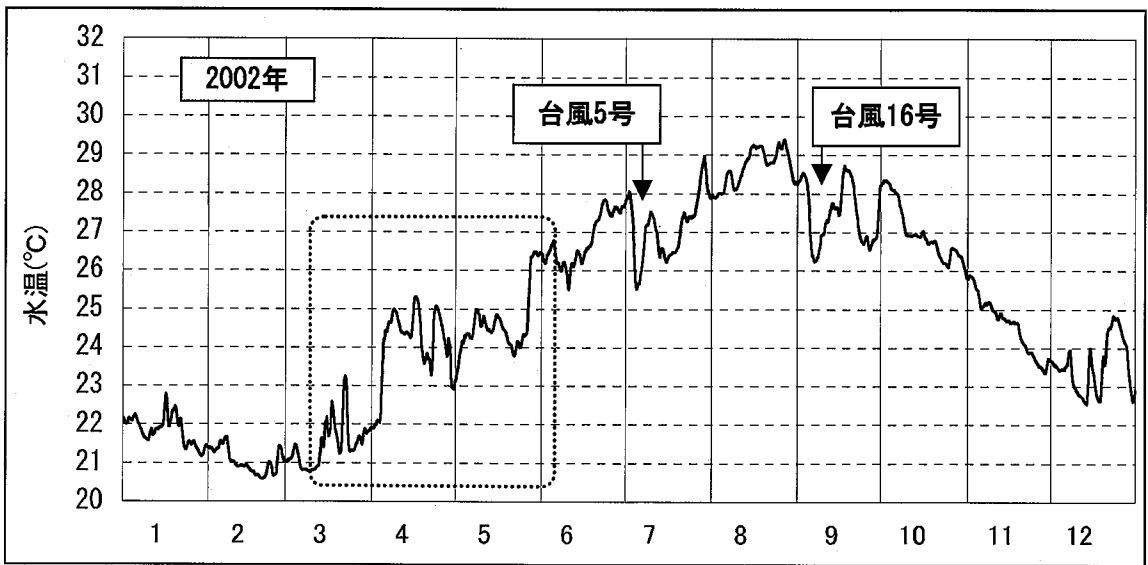
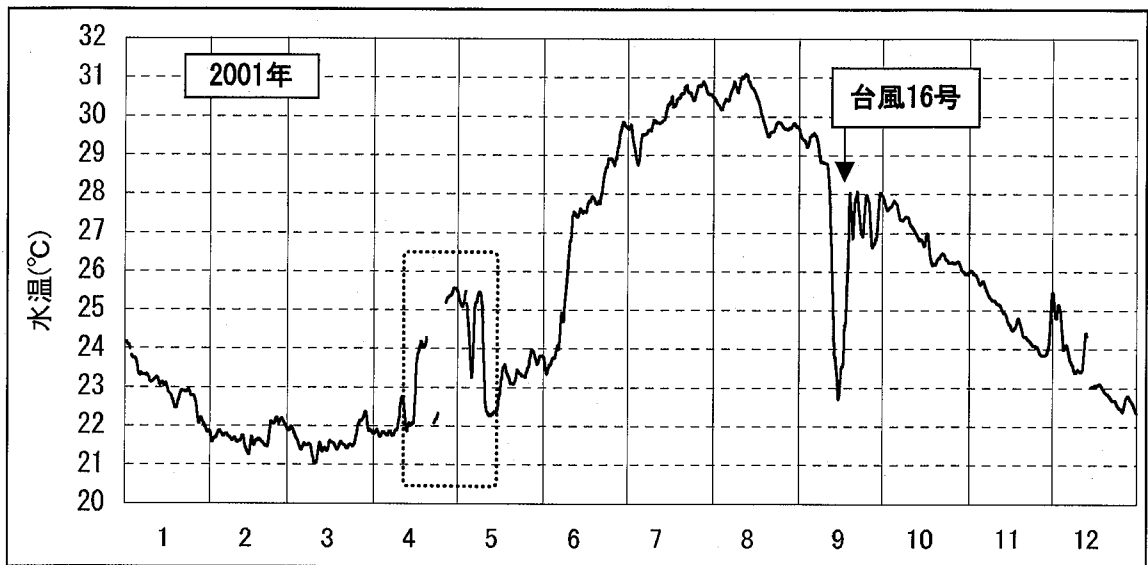


図1. ニライ13号の水温変動特性

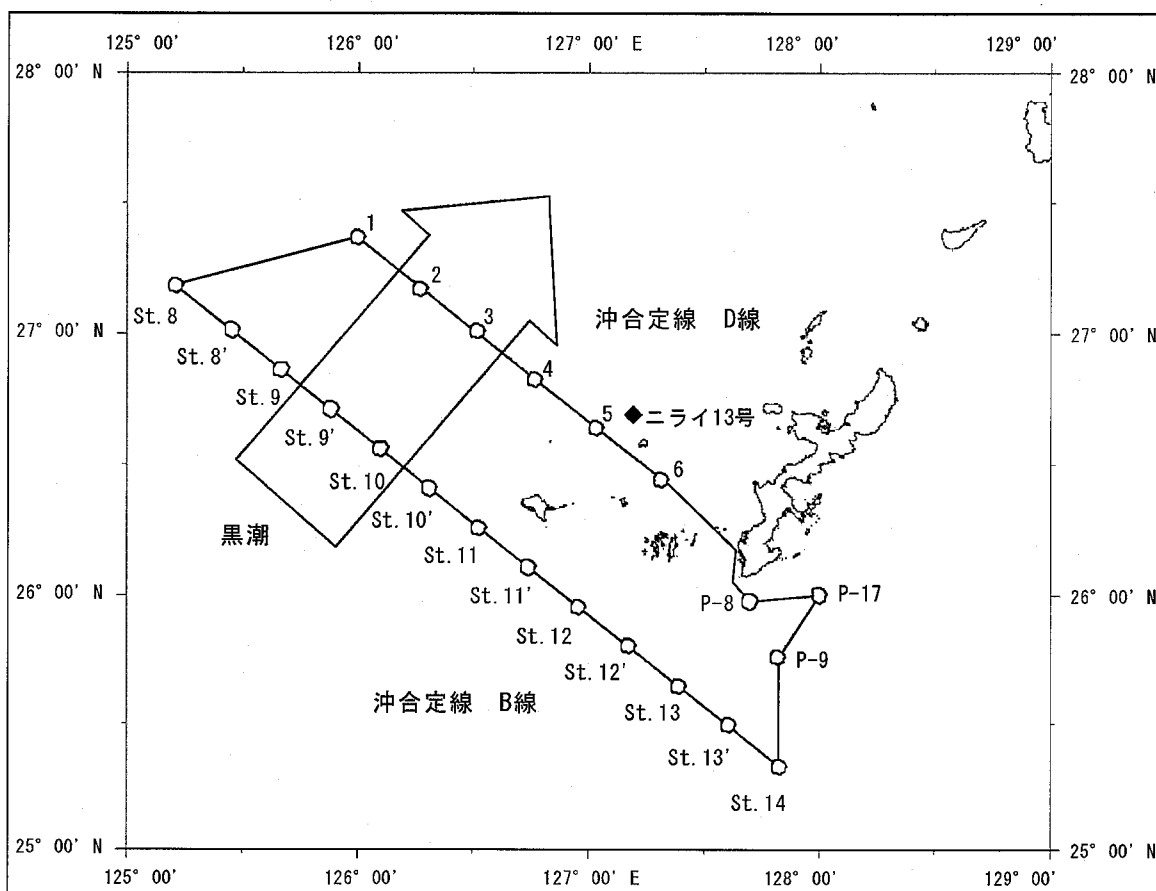


図2. 沖縄本島東シナ海側の概要と観測位置

表1. 暖水流入の特徴

年	時期	流入日	上昇幅	流速増加	流向	衛星画像
2001	4月中旬～5月中旬	4/15 5/6	2～3℃	伴う	南西	不明瞭
2002	3月中旬	3/13 3/21	1～2℃	伴う	北	前線波動
2002	4月上旬	4/4	2～3℃	伴う	北	前線波動+黒潮接岸
2002	5月上旬～中旬	5/2	1～2℃	不明瞭	不明瞭	前線波動
2002	5月下旬	5/27	1～2℃	伴う	南	黒潮接岸
2003	2月下旬～3月中旬	2/18	1～2℃	伴う	南西～南東	前線波動+黒潮接岸
2003	3月中旬	3/11	1～2℃	伴う	南	前線波動
2003	3月下旬	4/23	1～2℃	伴う	南	前線波動
2003	4月下旬～5月上旬	4/24	2～3℃	伴う	南西	前線波動
2003	5月上旬	5/7	2～3℃	伴う	南	前線波動
2003	5月中旬	5/13	2～3℃	伴う	南	不明瞭

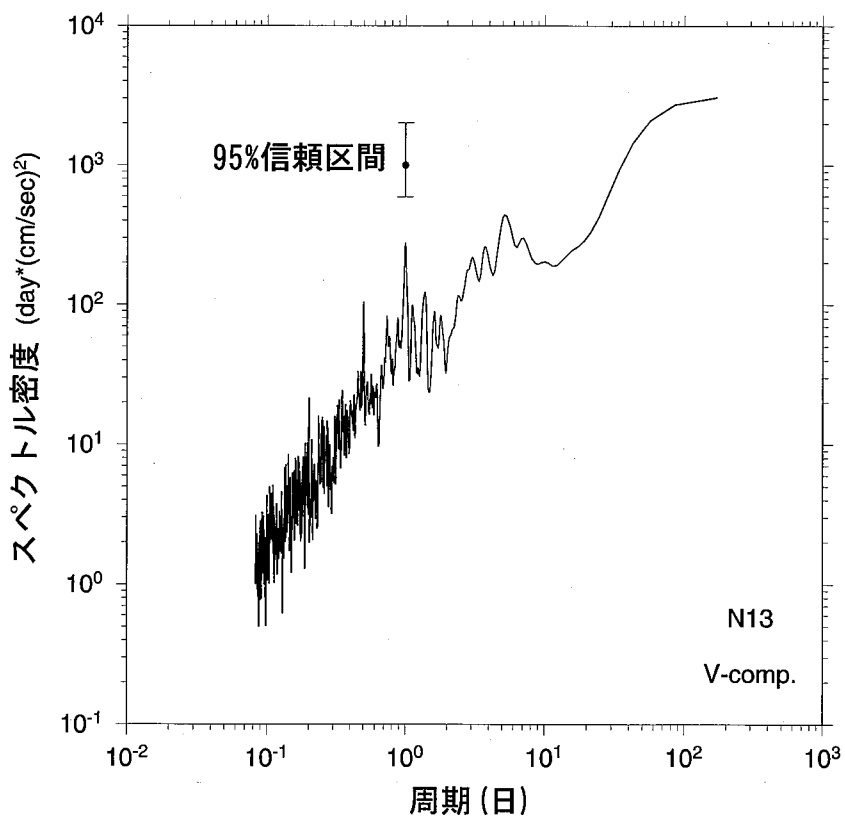
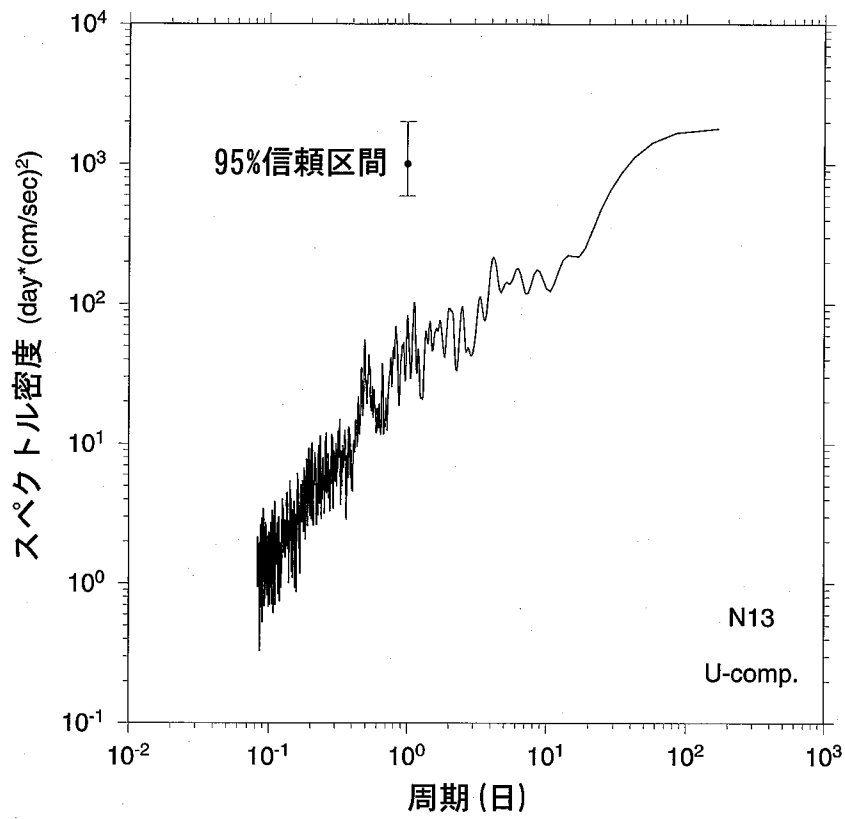


図3. ニライ13号の流速変動周期（上図：東西成分，下図：南北成分）

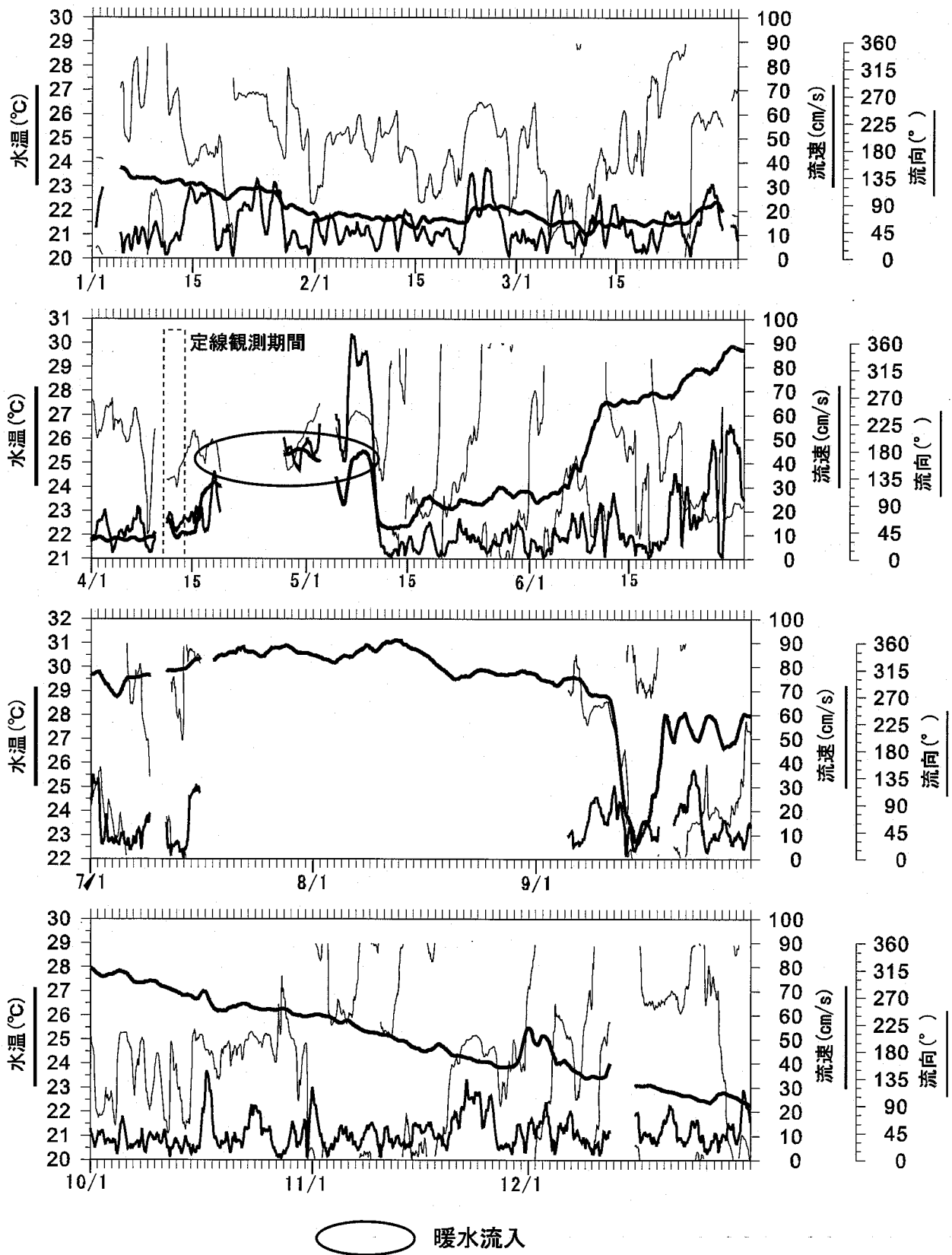


図4. 2001年ニライ13号の水温、流向、流速観測結果

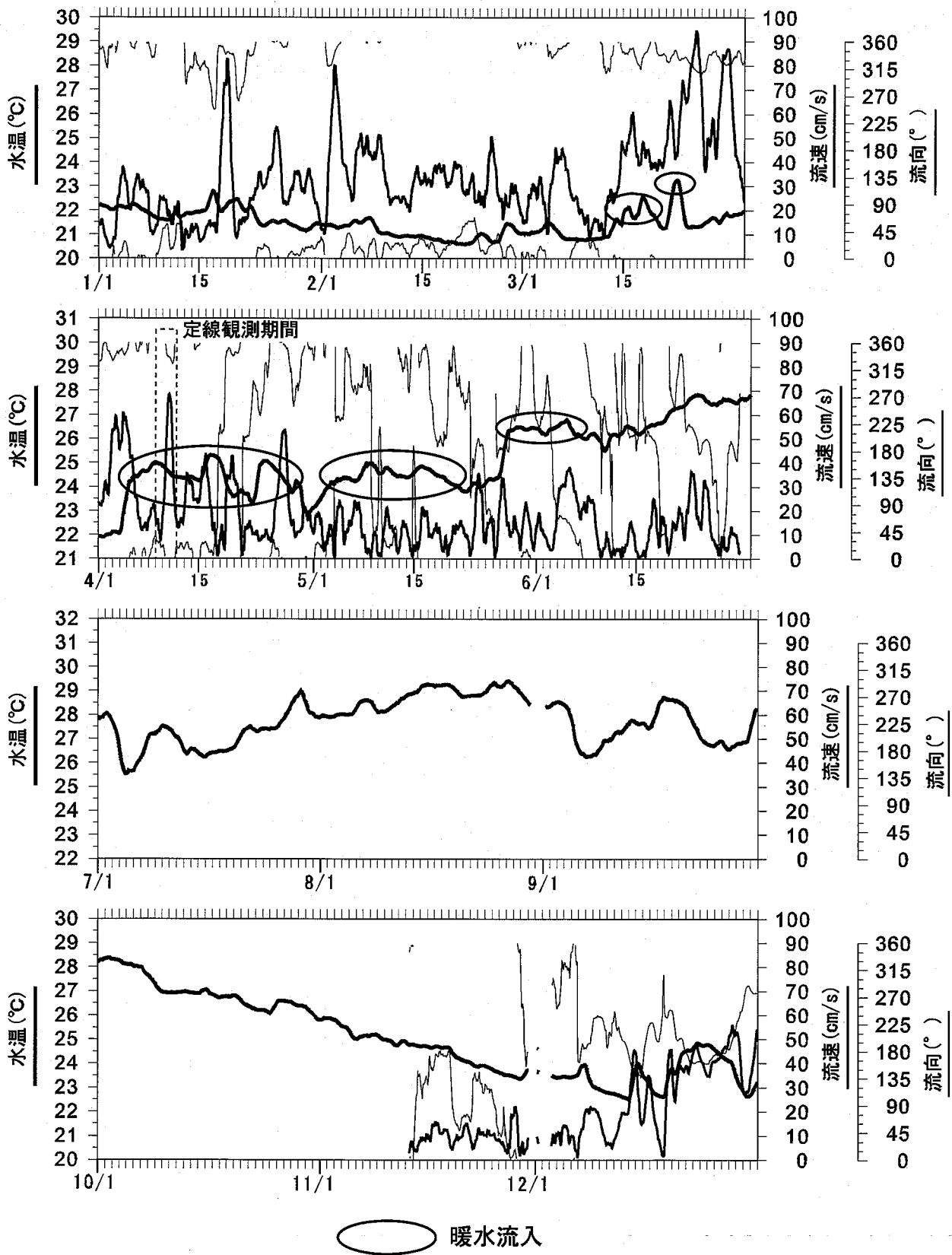


図5. 2002年ニライ13号の水溫、流向、流速観測結果

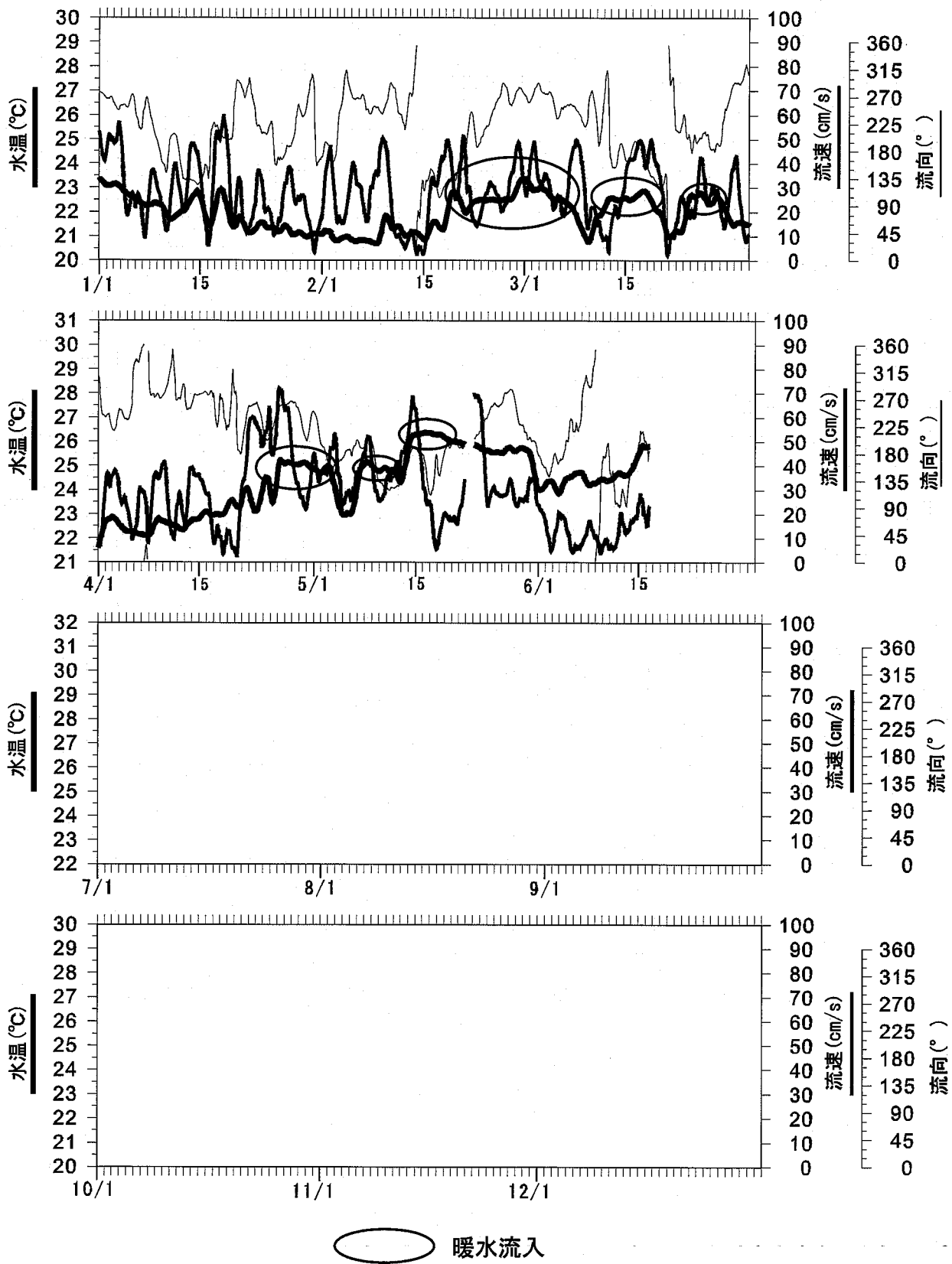


図6. 2003年ニライ13号の水溫、流向、流速観測結果



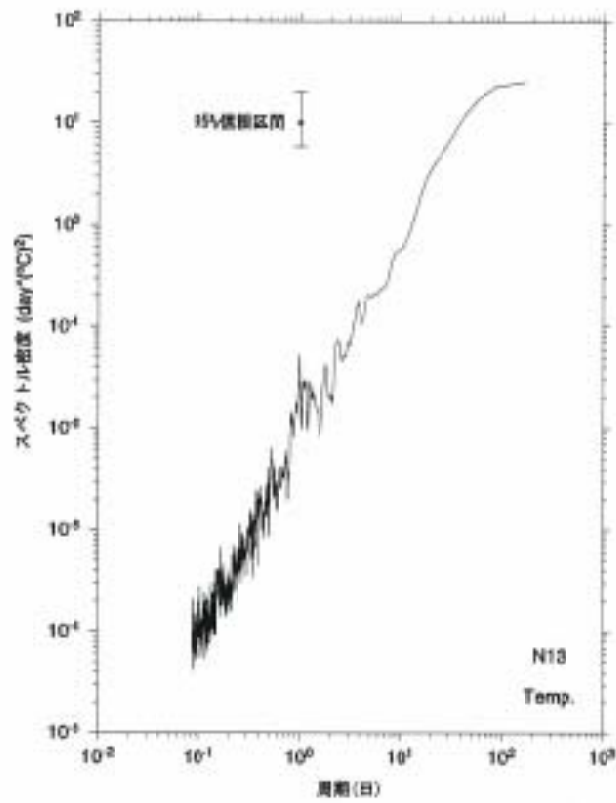


図7. ニライ13号の水温変動周期

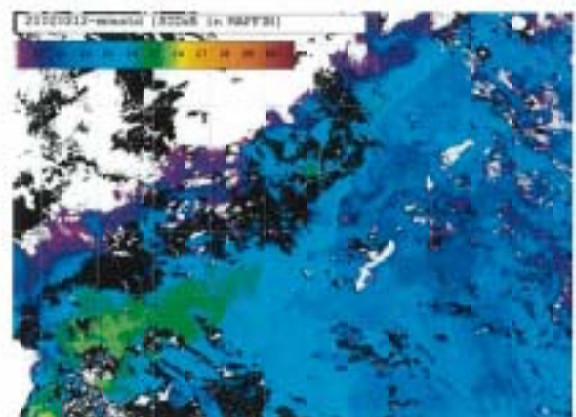
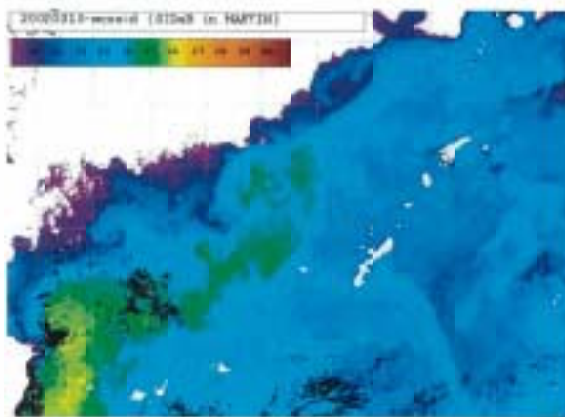


図8. 2002年3月10日(左)と2002年3月13日(右) NOAA/MCSST日画像

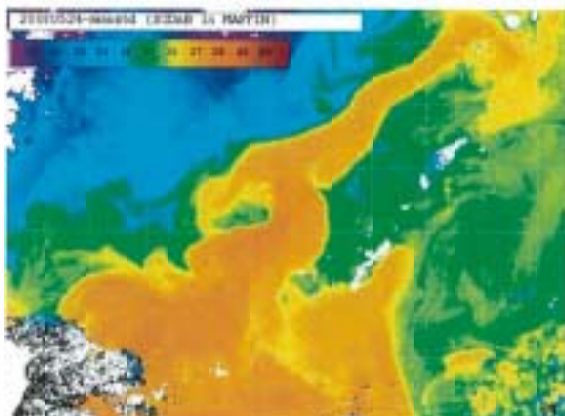


図9. 2002年5月24日 NOAA/MCSST日画像

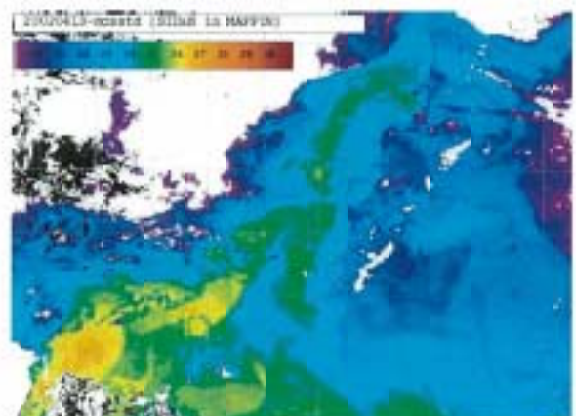
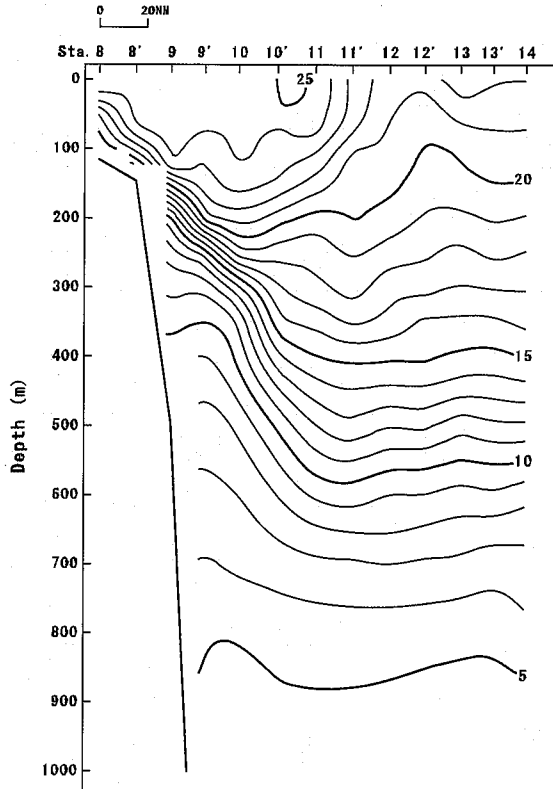
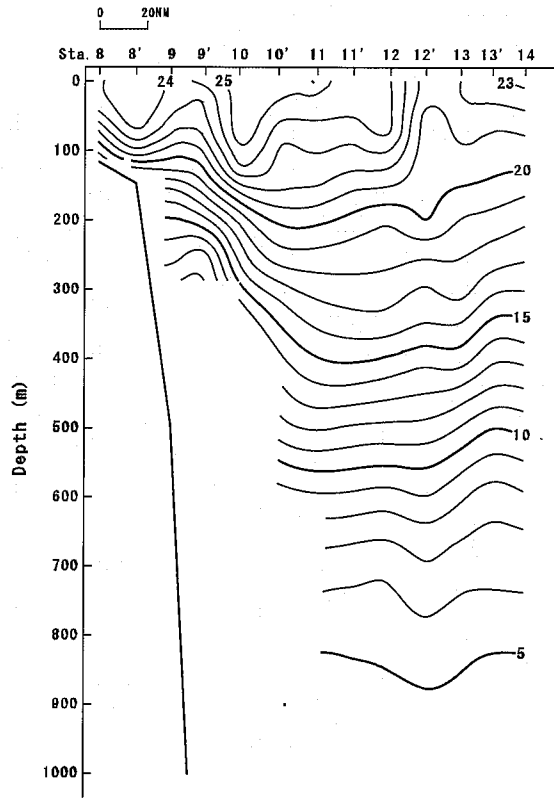


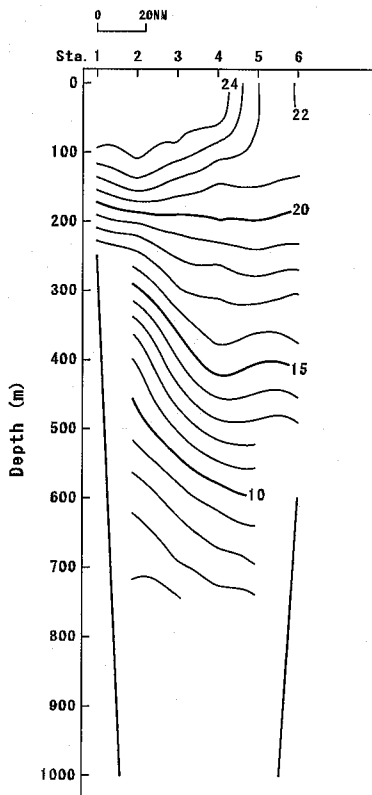
図10. 2002年4月13日 NOAA/MCSST日画像



2001年4月 水温鉛直分布 B線 暖水流入前



2002年4月 水温鉛直分布 B線 暖水流入後



2001年4月 水温鉛直分布 D線 暖水流入前

図11. 沖合定線B線及びD線の水温鉛直分布図