

NOAA データ利用・水産海洋情報

Use of NOAA Data on Marine and Fisheries In Function

浅野 正*

Tadashi Asano

Abstract

This paper present how NOAA Data which are received by Meteorological Satellite Center are used for Marine and fisheries information at Japan Fisheries Information Service Center

1. はじめに

漁業にとっては、海水温、海流、潮目などの海況情報は漁場の探査に重要な手掛りとなる。魚の回遊に関係のある暖流寒流、魚が集って漁場となる潮目や、暖水寒水の渦、冷水の湧昇などは海水温の分布により知ることができる。

漁業情報サービスセンターでは、気象衛星センターで受信しているアメリカの極軌道気象衛星 NOAA の観測データを利用して「人工衛星利用海洋情報」を作成して漁業関係者に提供している。

漁業情報サービスセンターは、昭和51年度から水産庁の委託で、NOAA の赤外画像情報から海況を知るための技術開発を行ない、昭和60年9月から国の補助事業として水産海洋情報の提供が開始された。

2. 人工衛星利用

当初は、出漁船や調査船が海水温を直接観測した情報から「水温分布図」を作成していたが、情報の少ない海域があり、また情報の集収や作図に日時を要するなど、実際の漁場の様子と少し違うこともあった。このような理由で人工衛星の利用が着目された。

漁業に必要な海洋情報は、海水の温度のほか、温度の水平方向の差で示される潮目、温度分布で推定できる海流の流路などが重要である。

日本で利用可能な人工衛星としては、海洋観測衛星 MOS 「もも」、静止気象衛星 GMS 「ひまわり」、極軌道気象衛星 NOAA などがある。もも衛星はまだ試験衛星の性格が強く、「ひまわり」の赤外画像の分解能は 5 km とかなり粗くなっている。NOAA の分解能は 1.1 km と精度が高いので、沿岸、近海水域を局部的に拡大

可能で、日本近海の海洋情報には NOAA が適している。

3. NOAA のデータ

現在、気象衛星センターで受信しているのは、1986年9月に打ち上げられた NOAA-10号で、高度約830 km、軌道傾斜角98度、昇降点間隔約25.5度、公転周期約102分で1日に地球を14周している。

NOAA の信号の受信可能な範囲は、パラボラ・アンテナの仰角が5度以上なので、北緯10~60度、東経110~170度附近まで、1日に南向軌道と北向軌道の2回あり、それぞれ2~3軌道受信できる。図1は南向軌道で、3軌道受信可能な例である。

NOAA には数種の異なった目的の観測機器が搭載されている。(表1)

このうちの AVHRR は画像取得を目的とした観測機器で、マルチスペクトラム解析を可能とするため可視から遠赤外までの5チャンネルを持っている。(表2) このうち、第4チャンネル(遠赤外)からは地球表面の温度情報が得られるので海洋情報作成に利用している。

AVHRR の走査鏡は毎分360回転するため、衛星は 360×102本のライン数で地球の周囲を走査し観測する。

(衛星の周期は約102分) AVHRR の視野角は鉛直方向に対して±55.2度で、衛星高度は830kmなので、地表面における走査巾(東西)は約2900kmになる。また、南北には連続的で、気象衛星センターの直上を通る最も長い軌道では5200kmのデータを受けられる。(図2) NOAA の観測データは、衛星のテレメトリーデータと共に HRPT (高解像度画像送信) データとして1968 MHz で送られてくる。

* 気象衛星センター伝送第二課

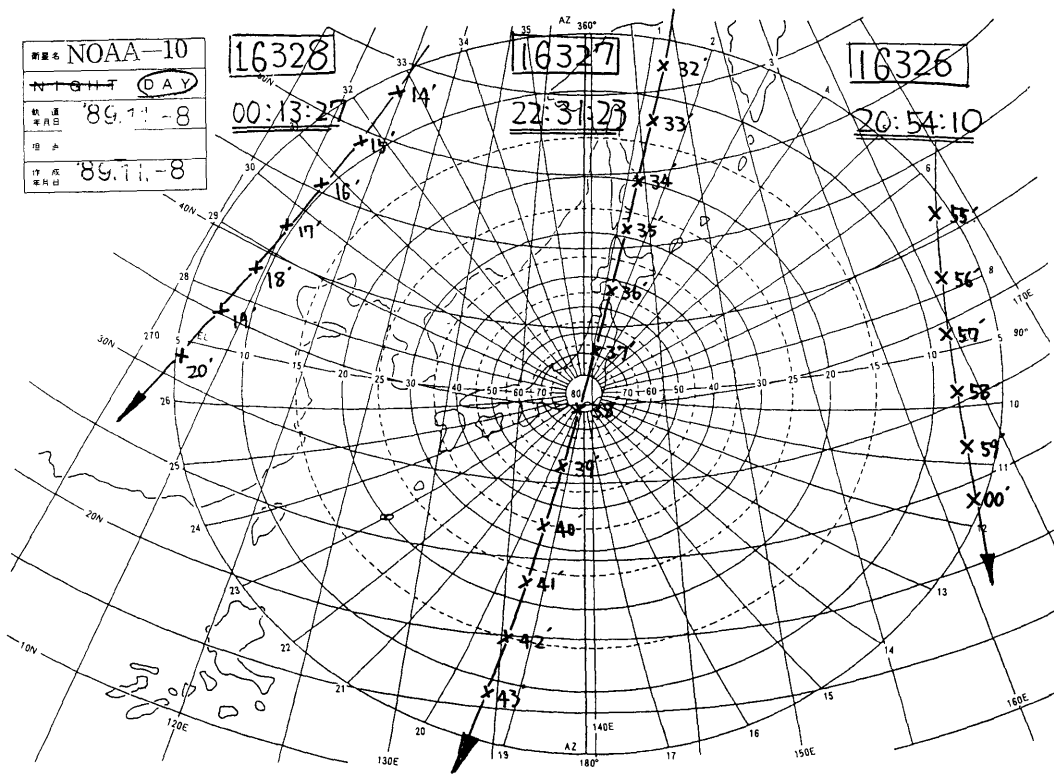


図1 軌道図

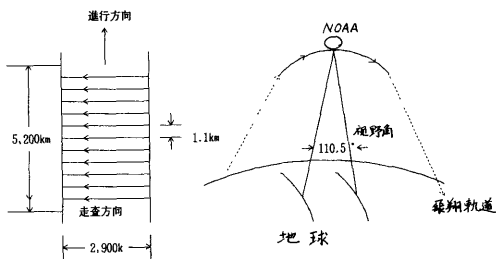


図2 AVHRRの走査

NOAAに搭載されている機器		用途・特徴
AVHRR (改良型超高分解能放射計)		雲画像 5ch (可視~遠赤外線)
TOVS (垂直測定器)	HIRS (高分解能赤外線放射測定器)	晴天域の温度、水蒸気量、雲頂高度
	SSU (成層圏測定ユニット)	成層圏の温度分布の測定
	MSU (マイクロ波測定ユニット)	曇天域での温度測定
SEM (宇宙環境モニター)		太陽からの微粒子検出
SBUV (太陽線方散乱紫外線放射計)		オゾン観測
ERBE (地球放射量実験)		
DCS (データ収集および位置決定システム)		
SARSAT (軌道捜索救助衛星)		トラッキングによる捜索救助

表1

AVHRR各チャンネルの特徴、用途		
チャンネル	波長域	特徴、用途
1ch	0.55~0.68μm	(可視) 厚期の雲分布と表面温度
2ch	0.725~1.10μm	(可視~近赤外) 海岸線、雲氷
3ch	3.55~3.93μm	(近赤外) 表面温度
4ch	10.5~11.5μm	(遠赤外) 昼夜期の雲分布と表面温度
*5ch	11.5~12.5μm	(遠赤外) 大気中の水蒸気量(可降水量)の算出

*なお、5chはNOAA-11号から利用可能。

表2

この衛星からの電波を受信するには、ワシントン気象局よりアデス経由で入電する軌道情報を計算機に入力し、衛星の飛翔する方位及び仰角を1分毎に算出したオペレーションテーブルを作成する。受信時刻になると、直径4mのパラボラ・アンテナは衛星の到来する方向を指向し、衛星からの電波を捕捉して受信が開始される。アンテナの制御は、仰角5～7度は電波が弱いので計算機による「プログラム追尾」で制御されるが、仰角7度以上になると、受信電波の最も強いポイントを追尾する「自動追尾」に切り換わる。仰角が5度以下になって受信は終了する。

受信したHRPTデータは、受信装置のBITシンクロナイザーで分岐され、リアルタイムにNTT回線（光ケーブル）で気象協会に伝送され磁気テープに記録される。この磁気テープが漁業情報サービスセンターへ運ばれて、海洋情報作成のために解析処理される。

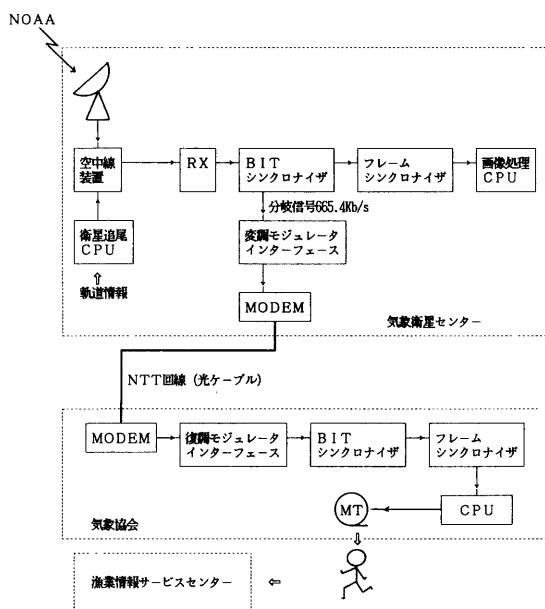


図3

4. 水産海洋情報の作成

漁業情報サービスセンターには画像処理用として、スーパーミニコンのHIDIC-V90/30があり、画像解析を行っている。

(1) 画像の歪補正、幾何学的補正

NOAAからの画像は、そのままでは実際の地形と違って非常に歪んでいる。それは丸い地球を平面画像

にするため、外周部分程圧縮されている。この位置を計算して変換し、海図に用いられているメルカトル図法の形に作図する(歪補正)。更に島などの判別しやすい地形の緯度経度を画像上で突き合わせて補正する(幾何学的補正)。

(2) 海面温度への変換処理

海水温度はマイナス2℃からプラス35℃位までなので、元の赤外放射計データから漁業に必要な水温を選び出し、その範囲の温度差を強調して、水温分布をはっきり示すための画像解析を行なう。

衛星で測った輝度温度は実際の水温ではないので、画面の数ヶ所に船で実測した同日の水温値を入力し、輝度温度と実測水温との関係式により、水温線が何度に相当するかを図示する。

温度差を見やすくする方法として、温度を色の違いで表示させた疑似カラー写真を作成している。もう一つの方法は、白黒写真で1℃毎にその境界に当たる色合いの差を強調して白い線で緑取りした、エッジ強調写真法がある。

(3) 雲の除去

海が雲で隠された場合は、雲の動きの方が水温の変化より速いので、数日の連続写真を重ね合わせて、海の出ている部分をつなぐ事によって雲をかなり除去できる。しかし、梅雨期とか、冬季の日本海側など雲におおわれる日が続く場合は除去できない。

(4) 解析図作成

漁業に用い易いように解析した衛星画像でも慣れない人には理解しにくいので、わかり易い形に図式化した解析図を作成する。

一つは、「人工衛星利用温度分布図」で、衛星の赤外放射計の測定値から求めた水温(輝度温度)の分布図である。エッジ強調写真に示された1℃毎の温度の境界を線図で書いたもので、沿岸の海域では更に細かく0.4℃毎に示すこともある。

もう一つは、「人工衛星利用漁海況図」で、衛星画像から読みとった暖流寒流の位置、潮目、暖水冷水の渦などの海洋構造のある場所をそれぞれの記号で示したものである。これにより漁場を探索するために役立つ資料が得られる。(図5～6)

水産海洋情報作成処理

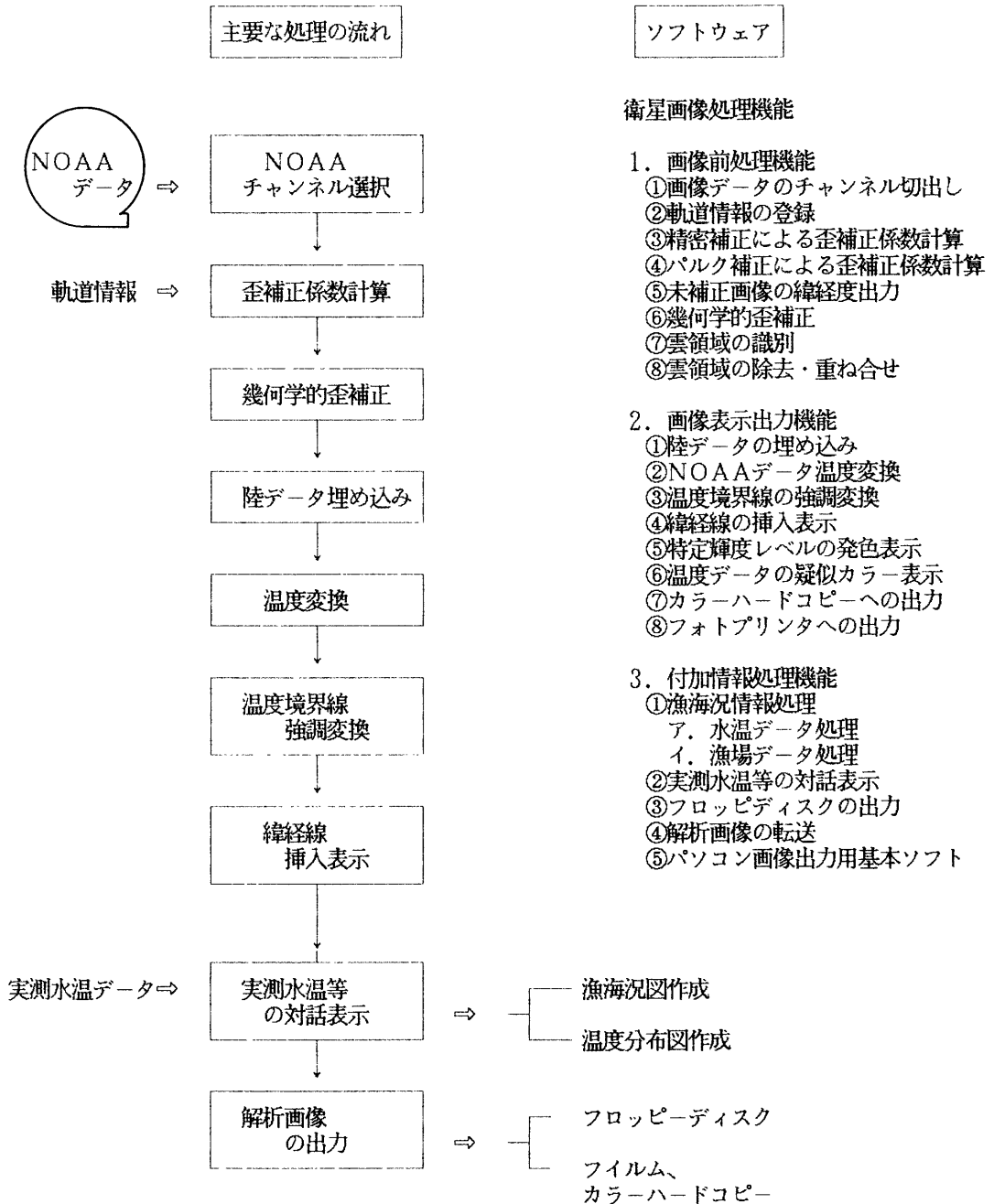


図 4

ソフトウェア

衛星画像処理機能

1. 画像前処理機能

- ①画像データのチャンネル切出し
- ②軌道情報の登録
- ③精密補正による歪補正係数計算
- ④バルク補正による歪補正係数計算
- ⑤未補正画像の緯経度出力
- ⑥幾何学的歪補正
- ⑦雲領域の識別
- ⑧雲領域の除去・重ね合せ

2. 画像表示出力機能

- ①陸データの埋め込み
- ②NOAAデータ温度変換
- ③温度境界線の強調変換
- ④緯経線の挿入表示
- ⑤特定輝度レベルの発色表示
- ⑥温度データの疑似カラー表示
- ⑦カラーハードコピーへの出力
- ⑧フォトプリンタへの出力

3. 付加情報処理機能

- ①漁海況情報処理
 - ア. 水温データ処理
 - イ. 漁場データ処理
- ②実測水温等の対話表示
- ③フロッピーディスクの出力
- ④解析画像の転送
- ⑤パソコン画像出力用基本ソフト

5. 水産海洋情報の提供

これらの作成された情報は、無線及び有線のファクシミリ送信、パソコン通信、郵送などの手段により全国の水産試験所、出漁中の漁船、漁業協同組合などに提供されている。

(1) 無線ファックス

観測翌日に「輝度温度分布図」「漁海況図」に解説を

加えたものを中央漁業無線局より毎週3回放送している。(図7)

(2) テレファックス

観測翌日に沖合域あるいは沿岸域の情報を希望する海域について提供。また、多階調ファクシミリを用いることにより温度差強調の写真も伝送している。

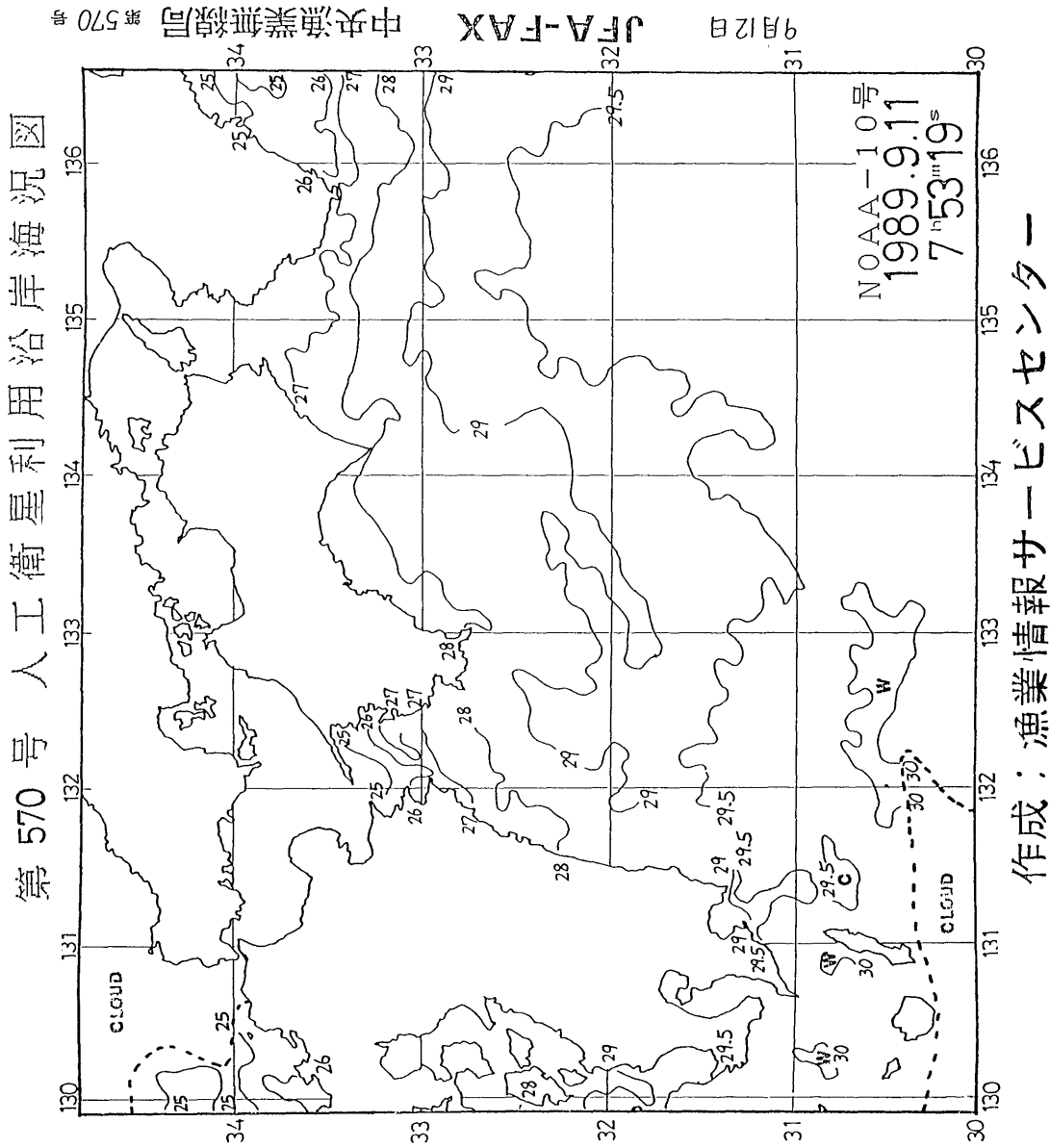


図7 解析図(沿岸域)

(3) フロッピーディスク

パソコン用に、希望する沖合域、沿岸域の画像解析データを利用者へ郵送。

(4) パソコン通信

フロッピーディスク収録データをパソコン通信で伝送する。水産試験所、漁業無線局、漁協などとネットワーク化されている。

(5) 印刷物

赤外線写真、疑似カラー写真、輝度温度分布図、海況図などを利用者へ郵送する。

6. 水産海洋情報の活用

(1) 水産試験場などでは、入手したこれらの情報に漁場調査情報や解説などを加えて県の水産情報として漁業関係者へ提供し、更に無線ファックスで漁船向けに放送している。(図8)

(2) パソコンによる情報の活用

フロッピーディスクやパソコン通信で入手した画像情報を利用するためのプログラム「海面温度分布表示システム」が開発された。これにより利用者側で次のようなことが可能となった。

ア. 海面温度を疑似カラー表示し、カラープリントができる。

イ. 独自調査の水温実測値を入力できる。

ロ. 表示海域を拡大表示。

ハ. 表示海域内の任意位置における輝度レベル・換算水温を画面表示、プリントができる。

パソコン通信による画像伝送により、その日のうちに鮮明なカラー海況写真の入手が可能となった。

7. おわりに

気象観測のために開発された NOAA であるが、そのデータから漁業に役立つ情報が作成され水産業に大きな役割を果たしていることは、極軌道気象衛星受信業務に関係する者として大変喜ばしい。

最後に、参考文献や資料を提供していただいた漁業情報サービスセンターに謝意を表します。

メモ

〈社団法人 漁業情報サービスセンター〉

水産庁の外郭団体で、漁況、海況、市況など漁業に必要な情報の提供を行なうことや、漁業に関する情報化技術の振興に寄与することを目的として、昭和47年に設立された。

参考文献

漁業情報サービスセンター、昭和62年、「衛星から海と漁場を見る」(漁業者のための衛星情報の見方、使い方)。

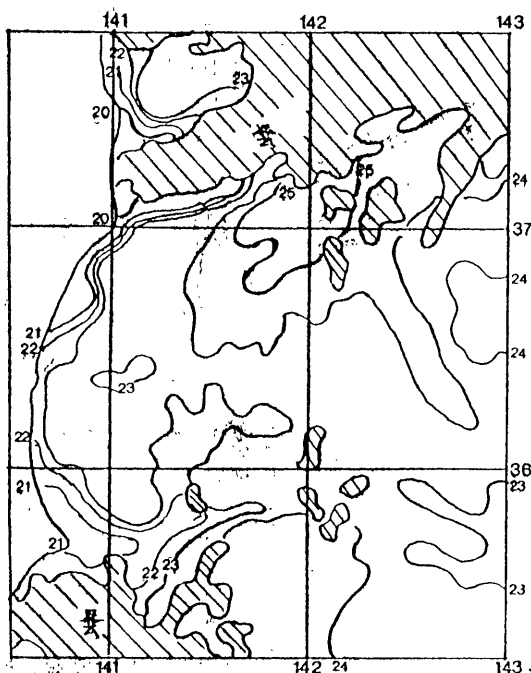
漁業情報サービスセンター、昭和63年、「NOAA 衛星画像の海面温度分布表示システム」(プログラム説明書)。

人工衛星速報

元年-NO. 17

茨城県漁業無線局

平成元年7月25日



今回は7月24日7時の衛星写真を用いた。

- 1 黒潮は犬吠埼東30マイル付近を北東に流れ、 $35^{\circ}50'N$ $142^{\circ}00'E$ 付近を流去している。
- 2 本県沿岸域の水温は20~22℃台でその沖合は23℃台となっている。

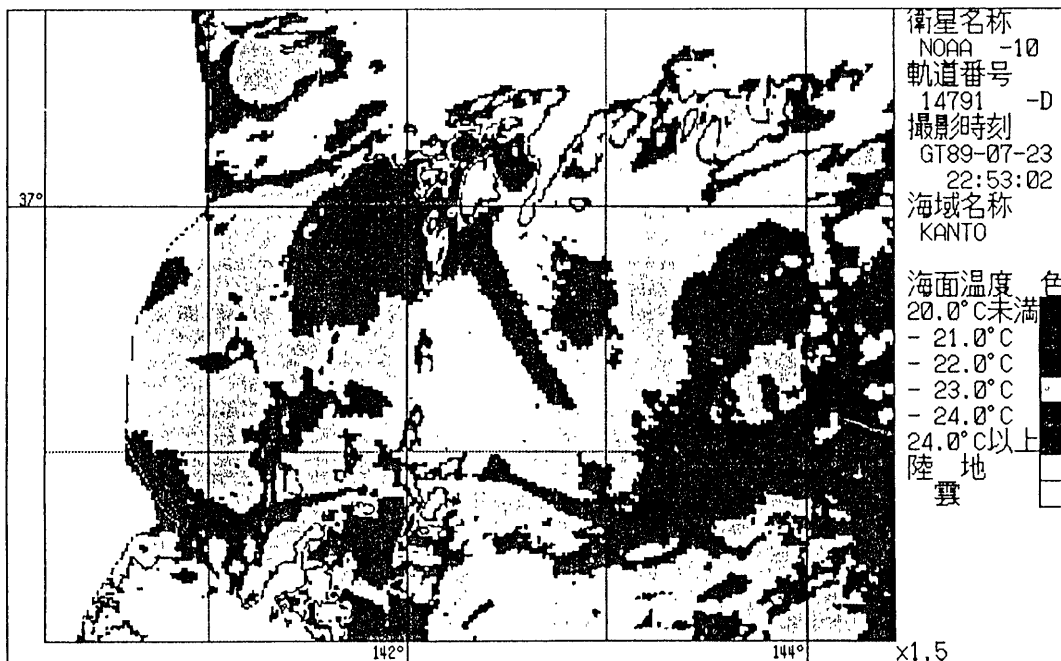


図8