

東京理科大学理工学部

正会員

丸安淳和

東京大学工学部

正会員

田中總太郎

同上

正会員

○花村嘉夫

1974年1月11日にNASAによってスカイラブから撮影された瀬戸内海の衛星写真には、潮の流況、水域汚濁の状況、人工海岸の造成状況および航行する船舶が鮮明に映し出されている。この衛星写真から瀬戸内海各所の潮流、汚濁の様子を観察し、一方、これをグラント・トールズとしての潮流図および昨年12月18日に起った水島重油流出事故の航空機による熱映像と対比した。最後に $160 \times 160 \text{ km}$ 程度の視野からの水域の自然環境保全の考案の一つを述べておく。まず、利用したスカイラブセンサーのS190A, Bの仕様を示す。

(1) Multispectral Photographic Camera (S190A)

MPCの目的は広範

図に及ぶ利用着指向型の研究の素材となる精密マルチスペクトル写真

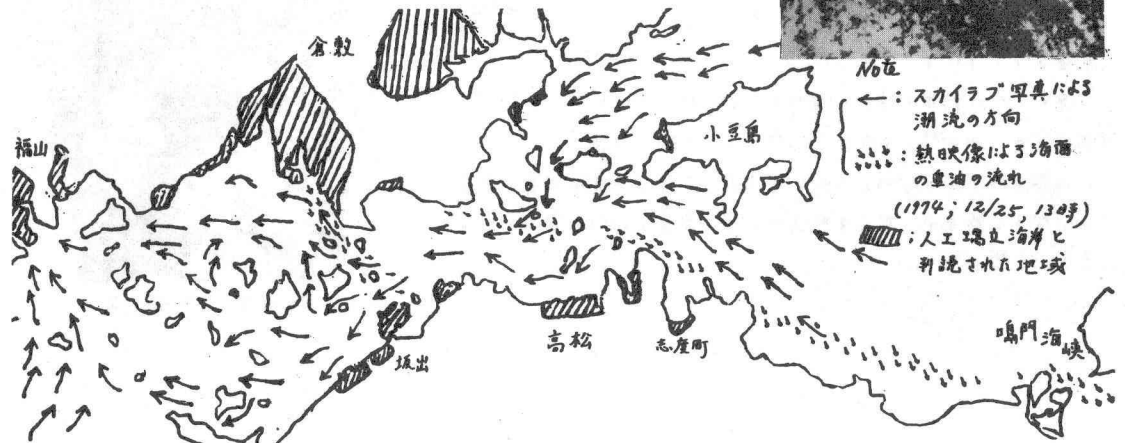
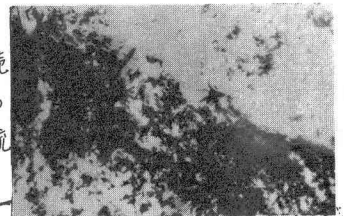
Station no.	Design bandwidth, μm	Film 4-mil base	Filter	Expected dynamic resolution, ft
6	0.5 to 0.6	PAN-X aerial B&W, type SO-022	AA	99
5	.6 to .7	PAN-X aerial B&W, type SO-022	BB	91
1	.7 to .8	IR aerographic B&W, type EK2424	CC	223
2	.8 to .9	IR aerographic B&W, type EK2424	DD	223
3	.5 to .88	Aerochrome IR color, type EK2443	EE	187
4	.4 to .7	Aerial color (high-resolution), type SO-356	FF	78

集を撮影することである。この写真機は6個の写真機を並べて組立てられており、その諸元は、 $f/2.8$ 束面距離 152 mm 、 70 mm フィルムを使い、束面サイズは $57 \times 57 \text{ mm}$ である。撮影高度は約 433 km であり、およそ 163 km 四方の地表が一枚の写真に収まる。また各写真は60%のオーバーラップをしている。6個のカメラの内容は上の表に示すとおりである。

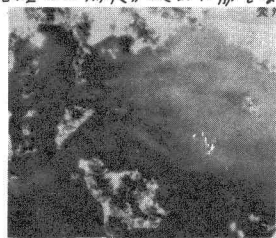
(2) Earth Terrain Camera (S190B)

ETCの目的はこの他のセンサーおよび利用着指向型の研究を支援するために高解像度写真を撮ることである。この写真機は $f/4$ のレンズを備え、束面距離は 457 mm である。また約 127 mm 巾のフィルムを使い束角は $1/5 \text{ mm} \times 1/5 \text{ mm}$ であらそ 109 km 四方の地表が一枚の写真に収まる。このカメラにはSO-242, EK3414, EK3443という三種のフィルムが準備されているが、EK3414を使うと、解像力は 114 対/mm であり、地上約 15 m の解像力である。

1. S190AのカラーフィルムおよびS190Bによる衛星瀬戸の潮流の判読
1974年1月11日11時1分(日本時間)における衛星瀬戸の流況は大潮期の西流最強後1時に相当する。S190Aの6種の写真の中ではカラー写真が潮流

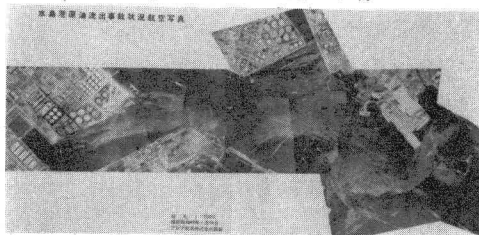


を最もよく映し出していると思われる。潮流は濃度の変化よりもむしろ濁った渾水と澄んだ海水が交互に筋をなしている場合に流れの方向として認識される。佐賀瀬には大小の多くの島が点在しており、その島の岸にほぼ平行な濃度の違った筋が認められる。特に海峡、水道等を抜けて広い水域に出る箇所ではそれが顕著になる。佐賀瀬戸の中にも、見島湾口および小豆島南の香川県沿いの水域は流線がよく表われている。



S190Bによる見島湾口の潮の流れ

流速については流線の粗密によって急流であるか否かの見当をつけることはできると思われる。直接に流速を測定する方法としては、海上を航行している多数の船舶に注目することから考えられる。オーバーラップしている二枚の写真に映った移動量として直接測定されることになる。技術的には多くの問題点を残している。前ページにはスカイラブにより判読された流向を示した。これは水路部の潮流図とよく一致していると思われる。スカイラブ衛星写真から流向を判読する場合は、20分の1以上の大縮尺に伸ばしたほうがよい。

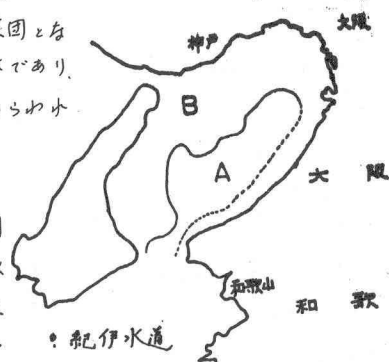


水島港原油流出事故状況航空写真 12月19日 (アジア航測にK提供)

2. 潮流と水域の自然環境保全についての考察

本来の目的である潮流と海岸を含む水域の自然環境保全について考える。衛星写真によりわかることを二つあげてみる。一つは濁った水域と澄んだ水域がはっきり認められることであり、もう一つは埋立地に挟まれていたり、埋立地に近い自然海岸でも水域の汚濁が認められることである。このことは陸上のように自然環境に対する直接行為がなくても、水域においては流体によって運ばかる遠方へ原因により、環境破壊を生かせることを示している。例えば、宇野港から小豆島より北方の岡山県に沿う水域は、その海岸線に手を加えずにいていない所が多いにもかかわらず、濁っていると認められる。水深が20mよりも浅いこともあるが、潮のパターンから見ると、見島湾および西京の工業地帯方面からの渾水が停留しているように考えられる。しかしながら、この比較的濁った海域には大規模なカキの養殖場が認められる。また昨年の水島重油流出事故の熱映像による米洗写真も、その影響が、潮流と強い季節風によって鳴門海峡にまで及んでいることを示している。

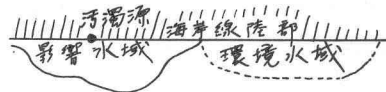
一方大阪湾では紀伊海峡を通過して紀伊水道方面から澄んだ海水が集団となって流入しているのが認められる。右図のAの領域は濁っていない渾水であり、明石海峡方面へ押し上げている様子がくっきりとした境界となっており、除々に濁ってゆく傾向を示している。



S190Aによる大阪湾の潮の流れ

ここで水域の環境を保全するために、影響水域と環境水域という二別を設けることを提案する。影響水域とは海洋の1変から排出される排水、温水等が影響を及ぼす水域という意味であり、この域内に含まれる水域、海岸線は、それが自然のままであるか否かにかかわらず環境破壊が進行する。一方、環境水域とは、文化、保健、景勝等の理由から著々の自然水域、自然海岸として保全すべき地という水域の意味である。

そして、影響水域の源となる海岸埋立、工場立地等の場合に、事前に影響水域の範囲を航空写真等を使った手段によりチェックし、環境水域に及んでいないかどうかを調べることで、今後の水域の自然環境保全の一つの方法ではないかと考えている。



なお、海上保安庁水路部の蓮池克巳氏からは潮流についての指導をいただき、水島の事故の熱映像写真はアジア航測より提供された。