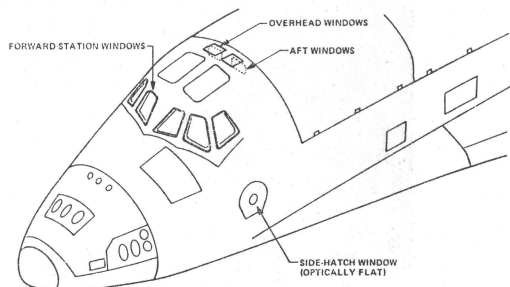


## スペースシャトルの窓から

木村 竜治\*

英国に滞在中、英国海軍研究施設・海洋科学部門の Dr. John C. Scott 氏から、スペースシャトルの宇宙飛行士が発見したという海洋の渦巻きの話を知った。その写真は NASA から買える、ということなので、海洋の写真だけではなく気象の写真も含めて注文したところ、興味深い写真が送られてきた。

いずれも、1984年10月5日から13日までチャレンジャー号を用いて行われた Space Transportation System (STS) 41-G Mission で撮影されたものである。打ち上げの目的は、主に、海洋調査で、宇宙船の窓（第1図参照）から、1,700枚程の写真撮影が行われた。カメラは



第1図 写真撮影に使用されたスペースシャトルの窓の配置



写真1 北大西洋西部で発見された海洋のスパイラル状の渦巻き。渦の直径は 1 km 程度。1984年10月10日 1722Z。写真の中央の位置は、38.5°N, 73.0°W。

\* Ryuji Kimura, 東京大学海洋研究所。

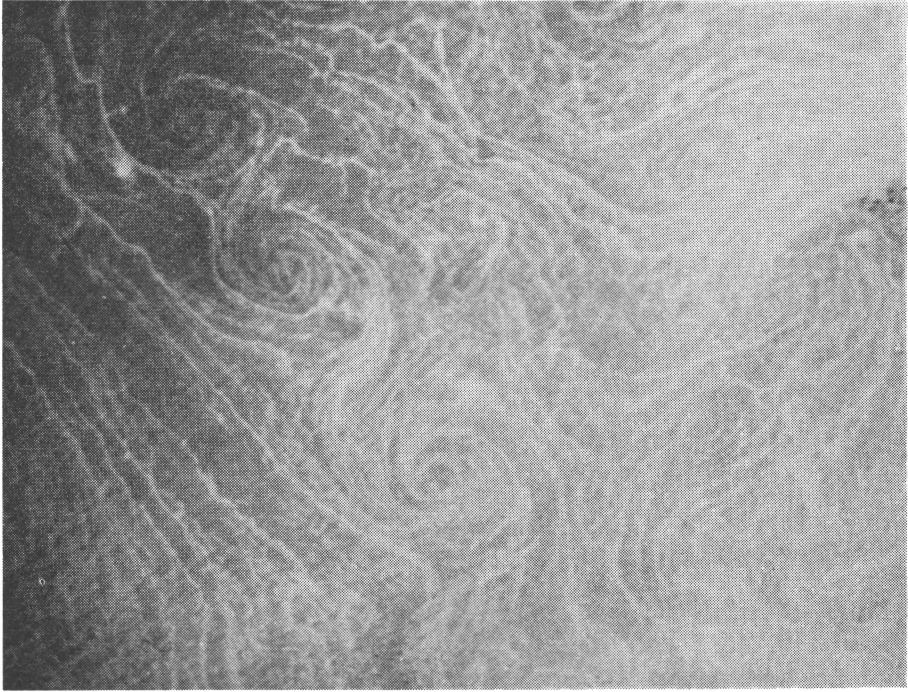


写真2 写真1と同種の渦巻き。ただし、地中海で撮影された。1984年10月8日 1202Z。  
写真の中央の位置は  $32.0^{\circ}\text{N}$ ,  $26.0^{\circ}\text{E}$ 。

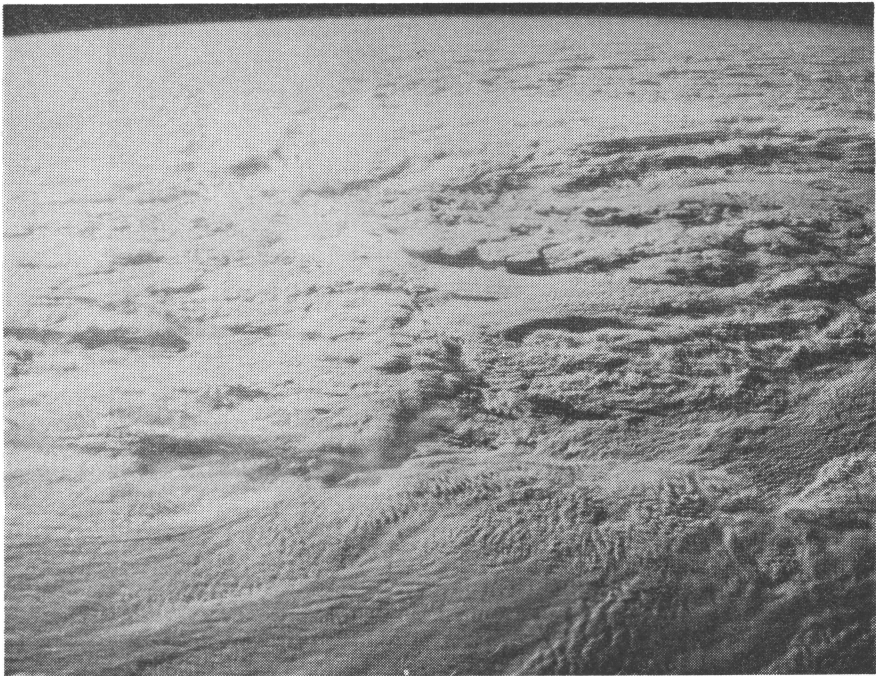


写真3 アリューシャン列島付近にある閉塞した温帯低気圧の中心部。1984年10月13日 1619Z。

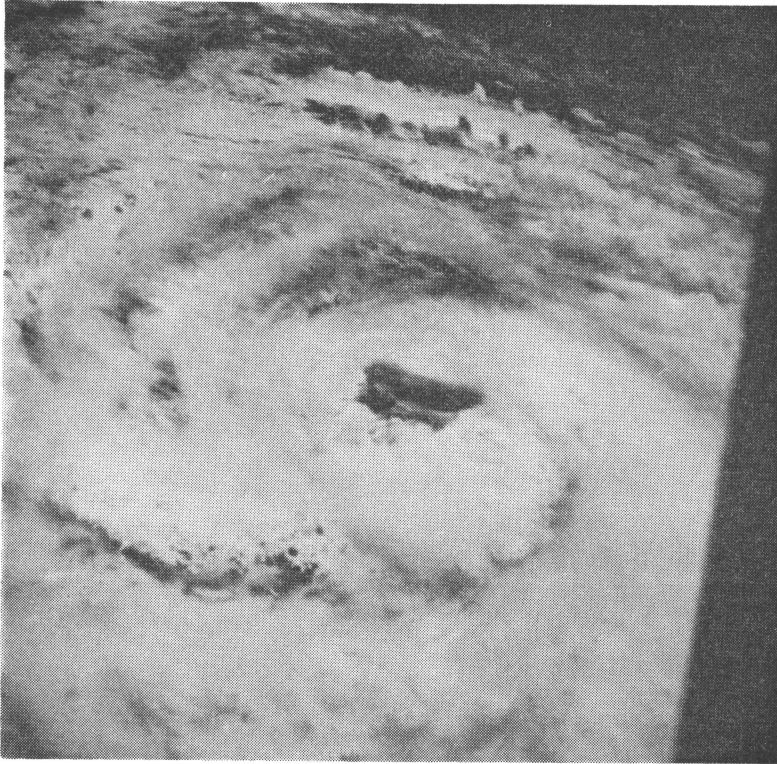


写真4 ハリケーン・ジョセフィンの中心部、1984年10月13日 1631Z.

Hasselblad 500 EL/M (70 mm), フィルムは Kodak Ektachrome 64 Professional 5017 が用いられた。

撮影対象は宇宙飛行士が科学的興味を感じたもので、ハリケーン、ストーム、洪水、流水、火事、活火山、汚染物質の拡散などである。

それらの写真の中で、もっとも注目されたのは、写真1に示すようなスパイラル状の渦巻きである。この写真は、ニューヨーク市の沖合（南東方向に約 300 km）で、高度 230 km から撮影された（10月10日 1722Z）。直径 1 km 程の渦巻きが密集している。回転の向きがどの渦も同じである点が注目される。

渦巻きは限られた範囲だけに存在するよう見えるが、実は、可視化できる範囲が、海面に反射した太陽の像 (sun glint) の内部だけなのである。写真に見えるフィラメント状の白い筋は、海面に立つさざ波である（雲ではないので注意）。さざ波が立つと太陽の像がぼやける。波高が高ければ、太陽の像はより広い範囲に広がり、それだけ輝度は減少する。

さざ波の立ち方は、もちろん風速によるのだが、同時

に、海面の表面張力の影響を受ける。表面張力は、微妙な海面の汚れによって変化するので、さざ波の立ち方も場所によって、多少変化する。白く見える場所は波の立ち方がまわりよりわずかに小さい部分なのである。ここでは、反射率が大きくなり、まわりより明るく見える（ぼやけた像の周辺部であれば、まわりより暗く見える）。

この海域は、南側にガルフストリームが流れており、海水運動の変動 (variability) が非常に大きい。従来、ガルフストリーム・リングと呼ばれる直径 300 km 程の渦巻きは知られていたが、このような小さな渦巻きの存在は知られていなかった。宇宙から見える太陽の反射像の中だけしか可視化されないからである。過去の記録を調べたら、ジェミニ衛星、アポロ衛星、スカイラブ衛星、などの写真にも同様の渦巻きが見られたとのことである。

また、北大西洋に限られているわけではなく、いろいろな海域に存在するようである。写真2は、地中海で撮影された同種の渦巻きである。渦巻きの成因については

全くわからない。渦の向きがそろっていることは、渦の発生海域に大きな水平シア（渦度）の流れが存在することを示唆する。順圧不安定が原因かも知れない。海水中に形成される前線付近に下降流が生じて、渦度が増加した現象かも知れない。水面が冷却されて、下降流が生じたのかも知れない。

送られてきた気象関係の写真で、特に、目新しいものはなかった。ここでは、温帯低気圧とハリケーンの中心部の雲の写真を写真3、4に紹介する。写真3は、1984年10月13日1619Z にアリューシャン列島の近く（56.9°N, 136.3°W）で撮影された雲で、閉塞した温帯低気圧

の中心部ではないかと思われる。気象衛星の写真に見る中心部には、寒気の侵入によって雲のない部分が存在するが、この写真の中心部は、一面厚い雲におおわれているように見える。

写真4は、ニューヨーク市の近くまで北上したハリケーン・ジョセフィンの中心部である（10月13日 1631Z）。眼と、それを取り巻くカリフラワー状の積乱雲、その上をおおうベールのようなアンビルが識別できる。

謝辞：スペースシャトルのカatalogを貸していただいた J.C. Scott 氏、写真の焼付けをしていただいた東大海洋研究所・三沢信彦氏に感謝します。

## NEWS

### 世界の異常天候とその影響評価 (28)

(Climate Impact Assessment, June, 1986, NOAA/NESDIS)

#### 1. 合衆国・中南部一大雨・洪水

大雨のため特にテキサス州で洪水が発生した。サンアントニオでは、6月になってからの降水量が6月19日までにすでに300mm（12インチ）に達した。風速37.5m/秒（135km/時）の強風を伴ったハリケーン Bonnie がポートアーサー付近のテキサス州東部海岸地域を襲い、この地域に150~300mm（6~12インチ）の降雨をもたらし、3人が死亡した。

#### 2. 合衆国・東南部一干ばつ

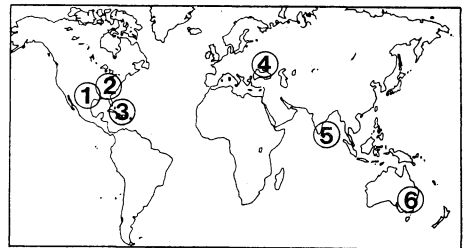
メリーランド・バージニア・ノースカロライナ、サウスカロライナ各州の農作物と牧草に厳しい干ばつによる影響が続いている。6月末2日間の雷雨により干ばつの影響がいく分軽減されたが、ノースカロライナ、サウスカロライナ両州の一部では今年に入ってからの降水量が平年の1/3しかないところもある。

#### 3. 大アンチル諸島一大雨・洪水

熱帯性擾乱による大雨のため、6月1日~3日にキューバ、ハイチ、ジャマイカ、ドミニカ共和国に洪水被害があった。洪水により少なくとも59人が死亡した。

#### 4. ソ連一乾燥

5月末~6月半ばの暑く乾燥した天候により、ソ連西部の冬穀物と春穀物に影響があった。しかし、6月末には涼しく湿った天候になり、ほとんどの地域でこの影響は軽減された。



#### 5. スリランカ一乾燥

乾燥した天候がヤラ期\*の稲作に影響を及ぼしており、影響を受けた大部分のところでは灌漑が行われていない。

#### 6. オーストラリア一乾燥

5月~6月の降水量が平年の50%以下であったため、ニューサウスウェールズ州北部とクィーンズランド州南東部の主要小麦地帯では小麦の植付けの完了が遅れた。また、長期間にわたる乾燥した天候は早い時期に植付けられた小麦の苗立ちにとっても不都合であった。

注：上記各項目の番号は図中の番号に対応している。  
(気候変動対策室 中川慎治)

\* スリランカでは、4月~9月までの南西モンスーン期間を「ヤラ」と呼んでいる。これに対し、10月~3月までの北東モンスーン期間を「マハ」と呼んでいる。