

## 配信資料に関する技術情報（気象編）第34号

### － ERS-2 マイクロ波散乱計データの全球モデル客観解析への利用開始 －

#### 1 変更時刻

平成10年7月14日9時(日本時間)の解析から変更

#### 2 変更内容

全球モデル客観解析システムにおいて、衛星ERS-2が観測する海上風データを新たに同化するよう変更する。これにより、海洋上の客観解析の精度が向上し、全球予報の精度向上が期待される。ただし、日本付近の解析および予報精度にはほとんど影響がない。

#### 3 解説

##### 3.1 ERS-2 マイクロ波散乱計センサについて

欧州リモートセンシング衛星ERS-2は、欧州宇宙機関ESAが打ち上げた衛星で、それに搭載されているマイクロ波散乱計センサ（以後ERS-2散乱計センサ）は、海面上を吹く風の風向と風速を精度良く観測することができる。その観測データは、気象庁に即時的に送られており、数値予報の客観解析に利用することができる。

表1にERS-2散乱計センサの諸元を、図1にERS-2マイクロ波散乱計が観測した海上風データ（以後ERS-2データ）の例を、図2にデータ分布を示す。ERS-2は準回帰軌道で飛んでおり、地球を1日約14周する。観測は、衛星軌道に対して平行に幅約500kmの帯状に、25kmの水平分解能で行われる。海上風データの品質は、風向の誤差は約20度、風速は約2m/sである。なお、ESAのERS-2散乱計に関するホームページが

<http://pooh.esrin.esa.it:8888/eo/rgt/eo4.144>

に公開されている。

表 1: ERS-2 搭載マイクロ波散乱計の主な諸元

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| 周波数   | 5.3 GHz (C-band)           |
| 観測幅   | 500 km                     |
| 水平分解能 | 25 km                      |
| 風向    | 0 ~ 360° (誤差 ± 20°)        |
| 風速    | 4 ~ 24m/s (誤差 2m/s or 10%) |

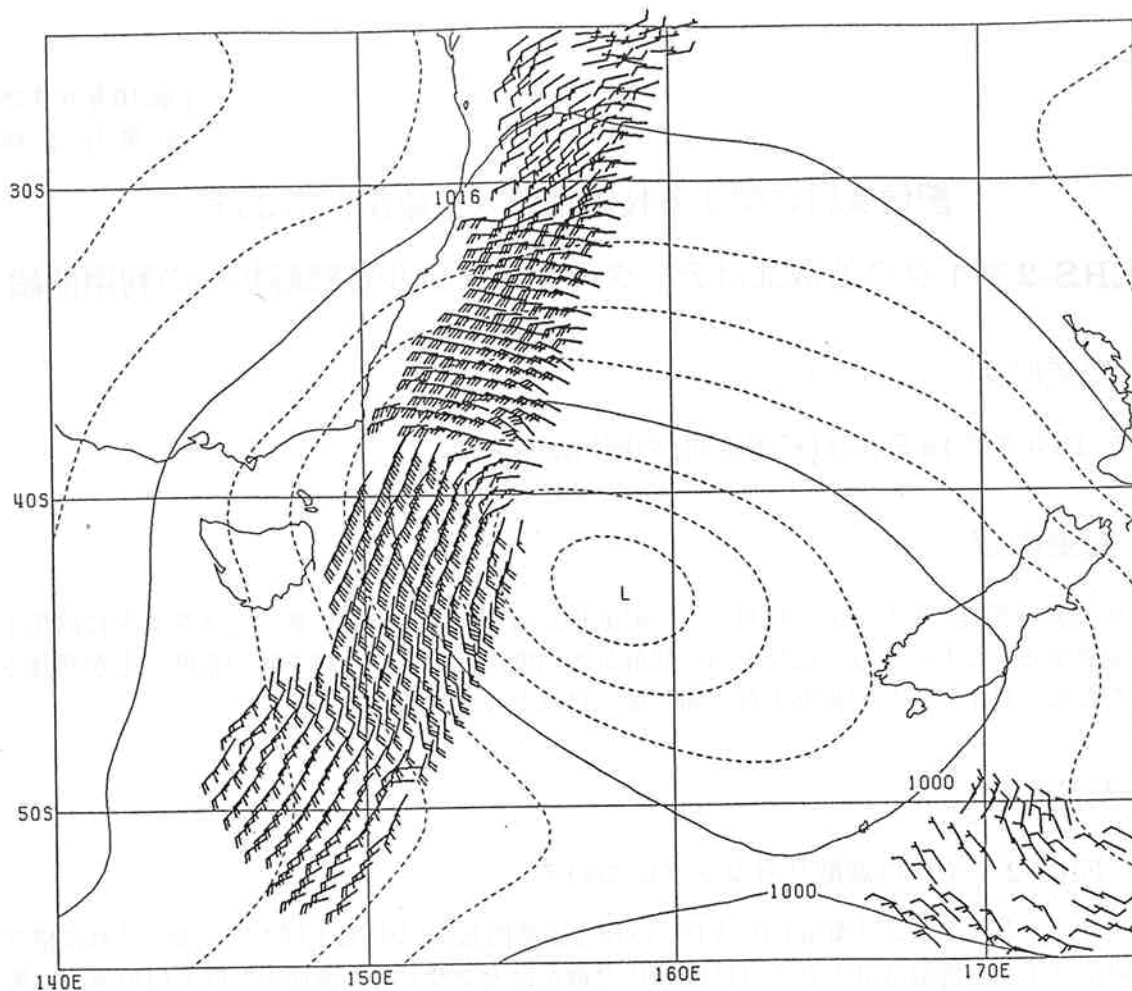


図 1: ERS-2マイクロ波散乱計による海上風観測例。オーストラリア大陸（左上）とニュージーランド（右）の間にある低気圧周辺の風が観測されている。散乱計データは、南半球など海洋が広がっているところでの貴重な観測データである。海上風データは4分の1に間引いてノット表示した。時刻は1998年6月25日8時30分ごろで、等値線は1998年6月25日3時(いずれも日本時間)を初期値とした全球モデル6時間予報の海面気圧。

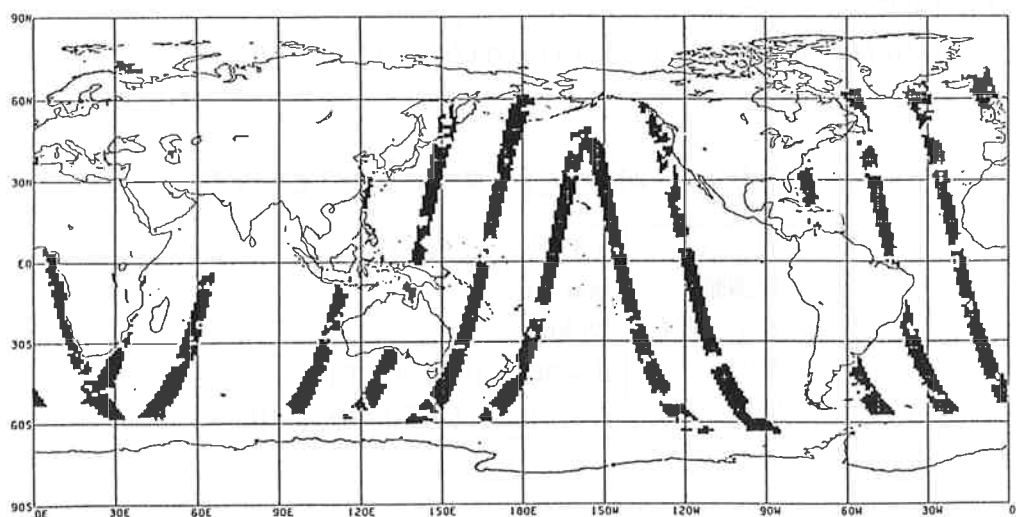


図 2: ERS-2マイクロ波散乱計データの分布。期間は1997年5月14日6時～18時(日本時間)の12時間。

### 3.2 全球モデル客観解析および予報への影響

ERS-2データの全球モデル客観解析への利用について、平成10年4月にテストを実施し解析および予報への影響を評価した。

図3に、ある1回の解析で利用されたERS-2データの分布と、それらが解析結果に与えた影響を示す。1回の解析で利用されるERS-2データは、解析時刻の前後3時間分のデータで、隙間があるものの地球の約半分を覆う（図3(a)）。ERS-2データの同化に際しては、海上風データだけでなく、気象庁独自のアルゴリズムを用いて海面気圧データを海上風データから導出している（図3(b)）。これら風と気圧データを同時に同化するため、地上風解析だけでなく海面気圧解析にも大きなインパクトが見られる（図3(c)と(d)）。

ERS-2データを利用した場合(Test)と利用しなかった場合(Control)の全球8日予報の成績を比較するために、北半球と南半球の500hPa高度予報のアノマリ相関について、予報時間ごとに平均をしたものを図4に示す。アノマリ相関の値が大きいほど、予報成績が良いことを表している。南半球(下図)では、6日予報まではTestのアノマリ相関がControlのそれよりも大きく、明らかな正のインパクトが見られる。特に4~5日予報では約半日分の成績向上が見られる。ただし、アノマリ相関が50を下回る7日以降で逆転が見られる。北半球についても4~7日予報にわずかに正のインパクトが見られる。

図5は、TestとControlの各予報のアノマリ相関について、比較プロットしたものである。縦軸がTestの、横軸がControlのアノマリ相関を示し、対角線より上に分布されている予報は、ERS-2データの同化によって成績が向上したことを表している。北半球4日予報(右上図)を見ると、各予報の分布が対角線より上に位置するものが多く、平均の比較でははっきりと効果が現れなかった北半球においても、ERS-2データ同化の効果が見られる。南半球(下図)についても同様のことが言え、特に4日予報(右下図)に注目すると、Controlには相関60程度の予報が3つあるのに対してTestには無く、また値域もControlは58~84に対してTestは68~85と幅が狭い。ERS-2データの同化により予報成績の底上げと安定性向上も確認された。

ERS-2データの同化による予報成績向上の効果は、海が広がっているため気象観測所などによる観測データが少ない南半球で顕著に現れた。また既存の観測データが多く存在する北半球においても、予報成績がわずかに向上することが確認された。ただし、ERS-2データは海上のデータであるため、ユーラシア大陸に東に位置する日本に注目した場合、週間予報等の成績が大幅に変わることは期待できない。

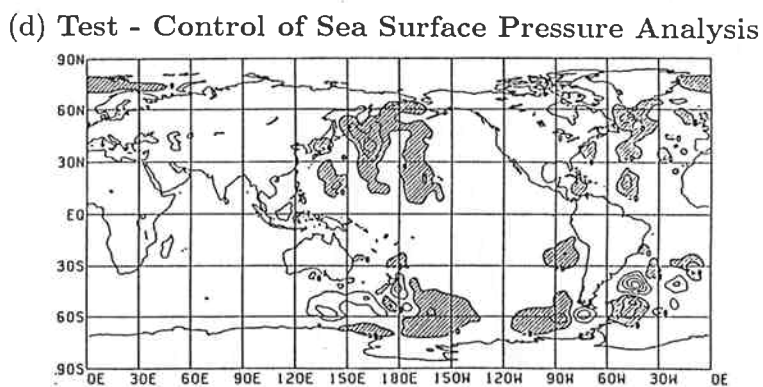
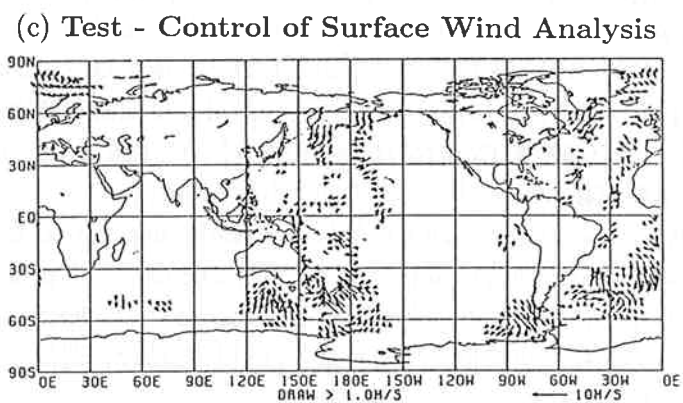
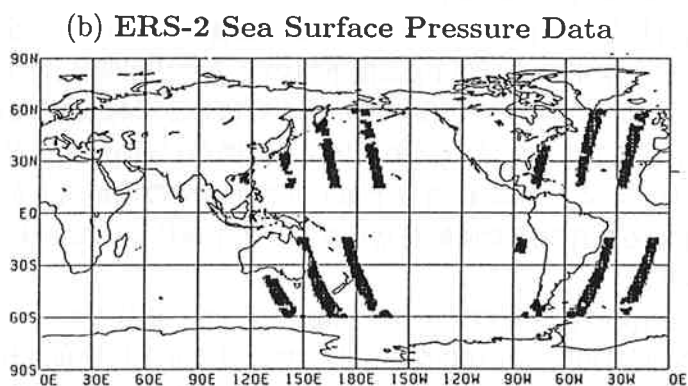
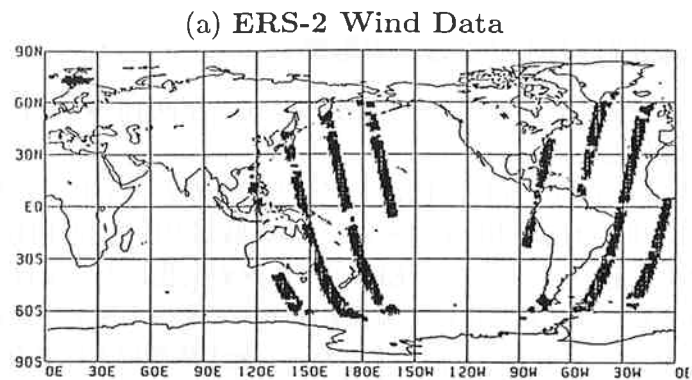


図 3: 1998年4月1日21時(日本時間)の前後3時間におけるERS-2海上風データの分布(a)と、それらから求められた海面気圧データの分布(b)。また、地上風(c)と海面気圧(d)の客観解析について、ERS-2データが解析に与えたインパクト(TestとControlの客観解析の差)を示す。海上風ベクトル差のスケールは図(c)の右下に示し、また海面気圧差の等値線間隔は1hPaとし、負の領域には陰を付けて描画した。

### Mean Anomaly Correlation against Initialized Analysis 500hPa Geopotential Height during 8-17 Apr 1998

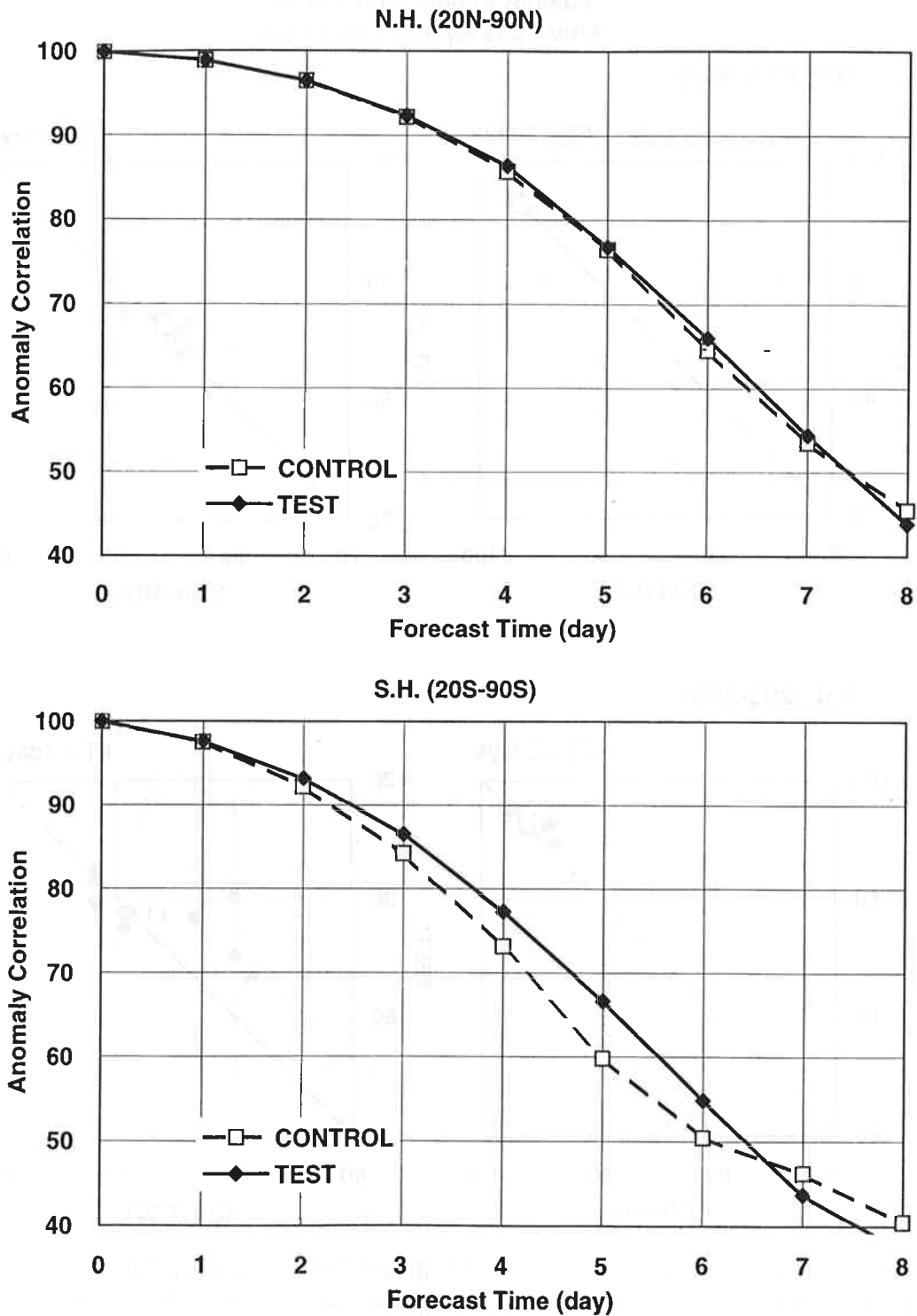


図 4: Test と Control の予報成績を 500hPa 高度予報アノマリ相関で比較した図。上図は北半球、下図は南半球を表す。南半球での正のインパクトは大きく、北半球でもわずかに正のインパクトが見られる。

**Anomaly Correlation Scattering Diagram  
against Initialized Analysis  
500hPa Geopotential Height**

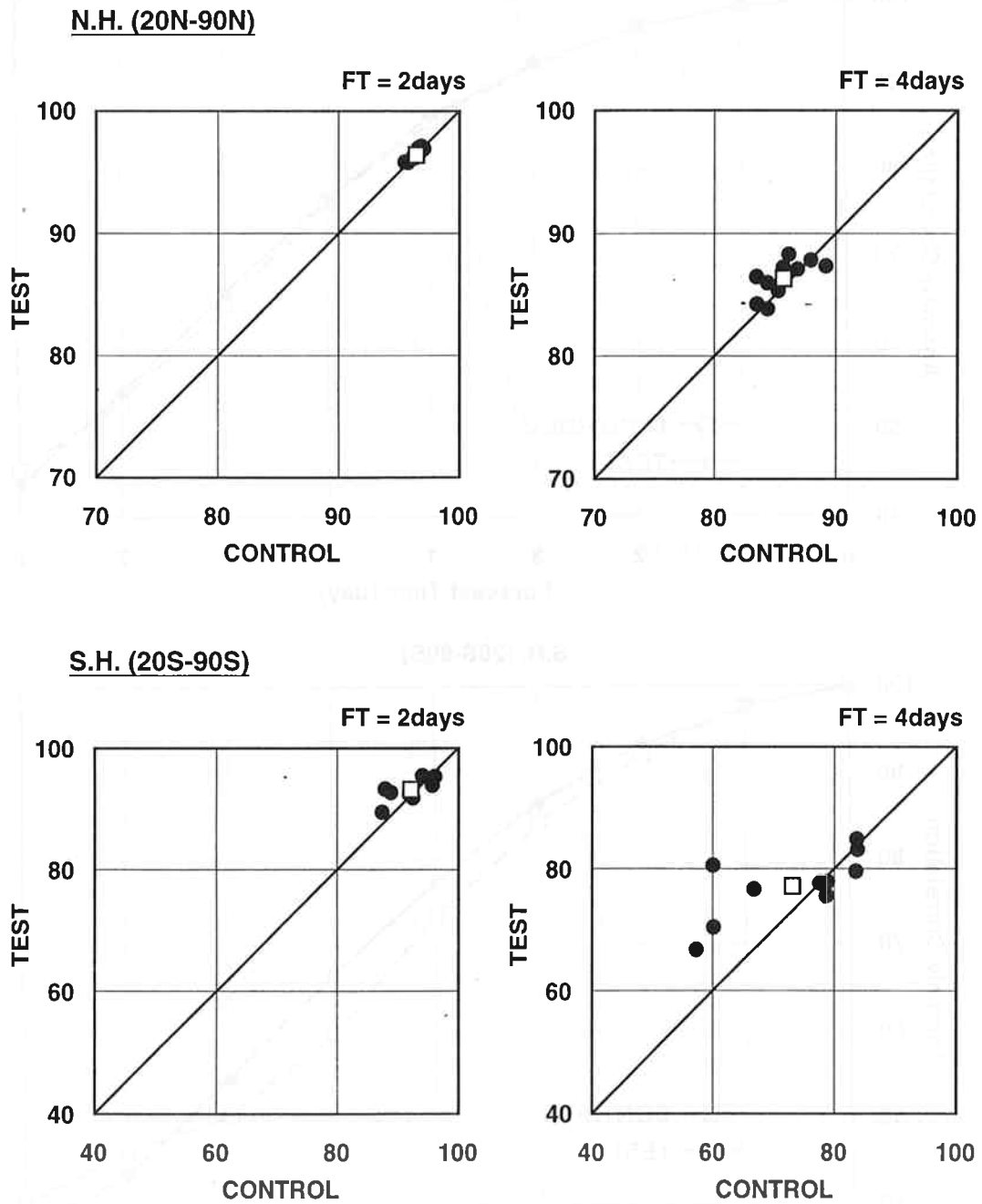


図 5: Test と Control の 500hPa 高度予報アノマリ相関について、各予報 (黒丸) とその平均 (白抜き四角) を比較プロットした図。横軸が Control、縦軸が Test のアノマリ相関を表し、対角線より上にあるほど Test の予報成績が良いことを表す。上段が北半球、下段が南半球の比較。