

第 4 章 10 個の各上陸台風とその環境

4.1 台風第 4 号 (0404 CONSON)\*

ルソン島西側の南シナ海で活発な対流活動を伴ったクラウドクラスターは、2004 年 6 月 4 日頃から低気圧性の循環を持ち始め、4 日 18 時には熱帯低気圧となった。同海域では海面水温が 29°C 程度あり、かつ東西風の鉛直シアはほぼ  $0 \text{ ms}^{-1}$  であった。同時刻には沖縄本島の南東海上に低気圧があり、本州を指向していた。同日 22 時 17 分の QuikSCAT 画像からは、南シナ海で下層循環中心を確認できる。太平洋高気圧は日本のはるか東に存在しており、南シナ海の熱帯低気圧は 5 日にかけて 1000 hPa 前後の気圧を維持しながら、ほぼ停滞していた。

熱帯低気圧は勢力を徐々に強めながら北北東に進み、6 日 18 時にルソン島の西海上で台風第 4 号になった。2004 年に日本に上陸した 10 個の台風の中で、南シナ海で発生・発達したものはこの第 4 号のみである。同日 10 時 20 分の QuikSCAT 画像の風速分布では、下層循環中心と南に偏在する強風域を確認できる。また、同日 22 時 37 分の AMSU Ch. 7 画像では、周辺と 2 K 程度の輝度温度差をもつ温暖核が存在していることがわかる。6 日から 7 日にかけて上述の沖縄付近にあった低気圧は北東に進み、それに伴い、太平洋高気圧が大きく西に張り出してきた。静止衛星雲画像では CDO に隠されて、眼が確認できないが、7 日 18 時 12 分の AMSR-E PCT85 画像では、北緯 18.0 度、東経 119.3 度付近に直径 30 km 程度の台風の眼が確認できる。台風は 7 日から 8 日にかけても勢力を強めながら北北東に進み、8 日 15 時には最大風速が 65 kt ( $33 \text{ ms}^{-1}$ ) と推定された。これ以降、台風は太平洋高気圧の西縁を回りながら、加速しつつ北東に進み、9 日 12 時に勢力が最大となった。最大風速は 80 kt ( $41 \text{ ms}^{-1}$ )、中心気圧は 960 hPa と推定された。暴風域は 30 nm (57 km)、強風域は南東 70 nm (133 km) に達した。同日 22 時 2 分の TMI PCT85 画像では、北緯 25.5 度、東経 125.9 度付近に直径 10 km 程度の台風の眼と、それを取り囲む同心円状の壁雲、および北東象限にデルタ型レインシールド、南東象限にレインバンドが確認できる。

台風は、太平洋高気圧の北西縁辺部を南西諸島に沿

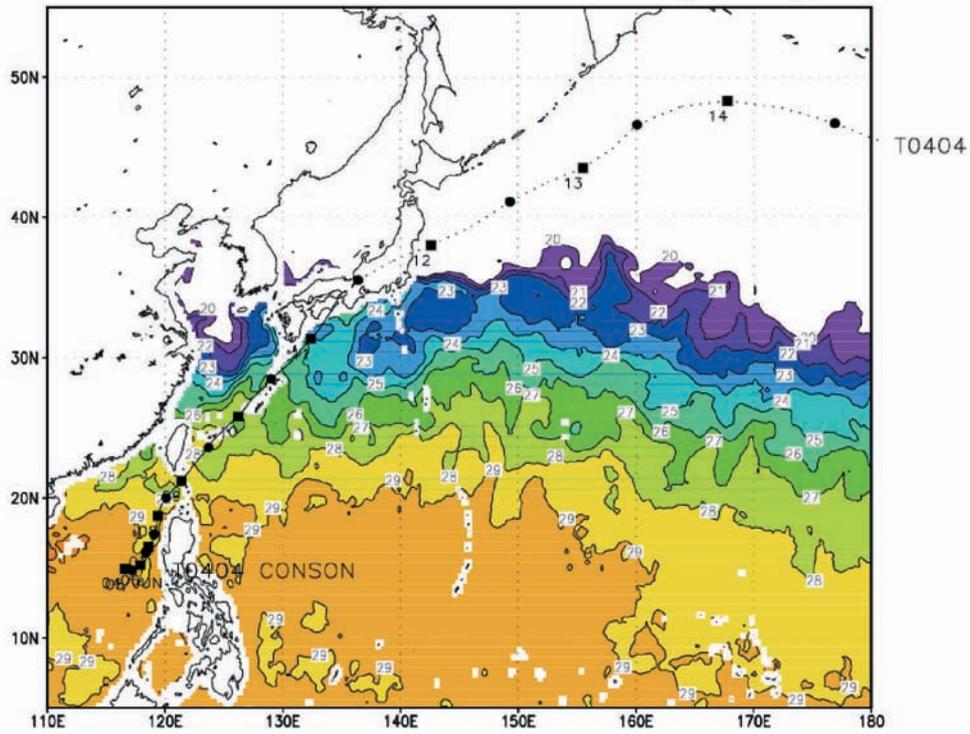
う形で 10 日、11 日と進み、日本に接近した。日本海から黄海にかけて停滞するトラフの前面の上層発散域に接近したため、台風はしばらくは強い勢力を維持していた。しかし、北上に伴い進路上の海面水温も 26°C 以下となり、また、中層で台風に向かって北側から乾燥空気が侵入したこともあって、勢力が急激に弱まった。台風に伴う同心円状の雲域は大きく崩れていった。10 日以降はマイクロ波放射計の画像では眼を確認できなくなっており、10 日 16 時 13 分の TMI PCT85 画像に見られるように、台風の北側のレインシールド、およびそこから南東象限に伸びる活発なレインバンドが特徴的であった。また、同日 10 時 12 分の QuikSCAT 画像では、沖縄本島の北に位置する下層循環中心の北側に風速  $15 \text{ ms}^{-1}$  以上の領域が広がっていた。この領域は、上述の台風北側のレインシールドに対応する位置にある。台風は、11 日には日本列島周辺の傾圧性の強い領域にまで北上し、温帯低気圧化が始まった。

台風は種子島の東海上を通過後、11 日 7 時に中心気圧 994 hPa、最大風速 35 kt ( $18 \text{ ms}^{-1}$ )、強風域が 20 nm (38 km) で高知県室戸市付近に上陸した。同日 9 時に温帯低気圧となり、そのまま本州を縦断、12 日 0 時頃、福島県沖に到達した。その後、日本の東海上を 12 日から 13 日にかけて北東に進み、14 日には東経 170 度付近で進路を東南東に転じ、15 日には東経 180 度以東に進んだ。

台風が南西諸島を通過するのに伴い、8 日から 10 日にかけて、南西諸島では大雨、暴風となった。台風が温帯低気圧となった以後も、低気圧と梅雨前線の影響で、10 日から 11 日にかけて西日本から東日本の順に大雨となった。特に風上側の南東に開いた斜面で強い降雨があった。

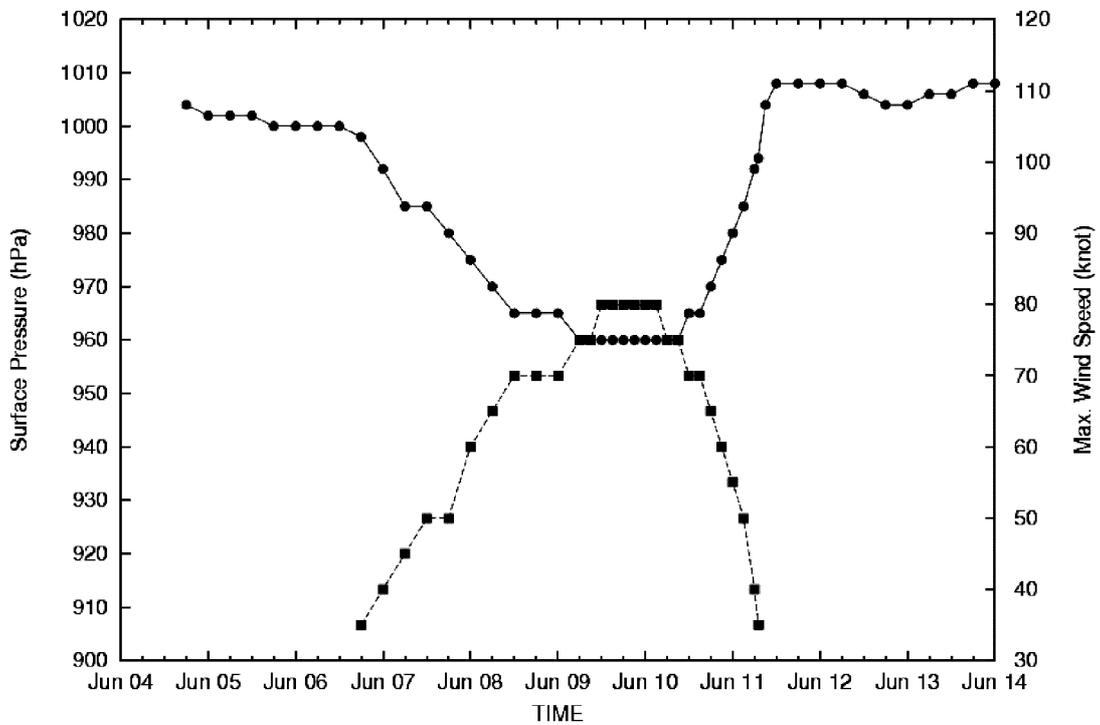
\* 別所康太郎・上野 充

Best Track T0404 CONSON & SST 05jun-11jun



台風第 4 号の径路および海面水温図

T0404 CONSON



台風第 4 号の強度変化図

#### 4.2 台風第 6 号 (0406 DIANMU)\*

カロリン諸島周辺で活発な対流活動をしていたクラウドクラスタは、2004 年 6 月 11 日 18 時に熱帯低気圧となった。発生時、循環の中心は北緯 6 度というきわめて低緯度で、中心気圧が 1006 hPa と推定された。広い領域にわたって、東西風の鉛直シアがほぼ  $0 \text{ ms}^{-1}$  であり、同海域の海面水温も  $28^\circ\text{C}$  と、熱帯低気圧の発生・発達には好条件が揃っていた。12 日 20 時 28 分の QuikSCAT 画像からは、同海域に下層循環中心が確認できる。

熱帯低気圧は太平洋高気圧の南側をゆっくりと北西に進みつつ勢力を強め、13 日 12 時には同海域で台風第 6 号になった。台風はなおもゆっくりと北上を続け、16 日 00 時には大型で非常に強い勢力となり、中心気圧は 915 hPa、最大風速は 100 kt ( $51 \text{ ms}^{-1}$ )、暴風域は 150 nm (285 km)、強風域は南に 350 nm (665 km) と推定された。台風は 16 日以降、17 日まで北北西、17 日は北西、18 日以降は再び北北西に進んだ。静止衛星雲画像によると、この頃、台風を取り巻く雲域は、同心円状の構造を維持していた。17 日 17 時 10 分の AMSR-E PCT85 画像では、直径 50 km 程度の台風の眼とそれを取り巻く壁雲、さらに螺旋状に分布するレインバンドを確認できる。また、同日 21 時 36 分の AMSU Ch. 7 画像では、周辺からの輝度温度差が 6 K 程度の明瞭な温暖核が存在している。19 日 12 時頃、台風は太平洋高気圧の西縁を通過し、沖縄の南海上で転向した後、徐々に勢力を弱めながらも速度を上げて北北東へ進んだ。一方、進路付近の海面水温は  $26^\circ\text{C}$  以上あり、台風の急激な勢力の低下はなかった。また、上層では、18 日頃中国大陸にあったトラフが 20 日にかけて東シナ海付近にまで東進していた。19 日 04 時 48 分の AMSR-E PCT85 画像では明瞭な二重眼が確認できる。同日 09 時 41 分の QuikSCAT 画像では台風の下層循環中心付近で風速が  $50 \text{ ms}^{-1}$  近くに達していたと推定される。この二重眼はこの後徐々に収縮し、さらに 19 日 17 時 40 分の TMI PCT85 画像にあるように崩れていった。

台風は、20 日以降、北北東に進み、21 日 00 時頃、高知県室戸市付近に上陸した。この時の中心気圧は 965 hPa、最大風速は 70 kt ( $36 \text{ ms}^{-1}$ )、暴風域は南東に 80 nm (152 km)、強風域は南東に 300 nm (570 km)

と推定された。西から接近してきたトラフとそれに伴うジェットストリークが台風の北側に存在し、それらに関連する強い上層発散域に台風が接近した。また、台風が進んだ本州周辺では幅広い傾圧帯となっており、台風は温帯低気圧化を開始した。中層で乾燥空気が台風の北西側に入り込み、台風の雲域も急速に非対称性を強めていった。レーダーで見る雨域はさらに非対称化が進んでおり、この頃には進行方向の後面にあたる台風中心から南西側では、降水は観測されていない。

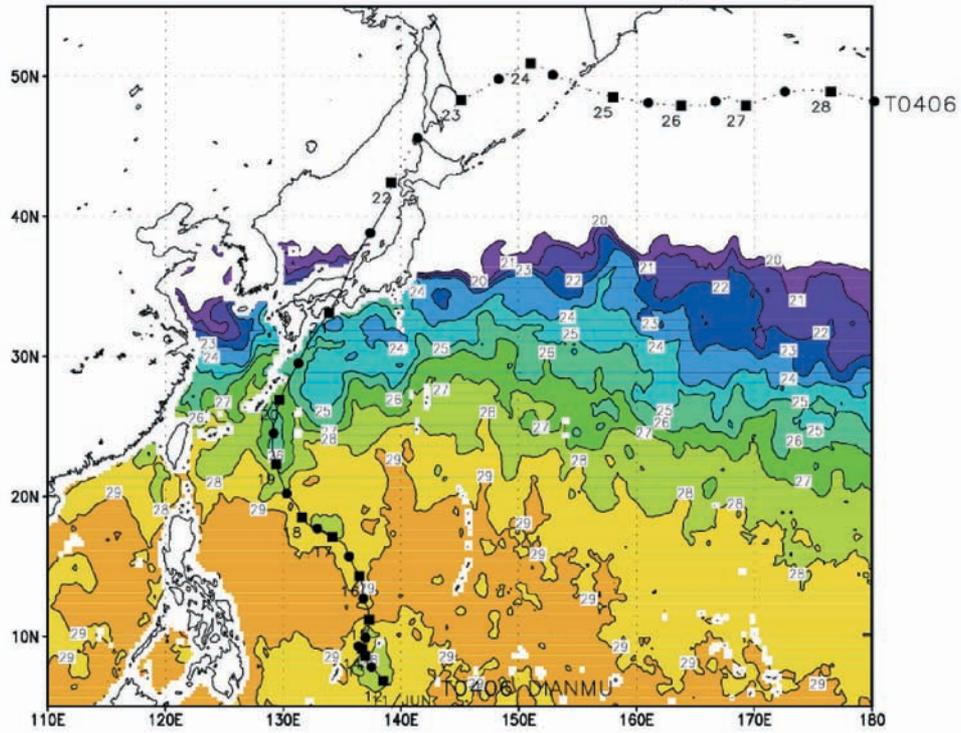
台風はさらに北上し、同日 04 時過ぎ、明石市付近に再上陸した。台風は勢力を弱めながらさらに北上し、日本海に抜けた後、21 日 18 時に、津軽海峡の西で温帯低気圧となった。同日 18 時 04 分の AMSU Ch. 7 画像でも、台風の特徴である温暖核はすでに確認されない。

低気圧はその後、オホーツク海を抜け、24 日から 25 日にかけて千島列島を通過し、それ以後東進、東経 180 度以東へ進んだのは 28 日であった。

台風の北上に伴い、日本海の梅雨前線の活動が活発化していたが、20 日以降、台風が日本列島に接近すると、台風に伴う雨、風が九州から四国で強まった。21 日は西日本から東日本、北海道にかけて、台風及び温帯低気圧化後の低気圧に伴う強雨・強風となった。

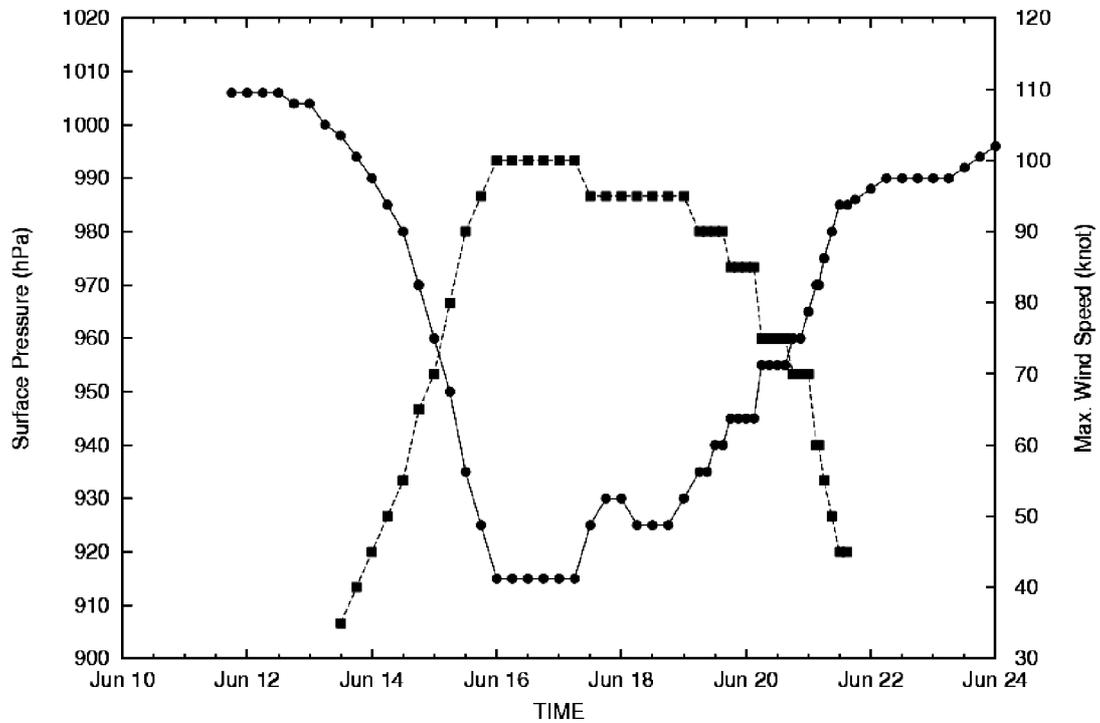
\*別所康太郎・榊原 均

Best Track T0406 DIANMU & SST 15jun-21jun



台風第 6 号の径路および海面水温図

T0406 DIANMU



台風第 6 号の強度変化図

#### 4.3 台風第 10 号 (0410 NAMTHEUN)\*

太平洋高気圧の縁辺部南側、南鳥島の南西海上で 2004 年 7 月 24 日 12 時に発生した熱帯低気圧は北西に進み、25 日 00 時には台風第 10 号となった。台風になった時の中心気圧は 996 hPa と推定された。同海域の海面水温は 29°C 程度であったが、東西風の鉛直シアは発生域の南方海上で小さかったことから、熱帯低気圧の発生および台風への発達に好都合な環境であった。25 日 12 時の静止衛星雲画像では CDO に隠されて台風の眼は見えないが、25 日 21 時 56 分の TMI 37 GHz 画像では、北緯 24.8 度、東経 148.3 度付近に下層循環中心として台風の眼が確認できる。

太平洋高気圧は北緯 30 度付近で西への張り出しが顕著であり、台風は、太平洋高気圧の南西縁辺部を横切るように北西へ進んだ。25 日から 27 日にかけては、中心気圧が 1 日につき約 30 hPa 深まるほど台風は発達し、26 日 12 時には、最大風速は 85 kt ( $43 \text{ ms}^{-1}$ )、暴風域が 120 nm (228 km) に達し、27 日 00 時には中心気圧は 935 hPa と最盛期を迎えた。26 日 19 時 54 分の QuikSCAT 画像でも、下層循環中心付近に同程度の風速を持つ領域が存在することがわかる。この頃、台風は父島の東海上にまで北上していた。静止衛星雲画像では、この時期に台風の眼の存在と、中心付近の同心円状の雲域、中心から南西に広がる雲バンドを確認できる。26 日 20 時 59 分の TMI PCT85 画像では、眼の直径が 10 km で、その眼の周辺に活発な対流雲がリング状に存在し、さらにその南東にレインバンドが伸びていることがわかる。この期間中、台風の北上に伴い、進路上の海面水温は 29°C から 27°C に低下していた。

台風は 27 日以降、勢力を徐々に弱めつつ、進路が北西から西北西に変わり、四国に接近していった。静止衛星雲画像からは、台風に伴う南東部の幅の広い雲バンドが消滅する一方、同心円状の雲域が引き続き存在していることが確認できる。28 日 15 時 49 分の TMI PCT85 画像でも、直径 100 km 程度の大きな眼を中心にした同心円状の対流雲が確認できる。日本の沿岸では海面水温は 28°C 以上の高い状態で、台風は日本に近づくにつれて、相対的に海面水温の高い海域を進んだ。29 日 20 時 18 分の QuikSCAT 画像では、下層循環中心の周辺でほぼ同心円状に強風域、暴風域が分布

していることがわかる。

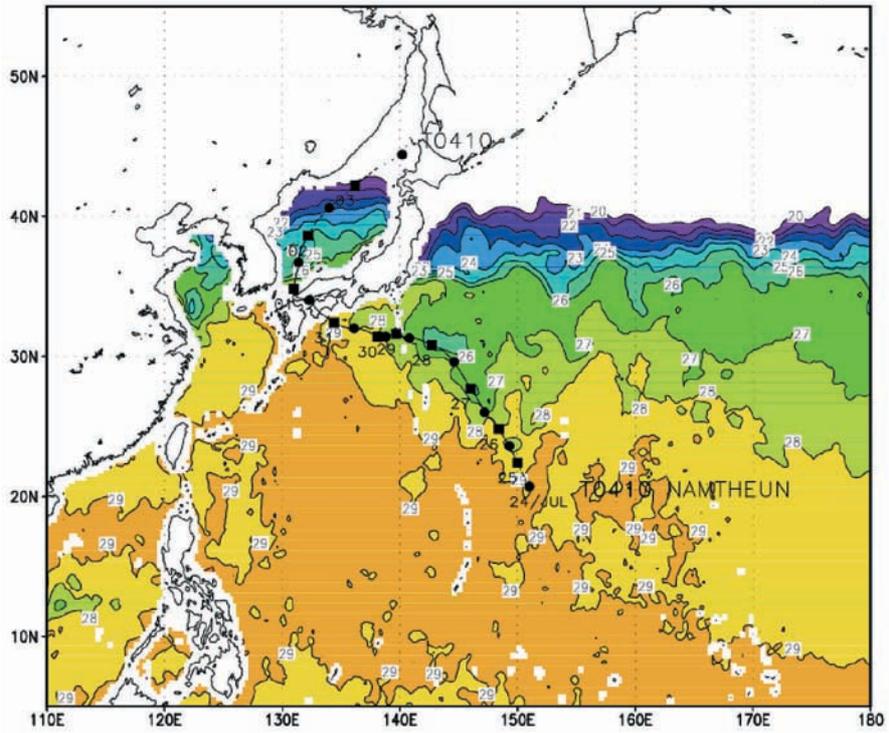
台風は 31 日 07 時に高知県西部に上陸した。上陸時の中心気圧は 980 hPa、最大風速は 65 kt ( $33 \text{ ms}^{-1}$ )、暴風域が 50 nm (95 km)、強風域が南東に 200 nm (380 km) と推定された。台風は、上陸後、急速に勢力が衰えていった。台風は同日、12 時頃山口県岩国市付近に再上陸し、8 月 1 日になって日本海に抜けた。最初の上陸直前の 31 日 4 時 46 分の AMSU Ch. 7 画像では、2 K 程度の弱い輝度温度差ではあるが温暖核構造を維持しており、勢力の衰えは上陸に伴うものと推測される。

この頃、傾圧帯と上層ジェット気流は北緯 40 度より北に位置しており、台風は日本海で温帯低気圧化を開始した。1 日 9 時 49 分の AMSU Ch. 7 画像では、温暖核がほとんどないのがわかる。台風は 2 日 00 時には勢力が衰えて、日本海北西部で熱帯低気圧となった。熱帯低気圧はその後北東に進み、3 日 06 時に北海道西方海上で温帯低気圧になった後、18 時に稚内の西海上で消滅した。

台風は最初は南東から、その後は進路を変えて東から日本列島に近づいたため、29 日に関東から雨が降り始めた。台風本体の雨は 30 日になって降り始め、31 日までに近畿南部・四国で大雨となった。奈良県、徳島県では期間中の総降水量が 1000 mm を超える地点もあった。台風が通過後も、台風後面を台風に向かって流れ込む風に運ばれて雨雲が流入し、九州北部、四国、中国地方では、1 日、2 日も大雨となった。

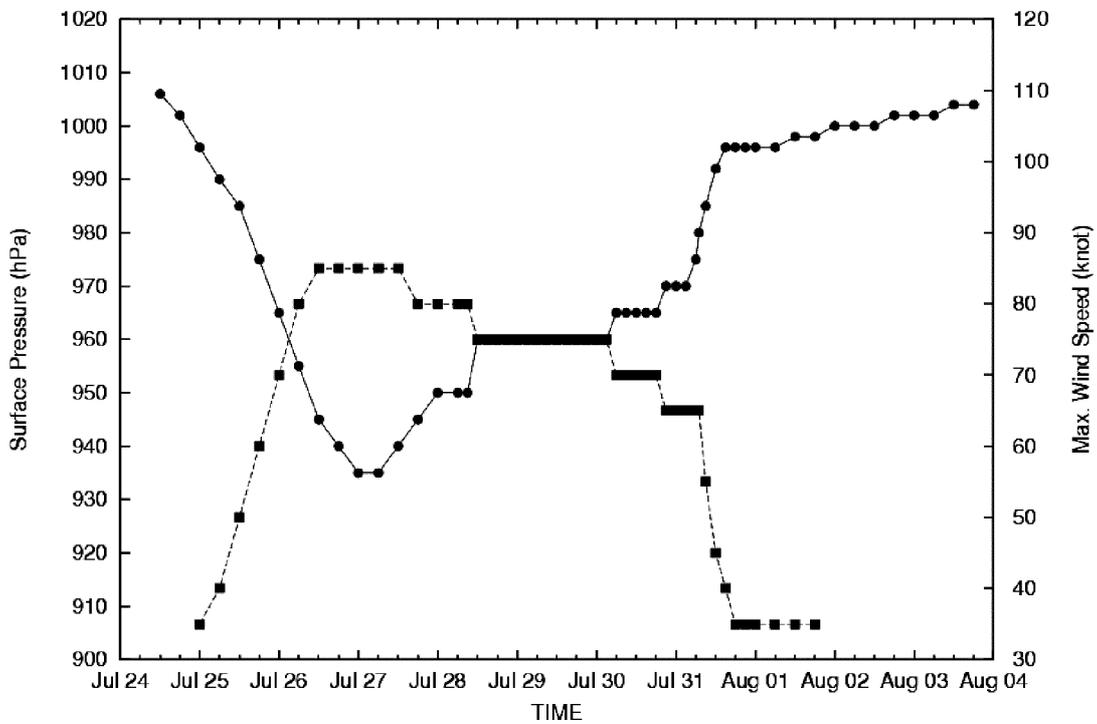
\* 別所康太郎・和田章義

Best Track T0410 NAMTHEUN & SST 25jul-31jul



台風第 10 号の径路および海面水温図

T0410 NAMTHEUN



台風第 10 号の強度変化図

#### 4.4 台風第 11 号 (0411 MALOU)\*

モンスーントラフ内の低圧部が 2004 年 8 月 2 日 00 時に南鳥島の西海上で発達し、熱帯低気圧となった。発生時の熱帯低気圧の中心気圧は 1002 hPa と推定された。同海域の海面水温は 28°C、東西風の鉛直シアも  $0 \text{ ms}^{-1}$  程度であった。下層の渦度も小さく、熱帯低気圧は弱い勢力のまま北西に進んだ。静止衛星雲画像や 3 日 16 時 42 分の TMI PCT85 画像からも、循環に伴う雲域が、あまりまとまっていないことが確認される。同日 21 時 22 分の AMSU Ch. 7 画像では、温暖核は確認されない。

熱帯低気圧は 4 日 00 時に日本の南海上で台風第 11 号になった。この時の中心気圧は 998 hPa、最大風速は 35 kt ( $18 \text{ ms}^{-1}$ )、暴風域は存在せず、強風域は北東に 80 nm (152 km) で、ほとんど発達していない。台

風はその後も北西に進み、同日 13 時頃、中心気圧 996 hPa、最大風速 40 kt ( $20 \text{ ms}^{-1}$ )、強風域が北東に 100 nm (190 km) で徳島県東部に上陸した。その後、さらに北上し 4 日 16 時頃、相生市付近に再上陸した。

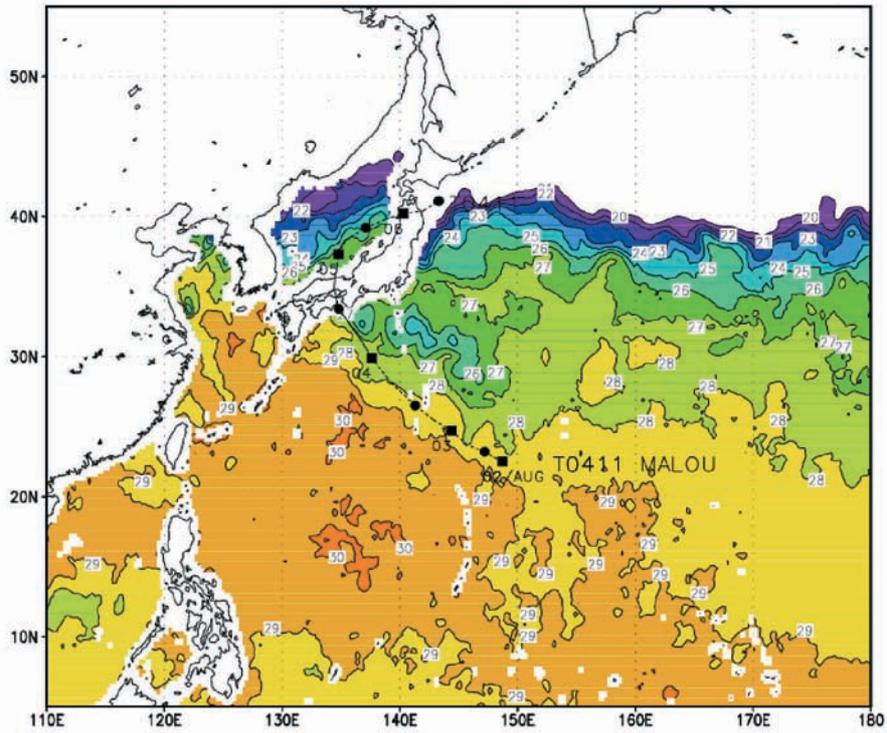
台風はその後日本海に出て、4 日 21 時に山陰沖で熱帯低気圧となった。日本海の海面水温は 26°C 以下であった。熱帯低気圧は進路を東北東に変え、東北地方北部を通過後、6 日 18 時に北海道の南海上で消滅した。傾圧帯や上層ジェット気流が北緯 40 度以北に位置していたため、温帯低気圧化はしなかった。

台風としての勢力は強いものではなかったが、4 日の上陸に際しては、九州、四国、近畿、中国地方に大雨をもたらした。特に近畿南部や三重県では台風第 10 号による大雨の直後であったため、大きな被害が発生した。

---

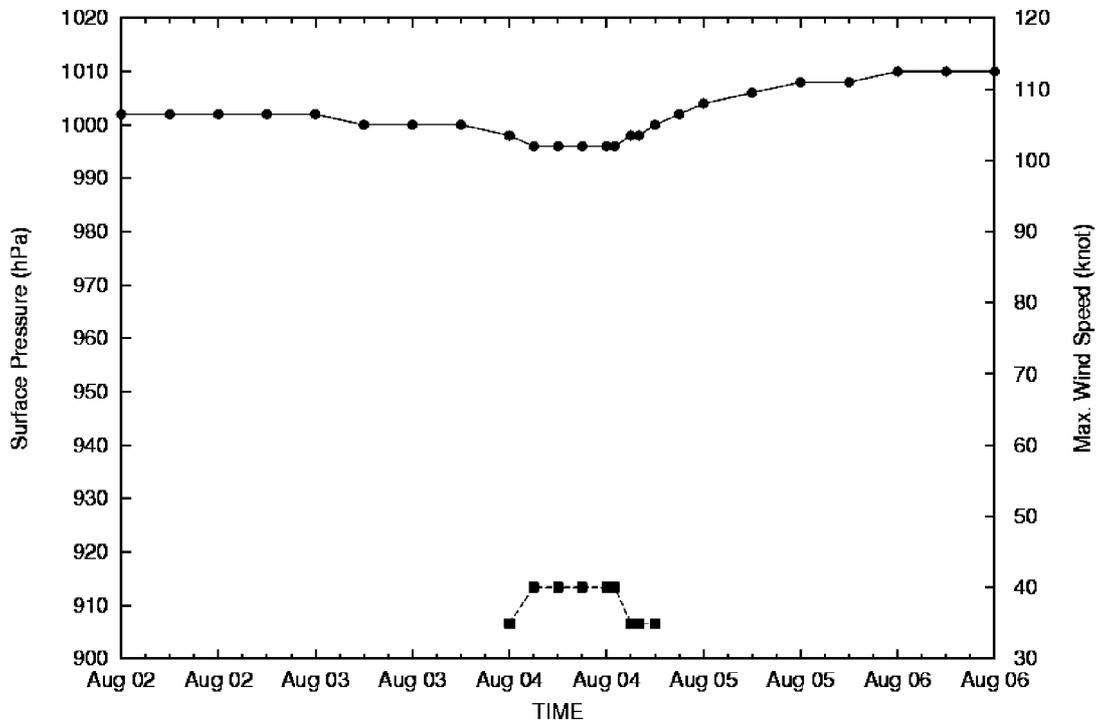
\* 別所康太郎・星野俊介

Best Track T0411 MALOU & SST 02aug-04aug



台風第 11 号の径路および海面水温図

T0411 MALOU



台風第 11 号の強度変化図

#### 4.5 台風第 15 号 (0415 MEGI)\*

2004 年 8 月 13 日, トラック諸島付近にあったクラウドクラスターは低気圧性の循環を持ちながらゆっくりと西進し, 14 日 00 時にマリアナ諸島の西海上で熱帯低気圧となった。同海域はモンスーントラフ内に位置し, 海面水温も 29°C 程度, 東西風の鉛直シアも  $0 \text{ ms}^{-1}$  に近く, 熱帯低気圧が発生しやすい条件が整っていた。同日 8 時 54 分の QuikSCAT 画像では同海域で下層循環中心が確認できる。

熱帯低気圧は勢力を強めながらしばらく西に進み, 16 日 00 時頃からは太平洋高気圧の南西部を迂回する形で北西に進むようになった。熱帯低気圧は 16 日 06 時にはフィリピンの東海上で台風第 15 号になった。この時の中心気圧は 992 hPa, 最大風速は 35 kt ( $18 \text{ ms}^{-1}$ ), 強風域は東側に 300 nm (570 km) と推定されている。同日 20 時 51 分の QuikSCAT 画像でも, 下層循環中心の東側に最大風速が  $40 \text{ ms}^{-1}$  近くの風速極大が見られる。

台風の進路は徐々に北西から北北西に変わり, 台風は 17 日 03 時以降, 急激に勢力を増していった。進路上の海面水温は 28°C 程度であり, かつ鉛直シアも小さかった。17 日 12 時頃には, 久米島の西海上を通過した。静止衛星雲画像では, 同時刻頃から台風の眼を確認できる。

台風は発達を続け, 18 日には東シナ海に達し, 勢力が最大となった。この頃, 台風は太平洋高気圧の西端を回り込み, 速度を上げながら進路を北向きに変えた。この時の中心気圧は 970 hPa, 最大風速は 65 kt ( $33 \text{ ms}^{-1}$ ), 強風域は 350 nm (665 km) と推定された。同日 5 時 52 分の TMI PCT85 画像では, 台風の眼の壁雲と, 南北に長く分布する活発なレインバンドが確認できる。また, 10 時 45 分の TMI 37 GHz 画像では, 北緯 30.9 度, 東経 126.5 度に明瞭な眼が確認できる。

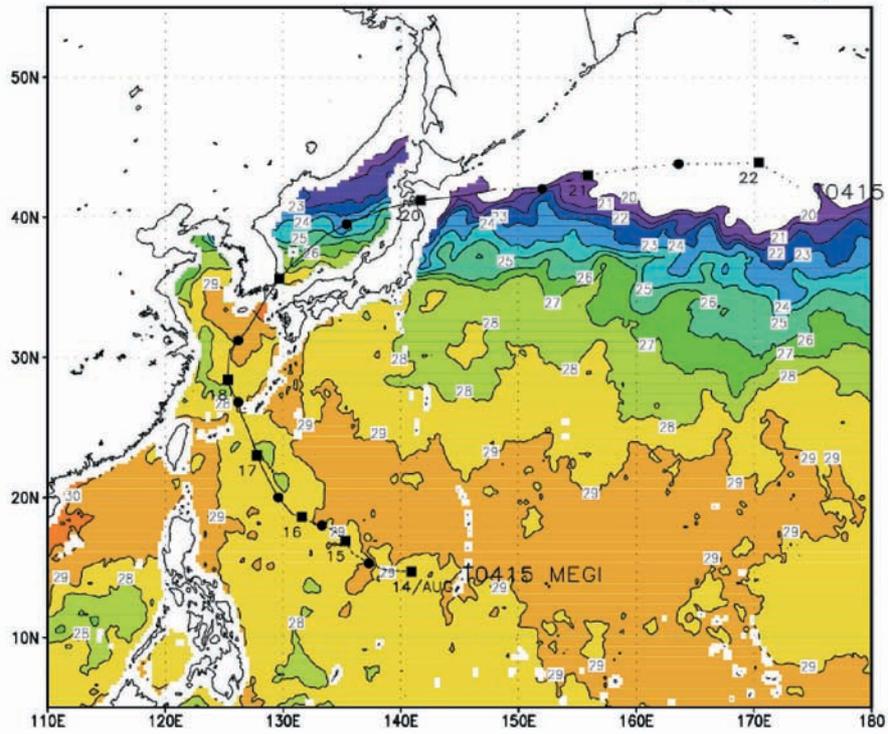
この頃, 傾圧帯や上層ジェット気流は東経 140 度付近では北緯 40 度より北に位置し, 台風は 18 日後半以降に温帯低気圧化を開始した。台風の進路は北北東から北東に変わり, 台風は九州の西海上を通過後, 19 日 00 時には韓国の釜山付近に達した。同日 4 時 21 分の AMSR-E PCT85 画像からは, 台風の明瞭な眼の壁雲と北に広がる対流雲域がわかる。また, 同日 9 時 25 分の AMSU Ch. 7 画像では, 周辺と 3 K 程度の輝度温度

差をもつ温暖核の存在が確認でき, 温帯低気圧化が進みつつも, 台風としての構造を依然として維持しているのがわかる。AMSU 観測とほぼ同時刻の 9 時 59 分の QuikSCAT 画像では, 循環中心の南西と南東にそれぞれ風速の極大値をもつ, 馬蹄形の風速分布が特徴的である。中層では西側から乾燥空気が台風に入り始め, 19 日 12 時頃からは急激に勢力を弱めていった。台風は東進してきた中緯度のトラフに接近し, 台風の前面で上層の発散が非常に大きくなった。台風はそのまま北東進しつつ日本海を進み, 同海域の海面水温は 24°C 程度であった。台風は 19 日 21 時過ぎに津軽半島に上陸した。この時の中心気圧は 980 hPa, 最大風速は 60 kt ( $31 \text{ ms}^{-1}$ ), 暴風域は 50 nm (95 km), 強風域は東に 300 nm (570 km) と推定された。台風はそのまま青森県を横切った後, 20 日 09 時に北海道の南東海上で温帯低気圧になった。この温帯低気圧はそのままアリューシャンの南海上まで東進し, 22 日 06 時に消滅した。

台風が東シナ海を通過するに際し, 東北地方にかかっていた停滞前線の影響もあって, 17 日から 18 日にかけて, 西日本および東北地方を中心に大雨となった。19 日に台風が日本海を通過する際も, 台風本体に伴う雨よりも, 上述の南風に伴う大雨が西日本では見られた。上陸の前後では, 台風に伴う雲域による大雨が東北および北海道で発生した。また, 富山県, 石川県では高潮が発生した。

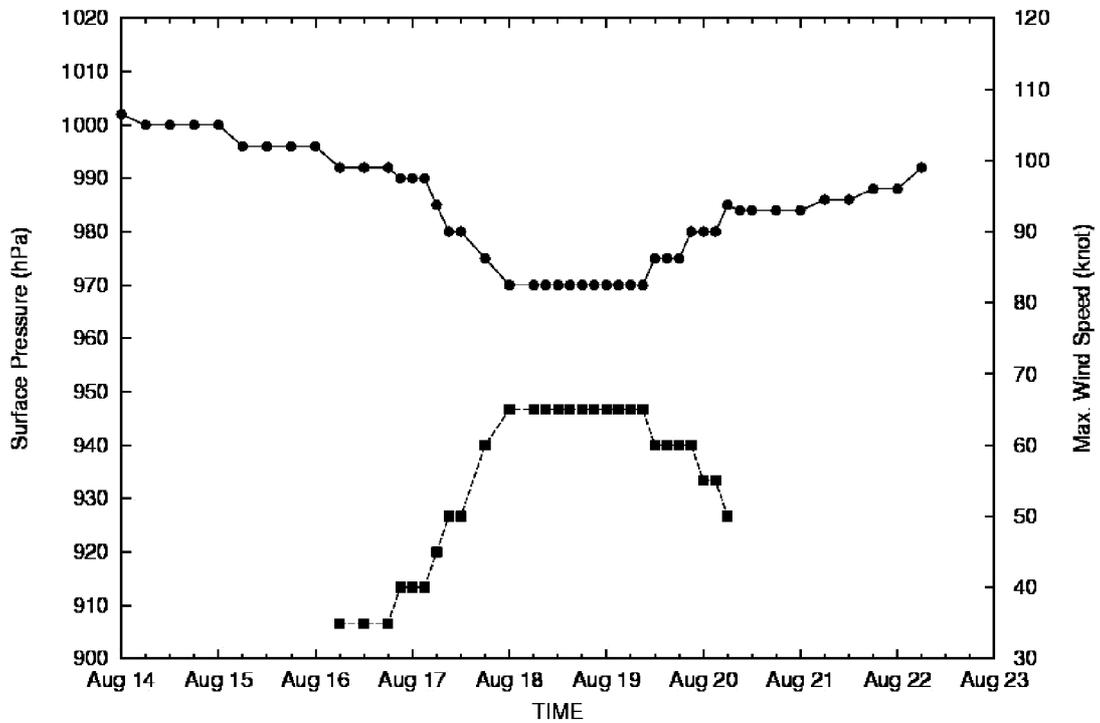
\* 別所康太郎・中澤哲夫

Best Track T0415 MEGI & SST 14aug-19aug



台風第 15 号の径路および海面水温図

T0415 MEGI



台風第 15 号の強度変化図

#### 4.6 台風第 16 号 (0416 CHABA)\*

2004 年 8 月 18 日 06 時に、北緯 10 度線に沿った非常に活発なモンスーントラフ内に位置するカロリン諸島近海で、熱帯低気圧が発生した。この時の中心気圧は 1004 hPa と推定された。同海域の海面水温は 28°C 程度で、東西風の鉛直シアーがほぼ  $0 \text{ ms}^{-1}$  の領域が東西に長く広がっていた。同日 7 時 11 分の QuikSCAT 画像からは、同海域で下層循環中心が存在することがわかる。なお、この熱帯低気圧の発生に 6 時間先立つ 00 時には 200 km 西のフィリピン東海上で同じく熱帯低気圧（後の台風第 17 号 AERE）が発生しており、しばらくは対になった動きをしていた。

熱帯低気圧は先に発生した熱帯低気圧を追うようにゆっくりと西に進み、19 日 12 時には台風第 16 号になった。台風になった時の中心気圧は 996 hPa と推定された。同日 14 時 50 分の AMSR-E PCT85 画像では、活発な対流雲域は確認できるものの、眼やその壁雲は認められない。この頃、台風は CDO に覆われ、静止衛星雲画像では眼を確認できないが、21 日 9 時 44 分の TMI 37 GHz 画像からは、北緯 13.9 度、東経 150.9 度付近に明瞭な眼を認めることができる。そして 22 日 00 時頃からは、静止衛星画像でも台風の眼を確認できるようになった。台風は 23 日まで太平洋高気圧の南側を西に進んだ後、高気圧の南西縁辺部を回るように北西に進むようになった。21 日から 22 日にかけて、台風の勢力は中心気圧が一日で 45 hPa 低下するなど急発達し、22 日 18 時には最大風速は  $110 \text{ kt}$  ( $56 \text{ ms}^{-1}$ ) となり、23 日 18 時には中心気圧は 910 hPa に達した。台風は 25 日 18 時までその勢力を維持しつつ北西に進み、以後、ゆっくりと勢力を落としていった。その間、暴風域は 160 nm (304 km) にまで達した。25 日 20 時 18 分の QuikSCAT 画像を見ると、暴風域が下層循環中心から半径 300 km 程度の同心円状に分布していることがわかる。その一方、風速の極大域は非対称的に、中心から北側に分布している。QuikSCAT の観測に先立つ 17 時 32 分の AMSU Ch. 7 画像では、温暖核の周辺との輝度温度差が 6 K 程度あり、台風がよく発達していることがわかる。また、27 日 5 時 44 分の TMI PCT85 画像では、明瞭な二重眼が確認できる。台風の通過に伴い 23 日から 29 日にかけて、マリアナ諸島から南西諸島までの進行方向右

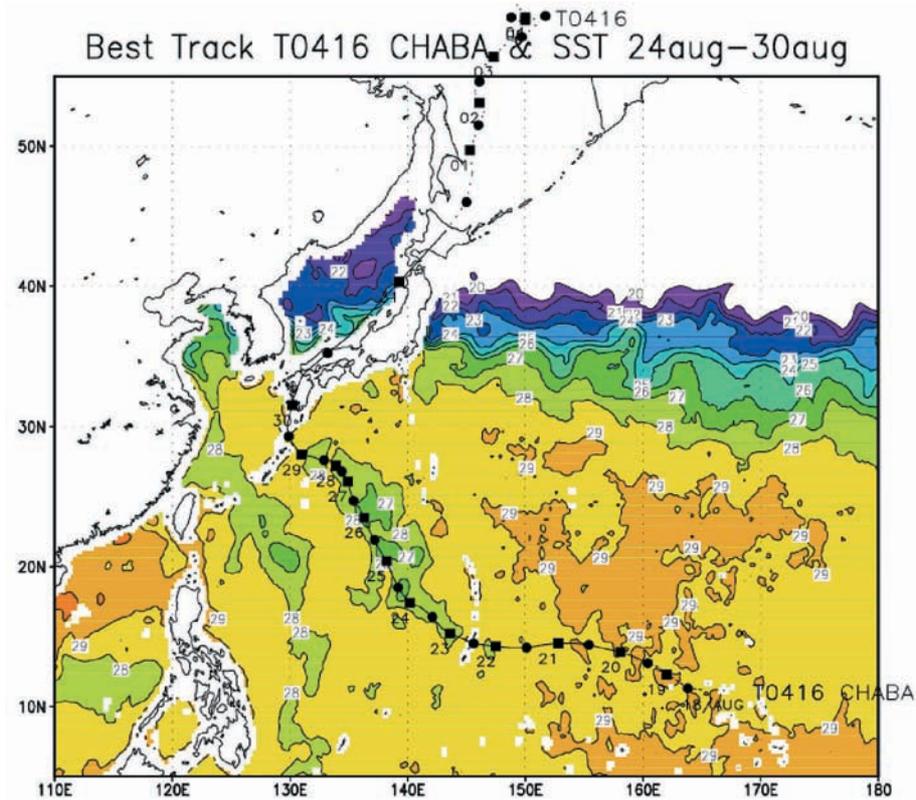
側を中心に、湧昇により海面水温が低下していた。

台風は、29 日頃まで北西進を続けた。その後、台風は太平洋高気圧の西縁を回り込み、九州の南海上で北北東進にするようになった。台風は 30 日 00 時頃、串木野市付近に上陸し九州を縦断した。上陸時の中心気圧は 950 hPa、最大風速 80 kt ( $41 \text{ ms}^{-1}$ )、暴風域が東に 120 nm (228 km)、強風域が東に 300 nm (570 km) であった。台風は、その後は速度を上げて北東進し、同日 08 時半頃防府市付近に再上陸。なお北東に進んだ。日本付近では北緯 40 度付近で上層ジェット気流の蛇行が大きく、台風は速い速度で北上した。また、それに伴う傾圧帯の影響を受けて、台風は温帯低気圧化を開始した。台風の前面ではトラフに伴う上層発散が大きく、また、中層で北からの乾燥空気が、台風の西から南へ回り込むようにして侵入した。これに伴い、静止衛星雲画像でも見られるように、台風の雲分布が非対称になった。同日 4 時 1 分の AMSR-E PCT 85 画像では、台風の眼が消滅し、非対称な対流雲域が確認できる。

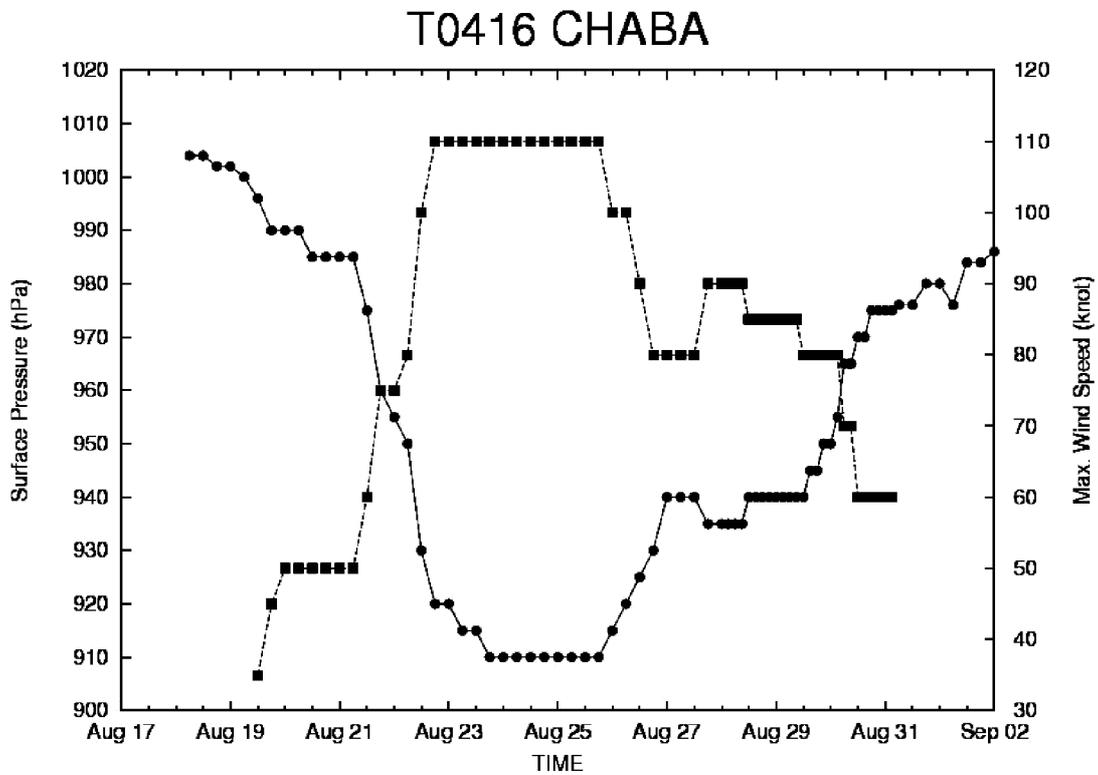
台風は 30 日 12 時頃日本海に抜け、北東に進んだ。日本海の海面水温は 24°C 以下で、台風の勢力は上陸と相まって、急激に衰えた。同日 19 時 53 分の QuikSCAT 画像では、日本海上に下層循環中心が確認できる。なお、その西北西約 100 km の位置に別の風速極小が見られるのは、上層のじょう乱の影響である可能性がある。さらに台風中心から北東には弱風帯が伸び、また台風中心の北 200 km 以上の領域で風が強まっていて、馬蹄形の風速分布が形成され始めているように見える。台風は 31 日 03 時には函館市付近に再上陸した。同日 06 時に北海道東部で温帯低気圧になった台風は、その後もオホーツク海を北上し、5 日 12 時に消滅した。

台風が日本列島に接近した 28 日頃から、暖かく湿った東寄りの風が太平洋沿岸に吹き込み、雨となった。台風が九州に上陸する前日の 29 日からは、西日本を中心に台風本体に伴う雲域に覆われ、大雨、暴風となった。台風が 30 日 12 時頃に、一旦日本海に抜けた後も、台風の後面で南風に伴う激しい降雨と強風が観測された。同日 14 時には瀬戸内海東部を中心に潮位偏差 120 cm を超える高潮が発生した。日本海北上中は、東北地方と北海道を中心に大雨となった。

\* 別所康太郎・高野洋雄・榊原 均・國井 勝



台風第 16 号の径路および海面水温図



台風第 16 号の強度変化図

#### 4.7 台風第 18 号 (0418 SONGDA)\*

台風第 16 号を発生させた東西に長いモンスーントラフ内のマーシャル諸島近海で、2004 年 8 月 26 日 06 時に熱帯低気圧が発生した。熱帯低気圧発生時の中心気圧は 1008 hPa と推定された。同海域の海面水温は 28°C 程度、東西風の鉛直シアは  $0 \text{ ms}^{-1}$  程度であった。同日 18 時 7 分の QuikSCAT 画像では、同海域に海上風の弱い循環と下層循環中心が確認できる。

熱帯低気圧は太平洋高気圧の南縁を西北西にゆっくりと進み、28 日 00 時に同海域で台風第 18 号になった。発生時の台風の中心気圧は 998 hPa、最大風速は 35 kt ( $18 \text{ ms}^{-1}$ ) と推定された。静止衛星雲画像では CDO に隠されて、台風の眼は確認できないが、同日 2 時 29 分の AMSR-E 37 GHz 画像からは、北緯 11.7 度、東経 164.5 度付近に明瞭な眼が存在していることがわかる。台風はさらに発達しながら西北西に進み、8 月 31 日 06 時にはマリアナ諸島の東海上で中心気圧が 925 hPa、最大風速が 90 kt ( $46 \text{ ms}^{-1}$ ) と推定される非常に強い勢力になった。9 月 1 日 15 時 56 分の AMSR-E PCT85 画像からは、台風の眼と活発な対流活動を伴う壁雲、そしてそれらを取り囲むレインバンドが明瞭に確認できる。また、同日 20 時 36 分の QuikSCAT 画像では、台風の進行方向左側にあたる台風中心の北側に、風速の極大域が存在していることがわかる。

台風はさらに西北西に進んだが、9 月 2 日に海面水温が 26°C から 27°C の海域に進むと、中心気圧はやや浅まり 930 hPa となったが、最大風速には大きな変化はなく、85 kt ( $43 \text{ ms}^{-1}$ ) であった。この低海面水温域は、先行した台風第 16 号の経路にあたる。16 号の進行に伴う湧昇流が、この低海面水温域を作り出したと考えられる。この領域を通過して以降、4 日 06 時には再び台風はやや強まり、中心気圧は 925 hPa、最大風速が 95 kt ( $48 \text{ ms}^{-1}$ ) と推定された。同日 4 日 4 時の AMSR-E PCT85 画像では台風の中心付近に二重眼が形成されており、台風の強さとの関連をうかがわせる。同日 22 時 7 分の AMSU Ch. 7 画像では、6 K 程度の輝度温度差を持つ温暖核が存在していることがわかる。

台風は 4 日以後も北西進し、5 日 00 時には暴風域が東に 200 nm (380 km) に達し、08 時頃には沖縄本島

北部を横断した。台風は太平洋高気圧の西縁を回り込ながら、6 日頃に東シナ海で速度を速めつつ進行方向を北東に転じた。また、勢力も徐々に弱まりだした。

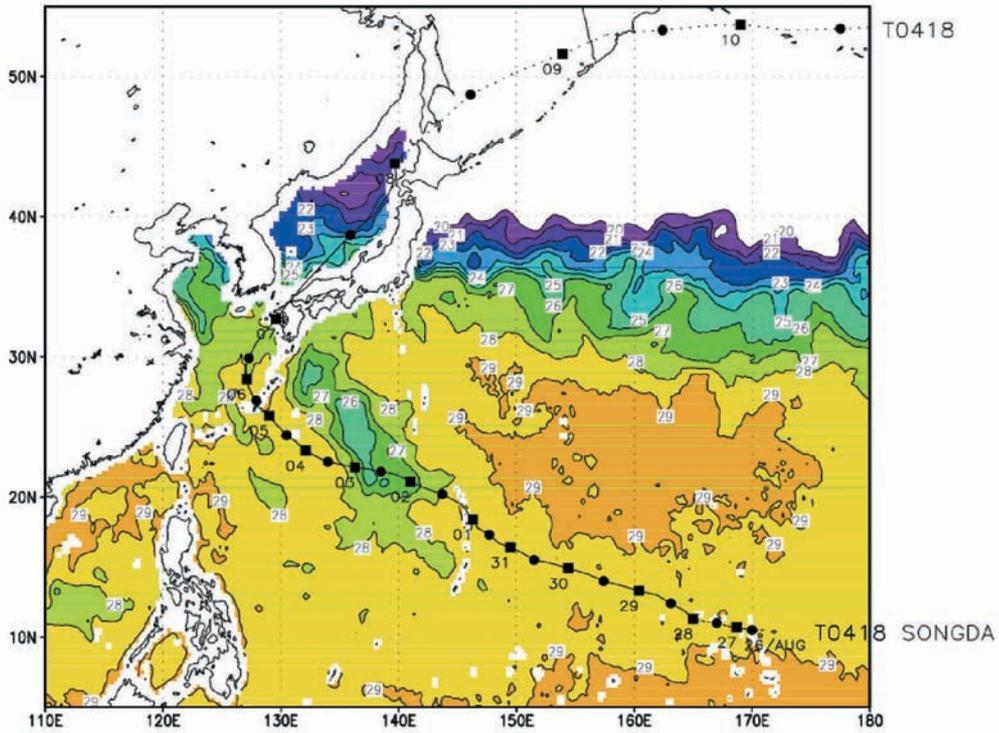
台風は、7 日 00 時頃、中心気圧 945 hPa、最大風速 75 kt ( $38 \text{ ms}^{-1}$ )、暴風域が南東に 90 nm (171 km)、強風域が南東に 325 nm (618 km) で長崎市付近に上陸した。この時期、北緯 35 度から 40 度付近で上層ジェット気流が大きく蛇行し、そのため台風は速い速度で北上した。また、台風の前面にあたる西日本では上層の発散が大きくなる傾向にあり、このため、台風は熱帯低気圧としての構造を変化させつつも、ある程度の勢力を維持していたと推測される。一方、本州および日本海周辺では傾圧性が強く、台風は西日本通過前後から温帯低気圧化を開始したと考えられる。

台風は九州北部を横断した後、日本海を北東に進んだ。日本海の海面水温は 25°C 以下で、台風は構造を変化させながら衰弱したと考えられる。7 日 19 時 47 分の QuikSCAT 画像では、循環中心の南西と南東にそれぞれ風速の極大値をもつ、非対称な馬蹄形の風速分布が特徴的である。一方、同日 18 時 19 分の AMSU Ch. 7 画像では、周辺と 3 K 程度の輝度温度差を持つ温暖核構造を依然として維持しているが、温度傾度は緩やかになっているように見える。台風は 8 日 00 時に北海道西海上で温帯低気圧になったが、06 時頃、その温帯低気圧は一旦再発達し、中心気圧 960 hPa で北海道の北を通過した。しかし、オホーツク海で再び勢力が衰え、9 日にカムチャッカ半島を通過後は東進を続けた。そして 10 日 18 時までには東経 180 度以東へ進んだ。

台風がまだ南西諸島の南東海域を進んでいた 9 月 4 日には、日本付近に停滞していた前線の影響で関東から近畿にかけて激しい雨が所々で降った。5 日以降も台風本体によるものではない、前線による降水が観測された。7 日に入ると台風本体の雲域に伴う大雨が九州、四国、中国地方で発生した。また、台風が強い勢力で西日本に上陸、通過したため、西日本では暴風が吹き、従来の最大瞬間風速の記録を更新する地点が多数にのぼった。瀬戸内海沿岸や西日本から北日本にかけての日本海側沿岸などでは、高潮も発生した。さらに台風が北海道に近づくと、南西の強風が観測された。北海道でも最大瞬間風速の極値更新が相次いだ。

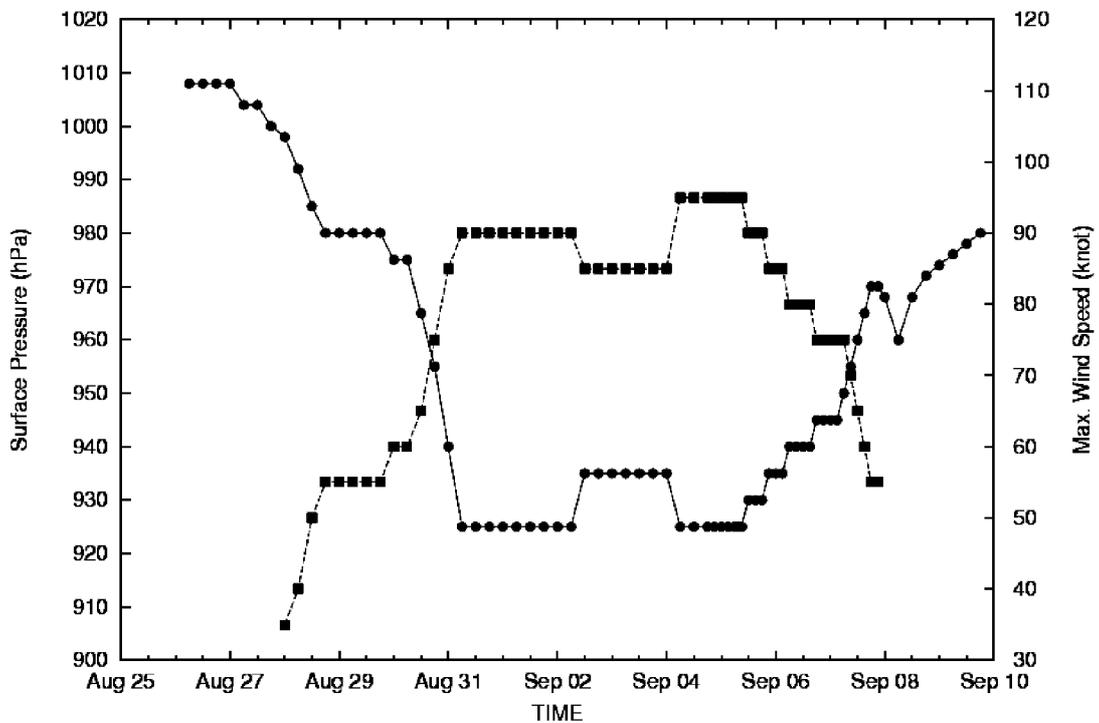
\* 別所康太郎・北島尚子

Best Track T0418 SONGDA & SST 30aug-05sep



台風第 18 号の径路および海面水温図

T0418 SONGDA



台風第 18 号の強度変化図

#### 4.8 台風第 21 号 (0421 MEARI)\*

北緯 12 度、東経 160 度付近の海域から西進してきたクラウドクラスターは、2004 年 9 月 19 日 00 時にマリアナ諸島の東で弱いながらも低気圧性の循環を持つようになり、熱帯低気圧となった。発生時の中心気圧は 1008 hPa と推定された。同海域の海面水温は 29°C あり、東西風の鉛直シアが  $0 \text{ ms}^{-1}$  の領域も、東西の広い範囲にわたっていた。静止衛星雲画像からは、熱帯低気圧としてはあまりまとまった雲域は確認できない。同日 3 時 31 分の AMSR-E PCT85 画像でも、同海域に弱い対流雲が散在しているのがわかる。また、同日 8 時 24 分の QuikSCAT 画像では下層循環中心が見られる。太平洋高気圧の軸はるか北にあり、熱帯低気圧に対する指向流は強くなかった。

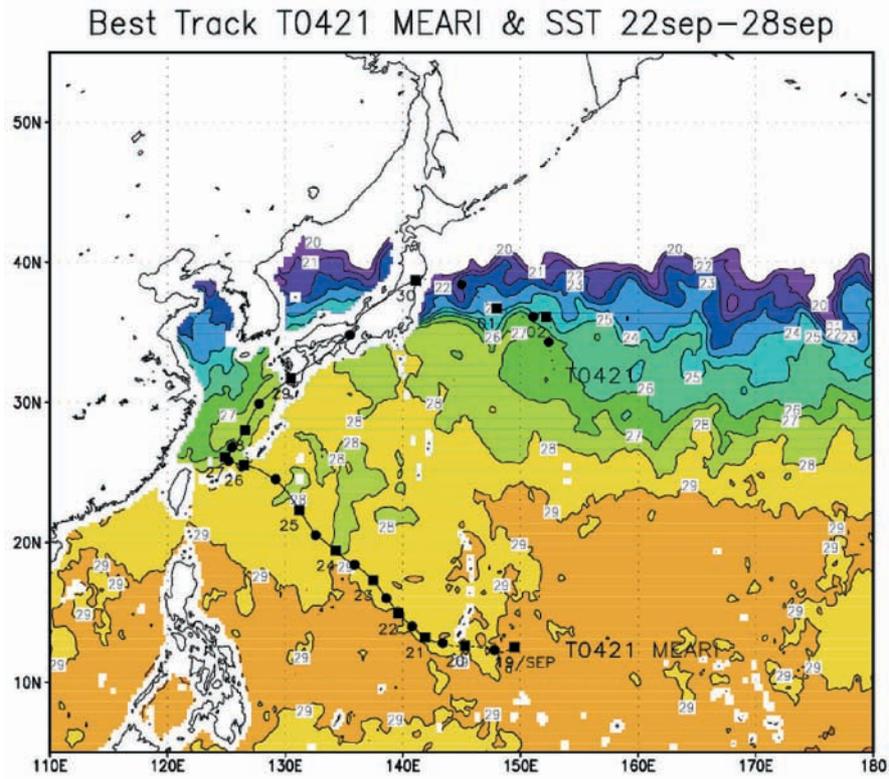
熱帯低気圧はゆっくりと発達しながら、なお西に進み、しだいにまとまった雲域を持つようになった。熱帯低気圧は 20 日 18 時にマリアナ諸島の南で台風第 21 号になり、その後、北西に進むようになった。台風となったときの中心気圧は 998 hPa と推定された。22 日頃、静止衛星雲画像からは CDO に隠されたため、台風の眼はわからない。一方、同日 4 時 3 分の AMSR-E PCT85 画像では、北緯 15.7 度、東経 139.1 度付近に下層循環中心が確認できる。

台風は発達を続けながら、太平洋高気圧の南西周縁部をゆっくりと北西に進んだ。24 日 06 時には、沖ノ島島の西海上で中心気圧 940 hPa、最大風速 90 kt ( $46 \text{ ms}^{-1}$ ) の非常に強い勢力となった。この時の暴風域は 90 nm (171 km)、強風域は北東に 160 nm (304 km) と推定された。同日 9 時 19 分の TMI 37 GHz 画像では、北緯 20.5 度、東経 133.1 度付近に台風の眼を確認できる。同日 9 時 33 分の QuikSCAT 画像では、下層循環中心とほぼ同心円状の強風域が確認できる。25 日にかけて、台風は勢力をほぼ維持しながら進行速度を上げつつ、なおも北西に進んだ。台風は 26 日 00 時頃に沖縄本島と宮古島間の海域を通過後は東シナ海に入り、27 日には進行方向を北東に変えた。進路上の海面水温は 27°C 以上あったが、台風の西側から中層の乾燥空気が侵入し、台風の勢力は次第に弱まりだした。同日 17 時 56 分の AMSU Ch. 7 画像では、周辺との輝度温度差が 3 K 程度の温暖核が確認できる。この後、温暖核の輝度温度差は小さくなっていった。

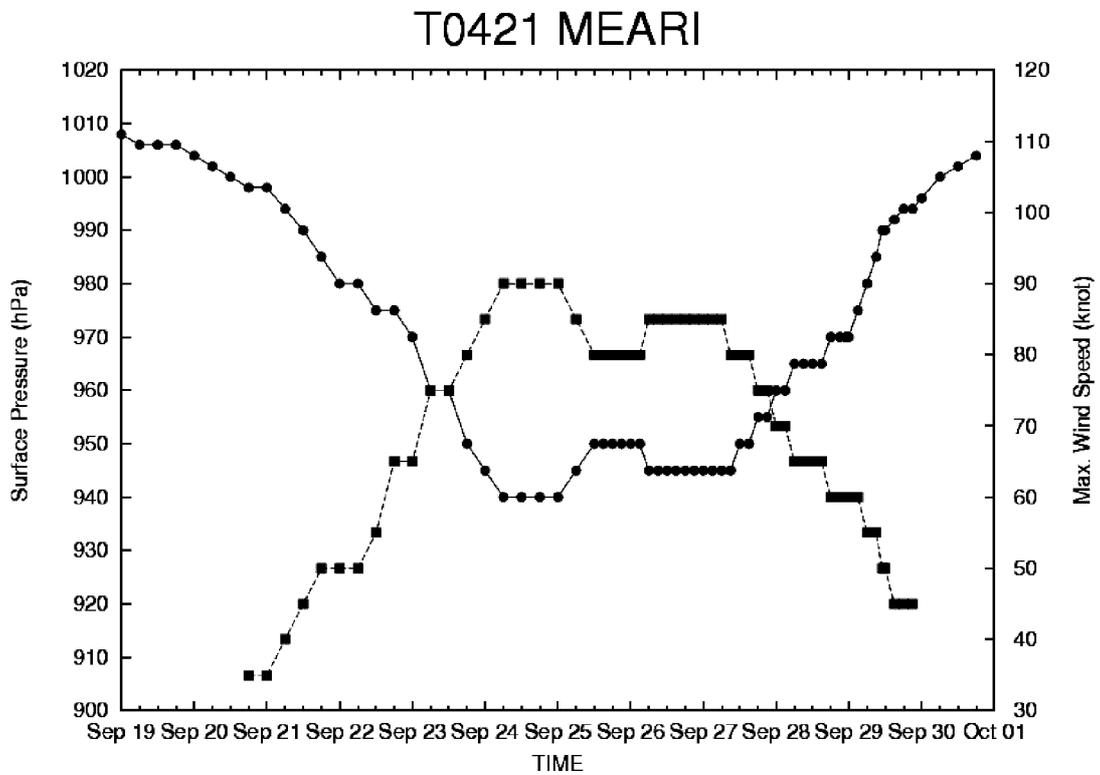
台風は、28 日頃、東シナ海から本州に存在していた傾圧帯に進み、温帯低気圧化が始まった。同日 5 時 8 分の AMSR-E PCT85 画像では直径 100 km 程度の大きな眼と、幅 100 km 程度の壁雲が確認できる。また、壁雲の北側にはデルタ型レインシールドが形成されている。同日 9 時 27 分の QuikSCAT 画像からは、風速の極大域が南に偏って存在していることがわかる。これ以降、台風は北東進でやや速度を増しつつ、28 日 23 時頃、串木野市付近に上陸した。上陸時の中心気圧は 970 hPa、最大風速は 60 kt ( $31 \text{ ms}^{-1}$ )、暴風域は 75 nm (143 km)、強風域は南東に 240 nm (456 km) と推定された。ただし、北緯 35 度から 40 度付近の上層ジェット気流の蛇行があまり大きくなかったため、北上成分は大きくなかった。台風は九州を横断後、同日 06 時には宿毛市付近に再上陸し、さらに四国も横断して、同日 11 時頃、大阪市付近に再上陸した。台風はその後、北陸地方を通り、30 日 00 時に仙台市付近で温帯低気圧となった。温帯低気圧は、太平洋を東進後、10 月 2 日 18 時に消滅した。

25 日頃は、台風はまだ日本のはるか南にあったが、日本列島では停滞していた前線が活発化し、紀伊半島東岸などで豪雨となっていた。この前線は台風が上陸し、列島を縦断した 29 日まで停滞し、大雨をもたらした。29 日に三重県尾鷲市では、740 mm を超える降水量を記録し、時間雨量でも 100 mm を超える地点が多数あった。さらに 29 日には愛知県豊橋市付近で竜巻も発生した。

\* 別所康太郎・村田昭彦



台風第 21 号の径路および海面水温図



台風第 21 号の強度変化図

#### 4.9 台風第 22 号 (0422 MA-ON)\*

フィリピンの東海上で活発な動きを見せていたクラウドクラスタは、2004 年 10 月 3 日頃から弱い低気圧性の循環を持ち始め、同日 06 時に熱帯低気圧となった。発生時の中心気圧は 1002 hPa と推定された。同日 9 時 1 分の QuikSCAT 画像でも、同海域に弱い低気圧性循環と下層循環中心が確認できる。同海域の海面水温は 29°C、東西風の鉛直シアも  $0 \text{ ms}^{-1}$  であった。台風周辺では環境場の風が弱く、熱帯低気圧は発生後、ゆっくりと北上を始めた。

熱帯低気圧は、4 日 06 時には同海域で台風第 22 号になった。この時の中心気圧は 996 hPa と推定された。同日 4 時 27 分の AMSR-E PCT85 画像では、活発な対流雲が確認できる。台風はその後ゆっくりと勢力を強めていった。5 日 12 時以降は北西に進み、さらに 7 日に北北東に進むようになった。この間、台風の勢力は中心気圧が一日で 45 hPa 低下するなど急発達し、同日 18 時には沖縄の南東海上で中心気圧 920 hPa、最大風速 100 kt ( $51 \text{ ms}^{-1}$ ) に達したと推定された。また、暴風域は 80 nm (152 km)、強風域は 180 nm (342 km) と推定された。同日 17 時 9 分の AMSR-E PCT85 画像では、北緯 23.0 度、東経 130.7 度付近に直径 40 km 程度の眼と、幅 60 km 程度の同心円状の活発な対流を伴う壁雲が確認できる。ほぼ同時刻に観測された 17 時 43 分の AMSU Ch. 7 画像では、温暖核の周辺との輝度温度差は 4 K 程度であった。

台風はその後北北東進したが、中層で台風の西側に広く乾燥空気が広がり、時間の経過と共に台風に侵入していった。また、日本付近で北緯 30 度から 40 度付近に位置していた上層ジェット気流と、そのジェット気流上で 8 日頃から東シナ海に進んだトラフに伴って、台風の前面で上層の発散が大きくなる傾向があった。

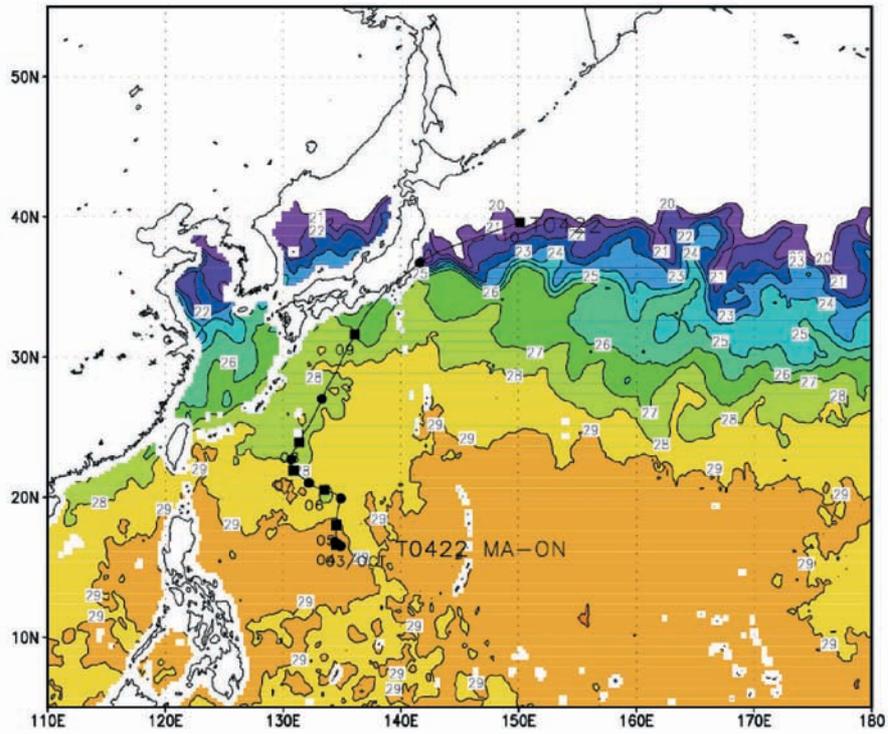
台風は 8 日から 9 日にかけて進行速度を上げながら、本州南岸の傾圧帯に進み、温帯低気圧化が始まった。下層の寒気が強かったため、台風の勢力は 8 日後半以降、急激に衰えていった。台風は本州南岸に南南西方向から接近し、9 日 07 時頃、静岡県伊豆半島に上陸した。上陸時の中心気圧は 950 hPa、最大風速は 80 kt ( $41 \text{ ms}^{-1}$ )、暴風域は東に 60 nm (114 km)、強風域は南東に 220 nm (418 km) と推定された。台風は非対

称性を強め、同日 5 時 16 分の TMI PCT85 画像では、中心付近の同心円状の眼の壁雲だけでなく、その北側に広がる対流雲域、そこから南に伸びるレインバンドが確認できる。台風はその後、関東地方を横断して、鹿島灘から太平洋に抜けた。台風は 10 日 00 時に日本の東海上で温帯低気圧となった。9 日 17 時 15 分の AMSU Ch. 7 画像では温暖核がほぼ消滅しているのがわかる。また、9 日 19 時 18 分の QuikSCAT 画像では、下層の循環中心の北東象限に風速の極大域が存在していることがわかる。

日本列島では、本州南岸に前線が停滞していたため、8 日は北日本を除く広い範囲で大雨となった。また、台風が接近・上陸した 9 日には東日本を中心に大雨・暴風となった。特に静岡県伊東市では強風により住宅の屋根が飛ばされるなどした。また、神奈川県横浜市では、駐車していたトラックが強風にあおられて 40 台近くが横転するなど、各地で強風による被害が多数発生した。

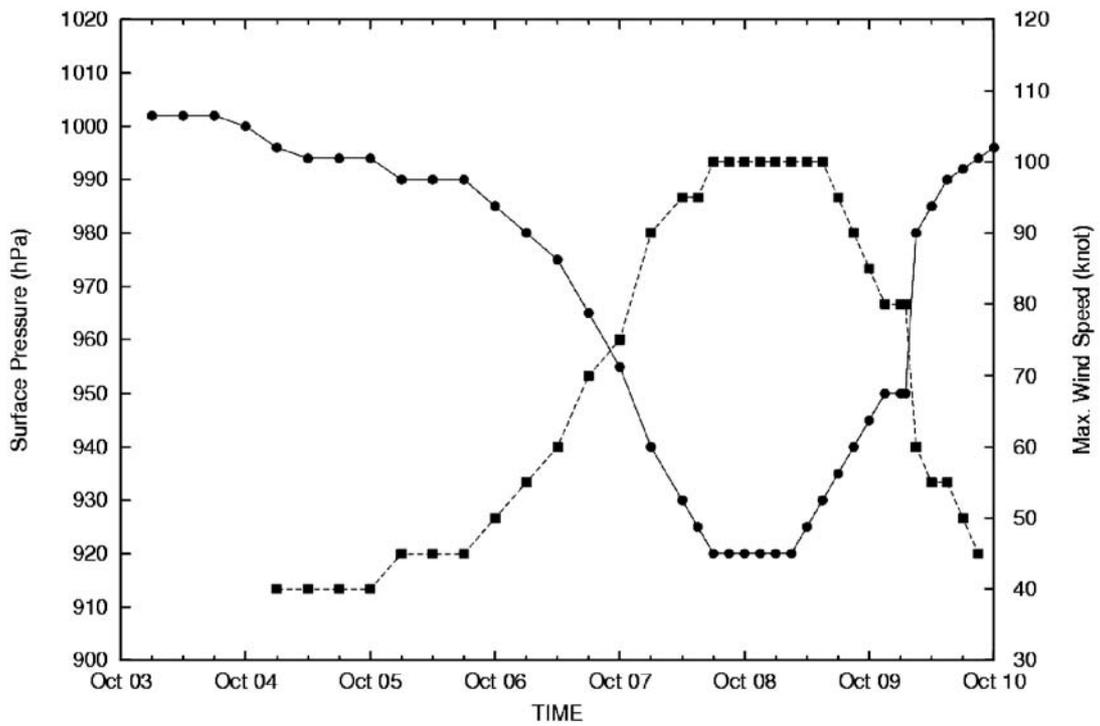
\* 別所康太郎・益子 渉

Best Track T0422 MA-ON & SST 03oct-09oct



台風第 22 号の径路および海面水温図

T0422 MA-ON



台風第 22 号の強度変化図

#### 4.10 台風第 23 号 (0423 TOKAGE)\*

モンスーントラフ内に位置するマリアナ諸島東海上にあったクラウドクラスターは、活発な対流活動を伴っており、2004 年 10 月 12 日 00 時には熱帯低気圧となった。発生時の中心気圧は 1004 hPa と推定された。同海域の海面水温は 29°C 程度、東西風の鉛直シアも  $0 \text{ ms}^{-1}$  であり、太平洋高気圧の南西縁にあたっていた。同日 3 時 37 分の AMSR-E PCT85 画像では、低気圧性の曲率を持った活発なレインバンドを確認できる。また、同日 8 時 29 分の QuikSCAT 画像では、同海域に下層循環中心が存在していることがわかる。

熱帯低気圧は速い速度で西に進み、13 日 00 時にはグアム島の北西海上で台風第 23 号になった。この時の中心気圧は 994 hPa と推定された。この頃、静止衛星雲画像では CDO に隠されて台風の眼を確認できないが、13 日 16 時 34 分の AMSR-E 37 GHz 画像では、北緯 13.7 度、東経 139.4 度付近に明瞭な眼が存在することがわかる。台風は 14 日 12 時までには西に進み、その後、ヤップ島の北で進路を北西に変えて発達を続けた。台風は 16 日 06 時に最大風速が 85 kt ( $43 \text{ ms}^{-1}$ ) に達し、同日 12 時には中心気圧が 940 hPa となり、しばらくこの非常に強い勢力を維持した。また、暴風域が 150 nm (285 km)、強風域が南に 600 nm (1140 km) と、水平スケールも非常に大きかった。同日 17 時 4 分の AMSR-E PCT85 画像では、直径 30 km 程度の眼を壁雲が三重に取り囲み、そのさらに外側を活発な対流を伴ったレインバンドが螺旋状に分布しているのがわかる。同日 21 時 12 分の QuikSCAT 画像からは、風速  $25 \text{ ms}^{-1}$  以上の領域が、下層の循環中心から半径 200~300 km の範囲に及んでいることが確認できる。また、最大風速も  $40 \text{ ms}^{-1}$  程度ということがわかる。台風は 16 日までは進行速度は遅かったが、17 日以降は、徐々に速度を上げていった。

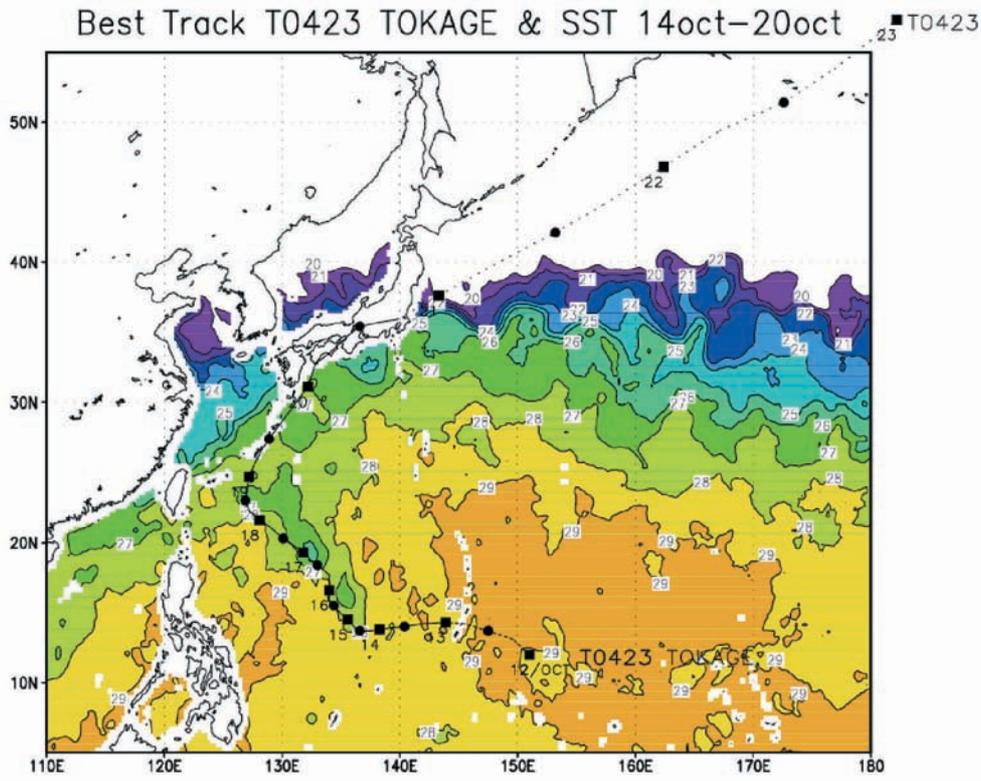
台風は 18 日以降、徐々にその勢力を弱めながら沖縄の南海上で進行方向を北西から北東に変え、進行速度を上げながら 19 日にかけて沖縄本島から奄美諸島沿いに進んだ。18 日 21 時 36 分の TMI PCT85 画像では、台風の内側の壁雲は崩壊して、16 日に見られた多重眼はなくなっていた。またこれ以降、19 日 17 時 32 分の AMSR-E PCT85 画像にあるように外側の壁雲

も消失し、活発な対流雲が非対称的な分布を取るようになった。ほぼ同時刻に観測した 18 時 45 分の AMSU Ch. 7 画像では、温暖核の周辺との輝度温度差は 4 K 程度であった。

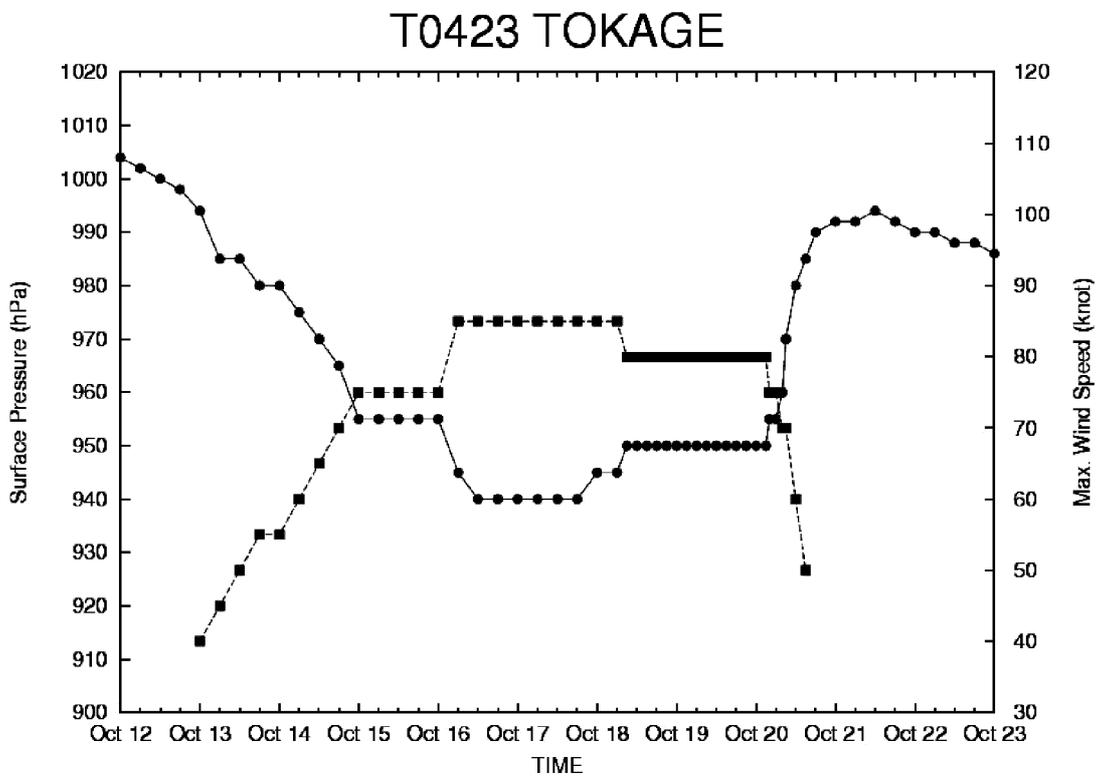
この時期、日本付近は南西諸島から本州周辺まで広く明瞭な傾圧帯となっており、台風は、九州に接近した 19 日から 20 日にかけて温帯低気圧化を開始した。また、上層ジェット気流の蛇行は比較的小さかったが、ジェットストリーク入り口右側の上層発散域が西日本から日本海に広がっていた。台風は 20 日 04 時頃、土佐清水市付近に中心気圧 955 hPa、最大風速 75 kt ( $38 \text{ ms}^{-1}$ )、暴風域が東に 180 nm (342 km)、強風域が東に 425 nm (808 km) で上陸した後、同日 06 時には室戸市付近に再上陸した。台風は、さらに北東に進みながら 08 時に中心気圧 960 hPa、最大風速 70 kt ( $36 \text{ ms}^{-1}$ ) で大阪府南部に再上陸した。台風は衰弱しながら近畿地方、東海地方に進み、20 日 18 時に関東地方で中心気圧 990 hPa の温帯低気圧となった。鹿島灘から太平洋に出た温帯低気圧は東北東に進み、やや再発達して 23 日に東経 180 度以東へ進んだ。

台風が接近するに先立ち、日本列島周辺は顕著な傾圧帯となっていたので、台風が接近、上陸した 19 日、20 日には、北海道を除き広い範囲で大雨となった。特に、通常は台風に伴う大雨の生じにくい瀬戸内海側や日本海側の地方でも降水が多くなったのが特徴であった。また、この台風は水平スケールの大きなまま日本列島に接近・上陸したので、暴風も広い範囲で吹き、特に台風の進行方向右側だけでなく、左側でも強風が観測されたことが特徴的であった。さらに、室戸岬では 13 m を超える高波が発生し、被害をもたらした。

\* 別所康太郎・北島尚子



台風第 23 号の径路および海面水温図



台風第 23 号の強度変化図