

4. 水蒸気パターン

4.1. 水蒸気パターン

水蒸気画像では雲がなくても水蒸気をトレーサとして上・中層の大気の流れを可視化できる。このため、水蒸気画像で現れる明・暗領域のパターンから、上・中層のトラフ・渦・リッジ、ジェット気流の位置を推定したり、明・暗域の時間変化から上・中層のトラフの深まりや浅まりを推定することができる。水蒸気画像では上・中層の状態は知ることが出来るが、下層の状態は水蒸気の吸収によりほとんど情報を得ることが出来ないことに留意しなければならない。

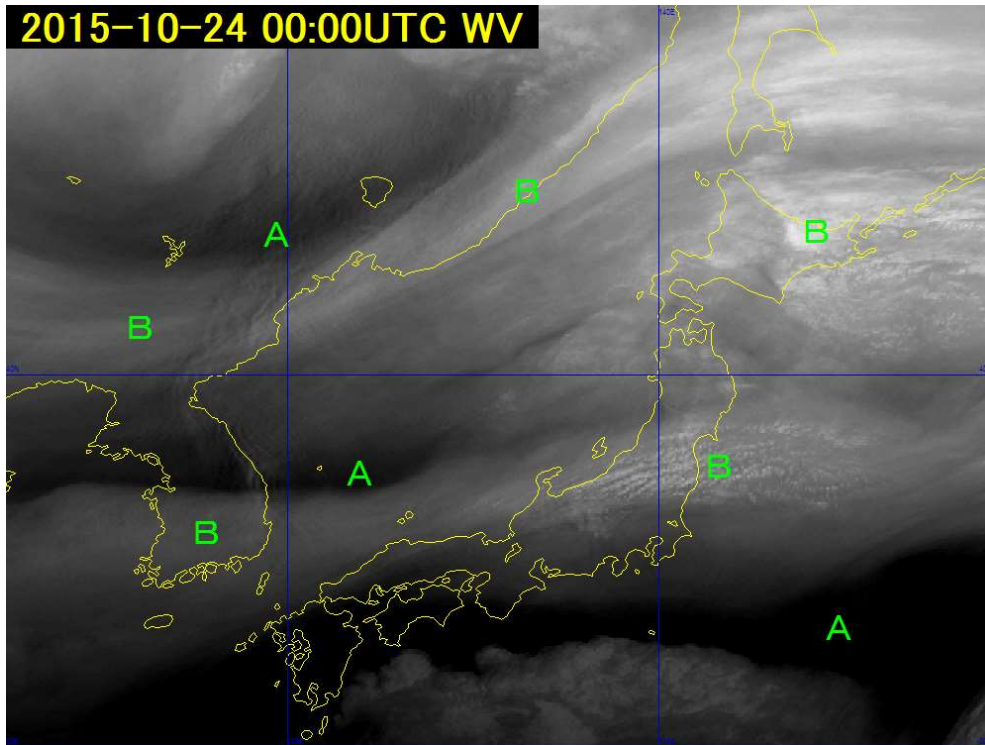


図 4-1-1 水蒸気画像 2015 年 10 月 24 日 00UTC

4.1.1. 暗域

水蒸気画像で黒く見える領域を暗域と呼ぶ。暗域は、輝度温度の高い領域を示し、上・中層が乾燥していることを表す。図 4-1-1 では A の部分がこれにあたる。

4.1.2. 明域

水蒸気画像で白くあるいは灰色に見える領域を明域と呼ぶ。明域は、輝度温度の低い領域を示し、上・中層が湿っているか、上・中層に雲頂を持つ雲域であることを表す。なお、明域・暗域は定量的な基準で判別されるものではなく、画像上で明るい部分や暗い部分を指す定性的な概念である。図 4-1-1 では B の部分がこれにあたる。

4.1.3. 暗化 Darkening

暗域が時間と共に暗さを増すことを暗化と呼ぶ。暗化域は活発な沈降場に対応し、トラフの深まりや高気圧の強まりを表している。図 4-1-2 の C と図 4-1-3 の C を比較すると、暗域が時間と共に暗さが増しているのがわかる。

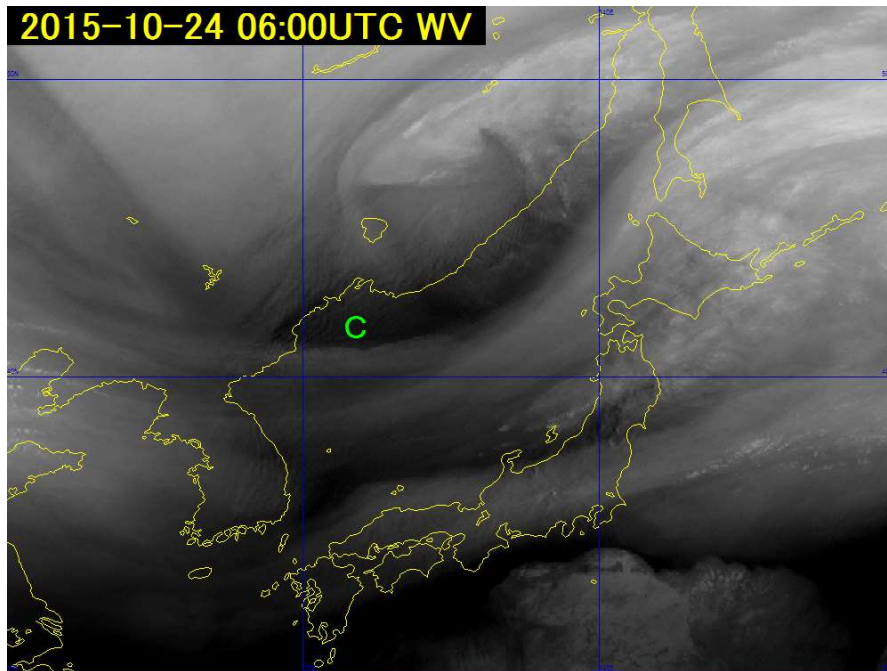


図 4-1-2 水蒸気画像 2015 年 10 月 24 日 06UTC

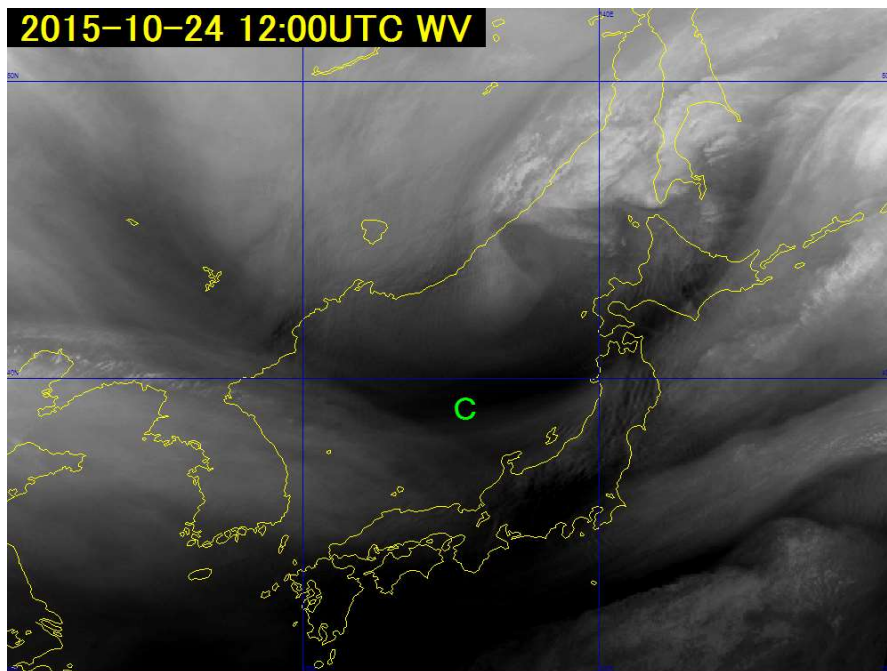


図 4-1-3 暗化の進んだ水蒸気画像 2015 年 10 月 24 日 12UTC

4.1.4. 乾燥貫入 Dry Intrusion

低気圧近傍の下層に下降してくる極めて乾燥した空気の流れを乾燥貫入と呼ぶ。水蒸気画像では、下降してきた乾燥気塊は明瞭な暗域や暗化域として認識でき、乾燥貫入の発達を知ることができる。キース・ブラウニング（1999）は、乾燥気塊は圏界面付近から下降してきていることや低い相当温位によって対流不安定及び対流の発生と密接に関連していることなどから、乾燥貫入が温帯低気圧の frontline・雲・降水の構造に及ぼす効果を強調している。

下降する乾燥気塊は、寒冷前線後面で低気圧中心に向かう流れと高気圧性の流れに分離する。この時、水蒸気画像では暗域が「hammer head」パターン（図 4-1-4）を示すことがある。

図 4-1-5 に乾燥貫入の例を示す。モンゴル付近にある低気圧に、北西から帯状の暗域が南東に向い、低気圧後面で分流し一方は低気圧中心に向かい一方は北緯 40 度付近を西南西に向かっている。この形状は「hammer head」パターンとなっている。

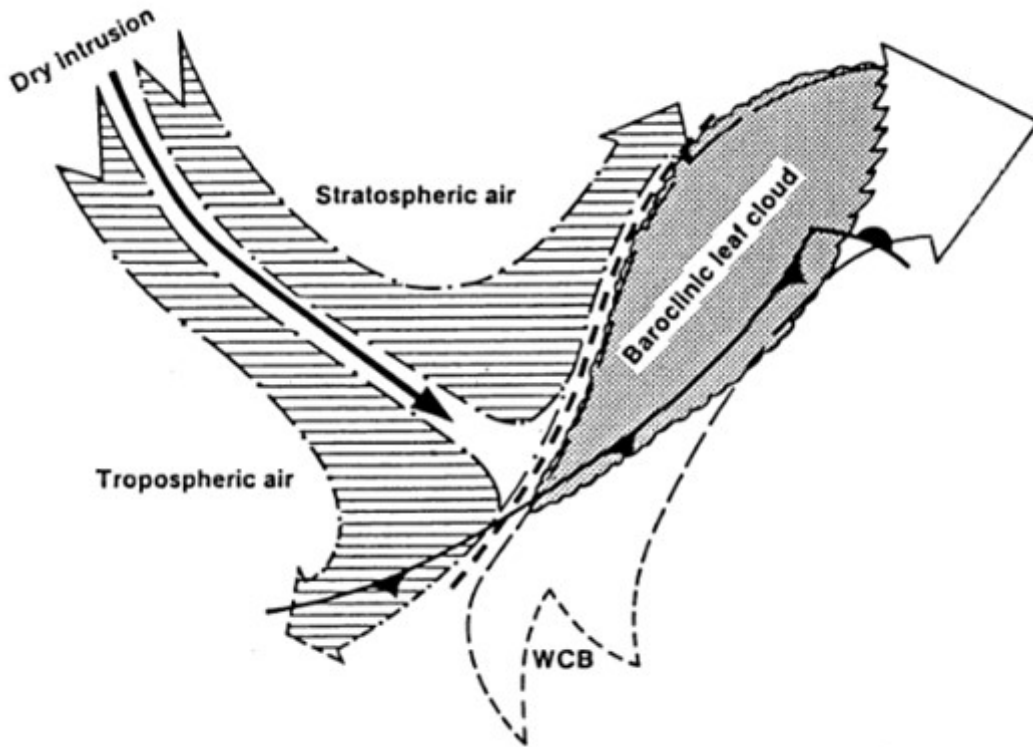


図 4-1-4 乾燥貫入及び hammer head パターンの模式図 (Young et al. 1987)

4.1.5. ドライスロット Dry Slot

発達中の低気圧中心に向かって寒気側から流れ込む乾燥気塊の流れをドライスロットと呼ぶ。水蒸気画像では、ドライスロットは低気圧中心に巻き込むような細長い溝状の暗域としてみられる。可視画像や赤外画像では、雲がない領域か下層雲域としてみられる。ドライスロットは乾燥貫入により形成される。

図 4-1-5、図 4-1-6 にドライスロットの例を示す。モンゴル付近にある低気圧中心の東側から南側の細長い暗域（矢印）がドライスロットで、「hammer head」パターンの一部である。可視画像では、この部分は雲がほとんど存在しない晴天域（矢印）となっている。

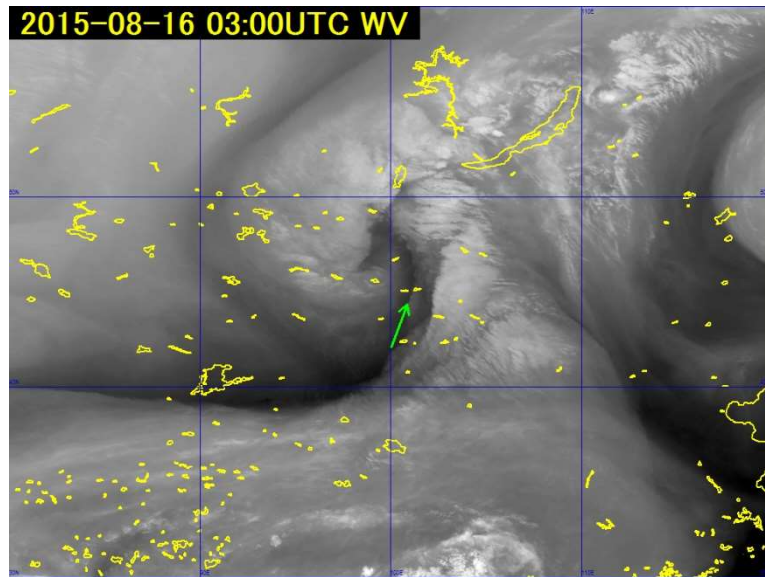


図 4-1-5 乾燥貫入(矢印:ドライスロット)の水蒸気画像 2015 年 8 月 16 日 03UTC

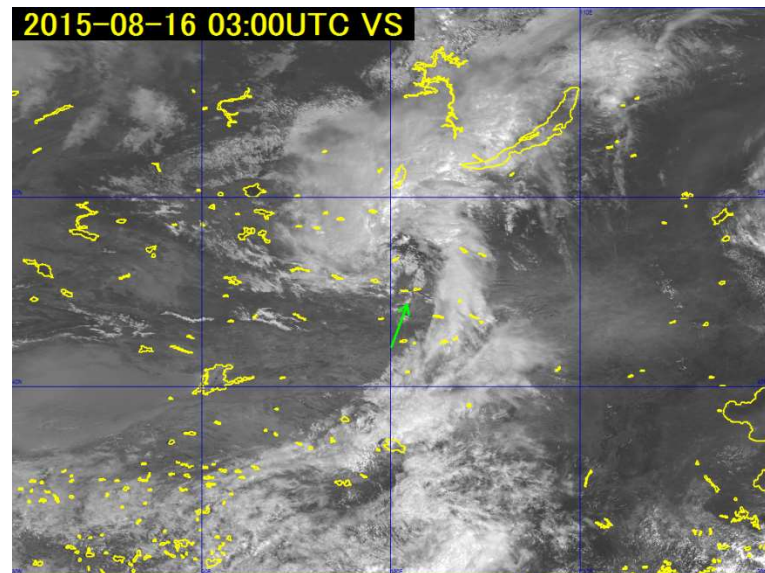


図 4-1-6 乾燥貫入(矢印:ドライスロット)の可視画像 2015 年 8 月 16 日 03UTC

4.1.6. 上層トラフ

水蒸気画像では、明域と暗域の境界であるバウンダリーの低気圧性曲率の極大（暗域が南側に凸）の場所にトラフを解析できる（図 4-1-7）。

水蒸気画像のバウンダリーの形から上・中層のトラフの把握、暗化の度合いからトラフの深まりや浅まりを推定できる。

図 4-1-8 では、バウンダリーの曲率から中国東北区にトラフが解析でき、GSM の 500hPa 等高度線からも同じ位置にトラフが解析される。

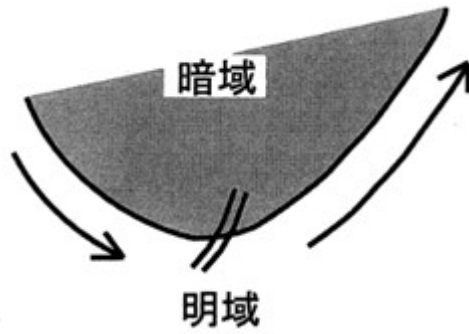


図 4-1-7 上層トラフの模式図

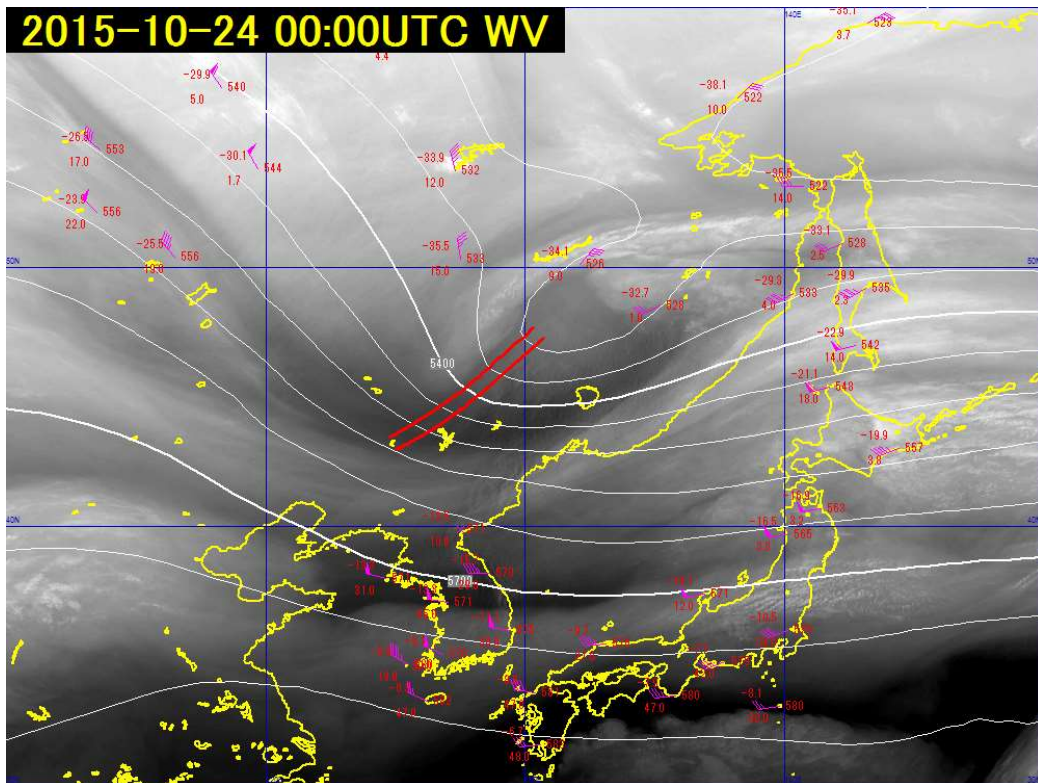


図 4-1-8 2015年10月24日00UTCの水蒸気画像
白実線：GSM 500hPa 等高度線(60m 毎)赤二重線：上層トラフ

4.1.7. 上層渦

水蒸気画像では多くの渦をみることができる。渦はスパイラル状に巻き込んでいる明域と暗域のパターンや、動画による明域や暗域の回転からも特定できる。水蒸気画像で特定できる渦を上層渦と呼ぶ。上層渦は、上・中層における低気圧やトラフを検出するのに有効である。図 4-1-9 は、スパイラル状に巻き込んでいる明域と暗域のパターンから特定できる上層渦（図中矢印）の例である。

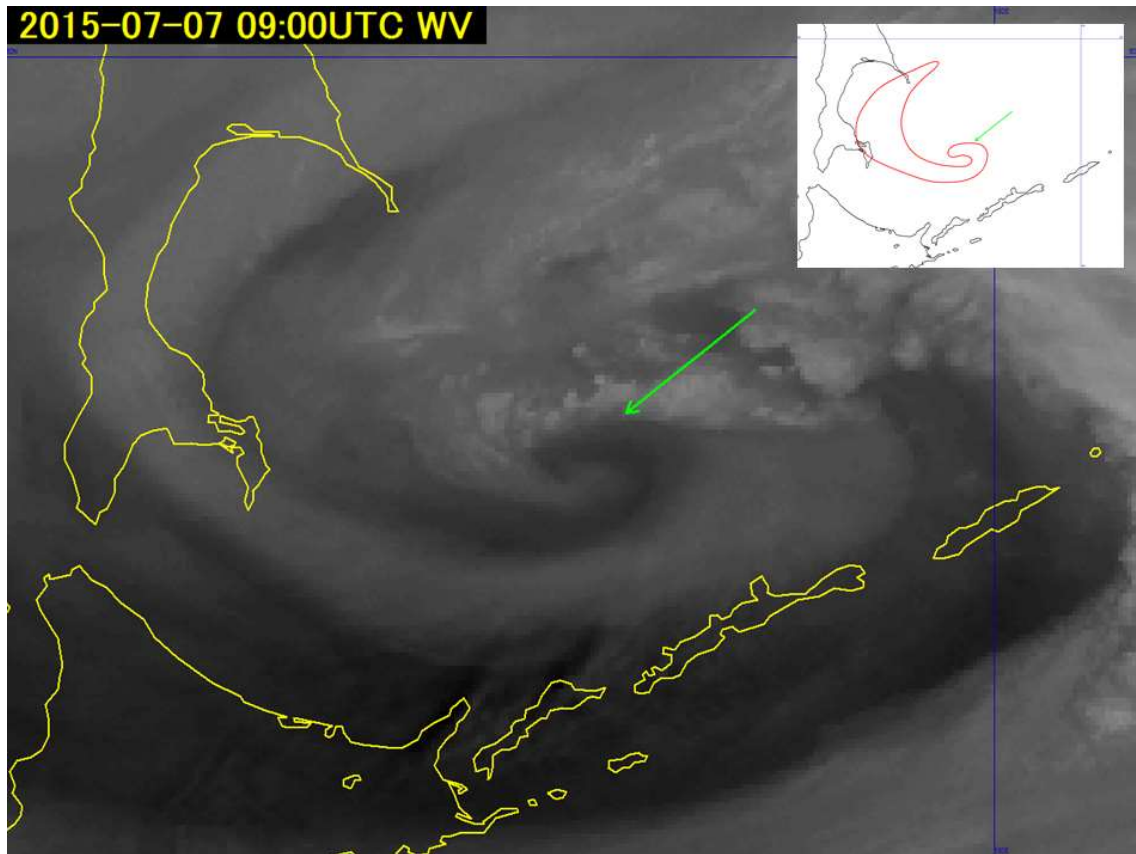


図 4-1-9 上層渦の水蒸気画像 2015年7月7日09UTC (矢印：上層渦)

4.2. バウンダリー

水蒸気画像における明域と暗域の境界をバウンダリーと呼ぶ。バウンダリーは、上・中層における異なる湿りを持つ気塊の境界である。空間的に湿りが著しく変化すれば明・暗域のコントラストが鮮明となり、バウンダリーは明瞭に現れる。水蒸気画像で現れるバウンダリーは、大気鉛直方向の運動や水平方向の変形運動により形成され、それぞれ特有なパターンを示す。

Weldon and Holmes(1991、気象衛星センターによる和訳(1993)がある)は、バウンダリーを7種類のパターンに分類し(表 4-2-1)、その特徴を述べている。これらのバウンダリーは、成因や構造から「ジェット気流に関連するもの」「ブロッキング状態を表すもの」「サージを示すもの」「その他」に分けられる。なおバウンダリーは常に同じ性質を保つものではなく変化する。例えばベースサージバウンダリーからインサイドバウンダリーに移行する場合や、バウンダリーの上流部分はドライサージバウンダリーだが下流部分は傾圧リーフバウンダリーである場合など、時間的にも空間的にも変化することに留意が必要である。ここではWeldon and Holmes が分類したバウンダリーに従い、それぞれを説明する。

表 4-2-1 バウンダリーの分類

ジェットに関連した バウンダリー	ジェット気流平行型バウンダリー
	傾圧リーフバウンダリー
ブロッキングに関連した バウンダリー	ヘッドバウンダリー
	インサイドバウンダリー
サージを示す バウンダリー	ドライサージバウンダリー
	ベースサージバウンダリー
その他	リターンモイスチャーバウンダリー

4.2.1. ジェット気流に関連したバウンダリー

水蒸気画像の最も有効な利用法のひとつに、ジェット気流の挙動の観測がある。一般にジェット気流を境に極側の気団は冷たく乾燥し、赤道側では暖かく湿っており前線に対応した雲域が存在して明域を形成することでバウンダリーが現れる。

図 4-2-1 にサブ系とポーラ系の前線帯の概念図 (Ramond et al.1981)を示す。ジェット近傍の前線帯上空の極側では沈降が強まり、乾燥域が圏界面から下方へ伸びる。ジェット北側の暗域はこの乾燥域に対応し、明瞭なコントラストを持つバウンダリーとなる。一般にサブ系の前線帯は幅が広く傾斜も急なので、ポーラ系の前線帯より幅が広く明瞭なバウンダリーとなりやすい。

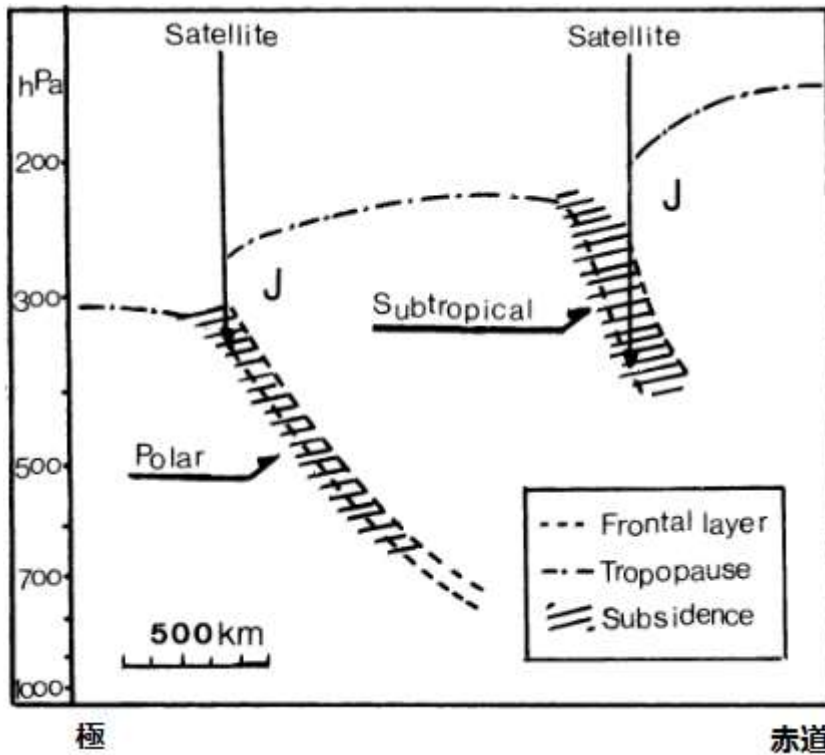


図 4-2-1 サブ系とポーラ系の前線帯の概念図 (Remond et al. 1981)

4.2.1.1. ジェット気流平行型バウンダリー

このバウンダリーは、図 4-2-2 の模式図にあるようにジェット気流に伴う雲域（明域）と極側の暗域との境界で形成され、コントラストは明瞭ではほぼ直線的な形状を示すことが多い。暗域はジェット気流の極側に帯状に現れることが多い。ジェット軸はバウンダリーの位置にほぼ一致するが、偏西風帯ではジェット軸の西端は変形場にあたることが多いので、バウンダリーの形状やコントラストは東端よりやや不明瞭だったり、ジェット軸と一致しなかったりすることがある。

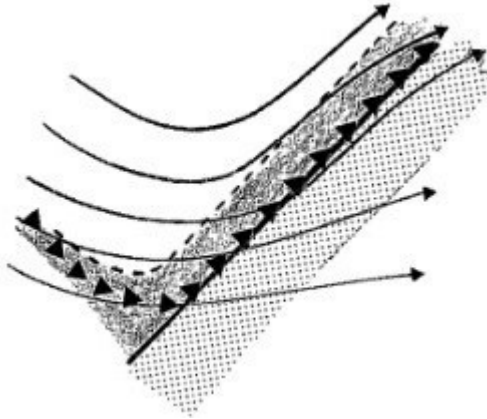


図 4-2-2 ジェット気流平行型バウンダリーの模式図
暗域（黒い部分）、明域（白い部分）、雲域（ハッチ部分）
バウンダリー（太線）、流線（細矢印）、強風軸（黒三角）

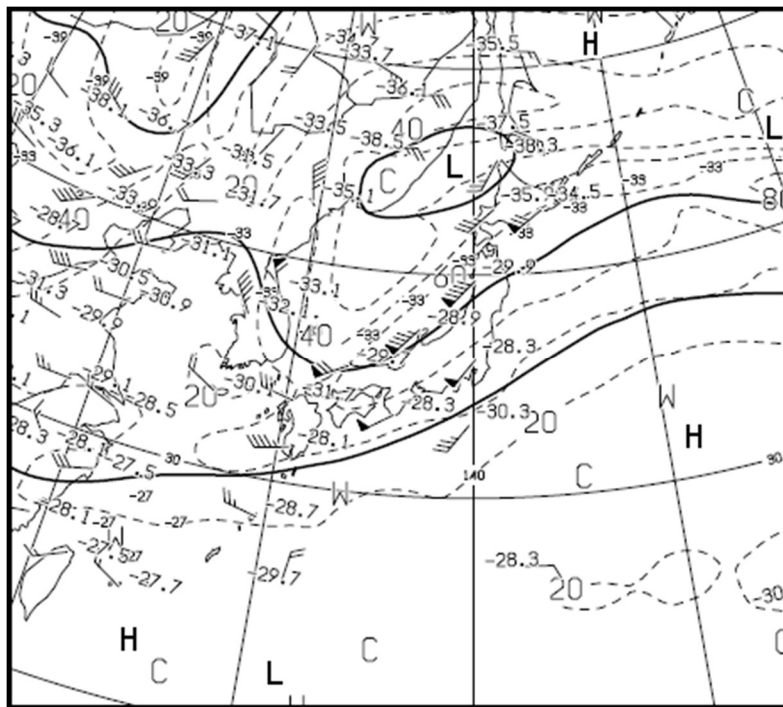


図 4-2-3 300hPa の高層天気図(2015年8月14日12UTC)

図 4-2-4 にジェット気流平行型バウンダリーの例を示す。山陰沖から秋田沖にかけて明瞭なバウンダリー（図中矢印）があり 80kt のジェットコアに対応している。バウンダリーは山陰付近からさらに九州北部を通り東シナ海まで伸びているが、同じように見えるバウンダリーでも、九州北部付近はジェットコア入口にあたるので、バウンダリーとジェット軸との対応は不明瞭である。

2015年8月14日12UTCの例では、図4-2-2の模式図と同じように明瞭なトラフの前面で、ジェット気流平行型バウンダリーと解析できる範囲は1000kmにも及ばないが、図4-2-5及び図4-2-6に示す2016年10月30日00UTCの例では、日本付近から東経180度付近まで少なくとも約4000kmにわたって明瞭なジェット気流並行型バウンダリーが見られる。

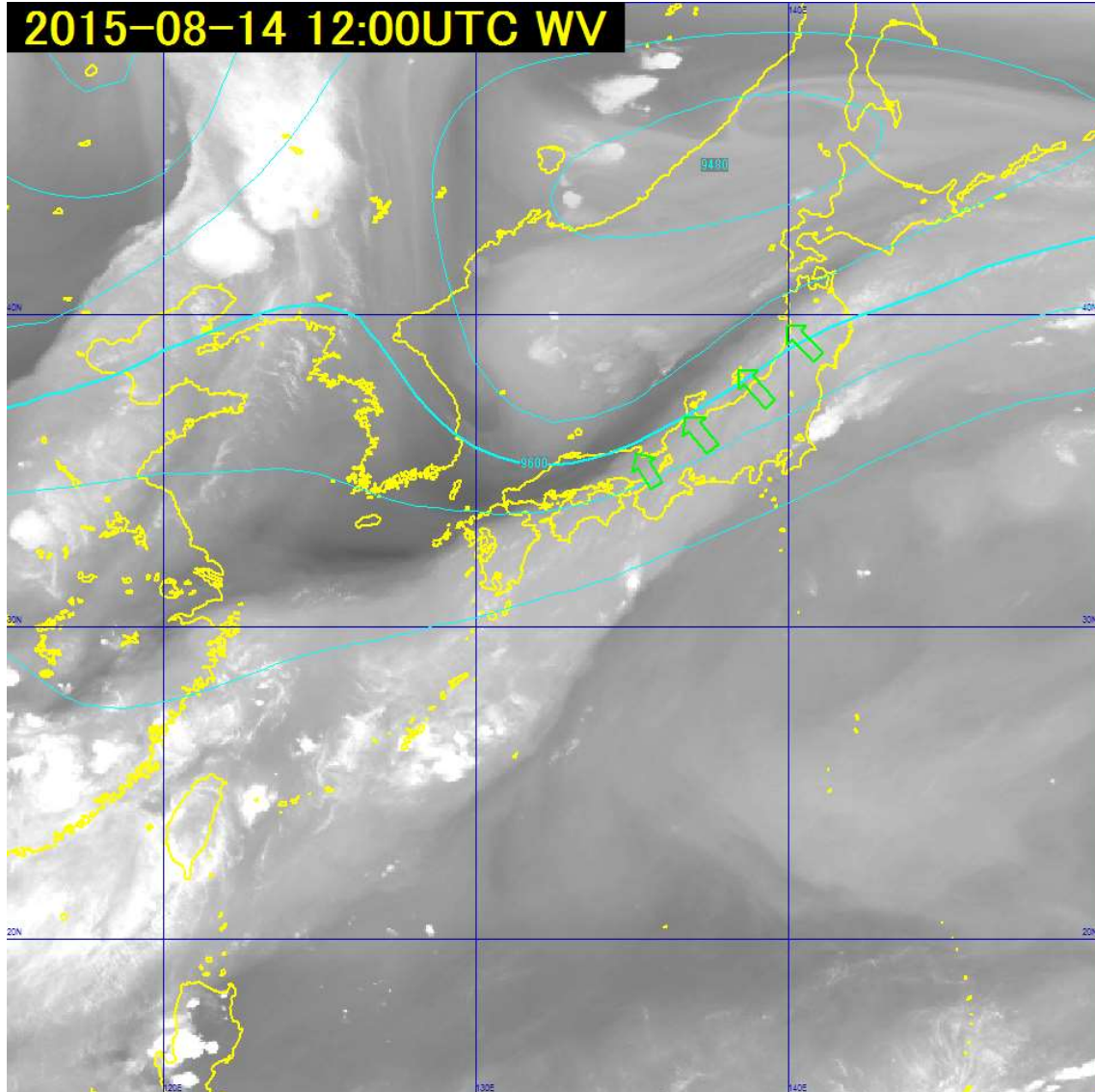


図4-2-4 ジェット気流平行型バウンダリー (矢印) 水蒸気画像 (2015年8月14日12UTC)
水色の線は、数値予報(GSM)300hPaの高度を示す。

4. 水蒸気パターン

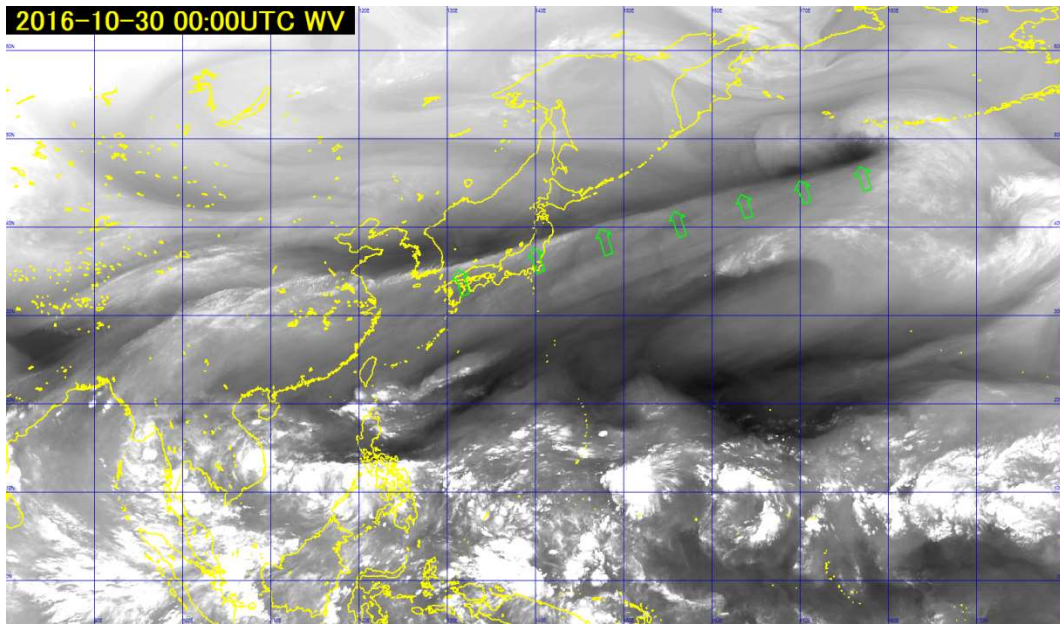


図4-2-5 ジェット気流平行型バウンダリー水蒸気画像 (2016年10月30日00UTC)

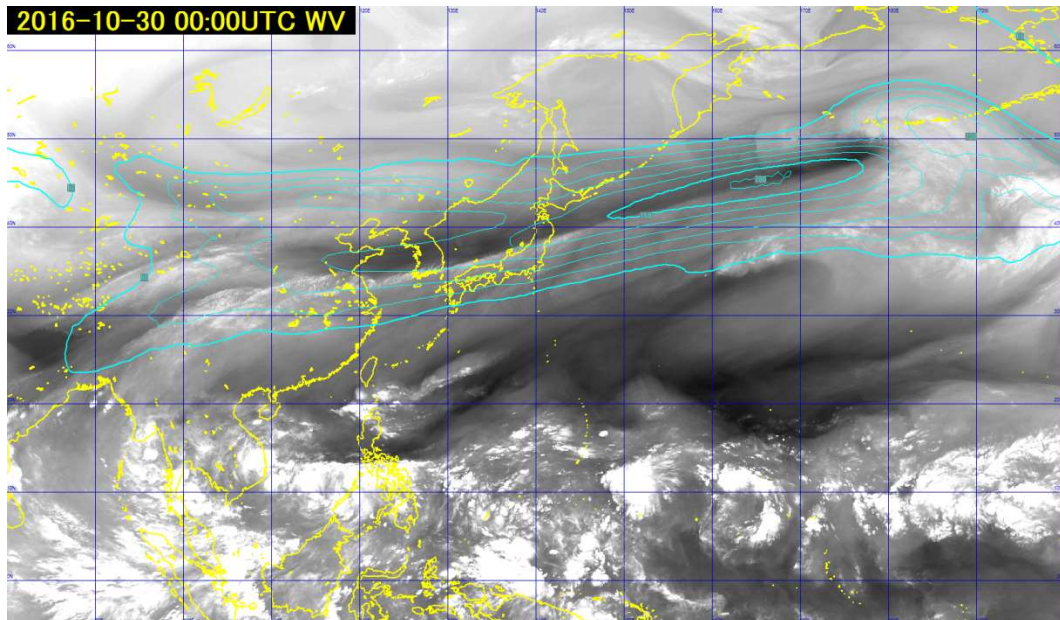


図4-2-6 ジェット気流平行型バウンダリー水蒸気画像 (2016年10月30日00UTC)
水色の線は GSM 300hPa の等風速線 60kt 以上 20kt 毎

4.2.1.2. 傾圧リーフバウンダリー

傾圧リーフは、ジェット気流平行型バウンダリーのうち、偏西風帯の中の低気圧の発達初期に現れる木の葉状雲域（クラウドリーフ）を伴う状態を指す。低気圧の発達初期には暖湿な気流である WCB（ウォームコンベアベルト、5.1 節参照）により、図 4-2-7 の模式図にあるようにトラフ前面で雲域がリーフパターンを形成し、バウンダリーは S 字形状を示す。一般に S 字形状を示す明域が極側に膨らんだ境界付近ではジェット軸に一致するが、赤道側にへこんだ境界付近は変形場に近くジェット軸と必ずしも平行ではない場合がある。

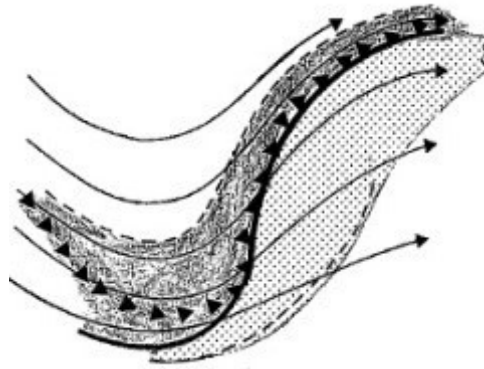


図 4-2-7 傾圧リーフバウンダリーの模式図
 暗域（黒い部分）、明域（白い部分）、雲域（ハッチ部分）
 バウンダリー（太線）、流线（細矢印）、強風軸（黒三角）

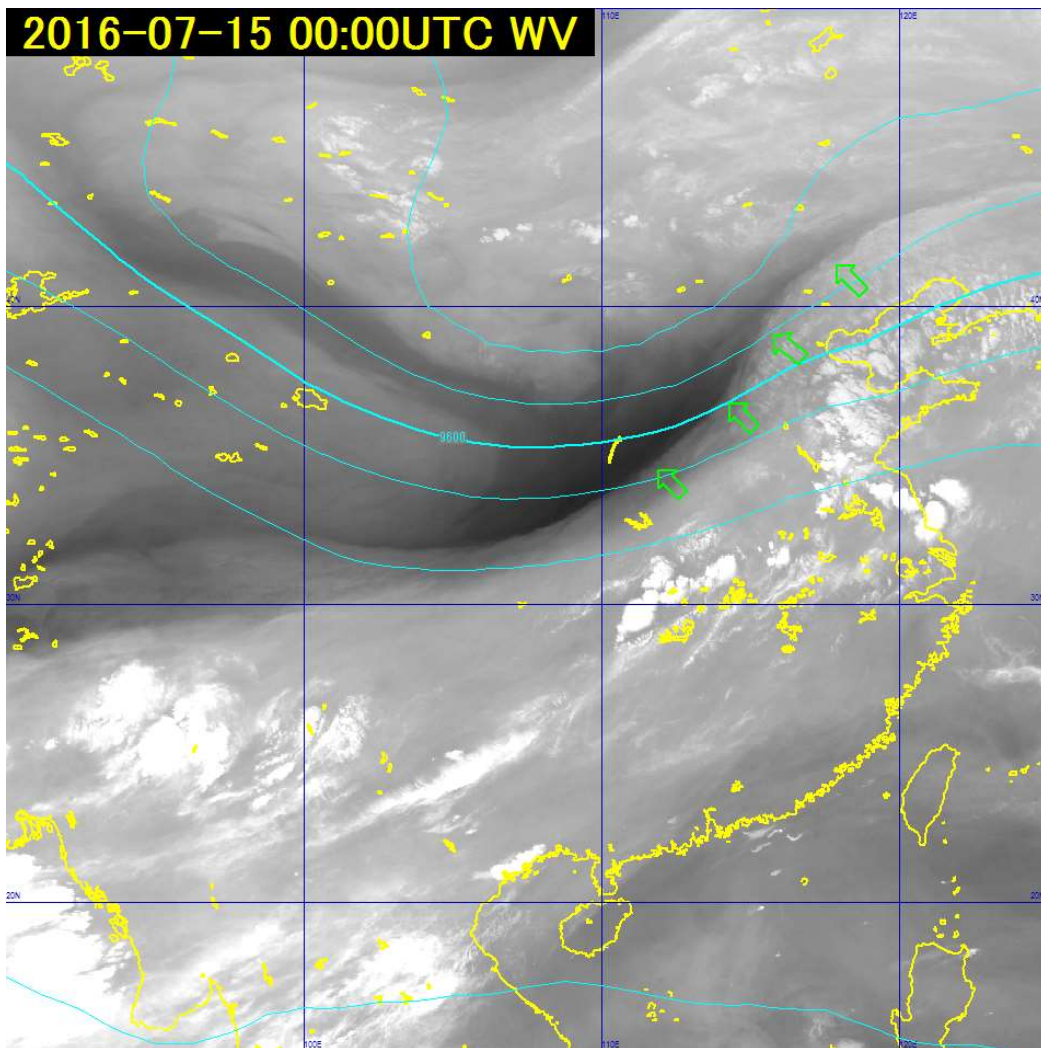


図 4-2-8 傾圧リーフバウンダリー（矢印）水蒸気画像（2016年7月15日00UTC）
 水色の線は、数値予報(GSM)300hPaの高度を示す。

図 4-2-8 に傾圧リーフバウンダリーの例を示す。ボツ海の西に発生期の低気圧に対応する木の葉状の雲域があり、北縁は高気圧性曲率を持ってジェット軸に一致している（図中矢印）。傾圧リーフが形成されるときは、ジェットの合流場にあたることが多い。

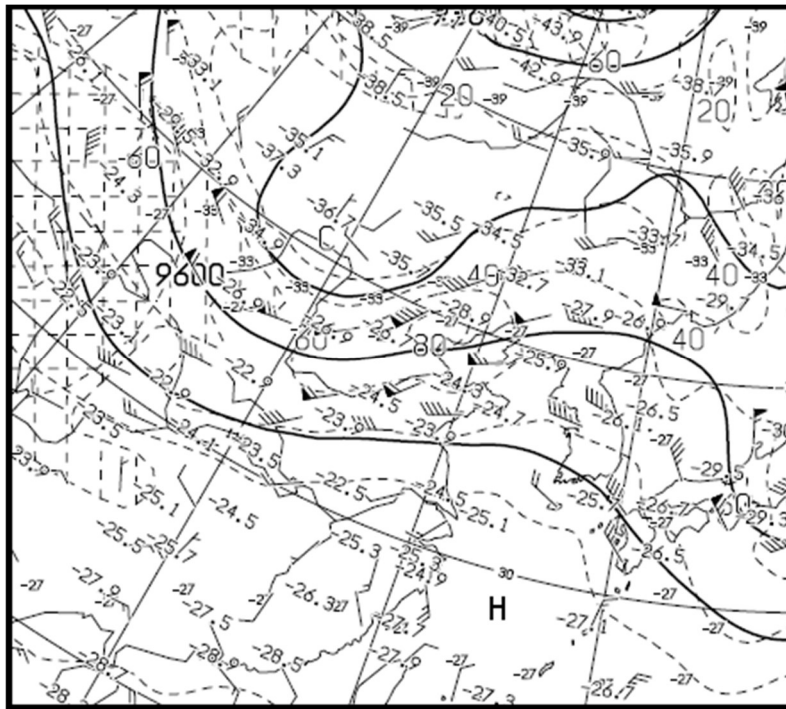


図 4-2-9 水蒸気画像と同じ時刻の 300hPa 天気図

4.2.2. ブロッキングの状態を表すバウンダリー

このタイプのバウンダリーは、上層の比較的風の弱い領域において、周囲の風と反対方向の風の間を持つ循環が発達することにより形成される。周囲の風を阻むような循環場が形成されることから、ブロッキングの状態を表すバウンダリーとして区別される。循環場の成因から、低気圧の形成に関連するヘッドバウンダリーと高気圧の形成に関連するインサイドバウンダリーがある。

4.2.2.1. ヘッドバウンダリー

ヘッドバウンダリーは、凸状の明域と周囲にある暗域との境界で形成される。バウンダリーの動きや変化は遅い。このバウンダリーは低気圧の発生に伴う総観規模の流れにより形成される。図 4-2-10 の模式図にあるように、低気圧の発生により下層から湿った気塊が上昇しヘッド状の明域を形成する。明域は低気圧に伴う流れと低気圧北側の高気圧性の流れへと分流する。この明域の流れは周囲の乾燥した西風にブロックされ、境界で下降流となる。上層の流れの場で見ると、変形場の伸長軸に沿ってバウンダリー形成される。

図 4-2-11 にヘッドバウンダリーの例を示す。カムチャツカ半島の南海上に明瞭なバウンダリーが見られる。これは 300hPa で千島の東にある低気圧循環に伴う東寄りの風とオホーツク海方面からの北西風との境界で形成されたものである。天気図だけからは判断しにくい上層低気圧の存在やそのスケールがバウンダリーを通して容易に推定できる。



図 4-2-10 ヘッドバウンダリーの模式図
暗域 (黒い部分)、明域 (白い部分)、雲域 (ハッチ部分)、バウンダリー (太線)、流线 (細矢印)、強風軸 (黒三角)

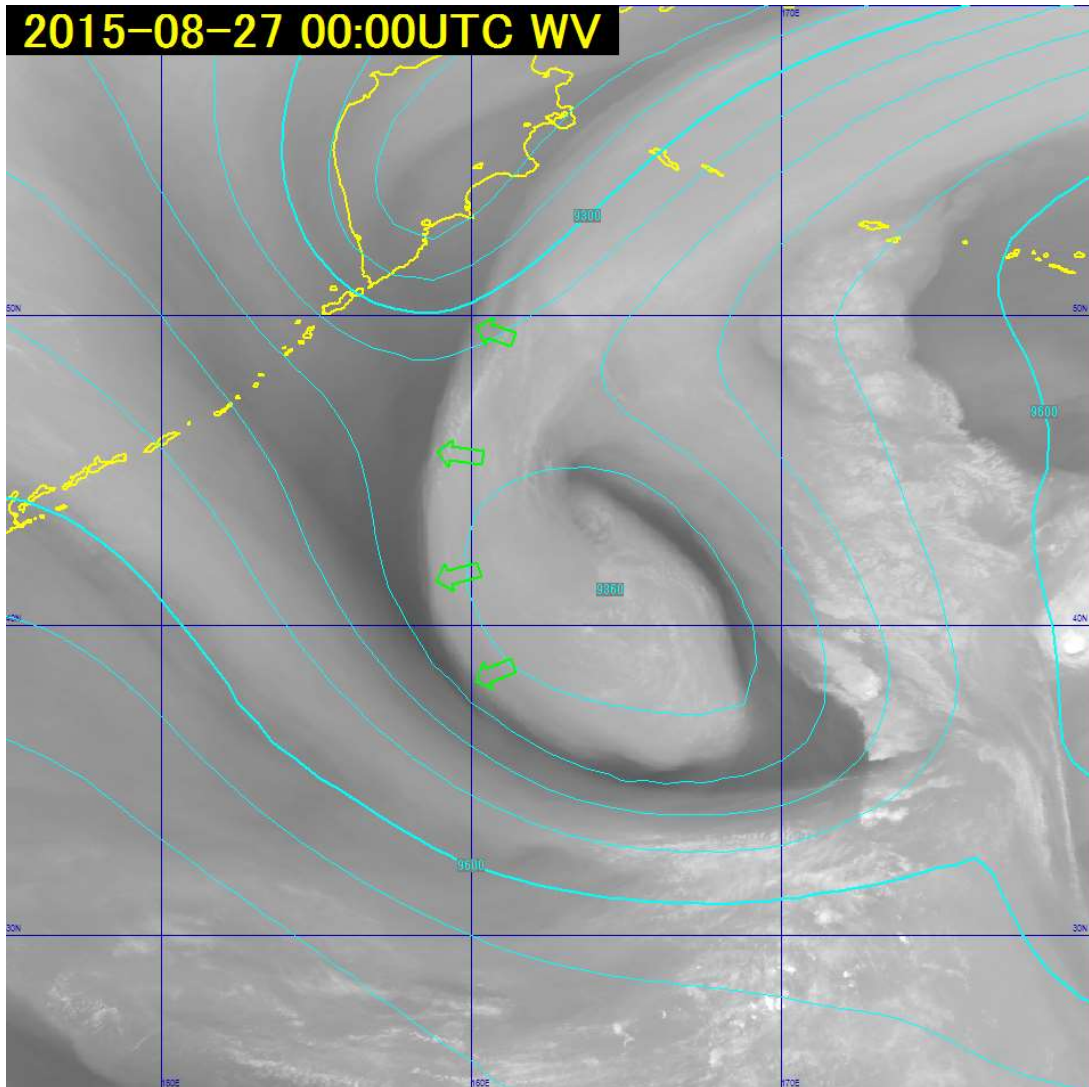


図 4-2-11 ヘッドバウンダリー (矢印) 水蒸気画像 (2015年8月27日 00UTC)
水色の線は、数値予報(GSM)300hPaの高度を示す。

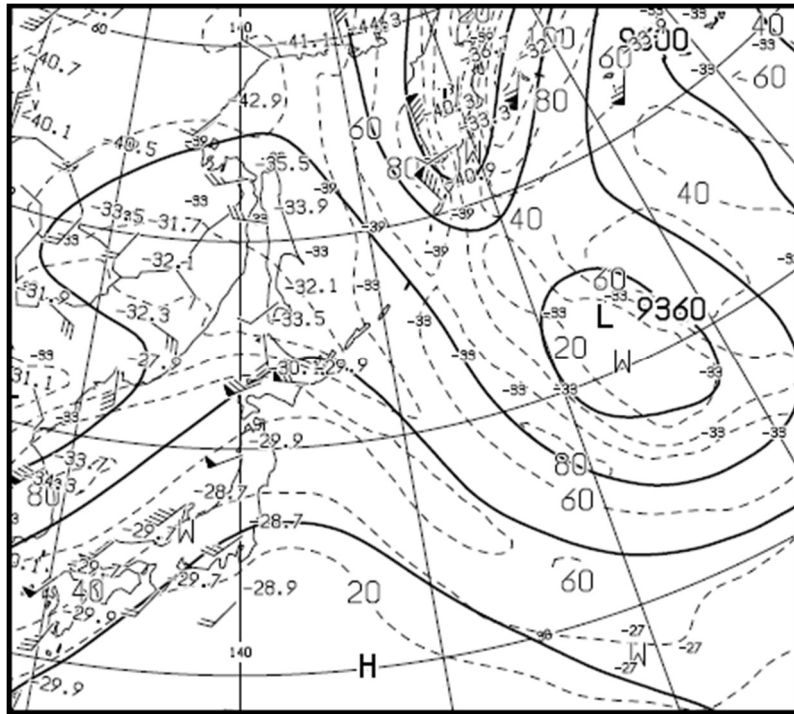


図 4-2-12 水蒸気画像と同じ時刻の 300hPa 天気図

4.2.2.2. インサイドバウンダリー

上層の高気圧による沈降で形成される乾燥域が広がるとき、上流側のトラフに伴う比較的湿った流れとの間で境界を形成する。高気圧性循環内の流れで形成されるこの境界を、インサイドバウンダリーと呼ぶ。図 4-2-13 の模式図にあるように、バウンダリーは上流側に向かって凸状の暗域と周囲の明域との間に形成される。バウンダリーの動きや変化は遅い。インサイドバウンダリーは、ブロッキング高気圧の消長や動向の監視に利用できる。

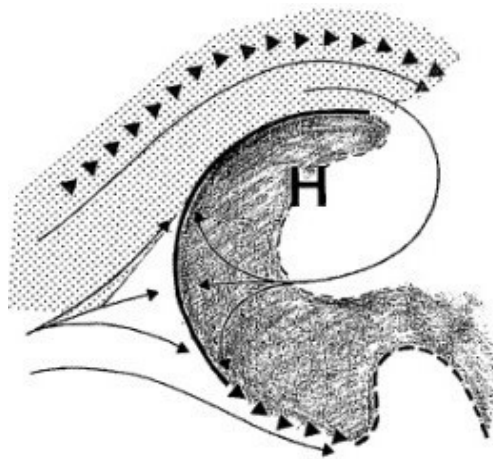


図 4-2-13 インサイドバウンダリーの模式図
 暗域 (黒い部分)、明域 (白い部分)、雲域 (ハッチ部分)
 バウンダリー (太線)、流線 (細矢印)、強風軸 (黒三角)

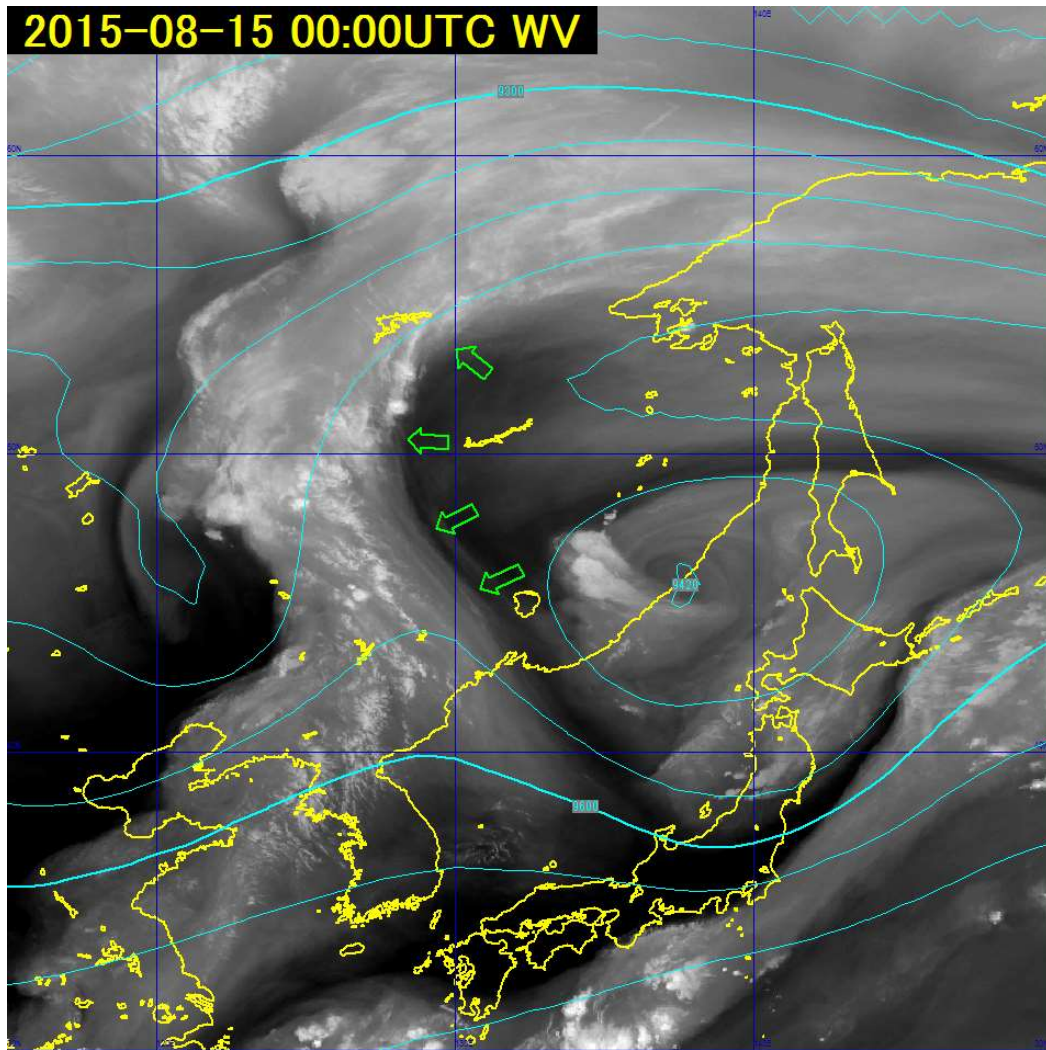


図 4-2-14 インサイドバウンダリー (矢印) 水蒸気画像 (2015年8月15日00UTC)
水色の線は、数値予報(GSM) 300hPa の高度を示す。

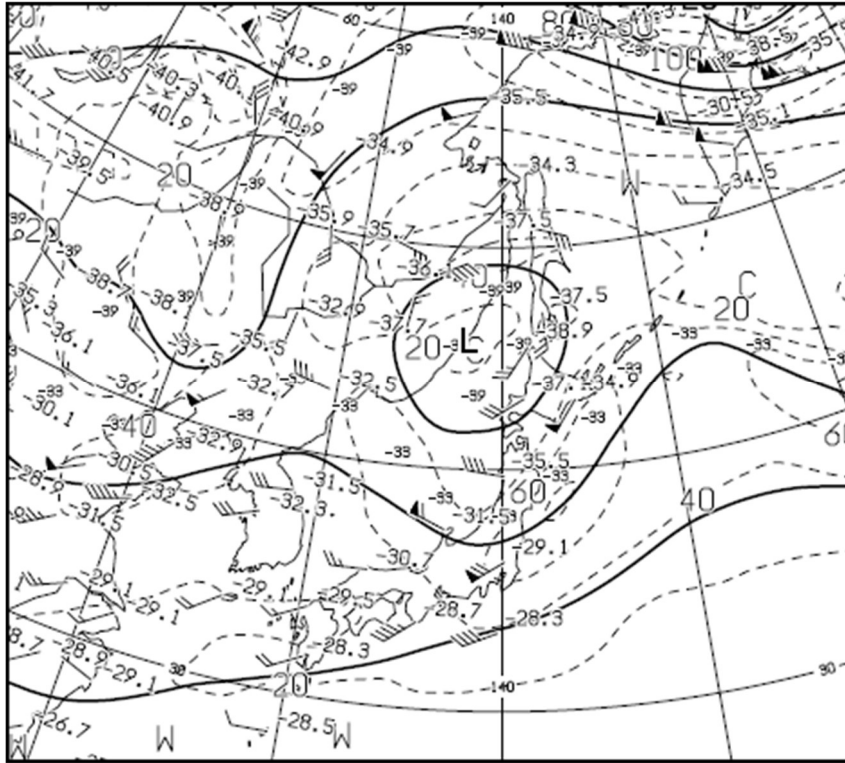


図 4-2-15 水蒸気画像と同じ時刻の 300hPa 天気図

図 4-2-14 にインサイドバウンダリーの例を示す。沿海州付近には上層の低気圧に対応した渦が見られるが、その北側はリッジで、逆位相の場となっている。300hPa 天気図 (図 4-2-15) だけでは分かりにくいですが、水蒸気画像に重ねた高度線を見ると、上層の低気圧の北側に、サハリン北部から西に張り出す上層の高気圧があることが分かる。この高気圧性の流れとその上流側にあるトラフ前面の湿った西風 (明域) との間に、インサイドバウンダリー (図中矢印) が形成されている。

4.2.3. サージを示すバウンダリー

水蒸気画像で暗域が流れに沿って上流から一気に押し寄せてくるようにみえることを、サージと呼ぶ。この暗域と進行前面の明域とで形成されるバウンダリーをサージバウンダリーと呼ぶ。サージバウンダリーには、暗域が東側に向かって凸状に広がるドライサージバウンダリーと暗域が赤道側に向かって凸状に広がるベースサージバウンダリーとがある。

サージに伴うバウンダリーは、上層に乾燥した気塊を伴うことにより対流活動を助長したり乱気流発生に関連するなど、水蒸気画像の解析では重要な概念の一つである。

4.2.3.1. ドライサージバウンダリー

ドライサージバウンダリーは、下降流の発達による急速な暗化が主要な役割を果たす。下降流を発達させる要因としては、「上・中層の寒気移流」「ジェットコア下流における減速」「発達した低気圧後面での沈降」などがある。こうした下降流に伴う暗域は、前面の低気圧システムに伴う雲域との間に明瞭な境界を形成し、ドライサージバウンダリーと呼ばれる。模式図にあるように、暗域は下流に向かって凸状となり、バウンダリーは速い速度で動く。

ドライサージバウンダリーでは、下層に暖湿な気塊が存在するときはサージに伴う上層の乾燥気塊が流入し不安定を助長しやすいため、バウンダリー付近では対流雲の発達に注意が必要である。また、このパウ

ンダリーと上流側の暗域との間では、CAT（晴天乱気流）などの乱気流が発生しやすいとされている（池田、奥村 1999）。

図 4-2-17 にドライサージバウンダリーの例を示す。沿海州付近から北海道を越えて東進する暗域の先端が、北海道の東海上に達している。オホーツク海を通り日本の東に延びるトラフの後面でバウンダリー（図中矢印）を形成している。この暗域は寒気を伴った乾燥気塊で、暗化を強めながら速い速度で東進しており、トラフ後面の減速域での下降流が強いことを表している。

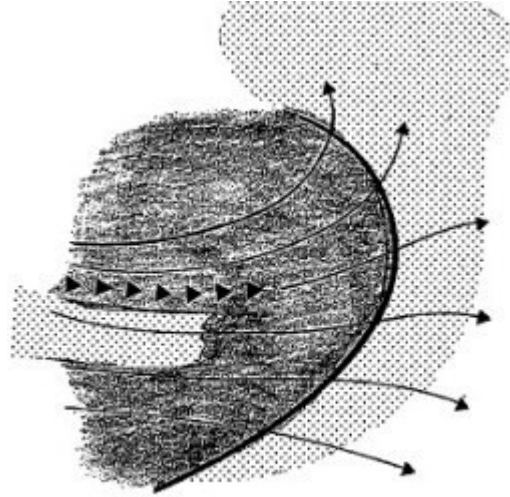


図 4-2-16 ドライサージバウンダリーの模式図
 暗域（黒い部分）、明域（白い部分）、雲域（ハッチ部分）
 バウンダリー（太線）、流線（細矢印）、強風軸（黒三角）

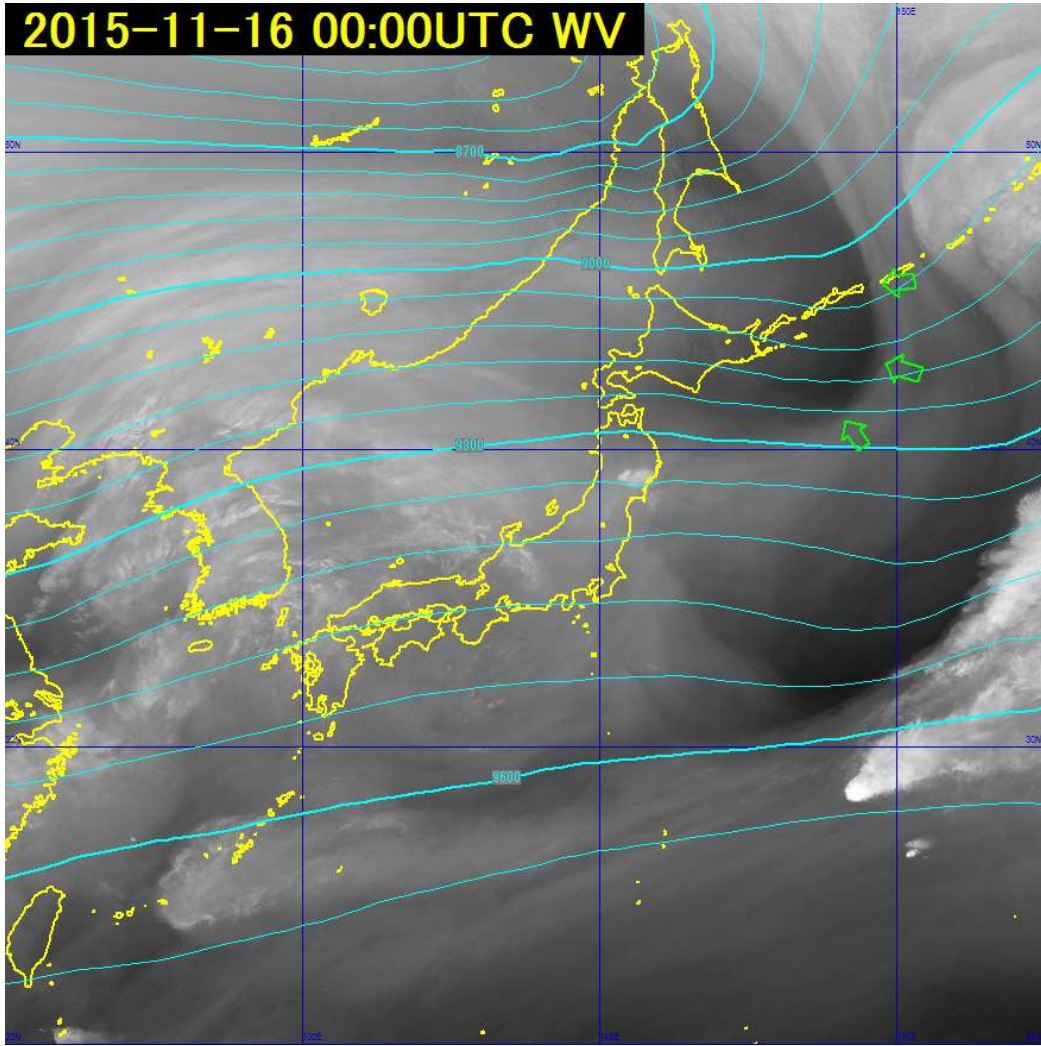


図 4-2-17 ドライサージバウンダリー (矢印) 水蒸気画像 (2015年11月16日00UTC)
水色の線は、数値予報(GSM)300hPaの高度を示す。

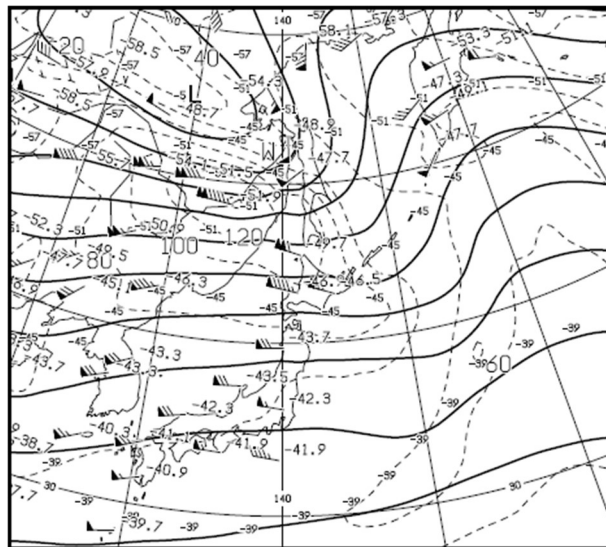


図 4-2-18 水蒸気画像と同じ時刻の 300hPa 天気図

4.2.3.2. ベースサージバウンダリー

ベースサージバウンダリーは、上層リッジの強まりによりリッジ東側で北風成分が増大し、乾燥気塊が南下して赤道側の湿潤気塊との間に形成される。当初バウンダリーは幅の狭い帯状の形態を示すが、リッジの強化に対応して図 4-2-19 の模式図にあるように、乾燥域（暗域）が南下・拡大する。ドライサージと同様にバウンダリーと上流側の暗域との間では、CAT など乱気流が発生しやすいとされている（池田、奥村 1999）。ベースサージバウンダリーは、ITCZ（熱帯収束帯）まで南下して対流活動を活発化させることがある。特に熱帯域では対流システムの発生・発達にこのバウンダリーの監視は重要である。

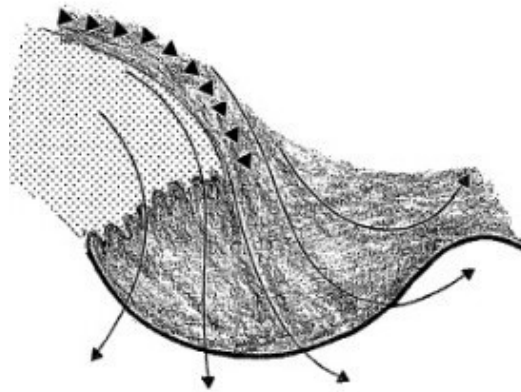


図 4-2-19 ベースサージバウンダリーの模式図

暗域（黒い部分）、明域（白い部分）、雲域（ハッチ部分）バウンダリー（太線）、流线（細矢印）、強風軸（黒三角）

図 4-2-20 にベースサージバウンダリーの例を示す。日本付近で発達したリッジから南下する乾燥気塊（暗域）が、その南にある湿潤気塊（明域）との間にベースサージバウンダリー（図中矢印）を形成している。

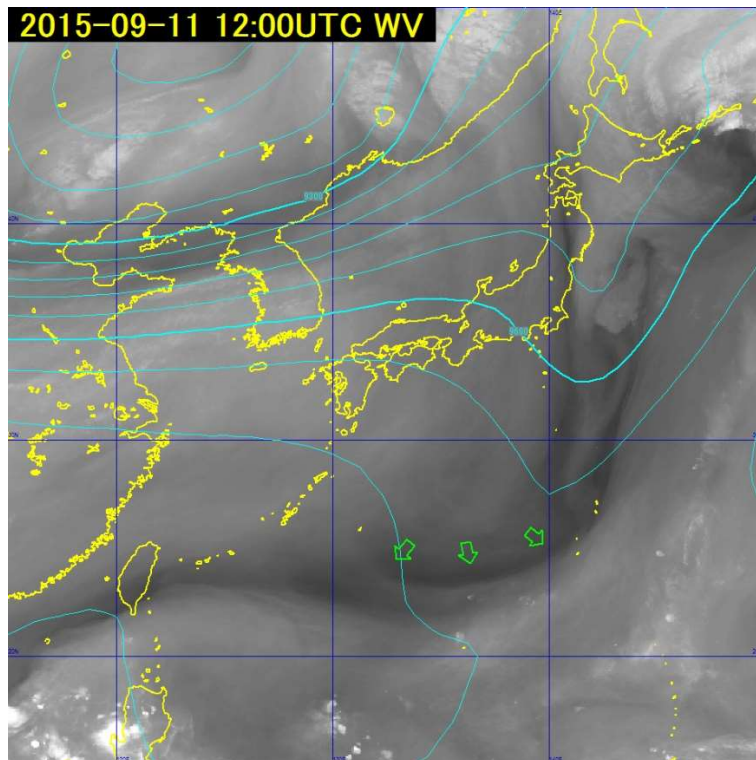


図 4-2-20 ベースサージバウンダリー（矢印）水蒸気画像（2015年9月11日12UTC）
水色の線は、数値予報(GSM)300hPaの高度を示す。

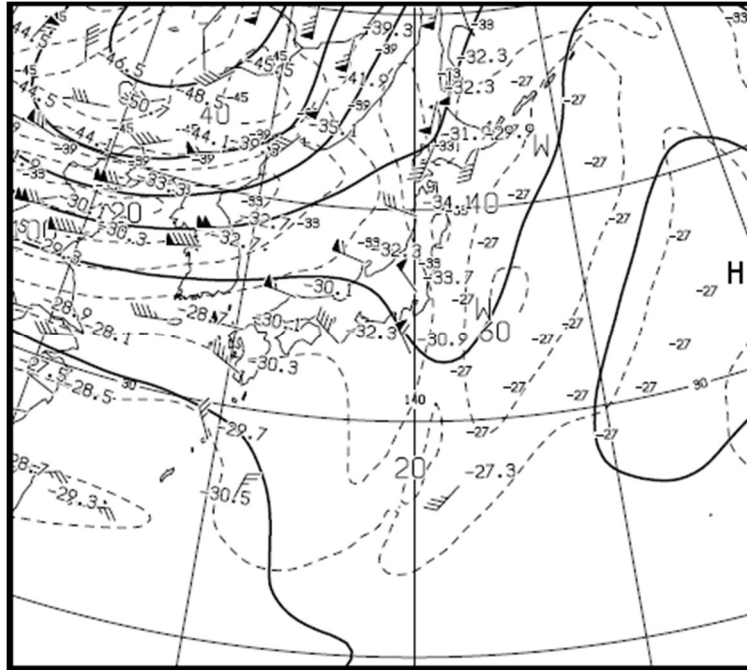


図 4-2-21 水蒸気画像と同じ時刻の 300hPa 天気図

4.2.4. その他

4.2.4.1. リターンモイスチャーバウンダリー

リターンモイスチャーバウンダリーは、上層リッジの東側で湿潤気塊（明域）が南下し乾燥域（暗域）との間に形成される。このバウンダリーは、上層の湿潤気塊が総観規模の鉛直方向の運動の影響を受けないで赤道方向に流れることにより形成される。トラフ前面で北上した湿りがリッジを乗り越え赤道方向に戻ることからこの名前が付けられた。リターンモイスチャーバウンダリーは、画像ではベースサージバウンダリーと明・暗域が逆のパターンとなるが、下降流に関連していない。また、前線や低気圧など顕著な気象じょう乱と対応することもない。

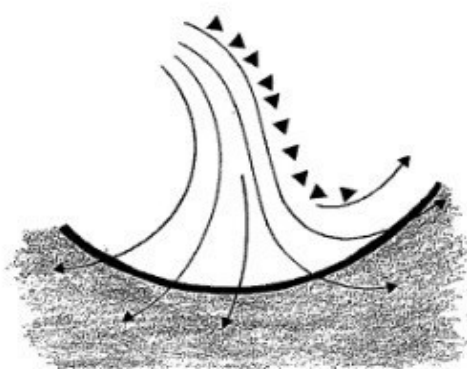


図 4-2-22 リターンモイスチャーバウンダリーの模式図暗域（黒い部分）、明域（白い部分）、雲域（ハッチ部分）
バウンダリー（太線）、流線（細矢印）、強風軸（黒三角）

図 4-2-23 にリターンモイスチャーバウンダリーの例を示す。日本の東から日本のはるか東にかけ赤道側に凸状の明域が、沿海州方面から日本のはるか東に伸びるジェット気流極側の暗域（乾燥域）との間でバウン

ダリーを形成している。この明域は、サハリンからオホーツク海に見られるリッジから南下する気流に関連している。

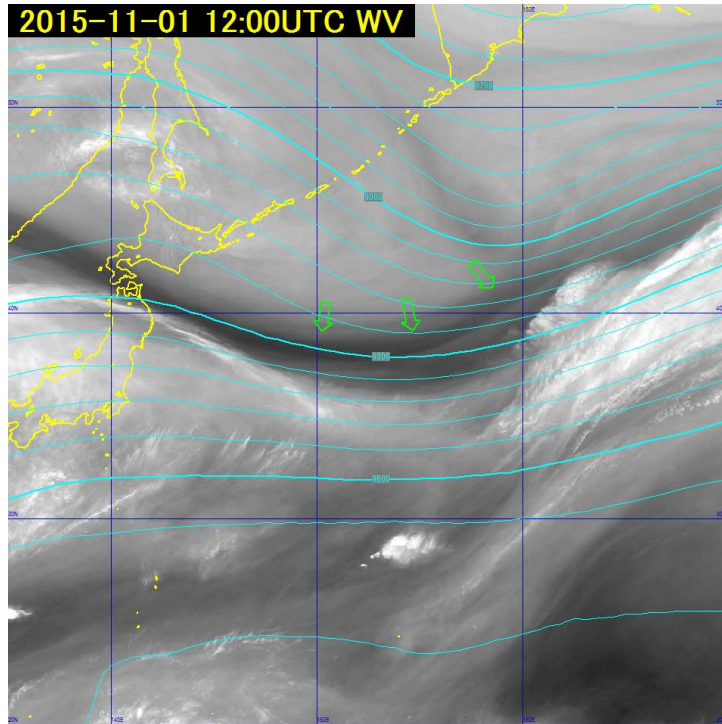


図 4-2-23 リターンモイスチャーバウンダリー (矢印) 水蒸気画像 (2015年 11月 1日 12UTC)
水色の線は、数値予報(GSM) 300hPa の高度を示す。

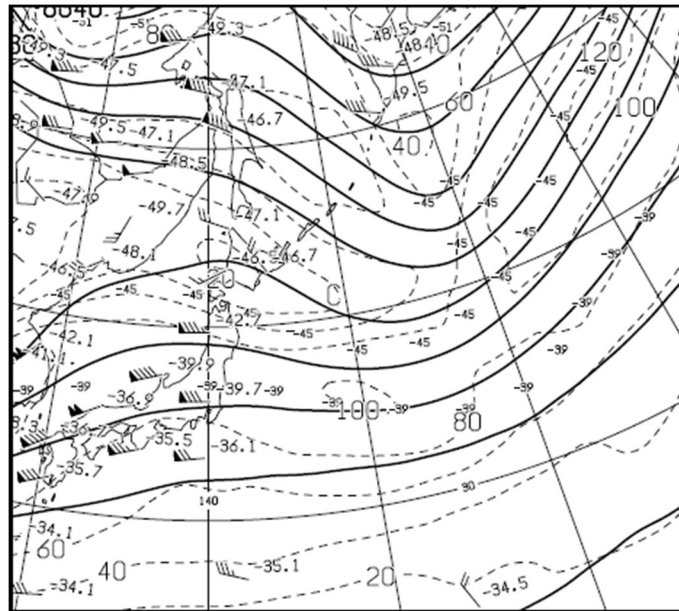


図 4-2-24 水蒸気画像と同じ時刻の 300hPa 天気図

4.3. 水蒸気画像による解析

4.3.1. 寒冷低気圧

水蒸気画像では、渦が水蒸気のパターンにより可視化されるため、雲がない場合でも上層渦として解析・追跡することができる。この上層渦は寒冷低気圧（寒冷渦）に対応することが多い。

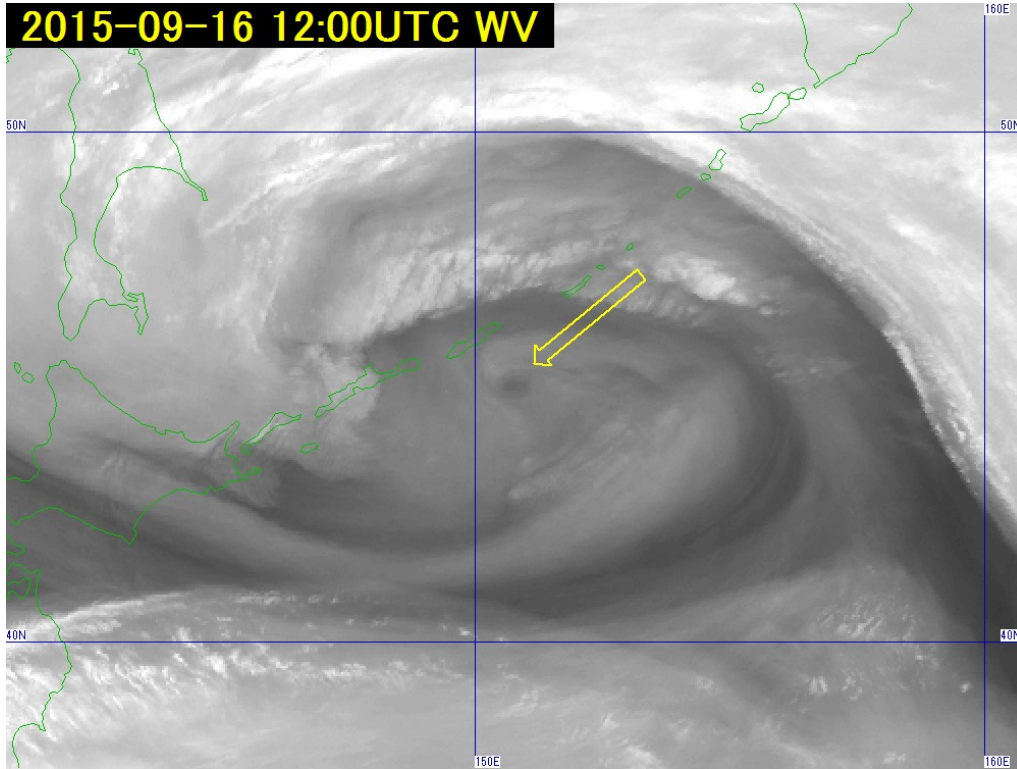


図 4-3-1 寒冷低気圧の水蒸気画像 2015年9月16日12UTC

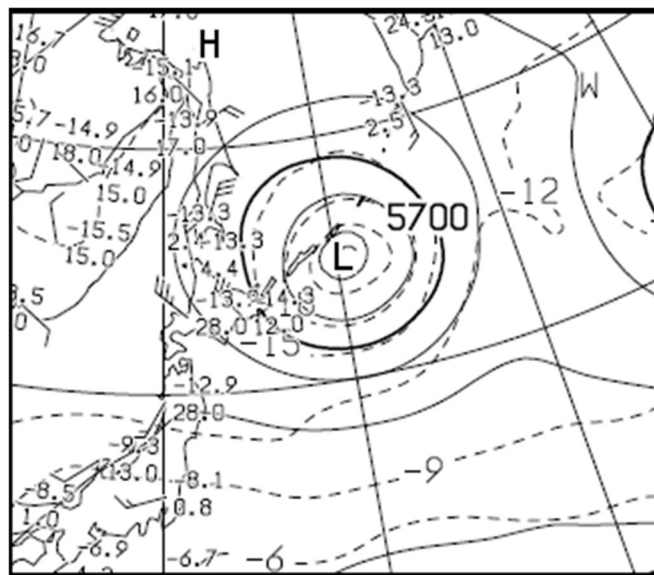


図 4-3-2 500hPa天気図 2015年9月16日12UTC

図 4-3-1 及び図 4-3-3 は、上層渦が千島近海から千島の東に移動した時の水蒸気画像である。この画像では、上層渦の中心（図中、矢印の矢先）が千島近海及び千島の東に見られる。図 4-3-2 及び図 4-3-4 は、その時の 500hPa 天気図で、上層渦の中心と寒冷低気圧中心（寒気核）がほぼ一致している。

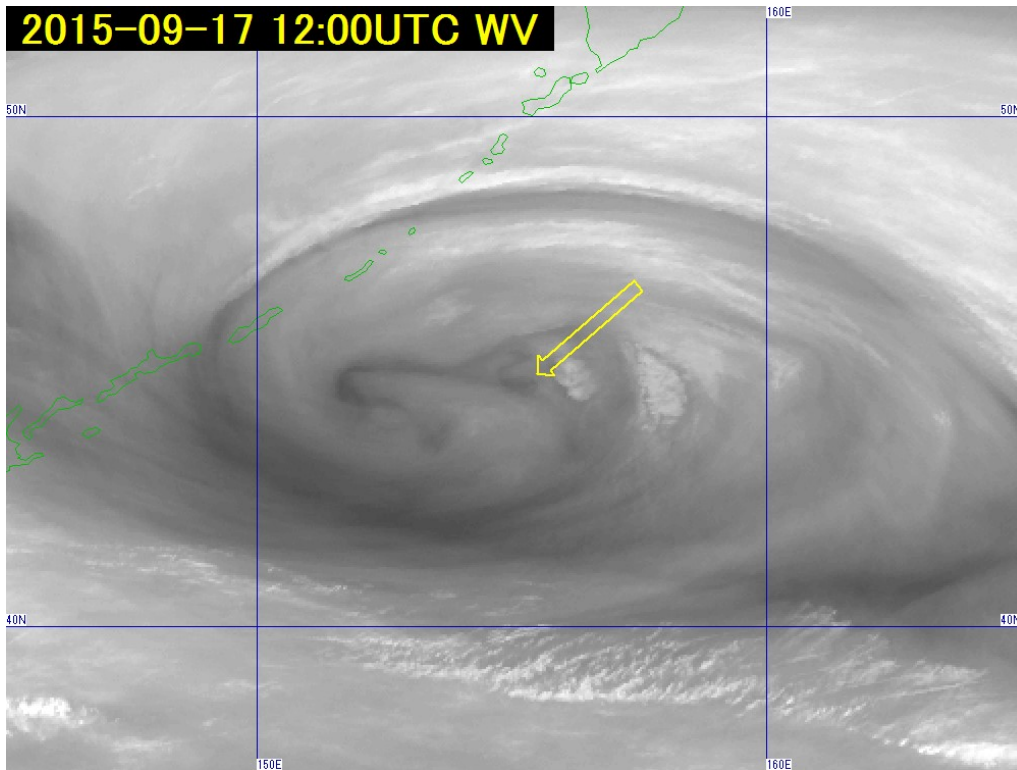


図 4-3-3 寒冷低気圧の水蒸気画像 2015 年 9 月 17 日 12UTC

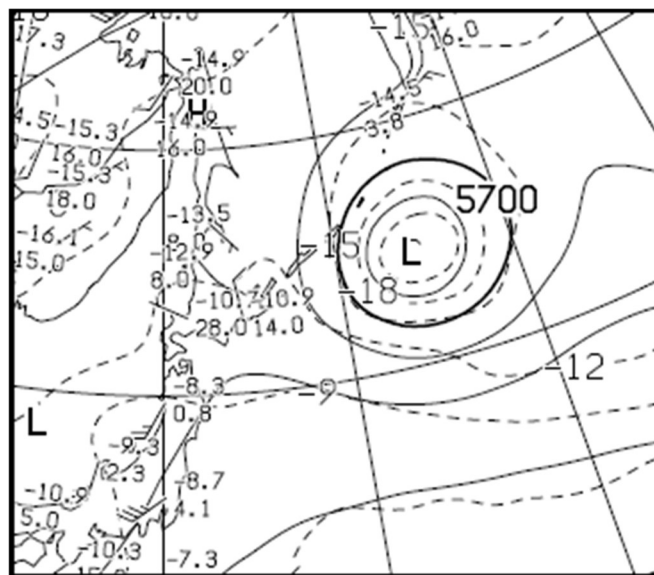


図 4-3-4 500hPa 天気図 2015 年 9 月 17 日 12UTC

4.3.2. UCL (Upper Cold Low)

寒冷低気圧のうち、熱帯域から亜熱帯域で解析される寒気核型低気圧性循環を Shimamura(1981)は、UCL (Upper Cold Low) と呼び、次のことを述べている。

- ① UCLの発生初期段階には、中層において中心の東側で湿潤域、中心付近とその西側に乾燥域がしばしば見られ、この乾湿分布と雲域との対応はよい。
- ② UCL周辺では対流雲が活発化し、この対流雲域付近で台風にまで発達することがある。
- また、内藤（1993）及び高嶺（1995）は、日本付近の上層から沈降しながら南下する気流と熱帯収束帯の上層から沈降しながら北上する気流により形成された熱帯対流圏上層トラフ（TUTT）に沿って、UCLはしばしば観測されるとしている。
- 以上のことから、熱帯じょう乱を監視する上で、このUCLを追跡することは重要である。

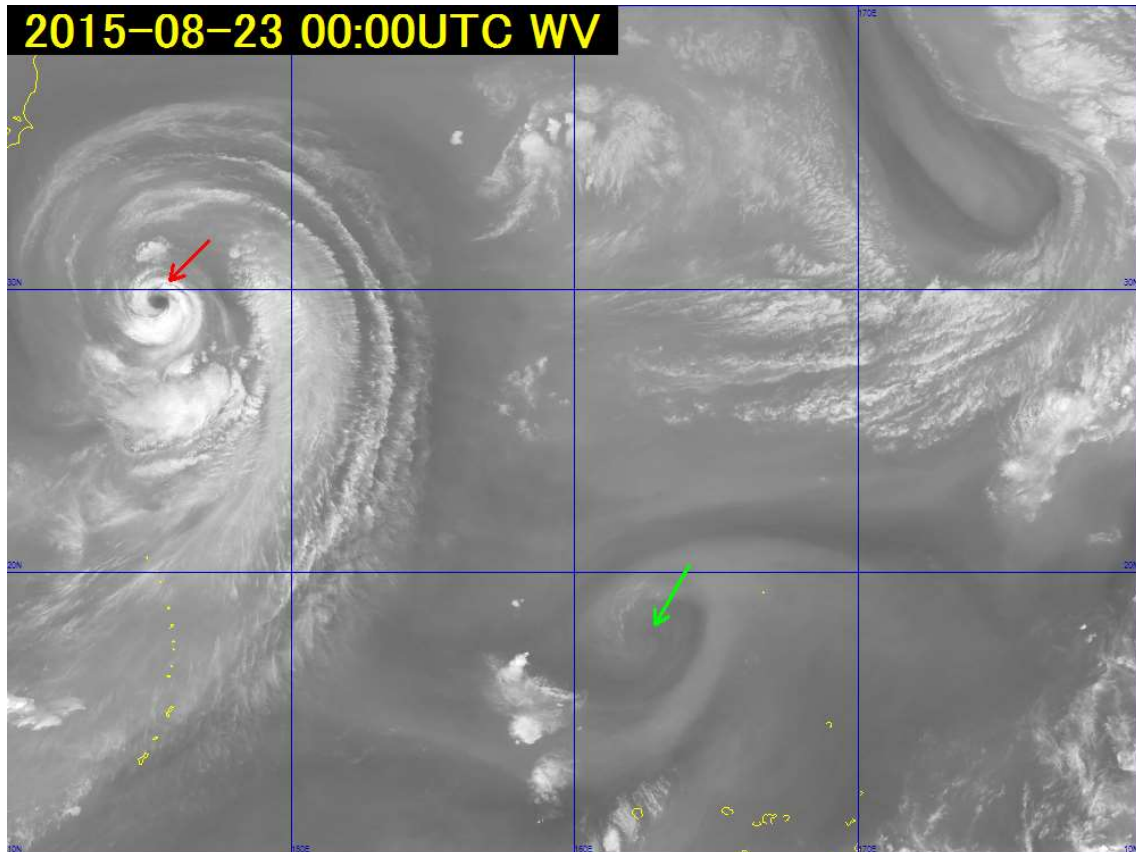


図4-3-5 UCLの水蒸気画像 2015年8月23日00UTC

図4-3-5は、UCLに対応した上層渦がウェーク島の西を西進した時の水蒸気画像である。この画像では、明瞭な上層渦の中心が、ウェーク島の西（図中、黄緑の矢印の矢先）に解析できる。図4-3-6はその時の250hPa天気図で、上層渦の中心と低気圧中心はほぼ同じ位置であることが確認できる。また、天気図のLスタンプの左上にCと示されているように、この上層渦周辺は周りに比べ気温が低いことが分かる。この例ではあまり顕著ではないが、上層の寒気により渦の周辺にはCbを含む対流雲域が発生・発達することも多い。一般的に、偏西風帯の寒冷低気圧が南下・東進するのに対して、偏西風帯から分離したUCLは日本の南や東海上を北上・西進しながら日本に接近することもあるので、注意が必要である。一方、父島近海（図中、赤い矢印の矢先）にも明瞭な渦が解析できるが、こちらはUCLでは無く台風に伴う渦である。大きな違いは250hPa天気図で見られるようにUCLと違って中心付近の上層に、寒気Cではなく暖気Wを伴っていることである。

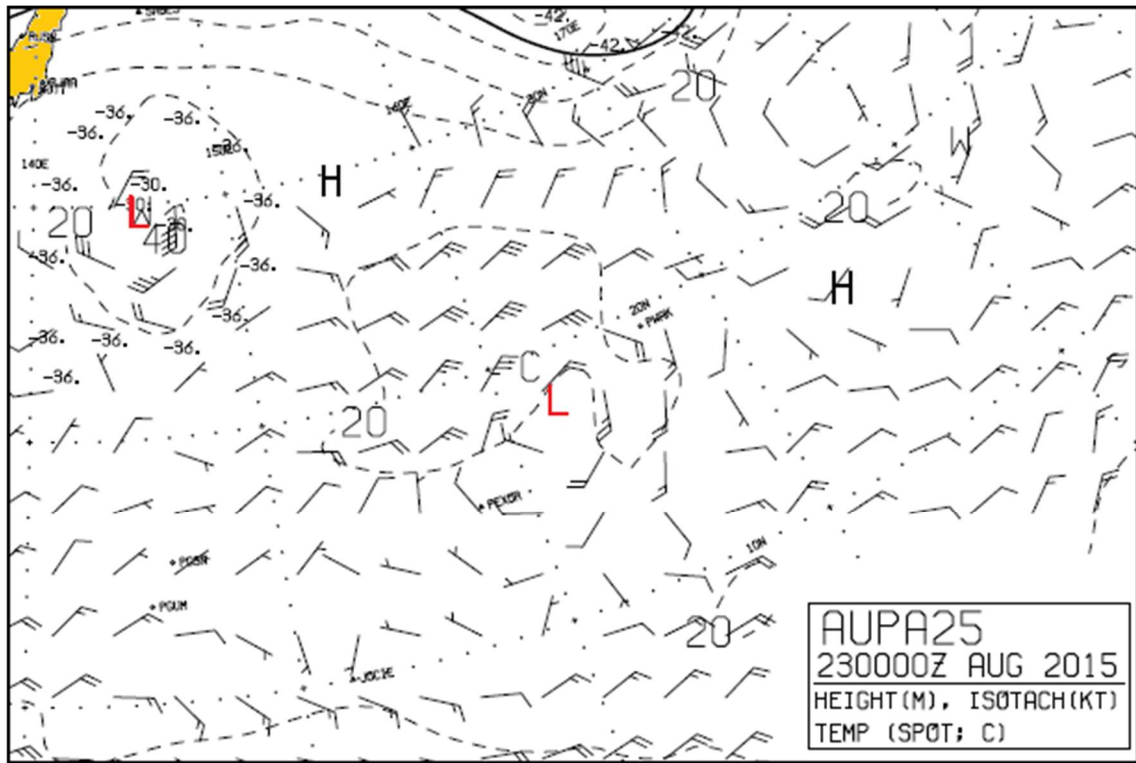


図 4-3-6 250hPa 天気図 2015 年 8 月 23 日 00UTC

4.3.3. 対流活動の助長

上層への乾燥気塊（暗域）の流入は、上層における低相当温位気塊の流入に対応するため、下層の状態が変わらなければ安定度を悪化させることに相当する。対流雲が存在する環境に暗域が流入すると、安定度の悪化により対流活動を助長する。暗域の進行前面ではこのような状態が生じやすく、バウンダリー付近で対流活動が活発化することがある。特にサージバウンダリーを形成する暗域は寒気を伴うことが多く、寒気による不安定度の増大の効果も加わり、対流雲を発達させやすい。

図 4-3-7～図 4-3-8 は、ドライサージバウンダリーの事例である。日本の南を東進する暗域の先端が、日本の南を閉塞しながら東進中の低気圧の雲域の後面でバウンダリーを形成している。この暗域は寒気を伴った乾燥気塊で、低気圧後面での下降流が強いことを表している。12UTC では対流活動はあまり活発ではないが、6時間後の 18UTC にはバウンダリー付近で Cb が発達・発生している。発達したこれらの対流雲は、6時間前には Cg・Cu 程度で、暗域の流入により対流活動が助長されたように見える。

4. 水蒸気パターン

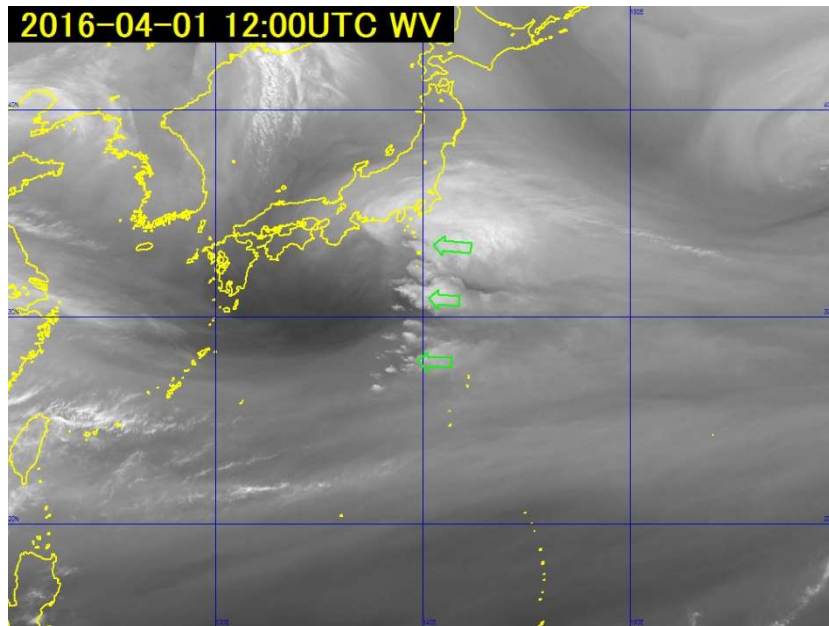


図 4-3-7 水蒸気画像 2016年4月1日 12UTC

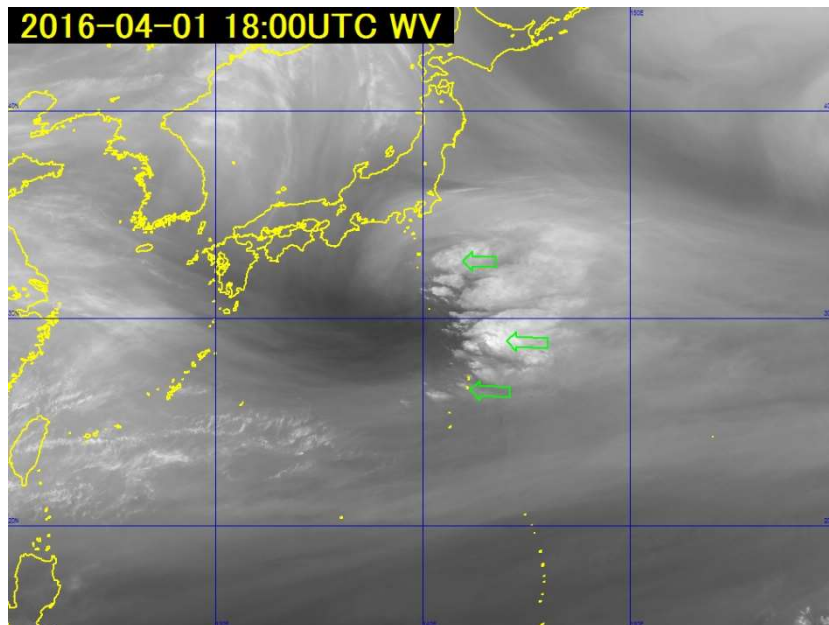


図 4-3-8 水蒸気画像 2016年4月1日 18UTC

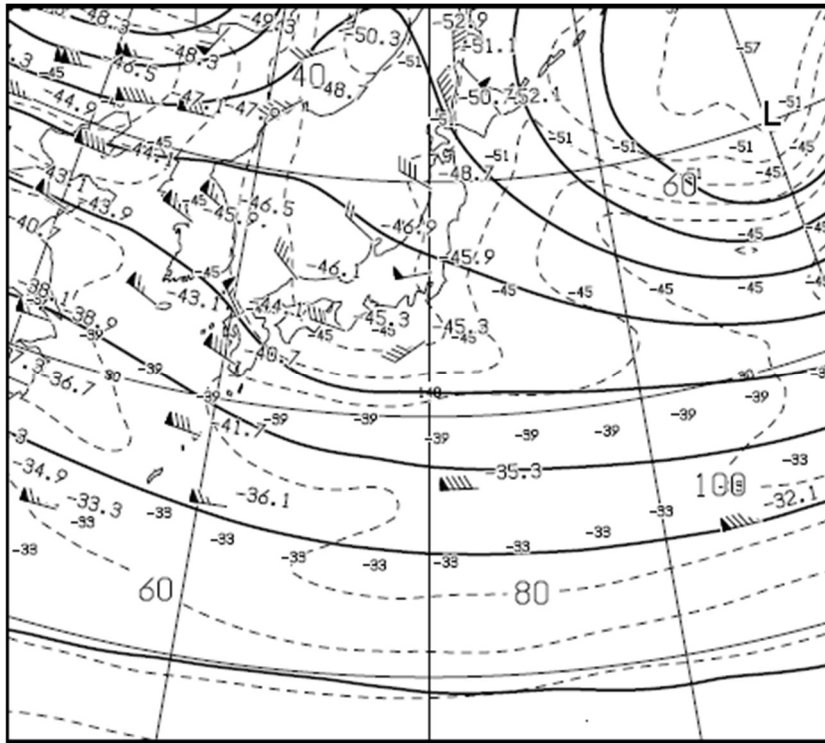


図 4-3-9 300hPa 天気図 2016年 4月 1日 12UTC