



# [AAS03-P05] 亜熱帯海域における積乱雲の上昇気流と下降気流が反対方向に回るメカニズム

唐澤 信司 (宮城工業高等専門学校・名誉教授)

E-poster

E-mail: [shinji-karasawa@biglobe.jp](mailto:shinji-karasawa@biglobe.jp) URL: <http://www7b.biglobe.ne.jp/~shinji-k/index.htm>

日本語訳

キーワード: コリオリの力、貿易風、偏西風、積乱雲、マッデン・ジュリアン振動、台風のメカニズム。

## 1 はじめに

本文では、海上から上昇する気流は地球の自転で駆動されていますが、新たに地球の上層の大気は太陽風によって駆動されることを付け加えて説明します。従来の気象学では、コリオリ力によって亜熱帯水域の大気現象を説明してきました。しかし、なぜ、地球の自転による西から東に移動する速度が最も速い赤道領域で東から西に貿易風が吹くのか答えていません。また、地球の天候は4-5日で地球の周りを西から東に周回することも答えていません。

## 2. ハドレー循環と赤道付近の海流

ハドレー循環はコリオリの力により赤道から北向きの風は東に移動する力を追加します。逆に、北半球で南向きの風は西に向かって移動するというものです。ところが、ハドレー循環は赤道付近において往復する気流が相殺しています。この問題は貿易風は太陽風により駆動され、赤道反流は地球の自転で駆動されるとして説明できます。

## 3. 太陽風の駆動による時計回転方向に旋回して上層から下降する気流

太陽風は太陽から617.5km/秒の脱出速度で放出されます。地球の回転速度は赤道付近で463m/secです。図2に示すように地球の東側においては、太陽風のH<sup>+</sup>イオンの流れは、地球の回転方向と同じで、熱圏のイオンが平行電流の磁気作用で結合します。他方、西側の熱圏の正イオンの流れは太陽風のH<sup>+</sup>の流れを磁氣的に反発します。そこで、太陽風によって上空の大気の反時計回り回転が加速されています。その結果、特に中緯度では顕著な偏西風が吹いています。

地球の自転により赤道付近の海面における上昇気流は4節で説明するように海流と同様に北半球で反時計回転方向に移動します。ところが、図2に示すように、太陽の回転によって引き起こされる太陽風の1.89 km/sの回転成分がギア機構によって赤道上空で東から西に向かう風を駆動します。それで赤道付近で反対方向に貿易風が吹くのです。

## 4. 地球の自転による赤道付近の海流と積乱雲の底における西から東に向かう気流

図3. に示す赤道付近で発生するマッデン・ジュリアン振動(MJO)では積乱雲の底部の大気圧が低い中心に向かって空気が流れていますがその風は東から西への風は弱く、西から東の風は強いです。海面から蒸発する水蒸気が地球の自転の速度成分を伴っていて、積乱雲の西側の西から中央への空気の流れを加速し、東側の東から積乱雲の中央に向かう流れを抑制しています。

図1に示すように赤道反流を挟むように北赤道海流と南赤道海流があります。従来の説明では南北の赤道海流は赤道に還流する貿易風によって駆動され、西側の海面が高くなり赤道中央で西から東に向かう海流が発生するので赤道反流と称しています。

しかし、地球の自転による西から東に向かう運動がコリオリの力の原因であり、それが赤道反流の原因でもあります。

## 5. 亜熱帯海域における熱帯低気圧(台風)のメカニズム

北半球の積乱雲の底では反時計回りに回る海面からの上昇気流があります。積乱雲の上部では太陽風によって時計回転する気流があります。そこで積雲の上部の水蒸気が凝縮して雨になって降ると、気流が中心部に向かい時計の回転方向に渦巻く下降気流と反時計方向回転する上昇気流により台風が目ができます。台風の間では境界で渦が発生して気流が発達します。

発達した台風は北上して偏西風によって時計回転方向の進路となります。

## 6. 結言

北半球の亜熱帯海域を東西に周回する下層の大気は、地球の自転により反時計方向に駆動され、上層の大気は太陽風により時計回転方向に駆動されています。

### [参考ビデオ]

唐澤信司, <https://youtu.be/7QskgRajkq0> 2021.

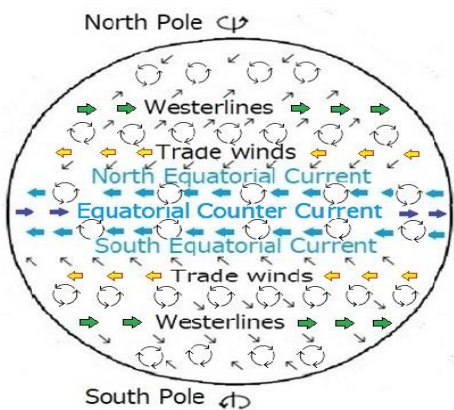


図1. 東西方向の大気流

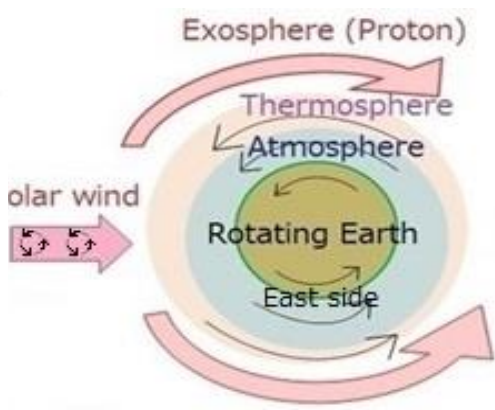


図2. 太陽風による上層大気の運動

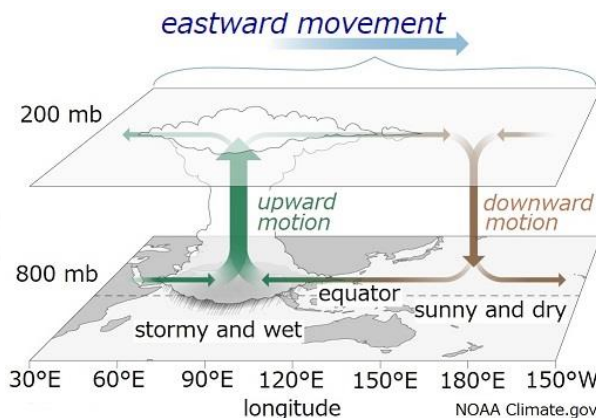


図3. マッデン・ジュリアン振動  
Reproduced from [SITHNNBRZG33HUURTSP4RJBX4.png](http://www.sit.hn.nbrzg33huurtsp4rjbx4.png) (1200×600) (kold.com)

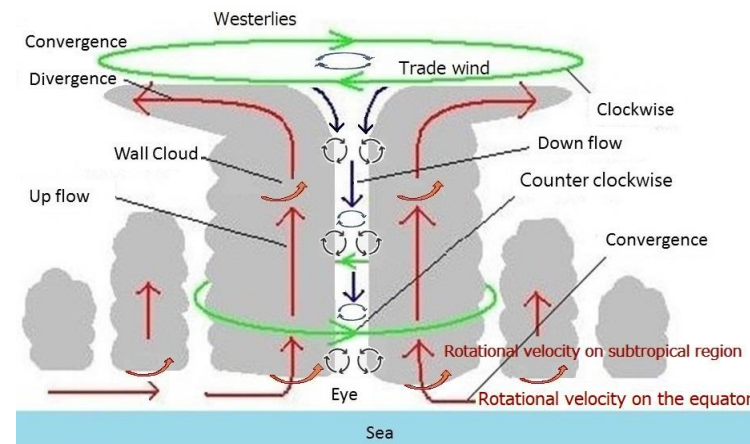


図4. 台風の断面構造  
Reproduced from [OPikrftRuhsQRkWMfscWhhFc285x180.png](http://www.opikrft.ruhsqrkwmfscwhhfc285x180.png) (bing.com)