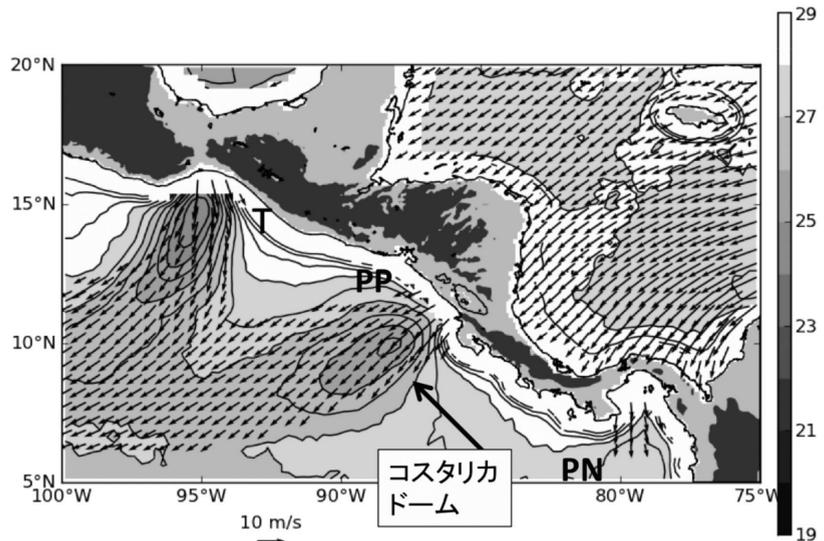


Gap Wind

Gap windとは、標高の高い地形の間にはさまれた谷・峽谷・海峡などの中または出口で吹く強い風のことを指す。Gap windについては既に荒川 (2006) によるレビューが存在するが、最近の研究から、この風が単に局地風というだけにとどまらず、季節風など一定期間維持され大規模な勾配を生ずる場合、海への影響などを通してより大きなスケールの気候にも影響を与えているケースがあることが明らかになってきた。ここでは研究の進んでいる東太平洋の例を中心に紹介する。

大西洋と太平洋は、北米から南米へと続く高い山脈で隔てられているが、中米で幾つか山峡が存在する (第1図)。北半球の冬には、相対的に大西洋側で気圧が高くなり、これらの山峡を太平洋側に吹き抜けるような gap wind が発生する。Xie *et al.* (2005) は gap wind が海洋の混合と潜熱蒸発により海面水温を低下させていることを指摘した。第1図は Tehuantepec, Papagayo, Panama の3つの湾に gap wind が吹き、それが海面水温低下と対応していることを端的に示している。また gap wind は周囲との間に局地的な渦度を生じさせる。この渦度がエクマンポンピングとして働き、海に湧昇を引き起こすことも海面水温に影響を与える要素である。特に、Papagayo 湾の風は東西方向に近く、南側に引き起こされた湧昇の影響がロスビー波により西に伝播しやすい



第1図 中米陸橋を挟んだ西大西洋から東太平洋の図。ベクトルは1月の海面風速気候値 (SCOW, Risien and Chelton 2008)。強調のため 5 m/s 以下は略。海の陰影は1月海面水温気候値 (TRMM TMI, 2000-2007年平均)。陸上の陰影は地形 (ETOPO5) で500 m より高いところに濃い色。T, PP, PN はそれぞれ Tehuantepec 湾, Papagayo 湾, Panama 湾。

い (南北風だと風による正負の渦度が東西にでき、東西に積分したときその効果がキャンセルされる)。そのため、北半球の夏には gap wind そのものは弱まっているが、ロスビー波の伝播が、コスタリカドームと呼ばれる1年を通して続く沖合の躍層の浅い湧昇・低温海域の維持に寄与している。北半球夏季には、コスタリカドームの低水温が原因で、熱帯収束帯の中に直径500 km におよぶ雨が少ない領域が形成される (Xie *et al.* 2005)。このように gap wind の効果は海洋を介し、ローカルな影響をこえてスケールが広がっている。

以上のようなことが明らかになってきたのは人工衛星という新しい観測手段により、小さいスケールを解像しながら、現象の全体像を捉えることができるようになったからである。また、観測だけではなく、分解

能が向上することにより、数値モデルも上記のような現象をとらえることが可能になってきている。Xie *et al.* (2007) では、領域大気海洋結合モデルで gap wind を再現し、地形を平らにすることで gap wind を消すとコスタリカドームが弱まるとともに、コスタリカドームでの湧昇が影響を与えているとされる Tsuchiya ジェットと呼ばれる表層下の海流が弱まることを報告している。さらに gap wind は大西洋から太平洋への風の通り道であることから、氷河期に生じた大西洋の温度低下の影響が gap wind を通して太平洋に影響を与えた可能性について議論している（温暖化も含めた議論は Richter and Xie 2010）。また、gap wind が生物生産にも影響を与えていることがクロロフィルの衛星観測から示唆されており（Xie *et al.* 2005）、Sasai *et al.* (2007) は、高解像度海流・海洋生態系モデルを使い、gap wind が起こす湧昇による下層から栄養塩供給が生物生産を増加させるプロセスを明らかにした。

海上に吹く gap wind は、ウラジオストックの南の山峡から日本海に吹く風や、スペイン・フランスの間を地中海に吹く風など他の海域にも見られており（Liu *et al.* 2008）、人工衛星による観測データや高解像度数値モデルを用いた研究により、地形と大気海洋が織り成すあらたな現象が見つかっていくことが期待される。

参 考 文 献

- 荒川正一, 2006 : gap wind について. 天気, 53, 161-166.
- Liu, W. T., W. Tang and X. Xie, 2008 : Wind power distribution over the ocean. Geophys. Res. Lett., 35, L13808, doi : 10.1029/2008GL034172.
- Richter, I. and S.-P. Xie, 2010 : Moisture transport from the Atlantic to the Pacific basin and its response to North Atlantic cooling and global warming. Clim. Dyn., 35, 551-566.
- Risien, C. M. and D. B. Chelton, 2008 : A global climatology of surface wind and wind stress fields from eight years of QuikSCAT scatterometer data. J. Phys. Oceanogr., 38, 2379-2413.
- Sasai, Y., H. Sasaki, K. Sasaoka, A. Ishida and Y. Yamanaka, 2007 : Marine ecosystem simulation in the eastern tropical Pacific with a global eddy resolving coupled physical-biological model. Geophys. Res. Lett., 34, L23601, doi : 10.1029/2007GL031507.
- Xie, S.-P., H. Xu, W. S. Kessler and M. Nonaka, 2005 : Air-sea interaction over the eastern Pacific warm pool : Gap winds, thermocline dome, and atmospheric convection. J. Climate, 18, 5-20.
- Xie, S.-P., T. Miyama, Y. Wang, H. Xu, S. P. de Szoeke, R. J. O. Small, K. J. Richards, T. Mochizuki and T. Awaji, 2007 : A regional ocean-atmosphere model for eastern Pacific climate : Toward reducing tropical biases. J. Climate, 20, 1504-1522.

((独)海洋研究開発機構 美山 透)