

東シナ海の黒潮と台湾暖流・対馬暖流

松野 健(九州大学応用力学研究所)

「黒潮」がもし人格を持っていたら、東シナ海は通過するのにちょっと剣呑なところだと思っているかもしれない。ルソン海峡で少し南シナ海を覗く機会はあるにせよ、左手に陸岸を感じていられる安心感が東シナ海では得られない。ましてここは、よそ者(と言っていいかどうか…?)が急にすり寄ってきたり、自分の一部がそいつらと一緒に離れて行ってしまったりするところなので、勢いに任せて遠くまで出べったり、気ままにふらふらしたりはしにくいところだ、などと思っているかもしれない。

よく知られているように、北太平洋の亜熱帯循環の一部としての西岸境界流である黒潮は、台湾の東で東シナ海に流入し、大陸棚斜面に沿って北上した後、トカラ海峡から再び太平洋に戻り、以降日本南岸に沿って、時に大蛇行を伴いつつ東に向かい、房総沖付近で日本列島を離れる。

台湾と先島諸島の間を北上した黒潮は、東シナ海の大陸棚斜面にほぼ直角にぶつかる。海底地形による制御が強ければ、直角に右折して斜面に沿った流れとなる。しかし運動量を輸送する非線形効果があるため一部は斜面を乗り越えることになるが、地形効果の影響は大きく、大半は斜面に沿う方向に戻ってくることになる。

台湾北東海域における黒潮の変動は中規模渦の変動とも関連しており、反時計回りの渦が重なると、黒潮自体は幅広く比較的弱い流れになり、斜面に沿って右折する傾向が強まる。一方、時計回りの渦と重なると幅の狭い強い流れになって、比較的深いところで海底地形の影響を強く受けて右に曲がる傾向になっている(市川私信)。

しかし、特に大陸棚より浅い上層100m程度については、大陸棚まで進入する部分もある。上述のように、その多くはまた斜面上の黒潮本流に戻るが、一部は陸棚上に留まり、外洋水の陸棚域へ

の輸送に貢献することになる。それは台湾海峡を通過してきた流れと遭遇することになり、場合によっては一体化して陸棚上を北(北東)に向かう台湾暖流を形成することになる。しかし、その実態についてはまだよくわかっていない。

台湾海峡通過流は夏季に強く、秋から冬季に弱いという季節変化があることが知られており、最近台湾海峡横断フェリーを用いたモニタリングの継続によって、海峡通過流量の変動特性が明らかになってきた。夏季には流量が多いと同時に比較的安定しており、その他の季節では変動が大きい。その変動には局所的な風が大きな影響を及ぼしていることがわかってきた(Chen et al. 投稿中)。台湾海峡通過流は東シナ海に入って台湾暖流を形成し、やがてその多くは対馬海峡を経て日本海に流入すると考えられる。その間に陸棚縁辺部で黒潮と接触し、黒潮との間で、物質やエネルギーのやり取りがあることが当然考えられ、前線渦の役割がしばしば議論されてきた。

台湾海峡と対馬海峡の通過流量のモニタリングを継続することで、両者の流量の差から、特に夏季には黒潮から陸棚域への正味の流量があまり多くないことが明らかになってきた。台湾海峡と対馬海峡の通過流量の差は秋に大きくなっており、黒潮から陸棚域に進入する流量が秋に多くなることを示唆している。これは密度構造の影響が考えられるが、風との関係も興味深い。

東シナ海の風系について、1ヶ月平均程度の長期的な変化を考えると、夏季(6~8月)を除いて概ね北から北東寄りの風になっている。大陸棚縁辺部を横切る総エクマン輸送を計算すると、夏季には沖向き、それ以外の季節では陸棚向きになり、黒潮からの正味の質量輸送の季節変動が風の分布と関係していることが示唆される。