

黒潮続流域における水蒸気不均一性

○藤田実季子, 川合義美, 永野憲, 谷口京子 (海洋研究開発機構)

海面熱フラックスは、大気境界層からその上空までを加熱・冷却し、大気状態に影響を及ぼす。このような影響のうち暖流域の大気乱流の挙動を捉えるため、最新の GNSS (GPS を含む衛星測位システム) 観測手法と高解像度気象モデルを用い、GNSS 視線方向遅延量から得られる水平規模 2-3km の水蒸気擾乱「水蒸気不均一性」に注目した解析を行った。

2013 年 6 月末に北太平洋において、海洋調査船「かいよう」上で、GNSS 観測を実施した (図 1)。GNSS アンテナは船上甲板に設置し 5 秒毎に衛星電波を受信した。GNSS 電波は大気を伝搬し受信機に到達するまでに水蒸気などによる遅延が生じるが、「水蒸気不均一性」は、衛星毎の視線方向遅延量から水平スケール 20-30km の可降水量と水蒸気勾配を取り除いた残差の標準偏差として算出される。

観測された物理量を図 2 に示す。海面水温は暖水域通過時には 23.5°C を超え、これに伴い海面熱フラックスの極大が観測された。北に向かうほど可降水量は減少する一方で、「水蒸気不均一性」は暖水通過時に極大を示し明瞭な変動を観測した。特に 37.0N 以南の暖水域では、高度約 700m に下層雲と見られる後方散乱がシーロメータによって観測された。この時、目立った大気擾乱なく高気圧に覆われ比較的平穏な大気状態であったことから、暖水上で大気乱流混合が卓越していたと考えられる。数値実験では、観測と類似した暖水域を含む高解像度の海面水温分布を用いた場合のみ、「水蒸気不均一性」が再現された。海面水温分布に連動した乱流運動エネルギーが再現されており、発達した大気境界層から上空へ運動量が運ばれ、水蒸気収束を伴う乱流が形成されたと考えられる。

以上より、黒潮続流域の暖水上で表層大気から境界層上空の相互作用を示す顕著な「水蒸気不均一性」を観測し、「水蒸気不均一性」と乱流運動エネルギーが、海面水温分布の影響を強く受けることが数値実験により分かった。このような観測結果は、黒潮続流域のみならず、海洋上のエネルギー交換を理解する上で貴重な情報であると考えられる。

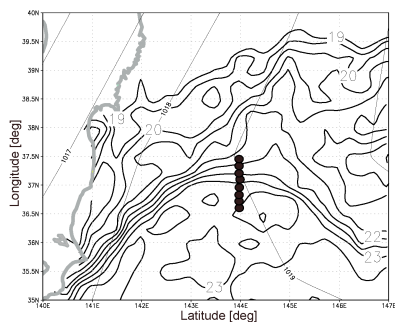


図 1. KY13-09 における対象航路図 (黒丸)。海面水温分布 (実線) と海上気圧 (細線) 分布を示す。

図 2→. 航路上の物理量変化。(a)海上風と海面水温, (b)海面熱フラックス, (c)シーロメータ後方散乱と大気混合比, (d)可降水量と「水蒸気不均一性 (WVI)」

