

大気・海洋間のCO₂輸送に及ぼす降雨およびウインドシアの影響について

小森 悟

京都大学大学院工学研究科機械理工学専攻

1. 研究目的

大気・海洋間での海水面を通してのCO₂等の温室効果ガスの交換に及ぼすウインドシアの影響については以前から研究が行われているが降雨の影響についてはほとんど研究が行われていない。

本研究では、室内実験および数値シミュレーションを併用することにより、大気・海洋間の物質輸送に及ぼす降雨の影響を明らかにするとともに、ウインドシアの影響と比較検討することを目的とした。

2. 降雨パラメータ

開水路と降雨発生装置を用いたCO₂の自由表面（気液界面）への吸収実験において、降雨により開水路乱流場に輸送されるCO₂のフラックスを測定し、物質移動速度（液側物質移動係数） k_L を評価した。図1に示すように k_L は雨滴の持つ鉛直方向の運動量 MF により決定されることが明らかになった。これは、雨滴が衝突する自由表面下に物質輸送を支配する表面更新渦が運動量交換により形成されることを示唆している。

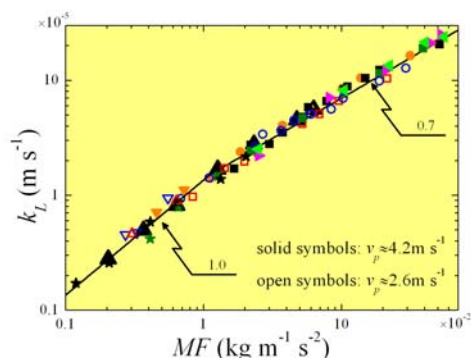


図1 物質輸送速度と降雨の鉛直方向運動量流束

3. 大気・海洋間の物質輸送に及ぼす雨滴の影響

図2に図1で示した物質輸送速度を用いて計算した雨滴の衝突による大気・海洋間のCO₂のフラックスの全球分布(a)を雨滴が海水面に衝突するまでに吸収するCO₂のフラックス(b)およびウインドシアによるCO₂のフラックス(c)と比較して示す。雨滴の衝突および吸収の影響は海表面全体ではウインドシアによる

影響に比べて5%以下と非常に小さいが、熱帯地域では、35%に達する地域もある。これらの結果は、大気・海洋間の物質輸送に及ぼす降雨の影響はグローバルな観点では小さいが、局所的には重要であることを示している。

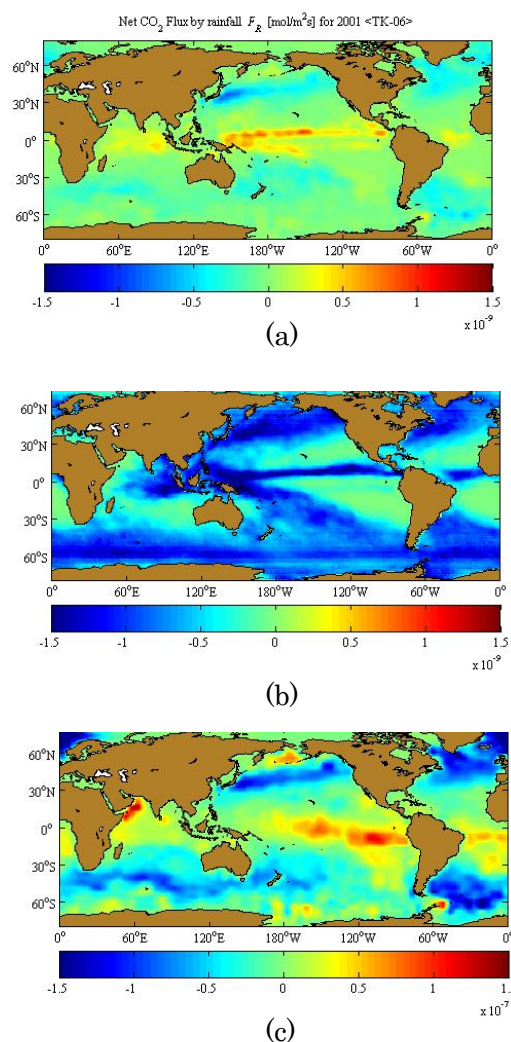


図2 降雨の衝突(a), 吸収(b)およびウインドシア(c)による大気・海洋間のCO₂フラックス

謝辞：本研究の遂行には、京都大学の高垣直尚，斉木理奈，鈴木直弥の3氏，および国立環境研究所の木幡邦男氏の協力を得た。