

## 完新世中期・最終氷期極大期における大気局所エネルギー論 Atmospheric local energetics in mid-Holocene and Last Glacial Maximum climates

村上 茂教<sup>1\*</sup>, 大垣内 るみ<sup>2</sup>, 阿部 彩子<sup>3</sup>, 鬼頭 昭雄<sup>1</sup>  
Shigenori Murakami<sup>1\*</sup>, Rumi Ohgaito<sup>2</sup>, Ayako Abe-Ouchi<sup>3</sup>, Akio Kitoh<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 気象研究所, <sup>2</sup> 海洋研究開発機構, <sup>3</sup> 東京大学大気海洋研究所

<sup>1</sup>Meteorological Research Institute, <sup>2</sup>JAMSTEC, <sup>3</sup>AORI, The University of Tokyo

大気や海洋の大規模な流れの根源的なエネルギー源は太陽放射である。重力の影響の下での太陽放射の地域・季節的な加熱の違いにより生じる仕事は有効位置エネルギーの形で大気に蓄えられるが、その一部が解放され運動エネルギーに転化されることで大気の大循環は維持されている。大気内部におけるこのようなエネルギー変換の過程はローレンツエネルギーサイクルと呼ばれる図式によってしばしば表現され、それによれば対流圏におけるエネルギーの平均的な流れは帯状有効位置エネルギーから擾乱位置エネルギーに向かい、それが擾乱運動エネルギーに変換され、更に帯状運動エネルギーへと転化していることが示される。しかしながら、ローレンツのエネルギーサイクルはあくまで大気全体での平均的なエネルギー変換の流れを示しているにすぎず、エネルギー変換の局所的な様相をそこから読み取ることは出来ない。大気内部におけるエネルギー変換の局所的な様相を調べる試みは、これまでも幾度となく行われてきたが、それをローレンツサイクルのようなエネルギーダイアグラムの形にまとめ上げる試みは成功しているとは言い難い。その一つの原因は、擾乱と平均流の間のエネルギー変換を表す項が、局所的には異なる二つの表現を持ち、その解釈に混乱があったためである（例えば Holopainen 1978）。この混乱は Plumb (1983) にみられる変形オイラー平均 (TEM) エネルギー論や、更には 3次元波活動度フラックス（いわゆる拡張された Eliassen-Palm フラックス）の開発の動機にもなったのであるが、最近筆者らの一人は、従来のエネルギー論を拡張することでこの混乱を解消し、ローレンツエネルギーサイクルの局所的な様相をボックスダイアグラムの形にまとめることが可能であることを示した（Murakami 2011）。また、その過程で導入された相互作用エネルギーフラックスを用いることで、大気内部におけるエネルギー変換の3次元的な様相を視覚的に表現できる事も示した。本発表では、この局所エネルギーサイクルのダイアグラムと相互作用エネルギーフラックスによる解析を、完新世中期と最終氷期極大期の結合モデルシミュレーションに適用した初期的な結果を示す。

キーワード: 完新世中期, 最終氷期極大期, エネルギー論, 大気海洋大循環モデル

Keywords: mid-Holocene, LGM, energetics, AOGCM