

気候モデル数値実験結果による衛星プロダクト導出アルゴリズムの検証

— 衛星プロダクトと気候モデルプロダクトの相互利用 —

森山雅雄(長崎大)、*馬淵和雄(千葉大客員)
本多嘉明(千葉大)、梶原康司(千葉大)

第19回 CERES環境リモートセンシングシンポジウム
2017.2.16

地点観測データ・リモートセンシングデータ・モデルデータの融合
クロスチェックによる地球システムの全体像の理解

ランドトゥールースデータ

プロットスケール観測
直接観測

0・1次元モデル
過程のモデル化

オフライン実験

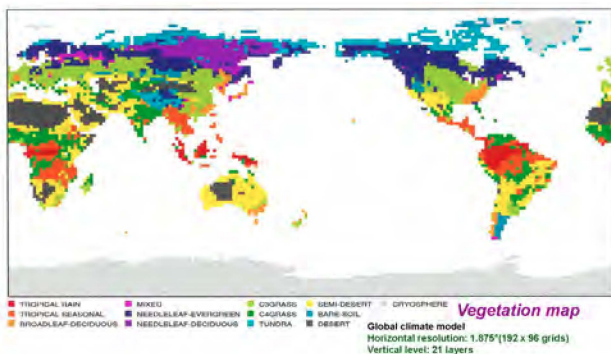
広域データ

衛星・航空機リモートセンシング
観測
間接観測

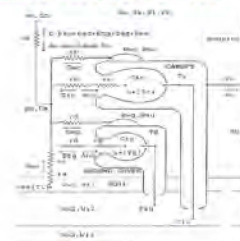
3次元モデル
現象の再現とその解釈

フルカッパル実験
統一体系データ・将来予測

独立したデータ間の
相互比較検証



Land surface process model



The carbon storage is divided into five components, i.e., leaves, trunk, root, litter, and soil. The carbon exchanges among the components of vegetation and the atmosphere are estimated at each time step of the on-line model integration.

Energy fluxes and carbon dioxide flux between terrestrial ecosystems and the atmosphere are estimated.

Biosphere-Atmosphere Interaction Model (BAIM) (Mabuchi et al. 1997)

C₃ and C₄ plants photosynthesis processes
Snow accumulation and melting processes
Soil water freezing and melting processes

Vegetation type in the control simulation:

The type of vegetation of each model land area grid point was derived from the Major World Ecosystem Complexes Ranked by Carbon in Live Vegetation dataset (Olson et al. 1983). This dataset includes 47 types of vegetation, which are fundamentally divided into groups consisting of forest, grassland, crop, shrub, taiga, savanna, wetland, semi-desert, desert, tundra, and cryosphere. The vegetation of a given wetland grid point was classified as grassland, and the boreal forest including taiga type vegetation in East Siberia was regarded as needle-leaf deciduous forest. The present experiment classifies crop vegetation as grassland.

GLCV1 class (made by Soyama of Tenri University):

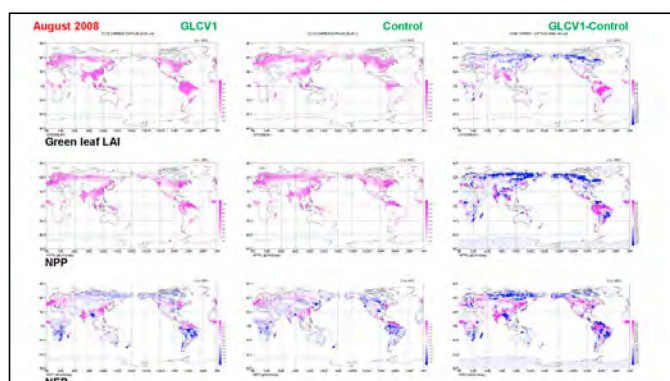
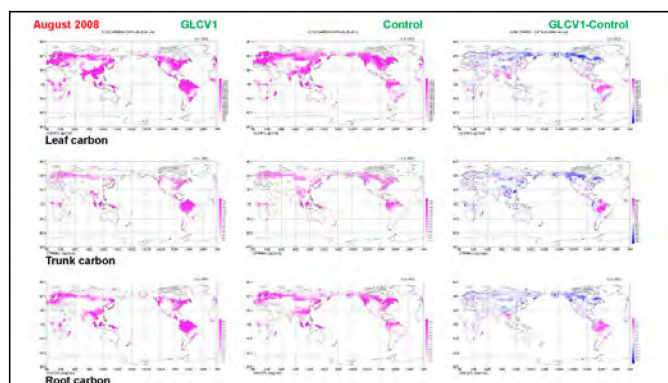
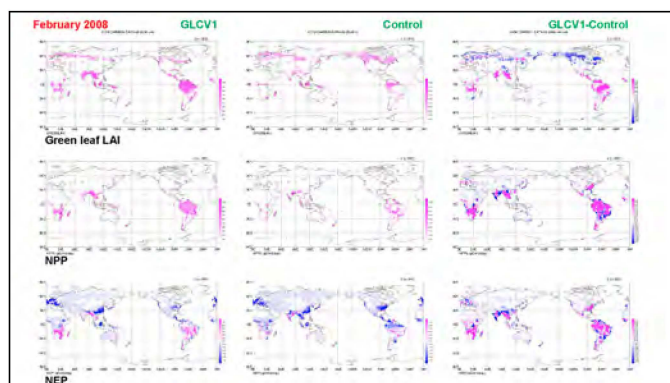
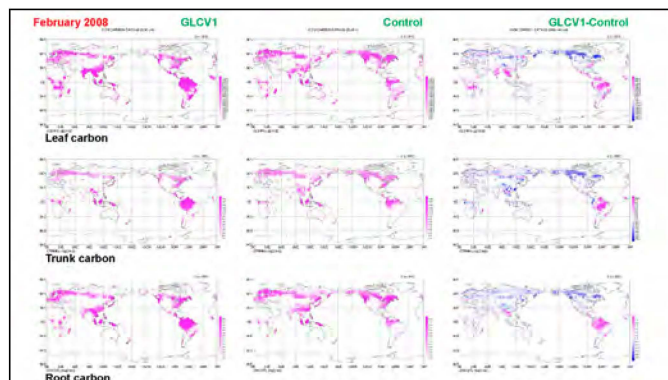
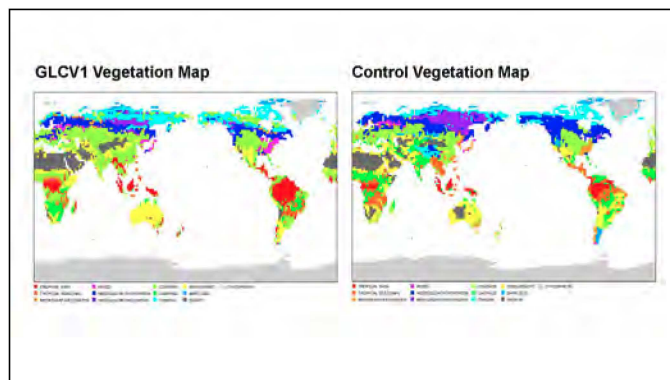
Global mosaic data sets were transformed to the geographical longitude-latitude coordinate system from MODIS Aqua Surface Reflectance 8-Day L3 Global 500m SIN Grid V005. This products were provided by Fukue (Tokai University) performed using MODIS Reprojection Tool (MRT) 10. They are composited over 8 days using 0.005 degrees spatial resolution data (46-scene data sets). They are corresponded to areas from 70 degree north to 70 degree south latitude, from 180 degrees west to 180 degrees east longitude using WGS 84. Global mosaic data sets of the full period of 2007 were analyzed.

GLCV1 class

- 0 Water
- 1 Needle-leaf evergreen forest
- 2 Broad-leaf evergreen forest
- 3 Needle-leaf deciduous forest
- 4 Broad-leaf deciduous forest
- 5 Mixed forest
- 6 Closed shrub-land
- 7 Open shrub-land
- 8 Woody savanna
- 9 Savanna
- 10 Grassland
- 11 Permanent wetland
- 12 Cropland
- 13 Urban and Built-up
- 14 Cropland/Natural vegetation mosaic
- 15 Snow and ice
- 16 Barren or Sparsely vegetated
- 17 IGBP water bodies
- 18 Tundra

Model vegetation type

- Water
- Needle-leaf evergreen forest
- Tropical rain forest
- Needle-leaf deciduous forest
- Broad-leaf deciduous forest
- Mixed forest
- Semi-desert (in high latitudes, Tundra)
- Semi-desert (in high latitudes, Tundra)
- Tropical seasonal forest
- C4-dominated grassland
- C3-dominated grassland
- Cropland (C3-dominated grassland)
- Bare-soil
- Cropland (C3-dominated grassland)
- Cryosphere
- Desert (in high latitudes, Bare-soil)
- Water
- Tundra



まとめ

- ◆相互に因果関係の無い衛星プロダクトと気候モデル出力プロダクトの独立したプロダクトとしての相互比較検証は、双方のプロダクトの精度向上にとって非常に有効である。
- ◆モデルで再現される各要素は、総合的な検証は必要であるものの、物理的および生物生態学的に矛盾しない相互作用関係を構築している。よって、衛星プロダクトがモデル検証情報となる一方で、モデルによる再現結果についても、衛星による間接観測データから個別にそれぞれのアルゴリズムにより抽出される各要素データの、広域的相互検証のための、相対的基準情報と成り得ると考えられる。
- ◆今回は、異なる植生分布データを用いたモデル数値実験結果の比較を行い、植生分布の違いが気候モデル出力に与える影響を通して、衛星データから抽出された植生分布データの精度の重要性の検証を行った。
- ◆その結果、高緯度植生に関しては、草原系（低樹高系）植生か森林系（高樹高系）植生かの判別の重要性が示唆された。また、低緯度植生に関しては、季節性の有無（常緑林系か季節林系か）の判別の重要性が示唆された。
- ◆その他、特に低緯度草原系植生に関しては、C3系かC4系かの判別が重要である（この点については、衛星データからの判別の可能性は？）
- ◆今後も、衛星プロダクトとモデルプロダクトの相互利用の可能性を実証していくとともに、それらのプロダクトを統合的に利用した地球システム理解のためのシステム構築を目指したい。