

## アフリカ大陸における動的全球植生モデルを用いた降水量と気温の周期変動による火災からの炭素放出量の変化 Change in the carbon emission from wild fire to the periodic variation of precipitation and temperature over Africa

石井 翔太<sup>1\*</sup>, 佐藤 永<sup>2</sup>, 山崎 剛<sup>1</sup>  
Ishii Shota<sup>1\*</sup>, Hisashi Sato<sup>2</sup>, Takeshi Yamazaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東北大院・理, <sup>2</sup> 名大院・環境

<sup>1</sup>Tohoku Univ, <sup>2</sup>Nagoya Univ

### 1 はじめに

アフリカ半乾燥地帯において山火事は高い頻度で発生するが、これは植生の構造、動態、そして分布を強く規定するとともに、大量の炭素性エアロゾルを大気中に放出させている。大気中に放出された炭素性エアロゾルは、短波放射強度を変化させることで、気候システムに影響を与えることができる。このアフリカ半乾燥地帯における山火事は、毎年発生することで炭素性エアロゾルを放出しているが、その放出量の年々変動幅は大きい。火災の発生頻度と炭素放出量は植物の生産性の変動に左右され、その植生の生産性は気候変動パターンに対する依存度が高い。これまでに動的全球植生モデルを用いて、降水量の増減に対する火災からの炭素放出量の変動パターンについて推定されている。しかし、アフリカ大陸では大西洋やインド洋の周期変化する海面温度パターンにより、年降水量も周期的に変化することが知られている。またアフリカの植生は降水量だけでなく気温変化に対しても敏感に応答するため、降水量に着目するだけでは不十分である。我々の目的は、このアフリカ大陸における年降水量と年平均気温が周期変動することによる火災からの炭素放出量の変化率、およびそのような変化が生じた原因を明らかにすることである。

### 2 実験方法

本研究では、Sato et al., (2007) の動的全球植生モデル SEIB-DGVM (Spatially Explicit Individual Base Dynamic Global Vegetation Model) を用いて、年降水量と年平均気温が周期変動することによる火災からの炭素放出量の変化を評価する。このモデルは木本を個体ベースで扱い、林分の空間構造を明示的に扱うことで、各木本個体の光環境を個別にシミュレートできる。火災の強度は燃料荷重、燃料の水分量、風速などから見積もられる。また火災が発生した際の樹木の死亡率は、個々の樹高を考慮して計算される。対象地域はアフリカ大陸 (37 °N-34 °S, 17 °W-59 °S) である。モデルに入力するデータセットは NCEP/NCAR の毎日の再解析データを使用するが、気温と降水量は観測ベースの Climatic Research Unit の毎月の気温と降水量データに合わせるように補正した。実験として、以下の3つを行った。まずコントロール実験として 1982-2009 年の気候パターンを繰り返し、2000 年間のスピニングアップの後、1997-2009 年における 13 年間のシミュレーションを実行した。次に 1982-2009 年の年降水量、年平均気温の平均値を気候データセットとして用いる実験、さらに標準偏差に基づいて周期変化させた気候データセットを用いる実験を行なった。

### 3 結果と考察

3-1. コントロール実験：シミュレーションは GFED v3 の衛星観測データにおける火災からの年炭素放出量の空間分布とよく一致した。しかし、シミュレーションにおけるアフリカの北半球側と南半球側のそれぞれの炭素放出量の領域平均値は観測値よりも過大に評価した。バイオマスを過大に推定したことが一因として考えられる。

3-2. 年降水量と年平均気温に周期変動がない場合：年炭素放出量はアフリカの北半球側において減少、また南半球側において増加した。極端な旱魃や高温が無くなることにより樹木の死亡リスクが低減した結果、バイオマスと樹木の被覆率の増加が原因である。アフリカの北半球側においては樹木の被覆度の増加による火災の発生確率の低減、南半球側においては草本の割合が高いためにバイオマスの増加によって年炭素放出量が増加したと考えられる。

3-3. 年降水量と年平均気温に 6, 10, 20 年周期変動がある場合：周期変動がない場合に対して、気温よりも降水量の周期変動による年炭素放出量の変化率が大きく、特に北半球側において周期が短くなるほど年炭素放出量が増加する傾向であった。年炭素放出量は位相に対しても依存度が高く、長周期ほど位相による違いが明白であった。降水量の周期変動がないときの北半球側の樹木の被覆度は、周期変動があるときと比較して低い値を示しており、その結果として相対的に火災の発生確率が高くなり、年炭素放出量が増加したと考えられる。

### 4 まとめ

現在の火災からの炭素放出量は気候（特に降水量）の周期変動による影響が強く、アフリカの北半球側において降水量の短周期変動による樹木被覆度の変化から炭素放出量への影響が強かった。また、長周期ほど位相による年炭素放出量の増減幅に顕著な違いがあることを示した。

# Japan Geoscience Union Meeting 2013

(May 19-24 2013 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2013. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG37-P05

会場:コンベンションホール

時間:5月21日 18:15-19:30

キーワード: DGVM, 炭素放出, 火災, アフリカ

Keywords: DGVM, carbon emission, fire, Africa