

気候変動の影響を的確に再現する陸域生態系モデル構築：  
北極域特有のプロセスとフィードバック

伊勢武史<sup>1</sup>、荒木田葉月<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究所

<sup>2</sup>国立極地研究所

**Construct terrestrial ecosystem models that can reproduce effects of climate change:  
Unique processes in circumpolar regions and feedback**

Takeshi Ise<sup>1</sup> and Hazuki Arakida<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Graduate School of Simulation Studies, University of Hyogo*

<sup>2</sup>*National Institute of Polar Research*

To improve projections of climate change, major improvements in terrestrial ecosystem modeling are essential. We present why and how to improve terrestrial ecosystem models by considering both soil organic carbon and aboveground vegetation. An example of a complex feedback among permafrost, soil organic carbon, and climate change will be discussed to illustrate the importance of unique processes in circumpolar regions.

地球システムモデルは、気候変動を理解し・予測し・対策するために不可欠なものであるが、その高精度化に向けては、特に陸域生態系のプロセスの適切な再現が鍵となっている。森林や土壌の変化や人為的な土地利用などは将来の温室効果ガス濃度を通して気候に影響を与え、ひるがえって気候の変動は生態系に影響を与えるというフィードバックが存在するためである。さらに、地表面を覆う植生の変化は、蒸発散やアルベドの変化といった生物物理プロセスを通して気候に大きな影響を与えている。しかし現状のシミュレーションモデルでは、炭素循環モデル中の土壌有機炭素のダイナミクスは十分に表現されているとはいえない。大気中に存在する炭素量のおよそ2倍が土壌中に蓄積され、特にその多くの部分は永久凍土の崩壊などの激変が予測される北極高緯度圏に存在していることを考えると、土壌炭素の挙動のモデル化は気候変動予測の高精度化に非常に重要である。

そこで本講演では、生態学の観点から気候変動を研究する立場から、(1) 特に北極域において土壌炭素モデルを改良する意義、(2)、植生モデルの現在の特徴と今後の課題、そして(3) 将来予測に有用なモデルに求められていることについて扱う。土壌炭素をモデル化する意義のひとつは、生態系のメカニズムを定量的に再現することで将来の変化を予測することにある。そのようなモデルに求められるのは、気候変動に強い影響を及ぼすプロセスを的確に再現することである。その一例として、大量の土壌炭素が蓄積されている亜寒帯における永久凍土・土壌炭素・気候変動の三者が関わるダイナミクスを再現する試みを紹介する。

さらに、フィードバックの概念を明確に示すことにも重点を置く。たとえば、単に「土壌」といってもその内部には泥炭の蓄積と永久凍土の形成などのフィードバックが潜んでいるのだから、このような複雑なフィードバックの「入れ子構造」を解説し、地球システム内で土壌生態系の果たしている役割を認識する。