

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		衛星データと陸域生物圏モデルによる全球炭素フラックスの推定;窒素循環モデルの導入			
研究テーマ (欧文) AZ		Estimating global carbon fluxes using satellite data and terrestrial biosphere model; integrating nitrogen cycle model			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓)ササイ	名)タヒロ	研究期間 B	2006 ~ 2008 年
	漢字 CB	佐々井	崇博	報告年度 YR	2008 年
	ローマ字 CZ	Sasai	Takahiro	研究機関名	産業技術総合研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		独)産業技術総合研究所地質情報研究部門地質リモートセンシング研究グループ・研究員			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>大気と植生間との炭素交換量である Net Primary Production (NPP)、及び大気と陸域全体との炭素交換量である Net Ecosystem Production (NEP)は、温暖化にとって重要である。NPP や NEP は、フラックスタワーで地上観測されているが、広域で実測するのは膨大な作業が必要とされて非現実的である。地域・全球スケールに広げて推定する唯一の手段はモデルである。しかし、現状では既存モデルの再現性や推定精度に問題があり、陸域生態系プロセスを正確に再現できるまでには至っていない。</p> <p>そこで、本研究では、全球規模での NPP・NEP 時空間パターン把握を目的とした新たな陸域生物圏モデルの構築・発展を行った。モデルは、新たに構築した窒素循環モデルを BEAMS に統合することで、窒素条件による光合成活動の負荷効果を考慮した。新たなモデルに衛星観測で捉えた現実的な植生活動を入力することで、京都議定書が定める約束期間での現実的な炭素フラックス推定を目指した。</p> <p>まず、モデルの妥当性を評価するため、地上観測で得られた GPP の季節変化を比較した。その結果、モデル推定結果と実測値との相関係数は、窒素循環導入前($r^2 = 0.84$)より導入後の本研究結果の方が良い値を示した($r^2 = 0.91$)。全球の NPP・NEP 空間分布パターンは、おおよそ既存研究と同じような傾向を示したが、1982~2001 年までのトレンド解析による増減傾向の分布パターンは大きく違った。ほとんどの地域で増減幅の大きさが変化した。また、アフリカや南米の一部の地域では減少から増加傾向に転じるなど、傾向が逆転する地域も見られた。植物や土壌有機物の栄養素である窒素が気候(特に降水量)の影響で増減したことが原因だという結論に至った。窒素プロセスを考慮することは、現実的な炭素フラックスの把握を目指す上で非常に重要であることがわかった。</p>					
キーワード FA	炭素循環	窒素循環	温暖化	陸域生態系	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

It is important for the global warming to accurately understand the terrestrial carbon fluxes at global scale. Estimating spatial and temporal patterns in the carbon fluxes, recently, many global biosphere models were proposed and developed. However, since the model analyses have always some uncertainties. One of the major uncertainties is an effect of nitrogen cycle on the carbon cycle, as nitrogen largely controls carbon dynamics as plant and soil microbe nutrients. A goal of this study is to investigate the effect of terrestrial carbon-nitrogen interaction on NPP using new biosphere model. Firstly, a new nitrogen cycle model was constructed including twelve main nitrogen flows (nitrogen fixation, deposition, nitrifications, volatilization, nitrate leaching, plant uptake, allocation, translocation, retranslocation, soil organic and inorganic nitrogen dynamics), and fourteen pools (three biomass, four litter fall, five soil organic, and two inorganic). Secondly, the nitrogen model was integrated to the existing biosphere model, BEAMS (Biosphere model integrating Eco-physiological And Mechanistic approaches using Satellite data) [Sasai et al., 2005, 2007]. The new biosphere model was run for 20 years (1982-2001) at a global scale. The inputs datasets used were NCEP/NCAR re-analysis and fPAR/LAI based on NOAA/AVHRR produced by Boston University. The two-dimensional distributions of monthly GPP and NPP were calculated. And, the GPP estimates by the original and new BEAMS were compared with ground measurements at flux-tower sites.

We compared seasonal changes in GPP between the new model and eddy covariance measurements at flux sites. As a result, the GPP estimates had good agreement with the GPP measurements ($r^2 = 0.91$). In view of a comparison in GPP between the measurements and the original BEAMS ($r^2 = 0.84$), the new model is better than the original BEAMS. Especially, we could observe an indisputable improvement of the new model on a seasonal change in the growing and falling seasons of forest, so that the original BEAMS tends to exaggerate GPP in these stages. In spatial variation in GPP and NPP, a comparison in GPP estimates between the two models was shown that global spatial patterns are roughly much the same, but annual NPP trends are different. Especially, in case of southern Africa and South America, NPP by the original BEAMS showed decreasing trend ($-1.8\text{gC/m}^2/\text{yr}$), whereas NPP by the new model were turned around ($+3.6$). We would confirm that nitrogen cycle is largely affected to carbon cycle, and biosphere model need to be developed for gradually increasing the affinity of nitrogen cycle.