

■【A-0901】航空レーザー測距法による森林地上部・地下部全炭素収支の解明

■研究の目的

本研究では航空レーザーの反復測定によりストックの変化として地上部・地下部を包括して陸上生態系の全炭素収支を明らかにすることを第一の目的とした。研究の対象地は気候的には対極にあるインドネシアの熱帯泥炭湿地林とカナダ北極圏の亜寒帯林・ツンドラ域としたが、前者は人口増加に伴う農地の乱開発により巨大な炭素排出源に化していると言われていたが正確な定量はされておらず、後者は温暖化に伴う永久凍土の融解で近い将来巨大な炭素放出源になると懸念されている。第二の目的は、上記の反復航空レーザー測定による森林地上部と地下部を併せた正確な炭素収支計測の結果に基づき、低炭素社会の実現に向けた森林政策と森林管理の方策を探ることである。

■研究項目及び実施体制（◎は研究代表者）

- ① 航空レーザー測距法による森林炭素収支の定量
(◎末田達彦／愛媛大学農学部)
(二宮生夫／愛媛大学農学部)
(都築勇人／愛媛大学農学部)
(嶋村鉄也／愛媛大学農学部)
- ② 低炭素世界における森林管理・森林政策への反映
(天野正博／早稲田大学・環境総合研究センター)

■研究の内容及び主要成果

①航空レーザー測距法による森林炭素収支の定量

インドネシアの熱帯泥炭湿地林では、**5,800 km²**の研究領域を対象に2007年（期首）と2011年（期末）に実施した二回の航空レーザー測定から炭素収支を求めたところ、地下部泥炭からの排出が46.8 tC/ha/yrと森林地上部による純吸収1.84 tC/ha/yrを圧倒的に凌駕していた。他方、同様の反復航空レーザー測定によるカナダ亜寒帯林の炭素収支では、わずか0.32tC/ha/yrとインドネシア泥炭湿地林の1/6に満たないが、森林地上部の成長による炭素吸収が収支を律していた。

② 低炭素世界における森林管理・森林政策への反映

わずかこの三年でカナダ・インドネシア両国で逆方向の大きな潮流の変化があった。すなわち前者ではシェールガス増産に対する期待などから低炭素社会にむけた森林管理への関心が薄れたのに対し、インドネシアでは、COP15とCOP16を経て同国提案のバリ・ロードマップ（COP13）が具体化したこともあり森林管理に対する気運の高まりが顕著である。

■見込まれる環境政策への貢献

本研究により地下部泥炭を含む森林炭素収支の単純明快な計測法が確立できた。これにより REDD+及びそれに先立つ二国間オフセットクレジットに正確かつ客観的なMRV（計測・報告・検証）の導入が可能となった。

■主な発表論文

- Sweda T.: Full carbon accounting of Kalimantan peat swamp forest using airborne laser altimetry. Invited lecture at 2009 FORDA (Forest Research and Development Agency) Seminar. Jakarta (2009)
- Sweda T.: Above-ground and below-ground forest carbon budgeting using airborne laser altimetry. IPCC Expert Meeting on National Forest GHG Inventories. Yokohama (2009)
- Sweda, T. et al.: Comprehensive forest carbon budgeting by multi-temporal airborne laser altimetry. Asian Forum on Carbon Update 2011, Bandung: No.10 (2011)
- 前田佳子 et al.: 航空レーザー測距法による荒廃泥炭湿地林の土地被覆区分. 第122会日本森林学会大会, 静岡: B20 (2011)
- Sweda, T. et al.: Above- and Below-ground Carbon Budget of Ex-MRP Area as Revealed by Multi-temporal Airborne laser Altimetry. Asian Forum on Carbon Update 2012, Bandung: No.13 (2012)
- Maeda, Y. et al.: Land Cover Classification of Ex MRP Area Using Airborne Laser Scanning. Asian Forum on Carbon Update 2012, Bandung: No.3 (2012)

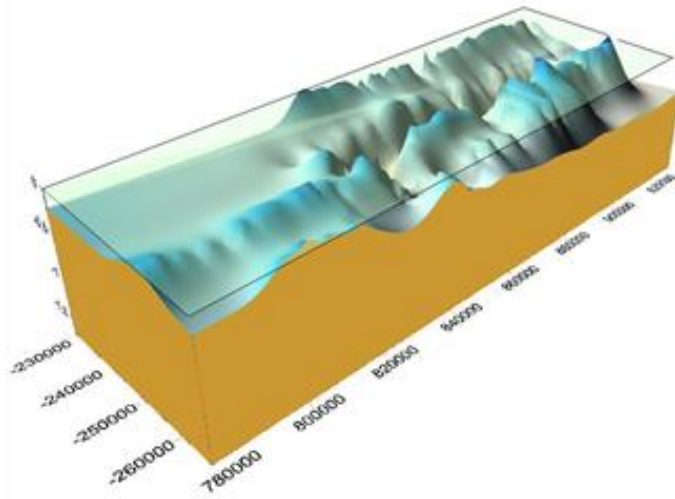


図1 反復航空レーザー測定によるインドネシア泥炭湿地林研究対象域（UTM 座標：南北 40 キロ、東西 150 キロ、面積 6,000 km²）の泥炭面沈下量（4 年間）

上面の半透明平面が『沈下量=0』を表し、平均沈下量は 0.38m、最大は 1.7m。沈下は、西側半分を占める森林保護域では穏やかだが排水路網で覆われた東側半分の開発区で激しく、特に東西の主排水路に沿って顕著な谷が発生。4 年間に消失した泥炭は体積にして 1.96km³、炭素換算では 46.8tC/ha/yr の排出で、森林地上部の成長による吸収量 1.84tC/ha/yr を大きく上回る。

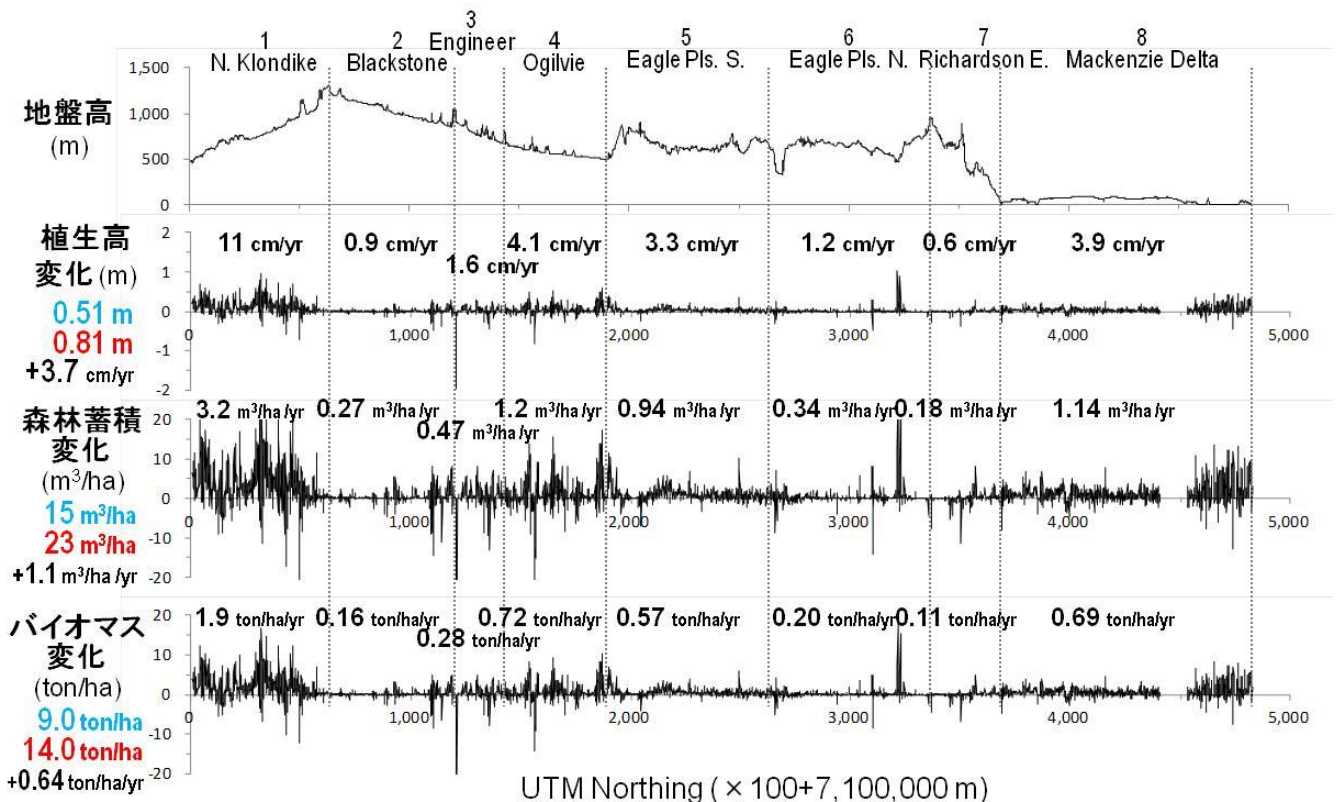


図2 カナダ亜寒帯ドーソン・イヌビク間(750km)の地形と 8 年間の植生高、森林蓄積、バイオマスの変化
 図右の青字と赤字はそれぞれ 2003 年と 2011 年のレーザー測定範囲全区間の平均値を、符号つきの黒字が一年あたりの変化量を示す。炭素収支はバイオマス変化の半分で 0.32tC/ha/yr の吸収。