

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2007～2010

課題番号：19255011

研究課題名（和文） 新たな亜酸化窒素排出源としての熱帯早生樹植林の評価と緩和オプションの検討

研究課題名（英文） Evaluation of tropical fast wood plantation as a new emission source of nitrous oxide and development of mitigation options

研究代表者

太田 誠一（OHTA SEIICHI）

京都大学大学院・農学研究科・教授

研究者番号：10346033

研究分野：農学

科研費の分科・細目：林学・森林工学

キーワード：亜酸化窒素・熱帯・早生樹・植林・温暖化緩和

#### 1. 研究計画の概要

急拡大する熱帯早生樹植林の  $\text{N}_2\text{O}$  排出実態と関連メカニズムを、インドネシア・スマトラ島のアカシア植林地ならびに天然性二次林を対象として比較研究し、早生樹植林における  $\text{N}_2\text{O}$  排出実態を時間軸（施業履歴・林齢・季節）ならびに空間軸（地形・土壌型）の両面から精度良く評価すると共に排出メカニズムを解明し、その高い  $\text{CO}_2$  吸収能を維持しつつ  $\text{N}_2\text{O}$  排出を緩和するための施業オプションの検討を行なう。

#### 2. 研究の進捗状況

熱帯アジアで拡大するマメ科早生樹植林地の亜酸化窒素排出源としての意味、排出実態の詳細とそのメカニズム、ならびに排出緩和オプションの検討を行うことを目的に、インドネシア・スマトラ島のアカシア植林地と天然性二次林を対象として、 $\text{N}_2\text{O}$  放出速度の比較研究を実施している。現在までに得られた結果によれば、（1）アカシア植林地は非マメ科の天然性林と比較して明らかに多量の  $\text{N}_2\text{O}$  を排出しており、窒素固定に起因する土壌中での窒素循環量の拡大がその原因であること、（2）アカシア林における  $\text{N}_2\text{O}$  排出は明瞭な季節性を示し雨期に多く乾季に少なく、これは雨季における土壌中での酸素不足に起因する脱窒プロセスの拡大が原因であること、（3） $\text{N}_2\text{O}$  放出速度は植栽-収穫施業サイクル中で大きく時間変動し、特に収穫直後の林地からの  $\text{N}_2\text{O}$  排出速度は定常時の 4-5 倍に達し、これは、収穫時に林地の残される多量の枝葉や根などの資源の拡大と植被の除去に伴う土壌の湿潤化と地温上昇が複合的に重なる

事が原因であること、（4）同一林分内での  $\text{N}_2\text{O}$  排出には著しい空間的異質性が存在し異質性を生み出す原因は季節によって異なり、少雨期には有機物資源の偏在が多雨期には土壌水分環境（酸素資源の利用性）の不均一性がそれぞれその原因であること、

（5）リン制限のかかった熱帯の強風化土壌にリン資源を施用すると、植物根が存在しない条件下では  $\text{N}_2\text{O}$  発生はむしろ増加するが、アカシアの根が存在するとリン制限の解除によって植物による窒素吸収が促進される結果  $\text{N}_2\text{O}$  排出が抑制されること、などを明らかにしている。

#### 3. 現在までの達成度

##### ②おおむね順調に進展している

（理由）計画した主要な目的について一定の成果を得るに至っているが、成果の公表をさらに進める必要がある。

#### 4. 今後の研究の推進方策

おおむね順調に進展しており、基本的にこのまま研究を推進するが、これまで得られた成果をさらに発展させるため、最終前年度応募（採択済み）により研究期間の延長と研究内容の追加を行う。

#### 5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 8 件）

① Konda R, Ohta S., Ishizuka S., Arai S.,

Ansori S, Tanaka N., Hardjono A. (2008) Spatial structures of N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, and CH<sub>4</sub> fluxes from Acacia mangium plantation soils during a relatively dry season in Indonesia. Soil Biology and Biochemistry, 40, 3021-3030 査読有

- ② Arai S., Ishizuka S., Ohta S., Ansori S., Tokuchi N., Tanaka N., Hardjono A. (2008) Potential N<sub>2</sub>O emissions from leguminous tree plantation soils in the humid tropics. Global Biogeochemical Cycles, 22, GB2028 査読有

[学会発表] (計 16 件)

- ① 根田遼太・太田誠一・石塚成宏・Joko Herianto, Agus Wicaksono, Acacia mangium 植林地土壌における亜酸化窒素フラックス空間構造の季節変動要因、日本生態学会、2010年3月15日、東京大学
- ② 石塚成宏・太田誠一・根田遼太・河原由香里・森大喜・鱧谷友樹・川端ちあき・Wicakson A.・Hariyanto J.・Hardjono A.・Ansori S., インドネシアスマトラ島におけるマメ科早生樹植林が土壌からの N<sub>2</sub>O 生成に与える影響、日本土壌肥料学会、2009年9月16日、京都大学

[図書] (計 3 件)

- ① 太田誠一 2007; 森林の再発見 (太田誠一 編). pp. 401, 京都大学学術出版会