

## 研究課題：伐採からの経過年数の異なるスギ人工林の内部循環系の変化

氏名 舘野 隆之輔（所属：鹿児島大学農学部）

メールアドレス tateno@agri.kagoshima-u.ac.jp

### はじめに

森林伐採などの森林攪乱は、樹木-土壌の相互作用系の様々なプロセスに影響を及ぼす。森林攪乱の森林環境への長期的な影響を評価するには、長期の観測が不可欠となる一方で、細かなプロセスを反映させたシミュレーションモデルの開発が有効となるであろう。

本研究で用いた PnET-CN モデルは、北米のハーバードブルック試験地などで行われた長期的な研究成果をもとに開発された森林流域を対象とした物質循環モデルである。PnET-CN モデルでは、北米での観測データを元に様々な植生や物質循環に関わるパラメーターが用意されており、月ごとの降水量や気温や大気沈着などの比較的少ないインプットデータから、月ごとの純生産量、炭素と水の収支、窒素無機化速度、硝化速度、葉の窒素濃度、窒素の流出量などを予測できるという特徴がある。既に北米を始め、世界各地で適用例がある。

本研究では、我が国におけるスギ人工林で得られた森林の窒素内部循環系に関わる観測項目と PnET-CN モデルのシミュレーションで得られた予測値との比較を行ない、モデルの有効性や日本での適用に向けての問題点や改良すべき点などについて議論を行う。

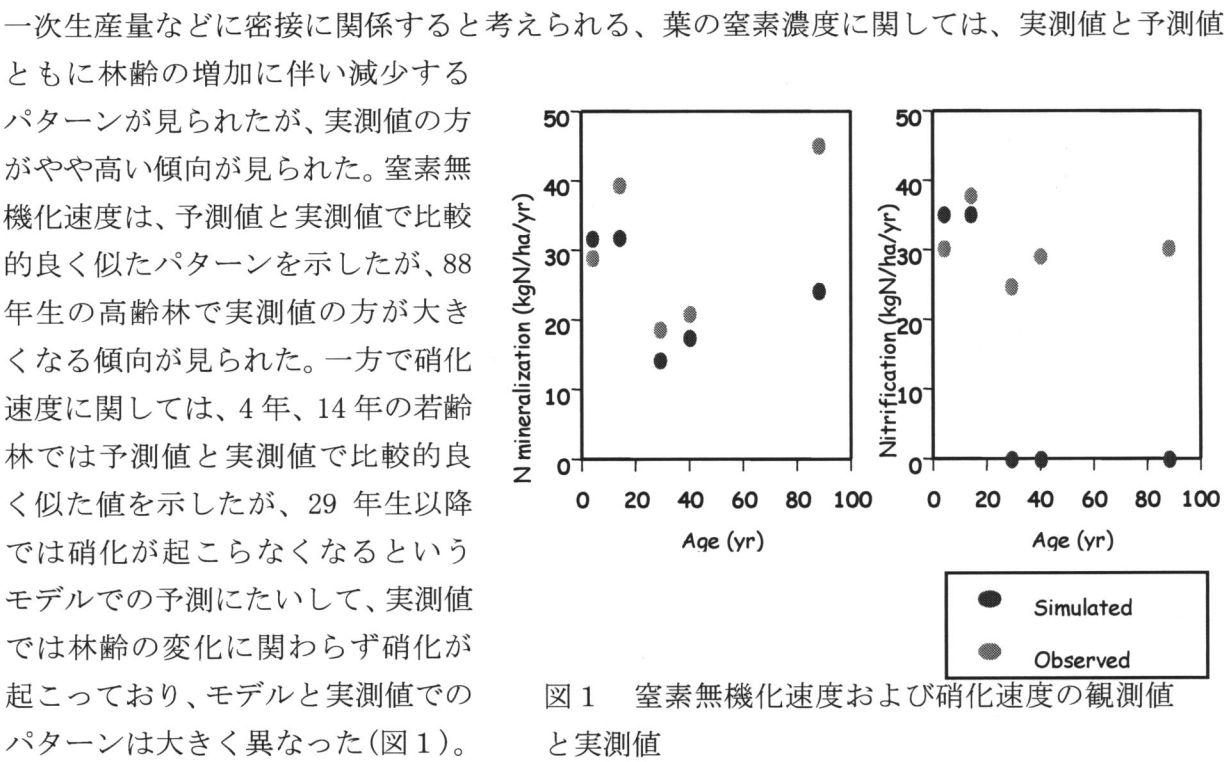
### 方法

調査は、小集水域単位での輪伐を行っているスギ人工林で行った。皆伐植栽後 4 年、14 年、29 年、40 年、88 年経過した森林に 20m×20m の調査区を各 2 個設置し、毎木調査を行い、スギの地上（幹・枝・葉）・地下部現存量をアロメトリー式により推定した。また、細根現存量については、表層 0-50cm の土壌を各林齢から採取し、推定した。またリタートラップを設置し、リターフォール量を測定した。リターフォール量と現存量の増加量から純一次生産量を推定した。また各調査区よりスギの生葉を採取し窒素濃度を測定した。表層 0-50cm の土壌における窒素無機化速度・硝化速度をバリードバッグ法で測定した。

PnET-CN モデルを用いて、現存量、純一次生産量、窒素循環量、葉の窒素濃度、土壌の窒素無機化速度・硝化速度などの窒素循環に関わる項目の伐採後の変化を予測した。シミュレーションには、気象パラメーターに関しては、京都大学和歌山研究林における実測値を、植生パラメーターについては、PnET-CN のデフォルトで提供されている“Spruce-Fir”を使用した。また伐採シナリオに関しては、森林管理簿や聞き取り調査を元に再現した。

### 結果

純一次生産量や窒素循環量などの予測値が、植栽直後からピークとなる 30-40 年頃までの立ち上がり時期で実測値に比べて緩やかな傾向が見られた。また成熟した森林での純一次生産量の予測値が、実測値に比べて大きくなり過ぎる傾向が見られた。窒素吸収量や循環量、純



考察

PnET-CN モデルにより、窒素循環に関わる多くの項目について伐採後の経年変化のパターンは概ね再現された。しかし、予測値と実測値で大きく値が異なったり、異なる経年パターンを示す項目なども含まれた。アロケーションや土壤中のプロセスなど現状のモデルでは十分に考慮出来ない項目も存在する。例えば、PnET-CN モデルでは、土壌の窒素硝化に関しては、樹木の要求量と土壤中の硝化細菌の要求量との相対的なバランスで決まるため、樹木の吸収量が小さくなる高齢林では、実際には硝化が起こるにも関わらず、モデルでは硝化が起こらないと予測されてしまうなどモデルの構造的な問題点が挙げられる。今後は植生や内部循環に関わるパラメーターやモデルの構造などを再検討することにより、モデルの改良を含めた予測精度の向上を目指す必要があると思われる。

関連する業績

徳地直子・福島慶太郎・館野隆之輔 森林生態系の攪乱影響とその長期影響評価に向けた PnET-CN モデルの適用の検討 陸水学雑誌 67:59-71 2006

Fujimaki, R. Tateno, R., Tokuchi, N. Root development across a chronosequence in a Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* D. Don) plantation. Journal of Forest Research12:96-102, 2007.

Tateno, R., Fukushima, K., Fujimaki, R., Shimamura, T., Ohgi, M., Arai, H., Ohte, N., Tokuchi, N., Yoshioka, T. Biomass allocation and nitrogen limitation in a *Cryptomeria japonica* plantation chronosequence. Journal of Forest Research (in review)