

令和5年10月31日

文部科学記者会、科学記者会、
静岡県社会部記者室 御中

国立大学法人静岡大学

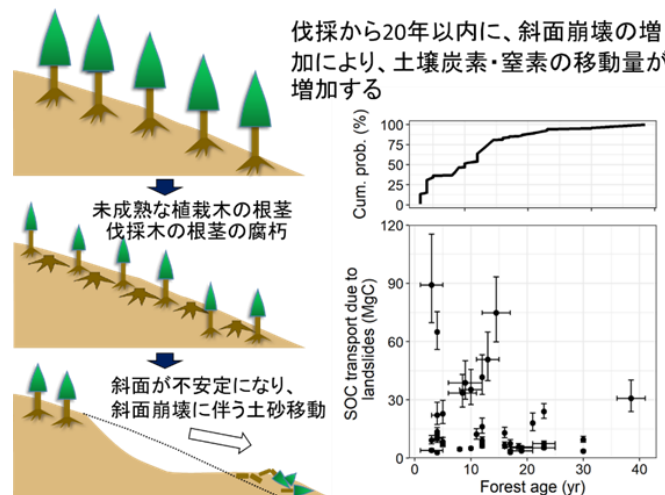
森林伐採は斜面崩壊の増加を通じて、土壌炭素・窒素の大きな移動をもたらす

静岡大学大学院農学領域の江草智弘 助教、今泉文寿 教授の研究グループは、筑波大学との共同研究で、森林流域における斜面崩壊に伴う長期間の土壌炭素・窒素移動量を定量的に評価し、森林施業が斜面崩壊の増加を通じて土壌炭素・窒素の移動を促進することを明らかにしました。

【研究のポイント】

- ・航空写真判読、レーザー測量、土壌化学分析を用いることで、長期間の斜面崩壊に伴う土壌中の炭素・窒素移動量を定量的に評価し、森林施業が与える影響を調べました。
- ・斜面崩壊に伴う土壌中の炭素・窒素移動量は、64年間の平均でそれぞれ $5.8\text{--}9.3\text{ MgC km}^{-2}\text{ yr}^{-1}$ 、 $0.5\text{--}0.9\text{ MgN km}^{-2}\text{ yr}^{-1}$ と推定されました。
- ・森林伐採は、斜面崩壊の頻度を上げ、結果的に土壌炭素・窒素移動量の大幅な増加をもたらします。
- ・こうした情報は、山地森林域における将来の森林施業の在り方を議論するために有用です。

なお、本研究成果は、2023年9月18日に Catena 誌に掲載されました。



【研究者コメント】

静岡大学農学部助教 江草 智弘 (えぐさ ともひろ)

日本の森林は高齢化が進んできており、現在までと同様の炭素吸収機能を、将来にわたって発揮できるかどうかはわかりません。私は、将来の森林の炭素吸収・蓄積量を正確に予測し、森林のより良い活用方法を考えたいと思っています。本研究成果はそうした私の目標に一步近づくものです。今後も、100年後の人類に貢献できるように、地道な努力を積み重ねたいと考えています。

【研究概要】

森林土壌の炭素蓄積量とその時系列変化は、大気中の二酸化炭素濃度を通じて、将来の地球温暖化に大きな影響を及ぼします。土壌窒素は有機態としてその多くが蓄積され、無機化・硝化を経て、植物の生育に必要なアンモニア・硝酸態窒素を供給しますし、余剰な窒素は水系を通じて流出し、湖沼や海域の富栄養化を引き起こします。従って、土壌炭素・窒素の動態を明らかにすることは、生態系の機能を理解・予測する上で重要です。

斜面崩壊は、急峻な山地斜面で起こる土砂移動現象であり、多量の土砂を生産・移動させます。こうした斜面崩壊は多量の土砂を移動させるため、潜在的に大きな土壌炭素・窒素の移動につながりますが、その定量的評価は北米等の限られた地域でしか行われていませんでした。また、森林施業に代表される人間活動が、斜面崩壊を通じて、土壌炭素・窒素の移動にどう影響するかは未解明の課題でした。

従って我々は、静岡県の筑波大学井川演習林を対象とし、斜面崩壊に伴う移動土砂中の土壌炭素・窒素量の長期的な変化を定量的に評価すること、そして森林施業が、斜面崩壊を通じて土壌炭素・窒素の移動にどのように寄与しているかを解明することを目的にしました。

我々は、1948～2012の合計12回の航空写真を用いて崩壊地の抽出を行いました。抽出された個々の崩壊地について、レーザー測量データを用いることで、その面積と深さを算出しました。さらに、斜面崩壊が起こっていない斜面の合計17か所で土壌を採取し、化学分析を行うことで、土壌炭素・窒素濃度を求めました。得られたデータを元に、それぞれの崩壊による移動炭素・窒素量を推定しました。

我々が対象とした64年間において、平均の斜面崩壊発生率は $3.7 \times 10^{-2} \text{ ha km}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ でした。斜面崩壊発生率は時期によって大きく異なり、最大で約 $11.0 \times 10^{-2} \text{ ha km}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ にも及ぶ一方で、ほとんど斜面崩壊が発生しない時期もありました。斜面崩壊に伴う土壌中の炭素・窒素移動量は、64年間の平均で、それぞれ $5.8\text{--}9.3 \text{ MgC km}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ 、 $0.5\text{--}0.9 \text{ MgN km}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ と推定されました。斜面崩壊は、林齢の若い範囲で多発しており、林齢20年以下の範囲における斜面崩壊による土壌炭素・窒素の移動量は、全体の87%を占めていました。この結果は、山地森林域で、森林伐採により、斜面崩壊による土壌炭素・窒素移動量が大幅に増加することを明確に示しています。我々は、これらの結果が森林生態系における炭素蓄積量の予測や、急峻な山地森林域における生態系機能を向上させるための森林施業を模索する上で役立つと考えています。

【論文情報】

掲載誌名: Catena 誌

論文タイトル: Forest harvesting affects soil organic carbon and total nitrogen transports by facilitating landslides

著者: Catur Putra Satgada¹, Tomohiro Egusa¹, Yosuke Yamakawa², and Fumitoshi Imaizumi¹

1 静岡大学農学部

2 筑波大学

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107517>

【問い合わせ先】

静岡大学農学部

助教 江草 智弘

TEL: 054-238-4847

E-mail: egusa.tomohiro@shizuoka.ac.jp