

モンゴルにおける未舗装道路形成による草地の荒廃及び遷移プロセス

北海道大学大学院 環境科学院
環境起学専攻 人間・生態システムコース
村山翔太

【背景・目的】

モンゴルでは無秩序に未舗装道路網が拡大している。これによる草地の裸地化は、過放牧や過耕作に匹敵するほどに草地を劣化させていると考えられるが、草地に道路網がどの程度、どのように拡大し、道路の形成が植生、土壌に与える影響といった定量的な研究は少ない。とりわけ首都ウランバートル近郊の草原では、近年、多くの遊牧民が移住するようになったり、都市部からの車の往来が増したりすることによる草地の荒廃は大きな問題となっている。

そこで本研究ではウランバートル近郊草原にて①いつ、どのようなところで道路網が拡大したのか、②道路網の拡大がどのような人の行動によって起こるのか、③道路形成による植生及び土壌遷移について明らかにし、これらの結果を関連付けて考察することで、未舗装道路形成による草地の荒廃及び遷移プロセスを把握することを目的とした。

【方法】

- ①《衛星画像解析》2010年のGoogle earth画像から30x30mのグリッド単位で道路密度(m/m²)を算出し、それから道路密度の高いグリッド(0.0846m/m²~0.1388m/m²)を評価グリッドとして選定した。また、それぞれ30mスケールのグリッドでASTER GDEMから傾斜、Landsat画像から1990~2011年(1996~1998年は除く)の土壌補正係数を加味した植生指数Soil-Adjusted Vegetation Index(SAVI)を算出し、道路網拡大の時空間解析を行った。
- ②《ヒアリング調査》遊牧民(59家族)と都市在住ドライバー(130人)に対して来歴及び車の運転行動に関してヒアリング調査を行った。
- ③《植生・土壌物性調査》道路を対象区、現在使用中道路、3~5年、13~15年経過した放棄後道路に分類し、平坦地、緩傾斜地、急傾斜地を調査区として設定した。植生調査として種の同定、植被率及び植生高を計測し、これらのデータから家畜の嗜好性(高、低、非)に分類し、各群落の積算優占度を算出した。土壌物性調査として水の浸透能(mm/hour)、土壌硬度(kg/cm²)及び土壌水分量(%)を測定した。

【結果】

- ① 評価グリッドのうち傾斜が平坦地(0°~1°)・緩傾斜地(1°~5°)のグリッドではSAVI値が、2000年以降に顕著に減少していた。さらに、急傾斜地(5°~20°)では、2007年以降、SAVI値が減少傾向となった。
- ② ヒアリング調査の結果を次に示す。 i)多くの遊牧民が2000年以降、利便性を求め都市近郊草原に移住。 ii)2002年以降、車を所有する遊牧民が顕著に増加。 iii)都市在住者の車の使用目的は 木材運搬、ガソリン運搬等から畜産物の輸送や核家族化、個族化した遊牧民の訪問に変化。 iv)都市在住者及び遊牧民の運転行動は、雨天時に既存道路ではなく草地を走行する傾向にある。
- ③ 3~5年経過した放棄後道路の全ての傾斜地で植生量にほとんど変化が見られず、優占種は非嗜好性種(*A.adamsii*)であった、そして、13~15年経過した放棄道路の平坦地、緩傾斜地の道路では、対象区と比べ同程度まで植物量が増加し、3~5年経過した道路と比べ高嗜好性種の種組成の割合が増加していた。その一方、急傾斜地の道路では低、非嗜好性植物種が大きく優占していた。また土壌への水の浸透能は、植被率の減少、土壌硬度の増加、土壌水分量の増加に伴い低下した。

【考察】

〈草地の荒廃プロセス〉 草地で道路が形成されると、土壌への水の浸透能が低下し、特に傾斜の低い道路では、雨水が道路上に溜まる。ここでは車の走行が困難となり、必然的にドライバーは周辺の草地を迂回し道路面積を拡大する。2000年以降の平坦地・緩傾斜地でのSAVI値の減少はこのことを示している。このことは2000年以降に、遊牧民が都市近郊草原へ移住し、都市在住者による車の往来が増えたことと符合する。2007年以降には、道路網の形成場が急傾斜地へと移行し、そこでの草地荒廃が進行していると考えられる。

〈草地の遷移プロセス〉 まず車両走行により草地が裸地化し、それに伴い土壌硬度、土壌水分量は増加し、浸透能は低下する。車が通らなくなった放棄道路では、圧密化された土壌に根茎植物である *A.adamsii* が先駆的に侵入し、その伸根によって土壌が軟化し、後続する他種の侵入や生育を容易にすると考えられる。その後、全ての放棄道路にて侵入する種は低、非嗜好性種が多い。特に急傾斜地の道路は平坦地、緩傾斜地と比較して、車両走行による圧密化が進み、地表水流によって土壌有機炭素や土壌養分が流出し、低嗜好性、非嗜好性植物が優占するようになる。