



## 降雨規模に応じて林道災害発生頻度を予測するモデルを構築

林業工学研究領域：宗岡 寛子、鈴木 秀典、白澤 紘明  
富山県農林水産総合技術センター森林研究所：図子 光太郎

**気** 候変動により豪雨が増加する中、森林管理・利用の基盤である林道を将来も維持していくためには、林道災害の発生箇所数と復旧費を予測し、復旧に充てる予算や人材を確保することが重要です。そこで本研究では、過去21年間の林道災害関係資料が残る富山県を事例として、降雨規模に応じて林道災害発生頻度を予測するモデルを構築しました。このモデルによれば、降雨規模に応じて林道災害発生頻度は指数的に増加すると考えられます。このようなモデルが地域ごとに構築できれば、各地域の将来の雨量予測データや林道距離を入力することで、気候変動下における将来の林道災害発生箇所数を予測できます。

### ■ 降雨規模と林道災害発生頻度との関係

森林管理・利用の基盤である林道を将来も維持するには、気候変動を考慮に入れて長期的な林道災害発生箇所数や復旧費用を定量的に予測することが重要で、特に気候変動の影響により24時間に数百mmといった大規模な雨の増加が予測されています。そこで富山県全域を対象として、広域で見たとときの降雨規模に対する林道災害発生頻度(単位林道長さあたりの平均林道災害発生箇所数)を、地理情報システム(GIS)上の民有林林道線形データに、同県の過去21年間(1998～2018年)の民有林林道災害発生場所と雨量データとを重ね合わせることでモデル化しました。その結果雨量以外の要因による林道災害発生頻度への影響は規則性のないことが確認できました。一方降雨規模と林道災害発生頻度の間には明確な関係があり、降雨の増加に対して生じる林道災害発生箇所数は、桁違い(指数的)に大きく増加することが予測されました(図1)。例えば24時間雨量が100mmから350mm(3.5倍)になると林道災害発生箇所数はおよそ100倍になります。

### ■ 降雨規模と1か所あたりの復旧事業費との関係

復旧費用の予測を行うためには、林道災害発生箇所数に復旧事業費を乗じる必要があります。災害発生箇所数だけでなく、1か所あたりの復旧事業費も降雨規模の影響を受けるのであれば、そちらも大規模な雨の増加を加味して見積もる必要がありますが、富山県のデータから統計的な分析を行ったところ、そのような明確な傾向はみられませんでした(図2)。ただし、富山県の過去21年間においては24時間雨量が300mm以上といった豪雨の発生回数が限られていたため、今後もデータを蓄積して検討を加える必要があります。

### ■ 今世紀末、林道災害はどの程度増加する？

降雨規模に応じた林道災害発生頻度の予測モデルに雨量予測データを入力すれば、将来の林道災害発生箇所数を予測することができます。本研究では、事例とした富山県について、気象研究所がRCP8.5シナリオに基づき作成した雨量予測データを用いて、今世紀末の10年間(2081～2090年)の年平均林道災害発生箇所数を予測しました(図3)。その結果、林道延長

が現在と変わらない場合でも、今世紀末の年平均林道災害発生箇所数は過去21年間の年平均の約1.4倍にのぼるという予測結果が得られました。

### ■ 地域ごとのデータに基づく予測が必要

本研究は、富山県農林水産総合技術センター森林研究所との共同研究として取り組んだもので、富山県を対象としたモデルを構築しました。同じ降雨規模の下でも、林道災害発生頻度には地域差があると考えられるため、今後は地域ごとのデータ収集、モデル構築へと展開していく必要があります。

### 研究資金

・本研究の交付金プロジェクト2「大量の林道災害データを活用した長期的災害復旧費用のモデル化」

### 参照文献・サイト

宗岡寛子、白澤紘明、図子光太郎、鈴木秀典：降雨強度に応じた単位延長あたり林道施設災害発生箇所数の期待値，森林利用学会誌，36(1)，43-50

### 専門用語

**RCP8.5シナリオ**：IPCC(気候変動に関する政府間パネル)が2014年発表の第5次評価報告書で提示した4シナリオの1つで、有効な温暖化対策がとられず、今世紀末の世界平均気温が約4℃上昇するという最悪のシナリオです。

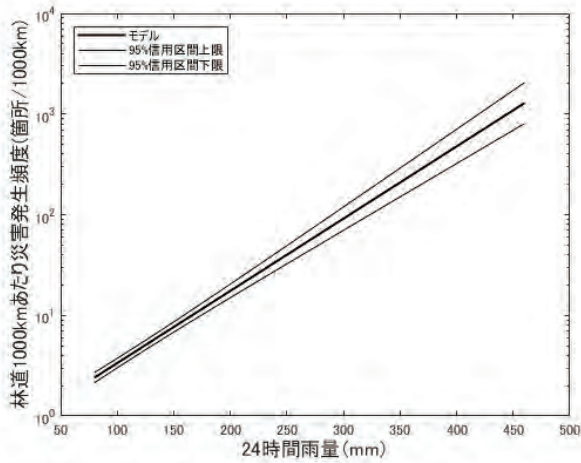


図1 降雨規模に応じた林道災害発生頻度

24時間雨量が100mmから350mmに増加すると、林道災害発生頻度は100倍とけた違い(指数的)に増加します。(縦軸は対数表示に注意)

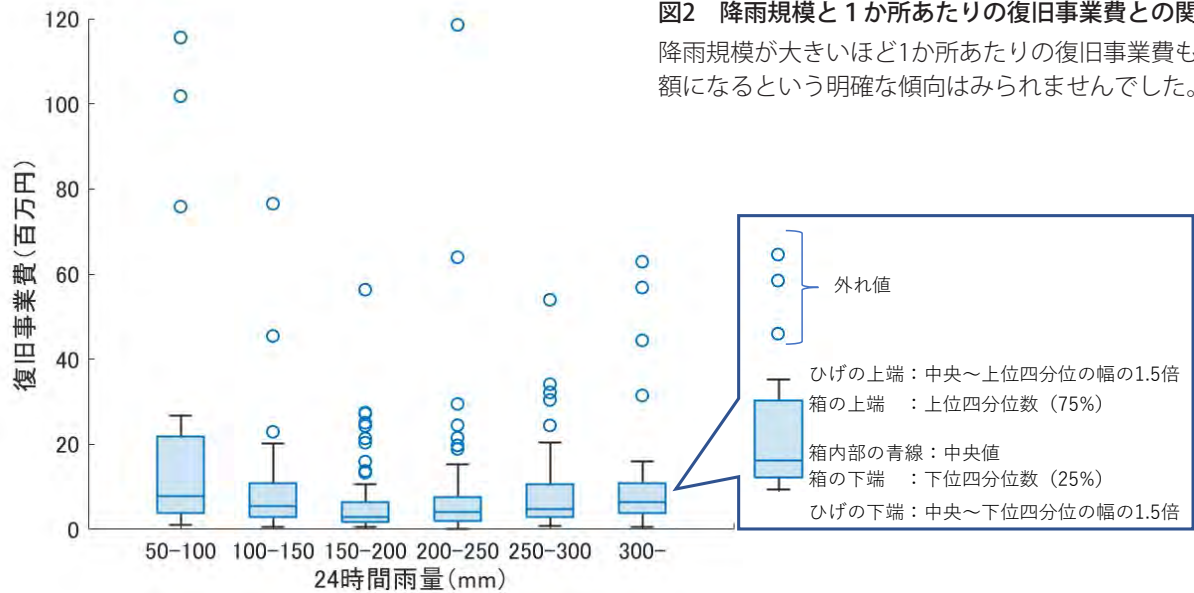


図2 降雨規模と1か所あたりの復旧事業費との関係  
降雨規模が大きいほど1か所あたりの復旧事業費も高額になるという明確な傾向はみられませんでした。

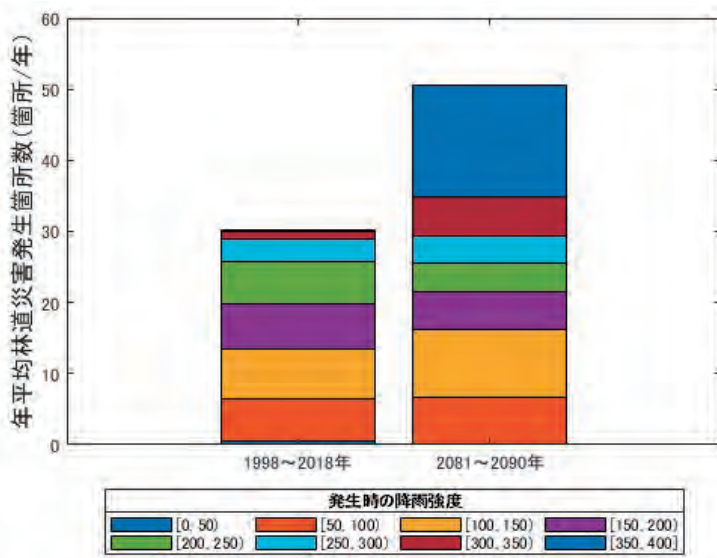


図3 富山県内の民有林林道における過去21間の年平均林道災害発生箇所数と今世紀末の予測

有効な温暖化対策がとられない場合、予想される2081～2090年の年平均林道災害発生箇所数は、過去21年間の年平均の約1.4倍にのぼるという結果が得られました。例えば200-250mmの部分等、将来予測で災害発生箇所数が減る場合もありますが、それはRCP8.5シナリオでその雨量の頻度が減少するためです。