

豪雨災害初期段階における激甚災害指定見込み予測 (Prediction of designated as a heavy rain disaster in the early stage)

○鎌田知也*, 浅野勇**

○Kamata Tomoya, Asano Isamu

1. はじめに

近年、梅雨前線の停滞や大型台風の来襲による豪雨が頻発・広域化、これに伴って農地・農業用施設災害もより激甚化している。一方、災害からの早期復旧・営農再開には災害復旧事業の早期着手とともに、被災規模の大きい地域では激甚災害指定による国の財政支援措置等が必要であるため、円滑な災害復旧事業実施のためには早期の激甚災害指定が重要な鍵となっている。激甚災害指定は発災後各被災地域から日々報告される被害積上額が判断要素となり、現状では発災から指定まで1ヶ月程度を要することが多く被災地域からは早期の指定や指定見込みの可否判断が望まれている。

本研究では、過去の災害被害額と雨量、被災地域のストック量等客観的データを用いたディープラーニングにより非線形多変量推計モデルを構築し、発災初期段階での被害額を推計、激甚災害指定見込み予測手法を検討した。

2. 激甚災害指定基準と推計モデルの閾値

激甚災害指定は、当該災害の各被災地域における農地・農業用施設と林道の被害報告積上合計額から算定される査定見込額が指定基準額を超えた場合に指定される。制度上指定基準額は毎年変動するが、過去の指定状況から被害報告積上合計額ベースで概ね400億円以上が指定の目安と考えられる。また、本研究では林道被害額を除いた農地・農業用施設被害額を対象として予測を行うことを目的としていることから、過去5年の豪雨災害における農地・農業用施設と林道の被害報告額の平均比率を7:3として算定、農地・農業用施設災害の被害報告積上合計額が280億円以上を指定の目安として推計モデルの閾値として設定した。

3. 推計モデルの概要

推計モデル構築に使用した特徴量は以下の通りである。

災害別データ：市町村別確定被害報告額、都道府県別被害報告額日報、雨量データ（総雨量、日最大雨量、時間最大雨量）

ストックデータ等：農地面積（水田・畑）、ため池数、水路延長、地域類型区分（一次類型、二次類型）

推計モデルはPythonを使ったNeural Network（非線形多変量回帰予測）及びLight Gbm（非線形決定木回帰予測）の2つの回帰予測モデルである。モデル構築・検証に必要な災害データとして令和元年台風19号災害をはじめ近年発生した主な豪雨災害10個を選定、このうち任意の9個の被害報告額を目的変数、雨量データやストックデータ等を説明変数としてディープラーニングによりモデルを構築、残り1個の被害額を推計、学習データと推計対象データを入れ替え2つのモデルで計20回の交差検証を行った。

*農林水産省 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries **農研機構農村工学研究部門 NARO, Institute for Rural Engineering キーワード：気象災害, IT

4. 推計モデルの構築

推計モデルの実用化を考えた場合、発災当日は被害額報告が無い状況での被害額推計が必要である。このため、市町村毎の確定被害額を目的変数、雨量データ及びストックデータを説明変数としたディープラーニングによる発災当日の予測モデルを構築した。便宜的にこの推計モデルを「一次推計モデル」と呼び、このモデルによる被害推計額を「0日目被害推計額」とした。発災翌日以降は各被災地域から被害報告日報があり、0日目被害推計額と時点報告被害額を説明変数として前日の値から翌日の値を推計するモデルを構築した。この推計モデルを「二次推計モデル」、「XX日目被害推計額」とした。

被害報告日報は現地調査結果であり時間経過とともに右肩上がりの実被害積上額となるため、二次予測モデルは時間経過とともに予測精度が向上することが期待される。

5. 予測結果

交差検証による H30 年 7 月豪雨と H27 年東北・関東豪雨の被害額推計結果を図 1 に示す。両災害とも発災後一週間程度は被害報告日報による積上げが殆ど無い条件下で予測を行う必要性が認められた。

図 1 の上図から、H30 年 7 月豪雨では予測値は 0 日目被害推計額以降全ての期間で指定基準想定ラインを超えており、高い判定精度が得られた。一方、図 1 の下図から、東北・関東豪雨では、0 日目被害推計額は良好な推計額となったが、二次推計モデルでは推計額が安定せず確定被害額 220 億円に対して指定基準想定ラインを超える推計額となり過大評価となった。

6. 推計モデルの評価と改善方策

円滑な災害対策を進めるためには発災後概ね 5 日目迄に指定見込の可否判定が得られることが望ましい。今回構築した推計モデルでは発災 5 日目以降全ての期間の推計額から早期指定見込の可否判定が正解したと認められたのは 20 回の交差検証のうち 13 回(正解率 65%)であり、未だ実用化には課題を残す結果となった。特に二次推計モデルにおけるブレが大きく、これは現場調査の進捗状況の影響が大きいと考えられる。すなわち、現場からの報告に左右される被害報告日報データの学習方法の妥当性を検証する必要があると考える。今後さらなる特徴量の追加や重み付け等によりモデルの予測精度の向上を目指す。

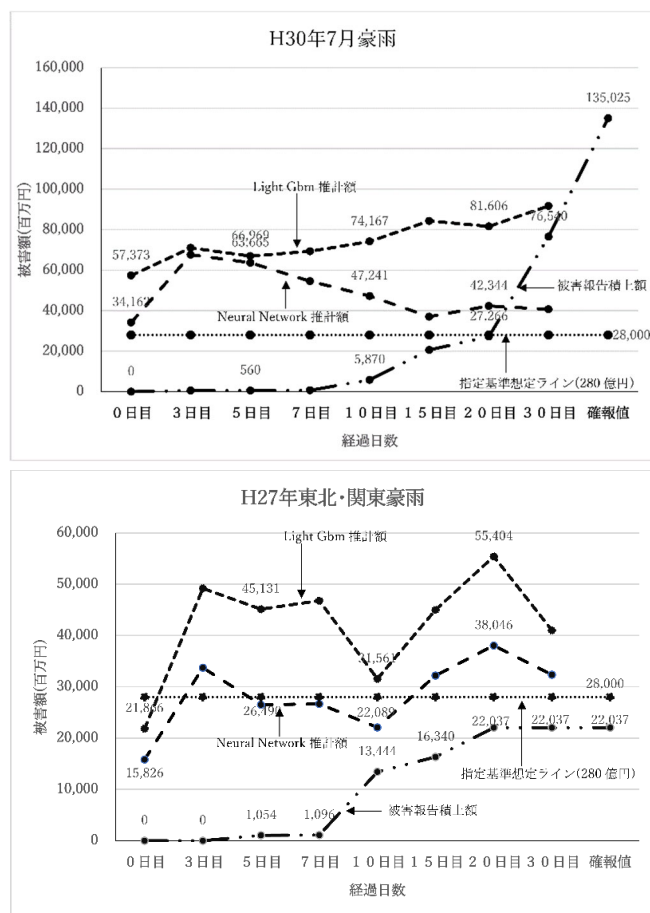


図 1 被害報告額と推計額の比較
(Comparison of reported damage amount and prediction damage amount)