

機械学習を用いた豪雨災害被害額予測システムの運用状況（令和 6 年の事例）

Operational status of the torrential rain disaster damage prediction system using machine learning (2024 Case studies)

中野明久

Akihisa NAKANO

1. はじめに

気候変動下で防災問題は喫緊の課題であり、AI の応用分野としても期待されている。近年は災害が激甚化しているが、これまでは豪雨災害の被害額予測の実用化は困難な状況にあった。これに対し中野・谷（2025）は、農地及び土地改良施設（以下、「農地等」という。）における激甚災害を対象として、機械学習による回帰分析手法を活用した 3 層アンサンブルモデルにより全国単位の直接被害額を迅速に予測できるシステムを開発した。

2. 手法（システムの概要）

本システムは、過去の豪雨 20 災の雨量及び災害実績値等で構成する教師データを学習した予測モデルを用いて、農地等の豪雨災害被害額を推計するものである。この計算は市町村単位で行うが、県及び全国単位で集計して「被害総額」を求め、行政として迅速に激甚災害指定の暫定評価を行うことを目的とする。その際、特定の市町村の被害額が突出し（数十億円以上）、被害総額の大半を占める場合が多くみられ、そのような突出値に配慮した予測が課題となった。このため、河川決壊情報、大雨特別警報及び地方の報告雨量を基に入力データを補正して予測額の再現性を高める手法を導入するとともに、突出値を考慮した大規模災向けの修正モデルも開発し、令和 6 年度に試行、検証することとした。

3. 結果と考察（令和 6 年の特徴的な災害事例）

3.1. 令和 6 年秋田山形豪雨（仮称）

令和 6 年 7 月 24 日に秋田県、翌 25 日に山形県で大雨となった。これを両県内のアメダス最大日雨量でみると、山形県で 361mm（新庄観測所）に対し、秋田県では 189.5mm（東由利観測所）にとどまり、雨量レーダー図からも秋田県の豪雨は限定的とみられた（Fig. 1）。この状況から、アメダス雨量に基づく本システムの試算結果では、秋田県の被害予測額は約 53 億円にとどまったが、約 2 か月後に判明した同県の確定被害額（実績額）は約 119 億円にのぼり、過少予測（対実績比 44%）であったことが判明した。なお、激甚指定の評価要素となる全国予測額は約 272 億円となり、豪雨 3 日後時点で激甚 B 基準（農地等の全国被害額約 90 億円超）は確実に評価した。後に判明した全国の確定被害額は約 289 億円であり、上述の全国予測額（同 94%）は行政実務上の目標予測精度（ ± 2 割以内）を満たしていることを確認している。

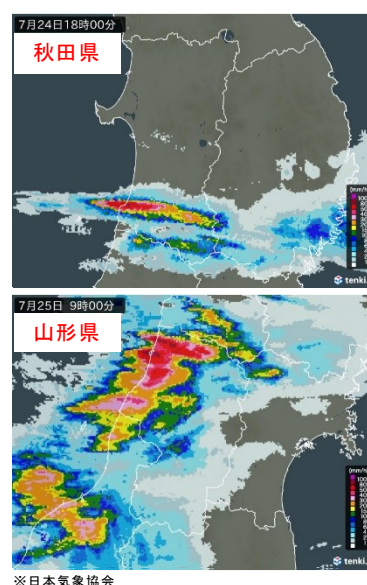


Fig. 1 雨量レーダー図
Precipitation radar charts

（前）農村振興局整備部防災課 (Former) Disaster Prevention Division, Rural Development Bureau, MAFF

キーワード：機械学習，豪雨災害，激甚災害指定，複合災害，土砂・洪水氾濫

さらに、秋田県の確定被害報告から、旧 8 市町で構成される由利本荘市（約 80 億円）のうち旧由利町の被害額（約 64 億円）が突出していたことも判明した。豪雨帯は旧由利町を囲む 4 箇所のアメダス観測網の隙間で大雨をもたらしたが（Fig.1, Fig. 2），地方から旧由利町付近の雨量観測値の報告がなかったため雨量置換による入力データの補正ができず，秋田県の被害額について大幅な過少予測を招く結果となった。その後の仙台管区气象台による気象レーダー解析結果から，旧由利町付近で 300～400mm の累積雨量があったと推定している。



Fig. 2 豪雨帯とアメダス観測網
Heavy rain zone and AMeDAS observation points

3.2. 令和 6 年奥能登豪雨

令和 6 年 9 月 21 日から 23 日にかけて，石川県の輪島市で累積雨量 487.5mm，うち最大日雨量 361.5mm の記録的な降雨を観測した（アメダス輪島観測所）。これに対し，被害予測額は全国計約 160 億円，うち石川県が約 103 億円となり，豪雨から 6 日後時点で激甚 B は確実と評価した。ただし，同年 1 月 1 日に発生した能登半島地震の被害は深刻で復旧も途半ばの状況から，豪雨被害のみを対象とする本システムでは，石川県の被害額は大幅な過少予測になると考えられた。

奥能登豪雨の要因として，線状降水帯が発生し能登半島先端部に連続して掛かり続けたことが挙げられる。この背景として「海洋熱波」が提唱されており，能登半島沖合の海水温は平年比で約 4℃も高く，積乱雲の発達で豪雨を招いたとする指摘もある。（Fig. 3）

また，震災により谷地形や河床に堆積した膨大な量の土砂が，豪雨で一気に流出したとみられ，(1)平野部河川では土石流よりも大規模な「土砂・洪水氾濫」，(2)山側の小河川でも同様に甚大な被害が発生し，いずれも大量の細粒土を伴う氾濫が特徴となっている。

4. おわりに

令和 4 年から令和 6 年 8 月までに発生した豪雨 10 災の試算結果から，全国集計額で見ると，本激級の全 9 災で，行政上の運用目安となる±2 割以内の予測精度が確認できた。

震災と豪雨の複合災害はまれな現象であり，本システムの手法により複合災害の予測精度まで担保することは困難である。一方，温暖化の進行に伴い，例えば旧市町村程度の狭い地域における豪雨災害が増加するおそれがある。これに対し，雨量レーダー値については，ドップラー効果を活用するため誤差が大きく，入力データとしてそのまま利用することは困難であるが，今後は予測条件を事前評価する際にその活用方法を検討したい。

引用文献 中野明久，谷 洋紀（2025）：機械学習により豪雨災害の被害額を推計する手法の開発，農土論集 320, II_1-10，内閣府 HP（「激甚災害の概要」），中野明久，谷 洋紀：機械学習により豪雨災害の被害額を推計する手法の試行 一大規模災害における突出値を考慮した予測モデルの併用，農土論集（2025. 3. 採択・掲載手続），日本気象協会 HP，気象庁 HP，川野哲也，川村隆一（2025）：令和 6 年 9 月能登半島豪雨の発生要因を解明，九州大学（プレスリリース），国土交通省 HP（「土砂・洪水氾濫」）

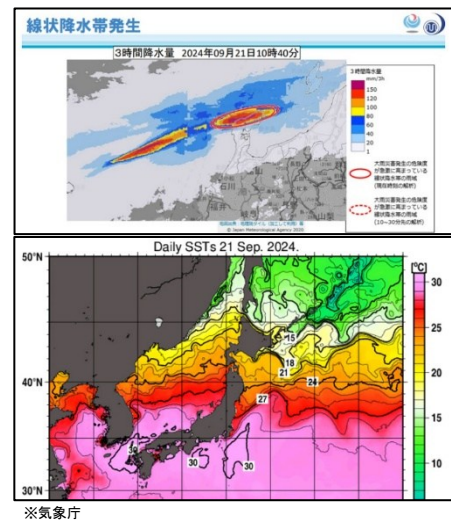


Fig. 3 線状降水帯と海水温の分布
Linear precipitation zone and Seawater temperature distribution