

11 - 1 第 238 回地震予知連絡会重点検討課題「人工知能による地震研究の深化」 の概要

Evolution of Seismology with Artificial Intelligence

平田 直 (東京大学名誉教授)

長尾 大道 (東京大学地震研究所)

Naoshi HIRATA (Professor Emeritus, The University of Tokyo)

Hiromichi NAGAO (Earthquake Research Institute, The University of Tokyo)

2000 年代から始まった現在の第三次人工知能ブームはいまだに止まるところを知らず、人間社会および生活様式を一変しつつあり、地震学分野においても 2017 年頃から人工知能の導入が国際的に急速に進められている。人工知能は定められたルールの下で明確な目的を達成する場合において大きな威力を発揮することから、特に地震波検測と初動極性判定などにおいてはかなり高精度な深層学習器が提案されており、その検出力は経験豊かな地震学者の目を上回ることもしばしばである。わが国では、1995 年兵庫県南部地震を契機に整備された二千点以上の高感度・広帯域地震計からなる地震観測網に加え、近年ではライフラインなどに設置された振動計やスマートフォンに内蔵された加速度計の地震研究への利活用が検討され始め、数千万点以上の地震観測点が誕生する「地震超ビッグデータ」時代の到来を予感させているが、ここから現実的な時間内に情報を余すことなく引き出すために、人工知能が導入されていくことは自然な流れであると言える。

このような最先端の情報科学技術の地震研究への導入を加速させるため、科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 CREST「次世代地震計測と最先端ベイズ統計学とによるインテリジェント地震波動解析」(iSeisBayes, 研究代表者：平田直, 研究期間：2017～2022 年度)を皮切りに、文部科学省「情報科学を活用した地震調査研究プロジェクト」(STAR-E プロジェクト, 研究期間：2021～2025 年度)や科研費学術変革領域研究(A)「Slow-to-Fast 地震学」(SF 地震学, 研究期間：2021～2025 年度)など、地震学と情報科学の専門家が参画する「情報×地震」の大型プロジェクトが発足した。特に、「情報×地震」分野に関する論文出版数や学会発表件数が急増し始めた 2017 年度から開始となった iSeisBayes は、わが国における同分野の牽引に大きく貢献したと言える。

これらの大型プロジェクトでは、地震学の多岐にわたる研究テーマにおいて最先端の情報科学技術の導入が試みられている。しかしながら、地球内部起源の振動現象には、通常地震以外にも、低周波微動を含むスロー地震など多種多様な現象が混在しており、それらを分類しながら検出するためには、これまでに提唱されてきた人工知能技術はまだ十分とは言えない。また、地震活動の時空間分布や地球内部構造のモデリングにおいては、人工知能が人間の頭脳を凌駕するには、まったく至っていない。これは、現在の深層学習は「人間が理解可能となるように思考過程を示す」ことができず、得られたモデルの妥当性の検証や、それに基づくモデルの更新が困難であることが大きな要因であり、結論に至るまでの論理が問われることが多い地震研究においては、人工知能の回答には不満が残る場面もまだ多く見受けられる。今後の「情報×地震」分野のますますの発展に向けて、情報科学分野で昨今議論されている「説明可能 AI」の進展が待たれるところである。

また、様々な学術分野において情報科学分野の専門家のニーズが極めて高くなっており、彼らの激しい争奪戦が繰り広げられている。超ビッグデータ時代を迎えつつある地震学の発展に欠かせない「情報×地震」分野をわが国がリードしていくためにも、今後も数多くの関連プロジェクトを実

施し、情報科学分野の専門家と密な連携を構築しておくことが極めて重要であることを強調したい。

(平田 直・長尾 大道)

HIRATA Naoshi, NAGAO Hiromichi