

# 科学は大災害を予測できるか

MEGADISASTERS-The Science of Predicting the Next Catastrophe



タイトル 「科学は大災害を予測できるか」  
原題 The Science of Predicting the Next Catastrophe  
著者 フロリン・ディアク(Florin Diacu)  
訳者 村井章子 (解説:川島博之)  
出版社 文芸春秋社  
発売日 2010年2月25日  
ページ数 216p

著者のフロリン・ディアクは数学者で、高度な微分方程式によって、惑星や彗星の運行を予測することを専門としています。

本書の表紙は、「ブラジルの蝶の羽ばたき一つでテキサスの天気は変わってしまう」ことから、天気予測は不可能になるという数学のカオス理論を絵にしたものようです。

本書は、自然災害、気候変動、小惑星の衝突、金融危機、パンデミック(感染症、特に伝染病などが世界的に流行すること)などを取り上げ、その現状について述べたものです。科学の解説本などでは、数式が一つ出るとに読者が半分に減ると言われていますが、本書はページ数も200ページちょっと、数式は全くなく、興味深い話題も多く、数式アレルギーの人でも一気に読み進めることができます。

「自然災害」では、台風の予測は、実物の観察からモデル方程式を利用する手法へと洗練を見せていますが、微細な初期条件の差異が結果に大きく響くことが明らかになっています。

台風の仕組みを理解するには、温度、湿度、大気圧といったデータの収集。物理現象としての台風が理解できたら、次は数学の出番で、適切なモデルを構築し方程式の解を求め予測を立てるという手順です。1961年MITの気象学者E・ローレンツが、気象モデルの単純なシミュレーションをしていてカオス現象を再発見します(カオスは19世紀末にA・ポアンカレによってその存在を指摘されていました)。すなわち、気

象というものが初期条件の微小な差異によって大きく変わってしまうことを示したわけ  
です。ということは、何十日も先の正確な予報を出すのは不可能だということが判った  
わけです。地震の予知についても言及し、地殻構造運動はカオス現象であることを挙  
げて、地震予知の難しさを述べています。

「気候変動」では、二酸化炭素の濃度上昇が大気の温度上昇につながっていること  
は間違いないとしながら、それはどの程度なのか、将来予測モデルの示すシナリオは  
どうかと言及します。

温室効果が文献に登場したのは意外に早く、1827年にフランスの数学者で物理学  
者のJ・フーリエが言及したのが最初だといわれています。

我々が知っている宇宙は、実際の宇宙のほんの一部でしかありませんが、「小惑星  
の衝突」では、数万年単位で予測が可能であるといわれている天文学にも、いつどの  
小惑星が地球に衝突する(3. エネルギーの比較)かを予測するのは、以外に難しい  
といわれています。恐竜の絶滅の原因が小惑星の衝突ではないかという話がありま  
すが、小惑星の数が多いために、我々人類が気付かなかったニアミスが頻繁に起き  
ているという話題には、驚かされます。

「金融危機」では、膨らんだバブルはいつ破裂するのか？17世紀のチューリップか  
ら現代のサブプライム・ショックにいたる謎の解明に、地球物理学者達が活躍します。

この章では、ナッシュ均衡で有名なジョン・ナッシュなどの優秀な数学者が次々この  
分野に参入してきます。また、情報理論の父として知られる数学者であり、電気工学  
者のクロード・シャノンがゲーム理論をルーレットで実践しカジノ必勝法を編み出し  
ています。古いところでは、17世紀前半チューリップ・バブルが有名です。チューリップ  
の球根がオランダの上流階級にもてはやされ、球根の値段が記録的な値上がりを示  
します。十分すぎるほど儲けた投機家が手を引き始めると、たちまち値段は急落し、  
数週間のうちに数十分に1になって、多くの人が窮地に追い込まれます。

また、多くの複雑系は、突然カタストロフと呼ばれる急激な変化を起こすことを利用  
して、地球物理学のディディエ・ソネットが株式市場に挑戦します。しかし、人間の欲  
が関与しているデータを解析に含めないで株価の時系列データに対してだけカタスト  
ロフ理論を応用して株価の予測をするというのは、過去の株価の変動のみで将来の  
変化は保障されない訳ですからおかしいなと思うのですが？

「パンデミック」では、鳥インフルエンザは、いつ人から人へと感染するタイプに進化  
したのだろうか？シミュレーションによって具体的な予測を立てるべく、世界中の科学  
者たちが挑戦しています。

「予測はどこまで可能になったのか」では、完全な予測モデルは今のところ存在しない。だが、将来を悲観することはない。すでに被害を抑えることには成功している。なにより、科学も数学も日々進歩しているのだからで本書を閉じています。

解説には、農業問題や環境問題で、複合的な要因を分析し将来を予測するシステム分析を利用して研究している川島博之氏の「誰がカオス理論を破れるか」があります。本書の書評として読んでも面白いですよ。