

巻頭言

実学と虚学のはざままで

京都大学名誉教授

廣 田 勇

地震, 津波, 台風

昨年(2004年)は大きな自然災害のニュースが多い年であった。国内では新潟中越地震による被害の惨状が連日テレビで報道され、その傷跡の癒えぬうちに年末にはスマトラ島沖地震に伴う大津波の被害が世界を震撼させた。その陰に隠れた形になったが、西日本各地に豪雨や洪水、土砂災害などをもたらした台風23号の爪あとも忘れてはなるまい。同じ頃、アメリカ東岸ではハリケーン「ジーン」が大きな被害を及ぼしたニュースも伝えられた。

その意味で今年の「一年を表す漢字」に「災」の文字が選ばれたのも故なしとしない。

このような自然災害に対する一般市民の反応は、素朴な恐怖心にとどまらず、防災対策を国家レベルで考えるべきであるという政治意識の高まりをもたらした。それは同時に、地球科学の専門的知識を持たない一般の人々に対して、市民生活における地震や台風についての常識を高めるための地道な啓蒙啓発の必要性を促すものでもあった。

自然現象の受け止めかた

私の専門は地球物理学のうち特に気象学・大気科学なので、以下、取り敢えずは気象について考えてみよう。

現在の数値天気予報の基盤である気象力学は、その元を辿ると天気図解析に象徴される二十世紀初頭以来の総観気象学に依存している。そしてさらにそのような発展をもたらした根底には、古代からの人々の生活—農耕や漁業などの素朴な営み—において災害につながる嵐(暴風雨)に対する多くの経験と知識の蓄積があった。このことは今日のテレビの気象情報番組が、まず天気図と雲の分布を示し、前線や低気圧・台風の位置と進路を確認することによって雨や風の予測を伝え、一般市民に注意を喚起させることを目的としているのを見れば明らかであろう。

たしかに多くの市民にとって、気象衛星の画像で見る台風の姿は、時として大きな災害

に繋がる恐ろしい現象であり、警戒心を惹起させるものであろう。それに対応して予報士は陸上海上の交通における注意事項から家屋の戸締りやベランダの植木鉢の処理にいたるまで懇切丁寧に解説をしてくれる。

しかしながら、このような台風の受け止め方はどちらかと言えば「受身」の態度である。これに対し、台風の衛星画像を見て自然現象の美しさに目を奪われる人がいてもおかしくはない。それはあたかも小中学生が科学雑誌の口絵グラビアでアンドロメダ星雲の巨大な渦巻きを眺めて、宇宙の神秘、自然の摂理の奥の深さに素朴な憧憬の念を抱くことと変わりが無い。この地球上に直径が1000 km以上にも及ぶあのような美しい渦巻き運動の形作られることの不思議さを解明してみたい、と思うことこそ自然科学の原点である。

この全く相異なるふたつの態度は「実学と虚学の違い」と言い直しても良い。あるいはまた、「技術」と「科学」とを峻別することでもある。だが、この両者は決して水と油のような互いに相容れないものでもなからう。この相異なる両者の接点・融合点を突き詰めて深く考えることこそ「自然災害科学」として最も大切な使命であるに違いない。

因果律と予測

物理学に限らず、自然科学の出発点はまず個々の現象・事象を観察することに始まり、次いでその現象に関与する幾つかの要素を抽出してそれらの間の関係を測定や実験の手段により整理し、異なる条件下における共通の性質、つまり規則性・法則性を見出すことである。そのような理解のなかから、原因と結果、すなわち因果律という概念が生まれる。

因果律の持つ意味は大まかに言えばふたつある。そのひとつは既に生起した事象の事後解釈や説明であり、もうひとつは未来の出来事に対する予測手段ともなることである。つまり、原因が同じなら結果も同じであるはずだ、との信念に基づき、正しい現状把握を未来予測に繋げることが出来る。

おそらく、現在あらゆる分野を通して未来予測が最も確実に精度良く行なわれている実例は日食の予測であろう。次の皆既日食はいつどこで起きるとか、今世紀日本で見られるのは何年先の何月何日だ、といった新聞記事を殆どの人は何の疑いも無く受け入れる。これはニュートン以来の古典力学が最も成功した典型的な好例であり、その理由として天体の運行が運動方程式をもとに記述できることにあるのは言うまでもない。

日食という天体現象は、純粋に知的好奇心の対象であり、「災害」といった意味で人間生活に影響を及ぼすことはないが、同じ地球上に生起する自然現象として先に述べた台風や地震を考えると、因果律（自然法則）に基づく未来予測という行為が「防災対策」と直結してくることになる。気象の数値予報は、たとえば台風の進路に関し、流体力学・熱力学法則の適用による回転・重力場における渦運動の時間変化の記述、という知的興味と、明

日の何時にどの地方に上陸して何ミリの雨と何メートルの風をもたらすかを予め知って対策を考えること、の両側面を持っているのである。

経験と実証

ギリシャ時代から連綿と続いている観天望気や天気俚諺が今日なお生命を保っているのは長年の経験に裏打ちされているからである。同様に、現代の天気数値予報においてもその原理が実用的技術として確立されている背景には、日々の予報（予測）の正当性が実測のデータによって検証され改善されてきたからである。考えてみれば、16世紀以来の近代自然科学の歴史は、ケプラーの法則に代表される「経験則」に端を発し、その実証の積み重ねが力学理論体系構築の最大の拠り所であったと言える。

そう考えると、現在の地球環境問題のひとつの大きな焦点である「気候変動予測」に関しても、大型計算機に頼った数値気候モデルが実証・検証の側面で依然として不十分であることを強く心に留めておかねばなるまい。21世紀末の平均気温が何度上昇するかといった気候変動予測結果が政治や社会学の議論に安直に利用されることがあってはならない。

結局のところ、災害の問題に限らず、人間社会に直結した実学技術の有用性を最終的に保証するものは、本来「虚学」の世界から生まれてくる正しい自然認識なのである。