

東京大学地震研究所 正員 東原紘道

1. はじめに

近年の我国では災害調査が活発になされている。大規模災害は複雑な現象であって演繹的な手法には限界があるため、帰納的な研究が重要であり、事後調査は災害科学の重要な基礎を与えるものである。

しかし災害の工学的研究の目的は政策理論（＝意思決定を合理的に行うためのテクノロジー）への反映にあることを考えると、災害調査に振り向けられるこれらの膨大なエネルギーが十分に活用されているとはなお言い難いように見える。学会が主催する総合報告等は、これらを体系化する重要な機能を果たしているが、それでも個々のテーマの担当者が情報を持ち寄って調整するのが限界であって、これらの貴重な材料を討議し、災害の全体像を明らかにするところまで到達する例は限られている。

調査による知見を組織し災害の全体像を捉える作業は学際的であるが、特に個々の知見を体系化するために不可欠な枠組み（frame of reference）を構築するためには、多くの抽象的な議論と試行錯誤が必要であり、大学が担うべき重要な課題である。以下ではそのための一つの試論を提示する。

2. 設計論の論理構造

本考察の目的は政策テクノロジーの枠組みを作るための準備であり、各論的な議論を目的としていないが、まずその枠組み作りの観点から設計論を見ておく。災害調査の意義は、そこから教訓を掬い取ることにあるが、それを科学として成立させるためには、教訓の掬い取り方をmethodologicalに積み上げる必要があり、そのためには、その教訓を反映させる行先である設計手続きの流れを概観しておく必要があるからである。

設計論は力学によって形成される一つの枠組みをもっている。これは堅固な体系をなしており、高い信頼性と精度を誇っている。しかし設計論の骨格はここにはなくて、いかに政策判断を設計（＝意思決定の連鎖）に反映させていくかという論理的な技法に存する。

この技法は次のような図式によって分類される。まずIとMを与えてOを決定するのが＜予測＞である。またMおよびOについての制約条件および評価尺度（通常は何らかの最適性を定義する）を与えて、（それを実現するような）Iを決定するのが＜最適化＞である。

以上の二つの分析は、いずれもMが開発済みであることを想定しているが、そのMを開発するためには、IとOを観察してMを決定する必要がある。これは＜同定＞に他ならない。ただしMの決定は、基本的な構造を設定する＜モデル構築＞

と、モデルの構造は既知であるがパラメータPを決定しなければならない狭義の同定に区別される。

土木・建築構造物の設計の論理構造は、上述の同定と類似である（ただしOがいくつかの機能要求として不等式制約条件で与えられるところが異なっている）。しかしもちろんこれは、設計のための示方書が与えられていることを前提としての話であって、問題はこの示方書の決定問題にある。そしてこれが、災害の教訓を反映させる場である。この示方書の本質的機能はIとOを定めていることである。このIは、ペイロードや外乱などを定型化したものであり、同様にOは、安全性の価値判断や使用性に対する経済的な判断を定型化したものである。これらの定型化の作業は、非常に多くの要因を同時に通観して選好を明らかにしなければならないので、経験と勘に基づいた高度に主観的なものとなることが避けられない。構造物の耐震性は、精密な力学理論によってではなく、この定型化によって限界づけられるものである。

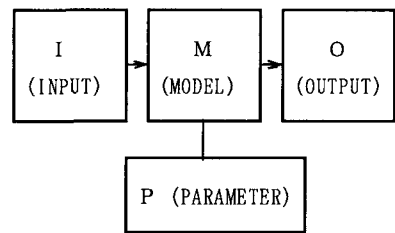


図-1 決定関係の図式

3. 防災行政学

防災科学は、社会の安全を保護することを目的とするものであるから、その上位領域は行政学である。したがって、防災科学の枠組みを考察するためには、行政作用全体の考察が必要である。しかし、行政学は膨大な体系であるから、合理的に範囲を限定する必要がある。しかし、こうして得られる部分体系の研究が意味をもつためには、行政学一般に解消しないアプローチに実益がなければならない。

災害の第一段階には自然現象がある。したがって防災行政は、自然科学が提供する高度に専門的で、しかも大きな不確実性を内蔵する学術情報に強く規定される（法的・政治的には、これに由来する免責効果が最も重要である。行政担当者は、その時点で望み得る最善の行動をすれば免責される）。もう一つの特徴は、迅速さへの要求であって、その結果、日常のルーチンからはみ出た行政対応が要求されることである。これらの特徴は、防災行政学を行政学の中で特別な扱いをすることを肯定する有力な根拠であると考えられるが、ここでは、さらに防災行政の研究のプロセスを提示する。

4. 研究の方法

研究の骨格となる解析のフローを図-2に示す。これは、まず有事のシミュレーション手法を要素技法として開発し、これを反復適用することにより、適当な政策およびロジスティックスを見い出そうとするものである。ここにロジスティックスとは、行政行政主体の組織（運用ソフト等を含む）であり、図-1におけるPの選択に対応している。これらの間には、下位のものから順に、有事の政策⇒有事のロジスティックス⇒常時の政策⇒常時のロジスティックス、という階層関係が存在する。下位の項目の最適化においては、より上位の項目は与件として固定される。逆に上位の項目の最適化には、より下位の項目の最適化が多数回実行されなければならない。

5. 有事シミュレーション

有事シミュレーションにおいては、上位項目は固定される。例えば常時の政策の結果として、都市施設等の耐震性能は定まったものとされる。また、行政主体の行動特性も既知であるとされる。したがってこの中での作業は、災害のシナリオの設定、政策代替案の生成、有事対応下での災害経過の予測、代替案の評価等から成る。問題を極度に単純化しない限り政策の最適化を数理的に遂行することはできないので、最適性の概念を緩和し、複数の代替案の効果を比較することにより、現実の政策決定に何らかの役に立つ解を見い出す必要がある。

6. 研究の課題

施設の耐震性能と行政主体の行動特性は、有事シミュレーションで既知とされる。これらの知見はそれぞれ、地震工学と行政学によって与えられるべきものである。しかし、それを現実に期待できるかどうかは大きな問題である。このうち前者は地震工学の中心課題であるのに対し、後者は、従来の行政学の主流の外にあり、必ずしも十分な成果が見られない分野である。したがって、この観点から独自に、災害への行政活動を調査する必要がある。

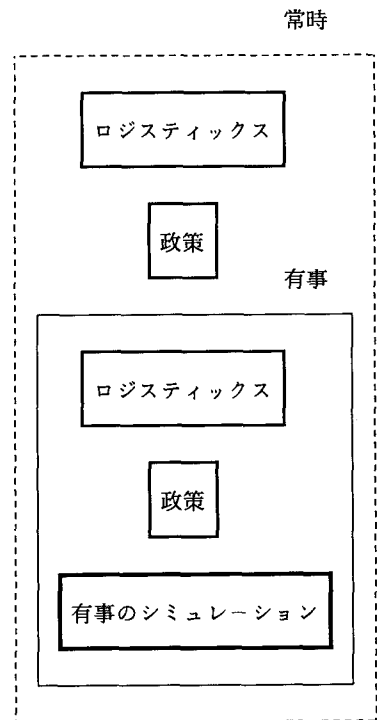


図-2 解析のフロー