

トランスサイエンスとしての地震予知・長期予測

東京大学地震研究所 川勝 均

2011年東北太平洋沖地震を含む近年の地震研究であきらかになった地震の複雑性を考えるとき、地震の直前予知・長期予測はどちらも極めて難しい。また難しさは科学的にそうであるだけでなく、社会にその情報をいかに伝えるかについてもかかわっている。地震発生予測の学術を社会とのつながりまで含めて考えるとき、地震予知・長期予測を「トランスサイエンス*1」領域の問題としてとらえ直す必要があるのではないかと考えた。

今後数十年内に西南日本を襲うと考えられる南海トラフ沿いの巨大地震（いわゆる“東海・東南海・南海地震”）は、東北太平洋沖地震と同様に、直前に予知されることなく発生するであろう。またこの間に“首都直下地震”を含む甚大な被害を引き起こす地震が日本列島の他の地域で発生する可能性も高い。今後数十年の日本社会のあり方を考えるとき、上に述べたような地震発生の可能性は「境界条件」としてとらえるべき事象である。このような境界条件のもと、日本の未来はもとより、地震学と社会の関係を考える必要がある。

地震発生予測の学術は、過去に起きた地震を調べ理解し、今後どのような地震が起こりうるかを推測・想像するといった、経験科学の段階を超えてはいない（計算機上でのシミュレーションはいくらでも出来るが、本質的には経験科学以上のものはない）。そのようなレベルの科学をもとに社会に有用な予測的情報を発信しようとするならば、受け手側には科学の現状・限界が正しく伝わる必要がある。ひとたび大被害が起こる地震が起きれば、万を超える桁の人的損失、兆を超える桁の経済的損失（さらに原発震災のような複合災害の場合は、把握することすらできない未来世代への人類的損失、最低数十年単位の国土の損失）に及ぶ可能性があることを考えると、大きな不確実さをもった科学に基礎を置く情報を社会がどのように使っていくかは、科学（者）だけの議論からは結論が出ない問題であろう。このような「科学に問うことはできるが、科学だけでは答えを出せない問題群」は「トランスサイエンス」的問題と呼ばれるらしい。トランスサイエンス的問題に立ち向かうには、「科学の共和国」の住人だけの議論でなく、「トランスサイエンスの共和国*2」まで出かけた双方向の議論が必要であるというのが、1970年代以降の科学コミュニケーション分野で培われた知見である[1][2]。

「地震発生予測の学術」を「地震予知・長期予測」と読み替えることで明らかなように、「地震予知・長期予測」という問題は、トランスサイエンス的問題ととらえるのが正しいのではないだろうか。トランスサイエンス的問題における科学者の役割は、提唱者のワインバーグによると、

「科学とトランス・サイエンスの境界線を明確に示すこと」ということである[1]。地震発生予測の学術にともなうトランスサイエンス的性格は、小林[1]や平川[2]の著作に登場する様々なトランスサイエンス的分野（BSE、遺伝子組換え、原発）と多少異なっていると考えられるが、地震の科学を防災・減災に生かすための科学コミュニケーションのあり方として、「地震予知・長期予測」がトランスサイエンスの領域にあることを、それに関わっている専門家（すなわち地震学者）が認識することは重要なことに思われてならない。

地震発生予測の学術は、関わっている地震学者の認識をよそに、ある時点（地震予知計画の開始点、または神戸地震後の推本体制以後？）からトランスサイエンスの領域に大きな一歩を踏みだしたのではなからうか。我々は今、そのことをハッキリと認識する必要があるのではないだろうか。トランスサイエンスの領域にしながら「科学で解決できる」と信じてことに当たっていることに、研究者・地震学界の苦悩（例えばシンポジウムにおける長谷川氏、松澤氏の講演および要旨）の始まりがあるのではなからうか。

「地震予知・長期予測」がトランスサイエンスの領域にあるとして、地震学界は何をすべきであろう。ワインバーグによれば、科学者は「可能な限り、トランス・サイエンス的問題をサイエンスの問題として解決できるように研究を進める」「科学技術によって明確に解答が出せない場面では、どこまでが科学技術によって解明でき、どこからは出来ないか（中略）を示す」べきとある[1]。すなわち問題解決のための（基礎）研究を進めつつ、科学の限界を明確に社会に提示することになるであろう。これが地震学界の今後進めるべき科学コミュニケーション・アウトリーチの一つの方向であろう（もちろんこれまでどおりの科学の楽しさや何がわかったかを伝える「欠如モデル*3」的アウトリーチ[1][2]も進めつつ）。それ以外でも科学コミュニケーション分野で培われたトランスサイエンスに関わる様々なアプローチは有効かもしれない。また今回のシンポジウムで議論された「大震法の問題」（ゲラー氏の講演）も「原発の耐震安全性等の問題」（石橋氏の講演）もこのような文脈でとらえられるべきで

あろう。「地震学が沈黙している限り社会は真実を知ることができず、日本社会全体が大きな潜在的危険を不条理に背負い込んでいく」（石橋氏の講演要旨）というの、元の文意を超えて理解されるべきであろう。

このような科学コミュニケーションが適切におこなわれたとき、「(地震予知の)呪縛」から解放され（武村氏の発言）、バイアスのかからない（井出氏の講演）地震発生予測の学術の健全な発展が期待できるのではなからうか。その結果として「科学の共和国」のことばで「地震予知の科学」が語られる日が来るかもしれない。しかしながら地震学界のこのような活動が実を結んだとしても、はじめに挙げた日本社会を取り囲む境界条件は変わらない。「科学の共和国」のアプローチにより地震学を社会に役立てていく必要がある（山田氏、後藤氏の講演）。またトランスサイエンス領域での他分野との協働作業も必要となる。

注：

*1) 「科学によって問うことはできるが、科学によって答えることが出来ない問題群」（小林[1]）。平川[2]によれば、「科学知識の不確実性が大きく、政治的・経済的利害関係や倫理的問題と深く関わっているため、一見すると科学で答えが出せそうでも、実は答えが出せない問題。あるいは出そうとしてはならない問題を扱うのがトランスサイエンスである」。

*2) 「科学の共和国」の住人、つまり専門家だけでなく、当該問題の利害関係者に加えて、これに関心を持つ多様な市民、すなわち専門家以外の多様な人々を含む協働体（小林[1]）。

*3) 平川[2]によれば、「『一般市民が科学技術に対して不安や抵抗感を感じるのは、科学の正しい理解が欠けているからであり、正しい理解を広めれば不安はなくなる』という考え方」をよぶ。また小林[1]によれば、「一般市民を『正確な科学知識の欠如した状態』にあるものとして捉え、彼らに知識を注入することを（科学）コミュニケーションの目的とみなす発想のこと」。

参考文献：

[1] 小林 傳司, 2007, トランス・サイエンスの時代-科学技術と社会をつなぐ, NTT 出版 (ライブラリーレゾナント), 288pp.

[2] 平川秀幸, 2011, 3・11以降の科学技術コミュニケーションの課題-日本版「信頼の危機」とその応答, 菊池 誠他編, 「もうダメされないための「科学」講義」所収, 光文社 (新書), 254pp.