

緊急時に科学は注目される 長岡半太郎

河村 豊
東京工業高等専門学校

近年、大規模な自然災害が続き、多くの人命が失われた。昨年10月23日には新潟県中越地方でマグニチュード7を含む複数の地震が発生した。また、12月インドネシア・スマトラ沖でマグニチュード9の地震が発生し、この地震による津波で大災害を引き起こした。国際協力のもとに復旧作業が続いているが、こうした災害発生をきっかけとして、津波発生メカニズムや地震発生原因などにも関心が向けられている。この分野の研究を進展させ、可能ならば地震発生予知あるいは発生後の災害軽減体制に利用したいという思いが強まったからだろう。

日頃は科学研究に関心が少ない人々も、こうした緊急事態が発生すると、良きにつけ悪しきにつけ、科学研究に関心をもつ。場合によっては、研究費予算が増額されたり、研究機関が新設されたりする。科学研究の歴史をふりかえってみると、科学研究費の枯渇に苦しんでいる時期がある一方、こうした「緊急事態への対策」を理由に、巨額の科学研究費がつけ込まれる時期もある。

今回は、緊急事態の対策として基礎研究を振興させようと努力した、物理学者の長岡半太郎(1865-1950)に注目して、わが国の科学研究の歴史を振り返ってみたい。

海外から評価された最初の物理学者

長岡半太郎は、原子核モデルである「土星モデル」を提唱し、同時代のイギリスの

物理学者J. J. トムソン(1856-1940)が提唱した原子モデルよりも見通しの良い理論であると、国際的に評価された。明治維新後に、ヨーロッパの物理学者からそのオリジナルな研究で評価されたのは、おそらく長岡半太郎が最初であったと言っても良い。長岡は、東京大学理学部（当時の呼び方は帝国大学理科大学、東京帝国大学理学部などと変わるが、ここではこのように表記する）教授、また財団法人理化学研究所（1917年設立）研究員として長岡研究室を運営し、寝食を忘れるほど研究に打ち込んだ。こうした成果はイギリスの専門雑誌“Philosophical Transaction”や“Nature”にそれぞれ20本ほど掲載された。国内でも業績が評価され、1937年に第1回目の文化勲章を受章した。

一方で、長岡は科学行政分野でも精力的に活動した。東北帝国大学設立準備委員、理化学研究所物理部長、学術研究会議物理学部長、大阪帝国大学総長（初代）、学術振興会理事長、学士院院長など、彼は主たる科学組織の役職を歴任している。83歳の時に学士院長を辞任するまでの長い活動を振り返ると、明治期から昭和期までの、日本の科学研究に現れた特徴を一望できる。長岡半太郎を選ぶ理由がここにある。

地震災害に関心をもった科学者

1891年10月28日、岐阜県から愛知県あたりを中心に、マグニチュード8の大規模な地震が発生し、7千人を超える死者を

出した。濃尾地震と呼ばれるこの大地震は、明治維新後に急速に近代化している日本に、深刻なダメージを与えた一方で、地震研究という新しい研究領域を作り出すきっかけとなった。

翌年6月に帝国議会の議論を経て、震災予防調査会を設置し、政府が地震研究を振興する体制を作った。この調査会のメンバーに加わった27才の長岡半太郎は、地球物理学の研究を重視するようになる。当時、震災予防には地震予知を行うことが不可欠であると論じられていたが、こうした地震予知は現象論的な分析に止まっていた。



28才頃の長岡半太郎

藤岡由夫監修『長岡半太郎伝』より

これに対し、長岡は地震発生のメカニズムを探求するという基礎研究に関心を持った。濃尾地震から1ヶ月後ころに現地調査を行った長岡は、地磁気測定を行っている。現在の地震研究の常識からみれば、地震発生と地磁気変動とに主たる関係は認められていない。しかし、物理学者の長岡が、物理学研究のテーマをこうした地震研究に利用しようと考え、その後も地震研究を続けた。40才代では地震波伝播の理論的研究、60才代では大地震と大陸移動説に関わる研究を行っている。このことから、長岡にとって、地震研究は緊急事態に備える継続的な研究テーマであったと考えられ

る。

物理学者長岡の誕生

さて、長岡半太郎が一生の職業として物理学を選ぶに当たっては、興味深い話が残っている。東京大学理学部1年を終了し、いよいよ第2学年の専門学科に進学する段階になって、長岡は1年間休学したという。その休学理由が興味深い。「東洋人は研究に堪能ではないか否やを明白にして、しかる後におもむろに将来の方針を一定するが得策であると考えました」と後に証言している。つまり、日本人が物理学研究者となって、果たしてオリジナルな研究ができるのかどうか、そのような能力が備わっているのかどうか、こうした問題を進路決定のために検討したと言うのである。休学していた1年間に、中国の科学史を学び、天文学やその他の自然学について、ヨーロッパ人よりもアジアの方が優れた研究をしていると確認した。1884年9月、19才の長岡は復学し、物理学科に進学した。ただし、欧米と日本とを比較する作業を、その後も繰り返している。74才のときに書いた日記には、欧米人が学術的問題で激しい論争を行っても、その後に対立を残さないことが多いが、日本人は学術上の問題で対立してまうと、私的な関係にまでその対立を引きずってしまう悪習があると書いている。

長岡のこうしたエピソードは、明治維新後に日本に導入された近代科学に対して、知識導入から研究発信へと転換する時代に現れた、「苦難」を示したものと理解ができる。

土星型原子模型の提唱へ

長岡の最初の研究テーマは「磁気歪みの実験的研究」であった。東京大学理学部のお雇い外国人教師（物理学担当）カーギル・G・ノット（1856-1922）の下で、全国地

磁気調査に参加（1887年）た。さらに、ノットの研究を受け継ぐ形で、ニッケル線についての磁場とねじれとの関係を大学院時代の研究テーマとした。1890年4月、長岡は24才で東京大学助教授となり、濃尾地震の調査を経て、1893年からベルリン大学留学のためドイツに出発した（3年間）。H.ヘルムホルツ、L.ボルツマン、M.プランクなど、古典物理学の形成に貢献した大物理学者の指導を受け、磁気歪みに関わる研究論文をヨーロッパの学術雑誌に3本投稿した。磁気歪み研究は帰国後も続したが、1901年から物理学教室の理論物理学講座の教授となり、研究テーマを理論物理学へと転換させていった。

この時期、物理学全体も大きな変革期を迎えていた。1888年のH.ヘルツによる電波の発見、1895年のW.C.レントゲンによるX線の発見、1896年のA.ベクレルによる放射能の発見、1897年のJ.J.トムソンによる電子の発見、と続く。こうしたヨーロッパの物理学研究の変革を長岡を素早く理解した。こうした努力の中で、1903年12月5日開催された東京数学物理学会（当時は数学学会と物理学会が1つの組織だった）の通常会で、「スペクトル線と放射能做を説明し得る原子内分子の運動に就て」と題する研究を発表し、この中で、いわゆる「土星型原子モデル」を提唱することになった。陽電荷を中心にその周りを電子が回っているというこのモデルは、同じ時期にトムソンが提示したモデル（陽電荷をもった球の中で電子が動くというもの）に比べ、見通しの良いもので、日本の物理学者が原子構造論研究に向かう端緒となった。ただし、長岡の原子モデルは、土星の輪のイメージからも推測ができるように、無数の電子が陽電荷の周りを回っているものである。1911年にE.ラザフォードが提示したモデルによって長岡のモデルの問題点が

克服されることになった。

時代の要求に応える科学研究へ

1914年に勃発した第1次世界大戦は、日本の科学研究に大きな刺激を与えた。長岡たち日本の研究者が、「科学と工学」とを結びつける問題について検討を始めたからである。その第1が、財団法人理化学研究所である（1917年3月発足）。所長は菊池大麓（1855-1917）で、長岡は物理部長を務めた。第2が、海外の学術団体との橋渡しを行う学術研究会議の設立である（1920年8月発足）。会長は古市公威（1854-1934）で、長岡は物理学部長を務めた。また関東大震災（1923年9月1日）後に、地震研究所が東大附置研究所として設置され、長岡はその所員待遇となった。

しかしこの時代はまだ、政府が率先して科学研究を推進するという体制にはなかった。研究者が社会への役割を自覚することで、科学と工学とを結びつけようと模索した時代だった。転機となったのは、1931年6月に勃発した満州事変である。この時から太平洋戦争が終結する1945年8月に至る「アジア・太平洋戦争」という緊急事態の中で、科学研究は一躍、「時の人」として注目されるようになった。

まず、科学研究に財政的援助を行う日本学術振興会が発足した（1931年12月）。理事長は桜井錠二（1858-1939）で、長岡は学術部長を務めた。一方、戦時下で科学研究に注目した組織の1つが、日本の海軍であった。長岡は、海軍技術研究所電気研究部と共同研究も行っている。例えば1936年6月には、理研の長岡研究室によって北海道岩見沢での地磁気観測を行い、同じ場所で、海軍が電波観測を行っている。皆既日食の時にどのような現象が現れるかという基礎研究ともいえる共同作業であった。



海軍との共同観測（1936年6月）
北海道岩見沢中学校

しかし、こうした基礎的な研究成果を踏まえ、海軍は太平洋戦争時に短波通信の実用化を決断することになる。

長岡が唱えた「総合研究」

1937年7月、盧溝橋事件を引き金に、日本と中国は全面戦争に入った。こうした非常事態に長岡は、新たな研究スタイルを模索する。1938年に学術振興会の学術部長であった長岡は、特別委委員会を組織して「事変緊急研究」を推進すると宣言し、「総合研究」の拡大を提唱する。総合研究とは、多数の研究者を同一目的に集中させて速やかに国家重要問題を解決させるという内容で、規模は小さいが、今日でいうプロジェクト型の研究開発に近い。

さらに、こうした科学者主体の動きに対して、軍部の意向を汲んだ日本政府は、今日につながる重要な科学振興制度を立ち上げる。これが文部省による科学研究費制度、いわゆる科研費が登場した。1938年5月に文部大臣に陸軍大将の荒木貞夫（1877-

1966）が就任し、同年8月に戦時下における科学振興について検討する組織として、科学振興調査会を文部省内に設置した。

この調査会では、50人ほどの科学者、技術者が委員を務め、長岡も委員の筆頭に選ばれた（委員全員に番号が付けられていたが、長岡は文部大臣に次ぐ、2番であった）。当時の議事録を読むと、文部官僚が議事の主導権を握っていることが分かる。それまで教育のみに関心を持っていた文部省が、科学研究への関心を持ち始めた初めての動きであった。科研費は1939年度より年額300万円の規模で始まった。太平洋戦争末期の1944年、この科研費は1800万円にまで増額される。物資が不足していたこの時期、科学研究に対しては、今日から考えても高額な資金がもたらされていたことが分かる。

おわりに

科学研究を推進するには国家の援助が不可欠である。つまり税金を将来のために科学研究へ投資することになる。しかし科学研究への投資は、その時代の雰囲気により強く左右される。現在継続している、日本の第二期科学技術基本計画では、2001年からの5年間で、総額24兆円の研究開発費（政府予算）が、「生命科学」「情報通信」「環境」「ナノテクノロジー」の4分野に投資される。

喜んでばかりはいられない。なぜならこの潤沢な資金は、緊急対策を目的としているからである。