

架空送電設備に雪が付着すると、最悪の場合、大規模停電につながる可能性がある。これは、水分を適度に含む、付着しやすいう雪が降る日本特有の問題といえる。そこで長年にわたって対策技術の開発が進められているが、メカニズムが十分に解明されていない現象も多く、さらなる研究が必要とされている。電力中央研究所の松宮氏は、雪害のメカニズムを解明することで、原拠ある雪害対策技術の確立に挑戦している。

未来への

様々な要因が複雑に絡み合う
極めて困難な研究テーマ

天空より舞い降りた雪は、地面に達して積雪する。このとき、空中に架かる送電設備にも雪が付着する場合がある。着雪による被害の要因は、雪の重みで断線や鉄塔倒壊につながる「重着雪」、塩分を含む雪が碍子(がいし)を覆い絶縁性能を低下させる「塩雪害」、そして、雪が付着した送電線に風が作用することによって大きく振動する「ギャロッピング」の3つが挙げられる。2005年に日本海側の地域が豪雪に見舞われた際には、雪害により大規模停電を引き起こす事故が発生。この教訓を受け、電力中央研究所では2007年から10ヵ年計画で雪害対策研究チームを発足させている。

「着雪による被害は古くから確認されている問題で、対策が施されていない訳ではありません。しかし、様々な気象条件下にある全国の送電設備に対して、万能的対策というものはなく、場所ごとに効果的な方法を見極める必要があります。また、過去の知見だけでは説明できない被害も依然として確認されています。」

中でも、重大な雪害を防ぐには、強風下で湿った雪が多く降る事象への対策が重要であり、そのような環境下での観測データをより効率的に得るために、電力中央研究所では北海道釧路市に新たに大規模試験設備を建設している。この設備は、高さ42.5mの鉄塔間に、長さ400mの電線が張られており、実際の送電設備と同じスケールでの雪害対策品の評価や、多様な気象要素の観測が行われている。

さらに、着雪電線模型を用いた風洞実験によりギャロッピングのメカニズムを詳細に解明する研究も進められている。「ギャロッピングは大きく振動することが特徴であり、従来の実験手法では再現することはできませんでした。そこで模型の両端を「ゴムひも」で吊るし、風洞内でギャロッピングを再現する手法を開発しました」。この手法は松宮氏が独自に考案した手法であり、特許取得済みの技術となる。実験結果は、ギャロッピングの応答特性を予測するための数値計算技術の構築にも活用されている。

現象には必ず理屈がある
問題解決にはプロセスも重要

松宮氏は大学時代、橋梁の耐風設計について研究を進めていた。当時、電力中央研究所で雪害対策の研究が始まったことを聞き、「大学で培った知見を存分に活かせる」と感じたことが入所のきっかけという。「あの頃は、10年も継続する研究は正直

叡智

Wisdom for
the future

電力中央研究所

<http://criepi.denken.or.jp/>



北海道釧路市に建設された「大規模送電線雪害試験設備」

架空送電設備の雪害メカニズムを解明し、
原拠ある対策技術の確立に挑む

いま。特に、ギャロッピングは、電線に付着した雪の形状と作用する風の条件がある要件を満たす時にのみ発生するため、気象条件により時間とともに変化する着雪形状、地形の影響も受ける風の特長、電線の種類、鉄塔間の距離などの設備特性も考慮した評価が必要になります」

こう松宮氏が語るように、雪害は様々な要因が複雑

長いという思いもありました。しかし、実際に約10年、研究を続けてきた今となっては、複雑な現象を一つずつ着実に解決していく重要性を感じ、また、今後何を解明しなければならぬかがはっきりと見えてきました」と語っている。

「世の中で起こる現象には必ずなにかしら理屈があります。昔から分らないことがあると気になるタイプで、何とか理屈を突き止めた」という一心で研究を続けてきました。雪害現象の解明は非常に難しい研究ですが、そのぶん挑戦しがたいのある研究です。また、観測、実験、数値計算を総合的に行えるのは

観測と実験の両面から
雪害メカニズムのデータを収集

観測データが少ないことも現象解明を困難にしている要因の一つとなる。「雪が降れば必ず着雪が起きる訳ではなく、非常に限られた気象条件でないと発

非常に恵まれた環境だと感じています。問題解決までのプロセスを考えることも研究の面白みの一つであり、実験を行うにしても、どうすればメカニズムを解明できるかを予測し、仮説を立てなければいけません。そして、自分の仮説が正しかったことを実証する成果を得られたとき、最高の喜びを感じます」

電力中央研究所では、道筋さえ通っていれば、全く新しいプロセスで研究を進めることも可能である。叡智にあふれる研究者が、時間的にも、技術的にも困難な課題に、独自の視点で挑戦できる環境が整えられている。

松宮 央登 Hisato Matsumiya

一般財団法人 電力中央研究所 地球工学研究所
流体科学領域 主任研究員

