

# 雨を「量」ではなく「力」で測る

From Quantity to Force: A New Perspective on Rain Measurement

## ～加速度式雨滴衝撃計の開発～

雨を測る基準といえば「雨量」である。しかし、実際には同じ雨量でも、雨滴の大きさや落下速度によって地面や物体表面に与える影響は異なっている。本研究は、雨滴をエネルギー量として捉え、雨が衝突面に与える衝撃力を評価する装置を開発し、この新しい指標を、私たちの生活や新たなビジネスに生かしていくことを目指している。



執筆者

電力技術研究所  
バイオグループ  
津田 その子

共同研究者

東京農工大学大学院  
農学研究院 教授  
南光 一樹

## 1

### 開発の背景

この研究のきっかけとなったのは、送電鉄塔の敷地で行われる緑化工事の成功率を高めるための調査だった。

送電鉄塔の敷地では、環境修復と土壌侵食防止のために、植物で地面を覆う緑化工事が行われている。しかし、植物が根付かず土壌表面が露出してしまい、侵食が起きやすくなっている場所も多い。この要因の一つとして、鉄塔の骨組みから落ちる雨滴の影響があるとされている。実際、雨の日に鉄塔の下に立つと、骨組みを伝って落下してくる雨滴は明らかに自然の雨とは異なり大粒で、地面の小石が弾むほどの勢いがあった。発芽したての植物では、根を張る前に浮き上がり流されるリスクが高い。



第1図 下から見あげた鉄塔（左）と骨組みから落下する雨滴（右）

この雨はどのくらいの力で地面に影響を与えているのか、どの程度この力を低減すれば植物は根を張り定着できるのか。雨滴の影響を低減し成功率の高い緑化方法を検討するために、雨の力を測定する必要があったが、そのような計測機器は見つからなかった。このため、国内で数少ない雨滴の研究者に協力をいただき、2023年、「雨滴が面に与えるエネルギーを測定する装置」の製作に着手した。

## 2

### 開発コンセプト

雨滴の運動エネルギーは、質量と落下速度によって求め

られる。

共同研究先の研究者は、レーザー光を通過する雨滴一粒一粒の直径と通過時間から、その雨滴の運動エネルギーを精緻に計測する手法に精通している。しかし、鉄塔敷という現場でランダムな位置に落ちて来る雨粒をレーザーで受けるには、大きなレーザー照射装置が必要となり現実的ではない。このため、新たな発想で装置を開発することにし、開発コンセプトを以下のように設定した。

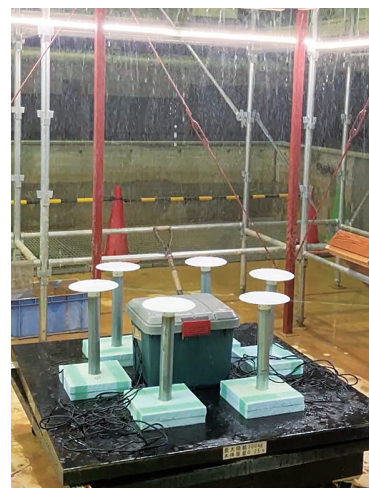
- 複数の雨滴が当たった面全体の衝撃を直接検知
- レベルを数値化できれば精緻な値までは求めない
- 土壌侵食に影響を与えないレベルは無視して良い
- 設置や計測が容易

## 3

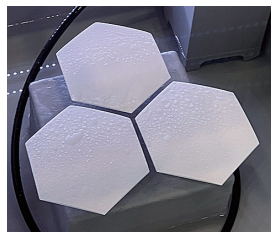
### 開発中の加速度式雨滴衝撃計の特徴

開発コンセプトを満たす計測手法として、三軸加速度センサーを用い、雨滴衝突によって生じる対象面の加速度変化を計測し、その結果から雨滴の衝撃力を推定する仕組みとした。雨滴一粒ずつの加速度データの合計から、面全体が受けた衝撃エネルギーを数値化する。計測面は、気象庁が用いる転倒マス型雨量計の口径20cmと同じ面積とし、同一面積の単位時間あたりの雨量と衝撃エネルギーをセットで扱えるようにした。計測面の形状は雨量計と同じ円形タイプと、敷き詰めて広い面積を計測できるよう同面積の六角形タイプを製作した。また、現場で容易に設置できるよう、単管パイプの直径に合わせた脚部に制御用マイコンを組み込み、単管に挿して設置できるようにした（第2、3図）。

第2図 研究所内の降雨装置で実験中の加速度式雨滴衝撃計（円形タイプ6台）



この計測器を「加速度式雨滴衝撃計」と命名し、2024年12月に特許を出願した。(特願2024-214645)



第3図 六角形タイプを並べれば広い面積にも対応

## 4 より多くの活用場面を目指して

加速度式雨滴衝撃計は、「雨がどのくらいの強さで降っているかをリアルタイムに測定する計測器」である。アウトプット可能な情報として、プログラムにより雨滴のエネルギー量や衝突した雨滴の個数などを示すことができる。また換算式を用いて概算雨量として示すことも可能である。

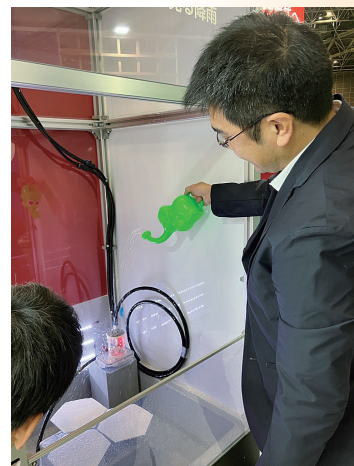
この特徴を活かした活用場面について広く意見を求めるため、2025年は、研究所の一般公開であるテクノフェア2025(10月開催)と、東京ビッグサイトで開催されたSDGs Week EXPO 2025 エコプロ(第4図)に出展した。



第4図 約6万人が来場したエコプロ2025

エコプロでは展示用の降雨装置(第5図中央右の装置)に加速度式雨滴衝撃計を設置し、計測値として10秒ごとの衝突雨滴個数とそのエネルギー量をリアルタイムで掲示し(第5図左側モニタ)、右側モニタでは、加速度式雨滴衝撃計の紹介動画を披露した(第6図)。

降雨装置内には、エネルギーの大きさによって色が変わる、遊び心を取り入れたコンセプトモデルも設置(第7図 奥で赤く光っている小装置)。エンターテインメント要素も含めた活用場面を提案した。



第7図 来場者に説明する共同研究者の南光教授

## 5 今後の開発方針

現在、屋外に長期間設置する現場実証試験や、遠隔地でデータを取得するためのIoTシステム構築を進めている。2026年度は展示会でいただいたご意見を踏まえ、社会実装に向けた改良に取り組む。

雨の降り方自体が変化している時代において、雨滴エネルギーという新しい指標を多くの方に知っていただき、いただいたアイデアに応える装置の開発と普及を通じて、防災や豊かな生活に貢献していきたい。



第5図 エコプロ展示ブース。キャッチコピーは『雨は「量」から「力」で測る時代へ』



第6図 加速度式雨滴衝撃計公式YouTube