

第9回(2013年)日本大気化学会奨励賞

受賞者: 竹谷文一(海洋研究開発機構)

受賞課題: レーザー誘起蛍光法を用いた化学反応過程の実験的解明および大気粒子計測装置の開発

受賞理由: 大気化学研究において重要な HO_2 ラジカルのレーザー分光法による直接検出によりエアロゾルの取り込み係数を決定できる装置を開発して世界に先駆けて実験を行った。また、レーザー誘起蛍光法を大気エアロゾル粒子に適用した蛍光粒子リアルタイム計測装置を開発した。レーザー分光法を駆使したこれらのユニークな装置は今後、多くの系において適用され大気化学反応解明等に大きく貢献できると期待されている。

竹谷氏は、レーザー誘起蛍光法を用いて、フロン CFC の光分解で生成する塩素原子の電子状態($\text{Cl}(^2\text{P}_j)$)を区別した量子収率を高精度に測定することに成功した。また、塩素原子の異なる電子状態におけるアルコール分子との気相化学反応速度定数の測定の時間変化の比較から、異なる電子状態の反応性に差があることを見出した。これらは、成層圏のオゾン破壊過程や対流圏の有機物酸化過程を定量的に取り扱う上で重要な基礎データとなる。

同氏は、さらに HO_2 ラジカルのエアロゾル粒子による取り込み係数をレーザー誘起蛍光法を用いて実験的に初めて計測した。様々な条件で、実験を行い、 HO_2 ラジカルの取り込み係数には湿度依存や、成分依存が存在することを世界に先駆けて見出した。これまでに測定した大気中の均一・不均一反応に対する量子収率や反応速度定数および取り込み係数は、NASA/JPL の Chemical Kinetics and Photochemical Data for Use in Atmospheric Studies にも重要なデータとして掲載され、モデル計算などの基礎データとなり、その精度向上につながっている。 HO_2 ラジカルは大気中で NO を酸化しオゾン生成する重要な連鎖担体であるが、比較的寿命が長いことから不均一反応の影響があると指摘されてきたが、その定量評価が可能となり HO_x ラジカルの動態把握に大きく貢献した。レーザー誘起蛍光法を大気エアロゾル粒子に適用した蛍光粒子リアルタイム計測装置を開発し、粒径が $1\mu\text{m}$ 以下の粒子からの蛍光検出に成功した。これにより、微小から粗大粒子までの幅広い粒径での蛍光特性の測定が可能になり、バイオエアロゾル粒子に限らず、微小粒子中に含まれると考えられる PAH などのリアルタイム計測などにもつながる可能性を持っていると期待される。

このように、竹谷会員は大気化学で重要なエアロゾルのレーザー分光法による計測装置の開発とその実用面において国内外で高く評価されている。これらの業績は大気化学研究分野で特筆されるべきものであり、大気化学研究会奨励賞選考委員会は竹谷会員が同賞候補に値するものと認め、ここに推薦する。