

第 5 回(2009 年)日本大気化学会奨励賞

受賞者: 石戸谷 重之(東北大学)

受賞課題: 成層圏における酸素濃度の変動および大気主成分の重力分離に関する研究

受賞理由: 大気中の酸素濃度(以下、 O_2/N_2 比)は、地球規模における炭素循環の解明において極めて重要な情報をもたらす。このことから、近年、世界の地上観測地点において O_2/N_2 比の測定が開始されるようになってきた。今後、さらにこの観測の拡大による炭素収支の解明が益々期待されている。

これまでの O_2/N_2 比の観測のほとんどが地上ステーションを中心に行われており、対流圏の中部・上部から成層圏を含む上空の観測は極めて少なく、未解明の領域として残されていた。石戸谷重之会員は、東北大学大学院の頃から、 O_2/N_2 比をパーメガ・オーダーの高精度で計測するシステムの開発に着手し、世界で最も精度の高い測定法の一つとして確立することに成功した。この高度な計測手法を航空機観測や大気球観測に応用して、自由対流圏から成層圏の O_2/N_2 比の鉛直分布とその長期変化傾向を明らかにしてきた。

石戸谷会員の最も重要な研究成果は、成層圏大気において O_2/N_2 比と大気主成分(O_2 、 N_2)の同位体比が重力場における拡散分離(いわゆる重力分離)の影響を受けていることを発見し、その結果を世界に先駆けて報告した点にある。大気科学の歴史の中で、分子や原子の質量数の違いによる気体成分の重力分離は、高度 100~120 km の乱流圏界面以上でしか起こらないとされてきた。しかし、石戸谷会員は高度 35 km 程度までの成層圏大気でも重力分離が検出されることを明瞭に示した点で、極めて重要な科学的進展をもたらしたと言える。また、様々な地域の成層圏大気試料についても解析を拡げ、日本、北極、南極の重力分離の違いや、極渦内部で重力分離が大きいことも明らかにしてきた。さらに、重力分離に対してより敏感なレーザーである Ar/N_2 比の超高精度分析法を確立し、その手法を用いて北極下部成層圏における重力分離の特徴を明らかにしてきた。

以上の通り、石戸谷重之会員は O_2/N_2 比の超精密分析法の確立とそれを応用した上空の時空間分布とその変動の観測研究に一貫して取り組み、その成果は、成層圏大気における化学成分の循環過程の理解に新たな知見をもたらした貢献として、国内外で高く評価されている。よって同会員の業績は、大気化学研究会奨励賞に値するものと認められた。