

**【ご質問①】**

オッズ比カットオフとは何ですか。

**【回答】**

発表資料9ページ目のカットオフ黄砂濃度－オッズ比の図に関するご質問かと思えます。この図では、黄砂濃度の増加に伴う小児喘息による入院の起こりやすさを表しています。横軸はある値（カットオフ値）以下の黄砂濃度を示していて、例えば、横軸が100 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]の場合は黄砂濃度が100 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]以下ということを表します。縦軸のオッズ比は医療分野でよく使われる統計学的な指標で、ここでは、小児喘息による入院が発生する見込み（オッズ）と発生しない見込みの比を表しています。オッズ比が1より大きい時は、小児喘息による入院が起こりやすくなります。

**【ご質問②】**

レーザーから受光器に戻ってくる光は、どれくらいの割合なのでしょう。 (精度はどの程度なのでしょう。)

**【回答】**

エアロゾルからの散乱光の強度は、エアロゾルの濃度や散乱断面積に依存する他、受信望遠鏡の大きさや、ライダーからの距離（高度）によっても変わります。例えば、国立環境研究所のライダーで高度1 kmのエアロゾルの散乱光を受信する場合、その散乱光の強度は、レーザー光と比べて約 $1 \times 10^{12}$ 分の1の大きさとなります（つまり、0.0000000001%）。極めて微弱な光しか戻ってこないのですが、高感度の光検出器（光電子増倍管）を使うことで散乱光を検出することができます。高度1 kmの測定信号は、約1%の誤差を含んでいます。

**【ご質問③】**

大気へ向けレーザーを発射するにあたり、各国の航空法には抵触しないのでしょうか？

**【回答】**

航空機や近隣への安全性について、国内外の観測サイトの共同研究者と協議しながらライダーを運用し、適切な観測方法を心がけてきました。20年余にわたり国内外の様々な地域で地上観測を行ってきましたが、観測方法の指導等を受けたことはありません。今後、法令や社会ニーズの変化等によって、航空法や安全基準の改訂等が行われる可能性もありますが、随時、装置や運用を見直しながら、今後も安全・安心な観測を心がけていきたいと思えます。

**【ご質問④】**

大気エアロゾル観測について、大変興味を持ちました。黄砂や火山灰だけでなく、いろんな分野に活用できるのではないのでしょうか。例えば、集中豪雨の局地的な予測（線状降水帯の発生など）に用いることはできないのでしょうか？

**【回答】**

ライダーを用いた大気エアロゾル観測について興味を持っていただき、ありがとうございます。今回紹介したライダーの観測ターゲットは大気エアロゾルですが、ライダーで使用するレーザーの波長や分光器の組み合わせを工夫することで、大気エアロゾルだけでなく、様々な大気成分を計測することもできます。例えば、地球温暖化の原因となる温室効果ガス（二酸化炭素やメタンなど）の濃度を計測する等の応用にも可能性があります。また、集中豪雨の予測には水蒸気量のモニタリングが重要となりますが、それには水蒸気ライダーが役に立つと考えています。今回紹介したライダー観測網には搭載していませんが、水蒸気量を計測するライダーの開発も行なっています。

**【ご質問⑤】**

エアロゾルの粒形分布を測定することは難しいと伺ったことがあります。ライダーで粒形分布を測定することは出来るようになったのでしょうか？視程の研究に使うので教えてください。

**【回答】**

ライダー信号から取り出すことのできる大気エアロゾルの光学特性は消散係数と後方散乱係数になりますが、これらの光学特性は、大気エアロゾルの濃度や複素屈折率、粒径分布などに依存します。すなわち、測定した大気エアロゾルの光学特性から間接的に粒径分布を推定することができます。しかし、観測変数よりも未知数が多いため、粒径分布を推定するには観測変数を増やす必要があります。例えば、複数の波長で測定したり、スカイラジオメーターなどの放射計のデータを組み合わせたりすることで、推定が可能になります（例えば、Kudo et al. (2016)を参照）。そのため、多波長で測定可能なライダーの開発も行なっています。東アジアに展開しているライダー観測網では粒径分布までは推定していませんが、測定データは Web 上で公開されています。必要に応じてご活用ください (<https://www-lidar.nies.go.jp/AD-Net/>)。

（参考文献）Kudo R., Nishizawa, T., and Aoyagi T., Atmos. Meas. Tech., 9, 3223–3243, 2016.

**【ご質問⑥】**

火山灰で半年も空港が使えなくなったのは、どのような理由でしょうか？

**【回答】**

火山灰発生時に航空機の運航を困難にする理由は、火山灰によって視界が悪くなる他、火山灰がジェットエンジンに入り込むことでエンジンが故障する危険性があるためです。ジェットエンジン内部で火山灰が融解し、空気の流れを妨げることで、最悪の場合エンジンが停止します（例えば、1982年に発生した英国航空の事故など）。そのため、航空機の運航において、火山灰がどの高さにどれだけ存在しているのかという情報は大変重要となります。大規模な火山噴火が発生した2011年6月の時点では、アルゼンチンにライダーが設置されておらず、火山灰濃度の情報が得られませんでした。そのため、最寄りのバリローチェ空港では、火山活動が継続する間は閉鎖せざるを得ない状況となったようです。降雨によって大気中から火山灰が除去されること（湿性沈着）も起こり得ますが、アルゼンチン南部のパタゴニア地方は降水量が少なく、多くの火山灰が大気中に滞留していたものと考えられます。