

# 大気光散乱測定のためのSPN1の使用に関する調査

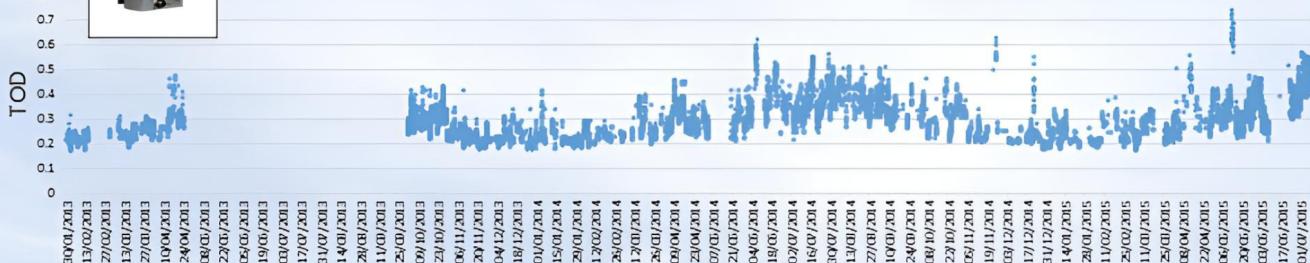
空気の質をモデル化する方法の一つは、太陽光が大気によって散乱または吸収される仕組みを測定することです。単一の波長入の場合、これは単純な指数方程式、 $E_\lambda = E_{0\lambda} e^{-\tau \lambda \cdot m}$ でモデル化できます。これは、地上の直射日光の強度 $E_\lambda$ が、大気圏上部の値 $E_{0\lambda}$ から指数関数的に減少し、その減少率は、総光学的厚さ $\tau_\lambda$ と、光線が通過した空気の量を表す係数 $m$ によって決まることを示しています。したがって、 $m$ は、斜めに入射する光線が垂直に入射する光線と比べて、大気をより長い距離通過するということを考慮に入っています。指数関数のもう1つの係数である光学的厚さは、光を散乱または吸収するさまざまな光源すべてを表す項の合計として表すことができます。これには、ほこり、塩の結晶、汚染物質、水蒸気、大気ガス、その他の要因を含むエアロゾルの寄与も含まれます。

これらの測定を行うための標準的な機器は、CimelやPredeなどのメーカーが製造した可動式の高精度太陽光度計です。これらは、太陽を直接追跡して観測し、定義された波長の小さなセットで太陽光線の減衰を測定します。これらは最良のデータを提供しますが、購入と維持の両方に費用がかかります。可動部品がなく、比較的維持しやすい SPN1は、ここで役立つでしょうか？

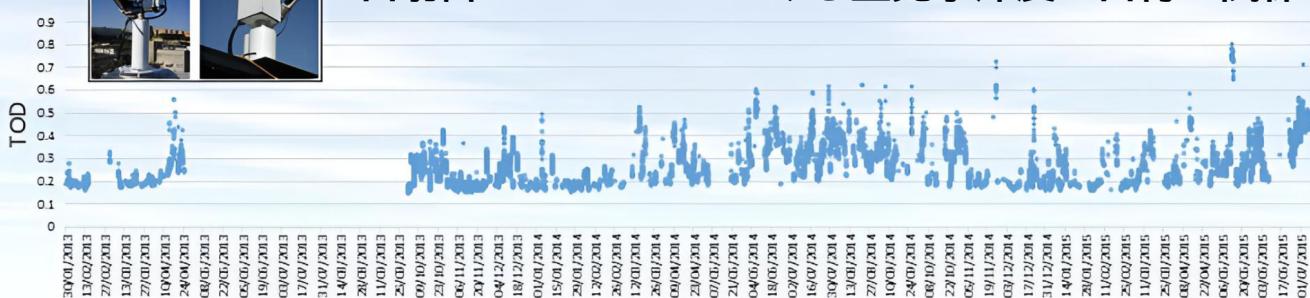
SPN1は全天および散乱光を測定し、そこから直達光を導き出すことができます。このことから、また衛星データから大気圏上層に太陽光がどれだけ到達するかがわかっていることから、大気について何かを推測できるはずです。SPN1の広いスペクトル応答では、散乱が波長によって変化するため、ランベルト・ブーゲ指数法則を使用することはできません。しかし、私たちが行ったのは、もしそのような方程式を使用する場合、それが太陽光度計のデータと経験的にどの程度相關するのかを尋ねることです。



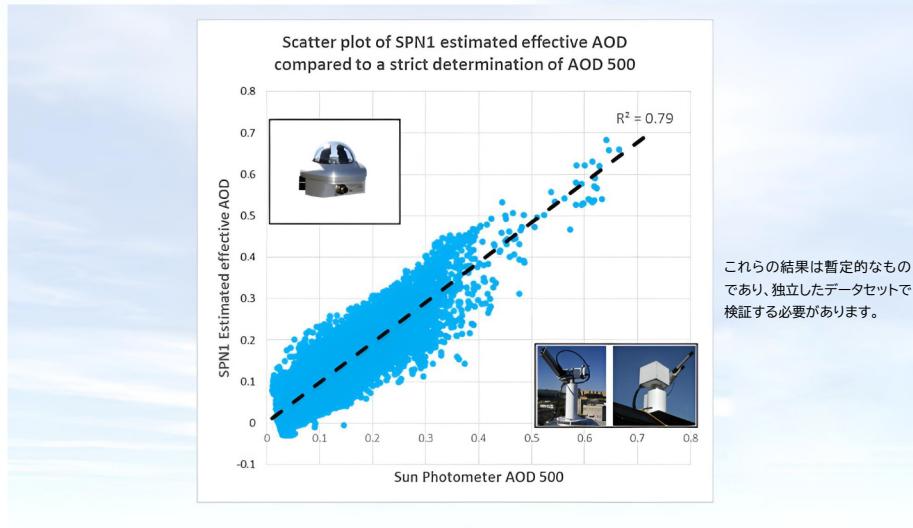
## SPN1 全光学深度と日付の関係



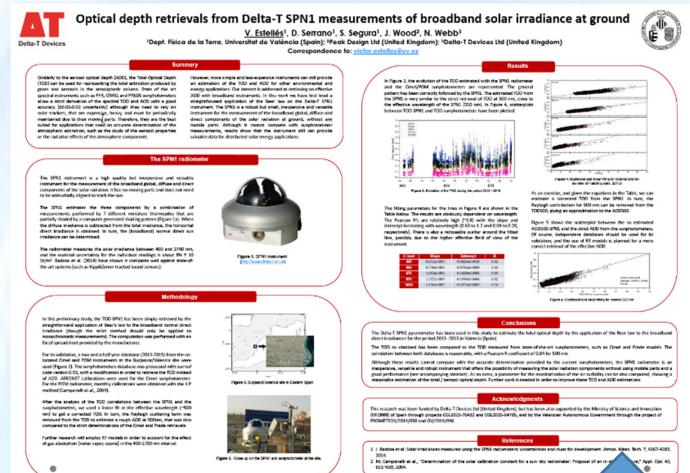
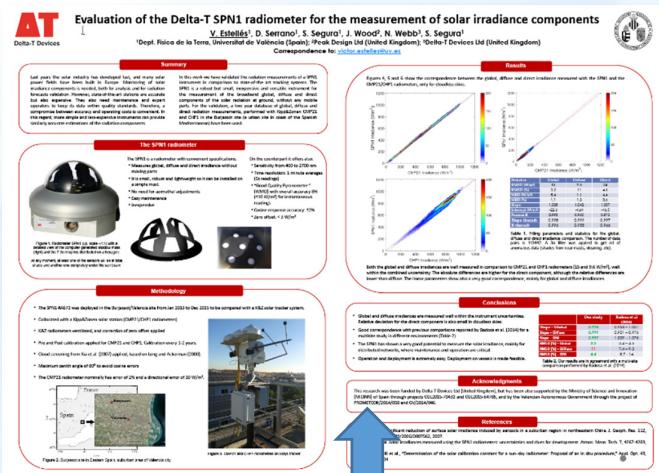
## 日射計の500nmにおける全光学深度と日付の関係



このグラフは、SPN1からの1年間の総光学深度データと、日射計からのいくつかの特定の波長のデータを示しています。



これは、バレンシア大学の太陽放射グループのご厚意により進行中の作業です。2016年3月2日から4日までのローマのSKYNET会議と、2016年4月17日から22日までのウィーンでの欧洲地球物理学連合会議で2つのポスターとして発表されました。



## 結論

- 表面および拡散放射照度は、機器の不確実性の範囲内で良好に測定されています。
- 直達光の相対偏差も、雲のない空では小さいです。
- さまざまな環境でのマルチサイト研究についてBadosaら(2014)が報告した以前の比較とよく一致しています(表2)。
- SPN1は、主にメンテナンスと操作が重要な分散ネットワークで太陽放射照度を測定するのに非常に優れた可能性を示しています。
- 操作と展開は非常に簡単です。船舶への展開も可能です。

	我々の調査	Badosa et al (2014)
傾斜 - 全体	0.998	0.955~1.021
傾斜 - 拡散	0.999	0.901~0.976
傾斜 - DNI	0.997	1.009~1.076
RMSD(%) - 全体	3.2	3.4~4.5
RMSD(%) - 拡散	11	7.4~9.3
RMSD(%) - DNI	4.4	8.7~14

表2. 我々の結果は、Badosa et al.(2014)が行った複数サイトの比較と一致しています。

## 結論

この研究では、Delta-T SPN1日射計を使用して、2013年から2015年にかけてのバレンシア(スペイン)の広帯域直達放射にビールの法則を適用して総光学的厚さを推定しました。

このようにして得られたTODは、CimelやPredeモデルなどの最先端のサンフォトメーターで測定された TOD と比較されました。両方のデータベース間の相関は妥当で、500 nmのピアソン R 数は0.84です。

これらの結果は、現在の太陽日射計が提供する正確な測定結果には匹敵しませんが、SPN1放射計は安価で多用途かつ堅牢な機器であり、可動部品を使用せずに太陽放射成分を測定でき、優れた性能を発揮します(添付の要約を参照)。さらに、空気の濁度の監視用のパラメーターも計算でき、総/エアロゾル光学的厚さの妥当な推定値を示します。これらのTODおよびAOD推定値を改善するには、さらなる作業が必要です。