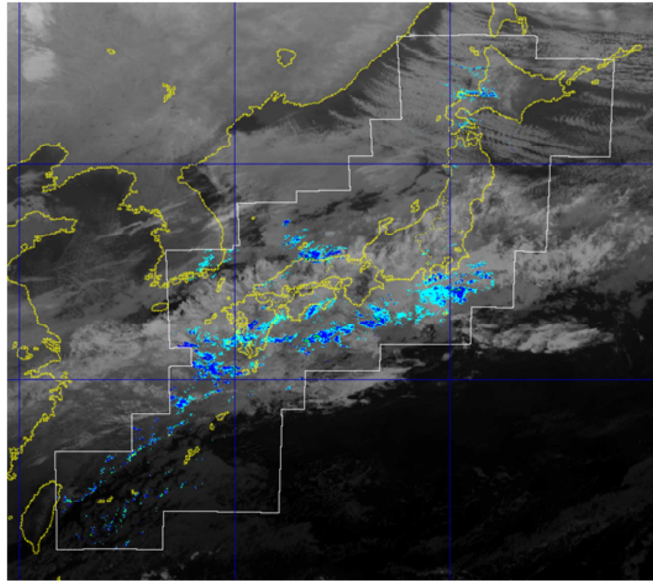


ひまわり8号による積乱雲監視に おける視差

元資料 : 平成29年(2017年)研修テキスト第3章
作成日 : 令和2年(2020年)3月24日

ひまわり8号は10分間隔のフルディスク観測(衛星から見える地球全ての観測)と同時に日本域周辺を高頻度(2.5分間隔)に観測する日本域観測を行っている。気象衛星センターでは、この日本域観測を利用して、積乱雲情報プロダクトを作成し、航空機の安全運航に資するプロダクトとして航空関係機関を対象に提供している。

衛星画像による雨雲の監視 (利点と留意点)



【利点】

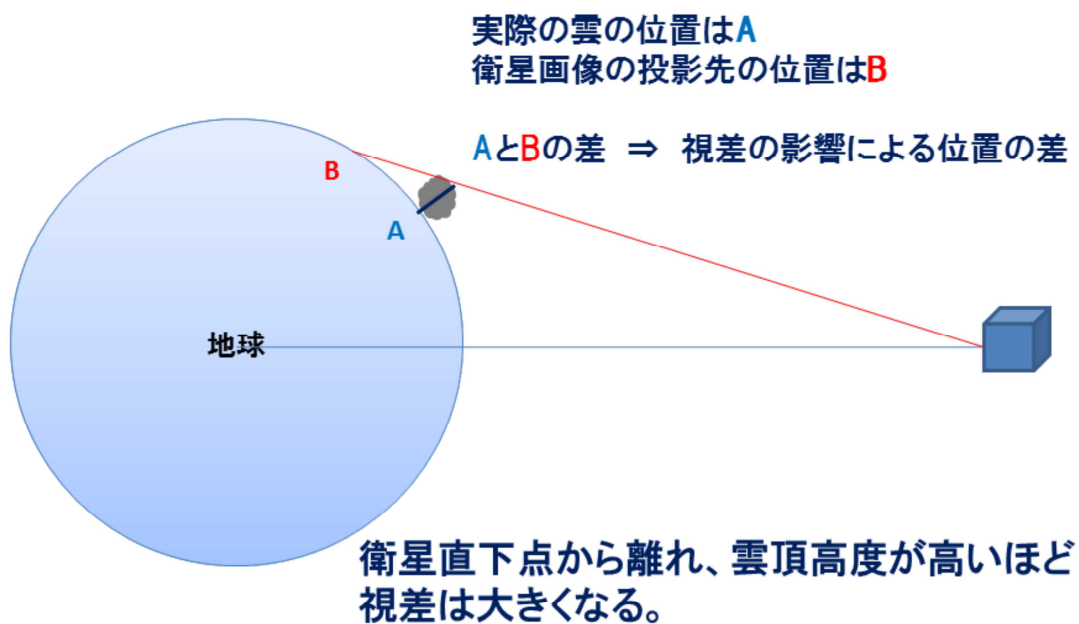
・衛星画像はレーダー観測の範囲外から移動してくる雨雲の監視に効果を発揮

【留意点】

- ・レーダーの降水エコーと衛星画像での雨雲の形状は観測対象が異なる
- ・狭域での積乱雲監視や調査では視差を考慮に入れる必要がある

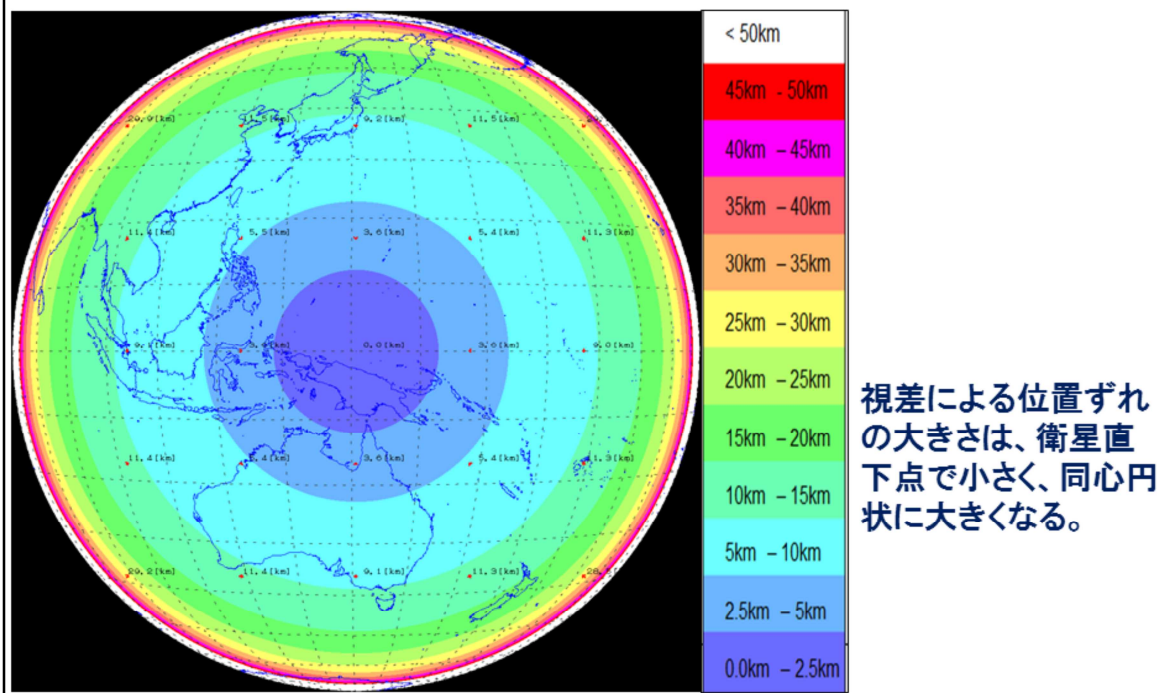
一般に降水の監視にはレーダーや解析雨量、アメダスの実況値等が使われるが、衛星画像を使用した実況監視も有効である。特に衛星の優位点は、広域の監視が行えることにあり、レーダー観測の範囲外から移動してくる雨雲の監視には効果的に利用できる。ただし、レーダーの降水エコーと衛星画像から解析される雨雲の形状などは観測している対象が違うため、必ずしも一致しないことに注意が必要である。一方で、衛星画像は、府県単位のような狭域の監視にも利用できるが、その際には視差を考慮に入れる必要がある。複数の府県にまたがるような広域の監視では、視差についてあまり神経質に考える必要はなく、注目する雲域が積乱雲を含む雲域なのかを判断し、雲域の盛衰や移動などを監視することが重要である。

視差とは？



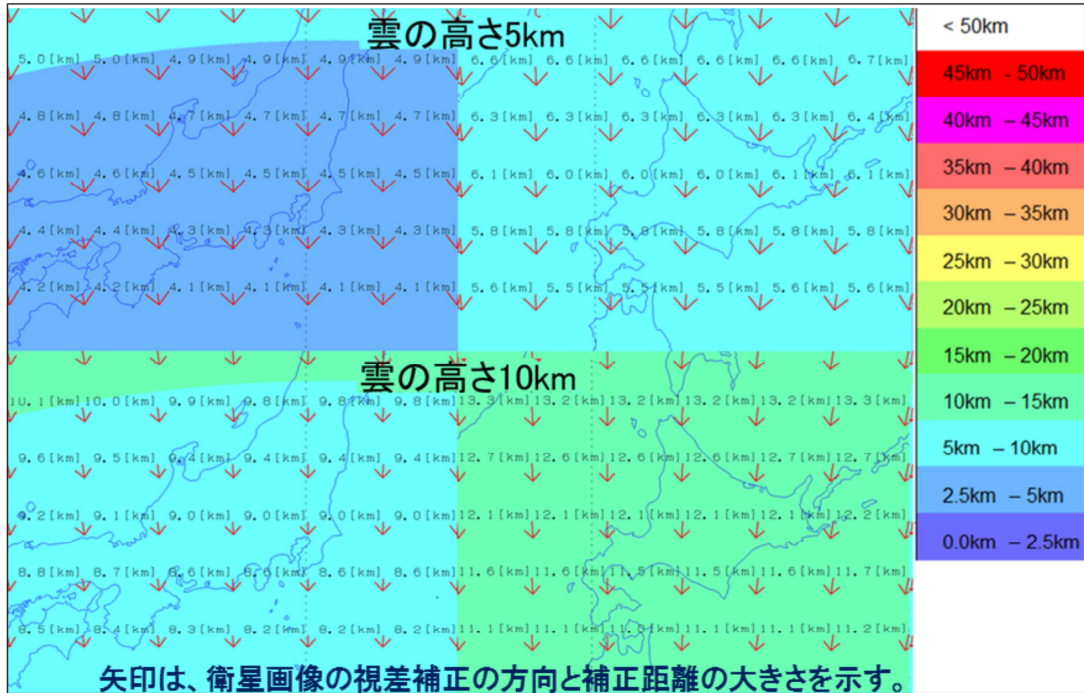
上図は、視差が生じるメカニズムを表したものである。地上から見た雲の位置がA地点であるのに対して、衛星から見た雲の位置はB地点になる。このA地点とB地点の差が視差の影響による位置の差となる。衛星画像と観測データとの比較をする際にはこの位置ずれに注意する必要がある。

視差による位置ずれの大きさ (雲の高さ10kmの場合)



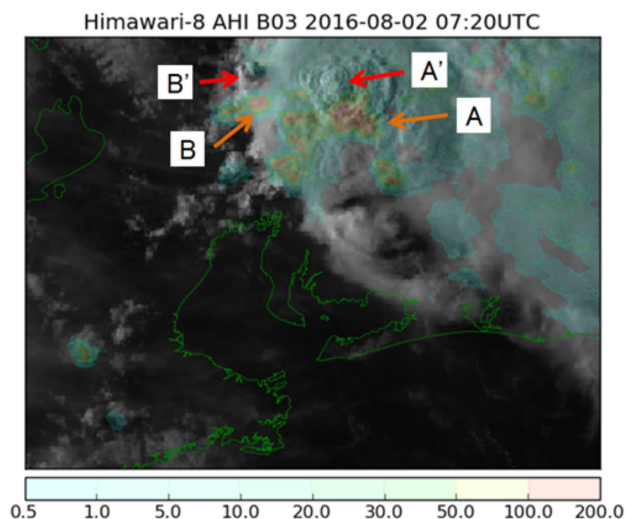
上図は、雲頂高度10kmの雲を観測した際に生じる視差による位置ずれの大きさを図に示したものである。この図から衛星直下点付近では視差による影響が殆ど無いのに対して、衛星直下点から離れるほど視差の影響が大きくなり、衛星直下点に近づく方向に視差補正が必要なことがわかる。

視差による位置ずれの大きさ (日本付近)



日本付近の視差による位置ずれの大きさを示した図である。矢印は、衛星画像の視差補正の方向と補正距離の大きさを示す。
雲の高さが高くなると視差の影響も大きくなる。

衛星画像とレーダーとの比較 愛知県の積乱雲事例(2016年8月2日07:20UTC)



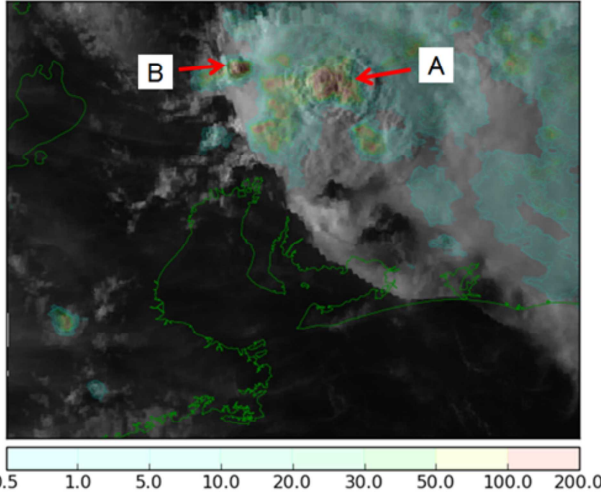
レーダー観測による降水強度の強い地点A、Bと、衛星画像から見た積乱雲が発達している地点A'、B'との位置ずれが生じている。

積乱雲のような雲頂の高い雲ほど、視差の影響が大きくなる。

上図は、東海地方で発生した積乱雲を観測したもので、2016年8月2日16時20分（日本時間）のひまわり8号の可視画像（B03）に同時刻の地上レーダーで観測した降水強度を重ねた図である。地上レーダーの降水強度が強い地点が図中のA・B地点であるのに対して、衛星画像から見て積乱雲の発達しているのはA'・B'地点となる。このように視差の影響によって地上の観測で降水が強い地点と、衛星画像の発達した積乱雲とは位置がずれている。

視差補正した衛星画像とレーダーとの比較 愛知県の積乱雲事例(2016年8月2日07:20UTC)

Himawari-8 AHI B03 2016-08-02 07:20UTC Parallax Correction

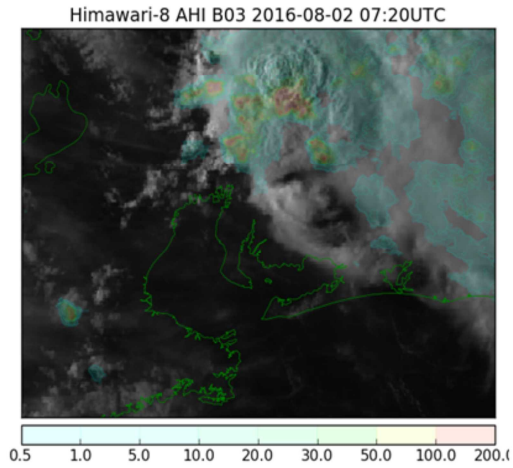


視差を計算して画像を補正するとレーダーの降水強度の強い地点と衛星から見て積乱雲が発達している地点がほぼ一致する。

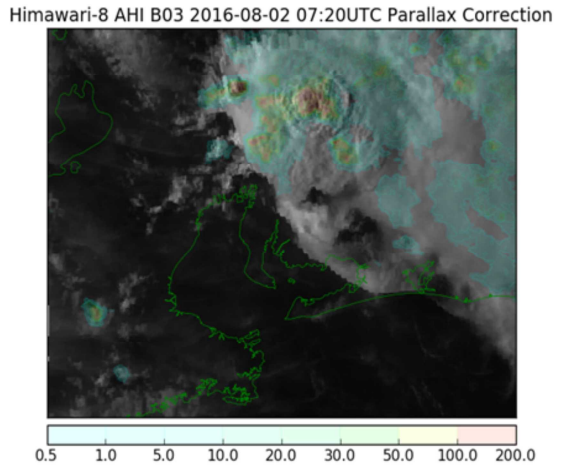
上図は、同時刻の観測で、雲頂高度から視差の影響を見積もりそのずれ量を画像処理した補正可視画像と、地上レーダーで観測した降水強度とを重ね合わせた図である。図中の矢印が示す通り、地上レーダーの降水強度が強い地点と衛星画像から見た積乱雲の発達している位置がほぼ一致しており、同一のものであることが確認できる。

視差補正画像の比較

補正なし画像



補正あり画像



可視画像(B03)とレーダーエコーとの重ねあわせ
(着色域はレーダーエコー)

上図は、「補正なし画像」(左)と、「補正あり画像」(右)とを比較した画像である。

まとめ

- 雲頂高度が高くなる積乱雲については、衛星画像を利用する際に注意が必要である。
- 視差の影響による位置ずれを補正すると、レーダー、LIDENなどの地上観測データと衛星画像との対応が良くなる。