

V102a つくば市の冬季における 220 GHz 帯大気透過率の測定

長崎岳人、瀬田益道、中井直正、久野成夫、永井誠 (筑波大学)、石井峻 (東京大学)

我々は南極大陸内陸部の高原地帯において、口径 10m 級テラヘルツ望遠鏡を設置する計画を進めている。性能評価には 220GHz 帯を用いる事を検討しており、平野部に存在する茨城県つくば市において 200GHz 帯の観測が可能であれば、10m 望遠鏡を高地に移設する必要がなくなるため、動作試験に引き続き試験観測を大学構内にて行うことが可能となる。この周波数帯は高地での観測が常識であるが、つくば市の可降水量 (pwv) データと大気モデルを用いて分析したところ、冬季には 220GHz 帯での大気の光学的厚み $\tau_{220} < 0.6$ が期待できると判明した。以上のことから、検証のため筑波大学構内にティッピングラジオメータを設置し、2013 年 12 月上旬から 2014 年 4 月中旬まで 220GHz 帯の大気透過率を測定した。測定場所は地上約 25 m の高さの校舎屋上で、標高は約 60m である。ラジオメータは常温ショットキーミキサを受信機に用いている。測定データのうち、悪天候のため大気の光学的厚みが厚すぎる場合は大気放射の仰角依存性を測定できず、光学的厚みを過小評価してしまう。このようなデータは天頂方向の大気放射強度を参照することによって除去した。結果として 220GHz 帯における光学的厚みは、 $\tau_{220} < 0.5$ は 12 月 13 日から 3 月 29 日までの間の 6 割、 $\tau_{220} < 0.3$ は 12 月 13 日から 3 月 22 日まで間の 2 割であり、冬季のつくばにおいて 200GHz 帯での 10m 望遠鏡の性能評価が可能であることが判明した。また、大気の光学的厚みとつくば市内の高層気象台が実施しているラジオゾンデの測定結果との比較を行った結果、 $\text{pwv} < 10\text{mm}$ のとき $\tau_{220} < 0.6$ となることが分かり、この結果は当初の推定と矛盾が無いことを確認した。