

# 電波天文周波数小委員会の活動と関わる諸問題

亀谷 收、齋藤正雄、立澤加一、齋藤泰文、竹林康雄、常山順子（国立天文台 電波天文周波数小委員会）

## 要約

電波天文周波数小委員会の最近の活動と関連する色々な能動業務による電波干渉の電波天文観測への影響の可能性について述べる。電波天文周波数小委員会は、昨年から委員長になった野辺山宇宙電波観測所所長の齋藤正雄委員長の下で、新たに事務局に採用された竹林、常山の 2 名と共に新しい体制を模索しながら、積極的な活動を行っている。

### 1. 電波天文を取り巻く混信状況

電波天文学の観測環境は年々悪化している。それは、新しい技術が開発されるについて、これまで使われなかった高い周波数や広帯域に渡る電波放射が行えるようになった事が理由である。光と異なり、電波では、国際電気通信連合（ITU: International Telecommunication Union）により、電波が色々な業務に周波数ごとに細かく割り当てられていて、電波天文の観測の一部は ITU の勧告（Recommendation ITU-R RA. 769）によって他の人工電波放射から守られている。日本国内は総務省が窓口となり、国内の様々な業種の調整を行っている。電波天文側は、受動業務を行う「電波天文業務」として、他業務と調整作業を行う必要がある。今から 20 年ほど前までは、必要に応じて電波天文関係者が個別に対応していたが、近年は、余りに対応する項目が多くなってきたので、それでは対応しきれなくなっている。国立天文台では、電波専門委員会の下部委員会として電波天文周波数小委員会を設置し、この対応を組織的に行っている。

### 2. 電波天文周波数小委員会の組織と活動体制

電波天文周波数小委員会は、野辺山宇宙電波観測所所長でもある齋藤正雄委員長の下、副委員長 亀谷收、事務局長 立澤加一、事務局として野辺山宇宙電波観測所の齋藤泰文、三鷹勤務として本年度から採用された竹林康雄と常山順子のサポート体制が整った。全国の電波天文観測局等と国立天文台とから選出されている約 20 名の委員による小委員会が 1～2 か月に 1 回程度 skype を使って開催されている。新しい試みとして、小委員会の中に観測周波数によって分けた 3 つのリード（低周波リード：村田泰宏とりまとめ、中周波リード：亀谷收とりまとめ、高周波リード：齋藤正雄とりまとめ）と広報リード（齋藤泰文とりまとめ）による体制による機能強化と効率化を模索している。この体制で、人工電波を放射する業界団体と総務省での共用検討、総務省を窓口にする国内外の関連会合（ITU SG1 関連、SG7 関連）への参加等を進めている。

また、各観測局が電波天文業務受信設備指定を申請する事を小委員会事務局としてもサポートしている。現在は、筑波大が行っている総務省への申請作業をサポートしている。電波天文局の

申請は重要である。総務省側の電波干渉からの保護への対応（業者への指導などを含む）が、申請が認められた望遠鏡か否かで異なり、申請していないと相手にされない場合もある。

### 3. 最近の電波天文を取り巻く状況

ここ数年、能動業務が電波天文保護周波数帯のすぐ近くで使用する計画が多数出てきている。そのため、電波天文側では、それらとの共存できるかどうかの検討が必要になる例が多い。以下に、その中で、特に最近重要な項目を述べる。

- ・ PLT/PLC(電力線搬送通信) (2-30MHz)

- ・ 2012年2月に総務大臣に“拙速な屋外利用を進めないよう”に要望書を手渡して、記者会見を行った。現在では、大きな表立った動きはないが、注意が必要。

- ・ 準天頂衛星システム (2.170-2.200GHz)

- ・ 内閣府宇宙戦略室が運用予定である準天頂衛星システム (QZSS)から国内のS帯の観測を行っているまたは行う可能性がある電波天文局 (VLBI 観測局を含む国土地理院、通総研、国立天文台の11局) との間の共用検討を行った。2015年12月3日付けで共存性検討に関する確認書を内閣府、国立天文台電波天文周波数小委員会、準天頂衛星システムサービス会社の間で取り交わした。

- ・ UWB 応用 (3-10GHz)

- ・ 測地 VLBI の干渉配慮をお願いしている。

- ・ 1.6GHz 帯衛星携帯電話

- ・ インマルサット、スラヤ等が静止衛星を使用する。野辺山、臼田、鹿島の各局の周囲に利用制限エリアを設定している。すでに業者の Web にて利用方法を周知している。また、非静止衛星を利用した衛星携帯電話の話も出ている。

- ・ 21GHz 次期放送衛星システム (21.4-22GHz)

- ・ 2017年末に打ち上げの次期静止衛星に試験的に搭載予定である。NHK 放送技術研究所で ITU-R769 に準拠した送信側フィルターを開発し、同様の仕様のフィルターを実機に載せる予定である。

- ・ 23GHz 帯 CATV 無線伝送 (23.2-23.6GHz 帯)

- ・ 災害でケーブルが切断された場合に、CATV が情報を得る手段として重要であるので、その場合に緊急無線対応でテレビ放送を継続することが要求されている。23GHz 帯のアンモニア観測を行う可能性がある国内 8 局 (電波天文業務申請承認済み) + 未申請完了局 8 か所と確認を取りながら、CATV 無線局を設置することを検討している。

- ・ 60GHz 帯無線通信

- ・ ほぼ検討が終了した。電波天文では使用していない周波数であるが、2倍波が 115GHz の一酸化炭素輝線近傍なので、影響が無いよう要望している。

- ・ 76GHz 帯車載レーダ (76.0-77.0GHz)

- ・ 現状で既に使用されている。これまで 500MHz 帯域で使用されてきた車載レーダの帯域を

1GHz に広げる提案がされている。最近、野辺山宇宙電波観測所で 45m 電波望遠鏡への影響調査が齋藤たちにより実機を使って行われた。その結果、例えば 45m 電波望遠鏡が仰角 45 度に向いていても、地上で約 500m 離れた車載レーダ波が強い混信を起こすことが確認されている。

- ・ 79GHz 帯車載レーダ (77-81GHz)

- ・ 長距離レーダとして 77.5-78.0GHz を一次業務にする事が推進者から要求されている。国内では野辺山局が問題になる。共用ができるかどうか、今後の取り組みが必要である。また、2015 年 8 月の IAU 総会でも検討されていて、世界的に関心も高い。76GHz 車載レーダ合わせて周波数が連続に一時業務に取られた場合、76GHz から 81GHz まで連続的に混信に悩ませられなから観測しなければならなくなる可能性がある。

- ・ 275GHz から 1 THz の周波数帯の再分配

- ・ これまで電波天文業務しか配分されていなかったが、他の能動業務が使用する動きがあり、注意が必要である。

これ以外にドローンを使った撮影のための無線通信や、無線電力伝送（近距離）、と上空からの発電電力の送信など、電波天文観測に影響を与える可能性がある事項がある。

一方、我々としても電波天文の重要性と干渉の懸念を訴える機会を少しずつ増やしている。最近、日本天文学会の天文月報に「電波天文学を守るために」が載った。関心をお持ちの方は、是非、お読みいただきたい。更に今後は小委員会のホームページなどで情報を発信していきたい。素材提供させて頂き、電波天文関係者が講演する際にはこうしたことを触れて頂ける様にしたい。

#### 4. まとめ

- ・ 電波天文周波数小委員会は、電波観測環境を守るため、人工電波からの混信から守るための活動を行っている。特に、低周波、中周波、高周波の各リードを中心にした効率的な対応を目指している。また、1～2月ごとの小委員会実施、人工電波を放射する業界団体と総務省で共用検討、総務省を窓口にする国内外の関連会合（ITU SG1 関連、SG7 関連）への参加と検討を進めている。また、情報の発信を HP などでも積極的に行いたい。
- ・ 総務省への電波天文業務受信設備指定申請をサポートしている。保護の為に申請は重要である。
- ・ 電波干渉になる候補と共用検討等の実施をしているものは、多岐に渡る。以下に、最近の主な項目を挙げる。PLC (2-30MHz)、衛星携帯電話システム (1.6GHz)、準天頂衛星システム (2.2GHz)、UWB (3-10GHz)、次期放送衛星 (21GHz)、CATV, wireless transmission (23GHz)、車載レーダ (76GHz)、車載レーダ (79GHz)、125GHz 以上の今後の使用検討、その他、ドローン、電力送信等

#### 参考文献

齋藤正雄、亀谷收、立澤加一、岡保利佳子、齋藤泰文、天文月報 第 108 巻、第 9 号、599-608