

## 低軌道周回衛星業界における「光害」と「衝突」問題

神谷 直亮

衛星通信業界、特に低軌道周回衛星(LEO)業界に悲観的な情報が浮上してきた。「光害」と「衝突」だ。いずれも人工衛星の過密状態と宇宙のゴミの発生を深刻に受け止め弊害やリスクの高まりを憂いている。

光害(Light Pollution)については、人口が密集し経済活動が活発な都市では、過剰な光で夜空が明るくなり天体観測にとっては障害となると言われ続けてきた。街灯による動植物の生育への影響にまで話が及ぶ有様である。さらに、地球温暖化防止の観点から対策の必要性を訴える人も出てきた。このような数々の主張に加えて、今年に入ってLEO衛星のコンステレーションによる光害が取り上げられるようになった。

日刊紙でLEOによる光害の問題を提起したのは、5月5日付の読売新聞である。同紙によれば、「国際天文学連合(International Astronomical Union)が、破壊的で有害な干渉から天体観測能力を保護しなくてはならないという観点から国連宇宙空間平和利用委員会に対策を求めた」という。背景にあるのは、「急増している低軌道周回衛星に太陽光が反射して天体観測を妨害している」というクレームである。紙面には天体観測画像に映り込んだ衛星コンステレーションの写真も掲載され、臨場感を醸し出していた。

筆者の記憶が正しければ、2021年初めにStarlink衛星コンステレーションが、天体観測の障害になっているというクレームが出たので、Starlinkを運用するSpaceX社が衛星に反射(Optical Reflectivity)を防止する対策を講じた経緯がある。同社にとっても衛星メーカーにとっても、今になって光害と騒がれるのは心外ではないだろうか。

もう一つの課題は、衛星数の増加や宇宙ゴミの発生にともなう「衝突」のリスクである。この点については、数年前から指摘されており、日本を含む衛星先進国では、

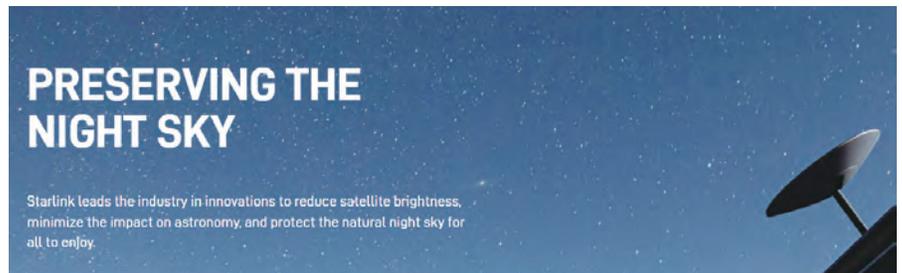


写真1 光害問題に対しStarlink社は、天文観測に対するインパクトを最小限に食い止めていると主張している。(出典:starlink.com)



写真2 中国のBosma社は、「NAB Show2022」に8Kカメラを出展して注目を集めた。(出典:bosma8k.com)



写真3 「NAB Show2022」で8K Association、BT Sport、Synamediaが8Kコンテンツの再生デモを実施して関心と呼んだ。(出典:8kassociation.com)

宇宙のゴミを除去する専門業者がすでに名乗りを上げている。この分野で先行する事業者として挙げられるのは、日本のアストロスケール社だ。2013年に設立された同社は、宇宙で運用を終了したり、恒久的に故障したりした衛星を除去するサービスに注力している。打ち上げ前の衛星にドッキングメカニズムを取り付け、万一故障した際にサービサー(捕獲機)で捕獲して大気圏に突入させ焼却するプロセスをとるのが特色である。同社によれば、同社の初号機「ELSA-d」(End-of-Life Services by Astroscale)は、すでに打ち上げられており英国にある地上局で運用がなされているという。早急に宇宙でのゴミの捕獲を実証して欲しいものである。

スカパーJSATも2020年6月に、理化学研究所、JAXA、名古屋大学などと提携して宇宙のゴミをレーザーで除去する衛星の設計・開発をすすめると発表した。遠隔から宇宙のゴミにレーザーを照射して、ゆっくりと大気圏へ誘導する方式で2026年か

らサービスの提供を目指しているスタートアップ事業者のALEもJAXAとの宇宙イノベーションパートナーシップ契約にのっとり宇宙デブリ拡散防止装置の事業化に取り組んでいる。この装置を小型衛星に取り付け2021年度内に宇宙空間での実証を行うとしているがまだ実現していないようだ。カーボンナノチューブ電子源と誘電性テザーを用いた世界初の装置とされている。

悲観的な雰囲気を醸し出しているもう一つの要因は、規模の縮小と納期遅れである。規模の縮小を発表したのは、カナダのテレサット社だ。同社が、5月初めに行った2022年度第一四半期の業績発表の席で、Dan Goldberg CEOが、同社の「Lightspeed LEOコンステレーションの衛星数を298機から198機(スペア10機含む)に縮小する」と正式に宣言した。業績は前年同期比3%減でそんなに悪いわけではないので、衛星のコンポーネントと地上設備の価格上昇を考慮した苦肉の策と

思われる。衛星は、すでに Thales Alenia Space 社に発注済みで、総投資額は 50 億ドルと推定されている。

納期遅れを憂いている代表的な事業者は、Hughes Network Systems 社だ。同社は、「Jupiter 3」衛星を Maxar で製作中だが、「5 月初めに予定されていた打ち上げが 2023 年初めまで遅れる」と発表した。2017 年 8 月の発注時には、2021 年の打ち上げと言われていた衛星である。理由は、コンポーネントの納期遅れやサプライヤーの変更、政府関連の衛星の打ち上げを優先せざるを得ないという打ち上げサービス事業者の実情にあるようだ。

### 「4K8K 衛星放送視聴可能機器台数」

遅くなったが放送サービス高度化推進協会 (A-PAB) が 4 月 21 日に発表した新 4K8K 衛星放送視聴可能機器台数を紹介したいと思う。これによれば、2022 年 3 月の出荷台数と 3 月末現在の累計台数は、次のようになっている。

	3 月分	3 月末累計
新チューナー内蔵テレビ：		
	267,000	8,750,000
外付け新チューナー：		
	0	259,000
新チューナー内蔵録画機：		
	21,000	1,385,000
新チューナー内蔵 STB：		
	40,000	1,969,000
合計	332,000	12,363,000

月間出荷台数は、1 月から 3 月にかけてほぼ横ばいで推移しており、現在の大目標は「2024 パリオリンピックまでに 2,500 万台」という大台に伸せることである。このためには、若い世代による視聴を促進する必要があると思われる。A-PAB はこの課題を踏まえて、若者をターゲットに衛星放送と一緒に見ることを通じて得られる共感や絆を描いた女子高生 3 人によるショートムー「青春はいつだって高画質、衛星放送」の提供を始めた。

### 「NAB Show 2022」における

#### 8K の動向

最後に、紙面の都合で別稿「NAB Show 2022」でレポートできなかった 8K の動向に触れたいと思う。

まず、中国の光学製品メーカーの Bosma (本社: 広州) が、「8K B1」ブロードキャスティングカメラを出展して注目を集めた。8K 30fps と 8K 60fps の撮影が可能で、すでに北京冬季オリンピックで使用された実績があるという。

次いで、ブラックマジックデザインが 12K カメラと 8K レコーダーを出展した。第三世代の「URSA Mini Pro 12K」モデルは、12,288 x 6,480 解像度の 12K スーパー 35 センサー (有効センササイズ、27.03mm x 14.25mm) を搭載し、Blackmagic RAW で 80 メガピクセル / フレームの撮影が可能という。8K 放送デッキ「HyperDeck Extreme 8K HDR」は、H.265 収録、内部キャッシュ、3D LUT、ネイティブ 8K HDR などをサポートする優れものである。

さらに、IO Industries (本社: カナダ・オンタリオ州) が、8K SDI ミニカメラ (寸数、62mm x 62mm x 155mm) を紹介して関心と呼んだ。グローバルシャッターセンサーを搭載し 12G/6G/3G/HD-SDI マルチレート SDI 出力に対応しているのが特色と言える。

8K コンテンツの伝送・再生デモを行ったのは、8K Association と韓国の ETRI だ。ウエストホールにブースを構えた 8K Association は、ラグビーの試合と東京オリンピックの高精細 8K 映像を上映して来場者の関心と呼んだという。ラグビーのビデオは、3 月 26 日に BT Sports が 5G 回線を使用し

て Tottenham と Stratford 間を 8K HDR で試験放送を行ったものである。技術協力は Synamedia 社 (本社: Staines-upon-Thames, UK) が AMD Epyc 7763 Processors を搭載した同社の HEVC Vivid Compression Solution を使用して実施している。データレートは 80Mbps で、8K HDR 50Hz 4:2:0 での再生であった。撮影に使われたカメラは、ソニーの「UHC-8300」が 2 台で、サーバーにはソニーの「PWS-4500」が採用されたという。視聴用の 8K テレビは、Samsung QN800 Neo QLED であった。

ETRI は、ATSC3.0 と Multi Input Multi Output (MIMO) に基づく 8K ディストリビューションのデモを実施した。8K 60p コンテンツを 100Mbps で伝送して見せている。

普及状況については、Omdia 社の Maria Rua Agnete 上席ディレクターが、Ultra HD Forum の「The reality of UHD Deployment」セッションで「8K TV の 2021 年出荷台数は世界全体の 0.15% にしかすぎず、台数にして約 35 万台であった。背景にあるのは、8K コンテンツの欠如と言って良い。8K TV を所有する世帯の将来予想は、2026 年になっても世界で 270 万台位であろう。普及のスピードが遅いので、コンテンツ制作者の足踏み状態が続いている」とやや悲観的なコメントを発している。

**Naoakira Kamiya**  
衛星システム総研 代表  
メディア・ジャーナリスト

**SWE DISH**

ニッサン新エルグランド 4WD  
5名定員

1.2m 径・自動捕捉アンテナ搭載  
車高 2.2m 以下 (地下駐車場可)

3.6 KVA NMG アイドリング運用  
水圧エコ・ポール 4m 搭載  
強化サスペンション

国内 (100V) 海外 (240V) 対応  
IP コントロール  
ハイビジョン映像伝送  
運転席からワンマンオペレーション

**SMART SNG**  
HD TV, 3D TV and IP OVER SATELLITE. ECO OPERATION

スマート・サテライト・ニュース・ギャザリング

<http://www.bizset.jp>



設計・製造・衛星通信のことなら  
エーティコミュニケーションズ株式会社  
TEL: 03-5772-9125

