

# 南極・北極 同時オーロラ中継

黒田 浩二 中江 公平 宮本 孝

## はじめに

一般に、オーロラ現象は南極と北極に同時に発生し、南北につながる同じ磁力線上に同じ形・大きさで発生すると言われている。しかし、オーロラ発生メカニズムはまだまだ分からないことが多く、神秘の光であり、動きの予測はきわめて困難である。

NHKは、TV放送開始50周年記念事業の一環として「南極・北極 ハイビジョン同時オーロラ中継」を企画し、北極側の中継をスウェーデン・アビスコから、また南極側は昭和基地付近からハイビジョンによる同時生中継を9月20日に実施した。この時期は南極昭和基地とスウェーデン・アビスコとの夜の時間の重なりが多くなり、南北同時オーロラ観測には最適な時期でもある。

南極と北極の同時オーロラ生中継は、6:00~7:30のニュース (GTV・BS-Hi同時) をはじめ、7:45~8:30

くろだ こうじ、なかえ こうへい、みやもと たかし：NHK放送技術局 報道技術センター 中継技術



写真1

の「南極北極 同時オーロラ生中継」(BS-Hi)、19:30~20:44の「神秘のオーロラ 母なる地球」(GTV・BS-Hi同時)の2本の特番も同日に放送された。

## 1 中継概要

今回は、北極圏側にアナウンサー・ゲストを配し、メインの中継場所とした。スウェーデンの首都ストックホルムから北に1300km、北緯69.7度に位置するアビスコが中継現場である。北極圏の中でも晴天率が高く、晴ればオーロラが出現する確率が80%といわれている場所であり、NHKがハイビジョン中継を行った地域としてはこれまでで最北に位置している。アビスコのトルネ湖という湖の湖畔に、ハイビジョン高感度カメラ3台 (I.L.カメラ2台、スーパーハープカメラ1台) をかまえ、撮影ポイントから約600m離れたアビスコ自然科学研究所の宿泊施設内に中継ベースステーションを設営した。



図1

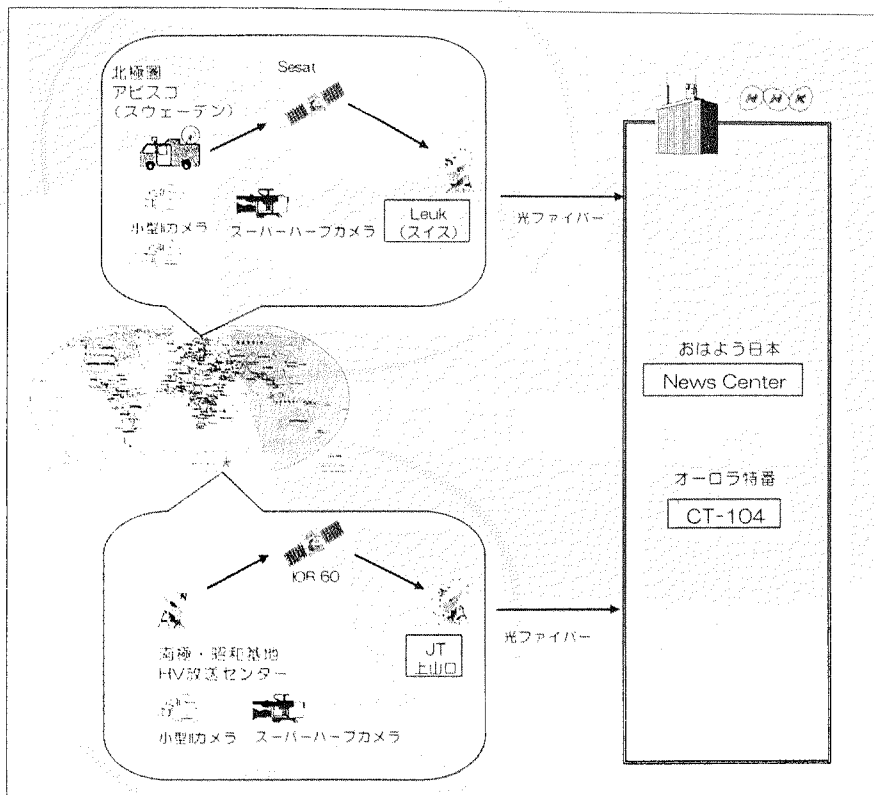


図2 全体概念図

Maybe 45M bps  
 " " " " " "  
 36MHz full  
 15Mbps

南極側は、昭和基地近傍にハイビジョン高感度カメラ2台 (LI.カメラ1台、スーパーハープカメラ1台) を設置し、NHK南極ハイビジョン放送センターでスイッチング、4.8mのアンテナにより日本までCバンドで衛星中継した。

以降、Cバンド太平洋衛星による伝送を継続して行っている実績もあり、荒天時でも安定したハイビジョン伝送ができた。

東京のNHK放送センターには、それぞれ衛星中継と光ファイバーにより伝送された南極・北極からの中継映像が届けられ、スタジオカメラおよびVTR素材とをミックスし、放送プログラムとした。



写真2 スウェーデン・アビスコ側のSNG車

## 2 中継システム

スウェーデン・アビスコでは特殊カメラ (ハイビジョン高感度カメラ) を多数使用するため中継車方式ではなく、カメラ・VTR・ポータブルスイッチャーなどを日本から持ち込み、ベースステーションを組みあげた。



写真3 南極側の衛星伝送用アンテナ

伝送は現地でアップリンク車をレンタルし、KuバンドでSESAT 36E衛星を使用した。スウェーデン・アビスコは高緯度であり、パラボラアンテナの仰角は12.2度と低い。伝送レートは当初38Mbpsを計画したが伝送マージンが少ないため、生中継時は30Mbpsに伝送レートを変更し、6dB以上のマージンを確保した。アップリンクされた信号はルーク地球局 (スイス) で受信し、ルーク→ロンドン→アメリカ→東京間は光回線を経由して、NHK東京放送センターまで伝送した。南極ハイビジョン放送センターからは、2003年2月

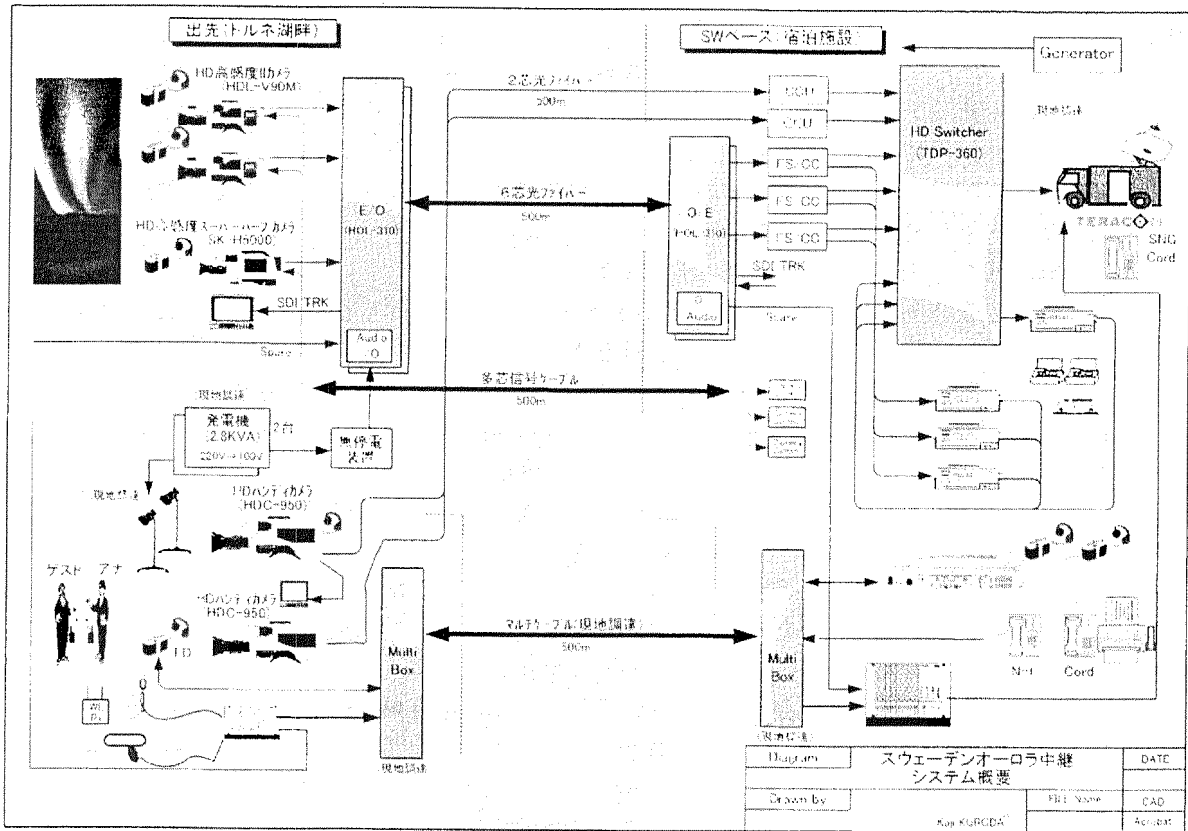


図3 システム概要図 (スウェーデン・アビスコ)

今回のオペレーションでは、南極・北極での「同時」オーロラ撮影がポイントであるため、事前ロケも含めて音声4chにタイムコードを重畳して、両現場とも撮影時刻を明確に記録した。本来、HD-SDI信号のアンシラリー領域にはタイムコードが多重されているが、MPEGエンコーダでは削除されてしまう。そこで、音声信号として4chにタイムコードを伝送することにしたが、マルチプレクサやデマルチプレクサなど、送信側・受信側双方で機材が増え系統が複雑になる。

今後、さまざまな番組制作形態に対応できるよう、S-LTCも伝送可能なエンコーダが望まれる。

### 3 オーロラ撮影上の工夫

南極側・北極側とも、生放送の約2週間前からハイビジョン高感度カメラによるVロケを行った。事前ロケとはいえ「南極北極同時」というテーマがあったため、南極・昭和基地のスタッフと衛星電話で連絡を取りながら、南極北極同時オーロラ出現の瞬間を待った。北極側中継現場では、真上までフォローできる三脚のアダプターを製作し、あらゆる方向から出現し、かつ、移動スピードも速いオーロラをフォローできるよう工夫した。

また、弱いオーロラは肉眼や白黒のビューファインダーでは確認できず、VE担当者にカラーモニターで

確認してもらいながらの収録となった。

撮影サイズに関しては、オーロラが出ている方向を確認するため、オーロラが出ている方向の地平線を入れたルーズショットを基本とした。また、オーロラがのびている方向にカメラをフォローする事により、南極・北極のオーロラを互いに比較することができる。

また、オーロラと一緒に人物を入れ込んだサイズで撮ることも効果的である。これは人物を入れこむことにより、空全体の中での大きさ・形状・高さ・動きの早さが分かり、オーロラの雄大さが実感できるからである。

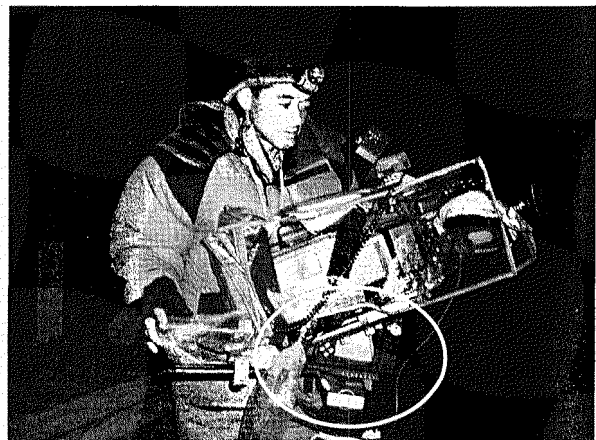


写真4 真上までカメラヘッドを動かせる三脚アダプター

## 4 防寒対策

南極側機材は、そもそも氷点下50度までの動作環境を想定している。9月のスウェーデン・アビスコでも夜間に気温が氷点下になることがあり、氷点下30度でもケーブルが硬くならない寒冷地仕様のカメラ用光ファイバーケーブル・映像同軸ケーブル・音声ケーブルを用意した。また、ヒーター付のカメラカバーやヒーター付音声ロケ用バックなども持参した。毎日のように夜間にセッティングと撤収を繰り返したアビスコの撮影現場では、低温下でもケーブルが硬くならず、作業効率向上とトラブル防止につながった。

## 5 ハイビジョン高感度カメラについて

今回の中継では、南極・北極両方の現場に、ハイビジョン超高感度I.I.カメラ (Image Intensifier camera) およびハイビジョンスーパーハープカメラの2種類のハイビジョン高感度カメラを用意した。

### I.I.カメラ

I.I.カメラは、入射した光を光電面で電子に変換し、MCP (マルチチャンネルプレート) とよばれるデバイスにより増倍した電子を蛍光面に衝突させて明るくなった画像をCCDに投影する、という原理で動作する。NHKでは、通常のハイビジョンカメラの400倍～1000倍の感度を持ち、小型で高性能の220万画素のI.I.カメラを運用している。

I.I.カメラのMCPゲインは上げすぎると映像はいつそう明るくなるが、イオンノイズが増加し、映像のS/Nも劣化する。そこで、スウェーデン・アビスコ現場では、I.I.カメラのMCPゲインをオーロラの強さ(明るさ)により最適に調整するため、カメラヘッドからベースステーションまでRS-422シリアル制御を

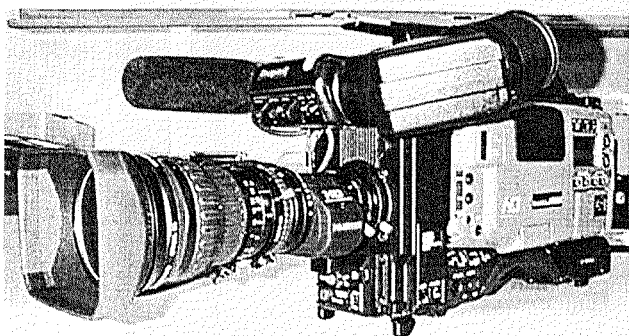


写真5 ハイビジョンI.I.カメラ

延長し、ゲインコントロールした。

I.I.カメラは、原理的にイオンノイズが発生する。東京のスタジオでは、映画フィルムのスクラッチ補正に使われるDIGITAL VISION社のテレシネ用HDTVフィルムスクラッチコンシーラを活用し、オーロラ自体の映像に影響を与えず、I.I.カメラに起因するイオンノイズのみを除去し、美しいオーロラを放送することができた。

I.I.カメラは赤色に対する感度が比較的良好いため、微妙なオーロラの色を再現するにはI.I.カメラの方が優れている。ただし、I.I.カメラは焼き付きやすく、月などの明るい天体には注意が必要である。肉眼ではオーロラが雲かはっきりしない場合でも、グリーンからブルーのオーロラのグラデーションが美しく再現されていた。

### ハイビジョンスーパーハープカメラ

ハイビジョンスーパーハープカメラは、非晶質セレンの電子なだれ増倍現象を利用したSuper-HARPICON管が特徴である。通常のハイビジョンカメラの200倍～300倍の感度をもっている。

また、最大4秒間の蓄積モードによる感度アップ機能もサポートしており、今回は南極・北極とも、1/8秒の蓄積を行った。

## 6 中継を終えて

スウェーデン・アビスコではツイン発電機をレンタルし、機器電源として使用する予定であったが、中継場所がアビスコ国立公園に接する自然保護区域内に位置しており、排気ガスからの自然環境保護のため発電機が使用できないことが判明。急遽、別の建物から電源を敷設した。オーロラという自然現象をとらえる中継では、環境にもやさしい中継でなくてはならない、ということを変更して考えさせられた。

オーロラ撮影のためのハイビジョン高感度カメラの性能改善や寒冷地での機器の安定動作のためのテストなど、準備は約1年に及んだ。世界で初めて南極・北極の同時オーロラ収録に成功し、放送当日には、北極側で見事なオーロラが出現、ブレイクアップする様子も十分に見られた。

翌日のスウェーデン地元新聞は「～祈りが通じた～」という見出しでNHKがオーロラのハイビジョン中継に成功したという記事を写真入りで報じた。オーロラの美しさ・神秘をハイビジョンで存分に視聴者に伝えることができたと感じている。