

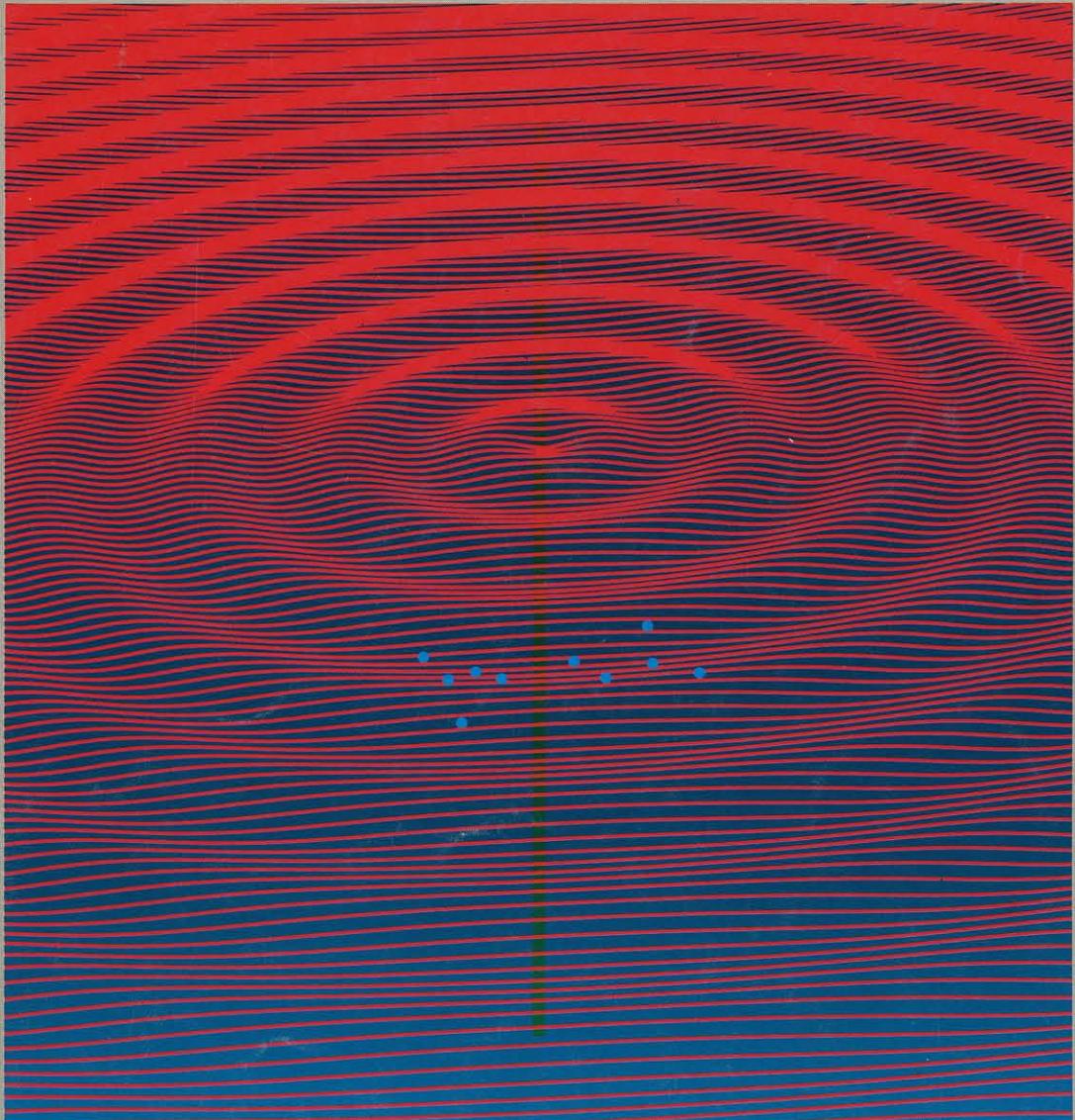
放送技術

1987
送・受信技術専門誌



VOL.40 NO.11
Hohsoh-Gijutsu

サラウンド・サウンドシステムと重低音用スピーカ



ドルビーサラウンドと TV 放送

伏木 雅昭

今から約 6 年前の 1981 年 12 月、ドルビー社ではビデオ機器メーカー／ソフト会社を招いて 50 インチ・プロジェクターによるビデオ・デモを東京で行なった。いま話題の『ドルビーサラウンド』が初めて公の場に登場した日である。当時すでに『プロフィール』は世に出ていたが、まだ、ようやく AV 時代に向けて環境変化の兆しが見え始めた頃で、ビデオソフトにステレオは殆どないという状態だった。従ってデモの目的もリニア(ノーマル)トラックにドルビーB タイプ NR を使用するもので、それに加えて民生用に回路を整理したドルビーサラウンドも併せて紹介された。

だが、これは世の中の流れから見ていささか早すぎたようで、その後 3 年もの間埋もれたままのこの技術に最初に飛びついたのはアメリカの小グループで、その名も SSI(サラウンド・サウンド社)として、1984 年早々に商品化を行なった。その後、ハイファイビデオの普及・レンタルショップの台頭・大型 TV の技術集積による低価格化などが刺激となって、日本が先行する形で急速に『大画面・サラウンド』の AV 時代を迎えたのは、ごく最近のことである。

大衆化する大画面とサラウンド

最近の AV 環境の動向を大型 TV の推移から統計的に見てみよう。堅実に伸びる大画面と並行してさらに伸びが著しいのが、サラウンド TV である。

時期	>22"台数(率)	サラウンド TV	搭載率
85-2	450,000(11%)	9,000	2%
86-1	460,000(12%)	42,000	9%
86-2	600,000(13%)	240,000	40%
87-1	850,000(20%)	600,000	70%

大画面の一般への浸透ぶりは視聴者の TV に対する対応の変化と見ることができる。放送受像機からディスプレイへの機能移行である。惜し気もなく手間と時間をかけて作られた映画作品でも、町のレンタルショップで 4-500 円出せば、家族全員で楽しめる時代になった。厳しいソフトウェア選択の時代である。いま、報道番組が受けるのも、裏を返せばストーリー性のある制作に関しては、ビデオ・メディアに押されぎみの状況の反映と言える。それでも、ビデオ・パッケージにない特性を持つ放送番組に対する期待も可能性も依然大きい。受け手側の新しい環境変化を認識し、それを刺激として番組制作に反映し、大画面と放送番組に接点を見出すことが不可欠となるだろう。サラウンドにしても同じことだ。

年内にはスイッチ一つで自動的にサラウンド再生できる TV が 200 万台にも及ぶ勢いとなっている。番組制作者はステレオがもはや単なるステレオではなく、サラウンド機器を通して聞くステレオにもなりつつあることを意識する必要がある。

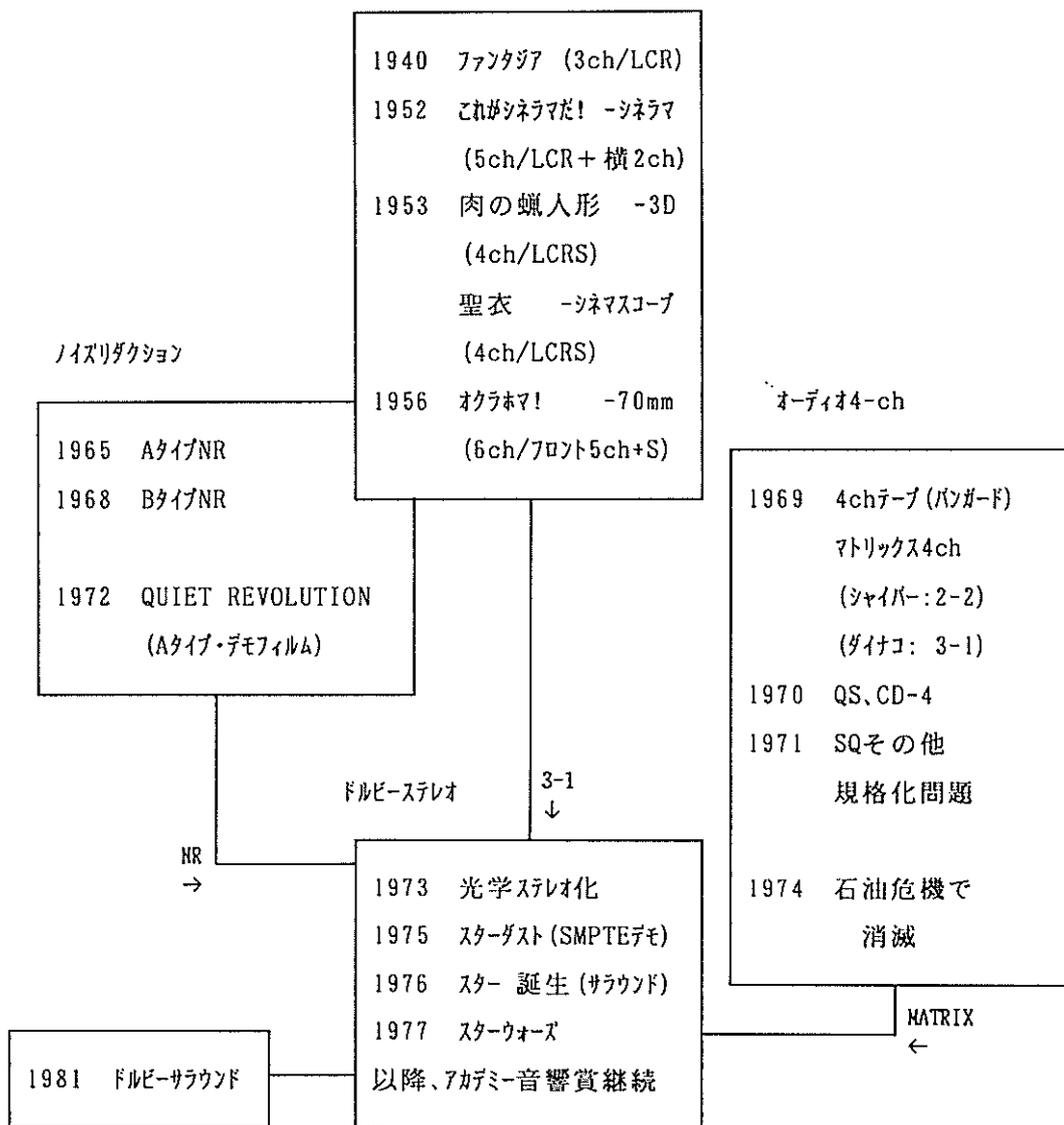
もちろんここで言うサラウンドとは、マトリックス技術により、ステレオ音源から立体的音場感を作り出すシステムである。つまりステレオでありながらサラウンドになる、あるいはどちらにでも乗り換えができる、双子のような関係に作られている。

現在マトリックス AV サラウンドにはふたつの市場、2 タイプの商品があることを先ず知っておこう。ひとつはドルビーサラウンドに代表され、制作サイドで仕込まれた効果・情報を再構築するシステムで、再生に基準目標があるので与えられた受動的効果をむしろ意欲的・積極的に取り出そうとするユーザー像がある。これまで AV 時代を先取りしてきた 100 万を越すビデオディスク・ユーザーも属性としてはこのタイプに近い。現在では、この方式で制作された作品は、ビデオテープ・ディスクとも、ドルビーサラウンドのロゴマーク表示が徹底されるようになった。市販のこうしたソースがすでに 500 作品以上ある。もう一つは聞き手が効果を作り出すシステムで、本来的にオーディオにおける音場再生のような能動的機能でありながら、スイッチだけに支配される受動的使われ方を代表しているのがサラウンド TV である。その効果も厳密には前者と微妙に異なるのは当然だが、大づかみには近似的なサラウンドとも言える。TV にこのタイプが多い理由は何と云っても規格に縛られない簡易回路によるコスト・メリットだが、ビデオ再生を意識した製品ではドルビーサラウンド内蔵化が進んでいる。

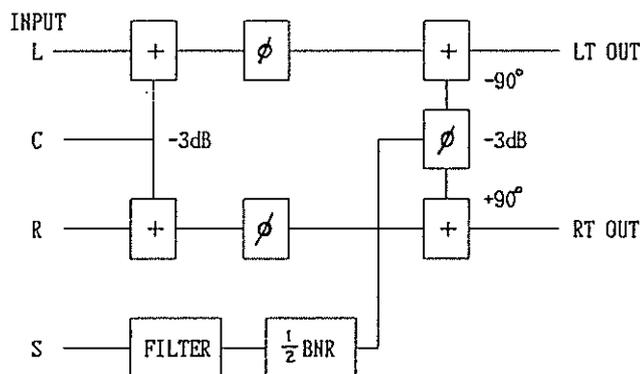
映画から AV へ

映画が観客を魅了し度肝を抜こうと、スペクタクルな技術の開発に熱中していたのは 1950 年代で、シネマスコープ、70mm、ステレオ磁気録音、オーディトリウム（サラウンド）スピーカー、さらにはシネラマや立体映画まで、華々しい技術が続々と表われている。時はまさに第 2 次大戦後の復興と経済的飛躍の時代であり、映画人たちは TV という新しいメディアとの差別化を迫られていた。経済力を謳歌している日本の今日的サラウンド状況と重ねてみても面白い。『ファンタジア』や『聖衣』の立体音響は当時のフィルムに乗らず、別の音声フィルムを面倒な同期運転で上映するものだった。その後 30 数年の社会・経済環境のなかで、不都合な方式は整理され、2トラック光学磁気の 35mm、6トラック磁気の 70mm に集約された。70mm にしても、撮影時からの導入では極端に製作費が高くなるので、映像は 35mm からのブローアップ、音声も基本 4トラック(LCRS)に低音増強 2トラックのベビーブーム構成とするなど、全体の効率化が進んだ。巨大画面は現在でもアイマックス方式などが使われることはあるが、イベント的な用途に限定されている。

映画



< 図1 サラウンド技術の変遷 >



< 図2 エンコーダーブロック図 >

『普及』という巨大なムーブメントは単に性能優位性などではなく、作られ、買われ、使われ、さらにそれを繰り返すという極めて日常的条件に、例外なく、引き込まれて成り立つものでもある。映画の音場立体化において、ディスクリート方式のメリットは言うまでもなくチャンネル独立性であり、マトリックス方式の利点は汎用性と経費効率であろう。ドルビーステレオ（光学2トラック版）は四輪駆動的なディスクリート技術を避け、敢えて前輪駆動でしかないマトリックス技術を選択することで、サラウンドという新しい空間体験に実用化の道を敷いた。普及過程で世界的ヒット作『スターウォーズ』のような作品に恵まれたことも幸いであった。

ドルビーサラウンドは本来、映画という膨大なソフトウェア資産を継承するためのシステムで、AVのために互換の異なる別の技術開発はしていない。同一方式とした利点として、映画・放送・ビデオのどのメディアからでも作品の相互乗り入れが可能となった。映画のドルビーステレオからはマトリックス技術とその音声配置を受け継いでいる。映画においてセンター・チャンネルが不可欠なのは、両端の座席からでもセリフを画面中央に定位させるためである。これはサラウンドより優先されることで、サラウンド・チャンネルは一定の制約下に置かれる。必然的にマトリックスの音声配置は3：1方式となり、前方L C Rはマトリックス処理してもモノ／ステレオ同様の互換が確立できる利点と引き換えに、Sは1チャンネル・モノラルとなる。さらに、マトリックスのなかで再生トラックの位相精度を頼りにクロストークを抑え、サラウンド成分を安定して取り出すには、その帯域も考慮しなければならない。一方、1970年代はV C Aやディレーなどを含めてディバイス技術が大きく進歩を遂げた時期でもあった。こうした条件のなかで、ドルビーステレオのサラウンド回路は、有効帯域を7kHzまでとし、かつ前後間の時間補正によりハース効果を得る目的のディレー・ラインと1/2BタイプNRで構成し、セリフなどのクロストークを防いだのである。この変形BタイプNRは伝送系に対して最大6dBの圧縮伸張を行なうデコーダ部分で、ディレー回路雑音やクロストークを半分までに低減し、特に微弱レベルのサラウンド情報の明瞭度を改善するのに有効である。加えて、マトリックスをそのまま復号したのでは、広いリスニング・エリアを考えればセパレーションが不十分であるため、ロジック回路によるステアリング（方向性強調）を行なっている。

これを家庭に持ち込んだ場合、30インチ程度までの画面の両サイドにスピーカーを置き、それを適度に前方から見ている限り、センター・チャンネルは左右のスピーカーからのファンタム定位で支障はない。しかも、センター出力がなければ、前方チャンネル間分離の問題を対策する必要もなく、複雑で高価なロジックが省略できる。またサラウンドの方向感についても、視聴点でのバランスが決まれば、前方に逆相成分を残したままでも画面外への広がり検知可能である。こうして、ロジックを持たない簡易型の民生用サラウンド回路が構成され、ディレータイムは視聴点において数メートルまでの前後距離差をカバーできるよう、15-30mSと規定された。

サラウンド制作に向けて

さて、私たちはこれまで2年間で60作品を越えるドルビーサラウンド制作に立ち会ってきたが、もちろん殆どは本来の目的でもあるビデオのための制作である。ただ、それ以外のどんなソフトであっても実験意欲には出来るだけ柔軟に応えるよう心掛けた。そこに技術的蓄積もできると期待した。その中から、『中島みゆき／歌暦』CDや『シュナの旅』FM放送のような音だけの世界への試みも生まれた。サラウンドの具体的な制作報告は、米国ではCBSによる初の実況放送『スーパーボウル』の記事¹があるし、毎日放送²やNHK³の例がすでに本誌にも寄せられているので、詳しくはそれらを参照いただくとして、ここでは制作に際しての要点をまとめておきたい。

1. コンセプトを持つこと

企画意図として何をサラウンドに求めるのか、さらに具体的に作品の流れの中でサラウンドを含む音響デザインが検討されているかなど、コンセプトをはっきりさせておくべきである。これは脚本・技術・演出のチームワークである。

芸術の表現様式は様々で、こうした技術を必要としない作品があるのはもちろんだが、『サラウンドとは何か、理屈で考えるより体験することだ』と機会ある毎に述べてきた。示唆に富む作品を知り、肌身で経験してこそ自分なりの応用も生まれてくると思う。例えば、アメリカ映画には音の面でもエンターテインメントとして堪能できるものが多い。多民族混成構造の米国芸術がエンターテインメント精神あふれるわかりやすさを基調としていることもあるが、特にドルビーステレオ以降の映画音響効果の成熟は、マトリックス技術を経験し、熟知することのなかから、ディスクリートに対するマイナス点を吸収してきた最高の手本といえる。

2. モニターの意味

ドルビーサラウンドの制作とは、まず何よりもモニターすることにある。1本の作品の中でサラウンド処理するのは僅か数ヶ所か、あるいは皆無かも知れない。それでもモニターすることが制作意図の再現性を保証するのである。セッティングは規格に従い前後のモニター・バランスを決め、作業にはドルビーからのコンサルタントも立ち会う。ビデオの場合、背後に2本のサラウンド・スピーカーを追加する2-2構成が通例である。

各素材音源をLCRSの4本の軸にまとめるのがモニターの最終目的ではなく、エンコード・デコードというマトリックス処理を経由した結果をモニターするのがドルビーサラウンドの制作方法である。従って、結果が満足いくように素材の方を組み変えていくのも作業のひとつである。さらに互換性の重要度に応じて、ステレオ及びモノ再生で大きな問題がないかどうかも並行してモニター確認する。サラウンドSとセンター・モノCは位相軸上、正反対の両極にあり、サラウンド成分は左右逆相で伝送される性質上モノ再生時に打ち消されることになるからである。

3. 効果を生む手法

サラウンドの処理方法は基本的に2種類である。ひとつはエンコーダによる電氣的処理で、後方に回したい音はファンダメンタルであれ、残響成分であれ、エンコーダのサラウンド入力に送って位相処理する方法である。分離した音源を重ねて空間を構成する時などこの方法を多用するし、ひとつの効果音が移動する場合はモノ音源をパンさせれば良い。

もうひとつ知っておきたいのが、マイクのたて方によって位相差成分を捕り込む技法である。複数本のマイク間には位相関係が成立し、特にMSマイクなどワンポイント収録した音は自然な逆相成分が多い。波音・雨音・オーディエンスなど、全体を包む鳴り方の効果音には有効な収録方法で、そのまま2チャンネルでサラウンド効果が得られる。注意を要するのは、位相操作を伴うエフェクター類の使用によっても予期しない効果が生まれる場合があることである。逆に、エフェクターの効果をモニターで確認して生かすこともできる。従って音楽のトラックダウンであっても万全を期すにはサラウンド・モニターを行なうことになる。

4. 効果をどう使うか

現在、劇映画の音響レイアウトには基本セオリーがある。セリフはセンター・チャンネル固定とし、音楽はLR間にステレオ的広がりを作るというのが基本となる。もちろん、セリフや音楽をサラウンドにまで広げることはあるが、LCRSの全チャンネルを縦横無尽にレイアウトできる特権は効果音に与えられる。

ここに至るまでには、セリフひとつ取っても、長い試行錯誤の蓄積がある。初期のマルチ・チャンネル映画、『聖衣』のセリフはLCRチャンネル用にマイク3本を間隔を置いて立て、出演者がその間を動きながら録音したと言われている。1960年代になると、モノ録音をパンニングで処理して定位を画面に合せた。しかし1970年代に入ると、セリフを動かすこと自体がなくなってきた。悉く場面に合わせてセリフを定位させないのは、一種の抽象化作業でもあるし・音楽番組の画面との関係と同じようなものと言ってもよい。効果音についても、ストーリーは前方画面上で展開されるものであり、セリフや音楽と同様、大半は画面に沿ったこの定常的バランス状態の中で物事が刻々と経過していくのがドラマの流れである。このバランスが崩れるときにこそ、観客は予期せぬ展開に驚き、心を奪われる。従ってサラウンドはその特殊状況を作るための『非日常的』チャンネルとして意識的に利用されることが多い。その効果は、単にその場の臨場感を高める状況音ばかりでなく、驚き、不安、空想など、心理描写効果としても生かされる。もちろんこれはひとつの典型例であって、制作者が作品にどう立ち向かっているかによって、音響デザインが変わるのは言うまでもない。

5. 情報量の増加

マトリックスであってもサラウンド・チャンネルを増設することは、明らかに情報量を増加することになる。例えば、スポーツ番組において観客ノイズはこれまでアナウンサーの音声にマスクされる性質のものだったが、サラウンド再生ではアナウンサーがしゃべって

いる間でも別方向に分離して聞こえる音声情報である。そこではノイズこそが臨場感をもたらす材料となる。これはライブ・コンサートでの音楽対オーディエンス、ドラマでのセリフ対効果音についても言えることである。スポーツ中継も、特に屋内体育館などは残響反射も豊富な絶好の音場空間となるので、ぜひ試みていただきたい。

この情報分離性に関連して、伝送系に入っている音声用のリミッターが観客ノイズも含めたミックス後の信号に対して動作していると、リミッター動作によるレベル変動がサラウンド側からすぐバレてしまう。また、レコードのスクラッチ的なポップ・ノイズなども、その位相状態次第でこれまで以上に大きく聞こえることもある。独立性が高まり、マスキングに依存できない分、ハイファイ的な伝送に配慮を要する。

6. 作業性について

これまでに述べた様々な点を細かく点検していくと、サラウンドの制作作業は時間を要するものになりそうに見える。もちろんそのとおりである。しかも現状では日頃からサラウンドの作業に慣れるという環境にもない。しかしこれもステレオを前提とすれば、そこからの作業量は比較的限定可能とも言える。実際に、初期には 25 分のために 3 日 3 晩を徹して作った例もあるし、逆に最近ではステレオと変わらないスピードで仕上がっていくビデオも多い。最近ようやくビデオ目的のスタジオでフィルム・スタジオ並にサラウンド・スピーカーを恒常的に壁面設置する例も出始めた。一方、ドルビー社ではビデオ業務用標準サラウンド・デコーダを現在開発中である。こうした装備が常設されれば、作業時の持ち込みセッティングの手間も軽減でき、何時でも簡単にモニターできることによる学習効果は大きいと思われる。

AV の将来

現在、大画面の中心的サイズは 29-25 インチである。タイム・スケジュールに乗り始めた EDTV や、家庭用としての展開はまだ先としても開発が進む HDTV など、高画質化の動きは盛んで、これらが画面化をさらにエスカレートさせる可能性は大きい。ある程度楽観論で話を進めるにしても、これ以上の画面化となると、今後はプロジェクターその他による壁面ディスプレイ化に進まざるを得ないだろう。すでに 40 インチ前後の TV は配達時、ドアの前で立往生するなど、搬入に冷蔵庫以上の苦勞を伴うケースもあると聞く。据え付けも壁面空間を確保する方法なら 60 インチ程度のサイズは視距離を 4H 以内と見れば日本の家屋構造でも融通性は高い。しかも、このサイズのインパクトは大変なものである。近未来的には 30 インチ前後が一般家庭 TV サイズ、それ以下がパーソナル・サイズ、そして大画面と呼べるのは 40 インチ以上だけという状況が見える。こうした将来の大型化要請にも応えられるよう、ドルビーサラウンドでは業務用システムと同等のセパレーションが得られる方向性強調ロジック回路のライセンス許諾も開始し、これは『プロロジック』と呼ばれ商品化が始まっている。

現在は情報化時代とはいえ、8 方式に細分化されているビデオ、さらにはデジタルオー

ディオ、各種ネットワーク、BS とメディア過多で消費者はそれらについて行くことに戸惑っている。米国でも CATV の淘汰が始まったといわれて久しいし、何が残るのかは不確かである。ただメディアの出口としての画面サイズの問題は独立した方向性を持つもので、現在の大画面ブームはメーカーの需要予測を越えて消費者が走り出しているのが特徴的である。いずれ大画面に耐える映像とサラウンド再生に耐える音響を備えた番組が(全面的ではないにせよ、状況に応じて)求められることは当然の成り行きと言ってよいだろう。こと放送に関する限りハードウェアが先行しているものの、それを堪能できる番組があって初めて多くの視聴者が設備投資に踏み切るのだし、TV サラウンドの今後の普及はソフト次第であることに違いはない。因みに米国では、3 月の『NCAA バasketボール選手権』のあと、今秋の『MIAMI VICE』と『CRIME STORY』でドルビーサラウンド放送が確定しているが、対称的に日本ではまだ石橋を叩いている段階で、ドルビーサラウンド処理した TV 番組はドルビーステレオ映画の放映(ステレオとして)のみである。

強調しておくべきは、ドルビーサラウンドが全く異なる方式への移行ではなく、従来通りステレオ扱える番組制作であり、しかもサラウンドという付加価値を持っているという方式上の利点であろう。その意味では危険負担なしにソフト先行で自由な試みも可能なのである。テレビがビデオに置き去りにされないでその多様性を生かすためにも、サラウンドは十分に研究してみる価値のあるこれからのテーマだと思う。

あとがき

ドルビーサラウンド普及という命題には、まず一鑑賞者の観点から手探りで始めて、ここまで取り組んできた。力不足でもあるし、その割に断定的に過ぎたかもしれないが、ここは率直に書かせていただいた。拙論が目的とするところのサラウンドの適応性をそれぞれの番組で検討するには、つまるところ実際に取り組んでみて点検いただくのがベストと思う。ここでは制作費用について触れることはできなかったが、少なくともこうした試みに対しては、ご希望に沿った協力提供で応えることで、お互いに力をつけ、番組の質を高めることに役立ちたい。

参考文献

- *1 "CBS Experiments with Surround Sound", Television Broadcast 1987 年 3 月号
- *2 『高校野球におけるテレビサラウンドシステム』放送技術 1987 年 7 月号
- *3 『FM サラウンドドラマ・シュナの旅・制作記』放送技術 1987 年 9 月号