

プラザサロン

「立体ハイビジョンを見よう」

話題提供者

- 尾藤峯夫さん（早稲田大学国際情報通信センター客員研究員）
- 佐藤晶司さん（ソニーフロンティアサイエンス研究所 主幹研究員）

澤地課長からの挨拶

私が、この厚木市情報プラザの管理の責任者、情報システム課の澤地です。よろしく申し上げます。

日頃、マルチメディア・ボランティアさんにはたいへんお世話になっており、ここが情報に関する市民の交流の場、出会いの場という機能を持ち、ボランティアさんには、各種のパソコン講座、このようなプラザサロン、プラザニュースの発行と、お世話になっております。これからもよろしく申し上げます。

今日はプラザサロンということで、マルチメディア・ボランティアの林さんから「何をやろうか」と相談を受けました。デジタル工房の中に、立体ハイビジョンの設備があり、できるだけ市民の皆様にも見ていただこうと思っております。ただご存知のように市民からの要望が強く、パソコン講座が主流となっており、なかなか立体ハイビジョンをする機会がないという状況がありました。実はゴールデンウィークに立体ハイビジョンを投影する機会を持ったのですが、その後夏休みもメディアゾーンがあふれてしまい、インターネットをなさりたい方にデジタル工房も開放して体験をしていただいていたという状況です。

ボランティアさんの中でもあまり見たことがないという声を聞き、ぜひ「プラザサロンで立体ハイビジョンを見よう」という企画をお願いしました。

たまたま私は以前に郵政省の通信放送機構での研究プロジェクトの事務局に関連し、厚木アクストの7階に通信放送機構厚木リサーチセンターが設立され、ネットワークの博物館という、いろいろな画像をネットワークに運んで、他地点から高精細のコンテンツをストレスなく見せるにはどうしたらよいかという研究を請負い、3年間携わりました。当時、尾藤先生が、当時砧と渋谷で「目に優しい立体ハイビジョン」という研究をしていらっしやいまして、私たちの方も、立体ハイビジョンの映像をネットワークで運ぶということが実際には無理でしたが、厚木市も立体映像の設備を入れた関係で尾藤さんに今回、「みんなで立体ハイビジョンを見る機会を作った」とご

相談したところ、快く「私が行きましょう」と、ボランティアで引き受けていただきました。

それから、佐藤先生にも尾藤先生からご紹介いただき、立体カメラ製作の立場から「立体ハイビジョンを見る機会があるので」と私の方からお願いをしましたところ、快く受けていただきました。お二人ともボランティアという形で来ていただいて、感謝しておりまたお礼を申し上げたいと思います。

今日は、厚木市が他の市町村と協力して作りました「あなたはパンダを知っていますか」という野生のパンダを撮影したソフト、「水中の宝石メダカ」という東京のプロダクションが作りましたソフト、この2本を見ていただきたいと思います。

立体ハイビジョンはメガネを通してモノが飛び出ることなので、中には目が疲れる、気分が悪くなるという方がありましたら、退出されお休みになって結構です。では、尾藤先生と佐藤先生に自己紹介をお願いします。

<尾藤さんの自己紹介>

ただいまご紹介に預かりました、尾藤でございます。

私は現在早稲田大学の国際情報通信研究センターの客員研究員をやっておりますが、元はソニーにあり、厚木にも6年間お世話になりました。ソニーを退職後、澤地さんからご紹介がありましたように、郵政省の通信・放送機構立体ハイビジョンの研究プロジェクトにソニーも参画しておりましたので、引き続いてソニーの立場からプロジェクトに参加しておりました。NHKの技術研究所の中に研究室があり、3年間ほどおりました。そこで、立体ハイビジョンの番組制作を「いかに目に疲れのない、負担の少ない映像を作るか」ということを行ってまいりました。

その後、通信・放送機構の早稲田リサーチセンターに移り、そこが早稲田大学の国際情報通信研究センターとほぼ同じような組織になっており、引き続いて研究を行っております。

先ほど、澤地さんからお話がありましたが、今日お見せする立体映像は、通信・放送機構で私が携わっていた機材を使って、撮っております。最初にご覧いただく「パンダ」は昨年作った作品ですが、私は同行しておりません。その前にケニアで撮りました「野生動物」の時は一緒に撮影したのですが、昨年は機材協力だけいたしました。多少目に負担がかかることがあるかもしれませんが、また後ほどお話しさせていただきます。

<佐藤さんの自己紹介>

ソニーの佐藤です。名前はなかなか読んでいただけませ

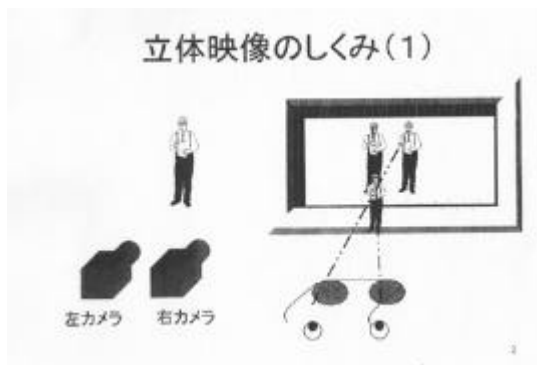
んが、晶司（せいじ）と言います。私は立体を見るほうでスタートしまして、メガネなしの立体まで研究は進んでおり、今日はお見せできませんが、ディスプレイ研究をやっております。はたと感じたことは、いくら立体ディスプレイをやっても映すものがない。映すものはどこから買ってくるには高すぎて、自分で調達しなくてはならない。実は、今日ハイビジョンを見てすばらしいなと思っていただけでも、これを自宅で楽しむわけにはいかないし、別の世界のことになってしまう。それでは本当はだめなので、個人でも楽しめるように20年くらい研究しています。実はこれは尾藤さんが創刊された本ですが、初めてカメラ一体型で一般の人が映像を撮れる機械を提供したという記事が掲載されております。今回、立体も一般の方がデジカメにアダプターをつけただけで簡単に立体が撮影できるということをデモします。ハイビジョンの映像にはかないませんが、後から時間があれば、皆さんにも写していただいて、立体になるところを体験していただければと思います。時間の許す限り、楽しんでいってください。

(澤地さん) それではソフトを2本見ます。
 「あなたはパンダを知っていますか」
 「水中の宝石メダカ」を映します。

(澤地さん) 立体画像を作るにはという話を尾藤さんをお願いします。

(尾藤さん) だいぶお疲れになったと思います。立体(映像)というのは、臨場感があるけれども疲れる。その2つの相反するところがまだ究明中で、臨場感があっても疲れないという映像はどういうものだろうという研究を現在も続けております。今月の富山での学会でもその一つを発表します。

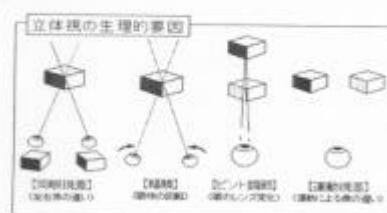
皆さん、立体の現象が出て、立体の問題点もわかっていただけたかと思うのですが、資料をお配りします。



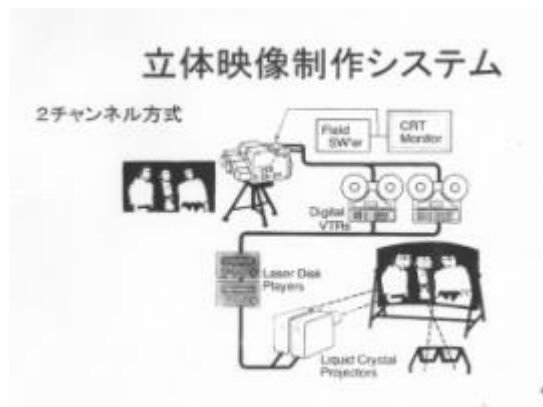
その「立体映像のしくみ」(1)で、普通の映像を撮るの

に1つのカメラでいいのですが、人間の目は両眼で立体を識別するように、立体映像の場合は2つのカメラで撮ります。モニター上に左右の映像が同時に出て、それを左と右に分離するために、皆さんがおかけになった偏光メガネというものを使います。実はプロジェクターの方にも偏光がかかっています。横と縦といったほうがわかりやすいかもしれませんが、横に偏光がかかる。同じ角度の偏光がかかっているものでみれば通して見えるが、偏光の角度が違えば見えません。だから右の映像は右目に見えるが左目には見えないう、左と右の偏光角度が90度になるようにメガネが作られています。その偏光板が傷んでしまつてると左右が同時に見えたり、フォーカスが悪くなるという先ほどのような現象があったのです。つまり立体映像と言うのは二台のカメラで写しているということです。

立体映像のしくみ(2)



人間が立体感を感じるのは両眼の視差で奥行き感、遠近感を判断しますが、両眼の視差だけでなく、運動視差と言いまして、皆さんが列車の景色を見ていて、近くのは速く動くが、遠くのは景色の移動が遅く見える。それによって遠近感がわかる。ですから、両目でなくても遠近感はわかる。遠くのは小さく見え、手前のは大きいので遠近感を知る。といったことが、資料の2枚目(NTTサイバーサイエンス研究所)にも書いてあります。3枚目(NHK放送技術研究所)に立体映像を作るときのしくみが出ております。



2枚のカメラで被写体を撮り、それぞれのVTRに記録し、プロジェクター2台に投影するというのが立体映像です。左の映像と右の映像がそれぞれ独立しているということです。

立体映像制作システム(1)

- ・2チャンネル方式 (2カメラ方式)
- ・1チャンネル方式 (1カメラ方式)



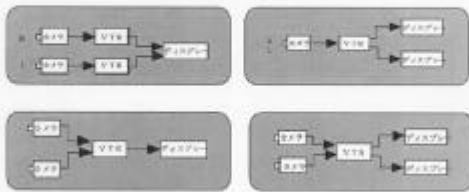
- ・画質がよい
- ・システムが複雑
- ・コストが高い
- ・偏光メガネが安い

- ・システムがシンプル
- ・コストが安い
- ・動きがギクシャクする
- ・シャッターメガネが高価

立体を撮るとき、2つの方法があります。今ご覧になった映像は2チャンネル方式というもので、左右の独立したもので撮っています。従って、機材も2倍かかります。左用の機材と右用の機材と。カメラも2台。VTRも2台。すべて2台。一方、資料の右側に書いてあります、1カメラ方式、後で皆さんにご説明するのがこれで、家庭で撮るのはこの1カメラ方式になります。普通の映像を撮ると全く同じように撮ります。1つのカメラ、VTR、モニター、というように、1つでいい。

立体映像制作システム(2)

- ・ミックス方式



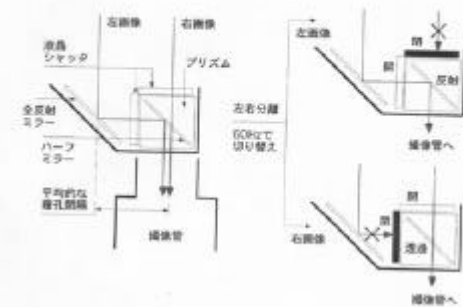
- ・VTRが1台の場合は編集や立体感の調整が不可
- ・必要な場合は一旦2チャンネルにしなければならない

先ほどの「メダカ」のように、非常に小さいもの、3センチや5センチのモノを撮るということは、たいへん難しい。普通の映像でメダカを撮るのであれば、クローズアップレンズで済みますが、立体の場合、2台で撮りますから2つのカメラの間隔が問題になり、撮れなくなってしまう。従って、この「メダカ」の作品は立体顕微鏡を使って撮りました。脳神経外科医が使う、血管をつないだりするときの顕微鏡にビデオカメラを2台とりつけて撮っています。従って、左右のカメラの間隔を2.5センチまで縮めることに成功しました。2カメラはハイビ

ジョンカメラで撮ると実際には15? 30センチくらい開いてしまいます。レンズの口径だけでも大きいので。理想的には、人間が実際に自然に見える絵は、人間の目の感覚=65ミリくらいにするのが、自然に見えます。立体の映像を見て「あれは立体じゃない」とおっしゃる方がいらっしゃるのですが、人間の目ですべて立体には見えているわけではありません。遠くのモノを見るとときに立体には見えていないはず。せいぜい数10m先くらいまでは立体に見えていますがそれよりも先になりますと立体には見えていないはず。ですから月を見ても球に見える人もいないし、花火を上げて花火が球に見える人はいないと思います。平面に見えていますが、実際は球です。あれを立体に見えるように撮るにはカメラの距離をうんと広げるのです。

カメラの間隔は常に目と同じ65ミリでいいというわけではなく、撮るものによって、臨機応変に小さいものは縮めないといけないし、大きなものを撮る時には離さなくてはならない。我々が撮った中にはカメラの間隔を100mくらい離れたものもあります。これは、北海道の美瑛町というきれいな丘の畑を撮った時に、遠くに十勝岳があるのですが、それを立体に見せようとカメラを100m離しました。ただ、難しいのは、カメラを100m離すと、2つの映像をうまく合成しなくてはなりませんから、カメラマンと連絡を撮りながら、カメラのサイズ、ズームの大きさにもより、像の大きさも合わせないといけないので、難しいものです。

シングル立体カメラの原理



今日、お見せするのは、1台のカメラの方式です。資料の最後のページに出ているかと思いますが、これは1台のカメラでどうやって立体的に撮るかというもので、テレビの映像は1秒に30枚の絵が出ています。正確に言うと、荒い映像が60枚出ているということですが。その60枚の映像信号を交互に左右切り替えて撮ります。液晶シャッターが働いて、瞬間的に右を消したり左を消したりして記録しています。カメラには1つの映像しか入って

きませんが、交互に左右の映像が入ってきます。従って、見るときも、このテレビ 1 台で見るわけですから、左右が同じ同期で切り替わって出てきます。ちょっと映像をご覧ください。

左右の絵が交互に出ています。先ほどの絵も 2 重に出ていましたが、交互に出ているというところが違います。先ほどの偏光メガネではこれは立体には見えません。実はこれはシャッターメガネというものを使います。今日持ってきたメガネです。これは瞬間的に左右交互に切り替えています。ケーブルがついていますが、カメラの切り替えと同じ信号でメガネも左右を切り替える。カメラが左を映しているときにはメガネでも左が見える。もっといろいろ立体を見る方式がありますが、単純にいうと、メガネ方式でも 2 つある。大きなイベントでたくさんの方が見るときには、偏光メガネで見るのが一般的ですが、少人数で見るときにはシャッターメガネの場合もあります。ただ、メガネのコストが非常に高いので、切り替える装置も入れると 10 万円くらいします。ワイヤレスの場合もあり、メガネの受信装置で左右の切り替えを行うというのがあります。つまり家庭用のカメラを使って立体映像ができるということです。後で、実際に確かめていただきたいと思います。

佐藤さんの話

こちらはデジカメを使います。少し前まで CCD の画素数は 20 万から 30 万画素でしたが、デジカメは安くて画素数も高くなりました。誰でも 3D が撮れる。昔、銀塩でステレオ写真をなされた方もいらっしゃると思いますが、それと同じ原理を使っています。従来は 4 枚のミラーを使っていたのが、ミラーは 2 枚のアダプターを使います。これを市販のデジカメにつけるだけで、電源を入れると左右別々の画像がパソコンに映ります。一つの目でなく二つの目で撮っています。視差がこのようにパソコンに出ます。

なぜこれが注目されているかというと、今デジタルの時代で、自分の好きな部分を拡大し、瞬時に処理ができる。もう一ついいことは、パソコンでできるということで、自分で使った映像を配信できる。自分で撮った立体映像はどうしても人に見せなくなる。世界中で見せ合う時代も必ず来るような気がします。この立体映像も、パソコンに仕掛けはしていませんが、ディスプレイに半面つるつるのものを貼って、加工がしてあります。この部分だけ偏光角が変わります。90 度回転する。偏光メガネで見ると違うものが見えます。この小さいメガネでみていただくと、立体に見えます。

何もしなくても、こういうものを貼ったパソコンで立体

になる。おそらく今回初めて公開する技術です。普通のパソコンでもこういうことができます。片目ではどちらかしか見えないはずですが。後からゆっくりご覧下さい。

左と右で偏光が違うということがわかりましたよね。誰でも立体映像を撮れる時代がまもなく来るのではないかと思います。デジカメ 300 万の画素数のメリットを効果的に活かせる時代が来た、待っていた甲斐があった。ディスプレイはできています。誰でも 3D の映像が撮れます。

3D の映像のいいところは、花を撮るのもいいのですが、私が 3D を撮っていて一番感激したのは、降りしきる雪景色を撮ったとき、完全に前の雪と後ろの雪が区別できる。普通のカメラで撮ると大したものではないのですが、本当の奥行き感、感動するシーンが、桜吹雪などでもそうですが、撮ることができます。

解像度が上がればあがるほど、重なりがわかりにくくなってしまいます。これからは解像度よりも奥行き感を感じられる 3D の方が目にやさしい。このアダプターですと、2cm の間隔で撮っているのと同じなので、どこを撮っても見やすい。

3D でいけないところは、奥を見る人もいる。パンダの場合も、たまに出てくる場合はよく、立体のおもしろいうちは飛び出てきていいのですが、先ほどご覧になって感じられたと思いますが、スクリーンから奥に入ったときにフワッとしてしまうと思います。飛び出すものより、奥行き感のある 3D のほうが目にやさしいということも言えると思います。

飛び出す映像は目を寄り目にさせてしまいます。それは、2 ~ 3 秒でしたらいいですが、奥行き感を持たせるということは、目を広げることで、だんだん見やすく疲れなくなる。

新宿にあるアイマックスシアターが人気がないのは、ものすごく飛び出すように見せているので、すごく疲れてしまう。もう一つ 3D の映像で注意しないといけないのは、飛び出すと実際には大きくなるのですが、立体映像は絶対大きくはならない。そこがヘンなところですが、何百インチから飛び出すとこんな小さな映像になってしまう。飛び出す映像が必ずしもよくないということは、研究者としても心がけなくてははいけない。我々が作る映像もいつもへっこんでいる映像ではつまらないので、たまには飛び出すとかしないといけない。立体ばかりだとよくないので、たまに立体を入れてあげるといいとかということもあります。

ぜひ皆さんも時間の許す限り、撮られた映像を立体にしてさしあげますので、見てください。

尾藤さんからの補足

家庭用の1カメラで撮るといい点は、普通のビデオを撮るときと同じプロセスで撮れる。これは実験的に撮った映像で、パソコンで編集した映像です。パソコンでも編集できます。こちらにソフト（Premia5.1）という編集ソフトがあります。特殊効果も簡単にできます。それを使って編集しました。実際、どんな立体映像か、ご覧下さい。音が入っていませんが、早稲田の大隈講堂の前で撮ったものです。

佐藤さんがご説明になりました「前にモノが出てくると小さく見える」というのは、後でこのカメラで実際にやっていたかとわかつて思います。

メガネをかけた時、同じサイズのものが前に出てくるとグーッと小さくなります。後ろにやると、物が大きく見えます。不思議な現象ですから、後ほどメガネをかけてやってみてください。

以下、デモと懇談

質疑応答の要約（録音なし）

片目の不自由な方に立体映像は楽しめないのか？

（回答）片目の不自由な方にも、立体映像を楽しんでいただける技術開発は進んでいます。