

盲ろう者、視覚障害者のためのプラネタリウム構築と その延長としての天体観測

長谷川貞夫(ヘレンケラーシステム開発プロジェクト代表)

1. はじめに

私は、全盲の視覚障害者です。約65年前の15歳ぐらいまでは弱視で、月が、ぼんやりと見えてましたが、星は生れてから全く見たことがありません。これから先、視覚で星を見るのは無理としても、何とか手の触覚で星や天文現象を確かめられないものかと考えています。

1993年ごろから、私は仮想現実(VR:バーチャルリアリティ)で、コンピュータで作られた各種の物体や現象を、30種類ほど手の触覚で体験したことがあります。それを雑誌(TRONWARE VOL47 1998)で発表しました。その中で、将来、天の川などの天体現象を手の触覚で分かるようになる可能性についても述べました。

それから十数年を経た今では、仮想現実による医学のシミュレーション手術が行なわれています。これは、画像を見ながらの視覚のほかに、触覚で内臓などを確認して、力覚でメスなどの器具を用いての手術などの訓練方法です。

一方、天文に関連しては、「デジタルプラネタリウム」の言葉で検索すると多数の項目があります。実際にプラネタリウムの天球の操作にデジタルデータを用いています。

これらの触覚などによるシミュレーション手術、天体データを操作するデジタルプラネタリウムの技術を総合すれば、私が提案する表題の「盲ろう者、視覚障害者のためのプラネタリウム構築とその延長としての天体観測」につながるのではないかと考えます。

以下、私の提案を具体的に書かせていただきます。

2. ロボットアームでプラネタリウムの仮想天球を作る

2.1. 仮想の立方体に触れる

私は、1994年に東京工業大学佐藤誠先生の研究室で仮想の4センチの立方体に2本の指で触れて、その立方体を持ち上げたことがあります。立方体は少し重みがありました。まず私の右の人差指に2センチほどの深さのキャップをかぶせました。キャップの先は前後、左右、上下方向の太めの糸がついていました。指を前に出すと立方体の前面があり、そこから奥へは進めませんでした。それで上に動かすと前面が終わって上面になりました。上面から右に指を動かすと、今度は、右の面に指が当たるようになりました。このようにして、立方体の6面を確認することができました。この後、2本の指にキャップをかぶせ、立方体を左右から挟んで持ち上げるようにしました。立方体に少し重みがありました。力を少し緩めると、立方体が、ズルズルと落ちるように思えました。

2.2. ロボットアームによる半球内面

私は、技術の展示会で仮想現実による直径約20センチの半球形の器の内面に触れたことがあります。この仮想現実の原理は、アームの長さが約20センチで、3個の関節から成り立っています。最下段のアームを握って下に向かって立てると、器の底に触れた感じがします。そこで、円形にアームを動かしながら、アームを器の壁に沿って上ると直径が大きくなります。私は全盲ですから、あたかも本物の器の内面に沿って棒を回転させて

いるように思えました。器の内面は磨いたようにツルツルでした。スイッチの操作により、この内面を、少しザラザラにしたり、波打つような凹凸をつけることもできました。しかし、私は全盲ですから本物の器に触れている感じですが、視覚で見れば、単にロボットアームの端の棒をぐるぐると回しているのに過ぎません。

2.3. ロボットアームをプラネタリウムの半球面へ応用

私は、実際のプラネタリウムに時々行きます。そこで、星などは見えませんが、後ろに大きく倒れた座席で解説のアナウンスを聞くのが好きです。

プラネタリウムのドームの半球内面までの距離は恐らく十数メートルあるものと思われます。視覚障害者用ロボットアームによるプラネタリウムは、暗くする必要はありません。通常の部屋で椅子を倒し、1.6~1.8メートルぐらいの高さから関節が3個ある3段のアームをつり下げます。アームの1段の長さは25センチ~30センチぐらいです。人が椅子に天井を見る形で背が倒れた椅子に位置します。各段の関節が軽く屈曲して顔の上方に位置します。そこで、最下段のアーム先端のキャップに指先を入れ、上肢を天井方向に上げます。そうすると、仮想のプラネタリウム天球面でブレーキがかかります。ブレーキはかかりましたが、指は、天球内面に沿ってだけは自由に動かせます。もし星があると、ポツンとした豆粒のように表現されます。あるいは、声で「北極星」などと言うと、アームはその位置に指を誘導します。そこで「説明」と声を出すと北極星についての情報を述べてくれます。

もし、可能でしたら、このロボットアームは2本あるとよいです。そして、両手の指を使えるようにすれば、2個の星の距離や角度などの位置関係を知ることができます。月でしたら、その直径、クレーター、満月か三日月などを知ることができます。ロボットアームは、凸点の粒で星を示せますが、アームに振動を与え、その振動の周波数の違いで色の変化などを表現することができます。例えば、ドップラー効果で、星の色が赤から青までに変ることがあるそうですが、それらの変化を振動の周波数の変化で表現できるかもしれません。上肢を長時間上げていると疲れる場合は、アームの全体を下げて、人は通常の椅子に座り、正面にある天球に触れるようにしてもよい訳です。

以上が、私が考えるロボットアームによるプラネタリウムの原理ですが、通常のプラネタリウムのように、短時間で一夜の星の動きを示したり、北斗七星だけとか、月蝕の進行だけに絞った拡大表示も可能かと思います。もし、何万種類もあると聞きますデジタルプラネタリウムのデータを何らかの方法で、このロボットアームによるプラネタリウムに移行できたら素晴らしいです。

2.4. 流星や天の川の表現

私は、以前に体験した仮想現実で、小さな川の流れるに手を入れるとともに、手を右方向に急激に約40センチほど流されたことがあります。もし、流れ星を、これに応用すれば、指がどこにあっても、とりあえず指を何秒間か流星の流れた方向に動かし、後に指を流星の見えはじめたところに持って行ってもよいかと思います。また、仮想現実で、ザラザラ、ヌルヌルなどの質感を体験したことがあります。これらは、天の川に手が入ると感じるようにすれば、1個1個の星と区別できると思います。

2.5. 通常のプラネタリウムでは表現できないものをロボットアームで表現する

通常のプラネタリウムは、半球の内面だけの表現であって、その奥までを表現することはできません。しかし、ロボットアームのプラネタリウムでしたら、2個の星の遠さの関係を奥行きで表現するようにもできます。ただし、宇宙の距離は、非常に遠いので、その奥行き表現方法にはかなりの研究が必要かと思います。

3. 実際の天文観測への応用

もし、実際に望遠鏡を天体に向けて、そこに映る星などの光の位置をロボットアームに反映させて今の天体のことが分かったら、これに勝るものはありません。つまり、視覚のある人が、目で月や星を見るのと同じことになります。今は、ビッグデータの時代とされています。多量のデータを短時間で処理できます。私は、専門ではありませんから分かりませんが、このようなこともできるのではないかと期待しています。

4. 盲ろう者を天文の世界に招待

現在は ICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術) の時代です。しかしここに、通信の 1bit の信号さえも届かない重度な盲ろう者の皆さんがいます。つまり、視覚、聴覚が全くなく、また、指先で読む通常の点字も使えない人々です。

私は、この人々に対しヘレンケラースマホという特殊な電話を開発しました。この電話は、体表点字という大きな点字を用いていますから、中・高齢の人にも読めるのです。つまり、障害を受けた時の年齢の関係などで通常の点字を読めない人のために体表点字という特殊な点字を開発しました。この原理は、コインほどの振動体の振動を、点字の1点として体表で読む点字です。今年の8月25日に、千葉県の膜張メッセ国際会議場で開催された第22回全国盲ろう者大会で、そのヘレンケラースマホの実際を披露しました[1]。この対象は、盲ろう者ですので、触手話とか手の平文字とかで通訳しますので、説明をかなりゆっくりといたしました。なお、この説明をしたのは、私と共同研究者の武藤繁夫氏、新井隆志氏です。

以上、ヘレンケラースマホを紹介させていただいたのは、最重度の情報障害者である盲ろう者も点字を読めるようになったのですから、ロボットアームによるプラネタリウムを体験できるということを説明するためでした。

5. おわりに

この表題を「盲ろう者、視覚障害者のためのプラネタリウム構築とその延長としての天体観測」として、盲ろう者を表題の先頭にしました。ユニバーサルデザインなら、最重度の障害者も参加できるのが本当の姿と考えました。そして、もしロボットアームなどの方法による装置ができれば、「ヘレンケラー望遠鏡」と名づけられたらよいなと思います。

それから、オランダで発明された望遠鏡は、昼間に地上の景色や人を見るために用いられたと思います。その望遠鏡を夜に月や星に向けたのが、近代天文学の始めとも聞きます。

現代になって、コンピュータは、これまで、視覚のない人の文字処理に大きく生かされました。これからは、文字処理だけでなく、大き過ぎたり、遠くて手が届かない富士山とか、顕微鏡で見るような小さ過ぎる微生物とか、指先では分からない昆虫とか、また、日常の環境とかを、このヘレンケラー望遠鏡の応用として、地上の生活に生かせたらよいなと願っています。

参考文献

[1] ヘレンケラースマホについて <http://youtu.be/xyKORQ9i5vc>