

天文学図書における天体写真の点図化について

～その方法と課題～

久部 幸次郎(関西学院大学文学部非常勤講師)

久部 悦子(有限会社リポート代表)

近年、様々な分野において、バリアフリーやユニバーサルデザインの話題が取り上げられ、どうすればバリアフリーになるのか、またどうすればユニバーサルデザインを作り出せるのかについて、議論され、実践されてきている。

天文教育においても、ユニバーサルデザインの一試みとして、2009年に天文学の入門書が、墨字・点字・音声版・データ版の4種類の形で同時出版された。中でも点字版においては、これまで省略されてきた写真や図を、点図という形で掲載するという画期的なことが行われた。しかし、点図の作成の方法にあたっては、まだまだ課題が残されている。

本発表では、実際に上記図書で用いられている約半分の点図の作成に関わった私たちが、どのように点図を作成し、どのような課題が残されているのかを紹介する。

なお、発表者のうち、久部 幸次郎は、視覚障がい者であり、3. 3. 3と、4. 以外の発表を担当した。そして、これら2つの部分については、久部 悦子が担当した。

1. 対象について

まず、ユニバーサルデザイン(以下、UDと呼ぶ)とは何かを考える。これには様々な定義があると思われるが、まとめると、おおむね以下のようになると思われる。

全ての建物や製品等を年齢や性別、障がいの有無に関わらず、すべての人々が利用しやすいデザインにし、全ての人が快適な生活を送ることができる環境を作り出すこと。

ここで、重要なことは、UDは、「全ての人」に対して優しいものでなければならないということである。

しかし、これは、理想的すぎで、なかなか難しい。なぜなら、障がいの種類によって求められるものが異なるからである。もちろん、健常者と障がい者の違いによっても求めるものが異なることは言うまでもない。

近年、天文教育の分野でもこのようなことが議論され、様々な取り組みがなされている。

本発表では、視覚障がい者に対する天文教育のUDに話を絞ることにする。

2. 視覚障がい者向け図書製作と天文教育

2.1. 点訳と音訳

視覚障がい者向け図書作成のためには、点訳と音訳という2つの作業が必要となる。

まず点訳とは、墨字(視力がある人が読んでいる文字)で書かれたものを、可能な限り、その内容を変えずに点字化することである。

かつて点訳は、点字器や点字タイプライターを使用して行われていたが、最近は主にパソコンが使われている。

なお、墨字原本に図やグラフが出てきたときは、点図で表すことができる。点図を作成する方法には、樹脂を使って作成する方法や、立体コピーという方法や、パソコンのソフトを使って作成したものを点字プリンタで打ち出す方法などがある。パソコンのソフトにも「点字編集システム」というソフトと、エーデル(EDEL)というソフトがある。

一方音訳は、点字に直す代わりに、朗読して録音し、図書を作成するものである。かつては、カセットテープに録音していたが、最近ではデイジー(DAISY)というデジタル録音形式で作成されている。

2.2. 視覚障がい者に対する天文教育の現状と課題

今のところ、中・高等学校用の一部の点字教科書・教材、それに一部の科学館にあるわずかな点字資料や「触ってわかる資料」を除いて、この分野の視覚障がい者向けの資料は、ほとんど存在していない。

視覚障がい者に対する天文教育普及を進めるための一手段として、この分野における点字・音声図書を増やすことが考えられる。

3. 実践例 ―視覚障がい者向けマルチモーダル図書の作成について―

3.1. マルチモーダル図書の特徴

昨年、嶺重 慎(京都大学)・高橋 淳(茨城県立水海道第一高等学校)著「天文学入門」が、マルチモーダル図書として出版された。

マルチモーダル図書とは、1つの図書に対し、墨字版・点字版・音声版・データ版の4種類が存在するもののことである。

この図書の特徴は、上記の4種類が平行して作成され、同時に出版されたことである。

多くの場合、既存の墨字版の図書の点訳や音訳が行われる。しかしそうすると、写真や図やグラフが多く掲載されているような図書を点訳や音訳するとき、かなり困難なことになる。

上記の図書においても多くの写真や図やグラフが用いられているが、上述したように、4種類の作成が同時進行したため、すべての方が可能な限り理解しやすい入門書を目指すことができたといえる。

以下、本書内の写真や図を点字版・音声版においてどのように処理したかを紹介する。また、その後、点字版において用いた、点図の作成に関して、細かく紹介する。

3.2. 点訳・音訳の際の問題点と解決策

本書を音訳・点訳する際に以下のことが問題となった。

- (1) グラフをどのように表せばよいのか？
- (2) 数多く出てくる天体の写真や図をどのように表せば、天体を一度も見たことがない方に理解していただけるのか？

これら2つの問題については以下のように解決した。

- (1) 点字版、音声版においてはグラフは数値を読み取った。
- (2) 天体の写真や図については、4種類すべてに詳しい解説を付けた。これらの解説は、墨字版やデータ版の読者にとっても理解に役立つものである。

3.3 点字版について

3.3.1. 点図に関する問題点と解決策

ところで、2.1.で述べたように、点訳図書を作成するとき、墨字で書かれた写真や図を点図で表すという方法がある。

そこで、今回の点訳作業においても、本書で用いられている図や写真について、詳しい解説を付けるとともに、それらを点図で表そうという試みがなされた。これらの多くは、天文分野の既存の点字資料において、解説のみで点図は省略されてきているため、この試みは、画期的なもので

ある。

そこで持ち上がった大きな問題は、より多くの視覚障がい者のかたに理解していただけるような点図を作るにはどうすればよいのかというものであった。

具体的には、以下のことが問題となった。

- (1) 読者の失明時期
- (2) 点字を読み始めた年齢・時期
- (3) 点字の読書量

一見、当たり前のように見えるこれらの問題が、視覚障がい者にとっての汎用性の高い図書製作をするためには、結構困難なものとなるのである。つまり、上記の事柄が、点図を触って理解する能力に大きな影響を与えるからである。

3.3.2. 試みた解決策

上記の問題を解決するために、生まれつき全盲の久部幸次郎と、本書作成のプロジェクトに関わっておられて視覚障がい者である筑波技術大学の長岡英司教授との間で打ち合わせを行い、いくつかの規則を決めて、まず、たたき台になるものを作成し、視覚障がい者のモニターの方に読んでいただいて、コメントをいただき、修正を加えた。多くの視覚障がい者にモニターになっていたくことが、本書の汎用性を高めると考えたからである。

以下この図書の点図作成に用いられた規則の内のいくつかを紹介する。

1. タイトルや凡例を必ず記し、その位置は図の上方、または前ページとする。
2. 図中に極力点字による説明を添える。
3. 点字と線や点等との間隔を適切にする(近すぎると点字を読み取れず、遠すぎると説明の対象が不明確になる)。
4. 図中の説明の場所から説明されている場所までの引き込み線は使用しない。
5. 重要な個所は工夫して、強調する。
6. 原本通りではなく、必要に応じて、省略、単純化、強調するなどの工夫を施す。
7. 点字と紛らわしい点の配置や点種は可能なかぎり用いない。
8. 星を表すのに、円などの図形も適宜用いる(点だけでは表現に限界がある)。
9. 明るい部分には、小の点、暗い部分には大の点を使用する。
10. 線種の使い分けを適切にする。
11. 線が接近する個所や接点では、隙間を大きめにとるなどの工夫を施して正しくたどれるようにする。
12. 線の交点には大点をおき、その周りの点を抜く。
13. 触知パターンを多様化し、適切に使い分ける。
14. 塗りつぶしパターン中にある線を浮き立たせるために、線の周囲の点を少し抜く。
15. 紙が破れないようにするため、異常接近点の処理を適切に行う。
16. 矢印の形や矢ばねの長さ、角度などが不統一にならないようにする。
17. 矢印の先端と他の線との間には、適宜隙間を空ける。
18. グラフの線種は適切に使い分け、正しく区別できるようにする。
19. グラフが接近する個所や接点では、間をあけるなどの工夫を施して正しくたどれるようにする。
20. グラフでは各軸の単位を(たとえ本文に記載されていても)明記する。

以上である。

なお、今回の点図は、2.1.で述べたいくつかの方法のうち、エーデル(EDEL)というパソコンソフトで作った図をESA721という点字プリンタで打ち出すという方法で作成された。

3.3.3. 実際の図

ここでは、実際の写真の画像と、それを点図にしたものを紹介する(図1~10)。

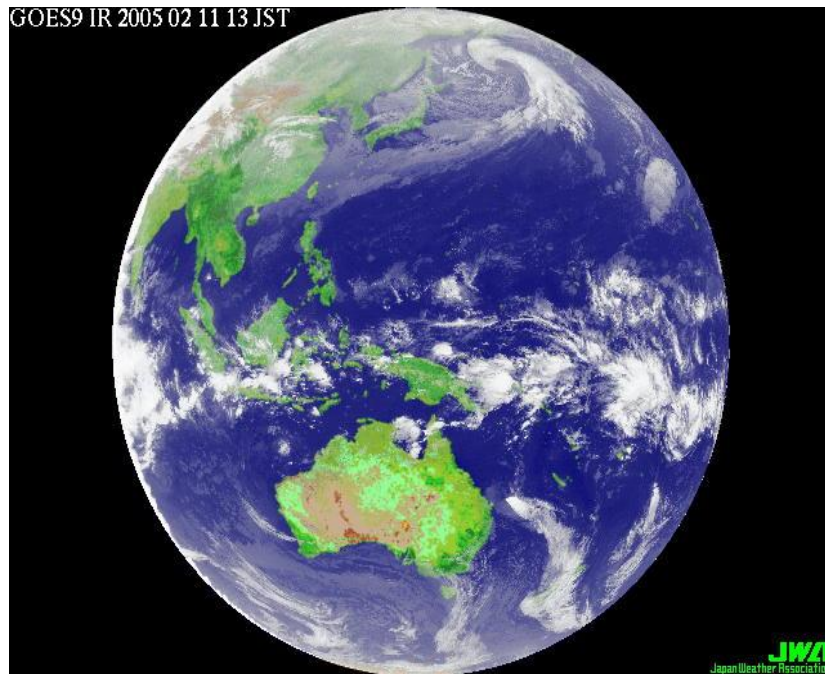


図 1a 地球

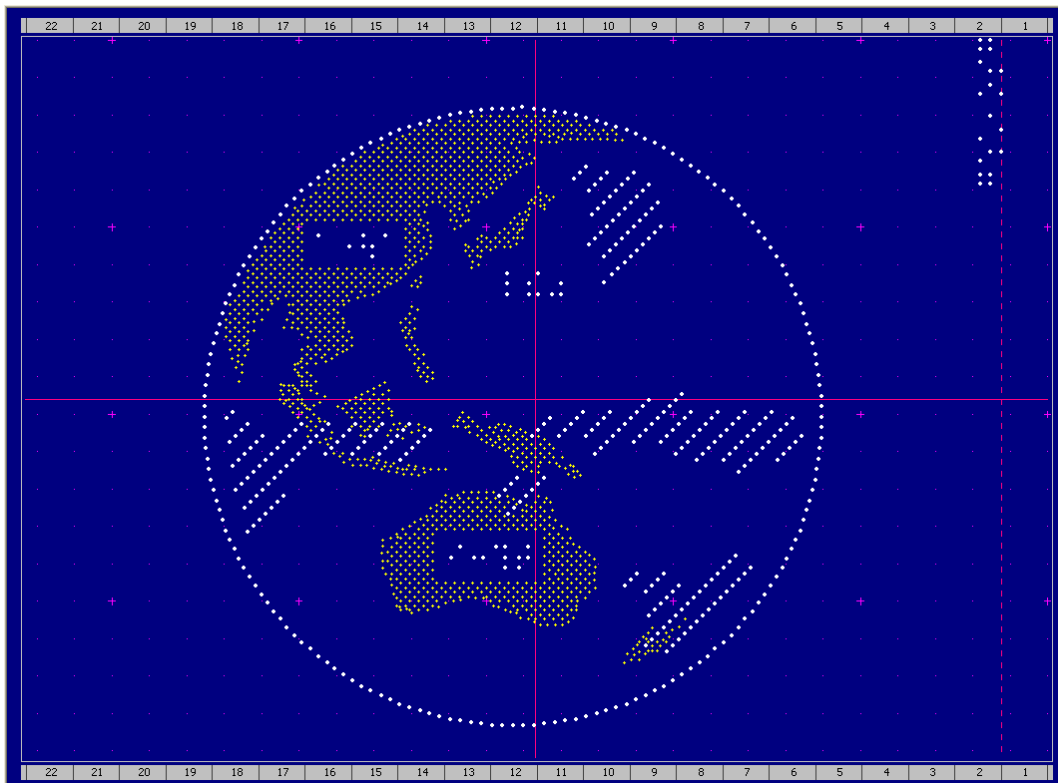


図 1b 地球(点図)

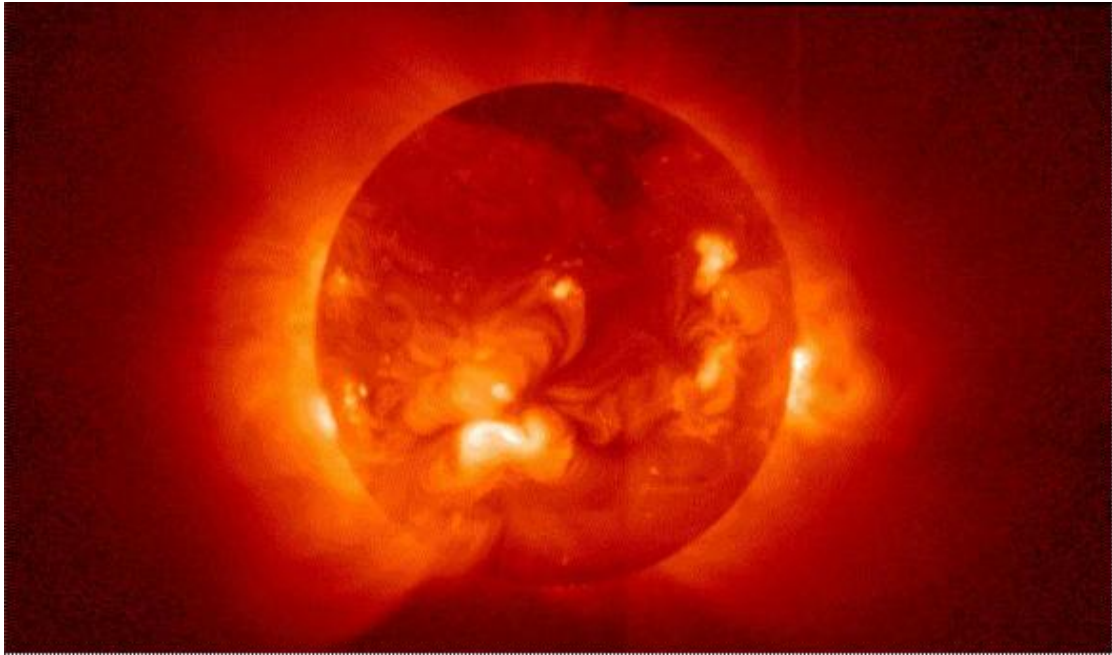


図 2a 太陽のX線像

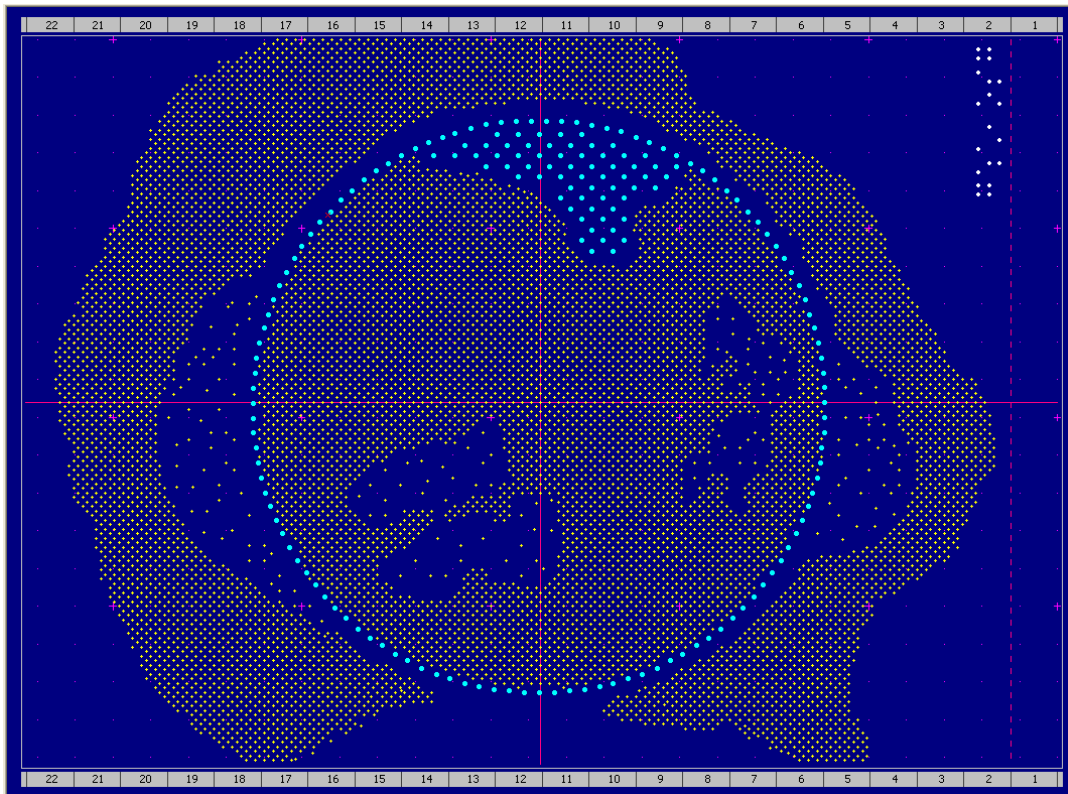


図 2b 太陽のX線像(点図)

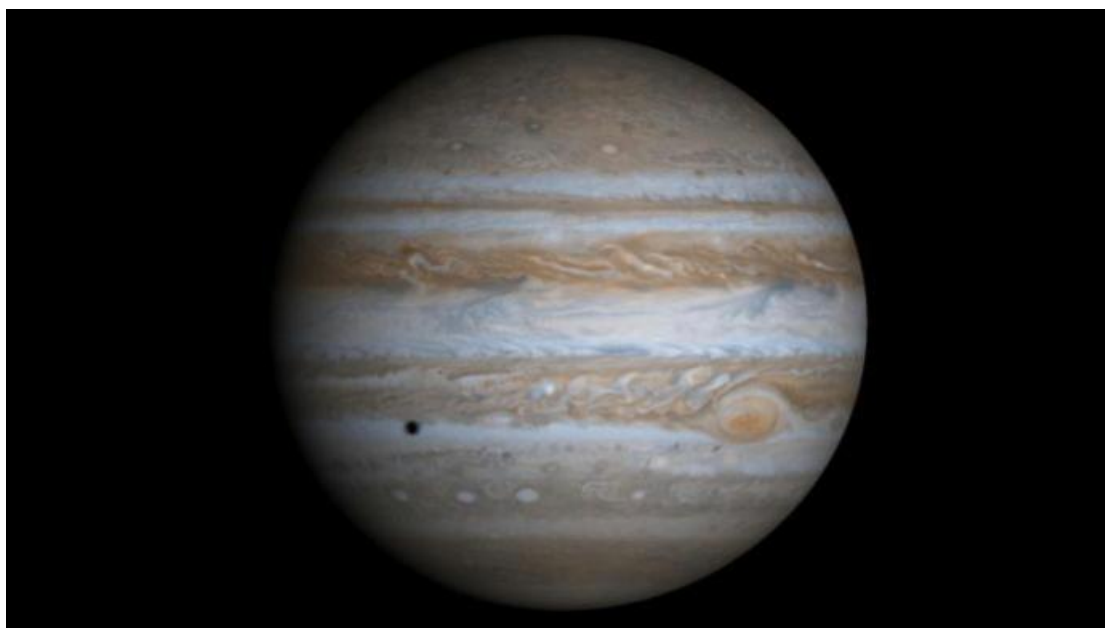


图 3a 木星

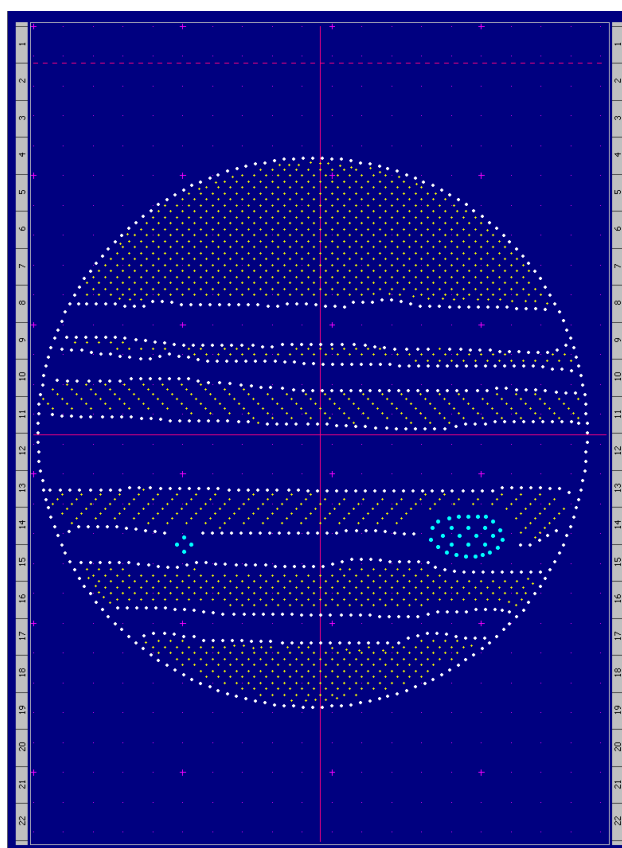


图 3b 木星(点图)

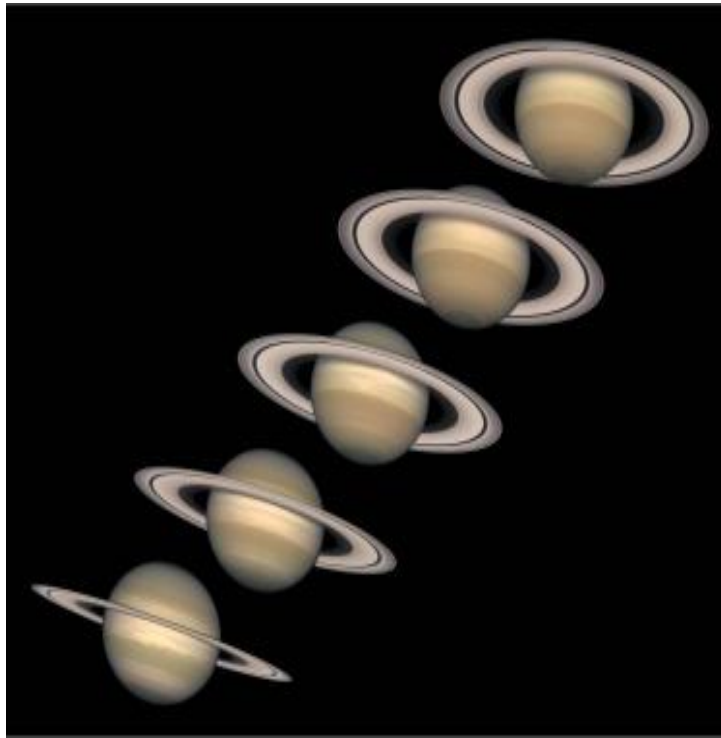


図 4a 土星の環(リング)とその見え方の変化

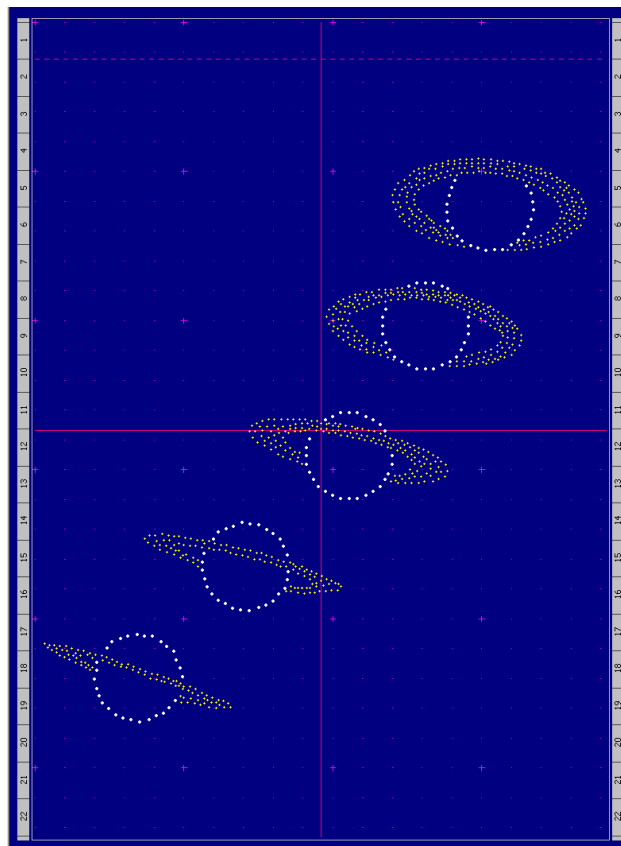


図 4b 土星の環(リング)とその見え方の変化(点図)

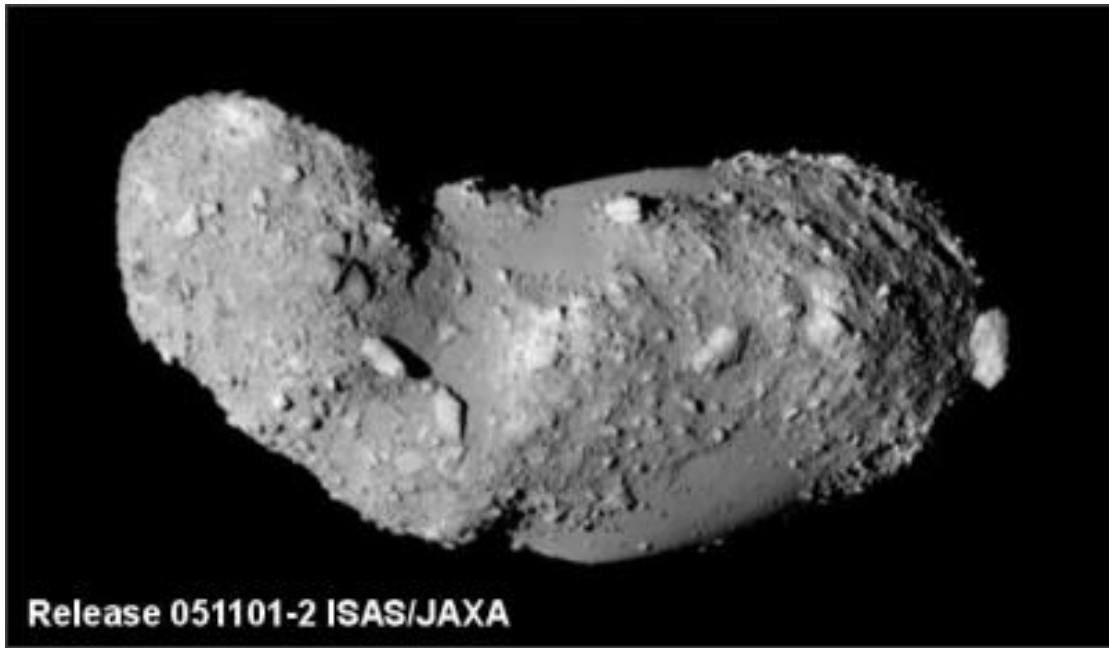


図 5a 小惑星イトカワ

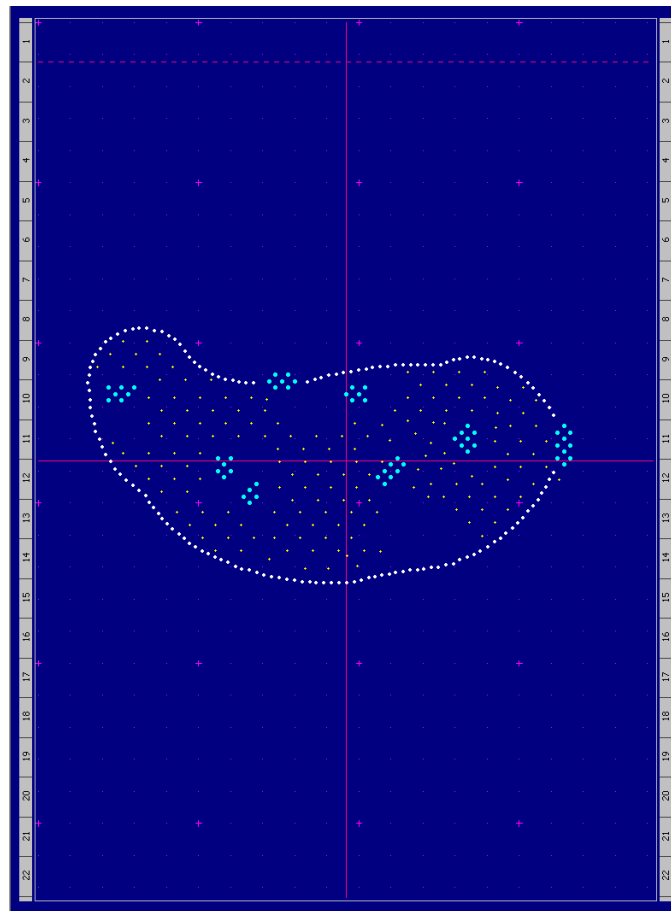


図 5b 小惑星イトカワ(点図)

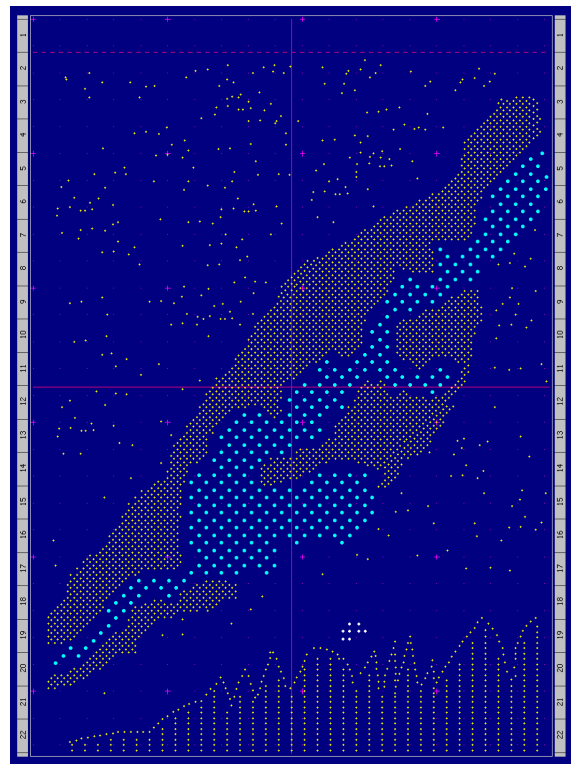


図 6 南半球から見た天の川

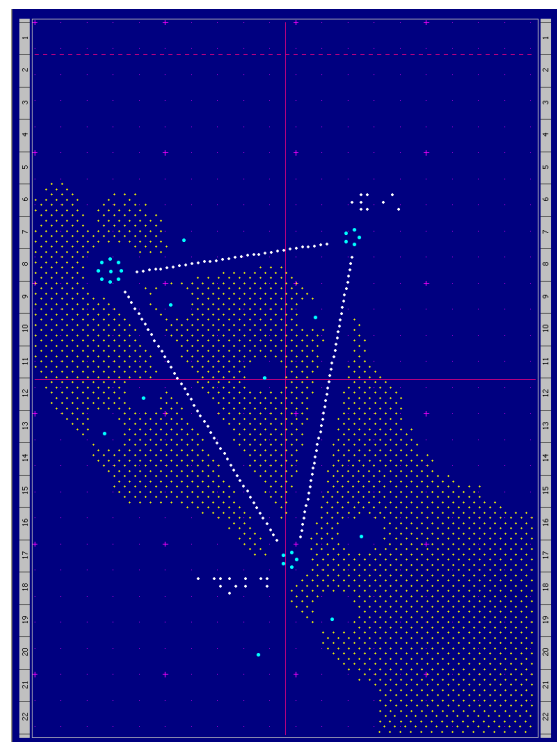
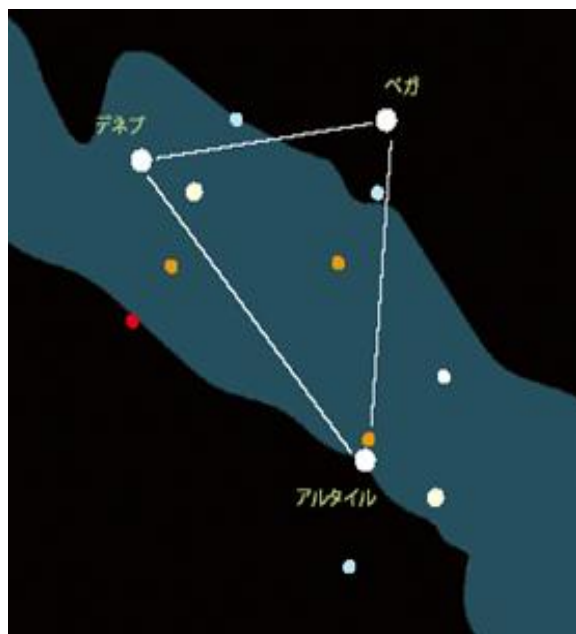


図 7 夏の代表的な恒星、織り姫星と牽牛星

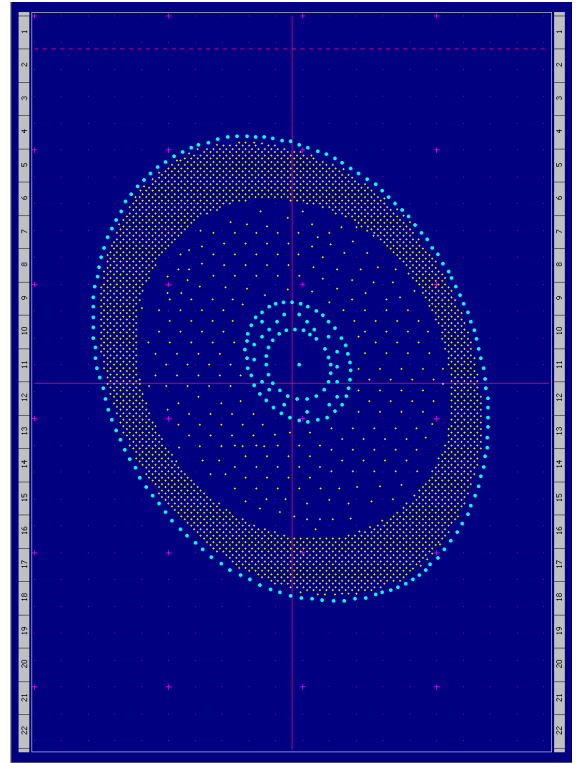
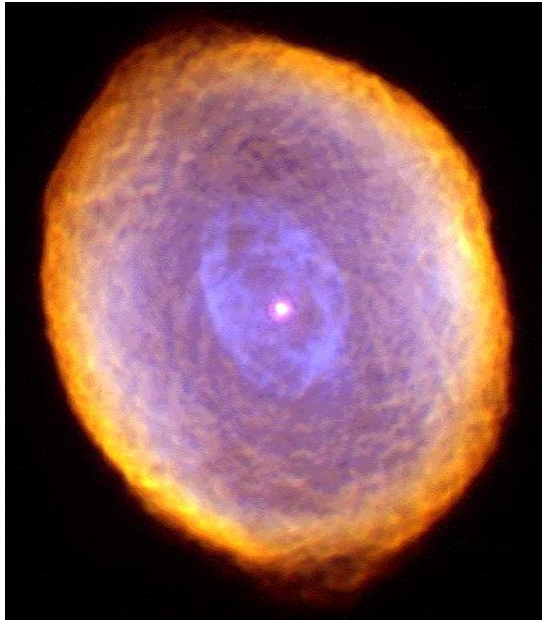


図 8 スピログラフ星雲

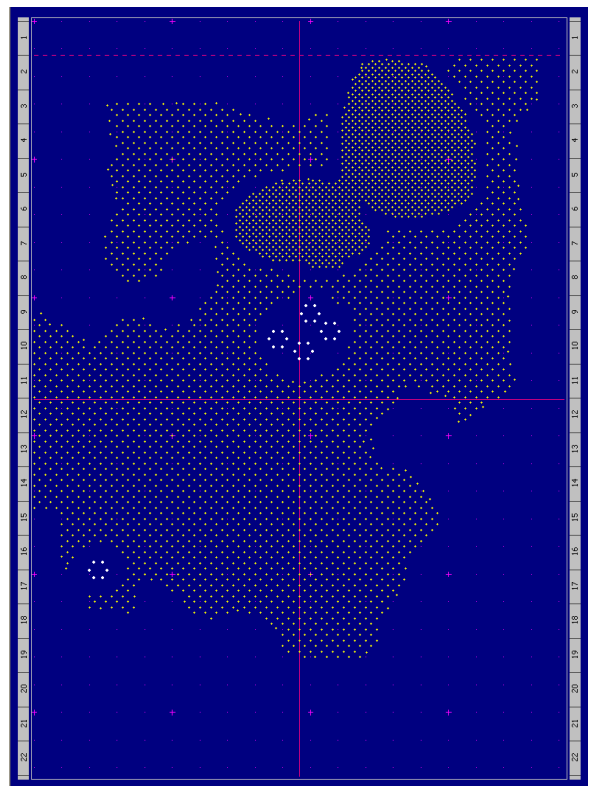
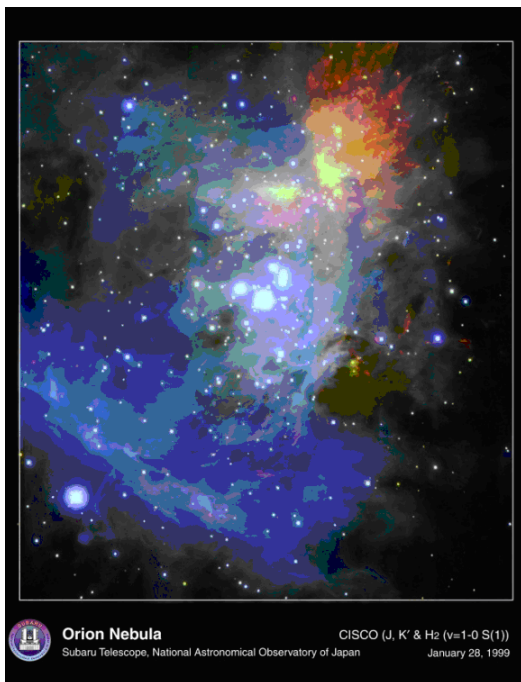


図 9 オリオン大星雲

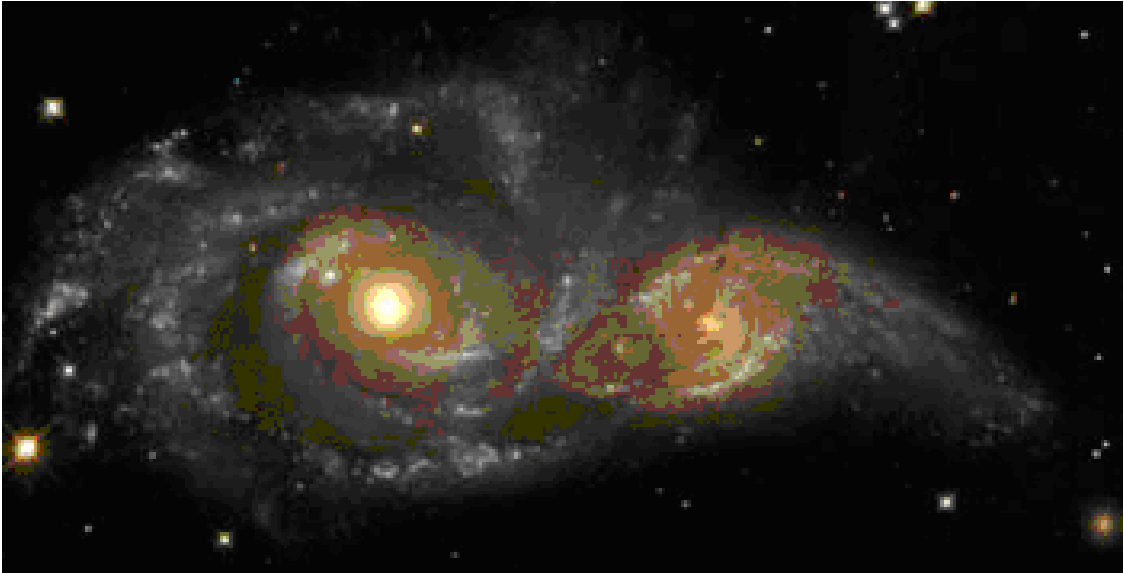


図 10a 2つの銀河(NGC2207とIC2163)の異常接近

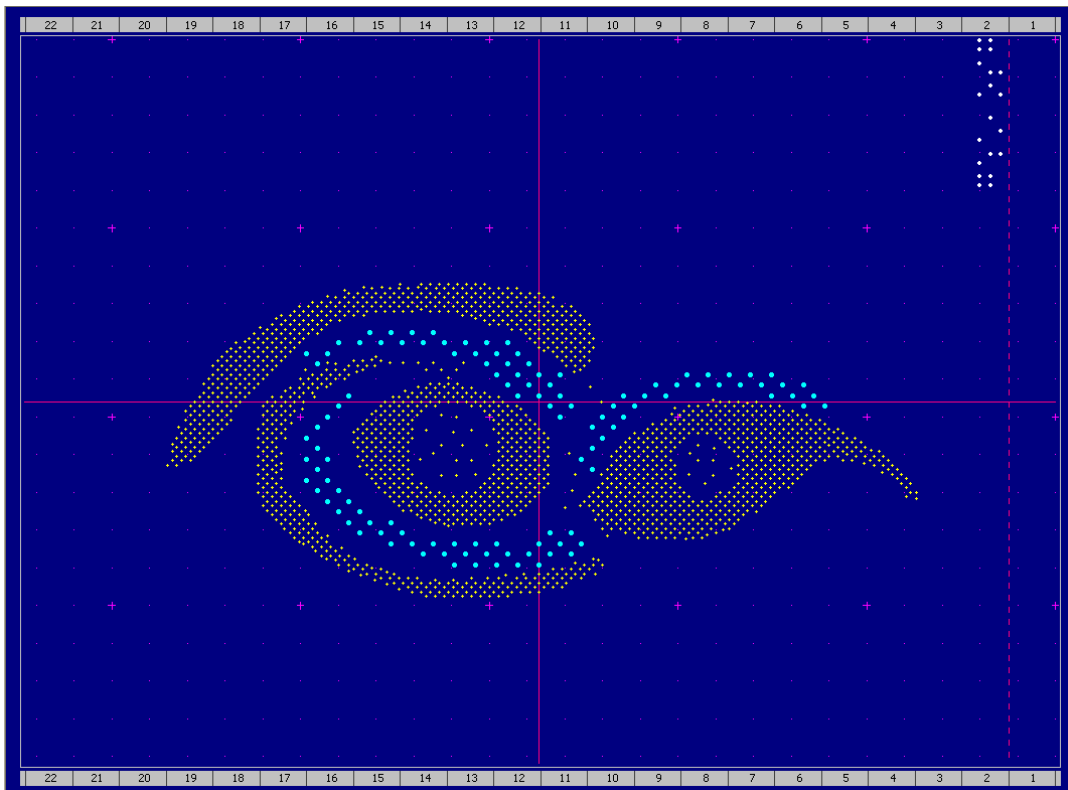


図 10b 2つの銀河(NGC2207とIC2163)の異常接近(点図)

以上である。実際の写真と点図で、かなり、イメージが異なるものもあるが、ソフトの能力の限界もあり、上記の規則の制限もあったため、このようなものとなった。ソフトの限界があったとはいえ、このように点図を作成することができるソフトは、画期的なものであり、ソフト作成者には、点訳ボランティアも視覚障がい者も感謝している。

3.3.4. 3.3.2.の規則に関する問題点

このように、点字版には、解説を付けるとともに、このような点図を掲載した。

しかし、以下のような問題が残されている。

- (1) 一般に、点図では、用いた規則のように、暗い部分になればなるほど大きな点を用いるのだが、星が集まってできた明るい部分に小さな点を用いてもよいのか？ 実際に星を目で見ている人は、明るい星ほど大きく見えるのではないのか？
- (2) 本当に説明とその箇所との間の引き込み線を使わなくても理解できるのか？
- (3) どこまで、原版に忠実に図示すればよいのか？

(1)は、星を見ている人の感覚と、これまでの点訳上、慣例となっている規則との間に生じている問題である。

また、(2)は、読者の指の感覚によって、つまり、好みによって見解が変わってくると思われる。

(3)については、写真や図に限らず、点訳という作業全体に関わる問題である。

以上、これらの課題は、今後の検討を要すると思われるものである。

4. 実際にエーデルを使うときの留意点

これから、このような図書をご覧になって、点図を作ろうとお考えの方も多と思われる。そのような方が、パソコンソフトのエーデルを使って点図を作成するときに、以下のようなことに留意するとよい。

- (1) 線や点の幅が、画面上と、実際に打ち出したものと異なり、実際に打ち出した方が少し狭くなるので、注意した(図 11)。

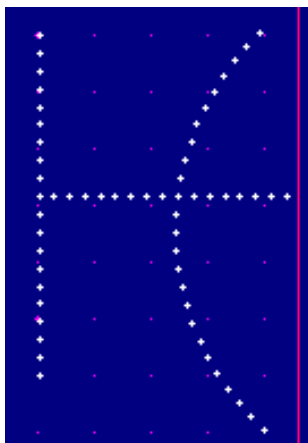


図 11 エーデル上の画面(左)



実際に打ち出したもの(右)

- (2) 1度書いた図を移動させた後、点や線の幅を変えることが難しい。従って、図を書く前に十分な検討が必要となる。
- (3) 塗りつぶしに使うことができる点の種類が少ないので、図のメリハリを付ける際に、十分検討する必要がある。

5. まとめ —真の UD—

私たちが、今後よりよい生活を営んでいく上で UD を考えながら、様々なものを作り出していかなければならないことは、言うまでもない。それは、健常者がいつ、障がい者になるかもしれないからとか、どうせ老いるのだから・・・などというような安易な理由ではなく、1.で上述したように、UD は、「全ての人」のことを考えて作り出されなければならないからである。

上で挙げた「天文学入門」においても、視覚障がい者の方にわかりやすくするために、写真などに解説を付ける工夫がなされたが、これらは、健常者のかたの理解を助けるものになるはずである。

従って UD は、お年寄りや体の不自由なかたのためだけのものではないことを、みなさんにご理解いただきたいと願っている。

少し前までは、健常者の方にこの考え方をお伝えしても、なかなかご理解いただけなかったが、最近は随分浸透してきているように思われる。これからも私たちは、UD やバリアフリーについて、健常者の方に理解を求め、少しでも感心を持っていただき、全員の方が使いやすい品物が増えればよいと考えている。

ところで、最近少し困ったことが起きている。私たちが様々なところで、「視覚障がい者には利用しにくいのもっと改善していただきたい」と要望を出させていただくと、「かつて、視覚障がい者の方に、いらないといわれた」と却下されたり、「ほしいという声がないから、気づかなかった」といわれることが多く、むなしい思いをしたことが幾度かある。障がい者の中に、「自分がわかるからよい」、「自分にはいらないから、必要ない」という考えを持っている人がいるのではないだろうか？

この考え方は、完全に間違っていると思う。もし健常者がそのような考え方を持ったら、UD は、なくなってしまう。健常者に向かって、そのような考えはやめてほしいという運動をしているのだから、障がい者も自分より能力の低い人がいることを認識して、その人たちのために役立つものを考えていかなければならない。そして、そのようなものができれば、きっとその障がい者自身も楽になると考えていただきたい。

今後、健常者も障がい者も、全員が使いやすいと思われる品物や環境作りに努めるべきであると思うのである。