

# 情報教育におけるインターネット天文台の有効性の考察<sup>†</sup>

## — ネットワーク利用による教育の観点から —

上田 晴彦\*・高樋さち子\*

秋田大学教育文化学部

近年、情報教育の有効性に関する多くの疑問が呈されている。そして情報教育の是非をめぐる議論が教員たちを混乱させている。コンピュータ教育に関する批判のいくつかは的を射ているように思える。そのためインターネットと教育を有益に結び付ける新しい種類の情報教育を確立することは大変重要なことである。本論文ではインターネット天文台に注目し、それが情報教育に与える有効性について考察することにする。独善的な議論に陥るのを避けるため、大学新入生に対するアンケート調査を利用することにする。アンケート調査の結果から、インターネット天文台が伝統的なコンピュータ教育を変える可能性のあることを確認した。加えて、我々の議論の欠点も確認することが出来た。この結果を踏まえ、秋田大学におけるインターネット天文台構築計画を変更し欠点を取り除くことを試みた。

キーワード：情報教育、インターネット、天文台、アンケート調査

### 1. はじめに

20世紀後半に出現したインターネットは、商用利用が可能になるや爆発的な進展を見せた。そして今世紀において最も注目される先端技術の1つにまで成長したことは疑いの余地がない。科学技術の急速な進歩、社会の多様化や経済の国際化と密接に関連し合いながら現代の日本は高度情報化社会に進行中であり、インターネットは欠く事の出来ない技術となっている。インターネットは家庭生活を含む社会のあらゆる分野に入り込んでおり、学校教育もその例外とはなり得ない。近年コンピュータを利用した教育に関する研究発表が盛んにおこなわれているが、これはコンピュータ、特にインターネットが与える影響が極めて大きいことを示していると思われる。インターネットは我々の知的活動の源となる教育を一変させる可能性を秘めており、また現に大きく変

化させつつある。

このような状況の下、各地域は小・中・高等学校にコンピュータを導入し、インターネットで結ぶことに力を入れている。しかし「このようにして導入されたコンピュータ及びインターネットを使って、どのような教育をおこなうべきなのか」に関する研究はまだ十分でない<sup>1),2)</sup>。インターネットは教室と世界とをダイレクトに結びつけ、書物では伝達不可能な事項等を学ぶきっかけを与える可能性がある。インターネットは従来の教科書等を使用した授業では不可能であろう教材を提供出来る力がある。しかし一方で義務教育段階における無批判なインターネット利用は、児童・生徒の知的活動を停滞させる可能性も指摘されている。いずれにしてもインターネットは大いなる可能性とともに大きな欠点を持っており、その有効な利用方法を探ることは教育とコンピュータを結びつける際に最も重要な研究事項であると考えられる。

実は我々は現在秋田大学における新天文台計画を進めている。秋田大学では極めて古い望遠鏡しかないので、教育・研究に大きな支障が出ている。これをまず最新型の大口径望遠鏡に更新し、教育に役立つ

2004年1月8日受理

<sup>†</sup> Investigating the Effectiveness of the Internet Astronomical Observatory for Networking an Educational System

\* Haruhiko UEDA and Sachiko TAKAHI, Faculty of Education and Human Studies, Akita University, Akita

てようという計画である。さらに冷却 CCD カメラ等を使った最新の観測装置を備えることで、教育だけでなく研究（特に連星系など銀河系内の星の観測）も可能となるような計画を立てている。これを天文教育だけでなく情報教育に役立てることは出来ないであろうか。もし新天文台を後述するインターネット天文台に出来れば、新しい情報教育を構築する上で大きな役割を果たすのではないであろうか。本論文ではインターネット天文台を取り上げ、それが情報教育に及ぼす影響についてアンケート調査を交えて考察する。

## 2. 現在の情報教育の問題点

コンピュータを教育（特に義務教育）に持ち込むことには賛否両論があり、はっきりとした結論が出ていない。以前はコンピュータ教育推進賛成の議論が多かったようであるが<sup>3)</sup>、ここ数年の傾向はその問題点を取り上げる書物が増えている<sup>4),5)</sup>。ここでは佐伯胖氏<sup>6)</sup>に従い、なぜ学校でコンピュータ教育をしなければならないかに立ちもどって考え、現在の情報教育の問題点を挙げてみたいと思う。

佐伯胖氏によると情報教育を学校でおこなう理由は、以下の3つから成る。

### 1) 適応教育の必要性

21世紀の社会におけるデジタル技術の加速的発展は疑う余地もない。コンピュータの活用は現在よりさらに高度かつ広範囲になり、これが全く使えないようでは、社会に出ていく際に不利となるであろう。これからの教育は、このような現代高度情報化社会に適応出来る人材を養成する使命がある。そのためには学校教育の中にコンピュータを取り入れ、それに関する知識をきちんと教授しなければならない。これが「適応教育の必要性」という情報教育をおこなう第1の理由である。この考え方をさらに発展させると、出来るかぎり早い時期からコンピュータに関する知識を身に付けさせることが急務ということになるかもしれない。実際、幼稚園児にコンピュータを使わせているところもあるように聞く。

このような極端な事例はさておき、第1の理由は情報教育の必要性を訴える論文・書物のほぼ全てがその根拠として挙げる事項であり、かなりの説得力を持つように思える。ところが近年の携帯電話（iモード）による電子メールの普及を見るにつれ、そ

の考え方が大きく揺らいでしまった。中学・高校生が自由に電子メールのやり取りをしたり、インターネットを使ってコンサートチケットの空状態をチェックしているのを見るのは今や珍しい光景ではない。学校の授業で携帯電話の使いかたを教えることはないであろうから、試行錯誤をくりかえしながら自分で使いかたを身につけたと推測される。若者は新しい技術の導入による環境の変化に適応していく、実にしたたかな面をもっている。おそらく現代の平均的な若者は、コンピュータリテラシーを中心とする従来型の情報教育をあまり必要としないのではないか。仮に必要としても短期間の補習程度で十分であり、通常の授業に情報教育を導入する必要はないのではないか。今後の技術革新によりコンピュータはますます使いやすくなるので、このような疑問にきちんと答えるのはたやすいことではないように思われる。

もちろんプログラミングに代表されるリテラシー以上の情報教育は、かなりの知的作業をとまう。そのため、プログラミングを正規の授業に取り入れることは情報教育として適当な例であるかもしれない。しかしこのような高度な授業はごく限られた学習者に対しておこなわれるにすぎないと考えられる。より端的に述べると、プログラミングなど高度な情報教育は主に大学理工系学部（一部の高校の理系クラス）でおこなわれることになるであろう。もちろん高校以前の学習者や文化系学生にプログラミングの知識が必要でないと考えているわけではなく、有益であることは認める。しかし近年の学力低下現象と論理的思考能力の欠如<sup>7)</sup>、学習者の興味対象の広がり等から考えて、このような教育を必要とするものは実際にはごく一部に限られたものとなると予想している。（分数の出来ない大学生に、プログラミングやアルゴリズムを理解させるのは難しいと思われる。）いずれにしても義務教育の段階の教育において、第1の理由によりコンピュータを学校に導入するという考えは、説得力を持ったものとは言えないように思われる。

### 2) 対抗教育の必要性

21世紀の情報化社会においては、我々は大量の情報洪水にさらされる。そのなかには間違った情報や反社会的な情報等も多く含まれる。またコンピュータを使った犯罪等の激増も考えられるため、それに

対して自分の身を守る術を知る必要もあろう。このような情報化社会の「光」ではなく「影」の部分に目を向けると、それに対処する教育が求められることとなる。そのためにまずコンピュータとは何かを知る必要、つまり情報教育が必要である。これが「対抗教育の必要性」という第2の理由の意味するところである。

明らかに「反コンピュータ主義」における情報教育というのは、大きな矛盾を含んでいる。「コンピュータには影の部分があるので、コンピュータのことを学ぼう」という矛盾を抱えた教育がうまく機能するとも思えない。積極的な理由がない学びは、学校教育としては好ましくない。もちろん第2の理由が全く意味が無いわけではない。佐伯氏の指摘にあるとおり「影」に対抗するものとしてボランティア活動や実体験・コミュニケーションを重視した教育が考えられるが、その活動の中にコンピュータを積極的に活用することで「影」の克服を目指すという考えがある。このような観点からの情報教育に対しては賛成である。もちろんこの場合では教育の中心はあくまで「ボランティア活動や実体験・コミュニケーションを重視した教育」であり、コンピュータリテラシーに代表される「通常の情報教育」ではなくなってしまうことは明かである。

### 3) 学校改革の起爆剤

中教審の答申にみられる高度情報通信社会に対応する「新しい学校」とは、コンピュータや通信技術を積極的に利用する学校、という言葉に要約出来る。これに沿った形で情報教育をおこなおう、というのが情報教育推進の第3の理由である。「新しい学校」では、例えば学校にあるコンピュータをインターネットに接続し、これまでの教育でとかく見落されがちであった「自らの情報を積極的に発信する」能力を高める、ということが出来るかもしれない。また教員の役割りを補完するためにコンピュータの利用することも出来るであろう。もしこのようなことが実現できれば、情報教育は改革の起爆剤となりうるため大きな魅力を持つ。

しかしこの第3の理由は、基本的には第1の理由の延長線にあるとも考えられる。なぜなら第3の理由は「社会が情報化したので学校もそれを大いに利用するように変るべきである」というように読み換えられるからである。これはまさに「適応教育」そ

のものである。そのため第3の理由は第1の理由と同様の欠点をもっているように思える。そもそも自らの情報を積極的に発信する能力を高めるのにコンピュータは必要不可欠なものなのであろうか。それよりも教員そのものの資質を高めることで学習者の能力を伸ばす、という方向に力を注いだほうがよいのではないか。また教員の役割りを補完するためにコンピュータを利用するより、教員の人数を増やしたほうが良いのではないか。これらの疑問に明確に答えるのは困難である。コンピュータ購入と保守業務にはかなりの金額と手間が必要となる。情報教育をおこなうにはこれらの大きな犠牲を払うわけであるので、導入にはかなりの理由づけが必要となり、やはり根拠薄弱といわざると得ないように見受けられる。

これらの考察を踏まえて、本論文では情報教育が兼ね備えるべき事項を以下の2点にまとめた。

1) リテラシー教育はそれなりに必要であるが、情報教育の中心とはなり得ない。また学習者の知的興味の対象や論理的思考能力から考えて、あまりに高度な情報教育を一般の学習者に押し付けるべきでない。

2) 特に義務教育段階での情報教育は、ボランティア活動や実体験・コミュニケーションを重視した教育とリンクさせた形で取り上げられるべきである。いわゆるリテラシー教育ではない、新しい情報教育を築いていく必要がある。

### 3. 情報教育におけるインターネット天文台の可能性

先にも述べたように、これからの情報教育はコンピュータリテラシーでない新たなものを築いていく必要がある。ここでは実体験を重視した教育とリンクさせた形での情報教育を取り上げたいと思う。具体的にはインターネット天文台が教育に与える可能性の考察をおこないたい。それではインターネット天文台とはなんだろうか。

近年、天体望遠鏡は物凄い勢いでハイテク化されている。例えば世界最大級規模の望遠鏡である日本の「すばる望遠鏡」では、主鏡の形をコンピュータ制御により一定にして観測をおこなっている。ハッブル宇宙望遠鏡のように、宇宙空間での観測をおこなう望遠鏡にもコンピュータ制御は欠かせない。さ

らには NASA のプラネット・イメージャー（8mクラスの望遠鏡を30基、数千キロメートルの範囲の宇宙空間軌道にならべ、レーザービームで干渉計として結合させる）のような壮大な計画もある。大望遠鏡はコンピュータ技術と結びついたハイテク望遠鏡なのである。またこれと関連してか、天文学者にはコンピュータマニアが多い<sup>9)</sup>。

小さなサイズの望遠鏡にもハイテク化が進んでいる。最近の小口径望遠鏡にはコンピュータに接続するためのコネクタが用意されており、コンピュータ制御による操作が可能なものが多い。これを極限まで推し進めたのが「インターネット天文台」と呼ばれるものである<sup>9), 10), 11)</sup>。インターネット天文台とはインターネットを経由して天体観測をおこなえる天文台のことであり、21世紀の天文台にふさわしいものだと考えられている。インターネット天文台のメリットは計り知れない。天体観測は通常夜間におこなわれるが、インターネットを経由して地球の裏側の望遠鏡を動かすことで、昼間においてもリアルタイムで観測をおこなえる。また研究室等のコンピュータから直接観測をおこなえるため、人里離れた天文台に出掛ける必要もない。

教育においても大きなメリットが考えられる。一般に40～60cmクラスの中口径望遠鏡を各小中学校に配備するのは、予算的にみて不可能である。ところがインターネット天文台があれば、そこにアクセスすることで中口径望遠鏡を使った授業が可能となる。また各県ごとにインターネット天文台があれば、天候条件に左右されるという天体観測の弱点を、ある程度克服できる。いずれにしてもインターネット天文台は、世界中のだれでも手軽にいつでも観測に参加出来る21世紀にふさわしい天文台であると言える。現時点でも、日本国内には数カ所インターネット天文台がある。ただし先に述べたように、各地域ごとにインターネット天文台がないと、この天文台の魅力が失われてしまう。現在のところ秋田県を中心とする北日本日本海側にはインターネット天文台は存在しないようである。もし秋田大学にインターネット天文台が出来れば、国内はもちろん世界中からの利用が期待できる。このインターネット天文台を学校教育の現場に持ち込むことで、ネットワーク利用による情報教育の新しい事例とすることは可能ではないのか。

天体観測は実体験に密接に結びついた行為である。

星や銀河の世界を垣間見ることで、自然の壮大さや豊かさを実感出来る。さらには自然環境の大切さ、ちっぽけな存在ある人間が生み出す差別や紛争の愚かさなどに思いを馳せることも可能かもしれない。残念ながら忙しい現代人にとって、夜空を見上げることは稀である。地方でも都市化が進み夜が明るくなったため、綺麗な星空を見ることが困難になってきた。現代の日本では余程の山奥にでも出掛けない限り、感動を感じる星空に出会うことは無い。また近年の学習指導要領により天文学を含む理科の内容が削減され、ひいては星空への興味の喪失となっているように見受けられる。実は現代の高度情報社会では、特に天文学に興味がない人でもテレビや雑誌の影響により大口径望遠鏡で撮影された星雲や銀河の素晴らしい姿を知っている。肉肉なことに、これが逆に夜空への興味を失わせているように感じられる。なぜなら知識として知っている銀河の美しい姿を、肉眼や小口径望遠鏡で捉えることは不可能であるからである。我々が目に出来るのは小さな光りの点やシミでしかない。このような問題点を、インターネット天文台は解決する可能性がある。山奥に出掛けることなく星空の綺麗な姿を見ることで、宇宙を我々の身近に引き寄せることが出来る。コンピュータ制御による自動導入システムにより、星座の知識の全くない人でも自分の見たい星をすぐ見ることが出来る。（かつては星を見ることも望遠鏡を取り扱うことも、極めて難しい作業であった。）

一般にインターネットは仮想的な世界であると言われている。例えばバーチャル天文台等、大望遠鏡で撮影された写真が収録されたホームページが多数開設されているが、これらは全く仮想的世界である。しかし一方で通常の天体観測は実体験に密接に結びついた行為である。山奥に出かけることもないインターネット天文台は実体験から離れた仮想世界であるとの批判もあろう。しかしよく考えてみると、インターネット天文台と通常の天文台の違いは望遠鏡と人間が離れているか傍にいるかだけが違いなので、実は両者はほとんど同じとも言える。それよりもインターネット天文台が持つ重要性は、夜空に望遠鏡を向けるという姿勢そのものにある。これは自然に対して積極的に働きかけようとする能動的な行動であり、その結果画面に映し出される映像は決してバーチャルなものではない。インターネット天文台には、情報教育を実体験重視の教育に結合・調和させる可

能性がある。

#### 4. アンケート調査とその考察

これまでの考察により、インターネット天文台が情報教育に与える影響は少からず存在すると思われる。しかしこれまでの議論は純粋な思索によるもので、何らかのデータによって裏付けられたものではない。そこで大学新入生に対してアンケート調査を行い、その結果を用いてこれまでの考察の検証を試みたいと考える。

##### 4.1 調査対象

「インターネットと天文学に関するアンケート調査」と題して、平成14年度入学者（人間環境課程）61名に対して調査をおこなった。授業が始まって間も無い段階の新入生が対象なので、高校3年生と考えても良いかもしれない。そのため平均的な高校修了者の意識を見るためには適切と思われる。調査対象の内訳は男子20名、女子39名、不明2名である。今後の考察に都合のよいように、男子、女子、全体（性別不明者を含む）の3種類のデータを用意することにする。

質問事項はインターネットに関するもの（質問1～5）、天文学に関するもの（質問6～10）、インターネット天文台に関するもの（質問11～15）の合計15の問いからなっている。以下それぞれについて結果と考察を示す。

##### 4.2 調査内容と結果

###### (A)インターネットについて

###### ■質問1 インターネット（またはコンピュータ）に対する興味

かなりある	10, 19, 29
ある程度ある	7, 16, 25
普通	2, 3, 5
特に興味はない	1, 1, 2

###### ■質問2 インターネット（またはコンピュータ）を初めて利用した時期

小学校またはそれ以前	4, 16, 20
中学校	7, 17, 25
高等学校	9, 3, 13
まだ利用したことはない	3, 3, 6

###### ■質問3 学校の正規の授業で情報教育を受けた時期

小学校またはそれ以前	4, 16, 20
中学校	7, 17, 25
高等学校	9, 4, 14
これまで受講したことなし	3, 3, 6

###### ■質問4 ホームページから情報を得ることに対する興味

興味あり	11, 26, 37
特に大きな興味はない	9, 13, 24

###### ■質問5 普通教科「情報」の教員免許状の取得の希望

思っている	5, 13, 19
思っていない	15, 26, 42

###### (B)天文学について

###### ■質問6 天文学に対する興味

かなりある	1, 11, 13
ある程度ある	10, 12, 22
普通	5, 12, 18
特に興味はない	4, 4, 8

###### ■質問7 高等学校での地学（天文分野を含む）に対する受講状況

受講経験なし	18, 38, 58
地学 IA を受講	0, 0, 0
地学 IB を受講	2, 1, 3
地学 IB・地学 II 両方を受講	0, 0, 0

###### ■質問8 望遠鏡等を使って星を眺めた経験

ある	8, 20, 29
（望遠鏡を持っている）	0, 3, 3
ない	12, 19, 32

###### ■質問9 プラネタリウムを見たことがあるか

ある	16, 31, 49
ない	4, 8, 12

###### ■質問10 天文関係のイベントへの参加経験

ある	2, 4, 7
ない	18, 35, 54

## (C)インターネットと天文学の関連について

## ■質問11 天文学関係のホームページを見たことがあるか

ある 0, 5, 5  
ない 20, 34, 56

## ■質問12 「インターネット天文台」という言葉を聞いたことがあるか

(注) インターネット天文台とは、インターネットによって自宅のパソコンと天文台の望遠鏡を結び、遠隔操作によって天体観測をおこなうことが出来る天文台のことです。自宅に居ながら天文台の望遠鏡等が操作出来るので、山奥の天文台に行く必要がありません。

以前に聞いたことがある 1, 1, 2  
今回初めて聞いた 19, 38, 2

## ■質問13 山中にある天文台での観望会（生の星は見られるが、交通の便が悪く宿泊必要）とインターネット天文台を使った観望会（手軽だが、生の星を見る感動なし）のどちらを選ぶか。

山中にある天文台での観望会 20, 35, 57  
インターネット天文台を使った観望会 0, 4, 4

## ■質問14 インターネット天文台は高等学校以前の学校教育において、利用価値があると思うか。

かなりあると思う 1, 6, 7  
ある程度あると思う 12, 21, 25  
特にあるとは思わない 7, 12, 19

## ■質問15 仮に秋田大学内にインターネット天文台を建設した場合、利用してみようと思うか。

思う 9, 29, 39  
思わない 11, 10, 22

## 4.3 調査結果の考察

## (A)インターネットについて

質問1に対する回答結果より、インターネット（またはコンピュータ）に対する興味は男女共かなり高いことが判明した。これは予想通りであった。現在もインターネットに関する話題には事欠かない

ことから、恐らく今後もこの傾向が続くと予想される。これに関連して、実際にインターネット（またはコンピュータ）を利用した経験のない人は少数であることも分った（質問2）。また意外なことに本調査対象の場合、女性は中学校以前に利用経験がある人が多いが、男性では高等学校ではじめて利用する人の割合が高いという男女差が存在する。質問3からは、何らかの形で高等学校以前に情報教育を受けた人が多数であることが見てとれる。2004年度から高等学校で普通教科「情報」が始まるため<sup>12)</sup>、高等学校での受講経験者は激増するであろう。なおこの質問事項についても男女差が存在するため、本調査対象の男女で母集団に差があるようである。質問4に関してであるが、ホームページから情報を得ることに、インターネット程ではないが興味をもっている人が多いこともわかった。大学でのレポート等ではホームページから情報を得ることも多いであろうから、学年進行と共に興味ありの割合が増えるのでは、と予想している。普通教科「情報」の教員免許状の取得の希望（質問5）については、全体の3割程度の人が普通教科「情報」の教員免許状の取得を希望していることが判明した。教員免許状の取得希望者が半数程度であることからすると、情報の教員免許状に対する興味は高いと考えられる。もっとも複数免許をもっていることが採用に有利という考えがあるので、特に情報の教員免許状に関する興味とは言えないかもしれない。

## (B)天文学について

質問6に対する回答結果から、天文学に特に興味はないと考える人が少数であることがわかる。そのため、天文学はそこそこの人気科目であると言えるかもしれない。ただ「宇宙が好き」、「将来は宇宙飛行士になりたい」と答える小学生が多いのから比べると、特に男性では大学入学までに天文学に関する興味は薄れてきているような印象を覚える。この理由については質問7がそのヒントになるかもしれない。高等学校での地学に対する受講状況（質問7）によると、大多数の大学新入生は「受講経験なし」であった。平成14年度入学者の天文学に関する知識は中学卒業程度でしかないと推測できる。また天文学に関する履修状況には男女差がない。受験等の影響で仕方ないことであるが、理系大学生としては寂しすぎる結果である。ただ望遠鏡等を使って星を眺

めた経験（質問8）が半数近くにのぼること、またプラネタリウムを見た経験がある（質問9）が多数を占めることには感銘を受けた。少数であるが、天文関係のイベントへの参加経験（質問10）がある新入生もいる。

### (C)インターネットと天文学の関連について

最後にインターネットと天文学の関連について、考察を加える。先にも述べたように、天文学（または天文学者）とインターネットとの関連は深い。しかしこのことは余り知られていないため、両者を結び付けて意識する人はまれであろう。今回の調査では天文学関係のホームページを見た経験（質問11）をもつ人は少数であることが分った。また「インターネット天文台」という言葉を聞いたことがあるものもほとんどいない。（質問12）さて今回最も興味があったのが観望会とインターネット天文台との優劣を問う質問13である。結果は「観望会に参加したい」が圧倒的であった。宿泊の必要のある観望会には女性の一部は参加が難しい、という側面があることに注意を要する。これを差し引くと、ほぼ全員が観望会を支持した、といってよい。新入生も実体験の面白さと重要性を認識しているのだ、と感じた。インターネット天文台の学校教育における利用価値（質問14）については「かなりあると思う」、「ある程度あると思う」が半数を超える支持を得ているが、「特にあるとは思わない」もかなり多数にのぼる。また仮に秋田大学内にインターネット天文台があった場合の利用（質問15）についても、質問14の傾向と同様であった。

## 5. まとめとインターネット天文台構築の展望

以下、アンケートにもとづく考察をもとにインターネット天文台が情報教育に与える影響についてまとめてみたい。

まずインターネット天文台が情報教育の満すべき条件：あまり高度なものであってはいけないこと、ボランティア活動や実体験・コミュニケーションを重視した教育とリンクさせた形で取り上げること、とどのようにかかわっているかを確認する。（リテラシー教育でないことは明らかである。）インターネット天文台では、プログラミングの知識がなくても望遠鏡が操れる。自動導入装置が付いているので赤道座標に関する初歩的な知識のみが必要とされる

だけであるが、中学生であれば理解可能であろう。小学生については適切な指導が必要とされるが、要は星の座標を入力するだけなので、それほど難しくないであろう。いずれにしても前提となる知識は、コンピュータに関するものではほとんどなく、天文学に関するものも多くない。それゆえ、あまり高度なものであってはいけないという条件は満せそうと予想される。インターネット天文台では、モニタを通して見ている星はテレビ等で目にするものと違い、自分が観測装置を動かして実際に集めた星の光である。インターネット天文台での観望は完全な意味での実体験ではないが、少なくとも実体験と関連させた情報教育となっている可能性はある。そのため、第2の条件も満せる可能性がある。

それではアンケート結果から見て、インターネット天文台は上の2点を満していると考えられるだろうか。本調査からも分るように、インターネットに関する興味は男女問わず高い。またほとんどの学習者が高等学校以前にインターネットを利用した経験があることも判明している。これらの結果から、学習者は簡単にインターネット天文台の操作方法を修得するのではないかと考えられる。これは「あまり高度なものであってはいけない」という条件をみたすという推測を補強すると考えられる。しかし本調査から明らかになったのは、山中にある天文台での本当の観望会にまさるものはない、と考える学生が圧倒的に多かったことである。インターネット天文台を使った観望会は、実体験とは結びついているが実体験そのものではない。これがインターネット天文台のもつ弱点であることも、今回の調査により明らかになった。

よく知られているように星雲や銀河など天体として興味深いもの、美しい姿をしているものは、中口径以上の望遠鏡でしか見ることができない。そして生の美しい天体を見るためには、望遠鏡に資金をつぎ込むしかないという事実がある。インターネット天文台はこのような機会を、インターネットでつながれているコンピュータを通して学習者に提供することが出来る。たった1台あるだけで、全ての人達に肉眼や小口径望遠鏡で見ることが出来無い天体の世界を案内できる。もちろんインターネット天文台で星を見なければ天文教育や理科教育が出来無い、というわけではない。しかし極めて低コスト（各県に1つあればよい）で実現出来ること、利用可能な

コンピュータネットワークが小・中・高校に既に存在することを考えれば、インターネット天文台の持つ可能性を捨て去るにはおしい。

アンケート調査の結果を踏まえて、秋田大学の新たな天文台設置計画は以下の3段階を踏むことにした。

### 第1段階 中口径望遠鏡と観測装置の導入

中口径望遠鏡（40cm クラス，口径比 F10程度）と，冷却 CCD カメラを装備した観測装置の導入を目標とする。この段階でとりあえず教育研究用の天文台の完成となる。望遠鏡は基本的には固定型で使用するが，移動も可能となる仕様にし山中での観望にも使えるようにする。そして大学での実習授業だけでなく課外授業での使用も視野に入れる。また実体験を重視した理科教育を支援することができるよう県内各学校との協力関係を構築し，実際に利用してもらう。

### 第2段階 インターネット天文台の構築（有人式）

サーバを設置するなどして，建物内（または学内）レベルでのインターネット天文台を目指す。この段階で不完全ながらインターネット天文台が完成する。得られた星のデータを学内 LAN 経由で取り入れることが出来るようにし，大学の情報処理の授業で解析等をする事を考える。また学外からのリクエスト等を受け付け，撮影した画像をインターネットを通して配信し教育に役立ててもらふサービスも始める。

### 第3段階 インターネット天文台の構築（無人式）

ドームの装備等をインターネット天文台仕様に変え，完全な無人化を目指す。セキュリティ対策等問題もあるが，学外からのアクセスも可能とする。この段階で完全なインターネット天文台が完成する。そして国内だけでなく世界中の全ての教育機関に無料で使用してもらい，情報教育や理科教育に役立ててもらふ。

## 6. おわりに

インターネット天文台は新しい情報教育の構築に大きく影響を及ぼす可能性がある。今回のアンケート調査でその長所と欠点が明らかになったため，山中での観望にも使えるように計画を変更した。さらに昨今の経済情勢を考慮し計画を3段階に分けるこ

とで，仮に途中の段階で止まってもそれなりの成果を出せるようにした。繰り返すがインターネット天文台は実体験と上手く結び付けることで，これまでにない情報教育を構築できる可能性がある。またインターネットと天文学に対する興味を同時に喚起出来るという側面も持っている。設置に必要な予算は大きくない。そのためなんとか実現できればと考えている。

独立行政法人化が目前に迫っている時期での新たな天文台計画は，おおきな困難が予想される。ささやかな計画ではあるが，なんとか実現の目途を立てたいと希望している。

## 付記

本研究は，平成14年（2002）年度日本学術振興会科学研究費補助金・基盤研究(C)課題番号13680225「地域情報化のネットワーク利用による教育とCAN構築・参入の効果に関する研究」に基づいている。

## 謝辞

最後になりましたが，アンケート調査に協力してくださった人間環境課程の平成14年度入学生の皆さんに心から感謝致します。

## 参考文献

- 1) 市川伸一，1994，コンピュータを教育に活かす「触れ，慣れ，親しむ」を超えて 勁草書房
- 2) 藤岡完治・大島聡 編，1999，学校を変える情報教育 国土社
- 3) 渋谷宏，1996，パソコン教育不平等論 中公PC新書
- 4) ジェーン・ハリ，1999，コンピュータが子どもの心を変える 大修館
- 5) クリフォード ストール，2001，コンピュータが子供たちをダメにする 草思社
- 6) 佐伯胖，1997，新・コンピュータと教育 岩波新書
- 7) 岡部・戸瀬・西村 編，1996，分数ができない大学生－21世紀の日本が危ない 東洋経済新報社
- 8) クリフォード ストール，1991，カッコウはコンピュータに卵を産む 草思社
- 9) 尾久土正己，1999，インターネット天文台 岩波書店



- 10) 佐藤・坪田・松本, 1999, インターネット天文台の構築: その1. 安く, 早く, 簡単に 天文月報
- 11) 佐藤・坪田・松本, 2000, インターネット天文台の構築: その2. 良い物は作らない 天文月報
- 12) 大岩・橋・半田・久野・辰巳, 2001, 情報化教育法 オーム社

### Summary

Various criticisms have been directed at the so-called information education to date. Most of such criticisms often only help confuse teachers as to how best to assist students in the acquisition of information processing skills. Nevertheless, some of them could serve as a useful guideline for enhancing the quality of education. In response to those criticisms, the present paper outlines the idea of using the internet astronomical observatory. In order to examine the effectiveness of this attempt on a pilot basis, a set of questionnaire was administered to a group of students of Akita University. The result revealed that the system would potentially be a promising way of overcoming various problems that have been identified in the area of conventional education in the field. An attempt was also made to improve the present program of the university by incorporating various views expressed in the questionnaire responses.

**Key Words:** Information Education, Internet, Astronomical Observatory, Questionnaire

(Received January 8, 2004)