

道民カレッジ主催講座  
令和5年第4回インターネット講座

生涯学習の成果を地域で活かす  
～宇宙への誘い～

資 料



旭川天文同好会  
会長 富樫 一憲 氏

道民カレッジ事務局

## 宇宙に興味を持ったきっかけ

大学で物理を選択してですね。宇宙物理を勉強したんですね。

特にその中でもアインシュタインの相対性理論が高校時代に、すごく面白いなと思ったもんですから、それを勉強したいと思って大学に入ったんです。その予定通り大学で相対性理論をちょっと勉強したんです。相対性理論っていうのは特に一般相対性理論はその応用分野が宇宙物理なんですよ。

だからその中にブラックホールとか重力波とかビッグバンとかそういうのがいっぱい出てきて、だからその応用分野が宇宙なので宇宙に関心があったんですよ。

## 関心を持ち続けた理由

もともと宇宙の始まりはどうなってるんだろうということに興味を持ってたんですけど

そんな時にですね、ビッグバンっていうのが前からそういう話はあったんですけど、ビッグバンの証拠がですね見つかったんですよ。それで ビッグバンというのは架空の話ではなくて事実になってきたんですね。

今は本当に証拠2つあってハッブルが「宇宙が膨張してる」と。これは前からあったんですけどその宇宙背景放射っていうのが後から出てきてあまり難しいお話はあれですけど宇宙が膨張すると逆に昔に遡れば収縮していきますよね。収縮していくってことは一点になりますよね。だから遡っていくと一点になるんだということとそのところでいろんな学者がですね。一点になるとすれば、それは高温だろうと温度が高いだろうということ。そこは火の玉みたいなもんじゃないかということが言われてたんですけど その火の玉の名残り火が見つかったんですよ。それが私が教員やってからですね 1980 年ぐらいだったかな？で出てきて、それが宇宙背景放射というものなんですけど、それがですね、事実、その宇宙の残り目だってことが分かって、その発見した2人の物理学者にノーベル賞を与えられたんです。間違いのないですよ。だから宇宙は昔、小さくて火の玉で高温高压だったということが証明されたわけですよ。だから面白いんですよ。宇宙に関して興味を持っていることは重力波というものなんですけど、これはアインシュタインが相対勢力のこれは2つあるんです。

特殊相対性理論と一般相対性理論と2つあるんですけど特殊相対性理論は特殊なんです。だからアインシュタイン不満だったんですね。あんまり特殊な時にしか当てはまらないので一般的な時にも当てはめるようにしたいということで、その一般化が始まったんです。理論の一般化ですね。これがね、すっごい難しいんですよ。

手間暇かかるんですけど、端的に言うんですけど、一般化するのに浸った一人でコツコツと10年かかったんですね。10年後に完成したのが1916年だったんです。そこで、あのアインシュタインは重力波っていうか重力の力がどうやって伝わるんだってことを説明したわけですけど、その力が伝わる時に大きなイベント、大きな出来事があった時にはそれが重量感になって伝わるということもその時に理論の中で言ってたんですね。あの一般相対しているんで、すっごい膨大な理論でその中でいろんなことを表現していたんです。その中の一つが重力波で重力波っていうものはあるとでそれは当然自分の理論では起こり得ることだからそのうちに発見されるかもしれないけどアインシュタインも言ってたんですけど重力波ってのはすごく弱いので、そう簡単に見つからないだろうと言ってたんです。案の定ですね、世界中でいろんな理論物理学者が発見しようとしてたんですけど、結果的にみんな失敗してました。けどアメリカでライゴという観測装置が、これもですね、優秀な人が作ったんです。その作った人が、ついに発見したんですね。

15年に発見しまして、これが間違いのないことを確認するのに1年かかっているんですね。2016年に発表したんですよ。だからまあ100年かかっているということになるんですけどね。実際にこれは間違いなかったんですよ。

## 一般相対性理論と特殊相対性理論

それです、この特殊相対性理論は割と難しくないんです。一般相対性理論はものすごく難しく無理で大学に入ってもなかなかできない。けど高校生には特殊相対性理論はわかるんですよ。

。ある程度レベルが必要ですけどね。私が言いたいのは高校生であっても、そういう触りとかを教えたい。だから一般市民もですね、そのエキシマイエーターを伝えれば、興味持ってくれるんですよ。

実際に私の、このアインシュタインのお話を9月に一回してるんです。サイパルで。結構、来てくれますから質問を受けてますし、参加者多いんです。だから教えるべきだって感じなんです

でも教科書に書いてないだったら、じゃあ私わかりますけどね。私がちょっとそういうところを面白い分野をパワーポイントを使ってね、優しく説明すれば分かってくれるのではないかと。そういうことを教える人がいてもいいんじゃないかというふうに思ってるんです。

だからそういう、なんか難しい理論でも優しく分かりやすくやれば分かってもらえるというふうに思ってます。それでやってるんです。昔から、そういうことで、この講座を続けてます。

## ニュートンとアインシュタイン

ニュートンがいますね、ニュートンは重力の理論を作ったんです。それは万有引力の法則ですよ。

ニュートンは物体が2つあったら引き合うということをして400年も前に作って、それは正しいということで、ずっと来てたんですけど覆したのがアインシュタインでして重力波って何かっていうと端的にだけ言いますがニュートンはですね、リンゴが落ちたのは万有引力だって説明しました。この万有引力は無限の速さで伝わるんです。あつという間に。相手はこれ地球です。地球とリンゴの間に万有引力が働いてリンゴが落ちた。これがニュートンの考えです。これは正しくないんです。100%間違ってるんです。正しいのはアインシュタインでアインシュタインはですね。空間だって言ったんです。

こういうことです。地球が下にあると地球の重さが空間を歪める空間が歪めたらそれは時間がかかるんです歪めるには時間がかかってこのリンゴに伝わってきてリンゴにそれが伝わってきた時にリンゴが地球からじゃなくて空間から力を受ける。その伝わってくるのが重力波だと思ってください。

重力波のそういうものでありえることなんです。まあ理論的に解けるんですけどね。そんなようなことでアインシュタインは重力は空間を曲げると言いました。これは一般相対性理論で言ってるんです。

一般相対性理論が本当にいろんなことを含んでますから説明したらキリがないのでここで止めたいと思います。重力はこんなふうになっています。アインシュタインはですね、ここに物体があるとその物体が空間を歪めるんですって。実際、歪むんですけど、その歪みがこっち側のところに伝わってきたら、この物体が伝わってきた時に引かれるんですよ。だから何を言いたいかという時間がかかるんです。

万有引力は伝わるのにパツと引っ張るんじゃなくて、こっちにできて少し時間差を置いて、こっちが引っ張られるんですよ。波となって伝わるからなんです。歪む空間が歪むのはそれが伝わる現象が波なんですよ。

それが重力波なんです。

## 講座の工夫 学習成果の還元

やっぱり、私の専門の物理ですよ。物理をどうやって教えようかっていうことですよ。これは、あの教え方に工夫をして本を作ったりしました。それちょっと持ってこなかったんですけど。それとかですね まああの学習の成果を還元するっていうことについては現職の時はやっぱりですね そういう ゆとりがないですよ。そして管理職になりましたのでまあ すごく忙しいんですよ。

他のことに手が回らない 消化不良になって学校の中のことで忙しくて目を回らなかったんですけど退職後ですね、ちょっとゆとりが出ますよね ですから科学館で星のお話 ちょっと まあ 私そういう話をしてるって事で科学館からも狙われましてね。こんなお話をしたいとかって言われてるんですよ。

それを年に2回させてもらったりとか。あと最近はですね 他の一般市民の団体からもですね。星のお話をしてくれと。今日のもそうなんですけど 岩石 先生からもそんなお話を依頼されていいですよって喜んでやります また 声かけてくださいね っていつも言ってるんです。そうしたら声かけてくれるんですけど そういうことを広めてますね。

## ウレシパあさひかわ 代表 井合 典郎 氏

今日の富樫先生はですね、私個人的に以前から存じ上げておまして 専門の本当にスペシャリストで 非常に優しくですね 一般市民の方が興味深く感じるお話をしてくださってアンコールが必ずありまして今回 3 回目なんです。今回もまたの「アインシュタインの不思議な宇宙」というな本当に興味深いタイトルのお話をしてくださるということで講演の後からも質疑がありまして、なかなか終わらないみたいな。本当に評判良いですね。素晴らしい講演をさせていただいて今回もぜひお願いしたいということで快く受けていただいたということでございます。

## 学習成果の還元

この面白いものはきっとみんなも理解してくれたら面白いと思ってくれないかな っていう期待がありましてね それでそういうお話をしたらちょっとこう広まってですね、百寿大学とか シニア大学からもお話を依頼されますしだからシニア大学はシニア大学の学生だけなんですけども それ以外に一般市民も市民の方にも声かけて参加していただいたってことがあります そういうことやって ちょっと還元できたかな と思って私の収穫はそこでいろんな人と交流ができて ありがたいと思っています。

## 宇宙の魅力とは

新しいことが発見されたら その先に また謎が出てくるんですよ。 でちょっと具体的な例を言うとダークマターという、これはあるんですよ。 あるんだけど、その実態は何かってことがわからない謎になってます。

それから宇宙がですね、宇宙の膨張がだんだん広がって最終的に、またどっかで U ターンして縮むんだろうという風なことも思われたんですけど結論を先に言いますと宇宙の膨張がだんだん早くなってるんです。

それを宇宙の加速膨張って言うんですけどその加速膨張の原因が不明なんです。わからないもんだから加速膨張をさせるっていう事はエネルギーが必要なのでわからないエネルギーという意味でそれをダークエネルギーと言ってます。ダークマターとダークエネルギーが謎なんですよ。

これがだからね ますます興味を引いてるんです 私は で その謎が深まってくるんですけど 人類はいつかその謎を解明するんじゃないかと思うんですけど それがどうなっていくかってことが価値があるんですね。

だから まあ終わりがあってやめるんじゃないくて その私 前に私命がつきますけどもね ずっと命がある限りは謎が深まっていくんじゃないかとだからまあ 少しでも解明するのを生きてる間に知りたいということですよね

#### 活動の課題

天文同好会やってまして、私、つくづく感じてるのは私みたいなロートルが、いつまでもやるものではないと最近ですね天文同好会に入ってくる若い人が少ないんです。どの同好会もそうなんですけどやっぱり若い人たちを育てて後継者を作らなきゃいけない。

それから興味を持ってもらうことが先で興味を持ってもらえれば、こういうことに明るくなる人も出てくるだろうから後継者を作ってそういう人たちにバトンタッチしていくのが宿題かなと思ってますので、それをやらなきゃならないなって、ちょっと感じてます。

#### 活動の抱負

私、つくづく そう思ってましてね やっぱり今、高齢化世代だし退職しても皆さん 60 で仕事を辞められてもですね百寿大学って特に教えに行ってる結構、来るんですよ。参加してで何を求めてくるかっていうと それはやっぱり学びの場ですね それと 他に友達ですね。老人同士の友達で若いからエネルギッシュですよ。まだまだ。だからそういうことは大事だし生涯学習 っていうのはこれからますます大事ではないでしょうか。特にですね、特にというかな。やっぱり一定の年齢になったらそれ相応の勉強もありますね。大学とか高校で学ぶのはちょっとこう限られた勉強だけど年相応に学ぶ内容が違いますよね。そういうことを学ぶ機会が必要ですよね。それは求めてると思いますね。

社会の人たちは生涯学習ってことはこれから力を入れていかなきゃいけないんだと思ってるし私も協力できることがあれば協力させていただきたいと思ってます。