

ID:L-EN0015

データ収集日:2025年2月3日

聞いた素材:「現代物理学の基礎と話題」第8回「量子コンピュータとは」(知を鍛える-広大名講義100選-)(高橋徹, 2022)

<https://www.youtube.com/watch?v=psmyDbkuVtc>

行番号	聞いた素材	協力者の発話内容		データ収集者の発話内容	備考
		発話	日本語訳		
1	えー、みなさんこんにちは。えー先進理工系科学研究科の高橋です。えー、このシリーズの最終回として、えー、この20世紀の物理学の発展のトピックの中から、相対論、それから量子論というのを中心にお話ししてきた	Oh,so he is talking about, um, he's giving a lecture on ahh, like, twentieth century physics, um. And, ah the,there was one, one word he said that I didn't know. But I think it's the field of physics,um.And the other one he said like,I think was quantum,quantum physics which I think, which I understood.	えー、彼が話していたのは、えー、彼はなんというか、20世紀の物理について講義をしています。えー、そして、えー、1つ、1つ彼が言った言葉で知らないものがありました。でもそれは物理学の分野のものだと思います。えー、そして、もう1つ彼が言ったものは、なんというか、それは量子、量子物理だったと思います。そしてそれは理解ができました。		
2				わからなかったけれど、物理学に関係があることだと思ったのは、どうしてですか。どうやって推測できたんでしょうか。	
3		Ah, I think, I think he said there was s,omething something and quantum physics, I assumed that was the thing that it was also another field of physics.	あー、思うに、彼はな、なんとかなんとかと量子物理学と言ったと思います。それは物理学の別の分野の事柄なのだろうと推測しました。		
4	わけですけども、えー最後にその、量子論の、いわゆる最近の応用として非常に話題になっている、量子コンピュータということをお話したいと思います。	He is going to talk about the quantum computers which are, is the title of the lecture.	彼は講義のタイトルにもなっている量子コンピュータについて話していました。		
5	たとえば、こんなニュースがありました。2019年ですけども、スーパーコンピュータで、1万年の計算が3分で、という、まあ新聞の見出しがありました。量子超越、つまりこれは量子コンピュータが、その、	So, he, so he is talking about some news article about quantum computers and how um, the calculation, it performs the calculation that would do in three minutes which would have taken normal computer like ten thousand years.	えー、彼は、えーニュース記事について話していて、それは量子コンピュータ、えー、そして量子コンピュータが普通のコンピュータで1万年かかる計、計算を3分で行うということについてのものです。		
6				いつ頃のニュースだと言っていましたか。	
7		I think, he's oh it's, it's written on the Powerpoint [笑う] like twenty nineteen?	思うに、彼は、あつ、パワーポイントに書いてありますね。[笑う]えー2019年でしょうか。		
8	実用化に近づいたんじゃないか、まあ、そういうニュースだったんですけども、それによって実は、経済的にも大きなインパクトがあって、	Err,so there's economic impact um, of this, of this, of quantum, of this quantum computer thing?	えー、この、この、この量子コンピュータというものには経済効果があります？		
9				経済的にインパクトを与えたことのほかにもなにか言っていましたか。	
10		I'm sorry I didn't, I forgot what he said.	すみません、ちょっと彼がなにを言ったか忘れてしまいました。		

11	ビットコイン、仮想通貨ですね、これが、	I think he said bit.Bitcoin. Oh カソ、oh yeah, and like, yeah, and like um, what was it カソ,ahh, um, oh god, I've forgot the word in English, 仮想通貨 [笑う] Like the,like yeah, the currency thing.	彼は、ビット、ビットコインと言ったと思います。あー、「カソ」、あーそう だ、そしてなんというか、そうそう、そして、なんというか、うーん、なん でしたでしょうか、カソ、あーうん、あー英語でなんというんでしたっけ、 「仮想通貨」って。[笑う]あの、なんというか、通貨の。		
12				今仮想通貨って日本語で言いましたよね。	
13		Not the fake currency, what's the word in English? Sorry, I can't. Oh, yeah, cryptocurrency, sorry. Cryptocurrency, yeah,that.	偽造通貨じゃなくて、英語でなんでしたっけ。ごめんなさい、思いだせま せん。あっそうです、仮想通貨、ごめんなさい、仮想通貨、はい、それ です。		
14				意味はわかってたけど英語をど忘れしてしまったということですね。	
15		Yeah.	はい。		
16	価格が下落したと、いうことがあったんですね。で、どうしてそういうこ とが、あったのか。まあ、これは私は実はあの、ちょっと、あの、過剰反応 だと思うわけですけども、まあそういった話題、特に最近たとえば、量 子コンピュータとか、量子テレポーテーションとか、量子暗号、そうい ったことがちよくちよくニュースに載ります。	Oh, oh,at the start,I missed, I couldn't. I don't,he said something, he was referring to something that he said before but I didn't know what it was. But um, ah he said something about his reaction, like 反応, but. And and, about other quantum things.	えー、えー冒頭部分は、聞きのがしてしまい、聞き取れ、聞き取れませ んでした。彼は彼が前に言ったことに言及していたのですが、それがな んなのかはわかりませんでした。でも、うーん、あつ彼は自分の反応、 なんというか「反応」についてなにか言いましたが、そして、そして、ほ かの量子のことについてもです。		
17				その量子に関わるものについて、先生はなにを説明したかったのだと 思いますか。先生の専門分野について話したかったのか、なぜ量子の 話をしたんだと思いますか。	
18		I think, um, probably it has something to do with quantum computers, oh, is it something about quantum teleportation or something like that or like articles written about, that sort of thing.	うーん、おそらく量子コンピュータと関連があると思います。あつこれは 量子テレポーテーションのようなものについて、またはそのようなことに関 して書かれた記事ということなのでしょう。		
19				前のところでビットコインの話があったんですが、先生はなぜビットコイ ンの話をしたんでしょうか。	
20		Oh,I don't, I don't, I mean I didn't hear, I don't remember what he said. I,I mean from my own knowledge, I assumed it because quantum computer is gonna be used to, to generate bitcoins[笑う].	えー、ちょっと、ちょっとそれは聞き取れませんでしたし、なにを言っ たか覚えていません。私の知識から考えると、量子コンピュータがビットコ インを生成するために使われるからなのかなと推測しました。[笑う]		
21				量子コンピュータがビットコインを生成したというニュースがあったとい うことですか。	
22		Yeah, I assume so probably.	はい、おそらくそうだと思います。		
23				そのニュースに対して先生はどういう反応だったのかというのは覚えて いないでしょうか。	

24		He said some word but I don't think I understood what he meant.	彼はなにか言葉を言いましたが、彼が言ったことを理解できたとは思いません。		
25				想像で言ったらどんな感じでしょうか。賛成とか反対とか。本当に想像でいいんですが。	
26		Maybe disagree?	おそらく反対でしょうか。		
27				それはなぜかと聞いてもいいですか。	
28		[笑う] Because um,ah well,it,I don't know, err, probably cause I, I think I mean as a professor of physics,I don't think he[笑う].he thinks um, it's um, like something , the news like that is a bit like sensational. Like sensationalistic.	[笑う]なぜかという、うーん、えー、ちょっとわかりませんが、えーというの、思うに、物理学の教授として、彼は[笑う]。彼は、うーん、なんというか、このようなニュースというのは、少しセンセーショナルというか、感情的だと思っているのかなと思います。		
29	まあ、そういったこともあって、最後にこの量子コンピュータということについて、えーお話をしたいと思います。まず古典コンピュータ、量子コンピュータ、まあどうことが違うのかな、それから量子コンピュータとは、なにができるのか、そして量子コンピュータ、今後の発展の様子は、どういふうになっていくんだろう、それをですね。	He's talking about, I think he's introducing the some topics of the lecture. Um. About. Yeah he's talking about the differences between err, like classical computers and the, and quantum computers. And what their differences are and how quantum, the, how what the development of quantum computers is gonna look like in the future.	彼が話しているのは、というか、彼は講義のトピックを紹介しているのだと思います。うーん、なにについてかという、はい、彼は古典コンピュータと、それから量子コンピュータの違いについて話しました。そして、その違いと、いかに、量子、えー、将来的に量子コンピュータがどのように発展するのかについて話しました。		
30				発展と、なにが違うかの間にもう1つトピックがあったんですが、わかりますか。	
31		No[笑う].	いいえ。[笑う]		
32	あの、少し私見も交えて、今の状況をお話したいというふうに思います。	I don't think, I don't really, I didn't really hear what he said at the very beginning.	ちょっと、あまり、一番最初に彼がなんと言ったかがよく聞き取れませんでした。		
33				先生はこれから説明すると言っていたんですが、普通に説明するのと違う方法で説明すると言っていたんですが、それは聞き取れませんでしたか。	
34		Yeah I knew he's going to explain, I think he said he's gonna explain it in some way like I didn't hear what the exact word he used or phrase he used was.	はい、彼は説明する、なにかの方法で説明すると言いましたが、えー、正確にどの言葉を彼が使ったのか、どのフレーズを彼が使ったのか、は聞き取れませんでした。		
35				それは聞いたことのない言葉だったということでしょうか。	
36		Yeah, probably.	はい、おそらく。		

37	まずあの、量子でない普通のコンピュータ、少しだけ復習しましょう。ま、ここに書いている写真、ま、たとえば、携帯電話であったり、タブレットであったり、それからパーソナルコンピュータ、これ全部、いわゆるコンピュータなわけですね。で、それが、どういうふうに、そもそも、動いているのか。	Um, so he, he said to let's revise how the classical computers work like, smartphones and iPads and computers and stuff.	うーん、えー彼はスマートフォンやiPadやコンピュータなどの古典コンピュータがどのように動いているのかを復習しましょう、と言いました。		
38				iPadなどは量子コンピュータだったと言っていたんでしょうか。	
39		Ah, no, I think he said it was they're examples of classical computers.	あついいえ、彼はそれらは古典コンピュータの例だと言ったと思います。		
40	そういう話。まあこれはですね、最近はどうこんな話はしなくなりました。実はコンピュータというのは、1と0、まあビットという、そういう世界で、実は動いています。たとえば、ここでコンピュータのスクリーン上に、いろんな絵を表示したりします。	Um, he is talking about um, the bit like zeros and ones and that's how computer like, the way computers work normally.	うーん、彼は、うーん、ビット、なんというか0と1の話、そしてそれがいかん、普通コンピュータが機能する方法だという話をしています。		
41				ビットというのは最近はどうだとかいうことは言っていましたか。	
42		Yeah, he said we don't really talk about it much anymore now. We stopped talking about them.	はい、今はもうそれについて話すことはあまりしないと書いていました。私たちはそのことについて話すのをやめました。		
43				ビットの話をしたあとでなにか例をあげたんですが、それについても教えてください。	
44		Oh yeah he said I think about this how it's how like computers display an image, image on the screen.	あーはい、彼が言ったのは、この、スクリーンにどのようにイメージを示すかについてだと思います。		
45	実はそういうのも、実は全部、1と0の組みあわせで表現されています。たとえば大文字のAというのは、ここに書いているように0.1.0.0、0.0.0.1とかですね。赤というのは、こういう1.1.1.1.1.1.1.1.1.1と全部0とかですね。	He's saying everything on the computer is displayed through a like a combination of zeros and ones like the letters there for example.	彼はコンピュータ上のものは全て、なんというか、その文字の例のように、0と1の組み合わせによって表示されると言っています。		
46	そういうの、たとえばその、パソコンで、色の組みあわせというのを見ると、こういうふうに、赤、緑、青、この数字で書いてますけども、この2.5.5って今ここで書いてますが、実はこの、この、1と0の組みあわせのことを表しているわけです。	So for like colors, um on a computer are, is, um, err, like the way the color is represented is through like the number here, two five fives in fact. It's actually this encoded in this like, string of um, ones and zeros.	えーうーん、コンピュータ上の、なんというか色について言えば、うーん、えー、実際、色が表示される方法というのはたとえばここにある2、5、5という数字によって、です。実は、うーん、なんというか1と0の並びに暗号化されています。		
47				ちなみにこの0と1ということは常識として知っていたんですか。	
48		Ah, yeah.	あーはい。		
49				これの2、5、5というのはどういことかわかっているんですか。	

50		[顔<]	[顔<]		
51	そして、それらの組みあわせを作るために、いわゆるトランジスタ回路。回路ですね、そういうのを作ります。そして、その回路を組みあわせて、論理ゲート、つまり1と0の組みあわせで計算をするための仕組みですね。	He said, um, the more transis,this is the same one,more transis,transisters, um, I think カイロ, I don't know what that second, err,I've heard that word before somewhere before but I don't know how it applies in this situation.	彼は、うーん、もっとトランジス、これは同じ、もっと多いトランジスターです。うーん、思うに「カイロ」、この2つ目のものがわかりません。えー、この言葉をどこかで聞いたことがあるのですが、この状況にどのように当てはまるのかがわかりません。		
52				回路について、こういう感じじゃないかなというのは説明できますか。	
53		I've,I've only ever heard the, I've heard the phrase カイロ in the, in the word 思考回路 before, which means like train of thought I think.	私、私が唯一前に「カイロ」という表現を聞いたことがあるのが、「思考回路」という言葉の中、中なのですが、これは思考回路という意味だと思います。		
54				じゃあ同じ考えで行くと、回路はここで言うとうどういう意味なのでしょう か。こんな感じじゃないかなと。	
55		Oh oh oh, it probably means cir,circuit?	あーあーあー、おそらく回、回路という意味でしょうか。		
56				それは急に思いだしたんですか。それともパワーポイントを見て考えた んでしょうか。	
57		Yeah, I mean ,yeah looking at the Powerpoint. I sort of ,but ah yeah, I put it one, I put it together like looking at this circuit and the word it sounds, it seems cause it's like,回, like,力, 回 is like comes back round.	はい、なんというか、はい、パワーポイントを見て、なんとなくですが、 あーはい、これらの回路を見て言葉の響きと合わせて考えました。なん というか「回」、なんというか「力、回」というのはえーなにかが回りもどっ てくるということなので。		
58				真ん中の線についても説明されたと思うんですが、それについてはどう ですか。	
59		Yeah I suppose, its ,he talked about logic, logic gates. And again, it's some combination, using combinations of them to do something, I can't remember what he said though.	はい、おそらく、彼は彼は論理、論理ゲートについて話しました。そし て、また、なにかをするのには組みあわせ、組みあわせを使うと。彼が それを言ったかどうか覚えていませんが。		
60				パワーポイントを見て、たぶんこういうことかなということがわかれば教 えてください。	
61		Hmm,from my own knowledge I know that they from,basically they use logic gates to perform calculations which he,which might have been what he said like but I don't know for sure.	うーん、私の知識から言うと、基本的に計算をするために論理ゲートを使 うということは知っていて、それを彼が言ったのかもしれませんが、 えー、確かではありません。		
62				では論理ゲートについては以前から知っていたということですね。	

63		Ah, yeah.	あーはい。		
64	1足す1は1と1が入ってきたら1を出すとか、そういう論理ゲートというのを作ります。ここに代表的なもの、NOT、AND、ORとかいうのを、ここに、まあ、そういうものが入力されたら、そういうものが出力されるか、というのを、まあ書いています。	Um, he, he says I think at the beginning like he gives an example like one and one together will give one um, or something like that. And then, and then he talks about the different, the names of each of the logic gates and out, what their outputs are, depending on the inputs which are shown by the charts.	うーん、彼、彼が言うには、最初に1と1を合わせると1を出すという例を挙げました。うーん、そのような感じですね。そして、そして、違う、それぞれの論理ゲートの名前、そして表で示されたように、入力されたものによって、なにが出、出力されるのかということ話をしています。		
65				パワーポイントにNOTやANDなどと書いてありますが、先生はそれについて説明しましたか。	
66		I think he just said they give different outputs depending on the inputs and didn't explain in detail each single one.	彼は入力によって出力が違ってくるということを言っただけで、1つ1つ詳細には説明しなかったと思います。		
67	そしてそういうのをたくさん組みあわせることによって、ここでは数十億個のトランジスタというふうに書きましたが、それを小さなチップにまとめて、使うわけです。それをCPU、えー中央演算処理装置というふうに言います。	Err, he said, err, I think it was something about putting them together again to form to, and with um, so yeah, that was sss, what was that number, sorry [笑う]。じゅ、10億？ That forms it and that makes a CPU which he called. I think he gave the Japanese name for it but it was very long string of kan, kanji.	えー、彼はもう一度形、形成するためにそれらを組みあわせてというように言ったのですが、そして、あーはい、それは、数字はなんだったでしょうか、すみません [笑う]。「じゅ、10億」？これがそれを形成して、CPUを作るのですが、彼がそれをなんと呼んでいたかという。彼はそれの日本語の名前を言っていたと思いますが、とても長い漢字の連なりでした。		
68				CPUの日本語訳を言っているということがわかったのはどうですか。	
69		Um, I heard the beginning, the beginning, he said 中央, which means central and that's the same word central in C the C in CPU.	うーん、最初、最初に聞こえたのが、中央という意味の「中央」と彼は言っていて、それはCPUのCが表す中央と同じ言葉です。		
70	パソコンはそういうもので動いているわけですね。でも、最近はどうそんな話はしません。あの、パソコンを使うときに、それが1と0の組みあわせで動いているとか、なんかこういうことはもう全然気にしません。気にする必要はなくなったわけです。でも、実は量子コンピュータというのは、実はまだまだそういう段階。ですのでわざわざ、もう1回過去に戻って、普通のコンピュータが1と0だというお話をしたわけなんです。	He said we don't really talk about the ones and zeros anymore with normal computers. But when talking about quantum computers, it's that he said err, it's that same like level, I mean the 段階, like same, I, I don't know how exactly what he meant there I think [笑う]	はい、普通のコンピュータについてはもう私たちは1や0について話すことはあまりありません。しかし、量子コンピュータについては、彼が言ったのは、えー、同じ、なんというレベルにある。彼は「段階」と言ったと思いますが、えー、同じ、思うに、彼がそこをなにを意味していたのか正確にわかりません。[笑う]		
71				量子コンピュータも0と1は関係ないという段階なんですかね。	
72		I, I thought he meant that it was, and, he meant because I think he mentioned something about when we're using the computers, we don't think about the ones and zeros. But because that's the fundamental um, like working, that's fundamentally how computers work. When we talk about quantum computers, we are still at the same, I think we do talk about the ones and zeros when we talk about quantum computers, is what I thought he meant.	私、私が思ったのは彼はそれは、彼が意味したのは、思うに、コンピュータを私たちが使うとき、1や0のことはもう考えません。でも、これは根本的な、うーん、えー機能、これは根本的にコンピュータがどのように動くかということです。私たちが量子コンピュータについて話すとき、私たちはまだ同じ、私たちは量子コンピュータについて話すとき、1と0について話すのだと思います。彼はそういうことを意味したと私は思いました。		
73				0と1についてこれから話すということですかね。	
74		[頷く]	[頷く]		

75	じゃあ、この1と0の世界について、いわゆる量子コンピュータと呼ばれているものは、なにが違うのかというところを少しだけお話ししましょう。これ非常にふくざ、複雑な話なんですけど、実は量子力学のところで量子状態というお話をしました。	So he's gonna talk about how ones and zeros,um,are like with quantum computers but it's really complicated.	えー彼は量子コンピュータにおいて1と0がどのようなものかについて話していますが、それはとても複雑です。		
76				そのあとなにかトピックについて話したんですけど...	
77		Oh yeah, he said I mean 量子状態 is what he's saying, I think that means like quantum states.	あーはい、彼が言ったのは、つまり、「量子状態」と彼は言いましたが、それは、なんというか量子状態という意味だと思います。		
78	これはあの、シュレーディンガーの猫という、まあ、たとえ話といえますか、話なんですけども、この部屋の中で、ここに放射線発生装置があって、これが放射線を出したら、それが検出されて、そして、	Err, he's [笑う]um he talked about Schrödinger's cat. And [5秒間無言。]Ah, oh wait I forgot[笑う]。	えー、彼は[笑う]、うーん、シュレーディンガーの猫の話をしました。そして、[5秒間無言。]あー待って忘れてしまいました。[笑う]		
79				パワーポイントの中ではどれについて話していたかというのはわかりましたか。	
80		Oh sorry, yeah I remember what he said now, he said I think he said,he said the word たとえ話 which I mean, which I assume means like ane, anecdote. And something about radiation.	あーすみません。はい、今彼が言ったことを思い出しました。彼は、思うに、彼は「たとえ話」という言葉を言いましたが、その意味は、えー、逸話という意味だと思います。そして、放射線についてもなにか言いました。		
81				パワーポイントで言うとどれになりますか。	
82		Oh yeah it's the picture with the, with the hammer and the radiation signs.	あーはい、ハンマーの絵と放射線の標識です。		
83				放射線発生器についての話はもうしていたということですか。	
84		Yeah he said something about, oh sorry I can't remember exactly what he said.[笑う] something about radiation and the hammer, I think he's mentioned the hammer already.	はい、彼はなにかについて、あーすみません、正確に彼がなにを言ったか覚えていません。[笑う]放射線とハンマーについてなにか、ハンマーについて彼は既に話したと思います。		
85				ちなみにシュレーディンガーの猫という話は前に聞いたことがありますか。	
86		Yes.	はい。		
87	なにかこの瓶を割ると。で、瓶の中には毒が入っていて、放射線が出てしまうと、この猫は中で死ぬと。じゃあ、猫は死んでるのか、生きてるのか。実はその部屋の中を、中を見る前はわかんないんじゃないのか、部屋の中を見て初めてわかる、なんてことを量子力学的には考えるわけです。	Um, yeah so the rest is if the radiation like, um, if it's exposed to radiation then the, the glass will break and it will kill, the cat will die. Whether or not we know if the cat is alive, we can, we'll only know if we see it. In the room.	うーん、はい、この残りの部分は、もし放射線が、なんというか、うーん、もし放射線にさらされると、瓶は割れてそれが殺す、猫は死にます。猫が生きているかどうかを私たちが知るかどうかは、私たちはそれを見て初めて知るということです。部屋の中で。		

88				なにを見なければいけないんですか。	
89		I, I think he said inside the room?	部屋の中だと思います。		
90	そうすると、部屋を開けて見る前というのは、実は、生きている猫と、死んでいる猫の、なんか重ねあわせと言います。そういう状態、または量子状態というふうに、そういうことを考えなければいけないんじゃないか。これが実は、	He said before we open the door, the cat is in this, this state of being alive and oh, he and dead he said oh what was it かさ、かさ、重ねあわせ、ah,which I assume means super-position in English.	彼が言うには、ドアを開ける前に、猫は生きている状態とあー死んでいる状態であって、彼が言ったのは「かさ、かさ、重ねあわせ」、あー、それは英語でいう重ねあわせのことなのかなと思いました。		
91				重ねあわせだとわかったのは、シュレーディンガーの猫の話をもっと知っていたからですかね。	
92		Yeah, yeah, and from and from I mean the word itself, it, I can deduce that it's the same meaning like, かさ I mean I think like 重ねる is like stack on top of each other.	はい、はい、それから言葉自体からも、同じ意味だと推測できます。なんというか「かさ」つまり、思うに、えー「重ねる」というのはお互いに積んでいくという意味ですよね。		
93	量子力学の、基本的な考えかたなわけです。そういうのをもとに、コンピュータの世界、1と0というのを作ったらどうなるのか。つまりこれは死んでいる猫、生きている猫の代わりに1と0を使うんですね。するとこんなことを考えることになるでしょう。	Yeah he said in terms of this sort, um, this sort of super-position is this thing is um, the how in like quantum mechanics is, in quantum mechanics, they think they state this is what they consider in quantum mechanics. And for the quantum computer,um instead of thinking about a dead or alive cat, you have the ones and zeros.	はい、このような、このような重ねあわせに関しては、うーん、量子力学ではどう、量子力学は、量子力学においては、彼らが考える量子力学とはこれであると彼らは述べていると彼は言いました。そして、量子コンピュータにおいては、うーん、死んでいる、または生きている猫を考える代わりに1と0があります。		
94	それを量子ビットまたはQubitというふうに言います。で、たとえば、値が1の状態というのを考えます。値が0の状態というのを考えます。そして、この1と0の重ねあわせというのを、また1つの状態として考える。そうすると、この状態化というのは、測ってみたら、または観測してみたら、そこで初めて1か0かという結果が得られる。	So we consider it,so the, instead of the normal bit which is zero and one, we have to, what the quantum bit or qubit. Um, where one is zero, like the value of the bit is this 状態, like state of one and state of zero.	えー、私たちはこのように考えます、えー、0と1という通常のビットの代わりに、なんというか量子ビットまたはQubitがあります。うーん、1が0のとき、なんというかビットの値というのはこの「状態」、たとえば、1の状態、0の状態という具合です。		
95	そのときに、1が出る確率というのがaの二乗、0が出る確率というのがbの二乗。確率しかわからないわけですね。こういうものが、量子力学特有のものでした。	Um, [5秒間無言。] I think it's, to, I mean he said the 確,oh, I think he means like probability? Or maybe 確率? I think it depends on probability. And before he said, I'm,the f,previously he said that, f was the superposition of a and b and unless we measure it, we don't know if it's one or zero.	うーん、[5秒間無言。]思うにそれは、つまり彼が言ったのは、「確」、あー思うに彼はえー確率を意味したのでしょうか。またはおそらく「確率」？確率によるものだとことだと思っています。それから彼は言う前に、化というのが、aとbの重ねあわせであって、測ってみないと、1なのか0なのかわからないと前に言っていました。		
96				確率という言葉は前に聞いたことがあったんでしょうか。それとも講義を聞きながら、こういうことじゃないかなと推測したんでしょうか。	
97		I think I've heard it before but I'm not too familiar with the word, but given, given, I can see the kanji there, and given the context, um, well I think I knew I understood what it meant.	聞いたことはありましたが、この言葉にあまりなじみはなかったと思います。でも、漢字が見えて、文脈を考慮して、うーん、えー彼がなにを言ったのかを理解できたと思います。		
98				漢字というのは、パワーポイントの中の漢字ですか。それとも言葉を聞いて頭の中で思い浮かべた漢字ということですか。	
99		I saw, I mean I heard it and read it basically at the same time but from,mostly from like,率 is like, I mostly guessed from theリツ is like err, like err,um, like a percentage or something like that which is tied to ideas of probability or like chance or something.	基本的には同時にそれを見て、なんというか聞いて、読んでということでしたが、ほぼ、なんというかほぼ推測したのは「率」からです。「リツ」というのは、なんというか、えー、なんというか、えー、うーん、なんというかパーセンテージのようなもので、それが確率とか見込みといったような概念とつながっています。		

100	古典コンピュータというのは、あとからもう一度繰りかえしますが、1か0かというのははっきり最初から確定しているんだけど、量子ビットというのは考えると、実は1でも0でもない、その重ね合わせという状態を考えるということになるわけです。ま、これ繰りかえしですが、古典と量子、いわゆる普通のコンピュータ、古典コンピュータでは、とにかく1か0を使うんだけど、1と0というのはもう確定している。常に確定している。人が見る見ないには関係ない。ところが、量子というのは考えると、1と0の重ね合わせの状態ということを考慮しなくてはいけなくて、	Yeah he is talking about it again the difference between the classical computers and the quantum computers. In the,in the classical computer, ones and zero are already like certain and um,they're already the value is already one or zero.	はい、彼はまた古典コンピュータと量子コンピュータの違いについては話しています。古典コンピュータでは、1と0はすでに確定していて、うーん、値がすでに1と0になっています。		
101	そして、結果それが1だったか0だったかというのは、それを観測して、または測定して初めてわかる。で、量子コンピュータというのはこういう観測しなければわからない状態というのをたくさんたくさん使って、コンピュータというのを構成しましょう、	Well, he, he said err, oh,one and again, like, what he mentioned before, unless we measure it, we don't know if it's one or zero and the quantum computers use this property err, this, like state of the qubit a lot. Oh he said a word at the end I didn't understand.[笑う]	えー、彼、彼はえー、あーまた、なんというか前にも言ったように、私たちが測ってみない限り、1なのか0なのかはわかりません。そして、量子コンピュータはこの法則を使って、えーキュービットの状態というのをたくさん使います。あー彼は最後に言葉を言いましたが、理解できませんでした。[笑う]		
102				量子ビットは測ってみるまでわからないということだったんですが、古典ビットについては、1と0以外になにか言っていましたか。	
103		Ah, all he said was that it was if we don't know it was certain already, it was already it's already certain value.	えー、彼が言ったのは、すでに確定していることをもし知らなかったら、すでにそれは、それはすでに確定した値だということです。		
104				ここでは新しい情報についてなにか先生は話していますか。	
105		Not, not really.	いいえ、特には。		
106				なぜ同じことを繰りかえしていたんだと思いますか。	
107		Probably for, for emphasis or making sure that listeners understand, like knew that the the concept of qubits was, and the fact that without measuring you don't know its value. He was emphasizing that.	おそらく強調のため、または聞き手が理解しているかを確かめるため、なんというか、Qubitの概念を知ることと、測ってみなければ値がわからないという事実。こうしたことを彼は強調しています。		
108	それが量子コンピュータのアイデアなわけです。で、問題は、じゃあ、だからそれでなにができるんだというのが問題なわけですよ。それにだんだん話を移していきたいんですが、	Um, he said, oh, I don't, I can't remember the content but um, like what, the problem is and what they're gonna do with the qubit with quantum computers I think.	うーん、彼が言ったのは、あーちょっと内容を忘れてしまいました。うーん、なんというか、なんでしょう、問題は量子コンピュータにおいて、Qubitでなにをするかということだと思います。		
109				前の話題から続く感じですかね。	
110		[頷く]	[頷く]		
111	まあこういうふうに、古典と量子、端的に書くと、これあとからまた繰りかえしますが、量子コンピュータというのは、ここに、最近今、IBMという会社で開発が進んでいる1つのコンピュータの例を写真に出しましたけども、	Um he said, he said, ah, I think there's, that picture is a, a, quantum computer but the company called IBM, it's developing?	うーん、彼が言ったのは、彼が言ったのは、あー、これは量、量子コンピュータの写真ですが、IBMという会社で、開発中ということでしょうか。		

112				自信がなかったのはIBMとか写真の話をしているのはわかったけれども、量子コンピュータについて話しているかどうか自信がなかったんでしょうか。	
113		Yeah, cause at the beginning, he wasn't, he was like [笑う] I don't know what he was trying to say cause he kept saying really short sentences. I think. I don't know what he.	はい、なぜかという最初には彼は、彼はなんというか[笑う]とても短い文を言い続けていたと思いますので、わかりませんでした。彼はなにを。		
114	中で、その、たとえばこの場合、Qubitを量子ビットを3つ準備しました。それぞれが1と0の重なりあわせになっています。そうするとこれ、全部式を展開すると、こういふうに、あの、1と0の組みあわせが、これだけできます。	I think there was I think three qubits and something about like combinations I didn't catch the end.	えー、Qubitが3つあって、彼は組みあわせのような話をしていると思いますが、最後が聞き取れませんでした。		
115				なにについて説明していたかがわかりにくかったですかね。	
116		Yeah it was yeah, I didn't really [笑う] understand.	はい、そうですね、はい、あまりよく[笑う]理解できませんでした。		
117	で、この状況、またはこの状態では、コンピュータ全体が、こういう状態として中に保持されている。1,1,1なのか、または1,0,1なのかというのは、中を測ってみたいとわからない。	I think he said that this like, 状, err this, this state, was you know, err, enclosed in the computer and if we don't measure it, we don't know what it is?	彼は、この「状」、えーこの、この状態は、なんというか、えー、コンピュータの中に保持されていて、私たちがそれを測らなければ、なんなのかはわからないということでしょうか。		
118				測るというのはなにを測るんでしょうか。	
119		I assume that he, I don't, did he, I can't remember if he said, I think the qubit?	推測するに彼は、ちょっと、彼は、彼がそれを言ったが覚えていませんが、思うにQubitでしょうか。		
120				今もこの写真の話をしているというのは変わらないでしょうか。	
121		I think so well, I mean because it, because it, the computer the picture is a quantum computer, I think I think it's just an example	そう思います。えーなんというか、なぜなら、なぜかという、写真は量子コンピュータですから、それは例だと思います。		
122	測るということは実はそこで計算終了という意味なんです。計算終了する前、までは、こういう状態として、中に存在をしている。	I think he said by measuring he means that he finished the calculation. Um, yeah. but it's err, I think it, what he is talking about is a bit, ab, it sounds a bit abstract. I don't really know, about something but but it's sort of the the state existing within the computer.	彼は測ることは計算が終わったということの意味していると言ったと思います。うーん、はい、しかし、それは、えー、彼が話していることは、少し、抽、少し、抽象的だと思います。なので、よくわかりませんが、でも、コンピュータの中に存在している状態というようなことなのかと。		
123				もう少しだけくわしく説明してほしいんですが、測るというのは計算終了というのはどうことだと思えますか。	
124		Um, [5秒間無言。] I think to do, it's to do with um, wha, because by f, calculation, ah, cause he mentioned there was, in the same way the old the other computers, classical computers did calculations with normal bits. In the same way, this, the quantum computer calculates using the qubits in the same way.	うーん、[5秒間無言。]思うに、それが関係があるのは、うーん、あー、エフ、計、計算によって、あー彼は私たちが他のコンピュータにしたのと同じようにすると言ったので、古典コンピュータでは普通のビットを使います。同じように、量子コンピュータもQubitを使って同じように計算をします。		

125	一方で古典計算というのは、たとえば1と0がこういうふうにごーっと並んでますが、別にその、中を測定し、見ようが見まいが、もう決まっています。言いかたを変えると、計算の途中で古典コンピュータの中を覗いたとします。1.1.0.0.0.0.1っぽい並んでます。それはそれでよくて、たとえばそれを記録しておいて、あとから続けて、そこからまた続けて計算をするということができるんですが、	There were a few words I didn't I couldn't quite catch. He said something, eh, within the classical computer, you can see, you can see, basically, even you already know ones and zeros err, I can't, sorry I can't, I can't remember what he.[笑う]	よく聞き取れなかった単語がいくつかありました。彼はえー、古典コンピュータにおいては基本的に1か0かはもうわかっているということを行いました。えー、すみません、ちょっと覚えていません。[笑う]		
126				ちなみにこの量子コンピュータと古典コンピュータの違いというのは、今まで聞いたことがありませんでしたか。	
127		Err, yyyyy, yes but not, not in too much detail.	えーは、はい、でもあまり詳細は聞いたことがありません。		
128	量子コンピュータというのは、1回測ると、もうそれでどこかの値に決まってしまう、そこから続けてまた計算ということとはできないんですね。そういうのが違います。	Well, I think he's [5秒間無言。] he said, er? Sorry, [5秒間無言。] something about computer, eh, unless, something about unless you measure the qubit, you can't continue calculating or something?	えーと、思うに彼は[5秒間無言。]彼が言ったのは、えー、ごめんなさい。[5秒間無言。]なにかコンピュータについて、えーQubitを測らない限り、計算を続けることができないといったようなことでしょうか。		
129				計算できないというのはどういことなのかわかりましたか。	
130		I I don't. Not sure.[笑う]	いいえ、わかりません。[笑う]		
131	で、まあ、そういう性質はあるんですが、やはり、先ほど論理ゲートという話をしましたが、同じように量子コンピュータでも、量子ゲートというのを作ることができます。そして、量子ゲートを作って、そして、それを組みあわせることによって、いわゆる汎用コンピュータ、	So previously, well, he mentioned previously about the logic gates, quantum computers can also, um, also use the so-called quantum gates in the same way that the classical computers use their normal logic gate.	えー、先に、えー論理ゲートについて彼が前にも言ったように、量、量子コンピュータはうーん、古典コンピュータが普通の論理ゲートを使うのと同じように、量子ゲートと呼ばれるものを使うことができます。		
132	普通のコンピュータみたいな動作をさせることもできるわけです。原理的にはそういうことができる、ということもわかっています。ただ、たぶん今までの話で、量子コンピュータと、それから古典コンピュータが、ちょっと違う動作をしているところまでは、まあ、わかったとは言いませんが、少しイメージができたかもしれない。	He is saying the, I think the the quantum computer performance are similar like action or movement, like process or something? Similar to the normal computer. And he was addressing the the listeners saying even if you've not fully understood what it was but you, but he thinks we should have an idea of the differences probably.	量子コンピュータの性能はなんというか動作や作動において、なんというか過程のようなものが似ているということを彼は言っていると思います。古典コンピュータに似ているということです。そして、もしすべてを理解できなかったとしても、でも、少なくとも違いがどのようなものかはおそらくわかったのではないかと聞き手に向けて呼びかけていました。		
133				どんなイメージができたと言っていますか。	
134		Like a basic, I, I don't remember.	なんというか基本的なことでしょうか、覚えていません。		
135				量子コンピュータと古典コンピュータはだいたい同じ動作をするということを前に言っていたんですけど、そのことですかね。	
136		I think so he's saying because the idea of the logic gate now err, this idea of logic gates still applies to the quantum computer.	そう思います。論理ゲートという概念は、論理ゲートという概念は量子コンピュータにもあてはまるものだからです。		
137				イメージができたあとに、なにか疑問を問いかけていたんですが、それはわかりましたか。	

138		He said why something, I don't.	彼はなぜなににと言いましたが、わかりません。		
139	でも、じゃなぜ量子コンピュータというのが、こんなに注目されているのか。	Why is it that, there's so much attention on quantum computers?	量子コンピュータになぜそんなに注目が集まっているのか。		
140	たぶんそれはまだ答えが出てない、わかっていただけてないんじゃないかと思います。で、それはですね、ある意味仕方のないことなんですよ。こういうふうに、量子コンピュータでも、普通のコンピュータと同じことは、ま、原理的にできます。	He said, mm, he said something um, he said we probably don't understand exactly what, why, why, why we have, we have put so much attention on quantum computers. It's. Um, because they, 原, 原理的, I think it's, theoretic, theoretically, they work in similar, no not similar.	彼が言ったのは、うーん、彼は人々は量子コンピュータになぜ、なぜ、なぜこんなに注目が集まっているのかをおそらく理解できないだろうというようなことを言いました。うーん、なぜなら、それらのものは、「原, 原理的」だと思いますが、原理、原理的に、似たように働く、あー似たようではないか。		
141				それらというのはなんでしょうか。	
142		Yeah the way the computer, the the logic gates inside a computer work is in a, it's similar, it it's the same, it's almost the same in most cases.	はい、コンピュータ、コンピュータの論理ゲートの働きかたというのは似ている、というか同じで、ほとんどの場合、だいたい同じです。		
143				それは量子コンピュータがとて注目されている理由がない、ということの理由ですか。	
144		I think he's addressing, I assume he's, I don't know if this lecture is in front of like a live audience like of students, but I think he's saying um, why, why is this so far it seems that the way the quantum computers and normal computers work is like um, theoretically the same so why is it that we put so much, well we, um, draw, why draw so much attention.	思うに、彼は呼びかけているのだと思います。この講義が生聴衆の前、または学生の前で行われているのかわかりませんが、彼はただ、うーん、なぜ、なぜ量子コンピュータと古典コンピュータはなんというか原理的には同じ働きをするのに、うーん、なぜこんなに注目されているのか、なぜ、なぜこんなにまでということを行っているのだと思います。		
145	ただ、ここでちょっと誤解をしてはいけないのが、量子コンピュータと古典コンピュータを比べたときに、どんなことでも量子コンピュータのほうが早くできる、ということでは実はないんですね。	He said something about, something about misconception but he used a, he used a verb ゴカイ or something, I didn't catch what he, [笑う] I assume he means to like, clear up a misconception or something. And, and something about, he, he said I think the misconception is that the quantum computer is faster than the normal computers in all aspects.	彼はなんというか、誤解についてなにか言いましたが、彼は「ゴカイ」かそのような動詞を使いました、聞き取れませんでした。[笑う]それは誤解を解くといったような意味なのかなと思います。そして、そして彼が話していたのは、彼は誤解というのは量子コンピュータがすべての側面において普通のコンピュータよりも早いということだと言ったと思います。		
146				先生は量子コンピュータは古典コンピュータよりも速いわけではないということをお願いいたいたいですかね。	
147		I don't think that's what he, I think he just means not in all cases. Maybe I, I, maybe I missed something or misunderstood what he said.	いえ、彼はそうではなく、すべての場合においてではないと言っていたのだと思います。おそらく、もしかしたら、私がなにか聞きのがしたか、彼の言ったことを理解できていなかったのかもかもしれません。		
148	つまり、先ほどから少しお話ししている、状態の重ねあわせのような、そういう特徴を使って、その威力を発揮できるアルゴリズムと言います。アルゴリズムというのは、問題を解くプロシジャ、手順の集まりですね。そういうアルゴリズムを見つけたさなればいけません。	Err, so I think he's saying um, what's special about, we have um, using the property of the superposition of the ability for qubits to be in a superposition. They still have to find a algorithm that is able to properly um, make make use of its ability of the quantum of the quantum computer's ability.	えー、そうですね、私たちが、うーん、Qubitが重ねあわせの状態になるために、重ねあわせの能力、性質を使うということのなにか特別か、ということを彼は言っていると思います。えー、量子の能力、量子コンピュータの能力を適切に使えるようにするために、まだアルゴリズムを見つけないといけないということでしょうか。		
149				アルゴリズムについての説明もしていたと思うんですが、正しく使う以外になにか言っていましたか。	

150		Err, I think well, he was explaining about what an algorithm, he said like an algorithm was, he used a word pro, procedure, and like a set oh, 手順 is like an order of something. I mean from my own knowledge, I know that means, I think he's referring to like a set of instructions in a, in a, in a certain order.	えー、彼が説明していたのはアルゴリズムで、彼が言ったのは、なんというか、アルゴリズムは、彼は手、手順、という言葉を使いました。そしてえー、決まった「手順」、というのは順番ということだと思います。えー私の知識から言うと、決まった順番で行う指示の集まりという意味なのかなと思います。		
151				アルゴリズムとその順番にはどんな関係がありますか。	
152		I think he is saying that an algorithm is just a set, that's the definition.	彼はアルゴリズムは単に集まりであると言っていて、それが定義なのだと思います。		
153	それができて初めて量子コンピュータと古典コンピュータを比較したときに、量子コンピュータのほうがすごい、そういう状況ができるわけです。まあ、たとえばこんなことができるということを、ここに書いてみました。たとえば、量子アルゴリズム、量子ビットで、0,0という状態を準備したとしましょう。それにある操作をすると、こういうふうには片っ端だけ1と0というふうには、まあすることもできるでしょう。	He's giving an example, that you have two qubits err, and you do a procedure with it.	彼は例を出していましたが、2つのQubitがあつて、えー、それで手順を行います。		
154				例の前に、量子コンピュータはすごいという話をしていたと思うんですが、それについては忘れてしまいましたか。	
155		Yeah I think he was like if we can find, if you can use, like a properly an algorithm properly, then that's when the, the quantum computer it, it like outshines the normal computer.	はい、彼はなんというか、もし見つけることができれば、というか、アルゴリズムを適切に使うことができれば、それが量子コンピュータが普通のコンピュータを凌駕するときだということだと思います。		
156	で、それを繰り返すと、今度はもう1つ0というふうにすることができますでしょう。それをバツと展開すると、こういうふうには2回の操作で、4つ、1,1,0,1、0,1,0,0というのを作ることができました。2回でできた。	I'm not um, [笑う] He was talking about some mathema, mathematical like procedure on the qubits? I, I don't I, I don't really know what [笑う].	ちょっと、うーん、[笑う]彼はQubitの数学、数学的な、なにか、手順について話していたのでしょうか。なんなのかわかりません。[笑う]		
157				パワーポイントに書いてあることは、なにについて書かれているかはわかりますか。	
158		I think it's like, it's either like adding or some sort of mathematical operation that they are doing on qubits but.	これはなんというか、えー、足し算なのか、Qubitにおけるなにか数学的な操作だと思うのですが。		
159				2回がポイントなんですかね。それとも4個というのがポイントなんですか。	
160		Yeah, I think wah, [5秒間無言。] I think so it's about doing the operation I, I don't know.	はい、そう思います。わー、[5秒間無言。]なにか操作をしているということについてだと思うので、そう思います。わかりません。		
161	でも、たぶん古典コンピュータだったら、4つ、こういうものを作るためには、4回操作しなきゃいけないでしょうね。こういう違いがある。でもまだ、だからなんだというところまではいっていない。	Ah, I don't really know exactly what the mathematical reasoning behind it is but I think the point is that it'll take a normal computers four um, four times to complete the same operation whereas the quantum computer only used it twice.	えー、数学的な理由付けは正確にわかりませんが、ポイントは同じ操作を完了するのに、量子コンピュータは2回なのに対し、普通のコンピュータは4、4回必要ということだと思います。		

162	たとえば量子コンピュータでこんなことができるということも、見つけれ れています。量子アルゴリズムの例です。これあとからもちよつと言 いま、名前出しますが、グローバーのアルゴリズムと言います。たとえ ば、どういものかという、この一っぱいある羅列の重ねあわせの 中から、ある特定のものを見つけたい、そういうアルゴリズムです。	Eh, nan, he's, he's explaining this グロー、グローバー、I don't know what I don't know the word but it's some sort of algorithm, oh I didn't get, he said something again about this superposition of the qubits superposition. He was talking about finding something within that st. like string of qubits.	えー、なん、彼、彼は「グロー、グローバー」というものについて説明し ています。これがなんなのか、この言葉がよくわかりませんが、アルゴ リズムの一種でしょう。あーわからない、彼はQubitの重ねあわせ、この 重ねあわせについてまた言っていました。Qubitのなら、えー、ならびの 中からなにかを見つけ出すことについて話していました。		
163				このグローバーのアルゴリズムというのはどういうアルゴリズムかとい うのは先生は話していましたか。	
164		I think maybe about determining something, is it トクテー、I don't know, err, I'm not sure what that means.	たぶん、なにかを決めることだと思います。「トクテー」でしょうか。わか りません、うーん、意味がわかりません。		
165				見つけるというの関係あるんですね。	
166		I think so yeah.	そう思います。はい。		
167	で、これ、ある操作をすると、たとえば1回やると、こういうふうになにが 変わるかという、この頭についている係数が変わるんですね。で、2 回やる。3回やる。で、3回ぐらいやって、まあこれはあの、今アニメー ションで数字を変えただけですが、実際にこれを私がこのアルゴリズム を使って計算した結果なんですけど、3回ぐらいやると、実はこの係 数が0.99になって、ほかのものが非常に小さい、小さい数字になってい ます。	Then put using the algorithm like once, and then twice and then a third time and it produces a different, eh, I think I, ケー、ケースー、I think what he said. But I don't. I don't know what that mean.	それで、アルゴリズムを1回使う、そして2回、そして3回使って、えー、 違う「ケー、ケースー」と彼は言ったと思いますが、それを生成するとい うことでしょうか。でもちよつと、ちよつと、それがどういう意味なのかわ かりません。		
168				1回やるとなにが変わったかというのは、パワーポイントを見ていてわ かりましたか。2回やる、3回やるとありますが。	
169		[9秒間無言。] Well the numbers, well I can see that the numbers oh, the numbers at the, at the beginning of every like where it says like zero point zero three and zero point nine nine, that changed every time.	[9秒間無言。] えー、数字は、数字は、あー、毎、なんというか、最初の 数字、0.03とか、0.99といったところは、毎回変わっていると思います。		
170				係数がわからないということでしたが、こういうものじゃないかともし推 測できたら教えてください。	
171		Ah, I guess, that something that means 数, which means number, but キ, I'm not sure what[笑う]。	あー、あーはい。推測するに「数」というのは数字で、なんというか「キ」 は、なにかわかりません。[笑う]		
172				アルゴリズムで言うとなぶんこれじゃないかなというのはできるんでき すか。	
173		I assume, I, I, I assume it, it refers to the number that changed.	変わった数字のことを言っているのかなと推測、推測します。		

174	で、こういうのを作りだしておいて、じゃあこれに対して測定という操作を行うと、90, 0.99の二乗ですが、その確率で、これを得ることができる。こういうふうに、これはある種の検索のアルゴリズムです。	Ah, he was talking about the result, we can determine this, he said it, ah, he said it's like a search algorithm?	えー、彼は結果について話していて、私たちは、彼は検索のアルゴリズムと言ったでしょうか、それを決めることができますと言いました。		
175				パワーポイントに0.99の二乗と書いてありますが、なぜこれが出てきたかわかりますか。	
176		Um, I, I don't know what カクリツ means, something.	うーん、「カクリツ」の意味がわかりません。なにか。		
177				なぜこの数字が出てきたかはわからない？	
178		I think it's to do with, he mentioned earlier that all, all in that string of numbers, all of the, everything else is zero point zero three except that for, except for one, which was zero point nine nine and it was, from, and from, cause he said some sort of search algorithm. I assume that zero point nine nine was the result, he was looking for through by using the algorithm.	おそらく彼が前に述べたことと関係があるのだと思います。数字の並びの中のすべては、0.99以外はすべて0.03であって、それというのは、彼は0.99が結果である検索アルゴリズムについて言っていたので、彼はアルゴリズムを使って生成しているということでしょうか。		
179	こういうことができる。またはこういうアルゴリズムというのが、これはグローバーという人の名前ですが、グローバーさんによって見つけだされています。ただ、こういうふうに、量子コンピュータまたは、その量子ビットを使って、計算することによって、じゃあどんなことができるんだろうということなんですが、実はこれ、それを見つけたすのというのは、決して当たり前のことではなかったんです。	No matter what, what we can eh do with the with this algorithm or like with or with qubits and um, and this sort of, this sort of calculation, and it's not, it's not obvious. He was going to talk about what, what it is that we can do with like quantum computers and quantum , and his algorithms, um, and he said it's not an obvious, it's, that is not obvious like, 当たり前.	このアルゴリズムで、というか、なんというか、Qubitでなにを作りだすかに関わらず、うーん、そしてこのような計算は明白ではない。彼はなんというか量子コンピュータとアルゴリズムでなにができるかということについて話そうとしていました。そして、それが明らかな、それが明白ではない、なんというか「当たり前」ではないと言いました。		
180				先生が言う当たり前ではないこと、というのはなんですか。量子コンピュータでなにをすることが当たり前ではないんでしょうか。	
181		I think he was referring to the usage of the algorithms.	彼はアルゴリズムの使いかたに言及していたのだと思います。		
182				その前にグローバーのアルゴリズムについてですが、どうしてグローバーのアルゴリズムという名前なのかを話していましたが、そこは聞き取れましたか。	
183		Oh it was named after someone called グローバー？	あー「グローバー」という人にちなんでつけられたのでしょうか。		
184	ですから実は、ここまでの話を聞いて、じゃあ実際にはどうしたらいいんだ、実際にはなぜ早いんだ、なぜみんながこんなに注目しているんだという答えがわからなかったというのは、実はそれもある意味当たり前で、実はこれ、量子計算のアルゴリズム、これ3つだけ代表的なものを書きましたが、これがですね、見つかった、または作りだされた年を見てください。1992年、1994年、1996年、ある意味ごくごく最近ですよ、ね。	He was saying why um, it's not obvious, it's not obvious why, why computers, why quantum computers work faster, um, and he was looking at the, his screen maybe of quantum calculation calculation algorithms?	彼はうーん、なぜ明白ではないのか、明白ではないのか、なぜ、なぜ、コンピュータ、量子コンピュータは早く動くのか、うーん、そして彼は画面で量子計算のアルゴリズムを見ているのでしょうか。		
185				その3つのアルゴリズムについて先生は説明していましたか。	

186		He was talking about the years, the, the, the, the years like how, um the separation um, between the, between each year. That the algorithm was between each year that the algorithm was I assume discovered?	彼は年、なんというか、どのように、うーん、離れているのか、それぞれの年の間、間について話しています。アルゴリズムがおそらく発見されたそれぞれの年の間のことです。		
187				92年、94年、96年は先生はどうだと言っていましたか。	
188		I don't remember.	覚えていません。		
189	量子力学というのが発展してきたのが1920年とか30年とか、そういう頃です。それから60年も70年も経って、ようやくこの量子ビットの特徴を使った量子計算のアルゴリズムというのが出てきた。	He is talking about basically the beginning of the study, study of quantum mechanics was like nineteen two, nineteen twenties, nineteen thirties and it was only like sixty or so years afterwards that um, I think the use, the use, the use of it in quantum computing was like discovered?	彼は基本的に、量子力学という学問がはじまったのはなんというか、1920、1920年代、1930年代で、量子計算の使い、使い、使いかたが発見されたのは、ということだと思いますが、これがなんというか、60年かそのぐらいも経ってからだったということを話しています。		
190				結局先生はここでなにを言いたいんですか。	
191		I think he just, he is just pointing, he is pointing out the how long it took, how long it was until we, we managed to find a use for quantum for like, qu, quantum applications of quantum theory.	彼はただ、彼はただ、どれだけ時間がかかったか、量子の使いかた、なんというか量子理論の応用を見つけ出すのにどれだけかかったのかということを指摘しているのだと思います。		
192	それだけ時間がかかったわけですから、やはり決して自明ではなくて、その、ま、やっとここまで来たというような状況なんです。で、その中ですね、先ほど1つ、グローバーのアルゴリズムということをお話しましたが、実は、今日の一番最初にお話した、その、ビットコインとか、そういうものの価格に影響した、その理由はここにあります。実はここで1994年に、ショアのアルゴリズムというのが出てきました。	It's something about um, we are at this, finally I think, I don't know when this, I don't know what he means by now, I don't know what year it was but finally we are at a stage where we're err, maybe using, it was use the algorithm. And then talk, he said he went back to talking about um, what he mentioned before like the bitcoins and it has, and it has something to do with this Shor's, ショア, Shor's algorithm?	うーん、私たちはようやく、彼のいう今がいつのことを意味しているのかわかりませんが、これが何年のことかわかりませんが、私たちは、おそらくアルゴリズムを使うという段階にいと彼は話しています。そして、話したのは、彼は前に話していたことに戻って、なんというかビットコインとそれがショア、「ショア」、ショアのアルゴリズムと関係があると言っていました。		
193				ビットコインとショアのアルゴリズムとどう関係が聞き取れていたらもう少しだけくわしく教えてください。	
194		Not not not really.	特にありません。		
195				ビットコインのなにに関係があるかというのはわかりませんでしたか。	
196		I don't really, I didn't hear.	よくわかりません。聞き取れませんでした。		