

ハドロン宇宙国際研究センター  
Presents

「にゅー」と「リノ」の  
ニュートリノな  
ある日の午前1時



リノちゃん

起きてるー？

既読  
0:57

にゅー けいたい

おきているよ～

1:00

リノちゃん

Good!

既読  
1:00

リノちゃん

聞いて欲しい  
ことがあって…

既読  
1:00



にゅー けいたい

ナンスカ?  
LOVE事情スカ?

1:01



にゅー けいたい



1:01

リノちゃん



既読  
1:02

リノちゃん



落ちてくるのが  
気になって…

既読  
1:02



にゅー けいたい

え?何が!? (・\_・)?

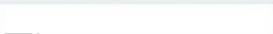
1:02

リノちゃん



ニュートリノ。

既読  
1:02





にゅー けいたい

(・・・?)

1:03

リノちゃん



いや、見えないけどさ。私たちの知らない間に宇宙から飛んできてるんだよ！

既読  
1:03



にゅー けいたい

あ、おとくいの理系の話ですね。よく分かんないけど。

1:03

リノちゃん



既読  
1:03

リノちゃん



やだあんた、ニュートリノ知らないの？

既読  
1:03





にゅー けいたい

あれでしょ、新しい、  
鳥の、ほら、手羽先とか…

1:04

リノちゃん



イエロー  
カード!!

既読  
1:04

リノちゃん



ニュートリノは、どんなところ  
かも分からない天体から飛ん  
でくる、謎の物質なんだよ  
超軽いわ、見えないわ、透ける  
わで、どうすりゃ見つけれら  
るのか、少しずつしか分かんない  
んだよ。  
それが、私らの知らんうちに  
どんどこ落ちてきて……

既読  
1:05



にゅー けいたい

ふーん

1:05





にゅー けいたい



1:05

リノちゃん



既読  
1:05

ちよ、聞いてないんかっ!!



にゅー けいたい



1:05



にゅー けいたい

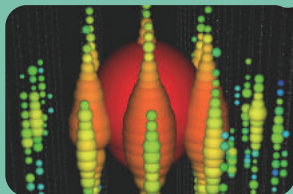
あー聞ってる聞ってる(棒)  
でも少しずつ分かってんの?  
すごいね。

1:05





リノちゃん



既読  
1:06

©IceCube detector with cherenkov light Graphic  
by Evelyn Malkus

リノちゃん



既読  
1:06

©Robert Schwarz, NSF



にゅー けいたい

(-\_-)?

1:07



にゅー けいたい

なにこれ?

1:07





にゅー けいたい



1:08

リノちゃん

既読  
1:08

なんだと思う？



にゅー けいたい

未来の炊飯ジャー…

1:09

リノちゃん

既読  
1:09

そうそう、ムラなく  
芯まで ふっく…  
な訳あるか！



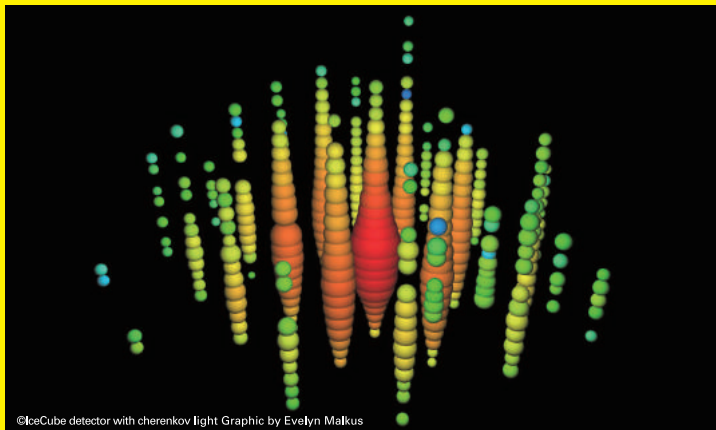
リノちゃん

既読  
1:10

フッフッフ、  
これはおえ…



# 宇宙から降ってくるニュートリノを調査する〈アイスキューブ〉



©IceCube detector with cherenkov light Graphic by Evelyn Malkus

上の写真は、南極にある〈IceCube (アイスキューブ)〉という施設の検出器が、ニュートリノに反応した時のもの。日本の研究者がこれを最初に見つけたんだよ。

ニュートリノは、物質を究極までバラバラにすると現れる、これ以上小さくできない「素粒子」と呼ばれているものの1つなの。捕らえるのはとっても難しいんだけど、これを捕まえられれば、宇宙の仕組みが解明できるかもしれないといわれていて、世界中の研究者が追いかけて続けているのです！



これはアイスキューブのニュートリノ検出器。これで宇宙から降ってくるニュートリノを検出するの。ちなみにニュートリノ自体は珍しいどころか、宇宙にぎゅうぎゅうに満ちていて、手のひらぐらいの面積に毎秒10兆個のニュートリノが通り抜けているらしいよ。©Robert Schwarz, NSF





にゅー けいたい

へえ～そんなものがあるんだねえ。顕微鏡でも見えないの？

1:14

リノちゃん



既読  
1:15

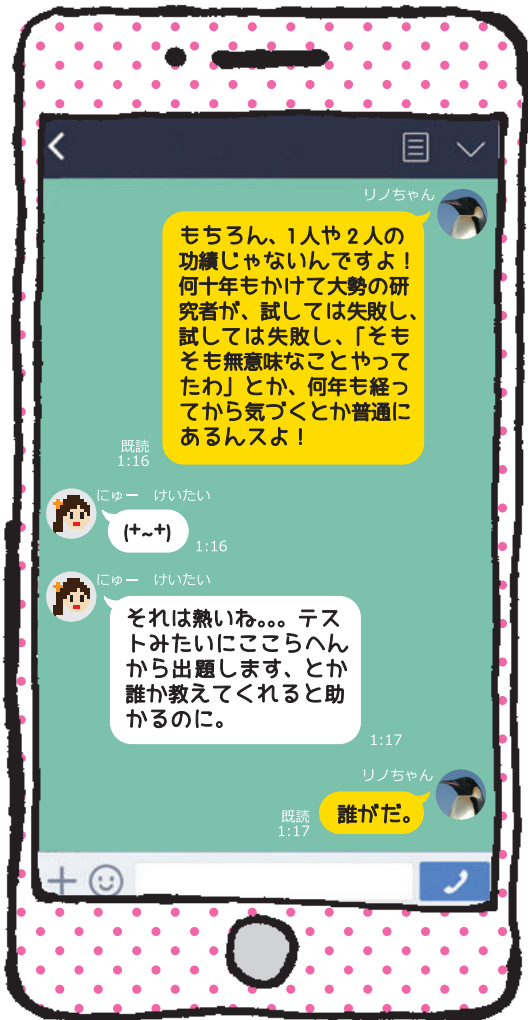


にゅー けいたい

あ、はい、見えないですわね。そうですね、知ってました★でも、よくそんな小さいもん見つけたねえ。簡単には見つからないんでしょ？誰か名人みたいな人でもいたの？

1:15





リノちゃん

もちろん、1人や2人の功績じゃないんですよ！何十年もかけて大勢の研究者が、試しては失敗し、試しては失敗し、「そもそも無意味なことやってたわ」とか、何年も経ってから気づくとか普通にあるんすよ！

既読  
1:16

にゅー けいたい

(+~+)

1:16

にゅー けいたい

それは熱いね。。。テストみたいにこちらへんから出題します、とか誰か教えてくれると助かるのに。

1:17

リノちゃん

誰がだ。

既読  
1:17

ここで  
ニュートリノを  
発見してきた  
おもな 皆さん  
ご紹介!



見えない  
もの  
がある気が  
するな……。



オーストリアの物理学者

### ヴォルフガング・パウリ

1930年、ベータ崩壊するという研究をしている時に、「見えないものが実験の結果に影響している気がするな！」と疑いをもって、最初にニュートリノの存在に気づいたオーストリアの物理学者よ。実験が下手なことでも有名なだってさ。実験装置に近づいただけで壊れると噂される始末。

これ、  
ニュートリノって  
名前にしよう。



イタリアの物理学者

### エンリコ・フェルミ

彼は、1933年にニュートリノっていう名前を命名した名付け親。実際に調査しにくいことのなんとなくの数を当てるのが得意なイタリア人の物理学者さんです。彼がニュートリノについているんな予測したら、それが結構当たっちゃったらしくて。それから、多くの人々がニュートリノの存在を確信しはじめたの。

実験成功！  
とうとう見つけた！



アメリカの物理学者

🏆 1955年ノーベル賞受賞

### フレデリック・ライネス

それまで、理論上「あるんだろうなあ〜」とされていたニュートリノを、原子炉の実験で初めてちゃんと検出してみせた人なの。1953年ごろかな。ちなみにニュートリノって名前がついてから、20年以上たってようやく本物登場ってね。焦らしすぎだわ。



太陽でも  
見つけた!  
でも  
少なっ!!

アメリカの物理学者

🏆 2002年ノーベル賞受賞

## レイモンド・デイビス

1970年ごろ、太陽からニュートリノ出てるんじゃないか説を確証付ける観測に成功したの。ノーベル賞もゲット。でも、理論上は「たくさん出ています」ってことだったらしいのに実際は超少なかったらしく。「今までの計算方法とか、全部やり直しね★」ってことになり、当時の研究者は大騒ぎよ。



もう見つける  
装置作るわ

日本の物理学者

🏆 2002年ノーベル賞受賞

## 小柴昌俊

ここで日本人登場! 1987年頃、神岡鉱山跡に大きな水槽のニュートリノ検出器、「カミオカンデ」と「スーパーカミオカンデ」を計画して立てた人ね。超新星爆発で飛び出たニュートリノの検出に成功して、彼も2002年にノーベル賞ゲット。学生時代は成績悪かったんだって。私たちにも望みがある…かな?

これ  
ちょっと…  
重い  
じゃない?



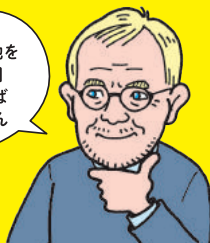
日本の物理学者

🏆 2015年ノーベル賞受賞

## 梶田隆章

1998年頃、ニュートリノが震えているという発見を通して、質量があることを見つけた梶田さん。ニュートリノって、ずっと「重さなんてないんじゃないの〜?」って思われていたから、世界中の研究者がビックリしたのよ。そしてお存知の通り、見事ノーベル賞をいただいたわ。

南極の土地を  
有効活用  
しちゃえば  
いいじゃん



ベルギーの物理学者

## フランシス・ハルツェン

ベルギー出身の物理学者で、さっきでてきた南極のニュートリノ観測所「IceCube (アイスキューブ)」の発案者よ。2010年から、氷の下に埋めた大量の検出器で、宇宙ニュートリノの観測をしているの。この研究は国際規模の共同研究。日本からは千葉大学の研究者も参加しているんだよ。



にゅー けいたい

おお、梶田さんはニュース  
で見たことあるぞ！

1:24

リノちゃん



へえ知ってるんだ。  
そう、この前ノーベル物  
理学賞とった梶田さん！

既読  
1:24



にゅー けいたい

ノーベル賞って、ノーベルが  
好きだった女子を数学者に取  
られちゃった腹いせに、数学  
賞がないんだってね～

1:25

リノちゃん



あんた、妙な事知ってる  
わね。諸説あります。諸説。

既読  
1:26

リノちゃん



にしても、梶田さん素敵  
だよおえ。物腰の柔らかさ、  
穏やかな笑顔。うふふあはは。

既読  
1:26





リノちゃん



既読  
1:27



にゅー けいたい

あんたまさか。  
恋か？

1:27

リノちゃん



ええもちろん。会いた  
くて震えるね。  
まさにニュートリノが  
震えていることに気づ  
いて、ノーベル賞をいた  
だいただけにっ！  
だけにつ！！

既読  
1:27



にゅー けいたい

で、ともかく世界中で  
研究されてるのね。

1:28





リノちゃん



スルーですか、  
そう、とくに  
南極のアイスキューブ  
と日本にあるカミオカ  
ンデは、宇宙ニュート  
リノ研究の最先鋒とい  
える場所なのですよ。

既読  
1:29

リノちゃん



既読  
1:30



にゅー けいたい

おおっ！  
あふるる  
秘密基地感！！

1:30

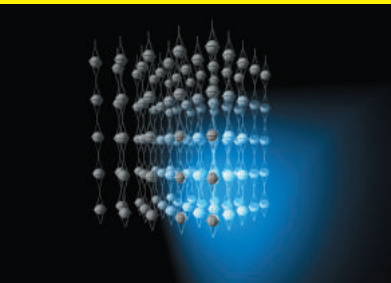


## アイスクューブは南極点にあるよ



©Ian Rees, IceCube/NSF

オーロラがゆらゆら揺れる下に、どどーんとそびえ立っているのがIceCube実験制御室。南極点のアムンゼン・スコット基地にあるの。この名前はなんか聞いたことあるでしょ？ そう、はじめての南極点到達を目指した二人ね。ここでさっき登場した丸い検出器の電源管理や、データ収集をして、世界中の研究所に検出結果を送信しつづけているの。



氷の中はこんな感じ。氷に2.5kmの穴をあけて、検出器をタテにつるつるつつなぎ合わせて設置しているんだよ。穴の数は86本。検出器の数なんと5160個！

©IceCube detector with cherenkov light  
Graphic by Evelyn Malkus

氷の中に  
こんなものが！！





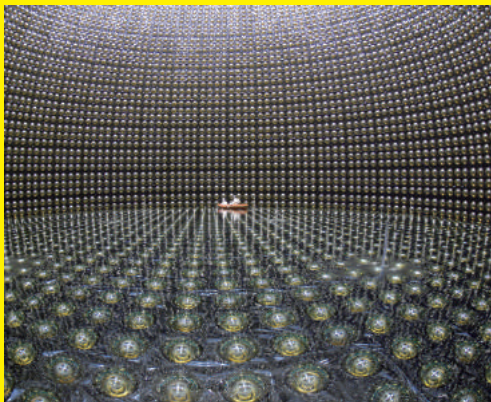


これが上空から見渡したところね。点で記されているのが検出器を埋めているところ。まわりになんにもないから、広さが実感できないけど、1立方キロメートルにもわたって張り巡らされているよ。©Composition by: Jamie Yang, WIPAC. Photo by: Haley Buffman, NSF

## 一方こちらが、日本のスーパーカミオカンデ



岐阜の神岡にある「スーパーカミオカンデ」。アイスキューブが氷の下で検出しているのに対して、こちらは地下にある鉱山跡に検出器を張り巡らせた大きな水槽を作って検出している。ノーベル賞で一躍時の人になった梶田隆章さんは、ここでニュートリノに質量があることを見つけたんだよね。こちらも直径39.3m×高さ41.4mとかなり巨大です。





にゅー けいたい

スケールデカいな!

1:37



にゅー けいたい



1:37

リノちゃん



既読  
1:37

そう、デカいのだよ!



にゅー けいたい

そして  
気が遠くなるっ!

1:38



にゅー けいたい



1:38





リノちゃん



どうしてこんな時間もお金も人もかけて、研究者たちがニュートリノ追いかけてるのか分かる？

既読  
1:40



にゅー けいたい

えーと、なんか、すごい、から？あと、夢とか希望とか、愛と勇気だけが友だちとか、

1:43

リノちゃん



既読  
1:43

リノちゃん



既読  
1:43

最後のやつは関係ない。


リノちゃん



既読  
1:45

それはやはり、宇宙の秘密が分かるかもしれないからだよ！





## 宇宙を飛んでくる ニュートリノを調べれば 宇宙の秘密が分かる(かもよ)。

宇宙から飛んでくるニュートリノは、宇宙線という宇宙に飛び回っているものが作られる所で、一緒に作られているらしいことまでは分かっているの。その場所とか仕組みが分かれば、ずーっと正体が漠然としていた宇宙線を作っている天体の正体が分かるかもしれないんだ。

問題は、そんな高いエネルギーを持つ宇宙線を作っている謎の天体が、まだぜんぜん特定しきれていないことなのよね。

でも天体観測の世界は日々進化していて、いまや世界中のさまざまな専門家が協力して、その解明を目指しているの。

「多粒子観測」という呼び方をされているけど、今までは別々の場所で、違う手段で宇宙を観測していた人たちが、連携して宇宙を観測するようになってきたのよね。ニュートリノの研究者も、星の観察をしている人も、最近話題になった重力波の研究をしている人たちも、同じ宇宙を見ている。みんなが力を合わせれば、宇宙を解明できるかもしれないじゃん。



すごいわ！お姉さん！！  
私、宇宙の秘密もっと知りたい！



リノちゃん



やけに教育まんがな  
コメントをありがとう。

既読  
1:50



にゅー けいたい

や、本当すごいわ。人類、  
宇宙にチェックメイトですな。

1:52

リノちゃん



チェックメイトの可能性はゼロじゃない。  
それを信じているから  
研究者の皆さんが何世  
代もかけて、ニュート  
リノを見つめ続けてる  
んだよ。

既読  
1:55



にゅー けいたい



1:56





にゅー けいたい

毎日、昼夜問わずに寝ながら  
研究に励んでるんだね。

1:56

リノちゃん



うん、「寝ずに」だけだね。  
あと、まあそれなりに  
寝てるだろうけど。

既読  
1:57

リノちゃん



てゅーか、もう2時じゃ  
ん！マズいマズい！明日  
1限テストだ、早く寝よう  
！！

既読  
1:58



にゅー けいたい

らしくないなあ。テスト  
なんて、宇宙のスケール  
に比べたらどうってこと  
ないじゃん。もっと大き  
く構えていこうじゃない  
かつ！

1:59





にゅー けいたい



1:59

リノちゃん



既読  
2:00

あんた勉強してないんだね。

リノちゃん



キラリ



既読  
2:00



にゅー けいたい



2:01



Message input field





<http://www.icehap.chiba-u.jp/>

## 千葉大学大学院理学研究科附属 ハドロン宇宙国際研究センター

International Center for Hadron Astrophysics,  
Graduate School of Science, Chiba University

〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33

2016年04月01日発行

企画・編集・文：吉田 滋・石原 安野・高橋 恵 (ICEHAP), 片岡 聡 (haruniresha.Inc)  
デザイン：荒木 未来

イラスト：志水 則友, 立石 タツアキ (ピーツ)