

# 星のお知らせ

宇宙の話題を市民向けに分かりやすく講演しています。

## なんてんに広げろ宇宙ロマン22

名古屋会場 **入場無料/申込不要**

日時：2016年2月20日(土)  
開場 13:00 / 講演会開始 13:30-17:00 終了予定  
場所：名古屋大学理学南館・坂田平田ホール

金沢会場 **入場無料/申込不要**

日時：2016年2月27日(土)  
開場 16:00 / 講演会開始 16:30-18:30 終了予定  
場所：三谷産業株式会社(金沢市)

## 福井教室

第113回 2016年1月30日(土)

第114回 2016年3月26日(土)

◎各日 14:00-16:00

講師：福井 康雄  
名古屋大学 理学研究科附属南半球宇宙観測研究センター長  
場所：名古屋大学 理学部B館5階：B5講義室

2カ月に1度のペースで、万有引力の法則などの基本から、宇宙の成り立ちに関する最新の研究成果まで、聴講者との対話を取り入れながら説明します。



 Facebook「宇宙100の謎」へ、  
質問・コメントをお寄せ下さい！ <https://www.facebook.com/100nazo>  
(投稿にはfacebookのアカウントが必要となります)

※各詳細は名古屋大学 星の会事務局までお問い合わせください。TEL 052-789-2837(受付時間 月～金 10:00-17:00)

募集中

会員の皆さまから、  
写真・記事などを募集します。

様々なイベントでの体験談や星の会に参加したきっかけなど、皆さまのお声を下記星の会事務局までお寄せください。短い文章(コメント)や、天文以外の内容、色々な作品の写真なども歓迎します！

## 編集後記

今回特集として組んだNANTEN2見学チリ・ツアーは3回目となりました。第1回は2004年11月NANTEN2開所式、第2回は2011年8月NANTEN2+ALMA見学でした。3回目の今回も二つの施設見学が主でした。サンベドロ大宿舎での夜間南半球星座見学会は満天の星を見ることができました。前日のラスカンパナスでの夜間観望会が曇り空で中止になった後ただけに一層感激しました。次回南半球の星を見られるのはいつの日か…。(星の会会員：柚原克朗)

## 表紙説明



チリツアー「NANTEN2見学」での記念写真。  
(写真提供：塩田由起子)

# 名古屋大学星の会

(題字：加藤延夫 愛知県芸術文化センター 元総長)

名古屋大学星の会 事務局  
〒464-8602 名古屋市千種区不老町  
名古屋大学理学部天体物理学研究室内  
TEL 052-789-2837  
電子メールアドレス hoshikai@a.phys.nagoya-u.ac.jp

「名古屋大学星の会」は、NANTEN2と、名古屋大学の宇宙研究を応援する一般市民の集まりです。

- 02 星の会 20周年記念チリツアー  
**TRAVEL TO CHILE**
- 06 会員紹介(チリツアーレポート)
- 08 研究紹介(アマチュア科学としての重力レンズ) ◎ 阿部 文雄
- 10 Kidsコーナー(方位磁針で方角がわかるのはなぜ?)



特集 星の会 20周年記念チリツアー

# TRAVEL TO CHILE

星の会設立20周年記念事業のひとつとして天文台見学の第4回チリツアーを開催。

南米チリの5000mに建つ天文台と南天の星を見に行くのだ！と

ワクワクと不安の入り混じった気持ちで空中3泊ホテル5泊、片道飛行機6回、

飛行時間30時間の「理解不能な未知の世界」(小栗佳代子)の旅に出発！

時差12時間、季節の差6ヶ月、太陽の光は北から、家は北向き。丸い地球の真裏です。

難関ダラスのトランジットを苦労して何とか済ませ、サンチャゴへ。

現地で添乗員の打村さんと合流し、6日間を名ガイドしていただきました。

参加された皆様からいただいた感想文を織り交ぜた旅物語を、一緒にお楽しみください。



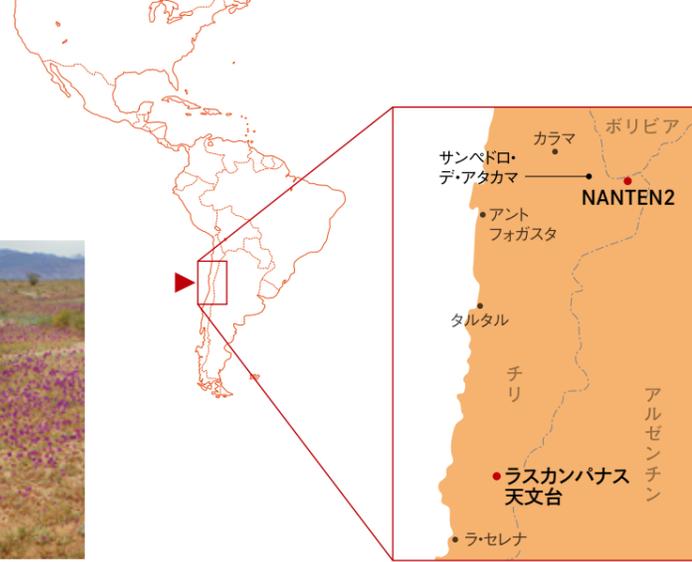
写真の説明(左上・右上) ALMAのアンテナ群 (左下) ラスカンパナス天文台 遠景 (右下) サンペドロアタカマ風景



ラスカンパナスNANTEN設置台座あと



砂漠に咲いた花



★**第1日-2日：移動日 日本→チリ**

ラ・セレナの海岸での連泊で長旅のケアができました。

★**第3日：ラスカンパナス天文台+なんてんの跡地**

午前にはカーネギー協会所有のラスカンパナス天文台で天体望遠鏡の見学。丁寧で親切な説明と福井先生の補足説明もあり、動く大きな望遠鏡に感動の声！

昼食は「なんてん」のふるさとの跡地でピクニック。8年間たくさんの実績を作った「なんてん」の跡地はかわいく、綺麗に、しっかり残っていました。その跡地に腰を下ろしホテルのお弁当を食べ、周りを散策。天中に穴の開いたまん丸の直径50cmはあるサボテンやネズミ駆除を見たり、雄大な景色を満喫。

「なんてんの ふる里訪ね丸き跡 裸のままで耐えしこの地で」  
(望月菊枝)

でも雲が有るという事は今夜の星見会は??「なんてん」の跡地とラスカンパナスの星が見たくて来たのに…(村井喜一、他)「今日は星は見えないね、星見会は中止だね」と簡単に福井先生。みんな納得。めったにない雲に会えたことを良しとするしかない。

★**第4日：移動日**

ラン航空のストで1200kmを14時間のバスの旅。太平洋に面した綺麗な海岸線を過ぎると、何年振りかの雨で沙漠が緑に変身、一面のお花畑。生命の力に感動(沖村啓次、杉山孟、望月盈宏、他)。砂漠の中を走るバスの窓から星を見ながらやっとカラマのホテル到着。夕食が終わったらもう日が変わろうとしていた。想定外の初体験がいっぱい。チリは長い国と実感!

★**第5日：「NANTEN2」見学**

チリ独立記念日前日でした。祭の会場はホテルの隣。お祝いは朝まで続き、5日目の朝は睡眠2～5時間の寝不足とバスの疲れが取れない状態。ALMA山麓施設では先生の「楽しい有意義なお話を聞きました」(吉田ノリ)。

「NANTEN2」の見学は立原先生の説明と開閉させて頂いたドームと、望遠鏡の作動にまた感動の声！11年前の開所式の時砂漠の中にポツンと雄姿、4年前はフェンスと60年ぶりの大雪に囲われた窮屈そうな姿、今回はしっかり仕事をしている力強い姿。愛する「NANTEN2」の成長にも感動しました。「次代を担う研究者の育成もしている」(石田泰正)「NANTEN2」にカンパイ!

道中は

「富士山に 添えし御岳 八ヶ岳 チリ アタカマに三山並ぶ」  
(東悦子)

この日の夕食で福井先生とお別れしました。セレナやカラマへのバスの中で 福井先生は「NANTEN2とALMAの分かりやすいお話」(塩田由紀子)や宇宙やアタカマ発見の経緯などのお話をたくさんしてくださいました。



ALMA山麓基地での全員集合写真



ALMAでの記念撮影

★**第6日：「ALMA」見学+塩湖観光+星見会**

3000mの山麓、4800mのALMAとも充実した施設でした(久保田卓夫)。その「ALMA」の施設で体調を整えてから、立原先生の丁寧な説明で中の施設と外の望遠鏡の見学です。一望できる60数台の望遠鏡群は壮観でした。風速18mの強風の中、高山病や背負った酸素ボンベにもめげず(小栗千賀子)、みんな感動と感激を大いに楽しみました。

帰り道にアタカマ塩湖を観光。塩の道をバスは走り、人は歩く。数種のフラミンゴや鳥やえびとアンデスの山々、360度の壮大な景色を満喫しました。どこにいてもチリ富士が見える。夕方に独立記念日の素朴で温かく賑やかな村のパレードに遭遇。チリ最後の夜の晩餐会へ。



アタカマ塩湖

夕食後は立原先生のご好意で名古屋大学の宿舎で待望の星見会。ラスカンパナスで新月だったので月は3日成長していて少し月明かりがありました。先住民の人達があまりの星の多さに暗黒星雲を星座にしている南天の星。周りの明かりが全て消えると感動の大歓声!

カメラ撮影の人、家の陰に立ち目に焼き付けている人、星座の先生(市川延之)の説明を聞く人、初めて星が撮影できた感動



サンペドロでの「なんてん星見会」

(青木幸延)。大小マゼラン、南十字星、星団が肉眼で見えて感動(花井雅昭、平田育子、他)、天の川の大きさに感動(渡辺法昭)、想像以上に美しい満天の星空(細川三恵子)。最後にガイドの打村さんのアイデアの集合写真撮影で「なんてん星見会」を終えホテルへ。

★**第7日：移動日+月の谷観光**

帰国の日の空港までの道すがら、「月の谷」を10分間でも観光できたのは幸いでした。

★**第8日-9日：移動日 チリ→日本**

20年来のあるいは長年の夢がかなった人、「NANTEN2」と初対面した人、再会した人、開所した「ALMA」の壮観風景を堪能した人、南天の満天の星に全員感動、チリに行って人生親に変化のあった人、何もかもが初めてだった人、ハプニングもいい経験と思う人。樹齢600年のサボテン群、可愛いビクーニャの出迎え、車に慣れた野生のロバ、どこまでも青い空、広いアタカマ塩湖、何処にいても見えるアンデスの山々。まだまだたくさんの事がありましたが、書ききれません。皆さんの感想文と旅の間の会話は感動と感謝の言葉で一杯でした。人生の楽しい思い出になることでしょう。入出国、スト、ドクターチェック、地震、独立記念日、大小たくさんのハプニングにもめげず23名全員が無事帰国でき、成田での解散会はうれしかったです。第4回チリツアーは企画から帰国まで、福井先生をはじめたくさんの方のご協力とご親切で無事終えることができました。ありがとうございました。

最後に福井先生のお言葉

「ちょっとハードでしたが、まあ、こんな時もあるでしょう」

(文/星の会会員: 東悦子)

## チリ・アタカマの酒紀行



久保田 卓夫  
Takuo Kubota

2015年9月中旬に、チリ・アタカマの天文台ツアーに参加することができました。私にとって、初めての南米への旅であり、初めてのスペイン語圏への旅でした。今回のツアーに参加して得られたものは、事前の期待値を遥かに越えた大きなもので感動しました。

私の海外旅行の流儀として、現地語で飲みたいもの・食べたいものを注文するというのがあります。スマホで一夜漬けのスペイン語会話特訓をしましたが、それは全く役に立たずツアーガイドの助けを借りて、美味しいBeerとWineを楽しみました。食べ物は肉・魚と豊富で、付け合せにキヌアという直径1～2ミリのプチプチした食感の雑穀を炊いたものが必ず出てきました。キヌアは日本でも話題になっている食べものと聞きました。

私にとってチリと言われて思い浮かぶことは、チリ・ワイン、チリ地震、チリ鉱山落盤事故です。今回のツアーでは、このうちの二つを経験できました。チリ地震については、日本でも多くの報道がされた様子のため触れません。



Cerveza Kunstmann Torobayo

酒の話にします。Beerはスペイン語ではCervezaと言いますが、レストランで飲み物の注文時にどんな種類のCervezaがよいのかと聞かれて全く困りました。周りの人に聞いて、Kunstmann Trabayoという地Beer

がお奨めであることを知り、チリではそればかり飲んでいました。チリのBeerは、そんなに期待していませんでしたが、濃い色の美味しいBeerでした。

Wineは、スペイン語では赤ワインをVino Tinto、白ワインをVino Blancoと言います。私は、チリ・ワインといえば赤ワインしか知りませんでしたが、現地のレストランで飲んだMontes AlphaというブランドのVino Blancoは美味しかったです。レストランで福井先生と同席して、ついついボトル2本を空けてしまいました。

また、チリでは食前酒としてPisco Sourが人気です。Pisco Sourは、白ブドウ果汁からつくる蒸留酒Piscoとレモンジュースと卵白をシェイクしてシナモンを軽く振りかけた酒です。喉越しが良いため、ついつい飲み過ぎるようです。

今回のチリツアーでは、アタカマで標高5000mにあるNANTEN2とALMAへ行くこと聞いていたので、今春から週3回プールへ通って、水泳・水中歩行で心肺機能を高める訓練をしてきました。その努力の甲斐もあって、NANTEN2とALMAを問題なく訪問できました。ALMA訪問前夜は、前述のようにPisco SourとVino Blancoで盛り上がりましたが、高山病にもならず両天文台施設見学ができたことに感動しています。



Pisco sour

## 星の会主催チリツアーに参加して



青木 幸延  
Yukinobu Aoki

NHKカルチャーセンターで福井先生主宰の「宇宙講座」を受講したのがきっかけで9月中旬から、チリにあるALMA天文台を訪れるツアーに参加する事ができました。南半球を旅行することも初めてですし、星を見に行く事も初めてでしたが、最近ととなかった“心ときめく感動”を味わえたことが最大の収穫でした。

私の趣味は、登山・旅行・食べること、そしてビデオ撮影などですが、USAやヨーロッパを家内と旅行することが多く、お互いに憧れの場所に行けたり、美味しい食べ物に出会った時などは大満足で会話が進みますが、期待した割りに香辛料等が合わなく、がっかりしたこともしばしばでした。

チリ初日のセレナでの夕食はとても美味しく、エビフライが入ったカボチャ味(?)のスープ、牛肉のステーキ(脂身なし)もワインに合っていて、前の席の方から半分頂く始末。ありがとうございました。チリの料理は日本人の口に合うようです。翌14日ラスカンパナス天文台への訪問日は、私の68歳の誕生日でした。昼食時にローソ

クを立てたアイスクリームケーキでお祝いをしていただきました。前日に宣伝をし過ぎたせいでもあります。皆さんに祝福をして頂き有難うございました。このレストランはコルテ・デル・フォルテという村の海岸にありましたが、2日後にこの近くを震源とする大地震が起っています。我々がいる時ではなく、ほっとしましたが、一方レストランはどうなっているのか心配であります。今回のツアーでは標高5000mのALMA天文台に行くこと聞いていて、山登りが趣味の私も高山病が心配になり、7月には2回に分けて延べ10日間の南アルプス縦走をし、準備をしてきました。結果、NANTEN2とALMA天文台には無事登ることができました。

星を写すためのカメラは良い物を持っているにも関わらず、景色や人物を撮影するのにオートしか使ったことがなく、肝心の星の写真を撮るのは初めてで、“宝の持ち腐れ”でした。同室の村井さんに聞くと「教えましょうか!簡単ですよ」と言って、練習を兼ねてホテルのベランダで丁寧に教えていただきました。撮影当日の夜は彼の横に陣取って初めて星の撮影をし、教えてもらった通りやってみると写っているではありませんか。「やったぞ!」と思わず声が出てしまいました。最近、久しくなかった感動を味わいました。

振り返ると、航空会社のストで厳しい移動になりましたが、5泊9日の日程を無事にこなし、往復で地球一周にあたる約4万kmの思い出深い旅を終えることができました。

先生方、一緒に旅行をしていただいた皆さん、お付き合いをいただきありがとうございました。



# アマチュア科学としての重力レンズ

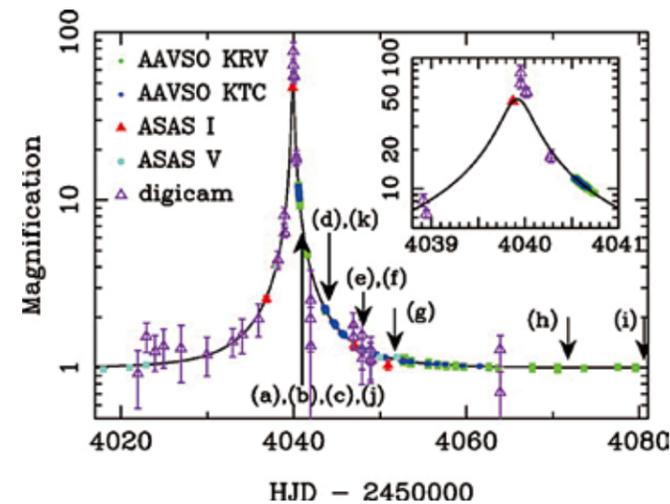
阿部 文雄 名古屋大学宇宙地球環境研究所 統合データサイエンスセンター准教授

重力レンズの研究は、アマチュアには縁遠い科学と思われる方が多いと思います。確かに、世間で話題に上っている重力レンズは、ハッブル宇宙望遠鏡やすばる望遠鏡などを駆使した遠方銀河や銀河団についてのもので、とてもアマチュアの手が届く様なものではありません。しかし、重力レンズはもともとアマチュアの発案であり、今日でもアマチュアの活躍が続いています。

ニュージーランド・マウントジョン天文台は、美しい湖の畔にそびえる丘の上の天文台で、南極を除けば世界で最も南に位置しています。この天文台に我々が設置した1.8m望遠鏡を使って、続々と太陽系外惑星が発見されています。「え？太陽系外惑星って…、すばる望遠鏡じゃないのですか？」以前、別な話で講演をした際、太陽系外惑星もやっていると聞いたところ、世話人の方がそうおっしゃいました。確かに、世間で話題になっている太陽系外惑星の研究は、巨大な望遠鏡に補償光学系やコロナグラフ、または高分解能分光器などの特殊な機材を取り付けての観測が中心になっています。ところ

が、我々 MOA (Microlensing Observations in Astrophysicsの略) グループは、カメラこそ広視野を得るために大型のものを使っていますが、望遠鏡本体はすばる望遠鏡などに比べると、はるかに小さなものです。しかも、我々の惑星探索にはアマチュアの小口径望遠鏡も協力していて、数々の惑星発見にアマチュアが貢献しています。なぜ、そんなことができるのでしょうか？実は、そこには「重力レンズ」の魔術が隠されています。

重力レンズは、遠方の銀河や銀河団によって生じる円弧や微妙な像の歪みばかりではありません。星の様な点状の天体でも重力レンズ効果を引き起こします。アインシュタインによる重力レンズの論文(1936年)は、実は星による重力レンズについてのものだったのです。この現象は、2つの星が我々から見て完全に重なって見える状態、つまり太陽系の中ならば食になる様な状況で起こります。こうしたことが起こると、我々から見て2種類の現象が起きるとアインシュタインは言っています。一つ目は、遠い方の星の光が手前の星の重力で曲げられ、リング状



日本のアマチュア天文家、多胡昭彦氏が発見した重力マイクロレンズ事象の光度曲線。



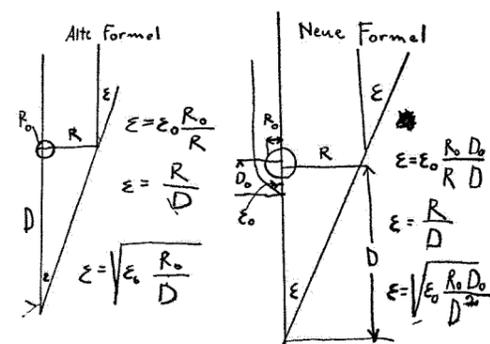
アマチュア天文家と研究者の交流  
(左から順にアマチュア、研究者、アマチュア、研究者)。

の像(今日「アインシュタイン・リング」と呼ばれています)が見えるというものです。もう一つは、手前の星の重力で遠い方の星の光が集められ、明るく見えるというものです。後者の増光現象(「重力マイクロレンズ効果」と呼ばれています)では、レンズ効果を引き起こす手前の星に惑星が付随していると、惑星の重力によって明るさの変化に特有の歪みを生じます。惑星といえども、重力レンズ効果を引き起こすのです。この歪みを検出することによって、惑星を発見できるわけです。増光現象は、一旦発見されるとその後の観測は、特殊な観測機材は必要なく、明るい星ならばアマチュアでも観測可能です。この方法により、すでに40個以上の惑星が発見されています。

最後に出会ったのは、当時プリンストン高等研究所に居たアインシュタインでした。そして、この二人の出会いによって、重力レンズのアイデアは世に出ることになりました。それから約80年、重力レンズは観測的宇宙論や太陽系外惑星の研究に不可欠なものとなりつつあります。この間何があったのか、アマチュアの活躍を交えながら、重力レンズの歴史を振り返ってみたいと思います。



ニュージーランドのMOA望遠鏡



重力レンズのアイデアを描いたアマチュア科学者マンデル氏の図。右側は、アインシュタインによる修正後のもの。

驚いたことに、アインシュタインの論文に書かれた重力レンズは、アマチュアの発案でした。チェコ人の電気技師ルディ・マンデル氏は、星の周りの重力場によって遠方の星の光がレンズの様に地球に集められ、恐竜の絶滅などの大量絶滅を引き起こしたと考えました。彼は、何人かの著名な科学者を訪れこのアイデアを説明しましたが、全く相手にされませんでした。彼が

阿部 文雄 *Fumio Abe*

名古屋大学宇宙地球環境研究所統合データサイエンスセンター准教授。理学博士(1983年筑波大学)。筑波大学准研究員、高エネルギー物理学研究所助手を経て、1995年名古屋大学太陽地球環境研究所助教授。その後、改組により現職。専門は、宇宙物理学。重力マイクロレンズ効果を利用した、太陽系外惑星探索や、浮遊惑星などの暗天体の探索を行っている。

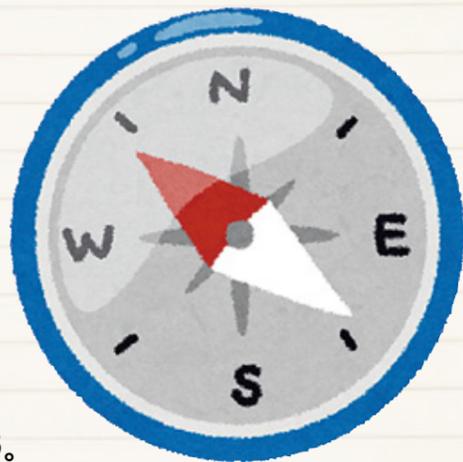


# Kidsコーナー

太陽と月と  
星と地球

## 方位磁針で方角がわかるのはなぜ？

赤い針が北を指して方角がわかる方位磁針。  
北の方角がわかるのはどうしてだろう？  
そのヒミツは磁石のチカラを使っているから。  
方位磁針で北の方角がわかるしくみをみてみよう。



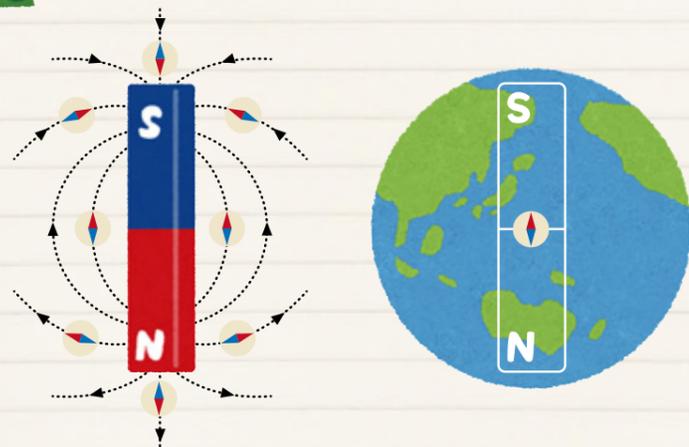
## 地球は大きな磁石！

方位磁針の赤色の針(N極)がいつも北を指す、  
そのわけは、地球がひとつの大きな  
磁石のようになっているからだよ。



それじゃあ、  
北極はN極かな？  
それともS極かな？

答えは「S極」だよ。右の図のように、  
方位磁針のN極がひきつけられる  
北がS極、方位磁針のS極がひきつ  
けられる南がN極だ。

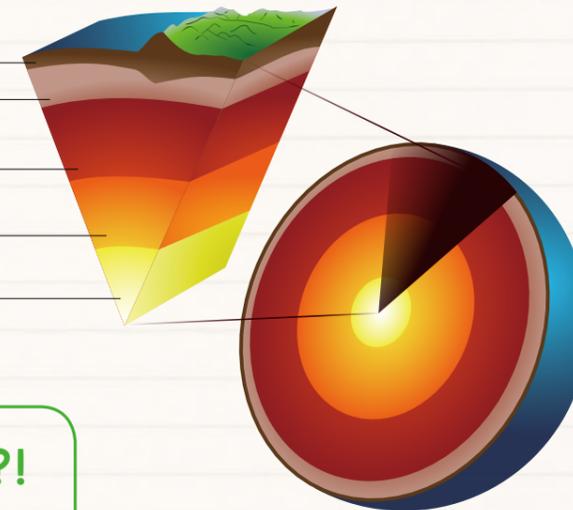


## どうして地球は磁石のようになってるの？

地球の中を見てみよう。地球の内部構造は、下の  
図のようになっているよ。一番内側にあるのが内  
核で、そのすぐ外側に**外核**という**液体の**  
**部分**がある。この液体は、主に**鉄**でできている  
んだ。そして、この液体の鉄は地球の自転や熱の  
流れの影響で、**絶えず動いている**んだよ。

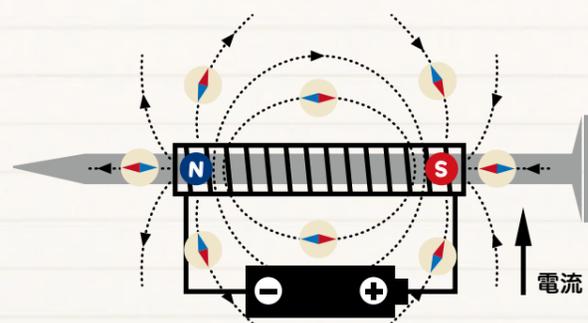
鉄が流れると、電気ができて、磁  
石をひきつける性質が生まれる。  
**電磁石**のようなくみで、地球  
は磁石のようになっているんだよ。

地殻  
上部マントル  
下部マントル  
外核  
内核



## 電磁石って、知ってる?!

電磁石とは、電気が流れている時だけ磁石になるもの  
のこと。導線を何重にも巻いたものをコイルっていう  
んだけど、コイルに電気が流れるとその周りに**磁場**※  
ができて、**磁石のようになる**んだよ。



※ 磁力のはたらいている空間



鉄が動いて電流が流れ、その周りに磁場  
ができ、そこをまた鉄が動くから、より  
強い磁場になる。この繰り返して、地球が  
巨大な電磁石になってるんだね。これを  
「**地球ダイナモ理論**」というんだよ。

(文/星の会会員 間瀬 圭子)