



地学部



地学はじめますか？

令和4年度 地学部部誌

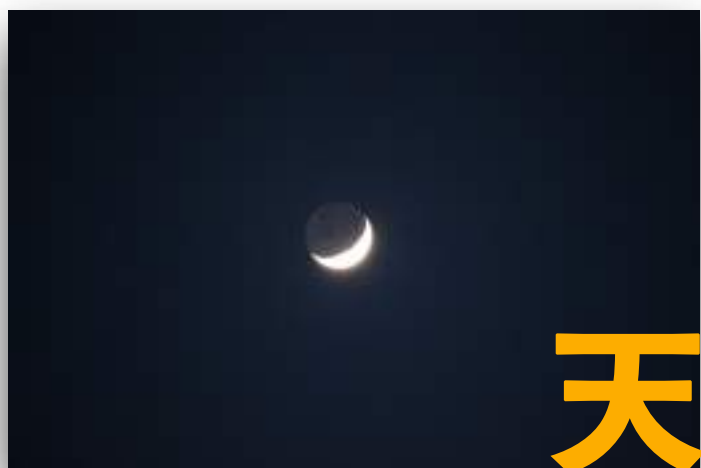


Table of Contents

はじめに

	Page No.
部長・副部長挨拶	01
顧問挨拶	02
地学部の歴史	03

巡検記

江ノ島巡検記	04
城ヶ島のココがすごい！	07

個人記事

国際地学オリンピック参加記	09
地学オリンピック本選参加記	11
地学部の夜空の明るさ研究～光害を考える	15
水理実験装置「emriver」の活用	17

班別記事

<u>水文班</u>	天然水を地学的に考える	19
<u>地質班</u>	地質採集巡検のすゝめ	22
	なめてはいけない東京の化石達	25
<u>天文班</u>	地学部内天体観測会の紹介	27
	自作電波望遠鏡を利用した太陽フレアの観測	28
	地磁気の逆転について	30
	編集後記・ホームページ公開にあたっての補足	32

部長挨拶

部長

部誌を手にとってくださりありがとうございます。はじめまして、地学部部長です。この1年間の地学部は、感染対策のための活動制限で合宿などの機会が失われてしまった一方で、新理科館の地学実験室が新設されたことで活動の中でできることの幅が広がり、従来とは活動の形が大きく変化しました。例えば、地学実験室で一際目立つemriverという水路実験装置は、水が流れて三角州や河岸段丘といった地形をつくる様子を観察することができる模型です。地学部では以前から巡検に行ってその場所の地形や地質を実際に見る機会が多くありましたが、この模型を使うことでそうした地形ができるまでの過程を直感的に理解することができるようになりました。このように、様々な側面から現象に触れる姿勢は、地学への理解を深める際には特に役立ちます。というのも地学では、指先にも満たない小さな化石から直径数万光年の銀河系の構造まで、あるいは、数時間で姿を消してしまう積乱雲から46億年の地球の歴史まで、この世界をありとあらゆる空間・時間スケールで扱い、同じ現象でも多角的な視点で切り取ることで新たな面白さを発見することができるからです。文化祭での展示「地学ははじめますか？」においても、様々な視点で地学に触れることができるように多くの工夫が凝らされています。この部誌や展示を通じて、少しでも皆様が地学に興味を持っていただけたら嬉しいです。

副部長挨拶

副部長

副部長です。この部活に入って早5年、後輩からは世間で言う「老害」という扱いを受けているわけですが、それでも後輩たちには「先輩が中学生の頃はな〜」などと思い出話を懲りずに長々と語ってしまうくらい、思い出に溢れた地学部での5年間となりました。新型コロナウイルスの蔓延がまだまだ続いてはありますが、今の後輩たちが、数年後「先輩たちがまだ中学生だった頃〜」などと未来の後輩たちに長々と思い出を語っている未来があれば、僕としては、それが本望です。海城祭を、お楽しみください。

地学部 of 歴史

※巡検や講義は、誌面の都合上省略しました。ご了承ください。

二〇一七	地学同好会 設立
二〇〇八	地学部 to 昇格 本格的に班に分かれ活動開始
二〇一〇	地球惑星科学連合大会 参加 気象水文班 奨励賞 受賞
二〇一三	「新宿区おとめ山公園の湧水と周辺地下水との関係」 奨励賞受賞 南極においてSC観測開始
二〇一四	古生物学会 最優秀賞受賞 地学オリンピック本選八名出場 第三十六回東京都高等学校文化連盟会長賞受賞
二〇一五	地学オリンピック本選五名出場 そのうちの一名の部員が優秀賞 おとめ山プロジェクト 最優秀賞 (全国一位)
二〇一六	第三十九回東京都高等学校総合文化祭閉会式にて部員が高文連会長賞を受賞 高三部員が国際地学オリンピック日本大会の日本代表になり、金メダル獲得

二〇一七	日本古生物学会 高校生ポスターセッションで優秀賞受賞
二〇一八	第四十回東京都高等学校総合文化祭にて部員が高文連会長賞受賞 日本地球惑星科学連合(JpGU)10十八年大会で優秀賞を受賞 地学部が水文科学会誌への論文掲載と研究奨励賞を受賞
二〇一九	サイエンスキャッスル関東大会にて部員二名が優秀ポスター賞受賞
二〇二〇	第八回気象観測機器コンテストに参加
二〇二一	日本地球惑星科学連合(JpGU)10二一年大会で優秀賞を獲得 第五十六回東京都公園協会賞で最優秀賞を受賞
二〇二二	部員三名が日本地学オリンピックでそれぞれ最優秀賞、銀賞、銅賞を受賞

今後の地学部 of 活躍にご期待あれ!

江ノ島巡検記

I.K.(高2)

■はじめに

江ノ島は、よく江ノ島水族館や、干潮の時に島までの道ができることなどで耳にするとします。そんな江ノ島、実は地学的にもとっても良いところなんです。今回は、今年の3月25日に行った、江ノ島での地質巡検について話します。

もちろん、地質的な意味を理解してもらうことも嬉しいですが、それ以上に海城地学部名物の野外巡検の雰囲気を感じて欲しいです。

■関東ローム層

早速江ノ島に到着し島の中心を目指し頂上を目指した我々地学部は、雄大な景色を横目に、露出した岩肌に注目していました。

実は、江ノ島にも“空気中の酸素により含まれている鉄分が酸化し赤茶色になった火山灰の地層”、俗に言う**関東ローム層**の一部が存在します。江の島に見られる武蔵野ローム層は主に富士山と箱根火山の噴火によるものです。

また、ローム層中にまわりより明るい色の目立った層がはさまれていることがあります。

これは軽石が多く含まれた火山灰の噴火によるもので、**軽石層**と呼ばれます。さらに離れた場所にあっても同じ軽石層と認められれば同じ時代であることがわかり、江の島ではその中でも有名な東京軽石層が観察できます。

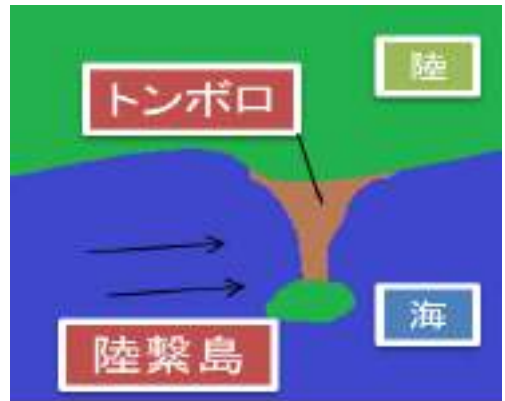


■海岸地形

では続いて、江ノ島の地形と聞けば、一番最初に思い浮かぶであろう、波や潮の

流れで作られた地形について述べていきます。

まずは最初に陸繋砂洲。江ノ島は、元々は陸と完全に離れた島でした。しかし、図のように長い年月をかけて潮の流れで砂が流され、堆積していき、最終的に陸と繋がったのです。これを、陸繋砂洲(トンボロ)と呼びます。島と陸が自然の力で繋がるなんて、なんだかすごいですね。



次に紹介するのは、海食棚。海岸線に沿って平らな岩が続いています。この地形は、岩が波によって長い年月をかけて平らに削られたものが、江ノ島の隆起によって地上に段々のように現れたものです。すぐ近くには稚児ヶ淵という鎌倉相承院の稚児・白菊が投身した伝説の残る場所もあります。

次に紹介するのは、海食洞！その昔、江ノ島の海岸沿いのあたりが海に沈んでいた時に、波によって崖が削られて、削られてひたすら削られて洞窟ができました。

それがこの、岩屋と呼ばれる海食洞です。奥行が約 152mある第1岩屋と同 56mの



第2岩屋とがあります。なんと、あの弘法大師や日蓮上人も修行したという江の島信仰発祥の地でもあります。

そして最後に紹介するのは、海食崖。海岸といえばこれを思い浮かべる人もいるのではないのでしょうか。そう、そびえたった崖です！こちらも、ひたすら波の力によって削られて、こんなに高い崖が江ノ島の南部一帯に並ぶようになりました。



■最後に

いかがだったでしょうか。地学部ではこんなふうに、様々な地学的特徴を持った場所を訪ね、肌で感じる活動を行っております。野外活動でしか味わえない楽しさもロマンも、全てが詰まった巡検の魅力が、少しでも伝われば幸いです。

参考文献一覧

- [1] 武蔵野ルーム層—江ノ島の自然—みゆネットふじさわ https://www.fujisawa-miyu.net/enoshima/nature/f03_016.html 8/14 閲覧
- [2] 旅の情報～地理の世界から～<https://chiri-tabi.com/chikei/shikennnideru.html> 8/15 閲覧
- [3] 江ノ島の地形誕生の起源に迫る！～隆起や海流が生んだダイナミックな地形
～ <https://www.mapple.net/articles/bk/470/> 8/15 閲覧

城ヶ島のココがスゴイ！！！！

K.M.(高1)

■はじめに

神奈川県の大井町にある城ヶ島にはめちゃくちゃ多くの地学的構造が見られ、毎年多くの観光客が訪れます(ぶっちゃけ、みさきまぐろきっぷがメイン)。

その中で地学的構造・スポットをいくつかピックアップして紹介していきたいと思います。観光地などにただ行くのと、事前知識アリで行くのとでは天と地、月とスポンほどの差があるので読み終わった暁にはぜひ城ヶ島に行ってみてください！

■三崎層と火炎構造

島の南西部、波が打ちつけるこの場所には特徴的な白と黒の縞模様の地層と、まるで炎のような特徴的な模様が見られます。

この白黒模様は通称三崎層(正式名称：三崎砂礫泥岩互層)といい、2種類の堆積物が交互に重なり合うことでできます。白色のものは泥からなるシルト岩、黒色のものはスコリア質砂礫岩という岩石からできています。

この辺りでは至る所に断層が見られますが、そのほとんどは逆断層です。しかし、なぜ逆断層が多いのでしょうか。城ヶ島は場所的にフィリピン海プレートが沈み込む場所であり、沈み込むということは結果的に左右から押される形となるので、左右から押されてできる逆断層が多くなるという訳です。

写真を見ればわかるように、火炎構造は名前の如く火炎のようにゆらめいている模様が観察できます。どうしてこの模様ができたかという、凝灰岩(火山灰)が積もってまもない、まだ固まりきっていない頃、上から重い砂が積もった時に、その重さで泥が巻き上がり砂の中に入り込んだからです。



←三崎層と逆断層



←火炎構造と正断層

■馬の背洞門(海食洞)

城ヶ島といえばコレ！城ヶ島で1番のスポットと言っても過言でないこの海食洞は、海食洞という名が指す通り海の波(や風雨)に侵食されて形成されたもので、長い年月をかけて今の形となりました。1923年の関東大震災により土地が隆起し、今の穴の空いた姿が見られるようになりました。(地震以前は小舟なども通っていたそうです)

右下の写真はこの洞門の足元のものですが、黄色い斑点があるのがわかると思います。これは偽礫といい、堆積した泥が地滑りによりちぎれて礫のような形になったものです。礫のような形をしているものの、その正体は泥なので「偽(の)礫」という名前がついています。



←馬の背洞門



↑馬の背洞門の足元にある偽礫

■スランプ褶曲

下の写真を見ると、地層の中にある黒い線が大きくうねっているのが見られます。これはスランプ褶曲というのですが、普通の褶曲とは少しでき方が違います。通常の褶曲は地層全体が固まった後に押されてでき、比較的緩やかに曲がっているのに対し、スランプ褶曲は固まっている途中に地滑りなどで力が加わった結果極端に曲がった形でできています。固まっている途中に曲がったため、上下の層は通常の褶曲と違って曲がっていないのが確認できます。

参考文献等一覧

- [1] <http://www.waseda.jp/prj-edu-earthsci/geop/Miura-geosites2013f.pdf> 7月24日閲覧。
- [2] http://www.city.miura.kanagawa.jp/kyouiku/documents/02_chiso_p_136-p_155.pdf
- [3] <https://enjoymiura.net/?p=2309>



↑スランプ褶曲



国際地学オリンピック参加記

部長(高2)

■はじめに

第15回国際地学オリンピック(IESO)はイタリアをホスト国として2022年8月にオンライン大会として行われ、日本からは第14回国際地学オリンピックで選出された4人の代表が参加しました。私は幸いにもこの国内大会で代表に選出していただいていたのですが、国内大会では副部長が私よりもいろいろ楽しんでいたようなので、そちらの参加記については彼がとても面白い文章を書いていることに期待して(p.12~14に掲載)、私は国際大会に関連することについて書いていこうと思います。

■大会まで

代表が決まってからすぐ、IESOの過去問を解いて提出し各分野ごとに先生に添削してもらう通信研修という研修があり、問題傾向を知ったり足りない知識の補強をしたりすることができました。また、全員で集まってフィールドワークをする研修合宿が秩父と伊豆で2回あり、関東に住んでいる私は行ったことがある場所も多かったものの、専門の先生方と同じ場所を巡検すると新しい発見がたくさんあり、とても刺激的な研修でした。また、この合宿では他の代表選手とも仲が深まり、国内大会参加者に配られるのでみんな持っているプレートテクトニクスストラップを使っているのを見ることが流行しました(?)。

■本番① はじまるまで

約1週間ある大会期間は、つくばで全員で集まってオンラインで参加しました。国によっては選手それぞれの自宅から参加しているところもあり、日本は狭くて便利だなと感じました。最初に開会式がありましたが、これがなかなか始まらなくて、開催地であるイタリアのアオスタという場所の山や天文台の映像を5周くらい見ました。おかげで構成をだいたい覚えました。



始まらない開会式

■本番① DMT (Data Mining Test)

最初に合計 6 時間の個人試験がありました(きつい)。オンラインになる前は筆記試験であったものが、色々なインターネット上のサイトから自分で情報を探して答えようという形式に変わったものです。前例が去年の大会しかないので不安がありましたが、私自身は大きなミスをすることなく落ち着いて解くことができました。

■本番② ESP (Earth System Project)

この競技はいろいろな国の選手でチームを組み、選んだテーマについて協力してスライドを作って発表するというものです。私が参加した中では唯一他の国の代表とコミュニケーションをとる機会があり、とても刺激的でした。



ESP で自分のパートを発表

■本番③ NTFI (National Team Field Investigation)

実地開催の場合には他の国の選手と一緒にフィールドワークをしてその内容を発表する競技があるのですが、NTFI はその代わりに各国ごとに事前に調査をして発表するというものでした。日本チームは、伊豆半島周辺にある火山の火口の分布のパターンを調べるという発表をしました。国ごとに発表に個性があり、これはオンライン大会ならではのものだなと感じました。

■本番④ そのあと

これらの日本チームが参加した競技は大会期間の前半に詰め込まれていたもので、後半は閉会式まで特にやることなく、みんなで筑波山に登ったり(曇りすぎて何も見えませんでした)、国土地理院やプラネタリウムがあるつくばエキスポセンターに行ったりしました。閉会式では各競技の結果発表があり、私は DMT で上位だったのでコメントをする場面があったとても緊張しました。例年では閉会式で日本チームは伝統(?)のピカチュウダンスをするのですが、今回はその隙がなかったので、閉会式後に日本選手みんなで踊った動画を全体の Discord に貼り付けることでなんとかアピールできました。



雲で何も見えない筑波山頂

■おわりに

この記事を読んで少しでも興味を持ったそこの君！次の第 15 回日本地学オリンピックにぜひ応募しよう！今年は小学生からでも参加できるらしいですよ！

地学オリンピック本選参加記

副部長(高2)

■はじめに

皆さんこんにちは。地学部副部長です。ちなみに文化祭実行委員会の方でもサークル管理部部長を務めています。パンフレットの最後の方に部長挨拶で居ます。読んでね。

さて、ここでは表題の通り地学オリンピックたるものの体験記を書くみたいですね。体験記を書き始める前に、まずは地学オリンピックって何なのかを簡単に説明します。

詰まるところ地学の試験です。オリンピックなどと題してはいますが、要するに地学のテストみたいなもんです。説明は終わりです。ちなみに、地学オリンピックは一次予選、二次予選、本選と分かれており、今回は本選での体験を書きます。ちなみに二泊三日、場所は茨城県のつくば市で開催されます。

■一日目

お昼集合です。なぜなら遠国から来る人もいるからです。

集合場所に着くと、地学の資料集を読み込んでいる人だったり、Twitter してる人だったりいっぱいいました。みんな頭良さそうでした。僕は緊張していて何もせずにそわそわしてました。

宿泊場所到着すると、地学の研究者の方の講義が始まります。机の上に資料が予め準備されているわけですが、こんなもんが一緒に入っていました。

…地学徒(地学を学ぶ学生の略)にとっては遊べるし勉強になるしで家宝級レベルのやつなんですけど、よくよく考えるとこれ地学好き以外に需要あるのか…?と思ってしまいます。これ、実は普通に市販されてて海城の近くだと上野の科学博物館にも売ってあるんですけど、いつも山積みなんですよね…。普及することを願ってます…。



講義が終わると自由時間になります。ここで参加者との初めての交流がありました。ちなみに、科学オリンピック系をやる人はTwitter をやる傾向が高いのですが、こういった交流の場で「(アカウント名)の者です～」みたいに言うと話が繋がりがやすくて便利です。これなら男子校培養菌の僕でも交流ができました。

■二日目(朝)

ガヤガヤ騒いでベットに入ったら気づいたら朝でした。部屋から出て朝ごはんを食べに行くと、向かいの席に先日知り合った関西の子がいたので、一緒に話しました。何話したかは覚えてないんですが、味噌汁飲んで「うん。ギリセーフやな」とか言ってた記憶はあります。関西人味噌に厳しいね。呑気なもんですが本日はテストの日なんですよ。ちなみに、ご飯食べてると近くでスタッフの方が「〇〇君がまだ来ていません」などと話していました。どんな所にもねぼすけがいるもんだなあと思ってよくよく聞いてみると、普通に我が部の部長の名前でした。嘘ですね。どこにもは居ませんね。うちの部にしかいませんでした。ちなみにこの後スタッフさんに我が部長は部屋で起こされたみたいです。その朝の地学オリンピック運営がこんなツイートしていました。



(無事たたきおこされたみたいですね。)

■二日目(試験)

話は戻してテストに移ります。ちなみに試験会場は寿司屋でした。参加のしおりを読んだ時まさかねとは思いましたが本当に寿司屋でした。お昼ご飯が楽しみになる試験会場でした。

会場に到着してからすぐに試験が始まりました。ちなみに試験内容を簡単に説明しておくと、テストは地質、固体地球、気象、海洋、天文、標本鑑定の6つに分かれています。地質は

地層の傾きなどの情報から地質図を作成する、などの実技性が高い分野です。固体地球は地球の表層を覆う「プレート」にまつわる問題を解きます。気象、海洋は例



年バリエーションが豊富な感じがしますが、大気、海洋の運動に関する計算が結構出ます。天文はもうほぼ計算です。標本鑑定はいわゆる実技試験ってやつで、目の前に実物の化石・鉱物が置かれて名称を問われたりします。

で、今年はどうだったかといいますと。

地質はそもそも作図が出なかったです。あんなに頑張って練習したのに…。固体地球は問題自体は面白かったのですが、面白いと思うだけで解けませんでした(ダメなやつ)。気象、海洋は記述問題は書いており自信があったのですが、計算問題がミスを生発していたことを解き終わった後に知って絶望しました。天文はもう電卓を駆使して計算問題を乗り切りました。鑑定試験は練習してきた成果もあってうまく行くと思ったのですが、最後の問題で、最狂の標本「ウミツボミ」が分からず撃沈しました(言い訳終わり)。試験時間は3時間なので解き終わったら昼飯な訳です。寿司屋でしたが、出てきた昼飯はスパゲッティでした。美味しかったです。オチがあって良かったです。

ちなみに試験が終わると施設見学があります。僕の班は上野の科学博物館管轄の標本庫にお邪魔させていただきました。写真は載せられませんが、本当に膨大な数の標本がありました。見渡す限り



数多の参加者を恐怖に陥れた生命体、
ウミツボたん

どでかいコンテナだらけで、そのコンテナ一個に無数の引き戸があって、またその中にたくさんの化石、鉱物標本がギッチリ詰まっていました。配られたトランプは置いてありませんでした(そりゃそう)

■三日目

表彰式の日です。ちなみに僕の心境は「あこれメダルもらえんやつだ」みたいな感じで覚悟はできていました。いつも通り朝起きてご飯を食べました。ちなみに表彰式の前に軽くお散歩イベントがあって、つくば市内の岩石などを講師の方に解説していただきました。僕は他の参加者とだらだら喋りながらつくば市内の岩石を見てあれこれ喋っ



ていました。

表彰式はお散歩の到着地で行われました。結果は銅賞で、メダルが一応の目標だったのもあってまずまずだとは思いましたが、それでも予選時点での成績からは順位が下がったように思えて残念でした。ちなみに二日連続で寝坊をキメた我が部長は最優秀賞を取り、先輩も標本鑑定で最優秀成績を収めていてすごいと思いました。

■あとがき

そもそもこの体験記を書いている時点で本選から半年弱経っており、あとがきを書くどころか本文を書く時点で記憶があやふやなわけでマジであとがきを書いているべきではないのですが、形としてでも載せておきます。

僕はこの文章を夏休み真っ盛りに書いております。あと一週間もしない内に今年の地学オリンピックの予選申し込みが始まろうとしています。去年大分悔しい思いをしたのもあって、地学関係の書類は大分読み漁るようになったかなあとは思っております。この文章をどこの誰が読んでいるのかは知りませんが、大方小学生か地学のことが好きな人のどちらかだと思います。

(1) 小学生へ

この文章を通じて何が言いたかったかと言うと、地学っていうマイナーな分野でも、全国を見れば地学好きの同士がいるわけです。もし何か周りで自分と同じ趣味の人間がいなくなっても、大抵全国見ればそれなりの規模の同士がいるわけだから、もしその趣味が好きなら周囲は気にせず続けてみると、中高生活楽しく青春できると思います。おっさんからのアドバイスです。

(2) 地学好きの方々へ

分かったような口で文章書いてすみませんでした。

あとよかったら地学部の公式 Twitter アカウントフォローしてください。



夜空の明るさ研究—光害を考える—

S.K.(高1)

■過去の夜空の明るさ研究

天文班員の夜空の明るさ担当です。夜空の明るさ研究という、光害(ひかりがい)に関する研究をやっています。ここではその研究について紹介します。

そもそも光害とは、「照明の設置方法や配光が不適切で、景観や周辺環境への配慮が不十分なために起こるさまざまな影響」で、星空観察への影響が大きいのはもちろん、野生動物・植物・交通への影響も大きいそうです^[1]。

そして、(想像できるかもしれませんが)海城中高のある東京都新宿区はかなり光害の影響が強いです。ということで、海城地学部では、かなり前(10年くらい前?)から「夜空の明るさ」研究をやっています。海城中高2号館(赤い大きい建物です)の屋上ではSQMという装置を使って、5分ごとの夜空の明るさを「等級」という単位(星の明るさなどで使う単位)で表して、そのデータを蓄積しています。また、過去の先輩方はこのデータと、上空のエアロゾル量のデータを使い、これらの関係性を調べたり^[2]、南極にSQMを持っていき(!)、データを取り、研究に役立てました。しかし、地学部ではここ数年夜空の明るさ研究が行われていなかったのも、(やることが無かった僕が)夜空の明るさ研究を再開させました。

■東京近郊の光害の差を調べる

最近始まった地学部の夜空に明るさ研究では、「東京近郊の光害の影響の差」について調べようとしています。海城生の通学圏はとても広いことを活用し、1学期にはお試しで、部員の家での夜空の明るさを観測する当番を始めました。当番の部員はSQMを使い、1週間毎日、19時・20時・21時・22時に計測しました。

その結果はこちら(次のページ)。できるだけ都心と郊外の差を調べたかったので、観測地点(部員の家)の最寄駅から山手線の駅までの所要時間順に並べてみました。しかし、表のように計測結果に大きな差は見られませんでした。一体なぜでしょうか。原因として考えられるのは以下の2つ。

①計測条件の悪さ

SQMの向ける方向に建物があるか無いかなどが大きく結果に関わっている可能性

[illegible]

計測結果:平均値(#DIV/0!となっているものは計測忘れ)・単位は等級

過去の夜空の明るさ研究のデータを確認すると、快晴の日のデータのみを使ったり、月齢を考慮したりしていました。そしてこの表を見るとわかる通り、計測日によって雲量や月齢が異なることがわかります。つまり、これを考慮すればもっと実情を反映したデータになると思われます。

参考文献等一覽

- 16

水理実験装置「emriver」の活用

N.T.(中3)

■はじめに

こんにちは、地学部水文班の者です。今日は地学実験室で大きな存在感を放つ水理実験装置「emriver」についてご紹介します。

■「emriver」とは？

emriver とは、河川を対象とした水理実験と地学教育を目的とした米国製のジオモデル⁽¹⁾です。日本にも約 20 基が設置されており⁽²⁾、そのうちの 하나가海城学園にあります。emriver は、畳 1 枚分の大きさの箱庭のようなもので、粗粒砂と極粗粒砂のプラスチック製の砂を使ってさまざまな地形を再現し、水理実験を行うことができます。水量や海水面調整もできます。地学の授業でも emriver を用いた災害学習を行っています。日頃の授業で学んだことを emriver で実際に体験することで、生徒は地学の理解を深めています。



写真 1: 水理実験装置

■物理部との共同研究



写真 2: プロジェクターの試運転の様子

地学部では、emriver を用いたさまざまな実験を行っています。実験では、水流による地形の変化を計測するのですが、刻々と変化する地形を正確に計測することは困難を極めます。そこで、最近は物理部との共同プロジェクトとして、センサーカメラとプロジェクターを用いて、形成された地形の高さを測定し、これを色分けした映像を emriver に重ね合わせて投影する取り組みを始めました。このプロジ

エクトが順調に進めば、地形の変化をリアルタイムかつ高精度に計測し、その結果を目の前に表示できるようになり、実験のレベルを格段に高められることでしょう。また、この映像を記録することで、過去の実験結果を振り返れるようになり、より研究が簡単にできるようになるでしょう。

```

1 # OpenCV 2.4.6. See LICENSE file in root directory.
2 # Copyright(c) 2015-2017 Intel Corporation. All Rights Reserved.
3
4 #####
5 # Open CV and Numpy Integration #
6 #####
7
8 import cv2 as cv
9 import numpy as np
10 import sys
11
12 # OpenCLのインストールを確認するためのインポート
13 from pyocl import oclpy as ocl
14
15 # ストリーム (DepthColor) の設定
16 config = cv.Config()
17 cv.setModuleStream(rs.stream.color, 1280, 720, cv.Format_AYUG, 30)
18 cv.setModuleStream(rs.stream.depth, 1280, 720, cv.Format_I16, 30)
19 #
20 cv.setModuleStream(rs.stream.color, 640, 360, cv.Format_AYUG, 30)
21 #
22 cv.setModuleStream(rs.stream.depth, 640, 360, cv.Format_I16, 30)
23 #
24 # ストリーミング開始
25 pipeline = rs.pipeline()
26 profile = pipeline.start(config)
27
28 # Aligner のプロパティを設定
29 align_to = rs.stream.color
30 align = rs.align(align_to)
31
32 try:
33     while True:
34
35         # フレーム読み込み (color & depth)
36         frames = pipeline.wait_for_frames()
37
38         aligned_frames = align.process(frames)
39         color_frame = aligned_frames.get_color_frame()
40         depth_frame = aligned_frames.get_depth_frame()
41         if not depth_frame or not color_frame:
42             continue
43
44         # Numpy への変換
45         color_image = np.asanyarray(color_frame.get_data())
46         depth_image = np.asanyarray(depth_frame.get_data())
47
48         # depth_image をカラーに変換
49         depth_colorimg = cv.cvtColor(cv.cvtColor(depth_image, cv.COLOR_GRAY2BGR), cv.COLOR_BGR2RGB)
50
51         # 結果表示
52         color_image_s = cv.resize(color_image, (640, 360))
53         depth_colorimg_s = cv.resize(depth_colorimg, (640, 360))
54         #images = np.hstack([color_image_s, depth_colorimg_s])
55         cv.imshow('color', color_image_s)
56         cv.imshow('depth_color', depth_colorimg_s)
57         cv.waitKey(1)
58
59         if cv.waitKey(1) && key == 27: #ESCで終了
60             cv.destroyAllWindows()
61             break
62
63 finally:
64     # ストリーミング停止
65     pipeline.stop()

```

写真3:物理部のM君が書いたプロジェクターのコード

■まとめ

このように、emriver は海城学園内で有効に活用されています。しかし、その活用方法については、まだ多くの可能性があると思います。私たち、そして後輩たちが emriver の活用の可能性をさらに広げ、今後も emriver が大いに使われていくことを切に願っています。

参考文献一覽

- [1] 七山太、『地学教育教材 Emriver ジオモデルのご紹介と 若干の水理学的考察』SJ 地質ニュース Vol.4 No.5 p.139、2015 年
- [2] 塩田氏の話による(海城学園入試広報室)

天然水を地学的に考える

W.R.(中 1)、S.T.(中 1)、N.T.(中 3)

■はじめに

私たち水文班では、地下水や湧水などの水にまつわる活動を行っています。スーパーマーケットなどに行くと、たくさんの種類のミネラルウォーター類（容器入り飲料水、以下、水と表記）を目にすることができます。これらの水を前にして、「どれも同じ水なのになぜこれほど種類が多いのだろう？」と疑問に思ったことはないでしょうか。この記事では、天然水のさまざまな種類について調べ、さらにいろいろな場所の天然水を集めて班員全体で実際に飲み比べをして、おいしさは何によって決まっているのかということ进行调查してみた結果について紹介します。

■天然水の種類

まず、天然水の種類について、天然水がどのようなものかも語りながら説明していきます。天然水を比べるための指標の一つとして「硬度」があり、その水に溶けているカルシウムとマグネシウムの量を示します。例えば、フランスのコントレックスという天然水の硬度は約 1468mg ですが、日本の天然水は平均して約 60mg 程度なので、比較してみるとその凄さが伝わってきますね。この硬度を基準として水の種類は大きく二つに分けられていて、硬度が 120mg よりも高いものを硬水、それ以下のものを軟水と呼んでいます。日本の天然水の多くは軟水に分類されているということですね。ではなぜ、日本の天然水の天然水は硬度が低いのでしょうか？それは、フランスなどでは石灰岩質の地域が多いので、石灰岩を地下水が流れることでカルシウムなどが溶け込み硬度が高くなりますが、日本には石灰岩がそれほど多くなく、また一般的に地下水が地層にいる時間が比較的短いので、あまり硬度が高くなりません。

また、商品としての製造方法の違いによっても分類できます。農林水産省の「ミネラルウォーター類の品質表示ガイドライン」によれば、地層中を流れる間に無機塩類（いわゆるミネラル）が溶け込んでいる地下水を原料とし、沈殿・ろ過・加熱殺菌以外の処理を行っていないものがナチュラルミネラルウォーター、採水した地下水にミネラルの調整などをしたものがミネラルウォーター、これ以外がボトルドウォーターと定義されています。

■天然水の採水地

さて、ここまで天然水について述べてきましたが天然水はどんな場所で採水するのでしょうか？その答えは湧水のある場所です。ここで言う湧水とは主に崖線式湧水のことです。崖線式湧水とは、透水性の違う土によって、水が浸透しないまま流れ出ることです。この透水性というものは、どれだけ水を通しやすいかということです。

一つ例を挙げると、海城学園の近くにあるおとめ山公園（御留山公園）ではこの崖線式の湧水群が見られます。おとめ山の湧水群では上から順番に、武蔵野ローム層（透水性高）＞下末吉ローム層（透水性低）＞武蔵野礫層（透水性高）＞東京層（透水性低）となっています。この透水性の低い層の上に地下水が溜まり、流れてきて地表に出てきたものを湧水と呼びます。崖線式湧水のある場所としては、地学部の活動で行った等々力溪谷がその一つとして挙げられます。

■手法

日頃よく見かける市販の水、旅行先で見つけた地域限定の水、外国産の水など、16種類の水を集めました（表1）。同じ温度、同じ湿度の状態で作成したこれらの水を、その名前を伝えずに水文班員11名が試飲し、合議により美味しい方からAからDまででランク付けをしました。

■結果と分析

商品名（メーカー）	名称	種類	硬度	採水地	ランク
温泉水99（エスオーシー）	NM	温泉水	1.7	鹿児島県垂水市	A
いろはす（日本コカ・コーラ）	NM	鉱水	27	山梨県北杜市	C
おいしい水天然水富士山（アサヒ飲料）	NM	深井戸水	30	静岡県富士宮市	B
南アルプスの天然水（サントリー）	NM	鉱水	30	山梨県北杜市	C
国内で採水した天然水（トップバリュ）	NM	鉱水	36	栃木県佐野市	D
信州安曇野天然水あずみ（トップホテルズ・マネジメント）	NM	鉱水	36	長野県安曇野市	A
宇宙の種水（ユニケミー）	NM	湧水	37	鹿児島県熊毛郡	C
ミライズ（永伸商事）	NM	鉱水	48	鳥取県米子市	A
蔵王湧水 樹氷の恵み（蔵王湧水）	NM	鉱水	50	宮城県蔵王町	B
ふっか水（中里商店）	NM	鉱水	66	埼玉県深谷市	D
evian（evian）	NM	鉱泉水	304	エビアン（カシヤ水源）	B
Contrex（Contrex）	NM	鉱水	1468	コントレクセヴィル	D
ICEFIELD（アイスフィールド）	M	氷河水	27.5	カナダバンクーバー島	D
クリスタルガイザー（クリスタルガイザー）	M	湧水	38	アメリカ・シヤスタ水源	C
springwater（カークランド）	M	湧水	115	アメリカ	B
アルカリイオンの水（麒麟ビバレッジ）	B	鉱水	59	静岡県御殿場市	C

注）NM：ナチュラルミネラルウォーター，M：ミネラルウォーター，B：ボトルウォーター

表1 集めた天然水の種類

ランク付け結果を表 1 に示します。欧米の水には、A 評価がないものの、硬度 100mg/L を超える水に B 評価が与えられています。ランク付けした結果と、名称、種類、および硬度との関係性を調べました。なお、おいしい水研究会の基準に基づき、硬度 10～100mg/L に絞って分析しました。

種類	ランク				計
鉱水	2	1	3	2	8
深井戸水		1			1
氷河水				1	1
湧水			2		2
計	2	2	5	3	12

表 2 名称とランクの関係（硬度 10～100mg/L）

名称	ランク				計
ナチュラルミネラルウォーター	2	2	3	2	9
ボトルドウォーター			1		1
ミネラルウォーター			1	1	2
計	2	2	5	3	12

表 3 種類とランクの関係（硬度 10～100mg/L）

名称とランク、種類とランクについてクロス集計した結果を、それぞれ表 2 と表 3 に示す。また、硬度とランクの関係について、ランク別の硬度の主な統計量を示したものを表 4 に示す。

ランク	件数	最小値	最大値	平均値
A	2	36	48	42.0
B	2	30	50	40.0
C	5	27	59	38.2
D	3	27.5	66	43.2

表 4 硬度とランクの関係（硬度 10～100mg/L）

■考察

欧米の水はカルシウムやマグネシウムの豊富な硬水が多いので、多くの日本人にとって欧米の水は美味しいと感じることが少ないと考えられます。また、硬度 10～100mg/L の範囲では、名称、種類、硬度のいずれについてもランクとの間に明らかな関係性は確認されませんでした。しかし、B 評価以上のもののほとんどはナチュラルミネラルウォーターかつ鉱水であり、高評価が得られるには事前条件がある可能性が確認できました。

■今後の課題

今後は、人間の感覚だけでは計れない、水の中に含まれている成分やその水の酸性度などの数値とその水の味との関係性について検討していきたいです。また、今回飲み比べた水はほんの一部に過ぎないので、さらに豊富な種類の水で比較したいと思います。

参考文献一覧

[1] 東京都環境局 <https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp> 最終閲覧日：2022 年 7 月 29 日

[2] 福岡県南広域水道企業団ホームページ

<https://www.sfwater.or.jp/jyouthoukoukai/anzen/oishii2.html> 最終閲覧日：2022 年 7 月 29 日

[3] 農林水産省、「ミネラルウォーター類の品質表示ガイドライン」、1990 年

地質採集のすゝめ

T.S. (5年)

■はじめに

文化祭などで、この化石はどこで取ったのですか？この鉱物はどうやって取ったのですか？などという質問をよくいただくので、この機会に簡単にまとめてみることにしました。地学部活動にも触れることなので、1度読んでいただくと嬉しく思います。

今回は鉱物巡検と化石巡検の二通りを簡単に説明していきます

■準備

○用意するもの

ハンマー・タガネ・入れ物{タッパーor 袋(ジップロック等)}・新聞紙 or 綿(脱脂綿)・飲み物(大量)

＜補足＞

新聞紙や脱脂綿などは鉱物や化石を包むためのもの。

鉱物をそのまま袋やケースに入れると表面があちこちに当たって、砕けたり欠けたりして、綺麗な面が見られなくなる可能性があります。また、鉱物がそのままの状態に入っていると周りの人に当たったりした時に危ないためでもあります。

化石を持ち帰るときは必ず新聞紙や脱脂綿で包みましょう。できれば脱脂綿の方がいいです。なぜなら、化石はとても脆いもののため、そのままの状態ですぐにタッパーなどに入れてしまうと持ち運ぶ途中で割れてしまったり砕けてしまう可能性があるからです。

↓ハンマー例



↓タガネ例



○服装

山に入るときは極力長袖長ズボンにすることがいいです。温度調整のしやすく、脱ぎ着しやすい服装がいいと思います。採集中は荷物の管理が疎かになりがちなので、大きめのリュックなどで行き、荷物は1つにまとめておくのがおすすめです。

川の近くに行く時は長靴を持って行くことをお勧め。鉱物はいつでも地表にあるわけではなく、地中や水中にあることの方が多いです。水中に入るときは運動靴でもいいですが、長靴の方が何倍も安全です。

長靴は鉱物より化石採集の場の方がよく使います。なぜなら化石は水のあるところで見つかりやすいからです。化石とは大昔動物の死骸の骨などだけが残ったものであり、地上だとそれらが残りにくいです。そのため地中にある化石を探します。そしてその地面である地層ができるのは河川や海、湖などの水中。そのため、水辺で化石が見つかることが多いのです。



■採集：鉱物編

鉱物の採取場所は主に鉱山や河原に。今回は鉱山での鉱物採集について。私が実際に茂倉沢鉱山の紹介をします。

○場所

群馬県桐生市菱町上菱

○主に取れるもの

茂倉沢鉱山はマンガン鉱床にあるため、マンガン系の鉱物が多く取れます。また、バナジウムを含む鉱物も多くとれます。長島石と鈴木石の原産地でもあります。マンガン鉱物はパッと見は黒いのでそれを目安に探すのが良いです。

具体的に取れる鉱物は

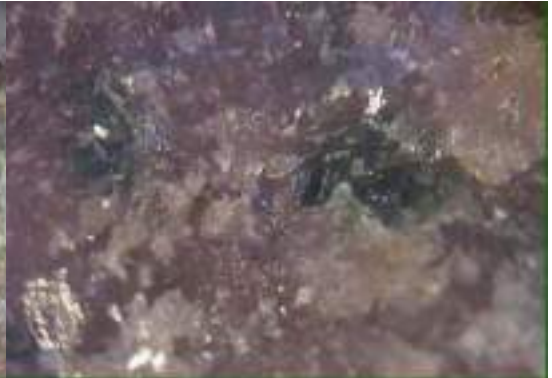
硫黄・砒四面銅鉱・安四面銅鉱・閃マンガン鉱・斑銅鉱・黄鉄鉱・硫黄鉄鉱・ヘルビン・キュムリ石・ハウスマン鉱・緑マンガン鉱・パイロクロアイト・園石・菱マンガン鉱・孔雀石・重晶石・マンガン方解石・バラ輝石・鈴木石・長島石・ロスコー雲母・ウィゼル石・テフロ石・ヤコブス鉱・アレガニー石・満ぼん柘榴石

画像①：鈴木石 緑色の部分。周囲はバラ輝石

画像②：長島石 濃緑色の部分。周囲はバラ輝石



画像①



画像②

■採集：化石編

化石の採集場所は主に河原や海辺など。
今回は多摩川で取れる化石について紹介していきます。

○主に取れるもの

アカニシ・カガミガイ・アカガイ・ホタテ・カニの化石(レア)・サメの歯(レア)・生痕化石・葉っぱの化石

場所によりますが、地学部がよく行く場所ではアカニシという巻き貝が多く取れます。これは比較的最近のもので、まだ貝殻もしっかりとしており、ちょっとやそとの衝撃じゃ欠けたりしません。

カガミガイやアカガイは二枚貝の化石です。アカガイは大きいものもあります。

生痕化石とは大昔のカニや貝などの巣の痕など、生活の痕が化石になったものです。恐竜の足跡の化石も生痕化石に含まれます地上にあったカニや貝の巣に地面とは別の土砂が流れ込み、その痕が残ったものです。



←生痕化石

↓葉っぱの化石



なめてはいけない東京の化石達

副部長(高2)

■はじめに

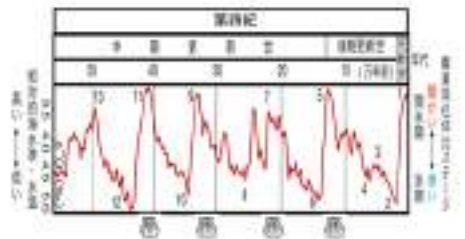
この文章を手にとった皆さん、地学部の展示はお楽しみいただけましたか？ここでは皆さんからはあまり注目されなかったこんな化石にスポットライトを当ててお話ししていきます。皆さんがご覧になった写真の化石、トウキョウホタテって名前があったと思います。



「なんだ今生きているホタテと変わらないじゃん」と思ったかもしれません。しかし、調べてみると実は現代の種とは些か違う面白いところがいくつか見られるのです。そもそもどうして今では北にしか見られないホタテが、関東で見つかっているのでしょうか？今回はこの話をメインにお話ししていきます。

■トウキョウホタテの産出状況

展示してあったトウキョウホタテはどのようにして見つかるのでしょうか？東京でトウキョウホタテが見つかるということは、つまりそこは海であったことを示しています。実際、太古の関東地方は古東京湾と呼ばれる入江であり、図のように周期的な海面の高さの変動が起こっていました。海面が高くなればトウキョウホタテが生息できる環境がより整うので、化石として見つかる頻度が高くなります。ここで覚えておいていただきたいのは、東京都で見つかるトウキョウホタテ全てが同じ時代のものではない、ということです。



■方法

まずは資料となる化石を集めることが最優先です。しかし現在の東京都は地層などは厚いコンクリートに閉ざされている訳であって、化石を採集することができる場所は限られています。そこで今回は、日本古生物学の黎明期であった明治時代からコツコツと先人たちが集めてきた資料に頼ってみようと思います。

実際に採集された産地をプロットすると図のよう



になります。凄いですね。ここからは、上の図をさらに範囲を小分けにして、ホタテ以外の産出する化石を参照していきます。こうすることで、地域ごとに産出する化石に違いが見られた場合、問題の解決の糸口になるかもしれないからです。

■考察

赤で囲った大和町・仲宿貝層と徳丸・成増貝層の領域を見てみましょう。見られた化石は、サラガイ、ビノスガイ、エゾ〇〇などが見られました。どういう化石なのかピンと来ない方が多いかもしれませんが、つまるところ親潮系（寒流系）の種が多めでした。冷たい環境の貝という訳です。この貝を分析すると、現在の東京湾と大差ない条件で、静かな内湾に生息していたと考えられます。しかしそれとは反対に、南東部に位置する王子貝層（青で囲った部分）は、赤の領域とは対照的に親潮系の化石とトウキョウホタテの産出頻度が圧倒的に少なくなっているのです。これは何を示唆しているのでしょうか？

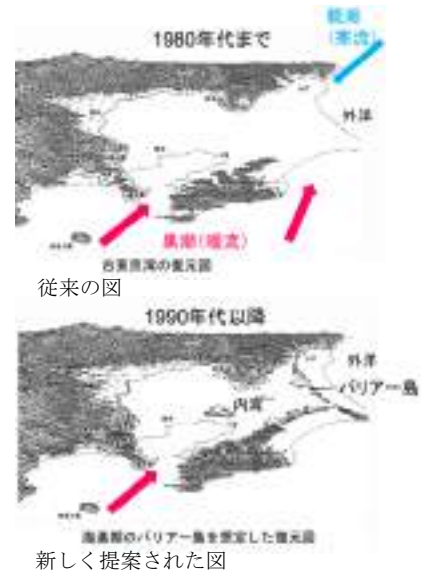
元々、古東京湾がどこまでが海でどこまでが陸だったかはあやふやなところが多かったのです。図を見てみるとわかるように、かなり大雑把に海岸線が描かれているのが見られます。この図だと東京は全体的に同じような環境だったと考えられます。しかし、これだとどうして内湾である東京で産出する貝に違いがあるのかをうまく説明できませんね。そこで考えられたのが次の図です。これは、茨城沿岸に広がるバリアー島を図に追加して、親潮海流が東京の内湾に入って来ないようになった図です。確かに、これを考えるとバリアー島が出現する前に赤のエリアにトウキョウホタテが堆積します、そして、バリアー島が出現した後、つまり寒流が内湾に流入し辛くなった時代に、青の領域で貝が堆積したと考えれば、説明がつきますね。

■あとがき

いかがだったでしょうか？皆さんが展示で「あまり映えないなあ」と感じている化石、実は古代の関東地方がどのような状態だったのかを紐解く鍵になっていたのです!!。また、トウキョウホタテは古くから存在が認知されていたこともあり、「東京都の化石」にも認定されております。地味だけど凄いですよ。あの化石。

参考文献一覧

[1] 「東京都産のトウキョウホタテを探る」 <http://www.geog.or.jp/files/club305.pdf>



地学部内天体観測会の紹介

S.K. (高 1)

地学部では、天体観測会を様々な形で開催しています。最近実施された・される予定の形式は主に下の 4 つです。

■学校での天体観測会(年 1, 2 回)

まずは学校での天体観測会。日の出が遅く、日の入りが早い冬の時期に行われます。2021 年は 11 月 19 日に部分月食があったので、2 号館 8 階の窓から観察しました。天文イベントによっては朝 6 時ごろに集まって観測します(2019 年以降行われていません)。



学校に居残れるのは 18 時までで、海城周辺は光害の影響が強く、一部の天文イベント・星しか見られないので、実施頻度は低いです。

■地学部合宿(コロナ前は年 3 回)

部の合宿も貴重な天体観測の場です。合宿では基本的に光害の影響の少ない地域に行くので、都心より綺麗に星が見られます。特に毎年冬の合宿は星空観察がメインになっていて、夜通し写真を撮る部員もいます。

■星空観察会(日帰り)

最後は星空観察会。合宿が中止になった 22 年 8 月下旬に実施する予定(この記事は 8 月中旬に書いています)で、奥多摩湖で行う予定です。夜の 19 時に集まって、翌朝 5 時に解散し、徹夜で星空を観察する計画です。

■オンライン天体観測会(おまけ・休止中)

最後に最も実施頻度が高かったオンライン天体観測会から。こちらは部員どうしを Zoom などのオンライン会議ツールで繋ぎ、会話しながら星空を観察する、というイベントです。主に天文イベントがあるときに実施していましたが、参加者が少なくなり現在は休止中です。ただ、それは奥多摩の星空観察会ができるようになるなど、光害が少ない地域での星空観測ができるようになったから需要が減ったことが原因だと前向きに捉えています。このまま合宿なども再開できるといいな、と思っています。

自作電波望遠鏡を利用した太陽フレアの観測

K.T. (高2)

※小学生でもわかるように単語に説明を入れています。ちょっと内容が難しいですが、ぜひ読んでみてください。

■はじめに

本研究を始めようとした目的は、2021 年度に天文班で新たに製作した自作電波望遠鏡(図 1)を用いて太陽の活動を観測したいと思ったからです。2021 年 10 月 29～31 日に発生した太陽フレアは太陽活動の観測に適していると思い、太陽電波の増減を調べることで太陽の活動の変化を記録できるのではないかと考えました。



■電波望遠鏡とは？

ほとんどの方が電波望遠鏡という単語を聞くのが初めてではないかと思うので、簡単に電波望遠鏡とは何か解説しておきましょう。普段私たちが目にする望遠鏡は細長い形をしていますね。筒の中にはレンズが入っていて、星からの光を屈折(折れ曲がること)させて目に届けています。しかし、電波望遠鏡はレンズを全く使っていません。では、どのように星を観測しているのでしょうか。電波望遠鏡はパラボラアンテナというものをを用いて星から届く電波の観測をしています。人の目では電波を観測できないので、レンズは不要なのです。

では、なぜパラボラアンテナを用いているのでしょうか。図 1 のように、電波望遠鏡はお碗型をしています。この形は、電波を中心に集めるのに最も適した形なのです。

■2021 年 10 月 30 日の太陽フレアについて

次に、今回観測した太陽フレアについて説明していきます。NHK のニュース⁽¹⁾によると、29 日未明、「太陽フレア」と呼ばれる太陽表面での爆発現象の中でも最大クラスに分類される、巨大な爆発が発生した。と報道されており、今回の太陽フレアによって太陽における電波量が増大するのではないかと考え、自作電波望遠鏡を用いて観測してみようと考えました。

■観測機器について

観測機器(図 1)には、BS アンテナ、BS ブースター、分波器、電源装置、自作検波器を用いました。BS アンテナは市販されている衛星放送受信用のものを利用



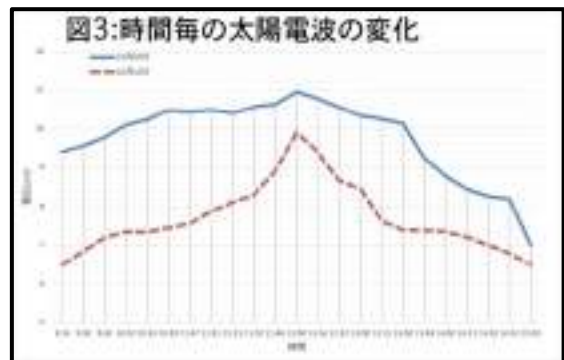
図 2 自作検波器

しました。また、図 2 にあるように、自作の検波器を作成しました。以下は、観測機器についての簡単な説明です。1, 太陽の方向に向けた BS アンテナで太陽の電波を受信します。2, 受信した得られた信号はとても弱いので、BS ブースターで増幅させます。3, 自作検波器で高周波の信号を直流に整流します。この電圧を測ることで太陽の電波を観測することができるのです。今回の観測では、電圧の増減を観察することによって、太陽の活動の変化を観測しました。

■観測結果、考察

2021 年 10/22, 10/30 にテスターで計測した電圧の値を 9:15 から約 15 分間隔で記録しました。以前の観測で電圧の増減を観察することによって、太陽電波の変化を観察できることがわかっています。

結果は図 3 のようになりました。このグラフから、両日ともに電圧は 12:00 に向けて高くなり、12:00 頃に最も数値が高く、時間が立つにつれて数値が減少することがわかんと思います。



グラフの点線は、一週間前の10月22日に太陽電波を観測した際のテスターの電圧の値です。実線は10/30に観測したものであり、全体的に数値が上昇していることがわかります。両日共に天気は晴れであったが、数値に違いが生じました。これは太陽フレアによって太陽の活動が活発になり、太陽から放出される電波が増加したことが原因であると考えられます。

※以上で終わりとなります。最後まで読んで下さり、ありがとうございました。

参考文献一覧

- [1] 「NHK ニュース『太陽フレア』30日以降数日 通信衛星やGPSなどに影響のおそれ」最終閲覧日 2022/07/24
- [2] 電波の宇宙 前田耕一郎 コロナ社 新型コロナシリーズ 2002年4月発行
- [3] <https://www.nao.ac.jp/contents/naoj-news/almar/data/almar04.pdf> アルマーの冒険 04 国立天文台発行 最終閲覧日 2022/01/24

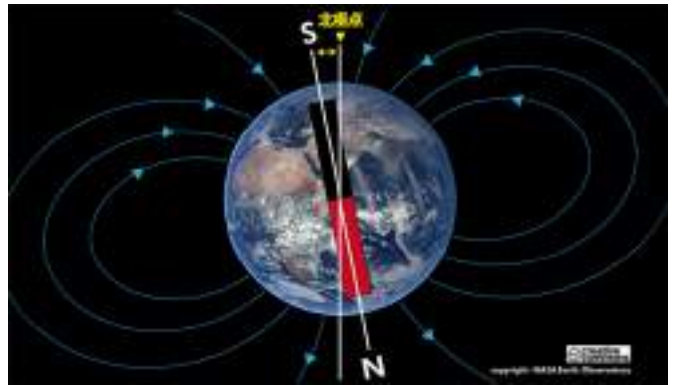
地磁気の逆転について

Y.A. (中 2)

■地磁気とは

一昨年である 2020 年に話題となった「チバニアン」という地質年代をご存知でしょうか。日本の地名に由来した名前が地質年代として付けられることは初めてだったため、結構テレビなどでも長期間にわたって放送しており、知名度はあると思いますが、チバニアンが地質年代として正式に決定された理由を知っていますか。

それは、一番新しい地磁気逆転の記録が世界で最もよく保存されていたためです。地磁気とは地球が巨大な磁石であり、それによって生じる磁場のことです。わかりやすく例を挙げるとすると、方位磁石の N 極は常に北を向いていることから北極側には S 極、



反対の南極側には N 極があることがわかり、地球が一つの巨大な磁石であることがわかると思います。地磁気は、地球の大気や水の宇宙への放出を防ぎ、主に太陽から地球に振り注ぐ放射線や紫外線を減らす役割があり、地球の生命としてとても重要で不可欠な現象です。

■地磁気の逆転

地磁気の逆転が発生する理由はいまだに解明されていませんが、過去の地磁気は残留磁気として岩石に記録されており、大昔の地磁気の方がわかっています。残留磁気は熱残留磁気と堆積残留磁気の二種類に分けることができます。

熱残留磁気とは岩石に含まれる磁鉄鉱が持っている性質によって地磁気の方が記録されることです。磁鉄鉱には磁場の中で磁石になる性質があり、溶岩が溶けるおよそ 1000° ではこの性質がなくなりますが、溶岩が冷えて火成岩になるような温度になると溶岩が溶けていた時期の地磁気の方が岩石に記録されるという仕組みです。

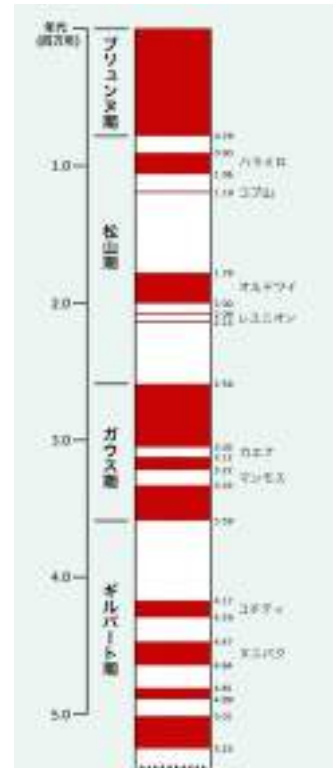
もう一つの堆積残留磁気は磁鉄鉱の粒のように極めて小さな磁石が水中で堆積する場合に水が少しずつ減っていくと、その時の地磁気の方角を向くようになり、その後地磁気の方角が変わっても磁鉄鉱の向きは変わらずに記録されるという仕組みです。先ほども述べた通り、地磁気は逆転を繰り返しておりその感覚は平均 20～30 万年とされていますが、規則的ではなく右の図のようにブリュンヌ期と呼ばれる 80 万年にわたって地磁気に変化しない年代や、コブ山やレユニオンなど数百年、数千年で変化してしまう年代など様々です。右の図には載っていませんが、白亜紀にはスーパークロンと呼ばれる数千万年にわたって地磁気に変化しなかった年代もあります。

■地磁気の逆転の危険性

最後に地磁気の逆転が発生したのは今から約 80 万年前とされており、スーパークロンを例外とすると、平均 20～30 万年で地磁気の逆転は起きているため、いつ地磁気の逆転が起きてもおかしくはないと思います。実際にここ数十年の間地球の磁力は 10 年で 5 % の割合で弱まっていることが判明し、地磁気の逆転が近づいている可能性を示唆しているとも考えられています。本当に地磁気の逆転が起こってしまった場合、太陽からの大量の放射線や紫外線が遮られることなく地表面に降り注ぐため、人間を含む地球上のあらゆる生命が極めて危険な状態にさらされることになります。しかし、地磁気が逆転する理由などがわかっていないなど、この分野についてはあまり研究が進んでいないため、地磁気の逆転が起こったとしても人間が存続可能な気候になるかどうかは、ほとんどわかっていません。

参考文献等一覧

- [1] <https://forbesjapan.com/articles/detail/20001> 8 月 3 日閲覧。
- [2] <https://webronza.asahi.com/science/articles/2020012100003.html> 8 月 3 日閲覧。
- [3] https://www.rohm.co.jp/electronics-basics/sensors/sensor_what2 8 月 3 日閲覧。
- [4] <https://www.pref.chiba.lg.jp/kyouiku/bunkazai/chibanian/index.html> 8 月 3 日閲覧。
- [5] https://www.kakioka-jma.go.jp/knowledge/mg_bg.html 8 月 3 日閲覧。
- [6] https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/menu01_index.html 8 月 3 日閲覧。



編集後記

(部長)

部誌担当えらい！部長全然働いてなくてごめんな！

(副部長)

僕が死んだら遺灰は旧理科館に撒いてください。ここは僕には小綺麗すぎる。

(編集長)

今年もギリギリになってしまいました。色々とお疲れ様でした！！

— — — — —
今年度の部誌はいかがだったでしょうか。

少しずつ今までコロナでできていなかった活動ができるようになってきている中で各部員が活動に日々励んでいる姿をこの部誌を読んで感じ取ってくれたら嬉しく思います。また、その中でこの地学というものに少しでも興味を持っていただけたら幸いです。

(編集長)

もし、記事や、地学部の活動に関する質問等ありましたら、遠慮なく、地学部のホームページのお問い合わせフォームまでお願いいたします。

URL:kaijo-chigaku.com

