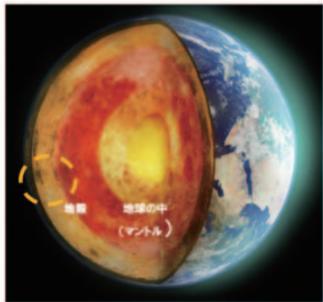


資料2 チムニーがあるのは真つ暗闇の深海、熱水が吹き出す地獄のような環境



1972年に発見された深海熱水噴出孔(チムニー)があるのは、マントルの外側の地殻



海底火山からは300度以上の熱水と二酸化炭素や水素などが吹き出す

出典: <https://imgur.com/r/gifs/VC9cLvy>
<https://imgur.com/r/gifs/VC9cLvy>



暗黒の生態系。地球上の80%近い有機物が光の届かない深海底にある!

夕電池の亜鉛に、チムニーの外はボルタ電池の銅に相当します。であるなら、それらがつながれば発電する。つまりチムニーは巨大な電池として働く可能性があると考えたのです。チムニーから採取した鉱物を調べると、驚くことに電気をよく流しました。これが私にとっての最初の発見です。さらにチムニーでは熱水と冷たい海水があるため、その温度差により熱発電できることも発見しました。そのうえで、陸上の鉱山で採取された微生物を調べると、

生命は深海のチムニーで誕生した謎の解明へ

電気を体内に取り込み、そのエネルギーを使ってCO₂から有機物をつくる能力を持つことがわかりました。これを電気合成微生物と呼んでいます。これまで世の中の一次生産者としては、光合成もしくは化学合成をする生物しかいなかったけれども、もしかすると第三の生命として電気合成生物が存在する可能性が出てきたのです。

私が密かに研究を始めてから7年の間に、海底には電気を作り出すチムニーがあり、そこでは新しい生命体の存在する可能性を明らかにできました。人類の知を一つ前進させることができたのです。そんなある日、Solwayという組織から一枚のFaxが届きました。Solwayは科学者を支援している組織で4年に一度、世界中から科学者を集めて5日間ずっと議論を重ねます。ここに招かれた私は、生命誕生に関する新しいモデルを提案しました。

それまで生命誕生のモデルに関して、最も精密でクリエイティブな理論を提唱していたのが、NASAのマイケル・ラッセル教授です。ラッセル教授は1988年に、生命はチムニーで誕生したと発表しました。ところがラッセル説には一つだけ、どうしても解決できない大きな問題が残されていたのです。

それはいくら実験を繰り返しても、CO₂から有機物を作り出せないこと。そこで私が提案したのは「新・生命誕生モデル」です。海底のチムニーにある電気エネルギーを活用すれば、原理的にはCO₂から有機物を作り出せるはずと考えたのです。もしこの仮説を実証できれば、ニュートンが力学で世界をすべて理解したように、電気を通じて生命の誕生を理解できる可能性がります。

仮説を実験で確かめるため、太古のチムニーを求めて旅に出ました。アイスランドに飛び、そこからさらに北極圏へ行って、3週間に渡る野外調査を行ったのです。凍てつくような海の底にある巨大なチムニー、そこではPH10で90度の熱水が、3度の海水に噴き出していました。90度と3度の温度差により発電の可能性がります。ここで起きていた現象を確かめるため岩石を採取して徹底的に調査しました。

採取した岩石をCTスキャンすると、その中にミトコンドリアの膜に似た構造が見つかりました。もしかすると、ここを電子や水素イオンが流れるのではないかと。海底で起っている現象を確かめるため、海水と熱、採取した石と二酸化炭素、そして電気エネルギーを加えて実験してみました。CO₂から有機物ができる反応が進み、グリシン、アラニン、グルタミンなどのアミノ酸が出てきたのです。ラッセル教授の生命誕生モデルが最初につまずいていたところを開通させることができたのです。これは生命誕生の謎の解明につながる一つの、大きなステップだと考えています。

現在は「アントロポセン(人新世)」と呼ばれるヒトが地球を変える時代です。もし生命の起源を解明できて人間がCO₂から食料や燃料を作れるようになれば、地球史にとってとても大きくきな出来事となるでしょう。そのために私は研究に取り組んでいます。そしてそんな未来を一緒に実現してくれる科学者が、皆さんの中から育つことを期待しています。

4 Questions 4つの質問

参加した生徒から中村先生へ質問
 科学、研究に関する4つの疑問

1 失敗を怖がらずに挑戦する秘訣は?

A まず失敗しても良いと考えることです。なぜなら失敗は未来の自分への投資になるからであり、これはとても大切なことです。だからどんな提案でも、またどんな挑戦でも何をやっても良いと考えましょう。ただし失敗をそれで終わりとするのはなく、きちんと残しておくことが大切です。挑戦した内容についてはメモなど記録を取っておくようにしましょう。

2 研究内容を決めるコツは?

A そのつど取り組んでいるテーマを、最高におもしろいと思って研究してきました。それをずっと繰り返しながら「本当におもしろいのか」「本当に意味があるのか」「本当に独創的か」とひたすら自問自答する。そうしていると自分のやりたいテーマにたどり着けます。逆に人から与えられたテーマでは、自分は満足できないと思います。だから自問自答を繰り返す中でテーマは見つかるのだと思います。

3 物事の共通点を見つける方法は?

A まず考え続けるのが大前提です。習慣としてありとあらゆるものを考え続けていると、自分の思考に幹ができてきて、そのパターンができると難しくなる。異なるものから共通点を見つけるのは、ひたすら繰り返すしかない。ただし、数年に渡ってやり続けること。

4 研究は一つ分野を極めるのか、広く取り組むか、どちらがいい?

A これは科学者の中でも常に議論になるテーマですが、答えは両方というしかないでしょう。専門的な知識がないと、深いレベルでの共通原理は抽出できません。だから自分の専門分野は必ず持つべきです。世の中はどんどん複雑化しているから、自分で学ぶだけでなく、友だちと手を組んで問題に挑めばよいと思います。

ワークショップ決勝大会Report

Zoomで実施!

ワークショップテーマ【「人新世の時代をどう生きるか」科学・教育・社会について】

1. これまでどおり継続したほうが良いもの
2. そろそろ変えることを考えたほうが良いもの
3. いますぐにでも変えなければいけないもの

優勝したチームのプレゼン内容: 伝統を継承し、個性を伸ばす教育を

私たちは日本の教育について考えました。これまでどおり継続すべきなのが礼儀・礼節です。これは今のように大切にすべきであり、日本の伝統でもあるので、しっかりと維持していきたいと考えました。次に、変革を考えたいのは、教育のカリキュラムです。なぜなら現状のカリキュラムは画一的で、個性が潰されてしまいます。今すぐ変えるべきは同調圧力です。この同調圧力をどうやって解決するか。人には得意、不得意があること、人と自分は違うことを理解する。その上で協調性は大切にしながらも、自分らしさについてはしっかりと自信を持てる教育になったらいいと思います。

中村先生からのコメント

同調圧力と協調性。この両方のバランスが大切というのは、別にアメリカ式の教育がよいわけではなく、また日本式の教育が悪いわけではなく、やっぱり一長一短あります。それを踏まえて協調性と同調圧力のバランスが大切、といってくれたのはすごくうれしかったです。

考え方のバランスが良い!