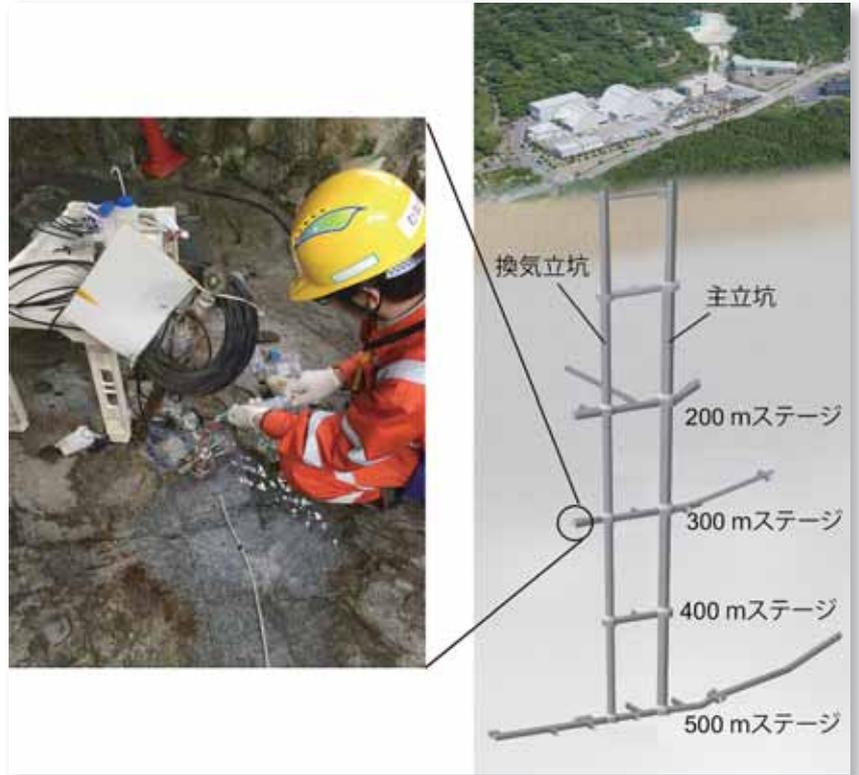


「地底旅行」はフランスの小説家ジュール・ヴェルヌの作品で、鉱物学を教える大学教授が骨董屋で見つけた本にはさまれたメモに書かれた暗号を解読し、火口から地球の中心に向けて出発する。地底で大空間を発見し、そこには海や地上で絶滅した生物が生き残る世界が描かれている。科学的根拠を伴わない空想の地底像ではあるが、人々の好奇心を集める対象であると言える。実はそんな地底に直接人が行き、地底の岩や鉱物だけでなく水や生き物も調べられる施設が、日本にあるのをご存知の方は少ないかもしれない。

一つは北海道幌延町に地下 350 メートルまでアクセス可能な地下施設があり、近くには豊富ガス田があり、珪藻の死骸が厚く堆積した地層にメタンが濃集している。もう一つは岐阜県瑞浪市に地下 500 メートルまでアクセス可能な地下施設（主立坑と換気立坑および 100 メートル間隔のステージから構成）があり、御影石でも知られる花崗岩の内部に作られている。花崗岩はマグマが地下の深いところで、ゆっくり冷え固まって形成する火成岩の一種で、多くの生き物が必要とする炭水化物やタンパク質などの有機物が元々は一切含まれない。当然生命などいる訳がないと思われるが、筆者らは極貧栄養な地底にも微生物が生息し、硫酸呼吸で生じる代謝産物の検出に成功した（理学部ニュース 2015 年 3 月号で解説）。

微生物をリボソーム RNA 遺伝子の配列に基づく系統分類を調べると、土壌には 100 万種の微生物が生息するのにに対し、地底では 200 種程度あり、その大半が未だ培養のできない系統の微生物であることが判明した。更に、最先端のゲノム解析により解読されたリボソームタンパク質の配列により、三つのドメイン（真核生物・細菌・古細菌）の根に位置する全生物の共通祖先に最も近い系統の微生物が、深部花崗岩に生息する主要な微生物であることも判明した。



岐阜県瑞浪市の花崗岩体に建設された地下研究施設の概略図と深度 300 メートルの坑道で、岩盤に短いボーリング孔を開けて、鉄鉱物や岩石薄片をいれて微生物を培養している現場風景。

現在、地底環境と生息する微生物の種類およびゲノムから推定される代謝様式の相関を明らかにすることにより、地底生命の実態解明を目指している。その目玉になるのが、地下施設の岩盤に孔を開け試験管を作成し、その中に流れ込む地下水で微生物の培養を行い、全生物の共通祖先に近い微生物が地底で何を食べて何で呼吸しているのかを実証する現場実験だと考えている。

ジュール・ヴェルヌの地底への空想は、現在の科学では否定されることもあるが、地底で今も脈々と太古の生命が活動している点については正しいことが証明される日は近いかもしれない。

国際連携研究プロジェクト立ち上げと 異国の東大

入江 直樹
(生物学専攻 准教授)

「あかん、どう考えても自分達だけでは手に負えへん・・・。」2011年、私は動物進化の法則性解明のため、カメのゲノムDNA解読を目論んでいた。当時、DNA解読装置は驚異的な発展を遂げつつあったが、それでもまだ自分達だけでは手に負えない計画だった。これは共同研究で乗り越えるしかない・・・。

300人弱が著者として論文に名を連ねたヒトゲノム計画のようなビッグサイエンスをはじめ、生命科学分野でも国際連携による研究は増加し続けている(参考: Nature Index 2015 Global)。今回の計画でも、ノウハウをもった海外の研究グループと連携するのが手取り早いことは容易に想像できた。だが当時ポスドクだった私には、人件費や計画総費用を捻出する予算もなければ、連携できる研究者仲間もない。「あかん、無謀すぎたかな・・・。」しかし、そもそも最初からすべてが揃っていることなんてないのである。そんな気持ちだけで、なんのつてもないまま、まずはゲノム研究者たちが集まるアメリカサンディエゴの国際会議に、同僚と2人で乗り込んだ。

ビジネスや政治の世界と違って科学の世界はある意味シンプルだ。科学者は好奇心が掻き立てられれば力を合わせてくれる、好奇心で動く世界。

私は乗り込んだ会場で学会要旨集を手に相手を探し出しては、あつかましくも研究プロジェクトの立ち上げ意義を熱く話した。

「カメは甲羅を脱げません。背骨と肋骨が背側の甲羅になっているためです。腕の位置も例外的です。でもこの例外的なカメの進化を理解することで、動物全般の進化の法則性がみえてくるんです!」

ただし、何でもかんでも「面白そうですね」と表面的な同意をする人はお断りした。真意がみえにくい相手とは、結局分裂するからだ。手持ちの予算が十分ではなかったので、「金はいくら持ってるんだ?論文の責任著者をこちら側にもらえるか?」という直球の現実的な質問には冷や汗が出たしまったが、こういう現実的な点を率直に話しておくのはその後の連携維持にとっても重要だった。

もちろん、学会会場で研究室主催者と話すだけではうまくいかない。自分だったら、ポストだけが好奇心を掻き立てられている研究計画に労力を割くのは御免だ。私は、イギリスや中国、ドイツ、日本など、実際に手を動かしてくれる現地メンバーのところに出向き、詳しく構想を話して回った。

こうして、幸運にも30名強の学者が最終的に協力してくれることになり、国際カメゲノムコンソーシアム始動となった。こうなれば運命共同体。大規模解析装置や人員、予算まで積極的に投入してくれることとなった。アメリカに現れたライバルグループとどう接していくか、著者の順番や投稿先の雑誌をどこにするかなど悩む場面もあったが、どの場面でも恩師がアドバイスしてくれた指針が役に立った。「リーダーシップは、議長をやることだと勘違いしちゃだめだ。全員の妥協点を探すのではなく、全体のメリットを考えて、たとえ全員が反対しても説得するつもりでやるんだ。」おかげで、2年ほどの歳月で論文掲載まで首尾良くこぎ着けることができた。

当時のプロジェクトの関わりから、別の国際連携プロジェクトも生まれている。最後に、その関係で時折お邪魔している中国・上海にある建物を紹介したい(図)。異国ながらも東大にいるような感覚になる不思議な現場だ。

中国・上海にあるCAS-MPG Partner Institute (中国科学院とドイツマックスプランク研究所によるパートナー研究所)。東大の建物そっくりだが東大ではない。それもそのはず。本学の内田祥三元総長によってデザインされ、1930年に建てられたものなのだ(左下写真)。内装や中庭まで建築美を大切に護りながら使われている。(写真提供: 国領, Philipp Khaitovich 研究室)

