



フィールドぶらり 5 「古座川」
山をみる・みんなで考える

— 紀伊山地の人と自然と研究者と —

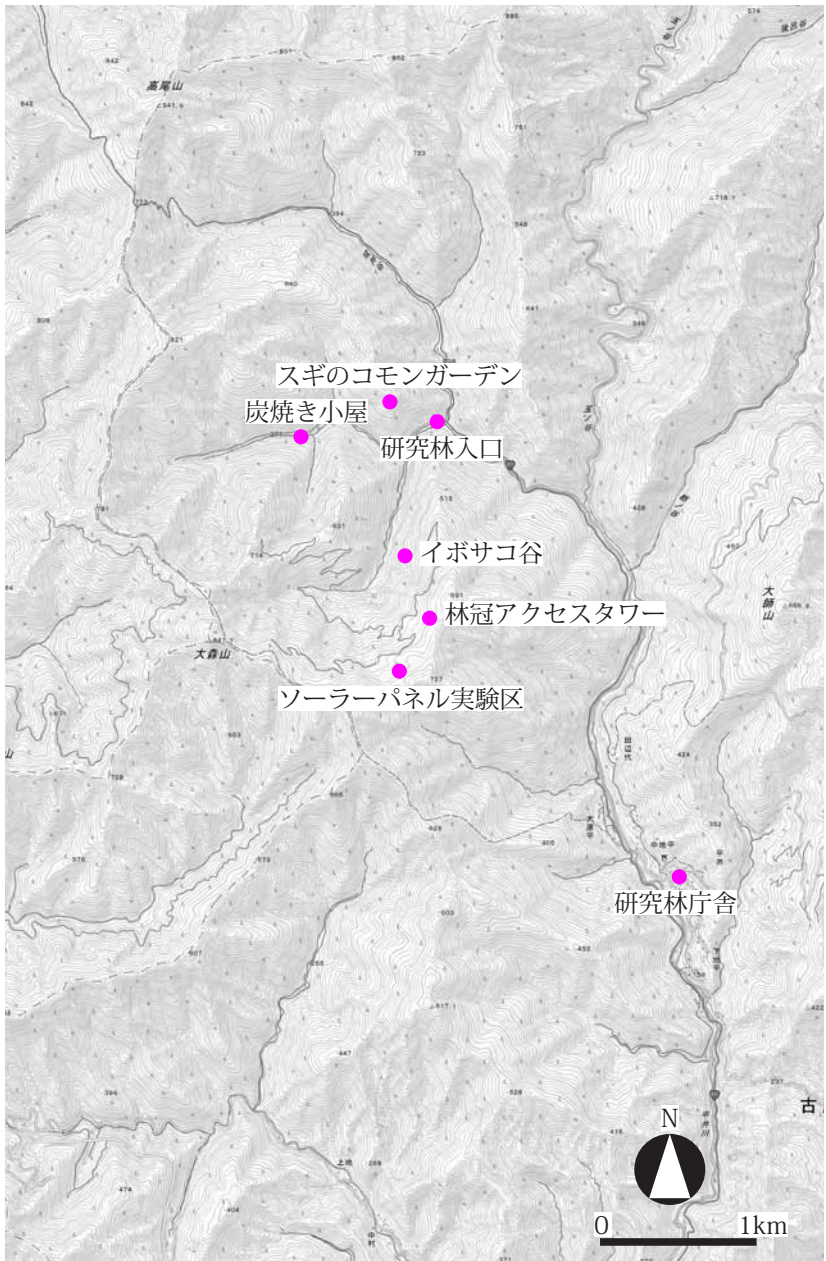
フィールドぶらり 5 「古座川」

山をみる・みんなで考える

— 紀伊山地の人と自然と研究者と



1	2	3	2017年1月6日(金) 1. 南紀白浜とれとれ市場 2. 北海道大学和歌山地方演習林の看板 3. 巣みつ 4. 演習林内の炭焼き釜
4	5		
6	7	8	2017年1月7日(土) 5. 古座川ゆず平井の里で 活動内容を伺う 6. 演習林内の動態観察試験林 7. 昼食の風景 8. 林冠アクセスタワーからの風景 9. ソーラーパネル実験区 10. 土壌の生物を探す 11. スギのコモンガーデンを登る 12. 大森橋付近でドローンを上げる
9	11	14	
10	12		2017年1月8日(日) 13. 研究会の風景 14. 古座川町の柚子
13			



国土地理院の電子地形図に追記して掲載



目次



はじめに(あいまいな地球研の私).....	1
1. 理系的フィールドワークを共有する.....	3
古座川町視察を思う	
データを取る人、使う人	
フィールドワークへの思い	
データの取り扱い	
ビッグデータ、Artificial Intelligence	
一般性or統一理論	
2. 言葉をつくる.....	21
企画のダメ出し	
同位体をわかりやすく説明したい	
言葉を考える	
見える化するツールとして同位体	
3. 地球研の未来、「Transdisciplinarity」を考える.....	33
サイエンスコミュニケーション	
研究者に結論を委ねること	
あとがき.....	41



はじめに(あいまいな地球研の私)

太田 民久

研究とは、科学雑誌に論文出してなんぼだ。生態学の分野では筆頭著者論文が10本はないと、テニユア(任期なし)の職を得るのは難しい。大学院生時代の指導教官が口を酸っぱくして私に言い続けてきた言葉である。大学院修了後まもなく地球研に赴任して、そのような論文文化を何人かの研究員からやりとりと否定されたときは、かなりショックだった。しかしそのときは、分野が違えば何を業績として重視するかも違うのだろう、ということで一応は納得した。そして、文理融合を掲げている研究機関なのだから、日常的に文系理系の研究者が議論を戦わせ、お互いの研究を理解し合う土壌ができているだろうと、そこまで悲観しなかった。

しかし、その後も地球研において他分野の方と話をすると、その方が所属しているプロジェクトの内容にもよるかと思うが、かなり基礎的な部分でお互いを理解し合えていないと感じることが頻繁にあった。そこで、他分野の若手研究者に私のフィールドを紹介し、我々は何をモチベーションにして研究をしているのか、どのような研究が重視されるのかを説明しよう。そのような考えのもと、今回の視察を企画した。文理融合を前進させるにはこういったポトムアップ的な活動が必須であろう。



今回の視察先である和歌山県古座川町平井地区は、私が大学院生時代より、研究対象のフィールドとしている。紀伊の山々に囲まれ、源氏の落人伝説が残っているような山深い集落である。この地域は、河川や土壌中のカルシウム濃度が低い。その結果、体組織のカルシウム含有量が多い甲殻類などの生息密度が著しく低いという現象を報告した。しかし、スギを植林した集水域ではスギの生理的特性により河川および土壌中のカルシウム濃度が上昇し、河川および土壌動物群集が変化するという現象が観察されている。

今回の視察では、上記のような私の研究や平井集落の人々の営みを紹介させていただいた。視察内容が、将来的にお互いの分野を理解し合うポジティブな材料となることを期待したい。

1. 理系的フィールドワークを共有する

古座川町視察を思う

三村

*1 古座川町
和歌山県の紀伊山地南部に位置する人口約3000人の街。古くは備長炭の生産地であり、清流が流れる。

鈴木さん



前田さん



羽山さん



今回は和歌山の古座川町^{*1}で視察しました。太田さんのフィールドです。視察内容を整理すると、2017年1月6日は北大演習林で養蜂の鈴木さんと炭焼きの前田さんに話を聞きました。夜は長々とみなさんと話しました。7日は、ゆずの里の前田さんに話を聞いて、68歳ですね。そのあと演習林を歩いて、動態観察試験林で林冠アクセスタワーに登りました。そこで太田さんに話をしてもらった。その後、イボサコ谷で、土壌と水質、水生生物について説明がありました。その後、ソーラーパネルが設置してある場所でドローンを上げた。今回の視察ではたくさんの場所で見聞きました。ぼくはこの視察を通して研究員がフィールドでどんな質問をするのかを楽しみにしています。なるほど、こういう視点で聞くんだなという。今回は上原さんの質問がぼくにとつてよく覚えています。羽山さんに、上原さんは「自分のフィールドではいろいろと資源を使って外に発信してくと、今度はその資源が減ってきちゃう」という質問があり、「ここではどうですか」と聞いていた。この場所は太田さんのフィールドですが、そのときだけぼくは上原さんに直接質問したんですね。地球研では見えない研究員の視点を共有できるのがこの企画のよさかなと思っています。



太田

今回の企画のモチベーションは、2016年度では朽木に行つて、鎌谷さんと手代木さんが企画して^{*2}、尾道では清水さんが企画しました^{*3}。これまで、理系の研究者がフィールドを紹介する機会がなかった。今回の「ふらフイ^{*4}」は理系の参加が多くなったんですけど、文系の方々に、理系の、ぼくは生態学者ですけど、生態学者がどういうモチベーションでフィールドに入つて、どういう研究をやっているか体験してほしいと思つた。それが、一番のモチベーションでした。地球研のプロジェクト発表会等で文系の方々の意見を聞くと、お互いに全然知らないなという部分が多すぎ多い。今回は、ぼくの現場に来ていただいて紹介できたら、次、お互いに意見を言い合うときにちよつと違う視点で議論できると思っています。

*2 三村豊・鎌谷かおり・手代木功基編 (2016)『フィールドふらり2』高島トチノキにあいにゆく・みんなまで考える「朽木・知内を語り合う」私たちの「インターディシプリナリティ」

*3 三村豊・清水貞夫編 (2016)『フィールドふらり3』「尾道」坂道あるく・みんなまで考える「尾の道」のランドスケープ

*4 「ふらフイ」フィールドふらり」企画の愛称。研究者のフィールドを共に視察し、そこで対話を通して、分野横断的な萌芽研究を探る。



古座川ゆず平井の里



林冠アクセスタワーからの風景



北大演習林で話し合う



ドローンを操縦する渡辺さん

*5
数理生態。生態系の現象を数理モデルを用いて説明、理解しようとする分野

データを取る人、使う人

三木 地球研にきてから数理生態^{*5}について少し文献等々見るようになった。生態学の現

場での研究がどういうものかは知らなかったんですね。それで、少し見といたほうが、やっぱり勘みたいなものつてあるだろう。この現場、データは使えねえとか。

一同 (笑)

三木 数理屋としては現場をやっぱり知りたかったんで、だから今回はものすごく楽しみにしていた。

三村 視察中の会話で、「データのシェアを簡単に言うな」という話はどう思いました？

三木 研究成果のストーリーが先にあつて、それにひきつけることはどうしてもあつたりする。それはやっぱり望ましくない。だから、フィールドを視察することは、自制が利くようになる一歩目になるかなと思いました。ただ、そこからフィールドで得られたデータを計算に使えるかと言われると、そこまで、定量的な話まではしていないと思います。だから、フィールドの視察は、ちよつとしたきっかけになればいいかなつていうのがあります。

對馬 三木さんの話を聞いて、データを扱う人がフィールドに興味を持つて、どういう

状態でデータを取られているかを知ろうと思つてくれることが一番うれしい。すごいいいなと思つて。私は、データをもちょうことも可能なんですけど、結局現場に出ないとそのとき取つた気温や風速、地形が、自分で感じるものがないと、解析の途中で感覚的なところがわからなくなつてくる。できれば自分で取つたものを使いた

一同

(笑) い。多分、解析の視野を広げるため。昨日から言ってるけど、私ってインドア派なので、やっぱり自分が解析するときに、ワールドの感覚は絶対に必要な情報だと思ってる。でもワールドの感覚のようなものに、そもそも興味を持ってもらえない。

對馬

「ワールドはどうでしたか」とかあんまり聞かれないですよ。

三木

計算していると、桁が二つ違うから明らかにおかしいかが、多分、現場を一回見ていたほうがわかりやすいですよ。これは明らかにおかしいだろうって。

對馬

そういうことが起こり得るんだっていうのが感覚的にわかってくる。え？そんなわけないじゃんって思うことが、一回ワールドに入ると感覚的にわかってくる。

三木

計算用の市販のソフトが最近増えている。ただ、中身がブラックボックスになっちゃうと余計わからなくなる危険性がある。

三村

解析がさらに複雑になればなるほど。

三木

だからデータがおかしいというのがある程度わかることは、結構重要なこと。

對馬

人のやってきたことをいちいち全部聞くってすごい大変。なかなか全部の情報が伝わりにくくて、そうすると、Excelに書かれたデータだけになるので、やっぱりワールドに入ったほうがわかる。

上原

自分もワールド研究者なので、一つの方向から見てもよくわからないことがある。そこで、私たちは分析方法で同位体を使います。一つの同位体分析^{*6}だけだとわからないこともあるので、マルチアイソトープ^{*7}や、同位体だけではなくて、様々な元素の他、気象などの環境要素を組み合わせ、自然現象を理解しようとしています。

*6 同位体分析
周期律表に表された各元素には、陽子の数は同じであるが中性子の数が異なる同位体が存在する。水や岩、植物といった試料に含まれる同位体間の存在比を分析すること。

*6
マルチアインツ
アイソトープ（同位体比、ここでは安定同位体比）は様々な固有の情報を持つ。一つの元素の同位体情報だけでなく、様々な元素の同位体情報を組み合わせる事により、環境中の物質動態をより詳しく評価することが可能となる。

*8
エリアケイパビリテイプロジェクト
地球研のプロジェクトのひとつ。
2017年3月にプロジェクト終了。
プロジェクトリーダーは石川智幸さん。
エリアケイパビリテイとは、「地域住民組織による自然資源の持続的利用と管理を可能とする案作能」と定義されている。

渡辺

三村

渡辺

すね。ただ、現場に出ると、よくわからないことだらけなんですよ。解析してる中でどうしても1桁、2桁違う値が出てくると悩まされる。「こんなデータ使えないよ」のような事を言うのではなくて、「現場でこうしたほうがいい、このようにデータを取って欲しい」みたいなのがあればもつと言ってほしいなっていうのはありますね。現場を知らないとそのデータの取り方はわからない。でもそれだけに固執したら、いつまでたつても発展性がない。10年前、20年前と同じ研究になってしまう。今の技術はいろいろある。安くもなっている。だからアクセスタワーで目視の必要性について話したけど、コウモリを観察する際に、ずっとそこに来るのだけを見ていることが、本当は何を見ていることになるのか気づかないといけない。

もう少し具体的に言うとう？
エリアケイパビリテイプロジェクト*8では、例えば、海に潜って観察する研究者がいる。その人が言っていた話がちょっと面白かった。
「自分たちが海のことを知っているとは絶対思わない」



太田

なぜかっていうと、自分たちは水中メガネで見えている範囲でしか海の中の世界を見てない。それに気づかなくて、ここで見たものが正しいと思うような研究の方法はあり得ないってその人は言っていた。もう70歳ぐらいなんだけど、やっぱりそこに気づけるか気づけないかっていうのは、研究のスタイルとか、研究者の質みたいなのを決めるんだと思う。

フィールドですべてのデータを100%取り切るなんて絶対不可能。要は、われわれは例えば、生物の成長速度とある環境要因に相関関係が見れたとしても、それは単に相関関係であって、因果関係とはいきれないかもしれない。生物の成長に影響する別のファクターがあるのではないかといった、氷山の下の水の部分に常に意識しながら、フィールドでの現象を理解していくっていうのは研究者であれば、もう絶対にマスト。

フィールドワークへの思い

三村

多くのフィールドワークとは、そこで如何に発見するかなんですよ。だから、調査前の仮説が重要になってくる。フィールドワークはある意味、仮説の実証によつてある程度の研究が終わるんですよ。例えば、建築の工法を発見できるかとか、建築の類型、時間的な変化を発見できるかを観察するんですよ。ただ、それはすべてを理解するわけではもちろんないんですけど。

上原

私は一応生態学者だと思つてるので、研究は基本的には観察から始めます。現場に出て、あ、こういう現象があるなつていうのを自分の目で見て、記録として撮影するんです。やつぱそれだけでは伝わらない部分もあります。そこでその現象を数値化し、一般的にも科学的にも、どうしたらその現象を説明できるか考えています。自分が面白いと思ふ感覚は？

三村

自分が面白いと思つた現象に関して、これはじゃあどうなつてるんだらうつていうのを、検証しながら進めています。

太田

多くの場合はアイデアを考えるとときは、いつもフィールドですね。古座川町はカルシウムプア^{*9}な環境だったので、現場のそれぞれの現象を見つづ、こういうストーリーができそうだなつていうのを一つ一つ組み立てていったという感じです。

渡辺

フィールドワークには、観察をしてそこである発見をすることと、観察をした結果これは何か面白い現象がデータを使うことで語ることができるぞという当たりをつけるといふ二つのアプローチがあるんだと思う。最初に行なつた観察でのフィール

*9
カルシウムプア
土壌や河川水のような環境中にカルシ
ウムが乏しいこと。

三村
渡辺

ドワークと、データを取るって意味でのフィールドワークという二つの側面がある。最終的に成果物をまとめるときに、数値でしか出てこないしグラフでしか出てこないから、経験というのがないように見えている。でも、この二つの意味でのフィールドワークを経験してきてる人としてない人では絶対的にどっかで質が変わってくる。グラフの作り方であるとか、説明の仕方とか。そうですよ。

だから、サイエンスでは、普遍的なことをやるんだけど、どこかで経験や勘とかが重要になる。経験を積んだことよって論文の書き方とか、図表の表示の仕方とかが変わってくるから。そういう感じのフィールドバックは絶対出てくる。フィールドワークをなぜやらなきゃいけないか。論文を書くとき、全然、重みが変わってくる。ぼくは学生のとときにそんなことを教わって、やっぱり現場は見なきゃ、と考えるようになった。

データの取り扱い

三村

極端な話をすれば、自分の言いたいことを説明する情報だけをフィールドで得てくることもありえる。皆さんそういうことってないですか。フィールドでデータを取る人は、それもやろうと思えばできますよね。データをいじらずに、こういうデータが欲しいなっていうところ？

三村

本当はもうちよつと広く見ないといけないけど、このデータがあれば、研究結果のストーリーが組み立てる。経験が積まれてくると、感覚でわかってくるじゃないですか。それは仮説を立てることと同じなんだけど、フィールドに入る難しさというか。答えを決めて、それに合うデータだけを取るフィールドワークってこと？

三村

極端な話で言えばそういうことです。限られた予算で限られた時間の中で結果を出そうと思えばできる。ただ、對馬さんの話で言えば、自分の仮説が現場で見たものと違つてほしいと。ぼくもすごい共感できるんですよ。

對馬

仮説どおりになったらそれはそれで、「おおっ」てはなりません。でも違うデータが出てもそれはそれですごい面白くつて。まず、「え？」っていうところから、別のことが絶対始まる。だから仮説と合わないからつて合わせようとはしてない。一応確認のために、データをほかのところでも取ってみようみたいなことはある。それで別にはずれたからつていって、じゃあこの研究をとりあえず置いといてとはならない。

三村

ぼくは自分を信じてなくて。本当に正しいのかを確認したくなる。「本当にこうなると思います？」っていうふうに。データ解析は、説得力が出ちゃうから、正しくな

渡辺

いことも説得できちゃうんじゃないかなっていう怖さがあるんですよ。けど論文出すときに、査読とかたちでオーソライズされるわけで。だから自分が出したデータが真実だと思いついてても棄却されることはある。逆に、それが通ることもある。

太田

サイエンスの世界では昔は当たり前だと思われていた理論が、のちのち覆されるなんてことはざらにある。だから自分が信じたものを世の中に発表したとしても、それはのちのち更新されていくもの。それはサイエンス全体にとっては普通なことだと思えます。

對馬

データの考え方には間違えてそこまでないけど、元データだけは絶対に正しくなきゃいけないから、その確認のために、私はフィールドに入りたいし、分析で得られたデータのエラーが本当にエラーかそうじゃないかっていうのを自分の目で見て確認したい。分析を自分でしたいと思うのも、自分の分析した結果だったらエラーなのかわかるんですよ。別に分析も好きじゃないけど(笑)。つまり、データを出すまでをいかにしっかりとやるかってことですよね。それと人からもらったデータを安易に使うのが怖い。もらうなら確実にエラーとかも確認していきたくなっちゃう。

太田

日本人は一から十まで確認してやりたがる傾向があります。ただ、ビッグデータから情報を入力して、誰かがコンパイルして論文書いたり、報告書をまとめることもある。そういったビッグデータ^{*10}を扱う場合、データ取ってくる人、分析する人、解析する人、論文を書く人がきっちり分かれていることが多い。程度の問題だとは思いますが、ある程度、他人の、全く自分がタッチしてないデータを扱うと

*10 ビッグデータ

「小規模ではなしえないことを大きな規模で実行し、新たな知の抽出や価値の創出によって、市場、組織、さらには市民と政府の関係をなどを考えること」と定義することができるとある。

参考文献

ビクター・マイヤー・ジョンソン、ヘルカ・ケネックキエ書(2013)『ビッグデータの正体 情報産業革命が世界をすべてを変える』講談社、p.18

對馬

いうのも慣れたほうがいい。
そう、程度の問題で。ただ、分析方法を知らずに預けているのってすごいなと思って
ちゃって。誰が測ろうが全部知っていたら、ミスとかもある程度わかるんですよ。
ただフィールドを全く知らないとか、何も知らないっていうのが怖いなって思いま
す。だから一回フィールドに入ってもらおうとわかるっていうのはそういうことかな。



風景を切り取る對馬さん

ビッグデータ、Artificial Intelligence

*11

人工知能
計算機などで人工的に人間同様の知
能を構築しようという技術的試み。近
年新たな手法が導入され、東大合格を
目指す一冊、将棋でプロに勝つこ
と社会的にも話題。

三木

ビッグデータの話で言えば、最近は人工知能^{*11}などでコンピュータでも分析しちゃうわけですよ。だから、人間が仮説を立てる必要がないという話もあるんですよ。確かにね。

三木

そうなったときには、やっぱりデータがどうだったかということだけは人間が注意しなきゃいけない。そこはやっぱり、感覚があるかどうかというのはそれなりにある。もちろんコンピュータが出した結果が、人間が仮説とかで予想するものと全然違うこともあるかもしれないけど。

三村

人間が不必要になる？

三木

ばくもそこまで詳しく、文献読んだわけじゃないんだけど、もうそういう方向にはいつてる。人間ができる、それこそ、人間が立てられる仮説っていうのは、今まで積み上げたものでしかない。そこから全然違うものをコンピュータが示す可能性がある。AI^{*12}が今まで解かれてない数学の未解決問題を人間にわからない方法で解いたときに、それは人間が賢くなったって言えるのか。

渡辺

△が出てきた背景っていうのは、同じようなデータが大量に集約できるようになっただけ大量のビッグデータが出てきたときに、一つは人間がこれを扱える状況ではなくなったということと、もう一つは、これだけのデータがあるんだから、仮説を置いたりとか、統計の確率論っていうのが要らないこと。それだけのデータがある

*12

AI
Artificial Intelligence。人工知能と同じ。

んだから、別にもう統計、確率論的な話をしなくてもいいだろうというところできくと、AIの活躍の場が出てくる。

三村

渡辺

仮説を立てなくてもいいってなると、観察の必要がないってことですか？

観察をする必要がないデータがたくさんあって。最近だったら最高温度は何度ですとか言われても、実は機器の故障によるエラーの場合がある。だから精密な機器が必要かと言っていると違う。もしアメダスが1メートルごとに設置されたら、観測値のエラーはすぐにわかる。その状況とは観測装置がたくさんあることが重要であって、何キロ四方で精密なデータがある必要がなくなるっていうこと。その大きな違いが今、起きてる。

三村

渡辺

でもお金の問題がありますよね。簡単にできないと。もちろん。あとは、質はどうであれ、同じ方法で取れるようになってくると、観察の必要はなくなる分野はどんどん広がる。

太田

そういうビッグデータを扱って、AIに解析させるっていうことを駆使して、すべての現象を説明する方程式を作るというのが理系の人間の究極の目標なんですけどね。

一般性 10 統一理論

太田 ちよつと文系の方に聞きたいんですけど。例えば人類社会学とかそういう方々の話

て、やつぱどつかの現地に入って、その文化なりを学んで、本とか書かれますよね。要は一般性というよりは、結構スペシフィックなものを積み重ねていつているというイメージがある。文系の方の究極の目標つてのは、そういったスペシフィックなケーススタディをたくさん積み重ねて、そこから一般性を発見しようとするのか。それとも別にそんな統一理論みたいなものは正直どうでもいいから、それぞれこういうことがあるからそれぞれ何か問題が起こったときにそれぞれ対処してこ

三村 うみたくないな、そういうモチベーションなのか？

自分の考えでもいいですか。やらなきゃいけないことは言葉を作ること。言葉を通して読み手の価値観が変化する、新しい価値観が作れるようになりたいですね。

太田 その言葉つていうのは、その場所固有の？

例えば、地域で起こっていることが、グローバルの現象として普遍化できる、そんな共有できる言葉だといったと思います。

渡辺 サイエンスの部分でいくと、人文学にしても自然科学にしても、現状の人類の英知

に限界があるから森羅万象の出来事をきれいな方程式で描くことができていないということが、まず大前提としてある。

太田 それはもちろん。

渡辺 例えば△で言うと、車のオートパイロットは、カルマンフィルター^{*13}で予測して

*13
カルマンフィルター
誤差のある観測値を用いて、ある動的
システムの状態を推定あるいは制御す
るために用いられる。

いますよね。カルマンフィルターがすべての事故を予見できて、人間のような判断ができるか。それが可能かどうかっていった場合、絶対できない。ということは、カルマンフィルターを用いたとしても人間が判断するような事故が起きるといふときの、とつさの判断は別の判断をしている。人間が判断する事故の予見と、AIが判断する事故の予見で、それぞれ事故が起る確率はどこにでもどつちでもある。だからどつちにしても事故が起きないことはない。だから、いまだに人類は森羅万象を説明する言葉を持っていない。であれば、事故が起きる確率を減らすためにはどうすればいいかっていうのをどんどん一般化していく式を作っていくっていうのが自然科学であれば、文系のいわゆる人類学とかがやろうとしていることは、それでも事故が起きるのはなぜなんだろう。社会学が説明できることはどうやってら説明できるんだろうか。1万分の1の確率といつても、それがいつ起るのか、1回目不起るのか、1万回目に起るのか、それは結局、人間にとって一緒のこと。数値的には1万分の1の確率とは説明しても、事故が1回目に起れば意味のない話。1万分の1だから事故が起きませんとは言えないんです。全部の英知を集結しても、1億番目だろうが何だろうが、1億年に1回だったらもう既に地球では5回は起きてるといふことになってしまふ。それが5回連続で起きることだってあるはず。恐らく、まだすべては決して整理できてない。多分、何年後かぐらいに渡辺さんが言ったのはこういうことだろうと理解する。そういうこと、ぼくよくあるんで(笑)。だからそれはもう視点の違いみたいなもので、どつちがどつちっていうわけじゃない。

太田

渡辺



2. 言葉をつくる

企画のダメ出し

三村 今回の企画は「ユニバーサル・アイソスケープ」っていう言葉を作りたいと太田さんや三木さんと話しました。所長裁量経費の申請では、視察のテーマを「ユニバーサル・アイソスケープ」と設定して、それをみんなで共有することを目的にしている。申請書では、「ユニバーサル・アイソスケープ」を次のように定義しています。

「ユニバーサル・アイソスケープは、多くの生きとし生けるものが well-being^{*14}であるような生物間ネットワークのパターンを安定同位体情報によって解き明かすことと位置付けている」（平成28年所長裁量経費研究支援充実経費申請書より）

*14 well-being 「幸福」だが WHO において「健康は身体的・精神的・社会的に良い状態 (well-being) であること」と用いられている。

太田 はい。

三村 で、昨日も話に出てたように、地球研カタカナ文字が多くて、定義をしない。ぼくらは頑張って定義した。結構大変だったんですよ。カタカナの文字で申し訳ないですが、みなさんとこの定義でいいのか議論したい。

太田 これ、ちょっと熱に浮かされて。作ったあとに、冷静になって考えてみると、やっぱりこれはちょっと同位体環境学屋のちょっと傲慢な視点が出てしまってます。同位



同位体をわかりやすく説明したい

三村 これまで何度か「ふらフィ」を実施して、その際にテーマを設定してきました。今

回の企画では新しい言葉を作って実施した、新たな試みです。かなり不完全ではありますが、フィールドを共有して、言葉を定義することが果たしてできるのか挑戦してみたくなっただんですよ。

三木 因果としては逆なんですよ。こういうことがわかれば well-being のほうにつなが

るんじゃないか。定義が決まっただけ。

對馬 地球全体の問題として地球環境として捉えたときに、こういうパターンだったら健全ですよっていうことでしょ。おのおのが健全か。

三木 普遍的なパターンが先に見つかりました、それを前提として well-being という方向

へ持っていくにはどうすればいいか、考えるきっかけにしましょうだとぼくは思っただんです。well-being、生態ネットワークが安定な状態という、あるスケールを決めればありそう。

對馬 そのときの状態ってどういう意味？

三木 どのスケールで見るかにもよるけど、ある程度、安定な状態の共通点は見られるだろうと。

對馬 スケールの問題かもしれないけど、普遍的な状態というのがしっくりこなくて。環境とか場所によって違うことがむしろ、健全。普遍的なそのパターンがあるってことが、そもそも私は理解できない。

*15
環境同位体マップ
環境中の水や岩、植物といった試料中の同位体組成を空間的（地図上）にマップングすること。

*16
アイソスケープ
同位体マップをもとに空間変動指標（地下水の動き、大気降水物の量）を取り扱う分野全般のこと。

三木

對馬

三村

太田

三村

渡辺

三村

渡辺

統一的に考えることができるでもないんですよ。ある枠組みの中でどれも話ができ、その代わりこういう条件のときはこうなるっていうのが一応あって。その枠組みがわかれば何かを考えるきっかけになるだろうと思う。

「ユニバーサル・アイソスケープ」は地球研では環境同位体マップ*15が、一番しっくりきやすい言葉なんですよね。

同位体データが環境を考える際にどういう使い方をしているか議論になったときに、アイソスケープ*16。みたいな感じでマップングして、グラフィカルに示している。

この企画を考える際に、同位体は、どのように説明するのが一番簡単なんですかと太田さんに質問した。誰にでもわかる、研究者じゃなくて、一般の人も。地域の人にもわかる方法はあるんですかと。太田さんは、言葉というよりは、可視化するツールとして環境同位体マップが一応あるっていうけど、まだそこに同位体という言葉があつて。

同位体のことをいくら言っても、多分一般の人には分からない。

たしかに同位体ばかりを説明しようとして、視点が悪かったかもしれない。

例えば天気予報も一緒に、温度が何度ですとか、紫外線がどれくらいみたいなことを言ってもわからないけど、「お洗濯指数」とか言うと、途端に、自分の感覚とマップする。だから洗濯指数だったら、からっからとか、湿度や湿度がどれくらいとか。そういう科学的なデータをちよつと生活につなげたときに、そっか、洗濯物が乾くってこういう状況だよなっていうのを洗濯指数みたいなので出す。だから、同位体が

三村

渡辺

何とかかんとかといつてもだめで

ですね。

同位体の値が示すことは何なのかっていうことを、ローカルに落としこむ必要がある。ローカルとは地域でもいいし、その人の感覚という意味での内部的なローカルっていう意味でもいいけど、インターナルなもの。

すつきりする。

そうね。

對馬

上原

言葉を考える

對馬

*17
FD (Franchise planing)
科学と現実社会が交わるトランス・サイエンスの問題領域において、科学者と社会問題のステークホルダーが協働することを意味する。

参考文献

森田一(二〇一四)『科学コミュニケーションとステークホルダーの関係性を考える』
第二報告書「トランスサイエンス・リナリティに関する調査研究(科学者とステークホルダーの超学際協働について)」
科学技術・学術政策研究所 DISCUSSION PAPER 1051号

渡辺

對馬

上原

三村

上原

渡辺

*18
栄養循環プロジェクト

地域の自然の価値を見直し、住民と協同して流域で起こる環境問題と地域固有の課題をともに解決していくことを目指すプロジェクト。

*19

環境ものさし
住民が普段から慣れ親しみ、生活や生業の文脈で意味づけられた対象を保全する活動を通して、地域のしあわせの向上に資する自然環境を評価する目安。

三村

渡辺

對馬

上原

渡辺

言葉を作りたい、何か一般受けみたいな、すごく意気込みとしては伝わってくるけど、その言葉を作ることによって私ですらごちゃごちゃしてしまってる。一般の人にわかってもらって、まあ言葉も重要だと思うけど、結局その人たちの立場になつて必要な情報に変えてあげる、ってことが必要。

そこはFD^{*17}の一つ。

この言葉、「ユニバーサル・アイソスケープ」(笑)

わからなくなる。

これは失敗例で、同位体を説明するとき、例えばそのいい言葉を。

栄養循環プロジェクト^{*18}では、環境ものさし^{*19}ですね。

やっぱり人間の生活とか、人と接している間に見つかってくる。だからフィールドがないとそれは伝わってこない。わかりやすい言葉に言い換えてあげるようなセンスを何か身につけないといけない。地球研では重要なこと。同位体やってますだけではやっぱり無理。

そうね。

それはどこでもいい。別に地球研がやる必要はない。

そもそも同位体マップとか言われても、一般の人は「え？」って感じですよ。

「なに？」っていう。

どんな体みたいな(笑)。

對馬

同位体を推すからいけないんですよ。

三村

少しは同位体がわかるようになっていと思うけど。

對馬

それは何か研究者間で推しとけばいいのかなと。同位体を使ったらどうかって、一般の人は正直どうでもいいのかなと思うんですが。

渡辺

うん。どうでもいい。

三村

「D」の定義が必要なのかっていうと、もしかするとそうじゃないかもしれないですよ。

渡辺

何かホネフト指数とか、

三村

でも、指数って、まだ堅くない？

渡辺

そういう何かね。

三村

そうだと思います。

對馬

ただ、言葉を定義して一般に出す必要はないと思うんですけど、共通の理解が、地球研内では必要だと思っただんです。定義することで共通の理解を持てるのかなと思っただけです。

上原

定義、共通の理解が欲しいですよね。

對馬

そうですね。

上原

言う人によって違うから。

對馬

発表会の時、聞く人によって「D」の定義もちょっと何か違うなって思っただけです。

三村

それは「D」の文献が結構あって、だからその定義自体は間違っていないですけど、説明

三木

の仕方や認識の仕方が変わってくる。ただ、共通の認識っていうのは結構大事で。現場にいて、こういうデータがありますというときに、その状況を自分が想像できるかどうかっていうのがやっぱり重要と思います。

渡辺

ある意味、地球研のいいところは、たくさん言葉を作ることがいいことだと思ってる。別に周りの人がわからなくてもいいんだけど、地球研、内部の中のセンスを磨くときには、言葉をぼんぼん出していつて、言葉を作ることはある程度のフィールドを作ることですよ。そのフィールドの中にいろんな学問分野の人たちが入る場があるのがやっぱり地球研で。だからそこは絶対、地球研が狙っているところ、意図せず。

三木

最初は多分、意図していた。

渡辺

最初は意図していたけど、その意図はもう忘れ去られているけど、今はやっぱり意図せず作っている。その言葉に乗っかっていきながら、話し合える場ができていく。例えばエリアケイパビリティイナラ、その題目のもと、それぞれの専門家が意見を戦わせ合つてということですね。

渡辺

あ、こういうことだったんだみたいな。後づけでわかる。

太田

ただ現状、地球研は議論を戦わせる段階になってない。若手の会のような場で、それぞれのフィールドを認識しておく、というのは、言葉を作る前段階の土台を作るってすごい大事です。

渡辺

現場を見ながら、課題が感覚的につかんでいつて、何となくこういうことなんだねっていうのが、どっかに頭の片隅に残つて、何年か後に、ああ、あのとき言つてたのは、



フィールドを楽しむ三木さん



ドローンについて説明する上原さん



研究者のフィールドワークを記録する澤崎さん

「自分もこう思うよ」みたいなこともまた出てくることなんだ。だから、そこにいくことに言葉を作るってことを、役割を担わせるっていうか。

見える化するツールとして同位体

三木 同位体の効果がマクロに見えるような現象ってあるんですか。

渡辺 流域みたいなことがある。

太田 それは地下水の動きなどのイメージですかね？

三木 そうだし、ある同位体が多いときは、はつきり違って見えるとか。

對馬 農地利用とか、肥料の種類によって、河川に出てくる同位体が変わってくる。

三木 同位体は多いものと、少ないものが写真で見た場合、はつきりわかる特徴があるんですか？

太田 例えば、アムール川から供給されている鉄の流れが、千島列島のほうを通って、黒潮に乗って、海洋生物に影響を与えているというアムールプロジェクト^{*20}の研究を例にすると、おそらく鉄の同位体を見たら、きれいにグラフィカルには見えません。

三木 洗濯指数ぐらいまで落とせるように見えるものが同位体にあるかどうか。

對馬 そういうのは目視でもわかるし、住民の人は感じているじゃないかな。多分、同位体で示す前に、河川が汚れて生態系が変わっていることがわかっている。カエルがないとか、そういうのはわかっていると思う。だから、同位体での説明がそういうことなんだなって感覚的にわかるんだと思います。

三木 そこまで見えるんだったら、何か説得力は出てくるだろうなと思います。

對馬 だから、ある意味、同位体は何か伝えやすいものだと思うんですよ。

^{*19} アムールプロジェクト
地球研のプロジェクトのひとつ。
2010年3月にプロジェクト終了。
プロジェクトリーダーは白岩孝行さん。
プロジェクトでは、アムール川流域島
で陸と海の間での人や生物の健全な関
係の構築を行った。

上原

見える化するツールとして考えればいい。あと、研究者（私）は、数値をうまく人に伝える（表現する）ことが苦手。私は、同位体に見える化させるツールとして使ったんですけど、それを表現するのがちよつと苦手っていうのはありました。

三村

研究者がそこまでする必要はないですよ、論文では。

上原

論文ではそうなんですよ。

渡辺

研究者の役割はそこまでだと言ってしまうかです。

上原

実際には、研究対象地に入り込んで、出てきた結果をどう表現しようっていうのは、常に思いますね。

太田

あとやつぱり、われわれが出したデータで書いた論文の結論っていうのは、非常に流動的であるし、後ほど書き換えられる可能性もある。ぼく自身も自分が書いた論文の結果なりが、本当に正しいかかっていうのは、絶対自信持って言えない。だから、不完全な情報を、例えば、この地域住民の方に、こういう現象があるからこういう農法がいいですよとか、こういう下水処理法がいいですよみたいなことを、提案するのが結構怖いというか、おこがましい。

三村

他にもデータ結果のひとり歩きが起こってしまう怖さがありますね。

上原

だから、研究対象地の地域住民に結果を説明するときは、そこは非常に気を使いますよね。

3. 地球研の未来、Transdisciplinarityを考える

サイエンスorケーススタディ

對馬 地球研はEDっていうけど、私にはちょっとEDの理解が難しい。

三木 引っかかっている(笑)。

對馬 地域に溶け込んで一緒にやろうって言うてるわけだから、一緒に考えてみませんか？

という提案じゃダメなんですか？

上原 それはあるよ、むしろ。

對馬 そういう可能性を示して、一緒に試して地域を作っていく？

上原 それを今、私たちのプロジェクトでやっている。押しつけはしないよ。住民から提

案があるんだけど、これはどうなんですかねみたいなのを言われて。だから、自分たちも調査してみましよう。その中で自分たちも面白いことが発見できたり、データとして面白いことが出てくるかもしれないし、実証もできるかもしれない。もしくは間違っているかもしれない。そういうEDをやろうと目指しているのがうちのプロジェクト。

三村 でも、サイエンスじゃなくて、ケーススタディになっちゃうっていうのがあるんですよね。

渡辺 スタディでいい。地球研がやろうとしているED研究っていうのは、サイエンスじゃ

なくて、スタディね。

對馬　でも、地球研の全部の研究がスタディを目指すわけではないですよね。

上原　必要はないです。

渡辺　地球研のメインはFDでいくつていうのが今の流れのはず。実際はサイエンスをやるうとしてるのが、ちよつと。だから、アイソトープなんかはまさしくその典型だなとぼくは思う。

太田　ではなぜサイエンスにいくかというと、やっぱりFDをやってもわれわれはめしがない。えな。

三村　そうなんですよ。

太田　われわれだと、例えば、就職、まあ、究極の目標としては、

對馬　めしが食える？

太田　めしが食えること。

一同　(笑)

對馬　そうですねとは言えないです(笑)

太田　われわれ研究員の目標として、必ずしもぼくの意見が全部ではないですけど、一つの目標としてはパーマネントの職を得ることがありますよね。そうした場合、1番は論文の数、2番目に外部資金の獲得数、あと3番目に教育実績、この三つがやはり重要になってくる。でも、FDは。

渡辺　その三つはもういいと思った(笑)

太田　渡辺さんみたいに割り切れればいいんですけど。ただ、ぼくなんかはサイエンスの

對馬

世界に身を置きたいっていう人間なので、その三つはやっぱり目指したいわけですよ。つまり、地球研が研究に動くためには、やっぱり一定数のパーマネントという、職の確保がほしいんじゃないですか？

三村

それが今、センターで進んでいる。

渡辺

センターだけはそれをやる。

一同

(笑)

例えば、 H_2 を進めやすくすうために、助教のようなパーマネント職を置くということのもありなんですか？

太田

地球研に骨をうずめようと思って H_2 研究に邁進して、その結果、ちゃんとパーマネ

對馬

ントを得られるような、そういうストーリーが描ければ。

渡辺

そういうことがあってもいいなと思うんですが。

三木

そのストーリーを、本当は、上は作らなきゃいけないですね。

渡辺

そっちのほうに向いている人もいるはずなんですよ。話すにしても、そうだよねって言いながら動かないから、所長とかが(笑)。

三村

みんなぶっちゃけすぎ。

對馬

日本と海外の研究環境を比較してみると、海外の方が縦割りができていて、論文・

業績を出すことに集中しやすい環境だと思います。それに比べると日本は、そうい

う面が弱いのかなと感じます。

渡辺

そういうのは、逆に言うと、アジア的な研究者のいい面があって、そこがいいんだっ

ていうことが言えない。今ってやっぱ、いきすぎてる、西洋がサイエンスって言っ

ているものが細分化され過ぎていて、逆で、アジア的な研究の方法つていうのは見直される可能性がある。

對馬

評価軸を、何本も作ればいいなと思うんです。例えば、分析データ自体に価値を与えるとか。もちろん業績も必要ですが、ただそれをひとつのナラティブにしちゃえばいいんじゃないかなと思って、マネジメント能力も必ず必要になってくるわけだから、そういうことを評価に入れるような仕組みができるといいのかも。

渡辺

そうすると、さっき話してたパーマネントを得るための三つの軸つてのが変わる。

太田

もちろん。それで自分が面白ければ、すぐに変わります。それが面白くないなと思つたら多分、別のことをする。

對馬

そこが難しい。

三木

軸が増えると比較できないんですね。

渡辺

比較してはいけない。

對馬

比較せずに、自分のところこういう人が必要だなつていうのを取ればいいんですね。

三木

それぞれがちゃんと方針がしっかりしてればいいんだけど、われわれはここに重点を置いて取りましたつて言えるつていうのが多分一番いい。

太田

「D」指数が高い人を取りましたのような。

對馬

そうですね。



研究者に結論を委ねること

三木

ぼくは、半分は確率の研究者だと思っています。確率の話って訓練しないと、いや訓練していても、受け入れにくい。それで、誰かが、ある選択肢があつて、そもそも結果がどうなるかわからなくて、決めなさいつてことがある。それつてどうにかならないのかなとずっと思つてて。で、一緒に考えましょう。それはもちろんいいんだけど、その決定は、もちろん一緒に考えますけど、すごく重荷なんですよ。それしか選択肢がないから。

三村

具体的には？

渡辺

だから、選択肢が一つ、Aか、Bか、の二者択一的なところで選ぶこと。例えば、地域を何かこういうことすればよくなる可能性があるというのを提案するときに、同時に、これも、これも、一緒にやつてみませんかみたいな。

三木

中間を与えるつていう意味ですね。

渡辺

そうですね。どこかがポシヤるかもしれないけど、どつかは細々と残っているかもしれない。エリアケイパビリティプロジェクトは、そういう感じがあつて。複数の選択肢の中で保持しておくことが重要、1個にいかず。そのときに、うまく成功するVつていうのがあるかもしれないし、Bは何か成功しないけど何かずーつと続いているみたいなものもあるかもしれない。そのまま消えていくものもあるしれないけど、また違うものがぱつと出てくるとかでもいい。そういうところをもうちょっと増やしていかないといけない。

三木

現実問題として、「V」か「B」かを決めてくれ」になることが多い。そこで確率を出されて、打率何割でした、やりますかという話がやっぱり多い気はする。それは、

渡辺

現実問題としてはきつい。

三木

難しいって思うんですね。だから、それこそさっきの1万分の1だけけど、いきなり起こってしまえば、もう起こったで終わりですよ。1万分の1っていわれたって、起こるのか起こらないのかは2分の1じゃないかってやっぱ思っちゃう。

上原

それはよく思います。

對馬

視点の違いでしょうか。

一同

(笑)

三村

「地球研のこれがよくないとか」は、もう、上の人に期待してもだめで。今回のような視察を通して、分野が違う人たちが話し、どこかで変えられる可能性がありそう、ということにぼくは期待した。みんなが未来について語ったのは、不安もあるけど、いい話になったのかなとは思っています。

渡辺

どこの大学でも、言うことさえ、会話することさえできないような人が多い。こうやってできることだけでもステキなことだと。

三村

個人を育てるという意味ではいいところなのかもしれない(笑)

對馬

実際にオフレコの話を知りたいというのはありますよね。オフレコになるような、みんなが考えていること。

三村

人のは出してほしいけど、自分ののはだめ(笑)。

太田

少なくとも地球研のオープンスペースとかじゃ言えない。



對馬
三村
對馬

なかなか言えないですね。
やっぱりこういうところに来てね。
こういう機会は必要ですね。

「ぶらフィ」とは共に学び、共に歩き、共に作業する

地球研は研究者のサラダボールである。規模はそんなに大きくないが、実に多様な分野の研究者が所属し、多様な価値観を持っている。そして、まえがきで書いた通り、意見や認識の違いを感じることは珍しくない。そうした異なる研究者種が、同じ空間にいるにも関わらず、お互いの交流が希薄であった場合、お互いを少しネガティブな意味で異質な存在であると感じてしまいかねない。いや、最悪、研究者間でどのような認識の違いや意見の隔たりがあるのかさえ認識しないままに日々を過ごすことに成りかねない。「隣のブースから、なんか騒々しい話し声が漏れてくるけど、何やってるか分からへん集団やなく、」といったように。私自身、そのような感情を抱いたし、交流のないグループに対しては今でも少しは抱いている。

某准教授には、日常的に議論を戦わせ、お互いを認識し合う努力をすべきであるといわれたこともある。しかし、出張等も多い日々の業務に追われる中、空いた時間を他分野の研究者とのディスカッションに割けるかというと、自分の実験や論文執筆に時間を割いた方が、ぶっちゃけ自分の論文という業績には資する。

ただ、そこで言葉を閉ざしてしまうのは簡単である。どうせ、地球研の若手研究員など、5年以内に地球研を去る人が大多数である。「何か分からんけど、よう分か

らん集団がおつたな、」といったように。しかし、それではあまりに寂しい。研究者のサラダボールにいるのだからこそ、その地の利を生かして、ポジティブな研究者種間関係を構築した方が自分の研究者人生にとってプラスに働くかもしれない。

この若手研究者のフィールド視察会（フィールドぶらり）には、昨年度から参加させていただいているが、昨年度は、研究者種間でどのような認識の違いや意見の隔たり（種間差）が相当あるということを認識しただけで終わった気がする。しかし、今年度のフィールドぶらりでは、去年よりは深いところで他分野の方と議論できたと感じている（ただ、少し参加者が理系に偏っていたのは残念である）。来年度以降もこのフィールドぶらりに関わらせていただき、地球研にポジティブな研究者種間関係を構築できればと考えている。

話し手の紹介

2 研：高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による気候変動に強い社会システムの探索（代表 中塚武）

對馬あかね：古気候学

主なフィールドは雪や氷が存在する北極域や高標高域です。アイスコアや年輪など、地球の過去の気候・環境変化の情報を保存している古環境プロキシを化学的に分析することで、過去数百年から数千年の気候・環境変化を解明する研究を行っています。

3 研：生物多様性が駆動する栄養循環と流域圏社会-生態システムの健全性（代表 奥田昇）

上原佳敏：森林生態学、大気化学、生物地球化学

もともとは高山域に通い、大気汚染が植物にどのように作用しているのかを調べていました。現在は、琵琶湖集水域で魚がどのような環境で生息しているのかを研究しています。

6 研：東南アジア沿岸域におけるエアレイバビリティーの向上（代表 石川智士）

渡辺一生：農学、地理情報学、地域研究

タイ、ラオス、インドネシアおよびフィリピンを中心に、地域の社会・経済的变化と生態資源利用の相互関係について文理融合研究を実施している。加えて、地域資源の利用とケアの両立を図るために必要な要件を整理した「エアレイバビリティー」概念の構築を進めている。

10 研：地域環境知形成による新たなコモンズの創成と持続可能な管理（代表 佐藤哲）

三木弘史：統計物理学

確率モデル、およびそれらを用いて交通渋滞や集団の意見形成など社会現象としての複雑系の研究を行ってきた。社会系と生態系のモデル構造の類似など、異なる対象間の共通性に関心がある。

研究高度化支援センター：計測・分析部門

太田民久（案内人）：森林生態学

元々は、河川底生生物の群集生態学が専門。現在では集水域の植生が流域内の物質動態を介してそこに生息する生物におよぼす影響について研究している。

研究高度化支援センター：コミュニケーション部門

三村豊：建築学（建築史・都市史）

建築・都市史を中心に画像処理やGISを用いて研究に従事する。主にインドネシア・ジャカルタ都市圏を対象に、時系列の都市の情報基盤構築を行う。ジャカルタ都市圏は、都市（コタ：kota）でもありかつ村落（デサ：desa）であるような地域（Desakota）が広域都市圏を形成しており、そうした都市構造が環境への負荷を軽減している可能性がある。都市の中の「隠された智慧」を古地図や地理情報をもとに明らかにする研究を行っている。



後列 澤崎賢一 揚妻直樹 揚妻芳美 渡辺一生 對馬あかね 上原佳敏
前列 三木弘史 三村豊 太田民久

フィールドぶらり 5 「古座川」
山をみる・みんなで考える
—紀伊山地の人と自然と研究者と—

2017年3月発行
編者 地球研若手研究員連携プロジェクト編
発行者 総合地球環境学研究所
編集 三村豊、太田民久
印刷所 関田中プリント

ISBN 978-4-906888-46-7