

Co-Chief ガイドライン JOIDES Resolution 号篇

目次

0. はじめに
1. 航海前
2. 航海直前
3. 航海開始直後
4. 航海中
5. 航海後

0. はじめに

本マニュアルは、JOIDES Resolution 号の Expedition (Exp. 301) に Co-Chief として参加された浦辺徹郎氏の協力の下に作られました。JOIDES Resolution 号は現在、シンガポールにおいて改造中であり、船上研究室内の仕組みも変わることが予想されますが、現時点までの情報も非常に有用と判断し、掲載します。

しかしながら、今後の JOIDES Resolution 号における研究環境のアップグレードや過去に無い内容の掘削計画の実施などに伴って更新していこうと考えております。将来の Co-Chief の利便のため、このマニュアルを手にして IODP に参加された方の中で、このマニュアルに無い乗船時の情報を得た方、またはこのマニュアルの内容が間違っている場合は、その情報をこの文書に追加・削除・修正していただき、管理者 (J-DESC IODP 部会執行部または事務局: aesto-iodp@aesto.or.jp) にご連絡いただけると幸いです。

0.1. Co-chief の役割について

これまでの JOIDES Resolution 号のハンドブックでは Co-chief が何をするのかについての記載が無かった。これは、co-chief をする日本人の多くがすでに ODP の航海の経験があり、事情が分かっているというケースがほとんどだったからであろう。しかし今後、日本人が必ず co-chief を努める事になるので、初乗船が Co-chief というケースも増えてくるであろう。私の場合もそうであったので、戸惑う事が多かった。そこで以下、新米 co-chief からみた仕事と役割について記してみたい。

船上では Co-chief と Staff Scientists は 3 人でオフィスを share し、Scientists や Operation Manager と常に相談するので、ほとんどの情報が入ってくる。Operation Manager, Staff Scientist とともに、予定を立てるとともに、何か変更があると対策を速やかに「判断」し、Operation Manager にそれを伝える必要がある。Staff Scientist が助言してくれるが、科学的判断は co-chief の仕事であり、「その時点で何をするのがベストのサイエンスか」をもとに決める必要がある。Co-chief の間で意見が異なる事もあろうが、その場合でもどちらの言う事が「ベストのサイエンスか」で勝負が決まるといってよい。こちらの方をやって欲しいけれど、時間も手間もかかるし、などとオペレーション側を慮る必要は無い。

Co-chief が決めた事は、直ちに実行に移される。言ってみれば非常に多くの権利が与えられる一方で、適切な判断が求められるので、オペレーションで分からない事はよく質問をして、理解してから答える必要がある。Operation Manager はサイエンスのことも理解してはいるが、掘削技術屋さんなのでそのように発想するし、使う言葉使いにドリラー独特の術語があるからである。

通常 Co-chief 同士で話し合いをして決断をするので、研究者と相談している時間がない。よって、常に皆が何を欲しているか、理解しておく必要がある。研究者には判断に至る過程が伝えられることはなく、結果のみが伝えられることから (連絡の多くは staff scientist に任せる)、一般の研究者との間に距離

が生じることがあるがやむを得ない場合が多い。

もう一人の Co-chief とのコミュニケーションを良好に保ち、常に情報を交換し、合意を形成して on the same page に居るようにしなければならない。そのためには、掘削技術の初歩的な勉強はしておくべきである。一般乗船研究者の場合、技術的な知識が必要な場面は皆無と行って良いが、co-chief は毎日それと直面する。日本でおよび航海の初期に、あらかじめ多くの「初歩的な」質問をして、掘削について良く知っておく必要がある。

掘削のことを知るには、それまでの ODP ないし IODP 航海の Operation のセクションに目を通しておくのが良い。船上で行うことはほとんどがここに書いてあることの繰り返しといえるからである。術語 acronym が頻繁に出てくるので、取っ付きにくいですが、我慢して読んでおくことが必要。

1. 航海前

1.1. Co-chief になる事を受諾

1.1.1. 実務的作業、連絡・(書類などの) 手続き

- 私の場合は、プロポーザルの提案に関わっていなかったため、プロポーザル、および SAS のコメントを読んで提案の内容と審査状況を把握することから始めた。審査員の中に必ず日本人が居るから、その人に直接聞くのが最も早い。ただ、日本の誰も全体を把握していないので、こちらから何人かに問い合わせないと誰に聞いていいのかわからない。
- その時点で、J-DESC、IODP 部会には航海参加への応募が来ており、そこで推薦順位が決められている。Co-chief 候補もそこで決められ、連絡がある。J-DESC の役割は推薦順位を決めるだけで、それ以上のサービスは無い。J-DESC とは独立に、co-chief も推薦順位を付ける必要がある。以降の参加希望者への問い合わせや連絡等はすべて co-chief の役割で、秘書的な仕事も自分でやる。
- 受諾状にサインして送り返すと、IODP/TAMU よりさまざまなメールがくるので、それに返事をしていけば良い。IODP/TAMU には 100 人を越えるサポートスタッフが居り、きめ細かいサービスをしてくれ、日米の差を思い知らされる。

1.1.2. Co-chief を受諾してははじめにすべきこと

- まずは、Expedition の科学的意義を理解することが重要である。そのためには、フルプロポーザルを熟読するとともに、関連する論文をできるだけ多く読む必要がある。
- また、所属大学・機関の他の教員・研究者に Co-chief に選ばれたことを報告し、授業や業務の負担を軽減してもらう等の協力を要請しておくといわれる。

1.2. プレクルーズミーティング

基本的には、5つの目的がある

1. Co-chief scientists と Staff Scientist が、航海で行われる科学目的を技術スタッフに説明し、段取りの打ち合わせを行う。この時点で、なるべく掘削の事を知ることが望ましい。技術スタッフは数多くの略語 acronym [たとえば XCB] を使うので、IODP の略語集を見ておくと良い。
2. 航海に参加する scientists (および staff) を決定する。IODP では USIO, J-DESC, ECORD の3者がそれぞれ、推薦順位をつけて乗船者を推薦してくる。それにこだわる必要は無いが、なるべくそれを尊重して、必要な人員を決める。もっとも重要なのは、誰が居る事が最も重要かという事で、たとえば、ルーチン分析に入っている micropaleontologist が全くいなくても良い。

3. co-chief scientists に対する義務の説明。プレクルーズは IODP/TAMU 側が、co-chief に最初から伝えるべき事を伝える儀式でもある。
4. Cruise Prospectus の完成。これは基本的に proposal のコピーに、operation manager のオペレーションプランを足したもので、それほど時間はかからない。後で editor が英語や書式を直してくれる。オペレーションプランは航海の間に行う計画を、技術者サイドから時間を計算するもので、実際の計画はこれをもとに行われる重要なものである。なんとなく話に出たプランなども、ここに書かれていなければ、実施されないケースがあるので、必ず含めるようにすること。
5. もう一人の co-chief や staff scientist と知り合いになる。船上で2ヶ月一緒に過ごす人なので、なるべく良く話をし、分からない事を聞き、相手の性質を知り、こちらの事を知ってもらう必要がある。2人にちょっとしたお土産など持っていくのも良いのではないかな。

1.3. プレクルーズミーティング後

- 私のケース(Exp.301)では日本からの航海参加希望者6名 (co-chief を除く) はすべて認められた。また乗船経験者の中から各グループの責任者 (日本人に限らない) をこの時点で決める事がある。
- 参加者に招聘状を送り始める (これはすべて IODP/TAMU の Staff Scientist がやってくれる)。招聘を受けた研究者に限らず、co-chief も以下の点を早急に明らかにする必要がある：
 - (1) 研究の目的
 - (2) 船上における作業内容、特に、radio isotope, gas, liquid nitrogen, sample space for deep freezer (-80 deg C)などの使用・不使用を明らかにする必要がある。
 - (3) 必要な薬品等のリスト、薬品名、量、使用目的、safety infoなどを Lab Officer に通知すること。薬品の購入はIODP Office によりなされる。
 - (4) 日本から送る品名のリストを通知する。TAMU の IODP Office に送ると港まで運んでくれる。日本からの荷物に、かならず安全靴 safety boots を入れる事。また油で汚れても良い長袖の上っ張りを持っていくことを薦める。Co-chief のみが rig floor (掘削現場) に立ち入る事を許されるが、安全靴なしでは入れない。安全眼鏡 safety glass, 耳栓 ear plug、ヘルメット hard hat は借りる。
 - (5) 必要とするコンピュータ環境、ソフトウェアを知らせると、あらかじめ co-chief office にセットアップしておいてくれる。自分でラップトップを持参する場合も、必ず同種のコンピュータのセットアップが必要。UNIX マシンが必要な場合も聞いてくれる。
 - (6) 山のようにメールがくる。これらの多くは staff 同士の連絡が CC されたものだが、自分に来たものは早急に判断して返事をする必要がある。毎日,30-60 分はその仕事に取られる。
 - (7) 記者発表原稿の準備、研究の目的など。これは prospectus から抜き出して日本語にする。これは文部科学省側で最終原稿を作り発表するので、問い合わせがあれば答える程度。また、米国のリリースも準備する。
 - (8) 乗船中の連絡先通知

電子メール*: jrs_familyname@iodp.tamu.edu
 電話**: +1-(979) 845-3725
 ファクス: +1-(281) 674-0801

*たとえば田中さんであれば、jrs_tanaka@iodp.tamu.edu となる。電子メールの容量は 200KB で、それ以上のメールははねつけられ、その旨送信者に通知が行く。必要があれば、船上でバリアをしばらく外してもらう事ができる。メールについては、その項を参

照の事。

**co-chiefのオフィスの内線は166。上記に電話すると自動応答システムが答えるので、166とダイヤルすれば通じる。居住区内に電話は無いので、ラボ(Chem lab.172, Core Lab., 173)の内線にかける方法もある。

- (9) 乗船中の電話。船内でAT&Tのプリペイドテレフォンカードを販売するので、それを買ってかける。支払いは航海終了時にまとめて現金、トラベラーズチェック、ないしはカードで行う。5ドルのカードで日本に35分位かけられる。かけ方：9001-800-506-9511（これでAT&Tの自動応答を待つ。返事があったら、カードの裏側の12桁の数字を入力。You may dial nowとメッセージが入ったら、）011-81-のあとに0を除いた市外局番と番号を入れる。

2. 航海直前

- Co-chiefは他の乗船者より1日早く出港地に行く。そこでpress conferenceをやることがあるが、機関の広報関係者が段取りを付けてくれるので、その場での記者への説明だけで良い。ほとんどの質問がローカルな人や機関の航海への寄与の問題なので、それがあるかないかあらかじめ聞いておく事が必要。
- アルコールは原則禁止。

3. 航海開始直後

- staff scientist、lab technicianは非常に協力的であるが、問題点を話さない限り、こちらの気持ちを慮って、気を回してくれる事は無い。これは米国の社会に特徴的な事で、船に限った事ではないが、とにかく話をしておく事が必要だと感じた。私は初めての乗船で、事情が分からなかったもので、いろいろ聞いたが、やはり遠慮があって、聞ききれない時が多かった。しかし、聞かない限り教えてくれないので、とにかく初歩的な事から恥ずかしがらずにすべて聞く事が必要である（実はここが最も難しい）。
- 乗船者のSample Requestsをあらかじめ自分用にまとめておくと判断を行う際に便利。Curatorがエクセルファイルを作ってくれるし、十分な経験があるので、実務は手順の設定まで全てやってくれる。Shore-based（非乗船者）のリクエストは、乗船者とあらかじめ相談ができていものと、そうでないものがある。前者は問題ないが、後者は多くコンフリクトすることがあるし、だれが面倒を見るかという問題が出てくる。後者は、「それによりサイエンスが大幅に前進する場合に限り」協力するのが原則で、特にコンフリクトがあり、しかも乗船者の研究室で同等の事ができるという条件があれば、相談の上拒否する事になる。このような決断のみがco-chiefの仕事といえるので、専門家の意見を聞いておく事は参考になる。拒否のメールはその旨を伝えれば、staff scientistがやってくれる。
- なお、sampling planについてはcuratorが最後まで面倒を見てくれ、手順をきちんと表にしてくれるので、それをチェックするだけで良い。
- Staff Scientistがラボツアーをしてくれる。また、大学院生の参加者はあまりProspectusを読んでいる事が多いので、まず計画を説明しなければならない。また、それぞれの研究計画について、どのように発表してもらうか、相談する。
- Explanatory Noteの作成を乗船者に発注する。これは乗船研究者をグループに分け、それぞれの責任者に、乗船中何をするのか書いてもらうこと。目次はStaff Scientistが準備してくれるし、発

注の手続きはその人がしてくれる。研究者側は、以前の類似の航海のそれをファイルでもらい (Yeoperson が持っている)、それをもとに変更して作る。Co-chief はそれに手を入れ、また航海の目的等を自ら書く事が仕事。Editing は yeoperson がやってくれる。(yeoperson とは yeoman のことで、侍従のこと)。この Explanatory note は航海中に書き直され、そのまま Preliminary Report に使われる。

- 乗船終了前にこの Preliminary Report を完成させる事が必要。タイムキーピングは Staff Scientist の仕事だが、何を書くかは co-chief の仕事なので、船内にある昔のレポートを読んで決める。決めればほとんどの物が yeoperson の手元にあるか、その人に聞けば手に入れてくれる。もちろん IODP サイトからもほとんどの物が手に入る。Preliminary Report の作成には、それぞれの分野の専門家の助けが必要なので、まとめの図をそれらの乗船者にお願いすることになる。
- science meeting の司会は staff scientist が口火を切ってくれるが、内容について助言はするものの、口を出さないで、co-chief が取り仕切る必要がある。時には大丈夫かなという準備不足の申し出があるが、それはそれなりにやろうとしていることで、よほど多くのサンプルを要求しない限り、勝手にどうぞというしかないだろう。量の上限については curator が助言してくれるが、あくまでそのサイエンスが必要であると考えれば、必要だとの主張を通すのが良い。また標準的なサンプル取り扱い順序があるので、なるべくそれに従わないと混乱を起こすが、もしどうしても先にサンプリングする必要があるれば、念入りに相談する必要がある。特に microbiology など、嫌気菌が死なない間に取るという、サイエンス上必要なプロセスがあれば、やむを得ないだろう。このように、サンプリングに関しては非常にフレキシブルである。
- 大学院生の中には未熟な人や、何をやって良いのか分からず、教授からサンプルだけ取って来いと言われている人が居る。これらの人のサンプル要求は過大であれば discourage することになる。

4. 航海中

- 上にも述べたように、すべての判断はベスト・サイエンスである。日本の船の習慣では、首席は船員やテクニシャンが疲れているようであれば、少し間を置くといったことが歓迎されるが、ここでは全く逆であり、サイエンスのニーズをなるべくストレートに伝えることが要求される。サイエンティストはしょっちゅう気が変わることも相手は理解しており、考えが変わったのでこうして欲しいといえ、それを相手が非難することは無い(少なくとも表向きには)。むしろ、相手のことを慮って、ストレートに言わないことが、相手を困らせることになる。
- co-chief は IODP 側の Operation Manager としょっちゅう話をして、方針を決める。この Operation Manager が Drilling Manager や Driller と詳しく打ち合わせをして、go-between の仕事をする。Operation Manager は技術用語を多用するので、分からない事があるが、判断を求められるので、必ず理解しておく必要がある。Staff scientist にあらかじめ聞いておくとよい。Staff Scientist の役割の一つに、co-chief や scientist の教育があるので、遠慮する事は無い。
- すべての作業は pre-cruise の時に作った Operational Schedule に従ってなされる。計画を変更する時は、operation manager に時間を計算してもらい、この表を改訂する事により実施する。よって、毎日のようにこれが revise される。Pre-cruise のときに secondary priority とされた作業が生き返って実施される事はほとんどないと考えておいた方がよい。つまり、すべて primary priority のもののみが実施され、それに書かれていない計画を船に乗ってから相談して、追加して実施するという事はきわめてまれであるし、陸上の責任者の許可が必要となる。

- 堆積物の掘削は、APC (advanced piston core)ビットを使って始める。これは4つのロータリーコーンを持つビットの中央に穴があいていて、その穴からエッジの付いたパイプがのぞいていると考えると良い。このパイプの根元に shear pin とよばれる金属板が付いていて、水圧を上げると切れるため、勢い良くパイプが飛び出して、堆積物を取り込む。この方法は、堆積物の構造を乱さない事、循環水を使わないので、コンタミがきわめて少ない事、一瞬でコアが取れ、後は wireline でコアバレルを回収するだけなので時間が早い事から、多用される。一本目は海底面の少し上からシュートするため、回収率が悪い。そこで、表層をきちんと取る(mudline をとる)時は、実際には2回取る事になる。APC コアは堆積物が固くなって recovery が悪くなる、表層より 200m 位まで用いる事ができる。一回の penetration で規定の 9.5m のコアが取れなくなった場合は、rotary cone bit で残りの長さを over-drill し、次のコアを shoot することになる。我々の航海では、APC を打つ前に、ビットを 1m 程度引き上げて、勢いを付けて shoot することで、炭酸塩でセメントされた非常に固い堆積物を 260m まで APC で取る事ができた。
- 堆積物が固くなってそれでも駄目であれば、外側の rotary cone bit はそのままにして、中身のパイプを XCB に変える。XCB はエッジの代わりにギザギザが付いていて、回転させてコアを取る。この際、循環水を使うので bisketing と称する現象が生じる。これは堆積物がビスケットを積み重ねた様に割れ、間に循環水が侵入して乱れた層ができることで、bisketing ができると間隙水の搾り取りが無意味になり、微生物採取などに支障を生じる。また XCB で採取した堆積物の間隙水は掘削水が混じっていて使い物にならない。
- XCB/APC の交換はドリルパイプを回収する(pipe trip という)必要がないので、あまり時間がかからない (wireline の時間のみで、約1時間) が、いつまでも APC を使っていると、APC を shoot した時に、うまく刺さらずパイプが曲がってしまう事がある、堆積物が固すぎて poly-carbonate 製の liner tube が壊れる(shutter)ことがある、などのリスクがある。
- それでも掘削が困難な場合は、RCB (rotary core bit)を使う。これは APC/XCB のビットの真ん中の穴がやや狭いものと考えてよい。これは玄武岩の掘削に使うものなので、そこで説明する。APC/XCB から RCB に交換するのは pipe trip があるので 10-12 時間かかる。またこれで掘った堆積物はきわめて乱されているので、微生物や化学の研究には薦められない。
- basalt (basement)の掘削は常に問題を含んでいる。多くの問題は抗壁の不安定 (崩壊) に関係しており、海洋地殻上部の枕状溶岩上部(Layer 2A 上部)は問題が多い。長い ODP の歴史の中で、通常の海洋地殻で Transition zone を越えてシートダイクまで行ったのが 504B 一本しか無いことから分かるように、うまく行かないのが普通と思った方がよい。(Basalt 基盤の掘削は 1968 年の DSDP 以来、504B を除くと、500m 程度掘れたものが 4 本、200m 以上掘れたものはたったの 14 本しか無い！)
- 特に時間が経つ程、穴の状況が悪くなっていくので、時間をかけずに掘る事が重要となる。そこでコアリングビットではなく、tri-cone bit (3つのコーンよりなるビットで真ん中に穴が無い)を使って急いで所定の深度まで掘削し、casing pipe を入れてセメントし、問題の箇所を裸孔のまま置いておかないといった戦略が取られる。driller たちは常に conservative で、常により確実な方法を提案してくる傾向がある。もちろんこの際にはコアは取れないので、その区間の情報は無くなるが、代わりに深部の情報が得られる確率が高くなる。このような判断を常に求められるので、掘削の事を知っている事が不可欠となる。
- 航海中は、時間との戦いであるので、状況を理解し、Operation Manager の判断を良く聞いて、もう一人の co-chief とサイエンスの目的を最大限に発揮できるチョイスをすることになる。参加研究者の目的やレベルは様々で、それらすべての要求を満たす事はできないので、オペレーシ

ョン上やむを得なければ、co-chief 同士の判断で、よりよいサイエンスをしている人の要求をより多く実現する事になる。要求を聞く事ができない人には、事情を説明して理解を求める。

- サンプルをどれだけ分配するかは常に問題になる。これまでのハンドブックにも、どうしたらサンプルがもらえるかの例が数多く書かれているが、co-chief から見て必要以上に要求している人がいると、それを curator と協力して discourage することになる。目的がはっきりしない人ほど、多くのサンプルを要求する傾向があるからである。しかし、目的さえしっかりしていて、どうしても必要なら、co-chief が認める事により curator が駄目という事はありえない。

5. 航海後

報告および出版の義務

co-chief の最大の仕事は、結果をきちんと出版する事。乗船研究者の原稿の査読の仕事が数多く舞い込む。

Expedition Report

これは下船時まで完成。Preliminary Report として、航海直後に発行される。(1) Expedition Summary (abstract, Intro, objective, drilling strategy, site results などを含む)、(2) Special Papers (サイトサーベイのように、航海以前になされた仕事などを、著者名付きで書く。この著者名には非乗船者も含まれてよい。最初の Post-cruise Meeting までに提出)、(3) Methods、(4) Site Chapters に分かれる。これを、航海参加者が分担し、時間を厳守して Yeoperson に提出する。

Initial Report および Scientific Results

First Post Cruise Meeting: 航海終了後数ヶ月から半年で、College Station において、co-chief, staff scientist, 各分野の代表的な人数人、を招いて Post Cruise Meeting を行う。文章を書くのではなく、それぞれの分野の仕事の Initial Report のまとめの editing を行う。このミーティングで Initial Report の原稿をそろえ、editor に渡す。

Second Post Cruise Meeting: これには乗船研究者全員および shore-based sample request をした研究者が参加する。航海終了後、1年から2年の間に、世界のどこかで実施。どこでやるかは航海中に相談するが、乗船研究者ないし陸上研究者のホストが居ること、およびあまり旅費と滞在費がかからないことが条件となる。IODP 側は、常に College Station を薦めるが、別の所でやってもよいというのは、あるグループが獲得した権利であり、目先の変った所が選ばれることが多い。この時に各自から Scientific Results の発表が行われる。

原著：浦辺徹郎

編集：J-DESC 事務局