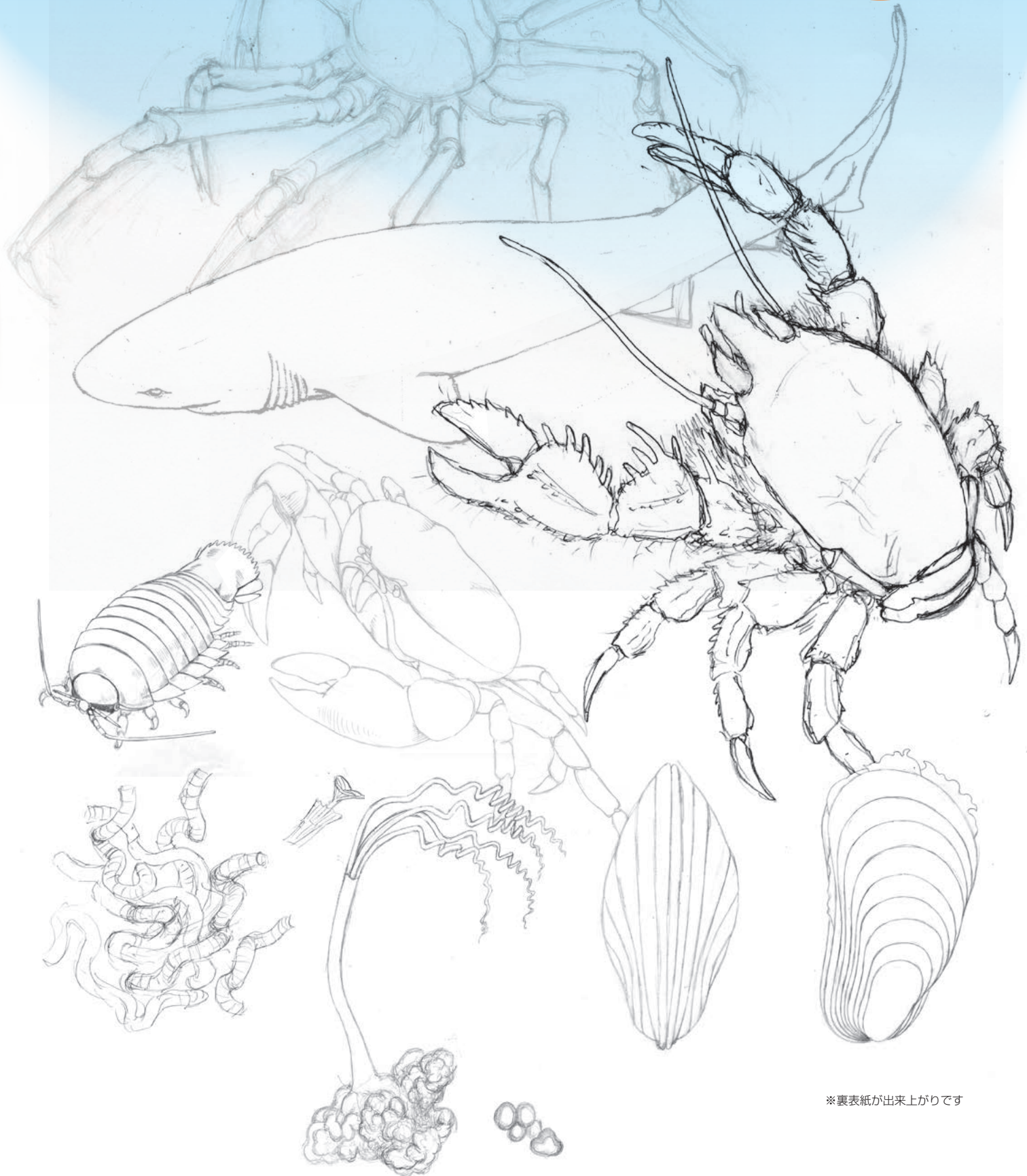


サイエンスイラストが 出来るまで

Convivia Color—8



※裏表紙が出来上がりです

サイエンスイラストとは

サイエンスイラストは、サイエンスという敷き居の高いイメージを簡単に取り除く事が出来ます。「イラスト」であるという事がポイントだと思います。一般の方々へ、研究について知っていただく活動（アウトリーチ活動*）に力を発揮します。

絵解きともポンチ絵ともいわれていますが、イラストを見ていただければ言葉に頼らずとも「子どもから大人」は勿論、「外国の方々」にも分かるようなイラストを目指しています。

イラストであれば、実際には撮影などが難しい（不可能な）宇宙の果てや、深海の広がりなどを科学考証に基づいてビジュアル化する事が出来ます。（資料さえあれば、およそ描けないモノは無い？）

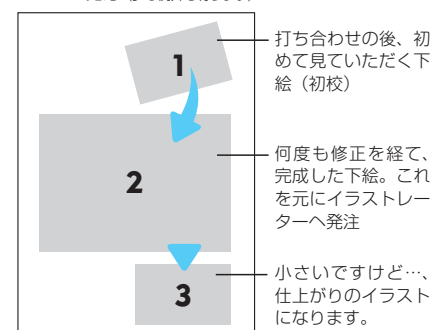
最近は若い研究者も増え、求められる表現の幅も随分と広がりました。ひたすらリアルな表現や、正確な描写から離れ、多少誇張してでも親しみやすいタッチを要望される事も増えましたし、鉛筆の線画に水彩で着色した仕上がりや、漫画風のタッチを希望される場合もあります。

イラスト制作を引き受ける僕らも「これで良い」といった思い込みをしないように、毎回試行錯誤しながら制作しています。

広い意味で、サイエンスイラストの範疇は、「科学的な現象を説明する為に作られたビジュアル」と解釈できるので、「ダイヤグラム」「模式図」「グラフ」「チャート」などもサイエンスイラストと呼べると思います。

この小冊子では範囲を「イラストレーション」に絞りました。制作過程のほんの一部ですが、紆余曲折の過程を想像して楽しんでいただければと思います。

ページの見方（少し例外も有ります）



*「アウトリーチ活動」とは
国民の研究活動・科学技術への興味や関心を高め、かつ国民との双方向的な対話を通じて国民のニーズを研究者が共有するため、研究者自身が国民一般に対して行う双方向的なコミュニケーション活動を指します。
（平成17年4月 科学技術・学術審議会 基本計画特別委員会による「第3期科学技術基本計画」の重要施策（中間とりまとめ）より）

サイエンスイラストの作り方

アポイント



打ち合わせ



お見積り



下絵制作



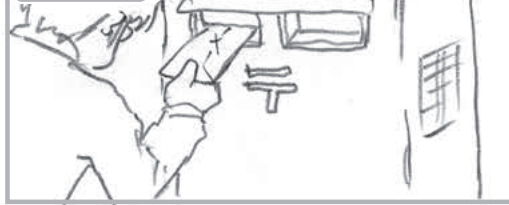
本画像制作



納品



ご請求



アポイント

- ホームページ：ホームページを見たという方からメールでのお問い合わせが多いです。過去に手掛けたサイエンスイラストがいくつかUPされているので、仕上りのイメージなどがつかみやすいと思います。イラストの概要、制作期間など教えてください
- メール：依頼されるイラストの概要などいただけると、検討材料になります
- 電話：イラストについての概要を教いただけるとありがたいです

打ち合わせ

- イラストの使用目的と、対象となる方について教えてください
- イラストの内容について教えて下さい。盛り込みたい情報・要素などについての資料は多い方がありがたいです
- 目的に合わせた絵柄や、内容の表現方法について検討します
- イラストの仕様（絵の大きさ、ファイル形式、レイヤー分けなど）と、点数を決めます
- スケジュールを立てます。使用する日程が決まっていれば、そこに向けて制作します
- 校正の方法（メールでのやり取りが多いです）。校正を見る方を決めてください
- 納品は、メディアへ入れて郵送などが基本ですが、ネットでデータ納品も可能です
- ご依頼者側の窓口（納品先）が校正を見る方と異なる場合は、そちらも教えてください
- イラストの著作権・版権はどうされるか教えてください
- 予算が決まっていれば教えてください

お見積り

- 下絵の制作を始める前に、打ち合わせした内容から試算します
- 予算があらかじめ決まっている場合は、予算内で制作が可能か検証します
- お見積りが承得られた後、下絵制作の作業開始になります
- お見積りが承得られた後、発注書と仕様書をいただき、受注書をお送りします

下絵制作

- イラストの内容と絵柄から、イラストレーターの検討。制作期間を押さえます
- サムネールを描き、最も最適なアングルやトリミングを検討します
- ラフ制作と、絵を描く為に必要な資料集めをします（打ち合わせの時に用意していたけると助かります）。制作の過程で必要になる資料は、その都度請求いたします
- 下絵初校以降、校正と修正を繰り返します（イラストレーターへ依頼できる状態まで）

本画像制作

- 発注の準備として、資料整理と下絵の校正をして得た注意点をまとめます
- イラストレーターへ発注、本画像制作を開始します
- 本画像制作の期間は、スケジュール管理（大幅な修正は勿論、校正を見る方の都合や、イラストレーターの都合の調整など）がメインの作業になります
- 本画像校正においては、資料の追加や、表現方法の検討などをサポートします
- 校正時の修正内容についてのフォロー作業。指示の曖昧な表現についてなどを確認して修正作業を円滑に進めます
- 本画像初校以降、校正→修正を繰り返します
- 校正を見る方が「完成」というところまで作業します

納品

- 制作したデータを仕様に合わせて調整します
- 打ち合わせの時に指定された形で納品します

ご請求

- 納品を確認して、納品書と請求書をお送りいたします
- あるいは、その前段階として再見積りの交渉などをやり取りする場合があります

貝の細胞の進化

長大な時間の経過と細胞の進化

海上から深海までのステージの変化

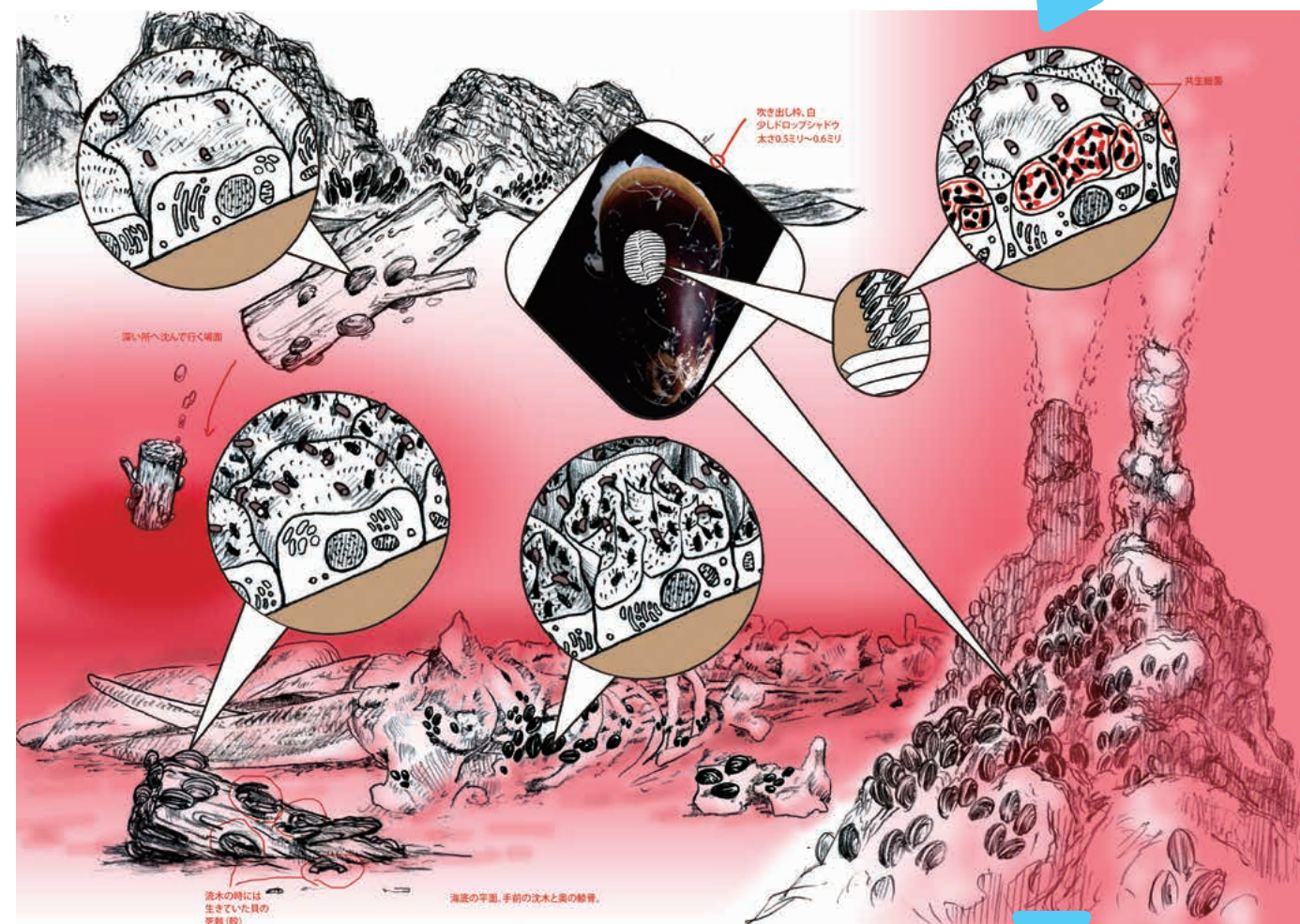
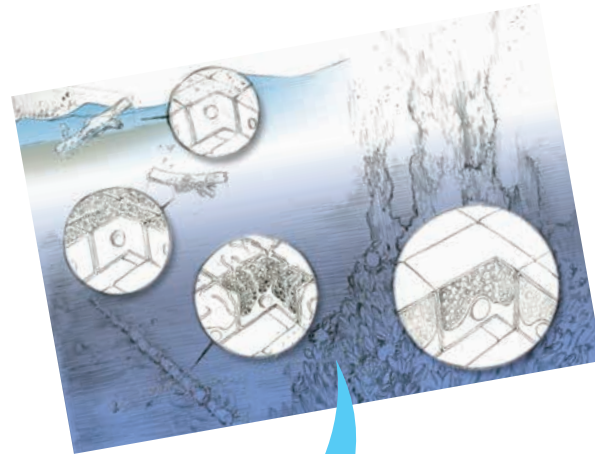
貝のえらの細胞と鯨骨のスケールの差など

多重に入り組んだ、振幅の大きな情報を

一枚のイラストに落とし込んだイラストです。

各要素の配置や構成について監修の先生と

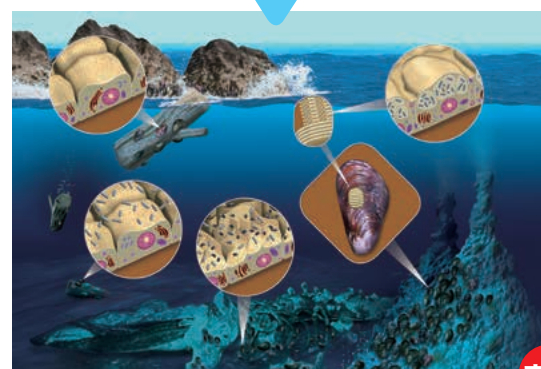
最後までやり取りを繰り返しながら仕上げました。



A3、レイヤー2層
制作期間 : 78日
下絵の校正回数 : 5校
本画像の校正回数 : 4校
イラストレーター : 吉原成行

「貝の細胞の進化（飛び石仮説）」

シンカイイバリガイなど、もともと動きの無い生物がどうやって深海の、熱水鉱床のような極限環境へ進出し、繁殖できるまでに進化したのか、その過程は長い間生物学的にも謎とされていた。その謎を解く鍵となる化石が発見。細胞に取り込まれた細菌（共生細菌）の存在が確認され、「飛び石仮説」が成立。鯨骨などのわずかに生息できるスポットを足がかりに、長い時間（1,000万年単位）をかけていつしか熱水鉱床などで生息するに必要な進化を遂げていくというもの。



完成

インド洋の観測とその活用

インド洋を観測する事で

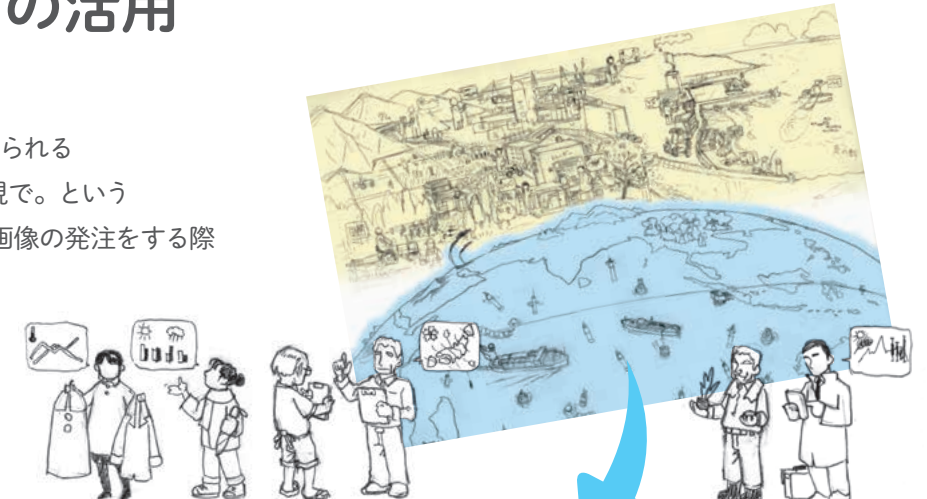
世界中の様々な人の役に立つ観測データが得られる

ということを分かりやすく、親しみやすい表現で。という

依頼だったので、イラストレーターの方に本画像の発注をする際

絵柄をいくつか試作・検討をしてから

制作を始めていただきました。



A3、レイヤー2層
制作期間 : 50日
下絵の校正回数 : 3校
本画像の校正回数 : (絵柄検討を3種) 2校
イラストレーター : 木下真一郎

「インド洋の観測とその活用」

海洋研究開発機構は、日本近海・太平洋全体のみならず、世界中の海を地球規模で観測（ここではインド洋）し、データを集積して分析。スーパーコンピュータの「地球シミュレータ」による演算を行い、海の状態から、海の変化と密接に関係する天候の長期予報、短期予報、異常気象などを予測し、世界中の人たちの生活に活用されている。

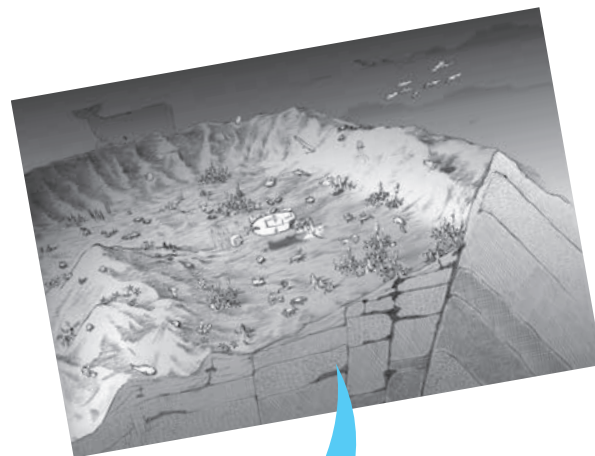


完成

海底盆地の生物圏

箱根や阿蘇など地上のカルデラと同じ地形が海底にも有り
その内側には豊かで特有の生態系が生まれている
というイラストを目指します。

断面部分の地層は、地上と同じカルデラの出来かたを
参考にしましたが、海底での出来かたはまだ分かっていないため
完成直前に断面部分をあいまいにするよう修正が入りました。
カルデラの内側の豊かな生態系を描き込む作業が大変でもあり
楽しい作業でもありました。



A3、レイヤー2層
制作期間 : 47日
下絵の校正回数 : 3校
本画像の校正回数 : 5校
イラストレーター : デザインコンビビア

「海底盆地の生物圏」

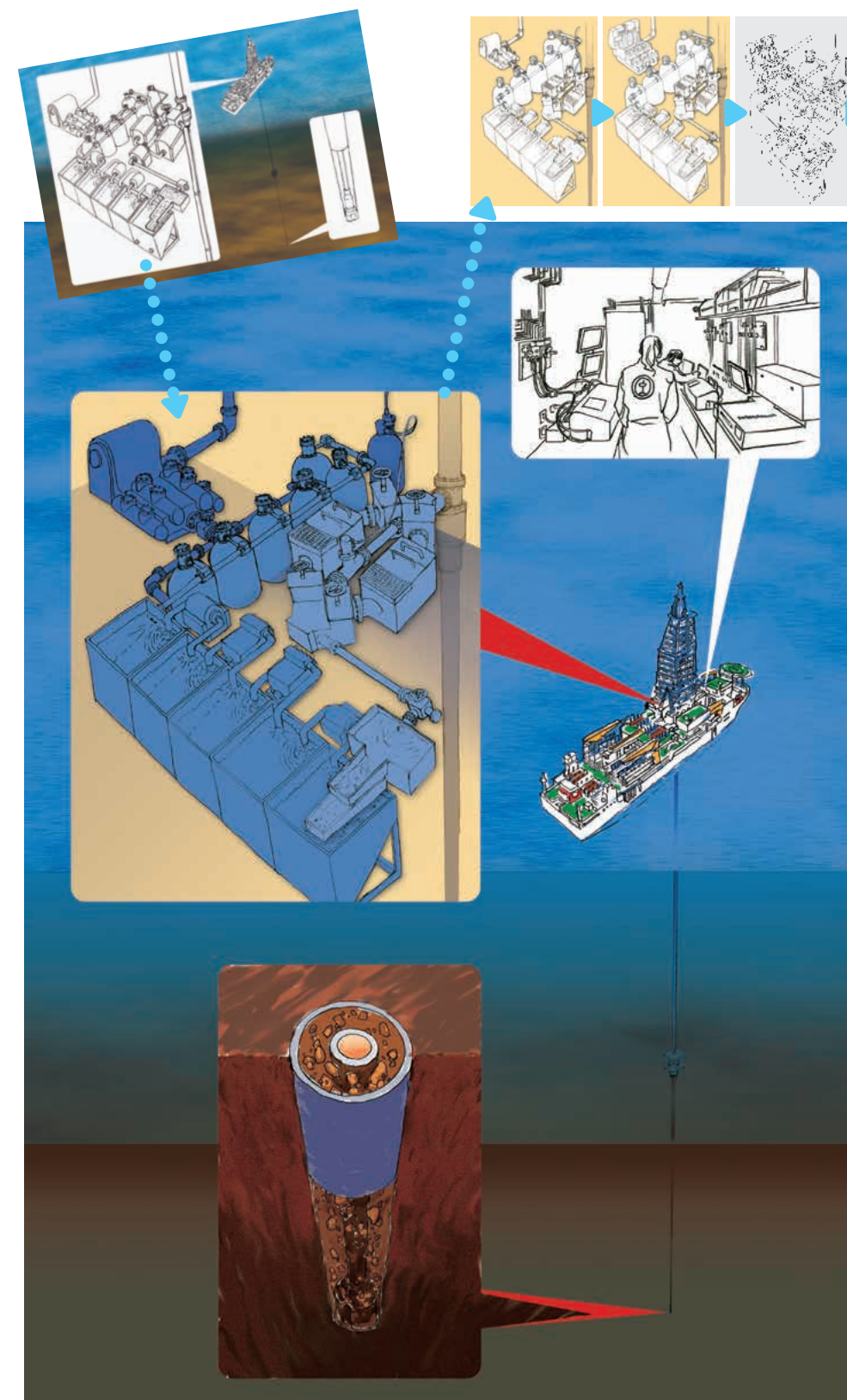
海底盆地の豊かな生態系をイラストにする。箱根や阿蘇のようなカルデラ地形の「温泉地」であり、数多くの熱水鉱床が吹き出し、盆地全体が温暖で、深海生物のオアシス的な役割を果たしている様子。あるいは、その泉脈が塞がりレアメタルの鉱床として点在していたりしているというイメージ。32種類くらい生き物を描き込んだ。



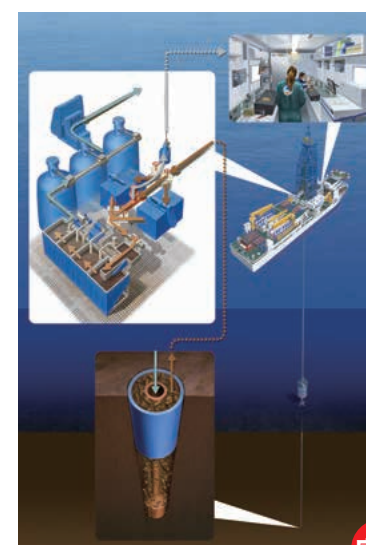
完成

「ちきゅう」の泥循環システム

地殻をくり抜く観測方法上、課題となる「泥水」の循環システムを取り上げたイラストです。
撮影が可能な角度しか画像がない（撮影できない場所もある）、各機材の大きさ
位置、配置（階層や部屋が違うとのこと）などが分からず、模式図に近い表現ながら
イラストとして描く為にバラバラの資料をまとめる作業が大変でした。



A3、レイヤー2層
制作期間 : 72日
下絵の校正回数 : 全体4校+部分5校
本画像の校正回数 : 各パーツ校正5校+
組み上げ校正2校
イラストレーター : 浅野仁志



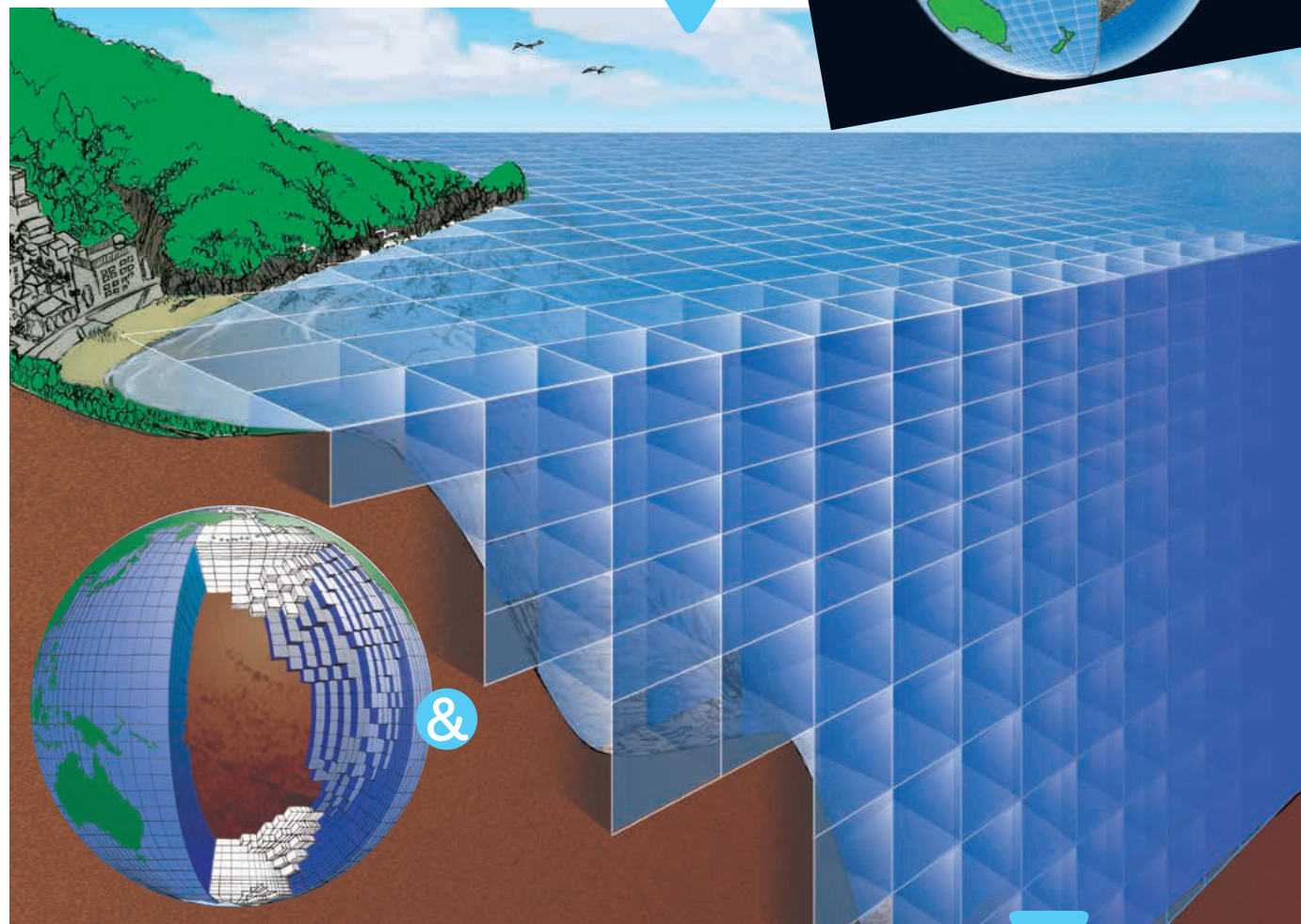
完成

「「ちきゅう」の泥循環システム」

地球深部探査船「ちきゅう」は世界最深、海底下7,000mまで掘る事が可能な探査船。人類史上初めてマントルに手が届く探査能力を有している。未知なる世界だけに様々な環境的配慮がされており、その一つがこの泥循環システム。地上の環境を地中に持ち込まない、地中のものを地上のモノと混ぜないようにするために必要不可欠な濾過施設。見た目にも目立つ千両役者的な「やぐら」を支える、黒子的な設備。

海洋シミュレーションのイメージ

広い海をどのようにして観測するのかを説明するイラストです。
海面に近い部分や、海底部分などは観測しやすいのですが
海中の中間位置についても正確に把握しながら変化をさぐるために
立体のブロックのように分けけて観測するそうです。
今は、数百メートル単位のスケールのようなのですが
イラストを見た担当が、これくらい（数十メートル単位）まで
精度を上げていきたいなあ…と、一言。



「部分」A3、レイヤー2層
「地球」A4、レイヤー1層
制作期間 : 42日間
下絵の校正回数 : 「部分」4校
「地球」4校
本画像の校正回数 : 4校
イラストレーター : 木下真一郎

「海洋シミュレーションのイメージ」
地球規模での観測ブロックのイメージと、
地域に絞った細部の観測ブロックのイメージ。
立体的な変化を観測できる。

完成

ダウンスケーリングの結果3つ

ダウンスケーリングという手法でのシミュレーションでは
全体的な観測データと地域毎に観測した細部のデータから
観測領域を「地球」→「日本列島」→「東北（など、地域）」と
絞り込むようにシミュレーションします。
「水の循環」「都市の熱」「雪の影響」といった
観測の目的（場所や時期や条件等）に応じて
限定したシミュレーションなども可能ということ
を広く伝える為のイメージイラストです。



A3、レイヤー2層
制作期間 : 92日間
下絵の校正回数 : 「水」3校
「都市」4校
「雪」5校
本画像の校正回数 : 4校
イラストレーター : 木下真一郎

「ダウンスケーリングシミュレーションの観測イメージ」

説明を聞くと、様々なシミュレーションが
出来る事が分かる。その過程を1枚のイ
ラストに収めるのは難しいので、3つのシ
ミュレーションの結果をイラストに。

「水の循環」海や湖などから立ち上る水
蒸気などを観測し、地域の降雨量などを
シミュレーションする。「都市の熱」ヒート
アイランド現象は勿論、ゲリラ豪雨の予
測など。「雪の影響」風や雲の動きなどの
観測から降雪地域や積雪量など様々なシ
ミュレーションが可能。

下絵完成

下絵完成

下絵完成

完成

海洋調査の探査機材

船に搭載したい機材を網羅的に展開し

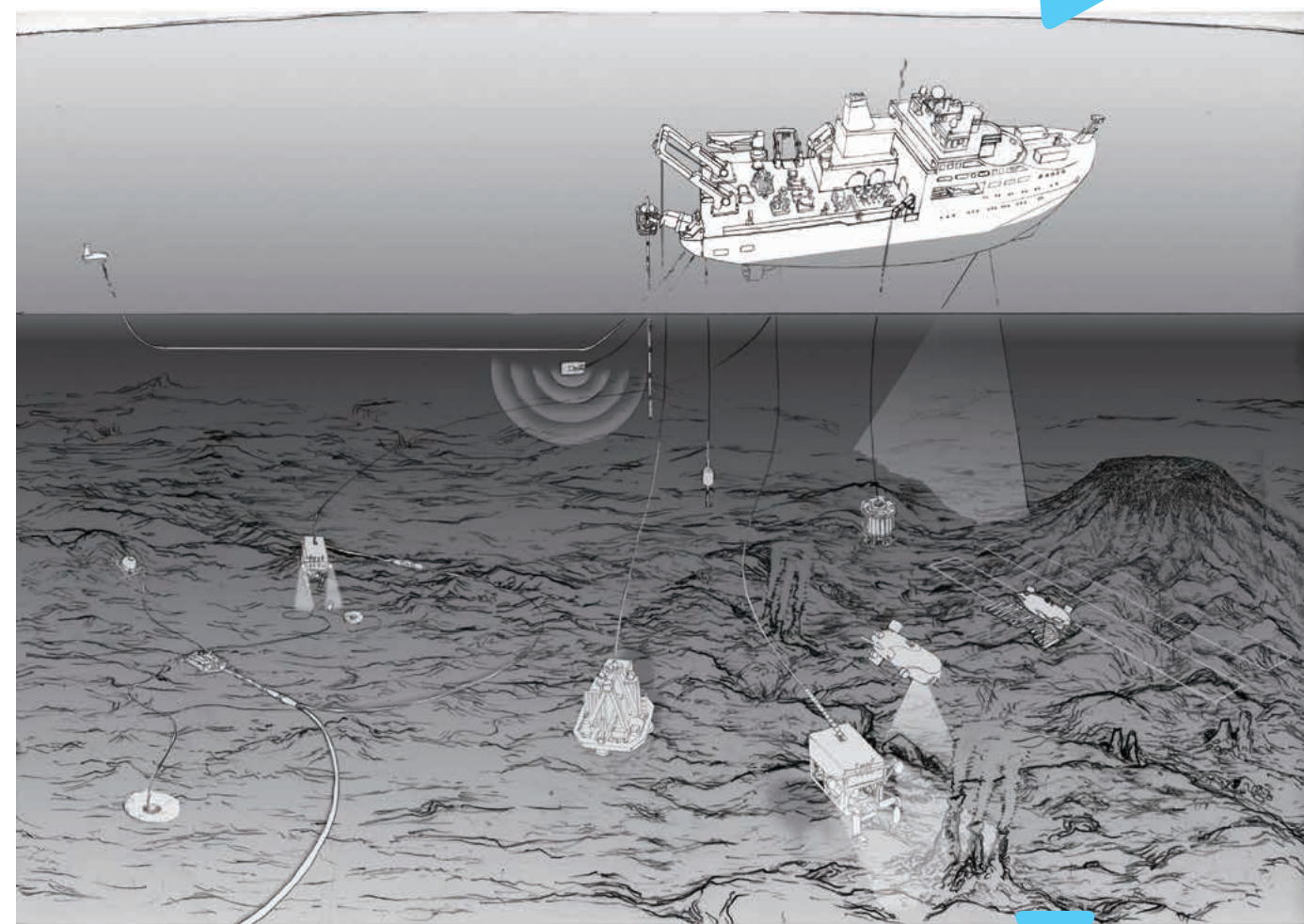
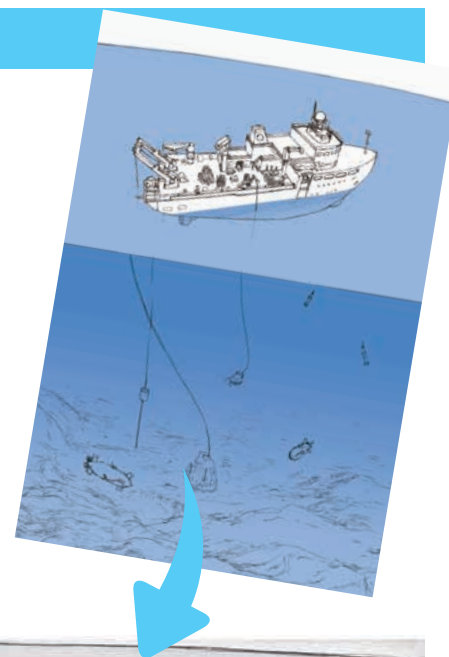
観測領域の広さを視覚的にアピールするイラストです。

実際には停船して行う観測と、航行中に観測する機材が
同じ画面に描かれ、盛りだくさんな観測船となっています。

海中の色について、校正時にイラストレーターの方に

何パターンか作っていただき、検討しました。

海底は深海の事が多く、本来は漆黒なのですが…毎回悩みます。

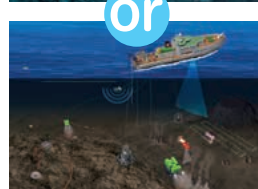
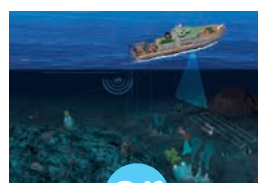


A3、レイヤー2層
制作期間 : 27日
下絵の校正回数 : 6校
本画像の校正回数 : 7校
イラストレーター : 吉原成行

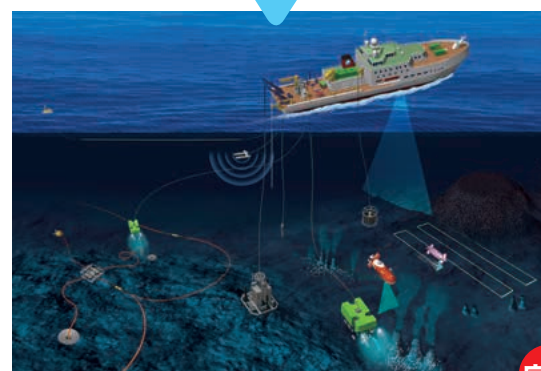
「海洋調査の探査機材」

一概に「海の調査」と言ってもその方法、目的によって様々な観測機器が必要になる。それらの機器を運用する探査船も、航行距離、連続運用期間などの基本性能を含め、どれだけ汎用性があるかがキモ。

同時に全部一斉に使用する事は無いにしても、これだけの機材をとり回す必要が有るわけで、船の仕様もあわせて特殊化して行く。「新しい船は、このような観測が可能な船」というイメージイラスト。



or



完成

北極圏観測「みらい」

海洋地球研究「みらい」による北極圏観測が

日本の気候に関する観測データを得ている、という様子を

表現しました。打ち合わせで依頼されたアングル（カラー）の他に

主題は同じでアプローチの仕方を変えた

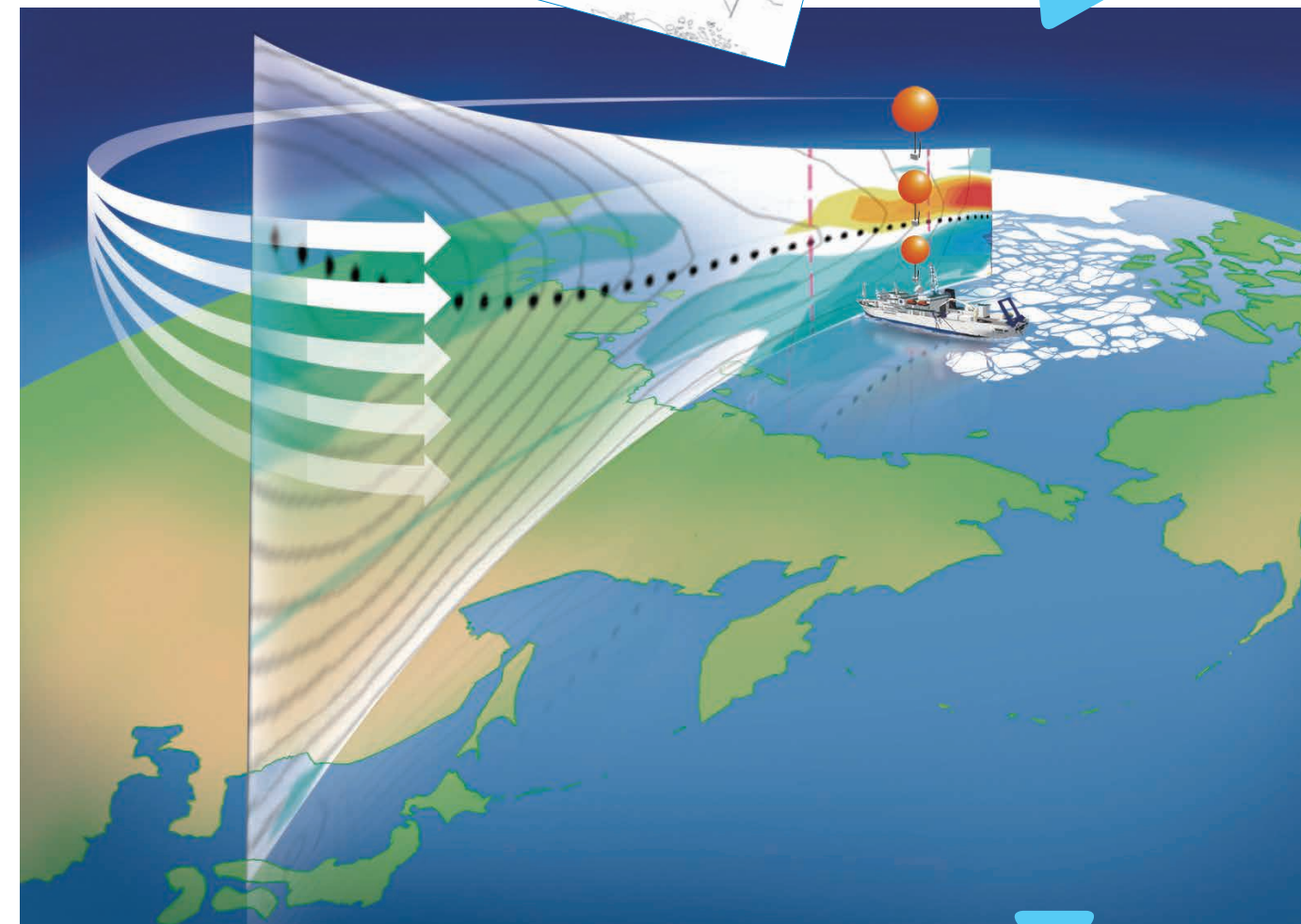
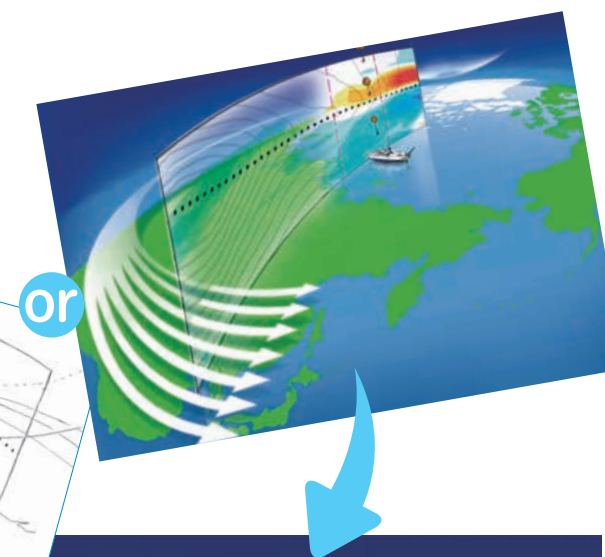
アングル（鉛筆の方）をご提案。

検討の結果、当初の打ち合わせの方で

制作しました。



or

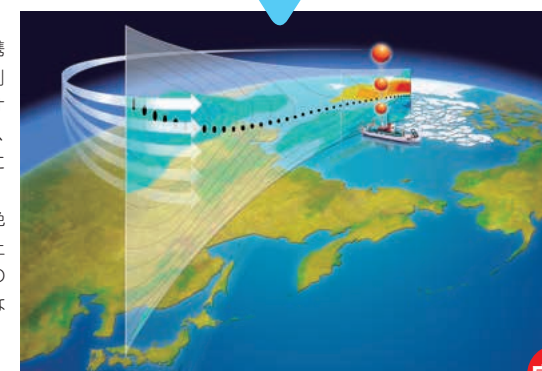


A3、レイヤー2層
制作期間 : 32日
下絵の校正回数 : 4校
本画像の校正回数 : 2校
イラストレーター : 木下真一郎

「北極圏観測『みらい』」

北極を覆う巨大な低気圧を国際的な連携を組んで観測。各国の観測基地、「みらい」を含む各国の観測船上から同時にラジオゾンデを飛ばし、同時に観測。イラストは、そうして得られた観測データを、地球にあてて見せるというイメージ。

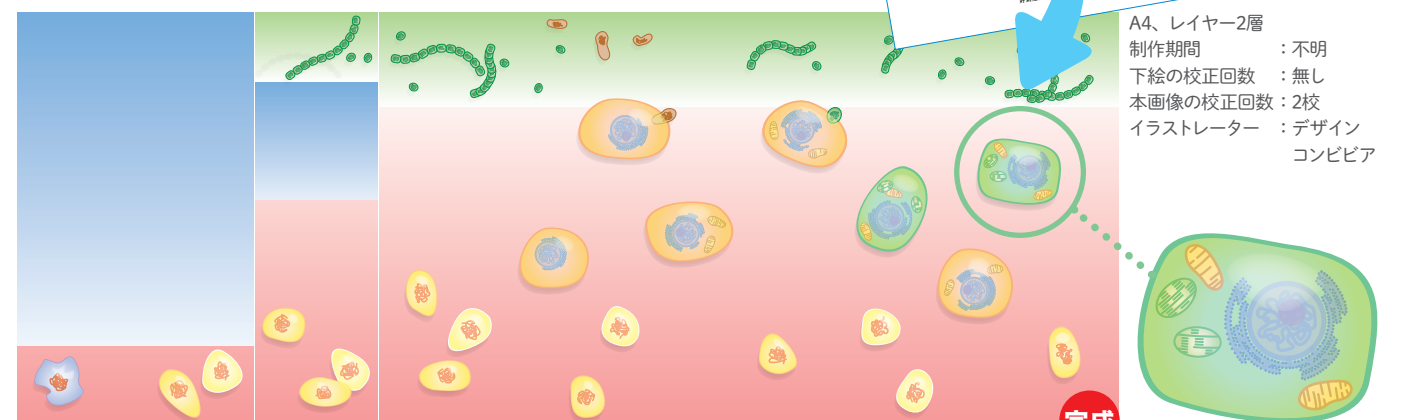
黒い点線は気圧の境目。赤から青の色分けは気圧。白い矢印は季節風の流れ（上層が強く、地表は弱い）。北極上の大気の変化は日本の気候に直結する為、仔細な観測データが必要となる。



完成

細胞の進化

発生した環境に特化し、単純な機能しか持たない細胞が
違う生活圏に発生した別の細胞を取り込み、爆発的に増殖する事を
可能にした。という図です。ポップなカラーで仕上げました。



「細胞の進化」

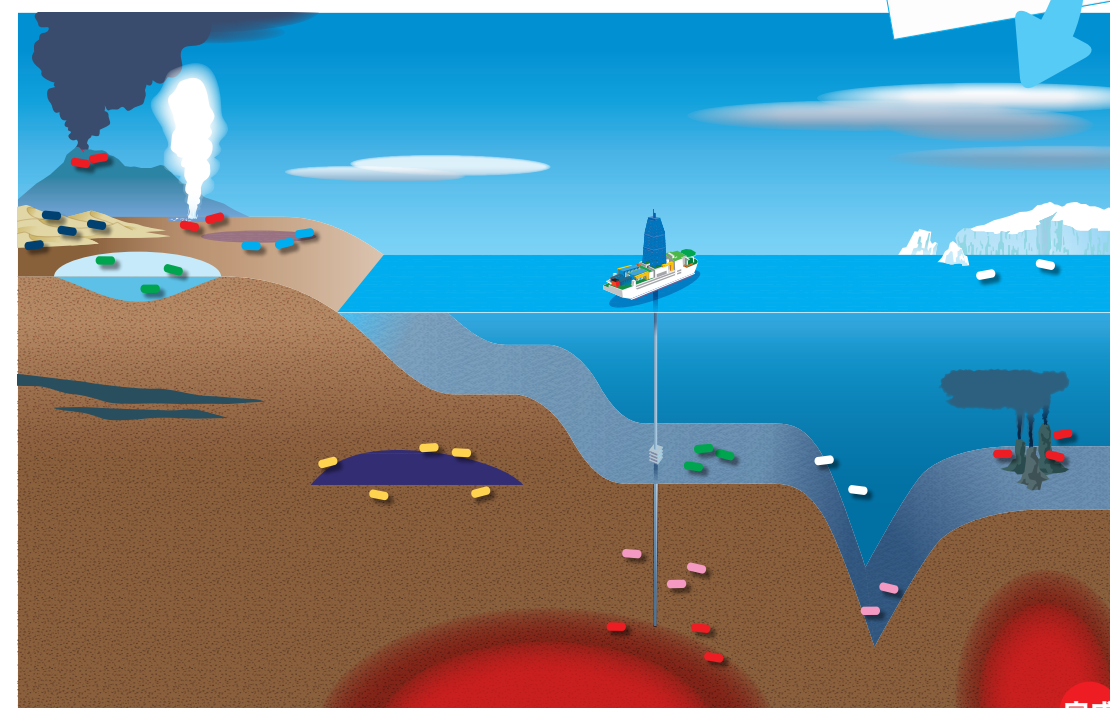
地球誕生直後から、地球を覆う海に原核生物が誕生する。やがて酸素が増え始め表層に有酸素の層が広がると、シアノバクテリアが増え、好気性細菌が生まれる。海に無酸素の層が無くなると、貧酸素の層で

発達した原核生物と、有酸素の層で発達した好気性細菌が出会い、共生することで真核生物に進化。さらにシアノバクテリアを取り込み、植物性の真核生物へ進化して行く。

完成

極限地帯の微生物

（生物にとって）極限状態に近い所を生活圏としている
微生物の分布を表した模式図です。
あらゆる場所に生物は生き、生物のいない場所などありません。



「極限地帯の微生物」

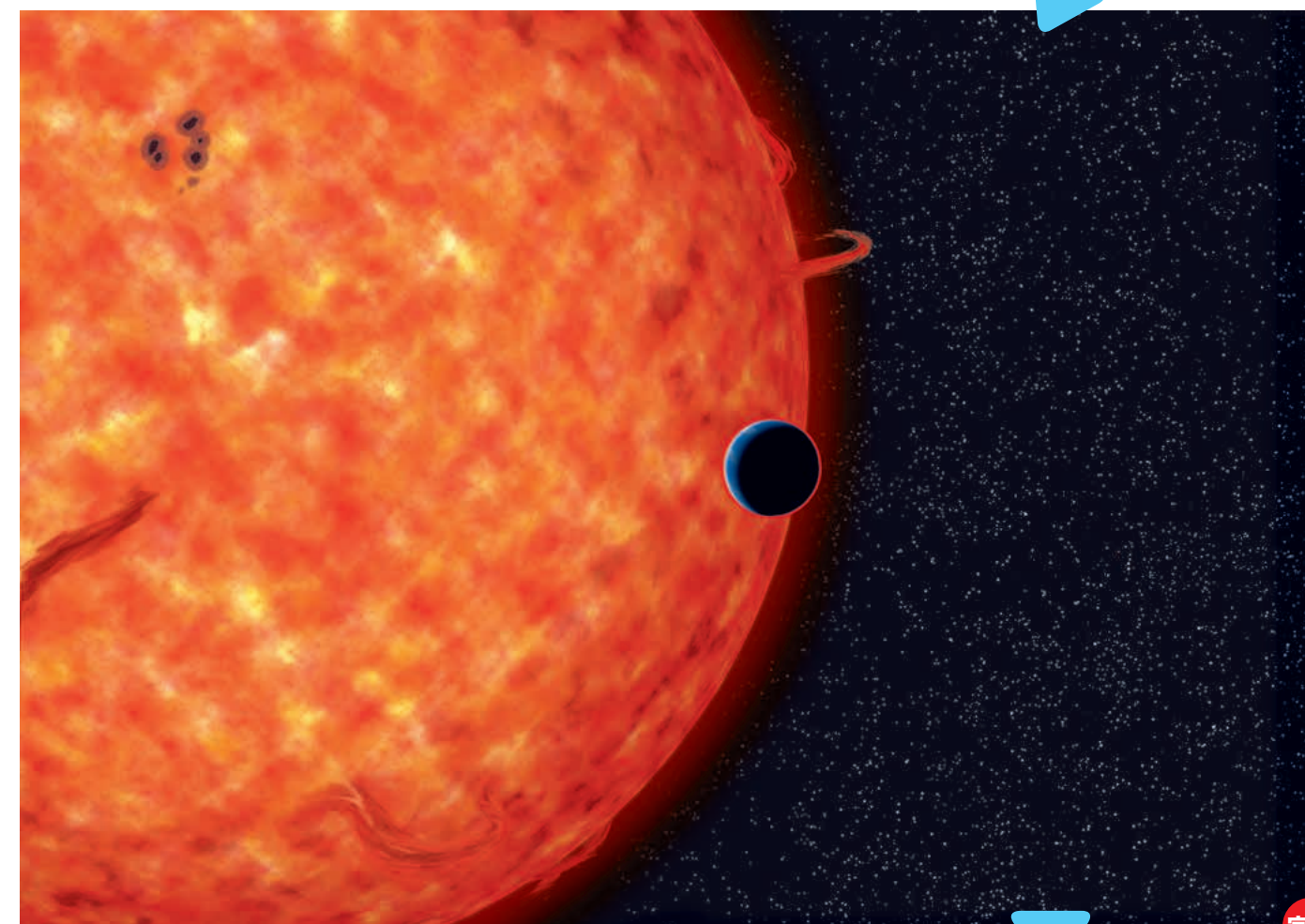
微生物には一般微生物のほか、高温や低温、高圧、嫌気性、強酸性や強アルカリ性など、極限的な環境に生息している極限環境微生物がいる。そういった極限環境の微生物マップ。

この頁のイラストは「Blue Earth」という、独立行政法人海洋研究開発機構が編集発行する広報誌の為に描かれたモノです。その著作権は独立行政法人海洋研究開発機構に帰属します。イラストレーション及びデザインは、「Blue Earth」の制作を請け負う有限会社フォトンクリエイトの依頼により、株式会社デザインコンビビアが担当したものです。

完成

惑星の大気

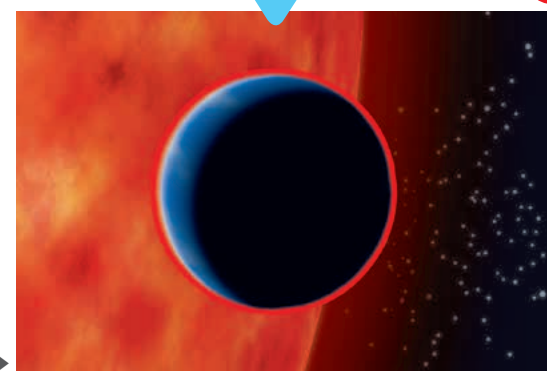
地球外惑星に大気がある惑星を発見しました。
恒星との距離からすると、地上からの観測が出来れば
大気に恒星の光が屈折し「夕焼け」が見えるだろうという
壮大でロマンチックなイラストです。
先生には何度も校正を出し、修正の指示をいただきました。
校正のたびに、全体（修正部分以外）の描き込みを続け
仕上がりの密度や深みを出す事が出来ました。



「惑星の大気」

恒星の周りを回る惑星を観測したデータから、地球からの観測が可能になれば、大気越しに恒星の光が見える「夕焼け」を見る事になるだろう。というイメージイラスト。論文に添付するなどに利用予定。

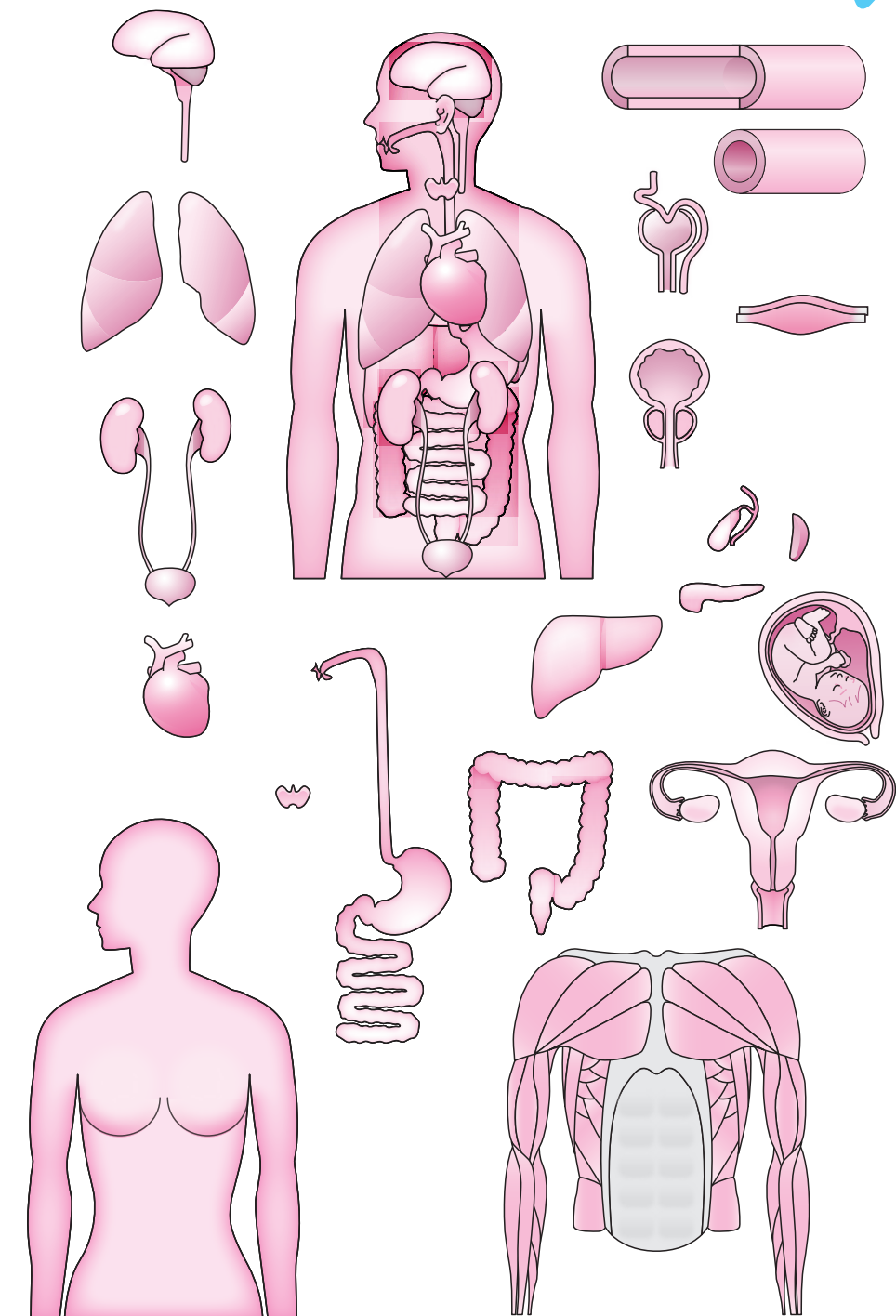
部分拡大▶



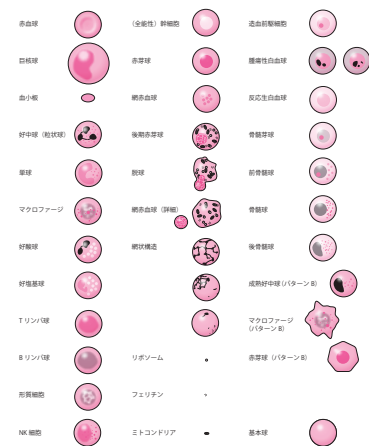
完成

作図の材料「人体・血液」

「見て分かる」系のビジュアルな本の図版を制作しました。
図版の点数が多く、スタッフで手分けをして作業するのですが
1冊通して図版の統一感を保つ為、人体パーツはまとめて制作する事になりました。
せっかくなので、臓器同士の比率もあわせてみよう
単一の人体の内蔵として作ってみました。
必要な部位を取り出して使えるように多重レイヤーです。
血液の種類（右下）は資料を元に
デフォルメしたアイコン調として制作しています。



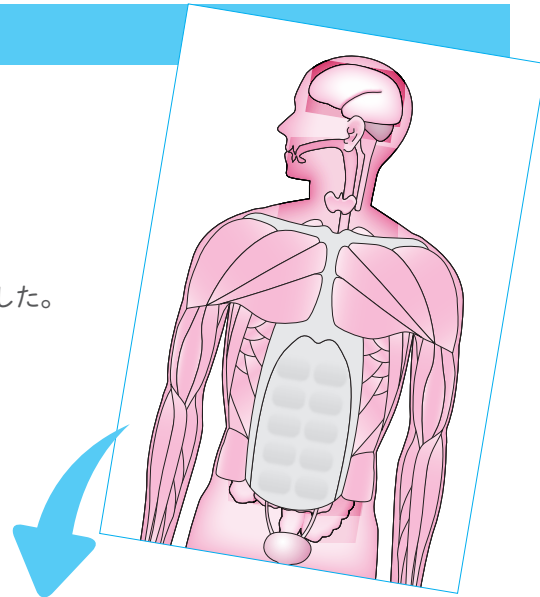
A4×2、レイヤー人体24層+血液1層
制作期間：不明
下絵の校正回数：不明
本画像の校正回数：不明
イラストレーター：デザインコンビビア



「作図の材料（人体・血液）」

形をしっかりと抑えながら、シンプルなシルエットになるよう調整して制作した。

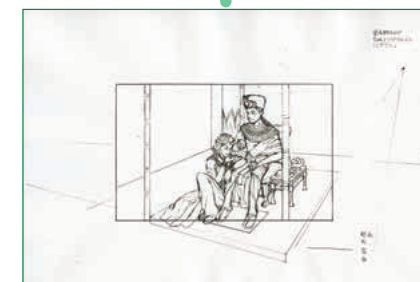
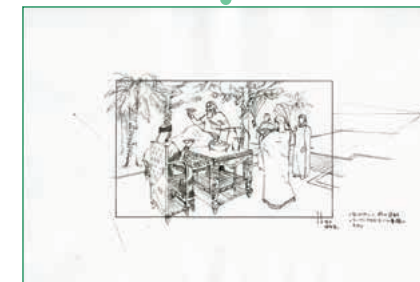
血液の種類は、形がほぼ同じで違いが小さく、種類も多くて大変でした。



『ニュートン』時代のノウハウと『ニュートン』以降の表現 山田純一

デザインコンビビアは科学雑誌『ニュートン』の創刊と同時に設立されたデザイン事務所です。黎明期から科学イラストの表現を模索し続けて来ました。僕は、運良く現場で下絵を描く手伝いが出来ました。

考古学



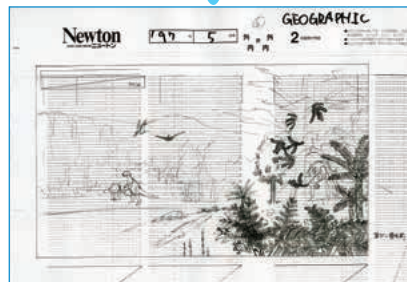
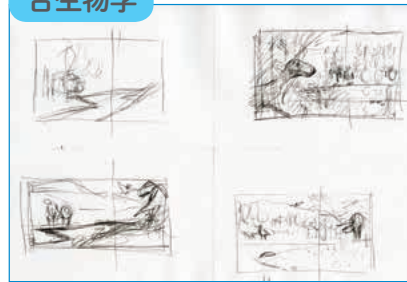
©NEWTON 199801 イラストレーター：藤井康文

科学イラストの範疇には歴史を解き明かす考古学、民俗学の科学考証も含まれることが有る。上記の特集では壁画から、その風景を現在のイラストに置き換える作業をした。模様から色から、元の壁画には細部が分からない部分も多いが、同時代の文化文明をたぐりながら、近いところへイメージを落とし込む。

僕が関わる頃には、イラスト制作の作業行程は完成していました。

昔と今の大きな違いは「デジタルイラスト」が主流となった事で、それは下絵制作の現場にも変化をもたらしました。今もまだ変化し続けています。

古生物学

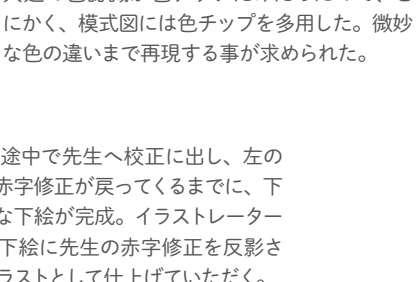


©NEWTON 199705 イラストレーター：山本 匠

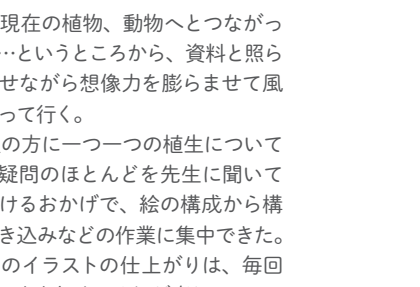


©NEWTON 199705 イラストレーター：山本 匠

素粒子学



©NEWTON 199705 イラストレーター：山本 匠



©NEWTON 199705 イラストレーター：山本 匠

パソコンが画材としてまだ未発達だった頃は、共通の色認識が色チップだけだったので、とにかく、模式図には色チップを多用した。微妙な色の違いまで再現する事が求められた。

下絵の途中で先生へ校正に出し、左のような赤字修正が戻ってくるまでに、下のような下絵が完成。イラストレーターへは、下絵に先生の赤字修正を反影させたイラストとして仕上げていただく。

全てが現在の植物、動物へとつながっている…というところから、資料と照らし合わせながら想像力を膨らませて風景を作っていく。
編集の方に一つ一つの植生についてなど、疑問のほとんどを先生に聞いていただけるおかげで、絵の構成から構図、描き込みなどの作業に集中できた。プロのイラストの仕上がりは、毎回見るたびに上に行く。それが楽しみ。

発行

株式会社デザインコンビビア

〒162-0064

東京都新宿区市谷仲之町3-22 ワールドビル2F

Tel. 03-3358-1455 Fax. 03-3358-1675

Home Page <http://www.convivia.co.jp>

Blog <http://convivia.blog.shinobi.jp/>

編集・文章・デザイン

山田純一

