



僕とサイエンス ～人生の夏休み～

アカデミックミネ特別授業
～東日本大震災6年、丹後震災90年～

京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻修士1年
村本智也

羊の群れ@ニュージーランド

自己紹介・歩み

島根県立松江北高等学校(普通科)



島根県立松江北高等学校(補習科)



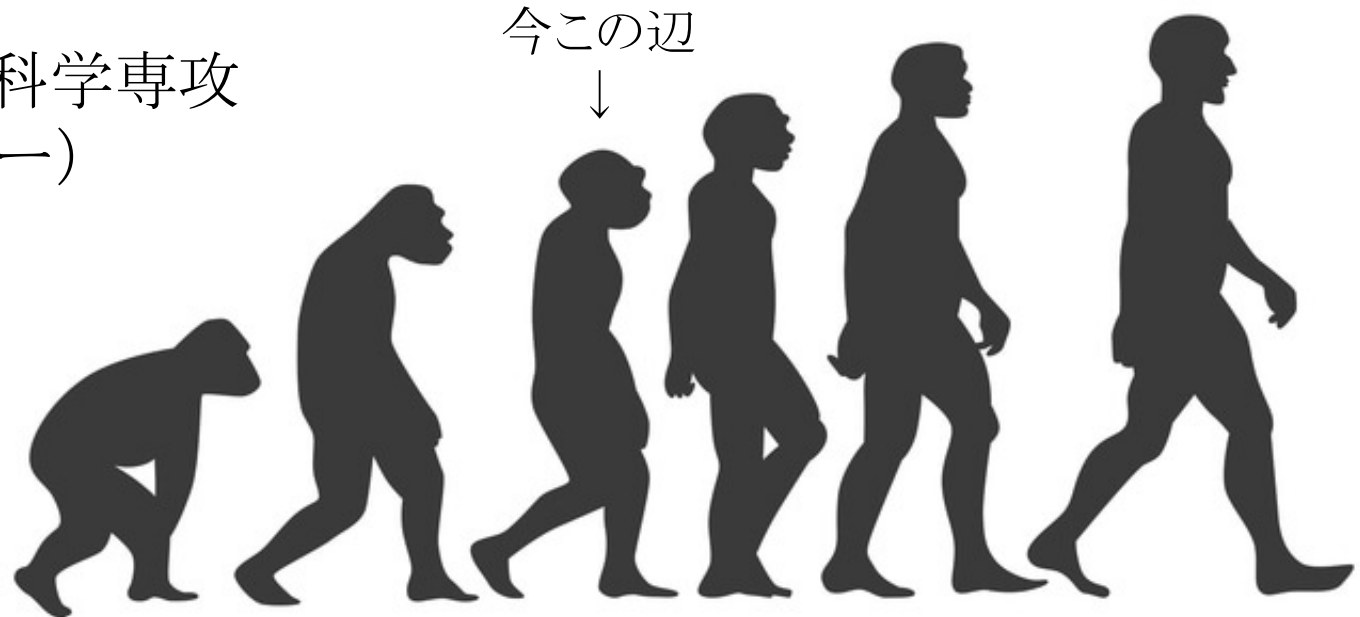
広島大学理学部地球惑星システム学科(地球内部物理学グループ)



京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻
(防災研究所附属地震予知研究センター)

最近ハマっていること

- ・衛星写真の収集
- ・野良猫探し



今日の話題

- 大学ってこんなところ
→ 理学部について
- 大学院ってこんなところ
→ 特に地球物理学分野について
- 研究活動を通して
→ 個人的なサイエンス観
→ 皆よりちょっとだけ先輩の僕から皆へ

物理とわたしどっちが大事なの!!

↓ 物理を選んだら ↓

東京	6月4日(土) 13:30~16:45	大阪	6月18日(土) 13:00~17:00	詳しくはコチラ	
会場	キャンパス・イノベーションセンター東京 2階 多目的室2 (出札所・出札所)	会場	大阪大学理学研究科 物理系総合研究棟 7階 大セミナー室H701	阪大 物理学専攻 <input type="button" value="検索"/>	
大阪大学大学院 理学研究科 物理学専攻 博士前期課程 入試説明会(東京・大阪) 平成24年(2012年)4月入学					
定員	68名	大阪	筆記試験: 8月31日(水) 会場: キャンパス・イノベーションセンター東京 口頭試験: 9月2日(金) 会場: 大坂大学	大阪	筆記試験: 8月31日(水) 会場: 大阪大学 口頭試験: 9月1日(木)・2日(金) 会場: 大阪大学

大阪大学HPより

高校と大学と大学院の違い

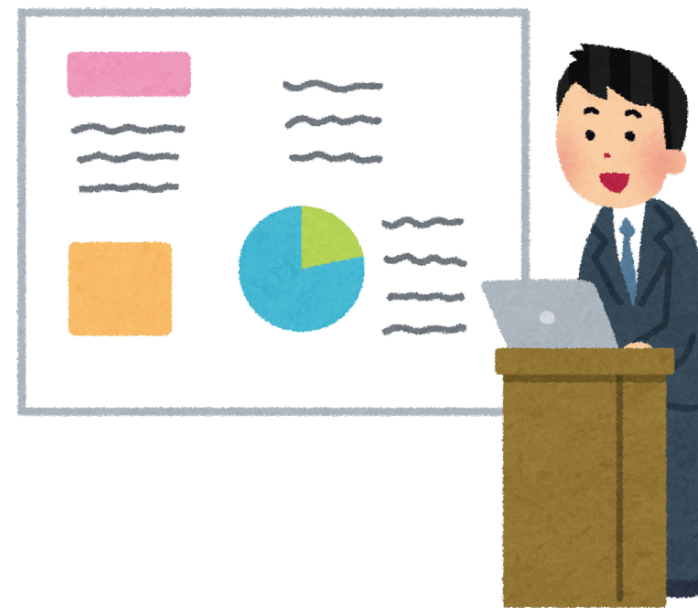


高校



大学(興味の探求)

自由度 n



大学院(研究・発信)

∞



大学院選び・大学選び・学部選び



高校

- ・オープンキャンパスに行ってみよう
→できれば2つ以上の大学・学部

- ・メリット外視の進路選択
→「なんかよくわからんけど楽しそう」
と思えることが大事かと

高校生ぼく

「理学部！なんかよくわからんけど楽しそう！」

京都大学 阿武山観測所 [見学会]

2017年 1・2・3月

1月	15 [日]・21 [土]
2月	12 [日]・18 [土]
3月	8 [水]・12 [日]・18 [土]

各日 ①午前の部 10:00 ②午後の部 13:30
各約 120分
要事前予約・各回定員 30名・先着順
参加費 無料

》》》プログラム》》》

- 地震学の歩み講座と歴代地震計展示室ツアー(80分)
- 屋上展望(雨天中止)
- ミニプログラム(内容は当日のお楽しみ!)(20分)
- オリジナル映像『阿武山アースダイバー』上映(15分)



お申し込み <http://abuyama.com>



主催：京都大学防災研究所(地震予知研究センター&巨大災害研究センター)
阿武山地震サイエンスミュージアムプロジェクト

問い合わせ：TEL 072-694-8848 平日 10:00-15:00 (ただし不在の場合もあります。申込窓口ではありません。)

1930(昭和5)年に開設の
観測所。来訪し、
覗いてみませんか?
サイエンス・地震学の現場の
歩み・歴史と現在を……。

2016年4月ドローンで撮影



観測所で保存展示している主な歴代地震計より



ウィーヘルト地震計

開発 1904年
使用 1932～1991年
機械式地震計の最高傑作。
重さ約1t
エミル・ウィーヘルト(ドイツ)



ガリチン地震計

開発 1916年
使用 1934～1967年
世界初の電磁式地震計
ボリス・ガリチン(ロシア)



佐々式地震計

開発 1934年頃
使用 1936年頃～1997年
大地震の震動を忠実に
記録できた初めての地震計
佐々 第三(日本)



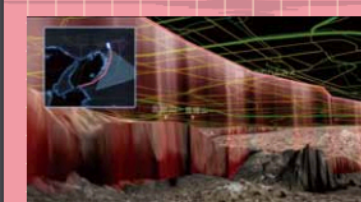
佐々式強震計

開発 1954年
使用 1954～1997年
「たけし屋村」屋敷子をもつ地震計。
佐々 第三(日本)



満点地震計

開発 2008年
使用 2008年頃～現在
微小地震の観測のための、世界最小・最
軽量(2H2速度型地震計)の3成分1秒
型地震計。本体の重さ、わずか約1.5kg
京都大学と共同システム(日本)



オリジナル映像『阿武山アースダイバー』上映(15分)
大阪平野の下に隠された構造を、最新CGを駆使し地下に滑る
ようにして見る事ができるオリジナル映像。本観測所でのみ
上映の貴重な作品です。協力：上町断層研究グループ

2017 冬期 京都大学 阿武山観測所 [見学会]

要事前予約・定員30名・先着順 参加費 無料

開催日：1月 15日(日)・21日(土)
2月 12日(日)・18日(土)
3月 8日(水)・12日(日)・18日(土)

時間：各日 ①午前の部 10:00、②午後の部 13:30 各約 120分

プログラム 地震学の歩みミニ講座と、歴代地震計ツアー(約80分)
概要 ～含む：屋上展望(雨天中止)
 ミニプログラム(内容は当日のお楽しみ!)(約20分)
(所要時間) オリジナル映像『阿武山アースダイバー』上映(約15分)

●お申し込み方法：各開催日の3日前までに、必要事項を添えて、Webサイトまたは受付電話
からお申込みください。「定員制・先着順」とさせていただきます。

▶ウェブサイト <http://abuyama.com>

- ▶電話 080-4640-0214 (平日 10:00-15:00) ※電話番号が変更になりました。
- 留守電対応とさせていただきます。留守電になった場合、必ずお名前、お電話番号、参加希望の日時、人数をお伝え下さい。担当者より折り返しご連絡差し上げます。
 - 留守電にメッセージを残した時点では、まだ予約は確定ではありません。折り返しの連絡ももって完了となります。
 - 数日経っても折り返しの連絡がない場合は、お手数ですが、再度ご連絡ください。

※1回の申込みは9名まで。10名以上の方は別途「団体予約見学会」にお申し込みください。詳しくはウェブサイトでご案内します。

ACCESS



●ご注意：当施設は開設以来の面影を保持する建築でもありご不便をおかけする面があります。歩きやすい履物でお越しください。フロア移動は階段のみです。エレベーターはありません。

●所在地：〒569-1041 大阪府高槻市奈佐原 944
詳しいマップをウェブサイトでご確認ください。
<http://abuyama.com/access/access.html> または Yahoo! 地図 <http://yahoo.jp/DyJVMhM>
大変不便なところにご案内します。所在地と移動手段をご確認の上、お申し込みください。

理学部について

•いかにも理学部の男の子(いか理クン)の集まり
男女比率はお察し

→華々しいキャンパスライフとは無縁である場合が多い(右図:いか理クンの概念図)

•テスト前になると脅威の団結力を見せる

•勉強が好きなのか嫌いなのか、
たまに自分のことがよくわからなくなる



タブロイドより

宇治キャンパス



地球物理学ってどんな学問？



$$\begin{aligned}
 k &= \frac{1}{4\pi \epsilon_0 \epsilon_r} \quad Z = z_{ob} \cdot \mu_{ok} = \frac{\Delta \cdot d}{f_1 f_2} \Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1-v^2}} \quad \mu = \frac{d}{f} \tau' = \frac{d}{f} m = N \cdot m_0 = \frac{\Phi}{f} \\
 \log \frac{L}{L_0} &= 4 \log \frac{T_{ef}}{K} + 2 \log \frac{R}{f R_0} - 4 \log \frac{T_0 C^2}{K} \quad \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} \quad \lambda = \frac{h}{\sqrt{2eUme}} \quad f_0 = \\
 v_k &= \sqrt{\frac{3kT}{m_0}} = \sqrt{\frac{3kT N_A}{M_m}} = \sqrt{\frac{3R_m T}{M_p \cdot 10^{-3}}} \quad \rho = \frac{E}{c} = \frac{hf}{c} = \frac{h}{\lambda} \quad V = V_1(1 + \beta \Delta t) \quad U_{ef} = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \\
 I_m^2 &= U_m^2 \left[\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{X_c} - \frac{1}{X_L} \right)^2 \right] \quad X_L = \frac{U_m}{I_m} = \omega L = 2\pi f L \quad \vec{F}_m = \vec{B} I \ell = \mu I_1 I_2 \\
 R &= R_0 \sqrt[3]{A} \quad E = mc^2 \quad E_k = \frac{h^2}{8mL^2} \quad \beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_B} \quad \rho = \frac{\vec{F}}{\Delta S} = \frac{m \Delta \vec{v}}{\Delta S \Delta t} \quad \vec{B} = \mu \frac{NI}{\ell} \\
 M_0 &= \frac{4\pi^2 r^3}{3T^2} \quad v = \frac{nh}{2\pi r m_e} \quad \phi_e = \frac{L}{4\pi r^2} \quad U = \frac{W_{AB}}{\phi} = \frac{|E_{PA} - E_{PB}|}{\phi} = |V_A - V_B| \quad l_E = \\
 F_d &= M_z \frac{v^2}{r} = M_z \frac{4\pi^2 r}{T^2} \quad \nabla \times \left(\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right) = \frac{\partial}{\partial t} (\text{rot } \vec{B}) = -\mu_0 \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right) = \\
 v_k &= \sqrt{\frac{R_z M_z}{R_z}} \quad F_x = \frac{1}{2} C_x \rho S v^2 \quad E = \frac{E_c}{q} \int_{-a/L}^{+a/L} \sin(\omega t + \phi) dy \quad \oint \vec{H} d\vec{l} = \iint_S (\vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}) \cdot d\vec{S} \\
 F_v &= \int \frac{F_n}{R} \quad 1 \text{ pc} = \frac{1 \text{ AU}}{q} \quad \mu = U_m \sin \omega(t - T) = U_m \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \quad E_k = \frac{1}{2} m v^2 \quad S = \frac{1}{A} \frac{dW}{dt} \left(\frac{E_t}{E_0} \right) = \frac{2\alpha}{\cos} \\
 \int \vec{E} d\vec{l} &= -\iint_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S} \quad E = k \frac{\phi_1 \phi_2}{r^2} \quad \vec{\Psi} = \iint_S \vec{D} d\vec{S} = AD \left(\frac{E_t}{E_0} \right)_{\parallel} = \frac{2\alpha}{\cos} \\
 E &= \frac{F_e}{\phi_0} = k \frac{\phi}{r^2} \quad \oint \vec{B} d\vec{l} = \mu \iint_S \vec{J} d\vec{S} \quad f' = \frac{n_a \cdot n_b}{(n-1)(n_b - n_a)} \frac{n_1}{x} + \frac{n_2}{x'} = \frac{n_2 - 1}{n} \\
 E_y &= E_0 \sin(kx - \omega t) \quad \beta = \frac{n_1}{n_2} (\alpha + \pi) + \delta \quad \phi = \frac{2\pi \sin^2 \alpha}{\lambda} \quad B_t = \sqrt{8}
 \end{aligned}$$

地球物理学ってどんな学問？

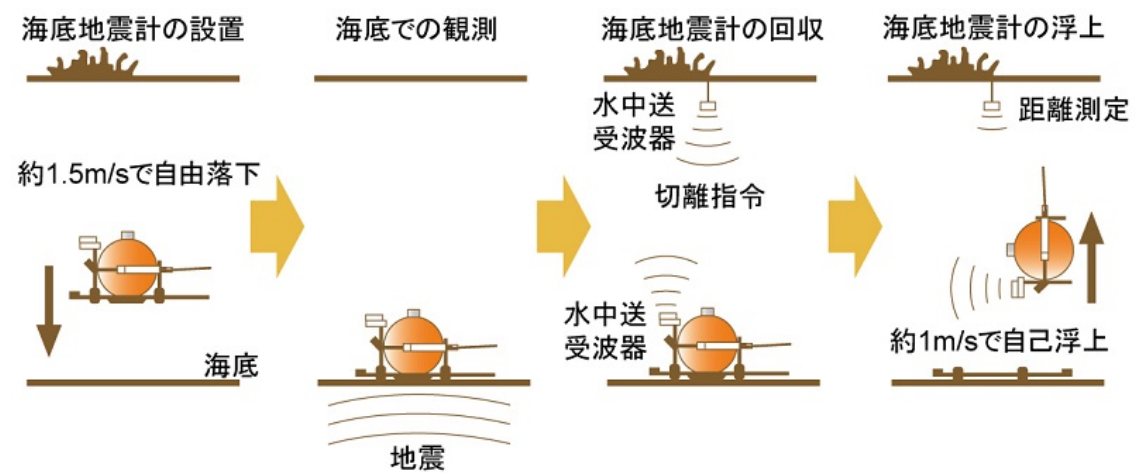
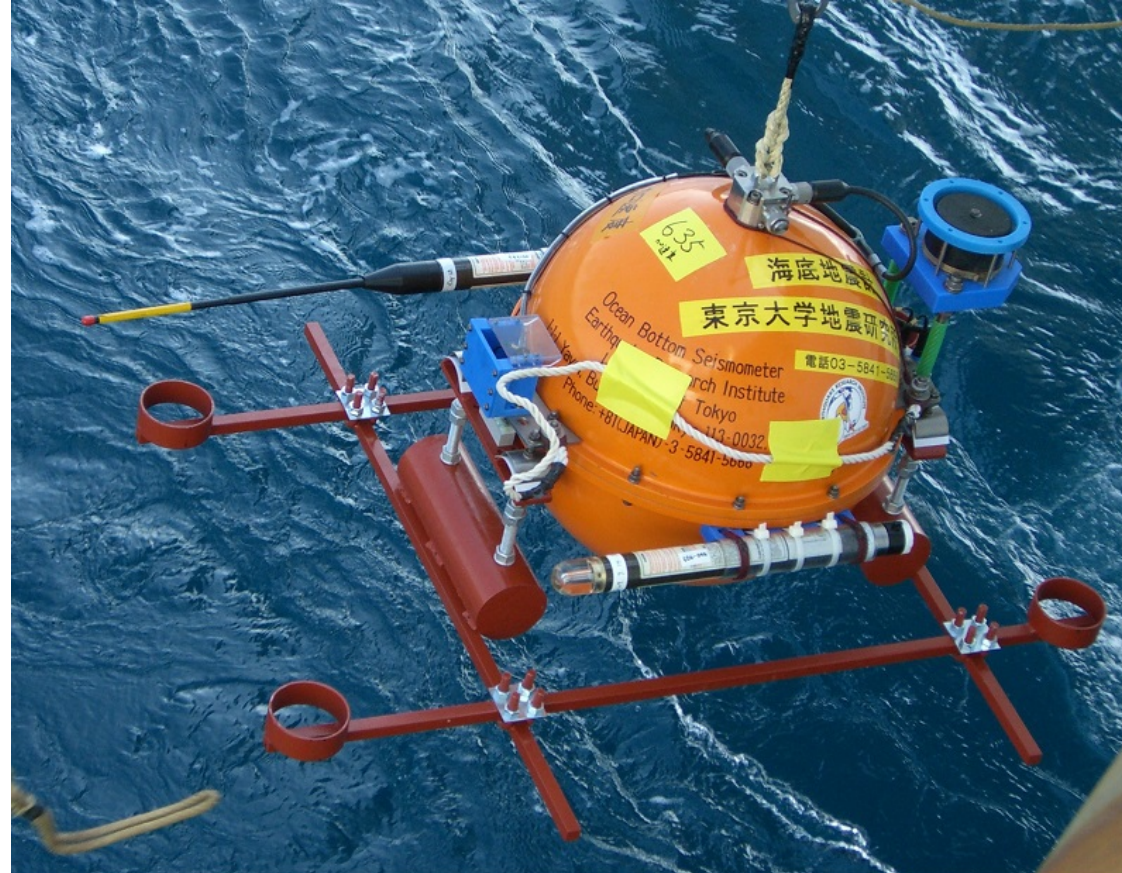


地球を数理的な手法で科学する学問

- どうして地震は起こるんだろう
- 波はどこから来るのだろう
- どうして雨は降るんだろう
- なんで山は山なんだろう(哲学)

地球を「観測」する@ニュージーランド





東京大学HPより

地球を「観測」する@ニュージーランド



地球を「観測」する@熊本



地球を「観測」する@熊本

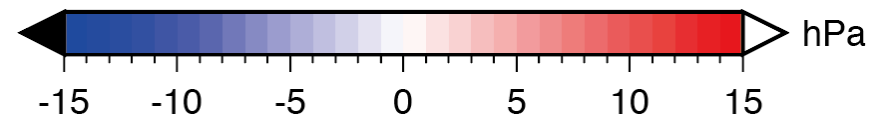
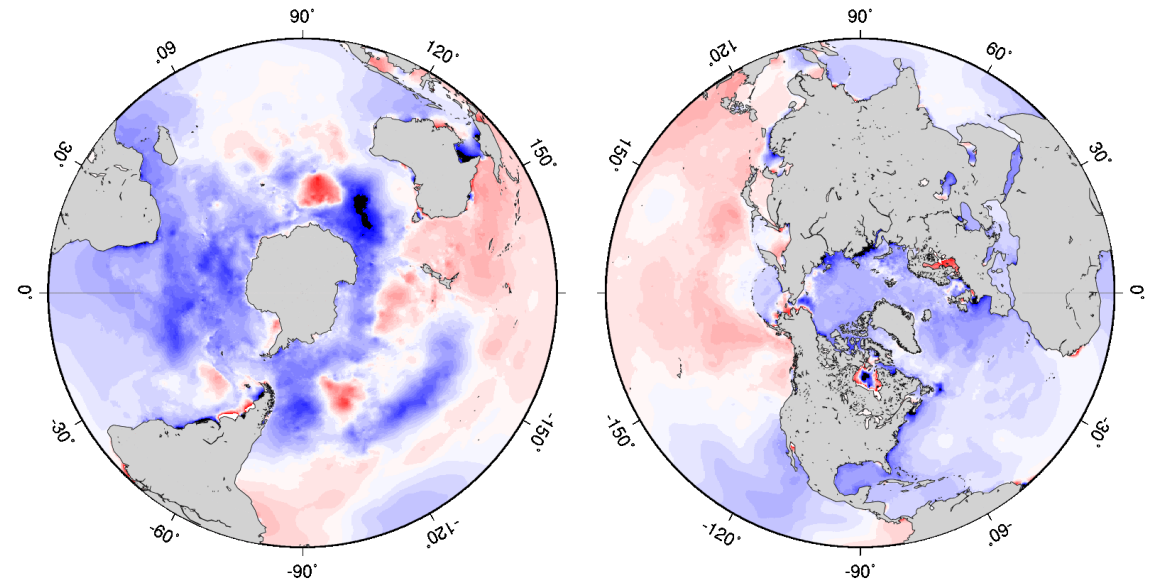
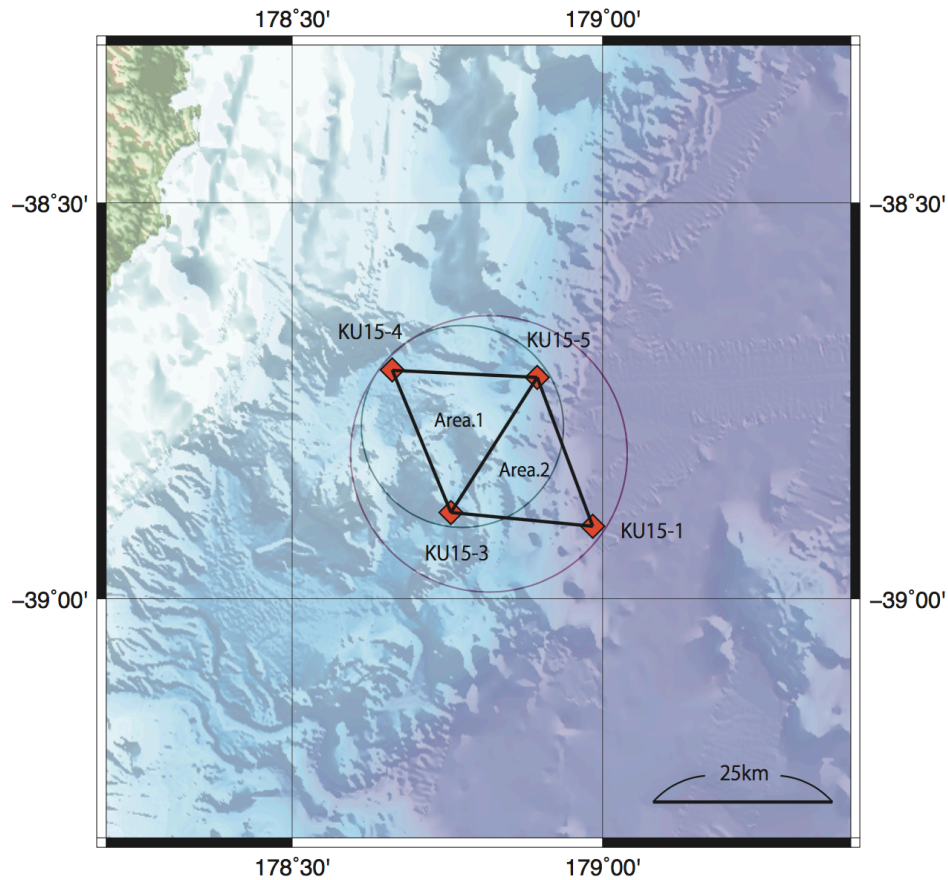


「観測」から**百面相**の地球を科学する

→仮説(モデル)と観測から得られたデータを「**比較**」
(例:海洋モデルの出力と実測データの比較)

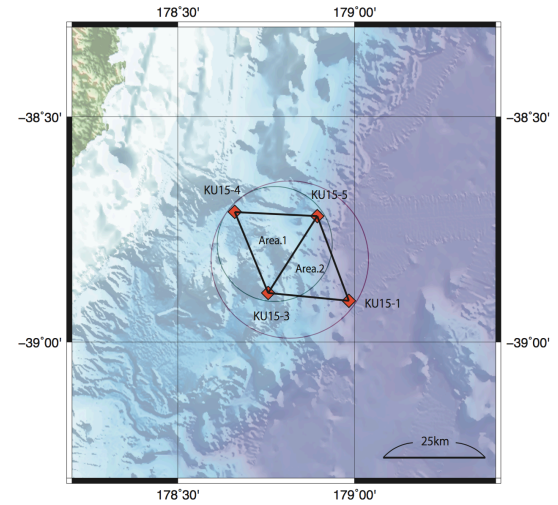
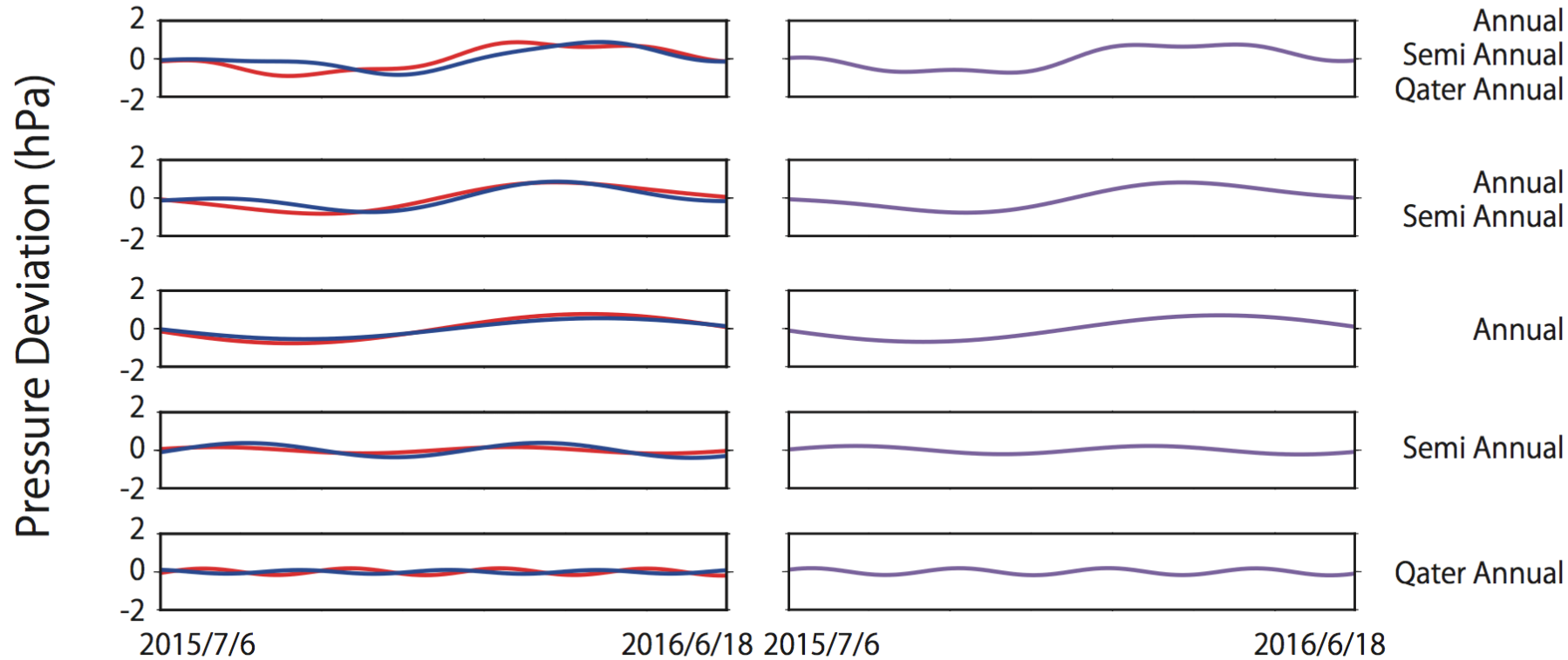
→観測から得られたデータから新たな知見を「**獲得**」
(例:衛星データから活断層の大きさを推定)

こんな研究をやっています (流体を科学する)



海の「ゆらぎ」を科学する

Assumed Trend (e.g. KU15-3)



$$\Psi_{Assumed\ trend}(t) = \sum_{n=1}^n \left(b_n \sin\left(\frac{2^n \pi t}{T}\right) + c_n \cos\left(\frac{2^n \pi t}{T}\right) \right) \dots \text{for all}$$

「理」を積み上げるということ
データサイエンスとは？

データを理解し



解析方法を探し



データに意味を付与する

「理」を積み上げるということ



← 目標・見たいもの

自分の頭で考えた「理」

先人の築いてくれた盤石な「理」

「理」を積み上げるということ



←目標・見たいもの

偏った知識で繋いだ細い「理」

先人の築いてくれた盤石な「理」

「理」を積み上げるということ



←目標・見たいもの

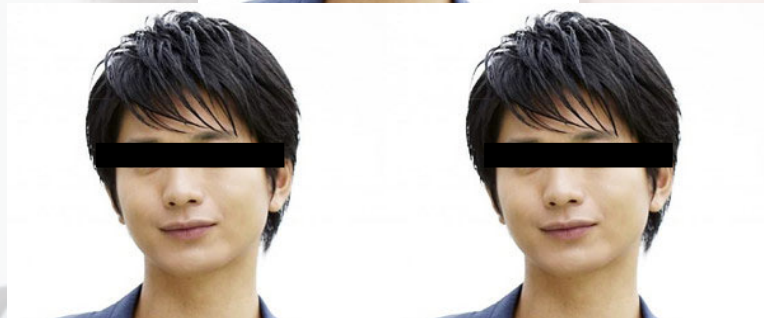
そもそも成立しているか怪しい「理」

先人の築いてくれた盤石な「理」

「理」を積み上げるということ

向○「理」

(○井理のことで頭がいっぱい)



先人の築いてくれた盤石な「理」

「理」を積み上げるということ



←目標・見たいもの

確かな知識に基づいた盤石な「理」

先人の築いてくれた盤石な「理」

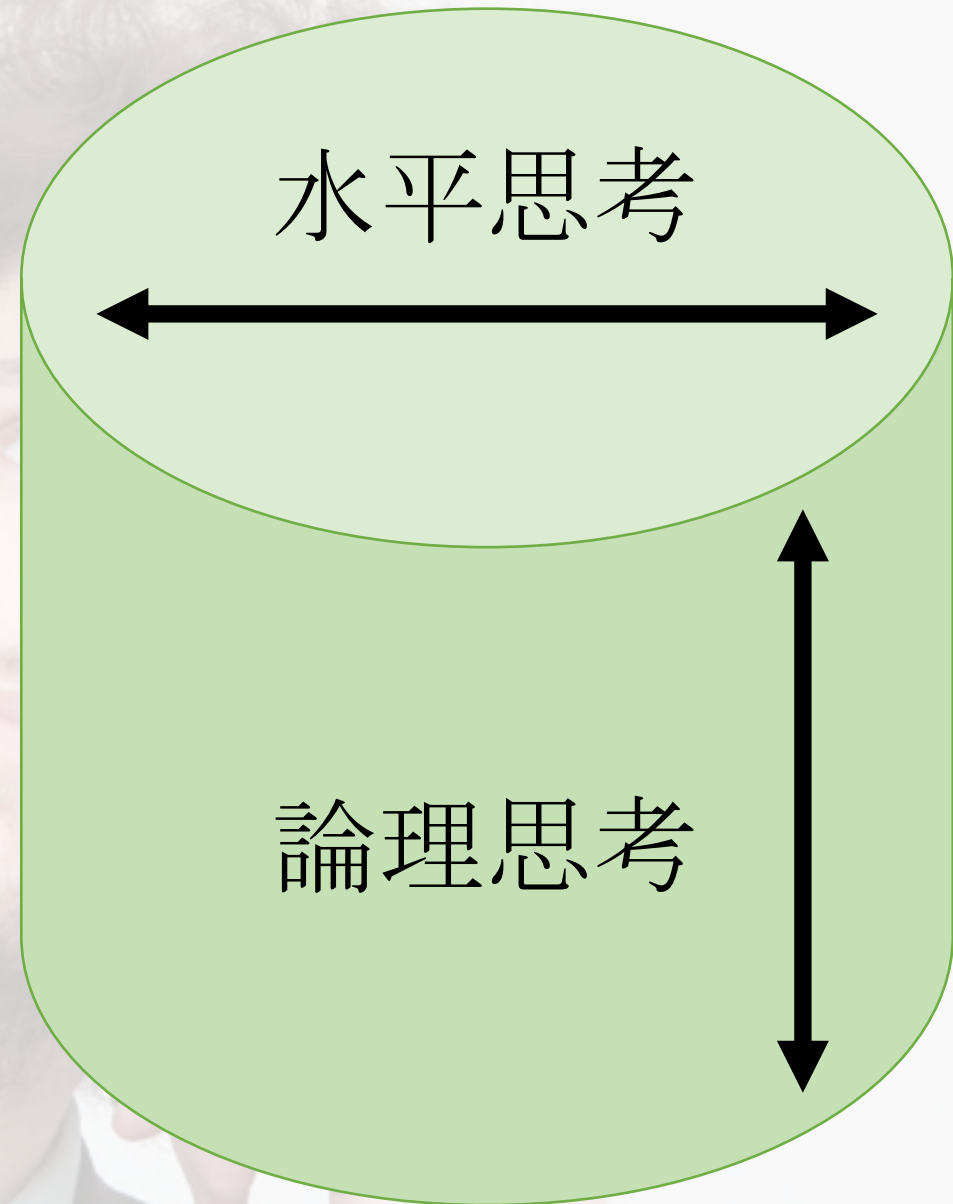
積み上げるべき「理」

水平思考

→幅広い知見を使う思考
→斬新な発想

論理思考

→本質を追求する思考



講釈を垂れましたが・・・

地球物理学分野では

十人十色のサイエンスで百面相の地球を科学しています

自分と向き合いながら

不思議な事象に対して科学的(数理的)手法でアプローチしています

アプローチの仕方・可能性は無限大！！

皆さんの選択肢の一つになれば幸いです