

自由研究のテーマえらび

岡本 義雄(おかもと よしお)

元大阪教育大学・特任准教授

元大阪教育大学附属高校天王寺校舎教諭

Yossi.okamoto@gmail.com

Yossi.Okamoto.net

2026年2月大阪市立各小学校

私の研究れき

- こどものころから もけい飛行機, 望遠鏡 など工作
がががががが





at Cape Town (2016, South Africa Rep.)

- 教材
- 研究報告
- 巡検紀行(海外)
- 巡検紀行(国内)
- 雑文など



地球学教材のサイト。授業などに活用ください。活用は自由ですが、著作権は保持します。商用利用は相談ください。

[English Page](#)

What's New (06 Feb 2026) <古いものは更新記録(過去分)>

- 2026-02-06 2025-2026年タイ科学高校訪問報告
- 2026-02-06 身近なデータからみる気候変動(2022年版)
- 2025-12-27 震源決定作図用の波形および地図作成
- 2025-12-25 Claudeを用いたN88Basicプログラム移植
- 2025-08-25 2025創路学会Poster磁気嵐
- 2025-08-25 2025創路学会タイ地震計と波形実習
- 2025-08-01 堺教育センター中学理科研修資料
- 2025-05-24 堺教育センター自由研究資料
- 2025-03-03 2025年初春タイ科学高校訪問報告
- 2024-12-06 大阪教育大学実験講座資料
- 2024-11-19 岩石薄片撮影システム
- 2024-10-15 Covid-19 感染Sim その4
- 2024-08-20 2024大分学会Poster+磁気嵐データ
- 2024-08-05 数年前の2022島根松江学会 巡検報告
- 2024-07-22 数年前の大学主催火山区観察講座の動画を再アップ
- 2024-06-10 ESP32+DPS310微気圧計製作レシビ
- 2024-06-03 古いN88Basicプログラム博物館
- 2024-05-27 シリアル通信でタイムスタンプの付加
- 2024-05-16 QMC5883L/BM1422GMV地磁気計の試作
- 2024-02-25 ESP32地震計の試作(昨年)
- 2024-02-01 2024年小学校特別授業資料
- 2024-01-31 2024年能登地震関連教材
- 2024-01-28 2023Dec-2024Jan Thailand visit Whole_List
- 2024-01-24 MUIGC2024 巡検記
- 2024-01-21 Satun Geo Park 巡検記
- 2023-12-07 私の地震計開発小史
- 2023-12-03 1997年神戸地震後の野島断層の写真を公開します。
- 2023-11-07 Webサーバーを切り替えました。
- 2023-11-03 GoPro動画用手ブレ補正スクリプトを追加
- 2023-10-02 2023年Aug-Sep. タイ日記と資料
- 2023-09-21 2023年度地学教育学会「スケルトン地震計」製作レシビ。
- 2023-07-15 古い附属高時代のWeb Pageを復活させました。

Topics

大阪教育大学平川ゼミ資料

最近の講義・講演資料

For Thailand

地震計関連資料

薄片作成関連資料

大阪市小学校自由研究資料

堺中学校理科研修資料

古いMisc資料

古いHPの記録

大学講義資料

SSH生徒研究関係

教材の小ネタ(研修資料など)

Seagull Lab

Seagull Labとは

作成教材一覧

危時曲線関連(2022-03-22 改訂)

現在高校教員リタイヤ後

タイ王国Princess Chulabhorn Science High School (PCSHS),
Science Classrooms in University-Affiliated School (SCIUS) 等での集中講義(2022年～)。

2020-2021年度のタイの仕事はCOVID-19禍で中止。
タイ王国Princess Chulabhorn Science High School (PCSHS) Mukdahan visiting teacher and adviser(2019年9月)
タイ王国KVIS ([Kamnoetvidya Science Academy](#)) visiting teacher(2017年8月～)

大阪教育大学非常勤講師(2013年4月～2022年2月で定年のため終了)

<社会的活動>

日本地震学会学校教育担当理事(2012年4月～2014年3月, 2002年4月～2007年3月)

<所属学会>

日本地震学会
日本地学教育学会
AGU(American Geophysical Union)
NAGT(National Association of Geoscience Teachers)

<受賞歴>

1989年度東レ理科教育奨励助作「高感度地震計システムの製作と活用」
日本地学教育学会 渡部景隆奨励賞

<職歴>

大阪産業大学環境理工学科非常勤講師(2019年10月～2020年3月)
大阪教育大学 非常勤講師(科研費研究員, 2013年4月～2016年3月)
大阪教育大学 科学教育センター特任准教授(2012年4月～2013年3月)
大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎地学科教諭(2000年4月より2012年3月まで, その後2015年7月から2017年3月まで産休臨時講師および)
大阪府教育センター科学教育部地学研究室研究員兼指導主事(1996年4月から2000年3月まで)
大阪府立東百舌鳥高等学校地学科教諭(1992年4月から)
大阪府立横山高等学校地学科教諭(1978年4月から)

<学歴>

大阪市立大学大学院理学研究科後期博士課程中退(2012年4月～2016年3月)
岡山大学理学部地学科卒業(1976年3月)

もっと古い[プロフィール紹介](#)。

<HPの背景について>



トップページ >> 出版物・資料 >> 資料 >> なみふる文庫 >> 教室でできる地学実験

教室でできる地学実験 Publications

身近な素材で地震を体験？！岡本義雄氏による「なみふる」の名物コーナー。



フィルムケースで地震計を作ってみよう [第1回](#) [第2回](#) [第3回](#) [第4回](#)



ココアと小麦粉で断層を作ろう！！



「トランスフォーム断層ペーパーモデル」



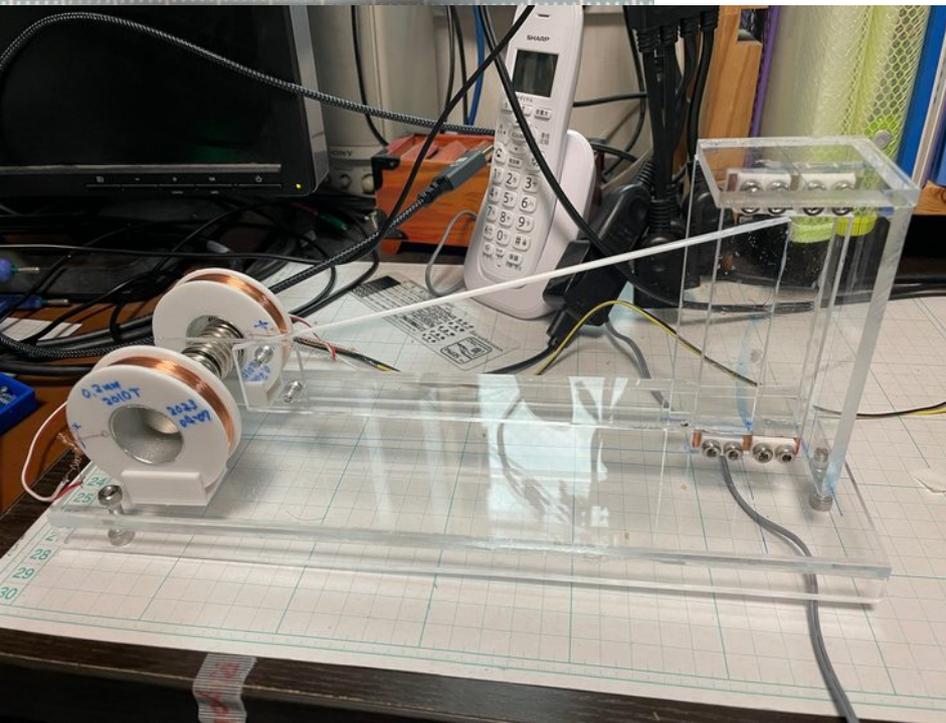
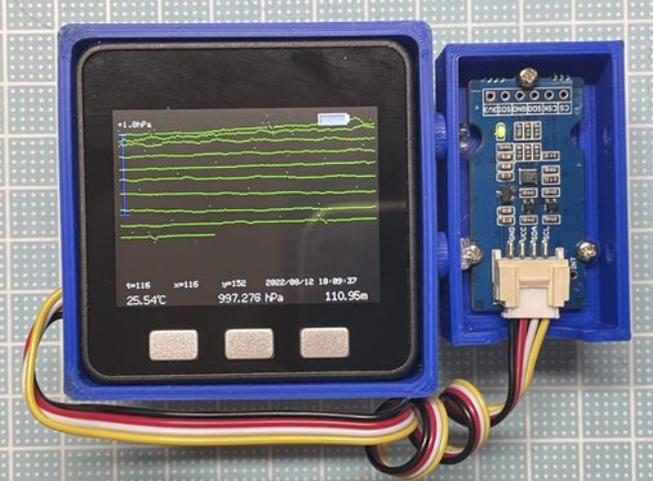
「大陸移動ペーパーモデル」



「簡単に作れる『簡易磁力計』」



ANB地震計を作ろう！ [第1回](#) [第2回](#) [第3回](#)



Claude

- + 新規チャット
- 🔍 検索
- 🗉 チャット
- 📁 プロジェクト
- 🔧 アーティファクト
- 📄 コード

最近の項目

ミャンマー地震を題材とした地震科...

Fileupload: 25-26Mukv2.html

HTMLの表組で画像が表示されない

タイ渡航記のHTML整形

地磁気データの時刻補正スクリプト

隱岐島後の末期中新世アルカリ火山...

地磁気データの統合スクリプト作成

過去の地震データ処理プログラムの...

基石モデルのProcessingプログラム...

星座盤の星の明るさでフィルタリング

Hayami2.basをProcessingに移植

波形画面の表示問題と日時順序の改善

ダウンサンプリングコードの新ファ...

バグ修正時の回帰問題への対策

時刻ファイル名の分タイムマーク位...

地震波形データの時刻読み取り処理 ...

Adjusting RP_Onset code for new ...

古い記録データの処理対応

Concatenate_4Hz_YMDv2_Englis...

KVISデータの日別統合スクリプト...

スプリング-ブロックモデルの2次元化

2次元スプリングブロック地震モデ...

地震計測プロジェクトの開発経緯

地磁気コードのダミー変数の用途

地磁気データの移動平均処理スクリ...

地震計測 / 地震波形データの時刻読み取り処理の修正

共有

ファイルが見つからなかった理由:

```
実際のファイル名: PCSHS_Muk_2567-01-03_concatenated-4Hz.dat
プログラムの検索: *_concatenated.dat
                    ↑
                パターンが一致しない!
```

修正内容

1. ファイル検索パターンの拡張

```
processing
// 修正前
if (file.getName().endsWith("_concatenated.dat"))

// 修正後
if (fileName.endsWith("_concatenated.dat") ||
    fileName.endsWith("_concatenated-4Hz.dat"))
```

2. ファイル名表示の対応

```
processing

String displayName = filename.replace("_concatenated-4Hz.dat", "")
                             .replace("_concatenated.dat", "");
...

### 3. **extractStartTime関数の動作**
`PCSHS_Muk_2567-01-03_concatenated-4Hz.dat` の場合:
- 時刻情報なし → `null` を返す
- `startHour = 0, startMin = 0, startSec = 0` として処理
- **最初の緑線は 00:01:00 の位置に表示される**

これで正しく動作するはずです!

## 実行結果の予想
...

=== Daily Seismogram Image Generator (Improved) ===
Selected: /data/HDD_2/Seis_data/PCSHS_Muk_Data/Old_Seis_Data/2567/01
Searching for concatenated files...
Found: PCSHS_Muk_2567-01-03_concatenated-4Hz.dat
Found: PCSHS_Muk_2567-01-04_concatenated-4Hz.dat
...
Search complete: Found XX files
```

もう一度実行してみてください!

タイでの授業(今年1月)

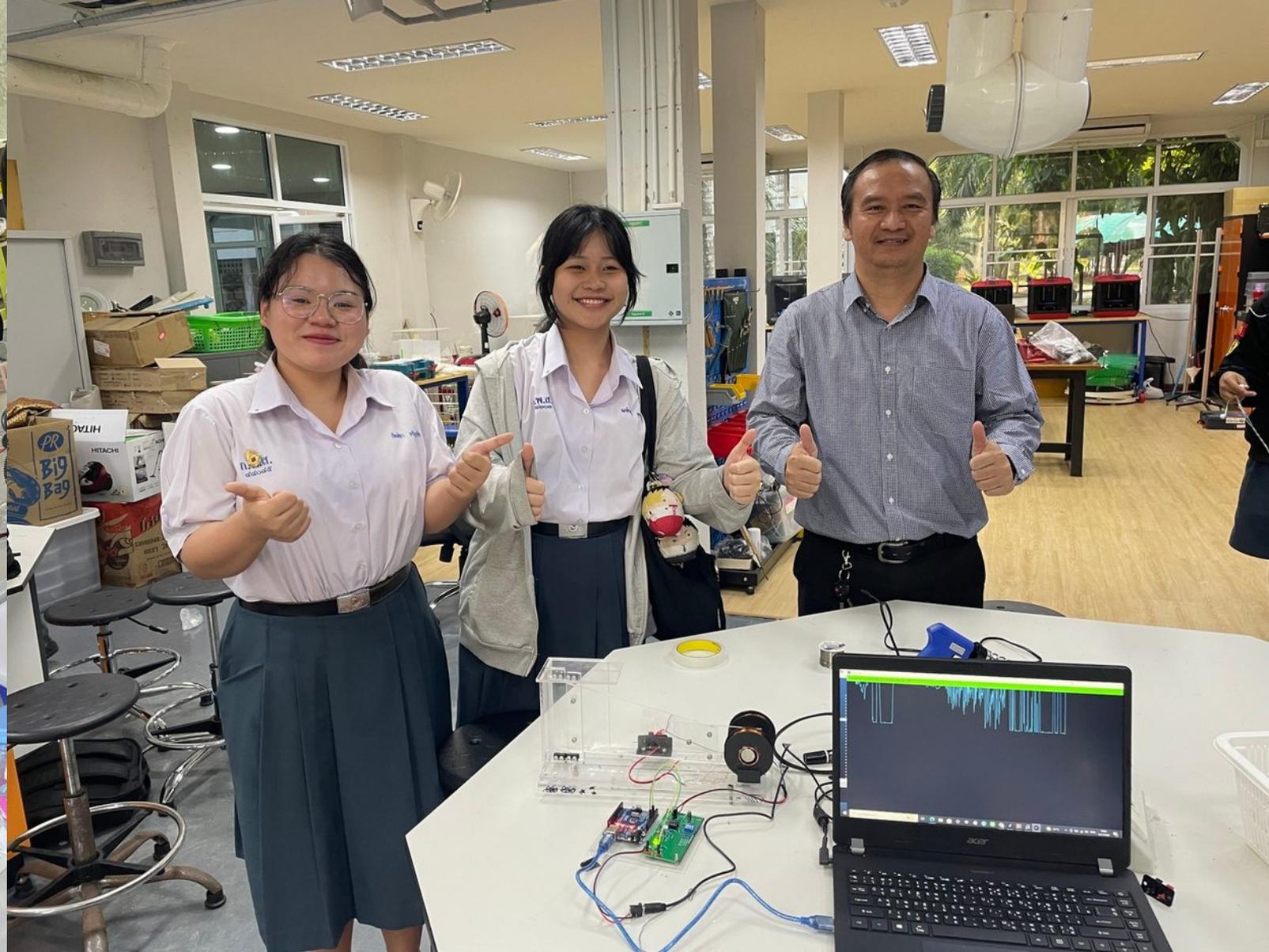




地震計作り(今年1月)



地震計作り(今年1月)







タイの山の中(今年1月)





これは何？(今年1月)





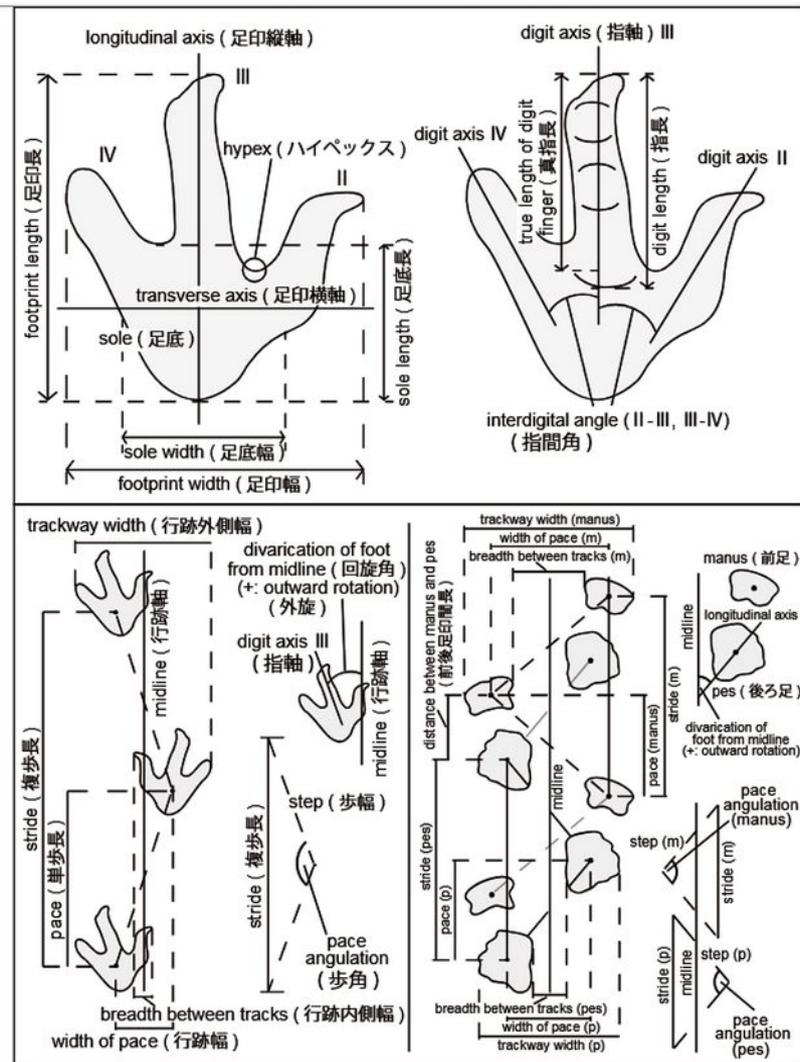


図3. 足印および行跡測定方法模式図 (石垣, 1988 をもとに作成).

Fig. 3. Diagrams of footprints and trackways, showing measurement methods (modified from Ishigaki, 1988).



Determining height and speed using dinosaur footprints

By Erik Kvale and Kim Sowder

Generally when people think of fossils, they think of dinosaur bones. Bones are a special type of fossil called a *body fossil*; body fossils would also include skin impressions, teeth, or any other physical part of the animal. Another type of fossil that teaches us about ancient animals is a *trace fossil*; trace fossils are evidence of the activity of an animal, such as walking, feeding, or burrowing. Examples of trace fossils include footprints or burrows. Footprints of a bipedal dinosaur can tell us the size of the animal and also how fast it was moving when it made the footprints.

Determining Height

To determine the height of our two-legged dinosaur, first print out copies of the right and left footprints included in this document. Since our dinosaur essentially walked on its toes, you need to establish an approximate position of a heel. Draw a line along the long axis of the outer toes from toe tip through the back of the print (see red lines in the diagram at right). The point of intersection is the projected heel point. Measure the length of the footprint from the toe tip to the heel point. Use this equation to determine height:

$$\text{hip height} = 4 \text{ or } 5 \times \text{footprint length}$$

These footprints are 17.8 cm (7 inches) long. This animal would have been between 71.2 and 89 cm (28 and 35 inches) at the hip. This method also works on humans and can be used to demonstrate the accuracy of this exercise. Measure foot without shoes and use the top of the hip bone as the hip height.

Determining Speed

Determining the actual speed of the animal uses a formula known as Alexander's Equation:

$$\text{Speed (meters/second)} = (0.25) \times (\text{gravitational constant})^{0.5} \times (\text{stride length})^{1.67} \times (\text{hip height})^{-1.17}$$

$$\text{Gravitational constant} = 9.8 \text{ meters/second/squared (m/s}^2\text{)}$$

A simpler determination can be made to establish whether the animal was walking, trotting, or running. For this activity, place several footprints on the floor (taping them down will help). Measure the distance between them from toe tip

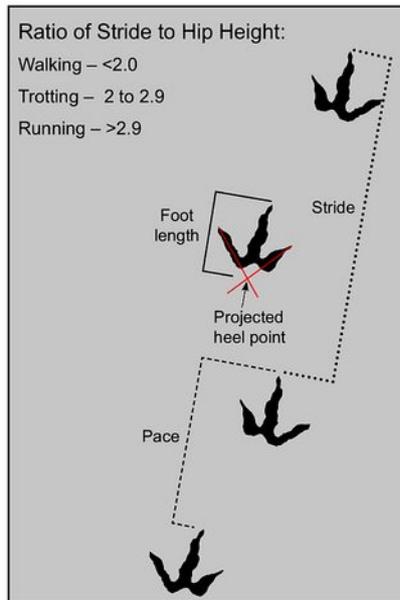
to toe tip. The distance from right toe tip to left toe tip is the *pace*. Place enough footprints to make a minimum of three paces. The distance from the tip of one footprint to the tip of the imprint made by the same foot is the *stride*. Measure the stride. Then divide the stride by the hip height. This gives you a ratio. Use the chart below to determine speed.

Ratio of Stride to Hip Height:

Walking – <2.0

Trotting – 2 to 2.9

Running – >2.9



Most known dinosaur tracks show that dinosaurs generally walked rather than ran. These track outlines were drawn from actual dinosaur tracks found at Red Gulch Dinosaur Tracksite. For more information, go to <<http://www.wy.blm.gov/rgdt/>>.



さあいよいよ今日のおはなし!

- 科学における意外性について
- アナログとデジタル, スマホ脳?
- 自由研究のカン違い
- テーマの探し方

幾つか不思議な現象を!

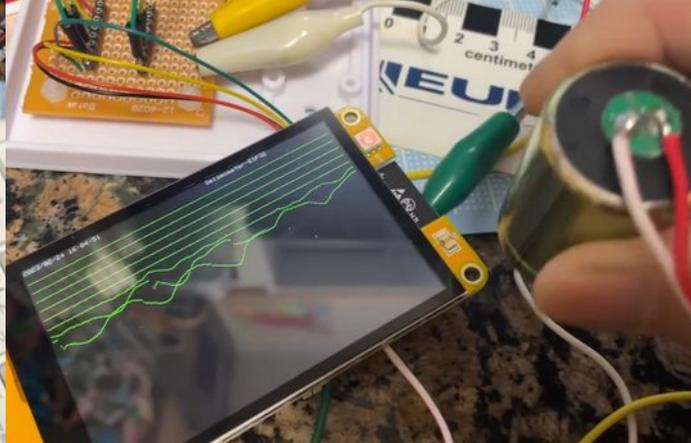
デジタル vs. アナログ



<https://www.gentosha-edu.co.jp/book/b629633.html>



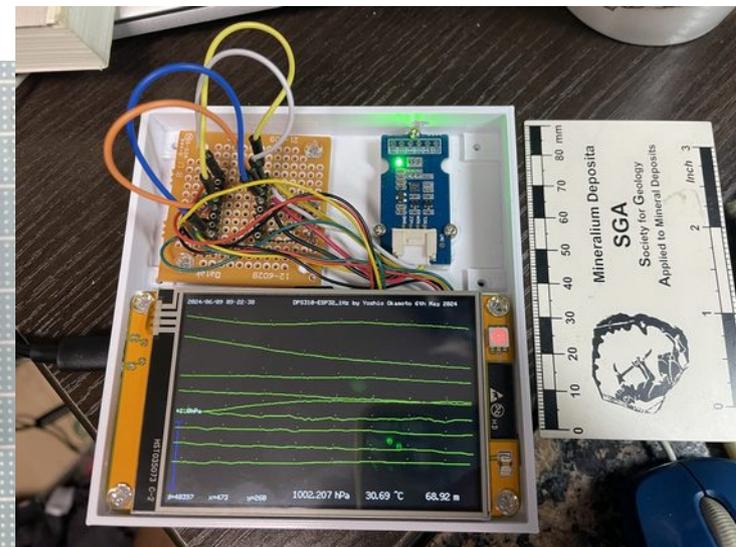
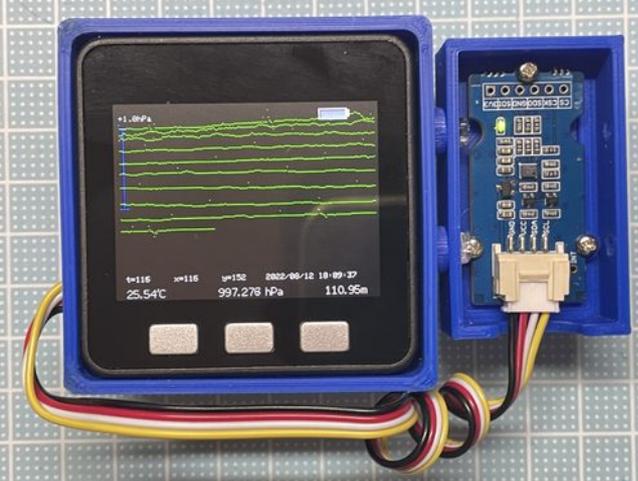
<https://www.ebay.com/itm/126470328920>



```

File Edit Sketch Tools Help
ESP32_ADC_v0.5 ESP32-3248S035r.h
1 // ESP32-ADC_v0 Y.Okamoto 2023-02-24
2 // moving average on 02-25
3 #define AD_PIN 35
4 #include <WiFi.h>
5 const char ssid = "XXXXXXXXXX"; //My_Router ID "XXXXXXXXXX";
6 const char password = "XXXXXXXXXX"; //My_Router PW "XXXXXXXXXX";
7 WiFiClient client;
8 struct t_timeInfo; //時刻を格納するオブジェクト
9 char s[100]; //文字格納用
10 int s; //セグメント番号 // = 0 causes bug for timeInfo
11 #include "ESP32-3248S035r.h" // LovaYnGX for ESP32-3248S035r by
12 static LSPX led;
13 // LSPXLEDインスタンスを作成。
14 // SD card init.
15 #include <sd_diskio.h>
16 #include <SD.h>
17 #include <sd_defines.h>
18 File myFile; // Open file
19 String myFile_BMP; // Open file
20 char in[100];
21 String dateStr; // date for file name
22 String timeStr; // time for file name
23 // init for display
24 int t = 0;
25 int l = 1;
26 int r = 0;
27 int tn = 0;
28 int tmax = 7200; // 30min data at 2Hz
29 int lmax = 30; // signal line number 2022-08-15
30 int xmax = 480; // display max pixel
31
32 // graph plot
33 int x; // x
34 int y; // y
35 int xp; // previous x
36 int yp; // previous y
37 int xd = 0; // first plot offset
38
39 float ls = 10.0; // line span
40 float pm = 0.1; // magnify Pressure 100 pixel for +1hPa
41
42 void setup() {
43 //Serial setup
44 Serial.begin(115200);
45
46 // Wifi setup
47 WiFi.mode(WIFI_STA);
48 WiFi.disconnect();
49 if (WiFi.begin(ssid, password) != WL_CONNECTED) {
50 ESP.restart();
51 }
52 while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
53 delay(1000);
54
55 Serial.println("Connected to the WiFi network!");
56 // JST Server
57 configTether(0, 3600, 0, "ntp.nict.jp", "time.google.com", "ntp.jst.mfeed.ad.jp");//NTPの設定
58 // ADC pin set
59 pinMode(AD_PIN, ANALOG);
60 // GFX setup
61 lcd.init();
62 // 回転方向を 0~3の4方向から設定します。(4~7を使用すると上下反転になります。)
63 lcd.setRotation(3);
64 lcd.setColorDepth(16);
65 lcd.startWrite();
66 lcd.setAddrWindow(0, 0, lcd.width(), lcd.height());
67 lcd.clear();
68 lcd.setCursor(200, 0);
69 lcd.printf("Seismometer-ESP32");
70
71 // Initialize the SD card. 初期化SD forget this! 2023-01-24
72 if (!SD.begin()) {
73 lcd.println(
74 "Card failed, or not present"); // Print a message if the SD card
75 while (1);
76 }
77 }
78
79 void loop() {
80 l++;
81 lcd.clear();
82 lcd.setCursor(200, 0);
83 lcd.printf("Seismometer-ESP32");
84
85 lcd.setCursor(0, 0);
86
87 // Done Saving
88 Writing at 0x0000100... (91 B)
89 Writing at 0x0000273... (50 B)
90 Writing at 0x000040e... (57 B)
91 Writing at 0x0000e27... (100 B)
92 wrote 561264 bytes (552185 compressed) at 0x00010000 in 13.0 seconds (effective 528.0 kbit/s)...
93 flush of data verified.
94
95 Leaving...
96 Hard resetting via RTS pin...
97
98 ESP32 Dev Module, FTDI Adapter, Disabled, Default 4MB with SPIR0, (1.2MB APP) (1.5MB SPIFFS) 240MHz (WiFi, BT), QIO, QSPI, 4MB (132MHz, 450000, Core 1), Core 1, None, Disabled on /dev/ttyUSB0
  
```

地磁気計, 地震計 (上) 微気圧計 (下)



ICT教育は有効か？

2023

教育におけるテクノロジー

誰のためのツールなのか？



主要なメッセージ

教育テクノロジーに関する良質かつ公正なエビデンスは少ない

- 教育におけるデジタル技術の付加価値に関する確かなエビデンスはほとんどない。テクノロジーはその評価が行われるよりも速く進化している。教育テクノロジーの製品は、平均して36ヶ月ごとに変化している。ほとんどのエビデンスは最も裕福な国々から収集される。イギリスでは、教育テクノロジー企業のうち7%がランダム化比較試験を実施し、12%が第三者機関による検証を利用していた。アメリカ合衆国17州における教員と学校管理者を対象とした調査によると、使用する教育テクノロジーを決定する前に専門家による評価結果を要求したのはわずか11%だった。
- エビデンスの多くは製品を売り込もうとする側から提供されている。ピアノンは、自社製品に効果がないことを示す独立機関による分析に異議を唱え、自らの資金で検証を行った。

テクノロジーは何百万人もの人々にとっての教育のライフラインとなり得るが、同時にそれ以上に多くの人々を排除している

- 入手可能なテクノロジーとユニバーサルデザインは、障がいのある学習者の機会を広げている。視覚障がいのある成人の約87%が、入手可能なテクノロジーデバイスが従来の支援ツールの代わりになっていると回答している。
- 遠隔地など教育を受けることが困難な人々には、ラジオ、テレビ、携帯電話が従来の教育方法を補っている。約40カ国でラジオ教育が利用されている。メキシコでは、テレビによる授業と授業中のサポートを組み合わせたプログラムにより、中等教育への就学率が21%上昇した。
- オンライン学習は、新型コロナウイルス感染症による学校閉鎖の際に、教育の崩壊を食い止めた。遠隔学習は10億人以上の児童生徒に届いた可能性がある。しかし、同時に少なくとも5億人、すなわち世界中の児童生徒の31%、最貧困層の児童生徒の72%には届かなかった。
- 教育を受ける権利は、十分なインターネット接続を得る権利と同義になりつつあるが、未だそのアクセスのしやすさは不平等である。世界全体で85%の国々が学校や学習者のインターネット接続を改善するための政策をもって中、インターネットに接続されているのは、わずか小学校の40%、中学校の50%、高校の65%にすぎない。

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_jpn


 Restricted access | Research article | First published online December 12, 2023 | [Request permissions](#)

Do New Forms of Reading Pay Off? A Meta-Analysis on the Relationship Between Leisure Digital Reading Habits and Text Comprehension

 Lidia Altamura, Cristina Vargas, and Ladislao Salmerón  [View all authors and affiliations](#)

 Volume 95, Issue 1 | <https://doi.org/10.3102/00346543231216463>

 Contents |  Get access |  More

Abstract

Previous research has evidenced a strong positive relationship between leisure print reading habits and reading comprehension across the lifespan. The rapid evolution of new forms of leisure digital reading could modify such a relationship. This meta-analysis extends previous research by analyzing the relationship between leisure digital reading habits and reading comprehension. We analyzed 40 effect sizes using multilevel analysis. Data involved 469,564 participants from studies published between 2000 and 2022. The average effect size reflects a small significant effect on reading comprehension ($r = .055$), which contrasts with the medium size effects found in the literature related to print reading habits and comprehension. This relationship is significantly moderated by the reader's educational stage. At early stages (primary and middle school) negative relationships are observed between leisure digital reading and text comprehension, while at later stages (high school and university) the relationship turns positive. We highlight the different contributions that reading modalities and technological contexts have on our reading comprehension, especially across the lifespan. In sum, leisure digital reading does not seem to pay off in terms of reading comprehension, at least, as much as traditional print reading does.

Get full access to this article

<https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/00346543231216463>


Need to fill a position?
 Feature your employment ad here
 Learn more >

Similar articles:

 Restricted access

[Does Use of Text-to-Speech and Related Read-Aloud Tools Improve Reading Comprehension for Students With Reading Disabilities? A Meta-Analysis](#)

Show Details ▾

 Restricted access

[Listening Ears or Reading Eyes: A Meta-](#)

紙の本, 手書きのノートが有効!

<https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1219945/full>
 Check for updates

OPEN ACCESS

 EDITED BY
 Elena Jiménez-Pérez,
 University of Malaga, Spain

 REVIEWED BY
 Edison De Jesus Manoel,
 University of São Paulo, Brazil
 Zhichao Xia,
 University of Connecticut, United States

 *CORRESPONDENCE
 Audrey L. H. Van der Meer
 ✉ Audrey.meer@ntnu.no

 RECEIVED 09 May 2023
 ACCEPTED 28 November 2023
 PUBLISHED 26 January 2024

 CITATION
 Van der Weel FR and Van der Meer ALH (2024) Handwriting but not typewriting leads to widespread brain connectivity: a high-density EEG study with implications for the classroom. *Front. Psychol.* 14:1219945. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1219945

 COPYRIGHT
 © 2024 Van der Weel and Van der Meer. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Handwriting but not typewriting leads to widespread brain connectivity: a high-density EEG study with implications for the classroom

F. R. (Ruud) Van der Weel and Audrey L. H. Van der Meer*

Developmental Neuroscience Laboratory, Department of Psychology, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway

As traditional handwriting is progressively being replaced by digital devices, it is essential to investigate the implications for the human brain. Brain electrical activity was recorded in 36 university students as they were handwriting visually presented words using a digital pen and typewriting the words on a keyboard. Connectivity analyses were performed on EEG data recorded with a 256-channel sensor array. When writing by hand, brain connectivity patterns were far more elaborate than when typewriting on a keyboard, as shown by widespread theta/alpha connectivity coherence patterns between network hubs and nodes in parietal and central brain regions. Existing literature indicates that connectivity patterns in these brain areas and at such frequencies are crucial for memory formation and for encoding new information and, therefore, are beneficial for learning. Our findings suggest that the spatiotemporal pattern from visual and proprioceptive information obtained through the precisely controlled hand movements when using a pen, contribute extensively to the brain's connectivity patterns that promote learning. We urge that children, from an early age, must be exposed to handwriting activities in school to establish the neuronal connectivity patterns that provide the brain with optimal conditions for learning. Although it is vital to maintain handwriting practice at school, it is also important to keep up with continuously developing technological advances. Therefore, both teachers and students should be aware of which practice has the best learning effect in what context, for example when taking lecture notes or when writing an essay.

KEYWORDS

handwriting, typewriting, brain connectivity (coherence), high-density EEG, young adults (18–29 years)

私のポリシー

- 勉強は何かを覚えることではない。
- 手元にある材料だけで、一生懸命考える、ためしてみる。
- 失敗の数だけ、アイデアが湧いてくる
- こどもたちの自由研究は、大学や専門家の行う研究とはちがう!
- 自由研究とは難しい本を読んで、高価な設備で高級な研究をすることとはちがう!

- ICT, デジタル, ハイテクではなく, アナログ, スーパーローテクが子どもたちを育てる。
- 非効率, 回り道こそ研究や勉強への近道
- ⇒簡単に得た知識はすぐに忘れる!
- ⇒努力して探した知識はいつまでも忘れない!

ビー玉と2B弾を混ぜる

- れきと砂(すな)と泥(どろ)をまぜて, 水の中に入れて, かきまわす
- れきが一番下に, 砂がつぎ, さいごがどろになる. (私の実験ではガラスビーズを使っています)
- ところが, -----
- 研究には**意外性(いがいせい)**がだいじ!

ブラジルナッツ効果

ブラジルナッツ効果(ブラジルナッツこうか)とは、異なる大きさからなる粉粒体を振ると、最も大きな粒子が表面に浮き上がってくる現象のことである。ミックスナッツでは最も大きな粒はブラジルナッツであることが多いことからこのように呼ばれる。この現象は、同じような密度で大きさの異なる粒からなる朝食のシリアルの中でも見られることから、**ミューズリー効果**と呼ばれることもある。

最も大きくおそらく一番重い粒子が浮き上がってくるのは直感に反するようにも思われるが、これにはいくつかの説明が考えられている。

- 小さな粒は振られるごとに大きな粒の下の隙間に落ちることができる。それを繰り返すことで大きな粒が浮き上がる。ミックスナッツを含む系全体の任意の状態を考えると、その重心はブラジルナッツの周りに空間があるため最適とは限らない。ナッツが振られると、重力は系全体の重心を下方方向に移動するように働き、それはブラジルナッツを上を動かすことのみ可能になる。重力は上にあがったものをその位置に保つようにも働く。



他のナッツの上に乗ったブラジルナッツ



みんなもミックスナッツでためしてみよう!

Street Covent Garden, a great auk's egg in fine condition was sold for two hundred guineas... This is a considerable falling-off from the three hundred guineas obtained for the last specimen sold by Mr. Stevens, the reason being attributed to the fact that several other fine examples are in the market. From *Nature* 26 May 1904.

Granular materials

The brazil nut effect — in reverse

Troy Shinbrot

In a box of mixed nuts, the brazils rise to the top. In granular mixtures in general, depending on their size and density, the 'brazil nuts' may sink instead. This reverse effect has now been explored further.

Every farmer can attest to the curious fact that the largest crop each spring is the boulders that appear, untended, on open fields. Common wisdom holds that this crop is loosened from the soil by frost heave, and rises because small pebbles can slip beneath large boulders, but not vice versa¹. This is the 'brazil nut effect' — named for the fact that, in a container of mixed nuts, the brazil nuts always seem to rise to the top (Fig. 1). Because similar processes and effects occur in pharmaceutical, chemical and food processing, the problem of granular segregation has earned serious attention² — and now, in *Physical Review Letters*, Huerta and Ruiz-Suárez³ add the latest piece of the puzzle.

The first complication to the simple picture of pebbles slipping beneath boulders (termed 'percolation') was the demonstration that a tapped bed of grains 'convects' in a regular pattern: a wide swath of grains rises in the centre of a container, and thin margins correspondingly sink⁴. According to the convection picture, large 'intruder' particles rise with the surrounding bed, and then find themselves simply unable to fit into narrow

downwelling margins. This mechanism was confirmed by a clever experiment in which the convection rolls were reversed and, as predicted, large particles migrated to the bottom of vibrated beds⁴. Later confirmations came from magnetic-resonance-imaging experiments that conclusively demonstrated the presence of segregating convection rolls⁵, and from meticulous computational comparisons that revealed that convection dominates over percolation in producing segregation in deep beds⁶.

Over the past decade, however, our understanding of the segregation of large particles in vibrated beds has been challenged by experiments revealing that although large heavy 'intruder' particles can indeed rise in vibrated beds of finer grains, equally large light intruders can sink, contrary to expectation and common experience. Now termed the 'reverse brazil nut effect', this observation⁷, made by myself and Fernando Muzzio, is explained by neither the convection nor the percolation description. It is so counterintuitive that a reviewer of the original manuscript reporting the effect insisted that it could not be correct; and the

MAXIMILIAN STOCK LTD/SPL



Figure 1 Nuts: why do brazils always rise to the top?

土石流(どせきりゅう)のたいせきぶつ ノルウェイの島のちそう



自由研究のテーマ選び

みんながよくするまちがい(その1)

- 「研究」と「調べ(しらべ)学習」はちがう
- 研究とは、**まだ誰も知らないこと**を調べる。
⇒「オリジナリティ」という
- そのためには、過去の研究をまず調べる。
- 今ではインターネットでかんたん!
- **だれも発表していないこと**をさがす
⇒でもけっこうむずかしい!

よくあるまちがい(その2)

- じぶんの興味(きょうみ)でテーマを選んでしまう
- 宇宙に興味があるから「ブラックホール」を研究する!
⇒大人でもむずかしい研究テーマ
- 虫に興味があるから、「蜘蛛(くも)の研究」
⇒たくさんのひと(専門家やこどもたち)がすでにおこなってしまっている!
- 自分の興味からすこし**注目点をずらす!**

よくあるまちがい(その3)

- 「研究」というのは何かむずかしい装置でむずかしい実験をすることだと思っている。
- 専門家と同じような研究ができると思っている。
- 実は専門家でも「研究」はほんのささいなこと(おおきな研究のごく一部)を調べたもの
- 一人ですごい研究がすぐにできるわけではない!
- **ほんのちょっとしたこと**をまず調べてみる。
- これはとても大事なこと。

じゃあどうするか？

- ほんのみじかにある, ふしぎに着目する
- **とりあえず何か測定してみる!**
- 台所などにもテーマはころがっている!
「キッチン科学」⇒専門家も注目
(あとでみんなに実験をしてもらう予定!)
- 自分で何か**工作**をする!
- **誰かの研究を“参考”にして条件や材料をかえてみる.**

誰かの研究を参考

http://nature-sciences.com/2012/11/19/103_20121119/

- 誰かが蜘蛛(くも)の研究を行っ
り方を研究して賞を取った-----
- 私の教えた高校生の例
- 同じ糸でも彼女は



<http://www.watagasi.com/blog/wp-content/uploads/2012/10/023-e1349164902805.jpg>

• **綿菓子(わたがし)**の糸の性質を研究した!

⇒これで彼女は何と神戸大学のAO入試に合格した!

テーマ設定がアカン例！

- この前、堺のあるところで自由研究の話をした。
- そのとき聞いていた参加者が、次のようなテーマで研究したいと言ってきた。
- 「磯観察に行って、海の生き物を採取する。それを持ち帰って自宅で飼って観察する。そして最終的に料理して、それをみんなに感想を言ってもらおう」
- このテーマのどこがあかんのか？

どこがあかんのか？

テーマが長すぎる！ → 次の3つに区分けできる！

1. 磯観察に行って、海の生き物を採取する。
2. 持ち帰って自宅で飼って観察する。
3. 最終的に料理して、みんなに料理の感想をもらう

みんなの感想は科学の評価ではない！

- 研究の成果は科学的に評価する！
- 科学って何？
- その方法を今日はみんなと勉強する！

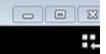
考えてもなかなかいいテーマが みつからないときは-----

- とりあえず何か身近なものを測定してみよう!
- 私が数年前に, この講座の準備を考えていて
10分ほどで発見した「研究」!-----
- 私の家の近所にある「狭山池」に何か研究テーマがな
いかさがしに行った.
- 池で水鳥が遊んでいた.
- それを見た私は-----

ここで動画をみてください



IMG_4656



02:55



Date 2017 6. 8

狭山湖 + イヤリ?

潜水

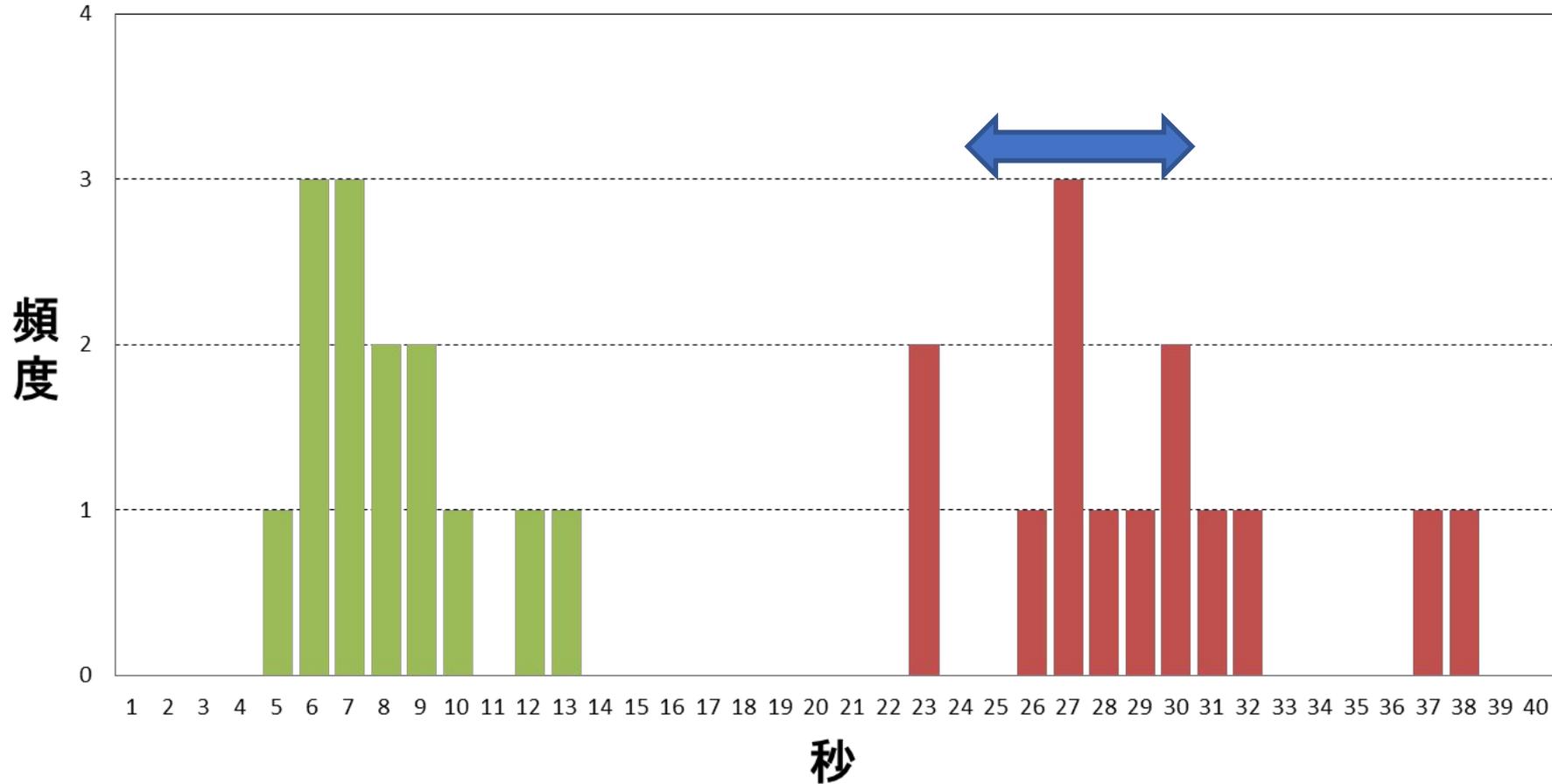
00:23	潜	浮
00:30		7
1:00		
1:08	30	98
1:37	29 29	10
1:47		
2:14	27 27	13
2:27	30	
2:57		6
3:03	37	
3:40		
3:52	23	12
4:15		7
4:22	32	
4:54		6
5:00	31	
5:31		9
5:40	28	
6:08		7
6:15		
6:38	23	
6:44		6
7:11	27	
7:16		5

Date

7:42	26	
7:57		9
8:18	27	
8:26		8
9:04	38	

狭山池 水鳥
潜水時間と浮上時間の度数分布
2017年6月8日午後3時ころ

■ 潜水
■ 浮上



先行(せんこう)研究と比較する

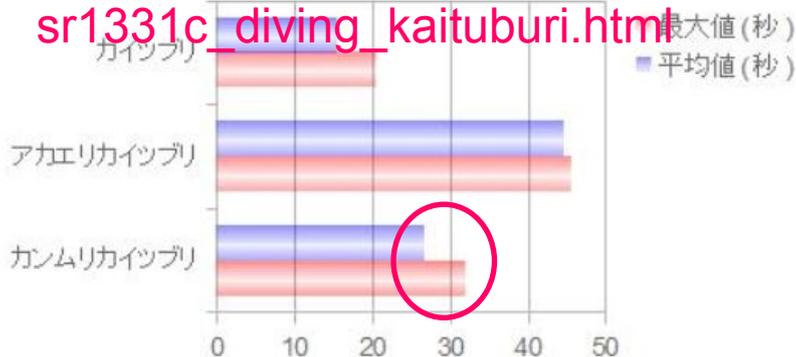
- もうすでに同じことを考えた人がいる!

【グラフで見る】 鳥類の潜水時間 - カイツブリ類 -
カイツブリ アカエリカイツブリ カンムリカイツブリ

カイツブリ類の潜水時間を測定しました。カイツブリ、アカエリカイツブリ、カンムリカイツブリの潜水時間の最大値と平均値とをグラフに示します。

なお、カイツブリ、カンムリカイツブリは京都・洛西(らくさい)の桂川(かつらがわ)で、アカエリカイツブリは関東の海でそれぞれ観察しました。

http://www.geocities.jp/dst_tx/sr1331c_diving_kaituburi.html



潜水時間の最大値と平均値(単位:秒) - カイツブリ類

私の研究を発展させるには？

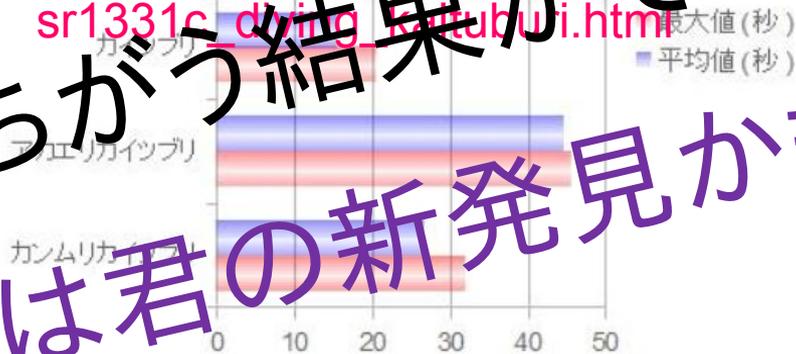
- 条件：場所や季節，時刻などを変えてみる！

【グラフで見る】 鳥類の潜水時間 - カイツブリ類 -
カイツブリ アカエリカイツブリ カンムリカイツブリ

カイツブリ類の潜水時間を測定しました。カイツブリ、アカエリカイツブリ、カンムリカイツブリの潜水時間の最大値と平均値とをグラフに示します。

なお、カイツブリ、カンムリカイツブリは京都・洛西(らくさい)の桂川(かつらがわ)で、アカエリカイツブリは関東の海でそれぞれ観察しました。

http://www.geocities.jp/dst_tk/sr1331c_dying_kaituburi.html



もしちがう結果がでたら？
それは君の新発見かも知れない！