

地学教育に対する

「アンビバレンツな2つの問い」

岡本 義雄

(大阪教育大学・附属高等学校天王寺校舎 非常勤)

[***yossi@cc.osaka-kyoiku.ac.jp***](mailto:yossi@cc.osaka-kyoiku.ac.jp)

<http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~yossi/>

2014年京都大学生存圏研究所研究集会

-1:そもそも

「偶然の認識」と「べき乗則」

ふたつながらの地学の細道

岡本 義雄

yossi@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

大阪教育大学・附属高等学校天王寺校舎(非常勤)

- 昨年度の研究集会(右上)での私の問題提起
- 「本当に教科書会社の善意に頼っている現状でよいのか？」
- 「むしろ, 市場原理にまかせるべきでは？」

に対して, 会場からお叱りをいただく.

- それへの回答として本編を考えた.

2つの問い

- 「市場原理」ではいけないのか？
- 「効率追求」だけでよいのか？

0. 問題意識:

- 「善きもの」「役立つもの」を伝えるだけが教育か？
 - 「善きもの」はそれだけで、支持されるのか？
 - 「役立つ」ものだけを教えていていいのか？

 - 自分たちの中だけでの議論
 - ⇒自己集団のみへのリスペクトと幻想
 - ⇒2014年W杯サッカー日本代表の惨敗!
- ⇒「マーケティング」の必要性!

EOS

EOS, TRANSACTIONS, AMERICAN GEOPHYSICAL UNION

地学教育に関する市場調査の例:

EOSの記事 (Eos, Vol. 83, No. 12, 19 March 2002):

地球科学に対する高校生のイメージ(オランダの調査)

by ヌトレヒト大学地球科学部 VOLUME 83 NUMBER 12

19 MARCH 2002

PAGES 129-144

Stochastic Resonance in Glacial Climate

PAGES 129, 135

It seems like magic. In an attempt to make it audible, you feed a faint signal, a wave of a particular frequency, through an amplifier—a strange black box that you bought at a junk yard, because your proposal to buy a proper one was turned down once again. Of course you hear nothing. The darn thing doesn't seem to work. Out of sheer destructive frustration, you add some random noise to your signal, and voila! Suddenly you hear it. The noise, rather than blurring your signal, makes it come through loud and clear. Take the noise away and the signal vanishes again.

This phenomenon is called “stochastic resonance,” and the climate system may behave just like that black box from the junk yard. Though counter-intuitive, stochastic resonance is actually quite simple. All it takes is an amplifier that does nothing with signals that are below a certain threshold, but strongly amplifies signals above it. Feed in a sub-

by appropriate levels of electrical noise, which in nature may arise from large aggregations of the prey [Russell *et al.*, 1999]. Humans are better at detecting a weak periodic touch to their fingers when an appropriate level of random touching noise is added, opening the possibility of aiding those with impaired tactile sense [Collins *et al.*, 1996].

Surprisingly, while the field has grown in such diverse ways (see Gammaitoni *et al.*, 1998 for a review), from quantum oscillators with tunneling noise to communications systems, applications in the climate sciences have been much slower to develop. Recently, however, modeling results and data suggest that stochastic resonance did exist in the glacial climate system (see Figure 1), although in the millennial spacing of abrupt climate changes rather than the slower cycles of ice ages.

Abrupt Climate Flips

Large, abrupt, and widespread climate

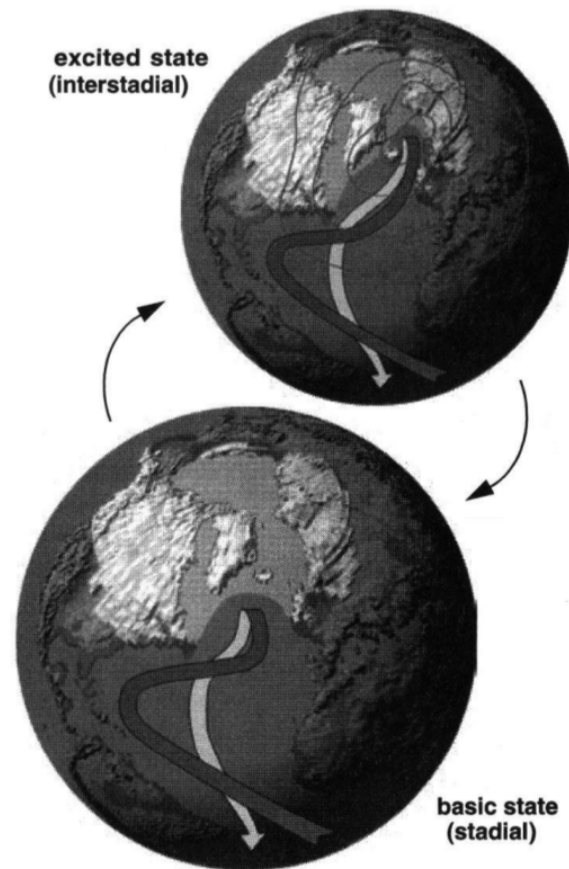


Fig. 1. Schematic of the two glacial climate

Marketing Earth Science Education

PAGE 131

In the 1990s, the Department of Earth Sciences at Utrecht University in the Netherlands was struggling with a declining influx of students. For years, the department had been active in promoting its program, but this was insufficient to stem the decline in interest. To remedy the problem, the school's Earth science faculty carried out, with the help of consultants, a qualitative evaluation of its promotional activities. The faculty feared that their own image of the

department might be in conflict with the image held by others; prospective students, in particular. The consultants interviewed secondary school students, parents, teachers, and study advisors in secondary schools. This article is a report on the results of this evaluation.

Why Choose Earth Sciences?

Many of the faculty members who now work in the department chose their field because of an interest in the Earth sciences.

However, the evaluation demonstrated that the driving force for the present generation of prospective students is different. Today, future prospects for a successful career is the major motivation when choosing a field, and the perceived success of a career is usually measured in terms of its financial rewards.

A few students choose their field because they had a particularly inspiring teacher in secondary school. In general, however, students do not choose a field because it is interesting or socially relevant, the evaluation demonstrated. This observation was in strong conflict with the department's attempts to attract students by trying to convince them how interesting

● Nerd!

and socially relevant the Earth science are! Most of the potential students were not familiar with the Earth sciences. Many students equated the Earth sciences with physical and social geography. Because of the poor reputation of these fields among high school students, the Earth sciences were seen as an unattractive option.

The Image of the Earth Sciences

The people interviewed were asked about their image of the Earth sciences. They usually identified the following as attractive features of the field:

"The Earth sciences offer an interesting mix of indoor and outdoor activities. Its outlook is international."

Some noticed the multidisciplinary aspect of the Earth sciences and viewed this as attractive. Unfortunately, these positive images of the Earth sciences were far outweighed by the following negative impressions:

"The job opportunities are poor and confined to research positions."

"Other career options are limited to oil companies that continuously lay off personnel."

"Earth science students are **nerds**."

Most shocking was the image of the Earth

Eos, Vol. 83, No. 12, 19 March 2002

confusing and makes the field less attractive. Students like spectacular images—for example, of volcanoes—but realize that not all Earth scientists work on these topics. Students liked to see images with computers and an Internet address of the department because of the tie to information technology. They noted, however, that the persons who could be seen in these pictures working on these computers looked like "**nerds**." Having a beard is sufficient to qualify one as a **nerd**, in the opinion of many respondents.

Recommendations

The survey's findings thus indicated the following problems:

- the department tried to convey how interesting the Earth sciences field, while today's students are primarily interested in career opportunities;
- a clear image of the Earth sciences is lacking among prospective students; and
- Earth scientists are not a group to which students would like to belong.

These findings led to the following recommendations for improved recruitment: Do not promote the field primarily by pointing out how interesting or relevant it is; instead, focus on career opportunities. Make students aware

Finally, geoscientists need to shed the "**nerd**" image. Attention needs to be paid to appearance: dress as modern professionals rather than greasy scientists, and shave off those beards! Show examples of Earth scientists with successful and important careers. And provide female role models.

Follow-up

nerd (ネット辞書「英辞郎」より)

【名-1】〈俗〉ばか、間抜け、うすのろ

【名-2】〈俗〉がり勉野郎 {べん やろう}

【名-3】〈俗〉おたく、専門ばか ◆コンピュータなどの科学の知識は豊富だが世間に疎い人を指す。

【他動】(人)に対してばかなまねをする

・ Don't nerd them out. 彼らの前でばかげたまねをするなよ。

【発音】nɜː(r)d

記事の概要

- 進路を生活が保証されるかどうかで選ぶ学生と、夢や興味を与えようとする教員
- 地球科学のイメージは一言 **Nerd!**
- 地球科学に学生を呼び寄せようとするれば、これまでの考え方を根本的に変えないといけないという結論.
- 進路と職業への道を詳しく説明するようになって10%学生の志願が増えた.

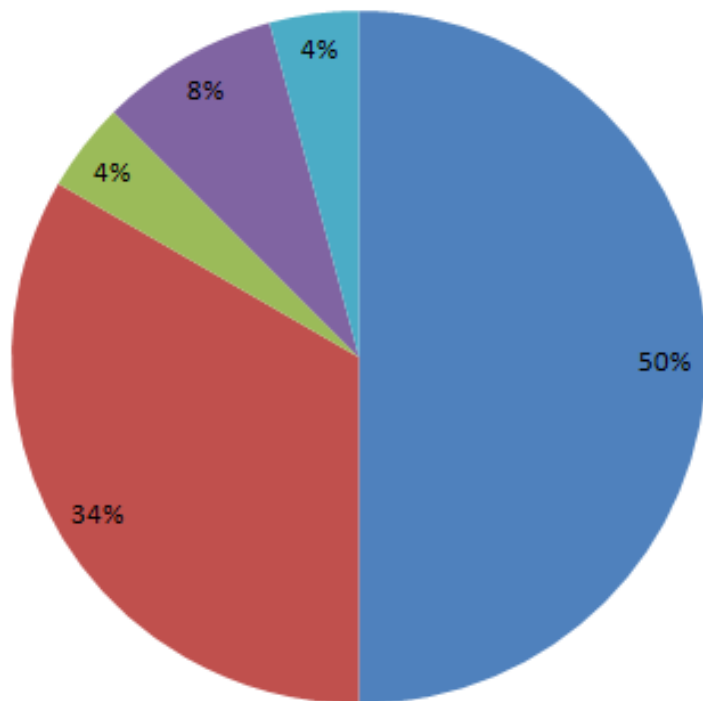
1. 市場調査

- このネガティブなイメージをどうするのか？
 - ① いや違うと言い張る
 - ② nerdで何が悪いと開きなおる.
 - ③ nerdな学生をターゲットにする(畠山戦略!).
⇒「AKB48」を売り込んだ秋元康の戦略？
 - ④ 無視する.
- 日本でも同様の市場調査が必要なのではないか？

進路を選ぶのは？(文系高3生, 約35名, 2010年度? 筆者の担当「地学II」)

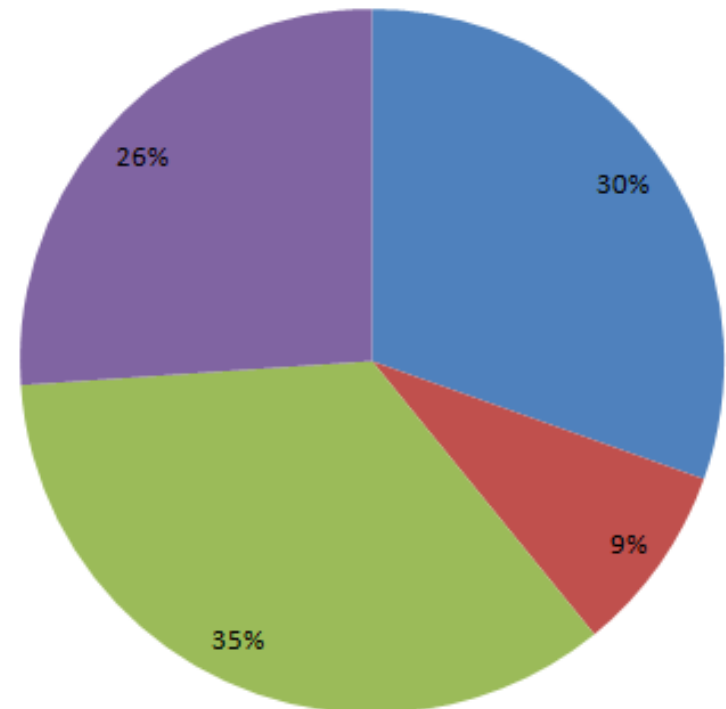
順位1位

- 夢・希望・興味
- 誇り・ステイタス
- その他(人の役に立つ)
- 安定した生活
- 学力・適性



順位最下位

- 夢・希望・興味
- 誇り・ステイタス
- 安定した生活
- 学力・適性



主張

- 地学教育は大事だと、時代や環境にかかわらず訴え続けることは誤りではないが、本当にそれだけで良いのか？
- 提供者側とユーザーの間の齟齬
- ⇒「市場原理」に基づいた淘汰が「教科」「科目」にも起こることは、おそらく避けがたいという問題意識
- ⇒「べき乗則」+「予算・人口の縮小」を認めれば
地学の復権はもうおそらくない。
⇒“覚悟”の必要性

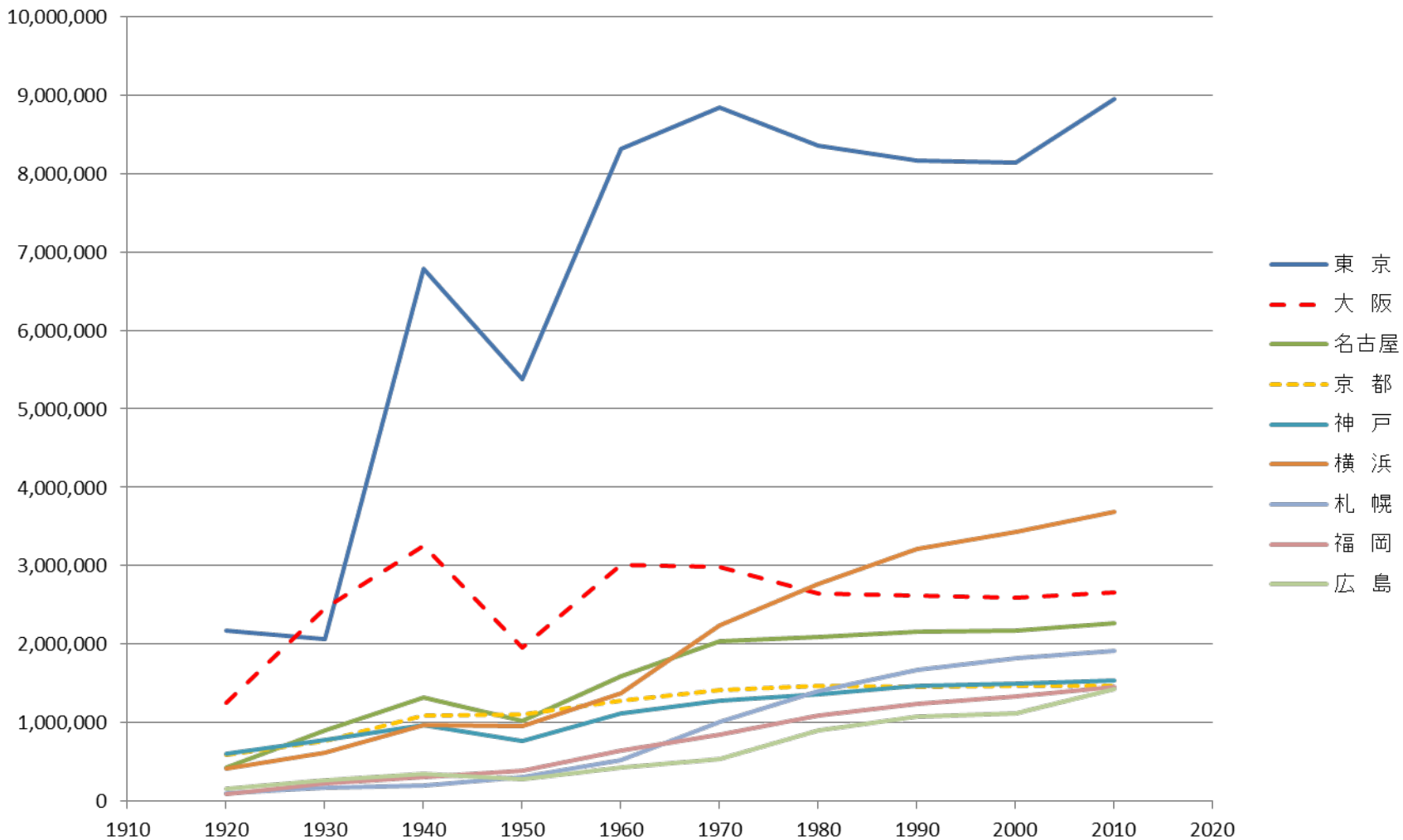
開発者とユーザーの齟齬の例 (なぜデジタルカメラはiPhoneに駆逐されるのか?)



ISO-12800の設定!

ここで、都市人口のべき乗則の確認 (勝ち続ける都市と負け続ける都市)

1950, 1970, 1990, 2000, 2010!の人口推移

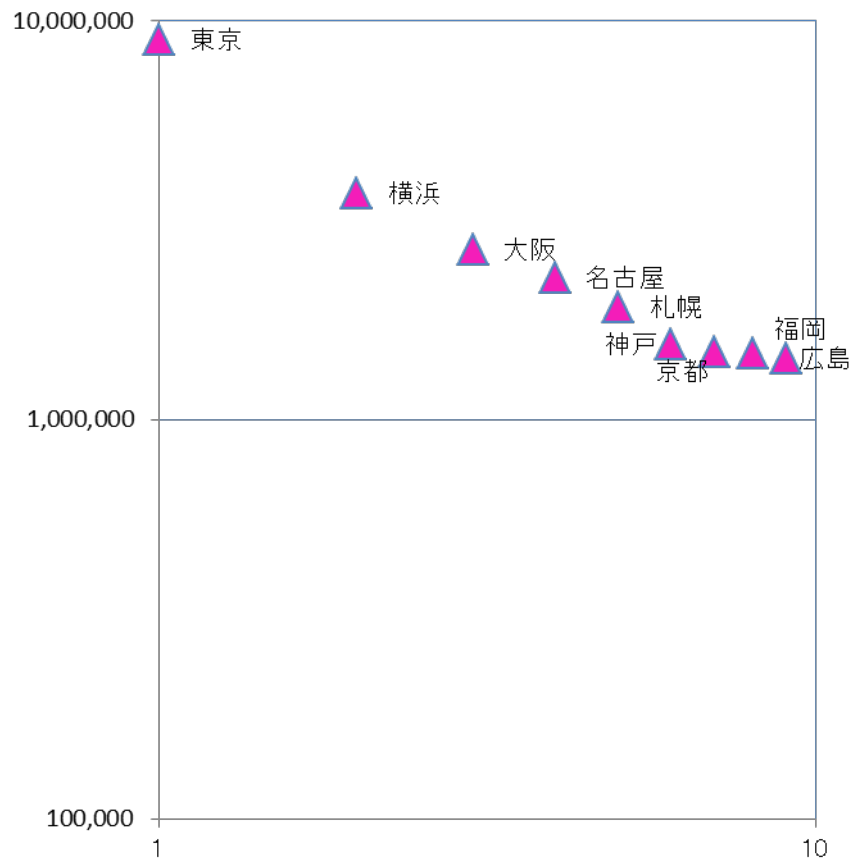
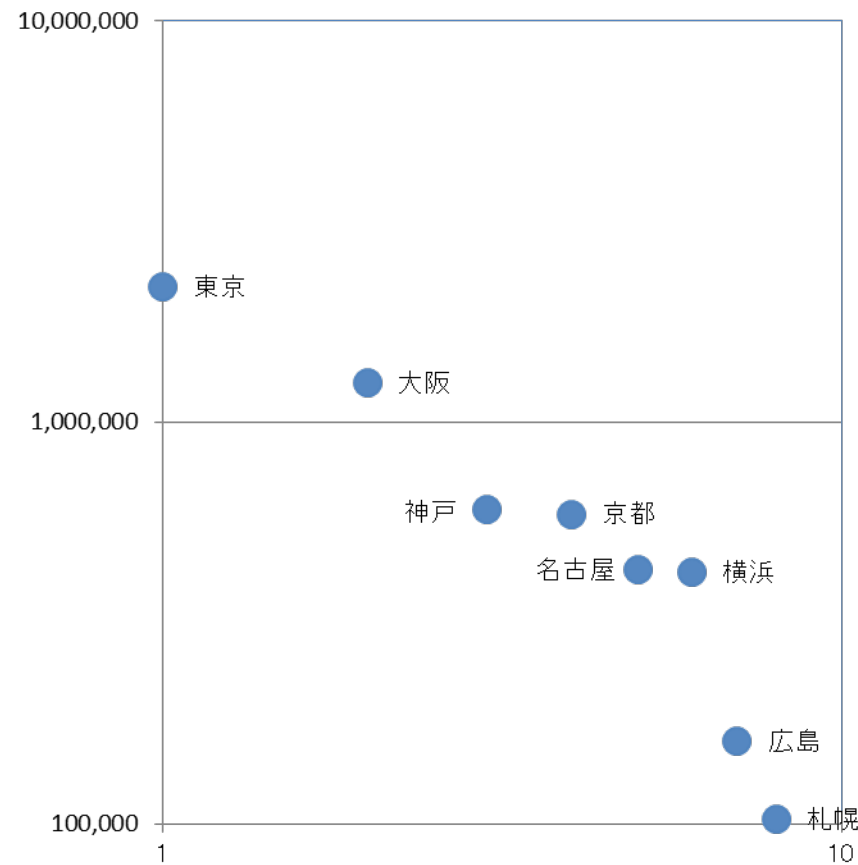


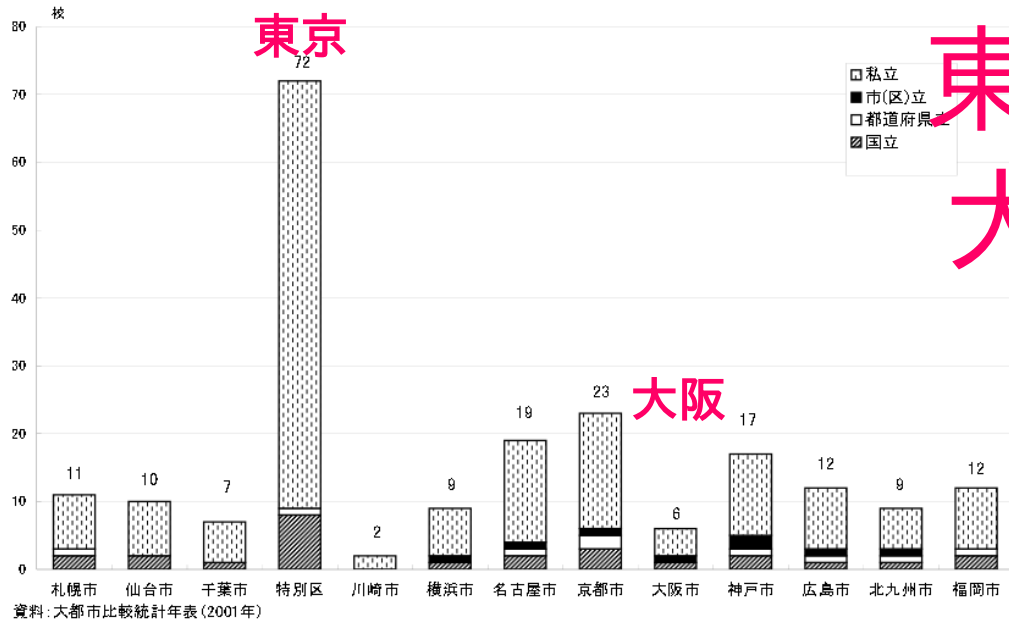
出典は国勢調査など(wikipedia)

都市人口のZipfの法則

1920

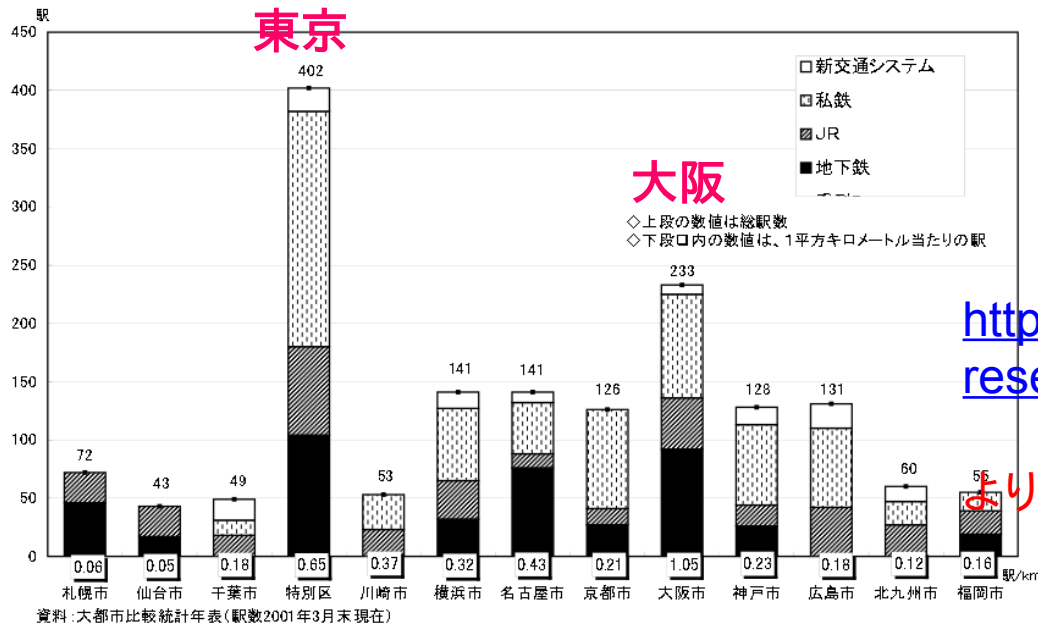
2010





東京と大阪の差: 大学生の数の差

鉄道駅数は特別区(402駅)、大阪市(233駅)が多い。
1平方メートル当たりの駅数は大阪市(1.05駅/km²)が最も高く、次いで特別区(0.65駅/km²)の順となっている。



<http://www.tokyo-23city.or.jp/research/chousakai1/document/2-S3.pdf>

ここではっきりしているのは

- 魅力のない都市は廃れる.
- 若者が集まらない都市は廃れる.
- 女性の輝かない都市は廃れる.
- イベント誘致に失敗した都市は廃れる.
- 闘い方の間違った都市は廃れる.
- 1番でない都市は廃れる.

「こんな死んだ町には未来なんかはないのよ」-----

『廢市』/福永武彦 より

Background

絶えざる他教科との Competition!

*“Red Queen Hypothesis”; All other science educators are running faster as they can.
“Population biology” suggests the lack of activity or diversity is the sign to extinction.*



Of course a lots of efforts are tried but the trend does not change---

*Our struggle still continues, ---
Alice! Where are you going to*

GeoSciEdV, Bayreuth, 2006年でのスライド

想定される批判!

- 教育と企業とは同じではない!
- 教育を市場原理にまかせるとは何事か!
- 似た論争:「勝間和代VS.香山リカ論争」
⇒K-K論争(2010)
- 努力しないものは救われないか?
- 「努力, 頑張り派」の勝間 VS.
「頑張らなくてもいい派」の香山
<http://ameblo.jp/teleradiology/entry-11916107380.html> のまとめより.
- 一般人ではなく,「地学教育コミュニティ」の
覚悟を問いたい!

若者が魅力を感じない「科目は」?

- 古生物が進化の過程で淘汰を繰り返してきた歴史を振り返れば-----.
 - 伝統芸能と芸術のありようを振り返れば-----.
 - 「文楽」のように、補助金をもらって細々と伝統芸能としての地位を甘んじる.
 - 「日展の書道」のように、その世界でしか通用しない「タコつぼ権威」を作ってそこに留まる.
- ⇒つまり**施策や厚意に守ってもらうか、自己満足の砦を気付くか.**
- いずれにせよ先時代の遺物でしかなくなる.

誤解! 効率や必要性だけが、売れるものの原因ではない!

- 「村上春樹」の小説にいったいどれだけの効率や必要性があるのか?
- 「善きもの」でも、「役立つもの」でもない。
- にもかかわらず売れるのはなぜか? つまり売れる価値とは何か?

私はそこに「共感できる物語」としての価値を認める。

地球科学の価値とは一つはこの「物語性」ではないのか?

なぜ秋元康はAKB48をブームに載せたか？

- 地球科学にとっての営業上のメリットは？
- 意外性
- 物語性
- 論争
- 多様性
- 想定外
- Nerd!
- 素人の発想
- 途方もない時間空間etc.

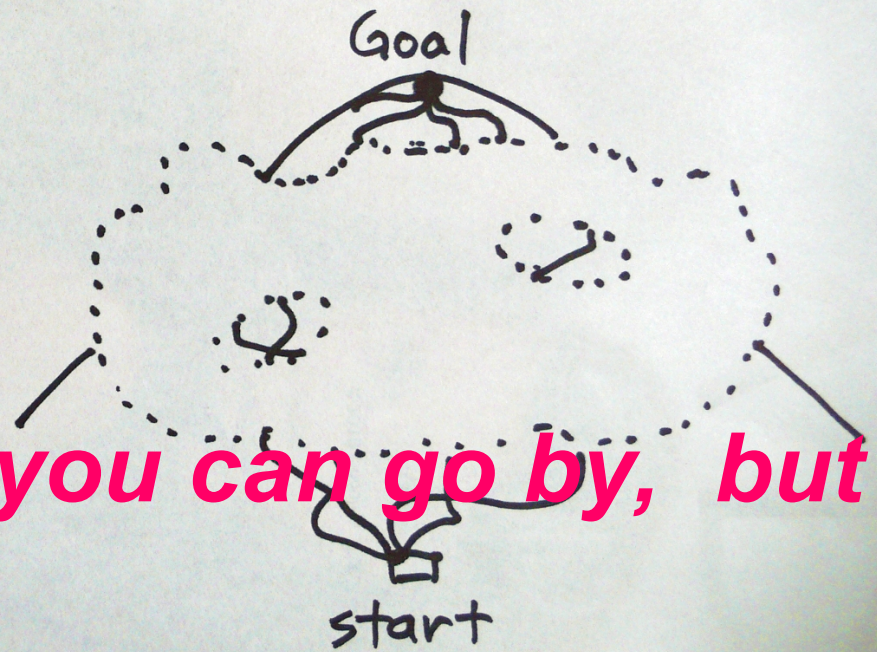
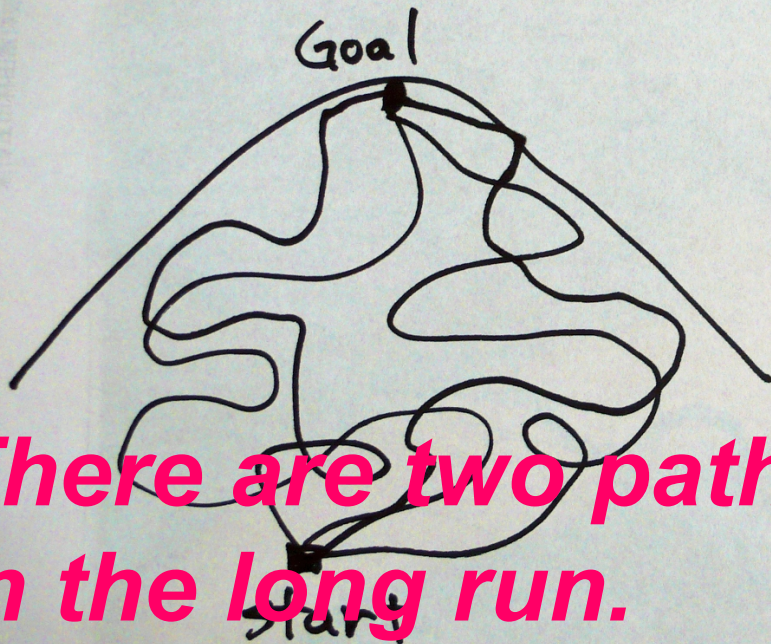
地球科学で飯が食えるのか？

生徒の最近の傾向

(以下2012年神戸大学惑星科学センターにおける筆者の講演「地学教育雑感2012」より一部引用)

- 近年目立つもの(印象, データなし)
 - 塾(予備校)に通う生徒の増加
 - 行事の中心を担う生徒の減少
 - クラブに参加する生徒はあまり変わらない
 - AO&推薦入試を選択する生徒の増加
 - 行事もクラブも推薦対策?
- ⇒決まった「乗り物」には乗るが、**無駄やリスクを避ける傾向**が強まる

生徒の考え **vs.** 私の考え



There are two paths you can go by, but in the long run.

--“Stairway to heaven” by Led Zeppelin

底にあるもの:

- サービス業としての「**学校の<消費産業>化**」:
- 「金を払っている:等価としてのサービスを要求」
 - ⇒ 楽しい&わかりやすい授業を提供すべし
 - 金を払っているのにしんどいことを強いるのか!
 - ⇒ **できるだけ楽をして目的** (大学受験, 自分の生活基盤形成) **を果たしたい**.
 - ⇒ (親の側からは) **投下資本の効率回収** (「教育を経済学で考える」 小塩隆士, 2003)

最適解幻想

- 強い非線形システムでも、おそらく「最適解」は存在するが、それをあらかじめ「予測」することはできない

⇒これが最近の私の考え.

(例) サッカー日本代表の本田が相手ボールをカット, 前を向いてドリブルに入る. 左サイドを香川が, 右に清武が駆け上がる. 前で柿谷が相手DFと駆け引きをしているのが見える.

本田の選択肢:

- ① 自分であくまでドリブル突破をはかる
- ② ワントップの柿谷にくさびのパスをあてる
- ③ 左の香川にパスを流す.
- ④ 右の清武にパスを流す.
- ⑤ 後ろの山口に一旦戻す. etc.



ファイナル・ディシジョン

- この選択を本田はおそらく、コンマ何秒のオーダーで意思決定する。

結果として、あとでどれが「最適解」であったかは分析が可能。しかし後付けのみ。

※予測が不可能なら、何もしなくていいとはならない。W杯で優勝するために

日本代表は必死で練習している！

勉強とは？

- 無駄のすすめ.
- 一見無駄に見える試行や過程が実は、理解や創造性を鍛えるのにとっても役立っている. ⇒別に「脳科学」に頼らなくても自分の記憶や経験をたどればいくらでも出てくる.
- 人間が進化の過程で獲得した97%を占めるJUNK DNA!
- それでも塾通いをやめない生徒に,

例:「砂山モデル」(Bak,et.al., 1987)



(GeoSciEd6, Johannesburg,
2010での筆者発表)

“Samurai in 16th cent.”: more harsh fate for me!

Brave samurai in 16th century named
“Shikanosuke Yamanaka” said:

願はくは、我に七難八苦を与え給へ

“Give me 7 defects and 8 agonies!”

The ancient Japanese were so
patient and stoic !! -----



In 21st Century, the stoic spirit still remains--.

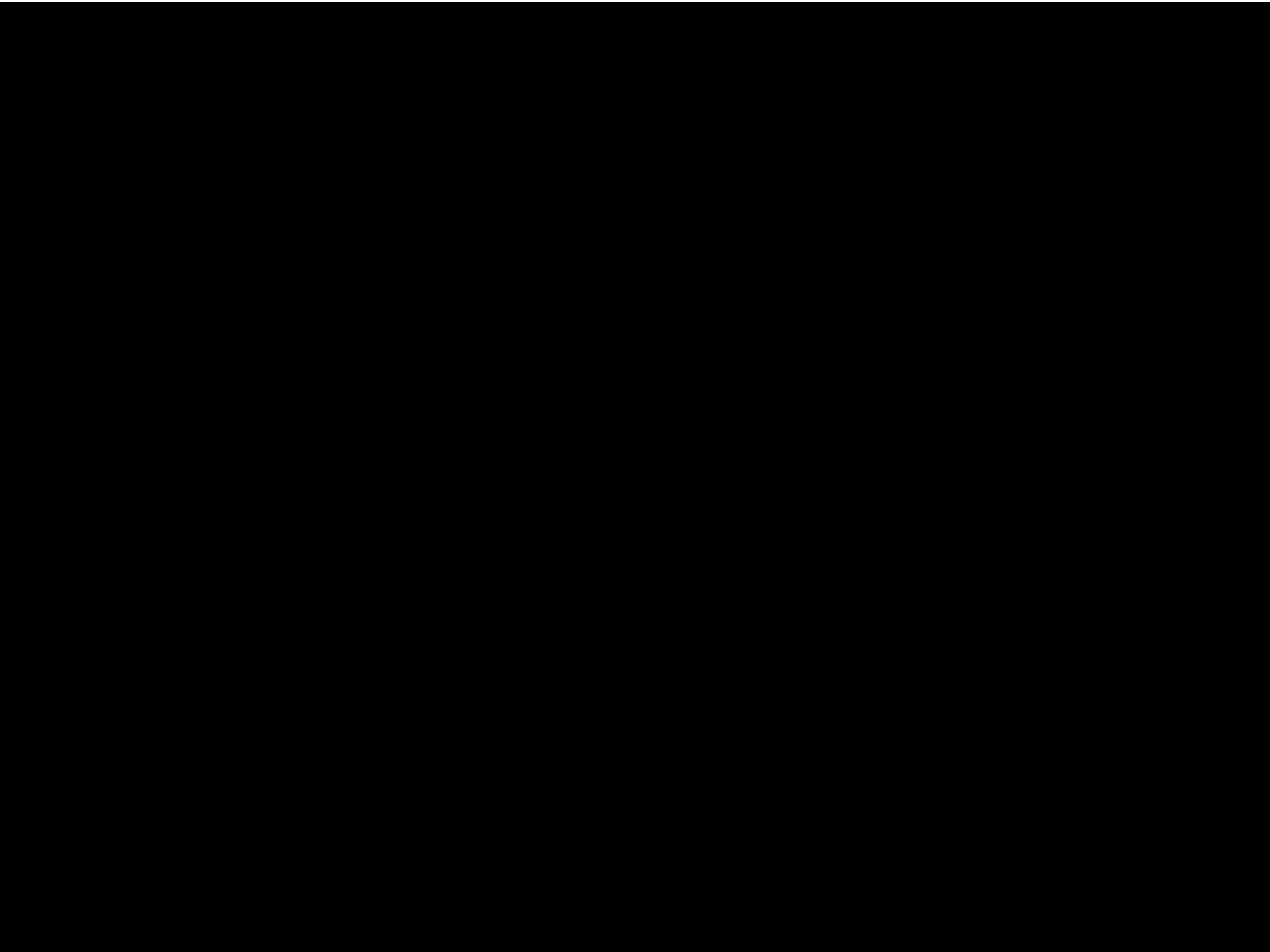
Marathon pilgrimage called “Sennichi-Kaiho-Gyo” which is an extreme harsh work for a thousand days where a trainee priest, running in deep forests everyday carrying a knife for suicide. Finally he prays in a temple with no sleep, food or drink for almost nine days. His holy spirit is dedicated for Buddha only.



よくある誤解 (2002年地震学会秋季大会発表より)

- 個性化・多様化はよいことか? <強制の必然>
- 楽しい理科は本当か? <funからinterestへ>
- やればできるか? <能力と学力をめぐる神話>
- クラスの団結? <団結から協同へ>
- 教えすぎ(親切)はよいことか? <ストイックに>

- いつまでも<啓蒙>という姿勢でいいのか?
- それほど<消費者>(生徒)は馬鹿なのか?



新しい方法論

- 「伽藍」から「バザール」へ (E.S.Raymond, 1999, 橘, 2010) : 中央制御 (権威) からTCP/IP (出入り自由) へ.
- 正当なピアレビューシステムとしての「市場」
- 1990年代から唯一日本で成功したシステム
(2002年地震学会秋季大会, 筆者発表より)
 - J-league Linux Community
 - 世界基準, 公開原則, ボランティアベース,
ブームの活用, 実力主義
- Web2.0: ロングテイル (クリス・アンダーソン, 2005)
- Skype, 反転授業などの新しい窓

結 論

- 時代は変わっている!
- マーケティングの努力(市場から学ぶ)
- データを元に考える(教育の科学化)
(昨日の議論で出たサンプルを集めること!)
- 地球科学の立ち位置の再確認(W杯の失敗!)
- 評価法の「評価」(数値化と限界)
⇒非線形の特性をどうみるか
- 市場経済(グローバル化)と教育
⇒いかに市場で生き残る<教育>を編み出すか

参考文献ほか

- ぼくたちはもう、あの懐かしい三丁目の夕日(昭和30年代的安心社会)をみることはない。世界はよりフラット化し、人間関係はますます希薄になり、政治空間は貨幣によって浸食されていく。この巨大な潮流は、誰にも止められない。
『残酷な世界で生き延びるたった一つの方法』橘玲／幻冬舎
- 本研究には、科研費基盤(C)No.25350200の補助をいただいています。