

# 地学教育雑感2012

岡本 義雄

大阪教育大学 科学教育センター

於：神戸大学惑星科学センター

22th Dec.2012

# なぜ勉強するのか？

- これに答えるのはとても難しい
- 自分の高校時代にこれが一番気にかかった
- 役にたつからか？
- 面白いからか
- 将来の—————
- 何とかの—————

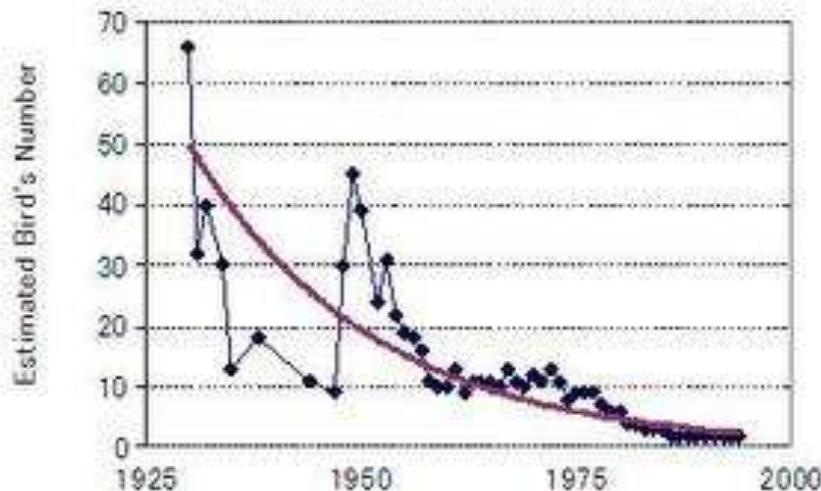
たぶん違う！

# Background 1

2006年GeoSciEd4の発表原稿から

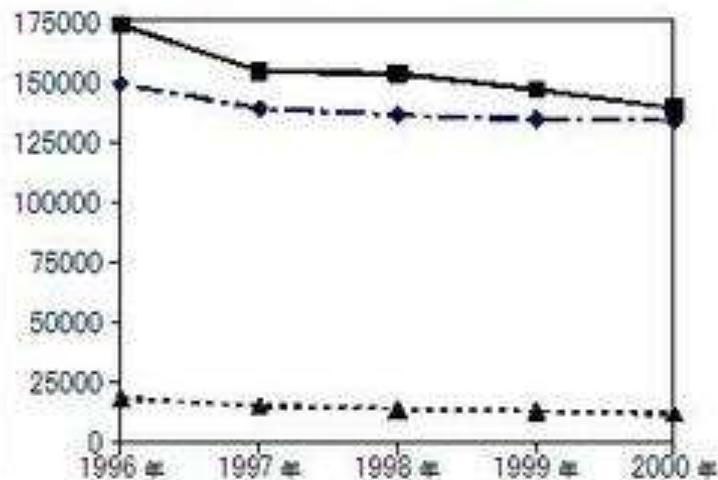
- \* “Nipponia Nippon 'Toki' ” already extinct in 2003.
- \* Index shows Earthscience education in Japan is on the road to extinction.
- \* **Earthscience is an endangered subject at K-12 in Japan.**

Annual Depletion of Toki (Ozaki,1997)

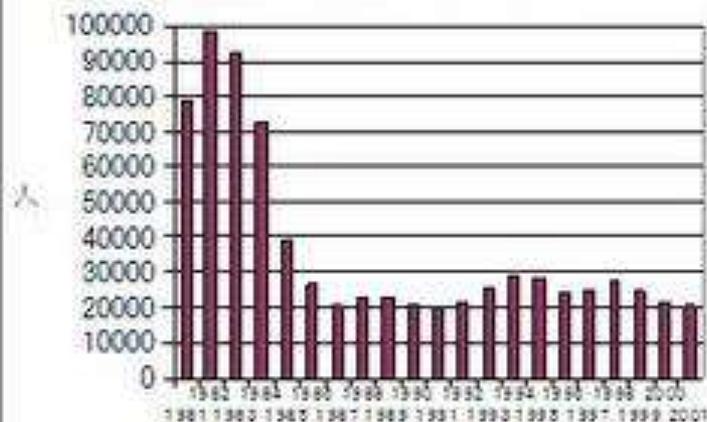


# Index shows an 'Extinction Vortex'

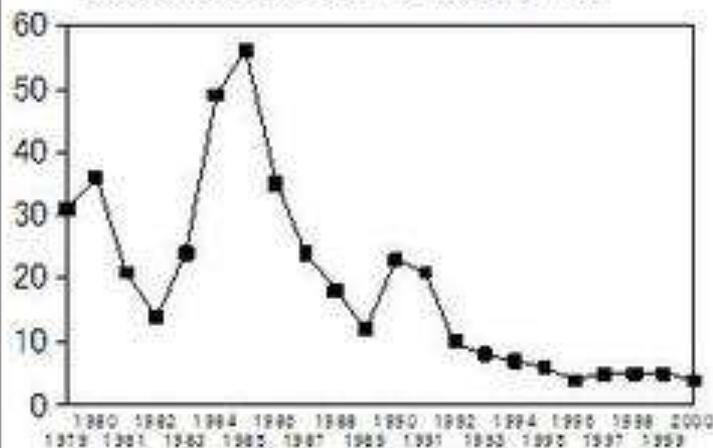
Geoscience textbook sales



Examinee choosing geoscience for National University entrance exam.



Geoscience teacher new employment



A positive feedback loop like a deflation, Okamoto 2003);

**Decrease of Geoscience classes**

**Teachers**

**Entr. exams to Univ.**

**Univ.**

Gambler's ruin, Raup 1993

# An estimation of ESE activity

and water from systems of global factory models. The widespread decline and collapse of marine fish stocks has implications about the effects of overfishing on their communities. Theoretical data from coastal ecosystems suggest that losses of large predatory fishes...

For each shelf and ocean community, I've estimated  $N(t) = N(0) e^{-\lambda t} + C$  (1)

where  $N(t)$  is the biomass at time  $t$ ,  $N(0)$  is the initial biomass

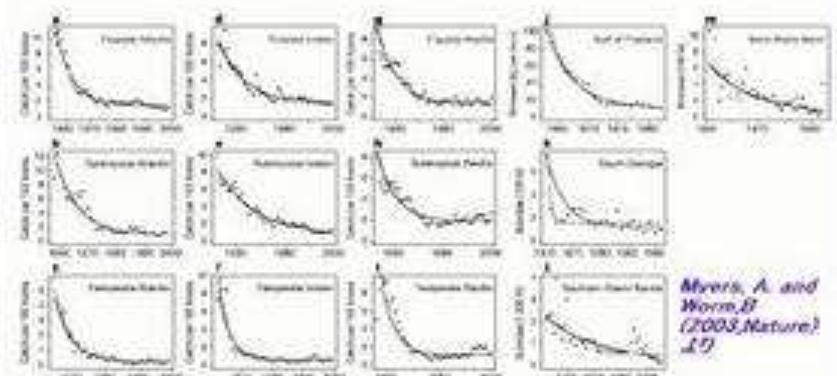
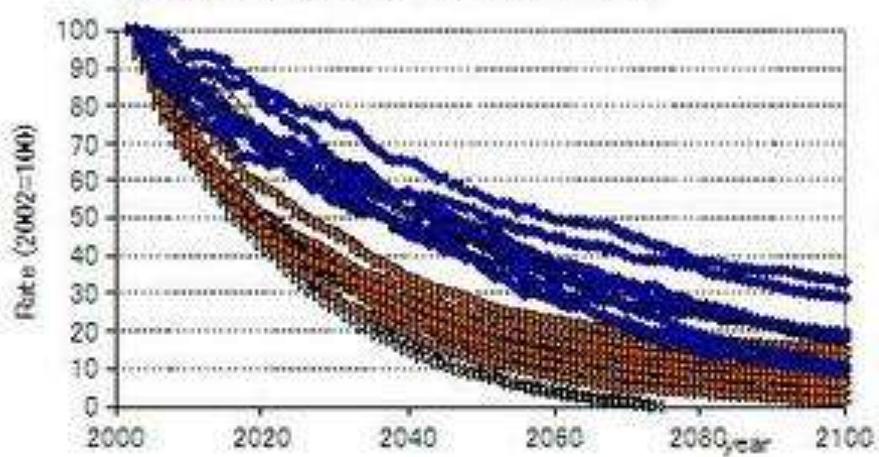
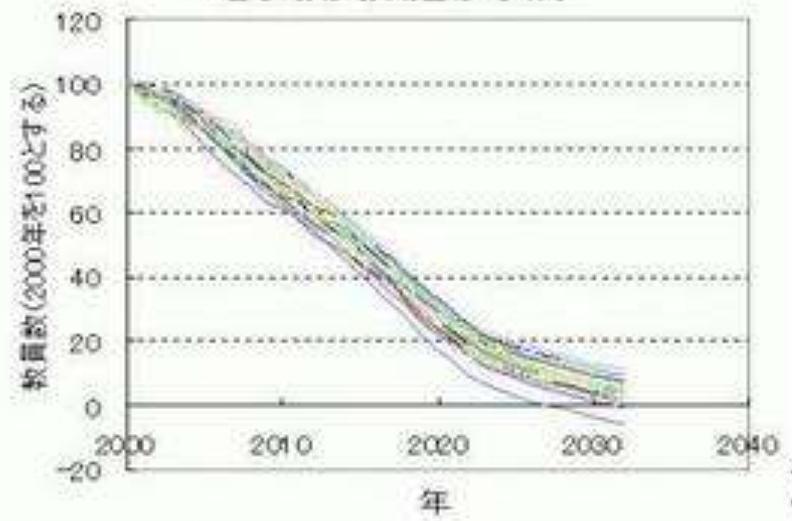


Figure 1. Time series of community biomass in models of 4- and 6- and 10- and 15- species systems. Results from simulations from 1950 to 2000 are shown with open triangles. Blue lines are observed biomass (Monte Carlo simulation). Red lines are observed biomass (Monte Carlo simulation). The solid line and dashed line are predicted biomass from 2000 to 2100. See a model reader for details.

Decrease of Indexes (Monte Carlo simulation)  
Blue: High school class Red: Textbook sales



## 地学教員数推移予測



## A 'Monte Carlo' Simulation

### <Assumptions>

- \* 'Exponential depletion'
- \* Initial decrease (1990-2000) (by M. Shibayama, 2003 pers. comm)
- \* 5% random fluctuation



# Background 2

*“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.

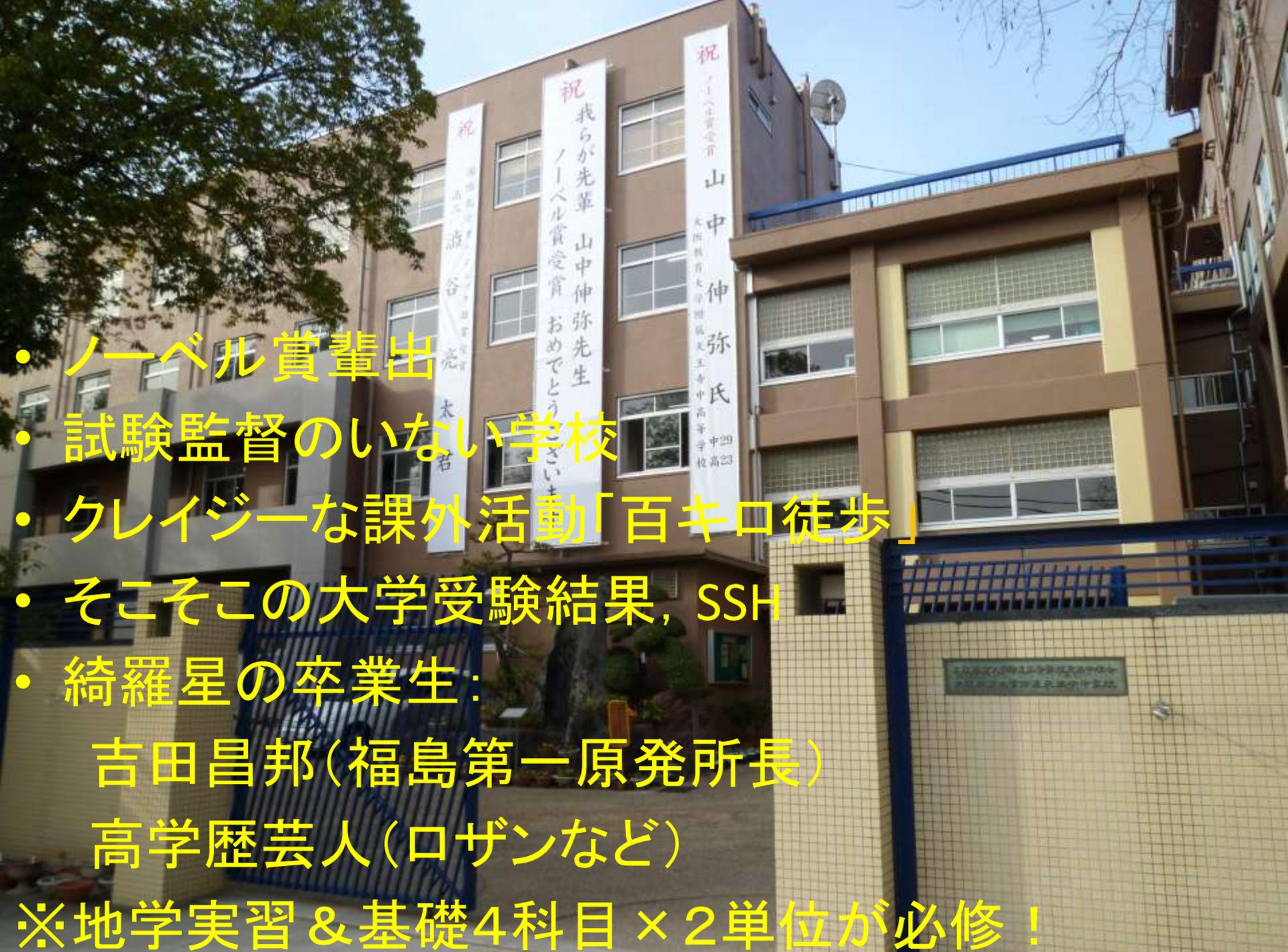


Of course a lots of efforts are tried but the trend does not change---

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

---



- 
- ノーベル賞輩出
  - 試験監督のいない学校
  - クレイジーな課外活動「百キロ徒歩」
  - そこそこの大学受験結果, SSH
  - 綺羅星の卒業生:

吉田昌邦(福島第一原発所長)

高学歴芸人(ロザンなど)

※地学実習 & 基礎4科目 × 2単位が必修!

# 生徒の最近の傾向

⇒ 一見理想的な教育環境に見える

- 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

- 進路を何で決めるか？

⇒ 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

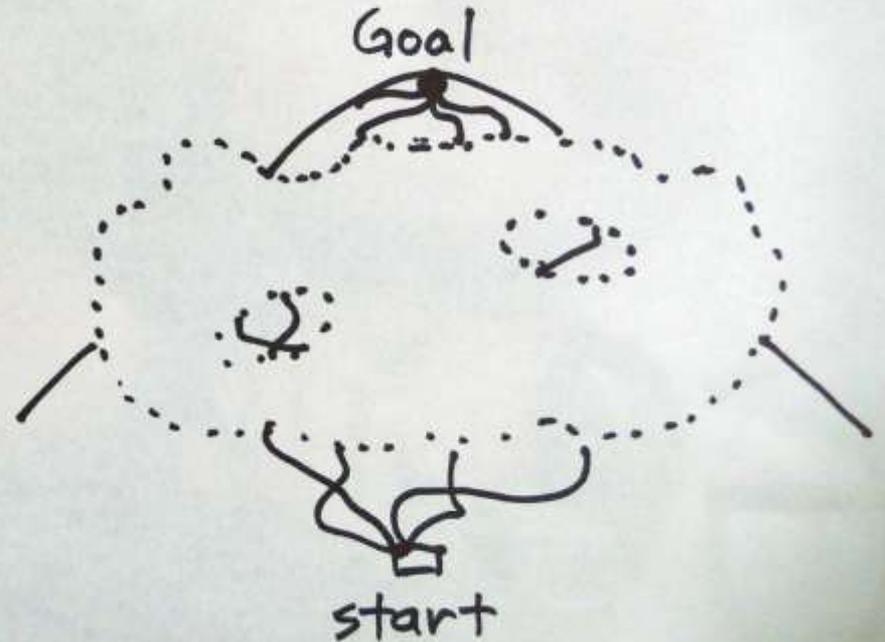
# 生徒の考え vs. 私の考え

どれが一番楽な道なのか？

最小の努力で最大の成果  
をつかみたい！



そりゃ結果的に楽な道はある  
だろう  
でもそれは決して  
あらかじめわからない！



*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。

(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. 前で前田が相手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 ワントップの前田にとりあえずパスを出す.
- ③ 左の香川にパスを流す.
- ④ 右の清武にパスを流す.
- ⑤ 後ろの遠藤に一旦戻す. 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。

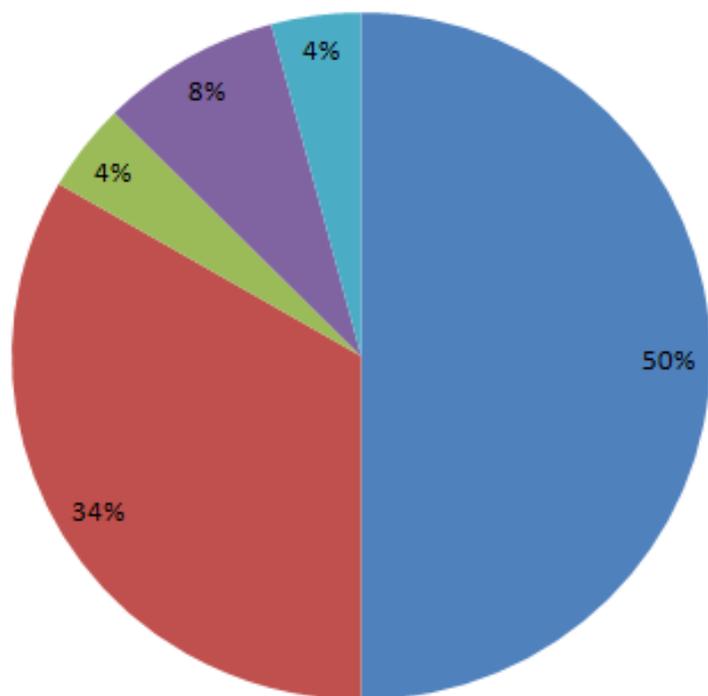
※予測が不可能なら、何もしなくていいとはならない。W杯で優勝するために

日本代表は必死で練習している！

# 進路を選ぶのは？（文系高3生，約35名）

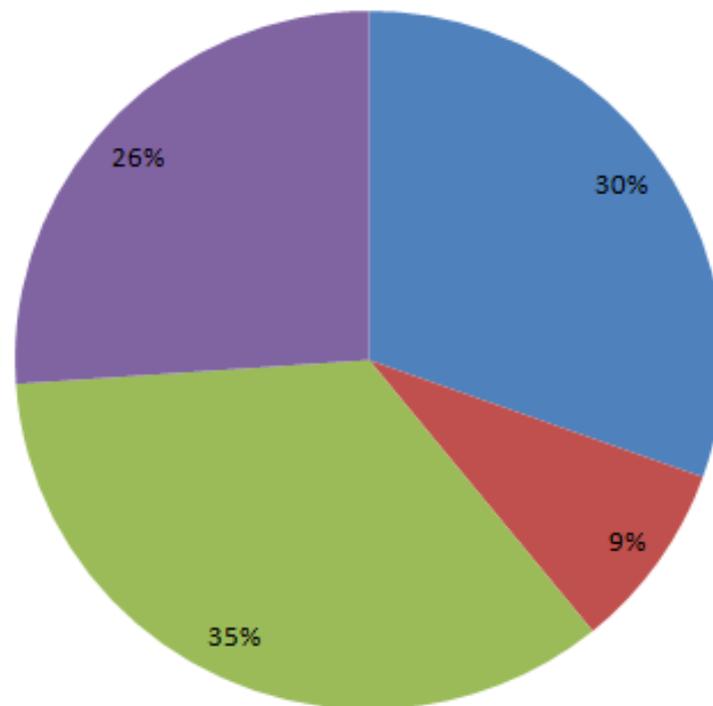
## 順位1位

- 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
- 学力・適性
- 安定した生活



# 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>

# 通常の対応

- 理想の教育論
- 精神主義：夢と希望と頑張りと---
- 懐古主義：昔に戻れ！
- 古い学校文化によれ
- 自由競争・市場原理が悪い
- グローバル化批判
- IT化批判

⇒教育については誰でも一言もっている！

# 教育におけるデータと理論

- 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)
- 評価法の「評価」(数値化と限界)
- 市場経済(グローバル化)と教育
- Web2.0と教育(ロングテイルの衝撃)
- 非線形の特徴をどうみるか

⇒いかに市場で生き残る<教育>を編み出すか

# 未来の教育へのヒント(その1)

- 20世紀の日本(失われた10年)で成功したシステム

Jリーグ

Linux Community(オープンソース運動)

共通する性質

- Global 基準
- 情報公開(馴れ合い&権威の排除)
- ボランティアベース

# 未来の教育へのヒント(その2)

- 多様性に拠れ(なぜ熱帯雨林を守るのか)
- Junk DNA(97%の壮大な無駄と冗長)
- 「千日回峰行」&「我に七難八苦を与えよ」  
(効率主義の彼方へ,あるいは Stay Foolish!)
- TCP/IPの成功(約束事は最小に)
- Robust と Fragile(F22の強さ)
- [Khan Academy](#)の実験(未来の学校)
- According to Cathy N. Davidson, co-director of the annual MacArthur Foundation Digital Media and Learning Competitions, **fully 65 percent of today's grade-school kids may end up doing work that hasn't been invented yet.**
- 覚悟と禁欲主義(哲学と宗教と人間)

ご清聴ありがとうございました！