

# デザインを本質から変えるための思考法

東北大学・名誉教授  
川添良幸

デザインフェスティバル2022

2022年 11月 17日

プリウスだけ何故売れた？

改善ではなくオリジナル

そのためには！

世界を知り、自分の立ち位置を確認

# 電気自動車？

- 事故時どころか、雪とかで渋滞しバッテリー切れで動かなくなる。
- 充電に時間が掛かる。
- 走行時は二酸化炭素を出さないが製造時に膨大なエネルギー＝CO<sub>2</sub>

何故、EVが推進されているのか、考えてみましょう！

# 日本の暮らしは良いのか？

- 戦後復興
- 1億総中流？
- アジアの国々の教授の暮らしは貧しいか？

# 私の専用トイレ付きの教授室（インド）！



# 戦後：私の世代が子供の頃の夢

- **鉄腕アトム**！ 1963年にTVアニメ化（30分アニメの最初、世界中へ、手塚治虫から現在まで継承）
    - アトムの誕生日＝2003年4月7日・・・**とっくに過ぎた！**
    - エネルギー源＝原子力
    - 10万馬力＝7万kW（小型原子炉、旅客機）
    - 電子頭脳＝2TB・・・**既にスパコンの方が大きい**
- ⇒ロボット工学、原子力発電への興味⇒我々は研究者に

**アトムが戦闘で壊れたら？・・・考えもしなかった**



火を使えば火事になる...





# 強者どもが夢の後

- 原子炉

- 廃炉作業は数十年のスケール

- 優秀な

天上影は変わらねど 栄枯は移る世の姿

今の問題はその時間スケールの短さ

- 太陽光発電

- シリコンパネルは保つが

が大変

- ダムや道路も同様に、50～60年でコンクリート構造物は寿命

- ダムの決壊

- 三峡ダムは？

# World Energy Consumption

600

全ての発展はこの100年で起こった

100

0

1820 1840 1860 1880 1900 1920 1940 1960 1980 2000

- Nuclear
- Hydro-Elect
- Natural Gas
- Petroleum
- Coal
- Biofuels



# 計算機進展：量の増大による質の変化

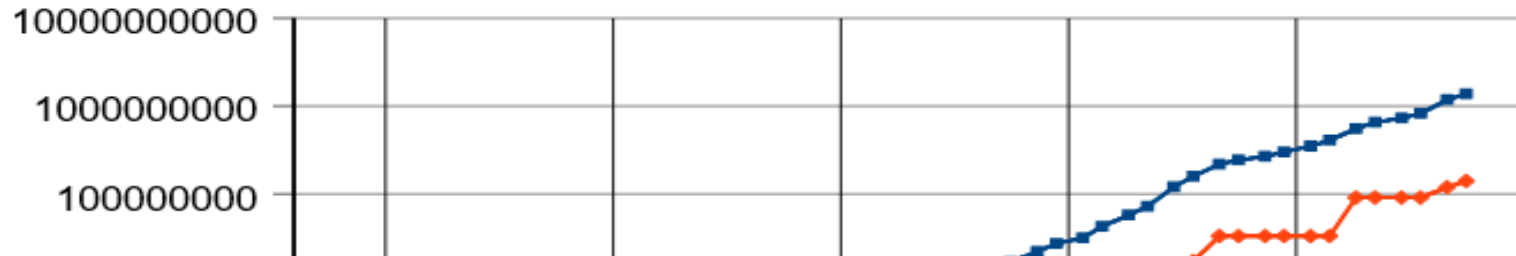
- 高速: 人間=0.1sec >> 計算機(Clock=nsec)
- 大容量: 人間=10Giga neurons << 計算機=Tera Byte
- 処理速度と記憶容量の増大→質的变化



<<



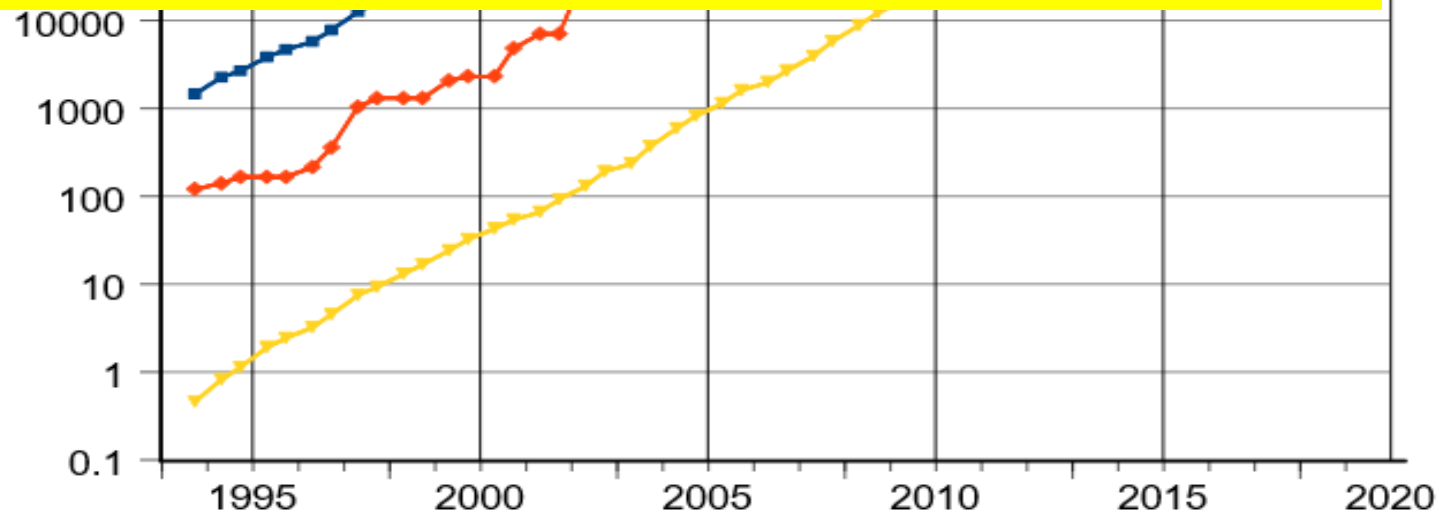
スパコン処理速度(5年で10倍)  
問題点=20年来、クロック向上なし  
GFLOPS



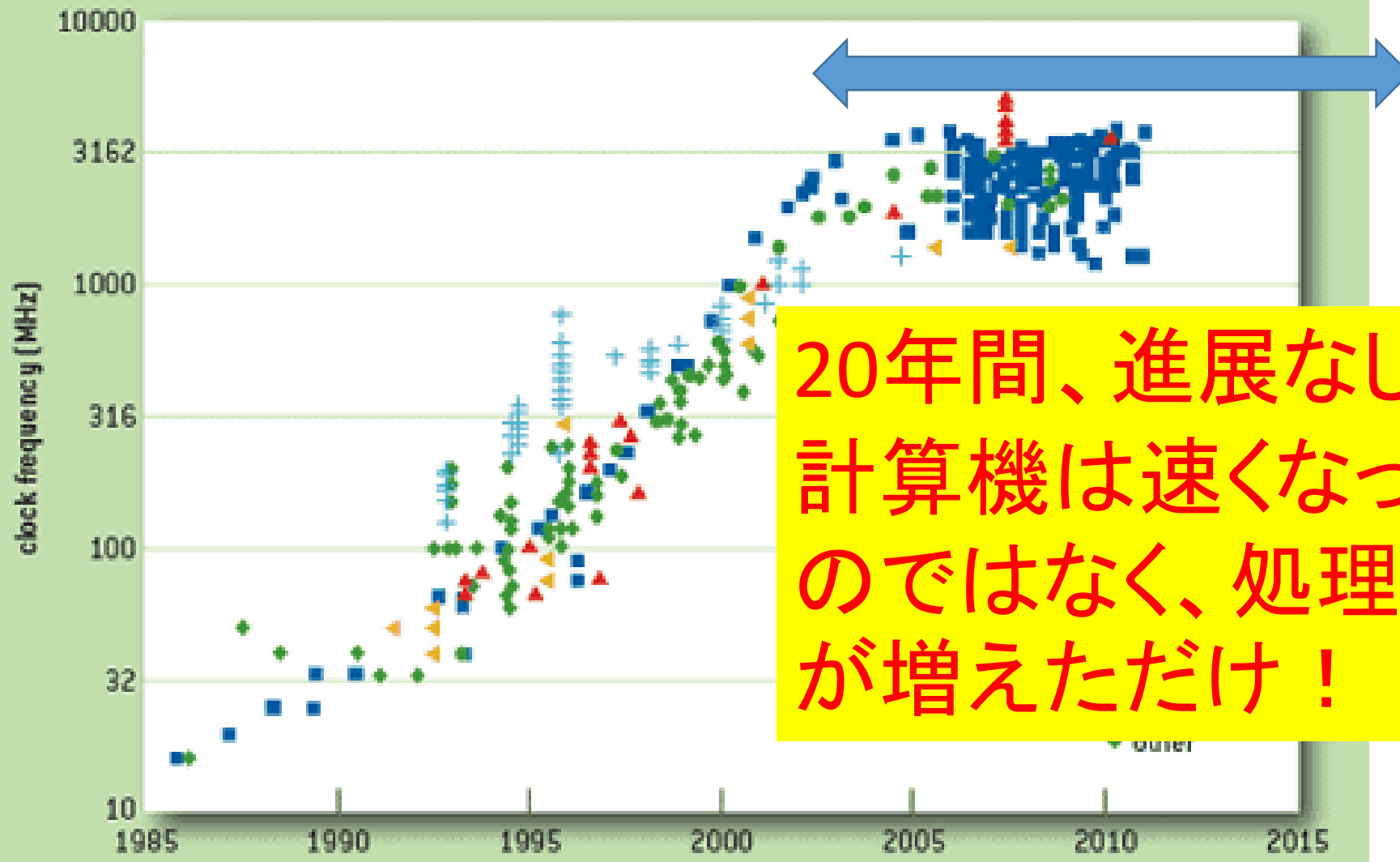
**ドンガラレポート: 日本に紹介  
=川添(雑誌bit、復刻版電子媒体)**

— Sum  
— Top  
— #500

川添が計算を始めたのは1970年  
手回し計算貴より  
ちょっと速い程度



## Processor Frequency Scaling Over Time



# 我々にとって大事なものは？

- 量ではなく質！
- 質の追求は今でも高価・・・

# 高信頼性 → 高価! (25年で10冊)

各冊、数千論文等からデータ抽出

データ... 材料データベースは長い歴史

... LB series from Springer: 川添著... 日本人は使うだけだった

.... 値段?



📖 楽天ブックス

Phase Diagrams and Physical Properties of Nonequilibrium

1,119,294円 送料無料



📖 楽天ブックス

High Pressure Materials Properties: Subvolume A:

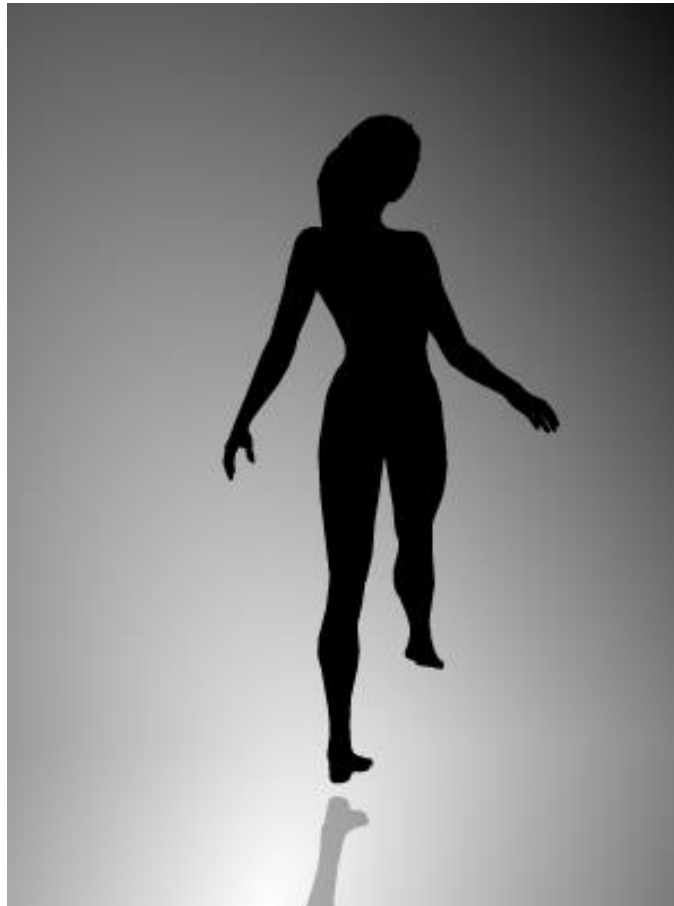
1,175,541円 送料無料

見る、観る、診る...

- ~~考えたら...分かるか~~
- 考えたら...分かるか？

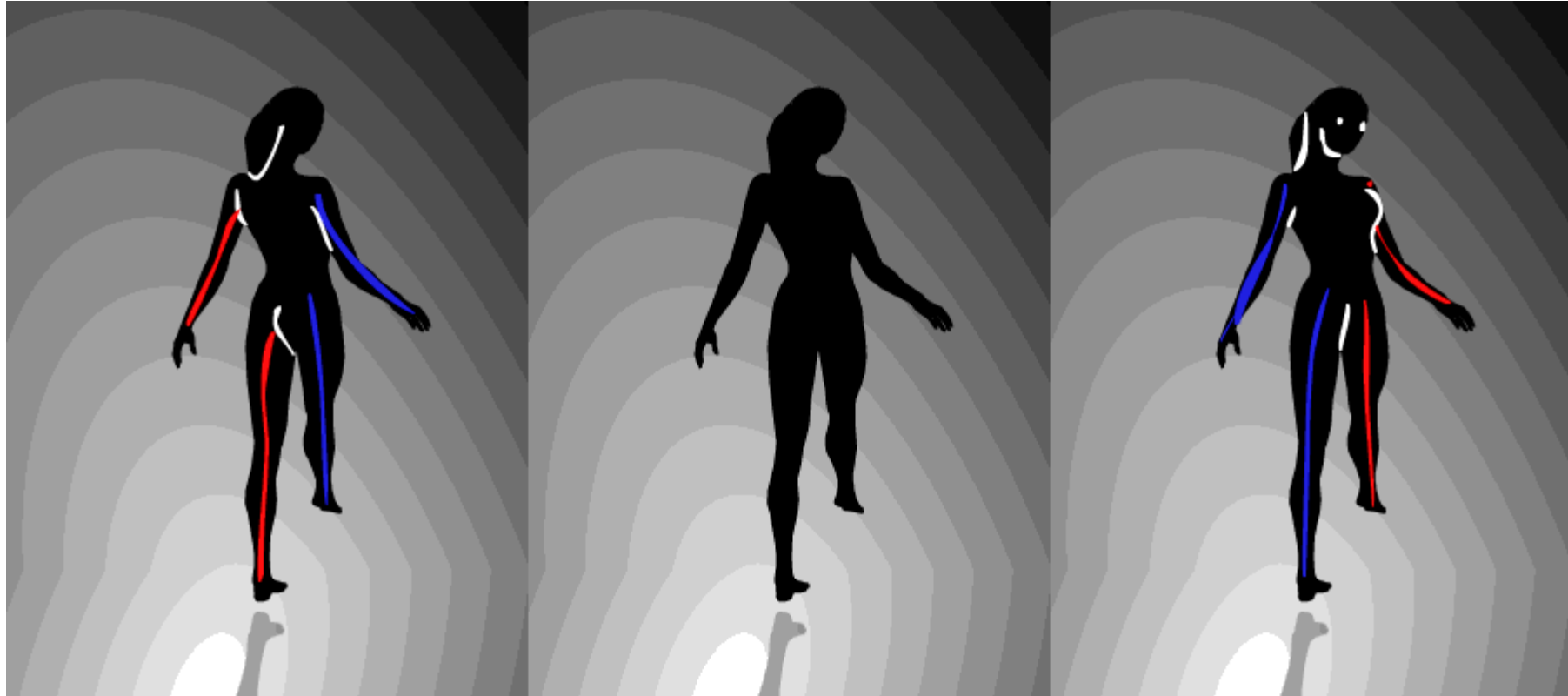


女性の回転方向は？



[シルエット錯視 - Wikipedia](#)

これなら分かる！



<https://grapee.jp/28071>

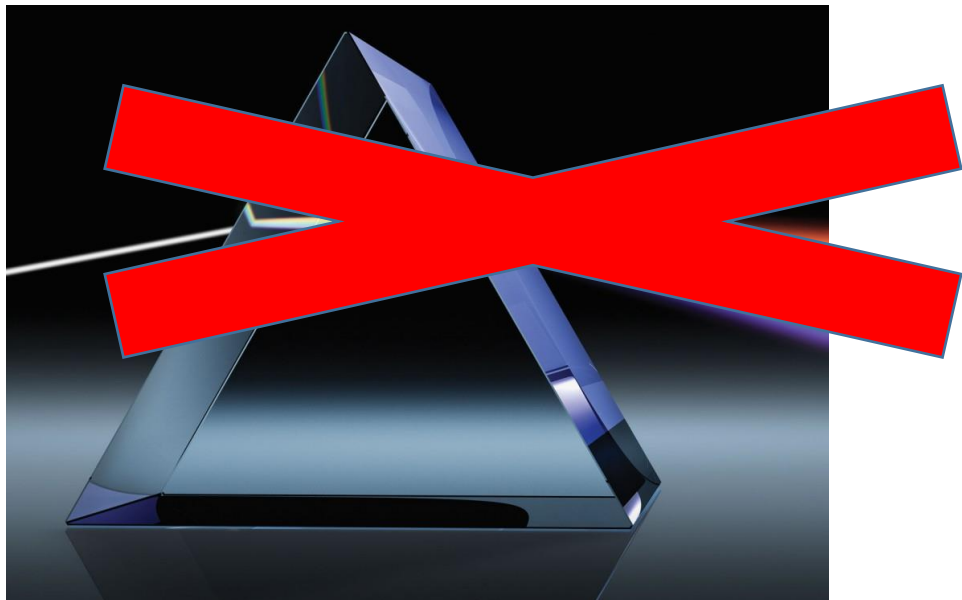
我々の脳は簡単に騙される!



“観測結果” ≠ “実体”

# 虹は何色(なんしよく)?

- 日本=7色
- 欧米=6色(最近日本も?)
- アフリカ=5~2色



LGBTの旗・・・多様性

レインボーフラッグは何色?

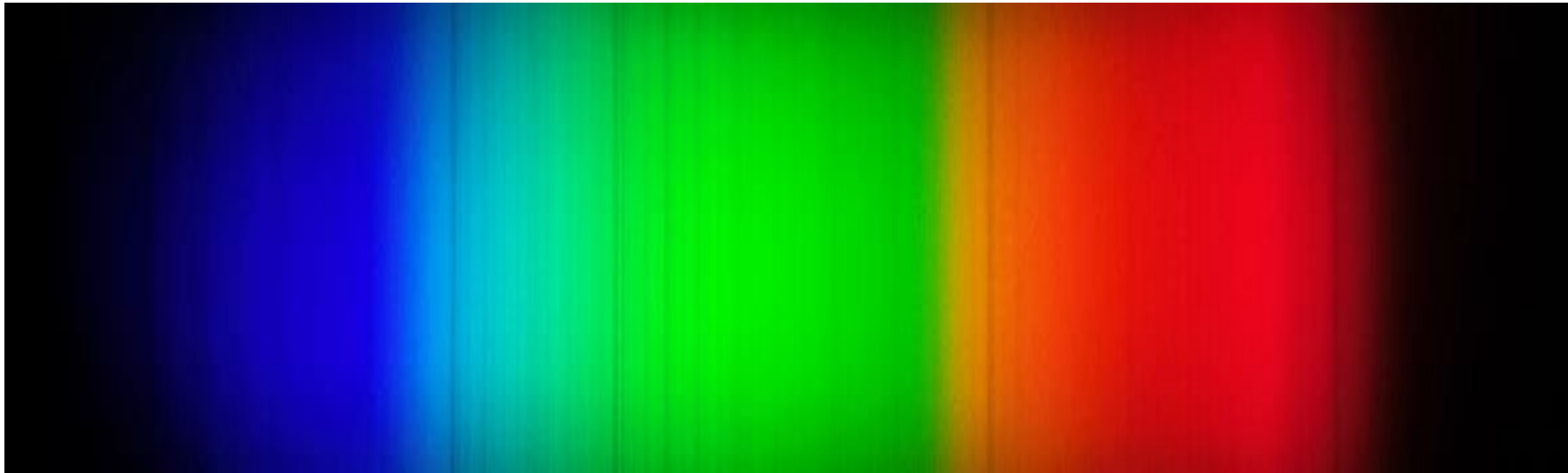
人間の認識  
分類依存・・・刷込の恐ろしさ  
何とでも言える  
誤解の根源!



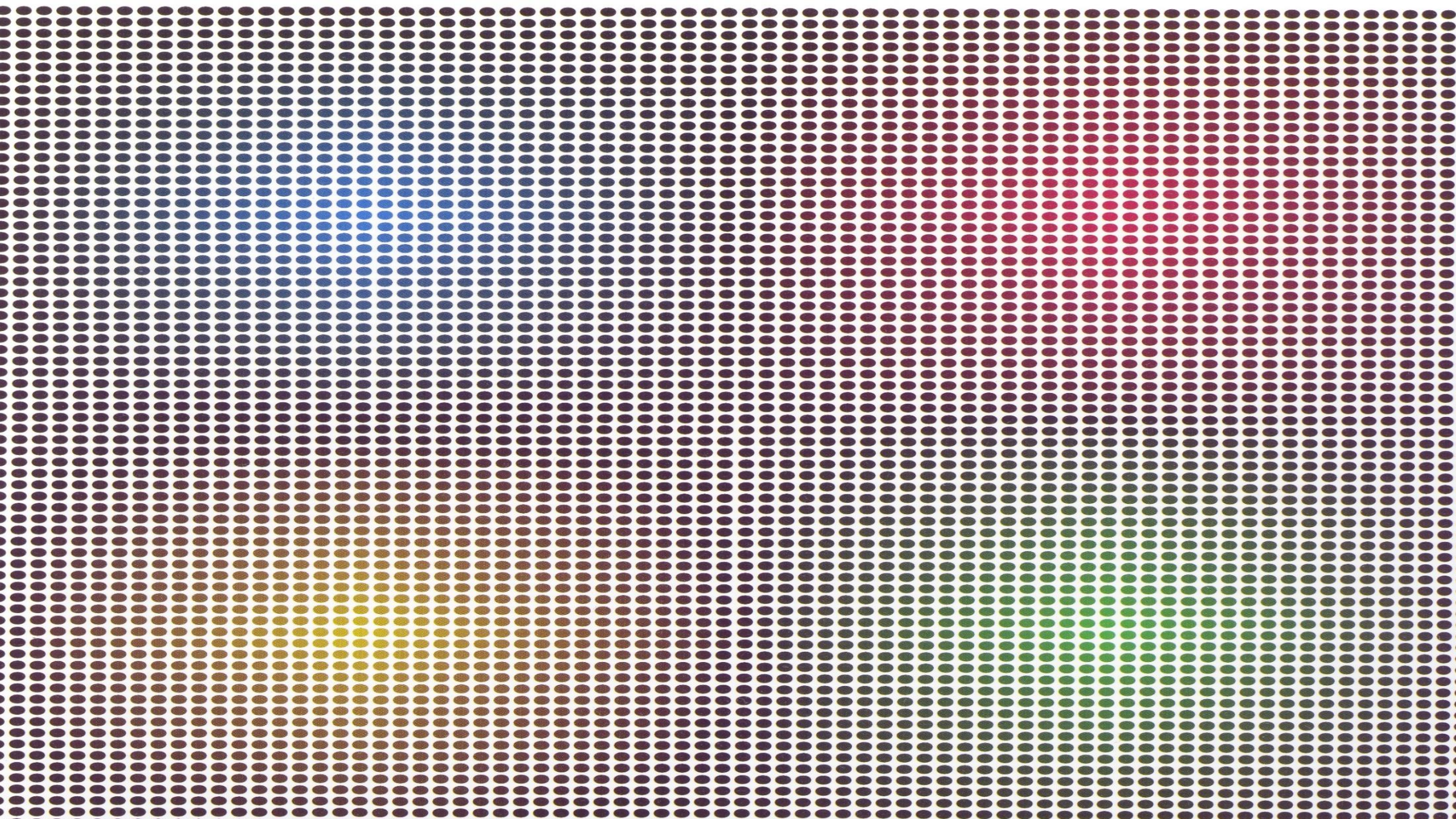
良く見ると・・・3色？

しかも連続ではない！

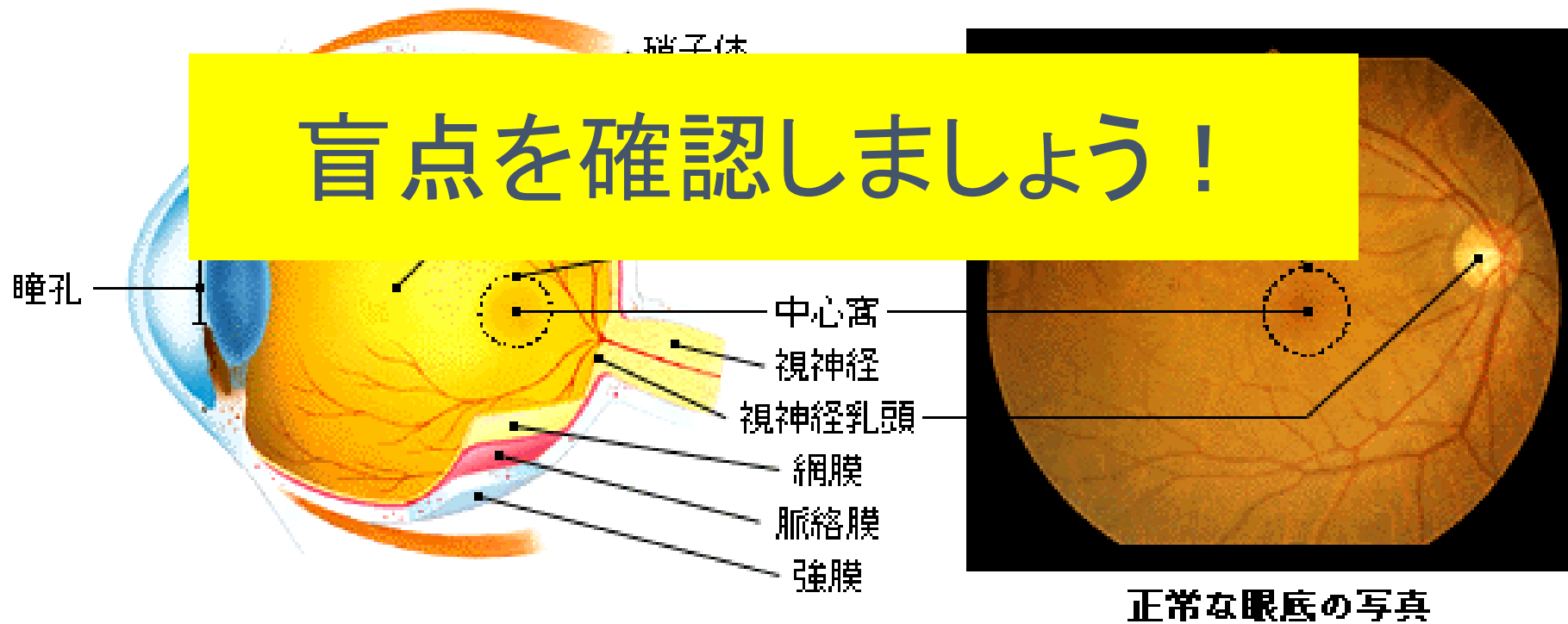
Fraunhofer lines (>570本の暗線)  
(原子・分子による光吸収、1814年)



究極は？

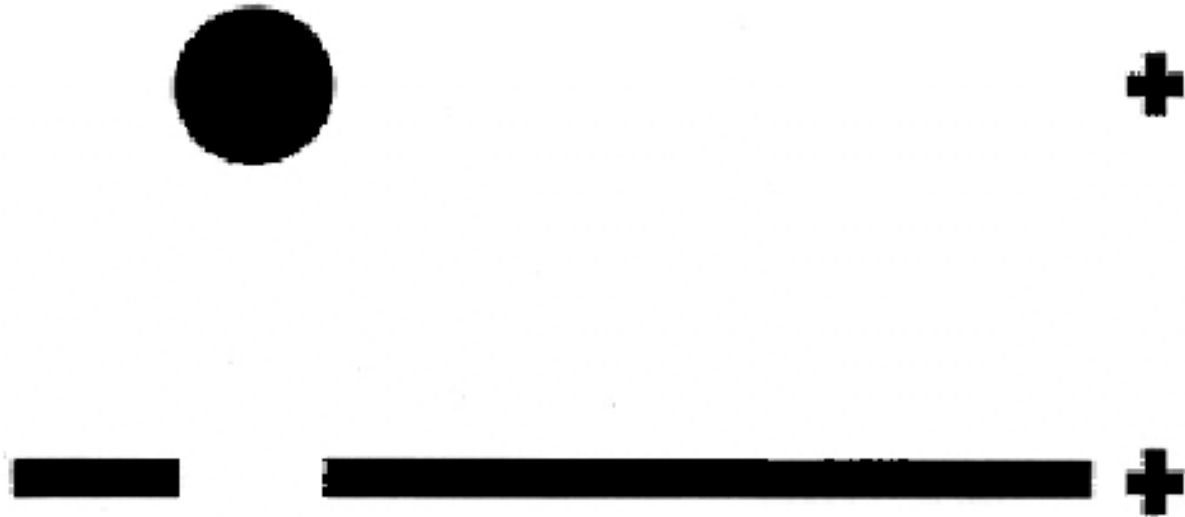


# 目の構造 レンズってど〜れ？





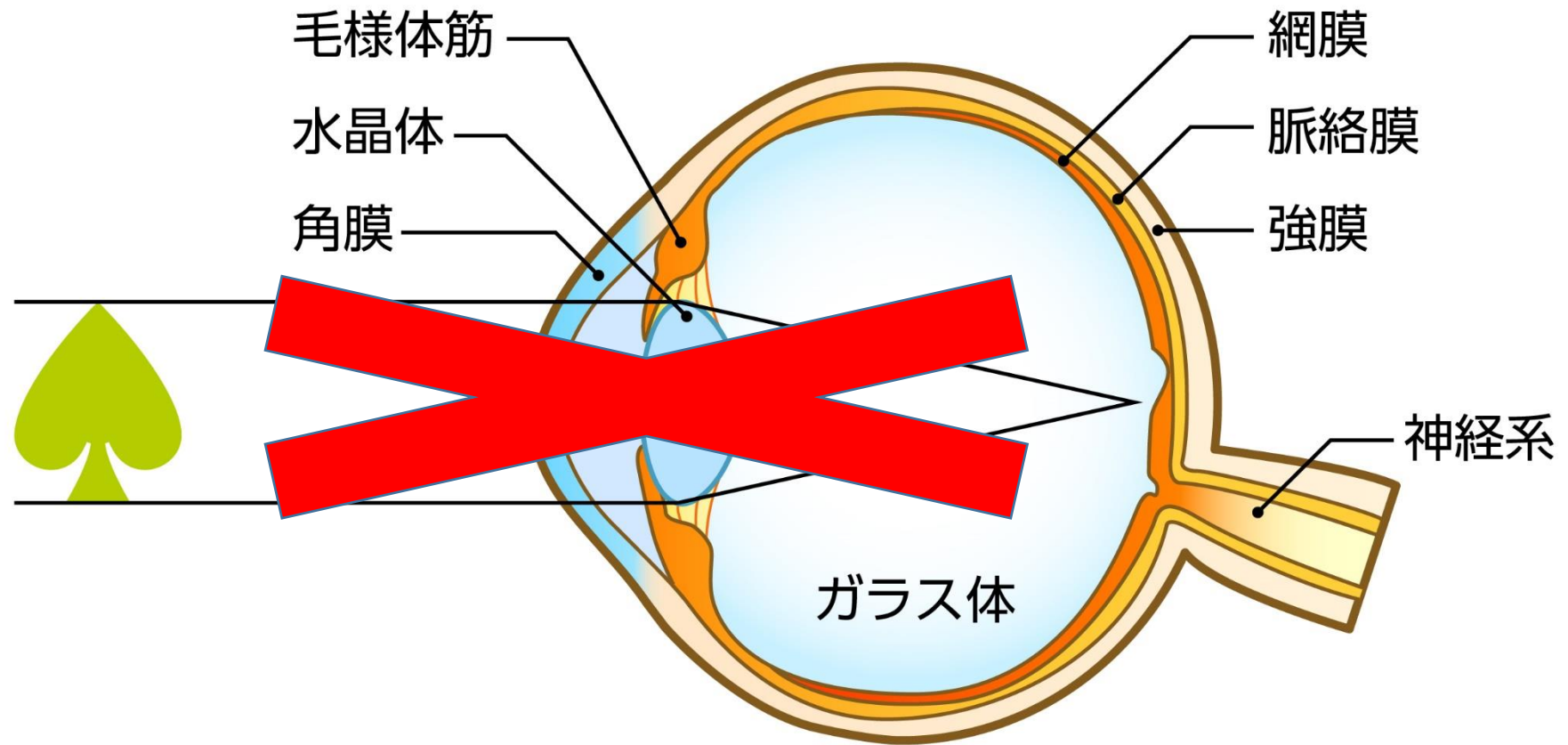
# 盲点を認識



まず、右目を閉じて左目だけで上の図の右上の十字を見る。消えた！！  
消えないなら、十字を見ながら画面に顔をゆっくりと近づける。20-30センチ位のところで十字の左側にある●が消える。

[https://web2.chubugu.ac.jp/web\\_lab/mikami/brain/71/index-71.html](https://web2.chubugu.ac.jp/web_lab/mikami/brain/71/index-71.html)

# 良く描いてある間違いの図 目の集光レンズは水晶体？



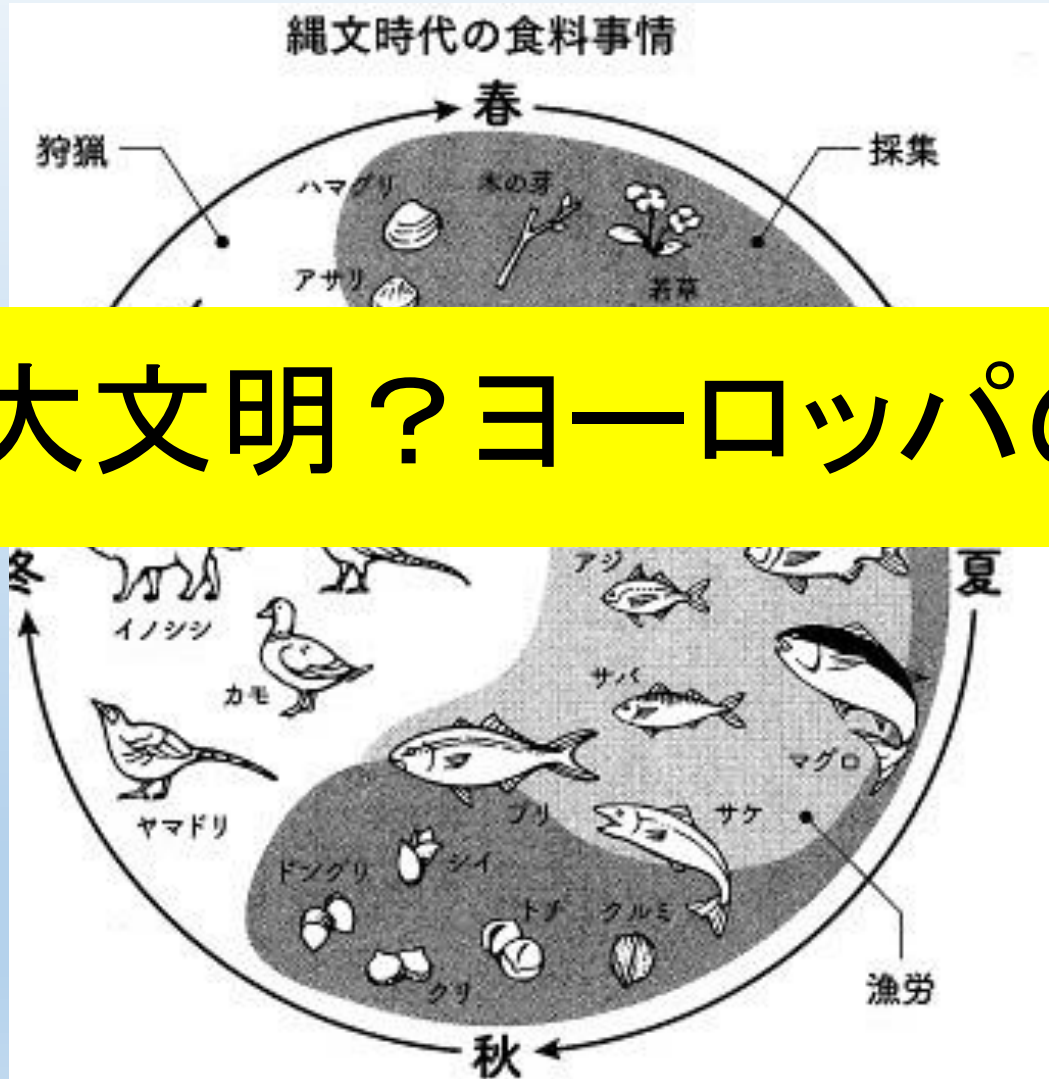
# 目の時間分解能

- 映画やテレビが連続して見える・・・(24コマ/秒)
- 人間の目ではそれ以下の動きは識別出来ない  
実験:安全ピンは安全? →実験
- スローモーションカメラ:昔は100コマ/秒位  
今は20万コマ/秒も

# SDGs ?

- 欧米で始まった？
- 欧米は自然を征服・・・破壊・・・それが限度に来ただけ！
  
- 我が国は自然と融合して暮らして来た。  
もったいない、という言葉
- 日本に誇りを持って下さい  
・・・言いたいことがあるば、表現はなんとでもなる！  
英語を勉強ではなく、何を言いたいのが重要

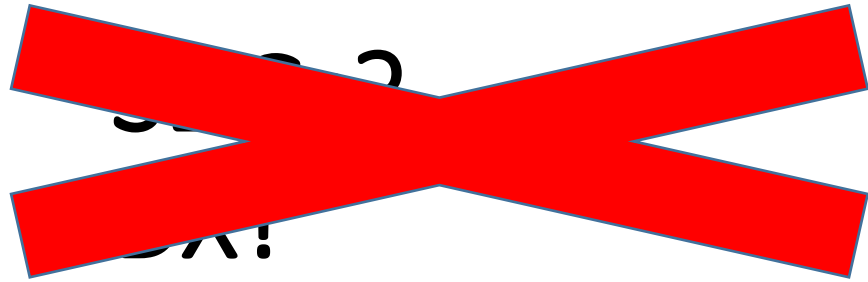
# 日本の縄文時代は1万年＝持続可能社会の見本



世界4大文明？ヨーロッパの勝手！

出典：ルネサンスVol.7「SDGsは縄文文明に学べ」伊勢雅臣

自分、我が国に誇りを持つ

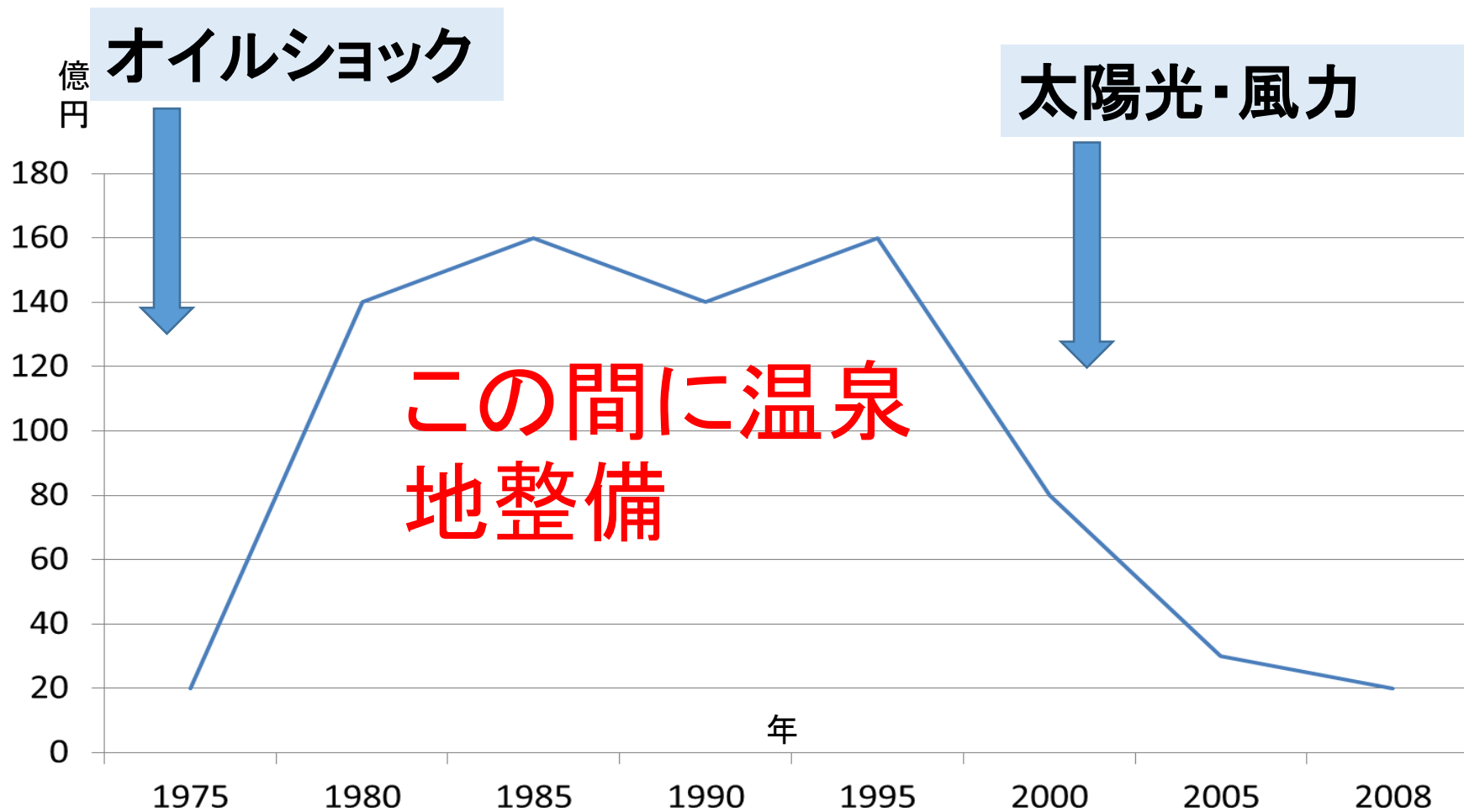


日本人は、もったいない、はずかしい、いさぎよい  
という文化を持っている！

# アメリカの時代・・・変わりつつはあるが・・・

- 電話・・・アメリカが1番=America First!  
日本=81、中国=86、台湾=886
- インターネット・・・ドメインに国名がないのはアメリカだけ  
kawazoe@imr.edu、tohoku.org取得  
Hitachi.com等推奨
- 便利になった、とか言う問題ではない！  
これでは、アメリカだけ潤う。

# 日本の地熱関連予算





# 科学技術に期待すること

- 豊かで、安全で、平和で、持続可能な社会
  - 科学には「色」はない
  - 利用者の選択：**ダイナマイト＝工事にも戦争**

何かの役に立つ研究等大したことはない

- 大きな技術程、危険性も増す。
- 100%安全は神話に過ぎない！
  - **常に想定外は発生→人間の認識の限界**

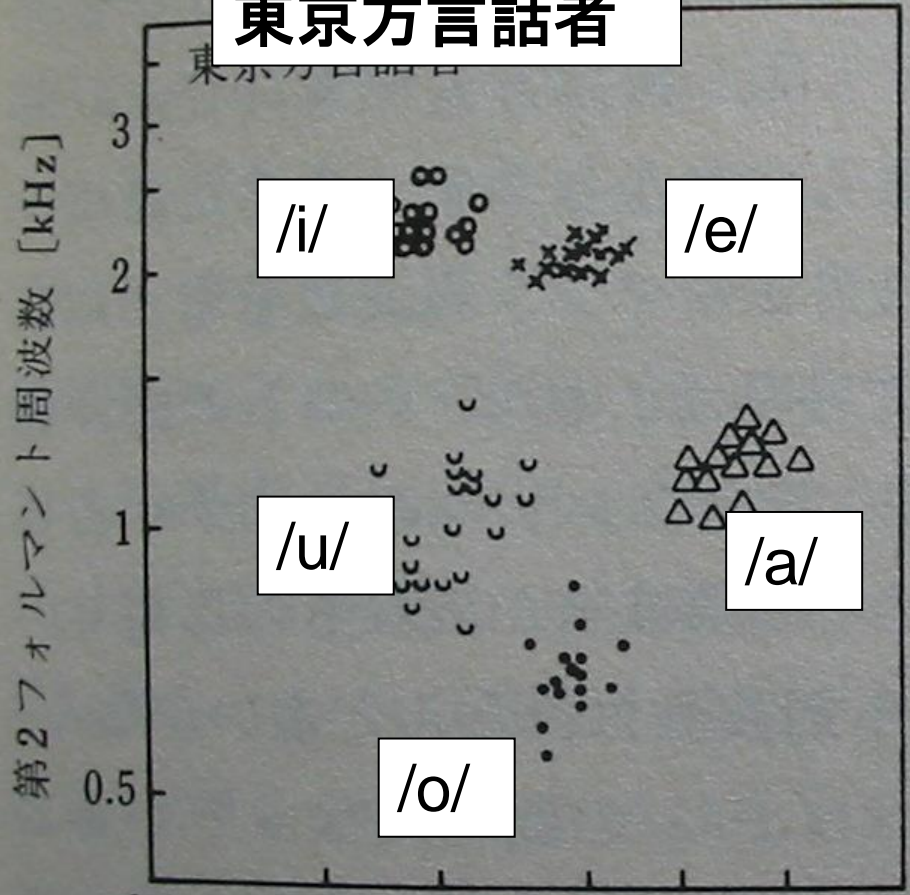
# 最近進歩したこと

- 自動車：エンジン、制御用コンピューター、ハイブリッドカー（制御システム）
- 電話：有線→無線：携帯、スマホ
- カメラ：フィ **本質は変わってない！**
- テレビ：ブラウン管→FPD、真空管→IC
- ソフト→AI

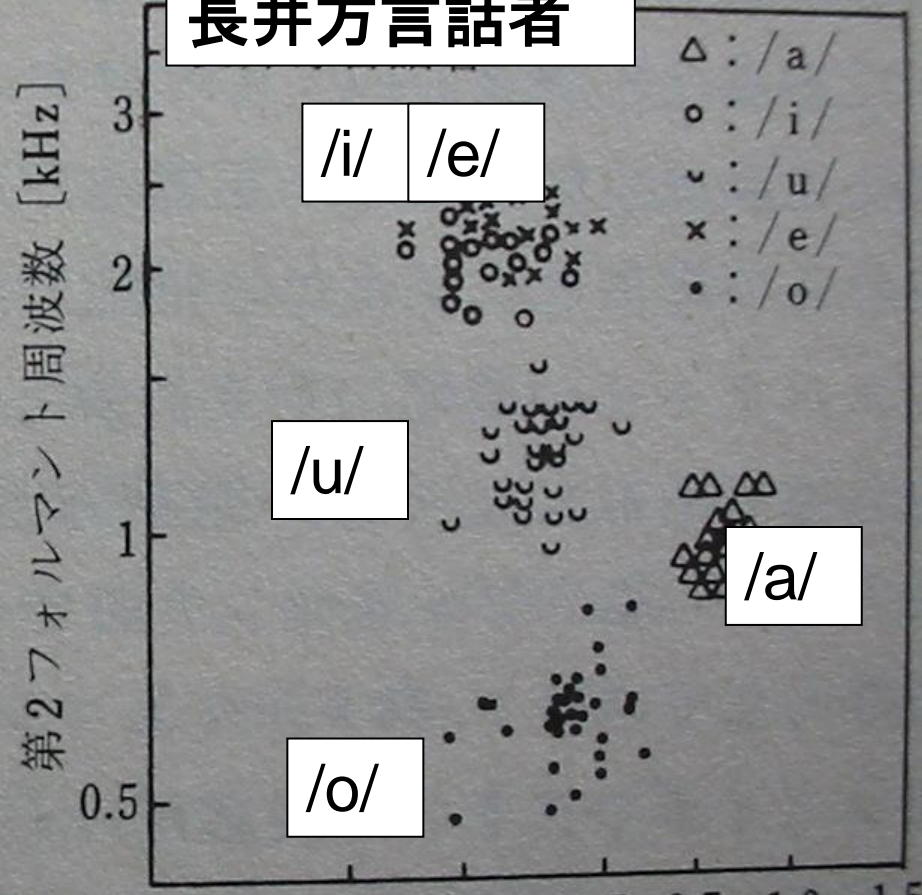
## 究極のエコ

東北方言で「い」と「え」は同じ？

東京方言話者



長井方言話者



電池の規格:最低温度は-5度。これでは東北や北海道ではAEDが使えない!

# エネルギー問題＝電気？

- 我が国では水は無限にあると信じている。
- 世界的に深刻な問題は水不足
  - インドと中国の水争い
  - 中国がバイカル湖の水を買い占めた！
  - 中国は日本でも水の取れるところを買い始めた。

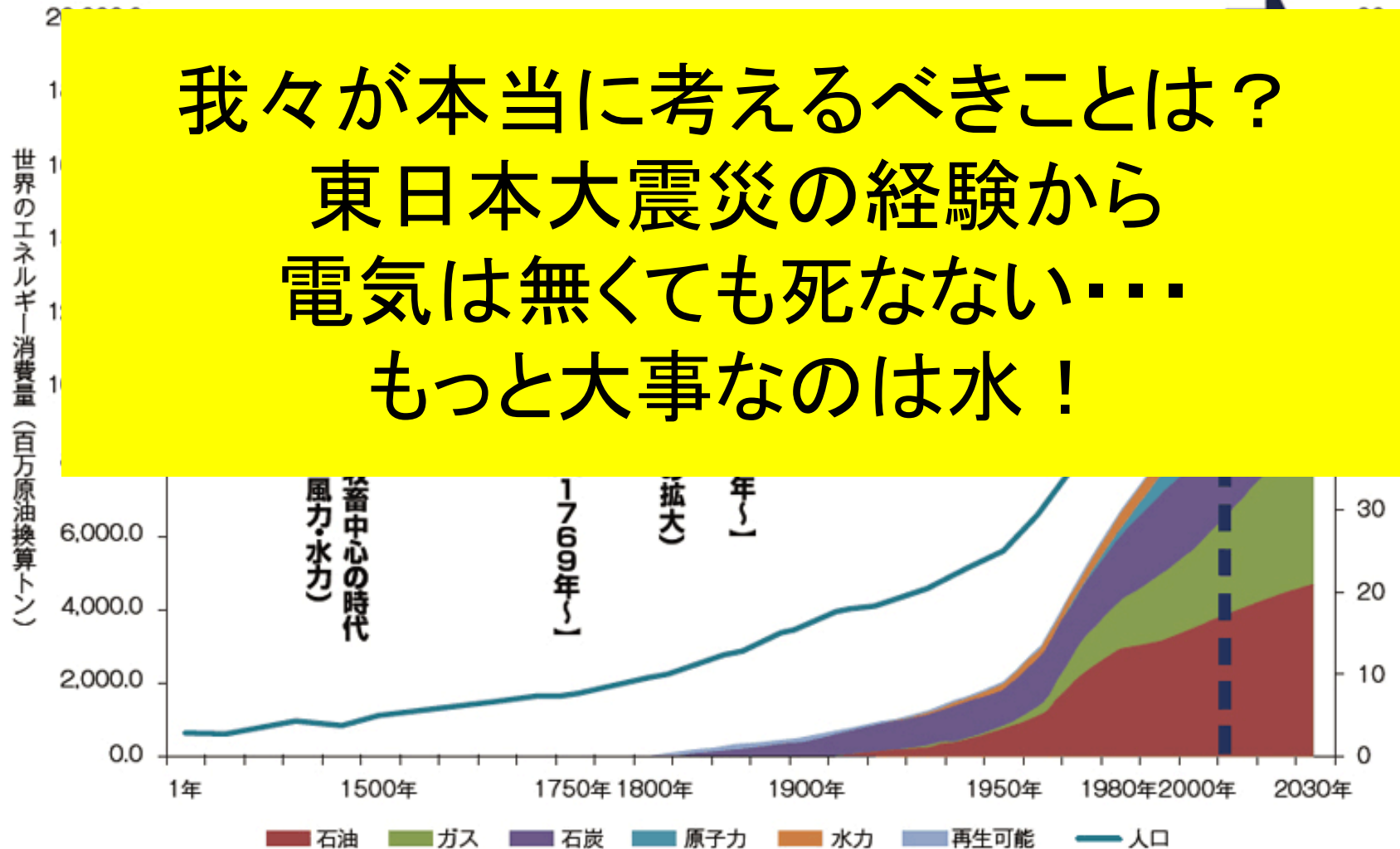


トータルにエネルギー問題を考えることが重要

# 世界のエネルギー消費量と人口の推移

経済産業省

我々が本当に考えるべきことは？  
東日本大震災の経験から  
電気は無くても死なない・・・  
もっと大事なものは水！



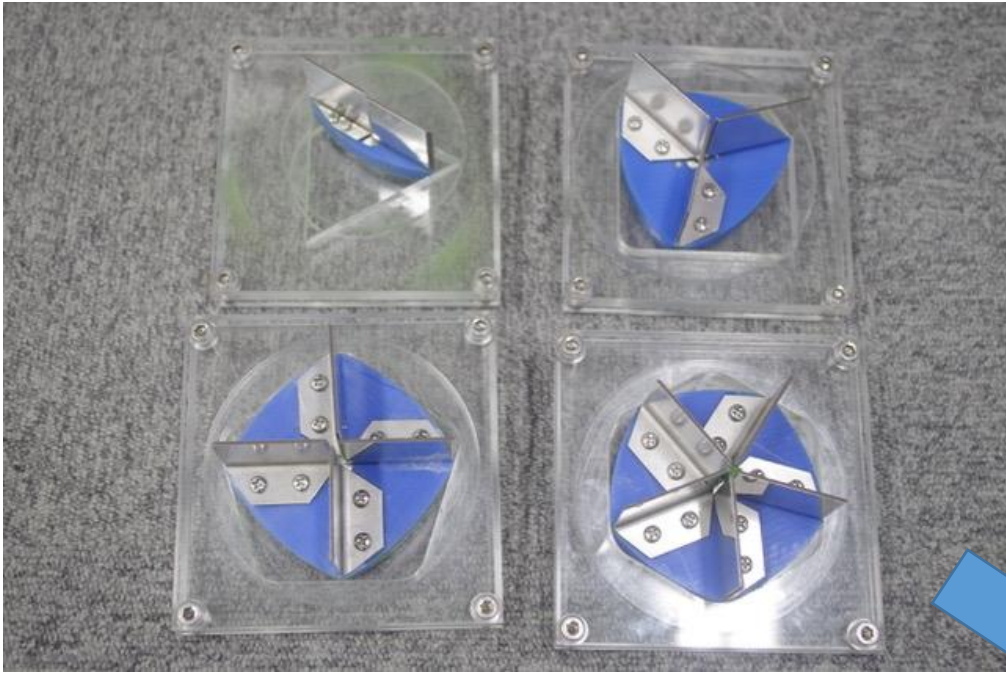
基盤的なことが大事

ゆとり教育・・・本質の話だった！



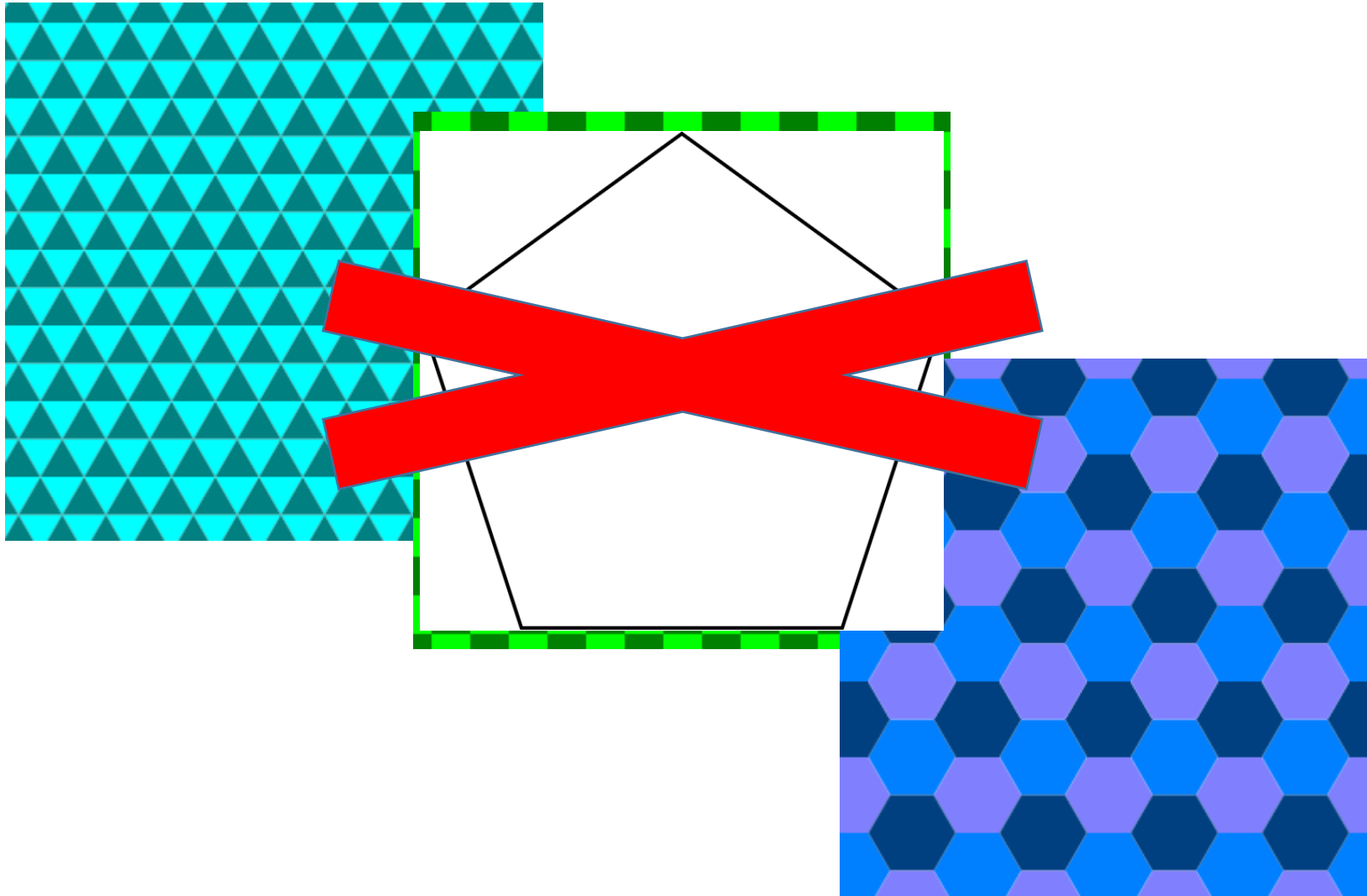
科学協力学際センター



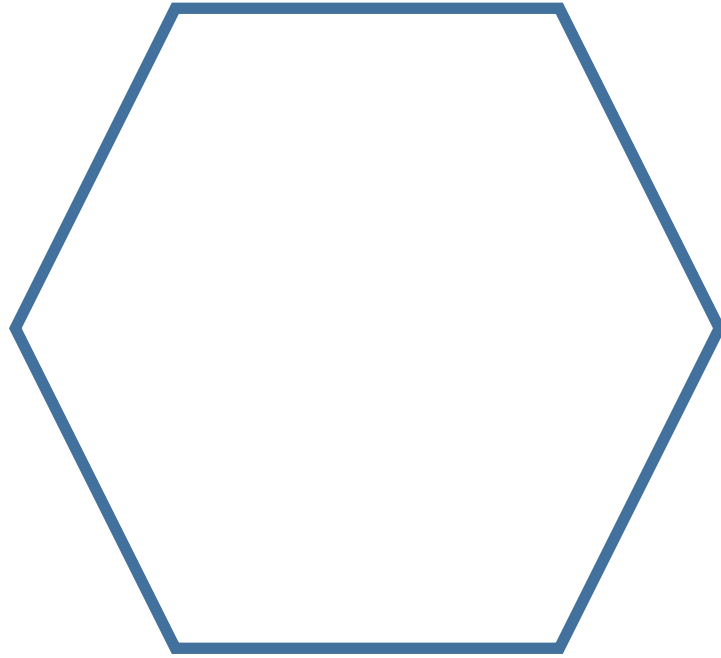


5角形でタイル張りは出来るか？

タイルは三角、四角、六角形だけ！と言われるが・・

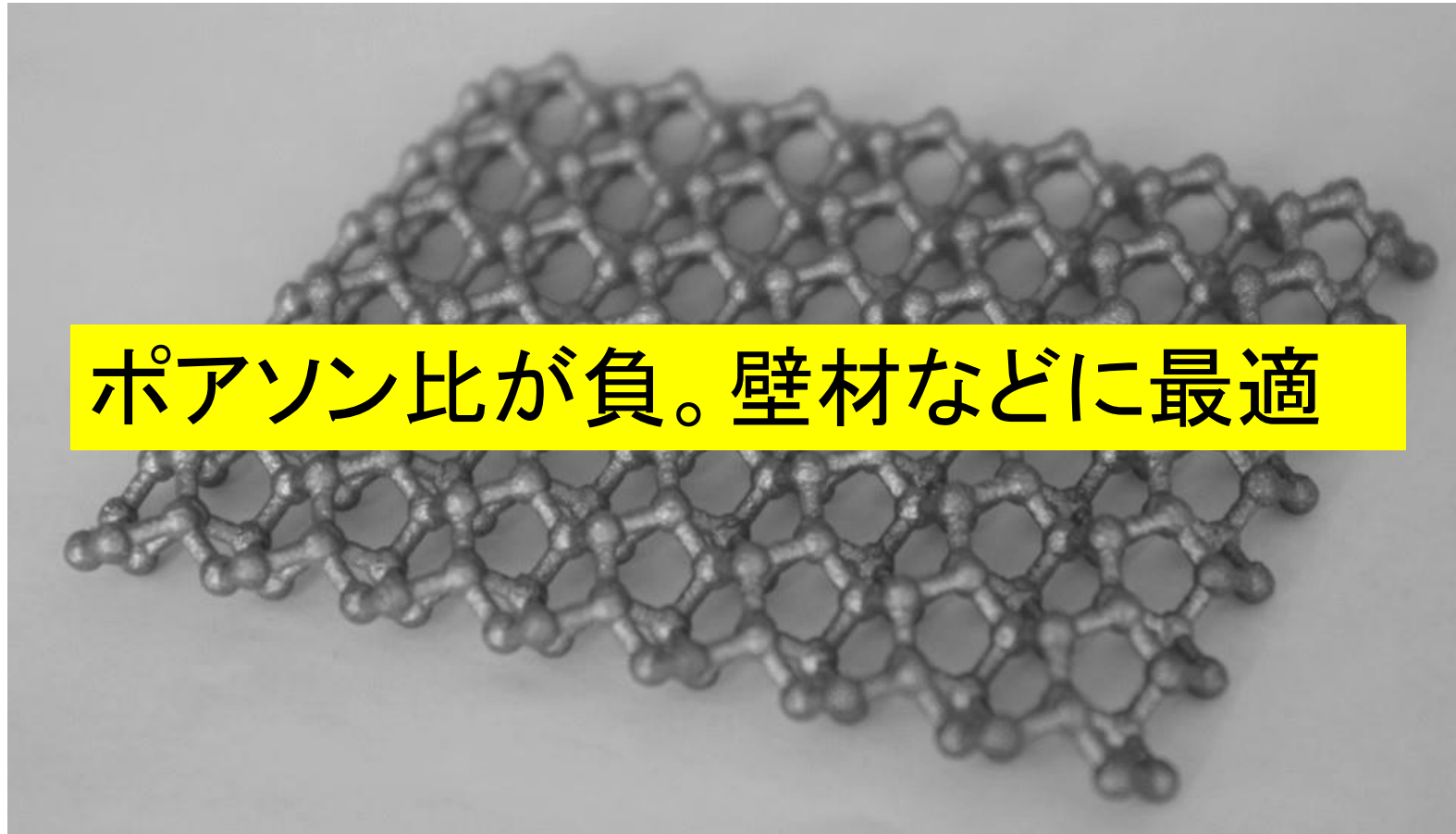


六角形に線を1本引いて五角形2つに分ける。  
六角形に線を3本引いて五角形3つに分ける。



六角形に線を5本引いて五角形4つに分ける。

信頼性ある理論によって我々が設計した新物質  
＝ペンタグラフェン



いろいろなことをやりましょう！

専門馬鹿にならないように・・・



川添良幸教授攝於柏克萊大學鐘塔前

### 川添良幸

1948年生

日本東北大學理學博士

現任該校金屬材料研究所教授

從事核子物理、資訊處理、並列計算機、文字認識等多項研究，並發表有關之論著多項。

川添良幸先生是日本東北大學金屬研究所的教授，八年前應日本佛教學者塚本啓祥教授之託，全力參與《梵文法華經寫本集成》的電腦化工作，成績斐然。今年四月應美國加州柏克萊大學藍克斯特教授（Prof. Lancaster）之請，到該校開設「人文科學與電腦」講座。筆者有幸，在法光佛研所所長恆清法師的幫助下得以旁聽他的課程。佛學電腦化在台灣可說是相當陌生，希望本篇專訪能夠提供另一種新的資訊。以下為訪問全文：

# 訪川添良幸教授談 佛教文獻電腦化

採訪·整理／郭敏俊

以電腦來處理。我們就聯合了文理工各科系以及外校的學者專家成立了一個小組全力進行。塚本教授已於今年三月退休，轉任東京立正大學的校長。不過，這個計劃依然繼續進行下去，直到整個計劃完成為止，這是我的職責與使命。

問：目前，您們除了進行梵文法華經電腦化之外，對於藏文的佛教文獻是否也在進行電腦化的工作？

答：藏文佛典對東北大學而言，是一項無價之寶。我們有十八萬枚的西藏大藏經，是世界聞名的文化財。雖然有本校的藏文佛學者整理其中若干加以出版，到目前為止，尚未鍵入電腦資料庫中。十八萬枚是個相當龐大的數目，又是全人類的文化結晶，所以我認為應該積極進行電腦化。這些藏文大藏經是木刻版，比起《法華經》的寫本，更能用電

為重要，因為標準字碼如同相互之間的「約定語言」，是交流溝通的工具，建立了「約定語言」之後，佛學電腦化就不成問題了。因為其他的技術工程問題，都可以克服，唯獨語言問題，並不屬於電腦工程上的問題。

問：您與柏克萊大學藍克斯特教授如何結識？您在他所主持的佛典電腦化計劃中擔任的角色為何？

答：我在史丹福大學主辦的國際佛學會議中，將研究成果發表，結果引起了莫大的迴響，頗受注目。藍克斯特教授極感興趣，邀我到他所主持的研討會上詳細解說。日後，他更遠從美國到東北大學來實際瞭解我們的研究狀況。結果，他請我當他的佛典電腦化計劃的顧問，我們之間的關係就是這樣建立的。五年以來，我也從藍克斯特教授處學到不少東西。這次我應「沼田基金會」之請，到柏克萊大學為期一個月的佛學電腦化講座

台灣の新聞に掲載された仏教文献のコンピューターデータベース化 カリフォルニア大学バークレー校にてインタビューの記事

# 論→学→科学→科学技術

- 物理＝もののことわり・・・対象物は選ばない

素粒子論の方法論を材料研究に適用し、計算材料学という新領域を創設

- 助教授：計算機工学
- 教授：計算材料学
- 最近＝計算材料科学

民間企業支援、一般市民啓発活動





# 未来を幸せに・明るくする！

- 戦後何も無い状況。「モノ」が増えて嬉しかった。
  - 食べ過ぎでメタボリックシンドロームに
- 人工知能で幸せ追求？
  - 無限の可能性→は、無限の危険性

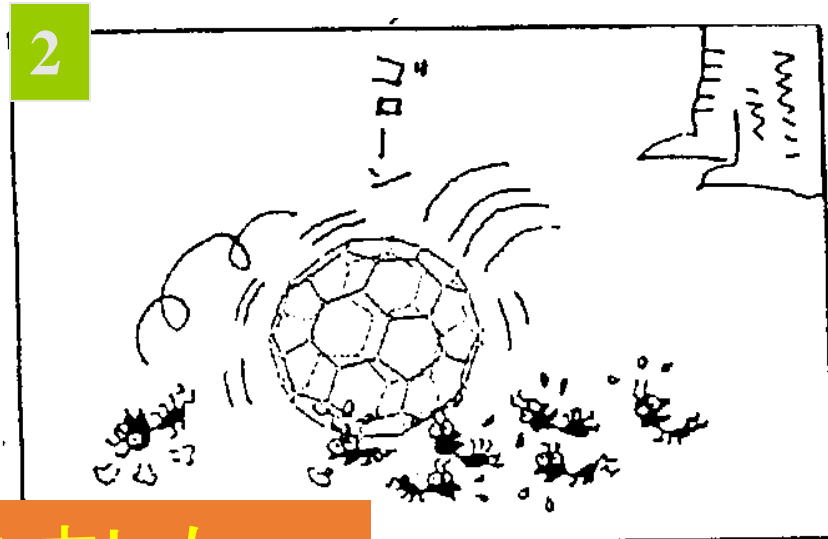
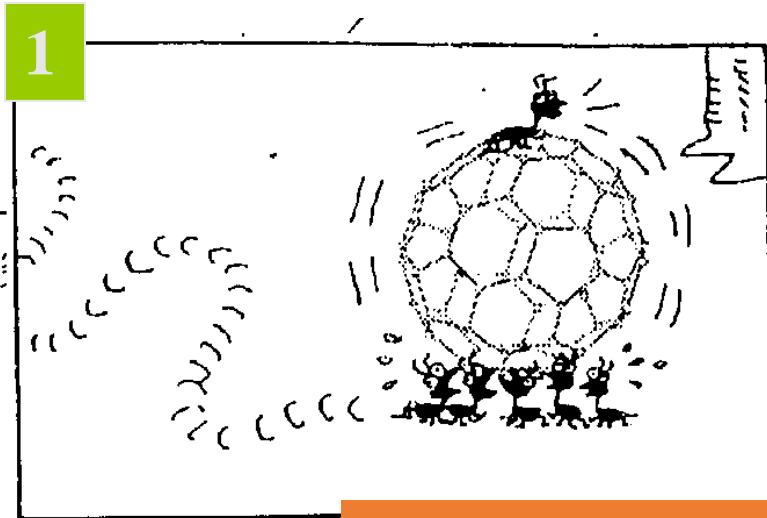


- 吾唯足知
  - 思考方法を変えて、幸せに
  - 領土増やしても幸せにはならない！

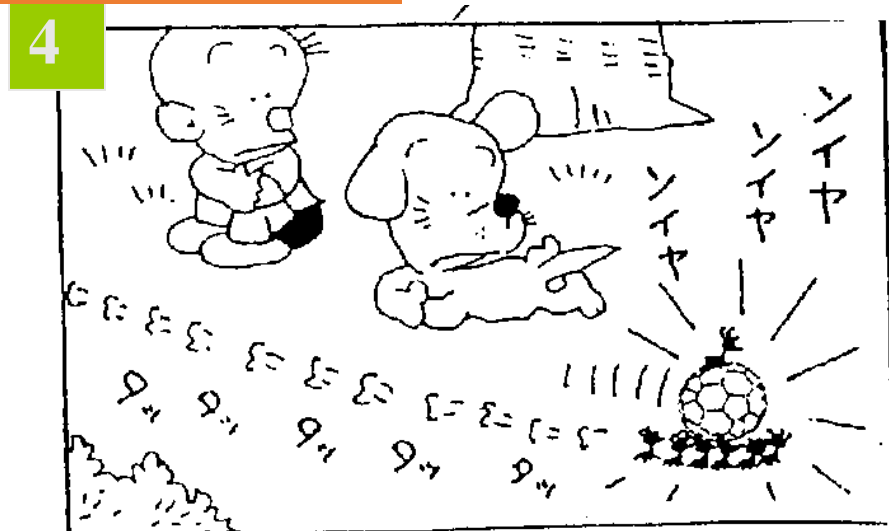


- 21世紀は物量を増やすことで幸せになる世界ではない！
- 「質」の向上が第一

デザイナーの出番！



ありがとうございました



Our daily life (fullerene and ants!)