令和8年度 女性会 課題別リーダー研修

眠っている時の脳と心の関係

粂　和彦　MD, PhD

名古屋市立大学大学院薬学研究科 教授

藤田医科大学病院精神科 客員教授

CAPNA 子どもの虐待防止ネットワーク・あいち 理事

JA-POSH 日本睡眠衛生推進機構 理事

2026/11/12

自己紹介

- 本業１：名古屋市立大学薬学部教授
  分子生物学者：動物を用いた睡眠の研究
  日本時間生物学会理事長
  薬理学：薬の作用・副作用を教える

- 本業２：睡眠学会認定指導医
  藤田医科大学病院 精神科 睡眠障害外来
  立川相互病院　　内科　　睡眠障害外来
  →睡眠障害（過眠症→不登校など）

- 副業：医療倫理学→社会活動
  児童虐待予防・自殺予防活動
  医療過誤や薬害の被害者支援活動

睡眠障害相談室

http:// sleepclinic.jp



2000年12月開設

アクセス150万回

相談件数：
2000件以上

最初に少し宣伝ですが…

脳がないのに　クラゲも眠る

久しぶりの本が出ました！

- 朝日選書
- 2026年2月10日発売
- 定価 1800円 ＋ 税



NPO CAPNA30周年記念出版 11月9日発売



MTG Vitaltech ～ ReD 2025年発売



リカバリーウェア

https://www.mtgec.jp/red/shop/

Nintendo アラーモ 目覚まし時計 2024年10月









https://www.nintendo.com/jp/hardware/alarmo/

本日の内容

1. 睡眠って、何ですか？
2. 心 (意識)とは何ですか？
3. 脳のどこが、心を作りますか？
4. あなたの心は一つですか？
5. 眠っている時の脳の話
6. まとめ

1. 睡眠とは何ですか？

1. 睡眠とは何ですか？

誰が眠りますか？　という質問を考えてみます。

- ヒトは眠ります。ヒトの赤ちゃんも眠ります
- 犬や猫も眠ります（もちろん！）
- 魚は、どうですか？タコやイカは？
- 虫、ミミズ、クラゲは、どうですか？

→ここまでは、一応、全部、動物です。

誰が眠りますか？

- ヒトは眠ります。ヒトの赤ちゃんも眠ります
- 犬や猫も眠ります
- 魚は、どうですか？→もちろん！
- タコやイカは？　　→レム睡眠もある！
- 虫、ミミズ、クラゲは、どうですか？→どうやら

  →動物は、ほぼ全部、眠ると考えられています。
- 植物は眠りますか？？？→今のところ、睡眠はない

眠るということは…

常識で考えてみると…

- じっとして動かない
- 声をかけても反応がない
- でも、気を失っているのとは違う

→医学的には、**可逆的に「意識(心)」がない状態**

可逆的＝戻せる＝起こせる

→では、動物って、意識がありますか？

誰に意識がありますか？

- ヒトは意識があります
- ヒトの赤ちゃんも意識があります
- 犬や猫も意識がありそうです
- 魚は、どうですか？ありそう？
- タコやイカは？微妙？
- 虫、ミミズ、クラゲは、どうですか？かなり微妙？

→ここまでは、一応、全部、動物です。

- 植物は意識がありますか？さすがにない

睡眠と意識の問題は似てる！

そして、意外に難しい

２．心 (意識)とは何ですか？

簡単なようで、難しい質問

２．心 (意識)とは何ですか？

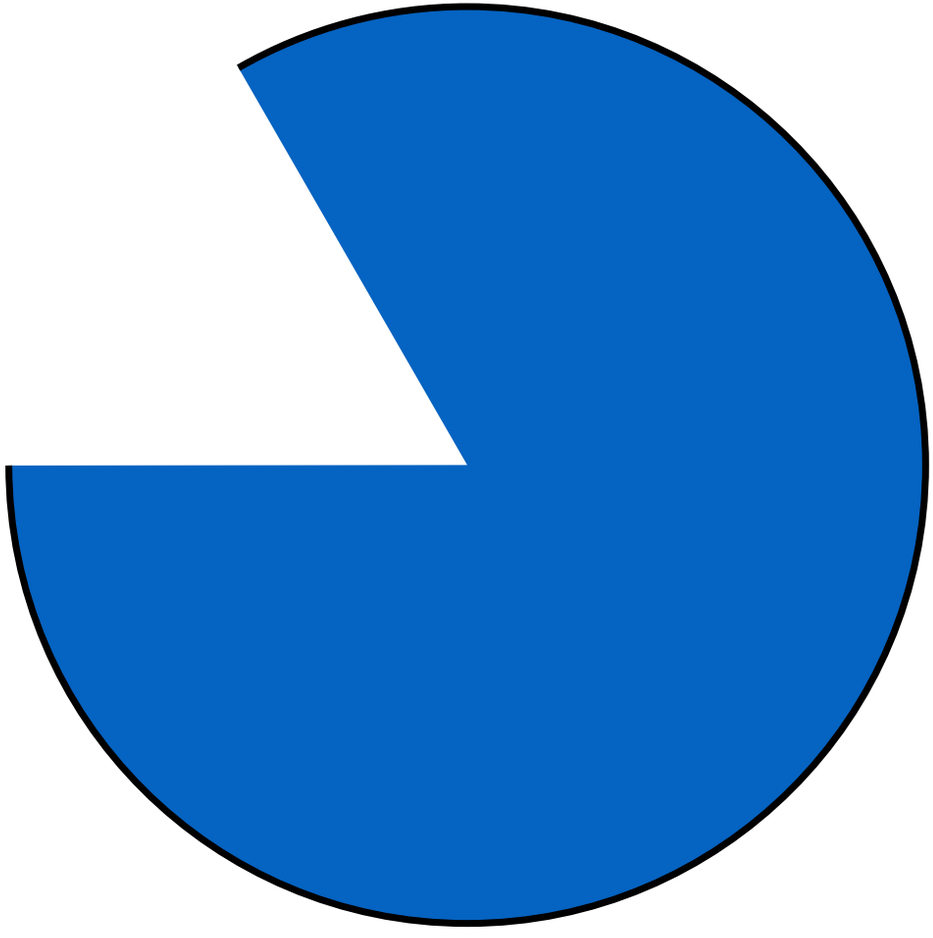
- 心とは何か？簡単な言葉だが、実は難しい
  →医学的には「意識の有無」は、よく使う
- 心は身体とは異なる：形がない→機能
  →「血圧・脈など」と似ているかもしれない
  →変化する何らかの機能
  →実体はないが、その機能で身体が動く
- 心の大部分は脳が作り出す
  →ただし、脳だけではできない
  →脳の機能的な異常が、心の異常である
  精神病の原因となる

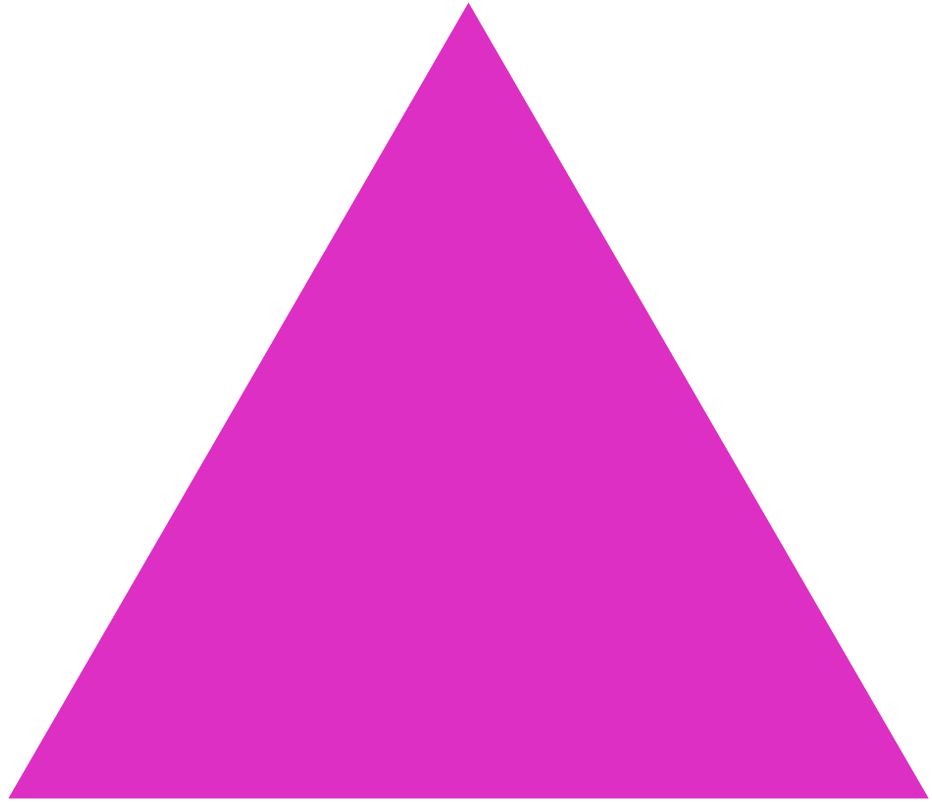
⇒簡潔には、心は「今のあなた」そのものです！

意識を「意識」する体験

「無意識」と「意識」の違いを知る

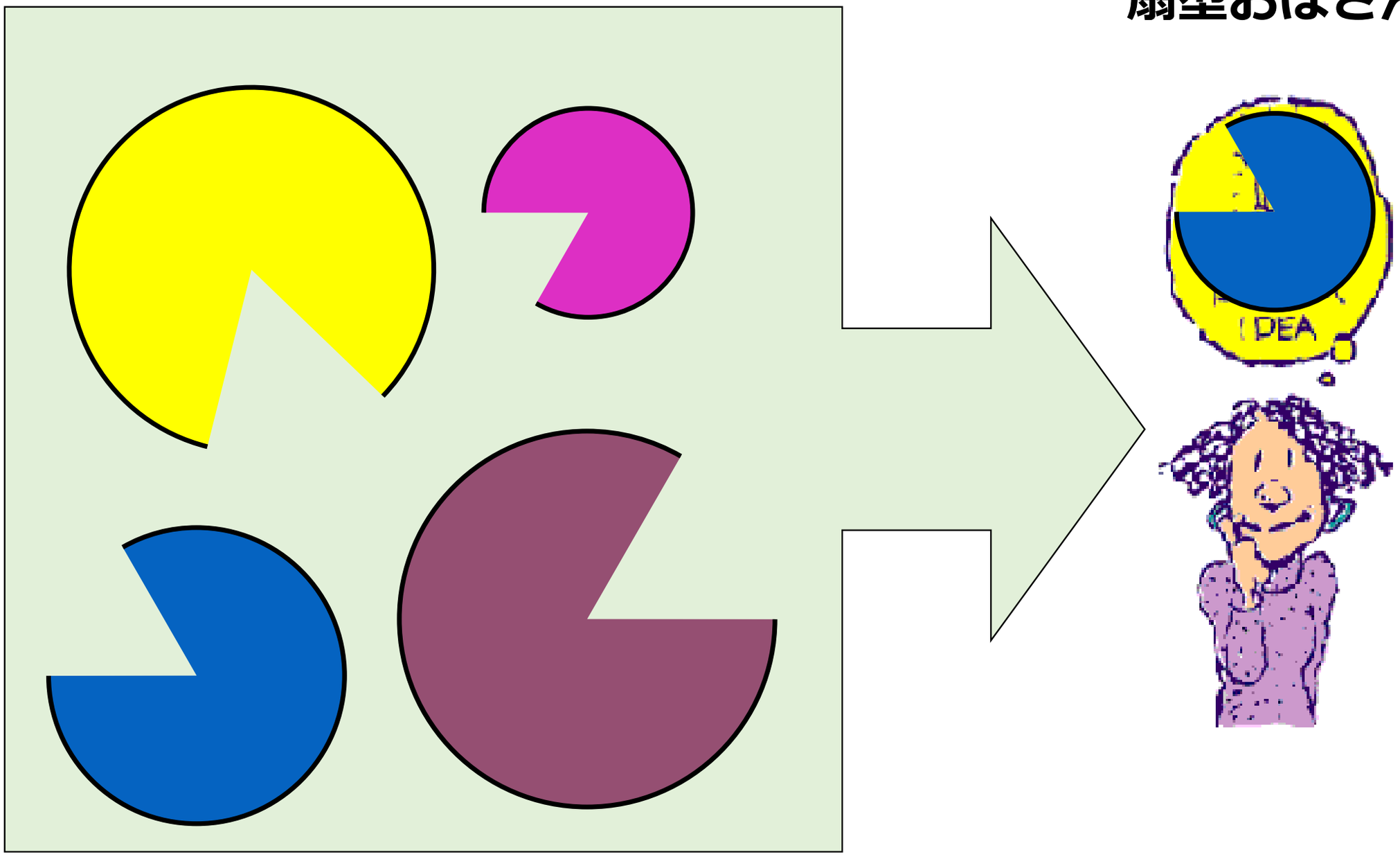
扇形(パックマン) と 三角形



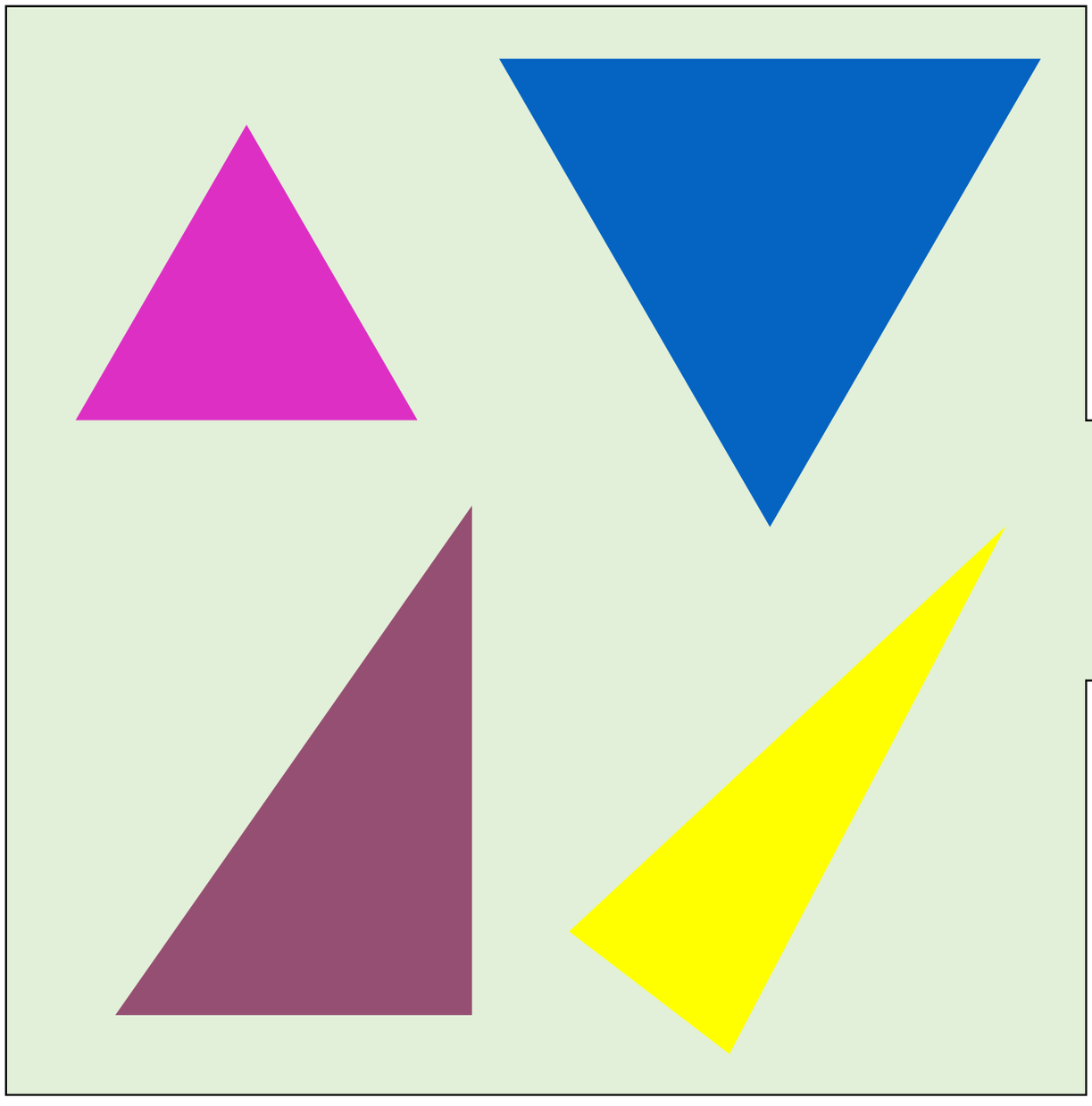


扇形(パックマン)に反応

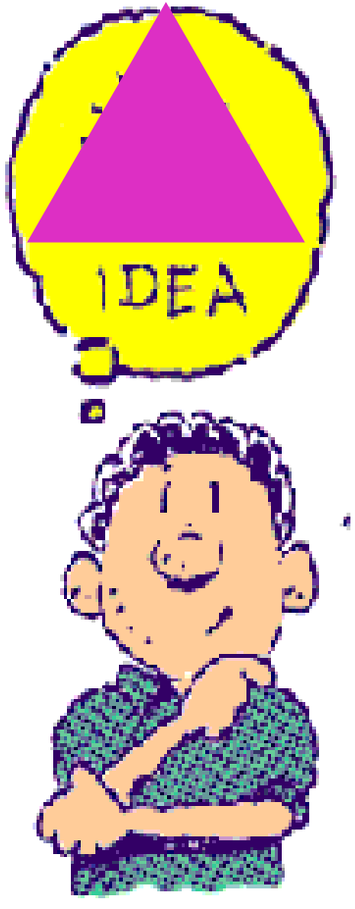
扇型おばさん



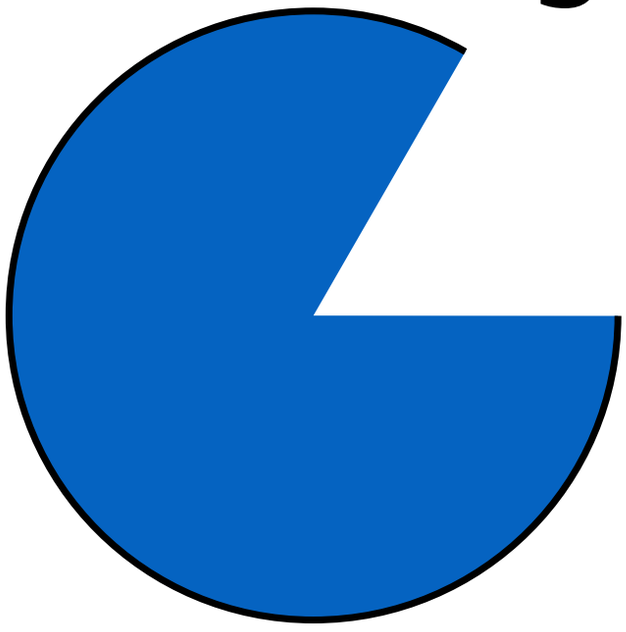
三角形に反応

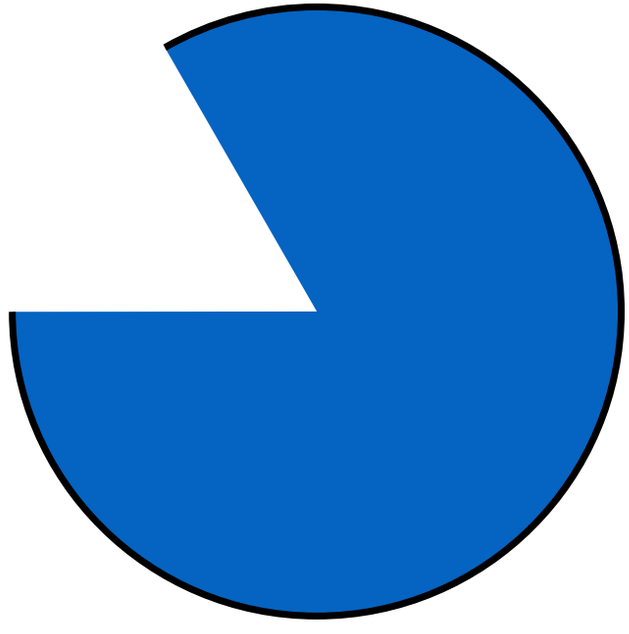


三角おじさん



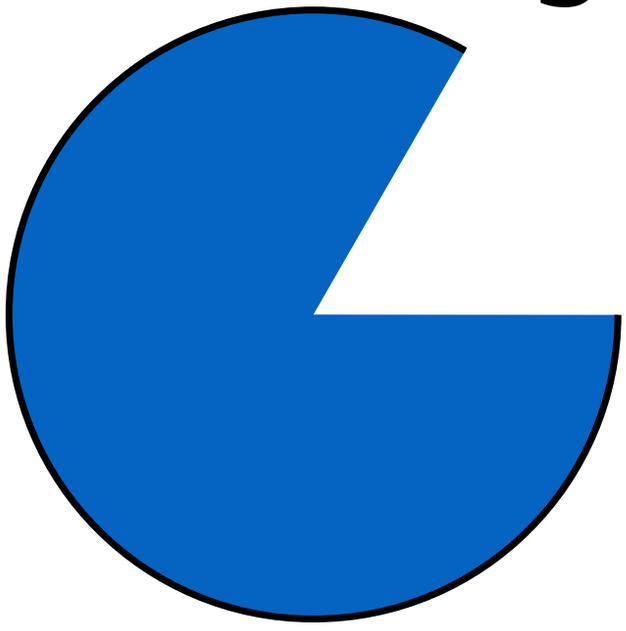
３つの扇形(パックマン)

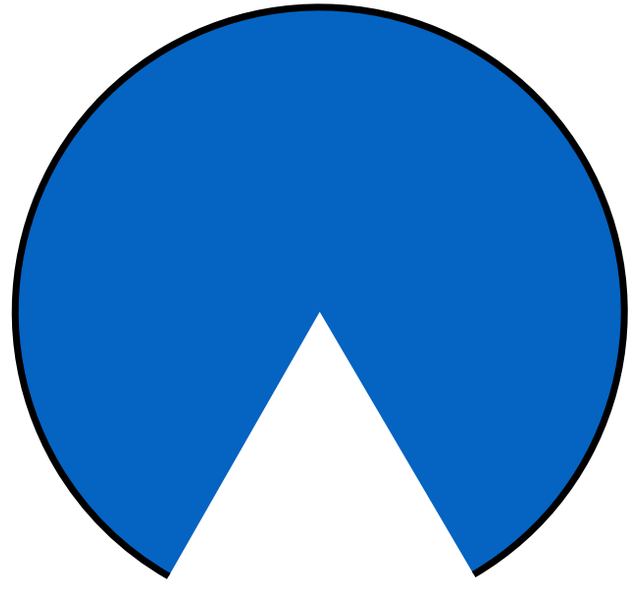


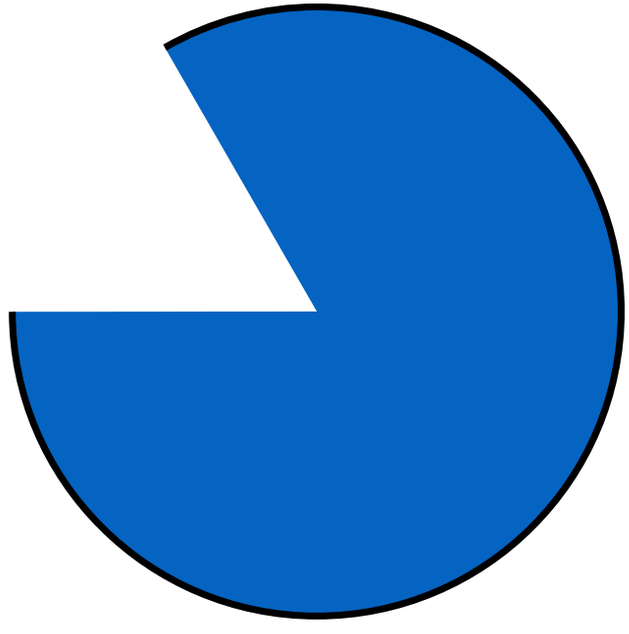


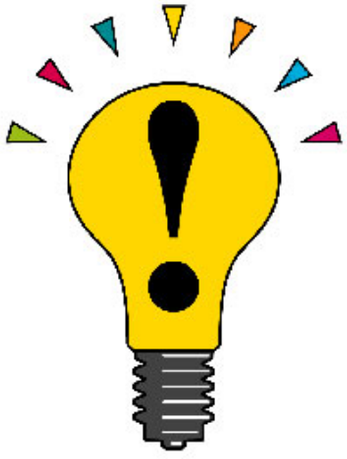


３つの扇形(パックマン)

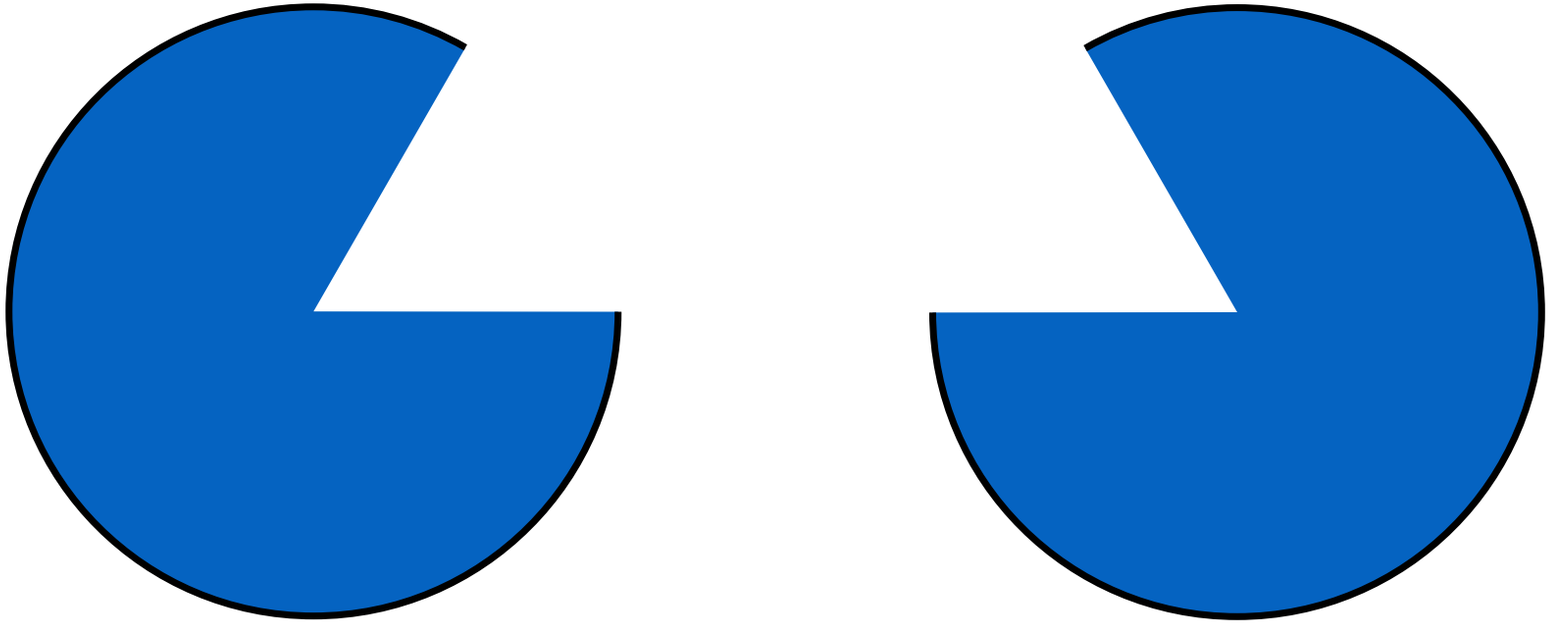


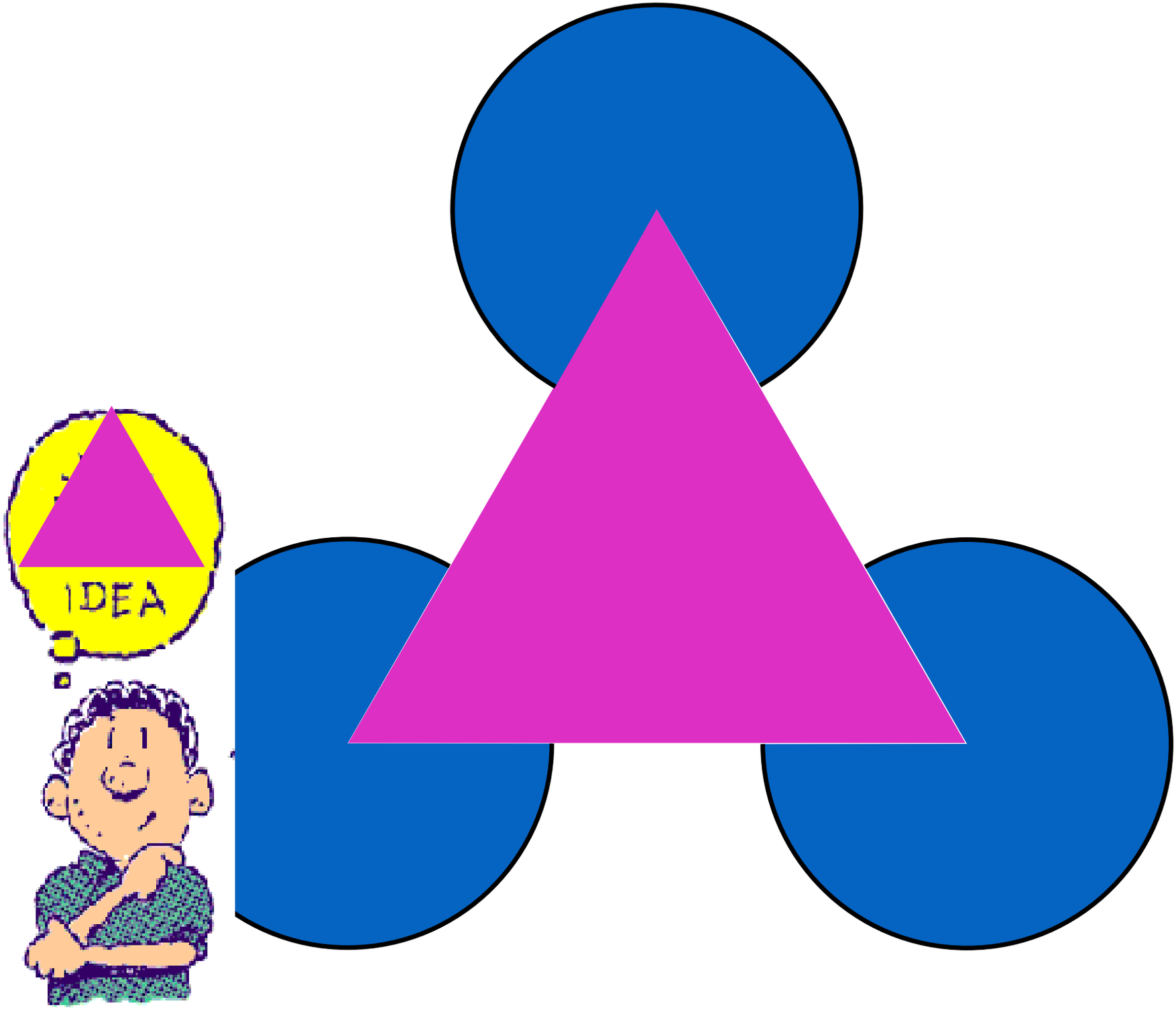


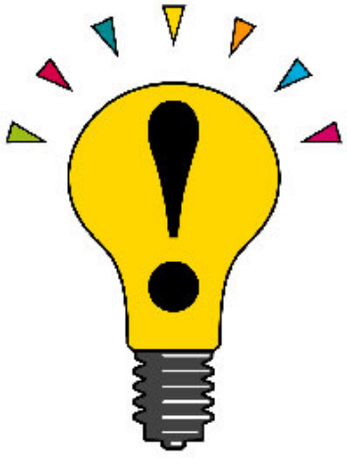








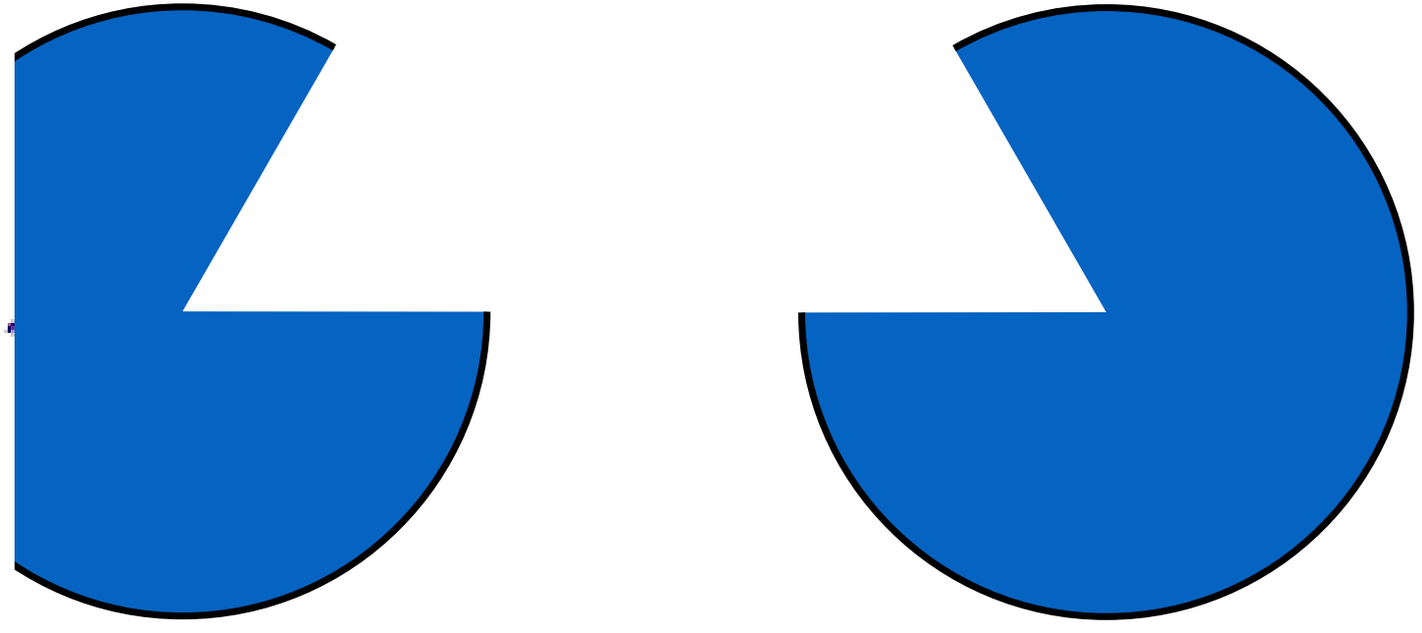

IDEA






IDEA

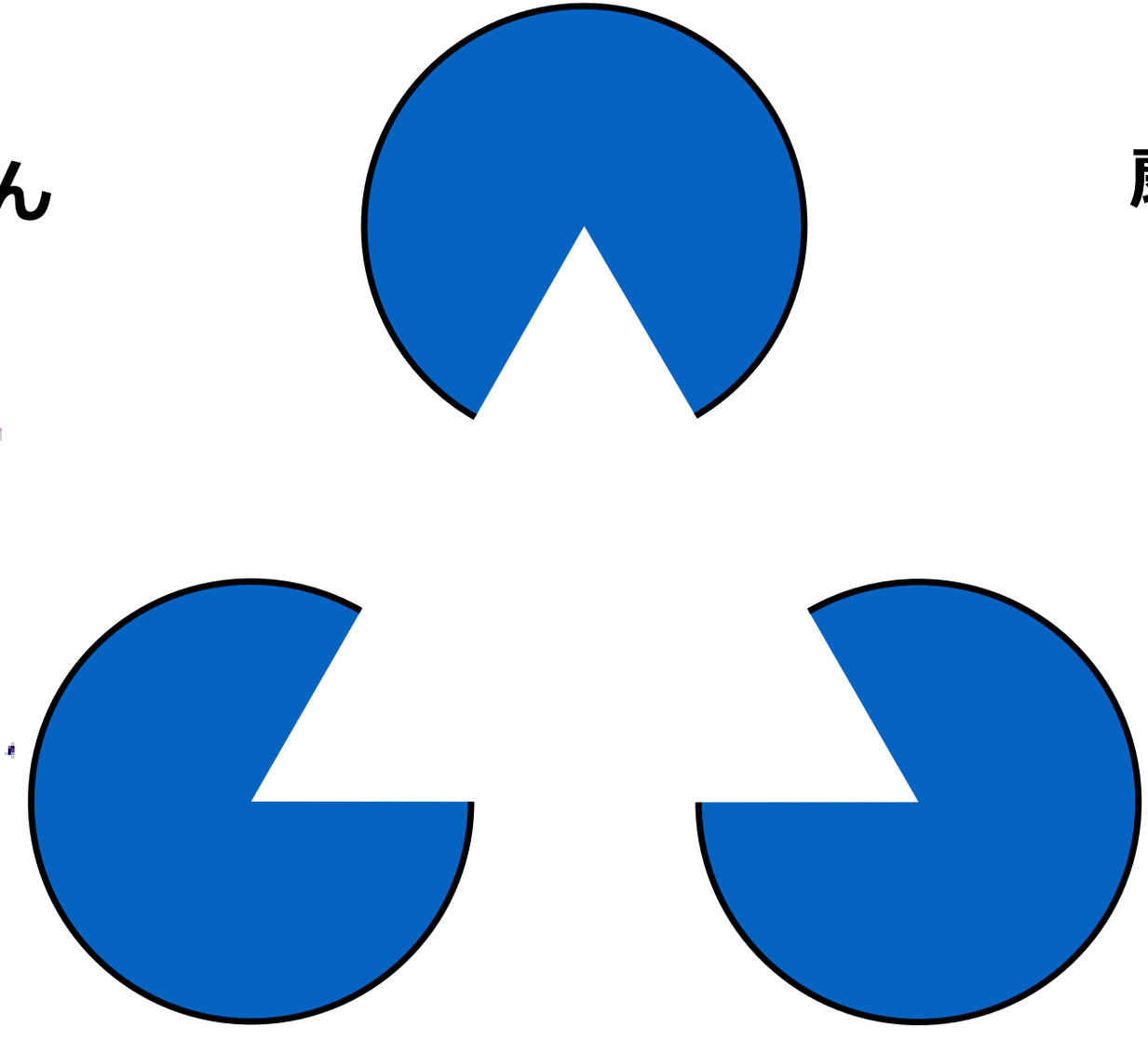




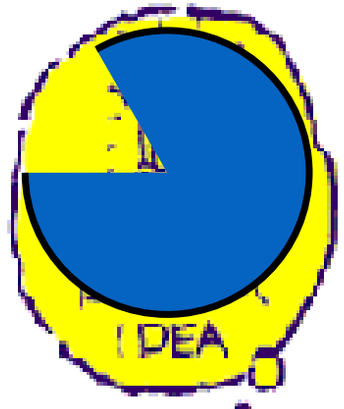
扇形(パックマン)と三角が両方見えます

三角おじさん





扇型おばさん



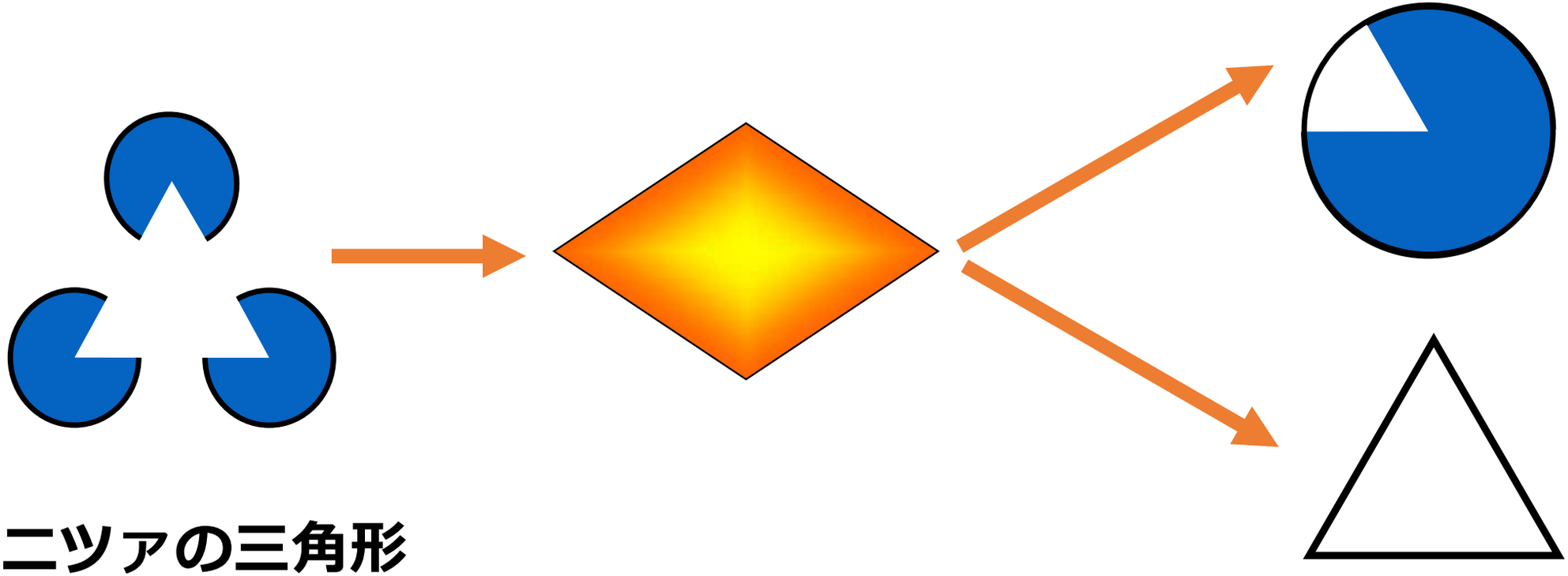
カニツァの三角形

脳に入る情報と注意（意識）の作用で、見えるかが決まる。

情報

無意識による情報処理

意識が見るもの



カニツァの三角形

本当は無いものを見せられている？

もう一つの錯覚

ルビンの壷



ピンクの壷です！　え？花瓶かも？



壷というより、鏡餅の台ですか…

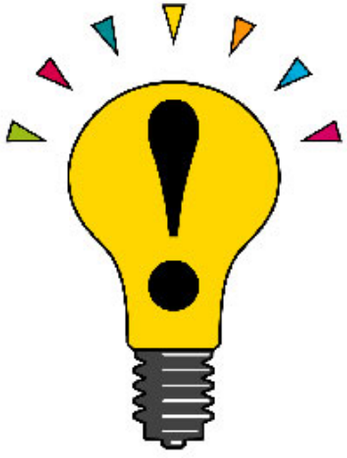
壷おじさん

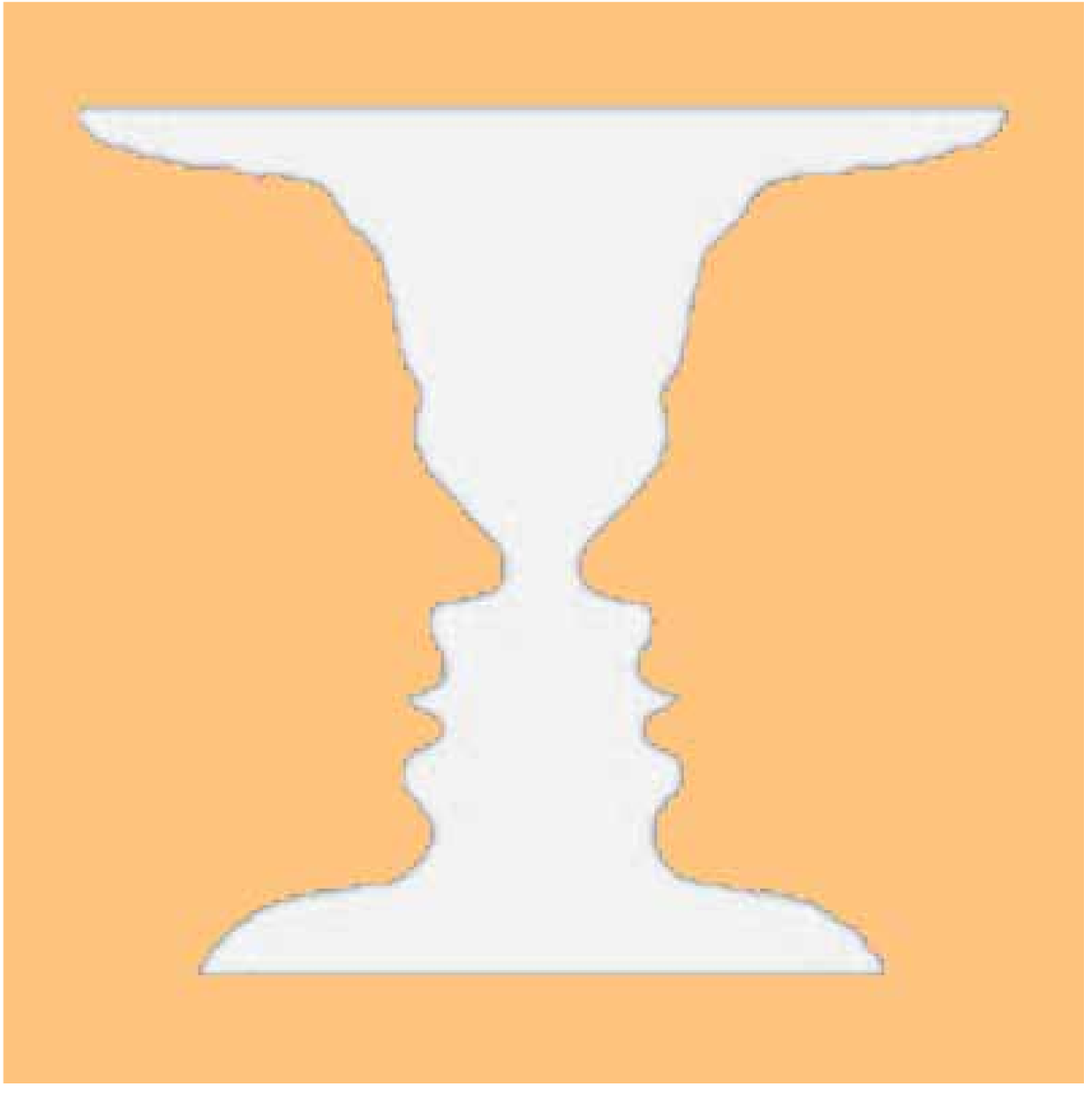




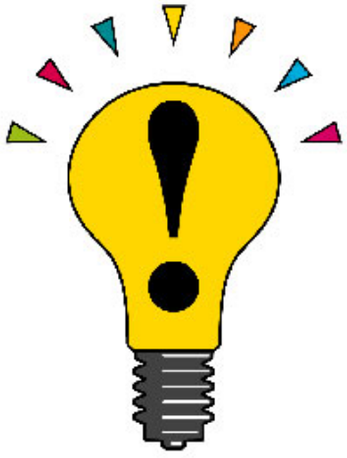


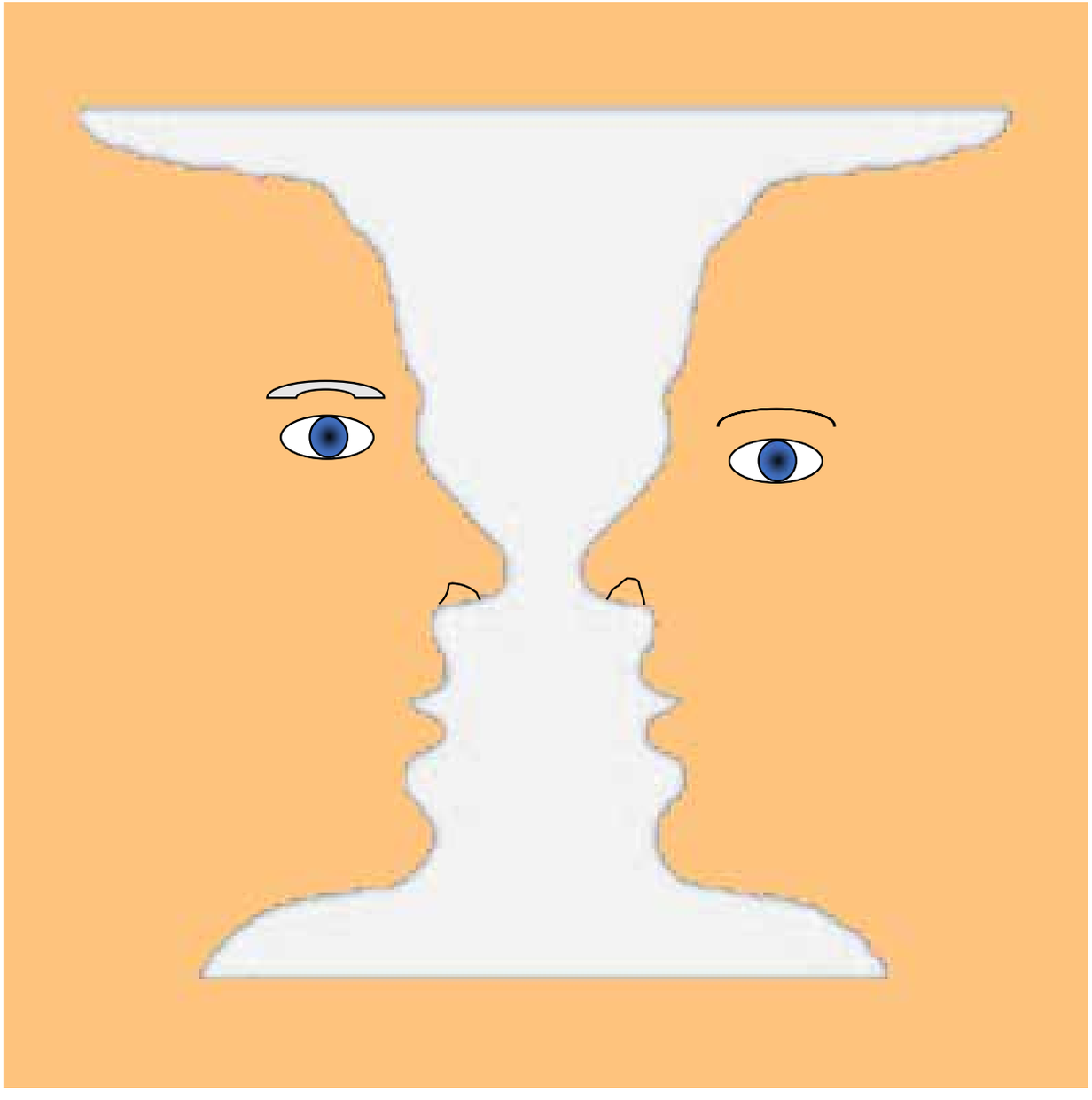
輪郭を取ると・・・





目をつけましょう・・・

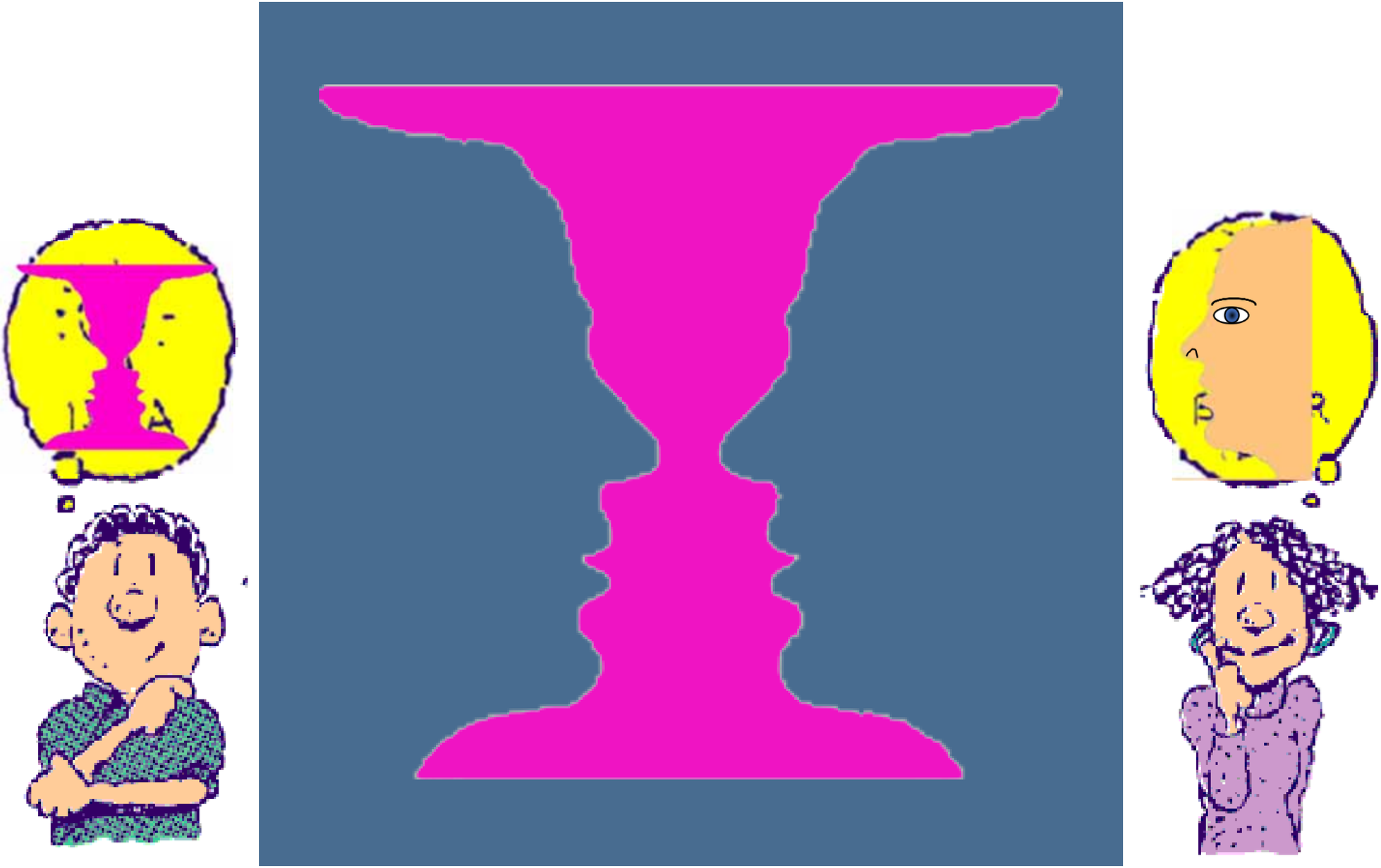




顔おばさん



先ほどと異なり、二つ同時には見えない

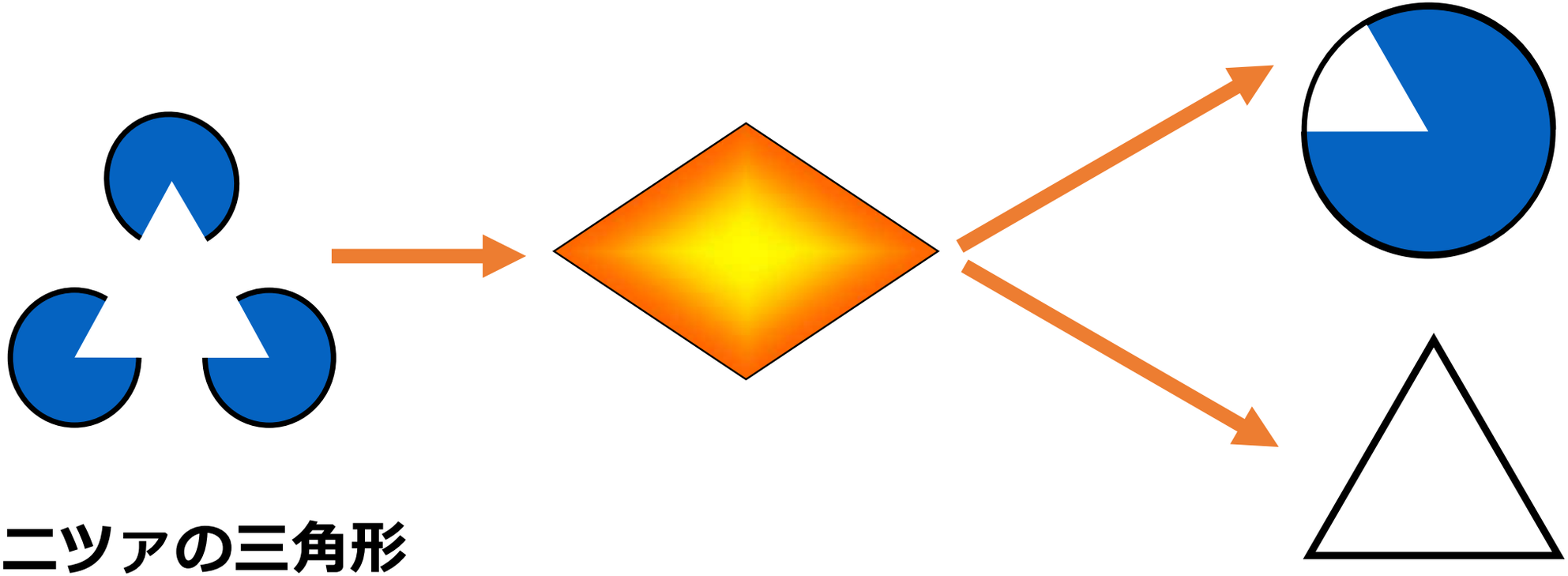


脳に入る情報と注意（意識）の作用で、見えるかが決まる。

情報

無意識による情報処理

意識が見るもの



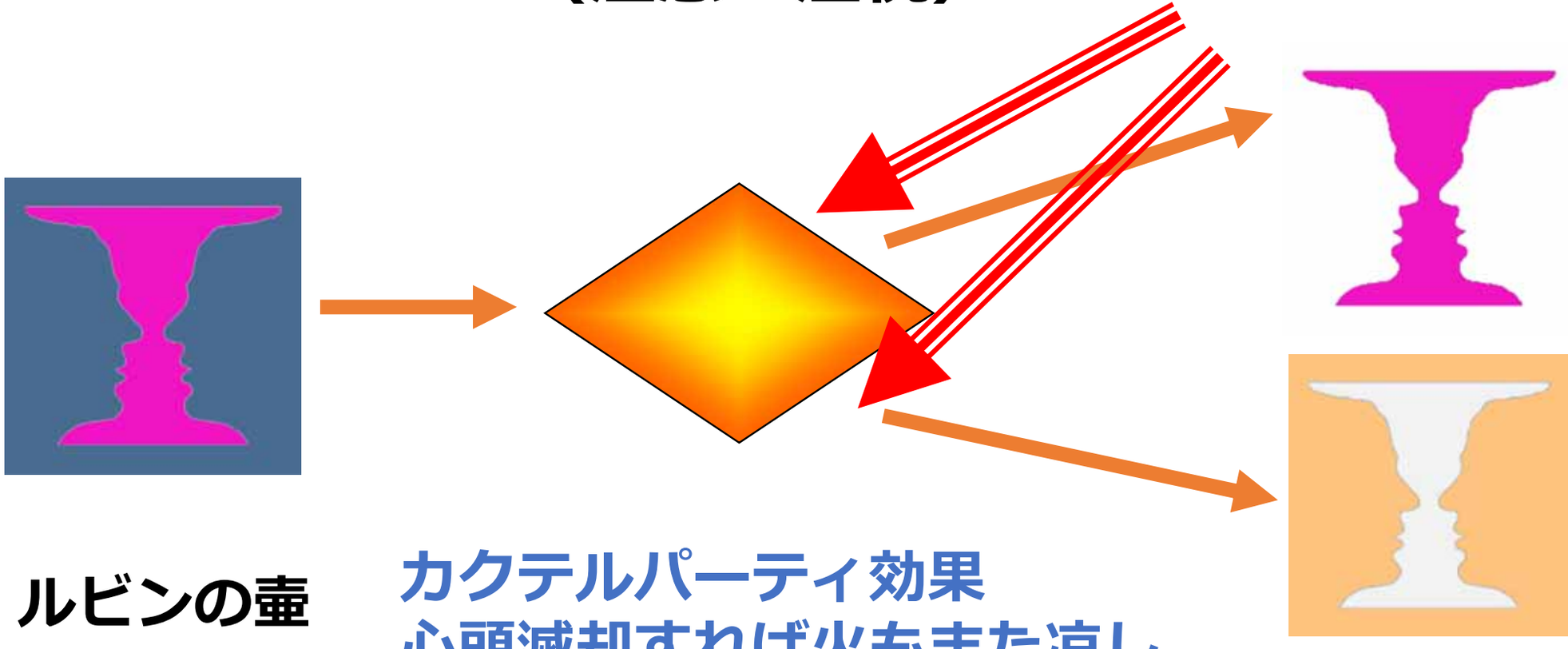
カニツァの三角形

脳に入る情報と注意（意識）の作用で、見えるかが決まる。

情報

意識が無意識の注意を
特定の部分に集中
（注意・注視）

意識が
見るもの

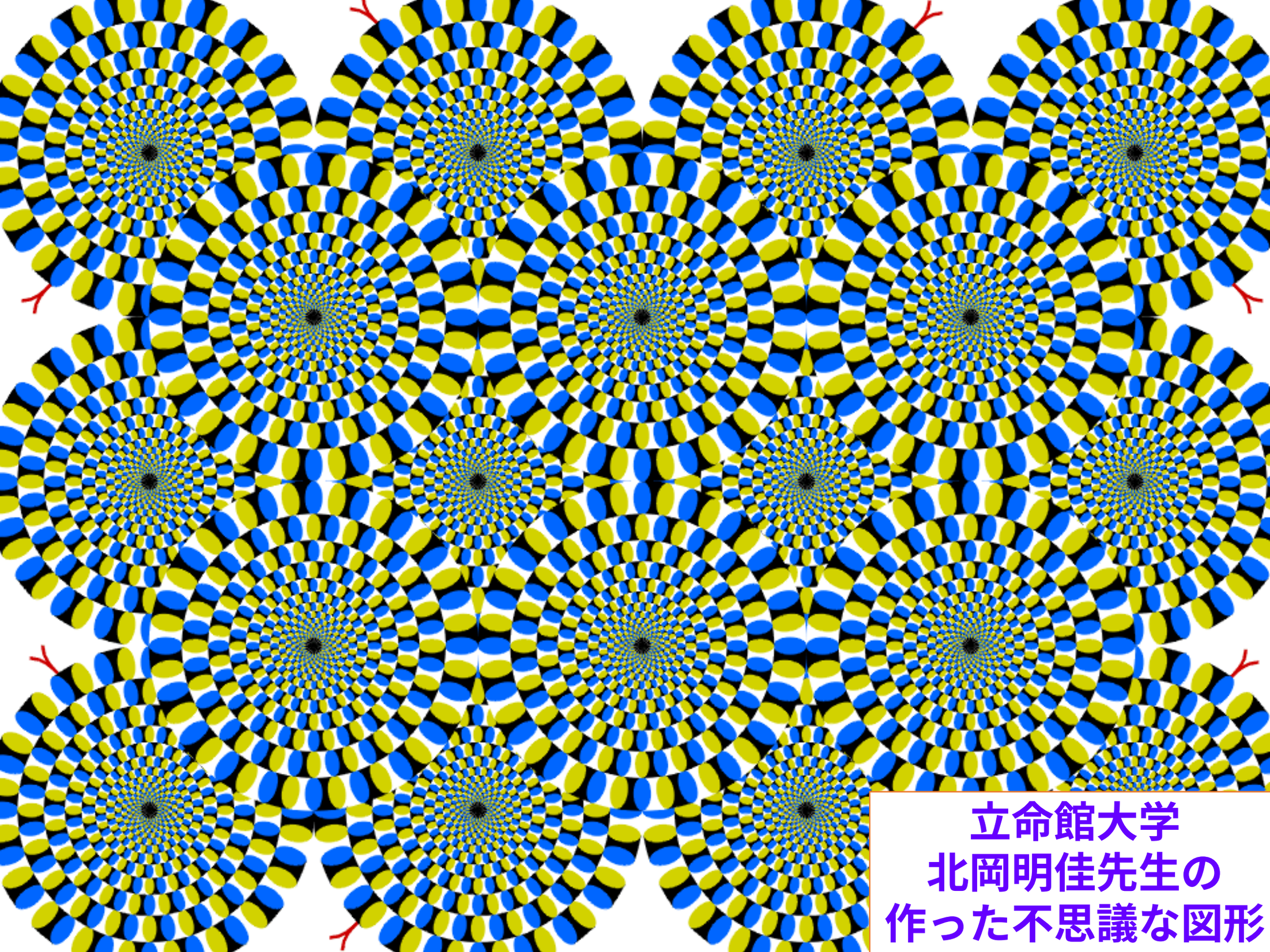


ルビンの壷

カクテルパーティ効果
心頭滅却すれば火もまた涼し

見たいものを見ることもできる

見たいものしか見ていないともいえる


立命館大学
北岡明佳先生の
作った不思議な図形

動いてないのに、動いてると思っている

それが、私たち(意識)、そのもの

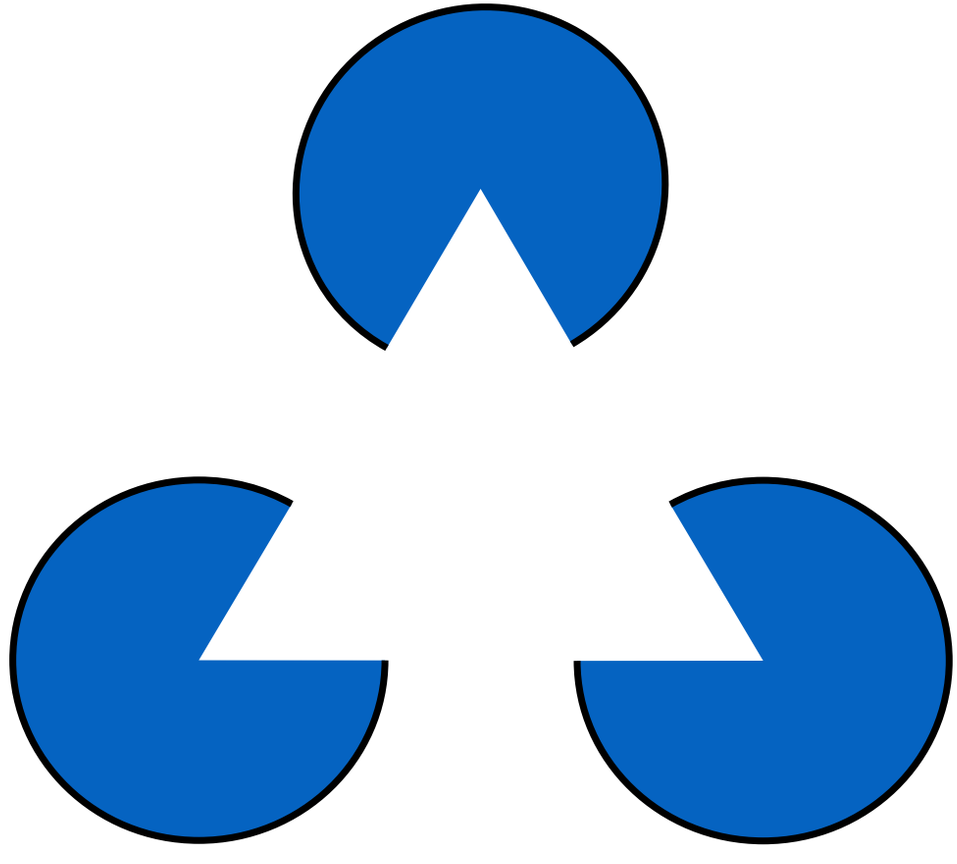
私たちは、世界を「解釈」します。

「解釈」を作り出すのが、意識です。

意識とは？

- 意識（英語ではmind）は、経験して、行動を決定する主体

- 図に三角形はないが、
  三角形が見える
  （カニッツァの三角形）
  この三角形を見ているのが
  私たちの意識である

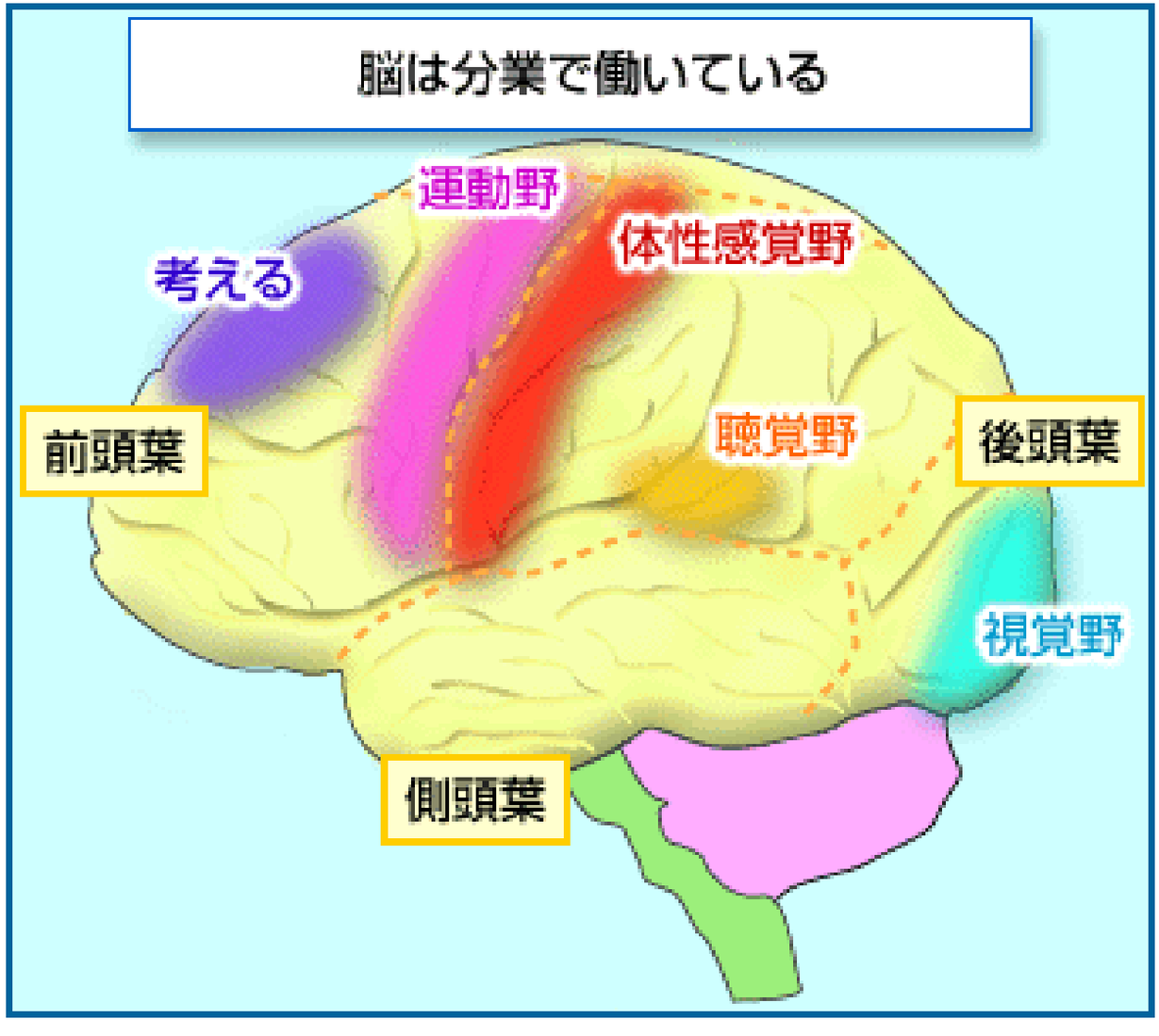


- 意識の最も重要な機能
  体を動かすこと
  →エージェント機能

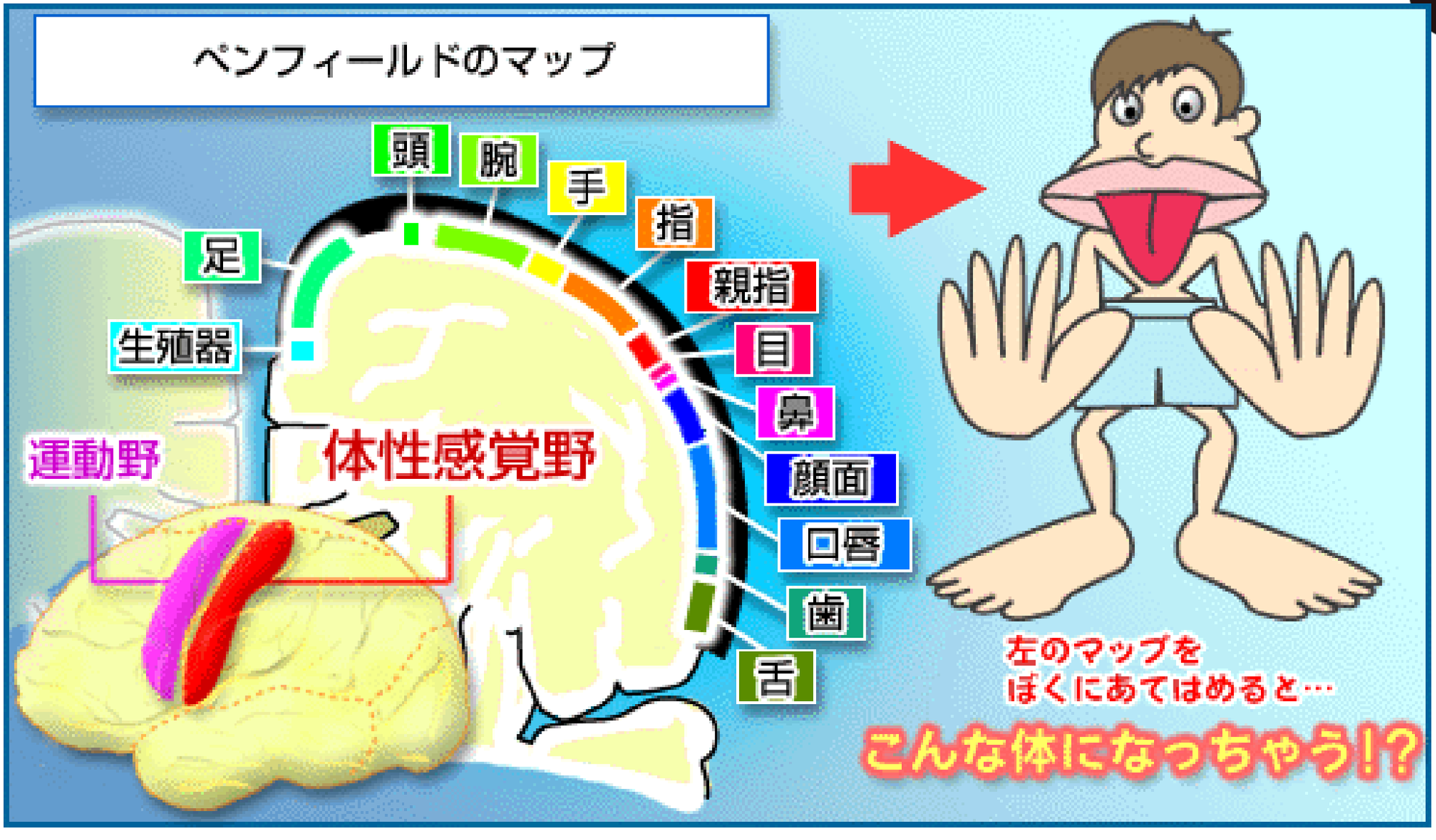
３．脳のどこが、心を作りますか？

大脳皮質が重要！

３．脳のどこが、心を作りますか？
→大脳皮質（脳の一番外側の部分）

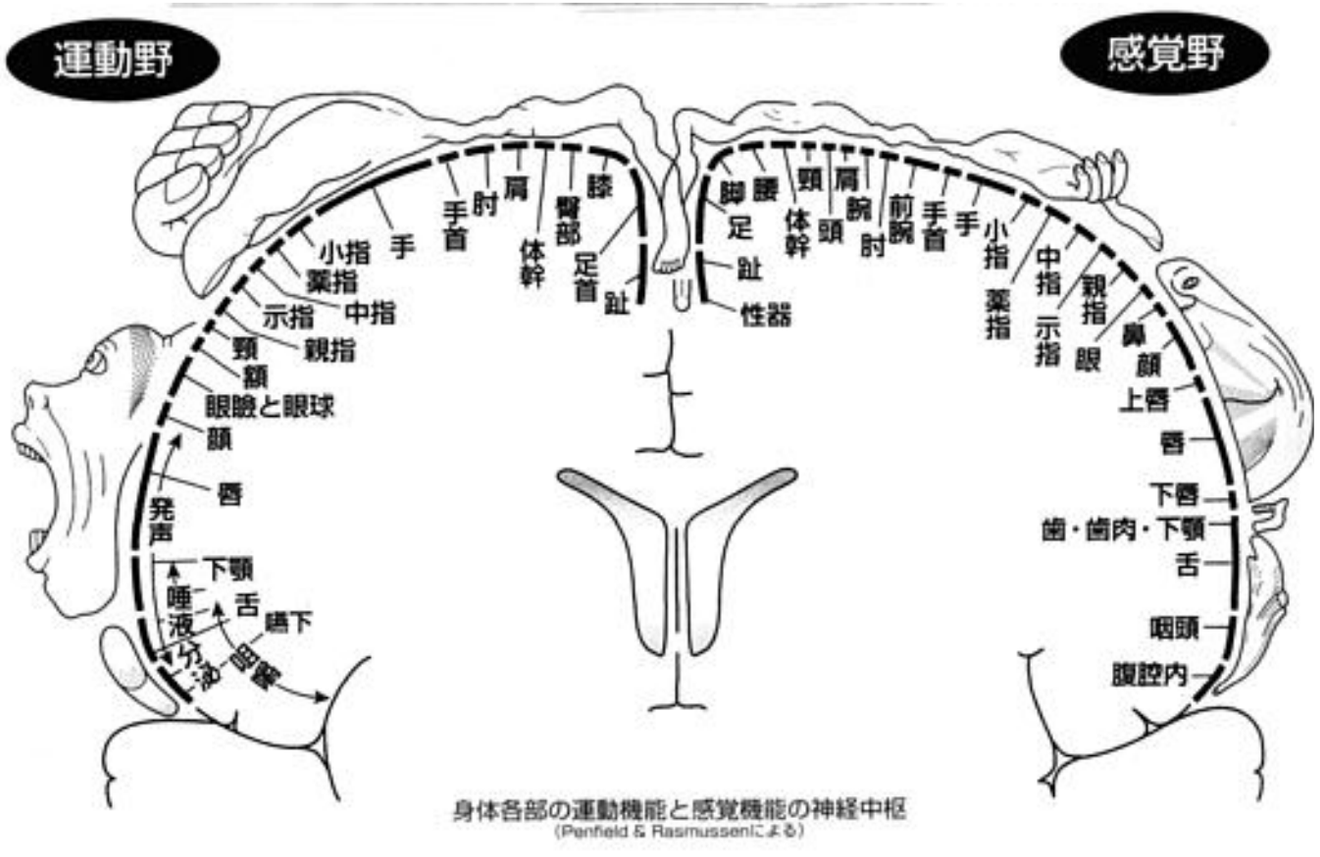


日本学術会議　「おもしろ情報館」　学習と記憶より
http://www.scj.go.jp/omoshiro/kioku1

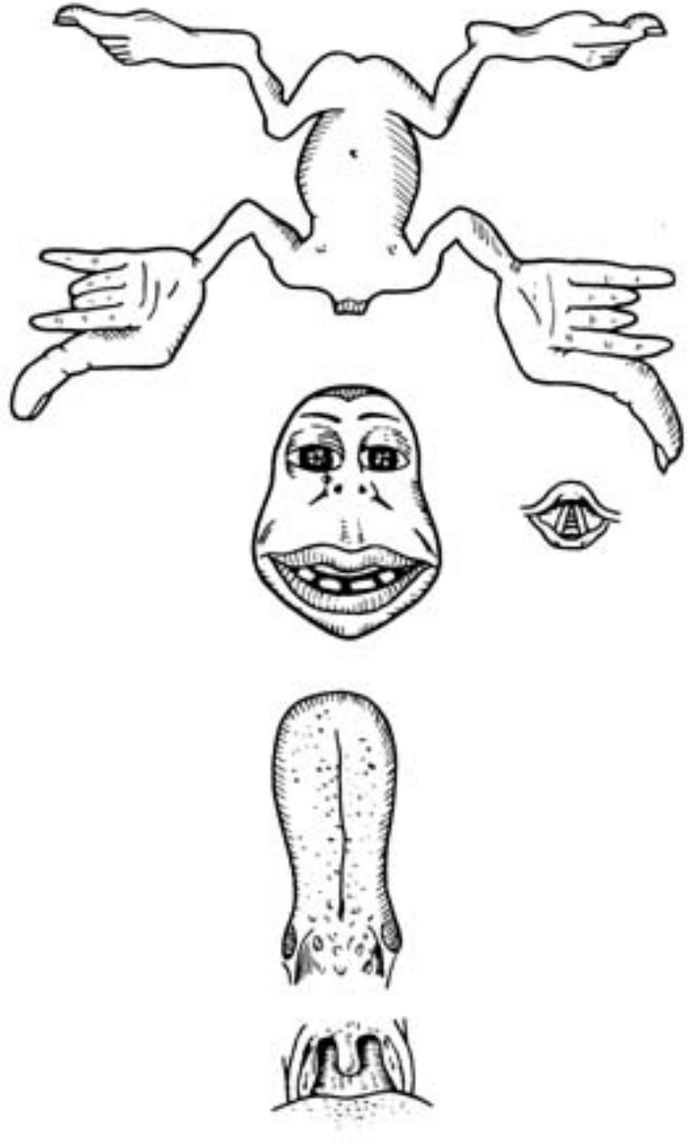


日本学術会議　「おもしろ情報館」　学習と記憶より
http://www.scj.go.jp/omoshiro/kioku1

ペンフィールドのホムンクルス

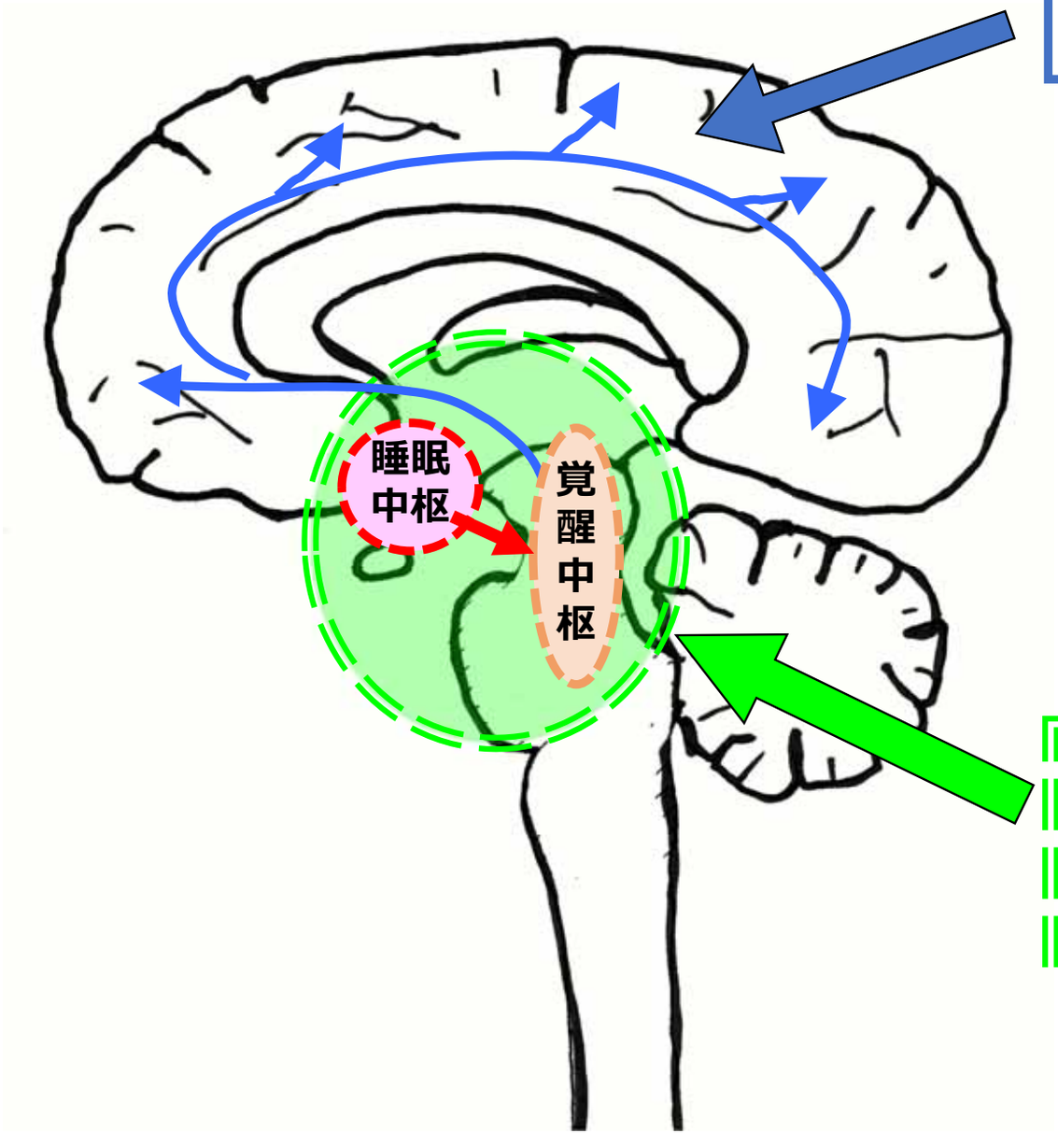


身体各部の運動機能と感覚機能の神経中枢
(Penfield & Rasmussenによる)



1930年代、てんかんの手術時に電気刺激

脳幹の覚醒シグナルが大脳皮質を起こす

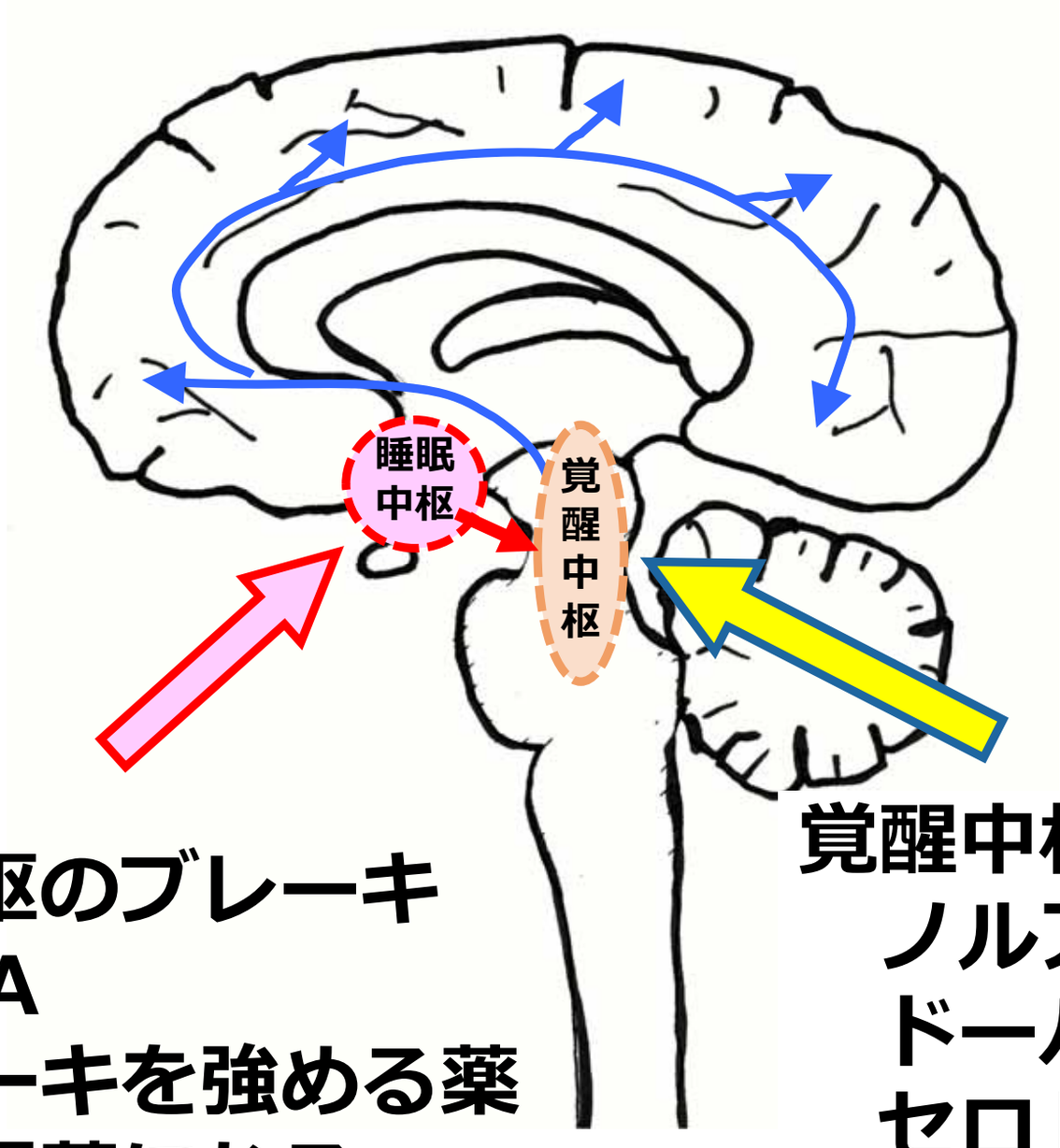


大脳皮質＝眠る脳

起こす
眠らせる

脳幹＝眠らせる脳
＝眠らない脳

脳の睡眠覚醒物質



睡眠中枢のブレーキ
　GABA
→ブレーキを強める薬
　＝睡眠薬になる

覚醒中枢からの覚醒物質
　ノルアドレナリン
　ドーパミン
　セロトニン
　ヒスタミン
　オレキシン　など

余談：柳沢正史先生　脳内覚醒物質オレキシン

- 筑波大学医学部
- エンドセリンを発見
- テキサス大学
- オレキシンを発見 1998年
- ナルコレプシーの原因と判明
- 筑波大学に帰国
  世界一の睡眠研究所・所長

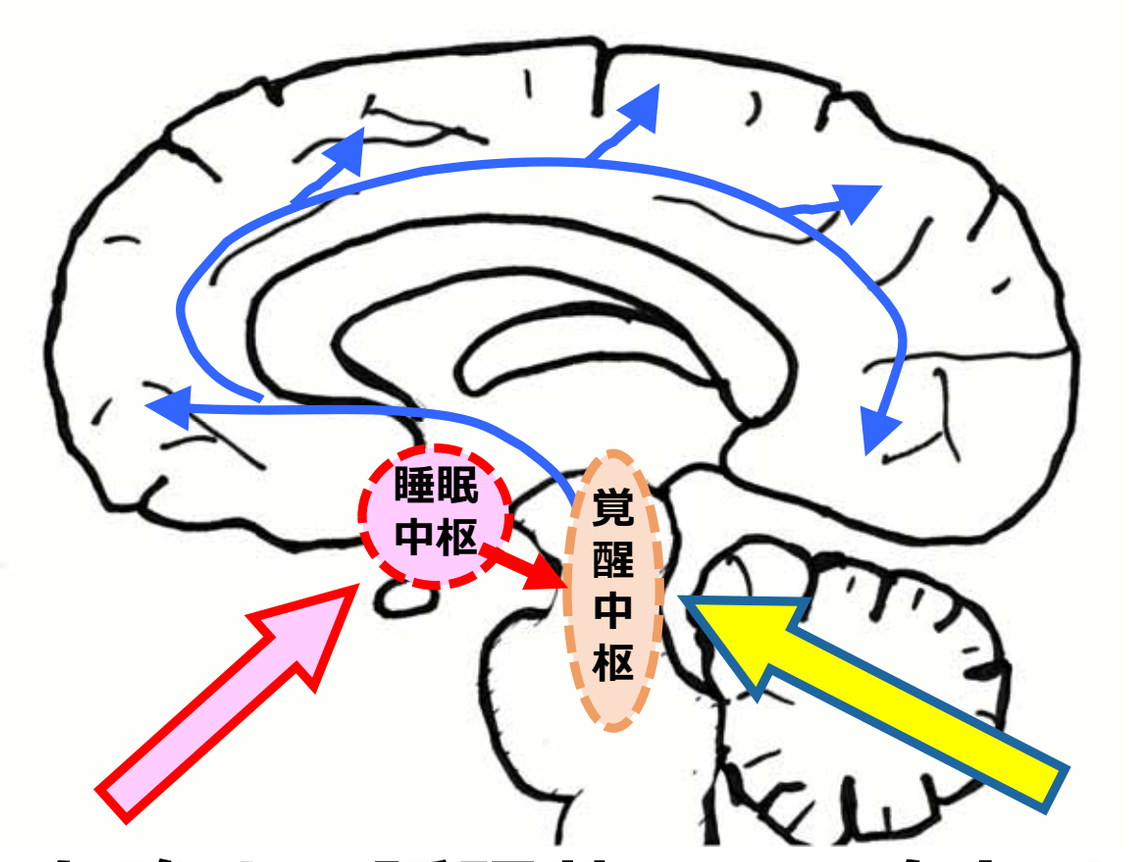


→オレキシンを抑えると睡眠薬になる！

今、一番使われている安全な睡眠薬 2016年以後発売

ベルソムラ、デエビゴ、クービビック、ボルズィ

睡眠薬のいろいろ



ブレーキを強める睡眠薬
＝従来の多くの薬
ルネスタ、マイスリー
アモバン、レンドルミン
デパス、トリアゾラム等
（ベンゾジアセピン系等）

アクセルを弱める睡眠薬
＝オレキシン受容体拮抗薬
ベルソムラ、デエビゴ等
（抗ヒスタミン薬等）

４．あなたの心は一つですか？

何を馬鹿なことをと、おっしゃらず…

４．あなたの心は一つですか？

脳は一つでも、心は一つではない

私たちは、歩きながら考えることができる

「意識に上っている」ことは、一つだが、
「無意識」も、体を動かし、判断している
「無意識」も、一瞬で「意識に上る」ことがある

→「無意識」も、私たちの「心」の一部

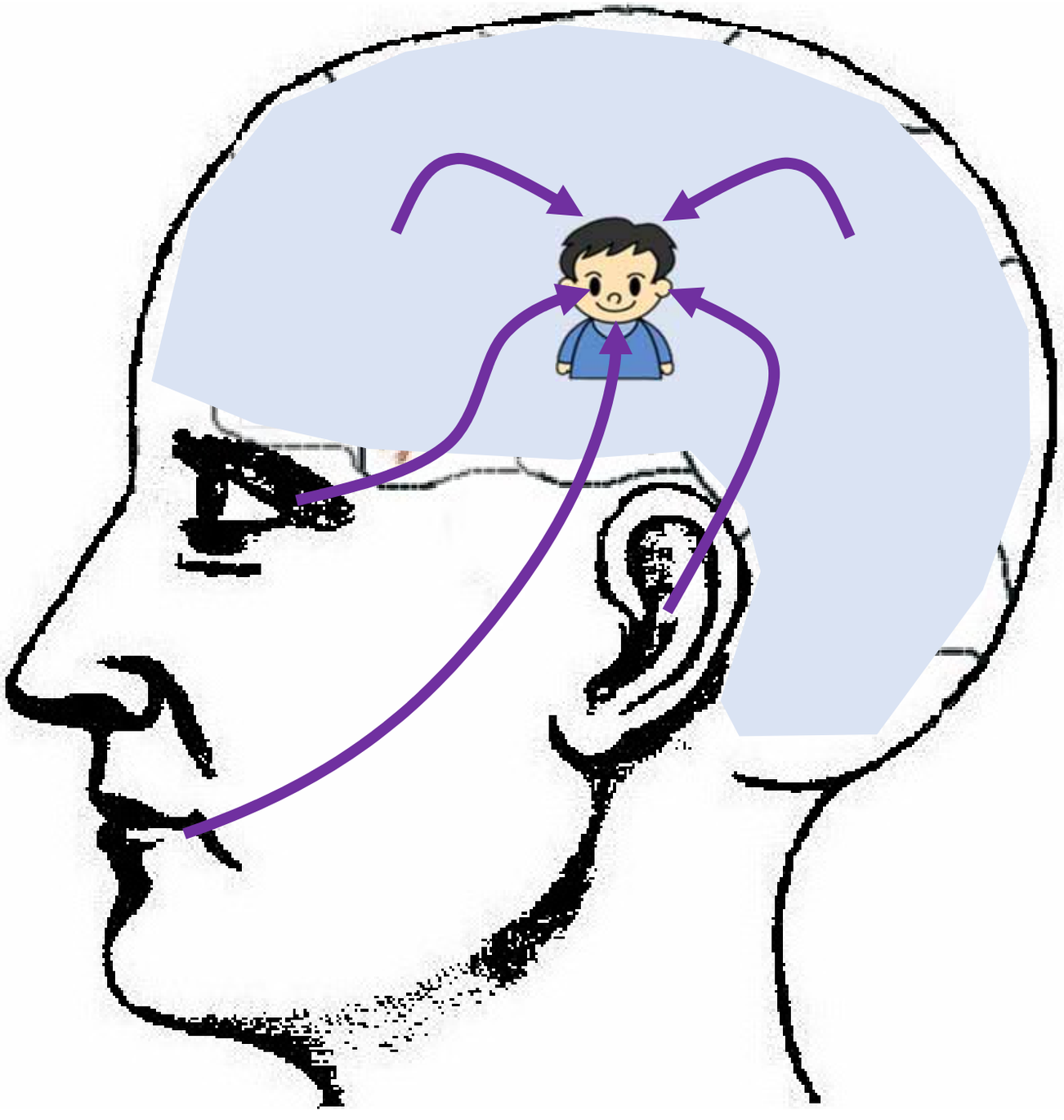
近代・心身二元論

デカルト（1596-1650）
　我思う、故に、我在り
　~Cogito ergo sum.



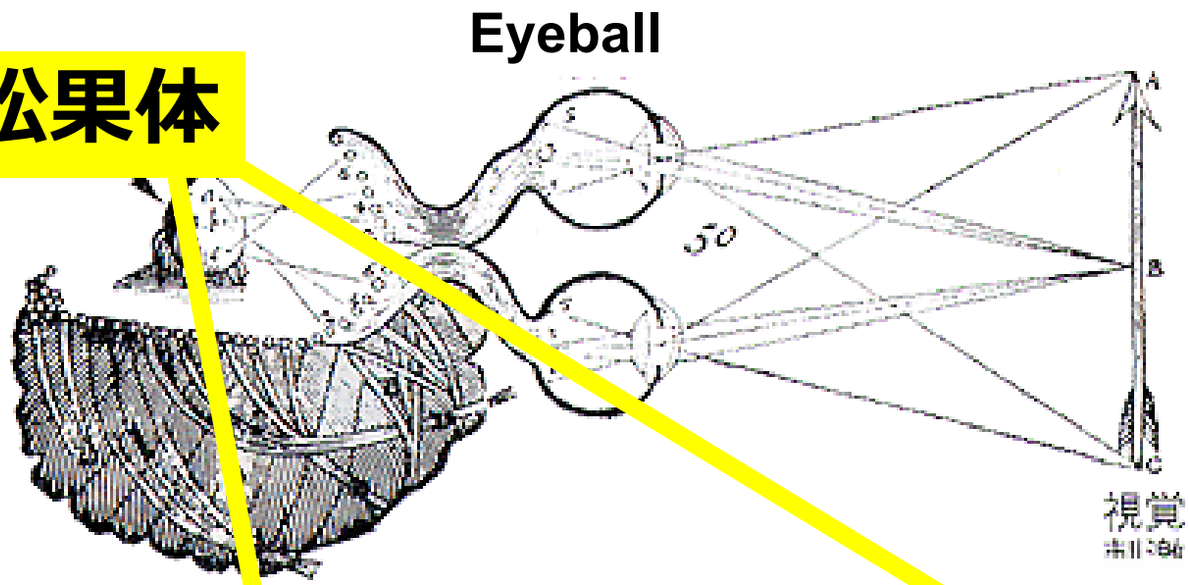
心と身体は別である
→物には全て形がある
→心は広がり(形)がない
→世界と私は別である
→私は世界を認識できない
（世界が夢であることを否定できない）
→フッサール：コギタチオ・コギタツム

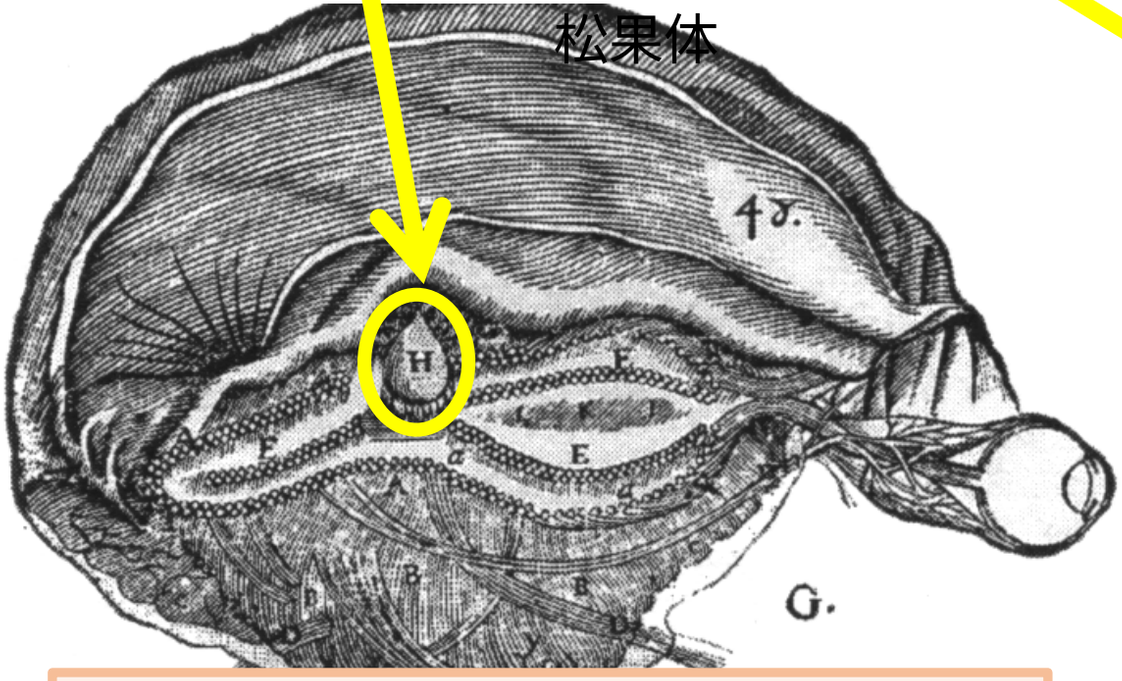
デカルト的考え方: 脳に一つの人格が宿る



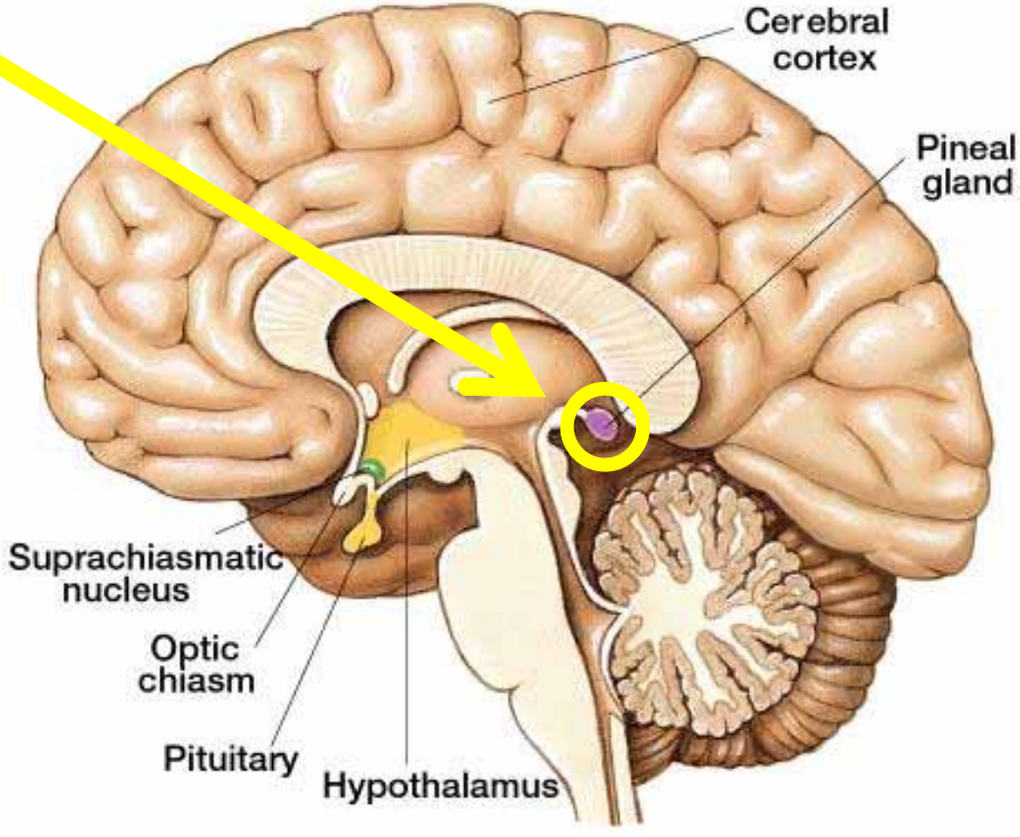
松果体に心が宿る

松果体

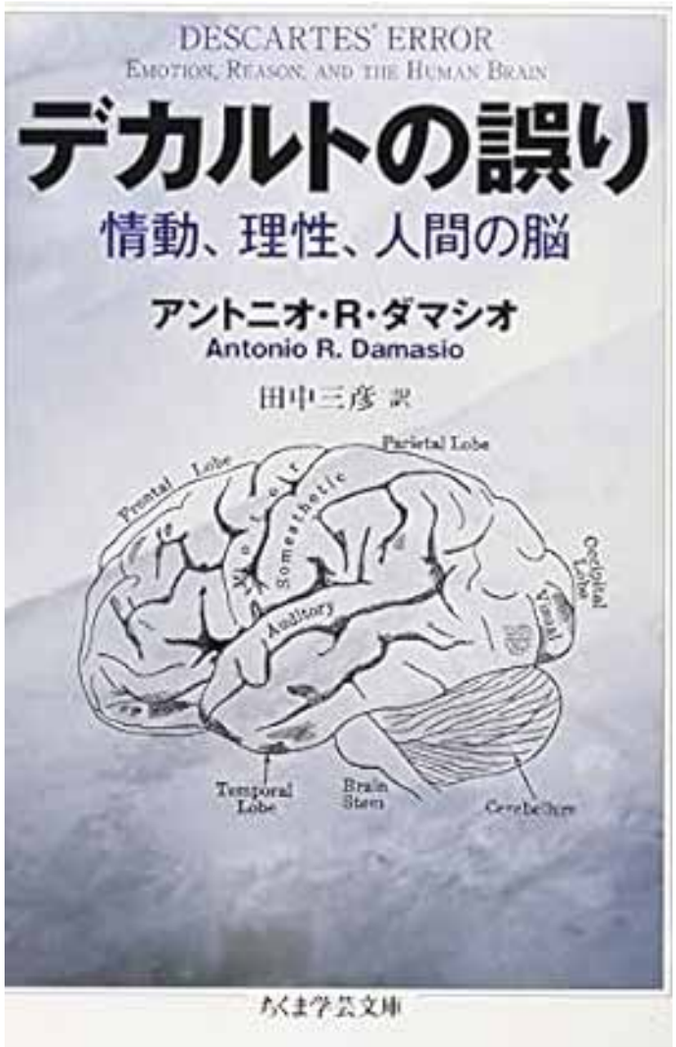


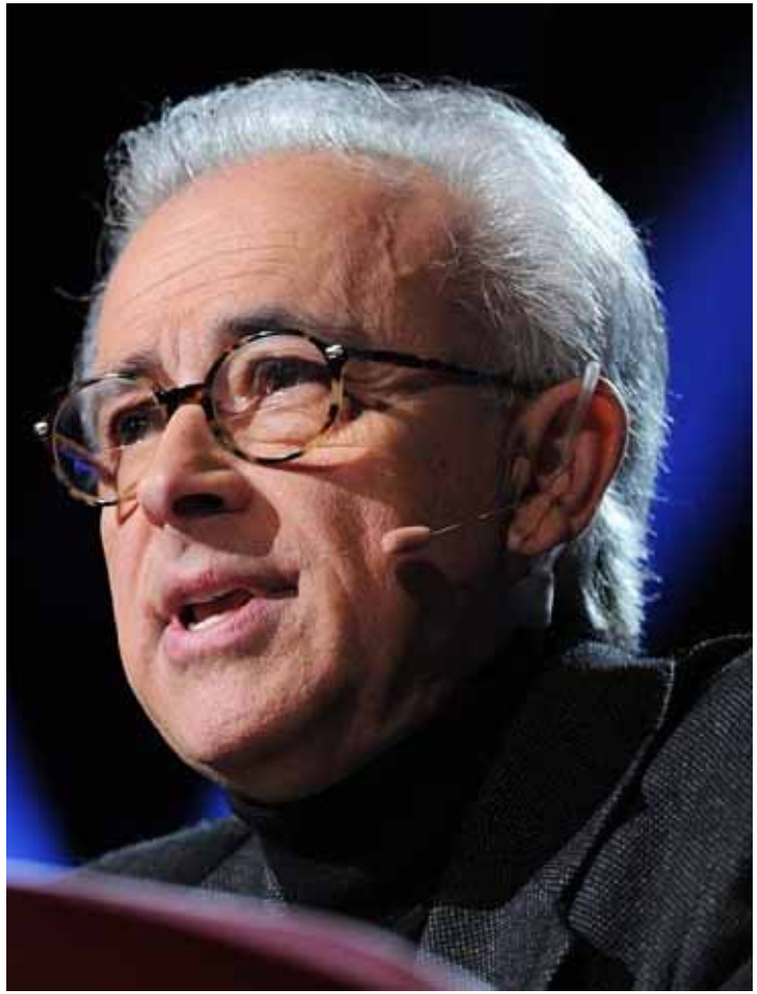


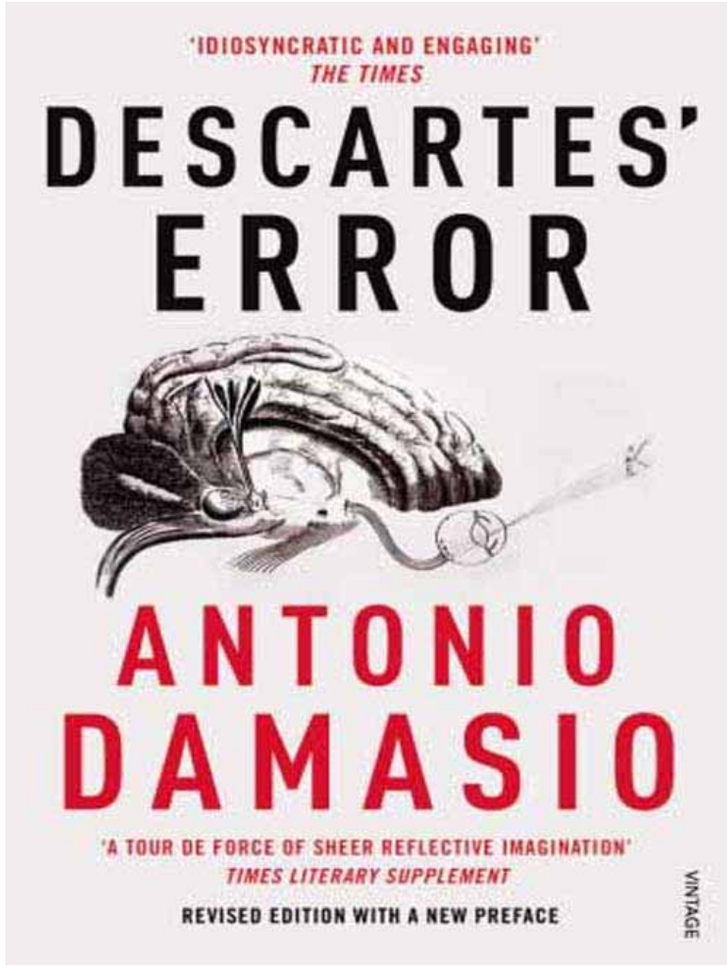
デカルトの脳のスケッチ



アントニオ・ダマシオ：デカルトの誤り







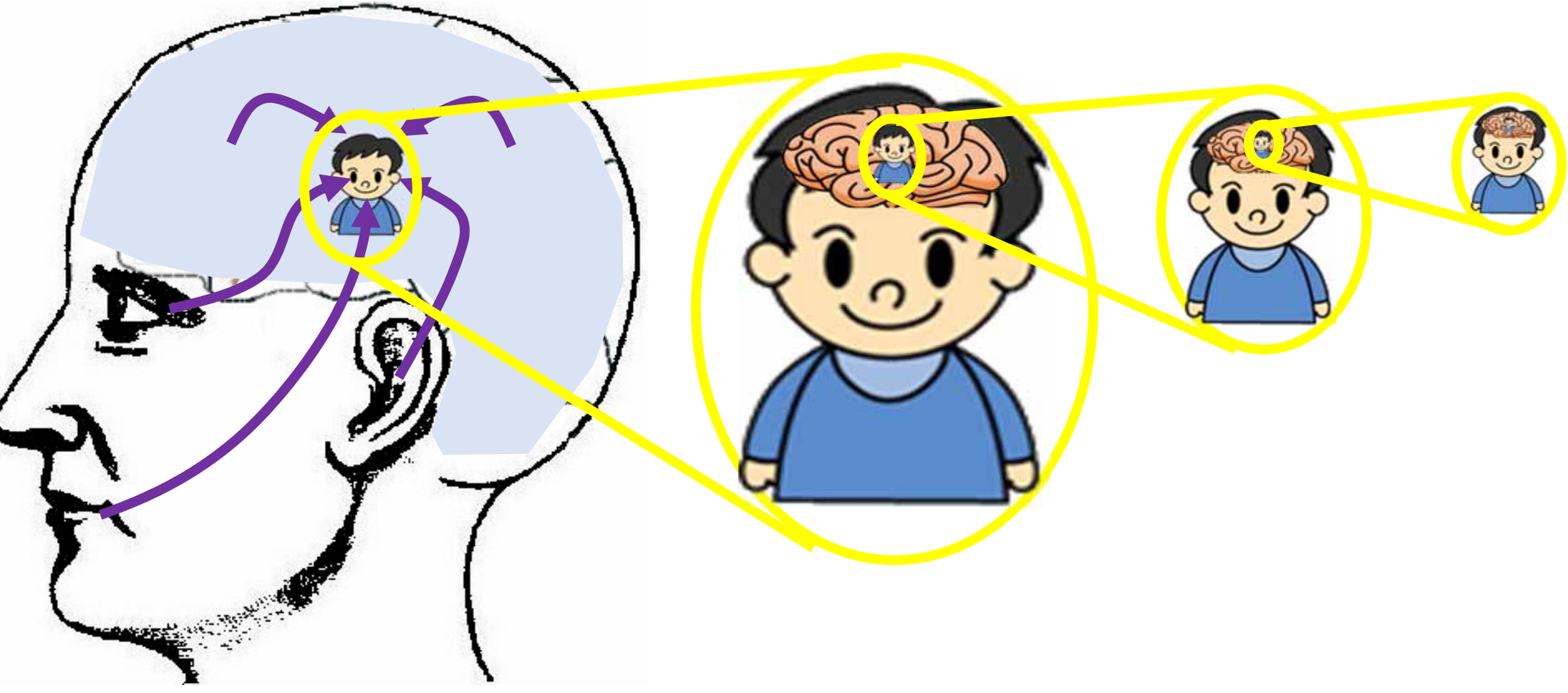
神経科学者：81歳で健在(2025年)

デカルトが間違っている証拠

- 松果体を取っても、心は残る
- 脳の片側を全部取っても、心は残る
- 脳の、どの部分をとっても、心は残る

  →絶対に必要な特定の場所は見つかっていない
- ただし、脳の大部分を取ると、心はなくなる
- 脳の、どの部分にも、全ての情報が集まることはない
- 意識に上らない（無意識）で判断していることが多い
- 意識は、事後的に理由付けをする

デカルトの視点は、脳科学と相容れない



どこまで行ってもエンドレス

マトリョーシカ：ロシアの人形

- 中心の中心の中心…
- 内側の内側の内側…



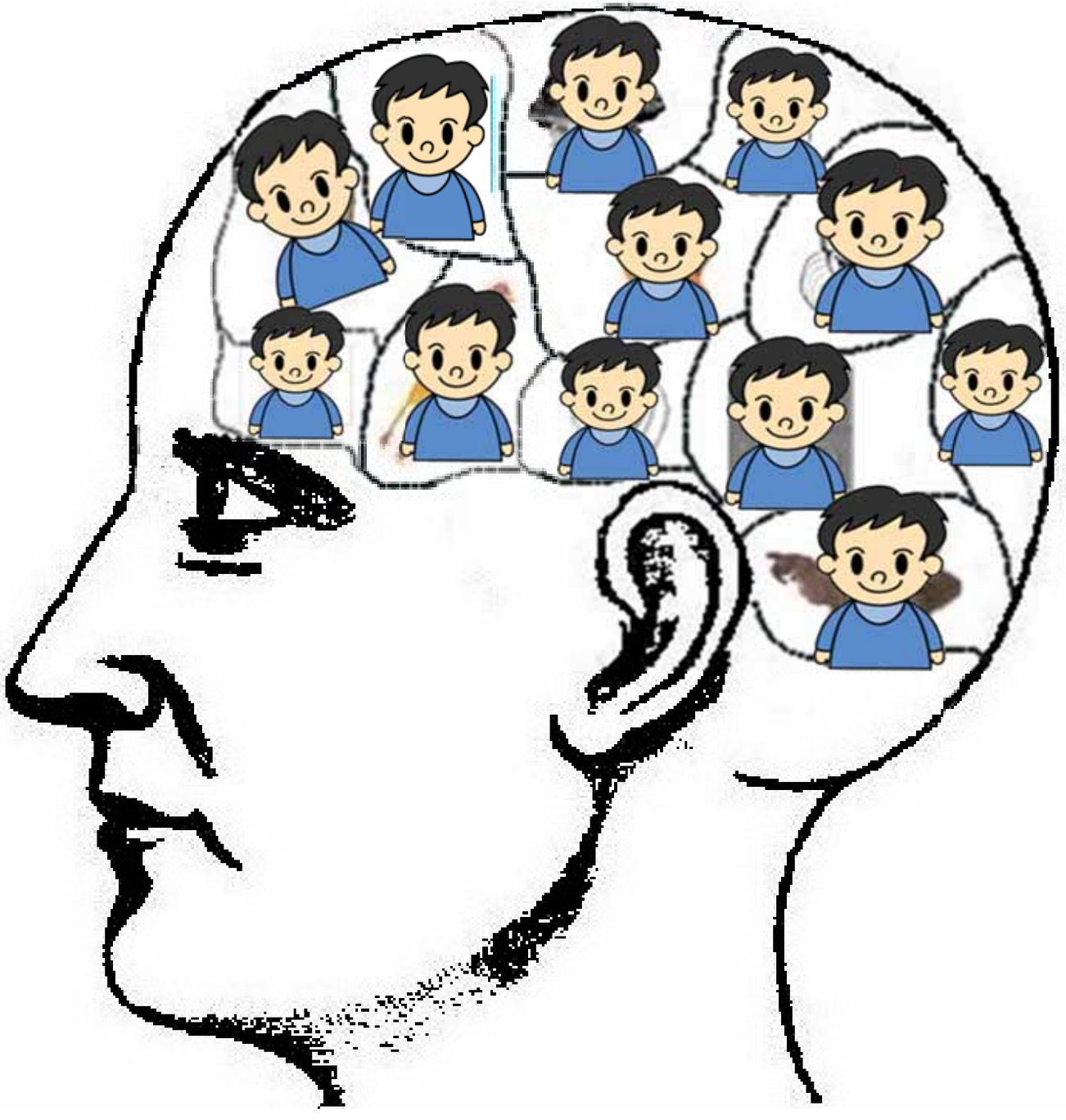
フロイトによるパラダイムシフト

- 私たちの心には、
  無意識(潜在意識)があり、
  意識(顕在意識)にも、
  大きな影響を与える



- 現代の脳科学は、人の脳活動をリアルタイムで
  計測可能としたことで、潜在意識の働きを、
  可視化することに成功した

現代の心の見方：脳の中の「小人たち」



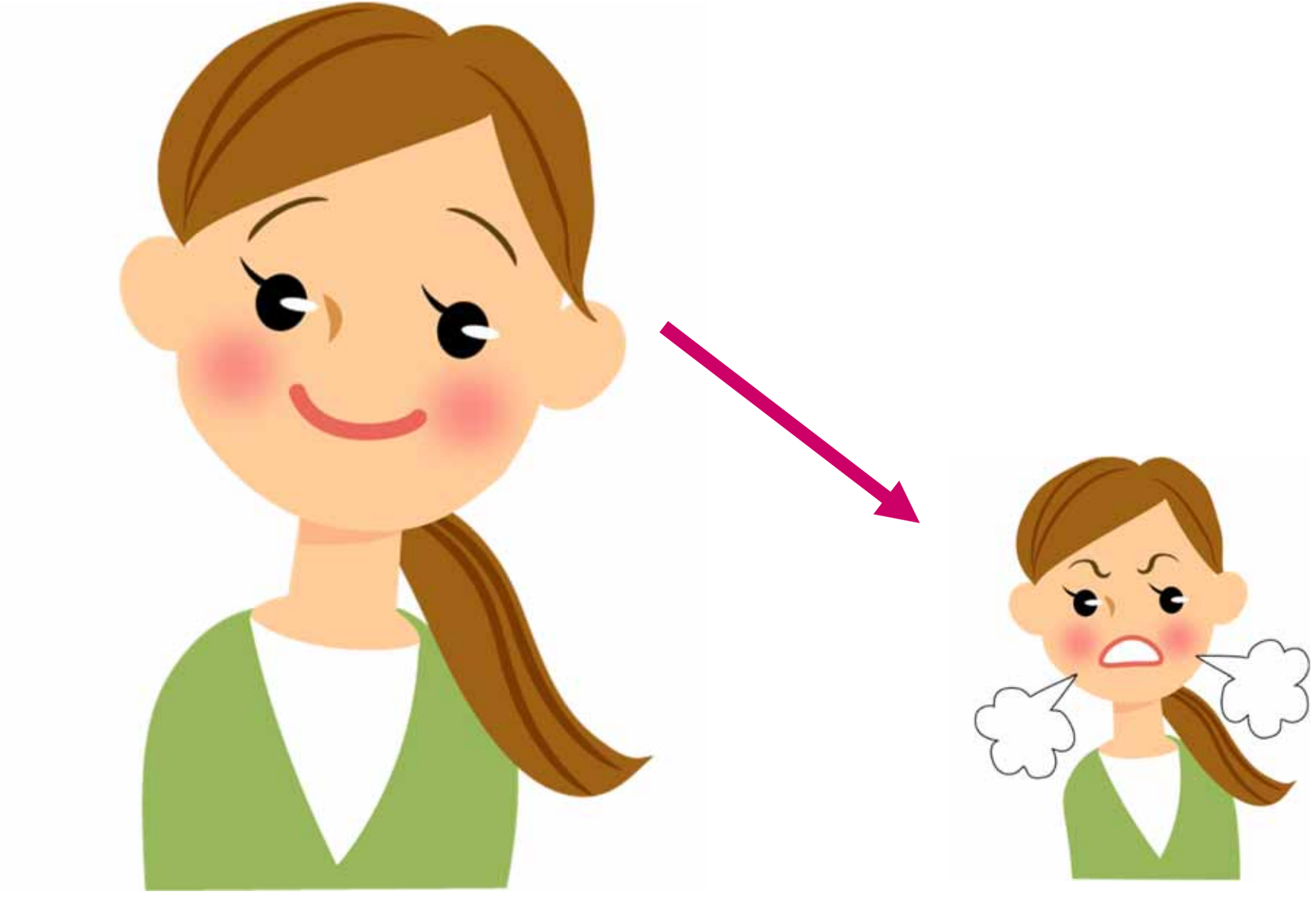
まとめる自分が、本当の自分？



理性的な自分

感情的な自分

実は、まとめる自分などいません



理性的な自分

感情的な自分

だから、こういうことも・・・



理性的な自分

感情的な自分

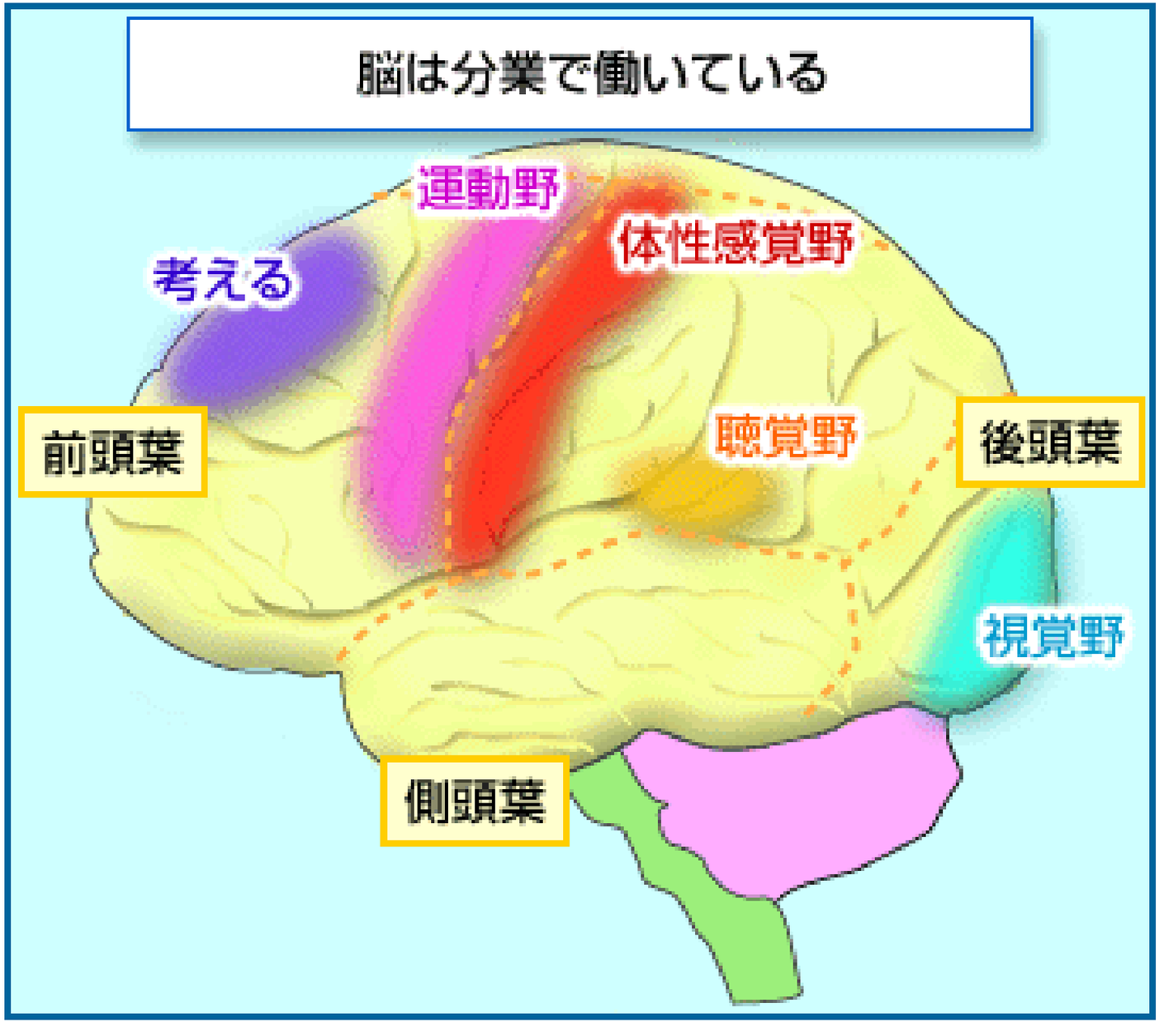
こんな感じでしょうか？


「モンスターズ・インク」の監督、最新作！
DISNEY・PIXAR
インサイド ヘッド
DISNEY・PIXAR
INSIDE OUT
©2014 Disney/Pixar


MEET THE LITTLE VOICES INSIDE YOUR HEAD.
Disney PIXAR
INSIDE OUT
IN CINEMA JULY, 2015
JOY
INSIDE OUT
ANGER
INSIDE OUT
DISGUST
INSIDE OUT
FEAR
INSIDE OUT
SADNESS
INSIDE OUT

小人さんの例

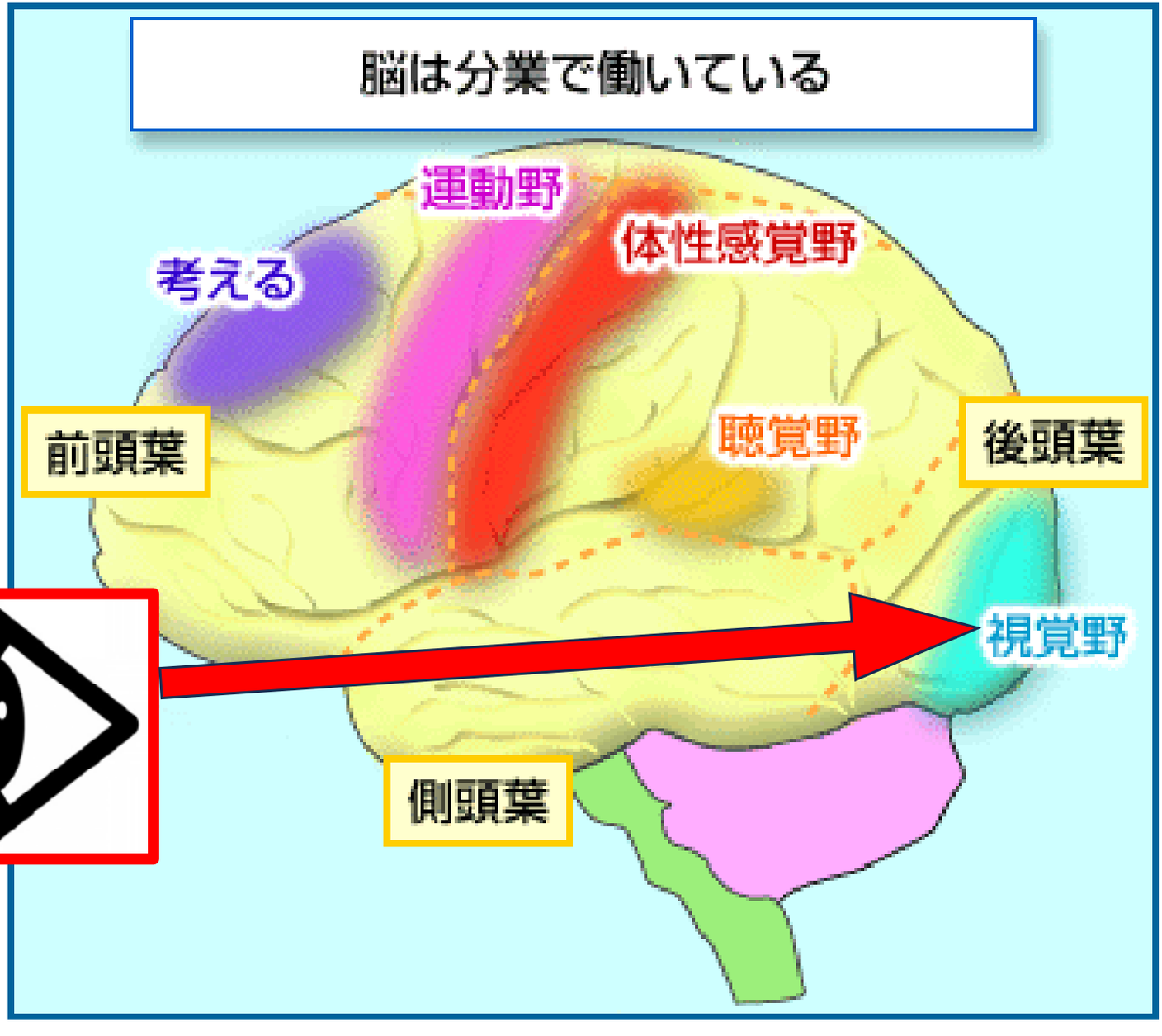
大脳皮質（脳の一番外側の部分）



日本学術会議　「おもしろ情報館」　学習と記憶より
http://www.scj.go.jp/omoshiro/kioku1

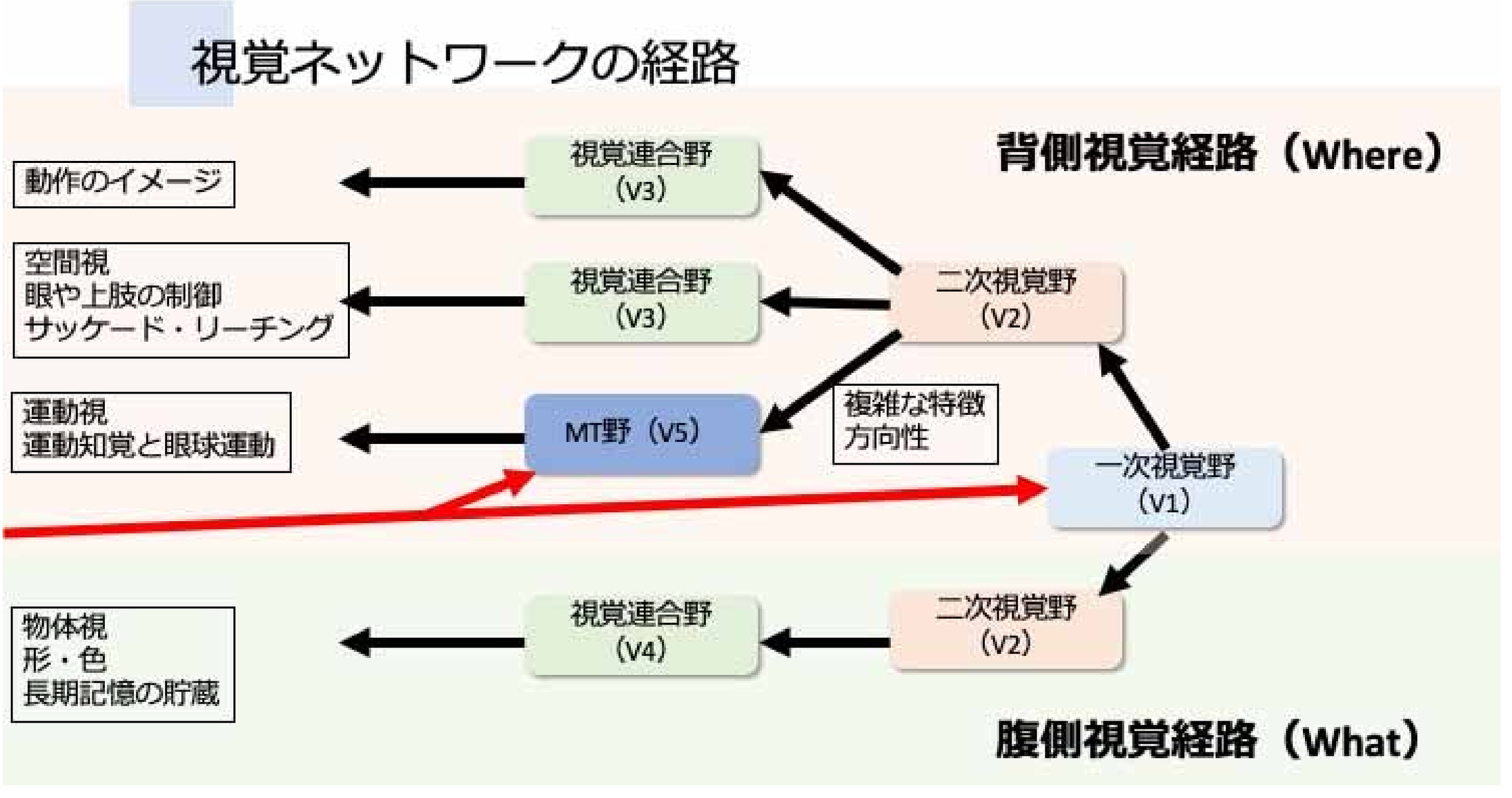
目からの情報の処理

←こちら
前です
目側！



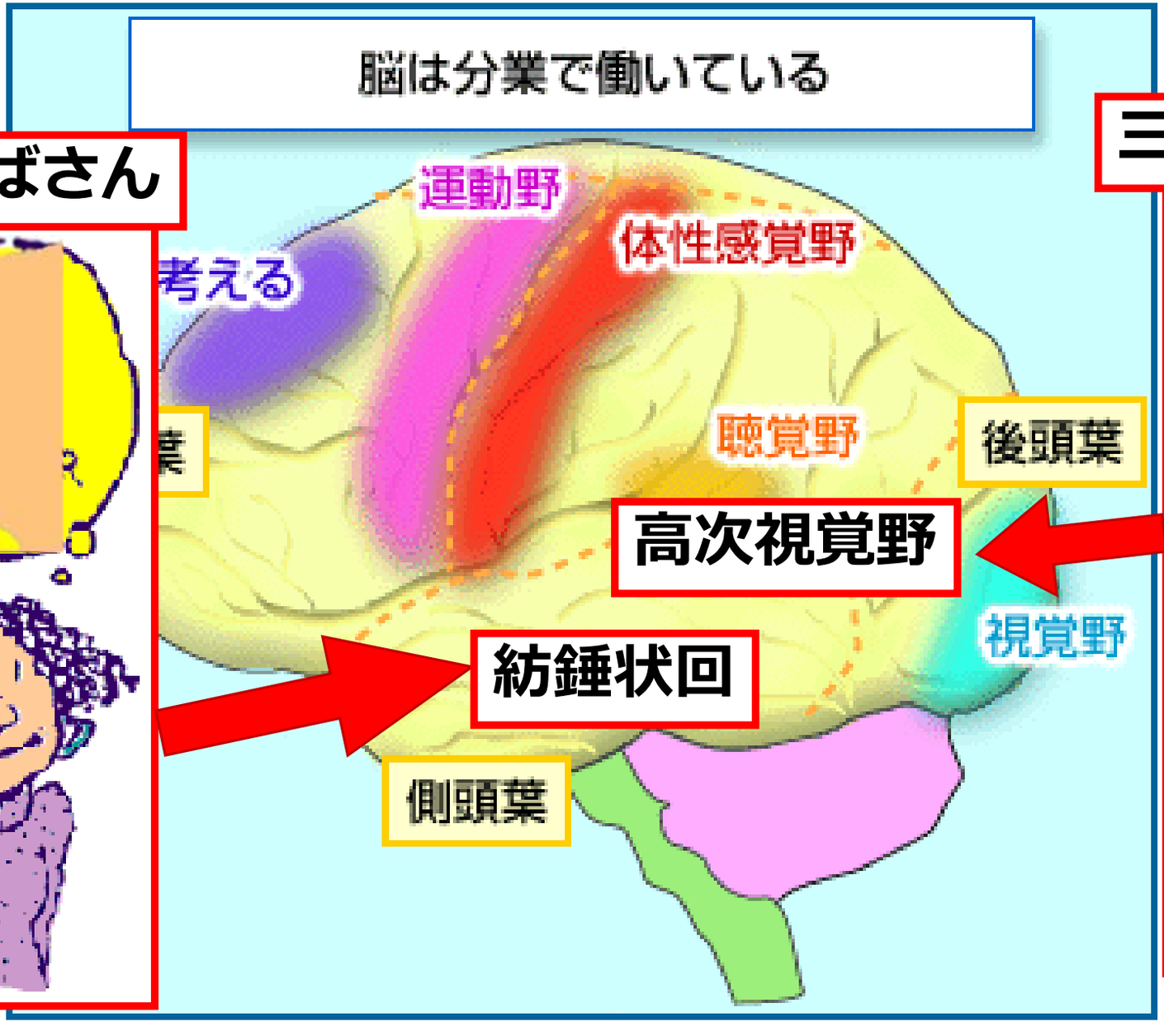
日本学術会議　「おもしろ情報館」　学習と記憶より
http://www.scj.go.jp/omoshiro/kioku1

視覚野からの情報処理



https://fukugyougorira-pt.com/fukusokushikaku/

大脳皮質（脳の一番外側の部分）



顔おばさん

三角おじさん

IDEA

←こ
前
目

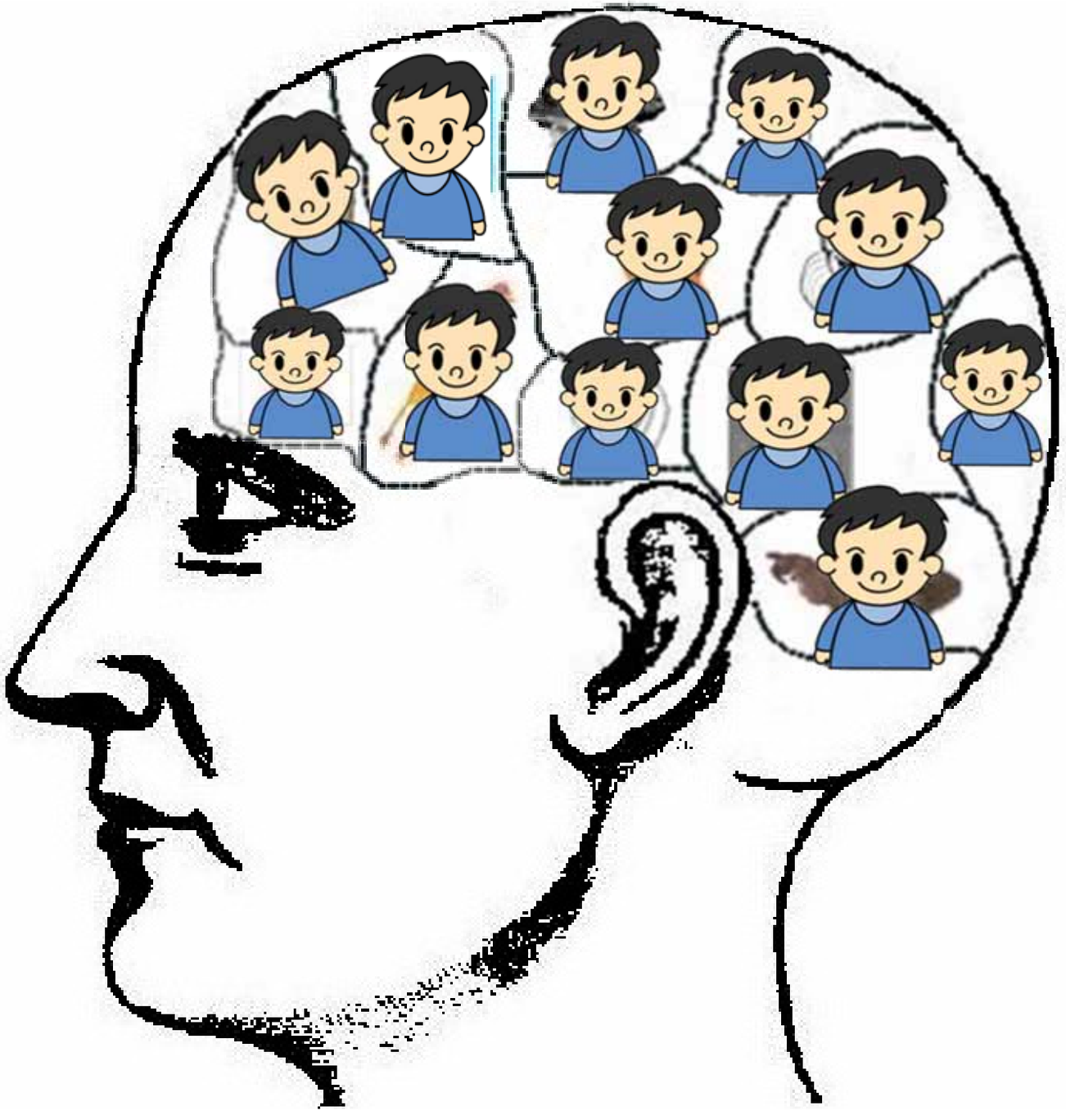
日本学術会議　「おもしろ情報館」　学習と記憶より

http://www.scj.go.jp/omoshiro/kioku1

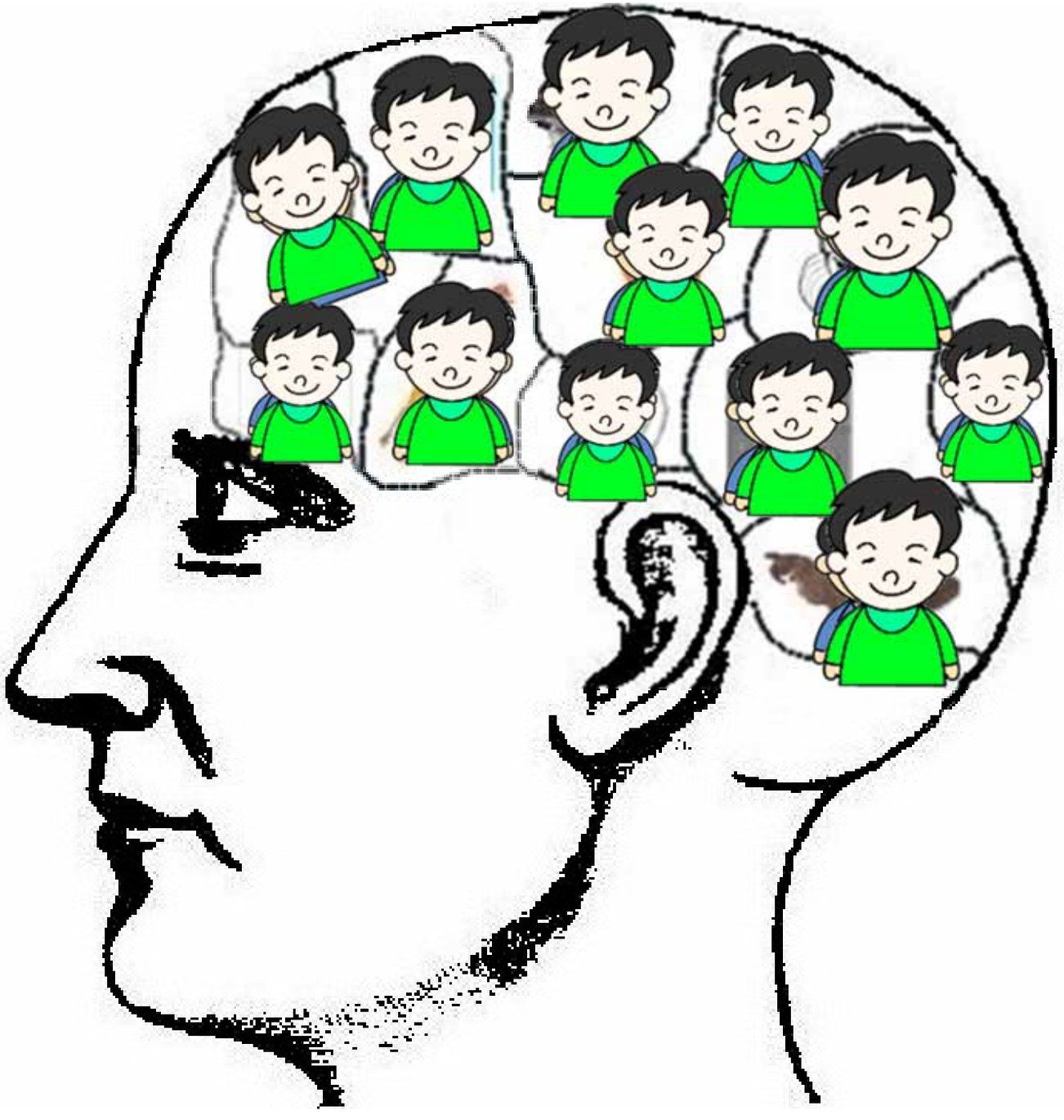
５．眠っている時の脳の話

ようやく、今日の本題ですね…

5．眠っている時の脳の話→小人さんたちは？



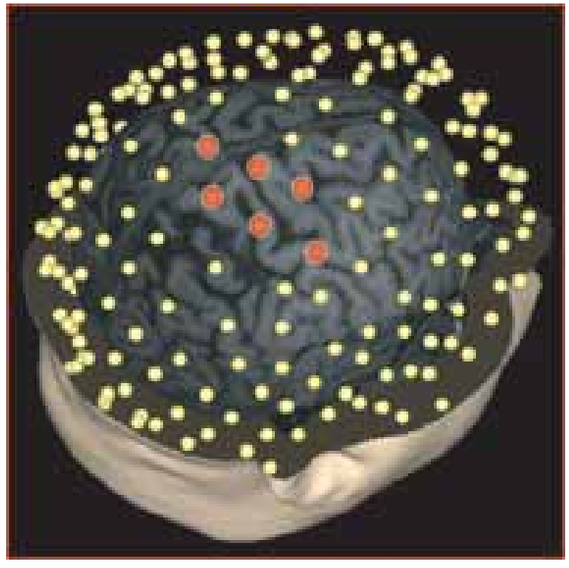
大脳皮質の小人さんたちが眠る



小人さんがいるということは…

一部だけ眠ることもある！

高密度脳波記録

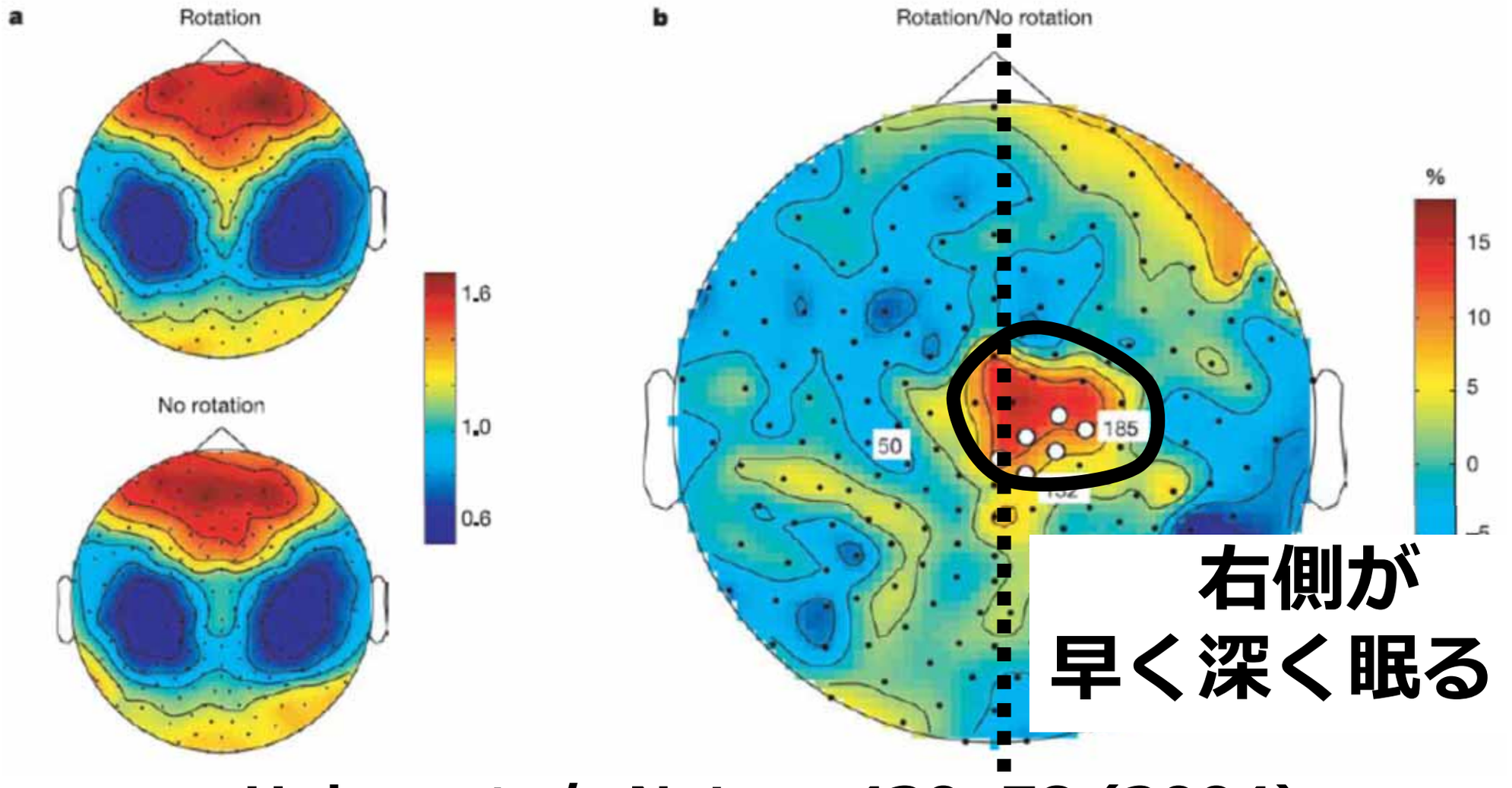






使った部分が、局所的に良く眠る

脳の右側ばかりを使う運動をする

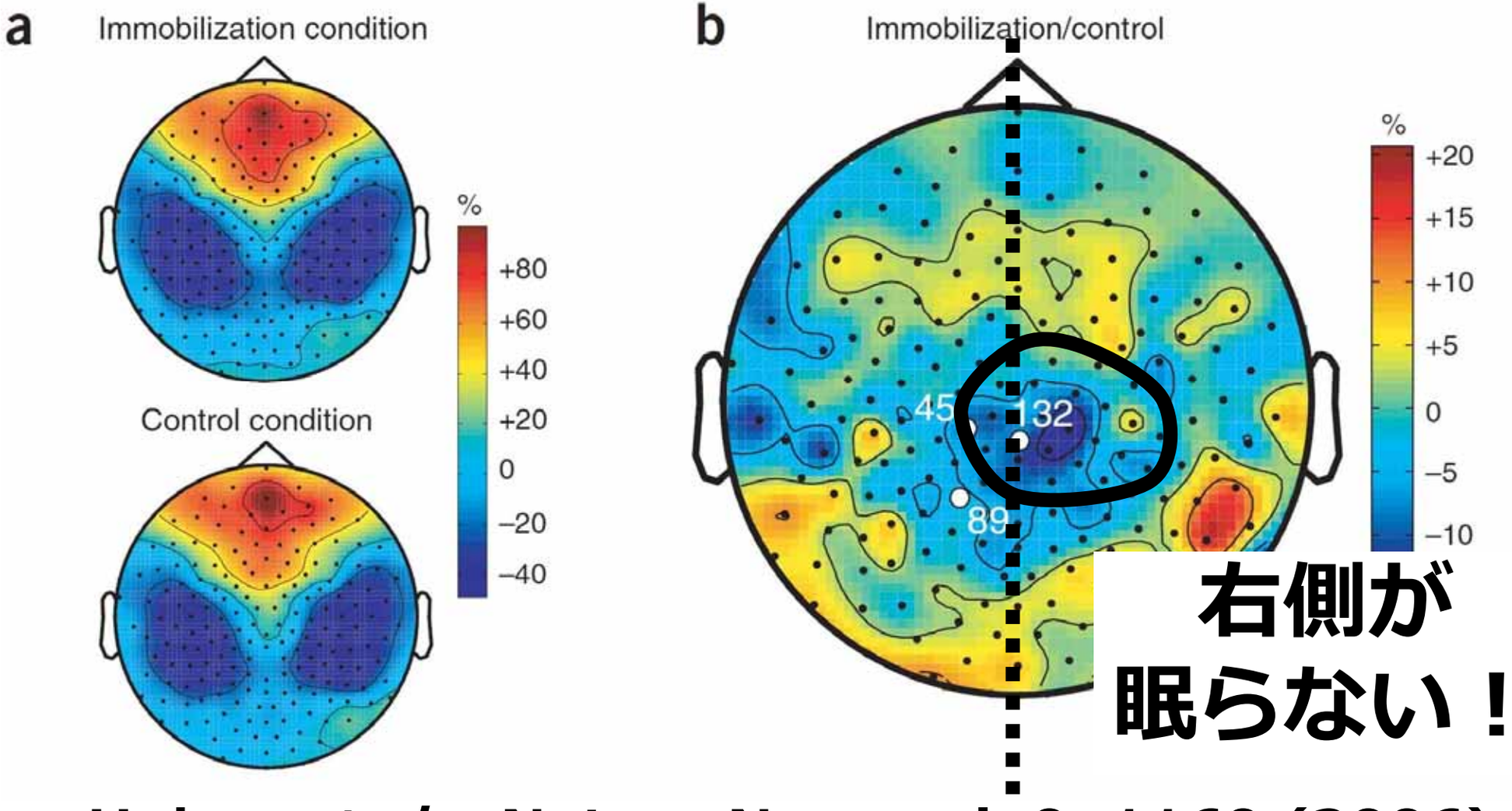


右側が
早く深く眠る！

Huber *et al.* Nature 430, 78 (2004)

では、体を動かさないと・・・

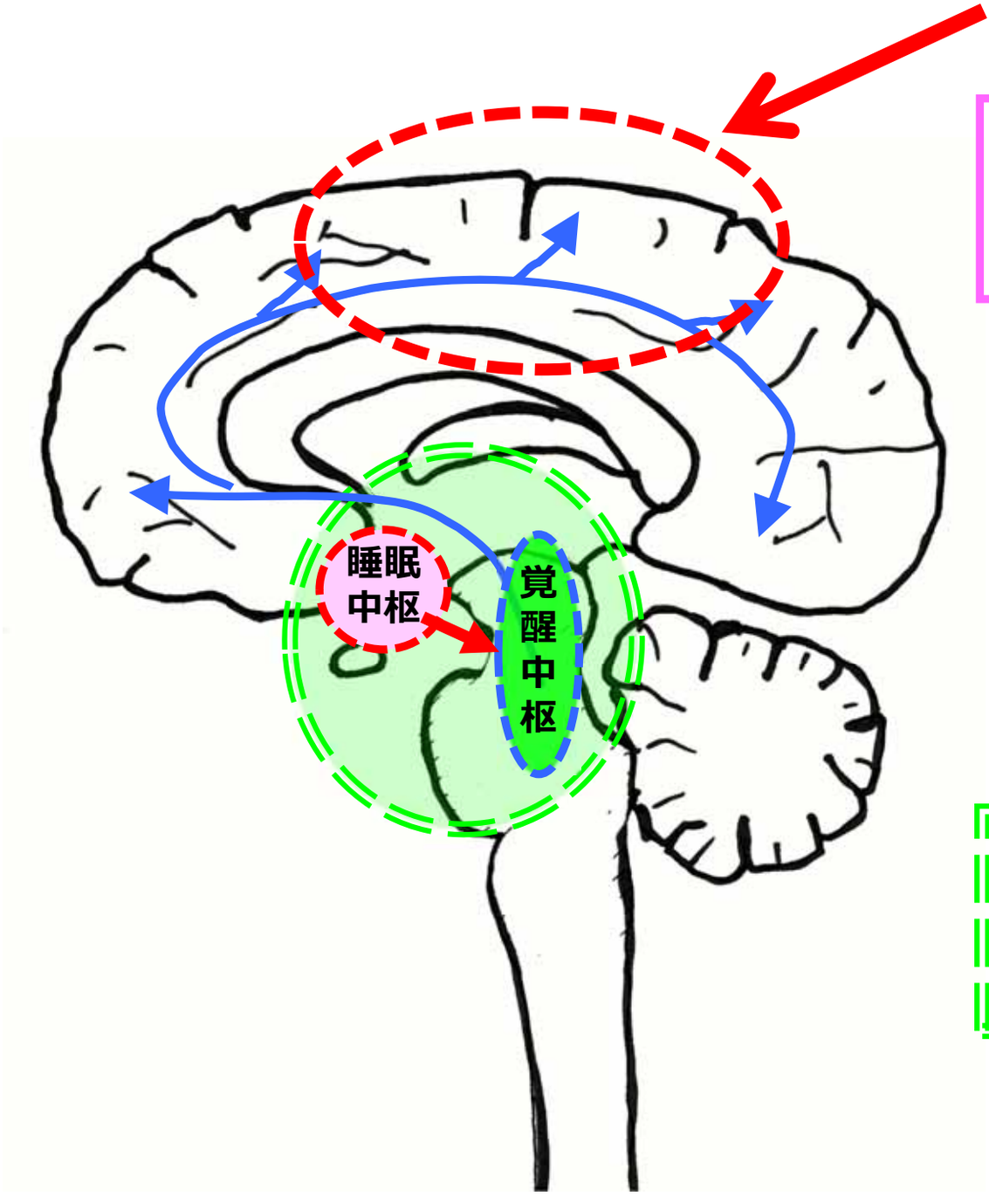
左手を三角巾で、１２時間固定



右側が
眠らない！

Huber *et al.* Nature Neurosci. 9, 1169 (2006)

睡眠の実行系側にも制御がある

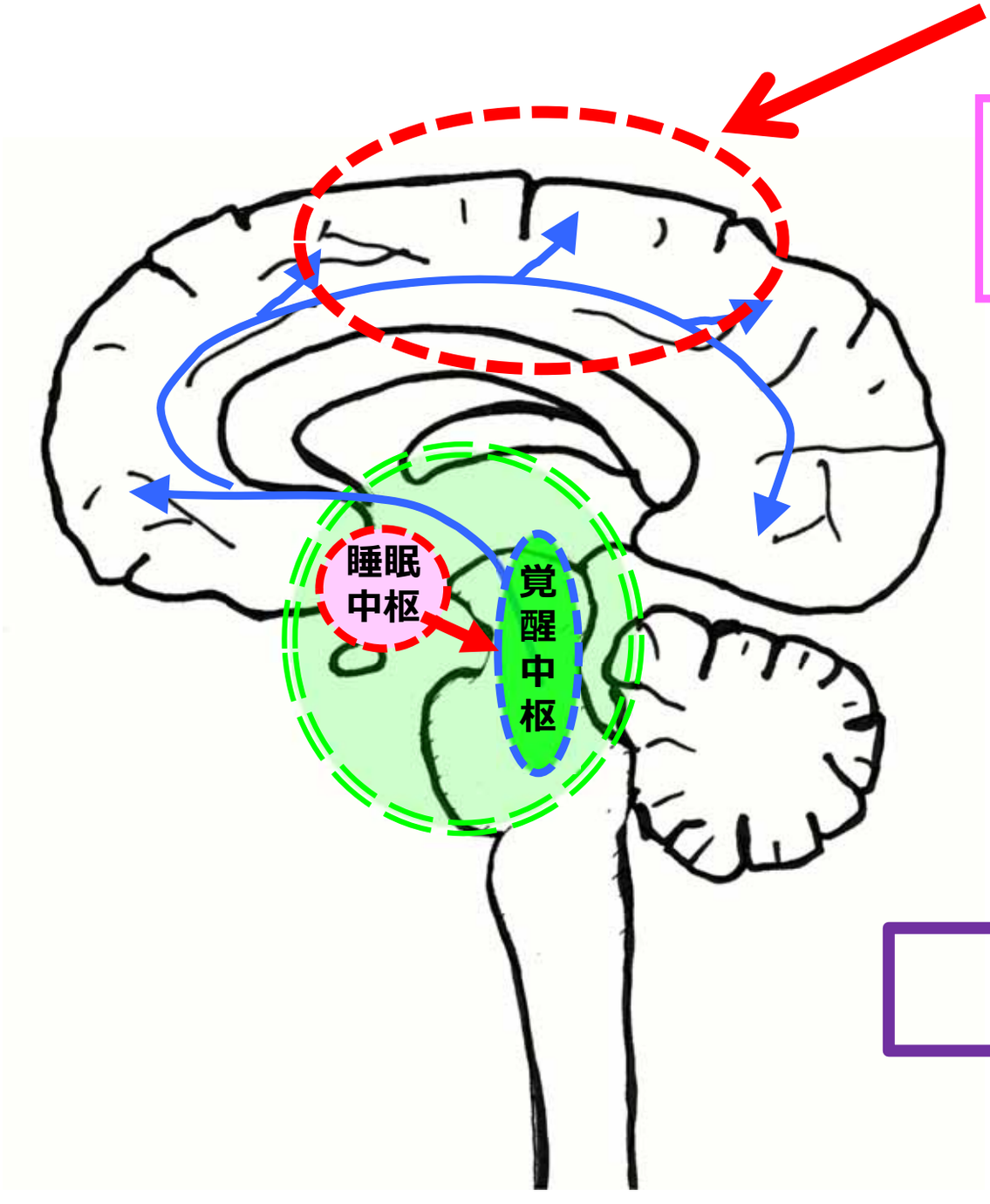


睡眠実行系
大脳皮質＝眠る脳

覚醒
シグナル

睡眠制御系
脳幹＝眠らせる脳

睡眠の局所制御：局所睡眠



睡眠実行系
大脳皮質＝眠る脳

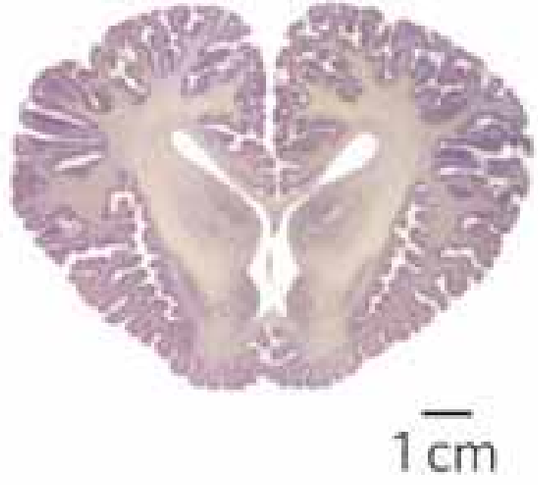
局所制御

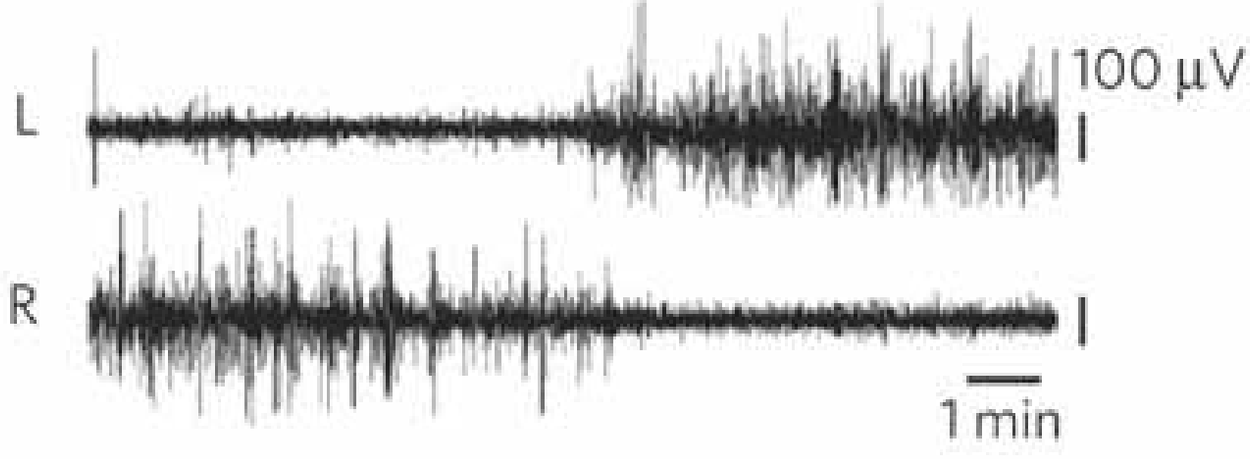
Local (Focal)
Sleep

イルカの半球睡眠









ヒゲペンギンのマイクロスリープ

SLEEP

Nesting chinstrap penguins accrue large quantities of sleep through seconds-long microsleeps

P.-A. Libourel[1]*†, W. Y. Lee[2]*†, I. Achin[1], H. Chung[2], J. Kim[3], B. Massot[4], N. C. Rattenborg[5]

ペンギンの睡眠は1回4秒。それを日に1万回も繰り返してるんだって

2023.12.04 22:00 ♪10,572

Isaac Schultz - Gizmodo US［原文］（岩田リョウコ）

ギズモード↓



Libourel et al. 2023
Science 382, 1026-1031

過酷な子育てを4秒ずつの睡眠で乗り切るヒゲペンギン、最新研究

24時間体制を交替で2カ月、「マイクロスリープ」を1万回以上で計11時間超え

2023.12.09

X ポスト　いいね！ 260



米国ケンタッキー州ニューポート水族館のヒゲペンギン。ヒゲペンギンは通常、一度に2個の卵を産む。（PHOTOGRAPH BY JOEL SARTORE, NATIONAL GEOGRAPHIC PHOTO ARK）

ナショナルジオグラフィック→

トウゾクカモメとの戦い

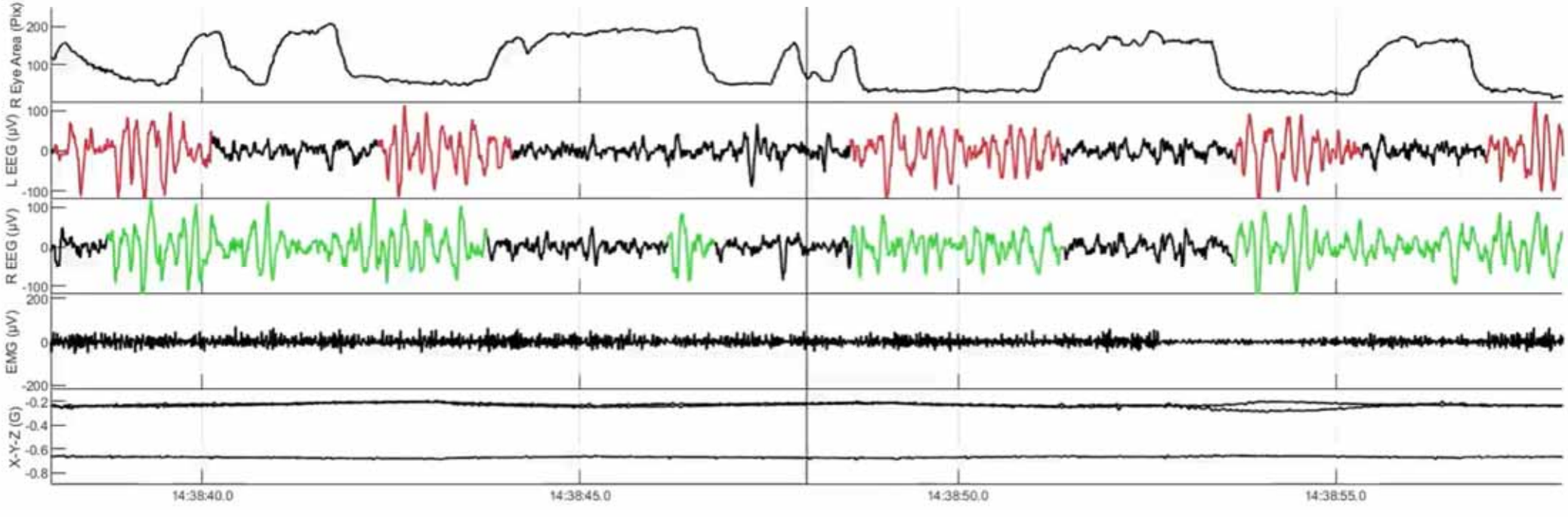


ヒゲペンギンの超短時間半球睡眠

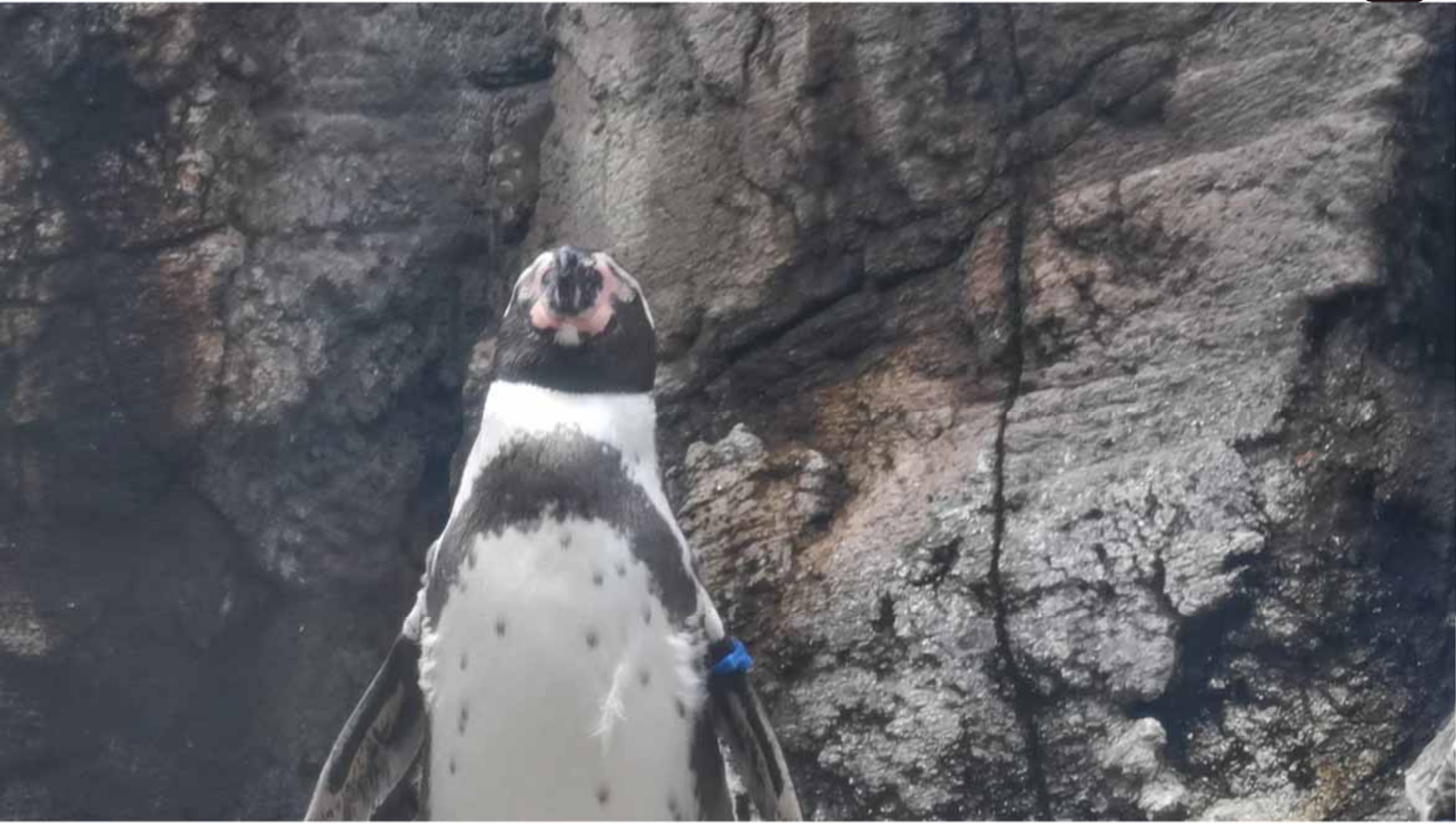




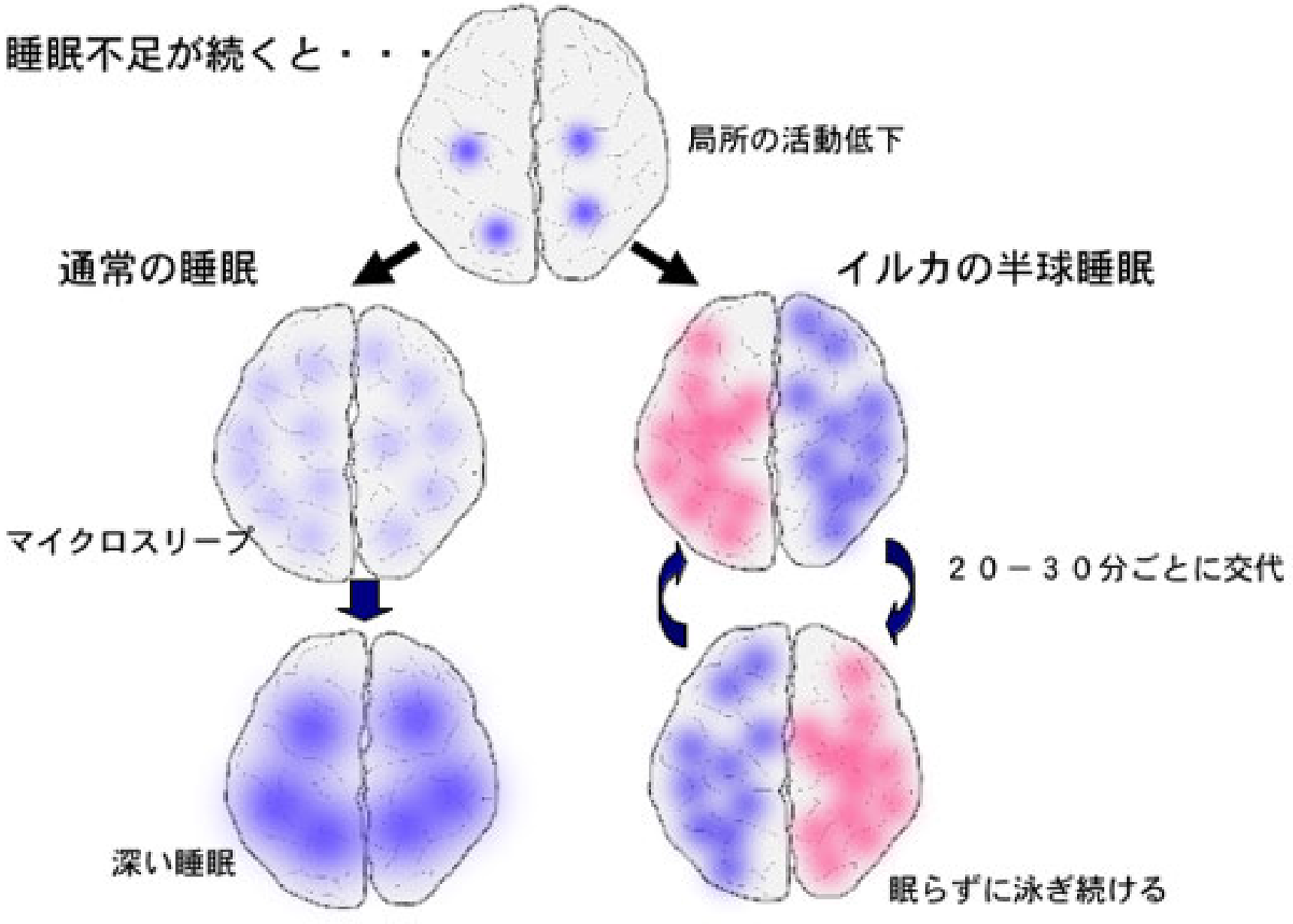
14:38:48.000



鳥羽水族館のペンギン



慢性睡眠不足とマイクロスリープ

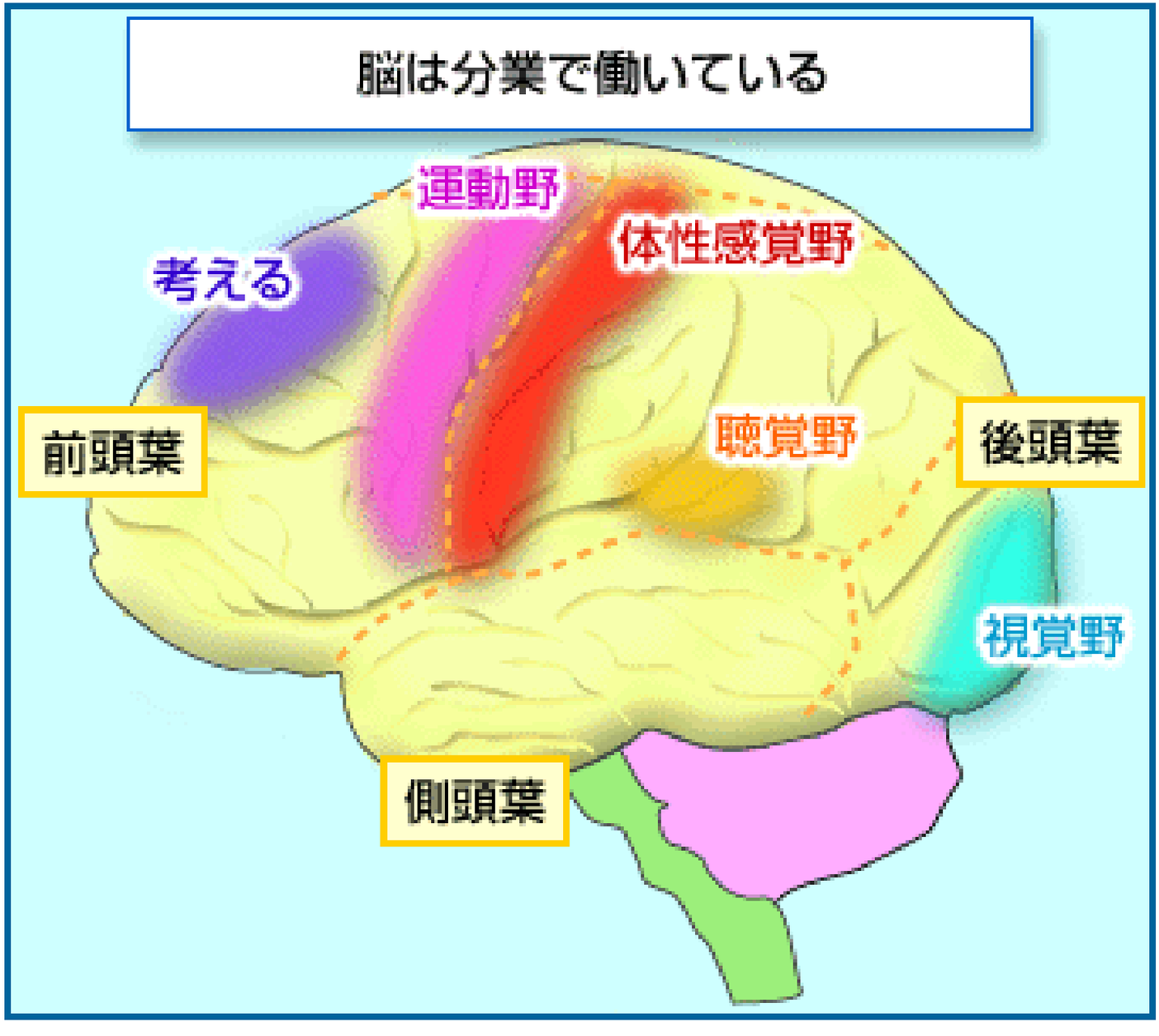


児玉 亨先生（都立医学研）の資料より

小人さんの睡眠

前頭葉の睡眠

大脳皮質（脳の一番外側の部分）

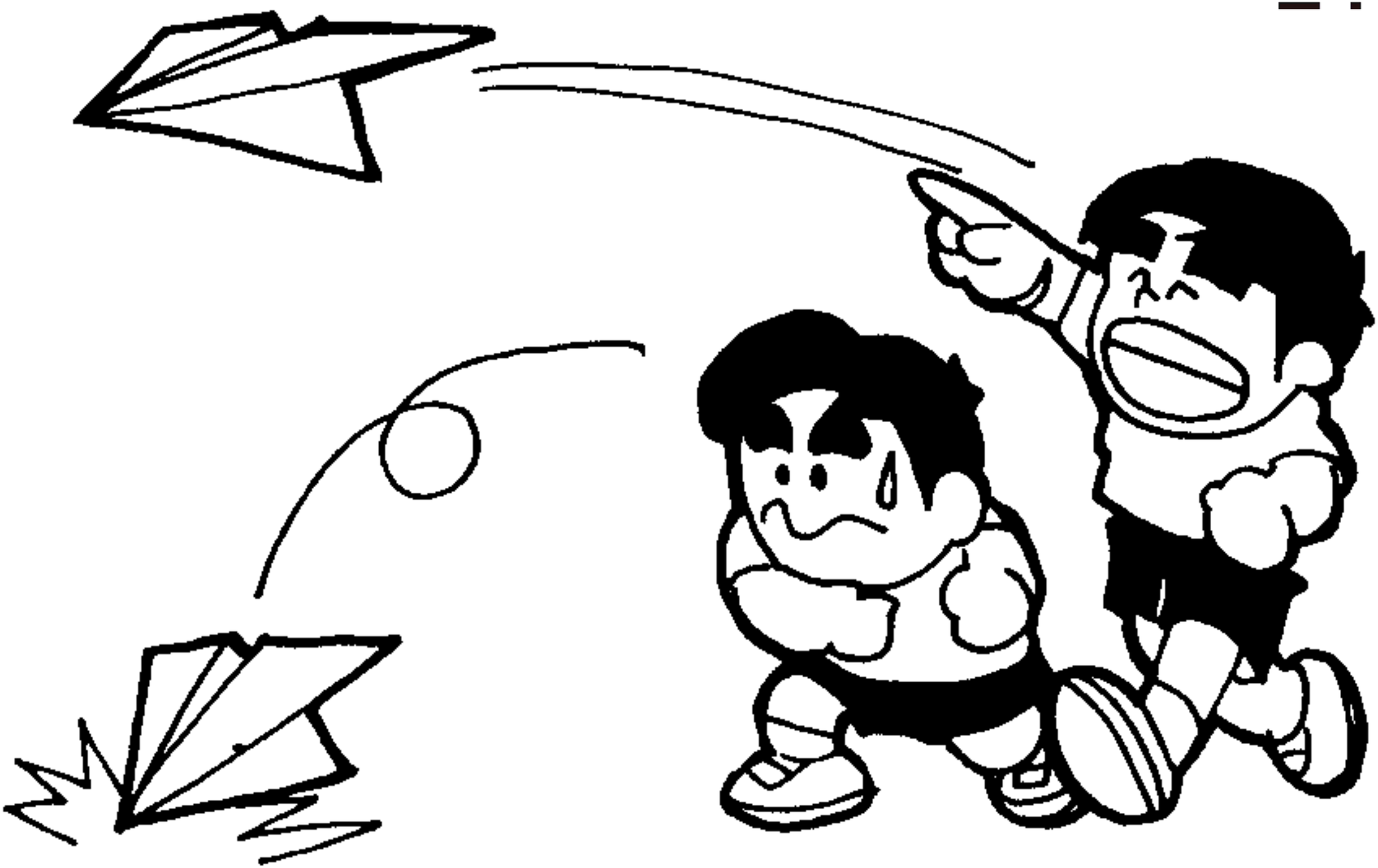


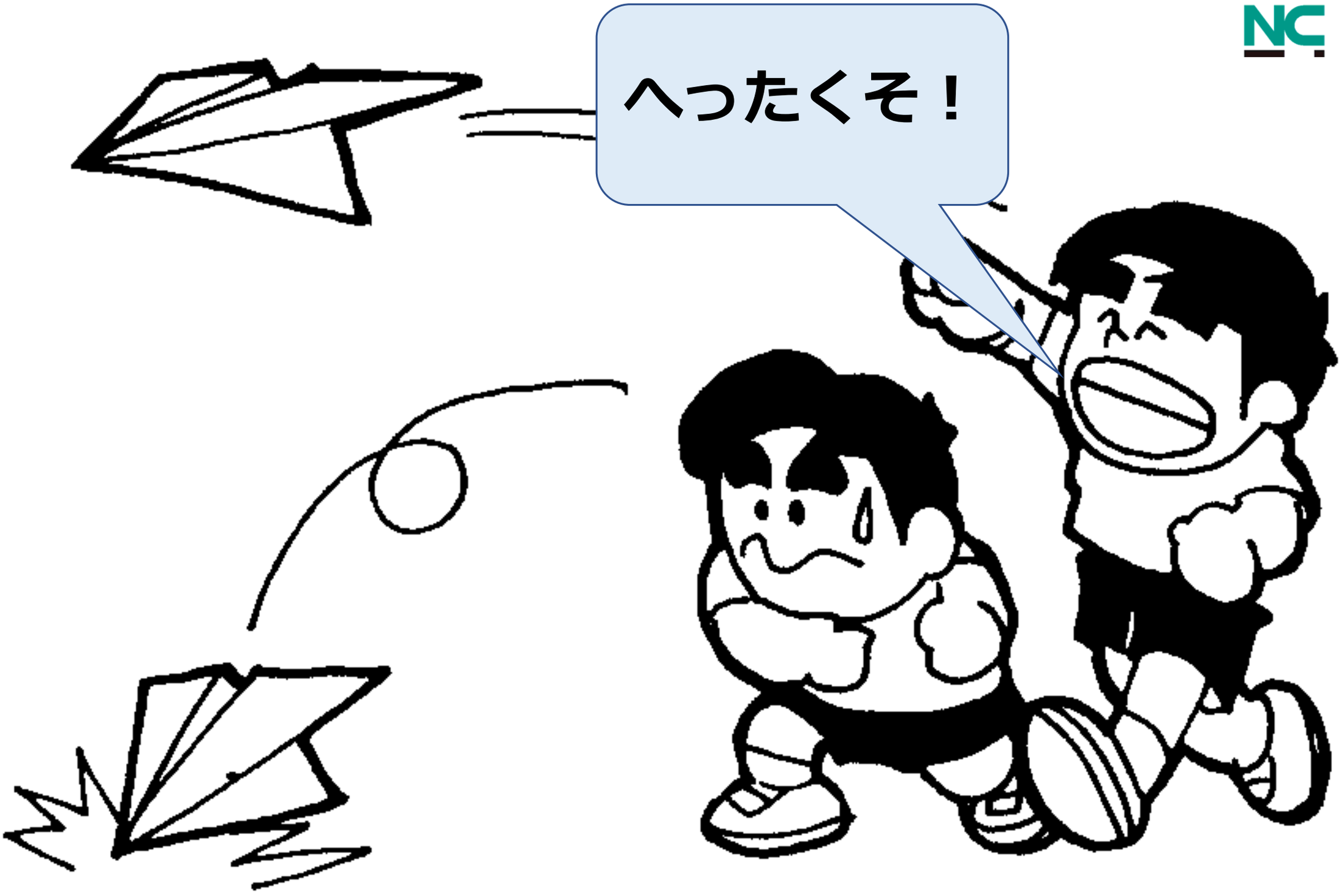
日本学術会議　「おもしろ情報館」　学習と記憶より
http://www.scj.go.jp/omoshiro/kioku1

脳の社長「前頭葉さん」の働き

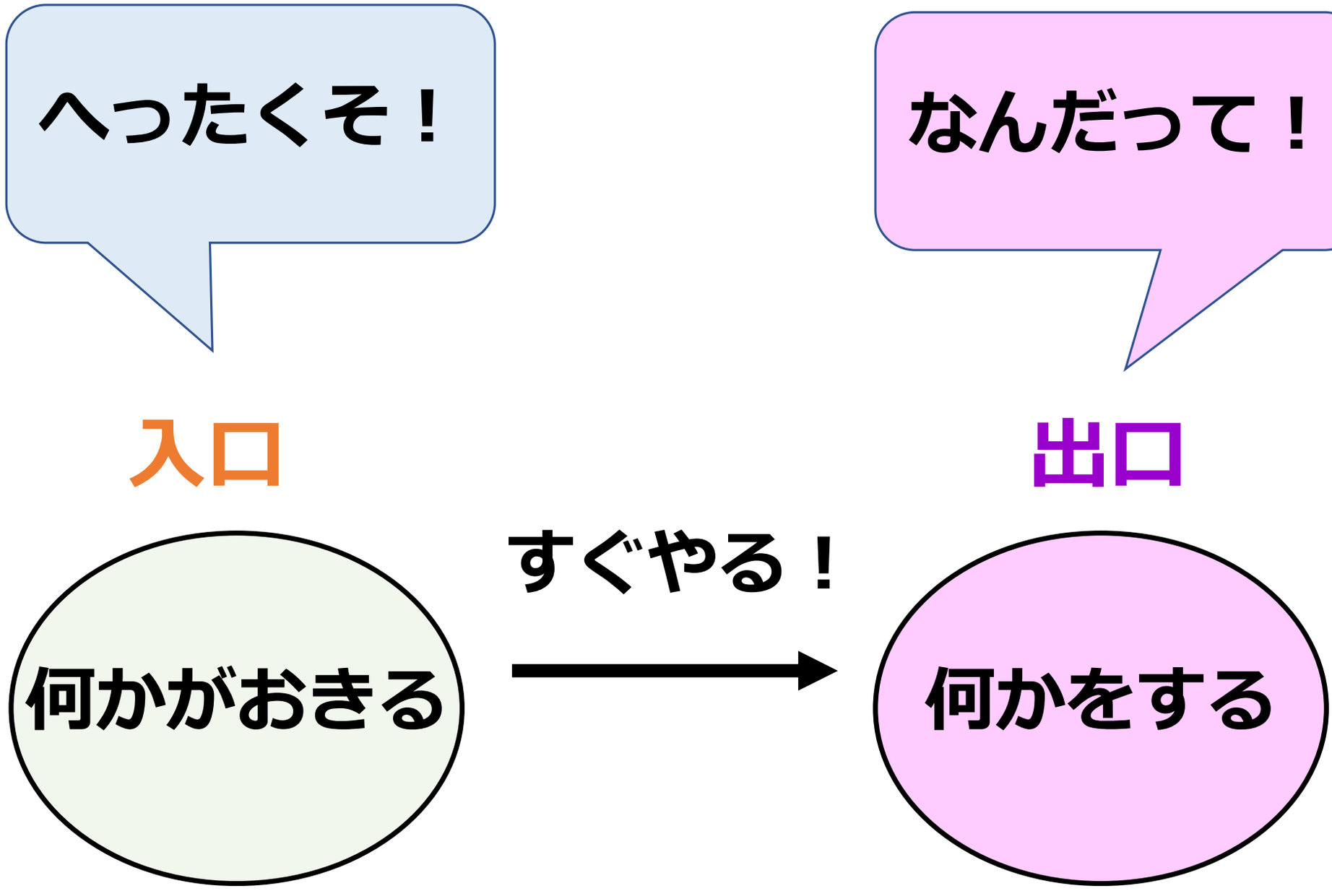
大変申し訳ないですが、小学生向け教材です

ある日のできごと

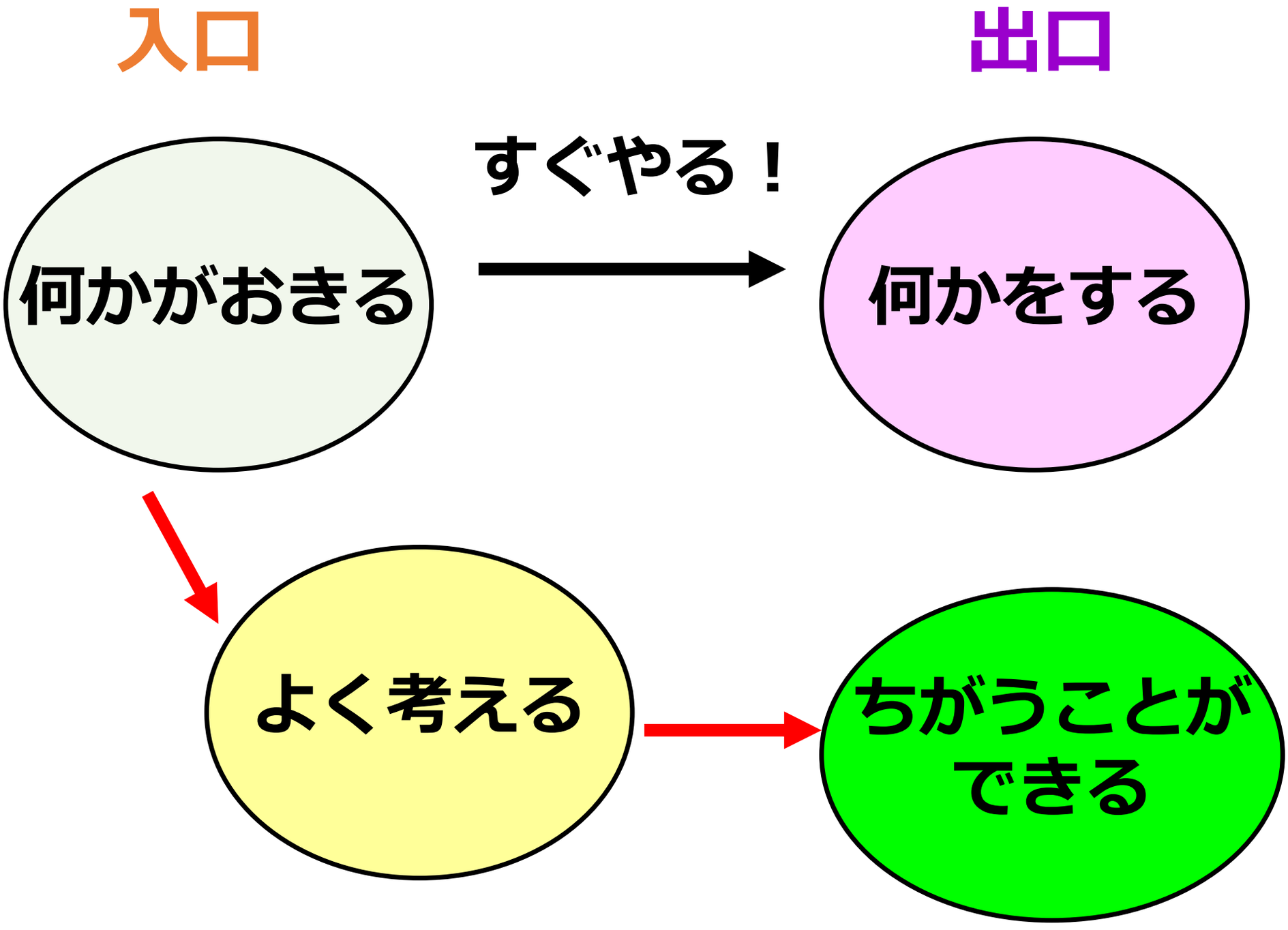



へったくそ！


なんだって！


へったくそ！
なんだって！
入口
出口
すぐやる！
何かがおきる
何かをする

すぐやらない方が、良いこともある！



「考える」と「切れない」はず

「切れる」のは、性格が悪いというより、
考えずに行動している。

→考えるのには、時間がかかる

→すぐ行動しないで、少しだけ、
待てることが、一番、大切

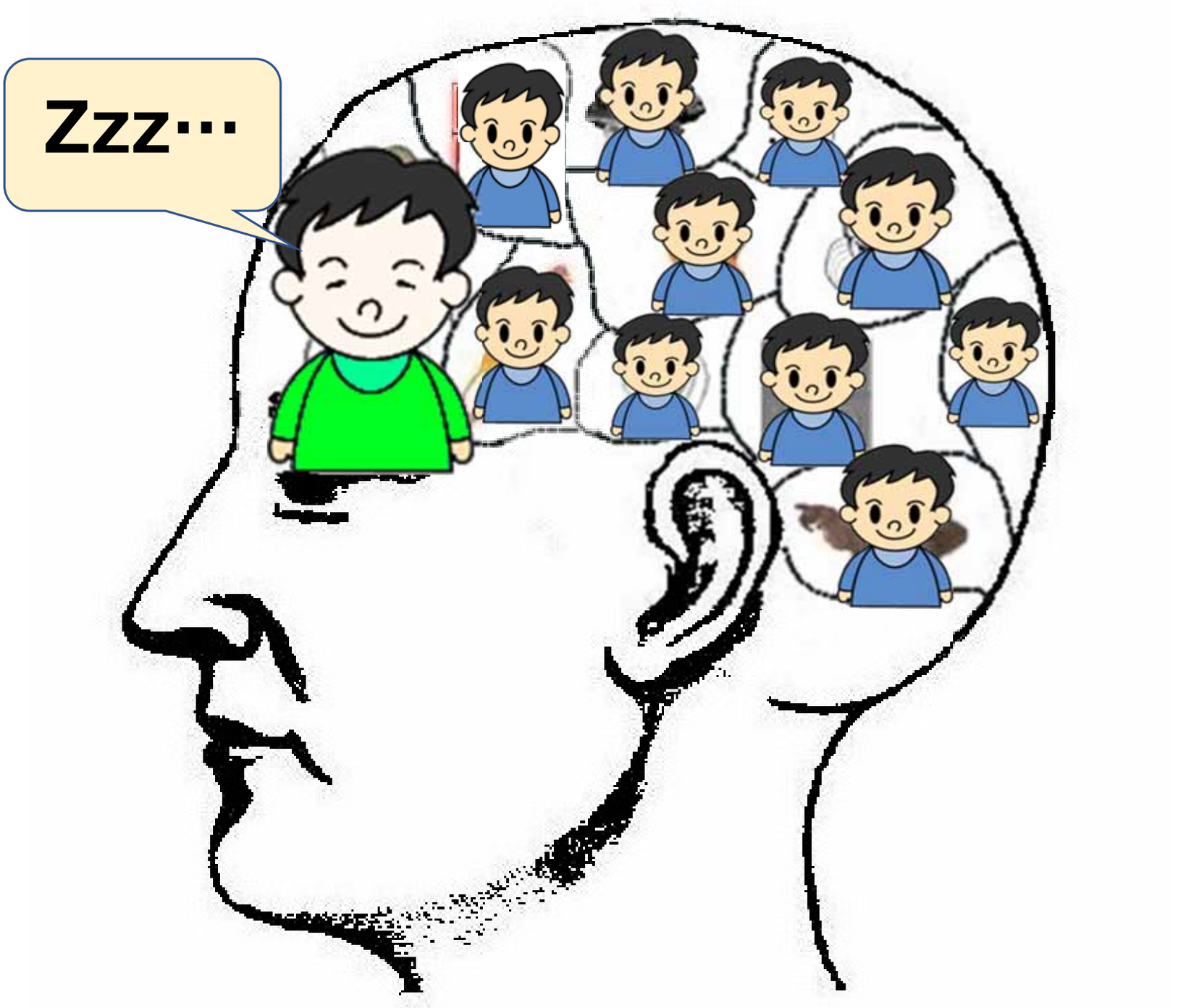
脳を使って考えて、なかよく遊ぼう



ブレーキは、前頭葉(ぜんとうよう)



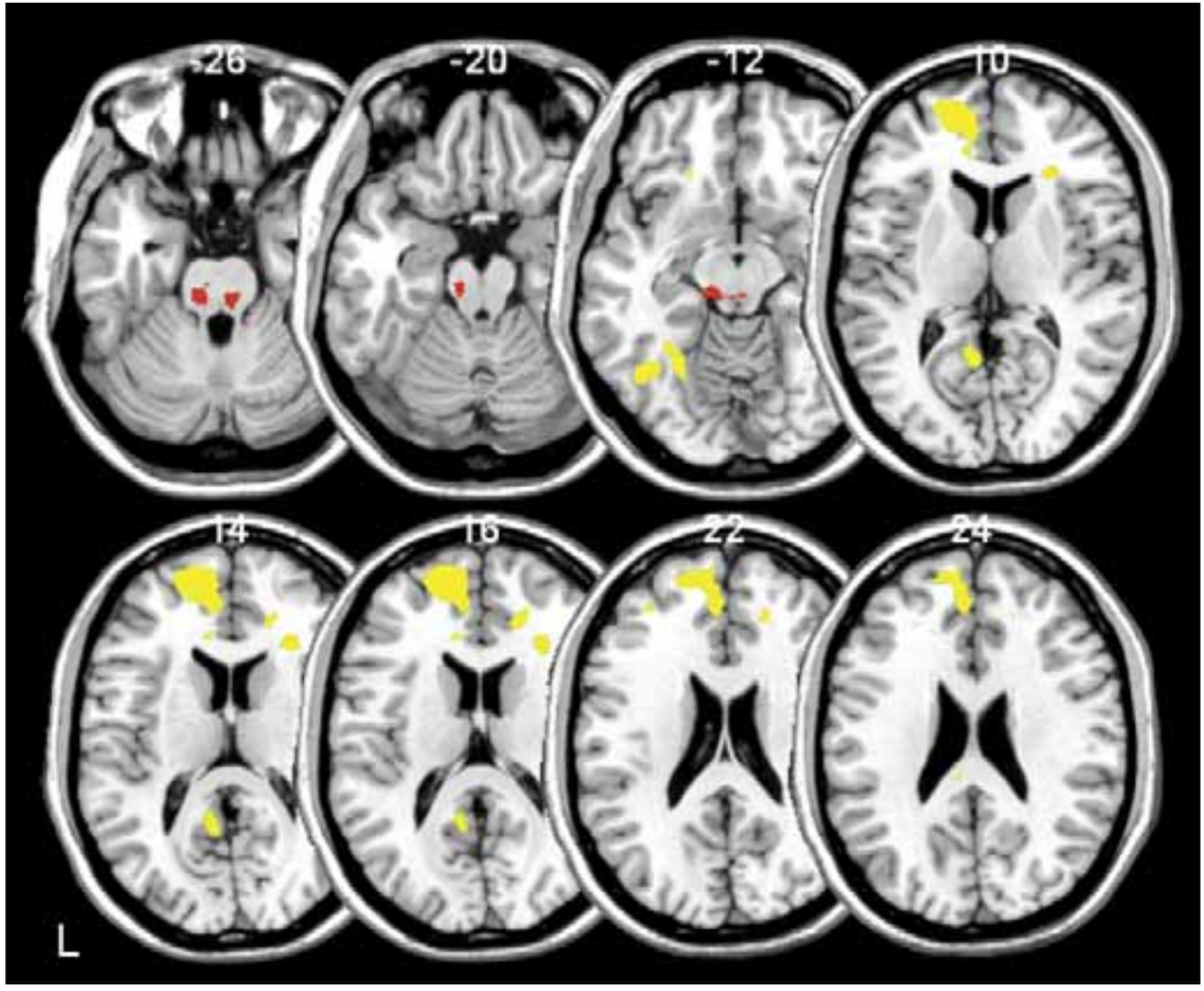
前頭葉(ぜんとうよう)君は眠りやすい



睡眠不足で切れやすくなる　1

前頭葉のつながりが弱まる

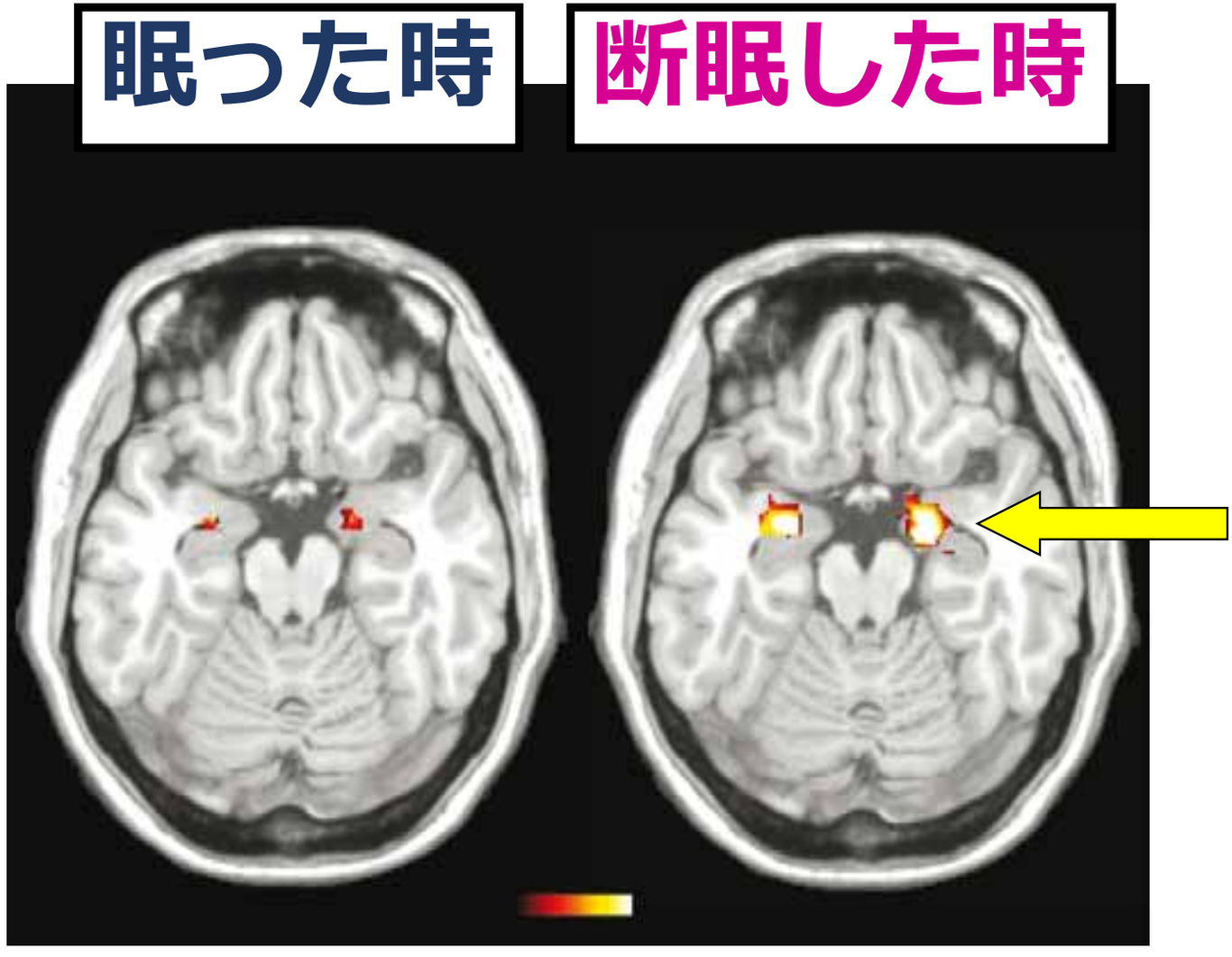
断眠で弱まる部分



Yoo *et al.* Current Biology 17, R77 (2007)

睡眠不足で切れやすくなる

嫌な物に対する扁桃体の無意識の反応が強まる



Yoo *et al.* Current Biology 17, R77 (2007)

睡眠不足は性格を悪くする！かも

前頭葉君は、お酒にも弱いので、注意！

眠る前に、つい飲食しちゃうことも

あ～、でも、ビール飲みたい(笑)

眠る直前のことを覚えていない理由

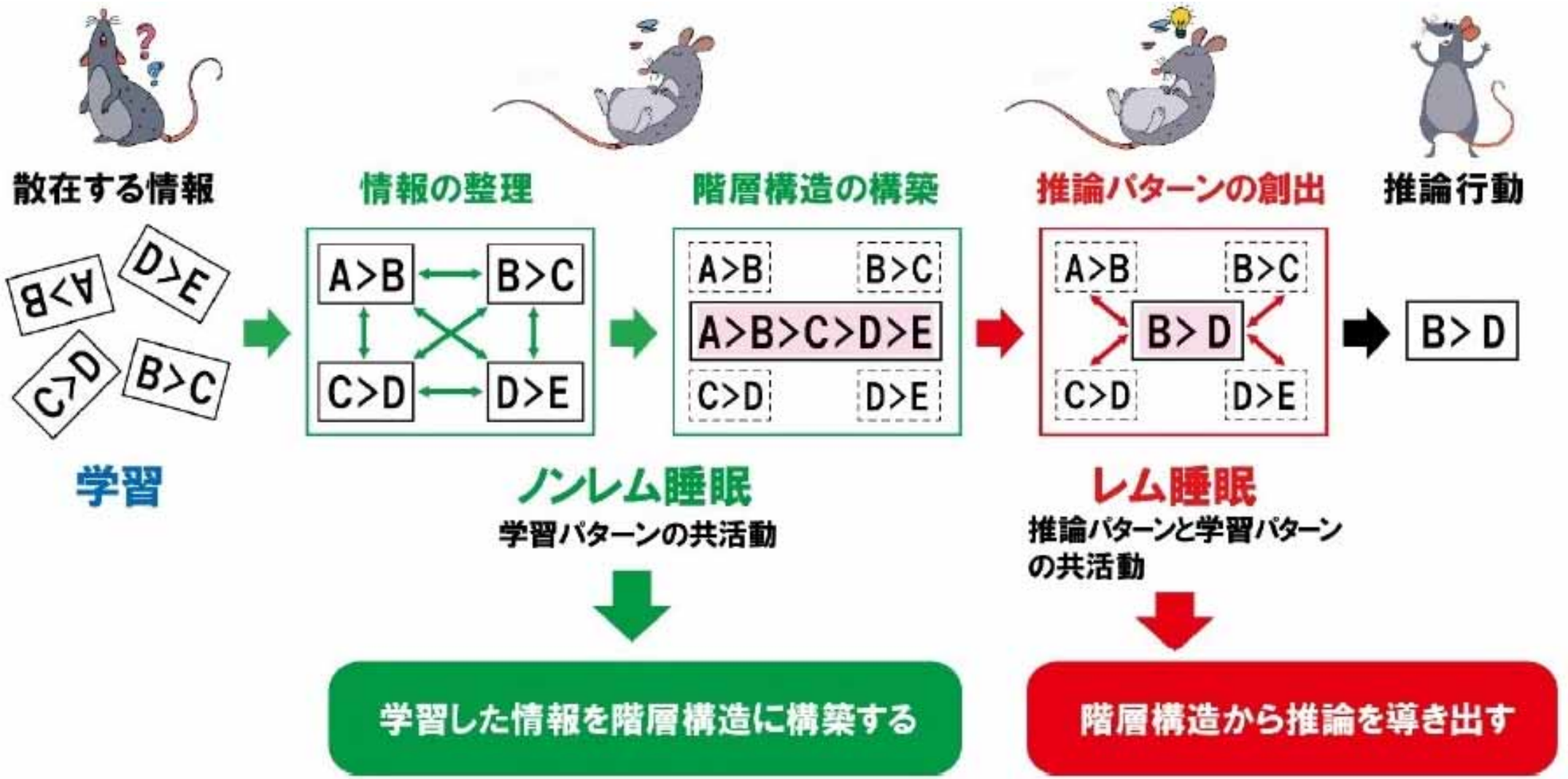
これも前頭葉君が悪い！(笑)

前頭葉はワーキングメモリーを担当

大事な人ですが、眠気とお酒に弱いのが欠点…

睡眠中に起きている小人さんもいる！

- ノンレム睡眠中の学習→寝ている間も学習できる
- レム睡眠中のひらめき→夢の中で思考できる



富山大HPより　http://www.med.u-toyama.ac.jp/news/240624.html

６．まとめ

脳の情報処理が心を作り出す

６．まとめ　　脳の情報処理量

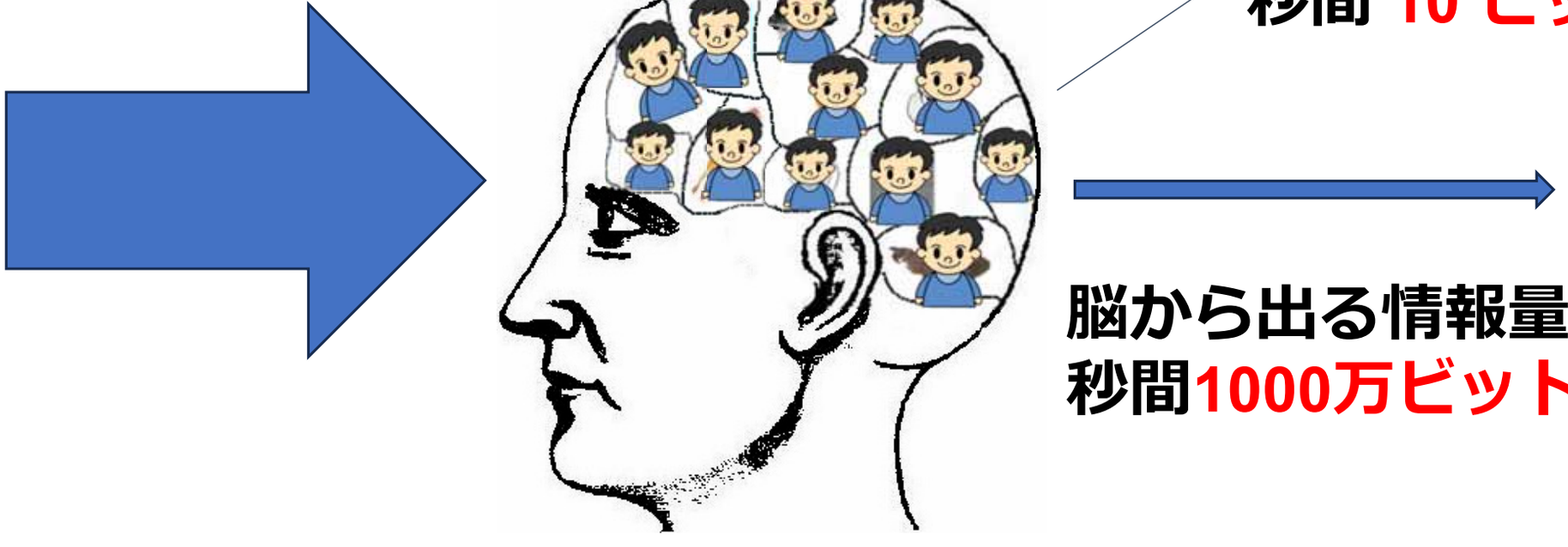
- 一つの神経が１秒間に処理する情報量　10 bit/sec
- 脳への入力神経：1000万本　10^7 乗　10^8 bit/sec
- 脳から出力神経：　100万本　10^6 乗　10^7 bit/sec
- 脳の神経細胞：1000億 = 10^11 乗
- 大脳皮質のみ：150億 = 10^10 乗　　10^{11} bit/sec
- 入力の1000倍以上の情報を処理している。
  cf. パソコンのCPU＝1GFLOPS 10^9 flops
  cf. スパコンの計算能力(100京)＝10^{18} flops
- しかし、意識に上る情報量は、10 bit/sec！
  →つまり、神経細胞１個と同じ程度！
  →つまり、全情報が１個に集約されている感じ

脳の働きのまとめ

脳に入る情報量
秒間 1 億ビット

脳が処理する情報量
秒間 1000億ビット

意識する情報量
秒間 10 ビット



脳から出る情報量
秒間1000万ビット

脳は、大量の情報を処理して
大量の情報を出力して、
身体の複雑な機能を制御している

睡眠中の脳は何をしているか？

- 覚醒時の脳は、大量の情報を取り込み
- 大量の情報処理を行い、大量の出力をしている
  →ただし、このうちの**99.9%は、無意識**で行われる

- 睡眠中の脳には、外部情報の入力が限られる
- 出力の必要もない
  →脳は、一種のアイドリング状態だが、それまでの
  情報の整理を行う。休んでいるわけではない。

- 特に**レム睡眠**の時には、**ひらめきなどのアイデア**が
  醸成されている可能性が指摘されている。

おまけ：時間が残ったら

フジテレビ：サイエンス・ミステリー2011



カナダの頭部結合双生児 タチアナとクリスタ



みなさま、良い睡眠を！





ご清聴、ありがとうございました！



