# 基礎心理学入門
# 第二章
# 感覚(１)

2009/10/22･29

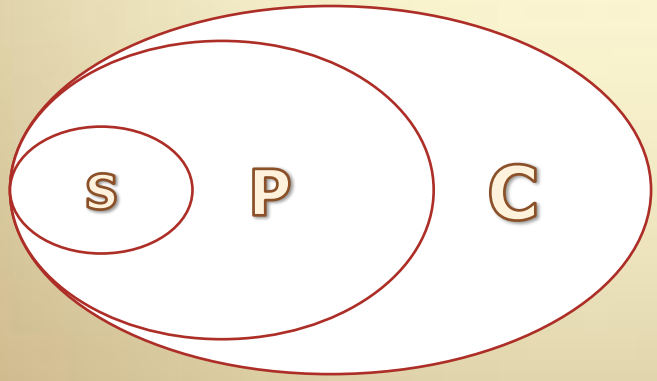
田山　忠行

# 科学的心理学の方法

- 現象観察
  1. 実験
  2. 調査
  3. 事例研究
     - 事例が極端に少ない場合など。
  4. テスト（心理検査）

# 感覚・知覚・認知

- 感覚（Sensation）
  - 感覚器官を通して、事象を感じること。
- 知覚（Perception）
  - 事象を感覚を通してそれと認識すること。
- 認知（Cognition）
  - さらにまとまった認識。意味が含まれることもある。ある精神活動が行われ、認識すること。




感覚・知覚・認知の範囲
（※ただし研究者によって定義は異なる）

# 感覚の種類

- 感覚の種類
  - 視覚と聴覚の情報量は大きい

| 感覚 | 感覚器 | 受容器 | 刺激 | 情報 |
|---|---|---|---|---|
| 視覚 | 眼 | 網膜 | 光 | 明るさ、色、大きさ、形、位置、距離、運動、文字、テクスチャなど |
| 聴覚 | 耳 | 蝸牛 | 音 | 音の大きさ、音の種類、音の位置、音声 |
| 臭覚 | 鼻 | 鼻腔 | 化学物質 | 臭い |
| 味覚 | 口 | 舌、口腔 | 化学物質 | 味 |
| 皮膚感覚 | 皮膚 | 皮膚 | 触刺激、熱など | テクスチャ、温度、形、大きさ、痛みなど |
| 運動感覚 | 筋肉 | | 重力、加速度 | 動き、身体の位置関係 |
| 平衡感覚 | 内耳 | 三半規管など | 重力、加速度 | 姿勢、体位の状態 |
| 内臓感覚 | 内臓 | | | 痛み、空腹感など |

# 心理物理学（感覚の測定）

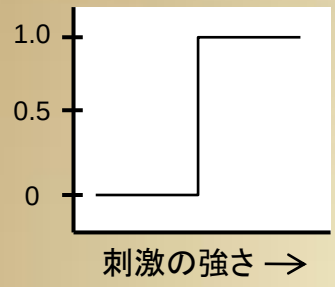
- 刺激閾（絶対閾）
  - 感覚を生じるための刺激強度の最低値。すなわち、ある刺激を感じることのできる刺激強度の最低値である。
    Ex.光の強さ（光覚閾）、音の強さ、高低（可聴閾）

- 弁別閾（相対閾）
  - 弁別できる刺激の大きさの差の最低値
    - 丁度可知差異（Just Notional Difference, JND）
    Ex.色相弁別閾、音の強さの弁別閾など

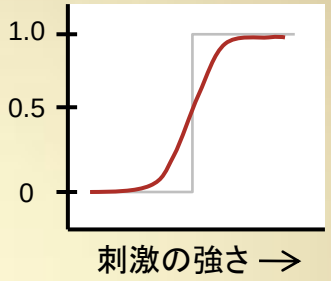
この長さの差だと、差異がわからない
＝弁別閾に達しない

この長さの差だと、差異がわかる
＝弁別閾に達している

- 刺激閾の理論値としては、




このようなグラフが考えられるが、実際に実験を行いデータを取ると、




このようなグラフになる。（累積分布曲線）

- 累積分布曲線：正規分布（ガウス分布）を次々に足し合わせたもの。
- 正規分布: $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} exp\left(-\frac{x^2}{2}\right)$

# 感覚測定の一般的方法

- 調整法
  - 被験者が自分でダイヤルなどの装置で比較刺激の量を連続的に調整し、比較刺激を標準刺激に一致させる。
- 極限法
  - 実験者が、あるレベルからあるレベルまで、比較刺激を一定のステップで小刻みに変化させ、標準刺激に対する反応の変化を測定する。
- 恒常法
  - 数段階の刺激をランダムに表示して標準刺激に対する反応を測定する。

# 心理学における法則

- Weberの法則

  $K=\Delta S/S$

  （ΔS:弁別閾、S:標準刺激、K:ウェーバー比）
  - ウェーバー比は一定

- Weber-Fechnerの法則

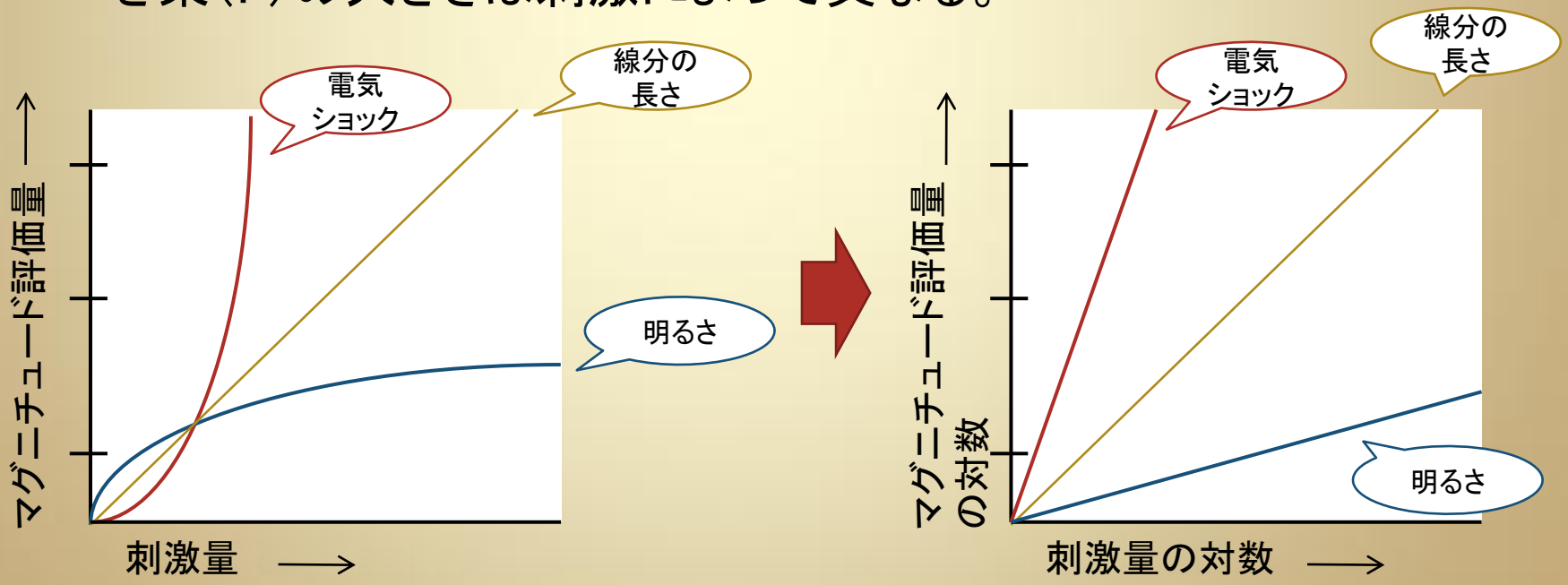
  $R=K\cdot \log S$
  - 感覚量（R）は、刺激の強度（S）の対数に比例する。

- Stevensのべき法則

  $R=K\cdot S^{P}$
  - 感覚量（R）は、刺激の強度（S）のべき乗に比例する。

# マグニチュード評価法

- マグニチュード評価法
  - 標準刺激と比較刺激を比較させ、その差の感覚的大きさを、数値によって直接的に推定させる方法。
  - Stevensの べき法則の実験：
    べき乗（P）の大きさは刺激によって異なる。



# Stevensのべき法則

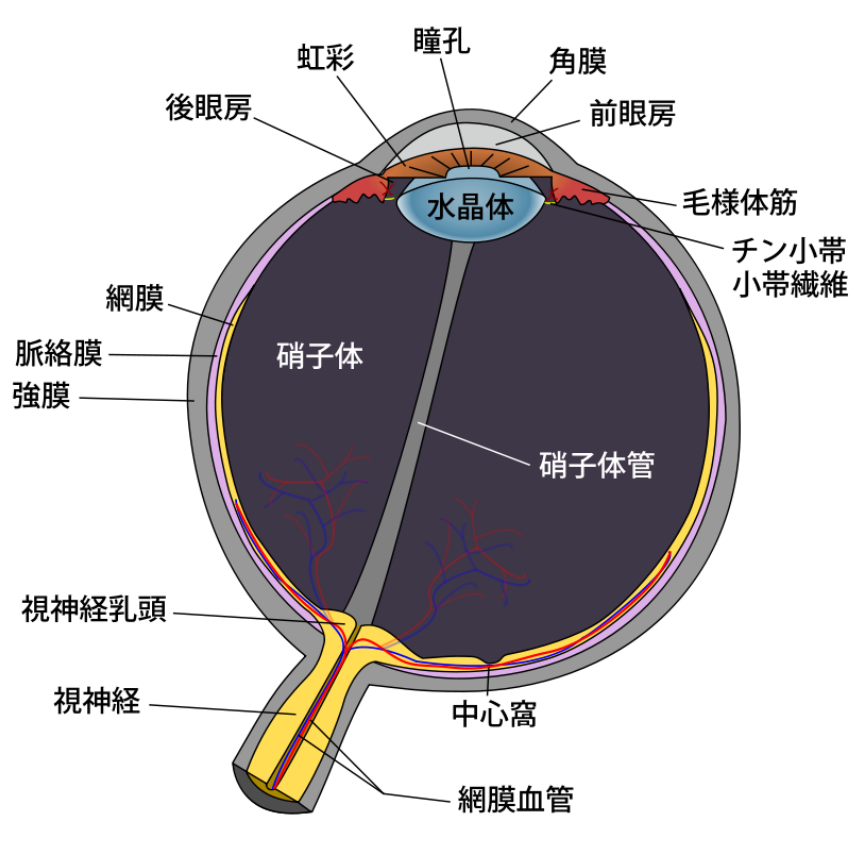
- 感覚刺激によって、べき法則の指数pは変わる。

| 種々の感覚刺激について求められた、べき関数の指数p | |
|---|---|
| **感覚の次元と刺激の条件** | **p** |
| 明るさ（暗黒中の5°　視標） | 0.33 |
| 明るさ（暗黒中の点光源） | 0.5 |
| 明度（灰色の色紙） | 1.2 |
| 音の大きさ（両耳） | 0.6 |
| 白色ノイズ音の持続 | 1.1 |
| 線分の長さ | 1.1 |
| コーヒーの香り | 0.55 |
| 電撃（指先への60Hz交流） | 3.5 |

# 視覚系の構造

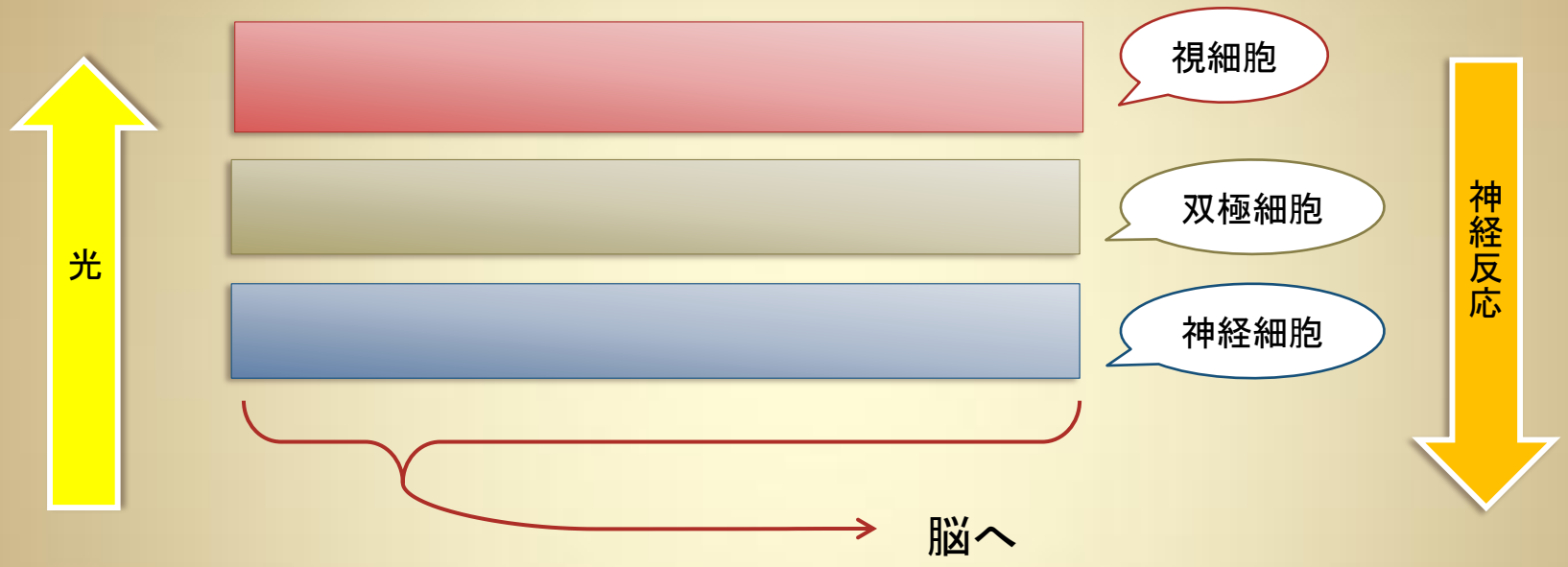
①眼球の構造
②網膜の構造
③視神経と視覚中枢
④外側膝状体
⑤大脳視覚野
⑥背側系と腹側系

# 眼球の構造




http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/63/Schematic_diagram_of_the_human_eye_ja.svg

# 網膜の構造



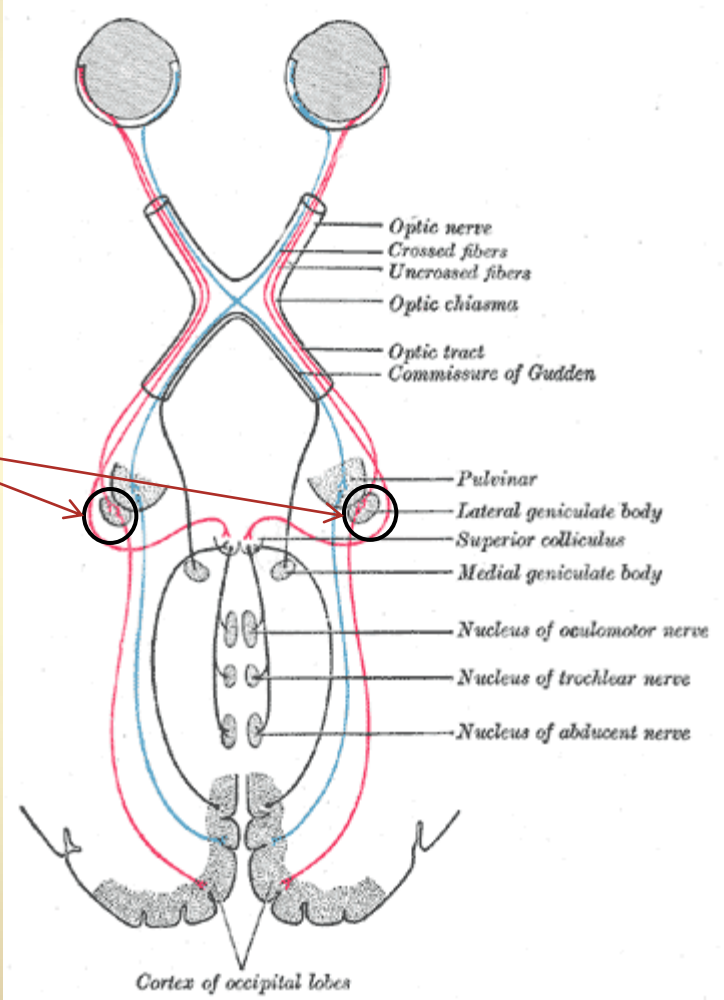

- 光が網膜に入ると神経節細胞，双極細胞を通り過ぎて，最初に視細胞へ到達する。
- 視細胞は桿体と錐体からなる。

# 桿体と錐体

| | 桿体 | 錐体 |
|---|---|---|
| 形 | まっすぐ細長い | 球状 |
| 数 | 1億2000万 | 700万 |
| 位置 | 周辺部 | 中心部 |
| | 低解像度 | 高解像度 |
| | 高感度 | 低感度 |
| フィルムにたとえると | 白黒フィルム | カラーフィルム |
| | 暗順応 | 明順応 |
| | 暗所視 | 明所視 |

# 視神経と視覚中枢

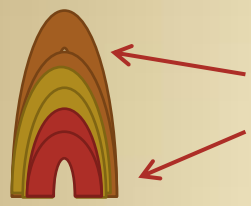
- 視神経は片眼だけで約100万本。
- 視神経は視交叉で束が二つに分かれた後、外側膝状体（lateral geniculate nucleus, LGN)という中枢ステーションまで延びている。
- ２つの繊維束が左右の外側膝状体に到達し、ここでシナプス結合する。
- その後，大脳視覚皮質(V1)に至る。




http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/Gray722.png

# 外側膝状体

- 外側膝状体



lateral geniculate nucleus(LGN)：
小細胞系（parvo cellular）：形態の分析
大細胞系（magno cellular）：動きの分析

- リヴィングストンとヒューベルの研究
- 動きと形態が別系統で分析されている。
- その二つがどこで統合されているかはまだわかっていない。

# 大脳視覚野(1)

- コラム
  - 皮質の単位として、6層からなる構造がある。その単位をコラムという。その層では、ほぼ同じ刺激に対して反応する細胞が集まっている。
  - さらに、右眼・左眼、縦・横、色の情報がまとまったひとつのモジュール構造を、ハイパーコラムとよぶ。

- 脳内の特徴分析器(V1受容野)
  - 傾き、エッジなど特定の刺激に反応　→単純細胞
  - ある特徴が含まれる刺激全てに反応　→複雑細胞
  - 特定の線分の長さにのみ反応　→端点停止細胞(超複雑細胞)

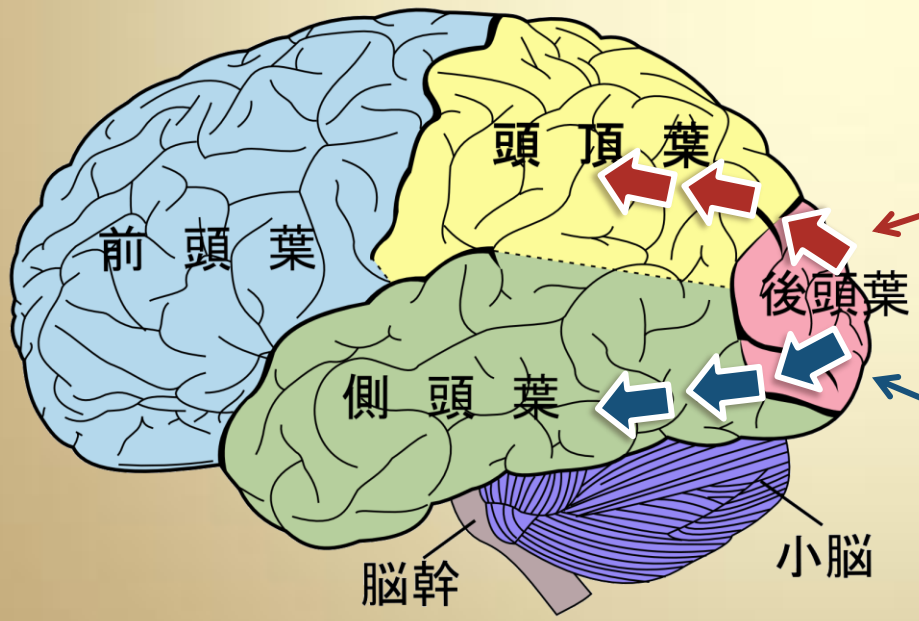
# 大脳視覚野(2)

- 大脳視覚関係領野
  - 視覚前野　→側頭葉
  - V5　＝MT、運動
  - V4　＝色

  - 顔細胞
  - 「おばあさん」細胞(grandmother cell)　Grossの研究
    さまざまな複雑な刺激に反応する細胞があることから、「おばあさん」に反応する細胞もあるとされる仮想的な細胞。

# 背側系と腹側系

- 視覚的情報処理の二つの大きな流れ
- 二つの流れの分類
  - action（無意識）とperception（意識）の区別の方がふさわしいのではないか、という説もある



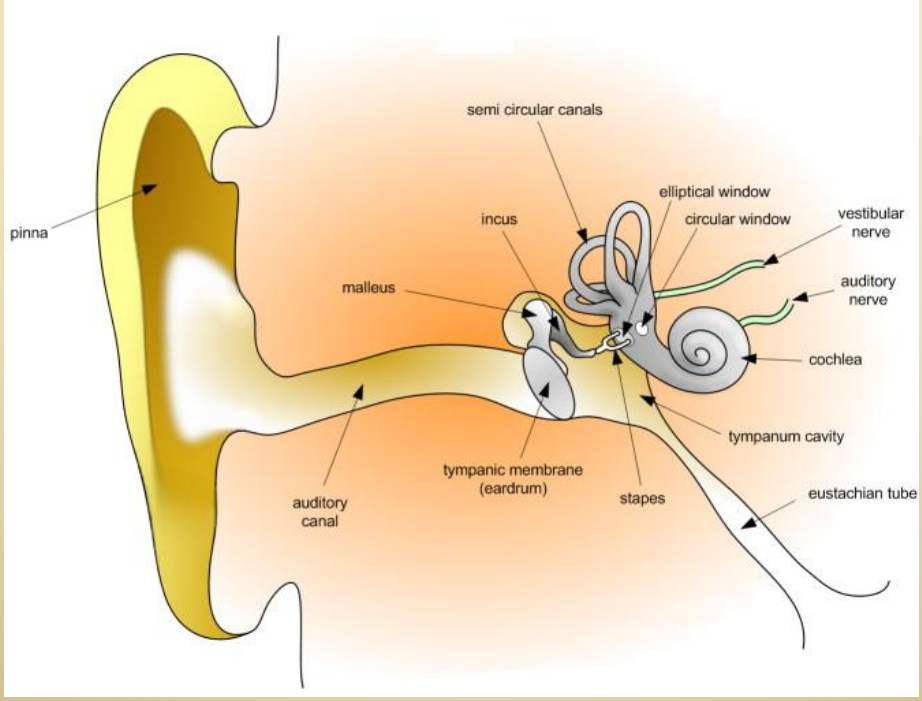

空間視系（where system）
背側系（dorsal system）
=action

物体視系（what system）
腹側系（ventral system）
=perception

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Brain_diagram_ja.svg

# 聴覚系の構造

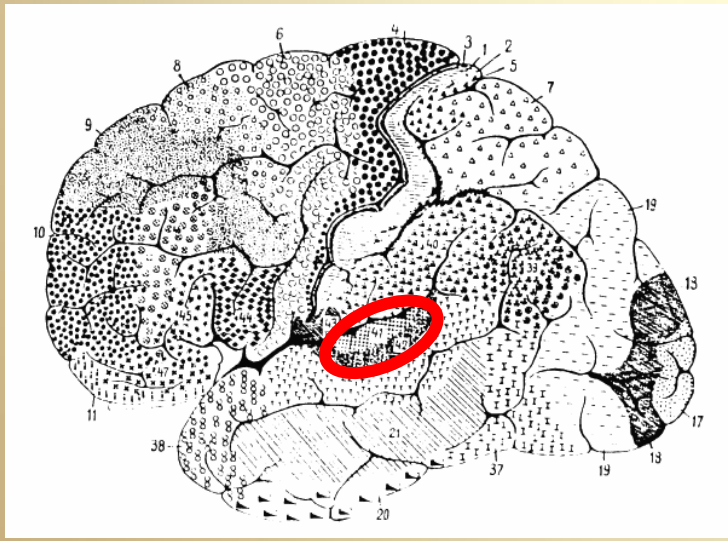
- 耳の構造：外耳、中耳、内耳
  - 中耳における機械的振動が、内耳に伝わる。
    蝸牛にある有毛細胞が圧力変化で振動し、その反応が神経細胞に伝わる。




http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/HumanEar.jpg

# 聴覚神経経路

- 右耳の情報は全て左側の経路を通る。（cf.視覚）
- 内耳→下丘→内側膝状体→脳　という経路。
- 聴覚中枢は図の〇で囲んだ部分
  - （ブロードマンの脳地図における41,42野）



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brodmann_Cytoarchitectonics.PNG

聴覚系の経路参考図
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b1/Hearing_mechanics.jpg