

- 一番前の机にある配布資料（ハンドアウト）を一人一部ずつ持って行ってください
- 先週欠席した方，出席したけれど先週の資料を忘れた方，余っていますので，持って行ってください。
- 一人一枚，出席票を受け取ってください
- 先週と同じくペアワークをおこないますので，面識のない人とペアを組んで並んで座ってください
- 授業のホームページ <http://www.cis.twcu.ac.jp/~asakawa/BrainScience2010/> から先週の出席状況，スタートアップアンケートの回答状況を確認してください。

1

東京女子大学

2010 年度後期開講

脳の科学

第2回

休講のお知らせ

11月19日は休講とします。日本高次脳機能障害学会で研究発表するため。

JSHBD34.UMIN.JP

3

先週決まった授業のルール

- 1.授業はチャイムと同時に始まる
- 2.授業中のマナー
 - 2.1.飲み物のうち、水かお茶はオッケー
 - 2.2.私語、居眠り、ケータイ、飲食、化粧禁止
 - 2.3.遅刻、早退、はあらかじめ申告すること
 - 2.4.授業途中でのトイレの出入りは申告する必要なし
 - 2.5.その他、社会的常識に反する事項は禁止

4

評価について

- 出席点40点（14回あるから1回3点として計算）。出席票とメーリングリストに投稿されたディベートでの発言が揃って3点
- 毎回提出するディベート課題では、秀逸な意見や質問についてボーナスポイントあり
- 中間レポート30点， 期末レポート30点

5

まずはペアワーク自己紹介

- 目的：仲間の姓と名前を言えて書ける
- 自己紹介 ペア 1分30秒/人
 1. 氏名と専攻
 2. この授業を履修しようと思った動機
 3. 心身の状態 注意：聞き手は口をはさまない
- 確認 ペア 1分/人
 1. 相手の自己紹介を復唱する
 2. 相手の名前を言えて書ける 注意：間違いは互いに修正する

6

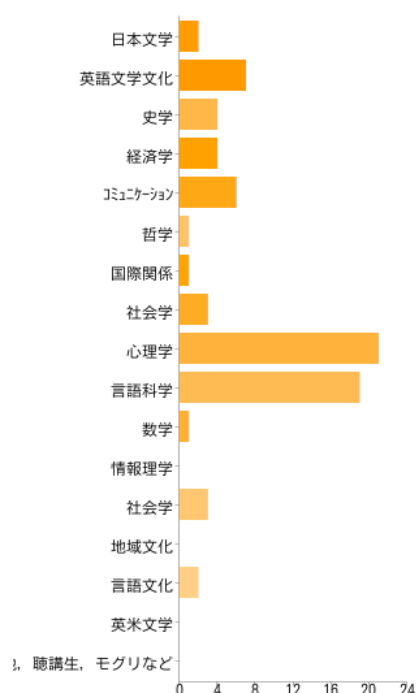
本日のお品書き

1. 前回の課題から
2. 先週の続き
3. 脳の各部位とその名称
4. 脳の微細構造
5. 情報の脳内表現

7

先週の課題から

- 心身一元論か二元論か？
- 受講者の内訳（右図）を見るとほとんど文系！



8

心身一元論と二元論

M1 は精神が唯一絶対のものであるとする観念論であり、ドイツ観念論のヘーゲルの立場

M2 はオランダの哲学者、神学者であるスピノザイギリスの論理学者、数学者、哲学者ラッセルの立場。もともと同じものが多彩な現れ方をすることで、精神的なものと肉体的なものが別個に表出するとする立場

M3 はワトソンやスキナーの行動主義心理学の考え方で、人間の活動に精神的なものを仮定する必要はないとする消去的唯物論

M4 は還元的唯物論で、精神現象は複雑ではあるが、結局すべて物質の相互作用として説明できるとする考え方。DNA の二重螺旋構造でノーベル賞を受賞したクリックもこの考え方である。

M5 は生体に特有な性質や法則の上になって、さらに脳のみ存在しているという特殊な構造と機能によって、精神が発現しているとする考え方である。

D1 は精神と肉体とは全く独立に存在しているという考え方である。オーストリア・ウィーン出身の哲学者で、言語哲学、分析哲学に強い影響を与えたビットゲンシュタインの立場

D2 精神と肉体とは、完全に独立ではないが平行して同時に存在しているとする考え方

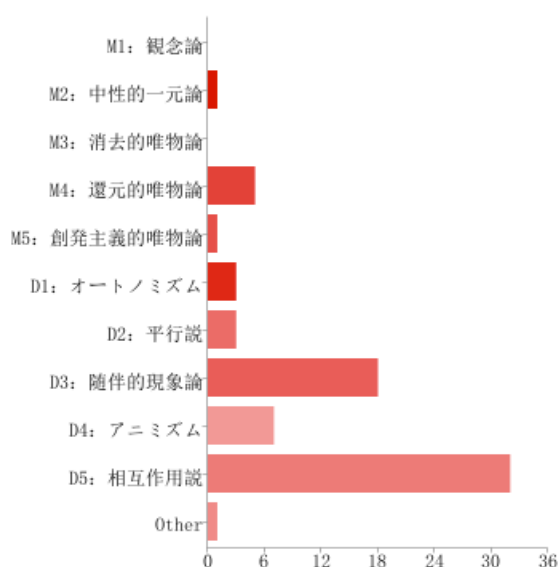
D3 肉体（脳）がまず存在し、それが精神作用を分泌する

D4 は逆に精神がまず存在し肉体を制御していると考えられる。プラトンや中世の哲学者が採用した考え方

D5 はデカルトの説で両者は対等で相互に作用を及ぼし合うと考える。

9

授業のハンドアウトの中の心身一元論と二元論について、自分の考え方に最も近いものはどれですか



D5：相互作用説

- 「病は気から」という言葉があるように精神によって身体が影響されたり、逆の場合では「頭が痛いからいらいらする」など身体が精神に影響を与えるということがある。そういう観点から、身体と精神は互いに作用しあっていると考えたため、デカルトの相互作用説が自分の考えに最も近いと思った。
- ➡ その「気」も脳が生み出しているのでは？わざわざ精神を持ち出さなくても脳の作用は説明できるように思います。

11

D5：相互作用説

- 精神と肉体を完璧に切り離して考えることは不可能だと思うから。この世界では精神と肉体のうちどちらかが欠けている状態は「正常」とは言われない。それは精神と肉体が互いに影響を及ぼし合う関係だからだと思うから。
- ➡ さまざまな精神活動を脳に還元できないということでしょうか？

12

MIとD2

- 『我思う故に我あり』が究極の真理だとしたら、「心がないこと」は「我がないこと」と同義ではないかと考えた。我なくして世界の認識は成り立たない。認識していないことは我にとって「ない」も同然である。結局は認識し、受け入れる心の働きがあって、初めて世界は成り立つのではないかと考える。一方で、我という存在について悩むには2つ以上の存在と比べることが必要で、その存在は「自分の内的世界にある多数の考え」や、「世界と認識した中にある物理的な存在」を認めるからこそ生まれるものだと考えられる。すると、「考える我」を生み出すには「絶対にそこにあるとは限らないが物理的な存在」が必要なのではないかと考えた。もっとも、ほかの物質さえも存在しない「思い込みによる存在」である可能性もあるので、我が全体であるという可能性も捨てきれない故、MI寄りの考えを持つ。

M4：還元的唯物論

- 私がM4を支持する理由は、そもそもヒトは猿が進化したものであって、また猿(他の霊長類)との違いの元は脳にあると考え、またヒトの脳はその進化の過程で高度に発達、構造が複雑化し、結果として精神と呼ばれるものが発現したのだと考えるからである。

D3：随伴的現象論

- はじめに“脳”という物体が存在しなければ、精神作用の分泌もできないと思うからである。といっても、今のような“脳”というしっかりとした組織が存在していた訳ではなく、元々は脳に成りうる物凄く初歩的な組織が頭蓋骨の中には存在していて、それが人間の進化とともに発達し、今のような高度な働きをする脳になったのだと思う。

➡ということは、脳だけ考えればよいのでは？そうするとDというよりMに近いのではないですか？

M4：還元的唯物論

- 人間には、「脳」という器官があるが、「こころ」という器官は目に見えない。もし仮にあったとしても、今現在は体の中のどの部分にあるとわかっていない。つまり「こころ」が目に見える器官ではなく、とても複雑で曖昧なものであり、「脳」がそれを処理することで、感情を理解できているということになるのだと私は思うので、還元的唯物論に近いと思いました。

➡今日は心はどこにあるかを考えていきましょう。

D4：アニミズム

- テレビの特番などで心霊現象について取り上げられていたり、ホラー映画があつたりするように肉体よりも精神のほうが私たちの人格に大きく影響していると思う。霊がある人に憑依すると取り付かれた人はまったく別の人格になる場合もあれば、多重人格者の場合は別の人格になっているときには、性別の認識まで変わってしまうことまである。そのため、精神が肉体を制御していると考えられる。
 - ➡ まず、マスコミの報道をうのみにしてはいけません。ホラー映画はエンターテインメントであって事実ではありません。
 - ➡ トランスパーソナルな現象は、一種の思い込みとして考えられています。

では浅川はどう考えているのか？

- 「心」のすることはすべて、究極的には脳の構成要素の相互作用として説明できる。
- 脳の正常な機能も疾患における脳の異常もすべて、たとえどんなに複雑でも、究極的には脳の基本要素とその機能で説明できる---新脳の探検上、ブルーボックスより
- そこには中世的なオカルティズムも行動主義心理学のように心をブラックボックスとして、その内容に踏み込むことを避けるといった思考的怠慢もない。
- 上記の理由により浅川の考え方はM4です。（唯脳論）

この授業では科学者たちの知的冒険の記録、人間の不思議への挑戦を訪ねる旅を試みたい。究極的には、人間の意識とは何か。意思というものどうやって作られるのか、言語ってどうやってできたのか、という問いに答えることを試みたい。

脳のどんなところに興味がありますか？授業で取り上げてもらいたいテーマがあれば書いてください

- 脳の記憶に関して、脳と心の関係について興味があります。
- 脳がその人の“心”を感情として認知するまでのメカニズムを知りたい。
- 言語科学専攻で前期には、子供が言語を習得する過程について学習したため、言語獲得と脳の関係についてより深く知ることができれば、ほかの授業との関連付けて効果的に学べると思った。
- 脳のどの場所にどのような働きがあるのかということや、脳と体の関係・脳と心の関係に興味があります。
- 第1回の授業の神経心理学の話聞いて興味があったので、それについて詳しく知りたいです。
- 食事を沢山摂った時と摂らなかった時の、脳の働きについて。

- よく脳が損傷した人の脳があまった部分でそれを補うことがある、とテレビなどでみることがありますが、いったいどうしてそんなことが起きるのかについて興味があります。
- 脳のしくみ、損傷、疾患に興味があります。たとえば、脳疾患はなぜ起こってしまうのか、もし遺伝が原因であるのならなにか予防策はないのであろうか、などです。
- 男性と女性の脳の違いについて興味がある。
- 頭の中で考えていることは、脳の「どこで」考えられているのかといったことや、そういった目に見えない複雑な謎がまだある脳に興味がある。
- 私が「脳の科学」を履修しようと考えた理由は、心理学を専攻していて、心理学を学ぶにあたって、脳は大きく関わってくると考えたからです。
- また、昨今のメディアによる脳科学ブームがどのくらい本当のものであるのか、というのも興味があったというのも理由の一つです。
- 取り上げてもらいたいテーマというのは特にありません。脳について知識もほとんどないので、とりあえずは広く浅く、いろいろなことを知れたらいいな、と思っています。
- 脳の、いろいろな名称、それぞれの仕組みなどにとっても興味があります。また、脳の一部がなくなってしまった人などは、感じ方や、考え方にどう違いが出るのかとても気になります。

この授業について要望や質問 などがあれば書いて下さい

- 出欠・遅刻は厳しく取ってほしいです。
- ペアワークのディスカッションをしていて、疑問に感じたことがあります。D2の平行説と、D5の相互作用説についてです。パートナーは平行説を選び、私は相互作用説を選んだのですが、理由はほぼ同じでした。二人で話し合いましたが、二つの違いを導き出すことはできませんでした。時間を置いてもう一度自分で考えてみたのですが、平行説は「平行」しているために、精神と肉体が交わることはないのではないのでしょうか。そうであるならば、私の考えはやはりD5の相互作用説に近い、と結論付けます。他の人の考えを知りたいです。

23

時間の都合ですべての質問を 取り上げられませんでした

- ごめんねー

24

先週の続き

先週の配布資料を見てください

25

脳研究の歴史と諸分野

26

5.人工知能 Artificial Intelligence

コンピュータに知的な振る舞いをさせる科学として、1950年代に登場した研究分野。コンピュータは、たんなる数値演算ばかりでなく、一連の記号処理（情報処理）が行えることが判明し、そこでその記号処理用のコンピュータ言語を用いたコンピュータ・プログラムによって、知的な振る舞いをさせることをめざす。

人工知能の初期の頃は、チェスなどのゲームやパズル解きなど、一定の木構造のもとに探索技法の研究が中心であった。人工知能における知的な振る舞いと人間の思考との比較を試みるために、発話思考法なども用いられた。こうした諸研究からわかってきたことは、コンピュータを知的に振る舞わせるには、知識が必要であるということであった。そこで、コンピュータに知識をどう表現し蓄えてやればよいかの知識表現法が、コンピュータの記憶容量の増大によるデータベース化とともに研究された。知識表現法としては、意味ネットワーク構造やルールに基づくプロダクション・システム、フレーム理論によるものなどが見出された。こうした知識表現法の発展と、エキスパートの研究が進んだこともあって、人工知能の応用により、その専門的知識の利用を図る知識工学なども登場するようになった。

27

6.認知科学 Cognitive Science

人間の知的活動を心的表象（mental representation）のレベルで分析しようとし、コンピュータを心の一つのモデルとすることが特徴である。

脳機構のレベルで記憶など高次認知機能を解明しようとする試みや、文化人類学や社会学の新しい動きの取り込みや、感情、文化、社会などのテーマ、「心とは何か」「子どもは心をどう理解するか」など、心についてのより直接的なテーマを取り上げる研究が盛んになっている。

同時に、それらの成果を、インターフェイス・デザイン、教育環境開発など、日常的な人の生活に直接かかわる場面で応用検証していこうとするプラグマティックな傾向も強い。1950年代後半から始まっていた人工知能（AI）研究者による知的なシステムを計算機上に実現しようとする試みが理論構築の方法論として心理学に取り入れられ、言語過程や記憶表象の問題などの複雑なプロセスの明確な記述と、シミュレーションによるその整合性のテストを可能にした。このような方法論的変革により、心理学の扱う現象の幅が大きく広がった。反対に、AI研究者の提案した枠組が心理実験によって欠点を指摘され、修正されるという実りある相互作用も起こるようになり、全く新しい方法論を生み出す原動力となっていった。

28

7. 神経科学

19世紀後半、脳の科学研究が行われるようになって大脳生理学は神経解剖学とよばれる分野がまず生まれた。1920年代になって、電気信号増幅器が実用化されて、脳波を使って脳や神経の機能を調べられるようになって神経生理学neurophysiologyが始まった。また顕微鏡を用いた組織学として神経解剖学neuroanatomyによってミクロのレベルでのニューロンの配線が明らかになった。さらに、分子レベルで神経系の機能を解明しようとする分子生物学neurobiologyも起こった。第二次世界大戦後、分子レベルの研究が盛んになって神経化学や神経薬理学が生まれた。1970年にはアメリカで神経科学会が設立され神経科学という多くの分野からなる学際的な研究分野が成立した。1980年代に入るとPETやMRIを利用した画像解析法が開発され神経科学にも応用されるようになった。脳を傷つけることなく脳の機能や構造が非侵襲的に調べられるようになった。

29

8. 計算論的神経科学 Computational Neuroscience

生理的、神経学的制約を離れて純粹に数学的、あるいは工学的な脳のモデルも計算されるようになった。古くは1950年代の第一次ニューラルネットワークブーム、1980年代の第二次ニューラルネットワークブームでさまざまな神経回路網モデルが提唱されるようになった。物体の認識、記憶、学習の分野で目覚ましい発展があった。

30

以上取り上げた分野

1. 心理学
2. 動物行動学
3. 神経心理学
4. コンピュータサイエンス
5. 人工知能
6. 認知科学
7. 神経科学
8. 計算論的神経科学

31

脳の各部位と名称

今日全てを覚える必要はありません。（独特な言い方の多い）
脳の各部位の大まかな命名規則をつかんでいれば十分です。

脳の概略図

前頭葉

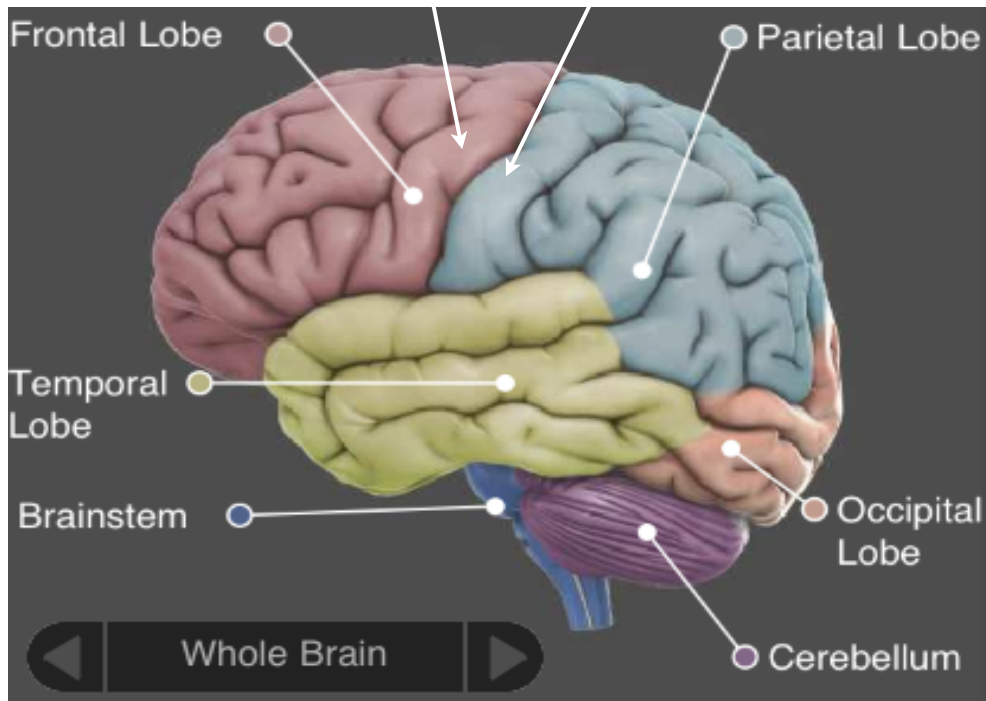
運動野

体性感覚野

頭頂葉

側頭葉

脳幹



小脳