

脳と行動

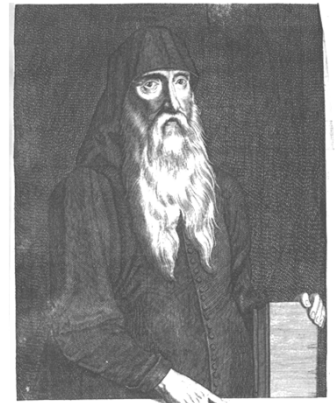
第2回

脳を取り巻く研究史

脳、行動 (behavior)、そして心について、これまでいかなる議論が行われてきたのか、ギリシャ哲学から現在の脳科学までの歴史的な研究パラダイムを振り返る。

ヒポクラテス

医学の父



大槻編(1997) ヒポクラテス全集

Imagines Hippocratis Rectoris
Hippocratis Rectoris
Hippocratis Rectoris
Hippocratis Rectoris
Hippocratis Rectoris
Hippocratis Rectoris
Hippocratis Rectoris
Hippocratis Rectoris
Hippocratis Rectoris
Hippocratis Rectoris

脳:brain

行動:behavior

心:mind

身体:body



ギリシャ哲学

心(魂)の所在は
脳か?
心臓か?

プラトンとアリストテレス



Magre(1998). The Story of Philosophy.

古代エジプト



<http://www.britishmuseum.org/>



体液論
「humor」

血液
粘液
黒胆汁
黄胆汁

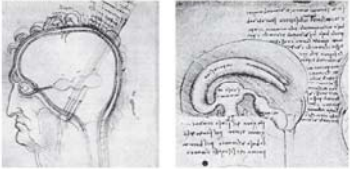
ガレノス



<http://www.nlm.nih.gov/>

ダ・ビンチの解剖スケッチ


(a) Early drawing (b) Later drawing based on observation



ルネサンス以降

アンドレア・ヴェサリウス
「ファブリカ(人体の構造)」

トーマス・ウィリス
「脳解剖学」



Vesalius (1543) De humani corporis fabrica libri septem.

神経を伝えるものとは？



体液 (humor)
ガス (balloonists)
生気流体 (vital fluid)
エーテル (aetherial medium)

ルネ・デカルト



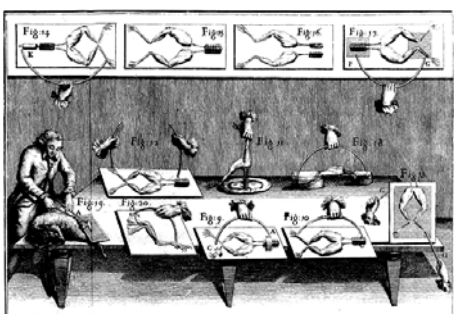
Magee(1998) The Story of Philosophy.



心身二元論 (dualism)
“Cogito ergo sum”
「松果体」

ルイジ・ガルヴァーニ

Bloom et al.(2001) Brain, Mind, and Behavior.



動物電気


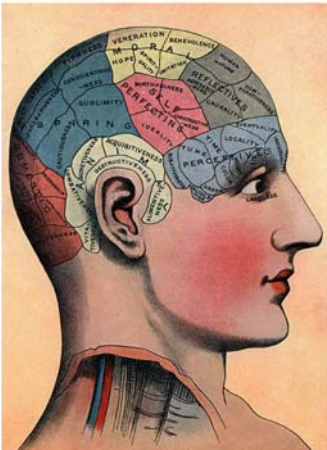
遺伝か、環境か？

生得説と経験説
氏と育ち



骨相学

フランツ・ヨーゼフ・ガル

Bloom et al.(2001). Brain, Mind, and Behavior.

19世紀の生理学と物理学の発展

ヨハネス・ミュラー



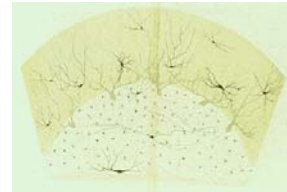
ヘルマン・フォン・ヘルムホルツ

<http://home.tiscali.net/~biografien/biografien/mueller.htm>

ニューロンをめぐる論争



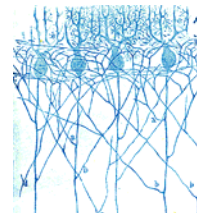
カミロ・ゴルジ



ゴルジが描写した
小脳の神経
<http://www.nobel.se/medicine/articles/golgi/index.html>



サンチアゴ・ラモン・イ・カハール

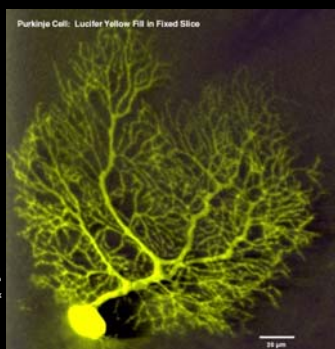


カハールが描写した
小脳の神経
<http://www.nobel.se/medicine/articles/cajal/index.html>

19世紀における 主な発見

ブルキンエ細胞

<http://ncmir.ucsd.edu/NCDB/morphology/Purkinje.jpg>

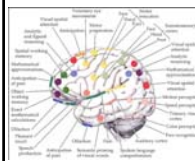


ジェームス・パーキンソンの「震えのある麻痺についてのエッセイ」
ジャン・ブルキンエによる神経細胞の解明を明らかにする
セオドワ・シュワンとシュライデンによる「細胞説」
ギュスタフ・フリッcheとエドワード・ヒッツィッヒが犬の脳への電気刺激実験

脳の機能局在をめぐる論争

局在論(局在説)

19世紀のガルの骨相学
ブローカやウェルニッケらによる言語
野の発見など
ブロードマンの脳地図



Rosenzweig et al (2002) Biological psychology.

全体論(等能説)

マリ・ジャン・ピエール・フルーランスの
等能説
ゴルツ、ゴールドシュタイン、ラシュリー
らの主張
ジャクソンによる脳の階層性



<http://www.academie-francaise.fr/immortels/>

ニューロン(neuron)

ウィルヘルム・ヴァルダイエル(1891年)

樹状突起(dendrite)

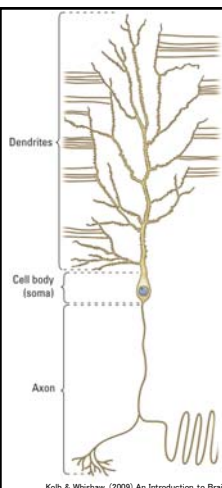
ウィリアム・ヒズ(1889年)

軸索(axon)

アルベルト・コリカー(1896年)

シナプス(synapse)

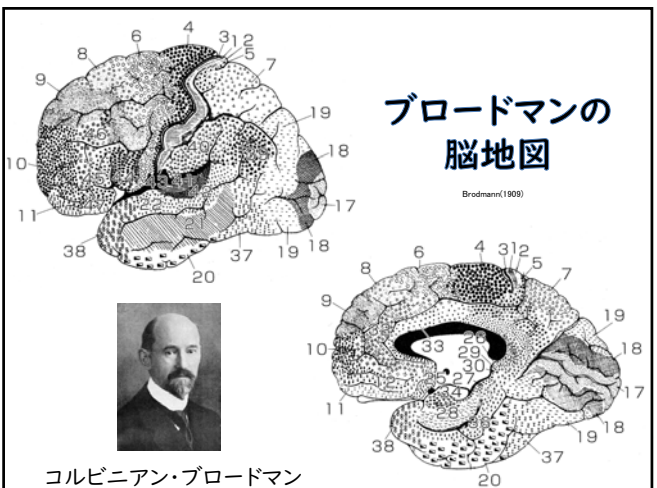
チャールズ・シェリントン(1897年)



Kolb & Whishaw. (2008) An Introduction to Brain and Behavior.

ブロードマンの 脳地図

Brodman(1909)



コルビニアン・ブロードマン

言語と脳

ピエール・ポール・ブローカ
 カール・ウェルニッケ

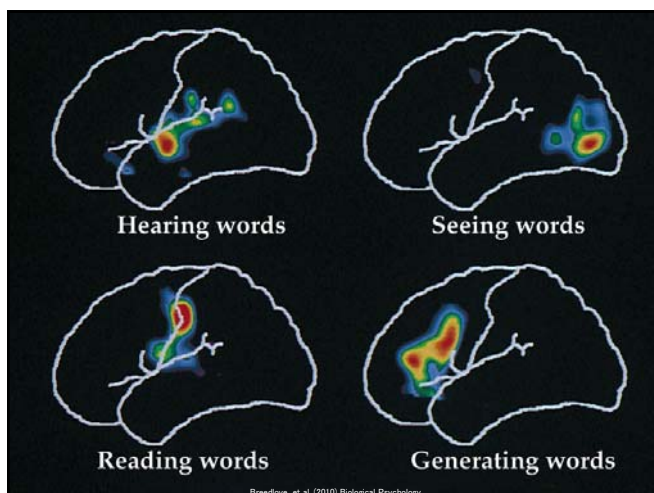
Kandel et al.(2000) Principles of Neural Science.

ワイルダー・ペンフィールド

意識のあるてんかん患者の脳を電気刺激し、関連する機能を明らかにした

ホムンクルス

Breedlove, et al. (2010) Biological Psychology.



精神分析からのアプローチ

オーストリアの精神科医、精神分析の創始者

「意識・前意識・無意識」

ジークムント・フロイト

http://www.alsgrund.net/geschichte_1.html

局在論の展開

病気・事故・外科手術などによる脳の機能障害が数多く報告される
また、人間の脳への電気刺激を与える実験なども

Biological Psychology 66, Figure 1.11 (Part 2)

ロボットミー

<http://www.robomymy.info/>

脳計測技術の発達

脳波



fMRI




NIRS



その他の展開

ニューロエコノミクス、ニューロマーケティング、ニューロゲノミクス、ニューロポリティクスなど

新たな記憶術？
ゲームは脳に悪い？

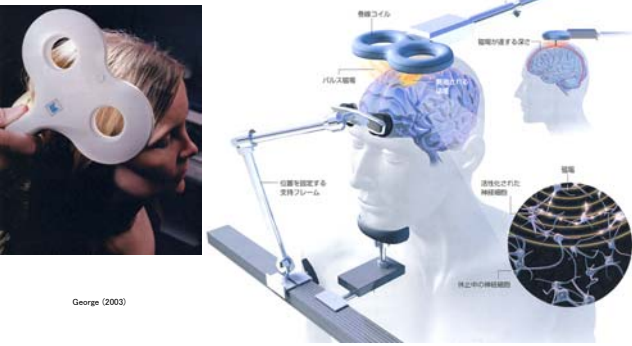


脳の再生、神経幹細胞、アルツハイマー予防

サイボーグ、リモコンで動くラット、ブレイン・デコーディング

脳と倫理
(ニューロエシックス)

TMS (経頭蓋磁気刺激)



George (2003)

脳とノーベル賞

1904	バブロフ	条件反射、消化生理
1906	ゴルジ、カハール	神経細胞、神経系の構造
1932	シェリントン、エイドリアン	神経細胞の機能
1936	デール、レーヴィ	神経刺激の化学的伝達
1944	アランガー、ガッサー	軸索での活動電位伝導
1949	ヘス	間脳の内臓諸器官
	モニス	精神病と前頭葉切除術、ロボトミー
1963	エックルス、ホジキン、ハクスレー	神経の興奮と抑制、伝導、イオン機構
1967	グラニト、ハートライン、ワルド	視覚に関する化学的生理学的発見
1970	カツツ、オイラー、アクセルロッド	神経終末における伝達物質とその機構
1973	ローレンツ、フリッチェ、ティンバーゲン	個体および社会行動様式の機構と発現
1977	ギレミン、シャリー	脳のペプチドホルモン生産
1981	スベラー	大脳半球の機能分化
	ヒューベル、ウィーゼ	大脳皮質視野における情報処理
1991	ネーエアー、ザクマン	単一イオンチャンネルを通る測定(パッチクランプ)法
2000	カルソン、グリーンガード、カンデル	神経情報の伝達調節機構
2003	ラウターバー、マンスフィールド	核磁気共鳴画像法(MRI)
2004	アクセル、バック	におい受容体および嗅覚システムの組織化の発見
2007	カベツキ、エヴアンズ、スミティーズ	マウスのES細胞を用いた特定遺伝子の改変
2008	下村、チャルフィー、チエン	緑色蛍光タンパク質(GFP)の発見と応用
2012	山中、ガードン	iPS細胞など
2014	オキーフ、M・モーセル、E・モーセル	脳内の空間認識を支える場所細胞とグリッド細胞

BMI(Brain-Machine Interface)≒BCI

BrainGate System
(Cyberkinetics社)




ニコレリスの
パワースーツ



心理学の誕生



ウィルヘルム・
ヴント

<http://vip.mpiwg-berlin.mpg.de/people/data/per/160.html>



エドワード・
ティチェナー

<http://vip.mpiwg-berlin.mpg.de/people/data/per/217.html>



ウィリアム・
ジェームズ

<http://www.emory.edu/Education/mfp/photos.html>

ゲシュタルト心理学

心理学の展開

ウェルトハイマー、コフカ、ケーラー



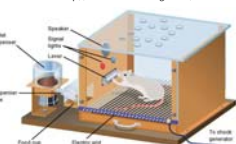
<http://psychology.okstate.edu/museum/history/>

行動主義

パブロフ、ワトソン、スキナー



<http://www.infoamerica.org/teoria/>



挑むのは、
世界最強の暗号。
世界絶賛！泣けるミステリー！！



第87回
アカデミー賞
受賞！
脚色賞受賞
＜作品賞＞含む
8部門ノミネート

イミテーション・ゲーム

エニグマと天才数学者の秘密

ベネディクト・カンバーバッチ・キーラ・ナイトレイ・マシュー・グッド・マーク・ストロング

監督: モナ・ハンディ・ホルツ

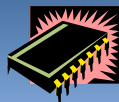
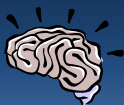
大ヒット上映中

情報理論の台頭

入力

処理

出力



人工知能

アラン・チューリング



<http://www.turingarchive.org/>

ダートマス会議の開催
(1956)



<http://diva.library.cmu.edu/>

ニューウェルとサイモンによる
「Logic Theorist」など

フレーム問題の提起(1969)

情報、通信、コンピュータ

サイバネティクス

ノーバート・ウィーナー

Wiener(1965)Cybernetics



通信の数学的理論

クロード・シャノン

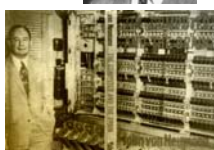
<http://www.data-compression.com/theory.html>



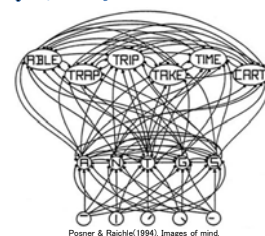
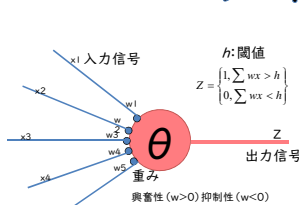
コンピュータの原理

ジョン・フォン・ノイマン

Neumann(1958) The computer and the brain.



ニューラルネットワーク



マッカーロックとピッツ	形式ニューロンモデル(1943)
ヘップ	神経回路の「学習則」(1949)
ホジキンとハクスレー	神経方程式(1952)
ローゼンブラット	パーセプトロン(1962)
ホップフィールド	ネットワークモデル(1983)
ラメルハートら	バックプロパゲーション(1986) PDPモデル

近年の心理学



ジョージ・ミラーの
「マジカルナンバー7±2」(1956)

<http://www.cogsci.princeton.edu/~geo/>

ノーム・チョムスキーの
生成文法モデル(1957)

<http://web.mit.edu/linguistics/www/chomsky/home.html>



アーリック・ナイサーの
「認知心理学」(1967)

<http://comp8psych.cornell.edu/people/Faculty/un13.html>

認知科学

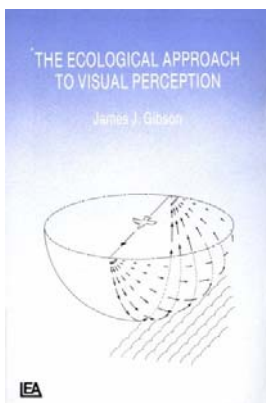
COGNITIVE SCIENCE SOCIETY



ドナルド・ノーマン

<http://www.jnd.org/>

生態心理学



ジェームス・ギブソン
アフォーダンス

<http://www.trincoll.edu/depts/ecopsyc/perls/>