

次世代人工知能社会実装WG

人工知能と精神医学・医療 —社会実装に向けて—

橋本亮太

大阪大学大学院連合小児発達学研究科子どものこころの分子統御機構研究センター
大阪大学大学院医学系研究科精神医学教室

統合失調症とは

統合失調症は、思春期・青年期に発症し、**幻覚・妄想などの陽性症状、意欲低下・感情鈍麻などの陰性症状、認知機能障害**などが認められ、多くは慢性・再発性の経過をたどり、**社会的機能の低下を生じる**精神障害である。

統合失調症の特徴

- ・生涯罹患率は1%(都市部、移民、男性に多い)
- ・治療は抗精神病薬と心理社会的療法
- ・一年間の再発率は60-70%、長期入院患者の70%
- ・半数が改善するが1/3が治療に十分反応せず、自殺既遂は5-10%。一般より、10-25年寿命が短い
- ・原因は不明であるが、多数の遺伝子が関与する遺伝因子に環境因子が重なっておこる

“叫び”
Edvard Munch



統合失調症の症例

神様が「先生の奥さんにこのレシピを届けなさい」というので受け取ってくださいと、料理本を買ってきて渡そうとする。受け取れないというと、神様から聞いていませんか？おかしいなとニコニコしながら神様の話をし続ける

現在は幻覚や妄想はないが、表情は平板で話かけても会話は弾まない。外出もせず、家で一日中横になっており、何もせず無為に過ごしている。

部屋に閉じこもって、食事とトイレの時以外はほとんど出てこないで、一日中横になっている。日中もカーテンを閉めており、理由を聞くと、外から自分の悪口が聞こえてきて、ヤクザに見張られているので怖いとのこと。

左手をななめ前に上げて、視点が定まらず、不自然な姿勢をとり続けている。話かけても「はい」または「いいえ」というような簡単な意思疎通ができるときもあるが、何も応答がない状態が持続することもある。

大声で「前田さんが殺しに来る」と叫んで、部屋から飛び出そうとする。制止しようとする急に殴りかかってくるため、保護室に隔離した。

一時期重篤な幻覚妄想があったが今は消失しており、普通に通学している。発症前は成績優秀であったが、今の成績は下位である。

統合失調症の診断基準(DSM-5)

- A. 特徴的症状: 以下のうち二つ以上(少なくとも①,②,③のいずれかが必須)が一ヶ月ほとんど存在
①妄想、②幻覚、③まとまりのない会話、④ひどくまとまりのない、または緊張病性の行動、⑤陰性症状(すなわち情動表出の減少、意欲の欠如)
- B. 持続的な社会的職業的機能の著しい低下(仕事、対人関係、自己管理のいずれか)
- C. 障害の持続的な徴候が少なくとも6ヶ月以上存在する
- D. 統合失調感情障害、抑うつ障害、双極性障害の除外
活動期に気分エピソードがある場合は、活動期の全期間の半分未満
- E. 物質や他の医学的疾患の除外
- F. 自閉スペクトラム症や小児期発症のコミュニケーション症の病歴があれば著明な幻覚や妄想が1か月以上続くことが必須

統合失調症の臨床像

- 統合失調症に特異的な徴候や症状はない

統合失調症に見られる特徴的な徴候や症状は、他の精神疾患や神経疾患にも見られることがある。よって、現在の症状だけで診断することができない

- 患者の症状は時間とともに変わる

幻聴が間欠的に認められたり、社会的な環境により機能する能力が変わったり、感情症状が主となる時期もありうる

- 患者の属する社会の文化的集団の背景を知る必要がある

患者の認知機能の障害は、病前の教育や知的水準そのものである可能性があり、奇異な行動が患者の属する集団の慣習の場合もある

統合失調症の治療法

- 生物学的治療法

- 抗精神病薬: 単剤治療を行う。改善しない場合や副作用で中止した場合は、他の抗精神病薬のスイッチング
- 修正型電気けいれん療法 (mECT)
- 治療抵抗性統合失調症の場合は、クロザピン
- 気分安定薬、抗うつ薬、ベンゾジアゼピンなどの向精神薬に対する十分なエビデンスはなく、統合失調症薬物治療ガイドラインでは処方しないことが推奨されている

- 心理社会的療法

- 疾患教育
- 生活技能訓練 (SST: social skill training)
- 職業リハビリテーション (作業療法など)
- レクリエーション療法 (デイケアなど)
- 認知リハビリテーション

- 社会的サポート

- 家族支援プログラムやケアマネジメント



精神疾患診断の課題 -客観的補助診断の方向性-

精神疾患 vs 身体疾患

主観的症状

客観的所見

経過で診断

現在のみでOK

本人が幻覚妄想が1ヶ月続いて
仕事やめたことを説明⇒OK

脳MRIで脳腫瘍が見つかった
⇒OK

本人が今幻覚妄想あるというが昔はわからない

家族から独語
していることを
聴取⇒OK

本人が幻覚妄想否定・独居で家族もいない

どうする？

ヒト脳表現型コンソーシアム

日本最大のヒト脳表現型の包括的なリサーチリソースデータベース

リサーチリソース	認知機能検査	脳神経画像検査	神経生理学的検査	人格傾向検査
ゲノムDNA 血漿・血清 血中RNA 不死化リンパ芽球 iPS細胞	知能 作業記憶 言語性記憶 視覚性記憶 遂行機能 語流暢性 注意・集中力 精神運動速度 表情認知	三次元 脳構造画像 拡散テンソル 画像(DTI) 安静時機能的 MRI(rs-fMRI)	眼球運動 疼痛検査 ブレパルス 抑制検査 近赤外光トポ グラフィー (NIRS)	TCI 失調型パーソナリティ障害評価尺度(SPQ) 自閉症スペクトラム指数(AQ)

健常者1500例:統合失調症1300例:気分障害150例:発達障害150例
サンプル収集200例/年・共同研究国内外80か所以上

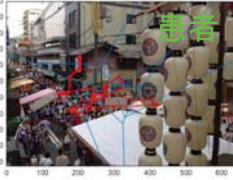
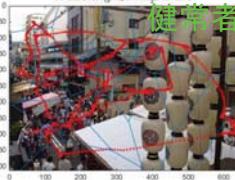
OSAKA UNIVERSITY

統合失調症の眼球運動による診断法の開発

測定装置



フリービューイング課題



追跡眼球運動課題

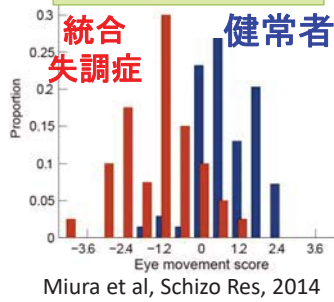


健常者

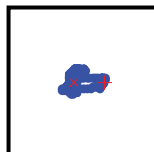
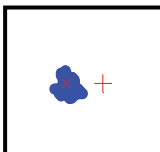


患者

眼球運動スコア (判別率88%以上)



注視課題



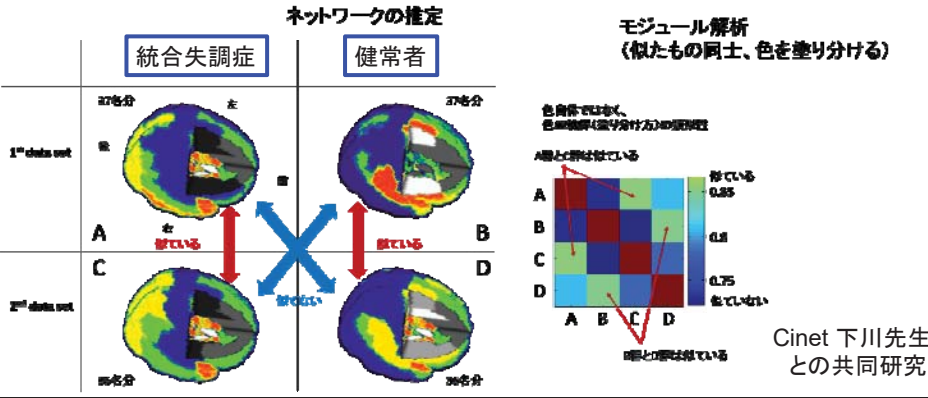
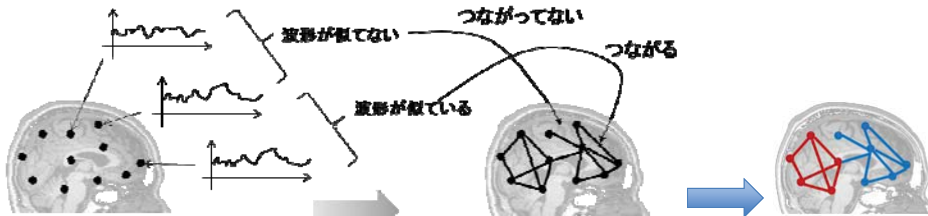
統合失調症 視線で判別

物を見る目の動きから統合失調症か否かを判別できることが発見された。大阪大学と京都大学のチームが発表した。チームの精神科医は「統合失調症の患者は、視線の動きが健康な人よりも不規則である」と述べている。健康な人は視線の動きが健康な人よりも不規則であることが判明した。健康な人は視線の動きが健康な人よりも不規則であることが判明した。

医学誌「ネイチャー」に掲載された。大阪・京大チーム「少ない動きに特徴」

視線の動きが健康な人よりも不規則であることが判明した。健康な人は視線の動きが健康な人よりも不規則であることが判明した。

脳機能ネットワークの推定とモジュール解析による判別



AIを用いた精神疾患診断の可能性と課題

可能性

- 正常のビックデータから、ディープラーニング解析にて正常からずれている異常を同定
- 異常のデータを正常のビックデータと比較してディープラーニング解析により、精神疾患毎の異常なパターンを同定
- 脳型AI解析技術開発から、他の分野への発展

課題

- マルチモダリティデータ収集システムは構築され日本一のデータ数ではあるが...

- 学習に十分な数のデータが集まっていない

- ハードとしてのMRI機器とデータ収集のための人材が必要
- より少ない数のデータで学習できる脳型AI解析技術開発が必要

AIを用いた次世代精神疾患診断

➢ 診察する人工知能の開発

現在の技術の延長で想定されるAI診断

決まったデータを入力 → 深層学習 → 人工知能による診断

革新的技術開発により想定されるAI診断

最低限の決まったデータを患者から得て入力

AIが鑑別診断を行い確定診断のために必要な情報を患者から収集

確定診断

- ・AIに情報をインプットするための五感の開発
- ・脳を模したAIの開発

AIによる治療法の提案