

普段何気なく行う会話ですが、そのとき私たちは声の調節をどうやっているでしょう。騒がしいバブでは負けじと大きな声で喋ることが必要ですが、静かに読書をするようなコーヒーショップでは小さな声で話すことが必要です。こういうことはほぼ意識せずに調整していますよね。でも、ある自閉スペクトラム障害の当事者は、自分が周りの状況に即して声を出せているか不安を感じていました。似たようなことはほかの当事者からも聞きました。「どうも僕は周りの状況に即して音量を調節するのが苦手なんですよ。」「二人きりなのにどうしてそんな大きな声で話すの？といわれた」などなど。

そこで私たちは、二つの状況を作つてこの問題を詳しく調べました。一つ目の状況は調査参加者にヘッドホンをした状態で、画面に表示される文章を音読してもらうというものです。ヘッドホンからは雑音を流して、その音の大きさに応じて参加者が音読をする時の声の出し方が変わるかを調べました。健常者は大きな雑音の中で音読をする際、無意識的に声を張りあげます。たとえば「さつきちゃん」が「さ~つきちゃ~ん」(映画トトロより)という感じです。つまり、声が大きくなり、発話時間が伸びます。予想通り、自閉スペクトラム障害の当事者は、健常者と比べて雑音の大きさに応じて声が大きくならず、発話時間も伸びないことがわかりました。

そこで次に、自分のしゃべった声が0-400msほど遅れてヘッドホンをした耳に帰ってくるような状況で、画面に表示される文章を音読してもらいました。経験してみるとわかるのですが、自分の声が遅れて聞こえるというだけでドモったりして喋れなくなります(ちなみにこ

の仕組みを使って黙らせたい人を喋れなくなる装置で日本人が2012年のイグ・ノーベル賞を受賞しています。ついでにいうと、もともとドモるひとはスラスラと喋ることができるようになります)。この状況下で自閉スペクトラム障害当事者に音読してもらうと、普通の人よりもドモる程度がひどくなることがわかりました。

BABLAB



16

実はこの二つの状況は私たちの発話システムの二大制御方法のそれぞれの働きを調べるために用意したものでした。最初の状況は周囲の状況をあらかじめ考慮に入れて声を出すことが必要ですし、後の状況は、声を出してみてその結果を見ながら調整することが必要です。つまり自閉スペクトラム障害の当事者は、あらかじめ周囲の状況を把握することが苦手で、そのためまずは声を出してみて修正をしながらしゃべっていることになります。これは結構大変です。とても会話を楽しむところまで余裕を持てそうにないですよね？

じゃあどうすれば良いのか。二つの方向があります。一つは多数派のもつ暗黙の了解を習得すること。そしてもう一つは多数派が多様性を許容すること。つまり相互理解が必要なのだと思います。自閉スペクトラム障害は単なる病気ではありません。社会のありようによって現れたり消えたりするものです。自然科学的アプローチに併せて社会科学的アプローチが必要なのだと強く感じています。

【 研究プロジェクト紹介 】

文部科学省・科学研究費助成事業基盤研究A

『機能リズム障害としての自閉症』 仮説検証

赤ちゃん学研究センター 特任准教授 ● 松田佳尚

自閉症スペクトラム症／障害(ASD)は、今日広く一般に認知され、学際的な研究が進められています。それにも関わらずASDの発生・発達メカニズムを解明するための研究はまだ十分にされていません。その理由の1つはASDという障害の範囲が広く、単一疾患として捉えにくく、診断が患者の行動評価という方法に基づいているため、疾患概念にあいまいさが残ることが挙げられます。しかし、ASDの中には乳幼児期から睡眠障害を併発しているケースが少なからずあり、これまで国内外の多くの研究で報告されています。そこで私達はASDの睡眠障害に着目し、「胎児期からはじまる生体機能のリズム同期障害がASDの中核症状へとつながるのではないか」という仮説を検証しました。ここでのリズム同期障害というのは①呼吸・心拍などの自律神経リズム、②コルチゾールやメラトニンなどの内分泌/細胞内リズム、③協調運動など生体の機能リズム、④社会性のリズム障害とも考えられるコミュニケーション障害といったものを考えております。これらのリズムは時間的にも空間的にもスケールの異なる生体リズムですが、1つの共通点をもちます。すなわち、リズムを生体内/外の環境リズムへ重ね合わせること(同期・同調すること)で、環境へ適応する機能であるといえます。したがって、これらのリズムの同期が何らかの原因で障害されていることがASDの根本的な病因なのではないかと考えています。

本研究では発達早期から睡眠リズム障害を併発するASD(睡眠障害ASD)に焦点を当て、I.スケールの異なる他の4つ(全5つ)の機能リズムが互いに障害を受けることで中核症状が顕在化すること、II.メラトニン投与など概日リズム障害への介入(時間治療)により中核症

状までが改善されることを臨床と基礎研究より解明します。(図1)

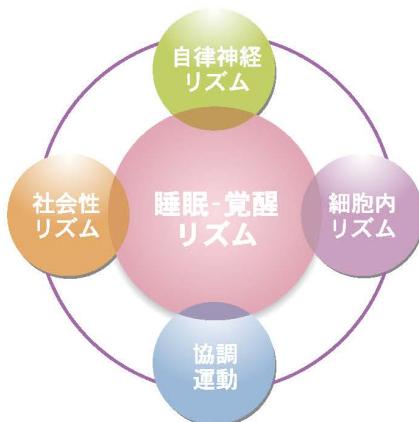


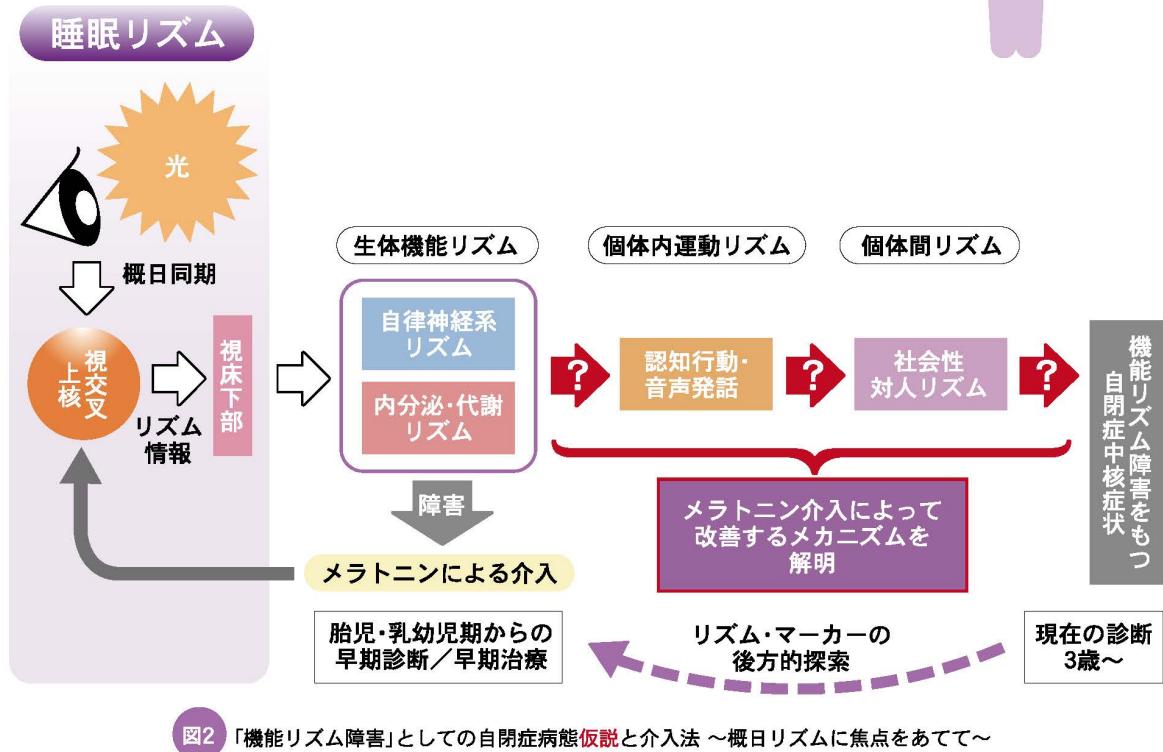
図1 睡眠-覚醒リズムと4つの機能リズム

私達の目的は、多様性に富むASDの病態を明らかにすることです。そのため、ASDを定性的・定量的に定義できる群に分離(サブカテゴリー化)し、各々の群の発生メカニズムを探っています。つまり、今まで「ASDの中核症状が主原因である」とトップダウン的に捉えて解明できなかった病態を、ボトムアップ的に捉え直し、「中核症状は二次的の産物である」と考えることで、発生メカニズムに迫りたい。その第一歩として、本研究では概日リズム障害(睡眠障害)を伴うASDに着目しています。「生体機能リズムの障害を中核とするASD」の存在を臨床的に明らかにすることで、本研究では動物実験も可能となり、より正確な病態の解明が期待されます(図2)。

(1) 早期診断のための『リズム・マーカー』探索

本研究では、胎児期→新生児期→乳児期→幼児期を通して





て形成される睡眠-覚醒リズムの他に、以下4つの異なるリズムに着目しています。

- ①自律神経系リズム：胎児期からの心拍変動、呼吸変動等の概日リズム。
 - ②内分泌／細胞内リズム：コルチゾール、メラトニン、インスリン等の日内変動。
 - ③協調運動：ジェネラル・ムーブメント(GM)、寝返り、ハイハイ、発声等、発達段階の運動リズム。
 - ④個体間リズム：随伴性(行動の同期・同調)を伴った社会性対人リズム能力。
- 上記4つと睡眠リズムを縦断的に測定し、3歳時点におけるASD診断結果との関連を見つけ、早期診断のた

めの『リズム・マーカー』を確立することを目指しています(リズム・マーカーの後方的探索)。

(2)『リズム・マーカー』を使った早期診断モデルの作成ならびに睡眠障害ASD発症の予測

前述5つのリズム・マーカーを発達初期の乳幼児に適用し、3歳時点でASD発症を予測しています。(1)で確立されたリズム・マーカーを用いて、早期睡眠障害ASDと診断された児を対象に、メラトニンによる介入を行っています。

以上の結果よりリズム・マーカーを用いた早期診断ガイドライン策定のための基盤を整備しています。



【 研究プロジェクト紹介 】

文部科学省・科学研究費助成事業 基盤研究C

「保育室内的騒音環境が乳幼児の聴覚情報処理の発達に及ぼす影響」

日本学術振興会特別研究員(RPD) ● 嶋田 容子

「保育園の騒音」問題、昨今よくメディアで取り上げられています。しかし取り上げられているのは、周辺住民にとっての騒音問題についてであり、その音が保育園内で過ごす子どもたちに与える影響については、ほとんど触れられていません。

「騒音」の定義には二つあります。主観的に「うるさい」と感じる人にとってその音は騒音であるという心理学的な定義、そして物理的に一定以上の音圧であれば騒音とする物理学的な定義です。未来を担う子どもたちの声を騒音などと言うべきではない、という意見も少なくはないですが、園によっては、実際に保育園内に反響する音は非常に大きいことがわかっています。物理的な定義からすれば、このような園における音の大きさはまさに「騒音」といえます。そのような音環境が、乳幼児の聴覚発達やコミュニケーション発達に影響を与える恐れはないのでしょうか。主観的にどう感じるかは別として、保育園内の音環境の実態を客観的に把握し、また園児への影響を調査する必要があります。

そこで本プロジェクトでは、保育園の音環境評価、そしてその音環境と園児の聴覚や音声コミュニケーションとの関連をテーマに、保育・発達・建築の研究者らが共同して研究を進めています。

調査1.

保育園の音環境調査

保育園児にとっての音環境を客観的に評価するために、保育室の終日音圧レベル、および残響値(音が響く度合い)を調べました。赤ちゃん学研究センターの嘱託研究員である志村洋子は、保育室の天井付近に騒音計を設置し、各園で20日間継続して保育時間中の音圧レベル(音の

大きさ)を毎分測定しました。すると、毎分の音圧の平均値は70~90dB、最大値は90~100dBに達していた(志村、2015)。90dBは『工事現場で地面に穴を掘る機械音と同程度』とされています。調査対象となる各園(現在6園)で同様の測定を実施していますが、平日であれば、どの園でもほぼ毎日90dBを超えることがわかりました。(図1)。もちろん、90dBを超える回数には園によって差があり、またその際の音の内容も異なることがわかりました。

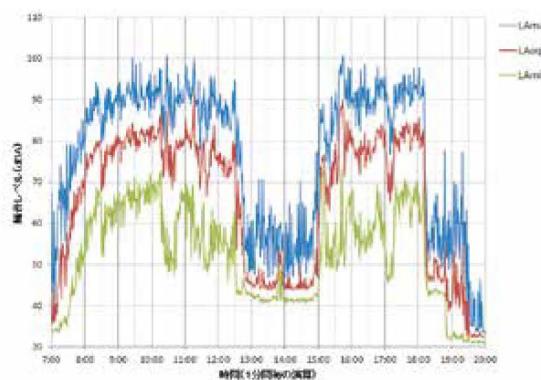


図1 A園の保育室における或る日の音圧レベル推移。1分ごとに毎分の最大値・平均値・最小値を記録したもの。この例では、最大値が90dBを超えた回数は222回でした。

調査2.

保育園児の聴覚発達および発声に関する調査

音の質的な違いについても調べました。保育室の音圧は、前述のように頻繁に90dBを上回ったのですが、この際の音声をすべて録音しました。そして、大勢が大きな声で話していて聞き分け不可能な「多人数」音声、おおむね静かな状態で一人が一時的に大声を出す「単独」音声、背景に大勢の声がするが一人の音声が突出して聴き取



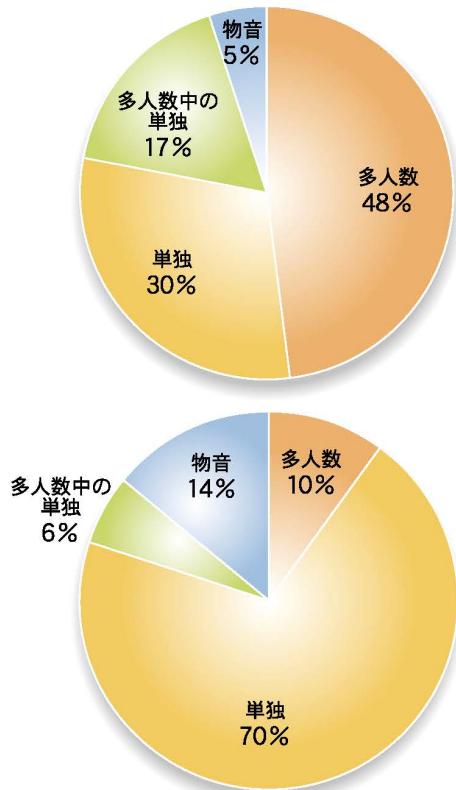


図2 A園(上)とB園(下)において、90dBを超えた音の内容。総数はA園が114回、B園は53回。両園とも、午前午後を通じて室内で保育活動がおこなわれていた。

れる「多人数中の単独」と分類してみました(図2)。すると比較的音圧レベルの低いB園では、その大きな音の70%が「単独」、つまり明瞭に聴き取れる一人の発言等でした。B園で大勢の声が混在して大音量になることが少なく、誰かの呼び声や叫び声・笑い声などが大きな音の原因でした。

調査3.

乳幼児では、聴覚情報の処理能力が発達途上であり、自分に関連する情報を雑音下でも聴き取ることができる「カクテル・パーティ効果」が大人のようには働きません。そのため、静音下で問題なく聴き取っていた音が、雑音が混じると子どもは急に聴き取れなくなってしまうことがわかっています(Werner, Leibold, Seewald, & Tharpe, 2010)。

私たちは、調査対象の保育園において、園児の雑音下での聴取力を調べる実験をおこなっています。音声雑音を背景に大人が呼びかける声、交通雑音を背景に車両等が接近する音を聞いて、「音が聞こえるかどうか」と「音を聞き分けられるか」を尋ねました。調査対象のうち、それぞれA園・B園に音環境の類似した2園で5歳児の実験成績を比較したところ、特に「音を聞き分ける」能力に顕著な違いがみられました。今後、さらに多くの園で調査を進め、音環境と聴覚発達の関連を明らかにしたいと考えています。

引用文献

- 志村洋子(2015), 子どもと保育者の音声コミュニケーション空間としての保育室, チャイルドサイエンス, Vol.11, 22-27.
- 志村洋子・藤井弘義・奥泉敦司・甲斐正夫・汐見稔幸(2014), 保育室の音環境を考える(2), 埼玉大学紀要教育学部, 63-1, 59-74.
- Werner, L., Leibold, L., Seewald, R., & Tharpe, A. (2010). Auditory development in normal-hearing children. Comprehensive handbook of pediatric audiology, 63-82.



【 研究プロジェクト紹介 】

国立研究開発法人科学技術振興機構

リサーチコンプレックス 推進プログラム

赤ちゃん学研究センター 特任准教授 ● 加藤正晴

BABLAB

赤ちゃん学研究センターはけいはんな地区にあります。けいはんな地区は、〈京〉都、大〈阪〉、〈奈〉良の3府県にまたがる学術研究地域で133の企業、大学、研究機関が集まっています。この地域の集積性を生かして異分野融合の研究開発をしましょう、そのためには互いのアイデア、研究力、技術力を持ち寄り、研究開発のごく初期の段階から協力し合いましょう（これをオープンイノベーションといいます）という考えを実現すべく、2016年の秋から国の支援を得てプロジェクトが始まりました。このプロジェクト名を「i-Brain×ICT「超快適」スマート社会の創出グローバルリサーチコンプレックス」（別名：けいはんなリサーチコンプレックス）といいます。

でもみなさん、このプロジェクト名のことをどう思いますか？私は最初何言ってるかわかりませんでした。i-Brainってなんですか？iPhoneとかiMacみたいな、おしゃれな感じを脳につけてみてどうするのかなあ。ICTもどういう意味だろう。（I）いつも（C）心に（T）太陽を、じゃないよなあ。そう思って調べてみました。ふむふむi-Brainはintegrated Brain Sciences and Technologies（統合脳科学技術）の略かあ。SとTはどこ行ったんだろう。ICTはInformation and Communication Technology（情報通信技術）かあ。全然違ったな。そんな感じで最初はおっかなびっくりで関わりはじめました。

でも関わってみるとなかなかおもしろいです。企業と大学は文化が違います。研究的要素はもちろんありますがそれと同時に成果を社会のなかにどう実現していくかを見据えながらのコラボレーションはまたひと味違った興奮を味わえます。

具体的にはなにをしているかですって？実は、このリサーチコンプレックス、少子高齢化問題をなんとかするのも目的の一つです。少ない子どもをいかに健やかに育てるか。これなら赤ちゃん学研究センターにもやることがあります。私たちは赤ちゃんや子どもの睡眠について研究を行う予定です。

現代人の睡眠はどんどん減ってきています。NHK放送文化研究所が行う1960年からの調査によれば、1960年の8時間13分だった日本人の睡眠時間は50年後には7時間13分となっています。2017年にミシガン大学によるスマホアプリを使った最新データによれば日本人は調査対象100カ国の中の最低で平均7時間24分。私たちの生活を振り返ってみると、夜遅くまでの勤務やシフトワーク、子供の塾通いなど社会的な圧力のもと睡眠時間を犠牲にしてきたといえます。大人が寝ていないと子供も寝ていません。日本の2～15歳の子供の睡眠時間は理想的と言われるスイスの子供たちの睡眠時間と比較して彼らの下位2%の短さだそうです。文部科学省も子供たちの睡眠時間の少なさが引き起こす問題（不登校・心身の不調）を問題視して2006年より「早寝早起き朝ご飯」国民運動を行っていますが中学三年生の7割が11時以降に就寝するなど改善には遠い状態です。

近年、発達期の睡眠リズムと発達障害の一つである自閉スペクトラム障害との関係が注目されるようになりました。我々の研究においても海外の研究においても自閉スペクトラム障害の睡眠障害を改善すると自閉スペクトラム障害の主たる症状である社会性やコミュニケーション能力について改善が生じることが確認さ



BABLAB



22

れています。つまり睡眠の改善がひとの発達には大切な
のです！

しかし睡眠の短さやリズムが様々な不調を引き起こす可能性がわかっているにもかかわらず、睡眠に対する意識はなかなか変わりません。その理由はその弊害がすぐには現れること、睡眠を記録するのが面倒というのが大きな理由だと思います。

これを克服する1つの方法はユーザーに負担が一切ない状態で自動的に睡眠リズムを計測できることです。皆さんご存じのようにここ数年ぐらい前から活動量計がブームになっています。しかし乳幼児や子供用の活動量計はまだどこにもありません。だから乳幼児用の活動量計を開発することがこのプロジェクトのミッションとなります。

そんなわけで私も6種類ほど自分で使ってみました(ま

ずは成人用)。でも使ってみて驚いたのは、けっこうどの装置もいいかげんなんです。教えてくれる入眠時刻や起床時刻が装置によってまちまち、ひどいのになると装着していないのにあなたの心拍は60です、なんて返してきます。こんな状態ではヘルスケア分野そのものがユーザーからそっぽに向かれそうですね。しかも乳幼児用の装置の開発は成人用と比べて決してカンタンではありません。まず体が小さいです。だから大人なら気にならないサイズでも乳幼児では邪魔になります。アップルウォッチを赤ちゃんがつけているのを想像してみてください。乳幼児と大人では睡眠の頻度、睡眠時の姿勢取り方も違います。だから睡眠判定も難しくなります。私たちはこれら全てを解決すべく取り組みます。近隣にお住まいの皆様にはなにかとご協力をお願いすることがあるかと思います。その際はどうぞよろしくお願ひいたします。

【 研究プロジェクト紹介 】

理化学研究所 医科学イノベーションハブ推進プログラム

自閉スペクトラム症の原因究明に向けた オープンシステムサイエンス：理化学研究所小西ユニット始動

赤ちゃん学研究センター 特任准教授 ● 高野 裕治

BABLAB

自閉症という言葉を聞いたことがあるかと思います。でも、実際のところ自閉症について人に説明することになつたら、誰もが説明に困るのかなと思います。これは実は専門家でも同じ状況であり、自閉症の診断基準に当てはまれば自閉症だろうという返答しか得られないかもしれません。その自閉症の診断基準というのは、次のA-Dとなります(DSM-5;精神疾患の診断・統計マニュアルより)。

A.社会的コミュニケーション及び相互作用における持続障害(1.社会的・情緒的相互関係の障害、2.他者との交流に用いられる非言語的コミュニケーションの障害、3.年齢相応の対人関係の発達や維持の障害)

B.限定された反復様式の行動、興味、活動(1.常同的で反復的な運動動作や物体の使用や話し方、2.同一性へのこだわり、日常動作への融通の利かない執着、言語・非言語上の儀式的行動パターン、3.集中度・焦点づけが異常に強くて限定的であり、固定された興味がある、4.感覚入力に対する過敏性あるいは鈍感性、あるいは感覚に関する環境に対する普通以上の関心)

C.症状は発達初期の段階で必ず出現するが後になって明らかになるものもある。

D.症状は社会や職業その他の重要な機能に重大な障害を引き起こしている。

このようなA-Dの基準を用いて専門家は総合的に自閉症の診断をしています。

診断名を正確に言いますと、実は自閉スペクトラム症となっています。この言葉を聞きますと「スペクトラム」って何?となると思います。スペクトラムが意味することは、自閉症の症状が診断基準にあらかたあてはまり障害だと言えるケースから、一部の症状は該当するのだが障害にはなっていないケース、診断基準にある症状は全く無いケースまで、その全ての間に連続性を想定することです。わかりにくい説明となってしまいましたが、空にかかる虹をイメージすると理解しやすいかも知れません。虹には遠目に何色か色が見えますが、よく観察してみるとその色と色の境界がどこにあるかはわかりません。このように自閉症にも色々なタイプが連続性を持って、想定できると考えようという診断基準とするためにスペクトラムという言葉がついています。

様々な専門家の臨床経験により自閉症スペクトラムというこののような考え方は学問上も一定の支持を集めている訳なのですが、実は全く自閉症の症状が無いところから、様々な自閉症の間に連続性を想定することにおける科学的な根拠については核たるものまだ無いというのも実情ではあります。そこで、この連続的なゆるやかな類似性を説明する根本原因を探そうというのが理化学研究所の小西ユニットのミッションとなっています。

これまでの心理学や医学等における自閉症研究は診断基準として挙げられているような心理や行動について、自閉症と診断された方とそうで無い方との間にある違いをより詳細に知るというアプローチが主流だったくらいがあります。しかし、前段で説明いたしましたように自閉症の診断があろうとなかろうとその心理・行動に

