

〈原著〉

ST Neurology : 神経学は言語聴覚学、言語聴覚学は神経学

— 言語聴覚学は神経学の応用科学 —

山本 正彦*¹⁾

要旨

神経学は「治らない分野」と揶揄された時代から、「治る」時代へと急速に展開している。言語聴覚嚥下リハビリテーションは、主として頭頸部から胸部を対象とするが、運動器・感覚器を含むすべての臓器は神経系により支配されている。本稿では、言語聴覚学における各科目を神経学的に解釈し得る範囲について概説する。対象は、基礎神経学・臨床神経学から、臨床医学、音声学、言語学、発達学、心理学に及び、最終的に神経リハビリテーションへと収斂する。リハビリテーション医学は、機能や形態の医学ではなく、活動の医学である。機能障害の病態に基づき、認知・音声・聴覚・嚥下を含む神経リハビリテーション医療を提供するための神経基盤を、言語聴覚学教育の柱として位置づけた。本概念は、学部および大学院教育に共通するものである。

キーワード：言語聴覚学教育、神経学、病態、神経回路、神経リハビリテーション

I. はじめに

神経学は言語聴覚科学分野 (ST) の基礎である。Webbの神経心理学が日本におけるST神経学を紹介した端緒であり¹⁾、ST国家試験制度が発足した時期(1999年)と重なる。神経学は医学領域における学生教育においても敬遠され、かつ、「治らない病」と言われ続けてきた。神経学は系統的に基礎から病態、臨床へと応用していくと、理解しやすいし、理解されやすい。さらに、神経学を系統的に、基礎から病態・臨床・応用へと一貫して学ぶことで、その理解は格段に深まり、また他者にも伝わりやすくなる。言語聴覚学教育に携わり、まず、STカリキュラムツリーを整理した(図1)。

現在の講義は基本スライド講義である。携帯画面から観察できる大きさである。授業の神髄は俯瞰性・一貫性にあると考え、全ての担当科目について、時系列的に内容が高度化し、かつ、反復学習ができるように構成してきた。すなわち、俯瞰図を用意し、現在の立ち位置を確認しつつ、学習する。スライド一覧を作れば全体が見えるように思えるが、やはり、スライドと

スライドの間には隙間がある。神経あるいは脳を総体として捉えるためであり、さらには人全体をみる力を涵養することでもある(図2)。特に、神経学との関連が深い分野を神経STとした(図3)。

3つを基本とした。1) 神経学の基礎には、何が、どこに、どのように起こるか、の理解が肝要である。1H2WであるWhat(神経症状)、Where(病変部位)、How(病因)を1セットで提示し、神経系のシステム神経学としての修得を目指した。2) 全ては「覚え方を覚える」仕掛けである。3) 神経の俯瞰性と学生の記憶が両立するように、お絵描き神経学Pictures Neurologyに徹した。Pictures in Neurology(目で見る神経学)は全ての領域に共通する。画像診断の無い時代に、神経診察のみで判断したこと由来する。原則、授業中は着座しない。常に絵と共に、患者を演じつつ、学生に発問し課題を解決するように促した。

担当科目以外のST国試必須科目についても、国試問題を参照し、必要な知識を神経学的に伝授した。いわゆる反復性・関連性である。音声学IPAには構音の神経学が、言語学の基礎理論には失語症がある。心理学でも、学習認知系は高次脳機能と、生涯発達系は言

* 1) 愛知学院大学健康科学部健康科学科、愛知学院大学心身科学研究科健康科学専攻、愛知学院大学心身科学研究所

語発達と重複する。20年前当時は、文系の心理として、医学系の神経心理とは相容れない側面が存在した。画像診断・画像技術の長足の進歩によって、心理は脳の出来事として理解できるようになった。また、発達の観点からは小児神経学から成人の神経学へと展開が可能である。最もシンプルな例はBabinski反射が乳児期に見られ、成長とともに消失、錐体路障害によって陽性になることである。こうした一貫した発達・病態の理解こそが、神経学とST教育の融合を支えている。神経リハビリテーションは認知リハ、音声リハを含み、広義に扱う。但し、網羅的に扱うものではない。言語聴覚学教育体系では、主に基礎神経学、ディサースリア（運動障害性構音障害）、失語症・高次脳機能障害、嚥下障害、聴覚障害、小児神経学・臨床神経学が相当する。ST Neurologyの元に、巣立った大学院生の業績を分野別に掲載する。

II. 音声の神経学 Speech Neurology

音声学における音声生成では、舌筋が最も大きな筋肉である。母音の舌位置、子音の構音点・構音様式は舌筋の複雑な運動から成り立つ。挺舌はおとがい舌筋、歯茎音は上縦舌筋、軟口蓋音は口蓋舌筋がそれぞれ主働する。茎突舌筋は食塊の送込みに関わるように、構音と嚥下の共有性・個別性は後述する。発達を追うと、瞬時の接触に伴う破裂音が先行し、摩擦音が後継する。摩擦は接触を避け、持続するという、より高度な運動発達が前提となる。すなわち、破裂音、摩擦音、破擦音、弾き音という順に構音発達が成熟していく。これらの現象は、音響学におけるサウンドスペクトグラムとして観察できる。Neuro-phonetics/Neuro-acousticsとNeuroを接頭すると神経学領域となる。/k/は舌背拳上・皮質延髄路・空間制御、/s/は舌尖+呼気・前頭葉+小脳・空間+圧制御、/r/は舌尖フラップ・SMA+前頭葉・時間制御となる。小児から成人に至るいわゆる構音の問題は、発達時には機能性と呼ばれ、成長とともに器質性（広義）の要素が増加するが、構音操作・構音動作における中枢から末梢にわたる神経制御（聴覚、中枢、運動含む）は共通であり、これも発達する。

喉頭の解剖・生理・病態では、後輪状披裂筋障害による声門開大不全の問題がある。両側性の場合、窒息につながる。声門閉鎖筋は複数存在するが、開大にはこの筋肉のみが働き障害を受けやすいと考えられる。声門開大は吸気とも連動するため、常に筋運動が

惹起されている。逆に、声門閉鎖が突発的に起こり、声の途切れが生ずる痙攣性発声障害は閉鎖筋・内転筋の一つである外側輪状披裂筋の過大収縮、ジストニアと称される。ジストニアは、通常、「捻るような」と形容されるが、内喉頭筋の捻れは想像しにくい。筋電図学的には、持続的な過剰放電と休止期がみられることがジストニア病態の背景である。

ディサースリア（神経障害性構音障害）は、最も見られやすい聴取されやすい神経学的な異常である（図4,5,6）。しかし、神経学的に責任病巣を特定することが必ずしも容易ではない。呼気開始から口唇の開閉に至るまで、多くの運動器官が瞬時に神経調節を受けているからである。古典的な構音障害の分類のための神経学を基礎として、構音以外の全身の神経症状の部分症状であることへの理解も必要である。ST国家資格化はPT/OTに比べて約30年遅れた。今は、多職種連携リハ専門職のみならず、医師を含めたチーム医療として提唱されている。STのPTとの協働には発展の余地がある。手の麻痺と舌の麻痺が、運動学・神経学における麻痺の視点から、空間的・時間的に類似性・個別性が論じられることは少ない。リハビリテーションのゴールは共に活動の改善である²⁾⁹⁾。

III. 言語の神経学 Language Neurology

失語症は症候論から出発しており、その後、Broca、Wernickeによって、症候と病理との関連が記載された。我が国では、概ねらが詳細な画像解析を実施し、症候の脳局在が明らかにされた。症候との1対1対応が決定されていないものも多数存在する。その後、脳外科におけるマッピング手術が施行され、腫瘍摘出術前・術中・術後において、神経症候が比較された。拡散テンソル画像（DTI）が撮像され、白質線維と症候との関連性が飛躍的に進歩した。白質全体を自動的に推測するソフトによって、白質局在が明らかになったものもある。白質トラクトグラフィ（DTT）への経済的・時間的制約から、時系列的に画像追跡がしづらいという難点がある。急性期治療あるいはリハビリテーション治療の効果判定への評価に広く利用されることが望ましい。我が国では、失語症を含め、7つの高次脳機能障害が定義されている。「みえない障がい」として、生活活動を制限する。皮質のみならず、皮質下白質の見える化とその定量化は、治るリハビリテーション治療への予後予測に有用である。

リハビリテーション治療戦略には、言語情報処理の

概念図であるPALPAがある。症候の局在と並行して、実際の脳解剖の中に症候のハブを記載する方法を選択し、PALPAとの整合性に努めた。音韻・意味・文字の入力・出力と局在は明らかではないが、脳画像の読影の際に、症候一病変一画像の相関を理解しやすいからである。PALPAと脳トラクト画像との関連性が確立され、認知リハビリテーション治療によって、どのように機能再編成が進むかの過程が解明されることが望まれる。失語症分類(図7)と失語症状(図8)を提示する。

「高次脳機能障害」という言葉は神経学領域からは、高次・脳機能障害と解釈されるが、〇〇脳という用語が多用されるようになり、高次脳・機能障害と誤認識されている(図9)。欧米では認知障害という用語が使われる。行政上、痴呆症を認知症と改めたため、病名と症候名との間に混乱が生じている。高次脳機能障害は器質性病変と定義されており、小児の発達障害は、現時点では高次脳機能障害とは言えない。小児の認知障害になる。視覚性失認・失読は視覚性認知障害・読字障害となり、*alexia*と*dyslexia*が区別される。これも機能と器質の線引きの問題である。機能と器質の問題は精神科領域では、心因か器質因か、として古くからの議論される。最近、脳神経内科領域において、機能性神経障害(FND)を器質的な疾患と同様に、積極的な治療対象とするように提言されている。活動制限が生じ、ADL/QOLの向上に神経リハビリテーション・認知リハビリテーションが必要となる。機能と器質の関係は極めて複雑であるが、将来的にはすべての疾患が器質的基盤をもつものとして理解される可能性がある¹⁰⁾²⁴⁾。

IV. 嚥下の神経学 Swallowing Neurology

解剖学的に一部を共有する構音と摂食・嚥下について述べる(図10)。口腔は随意運動である。咽頭以降、嚥下の場合は反射機構になる。構音については、呼気から声門・咽頭と全て随意運動である。ただし、詳細には構音シークエンス上の自動性が存在する可能性がある。上位中枢は補足運動野、前運動野、運動野であり、構音運動プログラムがFAT(前頭斜走路)を経由する。Motor speech disorder(運動性構音障害)にAOS(発語失行)が含まれ、*aphasia*との接点でもある。VPC(鼻咽腔閉鎖機能)は構音、嚥下口腔期は随意であるが、嚥下咽頭期は嚥下反射による。両者の運動機能向上を同時に進めるリハビリテーション治療も

開発されているが、反論も多い。舌筋は舌根部まで含めると極めて大きい筋肉でありながら、視診上は舌尖と舌背しか確認できない。

構音動作と嚥下動作は、運動レベルでは担当器官を共有している。舌、咽頭、口蓋帆、喉頭である。粗大筋力運動訓練は共通であるが、動作特有の運動は個別である。舌は構音ではより精密に、VPCは嚥下ではより厳密に動作する。嚥下反射の起点である咽頭感覚についても定量化が難しく、感覚鈍麻による嚥下障害の頻度が多いにも関わらず、結果である嚥下動作を観察している。上喉頭神経内枝を刺激する干渉波刺激装置(IFC)が開発され、嚥下反射惹起遅延を改善する効果を示されている。上喉頭神経支配域より手前で惹起されたり、感覚閾値以下で惹起されたり、とCPGが正常に駆動化するメカニズムの詳細は不明である²⁵⁾³⁵⁾。延髄支配の球筋、あるいは神経堤関連の鰓弓筋の特性にも興味を持たれる。

V. 発達の神経学 Developmental Neurology

言語発達分野は臨床心理士・公認心理師と重なる領域であるが、当然のことながら、認知全般さらには身体運動の発達との補完性もある。脳の発達なくしては、言語も運動も発達しない。脳機能の発達を脊髄から大脳へ、無髄から有髄へ、一次野から連合野へ、あるいは下から上、内から外へと辿りながら、発達指標との関係を学んでいく方法を取る(図11、図12)。DSM-5においては、いわゆる言語発達障害を自閉の定義から外し、社会的コミュニケーションの困難さと常同性(感覚過敏を含む)のあるASDという概念へと変更された。発達障害そのものが神経発達症となり、神経の機能的障害による特性として解釈された³⁶⁾。前述したように、機能と器質の観点がここでも持ち上がる。広範囲の神経回路が形成されにくく、5つの各葉(辺縁葉を含む)の範囲でのみの結合が多いとの指摘もある。

高次脳機能障害は器質性病変と定義されており、神経発達障害は認知障害になる。視覚性失認・失読は視覚性認知障害・読字障害となり、機能と器質の線引きの問題であるが、現実的には小児の機能性高次脳機能障害である。発達の視点からは、小児神経学を基盤として成人神経学へと連続的に展開できる(図13)。典型例としてBabinski反射は、新生児期から出現し、発達の進行とともに消失し、錐体路障害により再び陽性化する。このような発達と病態の連続性に基づく理解

こそが、神経学とST教育を結びつける理論的基盤である。過剰なシナプスが刈り込まれ、神経回路が発達する段階における不具合が神経発達症、さらには統合失調症の1要因であろう。

神経難病には遺伝性の神経筋疾患が多く存在する。発症後は神経リハビリテーションであり、発症前は神経遺伝における発症前診断が該当する。日本においても着床前診断、単一遺伝性の場合にはPGT-Mと呼ばれる。DNAの二重らせん構造を20歳代(1953)に発見し、30歳代にノーベル賞を受賞したWatsonは昨年97歳で死去した。約70年後に命の選別の時代となった。PGT-Mの適応は「小児期に発症する重篤な疾患」とされ、重篤性の定義が議論されてきた。現在は、「原則として、成人に達する前に、日常生活が著しく損なわれる、または生存が危ぶまれる状態になる疾患で、申請(審査)の時点で、そのような状態になることを回避するための有効な治療法がないか、あるいは治療法がある場合でもその治療法が高度かつ侵襲度の高いもの」である(日本産科婦人科学会)。2025年9月の統合報告書では、承認110例/審査124例のうち、筋強直性ジストロフィー19/20、Duchenne型筋ジストロフィー12/12、福山型先天性筋ジストロフィー7/7が上位3疾患を占める。

VI. 聴覚の神経学 Audio-Neurology

聴覚受容機構について触れる。コルチ器の外有毛細胞はダンス細胞と呼ばれ、収縮性タンパク質を介して毛が蓋膜に入り込んでいる。すなわち、遠心性のダンスによって、内毛細胞の興奮閾値を調節し、内毛細胞の毛は蓋膜に接していない。アトラスの精密さが問われる部分である。さらに、内リンパ液のカリウム優位が有毛細胞の興奮に重要である。神経・筋細胞におけるナトリウム流入による活動電位とは異なり、聴覚では常に基底膜振動が有毛細胞を興奮させるため、エネルギーを節約するためと考えられている。基底膜には蝸牛神経が入り込み、人工内耳の電極は正円窓經由で鼓室階に挿入され、聴覚刺激で伝導する。基底膜の周波数局在は第一次聴覚野に再現され、網膜における部位局在は第一次視覚野に投影されることと対比できる。

内リンパ液については、産生部位が蝸牛管の血管条であり、遺伝性難聴における責任遺伝子のタンパク質も多く局在する(図14)。吸収部位は前庭水管の中を内リンパ管が通り、盲端の内リンパ嚢である。前庭水

管の拡大も遺伝性難聴の一つの所見(SLC26A4)であり、内リンパ水腫はメニエール病の本体である。遺伝性難聴では、auditory synaptopathy、auditory neuropathy (OTOF)を示すものもある。最多はカリウム電位を維持するGJB2による。いずれも人工内耳の適応である。

最近では、ANSD (Auditory Neuropathy Spectrum Disorder) から、聴覚認知処理過程における聴覚情報処理障害として、APD (Auditory Processing Disorder) の概念が導入され、雑音下での語音聴力が低下する。蝸牛神経が入力する脳幹より上位中枢の障害と考えられる。このように、伝音性難聴・感音性難聴の鑑別の時代から、感音性の蝸牛>コルチ器>外・内毛細胞へとマイクロ化した。内耳性の解明が進展し、後迷路性難聴へと、さらに、より中枢性の聴覚障害へと細分化している。神経発達障害、高次の聴覚認知との接点も問題になる³⁷⁾。もう一つ、第VIII脳神経が担う前庭覚に関しては、ST新カリキュラム上の扱いが広域化した。2017年にPPPDが新たに提唱されたように、前庭、視覚、深部感覚、小脳、前頭頭頂葉が複雑に関連する原始的な感覚である。

VII. おわりに

Webb Neurologyには、改版と共に、脳神経領域から嚙下分野の拡充、言語領域から発達神経学・神経発達症分野の改訂が見られる。より現実的な対応である。医療系の教育には、アウトカムからコンピテンシーを基盤とした教育が求められ、まさに行動神経学を病理ではなく、生理学的に実践する理想型が存在する。さらに、Neurologyでは神経疾患は、疾患病態修飾薬の導入、遺伝子治療薬、核酸医薬、抗体医薬を含む免疫医薬によって、治りうる時代になった。完治は難しい。先駆けはLH-RHによる男性ホルモン分泌抑制がSBMAの機能予後を改善した。iPS細胞の臨床応用と相まって、完治する時代を待ちたい。これらの治療薬は、孤発性疾患でも遺伝性疾患から予想される、病態機序を基礎に開発されたものが多い。PGT-Mの適応が拡大する中、これらの新規薬剤によって適応から外れる可能性もある。しかし、医療経済性も考慮し、治りうるが完治しないことは、神経リハビリテーション治療が必須であることを意味する。遺伝による生命予後、神経による機能予後、リハによる活動予後が両立する姿が待ち遠しい。

教育史を記載してきたが、研究史(ウイルス、電気

生理、分子遺伝、言語聴覚リハ) は研究所紀要に残す³⁸⁾。

最後に、いつ指名されるとも分からない発問、お絵描き、散逸しやすい話の中、巣立った学生へ感謝したい。

文献 (下線部は大学院指導生)

- 1) Rima Abou-Khalil Ph.D. CCC-SLP, Wanda Webb PhD CCC-SLP: Neurology for the Speech-Language Pathologist 7th Edition, Elsevier 2023. 伊林 克彦 (翻訳) : 神経心理学を学ぶ人のための基礎神経学 第3版、西村書店、2002
- 2) 加藤理恵, 田中誠也, 高見観, 杉山裕美, 北村洋子, 南克浩, 古川博雄, 辰巳寛, 山本正彦. 構音障害に対する治療効果の音響学的考察. 心身科学. 2010 ; 2(1) : 25-36.
- 3) 杉山裕美, 田中康博, 田中誠也, 高見観, 北村洋子, 古川博雄, 加藤理恵, 辰巳寛, 山本正彦. 慢性期ディサースリアにおける言語治療の検討—音響学的手法を用いた治療効果の評価—. 心身科学. 2011 ; 3(1) : 21-34.
- 4) 田中誠也, 坂野晴彦, 田中康博, 勝野雅央, 鈴木啓介, 須賀徳明, 橋詰淳, 辰巳寛, 祖父江元, 山本正彦. 弛緩性ディサースリアに対する言語病理学のおよび音響学的検討. 心身科学. 2011 ; 3(1) : 35-51.
- 5) 高津淳, 早川統子, 田中誠也, 浜田広幸, 木村航, 牧野日和, 古川博雄, 杉山裕美, 辰巳寛, 夏目長門, 山本正彦. 言語治療に難渋した機能的構音障害による口蓋化構音に関する研究—音声学のおよび音響学的検討—. 心身科学. 2014 ; 6(1) : 23-36.
- 6) Tanaka S, Banno H, Katsuno M, Suzuki K, Suga N, Hashizume A, Mano T, Araki A, Watanabe H, Adachi H, Tatsumi H, Yamamoto M, Sobue G. Distinct acoustic features in spinal and bulbar muscular atrophy patients with laryngospasm. Journal of the Neurological Sciences. 2014 Feb 15;337(1-2):193-200. doi:10.1016/j.jns.2013.12.010
- 7) Takatsu J, Hanai N, Suzuki H, Yoshida M, Tanaka Y, Tanaka S, Hasegawa Y, Yamamoto M. Phonologic and Acoustic Analysis of Speech Following Glossectomy and the Effect of Rehabilitation on Speech Outcomes. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2017 Jul;75(7):1530-1541. doi:10.1016/j.joms.2016.12.004
- 8) 澤木優治, 早川統子, 千野直仁, 夏目長門, 田中康博, 山本正彦. 開鼻声評価におけるカオス時系列解析の応用に関する一研究. 愛知学院大学論叢 心身科学部紀要. 2020 ; 16 : 1-11.
- 9) Sawaki M, Yamamoto M, Yamamoto H, Furukawa K, Yamauchi T: Stroke cases with apraxia of speech due to damage to the left frontal aslant tract. Neurol Clin Neurosci 2024;13:72-75
- 10) 辰巳寛, 田中誠也, 杉山裕美, 早川統子, 山本正彦. Mild Cognitive Impairment (MCI) におけるQuality of Life (QOL) の特徴について—Alzheimer型認知症との比較検討—. 心身科学. 2012 ; 4(1) : 17-24.
- 11) 辰巳寛, 田中誠也, 杉山裕美, 高津淳, 浜田広幸, 木村航, 山本正彦. 在宅失語症患者の家族介護者に対する教育的介入効果—予備研究報告—. 心身科学. 2014 ; 6(1) : 37-44.
- 12) 浜田広幸, 辰巳寛, 木村航, 高津淳, 田中誠也, 杉山裕美, 早川統子, 牧野日和, 山本正彦. 視床病変による健忘・作話症状の経時的変化と機能解剖学的解析に関する研究. 心身科学. 2014 ; 6(1) : 45-53.
- 13) 木村航, 辰巳寛, 山本正彦, 黒崎芳子. 超皮質性感覚失語における喚語機能に関する縦断的研究—名詞・動詞の能力乖離について—. 心身科学. 2015 ; 7(1) : 1-8.
- 14) 下村唯, 辰巳寛, 安井敬三, 山本正彦. 非アルツハイマー型認知症における書字障害に関する検討—前頭側頭型認知症を中心に—. 心身科学. 2017 ; 9(1) : 19-30.
- 15) 木村航, 辰巳寛, 山本正彦. 失語症治療における応用的PACEの試験的介入研究. 心身科学. 2019 ; 11(1) : 25-33.
- 16) 坪井丈治, 辰巳寛, 山本正彦, 豊島義哉, 片山泰司, 波多野和夫. 特異なジャルゴン発話を呈した伝導失語の1例. 臨床神経. 2022 ; 62 : 707-715.
- 17) 澤木優治, 山本裕泰, 本村和也, 山本正彦, 古川研治, 齊藤修. 頭頂葉白質上縦束病変により日本語と英語の混同を呈したバイリンガル失語の1例. 臨床神経. 2022 ; 62 : 707-715.
- 18) 澤木優治, 山本裕泰, 山本正彦, 羽吹敏行, 山田勝雄, 齊藤孝次. 右中大脳動脈領域梗塞の慢性期に認知リハビリテーションが奏功した1例—タイムプレッシャーマネジメント内の手法の応用—. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine. 2023 ; 60 : 159-165.
- 19) Sawaki M, Yamamoto M, Yamamoto H, Furukawa K, Yamauchi T. Stroke cases with apraxia of speech due to damage to the left frontal aslant tract. Neurology and Clinical Neuroscience. 2024;13:72-75.
- 20) Sawaki M, Motomura K, Yamamoto H, Ito K, Suzuki Y, Yamamoto M. Successful cognitive rehabilitation for acute right frontal aslant tract injury with impaired working memory and inattention using diffusion tensor tractography. Brain Injury. 2025;39:886-892.
- 21) 白崎舞子, 澤木優治, 鈴木脩斗, 羽吹敏行, 伊藤耕栄, 山本正彦. 橋梗塞による眼球運動障害および複視に対し眼球運動リハビリテーションが奏功し運転再開に至った1例—視覚性注意課題の応用—. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine. 2025 ; 62 : 1151-1160
- 22) 澤木優治, 山本正彦, 羽吹敏行, 伊藤耕栄, 齊藤修, 稲垣徹: 右前頭葉梗塞により高次脳機能障害を呈した外科

- 医の1例—心理的サポートと就労支援による復職—。
The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine. 2025 ; 62 : 856-864
- 23) 吉田茉央, 澤木優治, 山内崇弘, 斉藤修, 山本正彦: 認知リハビリテーションが奏功した脳梗塞によるApathyの1例—多職種協働との相乗効果—。言語聴覚研究. 2025 ; 22 : 161-172.
- 24) Sawaki M, Yoshida M, Yamauchi T, Saito O, Yamamoto M. Disruption of the White Matter Tracts in Frontal Gerstmann Syndrome due to Brain Retraction Injury. Neurology and Clinical Neuroscience. 2025. doi:10.1111/ncn3.70005.
- 25) Mano T, Katsuno M, Banno H, Suzuki K, Suga N, Hashizume A, Araki A, Hijikata Y, Tanaka S, Takatsu J, Watanabe H, Yamamoto M, Sobue G. Head Lift Exercise Improves Swallowing Dysfunction in Spinal and Bulbar Muscular Atrophy. European Neurology. 2015;74(5-6):251-258.
- 26) 野村麻優子, 牧野日和, 町田祐子, 田中誠也, 高津滄, 古川博雄, 早川統子, 辰巳寛, 山本正彦. 誤嚥性肺炎における嚥下造影検査の定量的・定性的解析. 心身科学. 2016 ; 8(1) : 27-41.
- 27) Banno H, Katsuno M, Suzuki K, Tanaka S, Suga N, Hashizume A, Mano T, Araki A, Watanabe H, Fujimoto Y, Yamamoto M, Sobue G. Swallowing markers in spinal and bulbar muscular atrophy. Annals of Clinical and Translational Neurology. 2017;4(8):534-543.
- 28) 木村航, 辰巳寛, 高津滄, 牧野日和, 山本正彦. 胸部食道癌術後における重度嚥下障害の病態とリハビリテーション. 心身科学. 2018 ; 10(1) : 55-61.
- 29) Tanaka S, Hashizume A, Hijikata Y, Yamada S, Ito D, Nakayama A, Kurita K, Yogo H, Banno H, Suzuki K, Yamamoto M, Sobue G, Katsuno M. Nasometric Scores in spinal and bulbar muscular atrophy—Effects of palatal lift prosthesis on dysarthria and dysphagia. Journal of the Neurological Sciences. 2019;407:116503.
- 30) 杉山明宏, 牧野日和, 大澤功, 山本正彦. 触覚過敏を有する高齢者の嚥下障害への脱感作療法の効果—口腔ケアに難渋する症例への対応—. 日本摂食嚥下リハビリテーション学会雑誌. 2020 ; 24(1) : 38-46.
- 31) 杉山明宏, 牧野日和, 山本正彦, 佐藤賢. 閉口障害を有する高齢嚥下障害者の口腔環境の評価と口腔ケアの効果. 日本口腔ケア学会雑誌. 2020 ; 14(2) : 12-18.
- 32) 杉山明宏, 牧野日和, 佐藤賢, 山本正彦. 習慣性顎関節脱臼の高齢者に顎外固定装置AGOキャップ™装着後の直接訓練が奏功した1症例. 日本摂食嚥下リハビリテーション学会雑誌. 2021 ; 25(3) : 59-66.
- 33) Takatsu J, Higaki E, Hosoi T, Yoshida M, Yamamoto M, Abe T, Shimizu Y. Clinical benefits of a swallowing intervention for esophageal cancer patients after esophagectomy. Diseases of the Esophagus. 2021;34(5):doaa094.
- 34) Takatsu J, Higaki E, Abe T, Fujieda H, Yoshida M, Yamamoto M, Shimizu Y. Critical swallowing functions contributing to dysphagia in patients with recurrent laryngeal nerve paralysis after esophagectomy. Esophagus. 2024;21(2):111-119.
- 35) Takatsu J, Higaki E, Inada K, Yoshida M, Maeda A, Ito K, Ishihara K, Makino H, Watanabe T, Yamamoto M, Abe T. Maximum pharyngeal constriction area: an independent predictor of sarcopenic dysphagia after esophageal cancer surgery. Diseases of the Esophagus. 2026 (in press).
- 36) 石川仁美, 牧野日和, 町田祐子, 早川統子, 古川博雄, 辰巳寛, 山本正彦. 神経発達障害における行動特性・感覚処理と認知機能の多様性に関する検討. 心身科学. 2018 ; 10(1) : 63-76.
- 37) DM Nguyen, SAS Lee, Hayakawa T, Yamamoto M, Natsume N. Normative Nasalance values in Vietnamese with Southern Dialect: Vowel and tone effects. J Speech Lang Hear Res. 2021;64(5):1515-1525.
- 38) Yamamoto M. Speech-Language Pathology as Applied Neuroscience: Precision Neurorehabilitation from Gene to Activity. 心身科学. 2026 ; 18(1) : 5-8.

言語聴覚科学コース科目履修の流れ(ST資格用)

履修科目=必修41+臨床実習+演習科目

2008.2.28	1年 春	1年 秋	2年 春	2年 秋	3年 春	夏期	3年 秋	4年 春	秋	2月
言語必修(42)	3	2	9	9	8		8	1	2	
その他	1		1	1	3		4	1	2	
医学・基礎系	解剖	生理		病理			社会福祉・教育			
医学・臨床系	健康医学入門		リハ医学 健康医学・内科 口腔外科	形成外科	小児科					
ST・基礎系	言語聴覚障害総論	口腔機能論	音声学 言語学 言語聴覚神経医学	失語1 臨床神経	失語2	見学実習		臨床実習	言語聴覚障害診断学	
ST・認知系							高次脳機能障害			
ST・聴覚系			音声言語聴覚医学	聴力検査			聴覚障害・二重障害 耳鼻咽喉科 補聴器 人工内耳			
ST・構音嚥下系				発声発語障害2(機能性)	嚥下障害 発声発語障害3(器質性・運動障害性) 発声発語障害1(音声)					
ST・発達系			言語発達学	言語発達障害(1)	言語発達障害(2) 脳性麻痺・学習障害		吃音			
心理系	(健康心理学入門)		生涯発達心理	精神医学・精神保健 学習認知心理	音響聴覚心理		心理測定法 心理診断学演習		臨床心理 言語聴覚心理評価学	
総合系			資格試験 言語聴覚基礎演習	資格試験 言語聴覚総合演習	言語機能評価学演習2科目 言語聴覚基礎演習		健康科学総合演習2科目 言語聴覚総合演習 資格試験	専門セミナー	専門セミナー 資格試験(3)	国家 試験
その他推奨科目			手話 健康統計学	手話実習	分子遺伝学		遺伝・画像診断学			

図1 STカリキュラムツリー

ST Neurology: 神経学は言語聴覚学、言語聴覚学は神経学

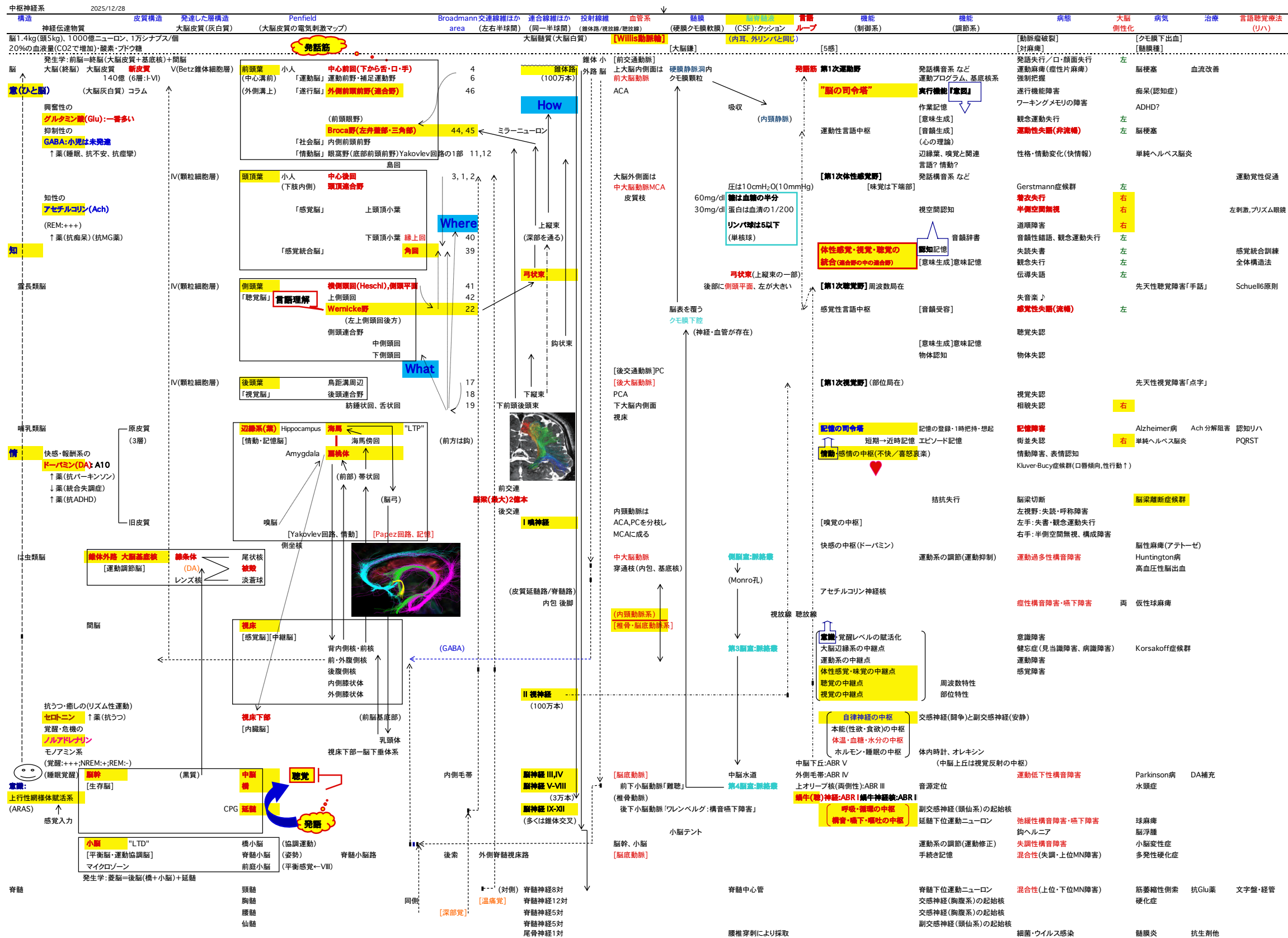


図2 神経回路図

脳情報処理

両側上位運動ニューロン障害(仮性球麻痺):痙攣性ディサースリア
 下位運動ニューロン障害(球麻痺):弛緩性ディサースリア

大脳基底核の障害:運動過多性(線条体)・低下性(黒質)ディサースリア
 小脳の障害:失調性ディサースリア

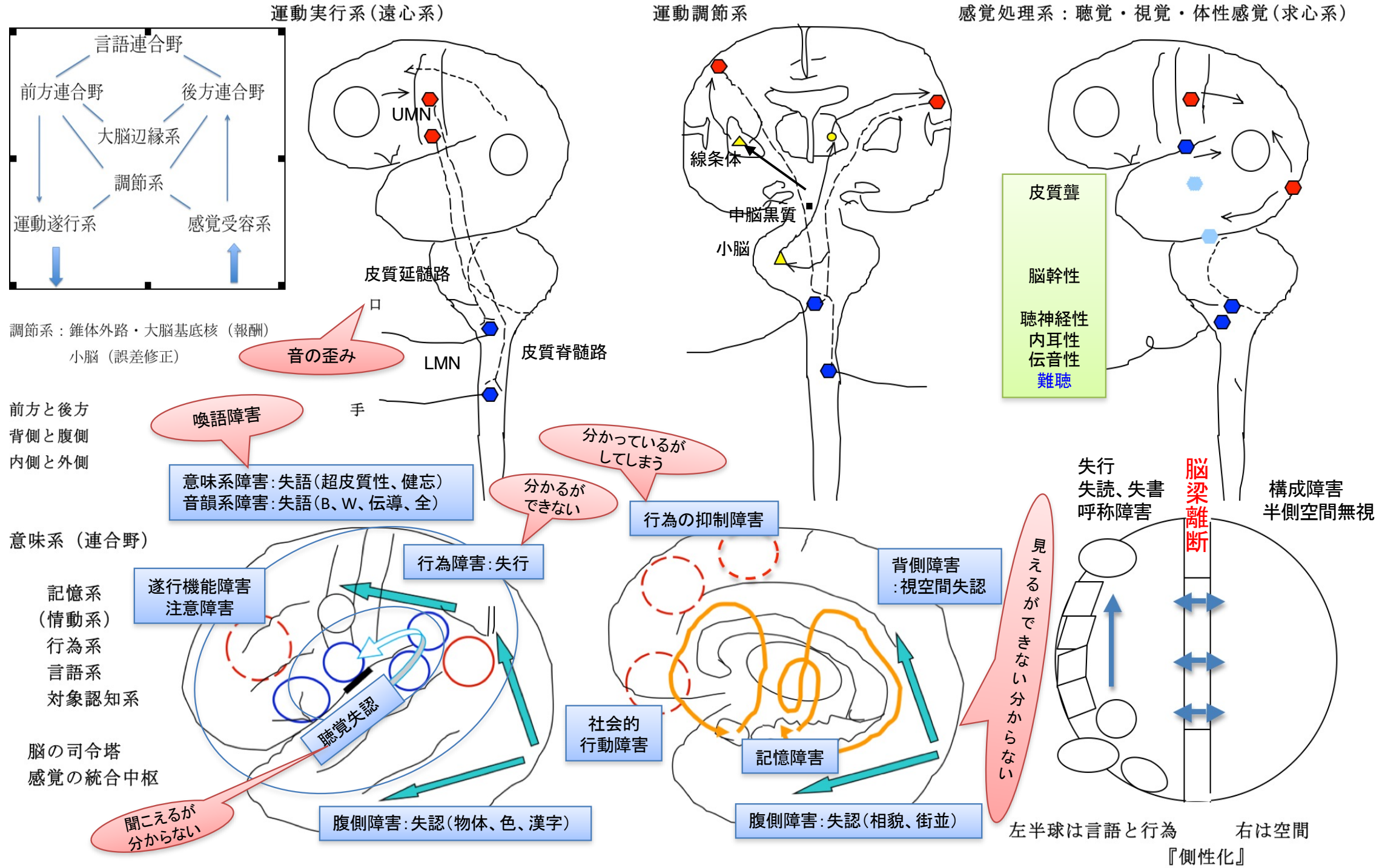


図3 神経ST

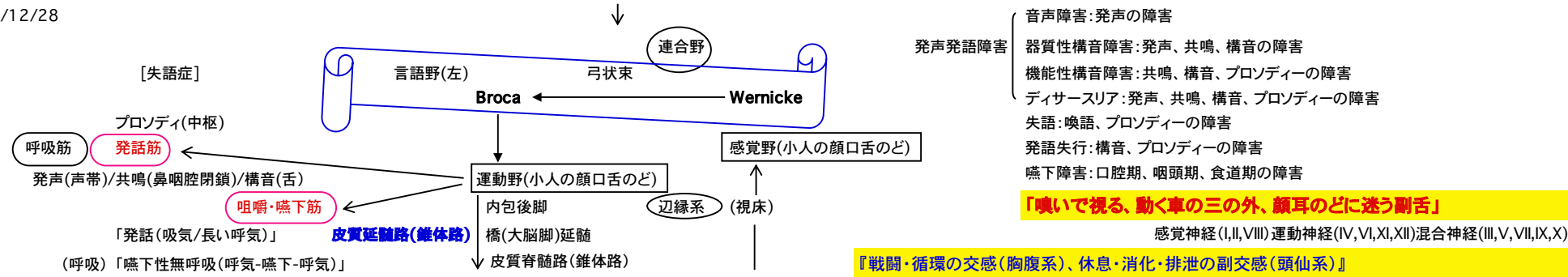
2025/12/28

中枢神経系 CNS

神経構造の一般原理

- 1) 対側の原理: 運動、感覚
- 2) 同側の原理: 小脳、嗅覚
- 3) 両側の原理: 構音・嚥下
- 4) 側性化の原理: 高次

末梢神経系 PNS



脳神経 (12対)	出るレベル	中枢レベル (橋と延髄)	神経	反射	運動神経 (遠心性)	神経支配	感覚神経 (求心性)	自律神経ANS	病態	病気	病気
(先行・認知期) 「原始反射: 探索、吸痰」											
I 嗅神経	嗅脳	辺縁系	感覚			同側	嗅覚(視床通らず)		嗅覚障害(頭蓋骨骨折、PDなど)		核上性
II 視神経	間脳	間脳	感覚			半交叉	視覚		視覚障害(下垂体腫瘍など)		核上性
III 動眼神経	中脳	中脳	体性	対光反射	外眼筋: 眼球運動(上下・左右・輻輳/両眼視)				眼球運動障害		核上性
IV 滑車神経	中脳	中脳	体性		開眼 内眼筋 眼球運動(内下斜め)			縮瞳	瞳孔散大 眼球運動障害		核上性
V 三叉神経	橋(中央)	橋	●1 構音(両唇音)	準備期・咀嚼 下顎反射	V3: 咀嚼筋4(閉口開口)	両側	顔面・口腔の知覚(舌前2/3は舌神経)	辛辣	咀嚼障害		核上性
VI 外転神経	橋(下部)	橋	体性		外眼筋(外)		頭蓋内硬膜・血管の知覚		感覚障害		核上性
VII 顔面神経	橋/延髄	橋	●2 構音(両唇音)	準備期・咀嚼 角膜反射	顔面表情筋 20、閉眼	対側	味覚(舌前2/3)	顎下腺・舌下腺・涙腺	顔面神経麻痺	被殻出血	核上性
VIII 内耳神経	橋 蝸牛神経	延髄	感覚		アブミ骨筋	(前頭は両側)	聴覚(1次中枢は横側頭回)		味覚障害(垂鉛欠乏)		核上性
	内耳道VII, VIII	前庭神経					平衡感覚(小脳脳幹系)		(乾燥症候群 Sjogren)		核上性
延髄は呼吸・循環・発声・嚥下の中核(CPG/ARAS)リズム運動											
IX 舌咽神経	延髄	疑核(運動)	●3 構音	第2期咽頭期 咽頭・嚥下反射	咽頭筋(茎突咽頭筋のみ)	両側	味覚(舌後1/3)	耳下腺	構音障害		核上性
X 迷走神経	延髄	孤束核(感覚)	●4 構音、ガ行	第2期咽頭期 咽頭・嚥下反射	軟口蓋4・咽頭6・内喉頭筋7	両側	軟口蓋・咽頭の知覚(舌後1/3含む)	[サブスタンスP]	嚥下障害		核上性
		疑核(運動)			反回(下喉頭)神経: 声帯筋群		(咽頭・喉頭の知覚)		嚙声(気息性)、誤嚥、呼吸障害		核上性
		孤束核(感覚)			[外喉頭筋: 舌骨上筋 V / 下筋 頸N]		胸腹部内臓の運動・知覚				核上性
XI 副神経	延髄	延髄	●6 (迷走神経と一部結合: 迷走神経のアクセサリ)		頸を回す・肩すくめ	対側	痛み・P _{O2} P _{CO2} ・血圧				核上性
			(5消失)		胸鎖乳突筋・僧帽筋: ふくちゃんのきよにゆうはそうとうだ						核上性
XII 舌下神経	延髄	延髄	体性 構音(舌音系)	第1期口腔期	舌を動かす	両側					核上性
			ラ行(弾音)	準備期・咀嚼	舌筋(内4・外舌筋4)	(挺舌は対側)					核上性
					[口蓋舌筋のみ X]						核上性
脊髄神経	脊髄				体性筋		体性感覚	頸部交感神経節(顔面発汗、血管収縮)			ポリニューロパチー
							(頸より下)	胸腹部内臓の交感神経(胸腰髄): 胸腰系			
		横隔神経 (C3-5)		横隔膜(吸気筋、腹式)	呼吸筋	両側	温痛覚・深部覚	骨盤内臓の副交感神経(仙髄)		呼吸困難	ALS, GBS, MG, DMD
		肋間神経		外肋間筋(吸気筋、胸式)			年齢とともに腹式→胸式				
				内肋間筋(呼気筋)、腹筋群(強制呼気筋)							

脳神経4つの例外

- 1) 構音嚥下筋は両側支配だが、VII (顔面下半分)とXII (挺舌)は片側支配。
- 2) 軟口蓋筋(口蓋帆挙筋など)はX支配だが、口蓋帆張筋(耳管開く)はV支配。
- 3) 咽頭筋はX支配だが、茎突咽頭筋のみIX支配。
- 4) 内喉頭筋は下喉頭神経一反回神経支配だが、輪状甲状筋のみは上喉頭神経、ともにX。唯一の声門開大筋は後輪状披裂筋。
- 5) ○○舌筋と○○舌骨筋は区別する。
- 6) 外喉頭筋のうち、舌骨上筋の中で、舌骨よりはV支配(第1鰓弓)、よりはVII支配(第2鰓弓)。

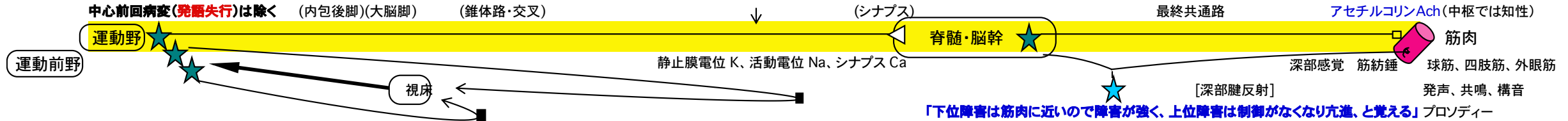
図4 構音と嚥下の脳神経

運動障害性構音障害 dysarthria

2025/12/28

神経(中枢・末梢)・筋疾患による発話筋の障害:音の歪み

その1



機能	運動指令	運動調節(抑制)	共鳴(鼻咽腔閉鎖)はほぼOK	運動調節(修正)	運動遂行		
Where	上位運動ニューロン(中心前回) UMN	錐体外路系	小脳系	下位運動ニューロン(脊髄・脳幹) LMN単位(系)	細胞体(運動ニューロン疾患)と神経線維(ニューロパチー)	神経筋接合部	筋肉(ミオパチー)
	錐体路系	皮質延髄路	皮質延髄路	脊髄神経	脳神経 IX, X, (XI), XII		
What	対側または両側	両側 『小声でボンボン』	一側または両側	同側	一側または両側	易疲労性 両側	両側
運動障害	痙性麻痺(片麻痺、対麻痺)	弛緩性麻痺	運動低下性障害	運動失調	弛緩性麻痺	弛緩性麻痺	弛緩性麻痺
構音障害	(麻痺=筋力低下)	努力性・発話速度低下+++ (同語反復)、語間代 全て	発話の加速、同語反復 発声と構音とプロソディ	爆発性・断続性++ 緩徐性・不明瞭 slurred 構音とプロソディ (あり)±	(脱力<筋萎縮)	無力性・気息性・開鼻声++	発声障害、呼吸障害
特徴		液体悪い(嚥下惹起遅延型) 第2期:嚥下反射惹起困難 1:食塊形成不全と移送障害++	あり+	あり+		発声と共鳴 固形物悪い(咽頭期嚥下停滞) 第2期:嚥下反射なし+++ [口蓋垂・咽頭後壁健側移動] カーテン徴候(一側)↗	発声障害、呼吸障害
嚥下障害		軟口蓋反射消失(両側) 咽頭反射遅延 原始反射 (口尖らし反射・吸引反射)	あり+	あり+		惹起不全型 咀嚼、嚥下障害	嚥下障害
その他	分回し歩行(片側) はさみ足歩行(両側)		声のすくみ、起声困難 小刻み、加速、すくみ 小字症 (声のふるえ)	舞踏運動 ジストニア (痙攣性発声障害) アテトーゼ、バリズム 声のふるえ 言語性チック	広幅歩行 交互反復運動障害 バタカ (ア・ディアドコキネーシス) 大字症	鶏歩	動揺性歩行 (Gowers)
筋萎縮	なし~軽度	なし	固縮(鉛管様・歯車様)	低下 (〜亢進:変動)	低下	(なし) (低下)	筋原性 高度(近位筋優位) 低下 減弱・消失
筋緊張tonus	亢進(痙縮)・折畳みナイフ	亢進					
深部腱反射	亢進	亢進(下顎反射)					
クローヌス	陽性(+)						
病的反射	(+) Babinski徴候						
線維束収縮	なし	なし					
随伴症状	共同運動(麻痺側、屈曲・伸展) 連合運動(健側→麻痺側) (関節拘縮)	舌引っ込め反射亢進 強制泣き笑い 感情失禁	突進現象、矛盾性歩行 振戦(静止時) 無動(動作緩慢) 姿勢反射障害	本態性振戦(姿勢時) 本態性音声振戦 (口蓋ミオクローヌス)	振戦(動作・企図性)、眼振 (平衡障害) 小脳・脳幹部腫瘍 小脳・脳幹部血管障害 (椎骨基底動脈)	複視、眼瞼下垂	血中CPK高値
How	[閉じ込め症候群(眼は動く)]				(運動ニューロン疾患:変性 脊髄性筋萎縮症(小児) 球脊髄性筋萎縮症(若年) ALS(初老))		
外傷/腫瘍	頭部外傷/脳腫瘍	頭部外傷/脳腫瘍				末梢性顔面神経麻痺 (表情筋麻痺、味覚障害、 聴覚過敏など) Bell, Ramsay-Hunt, DM, GBS	
循環	脳血管障害 (前・中大脳動脈)	脳血管障害 (前・中大脳動脈)				脳幹部血管障害(脳底動脈) (延髄外側症候群=Wallerberg)	
自己免疫/炎症	多発性硬化症(MS)*/脳炎 筋萎縮性側索硬化症(ALS)*	多発性硬化症(MS)*/脳炎 筋萎縮性側索硬化症(ALS)*	パーキンソン病(PD):DA	ハンチントン舞蹈病(HD)	多発性硬化症(MS)* 小脳変性症/MSA(SDS)*	重症筋無力症(MG) [Ach分解酵素阻害剤]	多発性筋炎(皮膚筋炎) 進行性筋ジストロフィー
変性	ウィルソン病*/MSA*	血管性認知症	パーキンソン症候群* [ウィルソン病, MSA PSP, CBD, DLB]	抗精神病薬副作用 口舌ジスキネジー 脳性麻痺(アテトーゼ型) Tourette症候群	ウィルソン病* アルコール 遺伝性: MJD, DRPLA, SCA	球脊髄性筋萎縮症, SMA 筋萎縮性側索硬化症*	筋緊張性ジストロフィー (Duchenne) [小児] 筋緊張性ジストロフィー [成人]
その他	脳性麻痺(痙直型)	脳性麻痺(痙直型)			その他のニューロパチー (運動+感覚+自律神経障害) (糖尿病、ビタミンB1欠乏)	反回神経麻痺 延髄空洞症 頸静脈孔(ヴェルネ) 症候群: IX, X, XI (コレ・シカルル): IX, X, XI, XII 耳下腺後下部(ヴィラレ): IX, X, XII	ボツリヌス毒素:痙縮↓ [CP, 発声障害] サリン(有機りん) ←フグ毒[Naチャンネル×] [新生児] ミトコンドリア脳筋症 (難聴)

* 混合性構音障害:痙性弛緩性=ALS; 痙性失調性=MS; 痙性弛緩性失調性=Bechet
 痙性失調性運動低下性=多系統萎縮症MSA(シャイ・ドレーガー症候群SDS), Wilson病
 (SMA: 脊髄性筋萎縮症、PSP: 進行性核上性麻痺、CBD: 大脳皮質基底核変性症、DLB: びまん性レビー小体病)

アレルギー分類
 I(気管支喘息)、II(MS、GBS、MG)
 III(腎炎)、IV(結核)、V(Basedow)

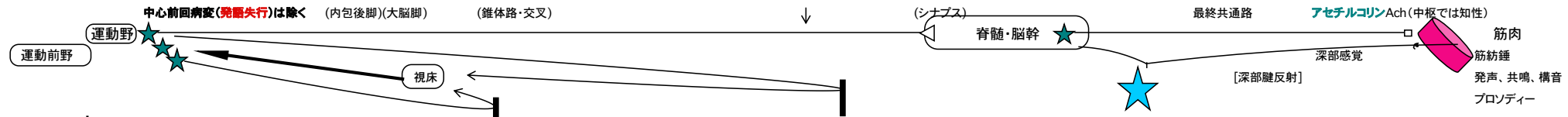
図5 ディサースリアの分類

運動障害性構音障害 dysarthriaのリハ

2025/12/28

神経(中枢・末梢)・筋疾患による発話筋の障害

その2



機能	運動指令	運動調節(抑制)	運動調節(修正)	運動遂行	一側性					
Where	上位運動ニューロン(中心前回) UMN 錐体路系	皮質延髄路	錐体外路系 (黒質) 大脳基底核 (尾状核・被殻・淡蒼球)	下位運動ニューロン(脊髄・脳幹) LMN単位(系) 細胞体(運動ニューロン疾患)と神経線維(ニューロパシー) 脊髄神経	一側性 上位運動ニューロン (UUMN) 皮質延髄路					
What		仮性球麻痺(偽性) 核上性麻痺 両側	不随意運動 dyskinesia ジスキネジー	核性麻痺=球麻痺 核下性麻痺 一側または両側	一側					
ディサースリア (発声/共鳴/構音/ブロンディー) 特徴		弛緩性麻痺 努力性・発話速度低下+++ 同語反復、語間代 全て	運動低下性障害 運動過多性障害 運動失調	弛緩性麻痺 弛緩性麻痺 弛緩性麻痺 弛緩性麻痺						
呼吸・発声機能	発話の短いとぎれ 嘔声(G0 1 2 3: R 粗造 B 氣息 A 無力 S 努力) その他	++ 努力性S +	++ 氣息性 ++ 音量の低下 ++	++ (粗雑性・努力性)	++ 氣息性B ++	++ 氣息性 ++	++ 氣息性 ++	++ 氣息性 ++	+	粗造性
鼻咽腔閉鎖機能(共鳴)		開鼻声 ++	(-)	(-)	開鼻声 ++	開鼻声 ++	開鼻声 ++	開鼻声 ++	±	
口腔構音機能	音の歪み、(置換)	++	++	++	++	++	++	++	++	
ブロンディー機能	発話速度の異常・変動 声の大きさの変動 声の単調性(大きさ、高さ) その他	低下 +	加速 +	変動 ++	低下, 変動 ++	++	++	++	++	
言語治療(構音訓練)	呼吸機能 発声機能	脊柱・胸郭ROM拡大訓練 呼吸筋力増強訓練、口すぼめ	+	+		+	+	+	+	
鼻咽腔閉鎖機能(共鳴)	発声機能	声帯内転訓練、プッシング あくびーため息法(外転訓練)	+	+		+	+	+	+	
口腔構音機能	鼻咽腔閉鎖機能(共鳴)	LSVT(大きく叫ぶ) リー・シルバーマン PLP	+	+		+	+	+	+	
口腔構音機能	口腔構音機能	バイオフィードバック(視覚) 筋力増強訓練(舌・口唇・下顎)	+	+	+	+	+	+	+	
ブロンディー機能	ブロンディー機能	タッピング、ペーシング、フレーズング 遅延聴覚反応(DAF) リズム・キューイング	+	+	+	+	+	+	+	
嚥下障害	嚥下障害	液体悪い(嚥下惹起遅延型) 第2期: 嚥下反射惹起困難 1: 食塊形成不全と移送障害++ 軟口蓋反射消失(両側) 咽頭反射遅延 原始(口尖らし・吸引)反射	あり +	あり +	(あり) ±	固形物悪い(咽頭期嚥下停滞・惹起不全型) 第2期: 嚥下反射なし+++ [口蓋垂・咽頭後壁健側移動] カーテン徴候(一側) 咽頭反射消失(一側) 食道入口部開大不全	咀嚼、嚥下障害	嚥下障害	+	
嚥下訓練: 舌骨上筋群の増強	嚥下訓練: 舌骨上筋群の増強	間接訓練 (食物なし) 寒冷刺激 息止め嚥下 メンデルゾーン法(喉頭挙上) 頭部挙上法(シャキア法) K-point刺激法	+	+		+	+	+	+	
		直接訓練 嚥下姿勢 食のとりみ 外科治療(輪状咽頭筋切断など)	+	+		+	+	+	+	

薬物: サブスタンスP増やす(ACE阻害剤)、ドーパミン作用: 咳反射、咽頭嚥下反射の維持

図6 ディサースリアのリハ

失語症の症状		「音韻や語の変化(失語)か音の歪み(構音障害)か?」	障害があると○◎、ないと×	超皮質	超皮質	混合性	2025/12/28					
障害	症状	例	Broca	運動	Wernic	感覚	健忘	伝導	全	超皮質	その他	
話す	喚語障害	目標語の喚起(語発見・語想起)ができない。迂遠な表現(迂言)。(広義: 錯語、新造語、保続等含む) 全ての型にある	○	○	○	○	○	○	○	○	後方領域と前方領域	
	喚語困難	目標語の喚起(語発見・語想起)ができない(言語努力)								×	後方領域とBroca野	
	非流暢	発語量(一息で話せる語句)・会話速度↓、プロソディ障害、努力性(構音)、構音の障害、文法障害 声の夫きさ	○	○						○	○	中心前回など前方領域
	発語失行・失構音・アナトリー	ぎこちない、努力的な、非流暢な構音(一貫性がない)	りんご→でいんご→りんご→じんご	◎	×						○	中心前回下部
	構音失行 anarthria (AOS)	音の歪み(音の引伸ばし・脱落、不明瞭な音)、音節化	(正しかったり誤ったり、歪みも変わる)、構音努力と探索									(構音運動プログラム障害)
	プロソディ障害 dysprosody	言葉のメロディー(強勢・アクセント、速度、高低・ピッチ・声帯振動数)、リズム(モーラ・拍)の障害	構音障害にもある	○	×	×						中心前回、(右半球)など
	語のレベル	音韻性・字性錯語	語中の音韻の置換、脱落、付加、転置	○	×	○	×	×	○			縁上回(前方:子音;後方:母音)
		語性・意味性錯語	別の有意味語に置き換わる									角回~中側頭回
		新造語	目標語が推測できない程、音韻の変化が著しい									
		迂言・迂回操作(反応)	語健忘があり、目標語の代わりに説明する									
	接近行動	錯語を自己修正しようとする。いいなおし。語音探索。										
	意図性(意図性言語)と自動性(感情的言語)の解離: 随意的に発話困難だが、感情的には発話(Jacksonism) 特に発語、口顔面、観念運動失行など										高次脳機能障害の特徴	
文のレベル	ジャルゴン・ジャーゴン	意味不明の多量の発話(内容語が少ない)。語漏(しゃべり続ける)。内容語/実質語: 名詞、動詞、形容詞、副詞									(統合失調症: 言葉のサラダ)	
	錯語性・意味性	発話語が語性錯語中心に構成される									(言語新作、減裂思考)	
	新造語・無意味性・音韻性	発話語が新造語中心に構成される									Broca野	
	失文法、電文体(構文産生障害)	機能語(助詞、助動詞)の脱落、動詞の活用不能・脱落	本を読む→本読む	◎								
	錯文法(錯語に近い)	助詞の使用や活用、文の構造が適切でない	本を読む→本に読む									
	残語・再帰性発話	意思と無関係な語の繰返し (自動的)	タンタン	○							○	Pick、自閉症、(統合失調症)
	常同性stereotype (常同言語)	(前頭連合野 → 大脳基底核への抑制解除)	(強迫性と連続的)(常同言語、常同行動)									前頭葉(外側)
	保続perseveration	言語(言語性保続)のみならず、ある反応が続く	失語によくある									仮性球麻痺、PD
	同語反復palilalia・反復言語	自己の発話を即座に強迫的に反復する(間代性保続)	イヌ、イヌ、ー／お早ございます、ございます、ございます、									仮性球麻痺、AD
	語間代	語尾の音節を反復する(間代性保続)	わたししし 『⇔ 吃音』									脳血管障害
	それ以前の語が生ずる(意図性保続)	ねこ、(犬を見せても) ねこ									Pick(PES,PEMA症候群)	
	滞続言語	それ以前の発話が生ずる(意図性保続)									前頭葉(内側、補足運動野)	
	発動性・自発性の低下	無言症、発話開始の遅れ、声量の低下								◎		
聞く	語音認知の障害	言語音として把握されない(音韻受容の障害)	×		○	×				○	上側頭回	
	単語認知の障害	単語として把握されない(単語受容の障害)			○						上側頭回、Wernicke野	
	理解の障害	意味がわからない(言葉と意味が繋がらない)			○	○	×	×	○	○	側頭葉、前頭葉、(頭頂葉)	
	語のレベル	単語や単語系列の意味がわからない(語義理解の障害)			○	○				○	○	
文のレベル	機能語(助詞、助動詞)が理解できない(統語理解障害)	(統語障害には構文産生障害と統語理解障害がある)	○	○	○	○			○	○		
	言語性短期記憶の障害	一度にとらえられる単語や文の容量が少ない。	○		○					◎	音韻性: 縁上回	
復唱	復唱できない(復唱不良)	(語音認知)→(音韻選択・配列)→(表出)の障害	○	×	○	×	×	○	○	×	環シルビウス領域	
	反響言語(エコリア) echolalia	質問をオウム返しに繰り返す。各種あり。(自動的)		○		○				◎	Pick 自閉症	
	補充現象 (言語蹉跎(構音障害の1種))	予測可能な部分をつなげる (自動的)	ちりもつもれば→やまとなる、さるもきから→おちる								○	Pickの語義失語ではない
	文章を反復させると、一部の文節が脱落したり重複したりする										神経梅毒(進行麻痺)	
呼称	呼称障害	物品、絵に対する目標語がでない(名詞: 物品呼称)(動詞: 動作説明)(書称がより難しい) 全ての型にある	○	(○)	○	○	○	○	○	○	○	補足運動野失語にはない
	語頭音効果	語頭音ヒントにより改善	○	○	×		○					
読む	字性(音韻性)錯読	文字を別の文字に読み誤る	○		○					○	(純粹失読)	
	語性錯読	語を別の語に読み誤る			○	○					(純粹失読)	
	類音的錯読(漢字)	理解を伴わない読み	海老→かいろう、土産→どさん、果物→かぶつ、相手→そうしゅ							(◎)	語義失語、表層失読	
	運動覚性促通	なぞり読み可能	案山子、三味線								純粹失読	
	単語長効果	長い程、成績低下。逐次読み									純粹失読	
書く	鏡映文字(鏡像文字)	鏡に映したように左右反対の字を書く	牛→									
	字性(音韻性)錯書(仮名)	語中の文字が移動、置換	とけい→とこい	○		○				○	(純粹失書)	
	語性錯書(漢字、仮名)	別の有意味語を書いてしまう	時計→新聞			○	○				(純粹失書)	
	類型的錯書(漢字)	形が似ている別の文字を書く	若→苦									
	類音的錯書(漢字)	読みが同じ別の文字を書く	神様→紙様、鉛筆→円必、汽車→寄車、男の人→おと子の人								(◎)	語義失語、表層失書

図8 失語症状

No	症状	機序	出現	病巣側	責任病巣	その他	神経心理学的検査	認知リハ
No 1	R7.12.28		(片方/両方)					
意識障害	せん妄は軽度の覚醒度↓、意識の変容(幻覚妄想、多動興奮で変動する) レベルの変化(JCS3-3-9度,GCS), 質の変化(せん妄), 高度(脳死:全脳死, 植物状態:大脳死,脳幹残存),慢性(失外套症候群、無動無言症)				上行性網様体賦活系→大脳皮質		閉じ込め(locked in)症候群は 意識清明(ALS:橋底部)	
高次脳機能障害(認知障害):意味を担う機能(対象認知、記憶、言語、行為)の障害				右6 大脳連合野		古典的:失語、失行、失認 行政上:遂行機能、記憶、注意、社会的行動(情動)の障害		
	意図性と自動性の解離 Jacksonism (意図性:頭頂葉→運動前野、自動性:帯状回→補足運動野←大脳基底核)	顕著:Broca失語、(伝導失語)、観念運動失行・口顔面失行、記憶障害				(失語は身体障害者福祉法、それ以外は精神保健福祉法)		
情動障害	情動↓(無気力)↑(感情失禁、強制泣き笑い)			扁桃体・前頭葉 (Yakovlev)		社会的行動障害	代償、環境調整、外言語化	
注意障害	全般性注意:意識障害がない、上行性網様体賦活系→視床→頭頂葉(空間的注意)、前頭前野(選択的注意) 空間性注意(方向性注意、視覚性注意) 注意の持続、選択、分配、転換(転導)						CAT/CAS, PASAT, かな拾い 半側障害は半側空間無視、両側はパリント症候群	
記憶障害	情報の記録(登録)、保持(把持)、想起(再生、再認)の障害			両側/左		左は言語的・右は空間的		APT
陳述記憶	意図的想起が可能(顕在記憶)			海馬・側頭葉Papez→連合野		WMS-Rウェクスラー記憶検査		
	即時記憶、短期記憶、近時記憶、遠隔記憶 [秒 分 日 月 年] (分単位以下が短期)	作動記憶(作業記憶)ワーキングメモリー:短期記憶の一型				展望記憶 Rivermead行動記憶検査(RBMT)		
	一過性全健忘(TGA):近時記憶障害、1日以内に回復					言語性 三宅式記録検査、Rey's AVLT		
エピソード記憶	経験:前向き健忘(記録障害:近時記憶障害)と逆向性健忘(想起障害:リボアの法則)					視覚性・視空間性 Rey複雑図形検査,Benton視覚記録検査		
	1)側頭葉性健忘(純粋健忘) 前向>逆向			左/右		アルツハイマー病AD		
	2)間脳性健忘: Korsakoff症候群(前向・逆向健忘+失見当識+作話:当惑性) 病識なし			両側		ヘルペス脳炎、低酸素脳症(蘇生後脳症)、頭部外傷		
	3)前脳基底節性(前頭葉性)健忘 作話(空想的)が目立つ、再認は可			両側		ビタミンB1欠乏、アルコール		
意味記憶	知識 全ての高次脳機能の基盤 (健忘失語は語想起の障害、見ても触っても聞いてもわからず) (語義失語は語の意味記憶障害)"そりだいじんって何?"			中下側頭回		前交通動脈瘤、頭部外傷		
手続き記憶	手順の記憶、運動技能の記憶、自動的想起が可能(潜在記憶)			小脳		小脳変性症SCD		
軽度認知障害(MCI):記憶障害のみ、認知症の前段階、年間20%が認知症へ(早期介入が必要)				大脳基底核		パーキンソン病PD		メモ PQRST 誤りなし学習
認知症	複数の高次脳機能障害+ADL障害、慢性進行性、意識障害(せん妄など)がない 分類:1)血管性と変性型(AD, Pick/FTD, DLBなど) 2)前方型(Pick)と後方型(AD) 3)皮質性(AD, Pick, DLB, CBD)と皮質下性(PD, PSP, DRPLA, HD)					スクリーニング HDS-R (≧20/30), MMSE (≧23/30)		
						言語性・動作性 WAIS-R		
						非言語性・視覚性 Kohs, Raven色彩マトリックス検査(RCPM)		
遂行機能障害(実行機能障害):言語、行為、対象認知、記憶の統合機能の障害(行動レベル)				左/右 前頭前野ACA		左は言語的・右は空間的 WCST, Stroop, ハノイの塔		
	計画を立てる、組織化する、順序立てる、抽象化する、の障害			自発性・発動性の低下、保続、社会性の低下		BADS, FAB		
	ワーキングメモリー(作業記憶)障害:複数イメージの把持→複数の行動プランからの選択・実行障害 "トランプの神経衰弱時"							
失語:音声・文字言語の認知障害				左		W失語:病識↓	SLTA, WAB	
行為障害(できない、してしまう)								
失行:運動の高次機能(意図的行為)障害、運動機能は正常		口頭命令、模倣、道具使用Howの障害	両手	左	外側頭頂連合野 MCA → 前頭連合野(外側)	(行為促進系)	SPTA標準高次動作性検査、WAB「行為」	
肢節失行								
(肢節運動失行 手先の細かい運動がごこちない(ボタンはめ) (シャベル現象)	感覚・運動パターン障害	対側	左/右	中心溝周辺:中心前回、中心後回)			拙劣	
	補足運動野-基底核回路障害						皮質基底核変性症CBD:左右差	
観念運動失行 単一動作(ジェスチャーやパントマイム)の誤り	行為の時間的/空間的障害	両手	左	縁上回周辺(中前頭回)		B失語、伝導失語、W失語	(身振り失行)、運動性の錯行為	
(単一道具の使用の誤り)"歯ブラシのプランを持つ"	行為の意味系→運動パターンの障害							
(脳梁性失行 口頭命令に対する観念運動失行	左→右運動パターンの離断	左手	左	脳梁膝部)		脳梁離断症候群		
(交感性失行 観念運動失行+右片麻痺+運動失語	左→右運動パターンの離断	左手	左	前頭連合野)			単純な物品使用	
観念失行 複数物品の使用の誤り"歯ブラシで髪をとく"	行為の意味系(概念)障害	両手	左	角回		W失語、AD/細分化リハ	(使用失行)、意味性の錯行為	
体幹の失行								
着衣失行 着衣の糸口が見出せず、衣服の着用の誤り	衣服・身体符合障害	両側	右	頭頂葉		AD/着衣障害:半側空間無視(片側)、構成障害		
(歩行失行 足が床から離れず		両側		びまん性脳疾患)				
顔面の失行								
口舌顔面失行 口舌・咽喉喉頭・顔面下部を意図的(口笛吹く)に動かせない(観念運動失行の亜型)		両側	左	中心前回下部、縁上回周辺		B失語、伝導失語、W失語		
発語失行 一貫性のない音の歪み、構音動作	発語運動プログラミング障害		左	中心前回下部		B失語	多音節が困難	
(嚥下失行				中心前回下部)				
(開眼失行 意図的開眼ができず	ジストニア	両側		錐体外路系疾患)			外言語化	
行為・行動の抑制障害 (解放現象)					前頭連合野内側面	(行為抑制系)		
拮抗失行 右上肢を左が邪魔をする	行為の抑制障害	左手	右	脳梁/右前頭葉内側面(ACA)		脳梁離断症候群	してしまう(ドアのノブ)	
道具の強迫的使用 右上肢が日常物品(櫛)を使用、左が止める	行為の抑制障害、葛藤あり	右手	左	左前頭葉内側面(ACA)+脳梁膝部			わかっているがしてしまう(ハサミ、切る)	
強制把握 把握反射(こする)↑、原始反射(緊張性保続)	感覚・運動パターン抑制障害	対側	左/右	前頭葉内側面(補足運動野)		両者の合併		
本能的把握反応(視覚刺激、あるいは、ふれる)		対側	左/右			道具の強迫的使用の合併		
他人の手徴候 広義:拮抗失行、道具の強迫的使用(左が右手を押さえる)								
(alien hand) 狭義:無目的な動作、本能的把握反応(触)の延長線	(補足運動野-基底核回路障害)		左/右			(CBD)		
環境依存症候群:模倣行動(他人の動作をまねる)・利用行動(物品を自然に使用)	行動の抑制障害、葛藤なし	両手	両側	前頭葉内側面		(Pick)	勝手にしてしまう(リングとナイフ、剃く)	
運動維持困難 MI 閉眼、挺舌、開口が維持できない	持続性注意障害	両側	右	運動前野、補足運動野(広汎MCA)		左半側空間無視	空間位置覚フィードバック障害?	
運動無視 上下肢の低使用、"患側が動かない"と	自動的動作の障害	対側	左/右	前頭葉内側面(ACA)、前下部			励ますと動く、観念運動失行の逆	
純粋失書 失行性失書の要因もある	角回→書字運動の障害	両側	左	頭頂葉上頭頂小葉、中前頭回				

図9-1 高次脳機能障害

No	R7.12.28	症状	機序	出現	病巣側	責任病巣	その他	神経心理学的検査
失認 : 特定の感覚モダリティの認知障害、感覚機能は正常		感覚情報→意味理解→呼称、操作の障害		感覚連合野(視覚、聴覚、触覚)		VPTA標準高次視知覚検査		
視覚性		視覚性に呈示された物の認知障害		腹側経路Whatの障害		後頭一側頭領域PCA		
物	物体失認	物品の名前も使用法もわからず(触ればわかる)	視覚情報→意味理解の障害	両側	両/左	後頭一側頭領域		
形	統覚型(形態知覚×、模写不可)“みえにくい”		視覚情報→形態知覚の障害		両		(純粋語彙に相当)、失読	一酸化炭素中毒
意味	連合型(意味理解×、模写・異同判別可)“わからない”		形態知覚→意味理解の障害		両/左		純粋失読、(相貌失認)、大脳性色覚障害	
顔	相貌失認	知った顔がわからず(声でわかる)、新規もダメ	視覚情報→記憶経路の障害	両側	右	側頭一後頭内側面(紡錘状回・舌状回)		カブグラ症候群(そっくりな偽物、構動喚起)
地誌的	見当識障害	知った道に迷う	視覚情報→記憶経路の障害				左側では漢字の失読失書(側頭葉後下部)	
風景	街の顔	街並失認(既知の建物を初めて見る)、新規もダメ		両側	右	側頭一後頭内側面(海馬傍回)		
色	色の認知障害	大脳性色覚障害“全てが灰色に見える”、一過性	視覚情報→色経路の障害、形態経路○	両側	両	後頭葉内側面(前方下面)	上半盲(両側)	石原式
	色彩失認	色名呼称障害(色彩失名辞)	視覚情報→記憶経路の障害	両側	左	後頭葉	純粋失読	
文字	純粋失読	文字の視覚性認知障害、書いても読めず、なぞり読み可	視覚情報→角回の障害	両側	左	後頭葉、(脳梁膨大部)	右同名半盲、色彩失認、連合型物体失認の合併	
	視覚失語	視てのみ呼称できず(何かはわかる/触れば言える)	視覚情報→呼称の障害	両側	左	側頭一後頭内側面	純粋失読	注意: 健忘失語
	Kluver-Bucy症候群	口唇傾向、性行動↑、情動変化↓、視覚性失認		両側	両側	側頭葉、大脳辺縁系	ヘルペス脳炎後遺症、Pick	
視空間性障害		背側経路Whereの障害		右		後頭一側頭領域PCA		右は全体・左は部分 (Williams症候群)(CP直型)
	構成障害	立方体模写・積み木組立てできず	視覚情報と行為の離断	全体	右>左	頭頂葉	半側空間無視, 知能↓	Kohs立方体、立方体透視図
	Balint症候群	視覚性注意障害(1つしか見えず)+精神性注視麻痺(視線固定)+視覚失調(物をつかめず)		全体	両側	後頭一側頭領域「 <u>両側性空間性注意障害</u> 」		AD, CVD 注意: 小脳性運動失調
	(同時失認 視覚性注意障害)	絵の細部はわかるが、全体の状況・意味が理解できない						
地誌的	見当識障害	知った道に迷う	視覚情報→記憶経路の障害	全体	右			
	道順障害	(曲がる角わからず)、新規もダメ、いわゆる方向感覚障害		全体	右	頭頂一後頭内側面(脳梁膨大後域=後部帯状回、楔前部)「 <u>左だと音程障害</u> 」		
	立体視障害	平面にみえる、奥行き知覚の異常		全体	両側	後頭一側頭領域		
	身体失認	(身体図式失認: より高次の両側性の身体失認、身体部位失認)						
多い	半側空間無視 USN	視覚対象の左を無視する, 半盲+か-, “左食べ残し”	空間性注意の右方偏位	左	右左	頭頂葉など、上縦束	「 <u>半側空間性注意障害</u> 」	無視性失読、空間性失書
	病態失認	片麻痺の否認, CVD急性期, “いや動いている、動かないのは疲れているから” “いや動いている、動かないのは人のあし”、 <u>「半側身体失認」</u>		左片麻痺	右	頭頂葉など広汎MCA	病識なし、右向き	BIT行動性無視検査(線分二等分、抹消)
	(Anton症状 皮質盲、皮質聾の否認)			両側	両側	後頭葉、側頭葉)	病識なし、重度感覚障害、半側空間無視, 知能↓	プリズム順応 視覚走査訓練
	身体の部位失認	言われても自分も人も部位がわからず						
	手指失認	指の呼称障害、身体部位失認		両側	左	角回上部		
	Gerstmann症候群	手指失認+左右障害+失書+失算 (自分も他人も) 「 <u>両側身体部位失認</u> 」	内的イメージの空間的操作障害		左	角回	W失語、構成障害	耳鼻試験(Head)
	皮質聾	純音聴力低下, ABR正常 (1側性: 聴力OK, 語音聴覚情報→横側頭回の障害)		両側	両側	聴放線→横側頭回	聴覚失認に移行	リズム遊びは可能
聴覚性		聴力はいいが、認知障害あり		左優位		側頭葉MCA		
	純粋語彙	言語音の認知障害, “雑音に聞こえる”	横側頭回→W野の障害	両側	両/左	横側頭回→W野(上側頭回)	Landau-Kleffner症候群(小児のてんかん性失語)	
	聴覚失認	狭義: 環境音(鳴き声、電話の音)の失認, 言語理解と復唱は可 広義: 純粋語彙+環境音失認		両側	両/左	側頭一側頭領域		
	感覚性失音症	知った曲がわからず	音楽のみ認知障害		左/右	上中側頭回		
触覚性	触覚失認	体性感覚は正常、触っても名前、使用法わからず		対側手	左/右	頭頂葉	立体覚失認ともいう。	
無視症候群		空間・身体の出来事を無視: 半側空間無視, 病態失認, 運動無視				病識なし		
脳梁離断症候群		構成障害、左半側空間無視		右(視空間情報)→左への離断		右手		前大脳動脈梗塞、てんかん手術
	失書、触覚性呼称障害、失算		左(行為情報)⇔右への離断	左手		脳梁前2/3: 脳梁膝・幹(ACA)	先天性脳梁欠損: 離断症状なし	
	観念運動失行、拮抗失行		左(行為情報)→右への離断	左手				
	聴覚性呼称障害(聴覚性消去現象)		右→左(言語情報)への離断	左耳			両耳同時刺激(DLT)	
	失読、視覚性呼称障害(視覚失語)		右⇔左(言語情報)への離断	左視野		脳梁後1/3: 脳梁膨大(PCA)	タキストスコープ(瞬間露出器)	
	同種・異種感覚情報の対応障害		右⇔左の離断(異同判断障害、転送障害)					
	視覚運動失調(周辺視野: 左視野で右手に、右視野で左手に障害)			交叉性				
	嗅覚性呼称障害			右鼻		同側性		
	相貌認知障害			右視野				

図9-2 高次脳機能障害

発語と嚥下の神経学 (似て非なるもの)

		[合併率 3/4]		両側	
		発声発語障害	摂食嚥下障害	上位運動 N 障害	下位運動 N 障害
部位	筋肉(神経)ほか	発語	嚥下	仮性球麻痺	球麻痺
脳	大脳皮質, 基底核, 小脳, 辺縁系 錐体路 [ドーパミン]	プロソディー (喉頭の調節)	第1期先行(認知)期 (摂食中枢は視床下部)	多発性脳梗塞 両側 UMN 障害	Wallenberg 症候群*
延髄	リズム中枢 CPG (構音、咀嚼・嚥下中枢) (呼吸、循環中枢)(嘔吐中枢)	(疑核:運動出力, 孤束核:感覚入力)		痙性麻痺 構音 xx, 嚥下 x	LMN 障害 (IX, X, XII) 弛緩性麻痺* 構音 x, 嚥下 xx
口唇	口輪筋 (VII)、顔面筋	開閉 [p][m]	捕食、閉鎖		
口腔	咀嚼筋 (V)、唾液 (VII, IX) 口腔知覚 (V)	構音(点, 様式:子音)	第2期準備期 (咀嚼, 随意)	下顎反射亢進	
舌	内・外舌筋 (XII) 味覚 (VII, IX, X)	[r][t][s][n]	第3期口腔期 (送り込み, 随意)	(障害高度)	(舌萎縮) (挺舌麻痺側偏位)
軟口蓋	口蓋帆挙筋 (X, 後上方挙上) 鼻咽腔閉鎖 → 不全 (VPI)	[k][g] +(通鼻では-)	舌根部圧 ++	軟口蓋反射消失	VPI → 開鼻声* カーテン徴候* 咽頭嚥下反射消失*
咽頭	上咽頭収縮筋 (X, 内方) Pas. 隆起 咽頭知覚 (IX)/サブスタンス P 中咽頭収縮筋 (X)	共鳴(母音)	第4期咽頭期 (嚥下反射: IX, X) 喉頭蓋谷 <u>前上方挙上 2cm</u>		挙上不十分*
舌骨(関節なし)	外喉頭筋(舌骨上筋(V)/下筋) 喉頭蓋、披裂喉頭蓋ヒダ	舌骨喉頭上下	閉鎖		
喉頭	内喉頭筋 (X 枝:反回神経) 喉頭知覚 (X)	発声(有, 無声) 声門下圧	声門閉鎖 梨状窩(陥凹)	絞扼努力声	氣息声, 声門閉鎖不全* 麻痺側向き嚥下*
食道	輪状咽頭筋 (X) 下咽頭収縮筋 上食道括約筋 (X):横紋筋 下食道括約筋 (X):平滑筋	声門下圧 (6 cmH ₂ O)	弛緩(開大) 第5期食道期 (蠕動) 胃へ		輪状咽頭筋開大不全* → 切断術 (アカラシア:食道拡張症)
呼吸	吸気(横隔膜:横隔神経)(外肋間筋) 吸気→長い呼気 SpO ₂ ~95% 呼気(肺弾性)強制呼気(内肋間筋, 腹筋:肋間神経)		呼気-嚥下性無呼吸-呼気		



図10 発語と嚥下の神経学

発達神経学: 遺伝と環境 (エピジェネティクス)

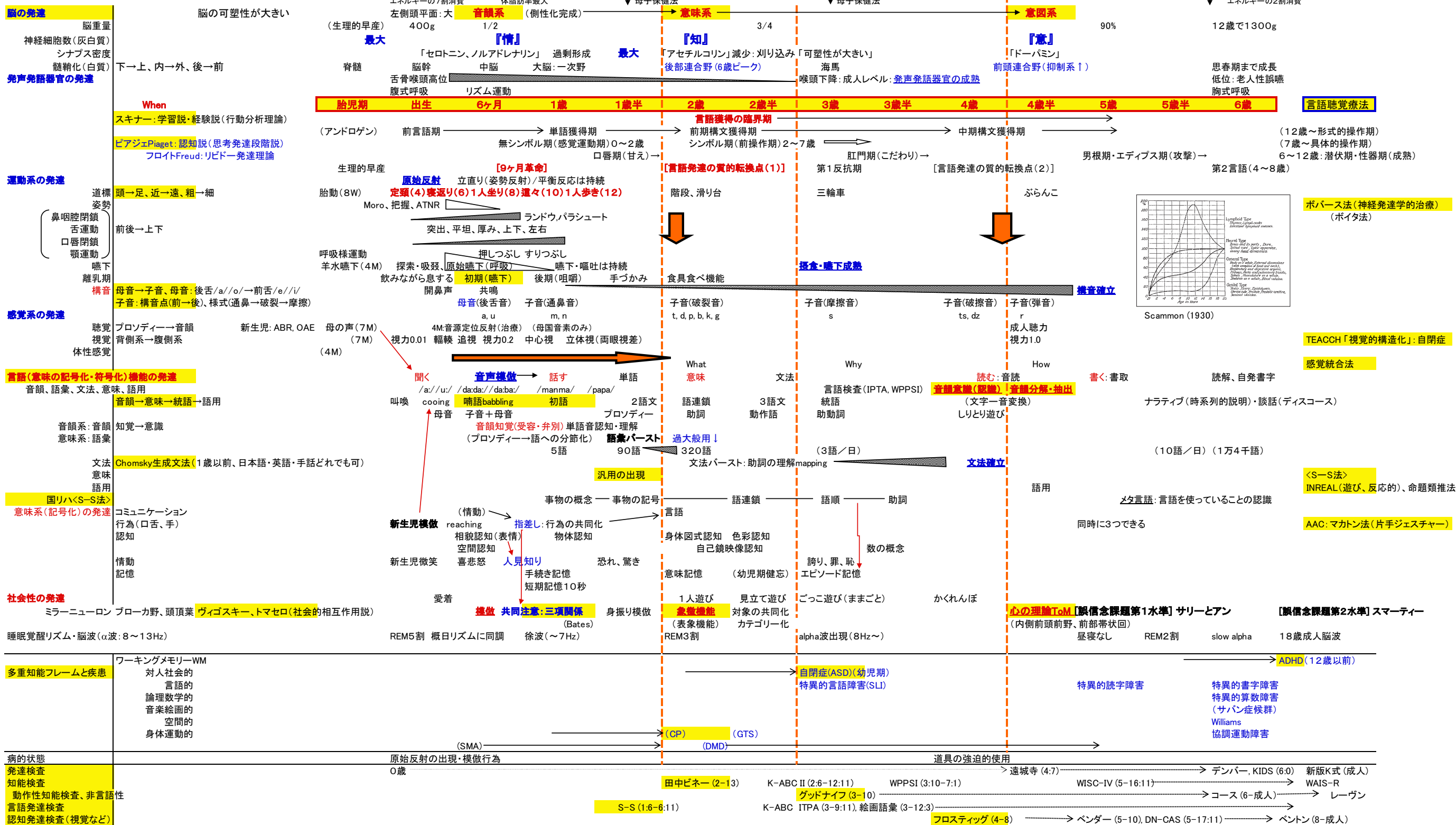


図11 発達神経学

2026/3/1

発達障害: DSM-IV-TR, ICD-10 神経発達症に名称変更 (DSM-5, ICD-11)

言語発達障害

病名	DSM-5	頻度	原因	病態	運動障害	知能障害	言語障害	高次脳機能障害 (発達性)	聴覚障害	その他	その他	その他	
精神遅滞MR ⇒ 知的能力障害ID (知的発達障害)	○	1/100	先天異常など	出生前要因など	全般性(MR)	IQ < 70, 社会的不適応	言語理解障害						
Down ダウン症候群		1/1000	孤発性	21 trisomy	低緊張	全般性	言語発出障害	対人社会性、意味・語用はOK	伝音難聴	floppyのこともある	心奇形	スローモーション映画	
Williams ウィリアムズ症候群			孤発性	染色体微細欠失候群 (7番長腕)	構音障害	IQさまざま	統語障害	言語は比較的OK	空間認知障害 (横写×)	妖精顔貌	心奇形	感性性難聴	
広汎性発達障害 PDD ⇒ 自閉スペクトラム障害													
1) 自閉症/自閉性障害 ASD	○	1/100	発達早期	SHT	全般性(MR)	なし	言語発達障害	対人障害	対人障害	対人障害のみ			
高機能自閉症 HFA	×												
Asperger 障害	x	1/100											
小児期崩壊性障害	x		ヘラー症候群	3歳~									
2) 統発性自閉症													
Rett 症候群 RTT	x		女性	X連鎖性顕性	遺伝子変異(メチル化異常)	全般性	言語発達障害	対人障害	対人障害				
脆弱性X症候群 FRAX			男性	X連鎖性顕性	遺伝子変異	全般性(軽度)	言語発達障害	対人障害	対人障害				
結節性硬化症				常染色体顕性	遺伝子変異	全般性	言語発達障害	対人障害	対人障害				
ミトコンドリア脳筋症				母系遺伝									
「精神発達の違い」: 特異的障害													
注意欠陥性多動性障害 ADHD	○	5/100	12歳以前	DA, 遺伝素因	特異的			遂行機能障害(ワーキングメモリー障害)	DA ↑ 薬投与 (コンサート)	NA ↑ 薬投与 (ストラテラ)	成人例, ADD		
限局性学習障害 LD	○	5/100		Ach?	特異的			読字障害 dyslexia	音韻意識(音・文字変換)の障害	文法障害			
特異的言語障害 SLI	○			(コミュニケーション障害: 表出性、受容表出混合型障害)				表出性、表出受容性言語障害					
発達性協調運動障害 DCD	○			(運動障害)									
「運動発達の違い」 脳性麻痺CP	x	2/1,000	1) 受胎~生後4週に生じた脳の非進行性病変 2) 永続的、変化しうる運動および姿勢の異常 3) 2歳までに発現	周産期脳障害	低酸素脳症	痙直型両麻痺	全般性(50%)、軽度	運動過多性(アテーゼ型)	感覚性難聴				
チック障害 Tourettes 症候群 GTS (トゥレット)	○	トゥレット	6歳~ 男性	DA	失調性	運動過多性	なし	音声チック(言語性チック)	汚言症(コプロラリア)				
てんかん Epi		3/1,000	1) 慢性、反復性の電氣的異常興奮 2) けいれん(+/-)、意識欠損(+/-)	特発性	症候性	部分てんかん	全般性	側頭葉てんかん	ひきつけは抑制系の未発達な3歳までに多い	熱性けいれん、泣き入りひきつけ(噴怒けいれん)の除外	難治性	乳児ミオクローヌス (ドラベ Dravet) てんかん	
てんかん性脳症				症候性	症候性	ミオクローヌス	全般性	(ウエストにACTH使用)	年齢依存性てんかん: ウエスト(乳児) レノックス・ガストー症候群(幼児)				
2) 器質性中脳神経疾患: 後天性失語				後天性小児失語	言語獲得後	外傷、血管障害(もやもや病)、脳炎	(合併)	非流暢多い	(合併)	成人の失語に似る	回復早い、後遺症残存	長期予後良好	
Landau-Kleffner症候群				ランドークレフナー	てんかん性失語		なし	言語受容障害	純粋語彙	Epi	聴覚失認		
3) 器質性神経筋疾患: 遺伝性、進行性				SMA 脊髄性筋萎縮症	ウェルドニヒ・ホフマン	常染色体潜性	弛緩性	なし	「核酸医薬による治療」				
DMD デュシェンヌ型筋ジス		1/10,000	幼児	X連鎖性顕性、男性			弛緩性(後期)	全般性(30%)、軽度	処女歩行、ガワーズ徴候	高度の筋緊張の低下	floppy あり	小児の運動ニューロン疾患(成人ALS)	
FCMD 福山型先天性筋ジス		8/100,000	乳児	常染色体潜性			弛緩性	全般性			floppy なし	脊柱変形	呼吸不全、心不全
4) その他													
発達障害者支援法													
小児期慢性特定疾病(指定難病)、知的障害者福祉法(療育手帳)、精神障害者福祉法(精神障害者保健福祉手帳)、身体障害者福祉法(身体障害者手帳)、障害者総合支援法													
重複障害													
重症心身障害		1/1,000											
軽度発達障害													
二次障害													
特別支援教育(学校は前5者のみ)(学校・学級・通級)													
サバン savant 症候群													
早期発見・早期治療: 新生児マスキング(先天性代謝異常等検査)7疾患から19疾患から23疾患、甲状腺機能低下症(クレチン症)が最多、→ 拡大新生児スクリーニング(4疾患の追加: SMA、重症免疫不全含む)													
早期発見・早期治療: 新生児聴覚スクリーニング(AABR, OAE) → 難聴 → 補聴器、人工内耳													

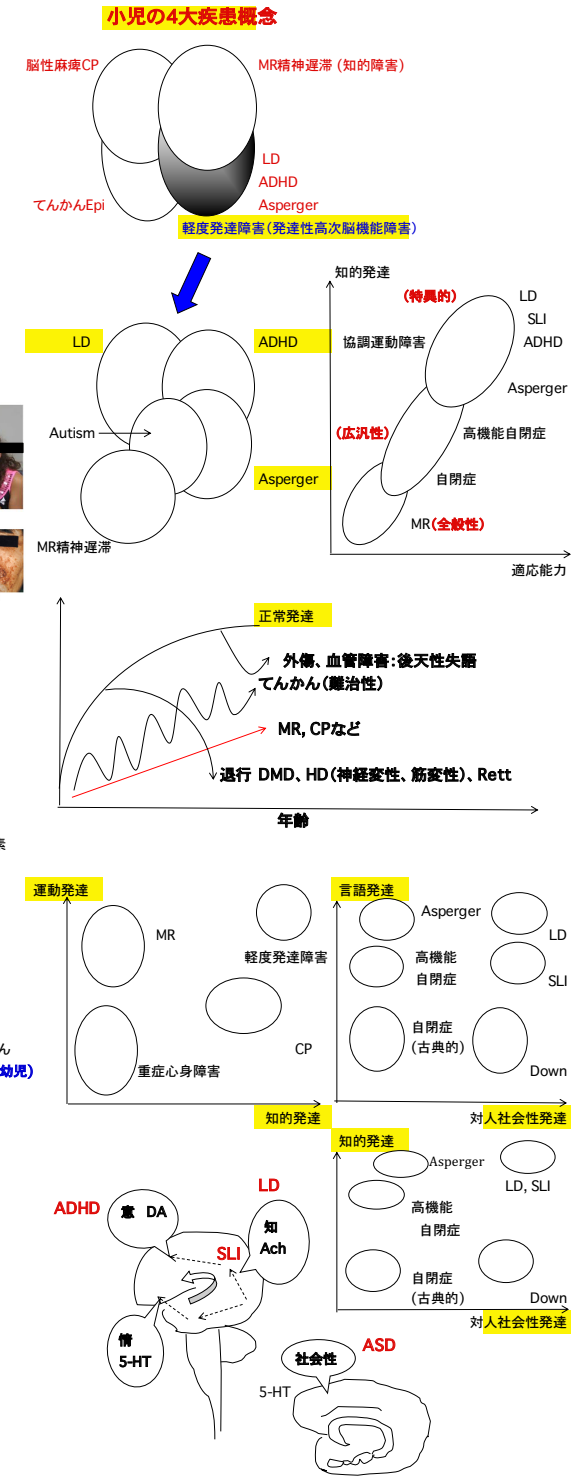


図12 小児神経学

疾患概念	病態・症状	小児	成人 R7.12.28
染色体異常、常染色体優性・顕性	[AD] 劣性・潜性 [AR]、X連鎖優性 [XD] 劣性 [XR]	先天異常 神経発達障害 : リピート病*	脳血管障害 CVD 脳外傷、脳腫瘍 後天的脳損傷 炎症、変性疾患
機能遂行系 発声発語系: 音の歪み (発声発語障害、構音障害) 音声 (発声) 共鳴・構音 LMN (下位運動ニューロン) 系: (V, VII, IX, X, XII) UMN (上位運動ニューロン) (錐体路) 嚥下系: 口腔期・咽頭期・食道期 (摂食) 嚥下器官 LMN 系 (V, VII, IX, X, XII) UMN 系 (錐体路)	音声障害 器質性、鼻咽腔閉鎖不全 (VPI) 機能的 弛緩性麻痺 dysarthria: 球麻痺 痙性麻痺 dysarthria (両側性): 仮性球麻痺 嚥下障害) 器質性 カーテン徴候 咽頭嚥下反射消失 口腔期障害・下顎反射亢進 咽頭嚥下反射惹起遅延、軟口蓋反射消失	口唇口蓋裂 CLP 機能的構音障害 筋ジストロフィー DMD [XR], FCMD [AR] 脊髄性筋萎縮症 SMA [AR] 脳性麻痺 CP (痙直型) CLP DMD CP (痙直型)	腫瘍 腫瘍 --- GBS、多発筋炎、MyD* [AD] ALS (混合性)、SBMA* [XR] ALS (混合性)
聴覚系: 難聴 (聴覚障害) 伝音系 蝸牛 蝸牛神経 (VIII) 脳幹- 視床 視床- 側頭葉	伝音性 感音性 皮質聾	中耳炎、頭部顔面奇形 遺伝性難聴 : Cx26, PDS (SLC26A4) : ミトコンドリア遺伝 [母系] 脳筋症、ストマイ	老人性難聴 聴神経腫瘍
脳 要素系: 運動、感覚の一次中枢 第1次野 (反対側支配) 前頭葉中心前回 (UMN) 側頭葉横側頭回 (Heschl) 頭頂葉中心後回 後頭葉 (鳥距溝周辺)	運動麻痺、発語失行 (anarthria)、口顔面失行 皮質聾 感覚障害 (体性感覚) 同名半盲、皮質盲		
調節系: 手続き記憶による: (プロソディー) 錐体外路系 (大脳基底核) : 運動の抑制、報酬学習 : 運動の開始・停止 小脳: 運動の協調、誤差学習	運動過多性ディサースリア dysarthria 運動低下性 dysarthria: 単調、小声、加速 運動失調性 dysarthria: 断続・緩徐・不明瞭発語	CP (アテトーゼ型) トゥレット障害 (運動・音声チック、尾現象)	ハンチントン舞蹈病 HD* [AD] パーキンソン病 PD 脊髄小脳変性症 SCD 孤発性 (OPCA, MSA, SDS) *遺伝性 (MJD, SCA, DRPLA) [AD]
音韻系: 言語連合野 (左環シルビウス) 前方: Broca 野: 言語表出、文法 後方: Wernicke 野: 言語受容 頭頂葉下頭頂小葉線上回 (シルビウス溝後端)	復唱: 中大脳動脈皮質枝、失語: 喚語障害 非流暢、失文法 流暢 音韻性錯語 プロソディー障害	後天性小児失語 特異的言語障害 (SLI) (Down) ランド・クレフナー症候群 機能的構音障害 (音韻/語音障害) 吃音 (流暢性障害)	Broca 失語 Wernicke 失語 観念運動失行 (左) 口顔面失行 (左)
意味系: 連合野 (環状シルビウス含む) 状況依存性、Jacksonism	言語、行為、認知、記憶と統合: 前・中・後大	脳動脈境界域 言語発達障害 (機能的) 発達性 (機能的) 高次脳機能障害	高次脳機能障害 (器質性)
前頭葉外側前頭野 『脳の司令塔』 前頭葉内側部・眼窩部・Yakovlev 回路 前頭葉運動前野・補足運動野 側頭葉中・下側頭回 『記憶の貯蔵庫』 海馬 『記憶の司令塔』 Papez 回路 頭頂葉上頭頂小葉: 対象認知 頭頂葉下頭頂小葉角回 (上側頭溝後端) : 感覚統合、行為概念 後頭葉- 頭頂葉背側経路 (Where) 後頭葉- 側頭葉腹側経路 (What)	遂行 (実行) 機能障害: 複数から選択 作動記憶障害、選択的注意 情動障害 抑制障害、常同症 意味理解障害 意味記憶障害 エピソード記憶障害	ADHD 心の理論: 自閉症、アスペルガー 続発性: 脆弱 X 症候群 FRAX* [XR] : Rett 症候群 [XD] 発達性協調運動障害 DCD	統合失調症 (思考障害) うつ病 (気分・感情障害) Pick 病 (前頭側頭型) 超皮質性運動失語 [左] 超皮質性感覚失語 [左] 語義失語、Pick 病 Herpes 脳炎など
頭頂葉上頭頂小葉: 対象認知 頭頂葉下頭頂小葉角回 (上側頭溝後端) : 感覚統合、行為概念 後頭葉- 頭頂葉背側経路 (Where) 後頭葉- 側頭葉腹側経路 (What)	語性錯語 視空間認知障害、空間性注意障害	学習障害 SLD (読字・書字・計算障害) Williams 症候群 CP 痙直型、PVL 合併	着衣失行、病態失認 (右) Alzheimer 病 純粋失書 (左) Gerstmann 症候群 (左) 観念失行、失読失書 (左)
全般系: 上行性脳幹網様体賦活系	意識障害、全般性注意障害		Balint 症候群 (両側) 道順障害 (右) 物体失認、漢字の失読失書 (左) 相貌失認 (右)、街並失認 (右) 無動無言症

図13 ST病態における小児と成人

遺伝性難聴

常顕:常染色体顕性、常潜:常染色体潜性、X潜:X連鎖潜性

R7 12 28

病名・症候群名	原因	形式	難聴	随伴症状
小児難聴 (1000人に1人)	後天性難聴			
	感染性			*視覚聴覚二重障害
	ムンプス	片側	感音性	
	インフルエンザ菌B、肺炎球菌		伝音性	
先天性難聴 (1000人に1人)	非遺伝性			
新生児聴覚スクリーニング (AABR, OAE)	胎生期 (TORCH)			
	胎芽期 先天性風疹症候群	両側	感音性	*白内障、心奇形、MR、ワクチン
	胎児期 サイトメガロウイルス感染症	両側	感音性	*視力障害、MR、ワクチンなし
	(単純ヘルペス:難聴なし) (ヘルペスは再活性化もあり)			
	梅毒	両側	感音性	ハッチンソンの3徴候 (角膜炎、ハッチンソン歯、内耳性難聴)
	梅毒トレポネーマ			
	遺伝性 (生後6ヶ月までに見つけ、補聴器・人工内耳 1歳以上/8kg以上の適応) (血管条に関係)			
60% (50遺伝子検査)	非症候性 (難聴のみ)			
	常染色体劣性が8割:高度難聴、進行性 (両親が難聴でも子は難聴とは限らない)	常劣	両側 感音性	なし (1/3は高度難聴)
	最多 コネキシンCx26(GJB2)			
	2番1 ペンドリンPDS(SLC26A4)*	常劣	両側 感音性	前庭水管(内リンパ管)拡大/めまい
	オトフェリンOTOF	常劣	両側 感音性	なし(OAE正常, ANSD)
	ミトコンドリア遺伝子1555	母系	両側 感音性	ストマイ難聴、予防可能 (後天性に多い)
	30% 症候性 (600種類以上) (難聴+α)			
	甲状腺 Pendred	常劣	両側 感音性	前庭水管拡大、甲状腺腫
	腎症状 Alport	X優	両側 感音性	血尿(円錐水晶体)
	眼症状 van der Hoeve	常優	両側 伝音性	青色強膜、骨形成不全、耳硬化症
	Usher アシャー	常劣	両側 感音性	*網膜色素変性症(視聴覚二重障害)
	3番目 Waardenburgワールデンブルグ	常優	両側 感音性	色素異常:青色虹彩、白髪
	PAX3			
	心症状 Jervell and Lange-Nielsen	常劣	感音性	心電図異常(QT延長)、突然死
	KCNQ1(Kチャネル)			
	奇形 Treacher Collins	常優	両側 伝音性	眼裂異常、小耳症、小顎症、知能正常
	第1第2鰓弓(TCOF1)			
	Apert, Crouzon	常優	伝音性	短頭症、合指症
	頭蓋骨早期癒合(FGFR2)			
	代謝 Hunter(ムコ多糖症)	X劣	混合性	特異顔貌
	その他 Down		伝音性	特異顔貌、言語表出障害
	21トリソミー、突然変異、母加齢効果			
	ミトコンドリア病	母系	感音性	糖尿病、脳筋症、低身長
	ミトコンドリア遺伝子3243			
10歳~20歳代	皮膚 神経線維腫症 II型 (I型はVRH)	常優	両側 感音性	聴神経腫瘍、ふらつき、皮膚病変
	merlin			

再発率
常顕性 50%
常潜性 25%
X連鎖性 25%
母系 不明

保因者:常染色体潜性、X連鎖潜性

図 14 遺伝性難聴

ST Neurology: Neurology is Speech-Language Pathology,
or Speech-Language Pathology is Neurology

— Speech-Language Pathology as an Applied Science of Neurology —

Masahiko YAMAMOTO

Department of Health Science, Aichi Gakuin University

Neurology has rapidly evolved from an era where it was regarded as an “incurable field” to one where “cure” is possible. Speech-language-swallowing rehabilitation primarily targets the head, neck, and thoracic regions. All organs, including the musculoskeletal and sensory systems, are innervated by the nervous system. This paper outlines the extent to which various domains of speech-language-swallowing pathology can be interpreted within a neurological framework. These domains span basic and clinical neurology, clinical medicine, phonetics, linguistics, developmental medicine, psychology, ultimately converging in neurorehabilitation. Rehabilitation medicine is not only concerned with function and morphology, but also with activity and participation in daily life. We propose a neuroscience-based framework for neurology-centered speech-language pathology education aimed at providing neurorehabilitation-based medical care, including cognitive, speech, auditory, and swallowing therapies, grounded in the pathophysiology of functional impairments. This framework represents a shared educational concept across both undergraduate and graduate programs.

Key words: Speech-Language-Hearing Science Education, Neurology, Pathophysiology, Neural Circuits, Neurorehabilitation