

知識×臨床



脳外臨床

評価

—
003

👑 VIP MEMBER 👑

評価チャートを臨床に繋げる

注意障害の評価とは

評価チャートを読み解く

2026年7月17日 20:00~

▼
BRAIN

NEUROIMAGING

そのリハビリ、脳画像と一致している？
臨床でしか使えない脳画像の見方

注意障害とは？

注意＝「脳が今何进行处理するか選別・維持・切り替える能動的プロセス」
注意＝情報処理の能力である

集中力＝結果として見える状態。

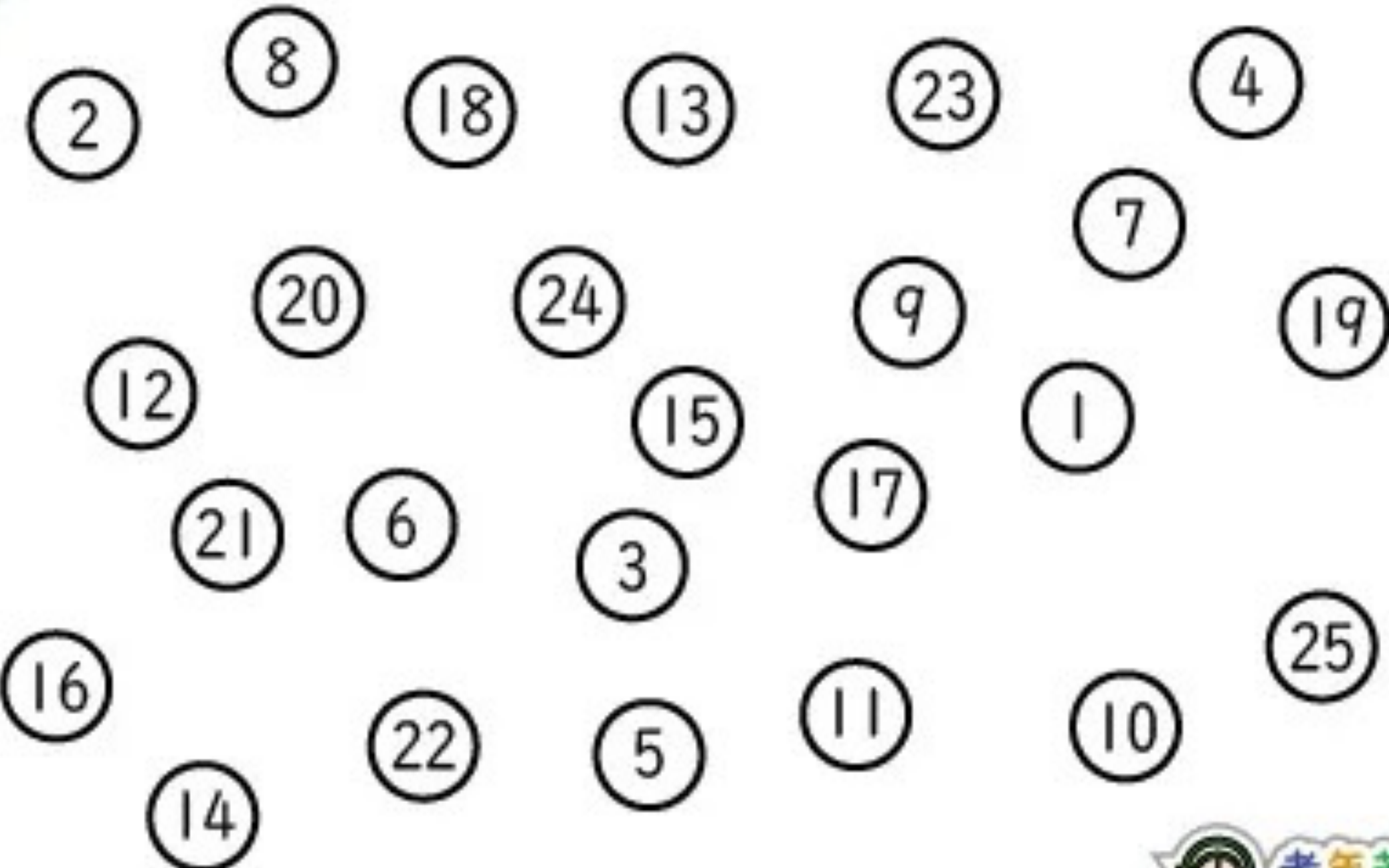
キョロキョロ



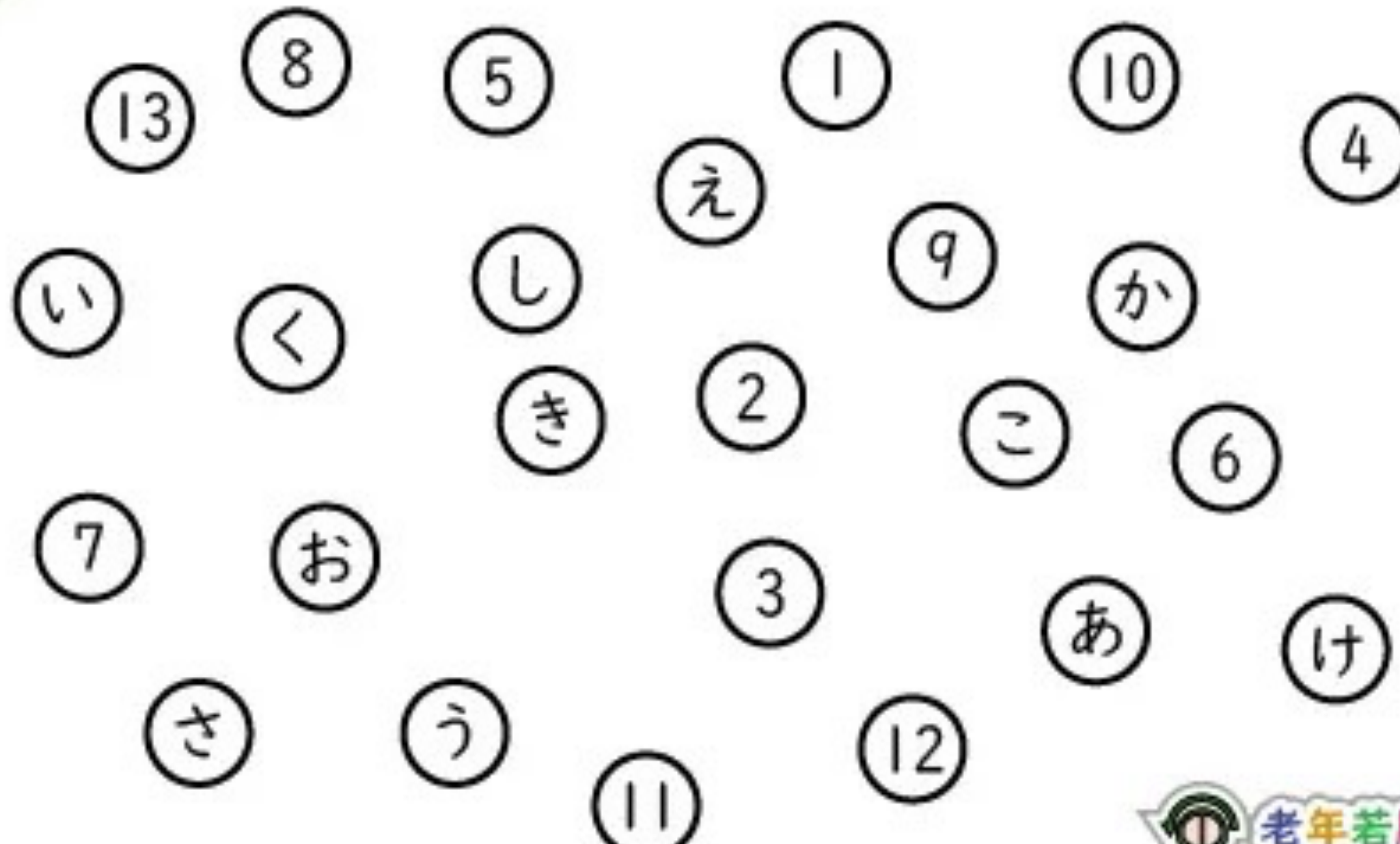
注意の階層（Sohlberg & Mateer）	モデルの説明
反応性注意	特定の刺激に気づき、反応する最も基本的な注意機能。
持続的注意	一定時間、同じ課題に注意を向け続ける能力。
選択的注意	妨害刺激を無視して必要な情報に集中する能力。
転導性注意※交替性注意	二つ以上の課題の間で注意を切り替える能力。
分配性注意	複数の課題を同時に処理する能力。最も高次の注意機能。

TMTは何を見る評価？

TMT-PartA

TMT Part-A[001]	年 月 日 () Name	Time
		
 https://magald.com		

TMT-PartB

TMT Part-B[001]	年 月 日 () Name	Time
		
 https://magald.com		

TMTテストとは？

TMTの起源は1944年です。

第二次世界大戦中、アメリカ軍では、兵士が安全に車両を運転できるか、航空機を操縦できるかを短時間で評価する方法が必要なり、そこで開発されたのが、Army Individual Test Battery (AITB) この中の一つとしてTrail Making Testが考案されました。

TMTはもともと「注意力や認知処理速度を短時間で評価する軍用検査」

当時は

IQテストでは分らない

- ・ 注意力
- ・ 処理速度
- ・ 柔軟性を見たかった。

なぜ3つを知りたかったのか？

兵士が

- ・ 地図を読む
- ・ 敵を探す
- ・ 状況が変われば瞬時に判断を変える

これらができるか評価する必要があったから

TMTテストとは？

TMTは注意機能を中心に、実行機能・視覚探索・処理速度・ワーキングメモリなど複数の認知機能を同時に評価する神経心理学検査です。

TMT-A

評価しているのは

- ・ 視覚探索
- ・ 情報処理速度
- ・ 視覚運動協調

「見つける力」と「続ける力」

TMT-B

評価しているのは

- ・ ルール変更
- ・ 実行機能
- ・ ワーキングメモリ
- ・ 切り替え

＋「切り替える力」

上記を可能としているのが『注意』である

TMTテストとは？

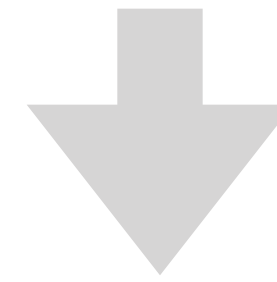
TMTは注意機能を中心に、実行機能・視覚探索・処理速度・ワーキングメモリなど複数の認知機能を同時に評価する神経心理学検査です。

「注意」 「実行機能」 「ワーキングメモリ」 「視覚探索」 は、別々の能力？

**何がどう違うの？
みんな同じレベルの問題？**

神経心理学の落とし穴

神経心理学では、脳の損傷によって生じる認知機能障害を評価し、障害された機能を明らかにする学問である。そのため、多くの神経心理学では認知機能を注意、記憶、実行機能、失語、失行、失認など機能ごとに分類して理解している。



なぜ並列で考えられてきたのか？

神経心理学は「どの機能が障害されているか」を同定する！ことを目的として発展してきた。そのため、＜注意 記憶 実行機能 視空間認知＞
のように、それぞれを独立した認知機能として整理すると、評価や診断がしやすかった。

注意＝情報処理の能力である

神経心理学の落とし穴

自己認識

→病識欠如

行動すら起こらない場合は？

→これも注意障害？

遂行機能

→遂行機能障害

記憶力

→記憶障害

情報処理

→受信・発信ができない（情報の把握一、断片的表現）

注意力・集中力

→集中力の持続が困難

発動性・抑制

→無気力・脱抑制(心のコントロールができない)

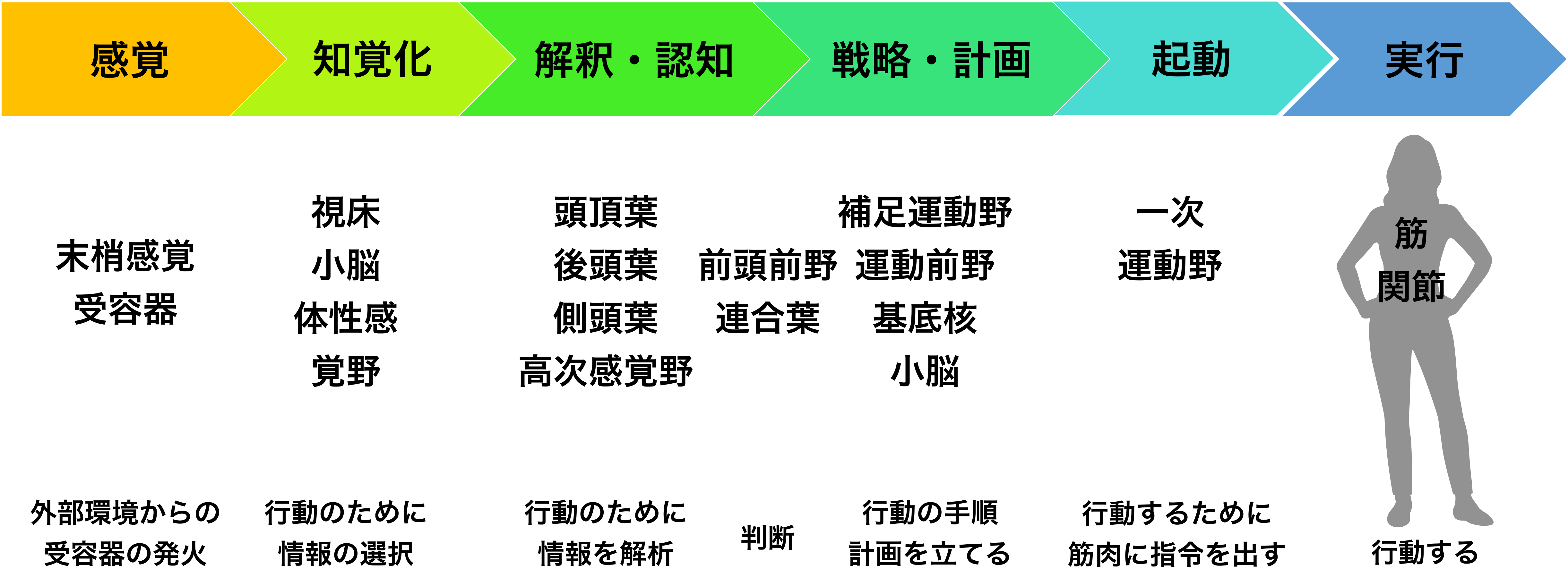
精神的・心的エネルギー

→覚醒してられない状態

神経心理学ピラミッド

注意障害はどこの問題？

注意＝「脳が今何进行处理するか選別・維持・切り替える能動的プロセス」



「注意」「実行機能」「ワーキングメモリ」「視覚探索」は、 別々の能力？

認知機能	一言でいうと	簡単な説明
注意	必要な情報に意識を向け続ける力	多くの情報の中から必要なものを選び、集中を維持したり、必要に応じて切り替えたりする機能。
実行機能	行動を計画し、コントロールする力	目標を立て、順序を考え、状況に応じて修正しながら行動を進める機能。
ワーキングメモリ	情報を一時的に保持して操作する力	必要な情報を短時間覚えながら、それを使って考えたり判断したりする機能。
視覚探索	必要なものを見つける力	多くの視覚情報の中から目的の対象を効率よく探し出す機能。

視覚探索は注意そのものではなく、注意を利用して対象を探す行動（課題）

「注意」「実行機能」「ワーキングメモリ」「視覚探索」は、 別々の能力？

「注意」「実行機能」「ワーキングメモリ」「視覚探索」は、別々の能力ではない。

頭頂葉→前頭葉→基底核→視床→前頭葉という一つの情報処理ネットワーク

「注意」「実行機能」「ワーキングメモリ」「視覚探索」は、 別々の能力？

腹外側前頭前野

「不要な刺激を抑える」 44/45/47

背外側前頭前野

指示を出す監督

「今はこれ続ける」

という目標を維持する.9/46

大脳基底核

連合野ループ

「不要な反応を止める」

視床

「新しい認知・運動プログラム
を皮質へ返す」

髄板内核

大脳への中継

前頭頭頂ネットワーク

注意を維持する司令塔

上行性網様体

覚醒のスイッチ

小脳

「1つの課題を自動化し、脳の余裕を作る」

上頭頂小葉

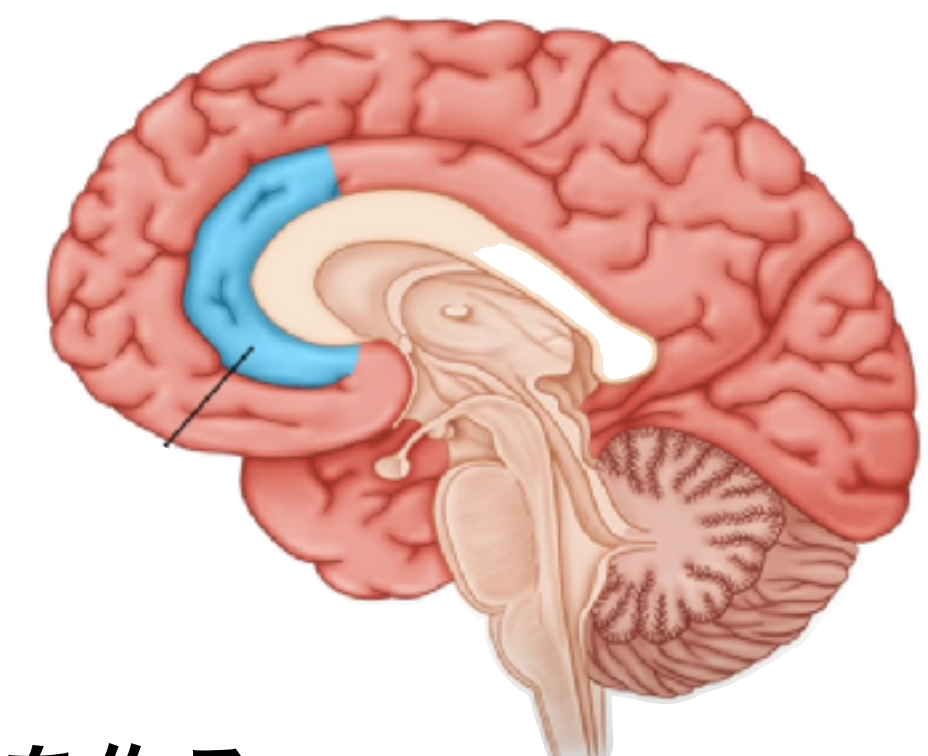
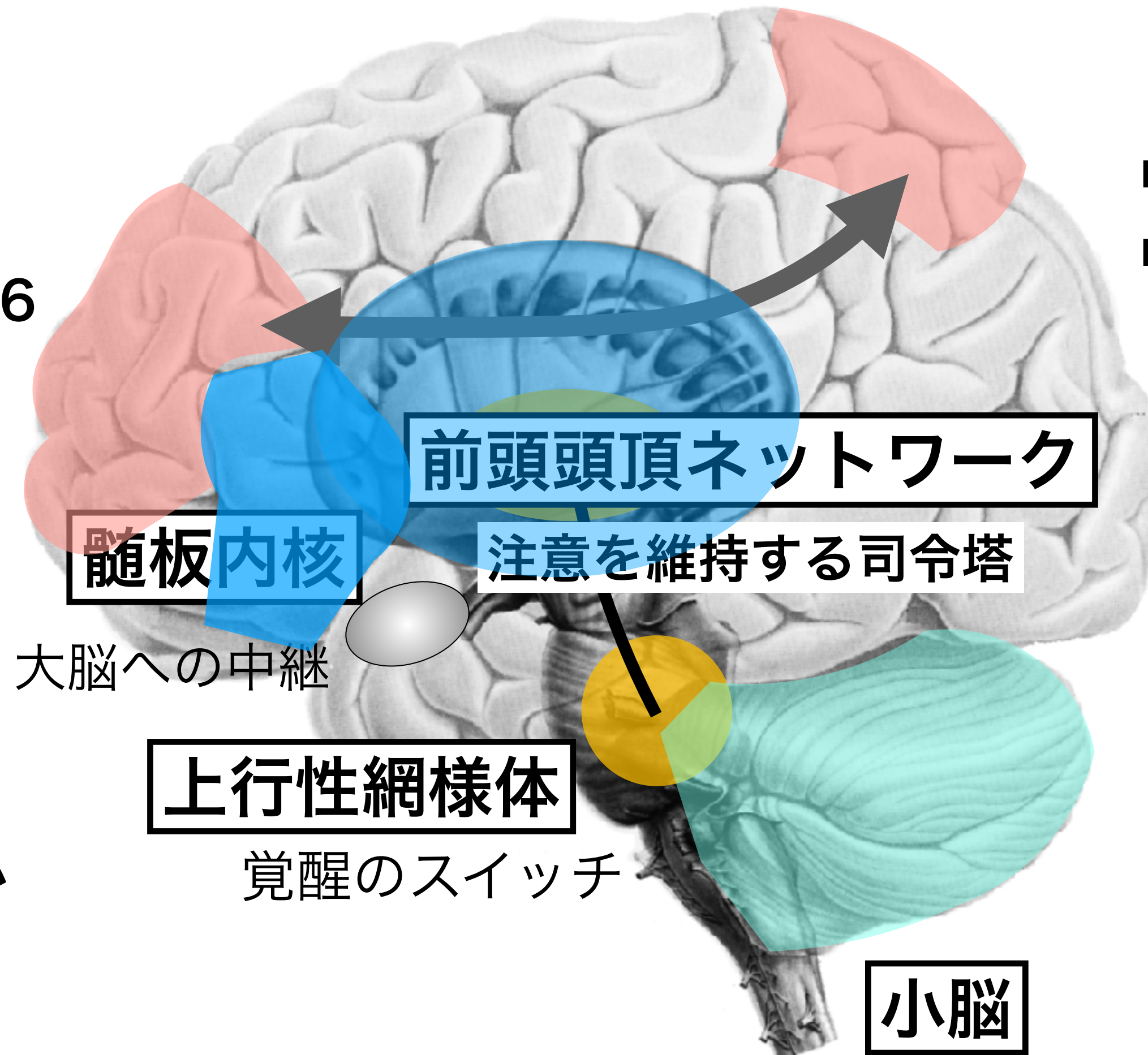
スポットライト

「何に注意を向けるか」

「どこに注意を向けるか」

前帯状皮質

「競合している情報を監視する」
何か競合していない？



注意の関連部位と役割

脳部位	注意における役割	障害されると…
脳幹網様体（RAS）	覚醒レベルを維持し、注意を開始する土台をつくる	眠気が強い、反応が遅い、課題を開始できない
後部頭頂葉	どこへ注意を向けるか決める。空間内で必要な対象を探索する	見落とし、視覚探索障害、半側空間無視
背外側前頭前野	注意の目標を保持し、最後まで維持する。ルールを保持・更新する	持続できない、ルールを忘れる、切り替えが困難
腹外側前頭前野	不要な刺激や反応を抑制し、必要な対象へ注意を集中させる	周囲の刺激に気を取られる、衝動的に反応する
前帯状皮質	注意の競合を監視し、誤りや変化を検出して修正を促す	間違いに気づかない、自己修正できない
前頭頭頂ネットワーク	前頭葉と頭頂葉を連携させ、注意を維持・切り替え・配分する	注意が続かない、複数課題が苦手、切り替えが遅い
基底核	必要な注意・行動を選択し、不要な反応を抑えながら切り替える	保続、切り替え困難、反応開始が遅い
視床	感覚情報を大脳へ中継し、必要な情報を選択して注意ネットワークへ送る	全体的な処理速度の低下、注意が散漫になる
小脳	注意を要する運動を自動化し、二重課題時の負担を軽減する	二重課題で著しく低下する、運動と認知の同時処理が苦手

「注意」「実行機能」「ワーキングメモリ」「視覚探索」は、 別々の能力？

「注意」「実行機能」「ワーキングメモリ」「視覚探索」は、別々の能力ではない。

頭頂葉→前頭葉→基底核→視床→前頭葉という一つの情報処理ネットワーク

- 頭頂葉の比重が大きいと、視覚探索・空間への注意
- 背外側前頭前野の比重が大きいと、実行機能・作業記憶（ワーキングメモリ）
- 前帯状皮質の比重が大きいと、誤りの検出・競合の監視
- 腹外側前頭前野の比重が大きいと、不要な反応の抑制
- 基底核の比重が大きいと、行動の選択・行動の切り替え

実行機能は、その情報を使って目標を立て、計画し、行動を制御し、結果を評価・修正する高次の制御機能です。

視覚探索

「必要なものを見つける力」

EX

- TMT-Aで「5」を探す
- 病室でコップを探す
- 人混みで知り合いを見つける

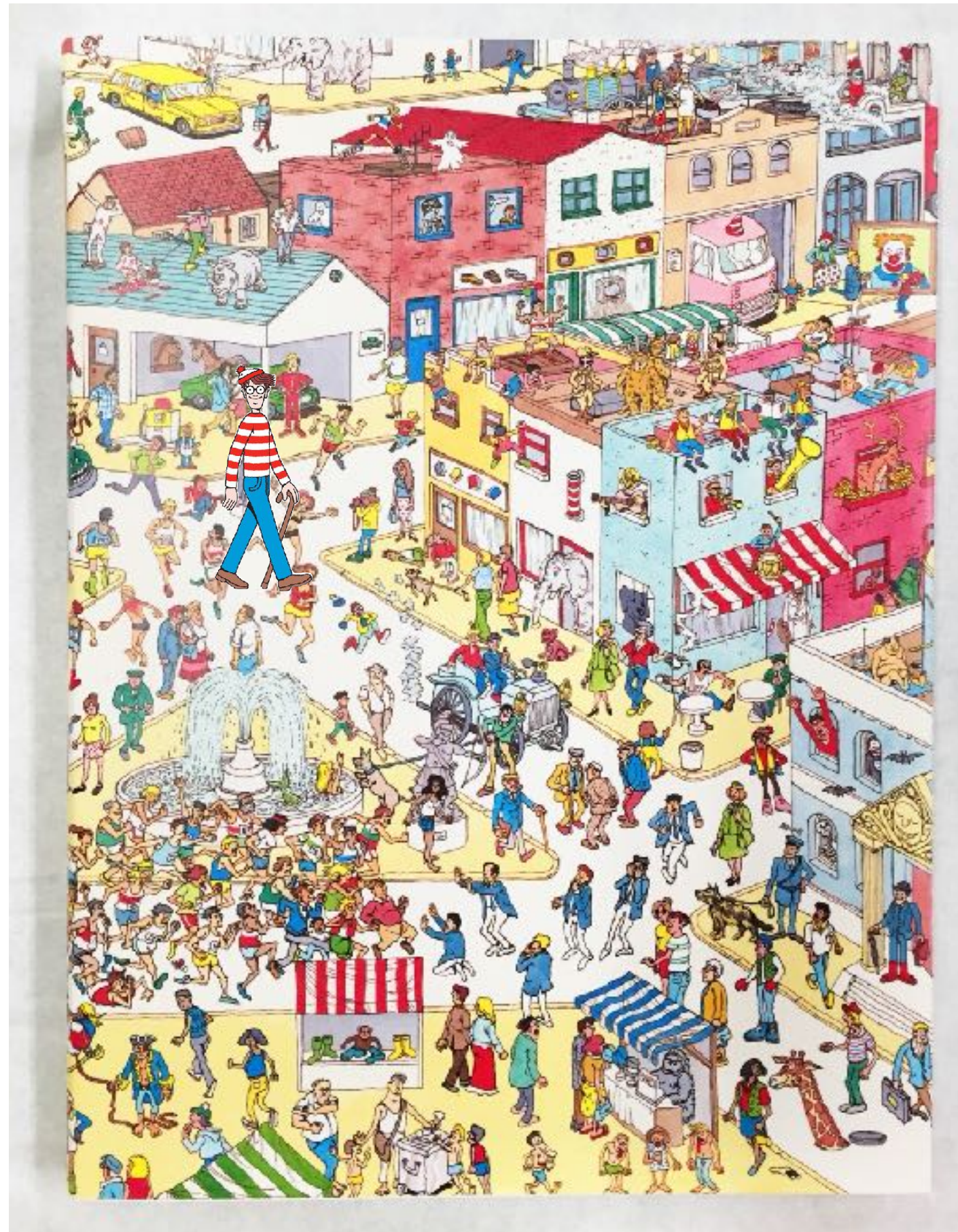
部位

- 後部頭頂葉：空間探索
- 前頭眼野：眼球運動

SLF II

前頭葉と頭頂葉を連結

TMTでの例：数字が見つからず、紙の上を探し回る。



注意という、必要な情報に意識を向け続ける力の上に成り立っている

実行機能

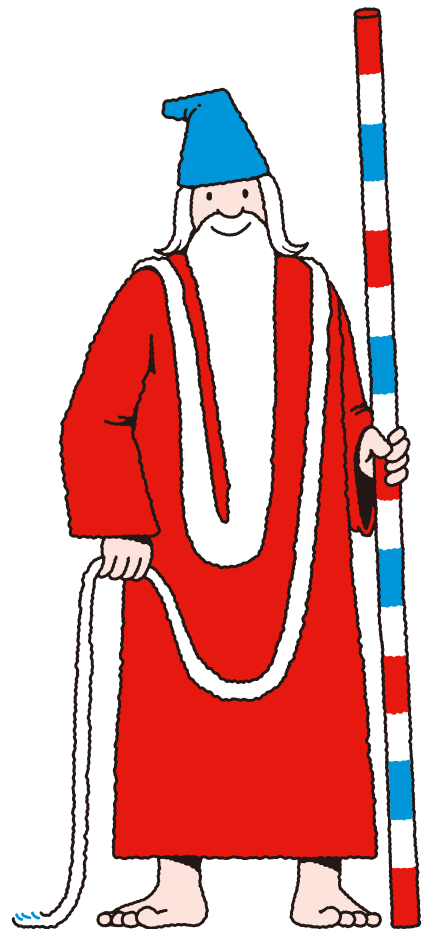
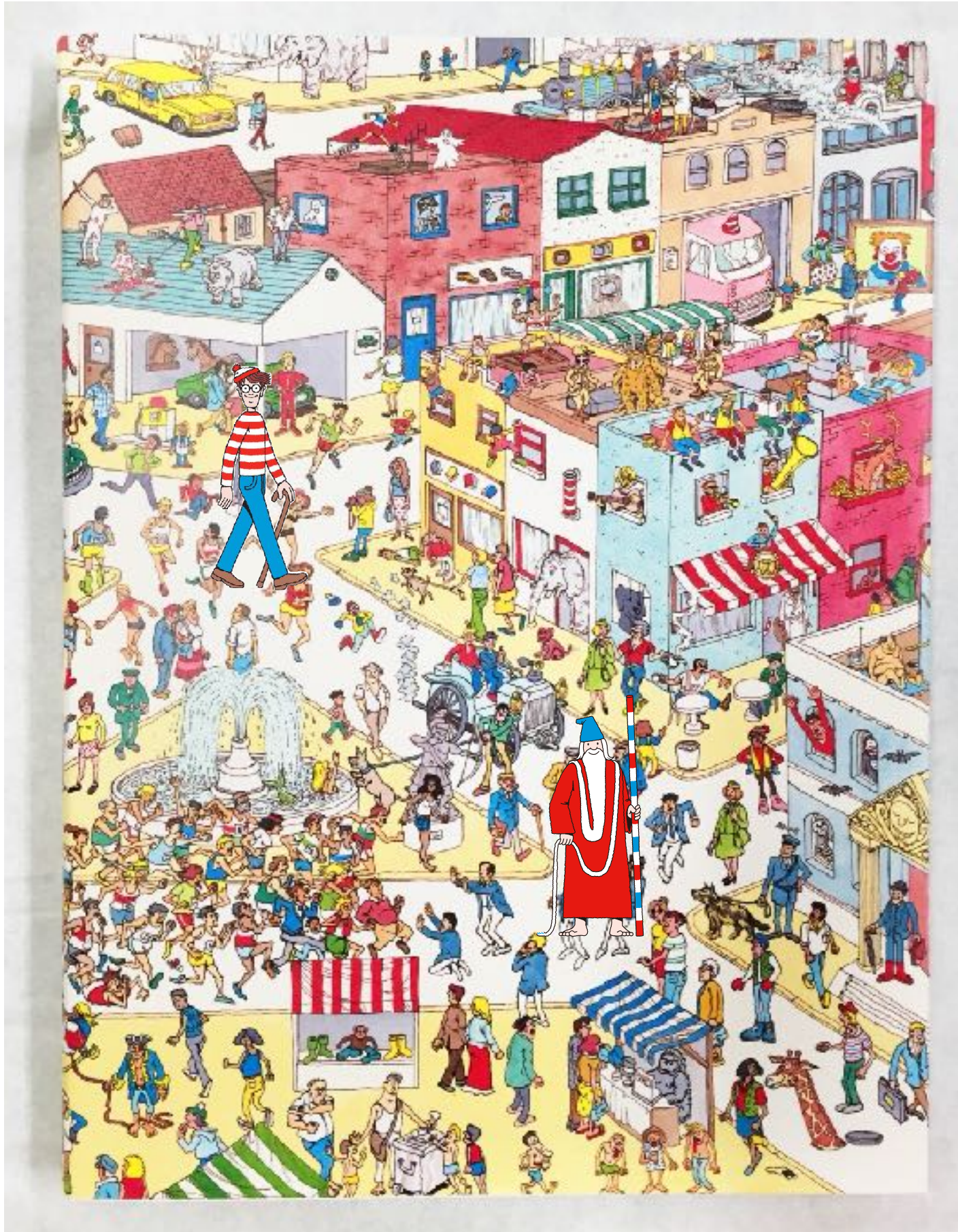
「目標に向けて行動を制御する力」

計画・判断・切り替え・抑制・修正

- EX
- TMT-Bで数字⇔文字を切り替える
 - 料理の手順を考える
 - 間違いに気づいて修正する

- 部位
- 背外側前頭前野：計画・切り替え
 - 前帯状皮質：エラー検出
 - 基底核：行動選択
 - 腹外側前頭前野：抑制

TMTでの例：数字だけ進んでしまう（保続）。



注意という、必要な情報に意識を向け続ける力の上に成り立っている

ワーキングメモリー

「今必要な情報を、一時的に覚えておく力」

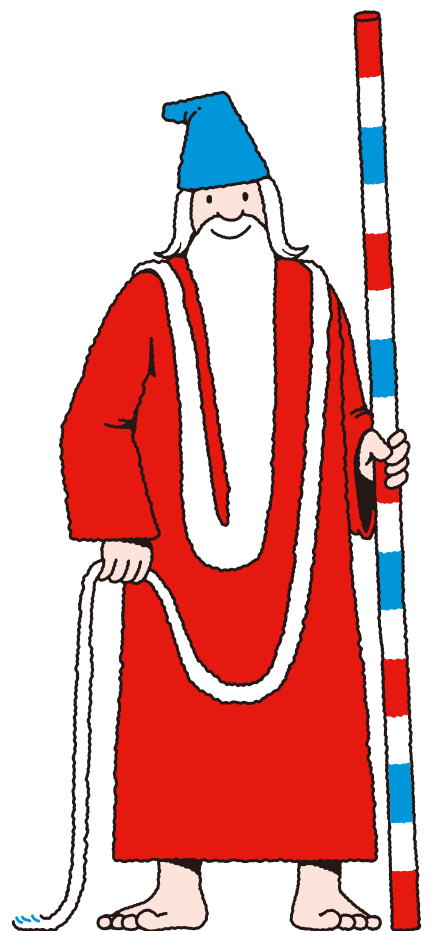
EX

- TMT-Bで「次はBだ」と保持する
- 電話番号を聞いて数秒覚える
- 指示を聞いて次の行動を覚える間違いに気づいて修正する

部位

- 背外側前頭前野：情報保持
- 頭頂葉：情報更新
- 前頭頭頂ネットワーク：保持と操作

TMTでの例：「1→A→2→B」のルールを忘れる。



注意という、必要な情報に意識を向け続ける力の上に成り立っている

情報処理速度

「脳全体の情報処理の速さ」

1つの機能ではなく、ネットワーク全体の通信速度

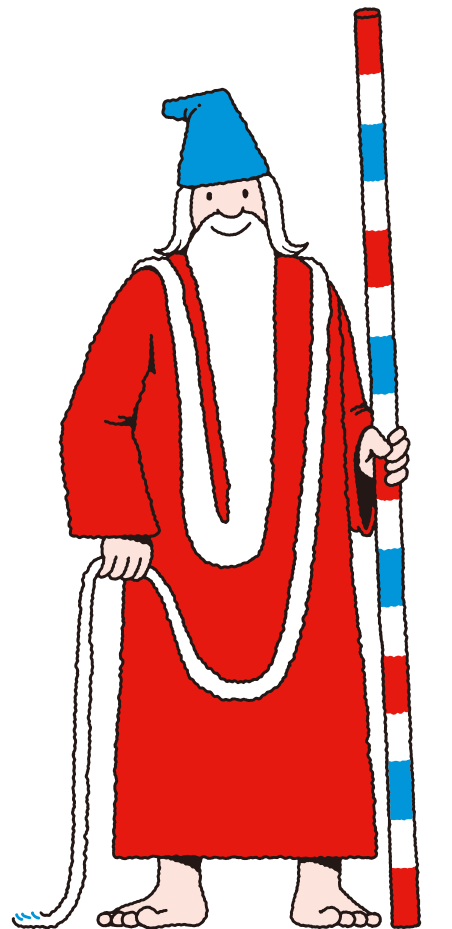
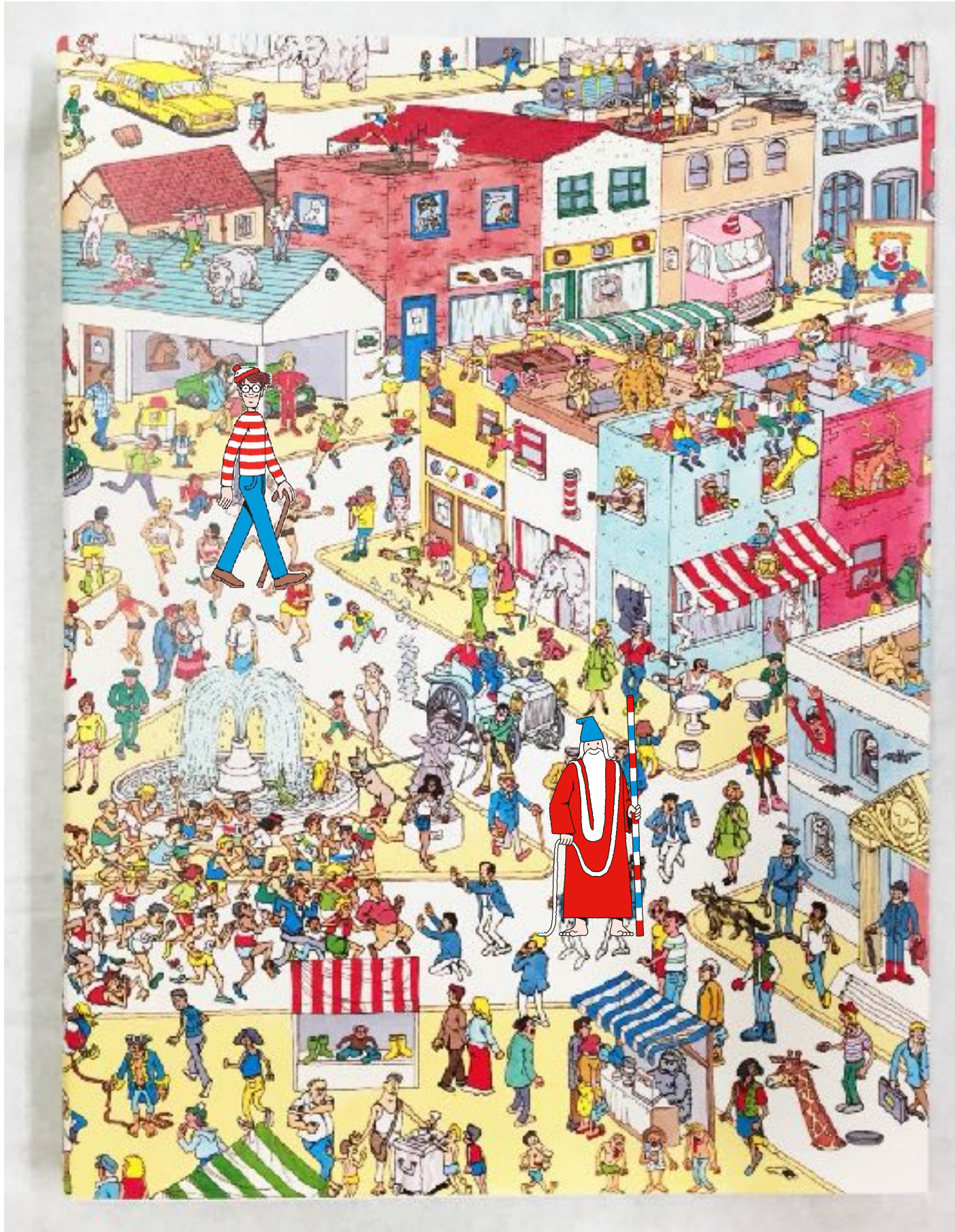
EX

- ・ 同じことをしていても全体的に遅い
- ・ 反応がワンテンポ遅れる
- ・ 動作も認知も遅い

部位

- ・ 白質ネットワーク：情報伝達
- ・ 視床：中継
- ・ 基底核・処理効率

TMTでの例：AもBも全体的に遅い。



注意という、必要な情報に意識を向け続ける力の上に成り立っている

TMTテストとは？

TMTは注意機能を中心に、実行機能・視覚探索・処理速度・ワーキングメモリなど複数の認知機能を同時に評価する神経心理学検査です。

TMT-A

評価しているのは

- ・ 視覚探索
- ・ 情報処理速度
- ・ 視覚運動協調

「見つける力」と「続ける力」

TMT内での位置付け

①視覚探索

→ TMT-A

②ワーキングメモリー

③実行機能

④運動機能

→ TMT-A

⑤エラー確認

→ TMT-A

⑥継続・切り替え

→ TMT-A

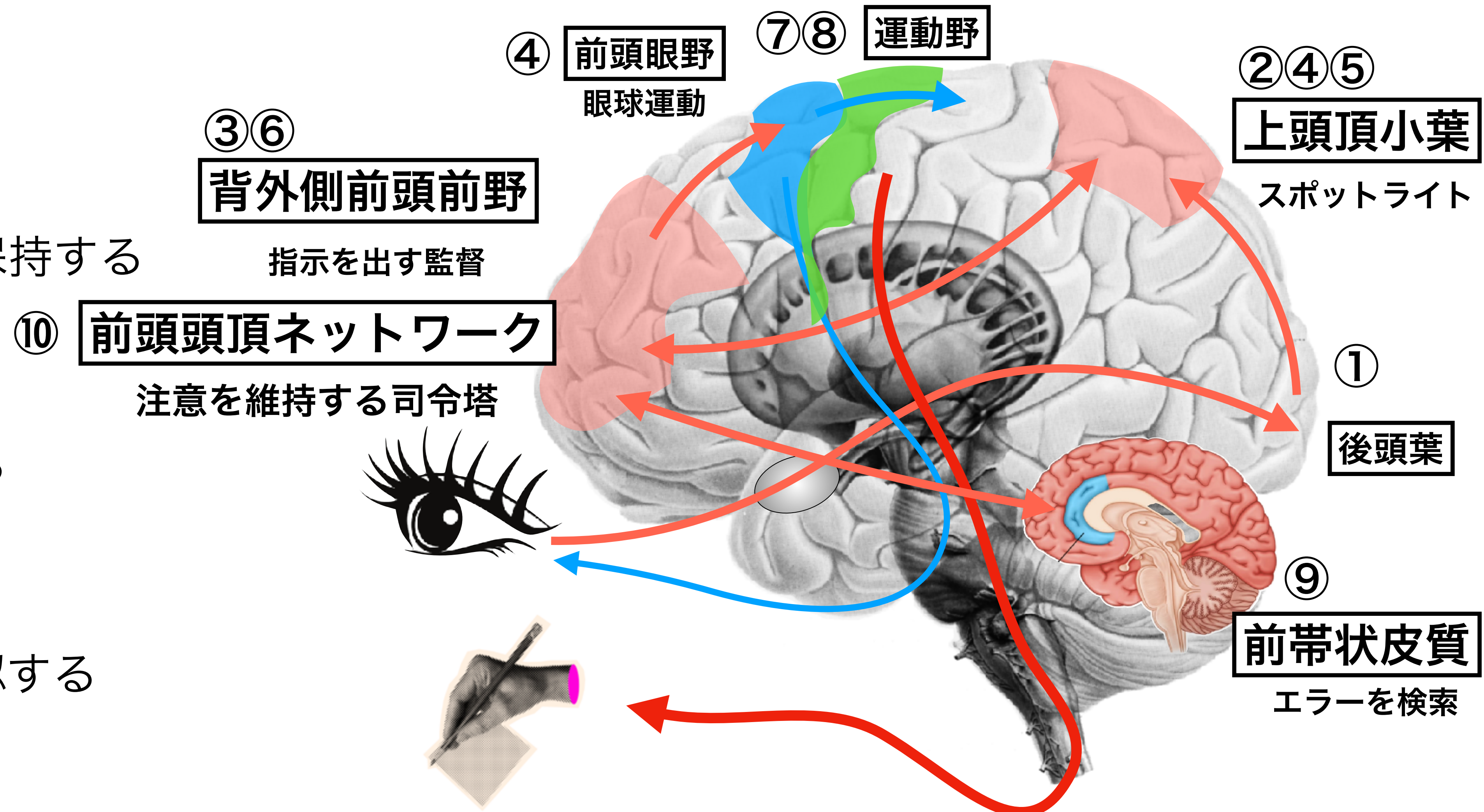
⑧ルールの変更

⑦この一連の流れ：情報処理速度 → TMT-A

TMT-Aは何をみている

数字を見る→数字を探す→順番を理解する→手を動かす→線を引く→次の数字を探す

- ① 数字を見る
- ② 数字を認識する
- ③ 次に探す数字を保持する
- ④ 数字を探索する
- ⑤ 数字を見つける
- ⑥ 正しいか判断する
- ⑦ 手を動かす
- ⑧ 線を引く
- ⑨ 合っているか確認する
- ⑩ 次の数字へ



TMT-Aは何をみている

情報処理	主な脳部位	必要な機能
① 数字を見る	後頭葉（一次視覚野）	視覚入力
② 数字を認識する	後頭側頭葉（視覚連合野）	視覚認知
③ 次の数字を保持する	背外側前頭前野	ワーキングメモリ
④ 数字を探索する	後部頭頂葉・前頭眼野	視覚探索・眼球運動
⑤ 数字を見つける	後部頭頂葉	選択・空間定位
⑥ 正しい順番か判断する	背外側前頭前野	実行機能・判断
⑦ 手を動かす準備	補足運動野・運動前野	運動計画
⑧ 線を引く	一次運動野・小脳	運動実行・運動協調
⑨ エラーを確認する	前帯状皮質	エラー検出・自己修正
⑩ 次の数字へ切り替える	前頭頭頂ネットワーク	持続性・情報更新

注意という、必要な情報に意識を向け続ける力の上に成り立っている

質問

TMT-A

毎回次の何の数字探せ良いかわからなくなる・・・

→目標を維持できない

問題部位はここ



背外側前頭前野

指示を出す監督

「今はこれ続ける」

という目標を維持する.9/46



ただ、なぜできないか？

の分析が必要

①次の数字が「5」であることを忘れる

→目標を維持できない＝ワーキングメモリー

②「5」は覚えている。でも紙全体を探せない。

→見つけられない＝視覚探索・選択性注意

視覚探索は注意そのものではなく、注意を利用して対象を探す行動（課題）

③「5」は覚えている。最初は探せる。30秒すると止まる。

選択性注意

選択性注意

騒がしいリハ室でも 集中できるか

周囲の会話や物音があっても
目の前の課題を続けられる。

指示を出す監督

病院の廊下で歩行練習。
前から知り合いが来る。
かし、今は歩くことに集中。
しかけるのは後。と抑える。

指示を出す監督

スポットライト

「何に注意を向けるか」
「どこに注意を向けるか」

連合野リーグ

「不要な反応を止める」

足元を見る運動を間接経路。
前を見る運動を直接経路。

前帶狀皮質

「競合している情報を監視する」
モニター（監視役）

歩行中、足元を見る？
前を見る？という競合が起こる。
「今は前を見る方が重要」と判断

「今、大事なものだけを選び、それ以外を無視する」

質問

TMT-A

毎回次の何の数字探せ良いかわからなくなる・・・

→目標を維持できない

問題部位はここ



背外側前頭前野

指示を出す監督

「今はこれ続ける」

という目標を維持する.9/46



ただ、なぜできないか？

の分析が必要

①次の数字が「5」であることを忘れる

→目標を維持できない＝ワーキングメモリー

②「5」は覚えている。でも紙全体を探せない。

→見つけられない＝視覚探索・選択性注意

視覚探索は注意そのものではなく、注意を利用して対象を探す行動（課題）

③「5」は覚えている。最初は探せる。30秒すると止まる。

→持続して探せない＝持続性注意

脳のどこが障害されると起こる？

持続性注意

「一定時間集中し続ける力」

持続性注意	一定時間、同じ課題に注意を向け続ける能力。	練習中ずっと集中できるか	20～30分の歩行練習や上肢練習を集中して続けられる。
-------	-----------------------	--------------	-----------------------------

集中とは、「必要なことに注意を向け、それを維持できている状態」のこと。

背外側前頭前野

指示を出す監督

「今はこれ続ける」
という目標を維持する.9/46

「30秒間、赤い丸を数えてください」
という課題なら、前頭葉が
「赤い丸を数え続ける」という
目標を保持します。

上頭頂小葉

スポットライト

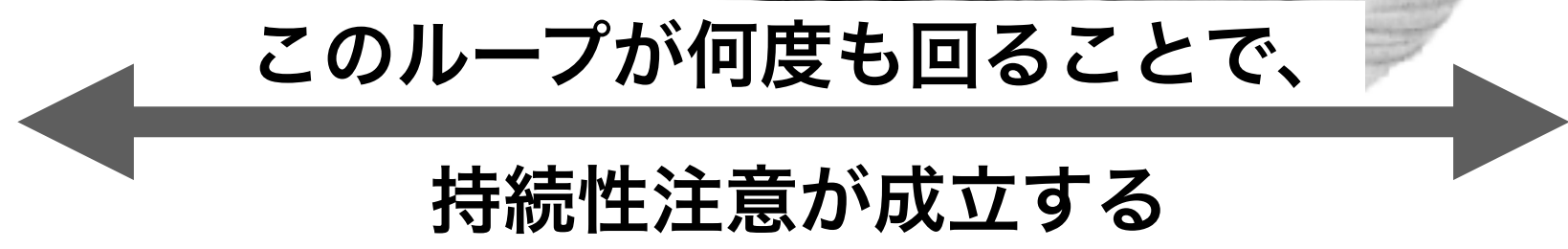
「何に注意を向けるか」
「どこに注意を向けるか」

コップを見続けるすると頭頂葉は、

- ・コップがどこにあるか
- ・自分との位置関係
- ・注意をその対象へ向け続ける

前頭頭頂ネットワーク

注意を維持する司令塔



- ②まだその課題続けて
- ④もう一度も目的に戻そう

- ①そこ見て！
- ③注意が逸れてきた！！

TMT-A

順番が間違っていることに気がつかない・・・
エラー検出・自己修正→前帯状皮質

現象	疑う機能	主な脳部位
順番自体が分からない	ルール理解・実行機能	背外側前頭前野
次の数字を忘れる	ワーキングメモリ	背外側前頭前野
次の数字は分かるが探せない	視覚探索・選択性注意	後部頭頂葉
違う数字へ反応する	選択性注意	後部頭頂葉・腹外側前頭前野
間違いに気づかない	エラー検出	前帯状皮質（ACC）
気づいても修正できない	実行機能・行動修正	背外側前頭前野・基底核

TMTテストとは？

TMTは注意機能を中心に、実行機能・視覚探索・処理速度・ワーキングメモリなど複数の認知機能を同時に評価する神経心理学検査です。

TMT-B

評価しているのは

- ・ ルール変更
- ・ 実行機能
- ・ ワーキングメモリ
- ・ 切り替え

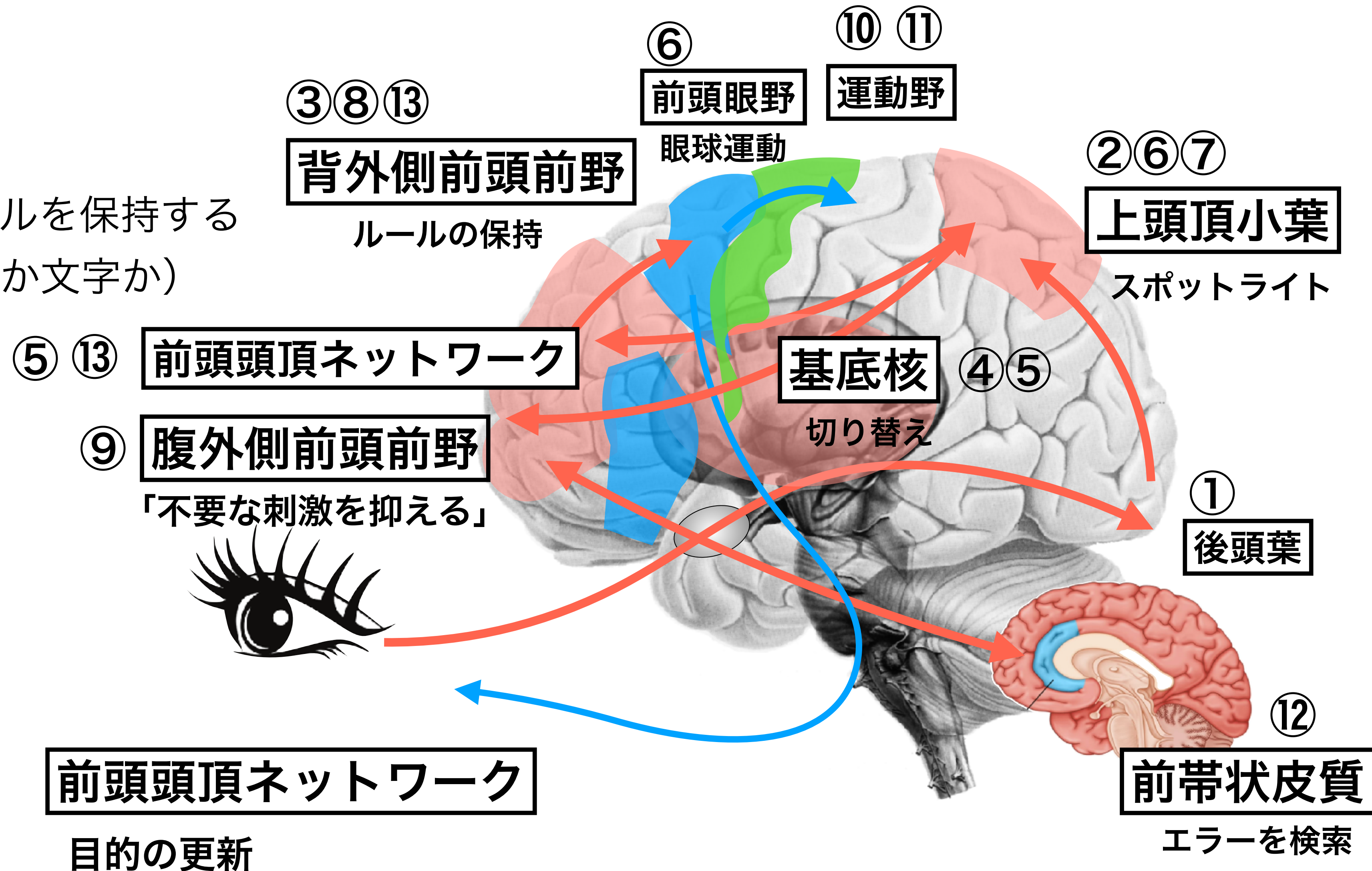
＋「切り替える力」

TMT内での位置付け

- | | | |
|-----------------|---|----------|
| ①視覚探索 | → | TMT－ A |
| ②ワーキングメモリー | → | TMT－ B |
| ③実行機能 | → | TMT－ B |
| ④運動機能 | → | TMT－ A |
| ⑤エラー確認 | → | TMT－ A |
| ⑥継続・切り替え | → | TMT－ A B |
| ⑧ルールの変更 | → | TMT－ B |
| ⑦この一連の流れ：情報処理速度 | → | TMT－ A |

TMT-Bは何をみている

- ① 数字・文字を見る
- ② 数字・文字を認識する
- ③ 「数字→文字→数字…」のルールを保持する
- ④ 次に探す対象を決定する（数字か文字か）
- ⑤ 数字⇔文字へ注意を切り替える
- ⑥ 次の数字・文字を探索する
- ⑦ 対象を見つける
- ⑧ 正しい順番か判断する
- ⑨ 間違った反応を抑制する
- ⑩ 手を動かす準備
- ⑪ 線を引く
- ⑫ エラーを確認する
- ⑬ 次のルールへ更新する



TMT-Bは何をみている

情報処理	主な脳部位	必要な機能
① 数字・文字を見る	後頭葉（一次視覚野）	視覚入力
② 数字・文字を認識する	後頭側頭葉（視覚連合野）	視覚認知
③ 「数字→文字→数字…」のルールを保持する	背外側前頭前野	ワーキングメモリ・ルール保持
④ 次に探す対象を決定する（数字か文字か）	背外側前頭前野・基底核（連合ループ）	実行機能・行動選択
⑤ 数字⇔文字へ注意を切り替える	前頭頭頂ネットワーク・基底核	転導性注意・セットシフト
⑥ 次の数字・文字を探索する	後部頭頂葉・前頭眼野	視覚探索・眼球運動
⑦ 対象を見つける	後部頭頂葉	選択性注意・空間定位
⑧ 正しい順番か判断する	背外側前頭前野	実行機能・判断
⑨ 間違った反応を抑制する	腹外側前頭前野	抑制・反応制御
⑩ 手を動かす準備	補足運動野・運動前野	運動計画
⑪ 線を引く	一次運動野・小脳	運動実行・運動協調
⑫ エラーを確認する	前帯状皮質	エラー検出・自己修正
⑬ 次のルールへ更新する	背外側前頭前野・前頭頭頂ネットワーク	ワーキングメモリ更新・持続性注意

脳のどこが障害されると起こる？

転導性注意

「注意を切り替える力」

転導性注意	二つ以上の課題の間で注意を切り替える能力。	課題を切り替えられるか	平行棒から歩行器へ変更する、 立位練習から上肢練習へ切り替える。
-------	-----------------------	-------------	-------------------------------------

背外側前頭前野

指示を出す監督

「今までのルールをやめて、
新しいルールへ変更する」 9/46

- ・ 歩く→止まる→方向転換→歩く
- ・ 歩行プログラム→停止プログラム
→方向転換プログラムと切り替える

大脳基底核

「古いプログラムを止めて、
新しいプログラムを通す」

前帯状皮質

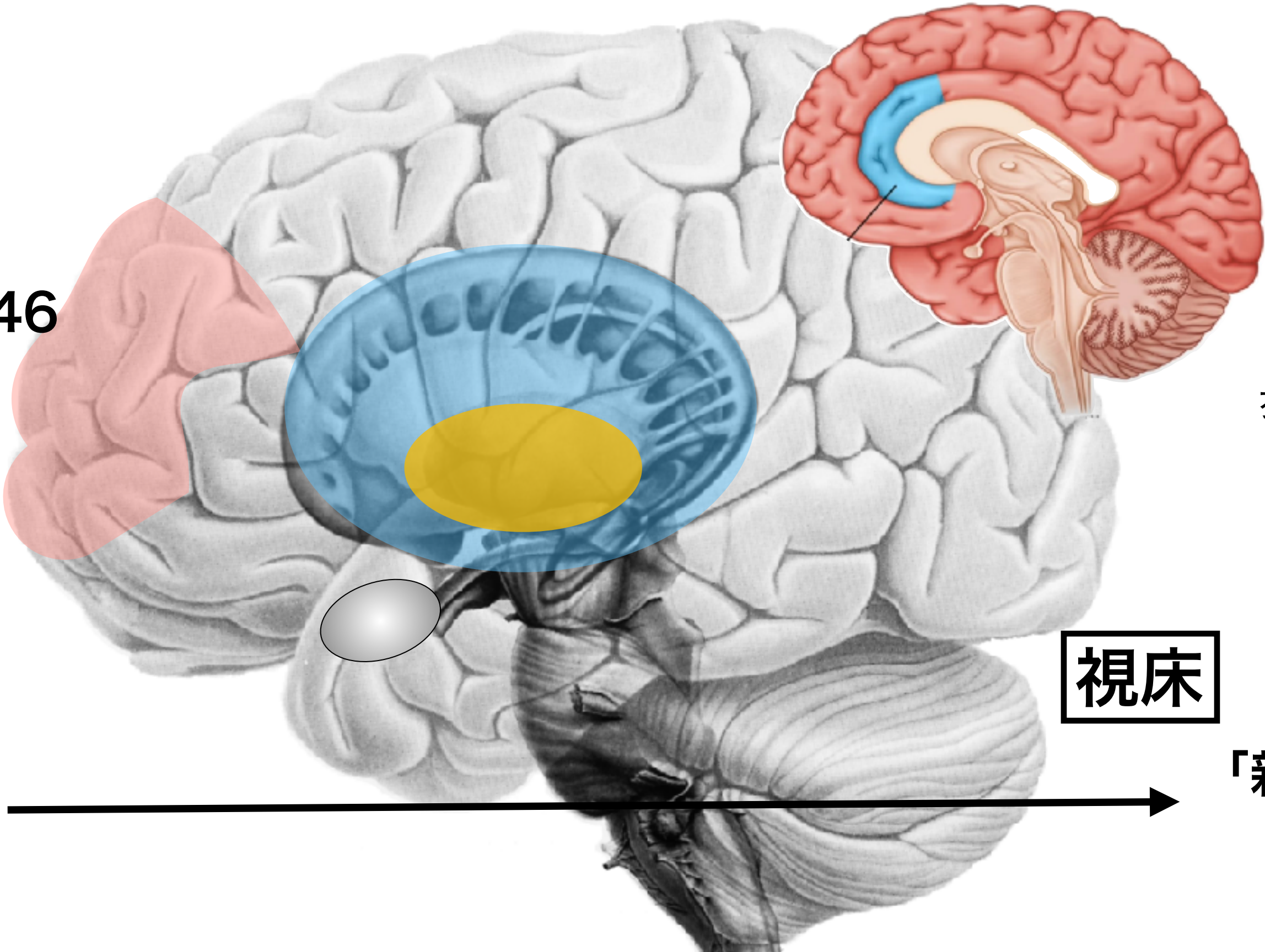
モニター（監視役）

「今のままでいいの？
切り替える必要がある？」

歩行中に、「右へ曲がってください」
というと、前帯状皮質が今までの
直進ではダメ！変更が必要！と判断

視床

「新しい認知・運動プログラム
を皮質へ返す」



今まで使っていたルールや運動プログラムを止めて、新しいルールやプログラムへ切り替える能力

TMT-Bは何をみている

情報処理	主な脳部位	必要な機能
① 数字・文字を見る	後頭葉（一次視覚野）	視覚入力
② 数字・文字を認識する	後頭側頭葉（視覚連合野）	視覚認知
③ 「数字→文字→数字…」のルールを保持する	背外側前頭前野	ワーキングメモリ・ルール保持
④ 次に探す対象を決定する（数字か文字か）	背外側前頭前野・基底核（連合ループ）	実行機能・行動選択
⑤ 数字⇔文字へ注意を切り替える	前頭頭頂ネットワーク・基底核	転導性注意・セットシフト
⑥ 次の数字・文字を探索する	後部頭頂葉・前頭眼野	視覚探索・眼球運動
⑦ 対象を見つける	後部頭頂葉	選択性注意・空間定位
⑧ 正しい順番か判断する	背外側前頭前野	実行機能・判断
⑨ 間違った反応を抑制する	腹外側前頭前野	抑制・反応制御
⑩ 手を動かす準備	補足運動野・運動前野	運動計画
⑪ 線を引く	一次運動野・小脳	運動実行・運動協調
⑫ エラーを確認する	前帯状皮質	エラー検出・自己修正
⑬ 次のルールへ更新する	背外側前頭前野・前頭頭頂ネットワーク	ワーキングメモリ更新・持続性注意

注意という、必要な情報に意識を向け続ける力の上に成り立っている

脳のどこが障害されると起こる？

選択性注意

「たくさんの情報から必要なものを選ぶ力」

選択性注意	妨害刺激を無視して 必要な情報に集中する能力。	騒がしいリハ室でも 集中できるか	周囲の会話や物音があっても 目の前の課題を続けられる。
-------	----------------------------	---------------------	--------------------------------

野前頭前側外腹

指示を出す監督

「不要な刺激を抑える」 44/45/47「今の目標は何？」

病院の廊下で歩行練習。
前から知り合いが来る。
しかし、今は歩くことに集中。
話しかけるのは後。と抑える。

野前頭前側外背

指示を出す監督

「今の目標は何？」

上頭頂小葉

スポットライト

「何に注意を向けるか」
「どこに注意を向けるか」

大腦基底核

連合野ループ

「不要な反応を止める」

足元を見る運動を間接経路。
前を見る運動を直接経路。

前帶狀皮質

「競合している情報を監視する」
モニター（監視役）

歩行中、足元を見る？
前を見る？という競合が起こる。
「今は前を見る方が重要」と判断

「今、大事なものだけを選び、それ以外を無視する」

TMT-B

毎回次の何の数字探せ良いかわからなくなる・・・

考えられる原因	主な認知機能	主な脳部位
「数字⇔文字」のルールを保持できない	ワーキングメモリ・実行機能	背外側前頭前野
数字から文字への切り替えはできたが、文字から数字へ戻れない	転導性注意（セットシフト）	背外側前頭前野・基底核
「Bの次は2」ではなく、「Bの次はC」という自動反応を抑えられない	抑制機能	腹外側前頭前野
「Bの次は2だった」と気づかず進む	エラー検出	前帯状皮質（ACC）

TMT AとBでの違いとは？

認知処理	TMT-A	TMT-B
視覚入力（見る）	◎	◎
視覚認知（数字・文字を認識する）	◎	◎
視覚探索（目標を探す）	◎	◎
選択性注意	◎	◎
持続性注意	◎	◎
実行機能（ルールに従って判断する）	◎	◎
ワーキングメモリ（次の目標・ルールを保持する）	○	◎
ルール更新（実行機能）	△	◎
転導性注意（数字⇔文字へ切り替える）	×	◎
抑制機能（不要な反応を抑える）	△	◎
エラー検出・自己修正	○	◎

TMT AとBでの違いとは？

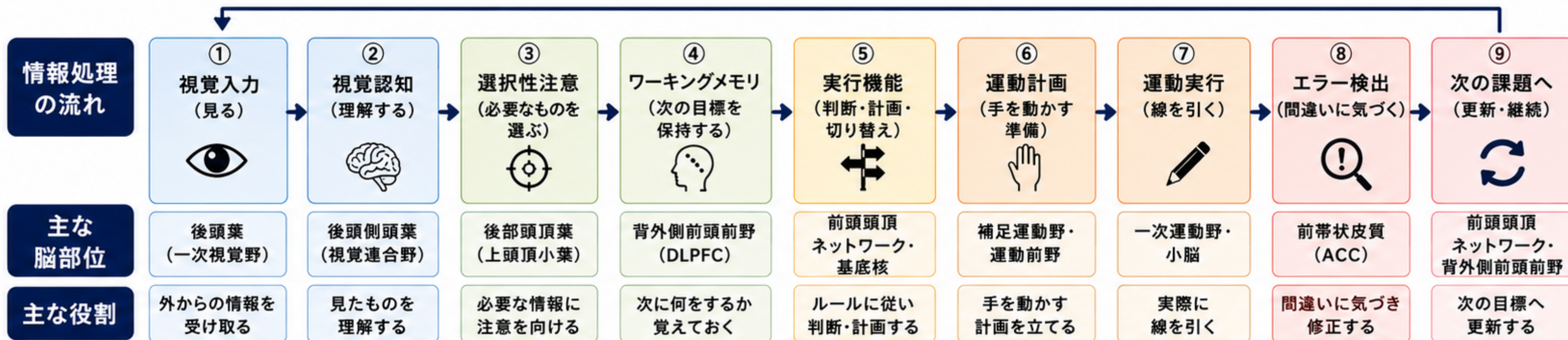
実は、TMT-Bで新たに増える認知処理はたった4つです。

- ルールを保持する（ワーキングメモリ）
- ルールを切り替える（転導性注意）
- 間違った反応を抑える（抑制）
- ルールを更新し続ける（実行機能）

つまり、 $\text{TMT-B} = \text{TMT-A} + \text{前頭葉の制御機能}$

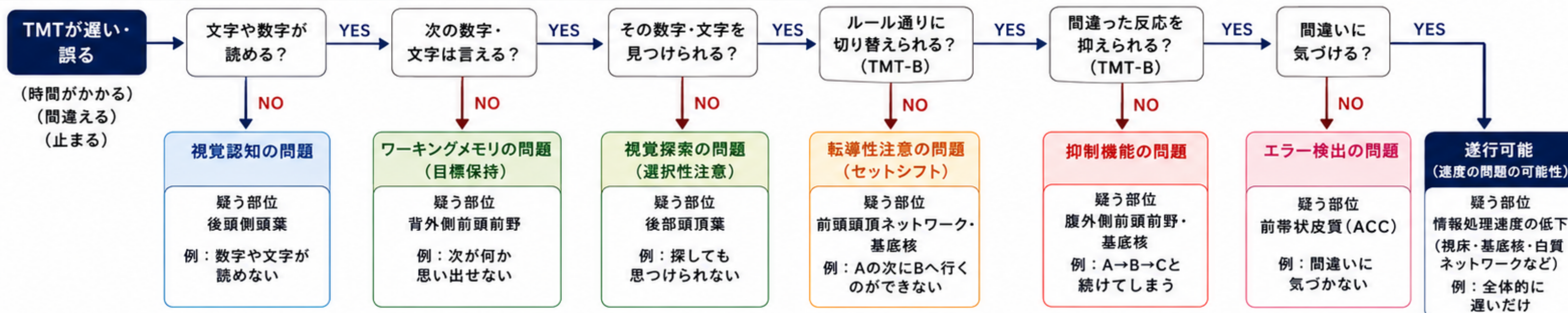
① TMTの脳内情報処理フローチャート

TMTは、**脳の情報処理の「一連の流れ」**を見ている検査



どこで止まっているかを分析することで、障害部位と原因を推定できる

② TMT評価アルゴリズム (どこでつまづいているかを見極める)



患者さんの反応を一つずつ確認することで、「**どの過程でつまづいているか**」を明確にできる！