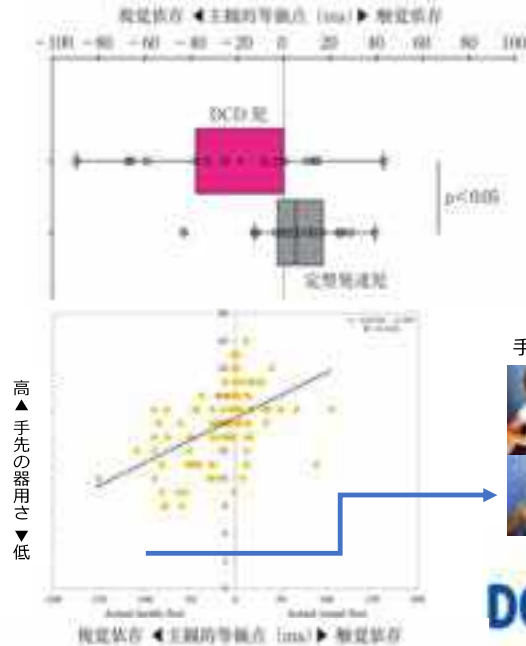
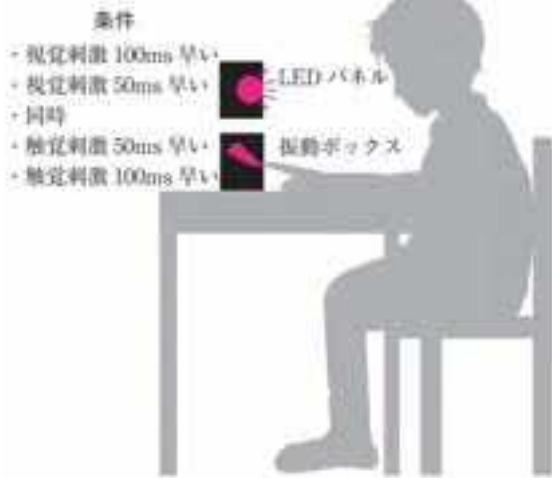


DCDを有する児における感覚利用特性の特徴

Nobusako S, et al. Increased visual bias in children with developmental coordination disorder: Evidence from a visual-tactile temporal order judgment task. Hum Mov Sci. 2021 Feb;75:102743.

視覚-触覚 時間順序判断課題



Nobusako S, Tsujimoto T, Sakai A, Shuto T, Furukawa E, Osumi M, et al. Manual Dexterity is not Related to Media Viewing but is Related to Perceptual Bias in School-Age Children. Brain Sci. 2020 Feb 13;10(2):100.

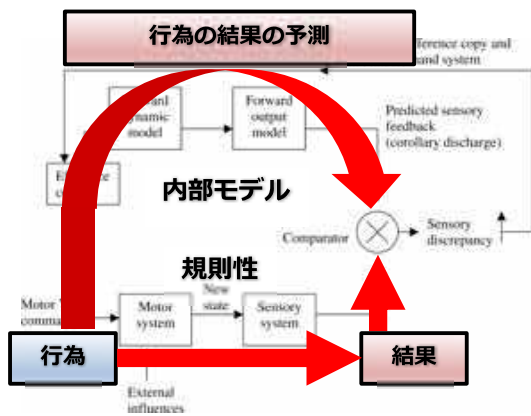
DCD児では、TD児と比較して、身体感覚情報よりも視覚情報を優先しやすいことが示された

行為と結果の規則性の知覚から予測の生成へ

定型発達乳児は生後2-6カ月という発達早期に、自己の運動（例：足の運動、吸啜）とその結果（例：モビールの動き、視聴覚フィードバック）の繋がり、すなわち「こうしたら-こうなる」=「**行為-結果の規則性**」を学習する（Rovee & Rovee, *J Exp Child Psychol*, 1969; Siqueland & DeLucia, *Science*, 1969; Rochat & Striano, *Dev Sci*, 1999）。



Rovee CK, Rovee DT. Conjugate reinforcement of infant exploratory behavior. *J Exp Child Psychol*. 1969 Aug;8(1):33-9; Rochat P, Striano T. Emerging self-exploration by 2-month-old infants. *Dev Sci*. 1999; 2: 206-218.



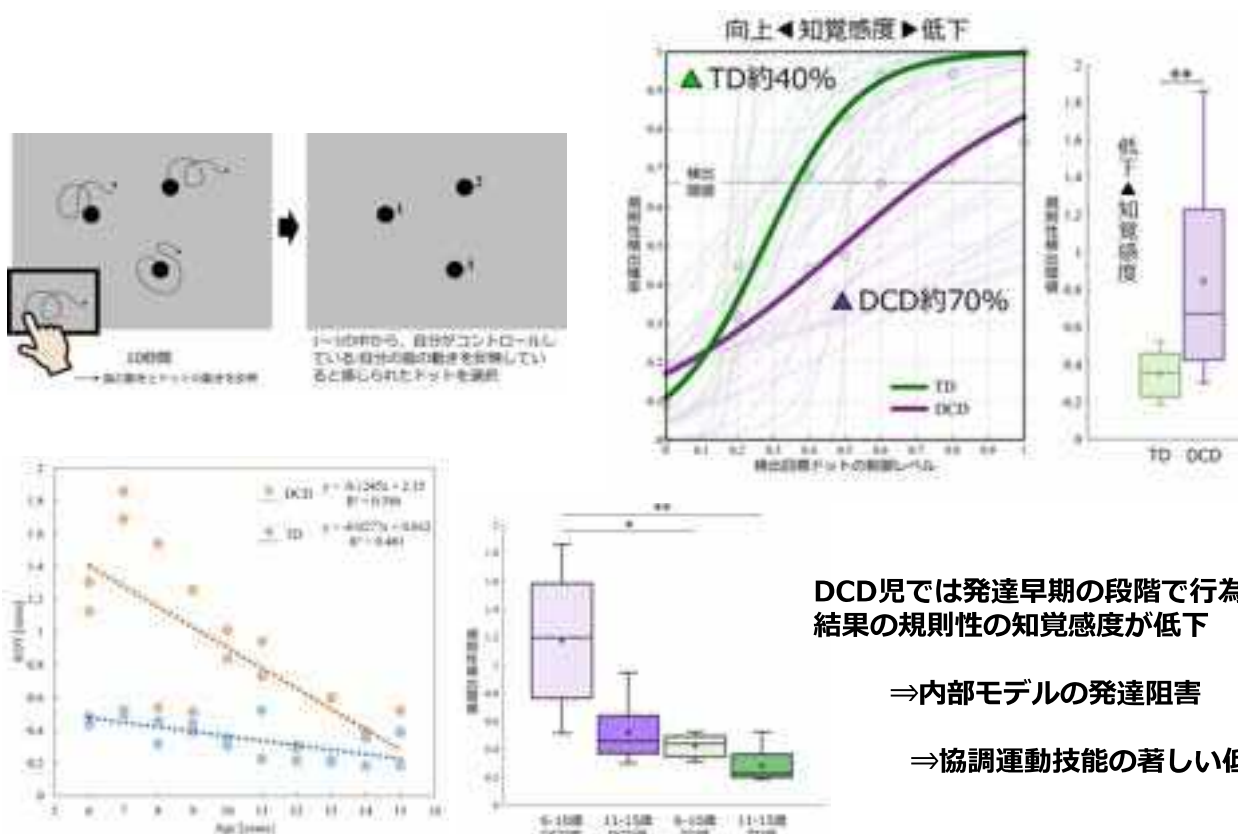
- 運動制御, 運動学習
- 身体性 (運動主体感の生成)

行為と結果の規則性の知覚は、その後、**内部モデル**へと発展し、内部モデルはヒトの**運動制御**や**運動学習**、あるいは**身体性 (運動主体感)**において中心的な役割を担う。

McCabe et al. Simulating sensory-motor incongruence in healthy volunteers: implications for a cortical model of pain. *Rheumatology (Oxford)*. 2005 Apr;44(4):509-16.

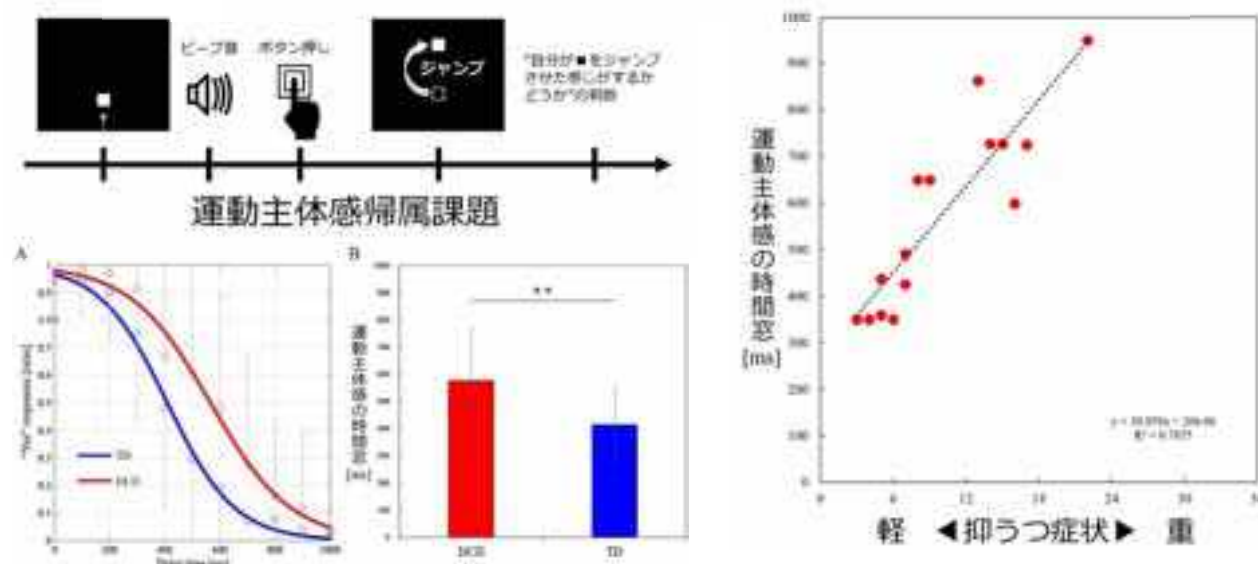
- 発達初期（胎生期～生後6カ月間）には、運動と結果の繋がり（行為と結果の随伴性）を学ぶ（ピアジェのいう第1-3次循環反応）（例：DT, GM, HR）。
- そのうち運動と結果の関係性を学ぶと、運動をする前の段階で、この運動をしたらどういふ結果が返ってくるか予測が可能となる（例：APA, プレシェイプ, 視覚的予測）。
- 予測が可能となれば、予測と結果との比較・照合に基づいて、運動学習が進んでいく。

DCD児における行為と結果の規則性の知覚感度の低下



Nobusako S, Wen W, Osumi M, Nakai A, Morioka S. Action-outcome Regularity Perceptual Sensitivity in Children with Developmental Coordination Disorder. J Autism Dev Disord. 2023 Oct 9. doi: 10.1007/s10803-023-06144-x. Epub ahead of print.

DCDを有する児における運動主体感の変質



- DCDを有する児の運動主体感の時間窓は、TD児よりも延長していた。
= DCDを有する児では、行動とその結果の間に大きな誤差があったとしても、結果の原因を誤って自己帰属（誤帰属）した。
- DCDを有する児の運動主体感の時間窓は、抑うつ症状と相関していた。
= 誤った自己帰属（誤帰属）が大きくなるほど、抑うつ症状が重度化していた。
⇒ **運動の失敗の常態化が、内在化問題（抑うつ）への発展に関与。**

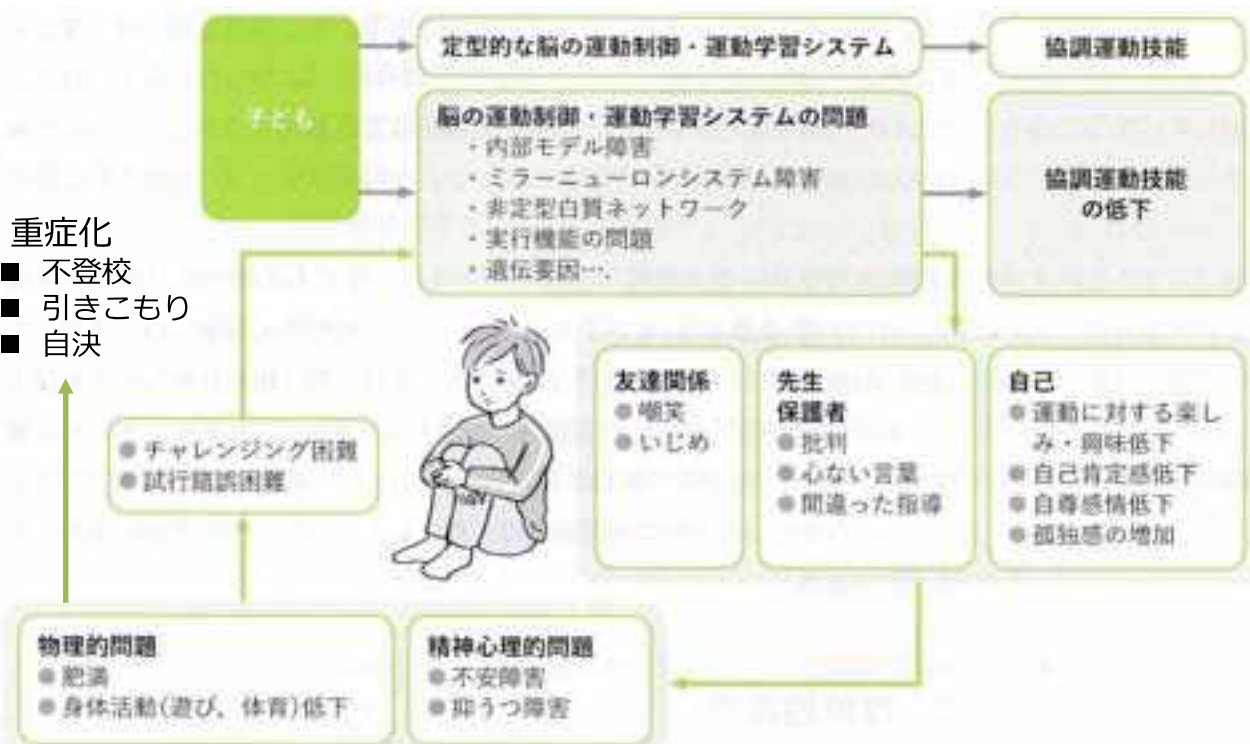
Nobusako S, Osumi M, Hayashida K, Furukawa E, Nakai A, Maeda T, Morioka S. Altered sense of agency in children with developmental coordination disorder. Res Dev Disabil. 2020 Dec;107:103794.

まとめ

- 教師あり学習（内部モデル）や強化学習といった脳の運動学習システムに問題が生じている = 能動的運動学習困難
- ミラーニューロンシステムによる観察模倣学習に問題が生じている = 受動的運動学習困難
- 運動において視覚情報に重きを置く傾向がある
- 実行機能（目標⇒計画⇒実行⇒確認）の問題

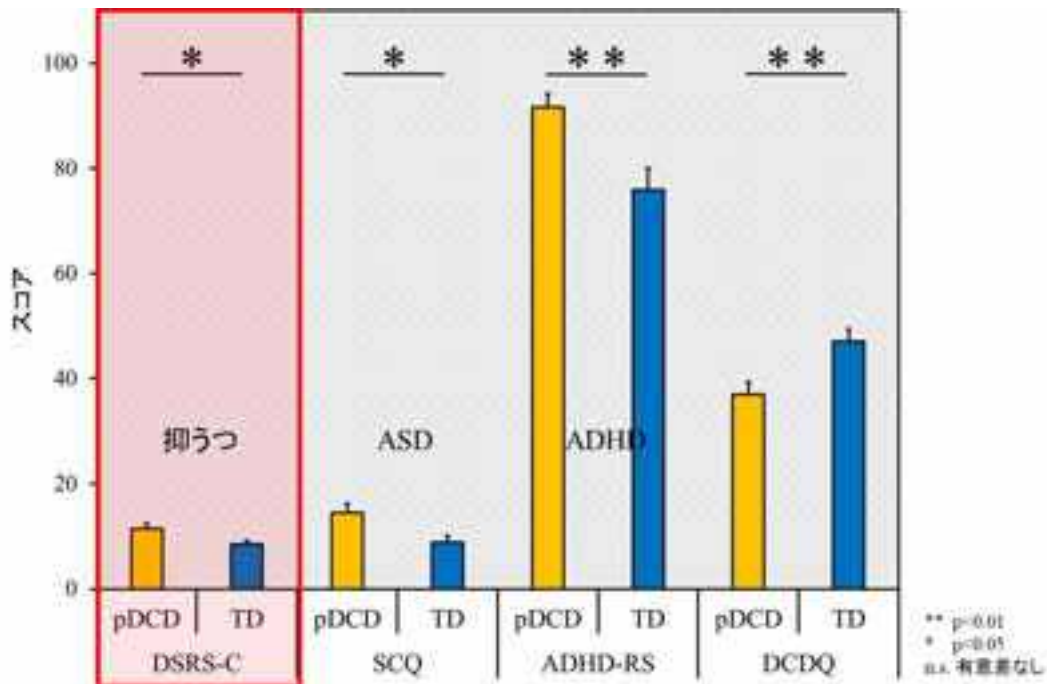
⇒現時点では、こうした複数の脳機能の問題から
協調運動技能の低下が生じていると考えられている

DCDを有する児に生じやすい心の問題



日本でも私の大阪での調査では、DCDのお子さん（pDCD）は、定型発達（TD）児と比較して、抑うつ傾向値が高いことが分かっています。

自験例(大阪府)



pDCD群はTD群と比較して、有意にDSRS-Cスコアが高かった。

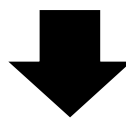
Nobusako S, et al. Deficits in Visuo-Motor Temporal Integration Impacts Manual Dexterity in Probable Developmental Coordination Disorder. Front Neurol. 2018 Mar 5;9:114. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2018.00114/full>

基本的態度・姿勢①

～大人が何をするかの前に、しなくてはならないこと～



DCDを有する子は、時間をかければ学習できる運動スキルも多く、全く運動学習ができないわけではない。



単純に「待つこと」の重要性。しかも、笑顔で待ってあげてください。これだけでも教師あり学習の支援になります。

DCDを有する子の指導者は、ゆっくりと課題に取り組んでいる子を見て、イライラしたり、急かしたりしてプレッシャーをかけるような者であってはならない。ただでさえ運動が不器用で、自己肯定感が低下している中であって、急かせるような言葉がけやイライラした態度・表情は、児にさらなるプレッシャーをかけるだけで、何ももたらさない。



基本的態度・姿勢②

～大人が何をするかの前に、しなくてはならないこと～



DCDを有する子は、強化学習に関わる神経システムが働いていないのではなくて、運動の成功体験が少ないだけ。



時間がかかっても出来たことを、共に喜び、褒めてあげてください。そうすることで、強化学習（報酬学習）となり、次へのチャレンジの意欲に繋がる。

介入の初期段階では、課題の成績や達成度ではなく、課題に努力して取り組んだこと自体を褒めることが大切。これは、児の苦手な運動への意欲を維持・向上することに繋がる。

褒める際には、単に「よくできた」「よく頑張った」と褒めるだけでなく、どの点が良かったのか具体的に褒める。その上で、「次はこういう方法を試してみようか」と提案することも重要。こうすることで、児はまず自己効力感を感じることができ、他の方法の提案に素直に取り組む意欲を持ちやすくなる。

「褒める」は心理的報酬であるが、報酬には物理的報酬（例えば、シールがもらえる、好きな活動やゲームをしても良い）もある。



基本的な支援方法

～何をするか～

1. 子ども自身が目標を掲げること
2. 短期目標の設定
3. 子ども自身が目標を達成するために試行錯誤すること
大人は良い質問やヒントを与えるパートナー（随伴者）であること
4. 子どもにとってモチベーションのある課題設定にすること
5. スモールステップで取り組む

目標は子どもの想いを優先する

①長期目標（困難な運動課題）を特定化する

学期の最初、あるいは半年もしくは1年に1回、下のような「困難な運動課題の記入表」を用いて、困難な運動課題を特定化する。

基本的には、1, 2, 3は児が記入する。4は保護者あるいは先生が記入する。

1. どんな運動が難しいのか??	2. どこでその運動をするか??	3. その運動を助けてくれる人はいるか??	4. どうしてお子さんは困難と感じるのでしょうか??

宮原資英：発達性協調運動障害—親と専門家のためのガイド。スペクトラム出版社，2017。

目標は子どもの想いを優先する

①長期目標（困難な運動課題）を特定化する

「困難な運動課題の記入表」例

1. どんな運動が難しいのか??	2. どこでその運動をするか??	3. その運動を助けてくれる人はいるか??	4. どうしてお子さんは困難と感じるのでしょうか??
靴ひも結び。 蝶結び。	学校や家の玄関。家ではお母さんが結んでくれる。学校では友達が助けてくれることがある。	時々、友達が助けてくれる。友達に助けられると、恥ずかしい。	紐の結び方がわかっていない。教えても、記憶できないようだ。
縄跳び。	学校。体育の授業。冬。	先生が一生懸命教えてくれている。上手く跳びたいけど、タイミングが合わない。	縄にぶつかるのが怖いようだ。

目標は子どもの想いを優先する

②長期目標（困難な運動課題）の優先順位を決める

「困難な運動課題の記入表」でリストアップした運動課題のうち、優先順位にしたがって並び替える。すなわち、その動きができないために、児に生じる問題が大きいものから小さいものへと並び替える。下の「優先順位表」。

その際、①まずは児自身が何を最初に習得したいと思っているかを訊ねる。その上で、②保護者あるいは先生と話し合い、優先順位を決定する。

習得したい運動課題 (重要度の高い順番に)	選んだ理由	保護者のコメント

宮原資英：発達性協調運動障害一親と専門家のためのガイド。スペクトラム出版社，2017。

目標は子どもの想いを優先する

②長期目標（困難な運動課題）の優先順位を決める

「優先順位表」例

習得したい運動課題 (重要度の高い順番に)	選んだ理由	保護者のコメント
1. 補助輪なしの自転車に乗る。	土日に友達と公園に行く時、みんなは自転車なのに、自分だけ走っていく。	友達と一緒に自転車に乗って、公園とか遊びに行けたらよいと思う。
2. 箸で食事を食べる。	フォークとスプーンを使っている。みんなと同じように箸を使えるようになりたい。	箸が使えないのは恥ずかしい。友達と同じように箸を使えたら、給食がもっと楽しくなるでしょう。
3. 字をキレイ(先生が読めるよう)に書く。	いつも字が汚い、読めないと先生やお母さんに言われる。	もう少し他の人が読めるような字を書いて欲しい。将来、テスト(試験)などで答えが合っていたとしても、読めなければ×になるのではないか。

上の例では、学校の先生は3を優先順位の1に挙げていました。しかしながら、私はそれを拒否して、本児が選んだ上の優先順位で訓練することにしました。理由は、まず学校の先生にとっては字は重要ですが、自転車は学校では乗らないので問題にならないわけです。これは本人を中心に捉えた考え方ではありません。それに訓練効果を出すには、問題を本人が自覚していることが重要です。しかしながら、3の選んだ理由において本児は「～と先生やお母さんに言われる」と述べており、あまり自覚がないようです。訓練効果は、本人に自覚があり、本人にとって本当に獲得したいことから始めた時に最も効果が出ます。したがって、可能な限り、本人の希望に沿って目標を立てることが重要です。つまり大人のための目標を立てるべきではありません。

子どもの想いを最優先にする理由

学習意欲と学習プロセスとの関係 - 文部科学省, 2013



上図は、文部科学省の資料ですが、そこでも学習において、本人の自発的な動機づけが学習効果には重要であることが示されています。外発的動機づけとは、先生や親が「勉強しなさい」といって学習させる場合です。達成動機付けとは、競争をさせることです。そして内発的動機づけとは、本人が「～をやりたい」といって自発的に行う場合です。そして、この内発的動機づけがあって学習した時に、最も学習効果が出るのです。したがって、可能な限り、目標は子ども自身の動機に基づくことが重要です。

短期目標の設定

長期目標（将来どうなるか）が決まれば、その短期目標（1週間後あるいは今日どうなるか）を明確にして、取り組みを開始します。

③短期目標を明確にする

今日どうなったら
良いか明確にする

例

長期目標: 字がきれいに書ける

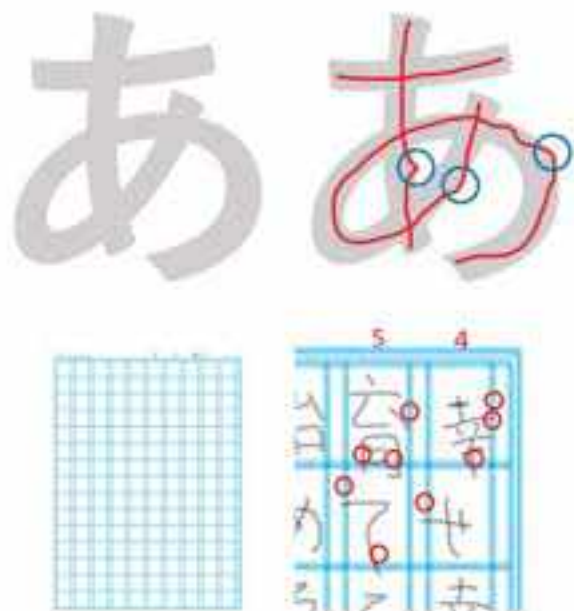
↓

見本文字のはみ出し回数
or
枠からはみ出し回数を計測

↓

短期目標:
翌日あるいは次の行のはみ出し回数を
少なくすること。

成功すれば、心理的・物理的報酬
(ご褒美)を提供する。



抽象的な長期目標に対して、

①具体的で

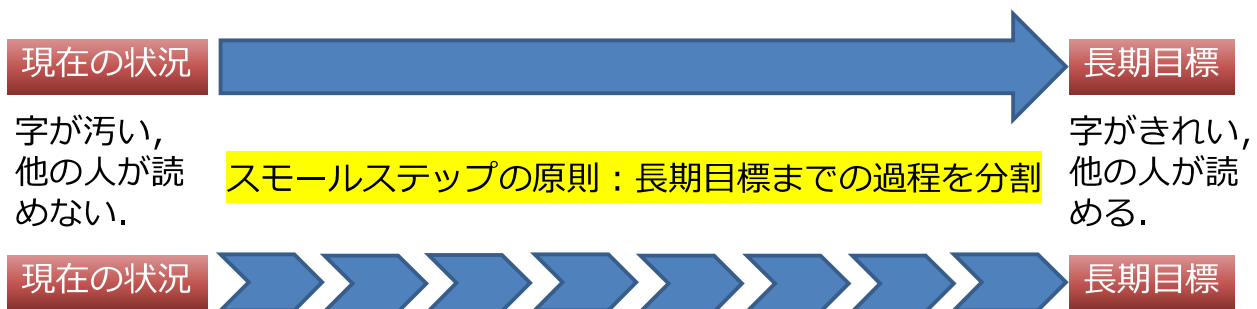
②達成可能な短期目標とする。

①「具体的」というのは、本人にとって、何がどうなったら良いのかよく分からない（抽象的な）長期目標に対して、本人、保護者、先生が共通して把握可能（客観的）な達成度になる。

例：昨日は10箇所はみ出しだったので、今日は9箇所はみ出しでも成功。
1日1箇所はみ出しが減ったとして、10日後にははみ出し箇所0。

②「達成可能」というのは、ちょうど現在の達成度の一つ上（1日先）の達成度を目標とすることにより、現実として達成可能（すぐに実現可能）な目標となる。

例：はみ出し回数が10箇所だったとすると、翌日のはみ出し回数は9箇所までOKということになるので、常に達成可能な目標に設定が可能である。



現在の状況

長期目標

字が汚い、
他の人が読
めない。

字がきれい、
他の人が読
める。

スモールステップの原則：長期目標までの過程を分割

現在の状況

長期目標

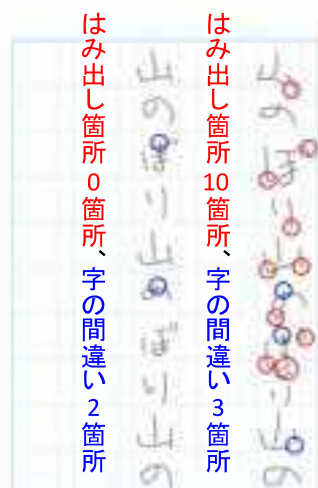
抽象的な長期目標に対して、

①具体的で

②達成可能な短期目標とする。

①「具体的」にすることによって、本人は達成できたのか否かを把握できるし、保護者や先生が介入（訓練、治療??）が進んでいるのか否かを把握可能。

②「達成可能」にすることによって、本人は自己肯定感あるいは自己効力感を持てるし、自信やチャレンジへの意欲に繋がる。



心理的報酬：
褒められる

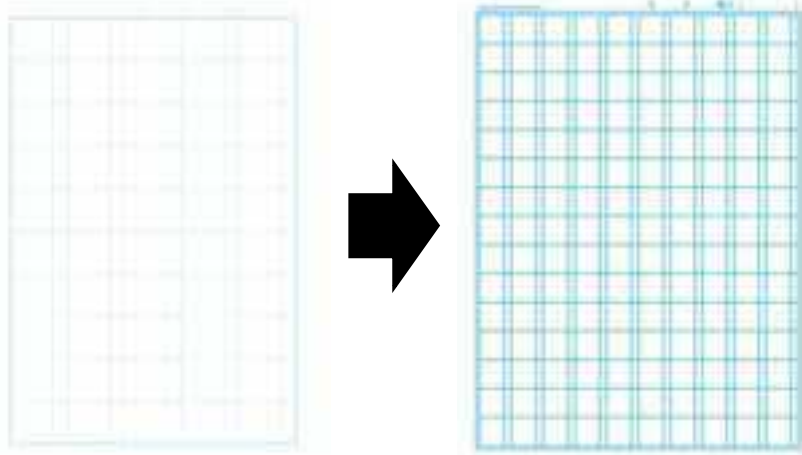
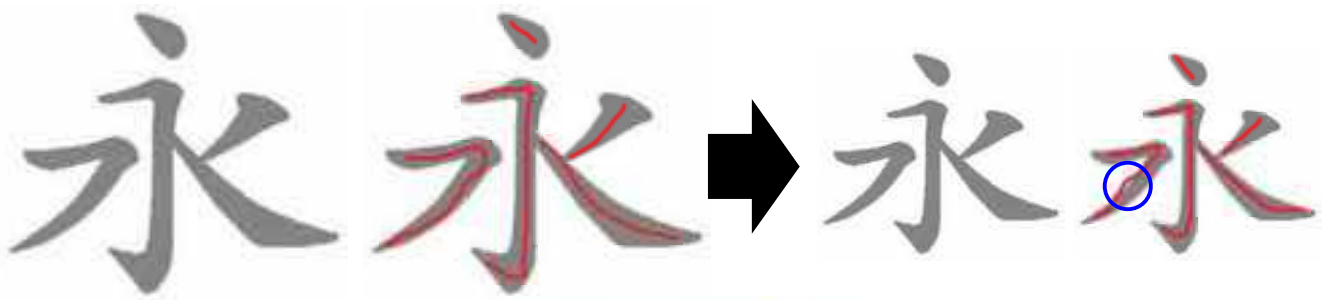
物理的報酬：
シール、好きな活
動時間、ゲームし
てよい時間など

ドーパミンの放出
強化学習の促進

自己効力
感、自信、
意欲↑↑



難易度の調整の例



- 達成度に応じて、
- なぞり文字の大きさを徐々に小さくする
 - マス目の大きさを徐々に小さくする
 - 文字数を徐々に増やす

新DCD国際ガイドライン. 2019

現在、DCDに対する練習方法の中で最も効果が高いとされているのが…

課題指向型アプローチ（活動指向・参加指向型アプローチ）

活動指向および参加指向型アプローチは、DCDを有する個人の特定の運動能力を向上させるため一般的かつ基本的な手段として使用することを推奨する。

（エビデンスレベル1，推奨レベルA）

活動指向型または参加指向型のアプローチは、ADL（パーソナルケア，遊び，レジャー/スポーツ，芸術・工芸，学術，職業を含む）に焦点を当てた介入である。

介入は、子どもが日常生活での活動および参加を一般化することを目的としなければならない。

家族，教師，その他の重要な人々の積極的な参加および/または環境の支援が含まれるべきである。



課題指向型アプローチ (活動指向型・参加指向型アプローチ)

課題指向型アプローチとは、子どもが特定の活動をする**文脈**における行動や要因を**分析**(運動分解)し、**子どもと運動課題**と運動を実施する**環境**との間で、より望ましい相互作用を引き出すような方略を**計画**し、**実行**し、**修正**し、**再実行**する(Plan[計画]・Do[実行]・Check[評価]・Action[改善])過程を踏むことである。

重要な要素

- 子ども指向(子どもにとって意味がある)であること。本人が取り組みたい活動に焦点を絞ること。
- 目標指向であること(ICFの活動および参加を目指す)。本人が取り組みたい活動を目標とし、具体的な日常生活動作ADL(遊び、レジャー/スポーツ、芸術、勉学、職業etc)とすること。
- 正常性ではなく機能性を目指す。
- 保護者・学校教師・医療従事者で一貫した支援方法をとること。
- 子どもに合わせた難易度調整(スモールステップ)を図ること。

課題指向型アプローチに含まれるのが、

- CO-OP
- NTT

新DCD国際ガイドライン. 2019

Blank R, Barnett AL, Cairney J, Green D, Kirby A, Polatajko H, Rosenblum S, Smits-Engelsman B, Sugden D, Wilson P, Vinçon S. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, Volume: 61, Issue: 3, Pages: 242-285, First published: 22 January 2019, DOI: (10.1111/dmcn.14132)

Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP)



- CO-OPは子ども中心のアプローチ。知的に維持されている児に適応。
- 目標設定—計画—実行—評価 (Goal—Plan—Do—Check) というフレームワークを実施。
- 子ども自身が目標を設定し、取り組むべき課題を選択。
- 目標課題を解決するためのスキルと認知戦略(自己評価・自己修正といったメタ認知や自己教示法)を習得。
- 獲得したスキルと認知戦略を日常生活活動に転移していくことが重要。
- 保護者の理解と積極的な関与が不可欠。
- CO-OPの最大の特徴は、子ども自身が目標課題を解決するための戦略を考案し、実践することにある！！

Missiuna C, et al. Cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP): part I--theoretical foundations. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2001;20(2-3):69-81.

Polatajko HJ, et al. Cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP): part II--the evidence. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2001;20(2-3):83-106.

Polatajko HJ, et al. Cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP): part III--the protocol in brief. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2001;20(2-3):107-23.

目標：前回し15回連続跳び



客観的見立て

- 肩で回している。
- 体幹が前傾し、臀部が後退している。
- 常時膝が屈曲位
- 右足で蹴り出すため、両足着地しない。

ポイント

指導者は、児に様々な問い（質問）をすることで、児はその問題を解決するための戦略を考える。



児が考え出した戦略

「足をくっつける」



目標達成！！

塩津裕康先生.「発達障害における『CO-OP approach™』の基礎理解と応用」講演における実践資料より.

目標：後回し10回連続跳び



客観的見立て

- 肩で回している。
- 頭部・体幹が前傾し、臀部が後退している。
- 跳ぶ毎に後ろに跳び、徐々に後方へ下がってってしまう。

ポイント

指導者は、児に様々な問い（質問）をすることで、児はその問題を解決するための戦略を考える。



児が考え出した戦略

「脇をしめる」



目標達成！！

塩津裕康先生.「発達障害における『CO-OP approach™』の基礎理解と応用」講演における実践資料より.

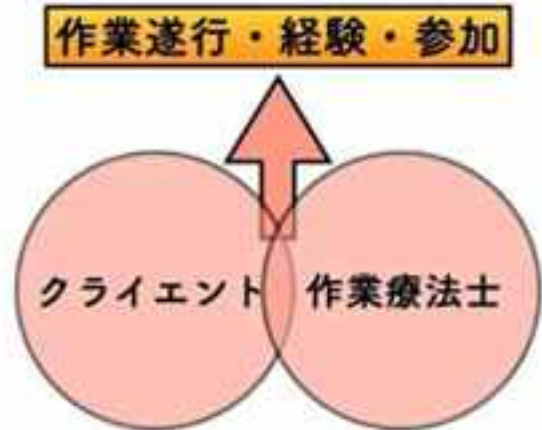
CO-OPの特徴

【パターナリズム】



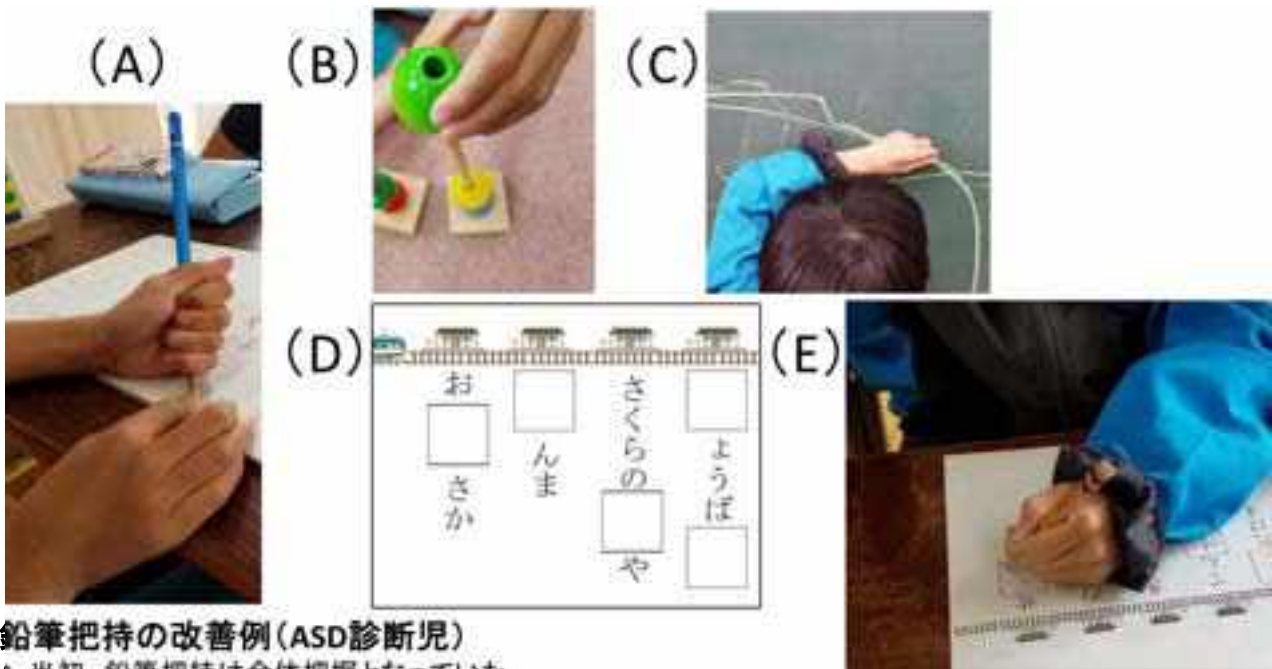
【協働的パートナーシップ】

CO-OP
名前の意図は“cooperative”



塩津裕康先生. 「発達障害における『CO-OP approach™』の基礎理解と応用」講演
における実践資料より.

モチベーションのある活動・課題設定



鉛筆把持の改善例 (ASD診断児)

- A. 当初. 鉛筆把持は全体把握となっていた.
- B. 図のようにつまみ運動などの精密把持は可能であったが, 鉛筆は(A)のように全体把握となってしまう.
- 全体把握は, 指導などでは改善しなかった.
- C. チョーク使用ではつまみ運動が出現する(⇒環境調整).
- D. 本児が大好きな駅名を書く課題(本人の趣味・趣向を利用).
- E. (C)と(D)を連続して実施することで, ほぼ通常の鉛筆把持での書字が可能となった.

スモール・ステップ

目標としている運動課題（困難な運動課題）を、**分割（運動分解）**して取り組む。これをスモール・ステップといい、DCDの指導にあたっては原則的な取り組みである。

実際、運動課題の多くは、**幾つかのステップを踏みながら全体を時空間的に統合する**ものが多いものである。

時間的統合が求められる代表的な課題が、**靴紐結び**である。

靴紐結び

- ①両手で紐の両端を持ち、
- ②左右の紐を交差し、
- ③一方の紐を他方の紐の下をくぐらせ、
- ④両方の紐を左右に引っ張る。
- ⑤次に一方の紐で輪を作り、
- ⑥他方の紐をその輪の根元に巻き付ける。
- ⑦それから他方の紐を折り、空間に通すことで、
- ⑧2つ目の輪を作る。
- ⑨最後に2つの輪を左右に引っ張って、蝶結びにする。

スモール・ステップ

順行連鎖化と逆行連鎖化

靴紐結び

- ステップ①両手で紐の両端を持ち、
ステップ②左右の紐を交差し、
ステップ③一方の紐を他方の紐の下をくぐらせ、
ステップ④両方の紐を左右に引っ張る。
ステップ⑤次に一方の紐で輪を作り、
ステップ⑥他方の紐をその輪の根元に巻き付ける。
ステップ⑦それから他方の紐を折り、空間に通すことで、
ステップ⑧2つ目の輪を作る。
ステップ⑨最後に2つの輪を左右に引っ張って、蝶結びにする。

順行連鎖化： 児が達成可否の境界ステップまで練習し、残りのステップは大人が手本を見せる。

例：

A君はステップ②まで自分で可能ですが、ステップ③が困難です。A君はステップ①-②を繰り返し、③以降は先生が実施する。A君がステップ③ができそうになったら、先生はステップ④以降を実施する。

こうすることで、児は早期に達成感を感じることができ、残りのステップの運動観察療法にもなる。

順行連鎖化と逆行連鎖化

靴紐結び

ステップ①両手で紐の両端を持ち、
 ステップ②左右の紐を交差し、
 ステップ③一方の紐を他方の紐の下をくぐらせ、
 ステップ④両方の紐を左右に引っ張る。
 ステップ⑤次に一方の紐で輪を作り、
 ステップ⑥他方の紐をその輪の根元に巻き付ける。
 ステップ⑦それから他方の紐を折り、空間に通すことで、
 ステップ⑧2つ目の輪を作る。
 ステップ⑨最後に2つの輪を左右に引っ張って、蝶結びにする。

逆行連鎖化：前半のステップを大人が実施し、児には最後のステップから練習してもらう方法である。

例：

ステップ①-⑧まで先生が実施し、ステップ⑨を児が練習する。児がステップ⑨をマスターしたら、今度は①-⑦まで先生が実施し、ステップ⑧-⑨を児が練習する。こうすることで、その運動の結果どのようになるかを先に取り組むことになるので、DCDで困難な運動結果の予測の作成を助け、順行よりも難易度が低くなる。

オプション

運動の順番を**歌**（欧米ではShoelace Tying Song “Criss Cross I am Tying My Shoes” が有名）

<https://www.youtube.com/watch?v=76HTNJGF2ro>

<https://www.youtube.com/watch?v=BeSkBOYUlag>

<https://www.youtube.com/watch?v=kejYU3J-zng>

これはおまけですが、良い歌です^^

https://www.youtube.com/watch?v=Du_5wIB26-M

靴紐結び

ステップ①両手で紐の両端を持ち、
 ステップ②左右の紐を交差し、
 ステップ③一方の紐を他方の紐の下をくぐらせ、
 ステップ④両方の紐を左右に引っ張る。
 ステップ⑤次に一方の紐で輪を作り、
 ステップ⑥他方の紐をその輪の根元に巻き付ける。
 ステップ⑦それから他方の紐を折り、空間に通すことで、
 ステップ⑧2つ目の輪を作る。
 ステップ⑨最後に2つの輪を左右に引っ張って、蝶結びにする。