



## 読み困難への ビジョントレーニングの可能性

大阪医科薬科大学 小児高次脳機能研究所・LDセンター  
奥村智人

## 自己紹介



## 大阪医科薬科大学LDセンター



視機能・視覚認知は読み困難の原因？

特殊な眼鏡・ビジョントレーニング (VT) は  
読み困難に有効？

「VT」って何？

「読む」って何？

「読み困難」  
って何？

## ビジョントレーニングの定義 「VT」って何？

American Optometric Association (2011)

- ビジョンセラピーは、視覚のスキルや情報処理能力の発達の促進、リハビリテーション、強化を目的とし、専門家により個別に処方され、定期的にチェックされる神経感覚・神経筋に関する種々の活動の総称である
- ビジョンセラピープログラムは、包括的な目に関する検査や面談を基礎とし、標準化された検査の結果や患者(相談者)のニーズ、兆候や症状を考慮して実施される

## ビジョントレーニングの歴史 「VT」って何？

- 19世紀後半、眼科医によってOrthopticsが行われるようになった(Worth, Maddoxなど)
- 安全で効果的な斜視手術の代替治療法「orthoptics」: 両目をまっすぐにする
- 様々なeye exercisesが開発され、世界に広がった
- 1920~1930年代にoptometryは、orthopticsを取り込みvision therapyと呼ぶようになった(斜視弱視、輻輳・調節の問題への対応が中心)
- 発達障害やスポーツ選手を対象としたトレーニングに範囲を広げ、世界に広がる

## ビジョントレーニング効果の論争 「VT」って何？

### Joint Policy Statement (共同声明)

- 米国小児科学会: AAP (American Academy of Pediatrics)
- 米国眼科学会: AAO (The American Academy of Ophthalmology)
- 米国小児眼科・斜視協会: AAPOS (The American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus)
- 米国視能訓練士協会: AACO (The American Association of Certified Orthoptists)

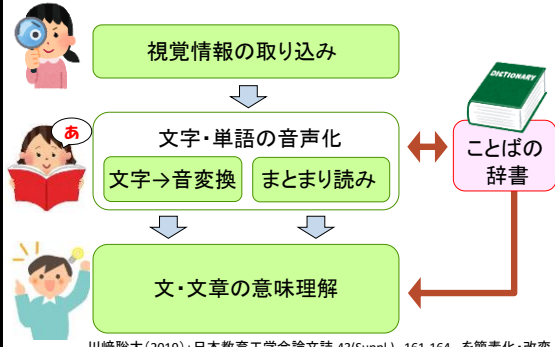
VT否定

- ・学会誌に“Learning Disabilities, Dyslexia, and Vision” (Handler, 2001)
- ・視覚的な問題は学習障害やディスレクシアの原因ではない
- ・ビジョントレーニングの有効性を示す証拠はない

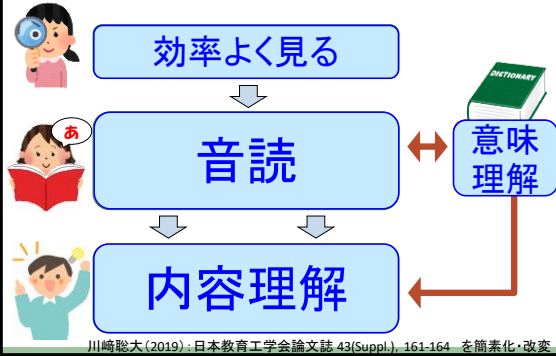
- 米国オプトメトリー学会: AAO (The American Academy of Optometry)
- 米国オプトメトリー協会: AOA (The American Optometric Association)
- 視覚発達学会: COVD (The College of Optometrists in Vision Development)

VT推進

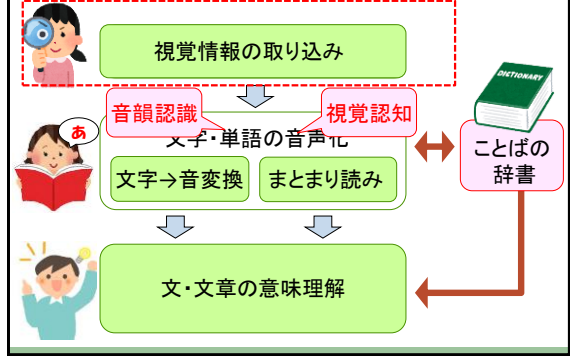
## 「読む」って何？ 「読んで理解する」プロセス



## 「読む」って何？ 「読んで理解する」プロセス



## 「読み困難」って何？ 「読んで理解する」プロセス



## 視覚情報の取り込み

- ・視覚の感覚処理
  - アーレンシンドローム
- ・視機能
  - 視力
  - 屈折異常・遠視
  - 両眼視の問題: 斜位・輻輳不全
  - 視覚的注意・眼球運動の問題

## アーレンシンドローム



金子書房: 2003

幻冬舎: 2018

## 視感覚に弱さがあると…

- 晴れた日に外に出ると光がまぶしい
- 蛍光灯などがまぶしい
- 文字を読む際、背景の白地の部分がまぶしくて読みにくい
- 文字が動いて見える
- 人ごみで目が疲れる
- 見る作業で目が疲れる

## アーレンシンドローム



クロスボウ社 リーディングルーラー

遮光レンズ

## 遮光レンズ眼鏡装用で改善

- 読字障害の8歳女児
  - 羞明などの視覚過敏症状
  - アーレンシンドロームの特徴に合致
  - 読みが非常に困難な状態
- 遮光眼鏡で年齢相応の読字能力を示した



	眼鏡なし	眼鏡あり	基準値
DEM テストC	97秒	40秒	57.73±12.32秒
DEM 間違い数	51回	0回	4.61±6.91秒
STRAW 漢字読み	読字困難	20/20	18.2±1.3

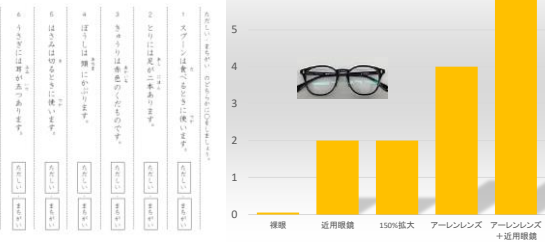
文字の左右が入れ替わる、非常に時間がかかる

草野佑介ら(2015), 脳と発達, 47:445-448.

## 遮光レンズ眼鏡装用で改善

LDセンターの事例

- 自閉症スペクトラム
- 4年生、女児



## 発達性読み書き障害児におけるカラーフィルムの効果

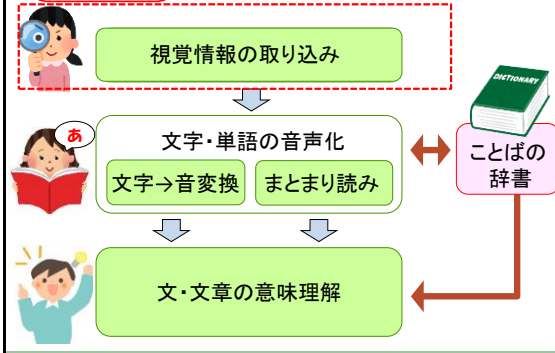
- 8歳～12歳の発達性読み書き障害児と典型発達児各12名
- Len Institute製Irlen Overlay 9色から1色選択
- フィルム不使用条件、無色透明フィルム使用条件および有色透明フィルム使用条件の3条件で音読検査を実施



どちらの群でも有色フィルムの効果なし

後藤多可志(2014), 音声言語医学, 55:187-194.

## 「読み困難」って何? 「読んで理解する」プロセス



## 視力低下

文字が「判別できる」[見える]と「早く正確に読める」[見える]は違う

昨日、西河原公園に遠足に行きました。天気が良くて、みんな楽しく歩きました。

昨日、西河原公園に遠足に行きました。天気が良くて、みんな楽しく歩きました。

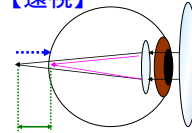
昨日、西河原公園に遠足に行きました。天気が良くて、みんな楽しく歩きました。

なんか、読みにくいな…

ん…読めない…

## 遠視

【遠視】



視力が良くても、読みに影響が出る場合がある

本来は近くを見るためのエネルギー  
近くを見るときはさらにエネルギーが必要

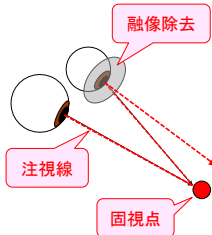
【近視34例 vs 遠視42例】  
遠視のほうが9-10%読み速度が遅い

【遠視】  
眼鏡矯正4-6か月後  
13%読み速度が改善

Rijn, Krijnen, Neflens-Molster, et al. (2014) *Optometry and Vision Science*;91:397-403.

## 斜位

- 融像(両眼の映像を重ね合わせて見ること)を除去したときの注視線の固視点からのずれ
- 隠れた視線のずれであり、両目で物を見ているときには観察されない



## 斜位

- 斜位と輻輳の関係
  - 外斜位…両眼視のために輻輳(寄り目)が必要
  - 内斜位…両眼視のために開散(開き目)が必要
- 遠方斜位・近方斜位: 見ている物の距離によって斜位が異なる場合がある
- 斜位と輻輳のバランスが崩れる  
→両眼視低下

## 両眼視に関するビジョントレーニング



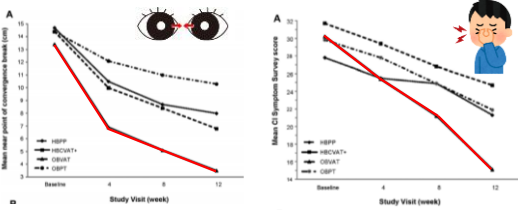
## 斜位の補正による読み速度の改善

- オプトメトリッククリニックの一般外来に来院した患者80名(平均43歳:外斜位58名、内斜位15名、上下斜位7名)
- Wilkins Rate of Reading Test (WRR): 無作為に並んだ2~4文字の単語150語を音読する検査
- 固視ずれ検査で測定した斜位を補正するプリズムレンズとプラセボレンズで読み速度を測定
- 外斜位で統計的に有意な読み速度の改善がみられた

O'Leary CI (2006): *Ophthalmic Physiol Opt.* 26(6):555-65.

## 輻輳不全へのビジョンセラピーの効果 【両眼視】

- 9～17歳の輻輳不全: 221名
- ビジョンセラピーにより、両眼視の状態が改善



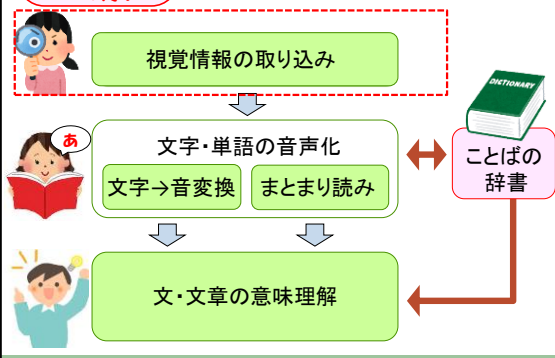
Scheiman et al. (2010), *Optom Vis Sci* 87(8):593-603.

## 輻輳不全へのビジョンセラピーの効果 【読みと注意】

- 9～14歳の輻輳不全: 310名
  - ビジョンセラピーにより、両眼視の状態が改善
  - 読みと注意の能力に訓練効果はみられなかった
1. Wechsler Individual Achievement Test-Version 3 (WIAT-III) reading comprehension subtest
  2. Gates-MacGinitie Reading Test (GMRT-4)
  3. Strengths and Weaknesses of ADHD Symptoms and Normal Behavior Scale (SWAN)
  4. Swanson, Nolan, and Pelham-IV (SNAP-IV)

CITT-ART Investigator Group. (2019), *Optom Vis Sci* 96(11):836-849

## 「読み困難」って何? 「読んで理解する」プロセス



## 眼球運動の弱さ

- 見たい方向、見ないといけない方向に意識と視線を移動する
- 衝動性眼球運動
  - すばやくジャンプする視線移動
- 滑動性眼球運動
  - ゆっくりで滑らかな視線移動

## 眼球運動の解説動画



<https://youtu.be/426rXf4VM5Y>


## 眼球運動と視覚的注意

- 眼球運動に関連する主な領域
  - 頭頂葉 (parietal cortex)
  - 前頭眼野 (frontal eye fields)
  - 上丘 (superior colliculus)
- 注意を向ける(目を動かさずに意識を向ける)ときにもほぼ同じ領域が活動する

Corbetta M, et al. A common network of functional areas for attention and eye movements. *Neuron*. 1998;21:761-773.

Kowler E, Anderson E, Doshier B, Blaser E. The role of attention in the programming of saccades. *Vision Res*. 1995;35:1897-1916.

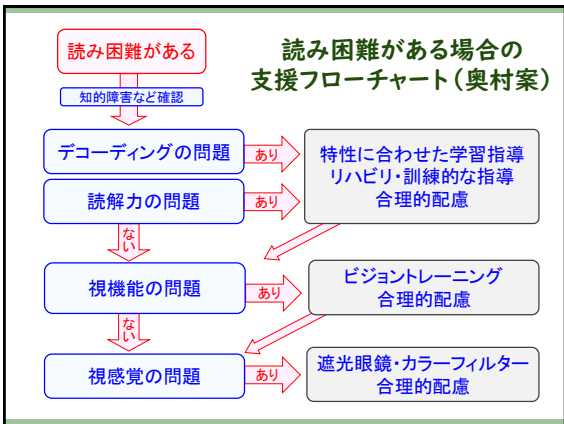
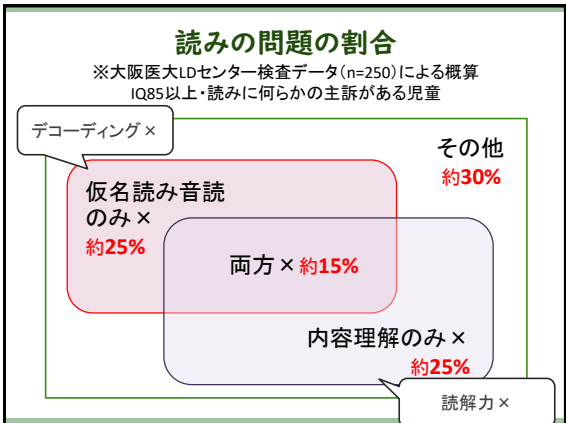
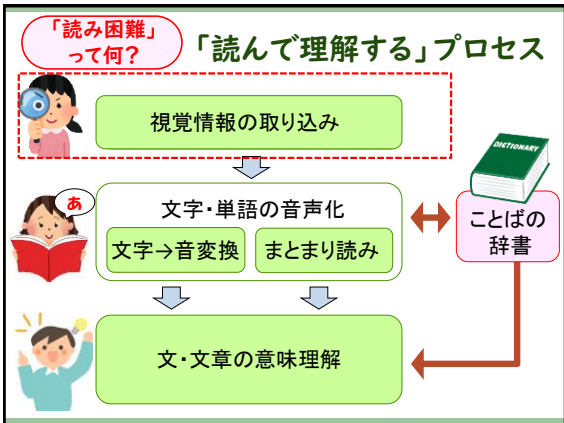
### 視覚的注意



- 脳内における視覚情報の選択のメカニズム
- 最も有用な情報を選択して、迅速で詳細な分析を行う
- 注意に関する様々な機能が含まれる
  - 選択性・持続性・転導性・多方向性
  - 受動的注意・能動的注意
  - 局所・全体
  - 手元の空間・遠い空間

### 視覚的注意や眼球運動の訓練で読み能力が改善

- Visual Attention Training
  - Yi Qian, 2015; Franceschini, 2013; Gori et al, 2016; Jessica L, 2019; Caldani, 2020
- Eye Movement Training
  - Fischer, 2008; Dodick D, 2017



### ご清聴ありがとうございました!

大阪医科薬科大学 LDセンター SNS名 + LDセンター 検索

twitter: @LD14373088  
 Peatix(講演会情報): https://peatix.com/group/7330616  
 Facebook: https://www.facebook.com/profile.php?id=100053001677202  
 YouTube(くじらチャンネル): https://www.youtube.com/channel/UC0dNnvZLEMnoLfsPY5QlKxg