

WISC-IVの分析と活用

新潟大学教職大学院

長澤正樹

知能とは？ 知能指数とは？

- 知能とは

- 抽象的な思考能力
- 学習する能力
- 新しい環境に適用する能力

さまざまな定義があり、
一義的に規定することがむずかしい

- 知能指数 (IQ) とは

- 生活年齢と精神 (知能) 年齢の比
- 同年齢集団内での位置

ビネー式検査で算出

- 知能指数の意味

- 平均値は100、標準偏差は15または16
- 高いほど知能が高く、低いほど知能が低い

ウェクスラー式知能検査で算出

Cattell-Horn-Carroll Theory

(知能の三層理論)

広範な知能因子

特殊な能力因子

Gc: 結晶性知能

Gv: 視空間能力

Gf: 流動性推理(知能)

Gsm: 短期記憶

Gs: 認知的処理速度

Glr: 長期貯蔵と検索

Ga: 聴覚的処理

Gt: 決断/反応速度

(Gq: 量的知識)

(Grw: 読み書き)

演繹的推理、言語発達、
知覚課題、視覚化、メモ
リースパン、連想記憶、音
声の符号化、単純反応時
間……(70項目)

一般因子

$g(?)$

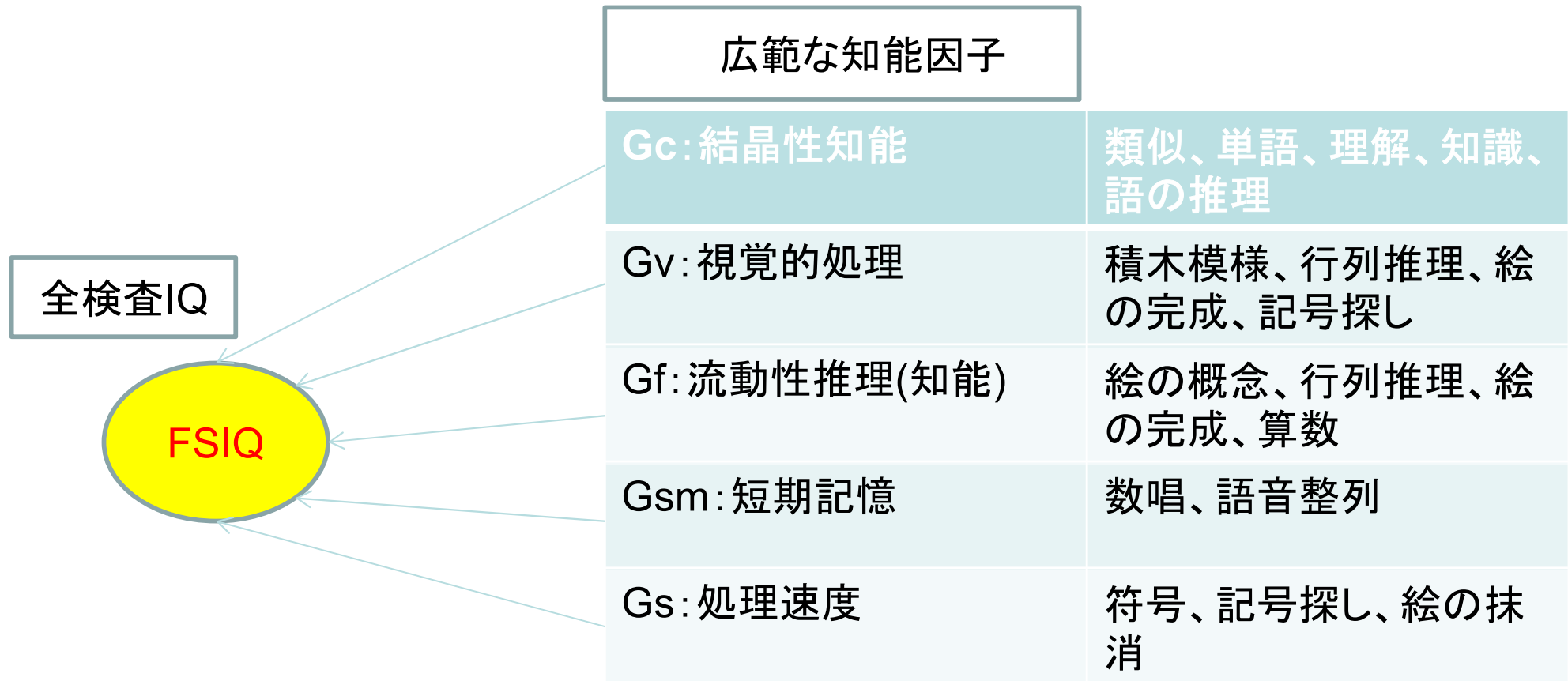
広範な知能因子 (WISC-IVで採用している因子)

- Gc:結晶性知能
 - 過去の学習経験を高度に適用して得られた判断力や習慣、流動性知能を基盤とする言語能力や知識にかんする知能
- Gv:視空間能力
 - 視覚的なパターンや刺激の知覚・分析・貯蔵・検索・操作・思考にかんする能力
- Gf:流動性推理(知能)
 - 新しい場面への適応を必要とする際に働く能力

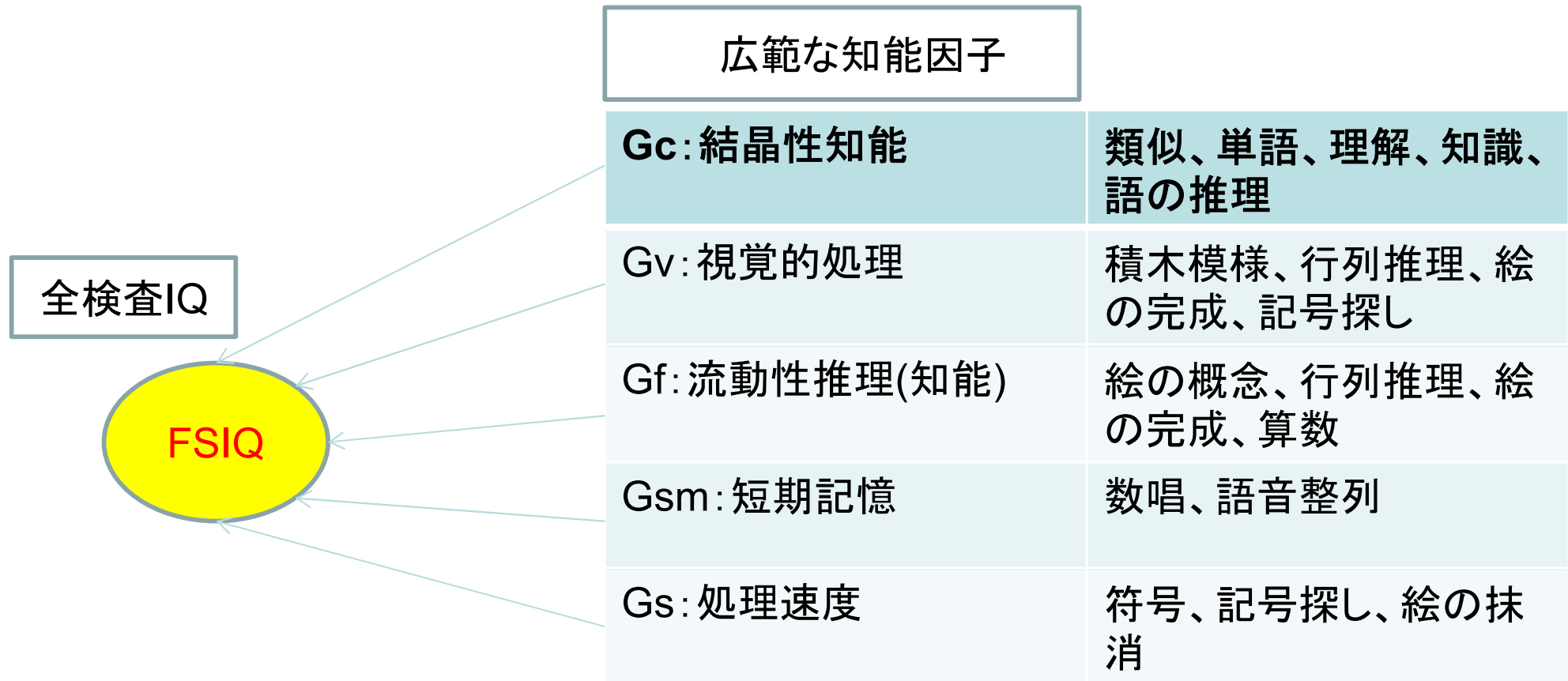
広範な知能因子 (WISC-IVで採用している因子)

- Gsm: 短期記憶
 - 与えられた情報を数秒間保持し、その後、取り出すことにかんする能力
- Gs: 認知的処理速度
 - 時間をかければ解ける比較的単純な課題をすばやく正確に解いてゆく能力

Cattell-Horn-Carroll TheoryとWISC-IV



Cattell-Horn-Carroll TheoryとWISC-IV



Cattell-Horn-Carroll TheoryとWISC-IV

広範な知能因子

言語理解指標

Gc: 結晶性知能

知覚推理指標

Gf: 流動性推理、Gv: 視空間能力

ワーキングメモリー指標

Gsm: 短期記憶

処理速度指標

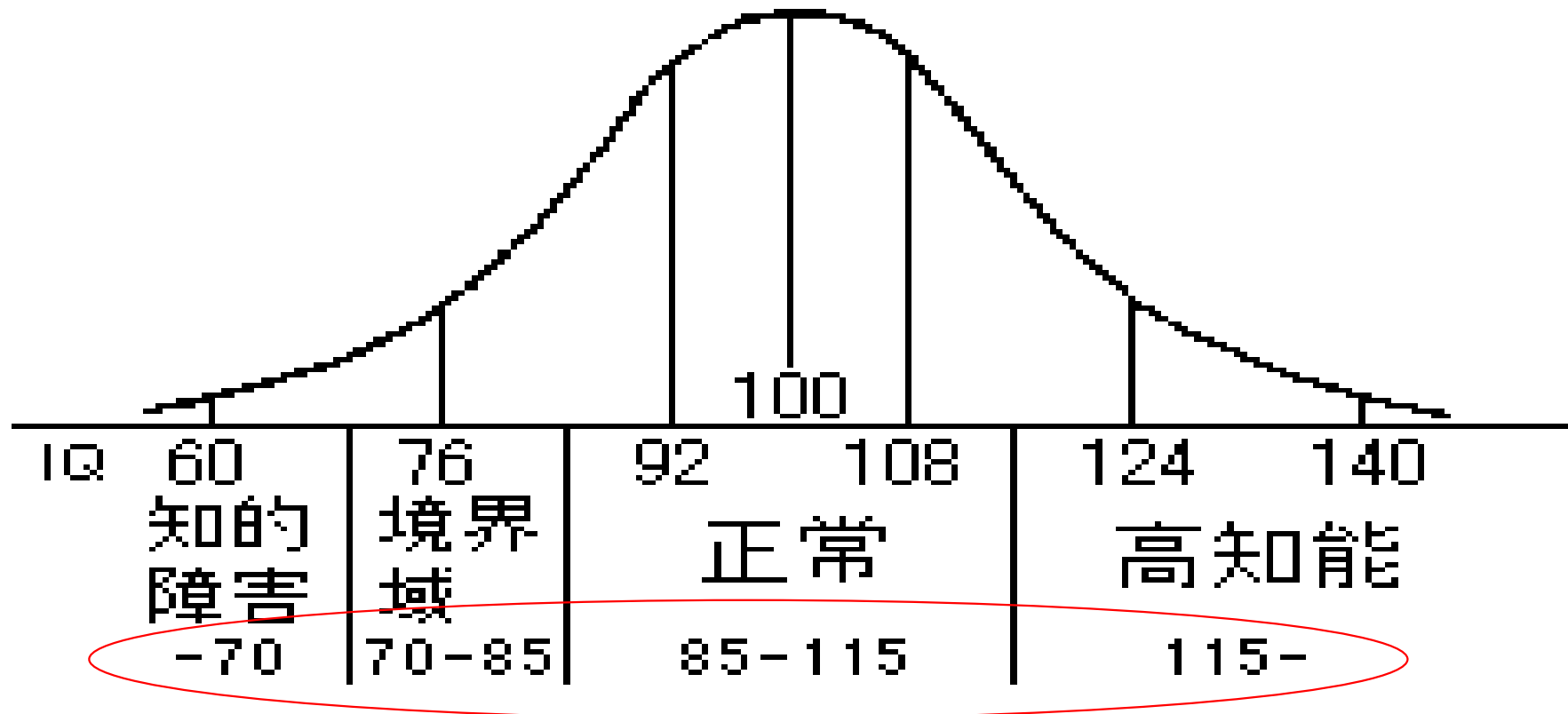
Gs: 認知的処理速度

全検査IQ

FSIQ

```
graph TD; A[全検査IQ] --- B((FSIQ)); B --- C[言語理解指標]; B --- D[Gc: 結晶性知能]; B --- E[知覚推理指標]; B --- F[Gf: 流動性推理、Gv: 視空間能力]; B --- G[ワーキングメモリー指標]; B --- H[Gs: 認知的処理速度]; I[広範な知能因子] --- C; I --- D; I --- E; I --- F; I --- G; I --- H;
```


知能指数の分布



知能指数分布模式図

出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

知能検査の種類と目的

- WISC: 認知能力。情報の入力と出力
- K-ABC: 情報処理能力
- ビネー式知能検査: 精神年齢
- SM式社会生活能力検査: 適応行動
- 適応行動尺度 (ABS): 適応行動
- 発達検査: 知能検査 + 適応行動
 - 重度発達障害

知能検査: 認知、適応尺度: 行動

WISC-IV

WISC-ⅢとWISC-Ⅳ

WISC-Ⅳの指標－WISC-Ⅲの指標	相関係数
言語理解－言語性IQ	. 87
知覚推理－動作性IQ	. 65
WM－注意記憶	. 70
処理速度－処理速度	. 81
FSIQ－FIQ	. 86
言語理解－言語理解	. 88
知覚推理－知覚統合	. 62

WISC-Ⅲの構成概念と同様の構成概念を測定する

WISC-ⅢとWISC-Ⅳ(2)

WISC-ⅢのFIQ	WISC-ⅣのFSIQ
55	53－58
70	68－72
85	83－85
100	98－99
115	112－114
130	126－128
145	139－143
	(95%信頼区間)

WISC-Ⅲより若干低く算出される

VCIとPRI

- VCI
 - 推理、理解及び概念化などの言語能力を測定
- PRI
 - 知覚推理及び知覚統合を評価
- FR(流動性推理)
 - 演繹的・帰納的推理、量的推理、推理速度など
 - 抽象概念、ルール、一般化及び論理的関係処理する能力

WMとPS

- WM

- 意識を覚醒させて情報を積極的に維持し、これに対して何らかの操作または処理を行い、結果を生み出す能力
- 習得度と学習、人間関係の形成に関係する

- PS

- 知的能力、読みの成績や発達、認知的リソースの保持による推理、高次の流動性課題に向けたWMの効率的利用と関連

GAIとCPI

General Ability Index and Cognitive Proficiency Index

- GAI(一般知的能力指標)
 - 一般知能に近い
 - FSIQの代わりに用いられることがある
 - 言語理解と知覚推理指標で測定する
- CPI(認知習熟度指標)
 - 学習の基礎能力
 - ワーキングメモリーと処理速度指標で測定する
 - 視覚処理速度とメンタルコントロール→流動性推理と新たな学習の促進

GAIの低さ

- 不十分な推論スキル
- 視覚空間処理の難しさ
- 言語能力の欠陥
- 一般的な低い知的能力

CPIの低さ

- 視覚または聴覚処理の欠陥
- 不注意
- 転動性
- 視覚運動障害
- 制限されたワーキングメモリストレージまたは精神操作能力
- 一般的に認知能力が低い

WISC-IVの指標と構成する下位検査

指標	言語理解	知覚推理	ワーキングメモリー	処理速度
構成する 下位検査	類似 単語 理解 知識 (語の推理)★	積木模様 絵の概念★ 行列推理 (絵の完成)	数唱 語音整列★ (算数)	符号 記号探し★ (絵の抹消)★

かっこ書きは補助検査を表す

プロフィール分析

気になる用語

- 相関係数: 2つの変量の関連の程度
- 有意差: 偶然ではないことの証明
- 信頼区間: 有意水準の確率
- パーセンタイル順位: 集団の中での順位
- 出現率: 観察される確率
- 平均と標準偏差
 - 標準偏差 (SD) : $\sqrt{\sum(x-M)^2/N}$
 - Z得点 : $10(X-M)/SD + 50$

統計学の基礎的な知識を

Step1 : FSIQ

1. 4つの指標の評価点合計から算出する
 - 4指標の最高値－最低値<23ポイントであること
 - VCIとPRIの差<23ポイントであること
 - >23ポイントの場合→GAIを採用する。「2」へ
2. GAIの算出
 - 6つの評価点を合計(換算表)
 - VCIとPRIの差>23ポイントの場合→一般的知的能力の算出は困難
 - VCI、PRIそれぞれを解釈

Step2:4つの指標

1. 下位検査の評価点を合計し算出
 - 下位検査の評価点で最高値と最低値の差<5ポイントであること
 - >5ポイントの場合、特殊因子を解釈
2. 特殊因子(別表)

特殊因子 (CHC理論による)

積木模様	Gv	位置空間関係
類似	Gc	言語発達、語彙の知識
数唱	Gsm	メモリースパン、WM
絵の概念	Gf	帰納的推理(属性?)
符号	Gs	事務的処理の速さ
単語	Gc	語彙の知識
語音整列	Gsm	WM
行列推理	Gf	一般逐次的推理(継次処理?)
理解	Gc	一般的な知識
記号探し	Gs	知覚処理速度
絵の完成	Gv	位置空間関係
絵の抹消	Gs	知覚処理速度
知識	Gc	一般的な知識
算数	Gf	算数能力
語の推理	Gc	語彙の知識

Step3: 標準的な強さと弱さ

例

指標	合成得点	標準的な弱さ<85	標準範囲内85-115	標準的な強さ>115
VCI	105		○	
PRI	90		○	
WMI	83	○		
PSI	70	○		

M(平均: 100) ± 1SD(標準偏差: 15)で区切る
それぞれの指標が標準的に見て強いかわかりかを判断する

Step4: 個人的な強さと弱さ

- 4指標の平均値を算出する
- 年齢ごとに予想されるディスクレパンシーにより、強いか弱いかを判断する

	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
VCI	7.9	7.7	7.3	7.1	7.1	6.9	6.1	6.6	6.2	6.2	6.2
PRI	7.9	7.7	7.1	10.9	10.9	6.9	6.8	6.9	7.2	7.2	7.5
WMI	7.6	8.2	7.6	7.7	7.7	7.2	6.8	7.5	6.9	7.2	6.9
PSI	9.8	10.3	8.4	8.5	8.2	7.8	8.0	8.1	8.0	7.7	8.0

Step5: 指標間の有意差

- 各指標間のディスクレパンシーを調べる
 - 換算表の活用
 - 5%、15%水準での有意差
- 下位検査における個人的なSとW
 - 下位検査の評価点平均からの乖離
 - 換算表からS、Wを判断(換算表の活用)

Step6 : GAIとCPIの差

- CPIの算出
 - WMIとPSIの4つの評価点合計から算出(換算表)
- GAIとCPIの差
 - VCIとPRIの差が<23ポイントであること
 - WMIとPSIの差が<23ポイントであること
- CPIの低さ
 - 認知機能の問題
 - LD、脳機能障害、Aspなども

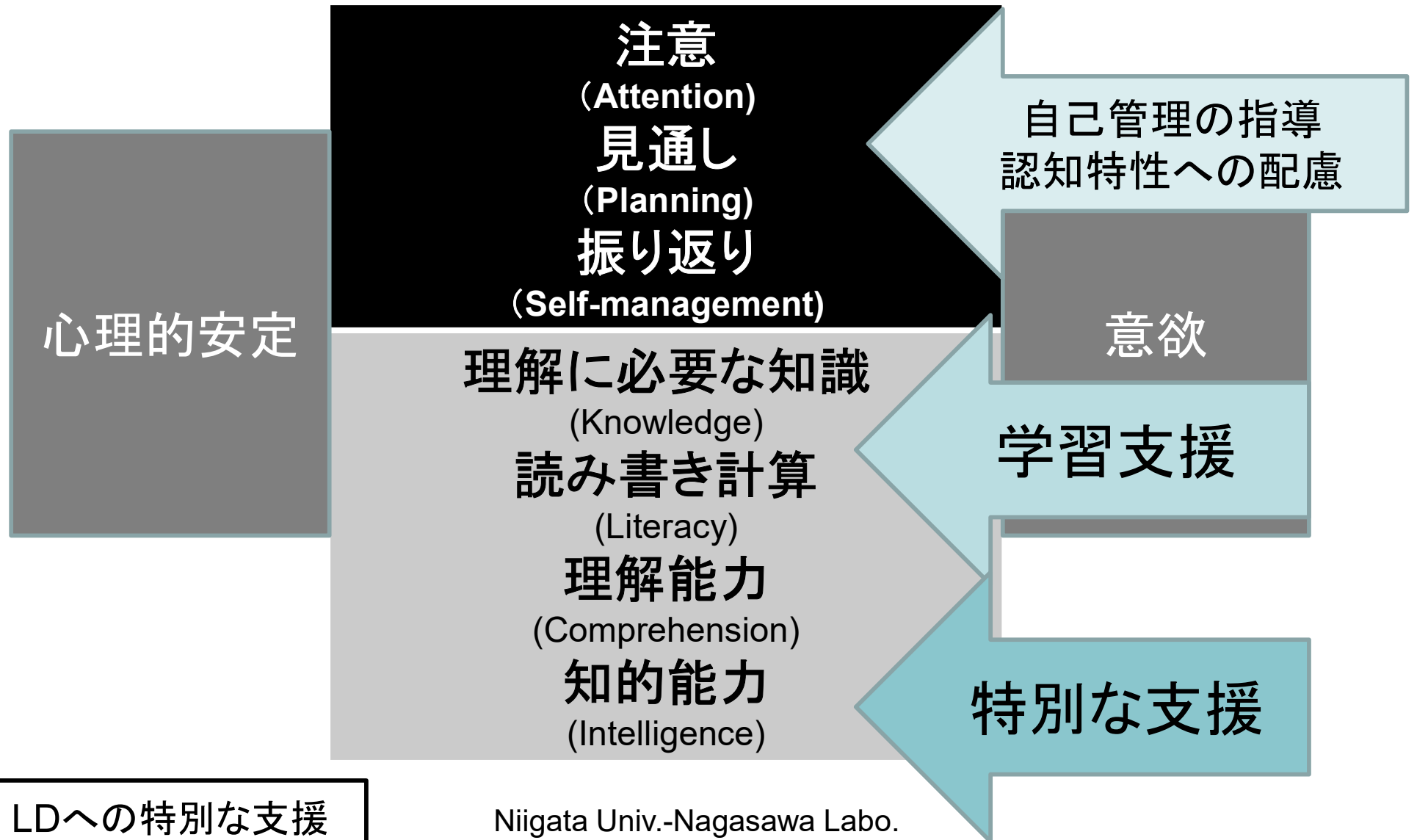
検査結果を指導に生かす

検査結果を指導に生かす

- 教育措置を考える
 - 実態に適した教育措置、学校を選択
- カリキュラムの編成
 - 通常のカリキュラムか、カリキュラムの修正か
- Strengthを生かし、weaknessを補う工夫
 - 視覚的の手がかり、聴覚的の手がかり
 - 経験不足を補う工夫

検査は子どもにあった指導方法・支援方法を見つけるためのもの

特性の把握: WISC-IV、DN-CAS



指標のパターン

指標	言語理解	知覚推理	ワーキングメモリ	処理速度
標準 レベル	VC	PR	WM	PS
高い	<p>3×3×3×3パターン？ それぞれのパターンにあった解釈？ 「高い」「低い」組み合わせをどう解釈する？</p> <p>多様な組み合わせ、多様な解釈</p> <p>専門家の判断を仰ぐことが賢明</p>			
標準				
低い				

- 言語理解
 - 強い: 言語による説明
 - 弱い: 言語によらない説明(絵カード、体験)
- 知覚推理
 - 強い: 視覚的手がかりの使用
 - 弱い: ことばによるわかりやすい説明
- ワーキングメモリ
 - 強い: 聴覚的手がかりの使用
 - 弱い: 視覚的手がかりの使用、集中できる工夫
- 処理速度
 - 強い: 要領のよさを利用
 - 弱い: スケジュール表、手順表の活用

VCIの弱さへの対応

- 説明理解のため、指示の出し方の工夫
- 説明理解を確認しながら進める
- 知っていることばを使って、新たな知識へ
- ことばにかわる手段、視覚的手がかりの活用
- 静かな環境を保つ

PRI弱さへの対応

- 視覚情報より明確な言語指示
- 視覚情報の理解を促す言語説明
- 書く作業に十分な時間を
- 視覚情報の拡大
- 自己解決にセルフトークの活用を教える
- 遠近法からの情報で位置関係の情報を説明
- 自己評価のためのチェックリスト

WMI弱さへの対応

- 課題と手順が記憶できるように支援
- 簡潔な指示、要点を絞って示す、スモールステップ、メモを活用
- 自己解決できる方略を教える
- 集中できる環境構成
- 日課表の活用
- 記憶負荷がかからない工夫

PSI弱さへの対応

- 活動に十分な時間を与える
- 課題の量より質を重視する
- 課題やテストにおける時間延長を認める
- 板書を補う、板書に代わる方法
- 集中できる教室環境
- ICTの活用

CPIの弱さへの支援

- 読み書き計算障害の有無
- 読み書き計算障害への指導
- 読み書き計算障害への支援
 - デジタル教科書
 - タブレット等ICTの使用を認める

CHC理論と弱さへの対応

- CHC理論によるSLDの操作的定義(新しいLDの判断)
- 指標の弱さから推察される介入(表)

検査結果と予測される障害

注意！

- 障害特性から検査結果は予測できるが
- 検査結果から障害を予測できるとは限らない
- ASD、ADHD→行動特性で診断する
- LD→IQ+学力の情報が必要
- ID→IQ+適応行動能力が必要

WISC-III

- LD: 能力間のばらつき
 - VIQ、PIQのディスクレパンシー
 - 知的な遅れが見られない
- ADHD: FDの弱さ
- PDD: POの強さ、PSの弱さ
 - HFA: $VIQ < PIQ$
 - Asp: $VIQ > PIQ$ 、FDの強さ
- (知的障害)MR: FIQ70未満

注意: 知能検査結果からだけで判断はできません

WISC-IV

Flanagan & Kaufman(2008)

数値は平均値

知的障害・ギフテッド

- 知的障害

- 軽度: 60.5(FSIQ)~73.0(PSI)

- 中度: 46.4(FSIQ)~58.2(PSI)

ばらつきが小さい。すべての下位検査で有意に低い

- ギフテッド(Gifted intellectual): FSIQ=124

- S: 単語、算数、類似、理解(14~15)

- W: 数唱、符号、絵の抹消(11~12)

三嶋・長澤(2012)

	FSIQ	VCI	PRI	WMI	PSI	GAI	CPI
A	121	150	111	79	113	136	96
B	143	121	151	144	115	140	142

読み障害・算数障害

- 読字障害 : FSIQ=89
 - VCI、WMI、FSIQが有意に低い
 - S:絵の抹消、絵の概念、記号探し(9~10)
 - W:数唱、語音整列、算数(8)→読書不足による知識の低さ、WMの役割示唆
 - GAI>FSIQ
- 算数障害 : FSIQ=89
 - S:絵の抹消、単語、数唱(9)
 - W:符号、理解、算数(7~8)

(続き)

- 合併症比較 (Willcutt, 2013)
 - 読み+算数障害: WM、PS、言語理解(-)
 - 読み: 音韻意識、命名速度(-)
 - 算数: 認知の柔軟性(-)
- 学習障害 (Niileksela, 2014)
 - gの弱さ、読み書き障害: PSの弱さ
- 言語記憶の欠陥、音韻意識の問題
 - Sarah(2015)LD, 48(3)

(続き)

- PSとWMが計算能力と関係有り
- 理解・知識、流動性類推、WMが数学的推理と関係有り
 - Proctor(2012)LD,45(3)

三嶋・長澤(2012)

	FSIQ	VCI	PRI	WMI	PSI	GAI	CPI
A	65	60	78	63	86	65	72

(続き)

- 読み障害・算数障害：言語WMと数のWMの欠陥。両方の障害は重度。
 - Peng(2015)LD,49(1)
- SLDはFSIQを重視する
 - Styck(2016)LD,49(2)
- 読み障害、算数障害、ADHD：音韻意識とワーキングメモリーの問題
 - Child(2018)LD,52(1)

書字表出障害

- 受容-表出書字障害:FSIQ=77
 - S:積木、絵の抹消、行列推理(8)
 - W:単語、理解、符号(6)
- 書字障害:FSIQ=83
 - S:積木、絵の抹消、行列推理(8~10)
 - W:理解、単語(7)

ADHD

- LD+ADHD:FSIQ=88
 - S:絵の完成、積木、理解(9~10)
 - W:算数、語音整列、符号(8)
- ADHD:FSIQ=98
 - 処理速度と他の指標との差が大きい
 - 符号と算数の差が大きい
 - S:絵の完成、絵の概念、理解、類似(10)
 - W:絵の抹消、算数、符号(8~9)
 - $GAI > FSIQ$

三嶋・長澤(2012)

- 小学生7名の平均

	FSIQ	VCI	PRI	WMI	PSI	GAI	CPI
平均	95.9	103	95.4	89.3	91.6	100.1	90.3

ASD

- ASD(自閉性障害):FSIQ=76
 - S:積木、行列推理、絵の概念(7)
 - W:理解、記号探し、符号(4~5)
- アスペルガー障害:FSIQ=99
 - S:語彙、知識、絵の完成(12)
 - W:記号探し、符号(7)
 - GAI>FSIQ
 - 処理速度が低い(WISC-IIIは不利)
 - WMIとFSIQに差がある

先行研究より

- Oliveras-Rentas(2012)Aut,42(5)、
Mouga(2016)Aut,46(9)
 - 行列類推、類似(+);理解(-)
 - PSIの弱さ、コミュニケーション能力との相関
- 三嶋・長澤(2012)
 - アスペルガー障害7名の平均

	FSIQ	VCI	PRI	WMI	PSI	GAI	CPI
平均	83	91.3	87.9	83.9	84	89	81.9

続き

- 右下がりのプロフィール。能力の孤島(積み木模様)。知的遅れによる違い
 - Takayanagi(2022) Aut,52(1)
- 幼児期のWMが算数能力を予測
 - Wang(2022)

(参考)発達障害とWMの特性

- WM:きわめて短時間の間に情報を記憶したり操作したりする能力
- 特性
 - 言語障害:言語性短期・WMの弱さ
 - DCD:選択性の視空間短期・WMの弱さ
 - ADHD:言語と視空間領域のWMの弱さ
 - AS:言語性短期記憶の弱さ
- Alloway(2009)LD,42(4)

知能指数、検査の正しい認識を

- 知能検査だけで障害は診断できない

行動観察、学力検査、生育歴などを総合的に判断

- 検査には誤差がある

検査者の力量、子どもの体調、心理状態

- 知能は恒常的だが、検査結果は変動する

基本的に知能は変わらない
年齢が小さいと正しく評価されないことも
基本的なパターンは変わらない

- 知能指数 = 人間の能力ではない

人間の能力の一部
高いからすぐれているとは限らない

結果の説明

- 主訴を明確に、主訴にそって解釈する
 - 実態との整合性
- 子どもにとって役立つ情報提供
- 子どもにとって役立つ支援の提案
- 弱さをカバーする支援の提案

解釈と支援の提案は、包括的分析とセンスが重要

テクニカルレポートより

1. 改訂の経緯と特徴
2. 実施・報告書の使用者責任と所見の書き方
3. 「語の推理」の理論的背景と実施・解釈のポイント
4. 保護者にどこまで報告できるか
5. 下位検査に粗点0点があった場合
6. 換算アシスタントの基本機能と利用方法

参考文献

- Flanagan & Kaufman(2009) Essentials of WISC-IV Assessment 2nd edition.Wiley.
- Prifitera, et al.(2008) WISC-IV Clinical Assessment and Intervention. Academic Press.
- Raiford, et al.(2005) WISC-IV General Ability Index. Technical Report#4.
- Weiss & Gabel(2008) WISC-IV Using the Cognitive Proficiency Index in Psychoeducational Assessment. Technical Report#6.
- テクニカルレポート：[日本文化科学社Webサイト](#)

WISC-V

- WISC-IVでは全検査IQ (FSIQ)と4つの指標得点、言語理解 (VCI)、知覚推理 (PRI)、ワーキングメモリー (WMI)、処理速度 (PRI PSI※2017年8月7日修正)で知能を表していた。しかし、WISC-Vでは、全検査IQ (FSIQ)と5つの主要指標得点 (Primary Index Scales)で知能を表す。5つの主要指標得点とは、言語理解 (VCI)、空間視覚 (Visual Spatial Index)、流動性推理 (Fluid Reasoning Index)、ワーキングメモリー (WMI)、処理速度 (PRI PSI※2017年8月7日修正)である。

Cattell-Horn-Carroll TheoryとWISC-IV

広範な知能因子

言語理解指標

Gc: 結晶性知能

知覚推理指標

WISC-Vではふたつに分かれた

Gf: 流動性推理、Gv: 視空間能力

ワーキングメモリー指標

Gsm: 短期記憶

処理速度指標

Gs: 認知的処理速度

全検査IQ

FSIQ



IVからの変更点

- 4因子モデルから5因子モデルへ
- 知覚推理指標 → 視空間指標、流動性推理指標
 - 脳科学からの知見
- 検査年齢: 5歳
- 臨床的ニーズに基づいたさまざまなグループの認知能力
 - 補助指標得点、量的推理指標、聴覚ワーキングメモリ指標、非言語性能力指標、GAI、CPI

長澤研究室



<http://www.ed.niigata-u.ac.jp/~nagasawa/>

メールマガジン、特別支援教育・発達障害の情報、資料

Niigata Univ.-Nagasawa Labo.