

原 著

認知処理過程と言語的知識および教科学習の関連について —K-ABC の認知処理尺度と習得度尺度の関連の発達的变化から—

前 川 久 男

本研究の目的は、K-ABC の認知処理尺度の下位検査が発達的にみても同時処理と継次処理を測定するものであることを検討するとともに、それらの処理様式が特定の習得された知識あるいは課題特異的な問題解決とどの様に関連しているのか検討し、K-ABC の解釈に役立つ情報を提供することである。3 歳から 12 歳の年齢範囲で 2 年齢を一群として 1600 名のデータを探索的因子分析により検討した。その結果、認知処理尺度下位検査は同時処理と継次処理の 2 つの因子を測定するものに分けられるという結果であり、幼児期から児童期という急速な発達期においても安定して 2 つの処理様式が存在し測定可能なものであることが明らかにされた。一方、それらの情報処理様式と K-ABC の習得された知識あるいは課題特異的な問題解決を測定する習得度尺度下位検査は複雑に関係していた。すなわち明確に同時処理、継次処理、習得度という 3 因子構造から説明がつく年齢段階は 7-8 才群と 9-10 才群で、この年齢段階では習得度尺度を構成している下位検査群の問題は学習を通じて知識として安定し自動的な課題解決にいたるものが多いといえよう。しかし幼児期、あるいは 11-12 才の年齢群では習得度尺度の下位検査が同時処理あるいは継次処理に複雑に関係している結果であり、それらの知識・課題解決技能が習得過程にあることによる認知処理の関与の仕方や課題の困難度が高くなることによる意識的な認知処理の関与の必要性などを反映していることが考察された。こうした現実の様々な学習課題がどの様に認知処理と発達的に関連するかは今後詳細な検討がなされていく必要があり、大きな研究課題といえよう。

キー・ワード：K-ABC 同時処理 継次処理 問題解決 教科学習

I. はじめに

発達障害研究においてその機能障害を診断し障害の本態を明らかにする神経心理学的診断法を確立することは、機能障害を理解しその基礎の上に障害された心理機能の獲得を援助する方法を作るという実践的意義をもつ。K-ABC は Luria (1966) および Das ら (1979) の脳の第 2 機能単位である情報の符号化である同時統合

(処理) と継次統合 (処理) の考え方を基礎として作成された神経心理学的検査の 1 つといえる。したがって K-ABC による評価に基づくプログラムは、効果的な指導プログラムの条件として Snow (1977) が指摘している、一人一人の子どもの適性に合致したものであること、ならびに刺激と反応の連合を可能とする複雑な認知機構に関する理論を基礎とした方法論をもつものであることという条件に合致するものと考えられる。しかし Das が指摘しているように K-ABC

は決して包括的な神経心理学的検査ではない。すなわち K-ABC には言語的同時処理の課題が認知処理尺度の下位検査として含まれておらず、さらに重要なこと注意・覚醒とプランニングという基本的な脳の機能単位を測定していない。この欠点はあるものの同時処理と継次処理という符号化（情報処理）の実質的な機能を測定していることは評価すべき検査であると考ええる。また2才半から12歳11ヵ月の年齢の低い幼児から児童を対象とした検査であることも評価できる点である。アメリカおよびカナダではすでに Das-Naglieri Cognitive Assessment System (DN-CAS) (Das & Naglieri, 1997) が注意・覚醒およびプランニング、同時処理、継次処理を測定するために標準化され、5歳～17歳の児童と青年の認知処理を測定する神経心理学的検査として利用されてきている。我々も日本の子どもたちの診断のために DN-CAS を早急に標準化する必要性に直面していると考え、同時に現在我々が利用可能な K-ABC という診断の手段からできるだけ豊かな情報を得る努力は今後とも必要ではないかと考える。

その1つとして、K-ABC の因子構造が年齢に応じてどのように変化していくのかを明らかにすることは一人の子どもの K-ABC の結果を解釈するための新たな情報を提供できるのではないかと考えた。そこで、K-ABC を用いて測定しようとしている同時処理および継次処理という認知処理過程と各下位検査の関係を発達的に検討することは検査の構成概念的妥当性を明らかにするうえで重要であるばかりでなく、検査結果の解釈に重要な情報を提供するものである。Das が指摘するように符号化の様式としての同時処理および継次処理の様式は、人間の基本的な情報処理様式として存在するものとなり、適切な課題を用いることで測定可能なものとなる。すなわち K-ABC が、幼児期から児童期の急速な発達期において安定してそれら認知処理過程を測定していることを示すことは、K-ABC の結果をどの年齢段階においても認知処

理過程から解釈することができることを示すことになる。またそうした一般的な認知処理過程と現実の学習（課題特異的認知処理、Das, Naglieri, & Kirby, 1994）との関係を明らかにするという意味で習得度尺度の下位検査を含めた分析結果を提供することは、学習支援の方法を明らかにする基礎的データとして貴重であると考ええる。

II. 目的

日本版 K-ABC の各下位検査は、幼児から児童を対象とし、同時処理、継次処理、習得度を測定することを意図するものである。そこで標準化データにより、幼児期から児童期の発達期においてそれらの構成概念を測定している下位検査の関係を因子分析を用いて明らかにすることを目的とする。

III. 方法

3-1 対象

幼児期から児童期、3歳から12歳の各年齢群を、実施される K-ABC の下位検査が共通する2年齢群を一群として、5年齢群を分析の対象とする。すなわち各年齢群は320名からなり、合計1600名の標準化実験のデータに基づくものである。

3-2 分析対象とする下位検査

3歳群、4歳群で共通して実施される下位検査は、認知処理尺度については魔法の窓、顔さがし、手の動作、絵の統合、数唱であり、習得度尺度は表現語彙、算数であることからこの7検査を分析の対象とする。また、5歳以上の被験者は、認知処理尺度では共通する7検査が実施される。すなわち同時処理下位検査は、絵の統合、模様の構成、視覚類推、位置さがしの4検査で、継次処理下位検査は、手の動作、数唱、語の配列の3検査である。また習得度尺度の下位検査は、6歳以上の被験者は算数、なぞなぞ、ことばの読み、文の理解の4検査であるが、5歳群は文の理解は実施されない。したがって、5-6歳群では文の理解を除く10下位検査を分析対象とし

た。7歳以上の被験者は、認知処理尺度7下位検査、習得度尺度4下位検査の11の下位検査が共通して実施されることから、この11下位検査を分析の対象とした。

3-3 結果の処理

まず各年齢群ごとに認知処理尺度の各下位検査間の内部相関行列に基づいて主因子法による因子分析を行った。認知処理尺度が同時処理と継次処理を測定することを意図していることから、2因子を前提に因子を抽出した。さらに習得度尺度下位検査を含む下位検査の内部相関行列を用いて、主因子法による因子分析を行い、K-ABCが同時処理、継次処理の認知処理過程と習得された知識を測定する習得度の3つを測定することを意図していることから、3因子を前提に因子を抽出した。認知処理尺度の下位検査および習得尺度を含む全下位検査について2因子および3因子で因子負荷量を推定し、さらにそれらの因子負荷量に基づいて直交バリマックス回転を行い単純構造を求めた。

IV. 結果

4-1 認知処理尺度下位検査の因子分析結果

Table 1に年齢別因子分析における第1因子と第2因子の固有値および寄与率を示した。3-4歳群で第2因子の固有値が0.87とやや低いが、他の年齢群においては第2因子は全て固有値1

以上を示した。したがって、2因子を前提に因子を抽出することは適切と考えられる。認知処理尺度下位検査の因子分析結果として直交バリマックス回転後の因子負荷量をTable 2に示した。どの年齢群においても第1因子は同時処理であり、第2因子は継次処理を示しているといえる結果である。どの年齢段階でも各下位検査が測定することを意図しているものを測定しているといえるが、手の動作については慎重な解釈が必要であると考えられる結果であった。3-4歳群では数唱(0.87)と手の動作(0.75)が第2因子に負荷し、継次処理を測定していることは明らかといえよう。しかし5-6歳では、手の動作は両因子に負荷を示し、同時処理因子に0.52、継次処理に0.41と、同時処理により大きく負荷する結果となった。7-8歳、9-10歳、11-12歳群でも両因子に負荷する傾向にあるが、継次

Table 1 年齢別因子分析における固有値および寄与率

	3-4歳	5-6歳	7-8歳	9-10歳	11-12歳
固有値					
因子1	2.20	2.89	3.10	2.88	2.96
因子2	0.87	1.07	1.03	1.07	1.01
寄与率					
因子1	0.44	0.41	0.44	0.41	0.42
因子2	0.18	0.15	0.15	0.15	0.14

Table 2 認知処理尺度下位検査の年齢群別因子負荷量(直交バリマックス回転後)

下位検査	3-4歳群		5-6歳群		7-8歳群		9-10歳群		11-12歳群	
	同時	継次	同時	継次	同時	継次	同時	継次	同時	継次
魔法の窓	0.62	0.37								
顔さがし	0.67	0.13								
絵の統合	0.83	0.09	0.70	-0.09	0.76	-0.01	0.62	0.10	0.55	0.02
模様の構成			0.68	0.27	0.68	0.31	0.85	0.06	0.74	0.31
視覚類推			0.70	0.18	0.70	0.30	0.69	0.24	0.75	0.19
位置探し			0.58	0.33	0.70	0.25	0.58	0.40	0.71	0.21
手の動作	0.24	0.75	0.52	0.41	0.34	0.58	0.37	0.58	0.41	0.56
数唱	0.10	0.87	0.15	0.86	0.07	0.86	0.05	0.83	0.04	0.87
語の配列			0.15	0.87	0.23	0.78	0.17	0.79	0.21	0.77

Table 3 認知処理尺度下位検査因子分析における共通性最終推定値

	3-4歳	5-6歳	7-8歳	9-10歳	11-12歳
魔法の窓	0.52				
顔さがし	0.46				
絵の統合	0.70	0.50	0.58	0.39	0.30
模様の構成		0.53	0.56	0.72	0.64
視覚類推		0.51	0.58	0.53	0.60
位置探し		0.44	0.55	0.49	0.55
手の動作	0.63	0.44	0.45	0.47	0.49
数唱	0.77	0.76	0.74	0.68	0.75
語の配列		0.78	0.67	0.66	0.63

Table 4 年齢別因子分析における固有値および寄与率（3因子）

	3-4歳	5-6歳	7-8歳	9-10歳	11-12歳
固有値					
因子1	2.96	4.03	4.91	4.61	4.83
因子2	0.99	1.12	1.07	1.11	1.08
因子3	0.91	0.89	0.92	0.85	0.96
寄与率					
因子1	0.42	0.40	0.45	0.42	0.44
因子2	0.14	0.11	0.10	0.10	0.10
因子3	0.13	0.09	0.08	0.08	0.09

処理により大きく負荷していた。手の動作は、幼児期において継次処理を測定しているといえるが、児童期においては基本的には継次処理を測定しているが、同時に同時処理の影響もかなり受ける検査であることを留意する必要がある。また絵の統合は、一貫して同時処理に大きな負荷量を示すが継次処理にほとんど負荷を示さず、同時処理への負荷は年齢が上がるにつれてその値は小さくなる傾向にある。この2因子で各下位検査の変動性を説明する指標としての共通性を絵の統合についてみると、3-4歳群から年齢順に0.70、0.50、0.58、0.39、0.30と変化している（Table 3 参照）。すなわち小学校中学年から高学年にかけて絵の統合は同時処理を測定しているが、同時処理と継次処理以外の要

Table 5 バリマックス回転後の因子負荷量（3-4歳群）

	言語・同時		
	継次		同時
魔法の窓	0.20	0.75	0.11
顔さがし	0.16	0.13	0.91
手の動作	0.72	0.08	0.35
絵の統合	0.06	0.74	0.37
数唱	0.79	0.22	0.00
表現語彙	0.31	0.74	-0.10
算数	0.79	0.25	0.09

Table 6 バリマックス回転後の因子負荷量（5-6歳群）

	言語・同時		
	継次		同時
手の動作	0.28	0.20	0.52
絵の統合	0.02	0.89	0.12
数唱	0.86	0.13	0.18
模様の構成	0.15	0.36	0.59
語の配列	0.82	0.11	0.20
視覚類推	0.02	0.29	0.68
位置探し	0.12	0.08	0.72
算数	0.40	0.04	0.73
なぞなぞ	0.38	0.56	0.27
ことばの読み	0.47	-0.10	0.56

因により大きく影響されている可能性がある。

4-2 全下位検査の因子分析結果

認知処理尺度下位検査に習得度尺度下位検査を含めて、3因子構造を前提に因子分析を行った。3因子の固有値を年齢群ごとに見ると、第1因子および第2因子は3-4歳群の第2因子が0.99であった以外すべて1以上の値を示した（Table 4 参照）。また、第3因子も、9-10歳で0.85、5-6歳で0.89と固有値が1よりやや小さいものの、1に近い値であり基本的に3因子を前提として考えることができる。この3因子で直交バリマックス回転を行った結果は、Table 5 から Table 9 に示した。

3-4歳群（Table 5 参照）では、第1因子に手の動作、数唱、算数が0.7以上の因子負荷量を

Table 7 バリマックス回転後の因子負荷量
(7-8歳群)

	継次	同時	習得度
手の動作	0.59	0.31	0.14
絵の統合	-0.10	0.74	0.24
数唱	0.77	0.04	0.33
模様の構成	0.32	0.67	0.15
語の配列	0.77	0.22	0.18
視覚類推	0.26	0.65	0.26
位置探し	0.27	0.68	0.11
算数	0.33	0.42	0.66
なぞなぞ	0.26	0.46	0.56
ことばの読み	0.28	0.11	0.81
文の理解	0.11	0.21	0.81

Table 9 バリマックス回転後の因子負荷量
(11-12歳群)

	習得度・同時	継次	言語・同時
手の動作	0.50	0.51	-0.20
絵の統合	0.11	0.06	0.87
数唱	0.10	0.86	0.01
模様の構成	0.65	0.29	0.19
語の配列	0.16	0.73	0.26
視覚類推	0.74	0.14	0.18
位置探し	0.75	0.12	-0.10
算数	0.67	0.41	0.31
なぞなぞ	0.54	0.32	0.50
ことばの読み	0.44	0.50	0.34
文の理解	0.71	0.07	0.18

Table 8 バリマックス回転後の因子負荷量
(9-10歳群)

	習得度	継次	同時
手の動作	0.18	0.56	0.37
絵の統合	0.43	0.01	0.39
数唱	0.22	0.80	0.02
模様の構成	0.35	0.00	0.74
語の配列	0.19	0.76	0.16
視覚類推	0.31	0.18	0.62
位置探し	0.02	0.39	0.73
算数	0.72	0.22	0.37
なぞなぞ	0.63	0.26	0.35
ことばの読み	0.81	0.30	0.00
文の理解	0.58	0.20	0.41

示し、継次処理因子といえる。第2因子には、魔法の窓、絵の統合、表現語彙が0.7以上の因子負荷量を示した。魔法の窓と絵の統合は認知処理尺度下位検査であるが、被験者は反応として当該のものの名称を答えることを要求される課題であり、表現語彙も写真を見てその名称を答えるものであり、これらの検査は言語的知識を要求する課題といえる。したがって、第2因子は、刺激の同定という点では同時処理が要求され、さらにももの名称に関する知識の量を測定している下位検査が負荷しており、言語・同

時処理因子と考えられる。第3因子には、顔さがしが0.91と高い因子負荷量を示した他、やや低いものの絵の統合が0.37、手の動作0.35と負荷しており、認知処理尺度下位検査が負荷することから同時処理因子といえよう。

5-6歳群 (Table 6 参照) では、第1因子に数唱が0.86、語の配列が0.82と高い因子負荷量を示し、継次処理因子といえる。重要な点はこの因子に習得度尺度の算数が0.40、ことばの読みが0.47と負荷していることである。この年齢段階での読み技能の習得と継次処理、あるいは数を数える操作の習得が継次処理と関係することを示唆する結果である。第2因子には、絵の統合が0.89、そして習得度尺度のなぞなぞが0.56と負荷しており、なぞなぞは言語により提示される三つのヒントから当該のものの名称をこたえるものであり、これらは認知処理としては同時処理を要求されるものであるが、同時に言語的知識を必要とするものであり、言語・同時処理因子といえよう。そして第3因子は、算数が0.73、位置探しが0.72、視覚類推が0.68、模様の構成が0.59、ことばの読みが0.56、手の動作が0.52と負荷している。習得度尺度の算数とことばの読みが負荷しているが、認知処理尺度の同時処理下位検査としての位置探し、視覚類推、模様の構成の因子負荷量が大いことか

ら基本的に同時処理因子といえよう。この結果も、算数や読みの習得段階において同時処理も関係していることが示唆されるが、最も多くの変動性を説明する第1因子の継次処理により強く関係していると考えられる。

7-8歳群 (Table 7 参照) では、第1因子に、手の動作が0.59、数唱と語の配列が0.77と負荷しており、継次処理因子である。第2因子は、絵の統合が0.74、模様の構成が0.67、視覚類推が0.65、位置探しが0.68と負荷しており、同時処理因子である。この第2因子に、習得度尺度の下位検査である算数となぞなぞが0.4以上の因子負荷量を示し、これらの課題の処理に同時処理が関係していることを示す結果である。第3因子には、習得度尺度の全ての下位検査である、算数、なぞなぞ、ことばの読み、文の理解がそれぞれ大きく負荷しており習得度因子といえる。この年齢段階で習得度尺度の下位検査が認知処理尺度から独立してきているといえる結果である。

9-10歳群 (Table 8 参照) では、第1因子に、算数が0.72、なぞなぞが0.63、ことばの読みが0.81、文の理解が0.58と習得度尺度の各下位検査が大きな因子負荷量を示し習得度因子である。しかし絵の統合が0.43、模様の構成が0.35と同時処理の下位検査がこの因子にも負荷している。第2因子は、手の動作が0.56、数唱が0.8、語の配列が0.76と継次処理の下位検査が負荷しており、継次処理因子である。第3因子には、模様の構成が0.74、視覚類推が0.62、位置探しが0.73と同時処理の下位検査が大きな負荷量を示し、同時処理因子といえる。しかしこの因子に習得度尺度下位検査が0.3水準の値の因子負荷量を示しており、この年齢段階での習得度と同時処理との関係を示唆するものである。

11-12歳群 (Table 9 参照) では、第1因子には、模様の構成が0.65、視覚類推が0.74、位置探しが0.75と絵の統合を除く同時処理の下位検査が大きく負荷している、しかし同時に算数が0.67、なぞなぞが0.54、ことばの読みが0.44、文の理解が0.71とこの因子に大きな負荷

量を示しており、9-10歳群で同時処理因子に習得度尺度の下位検査がやや負荷を示し始めていたものが、11-12歳群では同一の因子に負荷するという変化が起きている。したがって、第1因子は習得度・同時処理因子と命名可能と考える。第2因子は、手の動作が0.51、数唱が0.86、語の配列が0.73とそれぞれ継次処理の下位検査が負荷しており継次処理因子である。第3因子には、絵の統合が0.87、なぞなぞが0.5と負荷している。これは5-6歳群の第2因子と同じ結果であり、言語・同時処理因子といえよう。

V. 考察

認知処理尺度下位検査の因子分析結果は、どの年齢段階でも基本的に同時処理と継次処理の2因子からなることが示された。このことは発達的にもK-ABCの認知処理尺度を同時処理尺度と継次処理尺度の2つの尺度から構成することの妥当性を強く支持するものである。Dasらの研究でも示されてきたように、一般的な認知処理様式としての同時処理と継次処理が発達の初期から存在し、人間の基本的情報処理様式として常に機能しているものであるといえよう。このことは前川他(1989)がK-ABCを用いて精神遅滞をもつ人の場合にも認知処理尺度の下位検査が同時処理と継次処理を測定し、それらの情報処理様式が機能していることを示した結果と一致するものである。したがって同時処理と継次処理が一般的な認知処理様式であることは、発達の検討を行った本研究によりさらに明らかになったといえよう。

しかしK-ABCの認知処理尺度の下位検査のうち、手の動作と絵の統合はその解釈において慎重であることを必要とすることを示唆する結果も示された。すなわち手の動作は、継次処理だけでなく同時処理の影響をかなり受けている点である。手の動作の問題項目は、たった三つの手の動作を単位として系列を作成していることから、動作の系列内でいくつかのパターンが出現する。例えば、Side-Palm-Side-Palm-Sideのように二つの動作の繰り返しをそこに発見する

ことができる。そのようなパターンの発見は、系列内の一つ一つの項目情報を独立したものとして、順序として処理するという継次処理ではなく、関係性を発見する同時処理の要素が加わる。その意味で、手の動作は視覚的継次処理を測定するとともに、同時処理の影響も受けることを前提に解釈される必要がある。また絵の統合は、基本的に同時処理を測定しているが、共通性は年齢が高くなるにしたがって低くなり、同時処理以外の要因により大きく影響されている可能性があることが示唆される。したがって絵の統合は、基本的に9歳以上の年齢群では、同時処理だけで解釈することは慎重におこなう必要がある。

次に、同時処理と継次処理という認知処理様式と学習の結果としての知識や知能を背景とした内容特異的課題解決を測定する習得度尺度との関係を検討するために、全検査による因子分析を年齢群ごとに行った。その結果はかなり複雑な様相を呈した。

同時処理、継次処理、習得度というK-ABCが本来測定することを意図している3因子構造を明確に示したのは、7-8歳と9-10歳群であった。この年齢群でこれら3因子が明確に示されたことは、一般的認知処理と内容特異的課題解決がある程度独立して機能している可能性があり、この年齢段階での内容特異的課題解決が習得された課題内容をかなり自動的に処理している結果ではないかと推論される。

継次処理は明確にどの年齢段階においても同定可能であったが、同時処理は習得度尺度と複雑に関連していた。3-4歳群では、魔法の窓、絵の統合の同時処理尺度の下位検査が習得度尺度の表現語彙とともに第2因子に負荷し、顔さがしとやや低いものの絵の統合が第3因子に負荷していた。このように同時処理下位検査が2つに分かれたことは、言語的知識を背景とする同時処理と言語的知識をあまり問わない同時処理に分かれたと考えることができる。すなわちこの年齢段階では言語的課題の処理がより同時処理を必要とし、一般的認知処理を必要とする段

階といえよう。同様のことが5-6歳群でも認められ、同時処理の下位検査である絵の統合と習得度尺度の下位検査であるなぞなぞが負荷する第2因子である言語・同時処理因子と、位置探し、視覚類推、模様の構成の同時処理尺度の下位検査と算数、ことばの読みの習得度尺度が負荷する第3因子の同時処理因子に分かれた。この年齢段階の習得度尺度の下位検査は、算数、ことばの読みが継次処理因子である第1因子にかなりの負荷を示したことは、習得期の算数や文字の読みが継次処理と大きく関係していることを示すと同時に第3因子の同時処理にも関連があるという結果である。特に読み障害をもつ児童の文字の読みの習得が継次処理の弱さと関連することは従来より指摘されてきている(Das, Leong, & Williams, 1978; Leong, 1974)が、この習得期の健常児における結果は読みの獲得に継次処理が関与していること示すものといえる。さらに第3因子ではあるが、同時処理は同様に算数・読みに関与しており、5-6歳という年齢段階では算数、読みといった基礎的なアカデミック・スキルの習得においては、一般的認知処理がそれらのスキル獲得に大きく関与していることがこのような因子構造を示した理由であると考えられる。すなわち単文字・形・数の視覚的な単位の同定に同時処理の関与がこの年齢段階では必要であることが考えられる。

11-12歳群では、第1因子には、模様の構成、視覚類推、位置探しと同時処理の下位検査が大きく負荷し、同時に算数、なぞなぞ、ことばの読み、文の理解の習得度尺度の下位検査が負荷するという結果であった。同様の傾向は9-10歳群でも見られるのであるが、11-12歳群のように同一の因子に負荷するということはなかった。この第1因子は習得度・同時処理因子としたが、特に文の理解が0.71と負荷が高く、ついで算数、なぞなぞがこの因子への負荷が高い。Cummins and Das (1977)は、小学校3年生の男児を対象とした研究で、同時処理と文の理解との間に有意な関係があったが、継次処理と文

の理解との間には有意な関係がなかったことを報告している。同時処理は、文脈を理解する技能および文の統合化技能において役に立つように思われる。なぜなら、同時処理は1つの単語よりも大きな単位から意味を抽出するために、読み手が単語間の関係を使用することを可能にするからであり、走査によって意味を把握するストラテジーを可能にするからである。このストラテジーは、1つの句全体や1つの文全体の知覚を可能にし、部分的な情報から完全なイメージや考えを組織化したり統合したりすることを意味する。単一の凝視でとらえられる文字の範囲は、年齢や読みの能力が増すにつれて上昇する (Buswell, 1920)。Buswell の結果は、読みの成績が低い者は、継次処理様式を用いて1度に約1つの単語を見る傾向にあるのに対して、読みの成績が高い者は、同時処理様式を用いて読みを速くするための文脈の手掛かりを用いていることを示している (Gunnison & Kaufman, 1982)。Kirby and Williams (1991) は、文の理解が同時処理と関連するのは、文の理解には統語的なまとまりを見い出し一つのまとまりとして統合し、それらの関係を見い出す点で同時処理を必要とするものであると述べている。9-10 歳群からこの傾向が見られ、11-12 歳群でより明瞭になることは、課題の困難度が高くなり、習得した知識による自動的課題解決ではなく意識的に課題に適切な情報処理様式（ここでは同時処理）を選択していくことが必要になることと関連している可能性が考えられる。すなわち、10 歳から 12 歳という年齢段階はピアジェのいう形式操作の開始という認知発達水準にあり、仮説的思考が可能となり問題解決において論理的に思考し課題解決をしていくことが可能となり始める段階であり、文の理解や算数の下位検査においても手続き的知識を単に使うだけでなく論理的思考を必要とする課題となってくることなどが大きく関与していることを示す結果といえよう。

VI. まとめ

本研究では、K-ABC の認知処理尺度の下位検査が発達的にみても同時処理と継次処理を測定するものであることを検討するとともに、それらの処理様式が特定の習得された知識あるいは課題特異的な問題解決とどの様に関連しているのかを、3 歳から 12 歳の年齢範囲で 2 年齢ごとに一群として因子分析により検討したものである。

その結果、認知処理尺度下位検査は同時処理と継次処理の 2 つの因子を測定するものに分けられるという結果であり、幼児期から児童期という急速な発達期においても安定して 2 つの処理様式が存在し測定可能なものであることが明らかにされた。

一方、それらの情報処理様式と K-ABC の習得された知識あるいは課題特異的な問題解決を測定する習得度尺度下位検査は複雑な関係を示した。すなわち明確に同時処理、継次処理、習得度という 3 因子構造から説明がつく年齢段階は 7-8 歳群と 9-10 歳群で、この年齢段階では習得度尺度を構成している下位検査群の問題は学習を通じて知識として安定し自動的な課題解決にいたるものが多いといえよう。しかし幼児期、あるいは 11-12 歳の年齢群では習得度尺度の下位検査が同時処理あるいは継次処理に複雑に関係している結果であり、それらの知識・課題の困難度が高くなることによる意識的な認知処理の関与の必要性などを反映していることが考察された。

これは習得尺度の問題が、読みや基本的な数概念や計算操作を習得していく 3 歳から 6 歳においては、一般的な課題解決において機能する同時処理と継次処理が読みや数操作に大きく関係しているが、基本的な読みや数操作が自動化してくる年齢である 7 歳から 10 歳では習得された結果を引き出すことにより多くの習得度尺度の下位検査を解決していると解釈される。11-12 歳の年齢群の習得度尺度の下位検査では、文の理解、算数が同時処理を測定する下位検査と同じ因子に負荷したことは習得された知識を背景にそれらの情報を同時処理を用い再符

号化することが要求されていると考えられる。

認知処理が同時処理と継次処理の2つの情報処理様式からなることは、K-ABCを用いて発達的にも安定して測定できるが、K-ABCの習得度とこれらの認知処理との関係が発達的に変化する事が示された。継次処理が初期の読みの習得に重要な役割を果たしていることは従来より指摘されてきているが(Leong, 1974; Das, et al., 1982)、本研究においても5-6歳群で継次処理にことばの読みの下位検査が0.46と負荷していることに現われている。しかしその後の年齢水準では継次処理因子への負荷がなくなることは、読みの基本的処理が習得されたことを反映していると考えられるのである。こうした現実の様々な学習課題がどの様に認知処理と発達的に関連するかは今後詳細な検討がなされていく必要があり、大きな研究課題といえよう。

またこれらの結果は、発達的にK-ABCの検査結果を解釈していく上での留意事項となるものといえよう。

謝辞

本論文は日本版K-ABCの標準化実験の結果をもとに前川が再分析した結果を整理したものである。日本版K-ABCの標準化のスタートに御援助いただいた心身障害学系教授であられた長畑正道教授、小林重雄教授、そしてともに標準化実験に取り組んで下さった元心理学系教授松原達哉教授、石隈利紀助教授、さらに多くの心理検査の標準化に力量を発揮させてこられた藤田和弘教授に感謝申し上げます。そして標準化実験に御協力いただいた多くの先生がたならびに子どもたちに深く感謝いたします。本当にありがとうございました。

文 献

- 1) Luria A. R. (1966) Higher Cortical Functions

in Man, Basic Books, New York.

- 2) Das J. P., Kirby J. R., & Jarman R. F. (1979) Simultaneous and successive cognitive processes, Academic Press, New York.
- 3) Snow R. E. (1977) Individual Differences and Instructional Theory, Educational Researcher, 10, 11-15.
- 4) Das J. P. & Naglieri J. A. (1997) Das-Naglieri Cognitive Assessment System, Riverside Publisher, Itasca.
- 5) 前川久男, 西沢勝則, 山田昭彦 (1989) ダウン症児の継次情報処理について, 日本特殊教育学会第27回大会発表論文集, 172-173.
- 6) Das J. P., Leong C. K., & Williams N. H. (1978) The Relationship between Learning Disability and Simultaneous-Successive Processing, Journal of Learning Disabilities, 11(10), 618-625.
- 7) Leong C. K. (1974) Spatial-Temporal Information Processing in disabled Readers, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Alberta.
- 8) Cummins J. & Das J. P. (1977) Cognitive Processing and Reading Difficulties; A Framework for Research, The Alberta Journal of Educational Research, 13(4), 245-256.
- 9) Buswell G. T. (1920) An Experimental Study of The Eye-Voice-Span in Reading. Supplementary Educational Monographs, 17, 260-264.
- 10) Gunnison J. A. & Kaufman N. L. (1982) Cognitive Processing Styles: Assessment and Intervention, In Assessment and Diagnostic-Prescriptive Intervention: Diversity and Perspective., Symposium presented at the meeting of the American Psychological Association, Washington, D. C.
- 11) Kirby J. R. & Williams N. H. (1991) Learning Problems; A Cognitive Approach, Kagan & Woo Limited, Tronto.

**On the Relation of Cognitive Processing, Linguistic Knowledge
and Academic Learning :
From the Developmental Change of the Relation
between Cognitive Processing and Achievement Subtests on the K-ABC**

Hisao MAEKAWA

This study examined developmentally whether subtests of the K-ABC Mental Processing Scales measured stably simultaneous and sequential processing, and how simultaneous and sequential processing related to acquired knowledge or specific tasks. The offered results are useful to interpret the K-ABC in depth. One thousand and six hundreds children, from 3-year-old to 12-year-old, were divided into 5 groups by 2 consecutive ages. Each age group data was analyzed by an exploratory factor analysis. It was the result that the Mental Processing Scale subtests consisted of two factors of Simultaneous Processing and Sequential Processing. The result means that two processing modes exist consistently from infant to childhood as a rapid developmental stage. When all subtests were included for analysis, the subtests of the Achievement Scale as task specific problem solving had some complicated relations to simultaneous and sequential processing. The 7-8 years old and 9-10 years old groups showed clearly the 3 factor structure that consist of simultaneous and sequential processing and acquired knowledge. Children of these aged groups mastered the problem of subtests, which constitutes the achievement scale, as a stabled knowledge through the repeated learning, and then they are able to solve automatically the problem. However, in the infant and 11-12 years old groups, the subtests of the Achievement Scale were complicatedly related to simultaneous processing or sequential processing. Children of younger aged groups were in the mastery process of academic knowledge and problem solving skill, so their achievement subtests related strongly to simultaneous and sequential processing subtests. In 11-12 years group achievements subtests related mainly to simultaneous processing. It means that children of this group have difficulties of problem solving, so they need to use consciously the cognitive processing. In the future the detailed examination must be made about how various actual learning subjects are related to cognitive processing.

Key Words : K-ABC, simultaneous processing, sequential processing, problem solving, academic learning