

発達における階層間の移行について

Ⅲ 次元可逆操作の階層から変換可逆操作の階層へ

田 中 昌 人

On the Transition to the Upper Hierarchy in Human Development

III From the Hierarchy of the Reversible Operation, “Dimensional Operation” to the “Transformation”

TANAKA Masato

本稿では、前稿¹⁾につづいて、発達における階層間の移行についての考察を、「可逆操作の高次化における階層一段階理論」にもとづいて、通常、幼児期から成人にいたるまでの発達の2つの階層のうち、次元可逆操作の階層についておこなう。考察点の1つは、次元可逆操作の階層における3つの発達段階の特徴について、2つには、生後第3の新しい発達の原動力の発生について、3つには、変換可逆操作の階層への飛躍的移行の特徴について、それぞれ簡潔に述べることを目的とする。なお、最後に、今後の検討にむけて、(1)自我の誕生、拡大、充実について、(2)変換可逆操作の階層から抽出可逆操作の階層への移行について、(3)この期における発達保障の制度的充実と改革について、それぞれ問題の所在を示し、今後の展開にそなえた。

1 次元可逆操作の階層における3つの発達段階

次元可逆操作の階層では、次元移行連結可逆対操作の獲得を基本とした直立二足歩行、道具の使用、話し言葉の操作などをとりいれた新しい活動の発達の自由が増大していく。これらの発達の諸自由が、具体的な場面での媒介的連関をもとに、操作の間接的自由度を高めつつ内面性を豊かにして、人格の発達の基礎をきずき、さらに人類の文化遺産を教育の系統性にもとづいてわがものとしていくための基礎的諸能力を伸ばしていく。そのさい、中枢神経系の成熟をはじめとするそれまでの生理的基盤の上に、人間的諸関係のもとで回転可逆操作の階層、連結可逆操作の階層を十二分に充実、発展させて人間的発達をとげてきたことを発達の前提とする。この前提のもたらす必然的結果として、発達のにはその次に高い階の単位をもった可逆操作系の操作変数を1から3まで高次化しつつそれをひとつの活動にまとめあげていく階層をむかえる。ここでも従前に指摘されていた弁証法的唯物論にもとづく合法則性に加えて、対称性原理とその発展的破れを内にしめした内在的な発展をする。ここで示される次元対称性をもった可逆操作系の種類が1から3まで高次化していくことを指して、次元可逆操作の階層内における3つの発達段階とする。

第1の段階では、内在的矛盾を外在化したものを自らの要求として表わす。外界との間で間接性をになり道具的性格をもつ手段を媒介としつつ、人や事物との関係を結ぶ。ここでは道具とし

ての物、道具としての言葉が前面にあらわれ、外界との媒介的連関をふやしつゝ間接性を拡大し、そうすることによって内面的にも間接性をもった世界を豊富に形成していく。そのさい、育児者の働きかけのもとで、自らを対象としてさらに他者を受容し、自己決定力を豊かにしていく可逆操作の系列的展開が外的、内的な世界に意味を付与していく。そのばあい、1つの関係変数を1つの活動にまとめあげて、1次元可逆操作が可能になるのが第1の段階である。

第1の段階から第2の段階へ移行する間に、1次元可逆操作の並列的操作が系列的操作に発展し、1つの変数としてまとめられる過程で対比する2次元的关系が生成してくる。これが一定の確かさをもって2次元を形成する。この間、自らを対象として繰入れていく過程で自我が拡大から充実への過程をたどる。すなわち1次元可逆操作の獲得を前提として自我の誕生が完了し、1次元可逆操作を内にもった大文字のI次元形成によって自我が拡大し、それが系列的操作によって2次元を形成しつつ自我を充実させていく。²⁾ 2次元への形成過程との間に相互関係をもって自我を充実させてきた発達の諸力量は、外的、内的諸関係において、一層その人格的力量を発揮して、現象的には「第1反抗期」とか「3歳児の危機」といわれてきた姿をしめしがちである。

第2の段階は、各種の不確定な2次元の関係を一層確定して活動や認識の様式にしてきたことを発達の前提としたうえで、生活の必要にもとづいて、確定した2次元の一方と他の2次元の一方を、人間関係のもとで自我を媒介にして結合させはじめる。各変数が1次元可逆操作による2次元の関係を可能にしたうえで、同様の性状をもった他の変数との間で可逆操作を可能にしていくので、これを2次元可逆操作という。これが自我を媒介にして自制心の発達の基礎をつくり、3歳児にみられがちな神経症的状况をも消失せしめていく。

第2の段階から第3の段階へ移行する間に、2次元可逆操作が並列的操作から系列的操作に発展し、概括した量の認識をもとに3次元を形成しはじめる。この間、時間系をとりいれた世界の拡大、充実の再生産がおこなわれるが、自らをも時間系の中にとりいれていく過程で自己形成視の生成がおこなわれる。このとき、交流の手段としての話しことばに3次元的文脈がそなわり、書きことばを必然たらしめて新しい交流の手段をともなった新しい発達の力を発生せしめていく。つまり、第3の段階への移行と、次の発達の階層への飛躍的移行の、二重のはたらきをする、あるいはそのような局面をもったものとして、新しい発達の力を誕生せしめていく。

第3の段階では、各種の3次元を確定し、それを具体的な活動や認識において一層群性化していくことを発達の前提としたうえで、とくに生活に必要な時間系における媒介的な結合、あるいは連関を成立させて3次元の可逆操作ができはじめる。これが自己形成視をもとに、見通しと現実吟味を可能にして、自己客観視あるいは自己教育力の発達の基礎をつくっていく。

以上の3つの発達段階が、それ以後の発達の階層への飛躍的移行期も含めて、基本的には共通の中枢神経系を中心とした生理的成熟を前提としていることはいうまでもない。大脳半球の制御に統合・分化していく過程であるが、とくに第1の段階では、体重につづいて脳重が生下時の約3倍になり、内臓組織や機能が成熟するとともに、それが大脳半球の制御をうけはじめる。直立二足歩行、道具の使用、言葉による操作、社会的感情の啓培と、そのすべてが大脳半球に統合され、とくに2次元形成を機に一定の水準に達する。これが発達のゆたかな一貫性をもった人間関係のもとにあって、自我を拡大から充実への過程に育成していく。第2の段階になると、新陳代謝の調整ができ、第1の段階から始った脳波の α 波成分の増加も、他の諸成分にくらべてその

優位性を確定していく。第3の段階にむけては、脳の成熟が成人の8～9割になり、前頭前野などで単位容積あたりのニューロンの数やニューロンあたりのシナプス数などはゆるやかな減少期にはいることが指摘されている。⁵⁾

このような次元可逆操作の高次化との間に、ゆるやかな発達の対応と相互連関をしめす発達の順序性には、つぎのような諸局面がみられる。いま、それを全身活動の局面、動作的操作の局面、言語的操作の局面、情動や社会性の局面としてとりだしてのべると次のごとくである（表1参照）。

まず、全身活動の局面を直立二足歩行が移動の主機能になったところから、それ以後の発達のようすをみると、第1の段階では、可逆対歩行の獲得を前提とした歩行、走行の自由を拡大して人間社会における探索活動をさかんにおこなう。

第2の段階への移行にあたっては、場所から場所への往復にさいして1次元可逆操作ができてきたうえで、折り返し点であちこちをみるという1次元可逆操作がある。あるいは、車などを押して折り返し点にきてこまかく方向調整をして最終的に180度の方向転換ができるという1次元可逆操作がみられる。つまり、単なる1次元形成とは異り、1次元可逆操作を内にもつことによって1次元をいっそう大きくしている。これを1次元可逆操作を内にもった、大文字のI次元形成という。このころには、風圧や坂道、水の中や暗闇に抗して、あるいは荷物を持ったり、傘をさしたりという各種の1次元的な抵抗に抗して、力をこめて歩行する。さらに1次元的な境界をこえるべく、下肢を屈曲させ、上半身を斜めにした構えでのけぞったり、片足をあげたり、跳躍あるいは飛躍でそれをとびこえたり、高い台からとびおりることなどを試みはじめる。発達の

表1 幼児期にはじまる3つの発達段階と生後

次元可逆操作の階層 (幼児期から学童期前半まで)		全身の運動	手を中心とした末端投写活動系			
			調整	自己表現(粘土)	自己表現(描画)	モデルを見て構成
3つの発達段階と新しい発達の力の生成	第1の段階 1次元可逆操作	支点を軸に方向転換をする	1次元の方向転換がわかって入れかえる	持つ—離す	左右、上下の1次元可逆描画と円錯画	積み、並べるという1次元の構成の発展、やり直し
	2次元形成期	片足をあげるつま先歩きかかと歩き	Vサインができる	のぼす団子をつくる	大小、長短の表現、顔を描く	2次元の構成
	第2の段階 2次元可逆操作	ケンケンをして前進をする	左右の手の交互開閉をする	2次元の構成	2次元の確定	2次元の構成の発展、展開
	新しい力の誕生	縄とびをする	3次元の調整をする	3次元の構成の始まり	大・中・小など3次元の表現、系列の始まり	3次元の構成
	第3の段階 3次元可逆操作	支点を軸に空中で重心を移す	時間の上昇系列下降系列の調整	場面の構成形の構成	場面の構成形の表現	3次元の構成の発展、展開
変換可逆操作の階層（学童期後半より）への飛躍的移行			運動姿勢の表現			1次元変換形成
		可逆対運動	可逆対演奏	可逆対表現		1次元変換可逆
		変換移行				

みるならば、境界を媒介にして世界を2次元的にわがものにしている。こうした結果と対応して、走行速度は1次元可逆操作期には秒速1メートルをこえはじめ、2次元形成期には秒速約2メートルになり、跳躍は、2次元形成期の間に約40センチから60センチにまで伸びるとみられる。

第2の段階になると、たとえば一方の足を“あげる—おろす”さいのバランスと調整が2次元における逆の関係であることがわかって、言語指示に対する動作の対応としてできる。同様に、他方では“いく（進む）—とまる”が、バランスと調整をとまって2次元における逆の関係であることがわかって、言語指示にたいする動作の対応としてできる。その上で、両者を組合わせた“ケンケン”のバランスと調整がではじめる。すなわち、一方の足を“あげる—おろす”が、2次元における逆の関係変数であること、“いく—とまる”も、別の2次元における逆の関係変数であることを調整して、一方の足をあげておき「ナガラ」前進する。このように、1つの2次元の関係変数の一方と、別の2次元の関係変数の一方とを、活動様式としては「～シナガラ～スル」というように内的に結合させて、新しいひとつのまとまった意味のある活動にまとめあげてバランスと調整をとることができる。兎跳びとか、床上を這って片手の指でVサインをつくったかたつむりの前進を統御する姿などにもそれがみられるようになる。床上で、臥位のばあいには、腹臥位でも背臥位でも、前方交叉型の交互並進対称性をもった前進を、バランスと調整をもって続けることができるようになる。

第3の段階への移行期になると、これまでの全身活動の中に敏捷さと瞬発性が、さらに巧緻性などが入り、それをまとめることができたり、そのためのアクセントが入る。それをなしとげる

第3の新しい発達の力の生成（着目点）

1983 田中昌人

に よ る 表 現		話し言葉		数		単 位	対人関係と情動	対応が望まれている年齢
表現間の変換	道具の操作	書き言葉	算 法					
音声に誘発されての1次元の往復表現	器への入れわけをする	1 語文	1次元的構成の発展、やり直し	1次元の認識	自己復元力、自我の拡大	(1歳半ごろ)		
		往復線の展開						
2種類のアクセントを持った表現をする	道具で切りきざむ	2 語文	年が2つということがわかる		「第1反抗期」 自我の充実	(2歳半ごろ)		
		絵の発生	たくさんと少しがわかる					
みちすじの2次元的表現	2次元の切抜き、折込み、しまいこみをする	理由を言う	4つまでかぞえる	2次元の認識	自制心	(4歳前後)		
		絵の展開	2次元量がふえる					
紙をつないでみちすじを描く	系列製作の始まり	文脈の発展	数の系列がわかる	各種群性体の単位の芽ばえ	自己形成視の芽ばえ	(5歳半ごろ)		
		書き言葉の始まり	+1, -1がわかる					
1枚の紙の中にみちすじをまとめる	立体製作	3次元を説明する	かぞえる	3次元の認識	見とおしと段どり	(6, 7歳ごろ)		
		話す・書く・読むの対応	くり上り、くり下りのない加法、減法がわかる					
表現間の変換		保存の説明	分数、小数、単位のくり上り、下りがわかる	長さ、量、重さ、体積、速さなどの保存と可逆対保存	自己客観視と現実吟味	(8, 9, 10歳ごろ)		
可逆対表現	可逆対製作	可逆対保存	+と-、×と÷の可逆対算法がわかる					
次 元 可 逆 対 操 作								

集中力がそなわっていく。スキップをしたり、走りながら手を動かしたり、跳箱を飛んだり、垂直の棒に登ったり、鉄棒の逆上りをしたり、小川を飛越えたり、はさまれないようにざりがに捕りができはじめる。注意深く鉄棒の上を歩いたり、斜めにした丸太を後向きにのぼったりという集中力も備わっていく。それと同時に活動範囲が飛躍的に広がる。すなわち、なかまと一諸にいとそれぞれの活動を共有して、それをもとに普段遊んでいる世界を拡大していく。また、内的には、つもり活動として、状況全体をある意図のもとに組み入れて別の世界をつくり、現実との間につながりをつけようとする。こうして、他者との間にも、調節をしつつ動作的に教えることのできる基本的な力量を備えていく。³⁾

第3の段階では、床上での側転、鉄棒を使つての前方回転、後方回転、跳箱の跳躍回転、水に浮くなど、重心の連続的な、また可逆的な跳躍制御ができはじめる。

このように全身活動の局面においては、次元としてまとめられる操作変数を順次高次にしていく順序性の連関を3つの段階としてとりだすことができ、さらに移行をしめす特徴を把握することができる。

動作的操作の局面を素材や道具の操作が可能になったところで、それ以後の発達の様子をみると、調整の第1の段階では、1次元の方向転換がわかって入れ換えや可逆対配分ができる。粘土を使つての自己表現では、持ったらはなすという関係が基本的な自己調整としてできる。描画の自己表現では、左右方向を中心とする1次元可逆の描画が基本であり、大文字のI次元形成に対応して円錯画がみられるようになる。モデルをみての構成では、積む、並べるという1次元の構成の発展や、やり直すと、それにともなう感情表現が豊富になる。表現間の交換においては、音声に誘発された1次元の往復表現をする。その上で道具の操作においては、可逆対配分の獲得を前提としたI次元の遊びの拡大が顕著になる。

第2の段階への移行にあたっては、“いく—もどる”という関係変数と“くむ—こぼす”という関係変数が組みこまれて、つまり1次元可逆操作を組みこんで全体として大文字のI次元が展開する。そこではさらに次のことがみられる。ひとつは、1次元可逆操作の展開にさいして、こまかく、たとえば、容器に水を少しすくってこぼすことを繰返して全体として汲んで運ぶとか、運んだところの石に水を少しかけ、さらに石を裏返してかけて、全体として水をかけ終わるとかというように、基本になる1次元可逆操作をもとに、よりこまかい1次元可逆操作による密度の高い重層的展開がみられるようになる。いまひとつは、密度の高い重層的展開をひとしきりしてから、また新しい同様の構造をもった別の重層的展開の遊びへ、たとえば先の水運びから、こんどは石積み遊びへ移るなどがみられる。そこには、1次元可逆操作の重層連関を内にもった大文字のI次元形成という遊びの単位から同様の次のI次元形成の単位へ展開するところで、1次元可逆操作の活動様式が入ることにより、大文字の「～デハナイ～ダ」がもちこまれているかのような力強い展開がみられる。その結果として直前にした遊びへの単純な逆もどりは拒否される。大文字のI次元形成を前提として動作的操作の諸側面をさらにこまかくみると、調整においては、ものを開閉、回転、屈伸させ、集合、移動させる。粘土を使つての自己表現では、両母指の先に力をこめておさえこむ、もちあげてねじる、引張る、ちぎる、たたく、のぼす、のせるなどをする。描画の自己表現では、円がかけ、円の中に小さい円が入り、円から線が出たり、線の長短がわかって表現し、線の1次元可逆は起点を示せば可能となる。モデルをみての構成では、モデル

の場所と自分の場所とが分化して構成でき、構成するものも連続した鏡映対称性をもった2次元の構成から、連続した鏡映的には非対称の2次元の構成へ、ついで非連続面をもつ鏡映対称性をしめす2次元の構成へ、さらに斜方軸をもった鏡映対称性をしめす2次元の構成へ、というようにモデルをみての2次元構成がすすむ。表現間の変換はできないが、2種類のアクセントをもった表現がおこなわれる。道具の操作としては素材の変形において、両手をつかって球や円板や円柱などができて、命名し、道具を使った素材の小分割による量産が可能になる。

第2の段階になると、バランスと調整では、左右の手を伸して指を同時緊張させる持続把握が約30秒間できる。交互開閉把握や、片手緊張でもう一方の片手を開閉させることもほとんど重量することなくできる。手指操作の2次元可逆操作にもとづく交互並進対称性の成立である。粘土での自己表現では、意図をもった構成ができる。ただし、各種の2次元を構成しつつ2次元的接続をしていくので、外形的に3次元をしめしていても、まだ3次元的意図をもって構成されているのではない。描画の表現では、その前提として、左右のいずれの手でも円の描画の可逆が、鉛筆をもった手を一緒にもち、つぎにモデルだけで、さらにことばだけでできるようになる。課題にたいしては、円、十字、それらの大小、長短、多少の描画が可能になる。自由画では、意図が自由になり、あらかじめさまざまな意図をもった2次元の表現ができる。自分、家族や身近なものが、顔や体、手足のあるものとして表現できる。複数個の表現をすることを好み、2次元の拡大、充実がしめされる。モデルをみての構成では、2次元による構成の発展、展開が斜めの方向にもみられるようになる。しかしまだ3次元の要素をもった階段構成などは困難である。表現間の変換においても、みちすじの2次元的表現の展開にとどまる。道具の操作においては、自分の意図のもとに、利き手に道具を、もう一方の手に素材をもって手指に支えの役割をもたせて、2次元的な作品の完成をみることができ。たとえば紙であればはさみを使って2次元の切抜きができ、さらに折りこみ、お面を作ったり、しまいこむなどのことができる。

第2の段階から第3の段階への移行にあたっては、3次元の調節がはじまる。手の把握における強・中・弱、あるいは長・中・短、開閉における速・中・遅、さらには、長・短、強・弱、遅・速の2次元の時系列における交代把握などができる。それは、外的刺激に対してプラスとマイナスの対応ができはじめ、先行経験をもとにした内的調節を可能にする。粘土表現においては、意図をもって3次元の空間をもった部屋をつくり、通路でつなげるなど、3次元の構成を展開していく。ダンボールやさまざまな素材をつかって、意図を展開的に表現していくこともできはじめ。描画表現でも、それまでできていた長・短、大・小、多・少をはじめ各種の群性体の萌芽が3次元的にひろがり、上・中・下、左・中・右、前・中・後などがわかり、少から多へ、小から大へ、短から長へなどの系列化がはじまる。自由画においても上空、地上、地下を表現し、それぞれの世界でのつながりができる。人物画でも顔、胴、手・足がはっきり分化してそれぞれのところが精緻に整ってくる。前、横、後の姿が描けはじめる。モデルをみての構成では、各種の3次元の構成ができる。分割合成を必要とする配列においても、一部に斜方軸の入ったモデルをみて、同じものをつくる配列が可能になる。表現間の変換としては、紙をつないで道すじをかくことができはじめる。道具の操作においては、系列製作が次つぎと展開しはじめる。

第3の段階になると、調節においては、時間の上昇系列がモデルや視覚的・聴覚的手がかりがなくても4段階以上でき、下降系列でもくずれが改善されるようになる。さらに、系列の入れか

えをしても自己調節ができる。素材による表現は、どの素材でも、目的に応じて適切に使うように段取りをたて、工夫し、やりなおし、教え、協力して、場面やかたちの構成や機能の表現をしようとする。描画表現では、群性体の形成や系列化が進み、1枚の紙の中に場面や主人公をふくむ描画を描こうとし、さらに数枚続けてひとつの物語を表現することができ始める。モデルをみての構成では、手順をみせなくても、試行錯誤の途中から手順を3次元に組みたてた再構成をすることができる。話の文脈を動作的にたどって調節していく。モデルとちがう他の素材でも同様な表現をすることができる。表現間の変換としては、1枚の紙の中に、距離間隔は不十分であるとはいえ、道すじをまとめることができ始める。道具の操作では以上のすべてを駆使した立体製作が可能になる。

言語的操作の局面では、言語が自分の意図を表現する主たる手段となったところから、次のような順序性を示して発達していく。

第1の段階では、それぞれが属する言語文化圏における可逆対言語の獲得を基本とした1語文の展開と、1次元認識の発生、それらの1次元可逆操作による修正・変容がおこなわれる。

第1の段階から第2の段階への移行にあたっては、2語文となり、問いと答えの関係が発生し、年齢などがふたつと言うことや、たくさんと少しなど各種の2次元がいえるようになる。

第2の段階になると、はなしことばでは理由がいえ、数では4つまで数え、2次元の調整ができる。2次元の単位が認識できはじめる。

第2の段階から第3の段階への移行にさいしては、はなしことばでは文脈に接続詞が活用され、経験の文脈化が進み、数の系列もわかって、いくつあったかが概括できる。書きことばを読んだり、書いたりができ始め、算法ではプラス1とマイナス1がわかりはじめる。各種の群性体の単位の呼称系列が芽生えるのもこのころからである。

第3の段階では、はなしことばで3次元を可逆させて説明することができる。話す、書く、読む、が対応し、算法では、くり上り、くり下りのない加法、減法がわかりはじめる。量だけでなく、重さや時間など、見えない3次元単位の認識ができ始める。

情動と社会性の局面において自我が誕生してからの発達のようにすると、第1の段階では1次元可逆操作の獲得を前提とした自我の誕生をもとに、自己復元力ができる。それをもとに大文字のI次元が形成されはじめるが、それは自我の拡大をもたらす。自らの要求を指で指示していたのが、ほしいものをことばであらわしはじめる。自分の名前を通称でいい、身近な人を通称で呼ぶ。自分のきまった席を有し、食事などのときに他者がそこを占めることは許せない。自分から他者のところへいくのは好きであるが、新しい人間関係をわがものにしていくためには、「心の杖」が必要となることが少なくない。それを媒介にして、対の選択肢の中から好みのものを自主決定して、特定の保育者との密着的な関係を発展させる。子どもどうしの間に媒介的な人間関係が成立しないことによるばあいの噛みあいなども、対の選択肢の中で自主決定できる関係をつくることによって改善されていく。身の自立に関しては、衣服の着脱、食事をとること、排泄などにおいて「～デハナイ～ダ」というとりくみをするものの、まだ2次元が確定していないことによって、確かさは少い。しかし、1次元可逆操作期の特徴として大文字のI次元的な対応を好む。

第1の段階から第2の段階への移行期は「第1反抗期」ともいわれてきた。ここでは拡大した

自我を充実させつつ不確かな2次元を確定していくための発達要求を強く示す。抵抗に挑戦し、境界をこえて2次元的な世界をひろげ、自らの力を強めつつ、問いと答えを発展させていく。間接的な手段を媒介として外界との間に、またそうすることによって内面的な世界において、自分を、そしてそれとの関係で親しく他者を、姓名で呼び、性別がわかり、自分については年齢がわかる。3つ以上の属性をもったものとして自分がとらえられるように、充実した自我を持ち、そのような自分のことを「ワタン」とか「ボク」と呼ぶようになる。単なる配分ではなく、特定の人にたいする配分においては、いったん自分が配分をした他者の分には手をつけず、自分の分を新しい他者にわけると、他者を受容できる自我となっていく。また、自分のところのわけ前がなくなると課題を拒否するのではなく、当の相手に要求するまでに矛盾の対人的外在化ができる。自我の充実が社会的自我の萌芽をそなえており、こうした充実した内容性がもとになって自分の名前をいれた要求がだされ、活動様式の異なる生活場面に入るときの「儀式」がそなわってくる。

第2の段階になると、2次元可逆操作の獲得がもとになって、充実した自我、自我の関与した他者を内に位置づけ、矛盾の対人的外在化を積極的にするようになる。その意味で社会的になってきた自我が、さらに成熟していくゆえに自分の要求を他者や自分の役割との関係において自制していくことができ始める。この自制心の形成の初期は、「～シナガラ～スル」というように、各種の2つの2次元の関係変数の別個のものを並列的可逆操作として内的に結合させて、新しくまとまった単位の活動をこれまで以上に数多くつくりだしていく。これがのちになると、「～ダケレドモ～スル」というように、より一層ゆたかになった自分を変数の中に位置づけ、系列的可逆操作として結合させて、新しい活動をつくりだしていくようになる。これが本来の意味での自制心の形成であり、それによって自我が内的必然性をもってさらに社会的に充実、拡大していくことになる。自我の拡大、充実のさいに必要とされた「心の杖」から「儀式」への移行、あるいは各種の神経症的症状などは自制心の形成をもとに、減衰、消失し、あるいはその発達の意味を変えていく。こうして身の自立や社会性の形成がすすみ、仲間関係の発展がなされ、誇り高き4歳児としての特徴をもっていくことになる。

第2の段階から第3の段階への移行にあたっては、自制心を多面的に発揮し、しかも始めからその後へと、活動や認識の様式を発展させてきた過程をたどることができる。このころになると、話しことばなどを中心に文脈をつくり、3次元的な発展をしていく中に社会的自我の発達が認識できるようになる。ここに自己形成視に示される人格的力量が発達してくる基盤がある。まだ、後の学童期なかばにはじまる変換可逆操作の階層への飛躍を達成することによってもたらされる自己客観視の形成のときのような、人間の多価的理解は乏しく、現実吟味は困難であるが、確実にその芽生えがそなわってくる。これがもとになって、新しい経験への動機づけや意欲が高まり、その結果が次の活動の源泉にもなっていく。自己形成視をそなえてきた社会的自我は、身の自立や社会性の課題に積極的にとりくみ、生活経験をもとにその基礎をひろげる。

第3の段階になると、経験をもとに、他者の経験を共有し、客観的な生活上の段取りを身につけ、生活上の見通しをもち、教えあうことが盛んになる。それは集団あそびにおいて著しい。就学していくことによって友人がふえ、活動も多様になっていくが、必ずしも価値の保存の上で見通しや段取りがつけられているわけではなく、現前の興味や関心に制約されがちである。よみ、かき、かずの世界がわがものとなって、認識の意味がわかりはじめ、自分の活動をその意味を通

じてとらえていく。そのような世界を媒介に、自我をとらえる自己ができていく。自己の誕生の過程は長い。それは自己形成視から自己客観視の形成までをかけて行われる。

以上のように、次元可逆操作の階層においては、この階層を通じて、その民族や国の、その時代の文化遺産を継承しつつ、自我を社会的自我として、そこに自己形成視をはぐくみ、自己客観視の誕生を迎える。市民道徳や社会感情、そして学力や技術の基礎を培っていく。

その第1の段階では、中枢神経系の成熟をもとに、すべての側面において、それらを形成していく発達の諸力量が萌出してくる段階である。「～デハナイ～ダ」にしめされる次元対称性の対称軸は1種類である。次元移行連絡可逆対操作の獲得を経ることによって、それまでより高次の自我にもとづく1次元可逆操作による交互並進対称性が成立している。ここでは、発達の下部連関では直立二足歩行を中心とした全身活動における可逆対歩行の獲得がなされ、基本連関では道具の操作における可逆対配分の獲得がなされ、上部連関では言葉の使用に代表される可逆対音声の獲得がなされる。散逸連関における可逆対復元もふくめて次元移行連結可逆対操作にもとづくバランスと調整がゆたかに示される。この後、自我の誕生から拡大、充実がもたされる。

第2の段階では、第1の段階で萌出した発達の諸力量が2次元的に伸展する。それは、第1の段階で、1次元可逆操作を内にもった次元を形成し、それらが並列的可逆操作から系列的可逆操作に展開していく質と量の保障があることによってもたらされる。すなわち、「～ダケレドモ～スル」に示されるような、交叉を中心とした次元対称性の軸をもつことによって、2次元可逆操作が獲得される。それは同時に自らを対象化していくことによって自我の拡大、充実の上に、自制心をゆたかにしていく。

さらに第3の段階になると、第2の段階で伸展してきた発達の諸力量が具体的な時空間において、さまざまな媒介的連関をしつつ、それぞれの系内において3つの変数を系列的に把握することができるという次元を形成し、認識し、調節をする。対象をそのように認識するだけでなく、自らをも次元的に移動させて同様の認識を獲得するという意味で、全方位、時間に対応することのできる次元的認識の自由を獲得する。とくに、書きことばの獲得をもとに、よみ、かき、かずの能力を手にいれることによって、経験を話しことばによって概念化し、表記し、それをもとに初期の対応操作をする手段を手にいれはじめる。これはのちに、各単位系列において十分な時間をかけて保存の概念を成立させ、論理的な可逆操作を可能にしていく発達の前提でもある。

次元可逆操作の階層における3つの段階はこのように把握される局面をもつ。次元という可逆操作の基本単位が、これまで以上に、生活と文化の中において、1, 2, 3とその種類を高次化することによって、発達の豊かさを獲得し、これ以後は次元という基本単位を変換という新しい単位にかえなければならなくなる時期を迎える。

2 生後第3の新しい発達の力の生成

(1) 発達の抵抗と生後第3の新しい発達の力の発生と指導上の留意点

次元可逆操作の階層において、第2の段階、つまり2次元可逆操作の段階を獲得して後、次の移行期に、あたかも回転可逆操作の階層および連結可逆操作の階層の、それぞれ第2の段階から第3の段階へ移行するときにみられたような、興味ある現象がみられてくる。それは通常5歳なかばごろにあたる時、この階層内だけでは必ずしも必要ではないが、次の発達の階層、つまり、

変換可逆操作の階層になると、発達を主導することになる力がそなわってくる。たとえば、友だちの友だちとも友だちになることができはじめる。ジャンケンやボールあそびなどのルールとそれからの逸脱がわかり、所属チームの勝敗に積極的な関心を示しはじめる。他の人の気持ちがわかり、人に教えることができはじめる。大・中・小、左・中・右、前・中・後、ここ・そこ・あそこ、その他の空間的な各種の3次元、あるいは、きのう・きょう・あした、さっき・いま・こんどなどの時間的な3次元が形成されはじめる。少から多へ、小から大へ、短から長へ、遅から速へなどといった系列操作が展開し、中間やまん中がわかるとともに、プラス1、マイナス1がわかりはじめる。数も10まで対応した呼称ができ、5までの量なら概括し、手にとって相手に渡せる。「アノネ、エートネ」といいつつ経験をもとに、話しことばを使って文脈のある話をする。道順がいえたり、それを何枚も紙をつなげて描こうとしたり、家の中、地下、地上や上空などが線で区別されつつ1枚の紙にかけられる。書きことばの区別とつながり、意味に関心をもって文字や記号をよみ、書こうとしはじめる。このように、新しい交流の手段としては、生後第1の新しい発達の力がほほえみを、生後第2の新しい発達の力が話しことばを獲得してきたのに対応させるならば、生後第3の新しい発達の力は書きことばを獲得しつつ、「理(ことわり)知り初めし心のはたらき」の性質をそなえている。これが自分を対象にしてその変化をとらえるときに自己形成視となる。

ここでも経験や場面、意味や課題のたしかさなどを変えると、そなわってきた活動が姿をひそめたりする。しかし、適切な援助をすると抵抗状況を新鮮にうけとめて新しい展開をはじめるのであって、それに着目して、3次元可逆操作の発達段階への移行と変換可逆操作の発達の階層への移行をなしとげる二重のはたらきのうち、前者と連関をしつつ発生している後者の局面を把握することが求められる。そこに生後第3の新しい発達の力をみるための発達の抵抗を加える方式が創出される。

発達の抵抗の1は、集団のルールと自己の発達の評価を抵抗として加える。これは、各種の集団活動に求められる内部規律に柔軟に対応できるようになるためと、自己客観視をし、見通しをもち、現実吟味ができるようになるために連関しながら生成してくる力量として吟味される。観察点としては、つぎに例示される諸点をみる。①みんなでつくりあげるという目標をつくり、それへ向って段取りをたて、役割の交代ができ、世界をひろげていくことができるか。②現状の過去から変化してきた点、変らない点がわかり、少し先のきたるべき時との関係で具体的な調節ができるか。③新しい人を受けいれたり、人に教えたりするときに、相手にあわせて、することを変えることができるか。自分の変化してきた点が認識できるか。これらをもとに確認の手続きに入る(以下、確認の手続きについては『子どもの発達と診断 5 幼児期 III』参照)。⁴⁾

発達の抵抗の2は、3次元の形成を抵抗として加える。これは、学童期なかばからの発達の自由を支える各種群性体の成立を、具体的論理操作における価値の保存とその変化が認識できるようになるために連関しながら生成してくる力量として吟味される。観察点として、つぎに例示される諸点をみる。①空間的に、また時間的にそれぞれ数種の3次元の概念ができていくか。②各種の群性体の単位がめばえ、系列化ができ始めているか。③数種の価値基準のそれぞれについて、3段階の評価がおこなわれてきているか。これらをもとに確認の手続きに入る。⁴⁾

発達の抵抗の3は、書きことばを抵抗として加える。これは学童期なかばにはじまる発達の自

由を学力形成の面から支える可逆対操作などができるようになるために連関しながら生成してくる力量として吟味される。観察点として、次に例示される諸点をみる。①家の中のようすや、保育園あるいは幼稚園などのようす、さらに家からの道順を絵にかいて説明できるか。②話しことばで文脈をつなげようと努力し、自分の名前を文字で書こうとするか。③数の系列が5以上までわかり、話しことばでいえば、1を加えることと、1を引くことがわかるか。これらをもとに確認の手続きにはいる。⁴⁾ その他、発達の抵抗の応用があることはいうまでもない。

系統的に加えられた発達の抵抗にたいして、2次元可逆操作の段階の特徴を保持しつつ、それまでの発達の階層における制約を脱却し変換可逆操作の階層で発達における主機能の役割を果たす諸力量が抽象的調節能力として発生しているばあいを、生後第3の新しい発達の力の誕生という。

生後第3の新しい発達の力が発生していくさいの、指導上の留意点はつぎのごとくである。①家庭と就学前教育機関のそれぞれの日課ときまりが自分でわかり、見通しや段取りをたて、調節をして体験を新しくしていくようにする。体験したことは、自分なりに話や動作や描画、造形表現で示すことができ、そこでの友だちや先生とのかかわりがゆたかになっていけるようにする。②それまでの蓄積の上に、この時期になると、2次元可逆操作を内にもった運動やリズム遊戯の中に、まとめのアクセントをいれつつ、3次元を形成していく。そこでは足腰から手指の先まで、ゆきとどいた敏捷性、瞬発力、抑制力、持続力、巧み性、集中力などを育てるようにする。③山や川に挑戦し、土や水を使い、動物や植物、年少児の世話をしたり、遊びや仕事などでは自分より大きな、一日でできない仕事を協力してなしとげる。そのような集団活動を重ねて、教えながらともに学び、貢献することのできる協力体験がもてるようにする。これらをもとに大きな時系列をいれた3次元の世界の拡大と充実がはかれるようにする。④自分の静止位置を基本に、上・中・下、前・中・後、左・中（正面）・右、ここ・そこ・あそこなどの基本的な空間的3次元の概念や、きのう・きょう・あす、さっき・いま・こんど、などの基本的な時間的3次元概念の形成をはかる。⑤友だちとの生活体験をもとにして、物語りなどをきき、書きことばをよみ、かき、数をかぞえ、量をしり、プラスとマイナスの操作などが芽生えるようにする。⑥リズム遊び、語りきかせ、宿泊旅行、「文通」、生活劇、作品展などをふくむ豊かで多様な一貫性のある教育体験をもとに、自己形成視、現実吟味の力を育てる。このようにして生後第3の新しい発達の力をすこやかに生み育てる育児文化、保健指導、保育内容、教育相談、療育内容の創造をはかる。この視点をふくんで、就学前教育から小学校低学年までの教育の一貫性をはかることと、学校教育と学童保育をふくむ社会教育との連関性をはかることが、制度的整備と教育条件の抜本的改善、教育内容の充実と教育方法の改善を前提として実現されていくことが求められる。

なおこのさい、新しい発達の力の発生と関連して、注意すべき傾向としてつぎの諸事項がある。①生後第1、第2の新しい発達の力の生成における問題とそれにたいする指導経過の分析をもとに、継続指導課題を位置づけ、豊かな一貫性のもとで現行義務教育への就学をふくむ進路の指導ができるようにする。②2次元可逆操作の諸特徴が発達の下部連関、基本連関、上部連関、そして散逸連関のすべての局面で発揮されているかを吟味する。そこに層化現象がみられるばあいには、その様態によって新しい発達の力の誕生によって解決していく局面と、そうでない局面とがあるので、それを区別して把え、指導を展開していくことが求められる。③文脈をつくりだしていく力が、人との関係において展開し、伝えあい、わかちあい、相手にわからせようと努力し、

それが教える意欲を育くんでないばあい、身辺自立や手伝い、さらにものごとを認識していく上で必要な学習する力に障害がないかに留意して指導をする。④集団的遊びの範囲がせまく、活動水準が低く、身辺自立を中心とした社会性の成熟や内面的に展開されるみたとやつもり活動が貧しいばあい、自己形成視が未熟ではないかに留意して、その啓培をはかる。⑤通常のばあい、変換可逆操作の階層への移行期に入っているのに、まだ、生後第3の新しい発達の力が誕生していないばあい、新しい発達障害がふくまれているばいがあるので、生理的基礎と環境条件を改めて発達の母体を豊かにする指導をすることが必要である。⑥生後第3の新しい発達の力が誕生したのに、環境条件の貧困が続いているばあい、仮性の発達障害あるいはそれ以後の新しい発達の力の誕生に支障を生じることがあるので、早期の改善がなされなければならない。

以上の徴候がみられるばあい、変換可逆操作の階層への移行にあたって問題が顕在化しやすいので、それまでに精査などをして、治療およびリハビリテーション教育を実施する必要がある。

(2) 可逆対操作の獲得による変換可逆操作の階層への飛躍的移行

3次元可逆操作の獲得後、通常のばあい、2、3年をかけて、発達の諸力量の十分な充実をもとに、変換可逆操作の階層への飛躍的移行を達成していく。その移行の確認は変換移行次元可逆対操作 (reversible pair operation “Dimensional operation” for the “Transformation” の獲得によっておこなうことができる。このころは、成長や成熟の面でも興味をひくときである。通常は、生下時の脳の重さが連結移行回転可逆対操作の獲得のころに約2倍、次元移行連結可逆対操作の獲得のころに約3倍になるが、この変換移行次元可逆対操作の獲得へ向けての5歳ごろから10歳ごろにかけては、生下時の約4倍をこえる。これは10歳ごろには一般臓器がまだおとなの50パーセント、生殖器は10パーセントの発育であるのに、脳は90パーセントに達していることを示していることとあわせて注目されるところである。脳の重さだけでなく、ガルシェ (Garsche, R.) によると、5歳から10歳までは脳波の発達の局面からみると第3期にあたり、脳波の α 波成分が後頭部、中心頭頂部、そして前頭部で着実に増加し、基礎周波数も生後1歳半までのふえ方と同じだけの成長をみて、これ以後、脳波は成人型になるとされる。脳波だけでなく、11～12歳ごろには手根骨の化骨化、乳歯と永久歯の交代が完了し、身体成熟の諸局面は思春期へ進みはじめる。⁵⁾ このような中枢神経系をはじめとする生理的成熟を前提として、発達のにもピアジェ (Piaget, J.)、やレネバーグ (Lenneberg, E. H.)、シアーズ (Sears, R. R.) がそれぞれの立場から指摘するような新しい段階にすすみはじめる。⁶⁾ 「可逆操作の高次化における階層一段階理論」からは、発達のすべての構造が連関して、下部連関としては可逆対運動、基本連関としては可逆対表現、上部連関としては可逆対算法としてとり出される相対的局面をもつ。

ここで、発達の下部連関における可逆対運動というのは、基礎的運動能力の一層の発展をもとに成立する。つまり、この間、走力、跳力、投力、背筋力が顕著にのびた上で、上手、下手はさておき、片足立ちが長くなり、片足跳びが同じ位置で長くできるようになる。つま先歩行や踵歩行での不随意行動がなくなるとともに、空中での回転や水泳ができ、そこでの運動をその形態や速度を保存しようと努力して、正、逆の方向に、あるいは左右を可逆させはじめることをいう。これがもとになって、一層、野球やなわとびに熱中し、ルールを媒介にした巧みさに対する挑戦を繰り返す。いろいろな身のこなしができ、手先の器用さがそなわり、文字を書いたり、編物な

どであみ目を一定の大きさを保ちつつあみ方を変えるなどのことができはじめる。

発達の基本連関としての可逆対表現は、基礎的表現能力の一層の発展をもとに成立する。理解語も使用語も大幅にふえた上で、助詞の使いわけができていく。童話より物語りが好きになり始め、黙って話がきけ、黙読ができ、書く文章は羅列的なものが減って長くなり、具体的な内容がゆたかになり始める。まだ文章をまとめることはむづかしいが、たとえば、1枚の紙にまとめて地図をかくことができ、動作の造形表現ができる。文章題から式をたてたり、楽器を使った演奏ができ始める。これらがもになって、話、文章、式、描画、造形、音楽、動作など各種の表現方法を使って、一定の単位をもったある表現の主意をとらえて、他の表現におきかえることができるようになることを可逆対表現という。ここでも、上手、下手はさておき、表現方法が変ることによって意味が変わってしまったりしないで、主意をあらわすために必要な基本事項を、表現する素材にに応じて保存し、等価的に表現することができ始める。これがもとになって各種の表現を修正し、落ち着いた巧みさをまして、ユーモアなどがつかわれ始める。

発達の上部連関である可逆対算法については、基礎的計算能力の一層の発展をもとに成立する。1000以上の自然数および整数体系がわかり、繰り上りと繰り下りのある加法と減法、乗法と除法の意味がわかって計算ができ、分数や小数を理解し始める。文章題から式をたて、四則の意味がわかり、逆算が理解される。その他、可逆対概括が行われる。これらを支えるものとして、視覚的記憶力や機械的記憶力の増大がある。アニミズムから自分の周囲を現実的に理解しようとし始める。テーマをもった蒐集をしたり、ルールにもとづいてカルタやトランプをする。上位概念によって定義をしたり、図式的に推理をしたりする。口喧嘩や話しあいができ、自意識にもとづいて善悪を判断する。集団としてはギャング時代に入って徒党をくみ、集団ゲームが好きになり、クラス会の運営ができ、年少児の指導ができ始める。男子と女子のグループがわかれてきて、男の子は鬼ごっこ、野球、サッカー、女の子はかくれんぼ、なわとびなどに熱中する。先生との関係もグループとして接触しようとし、えこひいきを嫌い、また、先生に告げ口をするようになる。家族としてのつながりの反面、両親のそれぞれに対応した関係をつくり始める。

これらに例示されるような諸局面をもって、自分自身については自己客観視ができる。自己形成視に客観性がそなわり、現実吟味と見通しにもとづく条件分析ができる。活動の計画をたて、集団の中での役割を果そうとし、そのために段取りをたて、準備をし、実行し、評価ができ、さらに新しい計画をたてる。こうして、自分自身を連関性と発展性において客観的にとらえることができはじめる。これらが各構造連関における散逸連関を豊富にして内面性を啓培していく。

この構造連関のそれぞれにおける可逆対操作の獲得の過程においては、ピアジェが量の保存、重さの保存、体積の保存などの保存の概念の成立過程において見出した、単純な同一性、逆による可逆性、補償ないし関係の相補操作による可逆性といった順序性が参考になるであろう。こうして可逆性をもった群性体が成立し、自己を脱した変換可逆操作が可能になる。次元可逆操作の階層から変換可逆操作の階層への移行にあたっては、以上のようにしめされる、総称するならば、変換移行次元可逆対操作の獲得が、発達における階層間の移行の各構造連関において確認されたとき、やがて、次元可逆操作は十分な密度の高さにおいて弁証法的に否定され、階層間の移行が飛躍的に達成される。それはまた、変換可逆操作の階層における1次変換可逆操作の段階に入ったことを意味する。

3) 今後の検討にむけて

(1) 自我の誕生, 拡大, 充実について

前稿¹⁾でのべた回転可逆操作および連結可逆操作の階層にくらべると、次元可逆操作の階層以後は、変換可逆操作の階層のばあいもふくめて、人類進化の今日の段階においては、それぞれに10年近くを必要とすると考えられる。物理的な時間単位での比較をすると、それまでの各階層に要した10倍以上の期間を必要とすることを意味する。それがどのように内的・外的条件と内容を充実させることによって、相対的に短縮可能か、その際に、外からのはたらきかけが反対物に転化しないための、さらに発達にとって最もよい条件は何か、などについては今後の重要な研究課題となる。今日の段階においていえることは、次元可逆操作の階層以後は、大腦半球を中心とした中枢神経系と生理的成熟をもとに、社会的諸過程、とくに教育的人間関係の下において、人類の文化遺産を摂取し、社会的生活習慣と基礎学力やスポーツをふくむ技術の基本、市民道徳などを身につけて、望ましい人格の形成、社会生活、さらには社会進歩のにない手として貢献していけるようになるための重要な発達の階層としてあるということである。したがって、人格的基礎の充実をもとに、諸能力の十分な充実と発展をとげていくための新しい教育的時空間とその内容・方法が必要となってくる。

しかも、ここでも発達の弁証法的合法則性としては、新しい次元という単位をもった可逆操作の階層における、発達の各局面で、3つの順序性を内的にゆるやかな連関をもった発達段階としてとりだすことができた。さらに、2次元可逆操作の段階から3次元可逆操作の段階への移行期である3次元形成期において、変換可逆操作の階層への飛躍的移行を達成する新しい発達の力が、新しい交流の手段をともしつつ、3次元可逆操作の段階を獲得することと重構造をもって、生後第3のそれとしてとりだされた。ここでも、発達の下部連関、基本連関、上部連関、散逸連関の各構造連関において、その特徴をとりだすことができ、発達障害のあるばあいにはそれが層化現象をもたらす。しかもこの際の原因力は、生理的には大腦半球の前頭前野の神経細胞の樹状突起が成長してそこにできた棘の単位容積内の数が減少しはじめ、5歳~10歳はそれが一定の水準に達する中で、他方、言語野などを中心に樹状突起がのび、髄鞘化がすすみ、脳波も成人型にむかって完成していくという過程で生成する。その意味では、生後それまでとはちがう生理的制約のもとにありながら、発達の生産物をもとに、それまで以上にさらに新しい、人類の獲得してきた文化的手段とその生産物を自己再生産していくという特色をもつ。そのような原動力なのである。ここで発生する新しい交流の手段は、3次元形成期における書きことばや数の獲得にみるように、抽象的思考の基本をなすものである。さらに、階層間の飛躍的移行期においては、可逆対運動、可逆対表現、可逆対算法、可逆対保存といった内容をもつ変換移行次元可逆対操作の獲得をなしとげ、十分な充実のうえに弁証法的否定が達成されていくことによって、抽象的思考への飛躍が可能となる。しかも、次項でのべるように、これまでの数学教育をもとにした数学的認識の面をとりあげて考察を加えると、変換可逆操作の階層でも共通した合法則性が示唆される。すなわち、2次元変換可逆操作の段階から3次元変換可逆操作の段階への移行期である3次元変換形式期において、やはり新しい交流の手段として、文字式の使用と法則への抽象化が可能になりはじめる。したがって数学的論理としては、命題、定義、公理、定理などをもとにした証明と解析などができはじめる。そして、3次元変換可逆操作の段階を獲得することと重構造をもって、抽出可逆

操作の階層への飛躍的移行を達成する生後第4の新しい発達の力を誕生させる。これは、まさに中枢神経系の成熟が最高の段階に向かいつつ、生殖機能などを中心として、人間の生命の再生産活動が人間的に高い水準に達するという生理的、人間的基礎をもち、他方、人間における愛情と社会的価値についての高度の創造活動をもとにして生成される。ここでも可逆対微積分など各種の内容をもった抽出移行変換可逆対操作の獲得によって、その飛躍的移行が確認される。

このように、回転可逆操作と連結可逆操作の各階層が、目標をとらえるさいに、いわば直接的、具体的な諸活動の系の高次化であるのにくらべると、次元可逆操作と変換可逆操作の階層は、一層、間接的、抽象的、媒介的な諸活動の系の高次化になっていることがわかる。それによって、一層豊かな発達の自由を獲得する可能性をえる。しかも、そのいずれにおいても弁証法的合法則性としてあげられている3つの基本法則に加えて、対称性原理とその発展的破れの法則が貫かれているように思われる。また、新しい原動力の発生のところで問題の早期予知・発見と治療のための対策を考慮しつつ、発達保障の新しい階梯がはじまるとみてよいことも共通している。

ただし、次元可逆操作の階層において達成される重要な発達の事項として、とくに述べておかなければならないこととして、人格の発達の基礎としての自我の誕生、拡大、充実の問題がある。これまで述べてきたように相対的には大幅に長い期間をかけて、人間のみが存在し、実現していく発達の階層である次元および変換可逆操作以後の長期に亘る、広汎かつ高次の階層をその基礎で支えるものとして、単に生理的基礎をもつだけでなく、人格の発達の基礎の形成が不可欠となっていく。いわばその最初が、次元可逆操作の階層の生第1の段階から第2の段階へかけておこなわれる自我の誕生、拡大、充実のいとなみである。通常、生後第2の新しい発達の力を誕生させて、われ知りそめし心をそなえきた1歳児は、欲しいものを1次元的に要求し、発達の各連関において1次元形成をすすめる。その継続的累積もとにその最高水準として次元移行連絡可逆対操作を獲得し、1次元可逆操作を確かなものにしていく。ここでそなわってくる自己復元力が自我の誕生の具体的な姿である。これは第2の段階から第3の段階にかけて発生する新しい力の誕生とは相対的に区別される。人格の形成にとって重要でない時期というものはないが、とりわけ各階層の第1の段階から第2の段階へかけては、新しい階層の最初の段階を充実させ、連関と発展の前提としての新しい結合がはじまる。その新しい結合の方式が相互に多彩な結節をはじめまでの期間にあたる。そこにはやはり中枢神経系を中心とした生理的基礎における結合性が存在する。

発達の各階層における第1の段階から第2の段階への移行期には、共通して新しい生理的基礎をもとに、新たな結合性や可逆性ができかけ、それが不確定から確定への過程をたどることがみられる。

たとえば、回転可逆操作の階層における回転軸2形成期においては、大脳半球においては、まだ細胞体も小さく、樹状突起も短かく、枝分れも少いが、次第にニューロンの樹状突起がのび、軸索の髄鞘化がおこり、グリア細胞がふえはじめることが指摘されている。⁵⁾ 脳波では、覚醒時の低振幅不規則性の徐波が減少し、 δ 波の減少にはじまる睡眠紡錘波の出現など、基礎波の発達に向うときとされている。自動歩行、モロー反射、交叉性伸展反射、背反射、陽性支持反射などの、脊髄レベルを中心とした原始反射は減衰を始め、他方腹臥位で少し頭をあげたり、手を口にもっていたり、正中線まで追視をしたり、発声をしたり、顔をみつめたりすることができ始め

る。また、各種の感覚受容器、即ち視覚、聴覚、嗅覚、触覚、味覚、前庭受容器のいずれにおいても、明瞭に対比できる2つの刺激を分化し始める。回転軸2形成前というのは陽性条件反射が成立したり、しなかったり、という不確実性がみられ、いわゆる不機嫌さがあるなど、精神分析などでリビドーの成熟が問題にされるなど、なお確かさが求められるときでもある。

これが、つぎの連結可逆操作の階層における示性数2形成期になると、髄鞘形成は脊髄、脳幹、大脳におよぶ。したがって生後第1の新しい発達の力の発生によって、脊髄・橋レベルの反射が消失し、中脳・間脳・視床レベルの反応への統合が高い水準に達してくる。運動系では、ボイタ(Vojta, V.)のいう第2屈曲位から第2伸展期に移る頃である。⁷⁾ あやしかけにたいする喜びが増し、おもちゃをとりあげると抵抗するなど、志向性をもったエネルギーが一層高まってくる。坐位は長坐位がとれはじめる。体位の変換をしたり、目標をとらえてとろうとするが、移動はむつかしく、両手に物をもってはなすことは困難である。声の方へ向くが、その理解や意味のある発声はまだできない、という状態が昂じてくる。つまり、立ち直りはできるが大脳皮質レベルへの統合はこれからであり、バランスと調整をとることはむずかしい。この時期はまだ、目標と移動の自己再生産を、交互並進対称性をもとに志向体制を確定しつつ行うことが困難である。そのために、この形成期における感情的不安定性は顕著であり、「8か月不安」といわれる現象が生じる。これは、スピッツ(Spitz, R. A.)が指摘し、精神分析などで問題とされていることである。⁸⁾

このように、回転軸2形成期においては、条件反射の確かさ、示性数2形成期においては情動反応の確かさといったものが、それぞれ人格の発達の基礎として生理的基礎と人間関係において形成されてくることによって、各階層の発達段階の第2の段階から第3の段階への移行における新しい発達の力の発生ももたらされてくるとみられる。新しい発達の力の発生と発展が発達のスパイラルのいわば表の局面においてみられるとするならば、各階層の発達段階の第1の段階から第2の段階への移行における人格の発達の基礎の形成は、スパイラルの表の局面を前提的に支えるいわば裏の局面であるといってもよいであろう。

そして、ここで問題となる2次元形成期においては、それまでの生後における発達の2つの階層を基盤に、のちの長期にわたる2つの階層を発達的にしっかりと支える土台となるべき人格の基礎を、不確定さを克服しつつ形成していくときである。このころ、たとえば斜め姿勢を獲得して物を持つ、ける、なげる、とぶ、とびおる、三輪車のペダルをふむ、片足をあげる、ぶらさがるといった活動によって境界を越えはじめる。しかし、まだそれ以上に、活動を持続させたり、展開させたりはしにくい。身辺の動作においても、衣服は脱げても着られない。やる気はあってもできない。行きたい所があっても母親から離れられない。「心の杖」が必要であり、動作におけ2次元形成がむずかしい。要求はひろがるが、2語文の軸語—開放語形態が貧しいなどのことがある。それらを外的に結合させつつ、自らを対象化し、内面的に間接性をもった世界を形成していくときに、自我の拡大から充実への過程がみられるのである。

この2次元形成期は、運動野の樹状突起の伸びがほぼ完成し、感覚受容や情動の統合も進み、抵抗や境界をこえようとする運動への挑戦が始まるときである。中枢神経系の成熟の生理的基礎としては、このころまでに樹状突起、軸索、側副路、ニッスル小体の速やかな増殖がみられ、その分化が5歳ごろまでに完成されると指摘されている。先述したように、脳波における成分の著

明な変化がみられるにもかかわらず、まだ機能的には2次元を形成することが困難で、そこに不確定さがみられ、それを確定するための発達要求が強く出されているときである。それによって形成される自我は、したがって生理的基礎に深く根づいたものであると同時に、人間関係における受容関係を長期にわたって色濃く反映している。

この自我は、生後第2の新しい発達の力が次元移行連結可逆対操作を獲得し、次元可逆操作の階層への飛躍的移行をなしとげる過程で自らを還元させる力量として誕生し、次元可逆操作を内にもった大文字のI次元形成期において拡大し、2次元形成とともに充実していく。この充実期は一面、発達要求の強くなる時期であり、「第1反抗期」ともいわれてきた。しかし、たとえば配分課題においてみられる傾向として、自我の誕生期においては可逆対配分ができる。つぎに自我の拡大期には配分対象を認識し、自らに最多の配分をし、他者に最少の配分をしつつも配分拒否をせず、配分後に追加の配分対象を求めると、最初の配分対象の中に交換可能な他者と交換不可能な他者を区別するとの構造をもって、拡大した自我の周辺構造をつくっていく。そして自我の充実期には、同様の事態で、配分量は相対化し、さらに配分量の追加をすると、自分にではなく、他者に追加配分をする。さらに、次に追加の配分対象を求めると、いったん自我が関与して配分した他者のものには手をふれず、それには自分のものを配分するというように、自分のものを再対象化し、さらに配分しつくして自分のところがなくなると、要求を外在化するなどの傾向がみられはじめる。⁹⁾ 充実した自我はさらに排泄のコントロールをし、抵抗をとりいれて自我のもとに置こうとする。苗字と名前、性別、年齢がわかり、身近な人についても氏名と性別、クラス名などがわかった上で、欲しいものについては自分の名前を出して要求する。自己主張は不確定な2次元を確定し、それをもとに充実しようと発達要求を強く現わしている姿である。充実した自我はこれ以後、確定した2次元を形成し、意図のもとに活動しようとする自我をもって2次元可逆操作を獲得し、自制心を形成していく。このように充実した自我は、自我の関与した他者を受容し、教えることのできる社会的自我としての性質を強くしていく。

これまでの時代的制約のもとにあって述べられている自我形成に関する諸理論のうち、フロイド (Freud, S.) に始まる正統派精神分析理論によるものは、遡及的、分解的解釈にとどまり、情動を原動力とし、人間関係を源泉とする以外に自我を内的に結合する発達の機制を解明する理論をもたない。そこでは、人間には出生によってリビドーと、イドと、1次的自己愛が存在するとされ、これが乳児期における外部との拮抗関係によってさまざまな精神現象をもたらすと説明される。その後、1歳なかばから3歳ごろまでの間に自我が発達し、上位自我の先がけができるとみられている。すなわち、運動器管の発達、判断機能の発達による積極支配の発達があり、また、言語機能の発達にともなう思考の発達などもあり、これらによって自我の全体的発達として、現実吟味とフラストレーション・トレランスがもたらされるとされる。そこで、ひとつには、さまざまな衝動にたいして防衛することを覚えていく。2つには、おそまきの支配といわれる循環反応を繰返すことによって、不安にうちかつ機能的快感を獲得していく。3つには、親から与えられるさまざまな禁止の内面化による上位自我の先がけが、とくに排便訓練などによってできるとされる。これらがふたつのアナル期を経て形成されていくとされ、これ以後自我の発達がいくつかの区分されていく。しかし、これらが発達連関において、発達の質的転換を前提として自我が形成され、それとの内的連関が解明されていくというのではない。そうではなく、自我の生成

が前提としてあり、発達はそれとの関連で従属的にとらえられ、したがって内的衝動と外的な力との力動的関係の説明のもとにおかれてしまう。例えば言語能力の獲得のさいの説明にみられるように、それは自我の形成に決定的な進歩をたらすとされるが、不安の変化を前提に、相手の名前を呼ぶことで呼んだ相手を支配することができるという魔術的思考が生まれることであり、また、対象を命名するのは本能的欲動を支配しようとする自我の努力とされるなど、内部からの衝動処理の手段とされている。つまり、ここでは、自我と発達の関係は転倒しており、発達はその事実が証明のために用いられるだけで、前提としての発達の合法則性が成立する余地はない。しかも、上位自我は自我におよぶ社会の圧力にすぎない。このような機械的な反応学説のもとでは、発達に支えられた主体的で社会的に責任のある自由な自我が育つ理論は生まれない。¹⁰⁾

いまひとつ述べておかなければならないのは、個体発達におけるある時代からつぎの時代への移行は「主導的タイプの活動」が交代していくことによって達成されるとする見解についてである。レオンチェフ（Леонтьев, А. Н.）のこの見解をうけて、エリコニン（Эльконин, Д. Б.）は、主導的活動の特質と各発達区分における主導的活動をとりだしている。そこでは、「子どもの人格の基本的な心理学的変化は、何よりもまず主導的活動に依拠している」などとしたうえで、¹¹⁾「どの時代も、人間的活動の課題・動機・基準の習得および、動機—欲求的分野の発達が卓越的にすすむところの期によって開始される。この期で第二期への移行、すなわち、対象にたいする行為の様式の習得と操作—技術的可能性の形成が卓越的に行われるところの期への移行が準備される」として、乳幼児の時代、児童の時代、少年時代はそれぞれ先にのべた同一の原理で構成され、法則的に結びつきたいわば前期と後期の2つの期からなり、「ある時代から他の時代への移行は子どもの操作—技術的可能性が行われるところの活動の課題や動機との不一致が発生する時に行われる」とした上で、各時代内の移行の研究はこれからの課題であるとされている。¹²⁾

ここでの問題は、主導的活動の生起、交代によって単純な繰返しではないことが、しかし段階論としてのべられているだけで、弁証法的合法則性の解明はなされていない。しかも交代による高次化を支える人格の基礎において新しい質が形成されてくる機制が明らかでない。したがって発達理論が、結局は教授—学習理論におきかえられがちであり、また人格理論が社会化の過程となり、人格の内面的理解、例えば現象的な不適応を発達の見通しのもとにまわり道をいとわない緻密な科学性においてとらえることなどが十分におこなわれない。エリコニンの区分では、発達においてもっとも急速な変化がおこなわれる乳児期が、弁証法的合法則性をもって発達保障の立場から解明されるにはいたっていない。乳児期は、それ以後の前区分でしかない。そのようなものとしての発達区分では、各発達区分の特質が全体と部分の弁証法においてとらえられることはない。また、操作—技術的可能性の発達についていえば、各段階にそれを主導する操作の可能性が動機—欲求的分野の発達と不可分のものとしてあるとみる方が妥当であろう。「可逆操作の高次化における階層—段階理論」では、その問題は解決している。また、エリコニンの主導的活動の生起—交代論では、客観的な確認点をはっきりしないので、危機ないし質的転換過程の認識があいまいになる。そのみならず、発達の原動力は不要となったり、交代論への還元、あるいは外的なものにゆだねられる。また、新しい交流の手段の発生などがどう連関するのか曖昧である。発達の原動力を内部矛盾において認識するさいに、矛盾を単なる対立としてとらえているのは誤りといわなければならないであろう。

レーニン(Ленин, В. И.)は、『哲学ノート』の中で弁証法に事実を提供する分野としていくつかを例示した中で、進化の問題としては、「動物や言語の歴史」をあげ、発達の問題としては「児童の精神発達」をあげている。¹³⁾ いずれの解明もこれからであるが、進化における人間化の問題も、発達の問題も、これまでより、その解明が一步すすみ始めていることは確実である。すなわち、前稿¹⁾と本稿で述べたように、発達の各階層内の第2の段階から第3の段階へ移行していくときに、神経生理学的基礎と人間関係において決定された内容をもとに、同一階層内では、まだ主導的な役割を果たすことができない新しい操作力量が発生する。これは発達の階層性と新しい発達の原動力の発生の弁証法に関する法則性などを示すものである。さらにこれは、1種類または2種類の変数の可逆操作から、同一単位の変数の可逆操作になるという、いわば量による階層内の質への転化を基本とするだけでなく、発達における階層間の飛躍を達成し、次階層での発達を主導する新しい交流の手段をともなった新しい質の発生でもある。また、発達における階層間の飛躍的移行後の第1の段階から第2の段階への移行にあたっては、それ以前においては関連性のないとみられた操作が、より大きなグループに、いわばくり直されて、そこに視点の拡大から充実への展開がおこなわれ、新しい対称性が顕在化して、人格の発達の基礎における新しい可逆的結合性を実現していく。これは、その階層での自分自身を対象として、他者を媒介としつつ、連関と、ついで発展において関連づけて達成されていく。

このように、発達の各階層の飛躍的移行期に入ったところで、次階層の第1の段階への形成期における人格の発達の基礎の生成がみられ、第1の段階の可逆操作の獲得のところで人格の発達の基礎の拡大が、そして第2の段階への形成期において人格の発達の基礎の充実が、さらに、第2の段階の可逆操作の獲得において人格の発達の基礎の発展がみられる。こうして、回転可逆操作の階層への移行期には陽性条件反射などが、連絡可逆操作の階層への移行期には立ち直りなどが、次元可逆操作の階層への移行期にはバランスと調整をもとにして自我などが、そして変換可逆操作の階層への移行期へは自己客観視などが、抽出可逆操作の階層への移行期には社会的自立モデルと自己教育力などが、人格発達の基礎としてそれぞれ連関と発展、とくに自己を媒介とした可逆的結合性などをもとに形成されていく。発達における全体体系の相対的非可逆性という新しい法則性はこうして人格の水準において成立し、そこでは決定論的必然性と偶然性の統一などが果される。それ以前の確率的法則が必然的法則に転化して、量による質への転化が確かなものになっていく。新たな法則性の発生はそこに発展の根拠をもつ。そこで前階層の可逆操作は、弁証法的否定をへて相対的な非可逆性に転化することによって、量から質への大きな転化を果すのであって、ここには全体と部分の弁証法が示される。以上は、実践的に重要な問題を提起することになるといえる。

なお、ここで関連する興味ある問題は、対称性原理の成立とその発展的破れである。新しい発達の原動力の生成のさいには、各階層においてつぎの現象がみられる。まず発生にさいしては、各階層の第2の段階でみられた形態的対称性から機能的対称性への変化である。つまり、そこでは鏡映対称性が時系列において破れるが、新しい機能水準が同じレベルになることがある。しかも、それが交互性を増大させつつ機能的対称性を培っていくことである。そしてのちの階層間の飛躍的移行にさいしては、各構造連関において可逆対操作を成立させて、それをもとにした連関と発展における可逆的結合性を増大させていく。それが自らを対象として、他者を媒介にしつつ

対称性の破れをつくり、それまでの発達の階層を弁証法的に否定して自己決定力を豊かにしていく。

ここで、新しい発達の力の生成における対称性の成立とその破れは、新しい交流の手段の発生などをともなう、いわば外への破れであり、人格の発達の基礎を形成していくさいの対称性の破れは前者を発達の前提としつつも、人格をもつ他者を媒介として自らを対象とするいわば新しい可逆的結合性をもとにした内面の充実への破れが不可欠である。外への破れによって、新しい交流の手段を生み、可逆対操作の獲得後、内への破れによって、外的なつながりを掘りつつ人格の内面に媒介性の豊かな間接的な世界を形成していく。そのさい、外的なつながりを掘りつつ人格の発達の基礎の拡大を求めているのが、不確定性を確定させるための発達要求を強く示している姿とみられる。新しい発達の力の発生のときに、外への破れがみられず、内へ向かい、それが上部連関にまで及ぶあいには、いずれの発達の階層においても、人格の発達の基礎の形成に極めて困難な問題が生じてくることになる。それを前提に、充実した可逆対操作の獲得後、第2の段階への移行期に、人格の内面に媒介性の豊かな間接的な世界を形成していく。このことは、その後、発達の各階層の第2の段階の可逆操作を獲得していくことによって、その階層の特徴を最も活発にあらわしながら、外の世界との間に直接的、間接的に高次の連関と媒介を豊かにしていくことになる。それは人格の内面性をさらに豊かにしていかないではおかない。したがって、第2の段階への移行期における対称性原理の内への破れによる不確定性の確定への発達の援助は重要である。

(2) 変換可逆操作の階層から抽出可逆操作の階層への移行について

学童期なかばにはじまる変換可逆操作の階層は、これまで人類がつくりあげた文化遺産をさらに積極的に獲得していくことができるときである。学力がそなわり、人格形成がおこなわれていく。この階層にも3つの発達段階がある。第1の段階は1次変換可逆操作の段階、第2の段階は2次変換可逆操作の段階、第3の段階は3次変換可逆操作の段階である。これ以後、数年間をかけて抽出可逆操作の階層への飛躍的移行がおこなわれる。この飛躍を達成する生後第4の新しい発達の力は変換可逆操作の階層における第2の段階から第3の段階へ移行する過程で発生する。

その概要を、これまでの数学教育にもとづく数学的認識の獲得の分野で例示すると、表2のごとくである。数学では、算法と並行して数の概念が発達し、さらに算法や数の発達と関係し、それとゆるやかに連関しつつ、相対的に独立した側面として相互関係を発展させていくものに、関数や図形の発達の側面がある。これを変換可逆操作の階層におけるこの分野における3つの順序性としてとりだしてみると、つぎのようになる。

第1の段階の1次変換可逆操作の段階においては、変換移行次元可逆対操作として示された可逆対算法、可逆対表現をその基本特徴とする四則の意味と逆算の理解がある。ここでは、固体、液体、気体などの基本量、重さ、体積、さらに速さ、時間などにおいて、たとえば、場面や物の性状などが変わっても保存の概念が成立していく。それをもとに、加法と減法、さらには乗法と除法の意味がわかって、文章題から式をたて、計算をすることができていく。数の概念としては、物を数える自然数から零をふくむ整数の系列とそのしくみが獲得されていく。これは、くりあがり、くりさがりをふくむ可逆対算法の習熟によって、各種の群性体を一層確かなものに構成して

表2 学童期後半にはじまる3つの発達段階と生後第4の新しい発達の力量の生成との対応(着目点)
—但し数学的認識のばあいのみを掲げた—

1983. 田中昌人

変換可逆操作の階層 (学童期後半から成人まで)		数				学	その他	対応が望まれている学年等
		算 法	数	関 数	図 形	論 理		
3つの発達段階と新しい力の誕生	第1の段階 1次変換可逆操作	加法と減法、乗法と除法、の意味とその計算	自然数 整数	グラフ	点、直線、三角形、四角形	四則の意味、逆算の理解		(小3～4)
	2次変換形成	小数、分数への拡張とその四則計算	小数 分数	いろいろのグラフ	平行四辺形、台形、円	小数、分数への数概念の拡張	★	(小5)
	第2の段階 2次変換可逆操作	正数、負数への拡張とその四則計算	正数 負数	1次関数	作図 立体	算法の一般化、負数の導入 交換・配分・結合の法則		(小6～中1)
	新しい力の誕生	文字式使用と法則への抽象化 方程式、不等式	平方根 無理数	2次関数	論証 合同、相似 円	証明と解析 命題、定義、公理、定理		(中2～3)
	第3の段階 3次変換可逆操作	べき法、開法、対数法	対数、指数 三角関数	3次関数 逆関数	座標幾何 2次曲線 平面、球	背理法、正、逆、裏、対偶 数学的帰納法 真偽表、必要条件、十分条件		(高1～2)
抽出可逆操作(成人期より)の階層への飛躍的移行	微分法、積分法	実数、虚数	複素関数	高次曲線	微積分の基礎、集合論など		(高3～大2)	
	微分方程式	複素数	超越関数	非ユークリッド幾何	数理論理学			
抽出移行変換可逆対操作								

いく。その結果、1次元的な素朴な不連続量について、整数の範囲での大小や四則の意味とその計算法がわかっていく。図形としては、平面上の三角形、四角形などを描き、はかり、そこでの辺の長さ、角の大きさ、面積などを調べていくことができる。いずれも数学的認識の分野においては、大文字でかく1次変換的な世界である。これが十分わかっておこなわれていくためには、可逆対表現ができるなど、保存の概念の成立が前提として必要である。それを媒介にした、数では整数、量では不連続量での1次変換がおこなわれるという、そのような大文字の1次変換の世界である。

1次変換可逆操作が獲得されると、連続量の把握がなされる。つまり、数の概念が小数、分数にまで拡張されて、小数、分数をつかって式をたて、四則計算ができるようになる。小数における位取りや分数における四則のきまりなどがわかり、それまでのような不連続量での計算がおこなわれるだけでなく、連続量にまで拡張された四則の意味の理解をした算法ができるようになる。グラフでは量の変化を理解して、これを表現し、図形では性質を帯びた図形、つまり平行四辺形、台形、円などの図形がわかり、図形を移すことや作図ができるようになる。このように、不連続量からすすんで連続量をしらべるときに、自然数の概念から小数、分数の概念の理解ができていき、これがやがて性質をもった正、負の数の概念の形成の素地をつくっていく。このようにして2次変換が形成されはじめる。

第2の段階の2次変換可逆操作の段階では、性質の相反する数量の対としての正、負の数を理解し、算法がこの新しい正数、負数へ拡張される。それによって、新たなきまりをもった四則計算がおこなわれ、これまでの算法を一般の中の特例とする普遍化がはかられる。正、負の世界を含んだ算法の2次変換の一般化である。ここでは変換の法則、配分の法則、結合の法則の成立つことが確かめられる。今までの整数、分数といった静的な数でなく、数に方向をもたせ、性質をもった正、負の数が導入されることによって、静的な数から変化する現象に対応する動的な新し

い数への認識の一步をふみ出すことができる。平面上の座標をつかうグラフがわかる。図形の認識も次元がふえ、平面図形から、2次元では理解できない3次元の立体の理解へすすむ。

第1の段階では、発達のみたときに、数における整数、量における不連続での1次変換に可逆操作がおこなわれていた。そのような数学における大文字の1次変換の世界の認識から、それのつづきとして、あるいは次の段階の前提として小数、分数、量における連続量から、さらに進んで数における正数、負数、2次元的グラフ、立体の把握など2次変換可逆操作がおこなわれることによって、現実世界における普遍的な数学的な2次元あるいは3次元の認識がおこなわれるようになる。第1の段階が置換の認識における合法則性の把握を基本としていたのにたいして、第2の段階では状態の認識における合法則性の把握が基本となる。

同じ数の加法が乗法となり、その逆が除法である。四則算法が完成されると、つぎに第3の段階では、同じ数の乗法における新しい算法として指数関数の考えが導入され、その逆関数として開法と対数法がわかってくる。これがやがて計算の革命といわれた対数表による計算に発展していく。算法に、べき法、開法、対数法が導入され、また三角関数などの新しい関数がわかってくる。図形では、従来の幾何学から解析的取扱いによる新しい座標幾何が理解されはじめ、2次曲線の平面、球の理解がすすむ。これらはやがて、次の抽出可逆操作の階層へ飛躍するさいに獲得される微分法、積分法の理解の温床となる。論理としては、数学の生命ともいえるべき論理体系が発達する。幾何学についていえば、まず観察や計測から得られた図形の具体的、帰納的性質を真に正確に確認するために、新たに抽象的な証明の論理が理解されはじめ、基本的命題である公理を証明の基礎とし、これを用いて正しい演繹的な論理によって証明をすることになっていく。これは図形認識の飛躍的發展をもたらす。定理の逆、裏、対偶を理解し、直接証明の他に間接証明である背理法やその他、数学的帰納法、真疑表、必要条件、十分条件の概念を理解しはじめる。いままでの算法では四則算法の域をこえていなかったが、ここで新しい、べき、開法、対数法という、発達のみるならば3次変換的な算法が理解される。それを導いたのは逆関数の考えである。論理においては、公理体系、論理体系の概念ができる。

変換可逆操作の階層でも、第2の段階から第3の段階へ移行するところで生後第4の新しい発達の力が発生し、この力が連関と発展において相互の充実をすすめ、抽出可逆操作の階層への飛躍的移行を達成していく。つまり、2次変換可逆操作の段階から3次変換可逆操作の段階へ移行するところで、算法において、文字式を使用し、法則への抽象化がおこなわれるようになる。文字を使用して方程式や不等式をあらわし、数としては平方根や無理数を導入し、関数としては2次関数をはじめとするいろいろな関数を理解する。図形も計測を基本とする段階から論理的に証明ができる段階になる。証明によって事実を明らかにする論証がもたらされる。合同や相似の理解ができ、円の認識がすすむ。数学の論理として証明と解析が導入される。論理によって数学をまとめたり、証明することができるようになる。命題、定義、公理、定理について論理体系の認識ができはじめる。このように第2の段階までの算法の一般化で、数の群性体の精細な連関と相対化がおこなわれることを前提に、新たな交流の手段としての人工数や記号を導入し、分析、総合をおこない、抽象化をはじめるのが数学的認識の側面における生後第4の新しい発達の力の発生である。これが3次変換可逆操作の段階を確かなものにすると同時に、さらに充実、発展して抽出可逆操作の階層への飛躍的移行を達成していく。この新しい発達の力の発生にさいして、抽

象化のための新たな交流の手段の導入や認識の形成が適切におこなわれず、またそれが社会的人格の形成と内的に結合した学力や諸能力の全体的な発達として啓培されていないときに、いわゆる「おちこぼれ」といわれる現象を呈する。これにたいして、適確な発達診断と、それにもとづいて指導法や学習法の改善をふくむリハビリテーション教育の保障をして、社会的人格の形成を教育的に援助していくためには、学校教育と結合した社会教育の充実・整備が必要である。

抽出可逆操作の階層への飛躍的移行にあたっては、数の操作や視点の変換を自由におこない、それらをもとにして変化の中にある合法則性を認識できるようになることが求められる。算法では、新たに無限小という質的意味を帯びた算法である微分法と積分法が理解され、両者が互いに可逆する関係、つまり可逆対微積分であることが認識されていく。数においては2次方程式の解を可能にするのに、従来のいわゆる実数では不十分で、新たに虚数を設け、実数とあわせて複素数にまで数を拡張し、これによってすべての代数方程式の解が存在することが認識されはじめる。この複素数を図示することの発見とともに、これを変数とする複素関数が理解され、この目に見えない関数の研究が大きく実用に役立つことの認識ができ、関数概念が飛躍をみることになる。図形でも高次の曲線や曲面の理解にすすむ一方、平行線の公理を否定した新しい非ユークリッド幾何やヒルベルト幾何など、見方の変った諸種の幾何が理解される。また数学の論理としては、微積分や関数論の基礎である集合論が理解され、数理論理学が理解されていく。こうして、より高度の抽象的な可逆対算法の獲得にすすむ。可逆対微積分などを認識した抽出移行変換可逆対操作の獲得によって、抽出可逆操作の階層への飛躍的移行が確かなものになっていく。

以上は、これまでの数学教育において対応が求められている学年を基礎にした論究である。今後の数学および数学教育の発展によって、対応する内容やその表現は変ってくる性質のものである。そのさい、変換可逆操作の階層における合法則性の提起は、数学教育改革の根拠としても有効性をもつと考える。

(3) 発達保障の制度的充実と改革について

前稿¹⁾につづく制度的充実と改革の課題として、本稿でのべてきたことからすると、まず、次の3つの体系をととのえる課題をとりだすことができる。

ひとつは、前稿にのべた発達保障の第3階梯の整備・充実をゆたかな一貫性をもったものとしてすすめていくことである。前稿では示性数3形成期に発生する生後第2の新しい発達の力の発生から次元移行連結可逆対操作の達成とそれにつづく人格の発達の基礎の形成までを発達保障の第3階梯として整備・充実することの必要性を指摘した。その際、この階梯以後は、生理的制約のもとにあるとはいふものの、長い年月にわたって、それまで以上に歴史的、文化的遺産を生活様式としてわがものにしていかなければならない。そこには、自発性をもとした生活の集団的体験が、発達にもとづく豊かな一貫性において、諸領域の指導に十分な考慮を払いつつ教育的に展開されていかなければならない。したがって、しだいに月別、年度別にまとめられるゆるやかな年齢別保育・教育を基礎としつつ、新しい発達の力の生成に留意し、さらにそれを確かなものにしていく人格の発達の基礎の形成をはかっていくことが求められる。このような課題をこれまでの階梯以上に大きくもって、この第3階梯の充実がはからなければならない。それを前提として、通常、1歳なかばごろの次元移行連結可逆対操作の獲得期以後、自我の生成がおこなわれ

る2次元形成期までを第3階梯の中期とする。さらにそれ以後、2次元可逆操作の獲得をへて、生後第3の新しい発達の力が発生する3次元形成期までは、先にのべたことを前提に第3階梯の後期となる。

ふたつは、それにつづく3次元形成期に発生する生後第3の新しい発達の力の発生から、変換可逆操作の階層への飛躍的移行がはじまるまでの期間を発達保障の第4階梯前期、それ以後、変換移行次元可逆対操作を獲得し、自己客観視の生成がおこなわれる2次元変換形成期までを第4階梯中期、それ以後2次元変換可逆操作の獲得をへて、生後第4の新しい発達の力が発生する3次元変換形成期までを第4階梯後期とする課題である。

みつは、同様にして、3次元変換形成期に発生する生後第4の新しい発達の力の発生から、抽出移行変換可逆対操作の達成とそれにつづく人格の発達の基礎の形成をふくむ期間を、発達保障の第5階梯として整備・充実する課題である。ここにも前期、中期、後期がある。

それぞれの階梯の前期においては、それまでの階梯におけるばあいと同様に、新しい発達の原動力と新しい交流の手段の成熟した発生を迎える。そのための困難さの早期予知、発見、治療とリハビリテーション教育の体制を整え、新しい発達の力の発生にふさわしい教育活動や文化、スポーツ、社会的諸活動の創造をしていくことが求められる。第4階梯以後は、歴史的、文化的遺産の摂取と創造的發展が課題となるので、生後第3の新しい発達の力の発生においては、学習障害、適応障害と新しい発達の原動力の発生の困難さが、生後第4の新しい発達の力の発生においては社会的生産労働、文化価値の創造における障害と新しい発達の原動力の障害が、それぞれ問題とされ、ゆきとどいた発達保障のとりくみが求められる。

各階梯の中期には、発達の階層内の第3の発達段階の充実を前提に、新しい発達の力が十分な全体的発展をとげ、発達の各連関構造において新しい単位の可逆操作を獲得し、階層間の飛躍的移行が十分豊かに達成されていくための教育および社会教育条件の整備が求められる。可逆対操作がすべての連関構造において教育の系統的援助によって自己再生産がなされるように、そこで新しい交流の手段が散逸連関を調整しつつ弁証法的否定を達成し、人格の発達の基礎を生成させていくようにする。この飛躍的移行期には発達の貧困さをもとに内的・外的諸条件の影響や障害が顕在化しやすいので、障害と発達の弁証法にふさわしい教育の弁証法的展開がおこなわれるような教育や社会教育活動および文化・スポーツ活動を教育的に組織していくことが求められる。さらに、この時期に階層間の移行が困難となり、2次的諸症状が発生してくるとともに、発達における層化現象および不均等発展があらわれ、弁証法的否定が十分におこなわれずに、人格の発達の基礎の形成において発達の貧困さと不適応像がつくられるばあいがある。変換移行次元可逆対操作の獲得につづくこの時期は、現行の小学校高学年への移行における「おちこぼれ」といわれる現象としてとらえられたり、抽出移行変換可逆対操作の獲得につづくこの時期は、10代後半における「非行」といわれる現象としてとらえられたりすることがある。そして、現在、必ずしもそれらの問題が、教育がその有効性をますべき発達における階層間の飛躍をなしとげる上での発達の援助を求めている姿とはみられていない。これを学校教育と社会教育と社会的生産労働教育の総合的再教育の保障を求めているものとして制度化し、真にまわり道をいとわない緻密な教育活動がおこなわれるようにする必要がある。

それぞれの階梯の後期には、人格の発達の基礎のゆたかな形成を基本に、数多くの不確定な認

識を確定させていく。そこでは、新しい交流や認識の手段を用いて、発達を主導する諸力量として連関と発展における可逆的結合性をつよめ、人格の統合的発達をすすめていく。第2の段階の充実はその階層の諸特徴を示す諸活動がみられるときである。その充実を前提に、第3の発達段階への媒介と次階層への飛躍的移行を達成する原動力が重構造をもって、しかも新しい交流の手段をとらないつつ発生する。そこに必要な条件整備と、それにふさわしい教育的諸活動や青少年文化・スポーツの創造をしていくことが求められる。

以上の点に実践的な吟味を加えつつ、前稿¹⁾につづく課題として、これまでの各種制度の民主的改革を考えようとするならば、今日の情勢の下においては次の諸事項が問題とされよう。

まず、健康診査の問題としては、第1に、1歳半健診において、生後第2の新しい発達の原動力が次元移行連結可逆対操作を獲得したことを確認したうえで、自我の誕生がすこやかにもたらされているかどうかを診断することが求められる。その後、2歳児健診では、この自我が拡大し、2次元形式のきざしと、それを支える感覚や感情の分化が順調におこなわれ、感受性が豊かになっている様相をみるのが求められる。さらに、2歳半健診では、その自我が充実し、2次元が形成されはじめているかどうかをみる。3歳児健診では、「第1反抗期」といわれてきた現象が適切な対処のうえでどのように改善されはじめているかをみる。いずれも相談にこたえつつ、育児の教育的見通しをもつことができるように助言をすることが課題となる。したがって、この点からすると、発達のには「10か月—12か月—18か月健診のセット」は、新しい発達の力の発生から飛躍の確認と自我の誕生への援助を行うものとして、さらにそれ以後半年ごとの3歳までの健診、相談は自我の誕生、拡大、充実を2次元の形成と結合させて援助していくものとして、制度的に組織されていくことが必要になると考える。

第2に、4歳児健診では、2次元可逆操作を獲得した基礎の上に、3歳児にみられる各種の神経症的な症状が消失し、自制心が多面的、重層的に形成されていくようすをみる。

第3には、就学前健診になるが、ここでは通常のばあい、5歳なかごろに生後第3の新しい発達の力がすこやかに発生し育っていくようすをみる。それは新しい交流の手段と自己形成視の獲得をもたらすので、その点まで慎重に検討し、すこやかに育つことへの援助をすることが求められる。それが、通常のばあい、就学前健診の重要な目的になると考える。

第4には、これとのセットで、生後第3の新しい発達の力が充実、発展し、第3の段階を形成して次の階層への飛躍的移行を達成するところを確認し、援助することが求められる。10歳児健診といえようか。このころは思春期の前、しかも脳波などにおいても形態的成熟がえられることに示されるような中枢神経系の成熟と心理的発達面で、長期にわたる次元可逆操作の階層をおえ、新たな飛躍的移行をするときにあたる。このときに、数は少なくとも中枢性をふくんだ各種の悪性の疾患や慢性疾患などが顕在化することがあるので、それを予知—早期発見—早期治療をしていく方法の開発とあわせて「5歳半—10歳児健診のセット」として、それを有効性のあるものにしていくことが研究課題としてある。学年別身体検査に、もっと発達の観点からの時期とそれにつづく人格の発達の基礎の形成について求められる必要な項目を加え、歯科をふくめることは勿論、諸科学の成果を総合して検討のできる、どこまでも本人の幸せの増進に貢献するための、教育的にもゆきとどいた、健康と発達の診断と相談・助言が行えるようにすることである。そのための必要性の有無もふくめた専門的検討が早急になされる必要があろう。

第5には、変換可逆操作の階層における3次変換形成期にみられる生後第4の新しい発達の力がすこやかに発生し、成長していく様相を、以上と同様の視点から教育的に親身になって診断・相談にこたえることができるようにする必要があると考える。それは近視から思春期やせ症、さらには「非行」といわれる問題をふくめて、今日における思春期科学の総合的充実のもとにおこなわれるものであることが望まれる。それは今日の教育価値実現の課題からすると、重症の発達障害のばあいには、かつては思春期の生活年令をこえることのできなかった、生後第1の発達の原動力の生成に障害があるばあいもふくめて、豊かな成人期を迎えるためにどのような援助が必要かということにもこたえる内容をもつことが求められる。そして、この時期とのセットとして、安定した成人型の脳波の完成などがえられるようになるという通常、18歳ごろを中心とした青年期における人格形成との関連が、疾病や障害をもっていたり、就職や各種の学校へいく人もふくめて、必要なばあいには、青年期科学の総合的充実のもとで、これまで同様、本人を中心とした人間関係への援助として寄与できるようにする必要があると考える。そのための必要性の有無と自己教育的実施方法をふくめた専門的検討が、これも早急になされる必要があると考える。

つぎに、社会教育をふくむ教育と児童福祉措置に関しては、そのすべてが健康と発達保障の観点から、関係者の合意と理解の深まりとひろがりを与えて、計画的に充実されていく必要があると考える。学校教育と社会教育がすべてのばあいにはふさわしく提供されるように、また、必要なばあいには医療や児童福祉措置がおちこぼしをつくることなく、心身の負担や経費の負担の軽減と結んで提供されるようにすることが求められる。たとえば、幼稚園と保育園を発達を保障していくという観点から内容的に一元化をすすめ、公的助成と基準の民主的改善をすすめることがある。また、幼稚園や義務教育諸学校の学級定員を25人にすることと、心理をふくむ各種専門職の配置が必要であることはいうまでもないが、私学に依存するところが大きい面にたいして、財政的な援助をつよめることが必要である。また、学童保育の理念とその意義が行財政的に正当に位置づけられていないが、これは変換可逆操作の階層へ移行するまでの、学校教育と協力すべき異年齢教育集団活動が実現できる社会教育活動への児童福祉的援助として充実されるとともに、それを利用してないばあいにも、この時期に不可欠な社会教育活動が本来の教育的意味で整備され、その中に位置づけられていく必要がある。それは、学童保育以後の児童館活動、クラブ活動、自治的諸活動ともつながっていくことになるであろう。3次元形成期から1次変換可逆操作期までは、学校教育における学力形成の上での最初の重要な期間であるとともに、社会教育活動においても最初の重要な期間になり、両者と学校教育があいまって能力の充実と結合した人格の形成がすすめられていくときである。しかも、それ以前の1歳半以後をふくめて教育諸活動の成果を、健康と発達の視点から総合的に評価する時期にあたる。その点からするとときに、民主的な公的責任において、学校教育と社会教育の内容と方法に教育学的な吟味を加えて再構成していくことが求められる。たとえば、健康や発達についての教科および、そのための単元が正当に位置づく必要などがあるだろう。

それらの点をふくむ総合的吟味をしたうえで、さらに義務教育就学年限の年少への延長の問題では、それが乳幼児期の保健や保育・教育活動のすべてに対する行財政的援助を強化し、教職員による教育内容の自主編成を保障し、諸分野が協力できるようにすることが前提である。とくに、生後第3の新しい発達の力は年少児に遊びなどを教えることによって育っていく面をもっている

ので、そのような条件がもてるのかどうかにも吟味を加えて条件整備をはかるなど、民主的、科学的事項の完全実施がなされるようにすることが必要である。それ以外の理由で機械的に「1年切下げ」るのであるならば、格差の助長をもたらすものにすぎなくなることはもちろん、生後第3の新しい発達の力を発達の貧困の下におくことになる危険性もあるので、「小学校の自由化」とあわせて許されないことである。

小学校高学年に進むさいの問題としては、その教育が、変換可逆操作の階層への飛躍的移行後、2次変換の形成過程と結合して自己客観視、自己教育力の形成をおこなうという人格形成上も重要なときに営まれる教育だということである。したがって、その前段階の低学年における基礎学力の形成のさいには、それまで教育的に経験してきたことを、一度教科としても十分まとめあげて、次にすすむことが求められよう。そのように学校教育における学力保障をし、さらにそれを意義あらしめるものとするために、社会教育活動において労働教育をうけ、教える経験をもつなどして、自己および他者の評価において多価的かつ発達の評価ができて、今後の全面的な発達を見通し、約束していくものとして高学年へ進めるようにする配慮が求められる。

いまひとつ重要なことは、義務教育における中学校教育が受験競争による個人主義の育成になりかねない状況を民主的に改善することである。これは、中学受験の終了時だけでなく、それ以後も必要なことである。と同時に、もうひとつの側面からするとき、生後第4の新しい発達の力が発生したところで義務教育を打切ってよいのかという問題がある。今日、私学への依存をもとに後期中等教育への進学率が90パーセントをこえており、家庭への負担増がましつづあり、教育における公正の原則からするとき、学校教育をうけることについての格差が拡大する状況すらある。このときに、例えば能力差別、障害差別、養護児にたいする差別が助長されるようなありかたで、友人から離別し、失業や不当な若年低賃金労働力として、あるいは女性差別を助長する方向でしか生きられないことが放置されていてはならない。生後第4の新しい発達の力が、あるいはそれ以前の発達の力であっても、それが青年期における人格的基礎を培うところまで、ゆきとどいた労働と社会教育、さらに学校教育が公的責任において、すべてにゆたかな人格発達が保障されるようにしていくことが求められる。その一環として、たとえば義務教育年限の年長への延長が計画的にはかれ、さらに、障害児のために現在の中学校の義務教育終了後、教育措置の延長を願いつつ、労働行財政における受けとめを求めて、共同作業所づくりを行っている活動などにたいして十分な行財政的な助成を行うことが必要であると考え。それは、必要なばあい、青年期以後における各種の神経症や慢性疾患、その他の不適応症状に対する医療機関内をふくめた再教育の保障として、リハビリテーション教育や中間労働リハビリテーション施設の充実、ボランティア活動をふくむ自主的な社会教育活動と関連施設の充実と結合した公的基礎づくりとして発展していくことが求められる。

前稿¹⁾の144～145ページに記した、3と4についての発展も一層必要となってくると考える。

参考文献および注

- 1) 乳児期までの論究については、田中昌人 発達における階層間の移行について I. 回転可逆操作の階層から連結可逆操作の階層へ、II. 連結可逆操作の階層から次元可逆操作の階層へ 京都大学教育学部紀要, 30, 119～148. 1984 参照。

- 2) 幼児期にはじまる次元可逆操作の階層の内、1次元可逆操作の獲得と自我の誕生、1次元可逆操作を内にもった大文字の1次元形成と自我の拡大、2次元形成と自我の充実などに関する発達診断の方法については、田中昌人・田中杉恵・(写真)有田知行 子どもの発達と診断 3 幼児期 I 大月書店 1984 参照。
- 3) こうした実践の縦断的記録映画としては、山崎定人監督・斎藤公子 指導さくらんぼ坊や I, II, III, IV およびその続編が参考になる。なお、山崎定人・斎藤公子 さくらんぼ坊やの世界一乳幼児の育ちゆくみちすじー 労働旬報社 1983 なども参照。
- 4) 田中昌人・田中杉恵・(写真)有田知行 子どもの発達と診断 4 幼児期 II 大月書店 では2次元可逆操作の獲得と自制心の形成などについて、同シリーズの5 幼児期 III では生後第3の新しい発達の力の誕生と自己形成視の形成などについて、発達診断の具体的手続きと指導上の一般的留意点のべられる予定である。いずれも本稿執筆の時点では未刊。
- 5) 中枢神経系の成熟については、Dekaban, A. Neurology of early childhood. Williams & Wilkins Co. 1970. を、発育の生理学については Timiras, P. S. Developmental physiology and aging. Macmillan Co. 1972. を、わが国のものとしては、小川次郎編 発達小児科学—一周生期を中心として— 医歯薬出版、1978., 福山幸夫編 小児神経学の基礎 診断と治療社、1979., 久保田競 脳の発達と子どものからだ 築地書館 1981. の中に用いられている資料を参考にした。
- 6) 発達段階区分を12歳前後でおこなう研究者は多い。ここでは、2歳ごろから11, 12歳ごろまでをまとめて区分できる立場のみをとりあげた。Piaget, J. La psychologie de l'intelligence. A. Colin. 1947., (Avec Inhelder, B.) La psychologie de l'enfant. Collection "Que sais-je?" P.U.F. 1966., L'épistémologie génétique. Collection "Que sais-je?" P.U.F. 1970., Lenneberg, E. H. Biological foundations of language. Wiley. 1967., なお、2)を参照。
- 7) Vojta, V. Die cerebralen Bewegungsstörungen im Säuglingsalter. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart. 1976 (富 雅男・深瀬 宏訳 乳児の脳性運動障害 医歯薬出版 1978) を参照。
- 8) Spitz, R.A. Die Entstehung Der Ersten Objektbeziehungen. Direkte Beobachtungen an Säuglingen während des ersten Lebensjahres 1962 (古賀行義 母—子関係の成りたち 東京同文書院 1965) を参照。
- 9) 田中昌人・田中杉恵・(写真)有田知行 子どもの発達と診断 3 幼児期 I 大月書店 1984 200～209ページを参照。
- 10) Freud, S. Das Ich und das Es. Intern. Psychoanalytischer Verlag. 1923 (井村恒郎訳 自我論 改行版フロイド選集 第4巻 日本教文社 1970), Freud, A. The ego and the mechanisms of defense. International Universities Press 1946 (黒丸正四郎・中野良平訳 自我と防衛機制 アンナ・フロント著作集 第2巻 岩崎学術出版 1984), なお、解説書として、土井正徳 性格はこうして作られる—人間の精神分析学的研究— 誠信書房、1955., Newman, B. M. and Newman, P. R. Development through life—A psychosocial approach—. 1975 (福富護、伊藤恭子訳 生涯発達心理学 川島書店 1980), Gedo, E. and Goldberg, A. Models of the mind—A psychoanalytic theory—Univ. of Chicago 1973 (前田重治訳 心の階層モデル—精神分析理解のために— 誠信書房 1982) などを参考にした。
- 11) エリコニン 駒林邦男訳 ソビエト・児童心理学—幼年期教育の基礎— 明治図書 1964 29～30ページ, レオンチエフ 松野豊・西牟田久雄訳 子どもの精神発達 明治図書 1967 44～45ページ, 駒村邦男 現代ソビエトの教授—学習諸理論 明治図書 1975 193ページを参照。
- 12) 駒林邦男 現代ソビエトの教授—学習諸理論 明治図書 1975 194ページより引用。
- 13) レーニン レーニン全集刊行委員会訳 哲学ノート (上) 大月書店 (国民文庫) 1968 (第7刷) 322ページ参照。
- 14) 滋賀県大津市での実際の実施状況については、田中昌人・田中杉恵・(写真)有田知行 子どもの発達と診断 3 幼児期 I 大月書店 1984 231～252ページを参照。
- 15) 最近の臨時行財政改革とそれにつづく臨時教育制度改革に関する議論において、それが発達保障の科学的根拠をもって吟味されるというよりは、実質において公的責任を回避し、教育、福祉、保健、医歯薬を資本主義の利潤の対象として再編しようとする傾向がみられる。これらの分野で発達保障の立場からする自由と平等の原則の統一的実現がはばまれるならば、大きな禍根を残すであろう。 (本学部教授)