

子どもの自然認識について II

特に類別のしかた

綾部重雄・大野照好

On Children's Faculty for cognizing nature

Shigeo AYABE and Teruyosi OHNO

1. 緒 論

子どもの持っている能力特に創造的能力をひき出していくことが現代教育の目標であるとするならば、教育活動とはヴィゴツキーのいう発達の最近接領域を作り出してそれを与えていくために、まず子どもの現在のすがたが明らかにされなければならない。すなわち、何かを創造していこうとするその時点における、その内容に対する経験の質や量、思考力や考え方および興味や観心などに関する具体的にして精細な実態がはあくされていなければならない。それを手がかりにし、それを基礎にしていろいろな経験や学習が累加的・有機的に積み上げられていくときに、子どもたちの能力をひき出し、高めていく学習指導が可能になるものと思われる。われわれはこのような理科の学習指導に対する基本的な考え方に立って、子どもの自然認識能力に関する研究を進めてきた。本報告は、特に類別のしかた（仲間分け）に関するものである。調査は鹿児島大学教育学部付属小学校理科研究部の内山民憲・石神正明・山下透の諸氏の協力と援助によるところが大きい。ここに厚く感謝の意を表しておく。

2. 調査の内容や方法

1. 調査内容について

子どもたちが自然の事物や現象を認知していくとき、まず色や味、手ざわりなどの純感覚的なものを手がかりにして進められて感覚運動的シエマをつくっていく。これは同質のものや異質の経験を積み重ねていくことによって、個々の事物や現象間の異同を区別することができるようになり、しだいに多様化していく。これを基礎にして前操作的表象の時期をへて具体的操作ができるようになり、やがて形とか大きさなどのような概念化が進み形式的操作へと発展していくものであることはピアジェの指摘するところである。1つ1つの事物や現象の中には、その成立を可能にしていくひじょうに多くの要素が内包されているわけで、その数多くの内包された要素のゆえに他との区別が明瞭にできるのであろう。したがって、事物や現象の認知能力というのは、個々の事物や現象に内包されている多くの要素をどれだけ細かに抽出することができるかということや、それらの数多くの要素の中でどの要素がある目的に沿って最も主要な要素であるかを見つけ出し、それを他と

関係づけていくものではないかと考えられる。

われわれはさきに、事物を認知していくときに、どのような認識のスケールをどの程度使うことができるのか、それが年齢が進むにつれてどのように発達していくものであるかを明らかにしようとして調査を進めてきた。認識のスケールの使い方は、任意の事物や現象を類別し、整理していく操作などに際しても絶えずおこなわれるものであり、より多くの使い方ができるということがとりもなおさず認知能力がより発達しているといえるのではなかろうか。個々の事物や現象に内包している要素を細かに分析・抽出してその事物や現象の特徴をはあくしていく操作と、多くの事物や現象を比較検討してそれらの事物や現象に内包される要素の異同を明らかにし、それをもとにして類別（仲間分け）していく操作とは表裏的關係にあるであろう。それと同時に、後者は前者に比し操作的にはより高度なものといわれる。したがって類別（仲間分け）のしかたはどの程度できるのか学年が進むにつれてどのように発達するものかということが中心課題であり、その調査内容は、

1. 色彩や形態によって類別していくしかたがもっとも初歩的・基礎的なものと考えられるが、色彩と形態とはどんな関係にあるのか。
2. 年齢が進むにつれて、類別する観点の質や量はどのように変化するか。
3. 事物を形成している物の質という観点から類別することができるようになるのは何才ごろか。
4. 年齢に応じた特徴的な類別の能力というのはないか。
5. 類別していく能力の個人差はどのようにあらわれるか。
6. 男女差によって類別していく能力に差はないか。などである。

2. 調査の方法

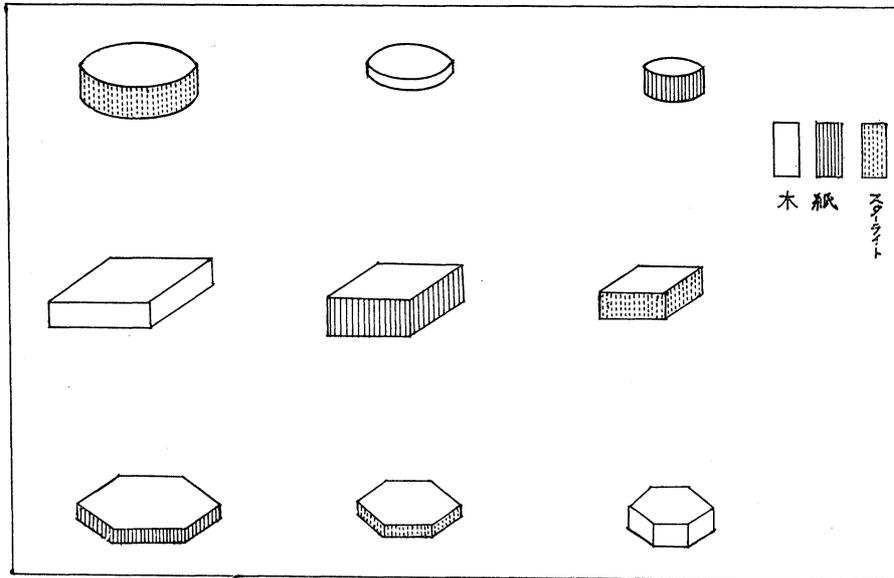
(1) 調査用具

調査にあたっては、純感覚的なもの・空間的なもの・時間的なものなどに属する多くの観点があるが、ここでは理科学習の場で絶えず使われている観点の中から、特に実態が明確にとらえやすいものを選び、色・形・大きさ・高さおよび質の5項目にしぼった。（これらのほかにも数的なものなど重要な観点もあるが、それらの観点をも包含するような調査用具にすると複雑になるので、それらについては割愛することにした。）すなわち、色・形・大きさ・高さおよび質などの観点から類別できるように考案された9個の用具によって調査を試みた。〔図1〕のように、バルサ材・ボール紙・スターライトと質の違う3種類の材料3個ずつがそれぞれ色・形・大きさおよび高さが違うように組み合わせて作った。

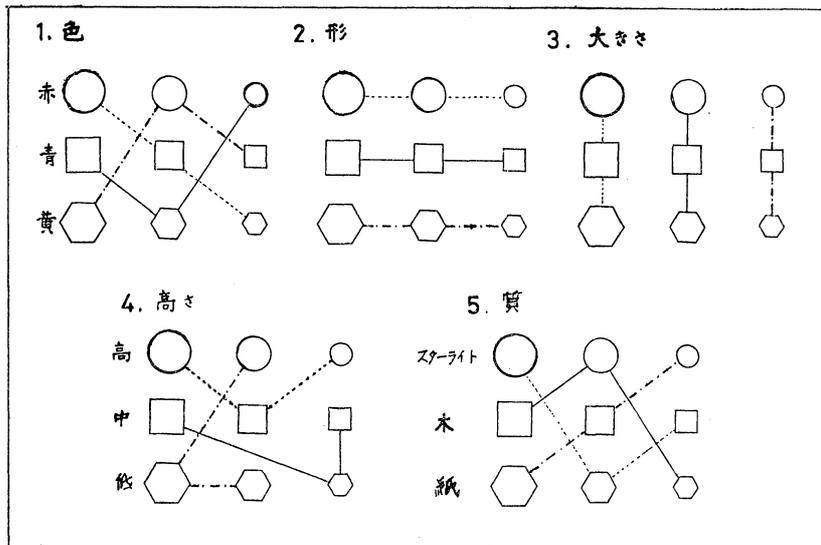
この9個の調査用具は〔図2〕のように5通りの仲間分けができるのであるが、子どもによっては重さ・数などの観点で類別を試みる者もいる。しかし、これらの観点から類別するための条件を備えていないので重さ・数などによって類別しようとした子どもについては備考欄に記入しておいて考察を進めるための参考に資すことにした。

調査用具としては具体的な自然の事物や現象の中から素材を選ぶ方が望ましいと考えられるが、

〔図 1〕



〔図 2〕



より多くの観点によって類別できるような素材はきわめて少なく、また材料をそろえることが困難でもあるので、人為的に考案された半具体物を利用することにした。

(2) 問題提示と結果の記録

9個の調査用具を任意に机上に配列（すべての被験児の条件をそろえるため事前に配列のしかたをきめておいて）類別を試みさせる。

発問

配列された調査用具を指さして

「これを似た仲間に分けてごらん。どんなにしてもいいですよ。また、いく通りにでも分けていいですよ。」

といて、類別させる。もし、1通りの仲間分けだけをして終わらうとしたら、
「もうほかの分け方はないね。」と問い、「まだある。」といったら続けて試みさせ、もうできないと
いうことを確かめてからやめる。

操作は子どもに自由にさせて調査実施者は操作のしかたや結果などについて観察し、どんな順に
類別していくかもわかるように〔表1〕の集計表に記録していく。

〔表 1〕

類別のしかた							
集 計 表							
ふぞく小学校 3年 い組 男・女							
番 号	なまえ	色	形	大きさ	高さ	質	備 考
1	A・T						
2	I・M						
N	Y・S						
累 計							

調査年月日（昭和42年 月 日～ 月 日）

(3) 調査対象児

調査は鹿児島大学教育学部附属幼稚園の年少組と年長組、同附属小学校の第1学年から第6学年
の各学年から2クラスずつを対象にして実施した。またこの他に養護学級児（15人）と幼児（6
人）についても調査した。

〔表 2〕

性 別	学 年								
	幼小	幼大	小1	小2	小3	小4	小5	小6	合 計
男	18	19	39	41	41	40	42	40	280
女	18	18	36	41	41	39	39	40	272
計	36	37	75	82	82	79	81	80	552

(4) 調査期日

昭和42年12月20日～昭和43年2月27日

3. 結 果 と 考 察

1. どんな観点から類別していくか

自然の事物や現象に接したとき、子どもたちはまずどのような観点に着目してそれを認知し、類
別整理していくものであるかを明らかにしたい。〔表3〕は1番はじめに子どもたちが着目して類
別を試みようとするのはどの観点であるかを示し、〔表4〕はその次に着目して類別を試みた観点は
どれかをまとめたものである。この2つの表によると、幼稚園の年少組（5才児）から小学校6年

〔表3〕 はじめに着目した観点

学年 (人数)	形	色	大きさ	高さ	質
幼小 (36)	32	4			
幼大 (37)	33	4			
小1 (75)	74	1			
小2 (82)	76	6			
小3 (82)	70	10		2	
小4 (79)	72	5		1	1
小5 (81)	67	9			5
小6 (80)	68	11			1

〔表4〕 2番目に着目した観点

学年 (人数)	形	色	大きさ	高さ	質
幼小 (36)	1	11	1	1	
幼大 (37)	2	13	1	1	1
小1 (75)	1	18	13	5	
小2 (82)	5	25	6	8	4
小3 (82)	10	20	10	7	3
小4 (79)	5	47	15	5	4
小5 (81)	8	45	8	9	3
小6 (80)	13	47	7	4	6

生(12才児)にいたる80%以上の子どもたちが、まず形によって類別し、ついで色による類別を試みている。しかもはじめに着目する観点として形による類別のしかたが色による類別のしかたに比べて著しく多く、その傾向は幼稚園の年少組(5才児)から小学校6年生(11才児)にいたるまでほとんど差異がない。幼稚園年少組(5才児)においても形による類別のしかたが色による類別のしかたに比べて圧倒的に優勢を示しており、このことは個々の事象の認知に際してそれに内包される観点を抽出していく操作の場合よりもはるかに著しい。すなわち、5才児においては色という観点からの気づき方と形という観点からの気づき方にほとんど差異は認められず、6才児になって形という観点からの気づき方が著しく増加してくるといわれわれの調査結果にてらして見ても明らかである。しかしながら、自然の事象認知に際してはまず、より感覚的な認知のしかたからしだいに客観的・概念的な認知のしかたへと発展していくものと考えられる。したがって、より低年齢の時期においては形態的要素よりもむしろ色彩的要素に着目して類別し、認知していくものであらうと予想される。

〔表4〕は2番目に着目して類別を試みる観点はどれかを明らかにしようとしたものである。2番目に着目する観点としては色が圧倒的に優勢で、ついで大きさ・高さ・質へとなっている。幼稚園年少組(5才児)と年長組(6才児)では大きさ・高さ・質などの観点に着目する子どもはほとんどなく、形と色の両観点に限定されているが、小学校1年生(7才児)になると飛躍的に5つの観点にひろがっている。この傾向は小学校6年生(12才児)においてもなお同様である。色という観点によって類別を試みる者が小学校4年生(10才児)以上では50%以上にも達しているが、これは色という観点を自然の事象の属性として分析し、抽出することができるようになったためであらう。ヴィゴッキー、ハンプマン、カザーニンなどは分類が思考の中心的な機能と考え、形・色・大

きさ・高さの異なる積木を、色・形にかかわらず、大小・高低の観点から分類させているが、自然的な受動的な状態では色や形などの要素が分類の視点になるので、色や形を無視して大小と高低の2つの分類規準をとらなければならないといい、色と形が最も基本的で基礎的な類別の観点であることを指摘している。

2. どれだけ類別できるか

(1) [表5]はどれだけ観点から類別することができるのかを百分率にして学年別(年令別)に示したものである。これによると、幼稚園の年少組(5才児)では1つの観点からしか仲間分けできないものが58%、2つの観点から仲間分けする者が42%で、1つか2つの観点からしか類別できない。そして、6才児・7才児と年令が進むにつれて、1つの観点からだけしか類別できなかった者は6才児で52%、7才児で47%としだいに減少してくる傾向にあるが、それでも約半数の者は1つの観点からしか類別することはできない。類別する観点の数は年令が増加するにつれてしだ

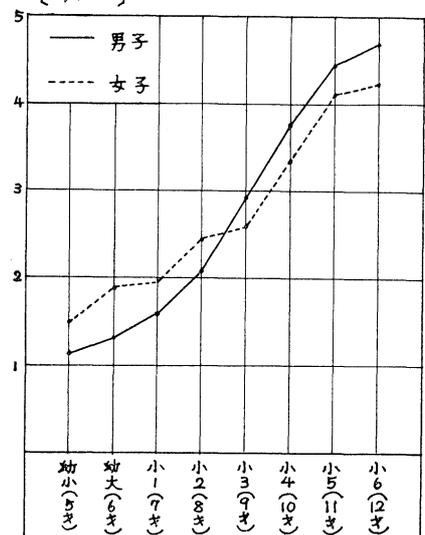
〔表5〕

数 \ 学年	幼小	幼大	小1	小2	小3	小4	小5	小6
0								
1	58	52	47	39	24	1	1	
2	42	35	26	22	25	11	3	
3		10	19	17	26	29	14	15
4		3	6	13	15	41	36	32
5			2	9	10	18	46	53

いに多くなり、3つ以上の観点から類別できる者が7才児では27%、8才児では39%で、9才児になると51%と過半数をこえるようになっている。10才児では4つ以上の観点から類別できる者が59%にも達し、4つの観点から類別できる者が41%と圧倒的多数を占めると同時に、2つ以下の観点からしか類別できない者はわずか12%しかいない。5つの観点から類別できる者が11才児では46%、12才児では53%となり、約半数にも達している。それに反して、3つ以下の観点からしか類別できない者は18%、2つ以下の観点からしか類別できない者はわずか4%にすぎない。12才児になると、2つ以下の観点からしか類別できない者は皆無となり、3つの観点からしか類別できない者は15%にすぎない。すなわち、10才児では4つの観点から類別できるのが普通児で、11才児および12才児では5つの観点から類別できるようになるのが普通児ということになる。

(2) 類別していく観点数は男女差によってどんな違いがあるかをみようとしたのが[表6]である。この表によると、8才児までは女児が僅かに優勢であるのに反し、9才児では

〔表6〕



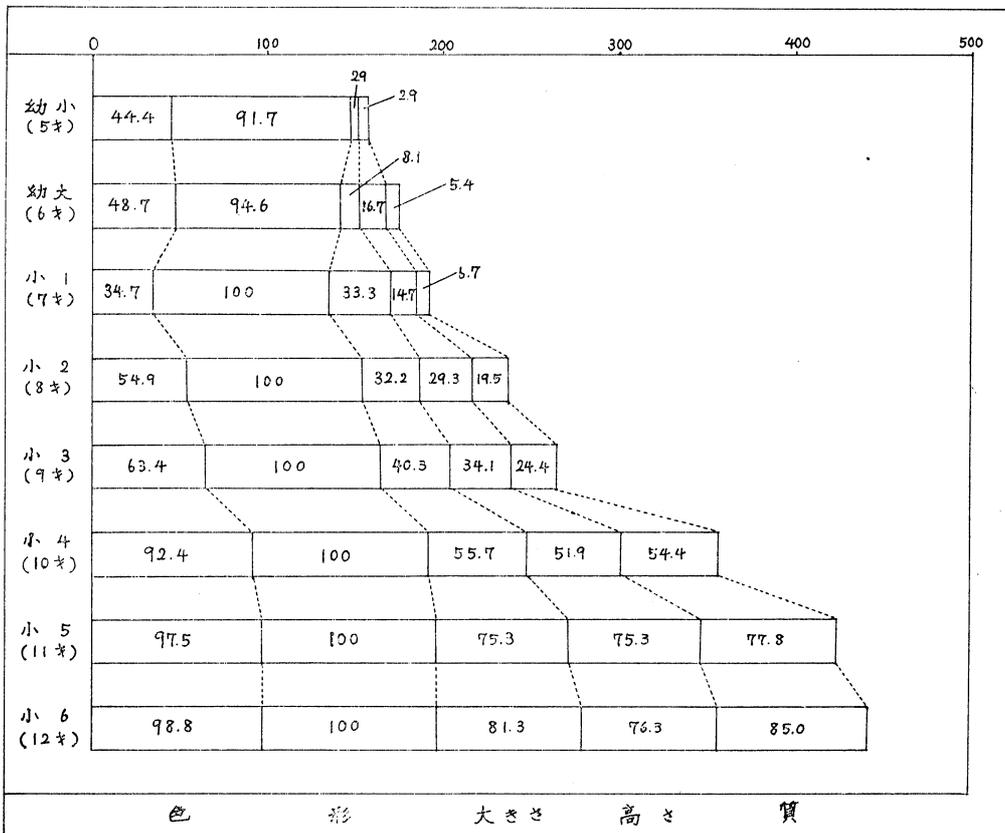
男児が僅かに優勢を示すようになってきているが、この程度の違いでは男女差が認められるとはいえない。

3. 類別する観点別の年齢別変化

類別する色・形・大きさ・高さおよび質の5つの観点ごとに、類別のしかたは年齢が進むにつれてどのように変わっていくのか、年齢別の特徴はどうかなどについて明らかにしようとしたのが〔表7〕である。色によって類別をする者は9才児までは年齢が増加するにつれてじょじょに多くなっているが、10才児になると92.4%と飛躍的に増加し、ほとんど大部分の者が類別可能になったといえる。形によって類別する能力は5才児で91.7%、7才児以上ではすべての児童が類別できるようになっている。だから正常児においてはより低年齢層（4才児）にあっても形による類別能力が多くの子どもについているものと考えられる。このことは、水口（1966）の調査結果とも一致するようである。

大きさ・高さおよび質などの観点から類別する能力は色や形などの観点による類別のしかたよりもかなりおくれで発達してくるものと考えられる。すなわち、大きさの観点からの類別のしかたは5才児や6才児ではそれぞれ2.9%、8.1%ときわめて少ないが、7才児になると33.3%と著しく増加している。これは7才になると1/3ぐらいの子どもたちは大きさという観点から類別することができるということであるから、小学校1年生（7才児）や2年生（8才児）の指導において色に

〔表 7〕



よる類別のしかたとともに考慮されなければならない要素といえよう。高さの観点による類別のしかたは5才児では2.9%であるのに6才児になると16.7%と増加するが、7才児では6才児とあまりかわらない。そして、2年生(8才児)では29.3%, 3年生(9才児)では34.1%とおおよそ1/3の数の子どもたちが高さによって類別できるようになっている。これが4年生(10才児)になると51.9%(5年生(11才児)になると75.3%と急速に増加していく傾向がみられる。質という観点からの類別のしかたは幼稚園年少組(5才児)では1人もいない。年長組になると5.4%とわずかの子どもが類別できるようになり、1年生(7才児)では6.7%, 2年生(8才児)で19.5%, 3年生(9才児)で24.4%とじょじょに増加していくが、4年生(10才児)になると54.4%, 5年生(11才児)で77.8%と著しい増加を示している。

これらのことから、類別のしかたは、まず形や色の観点が発達し、これが確立されてはじめて、大小や高低という観点などからの類別のしかたができるようになり、質の違いということにも気づくようになって、しだいに類別する観点が拡張されていくものと考えられる。また、類別する観点別にその発達の学年的(年令的)特徴が認められるとともに、4年生(10才児)における各観点の発達には特に著しいものがあるといえる。

4. 養護学級児や幼児の類別のしかた

被験者総数が少ないので結論的なことはいえないが、傾向性をみることはできるようである。今後の調査をまって明らかにしていきたい。

(1) 養護学級児

〔表8〕は養護学級児における調査の結果をまとめたものである。これによると、I.Q. 値69以下では色と形の2つの観点からしか類別できないが、I.Q. 値70をこすと高さや質などの観点にも着目できるようになる。また、I.Q. 値49以下では形による類別のしかたよりも色による類別のしかたが優勢を示している。このことは東・赤城(1961)がGoldstein, K. およびScheerer, M. の色彩形態分類反応検査の結果「正常児群では形による分類が優勢であるのに反し、精薄児では色による分類が優勢である。」と報じているのと一致するようである。

〔表 8〕

I・Q	人数	形	色	大きさ	高さ	質	反応なし
39	1		1				
40~49	5	2	4				1
50~59	6	4	2				1
60~69	1	1	1				
70~79	2	2	2		1	1	

(2) 幼児(2.5才~3.5才)の類別のしかた

2.5才から3才未満の幼児では色によって同じなかまのものを1つを見つけるが、「もうないね。」と問いかけないとあと1つを見つけようとはしない。また、同じ色のものをならべておくと何回やっても色による類別しかせず、他の観点による類別を試みようとはしない。同じ色のものを取り除

いて類別させると、この時は同じ形のものを選び出すことができた。大小についてはきわめてあいまいではあるが、大小の2つのグループに分けようと試みる者もいる。

3才～3.5才でもまず色によって類別を試みるが、はじめから1つだけでなく2つとも選び出すことができるようになっている。また、色という観点を除去しないと形の観点による類別はできないが、この場合も1つだけでなく2つとも選び出すことができる。大きさなどの観点については明らかな変化はみられない。このように、3才前後の幼児にあっては色による類別のしかたが形による類別のしかたよりも明らかな優勢を示していることがわかる。この傾向が逆転して形が優勢に現われるのは、おそらく4才前後のころではないかと予想される。

4. 要 約

1. この研究は、子どもの自然の事物や現象に対する認識のしかたやその発達過程を明らかにしようとするものであり、本報告は特に類別のしかた（仲間分け）に関するものである。
2. 調査にあたっては、色・形・大きさ・高さおよび質などの観点から類別されるように用意された9個の被験物を与えて実施した。調査対象児は幼児（3才児）、養護学級児、幼稚園児（5才～6才児）および小学校児童（7才～12才児）についておこなった。
3. 調査の結果、次のような傾向性が見られた。
 - (1) 幼児（3才児）においては
 - ① 同じ色のものどうしに類別することができる。
 - ② 色という観点から類別できる状態のままにしておいて、他の観点から類別させようとしてもできない。しかし、色による類別の条件を除去してやると、形によって類別することができる。
 - ③ しかし、色および形の両観点による類別の条件を除去してやっても、大きさ・高さおよび質などの観点から類別することは難しい。
 - (2) 養護学級児においては
 - ① 色および形の観点からの類別はできるが、大きさ・高さおよび質などの観点による類別は難しい。
 - ② I.Q. 値が50未満児においては色による類別が中心で、形による類別のしかたはあまり発達していない。
 - (3) 幼稚園児（5～6才児）においては
 - ① 形および色の観点からの類別が中心になっているが、特に形による類別のしかたが著しい。
 - ② 年長組（6才児）になると、年少組（5才児）に比べて高さ・大きさなどの観点による類別のしかたも発達してくる。
 - (4) 小学校児童（7～12才児）においては

- ① 7才児では形による類別のしかたはほとんどすべての子どもができるようになっているし、大きさの観点による類別のしかたも6才児に比べて著しく発達している。
- ② 類別能力は年齢が進むにつれて発達していくが、特に10才児および11才児のころの発達は著しい。
- ③ 類別の能力は、幼児期には個人差はほとんど認められないが、年齢が進むにつれて著しくなっていく。
- ④ 類別の能力に関して男女差は認められない。

Summary

1. My present research is again directed to clarify how children cognize natural objects or phenomenon, and the developmental process of the cognitive faculty. The present paper is to concentrate on children's faculty for sorting out the given objects.
2. In pursuing the experimental investigation we gave them nine objects arranged in such a way that they can sort out the objects similar in color, shape, bulk, height and quality; and the children of three years of age, feeble minded children, kindergarteners four and five years old, and schoolchildren between the ages of six and twelve are picked up.
3. Upon investigation the tendency they show is as follows:
 - (1) children of three years age:
 - ① They are found to be able to sort out the objects of the same color.
 - ② If you leave the objects as they are and tell them to separate the objects of the same shape, they are found to be unable to do it. When the objects are given in such a way that they cannot separate the same color, then, they are found to be able to separate the same shape.
 - ③ When the objects which are given in such a way that they cannot pick up the same color and shape, they are found to be unable to sort out the same bulk, height and quality.
 - (2) Feeble-minded children:
 - ① They are found to be able to sort out the same color and shape and at the same time it is found difficult for them to separate the same bulk, height and quality.
 - ② In the case of children whose IQ's are under 50, they sort out the objects mainly through color and the faculty to sort out through shape is left undeveloped.
 - (3) Kindergarteners of four and five years of age:
 - ① They are found to show a tendency to separate through shape and color. (especially show a striking tendency to sort out through shape)

- ② In the case of five-year-old-children when compared with four-year-old-children, the ability to separate through bulk, height, and quality is found developed to a high degree.
- (4) Schoolchildren between the ages of five and twelve:
- ① Every schoolchild of six years old is found to be able to sort out the objects in similar shape, and the faculty for sorting out through bulk is highly developed as compared with five-year-old-children.
- ② As the age advances the faculty for sorting out is found developed. With the children of nine and ten years of age the ability is found strikingly developed.
3. No difference of the faculty is found with the children of three years old, but as the age advances the difference becomes more conspicuous.
4. No difference of the faculty is found between boys and girls.

参 考 文 献

- 1) 綾部重雄・大野照好；子どもの自然認識について (I) 鹿大教紀要 19 1968
- 2) 鈴木 治；思考の発達と学習 1967
- 3) トーランス著；創造性の教育 1966
- 4) 波多野完治編；ピアジェの発達心理学 1966
- 5) " ;ピアジェの認識心理学 1966
- 6) 東 正, 赤城一博；ゴールドシュタイン・シェーラーの色彩形態分類検査の研究 教心研, 9, 1961
- 7) 水口芳明；抽象的態度と具体的態度 日心30回大会 1966
- 8) 依田新他監修；児童心理学の進歩 1963
- 9) " " 1967
- 10) ザンコフ編；思考の発達 1965
- 11) ヴィゴツキー著；思考と言語 1962
- 12) ブルーナー著；教育の過程 1965