

# Principals of Object Perception

Elizabeth S. Spelke

COGNITIVE SCIENCE 14, 29-56 (1990)

Cornell University

## Summary

幼児は、3次元的な表面構成と動きを分析することで、物体を知覚する。彼らの知覚は、一般的傾向（形状のまとまりを増加させることや非偶発的な幾何関係に注目すること）に従わない。幼児の物体知覚は、主に動きの原理に基づく。幼児は、知覚的配列（網膜像）を以下のような原理に基づいて区分することで物体を認識する。

- ◆ 全体として結合されて動くもの
- ◆ お互いに別のもので動くもの
- ◆ 動きの中でサイズや形状が保持されるもの
- ◆ 接触のみによって、お互いに影響を及ぼしあうもの

これらの原理は、物体の統一性や物体の境界に関する理解は、オブジェクトに関する知識によって影響を受けることを意味する。表現構築のプロセスは、物理的世界に対する推論と関係しているのかもしれない。

本論文は2つの提案からなる

- ◆ **第1は実質的な提案である**：教育されることなしに、経験のみを通して知覚的能力は自然に発達する。しかし、それらは発達を通して根本的には代わらない。
- ◆ **第2は方法的提案である**：発達の初期に関する研究（知覚の起源に関する研究）は、成人の知覚を考える上でも重要である。

これら2つの提案は、発達初期の知覚的能力を検討することで得られた。その能力は、表面的配列を、まとまりをもち、境界をもち、一貫するオブジェクトへと体制化するものである。

## 目的

実験を通して、幼児のオブジェクト知覚に関する発達初期のプロセスを記述する。さらに幼児と成人の知覚を比較する。

幼児のオブジェクト知覚に関する原理を抽出する。

物理的知識の理解について、新たな知見を得る。また、これらの原理から、人間の推論についての知見を得る。

## 解決された問題

幼児の知覚的能力についての初期の発達を分析した。その能力は、視覚的配列を、まとまりをもち、境界をもち、一貫するオブジェクトへと組織化した。幼児のゲシュタルト的知覚とその発達を検討した。さらに、オブジェクトの動きを検討した。オブジェクトの触覚的知覚を分析した。動くオブジェクトを理解する能力を分析した。

## I. オブジェクトの知覚

この論文では複雑なディスプレイ中のオブジェクトの知覚を分析した。複雑なディスプレイとは、物体がくっついていたり、隠れていたり、動いていたりするものである。

- ◆ 本研究において、組織化されておらず変化する視覚的配列を検討した理由

1. 通常、オブジェクトは、背景が均質なところに存在しない（同じテクスチャのところにオブジェクトはない）。
2. オブジェクトの理解とは、視覚的レイアウトを越えたプロセスである。つまり、オブジェクトを理解するということは、視覚的なレイアウトからその背後にある実世界における配置を推論することである。
3. 予期しない、雑然とした、変化する配列からオブジェクトを復元するプロセスは、謎に満ちている。現在のと

ころ、どのような機械もこれを一般的な方法で達成することはできない。もしかしたら、これは不可能なことなのかもしれない。しかし、特定の種類のオブジェクトであれば、これはできるかもしれない。

このような能力に関するこれまでの見解は、オブジェクト認知において、オブジェクトを分割する独立した段階は存在しないとするものであった。これらの見解の中で、オブジェクトを分割することは、分割前の表現へよく知っているモデルをつき合わせることで、オブジェクトの境界をみつめていくものであった。

◆ 従来の見解と対立するように、著者は、分割の独立したプロセスが存在するということを提案する。経験をしていない人間（幼児）にとって、このプロセスは、物体を一貫した、内部に統一性をもち、安定した境界をもつ形状として理解することの唯一の方法である。さらに、このプロセスは、経験をつんだ人間（大人）の知覚的能力を促進するかもしれない。幼児の知覚研究は、このような問題を検討する上で適している。なぜなら彼らには、オブジェクトのカテゴリに関するモデルがないからである。筆者らの見解は、人間の物体理解のプロセスは、3次元の表面的特徴や動きの分析よりも、後期になされるということを示唆する。

◆ このプロセスは、物体や物体の動きに対する人間の知覚や推論に関する4つの原則と整合する。

1. 結合性 (Cohesion)
2. 境界性 (Boundedness /property of to be bounded/)
3. 固定性 (Rigidity)
4. 距離を置いた影響がないこと (No action at a distance)

◆ 本論文は4つのパートに分けられる:

1. ネガティブな知見 - 幼児は物体を一般的な方法によっては知覚しないことを示す。一般的な方法による物体知覚とは、知覚的な情報から、単純でもっとも規則的なものをみつけるというものである。
2. ポジティブな知見 - 幼児は、表層的な配置と動きを分析することで、物体をまとまりがあり、囲まれていて、一貫しているものとして知覚することを示す。
3. 4つの原則に従って、知見の部分的な説明を提案する。
4. 大人の知覚、機械による知覚に対する示唆を述べ、知識の増加に従って知覚の方法が変化するか否かを考察する。

## II. 幼児におけるゲシュタルトの関係とオブジェクト知覚

2つの伝統的な提案がある:

1. ゲシュタルト心理学によるプレグナンツの原理 - 視覚的表層からオブジェクトへの体制化

プレグナンツの法則とは、可能な限り、全体としてのまとまり (*gestalt*) がよい方法によって、オブジェクトを知覚すること。"良い"とは、整然としており、規則的で、単純で、対照をなすものなどによって定義される。

2. 経験主義者による主張 - 感覚と連想の原理を述べた。幼児ははじめに、断片のみを知覚する。彼らは、経験を通して、知覚的配列と物体との連合関係を学習していく。

経験主義の理論は、H. Helmholtz によって、提案された。これは、連合心理学の一部である。そこでは、眼球に入る情報のみに基づいて、オブジェクトを直接的に特定する方法がないという問題が指摘された。このことから、感覚とそれに連続する印象を通して、人間がその連合 (連想関係) を学習するということが提案された。連想を学習する以前の知覚は、生理学的なメカニズムによる。そのプロセスには、網膜像上の特徴的プロセス、色、輝度、位置、明るさの分析などが含まれる。

## 統一性に対する幼児の知覚

これらの理論を、まだ運動することすらできない幼児を対象として検討する。

検討する問題は、幼児はどのような方法で、遮蔽されたオブジェクトを知覚するのかということである。

E.g. **Figure 1** には規則的な形状のオブジェクトが遮蔽されたものが示される。この図から示唆される知覚が、下側に示される。

### Experiment 1.

生後4ヶ月の幼児を被験者とした実験

実験1において用いられた馴化法のステップ

- ◆ 注視時間が、一番はじめのトライアルの半分の時間になるまで、トライアルを続ける（馴化トライアル）
- ◆ 馴化トライアルとは異なるパターンのディスプレイを示す（テストトライアル）
- ◆ テストトライアルは全6回 – 幼児が見てから、視線を外すまでの時間を計測
- ◆ ベースライン – 馴化無しの6テストトライアル
- ◆ 馴化後のテストトライアルとベースラインを比較 – 2つのトライアル間で観察時間に差がない場合、その刺激に対して、馴化がなされていないとみなす

**馴化法** とそれに関連した方法が本研究の全ての実験において用いられた。この方法は、刺激が繰り返して提示された場合には、どのような反応も、徐々に低下するという前提に立っている。

- ◆ 幼児は、個々のトライアルの中で、順化が起きるまで、単一の刺激を提示される。その後新たな刺激が提示される。
- ◆ トライアルは、幼児が刺激に対する観察をやめた時点で打ち切られる。視線をずらすした時間が測定される/e.g. 2s/.
- ◆ 数秒後、同じ刺激が提示され、新たなトライアルが始まる。この試行も幼児が観察をやめるまで続けられる。
- ◆ トライアルを通して、幼児の刺激に対する観察時間が低下する。これが馴化プロセスである。
- ◆ 典型的な馴化の基準は、幼児による観察時間が、一番初めのトライアルの50%になることである。

**Figure 2 (a to l).** 実験1に用いられたディスプレイ

**目的** 遮蔽されたオブジェクトに対する幼児の知覚を記述することである。なお、一部のオブジェクトはディスプレイの中で動作した。

**方法**

Figure 2 に示されるディスプレイが馴化法に用いられた。テストトライアルでは、断片化された、もしくは結合したロッドに対する幼児の反応がテストされた。

**結果**

Figure 2 (a), (e) (f) のみが、結合したロッドとして知覚された。これは成人による知覚と同じである。（森田注：その他のものは、成人とは異なり、結合したオブジェクトが遮蔽されたものとみなさなかった。そうではなく、幼児は遮蔽するものと遮蔽されるものをまとめて、一つのオブジェクトとみなした。）

**Figure 3.** は3つのオブジェクトに対する観察時間を示す。いずれのオブジェクトに対しても、テストトライアルにおいて、幼児は断片化されたロッドを長く観察した。

## 考察

結果は、ゲシュタルト理論、経験主義理論のどちらとも整合しなかった。経験主義と異なり、オブジェクトを完全に分割したものとして知覚しなかった。また、ゲシュタルトと異なり、オブジェクトを単純で規則なものとして知覚しなかった。

- ◆ 遮蔽するものの背後で、ロッドの端が動く場合に限り、それらをひとつのものとして知覚した
- ◆ 動きが、水平であるか、垂直であるか、斜めであるかは影響しなかった
- ◆ オブジェクトの配置が対照的であるか否かには影響を受けなかった (Figure 2e と 2a)
- ◆ 静止したオブジェクトについては、結合されたテスト刺激と断片化されたテスト刺激に対して、同じように反応した。

これらは、大人の反応とは異なった。大人の反応はゲシュタルトの法則に影響された。遮蔽されたものをできるだけ単純な形でグルーピングした。

幼児はオブジェクトの動きにのみ影響を受けた。

## 境界に対する幼児の知覚

### Experiment 2.

3から5ヶ月の幼児を対象に、オブジェクトの境界の知覚が検討された。ここで示すのは著者の先行論文の要約である。

**目的** オブジェクトの境界に関する幼児の知覚を検討することである。

#### 方法

Figure 4のように、2つのオブジェクトがディスプレイに提示された。ディスプレイは配置によって操作された。幼児がオブジェクトに対して、それを1つのものとして反応するのか、2つのものとして反応するのかが、馴化法によって調べられた。

**Figure 4.** オブジェクトの境界を調べるために使用されたディスプレイ。オブジェクト (c, e, g, h) は深さによって区分される。

4種類の方法で幼児の反応が調べられた:

- ◆ オブジェクトへのリーチング
- ◆ 馴化によるオブジェクト数の理解 (テストトライアルで1つか2つのオブジェクトを提示する)
- ◆ オブジェクトの結合や境界を変化させる /Surprise method/
- ◆ オーバーラップによる馴化, 新たな配置によるテストトライアル

#### 結果

Figure 4 (a), (c), (e), (g), (i), (k), (l) では、それが2つに区分されるオブジェクトとして知覚された。そのほかのオブジェクトは、1つのものとして知覚された。

#### 考察

実験の結果、幼児がオブジェクトの境界を、動きと配置の両方から知覚することが分かった。たとえば、Figure 4i は、動作はするが、お互いに接触していないものである。

Figure 4a, 4c, 4e では、2つの静的なオブジェクトが分離されたユニットとして知覚された。これらは、オブジェクトが離れた位置に配置されたものである。

Figure 4b, d は、3ヶ月の幼児によってひとつのオブジェクトとして知覚されたものである

これは大人の結果とは異なる。大人は、動きと配置のみによらず、色やテクスチャ、形状によってもオブジェクト

の境界を定めた。

### ゲシュタルトの関係の使用

幼児の反応は、ゲシュタルトの法則に従わなかった。この結果は、幼児の知覚能力に限界があるからではない。たとえば、輪郭の著しい断絶に、彼らは気づくことができる。

また、彼らは、色の同質性や異質性にも敏感である。さらに、形状の良さや対照性にも敏感に反応する。

それにもかかわらず、彼らは表面的情報とオブジェクトを関係付けることができない。彼らの知覚は、彼らが同定することができる表面的な特性と関係によってのみガイドされる

### ゲシュタルトの関係と非偶発性

ここまで述べてきた実験は、オブジェクトの知覚に対するゲシュタルトの方法に動機付けられている。しかし、これらの実験は、より最近のアプローチとも関連する。そのアプローチとは、**非偶発性の原理**に基づくものである。たとえば、非連続的な直線や並行的な直線は、網膜像上で、偶然には起きないというものである。(森田注: このアプローチも上記実験の結果によって、否定される。)

### ゲシュタルト知覚の発達

#### **Experiment 3.**

5から7ヶ月の幼児が一部遮断されたオブジェクトを観察した

**目的** 連続性と類似性というゲシュタルトの関係によって、一部遮蔽されたオブジェクトに対する幼児の知覚が影響を受けるか。(森田注: 発達の程度が異なる幼児を採用し、ゲシュタルトの関係が獲得される時期を検討)

#### **方法**

Figure 5 が用いられた。馴化法によって検討された。その後、1つか2つのオブジェクトを提示し、反応を調べた。

**Figure 5.** 一部遮蔽された形状。

#### **結果**

5ヶ月の幼児は2つのテストディスプレイに対して、同じように反応した。しかし、7ヶ月になると、(a)については、それをひとつのオブジェクトとして見るようになった。(b)では、2つを同じように見た。これは、5ヶ月の幼児がまだゲシュタルト的な知覚をすることができないということを意味する。

別の研究が引用されていた。そこでは、2.5歳の幼児が大人と同じように反応した。

#### **考察**

人間が形状のよさを判断できるようになるのに、単一の時期はない

### III. 後続プロセスとしてのオブジェクト知覚

次の実験において、幼児が空間的配置や動きを同定することで、物体の統一性や境界を知覚できることを示す。

## 統一性に対する近接動作と遠位動作の役割

先の実験において、幼児は中心が遮蔽されたオブジェクトを動きから同定した。(森田注: 次に示す実験では、幼児自身が動く状況におけるオブジェクト知覚を検討する)

### **Experiment 4.**

中心が遮蔽されたロッドに対する4ヶ月の幼児の知覚を調べた。

**目的** ロッド、もしくは被験者が動く場合において、中心が遮蔽されたロッドに対する幼児の知覚を検討すること。

**方法**

**Figure 6.** テストディスプレイを上から見た図。矢印は動きを表す。

**結果**

近接動作条件(自分が動く)における幼児は、分離したロッドと結合したロッドを同じものとして知覚した。

遠位動作条件(物体が動く)における幼児は、先ほどの実験と同じような知覚パターンを示した。

**Figure 7.** 知見

### **Discussions**

これは以下のことを示す

- ◆ オブジェクト知覚のメカニズムは、表面の**遠位動作**に関する表現を形成する。近接動作の表現は形成されない。
- ◆ 一番初めの段階において、幼児は、3次元的なレイアウトから配置と動作を知覚する。その後、この表現は、オブジェクト知覚のインプットになる。オブジェクト知覚のプロセスは、入力されたレイアウトを、結合され、ひとつのものとして動く塊から構成されるものとして、体制化する

## 統一性と境界性の触覚的知覚

### **Experiment 5.**

4ヶ月の幼児による統一性と境界に関する触覚的知覚を検討する

**目的** 知覚の触覚的な様相を検討すること

**方法**

**Figure 8.** 刺激と装置。布のしたに2つのリングが置かれた。

結合した動きに対する馴化 (a)、もしくは独立した動きに対する馴化 (b) の後に、視覚的ディスプレイが提示された。

**結果**

幼児は結合して動くリングをひとつのオブジェクトとして知覚した

**考察**

幼児の触覚的知覚において、動作はオブジェクトに対する統一性と境界を特定するのに役立つ

### **Experiment 6.**

4ヶ月の幼児の触覚的知覚が形状の良さに影響を受けるか検討

**目的** オブジェクトの統一性や境界に関する触覚的知覚のプロセスとそれらに対する形状の良さの影響を検討

### 方法

実験 5 と同じディスプレイ。しかしリングは、以下の点で操作されていた。

- ◆ 材料 /木、ゴム/
- ◆ 重量 /重い、軽い/
- ◆ テクスチャ /ラフ、スムーズ/
- ◆ 形状 /四角、丸い/

### 結果

幼児は、結合して動くリングをひとつのオブジェクトとして知覚

つまり、**幼児は形状のよさに影響を受けなかった**。それにたいして、**大人は、動きと形状の良さの両方に影響を受けた**。大人の触覚的知覚は、ゲシュタルトの法則によって影響されたといえる。

### 考察

幼児の触覚的知覚は、彼らが物を見るのとおなじような傾向を持っていた

## 同一性の理解

### Experiment 7.

視界から消えるように動くオブジェクトに対する 4 ヶ月の幼児の知覚

**目的** 視界を動くオブジェクトの同一性に対する幼児の知覚を検討

### 方法

- ◆ 2つのスクリーンの後ろを通るオブジェクトのディスプレイ
- ◆ 1つめのディスプレイ – ひとつのオブジェクトが連続して2つのスクリーンの後ろに消える
- ◆ 2つめのディスプレイ – 上記と同じ。しかし、スクリーンの間にオブジェクトが現れない。ポーズのみがある。
- ◆ 2 グループの幼児がそれぞれのイベントに馴化

**Figure 9.** オブジェクトの連続、もしくは非連続な経路

### Results

大人の反応

(a) – ひとつのオブジェクトとして知覚, (b) – 別のオブジェクトが連続してディスプレイを通過するものとして知覚  
幼児の反応

- ◆ (a) 連続するイベントとして馴化された幼児は、それをひとつのオブジェクトとして知覚する傾向があった。それに対し、(b) 非連続な場合は2つのオブジェクトとして知覚した
- ◆ ベースラインと比べて、非連続条件は相対的に注視時間が長かった。連続条件では差がなかった。

### 考察

視覚的に非連続な状況において、幼児は 2 つのオブジェクトを知覚する。このことは、オブジェクトのスピードやスムーズさ、規則性によらない。それに対して、大人はオブジェクトを、適切なスピードのときにのみ、ひとつのオブジェクトとして認識する。つまり、ゲシュタルトの原理は幼児のオブジェクトに対する反応へ影響しなかったといえる。

## IV. オブジェクト知覚の原理

まとめれば、幼児は以下のようなことを知覚する

- ◆ 隠れたオブジェクトの統一性
- ◆ 結合したオブジェクトの境界
- ◆ 視界から消えて動くオブジェクトの同一性と差異性

このメカニズムは以下のようなものである

- ◆ 幼児は3次元の配置や動きの表現を持つ
- ◆ それらは特定の知覚のモダリティ（視覚・触覚）に依存しない
- ◆ それらは直接見ることができないオブジェクトの部分や状態に関する表現を与える。

著者は以下のことを提案する

- ◆ 幼児ははじめに表面的なレイアウトに関する表現を作る
- ◆ 表面上の点は、隣接したものをどうして結合して体制化され、オブジェクトの統一性に関する表現を作る
- ◆ 知覚されたレイアウトは、統一し、境界があり、一貫したオブジェクトへと分割される。そのメカニズムは、**結合性 (Cohesion)**、**境界性 (Boundedness)**、**固定性 (Rigidity)**、**距離を置いた影響がないこと (No action at a distance)** という原理である。：
  - **結合性原理** – オブジェクトの上の全ての点は、観察の間常に連続している。もし、任意の点に連続した動きがあった場合、空間・時間の中で、全ての点が結合したパスで動く。 /Fig. 9b/
  - **境界性原理** – もし、それらを結ぶ表面上のパスがないのであれば、2つの表面上の点は別のオブジェクトに属するものとして知覚される。 /Fig. 4b,4d,4f,4j/ 2つのオブジェクトは、同じ表面上の点を同じ時間において、共有することはできない。
  - **固定性原理** – もし、その間に柔軟な物体（紐のようなもの）が直接的に見えないのならば、固定された動きを持たない2つの表面は、異なるものとして知覚される。 /Fig. 4g, 8b/.
  - **距離を置いた影響がないという原理** –もし、その間に空間が直接的に見えないのであれば、固定された動きを持つ2つの表面は、結合している。 /Fig. 2a, 2e, 2f, 4h, 8a, 4l/

これと関連して2つのことが述べられる

1. 上記の原理のみで、視覚的配列から、物体が完全に分離できるわけではない。これらの原理は、後続のプロセスによって補足されなければならない /e.g. 特定のオブジェクトの種類を再認すること/.
2. オブジェクトの知覚と物理的世界に関する推論にはリンクがある。本研究のアプローチは、**位相的特性**に注目している。位相的特性とは、塊としての動き、経路の結合、解釈不可能ではないこと、変形形ではないこと、お互いに離れているなどの特徴である。

知覚の能力は、オブジェクトの動きに関する推論の能力と関連している。過去の研究から、幼児のオブジェクトの動きに対する推論が、幼児のオブジェクトの統一性、境界性、同一性の知覚に基づいていることが示されている。

## V. Developmental Changes in Object Perception

大人の知覚や機械による視覚とのつながりは何であろうか

大人の知覚と幼児の知覚には、**根本的な変化がない**ことが示されている。実際、オブジェクトを理解する新しい方



法は、**幼児の初期の発達を豊かにする**。これは、人間の知覚プロセスや機械の視覚に対する新たな理解を生む。

## Development of Gestalt Perception and Object Recognition

オブジェクト知覚における明確な変化は、**ゲシュタルトの関係**によってオブジェクトを知覚するという創発的な能力である。幼児は、能力的な限界のために、オブジェクトを知覚するための新たな方法を必要とする。

しかし、ゲシュタルト心理学者によれば、これらの関係は学ばれるものではない。なぜなら、“**誤った経験**”のパラドックスがあるからである。シーンの学習は、いかにして、それを組織化しているのかによる。

Q: **どのような方法**によって、子供はゲシュタルトの原理による体制化を学習するのであろうか

A: もし幼児が、**結合し、境界があり、独立して動く塊の組織化の仕方を学ぶのであれば、特定の良い状態にある囲まれたオブジェクト**を知覚できるだろう

テクスチャや形状のようなオブジェクトの特性を観察したとき、彼らは多くのオブジェクトが単純な形状をもち、スムーズな色を持っていることなどを学ぶであろう。これによって、オブジェクトの知覚がゲシュタルトの関係に従うようになる。

E.g. 過去の研究では、4~5ヶ月の幼児は中心が遮蔽された人間の顔をひとつのものとして認識することができる。知覚的世界を体制化する初期の原理は、知識の増大に伴い、豊かになっていく。

**結合性、境界性、固定性、距離を置いた影響がないという原理**は、大人の知覚者にとっても中心的な特性である。

## Mature Process of Perceiving Objects

もし、発達がオブジェクトの知覚をそれを変化させずに豊かにさせるのであれば、幼児の研究は大人の知覚に対する研究にも、示唆を与える。

オブジェクトの知覚が成熟するプロセスに関する**3つの提案**

**1. 表層的知覚とオブジェクト知覚の関係** – 視覚的配列は、それが表層の3次元レイアウトとして表現された後に、オブジェクトへと体制化される。オブジェクト知覚は、エッジ検出やテクスチャ分離のような初期プロセスとは程遠いものである。オブジェクトの分離は、表面的な距離や動きの知覚が起きた後に起こる。

**2. オブジェクトの分離と再認との関係** – オブジェクト知覚のプロセスは、それが特定の種類のオブジェクトであると再認する前に、成し遂げられる。オブジェクト分離は、可能なモデルのマッチを制限することによって、あるいは新たなオブジェクトのモデルを作ることによって、オブジェクトの再認課題の成績を促進する。

**3. オブジェクト知覚と物理知識との関係** – オブジェクトの知覚は、物理世界に関する推論の原理に従う。隠れたオブジェクトがどのように動くのかを予測する際に、幼児は、**結合性、境界性、固定性、距離を置いた影響がない**という原理を使用して知覚する。大人も同様に、これらの原理を用いるであろう。

幼児の知覚的原理が、知覚が人間の思考に深く根付いているということもありうる。よって、本論文は物理的知識の理解に対しても貢献するかもしれない。

## Summarized experiments

Exp.	Subjects /-months/	Focused on	Method and setting	Results	Discussions, based on results. Comparison to adults.
1*	4	Perception of <b>partly hidden objects</b>	Different occluded displays from Figure 2 by habituation method	Only objects from Figure 2 (a), (b), (e) and (f) are percept like connected rod, the same like adults, except (e) affected by Gestalt.. Example (l) has no perception for connected body, which is opposite compared to different study for 5-months-old infants. Figure 3.	Not consistent either to Gestalt theory or Empirists theory. Infants: Perceive as one if the ends <b>move together</b> behind occluding object; Different translations are the same; Not affected by object configuration; Not perceiving stationary object These contrasts to <b>adults</b> , grouping occluded in the simplest possible form. <b>Infants</b> are affected by object's <b>motion</b> .
2**	3 to 5	Perception of <b>object boundaries</b>	2 objects from Figure 4 in varieties of arrangements by habituation method.	Objects from Figure 4 (a), (c), (e), (g), (i), (k) and (l) are percept as two separated objects. All other couples of objects are percept as one object.	Infants perceive objects boundaries by detecting <b>surface motions</b> and <b>surface arrangements</b> . This is contrasting with <b>adults</b> – they are detecting not only <b>surface motions and arrangements</b> , but also <b>surface colors, textures and forms</b> .
3	5 and 7	Gestalt perception of <b>partly occluded object</b>	It is used different occluded displays from Figure 5 by habituation method.	5-months infants have no difference, but 7-months infants show in case (a) preferences to one object, in case (b) equal. 2.5 years old infants are responding like adults, using Gestalt perception in both displays.	That means 5-months infants still have <b>not developed Gestalt</b> perception for <b>good continuation</b> . <b>Adults</b> are using <b>Gestalt</b> perception in both displays. There is <b>no single moment</b> when humans begin to perceive objects by figural goodness.
4	4	Perception of <b>center-occluded object /rod/</b>	Different test displays from Figure 6 by habituation method. Arrows are indicating motion.	Infants in proximal motion condition show equal response to broken and complete test rods. Infants in distal motion condition showed the same looking patterns like previous experiment. Figure 7.	Mechanisms of object perception operate on representations of <b>distal motion</b> of surfaces, not on representations of proximal motions.
5*	4	<b>Haptic</b> perception of <b>unity and boundaries</b>	Two rings, placed under cloth. Habituation to rigid motion (a) or independent motion (b).	Infants perceived commonly /rigid/ moving rings like a single object.	That means that <b>motion</b> specify <b>unity and boundaries</b> of objects in infants' <b>haptic</b> perception.
6*	4	<b>Haptic</b> percept. of <b>unity and boundaries</b> /factor <b>influence/</b>	The same display as Experiment 5, but rings are differing in: Substance, Weight, Texture, Shape	Infants perceived commonly /rigid/ moving rings like a single object.	Infants are <b>not affected by figural goodness</b> , contrast to <b>adults</b> , affected both by motion and figural goodness. Adult's haptic mode is affected by gestalt. Infant's <b>haptic perception</b> is <b>as they see</b> them.
7*	4	<b>Persisting identity</b> of <b>objects that move</b> fully out of view	2 objects moving behind 2 screens. Continuity or discontinuity of the objects path. Habituation method.	Figure 9. Infants habituated to (a) Continuous event results more to One-object event, respectively to (b) Discontinuous to 2 object. With baseline control condition – in Discontinuous condition reliably exceed baseline, but in Continuous – no difference.	In visible <b>discontinuity</b> infants perceive <b>2 objects</b> – in any speed, regardless to smoothness and regularity. According to Gestalt principles, adults perceive one object in case of appropriate to visible speed. <b>Gestalt principles not influenced</b> infant's response to object.

\* cited or interpreted from previous publications of the author; \*\*a part of experiment is from previous publication of the author