

輪郭線図形について

— 1 絵画における輪郭線 —

野 澤 晨

On Contour Lines

In order to understand the problem of the formation of pattern vision, I shall attempt to investigate the treatment of contour lines in pictorial arts and in experiments of visual perception.

I Contour lines in pictorial art


(1) Seurat, a French Neo-Impressionist, avoided linear contours with his pointilistic technique in colored pictures. He had been convinced that the contour effect could be realized sufficiently by the distinctive painting of different colors or values and by the exaggeration of contrasting effects. I think that Seurat had already understood the psychological effect of contour lines by his own artistic techniques and experiences. This pointilistic technique has also been used in color graphic display on monitor TV at the present time.

(2) On the other hand, some painters like Rouault, had preferred to draw very effective big lines as surrounding contours, even though there were no fine thread lines in the real world. In short, he had also understood the psychological effect of contours and had exaggerated this effect using heavy linear contours.

(3) But many painters have drawn their simple sketches using only a few contoured lines without other brightness or color information. The role of these simple linear contours is to distinguish the regions on either side of the line. It should be noted that the distinguishable attributes are not only brightness or color differences between the two areas, but also depth differences in tridimensional space and furthermore even possible motion parallax, etc.

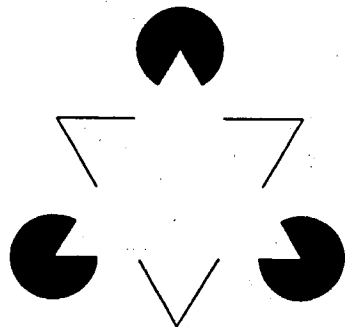
(4) Many painters only draw several immobile patterns on their flat canvases, but they intend to create an admirable tridimensional lively world, moving and fully animated. Even children can realize their dreams in their simple sketches composed of plain linear contours. But I think that these bold abstractions figured forth by contour lines were customary since prehistorical ages, in the world of pictorial art.

はじめに

図1はカニッツア (G. Kanizsa, 1955) が発見した“illusory contour” (錯視的輪郭), または“subjective contour” (主観的輪郭) 現象を示す典型的図形の1つである。見るとおりこの図形は白い素地に黒い3個の  図形と、同じく3個のV型図形が画がかれているが、これを観る人は、黒色の円いセクターの中心をそれぞれ頂点とする白い三角形の輪郭を知覚する。その三角形は既に白紙上に画がかれている3個の黒い小円の上に頂角をのせ、また同じく既に画がかれているやや小さい黒色輪郭の逆三角形の中心部を被いかくしているように見えるのである。この図形で最も興味のある点はこの浮き出た三角形と白い素地との境界的部分である。この2つの部分には実際には物理的明度になんの差異も存在していない。それにもかかわらず両者の境界にははっきりした境界線が見え、また三角形内の白い面は周囲の素地の部分よりも少し明るく見える。類似の現象は古くはシューマン (F. Schumann, 1900) やエーレンシュタイン (W. Ehrenstein, 1941) によっても報告されているが、独創的な図形布置と現象の見事さによってこの図形に

関連する研究が知覚研究者の関心を集め、最近まで多数の研究報告が集中的に行われて来た (S. Petry & G. E. Meyer, 1987 など参照)。錯視的という意味は、(1)通常輪郭線は明度差のある2領域の境界に認められるのに、物理的に明度差のないところに輪郭が見えること、(2)平面の白紙上に印刷された図形であるのに、図形が2層或いは3層の奥行差が存在するよう

図1 カニッツアの錯視的輪郭図形
(白い3角形が浮き出して見える)



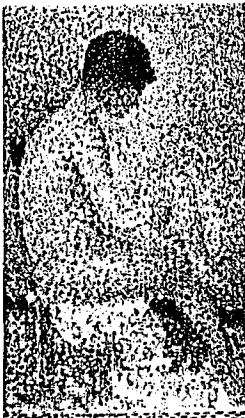
に立体的に見えること、によるのである。この現象はパターン認識の問題に深く関わっていると考えられ、心理学的な“輪郭”の意味を検討するのに良い手掛りを提供するものとも考えられるのである。本報告では輪郭線の意味についてその絵画的表現と心理学的実験の二つの側面から再検討を試みることにする。

1 絵画における輪郭線

1 新印象主義における輪郭線の描き込み否定

図2は新印象主義 (Neo-impressionisme) の代表的画家スーラ (Georges Seurat, 1859-1891) の“ポーズする女達のための習作、横向き” (Etude pour les poseuses, poseuse assise, vue de profile, 1886-1887) である。単色でしか図示できないので、原色の点描による特徴的な色彩効果を示せないのは残念であるが、本論のテーマである輪郭線について論じるには十分である。もともと印象主義はこの時代の科学思想の影響による写実主義を主張するもので、従来の絵画の画面が明るい戸外を描きながら、いかにも暗いのは自然界

図2 スーラの“ポーズする女達 (部分)”



における光の現象の法則に忠実でないからだ、とするところから出発する。彼等は先ず科学的な3原色説に基づき、日光をプリズムで分解して得られる純粋色に近い色彩にパレットを限定し、それまで多用されてきた黒や褐色の陰影や輪郭線を除外した。次にこれらの原色を混ぜ合せて多様な色彩を創り出すに当たって、パレット上でこれらを混ぜ合せると濁った暗さが生じるので、これを避けるためにカンバス上で筆触を分割して (divisionisme と呼ばれる) 色を配列し、観る人の感

覚上で混色効果を実現させようとした。

ところで彼等の主張に従えば自然光は時々刻々に変化するから、その真の姿はある瞬間を捉えなければならず、従来の念入りな手間のかかる手法に代る迅速で単純な新技法が必要とされることになる。このことから印象派の作品は構想を凝らした大作というよりは、その時々之感興に任せたクロッキー的な絵画が多くなった。そこで本来冷静であるべき筆触の分割が感激に任せて無秩序に陥り、しばしば画布上で不用意な色の混交を引き起こすような結果になった。

このような印象派に対して1886年5月の第8回の印象派展覧会に新印象主義が登場することになる。その1人シニャック (P. Signac, 1836-1935) は「ドラクロアから新印象主義まで」(1899)のなかで「印象主義は幾つかの真理をかぎ付けてはいるが、表現の方法が非科学的で直感や感激のままに任せて満足していた」と批評し、「論理的に分析してこれらの法則からすべての混乱を排除するのが新印象主義である」と述べ、「この正確な科学的表現は感覚を鈍らせるどころかかえってこれを保持するものだ」と主張しているという(福島1943による)。

具体的には印象主義のタッチがコンマ状や矩形、または点というように形状が不規則でまた大きさも雑多であったものを改めて、スーラやシニャックは極く小さな粒の揃った、また形状も同一の円い斑点にしたのである。印象派では習作をせず自然に対して直接的に制作にとりかかっているが、スーラの制作方法を見ると、彼は先ずコンポジションに現われる人物(例えば“ポーズする女達”では中央正面立像、右側横向き坐像及び左側背面坐像)を別々にコンテによりデッサンし、この単色のデッサンにより対象の微妙な明暗とその対比を把握する。次に人物別に、さらに室内風景を人物なしで、或いは人物も入れて小さなパノー(板)に油彩画による習作を試みる。この習作のタッチは点描ではなく、粗く印象派の技法に似ているが、習作を重ねるに従って次第に点描に近い細かいタッチに変えてゆく。このようにして全体の構図のエチュウドを重ねて、最終の決定的な制作に

とりかかるのである。“ポーズする女達”の完成図は約40×50cmの大きさであるが、図1に示した習作の原図は27×16cmであり、同じ部分図の習作でも制作の段階によってタッチの粗さも変化している。スーラはそれより以前の既に1882年の頃からコンテによるデッサンを多数試み、彼の信ずる構図や明暗対比の法則を検討していたといわれる。

さて点描画の場合、当然の結果として画面には連続線は殆ど現われない。コンテについても彼の関心は明暗の対比にあって、対象の輪郭を型どる線は特別にはとりあげられていないことに注目したい。同時代のセザンヌ(P. Cézanne, 1839-1906)は、「線をもって輪郭を描くことは自然を外面的に見ることである」として排撃し、対象の輪郭を線で描くことを否定しているが、スーラの輪郭線に対する考え方も同様であったと思われる。彼等は二つの異なる対象物の間の境界や対象物と背景との境目を、本来全く存在しない黒色の細い線で区切ることによって示すことを止めて、両者の明るさや色彩差の感覚的対比現象を絵画的手法で補助、強調することによって際立たせることを考えたのである。具体的なこの手法については、視覚神経生理学者ラトリフ(F. Ratliff, 1972)がシニャックの作品“朝食”(Le petit déjeuner, 1886-1887)を実例として、その精密な明るさと色彩の塗り分けの技術は、現代の神経生理学に裏付けられた対比の理論に良く適合するものであると認めている。

彼等の点描画法は一時多くの模倣者を出したといわれるが、その根本理念においてスーラを超えるものがなく、次第に少なくなってしまったから、今日ではむしろ特異な方法と考えられるかもしれない。しかし点描の色彩を3原色に限定し、点の大きさを遙かに小さくしたものが今日のカラー印刷であり、またカラーテレビの画面であることを考えれば100年前のスーラの構想の深さは十分に納得される筈である。彼の代表作“グランド・ジャット島の日曜日の午後”(Un dimanche après-midi à l'île de Grande Jatte, 1884-1886)は2×3mの油彩の大作であるが、NECのPC 8801 MKIIのシステムディスクの“demo. n 88”にそのパロディーがある。原画ではステッ

キとか傘の柄の表現などには線形の筆触が存在するが、このモニターテレビの画面を見れば、対象物を型どる一切の輪郭線なしで明るい対象世界が生き生きと写し出されていることを誰でもが実感する筈である。この場合の各々のドットの発色の明るさと、その細かさは正に新印象主義の目指した理想を実現したものといえよう。しかしテレビ画像に馴れきってしまった現代人は、いっさいの輪郭線なしのこの画像世界の諸対象がそれぞれに明確に輪郭を所有するよう見え、隣接物同士が相互に混じり合ったり融け合って形態が不明瞭になったりすることが全くないことについても、総てを当然のこととして疑うことを全くしないのである。

現在我々が環境世界に対して眼を見ひらくとき、それが網膜上に分布する微少な神経細胞によって微少な部分刺激として分割して受容されること、及びそれに対する各細胞の反応が神経相互の側抑制により対比効果を起こすことを考えれば、我々はもう一度100年前の新印象主義の画家達の、特にスーラの視覚世界に対する洞察の深さに驚かざるを得ないのである。しかも彼はそれを当時の乏しい色彩理論に基づいて、自身の芸術的感覚経験と職業的技術によって見事な芸術作品にまで高めたのである（前述のソフトのパロディー作品は観る人を驚かせ、また笑わせても芸術的感動とは程遠いものにすぎない）。

以上の論旨は次のように纏められるであろう。(1)1880年代にフランスの新印象主義者は、当時の色彩の科学理論に基づいて画布の上に自然の明るさを描き出すために、パレットやキャンバス上で絵具を直接混色することを避けるために、原色の筆触を分割する点描画法を創案した。これは同時に陰影や輪郭を黒色や褐色で描き込むことを忌避するものでもあった。これによって彼等は極めて自然で明るい画風を確立した。(2)この手法は同時に、それまで対象の形態を描き分けるのに殆ど不可欠と考えられて来た対象の周囲を取り巻く輪郭線を描き込まなくても、対象の境界にははっきりと輪郭線が見えることを明らかにした。従来使用されて来た対象を取り巻く細い暗色の線は、本来自然界には存在しないもので、その周囲の明るさ

や色彩の対比を補助的に強調することによって輪郭の感じがさらに明瞭になることから、輪郭線は観る人の感覚によって生じるということ（今日の心理学の錯視的輪郭に対する考え方に近い考え）を、彼等はその芸術的体験から承知していたのではないかとさえ思われる。

2 絵画における輪郭線の積極的使用とその意味

前節に述べたように、新印象主義の理想とする手法は現在ではカラー印刷やカラーテレビの画面によって文句なく実現されているといえる。しかしその理想が実現されたから、といって、それは単なる技法に過ぎないのだから、必ずそれが美的であるとはいえないことは、先にコンピューターグラフィックスによるスーラのパロディー画について述べたとおりである。スーラの芸術について福島繁太郎（1943）は「構成力は近代の随一人者であり、その情操の豊にして高雅なることも稀に見るものであった」と評し、高階秀爾（1990）もまた「スーラの作品はまるで建築の設計図のように厳密に作りあげられているが、そのような厳密性にもかかわらず、彼の内にひそむ詩人の魂はその作品に静謐な詩情を与えている」とその芸術性を高く評価している。彼は31歳で病死し、その画業は完成したとはいえないが、彼を批難するものは芸術的感興があまりにも理知によって抑制され、理詰めになり過ぎているとする。例えば有名な“グランド・ジャット島の日曜日の午後”では、明るい休日の市民の行楽が描かれているが、彼自身はその喜びに溶け込むというよりは観察者の立場を守っているようだ、と批評されている。先の高雅とか静謐の評語もそれを示している。ところで彼の点描の技法が暗色の線による輪郭——本来物理的に存在しない対象の周囲を型どる輪郭線——の描き込みを排除したいきさつは前節に述べたが、その後の画家達の内には画面の迫力を増すために再び輪郭線を復活させた人々も少なくない。それは一つには当時ヨーロッパに新しく輸入されて珍重された日本の浮世絵の影響（japonisme）等ともいわれているが、その内でも特に目立つのは図3（“東洋の女” Orientale）に示したルオー（Georges

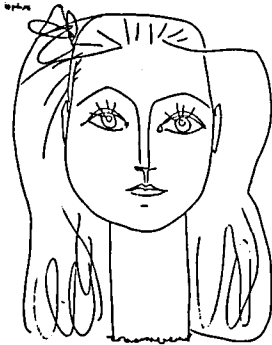
Rouault, 1871-1958) の作品であろう。彼は一見稚拙とも思われる筆法で幅の太い暗色の輪郭で人物などの周囲を力強く型どるのであるが、それが画面に強烈な迫力を与え、暗色の絵具が多用されているのに、その内の小部分のハイライトに素晴らしい明るさをもたらすのである。例えば彼の画中のキリストは光り輝いて見える、という具合である。先に述べた新印象主義の主張は、「もともと自然界には対象を取り巻く暗色の輪郭線などはなく、対象と周囲の明度差、色彩差を描き込みさえすれば、観る人には自ずから輪郭が知覚され、それを強調するには両者のコントラストを利用すれば十分である、ということであった。そもそも輪郭線は観る人がその内面において作り出すものであって、画家が画布の上にことさらに輪郭線による型どりを付加する必要はなく、まして暗色の輪郭線の存在が画面を暗くし汚すものであれば、こんなものは当然排除されてしかるべし、という主張である。

これに対してルオーではもともと絵画芸術の基本には、描く人の感激や興奮があり、それが画面を通して観る人々に訴えかける力を持つべきものである。たとえそれがいかに自然に対して忠実であったとしても、自然のままの描写に画面の迫力が不足がちになるとすればそこには画家の工夫や技術が要請されるのである。色彩差がありさえすれば、これを観る人は自ずからその境界に輪郭線を感じ取る能力を持っているけれども、画家がそこにことさらに輪郭線を描き込むことによって、画家が意図した対象の迫力がさらに倍加して観る人の心を打つとすれば描き込みを行うべきだということなのである。そしてルオーは正にその代表であるが、それ以外の場合

図3 ルオーの“東洋の女”



図4 ピカソの“髪を結う女”



にも輪郭線がその役割を果たしていることは明らかであろう。

3 絵画における輪郭線の本来の意味

本稿を新印象主義から書き始めたために、前節の結論では恰も輪郭線は画の迫力を増すための単なる付加物ようになってしまったが、もともと輪郭線は殆ど絵画そのものと同時に始まったもので、実際には輪郭線を欠いた絵画などは本来考えられない存在であったことを先づ述べなければならなかったのである。確かにルオーの線は破格であるが、むしろ新印象主義の輪郭線排除の主張の方が遙かに爆弾的考え方であった、というべきであったのである。それを如実に示しているのが図4のピカソの作品である(Picasso, “髪を結う” Le noeud dans les cheveux, 1946)。

この絵では単純な線描きで若い婦人の頭部が余すところなく描かれている。先にわれわれは画面の2領域間に色彩差があれば、その境目には自然に輪郭線が知覚され、画家が付け加える輪郭線はその効果を強調するものだと考えた。ところがこの絵にはその部分領域の色彩や明度を示す絵具の塗りこみは全くなく、したがって色彩差や明度差の情報は完全に存在していない。そしてそのような差異は、例えば瞳や唇を型どる輪郭線によって示されているのである。この輪郭線の両側は全く同じ画用紙の地の色(白色)のままであって、どちらがより暗いかというような情報は完全に欠如しているが、観る人は過去の知識経験を利用して、かなり良くそれを補完して見ることができるのであり、また描く人も十分それを予想しているのである。

ところでこれらの輪郭線は常に色彩差や明度差のみを示しているのではない。例えば額の線は、額の皮膚と髪の毛のような材質の差を示しているし、顎の線は顎の部分との奥行の差異を示す役割を持っている。さらにいえば、この人物全体の輪郭線は、この婦人の頭部と背後の空間との境界を示している。また線で囲まれた額や頬の部分は、白い生地のもので何も描き込まれていないにも拘わらず、それでも観る人はその表面の丸みやふく

らみを知覚し、皮膚の表面の柔らかな、そしてしなやかな材質感や温かさまでも感じる事が可能なのである。そして画面は動くことはあり得ないが、この全体を取り巻く輪郭線の内部は一体となって周囲の空間の内を移動できる性質を持っていることを示している。最後に注意すべきことは、このような単一な線の内には以上のように画面の2つの領域の境目を示すのではなく、髪の毛やまつ毛の線のように、その線だけで細い毛髪そのものを示すものもあり、その場合はその線はその両側の領域の性質上の差異を示すのではなく、額にかかった髪の毛のように等質な皮膚面と髪の毛の奥行差を示すに過ぎないこともある。また老人の額のしわのようなものを考えれば、それは単に凹みを示すだけなのである。

同じ時に画かれたよく似た構図の“レースの襟”(Le col de dentelle, 1946)では、ひどく簡略化された手法でレース糸の編目とその隙間が画かれている。このように見て来ると、大芸術家の極く気楽に、おそらく極く短時間にあっさり描き上げたこのスケッチが実に複雑な対象の性質を美事に描き分けており、その作者の意図の殆どを観る人が理解するであろうことを予想して、一種の約束ごととして呈示され、しかも多くの鑑賞者達も極く容易にそれらを受け入れて、十分にそれらを理解しているものと認めて良さそうなのである。

抽象画については今回は触れることができないが、具象画についていえば、画家が描こうとする対象世界は(1)常に3次元的存在であり、また(2)常に流動して止まない世界であろう。ところが画布は通常の場合2次元であり、塗られた絵具は直ちに乾燥して全く動かすことのできない世界を作るのである。古今の画家達は常にこの矛盾に直面し、彼等のあらゆる発想と技能を駆使してこのパズルに挑戦して来たのである。

ルソー (Henri Rousseau, 1844-1910) や山下清 (1922-1971) のような人達は樹木を描こうとするとき、実際の木の葉の数だけ画面に木の葉を描きこもうとしたように見えるが、実際には彼等といえども省略を行わざるを得なかった筈である。ユンク (R. Jung, 1988) は絵画における最大の省略は輪郭

線の使用である、と述べている。先に述べたように自然界に実在しない輪郭線を敢えて描きこむといえ、何かさらに複雑な存在を画面に持ち込むように思われるが、実はそうではなくて、この線の描きこみによって、もっと描きこまなければならない大多数の存在を一気に省略してしまうことができるのである。図4の説明の本文を読みかえして頂ければ、これは直ちに了解されるであろう。

すなわち、単一の線の描きこみによって、色彩差、明度差から材質の差異……奥行差から対象の移動可能性まで、すべての性質の描きこみが代行されているのである。しかもこの省略法はピカソのような天才を待って初めて可能になったのではなく、実は3歳の幼児から、先史時代の洞窟絵画の作者達でさえこれを行っているのである。かつて筆者は3歳の幼児と遊んでいるときに、試みに紙と鉛筆を与えてみたところ、彼女は未だ乱画しか描くことができなかつた。彼女は紙面を鉛筆の尖きでこすると黒い描き跡が残ることを知って描きなぐるといふ仕方であらうに短く短い線や弧を描き散らしていたが、その内にたまたま短線が纏まって略々正方形のような形ができた。暫く紙面を見ていた後に、突然彼女はその正方形を指して「フ」といった。「フ」とはその少し前に食べた昼食のお汁の実で、好物の「豆腐」のことである。彼女が自ら命名した初めての具象画の作品に、周囲の成人達も同調して口々に「フ」といって、その作品を容認して見せたのは当然のことであつた。すっかり気を良くした彼女は、次には意図的にもう1つ豆腐を描いてしまった。いうまでもなく他の野菜などと一緒にお腕の底に沈んでいる豆腐は立方体であつて、決して紙片のような薄い平面的存在ではない。紙の上に画かれた平面的正方形を指して、豆腐を意味する「フ」といったときに彼女が思い浮かべたイメージは多分立方体の豆腐であつたに相違はない。少なくともここで筆者は、この3歳児が描いた輪郭線は単なる色彩や明るさの境目を示す型どりに止まらず、3次元的存在を表現しようとする試みであつたと考えたいのである。自らも一種の線画による略画の世界を創造したシュタイナー (G. Steiner, 1986) は、「水河

期の最古の線画も幼児の最も早い時期の線画も輪郭画だということから、それらが“単純に描きやすい”という意味で“原始的だ”と考えがちである。だが、本当はこれらはいずれも高度な抽象化であって、写真のような投影だけのものではない」と論じている（傍点は筆者）。

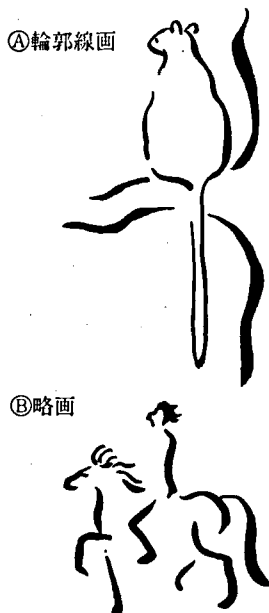
以上のように見て来ると、絵画における輪郭線の意味は次のように考えられよう。輪郭線は一見2次元の平面に投影された3次元の視覚世界における2領域間の明度または色彩の境目を表現する手法である、と思われがちである。しかしそれでは図4に示した輪郭線だけで構成された画はシュタイナーのいう単なる投影の結果である写真と同じものに過ぎないことになってしまう。ピカソから幼児まで、画を描く人達が描きこむ輪郭線はもとも環境世界に物理的に実在するものではなく、彼等の心理的世界の内だけに彼等自身が創りだした実在なのであり、それを彼等が画布の上に再現した創造物なのである。

4 線画による略画的表現

先に引用したシュタイナーはその著書“線画の世界——人間のもう1つの言葉”（ZEICHNEN, DES MENSCHEN ANDERE SPRACHE, 1986）において、日本の墨絵などの影響と見られる、線画による略画の世界を展開している。彼は Zeichnung という言葉で、図4に示した輪郭線による線だけから成る画（図5のA）を、Kürzel という言葉で、それをできるだけ簡略化して本質的なものだけを残した絵（図5のB）を指している。この後者の略画的表現は、筆者が図4の説明の内でも触れた髪の毛などのような場合の拡張的表現であると考えられることができる。

すなわち、前者の輪郭線図では、この線によっ

図5 シュタイナーの線画



て線の両側の領域の質的差異が表現され、もしこの線によって囲まれる領域があれば、それはルビン (E. Rubin, 1915) のいう Figur になり、その外がわは Grund になるが、後者では線そのものが Figur になるのである。その線が細いときにはそれは針金細工のような表現になってしまうが、彼のように毛筆を使用すれば、案外ふっくらとした形態を示すことも可能であろう。さらに彼は観る人々の先入観を頼りにして思いきった省略を試みて後に述べる“錯視的輪郭”の効果などを利用した表現を試みている。針金細工的表現については心理学的に別種の興味があるが、本論における輪郭線による表現の問題からは些か離れることになるので、ここでは問題を指摘するだけに止めて置きたい。

この項終り。次は、2 知覚の実験観察における輪郭線。

参考文献

- Ehrenstein, W. (1941) über Adwandlungen der L. Hermannschen Hellichkeiterscheinung, *Zeitschrift zur Psychologie*, 150, 83-91.
 translated by Hogg, A. (1987) Modifications of the brightness phenomenon of L. Hermann. in P. I. C.
- 福島繁太郎 (1943) 印象派時代 文芸春秋新社。
 福島繁太郎 (1952) 近代絵画——印象派から現代まで——岩波新書。
- Jung, R. (1987) Art and visual abstraction, in Gregory, R. L. ed., *The Oxford Companion to the Mind*, pp. 40-47.
- Kanizsa, G. (1955) Margini quasi-percettivi in campi con stimolazione omogenea. *Rivista di Psicologia*, 49, 7-30.
 translated by Gerbino, W. (1987) Quasi-Perceptual Margins in Homogeneously Stimulated Fields, in P. I. C.
- Kanizsa, G. (1976) Subjective contours, *Scientific Amer.* 235(4), 48-52. 金子隆芳訳 (1982) 見えない輪郭がなぜ見える。別冊サイエンス, 日経。
- Kelder, D. (1986) *The Great Book of Post Impressionism*, Abbeville Press.
- Nozawa, S. (1989) Contour Lines in Pictorial Art and in Psychological Experimentation, 5th International Symposium of the Northern Eye Institute.
- Petry, S. and Meyer, G. E. (1987) The Perception of Illusory Contours, Springer Verl P. I. C. と略称。
- Ratliff, F. (1972) Contour and Contrast, *Scientific Amer.*, 225(3), 船津孝行訳

(1975), 別冊サイエンス, 日経。

Rubin, E. (1915) *Synsoplevede Figurer. Studier i psykologisk Analyse.* København og Kristinia. Gyldendalske.

Schumann, F. (1900) *Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. Erste Abhandlung* Zeitschrift für Psychologie und Physiologie, 23, 1-32.

translated by Hogg, A. (1987) *Contribution to the analysis of visual perception.* First paper, in P. I. C.

Signac, P. (1899) *D'Eugène Delacroix au Neo-Impressionisme.* (F. Cachin ed.), Paris. 高階 (1974) による。

Steiner, G. (1986) *Zeichnen, des Menschen andere Sprache,* Verlag P. Parey, Berlin. 今泉みね子訳 (1988) *線画の世界, 人間のもう1つの言葉,* 思索社。

高階秀爾 (1974) *近代絵画史 9, 新印象派, 世界の名画 9 スーラと新印象派,* 中央公論社。

高階秀爾 (1990) *フランス絵画史,* 講談社学術文庫。