

# 魅力を規定する常識的な要因を疑う

尾 田 政 臣

## Casting Doubt on Common Factors That Define Attractiveness

Masaomi Oda

### abstract

Common sense plays an important role in making our daily life go on smoothly. However, in some cases it acts as an obstacle when we try to make new ideas or improve previous methods. This paper aims to show the importance of doubting common sense by considering whether or not it is an eternal truth and how it inhibits us from creating new ideas. The first example considered is the golden ratio, traditionally known as a factor that defines beauty. It is shown that the golden ratio has been derived from inappropriate methods and that it is not a ratio that offers the definition of supreme beauty. As the second example, facial attractiveness is discussed by taking into consideration the findings of previous researches concerning the influence of symmetry, average nature, and sex hormones. The factors that define attractiveness seem to be very appropriate in the light of common sense. However, once we cast doubt on such factors many problems are revealed, and this in turn becomes the driving force behind the search for more appropriate factors.

### 常識とは何か

日常生活では、「常識」は重要な役割を果たしている。人工知能を実現するうえで、常識を持たせることに苦勞していることから窺える。「常識がない」という表現には否定的な意味が伴うものである。常識は重要で欠如するとそしりの対象となる。ところが、現状の困難を打破しようとするとき、新しいことを始めるときなどにはこの常識が障害となることがある。したがって、状況によっては「常識は疑う対象ではない」ということから疑わなければならない。科学の世界でも事情は同じである。勿論、日常生活においても科学の世界でも、過去の知識の集大成の上に成り立って、物事が円滑に動いていることは否定することはできない。過去の集大成の知識の上に新たな知識を構築していく方法も重要である。しかし、新たな創造活動を進めるうえで、従来の常識とされる知識についても疑うことは必須である。

本論では、黄金比と顔の魅力をテーマに取り上げ、過去の学術上の議論を追いながら、常識を疑うことの重要性を検証してゆく。

## 黄金比

美しさの基準の一つとして、黄金比があげられる。黄金比は古くから知られており、これまで多くの議論がなされてきている [1]。黄金比の定義は至って簡単である。ある長さの直線を2つの部分に分割し、できた2つの長さを  $a$  と  $b$  とする。この時  $a:b=b:(a+b)$  となるように分割すると最も美しい比率となる。この比率は上記の式を解くことで求められ、 $1:1.618$  となる。この比率を黄金比、その数値 1.618 を黄金数と呼ぶ。長方形で考えると長辺/短辺=1.618 となる形が最も美しい長方形とされる。

黄金比の成り立つ長方形から内接する最大の正方形を切り取ると、残った長方形は黄金比となる。さらにその長方形から正方形を切り出すと残った長方形はまた黄金比である。これを永遠に繰り返すと、最初の長方形は切り取った正方形で充填することができるといった性質を持っている。また、 $a(1)=1, a(2)=1, a(n+2)=a(n+1)+a(n)$  (前の2つの項の和が次の項の値) とする数列を書き下すと、 $1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \dots$  となり、隣り合う2項の比は黄金数に収束する。このような特性を持つことから黄金数は神秘的な数とされてきた。

### パルテノン神殿の黄金比

ギリシャのパルテノン神殿は崩壊した部分もあり元の完全な形を残しているわけではない。しかし、残っている部分からでもその美しさを感じることができる。ところが、何故美しいかという問いに対する合理的な説明は見いだせない。一般的な説明は、「黄金比を含んでいるからである」となっている。これがパルテノン神殿を語る場合の常識的な説明なのである。

パルテノン神殿の主要パーツは、正面から見ると基壇部分と、本殿の長方形部分と、屋根の三角形の部分からできている。この時、パルテノン神殿の美しさを語る上で、形状比率の良さは、どこの部分に注目したらよいのであろうか。パルテノン神殿の本殿部分か、本殿と屋根も含めた部分か、さらに基壇部分までも含めたものか。実は、パルテノン神殿は黄金比からなっていると解説している本の間でも微妙な違いがある。どこを測るべきかといった議論はなく、「調べた結果、黄金比になっている部分がある」といった説明になっている。

何故、高さの基準に屋根の頂上を選ぶのか。屋根の重心を基準にするといった考えもあっても良いだろう。屋根を外した美しさでは何故いけないのか。もしも屋根以外の部分で黄金比が成立していれば、黄金比が存在する例として使われるであろう。基壇の部分を含めるべきか否かは、その部分を入れると黄金比に成るか否かによって判断されているのであろう。神殿の設計者にとって、あるいはその当時、黄金比は美しいと信じられた常識であったかもしれない。しかし、制作物のある部分が黄金比になっているとしても、現代の評価者は黄金比そのものを否定的に評価するかもしれないし、黄金比になっている部分だけに注目して判断しないかもしれない。制作当時に美しいとされたものが、時代とともに変化し、現在では美しいと判断されない可能性もある。したがって、美しいとされてきた物を本当に現在でも美しいと評価されるかどうかは、実際に調べてみる以外に方法がない。

それではまず本当に黄金比を含んでいるか検証してみる。文献 [1] ではパルテノン神殿を線画に起

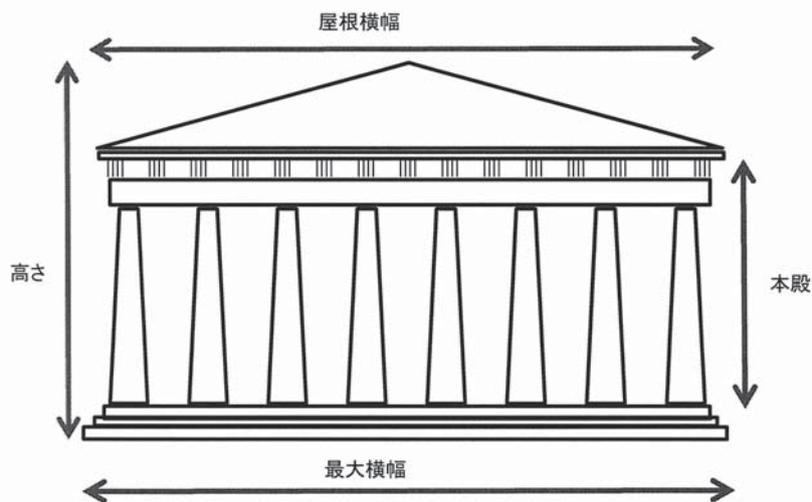


図1 実験に用いたパルテノン神殿の簡略図

こし、黄金比の部分を特定している。その図を用いて実験を行ったのであるが、文献の図をさらに簡略化したものを図1として示しておく。屋根の頂上から基壇の下までを高さとして比を求めると、高さ/基壇の一番下の横幅=1.67である。黄金比より少し大きい値である。しかし、文献[1]では横幅として屋根の横幅を用いており、その時の比率は高さ/屋根の横幅=1.61となり黄金比により近い値となる。何故、基準として屋根の横幅を用いたのかは不明である。確かに基壇部分の崩壊があり、必ずしも正確に復元できない事情もあるかもしれない。しかし、この部分を採用することが、黄金比の存在を説明するには都合が良かったのであろう。

一方、文献[2]では実物の長さを用いた調査を行っており、正面寸法に黄金数は見られないと述べている。それによると、本殿部分の長方形は、横 30.86メートル高さ 13.7メートルである。したがって比率は 2.25 である。文献[1]の図での比率は、屋根横幅/本体高さ=2.44であり食い違う。この違いは写真から図に置き換えるときの生じた誤差を含んでいるものの、最大の原因は基準の取り方である。神殿の写真を見ると、実は基壇の部分が文献[1]の図よりはるかに高さがある。文献[1]の測定箇所は基壇の部分も恣意的な長さを選んで、黄金比に合わせているようである。

次に、この比率が最も美しいと見なされるのかを疑ってみた。文献[1]の図を原画とし、比率  $r$  (高さ/横幅) が 0.1 刻みで 1.0 から 1.8 までの 9 種の図を作成した。それら 9 種の図を 1 枚の A4 用紙に配置したものを刺激とし、その形の良さを評定させる実験を行った。被験者は 36 名の大学生であり、それぞれの比率の神殿の図に対して「形の良さ」を 100 点満点で評価した。その結果を回帰式で表すと 2 次式の当てはまりが最も良かった。ただし、個人の採点の仕方が甘いものと辛い者がいるため、個人内の得点の分布をそろえるため各人の  $z$  値 (各被験者の評定値の全平均値から個々の評価値を引き、各人の標準偏差で除した値) を算出し、評価得点とした。

$$z = -6.03r^2 + 18.73r - 14.00$$

この式から、比率が 1.55 の時に最大の評価値となることが分かる。しかし、最高得点の値は各被験者によって大きな違いがあるため、各比率毎にその値を最大値とした被験者の人数を集計した。ただし、最高得点が 2 つの比率に存在する場合は、按分し各比率の集計を 0.5 人とした。1.0 で最大となる者 0.5 人、1.1 で最大となる者 1 人、1.2 で 1.5 人、1.3 で 2 人、1.4 で 6 人、1.5 で 3 人、1.6 で 7 人、1.7 で 8 人、1.8 で 8 人であった。最大値の人数から見ると 1.6 や 1.8 で最大となっており、黄金

比を最適とする人数は多いとみることにもできる。しかし、比率を横軸、評価値を縦軸とする個人の評価の分布は、必ずしもどこかの比率で最大値をもつ2次曲線となるわけではなかった。そこで似た分布を示す被験者を分類すると、6つに分けられた。各タイプに分類された人数は、単調増加するタイプ10人、単調減少するタイプ3人、比率のどこかで最大を持つ上に凸の2次曲線タイプ12人、3次の係数がプラスである3次曲線タイプ2人、3次の係数がマイナスである3次曲線タイプ4人、その他のタイプ5人であった。上に凸のタイプが最大人数であり、このタイプの最大評価値を示すときの比率は1.5であった。また、全被験者に対する各比率の評価値の平均値を求めると、比率1.4で最大となり、その次が比率1.6、第3位が1.5の時であった。この分布から見ると1.4が最適値とみることにもできる。

これらの結果から、何をもって最も好まれる比率とすべきか、判断が難しい。おおむね1.4～1.6の間と考えることができる。個人による好みの違いがあり、グループ化できることも明らかになった。しかし、普遍的な美の基準として黄金比があるとは言い難い状況である。「パルテノン神殿は美しい。その根拠は黄金比をなす部分があるから」という論理は、成り立たない。この論理が正しいとなるとおかしなことになる。屋根、基壇を除く本体の比率は2.2となっており、この部分は完全に長方形をなしている。したがって、同じ論理を用いて比率2.2を含む長方形を持つパルテノン神殿は美しいと主張することもできる。パルテノン神殿の例を用いて、黄金比の適用が恣意的であり、さらに黄金比そのものが美しさを表現する数値になっていることの危うさも検証してきた。

それでは、個性が大きいという理由から、多くの人から支持される美しい比率を求めることには意味がないだろうか。デザインの世界では最適な縦横比を求めることに需要があるのだろう。今でもデザインの本では設計に黄金比を利用することを薦めている。しかし、現実には必ずしも黄金比が支持されたわけではない。しかし黄金比にこだわらず、社会や個人の特性を含めた形での多くの人に支持される比率を追究することには意義があるだろう。

ところで、対象が変わっても美的な比率は維持されるのであろうか。そのような観点から、顔の比率について検討する。

## 顔の黄金比

顔の美しさについての議論では研究目的や研究者の違いにより、「美しさ」「魅力」「好ましさ」などの用語が用いられている。文献 [3] ではそれらに違いがあることを示唆する結果を得ている。しかし、本論の議論の範囲ではその差は大きくないと考え、用語を区別せずに扱う。パルテノン神殿と同様に、顔についても黄金比が成り立つか否かの検証をするために実験を行った。顔の魅力についての比率を議論している先行研究でも、パルテノン神殿と同様に、どこの部分の比率を用いるのが適切かといった記述はない。とりあえずここでは頭の上から顎までと顔の横幅に内接する長方形をもって、比率と考える。額の髪の生え際から顎までと横幅に内接する場合を採用する論文もあることから、この比率についても後で言及することとする。

線画の顔の縦横比を変えて最も好ましい比率の顔を作らせる実験を行った。使用した顔は文献 [4] の線画の顔画像を用いた。原画の顔の比率は、 $A \cdot B$  を  $A$  と  $B$  間の距離を表すとして、頭頂・顎 / 外側幅 = 1.4、額・顎 / 内側幅 = 1.4、頭頂・顎 / 内側幅 = 1.8、額・顎 / 外側幅 = 1.1、である。コンピュー

タ上に提示された顔画像はスライダーを操作することにより、その縦横比を変化させることができた。ただし、内側幅とは顔の輪郭線の最大横幅を、外側幅は耳や髪を含む最大横幅である。

実験の結果、頭頂・顎/外側幅=1.2が最適な縦横比の平均値となった。この値は黄金比から大きくずれている。この場合の他の顔の比率は、額・顎/内側幅=1.3、頭頂・顎/内側幅=1.6、額・顎/外側幅=1.0、である。頭頂・顎/内側幅=1.6と黄金比を示しているのだが、顔の縦幅については髪を計測に含め、横幅については髪の部分を含めない計測となり、測定に一貫性がなく比率として採用するには根拠があいまいになる。顔の外形を採用すると1.2、内径を採用すると1.0が最適であり、いずれも黄金比を示していない。

「黄金比を持った顔は美しい」ことを証明しようと試みた論文では、まず「黄金比をどこかに持っている顔は美しい」と仮説を変更する。その後、黄金比となるように都合の良い点を見つける作業を行っているように思われる。

上記パルテノン神殿の場合と、顔の場合の最適な比率は必ずしも一致していなかった。測る箇所に依存することや、個人性の変動が大きく、対象の魅力を説明する原理として黄金比を用いる根拠は見いだせなかった。顔の魅力に関する議論では、顔の比率以外にも対称性や平均性についての議論がある。そこでは、遺伝的な観点から対称性や平均性が重要な役割を果たすことが前提とされている。そこで、次に顔の魅力について、対称性の観点から考察を進める。

## 対称性

対称性と魅力の関係についての議論は Thornhill らに代表される動物行動学者による研究が先行した [5]。何故、対称性が魅力に影響するかは、進化論的立場から説明がなされている。もともと動物は遺伝的には対称になるように作られている。しかし、何らかの病気や、寄生虫、遺伝的変異などが原因で対称性が崩れる。対称性が維持されている個体は、これらの遺伝的には不利な要因に負けない強い性質を持っていると見なされる。子孫を残すためには対称であることが望ましい。対称性はこの手掛かりとして重要である。

動物行動学では鳥が多くの実験で用いられ、羽の対称性が高いと異性の獲得に有利に働くということが検証された [6]。実験では、雄鳥の羽の一部を切り取ったり、継ぎ足して非対称の羽を持つ鳥を作る。鳥には人工的な加工の跡が影響するかもしれないので、自然の長さのままの羽も一度切って、再度貼りあわせて元の形をつくるといった手の込んだことをする。これで、対称な鳥の羽も非対称な羽の鳥も、自然さが同じように少し減じられたので条件としては同じと見なす。この状態で放し、どちらが子孫を残すことに成功するか観察する。相手を見つけるまでの期間や、ペアの間に生まれた卵の数を数えた。その結果、対称性が高い羽を持つ鳥がより早く相手を見つけ、多くの子孫を残すことに成功していた。

この流れを受けて顔の対称性についても研究が活発化した。対称性の高さを変えた顔の魅力度を評定させると、対称性が高い顔が低い顔より魅力度が高かった。しかし、その後それに反する実験結果も多く提示された。対称顔はコンピュータを使用した画像処理技術によって作られる。画像処理技術が未熟だった時代は刺激の不備が指摘された。その後、画像処理技術の進展により改良が加えられた。刺激に問題がない顔画像を用いても、対称性が高いと魅力度が高くなることを示す研究

が増えた。しかし、Enquist ら [7] は平均性とは関係なく対称性だけで魅力との関係性を求めることに疑問を呈していた。その例証として対称的であるが美しくない顔を提示した。また、Perrett [8] は対称性が低くても魅力的な顔の例を挙げている。

また尾田 [9] は目の大きさを変えた顔の刺激を評価させた実験を行い、対称性の効果について検証した。その結果、両目の小さい顔より、両目の大きい顔が好まれること、片目の大きい顔は両目の大きい顔と有意差がなく好まれ、また両目の小さい顔より好まれることを明らかにした。目の大きさはウインクをするなど、その大きさを変えられることから片目の大きいことで非対称な顔とは言えないとする反論も可能である。しかし、もしそれが妥当であるなら、目の大小は一時的な大きさであると見なしていることになる。この場合、目の小さい顔も大きい顔も、片目だけ大きい顔も魅力度に違いが出ないはずである。また、実際には目の上下方向だけではなく左右方向にも拡大しているため、そのような見方は妥当ではない。それらの間に差が生じたことから、対称性だけで、魅力を議論できないといえる。さらに、魅力を決める要因は何かを尋ねるアンケートを実施した [10]。その結果、目を最も重要な手がかりとすると答えたものが全回答者の 80% 程度に及んだ。口や輪郭が各々 45%、30% 程度であった。一方、対称性を魅力の要因として回答した者はいなかった。これまでの研究から、対称性と魅力の相関は高いものの、意識的にそれを手掛かりとする者がきわめて少ないといえる。

## 平均性

対称性と同様な議論が平均顔においてなされた。平均顔は Galton が写真の重ね焼きで合成顔を作る手法を開発してから始まったと言われている。Galton は犯罪者の顔を合成してゆくと典型的な悪人顔ができるだろうと予想していた。しかし、出来上がった顔は美しい顔となった [11]。現代ではコンピュータを用いた画像処理によって合成顔が作られる。

Rhodes ら [12] の実験では 2、5、10、20、30 枚の合成顔が用いられた。被験者に合成写真の魅力度を評定させた結果、合成数が増えるほど魅力度評定値が増加した。ただし、10 枚以上の合成数の刺激間では魅力度の増加傾向が頭打ちとなり有意差が見られなかった。

平均性が上がるほど、魅力的になるとの説明は遺伝的観点からは馴染みやすい。遺伝的なメカニズムは自身と似た性質を持つ子孫を残すことを目的としている。平均性が高いということは、遺伝的には同質の子孫が残されていることを示すことになるからである。これは常識として受け入れやすい。そのため、平均顔と魅力を追及する多くの研究がなされた。しかし、これについても合成顔の技術的な点からのクレームがついた。合成顔では肌が元の個々の顔よりきれいになる。肌はすべすべになり、シミや皺は合成数が増えるほど目立たなくなる。合成顔の魅力度が向上するのは、肌がきれいになる効果ではないかといった疑問である。

しかし、形状の合成とテクスチャ（肌の部分）の合成とは分離して処理し、その後合成する技術がある。テクスチャは同じものを用い、異なる形状を持つ合成顔に適用することで、形状の合成に限定した効果を検証することができる。このテクニックを用いて、Perrett ら [13] は平均顔は魅力的であるとする常識に挑んだ。60 枚の顔写真をもとに、60 枚の顔写真から作られた形状平均魅力度顔と 15 枚の高魅力度を持つ写真から形状高魅力度顔を合成した。そのうえで各々の形状平均顔に同一の

平均顔のテクスチャを張り付けた顔画像を作成し評価実験を行った。

実験の結果、高魅力度顔は平均魅力顔よりも魅力度が高くなった。この結果は、合成枚数が増えるほど魅力度が高くなると予想する説（平均性が魅力度を規定するとする説）に反する。さらに、それらの顔をカリカチャの手法（Aの顔を基準としてBの顔を眺めた時、Bの方がAより目が大きい場合、BはAより目が大きいという特徴をもつ。この時目の大きさを強調したBの顔はカリカチャされた顔となる。）を用いて強調してみると、高魅力度の平均顔は魅力度がさらにアップした。これらの実験はイギリスと日本で行われたが、被験者の人種、顔画像の人種にかかわらず同じ結果を示した。これは、顔の形状は顔画像の人種で大きく異なっているにもかかわらず、魅力に対するカリカチャの効果は同じであることを意味する。これらの結果は、魅力度を支える要因として平均以外の要因が働いていることを示している。DeBruineら [14] の研究では典型性と魅力度を評定させた結果、典型性のピークと魅力度のピークが異なっていた。すなわち、平均性が高いということは一般的に典型性が高くなると予想されるが、この実験でも平均性と魅力とは同じ指標ではないことが明らかになった。

対称性も、平均性もそれだけでは魅力を説明できないことが明らかになり、さらに別の説明が求められた。

## ホルモン

ホルモンの影響で、男性らしさや女性らしさが作られるので、顔の魅力に影響する要因としてホルモンが考えられる。男性らしさや女性らしさは、それぞれの異性には重要な識別子として働くであろう。身体の生理的な影響は、それに反するのは抗しがたいため、その影響度も大きいものと推測される。男性はテストステロンの影響で下顎が発達し、また彫が深くなり、目と眉の間隔が狭くなり男性らしさが形成される [15]。一方女性は、エストロゲンにより、頬や唇がふくよかになり、女性らしさを形成する [16]。

性ホルモンの影響を考えると、男性は、男性的であるほど女性から好まれ、女性は女性的であるほど男性に好まれるであろうと予想できる。男性は男性的なほど、女性は女性的なほど、生殖には有利であろうと推測できるからである。しかし、この常識的な推論は、男性性や女性性を変化させた顔を用いた実験から、必ずしもそうならないことが示された。Perrettら [17] の研究では女性らしさを強調した顔は男性には好まれるのに対し、男性らしさを強調した顔は女性からの受けは悪く、むしろ女性顔に近づけた顔が好まれた。したがって、ここでもまた顔の魅力は生理的な法則からすべてを説明することはできないことが明らかになった。これらの顔の形状から性格特性を推定させる実験では、男性的な顔は攻撃的で協調的ではないと評定されている。現代においては、外敵から身を守ってくれる特性より、家族として協調的な方が魅力的と判断されるのであろう。

顔の魅力は、対称性、平均性、男性性・女性性などの観点から議論されてきた。これらの要因はいずれも遺伝とのかかわりが大きく、要因として有利な方向へ進化が進むという説の証拠とされている。しかし、いずれも単独の要因として説明することは難しかった。繁殖に有利な方向へ進化とする常識も疑う必要がある。さらに検討を進めるためには、「魅力を規定する要因はなにか」といった、これまでの常識的な問題設定をやめて、「回避行動を起こさせる要因は何か」といった研究アプローチもあり得るであろう。ネガティブな要因が少ない対象が好まれているのかもしれない。

## まとめ

黄金比の例では、論理のすり替えや、そもそも黄金比が好まれるかといった点について疑問を提示した。顔の魅力については、その魅力の要因として対称性、平均性、ホルモンについてみてきた。いずれも単独で実験結果が示されると、なるほどと納得したくなる内容であった。我々の持つ知識体系、すなわち常識となっている知識との整合性がよい結果は、そのまま信じてたくなってしまふ。対称性が高ければ整った形状の顔になるのだから、魅力的になるのは正しいと信じてしまふ。しかし、それでも疑ってかかると何かしらの問題が見つかる。平均性も、ホルモン説も同様である。

常識は作られ、また変化する。決して固定的なものではない。新しい知識は既存の知識体系の中で判断される。真実として受け入れられると、やがて常識となる。しかし、また新たな知見が入ってくると、常識との葛藤が始まる。真実と判断されてきたことが真実ではないとすると、さらに新たな知識体系が求められる。この繰り返しが、時代とともに繰り返される。すなわち何かのきっかけで、新事実が発見されると、別の新事実の発見を促すことになる。日常生活では、既存の知識体系が崩れると、新たな知識体系への変革が求められる。科学の世界でも同様で、常に変革が求められる。

常識を疑うことは、真実を明らかにしようとする科学にとって、基本的な行為である。

## 参考文献

- [1] Mario Livio, *The golden ratio*, Broadway Books, p.100, 2002
- [2] スティーヴン スキナー、松浦俊輔訳、聖なる幾何学、ランダムハウス講談社、pp.124-127、2008.
- [3] 光廣可奈子、尾田政臣、顔の美しさ・好ましさ・魅力の評価の比較、日本心理学会第77回大会、p.616、2013.
- [4] N. Powell, B. Humphreys, 木下監訳、顔のバランスと審美、医歯薬出版、p.100, 1993.
- [5] R. Thornhill, S. W. Gangestad, *Facial attractiveness*, *Trends in Cognitive Sciences*, 3, 452-460, 1999.
- [6] A. P. Moller, *Female swallow preference for symmetrical male sexual ornaments*, *Nature*, pp.238-240, Vol.357, 21May, 1992.
- [7] M. Enquist, S. Ghirlanda, D. Lundquist, C. Wachtmeister, *An ethological theory of attractiveness*, In G. Rhodes, L.A. Zebrowitz (Eds), *Facial attractiveness*, Ablex, Chapter 5, pp.127-151, 2002.
- [8] D. Perrett, *In your face: the new science of human attraction*, Palgrave Macmillan, pp.72-96, 2010.
- [9] 尾田政臣、顔の対称性と魅力の関係、電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会、HCS2004-18, pp.1-6, 2004.
- [10] 尾田政臣、対称性と魅力・美しさの関係、日本認知心理学会第6回大会、p.107, 2008.
- [11] D. Perrett, *In your face: the new science of human attraction*, Palgrave Macmillan, pp.180-183, 2010.
- [12] G. Rhodes, I. McLean, K. Harwood, S. Yoshikawa, M. Nishitani, *The attractiveness of average faces*, In G. Rhodes, L.A. Zebrowitz (Eds), *Facial attractiveness*, Ablex, Chapter 2, pp.49-52, 2002.
- [13] D.I.Perrett, K.A.May, S. Yoshikawa, *Facial shape and judgements of female attractiveness*, *Nature*, Vol.368, No.17, pp.239-242, March 1994.
- [14] L. M. DeBruine, B. C. Jones, L. Unger, A.C. Little, *Dissociating averageness and attractiveness: Attractive faces are not always average*, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol. 33, No. 6, pp.1420-1430, 2007.
- [15] J.P. Swaddle, G.W. Reiersen, *Testosterone increases perceived dominance but not attractiveness in human males*. *Proc R Soc London Ser B* 269, pp.2285-2289, 2002.
- [16] V.S. Johnston, *Mate choice decisions: the role of facial beauty*, *Trends in Cognitive Sciences*, Vol.10, No.1, pp.9-13, 2006.

- [17] D. I. Perrett, K. J. Lee, I. Penton-Voak, D. Rowland, S. Yoshikawa, D. M. Burt, S. P. Henzik, D. L. Castles, S. Akamatsu, Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness, *Nature*, Vol. 394, No.27, pp.884-887, August 1998.

(本学文学部教授)

