

【講演1】

Bruno Laeng (オスロ大学 教授)

「The self-loving face —自分に似た顔を好む：パートナー選択と顔の好み—」

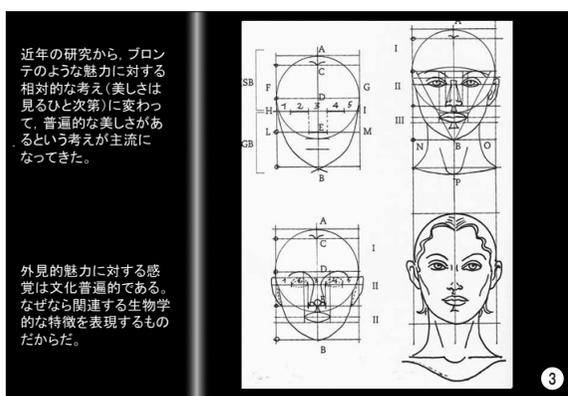


本日はお招きいただき、ありがとうございます。日本でお話しさせていただくのは2回目にして、それを可能にくださった皆さんに感謝しています。本日は「The self-loving face」というテーマについてお話しさせていただきます。恐らく皆さんは、ギリシャ神話に出てくるナルキッソスのことをご存知だと思います。これは、イタリア人の画家Caravaggioにより描かれた絵です。今日まで語られている面白いストーリーで、この話にはいくつかの説があるのですが、ナルキッソスは水面に映る自分を見て、その姿に恋をしてしまいます。そしてその美しい少年のイメージから逃れられなくなり、愛に溺れて池に映るその姿を見つめ続け、結局はその池に落ちて命を落としてしまうという話です。



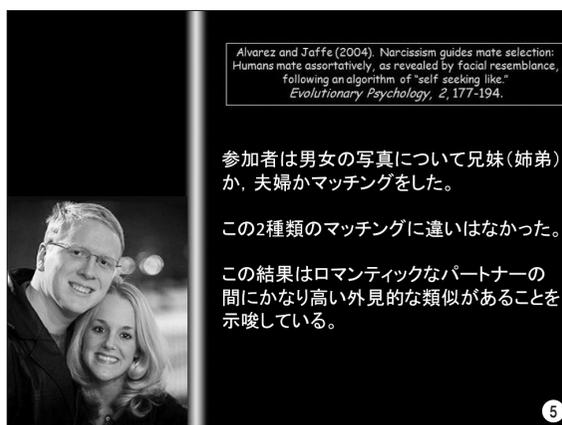
このストーリーの解釈は、ナルキッソスは自分自身に恋をしてしまった。なぜなら、彼は世界

に例を見ないほど美しく、彼の美しさに適う人は誰もいなかったから、というものです。恐らく、これはかなり特殊なケースでしょう。ですが、100年ほど前にさかのぼってみると、Emile Bronteが亡くなる1年前に出版された小説『Jane Eyre (邦題：ジェーン・エア)』のなかであるキャラクターが言った、有名な1文がぴったり当てはまると思います。その言葉とは「美は見つめる人の眼の中にある (Most true is that beauty is in the eye of the gazer)」です。よく「見る人 (beholder)」と言われることが多いですが、「見つめる人 (gazer)」がオリジナルです。こちらのほうが聞こえがいいですね。この考えによると、私たちは本質的に美の基準を持っているといえます。その基準は私的な経験に基づいたものであり、非常に主観的で個人特有のものであります。この考えによって、どうしてお互いを好きになる人たちがいるのか、なぜお互いを魅力的に感じる人たちがいるのかなどを理解することができます。



ですが、これは近年の心理学研究において主流である「美しさには普遍性がある」という考えと相反します。もちろん異議を唱えるわけではありませんが、美しさには私たちが反応する普遍的な特徴があるとする有力な証拠があります。なぜなら、恐らく美意識は生物学的な特徴や特性の認識に関わっているため、単に多数の人々の間で共通するだけでなく、実際に文化の中で共有されているからです。体のプロポーシオンや顔のような特徴が男女間で異なるのは、生物学的な理由によるためです。女性では出産能力、男性では健康など、様々なシグナルを送っていますが、それは文化、空間、時間において一定である傾向があります。

特に、かなり多くの心理学研究も指摘をしているように、恋人同士はよく似ていることが広く知られていますよね。これに関しては、実験的実証も多くあります。皆さんのお知り合いの中にも、まるで兄弟のように似ているカップルがいらっしゃるかもしれませんね。例えば、この写真の人たちをご覧ください。お兄さんと妹に見えますが、実際は違います。ただすごく似ているというだけです。このような例をみると、美しさを感じるポイントは、普遍的というよりは、生得的に一人ひとり異なった情報に基づいているというほうが、より当てはまると思います。



Alvarez and Jaffeの研究では、ある面白い実験が行われました。結婚しているカップルの写真を収集し、この人たちと全く面識のない別の参加者に見せました。まず、ある男性が写っている写真を一枚見て、続いて、それぞれ別の女性が写っている6枚の写真を見ます。そして、その6枚の写真の中から、どの女性はその男性の姉か妹のように見えるかを選択させます。または、それと同じ方法・刺激を用いて質問だけを変え、今度は6人の中で誰がその男性の奥さんだと思いかをたずねるのです。その結果、その男性の実際のパートナーを姉・妹として選択する確率と、妻として選択する確率は全く同じだったのです。このことから、パートナー同士は外見的に良く似ていると考えられることが示唆されました。



さて、有名人の話をしましょう。これはブラッド・ピットとアンジェリーナ・ジョリーですね。皆さんにも、この2人は似ているように見えるかもしれません。こちらはジェシカ・アルバです。少しだけアンジェリーナ・ジョリーに似ているように見えませんか。おそらく、とても魅力的な人たちはみんな似ているのです。なぜなら、魅力的な人の顔は、私たちが普遍的な美しさの基準としている「正しい顔のバランス」のプロトタイプにとっても近いからです。そのため、この「好み

のナルシズム傾向」は、高い魅力レベルで起きる傾向にあると思われがちです。しかし実際には、すべての魅力レベルでそのような傾向があるのです。こちらはミック・ジャガーとピアンカ夫妻です。とても似ていますよね。



もうひとつ、かなり赤裸々な例ではあるのですが、ある同性愛者のカップルのケースをご紹介します。彼らには逸話がありまして、最近ではマイケル・ダグラス主演で『恋するリベラーチェ』という映画にもなりました。リベラーチェとは、エンターテイナー、ショーマン、音楽家、そして歌手であり、こちらが彼のパートナーです。当時、彼らは自分たちの関係のことを公にできなかったので、リベラーチェはパートナーについて「息子のように愛していて、できるなら息子にしたい」と公言していました。そして、彼はパートナーに美容整形手術を受けさせて、自分と似た顔にしたのです。左がリベラーチェに出会う前の顔で、右が整形手術後の顔です。これにより、2人は初めの頃よりもより血縁関係があるように見えます。

OPEN ACCESS Freely available online

PLOS ONE

Is Beauty in the Face of the Beholder?

Bruno Laeng^{1*}, Oddrun Vermeer², Unni Sulutvedt¹

¹ Department of Psychology, University of Oslo, Oslo, Norway, ² Department of Psychology, University of Tromsø, Tromsø, Norway

Abstract
Opposing forces influence assortative mating so that one seeks a similar mate while at the same time avoiding inbreeding with close relatives. Thus, mate choice may be a balancing of phenotypic similarity and dissimilarity between partners. In the present study, we assessed the role of resemblance to Self's facial traits in judgments of physical attractiveness. Participants chose the most attractive face image of their romantic partner among several variants, where the faces were morphed so as to include only 22% of another face. Participants distinctly preferred a "Self-based morph" (i.e., their partner's face with a small amount of Self's face blended into it) to other morphed images. The Self-based morph was also preferred to the morph of their partner's face blended with the partner's same-sex "prototype", although the latter face was ("objectively") judged more attractive by other individuals. When ranking morphs differing in level of amalgamation (i.e., 11% vs. 22% vs. 33%) of another face, the 22% was chosen consistently as the preferred morph and, in particular, when Self was blended in the partner's face. A forced-choice signal-detection paradigm showed that the effect of self-resemblance operated at an unconscious level, since the same participants were unable to detect the presence of their own faces in the above morphs. We concluded that individuals, if given the opportunity, seek to promote "positive assortment" for Self's phenotype, especially when the level of similarity approaches an optimal point that is similar to Self without causing a conscious acknowledgment of the similarity.

Citation: Laeng B, Vermeer O, Sulutvedt U (2013) Is Beauty in the Face of the Beholder? PLOS ONE 8(7): e68396. doi:10.1371/journal.pone.0068395

Editor: Manos Tsakiris, Royal Holloway, University of London, United Kingdom

Received: April 2, 2013; **Accepted:** May 28, 2013; **Published:** July 10, 2013

Copyright: © 2013 Laeng et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Funding: The authors have no funding or support to report.

Competing Interests: The authors have declared that no competing interests exist.

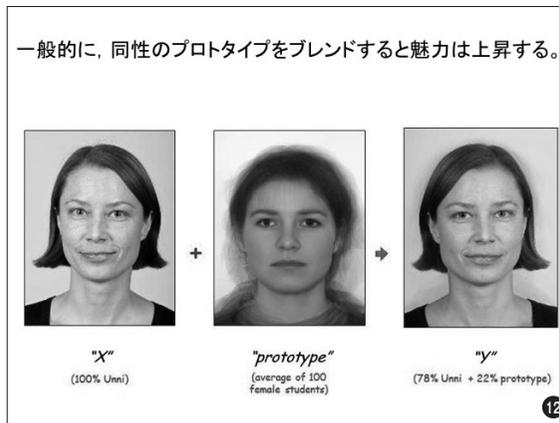
* Email: bruno.laeng@psykologi.uio.no

10

顔のモーフィングは、顔を別の顔にブレンドするデジタル技術である。

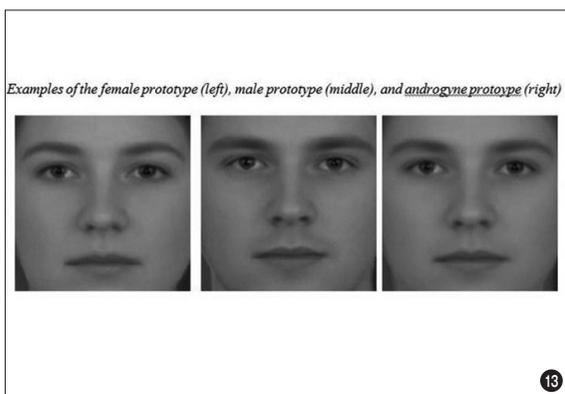
X Prototype ♀ X + Proto 85/50

11



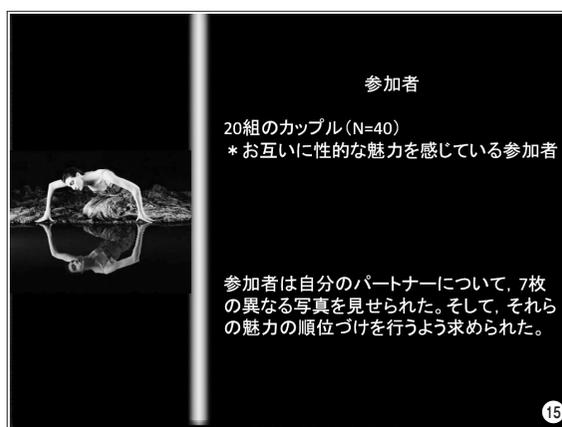
数年前に我々が発表した実験では、これに少し似たようなことを行いました。もちろん、整形手術は使ってはいませんが、その代わりにモーフィングと呼ばれる画像処理技術を使って、バーチャル整形手術のようなものを行ったのです。この市販のソフトウェアを使って、人の顔を別の画像と合成させて新しい顔にすることができます。こちらは、私の博士課程の学生の1人で、彼女は私がこれからお話する一つめの研究の共著者です。この中央の写真がプロトタイプと呼んでいるものです。これは、ノルウェー人大学生100人の顔をモーフィング技術により作成したもので、左右対称の平均顔です。彼女の顔写真に、この100人の学生のうち半数の顔をブレンドすると、彼女自身も含めたほとんどの人が、より魅力的だと思っ顔になりました。ある意味、我々は美容整形手術を施したことになりますが、最も興味深いのは、ほとんどの人が魅力的だと思っ顔にするのに、膨大な量のプロトタイプは必要なかったということです。

これが現在の技術の基礎となるものです。個人の顔を左右対称なバランスの顔とブレンドすると、美しさの普遍的な基準において魅力の高い顔になります。個性を失うことなく元の魅力を少しだけ上げることができますし、またその反対もできます。つまり、他人に気づかれることなく、顔を少しだけ変えることができるのです。



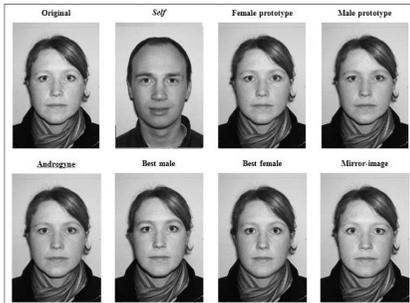
我々は、同性プロトタイプと異性プロトタイプ、男女をブレンドした中性プロトタイプから成る三種のプロトタイプを使用しました。特定の個人の要素にこのプロトタイプをどれだけブレンドさせるか、精密にコントロールすることが大切です。50%のブレンド率だと、どちらの顔がオリジナルなのかはかなり明確です。この割合を下げていくと、プロトタイプに非常に類似しながらもまるっきり同一ではなくなってきて、オリジナルの顔がどちらかも特定できなくなりました。

なぜこのブレンド率をコントロールすることが大切なのでしょう。それは、魅力の研究において、人間や動物が進化する過程で得た異系交配と同系交配の最適なバランスを尊重するためです。オリジナル顔の表現型という観点では類似しているの、ある意味、ブレンドによって遺伝的に関係があるようなイメージを作り出しています。同系交配の可能性を回避するために、個人や親族との類似性をさほど目立たせずにはほんの少しの類似させる、そのバランスが重要なのです。これに関して、これから皆さんにお見せしていきますので、自然にクリアになっていくと思います。

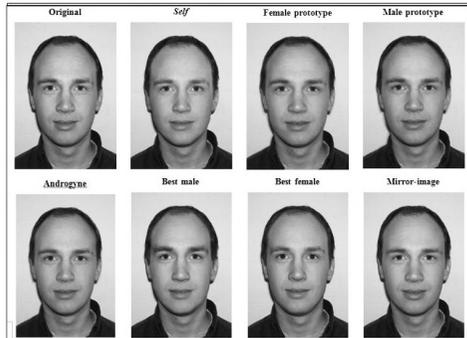


実験には、20組の未婚および既婚の男女のカップルが参加しました。大切なのは、参加者たちがお互いに性的魅力を感じているということです。ですから、もし何らかの操作により魅力度が変化したとしたら、それが魅力の評定にあたり重要な役割を果たす変数であると判断できます。まず、参加者1人につき7パターン of イメージを作成し、自身のパートナーの魅力をそれぞれ評価してもらいました。対照条件として、写真の人物と面識も関係もない参加者に対して写真を見せ、その魅力を評価してもらいました。

モーフィング写真を作成するにあたり、パートナーの写真に自分自身をブレンドしたものを作成した。また、同性のプロトタイプ、異性プロトタイプ、両性のプロトタイプとのブレンドも作成した。また、もっとも魅力的と評定された男女それぞれをブレンドしたものも作成した。また、オリジナル顔の鏡映像とのブレンドも行った。



16



17

こちらがその例です。これは学生の1人で、彼女とご主人の顔写真を皆さんにお見せすることを承諾してくれました。こちらが彼女のオリジナルの顔です。その他は、女性プロトタイプ、男性プロトタイプ、中性プロトタイプ、参加者グループから最も魅力的と評価された男性、最も魅力的と評価された女性を、それぞれ20%ずつブレンドした写真です。右下の鏡映像は、鏡に映った本人の顔でモーフィングしている状態で、オリジナルの顔より少しだけ平均的で左右対称です。重要なモーフィング写真はセルフモーフと呼ばれるもので、こちらにはご主人の顔を20%ブレンドしています。これはご主人です。セルフにはご主人の顔がブレンドされますが、ほんの少しなのでご主人自身でさえもそのことには気がつかないでしょう。そして、ご主人のイメージも同様に作成しました。方法は同じですが、ブレンドの要素は全て反対になっており、同じ状況・条件で男女両方を検証することができます。

パートナーの顔を順位づけると自分の顔がブレンドされた写真のランクが最も高かった。一方、パートナーでない顔(他人の顔)については、プロトタイプがブレンドされると順位が高かった。

Ranks by **couple** members (left) and by **other** unfamiliar, individuals (right)

Male Participants		Female Participants	
	Mean rank		Mean rank
Self morph	1.70	Female prototype morph	2.11
Female prototype morph	2.63	Androgynous morph	2.21
Androgynous morph	2.80	Male prototype morph	2.25
Male prototype morph	3.70	Best female morph	4.29
Best female morph	4.33	Mirror morph	5.29
Mirror morph	6.20	Best male morph	5.79
Best male morph	6.65	Partner morph	6.07

Male Participants		Female Participants	
	Mean rank		Mean rank
Self morph	1.45	Female prototype morph	2.14
Androgynous morph	2.63	Androgynous morph	2.43
Female prototype morph	3.15	Male prototype morph	3.00
Male prototype morph	3.63	Best male morph	4.50
Best female morph	4.58	Best female morph	4.61
Best male morph	6.03	Mirror morph	5.36
Mirror morph	6.55	Partner morph	5.96

18

この実験では、参加者にカラーで印刷された7枚のモーフィング写真を見せ、性的魅力が高いと思う順から低い順へランクをつけてもらいました。まず、別のカップルについての評価結果から見ていきましょう。皆さんがお察しのとおり、男性の顔写真に女性プロトタイプをブレンドする

と、より魅力的な顔になることがわかりました。また、中性や男性プロトタイプブレンドにも同様の力があることも確認できました。ところが、これらの写真を実際のパートナーに見せた時、突如セルフモーフが最上位になります。つまり、実際のパートナーから最も好まれたのは、写真を見ている本人の顔が少しだけブレンドされたものだったのです。しかし、別のカップルからすると、この写真（パートナーモーフ）は最も性的魅力が低いと評定される結果となりました。自分自身の顔がブレンドされたパートナーの顔を見る時と、誰か知らない人の顔にその人のパートナーの顔がブレンドされた顔を見るのでは、大きな違いがあることがわかったのです。女性の顔写真についても同様の結果でした。パートナーに自分の顔がブレンドされたセルフモーフとその他のモーフィング写真とを比べると、セルフモーフの方を好む傾向がみられたのです。



この結果は、ナルシシズムの存在を示しています。ナルシシズムは、Sigmund Freudにより広く知られるようになった言葉です。私は、彼の理論の観点から解釈をするべきだと言っているのではありません。私が言いたいのは、リバーラーチェが実際にやったように、私たち人間は、自分のパートナーがほんの少しだけ自分に似ているといいなと思っているということです。

公平に言うと、Freudはこの件に関しては正しかったと思います。FreudはWestermarckと討論をしました。Westermarckはフィンランドの人類学者で、Freudがナルシシズムに関して執筆していた当時、後に最悪の理論と評されるWestermarck理論を発表した人物です。彼は、性的関係において近親交配の犠牲をできるだけ減らすために、自分に似すぎた人を先天的に避けようとするメカニズムが人間には本質的に備わっていると提唱しました。Freudはこの理論を一部受け入れながらも、それが全てではないとし、外見が似ている人同士が引かれ合う現象もあると述べたわけです。この点が私はとても面白いと思います。

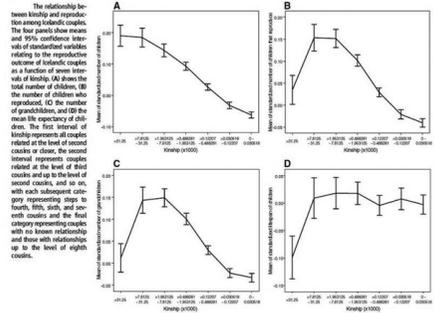
さまざまなレベルのモーフィングの結果から、適切なレベルの類似性があることがわかった。

Experiment 2: Mean ranks of the 7 morphs

	Mean rank
Self 22% morph	1.47
Prototype 33% morph	2.16
Prototype 22% morph	4.11
Mirror morph	4.66
Self 11% morph	4.90
Prototype 11% morph	5.13
Self 33% morph	5.58

20

Helgason, Pálsson, Guðbjartsson, Kristjánsson, & Stefánsson (2008). An association between the kinship and fertility of human couples. *Science*, 319, 813-816.



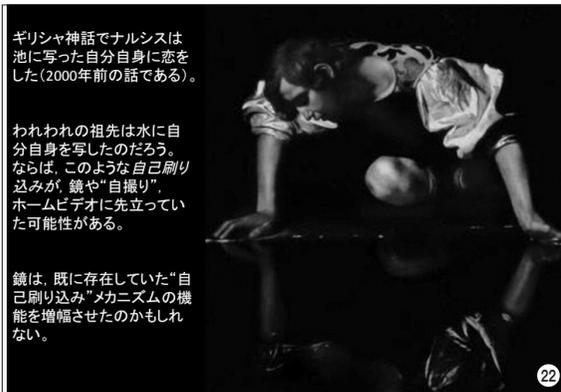
21

類似性に基づいて魅力が最適になるならば、自身の顔のブレンド率を増やしすぎる、あるいは減らしすぎると魅力がなくなるのではと考えました。こちらで示しているように、ブレンド率22%のセルフモーフが最も好まれて、自身に似すぎている写真の魅力は最下位でした。また、プロトタイプは魅力の度合いを変化させる有力な要素なのですが、プロトタイプを11%だけブレンドしたモーフではこの競争には弱すぎると感じました。

ではなぜ、最適な類似性のポイントが特定のレベルにあるのでしょうか。その疑問に対する正確な答えは私も差し上げられないのですが、遺伝学の研究からいくつかの提案がされています。これは、アイスランドの研究グループによるものです。私は、HelgasonらのdeCODE Projectと呼ばれる、アイスランドの全人口一人ひとりの遺伝子情報を200年前までさかのぼりマッピングするというユニークなプロジェクトに参加しました。このプロジェクトでは、非常に良い人口統計データを記録することができました。これにより、個人同士がどれほど関係しているのか、何代にもさかのぼって関係量を明らかにすることができるのです。この研究結果は直感にかなり反していて、見るとすごく面白いです。グラフのX軸は、繁殖をした人たちの遺伝的関係性です。左端のレベルは従兄弟や再従兄弟タイプの結婚に該当します。その右側のレベルは、三従兄弟から四従兄弟、五従兄弟から六従兄弟で、関係量はどんどん減少し、最終的には人口からランダムに抽出したような、遺伝的関係性がないポイントまで辿り着きます。

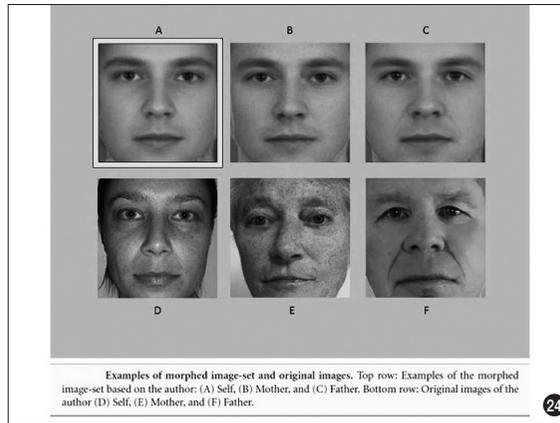
スライド21のグラフAのY軸は子どもの数を示しています。これを見ると、遺伝的に関係量の多いカップルのほうが、関係量の少ないカップルよりも子どもの数が多いことがわかります。そして最も重要なのは最適ポイントの仮説です。他の測定においては、従兄弟や再従兄弟など近い関係にある場合はコストを払わなければならないのですが、三従兄弟や四従兄弟になると突如、孫の数、つまりそのカップルの子供の子供の数は最も多くなって、その後、先細りになっていきます。子供の出生率ですが、この2人はお互いに遺伝的関係がありますね。寿命に関しては、早くに漸近線に達しますが、その後は安定します。ここでの疑問は、もし遺伝子的に関係しているカップルが子供や孫をもうけた場合、最適な選択が人口の中に存在するため、他者の選択に対してプレッシャーを与えるのかというものです。もっと具体的な疑問は、このプレッシャーはどのようなシグ

ナルになって働くのでしょうか。例えば、本日は顔の類似性についてお話していますが、どのようにしてあなたの顔が似ているのかわかるのでしょうか。さきほどの疑問に少し関係していますね。あなたの顔が何を表現しているのか、この場合、あなたの顔がどう見えるのか、どのようにしたらわかるのでしょうか。



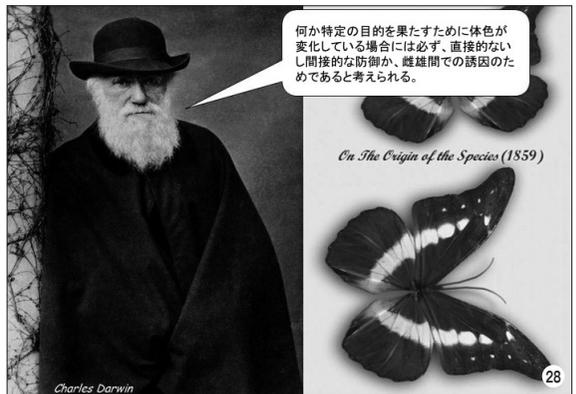
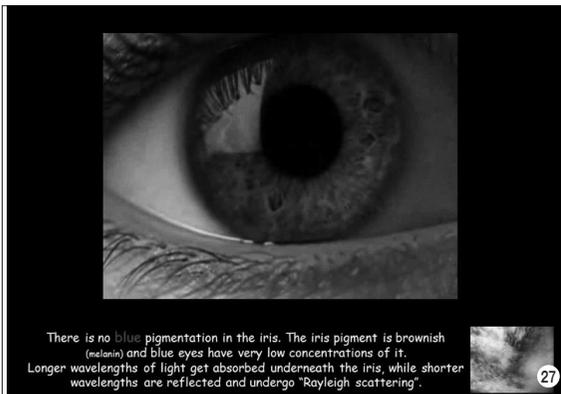
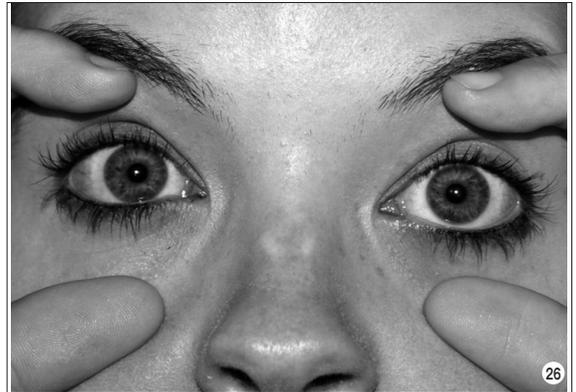
皆さんのまわりには、携帯電話やビデオ、写真が溢れています。そして鏡もあります。私たちは恐らく毎日鏡を見ているが、鏡ができたのはつい最近のことなのです。ここで、冒頭にお話ししたナルキッソスの神話を思い出してください。今から2千年前、まだ私たちの知っている鏡ができる前の話です。神話によれば、ナルキッソスは水面に映る自分自身の姿を見ていたということです。水は進化の時代からありました。つまり、私たちの祖先は自身の姿を水面に映して見ていた可能性があります。つまり、自己刷り込みの発展の主たるメカニズムとして先立っていたのかもしれない。その後、鏡や肖像画や自分撮りが出てきて、すでに存在していた自己刷り込みのメカニズムを増幅させたのかもしれないのです。

ひとつの予測は、自己刷り込みの影響は過去よりも現代のほうが強いのではないかということです。しかし、もうひとつの可能性は本質的にフロイト理論に近いものです。例えば私たちは、いろいろな知識を持っていなくても、近くにいる人たちの顔は知っています。子供であれば、親や兄弟の顔をよく知っていますよね。このことは人間だけでなく多くの動物種の間でもあって、ある意味、交配の相手や魅力的だと思う相手を決める要因になっているのではないかもしれません。まさにこのことを示している、トリや爬虫類やサカナの研究もあります。そこで我々は、グラフィック操作によってプロトタイプモーフに参加者の父親と母親の顔を少しだけブレンドし、実際にこの写真の魅力が変化するかどうか検証をしてみました。我々が知る限り、このような検証が行われたのは初めてです。少しの情報を、セルフ表現型マッチングと対抗させるようなプロセスです。



あくまでデモンストレーションですが、写真Dは私の生徒で論文の共著者です。写真Eが彼女の母親で、写真Fが父親です。そして、写真Aが男性プロトタイプに彼女の顔を20%ブレンドしたもの、そして写真Bが彼女の母親の顔を20%ブレンドしたもの、写真Cが彼女の父親の顔を20%ブレンドしたものになります。これに加えて、なにも操作を施していないプロトタイプも用意しました。ここでの予想は、もしこの3つの中のひとつでもプロトタイプより魅力が高ければ、この特徴情報に評価者が興味を示しているということなので、すでに高いプロトタイプの魅力をほんの少し促進するという証拠になります。グループに対して実験を行ったところ、プロトタイプを抜いてセルフモーブが最上位になり、父親と母親のモーフィング写真が確実に最下位でした。しかしながら、この実験にはひとつ問題があり、実は我々が理想としていた実験計画が叶いませんでした。恐らくレビューアーが面白いアイデアだと判断くださったので論文は掲載されたのですが、我々は問題があったことは承知しています。その問題とは、若いころの両親の写真ではなく、現在の写真を使ってしまったことです。

東京大学の能城、田村、井原がこれに似た研究を行いました。彼らは、参加者の両親が若かった頃の写真を使ったのです。この方法は、日本でとてもやりやすい良い方法だと思いますね。日本の皆さんは写真撮影がお好きだと思いますし、この会場にいらっしゃる皆さんも、きっと何年も前の家族写真を大切に保管していらっしゃると思います。ノルウェーでは少し難しいかもしれませんが、できないというわけではありませんね。実験の話に戻ります。さきほどお話しした私たちの実験のように、写真の人物とは面識のない評価者のグループに対し、特定の写真に写る人物同士の類似性を比較してもらいました。参加者Aの配偶者の写真を見せて、参加者Aの母親と父親を当てることができるかどうかを調べたのです。実験の目的は、参加者Aの両親が参加者Aの配偶者に似ているのかどうかを検証することです。結果から、両親と配偶者との間には実質的な類似性はないものの、参加者夫妻の間には高い類似性があることが明らかになりました。



次に、最後の例をご紹介します。眼の色、特に青い眼という、ユニークな特徴に関するお話です。青い眼といっても、実際は眼の中に青い色はなく、色素もありません。すなわち、無色なのです。では私たちは何を青色としてとらえているのかというと、眼球の中の房水です。空が青く見えるように、光の屈折により波長の短い青色が大きく屈折するため、眼も青く見えるのです。空は青いわけではなく、大気中のレイリー散乱により波長がフィルタリングされることで、私たちには青く見えています。

チョウの翅も同じ原理で、水晶のように光を反射し、色素はありません。色は自然界の動物にとって大切であるとCharles Darwinは指摘しました。体の色は、特定の目的を果たすために変化します。その可能性として、二つの進化圧があげられます。まず一つは、自然選択（自然淘汰）です。色は捕食者から身を守るのに役立ちます。カモフラージュがその例で、敵から身を隠す方法です。その反対が性選択（性淘汰）です。できる限り周囲の目を引き、目立とうとします。特に重要なのは異性から注目されることで、体の色は選好のメカニズムとして機能します。

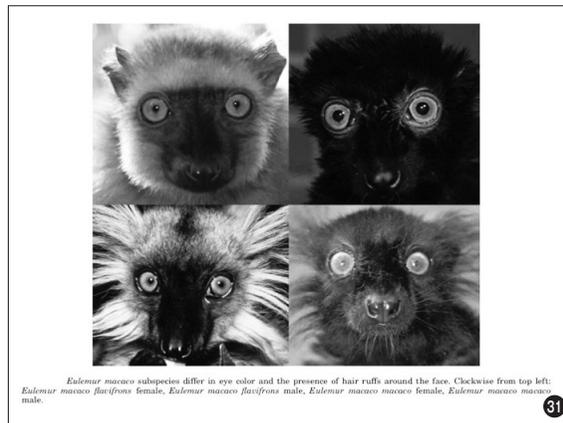


A frog demonstrating the effectiveness of camouflage.

29



30



Eulemur macaco subspecies differ in eye color and the presence of hair ruffs around the face. Clockwise from top left: *Eulemur macaco flavifrons* female, *Eulemur macaco flavifrons* male, *Eulemur macaco macaco* female, *Eulemur macaco macaco* male.

31

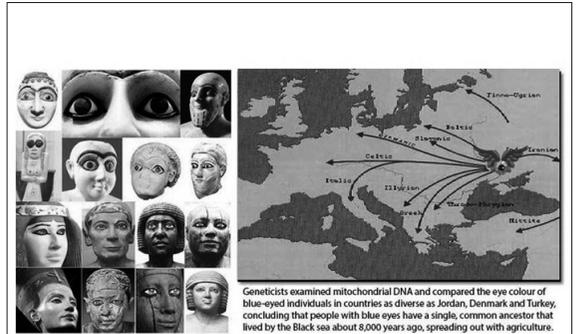
ここにいくつか例があります。少し見つけづらいかもしれませんが、スライド29はカエルの写真です。ちょうどマルで囲まれた部分にいますね。周囲の環境に溶け込んでいます。これは自然淘汰による変色です。スライド30は反対に見つけやすいです。自分たちが敵に発見されるリスクを高めているにも関わらず、非常に目立つ色をしています。例えば猛毒のカエルの場合だと、捕食されないために派手な体色で警告をしているのですね。特徴的な体の色についての解釈は確立されていて、通常は、異性或同一種を引きつけるためのシグナルとされています。眼の色に関して言えば、青い眼は哺乳動物の中でも非常に珍しいです。時々、青い眼をしたネコやイヌがいますが、哺乳類の眼は茶か濃いオレンジが多いです。霊長類では特にはっきりとしており、全ての類人猿は茶色の眼をしています、マダガスカルに住むキツネザルは例外です。ヒトとサルは数百万年前に分岐したため人間と遺伝子が異なるのにも関わらず、同じように青い眼を持っています。



ラブラナ1: 青い眼、褐色の肌の古代人(7000年前, 中石器時代)

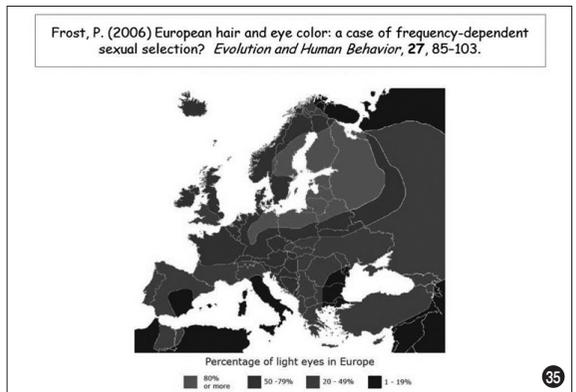
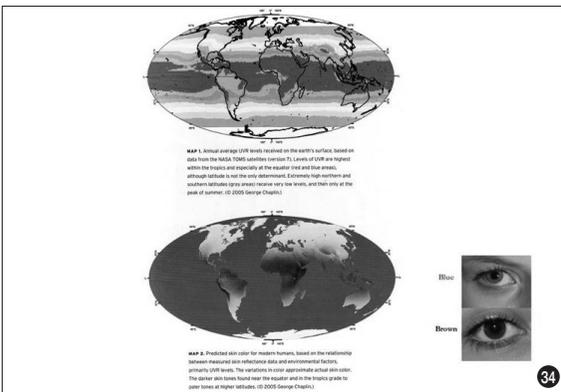
・青い眼への変異は黒海の北西部で起こったと考えられている。
6000-10000年前にこの地域から北ヨーロッパへの大移動が起こった。

・スカンジナビアとバルチック地方において青い眼をもった人々が多いことは、この表現型に対するポジティブ選択があったことを示している。



Geneticists examined mitochondrial DNA and compared the eye colour of blue-eyed individuals in countries as diverse as Jordan, Denmark and Turkey, concluding that people with blue eyes have a single, common ancestor that lived by the Black sea about 8,000 years ago, spreading out with agriculture.

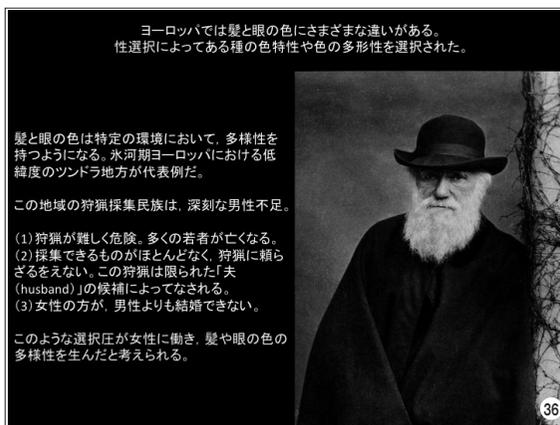
ここでの疑問は、なぜほとんどの人は茶色い眼をしているのかということです。ほとんどのアジア人の眼は茶色ですし、世界の大多数の人々もそうです。青い眼はめずらしいのでしょうか。実は青い眼が特徴として表れたのは、私たちが思っている以上にごく最近のことです。集団遺伝の証拠によれば、青い眼は恐らく6千年~1万年前の間に出現したと言われています。数年前、スペインのラブラナと呼ばれる場所で、状態の良いDNAを含んだ人骨を発見し、それをもとに人骨の顔を再現しました。DNA調査に基づいて立てた予測では、男性は7千年前にスペインに住んでおり、褐色の肌と青い眼をしていた確率が高いことがわかりました。



しかし、青い眼を持った人々はスペインではなく、スカンジナビアに集中しています。恐らく青い眼に変異した最初の人間がカフカスと中東部に住んでおり、その後、様々な地域へ広がっていったと考えられます。芸術作品にも残されているように、4千年~5千年前までの間に、青い眼の人たちが増えていったのだと思います。古代エジプトの正妃ネフェルティティは、その彫刻に使われた石灰岩や彩色からも青い眼をしていたことがわかります。なぜこれよりずいぶん後になってから、青い眼の人々が現れたのか。通常は、ヒトがアフリカ大陸から次第に北へ北へと移

動したため、強い遺伝子圧力から解放されたからという解釈になります。強い遺伝子圧力は自然選択の一部として働き、色素が眼の中の光受容部を守ったり、肌そのものを守ったりします。こちらは肌の色の世界分布図です。紫外線が強い地域では、眼がダメージを受けやすく、その中でも最もダメージを受けるのが水晶体です。そのため赤道付近の熱帯地域では、自分で紫外線対策をしない限り、かなり早い段階で白内障を発症します。北へ行くと紫外線量は劇的に減少し、環境の圧力がなくなるため、様々な眼の色が出現します。以上の話は、なぜ青い眼が出現して広がっていったのかの説明になるかと思います。しかし、なぜ世界のある特定の地域に青い眼の人々が集中する傾向があったのか、あまりうまく説明できていません。

こちらはバルト海で、こちらはスカンジナビア、こちらがバルト三国です。この地域の80%は青い眼をしています。周囲の地域は次第にその割合が低くなります。私の出身地イタリアでは、80%の人々は私のように茶色い眼をしていて、青い眼をしているのはたった20%だけです。



ではなぜ、このような地域に青い眼の人々が集中したのでしょうか。私が考えつかなかった一説は、カナダの人類学者であるPeter Frostによって提唱されました。彼によれば、この現象が起きていた6千年~1万年前、つまり氷河期の終わり頃にさかのぼってみると、スカンジナビアは厚さ1kmの氷河に覆われていました。この地域とスペインのこの辺りはツンドラ気候帯のようになり、冬の平均気温がマイナス20度~30度に達するなど、特に厳しい環境だったわけです。

なぜヒトはそこへ移住したのか。それは家畜、特にシカを追っていったからです。このヒトたちにとって、ただひとつの栄養源だったのかもしれない。つまり、氷河期のヨーロッパで、かつ低緯度のツンドラ気候にあった狩猟採集社会では、食料不足が起きていたのでしょう。狩猟は危険を伴うため、多くの若者が亡くなりました。採集できるものはほとんどなく、女性の役割である採集の価値は下がり、男性の役割である狩猟に頼らざるを得なくなりました。未婚の女性が多数いるなかで夫候補の男性は限られ、その上深刻な資源不足があったことを想像してください。この状況は女性への強い圧力となり、男性を引きつけるような特徴が必要になったのです。このような環境の中で、様々な特徴が生まれました。例えば、金髪や赤髪といった髪色や、緑や青の

眼の色などです。

Behav Ecol Sociobiol (2007) 61:371–384
DOI 10.1007/s10265-006-0266-1

ORIGINAL ARTICLE

Why do blue-eyed men prefer women with the same eye color?

Bruno Laeng · Ronny Mathisen · Jan-Are Johnsen

Received: 18 May 2005 / Revised: 12 July 2006 / Accepted: 14 July 2006 / Published online: 10 October 2006
© Springer-Verlag 2006

Abstract The human eye color blue reflects a simple, predictable, and reliable genetic mechanism of inheritance. Blue-eyed individuals represent a unique condition, as in their case there is always direct concordance between the genotype and phenotype. On the other hand, heterozygous brown-eyed individuals carry an allele that is not concordant with the observed eye color. Hence, eye color can provide a highly visible and salient cue to the child's biological father. In a study of 443 young adults, we asked them to report the eye and hair color of their romantic partners. Their responses indicated the presence of assortative mating by eye color as well as, to a less degree, for hair color. Most importantly, blue-eyed male respondents were the group with the largest proportion of partners of same eye color. These findings 1) indicate that blue-eyed men do not mate with heterozygous brown-eyed women, and 2) indicate that blue-eyed men prefer partners of the same eye color. These findings 1) indicate that blue-eyed men do not mate with heterozygous brown-eyed women, and 2) indicate that blue-eyed men prefer partners of the same eye color.



青い眼の人々には独特な特徴があり、(眼の色について)常に遺伝系と表現系が一致する。

異型接合で茶の眼を持つひとは、眼の色と遺伝子の一致がないことがある。

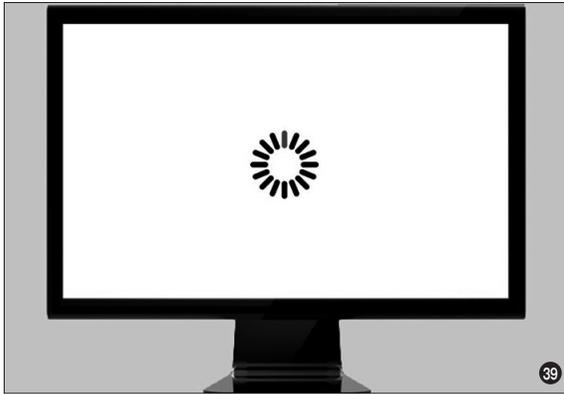
従って、眼の色は眼で見えるはっきりとした手がかりを遺伝について与えてくれる。

男性が(一般に)父性の確実性が高まる女性を選ぶなら、
青い眼の男性は青い眼の女性を好むと考えられる。

37

少々長くなりましたが、ここまでは私の最後の研究についてお話するためのイントロダクションとしてお話しさせていただきました。本日のトークのタイトルは、実は仮説なのです。遺伝の法則を踏まえると、このような環境下では、青い眼の男性は青い眼の女性を好むという予測ができるのではと考えました。遺伝学者によれば、青い眼の人々は類い稀だそうです。事実、青い眼の人々は眼の遺伝子型と表現型が一致するという特殊な特徴をもちます。ヘテロ接合型の茶色い眼をしたカップルは対立遺伝子を持っているので、眼の色と遺伝子が一致しないことがあります。青い眼同士のカップルであれば一致するのです。すなわち、青い眼同士のカップルからは青い眼の子供が生まれるのです。もしそうでなければ不義の可能性が疑われますが、それほど多く起きるようなことではないはずですが。

男性の性選択におけるメカニズムの一つは、自分が父親である確実性を高めることです。女性にとっては問題になりませんが、男性にとっては潜在的な問題です。その子どもが確実に自分の子どもであって他人の子どもでない、つまり不義でないことを確認することが不可欠です。したがって青い眼の男性は、父性の確実性を高めるために、同じ表現型である青い眼の女性を好むと考えられます。

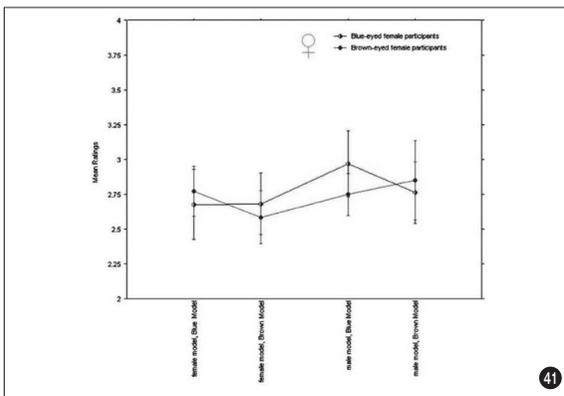


39

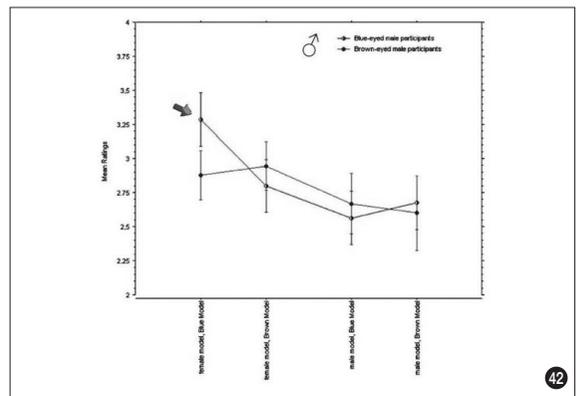


40

そこで我々はこのことを検証するために、実験を行いました。実験では、男性と女性の写真を使いました。この写真の人物は茶色の眼をしています、画像処理をして眼の色を変えました。眼の色以外は何も変えていません。その写真を男性と女性に横断的に見せます。つまり参加者は、青い眼の写真もしくは茶色い眼の写真のどちらかを見続けることになり、両方の写真を見ることはありません。そして、写真に写る人物の魅力を評価してもらいました。参加者のグループは、青い眼の男性グループ、茶色の眼の男性グループ、青い眼の女性グループ、茶色の眼の女性グループの4つです。青い眼の男性グループ以外の3つのグループでは、眼の色が変わっても評価に大きな影響はないと予測しました。



41



42

はじめに、女性グループの評価を見てみましょう。青い眼の女性グループ、茶色の眼の女性グループともに、モデルの眼の色の違いによる魅力の評価に差異はなく、変動性があります。すなわち、特定の眼の色に対して明確な好みはありません。しかし、男性グループの場合は1グループだけ例外がありました。それが青い眼の男性グループです。魅力の評価はポイントで行ったのですが、予測したとおり、青い眼の女性モデルを見た時のポイントが、青い眼の男性グループで

は有意に高かったのです。

 Distribution of male participants [i.e., Self (M)] with blue, brown, and green eyes and their female partners [i.e., Partner (F)] with blue, brown, and green eyes

Observed frequencies for self (M), partner (F)				
	Blue (F)	Brown (F)	Green (F)	Totals
Blue (M)	78	23	13	114
Brown (M)	19	23	12	54
Green (M)	11	9	16	36
Totals	108	55	41	204
Expected values for self (M), partner (F)				
	Blue (F)	Brown (F)	Green (F)	Totals
Blue (M)	60.353	30.735	22.912	114.000
Brown (M)	28.588	14.559	10.853	54.000
Green (M)	19.059	9.706	7.235	36.000
Totals	108.000	55.000	41.000	204.000
Post hoc cell contributions for self (M), partner (F)				
	Blue (F)	Brown (F)	Green (F)	
Blue (M)	4.985	-2.458	-3.488	
Brown (M)	-3.049	3.019	0.454	
Green (M)	-2.965	-0.292	4.017	

From top to bottom: observed frequencies, expected values, and post hoc cell contributions

43

Distribution of female participants [i.e., self (F)] with blue, brown, and green eyes and their male partners [i.e., partner (M)] with blue, brown, and green eyes

Observed frequencies for self (F), partner (M)				
	Blue (M)	Brown (M)	Green (M)	Totals
Blue (F)	82	28	12	122
Brown (F)	31	25	5	61
Green (F)	33	12	11	56
Totals	146	65	28	239
Expected values for self (F), partner (M)				
	Blue (M)	Brown (M)	Green (M)	Totals
Blue (F)	74.527	33.180	14.293	122.000
Brown (F)	37.264	16.590	7.146	61.000
Green (F)	34.209	15.230	6.561	56.000
Totals	146.000	65.000	28.000	239.000
Post hoc cell contributions for self (F), partner (M)				
	Blue (M)	Brown (M)	Green (M)	
Blue (F)	1.983	-1.506	-0.923	
Brown (F)	-1.906	2.804	-0.990	
Green (F)	-0.379	-1.109	2.108	

From top to bottom: observed frequencies, expected values, and post hoc cell contributions

44

この実験結果を受けて、では実社会ではどうなるのだろうかという疑問が浮かびました。青い眼の男性は、青い眼の女性と付き合ったり結婚したりする傾向が高いのでしょうか。ノルウェーの人口の約60%は青い眼をしているため、この研究に適した環境ですね。こちらが男性の参加者です。全体で数百人いますが、記入式の質問票を使ったためデータの収集はスムーズでした。質問票では、まず回答者自身の眼の色を聞き、次にパートナーの眼の色をたずねました。パートナーがいない場合には、直前にいたパートナーの眼の色を答えてもらいました。すると青い眼の男性においては、少なくともこの実験の実施時またはその直前に、青い眼の女性をパートナーとする確率が高かったのです。茶色い眼の男性の場合は、パートナーの眼の色による差異はありませんでした。実際にこの特定のタイプの組み合わせは、統計的にも非常に高いことがわかりました。

同じように、女性の参加者に対しても統計的な分析を行い、男性の場合とよく類似した結果が得られました。この結果は、青い眼の男性が青い眼の女性を積極的に求めていることを踏まえると理にかなっています。ということは、このような特定の組み合わせが、実社会の中にも多数あるということになります。しかしポイントは、パートナーを選択する余地はまだあるということです。



以上で私の講演を終わります。ご清聴いただき、ありがとうございました。

大久保：Laeng先生，素晴らしいお話をどうもありがとうございました。もしご質問がございましたら，短いものでしたらお受けできます。

Changizi：現時点では，これらの地域では青い眼を持つ人々の割合は60%だけですか。もしどこかのタイミングでそれが90%まで上昇したら，不義ではないことを確認できる優位性がなくなると思ったのですが，でも普通はそんなに上昇しないですよ。

Laeng：そうですね。シミュレーションによると，どこかのポイントで安定するはずなのですが，そのタイミング・ポイントは文脈や文化によっても変わってくると思います。最後に私が統計を確認した時点では，ノルウェーの青い眼の人口は約60%でしたが，いつの日かそのような割合まで上昇する可能性があるかもしれません。青い眼の人口が最も多いのはエストニアで，その割合は90%です。ですから，これまでの最高記録は90%ですね。

Changizi：ところでお話で触れていらっしゃいましたが，私も青い眼のイラン人の1人です。

Laeng：青い眼の人たちは全方向に移動しましたからね。Changizi先生は良い例です。

大久保：他にご質問はありますか。残りは，ディスカッションセッションにとっておきましょう。Laeng先生，どうもありがとうございました。