

■研究最前線

「美」が人にもたらす影響を研究 • Study of How “Beauty” Affects People

Beauty and the Brain



「美しい」と思う心を解き明かし、 社会の幸福感を高めよう

人間の“牙城”を探る「神経美学」の面白さ

Understanding the Experience of Beauty to Enhance the Well-being of People

The Wonder of Neuroaesthetics, a Study That Explores the Essence of What Makes Us Human

●文学部 石津 智大 教授
• Faculty of Letters — Professor *Tomohiro Ishizu*

「美しい」と感じる感覚は、人それぞれ。極めて主観的な感性だ。しかし、人は「美しさ」に客観性を求めてきた。「プラトンもアリストテレスも、「美」に共通項を見いだそうとしていました」。先人が挑んできた「美」の追究に、一つの指針を与えるのが「神経美学」だ。文学部の石津智大教授は、日本における同学問の第一人者。多彩な研究法で「美」を解明しようとしている。

What people find “beautiful” depends on the individual. It’s a highly subjective feeling. However, people have examined whether the perception of what is beautiful is objective. “Both Plato and Aristotle tried to find something in common regarding beauty.” Neuroaesthetics provides a guiding light in an age-old pursuit that may help us get to the bottom of beauty. Tomohiro Ishizu, a professor at the Faculty of Letters, is a pioneer in the study of neuroaesthetics in Japan. He is trying to shed light on the concept of “beauty” using a variety of research methods.



▲石津教授の著書
Books authored by Professor Ishizu

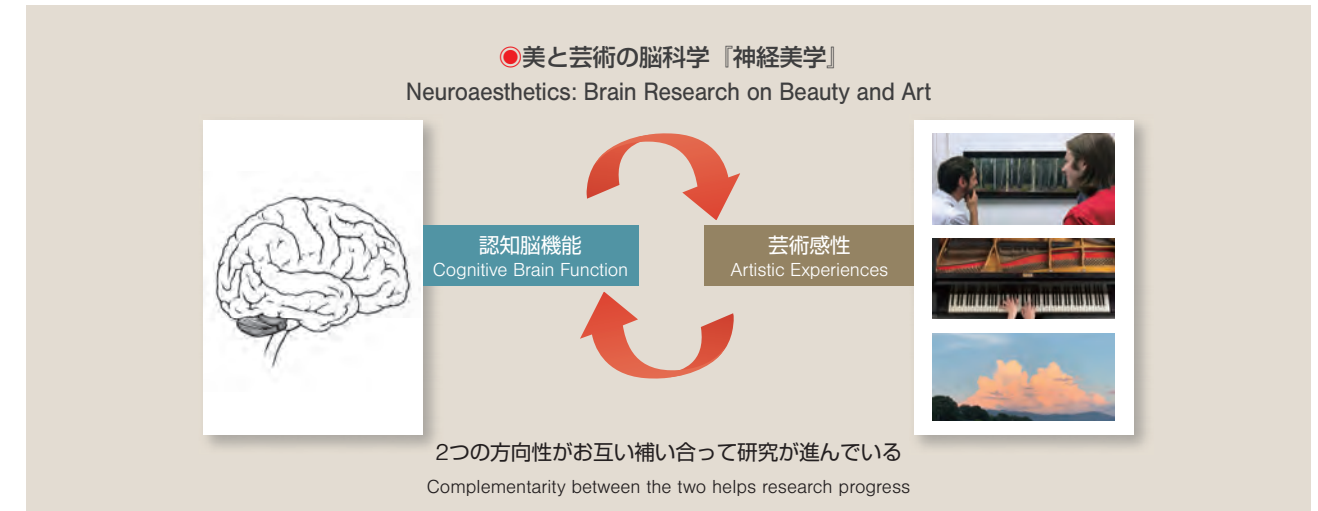
■経済や人間関係にも影響する「美」

—専門分野の「神経美学」について教えてください。
「神経美学」は2000年代目前にヨーロッパを中心に旗揚げされた比較的新しい学問分野です。人が芸術的な活動や美学的な体験をした時の脳と認知の働きや仕組みを研究する、認知神経科学の一分野で、心理学者、神経科学者、人文学者、医療・福祉関係者、更にはアーティスト、ミュージシャンに至るまで、多様な分野に関わる学際的な領域です。
—「美しい」と感じるものは、人それぞれ異なりますよね。
そのとおりです。それでも人は「美とは何か」について、探求し続けてきました。より多くの人に受容される芸術作品を生み出すだけではなく、実は経済とも関係が深いのです。イギリスでは、芸術や化粧品といった「美」に関連したビジネスによって、毎年3兆円以上の経済効果をもたらされているという統計があります。また「美」は、人間関係にも影響を与えます。「美」が人に与える影響は実感としてあるものの、「美」に共通するものと

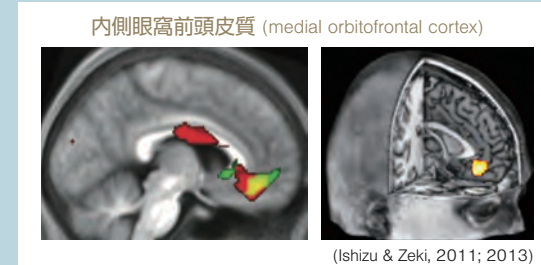
は何か、という問いに対し、神経美学は、脳と認知から答えようとしているのです。

■「美」に共通する脳の反応とは？

—脳の研究は心理学の範疇なのでしょうか。
私は心理学者というよりも、認知神経科学者という方がしっくりきます。ただ心理学も神経科学も科学です。心理学は日本ではいわゆる文系の範疇に含まれますが、どちらも実験をして数値で表し、それを他の実験結果と比較して、追試・検討を繰り返すので同じ科学の領域といえます。
—具体的な研究と成果について教えてください。
例えば被験者に絵画や写真を見てもらい、脳波計や機能的MRIを使って脳の反応を見ます。すると、脳の特定の部位が活動していることが分かってきました。それが「内側眼窩前頭皮質」の一部分です。眉間の上辺りに位置する部位で、親指程の大きさですが、ここが絵画、写真、彫像、更には自然風景や建築物、人の顔など、ジャンルの違いを超えてその人が「美しい」と感じるもの



●美の体験には共通する脳反応がある Aesthetic experiences have common brain responses



内側眼窩前頭皮質は眉間の上辺りに位置する／The medial orbitofrontal cortex is located above the area between the eyebrows

に反応を示すことが分かりました。「美とは何か」に対する、一つの答え、共通項を見いだしたわけですね。
満腹になると私たちは快感を覚えますが、内側眼窩前頭皮質はその快感にも反応します。つまり生物の基本的な欲求にも関係する部位といえます。芸術作品を見聞きしても、お腹が膨れるわけでも生理的な快感を得るわけではありません。でも、同部位が反応しているということは、「美」も人間の個体の維持や、更には集団の安定にも貢献している可能性があります。
これまで私は特に目には見えない「美」に関心を寄せてきました。例えば音楽。音にも人は「美しさ」を感じますよね。そんな聴覚美もまた、絵画などの視覚美と共通項があると考え、2011年に調査・実験。25人の被験者に対して、絵画を見せた時と音楽を聞かせた時の脳を、MRIで調べたところ、内側眼窩前頭皮質が共通して活動している事実が認められました。
ちなみに「道徳」や「友情」の心の内の美もそうです。人助けをする姿に心を寄せるといった際にも同部位が、活動を強めるのです。

■ Beauty affects the economy and interpersonal relationships

— What is your speciality, neuroaesthetics, all about?
Neuroaesthetics is a relatively new field of study that was started in Europe in the early 2000s. It’s a branch of cognitive neuroscience that studies how our brain and perception work when we engage in an artistic activity or have an aesthetic experience. It is an interdisciplinary field that attracts people from a wide variety of areas, including psychologists, neuroscientists, humanities scholars, health and human services professionals, artists, and musicians.
— What we perceive as “beautiful” is different for everyone, right?
That’s right. Even so, people have continued to explore the question of what beauty is. It’s not just about creating works of art that are appreciated by as many people as possible. Actually, it has a lot to do with the economy. In the United Kingdom, statistics show that businesses related to beauty, such as art and cosmetics, generate more than 3 trillion yen in economic benefits every year. Beauty also affects interpersonal relationships. While we know that beauty affects people, neuroaesthetics attempts to answer the question of what aspects are common to beauty through the study of the brain and perception.

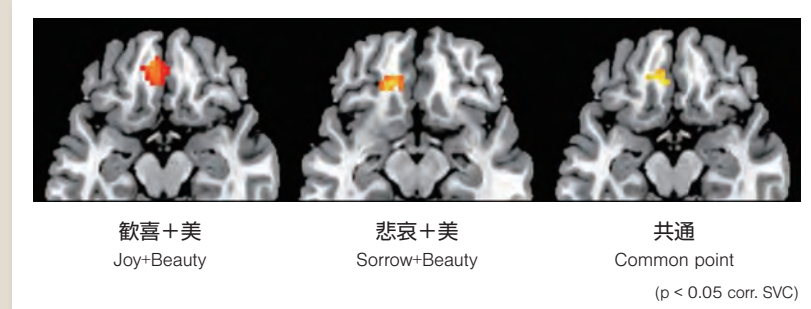
■ What is the common brain response to beauty?

— Does the study of the brain fall under psychology?
I’m more of a cognitive neuroscientist than a psychologist. But psychology and neuroscience are both sciences. In Japan, psychology falls within the category of the humanities, but both psychology and neuroscience can be categorized as science because they both involve conducting experiments, demonstrating the results quantitatively, comparing them with the results of other experiments, and repeating replications and investigations.

— What are specific research areas and findings?

In some studies, researchers asked subjects to look at paintings and photographs while using an electroencephalogram or functional MRI to see how their brains would respond. These studies found that a certain part of the brain was activated. It’s a region of the medial orbitofrontal cortex. This region is located above the area between the eyebrows and is about the size of your thumb. This part of the brain was found to respond to things people perceive as “beautiful” regardless of whether they are paintings, photographs, statues, natural landscapes, buildings, or human faces. Researchers found something common, an answer to the question of what beauty is.

■研究最前線



美を感じた時とネガティブな美を感じた時、どちらも内側眼窩前頭皮質が反応している
The medial orbitofrontal cortex responds both when we experience beauty and when we experience beauty derived from negative emotion

(Ishizu & Zeki, 2011; 2013)

■他人に共感できるようになる「崇高」

—先生が近年注目している研究対象は何でしょうか。
今二つあって、一つは「ネガティブな美」。「美」には、失恋ソングなど悲しさや苦しさを伴うものがあります。私はミケランジェロの「ピエタ」という作品を見た瞬間に、そのものの悲しさに思わず涙が流れました。そのような「ネガティブながらも美しい」という感性もまた、内側眼窩前頭皮質が関係しているのです。
もう一つは「崇高」や「畏怖」です。嵐や火山の噴火の情景や写真を見て、圧倒されたり、恐れを感じたりすることはないですか。そういった「恐ろしいけれど美しい」という心理状態や、脳の仕組みを調べています。こちらは内側眼窩前頭皮質ではなく、快の感情に反応する尾状核前部や、恐怖の認知に関係する小脳の一部、記憶に関係する海馬後部などの部位が活動しているのが興味深いところです。
人は「崇高」を感じると、他者に対する意識や共感性が強くなると報告されています。「崇高」な何か、例えば大木を目前にした被験者と、大木を見ていない被験者の近くで、それぞれ通行人(仕掛け人)がペンを落とした実験によると、大木を見て崇高を感じている被験者ではほとんどがそのペンを拾ってあげたとのことでした。



■AIは「美」でも人間に迫るのか

—「神経美学」は、社会にどう貢献していくのでしょうか。
「悲哀」や「崇高」といった混合感情は、他者に共感し、人間同士の結びつきを強めます。例えば福祉施設で、神経美学を応用して、介護者と被介護者、または被介護者同士の絆を深められないかと、福祉関係の方々と一緒に模索しています。「崇高」を感じさせる絵画やプロジェクションマッピングを活用するなどして、施設の中で自発的な人と人との結びつきを促そうと考えています。これら神経美学の応用研究は、孤立・孤独を解消し、社会的なウェルビーイングを高めるものと期待しています。
—現在、AIと連携して研究を進められていると伺いました。
現在、生成AIが著しい発展をみせ、見た目は人間が生み出す作品と遜色ないようなものを出力できます。そうであるなら、人間の作家の作品がもつ意味とはなんなののでしょうか。以前の研究で、子どもの落書きと著名な抽象作家の落書きに見える作品を比べて、好みを答えさせる実験がありました。両方とも見た目は落書きに見えるのに、作家の作品の方が「絵の中に目的や意図を感じる」という評価がされました。同じ見た目でも、やはり意志をもって作られた作品には、その目的や意図を伝える力があるのです。今後は、人間とAIの作品の比較についても実験したいと考えています。AI作品では伝えられないものは何なのか興味があります。知性や人間性は、人間が人間たるゆえん、牙城です。AIにはまだ学習できない人間らしい何かを、「美」から突き止めていきたいです。
人が追求すべき徳として「真善美」が言われるように、「美」は人類の本質、根幹を成すもの。「人間性」や「人間の幸せ」に科学が分け入っていくための一つの術として、私たちは「美」を追い求めているのです。

◀ 磔刑に処されたイエス・キリストの亡骸を抱く聖母マリアをモチーフとしたミケランジェロ作の彫刻「ピエタ」を鑑賞する被験者の脳機能を計測
Measuring brain responses when looking at Michelangelo's sculpture "Pieta"

We feel good when we are full, and the medial orbitofrontal cortex responds to that pleasure as well. In other words, it is an area that is related to our basic biological needs. Seeing or listening to works of art doesn't make you feel full or give you physiological pleasure. However, the fact that the medial orbitofrontal cortex is responding suggests that beauty may also contribute to the preservation of individuals and the stability of human populations.

In the past, I have been particularly interested in invisible beauty. Music is one example. People also experience beauty in sound. Assuming that this kind of musical beauty would have something in common with visual beauty such as paintings, I conducted research and experiments in 2011. I used an MRI to see how the brains of 25 subjects would react when they saw paintings as well as when they heard music and found that the medial orbitofrontal cortex was activated in both cases.

This is also the case when it comes to inner beauty, such as "virtue" or "friendship." Your medial orbitofrontal cortex responds strongly when an act of kindness resonates with you.

■“Sublimity” makes us empathize with others

—What are the research subjects that you have been focusing on in recent years?

Currently there are two. One is “negative beauty.” Beauty can be experienced with sadness or bitterness, such as in a heartbreak song. The moment I saw Michelangelo's Pieta, I couldn't help but cry at the sadness of it all. This aesthetic experience of “beauty accompanied by a negative emotion” also relates to the medial orbitofrontal cortex.

Another is “the sublime” and “awe.” Have you ever felt overwhelmed or afraid when viewing scenes or pictures of storms or volcanic eruptions? I'm studying people's state of mind and how their brains respond when they have this kind of “scary but beautiful” experience. It's interesting to note that it's not the medial orbitofrontal cortex that responds to this. It's the anterior part of the caudate nucleus, which responds to pleasant emotions, a part of the cerebellum, which is related to the perception of fear, and the posterior hippocampus, which is involved in memory.

Studies have found that when people have a feeling of the sublime, they become more aware and empathetic toward others. There is an experiment in which a passerby (an experiment confederate) drops a pen near a subject who sees something sublime, such as a magnificent tree, and a subject who doesn't see this tree. Most subjects who had a feeling of the sublime at the sight of the magnificent tree pick up the pen to help the passerby.

■Will AI come close to perceiving beauty the same way humans do?

—How does neuroaesthetics contribute to society?

Mixed emotions, such as “sadness” and “sublimity,” cause empathy with others and strengthen human bonds. For example, I'm working with welfare facility staff on finding ways to build stronger bonds between caregivers and care recipients, or between care recipients, via neuroaesthetics studies. We are trying to facilitate the formation of spontaneous connections between people within the facility by using paintings and projection mapping that instill a sense of the sublime. These applied neuroaesthetic studies are expected to alleviate isolation and loneliness as well as enhance social well-being.

—I heard that you are currently working on research using AI.

There have been remarkable advancements in generative AI today, and it can produce works that look as good as those created by humans. If that's the case, what are we to make of the works of human authors? In a previous study, researchers asked people about their preference between children's doodles and the works of a famous abstract artist that looked like doodles. Even though both look like doodles, more people saw “purpose and intention in the works”



▲ロンドン大学への留学中に訪れたノッティンガムMRIセンターにて
At MRI Centre in Nottingham, which Professor Ishizu visited while studying at the University of London

done by the artist. Even if they look the same, a work created with intention still has the power to convey its purpose and intent. In the future, I would like to experiment with a comparison of works created by humans and AI. I'm interested in what works created by AI can't convey. Intelligence and humanity are what makes us human. I want to find out through the study of beauty something human that AI cannot learn yet.

They say we should pursue the virtues of “goodness, truth, and beauty,” with “beauty” being the essence and foundation of humanity. Our study of beauty is a scientific exploration of humanity and human well-being.

