

ゴッホの描いた完璧な乱流

Van Gogh painted perfect turbulence

精神を病んでいた画家ゴッホは流体流動の形態を正確に直観していた。

doi:10.1038/news060703-17/7 July 2006
Philip Ball

フィンセント・ファン・ゴッホは、混沌とした絵画、そしてそれと同じように混沌とした精神状態で知られている。このほど彼の作品の数理解析が行われ、その絵画の多くにみられる荒々しいパターンが、水の渦巻きやジェットエンジンの排気流にみられる現実の乱流に不気味なほど似ていることが判明した。

メキシコ国立自治大学（ケレタロ）で物理学を研究する Jose Luis Aragón たちは、ゴッホの作品にみられる明暗のパターンが、乱流の数理的な深層構造に正確に従っていることを発見した¹。

ゴッホが37歳で拳銃自殺する直前の作品である、渦巻く空が描かれた「星月夜」（1889年）や「糸杉と星の見える道」（1890年）、「カラスのいる麦畑」（1890年）には、乱流に特有の統計学的特徴がみられる、と Aragón たちという。

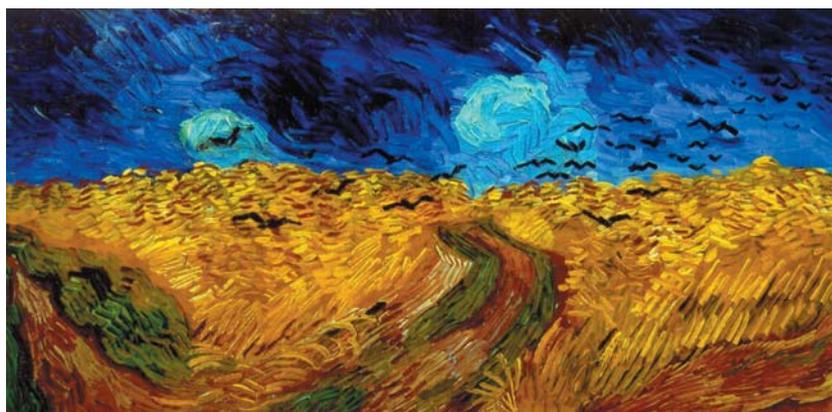
これらの作品は、ゴッホが精神的に不安定だった時期に描かれている。彼には幻覚症状や軽い発作、意識喪失といった、てんかんの発症を示すような精神障害の症状があったことが知られている。

「ゴッホは、精神障害によって不安定な状態が長く続いた時期に、乱流を描くというユニークな能力を備えていたと考えられる」と Aragón は話す。

これに対して「包帯をしてパイプをくわえた自画像」（1888年）には乱流の特徴がみられない。この自画像を描いたのは有名な自傷行為があった後のことで、臭化カリウム薬の処方を受けて「極めて平静な状態」にあったとゴッホは語っていた。

定量化された混沌

乱流を記述するための研究は何世紀にもわたって行われており、これを量子力学よりもむずかしいと考える研究者もいたようだ。この問題はいまだに解明され



ゴッホが自殺を図る前に描かれた「カラスのいる麦畑」（1890年）

ていないが、1940年代には当時のソビエトの科学者 Andrei Kolmogorov によって、現在の乱流理論の基礎となる理論の1つが発表されている。

Kolmogorov の仮説は、乱流速度変動と摩擦による乱流エネルギー散逸率の変動との間に特有の数学的関係があるというものだった。彼の研究からは、液体中の2地点で特定の数値差がみられる確率を記述する方程式が導き出され、この関係式は、コルモゴロフ・スケールリングとよばれている。

Aragón たちはゴッホの絵を調べ、Kolmogorov が発見した乱流の特徴が認められるか見極めようとした。「『乱流』とは、ゴッホの作品を説明する際に用いられる主な形容詞だが、私たちはそれを定量化しようとしたのだ」と Aragón は話す。

光と影

Aragón たちは、ゴッホの絵のデジタル画像をとり、ある一定の間隔にある2つのピクセルが同じ明るさ（輝度）となる確率を計算した。「目は色の違いよりも輝度の違いにより敏感なので、1つの風景に含まれる情報のほとんどはその輝度に含まれている」と Aragón たちという。

ゴッホの作品のうち数点については、輝度確率分布にコルモゴロフ・スケールリングがみられた。このパターンは、大きなものから小さなものまで、ゴッホの絵筆から生み出されたさまざまなサイズの渦として人間の目には映る。

このような数学的正確さで乱流を描いた画家はゴッホだけのような。「このほかにも乱流らしきものを描いた数人の画家について調べてみたが、コルモゴロフ・スケールリングを示す証拠は見つからなかった」と Aragón はいう。

例えばエドヴァルド・ムンクの「叫び」（1893年）にはゴッホ風の渦が大量に描かれており、ムンクにも精神障害があったが、その輝度確率分布はコルモゴロフ理論と一致しなかった。

ほかの画家についても、その独特のスタイルを数式で記述することができる。例えば、ジャクソン・ポロックのドリッピング・ペインティングには独特のフラクタルパターンがみられる。 ■

1. Aragón J.L., et al. Preprint <http://www.arxiv.org/abs/physics/0606246> (2006).