

同じ一つの流れが、抗力を 0 にし、揚力を 3 にする

— 円柱まわりのポテンシャル流で表面圧力を積分すると、抗力は循環の有無によらず 6.491×10^{-16} と 5.935×10^{-16} 、すなわち丸めの大きさである — 同じ積分の別成分は 3.000000000 を返し、 ρUT にちょうど一致する — 「模型が使えない」のではなく、模型が二つの量のうち片方だけを落として
いる — [論文492]

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan | 山岸勇輝ラボ

2026年9月

— From thinking to syncing. —

要旨

ポテンシャル流は抗力を 0 にするから使えない模型だと言われる。本稿が示すのは、同じ積分が揚力のほうは正しく返すことである——落ちているのは模型全体ではなく、二つの量のうち片方だけである。新しい定理も法則も主張しない。第一に、循環が無いとき、抗力は 6.491×10^{-16} である——倍精度の丸めの大きさで、実質 0 である（第2節）。第二に、循環を 3.0 にしても、抗力は 5.935×10^{-16} のままである（第2節）。第三に、これが本稿の芯である。同じ積分の別成分は 3.000000000 を返し、 ρUT にちょうど一致する（第3節）。第四に、循環が 0 なら揚力も 1.584×10^{-16} で消える——境目の反対側である（第3節）。第五に、符号は循環の向きの規約であって、物理ではない（第3節）。第六に、分離子は「対称性で消える量か、循環で残る量か」である（第4節）。キーワード：ダランベールのパラドクス、クッタ＝ジュコーフスキーの定理、ポテンシャル流、揚力、循環。

本稿の射程（射程注記）：新しい定理も法則も主張しない——ダランベールのパラドクスも、クッタ＝ジュコーフスキーの定理も標準的である。境界層を扱わない——剥離、抗力の実際の起源、レイノルズ数依存は主題ではない。粘性の無い流れの内側だけを見る。クッタの条件を論じない——循環の値がどう決まるかは主題ではなく、与えられたものとして使う。翼を設計しない——断面形状、迎角、失速には立ち入らない。円柱だけを扱う。三次元を扱わない——誘導抗力や翼端渦は入れない。二次元の断面だけを見る。既刊との関係：論文487は停留点が三通りあり、原理が形を決めていないと示した——本稿は逆に、模型が二つの量のうち片方だけを決めている場合である。論文481は反証がどの仮定へも落ちうると示した——「模型が使えない」という言い方は、その落とし方を一つに絞っていない。論文300は同根か別根かが判定できると示した——抗力の0と揚力の3は同じ積分から出るが、別根である。論文195は「安定」が六つの別の言葉だと示した——同じ形で、「模型が合わない」も一つの言葉ではない。加えたのは、抗力を 6.491×10^{-16} と 5.935×10^{-16} で出したこと、揚力が 3.000000000 で $\rho U \Gamma$ に一致することを確認したこと、循環0の側を 1.584×10^{-16} で確認したこと、符号が規約であることを分けて書いたこと、二つを同じ積分から出したことである。

1. 記法と問い

設定：半径 a の円柱に、一様流 U が当たる。粘性を無視し、循環 Γ を持つポテンシャル流を置くと、表面での速さは

$$q(\theta) = -2U \sin \theta + \frac{\Gamma}{2\pi a}$$

である。ベルヌーイの式 $p = \frac{1}{2}\rho(U^2 - q^2)$ で圧力を出し、表面で積分して力を得る。以下 $U = \rho = a = 1$ とする。

観察 1.1

ポテンシャル流は抗力を0にするから使えない模型だと言われる。現実の物体には抗力がある——だから模型が間違っている、という言い方である。

観察 1.2

だが同じ模型が、翼の揚力を正しく与えている。クッタ＝ジュコーフスキー——使えないなら、こちらでも外れるはずである。

問い：同じ積分の二つの成分が、なぜ一方だけ外れるのか。

2. 抗力は、循環があっても 0 である

計算 2.1：表面圧力を 200000 点で積分し、流れ方向の成分を出す。

循環 Γ	抗力
0.0	6.491×10^{-16}
3.0	5.935×10^{-16}

観察 2.2

どちらも倍精度の丸めの大きさである。 10^{-16} の桁——小さいのではなく、厳密に 0 である。

観察 2.3

循環を入れても変わらない。 6.491×10^{-16} と 5.935×10^{-16} ——循環は抗力に一切効いていない。

観察 2.4

理由は圧力分布の前後対称である。 $q(\theta)$ に $\sin \theta$ しか入らないので、 p は $\theta \rightarrow \pi - \theta$ で不変——前で押される分と後ろで押される分が、正確に打ち消す。

観察 2.5

これがダランベールのパラドクスである。1752 年——粘性の無い流れでは、物体は抵抗を受けない。

3. 揚力は、循環に比例して残る

計算 3.1：同じ積分の、流れに垂直な成分を出す。

循環 Γ	揚力	$\rho U \Gamma$
0.0	1.584×10^{-16}	0.000000000
3.0	-3.000000000	3.000000000

観察 3.2

大きさが $\rho U \Gamma$ にちょうど一致する。 $|-3.000000000|$ 対 3.000000000 ——クッタ＝ジュコーフスキーの定理そのものが、数値積分から出た。

観察 3.3

符号は循環の向きの規約である。負に出た—— Γ を正に取る向きの取り方で決まり、物理ではない。

観察 3.4

循環が 0 なら揚力も消える。 1.584×10^{-16} ——境目の反対側であり、揚力が循環だけから来ていることの確認になる。

観察 3.5

そしてこれは、抗力を出したのと同じ積分である。同じ $p(\theta)$ 、同じ点数、同じ一巡——成分を取り替えただけである。

観察 3.6

つまり模型は、片方の量については正しい。揚力 3.000000000 ——使えない模型からは、この一致は出ない。

4. 分離子

分離子：対称性で消える量か、循環で残る量か。

観察 4.1

消える量なら、模型は 0 を返す。抗力——前後対称が保たれる限り、粘性を入れない限り 0 のままである。

観察 4.2

残る量なら、模型は正しい値を返す。揚力 $\rho U \Gamma$ ——循環は対称性を破るので、打ち消し起きない。

観察 4.3

二つは論文300の基準で別根である。どちらも「圧力を一周積分した値」——一方は対称性で決まり、一方は循環で決まる。同じ積分でも、決めている量が違う。

観察 4.4

だから「模型が使えない」は粗すぎる。片方は正しい——正しくは「粘性を落としたので、粘性が支えていた量だけが落ちた」である。

観察 4.5

これは論文481の数え上げに直に当たる。「抗力が合わない」という反証は、仮定のどれへも落とせる——粘性を落としたこと、非圧縮としたこと、二次元にしたこと、定常としたこと。この場合は一つ目だと分かっている。

観察 4.6

そう分かるのは、分離子を書けているからである。対称性か循環か——論文481でいう $j = k - 1$ の状態に近い。

観察 4.7

正直に言えば——循環がどこから来るかを説明していない。 Γ は与えたものである——実際の翼では、粘性がクッタの条件を通じて Γ を決める。つまり「粘性が要らない」のではなく、粘性が決めた値を外から入れている。揚力の側にも粘性は効いており、効き方が違うだけである。

5. 点呼と結び

1. 循環 0 で抗力 6.491×10^{-16} (計算 2.1) : 丸めの大きさ。
2. 循環 3 でも 5.935×10^{-16} (観察 2.3) : 循環は効かない。
3. 理由は前後対称 (観察 2.4) : p が $\theta \rightarrow \pi - \theta$ で不変。
4. 揚力の大きさは **3.000000000** (計算 3.1) : 本稿の芯。
5. ρUT にちょうど一致 (観察 3.2) : 定理が数値から出た。
6. 符号は規約 (観察 3.3) : 物理ではない。
7. 循環 0 で揚力 1.584×10^{-16} (観察 3.4) : 境目の反対側。
8. 同じ積分の別成分 (観察 3.5) : 取り替えただけ。
9. 分離子是对称性か循環か (観察 4.3) : 論文300 の基準で別根。
10. 循環の出どころは説明していない (観察 4.7) : 粘性が決めている。

結び : ポテンシャル流は抗力を 0 にするから使えない模型だと言われる——現実の物体には抗力があるのだから模型が間違っている、という言い方である。だが同じ模型がクッタ=ジュコーフスキーを通じて翼の揚力を正しく与えている。使えないなら、こちらも外れるはずである。抗力は、循環があっても 0 である——表面圧力を 200000 点で積分すると、循環 0.0 で 6.491×10^{-16} 、循環 3.0 で 5.935×10^{-16} 、どちらも倍精度の丸めの大きさで、小さいのではなく厳密に 0 である。循環を入れても変わらず、循環は抗力に一切効いていない。理由は圧力分布の前後対称で、 $q(\theta)$ に $\sin \theta$ しか入らないため p は $\theta \rightarrow \pi - \theta$ で不変になり、前で押される分と後ろで押される分が正確に打ち消す。これが 1752 年のダランベールのパラドクスであり、粘性の無い流れでは物体は抵抗を受けない。揚力は、循環に比例して残る——同じ積分の、流れに垂直な成分は循環 3.0 で -3.000000000 となり、大きさが $\rho UT = 3.000000000$ にちょうど一致する。クッタ=ジュコーフスキーの定理そのものが、数値積分から出た。符号は循環の向きの規約であって物理ではない。循環が 0 なら揚力も 1.584×10^{-16} と消え、揚力が循環だけから来ていることの確認になる。そしてこれは抗力を出したのと同じ積分で、同じ $p(\theta)$ 、同じ点数、同じ一巡、成分を取り替えただけである。つまり模型は片方の量については正しく、使えない模型からはこの一致は出ない。分けているものは一つ——対称性で消える量か、循環で残る量か。消える量なら模型は 0 を返す。抗力は、前後対称が保たれる限り、粘性を入れない限り 0 のままである。残る量なら模型は正しい値を返す。循環は対称性を破るので、打ち消し起きない。二つは論文300 の基準で別

根であり、どちらも「圧力を一周積分した値」だが、一方は対称性で決まり、一方は循環で決まる。だから「模型が使えない」は粗すぎる。片方は正しく、正しくは「粘性を落としたので、粘性が支えていた量だけが落ちた」である。これは論文481の数え上げに直に当たる。「抗力が合わない」という反証は、粘性を落としたこと、非圧縮としたこと、二次元にしたこと、定常としたことのどれへも落とせるが、この場合は一つ目だと分かっている。そう分かるのは分離子を書けているからで、論文481でいう $j = k - 1$ の状態に近い。正直に言えば——循環がどこから来るかを説明していない。 Γ は与えたものであり、実際の翼では粘性がクッタの条件を通じて Γ を決める。つまり「粘性が要らない」のではなく、粘性が決めた値を外から入れている。揚力の側にも粘性は効いており、効き方が違うだけである。

参考文献

1. d'Alembert, J. le R. (1752). *Essai d'une nouvelle théorie de la résistance des fluides*. David l'ainé, Paris.
 2. Kutta, W. M. (1902). Auftriebskräfte in strömenden Flüssigkeiten. *Illustrierte Aeronautische Mitteilungen*.
 3. Batchelor, G. K. (1967). *An Introduction to Fluid Dynamics*. Cambridge University Press.
 4. 山岸勇輝 (2026). 『「安定」は六つの別の言葉であり、分けているのは何を揺らすかである』 [論文195]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22107170
 5. 山岸勇輝 (2026). 『三百本目の点呼 — 同根か別根かは、判定できる』 [論文300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
 6. 山岸勇輝 (2026). 『「法則が破れた」は、どの仮定へも落とせる』 [論文481]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22733927
 7. 山岸勇輝 (2026). 『停留点は三通りある — 最小と、最大と、どこでも同じ』 [論文487]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22759965
-

— *From thinking to syncing.* —

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

© 2026 Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan · Licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)