

速くなるほど風が強くなる——だから帆走艇は風より速く走れる

— 真風下では艇速が風速に達した瞬間に見かけの風が **0** になる — 横に走れば、艇速 **50 m/s** で見かけの風が **50.9902 m/s** になる — 同じ風・同じ帆で、片方は頭打ち、片方は青天井である — [論文390]

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

帆は風に押されて進むのだから、風より速くは走れない——そう思える。本稿が示すのは走る向きを変えるだけで頭打ちが消えることである——風も帆も一切変えていない。新しい定理も法則も主張しない。第一に、真風下では、艇速が風速 **10 m/s** に達した瞬間に見かけの風が **0.000000 m/s** になる（第2節）。第二に、真風に直角に走ると、艇速 **10 m/s** でも見かけの風は **14.1421 m/s** ある（第2節）。第三に、これが本稿の芯である。艇速 **50 m/s** では見かけの風が **50.9902 m/s**——速くなるほど強くなり、上限が無い（第2節）。第四に、上限を決めるのは帆と艇の抗力角の和で、氷上艇なら **4.4444** 倍である（第3節）。第五に、帆だけを良くしても足りない。式は帆と艇について対称である（第3節）。第六に、分離子は「進む向きが真風と平行か、そうでないか」である（第5節）。

本稿の射程（射程注記）：新しい定理も法則も主張しない——見かけの風、揚力による推進、抗力角による艇速上限はすべてヨット工学で既知である。艇を設計しない——帆型・セールトリム・船体形状は与えない。速度三角形と抗力角だけを見る。流体力学を作らない——揚力の発生機構や失速には立ち入らない。揚抗比を与えられた数として扱う。波と海面を扱わない——造波抵抗・滑走・海面状態は主題ではない。そのため氷上艇のほうが式に近い。風の構造を扱わない——風速の高度分布や乱れは主題ではない。一様な風とする。記録を主張しない——実艇の最高速度記録の当否は主題ではない。既刊との関係：論文387 はいつ出るのが場所の外で決まることを示した——ここでは頭打ちの有無が向きで決まる。論文384 は自由空間損失の周波数の項が受信側から出ることを示した——ここでは見かけの風が自分の速度から出る。論文357 は最大出力と最大効率が別の点であることを示した——ここでは推力と抗力の釣り合いが上限を決める。論文300 は同根か別根かが判定できることを示した——真風と見かけの風は、その基準で別根である。加えたのは、六つの艇速で見かけの風を数に出したこと、真風下と横走りで頭打ちの有無が逆になることを示したこと、**50 m/s** で **50.9902 m/s** という値を出したこと、上限が **4.4444** 倍になることと式が対称であることを確かめたこと、分離子を「真風と平行か」に置いたことである。

1. 記法と問い

設定：真の風速を $V_t = 10 \text{ m/s}$ とする。艇速 V_b のとき、艇が受ける風は真風と自分の進行の合成である。

$$\text{真風下： } W_a = |V_t - V_b|, \quad \text{真風に直角： } W_a = \sqrt{V_t^2 + V_b^2}$$

観察 1.1

左の式は引き算、右の式は二乗和である。向きが違うだけ——同じ二つの量から、まったく違う振る舞いが出る。

観察 1.2

引き算はゼロになりうる。 $V_b = V_t$ のとき——二乗和はゼロにならない。

観察 1.3

推進力は見かけの風から出る。見かけの風がゼロなら推進力もゼロ——だから頭打ちの有無は、この一点で決まる。

問い：帆走艇は、なぜ風より速く走れるのか。

2. 片方は 0 に落ち、片方は 50.9902 まで伸びる

計算 2.1： $V_t = 10 \text{ m/s}$ のときの見かけの風（本稿で計算）。

艇速 [m/s]	横走りの見かけ風 [m/s]	船首からの角度 [度]	真風下 [m/s]
0	10.0000	90.00	10.0000
5	11.1803	63.43	5.0000
10	14.1421	45.00	0.0000
20	22.3607	26.57	10.0000
30	31.6228	18.43	20.0000
50	50.9902	11.31	40.0000

観察 2.2

これが本稿の芯である。艇速 10 m/s の行で、右端が 0.0000、左から二番目が 14.1421 である——同じ風・同じ艇速で、向きを変えただけで、推進力がゼロになるか、真風より 41 パーセント強い風を受けるかが分かれる。

観察 2.3

横走りの列は単調に増える。10.0000 から 50.9902 まで——速くなるほど風が強くなる。上限が無い。

観察 2.4

真風下の列は減ってから増える。10 → 5 → 0 → 10 → 20 → 40—— $V_b = V_t$ で折り返すが、折り返した先の風は後ろから前に吹いており、押し戻す向きである。

観察 2.5

角度の列が閉じていく。90 度から 11.31 度へ——速くなるほど風は前から来る。帆は詰めるが、風そのものは弱まらない。

観察 2.6

見かけの風が真風の 5 倍を超えるのは艇速 49 m/s からである。48.9 m/s で 49.912、49 m/s で 50.010 ——境目を両側から挟んだ。

3. 上限を決めるのは、帆と艇の両方である

計算 3.1：抗力角による最大艇速比（本稿で計算）。

$$\frac{V_b}{V_t} \Big|_{\max} = \frac{1}{\frac{1}{(L/D)_{\text{帆}}} + \frac{1}{(L/D)_{\text{艇}}}}$$

艇	揚抗比（帆・艇）	最大艇速比
氷上艇	5 ・ 40	4.4444 倍
普通の帆船	5 ・ 5	2.5000 倍

観察 3.2

上限は「風より速く」を軽く超える。4.4444 倍も 2.5000 倍も 1 より大きい——風速を超えることは例外ではなく、式の普通の帰結である。

観察 3.3

式は帆と艇について対称である。(100, 5) と (5, 100) がどちらも 4.7619 倍——帆だけを良くしても、艇だけを良くしても、同じだけしか伸びない。

観察 3.4

だから氷上艇が速いのは帆のせいではない。帆の揚抗比は普通の艇と同じ 5 とした——変えたのは接地側の 5 を 40 にしたことだけで、それだけで 2.5000 倍が 4.4444 倍になる。

観察 3.5

論文384 と同じ形である。論文384 では周波数の項が受信アンテナから出ていた——ここでは見かけの風が自分の速度から出ている。どちらも、外にあると思っていた量が自分の側から来ている。

4. 頭打ちは、風ではなく向きが作っている

観察 4.1

真風下の頭打ちは、幾何の帰結である。風と同じ向きに走れば、差が縮む——帆をどれだけ良くしても消えない。

観察 4.2

横走りに頭打ちが無いのも、幾何の帰結である。直交する二つの成分は打ち消し合わない—— $\sqrt{V_t^2 + V_b^2} > V_b$ が常に成り立つ。

観察 4.3

推進力は、見かけの風に対して斜めに働く。帆は揚力を出し、その一部が進行方向を向く——見かけの風が前から来ても、推進できる。

観察 4.4

論文300 の基準で別根である。真風は気象が、見かけの風は気象と自分の速度の両方が決める——同じ「風」という語が、根の違う二つを指している。

観察 4.5

見かけの風は自己参照的である。速く走ると風が強くなり、風が強くなるともっと速く走れる——止めているのは抗力だけで、それが 4.4444 倍という数を出している。

5. 分離子：進む向きが真風と平行か、そうでないか

観察 5.1

分離子——艇の進行が真風と同じ直線上にあるか、角度をもつか。

向き	見かけの風	$V_b = V_t$ で	上限
真風と平行	$ V_t - V_b $	0.0000	V_t で頭打ち
角度をもつ	$\sqrt{V_t^2 + V_b^2}$	14.1421	抗力が決める

観察 5.2

分離子は連続ではなく、平行のところだけが特異である。角度が 0 でなければ、どんなに小さくても頭打ちは消える——一点だけが例外になっている。

観察 5.3

だから真下りは遅い。風下へ行きたいときでも、斜めに走ってジグザグに下る——遠回りのほうが速く着く。

観察 5.4

これは検証できる分離子である。同じ艇で真下りとジグザグを競走させる——氷上艇では差が桁で出る。

観察 5.5

正直に言えば——4.4444 倍も 2.5000 倍も、揚抗比を定数と置いたモデルの値である。実際には速度で変わる——動かないのは、真風下でだけ見かけの風がゼロになることと、それ以外の向きではないことである。

観察 5.6

最後に一つ——「風より速くは走れない」は、一つの向きについてだけ正しい。その向きでは厳密に正しい——正しい命題の適用範囲を確かめないと、正しさのほうが悪解を作る。

6. 点呼と結び

1. 真風下は引き算、横走りは二乗和（第1節）：向きが違っただけ。
2. $V_b = 10$ で真風下は **0.0000**（計算 2.1）：推進力が消える。
3. 同じ艇速で横走りは **14.1421**（計算 2.1）：真風より **41** パーセント強い。
4. **50 m/s** で **50.9902**（計算 2.1）：速いほど強い。
5. **5** 倍を超えるのは **49 m/s** から（観察 2.6）：両側から挟んだ。
6. 氷上艇の上限は **4.4444** 倍（計算 3.1）：**1** を軽く超える。
7. 式は帆と艇について対称（観察 3.3）：帆だけでは足りない。
8. 氷上艇の速さは接地側から来る（観察 3.4）：帆は同じ **5**。
9. 平行のところだけが特異（観察 5.2）：角度があれば消える。
10. 遠回りのほうが速く着く（観察 5.3）：ジグザグで下る。

結び：帆は風に押されて進むのだから、風より速くは走れない——そう思える——だが走る向きを変えるだけで、その頭打ちが消える。真風下では見かけの風が $|V_t - V_b|$ 、真風に直角なら $\sqrt{V_t^2 + V_b^2}$ である——片方は引き算で、 $V_b = V_t$ のときちょうどゼロになる。もう片方は二乗和で、ゼロにならない。推進力は見かけの風から出るのだから、頭打ちの有無はこの一点で決まる。艇速 **10 m/s** の行で、真風下は **0.0000 m/s**、横走りは **14.1421 m/s** である——同じ風・同じ艇速で、向きを変えただけで、推進力がゼロになるか、真風より **41** パーセント強い風を受けるかが分かれる。横走りの列は **10.0000** から **50.9902** まで単調に増え、上限が無い。角度は **90** 度から **11.31** 度へ閉じていくが、風そのものは弱まらない。真風の **5** 倍を超えるのは艇速 **49 m/s** からで、**48.9 m/s** の **49.912** と **49 m/s** の **50.010** で境目を挟んだ。上限を決めるのは、帆と艇の両方である—— $V_b/V_t|_{\max} = 1/(1/(L/D)_{\text{帆}} + 1/(L/D)_{\text{艇}})$ で、氷上艇 (**5**・**40**) なら **4.4444** 倍、普通の帆船 (**5**・**5**) なら **2.5000** 倍。どちらも **1** より大きく、風速を超えることは例外ではなく式の普通の帰結である。式は帆と艇について対称で、(**100**, **5**) と (**5**, **100**) がどちらも **4.7619** 倍——帆だけを良くしても同じだけしか伸びない。だから氷上艇が速いのは帆のせいではない。帆の揚抗比は普通の艇と同じ **5** のままで、接地側の **5** を **40** にただけで **2.5000** 倍が **4.4444** 倍になる。頭打ちが風ではなく向きが作っている——風と同じ向きに走れば差が縮むのは幾何の帰結で、帆をどれだけ良くしても消えない。直交する二つの成分は打ち消し合わず、 $\sqrt{V_t^2 + V_b^2} > V_b$ が常に成り立つ。論文384で周波数の項が受信アンテナから出ていたのと同じ形で、外にあると思っていた量が自分の側から来ている。論文300の基準で別根であり、真風は気象が、見かけの風は気象と自分の速度の両方が

決める。分けているものは一つ——艇の進行が真風と同じ直線上にあるか、角度をもつか。分離子は連続ではなく、平行のところだけが特異である——角度が 0 でなければ、どんなに小さくても頭打ちは消える。だから風下へ行きたいときでも斜めに走ってジグザグに下るほうが速く着く。同じ艇で真下りとジグザグを競走させれば、氷上艇では差が桁で出る。正直に言えば——**4.4444 倍も 2.5000 倍も揚抗比を定数と置いた模型の値であり、実際には速度で変わる。動かないのは、真風下でだけ見かけの風がゼロになることと、それ以外の向きではないことである。最後に一つ——「風より速くは走れない」は、一つの向きについてだけ正しい。その向きでは厳密に正しい。正しい命題の適用範囲を確かめないと、正しさのほうが誤解を作る。**

参考文献

1. Marchaj, C. A. (2000). *Aero-Hydrodynamics of Sailing* (3rd ed.). Camden: International Marine.
 2. Bethwaite, F. (2008). *High Performance Sailing* (2nd ed.). London: Adlard Coles Nautical.
 3. Wood, C. J., Tan, S. H. (1978). Towards an optimal yacht sail. *Journal of Fluid Mechanics*.
 4. Barkla, H. M. (1951). The Interpretation of Sailing Performance. *Journal of the Royal Aeronautical Society*.
 5. 山岸勇輝 (2026). 『第三百回の点呼——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). 『最大出力と最大効率、同じ点ではない』[論文357]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22697180
 7. 山岸勇輝 (2026). 『「自由空間損失」は損失ではない——真空は何も吸収していない』[論文384]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22699073
 8. 山岸勇輝 (2026). 『いつ出るかは、その場所の中では決まらない』[論文387]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22699131
-

— *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)