

同じ 19.471221 度が、二つの別根から出る

— 船の波の半角 $\arcsin(1/3) = 19.471221$ 度は速度を含まない定数で、マッハ角 $\arcsin(1/M)$ が同じ値になるのは変数の一点 $M = 3$ だけである — [論文515]

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

角度が一致すれば、同じ機構が働いていると思われがちである。本稿が示すのは、**19.471221 度**が二つの別々の理由から出ることである——片方は速度に依らず、片方は $M = 3$ でだけその値を取る。新しい定理も法則も主張しない。第一に、船の波の半角は $\arcsin(1/3) = 19.471221$ 度である（第2節）。第二に、その式に速度が入っていない—— $\arcsin(1/3)$ は定数である（第2節）。第三に、根拠は位相速度が群速度のちょうど **2 倍** であることで、三つの波数で確かめた（第2節）。第四に、マッハ角は速度に依り、 $M = 1.5$ で **41.810315 度**、 $M = 5$ で **11.536959 度** である（第3節）。第五に、これが本稿の芯である。 $M = 3$ のマッハ角が **19.471220634 度** で、船の波の半角と差 0.000×10^0 rad で一致する（第3節）。第六に、分離子は「定数か、変数の一点か」である（第4節）。キーワード：ケルビンの波形角、マッハ角、船の航跡、衝撃波、流体力学。

本稿の射程（射程注記）：新しい定理も法則も主張しない——ケルビンの波形角も、マッハ角も標準的である。流体力学を作らない——航跡の波形そのもの、粘性、有限深度、船の形は主題ではない。深い水の重力波の分散だけを使う。衝撃波を扱わない——マッハ角は音の伝播から出る幾何として使い、衝撃波の構造や強さには入らない。浅い水を扱わない——浅い水では分散が変わり、半角も変わる。深い水の場合だけを見る。一致に機構を与えない—— $M = 3$ で一致することに、共通の理由があるとは主張しない。数が同じであることを示すだけである。既刊との関係：論文485 はミッチェルの半径が当たっていた理由が違うと示した——あちらは同じ式が二つの導出から出て、隣の量で切れた。こちらは同じ数が二つの根から出て、速度を動かすと切れる。論文300 は同根か別根かが判定できると示した——数値の一致だけでは同根と見なさないという基準の、もう一つの実例である。論文491 は古典のドップラーが二つの式だと示した——どちらも、波の速度が何に依るかで答が割れる場合である。論文481 は分離子が無いと反証の行き先が決まらなると示した——本稿はその分離子を一本書く。加えたのは、半角を **19.471221 度** と出したこと、位相速度と群速度の比を三つの波数で **2.000000000** と確かめたこと、マッハ角が速度で動くことを四つの値で示したこと、 $M = 3$ で差 0.000×10^0 rad の一致を出したこと、分離子を定数と変数の一点に置いたことである。

1. 記法と問い

設定：深い水を船が進むと、航跡が扇形に開く。その半角は

$$\theta_K = \arcsin \frac{1}{3}$$

である。一方、超音速で進む物体が作る円錐の半角は

$$\theta_M = \arcsin \frac{1}{M}$$

で、 M はマッハ数である。式の形は同じだが、片方には速度が入り、片方には入らない。以下、二つを並べる。

観察 1.1

角度が一致すれば、同じ機構が働いていると思われがちである。同じ数——同じ理由から出たのだろう、という像である。

観察 1.2

だが片方は定数で、片方は変数である。 $\arcsin(1/3)$ と $\arcsin(1/M)$ ——一致するのは $M = 3$ のときだけである。

問い：一致は何を意味するのか。

2. 船の波の角度に、速度が入っていない

計算 2.1：半角を出す。

$$\theta_K = \arcsin \frac{1}{3} = 0.339836909 \text{ rad} = 19.471221 \text{ 度}$$

観察 2.2

既知の値と合う。19.471221 度——よく引かれる 19.47 度と一致する。

観察 2.3

式に速度が入っていない。 $\arcsin(1/3)$ ——手漕ぎのボートでも大型船でも、同じ角度で開く。

計算 2.4：深い水の重力波で、位相速度と群速度の比を三つの波数で出す。

波数 k	位相速度	群速度	比
0.5	4.428691	2.214345	2.000000000
2.0	2.214345	1.107173	2.000000000
10.0	0.990285	0.495143	2.000000002

観察 2.5

比が三つとも 2 である。 2.000000000 ——末尾の 2 は数値微分の刻みによるもので、波数に依らない。

観察 2.6

その 2 が $1/3$ を生む。 $\sin \theta_K = 0.3333333333333333$ 対 $1/3 = 0.3333333333333333$ ——分散関係が $\omega = \sqrt{gk}$ という形をしていることだけから出る。

観察 2.7

だから速度が消えるのは偶然ではない。分散が $\sqrt{k}$ だから——速度は「どの波数が航跡に残るか」を決めるが、開き方は決めない。

3. マッハ角は速度に依る

計算 3.1：マッハ角を四つの速度で出す。

マッハ数 M	半角
1.5	41.810315 度
2.0	30.000000 度
3.0	19.471221 度
5.0	11.536959 度

観察 3.2

速度で大きく動く。30.0000 度から 11.5370 度へ——速いほど鋭くなる。

観察 3.3

$M = 3$ でちょうど船の波の半角になる。19.471220634 度 対 19.471220634 度、差 0.000×10^0 rad——丸めの範囲ですらなく、 $\arcsin(1/3)$ という同じ式だからである。

観察 3.4

それでも片方だけが速度に依る。マッハ角は 0.1838 rad 動き、船の波の半角は動かない——一致は $M = 3$ の一点でだけ起きる。

観察 3.5

支えている物理が違う。音は分散しない波、水面の重力波は分散する波——前者では信号が一つの速さで進み、後者では波数ごとに速さが違う。

観察 3.6

$1/3$ の出どころも違う。マッハでは $1/M$ という速度の比、船の波では群速度と位相速度の比 2 から出る $1/3$ ——どちらも $\arcsin$ の中身だが、中身の由来が別である。

4. 分離子

分離子：角度が定数か、変数の一点か。

観察 4.1

定数なら、速度を動かしても値が変わらない。船の波——同じ角度が、どの速さでも出る。

観察 4.2

変数の一点なら、動かせば離れる。マッハ角—— M を **3** から外すと、たちまち別の値になる。

観察 4.3

二つは論文300 の基準で別根である。どちらも $\arcsin(1/3) = 19.471221$ 度——一方は分散する波の性質、一方は分散しない波の幾何で、支えている物理に共通部分が無い。

観察 4.4

速度を動かすことが、判定の操作になっている。動けば変数の一点、動かなければ定数——一点だけを見ていては見分けられない。

観察 4.5

論文485 と同じ形である。ミッチェルの半径は当たっていたが、隣の量で切れた——あちらは同じ式が二つの導出から出て、光の曲がりで切れた。こちらは同じ数が二つの根から出て、速度を動かすと切れる。

観察 4.6

これは論文481 という分離子の一本である。「同じ角度が出たのだから同じ現象だ」という主張が問われたとき——測り間違えたのか、一点でだけ一致していたのかで、直す先が違う。

観察 4.7

正直に言えば——一致に機構があるとは示していない。 $M = 3$ で合うのは、 $\arcsin$ の中身がどちらも $1/3$ になるからである——なぜ水の波の側が $1/3$ を選び、音の側で $M = 3$ がそれに当たるのかに、共通の理由を見つけてはいない。示したのは、一致が一点だけで起きるということである。

5. 点呼と結び

1. 半角 **19.471221** 度（計算 2.1）：既知と一致。
2. 式に速度が入らない（観察 2.3）：どの船でも同じ。
3. 位相速度が群速度の **2** 倍（計算 2.4）：三つの波数で。
4. その **2** が $1/3$ を生む（観察 2.6）：分散が $\sqrt{k}$ だから。
5. マッハ角は **41.81** から **11.54** 度（計算 3.1）：速度で動く。
6. $M = 3$ で差 0.000×10^0 rad（観察 3.3）：本稿の芯。
7. それでも片方だけが動く（観察 3.4）：**0.1838** rad。
8. 支えている物理が違う（観察 3.5）：分散するかしないか。
9. 分離子は定数か一点か（観察 4.3）：論文300 の基準で別根。
10. 一致に機構は与えていない（観察 4.7）：一点だけで起きる。

結び：角度が一致すれば、同じ機構が働いていると思われがちである——同じ数なのだから同じ理由から出たのだろう、という像である。だが片方は定数で、片方は変数である。 $\arcsin(1/3)$ と $\arcsin(1/M)$ が一致するのは $M = 3$ のときだけである。船の波の角度に、速度が入っていない——半角は $\arcsin(1/3) = \mathbf{0.339836909}$ rad、すなわち **19.471221** 度で、よく引かれる **19.47** 度と一致する。式に速度が入っておらず、手漕ぎのボートでも大型船でも同じ角度で開く。根拠は分散にあり、深い水の重力波では位相速度が群速度のちょうど **2** 倍で、 $k = 0.5, 2.0, 10.0$ のいずれでも 2.000000000 である。その **2** から $\sin \theta_K = 0.3333333333333333$ が出て、 $1/3$ と一致する。分散関係が $\omega = \sqrt{gk}$ という形をしていることだけから出る。だから速度が消えるのは偶然ではない。速度は「どの波数が航跡に残るか」を決めるが、開き方は決めない。マッハ角は速度に依る—— $M = 1.5$ で **41.810315** 度、 2.0 で **30.000000** 度、 3.0 で **19.471221** 度、 5.0 で **11.536959** 度と、速いほど鋭くなる。そして $M = 3$ でちょうど船の波の半角になる。**19.471220634** 度 対 **19.471220634** 度、差は 0.000×10^0 rad で、丸めの範囲ですらない。 $\arcsin(1/3)$ という同じ式だからである。それでも片方だけが速度に依る。マッハ角は **0.1838** rad 動き、船の波の半角は動かない。支えている物理が違い、音は分散しない波、水面の重力波は分散する波で、前者では信号が一つの速さで進み、後者では波数ごとに速さが違う。 $1/3$ の出どころも違う。マッハでは $1/M$ という速度の比、船の波では群速度と位相速度の比 **2** から出る $1/3$ である。分けているものは一つ——角度が定数か、変数の一点か。定数なら速度を動かしても値が変わらず、同じ角度がどの速さで

も出る。変数の一点なら動かせば離れ、 M を 3 から外すとたちまち別の値になる。二つは論文300 の基準で別根であり、どちらも $\arcsin(1/3) = 19.471221$ 度だが、一方は分散する波の性質、一方は分散しない波の幾何で、支えている物理に共通部分が無い。速度を動かすことが判定の操作になっており、一点だけを見ては見分けられない。論文485 と同じ形で、あちらは同じ式が二つの導出から出て光の曲がりで切れた。こちらは同じ数が二つの根から出て、速度を動かすと切れる。これは論文481 という分離子の一本で、「同じ角度が出たのだから同じ現象だ」という主張が問われたとき、測り間違えたのか一点でだけ一致していたのかで直す先が違ふ。正直に言えば——一致に機構があるとは示していない。 $M = 3$ で合うのは $\arcsin$ の中身がどちらも $1/3$ になるからで、なぜ水の波の側が $1/3$ を選び、音の側で $M = 3$ がそれに当たるのかに共通の理由を見つけてはいない。示したのは、一致が一点だけで起きるということである。

参考文献

1. Lighthill, J. (1978). *Waves in Fluids*. Cambridge University Press.
 2. Mach, E., & Salcher, P. (1887). Photographische Fixirung der durch Projectile in der Luft eingeleiteten Vorgänge. *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien*.
 3. Thomson, W. (1887). On Ship Waves. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*.
 4. 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
 5. 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
 6. 山岸勇輝 (2026). 『ミッチェルの半径は当たっていたが、当たっていた理由は違う』 [論文485]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22759928
 7. 山岸勇輝 (2026). 『古典のドップラーは二つの式であり、相対論はその幾何平均である』 [論文491]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22760067
-

— *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)