「染着」の一語の下に天井のある式と天井のない式が同居し、薄い側では見分けられない

— 席に着く型では席の数が天井になるので、濃度を 1000 にしても占有率は 0.999500 で 1 を超えない

— 分離子は、染料の行き先が有限個の席か、体積か — [論文721]

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

染料が繊維に入って落ち着くことを染着と呼ぶ。だがその下には、頭打ちになる仕組みと、いくらでも入る仕組みの二つがある。二つが濃い側で分かれ、薄い側で重なることを数で示す。新しい定理も法則も主張しない。 第一に、席に着く型には天井がある——濃度を 1000 にしても占有率は **0.999500** で、1 を超えない（第2節）。 第二に、その型では、増え方がしぼんでいく——濃度を 10 倍にしたときの増加は、濃度 1 で **1.428571** 倍、濃度 10 で **1.044776** 倍になる（第2節）。 第三に、体積に溶け込む型には天井が無い——濃度 10 倍はいつでもちょうど **10.000000** 倍で、濃度 1000 では **20000.000000** になる（第3節）。 第四に、これが本稿の芯である。薄いところでは、二つを見分けられない——濃度 0.001 から 0.01 では、席の型でも **9.823529** 倍で、比例からの隔たりが小さい（第3節）。 第五に、だから天井の有無は、薄い側の測定では決まらない——見分けるには、天井に近づくまで濃度を上げるしかない（第3節）。 第六に、分離子は、染料の行き先が有限個の席か、体積かである——席なら数え上げられ、体積なら数え上げられない（第4節）。 キーワード：染着、吸着等温線、分配則、天井の有無、薄い極限、名が同じで形が違う。

> 本稿の射程（射程注記）：新しい定理も法則も主張しない——ラングミュア型の吸着等温線、ネルンストの分配則、染着におけるこの二つの型の区別は、いずれも標準的である（ラングミュア 1918、アトキンス＆ド・ポーラ 2010）。実在の組み合わせを主張しない——染料と繊維の組み合わせごとの値は扱わず、平衡定数と分配係数は前提として置いた代表値である。速度を扱わない——染着の速度、拡散律速か反応律速かには立ち入らない。平衡だけを見る。条件の効きを論じない——温度依存、pH、電解質の効きは扱わない。工程の設計をしない——浴比や染色の手順は扱わない。既刊との関係：論文284 は、ラングミュア吸着とフェルミ分布が同じ一つの式であることを示した——そこでは違う名前を持つものが同じ形を共有していることが主題で、射程注記は「吸着の機構を論じない、化学吸着と物理吸着の区別も一切扱わない」と明記していた。ここは逆向きで、同じ名前を持つものが違う形を取っている場合を扱う。形が同じで名が違う場合と、名が同じで形が違う場合になる。加えたのは、席の型の天井を **0.999500** と出したこと、増え方が **1.428571** から **1.044776** へしぼむことを示したこと、体積の型が **20000.000000** まで伸びることを示したこと、薄い側で **9.823529** 倍と重なることを示したこと、分離子を「席か体積か」に置いたことである。

1. 記法と問い

設定：染料が繊維の側に移る先には、二つの型がある。有限個の席に着く型と、体積に溶け込む型である。

$$\theta = \frac{Kc}{1 + Kc}, \qquad c_{\text{繊維}} = K_p\, c$$

θ は席の占有率、c は浴の濃度である。以下では $K = 2$、$K_p = 20$ を代表値として置く。

問い：「染着」という一つの語は、一つの仕組みを指しているのか。

2. 席に着く型には天井がある

計算 2.1：席の型で、濃度を変えたときの占有率を出した。

濃度	占有率
0.1	0.166667
1	0.666667
10	0.952381
100	0.995025
1000	0.999500

> **観察 2.2**
>
> 濃度をいくら上げても 1 を超えない。濃度 1000 で 0.999500 である——席の数が天井を作っていて、席が埋まれば残りの染料は浴に留まる。

計算 2.3：濃度を 10 倍にしたときの増え方を、二つの型で並べた。

濃度	席の型	体積の型
0.1 → 1	4.000000 倍	10.000000 倍
1 → 10	1.428571 倍	10.000000 倍
10 → 100	1.044776 倍	10.000000 倍

> **観察 2.4**
>
> 席の型では、増え方が濃度によって変わる。1.428571 倍から 1.044776 倍へしぼんでいく——「染料を 倍にすれば倍濃く染まる」が成り立つ範囲が、濃度に依って決まる。

3. 体積の型には天井が無く、薄い側では見分けられない

計算 3.1：体積の型で、濃度を変えたときの繊維中の濃度を出した。

浴の濃度	繊維中の濃度
0.1	2.000000
1	20.000000
10	200.000000
100	2000.000000
1000	20000.000000

観察 3.2

こちらは天井が無い。濃度 10 倍はいつでもちょうど 10.000000 倍で、濃度 1000 では 20000.000000 になる——行き先が席ではなく体積なので、数え上げられる上限が存在しない。

観察 3.3

これが本稿の芯である。ところが薄いところでは、二つを見分けられない。濃度 0.001 から 0.01 では、席の型でも 9.823529 倍になる——10.000000 倍との隔たりが小さいので、薄い側だけを測って比例だと読むと、天井の有る型を見逃す。

観察 3.4

だから見分けるには、濃度を上げるしかない。天井に近づくまで上げて、比例が崩れるかどうかを見る——薄い側での当てはまりの良さは、どちらの型かについて何も言っていない。

観察 3.5

この見分けにくさは、式の形から出ている。席の型は薄い極限で比例に漸近するので、二つの型は薄い側で必ず重なる——偶然ではなく、構造的にそうなっている。

4. 分離子

観察 4.1

分離子は、染料の行き先が有限個の席か、体積かである。席なら数え上げられ、体積なら数え上げられない——同じ「染着」の語の下で、上限が在るか無いかが変わる。

> **観察 4.2**
>
> 論文284 と並べる。284 は、ラングミュア吸着とフェルミ分布が同じ一つの式であることを示した——そこでは違う名前が同じ形を共有していた。ここは逆向きで、同じ名前が違う形を取っている。名と形の、二通りの食い違いである。

> **観察 4.3**
>
> 言わないこと。実在の組み合わせも、速度も、温度も pH も、工程の設計も扱わず、二つの定数は代表値として置いた——示したのは、一つの語が二つの型を含むことと、薄い側ではそれが見えないことである。

5. 点呼と結び

1. 濃度 1 で **0.666667**（計算 2.1）：席の型。
2. 濃度 10 で **0.952381**（計算 2.1）：天井が近い。
3. 濃度 1000 で **0.999500**（計算 2.1）：1 を超えない。
4. 増え方 **1.428571** 倍（計算 2.3）：濃度 1 → 10。
5. さらに **1.044776** 倍（計算 2.3）：しぼんでいく。
6. 体積の型は **10.000000** 倍（計算 2.3）：いつでも同じ。
7. 濃度 1000 で **20000.000000**（計算 3.1）：天井が無い。
8. 薄い側では **9.823529** 倍（観察 3.3）：本稿の芯。
9. 構造的に重なる（観察 3.5）：偶然ではない。
10. 席か、体積か（観察 4.1）：分離子・論文284。

結び：「染着」という一つの語の下に、天井のある式と天井のない式が同居している。しかも薄い側では見分けられない。席に着く型では席の数が天井になるので、濃度を 1000 にしても占有率は 0.999500 で 1 を超えず、濃度を 10 倍にしたときの増え方も 1.428571 倍から 1.044776 倍へしぼんでいく——「染料を倍にすれば倍濃く染まる」が成り立つ範囲が、濃度に依って決まる。体積に溶け込む型には天井が無いので、濃度 10 倍はいつでもちょうど 10.000000 倍で、濃度 1000 では 20000.000000 になる——行き先が席ではなく体積なので、数え上げられる上限が存在しない。ところが薄いところでは、席の型でも濃度 0.001 から 0.01 で 9.823529 倍になり、10.000000 倍との隔たりが小さい——だから薄い側だけを測って比例だと読むと、天井の有る型を見逃す。見分けるには天井に近づくまで濃度を上げて、比例が崩れるかどうかを見るしかない——薄い側での当てはまりの

良さは、どちらの型かについて何も言っていない。しかもこの見分けにくさは偶然ではなく、席の型が薄い極限で比例に漸近するという式の形から出ている。分離子は、染料の行き先が有限個の席か、体積かである。既刊との位置——論文284 では違う名前が同じ形を共有していた。ここは同じ名前が違う形を取っている。正直に言えば——実在の組み合わせも速度も条件も扱わず、二つの定数は代表値として置いた。

参考文献

1. Atkins, P., & de Paula, J. (2010). *Physical Chemistry*. Oxford University Press.
2. Langmuir, I. (1918). The adsorption of gases on plane surfaces of glass, mica and platinum. *Journal of the American Chemical Society*.
3. 山岸勇輝 (2026).『ラングミュア吸着とフェルミ分布は、同じ一つの式である』[論文284]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171146

— 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)