

面積を半分にしても、種は半分にならない——そして種を半分にするには面積を **6.25** パーセントにする

— 指数 $z = 0.25$ の下で、面積を半分にすると種は **0.840896** 残る — 10 分の 1 にしても **0.562341** 残る — 同じ式が、保全に有利にも不利にも読める — [論文372]

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

「森の半分を失えば、種の半分を失う」と語られる。本稿が問うのはその比例が成り立つかである——答えは成り立たず、ずれは指数が全部決めている。新しい定理も法則も主張しない。第一に、種数面積関係は $S = cA^z$ であり、島嶼では $z = 0.25$ 前後とされる（第2節）。第二に、これが本稿の芯である。面積を半分にすると、種は **0.840896** 残る（第2節）。第三に、面積を 10 分の 1 にしても **0.562341** 残る（第2節）。第四に、逆に、種を半分にするには面積を **0.0625**（**6.25** パーセント）まで減らす必要がある（第3節）。第五に、 z を **0.15** と **0.35** に変えると、半分の面積で残る種が **0.9013** と **0.7846** に分かれる（第4節）。第六に、分離子は指数 z であって、面積でも分類群でもない（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——種数面積関係・アレニウスの冪則・島嶼生物地理はすべて既知である。生態学を作らない——島嶼生物地理の平衡理論や、絶滅の負債（extinction debt）には立ち入らない。名前を挙げるにとどめる。実データを扱わない——特定の地域の種数は用いない。 $z = 0.25$ は明示した仮定である。保全政策を論じない——どれだけ保護すべきかという規範的な判断はしない。式の帰結だけを出す。時間を扱わない——面積が減ってから新しい平衡に達するまでの時間は主題ではない。平衡の値だけを比べる。分類群を分けない—— z が分類群や地理でどう変わるかは主題ではない。既刊との関係：論文354 は長さが曲線を測る量でなくなることを示した——そこでも指数が結論を支配した。論文345 は同じ対数が比と個数を数えていたことを示した——そこでも「何を数えているか」が問題だった。論文300 は同根か別根かが判定できることを示した——面積の損失と種の損失は、その基準で別根である。論文358 は約束が数を定めることを示した——ここでは z が観測から来るのか仮定から来るのが問題になる。加えたのは、四つの面積比で残る種を数に出したこと、種を半分にする面積 **0.0625** を逆算したこと、その値を戻すと厳密に **0.5** になることを確かめたこと、 z を動かすと結論が大きく変わることを示したこと、分離子を z に置いたことである。

1. 記法と問い

設定：種数 S と面積 A を冪則で結ぶ。

$$S = cA^z, \quad \frac{S_{\text{後}}}{S_{\text{前}}} = \left(\frac{A_{\text{後}}}{A_{\text{前}}} \right)^z, \quad z = 0.25$$

観察 1.1

$z = 1$ なら比例する。面積が半分なら種も半分——直観はこの場合を想定している。

観察 1.2

だが実測される z は 1 よりずっと小さい。島嶼で 0.25 前後——そのぶん、比例からずれる。

観察 1.3

ずれの向きは一つである。 $z < 1$ なら、種の減りは面積の減りより緩い——本稿はその大きさを数で出す。

問い：面積を半分にすると、種はどれだけ残るか。

2. 半分にしても 0.840896 残る

計算 2.1：残す面積の割合に対する、残る種の割合（本稿で計算・ $z = 0.25$ ）。

残す面積	残る種	失う種	面積比 / 種数比
0.90	0.974004	0.025996	0.9240
0.50	0.840896	0.159104	0.5946
0.10	0.562341	0.437659	0.1778
0.01	0.316228	0.683772	0.0316

観察 2.2

これが本稿の芯である。面積を半分にしても、種は **0.840896** 残る——失うのは **15.9104** パーセントであって、**50** パーセントではない。

観察 2.3

10 分の **1** にしてもまだ半分以上残る。**0.562341**——面積を **90** パーセント失って、種は **43.7659** パーセントしか失わない。

観察 2.4

右端の列が、ずれの大きさを示す。面積比が **0.10** のとき種数比は **0.562341** で、その比は **0.1778**——残る種の割合は、残る面積の割合の **5.6234** 倍である。

観察 2.5

1 パーセントまで減らしてなお **0.316228** 残る。**100** 分の **1** の面積で三分の一の種——冪則の指数が小さいことの帰結である。

3. 種を半分にするには **6.25** パーセント

計算 3.1：逆に「種が半分になる面積」を解く（本稿で計算）。

量	値
種が半分になる面積の割合	0.062500 （ 6.25 パーセント）
その値を戻したときの種の割合	0.500000000000
閉じた式	$0.5^{1/z} = 0.5^4$

観察 3.2

0.0625 は 0.5^4 である。 $z = 0.25$ だから $1/z = 4$ ——切りのよい数が出るのは偶然ではなく、指数の逆数が整数だからである。

観察 3.3

式が閉じている。 $0.0625^{0.25} = 0.500000000000$ ——計算の誤りではない。

観察 3.4

つまり非対称である。面積を半分にしても種は 16 パーセントしか減らないが、種を半分にするには面積を 94 パーセント削る——同じ「半分」でも、どちらの量の半分かで話が全く違う。

観察 3.5

この非対称が、二通りの読み方を生む。「半分失っても種は 84 パーセント残る」とも「94 パーセント削らないと半減しない」とも言える——同じ一つの式である。

4. 結論を支配しているのは z である

計算 4.1： z を変えたときの、面積半分での残存率（本稿で計算）。

z	面積半分で残る種	種を半分にする面積
0.15	0.901250	0.009843
0.25	0.840896	0.062500
0.35	0.784584	0.138011
1.00	0.500000	0.500000

観察 4.2

z を 0.15 と 0.35 に振ると、残存率が 0.9013 と 0.7846 に分かれる。差は 0.1167——「面積半分で何割残るか」の答が、 z の見積りだけで一割以上動く。

観察 4.3

種を半分にする面積のほうは、もっと大きく動く。0.009843 と 0.138011、14.02 倍——残存率の差 0.1167 に対して、逆問題のほうがはるかに z に敏感である。

観察 4.4

$z = 1$ なら比例が戻る。面積半分で種も半分——式が効いていることの確認になる。

観察 4.5

正直に言えば—— z は測るものであって、選ぶものではない。だが分類群・地域・面積の範囲で変わる——本稿は z の推定法を扱っておらず、0.25 を仮定として置いただけである。

5. 分離子：指数 z

観察 5.1

分離子——指数 z であって、面積でも分類群でもない。

z	面積半分で	逆に半分にするには	比例するか
0.15	90.1 パーセント残る	0.98 パーセントまで	しない
0.25	84.1 パーセント残る	6.25 パーセントまで	しない
1.00	50.0 パーセント残る	50 パーセントまで	する

観察 5.2

一つの数が三行を分けている。面積も分類群も同じ—— z だけで、答が 90.1 から 50.0 まで動く。

観察 5.3

論文354 と同じ形である。論文354 では長さの伸びの指数が次元を決めた——ここでは面積の指数が種数を決める。どちらも、一つの指数が全部を支配している。

観察 5.4

分離子は動かせない。 z は生態系の性質であって、設計できる量ではない——測るしかない。だからこそ、 z を仮定した議論には出所を明記する必要がある。

観察 5.5

正直に言えば——0.840896 も 0.0625 も、 $z = 0.25$ という明示した仮定の上での値である。別の z なら別の数が出る——動かないのは、 $z < 1$ なら種の減りが面積の減りより緩いという向きだけである。

観察 5.6

最後に一つ——同じ式から、正反対の印象を与える二つの文が作れる。「半分失っても 84 パーセント残る」と「半減させるには 94 パーセント削る必要がある」——どちらも正しい。どちらを言うかを選んだ人は、式ではなく強調を選んでいる。

6. 点呼と結び

1. $S = cA^z$ 、 $z = 0.25$ (第1節)：島嶼の目安。
2. 面積半分で 0.840896 残る (計算 2.1)：失うのは 15.9104 パーセント。
3. 10 分の 1 で 0.562341 残る (計算 2.1)：まだ半分以上。
4. 1 パーセントで 0.316228 (計算 2.1)：三分の一が残る。
5. 種を半分にするには 0.0625 (計算 3.1)： 0.5^4 。

6. 戻すと **0.500000000000**（観察 3.3）：式が閉じている。
7. $z = 0.15$ で **0.901250**（計算 4.1）： $z = 0.35$ なら **0.784584**。
8. 逆問題は **14.02** 倍動く（観察 4.3）： z に敏感。
9. $z = 1$ なら比例が戻る（観察 4.4）：式が効いている。
10. z は測るもの（観察 5.4）：設計できない。

結び：「森の半分を失えば、種の半分を失う」と語られる——その比例は、指数が 1 のときにだけ成り立つ。だが実測される指数は 1 よりずっと小さい——種数面積関係 $S = cA^z$ の z は島嶼で **0.25** 前後とされ、そのぶん比例からずれる。 $z < 1$ なら、種の減りは面積の減りより緩い。面積を半分にしても、種は **0.840896** 残る——失うのは **15.9104** パーセントであって **50** ではない。**10** 分の 1 にしてもまだ **0.562341** 残り、面積を **90** パーセント失って種は **43.7659** パーセントしか失わない。**1** パーセントまで減らしてなお **0.316228** 残る。逆向きに問うと、話が反転する——「種が半分になる面積」を解くと **0.0625**、すなわち **6.25** パーセントまで減らす必要がある（ $z = 0.25$ なので 0.5^4 、戻すと **0.500000000000**）。面積を半分にしても種は **16** パーセントしか減らないが、種を半分にするには面積を **94** パーセント削る。同じ「半分」でも、どちらの量の半分かで話が全く違う。そして結論を支配しているのは z である—— z を **0.15** と **0.35** に振ると面積半分での残存率は **0.901250** と **0.784584** に分かれ、種を半分にする面積のほうは **0.009843** と **0.138011**、**14.02** 倍も動く。逆問題のほうで z にはるかに敏感である。 $z = 1$ にすれば比例が戻り、式が効いていることが確かめられる。分けているものは一つ——指数 z であって、面積でも分類群でもない。面積も分類群も同じまま、 z だけで答が **90.1** から **50.0** パーセントまで動く。論文354 で長さの伸びの指数が次元を決めたのと同じ形である。ただし z は測るものであって設計できないので、 z を仮定した議論には出所を明記する必要がある。正直に言えば——**0.840896** も **0.0625** も $z = 0.25$ という明示した仮定の上での値であり、本稿は z の推定法を扱っていない。動かないのは、 $z < 1$ なら種の減りが面積の減りより緩いという向きだけである。最後に一つ——同じ式から、正反対の印象を与える二つの文が作れる。「半分失っても **84** パーセント残る」と「半減させるには **94** パーセント削る必要がある」——どちらも正しい。どちらを言うかを選んだ人は、式ではなく強調を選んでいる。

参考文献

-
1. Arrhenius, O. (1921). Species and Area. *Journal of Ecology*.
 2. Preston, F. W. (1962). The Canonical Distribution of Commonness and Rarity. *Ecology*.
 3. MacArthur, R. H., Wilson, E. O. (1967). *The Theory of Island Biogeography*. Princeton: Princeton University Press.
 4. Rosenzweig, M. L. (1995). *Species Diversity in Space and Time*. Cambridge: Cambridge University Press.
 5. He, F., Hubbell, S. P. (2011). Species-area relationships always overestimate extinction rates from habitat loss. *Nature*.
 6. 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
 7. 山岸勇輝 (2026). 『同じ $\log_2$ が、片方では比を、もう片方では個数を数えている』[論文345]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22682287

8. 山岸勇輝 (2026). 『長さは、曲線を測る量ではなくなることがある』 [論文354]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22696977
9. 山岸勇輝 (2026). 『被写界深度の「深さ」は、測定値ではなく約束である』 [論文358]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22697216

— *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)