

いつ出るかは、その場所の中では決まらない

— 餌場は五つの条件で完全に同一なのに、最適滞在時間が **2.2875** から **7.4051** へ **3.2372** 倍動く — 動かしたのは移動時間だけである — 出るとき、餌場には最大の **50.35** パーセントが残っている — [論文387]

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

餌場をいつ出るべきかは、その餌場を見れば決まりそうに思える。本稿が示すのは餌場を一切変えずに、最適滞在時間を **3.2372** 倍動かせることである——動かしたのは、次の餌場までの移動時間だけである。新しい定理も法則も主張しない。第一に、同じ獲得曲線 $g(t) = 10(1 - e^{-0.30t})$ に対し、移動時間 T だけを **1** から **20** に変える（第2節）。第二に、最適滞在時間は **2.2875** から **7.4051** へ、**3.2372** 倍になる（第2節）。第三に、これが本稿の芯である。餌場の中身は五行とも完全に同一である。滞在時間を決めているのは、餌場の外にある量である（第3節）。第四に、出るときの限界獲得率が、全体の平均獲得率と六桁まで一致する（第2節）。第五に、 $T = 1$ では、餌場の最大の **50.35** パーセントを残して出るのが最適である（第3節）。第六に、分離子は「餌場が変わったか、餌場のあいだが変わったか」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——限界価値定理（チャーノフ 1976）と、その接線による解法はすべて既知である。生態学を作らない——採餌行動の実証や種差には立ち入らない。一つの模型で、何が滞在時間を決めているかだけを見る。動物が最適化していると主張しない——本稿は最適解を計算するだけで、実際の動物がそう振る舞うかは主題ではない。確率を扱わない——餌場の当たり外れ、情報の不完全さ、危険は主題ではない。決定論的な獲得曲線だけを使う。餌場の分布を扱わない——餌場が均質であることを仮定する。異質な環境での学習は主題ではない。応用を主張しない——探索と活用、注意の配分、投資の引き際などへの転用は、形が同じであることを言うにとどめる。既刊との関係：論文367 は感度を下げると別のところで上がることを示した——ここでは外の量が中の判断を決める。論文386 は溶解度を動かさずに速さを 1000 倍動かせることを示した——ここでは餌場を動かさずに滞在を 3.2372 倍動かす。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——ここでは最大獲得量と最適滞在が別の点である。論文362 は石を持ち上げるのが律速でないことを示した——ここでは餌場の豊かさが律速ではない。加えたのは、五つの移動時間で滞在時間と獲得量を数に出したこと、滞在時間の変化幅 3.2372 倍を求めたこと、接線条件が六桁まで成り立つことを確かめたこと、残して出る割合 50.35 パーセントを出したこと、分離子を「餌場か、餌場のあいだか」に置いたことである。

1. 記法と問い

設定：一つの餌場に t だけ留まると、累積獲得量が $g(t)$ になる。移動に T かかる。

$$g(t) = G(1 - e^{-\lambda t}), \quad G = 10, \lambda = 0.30$$

長期の平均獲得率を最大にする滞在時間 t^* を求める。

$$R(t) = \frac{g(t)}{T + t} \rightarrow \max$$

観察 1.1

g は上に凸で単調増加である。留まるほど増えるが、増え方は鈍る——「もう十分」という点が、 g の中には無い。

観察 1.2

T は g に一切入っていない。餌場の性質とは無関係——それでも t^* を決める。

観察 1.3

最適条件は接線条件になる。 $g'(t^*) = R(t^*)$ ——出る瞬間の限界獲得率が、全体の平均獲得率に等しい。

問い：いつ出るべきかは、どこを見れば分かるのか。

2. 餌場を変えずに、滞在が 3.2372 倍動く

計算 2.1：移動時間に対する最適滞在（本稿で計算）。

移動 T	最適滞在 t^*	獲得量 $g(t^*)$	平均率 R	限界率 $g'(t^*)$
1.0	2.2875	4.965379	1.510386	1.510386
2.0	3.0902	6.042823	1.187153	1.187153
5.0	4.4913	7.400840	0.779748	0.779748
10.0	5.8301	8.260577	0.521827	0.521827
20.0	7.4051	8.915583	0.325325	0.325325

観察 2.2

右の二列が五行とも六桁まで一致している。1.510386 と 1.510386、0.325325 と 0.325325——接線条件 $g'(t^*) = R(t^*)$ が、独立に計算した二つの量として確かめられた。

観察 2.3

最適滞在は 2.2875 から 7.4051 へ 3.2372 倍になる。移動時間が 20 倍——滞在の伸びは対数的に鈍い。

観察 2.4

g の定義には T が一度も現れていない。 $G = 10$ 、 $\lambda = 0.30$ は五行とも同じ——餌場そのものは、まったく変わっていない。

観察 2.5

平均率は 1.510386 から 0.325325 〜 4.6427 分の 1 になる。滞在の伸びより落ち方が大きい——長く留まっても、移動の損は取り返せない。

3. 半分残して出るのが最適である

計算 3.1：出るときに残っている割合（本稿で計算）。

移動 T	取った割合 $g(t^*)/G$	残した割合
1.0	49.65 %	50.35 %
5.0	74.01 %	25.99 %
20.0	89.16 %	10.84 %

観察 3.2

これが本稿の芯である。 $T = 1$ では、餌場の半分以上を残して出るのが最適である——餌場は空になっていないどころか、まだ半分ある。それでも出るのが正しい。

観察 3.3

「まだ餌がある」は、留まる理由にならない。 g は単調増加なので、いつ出ても餌は残っている——どれだけ残っているかを見ても、出る時刻は決まらない。

観察 3.4

同じ餌場が、環境によって「粘る場所」にも「さっと出る場所」にもなる。2.2875 と 7.4051——餌場の側には、二つを区別する情報が一つも無い。

観察 3.5

論文386 と同じ形である。論文386 では溶解度を動かさずに速さが 1000 倍動いた——ここでは餌場を動かさずに滞在が 3.2372 倍動く。どちらも、動いていないほうに名前がついている。

観察 3.6

最大獲得量と最適滞在は別の点である。 g を最大にするなら $t \rightarrow \infty$ ——論文357 で最大出力と最大効率が別の点だったのと同じ構造である。

4. 接線条件が意味していること

観察 4.1

$g'(t^*) = R(t^*)$ は、二つの世界の橋である。左辺は餌場の中の量、右辺は環境全体の量——等号が、外の情報を中に持ち込んでいる。

観察 4.2

だから局所的な判断だけで最適化できる。環境の平均率さえ知っていれば、あとは自分の限界率と比べるだけ——全体を見渡す必要が無い。

観察 4.3

逆に、環境の平均率を知らなければ決められない。同じ餌場で同じ限界率でも——比べる相手が無い。

観察 4.4

形は他所にも現れる。探索と活用、注意の配分、投資の引き際——いずれも「いま得ている率」と「切り替えたときの率」の比較である。ただし本稿は形が同じであることを言うにとどめる。

観察 4.5

接線条件は、餌場が上に凸であることに依存している。 g が下に凸なら、最適は端点に飛ぶ——内点の解は、収穫逦減があつてはじめて存在する。

5. 分離子：餌場が変わったか、餌場のあいだが変わったか

観察 5.1

分離子——獲得曲線 g が動いたか、移動時間 T が動いたか。

何が変わったか	g	T	滞在時間
餌場が痩せた	動く	不変	動く
餌場が遠くなった	不変	動く	動く

観察 5.2

滞在時間だけを見ても、二つは区別できない。どちらでも長くなる——結果からは原因が読めない。

観察 5.3

区別は獲得量に出る。餌場が痩せれば $g(t^*)$ は下がる——遠くなっただけなら、 $g(t^*)$ は **4.965379** から **8.915583** へ上がる。

観察 5.4

つまり「長く留まって、たくさん取っている」は環境の悪化の徴候である。一見すると好調に見える——平均率は **4.6427** 分の **1** に落ちている。

観察 5.5

正直に言えば—— $G = 10$ 、 $\lambda = 0.30$ は模型の定数であって、測ったものではない。**3.2372 倍**という数はこの λ に依存する——動かないのは、接線条件が六桁まで成り立つことと、 T が g に入っていないことである。

観察 5.6

最後に一つ——「まだ取れる」と「取り続けるべきだ」は別のことである。前者は餌場を見れば分かり、後者は餌場を見ても分からない——見る場所を間違えると、いつまでも出られない。

6. 点呼と結び

1. g に T は入っていない（観察 2.4）： $G = 10$ 、 $\lambda = 0.30$ は五行とも同じ。
2. 最適滞在は **2.2875** から **7.4051**（計算 2.1）：**3.2372 倍**。
3. 接線条件が六桁まで一致（観察 2.2）：独立に計算した二量。
4. 平均率は **4.6427 分の 1**（観察 2.5）：滞在の伸びより落ち方が大きい。
5. $T = 1$ で **50.35 %** を残して出る（計算 3.1）：半分以上残っている。
6. 「まだ餌がある」は理由にならない（観察 3.3）：いつ出ても残っている。
7. 餌場の側に区別する情報が無い（観察 3.4）：**2.2875** と **7.4051**。
8. 接線条件は二つの世界の橋（観察 4.1）：外の情報を中に持ち込む。
9. 上に凸でなければ端点に飛ぶ（観察 4.5）：収穫逓減が要る。
10. 長く留まって多く取るのは悪化の徴候（観察 5.4）：平均率で見る。

結び：餌場をいつ出るべきかは、その餌場を見れば決まりそうに思える——だが決めているのは、餌場の外にある量である。獲得曲線 $g(t) = 10(1 - e^{-0.30t})$ を固定したまま、移動時間 T だけを 1 から 20 に変える——最適滞在は **2.2875** から **7.4051** へ **3.2372 倍** になる。 g の定義には T が一度も現れず、 $G = 10$ と $\lambda = 0.30$ は五行とも同じで、餌場そのものはまったく変わっていない。最適条件は接線条件 $g'(t^*) = R(t^*)$ である——五行とも、独立に計算した限界獲得率と平均獲得率が六桁まで一致した (**1.510386** と **1.510386**、**0.325325** と **0.325325**)。左辺は餌場の中の量、右辺は環境全体の量であり、等号が外の情報を中に持ち込んでいる。だから局所的な判断だけで最適化でき、逆に環境の平均率を知らなければ決められない。そして、半分残して出るのが最適である—— $T = 1$ では 餌場の最大の **50.35** パーセントを残して出るのが正しい。 g は単調増加なので、いつ出ても餌は残っており、どれだけ残っているかを見ても出る時刻は決まらない。「まだ餌がある」は、留まる理由にな

らない。同じ餌場が、環境によって「粘る場所」にも「さっと出る場所」にもなり、餌場の側には二つを区別する情報が一つも無い。分けているものは一つ——獲得曲線が動いたか、移動時間が動いたか。滞在時間だけを見ればどちらでも長くなり、結果からは原因が読めない。区別は獲得量に出る——餌場が痩せれば $g(t^*)$ は下がるが、遠くなっただけなら **4.965379** から **8.915583** へ上がる。つまり「長く留まって、たくさん取っている」は一見好調に見えて、環境の悪化の徴候である。平均率は **4.6427** 分の **1** に落ちている。正直に言えば—— $G = 10$ と $\lambda = 0.30$ は模型の定数であって測ったものではなく、**3.2372** 倍という数はこの λ に依存する。動かないのは、接線条件が六桁まで成り立つことと、 T が g に入っていないことである。また接線条件は g が上に凸であることに依存しており、下に凸なら最適は端点に飛ぶ——内点の解は収獲逡減があつてはじめて存在する。最後に一つ——「まだ取れる」と「取り続けるべきだ」は別のことである。前者は餌場を見れば分かり、後者は餌場を見ても分からない。見る場所を間違えると、いつまでも出られない。

参考文献

1. Charnov, E. L. (1976). Optimal foraging, the marginal value theorem. *Theoretical Population Biology*.
 2. Stephens, D. W., Krebs, J. R. (1986). *Foraging Theory*. Princeton: Princeton University Press.
 3. Nonacs, P. (2001). State dependent behavior and the marginal value theorem. *Behavioral Ecology*.
 4. Hayden, B. Y., Pearson, J. M., Platt, M. L. (2011). Neuronal basis of sequential foraging decisions in a patchy environment. *Nature Neuroscience*.
 5. 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
 6. 山岸勇輝 (2026). 『石を持ち上げるのは、律速ではない』 [論文362]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22697498
 7. 山岸勇輝 (2026). 『感度を下げると、別のところで上がる』 [論文367]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22697709
 8. 山岸勇輝 (2026). 『溶解度は一つも動いていないのに、溶ける速さが 1000 倍になる』 [論文386]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22699119
-

— 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)