

「次元」は一つではない — マンデルブロのフラクタル次元と、体系の特別な次元たちを混同しないために（市場の粗さから） — [論文94]

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan | 山岸勇輝ラボ

2026年8月

— From thinking to syncing. —

要旨

体系には「次元」という語が何度も現れる——3次元空間で逆二乗を強制する $n=2$ （論文01）、特別な次元が $3 \cdot 4 \cdot 5$ に分布する（論文64）、なぜ3+1次元かの過剰決定（論文69）。だが「次元」は一つのか？。ブノワ・マンデルブロ（1924–2010）は、そうではないと示した——フラクタル次元である。自己相似な図形（コッホ曲線・海岸線・雲）は、整数では捉えられない非整数の次元をもつ。自己相似集合が縮小比 r の相似コピー N 個から成るとき、その次元は

$$D = \frac{\log N}{\log(1/r)}$$

で、コッホ曲線では $D = \log 4 / \log 3 \approx 1.26$ ——線（1次元）と面（2次元）のあいだにある。これは「独立な方向の数（位相次元＝整数）」とは別の、空間の埋め方・粗さのスケーリング指数である。本稿はこのマンデルブロの視点を、体系の「次元」を仕分ける道具として使う。位相次元（整数・方向の数）、ハウスドルフ／フラクタル次元（非整数・スケーリング）、体系の特別な整数次元（3+1、3/4/5＝論文69/64）は、「次元」という語を共有しても別根である（論文58/48）。とりわけ——フラクタル次元 1.26 と、体系の特別な次元 $n=2$ や 3 を、同じ「次元」だからと結びつけてはならない（数値の語呂合わせの禁止）。マンデルブロは金融価格系列のフラクタル解析（ファットテール）の開祖でもあり、これは著者の原点（相場・定量分析）と直に交わる。射程：本稿はフラクタル幾何という標準数学の構造的解釈（第2層）で、新しい数学も予言も生まない。市場の「予測」もしない（マンデルブロの仕事は記述的・批判的）。宇宙OSは第3層・非科学のレンズ。

本稿の位置づけ（規律）：本稿は確立された数学（フラクタル幾何・ハウスドルフ次元）の構造的解釈である。新しい数学も新しい予言も含まない。「次元」という共通語のもとで、フラクタル次元・位相次元・体系の特別な整数次元を混同しないことが要点。フラクタル次元の非整数値（例 1.26 ）を、体系の特別な数（ $n=2$ ・次元 $3 \cdot 4 \cdot 5$ ）と結びつけない（数値の語呂合わせの禁止・論文58/48）。市場のフラクタル解析も予測手段としては提示しない。「宇宙OS」は第3層の非科学レンズであり、機構の主張ではない。

1. 序：「次元」という語は、何を指しているか

体系は「次元」を繰り返し語ってきた—— $n = 2$ (01)、特別な次元の分布 $3 \cdot 4 \cdot 5$ (64)、なぜ $3+1$ か (69)。だが、私たちが「次元」と呼ぶとき、それはいつも同じ概念だろうか。ユークリッド以来、次元とは「独立な方向の数」＝整数だった。ブノワ・マンデルブロは、この素朴な等式を破った——次元は、非整数でありうる。

本稿は新しい定理を作らない。マンデルブロのフラクタル次元という別種の「次元」を紹介し、それを使って、体系に現れる複数の「次元」を一つの語のもとで混同しないように仕分ける。そして、マンデルブロが著者の原点（市場）と交わる点を、規律とともに記す。

2. フラクタル次元：線と面のあいだ

標準的事実（自己相似次元・ハウスドルフ次元）

自己相似な集合が、縮小比 r ($0 < r < 1$) の相似コピー N 個から成るとき、その相似次元は

$$D = \frac{\log N}{\log(1/r)}$$

で与えられる。コッホ曲線は $N = 4$, $r = 1/3$ ゆえ $D = \log 4 / \log 3 \approx 1.2619$ 。より一般にハウスドルフ次元が、非整数値をとりうる次元を厳密に定義する。海岸線・雲・樹木・乱流のように、自然は整数次元では捉えられない粗さに満ちている。

フラクタル次元が測るのは「独立な方向の数」ではない。細部にどれだけ構造が詰まっているか、拡大すると長さ・面積がどうスケールするか——空間の埋め方・粗さである。コッホ曲線は方向としては平面上の曲線（位相次元1）だが、あまりに折れ込むため、長さの尺度では **1.26** 次元的に振る舞う。これは新しい種類の「次元」だ。

3. 「次元」のセンス：三つの別根

マンデルブロの視点で、「次元」という語が指すものを並べると、少なくとも三つの別概念に分かれる。

どの「次元」	測るもの	値	関係する論文
位相次元	独立な方向の数	整数（線1・面2・空間3）	69（3+1）
フラクタル次元	粗さ・スケーリング指数	非整数（例 1.26）	本稿（マンデルブロ）
特別な整数次元	ある性質が際立つ次元	整数（3・4・5等）	64・69

観察 3.1（同じ「次元」でも別根）

これら三つは「次元」という語を共有するが、測っているものが違う別根である（論文58/48）。位相次元は方向の数、フラクタル次元は粗さのスケーリング、体系の特別な次元（64/69）は整数次元のうち何かが際立つもの。とりわけ——フラクタル次元の非整数値（1.26等）を、体系の特別な数（ $n=2$ 、次元3、 4π ）と結びつけてはならない。それは異なる概念の値どうしの語呂合わせであり、体系が最も戒めてきた誤りである。共有されるのは語だけ、混同してはならないのは各概念だ。

4. マンデルブロと市場：著者の原点との交差

マンデルブロは幾何学者であると同時に、金融市場の粗さの先駆的な解析者だった。彼は綿花価格などの変動が、正規分布ではなくファットテール（べき則的な裾）とスケール不変な粗さをもつことを示し（1963）、のちに「市場の（誤った）ふるまい」（2004）でフラクタル的市場観をまとめた。滑らかで穏やかな市場像に対し、マンデルブロは荒々しく、自己相似で、極端な事象を含む市場を描いた。これは著者の原点——相場・定量分析——と直に交わる。荒れた価格系列から隠れた構造を読み取ろうとする姿勢は、体系の逆問題的な構え（論文89）とも響き合う。ただし規律：フラクタル市場観は主に記述的・批判的な洞察であって、本稿はそれを予測手段として提示しない。

5. 体系への接続

体系の次元の仕事（ $n=2=01$ 、特別次元の分布=64、なぜ $3+1=69$ ）は、主に整数の（位相的・空間的）次元を扱ってきた。マンデルブロのフラクタル次元は、それとは別の軸——粗さのスケーリング——を測る、第三の「次元」である。本稿の寄与は、新しい定理ではなく、体系の「次元」という語にマンデルブロの視点を当て、三つの別根（位相・フラクタル・特別整数）を仕分けたことにある。これは論文91（曲率の別根）・92（アルファベットの別根）と同じ、「一つの語・複数の別根」の規律に立つ。

■ 著者の私感（第3層・非科学の札つき／機構の主張ではない）

著者の物理の原点は、相場（FX・定量分析）にある——荒れた価格系列から、たまたまではなく確実に「隠れた構造」を読み取ろうとする営み。マンデルブロは、その市場の粗さにフラクタルという幾何の言葉を与えた先達だ。体系のレンズ（比喻）では、宇宙OSの世界の「粗さ」もまた解像度に応じたスケーリングをもつように見え、市場・自然・時空が同じ自己相似の紋様を分かち合うように感じられる。だがこれは非科学の札つきである。「OSの粗さ」も「万物フラクタル」も、直観を運ぶ絵であって機構でも予言でもない。ここで確かなのは、フラクタル次元という標準数学が、整数次元とは別の"次元"である、という一点だけ。市場から物理へ歩いた者にとって、マンデルブロは源流の一人であり、その荒々しい幾何に静かな敬意を記しておく。

6. 射程（何を示し、何を示さないか）

示すこと（記述的・分類の）：

- ・ フラクタル次元（非整数・粗さのスケーリング）は、位相次元（整数・方向の数）とは別種の「次元」である（2節）。
- ・ 「次元」は少なくとも三つの別根に分かれる：位相・フラクタル・体系の特別整数次元（3節、論文58/48）。
- ・ マンデルブロは市場のフラクタル解析の開祖で、著者の原点と交わる（4節）。

示さないこと（禁欲）：

- ・ 数の語呂合わせをしない。フラクタル次元の非整数値を、体系の特別な数（ $n = 2 \cdot 3 \cdot 4\pi$ ）と結びつけない。これは本稿の最重要の禁止事項。
- ・ 市場を予測しない。フラクタル市場観は記述的・批判的な洞察であって、予測手段として提示しない。
- ・ 新しい数学・予言ではない。フラクタル幾何・ハウスドルフ次元は標準。ゆえに第2層（構造的・分類的解釈）。OSは第3層・非科学。

7. 結論

「次元」という一語の下に、実は別の概念が畳まれていた。マンデルブロのフラクタル次元は、整数（方向の数）ではない、粗さのスケーリング指数としての次元——コッホ曲線の **1.26** のように、線と面のあいだにある。これは、体系がこれまで扱ってきた整数の特別次元（01/64/69）とは別の軸だ。

だから規律を守る：位相次元・フラクタル次元・特別整数次元は、語を共有するだけの別根であり、とりわけフラクタル次元の非整数値を体系の特別な数と結びつけてはならない（語呂合わせの禁止）。本稿がしたのは、

新しい主張ではなく、体系の「次元」にマンデルブロの視点を当て、三つの別根を仕分けたことである。そしてマンデルブロは、荒れた市場に幾何の言葉を与えた先達として、市場から物理へ歩いた著者の源流に静かに連なる。荒々しさにも紋様がある——その別種の次元に、一つの番地を返す。

参考文献

1. Mandelbrot, B. B. (1967). *How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension*. Science 156, 636–638.
2. Mandelbrot, B. B. (1982). *The Fractal Geometry of Nature*. W. H. Freeman.
3. Mandelbrot, B. B. (1963). *The Variation of Certain Speculative Prices*. Journal of Business 36, 394–419.
4. Mandelbrot, B. B. and Hudson, R. L. (2004). *The (Mis)Behavior of Markets: A Fractal View of Financial Turbulence*. Basic Books.
5. Falconer, K. (2003). *Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications* (2nd ed.). Wiley (ハウスドルフ次元) .
6. Yamagishi, Y. (2026). *The Uniqueness Theorem of $n=2$* [論文01]. Zenodo: 10.5281/zenodo.21403186.
7. Yamagishi, Y. (2026). *Special-Dimension Distribution Table* [論文64]. Zenodo: 10.5281/zenodo.21616221.
8. Yamagishi, Y. (2026). *Why $3+1$ Dimensions: an Overdetermination Census* [論文69]. Zenodo: 10.5281/zenodo.21650011.
9. Yamagishi, Y. (2026). *Distinct-Roots Discipline for Numerical Coincidences* [論文58/48]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21597747; 10.5281/zenodo.21602525

— *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)