

# 「0」の概念と再定義 ― 学問間の統一的枠組みの提案

著者: 東條 響

## 1. 背景

「0(ゼロ)」という概念は、数学・物理学・論理学・生物学など、多様な学問で使用されている。しかし、その解釈は分野ごとに異なり、一貫性がない。

数学では「0」は数の一つとして扱われるが、場合によって数値や概念にと変化し、簡単な四則演算の中ですら独自の性質を持つ。

物理学では「基準点」としての0(例えば絶対零度)が存在するが、数学的な「何もない数」とは異なる意味を持つ。

論理学では「命題の偽(Falsee)」として扱われるため、数学の0とは直接対応しない。

生物学では「個体数の0」や「成長率0」という形で、比較・指標として利用されることが多い。

このように、「0」は学問ごとに異なる解釈を持ち、それが学問間の整合性を妨げる要因となっている。

本研究では、「0の概念」を整理し、学問間で共通認識を持ちやすくするための統一的な枠組みを提案する。

## 2. 問題提起

### 2.1 数学における0の問題点

数学では0は基本的な数の一つとして扱われるが、次のような問題点がある。

- 「無の0」「基準の0」「空位の0」など、解釈が複数存在する
- 掛け算では計算可能だが、割り算では「未定義」となるなど、一貫性に欠ける
  - 例:  $0 \times 0 = 0$ ,  $0 \div 0 =$  (未定義)
- 数学における0が「公理」の枠組み内で完結しているため、他学問との整合性が取れていない。

### 2.2 他学問における0の扱いの違い

数学とは異なる形で、他の学問でも0が用いられている。

- 物理学: 「基準値」として扱われる
  - 例: 絶対温度 0K(絶対基準)、速度 0m/s(静止状態)
- 論理学: 「命題の偽(false)」として用いられる
  - 例: 真理値表における "False" = 0
- 生物学: 「個体数の0」や「成長率の0」など、指標としての意味が強い

- 例：ある地域における特定生物の個体数が0

### 3. 0の新たな定義

本研究では、既存の0を以下の3つの概念に整理し、学問間の整合性を統一する。

この分類により、各学問での0の意味を整理し、統一的な枠組みを作ることができる。

## 4. 応用と実用性

### 4.1. 教育分野での活用

- 0の概念を分類することで、学生にとってより直感的な理解が可能となる。
- 例：「数学での**0(N0)**と、物理での**0(B0)**の違い」を明確に説明できる。
  - 小学生向けの説明例：「0は何もないように見えるけど、実は学問によって意味が変わるよ。」
    - 例えば、袋の中に何も入っていないように見えても、実際には空気がある。
    - 算数(数学)では「0(何もない)」と考えるけど、理科(物理・生物)では「実際には何かが存在する」ことを考えるから、0の意味が変わる。
    - 「見えるか見えないかの0」は、今後習うから、頭に入れておいてね。
- 数学・物理・生物学の「0」の違いを理解しやすくなる
  - 物理学の「運動の0」→ 静止している状態(基準点)
  - 生物学の「発生の0」→ 何かが発生していない状態(基準点)
  - どちらも「基準としての0」として共通しているため、「**B0**」として整理すれば、直感的に理解しやすくなる。

### 4.2学問間の橋渡し

- 数学、物理学、論理学、生物学などの領域間で「0」の意味のズレを調整し、研究の統合を容易にする

## 5. 哲学的意義と進化論的視点

数字は「普遍的な真理」として扱われ、各学問でも扱われているが、実際には数字の0は同じでも、概念としての0が各学問で独立状態にあり、概念の整合性が取れていない。

また、「0」という概念は、人類が知的適応の過程で生み出した道具の一つでもあると考えられる。

## ボールドウィン効果との関連

ボールドウィン効果 (Baldwin Effect) とは、「環境に適応する個体の行動が、世代を超えて遺伝的变化に影響を与える」という進化理論の一つである。

応用例：

- 猿は「0」を「無」または「有る・無い」として認識し、チンパンジーは簡単な数を数えることができる
- 人間はより多くの概念を持つようになったが、その発展の過程で「0」という概念が多様化した
- ならば、「0」を整理することで、知識体系の整合性を高められるのではないか？

## 6. 結論

本研究では、「0」という概念を整理し、学問間で統一的な枠組みを提案した。

- 0を「数」「数値」「基準(B0)」「比較(C0)」の4種類に分類することで、学問間の認識のズレを解消する
- 数学と物理学の差異を整理し、教育・研究の場での活用を目指す
- 0は進化の産物であり、ボールドウィン効果の視点からも考察可能

## 7. 今後の展望

- 各学問での0の使い方をさらに精査し、細分化の可能性を探る
- 教育現場での実用性を検証し、教材としての導入を検討する
- 0は「人間が概念として作り出した論理体系の一部」でもあり、「自然界、霊長類の認知能力による普遍的な性質を反映したもの」でもあることを理解した上で、今後の概念の整合性を図る際に慎重に検討する
- 今後何かしらの概念を生み出す際、(英語+0)と名前をつけることにより、わかりやすくなり、学問の更なる発展に貢献出来ると考える

## 8. 終わりに

本論は、数学・物理・生物・哲学などの学問間の「0」の概念のズレを整理し、統一的な枠組みを提案する試みである。

私は高卒であり、これらの学問を専門的に学んだわけではないが、論文や専門サイトを調査しながら独自に考察した。

たくさんの論文やサイトを参考にしたが、理解は出来ても本題が本論文に見合わなかったりと論点のズレが生じかねないものは全て省いた為、こちらに表示されている参考文献は少なくなっている。

そのため、専門家の視点とは異なる点もあるかもしれないが、「学問間の橋渡しとしての整理」として読んでいただけると幸いである。

また、今後の発展に向けて、多くの意見や批判を受け入れながら改良していきたい。

## 9.参考文献

(1)初めての0について-幼児と児童の0 宇野民幸・神谷典子 著

[\[https://core.ac.uk/download/pdf/230445133.pdf\]](https://core.ac.uk/download/pdf/230445133.pdf)

(<https://core.ac.uk/download/pdf/230445133.pdf>)

(2)数とはなんだろうか 上野健爾著

<https://www.mathsoc.jp/publication/tushin/0603/kueno6-3.pdf>

(3)中学校数学科における数概念の形成に関する研究 柴田真奈美 著

[http://www.akita-u.ac.jp/eduhuman/graduate/abstract\\_pdf/09-022.pdf](http://www.akita-u.ac.jp/eduhuman/graduate/abstract_pdf/09-022.pdf)

(4)物理的現象と微分・積分 宮田毅一郎 著

[https://w3e.kanazawa-it.ac.jp/e-scimath/contents/t22/textbook\\_t22\\_all.pdf](https://w3e.kanazawa-it.ac.jp/e-scimath/contents/t22/textbook_t22_all.pdf)

(5)物理学は世界をどのように記述するのか 須藤靖 著

<https://www-utap.phys.s.u-tokyo.ac.jp/~suto/myresearch/KUT-2022April.pdf>

(6)論理学 補足文書 3.命題論理とは 聖学院大学

<https://student.sguc.ac.jp/i/st/learning/logic/%E5%91%BD%E9%A1%8C%E8%AB%96%E7%90%86.pdf>

(7)論理学 第14回[いろいろな論理体系] 萩野達也 著

<https://web.sfc.keio.ac.jp/~hagino/logic18/14.pdf>

(8)北海道大学のLASBOSS 1種の個体群変動

<https://repun-app.fish.hokudai.ac.jp/mod/page/view.php?id=5489&lang=ms>

(9)“何も無いことゼロが分かる”猿の脳皮質に0を表現する細胞を発見 東北大学大学院医学系研究科

[https://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv-press150525\\_01web.pdf](https://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv-press150525_01web.pdf)

