

国語辞典のなかの数学用語

——《集合》と《関数》を例に——

亀井哲治郎

Tetsujiro Kamei

(編集者, 亀書房, もと日本評論社)

1. はじめに

若いころ、高田宏著『言葉の海へ』(新潮社, 1978年)を読んで、深く感銘を受けた。この本は、「英語のウェブスター、仏語のリトレに比肩する辞書をこの国につくる!」との志を抱き、17年にもおよぶ歳月をかけて、しかも個人的努力によって、日本最初の近代的国語辞書『言海』を完成させた大槻文彦の評伝である。

辞書づくりという地味な営みを17年間も続けることができる、強い意志とその持続力に感動を覚えたのだが、大槻文彦の興味深い生涯については、ここでは省略する。

『言海』ははじめ4分冊で、1889年(明治22年)に刊行が始まり、2年後に完結した。その後、一冊版やその縮刷版など、形を変えて刊行されたい。相当な売れ行きを示したのであろう。

試みに、ちくま学芸文庫に納められた『言海』を繙いてみよう。これは1931年(昭和6年)刊の第628刷(!)を底本にしたものであるが、見出し語や語釈はほぼ初版のままと考えてよいと思われる。

数学に関するものを引くと、たとえば、

さん-じゆつ (名) [算術] 数学ノ一部, 専ラ数ヲ測ル術。平算。算盤, 又ハ, 算木ヲ用キテ計ルヲ和算トス。八算, 見一, 相場割等, コレニ属ス。又, 数字ヲ記シテ計ルヲ洋算トス。加, 減, 乗, 除, 分数, 比例, 開平, 開立等, コレニ属ス。

すう-がく (名) [数学] 物事ノ数, 量等ヲ測リ知ル学, 即チ算術, 幾何学, 代数, 三角術, 代数幾何, 微分, 積分等ノ総称。

び-ぶん (名) [微分] 数学の科。

といった具合である(引用にあたって、ルビは省き、漢字は新字体とした)。「微分」があ

るのに、「積分」は、なぜか、見出し語に採られていない。

丹念に見ていけば、数学用語や科学用語について、いろいろと興味深い事実が発見できるかもしれないが、いまはこれ以上の深入りはしない。

時は移って、1998年に三省堂が松村明・佐和隆光・養老孟司監修『ハイブリッド新辞林』という辞典を刊行した。1993年に刊行された横組みの『辞林 21』の改訂新版なのだが、中型の国語辞典『大辞林 [第二版]』のデータベースをもとにして用語が選択され、さらに新しい言葉を補充したものである。序によれば、とくに「政治・経済・法律・医学・環境・通信・コンピューターなど、とりわけ変化の激しい分野の用語」を新たに収録したという。

じつはこのとき、三省堂に勤めていた友人編集者から、数学関係の新しい用語を補充してほしいとの依頼が筆者のもとに来たのである。仕事柄、さまざまな辞典を利用してきたし、用語の語釈について多少の疑問や不満を覚えることもあった。しかし、まさか自分にその作業ができるとは、全く自信はなかったのだが、友人の誘いを断りにくかったこともあって、やってみることにした。

『辞林 21』を参考にしつつ、新しい用語は自由に選んでよいとのことで、思いつくまま、30項目ほどの原稿を提出した。採用されないものもあったが、筆者の原稿のままのもの、さらに手が加えられたものなど、かなりの数が辞典のなかに位置を占めることとなった。完成した『ハイブリッド新辞林』を手にして、一つの用語の意味を、極めて限られた文字数によって、一般の人向けに説明する、という作業に、ふしぎな魅力を感じたのだった。

筆者が担当した項目の多くは、その後、2006年刊行の松村明編『大辞林 [第三版]』に引き継がれたのだが、さらに2019年9月刊の『大辞林 [第四版]』では、第三版までの数学用語の見直しも含めて、新しい見出し語を少しばかり執筆した。(しかし、数学用語全体に目を通せたわけではない。)

さて、以下では、筆者自身のささやかな経験を踏まえて、国語辞典に取り上げられている算数・数学に関する言葉について少しばかり考えてみたい。

2. 《集合》と《関数》を取り上げる

数多い数学用語のなかから《集合》と《関数》を選んで考えてみたい。この2つの用語を選んだのは、筆者にとって忘れがたい思い出があるからである。

高校時代の3年間、筆者は蝶の採集に凝っていた。春先から秋まで、伯耆大山や近辺の山野や雑木林を、捕虫網をもって、友人とともに駆け回った。

採集した蝶は、その日のうちに展翅をし、何日か後に標本箱に納めるのだが、それぞれの蝶の名前が何であるか、同定しなければならない。モンシロチョウやアゲハのようによく知られたものとはともかく、初めて採ったものや、ヒョウモンチョウやミドリシジミなど、類似の種類がいくつもあって、見かけだけでは違いがはっきりしないものは、『原色日本蝶類図鑑 [増補版]』（江崎悌三校閲，横山光夫著，保育社，1961年）を座右に置いて、何度も何度も調べたものである。

こうした作業をくりかえしていくうちに、何かある特定の性質（条件）に着目すれば「これは〇〇チョウ、これならば××チョウ」と判別できる、そのコツがしだいに身に付いていった。

この経験が、のちに思いがけない形で生きてきたのである。

将来は高校の数学教師にところざして、東京教育大学理学部数学科に進学した。

高校時代は数学がかなり得意だったが、大学1年生の初めに大きく躓いた。微積分の講義で最初から繰りひろげられた実数の連続性だとか ε - δ 論法、あるいは線型代数の行列や1次独立・1次従属、ランクなどの議論、そして当たり前のように使われる集合論の諸概念など、すべてに抵抗を覚えたのだった。

要するに、大学レベルの数学では全く“ふつう”に行われる言葉遣い、論理の展開のしかた、抽象性・一般性・厳密性といった、数学の技法というか作法に面食らったのだ。別の言い方をすれば、大学数学を学んでいけるだけの言語的土壌（加えて精神的土壌も）が、まだ筆者のなかに準備できていなかった、ということだろう。

その躓きから立ち直るのにはずいぶん時間がかかった。講義に出ても付いていけないので、いろいろな本を買い込んで、あれを読みこれを読み、ほぼ独学による苦悩と苦闘の日々が続いた。数学用語の意味がつかめず、『岩波数学辞典』ではなく、『広辞苑』や二三の国語辞典を引きまくったこともあった。

このような時間を過ごすうちに、しだいに数学用語や作法に慣れていったのだろう。あるとき、「集合と同値類」のことを考えていて、ふと、「あ、これは昆虫採集だ！」と思いついたのである。

採集した蝶を、図鑑をたよりに、ある特徴をもつかどうかで同定していく、その作業は、同値関係による類別をおこなっている（商集合をつくっている）わけだ。「昆虫」という大きな集合のなかに「蝶」という部分集合があり、それが「アゲハチョウ科」「シロチョウ科」「シジミチョウ科」「タテハチョウ科」……というぐあいに分類されている。それぞれの「科」という集合の要素は、1つずつ、きちんと名前が付けられている。たとえば「アゲハチョウ科」には、ギフチョウ、ヒメギフチョウ、アゲハ、キアゲハ、クロアゲハ、アオスジアゲハ、カラスアゲハ、……といったぐあいに。そして、標本箱のなかに並べられたそれぞれの蝶は、いわば同値類（商集合）の代表系と言える。

もう一つ大事なこととして、1頭の蝶を捕まえたとき、それがどの集合の要素であるか、

明確に定まっているということ。蝶は完全に分類されているのである。

ついでに言うと、蝶と蛾とはきわめてよく似ている。蝶のような蛾もいるし、蛾のような蝶もいる。しかし、両者は明確に区別されている。共通部分はない。

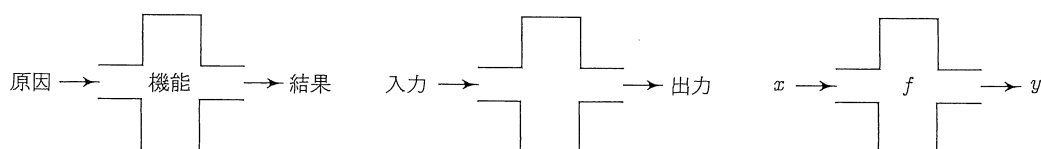
このように思い至った途端に、《集合》という概念が、完全に“我がもの”になったと確信できたのであった。

《集合》などという、初歩中の初歩、基本中の基本の概念ではあったが、この経験は、筆者にとって、とても大きな出来事だったと思う。これをきっかけに、数学用語に馴染むことが、わりに速くなってきたのである。

さて、もう一つの《関数》について。

大学3年のとき、筆者が所属していたサークルが春休みと夏休みに開催する“学校”で、中学3年用の教材づくりをする必要があった。その準備のために遠山啓の文章を読んだのだが、そこに紹介されていた「関数のイメージ」や「関数の歴史」に強い印象を受けたのである。

関数（または函数）という訳語のもとになった言葉である英語のfunction、ドイツ語のFunktionなどは、「機能」とか「働き」といった意味をもっていること。これを最初に使ったのは、哲学者で数学者でもあったライプニッツであること。また、図のようなブラック・ボックスを用いて、関数の「機能・働き」としての意味を分かりやすくイメージさせること。などなど。



中学・高校時代からそれまで、「関数」（筆者は「函数」で育ったので、いまでも「函数」と書きたいのだが）に対して何の疑問も覚えずに使っていたのだが、ライプニッツの発想やfunctionの意味などを知り、眼から鱗の落ちる思いがしたのだった。

3. 国語辞典で《集合》はどう書かれているか？

さて、では実際の国語辞典で、《集合》や《関数》はどのように書かれているだろうか。本節と次の第4節とで、筆者の手許にあるいくつかの小型・中型の国語辞典の記述を見比べてみたい。併せて、国語辞典としては最大の『日本国語大辞典』（小学館）の記述も並べておく。

各辞典の語釈のあとに、★印を付けて、その辞典で数学用語については誰が執筆または

協力または監修にあたったのか、などの注記をしておく。ただし、どの辞典でも、人名を挙げるのみで、所属や専門が記載されていないので、筆者の推測により拾い出した。

●『角川 必携 国語辞典』大野晋・田中章夫編，角川書店，2000年

しゅうごう【集合】①〔名〕数学で、ある特定の条件に合うものの集まり。

★数学関係の協力者・執筆者は不明。

●『新明解 国語辞典〔第四版〕』

金田一京助・柴田武・山田明雄・山田忠雄〔主幹〕編，三省堂，1989年

しゅうごう【集合】②〔数学で〕人間の思考の対象としてはっきり識別出来るものの中で、特定の性質を持つ（条件にあてはまる）ものを一まとまりとして考えたもの。

〔「大きい数の全体」というようなものは、その範囲が不明確なので、集合とは見なさない〕「有限—・無限—・—論：—の要素・部分—・十八と二十四の公約数の—は、—・二・三・六の四つの元から成る」

★「〔付記二〕第四版における共編者の分担は次の如くである。

A 柴田は………

B 山田明雄は数学関係項目を全面的に改稿するとともに、計量単位・電算機関係の項目を新たに起こした。また、語釈を隈無く点検し、自然科学者の目を通して、発想の転換を随所に試みた。」

★第七版（2012年）もほぼ同じ内容。

●『岩波国語辞典〔第七版〕』西尾実・岩淵悦太郎・水谷静夫編，岩波書店，2011年

しゅうごう【集合】②〔名〕〔数学〕ある特定のはっきり識別できる条件に合うものを一まとめにして考えた、全体。「偶数の—」▽「類（class）」と区別する用法では、類 A が他の類 B の元になるようなその A を「集合」、他のどんな類の元にもならない A を「本来の類」とか「究極の類」とか言う。

★数学関係の執筆者・協力者の記載なし。

●『大辞林〔第三版〕』松村明編，三省堂，2006年

しゅうごう【集合】（名）②〔数〕〔set〕ものの集まりで、任意のものがその集まりに入っているかどうか区別でき、かつその集まりに属する任意の二つのものが等しいか異なるかを区別できるものをいう。集合を構成している一つ一つのものを要素または元という。また、集合の集合を集合族という。

★数学関係の協力者・執筆者

初版（1988年）：秋山仁，大矢真一，公田蔵，藤田明雄，武藤徹。

第二版（1995年）：初版の5名に加えて、戸田清。

第三版（2006年）：初版・第二版に加えて、亀井哲治郎。

第四版（2019年）：初版・第二版・第三版と同じ。

●『広辞苑〔第六版〕』新村出編，岩波書店，2008年

しゅう-ごう【集合】②〔数〕(set) 物のあつまりで，任意の物がこれに属するかどうか，およびこれに属する二つの物（集合の元あるいは要素）が等しいか等しくないかということの判別し得る明確な基準のあるもの。物 a が A の要素であることを $a \in A$ と表す。

◆第七版も全く同じ記述。

★数学関係の執筆者・校閲者。

第一版（1955年），……，第五版（1998年）：

大矢真一，片山孝次，山崎三郎。

（物理学：坂田昌一，朝永振一郎，湯川秀樹，……）

★第六版（2008年）：新たに加わった人はいない。

★第七版（2018年）：高橋陽一郎。

●『日本国語大辞典〔第二版〕』小学館，2001年

しゅう-ごう【集合】〔名〕③ 数学の基礎概念の一つ。物の集まりで，任意の物がこの集まりに属しているか否かの判定ができ，かつ，この集まりの中の二つのものを取り出すとき，それらが等しいか否かの判定がつくような物のこと。集合に属する個々の物をその要素，元素，元などという。

★顧問：金田一京助，新村出，諸橋轍次，……。

執筆者は200名以上。

★数学関係の執筆者ははっきりしないが，「専門校閲」として赤攝也氏の名がある。

4. 国語辞典で《関数》はどう書かれているか？

次は《関数》について。取り上げた辞典はすべて《集合》と同じである。

●『角川 必携 国語辞典』

かんすう【関数】〔名〕 数学で，変数 x の値をきめると，それにつれて変数 y の値もきまるとき， y は x の関数であるという。

●『新明解 国語辞典〔第四版〕』

かん すう【函数】〔function の，中国での音訳。「函」は「独立変数を含む」という意

味も兼ねる〕〔数学で〕二つの・変数（変量）の間における、一つの変数〔＝独立変数〕の値が決まるに従って もう一つの変数〔＝従属変数〕の値が決まるというような・規則（関係）。〔独立変数は複数個のこともある〕「一変数〔＝独立変数が一個の〕—・多変数—・一値：温度は場所と時間の—」〔表記〕「関数」は、代用字。

かんすう【関数】「函数」の代用字。

◆第七版もほぼ同じ記述だが、「関数」・「函数」を一項目にまとめてある。

●『岩波国語辞典〔第七版〕』

かんすう【関数・函数】ある集合の元、または幾つかの集合からそれぞれに取った元の組に応じて、その集合（のうちの一つ）または他の集合の、一つの変（これを「関数値」と言う）が定まるという対応関係。「三角—」「多変数—」「成績を努力の—と見る」▽数に限らなくてよい。「函」は function の ‘fun’ の部分の中国音訳、「関」はその書き替え。

●『大辞林〔第三版〕』

かんすう【関数】【▼函数】①〔数〕〔function〕二つの変数 x, y の間に、ある対応関係があって、 x の値が定まるとそれに対応して y の値が従属的に定まる時の対応関係。また、 y の x に対する称。この時 x は単に変数または独立変数と呼ばれる。 y が x の関数であることを $y = f(x)$ などと表す。ふつう関数といえば、 x の値に対して y の値が一つ定まるもの、すなわち一価関数をさす。従属変数。

●『広辞苑〔第六版〕』

かん-すう【函数】（「函」はfunctionのfunの音訳）⇒かんすう（関数）

かん-すう【関数】(function) ①〔数〕数の集合 A から数の集合 B への写像 $y = f(x)$ のこと。 x を独立変数、 y を従属変数という。 A が複素数の集合ならば、特に y を複素変数関数という。 A として二次元空間、三次元空間、…の部分集合をとる時は、二変数関数、三変数関数、…（総称して多変数関数）という。函数。

●『日本国語大辞典〔第二版〕』

かん-すう【関数・函数】〔名〕（英 function の訳語）〔1〕変数 y が変数 x の変化に関連して、従属的に変化する時の、 y の x に対する称。 x を独立変数といい、二つ以上のこともある。また、比喩的に、ある物の変化に伴って、他の物も変化するような場合、後者を前者に対していう。*哲学字彙（1881）「Function 作用、官能、函数」*工学字彙（1886）……

*比較言語学に於ける統計的研究法の可能性に就て（1928）〈寺田寅彦〉「この数は t について指数函数的に減じるので」

[2] 一つの集合の各要素に、他の集合の要素を一つずつ対応させる規則の称。写像。
発音 カンスー

◆上記で引用されている寺田寅彦の文章は、当の辞典の第1刷では「この数は七について……」となっているが、『寺田寅彦全集』第六卷（岩波書店）、小宮豊隆編『寺田寅彦随筆集』第二卷（岩波文庫）などに拠って t に修正した。

5. 国語辞典にふさわしい語釈は？

いくつかの国語辞典における《集合》と《関数》の語釈の実例を見てきたが、教科書や数学辞典などに書かれている“定義”そのままのような記述もあれば、歴史的なことも少し織り込んだ記述もある。限られた文字数での、各辞典の工夫ぶりを見比べてみるのも興味深い。

とくに、“新解さん”と呼ばれて、語釈にきわめて特徴があると評判になった三省堂の『新明解国語辞典』は、第四版から数学者の山田明雄氏が本格的に関わられたようで、その個性的な記述ぶりは際立っている。

それはそれとして、ここでもう少し具体的に《集合》と《関数》の語釈について、筆者の感想を記しておく。

国語辞典であるからには、それを引くのは、数学の専門家ではなく、一般の人である。そうだとすれば、数学での定義そのままではなく、何か工夫がほしい。

たとえば《集合》の場合、たしかに“ものの集まり”ではあるが、しかし単にそれだけでは不十分である。このあたりのことについて赤攝也著『集合論入門』（ちくま学芸文庫）には次のように書かれている。

「ものの集まりが集合であるためには、その集められるものの範囲が、はっきりと定まっていなければならない。すなわち、はっきりと区画の定まったある範囲にあるものを一まとめに考えたとき、その全体のことを集合というのである」(p.23)

つまり、「背の高い人の集まり」「美味しい酒の集まり」などは集合ではない。“背の高い”や“美味しい”では、その範囲が明確ではないからだ。

国語辞典でも、このことをうまく伝える必要があるわけだが、第3節で取り上げた6つの辞典は、いずれもちゃんと記述していると言えよう。しかし、「大きい数の全体」は《集合》とは見なさない、実例を挙げてははっきりと書いているのは三省堂の『新明解国語辞典〔第四版〕』のみである。

また、『角川 必携 国語辞典』の「ある特定の条件に合うものの集まり」は、その“範

囲” = “特定の条件に合うか、合わないか” で区別ができるということだろうが、もう少し言葉がほしいところである。

ところで、『広辞苑』『大辞林』では《カントル》という見出し語があつて、そこではカントルが集合論の創始者であることが書かれている。そうであるならば、《集合》のほうでも、カントルという人名に触れておくべきではないだろうか。しかし、そうになっていないのは残念である。

一方、《関数》についてであるが、語釈のしかたは、大きく分けて、

- (A) 独立変数 x と従属変数 y の関係から「 y は x の関数である」と説明するもの。
- (B) 「数の集合 A から数の集合 B への写像 $y = f(x)$ のこと」というように、《写像》を持ち出して説明するもの。
- (C) (A) と (B) の両方を記述するもの。

の三通りに分類される。

どのレベルの読者を想定して記述するかによって変わってくるだろうが、(B) は大学数学のレベルであり、多くの読者は面食らうのではないか。

また (A) は、中学や高校の教科書などで見る記述だが、「 y は x の関数である」と言い切ってしまうと、いかにも“変数の y が関数なのだ”と誤解を与えてしまう可能性がある。むしろ「 x と y は関数関係にある」として、もっと表現を工夫すべきではないだろうか。

多くの辞典が、「函」は function の fun の中国での音訳と書いている。それはよいけれども、できれば function には「機能」とか「働き」の意味があること、そして最初に発想したのはライプニッツであることなどにも触れてほしいと思う。『広辞苑』『大辞林』には見出し語に《ライプニッツ》があるのである。

分量に余裕があるならば、第 2 節で触れた「ブラック・ボックス」を使ったイメージづくりもあってよいのではないかと思う。

以上の感想は、筆者の感覚にもとづいたものであり、辞書を引く人それぞれに、「こうあってほしい」との要望があるに違いない。とくに数学にかかわる人たちの考えや批評を聞いてみたい。

6. おわりに

今回は、《集合》と《関数》の 2 語についてのみ、複数の国語辞典でどのように書かれているかを見比べたのだが、国語辞典には、小学校から高校まででまなぶ数学の“基本用語・概念”がたくさん採られている。それらをつぶさに見当してみることも必要であろう。

数学という学問は、“定義”が土台となって成り立っている。数学を研究する人のみな

らず、まなぶ人にとっても、教える人にとっても、使う人にとっても、定義というものはおろそかにできない、大切なものである。

国語辞典の語釈は、数学における“定義”そのものではないが、想定される読者に向けて、定義の表現をよりわかりやすく書いたもの、と言ってよいだろう。あるいは、そのようなものを目指していると言うべきか。

そう考えるとき、ごく日常的に“定義”と触れあっている数学者にこそ、もっと国語辞典に関心をもっていただきたいと、筆者は感じるのである。

作家の故井上ひさし氏は国語辞典を読むことを趣味としていたと、何かの文章で読んだことがある。新しい辞典が出ると、読まずにはいられなかったらしい。そして、気付いたことを余白にこまごまとエンピツで書き込んだそうだ。

哲学者の故坂本賢三氏は、百科事典を丹念に読んでいると、これは直接ご本人からうかがった。そのころは、刊行後間もない『平凡社 大百科事典』を「第 1 巻からずっと読んでいます」と、楽しそうに語っておられたことを思い出す。

しかし、趣味として辞典・事典を読むことまではともかくとして、数学関係の人が国語辞典で数学用語に接したとき、もしその語釈に何か問題を感じられるようなことがあったら、それを辞典編集部に伝えられてはどうだろうか。そのようなことが積み重なっていけば、国語辞典がさらにより好く改良されていくにちがいない。

●参考文献……………

- [1] 高田 宏『言葉の海へ』, 新潮社, 1978 年
- [2] 大槻文彦『言海』, ちくま学芸文庫, 筑摩書房, 2004 年
- [3] 赤 攝也『集合論入門』, ちくま学芸文庫, 筑摩書房, 2014 年