

# 数学における動詞「おく」の意味・用法 —「気づかない」専門日本語彙の研究にむけて(2)—

佐藤宏孝・花蘭 悟

(2009. 10. 31 受)

【キーワード】 留学生教育、数学教育、専門用語、専門日本語、気づかない方言

## 1. はじめに

数学教育における「専門日本語彙」としては通常以下のようなものが考えられる。

### (1)a. 数学の専門用語<sup>1</sup>

#### b.1 級語彙にも含まれない一般的に用いられる日本語語彙<sup>2</sup>

さて、(1)以外にも専門日本語語彙と呼べるものであるにもかかわらず、これまで見過ごされてきたものがある。たとえば、通常は一般的日本語語彙に含まれるが、数学特有の意味・用法をもつ次のような動詞である。

### (2)a. 以上のことより、次の公式が従う。

b.  $\varepsilon = \text{Min} \{b, (a + b) / (3b)\}$  と置けば、 $\varepsilon > 0$  で  $b + \varepsilon < a$  となるから、

c. この式の両辺の  $\log$  をとると、(1) 式が得られる。

d.  $A_n$  の挙動を上から押える量として上極限の概念がある。

前稿(佐藤・花蘭 2009)では上の語彙の中から(2.a)の「従う」を取り上げ、一般的日本語語彙としての「従う」と数学で用いられる「従う」の違いについて調べた。そして、「従う」が数学においては一般的日本語語彙とは大きく異なる意味で使われることを形態論・構文論の特徴をふまえながら示し、これが「気づかない」専門日本

<sup>1</sup> 準同型写像 正規部分群 余因子行列 局所環 コホモロジー、など。

<sup>2</sup> 解法 数値 自明 既知 周知 変形する 帰着する 想定する、など。

<sup>3</sup> 「気づかない」専門日本語語彙という概念、またこれらの語彙が日本語非母語話者が数学を学ぶ際の躓きになっているのではないかということについては前稿の第1章を参照されたい。

語彙<sup>3</sup> なのではないかということ指摘した。今回は (2.b) で示した動詞「おく」を取り上げ、日常使われる「おく」と数学における「おく」とがどのように異なっているか、意味と構造の両面から調査したい。以下、2において「おく」の一般的日本語語彙としての意味・用法を調べ、次に3においてそれと比較しながら数学の専門用語として用いられる「おく」の意味・用法について述べ、最後に4で、2と3を振り返る。なお、本稿では一般的日本語語彙としての「おく」を“日常語の「おく」、数学の専門用語として用いられる「おく」を“数学の「おく」と言及する。

## 2. 日常語の「おく」の意味・用法

### 2.1. 辞書の記述

国語辞典では動詞「おく」は、「蒔絵を施す」「そろばんで計算して結果を出す」などの特殊な意味や「～ておく」「～において」などの文法的な意味を除くと、

- (3) a. ①物・事柄に、ある位置を占めさせる ②次のものとの間に挟まるようにする・間を隔てる ③物・位置・状態をそのままに留める

(岩淵・西尾・水谷編 2000)

- b. ①ものや人がある位置に存在させ(て、そのままの状態に)する ②施設・期間・役割などを作り設ける。またある役割を与えてその地位に据える ③《多く「…下(か)に一」の形で》人や組織などがある状況下にあるもの(特に、自分の下にあるもの)として位置させる。④物事と物事との間に一定の期間または距離を設ける。(北原 2003)

のような意味が区別されている。

1で述べたように、3.1で見える「設定」「代入」を示す数学の「おく」( $f(x) = x^2 + 2x + 1$  とおく」「a を 4 とおく」)のようなものは言及されていない<sup>4</sup>。

### 2.2. 資料の記述

本稿では辞書の記述に加え、具体的な資料を用いて動詞「おく」が実際にどのよ

<sup>4</sup> 北原他編の「おく【置く】」で「⑥《AにBを一》の形で》ある物事に基盤となる目標や基準を設ける。設定する。『金メダルに目標を置く』(下線は花菫)のように「設定」という意味が挙げられているが、本稿でいう数学の「おく」のあらわす「設定」の意味とは異なる。

<sup>5</sup> 採取したデータは〈資料一覧〉にあげた小説30作品による。

うに使用されているかを調べてみることにした<sup>5</sup>。収集したデータにおける「おく」の意味を分類してみると以下ようになった。

ア [場所]に具体物をおく]／設置／

(4) a. …教卓の上に教科書を思い切りドスンと置いても、…十人ほどしか気が付かない。(若き数学者のアメリカ)／b. 和倉は、ポケットから丸めた辞令を、ボンとテーブルの上に置いた。(塩狩峠)

ア' [場所]に具体物をおく／場所]に具体物がおいてある]／存在／

(5) 乗船客名簿の用紙は、…、受付の窓口に…、郵便局の電報頼信紙のように何十枚も置いてあるから、…。(点と線)

ア'' [具体物・人をおいて、／おいていく]／放置する／

(6) 姫君をこのままおいて出てゆくのもさすがにあわれに思われ、源氏はやさしく声をかけた。(新源氏物語)

ア''' [箸・受話器・ペン・パイプをおく]／中止・中断する／

(7) …栄二は、急に音高く盃を置いた。(さぶ)

イ [場所]に／へ人／組織をおく]／配置する／、／滞在を許可する／

(8) a. …今川軍の前線要塞である鳴海城、沓掛城にそれぞれ十分な守備を置いている。(国盗物語)／b. …女房たちをそばへおいて話などをさせていた。(新源氏物語)

イ' [状態]に人／組織をおく]／～の状態にさせる／

(9) 米内、山本の両首脳が、…、海軍を見事な統制の下においたことは、先に書いた通りである。(山本五十六)

ウ [抽象的事柄]に抽象的事柄をおく]

(10) …などといった基本的なことに教育の重点を置いてるらしい。(若き数学者のアメリカ)／法科に籍をおいて詩を書いていたら、或る日お父さんに、ひどく叱られたんですって。(太郎物語)

エ [空間をおいて、]／空間を隔てて／

(11) 澄江は夫と距離をおいて椅子に掛けながら答えた。(冬の旅)

エ' [時間(を)おいて(から)、]／時間をあけて／

(12) 伸子は、ちょっと間を置いてから言った(女社長に乾杯!)

／顔面をとらえると、一呼吸おいてからいきなり右のボディ・ブローを放った。(一瞬の夏)

たとえば、出発点的な意味(「設置」)をあらわすアでは、具体物をあらわすを格と設置場所をあらわすに格の名詞が必要である。しかし、「放置」をあらわすアや「中止・中断」の意味をあらわすアでは下のようにに格の名詞は必要とされない。

(13) a. 二人の幼い兄弟をおいていくことにした。(新源氏物語)

b. 何分もたってから、そっとフォークを置いて、…(青春の蹉跌)

というように「おく」はふたつの名詞と結びつくかひとつの名詞のみが要求されるかという構造的なタイプ、またそれら結びつく名詞が具体物なのか人なのか抽象的事柄なのかという名詞のカテゴリカルなタイプによって意味が異なってくるといえる。数学の「おく」がどのようなものと結びつくかについては3.2. で述べる。

さて、上に示した他に、「早速借りることにして手金をおくと、…」(忍ぶ川)のように「支払う」意味をあらわすもの、「頭の悪い俺の名の一字を頭に据えるより、おまえの一字を頭ににおいた方がいい」(冬の旅)のように「書く」意味をあらわすもの、「なにはおいても」「風上にもおけない」のような慣用句などがあるが、数学に特有の例は辞書で見られなかったと同様、資料中にも見つけられなかった。

### 3. 数学の「おく」

#### 3.1. 数学の「おく」の意味・用法

3.1.1. 高校教科書の用例 今回数学の「おく」の用例については高校と大学の教科書を調査した。まず、高校の教科書(永尾汎ほか2002『高等学校数学I』数研出版)では14か所で「おく」が使われていた。代表的なものをあげてみる。

(14)  $a=3, b=-4, c=1$  とおくと  $b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 1 = 4 > 0$

ゆえに、2個の共有点を持つ。(p.38)

(15)  $D=b^2 - 4ac$  において  $b=2b_1$  とおくと、 $D=4(b_1^2 - ac)$  が得られる。(p.34)

(16)  $f(x)=x^2 - kx + 4$  とおくと、 $f(0)=4 > 0$  (p.46)

(17) この値を k とおくと、 $a = 3k, b = 5k, c = 7k$  (p.78)

(18) …であるから、 $AD = x$  とおくと、余弦定理により

$$7^2 = 3^2 + x^2 - 2 \cdot 3 \cdot x \cos 120^\circ$$

よって  $x^2 + 3x - 40=0$  (p.81)

(14) は、文字  $a, b, c$  をそれぞれ  $3, -4, 1$  にとりかえることによって、文字式  $b^2 - 4ac$  の値が  $4$  となることを表している。この表現において「おく」は  $a, b, c$  を数  $3, -4, 1$  にとりかえること、すなわち「代入する」ことを意味している。同様に、(15) では、等式  $D = b^2 - 4ac$  の中の文字  $b$  を  $2b_1$  に変更すること、すなわち  $b$  に  $2b_1$  を代入することによって  $D = 4(b_1^2 - ac)$  が得られることを述べている。(14) (15) は次のように言い換えることもできる。

(14')  $a$  を  $3$ 、 $b$  を  $-4$ 、 $c$  を  $1$  とおく、 $b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 1 = 4 > 0$   
ゆえに、2 個の共有点を持つ。

(15')  $D = b^2 - 4ac$  において  $b$  を  $2b_1$  とおく、 $D = 4(b_1^2 - ac)$  が得られる。

これに対し、(16)～(18)の「おく」は全く異なる意味を持つ。(16)は、新たに  $f(x)$  という記号を設け、それが  $x^2 - kx + 4$  を表すものと定めると、 $f(0) = 4$  となることを述べている。この場合、「おく」は  $x^2 - kx + 4$  に等しいものとして新規に  $f(x)$  を設定することを意味しているのであって、 $f(x)$  と  $x^2 - kx + 4$  とをとりかえるわけではない。(17)は「この値」の等価物として新たに文字  $k$  を設定すると  $a = 3k, b = 5k, c = 7k$  となることを主張している。同様に (18) では、新たな文字  $x$  を導入して  $x$  によって  $AD$  を表すことにすると、余弦定理から  $x^2 + 3x - 40 = 0$  が導かれることを述べている。代入の場合と同じように、(16) (18) は次のように言い換えることができる。

(16')  $x^2 - kx + 4$  を  $f(x)$  とおく、 $f(0) = 4 > 0$

(18')  $\dots$ であるから、 $AD$  を  $x$  とおく、余弦定理により

ただし、(17)を、

(17')  $k = \text{この値}$  とおく  $a = 3k, b = 5k, c = 7k$

のように言い換えることは、通常しない。日本語を等式中に入れることは普通しないからである。

以上のように、数学の「おく」は代入または設定の意味を有し、「 $P = Q$  とおく」ま

たは「PをQとおく」の形で用いられる。代入の場合は、Pは置き換えられる文字を表し、Qは置き換える内容を表す。しかし、設定の場合、P,Qの役割分担は複雑である。まず、「PをQとおく」の形では、Qが新たに設けられる記号で、Pの方はQで表されることになる数学的対象である。これに対し「P=Qとおく」の場合、PとQの役割は一定しない。たとえば、(16)では、 $P = f(x)$ が新たに設けられる記号、 $Q = x^2 - kx + 4$ が既存の数学的対象であるのに対し、(18)では逆に、 $P=AD$ が既存の数学的対象、 $Q=x$ が新たな記号である。(16) (18)においてP,Qを入れ換え、

$$(16'') \quad x^2 - kx + 4 = f(x) \text{ とおくと、 } f(0) = 4 > 0$$

$$(18'') \quad \dots \text{であるから、 } x = AD \text{ とおくと、余弦定理により}$$

としても同じ意味を表す表現となる。

14例の「おく」のうち代入を表すものは5例、設定は9例であった。

### 3.1.2. 大学教科書の用例

次に大学で使われる教科書の例を見てみよう。調査したのは数論を専攻する学生のための教科書(織田進訳2002『数論講義入門』共立出版)である。この本は原著(J.S.Chahal 1988 Topics in Number Theory, Plenum)の丁寧な逐語訳となっているため、「おく」と訳された箇所を英語原文と比較対照することでよりいっそう確実に意味をとらえることができる。

「おく」は60例あったが、そのうち代表的な6例を原文該当箇所とともにあげてみると次のようになる。

	訳文	原文
I	1) $SL(n,A) = \{x \in GL(n,A) \mid \det(x)=1\}$ とおくと、 $SL(n,A)$ は $GL(n,A)$ の部分群である。(p24)	<u>Put</u> $SL(n,A) = \{x \in GL(n,A) \mid \det(x)=1\}$ . Then $SL(n,A)$ is a subgroup of $GL(n,A)$ .
II	2) $H = \text{Ker}(f)$ とおき、 $xH$ に対して、 $f_1(xH) = f(x)$ とおく。(p34)	<u>Let</u> $H = \text{Ker}(f)$ and for a coset $xH$ , <u>put</u> $f_1(xH) = f(x)$ .
III	3) $a = \max \sum  a_{ij} $ とおく。(p105)	<u>Set</u> $a = \max \sum  a_{ij} $ .
IV	4) いま $Z^n = \{(x_1, \dots, x_n) \mid x_i \in Z, i=1, \dots, n\}$ とおくと、写像 $m_U$ は全単射である。 (p68)	<u>If</u> $Z^n = \{(x_1, \dots, x_n) \mid x_i \in Z, i=1, \dots, n\}$ , then the map $m_U$ is a bijection.

IV	5) $d=(x,y)$ ならば、 $d^2 \mid n$ であり、 $x_1=x/d, y_1=y/d, n_1=n/d^2$ とおく $n_1=x_1^2 + y_1^2$ が成り立つ。(p60)	If $d=(x,y)$ , then $d^2 \mid n$ and $n_1=x_1^2 + y_1^2$ , where $x_1=x/d, y_1=y/d$ , and $n_1=n/d^2$ .
IV	6) 命題 6.4 と 6.5 を適用して、 $c=c_2c_1^{1/4}$ とおけば、 $H(R) \langle c_2H(2R) \rangle^{1/4}$ を得る。(p156)	Apply Proposition 6.4 and 6.5 : $H(R) \langle c_2H(2R) \rangle^{1/4}$ , with $c=c_2c_1^{1/4}$ .

60 例すべてが設定を表す「おく」であった。代入の「おく」があらわれていないが、これは文字に数値を単に代入するという場面がなかったためであろう。

1), 2), 3) はそれぞれ put, let, set の訳語として使われた「おく」である。2) には 2 つの「おく」がある。原文では、1 つ目は let が、2 つ目は put が使われている。これは語の重複を避けたせいで、意味上異なるわけではないと思われる。ともに設定の意味である。1), 2), 3) をそれぞれを、タイプ I, II, III とする。

4), 5), 6) は、語のレベルで一対一に対応してはならず、「おく」が何の訳語とはっきり指定できないものである。しかし、設定の意味で使われている。このようなものをタイプ IV とする。

4 タイプの出現頻度は次のようであった。

	I	II	III	IV	計
出現数	39	8	2	11	60
比率 (%)	65	13.3	3.3	18.4	100

「おく」は put の訳とされることが多いが、表に見るようにそれは 65 % であり、単純に「おく」と put が単語レベルで対応しているわけではないことがわかる。

### 3.2. 数学の「おく」の構造と意味

3.2.1. 数学の「おく」に結びつく要素 2.2 で述べたように、日常語の「おく」は／設置／をあらわす場合、設置する対象「N を」と設置する場所をあらわす「N に」というを格、に格の名詞と結びつく。

- (19) 高木がコーヒーカップをいらだたくカシャリと皿の上に置く音がした。  
(新橋烏森口青春篇)

一方、設定・代入をあらわす数学の「おく」は「P とおく」のように等式が「と」で引用されてあらわれるか、もしくは設置・代入する対象が格名詞で、どのように設置・代入されるかがと格<sup>6</sup>の名詞で示される。

(20) a.  $a=3, b=-4, c=1$  とおくと  $b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 1 = 4 > 0$

ゆえに、2個の共有点を持つ。

b. a を 3, b を -4, c を 1 とおくと…

(21) a.  $f(x) = x^2 - kx + 4$  とおくと、 $f(0) = 4 > 0 (= (16))$

b.  $x^2 - kx + 4$  を  $f(x)$  とおくと、 $f(0) = 4 > 0 (= (16'))$

3.2.2. 動詞の多義と構造 奥田1967は「みる」という動詞の多義性と「連語」の構造化について述べている。「みる」は基本的な(自由な)意味においては、視覚活動の対象となる具体名詞(一部は抽象名詞)と組合わさる((22))。そして(23)のように「対象のありか」を示すに格でひろげられた場合、／みとめる、みつける／ という「発見」の意味を持つという。

(22) 手／山／雪／しばい／おどりを みる

(23) 文三の顔を 天井に 見る

また「みる」は抽象名詞・現象名詞と組み合わさって／しらべる、観察する／(「脈／実社会を みる」)、また／しる、理解する／という意味をあらわすのだが、次のように引用句と結びつく／考える、みなす、判断する／という意味になるとする。

(24) …もう、わたしが頑固だと、みると、このごろはなにもいいません。

同様に考えれば、(20.a)の構造は「Pと仮定する」「Pと考える」などに順ずるものであり、(20.b)は「NをNとする」「NをNと呼ぶ」などと並行的であるといえる。

---

<sup>6</sup> この「と」を格助辞(いわゆる格助詞)としていかどうかについては諸説があると思われるが、「AをBとおく」は「?AをBだと」という言いかえができないことから、この「と」は文を引用しうる引用の「と」「(～と思う)」とは異なるとここでは考えておく。



- (25) a. もし人間が七十年生きると仮定すれば人生の中の一七〇三三分の一の時間だ。(世界の終りとハードボイルド・ワンダーランド)
- b. 佐伯湾をパール・ハーバーと仮定して、こちらは足摺岬あたりから接敵運動を開始し、最後の仕上げに佐伯を叩いて見せます」(山本五十六)
- (26) …その後も、ヨーロッパのアドリアーノポリにいるマホメッドを「ヨーロッパのスルタン」、小アジアのマニサに隠居したムラードを「アジアのスルタン」と呼びつづけていた。(コンスタンティノープルの陥落)

日本語を母語とするかあるいは日本語に非常に習熟した学生なら「Pとおく」「NをNとおく」を「Pと考える」「NをNと呼ぶ」という構造的な型から意味を類推することはできるだろう。しかし、そうではない学生の場合、「おく」については2.1で示した「NをNにおく」型の /設置/ の意味しか知らないとしたら、「Pとおく」「NをNとおく」を「Pと考える」「NをNとする」と結び付けて考えることは困難であると考えられるのではないだろうか。

#### 4. まとめ

2、3で述べたことをまとめれば次のようになる。

- ・ 数学の「おく」は「代入」、「設定」の意味で使用されているが、日常語の「おく」にはこのような意味・用法は存在せず、辞書にも登録されていない。
- ・ 数学の「おく」とは引用節(「～と」)および「NをNと」と結びつくという点で日常語の「おく」とは大きく異なる

本稿では数学の「おく」と日常語の「おく」とを比較し、数学の「おく」は日常とは異なった意味で用いられており、「気づかない」専門日本語語彙のひとつであることを確認した。また、名詞と動詞がどのように組合わさるか(=言語学研究会編1983などのいう「連語」という構造的な違いによってあらかず意味も異ってくることを見た。今回、同様な構造で用いられかなり近い意味をあらかず「NをNとする」(これは「～とすれば」の形で日常語として使用されることが辞書によっては述べられている)についても調査し、比較して記述したいと考えていたのだが時間的な制約もあって果たせなかった。また調査の過程で、前稿で調べた「従う」に類する「気づかない」数学の専門日本語語彙が他にも数多く存在することがわかっている。今後

少しずつでも調査を進めていきたい。

### 〈資料一覧〉

赤川次郎『女社長に乾杯!』新潮文庫 / 阿川弘之『山本五十六』新潮文庫 / 安部公房『砂の女』新潮文庫 / 有吉佐和子『華岡青洲の妻』新潮文庫 / 石川達三『青春の蹉跎』新潮文庫 / 井上靖『あすなろ物語』新潮文庫 / 井上ひさし『ブンとフン』新潮文庫 / 五木寛之『風に吹かれて』新潮文庫 / 池波正太郎『剣客商売』新潮文庫 / 遠藤周作『沈黙』新潮文庫 / 大岡昇平『野火』新潮文庫 / 川端康成『雪国』新潮文庫 / 開高健『パニック・裸の王様』新潮文庫 / 沢木耕太郎『一瞬の夏』新潮文庫 / 塩野七生『コンスタンティノープルの陥落』新潮文庫 / 椎名誠『新橋烏森口青春篇』新潮文庫 / 司馬遼太郎『国盗り物語』新潮文庫 / 曾野綾子『太郎物語』新潮文庫 / 田辺聖子『新源氏物語』新潮文庫 / 立原正秋『冬の旅』新潮文庫 / 高野悦子『二十歳の原点』新潮文庫 / 福永武彦『草の花』新潮文庫 / 藤原正彦『若き数学者のアメリカ』新潮文庫 / 星新一『人民は弱し官吏は強し』新潮文庫 / 松本清張『点と線』新潮文庫 / 三島由紀夫『金閣寺』新潮文庫 / 水上勉『雁の寺・越前竹人形』新潮文庫 / 三浦綾子『塩狩峠』新潮文庫 / 三浦哲郎『忍ぶ川』新潮文庫 / 村上春樹『世界の終りとハードボイルド・ワンダーランド』新潮文庫

### 参考文献

- 奥田靖雄 1962「に格の名詞と動詞とのくみあわせ」(言語学研究会編 1983 所収)
- 奥田靖雄 1967「語彙的な意味のありかた」『教育国語』8 むぎ書房  
(奥田靖雄 1985『ことばの研究・序説』むぎ書房、所収)
- 奥田靖雄 1967～72「を格の名詞と動詞とのくみあわせ」(言語学研究会編 1983 所収)
- 北原保雄編 2002『明鏡国語辞典』大修館書店
- 言語学研究会編 1983『日本語文法・連語論(資料編)』むぎ書房
- 佐藤宏孝 2005「数学における専門日本語語彙の分類」『専門日本語研究』7  
専門日本語教育学会
- 佐藤宏孝・花蘭悟 2008「2007 年度春学期理系数学授業報告」  
『留学生日本語教育センター論集』34 東京外国語大学
- 佐藤宏孝・花蘭悟 2009「数学における『従う』の意味・用法」  
『留学生日本語教育センター論集』35 東京外国語大学
- 寺村秀夫 1982『日本語のシンタクスと意味 I』くろしお出版

西尾実・水谷静夫・岩淵悦太郎編 2000『岩波国語辞典 第六版』岩波書店  
服部四郎・大野晋・松村明編 1978『日本の言語学 3 文法 I』大修館書店  
藤田保幸 2000『国語引用構文の研究』和泉書院

