

数学の基礎 2015

松本治彦

1. なぜ、看護師と保健師に数学が必要なのか

薬用計算とは薬の用量を計算することですが、これを看護師が行うのが看護計算 (Nursing Calculations) です。看護計算は、看護師国家試験にもたびたび出題されている分野です。

看護計算は、3段階で行います。

第1段階；計算式を立てる。

第2段階；計算式を解く。

第3段階；第2段階の結果に基づいて与薬する。

病棟ではさらに、これら3段階を迅速かつ正確に、実行することが求められます。

計算式を立てるには、当然ですが、ある程度の数学の知識が必要です。

看護計算の基本は加減乗除（四則演算）です。ただし、小数や分数を含みます（演算の難易度は小学6年生レベル）。もちろん、数値の計算だけでなく単位の計算も必要になります。したがって、基本をしっかり押さえておけば、看護計算は確実に実施することができます。

また、看護には物理、化学、生物の基本知識が密接に関わってきます。これらの分野でも基本となるのは数学です。

一方、保健師は統計学（皆さんの履修する科目では、2年生の必修科目「データの科学的な見方」が統計学です）が重要となってきます。この統計学も数学の1分野です。

ということで、この授業では、数の計算について、問題を解きながらしっかりと復習をしていきます。

2. 数学に必要な基本用語・記号

2-1) 基本となる計算

加法（かほう）記号は+；足し算のことです。加法の答えは和（わ）と言います。

例としては、 $1 + 2 = 3$ 答えの3が和です。

減法（げんぼう）記号は-；引き算のことです。減法の答えは差（さ）と言います。

例としては、 $3 - 1 = 2$ 答えの2が差です。

乗法（じょうほう）記号は×または*；掛け算のことです。乗法の答えは積（せき）

と言います。例としては、 $2 \times 3 = 6$ 答えの6が積です。

除法（じょほう）記号は÷または/；割り算のことです。除法の答えは商（しょう）と

言います。例としては、 $6 \div 2 = 3$ 答えの3が商です。

加減乗除（かげんじょうじょ）；上記4つ（加法、減法、乗法、除法）の総称のことです。

四則または四則演算（しそくえんざん）；加減乗除と同じ意味の言葉です。

2-2) 計算によく出る記号

∴；（意味）結論、したがって、ゆえに

∵；（意味）理由、根拠、なぜならば

=；（意味）等しい、イコール、「=」を使って表した式を等式と呼ぶ。

≈；（意味）ほとんど等しい、近似、「≈」を使って表した式を近似式と呼ぶ。

≠；（意味）等しくない、統計学の検定で使用します。

±；復号（ふくごう）と言います。「プラスマイナス」と読みます。統計学でよく使います。

不等号

<；使い方の例として $X < 2$ 、（意味） X は2より小さい

>；使い方の例として $X > 0$ 、（意味） X は0より大きい

≤；使い方の例として $X \leq 3$ 、（意味） X は3以下

≥；使い方の例として $X \geq -1$ 、（意味） X は-1以上

2-3) 数を表すさまざまな言葉

正数と負数；正数（せいすう）は0よりも大きな数です。通常は正の符号「+」を省略しますが、状況次第では正の符号「+」をつけないと話がややこしくなる場合もあります。負数（ふすう）は0よりも小さい数で、負の符号「-」をつけて表します。

0は、正数でも負数でもありません。

自然数と負の整数；自然数とは5個の5、20人の20など個数や人数などを表す数、つまり、正の整数です。これに対して、-5や-20など負の符号のついた整数を負の整数と言います。自然数と負の整数と0を合わせて整数と呼びます。つまり、0から1ずつ増やしたり、減らしたりすることによってできる数のことです。

名数と無名数；5個や20人など単位のついた数字を名数（めいすう）と言います。反対語は無名数（むめいすう）。例えば、単なる5や20ですが、名数同士を割った数字（例として、100人を20人で割った数字、つまり5）も無名数と定義される。

3. 看護の基本となる計算

3-1) 累乗、指数、平方根

同じ数を複数回掛け合わせることを、その数の累乗（るいじょう）といいます。例えば、2の3乗とは2を3回掛け合わせる、つまり $2 \times 2 \times 2$ のことです。表記方法は 2^3 。ここで、2の右肩に小文字表記する3、つまり掛け合わせる回数を指数（しすう）といいます。

一般的には、 a を n 回掛け合わせたものを a^n で表します。 n は指数です。指数が、正でない場合、累乗は次のようになります。

$a^0=1$ 、 $a^{-n}=\frac{1}{a^n}$ 累乗はすごく大きな数や、すごく小さな数を表現するのに便利です。

2乗して a になる数が a の平方根（へいほうこん、 $\sqrt{\quad}$ ；ルート）です。 $\sqrt{2}$ は1.41421356で、暗記方法は「ヒトヨヒトヨニ、ヒトミゴロ」、 $\sqrt{3}$ は1.7320508で「ヒトナミニ、オゴレヤ」です。2乗して10になる数が $\sqrt{10}$ ですが、 $\sqrt{10}$ は10の $\frac{1}{2}$ 乗、つまり $10^{\frac{1}{2}}$ とも表記します。

平方根の由来；2乗することを「平方する」というため、この呼び名がついています。2の平方根が $\sqrt{2}$ で考えてみる。1.4141356... \times 1.4141356...を計算すると、1.99999...と限りなく2に近い数になる。しかし、このような計算は面倒なので、 $\sqrt{\quad}$ で表すと便利です。

3-2) 分数と小数

食べ物などを4人で公平に分けることを4等分するといいますが、実はこれが分数です。紙に書くと $\frac{1}{4}$ 。数字と数字の間の線が括線（かっせん）、線の上の数字が分子、下が分母、そして、分子を分母で割るという作業（＝計算）が割り算です。

キャンディー100個を4人で等分する場合の割り算は $100 \div 4$ 、分数は $\frac{100}{4}$ ですが、このように分子のほうが分母より大きな分数を仮分数（かぶんすう）と呼びます。反対語は真分数（しんぶんすう）です。したがって、 $\frac{1}{4}$ は真分数です。

さて、キャンディー100個を9人で等分する場面を想像してください。11個ずつ分配して1個残ります。 $100 \div 9 = 11$ （余り1）。この場合、帯分数の原理で、 $\frac{100}{9} = 11\frac{1}{9}$ と書きます。

11個プラス $\frac{1}{9}$ 個という意味です。

今度は、ピザ1枚を友だち4人で食べる場面を想像してください。 $\frac{1}{4}$ 切れずつにしないと

ケンカになります。割り算では $1 \div 4 = 0.25$ 。つまり $\frac{1}{4} = 0.25$ です。これが分数と小数の関係です。小数にも大事な約束事があります。それが小数点位です。小数点より右側にある数字の位置を表すときに必要です。例えば、0.25 の場合、小数点第 1 位の数字は、2 ですか、5 ですか。

$\frac{11}{7}$ の筆算をしてください。(国家試験で必要になりますよ！)

2 つの数の積が 1 の時、一方の数を他方の数の逆数といいます。4 の逆数は $\frac{1}{4}$ ($\because 4 \times \frac{1}{4} = 1$)。

$\frac{1}{4}$ の逆数は 4 ($\because \frac{1}{4} \times 4 = 1$)。ピザに当てはめると、ピザ 1 枚は $\frac{1}{4}$ 切れの 4 人分に相当するから

らです。さて、4 は 2 の 2 乗に等しいので、 $\frac{1}{4}$ は $\frac{1}{2^2}$ と変形することができます。累乗の項で

話したように、 $\frac{1}{2^2}$ は 10^{-2} に変形できるという約束があるので、マスターしてください。例え

ば $\frac{1}{10000}$ の場合、分母の 10000 は 10 の 4 乗 ($=10^4$) に等しいので、 $\frac{1}{10000} = \frac{1}{10^4} = 10^{-4}$ というわけ

3-3) 小数点以下の四捨五入

10 を 3 で割ると 3.3333... と、3 が永遠に続く。これを小数点第 1 位や第 2 位までに丸めて約 3.3 や約 3.33 にします。このとき、何気なく行っている作業が (= 計算) が四捨五入 (ししゃごにゆう) です。

3-4) 百分率 (パーセント、%)

百分率は 100 に対する割合で、分数や小数とは密接な関係があります。例えば、5% は 100 分の 5、つまり $\frac{5}{100}$ 。百分率は 1 以下の場合もあります。例えば、0.5% は 100 分の 0.5

つまり $\frac{5}{1000}$ です。いままで 100 だったものが 20 増えたときは、20% 増ですから、全体 120

になったという意味で「120% になった」という表現も可能です。

小数	1	0.1	0.01
分数	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$

歩合 (割)	10 割	1 割	0.1 割
歩合 (分)	100 分	10 分	1 分
百分率	100%	10%	1%

3-5) 割合

割合とは、2つの量を比べるとき、ある量が、基準となる量に対してどのくらいか（何倍）かを示すものです。割合は整数だけでなく、小数、分数、歩合、百分率などを使って表すことができます。

$$(\text{比べる量}) \div (\text{もとにする量}) = \text{割合}$$

3-6) 比

今年の体重が 55 kg、現在の体重が 50 kg のとき、今年の体重と現在の体重の関係は、**55 : 50** という比で表すことができます。読み方は「55 たい 50」です。このように、2つの数の関係を比べるのが比です。

今年の体重 : 現在の体重 = 55 : 50、 $55 : 50 = 11 : 10$ です。仕組みは約分に似ていて、「:」をはさんで両方の値を同じ数で割ります。比はあくまで 2 つの数の関係なので、実際の値でなく、シンプルな数にしてもよいのです。つまり「=」で結ばれる比は、

$$(11 \times 5) : (10 \times 5) = 11 : 10 \text{ となっているわけです。}$$

「=」のついて比では、「=」をはさんだ内側を内項（ないこう）、外側を外項（がいこう）と呼びます。ここで、とても大事な法則があります。

内項を掛けた値と外項を掛けた値は同じ！

$$\text{外項の積} ; (11 \times 5) \times 10 = 550$$

$$\text{内項の積} ; (10 \times 5) \times 11 = 550$$

看護師の国家試験では、このルールを使って解く問題がよく出題されます。

3-7) 簡約

簡約（かんやく）とは、数字をできるだけ簡単にすることです。分数の場合は約分（やくぶん）と呼びます。看護計算では分数を約分しなければならない場合がしばしばですが、約分するには約数や公約数の知識が必要です

約数とは、それによってある数を割り切ることができる数（例；12 の約数は 1、2、3、4、6、12）のこと。公約数とは、異なる整数に共通な約数（例；1、2、4 は 12 と 20 の公約数）のことです。

分子と分母が小数の分数を約分するには、分子と分母をそれぞれ 10 倍か 100 倍してください。10 倍するか、100 倍するかは小数点の位置次第です。小数第 1 位までの小数なら 10 倍、小数第 2 位までの小数なら 100 倍するのが原則です。

3-8) 分数の加減・乗除 (四則演算)

分数の掛け算では分子同士を掛けたものを新しい分子、分母同士を掛けたものを新しい分母にします。割り算では除数(割る方の数のこと)の逆数(分子と分母を逆転させたもの)を掛け算するので比較的簡単です。分数の足し算と引き算は「分母をそろえる」必要があるので、意外と難しいのです。

3-10) 累乗の入った乗除 (四則演算)

累乗同士の乗法では、それぞれの指数を足すと積の指数が得られる。反対に、累乗同士の除法では、割られる数(分子)の指数から割る数(分母)の指数を引きます。

$$10^2 \times 10^3 \rightarrow 10^{2+3} = 10^5$$

$$10^4 \div 10^2 \rightarrow 10^{4-2} = 10^2$$

3-8) 等式と方程式

等号「=」を使って数量の間の関係を表した式を等式、文字式のなかの文字に特別な値を代入すると成立する等式を方程式、方程式を成立させる文字の値を方程式の解と言います。等式には、次の4つの性質があります。

A=B のとき、

- (1) $A+C=B+C$ (両辺に同じ数を足しても等式は成り立つ)
- (2) $A-C=B-C$ (両辺から同じ数を引いても等式は成り立つ)
- (3) $A \times C=B \times C$ (両辺に同じ数をかけても等式は成り立つ)
- (4) $\frac{A}{C}=\frac{B}{C}$ (両辺を同じ数で割っても等式は成り立つ。ただし、 $C \neq 0$)

移項; 式の中にある数を「=」をはさんで反対側に移すことを移項と呼びます。移項するときは、直前の符号ごと反対の辺に移り、しかも、符号が変わります。

例えば、 $5-3=2 \rightarrow 5=2+3$ 、 $6 \div 2=3 \rightarrow 6=3 \times 2$

3-11) 比例と反比例

一方の量(例えば、X)が変わると、それにもなって他方の量(例えばY)も変わるような2つの量は比例関係にあります。比例式で表すと、

$Y=aX$ の関係は、正比例すると言います。一方、 $XY=a$ あるいは $Y=\frac{a}{X}$ の関係は反比例すると言います。グラフを作成してみると分かりやすいです。

4. グラフとその書き方・読み方

4-1) 熱型表

- 4-2) XYプロット
- 4-3) 心拍数トレンドグラフ
- 4-4) 心電図
- 4-5) 片対数プロット (セミログプロット)
- 4-6) 棒グラフ
- 4-7) 散布図
- 4-8) 円グラフ