

3.1

3次元座標空間

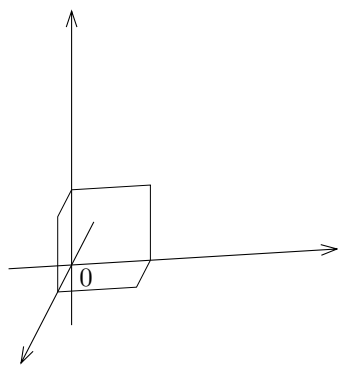
実数全体を $\mathbf{R}$ と書き表す. 実数全体 $\mathbf{R}$ と $\mathbf{R}$ と $\mathbf{R}$ との直積集合を $\mathbf{R}^3$ と書き表す:

$$\mathbf{R}^3 = \mathbf{R} \times \mathbf{R} \times \mathbf{R} = \{ (x, y, z) \mid x \text{ と } y \text{ と } z \text{ とは実数} \} .$$

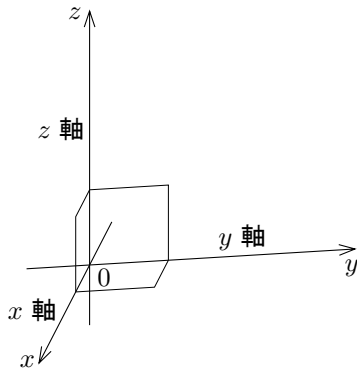
つまり $\mathbf{R}^3$ は実数と実数と実数との 3 項組の全体である. 直積集合 $\mathbf{R}^3$ の要素を ($\mathbf{R}^3$ の) 点という. 数学では集合の要素を点ということがある. そして $\mathbf{R}^3$ の点の集合を ($\mathbf{R}^3$ の) 点集合という. つまり $\mathbf{R}^3$ の点集合とは $\mathbf{R}^3$ の部分集合である.

(3 次元) 座標系とは, 3 次元空間の点と直積集合 $\mathbb{R}^3$ の点とを対応させる仕掛けである.

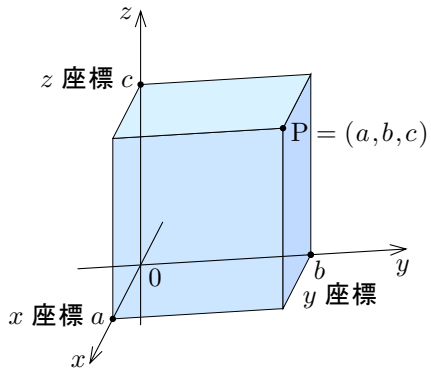
数直線において実数 0 に対応する点を原点という. 3 本の数直線が互いに垂直に交わり, 交点が各々の数直線の原点であるとする. これら 3 本の数直線を座標軸といい, 座標軸の組を (3 次元) 座標系という.



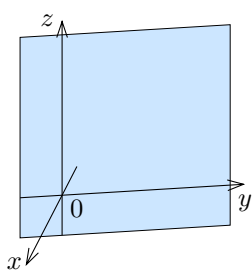
数直線において実数 0 に対応する点を原点という。3 本の数直線が互いに垂直に交わり、交点が各々の数直線の原点であるとする。これら 3 本の数直線を座標軸といい、座標軸の組を（3 次元）座標系という。しばしば、1 本の座標軸を x 軸といい、他の 1 本の座標軸を y 軸といい、残りの 1 本の座標軸を z 軸という；これらの組を xyz 座標系といい、 xyz 座標系が設定された平面を xyz 座標空間という。



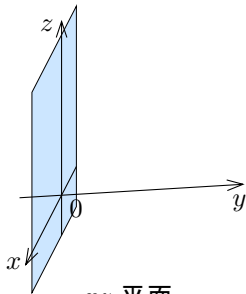
xyz 座標空間において、 $\mathbf{R}^3 = \{(x, y, z) \mid x, y, z \text{ は実数}\}$ の点 (a, b, c) (a, b, c は実数) は、 x 軸と垂直で座標が a である x 軸の点が属する平面と、 y 軸と垂直で座標が b である y 軸の点が属する平面と、 z 軸と垂直で座標が c である z 軸の点が属する平面との共有点である；この共有点の座標は (a, b, c) である。 $\mathbf{R}^3$ の点を座標と考えるとき、 $\mathbf{R}^3$ を 3 次元座標空間という。 x 軸と y 軸と z 軸とが設定された 3 次元座標空間を xyz 座標空間という。3 次元座標空間 $\mathbf{R}^3$ の原点は $(0, 0, 0)$ である。 xyz 座標空間の座標 (a, b, c) について、第 1 成分 a を x 座標といい、第 2 成分 b を y 座標といい、第 3 成分 c を z 座標という。



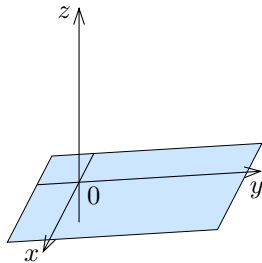
xyz 座標空間において、 x 座標が 0 である点の全体を yz 平面といい、 y 座標が 0 である点の全体を xz 平面といい、 z 座標が 0 である点の全体を xy 平面という。



yz 平面



xz 平面



xy 平面

変数 x と y と z に関する方程式が成り立つような x の値と y の値と z の値との組 (x, y, z) を xyz 座標平面の点と考えて, そのような点の全体をその方程式が表す点集合という. 方程式が表す点集合を図形と考えるときは, 方程式が表す図形という.