4.1 座標平面と点集合

1.4 節で述べたように，実数全体を $\mathbf{R}$ と書き表す.

1.4 節で述べたように，実数全体を $\mathbf{R}$ と書き表す．実数全体 $\mathbf{R}$ と $\mathbf{R}$ との直積集合を $\mathbf{R}^2$ と書き表す：

$$\mathbf{R}^2 = \mathbf{R} \times \mathbf{R} = \{ (x, y) \mid x \text{ と } y \text{ とは実数} \} .$$

つまり $\mathbf{R}^2$ は実数と実数との順序対の全体である．

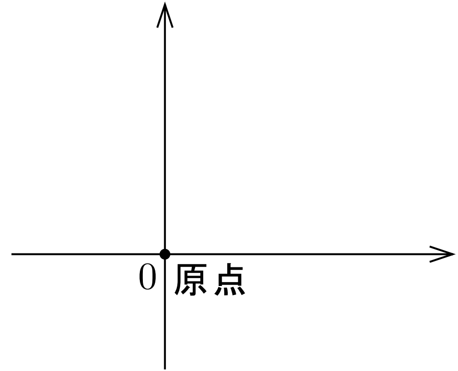
1.4 節で述べたように，実数全体を $\mathbf{R}$ と書き表す．実数全体 $\mathbf{R}$ と $\mathbf{R}$ との直積集合を $\mathbf{R}^2$ と書き表す：

$$\mathbf{R}^2 = \mathbf{R} \times \mathbf{R} = \{\, (x, y) \mid x \text{ と } y \text{ とは実数} \,\} \,.$$

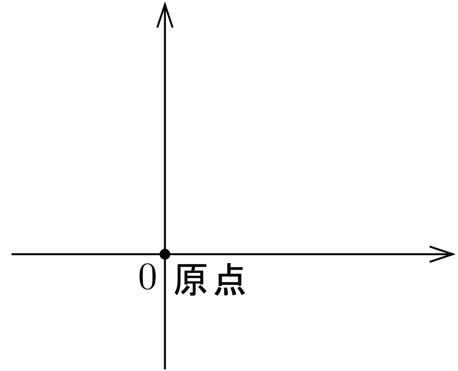
つまり $\mathbf{R}^2$ は実数と実数との順序対の全体である．直積集合 $\mathbf{R}^2$ の要素を（$\mathbf{R}^2$ の）点という．数学では集合の要素を点ということがある．そして $\mathbf{R}^2$ の点の集合を点集合という．つまり $\mathbf{R}^2$ の点集合とは $\mathbf{R}^2$ の部分集合である．

（2 次元）座標系とは，平面上の点と直積集合 $\mathbf{R}^2$ の点とを対応させる仕掛けである．

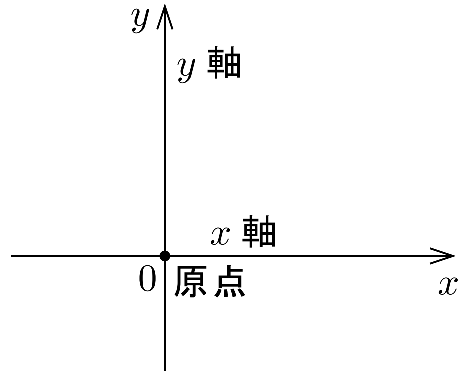
数直線において実数 0 に対応する点を原点という（**1.4** 節参照）．平面上に，2 本の数直線を各々の原点が重なるように互いに垂直に置く．これら 2 本の数直線を座標軸といい，座標軸の組を座標系という．座標系が設定された平面を座標平面という．



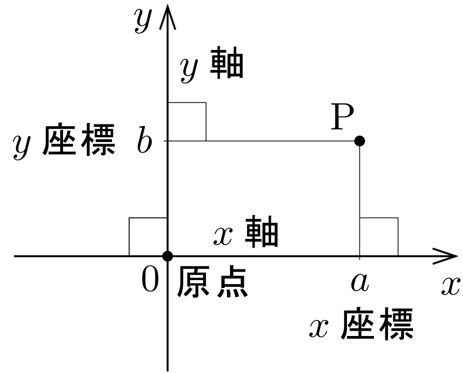
数直線において実数 0 に対応する点を原点という（**1.4** 節参照）．平面上に，2 本の数直線を各々の原点が重なるように互いに垂直に置く．これら 2 本の数直線を座標軸といい，座標軸の組を座標系という．座標系が設定された平面を座標平面という．数直線には向きがあるので，座標軸には向きがある．普通は 2 本の座標軸の 1 本を右向きに他の 1 本を上向きにする．



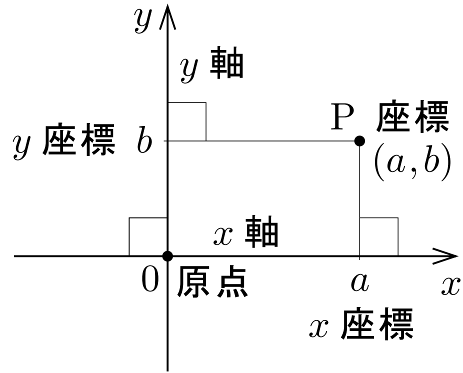
数直線において実数 0 に対応する点を原点という（**1.4** 節参照）．平面上に，2 本の数直線を各々の原点が重なるように互いに垂直に置く．これら 2 本の数直線を座標軸といい，座標軸の組を座標系という．座標系が設定された平面を座標平面という．数直線には向きがあるので，座標軸には向きがある．普通は 2 本の座標軸の 1 本を右向きに他の 1 本を上向きにする．多くの場合，右向きの座標軸を x 軸といい，上向きの座標軸を y 軸という；これらの組を xy 座標系といい，xy 座標系が設定された平面を xy 座標平面という．



数直線において実数 0 に対応する点を原点という（**1.4** 節参照）．平面上に，2 本の数直線を各々の原点が重なるように互いに垂直に置く．これら 2 本の数直線を座標軸といい，座標軸の組を座標系という．座標系が設定された平面を座標平面という．数直線には向きがあるので，座標軸には向きがある．普通は 2 本の座標軸の 1 本を右向きに他の 1 本を上向きにする．多くの場合，右向きの座標軸を x 軸といい，上向きの座標軸を y 軸という；これらの組を xy 座標系といい，xy 座標系が設定された平面を xy 座標平面という．xy 座標平面の点 P から x 軸に下ろした垂線の足（x と垂直で P が属す直線と x 軸との共有点）に対応する実数を x 座標といい，点 P から y 軸に下ろした垂線の足（y と垂直で P が属す直線と y 軸との共有点）に対応する実数を y 座標という．

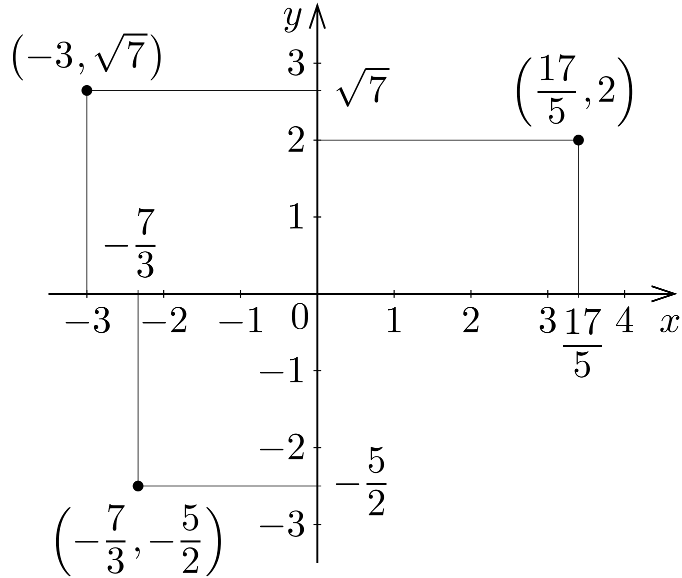


数直線において実数 0 に対応する点を原点という（**1.4** 節参照）．平面上に，2 本の数直線を各々の原点が重なるように互いに垂直に置く．これら 2 本の数直線を座標軸といい，座標軸の組を座標系という．座標系が設定された平面を座標平面という．数直線には向きがあるので，座標軸には向きがある．普通は 2 本の座標軸の



1 本を右向きに他の 1 本を上向きにする．多くの場合，右向きの座標軸を x 軸といい，上向きの座標軸を y 軸という；これらの組を xy 座標系といい，xy 座標系が設定された平面を xy 座標平面という．xy 座標平面の点 P から x 軸に下ろした垂線の足（x と垂直で P が属す直線と x 軸との共有点）に対応する実数を x 座標といい，点 P から y 軸に下ろした垂線の足（y と垂直で P が属す直線と y 軸との共有点）に対応する実数を y 座標という．点 P の x 座標 a と P の y 座標が b とを成分とする順序対 (a,b) を点 P の座標という．

実数 u と v とに対して，xy 座標平面の点 P の座標が (u,v) であるとき，P の x 座標は u で y 座標は v である.



座標平面の点の座標は実数の順序対なので直積集合 $\mathbf{R}^2$ の点である．このように，平面に座標系を設定することによって，平面の点と $\mathbf{R}^2$ の点とが一つずつ対応する．

座標平面の点の座標は実数の順序対なので直積集合 $\mathbf{R}^2$ の点である．このように，平面に座標系を設定することによって，平面の点と $\mathbf{R}^2$ の点とが一つずつ対応する．なので，座標平面の点とその座標とを同一視する．座標平面の点 (a,b) とは，座標が (a,b) となる点のことである．

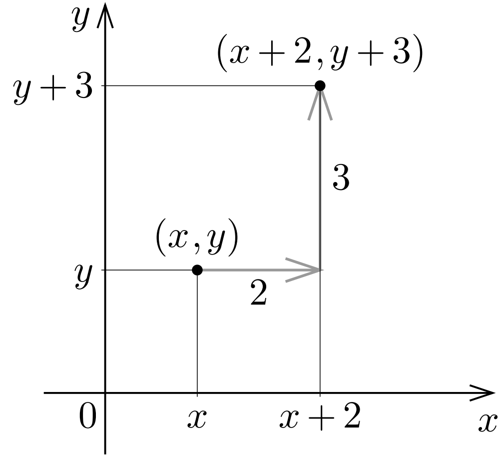
座標平面の点の座標は実数の順序対なので直積集合 $\mathbf{R}^2$ の点である．このように，平面に座標系を設定することによって，平面の点と $\mathbf{R}^2$ の点とが一つずつ対応する．なので，座標平面の点とその座標とを同一視する．座標平面の点 (a,b) とは，座標が (a,b) となる点のことである．また，座標平面の点 P の座標が (a,b) であるとき， $\mathrm{P}=(a,b)$ と書き表す．

座標平面の点の座標は実数の順序対なので直積集合 $\mathbf{R}^2$ の点である．このように，平面に座標系を設定することによって，平面の点と $\mathbf{R}^2$ の点とが一つずつ対応する．なので，座標平面の点とその座標とを同一視する．座標平面の点 (a,b) とは，座標が (a,b) となる点のことである．また，座標平面の点 P の座標が (a,b) であるとき， $\mathrm{P}=(a,b)$ と書き表す．このように考えると，座標平面の点は $\mathbf{R}^2=\{\,(x,y)\mid x,y$ は実数$\,\}$ の点であり，$\mathbf{R}^2$ の点は座標平面の点である．

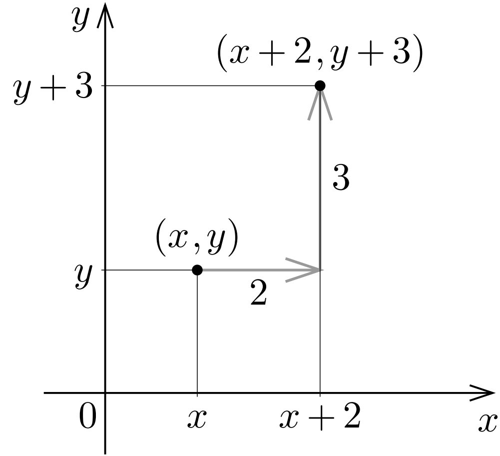
座標平面の点の座標は実数の順序対なので直積集合 $\mathbf{R}^2$ の点である．このように，平面に座標系を設定することによって，平面の点と $\mathbf{R}^2$ の点とが一つずつ対応する．なので，座標平面の点とその座標とを同一視する．座標平面の点 (a,b) とは，座標が (a,b) となる点のことである．また，座標平面の点 P の座標が (a,b) であるとき， $\mathrm{P}=(a,b)$ と書き表す．このように考えると，座標平面の点は $\mathbf{R}^2=\{\,(x,y)\mid x,y \text{ は実数}\,\}$ の点であり，$\mathbf{R}^2$ の点は座標平面の点である．

座標平面において原点の座標は $(0,0)$ である．通常，座標平面において原点を O で表す： $\mathrm{O}=(0,0)$ ．

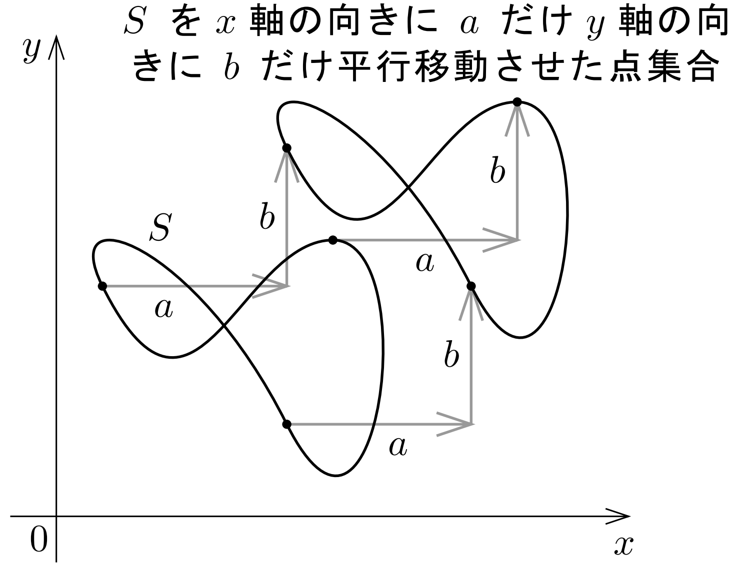
xy 座標平面において，例えば点 (x, y) を x 軸の向きに 2 だけ y 軸の向きに 3 だけ移動させた点は $(x+2, y+3)$ である.



xy 座標平面において，例えば点 (x,y) を x 軸の向きに 2 だけ y 軸の向きに 3 だけ移動させた点は $(x+2,y+3)$ である．一般的に，xy 座標平面において，点 (x,y) を x 軸の向きに a だけ y 軸の向きに b だけ移動させた点は $(x+a,y+b)$ である．



xy 座標平面において，点集合 S の各点 (x, y) を x 軸の向きに a だけ y 軸の向きに b だけ移動させた点 $(x+a, y+b)$ の全体を，S を x 軸の向きに a だけ y 軸の向きに b だけ平行移動させた点集合という.

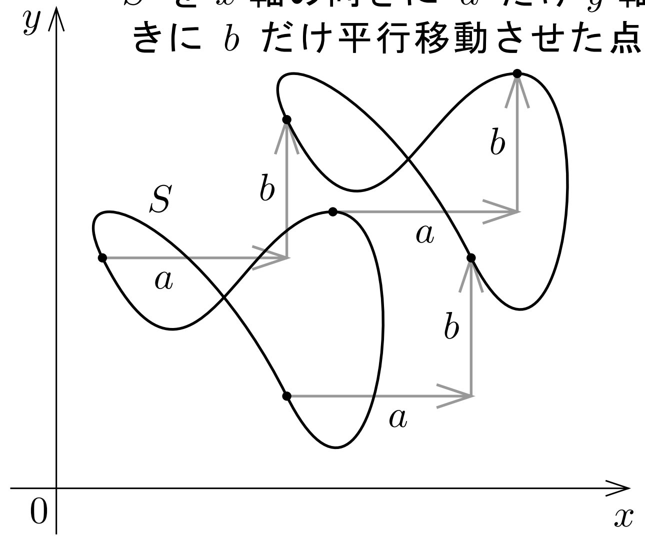


　xy 座標平面において，点集合 S の各点 (x, y) を x 軸の向きに a だけ y 軸の向きに b だけ移動させた点 $(x+a, y+b)$ の全体を，S を x 軸の向きに a だけ y 軸の向きに b だけ平行移動させた点集合という．つまり，点集合 S を x 軸の向きに a だけ y 軸の向きに b だけ平行移動させた点集合とは

$$\{ \, (x+a, y+b) \mid (x, y) \in S \, \}$$

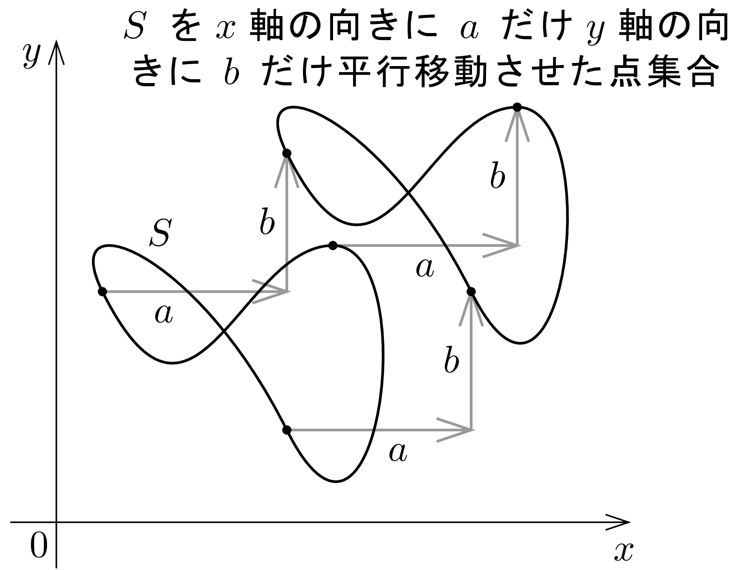
のことである．

S を x 軸の向きに a だけ y 軸の向きに b だけ平行移動させた点集合



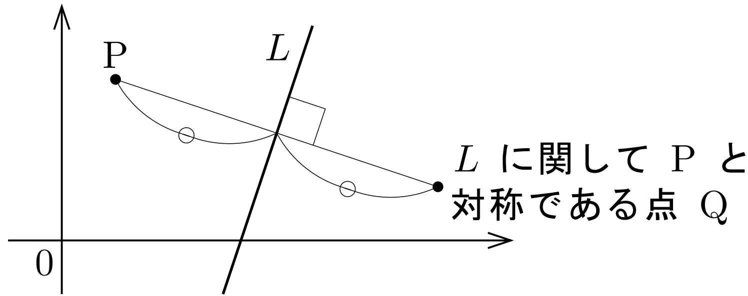
xy 座標平面において，点集合 S の各点 (x,y) を x 軸の向きに a だけ y 軸の向きに b だけ移動させた点 $(x+a,y+b)$ の全体を，S を x 軸の向きに a だけ y 軸の向きに b だけ平行移動させた点集合という．つまり，点集合 S を x 軸の向きに a だけ y 軸の向きに b だけ平行移動させた点集合とは

$$\{\ (x+a,y+b)\mid(x,y)\in S\ \}$$



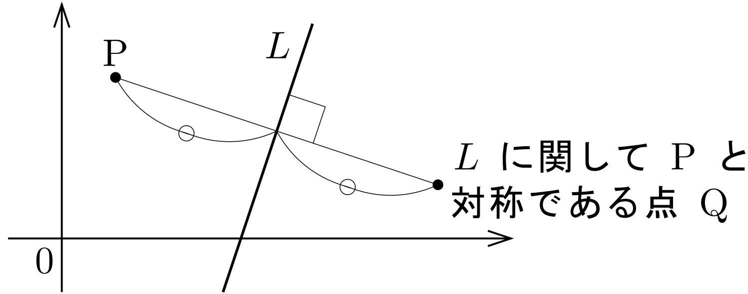
のことである．座標平面において図形を平行移動させると，位置が変わるだけで，形も大きさも向きも変わらない．

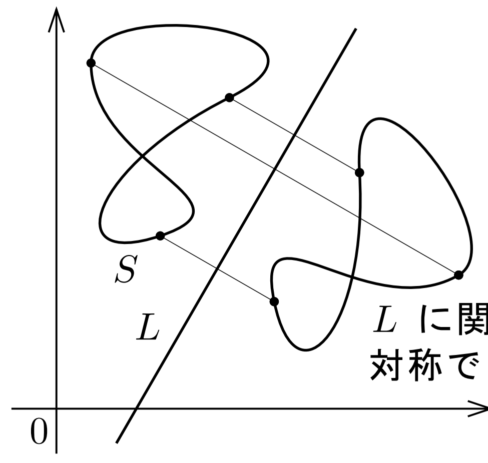
座標平面において，点 Q が点 P と直線 L に関して対称であるとは，P と Q とを結ぶ線分 PQ の中点が L に属し，線分 PQ は L と垂直であることである．直線 L に関して点 P と対称になる点は唯一つある（証明は省く）．



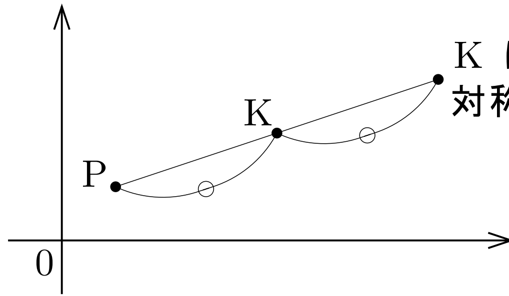
座標平面において，点 Q が点 P と直線 L に関して対称であるとは，P と Q とを結ぶ線分 PQ の中点が L に属し，線分 PQ は L と垂直であることである．直線 L に関して点 P と対称になる点は唯一つある（証明は省く）．

座標平面において，直線 L に関して点集合 S と（線）対称である点集合とは，L に関して S の点と線対称になる点の全体である．





座標平面において，点 Q が点 P とが点 K に関して対称であるとは，P と Q とを結ぶ線分 PQ の中点が K になることである．点 K に関して点 P と対称である点は唯一つある（証明は省く）．



　座標平面において，点 Q が点 P とが点 K に関して対称であるとは，P と Q とを結ぶ線分 PQ の中点が K になることである．点 K に関して点 P と対称である点は唯一つある（証明は省く）．

　座標平面において，点 K に関して点集合 S と（点）対称である点集合とは，K に関して S の点と点対称である点の全体である．