研究タイトル: 点と直線の距離の公式を用いて信頼だ円を描く

氏名:	高木和久 ／ TAKAGI Kazuhisa	E-mail:	ktakagi@ge.kochi-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	理学修士(名古屋大学)
所属学会・協会:	日本数学教育学会，教育システム情報学会，全国数学教育学会		
キーワード:	データサイエンス，点と直線の距離の公式		
技術相談提供可能技術:	数学教育		

研究内容: データサイエンスに関して新しい数学的アプローチを見つける

点$P(x_0,y_0)$と原点Oとの距離をdとすると $d=\sqrt{x_0^2+y_0^2}$ である。dはユークリッド距離と呼ばれる。

また、点$P(x_0,y_0)$と直線 $ax+by=0$との距離をDとすると $D=\frac{|\ ax_0+by_0\ |}{\sqrt{a^2+b^2}}$ である。両辺を 2 乗した式から $(ax_0+by_0)^2=(a^2+b^2)D^2$ を得る。

さて、平均(0,0)、分散共分散行列$\begin{pmatrix} 1.0 & -0.5 \\ -0.5 & 1.0 \end{pmatrix}$の2 次元正規分布の信頼だ円の方程式は $x^2+xy+y^2=k$で与えられる。ここでは例としてだ円 $2x^2+2xy+2y^2=12$ の概形を描いてみよう。

式を変形すると$x^2+y^2+(x+y)^2=12$ となる。これを式①とおく。

点 $P(x,y)$から直線$x+y=0$に降ろした垂線の足をQとすると

$$OP=\sqrt{x^2+y^2}\ ,PQ=\frac{|x+y|}{\sqrt{2}}$$

が成り立つ。①は$OP^2+2PQ^2=12$となる。この式を②とおく。点 $P(x,y)$からx軸に降ろした垂線の足をQとすると $OP^2=x^2+y^2\ ,PQ^2=y^2$であるから、②は

$$x^2+y^2+2y^2=12 \qquad \therefore \frac{x^2}{12}+\frac{y^2}{4}=1$$

と変形できる。つまり②を満たす点Pの軌跡は長軸の長さが$4\sqrt{3}$、短軸の長さが 4 のだ円になる。

よって①は図のようなだ円を表す。