

スカラーに関する統計理論

佐々木達治郎

(1954年9月受付)

On the Theory of Statistics with Scalar as a Variable

Tatsujiro Sasaki

Vector is used as a variable in the mathematical statistics, but such a magnitude as scalar appears in place of vector. Usually the theory is constructed by using vector as a variable, and hence scalar which appears in the theory should be transformed to vector.

Institute of Statistical Mathematics

三次元の euclid 空間に直交座標 x, y, z をとると、一次斉次直交変換に於ては $x^2 + y^2 + z^2$ が不変であるから、これは scalar である。今 $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$ とすれば半径 r の球面上の点は同一の値を有する。この値を C で表わせば C は scalar である。 r を変えれば C も変り空間を scalar field と考えることが出来る。球面を変換して他の曲面とするも同一のことが成立つ。

scalar field に於て vector を作るには C を $C = \text{const.}$ の面に直角の方向に微分すればよい。 C 一定の面の外方への法線を ν とすれば $dC/d\nu$ は法線方向の vector である。 C 一定の面が球面なる場合は dC/dr は r 方向の vector であるが、 dC/dr が又一次斉次直交変換に対して不変であるから scalar である。故に dC/dr は C に比例する。従つて次式を得る。

$$\frac{dC}{dr} = aC \quad (1)$$

茲に a は常数である。(1) を積分して

$$ar = \log C + \text{const.} \quad (2)$$

(2) より常数を α, β として

$$r = \alpha \log C + \beta \quad (3)$$

これが球面が scalar なるときの vector と scalar との関係である。一般の場合は尚検討を要する。変数が scalar なる時には大体 (3) の如き変換によつてこれを vector に直して統計理論に於ける変数に用いるのが至当である。

(統計数理研究所)