# P104 VC 理論と Wishart 行列の固有値の和の集中不等式

上野康隆　赤間陽二

東北大学大学院理学研究科数学専攻

$x_1, \ldots, x_n$ : 独立に $d$ 次元標準正規分布に従う
$\lambda_i$ : 標本分散共分散行列 $S = \sum_{i=1}^n x_i x_i^\top / n$ の第 $i$ 固有値

**Theorem (一致性)**

$d = o(n^{\frac{1}{3}})$ のとき, $\sum_{i=1}^k \lambda_i$ $(k \leq d)$ は $k$ に確率収束する．すなわち任意の $\varepsilon \geq 0$ に対し $P\left(|k - \sum_{i=1}^k \lambda_i| \geq \varepsilon\right)$ が $n \to \infty$ で収束する.

- $S$ は自由度 $n$, パラメータ $E_d/n$ の Wishart 行列.
- **定理の証明概略**. $S$ の固有値の裾確率の評価 (集中不等式) と, 主成分分析が誘導する概念クラスの Vapnik-Chervonenkis 次元の評価.