

## 特集にあたって

香田 正人 (筑波大学)

本特集は、2006年の春季研究発表会でのSVMや判別分析についてのセッションで司会を務められた森雅夫教授（慶應義塾大学）が、その内容を学会誌特集として取り上げるべき旨の推薦を編集委員会に寄せられたのがきっかけである。筆者は修論指導学生との研究成果発表のためにセッションに出席したことからオーガナイザーを引き受け、セッション参加者を中心に7人の執筆者にお願いして、5編の論文を掲載することができた。

SVM (Support Vector Machine) は、1990年代から発展した機械学習・統計的学習理論に基づく分類手法で、最適化理論としての線型計画法や2次計画法とも関連が深く、学会誌2001年5月号 (vol. 46, No. 5) に「サポートベクターマシン：その仕組みと応用—分類手法の新展開—」として特集されている。よく知られているようにSVMはデータマイニングに適用される場合が多く、理論的にも大きな成果が得られたが、最近の新しい展開として1クラスSVMが提唱され、外れ値検出 (Outlier Detection) や新規性発見 (Novelty Detection) をキーワードとして、密度関数推定や領域判別 (Domain Description) との関係も注目されている。

1クラスSVMの名を筆者が1999年に最初に耳にした時、本質的に2クラス分類手法であるSVMとは概念矛盾だと違和感を覚えた。1クラスならばクラス・ラベルを必要とせず、クラスタリングに他ならないからである。その後、サポートベクターを拡張した近傍サポート (Support Neighbor) の概念を聞くに及び、密度推定や領域判別としての側面が理解できた

気になった。すなわち、1クラスSVMはデータ分布の高密度領域と、周辺部の残り (外れ値) とを近傍サポートを介して識別するものであり、この意味で密度推定や領域判別と等価である。具体的には、SVMの準 (半) 学習スキームとして定式化され、特徴空間における原点を第2のクラスと見なして、データ・クラス (特徴ベクター) との2分類を行う。

本特集では、1クラスSVMと領域判別を中心に最近のSVMに関する研究動向について紹介する。1クラスSVMと領域判別の概要については筆者達でまとめた。1クラスSVMについては2論文を掲載し、最初の論文では、例外パターン検出問題への適用による異常予兆発見システムの構想と、水力発電所のリスクマネジメントに対する取組を紹介していただいた。次の論文では、ラブラシアン行列を用いたカーネルによる1クラスSVMのスケラブルな定式化の提案と、大規模マーケティング問題への応用について解説いただいた。領域判別については、最小楕円に基づくアプローチの提案と、 $\nu$ -SVMやSVDD (Support Vector Domain Description) との関連について解説をいただいた。最後に、SVMの汎化能力が大きく依存するペナルティ変数のチューニングについて、最適線型判別関数を提案した立場からの問題提起をいただいた。

最近統計的学習理論やSVMに対する関心も一段落した感が否めないが、本特集が領域判別問題などへの新たな刺激となり、知識発見技術研究の一助となれば幸いである。