

## 論文内容の要旨

博士論文題目 Spherical SOM for non-Euclidean metric space

氏 名 西尾 泰和

### (論文内容の要旨)

本論文では、教師なし学習および非線形マッピングの一方法として考案された自己組織化地図法(Self-organizing Mapping; SOM)における代表点について、ユーザー指定による任意の個数を、均一に球面に配置する新規アルゴリズムを考案するとともに、データの分布に基づいて適切な代表点配置法を評価する方法を提案した。さらに、実際に、遺伝子発現量についての測定データに適用し、バイオインフォマティクスにおけるデータ・マイニングについての可能性を検討した。

球面上に、均一に代表点を配置するための近似アルゴリズムとして、多面体を基に三角形による分割を進めていくことにより代表点を設定する多面体分割方式が一般に用いられている。この方法では、代表点は  $12, 42, 162, 2562, 10242, \dots, 2+10 \cdot 4^N$  のように代表点の個数が決定されるため、ユーザーが、例えば 1000 個に代表点を設定したいと希望した場合であっても、162 個か 2562 個のいずれかの代表点の個数を選ばなければならなくなり、対象とするデータ数あたりの代表点数を一定とする解析には適していない。この点を改善するために、球面上の適切ならせんを設定し点の配置するアルゴリズムを新規に考案した。これをらせん配置方式とよぶ。らせん配置方式では、らせんにおける幅とらせん上の点の間隔を均一とすることにより、球面上に代表点を均一に任意の個数配置することを可能とする。

らせん配置方式と多面体分割方式において、代表点の個数を一定に設定し、任意の点から他の点への距離の分布の分散により、球面上における点の配置の均一性を解析したところ、らせん配置方式における点の配置は、多面体分割方式に比べてはるかに均一であることが示された。また、平面上に代表点を配置した場合と球面に代表点を配置した場合とどちらがデータの分布に適するかを判定する方法を考案した。

最後に、らせん配置方式による自己組織化法を枯草菌マイクロアレイデータを例にバイオインフォマティクスデータへの適用の可能性を検討し、発現プロファイルによる遺伝子分類に本提案方法が適することを示した。

|     |       |
|-----|-------|
| 氏 名 | 西尾 泰和 |
|-----|-------|

(論文審査結果の要旨)

平成17年12月28日に開催した公聴会の結果を参考に、平成18年2月20日に本博士論文の審査を実施した。以下に述べる通り、本博士論文は、本学位申請者が、独立した研究者としてバイオインフォマティクスを中心とした分野で工学的な研究開発活動が続けていくために必要な素養を備えていることを示すものである。

西尾泰和は、本博士論文において、[1] 教師なし学習および非線形マッピングの一方法として考案された自己組織化地図法(Self-organizing Mapping; SOM)における代表点について、ユーザー指定による任意の個数を、球面に均一に配置する新規アルゴリズム(らせん配置方式)を考案するとともに、[2] データの分布に基づいて適切な代表点配置法を評価する方法を提案した。さらに、[3] 遺伝子発現量についての測定データに適用し、バイオインフォマティクスにおけるデータ・マイニングについての可能性を検討し、らせん配置方式によるSOMは発現プロファイルから遺伝子の機能予測における基盤である発現プロファイルによる精密な遺伝子の分類法として有効であることを本論文で示した。

本論文提案のらせん配置方式SOMは、簡便で実用的であり、かつ新規性もあつて、情報科学とバイオインフォマティクスの境界領域の発展に貢献するものである。

よって、本論文は、博士(理学)の学位論文としての価値があるものと認める。