

別紙 4

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

主 論 文 の 要 旨

論 文 題 目

気象パターンの分類に基づく脳梗塞の発症と気象要素の関係について
(Relationship between meteorological elements and onset of cerebral infarction
based on the classification of weather pattern)

氏 名 小島 光博

論 文 内 容 の 要 旨

季節や気象が病気を発症させる引き金となっている可能性について古くから研究されている。脳卒中や心筋梗塞などは、気象要素や気象変化によって発症する可能性が示唆されている疾患であり、気象病と呼ばれている。また、特定の季節に多く発症したり、死亡したりする病気は季節病と呼ばれている。このような季節や気象が病気の発症に及ぼす影響を研究する学問を生気象学という。脳卒中は代表的な季節病・気象病である。ドイツでは古くから気象要素と脳卒中の関係についての研究が行われ、ハンブルクの医学気象予報 (bioweather) は有名である。ドイツでは今でも医学気象予報を配信している。近年では、世界各地で気象要素が脳卒中の発症に及ぼす影響を、入院患者や救急搬送記録を用いた疫学調査や、動物実験により研究されている。日本では松村氏などによって救急搬送記録を用いた疫学研究が行われている。その結果、脳卒中の発症は冬季に多く、気温が上昇するときや、気温が高いときにも発症が多いことが報告されている。しかし、これまでに気圧配置や前線の場所との関係に関する詳細な報告はない。

本研究では脳卒中の一種である脳梗塞に注目し、名古屋市冬季における脳梗塞の発症に及ぼす気象要素の影響について、天気図型 (気象パターン) を考慮した新しい統計的手法を提案する。また、それぞれの気候パターンにおいて、脳梗塞の発症に影響する気象要素の特定と、発症の予測可能性について検討を行うため、予測精度も算出した。

本研究では、名古屋市消防局の救急搬送記録から脳梗塞として搬送された患者を抽出し、気象庁から名古屋気象台の気象情報を取得してデータベースを構築した。気象要素は多重共線性の問題を回避するため主成分分析を行い、取捨選択を行った。

脳梗塞の発症に影響する気象要素を定量的に分類し、気候パターンの分類を行うために、Self-Organize Mapping (SOM) を用いた。SOM は、ニューラルネットワークの一種であり、教師なしの競合学習により多次元データを二次元に分類・可視化することに効果的であるため、工学・医学・気象学などの分野に応用されている。本研究では、SOM を発展させた、教師ベクトルを持つ双方向 SOM を用いた。

また、気象要素と脳梗塞の発症の関係について統計的な解釈をするために、サポートベクターマシン (SVM) と決定木学習アルゴリズムを用いて研究を行った。SVM はマージン最大化と非線形モデルの特徴を活かして、汎用性と分類能が高い統計手法である。決定木学習アルゴリズムはデータの属性について分割する基準を与える続けることで結論をつけるため、可読性の高い分類手法として多く用いられている。

これまでの先行研究では、それぞれの気象要素と脳梗塞の発症数の関係について統計解析していたため、複雑な気象変化には十分に対応していなかった。

本研究では双方向 SOM を用いることにより、脳梗塞の発症に関係する天気図として、「雨天」「晴天」「西高東低」の3つの気象パターンの分類に成功した。さらに、SVM と決定木学習アルゴリズムにより気象パターンごとに脳梗塞の発症に影響を与える気象要素の特定に成功した。また、気象パターンに分類しなかった場合よりも10%近く精度が向上していることが確認された。また、非線形モデルの SVM を用いたことで、線形モデルの決定木学習アルゴリズムでは解釈が難しかった脳梗塞の発症に与える気象要素の影響を視覚的にも容易に理解できるようになった。

本研究により気象情報を基にした脳梗塞の発症予測モデルの構築に成功し、脳梗塞の発症予測について有効な発症予測モデルの開発に成功した。