HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Network analysis of medical knowledge to investigate the structure of medical service : Toward a mathematical approach to medical service. [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	日月, 裕
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	乙第6960号
Issue Date	2015-06-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/59683
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Yutaka_Tachimori_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称　博士（理学）　　氏 名　日月 裕

審査担当者	主 査	教 授	津田 一郎
	副 査	教 授	由利 美智子
	副 査	准教授	松本 健司
	副 査	准教授	行木 孝夫

学 位 論 文 題 名

Network analysis of medical knowledge to investigate the structure of medical service: Toward a mathematical approach to medical service

（医療構造を調べるための医療知識のネットワーク分析：医療に対する数学的アプローチを目指して）

博士学位論文審査等の結果について（報告）

近年、カオス理論、フラクタル幾何学を背景に発達した複雑系数理科学分野においては、複雑ネットワークに関する研究が盛んに行われている。しかし、その多くは現象論のレベルにとどまり、ネットワークの構造に関する実体論的で数理科学的な考察にまでは至っていないのが現状である。さらには、複雑ネットワークの医療への応用はほとんど例がなく、特に複数のネットワーク構造の比較を基にした理論的研究は行われていない。

本論文は、医療知識と医療行為の二者から構築したネットワーク構造がランダムネットワークに関する主定理の結果とは異なり、スモールワールド性、スケールフリー性、階層性という複雑系に特徴的な性質を共に有することを数値的に示し、その医療行為における意義を数理科学的に考察したものである。著者は「内科学」の標準的な教科書に現れる意味のある単語またはいくつかの単語の連結単位を term と定義し、各 term を診断名、自覚症状、他覚的異常、その他の医学専門用語に分類し、各 term を node とし、一つの文に含まれる term 同士を edge で連結することで内科における概念のネットワーク（医療知識ネットワーク）を構築した。このネットワークに対して、次数、平均経路長、クラスター係数といったネットワークの複雑さの指標を計算し、スモールワールド性、スケールフリー性、階層性があることを明らかにした。さらに、著者は病院情報システム内の病名データベースに対して、病名コード、科コード、患者番号、Dr コードなどを node とし、同じレコード内の node を edge で連結することでネットワーク（病名データベースネットワーク）を構築し、上記の指標を計算した。その結果、後者に対しても前者と同様のネットワーク構造を見出し、複雑さの指標が近いことを定量的に示した。これにより、病名頻度は医者の個性とは独立な客観的指標であるという従来の見解に対して、著者は、病名頻度は医師の医療知識に依存するということを実証した。また、著者はこれらの結果に基づいて、数学の医療応用に基礎医学的価値を見出しており、数理医療学という新しい学問分野を確立しようとしている。

これを要するに、著者は、数理科学の手法によって医療知識と医療行為の間に強い関連性があることを明らかにするとともに医療行為に内在する複雑ネットワーク構造に関する新知見を得たものであり、数学・数理科学の医療への応用の道を開き、複雑系数理科学に貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。