

未来社会創造事業 探索加速型
「共通基盤」領域
年次報告書(探索研究)

令和元年度 研究開発年次報告書

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：水藤 寛]

[国立大学法人東北大学材料科学高等研究所・教授]

[研究開発課題名：AI の学習と数理から解き明かす熟練者の技]

実施期間：令和元年 11 月 1 日～令和 2 年 3 月 31 日

§1. 研究開発実施体制

(1) 水藤グループ(東北大学)

- ① 研究開発代表者: 水藤 寛 (東北大学材料科学高等研究所、教授)
- ② 研究項目
 - [A] 熟練者の技の AI による学習
 - [B] AI による学習の記述子としての数理モデリング技術の導入
 - [C] 熟練者の技のアルゴリズム化手順の普遍的記述

(2) 大原グループ(岡山大学)

- ① 主たる共同研究者: 大原 利章 (岡山大学大学院医歯薬学総合研究科、助教)
- ② 研究項目
 - [A] 熟練者の技の AI による学習
 - [C] 熟練者の技のアルゴリズム化手順の普遍的記述

§2. 研究開発実施の概要

本研究では、[A] 熟練者の技の AI による学習、[B] AI による学習の記述子としての数理モデリング技術の導入、[C] 熟練者の技のアルゴリズム化手順の普遍的記述をサブテーマとして研究を推進している。[A]は対象とする問題によって[A-1]と[A-2]を設定している。血液透析における投薬判断に対する判別解析[A-1]について、2019 年度は研究開始前までに積み重ねてきた成果に基づき、その学習過程に対する詳細な解析をさらに進めた。具体的には、入力パラメータの取捨選択とその影響度調査による真の判断基準の明確化、AI が専門医より早めに投薬量の増減を判断するケースの詳細な解析などを行った。ICU での血糖値管理における投薬判断に関する時系列解析[A-2]については、心臓手術後の ICU における血糖値とインスリン投与量の関係の問題に取り組んだ。これは、手術の侵襲によって急上昇する血糖値を適切にコントロールする問題であるが、その投与量を時系列的に的確に調整するためには高度な技術と経験の蓄積が必要とされている。この問題に対してまずは[A-1]と同様のアプローチを適用し、適切な入力変数の選択とさらに時系列特性を考慮した学習についても検討を進めた。その結果、生体側の個体差による反応性の違いに熟練者が適切に対応する状況が理解できつつある。AI による学習の記述子としての数理モデリング技術の導入[B]については、特にサブテーマ[A-1]の高度化に資するため、赤血球のライフサイクルに関する数理モデルに対する検討を行った。これは、幹細胞から赤芽球細胞、赤血球への分化とその分解までのサイクルを時間遅れ微分方程式系によって記述するもので、サブテーマ[A-1]で扱う判断過程のパラメータ抽出と結果の評価に有用となると考えられる。