

AIMaP 研究集会等実施報告書

(Part 1/4) 名称・重点テーマ・キーワード等

項目	内容
名称	人工知能を用いたゲノムペース系統樹構築手法の開発と生物系有用情報の探索
採択番号	2019A020
重点テーマ	系統樹、生物有用情報、統計解析
キーワード	生命の樹(tree of life)、人工知能、数理情報解析、数理統計解析、生物有用情報、生物有用物質
主催機関	北星学園大学
運営責任者	矢吹 哲夫
開催日時(開始)	2019/12/14
開催日時(終了)	2019/12/15
開催場所	北星学園大学

(Part 2/4) 最終プログラム・参加者数

項目	内容
最終 プログラム	12月14日(土) ○打ち合わせセミナー(場所:北星学園大学第4会議室)=非公開= 14:00~17:30 研究集会事前セミナー ・出席者数:7名 18:30~20:30 懇親会(講演参加者)6名
	12月15日(日) ○研究集会当日 9:10~19:00 ・出席者数:12名(提出名簿記載)
	9:10-9:20 開会の挨拶 矢吹哲夫
	9:20~10:20 系統樹の作成と深層学習の応用 田中歩(北海道大学)
	10:30~11:30 遺伝子の生物間分布パターンに基づくクラスタリングと系統樹 横野牧生(日本製粉株式会社・イノベーションセンター)

	<p>11:30~12:30 相対的局所相同性マップ法による鳥類系統樹の作成 –ゲノムデータからのタンパク質予測– 遠藤大二、有我真帆(酪農学園大学 獣医学類 放射線生物学教育ユニット)</p> <p>12:30~13:45 昼食</p> <p>13:50~15:20 ゲノム系統解析法の拡張に向けた提案 – ゲノム構造から環境ゲノムまで 佐藤壮一郎 (京都府立大学 大学院生命環境科学研究科 植物ゲノム情報学研究室)</p> <p>15:20~16:20 ベイズ統計解析の基礎(機械学習への応用を念頭に置いて) 矢吹哲夫 (北星学園大学経済学部 全学共通教育部門)</p> <p>16:30~17:30 国産機能性食品素材の研究開発とデータ活用における事業化の展望 原 英郎 (株式会社ユニアル常務取締役/北海道生物資源イノベーションセンター センター)</p> <p>17:30~19:00 今後に向けた提案と総合討論</p>
参加者数	数学・数理科学:1人, 諸科学: 9人, 産業界: 2人, その他: 0人

(Part 3/4) 論点・現状・今後の展開

項目	内容
当日の論点	<p>全ゲノム情報量に基づく新しい系統樹の構築手法(Normalized Probability 法、仮名)が開発された。この手法に関する研究と、産業も含めその利用に関する発表がなされた。14日の打ち合わせセミナーにおいてスーパーツリーの検討と、系統樹構築にあたる統計的な問題点が話し合われた。16日のセミナーでは、従来の系統樹構築の問題点や機械学習の可能性に関する話題提供、新しい遺伝子のクラスタリング手法とその系統樹構築への応用に関する発表、構築手法の開発と鳥類への応用に関する報告、環境ゲノムと微生物コミュニティ解析への展開の紹介があった。さらに、これらの基盤となるベイズ法などの統計解析と機械学習への展開や、植物の有用物質の探索に関する発表があった。</p>
研究の現状と課題(既に来ていること、できていないことの切り分け)	<p>Normalized Probability 法は新しい系統樹作成手法として提案され、これによって描かれた系統樹は実際の進化をよく反映していた。この手法は、多重アライメントの深刻な問題を回避することができ、大きな可能性を持っていることがわかった。一方では、この手法は計算速度や遺伝子の変異確率の計算において深刻な問題を抱えていた。さらに、この手法の理論化も現状では不十分であった。一方この手法は単に系統樹の構築だけに留まらず、機能性食品素材の研究開発や環境問題にも応用できる潜在的な可能性が示唆されていた。</p> <p>本研究集会でいくつかの重要な点において進展があった。従来では2年ほどかかった計算時間が1/100ほどに短縮され、遺伝子の変異確率も正確に計算される手法が提案さ</p>

	<p>れ、これらの諸問題が本質的に解決された。一方、この手法で描かれた系統樹の信頼性の評価に関しては、いくつかの考えが提案されたが問題解決には至っていない。</p> <p>系統樹構築のための機会学習の利用は、世界的にも始まったばかりであり、本集会でも様々なアイデアは提案された。今後の具体的な進展が期待される。</p>
新たに明らかになった課題	<p>本研究集会で新たに二つの課題が明らかになった。一つは本集会で提案された手法が環境評価の手法として利用できるということである。これは、環境保護や農業などの産業にも利用される技術として期待される。また、系統解析や機械学習の有用物質の探索への応用が今後の課題として議論された。</p>
今後解決すべきこと、今後の展開・フォローアップ	<p>今後は、上述したような、様々な課題に向かって実際に研究を進めることである。このためには、本集会に集まったメンバーを中心にした共同研究の発展が必要である。研究集会の代表者を中心にしてこれに取り組みたい。</p>

(Part 4/4) 写真

項目	内容
添付写真 1	 <p>田中歩氏の基調講演</p>
添付写真 2	 <p>研究集会最中の一コマ</p>
添付写真 3	 <p>15日研究集会解散時の記念写真 北星学園大学C館(研究集会会場)の玄関にて (前列右端が本研究集会運営責任者の矢吹)</p>