

T10. アンサンブル現象が生み出す新機能とテクノロジー

世話人：長島一樹（東大）

これまで工学、化学、生命科学など多くの研究分野において、主に 1 対 1 の関係性に注目した研究がなされてきたが、その一方で複数対 1 の様に複合状態が混在した結果として発現する単一状態では見られない新現象が様々な研究分野で観測されつつある。腸内フローラに代表される様に、多因子がバランスを取り合い調和することで発現するこの“アンサンブル現象”は、従来研究アプローチの延長上では決して得られない高機能・新奇機能実現の可能性を有している。多因子間相互作用が本質となるアンサンブル現象は、ナノテクノロジーや人工知能など工学／情報解析技術の発展に伴い初めてアプローチが可能となってきた前衛的な研究テーマである。本シンポジウムは、アンサンブル現象の解明や応用に取り組む新進気鋭の若手研究者を招いて最新の研究成果について講演頂くと共に、本現象に関する学理構築やアンサンブルテクノロジーという新たな科学技術の構築へ向けて、工学・化学・分子細胞学・行動心理学・脳科学におけるアンサンブル現象の理解を深め、今後の課題や応用展開可能性について議論することを目的として企画された。

シンポジウムは 7 件の招待講演、及び 1 件の一般講演より構成された。冒頭に世話人の長島（東大）より、本シンポジウムの開催趣旨説明がなされた。次いで鈴木道生先生（東大）より「有機-無機相互作用を制御するバイオミネラリゼーションにおけるアンサンブル現象への挑戦」と題して、アラゴナイト結晶（真珠層）とカルサイト結晶（稜柱層）を併せ持つアコヤ貝の微細構造形成メカニズムと無機-有機アンサンブル相互作用についてご講演頂いた。富永依里子先生（広島大）からは「アンサンブル環境下での細菌を利用した化合物半導体の成長とその特性」と題して、海洋性細菌のアンサンブルにより発現する材料合成プロセスを利用した IV-VI 族、II-VI 族、III-V 族化合物半導体ナノ材料の省エネルギー形成や太陽光エネルギーを利用した海洋性細菌によるレアメタル・毒物の回収への展望についてご講演頂いた。春田牧人先生（奈良先端大）からは「小動物用小型イメージングデバイスによる動物の行動と脳機能の相互関連性の解明」と題して、マウスの自由行動下における脳内ヘモグロビン分布・脳血流の同時その場計測を可能にする超小型イメージングデバイスについてご講演頂いた。倉内祐樹先生（熊本大）からは「アンサンブル共生の制御による多様な性格の創出」と題して、多系統マウスをアンサンブル共生させた際の社会的地位の変化について、ストレス因子や共生期間の影響と共にご講演頂いた。福永泉美先生（沖縄科技大）からは「Task-dependent modulation of olfactory representations」と題して、神経科学的アプローチにより解明

された、タスクの難易度に応じて変調される嗅覚プロセスについてご講演頂いた。関口寛人先生（豊橋技科大）からは「アンサンブルな脳神経活動の解明に向けたマイクロ LED ツールの開発」と題して、小動物の高次脳機能を解明・操作するための脳内多点光刺激・計測デバイスの開発状況についてご講演頂いた。安井隆雄先生（名古屋大）からは「早期がん検知を可能にする尿中 microRNA アンサンブル」と題して、金属酸化物ナノワイヤ表面との静電相互作用を利用して高効率回収された尿中 microRNA の網羅解析とそれにより可能となる超早期がん検知や腫瘍部位特定の可能性についてご講演頂いた。一般講演では、長島（東大）より「アンサンブル分子センシングによる堅牢な呼吸診断法の開発」と題して、呼吸センシングにおいて本質的な課題となっていた変動環境下における安定的な状態検知を可能にするための多成分同時分子センシング・情報解析技術、加えてこれを応用した堅牢な血糖値モニタリングに関する発表がなされた。応用物理の枠組みを大きく超えて異分野の研究者が集まった本シンポジウムであったが、分子間・細菌間・神経組織間・生物個体間など至る所で発現するアンサンブル現象やそれらが生み出す新たな機能についての知見が得られると共に、現象解明へ向けた共通課題や多くの可能性についても共有でき、アンサンブルテクノロジーという新たな研究領域・科学技術の創生へ向けて足がかりができた。

今回はオンライン開催ということで会場移動が容易だったことや幅広い分野の講演者を集めたシンポジウム企画だったことにより、講演毎に来聴者が頻繁に入れ替わる様子が見られたが、多くの方が全講演を通して聴講しており、本シンポジウムへの高い関心が感じられた。本シンポジウムを通してアンサンブル現象を初めて知り興味を持った、との声も幾つか寄せられており、様々な研究者にインパクトとインスピレーションを与えたものと思われる。シンポジウム終了後にはオンライン懇親会も開催され、招待講演者間や聴講者との自由な意見交換がなされた。