

バイオミメティクスの海外動向と国際標準化の最前線

(バイオミメティクス推進協議会¹) ○平坂 雅男¹

Global Trends in Biomimetics and the Latest Topics in International Standardization
(¹*Biomimetics Network Japan*) ○Masao Hirasaka¹

In the industrialization of biomimetics, significant developments are emerging, including large-scale initiatives led by France's CEEBIOS, the steady expansion of industrial applications in Germany, and China's rapid growth in research and its increasing influence in international standardization. In parallel, efforts to construct biological databases and to integrate AI for idea generation and design support are accelerating worldwide. This lecture provides an overview of these global trends and outlines the current status of international standardization under ISO/TC 266 Biomimetics, highlighting the latest discussions toward next-generation biomimetics standardization.

Keywords : Biomimetics; ISO; Bio-inspired; Biomimicry

1. 海外動向

米国の Biomimicry 3.8 やドイツの BIONIKON (Bionics Competence Network) を追いついて、2014 年に設立されたフランスの CEEBIOS (Centre d'études et d'expertise en biomimétisme) が、産業展開を強力に進めている。具体的には、オープンイノベーションのプラットフォーム BioMIG の構築、AI を活用した発想支援システムの開発、都市・建築分野での生態系模倣設計の推進、展示会 Biomim' Expo など、多面的な取り組みを展開し、さらに、政府の提案など、その影響力は拡大している。

一方、ドイツでは BIONIKON による産業展開の活動はやや停滞しているものの、民間企業がバイオミメティクス応用を牽引している。特に、ルフトハンザ テクニクと BASF が共同開発したサメ肌リブレット技術 "AeroSHARK" は、ルフトハンザやスイスエアの機体に実装され、燃費改善および CO₂ 排出削減に大きく寄与している。日本でも全日空の採用が始まるなど、国際的な展開が拡大している。また、研究面ではフラウンホーファー研究機構が提唱する "Biological Transformation" が注目されたが、目立った進展には至っていない。

中国ではバイオミメティクス研究が急速に拡大し、学術論文数は世界最多となっている。International Society of Bionic Engineering (ISBE) を主導し、国際会議や国際連携も活発である。さらに、2022 年には ISO/TC 266 の議長国を引き継ぎ、新規規格の提案や WG (作業部会) 運営に関与している。特に、バイオミメティック表面評価、不均一構造設計、デジタルツインなど複数の国際標準化テーマを準備中である。政府の第 14 次 5 年計画においても、生物技術と情報技術の融合が重点分野として位置づけられており、政策主導でバイオミメティクスの発展が一段と加速している。

2. バイオミメティクスと情報科学の融合

CEEBIOS は、生物データベースとインテリジェント検索エンジンを連携させたデ

デジタルプラットフォームを開発し BioMIG のコンソーシアムで活用している。このシステムを基盤として設立されたスタートアップ企業 Asteria は、バイオミメティクスの発想支援の AI プラットフォームとして Biomimetic AI Agents を製品化している。

韓国でも、バイオミメティクス・データベースとアイデア支援 AI を組み込んだ Mimicus をスタートアップ企業が開発しており、生物学 × 情報科学 × AI を統合する次世代型アプローチが国際的に広がりつつある。これらの取り組みは、日本が提案し発行された ISO/TR 23845 (Ontology-Enhanced Thesaurus (OET) for biomimetics) と同様に、生物と工学の知識ギャップを埋め、研究者や産業界に向けて「生物からの発想抽出を自動化する」ことを目的としている。

近年では、大規模言語モデル (LLM) の方法論を活用し、分野横断的な知識検索と設計支援を統合することで、生物に着想を得たソリューション設計を行う研究¹⁾も増加しており、この領域のさらなる発展が期待されている。

3. 国際標準化

バイオミメティクスの国際標準化は ISO/TC 266 の下で進展しており、既存の3件の国際規格と3件の TR (技術報告書) に加えて、各国が新たな規格提案を積極的に進めている。近年は、生物の動的機能を対象とした第2世代技術が注目されており、日本は「Biomimetic Dynamic Functional Surfaces」の新規作業項目 (ISO/NP 25617) を提案し、2025年からWG5の国際審議を主導している。また、ドイツは VDI 6220 Part-2 を原案とした ISO 18458 の改訂を提案し、新規作業項目として採択された。一方、議長国である中国は「Biomimetic Agent」に関するスタディグループ (SG) を設立したが、ISO/TC 299 Robotics との領域重複や対象範囲の広さが指摘され、「Biomimetic Humanoid Agent」にタイトルが変更された。中国は、従来の生物行動模倣や群知能に加え、人間の運動・感覚・知覚を模倣する次世代ロボティクス領域を標準化分野として確保する意図が明確であり、形式的な議論を継続しつつも、実質的には SG での審議段階を早期に超えて新規作業項目の提案に進む姿勢を示している。さらに、中国は議長国の立場を活かし、「標準化範囲が明確になる前の段階でも」複数テーマで提案準備を進めており、今後も同様の動きが続くと予想される。

一方、ISO は 2025 年から従来の会議中心・段階型の規格開発プロセスを見直し、OSD (Online Standards Development) 方式へ全面移行した。OSD は、各国が最適な作業方法を柔軟に設計できる点で規格開発を迅速化する利点があるが、オンライン中心のワークフローに各国が十分適応できていないことから、対面議論の減少に伴う合意形成の停滞や技術審議の遅れといった課題も生じている。

なお、2025年の国際会議はオーストリアのウィーンで開催され、2026年9月には日本(東京)での開催が決定しており、現在その準備が進められている。

1) Cui, Haoran, et al. *Advanced Engineering Informatics* 69 (2026): 104017.