生成AIを活用した暗黙知伝承に関する取り組みを開始

ライオン

ライオンは、NTTデータの協力のもと、衣料用粉末洗剤の生産技術領域にて、国内熟練技術者（熟練者）の暗黙知となっている技術や知識・ノウハウを、生成AIを用いて形式知化する取り組みを6月から開始する。

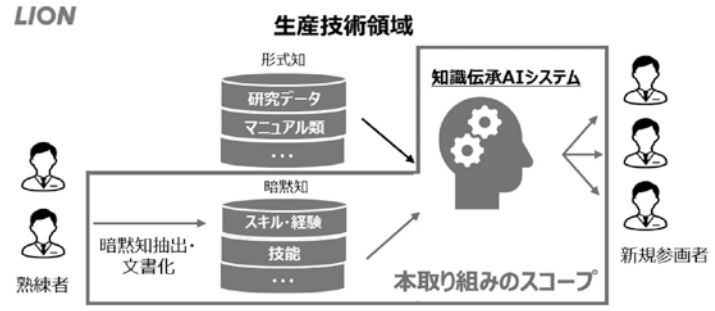
近年、少子高齢化、労働力人口減少により、熟練技術者の技術継承や人材確保が困難になりつつある。新規参画者への技術継承にはスキルと時間を必要とし、特に暗黙知化された情報の文章化と共有については課題があった。

今回の取り組みでは、衣料用粉末洗剤の製造プロセス開発にて文章化されていない暗黙知を抽出し「勘所集」として文書化する。さらに、生成AIを活用した検索サービス「知識伝承AIシステム」に「勘所集」を取り込むことで、新たに衣料用粉末洗剤の製造プロセス開発を行うメンバーが、熟練者の技術や知識・ノウハウを容易に検索・活用し、効率的に担当業務が遂行できるように支援する。

ライオンは、効率的な技術継承を生成AIの活用で実現することにより、国内・海外拠点における技術力やグローバルECMなどの強化につなげる。

新規参画者への技術継承には、スキルと時間が必要であり、熟練者に多大な負担がかかるため、いかに効率的かつスピーディーに知識を伝承していくかが大きな課題となっている。

●本取り組みのスコープ



そこで今回、アジアでの需要が堅調であり、製造プロセスの開発において熟練者の暗黙知が必要とされる「衣料用粉末洗剤」を対象テーマとして選定した。

ライオンは、「スピードと効率を備え、高度化・新価値の創出を実現できる」状態を目指し、DXを推進してきた。2023年5月には、対話型生成AI「LION AI Chat」をグループの国内従業員5000人に向けて公開するなど、生成AIを活用した業務効率化に取り組んでいる。2023年12月には、膨大な社内情報を短時間で取得し、その結果を生成AIの活用により簡潔な表現で検索者へ表示する「知識伝承のAI化」ツールの開発を開始している。

こうした中、ライオンとNTTデータは、2022年1月からライオンの中長期経営戦略フレーム「Vision2030」の実現に向け、事業変革、DX推進プロセス確立・展開、人材開発の強化、2社共創ビジネスの創出を目指して業務提携している。

NTTデータは、ライオンに対して、主にマーケティング領域におけるデータの分析や活用基盤構築を支援し、データ活用の高度化による顧客理解の深化やDX推進に向けた戦略策定、新規ビジネスの検討や技術検証などに貢献してきた。

一方、ライオンはこれまで社内のデータベースにある形式知化された情報を、効率的に集めて提供する技術開発を進めてきた。また、生産技術領域においては、熟練者の知識・技能を伝承するため、OJTやマニュアル・手順書を活用してきた。

しかしながら、衣料用粉末洗剤の製造プロセスを開発する際、効率的に検討を進めたり、工場での生産時に原料の性状などを考慮した運転条件を設定したりするノウハウといった暗黙知を学ぶのに、時間を要するという課題があった。

そこで両社は共同で、ライオンの衣料用粉末洗剤の生産技術領域を対象に、暗黙知も含めた熟練者の豊富な業務知識を、生成AIを活用し伝承していく取り組みを開始することにした。

NTTグループは、これまでに暗黙知を抽出し文章化する取り組みを進める中で得られた知見を活用し、熟練者へのインタビューや幅広い役職の社員間でのワークショップから情報収集を行い、暗黙知化している技術や知識・ノウハウを抽出し「勘所集」として文書化。ライオンが取り組んでいる生成AIを活用した検索サービスである「知識伝承AIシステム」に「勘所集」を取り込むことで、熟練者のノウハウを円滑に継承する仕組みを構築する。さらに、抽出対象となる暗黙知の範囲を拡大することを見据え、勘所集作成の効率化を図る。具体的には先進的な技術を生かし、インタビュー結果をまとめる工程への生成AIの適用を検討する。

これにより、新たに衣料用粉末洗剤の製造プロセス開発業務にあたるメンバーは、勘所集が取り込まれた「知識伝承AIシステム」を参照することで、熟練者から効率的に技術を継承し、担当業務に取り組むことが可能となる。

蚊の観察に特化した仮想空間を理研とともに構築

花王

花王は、理化学研究所 脳神経科学研究センター 知覚神経回路機構研究チームと共同で、正確に制御した様々な感覚刺激に対する蚊の行動を詳細に把握できる仮想空間を構築した。

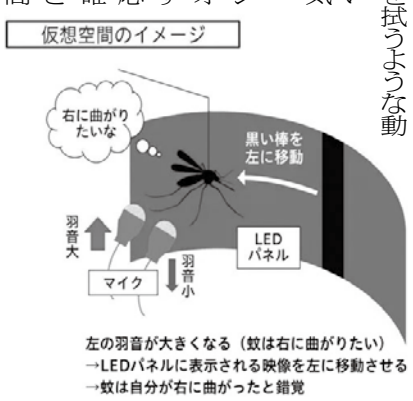
同社はこれまでの研究で、低粘度シリコーンオイルがついている表面には、蚊がとどまらないことを報告している。今回開発した装置を使った実験の結果、脚へのシリコーンオイル付着は、蚊の追跡能力低下を引き起こした。さらに、蚊が体験とニオイを関連づけて記憶する連合学習を行うことを確認し、嫌な体験をした際に記憶したニオイに対して回避行動を取る可能性を見出した。

デング熱やマラリアなどの蚊が媒介する感染症によって年間約100万人が命を落としており、蚊に刺されることから身を守ることが必要とされている。花王は、化粧品などに使用される低粘度シリコーンオイルを肌に塗ると、蚊が肌にとどまらずにすぐに飛び立つ逃避行動をとることを見出し、その性質を応用した独自の蚊よけ商品を開発している。開発の過程で、蚊がシリコーンオイルを塗った肌から飛び立った後、脚についたシリコーンオイルを拭うような動作をしていることに気がついた。

そこで、シリコーンオイルに対する蚊の反応をより正確に理解できる仮想空間を構築し、実験を行った。

共同研究チームは、蚊が自分の意志で自由に飛んでいると感じるような蚊に特化した仮想空間を構築した。この装置では、飛んでいる蚊の羽音をマイクで集めて計測することで、蚊の飛びたい方向を分析し、それに合わせて周囲の映像やニオイなどの感覚刺激を変化させることができる。これにより、0・005秒ごとに感覚刺激を変化させられるため、蚊の微細な行動変化を捉え、様々な感覚刺激がどのように受容されているかを推測することが可能になる。

仮想空間のイメージ



低粘度シリコーンオイルが脚につくと、動くものを追いかける能力が低下

1つ目の実験では、仮想空間内のLEDパネルに蚊の行動に応じて動く黒い物体（棒）を表示させると、蚊は棒を追いかけ、常に棒が目の前にくるように飛ぶが、脚にシリコーンオイルを付着させた蚊は、棒をうまく追跡することができなくなった。このことから、シリコーンオイルの脚への付着は、蚊の追跡能力の低下を引き起こすことがわかった。

2つ目の実験では、シリコーンオイルとグリセロールを蚊の脚に付着させて、仮想空間でその行動を比較した。

その際、両方とも無臭であるため蚊が嫌うニオイとして知られているシトロネラオイルを混ぜた。付着後、チューブからシトロネラのニオイを提示して飛行行動を観察した結果、シリコーンオイルが脚についた場合は、シトロネラのニオイが出ている方向を避けて飛ぶ時間が増え、シトロネラをより強く回避する行動が見られた。一方で、グリセロールの場合は飛行行動に変化は見られなかった。

蚊は、シリコーンオイルが脚に付着するという体験と、その際に嗅いだシトロネラを関連づけて記憶している（連合学習）と考えられる。この結果から、蚊が嫌な体験をした際に記憶したニオイに対して回避行動を取る可能性を見出した。

皮膚常在菌の数と肌状態の関係を確認

日本化粧品技術者会 最優秀論文賞を獲得

コーセー

コーセーは、皮膚常在菌の数が多い人は少ない人に比べて「肌が粗い」「毛穴が多い」「赤みが強い」など、一部の肌状態と菌数の間には相関があることを確認した。

これは肌の菌数を簡便に計測する手法を確立したことによる成果であり、肌研究において、これまで一般的であった菌の存在比率という指標に加えて、「菌数」という新たな評価軸を与えるものだという。

研究成果は、2023年9月の日本化粧品技術者会誌（SCCJジャーナル）に掲載され、2024年5月に同誌の「2023年度 最優秀論文賞」を受賞した。

皮膚には目には見えない常在菌が存在しており、肌研究の分野では遺伝子解析技術を用いることで常在菌の種類と存在比率を分析することが一般的だった。この皮膚常在菌は健常な皮膚ではその人特有の比率を保った皮膚細菌叢を形成しており、例えば保湿剤の1カ月にわたる連用前後でもその存在比率は大きくは変化しないことが知られている。

このことから、常在菌比率は人それぞれで安定しており、肌状態を説明するには限界があると考え、研究では皮膚常在菌の「数」に着目し、その計測方法の確立と肌状態との関係性を調査した。

菌数を把握するための手法として、まずは既存の手法である培養して数える方法を検討したが、皮膚の菌には培養が難しい種類がいることから網羅性に課題があった。次に、菌の種類を分析する際の遺伝子解析技術を用いる方法を検討したが、菌ごとにその対象遺伝子の数が異なるため、定量性に欠けるという課題があった。

そこで、菌に共通して存在する「tuf gene」という遺伝子に対象を見出し、実験手法の検討を重ねることで、皮膚常在菌の数を網羅的かつ高い定量性をもって計測する方法を確立した。

皮膚常在菌の数と肌状態の関係を調査するため、20～80歳の一般女性269名の頬部からテープストリッピング法により皮膚の一部を採取した。これらを今回開発した計測方法にて分析したところ、菌数は1㎠あたり数百個から数十万個と人によって幅広く、多い人と少ない人では100倍以上の菌数の差があることがわかった。また、年齢があがるほど、菌数が少なくなる傾向も認められた。

●皮膚の常在菌数と肌状態の関係（女性、269名、20～80歳）

ここで菌数が多かった上位53名を、少なかった下位53名の肌状態と比較したところ、肌の粗さのスコアが大きく、毛穴が多いことがわかった。これは肌の凸凹や毛穴が多い肌の方が、常在菌が住みやすいためである可能性がある。また、菌数が多い人の方が、肌の赤みが大きいこともわかった。これは常在菌やその代謝産物によって肌の炎症が引き起こされやすいためではないかと考えられる。皮脂量についても、菌数が多い人の方が数値は大きく、皮脂が常在菌の栄養源になっていることなどが示唆された。皮脂量は加齢とともに減少することが知られているが、年代別の解析においても菌数が多い方が、皮脂量が多い傾向が認められた。

一方で、角層水分量やpHといった菌の生育に関係しそうな要素は菌数との間に相関関係はなかった。このことから、顔の菌数に与える影響は水分量やpHよりも皮脂量や毛穴数、肌の粗さ（凸凹の多さ）のほうが大きいことが考えられる。

これらの結果から、肌状態と皮膚常在菌との関係性を研究する上で、「菌数」は重要な因子の1つであるといえる。