

成長産業育成のための研究開発支援事業(旧 COE プログラム) 研究結果概要

□研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	医療分野におけるウルトラファインバブル NanoGAS®の活用法の探索と実用化研究
代表機関	学校法人神戸学院 神戸学院大学
共同研究チーム構成機関	学校法人兵庫医科大学 兵庫医科大学・シンバイオシス株式会社
研究分野	医療・バイオ分野

□研究結果の概要

【①研究プロジェクトの概要、特色】

微細気泡ウルトラファインバブル(UFB)の製造技術および応用技術は今世紀に代表される日本発のイノベーション技術の一つであり、様々な産業分野での利活用が期待されている。一方、医療や、創薬・創剤分野における UFB の基礎研究は端緒にすぎたばかりであり、その有用性・有効性についてはまだ明らかにされていない。本研究は、シンバイオシス(株)が開発した長期安定型 UFB (NanoGAS®)を用いて、この課題に取り組むものであり、独創性が極めて高く、新規性の高い研究成果が得られることが期待される。

【②研究の成果】

1) H₂ UFB(NanoGAS®)水の飲水及び経皮適用時の生体安全性の実証

長期飲水安全性試験をマウスを用いて行った結果、血液生化学検査及び病理学評価において何ら毒性は認められず、安全性が高いことが明らかとなった。この研究結果は Biological and Pharmaceutical Bulletin (2023)に掲載された。また、*in vitro* 試験において皮膚に適用した場合の安全性についても確認された。

2) 新規除菌剤としての H₂ 及び O₃ UFB(NanoGAS®) の有用性評価の実証

生菌に対して H₂ または O₃ NanoGAS®水を適用した結果、いずれの NanoGAS®水も強い殺菌活性を示し、これらの気体封入 UFB 水が新規殺菌剤となることが示唆され、研究結果は Biocontrol Sci. (2022)に掲載された。

3) H₂ UFB(NanoGAS®)水のバイオ医薬の消化管吸収促進作用の評価

H₂ NanoGAS®水を用いてインスリンの消化管からの吸収性を評価した結果、明らかなインスリン消化管吸収促進効果が認められた。また、その吸収促進作用はバブル数に依存することも示唆された。腸管に適用した場合の安全性についても確認され、論文投稿を準備中である。

4) 新規放射線増感剤としての O₃ UFB(NanoGAS®)の有用性評価

O₃ NanoGAS®水について放射線治療の増感作用、低酸素培養時の殺細胞作用について評価した結果、アポトーシスの抑制が認められ、放射線治療の際の臓器障害を保護する作用がある可能性が示唆されたが、4Gy の放射線を用いた放射線性腸炎においては有効性が確認されず、実験条件を修正して研究継続中。

5) H₂ UFB(NanoGAS®)の生活習慣予防あるいは疾病治療補助作用の評価

アルコールがもたらす酸化ストレスに着目し、水素分子及び UFB の抗酸化作用を検証し、脂質過酸化度及び肝臓ミトコンドリア活性において H₂ NanoGAS®水の酸化ストレス軽減効果が確認され、論文投稿を準備中。

6) H₂ UFB(NanoGAS®)による 2 型糖尿病の症状緩和の評価

H₂ NanoGAS®水が、消化管の glucose transporter に影響するという仮説を立て、糖尿病治療への有用性を病態モデルラットを用いて検討したが、今回の条件では有効性が確認されず、実験条件を修正して研究継続中。

【③本格的な研究への展開】

本研究により得られた医学、薬学、衛生学分野における有効性の実証データを基盤として、AMED などの補助事業への参画、医療機関あるいは製薬企業との共同研究・開発を進め、本格研究・開発に繋げる。

【④今後の事業化に向けた展開】

生活習慣予防あるいは疾病治療補助作用の評価を踏まえて下記の技術の事業化を目指す。

- ・薬剤耐性菌を生み出さない新規除菌剤として NanoGAS®の製品化
- ・H₂ NanoGAS®水の抗酸化力、抗ストレス効果、抗糖尿病効果を活かした健康を守る飲水としての製品化
- ・非侵襲的にインスリン等のバイオ医薬の粘膜吸収性を改善する添加剤としての H₂ NanoGAS®水の開発
- ・新規放射線増感剤としての O₃ NanoGAS®の医療分野への実用化

【⑤地域的波及効果】(技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与)

上記に述べたような医療産業への利活用が見出せる H₂ 及び O₃ UFB(NanoGAS®) の生活習慣予防あるいは疾病治療補助作用を基にすれば、近い将来に複数の実用化が考えられ、雇用を創造できる兵庫県を基盤とした事業として発展させることができる。阪神・淡路大震災を経験し「安心安全な兵庫県」を目指している兵庫県では、様々な防災減災対策が実施されているが、災害時でも、除菌力を活かしたオーラルケア、抗ストレス効果を活かして災害時のストレスから健康を守る飲水など、活用は無限大に考えられ、兵庫県の災害対策の理念にも合致すると考える。