

研究タイトル： **1.測定理論による諸理論の確率解釈**  
**2.粉末フレーバーのリリース問題**



氏名：	菊池 耕士／KIKUCHI Kohshi	E-mail：	kikuchi@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(学術)
所属学会・協会：	日本食品工学会		

研究内容： **1. 測定理論による諸理論の確率解釈**

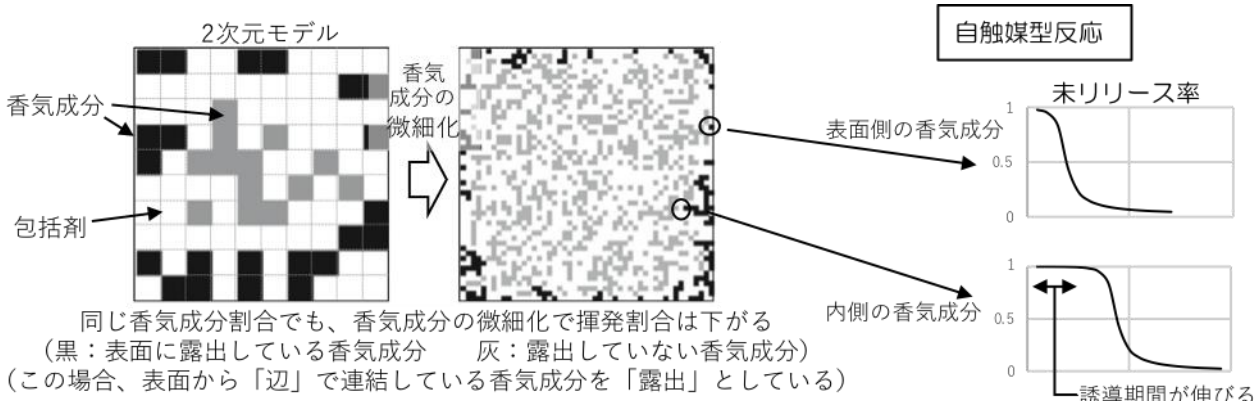
Fisherの最尤法、そしてそれに基づく回帰分析は、基本的かつ重要な推定手法として知られ、広く利用されているが、この手法の理論的な妥当性については今まであまり明確に議論されてきていない。それは、従来の統計学的理解では、最尤法とは何か、推定とはなにかを個々の事例に対する手法として説明することは可能でも、それらをひとつの定理のように定式化することが困難であったからである。例えば、対象の状態が一意に定まる古典物理測定ではなく、状態がバラつきをもつような対象を測定する場合、測定結果のバラつきは、状態のバラつき（システム誤差）と測定精度のバラつき（測定誤差）が合わさったものとして表れる。しかし、従来の統計的手法では、測定値の分布からスタートするため、システム誤差のことを「精密測定を行ったと仮定したときの測定値のバラつき」と言った”強引”な理解がなされているのが一般である。

本研究では、システムを測定する統一的理解への体系を構築し、その体系に基づいた統計手法の推定や試験の信頼性について具体的事例において記述を試みている。ここで提案する体系を測定理論と名付ける。この測定理論は、量子測定におけるBornの確率解釈と、Heisenbergの因果律・同時測定の一つの基本概念に着目し、これらを二つの公理とするものである。この設定した公理体系において量子力学に限らず、一般の古典力学においても測定概念・解析への精査を試みるものである。量子測定および測定理論の特徴は、状態（測定対象）と、観測量（測定者）と明確に分離・設定して測定及び測定値の間の関連に確率解釈を与えるところにある。測定理論においても測定対象と測定者を二元論的に分離することで、対象の状態・性質と測定者側の精度を明確に分離して考えることが可能となり、Fisherの最尤法の定式化やシステム誤差と測定誤差の明確化が行えるようになる。

研究内容： **2. 粉末フレーバーのリリース問題**

香気成分が包括剤の乾燥層で被覆されている粉末フレーバーを、コンピュータ・シミュレーションし、リリースを数式でモデル化を行うことで、リリースの速度・安定性について調べる。

粉末フレーバーは、香気成分と包括剤の濃厚水溶液を攪拌（や乳化）したものを噴霧乾燥などで急速脱水して作られるが、ここで、攪拌作業によって粉末内の香気成分の大きさを、噴霧乾燥の仕方によって粉末フレーバーの大きさや粉末内の空洞の有無などを調整することが可能となる。浸透理論をもとに、表面に露出している香気成分が揮発し易いものとしてモデル化が行え、**香気成分の微細化によって、表面から揮発するフレーバーの割合が下がる**ことが予想される。また、フレーバーリリースは、自触媒型反応の場合、表面側の香気成分はすぐに反応が始まるが、内側の成分は**表面からの距離に応じた誘導期間を経て反応が始まる**。



粉末の大きさや香気成分の大きさ、粉末内の香気成分の割合、または空隙の有無等によって、フレーバーリリースの速度・安定性は変化するが、これら多くのパラメータを含む実験をもとに、最適な粉末フレーバーを求めることは困難である。そこで本研究では、各パラメータでの粉末フレーバーの構成をコンピュータ・シミュレーション上で作り、リリース速度式を数式モデル化することによって、粉末フレーバーのリリースの速度・安定性を調べている。

1. 数値実験を通じ、粉末フレーバーのリリースのプロセスのモデル化を行う。
2. 香気成分の微細化で粉末フレーバーのリリース速度低下が予想されるが、その効果や理論的裏付けを求め、安定したリリースを行う粉末・香気成分の大きさや香気成分割合の推定を行う。