

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 25 年度	学位名		修士(工学)
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名	安立 隆陽
指導教員氏名 水谷 孝一				
論文題目				
超音波を用いるヨーグルトの醗酵モニタリングに関する研究				
論文概要				
<p>ヨーグルトは牛、山羊などの乳を乳酸菌により醗酵させた食品であり、原料乳の成分や鮮度、乳酸菌の種類、醗酵温度などの差異により醗酵に要する時間や醗酵後の物性が異なる。そのため、ヨーグルトの製造過程において醗酵状態を把握することが求められている。粘度や pH などの物性が醗酵状態の指標となるが、ヨーグルトは一度凝固したものを崩すと再度凝固しないため粘度計や pH センサを用いる従来の物性計測手法では破壊検査となり、経時変化の測定が困難である。そこで、ヨーグルトの醗酵過程において醗酵状態を非破壊でモニタリングする手法として超音波を用いる手法が研究されている。従来研究では pH と音速の關係に着目した研究が行われており、音速に基づいて pH を推定できると期待されている。しかし、pH 以外の物性と超音波の伝搬特性との關係については十分な研究がなされていない。そこで、本研究では超音波の減衰係数が媒質の粘度および粒径に依存することに着目し、ヨーグルトの粘度と超音波の減衰係数の關係を検証した。</p> <p>粘度と減衰係数がどのように対応するかを検証するため、ヨーグルトの醗酵過程において、ヨーグルトの粘度および超音波の減衰係数を測定した。これにより、粘度の上昇に伴い減衰係数が上昇し、原料とする牛乳および乳酸菌、醗酵時の温度が同じ場合には同様の傾向を示すことが確認された。このことから、減衰係数に基づき粘度を推定できると考えられる。次に、醗酵に異常が生じた際の粘度と減衰係数の關係を検証するために、一例として醗酵異常により気泡が発生した場合を模し、醗酵過程における粘度および減衰係数を測定した。その結果、正常に醗酵した場合と同じ粘度であっても減衰係数が異なることが示された。このとき、超音波の伝搬経路上に気泡が存在しており、気泡の影響により超音波が反射、散乱したために減衰係数が上昇したものと考えられる。このことから、計測した減衰係数を正常に醗酵した場合の減衰係数と比較することで気泡を検出できると考えられる。以上より、減衰係数の計測に基づき、正常な醗酵過程における凝固モニタリングおよび、醗酵異常により発生した気泡の検出が可能であると考えられる。</p>				
審査日	平成 26 年 1 月 29 日			
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 教授	工学博士	水谷 孝一	
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	若槻 尚斗	
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	海老原 格	