

(6) 食品加工プロセスにおける品質評価手法に関する研究

(平成23年度～平成25年度)

1. 研究のねらい

食品加工プロセスでは、素材の混合、加熱、調味など様々な工程があり、食品加工プロセスの設計では、食品自体の特性を把握し、それらの情報を加工プロセスに反映することが重要です。食品中の水分種状態は食品品質や加工プロセスに影響を与え、この水分種状態を指標にした品質評価手法は、様々な食品群、加工方法にも対応できる汎用的な評価技術となる。そこで本研究では、食品加工プロセスにおける品質評価を食品中の水分を基準に検討し、様々な添加素材の影響の定量的な評価方法について検討を行った。

2. 研究の方法

- (1) 評価サンプル、評価パラメータの選定
- (2) 調味条件・添加素材が異なる食品状態の評価

3. 研究成果の概要

(1) 評価サンプル・評価手法の選定

道産小麦粉(中力)に蒸留水を添加し混練後、50×50×5mmに整形した物をモデル食品とした。調味添加物はソルビトール及び食塩を、添加食材は道南産のマコンブとガゴメコンブの乾燥粉末(平均粒子径(Dp50):80 μ m)を用いた。調味あるいは食材の添加は食塩・ソルビトールは3%、6%、コンブ類は5%、10%で行った。

食品中の水分の評価には、水分量(%-d. b.)、水分活性(蒸気圧量)、拡散係数(m²/s:水分の移動性)、NMR 相関時間(s:水分子の自由度)を用いた。

(2) 様々な食品調味成分をモデル食品(小麦粉生地)に添加すると、その調味成分種や添加量に応じて食品中の水分状態や構造は変化する。ソルビトール及び食塩の添加量を変化させた場合のモデル食品のクリーブ測定を行った。調味添加により硬さは減少し、高歪み時に起こる破断もしにくくなる。しかし調味成分種(ソルビトール及び食塩)の種類の違いの影響は小さい。水分活性(*a_w*)特性は調味成分の種類を反映し、食塩の添加により同じ含水率(*W*)の*a_w*は低下するが、ソルビトールの効果は明らかに出来ない。

(3) NMR-相関時間(τ_c)は食品中の水分の自由度を直接的に評価出来る。異なる調味添加サンプルを脱水させ、種々の含水率サンプルを作り、NMR-相関時間(τ_c)と*a_w*の測定を行った。NMR- τ_c と*a_w*の相関性は調味種類・調味添加量ごとに異なる直線関係があり、調味種や調味添加量の違いによる食材への影響を差別化できる。

(4) モデル食品に添加食材として海藻(マコンブ及びガゴメコンブ)の乾燥粉末を添加した場合の食品水分への影響を、NMR- τ_c と*a_w*の相関性を用いて評価した。海藻粉末を添加した場合、調味成分とは異なり、水分の多い領域では*a_w*の低下効果は小さく、水分が少ない領域で*a_w*の低下効果が現れる。*a_w*の低下効果は、マコンブに比べガゴメコンブの方が大きい、その違いは小さい。また、NMR- τ_c と*a_w*の相関性より、海藻添加はモデル食品の保水性を向上させることが明らかとなった。

これらのことより、食品中の水分状態の新しい評価手法としてNMR- τ_c と*a_w*の相関性について検討を行い、調味成分種の違いやそれらの添加量の違いの水分種特性への影響を定量的に評価出来ることを明らかにした。このNMR- τ_c と*a_w*の相関性を海藻粉末を添加したモデル食品に適用し、海藻粉末の*a_w*低下効果や保水性向上効果を評価出来た。

担当者 小西靖之、菅原智明、高村巧、田谷嘉浩