

O-1

人乳脂肪酸組成の最近の傾向と簡易的脂肪酸計測法の開発 Fatty acid composition in human breast milk, recent tendency and a new technique.

¹⁾岐阜大学 フェロー、²⁾岐阜大学 工学部、³⁾Bonyu. lab
○吉田 敏^{1) 2)}、大橋 憲太郎²⁾、大塚 愛子³⁾、荻野 みどり³⁾

【目的】母乳の脂肪酸組成情報は、母体の健康と乳幼児の発達・健康状態を観察・予測するうえで有用であり、特に母乳中のドコサヘキサエン酸（DHA）、アラキドン酸（AA）などの脂肪酸バランスは、乳幼児の脳神経系等の発達にとっても重要であると考えられている。しかし、授乳期の母親が自らの母乳の栄養・脂肪酸の状態を知ることが容易ではなく、検査サービスも多くはないため、母親が授乳期の栄養状態に不安を抱えることが多いという現状がある。2018年に始まったBonyu.lab社の検査サービスβ版で、得られた少量の母乳試料50検体以上の脂肪酸組成とフーリエ変換赤外（FTIR）スペクトルを測定する機会があり、その結果をもとに新しく機械学習により解析し、今後の検査サービスの基礎ができたので、報告する。

【方法】母乳の脂肪酸組成は、匿名化した解凍直後の均一化した母乳を用い、既報に従った脂質抽出法とメチルエステル化法により得られた脂肪酸メチルエステル体を、外部標準法を用い中鎖脂肪酸からC22:6n-3までGCMS法にて測定定量した。母乳の脂質・タンパク質・糖質の3栄養成分量は、成分表示のある市販牛乳および既知量のトリオレイン・カゼイン・乳糖の混合物を基準として、FTIR法により検量線を作り、各成分を算出した。母乳のFTIRスペクトルから脂肪酸組成比（AA/DHA等）の予測は、Convolutional Neural Network（CNN）等深層学習の手法によりTrainingとEvaluationを行い、未知試料のAA/DHA比の評価を行った。

【結果】今回測定した当初の53検体の脂肪酸組成（%（w/w））の平均値は、DHAが0.4（±0.2）、AAが0.5（±0.2）、αリノレン酸が1.1（±0.2）で、AA/DHA比の平均値は1.4（0.5~2.4）であった。これまで報告されている日本人の母乳脂肪酸の平均値と比較して、特にDHAが少なく、AA/DHA比は大きく欧米を中心とした世界的な平均値1.5に近づいていた。母乳のFTIRスペクトルからのAA/DHA比の予測では、CNNによる実測値-予測値相関を見ると再現性良くn=20程度で相関係数0.85を超える結果も得られた。

【考察】従来80年代以降の日本人母乳のAA/DHA比は、0.4~0.5との日本からの報告が多かったが、今回測定した母乳試料はその3倍程度の高い値を示したので、何らかの食事指導が必要なレベルであることが判明した。母子の健康維持のためには、今後母乳脂質栄養成分のきめ細かな簡易的検査サービスも必要であると思われる。