

【研究グループ(又は研究機関)名】：星薬科大学  
【研究代表機関】：星薬科大学

【研究期間】  
平成26年度～平成27年度

## 1 研究の背景・課題

微生物醗酵処理した素材を多用している日本食は機能性成分が凝縮しており、脳機能に良い効果を与えることが知られているが、その作用機序ははっきりしない。脳は多種類の細胞からなり各々反応性が異なるので、真に食成分が脳機能に与える影響を評価するためには、特定の細胞のみを単離してシングルセル解析を行う必要がある。

## 2 研究目標

機能性食品成分が影響を与える脳細胞の特性をシングルセルトランスオミクス解析によって明らかにすると共に、疾患脳細胞改善効果の分子機構を明確にする。またこのような革新的評価系を用いて、新規機能性食品成分を同定する。

## 3 研究内容

大豆および魚肉のメタボローム解析によって新規機能性食品成分を探索した。機能性食品成分の新規評価系としてシングルセル解析の確立を目指した。疾患をコントロールする疾患脳細胞を見出し、機能性食品成分の標的細胞の同定を試みた。

## 4 研究成果

新規機能性食品成分の同定および食品成分の中枢性神経系における新規評価系であるシングルセル解析の確立

- (1) 大豆中及び魚肉中に強い抗酸化作用を示すジペプチドが含有されていることがわかった。
- (2) シングルセルの電気生理学的特性および形態学的特性の測定法を確立した。
- (3) 生理学的特性を明確にしたシングルセルの遺伝子発現解析を確立した。
- (4) 感染によって脳内の特定細胞（疾患脳細胞）で免疫障害が引き起こされることを見出した。
- (5) 大豆を摂取したマウスにおいて記憶が増強していることを明らかにした。

## 5 今後の展開方向、見込まれる波及効果

疾患脳細胞を指標とした新規機能性食品成分の効能評価

- (1) 疾患脳細胞を指標とすることで食が脳細胞へ与える直接的な影響を評価することが可能となった。
- (2) 食の影響を受けるシングルセルの電気生理学的・形態学的・遺伝学的解析の同時解析が可能となった。

本研究で確立した食品中の特定物質が選択的細胞に与える影響の分子基盤を徹底解明する方法論は、科学的根拠に基づいた機能性食品成分の効果を保証する。

## 1. 研究の背景・課題

ヘテロな細胞集団からなる脳において、食成分の脳機能への影響を真に評価するためには特定の細胞のみを抽出したシングルセル解析を行う必要がある（右図）。

## 2. 研究の目標

食品成分の脳における新規評価系の確立を目指すために、（1）新規機能的食品成分の同定、（2）シングルセル解析の確立、（3）疾患脳細胞の同定という3つの目標を達成する。

## 3. 研究の内容

食品のメタボローム解析によって新規機能的食品成分を探索した。食品成分の新規評価系としてシングルセル解析の確立を目指した。疾患をコントロールする疾患脳細胞を見出し、機能的食品成分の標的細胞の同定を試みた。

## 4. 研究の成果

（1）メタボローム解析によって大豆及び魚肉中に強い抗酸化作用を示すジペプチドが含有されていることがわかった。

（2）シングルセルの電気生理学的特性および形態学的特性の解析法を確立した（図1）。

（3）生理学的特性を明確にしたシングルセルにおける遺伝子発現解析法を確立した。

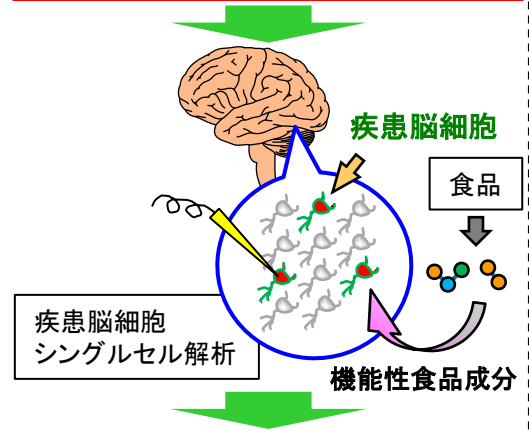
（4）感染によって脳内の特定細胞で過剰な免疫応答が観察され、この細胞が疾患脳細胞であることが考えられた（図2）。

（5）長期的に大豆を摂取すると記憶が増強することが明らかとなった。

## 5. 今後の展開方向、見込まれる波及効果

疾患脳細胞を指標としたシングルセル解析によって機能的食品成分が脳機能に影響を与える直接的な証拠を呈示することが可能となった。

一体、脳で何が起きているのだろうか？



低用量で持続的な「食」の摂取は細胞レベルで大きな変化が起こっている。

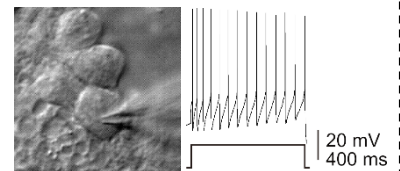


図1. 食品成分が神経細胞の電気生理学的応答に与える影響を解析。

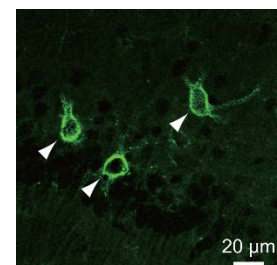


図2. 疾患脳細胞における過剰免疫応答(矢頭)。