

<日本食品科学工学会 62 回大会(2015 年 8 月 27 日~29 日)で発表>

## トマトには多数の抗炎症成分が含まれていることを確認

~京都大学大学院農学研究科の食品分子機能学分野及び  
「カゴメ」トマト・ディスカバリーズ講座との共同研究~

カゴメ株式会社(社長:寺田直行、本社:愛知県名古屋市)は、京都大学大学院農学研究科食品分子機能学分野(教授:河田照雄)及び「カゴメ」トマト・ディスカバリーズ講座(特任教授:柴田大輔)との共同研究により、トマトには多くの抗炎症成分が含まれていることを、細胞試験により明らかにしました。トマトにおいて報告されている抗メタボ効果には、これら複数の抗炎症成分が寄与していると推測されます。

### 【京都大学「カゴメ」トマト・ディスカバリーズ講座とは】

2014年1月1日より京都大学大学院農学研究科内に設置された、当社との共同研究契約に基づく、研究に特化した研究室です。この共同研究では、本講座に加えて、同研究科内の「食品分子機能学分野(河田照雄教授)」、「品質評価学分野(松村康生教授)」の3つの研究分野を融合し、トマトに含まれる全成分の解明と新たな健康機能成分の探索、さらには見出した健康機能成分を最大限に活用できるような加工技術の開発を目指しています。

参考:京都大学とカゴメの産学連携による世界最先端の共同研究がスタート(2013年12月11日リリース)

<http://www.kagome.co.jp/company/news/2013/12/001620.html>

### 【京都大学大学院農学研究科食品分子機能学分野 河田照雄教授のコメント】

最近の肥満研究で、メタボリックシンドロームの主要な原因のひとつは、肥満状態の脂肪組織で生じる炎症反応(肥満炎症)であることが分かってきました。そこで、私達は、日常の食生活で肥満炎症を抑える食品として、トマトに着目して研究を重ねてきました。今回得られた結果は、トマトにこんなにたくさんの種類の抗炎症成分が入っているとは全く予想していなかった結果であり、たいへん驚きました。トマトは正に健康成分の宝庫といえます。毎日の食生活で上手に活用したいものです。



#### <まとめ>

- ◆カゴメと京都大学との共同研究により、トマトには多くの種類の抗炎症成分が含まれていることを細胞試験により明らかにしました。
- ◆本研究成果は日本食品科学工学会第62回大会(2015年8月27日~29日)にて発表いたします。

## ■本研究の目的

肥満は世界中で増加の一途をたどっており、世界の肥満人口は 21 億人に達したと報告されています (*The Lancet*, **384**, 766-781(2014))。肥満の状態では、脂肪組織に存在する脂肪細胞とマクロファージが互いに刺激し合い、慢性的な炎症が引き起こされます。脂肪細胞から分泌された炎症性物質は脂肪組織だけでなく血管や様々な臓器で炎症を引き起こし、メタボリックシンドロームを発症させると言われています。

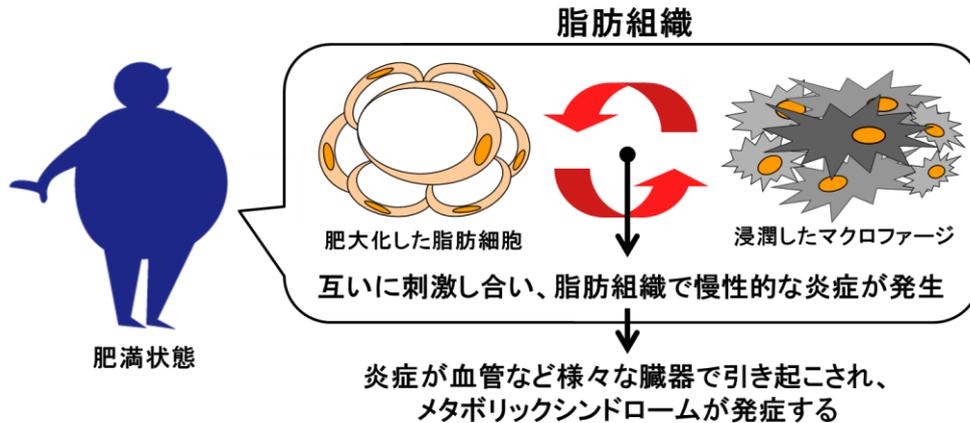


図. メタボリックシンドロームと慢性炎症の関係

一方で、トマトやトマト加工品の摂取はメタボリックシンドロームに繋がる肥満や高血圧などの循環器系疾患やがんのリスクを低減すること (*J. Nutr.*, **135**, 1226-1230 (2005))、また肥満者において炎症反応を低減することが報告されていますが (*Br. J. Nutr.*, **109**, 2031-2035 (2013))、それらの有効成分が全て明らかになっているわけではありません。

そこで本研究では、メタボリックシンドローム発症の一因である慢性炎症反応に着目し、トマトの中から慢性炎症を抑制する抗炎症成分の探索を行いました。

## ■方法

トマト果実のエタノール抽出物を物質の性質によっておおまかに 2 つの抽出物 (抽出物 A、B) に分けました。抽出物 A をさらに 2 つの抽出物 (抽出物 C、D) に分けたのち、オープンカラムで分画しました。オープンカラム分画物のうち活性が認められた画分を、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を用いて、最終的に 650 画分に細分しました。

各分画物の抗炎症作用は、マウスマクロファージ様細胞株 RAW264.7 細胞を用いて評価しました。すなわち、リポ多糖 (LPS) で RAW264.7 細胞を刺激した際に産生され、炎症を引き起こす物質 (一酸化窒素: NO) の量が、各分画物を加えることでどの程度抑制されるかを評価しました。NO 産生を抑制した画分は、該当画分中に含まれる成分を、高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS) を用いて分析し、抗炎症成分の構造推定を試みました。

## ■結果

オープンカラムにより得られた分画物 (C-I ~ VI、D-I ~ VI) について RAW264.7 細胞での NO 産生抑制効果の評価した結果、抽出物 C-III、C-V、D-II、D-III、D-IV の計 5 画分に NO 産生抑制効果、すなわち抗炎症作用が認められました。

この 5 画分について、HPLC を用いてそれぞれ 130 画分に分画し NO 産生抑制効果の評価した結果、650 画分中 30 画分に NO 産生抑制効果<sup>2)</sup>が認められました。

<sup>2)</sup>LPS 刺激のみと比べて 60%以上の抑制効果が認められたもの

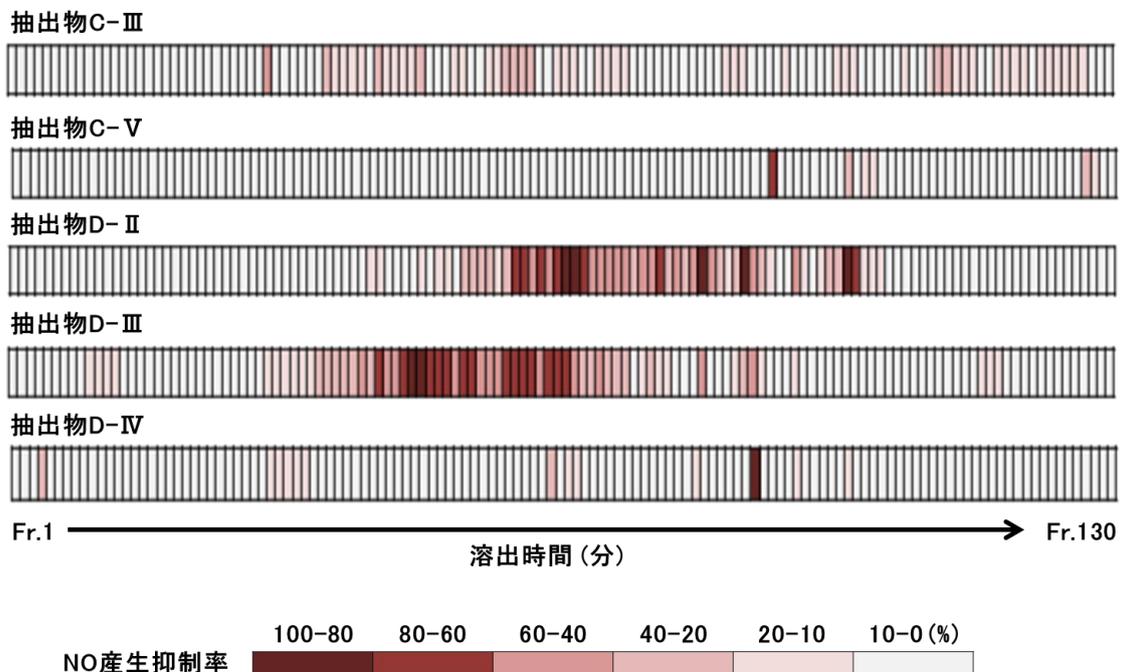


図. HPLC 分画物の NO 産生抑制率

NO 産生抑制効果が認められた画分に含まれる成分について LC-MS を用いて分析を行った結果、複数の既知の抗炎症成分に加え、これまでに明らかになっていない未知の抗炎症成分も検出されました。

#### ■今後の展望

今後は、未知の抗炎症成分の同定を進めます。更に、マクロファージと脂肪細胞との共培養系を用いたより生体に近い評価や動物試験を行い、トマトの中からメタボリックシンドロームの発症を抑えるような成分を探索してまいります。また、「カゴメ」トマト・ディスカバリーズ講座で進めているトマトの全成分解明による成分データを活用し、更なる健康成分の探索を行う予定です。

今後も、カゴメはこの京都大学との共同研究を通じて、トマトに秘められた新たな健康価値を再発見し、その情報を発信してまいります。

#### <まとめ>

- ◆カゴメと京都大学との共同研究により、トマトには多くの種類の抗炎症成分が含まれていることを細胞試験により明らかにしました。
- ◆本研究結果は日本食品科学工学会第 62 回大会(2015 年 8 月 27 日~29 日)にて発表いたします。