

## <研究概要>

### 【背景と目的】

体温や血圧の変化、睡眠などの生命現象には、1日の中でのリズム(サーカディアンリズム)が存在しています。体内での栄養成分の消化吸収や代謝にもサーカディアンリズムが存在し、栄養成分を摂取する時間帯によってその吸収効率が異なることがわかってきています。

当社ではトマトに含まれる抗酸化作用をもつ機能性成分“リコピン”に注目し、これまでに様々な健康機能を明らかにしてまいりました。本研究では、トマトを摂取する時間帯とリコピンの体内への吸収効率の関係について調査いたしました。

### 【試験方法】

ラットを、朝トマト群、昼トマト群、夜トマト群に分け、朝・昼・夜に1匹あたりに6gずつ、通常飼料もしくはトマト含有飼料(トマトの凍結乾燥粉末を10%含む飼料)を与えました(下図)。

この方法で4週間飼育した後、飼育最終日の8:00、12:00、16:00、20:00、24:00に各群5匹ずつ、血中のリコピン濃度の推移を調べました。

※ラットは夜行性のため9:00~21:00は飼育室内の照明を消し、ラットが活動しやすい環境にしております。

#### <各群における飼料摂取方法>

	朝トマト群	昼トマト群	夜トマト群
9:00	トマト含有飼料	通常飼料	通常飼料
11:00			
13:00	通常飼料	トマト含有飼料	通常飼料
15:00			
17:00	通常飼料	通常飼料	トマト含有飼料
19:00			
21:00			

### 【結果】

朝トマト群は昼トマト群、夜トマト群と比較して、トマト含有飼料摂取3時間後の血中リコピン濃度が高くなりました(図1)。また、リコピン吸収率の指標となる血中濃度曲線下面積(AUC)\*を算出したところ、朝トマト群のAUCが最も大きくなりました(図2)。

以上の結果より、朝にトマトを摂ることで、昼や夜にトマトを摂った時と比べて、リコピンが速やかに体内に吸収され、リコピンの吸収量も増えることが分かりました。

※血中濃度曲線下面積(AUC)は時間経過にともなう血中成分増加量の面積で、AUCの数値が大きいほどリコピンの吸収量が多いことを表す。

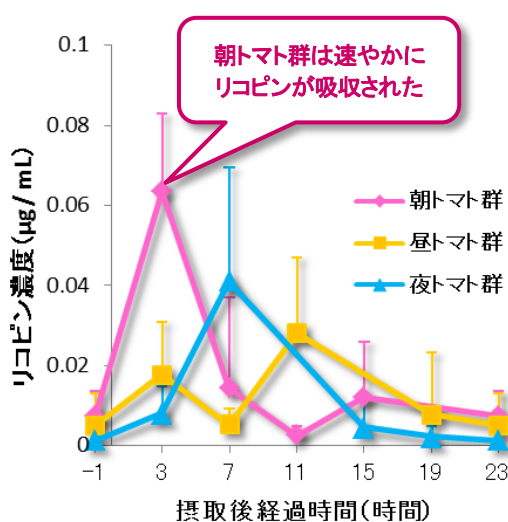


図1. リコピン摂取後の吸収の推移

平均値±標準偏差、n=3-5

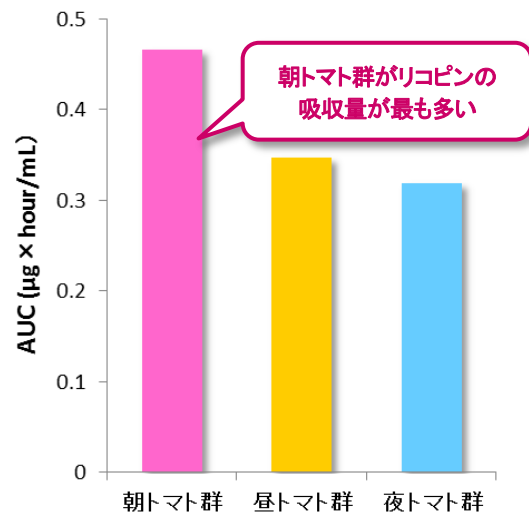


図2. 曲線下面積(AUC)の比較

※AUCは図1のグラフより算出

※AUCの数値が大きいほど吸収量が多いことを示す

## 【まとめ】

今回の研究結果より、朝にトマトを摂ると、昼や夜にトマトを摂った時と比べて、リコピンが効率的に体内に吸収されることを、ラットを使った試験で確認しました。

今後は、ヒトでも同様の現象が起こるかを明らかにしてまいります。

## 【参考】当社におけるリコピンに関する主な研究結果

対象		機能	研究結果
美容	しみ(美白)	メラニン生成抑制	メラニンを生成する細胞にリコピンを添加したところ、生成されるメラニン量が減少すること、さらにビタミンEとの組合せでその効果が高まることがわかった。
	しわ	コラーゲン減少抑制	コラーゲンを作る細胞を用いた評価で、リコピンは紫外線によるコラーゲンの減少を抑えた。
アレルギー	花粉症	自覚症状改善	花粉症の自覚症状がある方にトマトジュース(190g)を毎日1缶、12週間飲んで頂くことで、水っぱな、くしゃみ、目鼻のかゆみといった花粉症自覚症状のアンケート結果が改善された。また、リコピンカプセルを毎日1粒、12週間摂って頂いた場合でも自覚症状のアンケート結果が改善された。
骨疾患	骨粗鬆症	骨の破壊の抑制	破骨細胞(骨を破壊させる働きを持つ細胞)の形成を誘導させた細胞にリコピンを添加したところ、破骨細胞の形成が抑えられた。そのメカニズムの一つとして、破骨細胞の形成を誘導する因子(RANKL)の発現を抑えることがわかった。
不妊	男性不妊	精子運動率改善 炎症抑制	男性不妊患者に、トマトジュースを1日1缶、3ヶ月間飲み続けて頂くことで、精漿中のリコピン濃度が増加した。また、精子運動率および精巣での炎症の度合いを示す指標である精液中白血球数の改善が認められた。