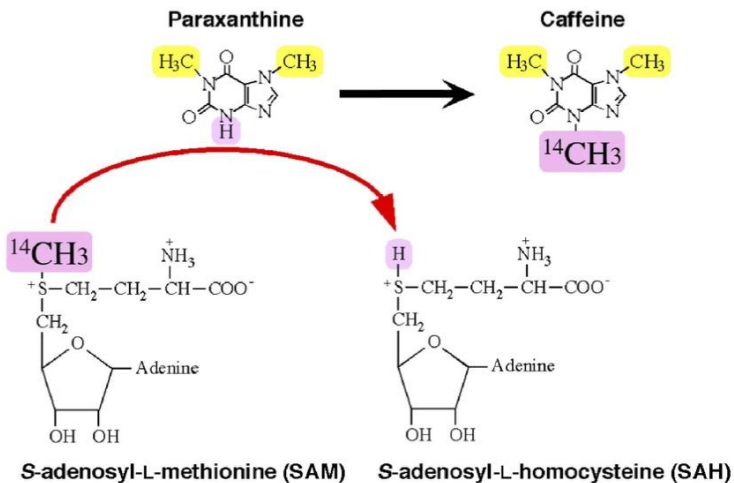


## 研究紹介 1~カフェインがどのように作られるのか明らかにする~

応用生物科学科 植物機能科学グループ 准教授・水野幸一

私は植物の二次代謝産物がどのように作られるのかをテーマに研究しています。その中でここではコーヒーやお茶に含まれることで有名なカフェインについて取り上げてみたいと思います。カフェインの元となる化合物はキサンチンと言います。これはDNAやRNAに含まれることで知られているアデノシン、グアノシンと類似した核酸の一種です。これらは窒素を含む複素環であるキサンチン骨格から成ります。このキサンチンの1位、3位、および7位の窒素にメチル基が付加した化合物がカフェインです。このメチル化反応を司る酵素がカフェインシンターゼで、メチル基供与体として *S*-アデノシルメチオニン (SAM) という化合物が関与します。SAM は生体内のメチル化反応における「メチル基の通貨」とも言える化合物で、多くのメチルトランスフェラーゼが利用している化合物です。これら酵素の基質特異性などのカイネティクス解析をする上で我々は、SAM のメチル基が放射性的  $^{14}\text{C}$  に置換された  $^{14}\text{C}$ -Methyl-SAM を使い、研究を行っています。メチル基の転移を放射活性で追うことができ、検出も非常に簡便で本研究では不可欠なスキルです。反応の概略を図1に、 $^{14}\text{C}$ -Methyl-SAM を用いた活性測定の一例を図2に示します。

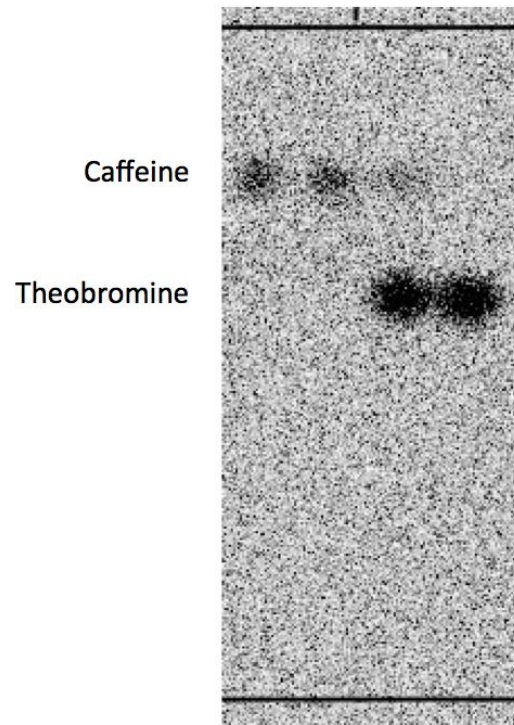


(図1 活性測定の実験原理)

以上のような研究手法を用いることで、カフェイン生合成の仕組みを明らかにすることができました<sup>(1)</sup>。

(1) Mizuno K, Kurosawa S, Yoshizawa Y and Kato M (2010) Essential region for 3-N methylation in *N*-methyltransferases involved in caffeine biosynthesis. *Z. Naturforsch.* **65**:257-265

enzyme  $\rightarrow$  CCS CCS CCS CTS  
 substrate  $\rightarrow$  pX Tb 7mX 7mX



(図2 TLC を用いた活性測定 それぞれの酵素の基質特異性の違いにより、パラキサンチン (pX)、テオブロミン (Tb) からカフェインが、7-メチルキサンチン (7mX) からテオブロミン、カフェインが生成されている)