

カンピロバクターのセリン代謝機構の解明

渡部（柳井）綾子

Elucidation of the mechanism of the serine metabolism in *Campylobacter jejuni*

Ayako WATANABE-YANAI

カンピロバクターはわが国を含む多くの先進国で最も重要な食中毒起因菌のひとつである。本菌のリザーバーは鶏をはじめとする鳥類であり、ヒトは加熱不十分な汚染鶏肉などの喫食により本菌に感染する。厚生労働省の食中毒統計によれば、カンピロバクターを原因とする食中毒患者数は2014年以降、増加傾向にあり、2017年は2315名であった¹⁾。

平成21年に通知された食品安全委員会によるリスク評価では、農場汚染率の低減と食鳥処理場における汚染・非汚染鶏群の区分処理という2つの対策の組み合わせが患者数低減に対して最も大きな効果を持つことが示されているが²⁾、ワクチンや生菌剤といった農場で利用できる有効な対策資材は実用化されていない。また、食鳥処理場における区分処理については現場で実施困難であることから、ほとんど普及していない。実際、国内の肉用鶏群の汚染率は47%³⁾、市販鶏肉の汚染率は71%⁴⁾と高い数値を示している。したがって、カンピロバクターによる食中毒の発生を減らすためにはフードチェーンの各段階で検査を行い、汚染鶏肉を除去することで、本菌の拡散を防ぐほかないのが現状である。

一方、農場の汚染率を低減するための有効な対策資材の開発が強く望まれている²⁾。そのためにはカンピロバクターの生理的特徴に関する理解を深める必要がある。カンピロバクターはグラム陰性らせん状桿菌で微好気条件において発育する。本菌は、6-ホスホフルクトキナーゼを欠くことからフルクトース6-リン酸からフルクトース1,6-ビスリン酸を合成することができず、グルコースをエネルギー源として利用することができない⁵⁾。そのため、エネルギー源としてアミノ酸が必要である。本菌は増殖の際、セリン、アスパラギン酸、グルタミン酸およびプロリンを大量に消費することが報告されている⁶⁾。

筆者らはイーグル最小必須培地（MEM）にセリン、アスパラギン酸、グルタミン酸およびプロリンを加えることで *Campylobacter jejuni* NCTC 11168 株（11168 株）が十分に増殖する条件を確立し、そこからアミノ酸を一種類ずつ除去して培養したときの生菌数を比較したところ、セリンを除去した培地における11168株の生菌数が最も低かった。また、MEMにセリンのみを添加した培地で培養したところ、セリンの濃度依存的に生菌数は増加した。以上の結果から、11168株のエネルギー源としてのセリンの重要性が示された。しかしながら、セリンの認識や取り込みに関する機構の全貌は十分、明らかにされていない。

そこで筆者らはDNAマイクロアレイによりセリンを主要なエネルギー源とする培養条件下における遺伝子発現の網羅的な解析を行った。この条件下で発現が顕著に変動する遺伝子を調べることで、セリンの細胞外からの取り込みに関わる機構の全貌を明らかにできる可能性がある。この解析から、筆者らはセリンを始めとするいく

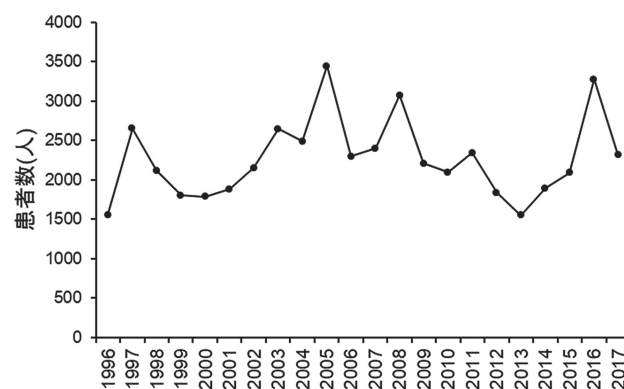


図 カンピロバクターを原因とする食中毒患者数の年次推移
(厚生労働省 食中毒統計より作成)

つかのアミノ酸と強い結合性を有するタンパク質群を見出しており、現在、その機能の詳細を解析中である。この研究が進展し、セリンの走化性受容体や細胞内への取り込みに関与する結合タンパク質、さらに内膜上に発現していると想定される取り込み受容体を明らかにすることで、これらの分子を標的としたカンピロバクターの新たな増殖阻害物質のスクリーニングが可能になると考えている。

参考文献

- 1) 厚生労働省 食中毒統計資料 平成 29 年食中毒発生状況 (2017)
- 2) 内閣府 食品安全委員会 食品安全総合情報システム No.6 鶏肉中のカンピロバクター・ジェジュニ / コリ (2009)
- 3) Haruna M, Sasaki Y, Murakami M, Ikeda A, Kusukawa M, Tsujiyama Y, Ito K, Asai T, Yamada Y., 2012. Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Campylobacter* in broiler flocks in Japan. *Zoonoses Public Health*. 59(4): 241-245.
- 4) Furukawa I, Ishihara T, Teranishi H, Saito S, Yatsuyanagi J, Wada E, Kumagai Y, Takahashi S, Konno T, Kashio H, Kobayashi A, Kato N, Hayashi K I, Fukushima K, Ishikawa K, Horikawa K, Oishi A, Izumiya H, Ohnishi T, Konishi Y, Kuroki T., 2017. Prevalence and Characteristics of *Salmonella* and *Campylobacter* in Retail Poultry Meat in Japan. *Jpn J Infect Dis*. 70(3): 239-247.
- 5) Velayudhanm J, Kelly D J., 2002. Analysis of gluconeogenic and anaplerotic enzymes in *Campylobacter jejuni*: an essential role for phosphoenolpyruvate carboxykinase. *Microbiology*. 148: 685-694.
- 6) Hofreuter D, Novik V, Galan J E., 2008. Metabolic diversity in *Campylobacter jejuni* enhances specific tissue colonization. *Cell Host & Microbe*. 4: 425-433.