

翼形類(二枚貝)における貝殻基質タンパク質アスペインの分子進化

発表者 生物圏変遷科学分野 磯和幸延

軟体動物は化石記録の豊富な分類群のひとつであり、その貝殻は炭酸カルシウムから成る。貝殻には有機基質が含まれており、中でも特にマイナスの電荷をもつ酸性タンパク質は Ca^{2+} との結合能を有し、貝殻形成において重要な役割を果たすと考えられている。アスペインはアコヤガイ(*Pinctada fucata*)から同定された酸性タンパク質である(Tsukamoto et al., 2004)。アコヤガイの貝殻はアラゴナイト(真珠層)殻体とカルサイト(稜柱層)殻体の2層からなるが、アスペインは発現パターンやin vitroにおける実験から、カルサイト(稜柱層)殻体の特異的な形成に重要な役割を果たしていることが示唆されている(Tsukamoto et al., 2004; Takeuchi and Endo et al., 2006; Takeuchi et al., 2008)。

本研究では、アスペインと相同なタンパク質をアコヤガイの近縁種であるシロチョウガイ(*Pinctada maxima*)とマベガイ(*Pteria penguin*)において同定し、一次構造を比較することで、進化的に保存された、機能的に重要と解釈される領域を推定した。また、アスペインと他の酸性タンパク質を用いて系統樹を作成し、その分子進化について考察した。

今回、シロチョウガイから3種類のアスペインの全長配列(*PmAspein-1, 2, 3*)、マベガイから1種類の部分配列(*PpAspein*)が得られた。免疫学的な手法を用いた実験からこれらのタンパク質はカルサイト(稜柱層)殻体にのみ存在し、アラゴナイト(真珠層)殻体には存在しないことが示された。

一次構造の比較から、アミノ末端に近い一部の領域に非常によく保存された配列があることがわかった(図1)。この領域の明確な機能はまだ不明であるが、他の貝殻タンパク質との相互作用や、立体構造の維持などに重要な役割を果たしている可能性がある。また、ポリアスパラギン酸の繰返し配列から成り、 Ca^{2+} との結合能をもつDドメインと呼ばれる領域がアコヤガイとシロチョウガイのアスペインにおいて保存されていたが、その長さはシロチョウガイにおいて非常に短くなっていることがわかった(図1)。このことから、Dドメインは重要な領域であるが、その長さはアスペインが機能するうえであまり重要ではないことが示唆された。

また、シロチョウガイで同定された3種類のアスペインは比較的最近に、遺伝子重複により複数に分化したことが系統樹の樹形から示唆された。3種類のうちの2種については、それぞれ、アコヤガイで同定されている別の貝殻タンパク質のMSI60とMSI25に類似した配列をもっており、これらの新しい配列は重複後にドメインシャッフリング(複数の遺伝子による部分領域の再編成)によって獲得された可能性が考えられる。

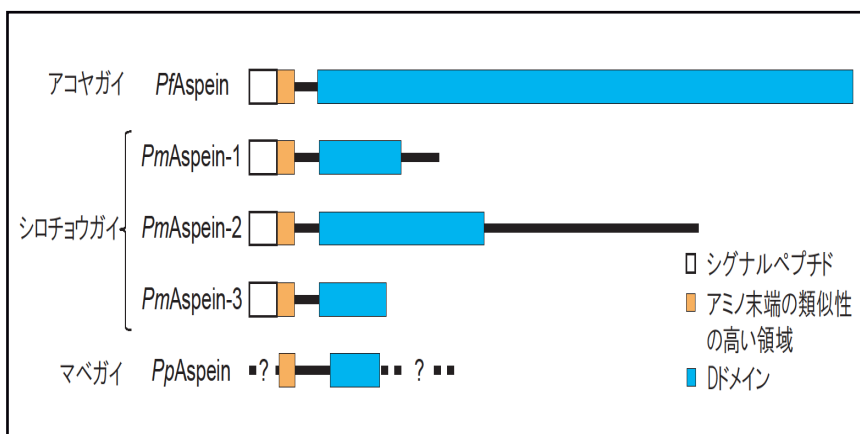


図1 アスペインの一次構造の比較

次回のお知らせ

日時: 6月9日(水) 17時より

発表者: 大鹿 淳也(岩石学 M2)

Dashbaatar Davaa-Ochir

(惑星資源科学 M2)

連絡先: 下野 貴也(地球物性科学 D1)

t_shimono@geol.tsukuba.ac.jp

上松 佐知子(生物圏変遷科学)

agematsu@geol.tsukuba.ac.jp