

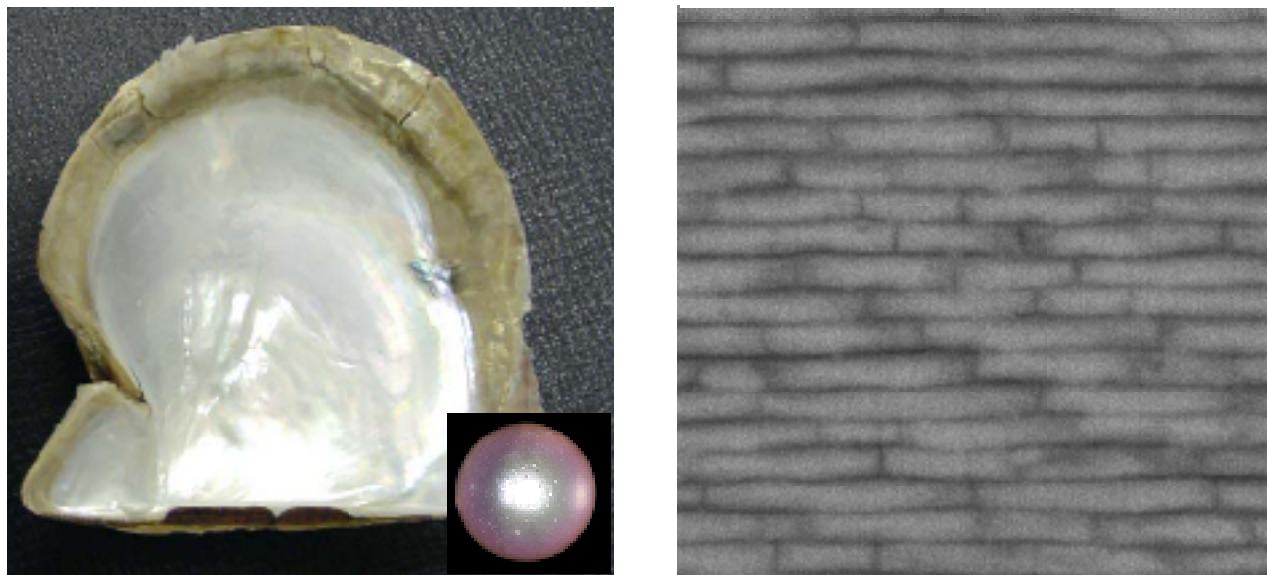


図1：貝殻の構造

左は貝殻および真珠の写真。真珠はアコヤガイが作り出す宝石であり、その構造は貝殻の内側の光沢のある真珠層と同様の構造をしている。右は真珠層の断面構造。コンパートメントに区切られた構造がレンガ状に積み重なっている。このような真珠構造は、枠組みはタンパク質やキチンを含む有機基質が形作り、その内側に炭酸カルシウムのアラゴナイト結晶が存在する有機 - 無機複合体すなわちバイオミネラルである。

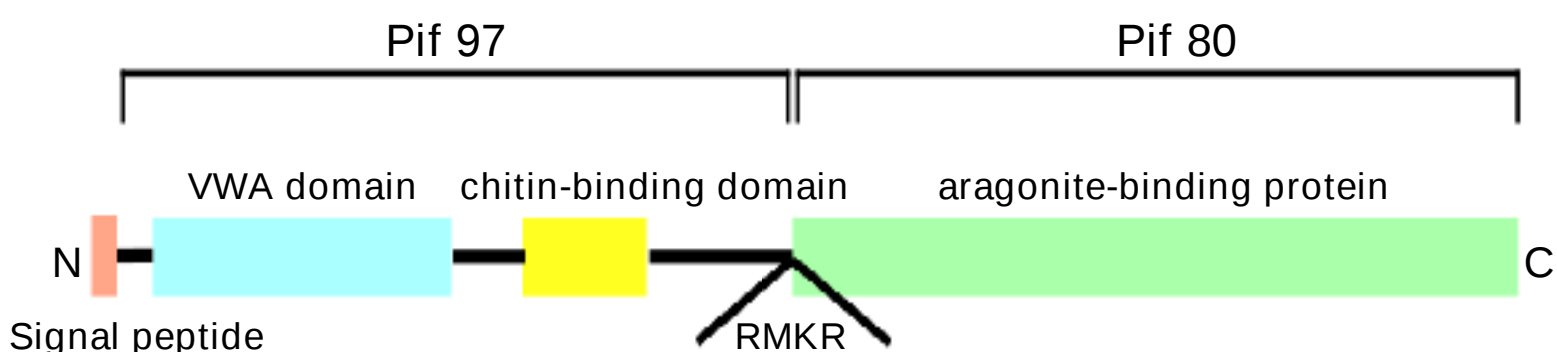


図2：Pifの配列模式図

真珠層からアラゴナイト結晶形成に関与すると思われるタンパク質を見い出した。Pif97はタンパク質間相互作用を行うVWAドメインとキチン結合ドメインを有し、Pif80は酸性アミノ酸と塩基性アミノ酸を多数含む新規の配列でありアラゴナイト結晶と相互作用することが判明した。これらのタンパク質は巨大な一つのタンパク質として転写、翻訳されるが、翻訳後にRMKRの配列により切断されると考えられた。

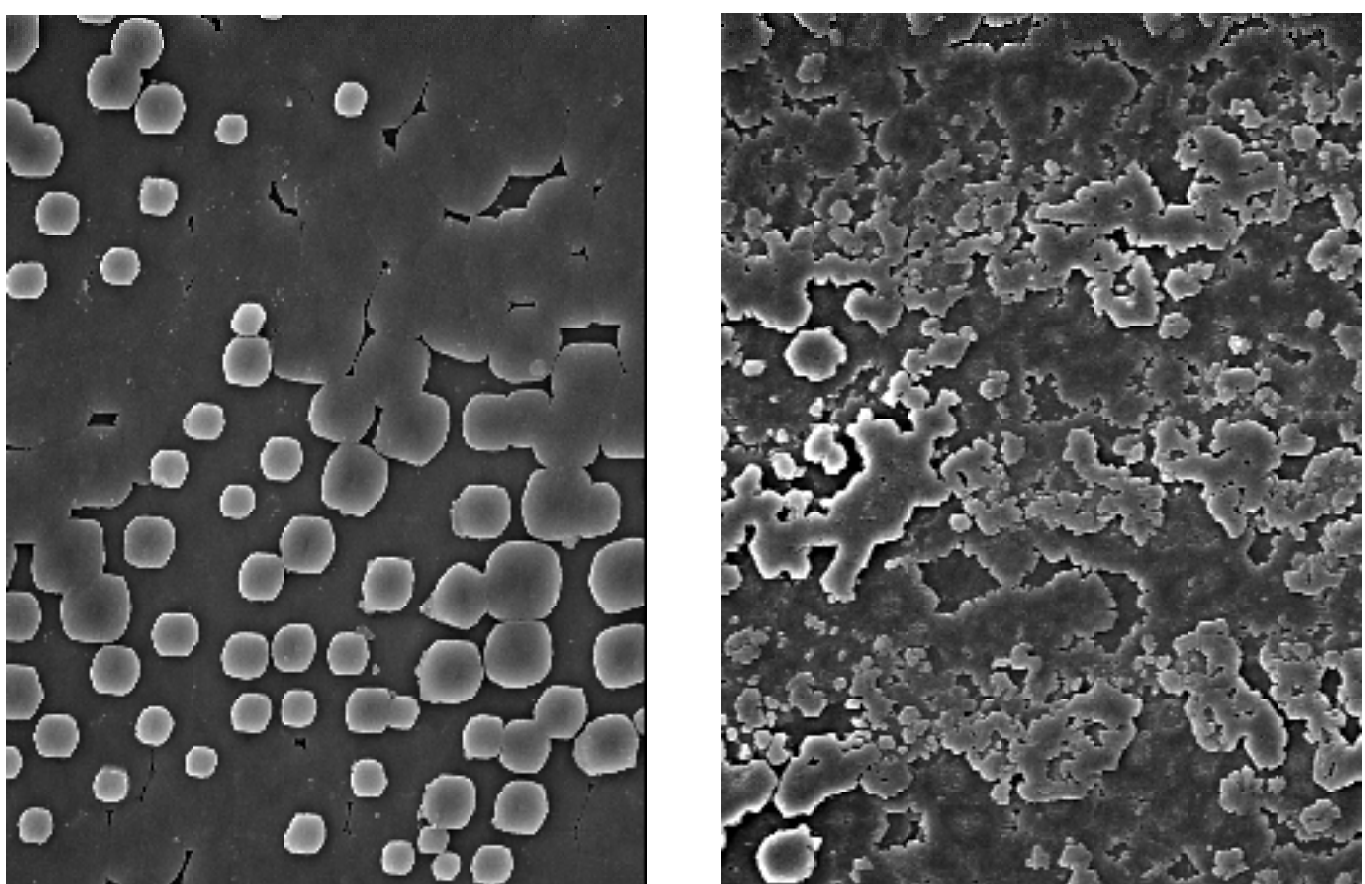


図3：Pifの機能阻害実験

RNAiを用いたPif遺伝子のノックダウン実験を行った。左はバッファーであるPBSのみを注射した個体の真珠層表面。正常に真珠層が形成されている様子が観察された。右はノックダウンを行った個体の真珠層表面。真珠層の表面構造が乱れ、成長が停止している様子が観察された。このことからPifが真珠層の形成に重要な役割を果たしていることが示唆された。

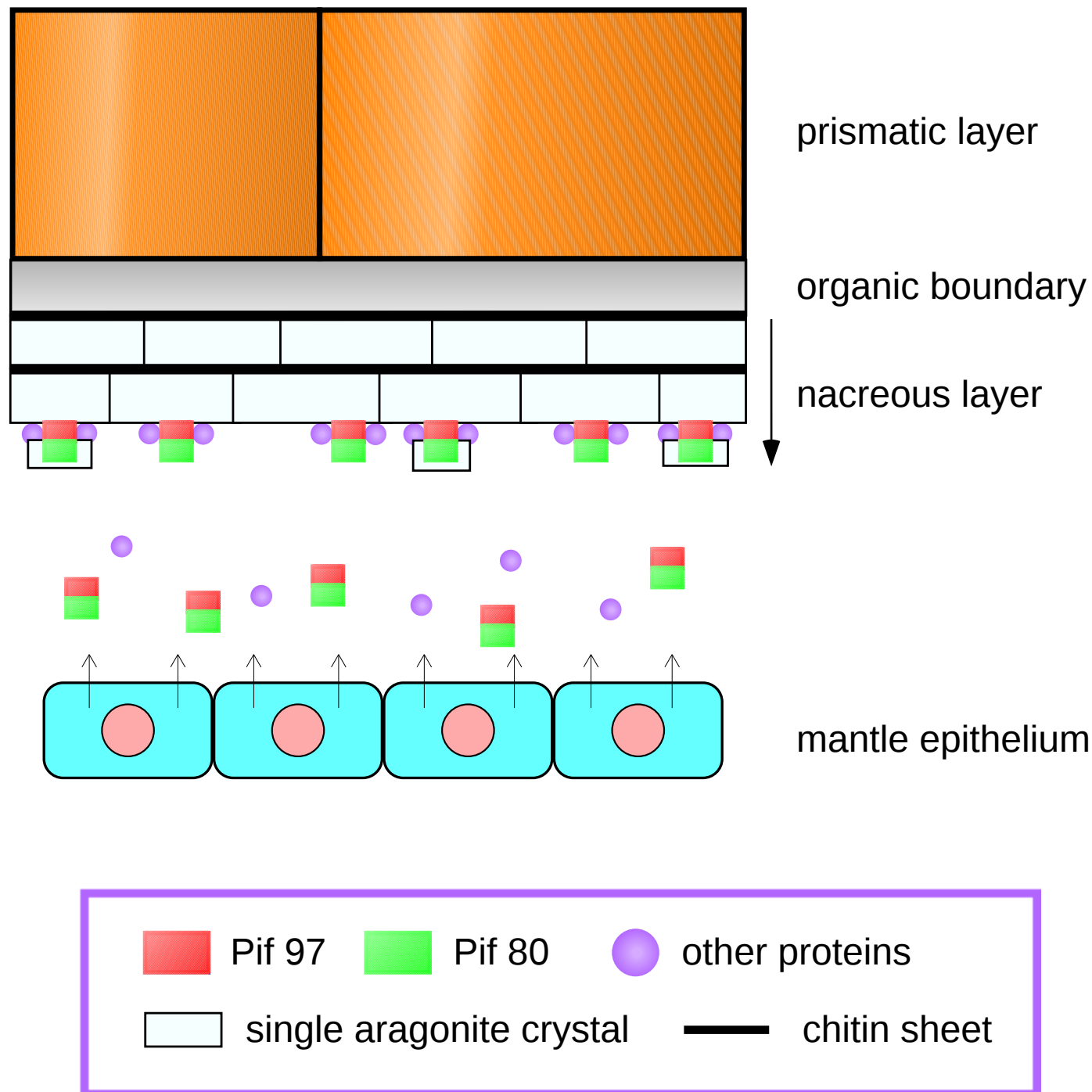


図4：真珠層形成模式図

外套膜細胞でPif80およびPif97がつくられ、細胞外の外套膜外液に分泌され、他のタンパク質も取り込んで複合体を形成する。Pif97のキチン結合部位でキチン繊維に結合し、膜状のキチン - タンパク質シートを形成する。Pif80が炭酸カルシウムを濃縮し、ここであられ石形成が開始される。この繰り返しによって真珠層が形成される。