

# 論文審査の結果の要旨

氏名 小糸 智子

本論文は6章からなり、第1章では緒言として、フィールドである熱水噴出域やメタン湧出域についての説明、これまで深海生物を用いて行なわれてきた無毒化機構についてのレビュー、研究の目的について述べられている。第2章では、シンカイヒバリガイ類 TAUT の構造推定について、述べている。シンカイヒバリガイ類 TAUT の構造については明らかにされた例がないことから、シチヨウシンカイヒバリガイとヘイトウシンカイヒバリガイを用いて、TAUTcDNA の単離を試みた。得られた cDNA の塩基配列の解読を行ない、アミノ酸配列を推定した。膜貫通部位予測や他の生物との相同性比較により、得られた cDNA がコードするタンパク質はシンカイヒバリガイ類の TAUT であることが確認された。第3章では、シンカイヒバリガイ類 TAUT が硫化物に対してどのように応答するのかを明らかにするため、硫化物の有無に対する TAUT 遺伝子の発現の応答性を調べた。得られたシンカイヒバリガイ類 TAUTcDNA の配列をもとに、TaqMan プローブおよびプライマーを設計し、リアルタイム PCR の定量法を確立した。硫化物を添加・非添加条件でヘイトウシンカイヒバリガイ、シチヨウシンカイヒバリガイをそれぞれ飼育し、鰓の TAUTmRNA 量をリアルタイム PCR により定量した。また、両者の種間比較を行なった。長期間硫化物の供給を断つため、現場での移植実験を行なった。相模湾においてヘイトウシンカイヒバリガイを採集し、その一部をナイロン製のケージに入れ、硫化水素のない場所に設置し、約10カ月放置した。明神海丘においても同様に移植実験を行なった。ケージ回収後、リアルタイム PCR で TAUT mRNA を定量した。得られた結果より、シンカイヒバリガイ類の TAUT 遺伝子の発現量は、環境の硫化物濃度に応答し、天然の生息環境における mRNA 量の差は、多量な硫化水素が含まれる熱水噴出域と低濃度の硫化水素が湧出するメタン湧出域という、生息環境の違いを反映していることが示唆された。なお、ヘイトウシンカイヒバリガイにはメタン酸化細菌が共生しており、硫黄を必要としないにも関わらず TAUT mRNA の発現誘導が生じたことから、チオタウリンの基本的な機能は、共生菌への硫化物の供給よりも、硫化物の無毒化であることが示唆された。第4章では、シンカイヒバリガイ類 TAUT が環境浸透圧に応答するのかを調べた。得られた結果より、シンカイヒバリガイ類 TAUT が、浅海の無脊椎動物と同様に環境浸透圧変化に対して TAUT を応答させることが明らかとなった。すなわち、機能の面でも浅海の二枚貝類の TAUT 遺伝子の性質をそのまま保持していることがわかった。シンカイヒバリガイ類 TAUT が、どのような進化を遂げてきたのかを明らかにするため、分子系統解析を行なった。得られた結果より、シンカイヒバリガイ類 TAUT は、脊椎動物と共通の祖先型 TAUT から派生した二枚貝類 TAUT に由来するものであり、熱水噴出域やメタン湧出域への進出の過程で、特に大きな遺伝子の改変を行なっていないことが明らかとなった。分子進化に関する解析を行なうことにより、シンカイヒバリガイ類の TAUT がどのような進化を遂げたのかを明らかにした。第5章では、において環境浸透圧変化に対する TAUT の応答を調べた。第6章では、これまでの研究成果を総合的に考察し、シンカイヒバリガイ類は浅海から深海の熱水噴出域やメタン湧出域に進出したと推察している。

なお、第3章については、中村(日下部)郁美、吉田尊雄、小俣珠乃、丸山正、井上広滋、宮崎信之との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析および検証を行なったもので、論文提出者の寄与が充分であると判断する。

以上、本研究は、海洋動物の環境応答の解明に極めて有意義な知見を得たことから、学術上、応用上貢献することが少なくない。よって審査委員一同は本論文が博士（環境学）の学位論文として価値があるものと認めた。