The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	The characteristics of gene expression patterns and introns in dicyemid mesozoans
Author(s)	荻野, 一豊
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/48750
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【48】

氏　　名	荻　野　一　豊（おぎ の かず とよ）
博士の専攻分野の名称	博　士（理　学）
学　位　記　番　号	第　２１７６３　号
学 位 授 与 年 月 日	平成 20 年３月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第４条第１項該当 理学研究科生物科学専攻
学　位　論　文　名	The characteristics of gene expression patterns and introns in dicyemid mesozoans （中生動物ニハイチュウにおける遺伝子発現パターンとイントロンの特徴）
論 文 審 査 委 員	（主査） 教　授　常木和日子 （副査） 教　授　西田　宏記　　准教授　久冨　　修　　准教授　古屋　秀隆

論 文 内 容 の 要 旨

ニハイチュウは底棲の頭足類の腎嚢中に見られる体長 0.2～8 mm の蠕虫状の動物である。その体は、軸細胞と呼ばれる１個の細胞と、それを覆う体皮細胞と呼ばれる 10～30 個の１層の細胞層からなり、筋肉、神経、消化管などの組織や器官は見られない。この単純な体制から、ニハイチュウは多細胞化した間もない段階にある原始的な動物とされた。一方、吸虫類などの寄生性扁形動物との生活史の類似から、ニハイチュウを二次的に単純化した動物と見なす見方もあった。近年、分子系統学的解析の結果や、三胚葉性動物のみが持つ Antp 遺伝子が見つかったことから、ニハイチュウは後生動物の一員であるとする見方が有力になった。ニハイチュウの体制は寄生によって本来持っていた組織や器官を失い単純化したと考えられる。

二次的な体制の単純化と一部の器官の特殊化は多細胞性の寄生虫全般に見られる現象であるが、ニハイチュウのように全ての器官を失うほどの単純化は他には例がなく、ニハイチュウは動物における体制の単純化への進化を考える上で興味深い動物である。本研究ではニハイチュウの体皮細胞間の機能分化と、ゲノムの特徴の２点について研究した。

ニハイチュウの体皮細胞は、前端部の極帽と胴部体皮細胞の２種類に分けられる。20 種の cDNA の発現を whole mount *in situ* hybridization 法で調べた結果、極帽と胴部の体皮細胞ではそれぞれ異なった遺伝子発現パターンが示された。宿主組織への接着に関わり、短い繊毛が密生している極帽では、繊毛形成との関連が強い遺伝子などが発現していた。一方、胴部体皮細胞だけで細胞内外の物質輸送に関わる膜タンパク質遺伝子の発現が見られ、胴部体皮細胞は可溶性物質の取り込みを行なっていることが示された。これらのことから、極帽と胴部の体皮細胞の間には接着と吸収という明確な機能分化があることが考えられる。

cDNA 配列と対応するゲノム断片の比較を行い、40 種の遺伝子から 210 個のイントロンを同定した。得られたイントロンの長さの平均は 26 bp であり、既知のイントロンのなかでも最小例の一つであった。構造においても、ブランチングサイトとポリピリミジントラクトが見られず特殊化していた。一般に動物のイントロンの長さには大きな幅があるが、同定されたニハイチュウのイントロンは、その 96%が 21～30 bp でばらつきがなかった。このことから、ニハイチュウのイントロンはゲノム全体で小型化したと考えられる。ブランチングサイトなどを持たず平均 25 bp の

イントロンを持つゾウリムシでは、EST 解析の結果から選択的スプライシングが起きていない可能性が示されていることから、ニハイチュウでも選択的スプライシングが起きていないことが十分に考えられる。このことによるトランスクリプトームの複雑性の減少が体制の二次的単純化をもたらした可能性が考えられる。

論文審査の結果の要旨

本論文は中生動物ニハイチュウの細胞分化とゲノムの特徴に関する研究成果をまとめたものである。ニハイチュウは底棲の頭足類の腎嚢中に見られる体長 0.2～8 mm の蠕虫状の動物で、その体は軸細胞と呼ばれる 1 個の細胞とそれを覆う体皮細胞と呼ばれる 10～30 個の 1 層の細胞層からなり、筋肉、神経、消化管などの組織や器官は見られない。この単純な体制から、ニハイチュウは最も原始的な多細胞動物、すなわち中生動物とされていた。一方、寄生性扁形動物との生活史の類似から、ニハイチュウを二次的に単純化した動物と見なす見方もあった。近年、分子系統学的解析の結果や、三胚葉性動物のみが持つ Antp 遺伝子が見つかったことから、ニハイチュウは後生動物の一員で、その体制は寄生によって極端に単純化したものと考えられるようになってきた。本論文では、ニハイチュウに関して、以下の 2 点を明らかにした。

①ニハイチュウの体皮細胞は、前端部の極帽と胴部体皮細胞の 2 種類に分けられる。20 種の cDNA の発現を whole mount *in situ* hybridization 法で調べた結果、極帽と胴部の体皮細胞では、それぞれ異なった遺伝子発現パターンが示された。宿主組織への接着に関わり、短い繊毛が密生している極帽では、繊毛形成との関連が深い遺伝子などが発現していた。一方、胴部体皮細胞では細胞内外の物質輸送に関わる膜タンパク質遺伝子の発現が見られ、これらの細胞は可溶性物質の取り込みを行なっていることが推定された。これらのことから、極帽と胴部の体皮細胞の間には、接着と吸収という明確な機能分化があることが考えられる。

②cDNA 配列と、対応するゲノム断片の比較を行い、40 種の遺伝子から 210 個のイントロンを同定した。得られたイントロンの長さの平均は 26 bp であり、既知のイントロンのなかでも最小例の一つであった。構造においても、ブランチングサイトとポリピリミジントラクトが見られず特殊化していた。一般に動物のイントロンの長さには大きな幅があるが、同定されたニハイチュウのイントロンは、その 96%が 21～30 bp でばらつきがわずかであった。このことから、ニハイチュウのイントロンはゲノム全体においても小型化したと考えられる。同じくブランチングサイトなどを持たず平均 25 bp のイントロンを持つゾウリムシでは、EST 解析の結果から選択的スプライシングが起きていない可能性が示されており、ニハイチュウでも選択的スプライシングが起きていないことが十分に考えられる。すなわち、トランスクリプトームの複雑性の減少が、体制の二次的単純化をもたらした可能性が示唆されるのである。

以上はニハイチュウに関する貴重な新知見であり、本論文は博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。