

環形動物ゴカイ類の付属肢形成

丹羽 尚

Nao NIWA: Appendage Development in Polychaete Annelids *

Morphogenetic Signaling Group, RIKEN Center for Developmental Biology, 2-2-3, Minatojima-Minamimachi, Chuo-ku, Kobe, Hyogo 650-0047, Japan
E-mail: nniwa@cdb.riken.jp

節足動物の付属肢は、生物形態の多様性を解析する良いモデルとされている。これまで、昆虫類を中心に付属肢の発生機構が分子レベルで解析されてきており、若干の差異はあるものの、節足動物の付属肢形成では以下の機構が基本的に共通していることが明らかにされている (cf. Lewis, 2002; Kojima, 2004; Angelini and Kaufman, 2005)。

1. *wingless* (*wg*)-*hedgehog* (*hh*)/*engrailed* (*en*) 発現によって体節が形成される。
2. 各体節の *wg* が *Distal-less* (*Dll*) 発現を誘導し、*Dll* 発現細胞群が付属肢原基となる。
3. 付属肢原基の後方に位置する *hh* が *wg* と *dpp* (*decapentaplegic*) の発現を介して、再度 *Dll* 発現を誘導する。
4. *Dll* 発現領域が伸長する (telopodite)。
5. *Dll* 発現のない基部では *homothorax* (*hth*) や *escargot* (*esg*) などが発現する (coxopodite)。

現在まで、これらの機構の進化的保存性については多く議論されてきているものの、この共通分子機構が節足動物の進化過程でどのように獲得されてきたのかについてはほとんど議論されていない。そこで本研究では、節足動物と同じく前口動物群に属する環形動物ゴカイ類の付属肢に着目し、その形成過程を節足動物のものと比較することで付属肢進化過程の一端を明らかにしようとした。

材料としたイシイソゴカイ (*Perinereis nuntia*) は各体節に葉状の付属肢をもつ。今回、このゴカイより上記の付属肢形成遺伝子群をクローニングし、体節および付属肢形成過程におけるそれぞれの発現様式を解析した。その結果、ゴカイにおいても、*en*, *hh*, *wg* は各体節に線状

に発現し、*Dll* が発現する付属肢原基は *wg* 発現領域に接する部位に誘導されていた。このことは、体節における付属肢原基の誘導機構がゴカイ類と節足動物で共通していることを示唆している。

しかし、その後、ゴカイの体節境界は節足動物とは異なる *wg-hh* (*en*) 発現境界に形成され、付属肢原基内に *hh* 発現がみられることはなかった。また、伸長する付属肢の先端部には *Dll* が発現せず、逆に *hth* や *esg* は付属肢の大部分の領域で発現していた。これらの結果から、おそらくゴカイ類においては、*hh* 発現が付属肢原基内に維持されないために、*Dll* の再発現による telopodite 相当部位の形成がなされず、coxopodite に相当する要素のみで付属肢が形成されていると考えられた。このことはゴカイ付属肢の筋肉系が昆虫類の coxopodite 領域のものと類似することからも支持された。

以上の結果を系統関係をふまえて解釈すれば、節足動物の付属肢形成にみられる共通分子機構のうち、各体節に付属肢を誘導する機構 (上記の 1, 2, 5) は前口動物の初期の段階ですでに備わっており、その後、節足動物への進化過程で *hh* が付属肢形成に関与するようになったことで telopodite 伸長機構 (上記の 3, 4) が新たに獲得されたと予想される。

引用文献

- Angelini, D.R. and Kaufman, T.C. (2005) Insect appendages and comparative ontogenetics. *Developmental Biology*. **286**, 57-77.
Kojima, T. (2004) The mechanism of *Drosophila* leg development along the proximodistal axis. *Development, Growth & Differentiation*. **46**, 115-129.
Lewis, I.H.J. (2002) *IMAGINAL DISCS, The genetic and cellular logic of pattern formation*. Cambridge University Press, New York.

* Abstract of paper read at the 46th Annual Meeting of the Arthropodan Embryological Society of Japan, June 11-12, 2010 (Kashi, Fukushima).