

カブラハバチ卵の細胞質移植による背腹軸の逆転

渡辺 淳・荒井 美和子・澤 正実

Atsushi WATANABE, Miwako ARAI and Masami SAWA: Reversal of embryonic dorso-ventral polarity caused by microinjection of cytoplasm in the sawfly, *Athalia rosae ruficornis* (Hymenoptera)*

Department of Biology, Aichi University of Education, Kariya, Aichi 448–8542, Japan

「動物の体軸がどのように決定されるか」という問題は、古くから発生生物学の重要な課題の一つである。最近の分子生物学的手法の発展により、アフリカツメガエルやキイロショウジョウバエなどでは、この問題に関して分子レベルの解析が進んでいる。そして、カブラハバチ *Athalia rosae ruficornis* 卵における前後軸決定については、著者らは卵の前後を縛り分けた結紮実験の報告を行い、キイロショウジョウバエの前後軸を決定する *bicoid* と *nanos* 遺伝子と相同な働きを持つ遺伝子が、カブラハバチに存在する可能性を示した (丹羽・澤, 1997; 浅井・澤, 1998)。

本研究では、カブラハバチ卵の背腹軸が、どのようにして決まるかに関する手がかりを得るため、卵背側細胞質と腹側細胞質の移植実験を行った。その結果、卵黄内核分裂初期に腹側細胞質を別の卵の背側に移植した場合、本来腹側にできる胚帯が背側に形成され、腹側が背側化した背腹逆転卵が生じた。この実験では、胚帯の形成位置が完全に逆転せず、胚帯が卵腹側からずれて卵側面に形成され、その反対側の側面が背側化した卵も出現した。一方、背側細胞質を腹側に移植する対照実験では、胚帯の形成位置のずれや逆転が起こらなかった。これらの実験において、腹側 (胚帯) の重複した胚が出現しなかったことから、カブラハバチの背腹軸決定は、腹側 (胚帯) の位置がまず決まり、それに付随して背側が決まると考えられる。つぎに胚帯の形成位置がずれた胚の出現が、細胞質の移植量に関係があると考え、腹側細胞質の移植量を 1.0×10^{-8} ml から 6.5×10^{-8} ml (卵容積の約 1/1000) の範囲で変えて実験を行ったが、胚帯の形成位置がずれた胚の出現頻度は変わらなかった。そこで、胚帯の形成位置のずれる原因は、背側に移植された腹側細胞質の「胚帯誘導能力」と、元から卵腹側にある腹側細胞質の「胚帯誘導能力」が均衡した結果であると考え、腹側細胞質を別の卵の側面中央部へ移植する実験を行った。その結果、予想通り、卵腹側正中線上から卵側面の正中線上の間の様々な位置に胚帯が形成された。ところが、この対照実験として行った背側細胞質を別の卵の卵側面中央部に移植する実験では、腹側細胞質を移植した場合と同様に、卵腹側正中線上から卵側面の正中線上の間の様々な位置に胚帯の形成が見られた。これらの結果から、胚発生開始時に腹側にあった腹側細胞質が、移植を行った卵黄内核分裂初期に卵側面の正中線上あたりまで拡散していると予想できる。また、背側細胞質と腹側細胞質が混ざった場合、元から卵腹側にある腹側細胞質の「胚帯誘導能力」より優位に働き、強い「胚帯誘導能力」を持つ何らかの物質が作られると思われる。つぎに発生の進行に伴う「胚帯誘導能力」の変化を見るため、移植元の卵の発生段階を変え、腹側細胞質を卵の背側に移植する実験と、背側細胞質を卵の側面中央部に移植する実験を行った。その結果、背腹軸を決定する腹側細胞質の性質は、付活直後と極細胞形成前の 2 回変化し、背腹軸を決定する背側細胞質の性質は、付活直後に変化することが明らかになった。このうち、腹側、背側細胞質の付活直後の性質の変化は、背腹軸を決定する遺伝子の mRNA の翻訳が、付活直後に始まったことに起因すると考えられ、腹側細胞質における 2 回目の性質の変化は、前述の強い「胚帯誘導能力」を持つ何らかの物質が新たに作られた可能性を示唆する。以上の結果は、キイロショウジョウバエでこれまで明らかにされた背腹軸決定における分子レベルの解釈で説明できないため、カブラハバチの背腹軸決定のメカニズムは、キイロショウジョウバエと異なった部分があると思われる。

* Abstract of paper read at the 35th Annual Meeting of Arthropodan Embryological Society of Japan, June 4–5, 1999 (Okayama, Okayama).

引用文献

- 浅井純子・澤 正実 (1998) *Proc. Arthropod. Embryol. Soc. Jpn.*, **33**, 35-36.
丹羽美幸・澤 正実 (1997) *Proc. Arthropod. Embryol. Soc. Jpn.*, **32**, 41.