

序論

動物の第一次卵母細胞は、第一減数分裂(成熟分裂)の前期で停止している。この時期の卵母細胞は巨大な核をもち、その体積は体細胞の核の数万倍にもなる。この巨大な核は卵核胞(germinal vesicle; GV)と呼ばれている。GV内には、ゲノム数4Cに相当する染色体やリボソームRNAの他に、減数分裂の進行・完了や受精卵の発生に不可欠な物質が含まれている。例えば、ヒトデの卵母細胞においては、少なくとも、①成熟分裂の卵細胞質の周期の進行(Yamamoto, 1985; Nemoto *et al.*, 1980), ②maturation-promoting factorの活性の増幅(Kishimoto *et al.*, 1981), ③精子核の脱凝縮・前核化(Yamada and Hirai, 1984)に必要不可欠な因子が含まれている。ホルモンなどの刺激により成熟分裂が再開すると、GVの核膜は崩壊し、その内容物は細胞質中に拡散する。

成熟分裂を再開できる準備の整った第一次卵母細胞内でのGVの位置は、それぞれ動物の種類によって決まっており、環形動物のユムシ類(Holland and Gould-Somero, 1981), 魚類の金魚(Habibi and Lessman, 1985)や軟体動物のホッキガイ(Kuriyama *et al.*, 1986)などのように卵母細胞の中央にある場合と、棘皮動物のヒトデ類(Schroeder, 1985)や両生類のアフリカツメガエル(Gard, 1991)のように卵表の特定の領域に近接している場合とがある。前者では、成熟分裂が再開するとGVが卵表へと移動し、卵表直下に到達した後に崩壊する。後者では、卵成熟が再開するとその場でGVの崩壊が起こる。いずれの場合も、GVの崩壊が起るときにはGVは卵表の特定の領域に近接している。成熟分裂が進行すると、やがてGVが最も接近した卵表領域から、第一・第二極体が放出される。極体が放出された領域が動物極として決定されるため、GVは予定動物極に近接することになる。動物極とその対極をなす植物極とを結ぶ動植物軸は胚の体軸決定の基本となるため(Wilson, 1925), 動物極の決定はその後の胚発生に重要な意味を持っている。動物極が卵形成のどの段階で運命づけられるかはまだ解明されていないが、最終的に動物極が確定するためには、少なくとも極体が正常に放出されることが必要である。そのためには、GVが卵表直下に移動し、その場に保持されることが、必要な条件のひとつであると考えられる。例えば、アフリカツメガエルの卵母細胞ではGVを植物極側へと移動させた後に卵成熟を誘起すると、極体が形成されなくなることが報告されており(Gard, 1993), GVが予定動物極の卵表に近接することが、極体形成を確実にしていることを示している。

一般に、細胞内における細胞内小器官やタンパク質などの細胞質構成成分の三次元的配置には細胞骨格が関与しているといわれている。細胞骨格は繊維状のタンパク質で、微小管、微小繊維(アクチンフィラメント)と、中間径フィラメントの3種類がその代表的なものである。これらの細胞骨格は、筋肉や鞭毛・繊毛などの生体の運動に関係することが良く知られているが、その他にも細胞接着、細胞分裂誘起刺激情報の伝達、分裂装置や収縮環の形成、先体反応、上皮細胞のベルトデスモソームや、神経軸索における遅いタンパク質の輸送にも関与していることがわかってきている(Alberts *et al.*, 1983)。このように

細胞骨格は細胞機能に強い関わりをもっている。

本研究では、GVの卵表への移動と、移動した後その場所に保持される機構について細胞骨格の関与を念頭において調べた。第一部では、成熟分裂再開前にはGVが卵の中央にあるテツイロナマコの卵母細胞を用いて、成熟分裂再開時のGVの移動について調べた。第二部では、GVが卵表直下に保持される機構について調べた。テツイロナマコでは、GVが卵表直下に到達すると間もなく、その崩壊が起こってしまい、この研究には適さない。ここでは、成熟分裂再開前にすでにGVが卵表に接しているイトマキヒトデの卵母細胞を用いた。

得られた結果から、予定動物極へのGVの移動とそこへの付着のどちらにも、細胞骨格のひとつ、微小管が重要な役割を担っていることが明らかになった。