

体の前と後ろが決定する仕組み

●母性効果遺伝子

未受精卵中の細胞質中のmRNA の濃度勾配

母性効果遺伝子とは

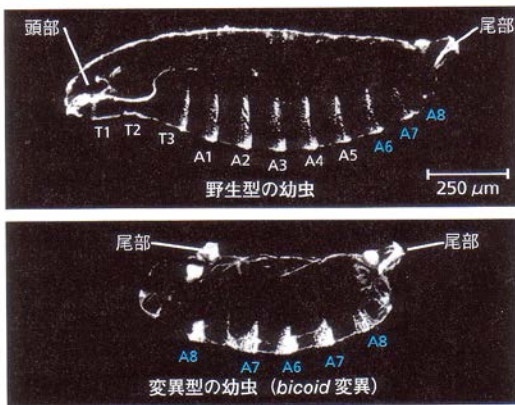
ビコイドmRNA

ナノスmRNA

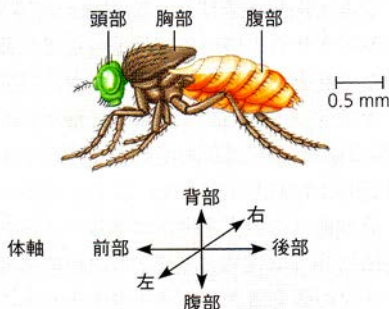
受精卵中の細胞質中のタンパク質の濃度勾配

ビコイドタンパク

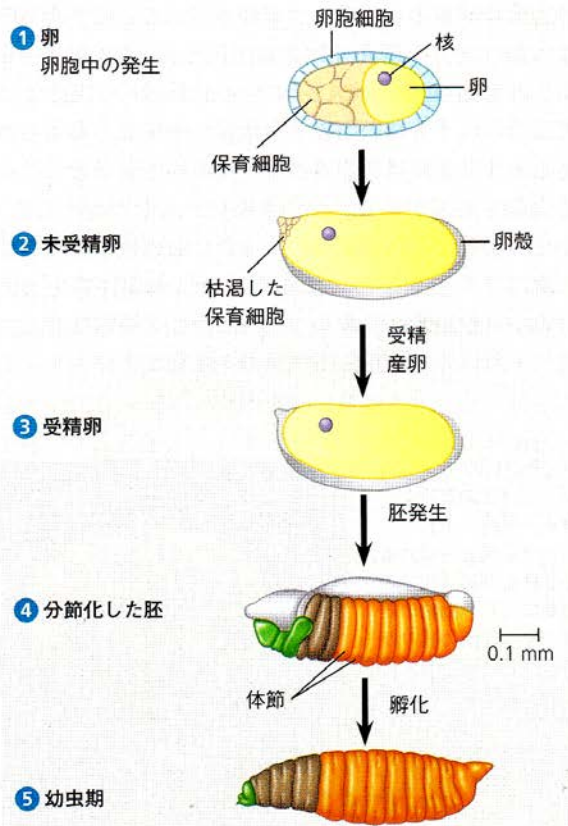
ナノスタンパク



▲ 図 18.21 ショウジョウバエの発生における *bicoid* 遺伝子の効果。野生型のショウジョウバエの幼虫には頭部と3節の胸部(T)と8節の腹部(A)および尾部がある。母親が2個の変異型対立遺伝子の *bicoid* 遺伝子をもっていたときに発生する幼虫は前部構造が欠失し、両端が尾部となる(LM像)。



(a) 成虫。成虫のハエの体は分節化していて、頭部、胸部、腹部の3つの主要部は複数の分節がまとまって構成されている。体軸が矢印で示されている。



(b) 卵から幼虫への発生。①黄色で示した卵細胞は母親の卵巣の中で卵胞と呼ばれる構造をつくる細胞群に包まれている。②保育細胞が栄養分と mRNA を卵細胞に供給して枯渇していくにつれて、卵細胞の発生が進行し、肥大化する。最終的には、卵細胞が分泌した卵殻を成熟した卵細胞が満たすようになる。③母親の体内で卵が受精し、産卵される。④胚発生により幼虫が形成される。⑤幼虫は、1齢、2齢、3齢と成長し3齢の幼虫はさなぎを形成する(図には示していない)。さなぎの中で幼虫は変態して成虫(a)となる。

▲ 図 18.19 ショウジョウバエの生活環における主な発生過程。

●体節の形成、体の体制の形成に関する遺伝子 動物のボディープラン

分節遺伝子

ホメオティック遺伝子

ホメオティック変異の例

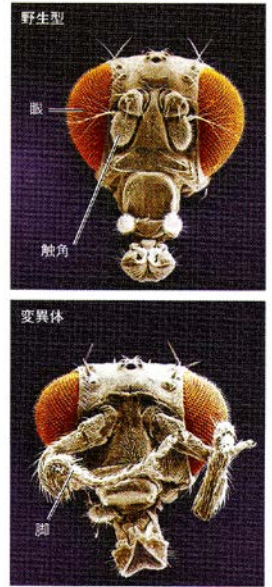
ホメオボックス ホメオティック遺伝子のもつ180塩基対の相同性の高い塩基配列。

転写調節タンパク質としてもはたらく

Hox 遺伝子群 前後軸に沿った形態形成関与する。

HoxA~D

▶ 図 18.20 ショウジョウバエの異常なパターン形成。ホメオティック変異と呼ばれるある種の調節遺伝子の変異により、動物の器官の発生場所の誤りが引き起こされる。この走査型電子顕微鏡写真では、短い触角をもつ野生型のハエの頭部と、触角の位置に1対の脚が生えているホメオティック変異体の頭部を対比している。変異体のハエは単一の遺伝子の突然変異体である。



昆虫の進化と

ホメオボックス遺伝子

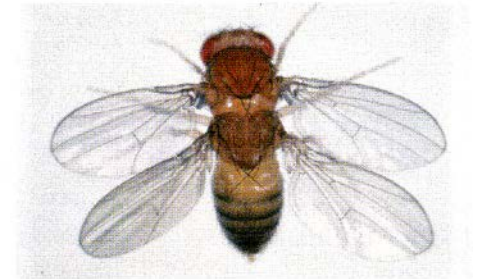
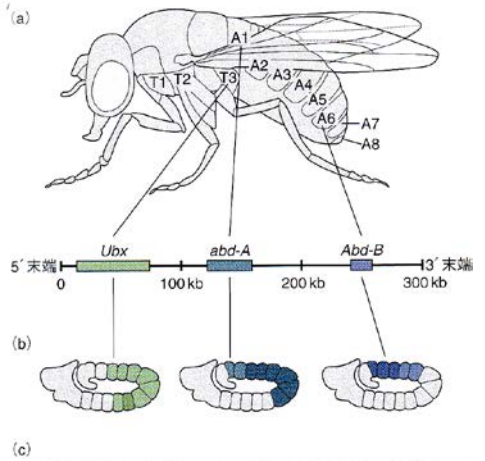
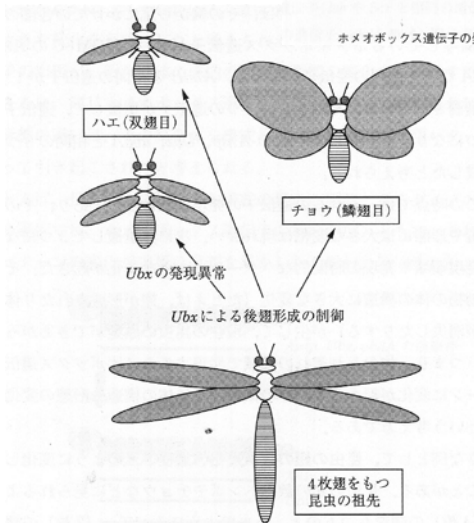
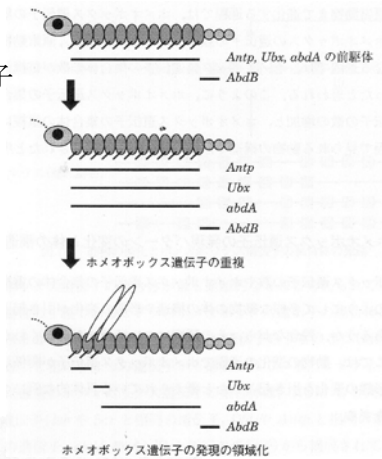


図 15・21 BX-Cの構造。(a) ハエ成虫の下に描かれた横線は、パイソラックス複合体DNAの三つの遺伝子の転写単位を表している。各遺伝子は右から左に向かって転写される。Abd-Bの正確な境界はまだ知られていない。三つの遺伝子はイントロンを含んでいる。各遺伝子の転写調節領域は、それぞれの転写単位の3'末端と5'末端の外側に存在する。DNAと成虫を結ぶ線は、それぞれのDNA領域の突然変異によって影響を受ける最も前方の体節を示している。(b) 胚帯伸長期の胚におけるUbx, abd-A, Abd-Bの発現領域。(c) Ubxの調節領域に複数の突然変異を入れて無発現にしたハエの成虫。正常なら平均根をもつ胸部第3節に、発達した翅が生じている。