



## 答え合わせ・解説 No.10

問1	<b>答え 1</b> 着床	受精卵は卵管内で発生を開始し、細胞分裂を繰り返しながら子宮へ移動します。子宮に到達した胚が子宮内膜に侵入し、母体と連結する過程を着床と呼びます。この時期に胎盤の形成が始まり、母体から栄養や酸素を受け取るための準備が整います。受精から着床までの期間は、ヒトの発生において極めて重要な初期段階です。
問2	<b>答え 1</b> 花粉母細胞が減数分裂を行う時期	イネの生殖成長期において、減数分裂期は環境ストレスに対して極めて高い感受性を示します。この時期に低温にさらされると、花粉の形成過程が正常に進まず、受精能力を失った花粉が生じることで不稔となります。他の発生段階と比較して、この時期の低温障害は受精率の低下に最も直接的かつ大きな影響を及ぼすことが知られています。
問3	<b>答え 1</b> 第一分裂中期：24本、第二分裂中期：12本	テッポウユリの体細胞の染色体数は24本であり、これは相同染色体が対になった状態である。減数分裂の第一分裂中期では、相同染色体が対合した状態で赤道面に並ぶため、染色体数は24本のまま維持される。その後、第一分裂で相同染色体が分離し、娘細胞の染色体数は半数となる。したがって、第二分裂中期には12本の染色体が赤道面に並ぶことになる。
問4	<b>答え 2</b> 母親の卵形成時に供給される母性因子が、子の発生初期の制御に関与する。	母性効果遺伝は、母親の遺伝子型が子の表現型を決定する現象である。これは、母親が卵形成の過程で卵内に蓄積したmRNAやタンパク質などの母性因子が、受精後の初期発生を制御するためである。メンデル遺伝や接合子遺伝子による制御とは異なり、子の発生初期の表現型は、子自身の遺伝子型ではなく、母親の遺伝子型に依存するという特徴を持つ。
問5	<b>答え 1</b> 複数の精子が卵に侵入することを防ぐ	受精膜の形成は、卵の細胞膜が硬化することで物理的な障壁を作る現象です。この反応は多精拒否と呼ばれ、卵が複数の精子と受精することを防ぐために不可欠です。多精受精が起こると、中心体の過剰供給などにより正常な発生が阻害されるため、受精直後のこの反応は発生の初期段階における極めて重要な防御機構となっています。
問6	<b>答え 3</b> タンパク質Cとタンパク質Dを同時に加えると、外胚葉は神経組織へと分化する。	実験結果より、タンパク質Cは表皮分化を促進する因子であり、タンパク質DはCの働きを阻害する因子である。したがって、CとDを同時に加えた場合、DがCの働きを打ち消すため、結果として表皮分化が抑制され、神経組織への分化が誘導されるか、あるいはCの阻害によって神経分化が起こる。選択肢にある「CとDを同時に加えると神経組織になる」という記述は、実験結果において「表皮組織になる」という事実と矛盾するため誤りである。
問7	<b>答え 1</b> 先端部から基部に向かって、表皮細胞のサイズは段階的に大きくなる。	根の先端付近には細胞分裂が活発な分裂組織があり、そこでは細胞は比較的小さい。その領域から基部に向かって細胞が伸長・肥大する領域へと移行するため、根の表面に付けた印の間隔は基部側ほど広がる。この成長過程により、根の先端から基部に向かって表皮細胞のサイズは順次大きくなるという特徴が見られる。
問8	<b>答え 1</b> 中枢神経系などの重要な器官が優先的に形成されることを示している	発生の初期段階において、脳や脊髄といった中枢神経系は、生命維持や身体制御の基盤となるため、他の器官よりも優先的に発達する。受精後8週目という早い段階で頭部が相対的に大きいのは、この中枢神経系の急激な形成を反映したものである。これは生物の発生における「成長の優先順位」を示す典型的な現象である。
問9	<b>答え 1</b> 種皮：AA、胚：Aa、胚乳：Aaa	種皮は母体組織（珠皮）由来であるため、母体と同じAAとなる。胚は卵細胞（A）と精細胞（a）の受精によりAaとなる。胚乳は中央細胞（AA）と精細胞（a）の受精によりAaaとなる。このため、種皮、胚、胚乳の遺伝子型はそれぞれAA、Aa、Aaaとなる。
問10	<b>答え 3</b> 精子を加えてから約90秒後には、すべての卵で受精膜の形成が完了する	受精膜の形成は、カルシウムイオンが細胞質内に放出されることで誘発される皮層反応の結果です。精子を加えてからカルシウム濃度が上昇し、その後ベースラインに戻るまでの過程で受精膜が形成されます。このプロセスは約90秒で完了するため、それ以降は受精膜が完全に形成された状態となります。カルシウム濃度は上昇し続けるのではなく、反応後に低下することが正常な発生過程です。