



両生類の神経誘導について考察する問題

共通テスト

第4問 問3

問3 同じく下線部(b)に関連して、タンパク質Cは、初期原腸胚の予定外胚葉域で発現し、細胞外に分泌される。他方、タンパク質Dは、中胚葉が形成された後、中胚葉の背側で発現し、細胞外に分泌される。その後、タンパク質Dはタンパク質Cに結合し、外胚葉から神経組織が形成される際に必要となる。タンパク質Cとタンパク質Dの働きを調べるため、実験1を行った。実験1の結果から考えられるタンパク質Cまたはタンパク質Dの働きとして適当なものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ・

- ① 外胚葉の表皮組織への分化は、タンパク質Cによって促進される。
- ② タンパク質Dは、外胚葉の表皮組織への分化には影響しない。
- ③ タンパク質Cによる外胚葉の神経組織への分化の促進は、タンパク質Dによって制御される。
- ④ 外胚葉におけるタンパク質Cの働きは、タンパク質Dによって抑制される。
- ⑤ タンパク質Cは、タンパク質Dと協働して外胚葉の神経組織への分化を促進する働きがある。
- ⑥ タンパク質Dの外胚葉での働きは、タンパク質Cによって促進される。

河合塾

冬期講習 共通テスト傾向対策 生物
第4講 第1問 問4

B (d) カエルの発生過程では、原腸胚期の陥入によって原腸が形成されるとともに、原口背唇部(原口背唇)が動物極側の外胚葉の一部を胚の内部から裏打ちするように配置される。その後、原口背唇部が形成体として働くことで、外胚葉の細胞から脳や脊髄などの神経系が形成される。

このような神経誘導の過程には、細胞外に分泌される様々な物質(シグナル因子)が関係している。外胚葉の細胞の本来の発生運命は神経であるが、胚全体に存在するタンパク質Pが外胚葉の細胞の細胞膜上の受容体に結合することで、表皮に分化するようになる。原口背唇部からは、タンパク質Pに結合してタンパク質Pが受容体へ結合するのを阻害するタンパク質Qが分泌されている。(e) これらのシグナル因子の相互作用によって外胚葉の細胞の分化の方向が決定される。

問4 下線部(e)に関連して、カエルの後期胞胚の予定外胚葉域から切り出した組織片を培養液中で培養すると、組織片は表皮に分化した。また、組織片を細胞ごと単離し、洗浄してから培養液で培養すると、これらの細胞(洗浄細胞)は神経に分化した。洗浄細胞を、タンパク質Pやタンパク質Qを加えた培養液で培養する実験とその結果に関する次の記述①～④のうち、正しい記述の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。ただし、培養中に洗浄細胞でタンパク質Pやタンパク質Qが新たに合成されることはないものとする。

- ① タンパク質Pを加えた培養液で洗浄細胞を培養すると、神経に分化する。
- ② タンパク質Pを加えた培養液で洗浄細胞を培養すると、表皮に分化する。
- ③ タンパク質Qを加えた培養液で洗浄細胞を培養すると、神経に分化する。
- ④ タンパク質Qを加えた培養液で洗浄細胞を培養すると、表皮に分化する。

- ① a, c ② a, d ③ b, c ④ b, d

共通テストでは、タンパク質CはBMP、タンパク質Dはノギン、コーディンを示していると考えられる。冬期講習「共通テスト傾向対策 生物」では、タンパク質PはBMP、タンパク質Qはノギン、コーディンを示しており、どちらの問題でも、外胚葉の細胞にBMPが作用すれば表皮に分化し、BMPの作用をノギン、コーディンが阻害すれば神経が分化するという、両生類の神経誘導のしくみを考察する問題となっている。