

神経生物学分野 再現問題

2017 年 2 月 2 日 実施 (2016 年度)

問 1 図は、遺伝子 *Nna1* に変異があるミュータントマウスである。

(1) 図 A～E は、正常とミュータントマウスを示している。以下の問に答えよ。

図の *pcd* 脳の変化は、ある神経細胞の異常に基づいている。異常を認める神経細胞は何か答えよ。 **プルキンエ細胞**

(図 A 正常マウス(wt)・異常マウス(*pcd*)本体)

(図 B wt・*pcd* マウスの小脳図 (*pcd* マウスは萎縮しているのが見られる))

(図 C wt・*pcd* マウスのプルキンエ細胞層・分子層図 (*pcd* マウスは層が乱れている))

(図 D wt・*pcd* マウスの染色図 (HE 染色))

(図 E wt・*pcd* マウスの生後 7 日と 20 日における細胞の染色図 (ニッスル染色))

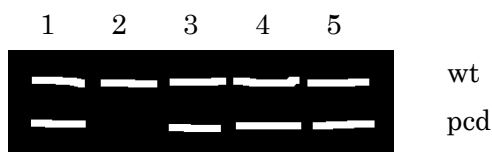
(2) 正常型と *pcd* マウスの脳から mRNA を抽出し、逆転写酵素により cDNA を合成した。

cDNA から、*Nna1* 遺伝子のエクソンに位置するプライマーを設計し、PCR を行った。プライマーの組み合わせによる *Nna1* cDNA 断片を電気泳動したものが図 F である。また、正常型と *pcd* マウスの *Nna1* cDNA をシークエンスし、塩基配列の一部を示したのが図 G である。図 H は、遺伝子コード (AUG は ATG と同じ) を示す。

(ア) 図から予想される遺伝子 *Nna1* の差異を答えよ。

(イ) 遺伝子コードを参考に、(ア) の差異により *Nna1* タンパク質に生ずる変化を説明せよ。

図 F RT-PCR



プライマーの組み合わせ

1 : エクソン1とエクソン8 (エクソン1と8に位置するプライマーによるPCR)

2 : エクソン7とエクソン11

3 : エクソン11とエクソン15

4 : エクソン14とエクソン20

5 : エクソン20とエクソン23

wt

エキソン6 | エキソン7

AAA TCA AA AGACAAAC

K S

pcd

エキソン6 | エキソン8

AAA TCA AA GAGTGCTT

K S

K (Lys:AAA) とS (Ser : TCA) を示す。

下段：シーケンスの波形（省略）

The genetic code

	AGA									UUA
	AGG									UUG
GCA	CGA						GGA			CUA
GCC	CGC						GGC		AUA	CUC
GCG	CGG	GAC	AAC	UGC	GAA	CAA	GGG	CAC	AUC	CUG
GCU	CHU	GAU	AAU	UGU	GAG	CAG	GGU	CAU	AUU	CUU
Ala	Arg	Asp	Asn	Cys	Glu	Gln	Gly	His	Ile	Leu
A	R	D	N	C	E	Q	G	H	I	L
				AGC						
				AGU						
			CCA	UCA	ACA			GUA		
			CCC	UCC	ACC			GUC		UAA
AAA		UUC	CCG	UCG	ACG		UAC	GUG		UAG
AAG	AUG	UUU	CCU	UCU	ACU	UGG	UAU	GUU		UGA
Lys	Met	Phe	Pro	Ser	Thr	Trp	Tyr	Val		stop
K	M	F	P	S	T	W	T	V		

問2 図Aは、Leererミュータントマウス (Le/*) 脳のNissl染色とCalbindin D-28kの免疫細胞の染色像を示す。Leererミュータントマウス (Le/*) は *2 Glutamate receptor subunit (GluR*2) 遺伝子変異を認め、ふらつく歩行が見られる。これは小脳[]症状によるものである。[]内に適切な語句を答えよ。 失調

(図A 生後日数ごとの小脳のNissl染色像およびCalbindin D-28k染色像)

問3 図はReererミュータントマウスの脳を示す。

[1] 小脳の形態的変化について、正常との違いを2点記せ。(各1行ずつ)

(2)

(図C 正常な小脳のプルキンエ細胞層あたりの囲み図)

(図D 異常な小脳のプルキンエ細胞層あたりの囲み図)

(図E 正常な小脳のプルキンエ細胞層あたりの拡大図)

(図F 異常な小脳のプルキンエ細胞層あたりの拡大図)

(異常な小脳は萎縮？未発達な像が見られた。また拡大図では、プルキンエ細胞が顆粒層に入り込んでいるのが見られた。ちなみに、MLやG、Pなどヒントが…。)

[2] 海馬の形態的变化について、正常との違いを1点記せ。(1行)

(細胞配列が不規則にぐちゃぐちゃ？になっているのが見られた。)

問4 次の英文はWeaverミュータントマウスについて説明したものである。本文中の、Weaverミュータントマウスの異常が見られる、X細胞に当てはまる語句を答えよ。答えは英語でも日本語でもよい。

(顆粒細胞 (granule) だと思います。ちなみにYはプルキンエ細胞だと。)

..... The weaver mutation affects the (X) cells, the most numerous cell type in the corral nervous system. In the near-absence these cells, the mice have a weaving gait. During early development, undifferentiated (X) cells normally migrate out of the external layer, past the (Y) cells eventually come to rest in the internal layer.

※試験時間は60分。45分経過時点で終わったかどうかの確認があり、途中退出が可能になりました。問題中のエキソンの塩基配列や問題文など、みんなで分担して覚えてきたやつなので、もしかすると間違いがあるかもしれませんが、ご了承ください。