OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Functional maturation of the rat primary somatosensory cortex
Author(s)	池添, 貢司
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/48833
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏　　名	池　添　貢　司（いけ　ぞえ　こう　じ）
博士の専攻分野の名称	博　士（理　学）
学 位 記 番 号	第　２２１２７　号
学 位 授 与 年 月 日	平成 20 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第４条第１項該当 基礎工学研究科機能創成専攻
学 位 論 文 名	Functional maturation of the rat primary somatosensory cortex （ラット一次体性感覚野の機能の生後発達）
論 文 審 査 委 員	（主査） 教　授　藤田　一郎 （副査） 教　授　大澤　五住　　教　授　野村　泰伸　　准教授　七五三木　聡

論 文 内 容 の 要 旨

幼若動物の感覚刺激に対する感度や弁別能力は、成体と比べて低く、感覚経験の影響を受けながら徐々に発達する。その発達には、感覚器の成熟に伴う、脳が行う情報処理の変化が寄与する。発達初期の大脳皮質感覚野細胞の感覚刺激に対する感度や選択性は、成体と比べ低く、個体の発達に伴って向上する。しかし、単一細胞の発達と個体の発達の間には乖離があり、動物の感覚発達を説明するには細胞集団の振る舞いも考える必要がある。注目すべき細胞集団レベルの現象として、同一刺激の繰り返しに対する感覚応答の変動の細胞間相関がある。応答の試行間変動は細胞集団の平均応答を読み出すことで小さくなり、より安定的な感覚情報を抽出できるが、安定化の程度は細胞間の応答の相関に依存し、相関の程度が高いほど平均化の効果は小さくなる。これは個体の感覚能力を制限する要因となりうる。

本研究では、感覚能力の生後発達の神経基盤を明らかにするために、ラット一次体性感覚野（S1）における、ヒゲの機械刺激に対する単一細胞の応答の時間特性と、複数細胞間の試行間変動の相関の２点について、その生後発達過程を、複数細胞活動同時記録法を用いて調べた。S1 細胞の応答は、生後５日では、長い潜時・遅い立ち上がり・持続特性を示すが、その後徐々に変化し、生後一ケ月で、成体と同様の一過性応答を示すようになり、時間特性が向上した。多細胞間における試行間変動の相関は生後 8-11 日頃に高く、その後、徐々に減少し、生後 21 日以降、成体と同程度になった。細胞間応答相関の高い時期の集団平均応答は、生後 18 日以降の発達後期に比べて、著しく不安定であった。ラットの探索行動は生後約 8-18 日の間に発達するが、この時期は、S1 細胞の高い応答相関が成体レベルに変化していく時期に一致する。

以上の結果は、単一神経細胞の刺激応答の時間特性の成熟に加えて、試行間変動の細胞間相関が減少することで細胞集団からの情報読み出しが安定し、その結果として感覚能力が上昇することを示唆する。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

幼若動物の感覚刺激に対する感度や弁別能力は、成体と比べて低く、感覚経験の影響を受けながら徐々に発達する。その発達には、感覚器の成熟に伴う、脳が行う情報処理の変化が寄与する。発達初期の大脳皮質感覚野細胞の感覚刺

激に対する感度や選択性は、成体と比べ低く、個体の発達に伴って向上する。しかし、単一細胞の発達と個体の発達の間には乖離があり、動物の感覚発達を説明するには細胞集団の振る舞いも考える必要がある。注目すべき細胞集団レベルの現象として、同一刺激の繰り返しに対する感覚応答の変動の細胞間相関がある。応答の試行間変動は、細胞集団の平均応答を読み出すことで小さくなり、より安定的な感覚情報を抽出できるが、安定化の程度は細胞間の応答相関に依存し、相関の程度が高いほど平均化の効果は小さくなる。これは個体の感覚能力を制限する要因となりうる。

本研究では、感覚能力の生後発達の神経基盤を明らかにするために、ラット一次体性感覚野（S1）における、ヒゲの機械刺激に対する単一細胞の応答の時間特性と、複数細胞間の試行間変動の相関の２点について、その生後発達過程を、複数細胞活動同時記録法を用いて調べた。個々の Sl 細胞の応答は、生後５日では、長い潜時・遅い立ち上がり・ゆるい刺激同期を示すが、その後徐々に変化し、生後一ケ月で、成体と同様の一過性応答を示すようになり、時間特性が向上した。多細胞間における試行間変動の相関は生後 8-11 日頃に高く、その後、徐々に減少し、生後 3 週以降、成体と同程度になった。生後２週目というこの時期は、ラットの探索行動が発達する時期に一致する。相関の高い生後 15 日までの集団応答変動の平均化の効果は、生後 18 日以降の発達後期に比べて小さかった。

以上の結果は、単一神経細胞の刺激応答の時間特性の成熟に加えて、試行間変動の細胞間相関が減少することで細胞集団からの情報読み出しが安定し、その結果として感覚能力が上昇に寄与することを示唆する。

以上、本論文は、生後発達に寄与する神経回路の特性の新しい側面を明らかにした。博士（理学）の学位論文として価値のあるものと認める。