九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

Asymmetrical Allocation of NMDA Receptor ε2 Subunits in Hippocampal Circuitry

Kawakami, Ryosuke
Department of Molecular Biology, Graduate School of Medical Science, Kyushu University

Shinohara, Yoshiaki
Division of Cerebral Structure, National Institute for Physiological Sciences, School of Life Science, The Graduate University for Advanced Studies

Kato, Yuichiro
Department of Biology, Faculty of Sciences, Kyushu University

Sugiyama, Hiroyuki
Department of Biology, Faculty of Sciences, Kyushu University

他

https://hdl.handle.net/2324/18919

出版情報：Science. 300, pp.990-994, 2003-05-09. American Association for the Advancement of Science
バージョン：
権利関係：

報道解禁日時：米国東部標準時　平成１５年５月８日（木）　午後２時
（日本時間　平成１５年５月９日（金）　午前３時）

平成 15 年 5 月 7 日

九州大学記者クラブ資料

福岡県福岡市東区箱崎 6-10-1

九州大学

電話（092）642-2106　（総務部企画広報担当）

URL:http://www.kyushu-u.ac.jp/somu-bu/somu-bu.html

埼玉県川口市本町 4-1-8

科学技術振興事業団

電話（048）226-5606（総務部広報担当）

URL:http://www.jst.go.jp/

「脳の左半球と右半球の違いを分子レベルで解明」

“脳科学の基本概念を前進させる新たな実験証拠”
脳研究に日本独自の成果

九州大学の伊藤功助教授（大学院理学研究院）と岡崎国立共同研究機構・生理学研究所の重本隆一教授の研究グループは、脳の左半球と右半球は構造的にも機能的にも明確な違いがあることを、初めて分子レベルで明らかにした。この研究は米科学誌　*Science*　2003年5月9日号に掲載される。同誌は世界最大の総合科学機関である米国科学振興協会（AAAS）により発行されている（http://www.sciencemag.org および　http://www.aaas.org）。なお、この研究は一部、科学技術振興事業団の戦略的創造研究推進事業による援助を受けている。

脳の左半球は言語や論理的思考において、一方右半球は音楽や直感的思考において重要な働きをするなど、両者の機能が異なることは広く知られている。しかし、その機能的な違いと関連するような、構造的な違いが左右の脳にあるかどうかについては明確な証拠がなかった。今回の成果によりこの差を分子レベルで解析することが可能となり、左右脳機能の差を明らかにする具体的な手段を獲得した。

内容説明

ヒトや動物が新しいことを記憶する時、左右の脳に１対存在する海馬と呼ばれる部位が重要な働きをする。海馬の神経細胞は神経繊維と呼ばれる配線によって結びついており、この配線の接点（シナプスという）で情報を伝えている。海馬のシナプスには、

（１）左海馬の神経細胞同士で作るシナプス。
（２）右海馬の神経細胞同士で作るシナプス。
（３）左海馬からの神経繊維が右海馬の神経細胞の上に作るシナプス。
（４）右海馬からの神経繊維が左海馬の神経細胞の上に作るシナプス。

があり、（１）（２）を同側入力シナプス、（３）（４）を反対側入力シナプスと呼ぶ。また、これらの４種類のシナプスは１つ１つの神経細胞の上部突起や下部突起にそれぞれ作られていることから、海馬には接続の種類や位置の異なる少なくとも８種類のシナプスがあることになる（図—1)。

我々は、海馬が学習や記憶などの活動をする時重要な働きをすることが知られているシナプスタンパク質（NR2B）に注目し、まず４種類の同側入力シナプスにおいて NR2B が関与するシナプスの機能的特徴を生理学的実験により調べた。その結果、これらは異なる２つの種類に大別できること、さらにこの２種類のシナプスは海馬の左右、および神経細胞の上下について非対称に配置されていることが解った。

次にこれらのシナプスに分布している NR2B 分子の量を生化学的に測定した結果、これらシナプスの機能的な差異は、NR2B 分子の分布量の違いに対応していた。すなわち、神経回路の機能に見られる非対称性と NR2B 分子のシナプス分布という神経回路の構造における非対称性とが完全に一致することが明らかになった（図２)。

次に、同様な実験を反対側入力シナプスについて行った結果、反対側入力シナプスにも類似の非対称性が存在するが、それは同側入力シナプスに対して完全に逆転していることも解った（図３)。

これまで、おおまかに左半球と右半球の機能的違いが指摘されてきたが、分子レベルで詳しく調べると、脳はそれを構成する一つ一つの神経細胞やシナプス、および神経回路など、その構成要素それぞれに、非対称な性質を含んでいることが明らかになった。脳の神経回路がこのような仕組みとなっていることは、脳神経回路に多様性を生み出し、かつ神経回路とおして伝えられた情報が脳の左右どちら側からもたらされたのかを、受けての神経細胞が識別することも可能だろう。このような神経回路の形成が可能であるためには、左脳と右脳の神経細胞が基本的に異なる性質を持っている必要があると考えられる。

左と右の非対称性は脳だけが持つ特別な性質ではない。たとえば、我々の心臓や胃は体の左側にあり、左右の肺は大きさや形が異なっている。これら内臓系の非対称性を作り出す機構に関する研究は、近年めざましく進歩しつつあるが、これに対して神経系の左右差やその形成機構に関しては、ほとんど解っていない。今回、脳内で明確な左右差を示すタンパク質分子が明らかにされたことにより、これを指標として、(a) 脳の機能的、構造的非対称性が何時、どのようにしてできあがるのか。(b) 左半球と右半球の神経細胞を特徴づけている性質は何か。(c) 左と右という性質は複雑な脳の構造を作り上げ、それを適切に機能させるためにどのような意味があるのか。等の研究が飛躍的に進歩すると期待される。

＜用語解説＞

NR2B　：脳神経細胞が情報を伝える時、シグナル伝達物質をシナプスに放出する。この伝達物質を受け取とり、細胞内に情報を伝える働きを持つシグナル受容体の１つに NMDA 受容体がある。**NR2B** は NMDA 受容体を構成する重要な蛋白分子である。

シナプス：神経細胞間あるいは神経突起間の接合部位を言う。シナプス前膜から放出された神経伝達物質はシナプス後膜の受容体と結合し情報を次に伝える。（図-７を参照）

海馬：発生学的には古い大脳皮質に属し、左右脳半球に一対ある。ヒトやマウスが新しい記憶を獲得する時に重要な働きをすることがよく知られている。（図-５、図-６を参照）

＜本件に関する問い合わせ先＞

伊藤　功　（いとう　いさお）
九州大学大学院理学研究院 生物科学部門
統合生物学講座　生体物理化学研究室
〒812-8581　福岡県福岡市東区箱崎 6-10-1
TEL:092-642-2631
FAX:092-642-2645
e-mail: isitoscb@mbox.nc.kyushu-u.ac.jp

重本　隆一　（しげもと　りゅういち）
岡崎国立共同研究機構　生理学研究所
大脳皮質研究系　脳形態解析研究部門
〒444-8585　愛知県岡崎市明大寺町字西郷中 38
TEL: 0564-55-7723
FAX: 0564-55-7892
e-mail: shigemot@nips.ac.jp

尚、AAAS Office of Public Programs へ連絡するか、あるいは、*Science* Press Package オンライン（ http://www.eurekalert.org）からダウンロードすることで報道関係者が論文のコピーを入手することができます。EurekAlert!により、提出されるすべてのニュースリリースにハイパーリンクすることができます。