ISSN 1882-4838

カラダの不思議をのぞいてみよう

せいりけんニュース

SEIRIKEN News Vol.22 2011.7

特集 脳の中の神経細胞の破裂を防ぐ！

岡高の実験工房 第11回
「空気のちから」実験シリーズ1
圧気発火器の実験

心と体の科学 第13回
ヒトの脳とこころの関係を画像で迫る！

第17回 せいりけん市民講座 医学研究最前線 岡崎げんき館「からだの科学」シリーズ15 世界脳週間2011

未来の科学者大集合8 2011年5月28日開催

第1部 復活する脳のちから

第2部 岡崎高校SSH部のサイエンスショー ■テーマ：空気のちから

第18回 せいりけん市民講座 医学研究最前線 岡崎げんき館「からだの科学」シリーズ16 世界脳週間2011

発達障害の理解と対応 2011年5月29日開催

～自閉症、ADHDを疑われたら、診断されたら～

講演内容は、せいりけんホームページの「せいりけん ドットチャンネル」から動画でご覧いただけます。

第11回 自然科学研究機構シンポジウム 2011年6月12日開催 ナディアパーク・デザインホール

宇宙と生命 －宇宙に仲間はいるのか－

介しましたので、小宇宙ともいえる生命科学の不思議についても興味を持っていただけたようです。

せいりけん展示ブース

プレスリリース

■見ていると意識できなくても"見えている"脳

■動物の温度センサーの進化：環境変化に機能も適応

●哺乳類とニシツメガエルTRPV3チャネルの異なる温度感受性

哺乳類のTRPV3チャネルは温かい温度を感じるのに対して、ニシツメガエルのTRPV3チャネルは冷たい温度を感じる正反対の性質を獲得していることが分かりました。

ることができました」と話しています。

Evolution of Vertebrate Transient Receptor Potential Vanilloid 3 Channels: Opposite Temperature Sensitivity between Mammals and Western Clawed Frogs
Shigeru Saito, Naomi Fukuta, Ryuzo Shingai, and Makoto Tominaga
PLoS Genetics (電子版) 7(4):e1002041, 2011.

せいりけんニュース ■Vol.22 2011.7
発行日／2011年7月11日
編集発行／自然科学研究機構 生理学研究所（せいりけん）
情報処理・発信センター 広報展開推進室
〒444-8585 岡崎市明大寺町字西郷中38番地
TEL.0564-55-7700 FAX.0564-52-7913
印刷／（有）イヅミ印刷所

せいりけん ホームページアドレス
http://www.nips.ac.jp/
E-mail： pub-adm@nips.ac.jp

※掲載内容の一部または全部について、無断転載・複写を禁じます。

岡高の科学実験工房 第11回

岡崎高等学校 スーパー・サイエンス部

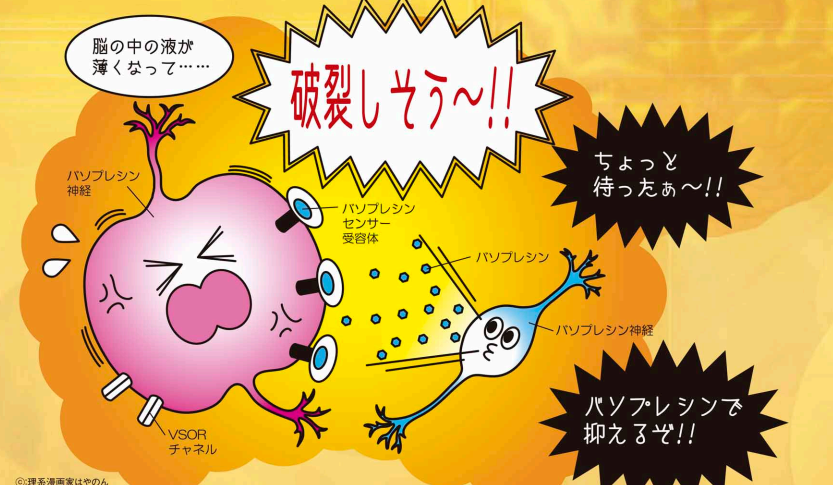
「空気のちから」実験シリーズ1 圧気発火器の実験

心と体の科学 からだって、すごい！

第14回 ヒトの脳とこころの関係を画像で迫る！

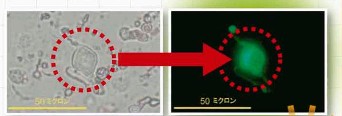
脳の中の神経細胞の破裂を防ぐ！

せいりけんの岡田泰伸所長と、NIPSリサーチフェローの佐藤かお理らの研究チームは、利尿を抑えるホルモン"バソプレシン"が、腎臓以外の脳の中でも働き、神経細胞の破裂を防ぎ、その大きさの維持に重要な役割を果たしていることを発見しました。



Ⓒ:理系漫画家はやのん

今回の研究成果はGFPのおかげ！



これまで単独で研究することが難しかった脳視床下部のバソプレシン神経細胞を、オワンクラゲのGFP（緑色蛍光タンパク質）で光らせることに成功したことから可能となった研究成果です（産業医大上田陽一教授が開発）。

細胞は大きさをコントロールする仕組みを持っている ～細胞は太りすぎないし、やせすぎない～

なめくじに塩をかけると小さくなったり、キュウリに塩をふるとしんなりして甘味がぎゅっとするのはなぜでしょう？これは、なめくじやキュウリ、そして人のカラダも細胞という小さな部屋がたくさん集まってできているからです。この小部屋は、大きさが変わることもあります。たとえば、塩をふると細胞から水が出て行ってしまい、それで細胞が小さくなってしまうのです。でも、こうした急な変化で、細胞が小さくなりすぎたり大きくなりすぎたりすると細胞は死んでしまいます。そこで、細胞にはその大きさをできるだけ変えないようにしようとする仕組みが備わっているのです。

利尿を抑えるホルモン"バソプレシン"脳の中の新たな作用を発見！

バソプレシンってなに？

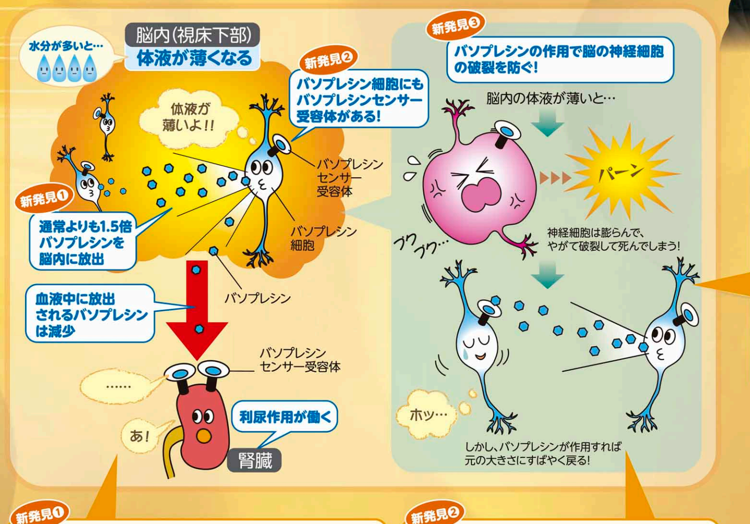
バソプレシンは脳から分泌される物質で、尿の量を調節するホルモン（抗利尿ホルモン）として知られています。水分を沢山取ると血中のバソプレシン量が減ってトイレに行く回数が増え、沢山汗をかくと逆にバソプレシン量が増えてトイレに行く回数が減る、というように、私たちの体内の水分量を一定に維持するためにとても重要な物質です。

■今までわかっていたバソプレシンの作用

脳の視床下部にあるバソプレシン神経細胞中のバソプレシンは、通常、血液中に放出され腎臓に作用し抗利尿作用を生みだしています。通常、こうした血液中へのバソプレシンの分泌は、脳の中のバソプレシン神経細胞の周囲の水分が多くなって体液が薄まると、利尿をすすめるために減ってしまいます。

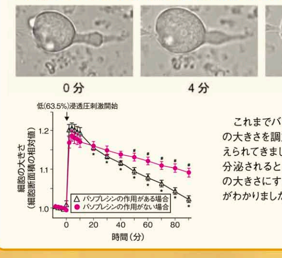
■今回新発見したバソプレシンの作用

研究チームは、血液中へのバソプレシンの分泌とは逆に、体液が薄まることによって脳の中へはバソプレシンの分泌が増えることを突き止めました。神経細胞の大きさは、体液が薄くなるとどんどん膨らんでいってしまい、最後には破裂して死んでしまいます。このときバソプレシンがあると、バソプレシン神経細胞では、細胞が破裂しないように、神経細胞の大きさを維持するよう働くことがわかりました。また、この作用には、これまで腎臓にしかないと思われていた種類のバソプレシン・センサータンパク質（受容体）による仕組みがかかわっていることも明らかにしました。



新発見❸

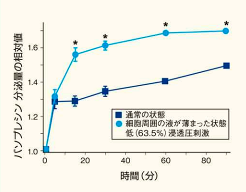
■バソプレシンの作用で脳の神経細胞の破裂を防ぐ！



これまでバソプレシン神経は細胞の大きさを調節する能力がないと考えられてきましたが、バソプレシンが分泌されると、細胞が膨らんでも元の大きさにすばやく完全に戻ることがわかりました。

新発見❶

■バソプレシンは、体液が薄くなると通常の1.5倍周囲の脳の中に分泌される！

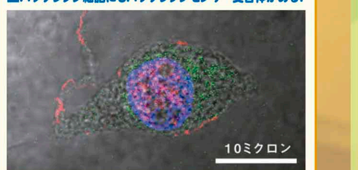


バソプレシン神経細胞は、その周囲の体液が薄くなると、バソプレシンを通常よりも1．5倍以上多く、周囲の脳の中に分泌しています。

体液が薄くなるとバソプレシン神経細胞から血液へのバソプレシンの分泌が減ることが知られていたので、周囲の脳への分泌も減ると考えられていましたが、逆に増えることを発見しました。

新発見❷

■バソプレシン細胞にもバソプレシンセンサー受容体がある！



バソプレシン神経細胞には、バソプレシンそのもの（緑色）のほか、腎臓にあるものと同じタイプのバソプレシンを受け取るセンサータンパク質（赤色）が、脳の中にもあることを発見しました。

未来への展望

脳浮腫などの治療法開発に期待

脳の神経細胞が膨らんでしまう脳浮腫という病態があります。脳浮腫は、脳梗塞・脳出血・脳外傷の際や、病的な過飲水、抗利尿ホルモン不適合分泌症候群SIADH患者にみられるバソプレシン分泌の過多の際におこる低ナトリウム血症の時に発生します。もともとの病気だけでなく、脳浮腫が発生することによってさらに多くの脳神経が障害を受けてしまいますが、脳の中にも、神経細胞の大きさを一定に保とうという仕組みがあり、バソプレシンが関与していることを示した世界で初めての発見です。脳浮腫の病態解明や、予防と治療に役立つ成果と期待されます。

V2 Receptor-Mediated Autocrine Role of Somatodendritic Release of AVP in Rat Vasopressin Neurons Under Hypo-Osmotic Conditions. Kaori Sato, Tomohiro Numata, Takeshi Saito, Yoichi Ueta, and Yasunobu Okada (2011) Science Signaling