

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 28 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23580402

研究課題名(和文)性腺刺激ホルモン放出ホルモンニューロン上のG蛋白質共役型受容体とリガンドの同定

研究課題名(英文)Expression profiles of G-protein coupled receptors in gonadotropin-releasing hormone neurons

研究代表者

上野山 賀久(UENOYAMA, Yoshihisa)

名古屋大学・生命農学研究科・助教

研究者番号：70324382

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円、(間接経費) 1,230,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、世代シーケンサーを用いたトランスクリプトーム解析と、産業技術総合研究所のG蛋白質共役型受容体データベース「Sevens」を用いたバイオインフォマティクス解析により、性腺刺激ホルモン放出ホルモン(GnRH)ニューロンに発現する数十種類のG蛋白質共役型受容体を見いだした。また、GnRHニューロンに発現するGPR54を介して、直接作用するキスペプチンの遺伝子発現を制御するエンハンサー領域を同定するとともに、ヒストンアセチル化およびクロマチン構造変化によってキスペプチン遺伝子の発現が促進されることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Transcriptome analysis with Sevens, a database of G-protein coupled receptors (GPCR), showed the expression profiles of GPCR in gonadotropin-releasing hormone (GnRH) neurons obtained from GnRH-green fluorescent protein transgenic mice. Among those GPCR, kisspeptin receptor GPR54 is considered as a key molecule controlling GnRH secretion. This study also showed brain region specific enhancer of Kiss1 gene and histone acetylation and chromatin loop formation are responsible for Kiss1 gene up-regulation.

研究分野：農学

科研費の分科・細目：畜産学・獣医学・応用動物科学

キーワード：神経ペプチド GnRH GPCR LH ラット

1. 研究開始当初の背景

家畜の繁殖を制御して生産性を向上させるためには、性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH) ニューロンに直接作用する神経ペプチドを探索し、新たな GnRH 分泌刺激剤を手に入れることは極めて重要である。

マウス GnRH ニューロンにおける受容体の発現解析がマイクロアレイにより行われ、50 種類の受容体 (イオンチャネル型受容体や核内受容体を含む) が報告されているが、いずれも古典的な神経伝達物質や神経ペプチドの受容体に限られている。

一方、近年、強い GnRH 分泌活性を有するキスペプチンや、GnRH 分泌抑制作用をもつ RF アミド関連ペプチド-3 などの新規な神経ペプチドとその受容体が発見され、GnRH 分泌を制御する脳内メカニズムの解明に大きく貢献しつつある。このことは、新たな神経ペプチドと受容体の発見により、繁殖制御機構の解明がより一層進む可能性を強く示唆している。

2. 研究の目的

性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH) ニューロンに直接作用する神経ペプチドを探索し、新しい繁殖刺激剤の開発に繋がる神経ペプチドを見つけることを目的とし、GFP 標識 GnRH ニューロン由来の cDNA ライブラリを作成し、次世代シーケンサーにより取得した配列データを G 蛋白質共役型受容体データベース「Sevens」と照合することにより、GnRH ニューロンに発現する G 蛋白質共役型受容体を同定する。さらに、受容体の強制発現細胞を用いた神経ペプチドの探索、動物実験における GnRH 分泌刺激作用の確認を通じて、GnRH 分泌調節に重要な神経ペプチドを同定する。

3. 研究の方法

(1) GnRH ニューロンに発現する新規受容体の探索

性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH) ニューロン特異的に GFP を発現するトランスジェニックラットを用い、電気生理学用の微小ガラスピペットにより GnRH ニューロンを採取、cDNA ライブラリを作成する。次世代シーケンサーにより取得した配列データを G 蛋白質共役型受容体データベース「Sevens」で照合して、GnRH ニューロンに発現する G 蛋白質共役型受容体を同定する。さらに、受容体全体の配列相同性のみならず、膜貫通ヘリックス、リガンド結合領域あるいは細胞外ループの配列相同性および物理科学的プロパティを指標として、受容体に結合する可能性の高い神経ペプチドを推定する。続いて、受容体の強制発現細胞において結合する神経ペプチドを明らかにする。

(2) GnRH ニューロンに直接作用するキスペプチンおよび関連ペプチドの発現調節および機能解析

マウス、ラット、スunksなどの実験動物を用いて、キスペプチンおよび関連ペプチドの発現調

節について検討するとともに、各種アゴニスト、アンタゴニストを用いてその生理機能の解明した。また、キスペプチンニューロンの性的二形成を形成する脳内メカニズムを解明を目指し、マウス新生子における視床下部でのトランスクリプトーム解析を行った。

4. 研究成果

(1) 23 年度に実施した次世代シーケンサーを用いたトランスクリプトーム解析と、産業技術総合研究所の G 蛋白質共役型受容体データベース「Sevens」を用いたバイオインフォマティクス解析により、GnRH ニューロンに発現する数十種類の G 蛋白質共役型受容体を見いだした。これらの受容体の多くはリガンドがまだ発見されていないオーファン受容体であったことから、24、25 年度に、発現量の多い G 蛋白質共役型受容体の強制発現細胞の作成を進めた。GnRH ニューロンに高発現する受容体のひとつに、キスペプチン受容体 GPR54 が含まれていたことから、まずは GPR54 強制発現細胞を作成し、キスペプチンの投与による細胞内シグナル伝達経路の活性化を確認した。続いて、他の受容体の強制発現細胞にもキスペプチンなど既知の GnRH 作用が認められている神経ペプチドを投与し、その細胞内シグナル伝達経路の活性化を検討した。これまでのところ、発見した新規受容体に作用する既知の神経ペプチドを見いだしていないが、こうした結果は GnRH 分泌を制御する新規な神経ペプチドの存在を強く示唆するものであり、本研究で発見されたりガンドが不明のオーファン受容体の機能解析は、GnRH ニューロンの制御機構を解明する上で極めて重要な知見となった。

(2) マウスを用いて、キスペプチン遺伝子の発現を制御するエンハンサー領域を同定するとともに、ヒストンアセチル化およびエンハンサー領域とプロモーター領域のクロマチン構造変化によってキスペプチン遺伝子の発現が促進されることを明らかにした。また、新生仔マウス視床下部における遺伝子発現の網羅的解析から、新生仔期に形成されるキスペプチンニューロンの性的二形成に關与する可能性のある因子を複数明らかにした。

ラット、スunksを用いて、キスペプチンが GnRH/LH のサーージ状分泌に制御センターであることを明らかにした。また、泌乳期の性腺機能抑制が、キスペプチンの発現の低下によることを明らかにした。さらに、ラット用いて、性成熟前にはダイノルフィンが GnRH 分泌を抑制することを見いだした。また、ダイノルフィンが性成熟後においても GnRH/LH 分泌を負に制御することを明らかにした。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 9 件)

1. Sakakibara M, Uenoyama Y, Minabe S, Watanabe Y, Deura C, Nakamura S, Suzuki G, Maeda K, Tsukamura H. Microarray analysis of perinatal-estrogen-induced changes in gene expression related to brain sexual differentiation in mice. *PLoS One* 2013; 8: e79437. 査読有
 2. Sakakibara M, Deura C, Minabe S, Iwata Y, Uenoyama Y, Maeda K-I, Tsukamura H. Different critical perinatal periods and hypothalamic sites of oestradiol action in the defeminization of LH surge and lordosis capacity in the rat. *J Neuroendocrinol* 2013; 25: 251-259. 査読有
 3. Nakahara T, Uenoyama Y, Iwase A, Oishi S, Nakamura S, Minabe S, Watanabe Y, Deura C, Noguchi T, Fujii N, Kikkawa F, Maeda K-I, Tsukamura H. Chronic peripheral administration of kappa-opioid receptor antagonist advances puberty onset associated with acceleration of pulsatile luteinizing hormone secretion in female rats. *J Reprod Dev* 2013; 59: 479-484. 査読有
 4. Mostari MP, Ieda N, Deura C, Minabe S, Yamada S, Uenoyama Y, Maeda K-I, Tsukamura H. Dynorphin-kappa opioid receptor signaling partly mediates estrogen negative feedback effect on LH pulses in female rats. *J Reprod Dev* 2013; 59: 266-272.
 5. Yamada S, Uenoyama Y, Deura C, Minabe S, Naniwa Y, Iwata K, Kawata M, Maeda K-I, Tsukamura H. Oestrogen-dependent suppression of pulsatile luteinizing hormone secretion and Kiss1 mRNA expression in the arcuate nucleus during late lactation in rats. *J Neuroendocrinol* 2012; 24: 1234-1242. 査読有
 6. Tomikawa J, Uenoyama Y, Ozawa M, Fukanuma T, Takase K, Goto T, Abe H, Ieda N, Minabe S, Deura C, Inoue N, Sanbo M, Tomita K, Hirabayashi M, Tanaka S, Imamura T, Okamura H, Maeda K-I, Tsukamura H. Epigenetic regulation of Kiss1 gene expression mediating estrogen-positive feedback action in the mouse brain. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2012; 109: E1294-1301. 査読有
 7. Uenoyama Y, Inoue N, Pheng V, Homma T, Takase K, Yamada S, Ajiki K, Ichikawa M, Okamura H, Maeda K-I, Tsukamura H. Ultrastructural evidence of kisspeptin-gonadotrophin-releasing hormone interaction in the median eminence of female rats: Implication of axo-axonal regulation of GnRH release. *J Neuroendocrinol* 2011; 23: 863-870. 査読有
 8. Minabe S, Uenoyama Y, Tsukamura H, Maeda K-I. Analysis of pulsatile and surge-like luteinizing hormone secretion with frequent blood sampling in female mice. *J Reprod Dev* 2011; 57: 660-664. 査読有
 9. Inoue N, Sasagawa K, Ikai K, Sasaki Y, Tomikawa J, Oishi S, Fujii N, Uenoyama Y, Ohmori Y, Yamamoto N, Hondo E, Maeda K, Tsukamura H. Kisspeptin neurons mediate reflex ovulation in the musk shrew (*Suncus murinus*). *Proc Natl Acad Sci U S A* 2011; 108: 17527-17532. 査読有
- (学会発表) (計 44 件)
1. 美辺詩織、林真弓、笹嶋俊介、家田菜穂子、後藤哲平、上野山賀久、前多敬一郎、束村博子: KNDy ニューロン可視化遺伝子組換えラットを用いた GnRH パルス発生機構の解明。日本畜産学会第 118 回大会、2014 年 3 月 26~29 日、つくば国際会議場(茨城県つくば市)
 2. 池上花奈、家田菜穂子、安部仁美、後藤哲平、上野山賀久、前多敬一郎、束村博子: KNDy ニューロンにおける Ca²⁺オシレーションの同期メカニズム。日本畜産学会第 118 回大会、2014 年 3 月 26~29 日、つくば国際会議場(茨城県つくば市)
 3. Ikegami K, Abe H, Haruta T, Minabe S, Goto T, Sanbo M, Tamura C, Hirabayashi M, Uenoyama Y, Maeda K-I, Tsukamura H. Synchronized intracellular Ca²⁺ oscillations in cultured kisspeptin/neurokinin B/dynorphin-GFP neurons obtained from the hypothalamic arcuate nucleus of transgenic mice. *Neuroscience* 2013, 2013.11.9-13, San Diego, California.
 4. Goto T, Tomikawa J, Abe H, Fukanuma T, Imamura T, Takase K, Sanbo M, Tomita K, Hirabayashi M, Tsukamura H, Maeda K-I, Uenoyama Y. Region-specific enhancer for Kiss1 expression in the Hypothalamic arcuate nucleus of female mice. *Neuroscience* 2013, 2013.11.9-13, San Diego, California.
 5. 中村翔、上野山賀久、池上花奈、富川順子、後藤哲平、田村千尋、三宝誠、平林真澄、前多敬一郎、束村博子: 発達期の脱メス化およびオス化におけるキスベプチンの役割。第 40 回日本神経内分泌学会学術集会 / 第 38 回日本比較内分泌学会大会、2013 年 10 月 24~26 日、宮崎市民プラザ(宮崎県宮崎市)
 6. 上野山賀久、中村翔、池上花奈、美辺詩織、家田菜穂子、富川順子、後藤哲平、田村千尋、三宝誠、平林真澄、前多敬一郎、束村博子: Kiss1 ノックアウト雄ラットにおけるゴナドトロピン分泌不全。第 40 回日本神経内分泌学会学術集会 / 第 38 回日本比較内分泌学会大会、2013 年 10 月 24~26 日、宮崎市民プラザ(宮崎県宮崎市)

7. 家田菜穂子、上野山賀久、美辺詩織、池上花奈、前多敬一郎、東村博子:ラット GnRH および KNDy (キスペプチン,ニューロキニン B,ダイノルフィン)ニューロンに発現する受容体遺伝子の解析。第 106 回日本繁殖生物学会、2013 年 9 月 12 日~14 日、東京農工大学農学部府中キャンパス
8. 渡辺雄貴、榊原基嗣、上野山賀久、美辺詩織、出浦慎哉、中村翔、前多敬一郎、東村博子:げっ歯類において LH サージ発生機構に性差をもたらす遺伝子群の探索。第 106 回日本繁殖生物学会、2013 年 9 月 12 日~14 日、東京農工大学農学部府中キャンパス
9. 高山雄平、上野山賀久、三宝誠、平林真澄、富川順子、今村拓也、平嶋昂、柳原萌、前多敬一郎、東村博子:コンディショナル Kiss1 ノックアウトマウスを用いたキスペプチンニューロンの機能解析。第 106 回日本繁殖生物学会、2013 年 9 月 12 日~14 日、東京農工大学農学部府中キャンパス
10. 中村翔、池上花奈、上野山賀久、富川順子、後藤哲平、田村千尋、三宝誠、平林真澄、前多敬一郎、東村博子:性行動の脱メス化およびオス化におけるキスペプチンの役割。第 106 回日本繁殖生物学会、2013 年 9 月 12 日~14 日、東京農工大学農学部府中キャンパス
11. 後藤哲平、富川順子、安部仁美、深沼達也、高瀬健志、今村拓也、三宝誠、富田江一、平林真澄、東村博子、前多敬一郎、上野山賀久: 遺伝子改変マウスを用いた *Kiss1* 発現におけるエンハンサーの同定。第 27 回日本下垂体研究会学術集会、2013 年 8 月 9 日~11 日、天童ホテル(山形県天童市)
12. Nakamura S, Uenoyama Y, Ikegami K, Tomikawa J, Goto T, Tamura C, Sanbo M, Hirabayashi M, Maeda K-I, Tsukamura H. Kiss1 gene is required for abolishment of lordosis behavior and establishment of male sexual behaviors in rats. 5th Parental Brain conference, 2013.7.11-14, Regensburg (Germany).
13. Ieda N, Uenoyama Y, Minabe S, Ikegami K, Ishii H, Kato M, Yin C, Sakuma Y, Maeda K-I, Tsukamura H. Determination of receptors expressed in gonadotropin-releasing hormone and kndy (Kisspeptin / Nerokinin B / Dynorphin) neurons in rat. 5th Parental Brain conference, 2013.7.11-14, Regensburg (Germany).
14. 上野山賀久、中村翔、池上花奈、富川順子、美辺詩織、後藤哲平、田村千尋、三宝誠、平林真澄、前多敬一郎、東村博子:キスペプチンニューロンの GnRH 分泌制御におけるハブニューロンとしての役割。第 86 回日本内分泌学会学術総会、2013 年 4 月 25~27 日、仙台国際センター(仙台市)
15. 中村翔、池上花奈、上野山賀久、早川由起、富川順子、安部仁美、後藤哲平、田村千尋、三宝誠、平林真澄、前多敬一郎、東村博子:脳の性分化におけるキスペプチンの役割。第 86 回日本内分泌学会学術総会、2013 年 4 月 25~27 日、仙台国際センター(仙台市) 口頭
16. 上野山賀久、中村翔、東村博子、前多敬一郎:哺乳類の性腺刺激ホルモン放出ホルモン分泌制御におけるキスペプチンの役割。第 90 回日本生理学会大会、平成 25 年 3 月 27 日~29 日、タワーホール船堀(東京)
17. 東村博子、富川順子、上野山賀久、前多敬一郎:生殖中枢キスペプチンニューロンに対するエストロゲンのエピジェネティック制御。第 90 回日本生理学会大会、平成 25 年 3 月 27 日~29 日、タワーホール船堀(東京)
18. 上野山賀久、中村翔、早川由起、池上花奈、富川順子、美辺詩織、後藤哲平、家田菜穂子、田村千尋、三宝誠、平林真澄、前多敬一郎、東村博子:キスペプチンニューロンは興奮性アミノ酸による GnRH/LH 分泌刺激を仲介する。第 17 回日本生殖内分泌学会学術集会、2012.12.8、東京ステーションコンファレンス(東京都千代田区)
19. Tsukamura H, Tomikawa J, Uenoyama Y, Maeda K-I. Epigenetic regulation of kiss1 gene expression mediating estrogen positive feedback action. 2nd World Conference on Kisspeptin Signaling in the Brain, 2012.11.6~9, Tokyo, Japan.
20. Mostari, M. P, Ieda, N, Deura C, Minabe S, Uenoyama Y, Maeda K-I, Tsukamura H. Kappa-opioid receptor partially mediates estrogen-negative feedback effect on LH pulses. 2nd World Conference on Kisspeptin Signaling in the Brain, 2012.11.6~9, Tokyo, Japan.
21. Minabe M, Deura C, Uenoyama Y, Maeda K-I, Tsukamura H. Analysis of luteinizing hormone pulse and surge in female mice. 2nd World Conference on Kisspeptin Signaling in the Brain, 2012.11.6~9, Tokyo, Japan.
22. Ikegami K, Uenoyama Y, Nakamura S, Tomikawa J, Goto T, Sanbo M, Tamura C, Hirabayashi M, Maeda K-I, Tsukamura H. Kisspeptin neurons mediate excitatory amino acid-induced luteinizing hormone secretion in rats. 2nd World Conference on Kisspeptin Signaling in the Brain, 2012.11.6~9, Tokyo, Japan.
23. Abe H, Haruta T, Goto T, Fukunuma T,

- Takase K, Sanbo M, Tomita K, Hirabayashi M, Imamura, T, Tomikawa J, Uenoyama Y, Maeda K-I, Tsukamura H. Establishment of primary kiss1 neuron culture for the analysis of gonadotropin-releasing hormone pulse generating system using kiss1-GFP transgenic mouse. 2nd World Conference on Kisspeptin Signaling in the Brain, 2012.11.6~9, Tokyo, Japan.
24. Uenoyama Y, Nakamura S, Hayakawa, Y, Minabe S, Tomikawa J, Goto T, Ieda N, Sanbo M, Tamura C, Hirabayashi M, Maeda K-I, Tsukamura H. Kiss1 knockout rats to define role of kisspeptin in regulating luteinizing hormone secretion. 2nd World Conference on Kisspeptin Signaling in the Brain, 2012.11.6~9, Tokyo, Japan.
25. Nakamura S, Uenoyama Y, Ikegami K, Tomikawa J, Goto T, Sanbo M, Tamura C, Hirabayashi M, Maeda K-I, Tsukamura H. Kiss1 gene is required for defeminization of the brain controlling sexual behaviors in rats. 2nd World Conference on Kisspeptin Signaling in the Brain, 2012.11.6~9, Tokyo, Japan.
26. Goto T, Tomikawa J, Abe H, Fukanuma T, Imamura, T, Takase K, Sanbo M, Tomita K, Hirabayashi M, Tsukamura H, Maeda K-I, Uenoyama Y. Kiss1 upstream region regulates hypothalamic arcuate nucleus-specific kisspeptin expression. 2nd World Conference on Kisspeptin Signaling in the Brain, 2012.11.6~9, Tokyo, Japan.
27. 東村博子, 富川順子, 上野山賀久, 前多敬一郎: エストロジェンの正のフィードバックを仲介する Kiss1 発現調節のエピジェネティックメカニズム。第39回日本神経内分泌学会学術集会, 2012.9.28-29, 北九州国際会議場 (福岡県北九州市)
28. 上野山賀久, 中村翔, 早川由起, 池上花奈, 富川順子, 美辺詩織, 後藤哲平, 家田菜穂子, 田村千尋, 三 誠, 平林真澄, 前多敬一郎, 東村博子: Kiss1 ノックアウトラットを用いたキスペプチンの生殖機能制御における役割の証明。第39回日本神経内分泌学会学術集会, 2012.9.28-29, 北九州国際会議場 (福岡県北九州市)
29. 東村博子, 前多敬一郎, 上野山賀久: 視床下部弓状核特異的なキスペプチン発現を制御する分子機構。第105回日本繁殖生物学会大会, 2012.9.5-8, 筑波大学大学会館 (茨城県つくば市)
30. 中村翔, 上野山賀久, 早川由紀, 池上花奈, 富川順子, 美辺詩織, 後藤哲平, 家田菜穂子, 田村千尋, 三宝誠, 平林真澄, 前多敬一郎, 東村博子: Kiss1 ノックアウトラットを用いた繁殖機能制御におけるキスペプチンの役割の証明。第105回日本繁殖生物学会大会, 2012.9.5-8, 筑波大学大学会館 (茨城県つくば市)
31. 後藤哲平, 富川順子, 安部仁美, 深沼達也, 高瀬健志, 今村拓也, 三宝誠, 富田江一, 平林真澄, 池上花奈, 後藤哲平, 安部仁美, 平林真澄, 富田江一, 三宝誠, 前多敬一郎, 東村博子, 上野山賀久: 性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH) パルス状分泌機構解明のための弓状核キスペプチンニューロン特異的 Cre リコンビナーゼ発現マウスの作製。第105回日本繁殖生物学会大会, 2012.9.5-8, 筑波大学大学会館 (茨城県つくば市)
32. 渡辺雄貴, 上野山賀久, 家田菜穂子, 川原万季, 高瀬健志, 末富祐太, 鈴木樹里, 大蔵聡, 前多敬一郎, 東村博子: ニホンザルのサージ状黄体形成ホルモン (LH) 分泌におけるキスペプチンニューロンの役割。第105回日本繁殖生物学会大会, 2012.9.5-8, 筑波大学大学会館 (茨城県つくば市)
33. 東村博子, 上野山賀久, 富川順子, 井上直子, 大蔵聡, 前多敬一郎: エストロジェンフィードバックによるキスペプチン遺伝子発現を制御の分子機構。第9回 GPCR 研究会, 2012.5.11~12, 日本未来科学館 みらい CAN ホール (東京)
34. 家田菜穂子, 上野山賀久, 山本恵理, 岡良隆, 杉原稔, 小野幸輝, 諏訪牧子, 石井寛高, 加藤昌克, 尹成珠, 佐久間康夫, 前多敬一郎, 東村博子: ガラニン受容体を介したキスペプチン誘導性黄体形成ホルモン分泌の抑制的調節機構。第9回 GPCR 研究会, 2012.5.11~12, 日本未来科学館 みらい CAN ホール (東京)
35. 東村博子, 上野山賀久, 富川順子, 大蔵聡, 井上直子, 前多敬一郎: キスペプチンニューロンによる GnRH パルス/サージ発生制御機構。第85回日本内分泌学会学術総会, 2012.4.19-21(4.21), 名古屋国際会議場 (名古屋市)
36. モスタリパラヴィン, 家田菜穂子, 出浦慎也, 美辺詩織, 富川順子, 上野山賀久, 前多敬一郎, 東村博子: Involvement of dynorphin in estrogen negative feedback on GnRH/LH pulses in adult female rats. 第85回日本内分泌学会学術総会, 2012.4.19-21(4.20), 名古屋国際会議場 (名古屋市)
37. 富川順子, 小澤真貴子, 上野山賀久, 前多敬一郎, 東村博子: クロマチン高次構造変換を介したマウス Kiss1 遺伝子発現調節機構。第85回日本内分泌学会学術総会, 2012.4.19-21(4.20), 名古屋国際会議場 (名古屋市)

38. 中村翔、柳原萌、平嶋昂、美辺詩織、出浦慎哉、家田菜穂子、後藤哲平、深沼達也、今村拓也、三宝誠、富田江一、平林真澄、富川順子、上野山賀久、束村博子、前多敬一郎: Kiss1-floxed マウスを用いた弓状核キスペプチンニューロンの機能解析。第85回日本内分泌学会学術総会、2012.4.19-21(4.20)、名古屋国際会議場(名古屋市)
39. 後藤哲平、富川順子、深沼達也、安部仁美、高瀬健志、今村拓也、三宝誠、富田江一、平林真澄、岡村裕昭、束村博子、前多敬一郎、上野山賀久: 排卵制御中枢である前腹側室周囲核のキスペプチン発現制御機構。第85回日本内分泌学会学術総会、2012.4.19-21(4.21)、名古屋国際会議場(名古屋市)
40. 美辺詩織、出浦慎哉、上野山賀久、前多敬一郎、束村博子: マウスにおけるパルス状およびサージ状黄体形成ホルモン分泌解析。第85回日本内分泌学会学術総会、2012.4.19-21(4.21)、名古屋国際会議場(名古屋市)
41. 中原辰夫、上野山賀久、岩瀬明、吉川史隆、若林嘉浩、岡村裕昭、前多敬一郎、束村博子: ニューロキニン B 受容体アゴニストあるいはダイノルフィン受容体アンタゴニストの持続投与は性腺機能を賦活化する～新たな卵巣刺激剤としての可能性～。第85回日本内分泌学会学術総会、2012.4.19-21(4.20)、名古屋国際会議場(名古屋市)
42. 家田菜穂子、上野山賀久、山本恵理、岡良隆、杉原稔、小野幸輝、諏訪牧子、石井寛高、加藤昌克、尹成珠、佐久間康夫、前多敬一郎、束村博子: ガラニン受容体シグナリングによるキスペプチン誘導性黄体形成ホルモン分泌の調節。第85回日本内分泌学会学術総会、2012.4.19-21(4.21)、名古屋国際会議場(名古屋市)
43. 富川順子、小澤真貴子、上野山賀久、前多敬一郎、束村博子: クロマチン高次構造変換を介した Kiss1 遺伝子発現調節機構。第36回日本比較内分泌学会大会およびシンポジウム、2011.11.23-25、都道府県会館(東京都千代田区)
44. 上野山賀久、井上直子、Vutha Pheng、本間玲実、高瀬健志、山田俊児、安食京子、市川真澄、岡村裕昭、前多敬一郎、束村博子: ラット正中隆起におけるキスペプチン(Kp) と GnRH のインタラクション。第36回日本比較内分泌学会大会およびシンポジウム、2011.11.23-25、都道府県会館(東京都千代田区)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

上野山 賀久 (Uenoyama Yoshihsia)
名古屋大学大学院生命農学研究科・助教
研究者番号: 70324382

(2) 研究分担者

該当なし

(3) 連携研究者

大石 真也 (Oishi Shinya)
京都大学大学院薬学研究科・講師
研究者番号: 80381739

石井 寛高 (Ishii Hiroataka)
日本医科大学医学部・講師
研究者番号: 20445810

諏訪 牧子 (Suwa Makiko)
独立行政法人産業技術総合研究所・生命情報工学研究センター・主幹研究員
研究者番号: 30242241