

機関番号：82609

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20390162

研究課題名(和文) 麻薬感受性と関連するヒト遺伝子多型の網羅的探索

研究課題名(英文) Genome-wide association study of sensitivity to narcotics

研究代表者

池田 和隆 (IKEDA KAZUTAKA)

財団法人東京都医学研究機構・東京都精神医学総合研究所・副参事研究員(分子精神医学研究ディレクター)

研究者番号：60281656

研究成果の概要(和文)：本研究では、麻薬性鎮痛薬感受性個人差の遺伝子メカニズムの解明を目的とした。下顎骨切り術サンプルの収集では、合計350症例の検体(臨床データおよびゲノムDNAのセット)を収集した。多型判定では、これらの症例350例に関して、イルミナ社製のゲノムワイド遺伝子多型解析を行った。膨大なデータであるためゲノムワイドの統計学的な解析は全ては終了していないが、一部の候補遺伝子多型に関しては関連を見出した。具体的には、ミューオピオイド受容体とG蛋白質活性化型内向き整流性カリウム(GIRK)チャネルの遺伝子多型と鎮痛薬感受性との関連の発見に加え、アドレナリン受容体遺伝子に関して、 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 受容体遺伝子の多型が疼痛感受性と関連することを見出し特許出願した。また、電位依存性カルシウムチャネルに関して、いくつかの遺伝子において多型が疼痛感受性や鎮痛薬感受性と関連することを見出し特許出願した。これらの研究成果および知的財産が得られたことで、テーラーメイド疼痛治療を実現する上での重要な基盤が構築された。

研究成果の概要(英文)：To reveal the genetic mechanisms underlying individual differences in sensitivity to narcotics, we conducted genome-wide association study using 350 DNA samples of patients undergoing painful orofacial cosmetic surgery including bone dissection. We found associations between polymorphisms in the genes encoding mu-opioid receptor, G-protein activated inwardly rectifying potassium (GIRK) channel subunits, adrenalin receptors and voltage-dependent calcium channel subunits and opioid sensitivity and/or pain sensitivity. These findings will open new avenues for personalized pain treatment with opioid.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	8,700,000	2,610,000	11,310,000
2009年度	3,000,000	900,000	3,900,000
2010年度	3,000,000	900,000	3,900,000
年度			
年度			
総計	14,700,000	4,410,000	19,110,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：境界医学・応用薬理学

キーワード：薬物依存、薬物感受性

1. 研究開始当初の背景

| 麻薬は、鎮痛薬として医療上重要であると同

時に、薬物依存の原因でもある。麻薬の感受性に大きな個人差があることが、効果的な疼痛治療や薬物依存治療を困難なものにしている。このような個人差には遺伝要因が考えられることから、研究代表者らは表現型データとゲノムのセットを 2000 例以上準備し、鎮痛や依存と関連する遺伝子に焦点を絞って、その多型と表現型との関連を明らかにしてきた。一方、近年の急速なゲノム科学の進展により、全ゲノムの遺伝子多型を一度に判定する手法が確立した。

## 2. 研究の目的

既に準備されている上記サンプルに対して、網羅的多型解析と個別多型解析とを組み合わせた効率的な解析を行い、麻薬感受性と関連する新たな遺伝子多型を網羅的に同定する。この同定により、鎮痛、痛み、物質依存の新たな分子メカニズムを見出すと同時に、麻薬感受性を予測する新たな遺伝子検査システムを提案する。将来的には、テーラーメイド疼痛治療法とテーラーメイド依存治療法の開発および改善に結びつけ、また、鎮痛、痛み、物質依存の分子メカニズムの解明によって、国民の QOL の向上と人類の幸福に貢献することを目指す。

## 3. 研究の方法

研究代表者(池田)は、研究分担者(西澤)と連携研究者(笠井、福田、氏家、樋口)の協力のもと、2150 例以上の表現型とゲノム DNA のセットを準備した。これらのセットの内、麻薬鎮痛薬感受性データを伴う健常者(下顎骨切り術サンプル) 350 例の網羅的遺伝子多型解析を行い、関連する可能性がある遺伝子多型を選定した。実験は、連携研究者(有波)が所有する解析装置を用い、主に西澤が担当し、池田と笠井が助言した。関連解析は、池田と西澤が行い、臨床データの評価や使用法を福田が助言した。次に、上記で得られた候補多型に関して、残りの 1800 例のゲノムサンプルを用いて解析を行い、麻薬鎮痛薬感受性関連遺伝子多型、痛み感受性関連遺伝子多型、依存関連遺伝子多型を同定した。実験は、主に西澤が担当し、池田と笠井が助言した。関連解析は、池田と西澤が行い、臨床データの評価や使用法を福田、笠井、氏家、樋口が助言した。全体を通して、統計学的な解析の助言を有波が行った。

## 4. 研究成果

下顎骨切り術サンプルの収集では、合計 350 症例の検体(臨床データおよびゲノム DNA のセット)を収集した。多型判定では、これらの症例 350 例に関して、イルミナ社製のゲノムワイド遺伝子多型解析を行った。膨大なデ

ータであるためゲノムワイドの統計学的な解析は全ては終了していないが、一部の候補遺伝子多型に関しては関連を見出した。具体的には、ミューオピオイド受容体と G 蛋白質活性型内向き整流性カリウム(GIRK)チャネルの遺伝子多型と鎮痛薬感受性との関連の発見に加え、アドレナリン受容体遺伝子に関して、 $\beta 1$ 、 $\beta 2$  受容体遺伝子の多型が疼痛感受性と関連することを見出し特許出願した。また、電位依存性カルシウムチャネルに関して、いくつかの遺伝子において多型が疼痛感受性や鎮痛薬感受性と関連することを見出し特許出願した。これらの研究成果および知的財産が得られたことで、テーラーメイド疼痛治療を実現する上での重要な基盤が構築された。

## 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 20 件)

- ①Ide S, Minami M, Uhl GR, Satoh M, Sora I, Ikeda K. (-)-Pentazocine induces visceral chemical antinociception, but not thermal, mechanical, or somatic chemical antinociception, in mu-opioid receptor knockout mice. **Molecular Pain** in press. 査読有
- ②Aoki J, Iwahashi K, Ishigooka J, Ikeda K (2011) Association study on catechol-O-methyltransferase (COMT) Val158Met gene polymorphism and NEO-FFI. **Psychiatry Res** in press. 査読有
- ③Kobayashi T, Nishizawa D, Ikeda K (2011) Inhibition of G protein-activated inwardly rectifying  $K^+$  channels by phencyclidine. **Curr Neuropharmacol** 9(1):244-246. 査読有
- ④Takamatsu Y, Yamamoto H, Hagino Y, Markou A, Ikeda K (2011) The selective serotonin reuptake inhibitor paroxetine, but not fluvoxamine, decreases methamphetamine conditioned place preference in mice. **Curr Neuropharmacol** 9(1):68-72. 査読有
- ⑤Hagino Y, Takamatsu Y, Yamamoto H, Iwamura T, Murphy DL, Uhl GR, Sora I, Ikeda K (2011) Effects of MDMA on extracellular dopamine and serotonin levels in mice lacking dopamine and/or serotonin transporters. **Curr Neuropharmacol** 9(1):91-95. 査読有
- ⑥Takamatsu Y, Shiotsuki H, Kasai S, Iwamura T, Hattori N, Ikeda K (2011) Enhanced hyperthermia induced by MDMA in parkin knockout mice. **Curr**

- Neuropharmacol** 9(1):96-99. 査読有
- ⑦ Nishizawa D, Gajya N, Ikeda K (2011) Identification of selective agonists and antagonists to G protein-activated inwardly rectifying potassium channels: candidate medicines for drug dependence and pain. **Curr Neuropharmacol** 9(1):113-117. 査読有
- ⑧ Kasai S, Yamamoto H, Kamegaya E, Uhl GR, Sora I, Watanabe M, Ikeda K (2011) Quantitative detection of mu opioid receptor: Western blot analyses using mu opioid receptor knockout mice. **Curr Neuropharmacol** 9(1):219-222. 査読有
- ⑨ Yamamoto H, Takamatsu Y, Imai K, Kamegaya E, Hagino Y, Watanabe M, Yamamoto T, Sora I, Koga H, Ikeda K (2011) MOP reduction during long-term methamphetamine withdrawal was restored by chronic post-treatment with fluoxetine. **Curr Neuropharmacol** 9(1):73-78. 査読有
- ⑩ Narita M, Matsushima Y, Niikura K, Narita M, Takagi S, Nakahara K, Kurahashi K, Abe M, Saeki M, Asato M, Imai S, Ikeda K, Kuzumaki N, Suzuki T (2010) Implication of dopaminergic projection from the ventral tegmental area to the anterior cingulate cortex in mu-opioid-induced place preference. **Addict Biol** 15:434-447. 査読有
- ⑪ Hagino Y, Kasai S, Han W, Yamamoto H, Nabeshima T, Mishina M, Ikeda K (2010) Essential role of NMDA receptor channel epsilon4 subunit (GluN2D) in the effects of phencyclidine, but not methamphetamine. **PLoS ONE** 5:e13722. 査読有
- ⑫ Ide S, Fujiwara S, Fujiwara M, Sora I, Ikeda K, Minami M, Uhl GR, Ishihara K (2010) Antidepressant-like effect of venlafaxine is abolished in mu-opioid receptor-knockout mice. **J Pharmacol Sci** 114:107-110. 査読有
- ⑬ Aoki J, Ikeda K, Murayama O, Yoshihara E, Ogai Y, Iwahashi K (2010) The association between personality, pain threshold and a single nucleotide polymorphism (rs3813034) in the 3'-untranslated region of the serotonin transporter gene (SLC6A4). **J Clin Neurosci** 17:574-578. 査読有
- ⑭ Shiotsuki H, Yoshimi K, Shimo Y, Funayama M, Takamatsu Y, Ikeda K, Takahashi R, Kitazawa S, Hattori N (2010) A rotarod test for evaluation of motor skill learning. **J Neurosci Methods** 189:180-185. 査読有
- ⑮ Aoki J, Hayashida M, Tagami M, Nagashima M, Fukuda K, Nishizawa D, Ogai Y, Kasai S, Ikeda K, Iwahashi K (2010) Association between 5-hydroxytryptamine 2A receptor gene polymorphism and postoperative analgesic requirements after major abdominal surgery. **Neurosci Lett** 479:40-43. 査読有
- ⑯ Kobayashi T, Washiyama K, Ikeda K (2010) Inhibition of G protein-activated inwardly rectifying K<sup>+</sup> channels by the selective norepinephrine reuptake inhibitors atomoxetine and reboxetine. **Neuropsychopharmacology** 35:1560-1569. 査読有
- ⑰ Ide S, Sora I, Ikeda K, Minami M, Uhl GR, Ishihara K (2010) Reduced emotional and corticosterone responses to stress in mu-opioid receptor knockout mice. **Neuropharmacol** 58:241-247. 査読有
- ⑱ 小林徹, 池田和隆 (2010) GIRK チャネル. **生体の科学** 61(5):416-417. 査読有
- ⑲ 山本秀子, 萩野洋子, 池田和隆 (2010) MDMA などの違法薬物の依存形成機序. **医薬ジャーナル** 46(7):95-98. 査読無
- ⑳ Sora I, Li B, Igari M, Hall FS, Ikeda K (2010) Transgenic mice in the study of drug addiction and the effects of psychostimulant drugs. **Ann. N.Y. Acad. Sci.** 1187:218-246. 査読無
- [学会発表] (計 28 件)
- ① 池田和隆, 西澤大輔, 大谷保和, 高松幸雄, 曾良一郎 (2011) 覚せい剤精神病の分子遺伝学的機序. 厚生労働科学研究費補助金(医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究推進事業) 乱用薬物による神経毒性・依存症に対する診断・予防及び治療法に関する研究」平成 22 年度研究成果報告会, 名古屋 [2011/02/28].
- ② 池田和隆, 西澤大輔, 大谷保和, 高松幸雄, 曾良一郎 (2011) 薬物依存の再発防止に関する研究. 厚生労働科学研究費補助金(医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究推進事業) 乱用薬物による神経毒性・依存症に対する診断・予防及び治療法に関する研究」平成 22 年度研究成果報告会, 名古屋 [2011/02/28].
- ③ 佐藤敦志, 池田和隆, 高松幸雄, 大澤麻記, 小林敏之, 樋野興夫, 水口雅 (2010) 結節性硬化症モデルマウスの自閉症様行動. 平成 22 年度厚生労働省科学研究費「神経皮膚症候群に関する調査研究班」班会議, 東京 [2010/12/17].
- ④ 池田和隆, 高松幸雄, 佐藤敦志, 萩野洋

- 子, 曾良一郎 (2010) ADHD の中枢神経病態解明に関する基盤研究: ドーパミントランスporter欠損マウスにおける脳内報酬系の異常. 精神・神経疾患研究開発費 22 指-6 発達障害の神経科学的基盤の解明と治療法開発に関する研究 平成 22 年度第 2 回班会議, 小平 [2010/11/20].
- ⑤ Yamamoto H, Kamegaya E, Sawada W, Yamamoto T, Han W, Sora I, Yanagawa Y, Ikeda K (2010) The dopaminergic modulation of mu-opioid receptor in the primary cultured brain stem cells. The Society for Neuroscience 2010, San Diego, USA [2010/11/16].
- ⑥ Nishizawa D, Nagashima M, Kato R, Sato Y, Tagami M, Kasai S, Ogai Y, Hasegawa J, Hayashida M, Ikeda K (2010) Association between *GIRK3* gene polymorphisms and postoperative analgesic requirements after major abdominal surgery. The American Society of Human Genetics 60th Annual Meeting, Washington DC [2010/11/03].
- ⑦ 小林大輔, 西澤大輔, 福田謙一, 大島仁, 高崎義人, 笠井慎也, 韓文華, 長谷川準子, 有波忠雄, 柿澤卓, 林田眞和, 池田和隆 (2010) 口腔外科手術後の下歯槽神経知覚障害と関連する遺伝子多型の網羅的探索. 日本人類遺伝学会 第 55 回大会, さいたま [2010/10/28].
- ⑧ 原口彩子, 池田和隆, 大谷保和, 梅野充, 合川勇三, 樋口進, 妹尾栄一 (2010) ASI (Addiction Severity Index: 嗜癮重症度指標) の臨床応用の検討: 家族・人間関係をめぐる考察を中心に. 第 13 回ニコチン・薬物依存研究フォーラム, 北九州 [2010/10/08].
- ⑨ 堀達, 小宮山徳太郎, 池田和隆, 鈴木勉 (2010) 渴望に関してイフェンブロジルが有効と考えられた 2 症例. 第 13 回ニコチン・薬物依存研究フォーラム, 北九州 [2010/10/07].
- ⑩ 栗原晃平, 青木淳, 池田和隆, 和賀央子, 村山洋, 吉原英児, 岩橋和彦 (2010) GSK-3beta-50T/C および DBI+529A/T 遺伝子多型とアルコール依存症との関連. 第 13 回ニコチン・薬物依存研究フォーラム, 北九州 [2010/10/07].
- ⑪ 池田和隆, 西澤大輔, 笠井慎也 (2010) 痛覚感受性個人差の遺伝要因. 第 4 回日本緩和医療薬学会年会, 鹿児島 [2010/09/25].
- ⑫ 西澤大輔, 池田和隆 (2010) 遺伝子解析による術後疼痛、がん性疼痛マネジメントへの貢献. 第 4 回日本緩和医療薬学会年会, 鹿児島 [2010/09/25].
- ⑬ 森山彩子, 西澤大輔, 笠井慎也, 長谷川準子, 福田謙一, 長島誠, 加藤良二, 池田和隆 (2010) 痛みや鎮痛薬に対する感受性とベータ 1 アドレナリン受容体遺伝子 (*ADRB1*) 多型との関連解析. 第 4 回日本緩和医療薬学会年会, 鹿児島 [2010/09/25].
- ⑭ 佐藤敦志, 高松幸雄, 曾良一郎, 水口雅, 池田和隆 (2010) アリピプラゾールがドーパミントランスporter欠損マウスの多動および協調運動障害に与える効果. 第 40 回日本神経精神薬理学会, 仙台 [2010/09/17].
- ⑮ 高松幸雄, 佐藤敦志, 曾良一郎, 池田和隆 (2010) 幼若期 DAT 遺伝子欠損マウスの多動とメチルフェニデートによる多動亢進. 第 40 回日本神経精神薬理学会, 仙台 [2010/09/17].
- ⑯ 西澤大輔, 長島誠, 加藤良二, 佐藤泰雄, 田上恵, 笠井慎也, 大谷保和, 長谷川準子, 林田眞和, 池田和隆 (2010) GIRK チャネルサブユニット GIRK3 の遺伝子多型と開腹術後鎮痛との関連. 第 40 回日本神経精神薬理学会, 仙台 [2010/09/17].
- ⑰ 山本秀子, 亀ヶ谷悦子, 澤田和可子, 山本敏文, 韓文華, 曾良一郎, 柳川右千夫, 池田和隆 (2010) メタンフェタミン処理による初代培養脳幹由来神経細胞ミューオピオイド受容体の発現低下. 第 40 回日本神経精神薬理学会, 仙台 [2010/09/16].
- ⑱ 青木淳, 岩橋和彦, 石郷岡純, 吉原英児, 大谷保和, 西澤大輔, 笠井慎也, 池田和隆 (2010) OPRM1 118A/G 遺伝子多型と Temperament and Character Inventory の関連研究. 第 40 回日本神経精神薬理学会, 仙台 [2010/09/16].
- ⑲ 井手聡一郎, 南雅文, 佐藤公道, 曾良一郎, 池田和隆 (2010) 痛み・情動におけるミューオピオイド受容体の役割. 第 40 回日本神経精神薬理学会, 仙台 [2010/09/15].
- ⑳ 池田和隆, 西澤大輔, 福田謙一, 林田眞和 (2010) オピオイド感受性個人差と遺伝子多型. 第 40 回日本神経精神薬理学会, 仙台 [2010/09/15].
- ㉑ 笠井慎也, 西澤大輔, 井手聡一郎, 長島誠, 福田謙一, 林田眞和, 池田和隆 (2010) オピオイド感受性に及ぼすミューオピオイド受容体遺伝子配列の影響. 第 31 回鎮痛薬・オピオイドペプチドシンポジウム, 名古屋 [2010/08/26].
- ㉒ 池田和隆, 笠井慎也, 西澤大輔, 韓文華, 森本彩子 (2010) 喫煙及び肺がんに関連する遺伝子多型の網羅的探索とオピオイド系遺伝子の重点解析. 特定研究 7 「遺伝子多型と喫煙-肺がんを中心として-」財団法人喫煙科学研究財団第 25 回平成 21 年

度助成研究発表会, 東京 [2010/07/28].

- ②③池田和隆, 高松幸雄 (2010) ADHDの中枢神経病態解明に関する基盤研究. 精神・神経疾患研究開発費 22-6 発達障害の神経科学的基盤の解明と治療法開発に関する研究. 平成 22 年度 第 1 回班会議, 小平 [2010/06/26].
- ②④Ikeda K, Nishizawa D, Kasai S, Fukuda K, Hayashida M (2010) Polymorphisms of the genes encoding the mu-opioid receptor and GIRK2 (KCNJ6) are associated with postoperative opioid requirements. CINP 2010, Hong Kong [2010/06/08].
- ②⑤Senoo E, Ikeda K (2010) Influences of GIRK channel inhibition on alcohol abstinence and relapse risk in Japanese alcohol-dependent outpatients. CINP 2010, Hong Kong [2010/06/07].
- ②⑥Han W, Takamatsu Y, Kasai S, Endo S, Shirao T, Kojima N, Ikeda K (2010) Reduced locomotor sensitization induced by methamphetamine and altered gene expressions in ICER over-expressing mice. CINP 2010, Hong Kong [2010/06/07].
- ②⑦Kasai S, Shigeta Y, Han W, Hata H, Takamatsu Y, Hagino Y, Shiroishi T, Koide T, Ikeda K (2010) Associations between nucleotide sequence differences in the Oprml gene and sensitivity to morphine in wild-derived inbred mouse strains. CINP 2010, Hong Kong [2010/06/07].
- ②⑧池田和隆 (2010) オピオイド作用個人差の遺伝子メカニズム. 第 16 回 PharmaScience フォーラム, 札幌 [2010/05/14].

[図書] (計 8 件)

- ①池田和隆 (2011) 薬物療法. In: 脳とこころのプライマリケア 8 依存(福居顯二編), pp464-475. 東京: 株式会社シナジー.
- ②池田和隆 (2010) 痛みと鎮痛における個人差の遺伝子メカニズム. In: 別冊・医学のあゆみ 原始感覚と情動-生体防御系としての情動機構とその破綻(福土審編), pp38-42. 東京: 医歯薬出版株式会社.
- ③池田和隆 (2010) 人によって違う痛みと鎮痛. In: 緩和医療: 痛みの理解から心のケアまで(小川節郎, 鈴木勉, 池田和隆, 下山直人, 松島英介, 笠井慎也, eds), pp83-120. 東京: 東京大学出版会.
- ④曾良一郎, 石原佳奈, 笠原好之, 山本秀子, 池田和隆 (2010) 中枢刺激薬の分子標的としてのモノアミントランスポーター. In: 実験薬理学 実践行動薬理学(社団法人日本薬理学会編), pp263-271. 京都: 株式会社金芳堂.

- ⑤池田和隆 (2010) 心の分子メカニズムの探索: 気持ちよさの生まれ方. In: こころの働きと病・覚醒剤(NPO 法人脳の世紀推进会議編), pp7-44. 東京: 株式会社クバプロ.
- ⑥林田眞和, 池田和隆 (2010) ミューオピオイド受容体遺伝子とオピオイド感受性-癌性疼痛オピオイド治療の将来へ向けて. In: 癌性疼痛(花岡一雄編), pp90-93. 東京: 克誠堂出版.
- ⑦Nishizawa D, Hayashida M, Nagashima M, Koga H, Ikeda K (2010) Genetic polymorphisms and human sensitivity to opioid analgesics. In: Methods in Molecular Biology (Arpad Szallasi, ed), 395-420. Totowa: The humana press Inc.
- ⑧Ide S, Minami M, Sora I, Ikeda K (2010) Combination of cell culture assays and knockout mouse analyses for the study of opioid partial agonism. In: Methods in Molecular Biology (Arpad Szallasi, ed), 363-374. Totowa: The humana press Inc.

[産業財産権]

○出願状況 (計 2 件)

名称: 電位依存性カルシウムチャネル遺伝子解析による薬物感受性の評価方法

発明者: 池田和隆, 韓文華, 西澤大輔, 福田謙一

権利者: 財団法人東京都医学研究機構

種類: 特許

番号: 特願 2010-270630

出願年月日: 平成 22 年 12 月 3 日

国内外の別: 国内

名称: アドレナリン受容体遺伝子解析による薬物感受性の評価方法

発明者: 池田和隆, 西澤大輔, 福田謙一

権利者: (財)東京都医学研究機構

種類: 特許

番号: 特願 2010-198319

出願年月日: 平成 22 年 9 月 3 日

国内外の別: 国内

○取得状況 (計 5 件)

名称: Method of evaluating drug-sensitivity by analyzing the GIRK channel genes.

発明者: Ikeda K, Hayashida M, Nishizawa D, Sora I

権利者: 財団法人東京都医学研究機構

種類: 特許

番号: United States Patent and Trademark Office, 7, 858, 313

取得年月日：平成 22 年 12 月 28 日  
国内外の別：外国

名称：Method of evaluating drug-sensitivity by analyzing the GIRK channel genes.

発明者：Ikeda K, Hayashida M, Nishizawa D, Sora I

権利者：財団法人東京都医学研究機構

種類：特許

番号：Britain Part of the European Patent Office, EP(UK)No.1895016

取得年月日：平成 22 年 9 月 6 日

国内外の別：外国

名称：Method of evaluating drug-sensitivity by analyzing the GIRK channel genes.

発明者：Ikeda K, Hayashida M, Nishizawa D, Sora I

権利者：財団法人東京都医学研究機構

種類：特許

番号：France Part of the European Patent Office, E1895016

取得年月日：平成 22 年 7 月 14 日

国内外の別：外国

名称：Method of evaluating drug-sensitivity by analyzing the GIRK channel genes.

発明者：Ikeda K, Hayashida M, Nishizawa D, Sora I

権利者：財団法人東京都医学研究機構

種類：特許

番号：German Part of the European Patent Office, 602007007697.8-08.

取得年月日：平成 22 年 7 月 28 日

国内外の別：外国

名称：Method of evaluating drug-sensitivity by analyzing the GIRK channel genes.

発明者：Ikeda K, Hayashida M, Nishizawa D, Sora I

権利者：財団法人東京都医学研究機構

種類：特許

番号：European Patent Office, 1895016

取得年月日：22 年 7 月 14 日

国内外の別：外国

[その他]

ホームページ等

東京都精神医学総合研究所ホームページ  
<http://prit.igakuken.or.jp/>

分子精神医学研究チームホームページ  
<http://prit.igakuken.or.jp/Ja/PAbuse/TMolecpsy/index.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

池田 和隆 (IKEDA KAZUTAKA)

財団法人東京都医学研究機構・東京都精神医学総合研究所・副参事研究員 (分子精神医学研究ディレクター)

研究者番号：60281656

### (2) 研究分担者

### (3) 連携研究者

曾良 一郎 (SORA ICHIRO)

東北大学・医学(系)研究科・教授

研究者番号：40322713

(H20：分担研究者)

西澤 大輔 (NISHIZAWA DAISUKE)

財団法人東京都医学研究機構・東京都精神医学総合研究所・研究員

研究者番号：80450584

(H20：分担研究者)

笠井 慎也 (KASAI SHINYA)

財団法人東京都医学研究機構・東京都精神医学総合研究所・研究員

研究者番号：20399471

有波 忠雄 (ARINAMI TADAO)

筑波大学・人間総合科学研究科・教授

研究者番号：10212648

福田 謙一 (FUKUDA KENICHI)

東京歯科大学・歯学部・准教授

研究者番号：80228907

氏家 寛 (UJIKE HIROSHI)

岡山大学・医歯(薬)学総合研究科・臨床教授

研究者番号：90213420

樋口 進 (HIGUCHI SUSUMU)

独立行政法人国立病院機構 (久里浜アルコール症センター臨床研究部)・久里浜アルコール症センター・院長

研究者番号：40156576