

形態機能医学講座 脳形態機能学

1. 領域構成教職員・在職期間

| | | |
|-----|-------|------------------------|
| 教授 | 深澤 有吾 | 平成26年5月～ |
| 准教授 | 黒田 一樹 | 平成21年10月～（平成30年10月～現職） |
| 助教 | 村田 航志 | 平成27年4月～ |

2. 研究概要

研究概要

私たちがヒトが当たり前のように経験している「心（情動）」が脳の中でどの様につくられるのかについては、現在の神経科学の知識でも十分に説明することができません。また、「心」と密接に関係している「意識」や「注意」、「学習」、「記憶」、「判断」、「想像力（創造力）」といった種々の精神神経現象も同様に十分に理解できているとは言えません。しかし、「心」に関係する現象が生まれる仕組みがきちんと理解できれば、我々が日常的に抱える様々な問題に対して、より良い対処法を見つけれられると考えられます。そこで我々は、「心が作られる構造基盤と分子メカニズム」について、教室員それぞれの経験と得意分野を融合しながら研究しています。

脳には神経細胞とグリア細胞と呼ばれる固有な細胞が多数存在し、これらの細胞が複雑に絡み合ってネットワークを形成しています。このネットワークが精神活動を形成する基盤となり、「心（情動）」を生み出していると考えられます。そこで我々は、神経細胞やグリア細胞の微細な構造と神経活動に関連する機能分子の発現分布を定量的に明らかにすることで、これらの細胞が機能を発揮する仕組みを明らかにします。更に、これら細胞が形成する複雑なネットワーク（神経回路）の構造を紐解いていくことで「脳」の構造を明らかにするとともに、「心（情動）」の生成に大きな影響を持つ「記憶」のメカニズムにも焦点を当てて研究を進めながら、「心」の仕組みに迫ろうとしています。

研究概要

共通テーマ「経験依存的な行動様式獲得の脳内メカニズムの解明」に向かって、各メンバーの興味と得意とする研究手法に基づいて、個々の研究テーマを設定しています。

深澤は、電子顕微鏡レベルの定量的な構造解析と分子局在解析の実験基盤を整備し、新奇環境暴露後のマウス脳内シナプスの分子局在変化と微細構造変化を解析することで、学習の脳内機構を明らかにしようとしています。また、マウスのシナプス結合の微細構造を、三次元走査型電子顕微鏡を用いて解析し、シナプスの設計図を読み取る研究を行っています。この際、学習機能や行動に異常が認められる各種遺伝子変異マウスを解析することで、学習とシナプス構造との関係を明らかにすることを目指しています。

黒田は、非筋型myosin-2bに結合するFILIP関連分子の神経細胞における機能について解析を進めると共に、生化学的解析経験を活かして、ゲノム編集技術を応用した生体分子局在解析の技術基盤の立ち上げを行っています。

村田は、匂い情報処理を担う神経回路同定の研究経験を活かして、嗅情報の価値判断を行う神経回路の同定を目指した研究を行っています。

また、もう一つの共通の研究テーマとして「神経細胞死の誘導過程に関与することが示唆されているNa/K ATPase α 3の脳内局在」を共通の研究テーマとし、それぞれの経験を活かしながら協力して進めています。この研究はアルツハイマー病における神経細胞死の発生機序を解明し、新たな予防や治療戦略を立案することを目指しています。

その他、新学術領域研究「先端バイオイメージング支援プラットフォーム」の支援拠点の一つとして、「凍結切断レプリカ解析実験支援」と「生体組織の3次元超微細構造解析支援」を国内の研究者に提供すると共に、国外の研究者とも共同研究を展開しています。

キーワード

神経科学、神経解剖学、神経病理学、神経解剖学一般、脳科学、行動薬理学、分子解剖学、超微細形態学、行動薬理学、シナプス伝達、神経回路、分子局在、感覚情報処理、学習、記憶、情動、神経細胞死

業績年の進捗状況

1. Parajuli L, Urakubo H, Takahashi-Nakazato A, Ogelman R, Iwasaki H, Koike M, Kwon H-B, Ishii S, Oh C W, Fukazawa Y, Okabe S. (2020) Geometry and the organizational principle of spine synapses along a dendrite. *eNeuro*. 0248-20. DOI: 10.1523/ENEURO.0248-20.2020. PMID: 33109633. 三次元電子顕微鏡観察技術を駆使して脳内の複数個所の樹状突起スパインの形態学的特徴と樹状突起上配置を明らかにし、樹状突起上入力統合におけるスパイン形態と配置の生理的意義を検討しました。（東京大学医学部脳部研究室との共同研究）

2. Kasahara Y, Masukawa D, Nakamura Y, Murata K, Hashimoto T, Takizawa K, Koga M, Nakamura F, Fukazawa Y, Funakoshi K, Goshima Y. (2020) Distribution of mRNA for GPR143, a receptor of 3,4-dihydroxyphenylalanine, and of immunoreactivities for nicotinic acetylcholine receptors in the nigrostriatal and mesolimbic regions. *Neuroscience Research*. S0168-0102(20)30423-5. DOI: 10.1016/j.neures.2020.08.003. PMID: 32896531. 新線条体と中脳辺縁系におけるL-DOPA受容体GPR143のmRNA発現様式とニコチン性アセチルコリン受容体免疫反応性の局在関係について明らかにしました。（横浜市立大学医学部薬理学教室五島研究室との共同研究）

3. Tanaka A, Ishida S, Fuchigami T, Hayashi Y, Kuroda A, Ikenaka K, Fukazawa Y, Hitoshi S. (2020) Life-long neural stem cells are fate-specified at an early developmental stage. *Cerebral Cortex* 30(12):6415-6425. DOI: 10.1093/cercor/bhaa200. PMID: 32766673. 神経幹細胞の発生機序の一端をレンチウイルスを用いた神経細胞標識手法を用いて明らかにしました。（滋賀医大・等研究室との共同研究）

4. Murata K#, Kinoshita T, Ishikawa T, Kuroda K, Hoshi M, Fukazawa Y#. (2020) Region- and neuronal-subtype-specific expression of Na, K-ATPase alpha subunit isoforms in the mouse brain. *Journal of Comparative Neurology* 528(16): 2654-2678. #Corresponding authors. DOI: 10.1002/cne.24924. PMID: 32301109. 細胞内外のNa⁺とK⁺の非対称性濃度分布を形成するNa, K-ATPaseのサブユニットの発現をマウス脳全体にわたり網羅的に明らかにしました。

5. Martín-Belmonte A, Aguado C, Alfaro-Ruiz R, Itakura M, Moreno-Martínez E A, De La Ossa L, Molnar E, Fukazawa Y, Lujan R. (2020) Age-dependent shift of AMPA receptors from synapses to intracellular compartments in Alzheimer's disease: Immunocytochemical analysis of the CA1 hippocampal region in APP/PS1 transgenic mouse model. *Frontiers in Aging Neuroscience* 12:577996. DOI: 10.3389/fnagi.2020.577996. PMID: 33132900. AMPA型グルタミン酸受容体がアルツハイマー病モデルマウスの脳内で加齢に伴い減少することを明らかにしました。（スペイン国カスティーララマンチャ大学医学部Lujan研究室との行動研究）

6. Sawa S, Sekine M, Yamada M, Fukazawa Y, Hiraku Y. (2020) Social and Family Factors as Determinants of Exercise Habits in Japanese Elementary School Children: A Cross-Sectional Study from the Super Shokuku School Project. *Environmental Health and Preventive Medicine* 25(1): 54. DOI: 10.1186/s12199-020-00892-3. PMID: 32928095. 日本の小学生児童の運動習慣を左右する社会性及び家族性要因について明らかにしました。（富山大学人間科学部・澤聡美先生、福井大学医学部・日下幸則先生・平工雄介先生との共同研究）

7. Kleindienst D, Montanaro J, Bhandari P, Case M, Fukazawa Y, Shigemoto R. (2020) Deep learning-assisted high-throughput analysis of freeze-fracture replica images applied to glutamate receptors and calcium channels at hippocampal synapses. *International Journal of Molecular Sciences (Molecular Biophysics)* 21(18): 6737-6737. DOI: 10.3390/ijms21186737. PMID: 32937911. 凍結切断レプリカ免疫標識法による解析をdeep-learningを用いて高速化する技術を開発し、グルタミン酸受容体と電位依存性カルシウムチャネルの局在解析に応用しました。（オーストリア国立科学研究所・重本隆一教授グループとの共同研究）

特色等

神経科学分野の研究では、分子生物学・生化学・形態学・行動薬理学・遺伝子工学、更にはウイルスベクターを用いた遺伝子導入や光遺伝学など、様々な研究手法を高度に融合させて、分子から動物行動までの幅広い視点で解析を進めることが求められます。そこで、これらに必要な実験技術を迅速に取り入れて研究を推進しています。また、膜分子局在を電子顕微鏡レベルの解像度で定量的に解析できる独自の手法：凍結切断レプリカ標識法や、近年生物学研究領域に応用された三次元走査型電子顕微鏡を用いた生体微細構造解析を実施できる施設と技術を持つ点も特色です。

更に、常に内外の研究者と積極的に交流し、多くの共同研究を推進している点も特色です。

本学の理念との関係

本学の理念である「知的好奇心が旺盛で、教養から専門分野まで幅広い知識・技術等を修得しようとする自主的学修姿勢を有する人」、本学医学部の理念である「愛と医術で人と社会を健やかに」を念頭に、研究者一人一人の知的生産性を向上させながら、人間理解や疾患原因の究明、そして治療への応用を目指した研究を行っています。従って、その成果は、本学の理念を具現化すると同時に、国際的な学術研究の進展に貢献できると考えています。

3. 研究実績

| 区分 | 編数 | | インパクトファクター（うち原著のみ） | |
|--------|---------------|--------|--------------------|------------------|
| | 2014～2019年分 | 2020年分 | 2014～2019年分 | 2020年分 |
| 和文原著論文 | 0 | 0 | — | — |
| 英文論文 | ファーストオーサー | 3 | 13.493(13.493) | 5.957(2.801) |
| | コソボ ヲディンク オナー | 1 | 4.122(4.122) | 5.957(2.801) |
| | その他 | 23 | 123.534(123.534) | 39.387(39.387) |
| | 合計 | 27 | 11 | 131.149(141.149) |

(A) 著書・論文等

(1) 英文：著書等

a. 著書

b. 著書（分担執筆）

c. 編集・編集・監修

(2) 英文：論文等

a. 原著論文（審査有）

- 2015001** Sawa S, Hashizume K, Abe T, Kusaka Y, Fukazawa Y, Hiraku Y, Hagihara A.: Pathway linking physical activity, sleep duration, and breakfast consumption with the physical/psychosocial health of schoolchildren, *J Child Health Care*, 25(1), 5-17, 202103, DOI: 10.1177/1367493519891019, #1.505
- 2015002** Tanaka Aoi, Ishida Shohei, Fuchigami Takahiro, Hayashi Yoshitaka, Kuroda Anri, Ikenaka Kazuhiro, Fukazawa Yugo, Hitoshi Seiji: Life-long neural stem cells are fate-specified at an early developmental stage, *Cerebral Cortex*, 30(12), 6415-6425, 20201103, DOI: 10.1093/cercor/bhaa200, #5.043
- 2015003** Murata K, Kinoshita T, Ishikawa T, Kuroda K, Hoshi M, Fukazawa Y: Region- and neuronal-subtype-specific expression of Na,K-ATPase alpha and beta subunit isoforms in the mouse brain, *J Comp Neurol*, 528(16), 2654-2678, 20201101, DOI: 10.1002/cne.24924, #2.801
- 2015004** Parajuli Laxmi, Urakubo Hidetoshi, Takahashi-Nakazato Ai, Ogelman Roberto, Iwasaki Hirohide, Koike Masato, Kwon Bae Hyung-, Ishii Shin, Oh Chan Won, Fukazawa Yugo, Okabe Shigeo: Geometry and the organizational principle of spine synapses along a dendrite, *eNeuro*, 7(6), 0248-20.2020-0248-20.2020, 20201027, DOI: 10.1523/ENEURO.0248-20.2020, #3.544
- 2015005** Martín-Belmonte Alejandro, Aguado Carolina, Alfaro-Ruiz Rocio, Itakura Makoto, Moreno-Martínez Esther Ana, De La Ossa Luis, Molnar Elek, Fukazawa Yugo, Luján Rafael: Age-dependent shift of AMPA receptors from synapses to intracellular compartments in Alzheimer's disease: Immunocytochemical analysis of the CA1 hippocampal region in APP/PS1 transgenic mouse model, *Frontiers in Aging Neuroscience*, 12, 577996-577996, 20201006, DOI: 10.3389/fnagi.2020.577996, #4.364
- 2015006** Kleindienst David, Montanaro Jacqueline, Bhandari Pradeep, Case Matthew, Fukazawa Yugo, Shigemoto Ryuichi: Deep learning-assisted high-throughput analysis of freeze-fracture replica images applied to glutamate receptors and calcium channels at hippocampal synapses, *International Journal of Molecular Sciences*, 21(18), 6737-6737, 20200914, DOI: 10.3390/ijms21186737, #4.556
- 2015007** Sawa Satomi, Sekine Michikazu, Yamada Masaki, Fukazawa Yugo, Hiraku Yusuke: Social and family factors as determinants of exercise habits in Japanese elementary school children: a cross-sectional study from the Super Shokuiku School Project, *Environmental Health and Preventive Medicine*, 25(1), 54-54, 20200914, DOI: 10.1186/s12199-020-00892-3, #2.71
- 2015008** Ohmichi Yusuke, Ohmichi Mika, Tashima Ryoichi, Osuka Koji, Fukushige Kaori, Kanikowska Dominika, Fukazawa Yugo, Yawo Hiromu, Tsuda Makoto, Naito Munekazu, Nakano Takashi: Physical disuse contributes to widespread chronic mechanical hyperalgesia, tactile allodynia, and cold allodynia through neurogenic inflammation and spino-parabrachio-amygdaloid pathway activation, *Pain*, 161(8), 1808-1823, 202008, DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001867, #6.029
- 2015009** Shiotani K, Tanisumi Y, Murata K, Hirokawa J, Sakurai Y, Manabe H: Tuning of olfactory cortex ventral tenia tecta neurons to distinct task elements of goal-directed behavior, *Elife*, 9, e57268-e57268, 20200804, DOI: 10.7554/eLife.57268, #7.08
- 2015010** Martín-Belmonte Alejandro, Aguado Carolina, Alfaro-Ruiz Rocio, Moreno-Martínez Esther Ana, de la Ossa Luis, Martínez-Hernández Jose, Buisson Alain, Shigemoto Ryuichi, Fukazawa Yugo, Luján Rafael: Density of GABAB receptors is reduced in granule cells of the hippocampus in a mouse model of Alzheimer's disease, *International Journal of Molecular Sciences*, 21(7), 2459-2459, 20200402, DOI: 10.3390/ijms21072459, #4.556

b. 原著論文（審査無）

c. 原著論文（総説）

- 2015011** Murata K: Hypothetical Roles of the Olfactory Tubercle in Odor-Guided Eating Behavior, *Front Neural Circuits*, 14, 577880-577880, 20201111, DOI: 10.3389/fncir.2020.577880, #3.156

d. その他研究等実績（報告書を含む）

e. 国際会議論文

- 2015012** Alfaro-Ruiz R, Aguado C, Martín-Belmonte A, Moreno-Martínez R. AE, de la Ossa L, Martínez-Hernández J, Buisson A, Shigemoto R, Fukazawa Y, Luján R: Density of GABAB receptors is reduced in granule cells of the hippocampus in a mouse model of Alzheimer's disease, *FENS 2020 Virtual Forum*, 20200710
- 2015013** Martín-Belmonte A, Aguado C, Alfaro R, Moreno-Martínez R. AE, de la Ossa L, Molnar E, Fukazawa Y, Luján R: Reduction of synaptic AMPA receptors in the CA1 region of the hippocampus in a mouse model of Alzheimer's disease, *FENS 2020 Virtual Forum*, 20200710

(3) 和文：著書等

a. 著書

b. 著書（分担執筆）

c. 編集・編集・監修

(4) 和文：論文等

a. 原著論文（審査有）

b. 原著論文（審査無）

c. 総説

- 2015014** 黒田一樹、深澤有吾：SDS-FRL法を用いたシナプス伝達関連分子の定量的局在解析, *生化学*, 92(6), 844-849, 20201225, DOI: 10.14952/SEIKAGAKU.2020.920844
- 2015015** 八尾寛、深澤有吾、富田浩史、五十嵐敬幸：実験動物としてのラットの有用性(III), *LABIO21*, 80, 5-8, 20200501

d. その他研究等実績（報告書を含む）

e. 国際会議論文

業績一覧

(B) 学会発表等

(1) 国際学会

a. 招待・特別講演等

b. シンポジスト・パネリスト等

c. 一般講演 (口演)

d. 一般講演 (ポスター)

2015016

Martín-Belmonte A, Aguado C, Alfaro R, Moreno-Martínez R, AE, de la Ossa L, Molnar E, Fukazawa Y, Luján R: Reduction of synaptic AMPA receptors in the CA1 region of the hippocampus in a mouse model of Alzheimer's disease, FENS 2020 Virtual Forum, 202007

2015017

Alfaro-Ruiz R, Aguado C, Martín-Belmonte A, Moreno-Martínez R, AE, de la Ossa L, Martínez-Hernández J, Buisson A, Shigemoto R, Fukazawa Y, Luján R: Density of GABAB receptors is reduced in granule cells of the hippocampus in a mouse model of Alzheimer's disease, FENS 2020 Virtual Forum, 202007

e. 一般講演

f. その他

(2) 国内学会 (全国レベル)

a. 招待・特別講演等

b. シンポジスト・パネリスト等

2015018

村田 航志: 摂食行動を誘起する嗅覚中枢神経メカニズム, 第43回日本神経科学大会 シンポジウム 「匂い・脳・行動をつなぐ嗅覚研究の最新展開」, 20200729

2015019

久場博司、深澤有吾 (オーガナイザー): シナプスの局在制御と脳機能解析の現状と課題, 第126回日本解剖学会総会全国学術集会・第98回日本生理学会大会 合同大会 シンポジウム 「シナプスの局在制御と脳機能」, 20210330

c. 一般講演 (口演)

2015020

村田航志、木下智貴、石川達也、黒田一樹、星美奈子、深澤有吾: マウス脳におけるNa, K-ATPase α および β サブユニットアイソフォーム mRNA の発現分布, 第126回日本解剖学会総会全国学術集会・第98回日本生理学会大会 合同大会, 20210328

2015021

深澤有吾、Elhanbaly Ruwaida、石川達也、村田航志、黒田一樹: FIB-SEM観察法によるシナプス結合における協調的前後構造の構築を支える分子メカニズムの解析, 第126回日本解剖学会総会全国学術集会・第98回日本生理学会大会 合同大会, 20210328

d. 一般講演 (ポスター)

2015022

黒田一樹、石川達也、村田航志、深澤有吾: 神経細胞における凍結割断レプリカ標識法 (SDS-FRL法) と免疫タグノックインを組み合わせたNAK $\alpha 3$ を含むNa⁺/K⁺-ATPaseの定量的分布解析の最適化, 第126回日本解剖学会総会全国学術集会・第98回日本生理学会大会 合同大会, 20210328

e. 一般講演

f. その他

(3) 国内学会 (地方レベル)

a. 招待・特別講演等

b. シンポジスト・パネリスト等

c. 一般講演 (口演)

2015023

村田航志、木下智貴、石川達也、黒田一樹、星美奈子、深澤有吾: マウス脳におけるNa, K-ATPase α および β サブユニットアイソフォーム mRNA の発現分布, 第80回日本解剖学会中部支部学術講演会, 20201031

d. 一般講演 (ポスター)

e. 一般講演

f. その他

(4) その他の研究会・集会

a. 招待・特別講演等

2015024

深澤有吾: Neuroligin-3 R451C 自閉症モデルマウスのシナプス構造異常の同定, 生理学研究所研究会「2020年度シナプス研究会」 「自閉症、てんかんの病態原理に関するシナプス制御・神経回路機構」, 20210202

2015025

深澤有吾: 高分解能走査型電子顕微鏡を用いたシナプス結合の微細構造相関解析, 生理学研究所研究会「2020年度シナプス研究会」 「シナプスを見る、測る、操る—新たな技術で挑むシナプス学」, 20201203

b. シンポジスト・パネリスト等

c. 一般講演 (口演)

d. 一般講演 (ポスター)

e. 一般講演

f. その他

(C) 特許等

| 区分 | 内容 (発明の名称) | 発明者又は考案者 |
|----|------------|----------|
|----|------------|----------|

(D) その他業績

4. グラント取得

(A) 科研究費・研究助成金等

| 区分 | プロジェクト名 | 研究課題名 | 代表者名 | 分担者名 | 研究期間 | 金額(配分額) |
|---------------|------------------|--------------------------------------|-------|-------------------|-------------------|------------|
| 区分 | 研究種目 | 課題名 | 代表者名 | 分担者名 | 研究期間 | 金額(配分額) |
| 文部科学省科学研究費補助金 | 基盤研究(C) | グルタミン酸受容体の1分子内サブユニット構成の同定と細胞膜上局在の解明 | 黒田 一樹 | 深澤 有吾 | 20190401-20220331 | ¥1,300,000 |
| 文部科学省科学研究費補助金 | 基盤研究(B) | 微細構造相関解析法を用いたシナプス前後の協調的成熟を支える分子機構の解明 | 深澤 有吾 | 黒田 一樹, 松井 広, 加藤 輝 | 20190401-20220331 | ¥5,850,000 |
| 文部科学省科学研究費補助金 | 挑戦的研究(萌芽) | 脳内小棘構造(spinule)の機能解明に向けた解析基盤の構築 | 深澤 有吾 | 黒田 一樹 | 20190628-20210331 | ¥2,990,000 |
| 文部科学省科学研究費補助金 | 新学術領域研究(研究領域提案型) | シナプス内グルタミン酸受容体分布とシナプス伝達メタ可塑性の因果関係の検証 | 深澤 有吾 | | 20200401-20220331 | ¥2,730,000 |

| 区分 | 機関名 | 課題名 | 研究者名 | 研究期間 | 契約金額 |
|----|-----|-----|------|------|------|
| 区分 | 機関名 | 課題名 | 研究者名 | 研究期間 | 契約金額 |

(B) 奨学寄附金

| | |
|------|------------|
| 受入件数 | 1 |
| 受入金額 | ¥3,000,000 |

5. その他の研究関連活動

(A) 学会開催等

| 区分 | 主催・共催の別 | 学会名 | 開催日 | 開催地 |
|----|---------|-----|-----|-----|
|----|---------|-----|-----|-----|

(B) 学会の実績

| 学会の名称 | 役職 | 氏名 |
|----------|-----------------------------|-------|
| 日本解剖学会 | 「2020年度 第126回全国学術集会プログラム委員」 | 深澤 有吾 |
| 日本解剖学会 | 「賞・研究費候補者選考委員会」 2019, 2020 | 深澤 有吾 |
| 日本味と匂学会 | 一般会員 | 村田 航志 |
| 日本生理学会 | 「他学会(解剖学会)連携委員」2018~ | 深澤 有吾 |
| 日本顕微鏡学会 | 一般会員 2017~ | 深澤 有吾 |
| 日本解剖学会 | 一般会員 | 村田 航志 |
| 日本神経科学学会 | 一般会員 | 黒田 一樹 |
| 日本解剖学会 | 代議員 2014~ | 深澤 有吾 |
| 日本神経化学会 | 一般会員 | 黒田 一樹 |
| 日本解剖学会 | 一般会員 2011~ | 深澤 有吾 |
| 日本解剖学会 | 一般会員 | 黒田 一樹 |
| 日本神経科学学会 | 一般会員 | 村田 航志 |
| 日本分子生物学会 | 一般会員 | 黒田 一樹 |
| 日本神経科学学会 | 一般会員 | 深澤 有吾 |
| 北米神経科学学会 | 一般会員 | 深澤 有吾 |

(C) 座長

| 国内学会(全国レベル) | 学会名 | 氏名 |
|-------------|---------------------------------|-------|
| シンポジウム等 | 第126回日本神経科学会全国学術集会・第98回日本生理学会大会 | 深澤 有吾 |

(D) 学術雑誌等の編集

| 学術雑誌等の名称 | 査読・編集 | 委員長(主査)・委員の別 | 氏名 | 査読編数 |
|---------------------------|-------|--------------|-------|------|
| Front Neuroanat | 査読 | | 深澤 有吾 | |
| Frontiers in Synaptic | 査読 | | 深澤 有吾 | |
| J Comp Neuro | 査読 | | 深澤 有吾 | |
| Frontiers in Neuroscience | 査読 | | 深澤 有吾 | |
| IBRO Reports | 査読 | | 村田 航志 | |

(E) その他