

令和 6 年 5 月 27 日現在

機関番号：32620

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K16737

研究課題名（和文）AI画像診断支援システムの構築～重篤な救急頭部疾患を診断・予測する～

研究課題名（英文）Construction of AI image diagnosis support systems for diagnosing and predicting serious emergency brain diseases

研究代表者

菊田 潤子（Junko, Kikuta）

順天堂大学・医学部・助教

研究者番号：70613389

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,700,000円

研究成果の概要（和文）：Human Connectome Projectの若年健常者69名の頭部MRIを用い、血管周囲腔を自動検出する機械学習モデルを構築した。FMRIB Software Library version6.0.上で血管周囲腔の抽出を明瞭にするためT1強調像をT2強調像で除した画像を作成後、手動で血管周囲腔を抽出。U-Netモデルと手動検出された血管周囲腔との一致率を評価した。この結果、大脳白質のみの画像のDice係数は平均値 0.493 ± 0.042 、全脳画像のDice係数は平均値 0.385 ± 0.064 で、大脳白質のみの画像のDice係数は全脳画像より有意に高かった（ $p=0.001$ ）。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究成果はThe 22nd Asian Oceanian Congress of Radiologyで学会発表を行い、最優秀賞を受賞した。健常若年者の血管周囲腔は小さいため、手動抽出、機械学習モデルでの自動抽出ともに難しく、本研究はT1強調像をT2強調像で除し、血管周囲腔をより明瞭にした画像を用いた点で新規性があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：Using brain MRI of 69 young subjects from the Human Connectome Project, we constructed a machine learning model that automatically detects perivascular spaces. After making mixed T1-weighted and T2-weighted images to depict the clear perivascular space on FMRIB Software Library version 6.0, the perivascular space was manually extracted. The concordance rate between the U-Net model and manually detected perivascular spaces was evaluated. As a result, the average value of the Dice index for images of only cerebral white matter was 0.493 ± 0.042 , and the Dice index of whole brain images was 0.385 ± 0.064 . The Dice index of images of only cerebral white matter was significantly higher than that of whole brain images ($p=0.001$).

研究分野：画像診断、神経放射線領域、人工知能

キーワード：人工知能 画像診断 頭部画像

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

AI は認識、判断、推測などの人間の頭脳活動を模倣した情報処理システムである。多くのデータをもとにルールやパターンを自動的に学習する機械学習、その中で人間の脳神経回路をモデルにした層構造(特徴を抽出する場所)を持つニューラルネットワーク、さらにニューラルネットワークの層を増やして、より複雑な認識や推測ができるディープラーニング(深層学習)に大別される。AI の活用は現代多岐にわたるが、診断支援システムの開発の歴史は 1960 年代にさかのぼる。初期の研究としては、胸部レントゲン写真を対象にした心臓郭比の自動計測(Meyer et al. 1964)、肋骨境界の自動識別(鳥脇ら. 1967)などがある。1990 年代になるとニューラルネットワークを用いた病変検出や良悪性の診断が行われるようになり(Asada et al. 1990、藤田 et al. 1992、Zhang et al. 1994)、画像の生成や変換、病変や領域の抽出など、医用画像への応用が飛躍的に進んでいる。

救急頭部疾患において、短時間で施行できる CT は出血の有無を確実に早期に診断する上で最も優れた検査法である。しかし、脳梗塞、脳出血、くも膜下出血などの出血を伴う疾患でも、頭痛や意識障害などの自覚症状が乏しく、出血も軽度なことがある。出血量が増えるに従って、これらの症状が重篤になっていくため、CT でのわずかな出血の検出が重要となる。さらに、頭部 MRI において慢性虚血性変化や微小出血、血管周囲腔の拡大は糖尿病、高血圧、高脂血症、喫煙などの生活習慣病がリスク因子であり、認知機能障害との関連が指摘されている。従って、健診においてこれらを早期発見し、生活習慣の改善を促しながら、進行を予防する必要がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、以下の 3 つの機能を有する画像認識・診断システムを構築する。(1) 視覚的に認識可能な病変の検出(2) 人間が視覚的に認識できないデータを含むサイノグラムから、画像化されない特徴量を抽出(3) ピックデータから学習モデルを構築し、治療効果・重篤な合併症を事前に予測する。

3. 研究の方法

研究 1. 令和 2 年度は文京ヘルスタディの約 1600 人分の頭部 MRI の FLAIR 画像を用いて、大脳白質の虚血性変化の分類について機械学習を行った。脳室周囲と大脳深部白質の虚血性変化の進行度を Fazekas scale (Fazekas et al. 1987) に基づいて 4 分類し、Sony の Neural network console を用いて深層学習モデル(WideResNet)を構築、トレーニングデータを学習させた。次にテストデータを用いて深層学習モデルが正しく 4 分類できるかを実施した。さらに 5 名の画像診断医にも同様にテストデータを 4 分類してもらい、画像診断医と深層学習モデルの分類の一致率を調査した。この結果、脳室周囲の虚血性変化の平均一致率は 0.82(グレード 0=0.70、グレード 1=0.75、グレード 2=0.92、グレード 3=0.90)、深部白質の虚血性変化の平均一致率は 0.73 であった(グレード 0=0.88、グレード 1=0.44、グレード 2=0.88、グレード 3=0.75)。深層学習モデルは大きな虚血性病変の判定は得意であるが、グレード 1 相当の深部白質の小さな虚血性病変の抽出が不得手であり、画像診断医の Fazekas 分類との一致率が低いことが明らかとなった。

研究 2. オープンデータベース Open Access Series of Imaging Studies 3 (www.oasis-brains.org) から 83 名(平均 68.94 ± 7.77 歳、男性 27 名、女性 56 名)の頭部 FLAIR 画像 2731 枚を取得後、FreeSurfer version 6.0. (<http://surfer.nmr.mgh.harvard.edu/fslwiki>)を用いて、FLAIR 画像の頭蓋骨除去を行った。次に神経放射線専門医 1 名が Fazekas scale を用いて大脳白質病変を視覚的評価し、手動で白質病変を抽出後、訓練データ：テストデータ = 4:1 に分割した。Windows10 Pro の GPU 上(NVIDIA RTX A5000)で SONY の Neural network console (version 2.1)を用いて、深層学習モデル(U-Net)を構築した(図 1)。最適化関数は Adam 関数を使用、損失関数は二値交差エントロピー関数とし、学習に用いていないテストデータで汎化性能を評価した。評価方法は Dice 係数を用い、機械学習モデルと手動でラベリングした病変との一致率を調査した。その後、手動でラベリングした白質病変の体積を FreeSurfer version 6.0. で測定し、Spearman の順位相関係数を用いて白質病変の体積と Dice 係数との相関を調べた。さらに、Fazekas の各グレードで自動検出された白質病変の平均体積を算出し、ウィルコクソンの順位和検定で有意差を検定した。この結果、平均 Dice 係数は 0.687 ± 0.104 であった。大脳白質病変の体積と Dice 係数は有意な正相関を認めた($r=0.857$, $P<0.001$)。また、自動検出された白質病変の平均体積は、Fazekas1 で 5.20 ± 2.68 ml、Fazekas2 で 16.04 ± 8.14 ml であり、Fazekas2 の白質病変の体積は Fazekas1 より有意に大きかった($P=0.018$)。

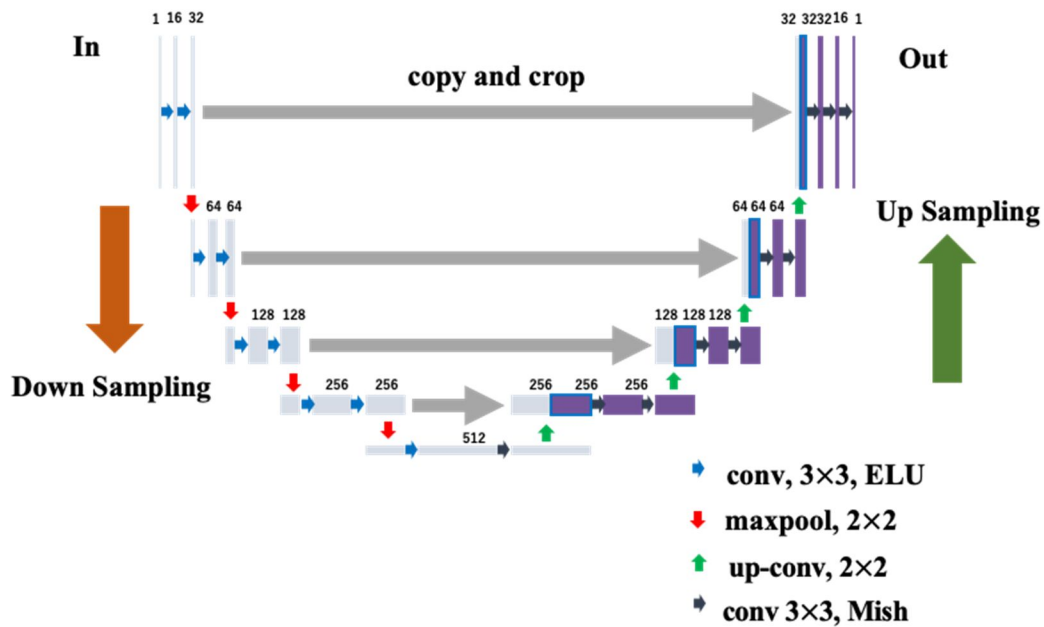


図 1. U-Net モデル

研究 3. 公開データベース Human Connectome Project (<https://www.humanconnectome.org/study/hcp-young-adult/document/1200-subjects-data-release>)から健康者 69 名 (平均年齢 28.87 ± 4.06) を選び、3T MRI (Connectome Skyra; Siemens Healthcare, Erlangen, Germany) で撮像された 3D-T1 および T2 強調像を取得した。FMRIB Software Library (FSL) version 6.0 (<https://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/fslwiki>) 上で、T1 および T2 強調像のみより血管周囲腔が明瞭になり、視認性が向上するとされている T1 強調像と T2 強調像を組み合わせた T1/T2 強調像を作成した。次に、FreeSurfer version 6.0 上で、全被験者の頭蓋骨、脳幹部と大脳基底核を除去し、さらに FMRIB Software Library (FSL) version 6.0. を使用して大脳皮質を除去した大脳白質のみの画像を作成した。T1 強調像と T1/T2 強調像の大脳白質画像において、手動で全脳の血管周囲腔を抽出した。さらに、FSL 上で 3D-T1, T1/T2 画像から 2D-T1, T1/T2 画像を作成し、それぞれ 42918 枚の画像データを深層学習に使用した。教師データと訓練・検証データを 4:1 になるように分割し、深層学習モデルは U-Net を使用、最適化関数は Adam 関数、損失関数は二値交差エントロピー関数とした (図 2)。その後、学習に用いていない検証データで汎化性能を評価した。評価方法は手動検出と自動検出された血管周囲腔との一致度を表す Dice 係数を用いた。次に、T1/T2 強調像と T1 強調像の Dice 係数をウィルコクソンの符号順位和検定で群間比較し、 $P < 0.05$ を統計的有意とした。この結果、T1 強調像の平均 Dice 係数は 0.247 ± 0.083 、T1/T2 強調像の平均 Dice 係数は 0.493 ± 0.042 で、T1/T2 強調像の平均 Dice 係数は T1 強調像のみより有意に高かった ($P < 0.001$)。本研究にて頭部 T1/T2 強調像は T1 強調像のみの画像と比較し、深層学習モデルの血管周囲腔の自動検出が優れていることが明らかとなった。

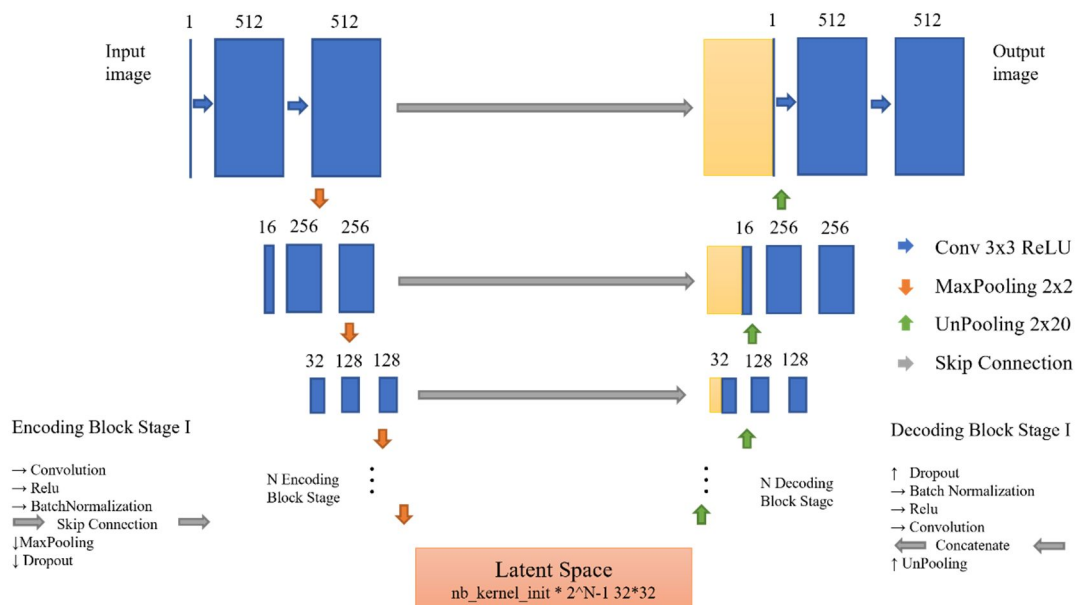


図 2. U-Net モデル

4 . 研究成果

研究 1 の研究成果は第 48 回日本磁気共鳴医学会大会、研究 2 の研究成果は第 52 回日本神経放射線学会にてポスター発表を行った。研究 3 の研究成果は第 51 回日本磁気共鳴医学会大会、および The 22nd Asian Oceanian Congress of Radiology で発表を行い、The 22nd Asian Oceanian Congress of Radiology では最優秀賞を受賞した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Hara Shoko, Kikuta Junko, Takabayashi Kaito, Kamagata Koji, Hayashi Shihori, Inaji Motoki, Tanaka Yoji, Horii Masaaki, Ishii Kenji, Nariai Tadashi, Taoka Toshiaki, Naganawa Shinji, Aoki Shigeki, Maehara Taketoshi	4. 巻 1
2. 論文標題 Decreased diffusivity along the perivascular space and cerebral hemodynamic disturbance in adult moyamoya disease	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1177/0271678X241245492	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Saito Yuya, Hayakawa Yayoi, Kamagata Koji, Kikuta Junko, Mita Takeshi, Andica Christina, Taoka Toshiaki et al.	4. 巻 41
2. 論文標題 Glymphatic system impairment in sleep disruption: diffusion tensor image analysis along the perivascular space (DTI-ALPS)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 1335 ~ 1343
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s11604-023-01463-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Wada Akihiko, Akashi Toshiaki, Hagiwara Akifumi, Nishizawa Mitsuo, Shimoji Keigo, Kikuta Junko, Maekawa Tomoko, Sano Katsuhiko, Kamagata Koji, Nakanishi Atsushi, Aoki Shigeki	4. 巻 1
2. 論文標題 Deep Learning Driven Transformation: A Novel Approach for Mitigating Batch Effects in Diffusion MRI Beyond Traditional Harmonization	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Magnetic Resonance Imaging	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/jmri.29088	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Tuerxun Rukeye, Kamagata Koji, Saito Yuya, Andica Christina, Takabayashi Kaito, Uchida Wataru, Yoshida Seina, Kikuta Junko et al.	4. 巻 16
2. 論文標題 Assessing interstitial fluid dynamics in type 2 diabetes mellitus and prediabetes cases through diffusion tensor imaging analysis along the perivascular space	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Frontiers in Aging Neuroscience	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fnagi.2024.1362457	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Kikuta, J.; Kamagata, K.; Abe, M.; Andica, C.; Saito, Y.; Takabayashi, K.; Uchida, W.; Naito, H.; Tabata, H.; Wada, A.; Tamura, Y.; Kawamori, R.; Watada, H.; Aoki, S	4. 巻 43 (12)
2. 論文標題 Effects of Arterial Stiffness on Cerebral WM Integrity in Older Adults: A Neurite Orientation Dispersion and Density Imaging and Magnetization Transfer Saturation Imaging Study.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 American Journal of Neuroradiology	6. 最初と最後の頁 1706
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3174/ajnr.A7709	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kamagata Koji, Andica Christina, Takabayashi Kaito, Saito Yuya, Taoka Toshiaki, Nozaki Hayato, Kikuta Junko, Fujita Shohei, Hagiwara Akifumi, Kamiya Kouhei, Wada Akihiko, Akashi Toshiaki, Sano Katsuhiko, Nishizawa Mitsuo, Hori Masaaki, Naganawa Shinji, Aoki Shigeki, for the Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative	4. 巻 99
2. 論文標題 Association of MRI Indices of Glymphatic System With Amyloid Deposition and Cognition in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer Disease	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Neurology	6. 最初と最後の頁 e2648 ~ e2660
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1212/WNL.000000000201300	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Andica Christina, Kamagata Koji, Takabayashi Kaito, Kikuta Junko, Kaga Hideyoshi, Someya Yuki, Tamura Yoshifumi, Kawamori Ryuzo, Watada Hiroataka, Taoka Toshiaki, Naganawa Shinji, Aoki Shigeki	4. 巻 177
2. 論文標題 Neuroimaging findings related to glymphatic system alterations in older adults with metabolic syndrome	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Neurobiology of Disease	6. 最初と最後の頁 105990 ~ 105990
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nbd.2023.105990	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Morita Yuichi, Kamagata Koji, Andica Christina, Takabayashi Kaito, Kikuta Junko, Fujita Shohei, Uchida Wataru, Saito Yuya, Tabata Hiroki, Naito Hitoshi, Someya Yuki, Kaga Hideyoshi, Tamura Yoshifumi, Akashi Toshiaki, Wada Akihiko, Taoka Toshiaki, Naganawa Shinji, Watada Hirota, Kawamori Ryuzo, Abe Osamu, Aoki Shigeki	4. 巻 14
2. 論文標題 Glymphatic system impairment in nonathlete older male adults who played contact sports in their youth associated with cognitive decline: A diffusion tensor image analysis along the perivascular space study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Neurology	6. 最初と最後の頁 14:1100736
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fneur.2023.1100736	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Wada Akihiko, Saito Yuya, Fujita Shohei, Irie Ryusuke, Akashi Toshiaki, Sano Katsuhiro, Kato Shinpei, Ikenouchi Yutaka, Hagiwara Akifumi, Sato Kanako, Tomizawa Nobuo, Hayakawa Yayoi, Kikuta Junko, Kamagata Koji, Suzuki Michimasa, Hori Masaaki, Nakanishi Atsushi, Aoki Shigeki	4. 巻 22
2. 論文標題 Automation of a Rule-based Workflow to Estimate Age from Brain MR Imaging of Infants and Children Up to 2 Years Old Using Stacked Deep Learning	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance in Medical Sciences	6. 最初と最後の頁 57~66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2463/mrms.mp.2021-0068	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Amano Maki, Fujita Shohei, Takei Naoyuki, Sano Katsuhiro, Wada Akihiko, Sato Kanako, Kikuta Junko, Kuwatsuru Yoshiaki, Tachibana Rina, Sekine Towa, Horimoto Yoshiya, Aoki Shigeki	4. 巻 1
2. 論文標題 Feasibility of Quantitative Using 3D QALAS for Discriminating Immunohistochemical Status in Invasive Ductal Carcinoma of the Breast	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Magnetic Resonance Imaging	6. 最初と最後の頁 1~8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jmri.28683	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Akihiko Wada, Yuya Saito, Shohei Fujita, Ryusuke Irie, Toshiaki Akashi, Katsuhiro Sano, Shinpei Kato, Yutaka Ikenouchi, Akifumi Hagiwara, Kanako Sato, Nobuo Tomizawa, Yayoi Hayakawa, Junko Kikuta, Koji Kamagata, Michimasa Suzuki, Masaaki Hori, Atsushi Nakanishi, and Shigeki Aoki	4. 巻 68
2. 論文標題 Automation of a Rule-based Workflow to Estimate Age from Brain MR Imaging of Infants and Children Up to 2 Years Old Using Stacked Deep Learning.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Magnetic resonance in medical sciences	6. 最初と最後の頁 1 - 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2463/mrms.mp.2021-0068	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kikuta, J.; Kamagata, K.; Takabayashi, K.; Taoka, T.; Yokota, H.; Andica, C.; Wada, A.; Someya, Y.; Tamura, Y.; Kawamori, R.; Watada, H.; Naganawa, S.; Aoki, S.,	4. 巻 43(1)
2. 論文標題 An Investigation of Water Diffusivity Changes along the Perivascular Space in Elderly Subjects with Hypertension	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 American Journal of Neuroradiology	6. 最初と最後の頁 48-55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3174/ajnr.A7334	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kikuta, J.; Kamagata, K.; Taoka, T.; Takabayashi, K.; Uchida, W.; Saito, Y.; Andica, C.; Wada, A.; Kawamura, K.; Akiba, C.; Nakajima, M.; Miyajima, M.; Naganawa, S.; Aoki, S.	4. 巻 13
2. 論文標題 Water Diffusivity Changes Along the Perivascular Space After Lumboperitoneal Shunt Surgery in Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers of Neurology	6. 最初と最後の頁 843883
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fneur.2022.843883	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Taoka, T.; Ito, R.; Nakamichi, R.; Kamagata, K.; Sakai, M.; Kawai, H.; Nakane, T.; Abe, T.; Ichikawa, K.; Kikuta, J.; Aoki, S.; Naganawa, S.	4. 巻 40
2. 論文標題 Reproducibility of diffusion tensor image analysis along the perivascular space (DTI-ALPS) for evaluating interstitial fluid diffusivity and glymphatic function: Changes in Alps index on Multiple condition acquisition experiment (CHAMONIX) study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 147 - 158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11604-021-01187-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計43件(うち招待講演 2件/うち国際学会 9件)

1. 発表者名 Sen Guo, Junko Kikuta, Koji Kamagata, Yuya Saito, Kaito Takabayashi, Wataru Uchida, Yujiro Otsuka, Yayoi Hayakawa, Akihiko Wada, Shigeki Aoki
2. 発表標題 Effectiveness of brain T1/T2-weighted images for automatic detection of perivascular space using the deep learning model
3. 学会等名 第22回アジア・オセアニア放射線学術会 最優秀賞(国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 郭森、Tianxiang Lyu、鎌形康司、Zhe Sun、内田航、下地啓五、菊田潤子、高林海斗、青木茂樹
2. 発表標題 スーパーコンピューターを用いた拡散テンソル画像法の神経線維と脳の形態解析への応用
3. 学会等名 第26回日本ヒト脳機能マッピング学会 若手奨励賞
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 陳紅かい、菊田潤子、鎌形康司、田岡俊昭、内田航、高林海斗、郭森、和田昭彦、永井康仁、加藤忠史、青木茂樹
2. 発表標題 双極性障害におけるglymphatic system機能の解明 -DTI-ALPS法を用いた検討-
3. 学会等名 第26回日本ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 菊田潤子、萩原彰文、富澤信夫、鎌形康司、和田昭彦、町田彩佳、深田浩大、今一義、手計順、池嶋健一、青木茂樹
2. 発表標題 脈絡叢に鉄沈着が疑われたWilson病患者の一例
3. 学会等名 第53回日本神経放射線学会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Shoko Hara, Junko Kikuta, Kaito Takabayashi, Hongkai Chen, Koji Kamagata, Masaaki Hori, Yoji Tanaka, Tadashi Nariai, Shigeki Aoki, Taketoshi Maehara
2. 発表標題 血行再建術がもやもや病の脈絡叢に与える影響
3. 学会等名 第51回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yuichi Morita, Koji Kamagata, Takashi Nakanishi, Kaito Takabayashi, Christina Andica, Junko Kikuta, Toshiaki Akashi, Akihiko Wada, Toshiaki Taoka, Shinji Naganawa, Osamu Abe, Shigeki Aoki
2. 発表標題 若年男性成人におけるアルコール摂取によるGlymphatic systemへの影響：DTI-ALPSを用いた検討
3. 学会等名 第51回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Junko Kikuta, Koji Kamagata, Yayoi Hayakawa, Toshiaki Taoka, Kaito Takabayashi, Yuya Saito, Wataru Uchida, Hongkai Chen, Seina Yoshida, Keigo Yamazaki, Akihiko Wada, Hideyoshi Kaga, Yoshifumi Tamura, Ryuzo Kawamori, Hiroataka Watada, Shigeki Aoki
2. 発表標題 睡眠の質の低下に伴うDTI-ALPSと脈絡叢体積の変化
3. 学会等名 第51回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 菊田 潤子
2. 発表標題 特発性正常圧水頭症シャント術後のglymphatic system機能評価について
3. 学会等名 第51回日本磁気共鳴医学会大会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Sen Guo, Junko Kikuta, Koji Kamagata, Hongkai Chen, Yuya Saito, Kaito Takabayashi, Wataru Uchida, Yujiro Otsuka, Yayoi Hayakawa, Akihiko Wada, Shigeki Aoki
2. 発表標題 深層学習モデルを用いた血管周囲腔自動検出における頭部T1/T2 強調像の有効性の検証
3. 学会等名 第51回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Akihiko Wada, Toshiaki Akashi, Yujiro Otsuka, Kanako Sato, Nobuo Tomizawa, Akifumi Hagiwara, Junko Kikuta, Koji Kamagata, Katsuhiko Sano, Kanako Kumamaru, Atsushi Nakanishi, Shigeki Aoki
2. 発表標題 脳拡散MRIの画像特徴差の軽減による機械学習画像認識モデルの汎化性の向上
3. 学会等名 第51回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Junko Kikuta, Koji Kamagata, Masahiro Abe, Christina Andica, Yuya Saito, Kaito Takabayashi, Wataru Uchida, Hitoshi Naito, Hiroki Tabata, Akihiko Wada, Yoshifumi Tamura, Ryuzo Kawamori, Hiroataka Watada, Shigeki Aoki
2. 発表標題 Association between arterial stiffness and white matter integrity in older adults.
3. 学会等名 ISMRM2023,Tronto, Canada 2023年6月(国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shoko Hara, Junko Kikuta, Kaito Takabayashi, Koji Kamagata, Shihori Hayashi, Motoki Inaji, Yoji Tanaka, Kenji Ishii, Tadashi Nariai, Toshiaki Taoka, Shinji Naganawa, Shigeki Aoki, Takeoshi Maehara
2. 発表標題 Do adultpatients with moyamoya disease have glymphatic systemdysfunction? - evaluationusing diffusion along perivascular space.
3. 学会等名 ISMRM2023,Tronto, Canada 2023年6月(国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yuichi Morita, Koji Kamagata, Kaito Takabayashi, Christina Andica, Shohei Fujita, Junko Kikuta, Hiroki Tabata, Hitoshi Naito, Yuki Someya, Hideyoshi Kaga, Toshiaki Akashi, Akihiko Wada, Yoshifumi Tamura, Ryuzo Kawamori, Hiroataka Watada, Toshiaki Taoka, Shinji Naganawa, Osamu Abe, Shigeki Aoki
2. 発表標題 Investigation of the ALDH2 genetic polymorphism effect in alcohol-related glymphatic dysfunction using DTI-ALPS.
3. 学会等名 ISMRM2023,Tronto, Canada 2023年6月(国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名	Harmonization of the multisite ALPS-index based on DTI-ALPS using the combined association test.
2. 発表標題	Yuya Saito, Koji Kamagata, Toshiaki Taoka, Christina Andica, Wataru Uchida, Kaito Takabayashi, Mana Owaki, Seina Yoshida, Keigo Yamazaki, Shohei Fujita, Akifumi Hagiwara, Junko Kikuta, Toshiaki Akashi, Akihiko Wada, Keigo Shimoji, Masaaki Hori, Shinji Naganawa, Shigeki Aoki
3. 学会等名	ISMRM2023,Tronto, Canada 2023年6月(国際学会)
4. 発表年	2023年

1. 発表者名	Maki Amano, Shohei Fujita, Naoyuki Takei, Katsuhiko Sano, Akihiko Wada, Kanako Sato, Junko Kikuta, Yoshiki Kuwatsuru, Rina Tachibana, Towa Sekine, Yoshiya Horimoto, Shigeki Aoki
2. 発表標題	Feasibility of 3D Quantitative Synthetic MRI for Discriminating Immunohistochemical Status in Invasive Ductal Carcinoma of the Breast.
3. 学会等名	ISMRM2023,Tronto, Canada 2023年6月(国際学会)
4. 発表年	2023年

1. 発表者名	早川 弥生, 三田 剛嗣, 菊田 潤子, 鎌形 康司, 高林 海斗, 内田 航, 和田 昭彦, 田岡 俊昭, 長縄 慎二, 青木 茂樹
2. 発表標題	睡眠の質の低下に伴うglymphatic system機能変化 - DTI-ALPSを用いた検討
3. 学会等名	第51回日本神経放射線学会 2023年2月
4. 発表年	2023年

1. 発表者名	和田 昭彦, 大塚裕次朗, 明石 敏昭, 西澤 光生, 下地 啓五, 菊田 潤子, 萩原 彰文, 鎌形 康司, 佐野 勝廣, 中西 淳, 青木 茂樹
2. 発表標題	脳拡散MRIの超解像と画像認識AIへの影響
3. 学会等名	第51回日本神経放射線学会 2023年2月
4. 発表年	2023年

1. 発表者名 菊田 潤子, 陳 紅かい, 郭 森, 斎藤 勇哉, 和田 昭彦, 高林 海斗, 内田 航, 早川 弥生, 鎌形 康司, 青木 茂樹
2. 発表標題 頭部MRIを用いた大脳白質病変の自動検出システムの構築
3. 学会等名 第51回日本神経放射線学会 2023年2月
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Junko Kikuta, Koji Kamagata, Toshiaki Taoka, Kaito Takabayashi, Wataru Uchida, Akihiko Wada, Kaito Kawamura, Chihiro Akiba, Madoka Nakajima, Masakazu Miyajima, Shinji Naganawa, Shigeki Aoki.
2. 発表標題 Alterations in ALPS index and choroid plexus volume after lumboperitoneal shunt in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus.
3. 学会等名 ISMRM2022. May 15-20, London, UK (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuichi Morita, Koji Kamagata, Kaito Takabayashi, Christina Andica, Junko Kikuta, Wataru Uchida, Toshiaki Akashi, Akihiko Wada, Toshiaki Taoka, Shinji Naganawa, Shigeki Aoki.
2. 発表標題 What Do We Know About Emerging Methods for Imaging The Glymphatic System?
3. 学会等名 RSNA2022. Nov. 26 30, Chicago, USA. (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuichi Morita, Koji Kamagata, Kaito Takabayashi, Christina Andica, Shohei Fujita, Junko Kikuta, Samoyeau Thomas, Hiroki Tabata, Hitoshi Naito, Yuki Someya, Hideyoshi Kaga, Toshiaki Akashi, Akihiko Wada, Yoshifumi Tamura, Ryuzo Kawamori, Hirotaka Watada, Toshiaki Taoka, Shinji Naganawa, Osamu Abe, Shigeki Aoki.
2. 発表標題 The effect of alcohol consumption on the glymphatic system: Evaluation by diffusion tensor image analysis along the perivascular space (DTI-ALPS).
3. 学会等名 第50回日本磁気共鳴学会大会、2022年9月9日～11日、名古屋
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Junko Kikuta, Koji Kamagata, Masahiro Abe, Christina Andica, Yuya Saito, Kaito Takabayashi, Wataru Uchida, Hitoshi Naito, Hiroki Tabata, Yoshifumi Tamura, Akihiko Wada, Ryuzo Kawamori, Hiroataka Watada, Shigeki Aoki.
2. 発表標題 Effects of Arterial Stiffness on Cerebral White Matter Integrity in the Elderly.
3. 学会等名 第50回日本磁気共鳴学会大会、2022年9月9日～11日、名古屋
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shoko Hara, Junko Kikuta, Kaito Takabayashi, Koji Kamagata, Motoki Inaji, Yoji Tanaka, Tadashi Nariai, Masaaki Hori, Kenji Ishii, Toshiaki Taoka, Shinji Naganawa, Shigeki Aoki, Taketoshi Maehara.
2. 発表標題 Glymphatic system activity may be disrupted in moyamoya disease: the diffusion.
3. 学会等名 第50回日本磁気共鳴学会大会、2022年9月9日～11日、名古屋（学術奨励賞/ 第50回大会『臨床/疾患部門』最優秀賞受賞）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原 祥子, 菊田 潤子, 高林 海斗, 鎌形 康司, 稲次 基希, 田中 洋次, 成相 直, 堀 正明, 石井 賢二, 田岡 俊昭, 長縄 慎二, 青木 茂樹, 前原 健寿.
2. 発表標題 もやもや病における拡散MRIを用いたGlymphatic system機能評価
3. 学会等名 日本脳神経外科学会 第81回学術総会、2022年9月28日 10月1日
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 早川弥生、三田剛嗣、菊田潤子、鎌形康司、高林海斗、内田航、和田昭彦、田岡俊昭、長縄慎二、青木茂樹
2. 発表標題 睡眠の質の低下に伴うglymphatic system機能変化 - DTI-ALPSを用いた検討
3. 学会等名 第52回日本神経放射線学会、2023年2月
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 和田昭彦、大塚裕次朗、明石敏昭、西澤光生、下地啓五、菊田潤子、萩原彰文、鎌形康司、佐野勝廣、中西淳、青木茂樹
2. 発表標題 脳拡散MRIの超解像と画像認識AIへの影響
3. 学会等名 第52回日本神経放射線学会、2023年2月
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 菊田潤子、陳紅かい、郭森、斎藤勇哉、和田昭彦、高林海斗、内田航、早川弥生、鎌形康司、青木茂樹
2. 発表標題 頭部MRIを用いた大脳白質病変の自動検出システムの構築
3. 学会等名 第52回日本神経放射線学会、2023年2月
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Junko Kikuta, Koji Kamagata, Kaito Takabayashi, Toshiaki Taoka, Hajime Yokota, Yuki Someya, Yoshifumi Tamura, Ryuzo Kawamori, Hirotaka Watada, Shinji Naganawa, and Shigeki Aoki.
2. 発表標題 An investigation of the change in water diffusivity along the perivascular space in hypertensive patients.
3. 学会等名 ISMRM2021. May 15-20th. (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuichi Morita, Koji Kamagata, Kaito Takabayashi, Wataru Uchida, Yuya Saito, Junko Kikuta, Hideyoshi Kaga, Yuki Someya, Mari Miyata, Christina Andica, Toshiaki Akashi, Akihiko Wada, Yoshifumi Tamura, Ryuzo Kawamori, Hirotaka Watada, Shigeki Aoki.
2. 発表標題 Evaluation of gray matter microstructure changes by repetitive head impact in contact sports using Free Water Imaging.
3. 学会等名 第49回日本磁気共鳴医学会大会、2021年9月10日～12日
4. 発表年 2021年

1 . 発表者名	Kaito Takabayashi, Koji Kamagata, Hideyoshi Kaga, Yuki Someya, Wataru Uchida, Christina Andica, Yuya Saito, Junko Kikuta, Toshiaki Akashi, Akihiko Wada, Yoshifumi Tamura, Ryuzo Kawamori, Hirotaka Watada, Shigeki Aoki.
2 . 発表標題	Evaluation of Relationship between Lower Limb Muscle Strength and White Matter Microstructure by Free-Water Imaging
3 . 学会等名	第49回日本磁気共鳴医学会大会、2021年9月10日～12日
4 . 発表年	2021年

1 . 発表者名	Junko Kikuta, Koji Kamagata, Kaito Takabayashi, Toshiaki Taoka, Wataru Uchida, Akihiko Wada, Kaito Kawamura, Chihiro Akiba, Madoka Nakajima, Masakazu Miyajima, Shinji Naganawa, Shigeki Aoki
2 . 発表標題	ALPS index changes after surgery in idiopathic normal pressure hydrocephalus
3 . 学会等名	第49回日本磁気共鳴医学会大会、2021年9月10日～12日
4 . 発表年	2021年

1 . 発表者名	Koji Kamagata, Toshiaki Taoka, Yuya Saito, Junko Kikuta, Hideyoshi Kaga, Yuki Someya, Christina Andica, Toshiaki Akashi, Akihiko Wada, Yoshifumi Tamura, Ryuzo Kawamori, Hirotaka Watada, Shinji Naganawa, Shigeki Aoki.
2 . 発表標題	Association between magnetic resonance imaging measures of glymphatic system activity in healthy elderly individuals
3 . 学会等名	第49回日本磁気共鳴医学会大会、2021年9月10日～12日
4 . 発表年	2021年

1 . 発表者名	Akihiko Wada, Yutaka Ikenouchi, Toshiya Akatsu, Toshiaki Akashi, Katsuhiko Sano, Shohei Fujita, Kanako Sato, Koji Kamagata, Junko Kikuta, Nobuo Tomizawa, Yayoi Hayakawa, Atsushi Nakanishi, Shigeki Aoki.
2 . 発表標題	Improving the Quality of Ultrashort TE 4D MR Angiography by Machine Learning.
3 . 学会等名	第49回日本磁気共鳴医学会大会、2021年9月10日～12日
4 . 発表年	2021年

1. 発表者名 佐藤 香菜子, 鎌形 康司, 斎藤 勇哉, 内田 航, 菊田 潤子, 池之内 穰, 鈴木 通真, 和田 昭彦, 青木 茂樹.
2. 発表標題 小脳の区分と脳内ネットワークから脊髄小脳変性症の変性パターンの理解を深める
3. 学会等名 第57回日本医学放射線学会秋季臨床大会. 2021年9月17日 ~ 19日
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菊田 潤子, 鎌形 康司, 高林 海斗, 内田 航, 和田 昭彦, 川村 海渡, 秋葉 ちひろ, 中島 円, 宮嶋 雅一, 青木 茂樹
2. 発表標題 特発性正常圧水頭症のLPシャント術前後における脈絡叢体積変化の検討
3. 学会等名 第51回日本神経放射線学会, 2022年2月18日 ~ 19日
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 和田 昭彦, 赤津 敏哉, 池之内 穰, 藤田 翔平, 明石 敏昭, 守田 裕一, 佐藤香菜子, 菊田 潤子, 鎌形 康司, 中西 淳, 青木 茂樹
2. 発表標題 機械学習を用いたTime-of-flight MRAからの多時相血流情報抽出の試み
3. 学会等名 第51回日本神経放射線学会, 2022年2月18日 ~ 19日
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鎌形 康司, 高林 海斗, 斎藤 勇哉, 田岡 俊昭, 野崎 隼杜, アンディカ・クリスティナ, 和田 昭彦, 明石 敏昭, 菊田 潤子, 長縄 慎二, 青木 茂樹
2. 発表標題 拡散MRIによるグリンパティックシステム機能指標と脳脊髄液A 及び脳糖代謝能との関連
3. 学会等名 第51回日本神経放射線学会, 2022年2月18日 ~ 19日
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 守田 裕一、鎌形 康司、高林 海斗、菊田 潤子、染谷 由希、明石 敏昭、和田 昭彦、長縄 慎二、田岡 俊昭、阿部 修、青木 茂樹
2. 発表標題 DTI-ALPSによるコンタクトスポーツ経験のある健常高齢者におけるGlymphatic systemの評価
3. 学会等名 第51回日本神経放射線学会、2022年2月18日～19日
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原 祥子、菊田 潤子、高林 海斗、鎌形 康司、田中 洋次、成相 直、堀 正明、田岡 俊昭、長縄 慎二、青木 茂樹、前原 健寿
2. 発表標題 ALPS indexを用いたもやもや病患者におけるGlymphatic system評価の試み
3. 学会等名 第51回日本神経放射線学会、2022年2月18日～19日
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菊田潤子
2. 発表標題 特発性正常圧水頭症術前後におけるALPS index 変化についての検討
3. 学会等名 日本磁気共鳴医学会 第3回Neurofluid スタディグループ、2021年9月16日（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Junko Kikuta, Akihiko Wada, Yuki Someya, Shimpei Kato, Shohei Fujita, Kanako Sato, Toshiaki Akashi, Koji Kamagata, Yoshifumi Tamura, Ryuzo Kawamori, Hiroataka Watada, Shigeki Aoki
2. 発表標題 Deep Learning for Classifying White Matter Hyperintensities on Brain MRI
3. 学会等名 第48回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊田潤子、和田昭彦、加藤伸平、枝伸人、中嶋光、藤田哲郎、宇田川剛史、尾崎裕、青木茂樹
2. 発表標題 大脳白質病変のGrade 分類に対するDeep learning の有用性
3. 学会等名 第49回日本神経放射線学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田昭彦、斎藤勇哉、藤田翔平、加藤伸平、池之内穰、明石敏昭、佐野勝廣、佐藤香菜子、菊田潤子、鎌形康司、青木茂樹
2. 発表標題 深層学習モデルを用いた乳幼児脳MRIからの年齢推定
3. 学会等名 第50回日本神経放射線学会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 菊田潤子	4. 発行年 2022年
2. 出版社 インナービジョン	5. 総ページ数 1
3. 書名 第51回日本神経放射線学会でダイバーシティとインクルージョンをテーマにしたシンポジウムを開催	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------