

令和 2 年 6 月 1 日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H06139

研究課題名(和文)核融合非接触プラズマ中における電離フロントの時空間構造挙動とその効果の解明

研究課題名(英文)Elucidation of spatiotemporal behavior of ionization front and its effect in detached plasmas

研究代表者

田中 宏彦(Tanaka, Hirohiko)

名古屋大学・工学研究科・助教

研究者番号：60609981

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,700,000円

研究成果の概要(和文)：特徴ある3つの磁場配位装置(NAGDIS-II、GAMMA 10/PDX、LHD)と数値シミュレーション(EMC3-EIRENE)を相補的に用いて、非接触プラズマ中で観測される非拡散的輸送の増大現象を調査した。特にNAGDIS-IIでは再結合フロント構造の時空間にわたる詳細な挙動と非拡散的輸送発生との関係を明らかにし、異なる磁場配位装置との比較を行った。輸送増大が再結合領域に局在するなどの知見から、再結合過程により生成した中性粒子の径方向への流れが輸送増大現象を引き起こしている可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

磁場閉じ込め核融合発電実現に向けた重要課題であるダイバータ熱負荷低減について、そのシミュレーション精度を向上させるための輸送増大現象の理解を進展させた。磁力線方向の局在性と再結合フロント位置との関係性から、物理機構の候補を提案し、また非一様輸送係数の導入といった高精度化への道筋を得た。今後研究が進展し、仮に輸送増大を外部制御可能な場合には、熱負荷をダイバータ板前面で任意に広く分散させることで、炉の熱的成立性を高め、発電炉の建設コストを大幅に低減できる可能性を有している。

研究成果の概要(英文)：The non-diffusive transport phenomenon enhanced in detached plasmas was complementarily investigated by using three plasma devices (NAGDIS-II, GAMMA 10/PDX, and LHD) with different magnetic geometries and the numerical simulation code (EMC3-EIRENE). Especially in NAGDIS-II, we clarified the relationship between the spatiotemporal behavior of the recombination front and the generation of the non-diffusive transport, and obtained results were compared with other devices. From the findings such that the enhanced transport is localized in the highly recombining region, the radial flow of neutral particles generated by the recombination processes has been suggested as a possible cause of the enhanced transport.

研究分野：核融合学

キーワード：非拡散的輸送 非接触プラズマ 時空間構造 揺動解析 再結合フロント

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

熱核融合発電炉の実用化には、1億度を超える超高温のプラズマを有限サイズの真空容器内に生成・維持することが求められる。閉じ込め領域の外側に漏れ出したプラズマは、その大部分が磁力線に沿ってダイバータ板と呼ばれる耐熱性の材料へと到達する。将来の核融合炉では、到達熱流束が材料要求値を大幅に上回る事態が危惧されており、ダイバータ板前面における熱負荷低減手法の確立が必須である。現在、最も有望な熱流束低減法として、プラズマ-中性ガス相互作用を利用する非接触ダイバータがある。これはダイバータ板前面でプラズマを中性化(非接触化)するものであり、磁力線に沿って電子密度が極大をとる領域を電離、もしくは再結合フロント(パラメータ領域に依存)と呼ぶ。

原型炉設計が進められている現況において、数値シミュレーションによるダイバータ熱負荷の高精度予測が極めて重要であるが、実験で観測される著しい粒子束の低減が十分に再現できておらず、この原因の一つとして、“非接触ダイバータ状態時における磁場を横切る非拡散的輸送の増大現象”による寄与が挙げられる。先行研究において、非拡散的輸送の増大が粒子束ピークの低減に定性的に寄与していること、ならびに電離・再結合フロント構造が非拡散的輸送の発生に重要な役割を果たしていることが示唆されていたが、その発生機構や定量的評価、時空間構造の解明が不十分であった。

### 2. 研究の目的

非接触プラズマ中における電離/再結合フロント構造の空間的・時間的な振る舞いを明らかにするとともに、非拡散的輸送発生との対応関係、ならびに同輸送がもたらすダイバータ板への粒子束の低減効果を評価することを目的とする。さらに、複数装置で「非接触プラズマ」と同一に括られる現象の共通点・相違点を明確化し、従来の非接触プラズマモデルの改善に資する。次期核融合装置で特に重要な問題とされているダイバータ板への高熱・粒子束について、そのシミュレーション精度の向上に資することで、熱核融合発電炉の早期実現に貢献する。

### 3. 研究の方法

特徴ある3つの磁場配位装置(直線型装置 NAGDIS-II、タンデムミラー装置 GAMMA 10/PDX、ヘリカル装置 LHD)と数値シミュレーション(3次元プラズマ-中性粒子輸送コード EMC3-EIRENE)を相補的に用いる。柔軟な計測が可能な NAGDIS-II では、非拡散的輸送の3次元空間構造、ならびに再結合フロント揺動と輸送の関係など、詳細な輸送特性を明らかにする。GAMMA 10/PDX ならびに LHD では、その特徴的な磁場配位に対するプラズマ非接触化や輸送特性の依存性調査に注力する。研究開始当初、EMC3-EIRENE は NAGDIS-II および GAMMA 10/PDX の異なるダイバータ板(終端板)形状に起因した中性粒子分布の違いを把握する目的で使用予定であったが、これに加えて、将来的な非一様な輸送係数の導入を目的としてトカマク装置 JT-60SA への適用を実施した。

### 4. 研究成果

#### (1) NAGDIS-II における非拡散的輸送発生時の各種パラメータの時空間構造抽出

図 1(a)に計測系の概要を示す。計 12 個の電極からなる分割電極を作製し、装置上方から挿入することでプラズマを終端した。放電ガス種はヘリウムである。定常状態から真空ポンプ手前のバルブを開閉操作することで、接触-非接触状態間を短時間で遷移させる実験を行った。この間、分割電極によりイオン飽和電流( $\propto$ イオン粒子束)を連続的に高時間分解能計測することで、プラズマ放出の磁場と垂直な2次元挙動を再結合フロント構造の磁力線方向移動に対してスキャンした。加えて、揺動の局在性の確認のため、分割電極の 330 mm 手前、プラズマ中心から上方 30 mm の位置にマイクロ波干渉計を設置し、線積分電子密度の計測を行った。

プラズマ非接触化により、接触状態と比べてプラズマ中心で 40 倍以上の粒子束低減がもたらされる一方、中心から 35 mm 離れた位置では、遷移途中(再結合フロント近傍)のみ粒子束が約 5 倍に増大する結果が得られた(図 1(b))。周波数解析により、遷移時には 8 kHz 未満の低周波揺動が大振幅で現れており、マイクロ波干渉計では異なる中性ガス圧力で観測されたことから、同揺動は磁力線方向に局在していることがわかった。条件付き平均および多変量解析(経験的固有直交展開: POD)により、8 kHz 未満の揺動はプラズマの径

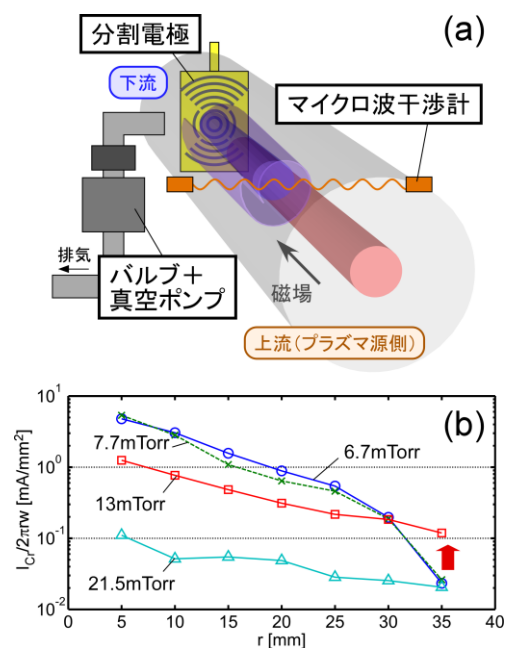


図 1. (a)分割電極・マイクロ波干渉計計測の模式図. (b)複数の中性ガス圧におけるイオン飽和電流の径方向分布.

方向放出現象（周方向モード数  $m=0$  の中心部における減少と周辺部における増加）を表しており、より高周波の  $m=1$  のモード回転と結びついて周辺部で渦状構造を形成していることが明らかとなった。計算の仮定に依存するが、非拡散的輸送の増大がプラズマ柱の粒子束低減に寄与する割合が約 8.7% と初めて見積もられた（文献①）。

次に、輸送増大の物理機構の解明を目的として、プラズマ放出前後におけるプラズマパラメータ（電子密度  $n_e$ 、電子温度  $T_e$ 、空間電位  $V_s$ ）の時空間挙動計測を行った。径方向位置  $r=23\text{ mm}$  に固定した参照用の静電プローブ電極と、軸方向・径方向に駆動可能な静電プローブ（2D プローブ）による多点繰り返し同時高時間分解能計測を実施した。高励起準位からの線積分発光信号から、その極大位置（≒再結合フロント）を参照プローブのある磁力線方向位置（ $z=1.72\text{ m}$ ）へと調整した。通常、非接触プラズマはシングルプローブによる温度計測の精度が低く、ダブルプローブ計測が望ましいとされている。多芯電極を有する 2D プローブにおいて、内 2 芯でダブルプローブ特性（ $I_p, V_p$ ）を、1 芯で浮遊電位  $V_f$  を計測した。参照信号によって得られたイオン飽和電流に数値フィルタおよび閾値を設け、これを超えるピーク時刻をプラズマ放出時刻  $\tau=0$  として定義し、 $\tau=-500\text{ }\mu\text{s}$  から  $+500\text{ }\mu\text{s}$  までの各時刻における信号を収集・平均化することで、従来のダブルプローブ法では得られない高時間分解能（ $\geq 100\text{ kHz}$ ）でのパラメータ評価を可能とした（条件付き平均計測）。また、得られた  $V_f$  と  $T_e$  を用いることで、 $V_s$  の時空間発展を理論的に評価した。2D プローブ位置は再結合フロント位置に加え、165 mm 上流においても同様の計測を行うことで、 $r, z, \tau$  の 3 次元時空間中のパラメータ評価に成功した。

図 2 に再結合フロント位置における  $n_e, T_e, V_s$  の径方向および時間方向の挙動を示す。 $\tau \sim 0$  におけるプラズマ放出時刻に前後して、 $m=0$  の  $n_e, V_s$  の増減、ならびに  $T_e$  の逆位相揺動が確認された。さらに、電位変化を元にして周方向・径方向輸送速度や径方向粒子束の定量評価を行った。

加えて、衝突輻射コードを用いた計算から、輸送発生直前の  $m=0$  揺動が再結合過程に伴う中性粒子生成を増大させていることを明らかにした。高励起状態を含めると、多量の中性粒子が径方向中心付近で生成されていることから、磁場に捕捉されない中性粒子が周辺のプラズマに径方向への力を与え、プラズマ構造内の分極を経て輸送を増大させている可能性が示された（中性粒子風効果）。またこれらの変化は、再結合過程の過度の促進を径方向輸送が妨げているように見ることができ、すなわち、非拡散的輸送が非接触プラズマ形成および位置制御に本質的に影響していることを示唆している（文献②）。

## (2) GAMMA 10/PDX における Blob/hole 様構造の検出と動的挙動解析

筑波大学の所有する GAMMA 10/PDX では、近年になってダイバータ模擬実験のためのモジュール（D モジュール）が端部に設置され、非接触ダイバータ研究の成果が挙がっている。同装置は同一磁力線の上に高温の炉心プラズマとダイバータプラズマを有する世界的にもユニークな装置であり、環状装置と単純な直線型装置の中間に位置する装置として捉えることができる。装置間比較を通じて現象の普遍性や磁場構造への依存性を明らかにすることを目的として、本装置における揺動計測・解析を実施した。

揺動計測は図 3(a) に示す D モジュール内設置の静電プローブならびにマイクロ波干渉計、高速カメラ、高速駆動プローブ、金の中性粒子ビームプローブによって行った。静電プローブには負バイアスを印加し、イオン飽和電流揺動  $I_{\text{sat}}$  を高時間分解能計測した。NAGDIS-II における実験と同様に、放電途中に中性ガス圧を高めることで接触-非接触状態を遷移させる実験を行った。

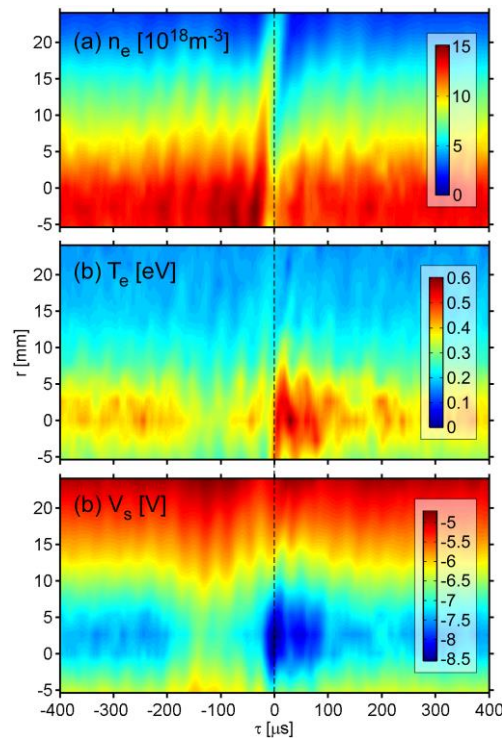


図 2. 再結合フロント ( $z=1.72\text{ m}$ ) における (a)  $n_e$ , (b)  $T_e$ , (c)  $V_s$  の時空間挙動。

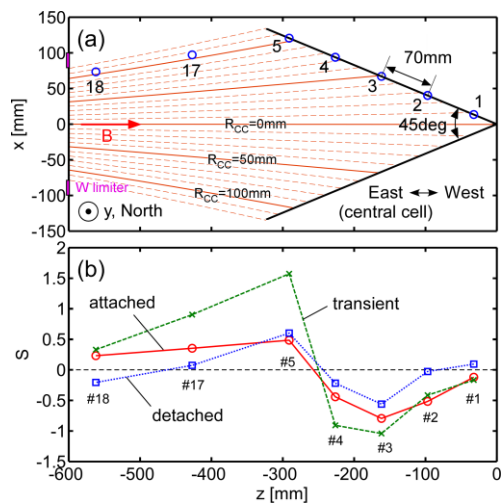


図 3. (a) 装置北側側面からみた D モジュール内の静電プローブ配置。(b) 接触（実線）、遷移（破線）、非接触状態（点線）における Skewness の  $z$  方向分布。



図 3(b)には、接触・遷移・非接触の各時間帯における Skewness ( $S \equiv \langle \tilde{I}_{\text{sat}}^3 \rangle / (\langle \tilde{I}_{\text{sat}}^2 \rangle)^{3/2}$ ) の  $z$  方向分布を示す。Skewness は電極#5 と#4 の間を境に正/負の値をとっており、特に遷移時に絶対値が大きくなるのが初めて明らかとなった。Skewness の正/負は正/負にスパイク的な揺動が支配的であることを示し、環状装置の周辺領域中の代表的な非拡散的輸送 (Plasma blob 輸送) における blob/hole 出現時の揺動波形と共通する特徴である。blob/hole 様の構造が GAMMA 10/PDX の D モジュール内の径方向周辺部に接続する磁力線上で出現し、かつ状態遷移時に顕著化した可能性がある。この他、条件付き平均法の適用による周方向回転周波数を同定し、これがモード構造の回転周波数と近いことを示した (文献③)。高速カメラ信号の解析からは、発生しているモードは  $m = 1$  と  $2$  が支配的であり、また径方向へ伸張している構造の存在が示唆された (文献④)。

### (3) LHD ダイバータ粒子束分布のトロイダル非一様性と大規模データ解析

3 次元的で複雑な磁場構造を備える LHD において、不純物ガスパフにより生成された非接触状態時のダイバータプラズマ特性の理解を進展させた。図 4(a)に窒素ガスパフを行った前後におけるダイバータ粒子束 ( $I_{\text{sat}}$ ) 分布を示す。1 枚のダイバータ板上に複数の  $I_{\text{sat}}$  ピークが見られるが、このうちプライベート側のピーク A が最も減少していることがわかる。磁力線追跡計算の結果、ピーク A に接続する磁力線がガスパフ位置近傍を通過していることが明らかとなり (図 4(b))、位置関係と対応して  $I_{\text{sat}}$  減少効果にトロイダル方向の非一様性が確認された。本研究により、LHD の非接触プラズマ研究における多地点計測の重要性が示された (文献⑤)。

加えて、非接触化によるダイバータ粒子束分布変化を理解する前提として、それ以外の要因による分布変化を十分に理解する必要がある。これまで LHD では周辺電子温度が高い条件でプライベート側ピークが現れることがわかっていたが、この原因が未知であった。そこで本研究では、LHD のダイバータ板に多数埋め込まれた静電プローブのうち、ヘリカル対称性の高い 200 電極について、実験期間 1 サイクル分を対象とした大規模データ解析を実施した。

内寄せ標準配位かつ既知の分布変化要因 (高プラズマ電流、高ベータ、外部共鳴摂動磁場) を除いた放電時刻においてマトリクスを作成し、分布の特徴付けのため POD 法を適用した。分散共分散行列の固有値分解により得られた時間の基底  $a_i$  について、オフセットを考慮した  $a_i'$  を新たに定義し、無次元数  $r_{21}$  ( $\equiv a_2'/a_1'$ ) を求めた。本解析で得られた  $r_{21}$  は規格化された粒子束分布形状を表す指標となっており、SOL 側ピークで正、プライベート側ピークで負の値をとる。

図 5 に単一放電中における各種パラメータの時間発展例を示す。加熱やタングステンペレット入射等によって  $I_{\text{sat}}$  分布は大きく複数回変化しており、これと同期して  $r_{21}$  が正負の値をとっていることが分かる。同図(d)に、体積平均ベータおよび規格化小半径  $\rho \sim 0.9$  位置における電子圧力勾配を示す。多数のデータ点を整理した結果、 $r_{21}$  はベータにも依存性を持つが、周辺圧力勾配と依存性を有することが確認され、このことからプラズマ圧力勾配により駆動される Pfirsch-Schlüter 電流が、周辺磁場構造およびダイバータ粒子束分布形状を変化させている可能性が示された (文献⑥)。

さらに、同様の解析を軽水素・重水素放電を含むデータセットに適用することで、ダイバータプラズマの各種特性に対する同位体の違いによる影響の有無を確認した (文献⑦)。

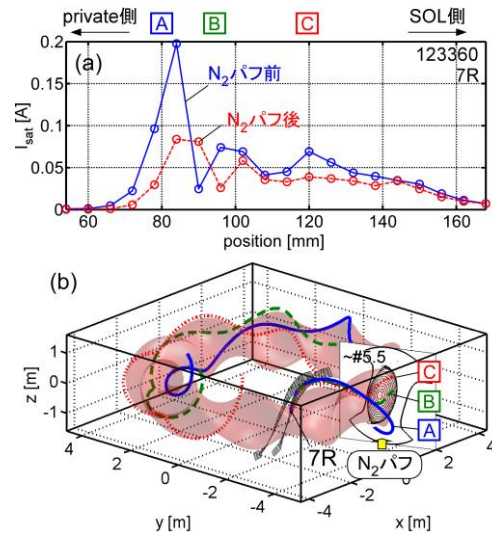


図 4. (a)7R ダイバータ板における窒素パフ前後における  $I_{\text{sat}}$  分布. (b)ピーク A, B, C 位置から追跡した磁力線軌道.

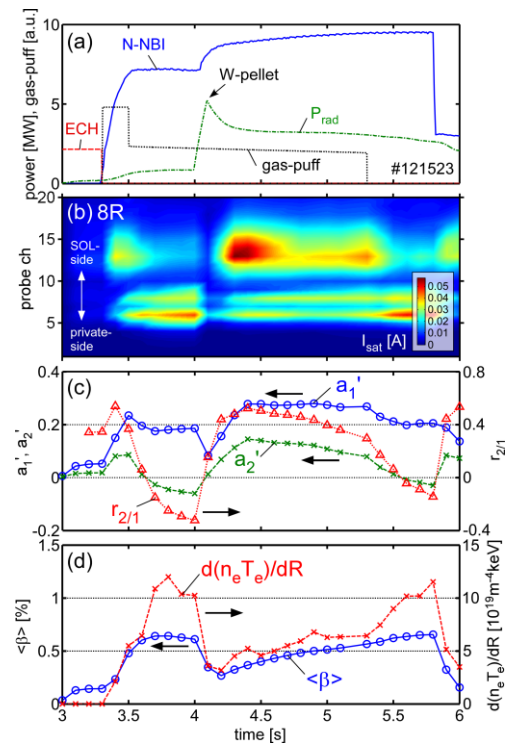


図 5. (a)加熱パワー、放射パワー、ガスパフタイミング、(b)8R ダイバータ板における  $I_{\text{sat}}$  分布、(c)第 1, 2 基底振幅、 $r_{21}$ 、(d)ベータ、電子圧力勾配 ( $\rho \sim 0.9$ ) の時間発展.

#### (4) JT-60SA 周辺プラズマの EMC3-EIRENE モデリング

NAGDIS-II における研究結果から、非拡散的輸送の増大は再結合フロント近傍で生じていることが明らかとなった。今後、同輸送効果をシミュレーションに取り込むためには、再結合過程の進行と関係性を持たせた空間非一様な径方向輸送係数を導入して実験検証を行う必要がある。3次元輸送コード EMC3-EIRENE は NAGDIS-II への適用実績があり、非一様な輸送係数の導入も可能である。本研究では将来的な炉形状における外挿評価を目的として、トカマク配位でのシミュレーション研究に着手した。

EMC3-EIRENE は3次元現象を取り扱えるその特徴から、LHD のほか世界各地の核融合装置への適用実績を有するが、国内トカマク装置への適用例は存在しなかった。そのため、国内外の研究者の多くの助力を得て、2020年にファーストプラズマを予定している JT-60SA の3次元磁場配位に対応したメッシュジェネレータを作成した。図6に計算メッシュの2次元断面および計算結果の一例（外部共鳴摂動磁場印可時のダイバータ熱負荷分布）を示す（文献⑧）。これらの作業により計算環境が整備されてきたことから、今後非一様輸送係数を導入した際のダイバータ熱負荷分布等への影響を調査することを予定している。

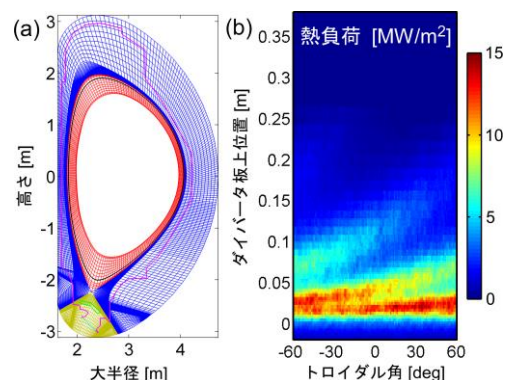


図6. (a)JT-60SA 計算メッシュ、(b)ダイバータ熱負荷計算の一例（外部共鳴摂動磁場印可時）。

#### <引用文献>

- ① [H. Tanaka](#), K. Takeyama, M. Yoshikawa, S. Kajita, N. Ohno, Y. Hayashi, Plasma Phys. Control. Fusion **60** (2018) 075013 (11pp).
- ② [H. Tanaka](#), S. Kajita, H. Natsume, I. Saeki, N. Ohno, accepted in Plasma Phys. Control. Fusion (2020). <https://doi.org/10.1088/1361-6587/ab8e19>
- ③ [H. Tanaka](#), M. Sakamoto, N. Ezumi, K. Nojiri, A. Terakado, T. Mikami, Y. Kinoshita, K. Kobayashi, M. Yoshikawa, J. Kohagura, and N. Ohno, Phys. Plasmas **25** (2018) 082505 (6pp).
- ④ [H. Tanaka](#), M. Sakamoto, N. Ezumi, A. Terakado, K. Nojiri, T. Mikami, Y. Kinoshita, K. Kobayashi, M. Yoshikawa, J. Kohagura, and N. Ohno, Plasma Fusion Res. **14** (2019) 2402036 (5pp).
- ⑤ [H. Tanaka](#), G. Kawamura, S. Masuzaki, M. Kobayashi, T. Akiyama, B.J. Peterson, K. Mukai, R. Sano, S.Y. Dai, R. Sakamoto, T. Morisaki, N. Ohno, LHD Experiment Group, Nucl. Mater. Energy **12** (2017) 241-246.
- ⑥ [H. Tanaka](#), S. Masuzaki, G. Kawamura, M. Kobayashi, Y. Suzuki, G. Motojima, T. Murase, T. Morisaki, N. Ohno, and LHD Experiment Group, Plasma Phys. Control. Fusion **60** (2018) 125001 (11pp).
- ⑦ [H. Tanaka](#), S. Masuzaki, G. Kawamura, M. Kobayashi, Y. Suzuki, T. Morisaki, N. Ohno, and LHD Experiment Group, Nucl. Mater. Energy **19** (2019) 378-383.
- ⑧ [H. Tanaka](#), G. Kawamura, K. Hoshino, M. Kobayashi, G. Matsunaga, Y. Suzuki, T. Lunt, Y. Feng, and N. Ohno, Contrib. Plasma Phys. 2020;e201900114 (8pp).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 19件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 Tanaka Hirohiko, Kajita Shin, Natsume Hiroki, Saeki Isaya, Ohno Noriyasu	4. 巻 -
2. 論文標題 Spatiotemporal dynamics of cross-field ejection events in recombining detached plasma	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plasma Physics and Controlled Fusion	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6587/ab8e19	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 Tanaka H., Kawamura G., Hoshino K., Kobayashi M., Matsunaga G., Suzuki Y., Lunt T., Feng Y., Ohno N.	4. 巻 e201900114
2. 論文標題 First EMC3-EIRENE modelling of JT-60SA edge plasmas with/without resonant magnetic perturbation field	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Contributions to Plasma Physics	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/ctpp.201900114	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Natsume H., Tanaka H., Kajita S., Ohno N.	4. 巻 27
2. 論文標題 Application of dynamic mode decomposition to rotating structures in detached linear plasmas	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physics of Plasmas	6. 最初と最後の頁 042301 ~ 042301
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5134869	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kajita Shin, Ohshima Hiroshi, Tanaka Hirohiko, Seki Masamichi, Takano Hiroki, Ohno Noriyasu	4. 巻 28
2. 論文標題 Spatial and temporal measurement of recombining detached plasmas by laser Thomson scattering	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plasma Sources Science and Technology	6. 最初と最後の頁 105015 ~ 105015
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6595/ab318d	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tanaka H., Masuzaki S., Kawamura G., Kobayashi M., Suzuki Y., Morisaki T., Ohno N.	4. 巻 19
2. 論文標題 Analysis of indefinite divertor footprint with proper orthogonal decomposition in hydrogen/deuterium plasmas in LHD	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nuclear Materials and Energy	6. 最初と最後の頁 378 ~ 383
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nme.2019.03.014	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 H. Tanaka, S. Kajita, and N. Ohno	4. 巻 14
2. 論文標題 Characterization of He induced nanostructures using SEM image analysis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plasma and Fusion Research	6. 最初と最後の頁 3402049
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1585/pfr.14.3402049	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 H. Tanaka, M. Sakamoto, N. Ezumi, A. Terakado, K. Nojiri, T. Mikami, Y. Kinoshita, K. Kobayashi, M. Yoshikawa, J. Kohagura, and N. Ohno	4. 巻 14
2. 論文標題 Spatiotemporal Structure of H Emission from the Detached Plasma in GAMMA 10/PDX	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plasma and Fusion Research	6. 最初と最後の頁 2402036
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1585/pfr.14.2402036	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 Tanaka H, Masuzaki S, Kawamura G, Kobayashi M, Suzuki Y, Motojima G, Murase T, Morisaki T, Ohno N, LHD Experiment Group	4. 巻 60
2. 論文標題 Characterized divertor footprint profile modification with the edge pressure gradient in the Large Helical Device	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plasma Physics and Controlled Fusion	6. 最初と最後の頁 125001 ~ 125001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6587/aae2d7	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 Tanaka H., Sakamoto M., Ezumi N., Nojiri K., Terakado A., Mikami T., Kinoshita Y., Kobayashi K., Yoshikawa M., Kohagura J., Ohno N.	4. 巻 25
2. 論文標題 Blob- and hole-like structures outstanding during the transition from attached to detached divertor states in GAMMA 10/PDX	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physics of Plasmas	6. 最初と最後の頁 082505 ~ 082505
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5040800	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 Tanaka H, Takeyama K, Yoshikawa M, Kajita S, Ohno N, Hayashi Y	4. 巻 60
2. 論文標題 Localized spiraling plasma ejection contributing the ion-flux broadening in the detached linear plasma	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plasma Physics and Controlled Fusion	6. 最初と最後の頁 075013 ~ 075013
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6587/aac0d8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 H. Takano, H. Ohshima, S. Kajita, H. Tanaka, and N. Ohno	4. 巻 14
2. 論文標題 Development of Thomson Scattering Measurement System for Upstream Plasmas in the NAGDIS-II Device	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plasma and Fusion Research	6. 最初と最後の頁 2405031
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1585/pfr.14.2405031	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 Natsume H., Tanaka H., Kajita S., Yoshikawa M., Seki M., Ohshima H., Ohno N.	4. 巻 9
2. 論文標題 Multipoint measurements employing a microwave interferometer and a Langmuir probe in the detached linear plasma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AIP Advances	6. 最初と最後の頁 015016 ~ 015016
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5081929	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 OHSHIMA Hiroshi, KAJITA Shin, TANAKA Hirohiko, OHNO Noriyasu, VAN DER MEIDEN Hennie J.	4. 巻 13
2. 論文標題 Thomson Scattering Measurement of Two Electron Temperature Components in Transition to Detached Plasmas	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plasma and Fusion Research	6. 最初と最後の頁 1201099 ~ 1201099
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1585/pfr.13.1201099	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 Ohno N., Seki M., Ohshima H., Tanaka H., Kajita S., Hayashi Y., Natsume H., Takano H., Saeki I., Yoshikawa M., van der Meiden H.	4. 巻 19
2. 論文標題 Investigation of recombination front region in detached plasmas in a linear divertor plasma simulator	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nuclear Materials and Energy	6. 最初と最後の頁 458 ~ 462
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nme.2019.03.010	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 該当する

1. 著者名 Tanaka H., Kawamura G., Masuzaki S., Kobayashi M., Akiyama T., Peterson B.J., Mukai K., Sano R., Dai S.Y., Sakamoto R., Morisaki T., Ohno N.	4. 巻 12
2. 論文標題 Toroidally symmetric/asymmetric effect on the divertor flux due to neon/nitrogen seeding in LHD	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nuclear Materials and Energy	6. 最初と最後の頁 241 ~ 246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1016/j.nme.2016.12.020">https://doi.org/10.1016/j.nme.2016.12.020</a>	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 該当する

1. 著者名 Hayashi Y., Ohno N., Kajita S., Tanaka H.	4. 巻 24
2. 論文標題 Influence of expanding and contracting magnetic field configurations on detached plasma formation in a linear plasma device	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physics of Plasmas	6. 最初と最後の頁 062509 ~ 062509
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="http://dx.doi.org/10.1063/1.4986100">http://dx.doi.org/10.1063/1.4986100</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 KAJITA Shin, TANAKA Hirohiko, OHNO Noriyasu, ONDA Takuya	4. 巻 13
2. 論文標題 Mode Structure Analysis of Detached Plasmas with 2D Images	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plasma and Fusion Research	6. 最初と最後の頁 1402033 ~ 1402033
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1585/pfr.13.1402033">https://doi.org/10.1585/pfr.13.1402033</a>	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 Tanaka H., Ohno N., Onda T., Takeyama K., Kajita S., Kuwabara T., Tsuji Y.	4. 巻 56
2. 論文標題 Statistical Analysis of Particle Flux Flowing into the End-Target in between Attached and Detached States in the Linear Divertor Plasma Simulator NAGDIS-II	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Contributions to Plasma Physics	6. 最初と最後の頁 723 ~ 728
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1002/ctpp.201610064">https://doi.org/10.1002/ctpp.201610064</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 TAKEYAMA Kohei, OHNO Noriyasu, YOSHIKAWA Masayuki, TANAKA Hirohiko, KAJITA Shin	4. 巻 12
2. 論文標題 Localized Density Fluctuation in the Downstream of Detached Plasma	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Plasma and Fusion Research	6. 最初と最後の頁 1202007 ~ 1202007
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1585/pfr.12.1202007	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44件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 18件)

1. 発表者名 田中宏彦, 梶田信, 関真倫, 大嶋啓嗣, 夏目祥揮, 大野哲靖
2. 発表標題 径方向への非接触プラズマ放出現象における時空間プラズマパラメータ計測
3. 学会等名 第36回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鷹野大輝, 梶田信, 田中宏彦, 服部聖悟, 今枝陽平, 安原亮, 大野哲靖
2. 発表標題 レーザートムソン散乱計測法を用いた非接触プラズマのスケール長計測
3. 学会等名 第36回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 服部聖悟, 田中宏彦, 梶田信, 鷹野大輝, 佐伯勇弥, 大野哲靖
2. 発表標題 ダブルプローブとエミッシブプローブを用いた非接触プラズマ中の電子温度・プラズマ電位計測
3. 学会等名 第36回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐伯勇弥, 田中宏彦, 大野哲靖, 鷹野大輝, 梶田信, 澤田圭司, 畑山明聖, 星野一生, 後藤基志
2. 発表標題 LINDAコードによるNAGDIS-II非接触ヘリウムプラズマモデリングの高精度化
3. 学会等名 第36回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Takano, S. Kajita, H. Tanaka, S. Hattori, Y. Imaeda, N. Ohno
2. 発表標題 Two-point measurements along the magnetic field in detached linear plasmas with laser Thomson scattering method
3. 学会等名 The 28th International Toki Conference on Plasma and Fusion Research (ITC-28) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Hattori, H. Tanaka, S. Kajita, H. Takano, I. Saeki, N. Ohno
2. 発表標題 Plasma potential measurements in detached plasmas by using electrostatic probes
3. 学会等名 The 28th International Toki Conference on Plasma and Fusion Research (ITC-28) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 I. Saeki, H. Tanaka, N. Ohno, H. Takano, S. Kajita, K. Sawada, A. Hatayama, K. Hoshino, M. Goto
2. 発表標題 Simulation study of detached helium plasma in NAGDIS-II by using the fluid code LINDA
3. 学会等名 The 28th International Toki Conference on Plasma and Fusion Research (ITC-28) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Ohno, N. Ezumi, Y. Hayashi, S. Kajita, H. Tanaka, H. Takano, M. Takagi, S. Masuzaki, M. Aramaki, M. Yoshikawa, H.J. van der Meiden
2. 発表標題 Upgrading of dc discharge system and diagnostics for plasma detachment study in linear plasma device NAGDIS-II
3. 学会等名 7th International Workshop on Plasma Material Interactin Facilities for Fusion Research (PMIF 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 服部聖悟, 関真倫, 田中宏彦, 梶田信, 佐伯勇弥, 大野哲靖
2. 発表標題 エミッシブプローブを用いた非接触プラズマ中のプラズマ電位計測
3. 学会等名 令和元年度 電気・電子・情報関係学会 東海支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	H. Tanaka, G. Kawamura, K. Hoshino, M. Kobayashi, G. Matsunaga, L. Lunt, Y. Feng, and N. Ohno
2. 発表標題	EMC3-EIRENE modeling of JT-60SA edge plasmas with/without RMP field
3. 学会等名	17th International Workshop on Plasma Edge Theory in Fusion Devices (PET2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	田中宏彦, 増崎貴, 河村学思, 小林政弘, 鈴木康浩, 本島徹, 村瀬尊則, 森崎友宏, 大野哲靖, LHD実験グループ
2. 発表標題	多変量解析手法を用いたLHDダイバータフットプリント分布の特性化
3. 学会等名	日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	田中宏彦, 梶田信, 大嶋啓嗣, 関真倫, 夏目祥揮, 吉川正志, 竹山紘平, 大野哲靖
2. 発表標題	非接触プラズマ分布広域化をもたらす渦状プラズマ放出現象
3. 学会等名	第35回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	関真倫, 大嶋啓嗣, 田中宏彦, 梶田信, 大野哲靖, 夏目祥揮
2. 発表標題	再結合フロント近傍における非接触プラズマパラメータの時空間分布計測
3. 学会等名	第35回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年	2018年



1. 発表者名 大嶋啓嗣, 関真倫, 梶田信, 田中宏彦, 大野哲靖
2. 発表標題 条件付き平均法を用いた非接触プラズマ中の高時間分解トムソン散乱計測
3. 学会等名 第35回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 夏目祥揮, 田中宏彦, 梶田信, 関倫真, 大嶋啓嗣, 大野哲靖, 吉川正志, 秋山毅志
2. 発表標題 再結合フロント近傍における多地点同時揺動計測と相関解析
3. 学会等名 第35回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐伯勇弥, 田中宏彦, 大野哲靖, 関真倫, 鷹野大輝, 梶田信, 増崎貴, 澤田圭司, 畑山明聖, 星野一生
2. 発表標題 LINDA コードを用いた直線装置における非接触ヘリウムプラズマシミュレーション
3. 学会等名 第35回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鷹野大輝, 梶田信, 大嶋啓嗣, 大野哲靖, 田中宏彦, 安原亮
2. 発表標題 NAGDIS-II におけるレーザートムソン散乱計測法を用いた再結合フロント上・下流部のプラズマ計測
3. 学会等名 第35回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 H. Tanaka, S. Kajita, N. Ohno
2 . 発表標題 Characterization of He induced nanostructures using SEM image analysis
3 . 学会等名 The 27th International Toki Conference on Plasma and Fusion Research & The 13th Asia Pacific Plasma Theory Conference (ITC27 & APPTC2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 H. Natsume, H. Tanaka, S. Kajita, M. Yoshikawa, M. Seki, H. Ohshima, N. Ohno
2 . 発表標題 Observation with microwave interferometer and Langmuir probe along the magnetic field in the detached linear plasma
3 . 学会等名 The 27th International Toki Conference on Plasma and Fusion Research & The 13th Asia Pacific Plasma Theory Conference (ITC27 & APPTC2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 I. Saeki, H. Tanaka, N. Ohno, M. Seki, H. Takano, S. Kajita, S. Masuzaki, K. Sawada, A. Hatayama, K. Hoshino
2 . 発表標題 Detached helium plasma simulation in a linear device by using the LINDA code
3 . 学会等名 The 27th International Toki Conference on Plasma and Fusion Research & The 13th Asia Pacific Plasma Theory Conference (ITC27 & APPTC2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 H. Tanaka, M. Sakamoto, N. Ezumi, K. Nojiri, A. Terakado, T. Mikami, Y. Kinoshita, K. Kobayashi, M. Yoshikawa, J. Kohagura, and N. Ohno
2 . 発表標題 Analysis of multipoint fluctuations in the transient discharge from attached to detached states in GAMMA 10/PDX
3 . 学会等名 12th International Conference on Open Magnetic Systems for Plasma Confinement (OS2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Takano, S. Kajita, H. Tanaka, N. Ohno, H. Ohshima
2. 発表標題 Development of the Thomson Scattering Measurement System for Diagnosing Upstream Plasmas in NAGDIS-II
3. 学会等名 12th International Conference on Open Magnetic Systems for Plasma Confinement (OS2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中宏彦, 坂本瑞樹, 江角直道, 野尻訓平, 寺門明紘, 三上智弘, 木下洋輔, 小林楓, 吉川正志, 小波蔵純子, 大野哲靖
2. 発表標題 GAMMA 10/PDX接触・非接触状態遷移放電における多地点揺動解析
3. 学会等名 第12回核融合エネルギー連合講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 関真倫, 大嶋啓嗣, 田中宏彦, 梶田信, 大野哲靖, 夏目祥揮, 増崎貴
2. 発表標題 再結合フロント近傍におけるプラズマパラメータ揺動の軸・径方向分布評価
3. 学会等名 第12回核融合エネルギー連合講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大嶋啓嗣, 梶田信, 田中宏彦, 関真倫, 大野哲靖, 秋山毅志
2. 発表標題 トムソン散乱計測を用いた非接触プラズマにおける電子速度分布計測
3. 学会等名 第12回核融合エネルギー連合講演会
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 H. Tanaka, S. Masuzaki, K. Kobayashi, G. Kawamura, Y. Suzuki, T. Morisaki, N. Ohno, and LHD Experiment Group
2 . 発表標題 Analysis of indefinite multi-peak divertor footprint with proper orthogonal decomposition
3 . 学会等名 23rd International Conference on Plasma Surface Interactions in Controlled Fusion Devices (PSI-23) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 N. Ohno, Y. Hayashi, S. Kajita, H. Tanaka, H. Ohshima, M. Seki, K. Sawada, M. Aramaki, M. Yoshikawa, H.J. van der Meiden
2 . 発表標題 Influence of recombination front region on plasma detachment in a linear divertor plasma simulator
3 . 学会等名 23rd International Conference on Plasma Surface Interactions in Controlled Fusion Devices (PSI-23) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 H. Tanaka
2 . 発表標題 PWI and edge plasma physics (壁相互作用と周辺プラズマ物理)
3 . 学会等名 Plasma Conference 2017 (PLASMA2017)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 H. Tanaka, G. Kawamura, G. Matsunaga, K. Hoshino, M. Kobayashi, Y. Shibata, Y. Hayashi, T. Kuwabara, N. Ohno
2 . 発表標題 First application of EMC3-EIRENE code for JT-60SA SOL/divertor plasma modeling
3 . 学会等名 Plasma Conference 2017 (PLASMA2017)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 H. Ohshima, S. Kajita, H. Tanaka, N. Ohno, H.J. van der Meiden, R. Yasuhara, T. Akiyama, K. Suzuki, M. Seki, H. Takano
2 . 発表標題 Thomson Scattering Measurements of the Electron Temperature and the Electron Density of Detached Plasmas in NAGDIS-II
3 . 学会等名 Plasma Conference 2017 (PLASMA2017)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Y. Hayashi, N. Ohno, S. Kajita, H. Tanaka, M. Seki
2 . 発表標題 Influence of Super-X divertor configuration accompanying localized magnetic contraction on recombination front
3 . 学会等名 Plasma Conference 2017 (PLASMA2017)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 G. Kawamura, H. Tanaka, K. Mukai, B. Peterson, S.Y. Dai, M. Kobayashi, S. Masuzaki, Y. Suzuki, Y. Feng, and the LHD Experiment Group
2 . 発表標題 Modeling study on three-dimensional impurity transport in impurity-seeded LHD plasmas
3 . 学会等名 Plasma Conference 2017 (PLASMA2017)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 M. Seki, N. Ohno, S. Kajita, H. Tanaka, S. Masuzaki, H. Ohshima, H. Natsume
2 . 発表標題 Two-dimensional parameter measurement of axially and radially changing detached plasma in a linear device
3 . 学会等名 Plasma Conference 2017 (PLASMA2017)
4 . 発表年 2017年



1 . 発表者名 Y. Hayashi, N. Ohno, S. Kajita, H. Tanaka, H. Ohshima, M. Seki, H. Takano, H. Natsume, M. Aramaki, H. van der Meiden
2 . 発表標題 Comprehensive study of plasma detachment in the linear plasma device NAGDIS-II
3 . 学会等名 6th International Workshop on Plasma Material Interaction Facilities for Fusion Research (PMIF2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 H. Tanaka, S. Masuzaki, M. Kobayashi, G. Kawamura, G. Motojima, T. Murase, R. Sakamoto, T. Morisaki, N. Ohno, and LHD Experiment Group
2 . 発表標題 Multivariable data analysis for characterizing the divertor footprint profile in the LHD heliotron
3 . 学会等名 21st International Stellarator-Heliotron Workshop (ISHW2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 G. Kawamura, B. Peterson, K. Mukai, H. Tanaka, S. Dai, M. Kobayashi, S. Masuzaki, Y. Feng, and LHD Experiment Group
2 . 発表標題 Modeling study on three-dimensional impurity transport in impurity-seeded LHD plasmas
3 . 学会等名 21st International Stellarator-Heliotron Workshop (ISHW2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Y. Hayashi, N. Ohno, T. Kuwabara, H. Tanaka, G. Kawamura, S. Kajita, T. Tsujihara, H. Ohshima, M. Aramaki, Y. Feng
2 . 発表標題 Modeling of the linear plasma device NAGDIS-II with neutral gas puffing and pumping by using EMC3-EIRENE
3 . 学会等名 16th International Workshop on Plasma Edge Theory in Fusion Devices (PET 16) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 H. Tanaka, K. Takeyama, N. Ohno, M. Yoshikawa, S. Kajita, Y. Hayashi, and Y. Tsuji
2. 発表標題 Capture of the enhanced cross-field transport localized in the recombining linear plasma
3. 学会等名 7th Asia Pacific Transport Working Group (APTWG2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中宏彦, 河村学思, 増崎貴, 小林政弘, B.J. Peterson, 向井清史, S. Dai, 秋山毅志, 坂本隆一, 森崎友宏, 大野哲靖, LHD実験グループ
2. 発表標題 LHDにおけるネオン・窒素入射によるトロイダル対称・非対称なダイバータフラックス低減効果
3. 学会等名 第33回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 桑原達弥, 田中宏彦, 河村学思, 関真倫, 西方勇人, 林祐貴, 大野哲靖, 小林政弘, Y. Feng
2. 発表標題 直線型プラズマ装置NAGDIS-IIにおける中性粒子バランスを考慮したEMC3-EIRENEシミュレーション
3. 学会等名 第33回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 竹山紘平, 大野哲靖, 田中宏彦, 吉川正志, 梶田信
2. 発表標題 分割エンドターゲットおよびマイクロ波干渉計を用いた非接触プラズマ中の揺動計測
3. 学会等名 第33回プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田中宏彦, 増崎貴, 村瀬尊則, 小林政弘, 秋山毅志, 笠原寛史, 吉村泰夫, 坂本隆一, 森崎友宏, LHD実験グループ
2. 発表標題 トリプルプローブ法によるLHDダイバータプラズマパラメータの高時間分解能計測
3. 学会等名 第11回核融合エネルギー連合講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 竹山紘平, 大野哲靖, 吉川正志, 田中宏彦, 梶田信
2. 発表標題 直線型ダイバータ模擬実験装置における再結合フロント近傍の揺動計測
3. 学会等名 第11回核融合エネルギー連合講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 H. Tanaka, S. Masuzaki, G. Kawamura, T. Akiyama, M. Kobayashi, B.J. Peterson, K. Mukai, R. Sano, S.N. Pandya, S. Dai, R. Sakamoto, T. Morisaki, N. Ohno, the LHD Experiment Group
2. 発表標題 Impacts of N2 and Ne seeding on the divertor particle and heat loads in LHD
3. 学会等名 22nd International Conference on Plasma Surface Interactions (PSI) 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>研究成果ページ  <a href="http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/labs/plaene/member/tanaka/jisseki/jisseki.html">http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/labs/plaene/member/tanaka/jisseki/jisseki.html</a>            プログラム公開ページ  <a href="http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/labs/plaene/koukai/purakaku85/">http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/labs/plaene/koukai/purakaku85/</a></p>
--

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
--	---------------------------	-----------------------	----