

25aA03

外部強磁場下におけるレーザーアブレーション駆動加速への磁気圧の影響 The effect of magnetic pressure on laser-ablation driven acceleration under the strong magnetic field

長友英夫¹, NICOLAI Philippe², BREIL Jerome², FEUGEAS Jean-Luc², 松尾一輝¹,
朝比奈隆志¹, 佐野孝好¹, 砂原淳³, 城崎知至⁴, 藤岡慎介¹, 三間罔興⁵

NAGATOMO Hideo¹, NICOLAI Philippe², BREIL Jerome², FEUGEAS Jean-Luc², MATSUO
Kazuki¹, ASAHINA Takashi¹, SANO Takayoshi¹, SUNAHARA Atsushi³, JOHZAKI Tomoyuki⁴,
FUJIOKA Shinsuke¹, MIMA Kunioki⁵

¹阪大レーザー研, ²ボルドー大学, ³レーザー総研, ⁴廣大工, ⁵光産創大
¹Osaka Univ, ²Univ Bordeaux, ³ILT, ⁴Hiroshima Univ, ⁵GPI

高速点火では、加熱用の電子ビームの制御のために外部から磁場を与えることが検討されている。この際、磁場による電子熱伝導係数の非等方性によって、爆縮運動にも影響を及ぼすことが明らかになってきた[1]。さらに、外部磁場のレーザーアブレーション加速に対する影響を調べるために、より単純な平板加速の実験も行われシミュレーション結果との比較が進められている。今回は、磁気圧を考慮した場合について検討を行った。通常はアブレーション面では磁気圧に比べ、アブレーション圧力が十分大きい($\beta > 100$)ため磁気圧が無視できる。それに対し、ターゲット裏面では磁気圧が高くなっている領域が存在する。2次元輻射 MHD シミュレーションによってその加速への影響を調べた。

図1に示すような幅 $150\mu\text{m}$ 、厚さ $25\mu\text{m}$ のCH平板にレーザーを照射させる。一方、キャパシターコイルで200テスラの磁場をレーザー照射方向に発生させる。この外部磁場を与えたレーザーアブレーション加速の2次元シミュレーションを行った。図2にレーザー照射から2.8ns後、加速途中の平板の密度分布図を示す。ターゲット裏面で擾乱が発生していることが分かる。このときの裏面での β 値は $0.1 < \beta < 1.0$ 程度であることから、磁気圧の影響を受けていると考えられる。

同様のパラメータで実験も行われ比較検討を行っている。Braginskiiの電子熱伝導係数の影響も含め、外部磁場が流体運動に与える影響を検討しているので、それらの結果をまとめて報告する。

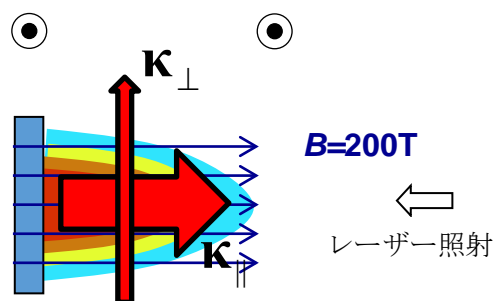


図1. 初期条件：幅 $150\mu\text{m}$ 、厚さ $25\mu\text{m}$ のCH平板にレーザー照射方向に200Tの磁場を与える

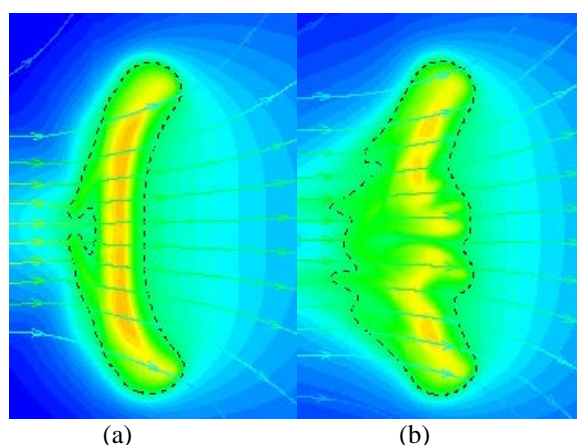


図2. 磁気圧項を(a)考慮しない場合、および (b)考慮した場合の $t=2.8\text{ns}$ における密度分布

[1] H. Nagatomo et al., NUCLEAR FUSION 55, 093028 (2015)