



**分野** 情報通信、環境、エネルギー、医用工学

**研究テーマ** ・重イオン慣性核融合  
・レーザー粒子加速  
・シミュレーション問題解決環境  
(PSE (Problem Solving Environment))

**キーワード** 核融合、エネルギー問題、問題解決環境、イオンビームがん治療

**所属学会等** アメリカ物理学会、日本物理学会、プラズマ・核融合学会

**特記事項**



URL: <http://www.ee.utsunomiya-u.ac.jp/~kawatalab/>  
Mail: [kwt\[at\]cc.utsunomiya-u.ac.jp](mailto:kwt[at]cc.utsunomiya-u.ac.jp)

TEL: 028-689-6080  
FAX: 028-689-6080

**研究概要**

当研究室では、安定的なベースのエネルギー源として核融合エネルギーの研究を進めています。核融合エネルギーを利用する技術の一つにイオンビーム核融合方式があります。本方式では、鉛やセシウム等の重イオンを加速器で加速して核融合燃料に照射すると、核融合反応によって大量のエネルギーが放出されます(図1)。

核融合燃料には水素の同位体を用いるため、原子力発電のように高レベルの核燃料廃棄物は生じません。またエネルギー効率がよく、かつイオンビームの正確な制御が容易である等の利点もあり、原子力発電とくらべてクリーンであるといえます。核融合エネルギーが利用できるようになれば、海に囲まれた日本でも、資源大国になれば、エネルギー問題を本質的に解決する一つの方策になり得ます。

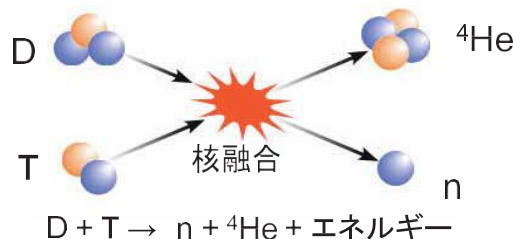


図1 核融合反応。重水素Dと三重水素Tが反応し、中性子とヘリウムとエネルギーが開放される。DT1グラムあたり石油約1トン分のエネルギーが開放される。

**教育・研究活動の紹介** (特徴と強み等)

当研究室ではイオンビーム核融合方式を提案し、その実現に向けた研究を30年以上に渡って続けております。研究テーマとして「重イオンビームを用いた慣性核融合の研究」や「がん治療を目指した高密度なレーザー光を用いた粒子加速器の開発」などを掲げ、基礎実験と理論および計算機シミュレーション実験とで研究を進めています。他にも、シミュレーションを支援する問題解決環境 (PSE (Problem Solving Environment)) の研究もおこなっており、特別な知識やスキルがなくてもコンピュータシミュレーションを利用できるシステムの構築を進めています。

**今後の展望**

重イオン核融合研究は、日本・米国・ドイツ・ロシア・スペイン・中国等の研究者等が中心となり、研究を進めています。ただ、技術的には完成されている加速器ですが、重イオン核融合用の加速器を建設するためには多額の費用がかかるため、まだ核融合研究に使える加速器が建設されていません。日米協力や日中協力等の共同研究を進め、その実現に努力しています。今後の進展に期待してください。

**社会貢献等**

(社会活動 特許等取得状況 産学連携・技術移転の対応等)