



高エネルギー密度新物質の創生



- 超高圧固体物質を手の上に -

固体金属水素の実現

20世に紀取り残された人類の課題に終止符

- ・高圧水素ボンベの密度の約20倍以上
- ・常温常圧での高密度水素貯蔵(超高圧凍結)
- ・室温超電導

金属炭素の生成

未知の金属(自由電子>束縛電子)

- ・超大型地球型惑星のコアを地上に実現
- ・未知の性質をもった固体金属探索

ダイヤモンドより硬い

スーパーダイヤモンド創生

- ・加工時間の大幅な短縮や長寿命化(3~5倍程度)
- ・特定資源市場の制約から解放

超高圧で実現できる新物質創生

新しい物質観の提示

- ・新しい化合物の生成や超高密度ハイドレート、高密度メタンなど新たなエネルギー貯蔵材に繋がる

グリーンイノベーション・学術イノベーションを
目指した新技術の創出

超高密度水素貯蔵開発

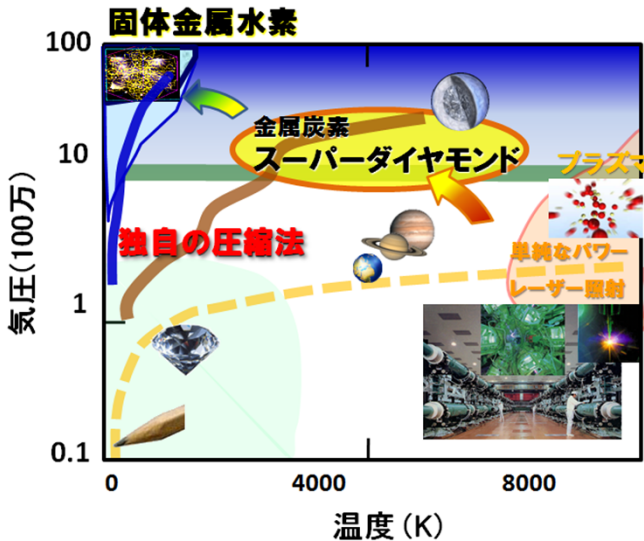
室温超電導の理解

超高密度自由電子固体
金属の理解

省エネルギー加工のために
より高い硬度の材料開発

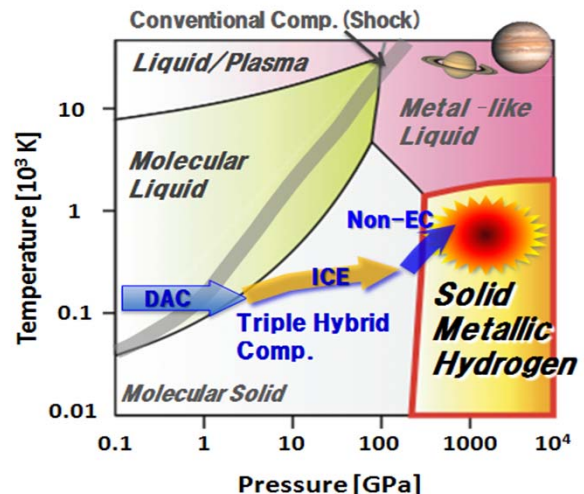
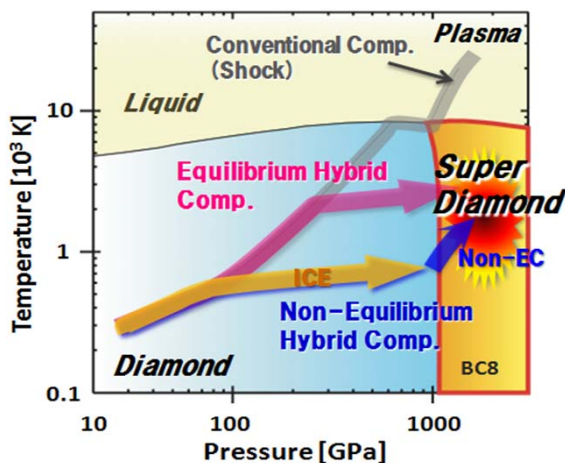
タングステン等(レアメタル)に代わる
超硬工具原料開発

物質科学、材料科学、惑星科学の進展に貢献



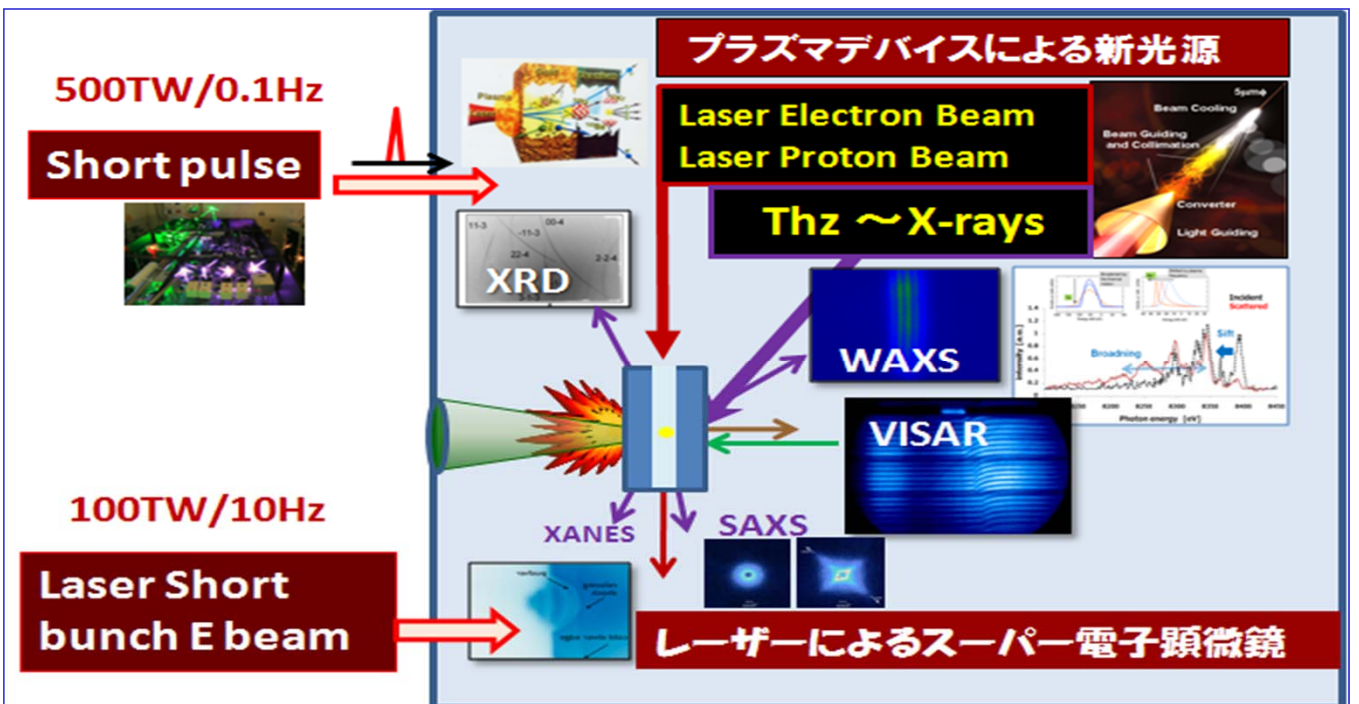
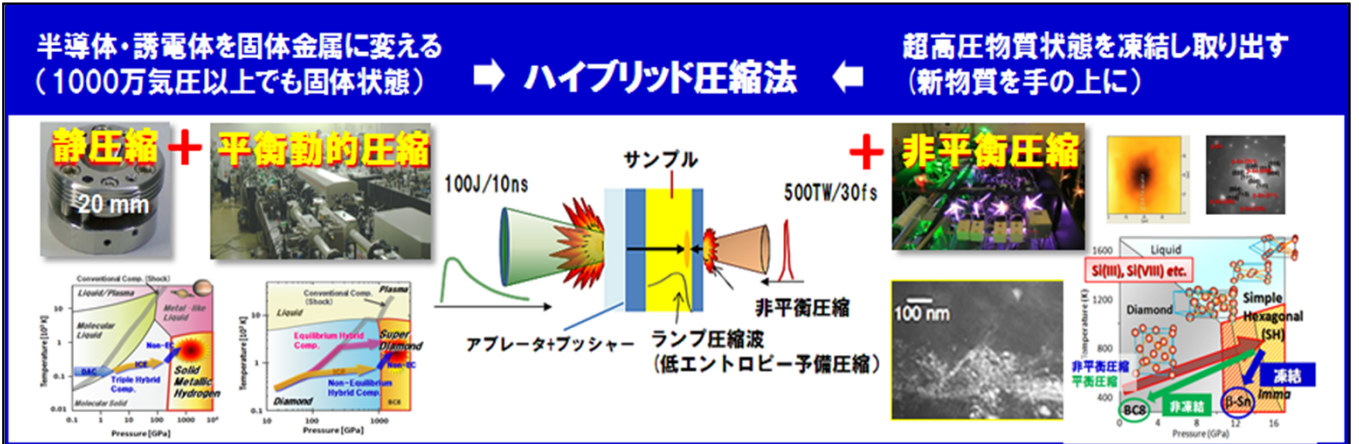
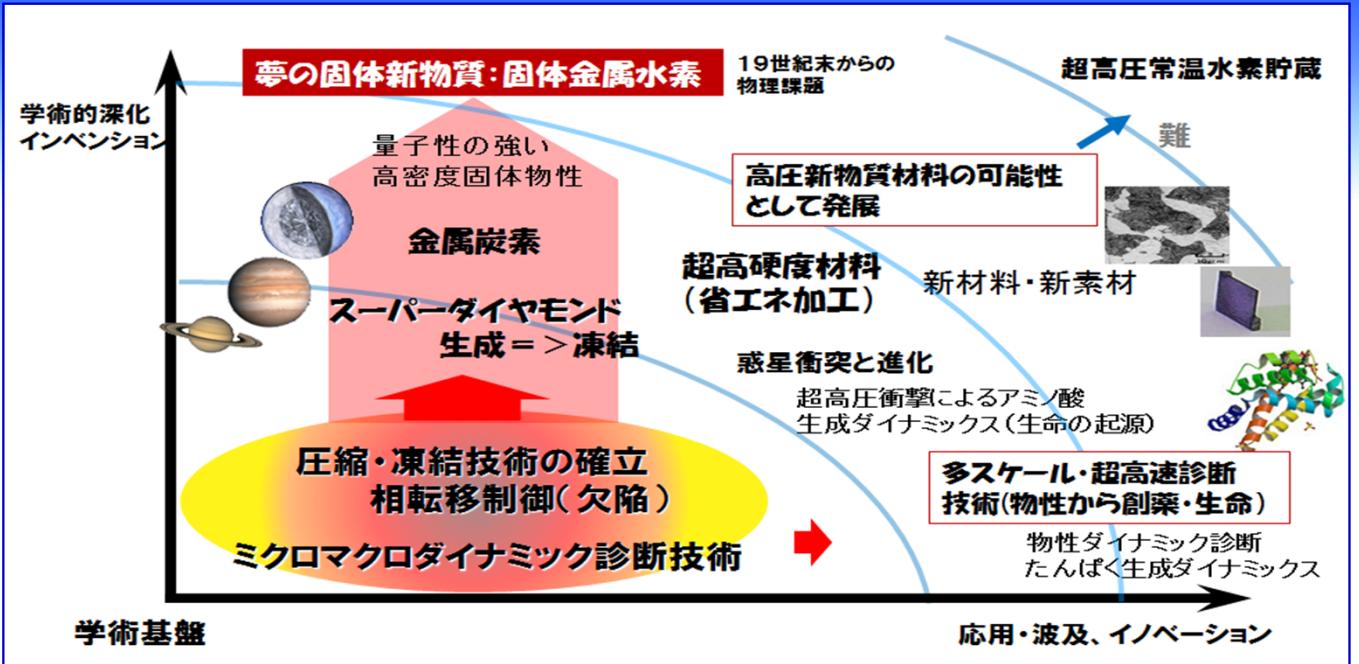
高出力レーザーを利用することで、地上で最も高い圧力を実現できる。

従来は、高温・高圧プラズマ状態しか実現できなかったが、レーザー動的圧縮技術の進歩により固体状態で超高圧を実現しその状態を凍結することができるようになった。





平衡・非平衡ハイブリッド圧縮法と マイクロ・マクロダイナミック診断法の開発



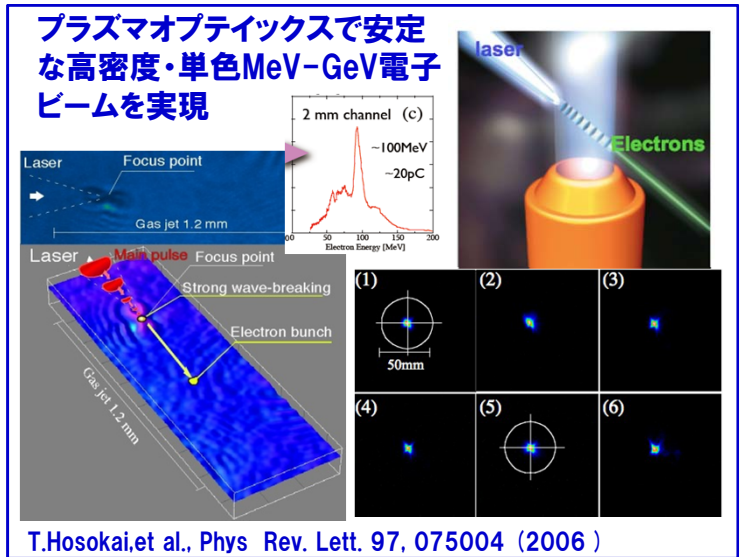


高エネルギープラズマフォトンクス

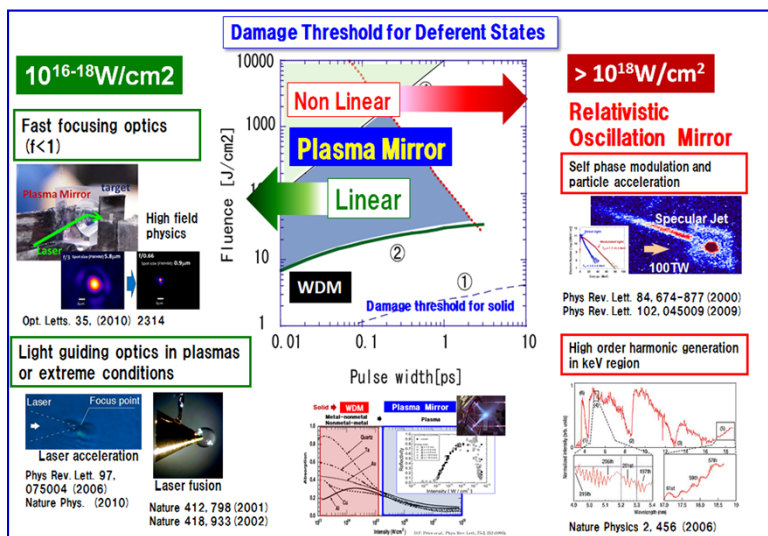


- 極限を超えた極限デバイスの創生 -

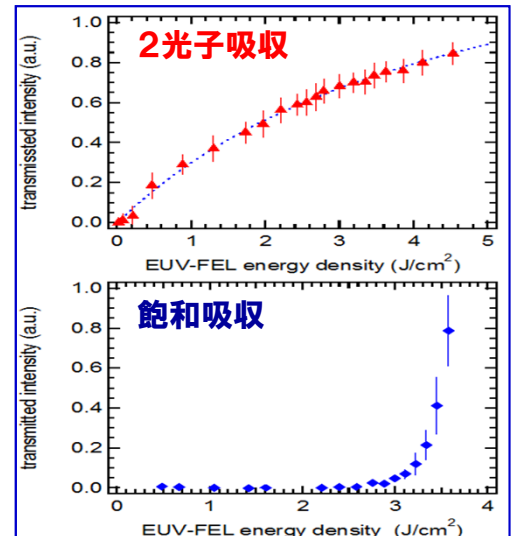
1. スーパー電子顕微鏡でフェムト秒・ナノメートルの世界に



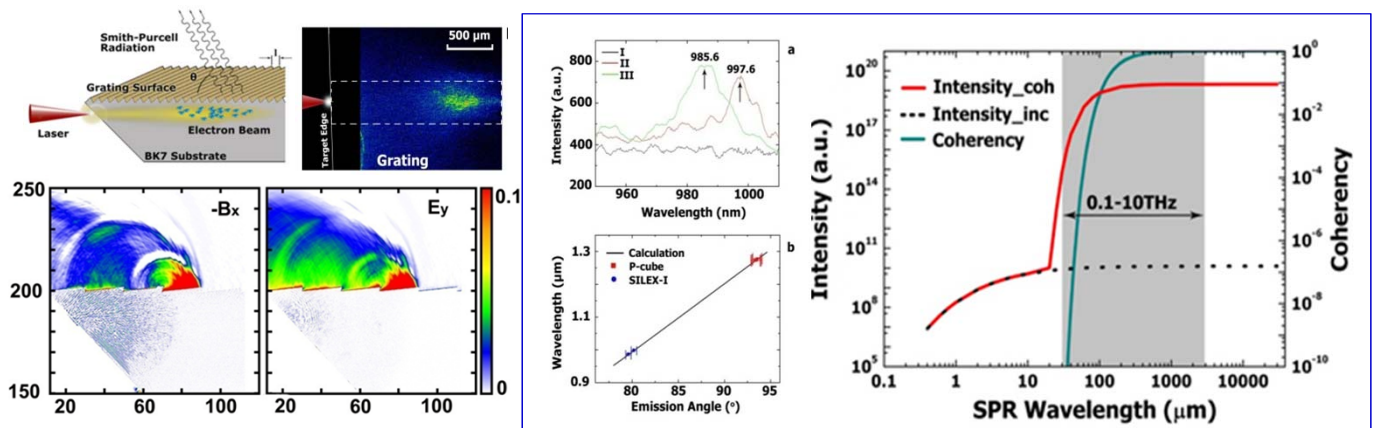
2. プラズマミラーで究極の光制御



3. EUV非線形光学効果



4. テラワット級テラヘルツ光源を目指して

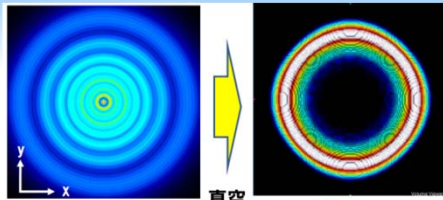




理論・シミュレーションで未知・未踏の世界を開拓



1. 真空非線型光学



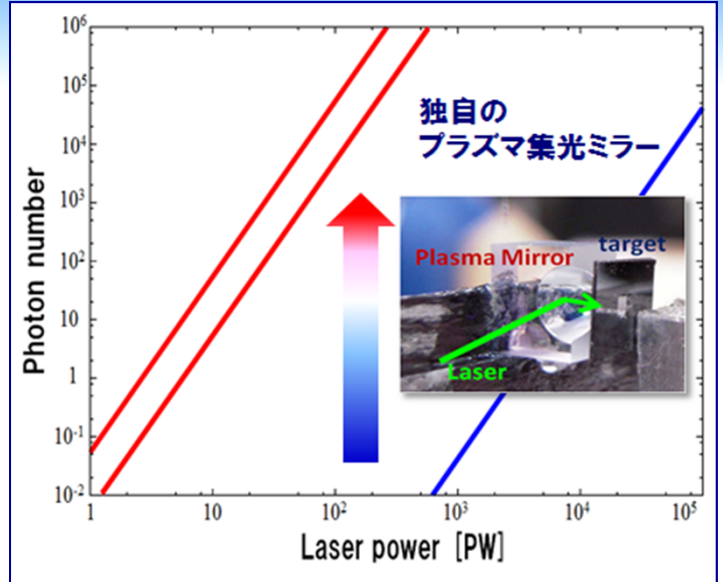
$$L(F, G) = L_{\text{class}} + L_1(F, G) + L_2(F, G) + \dots$$

$$= L_{\text{class}} + \frac{\alpha(4F^2 + 7G^2)}{360\pi^2 E_{cr}^2} - \frac{\alpha F(8F^2 + 13G^2)}{630\pi^2 E_{cr}^4} + \dots$$

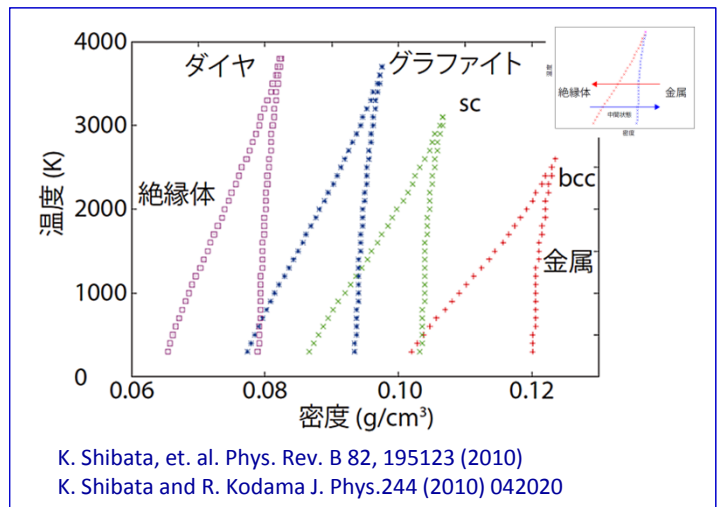
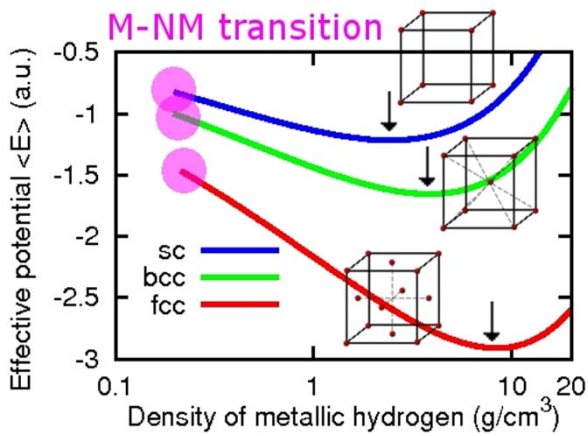
Fine structure constant: $\alpha = e^2/\hbar c$ Schwinger critical field: $E_{cr} = m^2 c^3 / e\hbar$

$$P(F, G, E, B) = -\frac{\partial L}{\partial F} E + \frac{\partial L}{\partial G} B, \quad M(F, G, E, B) = \frac{\partial L}{\partial F} B + \frac{\partial L}{\partial G} E.$$

$F = \frac{1}{2}(B^2 - E^2) \neq 0$ (Non Lorentz invariants)
 $G = E \cdot B \neq 0$ (Non Lorentz invariants)
 • Multi beam interactions
 • External fields
 • Focusing with a large angle



2. 固体金属水素を目指して



3. プラズマを光で透明にする

- 電磁誘導透過 (EIT) によるプラズマ屈折率制御
- EITで超臨界密度プラズマからテラヘルツ波発生

Pumping EM

