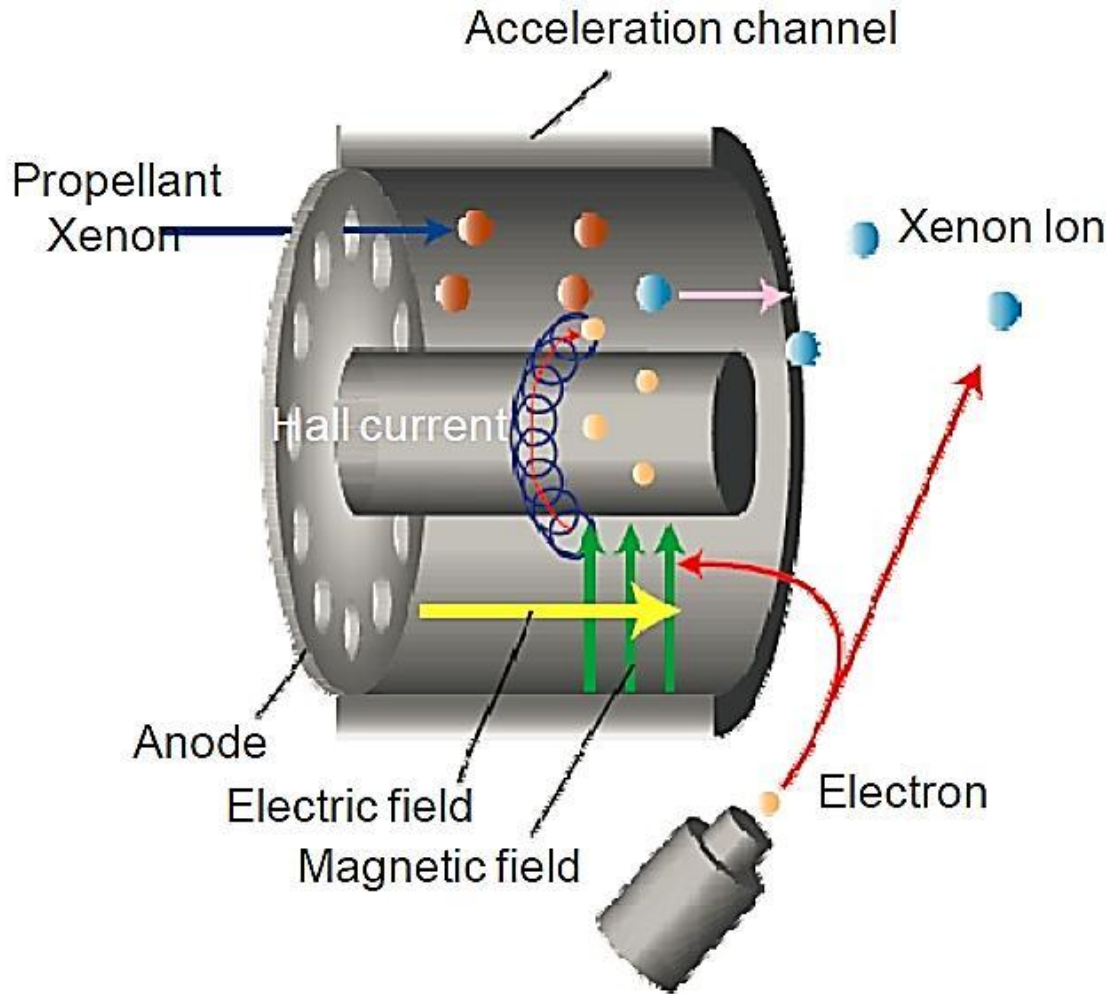


# ホールスラスタのカソード（電子源）の役割



~20Aが必要 (5kWクラスホールスラスタ)  
~100Aが必要 (25kWクラスホールスラスタ)

- 放電室への電子の供給 (プラズマの生成)
- イオンビームの中和

カソード（電子源）

---

---

# 電気推進用電子源の大電流化検討

ホローカソードなのか、RFカソードなのか？

船木一幸（JAXA）、青柳潤一郎（首都大）

渡邊裕樹（JAXA）

山本直嗣（九大）、竹ヶ原春貴（首都大）

# 大電力カソードの研究開発ロードマップ

	FY2012	FY2013	FY2014	FY2015	FY2016
基礎実験	基礎実験				
基礎設計	基礎設計				
20Aカソード詳細設計		20Aカソード詳細設計			
20Aカソードの製作		20Aカソードの製作			
20Aカソードの試験			20Aカソードの試験		
100Aカソードの設計			100Aカソードの設計		
100Aカソードの開発				100Aカソードの開発	

- RFカソードの設計（20A→100Aの2ステップ）
- ホローカソードのスケールアップ設計
- フライトモデルに適應するカソードの選定・開発
- ホールスラスタ地上試験に供するカソードの開発

# 今後の研究開発の進め方（1）

---

## 1) ホローカソード

方針：

- BaO-Wホローカソードの基礎設計と、設計のための基礎実験を実施
- 運用上ロバストなホローカソードとして、LaB6などの適用を模索する

状況：

- BaO-Wホローカソードの国内研究開発実績は、20Aまで。
  - 100A以上のクラスのカソード（特にスケール則）についての情報は、海外も含めてほとんど公開されていない
  - 従って、自主開発を目指すならば、基礎実験と設計のサイクルを何度かまわす必要がある
    - 40-50A程度までならば、20AのJAXAカソードをベースにマイナーチェンジで大電流化が可能。
- 研究開発上の課題は、インサートならびにキーパーの設計、熱歪み設計、耐久性（温度）設計、振動（打ち上げ時）、実験環境
  - BaO-Wの場合、大学研究室の真空チャンバのXe purityではダメ
    - purity要求の緩いLaB6を使いたくなる。

# 今後の研究開発の進め方（2）

---

## 1) ホローカソード（続き）

- BaO-W以外では、LaB6がそのロバスト性から魅力的。
  - Xe purity等への要求が緩く、大学の実験室でも利用可能。
  - 動作温度が高い点を、設計でカバーできるか？

## 2) RFカソード

方針：

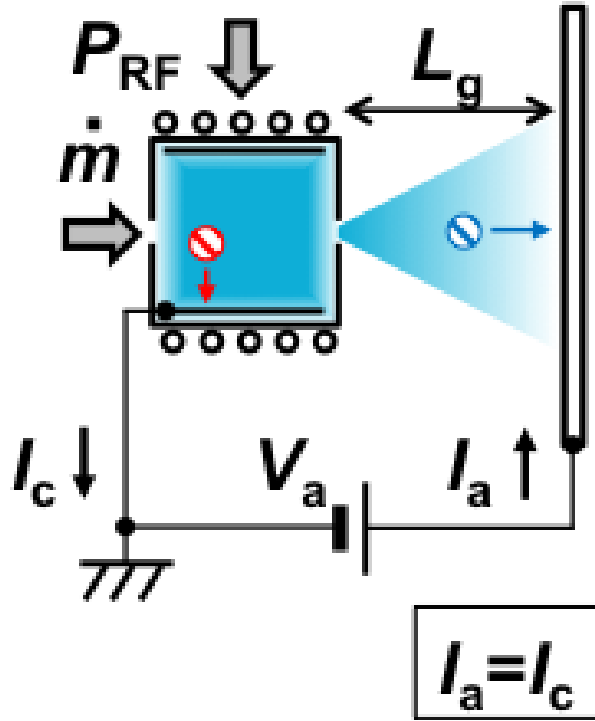
- 大学の実験室で簡便に利用可能な20AクラスRFカソードを開発
  - 5kWクラスホールスラストの試験へ提供
- 100AクラスRFカソードについては、まずは、その成立性を判断

状況：

- 13.56MHzのRF電源で、20AクラスRFカソードは容易に開発可能
  - 今年度、～20AのRFカソードについて取り組み中
  - コスト：RFカソード+1kWのRF電源系で250万円程度
- 100Aまでスケールアップできるか？そして、宇宙機へ搭載可能なものが設計できるかについては、今後の課題→フライトで使えるためには100A/1kWが目安として必要：大幅な低電力化が不可欠。

# RFカソードの基礎実験 (鳥井ほか、STEP2012-82)

## ダイオードコンフィギュレーションによる評価



容器サイズ: 20/40 mm  
 容器長さ: 25 mm  
 オリフィス直径:  
                   2mm  
 コイル: 5turns

