## 固有ジョセフソン接合を利用したボルテックスフローデバイス

## Vortex-flow device using intrinsic Josephson junctions 宇都宮大院工 <sup>0</sup>鈴木 悠太,八巻 和宏,入江 晃亘 Utsunomiya Univ. <sup>°</sup>Yuta Suzuki, Kazuhiro Yamaki, Akinobu Irie E-mail: mt126212@cc.utsunomiya-u.ac.jp

【はじめに】これまで固有ジョセフソン接合系におけるジョセフソンボルテックスダイナ ミクスの研究では、磁場印加ために外部コイルが使用されていたが、同接合のデバイス応 用を考えた場合、コイルの薄膜化が望ましい.さらに、薄膜コイルに流す電流を入力信号 とすることにより入出力分離が可能な3端子素子構造を構成できる.そこで、本研究では、 入出力分離及び磁場印加のための薄膜コントロールラインを固有接合スタック上に形成し たコントロールライン一体型のボルテックスデバイスを提案し、その動作を調べたので報 告する.

【実験】Fig.1 に両面加工法により作製した試料の光学顕微鏡写真を示す.固有ジョセフソン接合スタック上に金薄膜からなるコントロールラインを配し,電流 Im を流すことで固有ジョセフソン接合アレイに磁場を導入する.作製した試料は液体窒素で冷却し,4端子法により電流-電圧(I-V)特性並びコントロールライン電流 Im を変化したときの試料電圧の関係を測定した.

【結果】Fig.2 に 77K における  $I_m$ =0mA のときの I-V 特性を示す. この状態から  $I_m$ を増加す ると  $I_m$ がある値以上になるとボルテックスフローブランチが観測された. Fig.3(a)は,同試 料に  $I_b$ =+1.72mA のバイアス電流を印加し,  $I_m$ を-6mA から+6mA まで掃引したときの試料電 圧である. -5mA <  $I_m$  < 6mA の領域では V=0 であるが,  $I_m$  < -5mA の領域では,  $I_m$  に比例し て電圧が増加していることがわかる. 一方,バイアス電流を  $I_b$ =-1.72mA としたときは, Fig.3(b)に示すように Fig.3(a)とは対称的な特性が得られた. 観測された  $I_m$ に対し V が線形 増加している領域は,固有接合スタックがボルテックスフロー状態にあることを示してい る. このときのフロー速度は,外部コイルを用いたボルテックスフロー実験結果との比較 から理論値に比べ1桁程低い 2.5×10<sup>4</sup>m/s と見積もられた.また,電流-電圧変換係数Δ V /Δ  $I_m$ は(a)では 5.3V /A, (b)では 5.0 V /A であった.









Fig.3  $I_m$ -V characteristics (a)  $I_b$ =+1.72mA, (b)  $I_b$ =-1.72mA.