様式 2

提出日	2021/2/22
整理番号	2020-001

宇宙ナノエレクトロニクスクリーンルーム施設利用研究報告書

1. 研究代表者所属・職名・氏名: 上智大学理工学部・教授・中岡俊裕

2. 研究題目: 宇宙ナノエレクトロニクス CR のプロセス装置を用いた混成半導体集積回路(HySIC), 放射線センサ, テラヘルツアンテナの試作

3. 利用期間: 2020/5/1-2021/3/31

4. 研究目的: 宇宙機内のワイヤハーネスを無線化してマイクロ波電力伝送(MPT)を行うためには高性能な整流回路が不可欠であり, それを実現するために HySIC を試作する。また将来的なセンサネットワークシステムへの展開を目指し, 放射線センサ, テラヘルツアンテナの試作も行う。

5. 得られた成果: HySIC 構造 C 帯 W 級 GaN 増幅器の試作に貢献した。カルコゲナイドを用いた放射線センサーの動作実証, およびファラデー電流のガンマ線による変化を初めて観測した。また, 宇宙ナノエレクトロニクス CR 内の常温接合装置 (超真空微細熱圧着装置 : 豊栄製) を立ち上げ, 下図のように Si 基板を用いた Au-Au 接合に成功した。

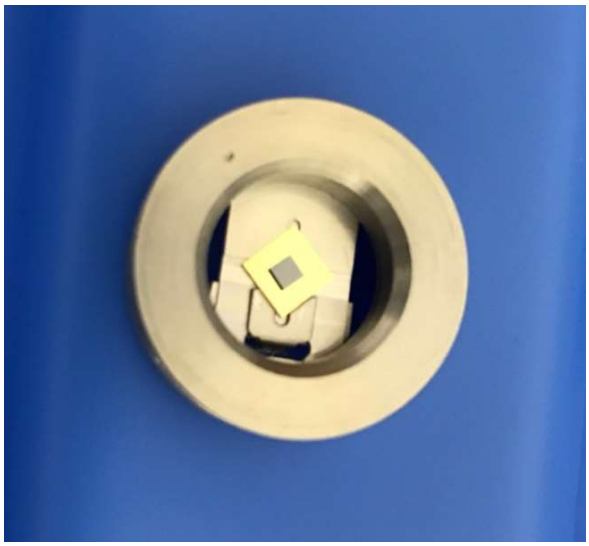

図 : Au/Au 常温接合,成功後の様子

6.　成果発表リスト:

① 小渕　大輔, 薮田　直人, 成末　義哲, 中岡　俊裕, 川崎　繁男, "アクティブ集積アンテナ用 HySIC 構造 C 帯 W 級 GaN 増幅器の試作", 電子情報通信学会論文誌 C, Vol.J104-C/ No.02, 52-59 (2021).

② Hyoseong Park, Tatsuya Watanabe, Isao Yoda, Yoshinori, Shohmitsu, Shigeo Kawasaki, and Toshihiro Nakaoka, "Reversible and irreversible resistance changes for gamma-ray irradiation in silver-diffused germanium telluride", SN Applied Sciences 2, 2111/1-11 (2020).

③ 中岡 俊裕、渡部 達也、朴 孝晟、中谷 和希、依田 功、正光 義則、川﨑 繁男, 相変化材料における Ag の異常拡散ーナノワイヤ形成からガンマ線検出までー, 2021 年第 68 回応用物理学会春季学術講演会[17p-Z02-4] （オンライン）シンポジウム内招待講演, 2021/03/17

④ 渡部 達也,朴 孝晟,依田 功,正光 義則, 川﨑 繁男,中岡 俊裕,「相変化材料中の銀イオン伝導を応用した放射線センサーの研究」, Sophia Open Research Weeks 2020 半導体ナノフォトニクス研究会 , 2020/11/17

7.ナノエレ CR 内で使用した装置

常温接合装置／マスクレス露光装置／AFM 装置／ドラフトチャンバー／ホットプレート／レーザ顕微鏡／実体顕微鏡／（ダイシング装置@5418 室）

8.ナノエレ CR 内で使用した薬品：

アセトン／イソプロパノール／エタノール／セミコクリーン 23／TMAH（2.38%）／ZPN1150-90／S1818G

9.その他参考事項：

A）計画変更：特になし

B）ナノエレ CR 利用に際し気付いた、あるいは希望する改善点など：

特にございません。快適に作業をさせていただいております。