

# たんぽぽ計画の概要と 初年度曝露試料の初期解析の現状

○山岸 明彦(東薬大)・橋本 博文(JAXA/ISAS)・矢野 創(JAXA/  
ISAS)・横堀 伸一(東薬大)・小林 憲正(横国大)・三田 肇  
(福工大)・藪田 ひかる(阪大)・東出 真澄(JAXA)・田端 誠(千葉  
大)・河合 秀幸(千葉大)・今井 栄一(長岡技科大)・たんぽぽプロ  
ジェクトチーム

# 1. 目的

# たんぽぽ計画



## 化学進化

### パンスペルミア仮説



微生物が惑星間を移動した。(Arrhenius 1908)



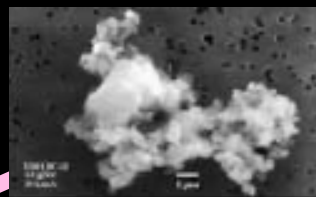
分子雲



小惑星

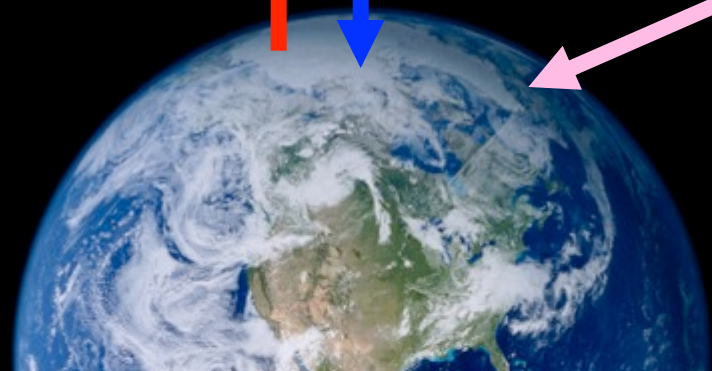


彗星



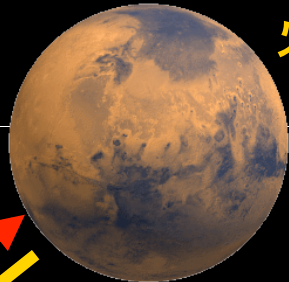
宇宙塵

有機物が隕石や宇宙塵によって地球に生命の起源前に到達 (Elsila et al., 2009)

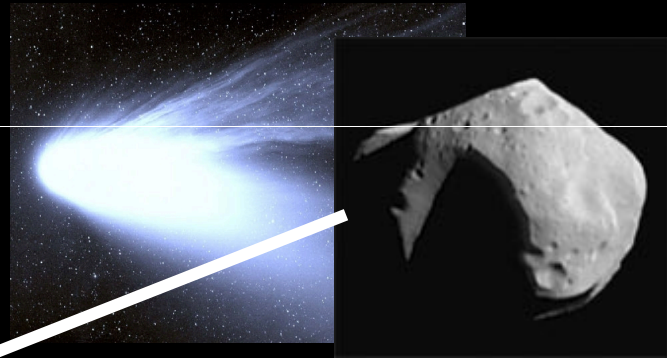


# 1. 目的

パンスペルミア:  
 生命の惑星間移動仮説  
 1. 圏外で微生物採集  
 2. 微生物の圏外生存実験



火星



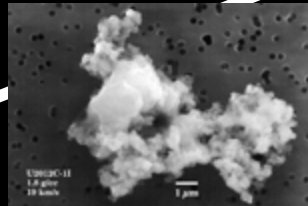
火星隕石

有機物含有宇宙塵

ISSきぼう曝露部



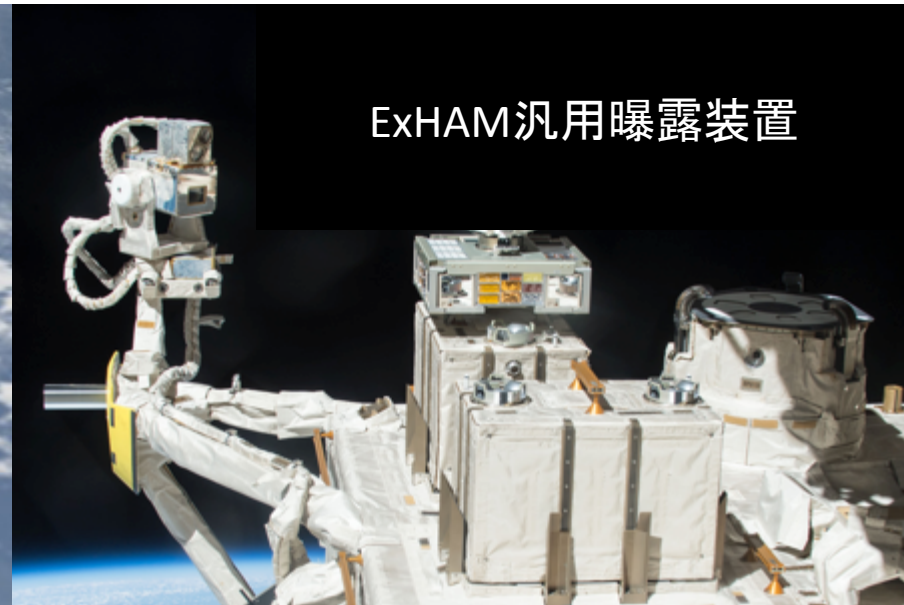
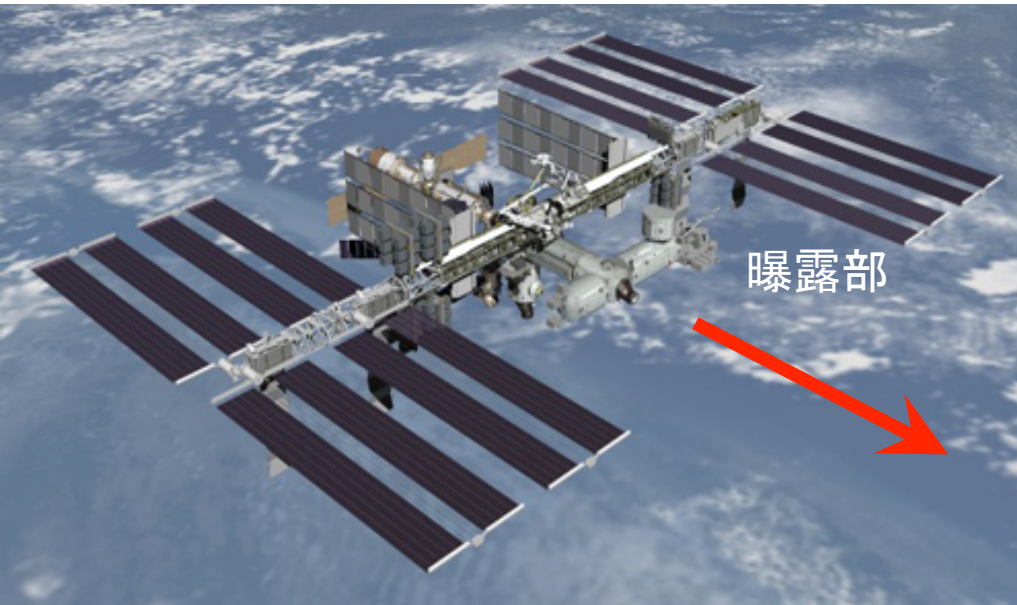
流星群



化学進化から生命へ:  
 生命の起源以前の宇宙由来  
 有機物の地球到達の可能性  
 3. 有機物の変成  
 4. 有機物含有宇宙塵の採集

宇宙開発利用の発展につながる、  
 先端的技術開発:  
 5. 高性能エアロゲル実証  
 6. 微小デブリフラックス評価

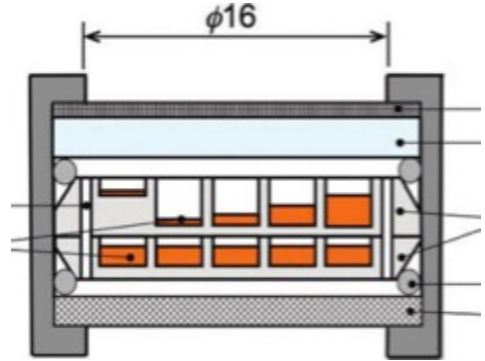
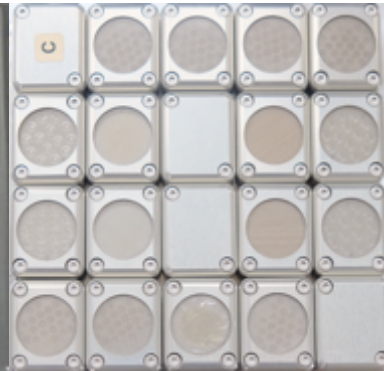
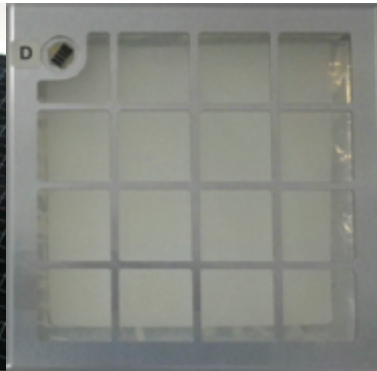
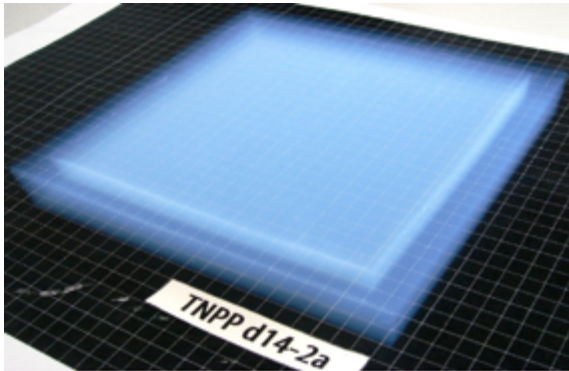
## 2. 装置



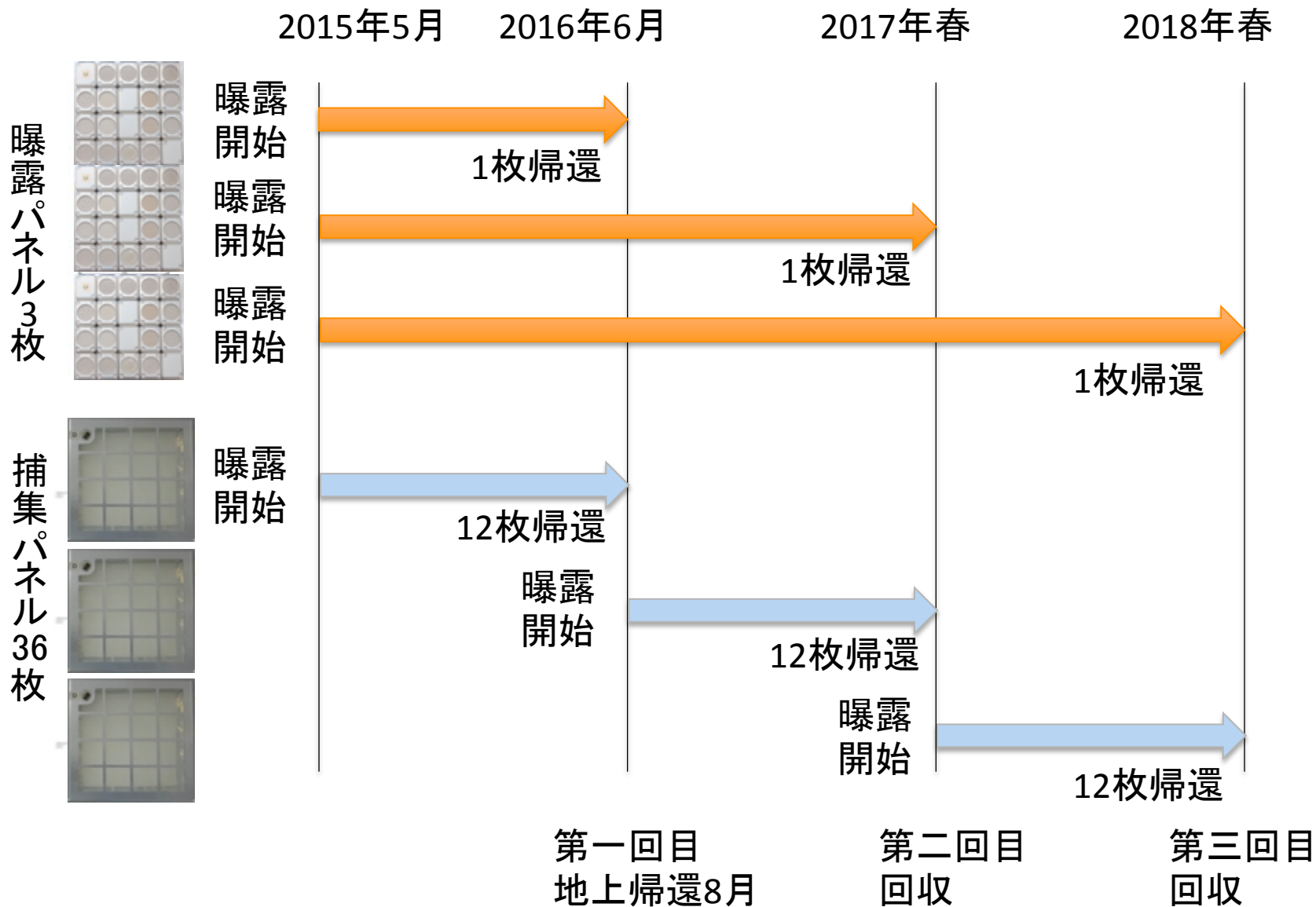
エアロゲル

捕集パネル

曝露パネル

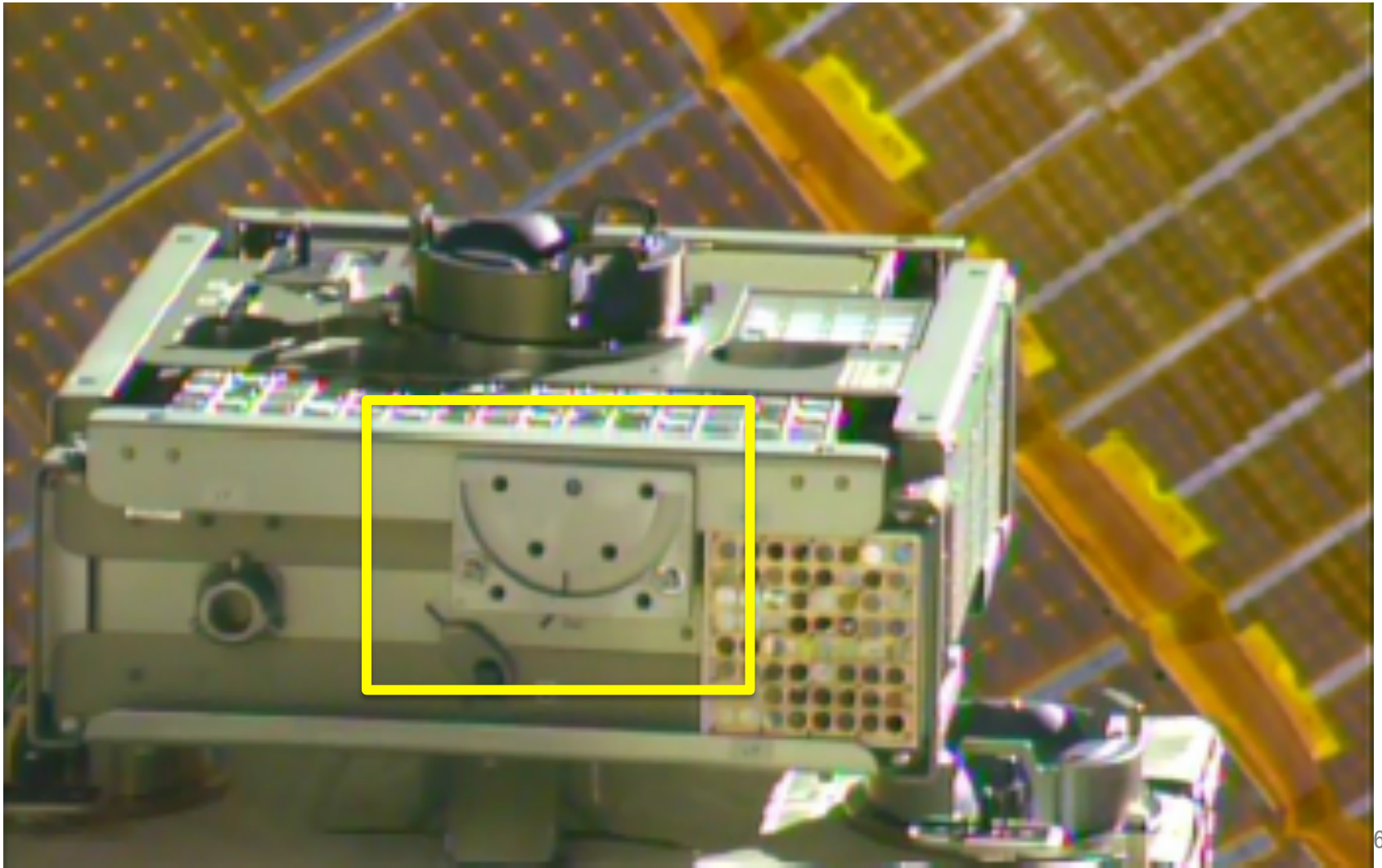


# 3. 実施概要



## 4. これまでの成果

# 温度計(黄枠内)を画像から読み取り



## 4. これまでの成果

## 曝露パネル



H1	A1	A2	A3	A4
D1	F1	H3	F2	D2
E1	G1	H4	G2	E2
A5	A6	C1	B1	H2

	サンプル	窓材
A	微生物	MgF <sub>2</sub>
B	微生物	SiO <sub>2</sub>
C	シアノバクテリア	
D	有機物	MgF <sub>2</sub>
E	有機物	SiO <sub>2</sub>
F	アラニン	MgF <sub>2</sub>
G	アラニン	SiO <sub>2</sub>
H	放射線	遮蔽0
	放射線	遮蔽1
	放射線	遮蔽2

4. これまでの成果

# 宇宙曝露した放射線耐性菌生存率

東京薬科大学  
山岸、川口、横堀



## 4. これまでの成果

# 微生物生存率の厚さ依存性

微生物が塊で移動可能かどうかの検証。

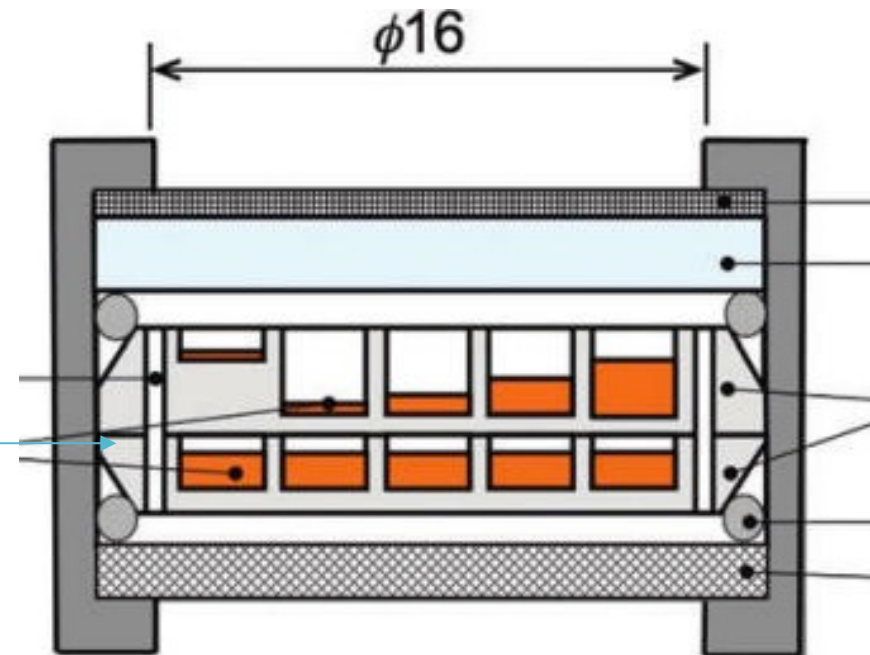
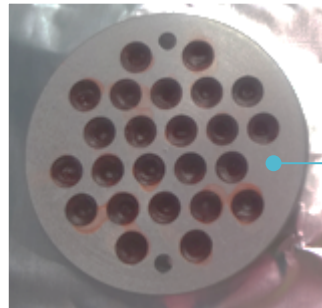
- おもて側

1  $\mu\text{m}$ 、100  $\mu\text{m}$ 、500  $\mu\text{m}$

1000  $\mu\text{m}$ 、1500  $\mu\text{m}$

- 裏側

1000  $\mu\text{m}$



## 4. これまでの成果

# 放射線耐性菌結果

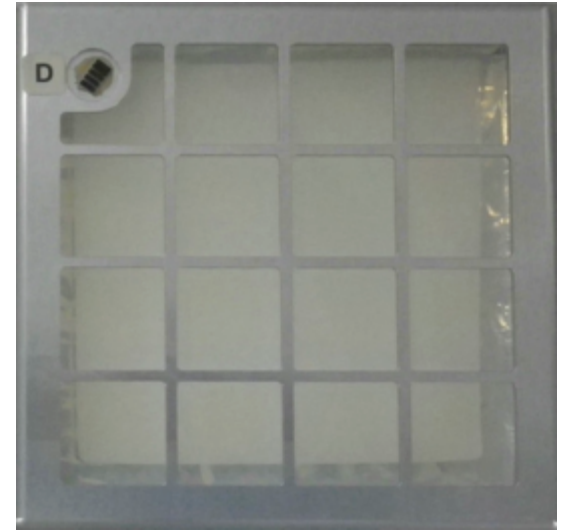
- 放射線耐性菌0.5 mmで宇宙曝露を耐える
- 放射線耐性菌0.5 mmで紫外線による塩基変性、二本鎖切断
- ISS与圧部で乾燥時酸化による二本鎖切断

## 6. これまでの成果 曝露サンプルまとめ

	微生物種名 株名 遺伝子型	結果および進行状況	成功基準達成
微生物	<i>Deinococcus radiodurans</i> R1	0.5mm厚で生存	ST2Mi
8株	<i>D. radiodurans</i> UVS78 $\Delta mtcA$ , $\Delta uvsE$	1mm厚で生存	ST2Mi
	<i>D. radiodurans</i> rec30 $\Delta recA$	1.5mm厚で生存	ST2Mi
	<i>D. radiodurans</i> KH311 $\Delta pprA$	0.5mm厚で生存	ST2Mi
	陸棲藍藻シアノバクテリア	暗所で生存	ST2Mi
	<i>D. aerius</i> TR125	進行中	
	<i>D. aetherius</i> ST316	進行中	
	<i>Schizosaccharomyces pombe</i>	進行中	
有機物	グリシン	残存	ST3Mi
5種	ヒダントイン	残存	ST3Mi
	CAW(模擬星間物質照射実験生成物)	残存	ST3Mi
	イソバリン	進行中	
	エチルメチルヒダントイン	進行中	

## 4. これまでの成果

# 捕集パネル初期分析

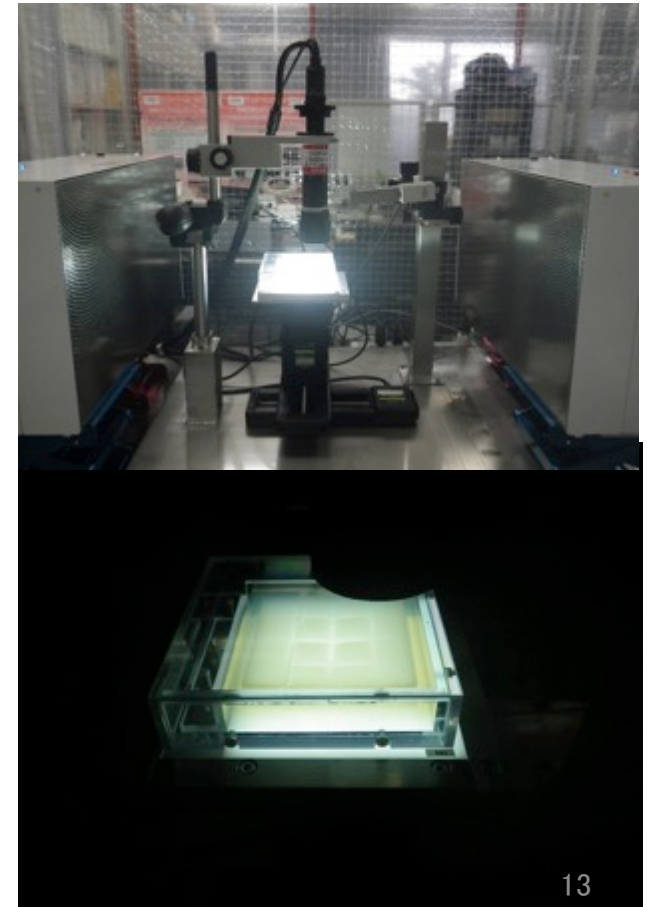
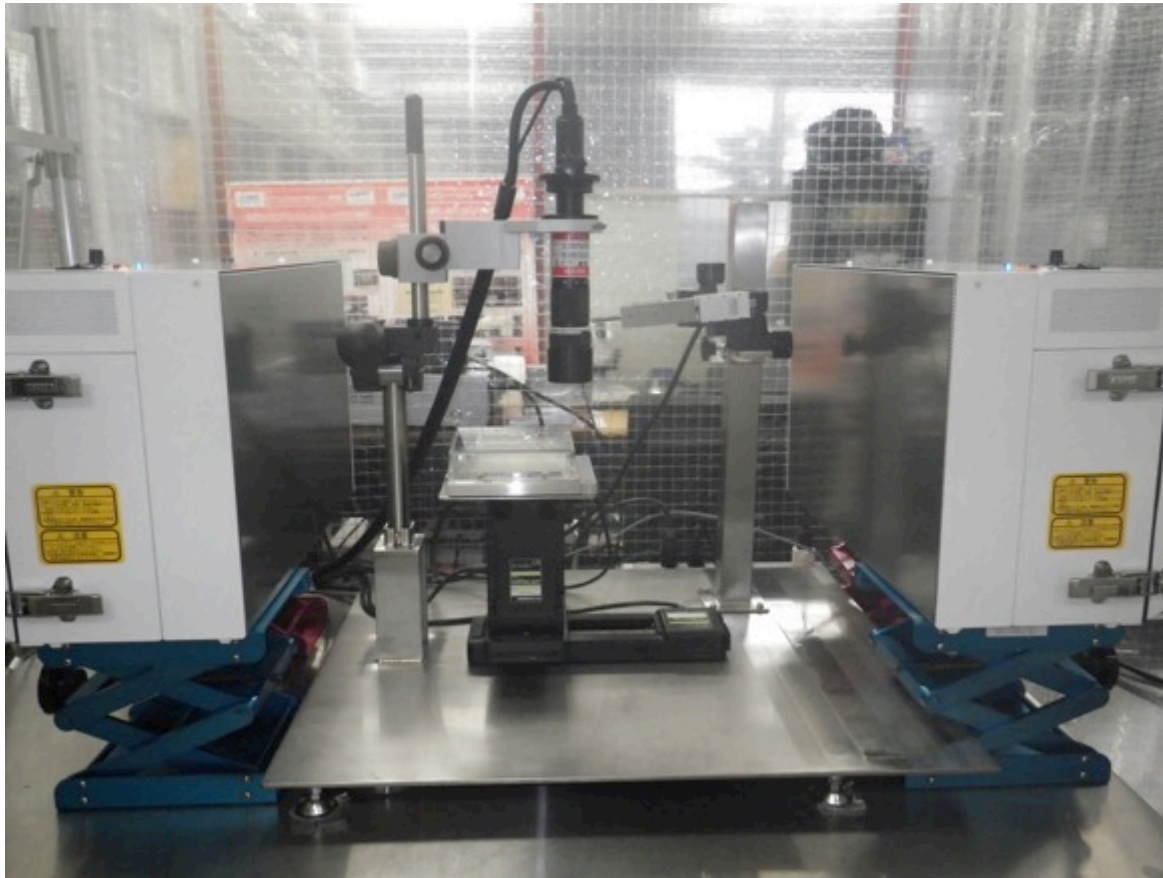
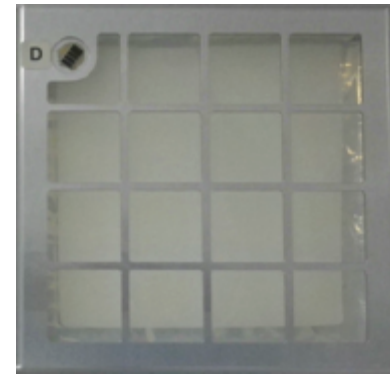


矢野創、  
今仁順也、佐々木聰、奥平恭子、小澤宇志、尾田佳至朗、河口優子、癸生川陽子、  
滝沢直美、田端誠、土山明、矢口勇一、  
横堀伸一、橋本博文、山岸明彦、  
たんぽぽ初期分析(TNPP-ISAC)チーム



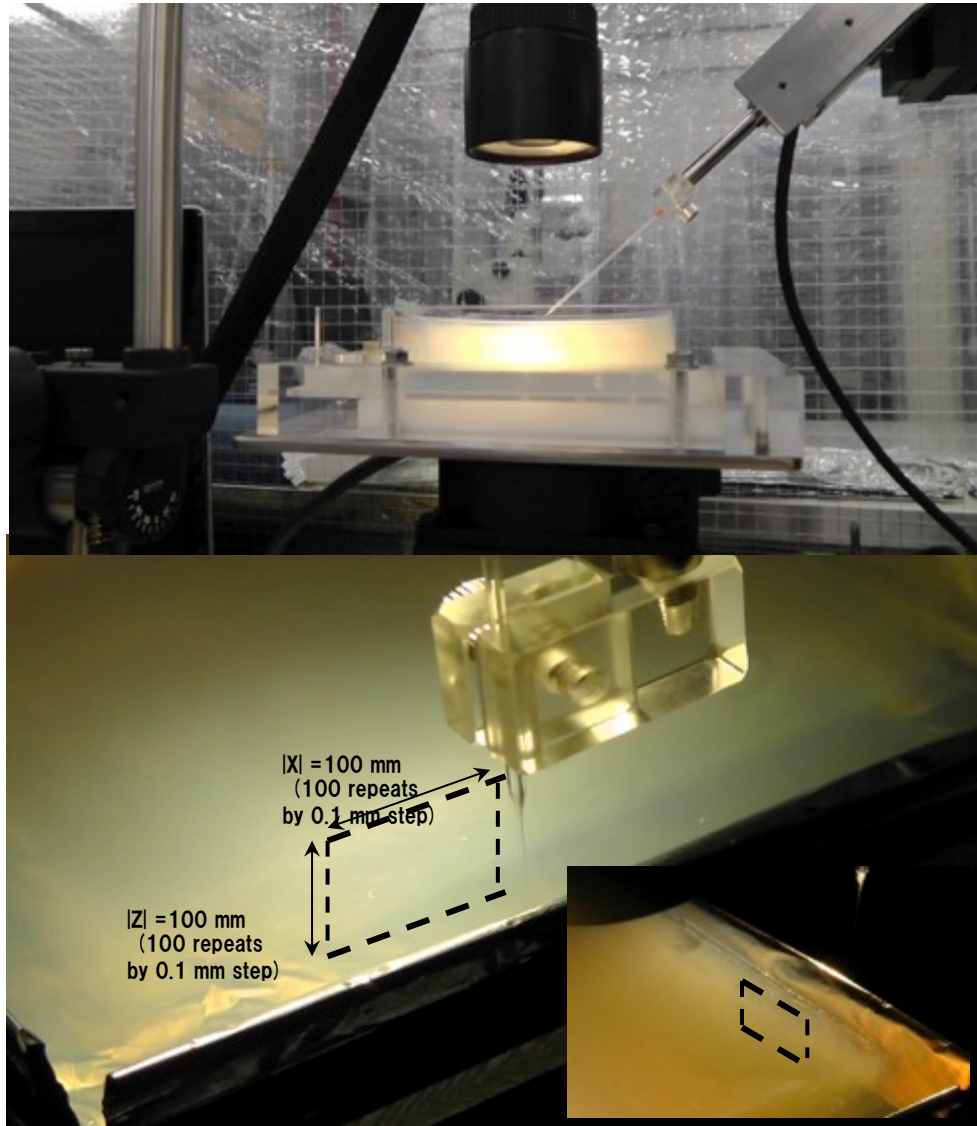
## 4. これまでの成果

# エアロゲルをアクリルケース収納 顕微鏡撮影 0.1mm以上の超高速衝痕数 **54個**



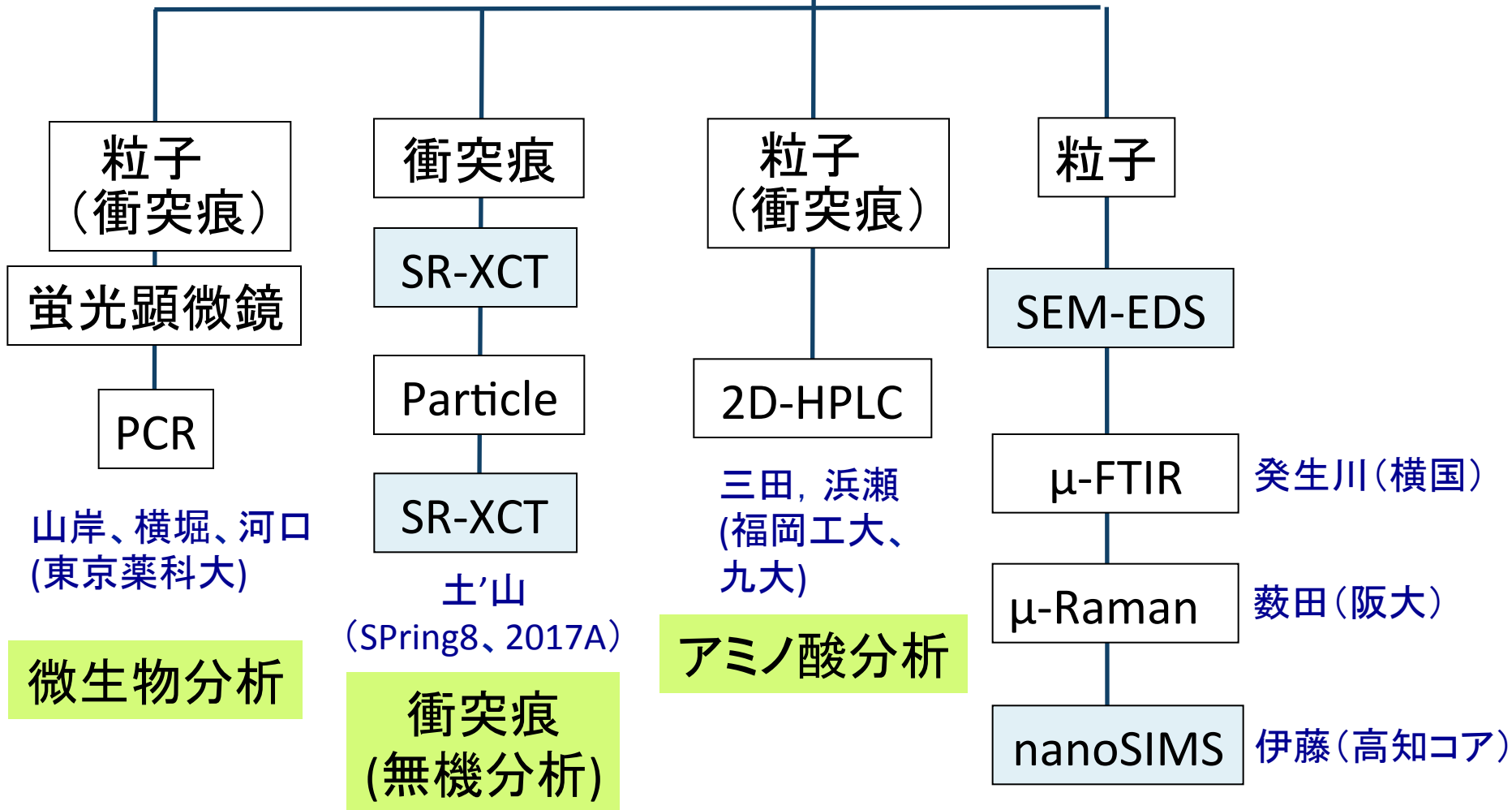
## 4. これまでの成果

# ガラスニードル自動掘削





**優先順位第一位の衝突痕12個、6個は摘出済、1月より送付。**



※ 地球外物質であるかの識別

## まとめ

マサパンスペルミアを  
支持する結果

## 今年

曝露試料分析の継続  
衝突痕微粒子分析  
第二回目の試料帰還  
予定

終わり

