

# 海洋生分解性プラスチックによる水 耕栽培用ウレタン培地の代替

東京大学大学院農学生命科学研究科

附属生態調和農学機構

河緒実之

# 水耕栽培



## ウレタン(軟質ポリウレタン フォーム)

1. 吸水性が小さい。
2. 再利用はできず、産業廃棄物となる。
3. 太陽光下（紫外線下）で分解が進む
4. 日本の養液栽培において大量に廃棄される。



## ロックウール

1. 吸水性が高い。
2. 発がん性はないとされるが、取り扱い時にマスク手袋は必要
3. リサイクルが可能ではあるが、手軽ではない。
4. 最終的には使用できなくなるため処分の必要がある。
5. 多くの国で毎年大量のロックウールが埋め立てられている。\*2



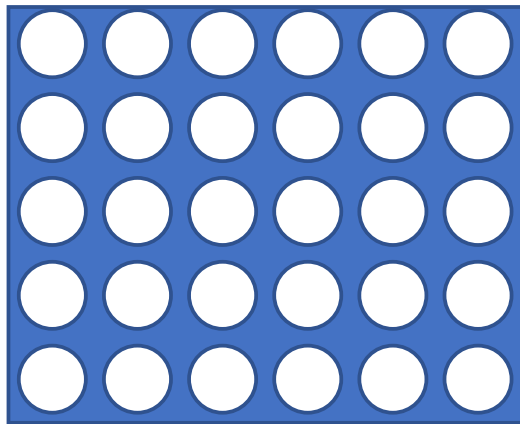


使用後のウレタン培地は、産業廃棄物等として  
処理される

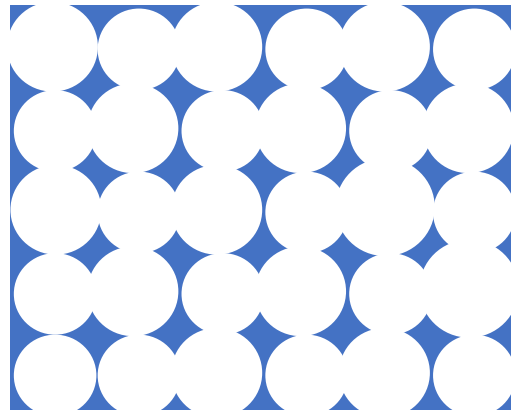




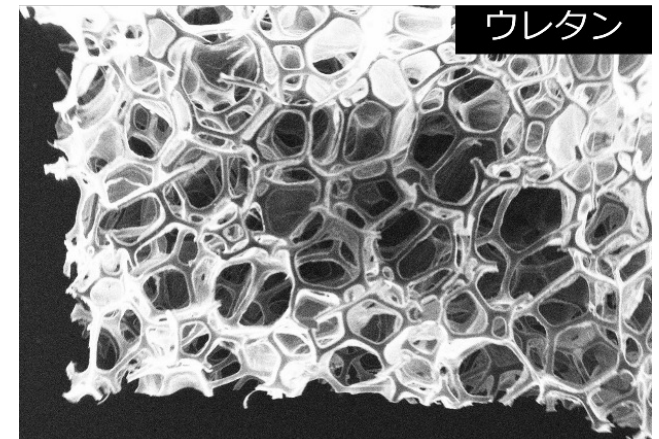
# ウレタンフォームの構造 - 独立気泡と連続気泡 -



通気性はない  
水を通さない



通気性がある  
水を通す



水耕用ウレタンフォームは連続気泡

連続気泡の発泡体にできるプラスチック素材は限定される

# 繊維化した海洋生分解性プラスチックで培地を作成



MaterBi

ポリ乳酸

ウレタン



樹脂の繊維化



繊維化培地によるレタスの栽培



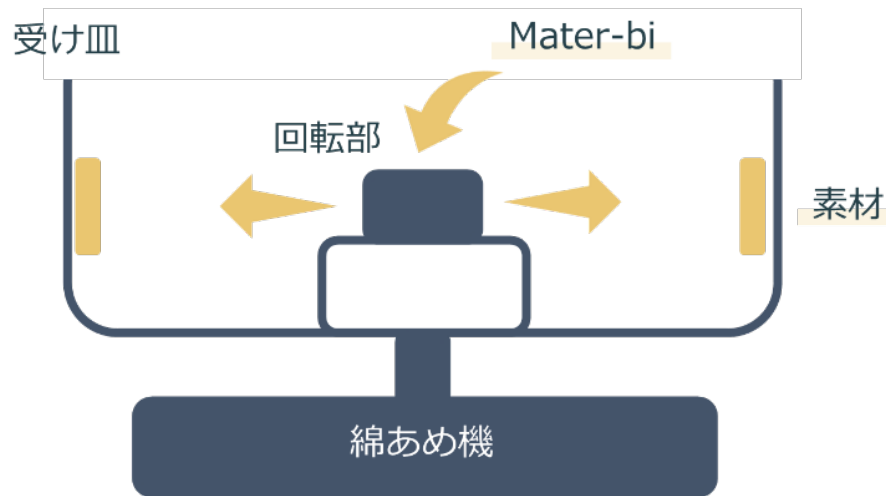
# 綿あめ機を用いた繊維化培地の作成



→  
260°C  
で溶融



↙ 綿あめ機回転  
部に投入



↓ ヒートガンで  
溶融しながら  
射出



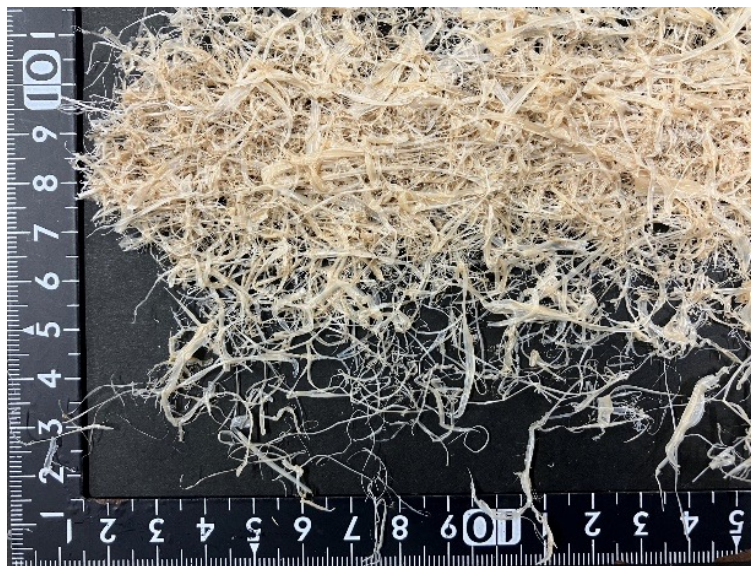




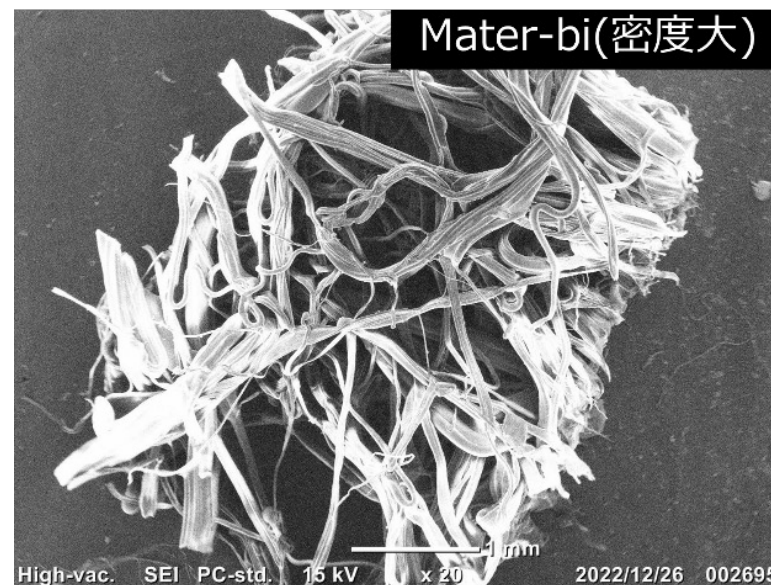
素材の顆粒をそのまま投入



溶融してから投入 (メッシュ細)



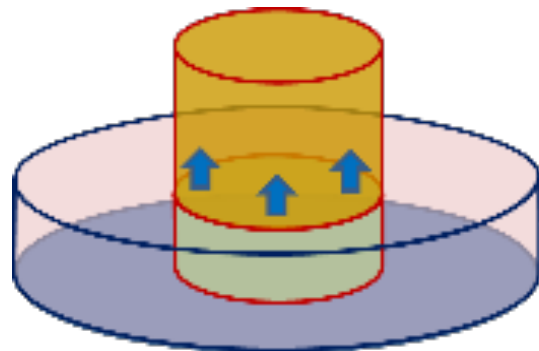
溶融してから投入 (メッシュ粗)





# 試作培地の吸水性と保水性

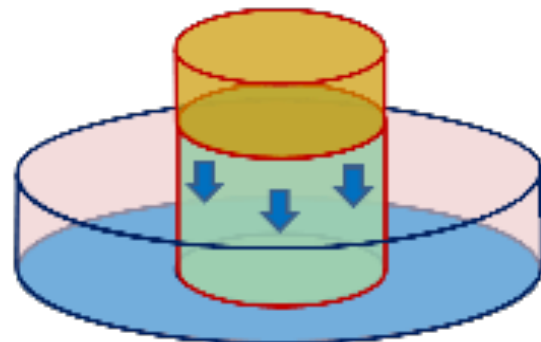
表1. 吸水性評価



吸水性

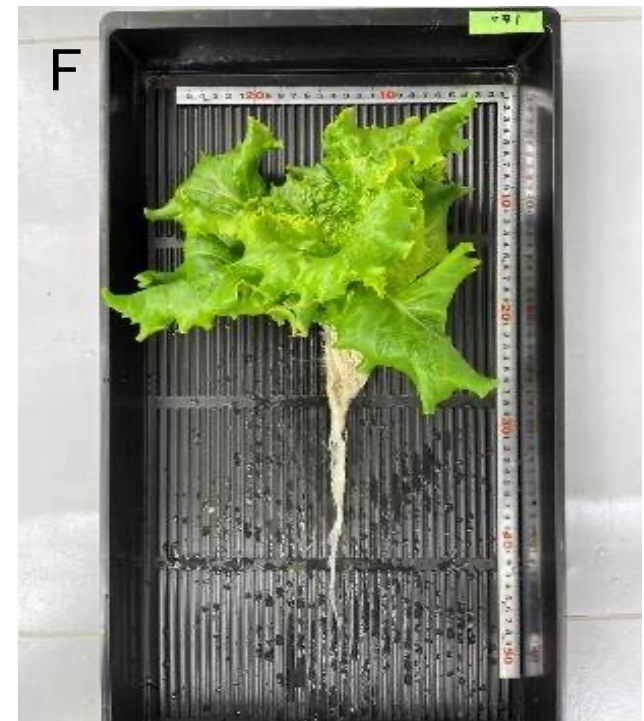
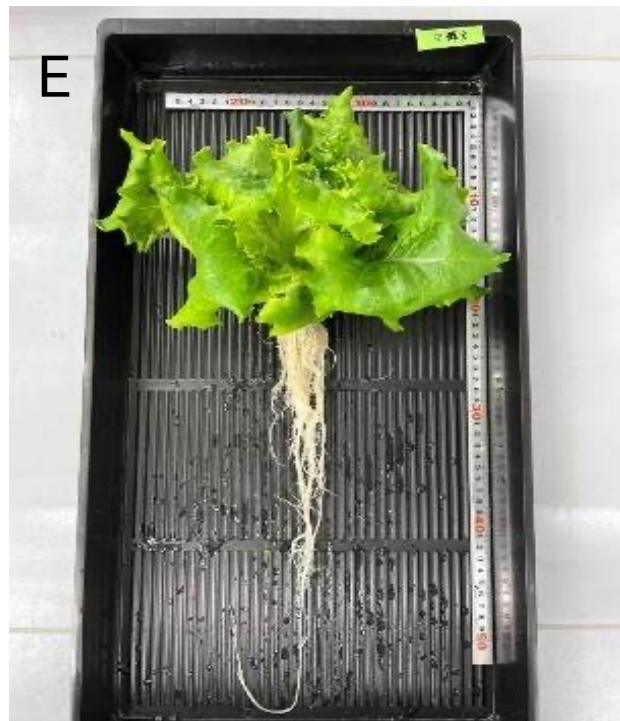
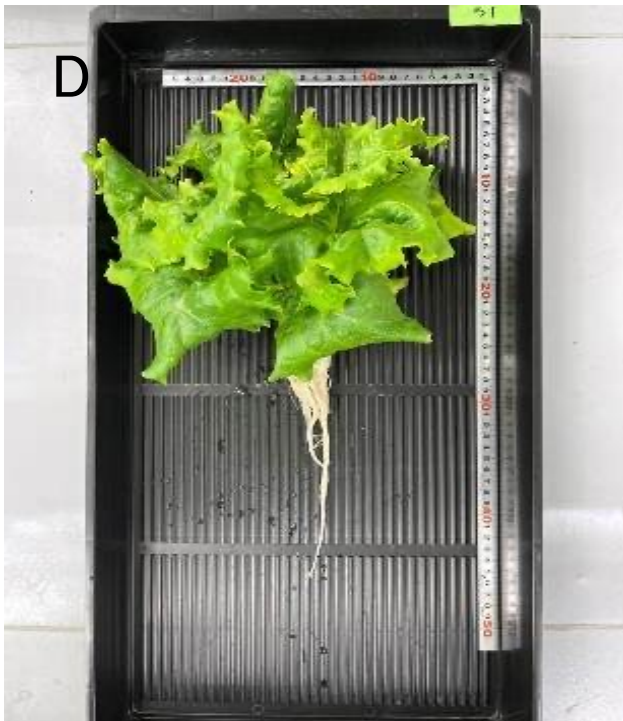
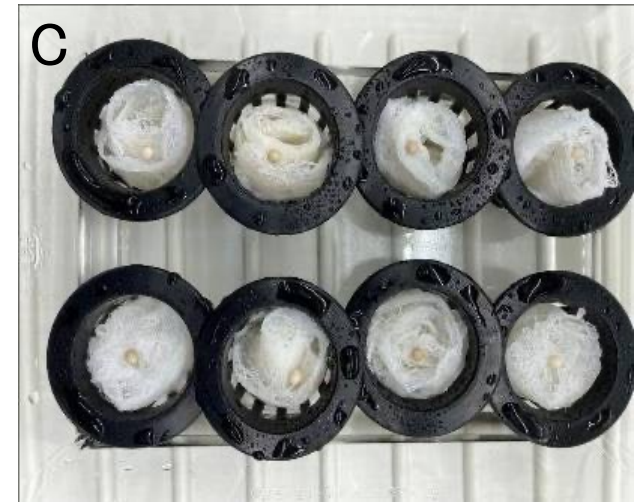
培地	水位 (cm)	
	1時間後	19時間後
ウレタン	0	0
ロックウール	1.4	1.5
酢酸セルロース	1.0	1.6
PLAレーヨン	0	0.3
MaterBi(澱粉ポリエステル)	0.2	0.2

表2. 保水性評価



保水性

培地	培地重量 (g)	
	飽和吸水時	21時間後
ウレタン	14.0	13.2±0.18
ロックウール	9.8	9.3±0.23
酢酸セルロース	18.1	16.8±0.27
PLAレーヨン	21.9	21.1±0.23
MaterBi(澱粉ポリエステル)	17.4	16.7±0.24





# UV-B照射によるウレタン培地の分解

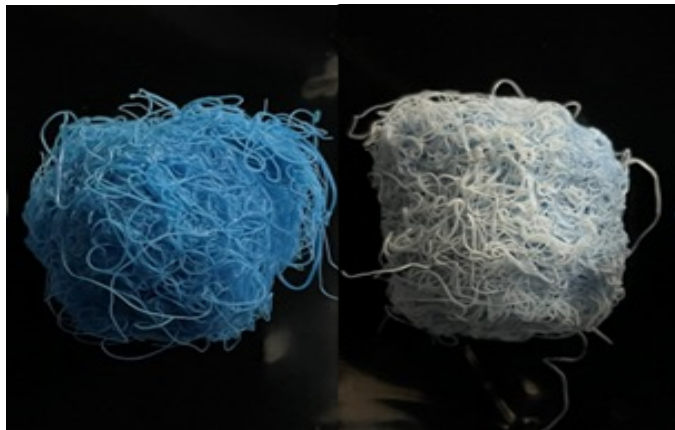
対照区

UV-B照射区



対照区

UV-B照射区



UV-Bを照射したウレタンおよび生分解性培地と、各培地を浸漬んだ水

# ウニは海洋生分解性樹脂を食べる？

沿岸の海藻の群落（藻場）が著しく衰退・消失して貧植生状態となる磯焼けを引き起こす原因として、ウニは世界的に問題化している。

ウニは雑食性であり、海藻だけでなく野菜類も食べる。ウニ焼け対策として捕獲されるウニに、三浦半島で収穫されるキャベツの流通規格外品を与えるウニの養殖が試みられている



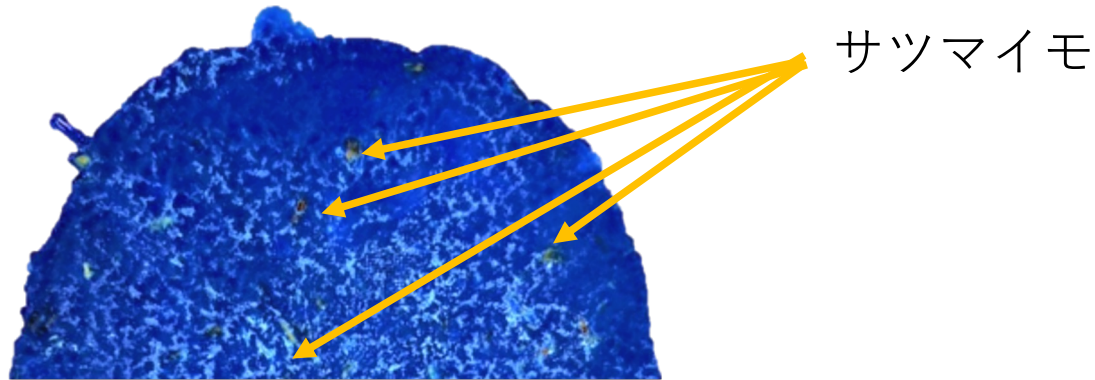
レタスを食べるウニ



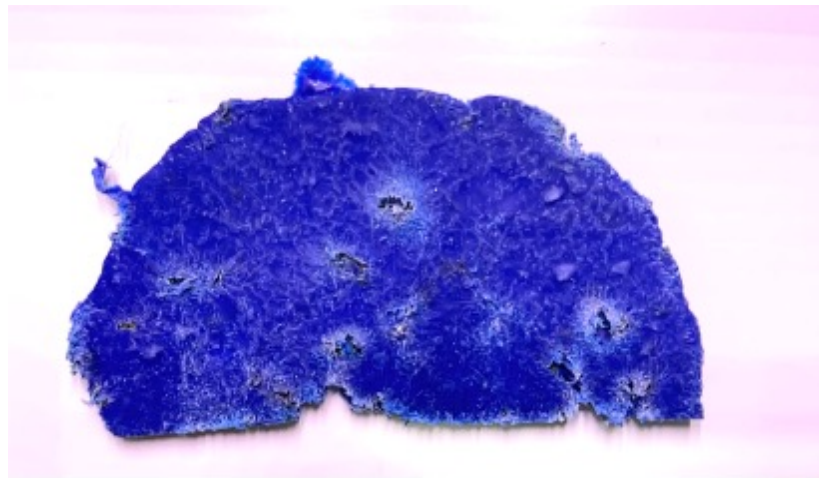
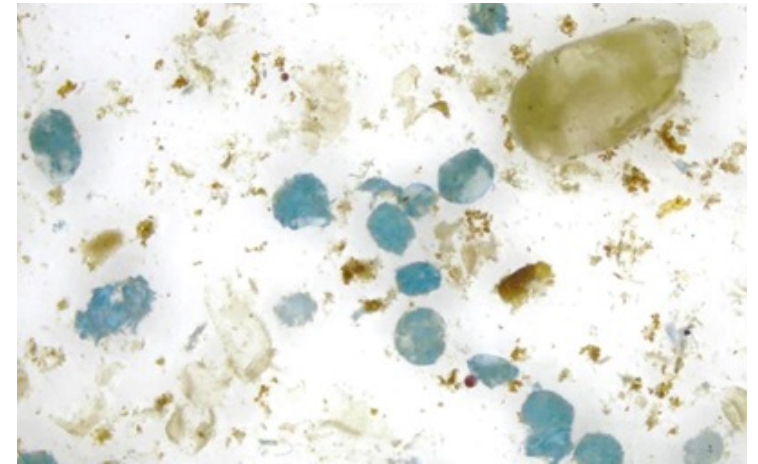
生分解性樹脂を食べるウニ



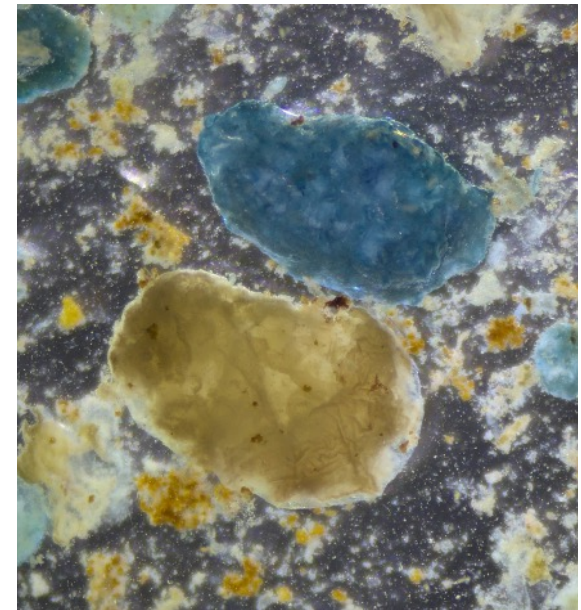
サツマイモ片を混ぜた生分解性樹脂をプレート状にしてウニに与えた。



ウニに与える前のMaterBi餌



ウニに与えた後のMaterBi餌



分解されずに排泄された樹脂

# まとめ

- 水耕栽培において大量にウレタン培地あるいはロックウール培地が用いられているが、処理は容易ではない。
- 農業で用いられるプラスチック類は、耕地から出て海洋まで流出するリスクがある。
- 水耕栽培で用いられるウレタン培地の代替培地を海洋生分解性プラスチックにより試作した。
- 樹脂を繊維化することで、吸水性、保水性にすぐれる培地を作成することができた。繊維化すれば発泡が困難な樹脂でも培地として用いることができる。
- 水耕栽培等から排出される野菜残渣をウコの餌にする方法が注目されている。
- ウコは餌が付着したプラスチック類も食べるが、プラスチックは消化せずにマイクロプラスチック化して海洋へ排泄してる可能性がある。