

ナノって何ナノ？

～マイクロナノバブル水を使った菌の繁殖とイネの生育調査～

和泉陽音 山田龍平 吉岡ケント 高橋紀穂
有馬高校 人と自然科 ナノバブルプロジェクト班

はじめに

マイクロナノバブル（ファインバブル）とは、直径 $1\mu\text{m}$ 以下の超微細な気泡技術である。農業分野では比較的新しい技術であり、十分な検証データはまだ少ない。そこで本研究では、マイクロナノバブルを含む水が農業に与える影響を調査し、「持続可能な農業」に活用できる技術であるかを検証することを目的とした。研究に向けて、マイクロナノバブルの効果について、日本分析化学専門学校宮道隆先生より助言をいただいた（Fig. 1）。

- ・ナノバブルは洗浄力が高く、抗菌性を示す可能性がある。
- ・通常よりも酸素が供給されることで、植物の根の成長が促進される可能性がある。※根の伸長は栄養獲得を目的とした反応であり、一定のストレスが関与している可能性も考えられる。



Fig. 1 専門学校での講義

実験方法

【実験1】ナノバブルの抗菌性についての調査

- (1) 水田土壌をナノバブル水および水道水で溶き、平板培地（PD）に塗抹し、発生する菌類を観察した。
- (2) ドライイーストをそれぞれの水に溶かし、同様に培養した（Fig. 2）



Fig. 2 平板培地への塗抹

【実験2】水の違いによるイネの初期生育の調査

ナノバブルがイネ（きぬひかり）の生育にどのような影響をおよぼすかを観察した。（Fig. 3）。

種もみを10粒ずつ（ $\times 4$ ）コニカルビーカーに播種し、水道水とナノバブル水をそれぞれ加えて培養し、根の長さや地上部（草丈）を測定し、地上部と根の長さの比率を計算する。



Fig. 3 コニカルビーカーに播種

【実験3】イネの栽培

イネ（きぬひかり）をとろ舟に田植えを行い、収穫（稲刈り）後に根の生育を観察する。

実験結果

【実験1】ナノバブルの抗菌性についての調査

- (1) 土壌微生物の観察結果
水道水の微生物（Fig. 4の左）
→オレンジ色のコロニー 大きさにばらつきがある
ナノバブル水（Fig. 4の右）
→ピンク～赤色のコロニー 小さく均一に広がる



Fig. 4 土壌微生物の培養結果

*いずれも赤色酵母が多く観察されたが、異なる種類の酵母であると考えられる。

(2) ドライイースト (酵母菌) の培養結果

水道水 (Fig. 5 の左) →コロニーの大きさにばらつきがあり、広がり方に偏りが見られる。ナノバブル水 (Fig. 5 の右) →全体的にコロニーが小さく、広がり方は均一*いずれも酵母の成長が観察されたが、育ち方に一定の違いが観察された。



Fig. 5 酵母菌の培養結果

【実験2】水の違いによるイネの初期生育の調査

平均値はナノバブル水の方が草丈は短く、水道水は草丈が高くなることがわかった。一方で根の長はナノバブル水の方がやや長くなることが分かった (Table 1)。結果、ナノバブル水で栽培したイネは根が長く草丈が短くなることが観察された。

Table 1 イネの成長結果

	ナノバブル水			水道水		
	草丈(cm)	根(cm)	T/R(長さ)	草丈(cm)	根(cm)	T/R(長さ)
平均	4.3	3.7	0.9	5.1	3.5	0.7

【実験3】実験結果

AI 解析で根の被覆率を求めた

(グレースケール化し、明るい根を数値化) 結果、ナノバブル区は約 14.5%、水道水区は約 10.7% の違いが見られた。ナノバブル区は約 1.36 倍 (+3.8 ポイント) 根の被覆率が高い結果となった (Fig. 6)。

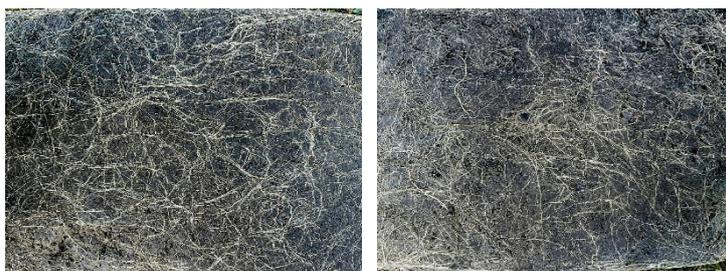


Fig. 6 左 : ナノバブル区

右 : 水道水区

考察と課題

【実験1】ナノバブルの抗菌性について

ナノバブル水が土壌微生物や酵母菌に対して一定の影響があることがわかった。しかし、大きな違いが確認されなかったため、実験方法などを検討してデータの蓄積を行いたい。さらに、メタン生成菌等、嫌気性菌への影響も検討する。

【実験2】イネの生育調査について

ナノバブル水の方が草丈は 16% 短くなるのに対し、根の長さは 5% ほど長くなることがわかった。草丈が短く、根の成長が活発であれば倒伏に強く成長が盛んな苗を作ることができる。今後も実験を重ねてデータの蓄積を行い、効果の検証をしたい。

【実験3】イネの屋外栽培について

ナノバブルの影響により、栽培に使用した水の溶存酸素が高い状態が維持され、根の生育が促進されたのではないかと考えられる。

今後の展望

ナノバブル技術の有効性がさらに明らかになれば、農薬や化学肥料に依存しない、環境負荷の低い持続可能な農業の実現につながると期待される。