

光干渉断層画像法を用いた種子の生長応答の計測

Monitoring of growth response of seeds using optical coherence tomography

埼玉大, 船田 昂佑, Yiheng Lim, 門野 博史

Saitama Univ., Kosuke Funada, Yiheng Lim, Hirofumi Kadono

E-mail: k.funada.815@ms.saitama-u.ac.jp

1. はじめに

本研究では、非侵襲・非接触で試料の断層画像を取得する OCT (Optical Coherence Tomography) という技術を用いて植物を傷つけることなく、組織構造の変化や活性状態を評価する。OCT を使った新しい環境影響評価法の有効性を調べることを目的としている。

2. 実験方法

OCT で生体内部の観察をすると、生物の生命活動が活発であるとき OCT 信号強度が時間的に変動する。本研究では、このゆらぎの変動量を用いて生体活動の活性状態を評価する。活性状態の指標として、ある時間内の OCT 信号強度の相対標準偏差(標準偏差÷平均値)を求めた。

温度が種子の発芽に及ぼす影響を OCT を用いて検証するため、温度 21°C、31°C、3°C の条件でパンジー種子の生長応答を調べた。滅菌処理済みの種子を 20 粒寒天培地に配置し、8 日間発芽実験を行った。

3. 結果・考察

Table. 1 に、それぞれの温度での発芽率と平均発芽日数を示す。Table. 1 から、パンジーの種子の発芽最適温度である 21°C が最も発芽を促進させることが確認できた。

Table. 1 Germination result under the temperature conditions

	Germination rate(%)	Mean of germination day(day)
21°C	90	5.6
31°C	75	6.7
3°C	0	0

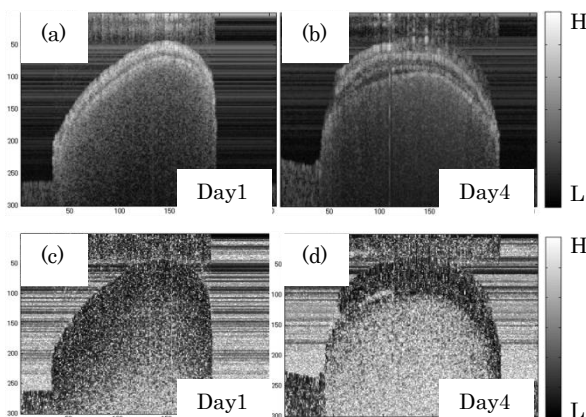


Fig.1 OCT image of the seed

Fig. 1(a,c)は 21°C で行った実験 1 日目の種子の断層画像で、Fig. 1(b,d)は同じ条件の 4 日目の断層画像である。Fig. 1(a,b)に示す OCT 信号強度では、時間の経過で種子内部の構造変化を確認したが、深部に変化は見られなかった。それに対して、Fig. 1(c,d)の相対標準偏差の分布図を見ると、4 日目には深部に明らかな相対標準偏差の上昇が確認できた。これは、活発な生体活動を示すと考えられる。

Fig. 2 は、各温度の OCT 計測による発芽実験の結果を示す。Fig. 2 から、発芽最適温度である 21°C 条件下で最も干渉強度の時間的変動量が大いことを確認した。発芽率と平均発芽日数、OCT 計測の結果から、発芽最適温度下での種子が最も活性度が高いことを証明できたと同時に、OCT を用いた植物種子の活性状態評価の有効性も示すことができたと考える。

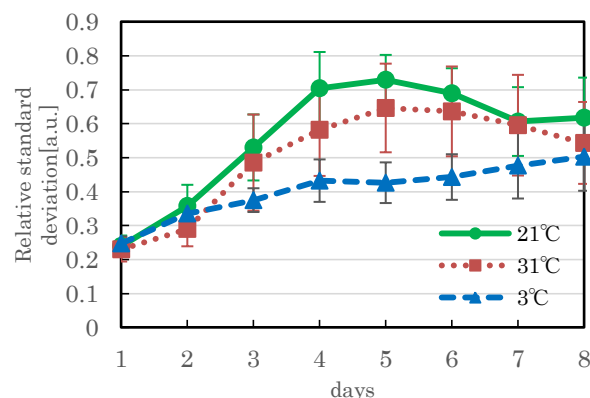


Fig.2 Biological activity under different temperature conditions

4. まとめ

OCT を使い、様々な温度環境下での植物種子内部の OCT 信号解析を行った。温度条件によって OCT 信号強度の変動量に違いが見られ、発芽最適温度で最も変動量が大いことを確認した。発芽率と平均発芽日数、OCT 計測の結果から、発芽最適温度下での種子が最も活性度が高いことがわかり、OCT を用いた環境影響評価法の有効性を示した。

【参考文献】

[1]D.Huang, et al., Science 254, 1178(1991)