

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 25 日現在

機関番号：32658

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2014

課題番号：24580054

研究課題名(和文)生物微弱発光を利用したモモせん孔細菌病抵抗性の簡易検定法の開発

研究課題名(英文)Development of screening system of peach bacterial leaf spot using biophoto

研究代表者

山口 正己 (Yamaguchi, Masami)

東京農業大学・農学部・教授

研究者番号：80355370

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,200,000円

研究成果の概要(和文)：生物微弱発光現象のうちの遅延発光量の測定により、従来困難であった切枝でのモモの穿孔細菌病抵抗性検定法の開発を目指して試験を行った。病菌の接種により、モモ葉の遅延発光量は影響を受け、無接種に比べて減少する傾向が認められたが、品種によってそのパターンが異なることが判明した。これまでの試験で抵抗性と判定されている‘チマリッタ’と‘もちづき’遅延発光量の減少パターンが異なり、前者では接種による発光量の低下が遅れ、不明瞭だったのに対して、‘もちづき’は接種後数日で顕著な発光量の低下が観察された。

研究成果の概要(英文)：To develop the screening system on peach bacterial leaf spot resistance, measurements of the delayed emission of biophoton were carried out. Turns out that delayed emission of peach leaves affected by bacteria inoculation tended to decrease, compared to the non-inoculation ones, but varieties vary the pattern varied according to varieties. Decrease pattern of ‘Cimaritta’ was delayed and not clear. On the other hand, ‘Mochizuki’ showed very rapid decrease just after inoculation. Thus, these results suggest that complexed physiological responses are involved in the occurrences of resistance. And these results suggest that this method is useful for development of screening system on bacterial leaf spot disease.

研究分野：果樹育種

キーワード：生物微弱発光 遅延発光 モモせん孔細菌病

1. 研究開始当初の背景

生物には普遍的に認められる微弱発光現象があり、バイオフトンと呼ばれる。この発光現象は、ストレスに対する生体情報であり、計測装置があれば迅速かつ非破壊で測定が可能であるところにメリットがある。一方モモにはせん孔細菌病菌による病害があり、毎年大きな被害をもたらしており、抵抗性品種の育成が長い間の課題になっている。本病は、葉や果実に褐色の病斑を形成するが、感染後一定の期日を経て病徴が明らかになる。特に植物体から切り離された葉や枝では、病徴を発現させることが難しく、抵抗性育種を進める上での障害となっている。病徴発現以外の生理的な状況を把握することができれば、抵抗性品種育成におおきな進展をもたらすと期待されている。

2. 研究の目的

本研究においては、浜松ホトニクス社で試作した生物微弱発光装置を利用して、穿孔細菌病を接種したモモ葉の遅延発光量を測定し、抵抗性品種と罹病性品種の反応の違いを明らかにして、せん孔細菌病の抵抗性検定法の開発を行うことを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 供試材料；枝への付傷接種法により判定した本病に対する抵抗性の異なるモモ数品種の切枝上の葉にモモせん孔細菌病菌を噴霧接種し、湿度 100%の接種室に置く。

(2) 接種後 1 週間程度の期間、順次葉を採取し、葉位別に遅延発光量を測定する。

(3) 測定結果には、測定前の暗期の長さ、励起光照射時間、発光量の測定時間、測定の際の環境温度などが関係する。このため、いくつかの条件で測定を行い、最も安定した発光量が計測可能な測定条件を明らかにする。

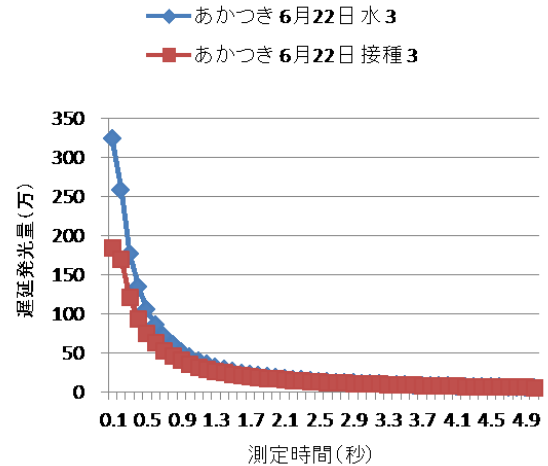
(4) 明らかになった測定条件により、前述のモモ品種の接種、無接種葉の遅延発光量を測定し、抵抗性、罹病性による発光量の際のパターンを明らかにし、抵抗性判定の基準を明らかにする。

4. 研究成果

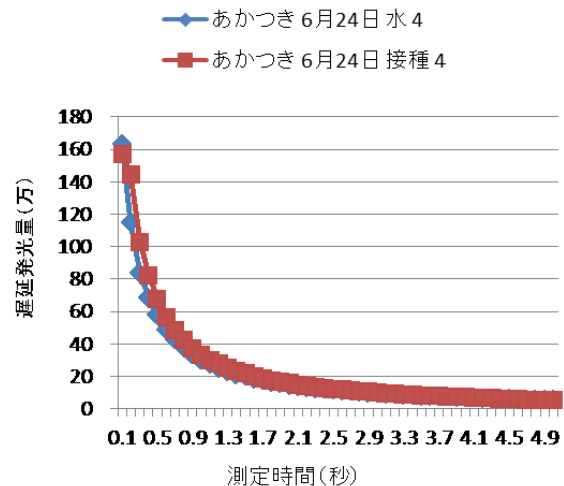
(1) モモ葉には供試したいずれの品種においても、生物微弱発光遅延発光現象が認められた。遅延発光量は、励起光照射後、測定開始時期に最大値を示し、数秒間急速に減少し、その後低い数値で 20 秒程度横ばいで推移することが明らかになった。

(2) モモ葉の遅延発光量の測定には、暗期の長さは大きな影響がないことから、測定条件としては、20℃環境で、暗期 0 秒、励起光照射 5 秒、発光量測定 10 秒程度が適当であることが判明した。

(3) 接種葉と無接種葉の遅延発光量には差異があり、接種葉で発光量が低下する傾向が認められ、その後両者の発光量の差異は減少することが明らかになった。



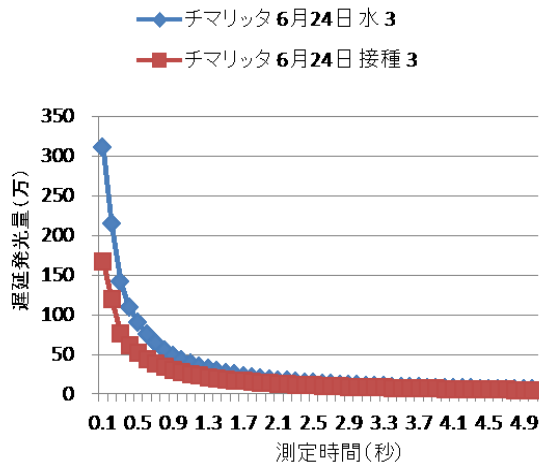
第1図 モモ‘あかつき’のせん孔細菌病菌接種葉と無接種葉の遅延発光量の推移。接種 4 日後、第 3 位葉。励起光照射 1 秒後までの接種葉の遅延発光量が無接種葉に比べて明らかに少ない。



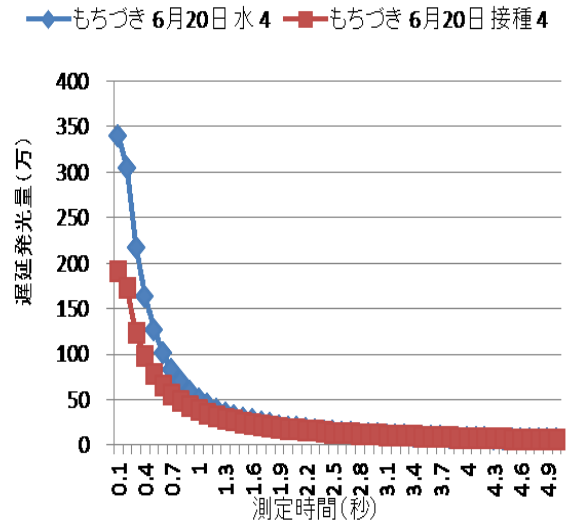
第2図 モモ‘あかつき’のせん孔細菌病菌接種葉と無接種葉の遅延発光量の推移。接種 6 日後、第 3 位葉。励起光照射 1 秒後までの接種葉の遅延発光量が無接種葉と同程度にまで回復。

こうした遅延発光量の接種葉と無接種葉の差異は、品種によっていくつかのパターンが認められた。その一つは、‘あかつき’および‘あきぞら’に見られたもので、接種 2 日後までは、接種・無接種間に発光量の差異がなく、4 日後に接種葉で発光量の落ち込みが大きく、6 日後にはその差が小さくなるものである (第 1, 2 図)。

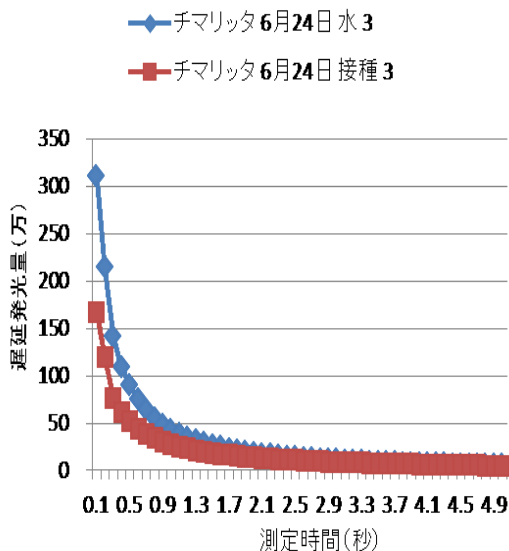
第 2 のパターンは、‘チマリッタ’に見られたもので、接種 4 日までは接種・無接種間の発光量に大きな差がなく、6 日後に初めて上位葉に接種による発光量の低下が認められた (第 3, 4 図)。



第3図 モモ‘チマリッタ’のせん孔細菌病菌接種葉と無接種葉の遅延発光量の推移。接種4日後、第5位葉。励起光照射1秒後までの接種葉と無接種葉の遅延発光量の差がない。

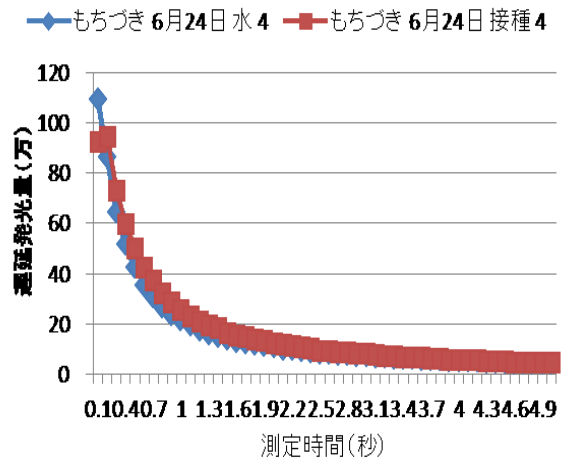


第5図 モモ‘もちづき’のせん孔細菌病菌接種葉と無接種葉の遅延発光量の推移。接種2日後、第4位葉。励起光照射1秒後までの接種葉の発光量が無接種葉に比べて明らかに低い。



第4図 モモ‘チマリッタ’のせん孔細菌病菌接種葉と無接種葉の遅延発光量の推移。接種6日後、第3位葉。励起光照射1秒後までの接種葉の発光量が無接種葉に比べて低下している。

第3のパターンは‘もちづき’、‘川中島白桃’の2品種でみられたもので、接種2日後に接種葉の遅延発光量が無接種に比べて明瞭に低下し、4日後までその傾向が続き、6日後には接種区の発光量が無接種区と同等あるいは上回る回復を見せるものである(第5,6図)。



第6図 モモ‘もちづき’のせん孔細菌病菌接種葉と無接種葉の遅延発光量の推移。接種6日後、第4位葉。励起光照射1秒後までの接種葉と無接種葉の発光量は同等に回復。

このように、モモせん孔細菌病菌の接種により、モモ葉の遅延発光量は無接種に対して変化するが、そのパターンは品種によって異なることが明らかになった(第1表)。接種に対する反応が数日後となり、その後回復するもの、接種への反応が検知尾には表れない‘チマリッタ’、接種に対する反応が敏速に表れた‘もちづき’および‘川中島白桃’の5品種のうち、枝への付傷接種により、‘チマリッタ’と‘もちづきの’2品種が抵抗性と判定されている。この2品種は、接種による遅延発光量の増減パターンが異なっており、今回の遅延発光量の測定のみでは、

モモ穿孔細菌病に抵抗性を有する品種の接種に対する遅延発光量の特徴的な反応パターンを明らかにすることはできなかった。

これは、本病に対するモモ品種の抵抗性が必ずしも一つに限らないこと、接種に対する反応が、葉内部での生理的反応を経て抵抗性の誘導が行われている可能性等を示唆するものである。

第1表 品種別接種/無接種遅延発光量の推移

	葉位	接種後日数		
		2	4	6
あかつき	3	0.85	0.76	1.14
	4	1.03	0.78	1.14
	5	1.03	0.73	1.26
あきぞら	3	1.07	0.97	0.99
	4	1.29	0.78	1.03
	5	1.35	0.67	1.01
チマリッタ	3	1.03	0.82	0.62
	4	1.11	0.96	0.91
	5	1.14	0.97	1.11
もちづき	3	0.73	0.73	1.95
	4	0.70	0.67	1.20
	5	0.88	0.58	0.95
川中島白桃	3	0.64	0.75	1.06
	4	0.61	0.66	1.21
	5	0.73	0.53	1.53

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 0 件)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：
 発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 出願年月日：
 国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
 発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 出願年月日：
 取得年月日：
 国内外の別：

[その他]
 ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山口 正己 (Yamaguchi, Masami)
 東京農業大学・農学部・教授
 研究者番号：80355370

(2) 研究分担者

末貞 佑子 (Suesada, Yuko)
 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・その他部局等
 研究者番号：60391471

馬場 正 (Baba, Tadashi)
 東京農業大学・農学部・教授
 研究者番号：80277243

(3) 連携研究者