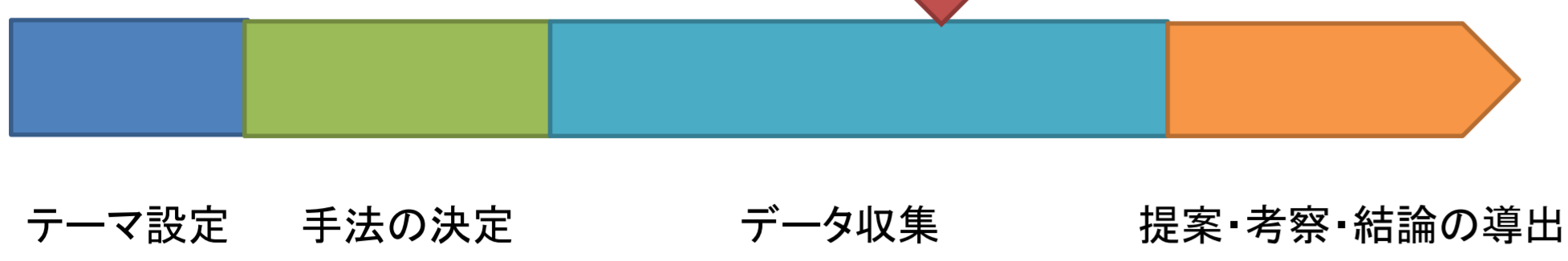


## 研究の進捗状況(研究の完成度表示バー)

## 発表のポイント(見所、聞き所)



本研究は、モロヘイヤというβカロテンを中心に豊富な栄養素を持つことで知られる野菜の、抗酸化物質の評価を行い、サプリメントなどに応用可能な機能性食材としての可能性を広げることが目的である。

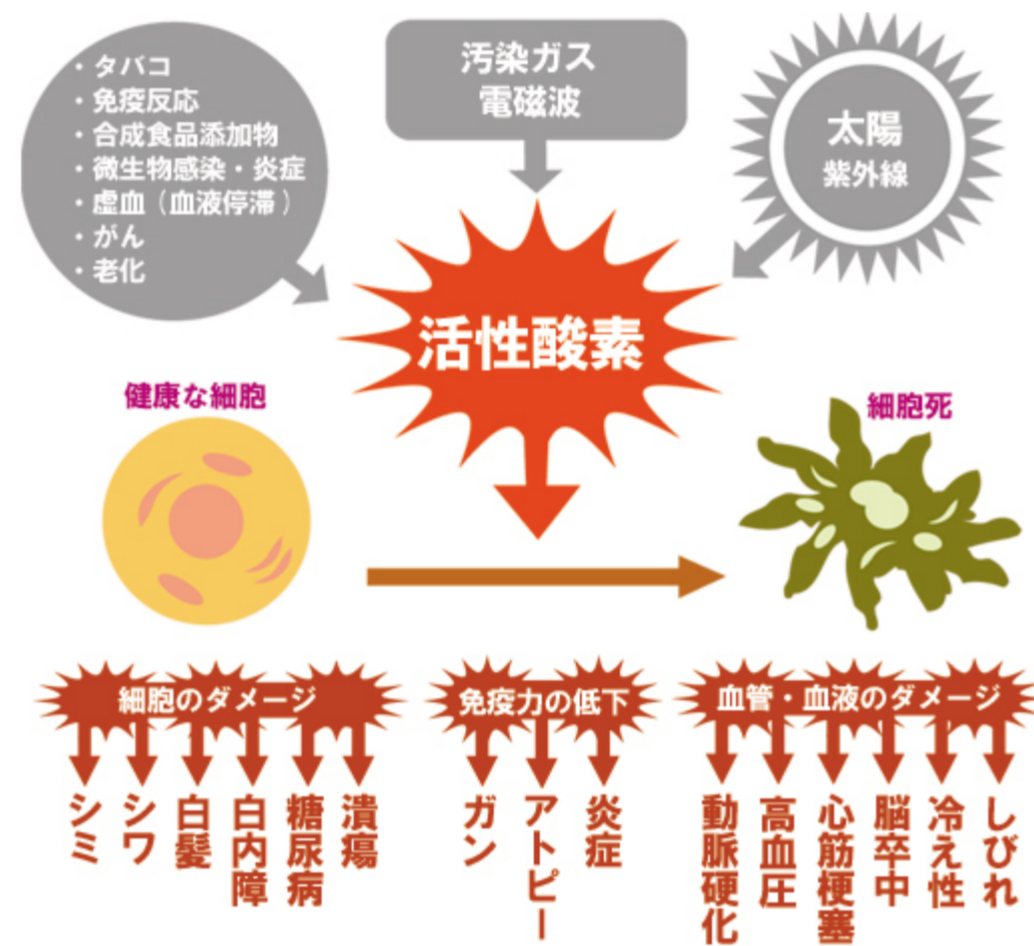
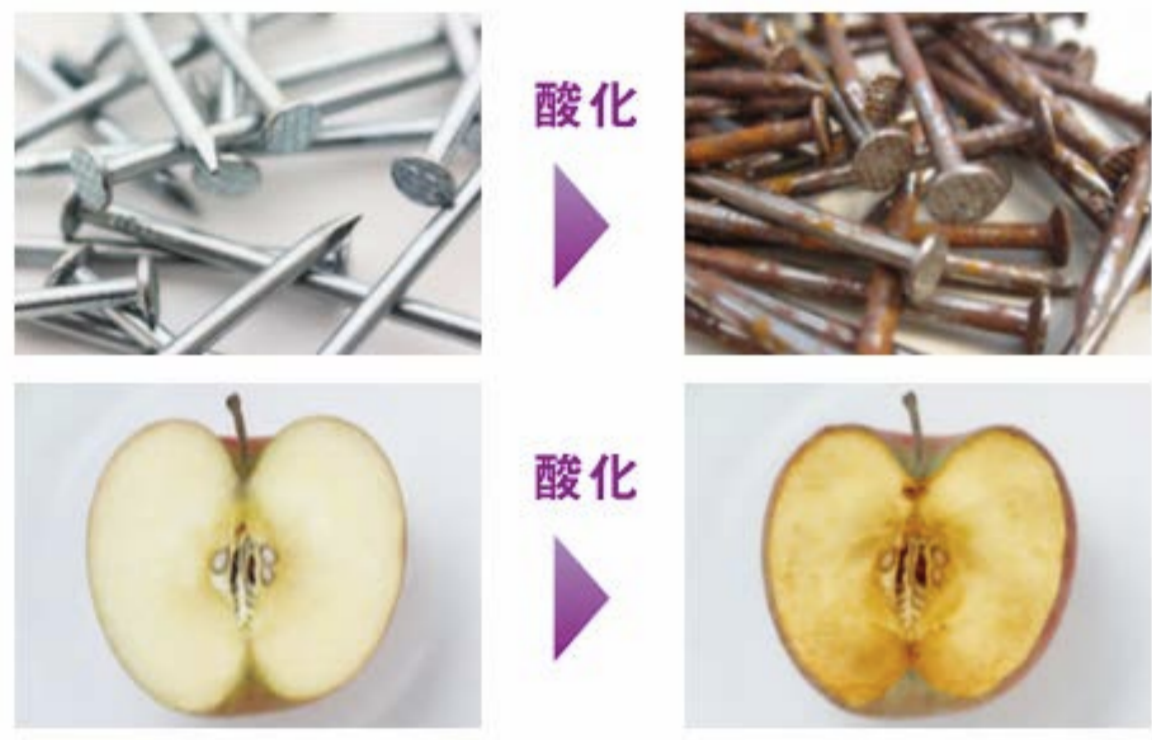
抗酸化作用とは、活性酸素を抑える働きのことであり、カロテノイドやポリフェノールが高い値を示す。栽培の産地により抗酸化能が異なり、そのことから最適な栽培環境を見つけ出すことができると考えた。



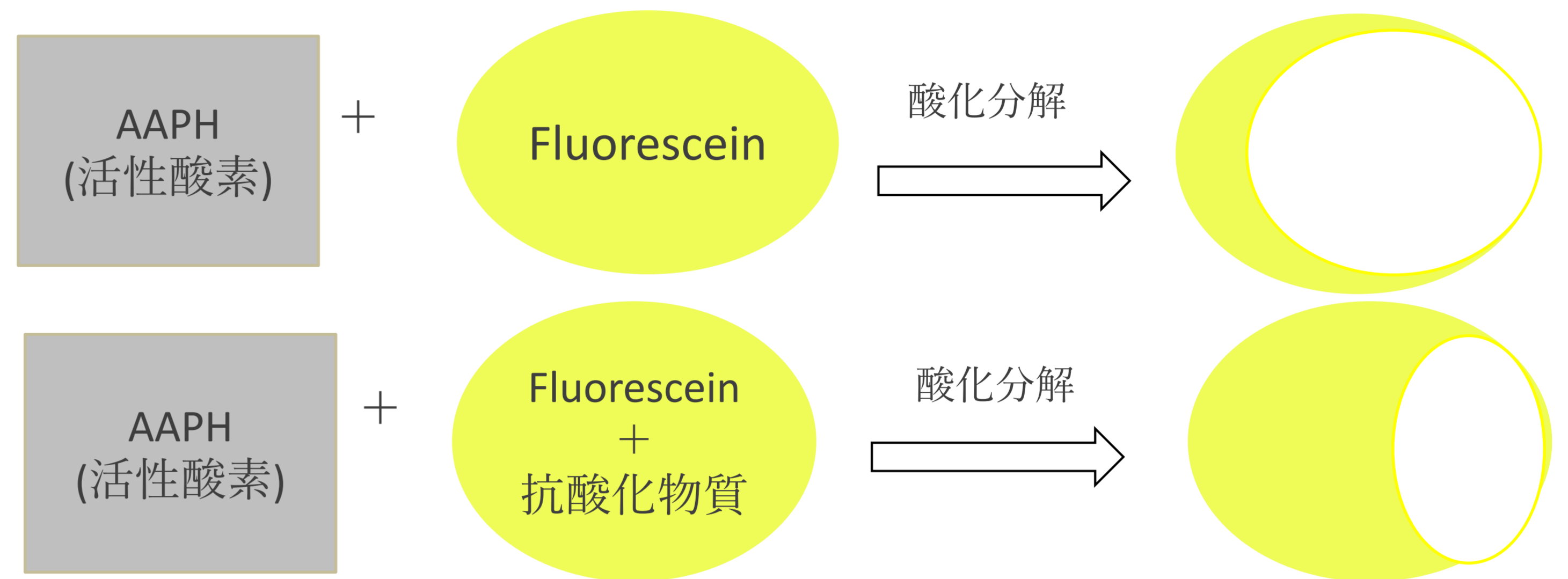
## 活性酸素と抗酸化作用について

活性酸素とは、過酸化水素やヒドロキシラジカル(OH・)などのことを指し、酸素よりも酸化力が高いため体に様々な悪影響を及ぼす。金属が酸化されて錆びてボロボロになるように、体内に活性酸素が過剰に発生すると細胞やDNAが酸化されることにより、がんや血管の疾患や老化の進行が促進される。活性酸素は、喫煙やストレス、飲酒、紫外線など様々な要因によって生成される。

### ●酸化のイメージ



抗酸化作用とは、活性酸素の働きを抑え、体の酸化つまり病気の発症や老化の進行を遅らせる力のこと。抗酸化作用の大きさは抗酸化能と呼ばれる。抗酸化作用の原理は、活性酸素が細胞やDNAを酸化する際に抗酸化作用を持つ物質が先に反応することによるものである。当研究室では、酸化モデルの実験系として、色素(フルオレセイン)が活性酸素により酸化分解される系に抗酸化物質を種々の濃度で加えることにより、酸化開始時間が遅延する現象に着目した。



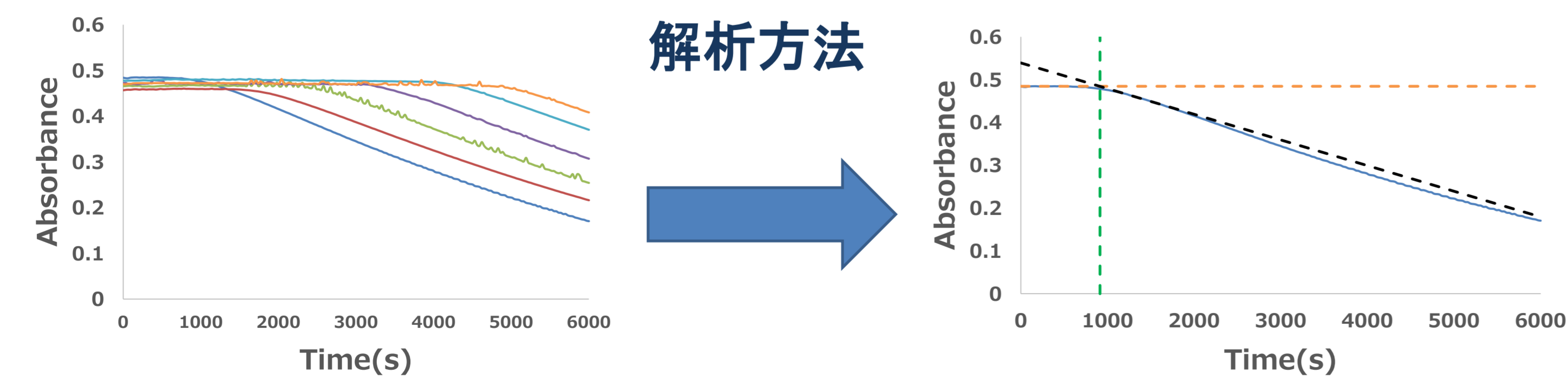
## 測定溶液の調製と解析法

### 測定溶液の調製時の加えた試料の体積

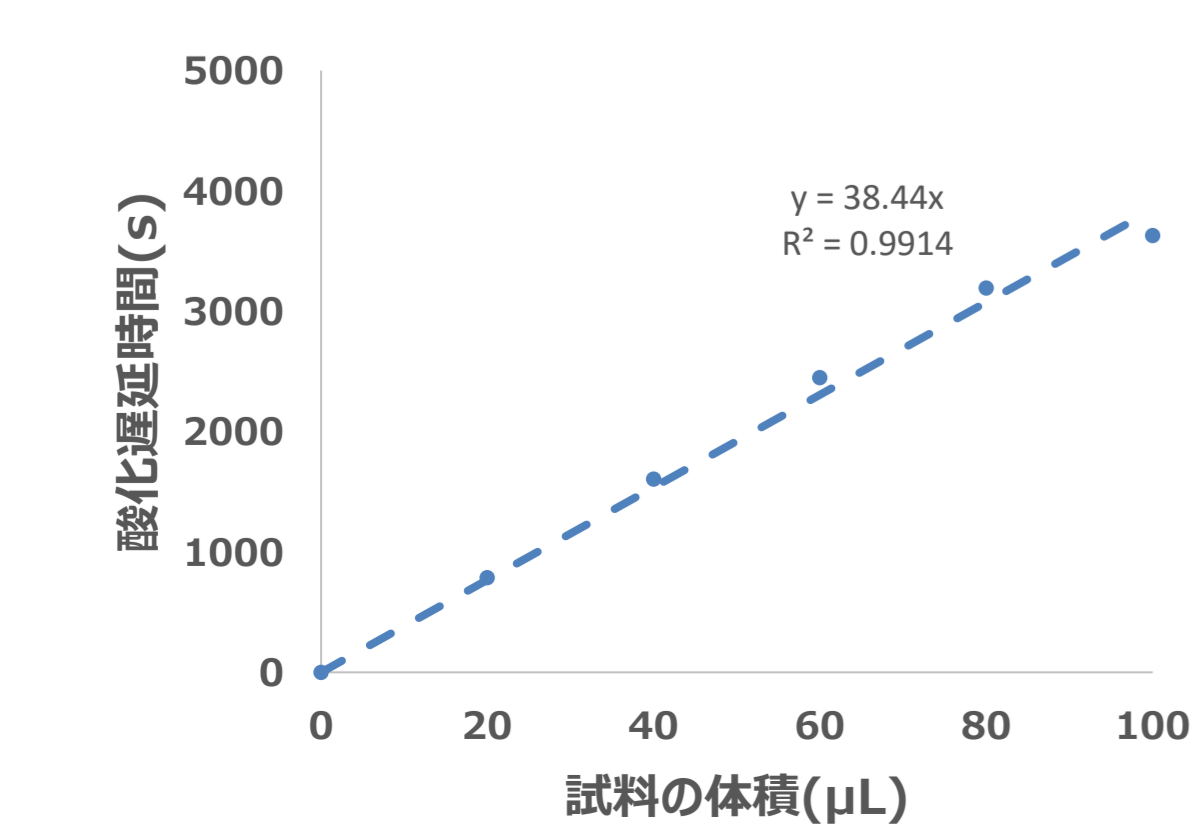
	フルオレセイン (μL)	PBS (μL)	測定試料 (μL)	AAPH (μL)	全量 (μL)
BL	0	200	0	0	200
No. 1	20	160	0	20	200
No. 2	20	140	20	20	200
No. 3	20	120	40	20	200
No. 4	20	100	60	20	200
No. 5	20	80	80	20	200
No. 6	20	60	100	20	200

調製した試料をマイクロプレートリーダーを用いて経時吸光度変化を調べた。測定試料には市販のモロヘイヤ及び提供していただいたモロヘイヤ。基準物質として100 μmol・L<sup>-1</sup>のTrolox®を用いた。使用試薬: 500mmol・L<sup>-1</sup>のAAPH(ラジカル開始剤), 100μmol・L<sup>-1</sup>のフルオレセイン, 0.01mmol・L<sup>-1</sup>のリン酸緩衝生理食塩水(PBS)

測定条件: 波長494 nm、100分間30秒ごとに測定を行い、測定前の自動攪拌を15秒、測定間の自動攪拌を10秒、温度は37℃  
徐々に測定試料(抗酸化物質)の濃度を高くすることで酸化開始時間に明確な差が生まれる。



経時吸光度変化を測定し(左図)、No. 1~No. 6それぞれの直線部、曲線部それぞれの近似直線を作成した(右図の橙線、黒線)。その交点から酸化遅延時間を求めた(緑線)。



No. 1~No. 6までの酸化遅延時間をプロットし検量線を作成し傾きを求めた。その後以下の式を用いて抗酸化能を算出した。

$$R = \frac{4.00 \times \text{試料の酸化遅延時間(検量線の傾き)}}{\text{Trolox®の酸化遅延時間(検量線の傾き)}}$$

## 抗酸化能の測定結果

1%長崎県産(市販)のモロヘイヤの測定結果と抗酸化能				1%兵庫県産(市販)のモロヘイヤの測定結果と抗酸化能			
	Trolox®の傾き	モロヘイヤの傾き	抗酸化能		Trolox®の傾き	モロヘイヤの傾き	抗酸化能
茎	31.46	7.27	0.92	茎	38.44	5.28	0.55
中央		31.81	4.05	中央		23.97	2.49
葉		28.57	3.63	葉		30.88	3.21

※4回分の平均

1%若葉の測定結果と抗酸化能				0.1%若葉の測定結果と抗酸化能				
	傾き1	傾き2	平均	抗酸化能		Trolox®の傾き	若葉の傾き	抗酸化能
上部	80.62	93.7	87.16	8.72	上部	37.983	27.90	2.938
中部	74.18	79.35	76.76	7.68	中部		25.83	2.720
下部	70.79	71.9	71.35	7.14	下部		23.52	2.477
Trolox®	36.71	43.25	39.98					

0.05%フィリピン産モロヘイヤ粉末の測定結果と抗酸化能			0.05%エジプト産モロヘイヤ粉末の測定結果と抗酸化能		
Trolox®の傾き	モロヘイヤの傾き	抗酸化能	Trolox®の傾き	モロヘイヤの傾き	抗酸化能
34.68	58.64	6.76	36.56	45.92	5.02

※6回分の平均

※4回分の平均

1%兵庫県(上郡町産)のモロヘイヤの測定結果と抗酸化能				
	傾き1	傾き2	平均	抗酸化能
上部	64.24	60.25	62.24	6.23
中部	78.26	70.16	74.21	7.42
下部	86.89	66.18	76.53	7.66
Trolox®	36.71	43.25	39.98	

試料	抗酸化活性 (R)
ホウレンソウ	5.5±0.2
サニーレタス	2.5±0.2
エンダイブ(7日間冷蔵保存)	2.4±0.2
ミズナ	2.3±0.2
トマト	2.1±0.8
グリーンリーフ	1.9±0.2
エンダイブ(7日間冷凍保存)	1.8±0.1
エンダイブ	1.5±0.2
カボチャ	1.1±0.2

※先輩の卒業論文と比較のため引用(1%のもの)  $\beta$ : 8±0.4

### 考察

他の野菜と比較しても非常に高いモロヘイヤの抗酸化能は葉の部分で高い値を示し、茎の部分は極めて低い値を示した。

フィリピン産及びエジプト産のサンプルは、乾燥後、日本に移送されたものであるが、0.1%溶液でも広い濃度範囲で吸光度減少が観測されなかった。乾燥、或いは輸送による抗酸化能の遺失はそれほどなく、高い抗酸化能を維持していることが分かった。

モロヘイヤは湿潤気候の日本はもとより、高温乾燥の地域での栽培にも適しているのではないかと推測される。

本研究の試料は共同研究を行う(株)青粒よりご提供いただきました。