



Title	数種北方系小果樹果実の抗酸化性に影響する諸要因の解析 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	長田, 亜梨沙
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第14800号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/85227
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Osada_Arisa_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（農学） 氏名 長田 亜梨沙

審査担当者 主査 教授 鈴木 卓
副査 教授 藤野 介延
副査 講師 実山 豊
副査 講師 志村 華子

学位論文題名

数種北方系小果樹果実の抗酸化性に影響する諸要因の解析

本論文は、図 43、表 12 を含む総ページ数 120 の和文論文であり、他に参考論文 1 編が添えられている。

北方系の小果樹果実の抗酸化機能に、近年注目が集まっている。本研究は、数種バラ属 (*Rosa* spp.) 果実（ローズヒップ）およびアロニア果実を対象とし、DPPH 法および ORAC 法に加え、ESR スピントラップ (ESR-ST) 法を活用して各種の活性酸素種 (ROS) 捕捉活性を調査し、果実が持つ抗酸化性を多面的に評価した。同時に、L-アスコルビン酸 (ASA)、デヒドロアスコルビン酸 (DHA) および総ポリフェノール含量を調査し、各種抗酸化性との関連を明らかにしようとした。また、果実の抗酸化性に影響する栽培に関わる要因として、種および品種間差、年次間差、果実の成熟段階、果実成熟の早晚性、栽培環境（高度の違いに伴う差異）の影響を検討した。得られた結果の概要は、以下のとおりである。

1. 抗酸化成分含量および抗酸化活性値に認められる種および品種間差

東アジア原産のオオタカネバラ (*R. acicularis*)、カラフトイバラ (*R. davurica*)、ハマナス (*R. rugosa*) およびノイバラ (*R. multiflora*) ローズヒップの抗酸化性を、欧州原産のグラウカ (*R. glauca*, 対照)、ならびにその種間交雑品種である‘北彩’ (*R. glauca* × *rugosa*) および‘コンサレッド’ (*R. davurica* × *glauca*) のそれと比較した。ASA、DHA および総ポリフェノール含量、ならびに各種抗酸化活性値に顕著な種および品種間差がみられた。総アスコルビン酸 (ASA+DHA) 含量は、グラウカ (対照) と比較してカラフトイバラおよび‘コンサレッド’で値が高く ($P < 0.05$)、年次間差が認められた。総ポリフェノール含量は、カラフトイバラおよび‘コンサレッド’で対照より値が高く ($P < 0.05$)、材料を問わず年次間差は確認されなかった。抗酸化活性値のうち、DPPH[•] および ROO[•] 捕捉活性値はカラフトイバラおよび‘コンサレッド’で、[•]O₂ 捕捉活性値は‘北彩’ および‘コンサレッド’で、各々対照より高い値 ($P < 0.05$) を示した。HO[•]、RO[•] および ¹O₂ 捕捉活性値は、いずれも対照と同等かそれ以下の値を示した。ASA および総ポリフェノール含量と DPPH[•]、ROO[•] および ¹O₂ の各種ラジカル捕捉活性値との間に、正の相関関係が認められ ($P < 0.05$)、相関係数は総ポリフェノールが総じて高かった。また、カラフトイバラは、多様な抗酸化性を併せ持つ優れたローズヒップを産することが明らかになった。

2. 果実発育に伴う抗酸化成分含量および各種抗酸化活性値の変動

北大農場のアロニア (*Aronia melanocarpa*) のロシア型は、アメリカ型より果実着色開始が約1か月、着色完了が約2週間早かったものの、両者とも総ポリフェノール含量は果実肥大開始期(着色開始の1~2週間前)が最も高く、肥大中に漸減し、着色完了後は低い値のまま推移した。DPPH・およびROO・捕捉活性値は、果実肥大開始前の7月上・中旬の値が高く、果実肥大開始期から着色完了期にかけて漸減し、その後横ばい、またはやや増加傾向を示した。ローズヒップの総アスコルビン酸含量は、ノイバラを除き、果実全体が着色した時期またはそれ以降に最も高くなり、その後やや減少に転じた。総ポリフェノール含量は、果実全体が着色した時期に最も低く、その後増加して9月下旬から10月中旬に最も高い値を示した。

3. 地理的環境の違いが、果実抗酸化成分含量および抗酸化活性に及ぼす影響の評価

網走市、余市町、北広島市および伊達市市街地(低地)ならびに伊達市大滝区の上野町、愛地町および宮城町(高地)で栽培されているロシア型アロニア(全てクローン樹)から果実を採取し、地理的環境の違いが果実抗酸化性に及ぼす影響、ならびにその年次間差を調べた。総ポリフェノール含量、DPPH・およびROO・捕捉活性値の推移を低地と高地の間で比較すると、地域間差は年次間差と比べて小さいことがわかった。また、アントシアニンは、採取地にかかわらずCy3-araおよびCy3-galが検出され、Cy3-galが占める割合が高かった。アントシアニン総含量には、採取地および年次に伴う差異がみられ、量的変化が激しかったのはCy3-galだった。

以上の研究は、数種バラ属およびアロニア果実の抗酸化成分含量および抗酸化性の強弱における種・品種間差および年次間変動が大きく、地域間差および同一種内の果実成熟の早晚に伴う差は、小さいことを明らかにした。また、抗酸化成分含量は果実発育に伴い変動し、果実の種類および利用する成分ごとに果実収穫適期が異なることを示した。さらに、各種ROSに対する抗酸化活性の多面的評価を試み、東アジア原産カラフトイバラ(*Rosa davurica*)果実が複合的で強い抗酸化性を併せ持つ、優れた果実であることを見出した。これらの成果は、北方系小果樹の抗酸化性に着目した栽培および育種、ならびに果実の利用・加工に際し貴重な情報を提供するものであり、園芸学の発展ならびに園芸産業の振興に貢献するものと期待される。

よって、審査員一同は、長田亜梨沙が博士(農学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。