

オビルピーハの生態および根群・根粒形成

大野 浩・紺野 直¹⁾・金野 廣悦¹⁾・佐々木 仁²⁾・金浜耕基³⁾

摘 要

陸前高田市総合営農指導センター圃場においてオビルピーハ (*Hippophae rhamnoides* L. ssp. *mongolica*) の生態および根・根粒の分布を調査した。その結果、オビルピーハはヨーロッパ系統 (*H. rhamnoides* L. ssp. *rhamnoides*) よりも発芽～開花期は1～2日程度早く、収穫期は1ヶ月程度早かった。根の水平分布は主幹からの距離75 cm、深さ25 cmまでの範囲で密度が高いものの、根径5 mm以下の細根は深さ25-50 cmの層でも深さ25 cmまでの層と同程度の密度であった。根粒は主幹から75 cm、深さ25 cmまでの範囲に多く存在し、深さ25 cm以上の土層には認められなかったことから、主幹から狭い範囲の浅い地表下に着生することが示された。

キーワード：オビルピーハ、生態、根群分布、根粒

緒 言

グミ科の小果樹 *Hippophae rhamnoides* L. は、近年果実に含まれる機能性成分に注目が寄せられ、世界的に栽培面積が拡大している。*H. rhamnoides* L. には8つの亜種が知られているが、その中でシベリア原産のロシア系統 (ssp. *mongolica*) はオビルピーハ (ロシア名 *oblepikha*) と呼ばれる。オビルピーハは他の亜種に比べ、果実品質に優れ、ビタミンA、C、Eなどが多量に含まれるほか、果実に希な機能性成分が多いことが明らかとなっている²⁾。オビルピーハとヨーロッパ系統 (ssp. *rhamnoides*) の果実成分を比較したところ、オビルピーハの方がヨーロッパ系統に比べ、カロテン含量は10倍以上、 α -トコフェロールは4～5倍高い結果が得られている⁵⁾。さらに、オビルピーハは他の亜種に比べて棘が少ないことから、収穫などの栽培管理が容易である。

陸前高田市では平成13年より約400株の苗を定植し、試験栽培に取り組んでいる。オビルピーハは寒冷地に適し、空中窒素を固定する根粒菌が共生することから、国内においても寒冷地の耕作放棄地等で優れた生育をすると考えられる。しかし、オビルピーハは国内で栽培された例が無いため、生態・生理について不明な点が多く、栽培・管理技術に関する知見は極めて少ない¹⁾。

本研究では、陸前高田市総合営農指導センターのオビルピーハ圃場において生態の解明を行うと共に、栽培管理技術開発の基礎となる根群分布並びに根粒着生を調査した。本研究は、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業 (H16～18年度・農林水産省) に採択された「多機能性新規ベリーの産地化技術の確立と新加工品の開発」の小課題として実施したものである。

材料および方法

1. 試験圃場

陸前高田市にある総合営農指導センターのオビルピーハ圃場 (標高15 m, 造成低地土) において試験を行った。

2. 栽植方法

栽植前に溝状に1 m程度耕起し、樹列間4 m, 樹間1 mの10 aあたり250本の並木植とした。

樹列間は草生、樹幹下は黒色マルチにより雑草防除を実施した。

3. 供試樹

陸前高田市総合営農指導センターが東北大学を通じて導入し、2001年に定植したロシア系統 (実生株) を用いた。生態調査では対象としてヨーロッパ系統 (実生株) も供試した。

4. 調査方法

(1) 生態調査

2005年および2006年にかけて、ロシア系統の雌株15系統、雄株8系統およびヨーロッパ系統の雌株5系統、雄株3系統について、発芽から落葉までの主な生態を調査した。

(2) 樹体調査

落葉後に樹高、樹幅縦 (樹列方向) および樹幅横 (樹列と垂直方向) を測定した。新梢長は調査樹の目通りの平均的な新梢を1樹あたり20本測定した。

(3) 根群分布および根粒調査

ロシア系統の平均的な樹体生育を示す5年生の1樹 (No.1

1) 陸前高田市総合営農指導センター

2) 岩手県立農業大学校

3) 東北大学大学院農学研究科

表1 ロシア系統の生態

年度	雌雄	個体数 (本)	発芽期 (月/日)	開花期 (月/日)	収穫始期 (月/日)	落葉期 (月/日)
2005	雌株	15	3/26	4/23	7/29	10/25
	雄株	8	3/26	4/20	—	10/25
2006	雌株	15	3/24	4/24	8/1	11/7
	雄株	8	3/24	4/24	—	11/7

※調査には実生系統を供試した

表2 ヨーロッパ系統の生態

年度	雌雄	個体数 (本)	発芽期 (月/日)	開花期 (月/日)	収穫始期 (月/日)	落葉期 (月/日)
2005	雌株	5	3/31	4/24	8/26	12/5
	雄株	3	3/31	4/25	—	12/5
2006	雌株	5	3/26	4/25	8/22	12/8
	雄株	3	3/26	4/25	—	12/8

※調査には実生系統を供試した

一3, 雄株)を用い, 調査樹の南側と北側について, 主幹より0-75 cmおよび75-150 cmの距離を, 幅40 cm, 深さ25 cm間隔で区分し, 根および根粒を採取した. 根は水洗後, 根径により2 mm以下, 2-5 mm, 5-10 mm, 10-20 mmおよび20 mm以上に区分し, 根重, 付着していた根粒数および根粒重を計測した. 更に, 樹勢の異なる3樹(No.1-13~No.1-15, 雄株)について, 調査樹の主幹の周囲を樹列からの距離100 cm, 深さ30 cmまで掘り, 根および根粒を採取した. 水洗後, 根重, 付着していた根粒数および根粒重を計測した. なお, 試験圃場は定植前(2001年)に堆肥を2t/10a施用した後, 試験実施まで無施肥で管理した.

調査は2005年12月13日に行った.

結 果

1. 生態の解明

調査を実施した2005年度および2006年度ともに, ロシア系統(オビルピーハ)はヨーロッパ系統よりも発芽~開花期は1~2日程度早かった. 実生系統間の差はいずれも1日程度であった. 収穫期および落葉期はオビルピーハの方がヨーロッパ系統よりも1ヶ月程度早かった. 両系統とも個体間で発芽・開花時期に差が見られたが, 雌雄と生態の早晚との間に関係は見られなかった(表1, 2).

2. 根群分布

5年生のロシア系統の平均的な樹体の生育は樹高・樹幅とも約2mであった. 平均新梢長は約27cmであり, 更に樹

表3 オビルピーハの5年生樹の樹体生育

樹高(cm)	樹幅縦(cm)	樹幅横(cm)	新梢長(cm)
208	182	198	27.4

樹幅縦: 樹列方向 樹幅横: 樹列と垂直方向

調査樹: No.1-3 (5年生樹, 雄株)

冠が拡大するものと考えられた(表3).

根の分布は主幹からの距離0-75 cm, 深さ0-25 cmの範囲で密度が高く, 主幹からの距離0-75 cm, 深さ25-50 cmでは, 深さ0-25 cmの区画の16%程度の密度であった. 地表から50 cmまでの深さでは, 主幹からの距離75-150 cmでは主幹から75 cmまでの区画の16%程度の密度にとどまった. 深さ50 cm以上の土層にオビルピーハの根は認められなかった. 養分の吸収を担うと考えられる根径5 mm以下の根は, 深さ25-50 cmの層でも深さ0-25 cmの層と同程度に存在した(表4). なお, 作土層(地下30 cm)の山中式硬度計による緻密度は10.0 (mm)であり, 根の伸長に適した土壌硬度であった.

3. 根粒調査

根粒調査樹における根粒は25 cmよりも深い土層からは認められず, 主幹からの距離75 cmまでの範囲には主幹からの距離75-150 cmの10倍程度の根粒重が含まれていた(表4).

樹勢の異なる3樹の根粒を樹毎に採取した結果, 地上部の樹冠が大きい系統ほど根重が多い傾向であったが, 根粒付着数は7~9個と大きな差は見られなかった. 根粒は9.5 gから0.1 g程度のものがあり, 同一の樹内においても大きさが違っていた(表5).

考 察

オビルピーハは世界的に栽培面積が拡大しているが, 日本国内で栽培された例はなく, 陸前高田市総合営農指導センターでは平成16年に初めて結実が確認されている. オビルピーハは雌雄異株で開花期に風媒により受粉を行うが, 亜種または系統間の受粉親和性については不明である. 本調査の結果, オビルピーハとヨーロッパ系統では収穫期は約1ヶ月程度の差があるものの, 開花期に大きな差は見ら

表4 オビルピーハの5年生樹の根および根粒の水平、垂直分布 (0.15m³あたり)

深さ	調査項目	主幹からの距離0-75 cm					主幹からの距離75-150 cm						
		根径~2 mm	2-5 mm	5-10 mm	10-20 mm	20 mm~	計	~2 mm	2-5 mm	5-10 mm	10-20 mm	20 mm~	計
0-25 cm	根重(g)	12.6	16.4	85.1	186.8	139.2	440.1	4.7	9.5	9.7	40.0	0.0	63.9
	根粒数	0	4	5	3	0	12	0	1	1	0	0	2
	根粒重(g)	0.0	3.9	5.4	2.8	0.0	12.1	0.0	0.2	1.0	0.0	0.0	1.2
25-50 cm	根重(g)	4.0	21.4	16.8	29.9	0.0	72.1	2.5	13.8	0.0	0.0	0.0	16.3
	根粒数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	根粒重(g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50-75 cm	根重(g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※調査樹：No.1-3 (5年生樹, 雄株)

表5 樹勢の異なるオビルピーハの5年生樹の根粒着生

調査株	樹高 (cm)	樹幅縦 (cm)	樹幅横 (cm)	新梢長 (cm)	根重 (kg)	根粒数	根粒重 (g)	最大根粒重 (g)	最小根粒重 (g)
No.1-13	204	162	197	18.9	5.0	7	11.6	5.5	0.2
No.1-14	326	254	246	24.7	7.3	9	25.3	9.5	0.2
No.1-15	302	291	231	26.2	6.3	7	15.4	9.5	0.1

オビルピーハ全根を掘り取り、着生している根粒を採取した。

樹幅縦：樹列方向 樹幅横：樹列と垂直方向

れなかったことから、受粉親和性が確認されれば、いずれの亜種も受粉樹として利用できる可能性があると考えられる。

本研究を実施したオビルピーハ圃場は水田転作圃場で、中層以下には礫が多く含まれる。試験圃場の土壌硬度は比較的低いものの、調査に用いたオビルピーハの根の最下端は地表下41 cmで、深さ50 cm以上の土層にオビルピーハの根は認められないことから、比較的根張りは浅いと言える。しかし、根の横方向への伸長は樹冠と同程度であった。根

径5 mm以下の細根は深さ25-50 cmの層でも、深さ0-25 cmの層と同程度の密度であることから、下層土の土壌養分も樹体生育には重要であると考えられる。

オビルピーハの根には共生窒素固定する放線菌の一種であるフランキアが共生する(図1)。窒素固定活性はマメ科植物の根粒の窒素固定活性と同様かそれ以上であることが明らかとなっている⁴⁾。本調査では、オビルピーハの根粒は主幹からの距離75 cm、深さ25 cmまでの範囲に調査区画全体の91.0%が含まれていた。よって、根粒は地表下の浅い範囲の根部に形成されると考えられる。

一方、水平方向には樹齢の増加に伴って根群が拡大するにつれて、根粒の形成域が拡大するものと考えられる。マメ科植物の根粒形成には土性や窒素・リン酸肥料成分が影響を与えることが明らかとなっているが、オビルピーハにおいても肥料成分が根粒形成に影響を与えることが考えられる。今後は根粒形成に影響を与える肥料成分の特定をはじめ、根粒着生が結実や果実品質・収量に与える影響についても検討を要する。

謝 辞

根群・根粒調査を実施するにあたり、果樹研究室 浅川知則専門研究員(現 宮古農業改良普及センター)並びに日々雇用職員の方々には多大な御協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。



図1 根粒の着生状態

引用文献

- 1) 石井現相 (2003). 新しい小果樹ヒッコリア栽培マニュアル. 北海道農業研究センター研究資料 62 : 1-32.
- 2) 金浜耕基 (2001). 多機能性新規ベリー・オビルピーハの生産と利用. 農業および園芸 76 : 4-11.
- 3) 金浜耕基 (2003). 多機能性新規ベリー・シーベリーの奨め. 農業および園芸 : 78 (7) -79 (2).
- 4) 加藤一幾, 西山 学, 金山喜則, 金浜耕基 (2004). 多機能性新規ベリー・オビルピーハの特性と空中窒素固定能. 園学要旨 平 16 東北 : 77-78.
- 5) 小浜恵子, 山口佑子, 佐々木仁, 金野廣悦, 熊谷和司, 金浜耕基 (2005). オビルピーハ果実の成分と抗酸化活性. 岩手県工業技術センター研究報告 12 : 9-12.
- 6) 小浜恵子, 及川和志, 佐々木仁, 金野廣悦, 熊谷和司, 金浜耕基 (2006). オビルピーハ果実の成分と抗酸化性 (II). 岩手県工業技術センター研究報告 13 : 30-33

The ecology, root distribution and root nodule formation of *Hippophae rhamnoides* L.

Hiroshi OHNO, Naoshi KONNO¹⁾, Koetsu KONNO¹⁾, Hitoshi SASAKI²⁾ and Koki KANAHAMA³⁾

Summary

We investigated the ecology and the distribution of root systems of *Hippophae rhamnoides* L. cultivated in Rikuzen-takata city.

The germination and blossom period of *H. rhamnoides* ssp. *mongolica* (Russian type) was earlier than *H. rhamnoides* ssp. *rhamnoides* (European type) about a few days. The harvest time of Russian type was earlier than European type about a month.

Although the amount of root was high within the range of 75cm from the trunk and 25 cm from the soil surface, almost the same amount of the fine root of the diameter 5mm or less was observed in the layer of 25-50cm and 0-25cm in depth. The root nodule was not observed from the layer of depth 25cm or more, it was suggested to exist in a shallow place in the underground.

Key words : *Hippophae rhamnoides* L., ecology, root system, root nodule

1) Agricultural guidance center of Rikuzen-takata city

2) Iwate prefectural agricultural college

3) Graduate school of agricultural science, tohoku university

