

九州育種場に保存されているキハダ接ぎ木クローンの成長形質と薬用成分

森林バイオ研究センター 谷口亨、森林総合研究所 木材研究部門 河村文郎、
遺伝資源部 磯田圭哉、海外協力部 松下通也、森林バイオ研究センター 高田直樹、
育種部 濱本光※、九州育種場 佐藤新一、佐藤省治

1 はじめに

ミカン科キハダ属の落葉高木であるキハダ (*Phellodendron amurense*) はアジア北東部と日本の北海道から九州に分布する。本種の生育地は日当たりの良い山地で、やや湿気のある肥沃地や谷間、及びこれに接する傾斜地を好む。典型的な陽樹であり、日当たりが悪いと生育が遅れ、幼樹の場合には枯死することもある。成長は早く萌芽性が強い¹⁾。本種の内樹皮の乾燥品はオウバクと呼ばれる生薬であり、胃腸薬や外用消炎薬に配合される。オウバクの近年の国内使用量は200t前後であるが、国産品は極めて少なく(平成26年度は1.3%)、他は全量を中国に依存している²⁾。オウバクの自給率を高めるためにはキハダの優良系統の選抜とその栽培化が有効と考えられる。

第4期中長期計画では、新需要等が期待できる有用樹種の収集や薬用系機能性樹木の増殖技術の開発等を行うこととしており、平成26~28年度に農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「薬用系機能性樹木の生産効率化手法の開発」を実施した。その成果の一部として、キハダの形質間の関係について報告し、直径、内樹皮厚及びベルベリン含有率は相互に正の相関が高く、成長が早い個体は内樹皮が厚く、ベルベリン含有率も高くなる傾向があることを明らかにした³⁾。本稿では、本事業で行ったキハダの成長形質と薬用成分の調査データをクローン別に記載し、キハダ優良系統選抜の一助とする。

2 材料と方法

宮崎県内で収集されたキハダは1992年2月に宮崎県産の2年生実生台木に接ぎ木され⁴⁾、1993年春に林木育種センター九州育種場の遺伝資源保存園1420地番に植栽された。植栽は、40クローン各5個体(合計200

個体)の列状植栽(列間隔3m、行間隔2m)である。植栽後の生存率は、2004年で73.5%、2014年で48.5%であった。2014年7月に成長形質等(樹高、胸高直径、枝下高、内樹皮厚、外樹皮厚)を測定した。また、内樹皮乾燥重量当たりの薬用成分(ベルベリン、パルマチン)の含有率をHPLCで測定した。植栽木の遺伝子型を判定するために葉から抽出したDNAを用い、SSRマーカーで全個体をジェノタイピングした。遺伝子型当たりのラメート数が1であった場合は、根の樹皮もジェノタイピングし、葉と根が同一の遺伝子型であった場合は、その個体は接木台木が伸長した個体であると判定した。成長形質及び薬用成分の実測値は、植栽場所の微小環境の効果を調整するための統計手法である空間自己相関分析により補正し、各クローンの形質の推定値とした。なお、材料と方法の詳細については別に記している³⁾。また、着花を確認することができた個体については花の形態により雌雄性を判別した。

3 結果と考察

ジェノタイピングを実施した2015年時点の残存95個体は48遺伝子型に分けられ、その内の76個体は収集個体を接ぎ木増殖したクローン(クローン当たりのラメート数は1~6)、残りの19個体は台木に由来すると判定された。表1にクローン別(台木に由来する個体を含める)に測定した各形質の実測値と推定値を示す。また、図1では、クローン別の成長の優劣を明示するために胸高直径の推定値の順にクローンを並べ、内樹皮厚、ベルベリン含有率、パルマチン含有率を併せて示している。

個体別の直径の実測値の最大値は40.5cm、最小値は4.6cmと9倍近い差が見られ、劣勢木の生育は著しく阻害されるが、林縁部の光環境などが良い場合は生育

※ 現在 森林総合研究所 総務部

が非常に優れる場合があることが示唆される。空間自己相関分析で補正した直径のクローン推定値は 11.6 ~ 19.8cm であり、微小環境の効果を除いた遺伝的要因

による変異幅は 1.7 倍程度と推定される。

キハダの主要な薬用成分はバルベリンであり、その含有率のクローン推定値は 2.9 ~ 5.7% であった。本研究

表 1 キハダのクローン特性表

クローン名 1)	n	雌雄性 2)	胸高直径(cm)		樹高(m)		枝下高(m)	
			推定値 3)	実測値 4)	推定値	実測値	推定値	実測値
キハダ_宮崎2	4	メス	18.2 <66.1>	18.0 ~ 20.3 ~ 25.1	12.6 <56.8>	10.9 ~ 11.5 ~ 12.4	3.5 <47.9>	2.1 ~ 2.5 ~ 3.2
キハダ_宮崎3	6	オス	18.2 <66.4>	12.6 ~ 21.0 ~ 40.5	13.7 <61.3>	10.4 ~ 12.6 ~ 15.0	3.8 <60.3>	0.6 ~ 3.5 ~ 6.6
キハダ_宮崎4B	1	-	15.4 <49.6>	14.6	9.6 <45.0>	8.2	3.6 <49.6>	2.3
キハダ_宮崎5	1	-	15.8 <52.2>	16.0	12.2 <55.1>	11.4	3.9 <62.9>	5.6
キハダ_宮崎6	2	-	14.1 <41.9>	9.6 ~ 11.9 ~ 14.2	10.9 <50.1>	9.6 ~ 9.9 ~ 10.2	3.7 <55.5>	1.9 ~ 3.3 ~ 4.7
キハダ_宮崎7A	2	-	15.5 <50.5>	11.5 ~ 16.5 ~ 21.6	7.7 <37.5>	6.2 ~ 6.4 ~ 6.5	3.1 <27.2>	0.7 ~ 1.4 ~ 2.1
キハダ_宮崎7B	1	-	11.6 <27.5>	4.6	6.0 <30.6>	3.5	3.4 <42.6>	2.0
キハダ_宮崎8	2	-	15.4 <50.0>	13.7 ~ 14.5 ~ 15.4	12.1 <54.7>	10.9 ~ 11.6 ~ 12.2	3.5 <45.4>	1.8 ~ 2.3 ~ 2.9
キハダ_宮崎9	3	-	14.6 <45.1>	11.8 ~ 13.8 ~ 17.5	11.4 <52.1>	10.5 ~ 11.0 ~ 11.8	4.2 <75.6>	4.1 ~ 5.9 ~ 7.3
キハダ_宮崎10	2	-	15.0 <47.8>	14.0 ~ 14.1 ~ 14.1	11.8 <53.7>	11.0 ~ 11.8 ~ 12.6	3.7 <54.8>	3.1 ~ 4.1 ~ 5.2
キハダ_宮崎13	1	-	17.0 <59.0>	23.7	12.9 <57.9>	14.5	3.5 <47.0>	2.1
キハダ_宮崎15	5	-	13.9 <40.8>	7.9 ~ 13.3 ~ 17.8	12.2 <55.4>	8.0 ~ 12.3 ~ 14.8	3.4 <42.0>	0.9 ~ 3.8 ~ 7.4
キハダ_宮崎17	1	-	13.8 <40.2>	9.7	6.4 <32.1>	3.9	3.5 <45.9>	1.8
キハダ_宮崎19	2	-	14.1 <42.0>	11.3 ~ 12.4 ~ 13.6	9.1 <43.0>	6.6 ~ 8.8 ~ 11.0	3.3 <37.5>	0.8 ~ 3.4 ~ 6.0
キハダ_宮崎21A	3	-	16.2 <54.3>	13.8 ~ 17.8 ~ 24.4	13.9 <62.1>	12.7 ~ 15.6 ~ 17.9	4.1 <70.7>	4.5 ~ 7.2 ~ 8.7
キハダ_宮崎21B	1	メス	17.3 <61.0>	25.8	12.3 <55.8>	13.8	3.6 <52.4>	4.1
キハダ_宮崎23	2	-	15.5 <50.1>	13.1 ~ 15.9 ~ 18.7	11.6 <53.0>	12.4 ~ 12.7 ~ 13.0	3.6 <50.7>	4.1 ~ 4.5 ~ 4.9
キハダ_宮崎24	6	-	14.6 <45.1>	8.3 ~ 15.5 ~ 27.6	10.9 <50.0>	9.1 ~ 11.7 ~ 13.3	3.4 <41.0>	1.7 ~ 3.8 ~ 6.4
キハダ_宮崎26	2	-	16.3 <54.8>	17.1 ~ 18.2 ~ 19.4	11.4 <52.0>	11.6 ~ 12.5 ~ 13.3	3.7 <54.0>	3.9 ~ 4.6 ~ 5.3
キハダ_宮崎27	2	-	16.0 <53.4>	13.7 ~ 18.4 ~ 23.2	11.5 <52.4>	11.9 ~ 12.4 ~ 12.8	3.3 <38.5>	1.8 ~ 3.1 ~ 4.4
キハダ_宮崎28A	2	-	14.8 <46.1>	10.9 ~ 14.5 ~ 18.1	9.8 <45.8>	9.4 ~ 10.3 ~ 11.2	3.7 <56.3>	4.7 ~ 5.6 ~ 6.5
キハダ_宮崎28B	1	-	15.4 <50.0>	15.4	11.5 <52.6>	13.1	3.8 <60.4>	7.7
キハダ_宮崎29	1	-	15.4 <49.7>	16.0	9.4 <44.1>	8.6	3.8 <58.6>	6.2
キハダ_宮崎30	1	-	16.1 <53.7>	19.0	11.0 <50.6>	12.5	3.5 <46.6>	4.1
キハダ_宮崎31	2	メス	18.3 <66.6>	22.3 ~ 25.4 ~ 28.4	16.0 <70.3>	18.8 ~ 18.9 ~ 18.9	3.6 <51.3>	2.5 ~ 4.4 ~ 6.3
キハダ_宮崎32	4	オス	15.4 <49.5>	12.5 ~ 16.0 ~ 20.8	12.5 <56.5>	13.3 ~ 14.3 ~ 14.7	3.7 <52.7>	2.9 ~ 5.8 ~ 9.6
キハダ_宮崎33	2	-	13.2 <37.1>	9.2 ~ 10.8 ~ 12.4	6.3 <31.9>	2.5 ~ 6.6 ~ 10.7	3.2 <35.4>	0.7 ~ 4.4 ~ 8.1
キハダ_宮崎35	4	オス	19.8 <75.6>	22.2 ~ 25.8 ~ 30.4	17.0 <74.2>	17.1 ~ 18.9 ~ 21.3	4.2 <76.3>	5.7 ~ 7.5 ~ 8.6
キハダ_宮崎38	4	オス	16.1 <53.6>	13.2 ~ 18.0 ~ 22.9	10.5 <48.4>	9.1 ~ 11.7 ~ 13.0	3.5 <44.6>	3.6 ~ 4.4 ~ 5.9
キハダ_宮崎39	5	オス	16.2 <54.6>	8.1 ~ 19.4 ~ 28.9	13.8 <61.6>	6.2 ~ 16.3 ~ 20.1	3.7 <56.0>	2.4 ~ 5.8 ~ 8.3
キハダ_宮崎40	1	-	16.2 <54.4>	19.6	11.8 <53.8>	14.0	3.6 <52.4>	5.2
キハダ_合志1	1	-	12.9 <35.2>	7.0	6.5 <32.4>	3.7	3.4 <42.2>	1.0
キハダ_合志2	1	-	15.5 <50.5>	15.2	10.9 <49.9>	10.4	3.7 <53.3>	3.3
キハダ_合志3	1	-	14.9 <46.8>	13.9	10.6 <49.0>	10.5	3.3 <38.9>	1.6
キハダ_合志4	1	-	16.1 <54.1>	18.0	10.5 <48.5>	9.9	3.8 <60.6>	4.6
キハダ_合志5	1	-	16.5 <56.0>	19.9	12.3 <55.6>	12.9	3.6 <52.4>	3.8
キハダ_合志6	1	-	14.0 <41.6>	10.7	10.2 <47.3>	9.8	3.6 <50.4>	3.6
キハダ_合志7	1	オス	16.6 <56.7>	20.9	11.6 <52.9>	12.2	3.5 <45.5>	2.2
キハダ_合志8	1	-	16.0 <53.6>	17.6	12.0 <54.6>	13.0	3.6 <49.8>	2.5
キハダ_合志9	1	-	15.5 <50.2>	15.9	9.9 <46.3>	9.7	3.4 <42.8>	2.1
キハダ_合志10	1	-	12.8 <34.7>	7.7	7.1 <34.9>	5.3	3.2 <35.2>	1.6
キハダ_合志11	1	-	13.6 <39.0>	9.4	8.5 <40.6>	7.2	3.6 <49.7>	4.0
キハダ_合志12	1	オス	17.0 <59.4>	24.1	11.5 <52.3>	13.2	3.6 <50.8>	5.2
キハダ_合志13	1	-	13.2 <37.1>	8.3	7.7 <37.2>	5.6	3.3 <39.6>	1.6
キハダ_合志14	1	-	18.8 <69.6>	36.2	15.7 <69.3>	20.9	3.6 <48.8>	2.5
キハダ_合志15	1	-	16.3 <55.1>	18.3	12.4 <56.2>	12.7	3.9 <62.8>	6.3
キハダ_合志16	1	-	12.3 <31.9>	6.3	6.9 <34.0>	4.7	3.4 <43.4>	1.8
キハダ_合志17	3	メス	13.7 <39.8>	8.3 ~ 12.1 ~ 16.4	8.1 <38.9>	3.5 ~ 7.5 ~ 9.7	3.4 <41.3>	1.7 ~ 2.0 ~ 2.5
平均			15.4	16.2	10.9	11.0	3.6	3.8
最小値			11.6	4.6	6.0	3.5	3.1	1.0
最大値			19.8	36.2	17.0	20.9	4.2	7.7
標準偏差			1.7	5.8	2.5	3.9	0.2	1.7
変動係数(%)			11.1	35.9	23.1	35.0	6.6	45.5

- 1) 遺伝子型により整理したクローン名を示す。合志1~16は接ぎ木台木の伸長個体、合志17は宮崎4Bの台木と同じ遺伝子型の個体。
- 2) 雌雄性が不明であるクローンは「-」を付した。
- 3) 空間自己相関分析により補正した各形質のクローン推定値を、<>内にはその偏差値を示す。
- 4) 実測値の最小値、平均値、最大値を示す。

表1 (続き) キハダのクローン特性表

クローン名 1)	n	内樹皮厚(mm)		外樹皮厚(mm)		ベルベリン(%)		パルマチン(%)	
		推定値 3)	実測値 4)	推定値	実測値	推定値	実測値	推定値	実測値
キハダ_宮崎2	4	5.2 <67.0>	5.3 ~ 5.7 ~ 6.1	1.9 <60.7>	2.1 ~ 2.4 ~ 2.7	5.7 <82.0>	6.0 ~ 6.5 ~ 7.5	0.5 <52.4>	0.4 ~ 0.5 ~ 0.6
キハダ_宮崎3	6	5.5 <75.0>	4.7 ~ 6.2 ~ 9.9	1.8 <57.4>	1.0 ~ 2.4 ~ 3.6	3.9 <50.3>	3.1 ~ 3.7 ~ 4.2	0.3 <44.3>	0.2 ~ 0.2 ~ 0.3
キハダ_宮崎4B	1	4.4 <51.0>	4.6	1.5 <49.8>	1.8	4.5 <60.0>	5.5	0.3 <46.9>	0.3
キハダ_宮崎5	1	4.3 <47.4>	3.9	2.3 <72.6>	4.2	3.8 <48.6>	3.6	0.2 <41.5>	0.2
キハダ_宮崎6	2	4.1 <43.4>	3.5 ~ 3.9 ~ 4.3	0.9 <33.7>	0.5 ~ 0.8 ~ 1.1	2.9 <32.4>	2.2 ~ 2.6 ~ 3.0	0.7 <58.5>	0.6 ~ 0.7 ~ 0.8
キハダ_宮崎7A	2	4.2 <44.7>	3.0 ~ 4.2 ~ 5.4	1.2 <41.7>	0.9 ~ 1.3 ~ 1.6	3.7 <46.5>	3.4 ~ 3.4 ~ 3.5	0.4 <47.8>	0.3 ~ 0.4 ~ 0.5
キハダ_宮崎7B	1	3.3 <25.7>	1.9	0.9 <33.5>	0.5	3.6 <44.5>	3.3	0.1 <40.5>	0.1
キハダ_宮崎8	2	4.8 <58.3>	4.6 ~ 5.1 ~ 5.6	1.4 <48.0>	1.1 ~ 1.9 ~ 2.6	4.2 <55.7>	4.5 ~ 4.5 ~ 4.5	0.4 <48.2>	0.3 ~ 0.4 ~ 0.5
キハダ_宮崎9	3	5.0 <63.9>	4.6 ~ 5.6 ~ 6.4	1.2 <42.4>	0.9 ~ 1.3 ~ 1.9	3.2 <36.9>	2.7 ~ 2.9 ~ 3.1	0.9 <65.0>	0.8 ~ 0.9 ~ 1.0
キハダ_宮崎10	2	4.5 <52.5>	4.5 ~ 4.6 ~ 4.6	1.6 <52.2>	1.9 ~ 1.9 ~ 1.9	3.5 <42.6>	3.1 ~ 3.3 ~ 3.5	0.5 <52.7>	0.5 ~ 0.5 ~ 0.5
キハダ_宮崎13	1	4.9 <60.5>	6.0	1.6 <52.1>	2.0	3.9 <50.0>	3.8	0.1 <39.6>	0.1
キハダ_宮崎15	5	4.0 <41.8>	2.6 ~ 3.9 ~ 5.5	1.3 <46.0>	0.9 ~ 1.5 ~ 2.2	3.4 <39.8>	2.2 ~ 3.2 ~ 3.7	0.4 <48.1>	0.3 ~ 0.4 ~ 0.5
キハダ_宮崎17	1	4.1 <43.6>	3.5	1.1 <40.4>	0.8	3.4 <40.6>	3.0	0.6 <53.9>	0.7
キハダ_宮崎19	2	3.9 <40.1>	2.6 ~ 3.8 ~ 4.9	1.5 <49.3>	1.1 ~ 1.6 ~ 2.2	4.1 <52.2>	3.9 ~ 4.1 ~ 4.4	0.4 <50.2>	0.4 ~ 0.5 ~ 0.7
キハダ_宮崎21A	3	4.7 <56.3>	4.3 ~ 5.0 ~ 6.0	1.5 <49.6>	0.7 ~ 1.7 ~ 2.7	4.0 <52.0>	3.4 ~ 4.0 ~ 4.9	0.6 <54.2>	0.5 ~ 0.6 ~ 0.7
キハダ_宮崎21B	1	4.8 <59.2>	5.8	2.0 <62.3>	2.8	3.9 <49.9>	4.0	0.4 <47.5>	0.4
キハダ_宮崎23	2	4.3 <48.8>	3.7 ~ 4.4 ~ 5.2	1.0 <36.7>	0.6 ~ 0.8 ~ 1.0	3.4 <39.7>	3.0 ~ 3.1 ~ 3.3	0.5 <52.7>	0.5 ~ 0.6 ~ 0.6
キハダ_宮崎24	6	4.3 <48.1>	3.1 ~ 4.5 ~ 6.2	1.2 <41.2>	0.7 ~ 1.2 ~ 2.0	3.8 <47.3>	3.2 ~ 3.8 ~ 4.9	0.6 <56.8>	0.5 ~ 0.7 ~ 0.9
キハダ_宮崎26	2	4.5 <52.5>	4.5 ~ 4.7 ~ 4.8	1.6 <52.1>	1.5 ~ 1.6 ~ 1.7	4.2 <54.7>	4.3 ~ 4.4 ~ 4.4	0.2 <41.5>	0.1 ~ 0.2 ~ 0.3
キハダ_宮崎27	2	4.7 <57.4>	4.4 ~ 5.3 ~ 6.2	1.6 <54.0>	1.3 ~ 1.6 ~ 2.0	3.5 <41.7>	2.7 ~ 3.3 ~ 3.9	0.4 <48.3>	0.3 ~ 0.4 ~ 0.6
キハダ_宮崎28A	2	4.3 <47.3>	3.7 ~ 4.3 ~ 4.8	1.3 <45.6>	1.1 ~ 1.2 ~ 1.3	3.8 <47.4>	3.5 ~ 3.8 ~ 4.1	0.9 <66.7>	0.7 ~ 1.0 ~ 1.3
キハダ_宮崎28B	1	4.3 <48.3>	4.2	1.4 <46.8>	1.2	3.7 <46.5>	3.6	0.8 <60.8>	0.9
キハダ_宮崎29	1	4.4 <51.0>	4.6	1.4 <49.0>	1.2	4.0 <50.9>	4.0	0.2 <42.3>	0.2
キハダ_宮崎30	1	4.7 <56.4>	5.3	1.9 <61.0>	2.3	4.4 <58.1>	4.7	1.3 <79.9>	1.6
キハダ_宮崎31	2	5.5 <73.5>	6.6 ~ 6.7 ~ 6.9	2.3 <71.8>	2.3 ~ 2.4 ~ 2.5	4.6 <61.3>	4.3 ~ 4.7 ~ 5.2	0.7 <58.9>	0.5 ~ 0.7 ~ 0.8
キハダ_宮崎32	4	4.3 <49.0>	3.9 ~ 4.4 ~ 5.3	1.5 <49.4>	0.9 ~ 1.4 ~ 2.2	4.0 <50.5>	3.5 ~ 4.1 ~ 4.6	0.6 <54.8>	0.5 ~ 0.6 ~ 0.6
キハダ_宮崎33	2	3.6 <31.6>	2.6 ~ 2.8 ~ 3.0	1.1 <39.2>	0.4 ~ 0.7 ~ 1.0	3.3 <38.9>	2.8 ~ 3.0 ~ 3.3	0.2 <43.1>	0.2 ~ 0.2 ~ 0.3
キハダ_宮崎35	4	4.8 <59.1>	4.2 ~ 4.8 ~ 5.5	2.2 <69.7>	1.5 ~ 1.7 ~ 2.0	4.6 <62.8>	4.4 ~ 4.7 ~ 5.1	0.2 <43.1>	0.1 ~ 0.2 ~ 0.2
キハダ_宮崎38	4	5.0 <64.0>	4.9 ~ 5.7 ~ 7.1	1.4 <47.3>	0.9 ~ 1.2 ~ 1.7	4.9 <67.3>	5.0 ~ 5.5 ~ 5.9	0.6 <56.4>	0.6 ~ 0.6 ~ 0.7
キハダ_宮崎39	5	4.3 <47.9>	2.7 ~ 4.1 ~ 5.2	1.3 <44.0>	0.5 ~ 0.8 ~ 1.1	4.5 <59.4>	3.6 ~ 4.6 ~ 5.9	0.3 <46.1>	0.2 ~ 0.3 ~ 0.4
キハダ_宮崎40	1	4.5 <52.5>	5.0	1.3 <46.0>	1.1	3.9 <50.1>	4.3	0.3 <47.0>	0.3
キハダ_合志1	1	3.8 <37.5>	2.9	1.7 <56.0>	2.7	3.4 <41.1>	2.9	0.4 <49.1>	0.4
キハダ_合志2	1	4.0 <41.1>	3.3	1.9 <60.3>	3.1	3.9 <49.8>	4.1	0.4 <48.1>	0.4
キハダ_合志3	1	4.3 <49.0>	4.4	1.4 <48.7>	2.0	4.6 <61.8>	5.6	0.5 <51.8>	0.5
キハダ_合志4	1	4.7 <56.2>	5.3	1.7 <56.3>	2.8	3.5 <42.4>	3.5	0.0 <36.2>	0.0
キハダ_合志5	1	4.3 <48.2>	4.1	1.8 <59.4>	2.6	4.1 <53.3>	4.0	0.8 <63.5>	1.0
キハダ_合志6	1	4.0 <42.3>	3.5	1.3 <44.4>	1.4	4.2 <54.1>	4.5	0.3 <44.5>	0.3
キハダ_合志7	1	4.3 <47.1>	4.1	1.3 <46.0>	1.6	4.5 <59.7>	5.3	1.1 <71.4>	1.2
キハダ_合志8	1	4.5 <52.0>	4.6	2.0 <63.2>	3.8	5.2 <73.1>	7.1	0.1 <39.6>	0.1
キハダ_合志9	1	4.7 <55.8>	5.3	1.7 <56.7>	2.4	3.7 <45.1>	3.6	0.1 <39.1>	0.1
キハダ_合志10	1	3.7 <35.7>	2.6	0.8 <33.1>	0.3	3.6 <44.6>	3.4	0.2 <42.3>	0.2
キハダ_合志11	1	3.9 <38.4>	2.8	0.9 <33.6>	0.3	3.2 <36.4>	2.7	0.2 <42.5>	0.2
キハダ_合志12	1	4.3 <48.8>	4.1	1.6 <53.7>	1.4	4.1 <53.8>	4.3	0.4 <49.1>	0.4
キハダ_合志13	1	4.1 <42.5>	3.6	1.6 <52.1>	2.2	3.6 <44.8>	3.7	0.0 <36.4>	0.0
キハダ_合志14	1	4.7 <57.3>	5.8	2.0 <62.2>	3.5	4.4 <57.8>	4.5	0.3 <45.7>	0.3
キハダ_合志15	1	4.4 <50.9>	4.3	1.6 <54.1>	2.0	3.9 <49.4>	3.7	1.2 <74.3>	1.3
キハダ_合志16	1	3.7 <33.7>	2.6	1.1 <40.1>	0.9	3.1 <36.0>	2.6	0.1 <39.3>	0.1
キハダ_合志17	3	4.2 <46.0>	3.4 ~ 4.2 ~ 4.7	0.9 <34.5>	0.8 ~ 0.9 ~ 1.0	3.1 <35.9>	2.6 ~ 3.0 ~ 3.3	0.0 <37.2>	0.0 ~ 0.0 ~ 0.1
平均		4.4	4.4	1.5	1.7	3.9	4.0	0.4	0.5
最小値		3.3	1.9	0.8	0.3	2.9	2.6	0.0	0.0
最大値		5.5	6.7	2.3	4.2	5.7	7.1	1.3	1.6
標準偏差		0.5	1.0	0.4	0.9	0.6	1.0	0.3	0.4
変動係数(%)		10.3	23.3	25.6	50.5	14.3	24.3	69.6	77.0

1), 3), 4) 表1に同じ。

究と同じ保存園の個体を6年生時(根元直径のクローン平均値は1.55~5.03cm)に測定した報告では、ベルベリン含有率のクローン平均値は0.9~4.9%であった⁵⁾。また、同一樹齢の同じクローンでも肥大成長が大きい個体のベルベリン含有率は肥大成長の小さい個体に比べて高い^{3,6)}。このように樹齢が増えるに従い、また、肥大するに従い、キハダ内樹皮のベルベリン含有率が増加すると考えられる。

オウバクのベルベリン含有率は生薬等医薬品の品質を定める第十七改正日本薬局方により1.2%ることと定められている。従って、本研究で調査した22年生の宮崎県産キハダから収穫するオウバクは全て生薬の基準を満たす。一方、生薬メーカー等の実需者は日本薬局方の基準に加え、独自の基準を設けている場合があり、ベルベリン含有率の低いオウバクへの要望もあるようである。この要望に応えるためには若齢時に伐採

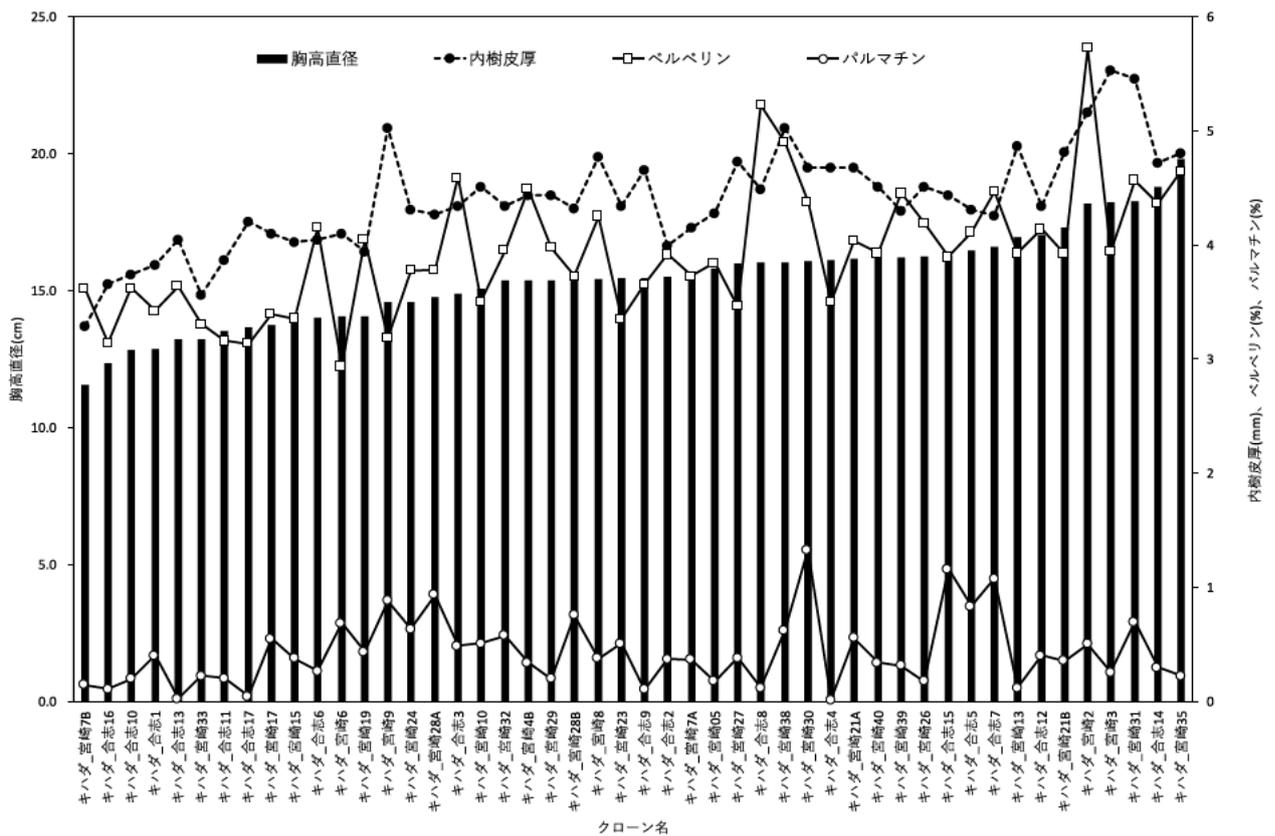


図1 キハダの胸高直径、内樹皮厚、ベルベリン含有率、パルマチン含有率のクローン推定値

することや植栽密度を高めて肥大成長を抑える方法が考えられるが、直径が細いとオウバクの収量が少なく、生産者にとっては不利である。従って、成長に優れ、かつベルベリン含有率の低い系統の探索や栽培環境によるベルベリン含有率のコントロール方法の開発も必要と考える。

生薬となるオウバク生産を目的とするキハダの育種においては、収量の高い、成長に優れる系統の選抜が必要であり、それに加え、多様なベルベリン含有率の系統を取り揃えることが多様な実需者ニーズに応えることになる。

4 引用文献

1) 厚生省健康政策局創薬・新医療技術研究会：キハダ（薬用植物 栽培と品質評価 part7）、薬事日報社、15-28、66pp. (1998)

2) 日本漢方生薬製剤協会：原料生薬使用量等調査報告書（4）-平成25年度および26年度の使用量-、日本漢方生薬製剤協会、36pp. (2016)

3) 谷口亨・河村文郎・高田直樹・磯田圭哉・松下通也・佐藤新一・濱本光・佐藤省治：キハダ22年生クローンのアルカロイド含有率と成長、関東森林研究67(2)（印刷中）(2017)

4) 中島豊・若松茂樹：キハダ系統間のベルベリン含有率について（II）-幼齢木の分析-、日林九支研論集、48、215-216(1995)

5) 田村明・山野邊太郎：キハダ幼齢期における諸特性、日林学術講演、110、274-275(1999)

6) 谷口亨：薬用樹木キハダの優良系統選抜とクローン増殖を目指して、森林技術、904、20-21(2017)