

中山間地域向けダイズ品種「里のほほえみ」の特性

鍵谷俊樹*・可児友哉・岩見祐希也・佐藤秀人^a

岐阜県中山間農業研究所 509-4244 飛騨市古川町

The Characteristics of Soybean Cultivar 'Satonohohoemi' for Hilly and Mountainous areas

Toshiki Kagiya*, Tomoya Kani, Yukiya Iwami and Hideto Sato^a

Gifu prefectural Research Institute for Agricultural Technology in Hilly and Mountainous Areas,
Furukawa, Hida, Gifu 509-4244

摘 要

農研機構東北農業試験場作物開発部大豆育種研究室（現農研機構東北農業研究センター大仙研究拠点）において育成された「里のほほえみ」は、岐阜県の奨励品種であった「タチナガハ」と同等の収量性を有しながら、大粒で品質が良く、さらに播種時期を変化させても青立ちの発生が少なく有望と判断した。これらの結果をもとに、令和4年4月に「タチナガハ」に代わり本県中山間地域における奨励品種として採用された。

キーワード：青立ち、県奨励品種、大粒

緒 言

かつて岐阜県中山間地域で栽培されていたダイズの品種は、1981年に奨励品種に採用され県内全域に栽培が拡大した「アキシロメ」であった。しかし「アキシロメ」は晩熟品種であり、高標高地域での栽培は収量や品質が劣っていたため、早熟の品種導入が要望されていた。

これを受け2003年に早熟の「エンレイ」が奨励品種として採用された。その後奨励品種決定調査の結果、2006年に収量性と外観品質が良好な「タチナガハ」がこれに代わり採用された（鍵谷ら、2006）。

「タチナガハ」は飛騨山間地域だけでなく、美濃地域山間部である加茂郡白川町や郡上市南部においても栽培されていたが、子実の小粒化や、成熟期を過ぎても落葉せず、茎に緑色が残る青立ちが多発し問題になっていた。青立ちの原因は、登熟期間の高温や土壌水分ストレスによる着莢の減少、またカメムシ類の加害とされているが（佐賀農試セ、2005）、栽培現場での

対応は難しいのが現実である。このため、青立ちが多発すると、収穫前の青立ち株の除去が必要になるとともに、コンバイン収穫時に汚損粒が発生し、コスト増や品質低下の原因となっていた。

「里のほほえみ」（旧系統名：東北160号）は、2011年に農研機構東北農業試験場作物開発部大豆育種研究室（現農研機構東北農業研究センター大仙研究拠点）で育成された（菊池ら、2011）。本品種は生育や収量が優れるほか、これまでに本育成地で育成された品種・系統は青立ちの発生が比較的少なかったことから、当地域への導入により問題の解決が可能と考えられた。

そこで、「里のほほえみ」について2015年～2021年まで本県中山間地域向けの奨励品種決定調査に供試するとともに、2018年～2019年に作期移動試験を実施し、収量性や品質、さらに青立ちの発生程度について検討した。

材料および方法

試験1 品種比較

2015年から岐阜県中山間農業研究所（飛騨市古川町、以下当研究所）内の水田転換畑（中粗粒

*Corresponding author. E-mail:kagiya-toshiki@pref.gifu.lg.jp

^a現在：岐阜県恵那農林事務所

灰色低地土、灰色系)において、「タチナガハ」を対照として「里のほほえみ」との品種比較試験を行った。

試験ほ場の準備は、播種直前の 6 月上中旬に粒状炭酸苦土石灰を 10kg/a、くみあい化成 582 (商品名：いも・まめ専用化成 582) を 4.0kg/a 全面手散布により施用し、施肥後に耕起、砕土整地した。播種は水田畦際から約 1 m 離して 6 月上中旬に実施した。試験面積は、表 1 のとおりで、栽植密度は畝間 75cm、株間 15cm の㎡あたり 8.8 株になるよう 2 粒播きした。

表 1 年次別試験面積と播種時期

試験年次	試験面積 (㎡)	区	播種期 (月・日)	播種方法
2015	36	1	6.10	手押し播種機
2016	16	2	6.10	手押し播種機
2017	16	2	6.09	手播き
2018	16	2	6.05	手播き
2019	15	2	6.05	手播き
2020	15	2	6.09	手播き
2021	15	2	6.10	手播き

その後防鳥ネットを全面張るとともに、試験ほ場の周囲に排水溝を掘ることで排水対策を行った。株は本葉が展葉したところに生育不良な個体を間引き、補植し 2 本立てとした。

除草は、ベンチオカブ・ペンディメタリン・リニュロン紛粒剤 (商品名：クリアターン細粒剤 F) を播種直後に 0.5kg/a 処理するとともに、中耕培土を兼ねて播種後 20 日から 30 日に管理機で実施した。病害虫防除は、ネキリムシ類 (主にカブラヤガの幼虫) 対策として播種直後にイソキサチオン粒剤 (商品名：ネキリエース K) を 0.3kg/a 散布し、それ以外の防除は行わなかった。調査は開花期と成熟期、成熟期における生育、収量および品質調査を行った。生育調査は生育が中庸な連続した 10 株について、岐阜県主要農作物奨励品種決定要領に基づき生育収量等調査方法 (久田ら、2018) に準じ子葉節から主茎の生長点までの主茎長、子葉節を除く主茎節数、1 次分枝数、株あたり莢数、子葉節から着莢している最下位節までの最下着莢節位高について行った。収量調査は 20 株を収穫し、脱穀後にクズ豆を除くとともに 7.3mm のダイズ篩上の子実を収量とした。また収量調査に用いたサンプル全量を用い 7.9mm の大豆篩を用いて大粒率を算出するとともに、20 g から 40 g を用いて百粒重を算出した。

子実品質は J A ひだに依頼した。子実成分は、

7.3mm 目の篩上の子実より虫害粒を除いたサンプルを用い、農研機構作物研究所、同次世代作物開発研究センター (現農研機構作物開発部門畑作物先端育種研究領域畑作物先端育種グループ) に依頼し、近赤外法により粗タンパク質、粗脂肪、全糖の各含有率を測定し子実の水分は 15% 換算とした。

倒伏や青立ち等の障害は、試験ほ場全体を観察して、無・微・少・中・多・甚とし、0 から 5 とした。

試験 2 播種時期が生育、収量ならびに青立ちに与える影響

試験は、当研究所内の休耕畑 (中粗粒灰色低地土、灰色系) で 2018 年と 2019 年に実施した (2018 年の前作は無し、2019 年は大豆連作 2 年目)。供試品種は「タチナガハ」と「里のほほえみ」で、試験区は表 2 のとおり 2018 年は 6 月 13 日播種の標準 1 区と 6 月 26 日の標準 2 区に対し 5 月 30 日の早播き区と 7 月 10 日の遅播き区を設けた。2019 年は 6 月 12 日播種の標準 1 区と 7 月 2 日は種の標準 2 区に対し 6 月 3 日の早播き区を設けた。

表 2 年次別播種時期

試験年次	早播き (月・日)	標準 1 (月・日)	標準 2 (月・日)	遅播き (月・日)
2018	5.30	6.13	6.26	7.10
2019	6.03	6.12	7.02	—

施肥は無施肥、除草剤と病害虫防除は実施しなかった。栽植密度は畝間 80cm、株間 20cm の㎡あたり 6.2 株になるよう 4 粒を手播きし、本葉が展葉したところ間引いて 2 本とした。中耕培土は播種後 20 日から 30 日頃に管理機と手作業で 3 回実施した。

調査は生育が中庸な 5 株 10 本で行い、方法は試験 1 に準じ、収量は株あたり子実重とするとともに、a 当たり収量を栽植密度と圃場効率を 75% として算出した。また最下着莢節位高は株の地際から最下着莢節の高さとした。青立ち株の調査は、栽培全株のうち、健全生育した個体を用い、成熟期に全く青立ちしていない茎の割合を健全茎率とし、茎の緑色部分が主茎長の半分以上となった茎が調査茎に占める割合を青立茎率とした。

結果および考察

試験 1 品種比較

2015年から2021年における品種比較試験の結果を表3に示した。開花期、主茎長、主茎節数、全莢数は両品種ともにほぼ同じであったが「里のほほえみ」の成熟期は3日早く、最下着莢節位高はやや高く子実収量は8%多かった。また最下着莢節位高は「タチナガハ」より高いため、機械収穫時の土壌混入による汚損粒発生リスクは低いと考えられた。

子実の特徴と品質調査の結果を表4に示した。大粒率は「里のほほえみ」が高く、百粒重も大きかった。「里のほほえみ」は粒重が大きいため子実収量が「タチナガハ」より多くなったと考えられた。また、「里のほほえみ」は「タチナガハ」に比べ倒伏や青立ちが少ない傾向であることから、機械収穫のタイミングが判断しやすく、茎の青汁付着による汚損粒の発生が軽減されると考えられた。

一方、外観品質は「タチナガハ」と同等で良好であったが、裂皮やしわ粒の発生は「タチナガハ」より多い傾向であった。このしわ粒は、ダイズ植物体の老化に伴う早期落葉に要因があるとされる「ちりめんじわ粒」だけでなく、成熟期後の降雨等による乾燥の影響が原因とされる「亀甲しわ」(田淵ら、2006)も見られたため、しわ粒の発生年には、しわ粒の種類を判断して適切な発生原因の推測と対策を行う必要がある。

「里のほほえみ」子実中の粗タンパク含有率は「タチナガハ」より高く全糖含有率は逆に低かった。粗タンパク含有率が44.7%と高く、他産地とそん色がないため(原田ら、2008)、豆腐への加工適性に問題はないと判断された。主要形質、収量および品質の年次変動を変動係数とした結果を図1に示した。変動係数が大きかった形質は、両

表3 「タチナガハ」と「里のほほえみ」の生育収量(2015年～2021年)

品種名	播種期	開花期	成熟期	主茎長	主茎節数	分枝数	全莢数	最下着莢節位高	子実収量	収量比率
	(月.日)	(月.日)	(月.日)	(cm)	(節/本)	(本/株)	(莢/株)	(cm)	(kg/a)	(%)
タチナガハ	6.08	7.28	10.10	66.6	13.3	5.7	64.0	19.3	26.2	100
里のほほえみ	6.08	7.28	10.07	65.1	12.9	6.1	62.9	22.7	28.3	108

表4 「タチナガハ」と「里のほほえみ」の子実の特徴と品質(2015年～2021年)

品種名	大粒率	百粒率	障害の程度 ²						外観品質	粗タンパク含有率	粗脂肪含有率	全糖含有率
			倒伏	蔓化	青立ち	裂皮	しわ	虫害				
	(%)	(g)	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(1-7)	(%)	(%)	(%)
タチナガハ	78.1	32.2	1.4	0.0	1.1	0.2	2.0	0.8	4.3	40.6	21.6	23.0
里のほほえみ	91.7	37.7	0.8	0.0	0.7	0.5	2.3	0.8	4.0	44.7	21.1	21.1

²障害の程度 0～5=無～甚、³外観品質 1～7=上上～下

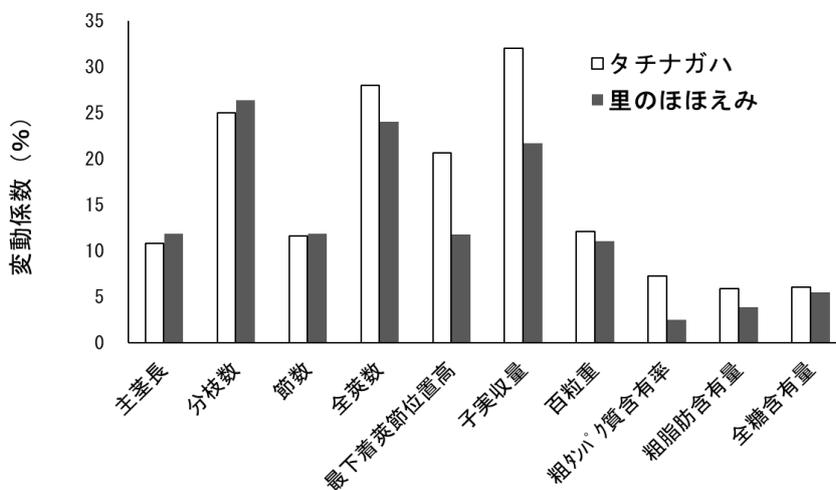


図1 「タチナガハ」と「里のほほえみ」における主要形質と内部品質の変動係数(2015～2021年)

品種ともに分枝数、全莢数、最下着莢位置高、子実収量であった。一方、主茎長、節数、百粒重、粗タンパク質含有率、粗脂肪含有率、全糖含有率の変動係数は低かった。また品種間では、「里のほほえみ」が全莢数、最下着莢位置高、子実収量および粗タンパク質含有率で少なかった。このことから、「里のほほえみ」は生育や収量、また内部品質が「タチナガハ」より安定していると考えられた。

試験2 播種時期が生育、収量ならびに青立ちに与える影響

両品種の播種時期別の生育期および主要形質を表5、6に示した。両品種の開花期は、播種時期を遅くすると遅くなった。一方「里のほほえみ」の成熟期は、早播き区、標準1、2区で「タチナガハ」より早かったが、遅まき区では遅かった。このことから「里のほほえみ」栽培時に梅雨による降雨等では種作業が遅延する場合は、成熟期が「タチナガハ」より遅くなる可能性がある。また早期の降霜や降雪時が想定される場合は、減収や品質劣化の恐れがあるため、地域の気温や降霜リスクを考慮して播種時期を判断し計画的に作業を行うことが必要と考えられた。

次に主茎長、主茎節数、分枝数、全莢数は、両品種とも播種日が早いほど増える傾向であったが、「里のほほえみ」の2018年の標準1と2区で分枝数が多く全莢数が多かった。全莢数は、両品種ともに2019年の早播き区が多い傾向で、これは分枝数が多いためと考えられた。最下着莢位置高は、両品種ともに2018年では標準1区、2019年では標準2区が高かった。最下着莢位置高は、「里のほほえみ」が「タチナガハ」より高く、播種時期による年次変動はあるが、当地域における標準的な播種時期であれば、コンバイン収穫時における土壌混入による汚損粒発生リスクは低いと考えられた。

次に両品種の播種期別の収量、百粒重、健全莖率と青立莖率を表7、8に示した。子実重は2018年では一定の傾向はなかったが、2019年は両品種ともに早播き区で最も大きかった。百粒重は、「タチナガハ」で一定の傾向はなかったが、「里のほほえみ」は2018年の早播き区で小さく、2019年の標準2区が最も大きかったため、「里のほほえみ」の特徴である大粒の子実を収穫するには、早播きや極端な遅播きは避ける必要があると考えられた。

健全莖率は、「タチナガハ」では2018年の早

表5 年次や播種時期別における「タチナガハ」生育²の変化

年次	試験区名	播種期	開花期	成熟期	主茎長	主茎節数	分枝数	全莢数	最下着莢節位高
		(月.日)	(月.日)	(月.日)	(cm)	(節/本)	(本/本)	(莢/本)	(cm)
2018	早播き	5.30	7.19	10.30	72.3	13.4	7.4	66.3	7.0
	標準1	6.13	7.22	10.25	60.1	10.6	5.3	50.6	15.3
	標準2	6.26	8.04	10.30	55.8	12.2	5.1	70.4	12.2
	遅播き	7.10	8.12	10.31	55.8	11.9	4.7	50.6	9.0
2019	早播き	6.03	7.24	10.24	68.5	12.6	5.1	54.2	7.0
	標準1	6.12	7.28	10.22	59.9	11.9	3.2	42.6	15.3
	標準2	7.02	8.08	10.26	58.2	11.9	4.7	45.1	17.3

² 主茎長、主茎節数、分枝数、全莢数、最下着莢節位高は、主茎10本/5株(2本主枝)について調査

表6 年次や播種時期別における「里のほほえみ」生育²の変化

年次	試験区名	播種期	開花期	成熟期	主茎長	主茎節数	分枝数	全莢数	最下着莢節位高
		(月.日)	(月.日)	(月.日)	(cm)	(節/本)	(本/本)	(莢/本)	(cm)
2018	早播き	5.30	7.21	10.18	64.0	14.1	5.2	53.6	14.5
	標準1	6.13	7.24	10.23	58.7	13.0	5.8	68.3	16.2
	標準2	6.26	8.03	10.24	57.1	12.3	6.6	57.7	13.0
	遅播き	7.10	8.12	11.07	57.0	12.0	4.0	47.2	11.6
2019	早播き	6.03	7.26	10.21	63.5	12.0	4.6	47.4	9.0
	標準1	6.12	7.29	10.22	51.0	11.0	3.9	39.3	11.2
	標準2	7.02	8.08	10.28	54.3	11.2	3.7	40.2	17.6

² 主茎長、主茎節数、分枝数、全莢数、最下着莢節位高は、主茎10本/5株(2本主枝)について調査

播き区と遅播き区で低くなる傾向で、2019年も早播き区で低かった。一方、「里のほほえみ」は「タチナガハ」より健全茎率は高かった。また青立茎率は、「タチナガハ」では早播き区が高く播種時期が遅くなると低下した。一方、「里のほほえみ」は、2018年の早播き区が12.0%と高かったものの、他は「タチナガハ」に比べ低かった。

このため青立ちした茎の汁がコンバイン収穫時に子実に付着することによって発生する汚損粒は品質の低下の原因として問題になっているため、「里のほほえみ」は、汚損粒の発生リスクは低いと判断された。このため、「タチナガハ」から「里のほほえみ」への品種転換は、青立ち対策として有効と考えられる。

次に表9、10に両品種の生育や子実重の相関関係を示した。子実重に関係のあるのは、両品種ともに全莢数で、正の相関が見られた。これにより両品種ともに多収穫のためには、全莢数を増やす必要があると考えられた。

百粒重には品種により異なる関係が見られ、「タチナガハ」は主茎長、分枝数、主茎節数と正の相関があったが「里のほほえみ」は、それらと

負の相関があった。これは「タチナガハ」の百粒重増加には適正な播種時期や、健全な生育により子実も健全に肥大し粒が大きくなると考えられるが、「里のほほえみ」は大粒種なため、株を作りすぎると子実への同化産物の転流に悪影響が出て、粒が十分肥大できないためと考えられた。

両品種の主茎長と青立茎率の関係を図2、3に示した。「タチナガハ」は主茎長が長くなると青立茎率が増加したことから、主茎長が長いと青立茎の発生を助長する傾向があると考えられたが、「里のほほえみ」は主茎長と青立茎率の間に関係が認められなかった。

このため「里のほほえみ」は「タチナガハ」より大粒かつ多収で、青立ち株の発生も少なく有望と考えられた。また「里のほほえみ」は、播種時期が遅くなると成熟期が遅れたり、子実重が減少する傾向にあるが、青立茎率は減少する傾向にあるため、青立ち対策を重視するには、遅播きが有効と考える。また増収のためには全莢数を確保することが重要であるため、子実を加害するカメムシ防除や開花期の畝間灌水の実施、生産現場ごとに生産期間の気象を考慮した適正播種時期の判断

表7 年次や播種時期別における「タチナガハ」収量、百粒重および青立ち発生の変化

年次	試験区名	播種期 (月.日)	子実重 (g/株)	収量 ^z (kg/a)	百粒重 (g)	健全茎率 (%)	青立茎率 (%)
2018	早播き	5.30	58.6	27.2	40.4	21.7	30.6
	標準1	6.13	49.5	23.0	39.3	33.3	19.3
	標準2	6.26	69.8	32.4	37.7	33.3	10.6
	遅播き	7.10	60.4	28.0	39.2	27.0	2.1
2019	早播き	6.03	61.0	28.3	39.8	29.0	23.4
	標準1	6.12	46.8	21.7	38.4	63.1	4.9
	標準2	7.02	47.2	21.9	38.6	43.1	0.6

^z a 当たりに換算した子実重

表8 年次や播種時期別における「里のほほえみ」収量、百粒重および青立ち発生の変化

年次	試験区名	播種期 (月.日)	子実重 (g/株)	収量 ^z (kg/a)	百粒重 (g)	健全茎率 (%)	青立茎率 (%)
2018	早播き	5.30	53.6	24.8	38.7	56.0	12.0
	標準1	6.13	68.3	34.6	42.8	62.5	0.0
	標準2	6.26	57.7	26.0	42.2	55.2	0.8
	遅播き	7.10	47.2	23.3	42.5	53.1	0.0
2019	早播き	6.03	47.4	26.8	42.5	46.0	4.6
	標準1	6.12	39.3	26.6	42.9	71.7	5.5
	標準2	7.02	40.2	20.5	46.3	36.8	0.0

^z a 当たりに換算した子実重

が必要と考える。さらに「里のほほえみ」は裂莢しにくい特性を有するため(四宮ら, 2021)、ソバやエゴマとの収穫時期が重なった場合においても、収穫欠損が少ないため、有望と考えられた。

このように諸特性が有望と判断したため令和4年4月に「タチナガハ」に代わり本県中山間地域における奨励品種として採用された。

引用文献

鍵谷俊樹・久田浩志. 2006. 中山間地域における大豆栽培には「タチナガハ」が適している. 岐阜県中山間農業研究所. 普及に移す新技術. <https://www.kgri.rd.pref.gifu.lg.jp/hukyu/18_hukyu/18-1hukyu.pdf>. 菊池彰夫・河野雄飛・加藤 信・湯本節三・高田

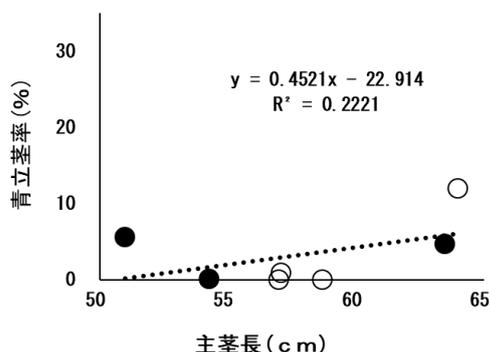
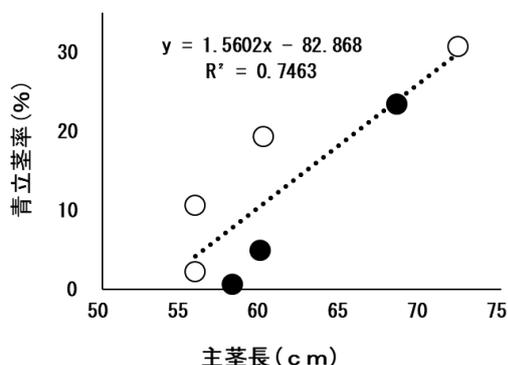


図2 「タチナガハ」主茎長と青立莖率の関係

●2018年 ○2019年

図3 「里のほほえみ」主茎長と青立莖率の関係

●2018年 ○2019年

表9 「タチナガハ」の生育子実重の相関表

	主茎長	分枝数	主茎節数	全莢数	最下着莢節位置高	百粒重	子実重
主茎長	1						
分枝数	0.654	1					
主茎節数	0.650	0.510	1				
全莢数	0.281	0.698	0.521	1			
最下着莢節位置高	-0.614	-0.569	-0.696	-0.544	1		
百粒重	0.829	0.669	0.393	0.082	-0.645	1	
子実重	0.037	0.373	0.451	0.833	-0.666	-0.051	1

表10 「里のほほえみ」の生育子実重の相関表

	主茎長	分枝数	主茎節数	全莢数	最下着莢節位置高	百粒重	子実重
主茎長	1						
分枝数	0.381	1					
主茎節数	0.775	0.593	1				
全莢数	0.445	0.847	0.702	1			
最下着莢節位置高	-0.140	0.116	0.205	0.281	1		
百粒重	-0.634	-0.439	-0.804	-0.385	0.406	1	
子実重	0.186	0.548	0.352	0.768	0.180	-0.236	1

吉丈・島田信二・境 哲文・島田尚典・高橋
浩司・足立大山・田淵公清・中村茂樹. 2011.
倒伏に強く大粒良質で高蛋白なダイズ新品種
「里のほほえみ」の育成. 東北農業研究セン
ター研究報告. 113: 1-15.

佐賀県農業試験研究センター. 2005. 大豆青立ち
の発生要因/九州沖縄農業研究センター研究
成果情報.

<https://www.naro.affrc.go.jp/org/karc/seika/kyushu_seika/2005/2005051.html>.

田淵公清・関口哲生・小原 洋・大野智史・亀川
健一・新良力也・田村隆夫・佐藤徹・服部
誠・南雲芳文・土田 徹・樋口泰浩・市川岳
史・細川吉裕・寺西敏子・荒井清完・小池
潤・板谷 聡・岡山清司・沼田益朗・鍋島弘
明・守田和弘・高橋 渉・吉田 稔・金田
宏・北倉芳忠・笈田豊彦・井上健一・大山卓
爾・大竹憲邦. 2006. 北陸地域に多発する大
豆しわ粒の発生要因と低減化技術. 中央農業
総合センター普及成果情報. 成果情報アーカ
イブス.

<<https://www.naro.go.jp/project/results/laboratory/narc/2006/narc06-01.html>>.

原田博行・柴田康志・浅野目謙之・高橋哲史.
2008. 大粒大豆「里のほほえみ(東北 160
号)」の山形県における奨励品種(認定品種)
への採用. 中央農業総合センター普及成果情
報. 成果情報アーカイブス.

<<https://www.naro.affrc.go.jp>>.

<<https://www.naro.go.jp/org/tarc/seika/jyohou/H20/hatasaku/H20hatasaku005.pdf>>.

久田浩志. 2018. 生育収量等調査方法. 3 大豆.
: p.197-198. 柳瀬関三. 飛騨のこめ. 飛騨農
業振興会. 岐阜.

四宮一隆・生井幸子・寺門ゆかり・豊田蓉子・青
木隆治・宮本 勝. 2021. 茨城県におけるダイ
ズ「里のほほえみ」の特性および安定生産技術.
茨城県農業総合研究センター研究報告. 3:
32-56.