ダイズ新品種「スズマルＲ」の育成

黒崎　英樹[*1]　藤田　正平[*2]　大西　志全[*3]
鴻坂扶美子[*2]　田中　義則[*4]　竹内　　徹[*5]
山下　陽子[*1]　木口　忠彦[*1]　樋浦　里志[*6]

「スズマルＲ」は，北海道立総合研究機構中央農業試験場で，中生・安定多収で納豆加工適性に優れる小粒品種「スズマル」を反復親として，連続6回の戻し交配を行い，ダイズシストセンチュウレース1，3抵抗性遺伝子（*Rhg4*，*rhg2*，*rhg1*）をDNAマーカーを利用して選抜し，育成した品種である。2015年に北海道の優良品種に認定され，2016年に品種登録された。「スズマルＲ」は，ダイズシストセンチュウレース1，3抵抗性が，「スズマル」の“弱”に対し，両レースに抵抗性を示す“極強”であり，成熟期，収量性や粒大は「スズマル」並で，納豆加工適性は「スズマル」と同様に優れる。「スズマルＲ」を今後「スズマル」に置き換えて普及することで，道産納豆用大豆の安定生産に寄与することが期待される。

緒　　言

現在の道産納豆用小粒大豆の基幹品種は，「ユキシズカ」[18]と「スズマル」[1]である。「ユキシズカ」は，成熟期が「スズマル」の“中”より早い“やや早”で，耐倒伏性に優れ，ダイズシストセンチュウレース3抵抗性を有するため栽培しやすい。このため，道産納豆用小粒大豆のニーズの高まりとともに道東や道央で急速に普及し，現在，約4,000haが栽培されている[11]。一方，「スズマル」は，「ユキシズカ」普及以前から，胆振，空知等の道央を中心に栽培されてきた品種である。産地品種銘柄“スズマル”として全国的に知名度が高く，本品種の納豆加工適性を高く評価するユーザーから強い要望があることから，2,000～3,000haの栽培面積が確保され，道産大豆の販売上重要なアイテムとなっている。しかし「スズマル」は，近年被害が拡大しているダイズシストセンチュウに感受性であり，被害が発生した場合は著しく減収するため，生産上の深刻な問題となっている。このため，「スズマル」と同等の納豆加工適性を有することで，そのブランド力の継承が可能で，かつダイズシストセンチュウ抵抗性を有する新品種の育成が強く要望されていた。

「スズマルＲ」は，DNAマーカー選抜を利用した戻し交配によりダイズシストセンチュウ抵抗性を導入した，「スズマル」の準同質遺伝子品種である。成熟期，耐倒伏性および収量などの農業特性が「スズマル」とほぼ同じであり，納豆加工に係わる実需評価も「スズマル」とほぼ同様で良好である。また，ダイズシストセンチュウに対して北海道に主に分布するレース1とレース3に抵抗性であるため，ダイズシストセンチュウ被害による減収のリスクは，両レースに感受性の「スズマル」より格段に低い。

このことから，「スズマルＲ」を「スズマル」の全てに置き換えて普及し，「スズマル」の強い販売力を継承しつつ，安定生産性と供給力の向上を図ることで，道産大豆の生産振興に貢献する。

育種目標と育成経過

1．育種目標および系譜

「スズマルＲ」は，中生，納豆用小粒で安定多収の「スズマル」にダイズシストセンチュウレース1，3抵抗性を付与するため，「スズマル」にダイズシストセンチュウレース1，3抵抗性遺伝子（*Rhg4*，*rhg2*，*rhg1*）を導入することを目標に育成した品種である。「スズマルＲ」の系譜は，図1のとおりである。

2016年11月24日受理
*1　（地独）北海道立総合研究機構中央農業試験場，069-1395　夕張郡長沼町
E-mail: kurosaki-hideki@hro.or.jp
*2　同上（現：十勝農業試験場，082-0081　河西郡芽室町）
*3　同上（現：北見農業試験場，099-1496　常呂郡訓子府町）
*4　同上（現：中央農業試験場遺伝資源部，073-0013　滝川市）
*5　同上（現：本部，060-0819　札幌市）
*6　同上（現：北海道渡島総合振興局，041-8558　函館市）

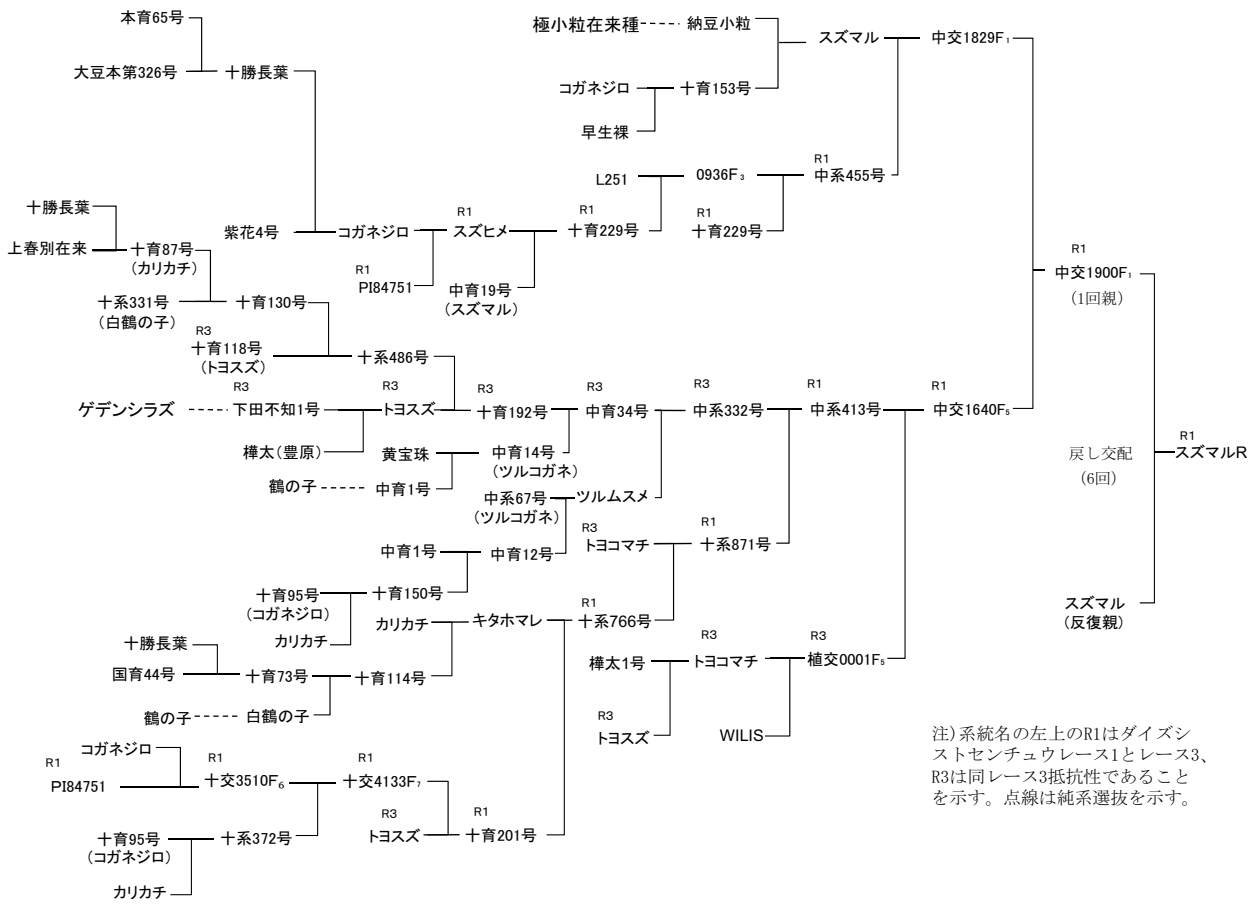

図1　「スズマルＲ」の系譜

2. 育成経過

「スズマルＲ」の育成経過の概略を表1に示した。育成最終年である2014年における世代はBC_6F_8である。

交配（2007年夏）：北海道立総合研究機構中央農業試験場（以下，中央農試と略）において，交配番号「中交1901」として，中交1900F_1（「中交1829F_1」とダイズシストセンチュウのレース1とレース3に抵抗性を有する「中交1640F_5」のF_1）を母，「スズマル」を父として人工交配を実施した。

戻し交配（BC_1～BC_6，2007年冬～2009年夏）：ダイズシストセンチュウ抵抗性遺伝子（*Rhg4*，*rhg2*，*rhg1*）にそれぞれ連鎖したDNAマーカーを利用してダイズシストセンチュウ抵抗性遺伝子を有するF_1個体を選抜し，「スズマル」を母，F_1個体を父として6回の戻し交配を実施した。

BC_6F_1（2009年秋）：BC_6F_1世代より，DNAマーカーを利用して抵抗性ヘテロ型の6個体を選抜した。

BC_6F_2（2009年冬）：選抜個体由来のBC_6F_2世代240個体を栽植し，ダイズシストセンチュウ抵抗性3遺伝子座近傍のDNAマーカーがヘテロまたは抵抗性ホモの個体のうち，抵抗性ホモが2座以上の4個体を選抜した。

BC_6F_3（2010年夏）：圃場に4系統を供試し，BC_6F_2でヘテロで残されていた1座についてDNAマーカー選抜を行い，ダイズシストセンチュウ抵抗性3遺伝子座近傍のDNAマーカーが抵抗性ホモの2個体を選抜した。

BC_6F_4（2010年冬）：冬期温室に2系統を供試した。遺伝的固定を各染色体に配置したDNAマーカーにより確認し（グラフィカルジェノタイプ），「スズマル」と遺伝的相同性の高い1系統を選抜した。

BC_6F_5（2011年夏）：夏季圃場に1系統群7系統を「中系563号」として供試した。前年のグラフィカルジェノタイプでDNAマーカーの遺伝子型が分離していた領域について再度遺伝子型の確認を行い，「スズマル」型に固定したことを確認した。また，系統適応性検定試験等の結果（表2），成熟期，倒伏程度，子実重，百粒重および子実の外観品質が「スズマル」並であったことから，本系統を選抜し，「中育69号」の地方配付番号を付した。

BC_6F_6～F_8（2012 ～ 2014年）：BC_6F_6以降では基本系統を維持するとともに中央農試の生産力検定試験，十勝農業試験場並びに上川農業試験場の奨励品種決定基本調査，各種特性検定試験および加工適性試験等に供試した。また，2013年からは，奨励品種決定現地調査等に供試し

た。これらの結果により，「中育69号」は「スズマル」と比較して，①シストセンチュウレース1とレース3に抵抗性であること，②百粒重はやや軽いが，他の農業特性は同品種並であること，③納豆加工適性が「スズマル」並に優れることが確認された。2015年1月の北海道農業試験会議（成績会議）および北海道農作物優良品種認定委員会での検討を経て北海道の優良品種に認定されるとともに，2016年3月29日付けで「スズマルＲ」として品種登録出願公表された。

表1　「スズマルＲ」の育成経過

年次		2007						2008						2009			
世代		交配 中交1900	－	交配 中交1901	F_1	戻し交配 中交 1901BC1	BC_1F_1	戻し交配 中交 1901BC2	BC_2F_1	戻し交配 中交 1901BC3	BC_3F_1	戻し交配 中交 1901BC4	BC_4F_1	戻し交配 中交 1901BC5	BC_5F_1	戻し交配 中交 1901BC6	BC_6F_1	BC_6F_2
母/父		中交 1829F_1/ 中交 1640F_5		中交 1900F_1/ ｽｽﾞﾏﾙ		中交 1901F_1 /ｽｽﾞﾏﾙ		BC_1F_1 /ｽｽﾞﾏﾙ		BC_2F_1 /ｽｽﾞﾏﾙ		BC_3F_1 /ｽｽﾞﾏﾙ		BC_4F_1 /ｽｽﾞﾏﾙ		BC_5F_1 /ｽｽﾞﾏﾙ			
供試	個体数	34		286		260			240	240		264			200	143	240
選抜	個体数	13		66		7			10	12		11			6	6	4
	粒数															240	
交配	交配花数	52		400		676		553		408		228		253		232	
	粒数	34		286		260		240		240		264		200		143	
抵抗性選抜	ｼｽﾄｾﾝﾁｭｳ	※		※		※			※	※		※			※	※	※

年次		2010		2011	2012	2013	2014
世代		BC_6F_3	BC_6F_4	BC_6F_5	BC_6F_6	BC_6F_7	BC_6F_8
供試	系統群数		1	1	1	1	1
	系統数	4	2	7	5	10	15
	個体数	×35	×40	×35	×35	×35	×35
選抜	系統数	1	1	1	1	1	1
	個体数	2	7	5	10	15	20
選抜検定経過	ｸﾞﾗﾌｨｶﾙｼﾞｪﾉﾀｲﾌﾟ		※	※			
	低温(開花期)				○	○	○
	へそ周辺着色				○	○	○
	シストセンチュウ			○	○	○	
	わい化病				○	○	
	耐湿性(開花期以降)				○	○	○
	立枯性病害					○	○
	裂莢性				○	○	○

注1）中交1829：中系455号/スズマル。
注2）※はDNAマーカーによる遺伝子型による選抜を，○は特性検定を示す。
注3）ｸﾞﾗﾌｨｶﾙｼﾞｪﾉﾀｲﾌﾟ：全染色体になるべく均等に配置されるよう設計したDNAマーカーを用いて，親品種との遺伝的相同性を確認した。

表2　系統適応性検定試験等の試験結果

試験場所	系統・品種名	成熟期	倒伏程度	主茎長	最下着莢節位高	主茎節数	分枝数	子実重	子実重比	百粒重	裂皮程度	品質	粗蛋白含有率	全糖含有率	総合評価
		(月日)		(cm)	(cm)	(節)	(/株)	(kg/10a)	(%)	(g)			(%)	(%)	
十勝農試	中系563号	10/5	2.0	83	18.8	14.4	9.7	395	103	14.9	0.0	2上	42.7	22.2	□
	スズマル	10/3	2.3	78	19.3	13.9	10.0	385	100	15.1	0.3	1	43.0	22.0	
	ユキシズカ	9/28	0.8	63	12.5	12.7	8.9	361	94	13.5	0.0	2上	42.4	22.6	
中央農試（育成地）	中系563号	10/4	0.0	49	10.5	12.4	8.2	417	103	13.9	0.0	3中	41.1	23.4	○
	スズマル	10/3	0.3	52	13.1	12.7	9.4	404	100	14.3	0.0	3中	41.9	23.0	
	ユキシズカ	10/2	0.0	45	10.2	11.4	8.6	410	101	14.0	0.0	3中	42.2	23.3	

注1）倒伏程度は，無（0），微（0.5），少（1），中（2），多（3），甚（4）の達観評価。
注2）裂皮程度：裂皮の大きさと粒率を加味した，無（0），微（0.5），少（1），中（2），多（3），甚（4）の達観評価。
注3）2007年の成績。育成地の成績は生産力検定予備試験による。
注4）品質は検査等級に準じて調査した。
注5）総合評価：◎：有望，○：やや有望，□：中，△：やや劣る，×：劣る。

表3　「スズマルR」の形態的特性

品種名	胚軸のアントシアニンの着色	伸育型	茎の毛じの色	側小葉の形	小葉の数	花の色	茎の長さ	茎の節数	分枝の数	最下着きょう節位の高さ	熟さや色の濃淡	子実の大きさ（一般群）	子実の形	子実の種皮の色数	子実の種皮の地色	子実のへその色	子実の子葉色
スズマルR	有	有限	白	三角形	3枚葉	紫	短	中	多	高	淡	小	球	1色	黄	黄	黄
スズマル	有	有限	白	三角形	3枚葉	紫	短	中	多	高	淡	小	球	1色	黄	黄	黄
ユキシズカ	有	有限	白	三角形	3枚葉	紫	短	やや少	中	中	淡	小	球	1色	黄	黄	黄
トヨムスメ	**有**	**有限**	**白**	鋭先卵形	3枚葉	**紫**	**短**	**少**	**中**	中	淡	大	**偏球**	1色	**黄白**	**黄**	**黄**

注）農林水産植物種類別審査基準2014年12月現在，農水省品種登録情報HP：http://www.hinsyu.maff.go.jp/　以下同じ）による。原則として育成地の観察，調査に基づいて分類したが，特性検定試験等の成績も参考とした。以下，同様である。太字は各形質の標準を示す。

特性の概要

1. 形態的特性

形態的特性を表3に示した。胚軸のアントシアニンの着色の有無は“有”，伸育型は“有限”である。茎の毛じの色は“白”，側小葉の形は“三角形”，小葉の数は“3枚葉”で，花の色は“紫”である。茎の長さ，茎の節数および分枝の数はそれぞれ「スズマル」と同じ“短”，“中”および“多”である。最下着きょう節位の高さは“高”である。熟さや色の濃淡は“淡”である。子実の大きさは“小”，子実の形は“球”である。種皮の色数は“1色”，地色は“黄”，へその色は“黄”，子葉色は“黄”であり，いずれも「スズマル」と同じである。

2. 生態的特性

1）早晩生および生態型

開花始期は“やや早”，成熟期は“中”であり，生態型は“夏大豆型”に属し，「スズマル」と同じである（表4）。

2）ダイズシストセンチュウ抵抗性

シスト寄生指数による十勝農試での検定の結果，センチュウレース1，レース3抵抗性は，両レースともに「スズマル」の“弱”に対して，「スズマルR」は“極強”である（表5）。

3）ダイズわい化病抵抗性

ダイズわい化病検定圃場における検定の結果，“やや弱”の標準品種である「トヨハルカ」とほぼ同等の発病率および発病程度であったことから，ダイズわい化病抵抗性は“やや弱”である（表6）。

4）障害抵抗性

中央農試岩見沢試験地における開花期以降の耐湿性[4]検定試験の結果から，開花期以降の耐湿性は“中”である（表7）。十勝農試におけるファイトトロンで人工的に開花期に低温処理試験の結果，開花期低温抵抗性は“強”（表8），低温着色抵抗性は，へそ着色抵抗性が“中”，へそ周辺着色抵抗性が“強”である。いずれの形質も「スズマル」と同等である（表9）。岩手県農業研究センターにおける立枯性病害抵抗性検定試験の結果から，立枯性病害抵抗性は“中”である（表10）。

表4　「スズマルR」の生態的特性

品種名	開花始期	成熟期	生態型	抵抗性：*開花期低温抵抗性	抵抗性：低温着色 *へそ	抵抗性：低温着色 へそ周辺	抵抗性：ダイズシストセンチュウ レース3	抵抗性：ダイズシストセンチュウ レース1	抵抗性：*ダイズわい化病	抵抗性：*開花期以降の耐湿性	抵抗性：*立枯性病害	抵抗性：*倒伏	裂きょうの難易
スズマルR	やや早	中	夏大豆型	強	中	強	極強	極強	やや弱	中	中	強	中
スズマル	やや早	中	夏大豆型	（強）	（中）	強	弱	弱	（中）	中	―	強	中
ユキシズカ	やや早	やや早	夏大豆型	―	（強）	強	強	弱	―	中	―	強	中
トヨムスメ	やや早	**中**	**夏大豆型**	中	弱	弱	**強**	弱	弱	中	やや弱	強	**易**

注）*農林水産植物種類別審査基準に定められていない。開花期以降の耐湿性は「大豆における開花期以降の耐湿性圃場検定法」（道立中央農業試験場，2008年），ダイズわい化病抵抗性は道総研農試における独自基準（2007年3月），立枯性病害の検定は連作により黒根腐病の発生を高めた圃場での検定による。抵抗性は，2012～2014年の特性検定試験の結果であり，（　）は品種登録時または既往の判定と異なる。太字は各形質の標準を示す。

表5　ダイズシストセンチュウ抵抗性の検定結果（十勝農試）

品種名	レース3（シスト寄生指数）						
	2012年			2013年			累年
	7/18	8/15	判定	7/17-23	8/14-15	判定	判定
スズマルR	0	0	極強	0.3	0.3	極強	極強
スズマル	43	53	弱	49	50	弱	弱
ユキシズカ	0	1	強	1	0.3	強	強

品種名	レース1（シスト寄生指数）						
	2012年			2013年			累年
	7/19	8/20	判定	7/17-18	8/5-6	判定	判定
スズマルR	1	2	極強	1	3	極強	極強
スズマル	47	37	弱	55	29	弱	弱
ユキシズカ	33	13	弱	53	21	弱	弱

注1）シスト寄生指数は Σ(階級値×同個体数)×100/(4×個体数)により算出し，階級値は，0：無，1：少，2：中，3：多，4：甚とした。
注2）Rは抵抗性を，Sは感受性を示す。
注3）レース3はレース3優占圃場（更別村），レース1はレース1優占圃場（十勝農試）に栽植し，播種7～14週間後に調査した。

表6　ダイズわい化病抵抗性の検定結果（伊達市現地圃場）

系統・品種名		発病率(%)	発病程度	判定	既往の評価
	スズマルR	46.0	2.4	やや弱	—
	スズマル	30.2	2.0	(中)	やや弱
標準品種・系統	植系32号	2.0	0.2	強	強
	植系3号	13.4	0.9	やや強	やや強
	ツルコガネ	19.1	1.0	やや強	やや強
	ツルムスメ	36.6	1.8	中	中
	中育47号	24.0	1.3	中	中
	トヨハルカ	41.5	2.3	やや弱	やや弱
	トヨムスメ	73.2	3.3	弱	弱
	カリユタカ	68.0	3.2	弱	弱

注1）本病害はSoybean dwarf virus（SbDV）によるウイルス性病害である。わい化病の発生は自然感染による。
注2）2012～2013年の2カ年の平均値。発病程度は観察により発病率と発病の激しさを考慮した，無（0）～甚（4）の達観評価。(　)は既往の評価と異なる判定。

表7　開花期以降の耐湿性検定試験結果（中央農試岩見沢試験地）

	系統・品種名	萎凋程度	累年判定	既往の評価
	スズマルR	2.1	中	
	スズマル	2.2	中	
	ユキシズカ	2.3	中	
基準品種・系統	植系32号	0.8	強	強
	ユキホマレ	1.6	中	中
	トヨムスメ	1.7	中	中
	ツルムスメ	1.5	中	中
	トヨハルカ	2.8	弱	弱

注1）処理は6月上旬に播種し，開花期前後2～4週間程度湛水処理。
注2）2012～2014年の3カ年の平均値。萎凋程度は，無（0）～甚（4）による達観評価。

表8　開花期の低温に対する抵抗性の検定試験結果（十勝農試）

品種名	稔実莢数(/個体)			一莢内粒数			百粒重(g)			子実重(g/個体)			抵抗性判定	既往の評価
	T	C	T/C (%)	T	C	T/C (%)	T	C	T/C (%)	T	C	T/C (%)		
スズマルR	94.3	63.9	148	1.59	2.20	72	12.1	14.8	82	17.6	20.8	85	強	
スズマル	91.4	62.7	146	1.70	2.21	77	11.1	15.2	73	16.8	20.6	82	(強)	やや強
トヨムスメ	27.0	37.9	71	1.29	1.80	72	27.7	39.6	70	10.1	27.2	37	中	中
トヨコマチ	28.8	34.6	83	1.40	1.75	80	31.4	39.0	81	12.7	23.6	54	やや強	やや強
トヨハルカ	28.6	33.8	85	1.44	1.85	78	45.6	42.8	107	18.8	26.6	71	強	強

注1）Tは低温処理区，Cは対照区を示す。低温処理区：開花始より4週間，18(昼)/13(夜)℃の低温処理＋遮光処理（55%），対照区：25(昼)/20(夜)℃。
注2）2012～2014年の3カ年の平均値。調査個体数は各処理5ポット（1/2000a）で，1ポット当たり2個体である。
注3）施肥量は2.4(N)-20.0(P_2O_5)-10.4(K_2O)kg/10aである。
注4）「トヨムスメ」と「トヨハルカ」はそれぞれ“中”と“強”の標準品種である。(　)は既往の評価と異なる判定。

表9　低温処理による着色検定試験結果（十勝農試）

品種名	へそ着色				へそ周辺着色			
	着色粒率 (%)	着色程度	抵抗性判定	既往の判定	着色粒率 (%)	着色程度	抵抗性判定	既往の判定
スズマルR	70	0.9	中		8	0.9	強	
スズマル	73	1.4	(中)	弱	11	1.0	強	強
トヨムスメ	89	4.0	弱	弱	53	4.0	弱	弱
トヨコマチ	83	2.9	弱	弱	8	0.9	強	強
トヨハルカ	2	0.2	強	強	0	0.0	極強	極強

注1）低温処理は，開花始の1週後から2週間，18.13℃(昼.夜)+ 55%遮光処理。2ポット(1/2000a)で1ポット当たり3個体，リン酸無施肥：2.4(N)-10.8(K_2O)kg/10aである。2012～2014年の3カ年の平均値。
注2）へそ着色程度は，へそ着色粒の割合に色の濃淡を加味して評価。0：無，0.5：微，1：少，中：2，多：3，甚：4。
注3）へそ周辺着色程度は，粒率に着色部位の面積，色の濃淡を加味して評価。
注4）へそ周辺着色粒率は臍の外側1mm以上の着色が見られる粒率。
注5）「トヨムスメ」と「トヨコマチ」はそれぞれ“弱”と“強”の標準品種である。
注6）(　)は既往の評価と異なる判定。

表10　立枯性病害抵抗性検定試験結果（岩手県農業研究センター）

品種名	発病株率 (%)	発病程度	Harosoy発病対比	判定
スズマルR	75	2.77	0.73	中
トヨムスメ	88	3.18	0.85	やや弱
トヨハルカ	98	4.00	1.08	弱
Harosoy	99	3.47	-	弱
ナンブシロメ	91	2.96	0.79	やや弱
スズカリ	81	2.66	0.64	やや強
シロセンナリ	68	2.31	0.51	強

注1）検定は連作により黒根腐病の発生を高めた圃場で実施。畦間70cm×株間20cm，1株に供試系統と「Harosoy」を2粒ずつ混播。1区1.4㎡（10株），5反復。2013～2014年の2カ年の平均値。
注2）発病程度：根の表面及び内部の病徴を観察し，下記に従い指数化した。0：発病が認められない，1：地際部に褐変が認められる。2：褐変が地際部全体を取り巻いている，3：褐変が地際部を中心に長く伸びている，4：主根が腐朽，5：枯死。
注3）発病株率：発病程度2以上の株割合。
注4）「Harosoy」発病対比：混播「Harosoy」の発病程度に対する供試系統の発病程度の比率。
注5）判定方法：発病対比，発病程度，発病株率の全5回調査の平均を求め，標準品種を含めた分布を作成し，発病対比＞発病程度＞発病株率の判定方法順に優先して判定を行った。

3. 収量

1）育成地における標準栽培

中央農試の生産力検定試験における「スズマルR」の開花期，成熟期，主茎長，主茎節数，分枝数および倒伏程度は，「スズマル」とほぼ同じであった。稔実莢数と一莢内粒数が「スズマル」よりやや多く，10a当り子実重は410kgで同品種の418kgと同等であった。百粒重は「スズマル」よりやや軽かった（表11）。

2）密植栽培

中央農試の密植栽培試験において，「スズマルR」は主茎長が長く，最下着莢位置は高くなったが，密植による増収効果は「スズマル」同様に認められなかった（表12）。

3）奨励品種決定現地調査等

普及見込み地帯（延べ17箇所）で「スズマルR」は，開花期，成熟期，倒伏程度および主茎長が「スズマル」とほぼ同じであった。全体平均の子実重は同品種並であった。百粒重は「スズマル」よりやや軽かった（表13）。

ダイズシストセンチュウ被害が発生した2013年のむかわ町における試験では，「スズマルR」は子実重が約320kg/10aで百粒重が12.7gであったのに対して，「スズマル」は子実重が約200kg/10aで百粒重が10.1gと，「スズマルR」が「スズマル」を大きく上回った（図2）。

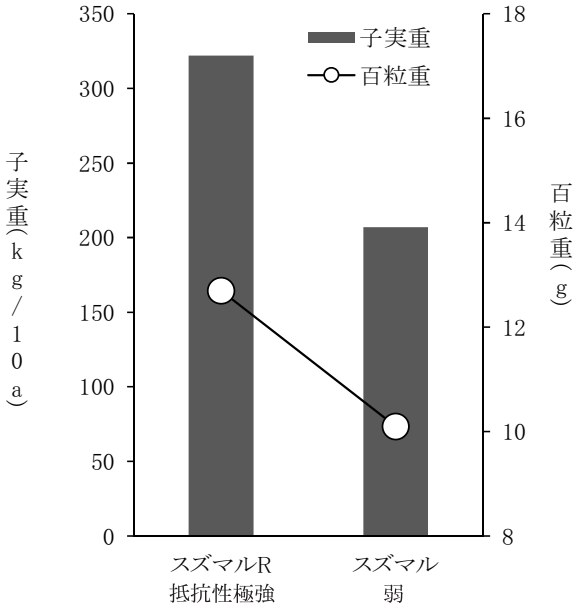

図2　ダイズシストセンチュウ発生圃場における子実重と百粒重（2013年　むかわ町）

表11　育成地における生産力検定試験結果

品種名	出芽良否	開花期	成熟期	倒伏程度	主茎長	主茎節数	分枝数	稔実莢数	一莢内粒数	全重	子実重	対標準比	子実重率	百粒重	裂開粒率	裂皮粒率	裂皮程度	品質
		(月日)	(月日)		(cm)		(/株)	(/株)		(kg/10a)	(kg/10a)	(%)	(%)	(g)	(%)	(%)		
スズマルR	良	7/20	9/30	0.1	61	13.7	10.3	142	2.55	725	410	98	57	14.4	0.0	1.1	0.2	2中
スズマル	良	7/21	9/30	0.2	62	13.5	10.1	138	2.42	753	418	100	56	15.4	0.0	1.6	0.2	2中
ユキシズカ	良	7/17	9/27	0.0	49	11.8	9.4	144	2.37	749	404	97	54	14.9	0.0	0.9	0.2	2中
トヨムスメ	良	7/12	9/30	0.3	50	9.6	7.7	74	1.78	769	430	103	56	42.0	0.6	12.8	1.3	2下

注1）2012～2014年の3ヶ年の平均値。子実重および百粒重は水分15%換算値である。
注2）出芽良否は80%以上を良，50%以下を不良，その中間を中とした。倒伏程度は，無（0），微（0.5），少（1），中（2），多（3），甚（4）の達観評価。
注3）裂皮粒：幅1mm以上の裂皮が認められる粒。裂皮程度：裂皮の大きさと粒率を加味した，無（0），微（0.5），少（1），中（2），多（3），甚（4）の達観評価。
注4）品質は検査等級を示す。

表12　育成地における密植栽培試験結果

品種名	処理	成熟期	倒伏程度	主茎長	主茎節数	分枝数	稔実莢数	最下着莢位置	全重	子実重	子実重対比 標準品種	子実重対比 標準処理	子実重率	百粒重
		(月日)		(cm)		(/㎡)	(/㎡)	(cm)	(kg/10a)	(kg/10a)	(%)	(%)	(%)	(g)
スズマルR	標植	9/29	0.3	65	13.2	84.1	1163	15.9	717	405	102	100	56	13.9
	密植	9/29	0.1	71	13.0	93.7	1239	17.6	726	399	103	99	55	14.3
スズマル	標植	9/30	0.7	66	13.7	88.8	1130	16.9	724	397	100	100	55	14.7
	密植	9/30	0.2	69	12.9	94.7	1278	17.4	714	389	100	98	54	14.7

注1）中央農試における2013～2014年の2ヶ年の平均値。標植；1.67万本/10a，密植；3.33万本/10aでの試験である。
注2）子実重および百粒重は水分15%換算値である。
注3）倒伏程度は，無（0），微（0.5），少（1），中（2），多（3），甚（4）の達観評価。
注4）子実重対比における下線は，各々の区分の標準を表す。

表13　普及見込み地帯における試験結果

地帯区分	品種名	開花期（月日）	成熟期（月日）	倒伏程度	主茎長（cm）	子実重（kg/10a）	標準比（%）	百粒重（g）	裂開粒率（%）	裂皮程度	品質
Ⅲ	スズマルR	7/24	10/5	2.4	98	444	107	15.4	0.0	0.1	2上
	スズマル	7/24	10/5	2.5	97	416	100	15.9	0.0	0.4	2上
Ⅳ	スズマルR	7/23	9/27	0.4	63	326	101	13.4	0.0	0.1	2中
	スズマル	7/23	9/27	0.4	64	323	100	13.9	0.0	0.1	2中
全体	スズマルR	7/23	9/30	1.0	73	361	103	14.0	0.0	0.1	2中
	スズマル	7/23	9/29	1.0	74	350	100	14.5	0.0	0.2	2中

注1）地帯区分は，「道産豆類地帯別栽培指針」（1994年3月　北海道農政部）による。のべ試験箇所数：地帯区分Ⅲ5箇所，地帯区分Ⅳ12箇所。
注2）倒伏程度は，無（0），微（0.5），少（1），中（2），多（3），甚（4）の達観評価。
注3）裂皮程度：裂皮の大きさと粒率を加味した，無（0），微（0.5），少（1），中（2），多（3），甚（4）の達観評価。

4. 品質

1）検査等級

中央農試および普及見込み地帯における検査等級は，“2中”であり，「スズマル」と同等であった（表11，13）。

2）粒度

中央農試における3箇年の調査では，「スズマルR」の直径6.7mmのふるい上の粒度は1.1%であった。これは，農産物規格規定による北海道産小粒大豆の規格条件である“ふるい目の大きさ6.7mmの丸目ふるい上に10%未満”を満たしており小粒規格に入る。ふるい5.5mm以上の割合は，「スズマルR」が「スズマル」よりやや低く，「スズマルR」の百粒重は14.4gで「スズマル」より1.0g軽かった（表14）。

表14　育成地における子実の粒度（%）

品種名	5.5mm以上	6.7mm以上	百粒重（g）	粒大区分
スズマルR	94.2	1.1	14.4	小粒
スズマル	96.5	2.3	15.4	小粒
ユキシズカ	93.1	4.1	14.9	小粒

注1）生産力検定試験の子実600gを用いた。
注2）粒大区分は，農産物規格規定（農林水産省：2001年2月28日改正）に準じた。
注3）小粒大豆：5.5mmふるい目の上に残る粒の全量に対する割合が70%以上かつ6.7mmふるい目の上に残る粒が10%未満。

表15　育成地における子実成分含量（%）

品種名	粗蛋白	粗脂肪	全糖
スズマルR	41.4	20.1	22.3
スズマル	42.0	20.2	22.0
ユキシズカ	42.6	19.3	22.5
トヨムスメ	44.6	19.9	22.6
ユキホマレ	42.5	21.0	22.6

注1）近赤外分光法にによる分析結果。
注2）無水物換算の数値。蛋白含量の窒素換算係数は6.25。
注3）2012～2014年の平均値。
注4）「ユキホマレ」は粗蛋白含有率“低”の標準品種。

3）検査等級

検査等級は中央農試および普及見込み地帯において「スズマル」と同等であった（表11，13）。

4）子実成分

中央農試における「スズマルR」の粗蛋白含有率，粗脂肪含有率および全糖含有率は，「スズマル」と同様の数値を示した（表15）。

5. コンバイン収穫適性

耐倒伏性は，「スズマル」並（表11，12，13），最下着莢節位高は「スズマル」と同様に高かった（表16）。裂莢の難易も「スズマル」と同じ“中”である（表17）。以上のことから，コンバイン収穫適性は「スズマル」並である。

表16　最下着莢節位高の調査結果

品種名	中央農試 最下着莢節位高（cm）	判定	十勝農試 最下着莢節位高（cm）	判定
スズマルR	14.2	高	20.8	高
スズマル	15.4	高	19.6	高
ユキシズカ	11.6	中	17.8	中
トヨムスメ	9.7	中	16.2	中
トヨハルカ	12.4	高	20.9	高

注）2012～2014年の平均値。

表17　育成地における裂莢性の検定試験結果

品種名	裂莢率（%）	裂莢の難易
スズマルR	22.4	中
トヨムスメ	91.5	易
スズマル	39.1	中
ユキシズカ	31.7	中
ユキホマレ	17.7	難

注1）2012～2014年の平均値。
注2）裂莢率（%）は，熟莢の熱風乾燥処理（60℃）後の調査結果。処理時間は2～3時間。
注3）「トヨムスメ」は農林水産植物種類物審査基準における“易”の標準品種。

6. 納豆加工適性

「スズマル」を使用している納豆加工実需者9社による延べ16回の試作試験の結果，「スズマルＲ」の評価は「スズマル」とほぼ同じであった（図3）。

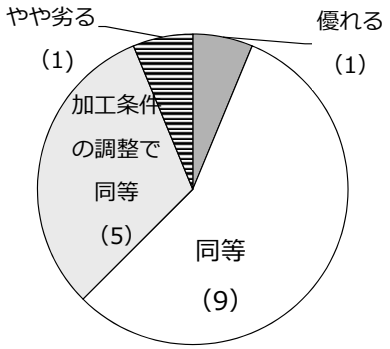

図3　実需者による「スズマルＲ」の「スズマル」と比較した納豆試作試験結果（平成23～26年産）
注）「スズマル」を使用している9社延べ16試験。
（ ）は評価別試験数を示す。

栽培適地および栽培上の注意

1. 栽培適地

「スズマルＲ」の栽培適地は，北海道の大豆栽培地帯区分[3] Ⅲ（十勝中央部・上川中南部，日高，羊蹄山麓を除く後志），Ⅳ（空知・石狩・胆振東部と西部・渡島北部）の地域およびこれに準ずる地帯である。

2. 栽培上の注意

本品種の栽培に際しては，①ダイズシストセンチュウレース1，3に抵抗性を有するが，本品種に寄生するレースの出現リスクを回避するため，連作および短期輪作は避ける。②ダイズシストセンチュウ発生地域への導入に際しては，優占レースを確認し，「スズヒメ」にシストの寄生する圃場への作付けは避ける，などの注意が必要である。

論　　議

北海道の納豆用小粒大豆の栽培面積は，これまで2,000～3,000haで推移してきたが，近年，国産指向の高まりから国産シェアが向上したため，2008年産から栽培面積が急増し，現在では5,000～6,000ha（北海道大豆栽培面積の約20%）に達している[11]。「スズマル」は，「ユキシズカ」とともに北海道の納豆用大豆の基幹品種である。「ユキシズカ」は，2002年に十勝農試で育成され[18]，成熟期が「スズマル」より早い“やや早”，耐倒伏性に優れ，ダイズシストセンチュウレース3抵抗性を有するため栽培しやすいことから，道東地帯だけでなく，狭畦栽培に利用される[2]など道央地帯でも普及している。一方，「スズマル」は1988年に育成された品種で[1]，中生で納豆加工適性が高く，胆振，空知等の道央地帯を中心に長年にわたり2,000～3,000haが作付けされている。「スズマル」は，納豆加工適性の高い「納豆小粒」[5]を父に持つ。1976年に茨城県の準奨励品種となった「納豆小粒」は，登録から年数を経ており，現在では，豆の色が明るく軟らかい「スズマル」[10]が主に使われている。全国納豆鑑評会においても，「スズマル」の製品が数多く受賞している[19]。

ダイズシストセンチュウは，北海道の大豆栽培において最も深刻な病害虫の一つである。近年，道央地帯は大豆が過作傾向であるため，ダイズシストセンチュウの被害が拡大しており，ダイズシストセンチュウ抵抗性を有しない「スズマル」等だけでなく，レース3抵抗性品種でも被害が散見されている。全道各地から収集した66のダイズシストセンチュウ群のうち，レース3抵抗性の「ユキシズカ」が抵抗性を示したのは半分に満たない30群であったとの調査結果があり[17]，レース1，レース3の両レースに対して抵抗性を持つ品種が求められている。現在，北海道で栽培できるレース1とレース3に抵抗性を持つ品種として「ユキホマレＲ」[7]があるが，本品種は中粒種である。納豆用小粒種で両レースに抵抗性を持つ品種には，1980年に優良品種として採用された「スズヒメ」[12]があり，「スズヒメ」は十勝中央部を中心に作付けされ，1985年には約650ha栽培されたが[11]，納豆加工適性が「スズマル」に劣ることから，「スズマル」の栽培面積拡大に伴い減少し，2002年に優良品種から外れている。

北海道におけるダイズシストセンチュウ抵抗性育種では，「ゲデンシラズ」由来（レース3抵抗性）の抵抗性と「PI84751」由来（レース1抵抗性）の抵抗性が母本として使われてきた。これまで，レース1抵抗性には4遺伝子が関与すると考えられてきたが[9]，近年DNAマーカーを用いた詳細な解析により，レース1抵抗性に関与するのは*rhg1*，*Rhg4*，*rhg2*の3遺伝子であることがわかっている[13]。*rhg1*には，「ゲデンシラズ」由来の*rhg1g*と「PI84751」由来の*rhg1s*の対立遺伝子が存在し，レース1抵抗性には*rhg1s*が必須である[14]。一方，*rhg2*には，「ゲデンシラズ」由来の*rhg2g*と「PI84751」由来の*rhg2s*が存在するが，こちらは対立遺伝子ではなく近傍に座乗する関係であり[15]，どちらか一方を持つことでレース1抵抗性を示す（鈴木千賀　未発表）。「スズマルＲ」では，レース1抵抗性を導入するための一回親として中交1900F_1を用いた。中交1900F_1は「PI84751」由来の*rhg1s*と*Rhg4*，「ゲデンシラズ」由来の*rhg2g*を保持しており，これらの3遺伝子それぞれに連鎖したDNAマーカーで選

抜しながら6回の戻し交配を行うことで，「スズマル」にレース1抵抗性を導入した。

ダイズシストセンチュウが発生したむかわ町の試験では（図2），「スズマル」は，「スズマルR」より子実重が36%，百粒重は20%それぞれ低かった。「スズマル」の主産地である東胆振地域におけるシストセンチュウ汚染圃場の割合は高く[6]，「スズマル」を栽培しているセンチュウ発生圃場では同様の事態が起きているものと推測され，シストセンチュウ発生地域では，「スズマルR」の導入により収量と粒大の向上が図られるものと考えられる。

戻し交配は，反復親へのある特定の形質の導入を目的に行われる。北海道の豆類のうち，戻し交配を用いて品種育成した例は，「ユキホマレR」[7]と「福寿金時」[8]があり，「ユキホマレR」はセンチュウ抵抗性レース3を持つ早生・耐冷性の「ユキホマレ」に同レース1を導入した品種である。「スズマルR」は，「スズマル」を計6回戻し交配し，さらにグラフィカルジェノタイプにより「スズマル」と遺伝的相同性の高い系統を選抜し，遺伝的に「スズマル」に極めて類似している。形態的特性の各項目は「スズマル」と同一（表3），生態的特性は開花期以降の耐湿性（表7），開花期低温抵抗性（表8），低温着色抵抗性（表9）等も「スズマル」と同様である。収量性について，中央農試における生産力検定試験（表11）および現地試験（表13）の「スズマルR」の全体平均の子実重は，「スズマル」並であった。また，検査等級，子実成分（表15）も「スズマル」と同様である。耐倒伏性，最下着莢節位高や裂莢性などのコンバイン収穫適性も「スズマル」並であり，機械収穫上問題は無い（表16，17）。一方，百粒重は，中央農試，現地試験共に「スズマルR」が「スズマル」よりやや軽く（表11，13），粒度も「スズマルR」のふるい5.5mm以上の割合がやや低かった（表14）。百粒重が小さいことは，煮豆用途では問題になる場面があるが，納豆用小粒の場合，粒大が小さい方が好まれるため問題にならないと考えられる。

上述の通り，「スズマルR」は「スズマル」と農業特性が極めて似ているため，「スズマル」に準じて栽培すれば良く，農家が導入する上で特に問題となる点はない。しかしながら，全国的に知名度が高い「スズマル」を置き換える上で，納豆加工適性は最も重要な点である。そのため，入念に加工適性試験を行った。「スズマル」を納豆用の原料として使用している道内外の9社に「スズマルR」を「スズマル」と置き換えて使用可能かとの視点から延べ16回の試作試験を実施した。その結果，16試験中15試験が納豆原料として「スズマルR」を「スズマル」に置き換えて使用可能であるとの回答であった（図3）。このことから，「スズマルR」は「スズマル」と加工適性面でも類似していることが明らかとなり，納豆用大豆として特徴があり，評価，知名度の高い産地品種銘柄“スズマル”を「スズマルR」によって継承していけるものと考えられる。

「スズマルR」の育成により，「スズマル」の大きな欠点であったダイズシストセンチュウ抵抗性は改善され，北海道における納豆大豆の安定生産に大きく寄与することが期待される。しかし，本品種の栽培にあたっては，畑作の基本である輪作体系の遵守は絶対条件である。シストセンチュウのレースは変異しやすく，本品種の連作や短期輪作は，本品種を冒すレースの発生につながることから絶対に避けなければならない。ダイズシストセンチュウ発生地域で「スズマルR」を栽培する場合には，本品種を冒すレースの発生を防ぐため，栽培前にシードテープ法[16]を用いて，シストセンチュウのレース確認が必要である。シードテープ法はシストセンチュウ抵抗性の異なる大豆4品種を封入したシードテープを発生圃場に設置し，そのシスト寄生反応から簡易に当該圃場のセンチュウレースを調査する方法である。当面，中央農試においてシードテープの供給を行うので，希望の場合は普及センターを通じて配布を行う。

今後の北海道における納豆用大豆品種の育成であるが，中生の熟期は，センチュウ抵抗性の付与が「スズマルR」により達成されたため，やや早の熟期でセンチュウ抵抗性レース1を具備した品種の育成が達成目標である。既に道総研では，「ユキシズカ」に戻し交配によりセンチュウ抵抗性レース1を付与した「十育261号」を始め，センチュウ抵抗性レース1を持つ複数の十系系統を育成中である。これら系統の早期品種化により道産納豆用大豆のさらなる安定供給につながることを期待したい。

謝　辞　本品種の育成にあたり現地試験を担当していただいた農業改良普及センターの皆様，各種の特性試験にご協力いただいた府県の研究機関の皆様，様々な角度からご助言いただいた道総研農業試験場の担当者の皆様に厚くお礼申し上げる。また，加工適性試験は，実需者の皆様，北海道豆類種子対策連絡協議会，および国産大豆の品質評価に係る情報交換会のご協力のもとに実施できたものであり，改めて厚くお礼申し上げる。

本品種は，平成19～22年新農業展開プロジェクト（ゲノム研究成果を活用した大豆等イネ科以外の新品種開発）「寒地用ダイズ品種におけるわい化病及びダイズシストセンチュウ抵抗性強化系統の育成」および平成23～26年気候変動に適応した大豆品種・系統の開発委託事業「温暖化に対応した寒地向けわい化病・シストセンチュウ抵抗性強化品種・系統育成と開花期耐湿性QTLの探索」の研究成果である。執筆にあたり，中央農試作物開発部生物工学グループの鈴木千賀研究主査に貴重なご助言を頂

いた。厚くお礼申し上げる。最後に，本稿をご高閲いただいた中央農試古原洋作物開発部長ならびに中央農試作物開発部作物グループの吉村康弘研究主幹に謝意を表する。

付表1　育成担当者

育成担当者	年次	世代
藤田 正平	2008～2014	戻し交配～BC_6F_8
黒崎 英樹	2013～2014	BC_6F_7～BC_6F_8
鴻坂 扶美子	2007～2013	戻し交配～BC_6F_7
大西 志全	2007～2012	戻し交配～BC_6F_6
田中 義則	2007	戻し交配
竹内 徹	2007	戻し交配
樋浦 里志	2008	戻し交配
木口 忠彦	2009	BC_6F_1～BC_6F_2
山下 陽子	2010～2011	BC_6F_3～BC_6F_5

付表2　奨励品種決定基本調査および特性試験等の担当者

場所	試験	氏名
十勝農業試験場	奨励品種決定基本調査	三好 智明
上川農業試験場	奨励品種決定基本調査	千田 圭一
十勝農業試験場	ダイズシストセンチュウ抵抗性検定	鈴木 千賀 品田 博史
	耐冷性・低温着色抵抗性検定	山口 直矢
岩手県総合農業研究センター	立枯性病害抵抗性	伊藤 信二 荻内 謙吾

引用文献

1）番場宏治，松川勲，谷村吉光，足立大山，鈴木和織，後木利三，森義雄，古川勝弘．ダイズ新品種「スズマル」の育成について．北海道立農試集報．58，55-69（1988）

2）藤田正平，黒崎英樹，大西志全，笛木伸彦．道央転換畑地帯における大豆狭畦栽培の現状と適正な栽植密度．北農．82，34-43（2015）

3）北海道農政部編．道産豆類地帯別栽培指針.（1994）

4）鴻坂扶美子，田中義則，大西志全，三好智明，藤田正平．大豆における開花期以降の耐湿性圃場検定法．新しい研究成果－北海道地域－ 平成20年度．48-51（2008）

5）窪田満，鯉淵登．極小粒ダイズ「納豆小粒」について．茨城県農業試験場研究報告．19，19-24（1978）

6）松本勇，榮田耕一，石原拓朗，瀬尾典華．シストセンチュウ抵抗性・わい化病抵抗性を備えた寒地向け納豆用品種の円滑な普及促進．気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト研究成果シリーズ555，71-73（2016）

7）三好智明，萩原誠司，鈴木千賀，山口直矢，白井滋久，湯本節三，田中義則，黒崎英樹，山崎敬之，大西志全．豆腐加工適性と耐冷性に優れるだいず新品種「十育249号」．新しい研究成果 －北海道地域－．平成23年度．http://www.naro.affrc.go.jp/harc/contents/seikajoho/23/index.html（平成28年8月8日閲覧）

8）奥山昌隆，江部成彦，竹内徹，小野寺鶴将，島田尚典，佐藤仁．インゲンマメ新品種「福寿金時」の育成．北海道立総合研究機構農試集報．99，13-24（2015）

9）酒井真次，砂田喜与志．1．寒地におけるダイズシストセンチュウ抵抗性育種．わが国におけるマメ類の育種総合農業研究叢書第10号．農林水産省農業研究センター．1987，p124-153

10）櫻井正晃，久保雄司，中川力夫．おいしい小粒納豆を造るための品種選抜システムの開発（第1報）．平成25年度茨城県工業技術センター研究報告第42号，29-32（2014）

11）生産振興局農産振興課編．麦類・豆類雑穀便覧（豆類編）．http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/nsk/mamemugi/mamemugibinran.htm（平成28年8月8日閲覧）

12）砂田喜与志，酒井真次，後藤寛治，三分一敬，土屋武彦，紙谷元一．だいず新品種「スズヒメ」の育成について．北海道立農試集報．45，89-100（1977）

13）鈴木千賀，山下陽子，鈴木孝子．SCN抵抗性遺伝子rhg1に関する分離のゆがみ．育種・作物学会北海道談話会会報．56，80-81（2015）

14）Suzuki, C., Tanaka, Y., Takeuchi, T., Yumoto, S. and Shirai, S. Genetic relationships of soybean cyst nematode resistance originated in Gedenshirazu and PI84751 on *Rhg1* and *Rhg4* loci. Breeding Science 61, 602-607（2012）

15）鈴木千賀，竹内徹，田中義則，三好智明．ダイズシストセンチュウ抵抗性遺伝子座rhg2の解析．育種学研究．11，（別1），245（2009）

16）田中義則，飯田修三，水越亨．ダイズシストセンチュウ発生圃場に抵抗性品種を効果的に導入するための簡易判定法．新しい研究成果－北海道地域－平成19年度．62-65（2007）

17）東岱孝司．北海道内のダイズシストセンチュウ個体群に対するアズキ遺伝資源の抵抗性．日本線虫学会誌 45，125（2015）

18）山崎敬之，湯本節三，田中義則，黒崎英樹，鈴木千賀，松川勲，土屋武彦，白井和栄，富田謙一，角田征仁．ダイズ新品種「ユキシズカ」の育成について．北海道立農試集報．87，21-32（2004）

19）全国納豆鑑評会．全国納豆協同組合連合会納豆PRセンター．http://www.natto.or.jp/kanpyou/（平成28年8月8日閲覧）

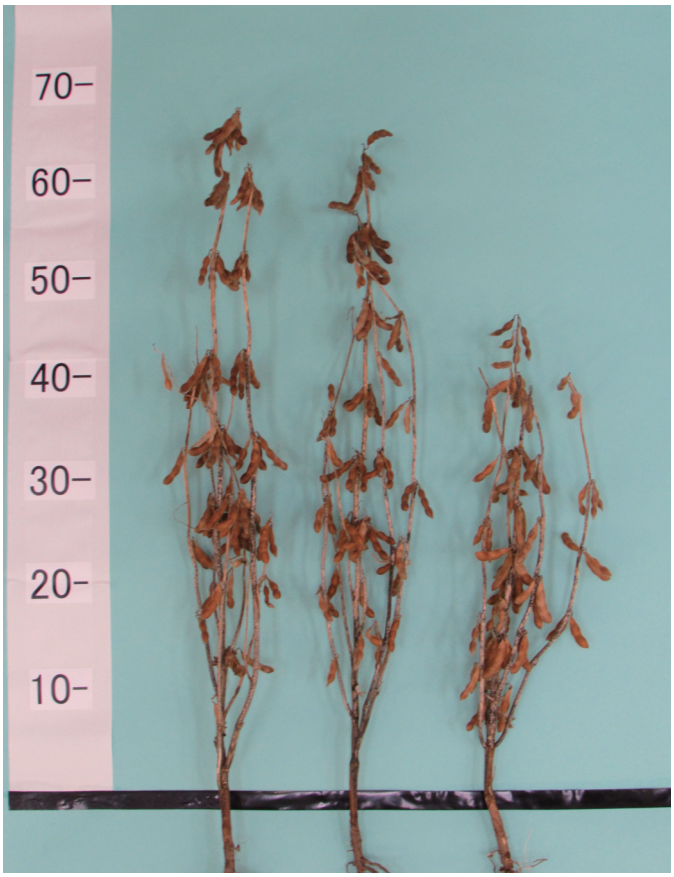

写真1　「スズマルＲ」の草本（2014年中央農試産）
左：「スズマル」，中：「スズマルＲ」，右：「ユキシズカ」

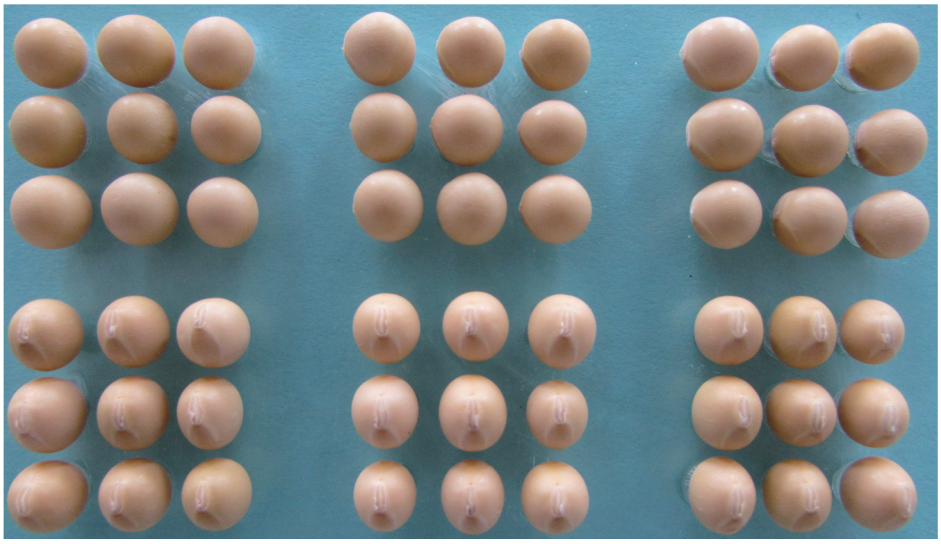

写真2　「スズマルＲ」の子実（2014年中央農試産）
左：「スズマル」，中：「スズマルＲ」，右：「ユキシズカ」

A New Soybean Variety "Suzumaru R"

Hideki KUROSAKI[*1], Shohei FUJITA[*2], Shizen OHNISHI[*3], Fumiko KOSAKA[*2], Yoshinori TANAKA[*4], Toru, TAKEUCHI[*5], Yoko YAMASHITA[*1], Tadahiko KIGUCHI[*1] and Satoshi HIURA[*6]

Summary

A new soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) variety "Suzumaru R", developed by Hokkaido Research Organization Central Agricultural Experiment Station, was released in 2015 as a soybean cyst nematode (SCN) resistant variety. It was identified as "Chuiku No.69" before released. "Suzumaru R" was selected by backcrosses recurrently six times between the non-recurrent parent "Chukou 1901" with resistance to SCN race 1 and race 3, and the recurrent parent "Suzumaru" which is a suitable variety for Natto (fermented soybean) but is susceptible to SCN. Resistance to SCN in each breeding material was evaluated with molecular marker-assisted selection. Agricultural characteristics, such as maturity, lodging resistance and seed yield, of "Suzumaru R" are almost similar to those of "Suzumaru" except "Suzumaru R" is resistant to SCN race 1 and race 3. And food suitability for Natto in "Suzumaru R" is almost equal to "Suzumaru". "Suzumaru R" is expected to be cultivated in place of all the "Suzumaru" and to contribute to stable proion of soybean in Hokkaido.

[*1] Hokkaido Research Organization Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido 069-1395, Japan)
E-mail: kurosaki-hideki@hro.or.jp

[*2] ditto. (Present; Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082-0081 Japan)

[*3] ditto. (Present; Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan)

[*4] ditto. (Present; Central Agricultural Experiment Station Plant Genetic Resources Division, Takikawa, Hokkaido, 073-0013 Japan)

[*5] ditto. (Present; Headquarters, Sapporo, Hokkaido, 060-0819 Japan)

[*6] ditto. (Present; Hokkaido Government Oshima General Subprefectural Bureau, Hakodate, Hokkaido, 041-8558 Japan)