

品種・遺伝資源

水稲福島県育成系統の家系分析

佐藤弘一^{1,2)}・吉田智彦³⁾

(¹⁾ 福島県農業総合センター作物園芸部, (²⁾ 東京農工大学大学院連合農学研究科, (³⁾ 宇都宮大学農学部)

要旨：福島県農業試験場で育成した系統および福島県で現在まで作付けされてきた水稲品種（比較品種）の家系分析を行った。育成系統の最終の祖先品種と育成系統との近縁係数を計算したところ、値が最も大きかったのは旭（朝日）、次に愛国、大場（森田早生）、亀の尾、器量好（選一、神力）、上州、京都新旭の順であった。北部九州地域の材料と異なり、育成系統は旭（朝日）、大場（森田早生）、亀の尾の遺伝的寄与が高かった。旭（朝日）の遺伝的寄与が高かったことは農林 21 号を数多く母本とし利用し、改良を進めてきたためと考えられた。また、大場（森田早生）、亀の尾は東北地域で育成された品種であり、北部九州、東北南部といった地域性の違いが影響していると考えられた。玄米品質について、育成系統は対コシヒカリ、対亀の尾の近縁係数と有意な負の相関関係にあり、対旭（朝日）近縁係数と有意な正の相関関係が認められた。食味について、比較品種は対コシヒカリ、対農林 22 号の近縁係数と有意な正の相関関係にあったが、育成系統は有意な相関関係が認められなかった。育成系統は対コシヒカリ近縁係数が高く、コシヒカリの改良後代を利用することによる食味の改善が進んだために有意な相関関係が認められなかったと考えられた。コシヒカリによる良食味化とは異なる新たな母本の探索が今後の良食品種育成に必要であると考えられた。このように近縁係数を検討することにより品種の遺伝的背景が明確になり、食味、玄米品質の改良など交配目標にあった交配母本の選定が合理的に進められると考えられる。

キーワード：家系分析、近縁係数、祖先。

水稲の品種改良において、どのような交配母本を用いるか、食味、収量性に関して組合せ能力の高い親はあるのかなどを探るため、品種の家系を解析し、品種の血縁関係と品種の特性との関係を解析することは重要である。日本の稲品種の近縁係数を用いた家系分析は、酒井（1957）、大里・吉田（1996）、吉田・今林（1998）が行っている。いずれも育成品種が狭い遺伝資源で構成されていると報告している。近縁係数と品種の特性についての解析は、大里・吉田（1996）が育成系統の食味と対コシヒカリ近縁係数との関係について報告している。吉田・今林（1998）は育成品種と新旧多数品種の近縁係数を計算し、良食味品種群、多収品種群の遺伝的背景の解析を行っている。これらの報告は北部九州での材料を主に解析したものであり、広く各地域での品種や育成材料について家系分析を行う必要があり、東北地域での育成品種の家系分析はまだ解析されていない。良食味品種の育成には交配親が重要であるが（佐々木ら 1990）、コシヒカリの食味を求めていく限り、育成品種の遺伝的背景が狭くなる危険性が指摘されており、遺伝的背景を拡大する必要があると報告している（井辺 1991）。また、横尾（2005）は米の安定確保のために多様な育種を展開していくことが必要であると述べている。そこで、本報告では、育成品種の遺伝的背景の拡大を考慮した良食味品種を育成するために、福島県育成系統の遺伝的背景を明確にした。すなわち、育成系統、比較品種の家系分析を主に近縁係数を計算することにより行い、育成系統の総祖先

数、最大世代数、祖先品種との近縁係数を解析した。また、生産力検定試験材料を用い、育成系統と比較品種の近縁係数と栽培特性、食味との関係を検討した。

材料と方法

1. 近縁係数の計算方法

水田ら（1996）による Prolog による計算プログラムを Windows 版に移植したもの [吉田（2004）、Sofnec 社、AZ-Prolog for Win32] を用いた。なお、プログラムは (<http://www.d1.dion.ne.jp/~tmhk/yosida.htm>) に公表されており、育成系統等の家系図を作成し、交配データベースが完備されていることを確認しながら、解析を行った。計算にあたって両親の遺伝物質の 1/2 ずつを次代系統が確率的に持つとし、純系淘汰品種、変種、突然変異系統はすべて原品種と同一とみなし、親子間の関係は交配によるものだけとして計算した。旭と朝日、大場と森田早生、器量好と撰一、神力は同一品種とした（大里・吉田 1996、吉田・今林 1998）。解析した品種の中で、ちゅうひかりの祖先である陸稲東海 9 号の交配組合せが確認できなかったため、陸稲東海 9 号を最終祖先として計算を行った。他の品種においては、交配親は最も古く遡れる最終の祖先品種まですべて検索がなされていることを確認した。なお、同時に本プログラムを適宜改変して、家系図中の総祖先数と重複品種を除いた祖先数、最終祖先までの最大世代数（家系図の端の祖先数までの世代数）も計算した。なお、いくつかの最終

祖先品種との近縁係数（祖先品種の寄与率）も計算した。

2. 供試材料

近縁係数の計算は、第1表に示した福島県育成15系統、福島県で作付けされてきた9品種（比較品種）について行った。近縁係数はそれぞれの品種とトヨニシキ、コシヒカリ、月の光、農林1号、農林22号、愛国、旭（朝日）、大場（森田早生）、亀の尾、器量好（撰一、神力）、上州、京都新旭について求めた。近縁係数と農業形質との関係については、山本（1986）が報告しているような東の代表品種亀の尾、農林1号、西の代表旭（朝日）、農林22号と安定多収品種トヨニシキ、月の光と良食味品種コシヒカリとの近縁係数について検討した。栽培特性や食味の成績については、第2表に示した2000～2002年までの3年間、生産力検定試験に供試した交配組合せの育成系統、第3表に示した比較品種を材料とした。栽培条件は、基肥として窒素は 8 g m^{-2} 、リン酸とカリウムはそれぞれ 12 g m^{-2} 施用し、追肥は行わなかった。栽植様式は条間30 cm、株間15 cmで、1株3本植えて、2区制で行った。

食味試験は佐藤ら（2003）と同様な方法で、コシヒカリ

を基準にして2回行い、食味は食味総合評価値の平均値とした。成熟期直前に各区10株の稈長、穂長、穂数を測定し、平均値を求めた。各区60株を収穫脱穀し、1.8 mmの篩で玄米を調製し、収量（水分15%換算）を計算した。調製した玄米について、外観品質（観察調査）および千粒重（水分15%換算）を測定した。外観品質は稲種苗特性分類基準（農林水産技術情報協会版）に基づき、上上（1）～下下（9）までの9段階に分類したものである。育成系統の食味等の形質は、交配組合せを単位として系統（延べ3～26）の値を平均して用いた。なお、同一交配組合せで、複数年供試しているものに限定した。系統により試験年次の異なるものが混在するが、食味等の年次間差は無視した。

結果と考察

1. 近縁係数

第1表に福島県育成15系統、比較品種の最大世代数、家系図中の祖先品種の総数、そのうち重複するものを除いた数および遺伝的寄与率を示した。育成系統の最大世代数は14～17、総祖先数は568～3500（平均で1383）、重複品種を除いた祖先数は62～147（平均で105）であった。大里・

第1表 福島県育成系統の最大世代数、総祖先数、祖先品種による遺伝的寄与率。

	供試材料	交配組合せ ¹⁾	最大 ²⁾ 世代	祖先数		遺伝的寄与率 (%) ⁴⁾			
				総計	除共通品種 ³⁾	3	5	7	
育成系統	ふくみらい	中部82号/チヨニシキ	14	568	62	45.1	66.6	76.8	
	福島3号	東北153号/（農林21号/チヨニシキ）	17	3270	74	57.1	77.0	84.6	
	福島4号	（農林21号/チヨニシキ） /（月の光/農林21号）	15	778	101	64.1	79.9	87.5	
	福島5号	中部82号//農林21号/東北152号	15	740	66	56.1	75.8	84.0	
	福島6号	はえぬき/東北152号	14	838	107	54.9	75.8	85.0	
	福島7号	越南152号/東北153号	17	3500	104	49.7	72.1	81.9	
	福島9号	奥羽357号/越南159号	16	838	118	44.1	63.5	77.1	
	福島11号	東北152号/奥羽357号	16	1000	79	48.0	70.7	80.9	
	福島12号	北陸165号/東北157号	17	1456	131	51.5	72.0	83.9	
	福島13号	越南152号/東北160号	15	970	100	50.0	72.4	82.7	
	福島14号	奥羽365号/東北157号	17	1952	122	43.6	65.0	75.0	
	福島15号	東北157号/新潟30号	17	1306	125	50.0	71.1	82.3	
	福島16号	郡系186/おきにいり	14	652	97	47.8	68.2	76.9	
	福島17号	奥羽366号/郡系176	16	1542	147	50.8	70.9	81.7	
	福島18号	はたじるし/あきたこまち	17	1340	135	55.8	74.6	84.8	
	比較品種	コシヒカリ		3	12	11	62.5	87.5	100.0 ⁵⁾
		ひとめぼれ		12	162	51	51.9	75.7	88.2
		あきたこまち		11	240	64	64.8	81.1	89.9
まいひめ			12	360	55	39.4	59.1	63.4	
はたじるし			16	1098	105	46.7	68.1	79.6	
初星			11	148	50	41.2	64.0	76.5	
チヨニシキ			12	208	58	46.4	67.5	76.9	
まなむすめ			13	372	60	49.1	71.6	82.6	
農林21号			3	6	6	87.5	100.0		

¹⁾ 東北152号：まなむすめ、東北157号：はたじるし、東北160号：こいむすび、新潟30号：味こだま、奥羽366号：ちゅうらひかり、郡系186：キヌヒカリ/ひとめぼれ、郡系176：中部73号/郡系2（月の光/農林21号）。²⁾ 最終祖先（家系図の端の品種）までの世代数における最大値。³⁾ 共通品種を除いた値。⁴⁾ 福島系統に遺伝的寄与の高い7品種は、高い順番に、1：旭（朝日）、2：愛国、3：大場（森田早生）、4：亀の尾、5：器量好（撰一、神力）、6：上州、7：京都新旭である。3は大場まで、5は器量好まで、7は京都新旭までの合計寄与率。⁵⁾ 遺伝的寄与率が6品種で100%寄与している。

第2表 生産力検定試験に供した交配組合せによる系統と主要品種との近縁係数.

交配組合せ	トヨニシキ	コシヒカリ	月の光	農林1号	農林22号	亀の尾	旭 (朝日)
北陸165号/東北157号	0.426	0.408	0.275	0.280	0.396	0.110	0.200
北陸170号/北陸165号	0.400	0.497	0.282	0.308	0.415	0.112	0.186
越南165号/東北160号	0.367	0.522	0.224	0.327	0.351	0.109	0.132
新潟30号/東北160号	0.323	0.653	0.258	0.387	0.421	0.102	0.135
東北163号/はえぬき	0.366	0.598	0.261	0.333	0.423	0.107	0.180
中部100号/郡系119	0.438	0.442	0.244	0.296	0.361	0.098	0.236
奥羽365号/東北157号	0.421	0.450	0.252	0.277	0.371	0.114	0.155
東北152号/東北164号	0.374	0.674	0.269	0.387	0.433	0.106	0.133
関東183号/中部100号	0.339	0.503	0.219	0.304	0.351	0.092	0.173
関東183号/チヨニシキ	0.437	0.520	0.220	0.333	0.356	0.107	0.135
東北157号/新潟30号	0.360	0.561	0.247	0.359	0.405	0.101	0.150
越南168号/山形67号	0.331	0.601	0.261	0.342	0.420	0.122	0.160
青系129号/中部98号	0.323	0.670	0.270	0.377	0.422	0.108	0.128
越南168号/新潟45号	0.296	0.679	0.268	0.368	0.434	0.114	0.137
平均	0.371	0.556	0.254	0.334	0.397	0.107	0.160

郡系 119 : 福島3号を示す.

第3表 福島県育成系統や比較品種と主要品種との近縁係数.

供試材料	近縁係数						
	トヨニシキ	コシヒカリ	月の光	農林1号	農林22号	亀の尾	旭 (朝日)
育成系統							
ふくみらい	0.540	0.492	0.275	0.301	0.390	0.105	0.143
福島3号	0.442	0.460	0.229	0.352	0.349	0.118	0.242
福島4号	0.332	0.347	0.379	0.346	0.275	0.096	0.332
福島5号	0.402	0.501	0.247	0.365	0.345	0.109	0.225
福島6号	0.412	0.581	0.254	0.333	0.419	0.109	0.186
福島7号	0.401	0.547	0.241	0.311	0.410	0.122	0.179
福島9号	0.295	0.490	0.249	0.262	0.401	0.086	0.152
福島11号	0.419	0.602	0.261	0.341	0.412	0.118	0.144
福島12号	0.426	0.408	0.275	0.280	0.396	0.110	0.200
福島13号	0.366	0.614	0.256	0.339	0.413	0.115	0.163
福島14号	0.421	0.450	0.252	0.277	0.371	0.114	0.155
福島15号	0.360	0.561	0.247	0.359	0.405	0.101	0.150
福島16号	0.431	0.519	0.226	0.327	0.373	0.112	0.152
福島17号	0.342	0.496	0.342	0.314	0.374	0.097	0.192
福島18号	0.365	0.547	0.262	0.306	0.429	0.087	0.196
コシヒカリ	0.323	—	0.273	0.531	0.531	0.125	0.125
ひとめぼれ	0.294	0.796	0.297	0.417	0.473	0.109	0.116
あきたこまち	0.286	0.615	0.251	0.308	0.454	0.070	0.237
比較品種							
まいひめ	0.457	0.294	0.149	0.235	0.236	0.146	0.185
はたじるし	0.445	0.478	0.273	0.304	0.403	0.104	0.154
初星	0.264	0.593	0.322	0.303	0.414	0.094	0.107
チヨニシキ	0.632	0.458	0.259	0.300	0.382	0.109	0.155
まなむすめ	0.463	0.627	0.278	0.358	0.427	0.109	0.136
農林21号	0.250	0.328	0.127	0.500	0.156	0.125	0.500
平均 (育成系統)	0.397	0.508	0.266	0.321	0.384	0.107	0.187
平均 (比較品種)	0.379	0.524	0.248	0.362	0.386	0.110	0.191

吉田 (1996) の報告した北部九州での材料と比較すると、最大世代数は同程度で、総祖先数、重複品種を除いた祖先数は明らかに多かった。福島県では、耐冷性、いもち病抵抗性が重要であり、既存品種の耐冷性、いもち病抵抗性を改良育成された系統を交配に利用してきたためと考えられた。

育成系統の最終の祖先品種と育成系統との近縁係数を計算したところ (計算結果の表示は省略)、値が最も大きかったのは旭 (朝日) (平均で 0.187)、次いで愛国 (同 0.186)、大場 (森田早生) (同 0.139)、亀の尾 (同 0.107)、器量好 (選一、神力) (同 0.098)、上州 (同 0.092)、京都新旭 (同 0.008) であった。最終の祖先品種との近縁係数を

その品種による遺伝的な寄与率とすると（大里・吉田 1996）、旭（朝日）と愛国の寄与率が高く、18%程度とほぼ同じであった。これは、愛国の寄与率が最大で、旭（朝日）がそれにつぐと報告している酒井（1957）、大里・吉田（1996）と異なる結果であった。育種目標であった中生の晩（農林 21 号クラス）の熟期のものを得るために、1992 年まで農林 21 号を数多く母本として利用していた（注：福島県農業試験場百年史）。農林 21 号は対旭（朝日）近縁係数が 0.500 と高く、福島 3 号、4 号、5 号は農林 21 号の改良を重ね育成されたものであり、対旭（朝日）の近縁係数が高くなっていると考えられた。北部九州での材料による大里・吉田（1996）の報告での最終祖先品種の寄与率は、高い順に愛国、旭（朝日）、器量好（選一、神力）、上州、大場（森田早生）、亀の尾、京都新旭であり、本報告での育成系統と明らかに遺伝的寄与程度が異なっていた。愛国、大場（森田早生）、亀の尾は東北地方で育成された品種であり（山本 1986、菅原 1990）、北部九州、東北南部といった地域性の違いが影響していると考えられた。育成系統において、上位 3 品種合計の寄与率は 43.6～64.1%（平均で 51.3%）、5 品種で 63.5～79.9%（同 71.7%）、7 品種で 75.0～87.5%（同 81.7%）の寄与が認められた。育成系統は最終の祖先品種の交配から 10 数世代を経過しており、総祖先品種数は多いもので 3000 を超え、重複品種を除いても 100 を超える品種が系譜の構成に関係しているにもかかわらず、大里・吉田（1996）の報告と同様に実質的に少ない祖先品種が多くの遺伝的な寄与をしていた。

育成系統、比較品種について、山本（1986）が報告して

いるような東の代表品種亀の尾、農林 1 号、西の代表旭（朝日）、農林 22 号と安定多収品種トヨニシキ、月の光と良食味品種コシヒカリとの近縁係数について検討した（第 3 表）。育成系統はコシヒカリ（平均で 0.508）、トヨニシキ（同 0.397）、農林 22 号（同 0.384）、農林 1 号（同 0.321）、月の光（同 0.266）、旭（朝日）（同 0.187）、亀の尾（同 0.107）であった。比較品種はトヨニシキと農林 22 号の順位が異なるがほぼ同様な値であった。東西の系譜の関係では、亀の尾より旭（朝日）との近縁係数が高く、農林 1 号より農林 22 号との近縁係数が高く、西の代表品種との関係が強いことが伺えた。育成系統と福島県で現在まで栽培されてきた比較品種が結果的に同様な値になったことは、地域環境と近縁係数に関係があるのか興味深いことであった。

第 4 表に第 3 表に示した福島県育成系統におけるトヨニシキ、コシヒカリ、月の光、農林 1 号、農林 22 号、亀の尾、旭（朝日）の近縁係数同士の相関係数を示した。対トヨニシキ近縁係数は対亀の尾近縁係数と有意な正の相関関係にあり、対コシヒカリ近縁係数は対農林 22 号近縁係数と有意な正の相関関係にあり、また、対月の光近縁係数、対旭（朝日）近縁係数と有意な負の相関関係にあった。対月の光近縁係数は旭（朝日）近縁係数と有意な正の相関関係に、対農林 22 号近縁係数と有意な負の相関関係にあった。対農林 1 号近縁係数はいずれとも有意な相関関係になかった。対農林 22 号近縁係数は対旭（朝日）近縁係数と有意な負の相関関係にあった。第 5 表には、第 2 表に示した生産力検定試験の交配組合せ系統について、同様に近縁係数間の相関係数を示した。第 4 表に示した育成系統の結果と異なっていた。対トヨニシキ近縁係数は、対コシヒカリ近

第 4 表 育成系統の主要品種に対する近縁係数間の相関係数。

	トヨニシキ	コシヒカリ	月の光	農林 1 号	農林 22 号	亀の尾
トヨニシキ	1					
コシヒカリ	0.021	1				
月の光	-0.328	-0.529*	1			
農林 1 号	0.022	0.253	0.017	1		
農林 22 号	0.087	0.772**	-0.556*	-0.304	1	
亀の尾	0.570*	0.240	-0.431	0.299	0.060	1
旭（朝日）	-0.258	-0.657**	0.606*	0.354	-0.791**	-0.168

n=15, *: 5%で, **: 1%水準で有意。

第 5 表 生産力検定試験交配組合せの主要品種に対する近縁係数間の相関係数。

	トヨニシキ	コシヒカリ	月の光	農林 1 号	農林 22 号	亀の尾
トヨニシキ	1					
コシヒカリ	-0.796**	1				
月の光	-0.164	0.287	1			
農林 1 号	-0.688**	0.944**	0.200	1		
農林 22 号	-0.536*	0.717**	0.839**	0.638*	1	
亀の尾	-0.059	0.144	0.474	0.007	0.395	1
旭（朝日）	0.538*	-0.680**	0.106	-0.692**	-0.246	-0.227

n=14, *: 5%で, **: 1%水準で有意。

縁係数, 対農林1号近縁係数, 対農林22号近縁係数と有意な負の相関関係にあり, 対旭(朝日)近縁係数と有意な正の相関関係にあった。対コシヒカリ近縁係数は対農林1号近縁係数, 対農林22号近縁係数と正の相関関係にあり, 対旭(朝日)近縁係数と有意な負の相関関係にあった。対月の光近縁係数は, 対農林22号近縁係数と有意な正の相関関係にあった。対農林1号近縁係数は対農林22号近縁係数と有意な正の相関関係にあり, 対旭(朝日)近縁係数と有意な負の相関関係にあった。ここで検討した系統は生産力検定試験の選抜途中の系統であり, 育種目標にあった選抜を経て, 品種間の近縁係数の関係が変動していくと考えられた。交配に利用する母本の家系なり, 交配組合せ, 選抜目標により近縁係数は変化し, その地域にあった形に収束していくのか今後検討する必要があると考えられた。第3表に示した育成系統は全国でも作付けされているコシヒカリ, ひとめぼれ, あきたこまちより, 対トヨニシキ近縁係数が高かった。良食味, 安定多収品種を目標に耐倒伏性, いもち病抵抗性が優れるチヨニシキ, まなむすめなど, 対トヨニシキ近縁係数の高い母本を交配に利用してきたためと考えられた。育成系統は良食味品種の代表であるコシヒカリとの近縁係数が高いことは, 大里・吉田(1996)が報告しているように, 良食味品種育成のためにコシヒカリを親とした品種を交配親に利用しているためと考えられた。

2. 近縁係数と農業形質との関係

第2表に示した交配組合せによる系統と第3表に示した比較品種について2000年~2002年の生産力検定試験のデータにより検討した。第2表に示した交配組合せによる系統の主要品種との近縁係数は第3表に示した育成系統と同様な値を示した。第6表に親品種の近縁係数と育成系統および比較品種の農業形質の相関関係を示した。稈長は,

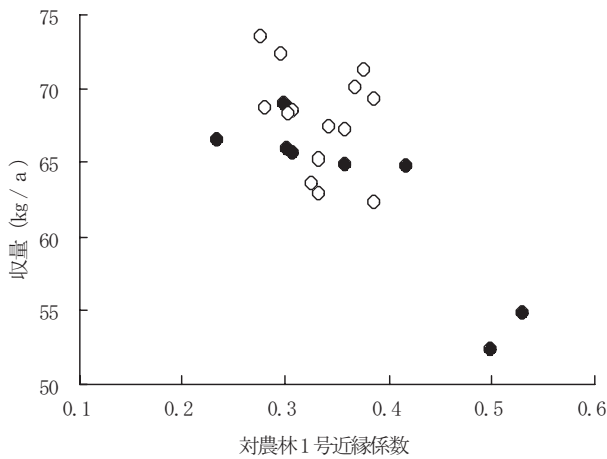
比較品種において, 農林1号と有意な正の相関関係にあった。穂長は比較品種において, 旭(朝日)と有意な負の相関関係に, 育成系統においては, 月の光と有意な正の相関関係にあった。穂数については, 比較品種, 育成系統いずれとも相関関係が認められなかった。収量については第1図に示したように, 比較品種において, 対農林1号近縁係数と有意な負の相関関係にあった。育成系統は比較品種より収量が高く, 相関係数は小さかった。倒伏については第2図に示したように, 比較品種の対トヨニシキ近縁係数と倒伏程度について有意な負の相関関係にあった。育成系統の倒伏程度は小さく, 育成系統の倒伏程度とトヨニシキとの近縁係数の相関係数は小さかった。玄米千粒重は育成系統において, 対コシヒカリ近縁係数と有意な正の相関関係にあった。育成系統は, 玄米品質について, 対コシヒカリ近縁係数, 対亀の尾近縁係数と有意な負の相関関係に, 対旭(朝日)近縁係数と有意な正の相関関係にあった。西村ら(2000)は, 玄米品質の高温ストレス耐性はコシヒカリとの近縁品種で優れていること, コシヒカリの祖先の亀の尾4号が比較的高温耐性が優れていることを報告している。このようなことから, 対コシヒカリ近縁係数および対亀の尾近縁係数の高い育成系統は安定して玄米品質が良質であったと考えられた。

食味においては, 比較品種で対コシヒカリ近縁係数, 対農林22号近縁係数と有意な正の相関関係にあった。コシヒカリは農林22号と農林1号の交配組合せであり, 比較品種の食味は対コシヒカリ近縁係数, 対農林22号近縁係数と有意な相関関係にあり, 農林1号と有意な相関関係になかったことから, コシヒカリの食味は, 農林22号由来であることを示唆した。育成系統では, いずれの近縁係数とも有意な相関関係は認められなかった(第3図)。この結果は食味と対コシヒカリ近縁係数に有意な正の相関関係

第6表 親品種の育成系統および比較品種の近縁係数と農業形質との相関関係。

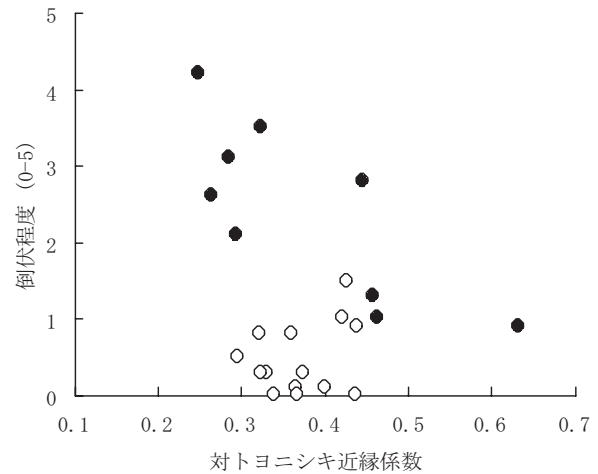
品種名	稈長	穂長	穂数	収量	倒伏	玄米千粒重	玄米品質	食味
トヨニシキ	0.065	-0.082	-0.016	0.147	0.292	-0.310	0.379	-0.197
	-0.582	0.664	-0.544	0.565	-0.775**	0.530	0.054	-0.231
コシヒカリ	0.098	0.092	0.050	-0.203	-0.368	0.560*	-0.541*	0.017
	0.449	0.434	-0.023	-0.233	0.176	-0.134	-0.341	0.929**
月の光	0.309	0.589*	-0.060	0.354	0.350	0.303	-0.306	-0.139
	-0.056	0.625	0.296	0.420	-0.212	0.521	-0.472	0.689
農林1号	0.277	0.117	-0.126	-0.328	-0.287	0.428	-0.450	0.041
	0.895**	-0.190	-0.054	-0.892**	0.630	-0.540	-0.032	0.440
農林22号	0.236	0.346	0.090	0.057	0.073	0.441	-0.476	-0.020
	0.091	0.652	0.037	0.232	-0.097	0.229	-0.449	0.723*
亀の尾	0.175	0.162	0.066	0.080	0.012	0.107	-0.543*	0.029
	-0.019	-0.070	-0.512	-0.342	-0.141	-0.366	0.627	-0.504
旭(朝日)	-0.187	0.206	0.119	0.363	0.367	-0.119	0.689**	-0.171
	0.433	-0.785*	0.076	-0.613	0.570	-0.463	0.168	-0.330

上段: 育成系統, 下段: 比較品種。育成系統 n=14, 比較品種 n=9 (食味との相関関係についてはコシヒカリの食味のデータを除く n=8), *: 5%で, **: 1%水準で有意。



第1図 収量と対農林1号近縁係数との関係。

○：育成系統 $n=14$ $r=-0.328$,
 ●：比較品種 $n=9$ $r=-0.892^{**}$.
 **: 1%水準で有意.



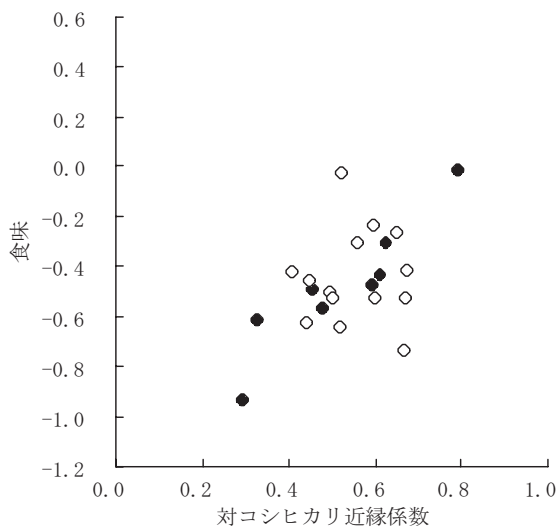
第2図 倒伏と対トヨニシキ近縁係数との関係。

○：育成系統 $n=14$ $r=0.292$,
 ●：比較品種 $n=9$ $r=-0.775^{*}$.
 *: 5%水準で有意.

を認めるとした大里・吉田 (1996) の報告と異なるものであった。育成系統はコシヒカリとの近縁係数が比較品種の0.294~0.796 (平均で0.524) に対して0.408~0.679 (平均で0.556), 農林22号との近縁係数が比較品種の0.156~0.473 (コシヒカリを除く平均0.368) に対して0.351~0.434 (平均で0.397) と値の範囲が小さく、高いこと、また、食味が全体的に高くなってきたためと考えられた。

以上のことから、福島県育成系統は、北九州地域での材料と異なり、旭 (朝日)、大場 (森田早生)、亀の尾の遺伝的寄与が高かった。旭 (朝日) の遺伝的寄与が高かった理由は、育種目標であった農林21号熟期の品種を育成するため交配母本に農林21号を利用して改良を続けてきことによると考えられた。また、大場 (森田早生)、亀の尾は

東北地域で育成された品種であり、北部九州、東南北部といった地域性の違いが影響していると考えられた。育成系統は、現在の良食味品種ひとめぼれ、あきたこまち同様にコシヒカリとの近縁係数が高く、また、ひとめぼれ、あきたこまちよりトヨニシキとの近縁係数が高いことは、良食味・安定多収品種を目標に育種を行ってきたためであり、良食味品種コシヒカリとの近縁係数を維持しながら、トヨニシキによる多収性、いもち病抵抗性等を導入してきたと考えられた。また、育成系統は、大里・吉田 (1996)、井辺 (1991) の報告のように狭に限られた遺伝的背景のもとで育種されたと考えられた。近縁係数と農業形質との関係については、大里・吉田 (1996) が報告しているような食味と対コシヒカリ近縁係数との有意な正の相関関係は認められなかった。大里・吉田 (1996) は良食味系統の育成の必要条件として対コシヒカリ近縁係数が0.5以上であることを報告している。育成系統の対コシヒカリ近縁係数は0.408~0.679と高く、コシヒカリの改良後代を利用し良食味化が進んだために有意な相関関係が認められなかったと考えられた。今後の良食味品種育成は、コシヒカリとは異なる食味を持つ新たな母本の探索が必要であると考えられた。また、玄米品質が優れる系統は対コシヒカリ近縁係数、対亀の尾近縁係数が高いという特徴が認められた。玄米品質の安定良質化を図るための母本探索は、対コシヒカリ近縁係数、対亀の尾近縁係数の高い品種系統から選定することにより可能であると考えられた。このように品種特性と近縁係数との関係を調べることにより、親品種の組合せの効果を推察することができることから、育成系統と主要品種との近縁関係を調べることは育種計画にとって重要である。これらのことから、近縁係数を計算することにより品種の遺伝的背景が明確になり、食味、玄米品質の改良など交配目標にあった交配母本の選定が合理的に進められると考えられる。



第3図 食味と対コシヒカリ近縁係数との関係。

○：育成系統 $n=14$ $r=0.017$,
 ●：比較品種 $n=8$ (コシヒカリを除く) $r=0.929^{**}$.
 食味評価の基準はコシヒカリ, **: 1%水準で有意.

引用文献

- 井辺時雄 1991. 良食味水稻品種の育成と今後の方向. 農及園 66 : 575-581.
- 水田一枝・佐々木昭博・吉田智彦 1996. 近縁係数のための Prolog によるコンピュータプログラムとそのビール大麦品種の近縁関係の解析への応用. 農業情報研究 3 : 65-78.
- 西村実・梶亮太・小川紹文 2000. 水稻の玄米品質に関する登熟期高温ストレス耐性の品種間差異. 育種学研究 2 : 17-22.
- 大里久美・吉田智彦 1996. イネ育成系統の近縁係数およびその食味との関係. 育種 46 : 295-301.
- 酒井寛一 1957. 植物育種法に関する理論的研究 V. 自殖性作物の育種における近縁係数の応用. 育種 7 : 87-91.
- 佐々木多喜雄・佐々木一男・柳川忠男・沼尾吉則・相川宗嚴 1990. 水稻新品種「きらら 397」の育成について. 北海道立農試集報 60 : 1-18.
- 佐藤弘一・斎藤真一・平俊雄 2003. 味度メーターおよびラピッド・ビスコ・アナライザーを利用した水稻良食味系統選抜. 日作紀 72 : 390-394.
- 菅原洋 1990. 庄内における水稻民間育種の研究. 農文協, 東京. 1-318.
- 山本文二郎 1986. こめの履歴書 品種改良に掛けた人々. 家の光協会, 東京. 29-77.
- 横尾政雄 2005. 育種機関別にみた 1956 年～2000 年の主要水稻品種の変遷. 農業技術 60 : 281-284.
- 吉田智彦・今林惣一郎 1998. 水稻良食味育成品種の遺伝的背景. 日作紀 67 : 101-103.
- 吉田智彦 2004. Windows による作物品種の家系分析用 Prolog プログラムの作成. 日作関東支部報 19 : 54-55.

Pedigree Analysis of Rice Breeding Lines in Fukushima Prefecture : Hiroichi SATO^{1,2)} and Tomohiko YOSHIDA³⁾ (¹⁾ *Fukushima Agr. Tech. Cent., Koriyama 963-8041, Japan;* ²⁾ *Tokyo Univ. of Agri. and Tech;* ³⁾ *Utsunomiya Univ.*)

Abstract : The pedigree of breeding lines of rice in Fukushima Agricultural Experiment Station (breeding lines) and cultivars (comparative varieties) in Fukushima Prefecture was analyzed. The ancestors making the greatest genetic contribution to breeding lines were Asahi followed by Aikoku, Oba, Kamenoo, Kiryoyoshi, Joshu and Kyotoshinasahi, in this order. It was recognized that the breeding lines showed a high coefficient of parentage to Asahi, Oba and Kamenoo, differing from the other breeding lines reported to date. In breeding lines, the parentage to Koshihikari and Kamenoo showed a significant negative correlation with the grain quality and the coefficient of parentage to Asahi showed a significant positive correlation with the grain quality. The coefficient of parentage to Koshihikari and Norin 22 showed a significant positive correlation with eating quality, but that of the breeding lines did not. It was considered that new parental materials were necessary to breed lines with high eating quality, because all of the breeding lines showed a high coefficient of parentage to Koshihikari. Based on the genetic background defined by this pedigree analysis, the parents for crossing may be selected more rationally.

Key words : Ancestor, Coefficient of parentage, Pedigree analysis.