

「おおいた冠地どり」の胸肉割合改良試験

阿南 加治男・人見 徹・川部 太一

大分県農林水産研究指導センター畜産研究部

要 約 冠地どりの食鳥処理を行ううえで、胸部水腫による商品性の低下が問題になっていたため、鶏インスリン様成長因子1 (IGF1) 遺伝子の遺伝子型による胸肉割合等の生産形質と胸部水腫の発生低減効果について検証した結果、遺伝子型による胸部水腫の低減効果は確認できなかったものの、雌の胸肉重量はA/A型がC/C型より有意 ($P<0.05$) に大きくなった。また、生体重は雌雄ともA/A型、A/C型、C/C型の順に大きく、雌で21日齢、42日齢、70日齢でA/A型がC/C型より有意 ($P<0.01$) に大きくなり、90日齢の出荷時においても有意 ($P<0.05$) に大きくなった。

キーワード: 冠地どり, 胸肉, 胸部水腫, IGF1遺伝子, 相関解析

緒 言

「おおいた冠地どり」(以下「冠地どり」という)は当畜産研究部において2007年度に開発した地どりであり2015年度は15万羽出荷を目標としている。冠地どりの食鳥処理を行ううえで、胸部水腫による商品性の低下が散見されている(写真1)。食鳥処理場での胸部水腫発生割合を調査すると全屠体の約40%発生していた。胸部水腫発生鶏は胸部を切開し漿液を漏出するので傷が残り中抜き出荷ができなくなる(写真2)。



写真2 胸部水腫切開後の屠体



写真1 胸部水腫

また、成形が必要で手間やロスが発生し商品価値の低下を引き起こしている。今後冠地どりの生産拡大をする上で胸部水腫の解消が緊急な課題であるためその解消に取り組むこととした。

胸部水腫(水疱)とは、胸骨滑液包が液状成分を貯留して嚢胞状に拡張した場合をいい、発生しやすいのは出荷に近づいたブロイラーで、概して発育良好な鶏に、しかも雄に多く発生し、発生率は高い時10%内外であるとされている¹⁾。ブロイラーと冠地どりの胸肉割合を比較すると、ブロイラーは17.3%(畜産研究部データ)と大

きいのに対し冠地どりは13.7%と小さい。このことからブロイラーは胸骨稜より前に筋肉が突出し胸骨稜にかかる物理的的刺激が少なく胸部水腫の発生が少ないが、冠地どりは胸肉が小さく、また胸骨稜の高さが高いため胸骨稜への物理的的刺激が大きくなり、胸部水腫の発生が多くなると考えた。この対応策としては胸肉の増量、胸骨稜高さの縮小が考えられるが、胸肉の増量は農家所得の向上につながると考え、胸肉の増量に取り組むこととした(図1)。

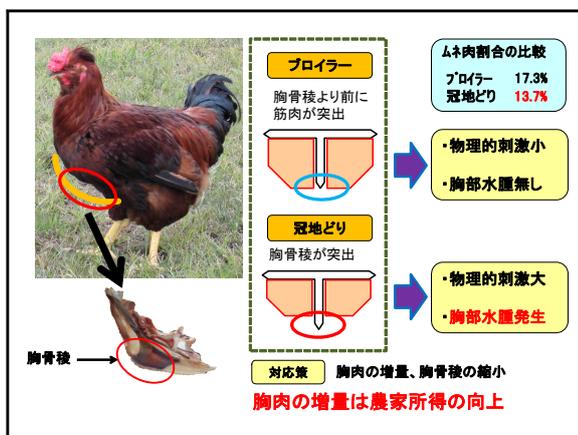


図1 胸部水腫発生原因の推測

材料および方法

【試験1】原種鶏の遺伝子保有割合調査

佐藤らは鶏インスリン様成長因子1(IGF1)遺伝子の胸肉重量、ササミ重量等に影響する遺伝子型の効果はA/A>A/C>C/Cであると報告をしている²⁾。2012年度に冠地どり原種鶏のIGF1遺伝子の遺伝子型の保有割合の調査を行った。供試鶏は三元(雄系)39羽、九州ロード(雌系雄)32羽、ロードアイランドレッド(雌系雌:以下「RIR」という)28羽の計99羽とした(表1)。供試鶏をEDTA採血管で血液を採取し、株式会社キアゲン社の「QIAamp DNA Blood Mini kit」を用いてDNAサンプルを抽出し、遺伝子型の判定はPCR-RFLP法

表1 供試鶏

鶏種名	♂	♀	計
三元(雄系)	29	10	39
九州ロード(雌系雄)	22	10	32
RIR(雌系雌)	18	10	28
計	69	30	99

により行った。

PCRサイクルは94°C10分→(95°C30秒→55°C30秒→72°C30秒)×36サイクル→72°C10分で行い、制限酵素はHinf Iを用い15時間以上反応後、ポリアクリルアミドゲルによる電気泳動を行った。遺伝子型の判定はIGF1遺伝子のプロモーター領域の多型(g. 570C>A)をA/A、A/C、C/Cに判定した。

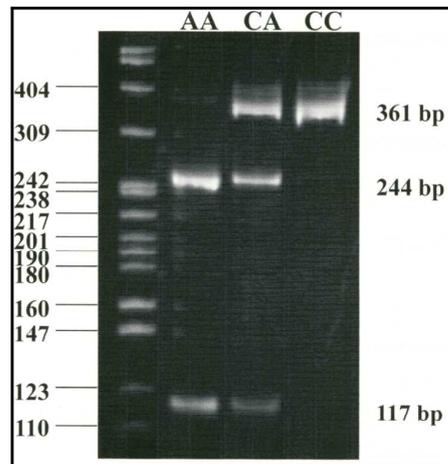


図2 IGF1遺伝子型の判定

【試験2】遺伝子型と表形値データとの相関解析

2013年度に冠地どりと原種鶏の肥育試験を実施し(表2)、体重、部位別重量、胸部水腫の大きさ等の表形値データを採取した。相関解析は家畜改良センター保有のプログラム「QxPak」を用いて行った。また、鶏種別の胸肉割合と胸部水腫発生割合との比較検討を行った。

表2 供試鶏

鶏種名	性別	羽数
おおいた冠地どり (コマースル鶏)	雄	48
	雌	29
三元雄系統 (冠地どり雄系)	雄	12
	雌	15
九州ロード (冠地どり雌系雄)	雄	14
	雌	14
RIR (冠地どり雌系雌)	雄	12
	雌	14

【試験3】試験交配による遺伝子型と表形値データとの関連解析

2014年度に、あらかじめ遺伝子型が判明しているA/C型三元雄1羽とA/C型二元雌（九州ロード雄×RIR雌）6羽を交配した産子の雄30羽，雌32を供試して肥育試験を実施し，IGF1遺伝子型と表形値データとの関連解析を行った。

結 果

【試験1】原種鶏の遺伝子保有割合調査

冠地どり原種鶏のIGF1遺伝子の各遺伝子型の保有割合を調査した結果，胸肉を大きくする効果が高いとされるA/A型は雌雄平均でRIRが81.2%と最も高かったが，三元(28.8%)，九州ロード(9.1%)は低かった。A/Aに次いで効果が高いとされるA/C型は雌雄平均で九州ロード(55.0%)が最も高く，次いで三元(40.8%)が高かったがRIR(18.8%)は低かった。最も効果が低いC/C型は雌雄平均で九州ロード(35.9%)が最も高く，次いで三元(30.4%)が高かったがRIRは雌雄とも保有個体が認められなかった(表3)。鶏種別のAアリの頻度は雌雄平均でRIRが0.91と高かったが，三元(0.49)，九州ロード(0.37)は低かった(表3)。

【試験2】遺伝子型と表形値データとの相関解析

冠地どりと原種鶏のIGF1遺伝子と表形値データとの相関解析を行った結果，三元雄系統で生体重，と体重，胸肉重量，モモ肉重量，水腫タテ，水腫ヨコ，42日齢体重が増加する有意な

関連が見られたが，九州ロードモモ肉では有意に減少した(表6，表7)。

鶏種別胸肉割合は雌雄平均でRIRが14.4%と高く，次いで三元13.5%と高かったが冠地どり(12.7%)，九州ロード(12.5%)は低かった(図4)。鶏種別の胸部水腫発生割合は雌雄平均で九州ロードが68%と高く，次いで冠地どり60%，三元雄系統50%と高かったが，RIRは35%と低く(図5)，胸肉割合が高い鶏種は胸部水腫発生割合が低い傾向であった。

【試験3】試験交配による遺伝子型と表形値データとの関連解析

A/C型三元雄とA/C型二元雌の肥育試験を行い，遺伝子型と表形値データとの関連解析を行った結果，生体重，と体重は雌でA/A型がC/C型より有意($P<0.05$)に大きくなった。また，胸部水腫発生固体の割合は雄でA/C型が100%と高く，雌ではA/A型が57.1%と高い傾向であったが，水腫面積，重量は有意差はなかった。雌の部位別重量は各部位ともA/A型，A/C型，C/C型の順に大きく，胸肉重量でA/A型がC/C型より有意($P<0.05$)に大きくなった(表8)。雄の部位別重量の生体割合はA/A型は浅胸筋でA/C，ササミでA/C型，C/C型より有意($P<0.05$)に小さくなった。体重は雌雄ともA/A型，A/C型，C/C型の順に大きく，雌で21日齢，42日齢，70日齢でA/A型がC/C型より有意($P<0.01$)に大きくなり，90日齢の出荷時においても有意($P<0.05$)に大きくなった(表9)。

また，2012年度より原種鶏をA/A型に選抜した結果，H26年度種鶏のA/A型の割合は三元雄系統44.4%(+15.6%)，九州ロード17.9%(+8.8%)，RIR90.9%(+9.7%)に向上した(図6，7，8)。

表3 原種鶏のIGF1 遺伝子解析結果

鶏種名	性別	羽数	g.570C>A遺伝子型			遺伝子頻度	
			A/A	A/C	C/C	A	C
三元 (冠地どり雄系)	雄	29	27.6	51.7	20.7	0.53	0.47
	雌	10	30.0	30.0	40.0	0.45	0.55
	平均	-	28.8	40.8	30.4	0.49	0.51
九州ロート (冠地どり雌系♂)	雄	22	18.2	50.0	31.8	0.43	0.57
	雌	10	0.0	60.0	40.0	0.30	0.70
	平均	-	9.1	55.0	35.9	0.37	0.63
RIR (冠地どり雌系♀)	雄	17	82.4	17.6	0.0	0.91	0.09
	雌	10	80.0	20.0	0.0	0.90	0.10
	平均	-	81.2	18.8	0.0	0.91	0.09

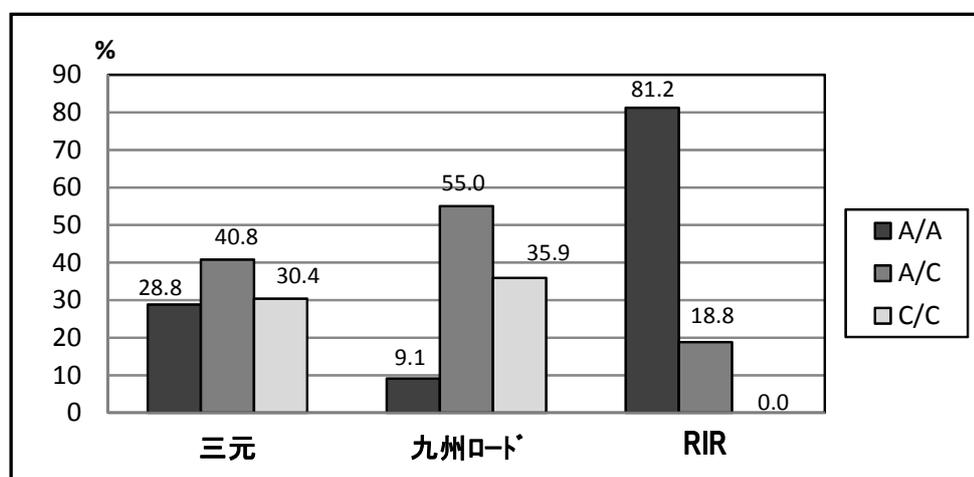


図3 原種鶏のIGF1遺伝子型(雌雄平均)

表4 冠地どりと原種鶏の遺伝子型別表型値(その1)

鶏種	性別	IGF1	n	生体重 (g)	と体重 (g)	浅胸筋 (g)	浅胸筋 (%)	胸肉重量 (g)	胸肉割合 (%)	ササ重量 (g)	ササ割合 (%)	モモ肉重量 (g)	モモ肉割合 (%)
おおいた 冠地どり	♂	A/A	16	3,741	3,484	358	9.6	455.4	12.2	109.8	2.9	772.8	20.7
		A/C	24	3,767	3,534	359	9.5	459.1	12.2	113.0	3.0	771.1	20.5
		C/C	8	3,977	3,697	383	9.6	483.6	12.2	121.4	3.1	816.2	20.5
		平均		3,793	3,545	363	9.6	462.0	12.2	113.4	3.0	779.2	20.5
	♀	A/A	8	2,915	2,771	292	10.1	380.7	13.1	94.1	3.2	434.0	15.1
		A/C	16	2,920	2,774	287	9.8	386.9	13.2	96.0	3.3	436.1	15.0
		C/C	5	2,866	2,694	293	10.3	388.5	13.6	96.5	3.4	445.9	15.6
		平均		2,909	2,759	289	10.0	385.4	13.3	95.6	3.3	437.3	15.1
三元雄系 統	♂	A/A	3	3,572	3,313	316	8.8	420.5	11.8	112.8	3.1	716.6	20.1
		A/C	8	3,280	3,046	290	8.8	399.0	12.2	102.4	3.1	664.9	20.3
		C/C	1	2,854	2,748	237	8.3	313.6	11.0	86.4	3.0	569.4	20.0
		平均		2,909	2,759	289	10.0	385.4	13.3	95.6	3.3	437.3	15.1
	♀	A/A	4	2,355	2,213	234	9.9	327.8	13.9	82.7	3.5	476.3	20.3
		A/C	10	2,373	2,215	229	9.7	321.5	13.6	84.1	3.6	462.9	19.5
		C/C	0										
		平均		2,368	2,214	231	9.7	323.3	13.7	83.7	3.6	466.7	19.7
九州ロー ド	♂	A/A	5	3,643	3,430	319	8.7	427.3	11.7	114.7	3.1	765.8	21.0
		A/C	5	3,707	3,516	339	9.2	432.5	11.7	115.6	3.1	761.3	20.5
		C/C	4	3,737	3,516	329	8.8	435.4	11.7	114.0	3.1	816.9	21.9
		平均		3,693	3,485	329	8.9	431.5	11.7	114.8	3.1	778.8	21.1
	♀	A/A	3	2,648	2,505	251	9.5	351.8	13.3	87.9	3.3	552.4	20.9
		A/C	8	2,675	2,534	250	9.3	356.4	13.3	88.3	3.3	553.8	20.7
		C/C	3	2,428	2,290	228	9.4	323.4	13.3	78.1	3.2	512.8	21.1
		平均		2,616	2,475	246	9.4	348.3	13.3	86.0	3.3	544.7	20.8
ロードアイ ランドレッ ド	♂	A/A	6	3,476	3,257	404	11.6	505.7	14.6	128.0	3.7	701.9	20.2
		A/C	6	3,512	3,294	403	11.5	506.8	14.4	124.1	3.6	695.1	19.8
		C/C	0										
		平均		3,494	3,276	404	11.6	506.3	14.5	126.0	3.6	698.5	20.0
	♀	A/A	5	2,783	2,588	304	10.9	397.6	14.2	96.2	3.5	549.7	19.8
		A/C	8	2,644	2,475	287	10.8	379.5	14.3	91.4	3.4	525.7	19.9
		C/C	1	2,904	2,694	344	11.9	442.4	15.2	114.3	3.9	573.7	19.8
		平均		2,712	2,531	297	10.9	390.4	14.4	94.7	3.5	537.7	19.8

※平均は総個体の平均値

表5 冠地どりと原種鶏の遺伝子型別表型値(その2)

鶏種	性別	IGF1	n	胸部水腫			胸骨高 (mm)	胸角度 (°C)	体重(g)			
				タテ(mm)	ヨコ(mm)	面積(mm ²)			21日齢	42日齢	70日齢	90日齢
おおいた冠地どり	♂	A/A	16	38.5	17.9	1,249	42.9	95.0	466	1,320	2,771	3,777
		A/C	24	36.2	16.6	1,148	41.7	90.3	441	1,293	2,787	3,816
		C/C	8	24.6	10.2	681	44.8	97.5	466	1,390	2,957	3,997
		平均		35.1	16.0	1,104	42.3	92.5	454	1,314	2,805	3,833
	♀	A/A	8	32.5	15.1	675	35.4	90.0	430	1,157	2,118	2,707
		A/C	16	25.9	13.4	517	34.5	86.8	434	1,198	2,185	2,706
		C/C	5	27.9	16.6	580	34.1	87.4	431	1,163	2,051	2,639
		平均		28.1	14.4	571	34.7	87.8	432	1,181	2,143	2,729
三元雄系統	♂	A/A	3	48.9	22.2	1,628	44.9	81.7	335	1,031	2,508	3,482
		A/C	8	32.6	15.5	1,029	42.9	78.9	360	1,087	2,360	3,186
		C/C	1	0.0	0.0	0	48.4	63.0	308	926	2,178	2,952
		平均		28.1	14.4	571	34.7	87.8	432	1,181	2,143	2,729
	♀	A/A	4	11.8	5.4	253	39.6	79.0	319	887	1,725	2,297
		A/C	10	28.2	13.4	560	38.5	79.4	322	887	1,795	2,307
		C/C	0									
		平均		23.5	11.1	472	38.8	79.3	321	887	1,779	2,304
九州ロード	♂	A/A	5	67.0	37.2	2,566	44.1	84.0	384	1,034	2,577	3,573
		A/C	5	38.5	21.1	1,367	41.7	84.4	400	1,106	2,596	3,618
		C/C	4	83.1	45.1	3,899	44.0	76.0	414	1,150	2,711	3,691
		平均		61.4	33.7	2,519	43.2	82.3	398	1,093	2,622	3,623
	♀	A/A	3	14.1	7.8	331	39.4	84.3	354	961	1,999	2,536
		A/C	8	29.7	16.6	503	37.7	83.8	361	957	2,022	2,634
		C/C	3	0.0	0.0	0	39.4	84.0	330	818	1,777	2,368
		平均		16.5	9.6	358	38.3	83.9	353	928	1,965	2,556
ロードアイランドレッド	♂	A/A	6	24.0	11.0	463	38.7	102.0	376	1,180	2,663	3,673
		A/C	6	23.6	8.6	476	38.6	101.7	364	1,224	2,654	3,705
		C/C	0									
		平均		23.8	9.8	470	38.7	101.8	370	1,202	2,658	3,689
	♀	A/A	5	9.1	3.8	170	35.0	100.4	376	1,153	2,253	2,946
		A/C	8	6.2	2.5	122	34.5	101.3	382	1,153	2,252	2,816
		C/C	1	23.4	15.3	357	37.0	102.0	413	1,094	2,302	3,064
		平均		8.4	3.8	156	34.9	101.0	382	1,149	2,256	2,885

※平均は総個体の平均値

表6 鶏種別IGF1遺伝子と表形値データとの相関解析結果

	おおいた冠地どり		三元雄系統		九州ロード		RIR	
	LRT	Pvalue	LRT	Pvalue	LRT	Pvalue	LRT	Pvalue
生体重(g)	2.48	0.29	9.69	0.01	2.74	0.25	0.91	0.63
と体重(g)	2.62	0.27	6.65	0.04	2.93	0.23	0.78	0.68
浅胸筋(g)	3.47	0.18	5.57	0.06	3.21	0.20	1.75	0.42
浅胸筋(%)	3.21	0.20	0.74	0.69	0.71	0.70	1.34	0.51
胸肉重量(g)	3.50	0.17	8.30	0.02	0.97	0.62	1.63	0.44
胸肉割合(%)	2.65	0.27	1.71	0.43	0.03	0.99	1.36	0.51
ササミ重量(g)	3.60	0.17	4.37	0.11	3.28	0.19	5.36	0.07
ササミ割合(%)	1.74	0.42	0.21	0.90	0.65	0.72	4.44	0.11
モモ肉重量(g)	1.53	0.47	10.28	0.01	0.49	0.78	0.86	0.65
モモ肉割合(%)	1.59	0.45	1.01	0.60	9.91	0.01	0.19	0.91
水腫タテ(mm)	0.23	0.89	9.69	0.01	0.34	0.84	0.55	0.76
水腫ヨコ(mm)	0.21	0.90	6.65	0.04	0.29	0.87	2.26	0.32
水腫面積(mm ²)	0.42	0.81	1.59	0.45	0.87	0.65	0.25	0.88
胸骨(mm)	2.27	0.32	1.72	0.42	0.65	0.72	1.20	0.55
胸角度(°C)	5.53	0.06	1.78	0.41	2.27	0.32	0.69	0.71
21日齢体重(g)	1.88	0.39	3.38	0.18	3.13	0.21	1.30	0.52
42日齢体重(g)	0.56	0.76	12.05	0.002	2.27	0.32	0.78	0.68
70日齢体重(g)	2.49	0.29	4.53	0.10	2.47	0.29	0.07	0.96
90日齢体重(g)	2.11	0.35	3.08	0.21	1.98	0.37	0.70	0.71

*Qxpakによる解析

*母数効果: 性別、ふ化月日、ケージ

※家畜改良センター資料より

表7 鶏種別相加的効果と優性効果

		相加的効果		優性効果	
		additive effect		dominance effect	
		mean	se	mean	se
九州ロード	モモ肉割合(%)	0.3	0.1	-0.6	0.2
	生体重(g)	-294.8	87.7	178.8	95.3
	と体重(g)	-227.2	87.1	112.6	94.7
	胸重量(g)	-50.3	16.1	37.4	17.5
三元雄系統	モモ肉重量(g)	-65.7	19.2	35.7	20.9
	水腫タテ(mm)	-294.8	87.7	178.8	95.3
	水腫ヨコ(mm)	-227.2	87.1	112.6	94.7
	42日齢体重(g)	-8.7	2.2	7.7	2.4

*additive effect = 1/2(CC - AA)

dominant effect = CA - 1/2(CC + AA)

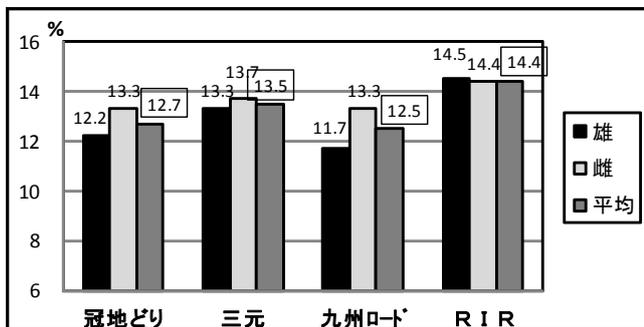


図4 鶏種別胸肉割合

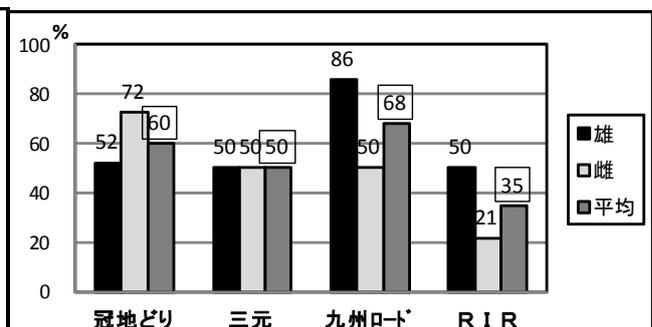


図5 鶏種別胸部水腫発生割合

表8 試験交配鶏の遺伝子型別表現値(その1)

性別	IGF1	個体数	生体重 g	と体重 g	胸部水腫			部位別重量(g)			
					発生個体%	面積(縦×横) mm2	重量g	浅胸筋	胸肉	ササミ	モモ肉
♂	A/A	8	3833.8 ± 222.3	3580.5 ± 202.5	62.5	2065.8 ± 471.3	11.4 ± 4.9	355.3 ± 34.9	440.8 ± 44.1	113.8 ± 10.6	773.4 ± 64.9
♂	A/C	11	3877.8 ± 249.0	3657.3 ± 226.4	100.0	1782.2 ± 867.2	15.3 ± 4.6	390.0 ± 45.3	472.4 ± 48.6	127.2 ± 17.7	767.4 ± 49.2
♂	C/C	11	3792.4 ± 207.9	3540.9 ± 207.5	81.8	1907.9 ± 377.3	13.1 ± 5.9	370.6 ± 38.2	454.3 ± 37.5	123.3 ± 10.2	766.1 ± 65.5
♀	A/A	7	2943.7 ± 207.4 a	2768.6 ± 193.2 a	57.1	1261.2 ± 306.1	5.5 ± 3.2	296.3 ± 24.5	380.6 ± 38.3 a	94.6 ± 7.1	579.9 ± 48.4
♀	A/C	14	2834.1 ± 220.2	2666.6 ± 201.0	42.9	1103.6 ± 502.5	4.6 ± 5.4	283.7 ± 25.9	362.7 ± 33.0	90.9 ± 7.2	554.6 ± 46.5
♀	C/C	11	2705.8 ± 144.4 b	2542.4 ± 152.4 b	27.3	839.8 ± 218.6	3.2 ± 1.9	277.5 ± 21.2	349.5 ± 19.0 b	88.8 ± 5.9	536.4 ± 45.4

表9 試験交配鶏の遺伝子型別表現値(その2)

性別	IGF1	個体数	部位別重量の生体割合(%)				体重(g)			
			浅胸筋	胸肉	ササミ	モモ肉	21日齢	42日齢	70日齢	90日齢
♂	A/A	8	9.3 ± 0.6 a	11.5 ± 0.5	3.0 ± 0.2 a	20.2 ± 0.7	416.0 ± 48.7	1319.7 ± 187.2	2996.6 ± 268.8	4016.6 ± 224.6
♂	A/C	11	10.1 ± 0.9 b	12.2 ± 0.8	3.3 ± 0.3 b	19.8 ± 0.9	404.4 ± 52.1	1282.6 ± 155.6	2979.8 ± 239.7	4006.8 ± 253.5
♂	C/C	11	9.8 ± 0.8	12.0 ± 1.0	3.3 ± 0.2 b	20.2 ± 1.2	406.4 ± 25.9	1213.4 ± 136.5	2869.3 ± 185.1	3925.5 ± 201.0
♀	A/A	7	10.1 ± 0.7	12.9 ± 0.8	3.2 ± 0.1	19.7 ± 0.6	429.0 ± 49.5 A	1221.4 ± 114.5 A	2422.3 ± 154.1 A	3031.4 ± 204.4 a
♀	A/C	14	10.0 ± 0.7	12.8 ± 0.6	3.2 ± 0.2	19.6 ± 0.5	385.8 ± 63.7	1150.1 ± 122.9 a	2373.0 ± 189.9 A	2911.3 ± 213.2
♀	C/C	11	10.3 ± 0.9	12.9 ± 0.8	3.3 ± 0.2	19.8 ± 0.7	344.9 ± 37.9 B	1027.4 ± 79.6 Bb	2167.4 ± 96.5 B	2797.2 ± 147.1 b

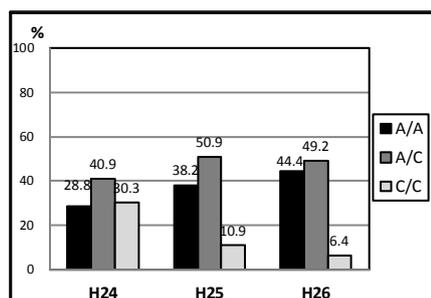


図6 三元雄系統の遺伝子型の推移

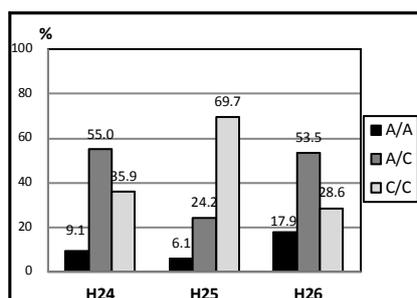


図7 九州ロードの遺伝子型の推移

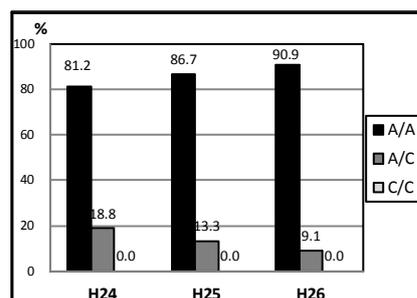


図8 RIRの遺伝子型の推移

考 察

本研究の結果、冠地どり原種鶏では胸肉を大きくする効果が高いとされるA/A型はRIR (81.2%) が高い割合で保有しているが、三元 (28.8%)、九州ロード(9.1%)は低いことが判明した。また、冠地どりと原種鶏のIGF1遺伝子と表形値データとの相関解析を行った結果、三元雄系統で生体重、と体重、胸肉重量、モモ肉重量、水腫タテ、水腫ヨコ、42日齢体重が増加する有意な関連が見られた。また、胸肉割合の高い鶏種は胸部水腫発生割合が低い傾向が見られた。A/C型三元雄とA/C型二元雌の交配による肥育試験を行った結果、遺伝子型による胸部水腫の低減効果は確認できなかったものの雌の部位別重量は各部位ともA/A型、A/C型、C/C型の順に大きくなり、胸肉重量でA/A型がC/C型より有意 (P<0.05) に大きくなった。生体重は雌雄ともA/A型、A/C型、C/C型の順に大きく、雌で21日齢、42日齢、70日齢でA/A型がC/C型より有意 (P<0.01) に大きくなり、90日齢の出荷時においても有意 (P<0.05) に大きくなった。

また、2012年度より原種鶏をA/A型に選抜した結果、H26年度種鶏のA/A型の割合は三元雄系統44.4%、九州ロード17.9%、RIR90.9%に向上した。

以上の結果から、冠地どりのIGF1遺伝子型をA/A型に固定しても胸部水腫を低減できる可能性は少ないが、体重が大きくなる効果があること

から、原種鶏3鶏種の遺伝子型をAA型に選抜し、改良した種鶏から雌生産用種鶏を生産し、農家所得の向上に貢献したい。

引用文献

- 1) 2010. 鳥の病気第7版. 鶏病研究会, 140.
- 2) Shinichi SATO, Tsuyoshi OHTAKE, Yoshinobu UEMOTO, Yumi OKUMURA, Eiji OBAYASHI. 2012. Animal Science Journal 83,1-6.