

内水面資源増養殖・管理総合対策委託事業

(アユの遺伝的多様性保全指針作成調査)

谷本剛・渡辺健一

天然アユ集団の生態的、遺伝的特性を把握するとともに琵琶湖産および人工産アユ放流による遺伝的影響を解明する。今年度はマイクロサテライトDNA分析により天然アユ集団と放流アユ集団の遺伝的特性についての基礎的知見を得ることを目的とした。

材料と方法

天然アユの採集河川は、主に琵琶湖産アユが放流されている吉野川と人工産アユが放流されている日和佐川、海部川とした。放流アユは、放流用として導入された琵琶湖産アユと徳島県産人工種苗(日和佐川系継代10代目・吉野川系継代12代目)を用いた。なお、天然アユは放流アユの混獲をさけるため、放流以前の遡上期のアユを用いた。

これらの各サンプルから無作為に抽出した検体の尾鰭の一部からTENES-Urea法によりDNAを抽出し、Takagi *et al.*(1999)により報告されたPal-1～Pal7プライマーを用いて、東北大学によるアユのマイクロサテライトDNA多型検出マニュアルに従い分析を行った。

遺伝的解析は検出されたアリルの頻度をもとにアリル数、ヘテロ接合体率などの遺伝的変異性に関する指数を算出するとともに、Pairwise-*F*_{st}による各集団間の遺伝的分化指数の検定を行った。

結果と考察

マイクロサテライト7ローカスにおける各サンプル群の遺伝的変異性を表1に示した。天然産の吉野川、日和佐川および海部川のサンプルについては、平均アリル数がそれぞれ14.0, 14.7, 13.9, 平均ヘテロ接合体率はそれぞれ0.796, 0.769, 0.790であった。琵琶湖産サンプルについては、平均アリル数が12.4, 平均ヘテロ接合体率は0.757となり、天然産および琵琶湖産アユとも高い遺伝的変異性を保持していることが明らかになった。一方、人工産の日和佐川系、吉野川系サンプルについては、平均アリル数が4.6, 5.1, 平均ヘテロ接合体率は0.606, 0.571となり、両サンプル共に天然産および琵琶湖産アユと比較して遺伝的変異性が著しく低下していることが明らかになった。人工産アユにおいてこのような遺伝的変異性の低下が認められたことは、種苗生産過程における継代交配の繰り返しと交

配に用いた親魚数の少なさを反映しているものと考えられる。

各集団間の分化指数の検定を行った結果を表2に示した。天然産の吉野川、日和佐川および海部川の3集団において集団間に有意な差はみられなかった。しかし、琵琶湖産と人工産の日和佐川、吉野川両系においては、全ての集団に対して有意な差がみられた。このことから天然産、琵琶湖産および人工産アユでは集団間によって異なった遺伝的特性を備えていることがわかり、今後遺伝的に異なる集団どうしでの交雑による遺伝的影響が懸念される。このため本研究の結果を基に、今後も引き続き天然アユ集団と放流アユ集団の遺伝的組成についてモニタリングを継続し、放流アユによる遺伝的影響を推定していく必要がある。

表1 マイクロサテライトローカスにおけるアユ集団の遺伝的変異性

		天然アユ			人工産アユ		
		吉野川	日和佐川	海部川	琵琶湖	日和佐川系	吉野川系
Pa1-1	アリル数	20	21	16	17	6	4
	範囲(bp)	100-144	94-140	96-130	94-138	102-130	112-126
	n	50	50	50	50	50	50
	h _o	0.920	0.960	0.880	0.880	0.620	0.700
	h _e	0.933	0.916	0.910	0.907	0.723	0.675
	h _o /h _e	0.986	1.048	0.967	0.970	0.858	1.037
Pa1-2	アリル数	15	19	17	15	5	5
	範囲(bp)	160-196	160-204	160-198	160-206	166-182	166-188
	n	50	50	50	48	50	48
	h _o	0.760	0.940	0.800	0.833	0.520	0.375
	h _e	0.894	0.893	0.878	0.879	0.649	0.514
	h _o /h _e	0.850	1.053	0.911	0.948	0.801*	0.730*
Pa1-3	アリル数	18	18	17	14	7	7
	範囲(bp)	216-252	216-252	216-252	220-248	220-250	220-250
	n	50	50	50	50	50	49
	h _o	1.000	0.920	0.900	0.860	0.880	0.735
	h _e	0.930	0.935	0.929	0.855	0.820	0.804
	h _o /h _e	1.075	0.984	0.969*	1.006	1.073	0.914
Pa1-4	アリル数	28	27	28	27	4	9
	範囲(bp)	127-187	126-200	135-183	136-200	141-180	140-192
	n	50	50	50	50	49	50
	h _o	0.900	0.980	0.920	0.880	0.592	0.640
	h _e	0.925	0.929	0.946	0.917	0.690	0.695
	h _o /h _e	0.973	1.055	0.973*	0.960	0.858	0.921
Pa1-5	アリル数	3	3	3	3	3	3
	範囲(bp)	211-217	211-217	211-217	211-223	211-217	211-217
	n	50	50	50	50	50	50
	h _o	0.480	0.340	0.380	0.480	0.480	0.200
	h _e	0.424	0.321	0.346	0.530	0.465	0.184
	h _o /h _e	1.132	1.059	1.098	0.906	1.032	1.087
Pa1-6	アリル数	7	8	8	5	3	3
	範囲(bp)	213-225	213-227	213-227	215-223	217-221	217-221
	n	50	50	50	50	50	50
	h _o	0.720	0.740	0.780	0.540	0.600	0.480
	h _e	0.749	0.672	0.779	0.523	0.614	0.509
	h _o /h _e	0.961	1.101	1.001	1.033	0.977	0.943
Pa1-7	アリル数	7	7	8	6	4	5
	範囲(bp)	137-149	137-149	139-155	139-149	141-149	139-149
	n	50	50	50	50	50	50
	h _o	0.780	0.820	0.740	0.740	0.280	0.580
	h _e	0.719	0.714	0.745	0.687	0.283	0.616
	h _o /h _e	1.085	1.148	0.993	1.077	0.989	0.942
	H _o	0.794	0.814	0.771	0.745	0.567	0.530
	H _e	0.796	0.769	0.790	0.757	0.606	0.571
	H _o /H _e	1.009	1.064	0.987*	0.986	0.941*	0.939
	平均アリル数	14.0	14.7	13.9	12.4	4.6	5.1

* 遺伝子型の観測値と期待値に有意差あり P<0.05 (Fisher Exact Test)

表2 天然、琵琶湖産および人工産アユの集団間の分化指数 (Fst)

	天然アユ			人工産アユ	
	吉野川	日和佐川	海部川	琵琶湖	日和佐川系 吉野川系
吉野川	-				
日和佐川	0.0000	-			
海部川	0.0005	0.0000	-		
琵琶湖	0.0503*	0.0667*	0.0672*	-	
人工(日和佐川系)	0.0964*	0.0939*	0.0953*	0.1752*	-
人工(吉野川系)	0.0988*	0.0844*	0.0838*	0.2081*	0.1127*

* 集団間に有意差あり (P<0.05)