

Table 3. Firm List

Code	Name	Description
F1	Sankyo	merged with Daiichi in 2005 to form Daiichi-Sankyo
F2	Takeda	
F3	Yamanouchi	merged with Fujisawa on April 1, 2005 to form Astellas
F4	Daiichi	merged with Sankyo in 2005 to form Daiichi-Sankyo
F5	Dainippon	merged with Sumitomo Pharma in 2005 to form Dainippon-Sumitomo Pharma
F6	Shinogi	
F7	Tanabe	merged with Mitsubishi Pharmaceutical in 2007 to form Mitsubishi-Tanabe
F8	Yoshitomi	merged with Green Cross on April 1, 1998 to form Yoshitomi(new), which named later Welfide in 2000, and merged with Mitubishi Tokyo Pharma in 2001 to form Mitsubishi Pharma. This later merged with Tanabe in October 1, 2007 to form Mitsubishi Tanabe Pharma.
F9	Fujisawa	merged with Yamanouchi on April 1, 2005 to form Astellas
F10	Wakamoto	
F11	Teikoku Hormone Mfg	merged with Grelan Pharmaceutical on October 1, 2005 to form ASKA Pharmaceutical.
F12	Banyu	Taken over by Merck to become a full subsidiary and de-listed from Tokyo Stock Exchange in July, 2007
F13	Nippon Shinyaku	
F14	Biofermin	
F15	Toyama Chemical	
F16	Chugai Pharmaceutical	merged with Nippon Roche to become a full subsidiary of Roche Holding on October, 2002.
F17	Wakodo	
F18	Kaken Pharmaceutical	
F19	Green Cross	merged with Green Cross on April 1, 1998 to form Yoshitomi(new), which named later Welfide in 2000, and merged with Mitubishi Tokyo Pharma in 2001 to form Mitsubishi Pharma. This later merged with Tanabe in October 1, 2007 to form Mitsubishi Tanabe Pharma.
F20	Eisai	
F21	Morishita Jintan	
F22	Riken Vitamine	
F23	Roht	
F24	Ono	
F25	Nikkekagaku	taken over by Kowa on August 1, 2006 to Kowa
F26	Hisamitsu	
F27	Yukigosei	
F28	Tokyotanabe	merged with Mitsubishi Chemical in 1999 to form Mitsubishi Pharma which was merged with Welfide.
F29	Mochida	
F30	Taisyō	
F31	Santen	

Table 4. Classification of Sample Firms

Table 4. Classification of Sample Firms					
	Major Products	Classification			
F1 Sankyo	Prescription Drug	Large			
F2 Takeda	Prescription Drug	Large			
F3 Yamanouchi	Prescription Drug	Large			
F4 Daiichi	Prescription Drug	Large			
F5 Dainippon	Prescription Drug	Medium			
F6 Shinogi	Prescription Drug	Medium			
F7 Tanabe	Prescription Drug	Medium			
F8 Yoshitomi/Welfide	Prescription Drug	Medium			
F9 Fujisawa	Prescription Drug	Large			
F10 Wakamoto	OTC Drug	OTC			
F11 Teikoku	OTC Drug	OTC			
F12 Banyu	Prescription Drug	Medium			
F13 Nippon	Prescription Drug	Medium			
F14 Biofermin	OTC Drug	OTC			
F15 Toyama	Prescription Drug	Medium			
F16 Chugai	Prescription Drug	Large			
F17 Wakodo	OTC Drug	OTC			
F18 Kaken	Prescription Drug	Medium			
F19 Green	Prescription Drug	Medium			
F20 Eisai	Prescription Drug	Large			
F21 Morishita	OTC Drug	OTC			
F22 Riken	OTC Drug	OTC			
F23 Roht	OTC Drug	OTC			
F24 Ono	Prescription Drug	Medium			
F25 Nikken-kagaku	OTC Drug	Medium			
F26 Hisamitsu	OTC	OTC			
F27 Yukigosei	OTC Drug	OTC			
F28 Tokyotanabe	OTC Drug	OTC			
F29 Mochida	Prescription Drug	Medium			
F30 Taisyo	Prescription Drug	Medium			
F31 Santen	OTC Drug	OTC			
Note: We classify sample firms into 7 large scale firms, 13 medium scale firms, and 11 OTC firms.					

Table 5. Sign Test and Wilcoxon Test of the Effects of Year Time Dummy on Changes in Rates of Return

Sign Test and Wilcoxon Test of the Effects of Year Time Dummy on Changes in Rates of Return		Sign Test		Significance		expected/ unexpected		Wilcoxon Test		significance		expected/ unexpected	
Official Price	Re Rates of Reduction	Sign Test	Significance	expected/ unexpected	Wilcoxon Test	significance	expected/ unexpected	Wilcoxon Test	significance	expected/ unexpected	significance	expected/ unexpected	
1978	1978/2/1	-5.80%	1.98 **	unexpected	2.57	***	unexpected	2.57	***	unexpected	***	unexpected	
1979			-3.05 ***	expected	-3.19	***	expected	-3.19	***	expected	***	expected	
1980			-1.26		1.14			1.14					
1981	1981/6/1	-18.60%	-0.90	insignificant	-2.47	***	insignificant	-2.47	***	expected	***	expected	
1982			0.54		0.24			0.24					
1983	1983/1/1	-4.90%	-1.62	insignificant	-2.47	***	insignificant	-2.47	***	expected	***	expected	
1984	1984/3/1	-16.60%	0.90		0.78			0.78					
1985	1985/3/1	-6.00%	-3.05 ***	expected	-2.59	***	expected	-2.59	***	expected	***	expected	
1986	1986/4/1	-5.10%	1.62		1.50			1.50					
1987			4.49 ***		4.59	***		4.59	***				
1988	1988/4/1	-10.20%	-4.13 ***	expected	-4.08	***	expected	-4.08	***	expected	***	expected	
1989	1989/4/1	2.40%	0.54		0.45			0.45					
1990	1990/4/1	-9.20%	4.49 ***	unexpected	4.57	***	unexpected	4.57	***	unexpected	***	unexpected	
1991			-1.26		-1.45			-1.45					
1992	1992/4/1	-8.10%	-2.69 ***	expected	-2.67	***	expected	-2.67	***	expected	***	expected	
1993			-0.54		-0.24			-0.24					
1994	1994/4/1	-6.60%	-0.90	insignificant	-1.21		insignificant	-1.21		insignificant		insignificant	
1995			-0.54		-1.69	**		-1.69	**				
1996	1996/4/1	-6.80%	1.62	insignificant	1.49		insignificant	1.49		insignificant		insignificant	
1997	1997/4/1	-4.40%	0.18		0.35			0.35					
1998	1998/4/1	-9.70%	-2.19 ***	expected	-2.34	***	expected	-2.34	***	expected	***	expected	
1999			-1.46		-2.03	***		-2.03	***				
2000	2000/4/1	-7.00%	0.93		1.03			1.03					
2001			-1.30		-0.62			-0.62					
2002	2002/4/1	-6.30%	3.16 ***	unexpected	3.12	***	unexpected	3.12	***	unexpected	***	unexpected	
2003			-4.27 ***		-4.44	***		-4.44	***				
2004	2004/4/1	-4.20%	4.54 ***	unexpected	4.38	***	unexpected	4.38	***	unexpected	***	unexpected	
2005			-0.58		-2.26	***		-2.26	***				
2006	2006/4/1	-6.70%	0.41		0.19			0.19					

Note: One Side Test, \*\*\* significant at 1%, \*\* 5%  
 "expected" is a test indicates the negative effects associated with the price reduction,  
 while "unexpected" indicates the positive effects when the negative sign is expected.

Table 6. The Effects of the Official Price Reduction

Quarter	Date of Price Reduction	The Effects of the Official Price Reduction																
		$\beta$ (All Firms)	$\beta$ (L)	$\beta$ (M)	$\beta$ of Medium Scale Firms	$\beta$ (All Firms) $\frac{\beta(L, q) - \beta(M, q)}{q - 1}$	Changes in $\beta$ of Large Scale Firms $\frac{\beta(L, q) - \beta(M, q)}{q - 1}$	Changes in $\beta$ of Medium Scale Firms $\frac{\beta(M, q) - \beta(L, q)}{q - 1}$	Difference between All Firms $(7) - (6) - (4)$	Difference between Large-Medium-All Firms $(6) - (6) - (4)$	Effects of the Official Price Reduction $\lambda$ (Large Firms)	Effects without the Official Price Reduction TT or NN	Effects of the Official Price Reduction $\lambda$ (Medium Firms)	Effects without the Official Price Reduction TT or NN				
Q4 1977	1978/2/1	-5.6	0.608	0.592	0.898	0.263	-0.392	0.518	-0.655	0.255	-0.454	0.255	-0.071	0.255	-0.071	0.255	-1.108	-1.108
Q1 1978			1.063	1.033	0.563	0.724	-0.456	-0.365	-1.180	-1.108	-1.180	-1.180	-1.410	-1.180	-1.410	-1.180	-1.410	-1.410
Q2 1978			1.865	1.031	0.862	1.534	-0.257	0.123	-1.534	-1.410	-1.534	-1.410	-1.209	-1.209	-1.209	-1.209	-1.209	-1.209
Q3 1978			0.843	0.730	0.843	0.593	-0.617	-0.231	-0.209	-0.231	-0.209	-0.231	-0.454	-0.231	-0.454	-0.231	-0.454	-0.454
Q4 1978			0.602	0.843	0.853	0.602	-0.203	-0.133	-0.203	-0.133	-0.203	-0.133	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454
Q1 1979			0.755	0.907	0.643	0.755	-0.308	0.080	-0.308	0.080	-0.308	0.080	0.193	0.193	0.193	0.193	0.193	0.193
Q2 1979			0.788	0.868	1.230	0.788	-0.042	0.268	-0.042	0.268	-0.042	0.268	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037
Q3 1979			0.458	0.891	0.650	0.458	0.161	-0.114	0.161	-0.114	0.161	-0.114	0.546	0.546	0.546	0.546	0.546	0.546
Q4 1979			0.447	0.532	0.894	0.447	-0.910	0.041	-0.910	0.041	-0.910	0.041	-0.155	-0.155	-0.155	-0.155	-0.155	-0.155
Q1 1980			0.393	0.700	0.393	0.393	-0.384	-0.207	-0.384	-0.207	-0.384	-0.207	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
Q2 1980			0.318	2.457	1.719	0.318	1.468	0.489	-0.468	0.489	-0.468	0.489	1.937	1.937	1.937	1.937	1.937	1.937
Q3 1980			0.169	1.012	0.408	0.169	0.121	-0.259	-0.259	-0.259	-0.259	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
Q4 1980			0.248	1.514	0.365	0.248	0.882	-0.529	-0.198	0.882	-0.198	0.188	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330
Q1 1981	1981/6/1	-18.6	0.173	0.860	0.382	-0.198	0.160	-0.001	-0.198	0.160	-0.001	0.359	-0.358	0.359	-0.358	0.359	-0.358	-0.358
Q2 1981			-0.070	0.844	0.927	-0.070	-1.613	-1.192	-0.367	-1.192	-0.367	-0.605	-0.605	-0.605	-0.605	-0.605	-0.605	-0.605
Q3 1981			0.210	1.105	0.359	0.210	0.064	0.152	0.064	0.152	0.064	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
Q4 1981			0.356	1.248	0.894	0.356	-0.266	0.829	-0.266	0.829	-0.266	0.829	-0.374	-0.374	-0.374	-0.374	-0.374	-0.374
Q1 1982			0.312	1.176	0.566	0.312	-0.042	0.194	-0.042	0.194	-0.042	0.358	0.358	0.358	0.358	0.358	0.358	0.358
Q2 1982			0.489	0.836	0.381	0.489	-0.147	0.093	-0.147	0.093	-0.147	0.093	-0.476	-0.476	-0.476	-0.476	-0.476	-0.476
Q3 1982			0.114	1.318	0.526	0.114	0.213	-0.034	-0.098	0.213	-0.034	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
Q4 1982	1983/1/1	-4.9	0.538	0.840	0.282	0.538	-0.408	-0.711	-0.408	-0.711	-0.408	-0.711	-0.581	-0.581	-0.581	-0.581	-0.581	-0.581
Q1 1983			-0.111	0.553	0.367	-0.111	-0.624	-0.218	-0.242	-0.218	-0.242	-0.218	-0.382	-0.382	-0.382	-0.382	-0.382	-0.382
Q2 1983			0.540	0.707	0.450	0.540	-0.229	0.070	0.041	0.070	0.041	0.070	-0.270	-0.270	-0.270	-0.270	-0.270	-0.270
Q3 1983			0.703	0.153	0.200	0.703	-1.166	-0.925	0.589	-0.925	0.589	-0.925	-1.755	-1.755	-1.755	-1.755	-1.755	-1.755
Q4 1983	1984/3/1	-16.6	0.312	0.005	0.008	0.312	-0.226	-0.834	-0.226	-0.834	-0.226	-0.834	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608
Q1 1984			0.495	0.433	0.469	0.495	0.433	0.469	0.607	0.469	0.607	0.102	-0.726	-0.726	-0.726	-0.726	-0.726	-0.726
Q2 1984			-0.068	0.948	0.460	-0.068	0.241	0.010	-0.607	0.241	0.010	0.848	0.848	0.848	0.848	0.848	0.848	0.848
Q3 1984			0.245	0.211	0.400	0.245	0.058	0.200	-0.458	0.058	0.200	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516
Q4 1984	1985/3/1	-6	0.159	0.322	-0.130	0.159	0.516	-0.138	-0.153	-0.138	-0.153	0.689	-0.618	0.689	-0.618	0.689	-0.618	-0.618
Q1 1985			0.780	1.017	0.786	0.780	0.984	0.327	0.265	0.984	0.327	0.318	0.318	0.318	0.318	0.318	0.318	0.318
Q2 1985			0.101	0.254	0.063	0.101	-0.693	-0.397	0.166	-0.693	-0.397	-0.662	-0.662	-0.662	-0.662	-0.662	-0.662	-0.662
Q3 1985			0.077	0.139	-0.068	0.077	-0.072	-0.489	-0.168	-0.072	-0.489	0.097	-0.321	0.097	-0.321	0.097	-0.321	-0.321
Q4 1985			-0.147	1.035	0.325	-0.147	-0.306	0.455	-0.306	0.455	-0.306	0.455	0.819	0.819	0.819	0.819	0.819	0.819
Q1 1986	1986/4/1	-5.1	0.316	0.376	0.168	0.316	-0.444	-0.828	-0.444	-0.828	-0.444	-0.828	-0.188	-0.188	-0.188	-0.188	-0.188	-0.188
Q2 1986			0.083	0.782	0.410	0.083	-0.018	0.347	-0.018	0.347	-0.018	0.347	0.555	0.555	0.555	0.555	0.555	0.555
Q3 1986			0.370	0.260	0.151	0.370	0.293	0.239	-0.153	0.293	0.239	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152
Q4 1986			0.284	0.113	-0.067	0.284	-0.923	-0.392	0.411	-0.923	-0.392	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603
Q1 1987			0.242	0.400	0.124	0.242	-0.074	-0.044	-0.074	-0.044	-0.074	-0.044	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098
Q2 1987			0.592	0.351	0.073	0.592	0.509	-0.441	0.166	0.509	-0.441	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337	-0.337
Q3 1987			0.606	0.463	0.479	0.606	0.236	0.203	0.236	0.203	0.236	0.203	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
Q4 1987			0.455	0.116	0.138	0.455	0.003	0.003	0.192	0.003	0.192	0.003	-0.188	-0.188	-0.188	-0.188	-0.188	-0.188
Q1 1988	1988/4/1	-10.2	0.136	0.878	0.498	0.136	0.479	0.372	-0.106	0.479	0.372	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585	0.585
Q2 1988			0.170	0.468	0.363	0.170	-0.423	0.289	-0.423	0.289	-0.423	0.289	0.540	0.540	0.540	0.540	0.540	0.540
Q3 1988			0.197	0.568	0.518	0.197	-0.410	0.039	-0.410	0.039	-0.410	0.039	0.492	0.492	0.492	0.492	0.492	0.492
Q4 1988			0.263	0.354	0.467	0.263	-0.193	0.329	-0.193	0.329	-0.193	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431

Table 6. The Effects of the Official Price Reduction (continued)

Quarter	Date of Price Reduction	Reduction (q)	The Effects of the Official Price Reduction (Continued)														
			$\beta$ (All Firms)	$\beta$ (L)	$\beta$ (M)	$\beta$ (Medium Scale Firms)	$\beta$ (All Firms, q)	$\beta$ (L, q) - $\beta$ (M, q)	Changes in $\beta$ of Large Scale Firms	Changes in $\beta$ of Medium Scale Firms	Difference between Large All Firms	Difference between Medium-All Firms	Effects of the Official Price Reduction $\lambda$ (Large Firms)	Effects without the Official Price Reduction	Effects of the Official Price Reduction $\lambda$ (Medium Firms)	Effects without the Official Price Reduction	Effects of the Official Price Reduction
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5) - (4)	(8) = (6) - (4)	TN	NT	TT or NN	TN	NT	TT or NN	
Q1 1989	1989/4/1	2.4	0.280	0.328	0.038	0.145	-0.549	-0.461	-0.684	-0.605							
Q2 1989			0.245	0.622	0.430	0.095	0.154	0.067	0.068	-0.028							-0.028
Q3 1989			0.270	0.440	0.323	0.073	-0.120	0.005	-0.193	-0.088							-0.088
Q4 1989			0.323	0.337	0.530	0.250	-0.017	0.063	-0.267	-0.197							-0.197
Q1 1990	1990/4/1	-9.2	0.879	-0.354	-0.165	0.589	-0.683	-0.201	-1.282	-1.282	-0.906						-0.906
Q2 1990			0.731	0.467	0.467	0.466	-0.261	0.037	-0.727	-0.428							-0.428
Q3 1990			0.505	0.347	0.629	0.235	-0.089	0.106	-0.334	-0.128							-0.128
Q4 1990			0.180	0.007	0.240	0.287	-0.330	-0.290	-0.887	-0.556							-0.556
Q1 1991			0.634	0.307	0.577	-0.245	0.661	0.123	0.906	0.987							0.987
Q2 1991			0.468	0.987	0.987	-0.293	0.681	0.742	0.986	0.463							0.986
Q3 1991			0.445	0.319	0.716	-0.081	-0.028	0.067	0.033	0.148							0.148
Q4 1991			0.431	0.241	0.797	-0.349	0.234	0.557	0.582	0.905							0.905
Q1 1992	1992/4/1	-8.1	0.524	0.355	0.582	-0.110	0.048	0.048	0.158	0.116	0.158	0.509	0.116	0.116	0.572	0.572	0.005
Q2 1992			0.504	0.302	0.615	0.036	-0.183	-0.052	-0.219	-0.068							-0.068
Q3 1992			0.437	0.247	0.497	-0.008	-0.072	-0.218	-0.065	-0.211							-0.211
Q4 1992			0.302	0.291	0.377	-0.129	0.050	-0.420	-0.160	-0.280							-0.280
Q1 1993			0.595	-0.093	0.071	0.081	-0.448	-0.448	-0.509	-0.509							-0.509
Q2 1993			0.352	0.269	0.455	-0.132	-0.039	0.113	-0.006	0.113							0.113
Q3 1993			0.634	0.090	0.388	0.196	-0.157	-0.052	-0.353	-0.306							-0.306
Q4 1993			0.594	0.188	0.265	0.293	-0.103	-0.112	-0.386	-0.405							-0.386
Q1 1994	1994/4/1	-6.6	0.451	0.204	0.308	-0.134	0.297	0.237	0.431	0.371	0.431	0.038	0.371	0.061	0.061	0.004	0.004
Q2 1994			0.417	0.250	0.383	0.065	-0.013	-0.063	-0.077	-0.127							-0.127
Q3 1994			0.567	0.244	0.485	-0.087	0.154	0.097	0.221	0.164							0.164
Q4 1994			0.451	0.148	0.270	-0.143	-0.039	0.005	0.104	0.148							0.148
Q1 1995			0.513	0.229	0.329	0.082	0.025	-0.038	-0.051	-0.051							0.004
Q2 1995			0.402	0.104	0.382	-0.015	-0.146	-0.011	-0.131	0.004							0.153
Q3 1995			0.175	0.164	0.246	-0.392	0.220	-0.239	0.612	0.153							0.110
Q4 1995			0.405	0.258	0.335	-0.046	0.110	0.065	0.155	0.110							0.110
Q1 1996	1996/4/1	-6.6	0.317	0.361	0.557	-0.196	0.132	0.237	0.328	0.433	0.328	0.433	0.433	0.433	0.433	0.433	-0.069
Q2 1996			0.485	0.659	0.376	0.089	0.155	-0.005	0.072	-0.089							0.276
Q3 1996			0.363	0.274	0.709	0.188	-0.190	0.464	-0.377	0.276							0.145
Q4 1996			0.259	0.301	0.334	-0.146	0.301	-0.001	0.189	0.145							0.145
Q1 1997	1997/4/1	-4.4	0.244	0.328	0.475	0.029	-0.033	-0.062	-0.062	-0.111							-0.111
Q2 1997			0.444	0.607	0.444	-0.241	0.408	0.068	0.650	0.309							0.309
Q3 1997			0.368	0.388	0.704	0.007	0.123	-0.006	0.117	-0.012							-0.012
Q4 1997			0.710	-0.163	0.389	0.450	-0.465	0.095	-0.815	-0.395							-0.395
Q1 1998	1998/4/1	-9.7	0.341	0.198	0.647	-0.006	-0.130	0.172	-0.123	0.179	-0.189	-0.189	-0.189	0.385	0.385	0.385	0.179
Q2 1998			0.680	-0.067	0.123	0.436	-0.724	-0.321	-1.161	-0.757							-0.757
Q3 1998			0.335	0.149	0.116	-0.034	-0.249	-0.598	-0.214	-0.554							-0.554
Q4 1998			0.443	0.239	0.236	-0.267	0.422	-0.164	0.690	0.104							0.104
Q1 1999			0.419	0.466	0.341	-0.079	0.268	-0.306	0.189	-0.385							0.104
Q2 1999			0.309	0.355	0.240	-0.371	0.412	0.117	0.183	0.488							0.488
Q3 1999			0.285	-0.146	-0.128	-0.050	-0.287	-0.244	-0.241	-0.195							-0.195
Q4 1999			0.125	-0.080	-0.029	-0.317	-0.349	-0.264	-0.032	0.053							0.053

**Table 6 The Effects of the Official Price Reduction (continued)**

Quarter	Date of Price Reduction	$\beta$ of All Firms	$\beta$ of Large Scale Firms	$\beta$ of Medium Scale Firms	Changes in $\beta$ of All Firms	Changes in $\beta$ of Large Scale Firms	Changes in $\beta$ of Medium Scale Firms	Difference between Large-All Firms	Difference between Medium-All Firms	Effects of the Official Price Reduction		Effects without the Official Price Reduction	
										$\lambda$ (Large Firms)	$\lambda$ (Medium Firms)	TT or NN	TT or NN
Q1 2000	2000/4/1	-7	0.325	0.098	0.005	-0.368	-0.137	-0.274	-0.042	-0.274	-0.042	-0.137	-0.572
Q2 2000			0.730	-0.155	0.089	-0.510	-0.151	-0.891	-0.872	-0.891	-0.872	-0.891	-0.658
Q3 2000			0.404	-0.189	-0.068	-0.045	0.060	-0.164	-0.068	-0.164	-0.068	-0.164	-0.010
Q4 2000			0.371	0.213	0.207	0.303	0.235	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	-0.254
Q1 2001			0.157	0.206	0.173	-0.032	-0.032	0.276	0.137	0.276	0.137	0.276	0.282
Q2 2001			0.809	-0.313	-0.087	-0.157	-0.175	-0.236	-0.254	-0.236	-0.254	-0.236	0.182
Q3 2001			0.340	0.046	0.130	0.239	0.188	0.304	0.262	0.304	0.262	0.304	-0.486
Q4 2001			0.303	0.300	0.321	-0.088	0.087	0.154	0.182	0.154	0.182	0.154	-0.313
Q1 2002	2002/4/1	-63	0.446	0.192	0.149	-0.014	-0.024	-0.303	-0.313	-0.303	-0.313	-0.303	0.589
Q2 2002			0.489	0.226	0.192	0.289	0.278	0.859	0.599	0.859	0.599	0.859	-0.310
Q3 2002			0.645	-0.003	0.125	-0.049	-0.005	-0.354	-0.310	-0.354	-0.310	-0.354	-0.087
Q4 2002			0.468	0.388	0.398	0.165	0.069	-0.096	-0.087	-0.096	-0.087	-0.096	0.207
Q1 2003			0.174	0.482	0.373	-0.275	0.224	0.582	0.486	0.582	0.486	0.582	0.444
Q2 2003			0.214	0.267	0.124	0.041	-0.068	0.316	0.207	0.316	0.207	0.316	0.444
Q3 2003			0.248	0.166	0.172	0.169	0.047	0.566	0.444	0.566	0.444	0.566	-0.101
Q4 2003			0.337	0.192	0.167	-0.176	-0.232	-0.045	-0.101	-0.045	-0.101	-0.045	-0.101
Q1 2004	2004/4/1	-42	0.618	-0.130	0.008	-0.612	-0.364	-1.057	-0.808	-1.057	-0.808	-1.057	-0.171
Q2 2004			0.500	-0.010	0.239	-0.277	0.114	-0.563	-0.171	-0.563	-0.171	-0.563	0.353
Q3 2004			0.338	0.618	0.615	0.081	0.444	0.361	0.353	0.361	0.353	0.361	0.044
Q4 2004			0.521	0.122	0.395	-0.071	0.228	-0.255	0.044	-0.255	0.044	-0.255	0.044
Q1 2005			0.515	0.281	0.335	-0.103	0.411	0.514	0.430	0.514	0.430	0.514	0.229
Q2 2005			0.273	0.283	0.241	0.303	0.003	0.530	0.228	0.530	0.228	0.530	-0.251
Q3 2005			0.272	0.285	0.298	-0.087	-0.318	-0.286	-0.251	-0.286	-0.251	-0.286	-0.434
Q4 2005			0.735	-0.203	0.174	-0.214	-0.325	-0.338	-0.434	-0.338	-0.434	-0.338	0.211
Q1 2006	2006/4/1	-67	0.255	0.226	0.287	-0.055	-0.049	0.205	0.211	0.205	0.211	0.205	-0.101
Q2 2006			0.411	0.255	0.279	0.138	0.038	-0.177	-0.101	-0.177	-0.101	-0.177	-0.208
Q3 2006			0.442	0.052	0.259	-0.213	-0.039	-0.383	-0.208	-0.383	-0.208	-0.383	-0.208

Appendix Table. Quarterly Beta

Adjusted R-squared	Mean of Dependent Variables	Std Error of Dependent Variables	Standard Error of Estimate	Regression F	Log Likelihood	Durbin-Watson Statistic	F1 Sankyo	P2 Taheda	F3 Yamanouchi	F4 Delicchi	F5 Dainippon	F6 Shirogi	F7 Tenabe	FB Yoshitomi/FB Fujisawa	F10 Wakemoto	F11 Telhoku	F12 Banyu
0.163	0.056	1.926	1.782	13.700	-14.877	2.102	0.033	0.284	0.162	0.140	0.170	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.070	0.070	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.551	1.551	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.659	1.659	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.277	1.277	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.827	1.827	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.390	1.390	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.605	1.605	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
3.244	3.244	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
2.424	2.424	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.682	1.682	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.448	1.448	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.813	1.813	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.893	1.893	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.605	1.605	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.998	0.998	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
2.520	2.520	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.736	1.736	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
2.533	2.533	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.042	1.042	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.438	1.438	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.845	1.845	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.850	1.850	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.804	1.804	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
2.140	2.140	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.520	1.520	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.577	0.577	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.690	0.690	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.798	0.798	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.189	0.189	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.993	0.993	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.428	1.428	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.904	0.904	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
-0.281	-0.281	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.840	0.840	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.489	0.489	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.506	0.506	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.460	1.460	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.803	1.803	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.398	1.398	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.277	0.277	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.434	0.434	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.508	0.508	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.719	0.719	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.068	1.068	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.456	0.456	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.972	0.972	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.555	0.555	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.812	0.812	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.210	1.210	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.598	0.598	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
1.185	1.185	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124
0.489	0.489	1.884	1.815	13.700	-15.412	2.069	0.047	0.288	0.070	0.059	0.065	0.232	0.120	0.134	0.073	0.052	0.124

Appendix Table Quarterly Beta (Continued)

Price Reduction (%)	F1 Sanjyo	F2 Tokada	F3 Yamanouchi	F4 Daichi	F5 Daijippan	F6 Shingai	F7 Teneba	F8 Yashitani/FB Fujiwara	F9 O Wakemoto	F11 Teikoku	F12 Banyu
52.02.1989.RM	0.855	0.803	0.877	1.128	0.732	0.806	0.548	1.164	0.396	-0.611	0.770
53.03.1989.RM	0.760	0.565	0.656	0.760	1.135	0.524	0.328	0.480	0.883	0.132	0.845
54.04.1989.RM	0.706	1.072	0.739	1.064	0.193	1.064	0.828	0.656	-0.018	0.561	0.644
55.01.1990.RM	0.527	0.641	0.259	0.518	0.588	-0.023	0.752	0.631	0.085	0.865	0.370
56.02.1990.RM	0.852	1.147	1.145	1.084	1.188	1.064	0.936	1.407	0.982	1.122	0.885
57.03.1990.RM	0.830	0.821	0.973	0.908	1.384	0.908	0.891	1.142	0.982	0.540	0.834
58.04.1990.RM	0.671	0.832	0.787	0.851	0.514	0.921	0.950	0.777	2.231	0.615	0.655
59.01.1991.RM	0.756	1.186	0.854	0.851	1.543	1.280	0.892	1.314	0.934	0.318	0.875
60.02.1991.RM	0.778	1.114	0.813	0.877	1.252	1.189	0.892	0.831	0.805	0.406	1.444
61.03.1991.RM	0.609	1.288	0.657	0.877	1.928	1.143	0.854	0.607	0.605	0.845	0.740
62.04.1991.RM	0.822	0.822	0.842	0.708	1.902	1.226	1.178	1.034	1.110	0.598	1.093
63.01.1992.RM	0.822	0.822	0.822	0.822	1.407	1.028	1.010	0.782	1.083	0.866	1.244
64.02.1992.RM	0.684	0.785	0.661	0.676	1.507	1.157	0.972	1.028	1.088	0.600	0.828
65.03.1992.RM	0.722	1.034	0.518	0.587	1.945	1.089	0.983	1.005	0.928	1.012	0.678
66.04.1992.RM	0.243	0.741	0.496	0.747	0.861	0.983	0.607	0.340	0.597	0.601	0.603
67.01.1993.RM	0.201	0.438	0.382	0.684	0.788	0.738	0.733	0.854	0.833	0.825	0.585
68.02.1993.RM	0.738	0.876	0.582	0.922	1.605	0.847	0.735	0.863	0.567	0.282	1.059
69.03.1993.RM	0.505	0.955	0.691	0.852	1.078	1.308	0.959	1.145	0.868	1.005	1.373
70.04.1993.RM	0.928	1.174	0.875	0.537	0.935	1.580	0.768	0.711	0.842	0.683	0.873
71.01.1994.RM	0.973	0.895	0.394	0.590	1.120	1.340	0.440	0.570	0.733	0.227	0.528
72.02.1994.RM	0.482	0.898	0.485	0.450	1.287	0.782	0.440	0.808	0.865	0.224	0.461
73.03.1994.RM	0.695	0.878	0.810	0.676	1.392	1.423	0.588	1.319	0.790	0.119	0.935
74.04.1994.RM	0.980	0.850	0.517	0.809	1.097	1.243	0.771	0.871	0.511	0.213	0.482
75.01.1995.RM	0.773	1.073	0.482	0.811	1.736	1.220	1.010	0.842	0.709	0.374	0.150
76.02.1995.RM	0.897	0.874	0.391	0.274	1.868	1.287	0.962	0.811	0.412	0.359	0.372
77.03.1995.RM	0.584	1.274	0.409	0.472	1.024	1.035	0.427	0.989	0.412	0.597	1.084
78.04.1995.RM	0.897	0.884	0.396	0.359	1.068	1.108	1.002	0.589	0.449	0.237	1.404
79.01.1996.RM	0.581	1.012	0.704	0.476	1.510	1.233	1.046	0.663	0.641	0.237	0.815
80.02.1996.RM	0.842	0.847	0.701	0.887	1.241	1.502	0.487	1.001	1.003	0.594	0.995
81.03.1996.RM	0.811	0.828	0.812	0.639	1.564	1.713	0.852	0.908	0.347	0.618	0.978
82.04.1996.RM	0.895	0.842	0.740	0.189	1.075	1.397	0.290	0.416	0.473	0.051	0.814
83.01.1997.RM	1.010	0.968	0.689	0.666	1.323	0.826	0.877	0.927	1.012	0.189	0.814
84.02.1997.RM	0.850	1.435	1.011	0.877	1.495	1.438	0.177	0.500	0.178	0.151	0.340
85.03.1997.RM	0.682	0.882	0.848	0.775	1.764	1.632	0.813	1.042	0.583	0.468	0.882
86.04.1997.RM	0.345	0.964	0.345	0.453	2.010	1.411	0.758	1.224	0.870	0.338	0.935
87.01.1998.RM	0.980	0.459	0.510	0.620	1.635	1.174	0.729	1.040	0.085	-0.028	0.401
88.02.1998.RM	0.707	0.707	0.510	0.434	1.669	0.844	0.923	0.558	1.296	0.298	0.117
89.03.1998.RM	0.698	0.878	0.316	0.228	0.818	0.416	0.434	0.057	0.554	0.446	0.377
90.04.1998.RM	0.577	1.157	1.038	0.285	1.670	0.848	0.553	0.571	0.851	0.081	0.411
91.01.1999.RM	0.638	1.583	0.638	0.212	1.211	0.712	0.500	0.778	0.498	0.446	0.110
92.02.1999.RM	0.664	1.023	1.012	0.185	1.838	0.835	0.338	0.831	0.554	0.605	0.537
93.03.1999.RM	0.226	-0.085	0.039	-0.027	0.004	0.354	0.296	0.313	-0.050	0.366	0.170
94.04.1999.RM	-0.272	-0.016	-0.406	-0.224	-0.009	-0.173	-0.146	0.338	0.413	0.330	-0.124
95.01.2000.RM	0.360	0.611	0.988	0.058	0.608	0.268	0.300	0.851	0.565	0.380	0.398
96.02.2000.RM	0.927	0.706	0.592	0.589	0.558	0.930	0.766	0.021	0.673	0.417	0.950
97.03.2000.RM	0.283	0.199	0.737	0.589	0.558	0.766	0.766	0.021	0.673	0.417	0.950
98.04.2000.RM	0.244	0.935	0.600	0.680	0.715	0.459	0.127	0.435	0.515	0.732	0.160
99.01.2001.RM	0.425	0.384	0.384	0.468	0.836	1.225	0.450	0.864	0.155	0.550	0.222
100.02.2001.RM	0.177	0.580	0.518	0.789	1.103	1.147	-0.282	0.481	0.812	-0.033	0.304
101.03.2001.RM	0.572	0.486	0.248	0.440	0.611	1.028	0.440	0.765	0.284	0.832	0.625
102.04.2001.RM	0.437	0.512	0.846	0.614	0.538	0.891	0.405	0.881	0.392	0.562	0.482
103.01.2002.RM	0.668	0.544	0.533	0.607	0.720	1.131	0.405	0.704	0.395	0.421	0.097
104.02.2002.RM	0.765	0.536	0.733	0.828	0.652	0.843	0.588	0.742	0.638	0.677	0.787
105.03.2002.RM	0.685	0.394	0.322	0.788	0.760	0.957	0.550	1.311	0.718	0.657	0.458
106.04.2002.RM	0.729	0.879	0.793	0.721	0.681	0.856	0.814	0.989	0.681	0.571	0.458
107.01.2003.RM	0.682	0.702	0.714	0.728	0.881	0.988	0.457	0.803	0.363	0.384	-0.091
108.02.2003.RM	0.477	0.545	0.538	0.563	0.585	0.509	0.083	0.523	0.220	0.324	0.182
109.03.2003.RM	0.428	0.327	0.419	0.478	0.641	0.759	0.428	0.188	0.185	0.300	0.300
110.04.2003.RM	0.858	0.711	0.441	0.816	0.737	0.768	0.077	0.805	0.371	0.713	0.870
111.01.2004.RM	0.338	0.465	0.627	0.585	0.689	0.610	0.704	0.358	0.648	0.642	0.474
112.02.2004.RM	0.519	0.519	0.366	0.478	0.524	0.685	0.763	1.380	0.453	0.474	0.474
113.03.2004.RM	0.908	0.784	1.039	1.001	1.053	0.688	0.668	1.380	0.453	0.474	0.474
114.04.2004.RM	0.769	0.482	0.372	0.864	0.500	0.739	1.027	1.350	0.463	0.352	0.352
115.01.2005.RM	0.784	0.812	0.372	1.075	0.950	0.935	0.658	1.333	0.482	0.463	0.463
116.02.2005.RM	0.447	0.447	0.357	0.710	0.851	0.517	0.326	0.973	0.532	0.463	0.463
117.03.2005.RM	0.494	0.494	0.432	0.186	0.186	0.401	0.376	0.763	0.454	0.320	0.320
118.04.2005.RM	0.574	0.574	0.497	0.436	0.436	0.661	0.860	0.577	0.203	1.111	1.111
119.01.2006.RM	0.568	0.568	0.616	0.827	0.827	0.520	0.557	0.520	0.392	0.430	0.430
120.02.2006.RM	0.363	0.363	0.907	0.907	0.907	0.777	0.827	0.907	0.419	0.506	0.506



Appendix Table Quarterly Beta (Continued)

Variable	F13 Nippon	F14 Elberfermin	F15 Toyota	F16 Chugai	F17 Walcoab	F18 Kakan	F19 Green	F20 Esal	F21 Morishita	F22 Riken	F23 Rohit	F24 Ono	F25 Nikken-hagak
Adjusted R-squared	0.110	0.038	0.174	0.048	0.010	0.112	0.189	0.138	0.026	0.017	0.117	0.105	0.091
Mean of Dependent Variables	0.055	0.066	0.043	0.071	-0.384	0.069	0.039	0.071	0.044	0.052	0.056	0.062	0.054
Std Error of Dependent Variables	2.462	2.420	2.527	2.160	0.280	2.883	2.455	2.072	2.822	1.986	2.161	2.458	2.711
Standard Error of Estimate	3.322	2.373	2.286	1.938	0.426	2.929	2.211	1.923	2.785	1.980	2.061	2.326	2.585
Regression F	9.000	3.600	14.800	11.700	1.600	9.200	16.300	21.000	2.700	21.000	8.600	8.800	7.400
Log Likelihood	-17.825	-17.587	-16.124	-16.124	-15.288	-19.150	-12.520	-16.176	-19.079	-16.405	-18.605	-17.569	-18.239
Durbin-Watson Statistic	2.082	2.028	2.081	2.146	1.847	2.028	2.113	2.143	1.782	1.874	2.190	2.082	2.103
Variable	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff
1. Constant	0.051	0.072	0.038	0.048	0.048	0.069	0.024	0.047	0.051	0.052	0.056	0.082	0.050
2. Q1.1978 RM	0.029	0.281	0.388	0.711	-0.384	1.098	2.308	1.406	2.421	0.915	-0.321	0.181	1.559
3. Q1.1977 RM	1.153	-0.147	1.888	2.160	0.280	2.522	1.944	2.179	-0.382	0.675	0.895	0.602	1.195
4. Q2.1977 RM	0.903	0.426	1.829	1.938	0.426	0.728	2.418	1.404	0.067	0.145	0.861	0.889	-0.755
5. Q3.1977 RM	1.115	0.464	1.951	1.951	-0.056	1.113	1.801	1.469	0.196	0.106	0.722	0.722	0.863
6. Q4.1977 RM	0.522	1.668	2.190	1.168	-0.219	3.425	3.323	1.702	0.764	0.075	0.878	0.878	0.739
7. Q1.1978 RM	1.784	-0.009	1.118	1.700	0.479	-0.776	1.890	2.731	0.330	0.089	0.938	1.674	1.203
8. Q2.1978 RM	4.408	1.565	2.912	1.693	0.187	2.271	2.365	3.598	1.818	1.691	0.549	5.537	3.204
9. Q3.1978 RM	1.728	2.048	1.937	0.985	0.451	2.147	1.846	1.827	0.461	0.888	0.590	1.240	0.731
10. Q4.1978 RM	1.721	-0.135	1.555	0.903	0.143	1.850	0.795	2.406	-0.563	0.308	1.284	3.290	0.899
11. Q1.1979 RM	1.884	-0.383	2.042	1.589	-0.158	1.549	1.549	1.814	-0.503	0.082	0.811	0.987	2.741
12. Q2.1979 RM	2.447	0.457	1.884	1.550	0.511	3.425	4.047	3.088	-0.413	0.154	1.380	2.284	0.815
13. Q3.1979 RM	1.051	0.175	1.811	1.204	0.192	1.599	1.502	1.385	-0.058	0.022	0.561	1.738	0.871
14. Q4.1979 RM	2.595	0.635	1.278	0.935	0.419	1.067	1.067	1.440	0.332	0.031	1.866	1.866	-0.308
15. Q1.1980 RM	1.144	-0.319	1.148	1.111	-0.192	1.751	3.235	1.595	-0.044	-0.273	0.997	2.290	1.195
16. Q2.1980 RM	2.483	-0.057	2.426	2.387	-0.104	1.983	3.319	3.319	0.389	-0.273	0.605	2.290	1.639
17. Q3.1980 RM	0.185	0.517	0.433	0.433	0.634	2.480	1.183	1.368	-0.266	-0.138	0.638	1.073	-0.348
18. Q4.1980 RM	0.164	-0.080	0.485	0.468	0.132	-0.133	1.887	2.570	-0.664	-0.118	0.908	0.211	1.127
19. Q1.1981 RM	0.219	0.049	0.844	0.654	-0.087	0.006	1.082	0.842	0.222	0.008	0.424	0.652	0.008
20. Q2.1981 RM	0.289	-0.055	0.665	0.551	0.078	2.065	0.727	0.242	-0.070	0.013	0.160	0.729	-0.326
21. Q3.1981 RM	1.084	0.044	1.538	1.366	0.044	1.538	0.841	0.638	-0.149	0.013	0.487	0.729	0.244
22. Q4.1981 RM	1.660	0.057	1.030	1.721	0.340	2.112	1.745	1.378	-0.094	-0.167	0.887	1.887	0.936
23. Q1.1982 RM	0.445	1.357	1.275	0.797	-0.200	-0.557	0.889	1.082	-1.025	0.112	-0.317	0.844	0.071
24. Q2.1982 RM	0.754	0.143	0.988	1.357	0.374	1.235	1.800	0.834	0.854	0.142	0.182	1.008	0.361
25. Q3.1982 RM	1.342	0.010	1.342	1.342	-0.447	-0.164	1.034	1.057	0.043	0.059	0.120	-0.048	0.953
26. Q4.1982 RM	1.693	0.088	0.096	1.424	0.453	1.059	1.424	2.125	-0.367	0.221	0.847	0.716	0.990
27. Q1.1983 RM	0.188	-1.182	0.020	0.814	-0.239	0.528	0.662	1.332	-0.293	0.759	-0.678	-1.112	0.757
28. Q2.1983 RM	1.795	-0.270	0.579	2.121	-0.151	1.590	1.450	0.470	0.363	0.160	0.615	0.958	1.018
29. Q3.1983 RM	0.974	-0.336	0.171	0.896	0.187	1.176	0.064	0.252	0.463	0.486	1.511	0.764	1.409
30. Q4.1983 RM	-0.112	0.560	-0.034	-0.453	-0.316	-0.072	0.601	1.000	0.146	1.727	-0.189	1.899	0.715
31. Q1.1984 RM	1.309	0.073	0.492	1.286	0.022	1.808	0.811	0.341	-0.083	1.083	0.552	1.587	0.487
32. Q2.1984 RM	0.351	-3.332	0.972	0.681	-0.054	-0.165	0.789	0.225	-0.388	-0.041	0.517	-0.307	0.274
33. Q3.1984 RM	1.401	-0.737	0.182	0.680	0.008	0.899	0.923	0.073	1.013	0.217	0.105	0.904	-0.023
34. Q4.1984 RM	-1.410	1.048	0.134	0.496	-0.192	0.178	1.174	2.807	0.388	0.128	0.817	-0.790	0.018
35. Q1.1985 RM	1.706	0.510	1.288	1.000	0.020	2.069	2.893	1.530	0.318	-0.128	1.331	1.767	0.658
36. Q2.1985 RM	0.289	0.896	-0.141	-0.074	-0.059	-0.177	0.077	1.118	0.048	-0.158	0.181	0.596	0.146
37. Q3.1985 RM	-0.407	-0.403	0.373	0.139	-0.416	-1.626	-0.164	0.238	1.791	0.538	-0.209	0.845	0.173
38. Q4.1985 RM	0.748	-0.468	-0.150	0.597	0.459	0.028	0.996	0.835	0.002	-0.207	0.289	0.280	-0.265
39. Q1.1986 RM	0.287	0.161	0.846	0.942	-0.175	0.326	0.588	0.097	0.383	-0.709	0.730	-0.147	1.289
40. Q2.1986 RM	0.950	-0.669	0.408	0.665	-0.061	1.018	0.533	1.018	0.022	0.044	0.102	0.665	0.466
41. Q3.1986 RM	0.156	0.756	0.232	0.310	0.080	0.719	0.393	0.684	0.229	0.081	0.229	0.824	0.346
42. Q4.1986 RM	0.053	-0.264	0.381	0.627	0.206	-0.045	-0.053	0.560	0.173	-0.268	0.818	0.391	0.523
43. Q1.1987 RM	0.660	0.308	0.448	0.718	-0.027	-0.028	0.230	0.471	0.319	0.401	0.244	-0.127	0.468
44. Q2.1987 RM	4.479	0.303	1.052	1.042	-0.035	1.052	0.556	0.876	0.925	0.228	0.409	0.764	1.398
45. Q3.1987 RM	1.012	1.007	1.059	1.139	-0.060	1.152	1.019	1.188	0.163	0.368	0.835	0.581	0.784
46. Q4.1987 RM	0.627	0.627	0.627	0.381	0.055	0.601	0.601	0.656	0.481	0.140	0.335	0.559	0.680
47. Q1.1988 RM	1.006	0.065	0.626	0.826	0.226	0.397	0.834	1.226	0.072	0.317	-0.731	0.310	0.688
48. Q2.1988 RM	0.038	0.098	0.785	0.346	-0.039	0.381	0.007	0.532	-0.344	0.053	0.871	1.407	0.536
49. Q3.1988 RM	-0.240	0.272	0.409	0.706	0.021	1.235	1.235	0.582	0.067	0.094	0.396	1.171	-0.363
50. Q4.1988 RM	1.011	0.187	1.115	0.448	0.242	1.033	0.448	0.637	-0.454	-0.160	0.582	1.029	0.224
51. Q1.1989 RM	0.324	-0.326	-0.082	0.929	-0.033	0.711	-0.169	0.756	0.045	0.369	0.853	0.171	0.438



Appendix Table Quarterly Beta (Continued)

Appendix Table Quarterly Beta (Continued)										
Variable	Price Reduction (%)									
	F26 Hisamitsu	F27 Yukigasei	F28 Tokyotenaba	F28 Mechida	F30 Taisyo	F31 Santen	All Firms	Large Firms	Middle Firms	OTC Firms
Adjusted R-squared	0.083	0.039	0.062	0.128	0.129	0.054	0.082	0.159	0.129	0.041
Mean of Dependent Variables	0.076	0.064	0.057	0.060	0.044	0.079	0.062	0.059	0.058	0.058
Std Error of Dependent Variables	2.396	3.062	2.500	2.878	1.903	2.280	2.354	2.434	2.434	2.462
Standard Error of Estimate	2.237	3.001	2.420	2.776	1.776	2.217	2.243	2.272	2.272	2.410
Regression F	6.900	3.600	5.900	10.600	10.600	4.700	200.200	85.600	122.2	31.1
Log Likelihood	-17.961	-19.665	-19.886	-18.233	-15.553	-17.281	-526.614	-109.007	-220.614	-193.682
Durbin-Watson Statistic	2.089	2.000	2.157	2.001	2.228	2.128	2.053	2.111	2.085	1.893
Variable	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff	Coeff
1. Constant	0.074 ***	0.063 **	0.045	0.048 *	0.041 **	0.072 ***	0.053 ***	0.045 ***	0.054 ***	0.056 ***
2. Q1.1976 RM	1.981 ***	-0.176 ***	1.761 ***	1.328 **	1.429 ***	-0.403 ***	0.981 ***	1.527 ***	1.010 ***	0.543 ***
3. Q1.1977 RM	0.953	0.694	0.509	0.998	1.763 ***	0.700	1.074	1.829 ***	1.288 ***	0.340 ***
4. Q2.1977 RM	0.441	0.468	0.484	0.844	1.325 **	0.934	0.976	1.629 ***	1.170 ***	0.332 **
5. Q3.1977 RM	0.849 *	0.477 **	0.315	0.602	0.973 ***	0.550	0.932	1.598 ***	1.245 ***	0.251 *
6. Q4.1977 RM	2.007 ***	0.763	0.874	1.787 **	0.488	1.166 *	1.353 ***	1.397 ***	1.781 ***	0.806 **
7. Q1.1978 RM	1.452 *	0.763	0.874	0.983	1.203 **	1.811 ***	1.533 ***	2.097 ***	1.627 ***	1.063 ***
8. Q2.1978 RM	0.509	1.116	2.983 ***	2.700 **	1.220	3.989 ***	2.898 ***	2.827 ***	2.827 ***	1.865 ***
9. Q3.1978 RM	3.195 ***	0.831	1.922 **	0.335	1.199 **	1.767 ***	1.328 ***	1.573 ***	1.607 ***	0.843 ***
10. Q4.1978 RM	0.982	0.207	1.008	1.405	0.770	1.339 *	1.150 ***	1.445 ***	1.455 ***	0.602 **
11. Q1.1979 RM	1.239 **	1.154	0.761	0.615	0.787 *	1.584 ***	1.230 ***	1.663 ***	1.398 ***	0.755 ***
12. Q2.1979 RM	2.136 **	0.872	1.479	1.968 **	1.199 *	0.645	1.525 ***	1.774 ***	2.018 ***	0.786 ***
13. Q3.1979 RM	1.089 *	0.777	0.700	1.462	0.255	0.190	0.832	1.349 ***	1.108 ***	0.458 **
14. Q4.1979 RM	0.829	0.478	0.737	1.045	0.170	1.325 **	0.842	0.879 ***	1.341 ***	0.447 *
15. Q1.1980 RM	0.489	-0.401	1.448 **	1.084	-0.004	1.902	0.685 ***	1.071 ***	0.765 ***	0.372 *
16. Q2.1980 RM	0.145	-0.271	1.145	3.070 ***	-0.005	0.950	1.593 ***	2.774 ***	2.037 ***	0.318 **
17. Q3.1980 RM	0.047	1.772	1.190	-0.035	-0.137	0.862	0.569 ***	1.191 ***	0.577 **	0.169 **
18. Q4.1980 RM	-0.315	0.354	1.386 *	1.091	-0.036	-0.245	0.743 ***	1.762 ***	0.613 ***	0.248 **
19. Q1.1981 RM	0.434	0.228	0.270	1.498 ***	0.111	0.289	0.591 ***	1.093 ***	0.564 ***	0.173 **
20. Q2.1981 RM	-0.026	-0.161	-0.050	-0.002	0.462 *	-0.205	0.342 ***	0.774 ***	0.458 ***	-0.070 **
21. Q3.1981 RM	0.519 *	1.075 ***	0.313	0.819 *	0.546 **	0.365	0.694 ***	1.315 ***	0.770 ***	0.210 **
22. Q4.1981 RM	-0.039	-0.066	0.922 **	0.740	0.339 *	0.105	1.054 ***	1.603 ***	1.349 ***	0.356 **
23. Q1.1982 RM	0.407	-0.521	0.133	0.745	0.895 **	0.102	0.642	1.307 ***	0.717 ***	0.130 **
24. Q2.1982 RM	0.383	2.579 ***	0.288	0.681	0.464	0.593	0.870 ***	1.435 ***	0.880 ***	0.489 ***
25. Q3.1982 RM	0.236	-0.909	0.809 *	0.825	0.675	-0.069	0.632	1.432 ***	0.639 ***	0.114 **
26. Q4.1982 RM	0.139	0.835	0.774	0.455	0.464	0.970 *	0.846	1.378 ***	0.821 ***	0.538 ***
27. Q1.1983 RM	0.128	-0.339	0.043	0.590	0.484	-0.048	0.167	0.441 **	0.256 **	-0.111 **
28. Q2.1983 RM	0.538	0.257	0.945	1.655 ***	0.609 *	2.444 ***	0.888 ***	1.246 ***	0.990 ***	0.540 ***
28. Q3.1983 RM	0.093	0.729	0.822	2.787 ***	0.686	1.041 **	0.822	0.656 ***	0.803 ***	0.703 ***
30. Q4.1983 RM	-0.042	0.460	-0.093	0.851 *	0.339	-0.522	0.316	0.317 **	0.320 ***	0.312 **
31. Q1.1984 RM	0.095	-0.126	0.298	1.084	1.116 ***	0.939	0.790	0.828 ***	0.864 ***	0.495 ***
32. Q2.1984 RM	-0.103	-0.170	-0.182	-0.117	0.422	0.310	0.340	0.880 ***	0.993 ***	-0.068 **
33. Q3.1984 RM	0.227	1.391 ***	-0.815	1.757 ***	0.298	0.530	0.461	1.246 ***	0.980 ***	0.245 **
34. Q4.1984 RM	0.136	-0.833	-0.240	-1.031	0.597	0.378	0.222 *	0.456 ***	0.646 ***	0.159 **
35. Q1.1985 RM	0.685	1.325 ***	0.707	1.760 ***	2.769 ***	1.816 ***	1.324 ***	0.681 ***	0.029 **	0.545 **
36. Q2.1985 RM	-0.236	-1.034 **	0.184	0.212	0.894 ***	0.721 **	0.185 ***	1.777 ***	1.557 ***	0.760 ***
37. Q3.1985 RM	-0.258	-0.425	-0.004	0.212	0.208	-0.344	0.071	0.355 ***	0.164 **	0.101 **
38. Q4.1985 RM	-0.081	-0.572	-0.643	-0.141	0.582 *	0.087	0.224	0.216	-0.011	0.077 **
39. Q1.1986 RM	0.899 **	1.524 ***	1.524 ***	0.136	0.523	-0.020	0.472	0.889 ***	0.179 **	-0.147 **
40. Q2.1986 RM	0.529 **	-0.115	0.432 *	0.065	0.567 ***	-0.086	0.434 ***	0.683 ***	0.484 ***	0.316 **
41. Q3.1986 RM	0.655 ***	0.200	0.310	-0.176	0.552	0.442	0.486	0.875 ***	0.494 ***	0.083 **
42. Q4.1986 RM	0.190	0.360	0.517 *	-0.410	0.208	0.403	0.261	0.650 ***	0.521 ***	0.370 ***
43. Q1.1987 RM	-0.012	0.259	0.298	0.139	0.468 ***	0.341 *	0.384	0.376 ***	0.197 **	0.264 **
44. Q2.1987 RM	0.212	0.298	0.477 *	0.586 **	0.736 ***	0.441 **	0.702	0.642 ***	0.366 ***	0.242 **
45. Q3.1987 RM	0.983 ***	1.032 ***	0.798 ***	0.992 ***	1.180 ***	0.568 ***	0.916 ***	0.666 ***	0.592 ***	0.582 ***
46. Q4.1987 RM	0.139	0.481	0.608 ***	0.502 *	0.466	0.395 **	0.539 ***	1.085 ***	0.593 ***	0.606 ***
47. Q1.1988 RM	0.055	0.260	0.539	0.493	0.448	-0.094	0.542	0.571 ***	0.593 ***	0.455 ***
48. Q2.1988 RM	0.763 **	0.091	0.124	0.572	0.464	-0.305	0.427 ***	1.014 ***	0.632 ***	0.136 **
49. Q3.1988 RM	0.216	0.077	0.129	1.388 ***	0.651 **	-0.305	0.542	0.637 ***	0.532 ***	0.170 **
50. Q4.1988 RM	0.492	0.500	-0.013	0.381	0.562 **	0.776 *	0.539 ***	0.617 ***	0.714 ***	0.187 **
51. Q1.1989 RM	0.340	0.879	0.138	-0.028	1.170 ***	0.133	0.370 ***	0.610 ***	0.316 **	0.263 **

Appendix Table Quarterly Beta (Continued)

Price Realization (%)	F26 Hsamiiku	F27 Yukigasai	F28 Tokyotamabo	F28 Moehida	F30 Tetsuyo	F31 Santen	All Firms	OTC Firms
52. Q2.1989-RM	0.260	0.298	0.230	0.516	0.470	1.541	0.585	0.686
53. Q3.1989-RM	1.142	0.074	0.949	1.015	0.949	0.719	0.390	0.710
54. Q4.1989-RM	1.228	0.049	0.930	1.005	0.793	0.912	0.512	0.783
55. Q1.1990-RM	1.236	0.060	0.700	1.000	0.700	0.909	0.509	0.594
56. Q2.1990-RM	0.615	0.184	0.400	1.153	0.728	0.693	0.592	0.713
57. Q3.1990-RM	1.200	0.620	0.540	1.176	0.686	0.809	0.847	0.852
58. Q4.1990-RM	0.682	0.587	1.480	1.362	0.633	0.803	0.846	0.780
59. Q1.1991-RM	0.450	0.477	0.179	1.266	0.528	0.828	0.857	0.634
60. Q2.1991-RM	0.410	0.536	0.387	1.807	0.478	0.928	0.852	0.468
61. Q3.1991-RM	0.414	0.107	0.469	1.674	0.740	0.548	0.617	0.445
62. Q4.1991-RM	0.723	0.023	0.445	1.069	0.533	0.820	0.820	0.431
63. Q1.1992-RM	0.881	0.468	0.480	0.876	0.602	0.392	0.849	0.824
64. Q2.1992-RM	0.883	0.004	0.480	0.743	0.602	0.780	0.828	0.604
65. Q3.1992-RM	0.893	0.614	0.204	1.033	0.459	0.312	0.702	0.835
66. Q4.1992-RM	0.995	1.183	0.811	0.474	0.171	0.275	0.526	0.302
67. Q1.1993-RM	1.090	0.782	0.865	0.949	0.240	0.471	0.594	0.658
68. Q2.1993-RM	1.116	0.608	0.855	0.722	0.573	0.511	0.602	0.352
69. Q3.1993-RM	0.893	0.844	0.807	1.182	0.748	0.415	0.748	0.634
70. Q4.1993-RM	1.052	0.786	0.444	0.528	0.781	0.266	0.628	0.859
71. Q1.1994-RM	0.820	0.957	1.166	1.183	0.785	0.683	0.685	0.481
72. Q2.1994-RM	0.585	0.009	0.598	1.269	0.785	0.615	0.687	0.417
73. Q3.1994-RM	0.778	0.410	0.851	0.333	0.669	0.470	0.587	0.803
74. Q4.1994-RM	0.722	0.168	0.785	0.948	0.582	0.752	0.599	0.481
75. Q1.1995-RM	0.228	0.040	0.115	0.849	0.300	0.254	0.689	0.613
76. Q2.1995-RM	0.260	0.218	0.684	0.682	0.709	0.282	0.585	0.402
77. Q3.1995-RM	0.611	0.359	0.918	0.908	0.785	0.289	0.604	0.175
78. Q4.1995-RM	1.142	0.082	0.378	0.908	0.640	0.101	0.682	0.405
79. Q1.1996-RM	0.415	0.587	0.527	0.467	0.840	0.485	0.701	0.312
80. Q2.1996-RM	0.655	0.794	0.430	0.840	0.800	0.485	0.682	0.495
81. Q3.1996-RM	0.644	0.067	0.342	0.816	0.900	0.885	0.581	0.258
82. Q4.1996-RM	0.655	0.258	0.342	0.816	0.800	0.885	0.620	0.347
83. Q1.1997-RM	0.704	1.530	1.285	1.285	0.689	0.911	0.580	0.244
84. Q2.1997-RM	0.758	0.580	1.285	1.285	0.743	1.007	0.580	0.368
85. Q3.1997-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.710
86. Q4.1997-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
87. Q1.1998-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
88. Q2.1998-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
89. Q3.1998-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
90. Q4.1998-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
91. Q1.1999-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
92. Q2.1999-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
93. Q3.1999-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
94. Q4.1999-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
95. Q1.2000-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
96. Q2.2000-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
97. Q3.2000-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
98. Q4.2000-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
99. Q1.2001-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
100. Q2.2001-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
101. Q3.2001-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
102. Q4.2001-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
103. Q1.2002-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
104. Q2.2002-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
105. Q3.2002-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
106. Q4.2002-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
107. Q1.2003-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
108. Q2.2003-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
109. Q3.2003-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
110. Q4.2003-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
111. Q1.2004-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
112. Q2.2004-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
113. Q3.2004-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
114. Q4.2004-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
115. Q1.2005-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
116. Q2.2005-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
117. Q3.2005-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
118. Q4.2005-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
119. Q1.2006-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
120. Q2.2006-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
121. Q3.2006-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368
122. Q4.2006-RM	0.820	0.820	1.285	1.285	0.743	0.556	0.547	0.368

(資料4)

世界の医薬品承認の長期動向分析  
—日本の医薬品承認のタイムラグの原因—

慶應義塾大学大学院経営管理研究科

姉川知史

2008年

## 1. はじめに

この研究の課題は医薬品が各国にどのように承認されているか、その傾向を明らかにすることである。医薬品の承認内容、承認時期は長期的に変化している。医薬品の研究開発が年を追うごとに困難となり、医薬品承認数は世界全体として、減少傾向にある。その例外として、バイオテクノロジーによる医薬品については近年増加し、今後の医薬品開発の中核となることが期待される。また、医薬品をその薬効別に見ると、研究開発が行われる疾患領域は大きく変化している。たとえば抗菌剤は1970年代に開発が進み、1980年代には循環器官用薬、1990年代には糖尿病、神経疾患用の医薬品の開発が増大している。このように医薬品承認は、時期と薬効領域において大きく変化しているが、これに加えて、国別の相違という要因が重要である。医薬品はその成分、剤型、用量、薬効等の属性によって区別され、その販売承認は各国政府によって個別になされる。そのため、承認内容、承認時期は国別に異なる。この点については次のような一般的傾向が指摘されることが多い。まず、アメリカ合衆国の医薬品承認数自体は日本やヨーロッパに比較して少ない。しかし、世界市場の2分の1近くの医薬品市場があるため、画期的新薬や国際的新薬は、アメリカ合衆国で早い時期に承認が行われる。これに対して、日本では1980年代に数多くの医薬品が開発、承認されたが、その中には日本等の少数の国でのみ承認される、いわゆるローカル・ドラッグが多かった。また、1990年代に治験制度が厳格化され、国内における医薬品開発・承認に費用と時間がかかるようになり、欧米に比較して、医薬品の日本承認が時期的に遅れるという、いわゆるドラッグ・ラグが生じている。ヨーロッパ各国はイギリス、フランス、ドイツ、イタリア、スイス等のように各国別に異なり、1980年代までは、医薬品が、医薬品を開発した企業の本拠を置く国でまず承認されるという傾向があった。しかし、これらの企業が多国籍化し、さらにアメリカ合衆国の市場規模が拡大するにつれ、医薬品はアメリカ合衆国でも、ヨーロッパの他の国でも、ほぼ同時期に開発・承認される傾向が強くなった。その結果、ヨーロッパ各国とアメリカ合衆国の承認内容、承認時期は互いに似てきた。このような医薬品承認の国別の傾向は、各国の消費者の利用できる医薬品を決定する。したがって、これが実際のところどのように相違するかを明らかにすることが課題となる。

## 2. 既存研究

Schweitzer et al. (1996)はアメリカ合衆国の医薬品承認が依然として世界で最も速いことを明らかにした。また、Danzon et al.(2003)は各国の医薬品承認を比較して、低価格が設定され、市場規模が小さい市場では、医薬品が導入されず、あるいは医薬品の承認まで時間のかかることを示した。Grabowski et al.(2006)はアメリカ合衆国の医薬品承認が他の国に比べて速く、とりわけバイオテクノロジー製品、抗癌剤において速いことを示した。Tsuji et al. (2008)は日本、アメリカ合衆国、EUの3極の1998-2006年の医薬品承認を比較し、日本の承認の遅れを示した。

## 3. 研究方法

医薬品の承認についてIMS社の提供するデータベースIMS Lifecycle(March 2006)を利用した。その"New Product Focus"によって、"New Chemical Entity"として1982-2005年に世界各国で承認された医薬品1200件ほどを特定し、新規医薬品としてその属性データを整理した。New Chemical Entityをキーワードとして検索することで、世界で最初に承認された国における医薬品の承認情報が得られる。このうち、新規医薬品がいかなる化学物質を成分とするかを、そのCAS Registry Numberによって特定する<sup>1</sup>。新規医薬品の一部にはこのCAS Registry Numberがないが、全体の8割ほどの医薬品は1個のCAS Registry Numberが付与されている。そこでこのCAS Registry Numberをキーワードとして、"New Product Focus"を再度検索し、それを成分として含む医薬品が世界各国においてどのように承認されたかについてデータを得る。ここで医薬品には薬効コードが付与され、IMSでは各医薬品の薬効分類として、独自のAnatomical Therapeutic Code (ATC)の分類を行っている<sup>2</sup>。そこで、上2桁のATCと、CAS

<sup>1</sup>このCAS Registry NumberはAmerican Chemical Societyの一部門の活動として行われる分類方法であり、情報開示されたすべての化学物質を固有の整理番号を付与する。例えば、58-08-2iのCAS Registry Numberはcaffeineの番号である。すべての化学物質を網羅し、1物質に1番号が付与されるため、特定が容易であり、研究、規制、データベース等に広く利用されている。

<sup>2</sup>IMS Lifecycleでは3桁分類を使用しているが、1980年代を中心に、過去の新薬については上2桁分類を使用している。

Registry Number が一致する医薬品を「同一医薬品グループ」と定義した。例えば CAS Number 51762-05-1, Class Code J1 の医薬品は同一医薬品グループとし、その各国の承認データを収集し、整理した。このように定義した同一医薬品グループは、各国別に、開発企業、販売承認企業、その時期等のデータが得られる。この承認は、特許権を持つ企業が開発し、販売承認を得た場合、特許権を持たない企業が特許権を持つ企業からライセンスを得て、販売する場合、特許権が終了したあとに、他社が販売承認を得てジェネリック医薬品の販売承認を得る場合が含まれる。医薬品グループの国別の承認時期はその国で最初に承認を得た時期とした。国については IMS のデータを使用し、その定義にしたがったが、次の修正を行った。プエルトリコで最初に承認された医薬品グループが数十件あったが、これをアメリカ合衆国で承認されたとみなした。また、西ドイツはドイツとした。医薬品が最初にどこで開発されたかについては、最初の承認時期を基準にして、それから 1 年以内に承認を得た場合は、同時期に開発が進められたものとして、それぞれを開発国として定義した。

以上のようにして取得したデータを整理して、データベースを作成し、以下の点を明らかにする分析を行った。第 1 は、医薬品の承認の各国別の長期的動向である。医薬品の開発、承認は各国別の規制に影響されるため、各国別の承認のパターンが異なる。

#### 4. 分析結果

New Chemical Entity として 1982 年から 2005 年に、世界全体で 1,002 件の新規医薬品の承認がなされた。そのうち CAS Entry Number と ATC 分類が入手可能かつ、同一医薬品グループとして特定されるものが 819 件である<sup>3</sup>。これがこの研究のサンプルである。Figure 1 はこの医薬品グループの各国別の医薬品グループ承認数の経年変化である。世界全体の承認数は 1987 年の 52 件をピークにして、その後、増減を繰り返すが、長期的傾向としては減少し、2005 年には 20 件程度になっている。とりわけ 1998 年からの減少が顕著である。この現象は研究開発の枯渇(depletion)と言われる。国別には傾向が顕著に異なる。日本は 1980 年代に多数の新薬承認が行われ、世界でも最大であったが、それが 1990 年代から傾向として減少し、とりわけ 1997 年以来、減少が明らかである。これは 1997 年の薬事法の改正により、治験の規制強化が進み、日本における医薬品開発が停滞したことが原因の 1 つと考えられる。他方、アメリカ合衆国とイギリスは 1994 年以降、増加させた。この日本とアメリカ合衆国の場合は 1990 年代の研究開発費の増加が反映している。また、イギリスを始めとするヨーロッパ各国の承認数の動向は、1994 年以降、互いに似てきて、国別の差がなくなる(Figure 2)<sup>4</sup>。ヨーロッパ各国とアメリカ合衆国とも傾向が類似するようになった。これはヨーロッパとアメリカ合衆国の医薬品の同時開発が進んでいることを反映していたためと考えられる。しかし、この点についてはより詳細な分析が必要である。

次に、薬効別の承認数を見る。日本の医薬品承認数は 1990 年までは他の国よりも多かった。1982-1989 年には「C:循環器器官用剤」、「J:一般的全身性抗感染剤」の承認数がそれぞれ 30 件を超えて、他の国を大きく上回っていた。その傾向は 1990-1997 年にも継続する。その背景には日本で開発された医薬品が、日本市場でのみ承認される医薬品が多かったものと考えられる。1997-2005 年になると日本の承認数は、すべての領域で減少する。他方、アメリカ合衆国の承認数は 1990-1997 年、とりわけ「J:一般的全身性抗感染剤」、「L:抗腫瘍剤及び免疫調節剤」、「N:中枢神経系用剤」が増加する。この傾向は 1998-2005 年にも続き、アメリカ合衆国の医薬品承認数は、他国を上回る。イギリス、フランスはアメリカ合衆国と同様に、「J:一般的全身性抗感染剤」、「L:抗腫瘍剤及び免疫調節剤」、「N:中枢神経系用剤」が増加する。この結果、日本はアメリカ合衆国、ヨーロッパ各国の医薬品数をほとんどの領域で下回るようになる。

次に承認の時間的遅れを検討する。医薬品を最初に承認された国によって、日本(jp)、アメリカ合衆国(usa)、イギリス(uk)、フラ

<sup>3</sup>CAS Registry Number と Class Code が不在の場合には、同一医薬品として特定する基準がないため、世界各国での承認情報が比較できない。

<sup>4</sup>ここで、EU の統一的な審査手続きとして、1995 年から開始された、EMA(European Agency for the Evaluation of Medicinal Products)の影響が考えられる。この制度は、医薬品や医療機器の承認について、EC で共通して審査するための制度で、統一的手続きが適用され、EC が認めれば、EU 各国、EEA/EFTA states (Iceland, Liechtenstein and Norway)においても承認されるという制度である。これはバイオテクノロジー製品や、いくつかの重要な領域から開始されたが、徐々に拡大されている。この制度が EC 各国における医薬品承認を容易にし、承認数を増加させると考えられるが、現時点ではその効果は明らかでない。

ンス(fra), ドイツ(ger), イタリア(ita), スイス(swi)に分類する。さらにフランス(fra), ドイツ(ger), イタリア(ita), スイス(swi)のいずれかの国で最初に承認された場合にはこれを EU と表示する。次に最初に承認された年によって 82\_89(1982-1989), 90\_97(1990-1997), 98\_05(1998-2005)の3期間に分類した。各国の承認期日と最初の承認期日の差を日数で表示した lag を各国別に表示したのが、Figure 4-7である。ここでFigure4の日本で最初に承認された医薬品を対象とすると、1982-1989年には他の国では承認時期に大きなタイムラグがあった。とりわけ、フランス、ドイツ、イタリア、スイスではそれぞれ平均1,500日以上の遅れがあった。ところがこのタイムラグは徐々に短期化し、1998-2005年にはほとんど遅れがなくなっている。もちろん日本で承認されても、各国で承認されていない医薬品はサンプルに含まれないという留保が必要である。アメリカ合衆国で最初に承認された医薬品も1982-1989年にはイギリスを除いて、その他の国で承認されるまでには平均1,000日ほどの遅れがあった。これが1990年以降は大きく削減され、日本以外では平均1年以内に発売されることが多くなった。イギリスで最初に承認された医薬品の傾向はアメリカ合衆国で最初に承認された医薬品と同じであり、EUもイギリスほど絵はないが、同様の傾向を示している。このように、世界の医薬品承認時期は1990年代以降、日本を除いては世界各国で遅れが縮小し、「同時承認」の傾向が強まっている。したがって、日本も遅れの縮小は進んでいるが、その程度が、アメリカ合衆国やイギリス、ヨーロッパ各国ほどではないということが、これらの分析結果から言える。

Figure9-11ではアメリカ合衆国で世界で最初に承認された医薬品をサンプルとして、その期日を横軸とし、日本ならびに比較対象国での承認タイムラグを縦軸として表示した散布図である。日本の承認は1997年前後から2000年にかけて承認された医薬品について、タイムラグが大きい。イギリスのタイムラグは数件を除いて、大半は1,000日以内に収まる。フランス、ドイツも、1994年頃からタイムラグが縮小している。ここでも日本が世界の例外となっていることが示される。さらにアメリカ合衆国で2000年以降承認された医薬品が他の国では承認されているにもかかわらず、日本では未承認であることも示される。

次に、疾患領域別のタイムラグを見る。Figure 13は日本で承認された医薬品の中ではM(骨格筋用)、N(中枢神経系用剤)の承認タイムラグが2000年代に入っても依然として大きい。アメリカ合衆国やイギリスは1990年代後半以降、承認タイムラグが全部の疾患領域で減少している。アメリカ合衆国で最初に承認された医薬品をサンプルして、日本とイギリスにおける承認タイムラグを見ると、C(循環器用剤)、L(抗腫瘍剤及び免疫調節剤)、M(骨格筋用)、N(中枢神経系用剤)の領域で日本のタイムラグがイギリスより大きいことがわかる。また、アメリカ合衆国、イギリスで2000年以降承認された医薬品の相当数がL(抗腫瘍剤及び免疫調節剤)等を中心に、日本では承認されていない。

## 5. 結論

1982-2005年に世界のいずれかで承認されたNew Chemical Entityを対象にし、併せてCAS registry numberと疾患領域分類ATCの上2桁が共通の819件の同一医薬品グループを定義し、その世界各国の承認時期、その他の情報を収集してデータベースを作成した。このデータベースを利用して、世界の医薬品承認を分析した。世界において初めて承認された新薬数は1987年をピークにして2005年には半減して、研究開発の機会が枯渇しつつあることが示された。1982-1989, 1990-1997, 1998-2005に期間を分けて世界の医薬品承認のタイムラグをみると、1982-1989年にはヨーロッパ各国、日本ともタイムラグが大きかった。しかし、日本の医薬品承認は1980年代は世界でも最も多く、それは日本で開発され、日本においてまず承認され、アメリカ合衆国やヨーロッパ各国では承認されないか、承認が大幅に遅れるものが多かったことを示している。これが1990年代末になると、アメリカ合衆国やヨーロッパ各国の医薬品承認はほぼ同じ時期になされるようになり、承認対象の医薬品も似通ってきた。これはイギリス等のヨーロッパ各国の医薬品承認が迅速化し、アメリカ合衆国と同様の承認パターンをとるようになったことに基づく。これに対して、日本の医薬品承認も速くなっているが、ヨーロッパ各国ほどではないことで、相対的にその遅れが目立つようになっている。これには1997年の薬事法改正による治験の遅れ、審査主体の人的資源の不足等、医薬品承認に関わる社会資本の蓄積の遅れが理由として考えられる。しかし、薬価低下政策により、医薬品の日本市場への導入の利益率が低下し、医薬品企業が治験を実施せず、開発を行わないという需要側の要因も大きい。



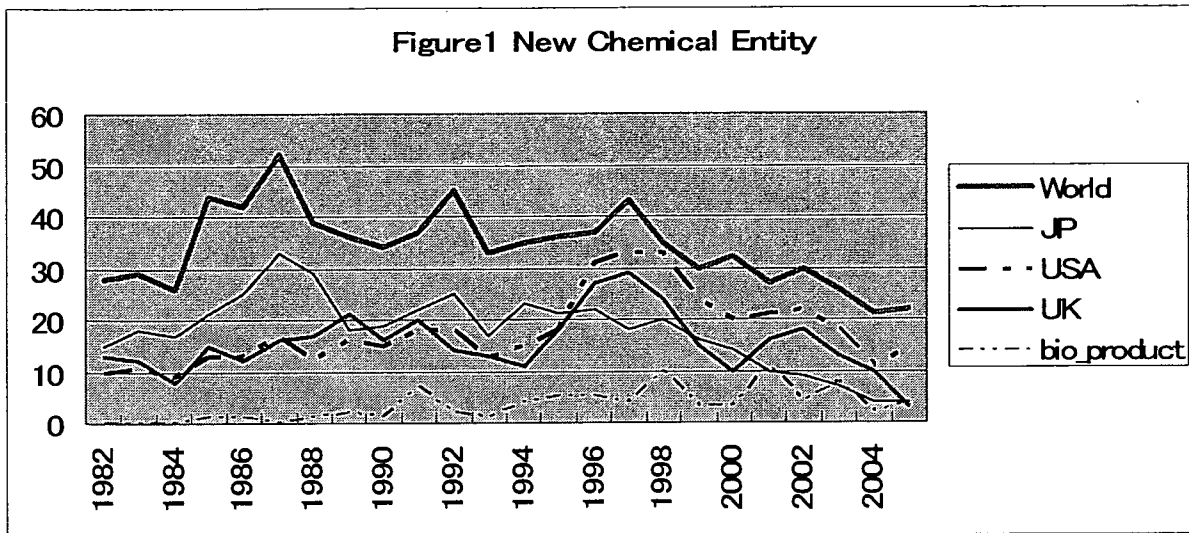
文献

- Danzon, Patricia M., Y. Richard Wang, and Liang Leon Wang, "The Impact of Price Regulation on the Launch Delay of New Drugs - Evidence from Twenty-Five Major Markets in the 1990s", July 2003, *NBER Working Paper* No. W9874
- Grabowski, Henry, G. and Y. Richard Wang, "The Quantity and Quality of Worldwide New Drug Introduction, 1982-2003," *Health Affairs*, 25, No.2, 2006: 452-460.
- Schweitzer, Stuart O. and Maurice E. Schweitzer, Marie-Jo Sourty-Le Guellec, "Is there a U.S. Drug Lag? The Timing of New Pharmaceutical Approvals in the G-7 Countries and Switzerland" *Medical Care Research and Review*, Vol. 53, No. 2, 162-178 (1996)
- Tsuji, K. and K Tsutani, "Approval of new biopharmaceuticals 1999-2006: Comparison of the US, EU and Japan situations," *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 2008

## ATC

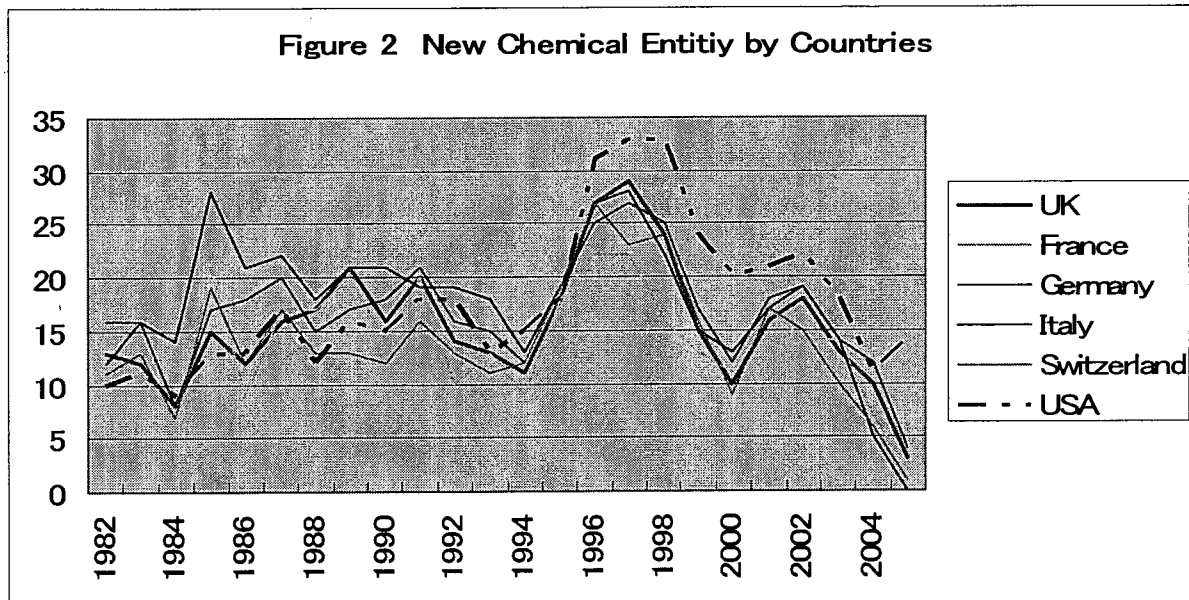
A	ALIMENTARY TRACT AND METABOLISM	消化器官用剤及び代謝性医薬品
B	BLOOD AND BLOOD FORMING ORGANS	血液及び体液用剤
C	CARDIOVASCULAR SYSTEM	循環器官用剤
D	DERMATOLOGICALS	皮膚科用剤
G	GENITOURINARY SYSTEM AND SEX HORMONES	泌尿, 生殖器官用剤及び性ホルモン
H	HORMONES	全身性ホルモン剤;性ホルモン剤を除く
J	SYSTEMIC ANTI-INFECTIVES	一般的全身性抗感染剤
K	HOSPITAL SOLUTIONS	輸液剤
L	ANTINEOPLASTIC AND IMMUNOMODULATING AGENTS	抗腫瘍剤及び免疫調節剤
M	MUSCULOSKELETAL SYSTEM	骨格筋用
N	CENTRAL NERVOUS SYSTEM	中枢神経系用剤
P	PARASITICIDES	寄生虫用剤
R	RESPIRATORY SYSTEM	呼吸器官用剤
S	SENSORY ORGANS	感覚器官用剤
T	DIAGNOSTIC AGENTS	診断薬
V	VARIOUS	その他

Figure1 New Chemical Entity



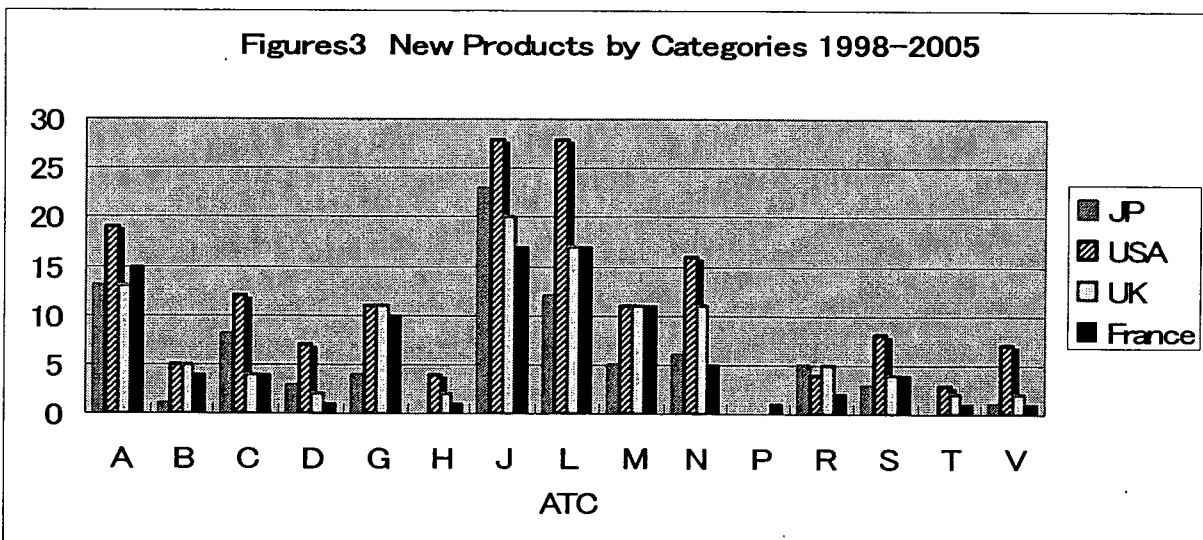
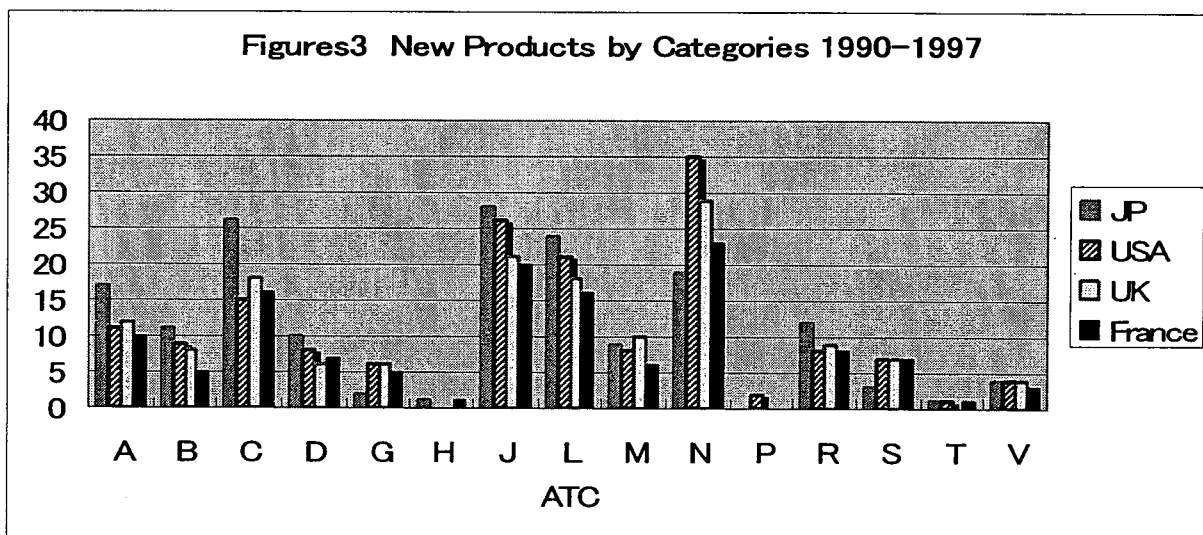
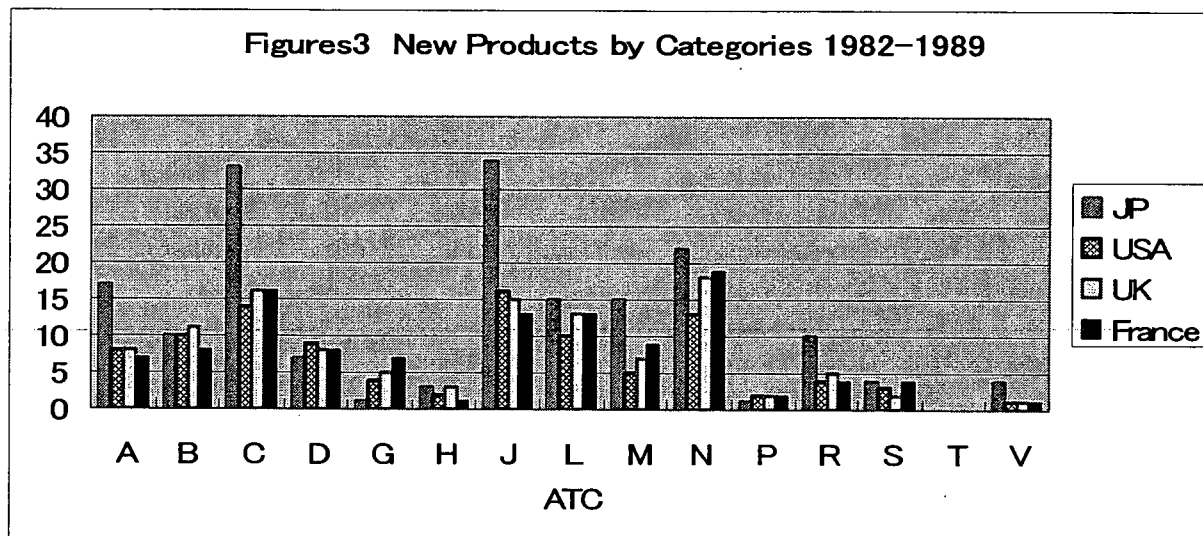
Note: Author's calculation based on IMS life cycle data base . New Chemical Entity Group is defined by CAS registry number and IMS ATC.

Figure2 New Chemical Entity by Countries (European Countries)



Note: Author's calculation

Figure 3 New Products by Categories, 1982-1989, 1990-1997, 1998-2005



Note: Author's calculation