



# HLA検査のエッセンス Vol.1 HLA基礎

第2部 HLA検査試薬

株式会社ベリタス

2024/4/25



**VERITAS**

Veritas Corporation

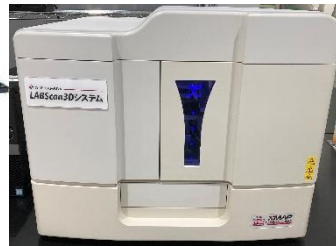
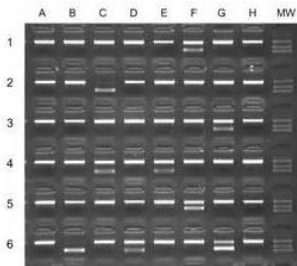
# HLAタイピング検査 (HLA抗原検査)

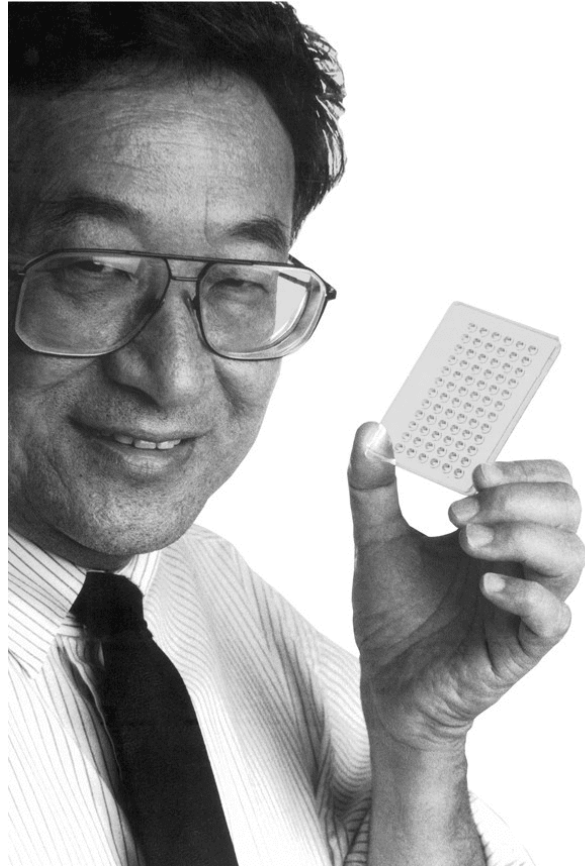
# なぜHLAタイピングを行うのか

- HLAタイピングとはHLA遺伝子を解析してHLAアレルを決定すること
- 移植は自分以外の組織が体内に入ってくる
  - 体内で異物と認識されないためには、できるだけ自分に近い組織を選択することが重要
  - HLAアレルを移植前に確認し、できるだけHLAが一致している臓器を選択することが生着率の向上につながる

# タイピング検査手法の比較

手法	利点	課題
タイピングトレー	コスト安	低解像度
SSP法	短時間	大量検体に不向き
RSSO法 (LABScan/Luminex)	大量検体処理 解像度 (中～高)	Luminexが必要 みなし判定
SBT法 (サンガーシーケンス)	高解像度	コスト、時間、装置 (シーケンサー)
NGS (次世代シーケンス)	全配列のタイピング	操作の煩雑さ





NATURE

December 5, 1964 VOL. 204

PAUL I. TERASAKI  
JOHN D. McCLELLAND

University of California, Los Angeles,  
School of Medicine, Department of Surgery,  
Los Angeles.

## Microdroplet Assay of Human Serum Cytotoxins

ATTEMPTS to define leucocyte groups in man serologically have been hampered by the scarcity of immune human antisera and the capriciousness of the leucoagglutination reaction<sup>1</sup>. The method recorded here for assaying lymphocyte cytotoxins in a microscale was developed to circumvent these difficulties. Its extreme sensitivity permits performance of 1,000 or more tests with 1 ml. of antiserum. Furthermore, lymphocytes obtained from one finger-prick sample of blood are sufficient for 100 separate tests. The basic innovation in handling these small quantities of serum and cells and in gaining a greater than ten-fold increase in sensitivity over present-day methods is the performance of the reaction in microdroplets submerged under oil. This permits

1 uLの血清でLymphocyte cytotoxinをテストする方法を開発  
Terasakiプレートは一般的な用語として利用されるようになる

# タイピングトレ

- テラサキHLAトレ

- 体外診断用医薬品として承認取得

- 昭和58年(1983年)6月24日～平成18(2006年)年7月26日



Worksheet  
Terasaki First HLA-ABC (72) Well Tray, Lot #26

Catalogue# T1-72

Name: \_\_\_\_\_ Patient  Male  Donor  Female

Sample I.D. \_\_\_\_\_ Race \_\_\_\_\_ Birthdate \_\_\_\_\_

Disease \_\_\_\_\_ Relationship to patient \_\_\_\_\_ ABO/RH \_\_\_\_\_

Phenotype Assignment

Lymphocyte Source:  PBL Fresh  Spleen  Other \_\_\_\_\_

PBL Frozen  Lymph node \_\_\_\_\_

Center/Institution \_\_\_\_\_

Complement Lot# \_\_\_\_\_ Exp. Date \_\_\_\_\_

Test Method \_\_\_\_\_ Room Temp \_\_\_\_\_ Tray Exp. Date \_\_\_\_\_ Cell Viability \_\_\_\_\_

Tray Position	1A	1B	1C	1D	1E	1F	2E	2D	2C	2B	2A	3A	3B	3C	3D	3E	3F	4F	4E	4D	4C	4B	4A	5A	5B	5C	5D	5E	5F	6F	6E	6D	6C	6B	6A		
Reaction	0	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Specificity	[Detailed specificity codes for each well]																																				
Serum I.D.	[Serum identification codes]																																				

HLA Broad Specificities and Their Splits

HLA	Specificities
A2	A201, A210
A8	A801, A80
A10	A101, A102, A103, A104, A105, A106, A107
A11	A1101, A1102, A1103, A1104, A1105, A1106, A1107, A1108, A1109, A1110, A1111, A1112, A1113, A1114, A1115, A1116, A1117, A1118, A1119, A1120, A1121, A1122, A1123, A1124, A1125, A1126, A1127, A1128, A1129, A1130, A1131, A1132, A1133, A1134, A1135, A1136, A1137, A1138, A1139, A1140, A1141, A1142, A1143, A1144, A1145, A1146, A1147, A1148, A1149, A1150, A1151, A1152, A1153, A1154, A1155, A1156, A1157, A1158, A1159, A1160, A1161, A1162, A1163, A1164, A1165, A1166, A1167, A1168, A1169, A1170, A1171, A1172, A1173, A1174, A1175, A1176, A1177, A1178, A1179, A1180, A1181, A1182, A1183, A1184, A1185, A1186, A1187, A1188, A1189, A1190, A1191, A1192, A1193, A1194, A1195, A1196, A1197, A1198, A1199, A1200
A23	A2301, A2302, A2303, A2304, A2305, A2306, A2307, A2308, A2309, A2310, A2311, A2312, A2313, A2314, A2315, A2316, A2317, A2318, A2319, A2320, A2321, A2322, A2323, A2324, A2325, A2326, A2327, A2328, A2329, A2330, A2331, A2332, A2333, A2334, A2335, A2336, A2337, A2338, A2339, A2340, A2341, A2342, A2343, A2344, A2345, A2346, A2347, A2348, A2349, A2350, A2351, A2352, A2353, A2354, A2355, A2356, A2357, A2358, A2359, A2360, A2361, A2362, A2363, A2364, A2365, A2366, A2367, A2368, A2369, A2370, A2371, A2372, A2373, A2374, A2375, A2376, A2377, A2378, A2379, A2380, A2381, A2382, A2383, A2384, A2385, A2386, A2387, A2388, A2389, A2390, A2391, A2392, A2393, A2394, A2395, A2396, A2397, A2398, A2399, A2400
B7	B701, B702, B703, B704, B705, B706, B707, B708, B709, B710, B711, B712, B713, B714, B715, B716, B717, B718, B719, B720, B721, B722, B723, B724, B725, B726, B727, B728, B729, B730, B731, B732, B733, B734, B735, B736, B737, B738, B739, B740, B741, B742, B743, B744, B745, B746, B747, B748, B749, B750, B751, B752, B753, B754, B755, B756, B757, B758, B759, B760, B761, B762, B763, B764, B765, B766, B767, B768, B769, B770, B771, B772, B773, B774, B775, B776, B777, B778, B779, B780, B781, B782, B783, B784, B785, B786, B787, B788, B789, B790, B791, B792, B793, B794, B795, B796, B797, B798, B799, B800
B12	B1201, B1202, B1203, B1204, B1205, B1206, B1207, B1208, B1209, B1210, B1211, B1212, B1213, B1214, B1215, B1216, B1217, B1218, B1219, B1220, B1221, B1222, B1223, B1224, B1225, B1226, B1227, B1228, B1229, B1230, B1231, B1232, B1233, B1234, B1235, B1236, B1237, B1238, B1239, B1240, B1241, B1242, B1243, B1244, B1245, B1246, B1247, B1248, B1249, B1250, B1251, B1252, B1253, B1254, B1255, B1256, B1257, B1258, B1259, B1260, B1261, B1262, B1263, B1264, B1265, B1266, B1267, B1268, B1269, B1270, B1271, B1272, B1273, B1274, B1275, B1276, B1277, B1278, B1279, B1280, B1281, B1282, B1283, B1284, B1285, B1286, B1287, B1288, B1289, B1290, B1291, B1292, B1293, B1294, B1295, B1296, B1297, B1298, B1299, B1300
B14	B1401, B1402, B1403, B1404, B1405, B1406, B1407, B1408, B1409, B1410, B1411, B1412, B1413, B1414, B1415, B1416, B1417, B1418, B1419, B1420, B1421, B1422, B1423, B1424, B1425, B1426, B1427, B1428, B1429, B1430, B1431, B1432, B1433, B1434, B1435, B1436, B1437, B1438, B1439, B1440, B1441, B1442, B1443, B1444, B1445, B1446, B1447, B1448, B1449, B1450, B1451, B1452, B1453, B1454, B1455, B1456, B1457, B1458, B1459, B1460, B1461, B1462, B1463, B1464, B1465, B1466, B1467, B1468, B1469, B1470, B1471, B1472, B1473, B1474, B1475, B1476, B1477, B1478, B1479, B1480, B1481, B1482, B1483, B1484, B1485, B1486, B1487, B1488, B1489, B1490, B1491, B1492, B1493, B1494, B1495, B1496, B1497, B1498, B1499, B1500
B17	B1701, B1702, B1703, B1704, B1705, B1706, B1707, B1708, B1709, B1710, B1711, B1712, B1713, B1714, B1715, B1716, B1717, B1718, B1719, B1720, B1721, B1722, B1723, B1724, B1725, B1726, B1727, B1728, B1729, B1730, B1731, B1732, B1733, B1734, B1735, B1736, B1737, B1738, B1739, B1740, B1741, B1742, B1743, B1744, B1745, B1746, B1747, B1748, B1749, B1750, B1751, B1752, B1753, B1754, B1755, B1756, B1757, B1758, B1759, B1760, B1761, B1762, B1763, B1764, B1765, B1766, B1767, B1768, B1769, B1770, B1771, B1772, B1773, B1774, B1775, B1776, B1777, B1778, B1779, B1780, B1781, B1782, B1783, B1784, B1785, B1786, B1787, B1788, B1789, B1790, B1791, B1792, B1793, B1794, B1795, B1796, B1797, B1798, B1799, B1800
B18	B1801, B1802, B1803, B1804, B1805, B1806, B1807, B1808, B1809, B1810, B1811, B1812, B1813, B1814, B1815, B1816, B1817, B1818, B1819, B1820, B1821, B1822, B1823, B1824, B1825, B1826, B1827, B1828, B1829, B1830, B1831, B1832, B1833, B1834, B1835, B1836, B1837, B1838, B1839, B1840, B1841, B1842, B1843, B1844, B1845, B1846, B1847, B1848, B1849, B1850, B1851, B1852, B1853, B1854, B1855, B1856, B1857, B1858, B1859, B1860, B1861, B1862, B1863, B1864, B1865, B1866, B1867, B1868, B1869, B1870, B1871, B1872, B1873, B1874, B1875, B1876, B1877, B1878, B1879, B1880, B1881, B1882, B1883, B1884, B1885, B1886, B1887, B1888, B1889, B1890, B1891, B1892, B1893, B1894, B1895, B1896, B1897, B1898, B1899, B1900
B19	B1901, B1902, B1903, B1904, B1905, B1906, B1907, B1908, B1909, B1910, B1911, B1912, B1913, B1914, B1915, B1916, B1917, B1918, B1919, B1920, B1921, B1922, B1923, B1924, B1925, B1926, B1927, B1928, B1929, B1930, B1931, B1932, B1933, B1934, B1935, B1936, B1937, B1938, B1939, B1940, B1941, B1942, B1943, B1944, B1945, B1946, B1947, B1948, B1949, B1950, B1951, B1952, B1953, B1954, B1955, B1956, B1957, B1958, B1959, B1960, B1961, B1962, B1963, B1964, B1965, B1966, B1967, B1968, B1969, B1970, B1971, B1972, B1973, B1974, B1975, B1976, B1977, B1978, B1979, B1980, B1981, B1982, B1983, B1984, B1985, B1986, B1987, B1988, B1989, B1990, B1991, B1992, B1993, B1994, B1995, B1996, B1997, B1998, B1999, B2000
B19	B1901, B1902, B1903, B1904, B1905, B1906, B1907, B1908, B1909, B1910, B1911, B1912, B1913, B1914, B1915, B1916, B1917, B1918, B1919, B1920, B1921, B1922, B1923, B1924, B1925, B1926, B1927, B1928, B1929, B1930, B1931, B1932, B1933, B1934, B1935, B1936, B1937, B1938, B1939, B1940, B1941, B1942, B1943, B1944, B1945, B1946, B1947, B1948, B1949, B1950, B1951, B1952, B1953, B1954, B1955, B1956, B1957, B1958, B1959, B1960, B1961, B1962, B1963, B1964, B1965, B1966, B1967, B1968, B1969, B1970, B1971, B1972, B1973, B1974, B1975, B1976, B1977, B1978, B1979, B1980, B1981, B1982, B1983, B1984, B1985, B1986, B1987, B1988, B1989, B1990, B1991, B1992, B1993, B1994, B1995, B1996, B1997, B1998, B1999, B2000

Beside Associations

HLA	Specificities
A23	A2301, A2302, A2303, A2304, A2305, A2306, A2307, A2308, A2309, A2310, A2311, A2312, A2313, A2314, A2315, A2316, A2317, A2318, A2319, A2320, A2321, A2322, A2323, A2324, A2325, A2326, A2327, A2328, A2329, A2330, A2331, A2332, A2333, A2334, A2335, A2336, A2337, A2338, A2339, A2340, A2341, A2342, A2343, A2344, A2345, A2346, A2347, A2348, A2349, A2350, A2351, A2352, A2353, A2354, A2355, A2356, A2357, A2358, A2359, A2360, A2361, A2362, A2363, A2364, A2365, A2366, A2367, A2368, A2369, A2370, A2371, A2372, A2373, A2374, A2375, A2376, A2377, A2378, A2379, A2380, A2381, A2382, A2383, A2384, A2385, A2386, A2387, A2388, A2389, A2390, A2391, A2392, A2393, A2394, A2395, A2396, A2397, A2398, A2399, A2400
A24	A2401, A2402, A2403, A2404, A2405, A2406, A2407, A2408, A2409, A2410, A2411, A2412, A2413, A2414, A2415, A2416, A2417, A2418, A2419, A2420, A2421, A2422, A2423, A2424, A2425, A2426, A2427, A2428, A2429, A2430, A2431, A2432, A2433, A2434, A2435, A2436, A2437, A2438, A2439, A2440, A2441, A2442, A2443, A2444, A2445, A2446, A2447, A2448, A2449, A2450, A2451, A2452, A2453, A2454, A2455, A2456, A2457, A2458, A2459, A2460, A2461, A2462, A2463, A2464, A2465, A2466, A2467, A2468, A2469, A2470, A2471, A2472, A2473, A2474, A2475, A2476, A2477, A2478, A2479, A2480, A2481, A2482, A2483, A2484, A2485, A2486, A2487, A2488, A2489, A2490, A2491, A2492, A2493, A2494, A2495, A2496, A2497, A2498, A2499, A2500
A25	A2501, A2502, A2503, A2504, A2505, A2506, A2507, A2508, A2509, A2510, A2511, A2512, A2513, A2514, A2515, A2516, A2517, A2518, A2519, A2520, A2521, A2522, A2523, A2524, A2525, A2526, A2527, A2528, A2529, A2530, A2531, A2532, A2533, A2534, A2535, A2536, A2537, A2538, A2539, A2540, A2541, A2542, A2543, A2544, A2545, A2546, A2547, A2548, A2549, A2550, A2551, A2552, A2553, A2554, A2555, A2556, A2557, A2558, A2559, A2560, A2561, A2562, A2563, A2564, A2565, A2566, A2567, A2568, A2569, A2570, A2571, A2572, A2573, A2574, A2575, A2576, A2577, A2578, A2579, A2580, A2581, A2582, A2583, A2584, A2585, A2586, A2587, A2588, A2589, A2590, A2591, A2592, A2593, A2594, A2595, A2596, A2597, A2598, A2599, A2600
A26	A2601, A2602, A2603, A2604, A2605, A2606, A2607, A2608, A2609, A2610, A2611, A2612, A2613, A2614, A2615, A2616, A2617, A2618, A2619, A2620, A2621, A2622, A2623, A2624, A2625, A2626, A2627, A2628, A2629, A2630, A2631, A2632, A2633, A2634, A2635, A2636, A2637, A2638, A2639, A2640, A2641, A2642, A2643, A2644, A2645, A2646, A2647, A2648, A2649, A2650, A2651, A2652, A2653, A2654, A2655, A2656, A2657, A2658, A2659, A2660, A2661, A2662, A2663, A2664, A2665, A2666, A2667, A2668, A2669, A2670, A2671, A2672, A2673, A2674, A2675, A2676, A2677, A2678, A2679, A2680, A2681, A2682, A2683, A2684, A2685, A2686, A2687, A2688, A2689, A2690, A2691, A2692, A2693, A2694, A2695, A2696, A2697, A2698, A2699, A2700
A27	A2701, A2702, A2703, A2704, A2705, A2706, A2707, A2708, A2709, A2710, A2711, A2712, A2713, A2714, A2715, A2716, A2717, A2718, A2719, A2720, A2721, A2722, A2723, A2724, A2725, A2726, A2727, A2728, A2729, A2730, A2731, A2732, A2733, A2734, A2735, A2736, A2737, A2738, A2739, A2740, A2741, A2742, A2743, A2744, A2745, A2746, A2747, A2748, A2749, A2750, A2751, A2752, A2753, A2754, A2755, A2756, A2757, A2758, A2759, A2760, A2761, A2762, A2763, A2764, A2765, A2766, A2767, A2768, A2769, A2770, A2771, A2772, A2773, A2774, A2775, A2776, A2777, A2778, A2779, A2780, A2781, A2782, A2783, A2784, A2785, A2786, A2787, A2788, A2789, A2790, A2791, A2792, A2793, A2794, A2795, A2796, A2797, A2798, A2799, A2800
A28	A2801, A2802, A2803, A2804, A2805, A2806, A2807, A2808, A2809, A2810, A2811, A2812, A2813, A2814, A2815, A2816, A2817, A2818, A2819, A2820, A2821, A2822, A2823, A2824, A2825, A2826, A2827, A2828, A2829, A2830, A2831, A2832, A2833, A2834, A2835, A2836, A2837, A2838, A2839, A2840, A2841, A2842, A2843, A2844, A2845, A2846, A2847, A2848, A2849, A2850, A2851, A2852, A2853, A2854, A2855, A2856, A2857, A2858, A2859, A2860, A2861, A2862, A2863, A2864, A2865, A2866, A2867, A2868, A2869, A2870, A2871, A2872, A2873, A2874, A2875, A2876, A2877, A2878, A2879, A2880, A2881, A2882, A2883, A2884, A2885, A2886, A2887, A2888, A2889, A2890, A2891, A2892, A2893, A2894, A2895, A2896, A2897, A2898, A2899, A2900
A29	A2901, A2902, A2903, A2904, A2905, A2906, A2907, A2908, A2909, A2910, A2911, A2912, A2913, A2914, A2915, A2916, A2917, A2918, A2919, A2920, A2921, A2922, A2923, A2924, A2925, A2926, A2927, A2928, A2929, A2930, A2931, A2932, A2933, A2934, A2935, A2936, A2937, A2938, A2939, A2940, A2941, A2942, A2943, A2944, A2945, A2946, A2947, A2948, A2949, A2950, A2951, A2952, A2953, A2954, A2955, A2956, A2957, A2958, A2959, A2960, A2961, A2962, A2963, A2964, A2965, A2966, A2967, A2968, A2969, A2970, A2971, A2972, A2973, A2974, A2975, A2976, A2977, A2978, A2979, A2980, A2981, A2982, A2983, A2984, A2985, A2986, A2987, A2988, A2989, A2990, A2991, A2992, A2993, A2994, A2995, A2996, A2997, A2998, A2999, A3000
A30	A3001, A3002, A3003, A3004, A3005, A3006, A3007, A3008, A3009, A3010, A3011, A3012, A3013, A3014, A3015, A3016, A3017, A3018, A3019, A3020, A3021, A3022, A3023, A3024, A3025, A3026, A3027, A3028, A3029, A3030, A3031, A3032, A3033, A3034, A3035, A3036, A3037, A3038, A3039, A3040, A3041, A3042, A3043, A3044, A3045, A3046, A3047, A3048, A3049, A3050, A3051, A3052, A3053, A3054, A3055, A3056, A3057, A3058, A3059, A3060, A3061, A3062, A3063, A3064, A3065, A3066, A3067, A3068, A3069, A3070, A3071, A3072, A3073, A3074, A3075, A3076, A3077, A3078, A3079, A3080, A3081, A3082, A3083, A3084, A3085, A3086, A3087, A3088, A3089, A3090, A3091, A3092, A3093, A3094, A3095, A3096, A3097, A3098, A3099, A3100

HLA Broad Specificities and Their Splits

Beside Associations

Please refer to product insert for testing conditions

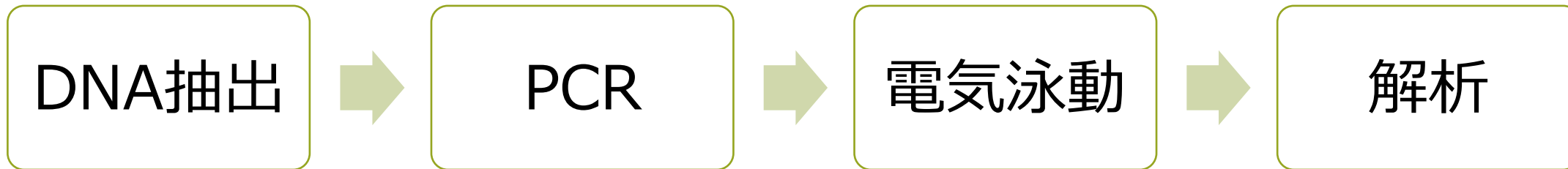
Test Performed by \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Read by \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

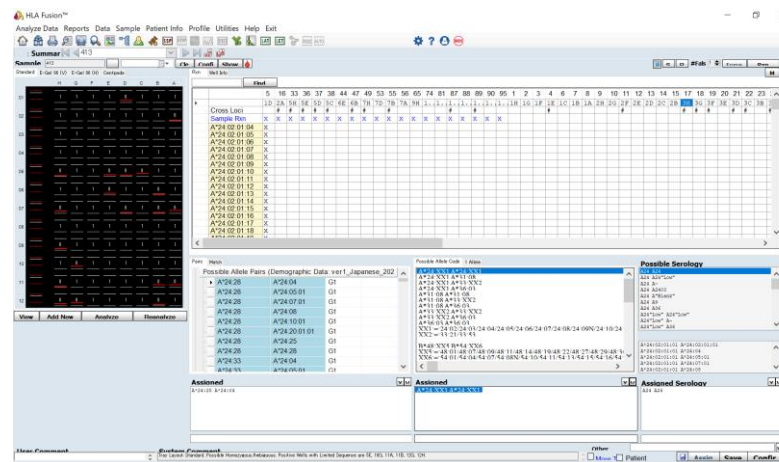
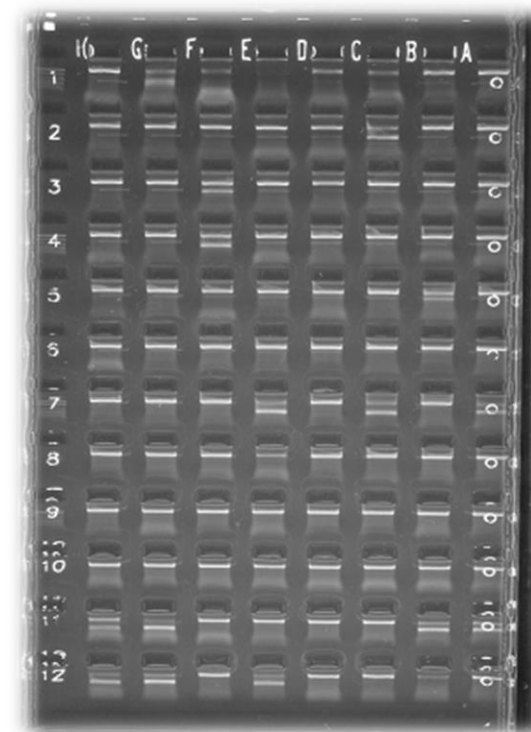
Reviewed by \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

HLA抗原の複雑性が明らかになるにつれ精度が不十分になった遺伝子タイピングが必要となり、使用されなくなった歴史がある

# SSP(Sequence Specific Primer)法



- 製品名：マイクロSSP
- 短時間でのアウトプット
- 高額な装置が不要
- 低解像度
- 大量検体には不向き



# SSP法の商品の一例

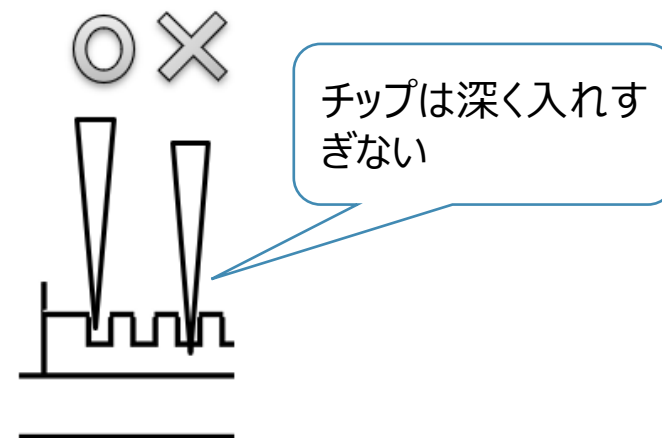
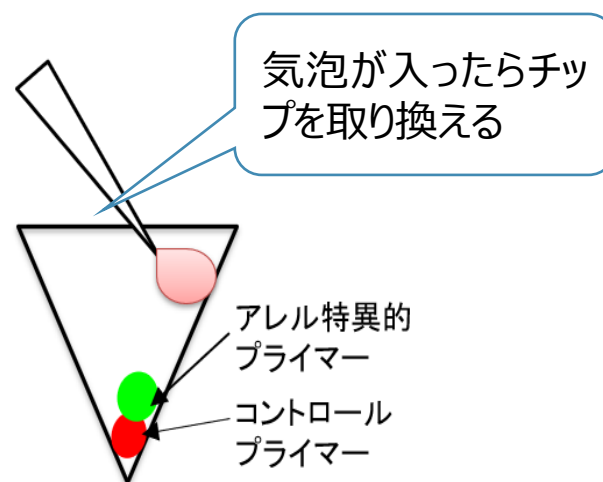
- 多くの試薬が2桁用キット

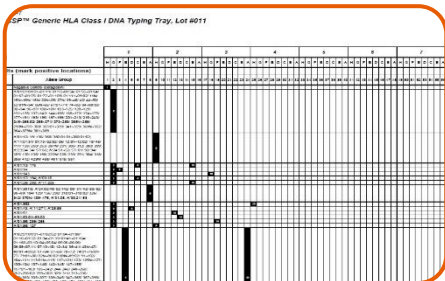
商品コード	商品名	梱包単位	保存温度
SSPJPN	マイクロ SSP ABC/DRDQ JPN	10 tests	冷凍 (-20℃)
SSPABDR	マイクロ SSP AB/DR	10 tests	冷凍 (-20℃)
SSPABDRX	マイクロ SSP AB/DR 384	40 tests	冷凍 (-20℃)
SSPML02	マイクロ SSP Generic HLA Class I & II (ABDRDQ)	4 tests	冷凍 (-20℃)
SSP1L	マイクロ SSP Class I Generic Typing Kit	10 tests	冷凍 (-20℃)
SSP1A	マイクロ SSP HLA A Typing Kit	12 tests	冷凍 (-20℃)
SSP1B	マイクロ SSP HLA B Typing Kit	8 tests	冷凍 (-20℃)
SSP1C	マイクロ SSP HLA C Typing Kit	16 tests	冷凍 (-20℃)
SSP2L	マイクロ SSP Class II Generic Typing Kit (DRB/DQB)	30 tests	冷凍 (-20℃)
SSP2LB	マイクロ SSP Class II DRB Only Generic Typing Kit	40 tests	冷凍 (-20℃)
SSP2LQB1	マイクロ SSP Generic HLA Class II (DQB only)	24 tests	冷凍 (-20℃)
SSPDRQP1	マイクロ SSP Class II Generic Typing Kit (DRB/DQB1/DPB1)	10 tests	冷凍 (-20℃)



# SSPの手技のポイント

- DNA濃度は100 ng/ $\mu$ Lが最適
- D-Mixを室温に戻した際の色はピンク、黄色は使用不可
- ポリメラーゼはAmpliTaqを使用、ボルテックス不可
- PCRトレイのウェルの底にプライマーがあるため、D-Mixは壁面から加える
- ゲルにサンプルを加える際はできるだけ速やかに、チップは深く入れすぎない





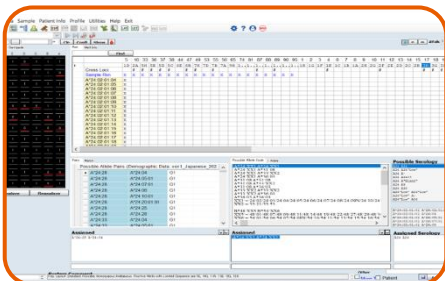
## ワークシート

- すべてのマイクロSSP製品でロットごとに提供 (pdf)
- One Lambdaより公開
- 血清型ファイルの更新によりアップデート (年2回)



## マイクロSSP JPN早見表

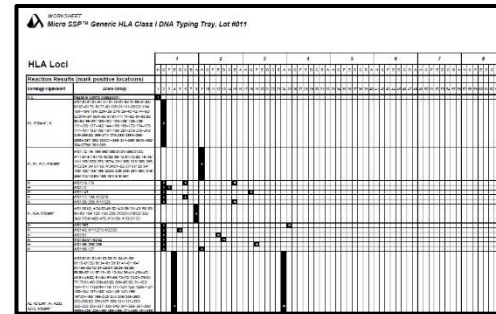
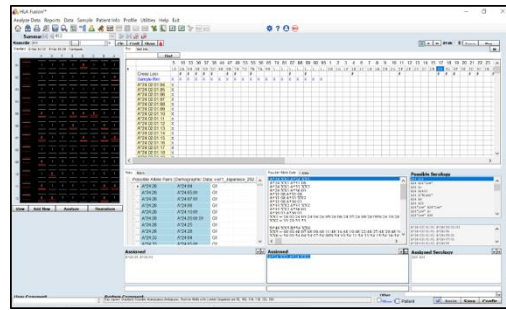
- JPNのみ
- ベリタスにて作成、提供 (pdf)
- JSHI推定アレル表の更新によりアップデート (年1回)



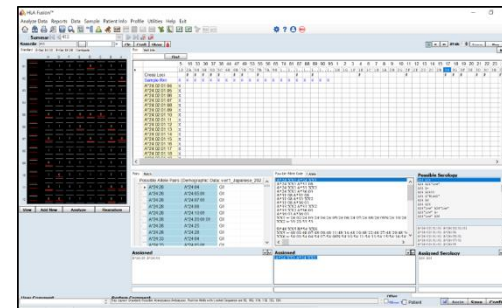
## HLA Fusion (ソフトウェア)

- すべてのマイクロSSP製品で使用可能
- ロット、血清型ファイルの更新によりカタログファイルがアップデート
- Fusion4.6.1では、JPNキットで発生していた解析結果が保存できない問題は解消しました

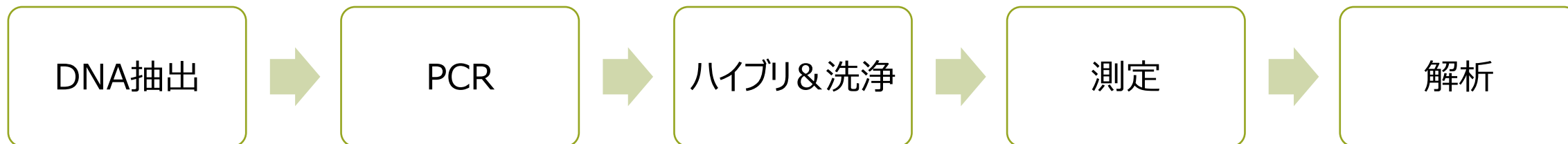
JPN以外の場合：  
HLA Fusionで結果を確認（必要に応じてワークシートを併用）



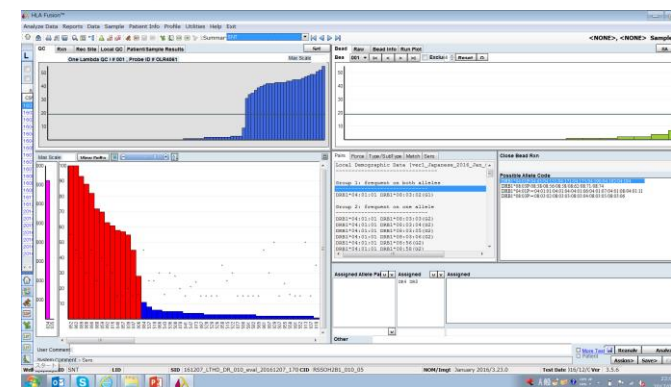
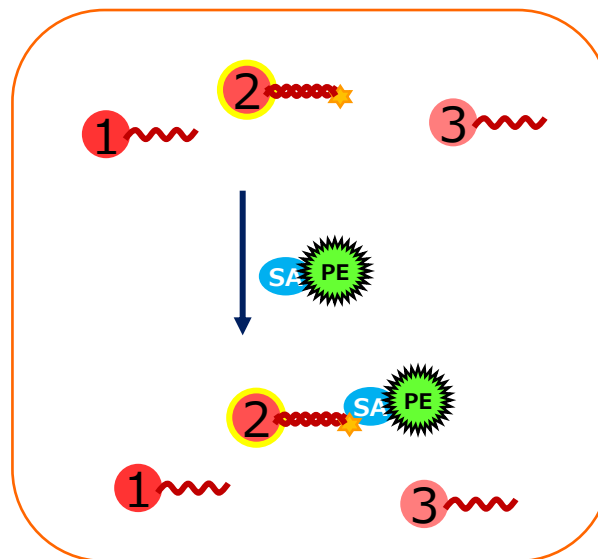
JPNの場合：  
早見表で結果を予想した後にHLA Fusionで結果を確認



# RSSO(Reverse Sequence Specific Oligonucleotide)法



- 製品名：LABType
- 中～高解像度（キットに依存）
- 大量検体にも対応
- アウトプットまで数時間
- LABScanで測定



# RSSO法の商品

- LABTypeシリーズ
  - SSO, CWD, XRの3種類
  - DQ/DPはα鎖も同時にタイピングが可能

商品名	商品コード	梱包単位	商品コード	梱包単位
LABType SSO HLA A Locus	RSSO1A	100 tests	RSO1AT	20 tests
LABType SSO HLA B Locus	RSSO1B	100 tests	RSO1BT	20 tests
LABType SSO HLA C Locus	RSSO1C	100 tests	RSO1CT	20 tests
LABType SSO HLA DRB1	RSSO2B1	100 tests	RSO2B1T	20 tests
LABType SSO HLA DRB3,4,5	RSSO2345	100 tests	RSO2345T	20 tests
LABType SSO HLA DQA1/DQB1	RSSO2Q	100 tests	RSO2QT	20 tests
LABType SSO HLA DPA1/DPB1	RSSO2P	100 tests	RSO2PT	20 tests

商品名	商品コード	梱包単位	商品コード	梱包単位
LABType CWD Class I A Locus	RSSOW1A	100 test	RSOW1AT	20 test
LABType CWD Class I B Locus	RSSOW1B	100 test	RSOW1BT	20 test
LABType CWD Class I C Locus	RSSOW1C	100 test	RSOW1CT	20 test
LABType CWD Class II DRB1 Locus	RSSOW2B1	100 test	RSOW2B1T	20 test

商品名	商品コード	梱包単位	商品コード	梱包単位
LABType XR Class I A Locus	RSSOX1A	100 test	RSOX1AT	20 test
LABType XR Class I B Locus	RSSOX1B	100 test	RSOX1BT	20 test
LABType XR Class I C Locus	RSSOX1C	100 test	RSOX1CT	20 test
LABType XR Class II DRB1 Locus	RSSOX2B1	100 test	RSOX2B1T	20 test

# LABType SSO/CWD/XRの違い

製品群	測定機器	解像度
LABType SSO	LABScanシステム/LABScan3Dシステム	2桁
LABType CWD	LABScan3Dシステムのみ	4桁
LABType XR	LABScan3Dシステムのみ	4桁


Locus	プローブ数		
	SSO	CWD	XR
A	83	204	954
B	119	210	1080
C	64	187	1180
DRB1	79	140	416
DQB1	68	-	-
DQA1	34	-	-
DPB1	225	-	-
DPA1	29	-	-

# LABTypeの手技のポイント

- DNA濃度は20 ng/μLが最適
- D-Mixを室温に戻した際の色はピンク、黄色は使用不可
- ポリメラーゼはAmpliTaqを使用、ボルテックス不可
- DNA変性の際は液色の変化を確認
  - 濃いピンク→中和後に透明
- ビーズ試薬はボルテックス後にピペティングで混合
- 温度のメリハリをしっかりと
  - ビーズを加える際は氷上で速やかに行う
  - ハイブリ終了後は速やかに氷上で冷やす
- LABScanでの測定時はテンプレートファイルのロットを確認



# RSSO法の測定装置 (LABScan/医療機器)

名称		ビーズ数	試薬
LABScan システム	 <p>(届出番号 : 13B3X10148000010)</p>	100色 (10×10) 	SSOのみ
LABScan 3Dシステム	 <p>(届出番号 : 13B3X10148000020)</p>	500色 (10×10×5) 	SSO,CWD,XR 全て使用可能



- 検査成立基準を必ず確認すること
- コントロールサンプル
  - 陽性コントロールが正確にタイピングされている
  - 陰性コントロールで蛍光値の高いビーズがないこと
- False反応がないことや、カットオフ付近のビーズ反応は注意が必要
  - ビーズのカットオフを変更する際はビーズに結合しているプローブを必ず確認

## 検査成立基準の確認

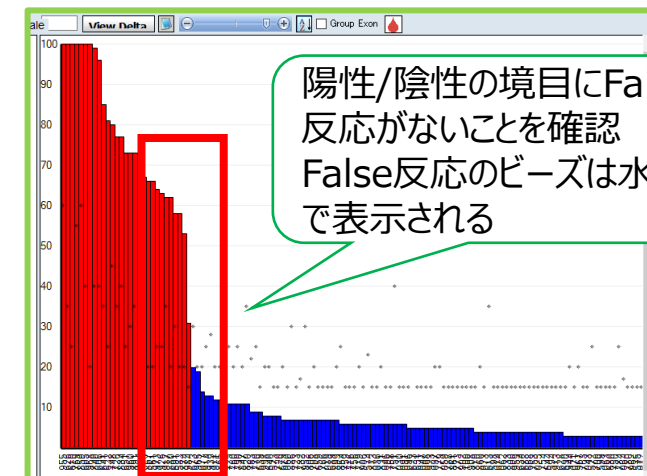


## 陰性コントロール検体の確認

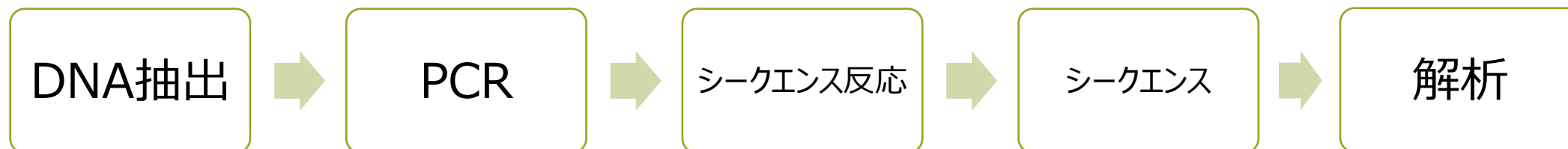
Bead ID	Rxn	Raw	Normal	Pos Ctl	PC Raw	NC	NC Raw	OLI Cutoff	Sample Cutoff	Luminex Bead Count
0001	1	50	1	0032	6084	0035	14	15	15	173
0002	1	232	3	0513	6317	0035	14	15	15	312
0003	1	142	2	0032	6084	0035	14	15	15	550
0004	1	154	2	0032	6084	0035	14	15	15	78
0005	1	143	2	0032	6084	0035	14	15	15	99
0006	1	230	3	0032	6084	0035	14	15	15	28
0007	1	14	0	0032	6084	0035	14	15	15	21
0008	1	213	3	0032	6084	0035	14	15	15	37
0009	1	41	0	0032	6084	0035	14	15	15	79
0010	1	168	2	0032	6084	0035	14	15	15	0
0011	1	35	0	0032	6084	0035	14	15	15	821

陰性コントロールはRaw Dataが高いビーズがないことの確認

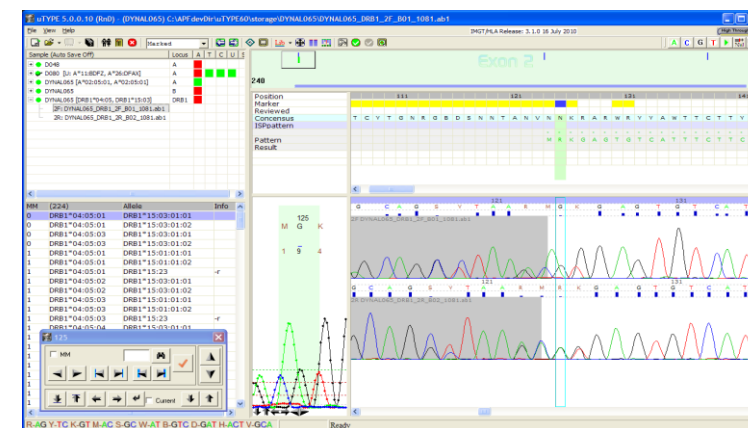
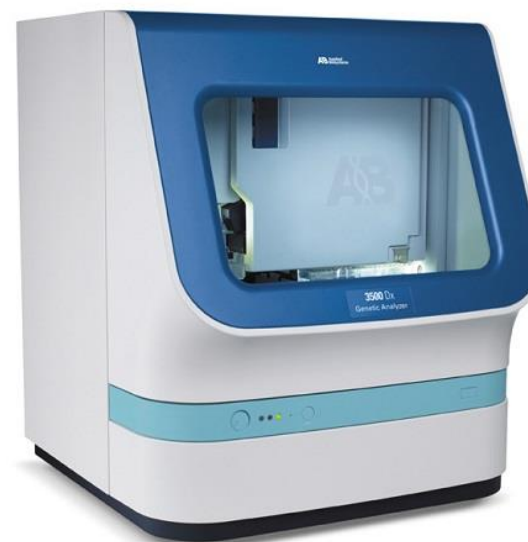
## カットオフ付近のビーズ反応の確認



# SBT(Sequencing Based Typing)法

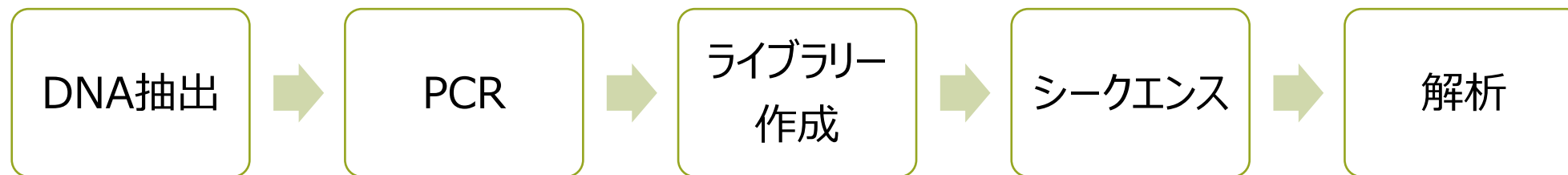


- 製品名 : SeCore (シーコア)
- 高解像度
- サンガーシーケンサーで測定
- 大量検体の際は手間がかかる
- 結果が出るまでに1-2日かかる

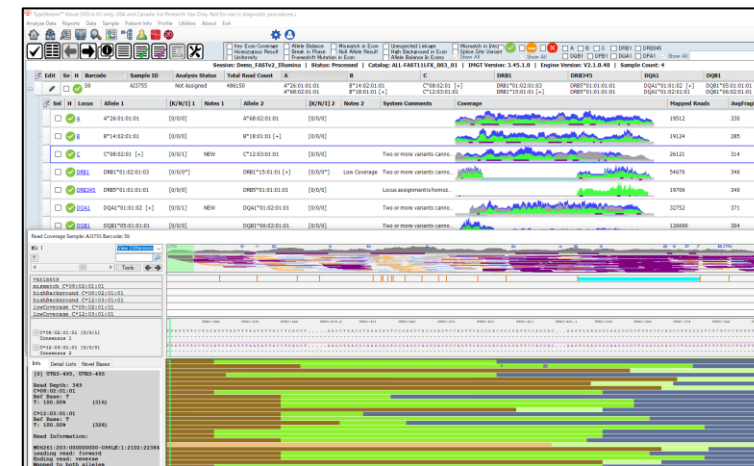


専用解析ソフト : uTYPE

# NGS(Next Generation Sequencing)法



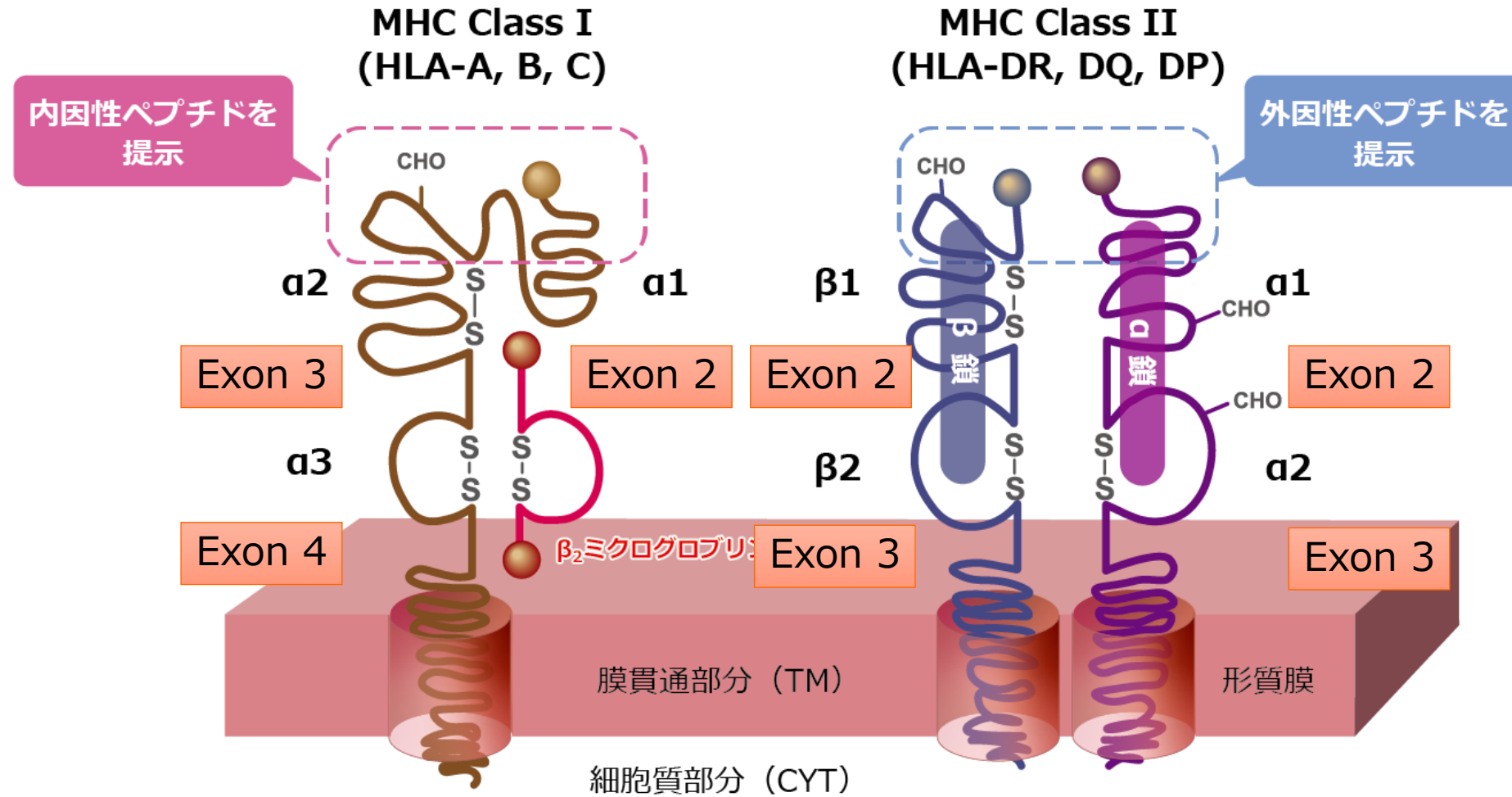
- 製品名 : AllType NGS / AllType FASTplex NGS
  - 11ローカスを1度に解析
- 高解像度 (完全タイピング)
- 次世代シーケンサーで測定
- 結果が出るまでに時間がかかる (2-2.5日)



専用解析ソフト : TypeStream Visual

- DNA濃度は25 ng/μLが最適
- できるだけ長鎖のDNAを使用する
  - HLA遺伝子のほぼ全長を増幅するため
  - ボルテックスによる混合、長期の冷蔵保存、凍結融解の繰り返しは推奨しない
- 精製に使用する磁性ビーズの量が操作ステップにより異なるため注意
- 酵素による反応時間と温度は正確に
  - 速やかに試薬を添加して、速やかにサーマルサイクラーに入れる
  
- 解析は専用解析ソフト(TSV)を使用、バージョンは3.0または3.1
- IMGTは3.54(October 2023)が最新ファイル
  - SSP、LABTypeとバージョンが異なるため注意
- カタログファイルは試薬ロット・シーケンス機器によって異なるため注意
  - AllType : ALL-11LX\_015\_00
  - AllType FASTplex : ALL-FAST11LFX\_004\_00 (Illumina)  
ALL-FAST11LX\_004\_00 (IonS5)

# HLA分子とタイピング領域



# HLAタイピング領域 (Class I)

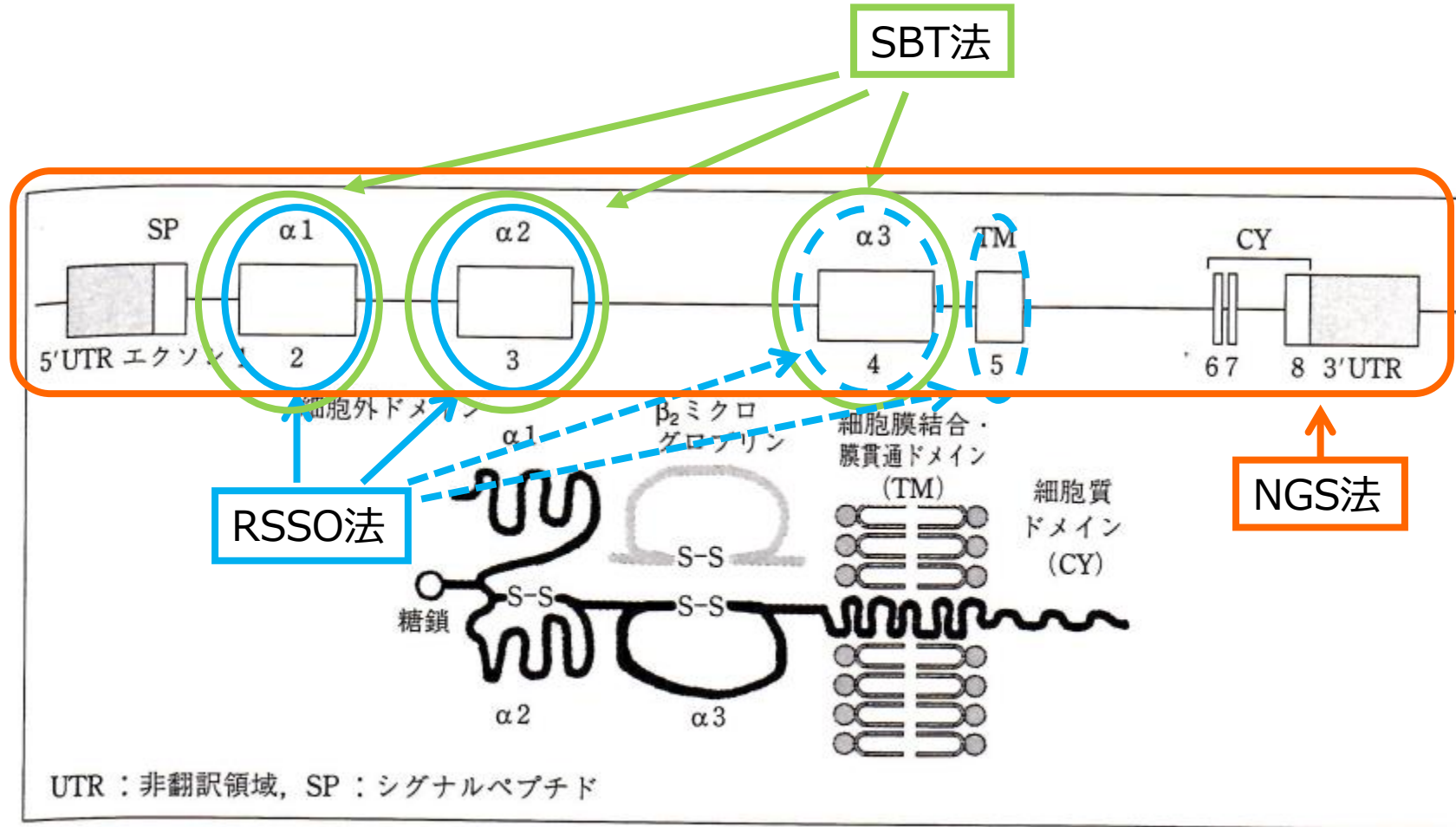
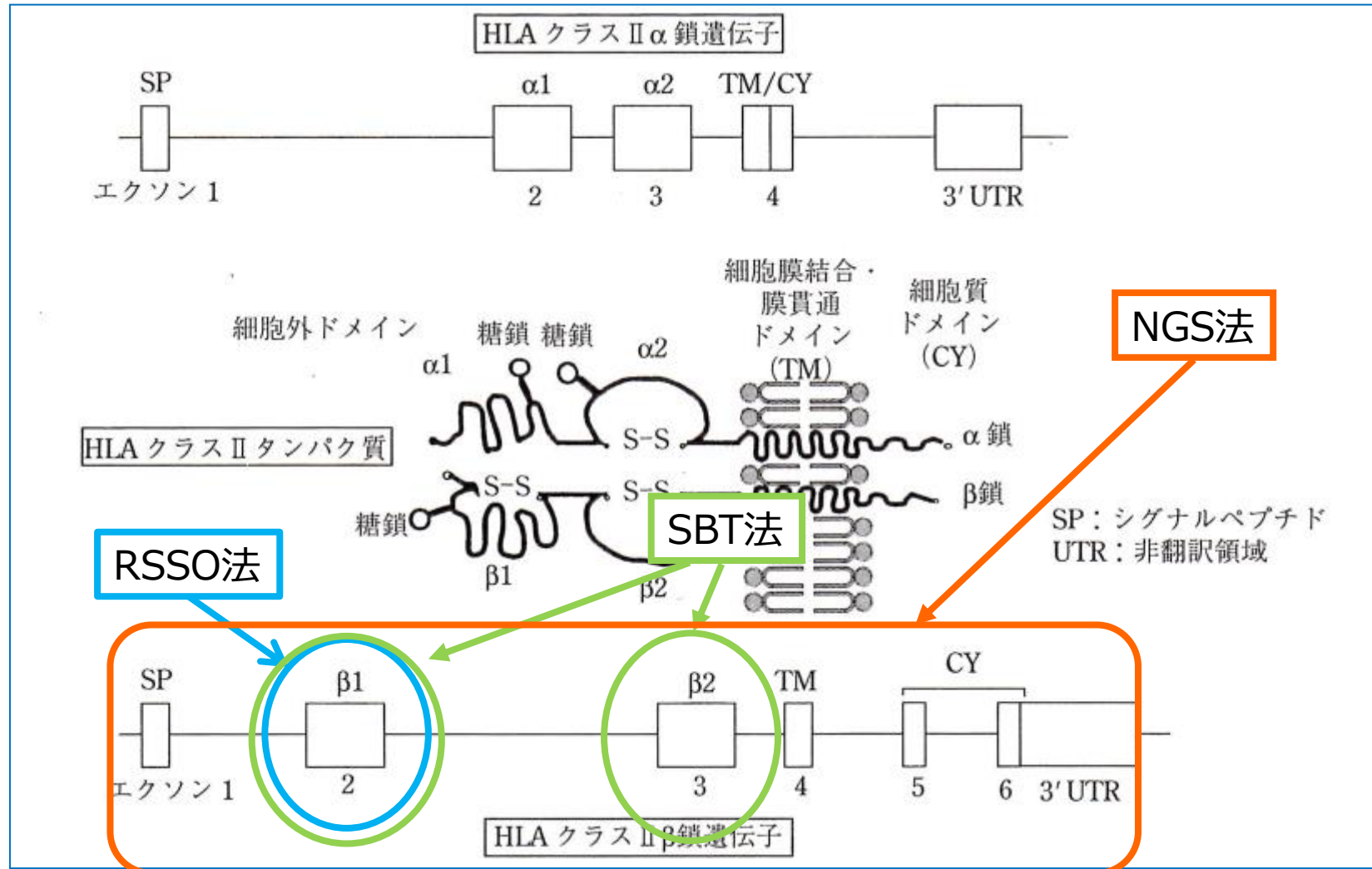


図 2.3 古典的 HLA クラス I 遺伝子構造と分子構造との関連性

# HLAタイピング領域 (Class II)



移植・輸血検査学 第1刷 (2004) より転載

# 解像度の違い

検査手法	Allele 1	Allele 2
SSP法 (SSPJPN)	XX1:=:24:02/24:02L/24:02Q/24:03/24:04/24:05/24:06/24:07/24:08/24:09N/24:10/24:11N/24:13/24:15/24:17/24:18/24:20/24:21/24:22/24:23/24:25/24:26/24:27/24:28/24:29/24:30/24:31/24:32/24:33/24:34/24:35/24:36N/24:37/24:38/24:39/24:40N/24:41/24:42/24:43/24:45N/24:46/24:47/24:48N/24:49/24:50/24:53/24:54/24:55/24:56/24:58/24:59/24:60N/24:61/24:62/24:63/24:66/24:67/24:68/24:69/24:70/24:72/24:73/24:74/24:75/24:76/24:78/24:79/24:80/24:82/24:83N/24:84N/24:85/24:86N/24:87/24:88/24:89/24:90N/24:91/24:95/24:96/24:97/24:98/24:99/24:100/24:101/24:102/24:103/24:104/24:106/24:107/24:108/24:109/24:110/24:111/24:112/24:113/24:114/24:115/24:116/24:117/24:118/24:119/24:121/24:122/24:123/24:124/24:125/24:126/24:127/24:128/24:129/24:130/24:131/24:132N/24:133/24:134/24:135/24:136/24:137/24:139/24:140/24:141/24:142/24:143/24:144/24:145/24:146/24:147/24:148/24:149/24:150/24:151/24:152/24:153/24:154/24:155N/24:156/24:157/24:158N/24:159/24:160/24:161/24:162/24:163N/24:164/24:165/24:166/24:167/24:168/24:169/24:170/24:171/24:172/24:173/24:174/24:175/24:176/24:177/24:178/24:179/24:180/24:181/24:182/24:183N/24:184/24:185N/24:186/24:187/24:189/24:190/24:192/24:193/24:194/24:195/24:196/24:197/24:198/24:199/24:200/24:201/24:202/24:203/24:204/24:205/24:206/24:207/24:208/24:209/24:210/24:212/24:213/24:214/24:215/24:216/24:217/24:218/24:219/24:220/24:221/24:223/24:224/24:225/24:226/24:227/24:229/24:230/24:231/24:232N/24:234/24:235/24:236/24:237/24:238/24:239/24:240/24:241/24:242/24:243/24:244/24:245/24:246/24:247/24:248/24:249/24:250/24:251/24:252N/24:253/24:254/24:255/24:256/24:257/24:258/24:259/24:260/24:261/24:262/24:263/24:264/24:265/24:266/24:267/24:268/24:269/24:270/24:271/24:272/24:273/24:274/24:275/24:276/24:279/24:280/24:283/24:284/24:286/24:287/24:292/24:295/24:297/24:303N/24:305/24:306/24:311/24:312N	XX2:=:33:01/33:03/33:03Q/33:04/33:05/33:06/33:07/33:08/33:09/33:10/33:11/33:12/33:14/33:15/33:16/33:17/33:18/33:19/33:20/33:22/33:23/33:25/33:26/33:27/33:28/33:29/33:30/33:31/33:32/33:33/33:34/33:35/33:36/33:37/33:39/33:40/33:41/33:42/33:43/33:44/33:45/33:46/33:47/33:49/33:50/33:52/33:54/33:55/33:56/33:57/33:58/33:59/33:60/33:62/33:63/33:64/33:65/33:66/33:67/33:68/33:70/33:71/33:72/33:73N/33:74N/33:75/33:76/33:77/33:78/33:79/33:80N/33:81/33:82/33:83/33:84/33:85/33:87/33:88/33:89/33:90/33:91/33:93/33:94/33:95
SSO法 (LABType SSO)	XX1:=:24:02/24:02Q/24:21/24:27/24:40N/24:48N/24:49/24:69/24:70/24:74/24:76/24:78/24:79/24:80/24:83N/24:86N/24:93/24:101/24:105/24:110/24:111/24:114/24:116/24:117/24:118/24:120/24:122/24:123/24:126/24:127/24:128/24:132N/24:135/24:137/24:140/24:141/24:142/24:144/24:147/24:150/24:152/24:153/24:154/24:155N/24:157/24:158N/24:159/24:161/24:163N/24:165/24:166/24:169/24:170/24:171/24:172/24:173/24:175/24:176/24:178/24:179/24:180/24:181/24:183N/24:185N/24:186/24:187/24:192/24:193/24:195/24:196/24:198/24:202/24:205/24:206/24:209/24:212/24:216/24:217/24:221/24:222N/24:223/24:224/24:225/24:231/24:232N/24:233/24:234/24:235/24:236/24:237/24:238/24:242/24:243/24:244/24:245/24:247/24:249/24:250/24:251/24:253/24:254/24:257/24:258/24:261/24:263/24:264/24:265/24:266/24:267/24:268/24:269/24:270/24:271/24:272/24:275/24:276/24:279/24:280/24:283/24:284/24:286/24:287/24:292/24:295/24:297/24:303N/24:305/24:306/24:311/24:312N	AJAFR:=:33:03/33:03Q/33:06/33:15/33:25/33:31/33:40/33:44/33:74N/33:77/33:78/33:79/33:80N/33:81/33:82/33:84/33:85/33:95
SSO法 (LABType XR)	XX1:=:24:02/24:292/24:295/24:303N/24:306/24:311	GNHZ:=:03/95
NGS	<b>24:02:01:01</b>	<b>33:03:01:01</b>

検査の目的に応じて試薬の選択を





**VERITAS**

Veritas Corporation

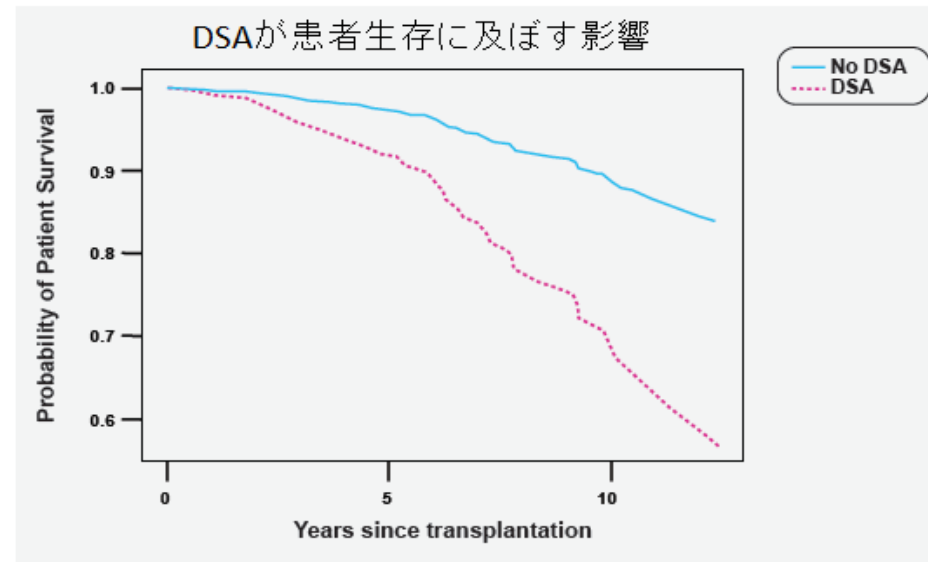
# 抗HLA抗体検査

# なぜ抗体検査を行うのか

- 移植前
  - 患者の体内にドナーに対する抗体が存在することが移植後の生着に影響を及ぼす
- 移植後
  - DSA(Donor Specific Antibody)の存在は生着率の低下につながる
  - 定期的に抗体検査を行いDSA発現の有無をモニタリングすることが重要

移植前後で抗体の有無を検査することが患者様の予後の改善につながる

- Donor Specific Antibodyの略
- DSAの存在は臓器生着に影響している
- LABScreen Single Antigen試薬により算出されるnMFIの値 (normalized Mean Fluorescence Intensity : One Lambda) をもとにDSAの有無を議論されることが主流



患者生存率予測曲線は移植後の任意の時点で心移植レシピエントにおける *de novo* DSAが出現した場合とDSA非出現の場合の影響を示している。<sup>17</sup>

# 保険収載内容 (2024/4時点)

- 臓器移植

実施時期	検査内容	点数
移植前	抗HLA抗体検査	4000点
移植後	スクリーニング検査（抗体の有無を見る）	1000点
	抗体特異性同定検査（スクリーニング検査で陽性の場合のみ、陽性のアレルを同定する）	4850点

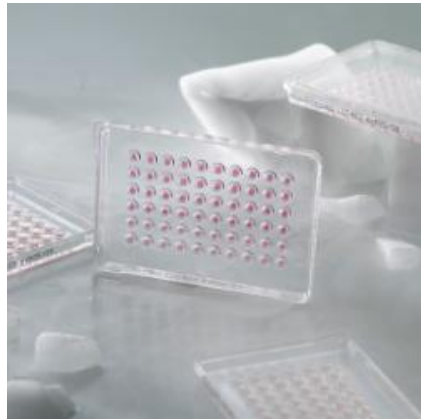
- 造血幹細胞移植

- 移植前に抗HLA抗体検査を実施した場合に4000点

- 全ての検査において、検査方法・試薬の指定はない

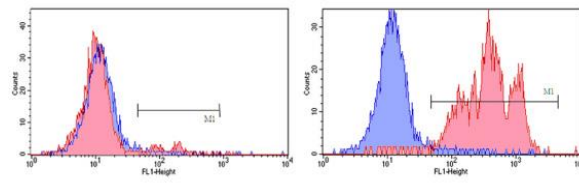
# 抗HLA抗体検査の歴史

- より大量検体へ
- より高感度へ
- より高精度へ



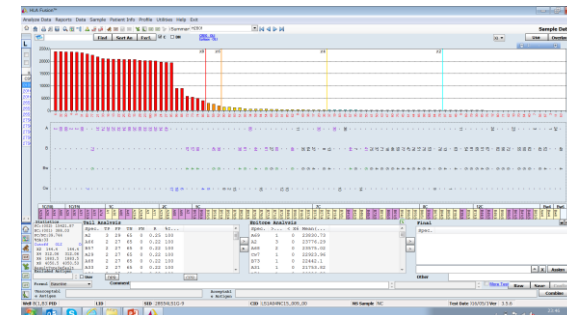
LAT  
(ELISA)

LCT  
(細胞障害性  
試験)

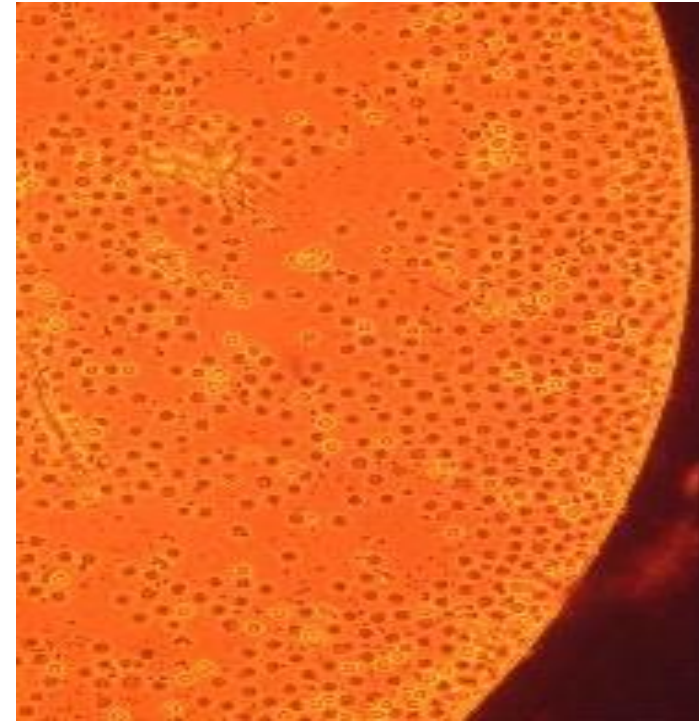
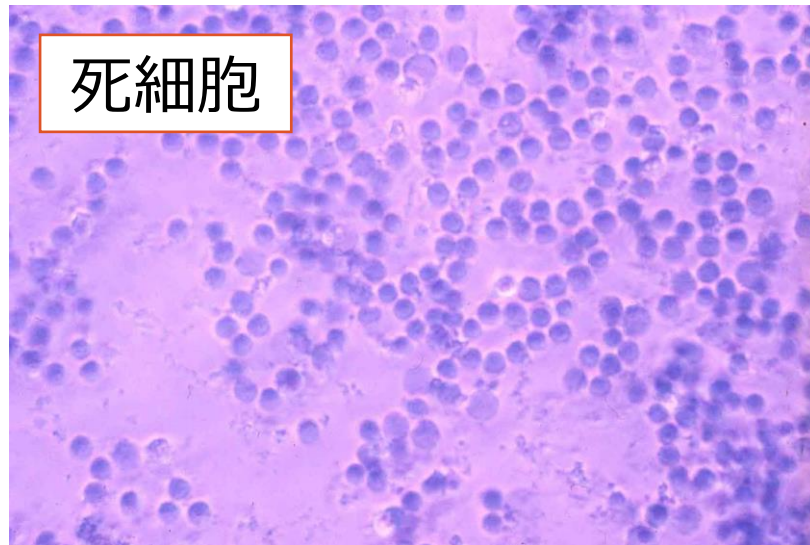
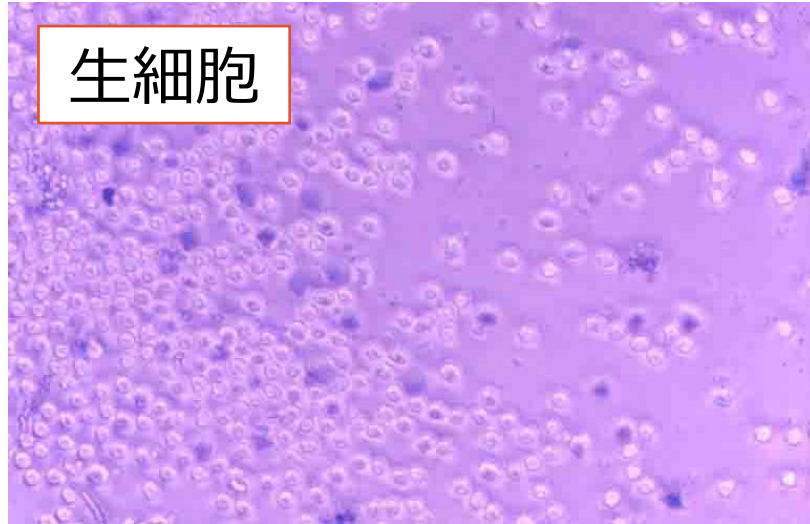


FlowPRA  
(フローサイト  
メーター)

LABScreen  
(Luminexビーズ)

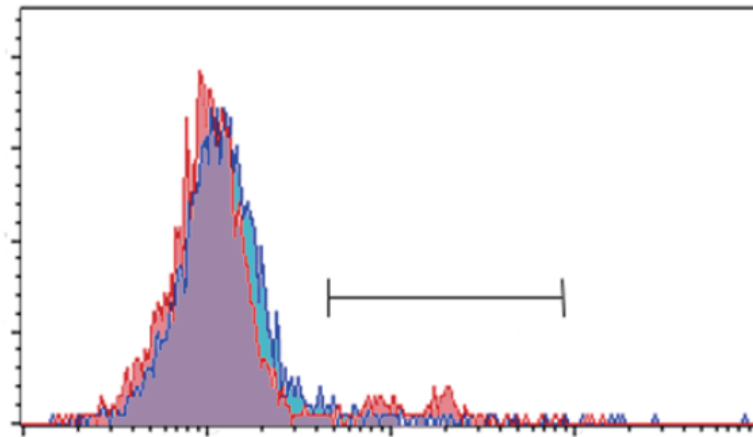
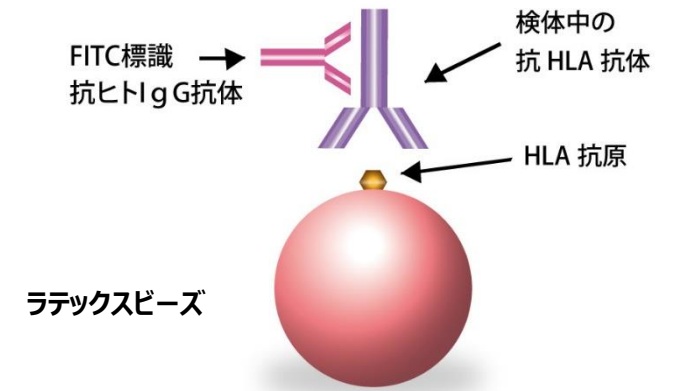


# LCT (リンパ球細胞障害試験)

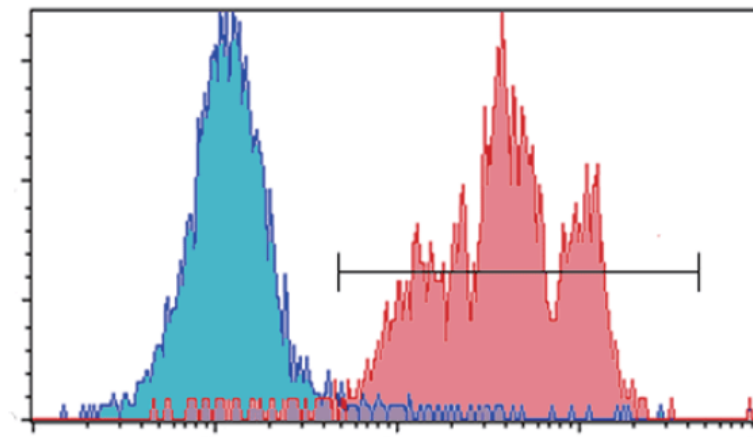


- 最も生体内の反応に近い
- 生細胞が必要になるため、実臨床において検査ができないこともある

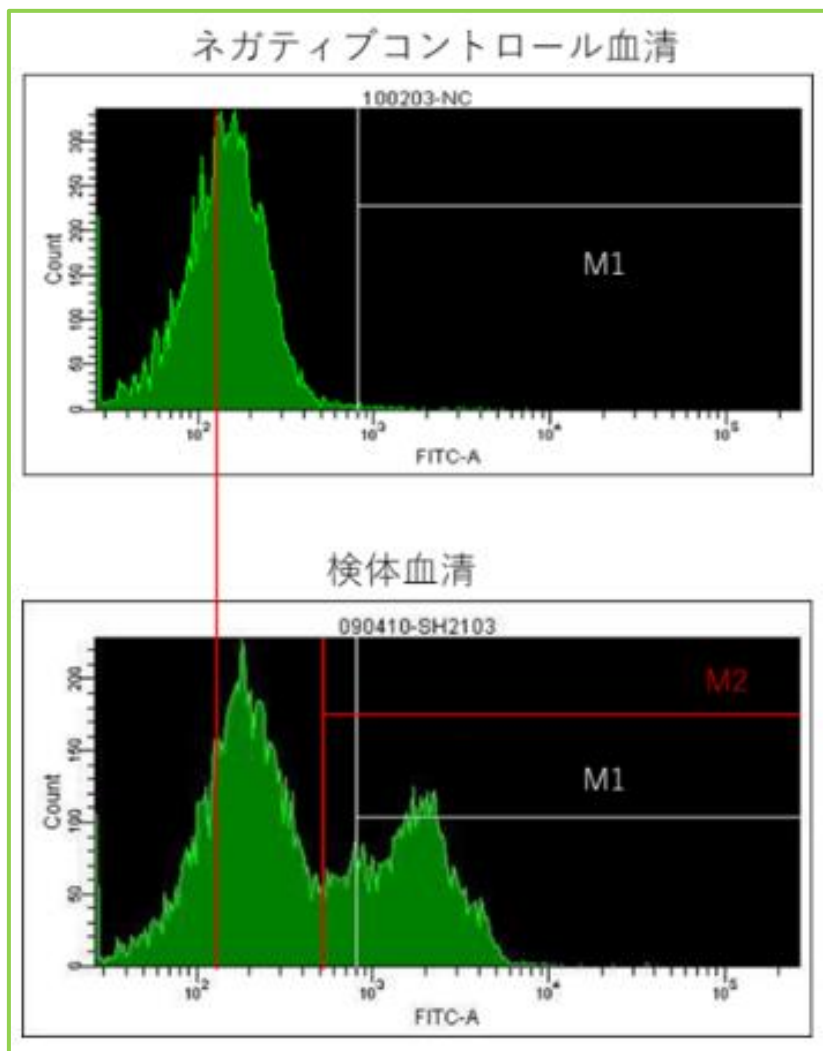
- フローサイトメーターを用いて抗HLA抗体の有無を判断
- 試薬の種類
  - FlowPRA Screening
  - FlowPRA Single Antigen



陰性



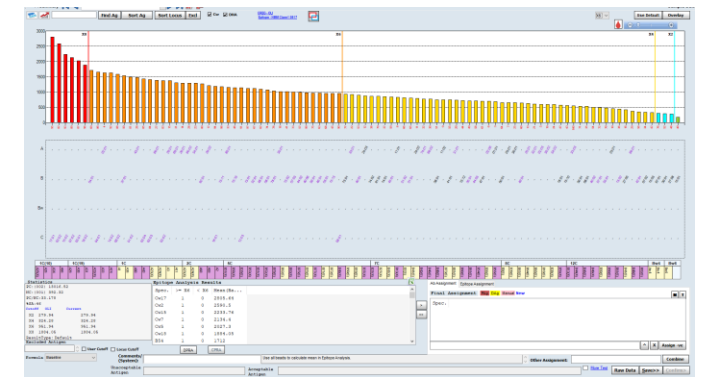
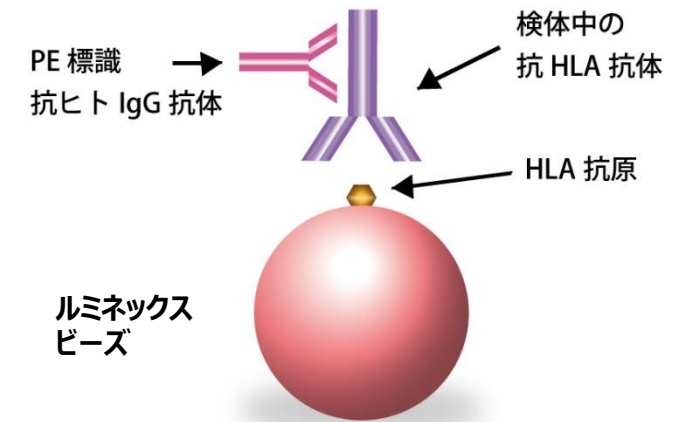
陽性



検体血清のネガティブピークがはっきりと分かる場合、NC 血清で設定したM1をそのまま用いるのではなく、M2を再設定して%PRA を求める



試薬名	目的
LABScreen Mixed	スクリーニング
LABScreen PRA	スクリーニング ある程度の特異性、%PRAの算出
LABScreen Single Antigen	抗体特異性の同定 DSA(Donor Specific Antibody)の検出 nMFI値の算出
<ul style="list-style-type: none"> <li>LABScreen Single Antigen Supplement</li> <li>LABScreen Single Antigen ExPlex (LABScan3D専用)</li> </ul>	抗体の同定 DSA(Donor Specific Antibody)の検出 nMFI値の算出 日本人に特有なHLA抗原を多く含む

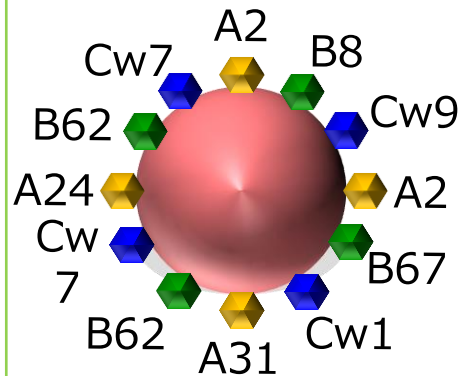


# Mixed, PRA, Single Antigenの違い

## スクリーニング試薬

### Mixed

17種ビーズ



Class I : 3パネル/1beads

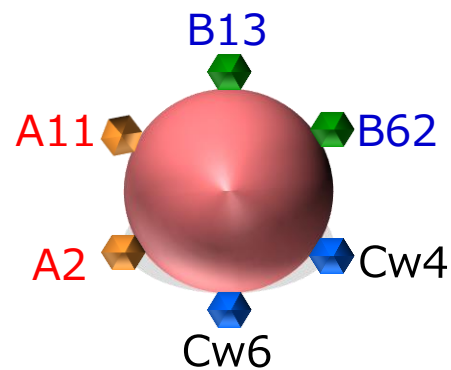
Class II : 5パネル/1beads

細胞株からの抽出抗原

### PRA

Class I : 56種ビーズ

Class II : 35種ビーズ



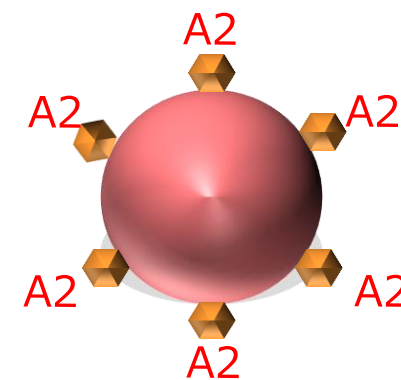
1パネル/ 1 beads

## 特異性同定試薬

### Single Antigen

Class I : 97種ビーズ

Class II : 95種ビーズ



1抗原/1beads

組換え体からの精製抗原

\*1パネル = 1人分のハプロタイプ

# LABScreenの測定装置 (LABScan/医療機器)

名称		ビーズ数	試薬
LABScan システム	 <p>(届出番号 : 13B3X10148000010)</p>	<p>100色 (10×10)</p> 	ExPlexは使用不可
LABScan 3Dシステム	 <p>(届出番号 : 13B3X10148000020)</p>	<p>500色 (10×10×5)</p> 	全て使用可能

# LABScreenの手技のポイント

- 検体の前処理として凍結融解と遠心は必ず行う
  - 非特異反応を減らすために、できるだけきれいな検体を使用する
- 検体は血清を推奨
- ビーズ試薬はボルテックス後にピペティングで混合
- Wash Bufferの希釈は用時調整

- NCビーズ
  - NBG RatioやnMFIの値の算出に使用されるため、できるだけ低くすることが大切
  - 抗HLA抗体以外の物質の影響で高くなる
- PCビーズ
  - 低い場合は、本来存在する抗HLA抗体がビーズに結合していない可能性(偽陰性)がある
  - 補体活性が高いことやIgMが含まれることが原因で低くなる

方法（赤字は実施を推奨）	目的	結果に与える影響
凍結融解、Adsorb Out、FBS、超高速遠心	非特異タンパクを取り除く	NCビーズの値を下げる
EDTA	補体活性型抗体の影響を取り除く	PCビーズの値を上げる
DTT	IgMの影響を取り除く	PCビーズの値を上げる

- One LambdaのNC血清を使用
- 検査成立基準の確認

Position / Sample	System Comment	Analysis Date	Min BeadCnt	NC	PC	PCNCRatio
1(1,A1) Unknown1		2021/07/30 9:59:30	100	75.78	11897.81	157.005
2(1,B1) Unknown2	Low NC Raw Value.	2021/07/30 9:59:31	100	25.98	14107.37	543.009
3(1,C1) Unknown3	Low NC Raw Value.	2021/07/30 9:59:31	100	24.25	15525.61	640.231
4(1,D1) Unknown4	Low NC Raw Value.	2021/07/30 9:59:31	100	0.73	14333.48	19634.9

- MinBead Cnt : 50以上
- NC : 1500以下
- PC : 500以上
- PC/NC Ratio : 2以上

- Single Antigen ExPlex使用時はカタログファイルをHLA Fuison内で結合してからデータをインポート
- Single AntigenのDP及びDQのビーズには2種類のHLA抗原が結合しているため、 $\alpha$ 鎖と $\beta$ 鎖のどちらに反応しているのかを判断することが必要
- 患者とドナーのタイピング結果も活用しDSAが産生され始めていることを見逃さない
- 必要に応じてエピトープ解析を活用する



**VERITAS**

Veritas Corporation

検査精度向上のために

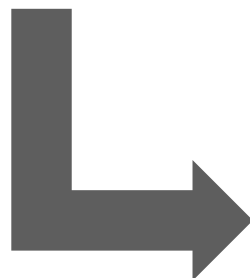
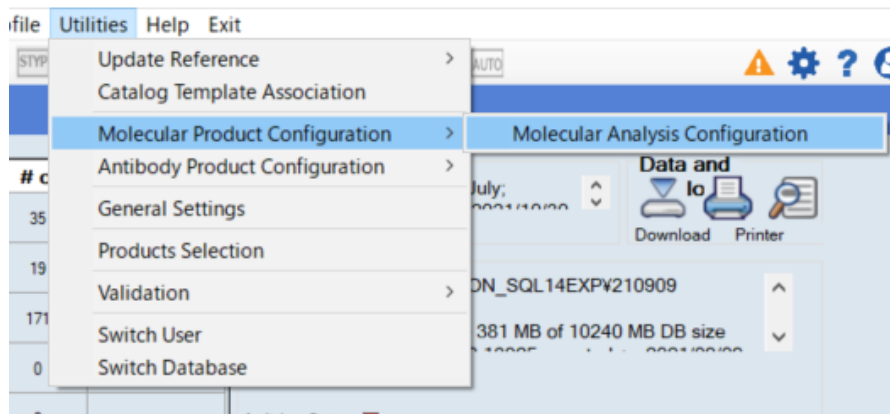
- 最新ファイルを使用

解析に必要なファイル	ファイル名 (2024/4の最新版)
血清型ファイル	sero_equivalent_2023July.csv
日本人フィルタ	ver1_2023_Jul_2024JSHI_allelefilter
カタログファイル	製品によって異なるためダウンロードをお願いします

- ベリタスのホームページよりダウンロード可能
  - [https://www.veritastk.co.jp/hla/soft\\_file.html](https://www.veritastk.co.jp/hla/soft_file.html)
- HLA Fusionのバージョンの違いによる解析結果の違いはない
  - 最新のバージョンはFusion4.6.1
- 日本人フィルタはインポート後に解析に使用するための設定を行う
  - 設定方法は次のページを参照

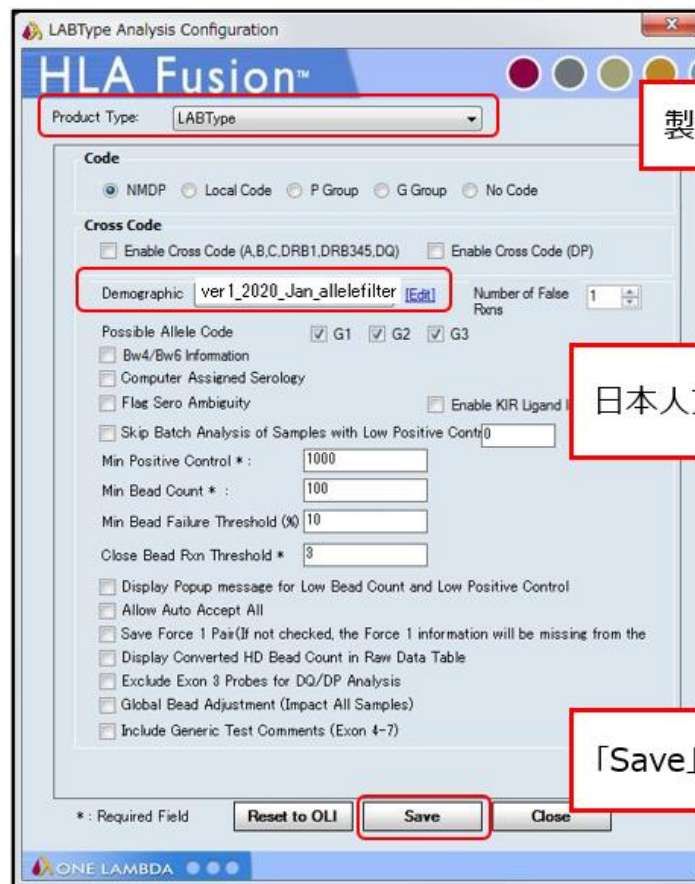


# HLA Fusion - 日本人フィルタの設定



LABType

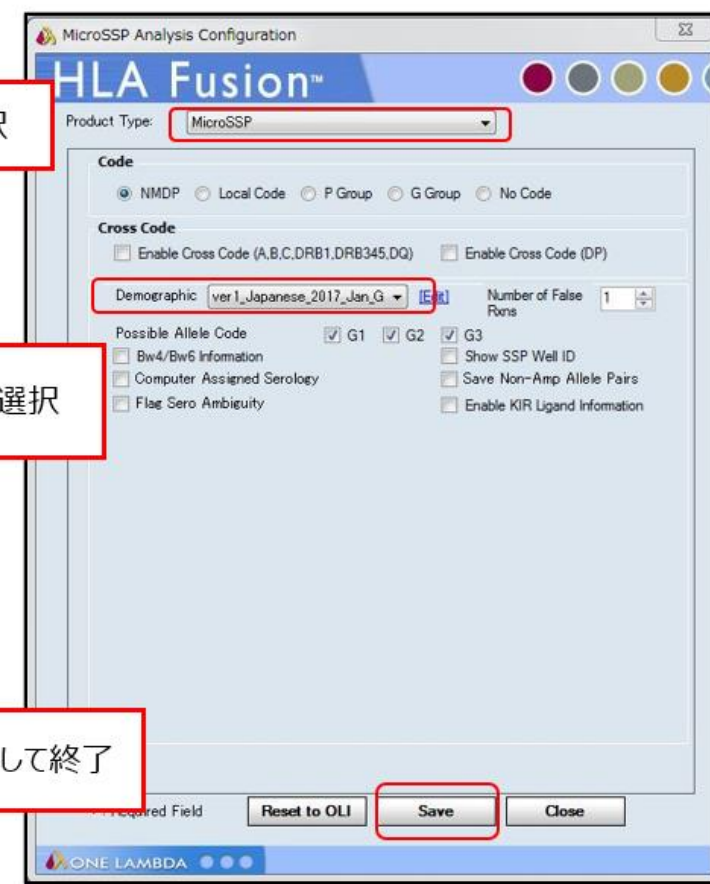
MicroSSP



製品を選択

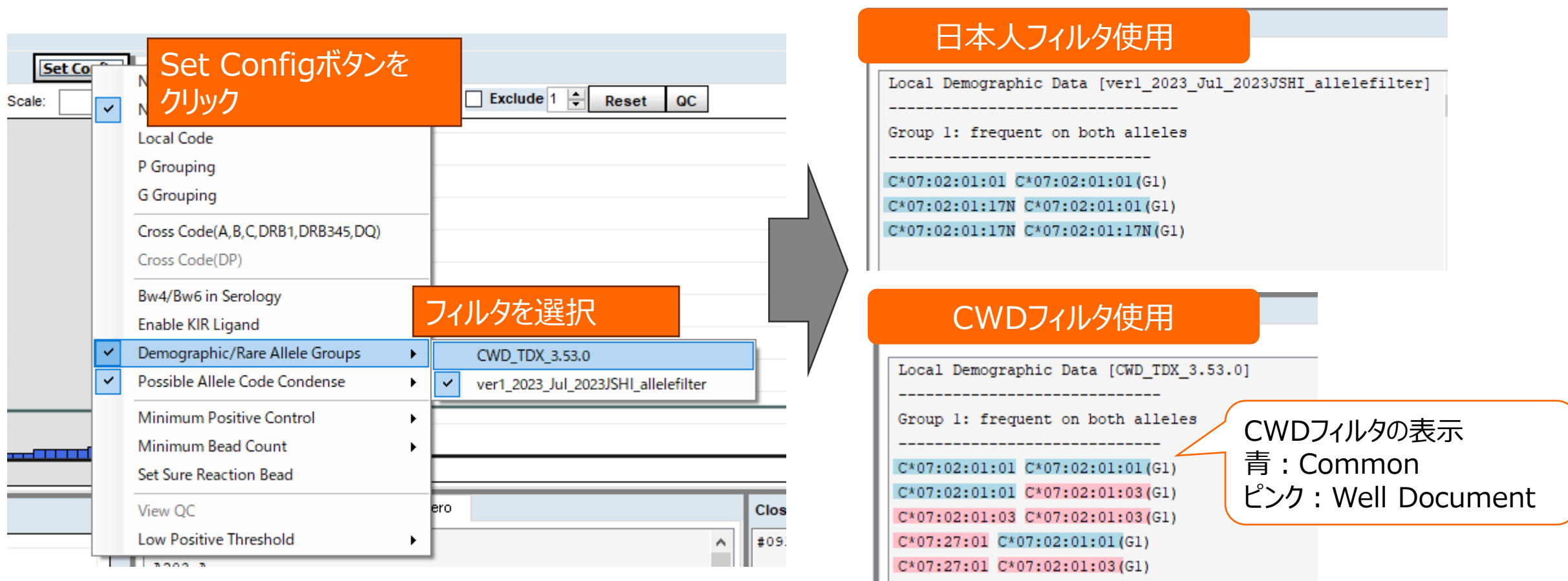
日本人フィルタを選択

「Save」をクリックして終了



# HLA Fusion -フィルタの変更方法

- 解析画面で検体ごとにフィルタを変更ができる
  - 日本人以外の検体はCWDフィルタの使用を推奨



The screenshot illustrates the process of changing filters in the HLA Fusion software. On the left, the 'Set Config' menu is open, with an orange callout box stating 'Set Configボタンをクリック' (Click the Set Config button). The 'Demographic/Rare Allele Groups' option is selected, and a sub-menu shows 'CWD\_TDX\_3.53.0' and 'ver1\_2023\_Jul\_2023JSHI\_allelefilter' as available filters. Another orange callout box says 'フィルタを選択' (Select filter). A large arrow points to the right, where two examples of the 'Local Demographic Data' output are shown.

**日本人フィルタ使用**

```
Local Demographic Data [ver1_2023_Jul_2023JSHI_allelefilter]
-----
Group 1: frequent on both alleles
-----
C*07:02:01:01 C*07:02:01:01(G1)
C*07:02:01:17N C*07:02:01:01(G1)
C*07:02:01:17N C*07:02:01:17N(G1)
```

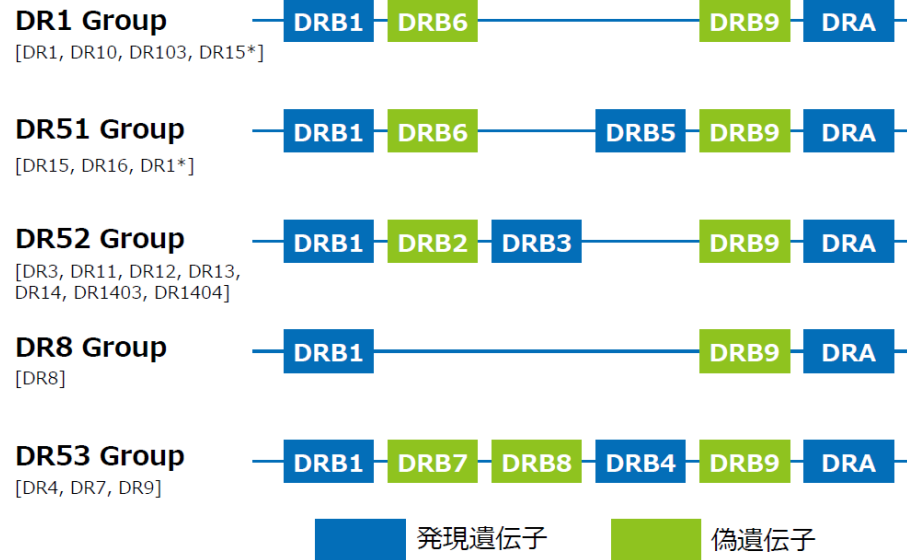
**CWDフィルタ使用**

```
Local Demographic Data [CWD_TDX_3.53.0]
-----
Group 1: frequent on both alleles
-----
C*07:02:01:01 C*07:02:01:01(G1)
C*07:02:01:01 C*07:02:01:03(G1)
C*07:02:01:03 C*07:02:01:03(G1)
C*07:27:01 C*07:02:01:01(G1)
C*07:27:01 C*07:02:01:03(G1)
```

CWDフィルタの表示  
青 : Common  
ピンク : Well Document

# タイピング検査結果

- DRとDQの連鎖、ハプロタイプを確認
- 日本組織適合性学会の報告ルールに準じて報告する場合は下記を参照
  - <http://jshi.umin.ac.jp/standardization/file/JSHI-hyoki-2017-2.pdf>
  - 例) Ambiguityは頻度の高い順に記載、組み合わせも加味して記載、ヌルの場合は「N」の表記を忘れない



	DQB1	DQB1*05:01	DQB1*05:02	DQB1*05:03	DQB1*06:01	DQB1*06:03	DQB1*06:02	DQB1*06:04	DQB1*06:09	DQB1*02:01	DQB1*02:02	DQB1*03:01	DQB1*03:02	DQB1*03:03	DQB1*04:01	DQB1*04:02							
DRB1	DQA1	DQA1*01:05	DQA1*01:02	DQA1*01:04	DQA1*01:03	DQA1*01:02	DQA1*01:02	DQA1*05:01	DQA1*02:01	DQA1*02:01	DQA1*03:03	DQA1*05:03	DQA1*05:05	DQA1*05:06	DQA1*05:07	DQA1*05:08	DQA1*06:01	DQA1*03:01	DQA1*03:02	DQA1*03:03	DQA1*04:01	DQA1*04:01	
DRB1*01:01																							DRB1*01:01
DRB1*10:01																							DRB1*10:01
DRB1*08:02	(Blank)																						DRB1*08:02
DRB1*08:03																							DRB1*08:03
DRB1*15:01	DRB5*01:01																						DRB1*15:01
DRB1*15:02	DRB5*01:02																						DRB1*15:02
DRB1*16:02	DRB5*02:02																						DRB1*16:02
DRB1*13:01																							DRB1*13:01
DRB1*12:01	DRB3*01:01																						DRB1*12:01
DRB1*14:03																							DRB1*14:03
DRB1*14:12																							DRB1*14:12
DRB1*03:01																							DRB1*03:01
DRB1*11:01																							DRB1*11:01
DRB1*13:07	DRB3*02:02																						DRB1*13:07
DRB1*14:06																							DRB1*14:06
DRB1*14:54																							DRB1*14:54
DRB1*14:07																							DRB1*14:07
DRB1*14:05																							DRB1*14:05
DRB1*12:02	DRB3*03:01																						DRB1*12:02
DRB1*13:02																							DRB1*13:02
DRB1*04:01	DRB4*01:02																						DRB1*04:01
DRB1*04:05																							DRB1*04:05
DRB1*04:10																							DRB1*04:10
DRB1*04:03																							DRB1*04:03
DRB1*04:06	DRB4*01:03																						DRB1*04:06
DRB1*04:07																							DRB1*04:07
DRB1*07:01																							DRB1*07:01
DRB1*09:01																							DRB1*09:01

(HLA検査に必要なHLAの基礎知識 中島様講演会資料抜粋)

# ハプロタイプの確認(日本人の場合)

- HLA研究所様のホームページ

[https://hla.or.jp/med/haplo\\_tools/](https://hla.or.jp/med/haplo_tools/)

HLA-A		HLA-B		HLA-C		HLA-DRB1	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

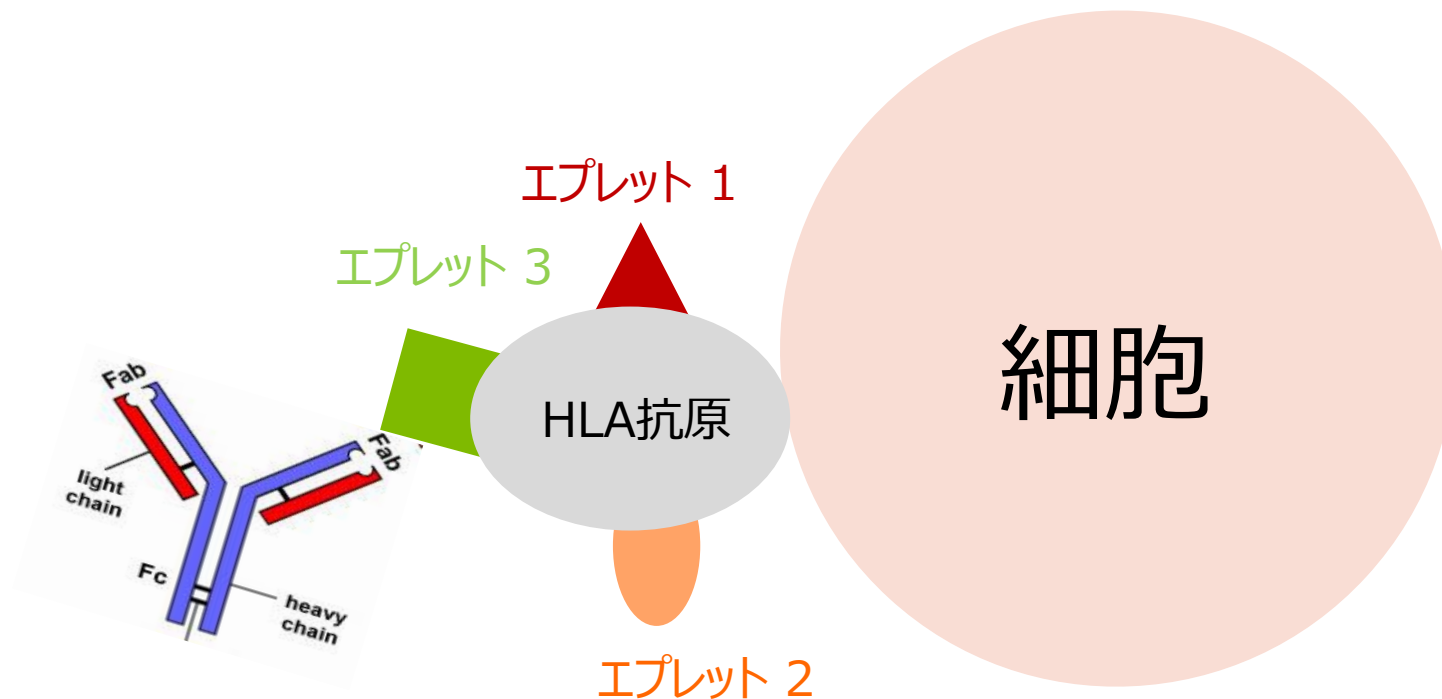
- 造血幹細胞移植情報サービス

[https://www.bs.jrc.or.jp/bmdc/donorregistrant/m2\\_03\\_00\\_statistics.html](https://www.bs.jrc.or.jp/bmdc/donorregistrant/m2_03_00_statistics.html)

## ドナー登録者のハプロタイプ頻度 (A-B-C-DRB1)

- 地域別一覧 (全国上位100タイプ) [Excel : 79KB] 

- 抗HLA抗体はHLA抗原の特異的な構造（＝アミノ酸配列）に対して産生される
- HLA抗原に特異的に結合するのではなく、HLA抗原が有するエプレットに特異的に結合する



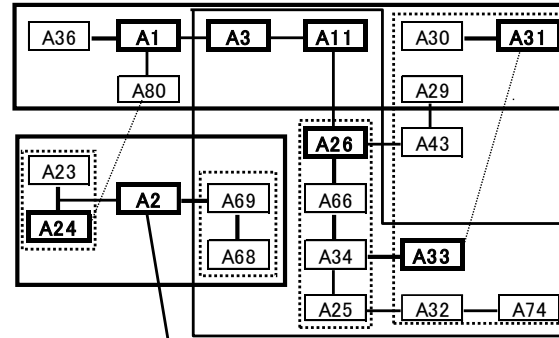
# CREG (Cross Reactive Group)

## 実際に見つかった抗血清の特異性

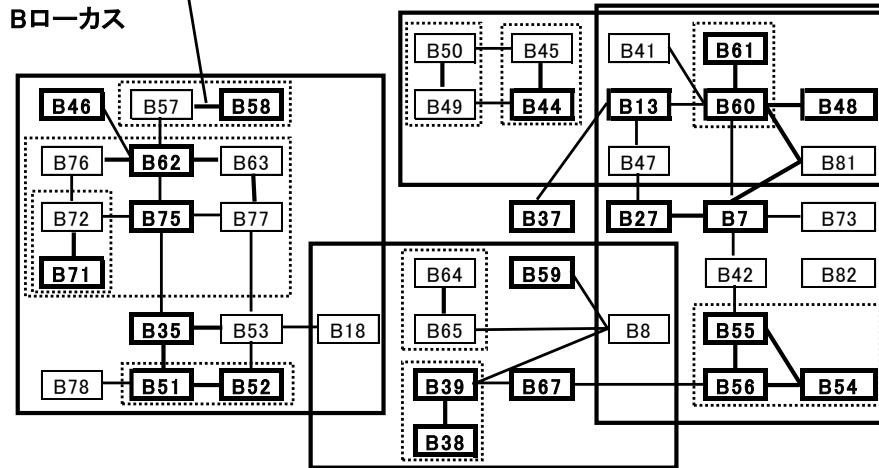
- A1+A36
- A1+A36+A80+
- A2A3+A24
- A3+A11
- A30+A31
- A31+A33
- A2+A24
- A2+A68+A69
- A2+B57+B58
- B62+B75
- B62+B57
- B35+51+B53
- B51+B52
- B38+B39+B67
- B44+B45
- B7+B27
- B7+B60+B48
- B60+B61+B13
- B54+B55
- B55+B56 etc

整理  
統合

Aローカス



Bローカス



\* Nakajima F. *MHC* Vol.13, No2: 2006

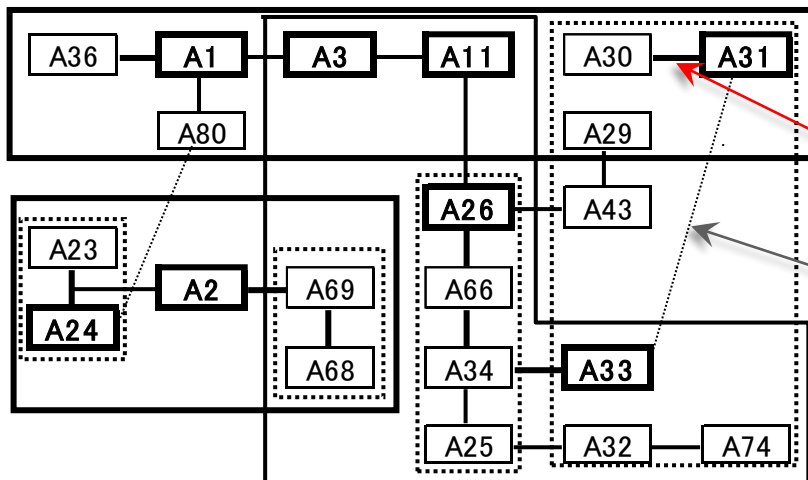
1C(10)		1C(19)				1C						2C									
A25(4)	A26	A34	A66	A29	A30	A31	A32(4)	A33	A74	A1	A36	A80	A43	A23(4)	A3	A11	A23(4)	A24(4)	A68	A69	A2

抗体特異性に基づく抗原の分類で、抗原をグループ化して類似性を図式化したもの

抗原のアミノ酸配列に基づく抗体認識部位の分類で、アミノ酸の位置と種類で示す

- 抗体の反応性に基づく分類 ↔ 抗原の設計図に基づく分類
- 旧来からの経験則 ↔ HLA遺伝子解析で明確化
- 実際の反応 ↔ 反応の予測
- 説明のつかない反応もある ↔ 予測どおりに反応しない場合もある

### Aローカス



HLA allele	$\alpha 1$ -domain
Position	11123333333444455566667777788889 37917940123456134824623567034678901230
Consensus	HYFSREADTQFVRFQAQRRIQQGQERNVHTDVLGTLRGA
HLA-A*01:01	-----K-----M-AN-----D
HLA-A*02:01	-----G-K-H-----
HLA-A*11:01	-Y-----Q-----D
HLA-A*24:02	-S-----E-GK--EN-RIALR-
HLA-A*26:01	-Y-----RN-----AN-----D
HLA-A*30:01	--S-S-----R-----I-----D
HLA-A*31:01	--T-----R-----I-----D
HLA-A*33:03	--T-----RN-----I-----D

\* Nakajima F. MHC Vol.13, No2: 2006 (一部改変)

抗原抗体反応は1:1の反応ではなく、1つの抗体は複数の抗原と反応する


# 動画の紹介

- 今日から始めるHLAシリーズ

- Vol.2 HLA抗体検査入門
- Vol.3 マイクロSSP入門
- Vol.4 LABType入門

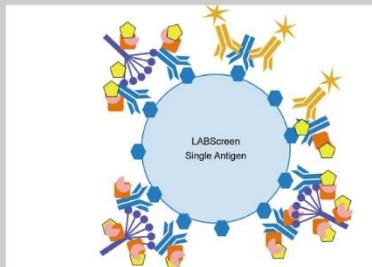
<https://www.veritastk.co.jp/sciencelibrary/learning/hla-video-compilation.html>

## 今日から始める HLA



START

2023年10月11日開催



LABScreen  
Single Antigen

### Vol.2 HLA 抗体検査入門

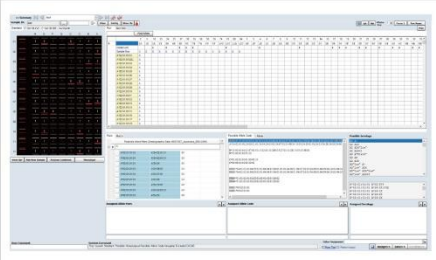
Part3 LABScreen の検体前処理

## 今日から始める HLA



START

2023年12月6日開催




VERITAS

### Vol.3 MSSP 入門

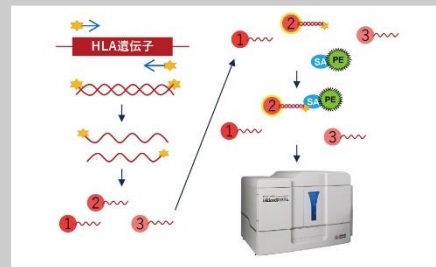
Part2 HLA Fusion を使用した  
MSSP の解析

## 今日から始める HLA



START

2024年2月29日開催



HLA遺伝子

### Vol.4 LABType 入門

Part1 LABType の概要と手技



ご清聴ありがとうございました  
ご質問はございますでしょうか

