

# 骨髄異形成症候群の予後因子としての血小板関連指標の意義

西郷 勝康\*<sup>1</sup>, 磯野 雪妃\*<sup>2</sup>, 炬口 真理子\*<sup>1</sup>

\*<sup>1</sup> 姫路獨協大学薬学部：兵庫県姫路市上大野 7-2-1 (〒 670-8524)

\*<sup>2</sup> 加古川市民病院検査部

## キーワード

MDS の予後因子, 血小板数, MPV, 血小板凝集能, 幼若血小板 (IPF)

## はじめに

骨髄異形成症候群 (Myelodysplastic syndrome; MDS) には各種の病型がありその予後も様々である。しかしながら病型のみからその症例の予後が必ずしも推測できるものではない。様々な予後推測モデルが提唱され、臨床的に広く用いられているものもあるが、今回血小板関連の指標に注目し、その予後推測因子としての意義について考察した。

## MDS の分類と予後

### 1. MDS の分類

MDS は無効造血による血球減少と前白血病状態、すなわち病型進展を特徴とする疾患群の総称である。MDS については、1982 年に French-American-British (FAB) グループによる分類が提唱され、その後 2001 年および 2008 年に World Health Organization (WHO) により、染色体や遺伝子異常の情報を取り込んだ分類が提唱されている。表 1 に WHO 分類第 4 版 (2008)<sup>1)</sup> による MDS 分類の概略を示す。さらに特殊病型として低形成 (hypoplastic) MDS, および骨髄線維化を伴う MDS (MDS with myelofibrosis, MDS-F) の概念も記載されている。低形成 MDS は、再生不良性貧血との鑑別が問題となるが、再生不良性貧血と同様に抗胸腺グロブリンやシクロスポリン A などの免疫抑制療法が有効な例がみられる。実際、MDS の治療ガイドラインでは、エリスロポエチン投与の有効性評価や 5q (-) 染色体異常の有無と同時に、免

疫抑制療法の有用性を推測できる要因の一つとして、低形成骨髄の存在が重要である (その他として、年齢 < 60 才, リスク低値 (後述), HLA-DR15, PNH クロンの存在)<sup>2)</sup>。線維化を伴う MDS は、通常骨髄塗抹標本では診断不能で骨髄生検が必要であり、Santini らのガイドライン<sup>3)</sup> では広くすべての MDS 症例で生検が推奨されている。芽球の増加は免疫組織学的な検出が必要である。また微小巨核球を含む一連の巨核球数の増加と強い異型性も特徴である<sup>4)</sup>。

### 2. MDS の予後

#### 1) International Prognostic Scoring System (IPSS)

IPSS は 1997 年に提唱されたものであり (表 2), 現在の WHO 分類では急性白血病と診断される芽球 20% 以上の場合にも、スコアが配点されるなど現状に即していない点もあるが、治療を考慮する上で現在も重要な指標として用いられている<sup>3, 5)</sup>。各サブグループ別 (Low, INT-1, INT-2, High) の生存期間は各々 5.7 年, 3.5 年, 1.2 年および 0.4 年と報告された。

#### 2) WHO classification - based prognostic scoring system (WPSS)

イタリア, ドイツのグループは、WHO 分類の病型, IPSS の染色体所見, および輸血依存性の有無を反映させた, 新たな WPSS を提唱した (表 3)<sup>6)</sup>。赤血球輸血依存状態の有無, すなわち鉄過剰状態の有無が予後に大きな影響を及ぼす事実<sup>7)</sup> が取り入れられた点が IPSS と大きく異なっている。各サブグループ (very low, low, intermediate, high,

表 1. MDS の WHO 分類 (第 4 版)

疾患	末梢血所見	骨髄所見
RCUD RA ; RN ; RT	1 ~ 2 系統の血球減少 芽球 (-) またはごくわずか (1% 未満)	1 系統で 10% 以上の細胞に異形成 芽球 5% 未満 環状鉄芽球 15% 未満
RARS	貧血 芽球 (-)	赤芽球系の異形成のみ 芽球 5% 未満 環状鉄芽球 15% 以上
RCMD*	血球減少 (多くは 2 ~ 3 系統) 芽球 (-) またはごくわずか (1% 未満) Auer 小体 (-) 単球 $1 \times 10^9/L$ 未満	2 系統以上で 10% 以上の細胞に異形成 芽球 5% 未満 Auer 小体 (-) 環状鉄芽球 15% 未満 / 以上*
RAEB-1	血球減少 芽球 5% 未満 Auer 小体 (-) 単球 $1 \times 10^9/L$ 未満	1 ~ 3 系統に異形成 芽球 5 ~ 9% Auer 小体 (-)
RAEB-2	血球減少 芽球 5 ~ 19% Auer 小体 (±) 単球 $1 \times 10^9/L$ 未満	1 ~ 3 系統に異形成 芽球 10 ~ 19% Auer 小体 (±)
MDS-U	血球減少 芽球 1% 以下	異形成は 1 ~ 3 系統に 10% 未満であるが、 MDS が推定される染色体異常がある 芽球 5% 未満
MDS with isolated del (5q)	貧血 血小板数は正常または増加 芽球 (-) またはごくわずか (1% 未満)	低分葉核をもつ巨核球が正常または増加 芽球 5% 未満 Auer 小体 (-) del (5q) の単独異常

RCUD: refractory cytopenia with unilineage dysplasia, RA: refractory anemia, RN: refractory neutropenia, RT: refractory thrombocytopenia, RARS: refractory anemia with ring sideroblasts, RCMD: refractory cytopenia with multilineage dysplasia, RAEB: refractory anemia with excess blasts, MDS-U: myelodysplastic syndrome, unclassifiable

\*RCMD について: WHO 分類第 3 版では環状鉄芽球の比率により, RCMD と RCMD-RS が区別されていた。第 4 版では一括りに分類されている。表 3 の予後スコアリングシステムは第 3 版に基づいて構築されている。

表 2. IPSS

予後因子のスコア	0	0.5	1	1.5	2
骨髄の芽球%	<5	5 ~ 10	-	11 ~ 20	21 ~ 30
核型	Good	Intermediate	Poor		
血球減少	0/1	2/3			

[核型] Good: 正常, -Y, del (5q), del (20q)  
Poor: 複雑型 (3 個以上), 7 番染色体異常  
Intermediate: その他

[血球減少] 好中球減少 <  $1,500/\mu L$ , 貧血 Hb < 10g/dL, 血小板減少 < 10 万 /  $\mu L$

[リスクグループ] Low: 0, INT-1: 0.5 ~ 1.0, INT-2: 1.5 ~ 2.0, High: > 2.5

表 3. WPSS

予後因子のスコア	0	1	2	3
WHO 分類	RA, RARS, 5q-	RCMD, RCMD-RS	RAEB-1	RAEB-2
核型*	Good	Intermediate	Poor	
輸血依存性**	No	Regular		

\*核型は IPSS に同じ

\*\*4 ヶ月間で, 少なくとも 8 週に一度の輸血が必要

[リスクグループ] very low (score=0), low (score=1), intermediate (score=2), high (score=3, 4), very high (score=5, 6)

very high) の生存期間中央値は, 103, 72, 40, 21, 12ヶ月で, 5年間の白血病への移行リスクは, 6, 24, 48, 63, 100%でいずれも有意差が認められている.

## 血小板数と MDS の予後

IPSS の予後判定システムでは, 血球減少の系統数が多いほど予後が悪くなることが示されているが, WPSS では血小板数そのものは予後判定システムに反映されていない. しかしながら多くの臨床的解析から, 血小板減少は予後不良の要因であることが示されており, Kurtin ら<sup>8)</sup>はその review の中で, IPSS に付加して血小板減少を予後因子とすることを提唱している. 以下に, いくつかの原著論文を年代順に紹介する.

1995年, Cunningham ら<sup>9)</sup>は 226 例の MDS 症例から, 血小板数 5 万 / $\mu$ L 以下への減少や, 白血球数・単球数の増加, 芽球の増加, 顆粒球産生の異常, 骨髄の線維化が予後不良因子であることを示した.

2005年, Breccia ら<sup>10)</sup>は, 染色体異常のない 48 例の MDS 症例で, 血小板数 10 万 / $\mu$ L 以下の減少が予後不良因子であると報告した.

Lorand-Metze ら<sup>11)</sup>は 2008 年, 31 例の検討から, 骨髄系細胞の CD13 過剰発現と血小板の低下が独立した予後不良因子であることを明らかにしている.

同年, Wang ら<sup>12)</sup>は, 307 例の RA 症例で, 白血球

減少や染色体異常と同様に血小板減少が独立した予後不良因子であると示した. Gracia-Manero ら<sup>13)</sup>も同年に, 856 例の IPSS, Low, Int-1 症例において, 血小板数低値, 貧血, 高齢, 芽球比率上昇, 予後不良染色体, 血清フェリチン高値, および  $\beta_2$  ミクログロブリン高値が予後不良と関連すると報告した. 多変量解析結果の一覧を表 4 に示した.

Breccia らは 2009 年に RAEB 症例での解析結果を報告した. 高齢, 血小板減少, 貧血, 芽球増加, 複雑染色体異常が予後不良因子であると言う. 同年, Neukirchen ら<sup>15)</sup>は 2900 例の対象において, 血小板 10 万 / $\mu$ L 以下の症例では, 出血の増加 (16% vs 8%) と同時に高い白血病化率 (30% vs 21%) により, 有意に生存期間が短かったと報告している.

Breccia らは 2010 年に再度報告し, RT が RA や RN に比し, 生存期間の短いことを示している (各々, 15.5 ヶ月, 48.2 ヶ月, および 25.9 ヶ月).

MDS における血小板減少の原因は, 無効造血や巨核球の機能異常によるものと推測されるが, Houwerzijl ら<sup>17)</sup>は, アイソトープラベルした血小板を用いた研究から, 血小板産生と同時に血小板寿命の低下が関与し, またグリコカリシンの上昇が血小板産生低下に関連することを観察し, 巨核球の necrosis-like のプログラム細胞死が原因の一つであることを明らかにしている.

以上の報告から, 血小板減少は MDS の明らかな予後不良因子と考えられる.

表 4. 多変量解析による予後不良因子 (文献 13 より)

予後不良因子	係数	p 値	割当スコア
予後不良染色体	0.203	<0.0001	1
年齢; 60 才以上	0.348	<0.0001	2
ヘモグロビン; 10g/dL 未満	0.216	<0.0001	1
血小板; 5 万 / $\mu$ L 未満	0.498	<0.0001	2
5~20 万 / $\mu$ L	0.277	0.0001	1
骨髄の芽球; 4%以上	0.195	0.0001	1

本報告では, 正常各型, および 5q- が予後良好染色体, その他は予後不良染色体とされている.

## 血小板サイズと MDS の予後

血小板サイズ、平均血小板容積 MPV と MDS の予後に関する報告が 1 編のみ検索可能であった。Bowles らの報告によると、血小板 Mass (MPV × 血小板数) が、Low グループでは平均生存期間が 5 ヶ月、5 年生存率が 0%、intermediate グループでは各々 30 ヶ月、34%、high グループでは各々 82 ヶ月、82% と明瞭な層別化が可能であるとされている。血小板数が少ない場合には MPV が計測できないという問題もあり、全例に適応するには限界があると思われるが、今後さらにその他の血小板サイズマーカー (P-MFV など) を用いた解析が可能ではないかと推測される。

## 血小板機能と MDS の予後

MDS における血小板凝集能の検討結果の報告は稀である。Girtovitis ら<sup>19)</sup> は、26 例での 4 種の刺激剤による血小板凝集能結果について報告した。ADP やアドレナリンによる凝集が不良な場合が多く、ことに予後不良型で有意に機能不全血小板を有することが多いという。しかしながら臨床的に出血傾向との関連は見出せない。実際には、MDS 症例では血小板数が少ない症例も多く、凝集能検査は実施できないことを考えると、現状では血小板凝集能から MDS の予後を推測することは困難ではないかと考えられる。

## 幼若血小板 (IPF) と MDS の予後

### 1. 幼若血小板

XE-2100 (シスメックス社) の網赤血球測定チャンネル (RET チャンネル) を用いた様々な指標が、臨床上有用な情報を提供している<sup>20)</sup>。この中で IPF マスタープログラムは、蛍光強度が強くやや大型の、網血小板 (reticulated platelets; RP) に相当する幼若血小板 (Immature platelet fraction; IPF) を検出することが可能であり、IPF の比率 (IPF%) を主に用いた臨床的解析が多数報告されている。なお、IPF% は従来のフローサイトメトリー法で検討された RP と比較

的によく相関すること<sup>21)</sup> が示され、その臨床的意義も詳細に報告されている<sup>22, 23)</sup>。

IPF は、血小板減少性疾患の鑑別診断には極めて有用であり<sup>22, 23)</sup>、さらに化学療法や造血幹細胞移植後の血小板輸血のタイミング決定の指標としても有用であることが、我々を含む複数のグループから報告されている<sup>24, 25)</sup>。

### 2. IPF と MDS の予後

健常人あるいは特発性血小板減少性紫斑病 (ITP) においては、血小板数と IPF は逆相関する。しかしながら MDS においてはこの関係が明瞭でないことから、血小板数が比較的保たれるにも拘らず、IPF が高値となる MDS に注目した解析が Sugimori らにより報告された<sup>26)</sup>。

彼らは「IPF 高比率 MDS」の特徴として、MDS 全体の約 5 分の 1 を占め、7 番染色体を中心とした予後不良染色体異常を有する例が多いこと、巨核球-血小板の形態異常を示すこと、その一方で約半数は形態診断上予後良好群 RA であること、などを挙げている<sup>22, 26)</sup>。そしてこの IPF 高比率 MDS は、その他の MDS に比し生存期間が短い傾向にあることを Kaplan-Meier 法により示している ( $p=0.061$ )。

我々も 31 例の MDS を解析し (表 5)、同様の IPF 高値 MDS の存在を指摘し、その意義を検討した<sup>27)</sup>。血小板数 4 万 /  $\mu\text{L}$ 、IPF 10% で MDS 症例を分類すると、図 1 のように血小板減少が著明でないのに IPF が大きい B2 群には、染色体異常を示す例が多いこと (5/6)、さらに逆に血小板数が少なく IPF が大きい A2 群では、臨床的な改善を示す例が多いこと (3/6) を指摘可能であった。表 5 に示したように、A2 および B2 の 12 例では、7 例に形態学的にも大型～巨大血小板の出現が観察され、A1、B1 での比率 (2/19) に比し有意に高い比率であり ( $p=0.012$ ,  $\chi^2$  乗検定)、IPF 高値との関連が示唆される。

## 結 語

血小板減少が予後不良に関連すること、および血小板減少が顕著でない IPF 高値例には予後不良例が含まれることなど、正確な血小板数の計測や IPF 情

報が、MDS の予後推測の一助になる可能性について紹介した。IPSS や WPSS を補足する予後因子として

臨床的応用が可能ではないかと期待され、さらに検討の価値があるものと考えられる。

表 5. IPF 指標解析症例の臨床所見 (文献 27 より, 一部改変)

Case #	category	Pt ID	age, gender	peripheral blood					bone marrow			Diagnosis	chromosome	prognosis			
				WBC	PMN(%)	Blast(%)	other(%)	Hb	PLT	IPF(%)	morphology				Cellularity	Blast%	Micromeg %
1	A1	2339043	59m	3.3	25	0		12.5	12	5.5		nor	2.2	100	RCMD	46XY	no change
2	A1	1698549	82m	1.4	22	0		6.4	9	3.7		nor	0.3	33	RCMD	46XY	progressive
3	A1	1188888	80f	2.4	30	0		8	25	6.9	(+)	nor	4.6	24	RCMD	46XX	progressive
4	A1	835305	81f	1.9	47	0	Bas 42	6.2	12	2.5		nor	0.8	32	RCMD	46XX	progressive
5	A1	2622789	94f	0.9	35	0		5.9	10	3.8		hypo	0.9	30	RCMD	46XX	progressive
6	A1	2524610	69f	2.1	16	0		7.6	6	3.2		hypo	0.5	50	RCMD	46XX,del5q,i(17),+8	died
7	A1	2586667	72m	3.5	25	0		7.6	20	8		nor	0.5	100	RCMD	46XY	no change
8	A1	598402	57f	4.1	55	0		6.1	24	3.2		hyper	2.4	0	RCMD	46XX	improved
9	A1	2175586	78m	7.3	57	0		10.4	38	6.8		nor	0.2	30	RCMD	46XY	died
10	A1	2308630	72m	3.9	60	0		7.7	27	6.2		nor	0.4	nd	RCMD	47XY,+8,del(20)(q11.2q13.3)	no change
11	A1	2411792	75f	2.7	26	0		8	17	4.7		nor	9.6	no meg	RAEB1	46XX	no change
12	A1	757935	69m	0.4	4	0		8	8	3.5		nor	18.4	33	RAEB2	46XY	died
13	A2	255790	72f	4.8	61	0		7.7	11	14.3		nor	0.7	58	RCMD	46XX	no change
14	A2	798020	58m	2.2	34	1		11.9	18	16	(+)	hyper	1.1	12	RCMD	46XY,+1,der(1;7)	no change
15	A2	2294940	16m	1.4	14	0		10.9	13	21.2		hyper	1.2	12	RCMD	46XY	improved
16	A2	2784117	26f	4.4	42	0		11.7	9	23.6	(+)	hyper	0.8	24	RCMD	46XX	improved
17	A2	1166590	77m	2.0	20	0		8	21	35.8	(+)	nor	7.6	16	RAEB1	46XY	improved
18	A2	2799474	80m	4.4	6	5	Mon 44	6.3	19	35.5		nor	5.8	28	RAEB1	43XY,-3,del(5)(q?)-7,add(12)(p11.2)-18,-18,+mar 1	progressive
19	B1	989611	58m	8.2	68	0		9.2	360	2		nor	0.2	33	RA	46XY,del(20)(q?)	no change
20	B1	1564411	26f	2.9	78	0		11.5	60	3.7		nor	0.9	0	RCMD	46XX	no change
21	B1	341602	31m	2.3	17	0		14.6	52	2.2		hyper	0.4	4	RCMD	46XY	no change
22	B1	2762119	76m	18.3	54	0		5.8	59	5.1		hyper	2.4	8	RCMD	46XY	died
23	B1	131559	76m	1.5	36	0		10	78	3.1		nor	0.8	16	RCMD	46XY	no change
24	B1	2898474	79m	1.4	57	0		9	53	7.2	(+)	nor	0.3	40	RCMD	46XY	no change
25	B1	2894368	72m	7.5	71	0		10.3	381	1.8		nor	0.8	12	RCMD	46XY	no change
26	B2	2768771	86m	6.1	58	0		3.3	274	12.1	(+)	nor	0.6	16	RA	45XY,-Y,del(5)(q?)	no change
27	B2	2679365	77m	2.3	30	0	Bas 20	9.9	41	18.5		nor	1.2	24	RCMD	46XY,+1,der(1;7)	no change
28	B2	2686527	80f	2.5	65	1		7.5	51	22.2		hyper	2.6	24	RCMD	47XY,+8	no change
29	B2	83498	75f	1.4	37	0		6.2	82	11	(+)	nor	4.2	27	RCMD	46XX,del(1)(p?),del(11)(q23)	progressive
30	B2	522902	68m	4.2	37	4		7.4	107	13.6	(+)	nor	8.6	16	RAEB1	46XY	progressive
31	B2	1280470	70f	3.2	21	3		12.4	98	14.3	(+)	hyper	4.2	12	RAEB1	48XX,+8,+15	no change

morphology (+) は、末梢血スミア観察による大型～巨大血小板の存在を示す。

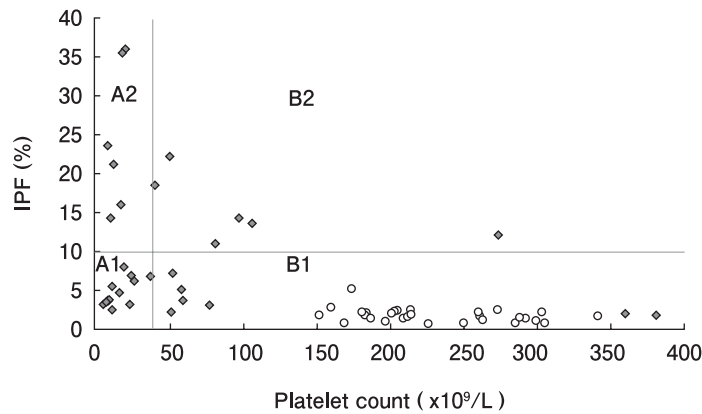


図 1. MDS および健常者の血小板数と IPF の関連 (文献 27 より)

白丸は健常者, 菱形は MDS 症例を示す。

参考文献

- 1) Swerdlow SH et al eds. WHO classification of tumors of haematopoietic and lymphoid tissues. 4<sup>th</sup> edition. Lyon : IARC Press ; 2008. 441p.
- 2) Greenberg PL. Current therapeutic approaches for patients with myelodysplastic syndromes. *Br J Haematol.* 2010 ; 150 ( 2 ) : 131-143
- 3) Santini V et al. Clinical management of myelodysplastic syndromes : update of SIE, SIES, GITMO practice guidelines. *Leuk Res.* 2010 ; 34 ( 12 ) : 1576-1588
- 4) 松田晃. WHO分類第4版と骨髓異形成症候群の診断. *血液・腫瘍科.* 2010 ; 61 ( 1 ) : 102-109
- 5) 荒関かやの, 松田晃. WHO分類に基づく骨髓異形成症候群の新たな予後スコア(WPSS). *血液・腫瘍科.* 2008 ; 57 ( 1 ) : 96-102
- 6) Malcovati L et al. Time-dependent prognostic scoring system for predicting survival and leukemic evolution in myelodysplastic syndromes. *J Clin Oncol.* 2007 ; 25 ( 23 ) : 3503-3510
- 7) Malcovati L, Della Porta MG, Cazzola M. Predicting survival and leukemic evolution in patients with myelodysplastic syndrome. *Haematologica.* 2006 ; 91 ( 12 ) : 1588-1590
- 8) Kurtin SE, Demakos EP. An update on the treatment of myelodysplastic syndromes. *Clin J Oncol Nurs.* 2010 ; 14 ( 3 ) : E29-E44
- 9) Cunningham I et al. The myelodysplastic syndromes : an analysis of prognostic factors in 226 cases from a single institution. *Br J Haematol.* 1995 ; 90 ( 3 ) : 602-606
- 10) Breccia M et al. Clinical features of prognostic significance in myelodysplastic patients with normal karyotype at high risk of transformation. *Leuk Res.* 2005 ; 29 ( 1 ) : 33-39
- 11) Lorand-Metze I et al. The prognostic value of maturation-associated phenotypic abnormalities in myelodysplastic syndromes. *Leuk Res.* 2008 ; 32 ( 2 ) : 211-213
- 12) Wang XQ et al. Prognostic analysis of refractory anaemia in adult myelodysplastic syndrome. *Chinese Medical Journal.* 2008 ; 121 ( 18 ) : 1787-1791
- 13) Garcia-Manero G et al. A prognostic score for patients with lower risk myelodysplastic syndrome. *Leukemia.* 2008 ; 22 ( 3 ) : 538-543
- 14) Breccia M et al. Analysis of prognostic factors in patients with refractory anemia with excess of blasts (RAEB) reclassified according to WHO proposal. *Leuk Res.* 2009 ; 33 ( 3 ) : 391-394
- 15) Neukirchen J et al. Platelet counts and haemorrhagic diathesis in patients with myelodysplastic syndromes. *Eur J Haematol.* 2009 ; 83 ( 5 ) : 477-482
- 16) Breccia M et al. Refractory cytopenia with unilineage dysplasia : analysis of prognostic factors and survival in 126 patients. *Leuk Lymphoma.* 2010 ; 51 ( 5 ) : 783-788
- 17) Houwerzijl EJ et al. Increased peripheral platelet destruction and caspase-3-independent programmed cell death of bone marrow megakaryocytes in myelodysplastic patients. *Blood.* 2005 ; 105 ( 9 ) : 3472-3479
- 18) Bowles KM, Warner BA, Baglin TP. Platelet mass has prognostic value in patients with myelodysplastic syndromes. *Br J Haematol.* 2006 ; 135 ( 2 ) : 198-200
- 19) Girtovitis FI et al. Defective platelet aggregation in myelodysplastic syndrome. *Acta Haematol.* 2007 ; 118 ( 2 ) : 117-122
- 20) 西郷勝康 他. XE-2100 RETチャンネルを用いた新しい指標の臨床的有用性. *Sysmex J.* 2007 ; 30 : 3-18
- 21) Pons I et al. Correlation between immature platelet fraction and reticulated platelets. Usefulness in the etiology diagnosis of thrombocytopenia. *Eur J Haematol.* 2010 ; 85 ( 2 ) : 158-163
- 22) 高見昭良. 幼若血小板比率の臨床意義. *血栓止血学会誌.* 2010 ; 21 ( 6 ) : 547-552
- 23) 迫田裕之 他. 膠原病および血液疾患における網血小板測定の意義. *Sysmex J.* 2005 ; 28 : 26-33
- 24) Saigo K et al. Automatic detection of immature platelets for decision making regarding platelet transfusion indications for pediatric patients. *Transfus Apher Sci.* 2008 ; 38 ( 2 ) : 127-132
- 25) Yamaoka G et al. The immature platelet fraction is a useful marker for predicting the timing of platelet recovery in patients with cancer after chemotherapy and hematopoietic stem cell transplantation. *Int J Lab Hematol.* 2010 ; 32 ( 6 Pt 1 ) : e208-e216
- 26) Sugimori N et al. Aberrant increase in the immature platelet fraction in patients with myelodysplastic syndrome : a marker of karyotypic abnormalities associated with poor prognosis.

Eur J Haematol. 2008 ; 82 ( 1 ) : 54-60

27) Saigo K et al. Usefulness of immature platelet fraction for the

clinical evaluation of myelodysplastic syndrome. Lab

Haematol. 2009 ; 15 ( 2 ) : 13-16

---

# Clinical Significance of Platelet-related Values as Prognostic Factors of Myelodysplastic Syndrome

Katsuyasu SAIGO<sup>\*1</sup>, Setsuki ISONO<sup>\*2</sup> and Mariko TAKENOKUCHI<sup>\*1</sup>

\*1 Health Care Division, Faculty of Pharmacological Sciences, Himeji Dokkyo University, 7-2-1, kamioono, Himeji-shi, Hyogo 670-8524

\*2 Clinical Laboratory, Kakogawa Municipal Hospital

## Key Words

Prognostic Factors of MDS, Platelet Count, MPV, Platelet Aggregation, Immature Platelet Fraction (IPF)

---