

[6] 再生不良性貧血（小児）第2版

6 再生不良性貧血（小児）第2版-----（小島 勢二） 146

I．対象患者 146

II．移植の適応 147

1．最重症 / 重症例に対する移植適応 147

2．中等症例に対する移植適応 147

3．移植前処置の選択 148

III．幹細胞ソースの選択 150

IV．治療成績 151

1．免疫抑制療法 151

2．同種骨髄移植 151

3．同種骨髄移植と免疫抑制療法の比較 152

4．免疫抑制療法に反応がみられない患者に対する救済療法 152

再生不良性貧血(小児) 第2版

(2014年6月改訂)

はじめに

重症再生不良性貧血(再不貧)は、前方視的比較試験によって従来の治療法と比較して、HLA 適合同胞からの同種骨髄移植が優れていることが示された最初の疾患であり、以来、同種骨髄移植の最も良い適応の1つと考えられている¹⁾。一方、1990年代に入り抗リンパ球グロブリン(ALG)/抗胸腺細胞グロブリン(ATG)とシクロスポリン(CyA)による免疫抑制療法が導入され、HLA 適合同胞からの同種骨髄移植と遜色ない全生存率が得られている^{2, 3)}。しかしながら、とりわけ小児における移植の適応を論じるにあたっては、全生存率だけでなく、生活の質に影響を与える造血能の回復度合い、また、治療による晩期合併症についても考慮すべきである。すなわち、免疫抑制療法では、不完全な造血能の回復、再発、長期生存例における骨髄異形成症候群(MDS)や急性骨髄性白血病(AML)への移行などが^{4, 5)}、同種移植では、拒絶や二次性造血不全、慢性GVHD、二次がんなどの問題がある。

再不貧に対する非血縁者間骨髄移植の治療成績は、2000年以降めざましい向上がみられ⁶⁻⁸⁾、免疫抑制療法が無効な小児再不貧の救済療法として確立された治療法と言える。新たな検討課題として、2008年改訂のWHO分類で提唱された小児不応性血球減少症(RCC)の取り扱いと小児再不貧との関係が挙げられる。改訂版WHO分類に従うと従来小児再不貧と診断されてきた中にRCCに相当する症例が一定割合存在するが、免疫抑制療法への反応性やMDS/AMLへの移行に大きな違いはみられず、これらを軽微な異形成の有無で厳密に分ける臨床的意義は不明確である⁹⁻¹¹⁾。一方、RCCに相当する症例と再不貧では移植成績が異なる可能性が示唆されており、それぞれにおける至適前処置法の確立は検討課題である。

I . 対象患者

わが国における小児再不貧患者の年間発症数は、70～90人と推定されるが、そのうち移

表 1 再生不良性貧血の重症度分類

最重症	重症	中等症
重症で、かつ、 好中球数 < 200/μL	好中球数 < 500/μL 血小板数 < 2万/μL 網状赤血球数 < 2万/μL 少なくとも上記のうち2つを 満たし、最重症でないもの	好中球数 < 1,000/μL 血小板数 < 5万/μL 網状赤血球数 < 6万/μL 少なくとも上記のうち2つを満 たし、最重症、重症でないもの

わが国では、厚生労働省の特発性造血障害調査研究班から5段階の重症度分類が提唱されているが、国際的には表の3段階分類が用いられている。(筆者作成)

植適応となる最重症/重症例は50～60%である¹²⁾。このように稀少疾患であるので、小児再不貧のみを対象にした無作為割付試験は、世界的にもほとんど存在しない。表1に、治療選択に必要な重症度分類を示す。

II . 移植の適応

小児再生不良性貧血の移植適応については、世界的にも無作為割付け臨床試験など高いエビデンスレベルの臨床研究は行われていないので、日本造血細胞移植学会小児再生不良性貧血ガイドライン部会に所属する専門医の意見に基づいて表2を作成した。

1 . 最重症 / 重症例に対する移植適応

初回治療例に関しては、HLA 適合血縁ドナーが得られた最重症 / 重症例は移植の絶対的適応である。HLA 適合血縁ドナーが得られなければ、日本骨髄バンクに登録を行った後に免疫抑制療法を開始する。免疫抑制療法の効果は治療開始6カ月で判定する。免疫抑制療法に反応がみられなければ、HLA 適合非血縁、HLA 1アリル不適合非血縁、あるいはHLA 1抗原不適合血縁者間移植を考慮する。HLA 2, 3抗原不適合血縁ドナー、HLA 2アリル以上不適合非血縁骨髄や非血縁者間臍帯血は、他に幹細胞ソースがなく、かつ、支持療法だけでは長期生存が見込めない場合選択されうるが、標準的治療とは言えない。

2 . 中等症例に対する移植適応

初回治療としては免疫抑制療法を選択し、治療への反応がみられず、輸血依存の場合には、HLA 適合血縁ドナーからの移植が考慮される。中等症から重症に移行した場合には、重症例に準じた適応を考慮する。

最重症 / 重症例の一部および中等症例の多くが2008年改訂WHO分類に従うとRCCに相当すると考えられるが、予後不良な染色体異常のないRCC症例における移植適応は再

表2 小児再生不良性貧血に対する移植適応

重症度	HLA 適合血縁	HLA 適合非血縁	HLA 不適合血縁 非血縁臍帯血
初回治療例			
最重症 / 重症	S	GNR	GNR
中等症	GNR	GNR	GNR
免疫抑制治療法不応例 (6カ月の観察期間の後に判定)			
最重症 / 重症	S	S	Dev
中等症	GNR	GNR	GNR

S : standard of care 移植が標準治療である

CO : clinical option 移植を考慮してもよい場合

Dev : developmental 開発中であり, 臨床試験として実施すべき

GNR : generally not recommended 一般的には勧められない

HLA 適合血縁者間移植は最重症 / 重症例には第1選択である。

(筆者作成)

不貧と同様と考えられる。

3. 移植前処置の選択

1) HLA 適合血縁者間移植

小児再不貧および30歳未満の成人再不貧に対する HLA 適合血縁者間移植の前処置としては, Seattle から提唱された大量シクロホスファミド(CY) + ATG が標準的に用いられている¹³⁾。日本小児再不貧治療研究会による HLA 適合血縁者間移植の解析では, 移植前に免疫抑制療法(ATG + CyA)が施行された患者に生着不全の頻度が高いことが明らかとなった¹⁴⁾。従って, HLA 適合血縁ドナーが得られる最重症 / 重症例は速やかに移植を行うことが望ましい。また, 何らかの理由で免疫抑制療法後に HLA 適合血縁ドナーからの骨髓移植を行う場合は, 低線量の全身放射線照射(TBI)の追加や後述するフルダラビン(FLU) + メルファラン(MEL)の採用など前治療の強化が必要である。2008年改訂 WHO 分類における RCC に相当する症例においても前処置の強化が推奨される(後述)。海外からの報告では, 照射レジメンの使用は二次がんのリスクを高めるとされ, 小児では成長や妊孕性の観点から推奨されていない¹⁵⁾。国内からは, 日本小児再不貧治療研究会による検討, および成人を対象とした「特発性造血障害に関する研究班」の全国調査においても, 照射レジメン後の二次がんの頻度は低く, 非照射レジメンと差を認めていない¹⁶⁾。30歳以上の成人患者では, EBMT の報告からフルダラビン(FLU) + CY + ATG の前治療によ

り従来の大量CY + ATGよりも高い長期生存率を得られることが示され、わが国においても採用されている¹⁷⁾。GVHD 予防としての免疫抑制剤は、通常のCyA +短期MTXが推奨される¹⁸⁾。

2) 代替ドナー(非血縁者およびHLA 1抗原不適合血縁者)からの移植

免疫抑制療法に反応がみられない小児再不貧患者に対する救済療法として、HLA 適合非血縁者間移植は確立された治療法である¹⁹⁾。また、小児再不貧におけるHLA 1アリル不適合非血縁、あるいはHLA 1抗原不適合血縁者間移植の成績も期待できる^{20, 21)}。これらの移植における標準的前処置法は定まっていないが、FLUの採用に加え治療関連毒性の軽減を目的として、CYを減量したレジメンが主流である。EBMTでは、14歳未満の患者ではFLU + CY (1,200 mg/m²) + ATG, 14歳以上の患者に対してはこれにTBI (2 Gy)を加えた移植前処置法が使用されている^{22, 23)}。わが国においても2000年代に入りFLUが導入され、日本小児再不貧治療研究会では2001年以降、非血縁者間移植の前処置としてFLU + 減量CY (750 mg/m² × 4) + ATG (+低線量TBI)を用いたレジメンが提案された。

ほぼ同時期には、急性白血病における全国共同研究を背景に、代替ドナー移植のGVHD予防としてタクロリムス(FK) + 短期MTXの併用が定着した。これらにより、代替ドナーからの移植後生存率は大きく向上したが、一方で近年、二次性生着不全やドナー型造血不全(生着後に完全ドナーキメリズムが得られているにもかかわらず、二次性の造血不全を呈する)の増加が問題となっている。日本造血細胞移植学会小児再不貧ワーキンググループによる小児再不貧660例のTRUMPデータ解析から、FLU導入に伴うCYの減量がドナー型造血不全の増加に寄与したと結論づけられた²⁴⁾。一方、移植前の免疫抑制療法の既往、2008年改訂WHO分類におけるRCC相当例であることがレシピエント側の危険因子として同定された^{24, 25)}。

RCCおよび免疫抑制療法後の再不貧における骨髓細胞密度は再不貧初発時に比べ高く、このような症例に対しては、骨髓抑制効果を強化したレジメンが適する。日本造血細胞移植学会小児再不貧および小児MDSワーキンググループでは、骨髓抑制効果を強化したレジメンとしてFLU + MEL + ATG (+低線量TBI)による骨髓移植の成績を後方視的に検討し、症例数は少ないものの全例で生着生存が得られ、二次性生着不全やドナー型造血不全がないことを示した。日本小児再不貧治療研究会ではRCCおよび移植前の骨髓細胞密度が低い再不貧症例に対する移植前処置を見直し、FLU + MEL + ATG (+低線量TBI)を推奨レジメンとした。移植前の骨髓細胞密度が低い典型的な再不貧症例ではこれまで通りFLU + CY + ATG + 低線量TBIが、いずれにおいてもGVHD予防としてはFK + 短期MTXが推奨される。

表3 小児後天性造血不全症に対する移植(推奨前処置およびGVHD予防)

HLA 適合血縁者間骨髄移植	代替ドナーからの骨髄
I . 再生不良性貧血	
CY 50 mg/kg/d × 4 day -5 ~ -2	FLU 25 mg/m ² /d × 5 day -7 ~ -3
ATG 1.25 mg/kg/d × 4 day -5 ~ -2	CY 750 mg/m ² /d × 4 day -6 ~ -3
	ATG 1.25 mg/kg × 4 day -5 ~ -2
	TBI 3Gy* day -1
II . 小児不応性血球減少症(RCC)	
FLU 25 mg/m ² /d × 5 day -7 ~ -3	FLU 25 mg/m ² /d × 5 day -7 ~ -3
MEL 70 mg/m ² /d × 2 day -4 ~ -3	MEL 70 mg/m ² /d × 2 day -4 ~ -3
ATG 1.25 mg/kg × 4 day -5 ~ -2	ATG 1.25 mg/kg × 4 day -5 ~ -2
	TBI 3Gy* day -1
GVHD 予防 : CyA + short MTX	GVHD 予防 : FK + short MTX

*眼球遮蔽併用(可能であれば性腺遮蔽併用)

再生不良性貧血とRCCの鑑別は病理医の診断に基づく。

(筆者作成)

3) その他の代替ドナーからの移植

標準的な前処置法は確立されていない。非血縁者間臍帯血移植ではATGの使用は推奨されない²⁶⁾。

前述のように小児再不貧(改訂WHO分類のRCCに相当する症例も含む)は、稀少疾患であり、高いエビデンスレベルをもつ移植前処置法の報告はない。日本小児再不貧治療研究会では上述のように後方視的研究の結果を蓄積し、表3のような移植方法を推奨している。移植方法を統一した前方視的検討により、わが国における小児再不貧の至適前処置法の確立が期待される。

III . 幹細胞ソースの選択

小児の再不貧患者を対象に末梢血幹細胞移植と骨髄移植を後方視的に比較したEuropean Group for Blood and Marrow Transplantation (EBMT) と Center for International Blood and Marrow Transplant Research (CIBMTR) からの報告では、末梢血幹細胞移植群は骨髄移植群と比較して、統計学的に有意に慢性GVHDの頻度が高く、生存率も劣っていた²⁷⁾。また、非血縁臍帯血移植においては、報告症例が少なく、非血縁者間骨髄移植と比較して生着不全や感染症死の頻度が高く、十分な成績が得られていない²⁶⁾。現時点では、再不貧患者に対する造血幹細胞移植の幹細胞ソースとしては、骨髄を選択すべきである。

IV . 治療成績

1 . 免疫抑制療法

ドイツ / オーストリアでは、最重症 (97 人), 重症 (49 人) の小児再不貧患者を対象に, ATG, シクロスポリン, G-CSF の併用療法を行ったところ, 治療開始 1 年後の有効率は最重症例が 69%, 重症例が 44% であった。5 年生存率は, 最重症例が重症例と比較して統計学的に有意に優れていた。(93% vs 81%, $p < 0.001$)²⁸⁾。

わが国では小児再生不良性貧血治療研究会が小児再不貧を対象に多施設共同研究を行っている。最重症例 (50 例) は, ATG, シクロスポリン, ダナゾール, 重症・中等症例は, ATG, シクロスポリン, ダナゾールを基本に G-CSF 投与群 (35 例) と非投与群 (34 例) に無作為に割り付けられた。6 カ月後の有効率は, 最重症群 (71%), G-CSF (+) 群 (55%), G-CSF (-) 群 (77%) であった。MDS/AML への移行は各群に 1 例ずつみられた。免疫抑制療法に反応がみられなかった 18 例と再発した 4 例を対象に救済療法として同種骨髄移植が施行され, うち 19 例が生存中である。治療開始 4 年後の生存率は, 最重症群は $83 \pm 7\%$, G-CSF (+) 群は $91 \pm 5\%$, G-CSF (-) 群は $93 \pm 6\%$ であった²⁹⁾。このコホートを中央値で 11 年間経過観察した長期予後の検討では, 生存率は $83 \pm 4\%$, 再発率は $32\% \pm 6\%$ で, G-CSF (+) 群と G-CSF (-) 群との間で, 生存率, 再発率の差はみられていない。経過中に 4 例が MDS へ移行したが, うち 3 例にモノソミー 7 が検出された³⁰⁾。

2 . 同種骨髄移植

造血細胞移植学会の全国調査報告によると, わが国における 16 歳未満の小児再不貧に対する血縁者間骨髄移植は, 1991 年から 2012 年までの 21 年間に 410 例行われ, その 5 年生存率は 92.7% であった。また同期間に, 非血縁者間骨髄移植は 271 例に行われ, その 5 年生存率は 86.9% であった³¹⁾。一方, この期間に非血縁臍帯血移植は 21 例に行われ, 5 年生存率は 65.2% であった³¹⁾。

非血縁者間骨髄移植の治療成績は, DNA タイピングの導入, FLU の採用, GVHD 予防法の改良などにより, 2000 年以降大幅に向上している。EBMT からの報告では, 1991 ~ 1996 年および 1997 ~ 2002 年に非血縁者間骨髄移植が施行された症例の生存率はそれぞれ 38%, 65% であった³²⁾。わが国においても JMDP を介して行われた非血縁者間骨髄移植の解析により, 近年の大幅な全生存率の向上 (1993 ~ 2000 年の $55.9 \pm 4.6\%$ から 2001 ~ 2005 年の $72.7 \pm 3.8\%$ へ) が認められた^{8, 33)}。

3 . 同種骨髄移植と免疫抑制療法の比較

小児再不貧に対する同種骨髄移植および免疫抑制療法後の全生存率はともに90%前後であり、両治療間に差はみられない³⁴⁾。治療の選択にあたっては、とりわけ小児においては、全生存率だけではなく生活の質に影響を与える造血能の回復度合い、また治療による晩期合併症についても考慮すべきである。免疫抑制療法では、不完全な造血能の回復、再発、長期生存例におけるMDSやAMLへの移行などを^{4, 5)}、同種移植では、拒絶や二次性造血不全、慢性GVHD、不妊、二次がんなどを留意すべきである。日本小児再不貧治療研究会と造血細胞移植学会小児再不貧ワーキンググループによる初回治療としてのHLA適合血縁者間骨髄移植と免疫抑制療法の成績比較では、Failure Free SurvivalはHLA適合血縁者間骨髄移植前の方が有意に高かった(87% vs 56%)³⁴⁾。

4 . 免疫抑制療法に反応がみられない患者に対する救済療法

日本小児再不貧治療研究会のAA-97研究において、最重症/重症再不貧201例のうち、初回免疫抑制療法無効の60例の救済療法について比較試験が行われた¹⁹⁾。治療開始後5年無病生存率は、alternative donor (HLA適合非血縁者、非血縁者間臍帯血、HLA不一致血縁者)による移植群(84%)がATG反復投与群(10%)を大きく上回った。免疫抑制療法開始後6カ月で反応がみられない場合は、代替ドナーからの同種骨髄移植を選択すべきである。

(小島 勢二)

文 献

- 1) Camitta BM, Thomas ED, Nathan DG, et al : A prospective study of androgens and bone marrow transplantation for treatment of severe aplastic anemia. *Blood* **53** : 504-514, 1979.
- 2) Frickhofen N, Kaltwasser JP, Schrezenmeir H, et al : Treatment of aplastic anemia with antilymphocyte globulin and methylprednisolone with or without cyclosporine. The German Aplastic Anemia Study Group. *N Engl J Med* **324** : 1297-304, 1991.
- 3) Bacigalupo A, Bruno B, Saracco P, et al : Antilymphocyte globulin, cyclosporine, prednisolone, and granulocyte colony-stimulating factor for severe aplastic anemia: an update of the GITMO/EBMT study on 100 patients. European Group for Blood and Bone Marrow Transplantation(EBMT) Working Party on Severe Aplastic Anemia and the Gruppo Italiano di Midolio Osseo (GITMO). *Blood* **95** : 1931-1934, 2000.
- 4) Socié G, Henry-Amar M, Bacigalupo A, et al : Malignant tumors occurring after treatment of aplastic anemia. *N Engl J Med* **329** : 1152-1157, 1993.
- 5) Ohara A, Kojima S, Hamajima N, et al : Myelodysplastic syndrome and acute myelogenous leukemia as a late clonal complication in children with acquired aplastic anemia. *Blood* **90** : 1009-1013, 1997.

- 6) Maury S, Balé re-Appert ML, Chir Z et al: Unrelated stem cell transplantation for severe acquired aplastic anemia : improved outcome in the era of high-resolution HLA matching between donor and recipient. *Haematologica* **92** : 589-596, 2007.
- 7) Viollier R, Socié G, Tichelli A, et al : Recent improvement in outcome of unrelated donor transplantation for aplastic anemia. *Bone Marrow Transplant* **41** : 45-50, 2008.
- 8) Yagasaki H, Kojima S, Yabe H, et al : Improved outcome of unrelated bone marrow transplantation for severe aplastic anemia. *Blood* **110** : 897a, 2007.
- 9) Hama A, Yoshimi A, Sakaguchi H, et al : Bone marrow findings of childhood aplastic anemia : analyses of 140 cases by central reviewers. *Rinsho Ketsueki* **52** : 653-658, 2011.
- 10) Yang W, Zhang P, Hama A, et al : Diagnosis of acquired bone marrow failure syndrome during childhood using the 2008 World Health Organization classification system. *Int J Hematol* **96** : 34-38, 2012.
- 11) Hama A, Ito M, Kojima S: Differential diagnosis between aplastic anemia and hypoplastic myelodysplastic syndromes : from the viewpoint of pediatrics. *Rinsho Ketsueki* **53** : 1485-1491, 2012.
- 12) 小原明: 日本における小児再生不良性貧血など造血障害性疾患の現状－日本小児血液学会再生不良性貧血委員会疫学調査 1988～2005年－日小血会誌 **22** : 53-62, 2008.
- 13) Storb R, Etzioni R, Anasetti C, et al: Cyclophosphamide combined with antithymocyte globulin in preparation for allogeneic marrow transplants in patients with aplastic anemia. *Blood* **84** : 941-949, 1994.
- 14) Kobayashi R, Yabe H, Hara J, et al : Preceding immunosuppressive therapy with antithymocyte globulin and ciclosporin increase the incidence of graft rejection in children with aplastic anemia who underwent allogeneic bone marrow transplantation from HLA-identical siblings. *Br J Haematol* **135** : 693-696, 2006.
- 15) Deeg HJ, Socié G, Schoch G, et al : Malignancies after marrow transplantation for aplastic anemia and fanconi anemia: a joint Seattle and Paris analysis of results in 700 patients. *Blood* **87**:386-392, 1996.
- 16) Kikuchi A, Yabe H, Kato K, et al : Long-term outcome of childhood aplastic anemia patients who underwent allogeneic hematopoietic SCT from an HLA-matched sibling donor in Japan. *Bone Marrow Transplant* **48** : 657-660, 2013.
- 17) Maury, Bacigalupo A, Anderlini P, et al: Improved outcome of patients older than 30 years receiving HLA-identical sibling hematopoietic stem cell transplantation for severe acquired aplastic anemia using fludarabine-based conditioning : a comparison with conventional conditioning regimen. *Haematologica* **94** : 1312-1315, 2009.
- 18) Locatelli F, Bruno B, Zecca M, et al : Cyclosporin A and short-term methotrexate versus cyclosporin A as graft versus host disease prophylaxis in patients with severe aplastic anemia given allogeneic bone marrow transplantation from an HLA-identical sibling: results of a GITMO/EBMT randomized trial. *Blood* **96** : 1690-1696, 2000.
- 19) Kosaka Y, Yagasaki H, Sano K, et al : Prospective multicenter trial comparing repeated immunosuppressive therapy with stem cell transplantation from an alternative donor as second-line treatment for children with severe and very severe aplastic anemia. *Blood* **111** : 1054-1059, 2008.
- 20) Yagasaki H, Kojima S, Yabe H, et al: Acceptable HLA-mismatching in unrelated donor bone marrow transplantation for patients with acquired severe aplastic anemia. *Blood* **118**:3186-3190, 2011.
- 21) Muramatsu H, Yabe H, Kobayashi R, et al: Allogeneic Bone Marrow Transplantation From HLA Mismatched Family Donors in Children with Aplastic Anemia. *Blood* **118** : 831a, 2011.
- 22) Bacigalupo A, Socie G, Lanino E, et al : Fludarabine, cyclophosphamide, antithymocyte globulin, with or without low dose total body irradiation, for alternative donor transplants, in acquired se-

- vere aplastic anemia : a retrospective study from the EBMT-SAA working party. *Haematologica* **95** : 976-982, 2010.
- 23) Marsh JC, Ball SE, Cavenagh J, et al : Guidelines for the diagnosis and management of aplastic anaemia. *Br J Haematol* **147** : 43-70, 2009.
 - 24) Yoshida N, Yagasaki H, Yabe H, et al : Donor-Type Aplasia After Bone Marrow Transplantation in Children with Aplastic Anemia : A Nationwide Retrospective Study. *Blood* **120** : 959a, 2012.
 - 25) Hama A, Takahashi Y, Yoshida N, et al : Risk Factors for Donor-Type Aplasia After Bone Marrow Transplant in Children with Acquired Bone Marrow Failure Syndrome. *Blood* **120** : 3474a, 2012.
 - 26) Yoshimi A, Kojima S, Taniguchi S, et al : Unrelated cord blood transplantation for severe aplastic anemia. *Biol Blood Marrow Transplant* **14** : 1057-1063, 2008.
 - 27) Schrezenmeier H, Passweg JR, Marsh JCW, et al : Worse outcome more chronic GVHD with peripheral blood progenitor cells than bone marrow in HLA-matched sibling donor transplants for young patients with severe acquired aplastic anemia. *Blood* **110** : 1937-1400, 2007.
 - 28) Führer M, Rampf U, Baumann I, et al : Immunosuppressive therapy for aplastic anemia in children : a more severe disease predicts better survival. *Blood* **106** : 2102-2104, 2005.
 - 29) Kojima S, Hibi S, Kosaka Y, et al : Immunosuppressive therapy using antithymocyte globulin, cyclosporine, and danazol with or without human granulocyte colony stimulating factor in children with acquired aplastic anemia. *Blood* **96** : 2049-2054, 2000.
 - 30) Ohara A, Kojima S, Kobayashi R, et al : 10-year-outcome of acquired aplastic anemia children treated with antithymocyte globulin, cyclosporine with or without G-CSF. *Blood* **108** : 41a, 2006.
 - 31) 日本における造血細胞移植. 平成 25 年度 全国調査報告書. 日本造血細胞移植データセンター / 日本造血細胞移植学会.
 - 32) Locasciulli A, Oneto R, Bacigalupo A, et al : Outcome of patients with acquired aplastic anemia given first line bone marrow transplantation or immunosuppressive treatment in the last decade : a report from the European Group for Blood and Marrow Transplantation. *Haematologica* **92** : 11-18, 2007.
 - 33) Kojima S, Matsuyama T, Kato S, et al : Outcome of 154 patients with severe aplastic anemia who received transplants from unrelated donors. The Japan Marrow Donor Program. *Blood* **100** : 799-803, 2002.
 - 34) Yoshida N, Kikuchi A, Kobayashi R, et al : Outcomes in children with severe aplastic anemia receiving bone marrow transplantation from an HLA-matched family donor or intensive immunosuppressive therapy as first-line treatment. *Blood* **118** : 3421a, 2012.

各部会メンバー

移植前処置部会

山下 卓也* 国立がん研究センター中央病院造血幹細胞移植科

移植前処置ガイドラインワーキンググループ

河野 嘉文 鹿児島大学大学院医歯薬総合研究科小児医学分野

森 慎一郎 聖路加国際病院血液腫瘍内科

矢野 真吾 東京慈恵会医科大学腫瘍・血液内科

内田 直之 国家公務員共済組合連合会虎の門病院血液内科

西川 拓朗 鹿児島大学医学部・歯学部附属病院小児診療センター

HLA 不適合移植部会

池亀 和博* 兵庫医科大学血液内科

吉原 哲 兵庫医科大学血液内科

一戸 辰夫 京都大学医学部附属病院血液・腫瘍内科

神田 善伸 自治医科大学附属さいたま医療センター血液科

同種末梢血幹細胞移植のための健常人ドナーからの末梢血幹細胞動員・採取第5版部会

矢部 普正* 東海大学再生医療科学

田野崎隆二 国立がんセンター中央病院輸血療法科

金森 平和 神奈川がんセンター血液内科

塚田 信弘 日本赤十字社医療センター血液内科

小寺 良尚 愛知医科大学造血細胞移植振興講座

健常小児ドナーからの骨髄・末梢血幹細胞採取部会

矢部 普正* 東海大学再生医療科学

今泉 益栄 宮城県立こども病院血液腫瘍科

長澤 正之 東京ベイ・浦安市川医療センター血液腫瘍免疫科

田内 久道 愛媛大学小児科

橋井 佳子 大阪大学小児科

井上 雅美 大阪母子保健総合医療センター血液・腫瘍科
小寺 良尚 愛知医科大学造血細胞移植振興講座

再生不良性貧血(成人)部会

中尾 眞二* 金沢大学附属病院血液内科

再生不良性貧血(小児)第2版部会

小島 勢二* 名古屋大学小児科

自己免疫疾患部会

長藤 宏司* 久留米大学血液・腫瘍内科

渥美 達也 北海道大学第二内科

先天代謝異常症部会

加藤 俊一* 東海大学再生医療科学

矢部 普正 東海大学再生医療科学

加藤 剛二 名古屋第一赤十字病院小児血液腫瘍科

足立 壯一 京都大学人間健康科学系

遠藤 文夫 熊本大学小児科

奥山 虎之 成育医療センターライソゾーム病センター

酒井 規夫 大阪大学小児科

田中あけみ 大阪市立大学大学院医学研究科発達小児医学

田淵 健 都立駒込病院地域がん登録室

辻 省次 東京大学神経内科

麦島 秀雄 日本大学小児科

渡邊 順子 久留米大学小児科

加茂 牧子 国立精神神経医療研究センター

下澤 伸行 岐阜大学生命科学総合研究支援センター

鈴木 康之 岐阜大学医学教育開発研究センター

芳野 信 久留米大学高次脳疾患研究所

各部会メンバー

先天性免疫不全症部会

金兼 弘和*	東京医科歯科大学小児科
原 寿郎	九州大学大学院医学研究院成長発達医学分野
久間木 悟	独立行政法人国立病院機構仙台医療センター小児科
森尾 友宏	東京医科歯科大学医学部小児科
高田 英俊	九州大学大学院医学研究院周産期・小児医療学
蒲池 吉朗	上六名こどもクリニック
上松 一永	信州大学医学部病理学
有賀 正	北海道大学医学部小児科
今井 耕輔	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科小児・周産期地域医療学講座
野々山恵章	防衛医科大学校小児科
土屋 滋	東北文化学園大学
笹原 洋二	東北大学医学部小児科
小林 良二	札幌北楡病院小児思春期科
布井 博幸	宮崎大学医学部小児科
小林 正夫	広島大学医学部小児科
中畑 龍俊	京都大学 ips 細胞研究所臨床応用部門
大賀 正一	山口大学大学院医学系研究科小児科学分野
澤田 明久	大阪府立母子保健総合医療センター血液腫瘍科

先天性骨髄不全症候群部会

矢部 普正*	東海大学再生医療科学
小島 勢二	名古屋大学小児科
伊藤 悦朗	弘前大学小児科
渡邊健一郎	静岡県立こども病院血液腫瘍科
金兼 弘和	東京医科歯科大学小児科
矢部みはる	東海大学病院細胞移植再生医療科

*部会長