

『骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化による  
造血幹細胞移植の最適な機会提供に関する研究』

分担課題名：海外バンクへの横断的調査

研究分担者 岡本真一郎 慶應義塾大学医学部名誉教授

**研究要旨**

海外ドナーバンクのコーディネート期間短縮とドナープールの質向上に関する取り組みについて、NMDP（米国骨髄バンク）の年次総会参加とNMDPドナーリクルート部門スタッフとのインタビューを通して情報収集を継続した。今年度はCOVID-19の感染が拡大する中で、NMDPがどのようにドナーリクルートおよび造血幹細胞提供の提供を継続したかについても情報を収集した。

**A. 研究目的**

本研究は、骨髄ドナーバンクにおけるコーディネート期間短縮とドナープールの質の向上に有用な取り組みに関して、海外の骨髄ドナーバンク及び関連機関への横断的調査を行い、得られた情報を今後のJMDPのdonor recruitmentとdonor retentionに役立てることを目的とした。

**B. 研究方法**

今年度も、National Marrow Donor Program (NMDP; 米国骨髄バンク) Council Meeting (web開催)に参加し、海外ドナーバンクのドナーリクルートに関する情報を収集した。加えて、NMDPドナーリクルート担当部門のスタッフとのweb meetingを開催し(1)リクルートの段階でのmotivationの高いドナーの選択、(2)若年層獲得とそのretention、(3)LINE、e-mailなどのcommunication toolを用いたドナーリクルートについて重点的に情報収集を行った。

**<倫理面への配慮>**

NMDPには、事前に同意を得たうえで情報収集を行った。

**C. 研究結果**

1. NMDP年次大会 (One Forum 2020) Virtual

今年度の年次総会は、COVID-19パンデミックの中でNMDPの活動に焦点があてられた。具体的な取り組み

を以下に纏めた。

- ① Liveドナー登録を中止しonlineドナー登録にフォーカスしてドナーリクルートを継続した。SNSを用いた#Couch 2 campaignでは、“自宅のソファに座って誰かの命を救えます！” “等とドナー登録と寄付を呼びかけ、2ヶ月で6万人以上のドナーが登録し寄付150万ドル追加された。
- ② ドナー外出を最小限にするために、ドナー確認検査の採血を中止、自宅でスワブ採取する方法に変更（HLA、ABO、CMVのみ検査）した。この件に関しては、「ドナー確認検査は必要であるが必須ではない、必須なのは選定できることである」と移植施設からの了解も得られたという。自宅でのSkypeなどを用いた問診/健康状態チェック、G-CSF投与、健康状態チェックも積極的に導入した。また、ドナー移動距離を縮めるため、採取施設が決まったドナー同士を、より近くなるよう交換、日程調整を繰り返し、移動距離を40%短縮できたという（中央値）試みも注目された。ドナー感染リスクに対して、ドナーリスク評価ツールを開発し、リスクを避けて生活するよう教育を強化、ドナー家族/友人にも同様のことを依頼した。
- ③ バックアップドナーの推奨：パンデミック間のみ提供を避けたいという理由で辞退するドナーが増えたため、バックアップドナーの準備を推奨した（multiple donor Work-up）。その結果、複数

ドナーを選定する患者が7%増加した。採取に関しては、プロダクト凍結によって移植成績が低下する可能性がある場合（再不貧、骨髄不全症）を除く全件細胞を凍結して対応した。

- ④ 移植する細胞の運搬に関しては、国際線80%欠航、クーリエ稼働率47%減少、ある地域では、民間フライトが全てキャンセルになり、プライベートジェットを使用したケースもあった。出入国が禁止された時点では、政府に働きかけ、CDCからクーリエに限り入国可能とする証明書を発行し対応した。具体的にはヒースロー（欧州）とシカゴ（米国）をHub空港とし、Hub空港間は人手なしで運搬、Hub空港から施設はクーリエが運搬する対応をとった。この方法で英国のAN Trustから60のプロダクトを米国に運搬、全ての運搬を48時間以内に完了した。
- ⑤ パンデミック下でもいくつかの記録が塗り替えられた。若年ドナー（8/8マッチ）の提供数が過去最高になり、選定から適格性判定まで12日（中央値）に縮まった。移植件数に関しては2019年の移植件数が6426件であったのに対し、パンデミック中の移植（2020年上半期：半年間）の移植件数は3000件以上と報告された。

## 2. NMDPドナーリクルート担当部門とのweb meeting

若年ドナーのリクルートに関して、SNSを用いた具体的な広報戦略と誤情報拡散や批判的投稿などに対する対応、コロナ禍における大学でのリクルートの手法について情報を収集した。

- ① 批判的コメントの頻度は少なく、その多くが好意的な投稿なのが現状である。批判的コメントの多くは知識不足によるものが多く、広く一般に向けて広報を出すときにあらわれる傾向がある。
- ② NMDPではSNSに精通しNMDPのmissionをよく理解している3~4名の職員が毎日24時間交代でサイトを監視している。削除することで批判がエスカレートすることがあるので、基本的にはは静観をする。批判的なコメントの多くは1日以内に自然消滅することが多いが、長引く場合には介入しエスカレートする前にポジティブな方向に仕向けるように努力し、必要な場合には弁護士のアドバイスを受けているという。悪影響がると考えられる情報に関しては回答修正を行う。

公正な立場を貫き、情報提供しながら心地よいサイトになるよう心掛け、質問にしっかり回答することで、多くの人々が安心して応援してくれるという点が強調された。

- ③ SNSを用いたドナーリクルートに関しては、ターゲットは誰か具体的に想定し、彼らがどのSNSを多く使っているか、どのようなことに共鳴するかを常に検討することが大切であり、“ユーザー自身が語る内容”ありのままの話“が共感を呼び行動に繋がることが強調された。大学生がBe the Match on Campusを展開し8年間で10万人ドナー登録、50万ドル寄付集めたリーダーが白血病になったことも話題になった。
- ④ 効果的なドナーリクルート広告に関しては、アクセス数だけでなく、そのサイトからさらに詳しく検索している人数を観察、アクセスだけで終わる件数が多ければ見直す等のモニターを継続することで、ターゲットを明確に決定し、常に改良を重ねている。

## D. 考察

今回の情報収集においては、医療スタッフ、NMDPスタッフ、ボランティア、ドナーがどの立場であっても、互いに協力を惜しまず、1例の移植も止めてはならないという熱意が感じられた。また、これまで若年ドナー層に汎用されるIT toolを活用した登録システムの構築そして登録後のドナーとの継続したcommunicationが、若年ドナーの獲得とretentionには不可欠であることを強調してきたが、コロナ禍でSNSによるcommunicationそして情報収集が日常生活により浸透した現状においては、その重要性は益々高まっていると考えられた。

若年ドナーの確保は長期にわたる安定した造血幹細胞の提供に繋がり、motivationの高い若年ドナーをリクルートすることは、高齢化がすすむJMDPにとって急務であるといえる。今回収集したNMDPの試みの多くは、組織の規模・文化的背景を超えてJMDPにも導入可能な試みと考えられる。常に新たな試みを実践するだけでなく、その効果を迅速に評価して、より効率の良いリクルートを計画していくNMDPの姿勢もJMDPは大いに学ぶべきである。日々のコーディネイト業務に追われ、漫然と過ごすのではなく、ITを導入して実際の業務のスリム化を図り、NMDPのようにドナーリクルートに特化したチーム

の充実を図ることが望ましい。また、様々な可能性を検討することに時間を要し、計画から実践に移すまでに時間を要する JMDP は、常に PDCA サイクルを回して確実に成果を上げている NMDP の姿勢を学ぶべきである。

#### **E. 結論**

コロナ禍における米国骨髄バンク (NMDP) のドナーリクルート活動についての情報収集を行った、その規模は大きく異なるが、NMDP の試みの多くを JMDP のドナーリクルート・リテンションに導入することは不可欠と考えられた。

#### **F. 研究発表**

##### **【1】特許取得**

該当事項なし。

##### **【2】学会発表**

該当事項なし。

#### **G. 知的財産権の出願・登録状況**

##### **【1】特許取得**

##### **【2】実用新案登録**

##### **【3】その他**

該当事項なし。

『骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化による  
造血幹細胞移植の最適な機会提供に関する研究』

分担課題名：造血幹細胞移植推進拠点病院を中心としたバンクコーディネート期間短縮への取り組み

研究分担者 日野 雅之

大阪市立大学大学院 医学研究科 血液腫瘍制御学 教授

**研究要旨**

骨髄バンクと協力して近畿地区において、WEBを用いてタイムリーに更新できるシステムを開発し、2017年6月から運用を開始した。その結果、近畿地区におけるドナー確定から採取までの期間の中央値は2015年120日、2016年119日であったが、2017年106日、2018年101日に短縮し、全国平均を下回った。2019年107日、2020年109日とやや延長したが、コロナ禍の影響があった可能性はある。同様に、ドナー選定から採取までの期間の中央値は2015年72日、2016年70日であったが、2017年63日、2018年57日、2019年59日、2020年58日に短縮した。また、移植施設の第一希望週以前で採取が実施できている率は2015年38%、2016年36%、2017年32%であったが、2018年63%、2019年73%、2020年72%で、全国に比して高率であり、移植施設のニーズにも答えられていた。

WEBを用いて事前に各施設が空き状況を骨髄バンク事務局に知らせるシステムにより、コーディネート期間は短縮し、第一希望週での採取率が上昇し、効率化がはかれた。他地区でも利用できるかは今後検証が必要である。また、日々WEBで情報を更新する医師の負担を軽減するため、HCTCの役割が重要であるが、看護師業務などとの兼任HCTCは骨髄バンクとの連携が不十分であり、HCTCが専従、専任で在籍している施設とその他の施設の格差も生じている。一方で、近畿は認定施設数が多く、採取件数の施設間格差が生じており、採取技術の継承も重要な課題である。

**A. 研究目的**

造血幹細胞移植推進拠点病院事業を通して骨髄バンクと連携し、コーディネート期間短縮をはかる。

**B. 研究方法**

骨髄バンクと協力して、現在のコーディネートの問題点を検証し、コーディネート期間短縮のために造血幹細胞移植推進拠点病院として地域の採取認定施設と連携したコーディネート支援システムのモデル構築、コーディネート短縮に貢献できるHCTCの育成を行う。

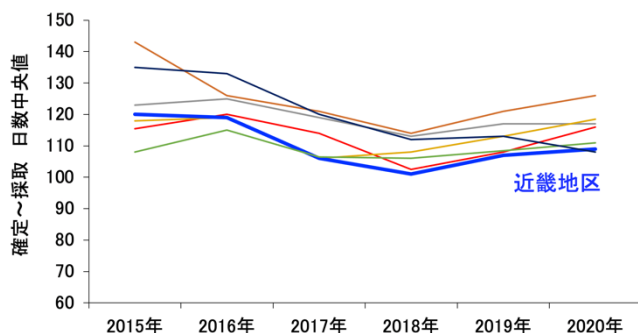
**C. 研究結果**

骨髄バンク近畿地区事務局とコーディネート遅延の

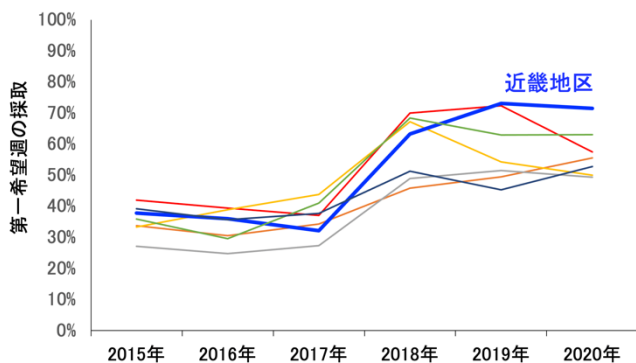
原因を議論したところ、採取認定施設へ個別に確認していることによる時間のロスがあることが明らかになった。事前に各施設が採取受入可能状況を骨髄バンク事務局に知らせることで、コーディネートの効率化をはかることを目的として、2016年6月からメーリングリストによる情報提供を開始した。さらにリアルタイムに更新することでさらに効率化がはかれるようにWEBを用いて更新できるシステムを開発し、2017年6月から運用を開始した。

近畿地区におけるドナー確定から採取までの期間の中央値は2015年120日、2016年119日であったが、2017年106日、2018年101日に短縮し、全国平均を下回った。2019年107日、2020年109日とやや延長したが、コロナかの影響があった可能性がある。同様に、

ドナー選定から採取までの期間の中央値は2015年72日、2016年70日であったが、2017年63日、2018年57日、2019年59日、2020年58日に短縮した。



また、移植施設の第一希望週以前で採取が実施できている率は2015年38%、2016年36%、2017年32%であったが、2018年63%、2019年73%、2020年72%で、全国に比して高率であり、移植施設のニーズにも答えられていた。



#### D. 考察

WEBを用いて事前に各施設が空き状況を骨髓バンク事務局に知らせるシステムにより、コーディネーター期間は短縮し、第一希望週での採取率が上昇し、効率化がはかれた。個々の地域にはそれぞれの特性があり、他地区でも利用できるかは今後検証が必要である。また、日々WEBで情報を更新する医師の負担を軽減するため、HCTCの役割が重要であるが、看護師業務などと兼任しているHCTCは骨髓バンクとの連携が不十分であり、HCTCが専従、専任で在籍している施設とその他の施設の格差も生じている。一方で、近畿は認定施設数が多く、採取件数の施設間格差が生じており、採取技術の継承も重要な課題である。

#### E. 結論

WEBを用いて移植施設が採取可能状況を知らせるシステムの運用により、コーディネーターが効率化し、ドナー選定から採取までの期間短縮および移植施設

の第一希望週での採取実施に有用であった。

#### F. 研究発表

##### 【1】論文発表

1. Harada N, Okamura H, Nakane T, Koh S, Nanno S, Nishimoto M, Hirose A, Nakamae M, Nakashima Y, Koh H, Hino M, Nakamae H. Pretransplant plasma brain natriuretic peptide and N-terminal probrain natriuretic peptide are more useful prognostic markers of overall survival after allogeneic hematopoietic cell transplantation than echocardiography. Bone Marrow Transplant (Epub) . doi: 10.1038/s41409-021-01224-x.
2. Yamasaki S, Mori J, Kanda J, Imahashi N, Uchida N, Doki N, Tanaka M, Katayama Y, Eto T, Ozawa Y, Takada S, Onizuka M, Hino M, Kanda Y, Fukuda T, Atsuta Y, Yanada M. Effect of allogeneic HCT from unrelated donors in AML patients with intermediate- or poor-risk cytogenetics: a retrospective study from the Japanese Society for HCT. Ann Hematol. 2020 Dec;99(12):2927-2937.
3. Nanno S, Matsumoto K, Nakamae M, Okamura H, Nishimoto M, Hirose A, Koh H, Nakashima Y, Nakane T, Morita K, Hino M, Nakamae H. Effect of Prophylactic Post-transplant Ponatinib Administration on Outcomes in Patients With Philadelphia Chromosome-positive Acute Lymphoblastic Leukemia. Clin Lymphoma Myeloma Leuk. 2020 Dec;20(12):813-819
4. Okamura H, Koh H, Takakuwa T, Ido K, Makuuchi Y, Ine S, Nanno S, Nakashima Y, Nakane T, Jogo A, Yamamoto A, Hamuro M, Kotani K, Kawabe J, Higashiyama S, Yoshida A, Shiomi S, Ohsawa M, Hino M, Nakamae H. Interactive web application for plotting personalized prognosis prediction curves in allogeneic hematopoietic cell transplantation using machine learning. Transplantation (Epub) . doi: 10.1097/TP.0000000000003357.
5. Koh S, Nakamae H, Nanno S, Nakane T, Nakashima Y, Koh H, Nakamae M, Hirose A, Hino M.

- Mosquito allergy: a novel strong prognostic symptom of outcome after allogeneic hematopoietic transplantation. Bone Marrow Transplant. 2020 Jul;55(7):1509-1511.
6. Fujimoto A, Suzuki R, Orihara K, Iida M, Yamashita T, Nagafuji K, Kanamori H, Kodera Y, Miyamura K, Okamoto S, Hino M. Health-related quality of life in peripheral blood stem cell donors and bone marrow donors: a prospective study in Japan. Int J Hematol. 2020 Jun;111(6):840-850
  7. Kurosawa S, Mori A, Tsukagoshi M, Onishi Y, Ohwada C, Mori T, Goto H, Asano-Mori Y, Nawa Y, Hino M, Fukuchi T, Mori Y, Yamahana R, Inamoto Y, Fukuda T. Current Status and Needs of Long-Term Follow-Up Clinics for Hematopoietic Cell Transplantation Survivors: Results of a Nationwide Survey in Japan. Biol Blood Marrow Transplant. 2020 May;26(5):949-95
  8. Ido K, Koh H, Hirose A, Okamura H, Koh S, Nanno S, Nishimoto M, Nakamae M, Nakashima Y, Nakane T, Hino M, Nakamae H. Donor KIR2DS1-Mediated Decreased Relapse and Improved Survival Depending on Remission Status at HLA-Haploidentical Transplantation with Post-Transplantation Cyclophosphamide. Biol Blood Marrow Transplant. 2020 Apr;26(4):723-733
  9. Harada N, Nakane T, Nakamae M, Hashimoto Y, Okamura H, Nanno S, Nishimoto M, Hirose A, Nakashima Y, Koh H, Hino M, Nakamae H. Pretransplant serum beta-2 microglobulin level is a potential novel prognostic marker of overall survival after allogeneic hematopoietic cell transplantation - a retrospective observational study. Transpl Int. 2020 Apr;33(4):391-401

## 【2】学会発表

1. 折原勝巳、矢野真吾、日野雅之、吉川亜子、古川久美子、佐藤めぐみ、関 由夏、谷澤魅帆子、中谷邦子、松浦裕子、吉岡亜沙子. 非血縁ドナーコーディネートの検証：COVID-19 パン

- デミック禍での影響. 第 43 回日本造血細胞移植学会総会 東京 3月5日-7日、2021年
2. 原田尚憲、岡村浩史、中根孝彦、康 史朗、南野 智、西本光孝、廣瀬朝生、中前美佳、中嶋康博、康 秀男、日野雅之、中前博久. BNP と NTproBNP は心臓超音波検査より有用な同種造血幹細胞移植後全生存率に対する予後予測因子である. 第 43 回日本造血細胞移植学会総会 東京 3月5日-7日、2021年
  3. Harada N, Okamura H, Nakane T, Koh S, Nanno S, Nishimoto M, Hirose A, Nakamae M, Nakashima Y, Koh H, Hino M, Nakamae H. Pretransplant Plasma Brain Natriuretic Peptide and N-Terminal Pro-Brain Natriuretic Peptide Are More Useful Prognostic Markers of Overall Survival after Allogeneic Hematopoietic Cell Transplantation Than Echocardiography. 62th ASH meeting Nov 2, 2020.
  4. 井戸健太郎、西本光孝、久野雅智、高桑輝人、岡村浩史、南野 智、廣瀬朝生、中前美佳、中嶋康博、康 秀男、日野雅之、中前博久. 急性GVHD バイオマーカーの同種造血細胞移植後予後への影響. 第 82 回日本血液学会 京都 10月10日-11日、2020年
  5. 坂口大俊、石丸紗恵、荒川ゆうき、加藤元博、岡本康裕、塚田信弘、野口磨依子、吉田奈央、康 勝好、佐藤真穂、後藤裕明、藤田直人、矢部普正、日野雅之、熱田由子. 小児急性白血病に対する非血縁者間骨髄移植におけるドナー自己血貯血の臨床的意義. 第 82 回日本血液学会 京都 10月10日-11日、2020年

## G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定も含む)

### 【1】特許取得

なし

### 【2】実用新案登録

なし

### 【3】その他

なし

『骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化による  
造血幹細胞移植の最適な機会提供に関する研究』

分担課題名：支援機関の役割とドナープール

研究分担者 高梨美乃子 日本赤十字社血液事業本部技術部次長

**研究要旨**

「移植に用いる造血幹細胞の適切な提供の推進に関する法律」に基づき日本赤十字社は造血幹細胞提供支援機関に指定されており、その業務として情報一元化を担っている。本邦の骨髄・末梢血幹細胞移植コーディネート期間が長いと指摘されており、IT化を進めることによりコーディネート期間の短縮につながると期待される。造血幹細胞提供支援システム医療機関支援機能が令和2年11月30日より稼働した。ドナー検索結果に”前回コーディネート履歴・中止理由“を含めることとした。医療機関はウェブにて初回10人までのドナー申込をすることができる。一方、2020年度新規ドナー登録者数は新型コロナウイルス感染への対応の影響を受けた。

**A. 研究目的**

造血幹細胞の最適な提供を実現するために、現在の課題を整理し、「移植に用いる造血幹細胞の適切な提供の推進に関する法律」における造血幹細胞提供支援機関の役割によって対応する。

**B. 研究方法**

**【1】骨髄・末梢血幹細胞ドナーコーディネート  
の短縮化**

造血幹細胞提供支援機関として、(公財)日本骨髄バンクのコーディネートシステムと医療機関機能について整理した。ドナー検索結果に「前回コーディネート中止理由」を含めることとした。医療機関は初回10人までのドナー申込をすることができる。

**【2】ドナー登録者数**

骨髄・末梢血幹細胞ドナーはその98%が日本赤十字社の献血受入れ場所で登録申し込みをされている。ドナーの年齢ピークは40代であり、将来の年齢制限による登録取り消しが増加することが見込まれている。年齢分布や登録場所による検討を行った。

**<倫理面への配慮>**

造血幹細胞支援システムの構築には関係者のプライバシーポリシーを反映させる。ドナー登録者の検討には個人情報を用いない。

**C. 研究結果**

**【1】骨髄・末梢血幹細胞ドナー  
コーディネート  
の短縮化**

日本赤十字社は造血幹細胞提供支援機関として造血幹細胞移植支援システム医療機関支援機能が令和2年11月30日より稼働した。ドナー検索結果に”前回コーディネート履歴・中止理由“を含めることとした。医療機関は初回10人までのドナー申込をすることができる。

**【2】ドナー登録者数**

2020年度は新型コロナウイルス感染対策により大学等における献血機会が減少し、伴って骨髄ドナー登録数も減少した。しかしながら秋以降にドナー登録数が回復し、年間27,217人となった。

骨髄ドナー登録者数は約53万人、ドナー検索の

対象となるのは約 39 万人である。検索対象とならない登録者の大部分は住所不明者であり、日本骨髄バンクが若年者を対象にショートメッセージによる住所変更喚起を行った。

#### D. 考察

(1) 骨髄・末梢血幹細胞移植のコーディネート期間は諸外国に比べて長いとされている。福田班の研究成果をドナー検索結果表示に反映させ、手続きの一部を IT 化することで利便性を高め、コーディネート期間の短縮化につなげることができると考えられる。

(2) 2020 年度前半のリクルートは新型コロナウイルス感染対応の影響を受けた。

今後は登録ドナーのうち応諾率が高い集団を増加させることが重要である。

#### E. 結論

骨髄・末梢血幹細胞移植のコーディネート期間の短縮については、今後も IT 化により改善される余地があると考えられる。ドナープールについては、より積極的な集団を如何に維持するか、更なる検討が必要である。

#### F. 研究発表

##### 【1】論文発表

1. Yanada M, Takami A, Yamasaki S, Arai Y, Konuma T, Uchida N, Najima Y, Fukuda T, Tanaka M, Ozawa Y, Ikegame K, Takanashi M, Ichinohe T, Okamoto S, Atsuta Y, Yano S. Allogeneic hematopoietic cell transplantation for adults with acute myeloid leukemia conducted in Japan during the past quarter century. Ann Hematol. 2020 Jun;99(6):1351-1360.

2. Fontaine MJ, Selogie E, Stroncek D, McKenna D, Szczepiorkowski ZM, Takanashi M, Garritsen H, Girdlestone J, Reems JA; Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST) Collaborative. Variations in Novel Cellular Therapy Products Manufacturing. Cytotherapy 2020 Jun;22(6):337-342.

##### 【2】学会発表

該当事項なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

##### 【1】特許取得

##### 【2】実用新案登録

##### 【3】その他

該当事項なし



『骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化による  
造血幹細胞移植の最適な機会提供に関する研究』

分担課題名：骨髄バンクコーディネートにおける効率化のための要因の探索

研究分担者 吉内一浩 東京大学医学部附属病院心療内科／准教授

**研究要旨**

本研究においては、ドナー登録者へのアンケート調査を行うことにより、ドナー理由でコーディネート中止となる確率を減らすための要因を探索し、骨髄バンクコーディネートの効率化を目指すことを目的とする。2015年度および2016年度にドナーコーディネートが行われた40歳未満の10,000人を対象とした大規模アンケート調査を行い、3,261人より回答が得られた。幹細胞提供に至ったドナーは464人（14%）で、提供に至らなかったドナー2,797人のうち主にドナー都合による非提供者916人を対象として単変量解析を行った。提供者の方が有意に男性の方が多く（ $p < 0.001$ ）、臓器提供の意思表示を行なっている割合が高かった。適合通知時における「合併症に対する不安の強さ」は、提供者の方が有意に不安の強さが低かった。自治体の助成の有無との関連を見るために、ドナー休暇あり（有給）を除いた解析を行ったところ、自治体の助成の有無では違いは認めず、「自治体の助成を知らなかった」という場合に提供率が低かった。さらに、どの要因の影響が大きいかを機械学習の手法である決定木とランダムフォレストを用いて解析したところ、いずれの解析でも「骨髄まで提供を希望した方」、「自治体の助成制度の有無を知る方」、「合併症に関する心配が少ない方」が提供する確率が高いことが示された。

**A. 研究目的**

骨髄バンクドナーからの非血縁骨髄移植に関して、本邦においては、コーディネート期間が5か月間と長い点が問題である。そこで、本研究においては、ドナー登録者へのアンケート調査を行うことにより、ドナー理由でコーディネート中止となる確率を減らすための要因を探索し、骨髄バンクコーディネートの効率化を目指すことを目的とする。

**B. 研究方法**

・アンケート調査による骨髄バンクコーディネートにおける効率化のための要因の探索

ドナー登録者のうち、2015年度および2016年度にコーディネートが行われた40歳未満の方10,000名を対象に、2017年度にアンケート調査の作成・送付を行った。ただし、対象から、①郵送不要ドナー、

②コーディネート不可ドナー、③コーディネート終了後に別患者とコーディネート再開し進行中のドナー、④コーディネート終了後にドナー登録が「取消」のドナー⑤開始シート未達ドナー、のいずれかに当てはまるドナーは除外とした。

アンケート調査の内容は、2017年に実施されたインタビュー調査で抽出された要因や、行動経済学的観点から必要と考えられる項目を含め、中止ドナーと採取ドナーを比較することにより、採取に至る確率を上げる要因を抽出する。

**<倫理面への配慮>**

人を対象とする医学系研究に関する倫理指針に従い、東京大学医学系研究科倫理審査委員会で承認を受けた（審査番号11862）。

研究者は倫理審査委員会で承認が得られた説明文書をドナー登録者に渡し、研究への参加について依

頼した。同意の拒否や撤回により不利益をこうむることはないことも併せて文書にて説明した。

### C. 研究結果

#### ・アンケート調査による骨髄バンクコーディネーターにおける効率化のための要因の探索

方法に記載した通り、ドナー登録者のうち、2015年度および2016年度にコーディネーターが行われた40歳未満の方10,000名に、2017年度にアンケート調査用紙を送付したところ、最終的に、回収3,261名（住所不明872名を除く、9,128名に対し、回収率35.7%）であった。

回答者の内訳は、造血幹細胞の提供ありが464名で、提供なしが2,789名であった（6名は無回答、2名がコーディネーター進行中）。ドナーの意向に関係のない理由で提供に至らなかった登録者を除外し、造血幹細胞の非提供者916名と提供者464名を比較したところ（全て単変量解析）、提供者の方が有意に男性の方が提供ありの割合が高く（ $p < 0.001$ ）、臓器提供の意思表示を行なっている割合が高いという結果であった。

また、適合通知時における「合併症に対する不安の強さ」は、提供者の方が有意に不安の強さが低かった。さらに、行動経済学的傾向としては、有意に「行動規範性が低く（周りの人と同じだと安心、とは思わない）」、不平等回避の傾向が強いという結果であった。

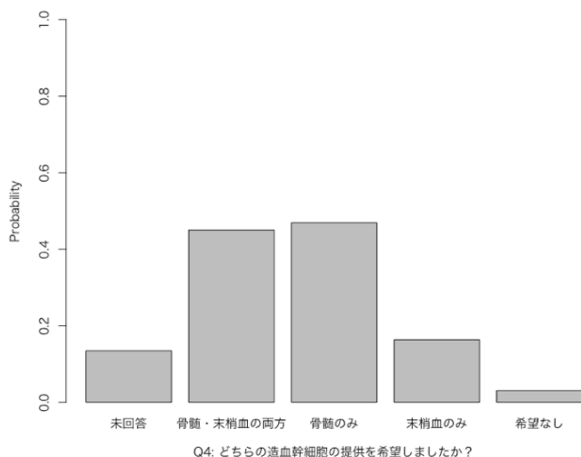


図1 ランダムフォレストによる提供確率

さらに、どの要因の影響が大きいかを機械学習の手法である決定木とランダムフォレストを用いて解析したところ、いずれの解析でも「骨髄まで提供を

希望した方」（図1）、「自治体の助成制度の有無を知る方」、「合併症に関する心配が少ない方」が提供する確率が高いことが示された。「骨髄まで提供を希望した方」は、「末梢血のみの提供を希望した方」よりも合併症への不安が有意に少なかった。また「自治体の助成制度の有無を知る方」は、制度を知らない方と比較して時間割引率が高く現在バイアスの大きい人の割合が有意に高かったが（66% vs 59%,  $p = 0.02$ ）、臓器提供の意思表示率には有意差を認めなかった。

### D. 考察

今年度も、アンケート調査票の解析を進めた。ドナー休暇（有給）がある方を除いて解析した結果、自治体の助成の有無と提供率との関連は認められず、自治体の助成の有無を知らない方の提供率が低いという結果であった。「自治体の助成の有無を知らない方」は時間割引率が高く現在バイアスの大きい人の割合が低く、造血幹細胞移植提供に対する積極性に関する姿勢の現れなのか、意思決定過程に関する傾向によるものか、今後さらなる検討が必要であると考えられた。また「自治体の助成制度の有無を知る方」は全体の22%に留まっており、骨髄バンクによる各自自治体の助成状況についての情報提供が今後の課題と考えられた。

機械学習を用いた解析では、骨髄まで提供を希望した方の提供率が高く、末梢血のみの提供を希望した方では合併症への不安が強かった。今後、意思確認の際のスクリーニングとして利用できる可能性があると考えられる。

他に関連のあった要因としては、自治体の助成の有無を知っているか否かという要因の他に、合併症に対する心配が少ない方の提供率が高いという結果であった。したがって、登録時や適合通知時に合併症に対する不安を軽減するような資料の提供が提供率の上昇につながる可能性があると考えられ、今後実証研究が必要であると考えられる。

### E. 結論

コーディネーターが行われた10,000名を対象に、調査票の解析の結果、造血幹細胞の提供者と非提供者の間には、いくつかの異なる傾向が認められ、今後の介入につながる事が期待される。

### F. 研究発表

### 【1】論文発表

1. Harashima S, Fujimori M, Akechi T, Matsuda T, Saika K, Hasegawa T, Inoue K, Yoshiuchi K, Miyashiro I, Uchitomi Y, Matsuoka YJ. Death by suicide, other externally caused injuries, and cardiovascular diseases within 6 months of cancer diagnosis (J-SUPPORT 1902). Jap J Clin Oncol, 2021 Apr 30;51(5):744-752.

2. 大竹文雄、加藤大貴、重岡伶奈、吉内一浩、樋田紫子、黒澤彩子、福田隆浩. 骨髄バンク登録者・骨髄提供者の行動経済学的特性. 行動経済学 13:32-52, 2020

### 【2】学会発表

該当なし

### G. 知的財産権の出願・登録状況

【1】特許取得：該当なし

【2】実用新案登録：該当なし

【3】その他：該当なし

『骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化による  
造血幹細胞移植の最適な機会提供に関する研究』

分担課題名：

骨髄バンクドナーコーディネートに関するソーシャルマーケティング手法を用いた調査研究

研究分担者 黒澤彩子 伊那中央病院腫瘍内科主任医長

研究要旨

骨髄バンクドナーコーディネートに関するソーシャルマーケティング手法を用いた調査研究  
骨髄バンク登録の啓発手法の開発と、バンクコーディネートの迅速化につながる介入の開発を目的とした基盤情報として、ドナーを対象とした大規模調査により骨髄バンク登録や幹細胞提供というドナーの行動と関連する行動経済学的・心理学的要因を探索する。また、前年度までの本研究課題による調査結果より、骨髄バンク登録ドナーにおいて、職場・家族の調整や説得が難しくないことが、幹細胞提供に至りやすい有意な要因であることが示され、企業側の制度や認識調査も行うことにより、有効な介入法を検討する。

A. 研究目的

骨髄バンク登録の啓発手法の開発と、バンクコーディネートの迅速化につながる介入の開発を目的とした基盤情報として、骨髄バンク登録や幹細胞提供というドナーの行動と関連する行動経済学的・心理学的要因を探索する。非提供の要因となっていた職場環境について現状把握を進める。

B. 研究方法

【1】対象

2015年度から2016年度にドナー適合通知を受け取った40歳未満の骨髄バンク登録者10,000名。

【2】調査方法

骨髄バンクの協力を得て郵送アンケートを行った。同意取得を示すチェック欄を設け、チェックのうえ返信をもって同意とした。コーディネート進捗状況（提供有無、非提供の理由）のほか、ドナーの行動と関連することが仮説として挙げられた背景要因、行動経済学的要因について自己記入式調査を行った。

<倫理面への配慮>

同封の説明文書には調査の主旨を分かりやすく説明し、アンケート調査協力の任意性と撤回の自由、個人情報保護、アンケート調査票の冒頭のチェック欄にチェックし返信したことをもって同意とみなすことについても明記した。また電話と電子メールによる問い合わせ先を明記した。

C. 研究結果

東京大学医学部倫理委員会にて承認後、2018年2月～3月に対象者に発送、回答期限は2週間として調査が行われた。10,000名中、住所不明が872名、回収は3,261名であった（35.7%、3242/9128）。男性1507名（46%）、20～24歳5%、25～29歳16%、30～34歳30%、35～39歳47%。幹細胞提供を行ったドナーは464名（14%）。提供に至らなかったドナーは2,789名で、うち患者側の理由が684（25%）、ドナーの健康理由が796（29%）であり、提供ドナーとの比較を行う解析にはそれらのドナーの意向に関係のない理由で中止となったドナーは除かれた。幹細胞提供に至るドナーは一般人と比べると利他的で、時間割引率が低く、リスク許容度が高い、定期的献血者や臓器提供

の医師表示者は提供確率が高い、有給ドナー休暇や有給休暇が取りやすい環境で幹細胞提供率が高い、などの結果が得られた。

#### D. 考察

2018年に行った骨髄バンクドナー10,000人を対象とした大規模調査データについて、吉内分担研究者、大竹分担研究者らが解析した結果をもとに、本年度は適合通知文書によるナッジ効果を検証する目的で研究計画を行った。

また2019年に日本造血細胞移植学会雑誌に報告した大規模調査の前段階の調査結果より仕事の都合が非提供と関連することが示され、大規模調査でも有給休暇が促進因子であることが示された。雇用側と従業員の両者に対するドナー休暇制度の整備状況、必要性等に関する調査を計画した。

#### E. 結論

大規模データについて、行動経済学的特性と幹細胞提供の有無についての詳細な検討を行い、適合通知時の情報提供の方法などの介入施策について検討を進めた。次年度は介入研究の開始を予定しており、その結果を踏まえ、初期行程におけるコーディネーター終了率を低下させる文案を実地の現場において取り入れられるようフィードバックを行いたい。

ドナー休暇制度の必要性について下野分担研究者らによるアンケート結果の分析結果をもとに、ドナーインタビューや2019年日本造血細胞移植学会雑誌報告データをあわせ、従業員が適合した場合に得られる企業側の制度や、企業への情報提供の手法について次年度は具体的な対策を検討、提案していく。

#### F. 研究発表

##### 【1】論文発表

1. Kurosawa S, Yamaguchi T, Nakabayashi S, Kasane M, Tsubokura M, Iwashita N, Minakawa Y, Ohtake R, Kawamura K, Nishioka Y, Takeda W, Hirakawa T, Aoki J, Ito A, Tanaka T, Inamoto Y, Kim SW, Kojima M, Takanashi M, Fukuda T. Effect of donor type on volume of blood transfusions required after allogeneic hematopoietic cell transplantation. *Int J Hematol*. 2021 Apr;113(4):518-529.

2. Kurosawa S, Yamaguchi H, Yamaguchi T, Fukunaga

K, Yui S, Kanamori H, Usuki K, Uoshima N, Yanada M, Takeuchi J, Mizuno I, Kanda J, Okamura H, Yano S, Tashiro H, Shindo T, Chiba S, Tomiyama J, Inokuchi K, Fukuda T. The prognostic impact of FLT3-ITD, NPM1 and CEBPa in cytogenetically intermediate-risk AML after first relapse. *Int J Hematol*. 2020 Aug;112(2):200-209.

3. Kurosawa S, Mori A, Tsukagoshi N, Onishi Y, Ohwada C, Mori T, Goto H, Asano-Mori Y, Nawa Y, Hino N, Fukuchi T, Mori Y, Yamahana R, Inamoto Y, Fukuda T. Current status and needs of long-term follow-up clinics for hematopoietic cell transplant survivors: results of a nationwide survey in Japan. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2020 Jan 18. pii: S1083-8791(20)30019-7

4. Kurosawa S, Yamaguchi T, Oshima K, Yanagisawa A, Fukuda T, Kanamori H, Mori T, Takahashi S, Kondo T, Kohno A, Miyamura K, Umemoto Y, Teshima T, Taniguchi S, Yamashita T, Inamoto Y, Kanda Y, Okamoto S, Atsuta Y. Resolved versus Active Chronic Graft-versus-Host Disease: Impact on Post-Transplantation Quality of Life. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2019 Sep;25(9):1851-1858.

5. 黒澤 彩子, 田島 絹子, 遠峰 良美, 吉内 一浩, 福田 隆浩, 公益財団法人日本骨髄バンク. 骨髄バンクドナーにおける幹細胞提供行動と心理・社会的要因の検討. *日本造血細胞移植学会雑誌* 2019年8巻2号 p.60-69.

6. 平川 経晃, 黒澤 彩子, 田島 絹子, 山崎 裕介, 池田 奈未, 小島 裕人, 田中 秀則, 金森 平和, 宮村 耕一, 小寺 良尚, 福田 隆浩, 公益財団法人日本骨髄バンク. 骨髄バンクコーディネーターの現状. *臨床血液* 2018;59(2):150-160.

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

##### 【1】特許取得

##### 【2】実用新案登録

##### 【3】その他

該当事項なし

『骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化による  
造血幹細胞移植の最適な機会提供に関する研究』

分担課題名：骨髄バンクドナーの行動経済学研究

研究分担者 大竹文雄 大阪大学大学院経済学研究科教授

**研究要旨**

日本骨髄バンクに登録しているドナーでも、ドナー適合通知を受けた場合位に、幹細胞提供の依頼を断るドナー登録者の割合が高いという問題がある。本研究ではこのドナー登録者プールの質に関する問題を経済学の観点から分析している。分析では、この問題が登録に伴う社会的イメージの正の効用で引き起こされているという仮説を立てた。この仮説を導くために理論モデルを構築し、適合通知を受け取った登録者を対象にしたサーベイ調査を用いて実証的に検証した。主な結果は二つある。第一に、テレビコマーシャルによる社会的イメージの刺激が理由の登録は幹細胞提供確率を下げる。第二に、この負の効果は幹細胞提供依頼を受ける予想確率が低い人や将来の利得を大きく割り引く（時間割引因子が低い）人について統計的に有意なものとして観察され、幹細胞提供依頼を受ける予想確率が高い人や将来の利得を時間割引因子が高い人について統計的には有意ではなかった。これらの結果は提案した仮説を支持するものである。

**A. 研究目的**

同種造血幹細胞移植（allogenic stem cell transplantation）は白血病などの血液疾患に対して最も再発率が低い治療法の一つである。この治療法は（1）大量抗がん剤や放射線によって病的な細胞と健康な造血幹細胞を同時に死滅させ、（2）他者から提供された健康な造血幹細胞を移植する方法である。造血幹細胞の移植は、ドナーの HLA と呼ばれる白血球の型が患者のそれと一致していることが一つの条件となる。ランダムな二人の間で HLA が一致する確率は 1%未満であるのに対して、最も HLA が一致する確率が高いのは兄弟姉妹であり、マッチングする確率はおよそ 30% である。また、親子間で一致する確率は非常に低い。もし血縁者の中に適合するドナーがいなければ、患者は非血縁者から造血幹細胞提供ドナーを探さなければならない。日本においては、日本骨髄バンク（以降、JMDP とする）を介して非血縁者

ドナーを探す。

しかしながら、JMDP を介したコーディネーションは移植までの期間が長いという重要な問題を抱えている。10 年間の JMDP のコーディネートデータを用いて、Hirakawa et al. (2018) は JMDP に介したコーディネーションに関する次の三つの発見を示した。第一に、患者登録から移植到達までの中央値が 146 日であった。第二に、非血縁ドナーからの移植を希望して JMDP に登録した患者のうち、約 40% はバンクに登録したドナーからの移植を受けずに死亡した。第三に、移植を受けずに死亡した患者の 58% が 200 日以内で亡くなっている。これらの結果は、血液疾患を抱えた患者の生存率を上げるために、患者の登録から移植までの期間を短くする必要があることを示唆している。

移植までの期間を短くするために 2 つの方法がある。第一の方法はドナーとなり得る人の数を増やすことで、患者のマッチング確率を高くする。

Hirakawa et al. (2018) によると、適合ドナーが1~4人である患者と比べて、適合するドナーが200人以上いる患者の移植到達率は45%から74%に上昇する。また、移植までの期間の中央値もおおよそ2週間早くなる。第二の方法はドナープールの中で提供を断る可能性が低い人の割合を高めることで、プールの質を高める。Hirakawa et al. (2018) によると、73%のコーディネーションが第一段階の確認検査前で終了しており、その主な原因はドナー側にある。したがって、適合したときに積極的にドナーになる人の割合が高いプールを作ることで、移植到達率を高めることができる。Takanashi (2016) によると、2000年から2015年にかけてJMDPのドナー候補者数はおおよそ2倍になっているが、初回のマッチング確率は5%程度しか増加していない。ドナープールの規模を拡大することの限界便益が小さいので、ドナー候補者数を増やす方法はJMDPにおいて有効ではないと考えられる。本研究はドナープールの質を改善する方策を経済学の観点を用いて検討する。

なぜ提供することを望まない人がJMDPに登録するのだろうか。この問題を分析するときに、Meyer and Tripodi (2018) の社会的イメージに関するフィールド実験が手掛かりとなる。社会的イメージは、他者が信じている意思決定者のタイプから生じる評判である(Bénabou and Tirole, 2006)。たとえば、他者が意思決定者のことを利他的な人であると評価しているときに、意思決定者が正の効用を得る。他者のタイプはその人の行動に基づいて推測されるので、社会的イメージを形成する重要な要素の一つは個人の行動の観察可能性である。さらに、社会的イメージから得る効用は推測されるタイプの社会的な望ましさに依存する。彼らの実験は市役所に来た人に二カ月以内に献血することを依頼したとき、実験参加者の意思決定が観察されやすいかどうかを外生的に操作した。彼らのフィールド実験は将来の献血を依頼するときに社会的イメージを刺激することが依頼を受ける確率と約束を守る確率にどのような影響を与えているかを調べた。その結果、社会的イメージを刺激することが実験参加者に献血の約束をすること

を促したが、その約束を守る人はいなかった。

彼らが指摘しているように、約束と献血のタイムラグがこの結果の原因であると考えられる。このタイムラグは献血したくない、すなわち献血で負の効用を得る人を惹きつけたかもしれない。そのような人々は、献血の約束をするかどうかを決めるとき、社会的イメージの正の効用と献血の負の効用を比較する。そのとき、献血行動は将来のイベントであるので、彼らは時間割引因子によって献血の負の効用を割り引く。したがって、彼らが将来の効用を大きく割り引くほど、約束をするようになる。しかしながら、彼らは献血で負の効用を得るので、その約束を反故にする。Andreoni and Serra-Garcia (2016) は、金銭的寄付のラボ実験を用いて、行動までのタイムラグが寄付の約束を誘発することを示した。

本研究の目的は、個人がJMDPに登録するかどうかを決める状況で同じメカニズムが生じているかどうかを分析することにある。幹細胞提供はMeyer and Tripodi (2018) のフィールド実験の設定と似ている。なぜなら、幹細胞提供は将来の行動であり、ドナープールへの参加は将来の幹細胞提供を約束する行動とみなせるからである。さらに、幹細胞提供が移植の条件を満たす必要があるという点で確率的なイベントである。この特徴は彼らの設定と異なるところであり、彼らが議論しているメカニズムを強化していると考えられる。したがって、我々の仮説は、登録に伴う社会的イメージと提供が将来の確率的なイベントであることが提供を望まない人をドナープールに参加することを促進し、これがドナープールの質を下げることにつながるといえるものである。

## B. 研究方法

### 【1】対象

ドナー登録者のうち、2015年度および2016年度にコーディネートが行われた40歳未満の方10,000名を対象に、本事業で行った2017年度にアンケート調査を用いた。

## 【2】手法

本研究は理論的な予測を導出して、それを検証する実証分析を行う。はじめに、理論的な予測の導出のために、我々は Bergstrom et al. (2009) が提案したドナー登録の意思決定モデルを用いて、登録に伴う社会的イメージや提供時の効用の割引因子である提供依頼の期待や時間割引因子がドナープールの質に与える影響を調べた。その結果、社会的イメージの刺激は提供したいと考える人と提供したくない人の両方がドナープールに参加することを促すので、ドナープールの質に与える影響の方向は正と負のどちらもあり得る。さらに、社会的イメージの刺激と同時に提供依頼の期待や時間割引因子を高めることで、社会的イメージがドナープールの質に与える影響は小さくなる。したがって、社会的イメージの刺激、提供依頼の確率や時間割引因子がドナープールの質に与える影響は実証的な問題である。

次に、幹細胞提供の依頼を受け取った登録者を対象にしたサーベイ調査を用いて、社会的イメージが提供行動に対する効果と提供依頼の期待と時間割引因子によるその異質性を調べた。我々のサーベイ調査は時間割引因子と提供依頼の主観的確率に関する情報を含んでいる。社会的イメージについて、登録の動機に関する情報を用いて、我々は社会的イメージを刺激した動機を登録に伴う社会的イメージの効用の代理指標として用いる。

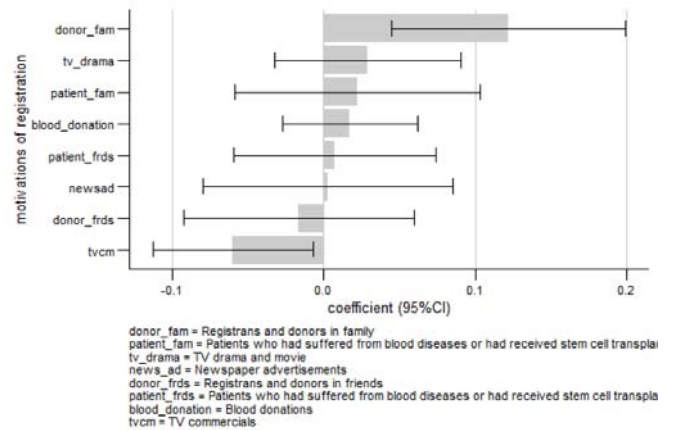
### <倫理面への配慮>

本事業で行われたアンケート調査は、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針に従い、東京大学医学系研究科倫理審査委員会で承認を受けた（審査番号 11862）。

## C. 研究結果

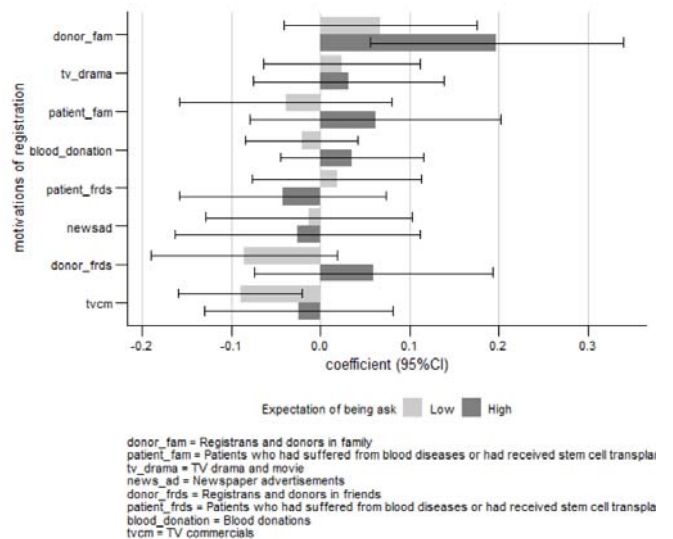
本研究の主な発見は二つある。第一に、社会的イメージを刺激した動機であるテレビコマーシャルが登録のきっかけだった場合はドナープールの質に負の効果を持っていた（図1）。

図1 登録動機が幹細胞提供に与える影響



第二に、社会的イメージの負の効果は提供依頼の期待が低い人について統計的に有意であったが、提供依頼の期待が高い人について統計的に非有意であった（図2）。したがって、我々の予想した通り、登録に伴う社会的イメージと提供が確率的な将来のイベントであることが提供を望まない人をドナープールに参加することを促進している。

図2 適合通知の予想確率別登録動機と提供率





## D. 考察

本研究は骨髄バンクが直面しているドナープールの質について経済学の観点から考察した。本研究では、登録することで形成される社会的イメージと提供が将来の確率的な出来事が 提供を望まない人をドナープールに登録するように促しているという仮説を立てた。はじめに、簡単な意思決定モデルを用いて、社会的イメージの刺激がドナープールの質に影響を与え、その方向が新規加入者の利他選好の分布に依存することを示した。また、社会的イメージの刺激と同時に提供依頼の期待や時間割引因子を高めることで、社会的イメージはドナープールの質に影響を与えないことを示した。

そこで、登録者を対象としたサーベイ調査を用いて、社会的イメージが提供行動に対する効果と提供依頼の期待と時間割引因子によるその異質性を調べた。その結果、我々は次の二つの発見を得られた。第一に、社会的イメージを刺激した動機であるテレビコマーシャルや登録や提供した友人の存在はドナープールの質に負の効果を持っていた。第二に、これらの負の効果は提供依頼の期待が低い人や時間割引因子が低い人について統計的に有意であったが、提供依頼の期待が高い人や時間割引因子が高い人について統計的に非有意であった。これらの発見は観察できない選抜によるバイアスに影響されず、提供意思やその維持をアウトカムに用いても得られた。また、我々の発見は登録することで形成される社会的イメージと提供が将来の確率的な出来事が 提供を望まない人をドナープールに登録するように促していることを示唆している。

本分析についてのいくつかの限界点について言及しなければならない。第一に、本研究で使用した提供依頼の主観的確率は信念の更新の問題を含んでいる。これは過去に提供依頼を受けることで、登録時の期待とサーベイ調査の期待にずれが生じている可能性である。したがって、因果関係として解釈するためには、信念の更新は生じていないという仮定を置いて議論する必要がある。この問題を完全に排除するためには、過去に依頼を何回受け取ったかという情報や登録時に提供依頼の期待を調査する必要がある。第二に、テレビコマーシャルが社会的イメージを刺激したという仮定を実証的に示すことが出来ていない。提供の社会的な望ましきについてドナー

候補者がどのように思っていたかに関する情報を持っていないので、二つの動機との相関を確認することができなかった。したがって、本研究では過去の研究を援用して、これらの動機が社会的規範を高めることを通じて登録時の社会的イメージを刺激していると仮定して議論している。また、これらの動機で加入した人が同調的な行動を取りやすいという結果を間接的な証拠として示している。このような問題点を排除して、因果関係で分析することは将来の研究の方向性の一つとなる。

## E. 結論

本研究の発見はドナープールの質を改善するための政策について二つの含意を持っている。第一の含意は利他的な選好に関する政策である。ドナープールの質を高めるためには、もともと強い提供意思をもっている人や登録したのに提供を断ることに罪の意識をもちやすい人に積極的な勧誘をするべきである。このような人達は相対的に利他性が高いので、臓器提供の意思を何らかの形で示しているなどの他の利他行動に関する情報を用いたスクリーニングによってプールの質を高めることができる。また、依頼を受けるときに提供することで得られる利他的な効用を刺激するようなナッジメッセージも有効である。これは提供するかどうかを意思決定するとき、登録時に「提供依頼を受けても断る」という戦略が最適である人を提供意思の強い戦略や提供依頼を断りにくい戦略に変える方法である。

第二の含意は向社会的行動を促す社会比較ナッジに関する政策である。多くの研究は他者の行動に関する情報の提供が個人の社会的な規範を変え、向社会的行動を誘発することを示している。我々の発見はこのようなナッジは向社会的行動の約束を促す効果を持っているが、実際の行動に移す効果を持っていないことを示唆している。幹細胞提供の文脈で言えば、このナッジは骨髄バンクへの登録を促す効果を持っていると考えられるが、幹細胞提供に正の効果を持っていない。我々の発見は社会的イメージを刺激することで提供を望まない弱い利他性をもった人が提供を望む脆弱な利他性をもった人よりも加入しやすいことを示している。したがって、社会比較ナッジは幹細胞提供に負の効果を与える。さらに、我々の研究は骨髄バンクの登録を誘発するために社会比較ナッジを使用するとき、幹細胞提供の機会がすぐ

にあるだろうというメッセージを追加すべきであることを示唆している。この追加的なメッセージは提供依頼の期待や時間割引因子を高めるので、弱い利他性の人が加入しにくくなる。このような政策介入の効果を測定することは将来の研究のもう一つの方向性となるだろう。

## F. 研究発表

### 【1】論文発表

1. 大竹文雄、加藤大貴、重岡伶奈、吉内一浩、樋田紫子、黒澤彩子、福田隆浩「骨髄バンク登録者・幹細胞提供者の行動経済学的特性」『行動経済学』13, 32-52 (2020)

### 【2】学会発表

該当事項なし

## G. 知的財産権の出願・登録状況

### 【1】特許取得

### 【2】実用新案登録

### 【3】その他

該当事項なし

『骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化による  
造血幹細胞移植の最適な機会提供に関する研究』

分担課題名：企業向け調査・分析

研究分担者 下野僚子  
東京大学総括プロジェクト機構「プラチナ社会」総括寄付講座／特任助教

**研究要旨**

ドナーになりやすくするには幹細胞提供に伴う休暇を取得できる環境整備が重要といえる。本分担課題では、提供行動に伴う休暇取得が実現しやすくなるよう、企業におけるドナー休暇制度の導入にむけて的確な対策を行うことをめざしている。そのために、大企業向けの郵送調査により、提供行動の理解・経験、ドナー休暇制度の導入状況、基本属性などを調査し、5000社のうち384社より回答を得られた。分析の結果、ドナー休暇制度の導入に関わる企業特性として「ボランティアなどの特別休暇制度あり」「男性育休の奨励あり」が明らかになった。また、未導入の理由や想定される困難の把握により、導入にむけて必要な支援が検討可能となった。さらに、企業向け調査だけでは分からない従業員の視点での休暇制度の必要性や運用の実態を把握するための調査を実施した。

**A. 研究目的**

造血幹細胞移植の最適な機会提供のためには、ドナーコーディネートを効率的に進める必要がある。ドナー側の健康理由以外でコーディネート終了となる事例のうち、仕事等の都合がつかないことが理由となるのが42%であり、休みの取りやすさが提供行動の有意な要因として認められている（黒澤ら、2019、日本造血幹細胞移植学会雑誌）。ドナーになりやすくするには、造血幹細胞提供行動（以下、提供行動）に伴う休暇を取得できる環境整備が必要であり、企業におけるドナー休暇制度を導入する方策は有効とみられる。

本分担課題では、提供行動の実現に関わる企業特性や休暇制度の未導入の背景などを明らかにし、ドナー休暇制度の導入にむけて的確な対策を実施することを目的としている。今年度は、企業向けに休暇制度の導入状況、属性等のアンケートを実施し、データの分析を行った。さらに企業向け調査の結果に基づき、被雇用側にあたる個人むけの調査を実施し、データ収集を行った。

**B. 研究方法**

**【1】調査内容**

本研究で対象とする提供行動は、提供の意思表示をしているドナー候補者が、休暇取得を通じた仕事の調整をして提供を実現する行動である。この提供行動の促進のために把握すべき企業特性として、ドナー休暇制度の導入状況、提供行動の理解や経験、属性（業種、休暇取得状況など）の3要素があると考えた。これらの要素に対して、企業側と従業員側の双方の観点から調査可能な項目を抽出した（表1）。

従業員の提供行動を経験している企業はごく少数とみられ、提供行動の実現性を把握することは難しい。このため分析にあたって、提供行動の実現性は回答者個人の主観に依存せざるを得ないことから、把握の容易なドナー休暇制度の有無についても目的変数とした分析を行う。また、ドナー休暇制度の導入の有無によって異なる調査項目を設定し、導入している企業ではねらいや利点など、導入していない企業ではその理由や必要な支援などを具体的に調査することとした。このため調査では以下2点を明らかにする。

1) 提供行動の実現性・休暇制度の導入状況と、

企業特性の関連

- 2) 休暇制度導入の場合、導入のねらいや利点等、非導入の場合、その理由や必要な導入支援等

表 1 調査項目

要素	分類	調査項目	企業むけ	個人むけ
提供行動の理解・経験	行動の理解	骨髄提供による移植医療	○	
		ドナーの選定方法	○	
		末梢血幹細胞提供	○	
	提供実績	提供実績の有無	○	○
		休暇制度の利用経験		○
		提供者数	○	
		提供実績の発信	○	
	休暇の理解	勤務先からの支援の必要性	○	○
		休暇日数の必要性	○	○
		休暇制度の必要性	○	○
休暇制度が必要な理由			○	
休暇制度が不要な理由			○	
代替する休暇制度名			○	
		休暇制度が利用できない状況		○
ドナー休暇制度の導入状況	制度の有無	ドナー休暇制度の導入状況	○	○
	導入ありの場合の事情	導入のねらい	○	
		導入のきっかけ	○	
		社内での運用方法	○	
		社外への周知	○	
		社外への周知方法	○	
	導入なしの場合の事情	最も困難だったこと	○	
		導入されていない理由	○	
		利点	○	
		取り組み	○	
調整事項		○		
		制度導入の支援	○	
		支援の希望	○	
休暇取得の実現性	休暇相談の実現性	○	○	
	相談実現に必要な支援		○	
	休暇取得の実現性	○	○	
	取得実現に必要な支援		○	
組織属性	経営理念	○	○	
	社会貢献活動に伴う特別休暇	○	○	
	特別休暇の種類	○		
	団体献血	○	○	
	有休の取得状況	○		
	有休取得の奨励	○	○	
	正社員男性の育児休業の取得率	○		
	正社員男性の育児休業取得の奨励	○	○	
	超過勤務時間	○		
	従業員数	○	○	
	売上高	○		
	業種分類	○	○	
	上場	○		
経団連	○			
健康経営優良法人 (ホワイト500：2019)	○			
回答者属性	基本情報	年齢		○
		性別		○
		ドナー登録の有無		○
		臓器提供の意思表示の有無		○
	勤務状況	就業の有無		○
		仕事内容		○
		雇用形態		○
		部署	○	
		担当業務	○	
		職位	○	

【2】企業向け調査・分析方法

調査対象企業として、大企業を対象とすることから、ドナー休暇導入企業（約 500 社）のうち大企業全体と、ドナー休暇非導入の大企業（約 11,000 社）から約 5,000 社を無作為抽出した。

2020 年 4 月から 5 月にかけて郵送調査を実施し、386 社（回答率：7.7%）から回答を得た。新型コロナの感染拡大に伴う緊急事態宣言の時期と重なり、本調査の想定回答者である人事総務の休暇制度担当者が在宅勤務等の制度の整備に追われていたため、低い回答率にとどまったとみられる。

調査で得られたデータについては、休暇制度の導入状況を目的変数とする多変量解析（二項ロジスティック回帰分析）を行った。また、休暇制度の導入の有無に応じた設問に対する回答を分析した。

【3】個人向け調査・分析方法

個人向けの調査として「骨髄・末梢血幹細胞提供のための休暇取得に関わる個人特性の分析」を行った。対象者は、ドナーコーディネーター業務を担う日本骨髄バンクの SNS（ソーシャル・ネットワークキング・サービス）公式アカウントに登録している就業者である。委託先業者を通して、25 個程度の質問（表 1）を含むアンケート依頼を送付し、回答データを収集した。

ドナー休暇制度の必要性に関わる個人特性の分析には回帰分析を行い、ドナー休暇制度を必要とする理由、状況に関わる個人特性の分析はクロス集計等を行う予定である。

<倫理面への配慮>

人を対象とする医学系研究に関する倫理指針に従い、東京大学倫理審査専門委員会で承認を受けた（審査番号 19-407、20-349）。

C. 研究結果

1) 提供行動の実現性・休暇制度の導入状況と、企業特性の関連

回答企業 386 社のうち、ドナー休暇制度について、導入 41 社（11%）、未導入 341 社（88%）であった（図 1）。未導入企業 341 社中 226 社（66%）がドナー休暇制度導入への関心を持っていた。

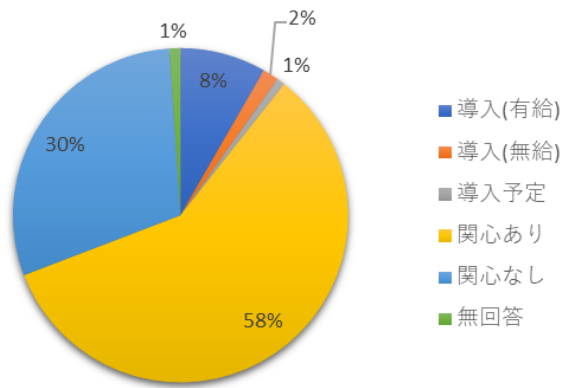


図1 ドナー休暇制度の導入状況

ドナー休暇制度の「導入」の有無に関わる特性として、ドナー以外の特別休暇制度（ボランティア休暇制度など）の有無(OR:7.03, p=0.012)、男性育休の奨励の有無(OR:4.25, p=0.006)が抽出された。また、ドナー休暇制度の「関心」の有無に関わる特性として、経営理念に社会貢献の重要性が含まれているかどうか (OR:2.34, p=0.001)が抽出された。

次に、提供行動に伴う休暇取得の実現性について把握した。従業員の提供行動を経験している企業はごく少数とみられ、実績の有無での分析は難しいことから、従業員がドナー候補になった場合を仮定して、休暇取得を相談、実現するかについて明らかにした。図2に示す通り、「そう思う」の割合は、相談が52%、実現が27%であり、休暇取得の「相談」と「実現」の間には、その実現性の程度に差が見られた。一方、従業員が20-30歳代と40-50歳代だった場合とで、違いは認められなかった。また相談や実現の割合とドナー休暇制度導入の有無には有意な相関を認めた（いずれも p<0.01）。

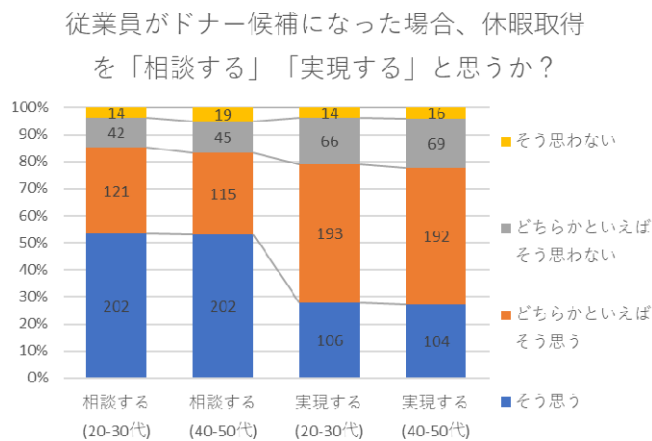


図2 提供に伴う休暇取得の実現性

## 2) 休暇制度導入の場合、導入のねらいや利点等、非導入の場合、その理由や必要な導入支援等

ドナー休暇制度の導入企業 41 社の背景を把握した。図3に示す通り、導入のねらい、ドナー休暇制度の運用の形態（複数回答）、導入のきっかけ、導入時の困難の内訳が明らかになった。ドナー休暇制度を導入するねらいとして、社会貢献（58%）が最も多く、82%の企業が制度導入時の困難はなかったと回答した。

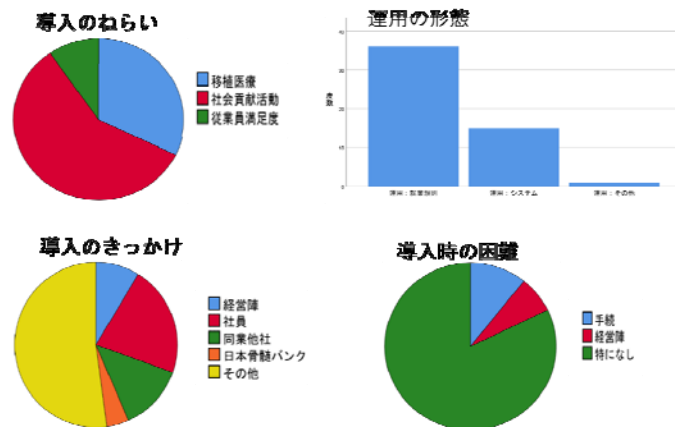


図3 導入企業の背景 (n=41)

また、ドナー休暇制度の未導入企業 341 社の背景を把握した（図4）。未導入の理由は、人員に余裕がない（32%）、年次休暇で対応（31%）、方法がわからない（14%）、必要がない（13%）などであった。一方、未導入下でも休暇取得のために可能な取り組みとして、解釈を拡大（42%）、既存制度に用途を追加（33%）などの回答があった。導入にあたって想定される困難な調整としては、経営陣の説得（46%）が最も多く、次いで手続き（34%）であった。今後、休暇制度の導入へ向け必要な支援として、行政からの経済的支援（50%）、経営陣への説明（22%）、手続き支援（22%）が明らかになった。

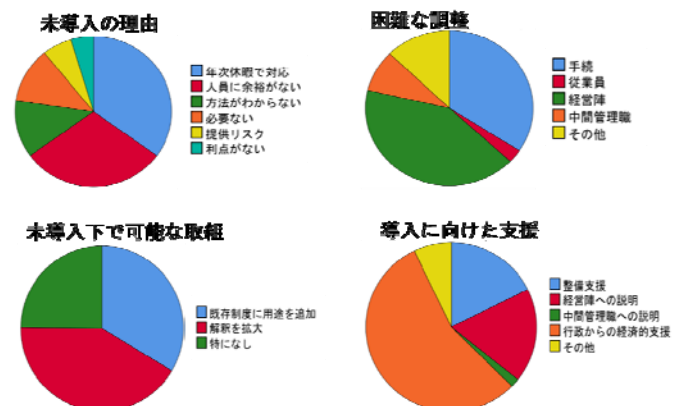


図4 未導入企業の背景 (n=341)

### 3) 個人向けアンケート調査の実施

日本骨髄バンクのSNS公式アカウント登録者4287人へ配信し、1,050人より回答が得られた。対象となる就業者は、過去の大規模アンケート調査結果から3,700人（登録者の88%）程度と推定された。

## D. 考察

### 1) 休暇制度の導入状況に関わる企業特性について

休暇制度を「導入」している企業の特性として、他の特別休暇制度があり、男性育休の奨励をしていることが認められたことから、ドナー休暇制度の導入が休暇制度の整備や休暇取得に関して組織としての実践能力に依る可能性が示唆された。これに対し、休暇制度に「関心」がある企業の特性として、経営理念に社会貢献の重要性が含まれていることが認められており、上述した実践能力とは別に、組織としての考え方に依る可能性が示唆された。これらより、未導入企業の中には、制度整備をする意思があったとしても進められない企業があり、その障壁を特定し払拭できるような支援が必要といえる。

### 2) 休暇制度導入に向けた障壁の払拭にむけて

今回の調査ではドナー休暇制度導入企業数が41社と少なく、導入時の困難は特になく企業が多数を占めていることから、導入企業の回答からは未導入企業の障壁となる要因は抽出できなかった。一方、未導入企業による回答として手続きや経営者の説得が障壁となっていることが多いことが分かり、業界団体や行政を通じた働きかけや具体的な手続きの支援などが対策として考えられる。また行政からの経済的支援（50%）についての要望も多く、自治体等からの助成制度の導入についても検討を進めていく必要がある。さらに、未導入の理由として「年次休暇で対応すればよい」との回答が多い点について、従業員の提供行動を促進するためには、従業員側が年次休暇とは別に特別休暇制度を必要としているかどうかを把握する必要があることを明らかにした。

### 3) 企業向け調査の課題について

調査対象として、社会貢献に関わる企業行動を率先して行いやすく、社会全体への波及効果を期待できることから大企業について調査を行った。国内企業において、大企業数は全体の0.3%、従業員数は30%であることから、今回の調査のみで企業全体の特性を把握できたとは言えないが、休暇取得に関する組織として

の実践能力という点や未導入の背景などから、中小企業でも共通するとみられる導入に向けた障壁が考察できたと考える。

また、企業向け調査として、休暇制度の整備や運用をする視点での回答だったことから、従業員側がその休暇制度の必要性や運用の実態をどう捉えているのかは不明である。本研究では、提供行動の主体である従業員の視点からの調査も令和2年度に実施し、1,050人の情報を収集している。令和3年度にデータ分析を進め、企業向け調査と個人向け調査の双方の結果を合わせて解釈する必要がある。

## E. 結論

幹細胞提供行動を促すために、企業のドナー休暇制度の導入状況と企業特性の関係、休暇制度の導入や未導入の背景について調査した。その結果、休暇制度の導入と関心の有無に関わる特性、未導入の背景などが明らかになった。これら企業特性の調査・分析にもとづき、企業特性を考慮した効果的な介入が期待できる。

さらに、企業向け調査だけではわからない提供行動の実施主体である従業員の視点から、休暇制度の必要性や運用の実態を把握する必要があると考え、令和2年度に調査を実施した。今後、詳細な解析を進め、企業向け調査結果と合わせて解釈し、実践的な対策を進める必要がある。

## F. 研究発表

### 【1】論文発表

1. 下野僚子, 秋永理恵, 水流聡子, 臨床検査業務における特性要因図を用いた力量評価項目導出方法の有用性検証, 品質, 50(3), 46-56, 2020.
2. 秋永理恵, 稲葉則和, 下野僚子, 採血教育と採血手技の評価, 検査と技術, 48(3), 324-329, 2020.
3. 下野僚子, 秋永理恵, 名取良弘, 医療の質保証のための力量評価システムの構築, 品質, 51(2), 104-109, 2021.

### 【2】学会発表

1. Ryoko Shimono, Rie Akinaga, Verification of Individual Training System for Process Management in Blood Collection, Proc. of the 18<sup>th</sup> ANQ Congress 2020, 1029-1034, 2020.

G. 知的財産権の出願・登録状況

【1】特許取得

【2】実用新案登録

【3】その他

該当事項なし