

## &lt;特集「腎疾患と移植」&gt;

## I 型糖尿病に対する外科的治療

牛込 秀隆\*, 吉村 了勇

京都府立医科大学大学院医学研究科移植・再生外科学

## Surgical Care for Insulin Dependent Diabetes Metabolism (IDDM)

Hidetaka Ushigome and Norio Yoshimura

*Department of Transplantation and Regenerative Surgery,  
Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science*

## 抄 録

I 型糖尿病患者の多くが、低血糖の意識消失発作や血管合併症の腎症、網膜症、神経障害を患っている。膵臓移植（膵腎同時移植）は、進行した I 型糖尿病の外科的根治治療として世界で広く行われるようになり、成績も免疫抑制療法の進歩により格段に向上している。しかし、移植の対象となる患者の多くは、糖尿病合併症が既に進行しており、また、脳死ドナーが極めて少ない本邦では、marginal donor が多いため、術後さまざまな合併症に難渋することが多い。周術期に死亡する症例や移植膵を摘出せざるを得ない症例もある。当院では、7 症例膵臓移植を行い、血栓症や感染症等の合併症を認め、重篤な病態になった症例があったが、早期の治療が奏功して全員無事にインスリンフリーで退院できている。しかし、その後に血栓症や抗 GAD 抗体陽性化した IDDM 再燃、慢性移植膵炎のため 3 例がインスリン治療を再度必要となっている。今後、術後合併症を減らすための方策を確立するために、脳死ドナーの選別やレシピエント候補の移植前からの管理を含めた医療システムの構築が必要であると考えられる。

キーワード：I 型糖尿病，膵臓移植，Marginal donor.

## Abstract

Many patients with insulin dependent diabetes metabolism (IDDM) suffer from unconsciousness caused of hypoglycemia and peculiar complications so as nephropathy, retinopathy and neuropathy. Pancreas (and kidney) transplantation has been performed as a surgical radical care for progressive IDDM, widely in the world. The result after pancreas transplant has been remarkably advanced along with the improvement of immunosuppressive therapy. But many candidates of pancreas transplant have already had some progressive complications of DM. Moreover, in Japan marginal donors so as elder donor with angiopathy have been often performed. Those cases were often suffered from various complications after pancreas transplant. Among them some cases died and some needed graftectomy. At our institution we performed seven pancreas transplants. Some cases suffered from severe complication after transplant but all could be discharged without insulin therapy. However three cases lost pancreas graft function by

---

平成25年1月18日受付

\*連絡先 牛込秀隆 〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路上ル梶井町465番地  
ushi@koto.kpu-m.ac.jp

thrombosis, recrudescence of IDDM with anti GAD antibody and chronic graft pancreatitis. Hereafter, we need novel clinical system of selection donors and managing candidates before pancreas transplant to avoid severe complications after transplant.

**Key Words:** Insulin dependent diabetes metabolism (IDDM), Pancreas transplantation, Marginal donor.

## はじめに

I型糖尿病患者の多くが、低血糖を起因とする意識消失発作や長期高血糖で生じた血管合併症から腎症や網膜症、神経障害に苛まれている。低血糖発作は短期における生存の危機であり、血管合併症は中長期における生存の危機となっている。I型糖尿病に対する外科的治療には、インスリン補充のための膵臓移植と腎症を合併している場合の腎臓移植がある。膵臓移植をすると術中から血糖変動は安定し、腎移植を同時に行うことで血液浄化療法からの離脱が可能になるのである。膵臓移植は、KellyとLilleheiのチームにより1966年12月にMinnesota大学で世界初の膵腎同時移植が施行され<sup>1)</sup>、心臓移植や肝臓移植に劣らない長い歴史を持つ。その後44年経過した2010年末までに世界で37,105例の膵臓移植が施行され<sup>2)</sup>、I型糖尿病に対する根本治療法として確立されている。当初は拒絶反応や移植手技での合併症が多く、移植成績は不良であったが、1980年代にシクロスポリンが登場してから成績は急激に向上し、1990年代にタクロリムス、さらに2000年代にミコフェノール酸モフェチル、導入療法として抗IL-2 receptor抗体製剤等が併用追加され、そのたびに成績は向上している。本稿ではI型糖尿病に対する膵臓移植の世界および本邦の現状と成績とともに当院での膵臓移植の現状と成績、今後の膵臓移植の課題と将来の展望について考察する。

### 膵臓移植の適応と移植の分類、 主な合併症

日本における膵臓移植の適応基準は、移植関係学会合同委員会と膵臓移植特別委員会にて定められている<sup>3)</sup>(表1)。レシピエントの年齢は原

則として60才以下が望ましく、以下の①、②のいずれかに該当する事が条件である。また悪性腫瘍、活動性の感染症、活動性の肝機能障害、活動性の消化性潰瘍、糖尿病性網膜症で進行が予測される場合は、同治療が優先される。

①腎不全に陥った糖尿病患者であること。

腎臓移植の適応があり、かつ内因性インスリン分泌が著しく低下しており、膵腎の移植が望ましいもの。患者はすでに腎臓移植を受けていてもよい。

②IDDM患者で、インスリンを用いたあらゆる治療によっても血糖値が不安定であり、代謝コントロールが極めて困難な状態が長期にわたり持続しているもの。膵臓単独移植があり得る。

膵臓移植は、ドナーの種類(生体、脳死、心停止)、腎症の有無(膵腎同時移植、膵単独移植、腎移植後膵臓移植)による分類がある。80%以上が脳死下膵腎同時移植であるが、生体膵腎同時移植の報告<sup>4)6)</sup>もある。膵臓移植の目的は、糖尿病合併症の予防、進展阻止にあるので、ドナー手術そのものにリスクがあり、部分切除後の再生臓器ではない生体部分膵臓移植については慎重に適応を検討すべきであろう。

移植手術は、脳死臓器摘出時に膵臓と十二指腸を付けて採取し、原則右腸骨窩に移植する(図1)。膵腎移植は、左腸骨窩に腎移植をする。静脈系はレシピエントの外腸骨静脈とドナーの門脈を端側吻合、動脈系はレシピエントの総腸骨あるいは外腸骨動脈と脳死ドナーの腹腔動脈-上腸間膜動脈一括を端側吻合またはY-graftによる形成後同端側吻合を行う。膵外分泌液を体外に排出するためドナー十二指腸とレシピエント膀胱(膀胱ドレナージ法)あるいは回腸を吻合(腸管ドレナージ)する(図1)。術後合併症には、1)移植膵臓炎(逆流性、拒絶反応)、

表1 膵臓移植の適応基準

(移植関係学会合同委員会 膵臓移植特別委員会：平成24年12月)

## 1. 対象

膵臓移植の対象は、以下の(1)、(2)のいずれかに該当する者であり、かつ、該当者が居住する地域の適応委員会において長期間にわたる臨床データおよび臨床検査をもとに、適応ありと判定されたものとする。なお、レシピエントの評価をする際には、心血管機能と腎機能に十分配慮する必要がある。

## (1) 腎不全に陥った糖尿病患者であること。

臨床的に腎臓移植の適応がありかつ内因性インスリン分泌が著しく低下しており、移植医療の十分な効果を得る上では膵腎両臓器の移植が望ましいもの。

患者はすでに腎臓移植を受けていてもよいし、腎臓移植と同時に膵臓移植を受けるものでもよい。

## (2) IDDM患者で、糖尿病学会認定医によるインスリンを用いたあらゆる治療手段によっても血糖値が不安定であり、代謝コントロールが極めて困難な状態が長期にわたり持続しているもの。

本例に膵臓単独移植を考慮する場合もあり得る。

## 2. 年齢

年齢は原則として60才以下が望ましい。

## 3. 合併症または併存症による制限

(1) 糖尿病性網膜症で進行が予測される場合は、眼科的対策を優先する。

(2) 活動性の感染症、活動性の肝機能障害、活動性の消化性潰瘍。

(3) 悪性腫瘍

悪性腫瘍の治療終了後少なくとも5年経過し、この間に再発の徴候がなく、根治していると判断される場合は禁忌としない。

(4) その他

膵臓移植地域1適応検討委員会が移植治療に不適当と判断したものも対象としない。

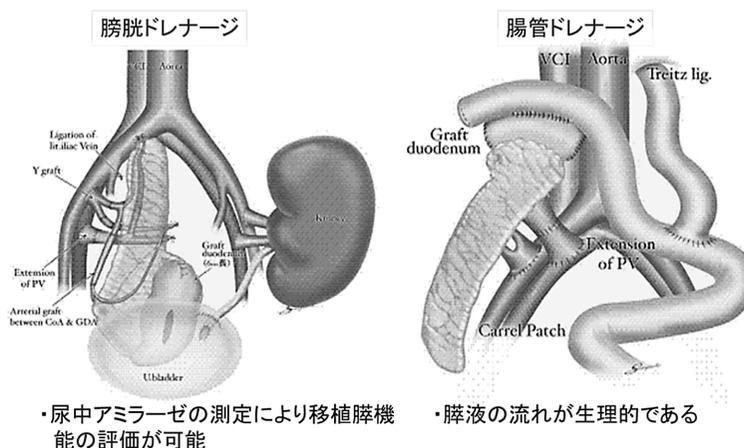


図1 膵臓移植における膵液のドレナージ方法  
(近畿膵臓移植検討会ホームページより抜粋)

2) graft内血栓症, 3) 十二指腸吻合部の縫合不全 4) 感染症等がある。いずれも重症の場合には、重篤な病態に移行することがあり、生命維持のためには graftectomy を躊躇してはいけない。

## 膵臓移植の現状と成績

## 1. 世界での膵臓移植の現状と成績

膵臓移植症例数は、1966年に世界初の膵臓移植が施行され<sup>1)</sup>、44年経過した2010年末までに米国で25,030例、米国以外で12,075例の計

37,105 例が実施されている<sup>2)</sup>。膵臓移植の成績は、1980年代になりシクロスポリンの登場以降、急激に向上し、その後も免疫抑制療法の改良とともに成績も年々向上している<sup>2)</sup>。患者生存率は膵臓同時移植で1年95%、5年87%、10年70%に達している。膵臓生着率も2006～2010年の症例では1年生着率85.5%と良好であり、1年以降の成績となっている<sup>2)</sup>。

## 2. 本邦での膵臓移植の現状と成績

本邦初の膵臓移植は、1984年に筑波大学で脳死下移植が行われたが<sup>7)</sup>、脳死について社会通念が確立されておらず、その後は心停止ドナーによる膵臓移植が14例施行され<sup>8)</sup>、当施設も1993年に1症例施行している。1997年10月に臓器移植法が施行され、ようやく2000年4月に1例目の脳死下膵臓移植（膵腎同時移植）が大坂大学で行われた<sup>9)</sup>。その後2012年11月末までに脳死下膵臓移植実施認定施設（当院を含めて18施設）において154例の膵臓移植が行われた。内訳は、脳死下127例、心停止下2例、生体25例で膵腎同時移植が126例（81.8%）であった。

本邦の脳死ドナーは欧米に比して極めて少なく、待機レシピエント救済のためドナー適応を広くする傾向にある。2012年9月までに実施された136例の脳死下膵臓移植が行われ、ドナー年齢を米国とわが国とで比較すると、米国では45歳以上が6.7%に対して本邦では45.2%で60歳以上が36例（26.4%）と高齢であった。平均年

齢でも米国25.5歳、わが国42.9歳であった<sup>10)11)</sup>。ドナーの死因は、米国で脳心血管障害が25.1%、外傷が68.6%であったのに対して、本邦では脳血管障害が59.0%と多く、外傷が16.4%であった<sup>10)11)</sup>。必然的に本邦ではmarginal donorの割合が高くなっているが、移植後5年生存率は95.9%、膵、腎臓の5年生着率は71.6%、84.0%と欧米と遜色のない成績であった。

## 当施設における膵臓移植の現状と成績

2006年1月から2012年12月までに当院で施行した膵臓移植は7症例である（表2～4）。膵腎同時移植が3例、腎移植後膵移植が2例、膵単独移植が1例である。レシピエントの平均年齢は42.4歳、男性4例、女性3例、平均糖尿病歴は24.6年、平均透析期間は54.2ヶ月、平均待機期間は917ヶ月であった（表2）。脳死ドナーは平均年齢46.3歳、脳死となった疾患は、脳血管障害が4例、外傷が3例であった（表3）。膵臓移植は、いずれも右腸骨窩に動静脈吻合（腹腔動脈-上腸間膜動脈一括吻合が5例、Y-graftによる形成後吻合が2例）、腸管ドレナージを行っている。平均手術時間は7.4時間、平均出血量は566.3gであった。周術期の合併症は、血栓症が4例、中等～重症感染症が3例、抗GDA抗体再陽性化しIDDMが再燃した症例が1例、逆流性移植膵炎が1例、消化管出血が1例認められた（表4）。血栓症は移植後平均3.1日に発見し、大腿動脈からgraft動脈に挿入したカテーテル

表2 脳死下膵臓移植後を施行した症例  
レシピエント：移植時の状況（平成24年12月）

年齢	性	カテゴリ	糖尿病歴 (年)	透析歴 (月)	腎移植後 (月)	網膜症	待機日数 (日)	
1	43	M	SPK	31	132	0	光凝固後	1136
2	54	M	PTA	8	0	0	なし	343
3	42	M	PAK	29	6	127	光凝固後	3082
4	38	M	PAK	26	72	8	失明	335
5	37	F	PAK	27	21	11	光凝固後	641
6	49	F	SPK	32	62	0	失明	367
7	34	F	SPK	19	32	0	光凝固後	515

表3 脳死下膵臓移植後を施行した症例  
ドナーの状況 (平成 24 年 12 月)

No	提供日	年齢	性	原疾患	既往歴	CPA	提供病院	提供臓器
1	2006年1月	40代	M	SAH	狭心症	あり	大阪	心,肺,膵,腎
2	2007年10月	50代	F	脳挫傷	なし	なし	滋賀	心,肺,肝,膵,腎,小腸
3	2008年5月	40代	M	脳挫傷	喘息	あり*	神奈川	心,肺,肝,膵,腎
4	2008年7月	50代	M	SAH	高血圧	あり*	東京	心,肺,肝,膵,腎
5	2010年12月	30代	M	外傷	高血圧	あり	神奈川	心,肺,肝,膵,腎
6	2011年9月	40代	M	SAH	高血圧	なし	東京	心,肺,肝,膵,腎
7	2012年4月	50代	M	SAH	高血圧	なし	愛知	心,肝,膵,腎

\*最低25分間のCPAあり

表4 脳死下膵臓移植後を施行した症例  
レシピエント：移植後の状況 (平成 24 年 12 月)

	膵移植後 (月)	腎移植後 (月)	インスリン	HbA1c (JDS, %)	S-Cr (mg/dl)	糖尿病 合併症	他の 合併症
1	72	72	完全フリー	4.6	1.0	軽度改善	なし 中等感染症
2	55	なし	5年1か月後再開	7.8	0.9	変化なし	血栓症 IDDM再燃
3	48	127	完全フリー	5.2	3.2	変化なし	血栓症 SAH
4	46	9	4か月後再開	8.2	1.3	変化なし	血栓症 中等感染症
5	16	35	1年1か月後再開	9.6	1.0	変化なし	慢性膵炎
6	8	35	完全フリー	5.8	0.9	変化なし	なし
7	1	35	完全フリー	5.1	6.8	変化なし	血栓症 重症感染症 消化管出血

より持続動注血栓溶解療法を行い、いずれも奏功してインスリンフリーで退院できているが、その後1例は血栓症の増悪で徐々に移植膵機能が低下してインスリン治療を再開している。膵臓移植後、平均観察期間 42.1 ヶ月 (8~79) で、全症例が現在も生存している。全症例が graft 機能を維持して退院となっているが、その後インスリン治療を再開した症例が3例 (原因：血栓症1例、IDDM再燃1例、慢性グラフト膵炎1例) あり、それぞれ移植後5年1ヶ月、4ヶ

月、1年1ヶ月後で C-peptide が 0.3 以下となっている。残りの4例については、graft 機能は良好で平均 HbA1c (JDS); 5.2% である。

膵移植後血栓症は、膵機能不全に至り、膵組織壊死から graftectomy を余儀なくされる可能性が高い<sup>12)</sup>。グラフト内の門脈血流の腸管循環がないことによる血流微弱や移植時の捻じれ、屈曲から血栓形成しやすくなる事も考えられる<sup>13)</sup>。また、高齢ドナー等の marginal donor で、摘出時の低血圧状態やドナーの動脈硬化、炎症

性疾患により血栓症のリスクが高くなるとされる<sup>14-16)</sup>。当院では、膵臓移植後に4症例の血栓症を認め、IVRや抗凝固療法等が有用でgraftectomyせずに救済することができた<sup>17-19)</sup>。しかし、当施設で施行した膵臓移植7症例のうち4症の発症と高率であった事や抗凝固療法による副作用等を含め今後の対策を検討する必要がある。但し、移植後に血栓兆候(AMYやBS上昇等の膵機能異常)がなくてもsurveillanceの腹部CTを行う事で血栓症を発見しており、治療不要の血栓を過度に検出している可能性があることも今後の検討に付け加える必要がある。

移植後膵機能が廃絶した症例に、抗GDA抗体再陽性化によるIDDM再燃症例を1例認めている。再燃を自己免疫反応の一種ととらえ、膵臓移植後の免疫抑制療法は、腎移植単独よりも強化する必要があるとされているが、移植前から易感染性状態であり、膵臓移植後の重度の感染症症例が散見されるため、免疫抑制剤の必要分量を慎重に設定する必要がある。

## 今後の展望

膵臓移植の対象となるI型糖尿病患者の多くは、すでに糖尿病合併症が進行しており、強度な動脈硬化により移植における血管吻合が困難な症例や心血管合併症により低心機能が耐術能が乏しい症例が散見される。重篤な糖尿病合併症がなくても、易感染性や創傷治癒遅延等に関しては、ほとんどの症例がhigh risk groupにある。そのためグラフト内血栓症、グラフト十二指腸吻合部縫合不全による膵液漏のリスクや連鎖する敗血症等の危機的な病態のため、致命的にはならなくてもgraftectomyを余儀なくされる症例がある。また、本邦ではレシピエントの側面だけではなく、ドナーにも問題がある。脳死ドナーが世界に比して極端に少ない本邦において、脳死ドナーの膵移植適応が世界に比べて広く、脳血管障害をもつ高齢者を中心にmarginal donorが多い。そうしたドナーは潜在的に広範な動脈硬化を有し、移植後の血栓症の有意なリスクファクターとなっている<sup>14-16)</sup>。以上の要因からの危機的な術後合併症を回避するために、

現在さまざま側面から検討がなされている。

2010年7月17日の臓器移植法改正により、脳死ドナーは増加傾向にあり、1997年から2012年9月末までで、脳死ドナーの総数190例中104例(54.7%)が改正後の約2年間に発生している。脳死ドナー数の増加に応じて膵臓移植数も増加しているが、marginal donorが多い本邦での脳死ドナーの選別として、ドナー年齢が60歳以上、肥満度(BMI)が30以上、その他(原疾患、心肺停止時間、感染、糖尿病既往等)の場合、全国で5名のメディカルコンサルタントと合議のもと膵臓移植の脳死ドナーの適応から外すことが検討されている。レシピエントに関しては、少なくとも1年に1回の腹部CTや心機能検査を含めた周術期のリスク評価の必要性が問われ、2ヶ月毎の外科受診を課している施設もある。移植前の体調の調整に加え、高いリスクの症例に対しては移植不可とする施設が多くなってきている。この場合、膵島移植が代替となるが、現在は十分に普及していないのが現状である。膵島移植の他、再生膵β細胞移植が開発段階にあるが、現時点では膵臓移植が、I型糖尿病の根治療法としてより安定した治療法であり、そのため脳死ドナーは膵臓移植に優先されている。

こうした脳死ドナーの選別やレシピエントの移植前からの慎重な調整、リスク評価を行う新しい医療システムが構築されつつある。危機的な術後合併症のリスクが高い症例は移植を回避することで、より安全な移植に繋がると考えられるが、一方で高いリスクの症例は膵島移植が皆無の現在では保存的治療しか選択できない窮屈な状態が続いてしまう危惧がある。そのためmarginal donorで膵臓移植の適応とならない脳死ドナーを膵島移植に回す案が草稿され、現在厚労省に提出されつつある。

## おわりに

腎臓移植を伴った膵臓移植は、腎不全を合併したI型糖尿病の根治療法として、世界や本邦において広く有効性が認められている。手術手技・周術期管理の進歩や免疫抑制療法の改良等によ

り移植成績は確実に向上している。しかし、1型糖尿病患者の多くは、腎障害以外にも心血管系合併症や高度の動脈硬化を有する 경우가多く、必ずしも安全な移植が可能ではない。現在、脳死ドナーは、膵島移植よりも膵臓移植に優先されているが、今後はレシピエントとドナーのリスク評価に基づいた選別により、膵島移植の適

応が増える可能性がある。しかし、移植後の成績は、膵島移植よりも膵臓移植の方が良いことも忘れてはならず、脳死ドナーの少ない本邦での重症I型糖尿病患者に最も良い福音となるような新しい医療システムの構築が望まれる。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

## 文 献

- 1) Kelly WD, Lillehei RC, Merkel FK, et al. Allotransplantation of the pancreas and duodenum along with the kidney in diabetic nephropathy. *Surgery* 1967; 61: 827-837.
- 2) Gruessner AC. 2011 update on pancreas transplantation comprehensive trend analysis of 25,000 cases followed up over the course of twenty-four years at the international pancreas transplant registry (IPTR). *Rev Diabet Stud* 2011; 8: 6-16.
- 3) 膵臓移植に関する実施要綱」2001年3月改訂.
- 4) Gruessner RW, Kendall DM, Drangstveit MB, Gruessner AC, Sutherland DE. Simultaneous pancreas-kidney transplantation from live donors. *Ann Surg* 1997; 226: 471-480.
- 5) Philosophe B, Farney AC, Schweitzer EJ, Colonna JO, Jarrell BE, Foster CE 3rd, Wiland AM, Bartlett ST. Simultaneous pancreas-kidney (SPK) and pancreas living-donor kidney (SPLK) transplantation at the University of Maryland. *Clin Transpl* 2000: 211-216.
- 6) Humar A, Gruessner RW, Sutherland DE. Living related donor pancreas and pancreas-kidney transplantation. *Br Med Bull* 1997; 53: 879-91.
- 7) 深尾 立, 大塚雅昭, 岩崎洋治, 他. 同膵腎同時移植の1例. *移植* 1986; 21: 331-340.
- 8) 寺岡 慧, 馬場園哲也, 岩本安彦. 膵移植の現況と将来の展望. *分子糖尿病学の進歩*, 矢崎義雄編, 東京: 金原出版, 1999; 133-142.
- 9) 伊藤壽記, 杉谷 篤, 石橋道男, 他. 臓器移植法実施後に施行された脳死下膵腎同時移植の1症例. *移植* 2001; 36: 174-183.
- 10) Gruessner AC, Sutherland DER. Pancreas transplant outcomes for United States (US) cases as reported to the United Network For Organ Sharing (UNOS) and the International Pancreas Transplant Registry (IPTR). *Clin Transpl* 2008: 45-56.
- 11) 伊藤壽記, 石橋道男. 本邦膵移植症例登録報告(2010)
- 日本膵・膵島移植研究会. *移植* 2010; 45: 641-646.
- 12) Gilibert R, Fernández-Cruz L, Real MI, et al. Treatment and outcome of pancreatic venous graft thrombosis after kidney-pancreas transplantation. *Br J Surg* 2002; 89: 355-60.
- 13) Dafoe DC, Ratner LE. Pancreatico-renal composite transplant: a new technique designed to decrease pancreatic graft thrombosis. *Clin Transplant* 2005; 19: 690-693.
- 14) Marques RG, Rogers J, Chavin KD, et al. Does treatment of cadaveric organ donors with desmopressin increase the likelihood of pancreas graft thrombosis? Results of a preliminary study. *Transplant Proc* 2004; 36: 1048-9.
- 15) Humar A, Kandaswamy R, Granger D, et al. Decreased surgical risks of pancreas transplantation in the modern era. *Ann Surg* 2000; 231: 269-75.
- 16) Troppmann C, Gruessner AC, Benedetti E, et al. Vascular graft thrombosis after pancreatic transplantation: univariate and multivariate operative and nonoperative risk factor analysis. *J Am Coll Surg* 1996; 182: 285-316.
- 17) Okamoto M, Suzuki T, Fujiki M, et al. A rare case of functional pancreas graft with newly developed collateral venous drainage after complete portal thrombosis. *Transpl Int* 2009; 22: 763-765.
- 18) Yoshimatsu R, Yamagami T, Terayama K, et al. Percutaneous transcatheter thrombolysis for graft thrombosis after pancreas transplantation. *Pancreas* 2009; 38: 597-9.
- 19) Yamagami T, Yoshimatsu R, Matsumoto T, et al. Prophylactic implantation of inferior vena cava filter during endovascular therapies for deep venous thrombosis of the lower extremity: is it necessary? *Acta Radiol* 2008; 49: 391-397.

## 著者プロフィール



## 牛込 秀隆 Hidetaka Ushigome

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科移植・再生外科学・講師

略 歴：1995年 京都府立医科大学医学部 卒業 京都府立医科大学第二外科

1999年 京都府立医科大学移植呼吸器内分泌外科

2004年 米国 Pittsburgh 大学移植外科 research associate

2005年 京都府立医科大学医学部移植・再生制御外科学教室助手

2007年 京都府立医科大学大学院医学研究科移植・再生制御外科学講師(学内)

2010年 京都府立医科大学大学院医学研究科移植・再生外科学講師

専門分野：糖尿病

主な業績：1. Yoshimura N, Ushigome H. Transplant Proc. 2012; Mar; 44(2): 409-11.

2. Ushigome H, Yoshimura N. Transplant Proc. 2011; Jul-Aug;43(6): 2424-7.

3. Ushigome H, Yoshimura N. Clin Transplant. 2010; Jul;24Suppl 22: 16-21.

4. Ushigome H, Yoshimura N. Clin Transplant. 2009; Aug;23Suppl 20: 17-22.