

特集「課題解決型医療人養成プログラム「国内初の、肝移植を担う医療人養成—6 大学連携プログラム—」の成果」

SNUC-LT Program 外科履修生の成果と課題, キャリアパス形成

高木弘誠, 杭瀬 崇, 榎田祐三, 藤原俊義, 八木孝仁
岡山大学消化器外科学

The Six National University Consortium in Liver Transplant Professionals Training Program (SNUC-LT Program) in Japan: Experiences as a trainee

*Department of Gastroenterological Surgery,
Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry, and Pharmaceutical Science
Kosei TAKAGI, Takashi KUISE, Yuzo UMEDA, Toshiyoshi FUJIWARA, Takahito YAGI*

【Summary】

Liver transplantation is a technically complex procedure requiring advanced surgical techniques, expertise, and experiences. Therefore, a structured training program should be of high importance for transplant surgeons. Herein, we present our first national training program, called the Six National University Consortium in Liver Transplant Professionals Training Program (SNUC-LT program), to train talent-proven liver transplant surgeons in Japan, focusing on experiences as a trainee. Through the SNUC-LT program, trainees can obtain abundant knowledge, extensive experiences, and advanced surgical skills, as well as develop their future career.

Keywords: liver transplantation, education, training

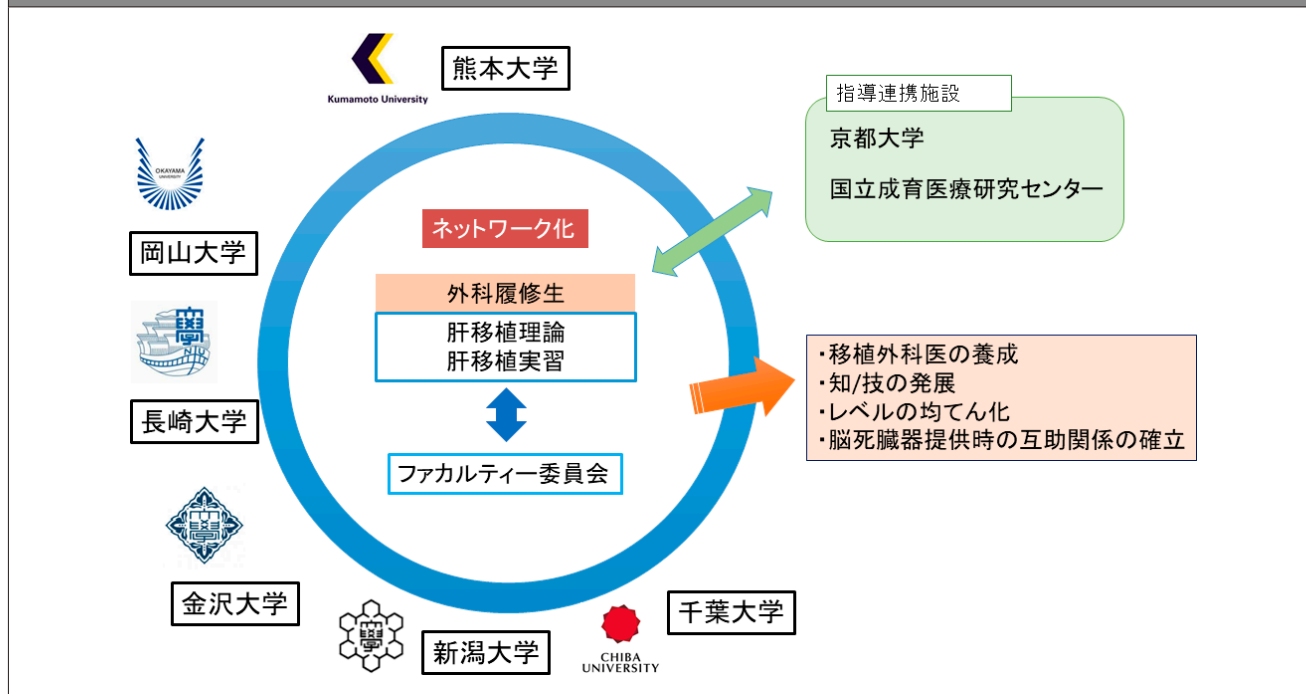
■ ■ はじめに

今回、Six National University Consortium in Liver Transplant Professionals Training (SNUC-LT) Program (図 1) の第一期外科履修生として 2014 年から 2016 年度の 3 年間活動させて頂きましたので、その成果と課題、その後のキャリアパス形成に関して報告させて頂きます。

2014 年当時、私は卒後 8 年目、大学病院勤務 3 年目でした。病棟医として肝移植にも携っていましたが、レシピエント (生体・脳死) 手術、生体ドナー手術、脳死臓器摘出術はいずれも、高度の技術と専門

性、周術期管理を要する手術であり、肝移植手術はとても若手外科医の手の出せる領域ではないな、というのが率直な印象でした。しかし一方で、肝移植はさまざまな原因で苦しんでいる患者を劇的に治すことができる究極の治療であり、外科医にとって魅力的な領域であるとも感じていました。そんな思いを抱いている最中、熊本大学小児外科・移植外科 (当時) の猪股裕紀洋先生から声をかけて頂き、SNUC-LT の外科履修生として活動が始まりました。

図1 Six National University Consortium in Liver Transplant Professionals Training (SNUC-LT) Program の概要



■ 活動内容

外科履修生としての活動内容は大きく「肝移植理論」と「肝移植実習」に大別されます（図2）。

「肝移植理論」には、学術講演会・勉強会・Web病理診断検討会への参加、European Society for Organ Transplantation (ESOT) 主催のBasic courseへの参加、学術活動などが含まれます。

学術講演会は年2回各施設持ち回りで開催され、国内外からの招待講演を拝聴し、最前線の肝移植関連のトピックスを学ぶことができました。

Web病理診断検討会では診断に難渋した症例を皆で検討し、京都大学病理診断科の羽賀博典先生の診断を拝聴する形式でした。プレパラート一枚を見て、全ての経過や鑑別診断、最終診断を言い当ててしまう羽賀先生のレクチャーは毎回痛快であり、その論理的思考はとても勉強になりました。

ESOT主催の肝移植関連のコースは、欧州における肝移植の最前線の治療や教育体制を学ぶ機会となり、海外へ視野を広げるきっかけとなりました（図3）。実際に参加したEuropean Donor Surgery Masterclass/Basic Course on the Split Liverは、オランダのライデン大学で開催された2日間のコースでした。初日は脳死

多臓器摘出術に関する原理原則をヨーロッパで活躍しているOpinion leaderから講演形式で学びました。ドナー管理から脳死多臓器摘出術の実際の手術手技まで多岐にわたる充実した内容でした。2日目は、Cadaver Surgical Trainingを行い、初日に学んだ手技を実践、臓器摘出後にSplit Liverを行う、という内容でした。2日間という限られた時間でしたが、内容の濃い講義とCadaver Surgical Trainingから多くを学び、欧州の著名な先生から直接指導を受け、コミュニケーションを図れたことは、大きな財産となりました。

学術活動として、肝移植関連の学会や研究会に積極的に参加しました。また、SNUC-LTの取り組みを第33回日本肝移植研究会の特別企画にて報告し、第一期外科履修生の成果をTransplantation Proceedingsに報告しました（Transplant Proc 2018; 50 (1) : 168-174.）。

最終的に、3年間で学術講演会に5回、勉強会に6回、病理診断検討会に7回、ESOT主催のコースに3回参加し、肝移植理論の基盤を築くことができたのではないかと考えております。

「肝移植実習」には、自施設での肝移植手術への参加、連携施設での肝移植実習、手術シミュレーション実習などが含まれます。

まずは自施設で行われる肝移植レシピエント・ド

図2 SNUC-LT 教育プログラム・外科医コース

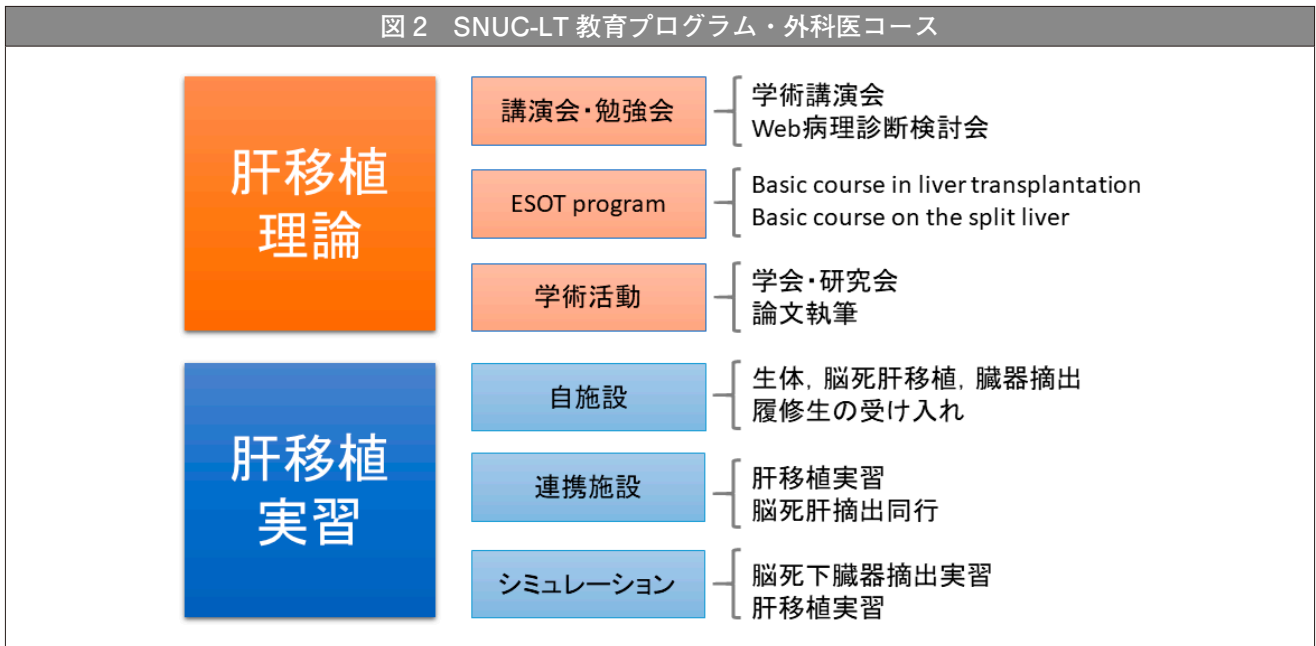
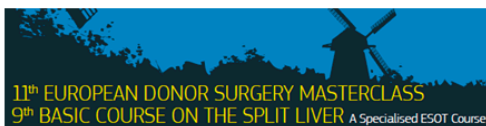


図3 European Society for Organ Transplantation (ESOT) 主催コースへの参加



2015年6月ライデン(オランダ)
左より阪本靖介先生、筆者
中沼伸一先生、今村一步先生



2016年10月ロッテルダム(オランダ)
左より嶋田圭太先生、筆者
杭瀬崇先生、岡田怜美先生、相馬大輝先生

ナー手術に積極的に参加し、時には他施設の外科履修生を受け入れ一緒に勉強を行いました。履修生の受け入れは施設間の交流にも大きく寄与したと思います。

連携施設での肝移植実習はSNUC-LTの最大の特徴と言えるかと思います。なぜなら実際に他施設での手術手技や周術期管理を学べる機会ほど貴重な経験は無いからです。忙しい日常診療の中で、他施設実習には多くの調整や同僚の理解が必要ですが、他施設で学ん

だことを自施設にフィードバックすることは結果的にプラスになったのではないかと考えております。熊本大学では2度、計6日間の実習を行いました。猪股先生が築かれた洗練され標準化された手術手技には感銘を受け、自施設との違いを学ぶことができました。長崎大学では、腹腔鏡補助下のハイブリッドドナー手術を学びました。肝移植以外にも、肝胆膵外科手術の考え方や周術期管理など意見交換を行うことができまし

図4 脳死下肝臓摘出術・肝移植シミュレーション実習



た。指導連携施設である国立成育医療研究センターでは5日間の実習を行い、3例の小児肝移植を経験しました。ドミノ肝移植に始まり、他施設での肝移植手伝いに同行するなど、笠原群生先生が構築された肝移植チームの完成度の高さに感銘を受けました。国内屈指のHigh volume centerである京都大学では、術前アセスメント、多職種間カンファレンス、ドナー手術手技（腹腔鏡補助下）、レシピエント手術手技、周術期管理など多くを学びました。

手術シミュレーション実習では、豚を用いた脳死下肝臓摘出術・肝移植シミュレーション実習を行いました（図4）。実際のドナー肝手術、レシピエント手術は緊迫した状況下での実習であり、臓器摘出術や、肝静脈吻合・門脈吻合・動脈吻合・胆管吻合は実践にきわめて近い実習でした。

以上の活動内容は、年度末に開催された全体会議にて各履修生が報告し、フィードバックを受け意見交換を行いました。

■ 成果と課題（図5）

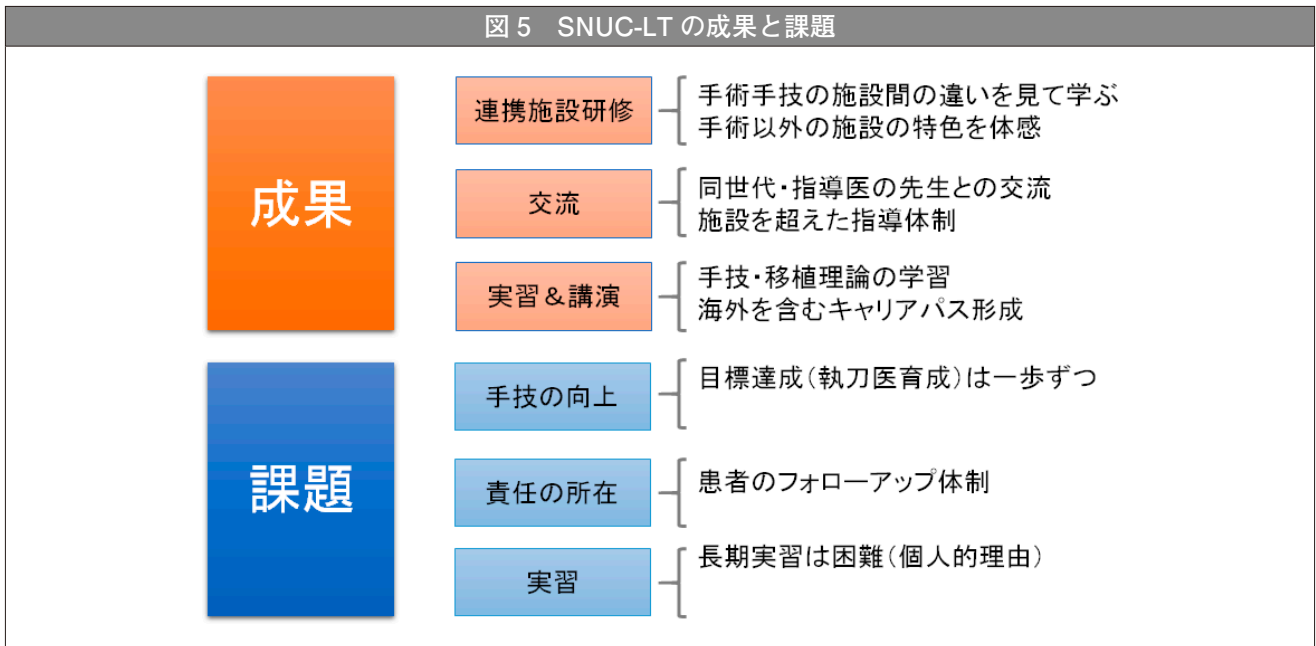
最大の成果は、自施設や連携施設での研修を通して、手術手技や周術期管理の施設間の違いを直接見て学べたことにあると思います。手術以外でも施設の特

色を肌で体感できたことは大きな経験となりました。さらに各施設の同世代や指導医の先生方との交流や、施設を超えた指導体制はSNUC-LTの最大の特徴ではないかと考えます。

肝移植の教育体制に関しては、肝移植の教育は従来施設独自で行われており、系統的教育体制は日本では整っていませんでした。SNUC-LTでの活動を通して、肝移植理論を系統的に学べたことは、手技を学ぶ以上に重要な成果であったかと考えます。

また、国内外で行われた講演会や勉強会、シミュレーション実習、ESOT主催コースへの参加は、私自身の将来のキャリアパス形成の指針となったと考えております。

一方、SNUC-LTの達成目標の一つであった「執刀医を育成する」という点に関しては、今後の課題ではないかと考えます。やはり重症度が増し、手術数が減少している高難度手術である肝移植手術を若手外科医が実際に執刀する機会は依然として限られているのが現状ではないでしょうか。また、短期間の研修では術後経過の一部しか把握することができず、中期・長期予後の把握には限界がありました。自施設での通常業務もあるため、連携施設での長期間の研修は個人的には難しかった点も課題であると考えます。しかし、外科履修生の中には新潟大学の三浦宏平先生のように熊



本大学で1年間SNUC-LTを通して国内留学された先生もおり、SNUC-LTの施設間の連携体制を最大限利用された履修生もいました。最後に、SNUC-LTの活動は履修生の自主性に依存した通常業務+αの活動であるため、その活動内容には履修生間に多少の温度差があったのも事実かと考えます。私個人としては、SNUC-LTのカリキュラムを最大限利用し、多くの貴重な経験を得ることができたと考えております。

■ ■ キャリアパス形成

SNUC-LTを通して、多くの留学経験のある先生と出会い、ESOT主催のコースに実際に参加することで、海外へ視野が広がりました。そして可能な範囲で情報収集を行い、2年間のフェローシッププログラムが確立しているオランダへの臨床留学に挑戦することに決めました。

ここでオランダに関して少し説明します。面積は九州とほぼ同じであり、人口は約1,700万人、首都はアムステルダム、言語はオランダ語です。医療情勢ですが、オランダには大学病院は8施設あり、肝移植施設はエラスムスメディカルセンター(EMC; ロッテルダム)、ライデン、フローニンゲンの3施設です。よって、この3施設にしか肝胆膵・移植関連のフェローシップはありません。フェローとはレジデント(6年間)終了後に進む、所謂サブスペシャリティーであり、基本的にオランダ人を対象としています。私

は、EMCのフェローのポストに挑戦することに決め、2016年フェローの一般公募に必要な書類を準備し、応募しました。そして書類選考、スタッフ全員との面接後に運よく採用通知を受け取ることができました。EMCで初めてのInternational fellowの採用であったことは大変光栄でした。EMCで臨床医として働くにはオランダの医師免許が必要なため、オランダ語を勉強し、医師免許を取得、出国・入国手続き、滞在許可、労働許可など膨大な手続きを経て2017年10月よりEMCにて2年間フェローとして肝胆膵・移植外科に勤務しました。

■ ■ オランダの肝移植事情

オランダでは2018年Deceased liver donationsは181例行われ、183例(7例のSplit liverを含む)の肝移植術が行われました(図6)。その特徴は、69例が心停止ドナー Donor after circulatory death (DCD)からの肝移植であり、生体肝移植は12例でした。2018年待機リスト患者数は127例、平均登録期間は0.3年でした。

オランダは欧州の中でもDCD先進国の一つであり、Maastricht categoryのCategory III (Awaiting cardiac death)を対象としています。Controlled DCD processの概要を図7に示します。計画的治療停止後、循環動態をICUにてモニタリングし、5分間のNon-touch period後心停止が再度確認できれば手術室に搬

図6 オランダにおける肝移植症例年次推移 (Nederlandse Transplantatie Stichting 報告より)

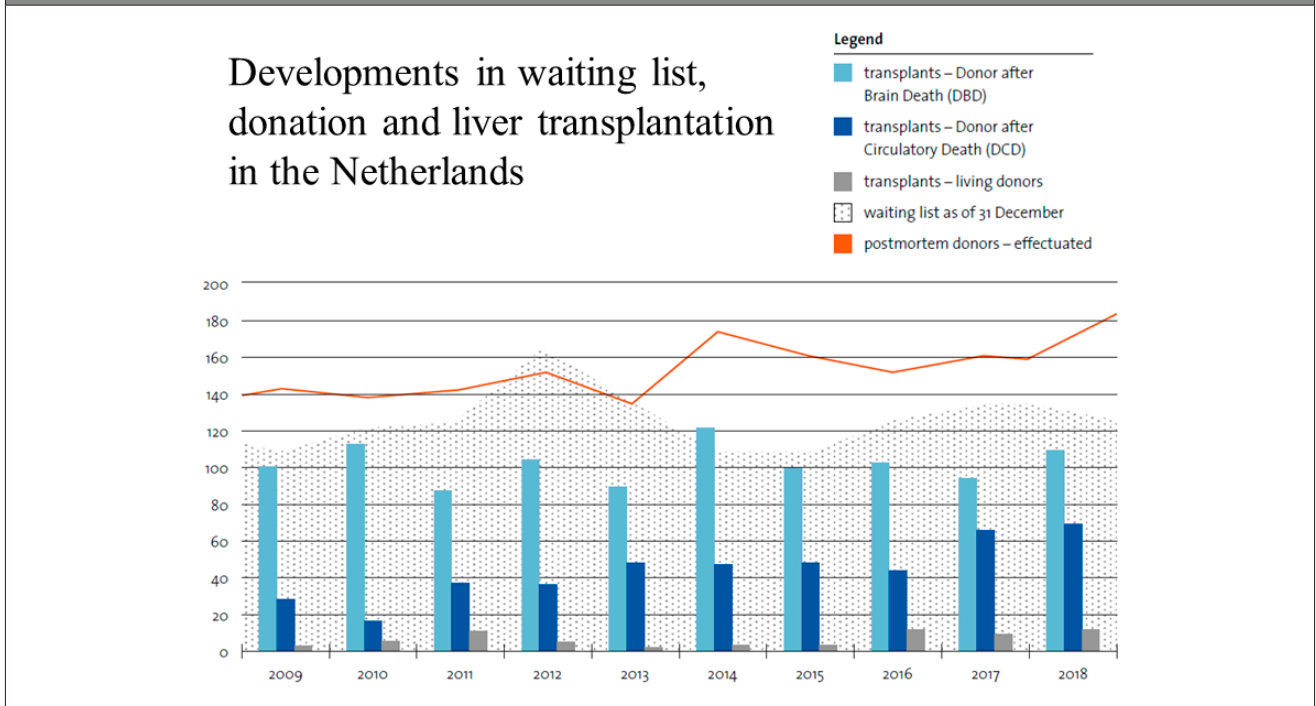
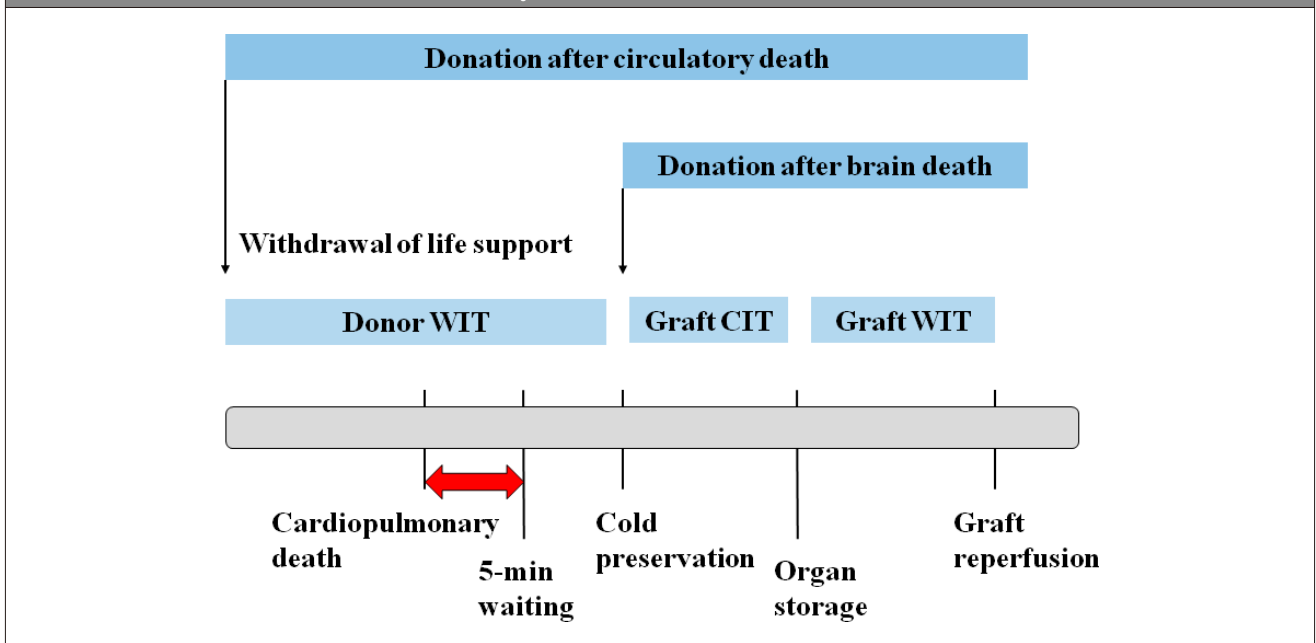


図7 Donor after circulatory death (DCD) と Donor after brain death (DBD)



送り多臓器摘出術を開始します。なお、Non-touch periodは欧州でも国ごとに法律に定められた時間を厳守する必要があり、オランダは5分間でした。実際のDCDの手術は“Super-rapid” procurement techniqueにて行われ、Donor after brain death (DBD)の手術手技とは全く異なる技術が必要となります。さらに、

DCDなどのExtended criteria donorに対するMachine perfusionやRegional perfusion techniqueは最新のトピックスであり、多くの臨床試験が組まれています。

また、オランダではMulti-Organ Donor (MOD) Procurement Surgeryのシステムが完全に構築されています。オランダ全土に5つのMODチームが存在し、各

図 8 Multi-Organ Donor (MOD) Procurement

✓ 専属タクシー



✓ タクシードライバー



✓ 手術室休憩室



✓ タイムアウト



地域がこの5チームによりカバーされています。EMC とライデン大学は主にオランダの西側の地域をカバーし、1週間ごとにMODの待機を行っていました。具体的には、コーディネーターからドナー情報を受けると、数時間前に自宅に専属の車が迎えに来ます(図8)。日本のように道具の準備、搬送、移動をすることはありません。手ぶらで車に乗り込み、施設まで連れて行ってもらい、手術着に着替え手術室へ行きます。コーディネーターから簡単なドナー情報、摘出臓器を知らされ、手術開始です。日本のような3次評価、CTの確認は基本的にありません。腹部手術は外科医二人で行います。肝臓・膵臓・腎臓を必要に応じて摘出、パッキングし、摘出臓器は、オランダ、ベルギー、ドイツなどさまざまな施設へ搬送されます。そして、手術を終えると自宅まで送ってくれます。MODの際は外科医、看護師、麻酔科医は全てEMCから派遣されるため、顔なじみのメンバーで手術をすることができます。私自身の経験としては、2年間で75回のMODへ行き、31例がDBD、44例がDCDでした。また、摘出臓器数は肝臓が約50、腎臓が約110、膵臓が約30という内訳でした。DCDが多いため、つねに時間との闘いで緊迫した状況下ではありましたが、全てのMODを術者として経験することができ、SNUC-LTで学んだ経験が大きな助けとな

りました。オランダのきわめて合理的なMODのシステムは、今後の日本における脳死下臓器摘出術の体制整備や互助制度の発展のモデルとなるのではないかと考えております。

肝移植に関しては、オランダでの肝移植の半数以上がEMCで行われており、2019年には成人人体肝移植術も開始しました。周術期は外科医、肝臓内科医、麻酔科医、感染症専門医、看護師、コーディネーターなど、多職種で患者に介入し、毎週ディスカッションを行っていました(図9)。フェローの2年間で約70例の肝移植術に携わり、その半数を執刀することができました。これも、SNUC-LTを通して培った日本での経験があったからこそ達成できたのではないかと考えています。

■ ■ 欧米のトレーニングシステム

欧米では私が留学したオランダのように外科医の教育プログラムとしてフェローシップが確立しています。欧州で移植外科医になるには一般的にSurgical residency終了後にTransplant fellowshipを修了し、UEMS(European Union of Medical Specialists)のTransplant Surgery領域のcertificationを取得、その後Consultant surgeonsのポストを取得する、という一連

図 9 Erasmus MC 肝移植チーム



図 10 Eligibility and logbook minimum requirements of the Diploma of the European Board of Surgery Qualification (Transplantation)

| Multi-organ retrieval | Assisted | Performed |
|--|----------|-----------|
| Procurement of kidneys from deceased donors | 20 | 20 |
| Procurement of pancreases from deceased donors | 10 | 2 |
| Procurement of livers from deceased donors | 10 | 10 |

| Liver transplantation | Assisted | Performed |
|--|----------|-----------|
| Procurement of livers from deceased donors | 10 | 20 |
| Liver back table preparation | 20 | 20 |
| Deceased donor liver transplantation | 20 | 20 |
| Split/ Living donor liver procedure | 2 | 0 |
| Liver re-transplantation | 2 | 0 |

の工程が必要です。Multi-organ retrieval や Liver transplantation の Certification を取得するには図 10 に示すように一定数の術者経験が必要となるため、必然的にフェローは十分な術者経験をフェローシップを通して

経験することができます。一方、フェローや Consultant surgeons のポストは各施設限られているため、誰もがフェローになれ術者経験をえられる訳ではなく、そこにはつねに競争原理が存在しているのも事実で

す。実際私が留学した EMC ではフェローのポストは最大 2 名 (1 名/年) であり, 毎年 1 つのポストに国内外から 10 名以上の応募がある状況でした。

米国でも American Society of Transplantation が中心となった Transplant fellowship program が各施設に確立しており, 欧州同様フェローシップ終了後の Certification の取得には, 一定数の術者経験がフェローには必要となります。

一方, 本邦には日本移植学会の認定医制度がありますが, 欧米のように術者経験数に基づいた専門医制度は存在しません。欧米のフェローシップのような教育プログラムの確立, 新たな専門医制度の確立が移植外科医の教育・差別化に寄与する可能性があるかもしれ

ません。

■ ■ 結 語

SNUC-LT は国内初の肝移植を担う高度医療人養成プログラムです。SNUC-LT の活動を通して, 多くを学び多くの貴重な経験を得ることができました。また, 施設を超えた指導体制や交流は, 自身のキャリアパス形成の一助となり, 留学を通じさらに経験を積み視野を広げることができました。これまで SNUC-LT に携わった関係の皆様がこの場を借りて感謝したいと思います。