

体外発生技術の研究と倫理的課題

遠矢和希

(奈良県立三室病院付属看護学校非常勤講師)

はじめに

生殖補助医療（ART）の進歩によって、多くの不妊女性とパートナーが自らと血のつながった子どもを得られるようになった。倫理的課題も多い ART のうち、多くの議論がある技術の一つが代理出産である。

代理出産に関する医療関係者や斡旋業者の中には、「代理母はボランティア精神である」「不妊カップルへの同情から、温かい心を持って赤ちゃんを育てる」と言う者もいる。一方で代理出産は大きなビジネスになっており、妊娠と出産はリスクの高い仕事である。もし、妊娠と出産（子どもの誕生）が人間の体外で可能になる技術が開発されれば、人々はそれを受け入れるだろうか。「温かい心」は特に持たないが安全に管理された発生と出生が可能になるとしたら、人間の代理母にリスクを負うことを余儀なくさせるより望ましいと考えられないだろうか。

‘ectogenesis’（体外発生）という語は、英国の生物学者 J.B.S.ホールデンが 1924 年に初めて用いた。体外発生とは、「人間の体外での生産」（‘n. Biol. the production of structures outside the organism’¹⁾）であり、すなわち人工子宮（artificial womb, artificial uterus）などを指す。

体外発生や人工子宮は勿論 1920 年代にはサイエンス・フィクションの話であったが、1980 年代以降には「近い将来」実現する技術として語られ始めた。果たして現在、体外発生の研究はどのような目的をもって、どのように進展しているのだろうか。実現した場合には多くの倫理的課題が議論されるであろうが、体外発生技術は代理出産に代わりうるのだろうか。

本稿ではまず諸文献からうかがえる体外発生研究の発展分野と技術的形態について述べ、その背景や問題点について整理する。さらに実現した場合の論点について述べ、体外発生技術が社会に受け入れられうるかについても述べる。

1. 体外発生研究の発展可能性

1-1. 体外発生技術を必要とする研究分野

Simonstein²⁾ は体外発生（人工子宮）の可能性とその発展に向けた研究について列挙している。これによると医学・生物学分野において人工子宮を必要とし発展させる可能性のある研究課題は、新生児ケア、ART、発生学、ヒトゲノムプロジェクトと幹細胞研究である。

特に新生児ケアにおいては、人工子宮は低出生体重児の命を守るために必要とされるものである³⁾。出生体重 500g 未満、在胎週数 24 週未満の児は死亡率が生存率を上回ってお

り、生存の場合でも半数に何らかの神経学的後遺症（脳性麻痺、精神発達遅滞、視力・聴力障害等）が残る。新生児科では子どもの命と健康を守るため、現在の保育器に代わる「人工胎盤」のついた人工子宮への期待がある。

人工子宮の開発目的はそれぞれの研究分野によって異なる。例えば発生学分野では研究を進展させるために胚や胎児⁴を観察するための入れ物が必要なのであって、直接的に命を救うためではない。

1-2. 体外発生の技術的形態

体外発生の形態とその可能性はそれぞれの研究者や論文によって異なるものが描かれている。

最も古く、最も発展した形態としては桑原ら⁵による人工子宮があり、アクリルの水槽に体温と同じ温度の羊水類似の液体を満たして胎児を管理するものである。1993年にはヤギの胎児を人工子宮で500時間生存させることに成功しているが、ヤギの子は人工子宮外では生き続けられなかった。吉田ら⁶は、桑原らによる人工子宮システムは十分に長い間胎児を生存させるに至らず、ガス交換の機能は果たすものの、胎盤が果たす栄養やホルモンレベルの管理などの役割が課題として残るとした。一方、桑原らによる人工子宮システムは、今後組織工学と結びついて発展する可能性が多いにあるとされる⁷。

もう一つ可能性のある技術と形態は、幹細胞もしくはiPS細胞研究の発展によるものである。将来万能細胞から子宮を作ることができれば、それを不妊女性に移植して妊娠・出産させることができる。よってこの形態は、「人工子宮」の使用によるものであるが「体外発生」とは言えず、単に人工臓器の臓器移植ということになる。海野⁸は幹細胞による人工子宮の研究は現実性のない話であり、むしろ子宮（脳死・生体）臓器移植⁹の研究を先にするべきであるとする。

Welinは更に別の体外（人体外）発生の可能性について述べている¹⁰。トランスジェニックブタを「代理母」として用い、帝王切開で子どもを出産させる方法である。異種移植技術と妊娠期間の操作技術が十分発展した場合に、人間の胚を母親以外の子宮に着床させる点で代理出産と同様になる。しかしWelinはこの技術について、異種移植分野の研究が2001年以降停滞していることを理由に、実現可能性が低いとしている。

以上の様に、体外発生の技術はそれぞれの形態について研究は進められているものの、近い将来すぐに人間に応用できるまでの段階ではないと言える¹¹。

2. ARTにおける体外発生技術

2-1. 生殖の第三の時代

Welin¹²は人間の生殖においては3つの時代があると述べている。第一は女性の体内における通常の妊娠とその子宮内で胎児を育てる時代である。第二は体外受精（IVF）の時代であり、胎児は体外で受精され卵割を始め、出生まで女性の子宮で過ごす。そして第三の時代が、体外発生や人工子宮の時代であり、そこではもはや女性と胎児はともに過ごさない。

海野ら¹³はヤギ胎児を3週間以上（人間の胎児の6週間にあたる）アクリル水槽型の人工子宮で成育させることに成功している（その後死亡）が、人工子宮を「子宮外胎児保

育システム」と呼び、低出生体重児の生育限界の 23 週以下の胎児を救うのが最終目的であるとする。当然、胎児の保育技術と、胚段階からの発生・出生を可能にする技術とではやや隔たりがあるが、記事では低出生体重児が生まれやすいとされる ART との関連¹⁴も示唆される。「人工子宮の開発は、……人間を繁殖させる政府の政策ではない。その正反対、不妊治療とよりよい子孫を求める大衆、つまり消費者の欲求から生まれたのである」。

2-2. 研究と臨床での制限

しかしながらまず、技術的問題とは別に、ヒト胚に関わる研究は多くの国で倫理的・法的な制限が設けられている。この点について体外発生技術の研究開発ではどう考えられるだろうか。

ブッシュ前アメリカ大統領は胚性幹細胞の研究を受精卵を破壊する行為として認めなかったが、私的な領域——つまり不妊治療における IVF の実施（とその後の受精卵の処理）——については問題としなかった¹⁵。Welin はトランスジェニックブタを代理母とした人間の体外発生・出生が成功した未来についてのシナリオを描いている。医療者たちは「これは臨床の診療であり、研究ではない」と言い張り、「危険な状態にある妊婦や、不妊の女性患者の両方の健康に資し、命を守るための技術」を使い始める。ART では研究段階から臨床応用までの時間が非常に短いと言われる。このような例としては人工心臓の研究や初期の心臓移植での事例も挙げられる。

2-3. 体外発生技術における倫理的問題点

上記のように、研究者・医療者の開発姿勢について不透明な部分があることを Langford¹⁶も述べている。

もう一つの問題は、人工心臓の例と違い、体外発生技術では失敗したとしても施術者の過失による「患者の死亡」があったとみなすべきかが分からない点である。日本の現行の刑法では生命・身体に対する犯罪は“人”に対してのみ適用され、出生前の“人”でない胎児には傷害罪などの適用がない。刑法上、出生となるのは一部露出説（首など胎児の一部が母体外に露出したとき）が通説である。それでは、体外発生技術の場合、胎児は「母体」の中にいたと言えるのだろうか。もし人工子宮などを胎児が成長するための「母体」として¹⁷、刑法において胎児が人として扱われない限りは「過失による患者の傷害・死亡」にはあたらない¹⁸。

一方、依頼者である女性とパートナーにおいても、直接的な傷害は負わないため IVF などの失敗（流産）よりも精神的・身体的ショックが減じることは想像に難くない。また受精卵が財産に属するかどうか不明なため、胎児の逸失による損害を訴えることが可能かどうか不明である。

このような議論と関連するのが中絶の議論であり、体外発生（人工子宮）の可能性と中絶について議論するものは多い¹⁹。

2-4. 女性の身体の医療化と体外発生技術

もし体外発生技術が完璧なものになれば、我々はもはや自然妊娠した女性の身体は健康な児を出生させるにはリスクが高すぎ、不十分なものだと思えるようになるだろうと Smajdor は述べている²⁰。自然妊娠と出産において女性は多くのトラウマやストレスを受けるというデータもあるため新しい技術の使用は義務となり、自然妊娠した女性は法的に生活上の制限を受けるようになるのではないかと断言する。

一方 Lupton ²¹ は中絶や帝王切開、子宮摘出などの女性の身体、特に子宮に関連するアメリカにおける医療化（医療技術の介入）の進展について述べ、その様な女性の身体への介入の増加は、女性が自らの身体への基本的尊敬を失う契機になっているとする。現代の女性は身体と生殖について医療化・技術化されることに心理的に免疫ができており、不確実性が伴う自然な生殖を「サボタージュ」することがありえると言う。

二者が主張するのは、体外発生技術が安全に運用されるようになった場合、少なくとも先進国の女性はその導入や利用をまったく拒否し続けることはないだろうということである。ARTにおいても、当初嫌悪感を持たれていた多くの技術が一般社会に浸透するまでに20年もかかっていない。人間の代理母による代理出産が体外発生技術に代わる可能性は、十分にある。

また竹中 ²² は現代の乳幼児の親の意識と行動について述べているが、身体・生活感覚の欠如や、生物としての対応能力の低さが特徴として表れている。その原因については諸説ありここでは触れないが、育児はもはや「自然に」できるものではなくっており、行政が積極的に教育し支援しなくてはならない状況と言われる。また生殖についても更なる医療化である体外発生技術の利用が進めば、人間の生物としての世代交代にも大きな変化をもたらす可能性がある。

おわりに

Smajdor が述べるように、人間の体外で出生した子どもは、通常の子どもより母親（依頼者女性）との特別な絆が欠ける可能性がある。しかし「(自分で産むのではない) 父親も母親と同じように自らの子どもを愛する」し、あるいは出生後の授乳行為などが重要である ²³ とも考えられる。また近年の出生前検査において超音波装置で胎児を「見る」ことが、多くの親たちにとって子どもとの絆を生成する満足感を得られるものであるとする意見 ²⁴ もある。もしそうだとすれば、発生から出生まで「見る」ことができる可能性のある体外発生技術は、(男女問わず) 親としての自覚と絆を育てるのに有効であるという議論も成り立つ。

一方、最も古い生殖補助医療である非配偶者間人工授精においては、その実施によって当該技術による出生児へ社会的虐待があるという議論までも生まれている ²⁵。ART の実施においては技術的安全性の問題だけではなく、現在も多くの課題が残る。ART に関連する倫理的問題や社会の対応については、それが実施されて成功した後（子どもが実際に生まれた後）になって、あるいはその子どもが成長して声を上げ始めてから大きく議論されるという様なことがしばしば起こっている。

よって、体外発生技術の開発の可能性についても考慮しつつ、ART についての倫理的議論を行うべきではないかと考える。ジェンダーや国家に関する社会的影響や親子法の課題などについて本稿では触れなかったが、今後の研究課題としたい。

〈注〉

¹ Stellan Welin, Reproductive ectogenesis: The third era of human reproduction and

some moral consequences, *Science and Engineering Ethics*, 10, 615-626, 2004

² Frida Simonstein, Artificial reproduction technologies (RTs) – all the way to the artificial womb?, *Medicine, Health Care and Philosophy* 9:359-365, 2006

³ 日本における研究では、人工子宮に関するものの殆どが低出生体重児の救命を目的としたものである。Ex. 「人工子宮による胎児管理に関する実験的研究」日小外会誌第 36 巻 3 号 2000 年、「横隔膜ヘルニアモデルおよび正常羊胎仔の人工子宮内保育に関する実験的研究」日小外会誌第 34 巻 3 号 1998 年

⁴ 多くの国で受精後 14 日以降の人間の胚研究は禁止されているが、動物はそうでない。

⁵ Kuwabara Y, et al., Development of extrauterine fetal circulation system using extracorporeal membrane oxygenator, *Artificial Organs* 11, 224-227, 1987

⁶ 吉田幸洋,他「人工子宮の可能性」、『周産期医学』vol.31, no.1, 79-83, 2001-1

⁷ 別冊日経サイエンス (129) 120-125, 1999/11

⁸ 前掲 7.

⁹ 子宮移植については動物での移植実験が行われているが、安全性の面などから人間に応用されるべきではないという FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics) の倫理委員会報告がある。Cf. FIGO Committee for the Ethical Aspects of Human Reproduction and Women's Health, *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 106, 270,2009

¹⁰ 前掲 1

¹¹ 一方、既にいつ実現されてもおかしくないとする見解もある。前掲 Simonstein

¹² 前掲 1

¹³ 前掲 7

¹⁴ よりリスクの高い多胎妊娠を避けるために単一・二胚移植を行った場合の児の予後についてのレビューは和泉俊一郎他「単一胚・二胚移植をめぐる児の予後について：ART 由来双胎児のリスクは自然妊娠双胎より低い、臍帯付着部のチェックが重要」、*J Mamm. Ova Res.*, Vol.25, 213-220,2008

¹⁵ 前掲 1,616

¹⁶ Sarah Langford, An end to abortion? A feminist critique of the 'ectogenetic solution' to abortion, *Women's Studies International Forum* 31, 263-269, 2008

¹⁷ 受精卵を「女性の生殖器に」移植すると明記している南アフリカのヒト由来細胞法 (1983 年) などについて cf. M. L. Lupton, Artificial Wombs: Medical Miracle, Legal Nightmare, *Med Law* 16, 621-633, 1997. 前掲 1 Welin は「ブタの子宮内では、ヒトの胎児は新生児と同じ法的状態にあり、新生児と同じ保護を受ける」と仮定している。

¹⁸ 民法においても胎児を人としては扱わないが、例外規定がある。民法第 721 条「胎児は損害賠償の請求権については既に生まれたものとみなす」参照。

¹⁹ 前掲 16、Kaczor, Christopher, Could artificial wombs end the abortion debate?, *National Catholic Bioethics Quarterly* 5, 283-301, 2005 など

²⁰ Anna Smajdor, The Moral Imperative for ectogenesis, *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 16,336-345, 2007

²¹ M. L. Lupton, Artificial Wombs: Medical Miracle, Legal Nightmare, *Med Law* 16, 621-633, 1997

²² 竹中恭子「家族育てと出産 母乳相談の現場から見た家族像」、『ペリネイタルケア』Vol.23, no.12, 26-33,2004

²³ 南田智子「分娩直後の早期接触における母親の児に対する愛着形成因子」、『母性衛生』第 49 巻 1 号, 120-129, 2008、笹野恭子・炭谷靖子「3 ヶ月児をもつ母親の愛着と哺乳形態に関連する要因の検討」『富山医科薬科大学看護学会誌』第 6 巻 1 号, 111-121, 2005 など数多い。

²⁴ 前掲 20

²⁵ 才村眞理他「非配偶者間生殖補助医療により生まれた子どもの社会的虐待からの解放——ナラティブ・アプローチの試み」『子どもの虐待とネグレクト』Vol.10, no.2, 219-229, 2008