

表3-1. 各年1月および8～12月出生数の実績値および推定値
(7月までの概数を用いた場合)

年次	1月	～	8月	9月	10月	11月	12月	年計
実績値(確定)								
2000年	101,351	～	103,706	103,131	100,752	96,407	99,225	1,190,547
2001年	99,647	～	102,745	102,619	103,308	94,650	95,722	1,170,662
2002年	98,407	～	100,775	99,261	97,586	90,400	94,988	1,153,855
2003年	96,324	～	97,381	95,173	95,853	89,082	94,579	1,123,610
2004年	94,171	～	94,517	95,947	92,463	90,221	92,714	1,110,721
2005年	92,842	～	92,455	92,705	90,770	83,990	87,779	1,062,530
2006年	90,977	～	95,200	93,137	93,524	90,053	92,234	1,092,674
2007年	91,885	～	94,487	92,946	96,066	89,689	91,104	1,089,818
2008年	91,675	～	93,720	95,118	94,630	87,388	92,326	1,091,156
2009年	91,320	～	91,793	92,075	92,997	85,752	91,580	1,070,035
2010年	90,577	～	92,467	92,104	92,270	88,225	89,869	1,071,304
2011年	88,492	～	93,066	92,497	89,180	84,667	85,243	1,050,806
2012年	87,680	～	90,906	89,758	90,438	85,577	86,107	1,037,231
2013年	85,853	～	92,118	90,618	90,667	83,126	86,354	1,029,816
2014年 ¹⁾	83,329	～	87,003	90,523	88,443	80,574	86,753	1,002,887
推定値								
2000年	101,595	～	102,184	99,021	95,752	91,573	97,828	1,173,565
2001年	99,834	～	102,957	101,734	101,047	94,068	97,671	1,168,526
2002年	98,196	～	102,463	101,255	103,906	92,727	95,048	1,165,179
2003年	96,485	～	98,592	96,942	98,190	85,322	93,110	1,123,937
2004年	94,625	～	94,482	92,902	96,377	82,812	93,042	1,104,152
2005年	92,807	～	90,260	91,320	92,601	81,479	90,687	1,060,183
2006年	90,615	～	96,819	96,254	90,901	91,262	93,211	1,095,622
2007年	91,684	～	95,831	92,267	94,118	89,491	94,024	1,090,574
2008年	91,768	～	93,578	91,690	97,270	88,851	92,882	1,091,998
2009年	91,512	～	92,422	93,475	95,239	83,425	93,047	1,073,118
2010年	89,126	～	91,691	92,033	93,117	85,895	92,620	1,070,564
2011年	89,700	～	90,494	91,272	92,036	86,408	91,349	1,057,250
2012年	87,479	～	92,000	90,982	89,438	81,792	86,119	1,034,109
2013年	85,733	～	90,900	88,411	91,279	84,563	88,168	1,029,480
2014年	83,504	～	90,686	88,845	91,246	79,893	87,183	1,007,619
推定値－実績値(確定)								
2000年	244	～	-1,522	-4,110	-5,000	-4,834	-1,397	-16,982
2001年	187	～	212	-885	-2,261	-582	1,949	-2,136
2002年	-211	～	1,688	1,994	6,320	2,327	60	11,324
2003年	161	～	1,211	1,769	2,337	-3,760	-1,469	327
2004年	454	～	-35	-3,045	3,914	-7,409	328	-6,569
2005年	-35	～	-2,195	-1,385	1,831	-2,511	2,908	-2,347
2006年	-362	～	1,619	3,117	-2,623	1,209	977	2,948
2007年	-201	～	1,344	-679	-1,948	-198	2,920	756
2008年	93	～	-142	-3,428	2,640	1,463	556	842
2009年	192	～	629	1,400	2,242	-2,327	1,467	3,083
2010年	-1,451	～	-776	-71	847	-2,330	2,751	-740
2011年	1,208	～	-2,572	-1,225	2,856	1,741	6,106	6,444
2012年	-201	～	1,094	1,224	-1,000	-3,785	12	-3,122
2013年	-120	～	-1,218	-2,207	612	1,437	1,814	-336
2014年	175	～	3,683	-1,678	2,803	-682	431	4,732

厚生労働省『人口動態統計』による。1) 1月は概数に過去3年間の概数・確定比を乗じて、2～9月は概数、10～12月は速報に過去3年間の速報・確定比を乗じて推定した。

表3-2. 各年1月および9～12月出生数の実績値および推定値
(8月までの概数を用いた場合)

年次	1月	～	9月	10月	11月	12月	年計
実績値(確定)							
2000年	101,351	～	103,131	100,752	96,407	99,225	1,190,547
2001年	99,647	～	102,619	103,308	94,650	95,722	1,170,662
2002年	98,407	～	99,261	97,586	90,400	94,988	1,153,855
2003年	96,324	～	95,173	95,853	89,082	94,579	1,123,610
2004年	94,171	～	95,947	92,463	90,221	92,714	1,110,721
2005年	92,842	～	92,705	90,770	83,990	87,779	1,062,530
2006年	90,977	～	93,137	93,524	90,053	92,234	1,092,674
2007年	91,885	～	92,946	96,066	89,689	91,104	1,089,818
2008年	91,675	～	95,118	94,630	87,388	92,326	1,091,156
2009年	91,320	～	92,075	92,997	85,752	91,580	1,070,035
2010年	90,577	～	92,104	92,270	88,225	89,869	1,071,304
2011年	88,492	～	92,497	89,180	84,667	85,243	1,050,806
2012年	87,680	～	89,758	90,438	85,577	86,107	1,037,231
2013年	85,853	～	90,618	90,667	83,126	86,354	1,029,816
2014年 ¹⁾	83,329	～	90,523	88,443	80,574	86,753	1,002,887
推定値							
2000年	101,595	～	99,195	95,781	91,432	97,854	1,175,538
2001年	99,834	～	102,215	100,752	94,381	97,839	1,169,738
2002年	98,196	～	101,611	103,308	91,860	94,621	1,162,808
2003年	96,485	～	97,654	97,586	85,080	92,923	1,122,328
2004年	94,625	～	93,414	95,853	84,579	93,510	1,107,185
2005年	92,807	～	93,177	92,463	82,843	91,571	1,067,305
2006年	90,615	～	96,065	90,770	89,443	92,377	1,092,019
2007年	91,684	～	92,969	93,524	88,714	93,656	1,088,675
2008年	91,768	～	93,150	96,066	88,803	93,020	1,092,826
2009年	91,512	～	94,897	94,630	85,532	93,782	1,076,664
2010年	89,126	～	93,563	92,997	86,772	93,231	1,073,949
2011年	89,700	～	90,611	92,270	85,913	91,347	1,060,567
2012年	87,479	～	91,520	89,180	80,233	85,620	1,031,703
2013年	85,733	～	90,212	90,438	85,912	88,848	1,034,341
2014年	83,504	～	89,025	90,667	78,385	86,439	1,001,285
推定値－実績値(確定)							
2000年	244	～	-3,936	-4,971	-4,975	-1,371	-15,009
2001年	187	～	-404	-2,556	-269	2,117	-924
2002年	-211	～	2,350	5,722	1,460	-367	8,953
2003年	161	～	2,481	1,733	-4,002	-1,656	-1,282
2004年	454	～	-2,533	3,390	-5,642	796	-3,536
2005年	-35	～	472	1,693	-1,147	3,792	4,775
2006年	-362	～	2,928	-2,754	-610	143	-655
2007年	-201	～	23	-2,542	-975	2,552	-1,143
2008年	93	～	-1,968	1,436	1,415	694	1,670
2009年	192	～	2,822	1,633	-220	2,202	6,629
2010年	-1,451	～	1,459	727	-1,453	3,362	2,645
2011年	1,208	～	-1,886	3,090	1,246	6,104	9,761
2012年	-201	～	1,762	-1,258	-5,344	-487	-5,528
2013年	-120	～	-406	-229	2,786	2,494	4,525
2014年	175	～	-1,498	2,224	-2,189	-314	-1,602

厚生労働省『人口動態統計』による。1) 1月は概数に過去3年間の概数・確定比を乗じて、2～9月は概数、10～12月は速報に過去3年間の速報・確定比を乗じて推定した。

次に、月次 TFR の推定値と実績値の比較について、7月までの概数を用いた場合を表 2-1 に、8月までの概数を用いた場合を表 2-2 に掲げる。このうち年間の水準を示す 12月をみると、確定値による月次 TFR に対して7月までの場合は2000年に-0.019、2002年に+0.014、8月までの場合では2000年に-0.016、2002年に+0.010、2011年に+0.011とやや大きな差がみられる。しかし他の年次ではいずれも確定値による月次 TFR に対して0.01未満の差に留まっている。2006年以降で最も乖離が大きかったのはいずれの場合も2011年であり、12月次 TFR は7月までの場合で0.008、8月までの場合は前述のように0.011の過大推定となっている。

出生数における推定値と実績値の比較をみると（表3-1、表3-2）、年計では7月までの概数を用いた場合で2000年および2002年に1万人を超える差が生じているが、他の年次ではいずれの場合も概ね5千人以下である。特に2006年以降をみると、乖離が最も大きいのはいずれの場合も2011年であり、7月までの場合は6,444人、8月までの場合は9,761人の過大推定となっている。しかしながら、これは同年の出生数（確定：1,050,806人）のそれぞれ0.6%、0.9%であり、全体的にはかなり低い水準と言えよう。

なお、2014年の推定された月次 TFR ならびに出生数をみると、前掲図10と比較して7月までの概数を用いた場合は12月次 TFR がやや高めに推定されていると考えられる（表2-1、表3-1）。他方、8月までの概数を用いた場合では概ね前掲図10と同様の水準となっている（表2-2、表3-2）。このことは先行指標として月次累積 TFR を用いることの有用性を示しているが、その一方で月次 TFR を用いた推定方法が必ずしも一通りではなく、常にいくつかの方法で推定する必要性も示している。

以上から、各年1月からの月次累積 TFR が公表 TFR の動向の先行指標として利用可能なことが示された。また、推計作業時点を想定し、概数による出生数が7月まで得られた場合と8月まで得られた場合の2パターンにより年間の TFR および出生数を推定した結果、いずれの場合も実績値を一定の精度で再現できた。また、実際の人口推計に応用する際には、月次 TFR の延長による推定に加えて速報値や月次累積 TFR の動向等を総合的に反映させる必要性も示唆された。

まとめ

本稿は、厚生労働省『人口動態統計』の速報・概数・確定の相違を検討した上で、確定値が公表される以前の段階における出生数および出生率の動向を探る手法の検討を行った。

はじめに3段階で公表されている人口動態統計について、それぞれから得られる出生数を比較した結果、年別で見ると概数と確定はほとんど相違が無かった。さらに月別で見ると速報と概数の関係は安定的に推移していること、概数は速報・確定と特に1月・12月で乖離が生じていること等が示された。

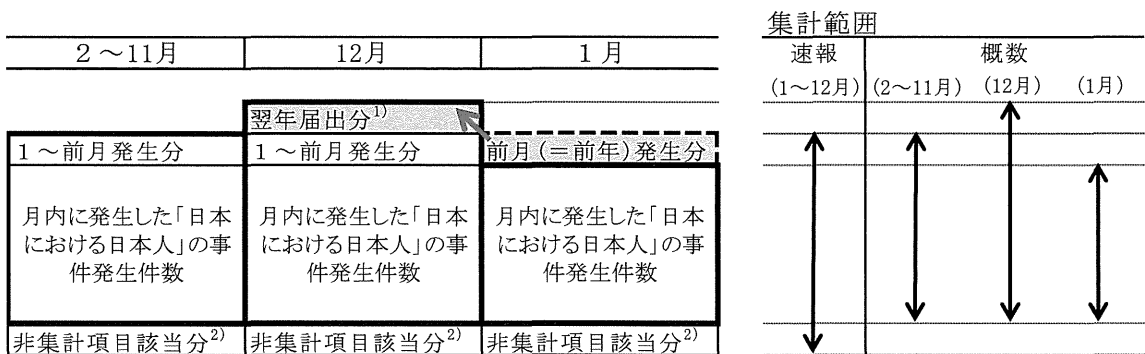
次に、確定が公表される以前に公表される概数から年齢別の出生数を用いて最新の出生

力を測る指標として石川・別府（2011）が提案した月次 TFR を取り上げ、この月次 TFR および月次累積 TFR が公表 TFR の動向を先行して示す指標として将来人口推計を行う際に利用可能なことを示した。

さらに、推計作業時点を想定し、7月までの概数から年間の TFR および出生数について推定値を試算した。試算の結果は実績値を一定の精度で再現できており、実際の人口推計において作業に用いる目処が立ったと言えるだろう。今回新たに提示した月次累積 TFR は先行指標として、同じく推定方法は、年間出生率・出生数を推定する際の有力なツールとなり得ることが示された。実際に人口推計に応用する際は、推定結果のほか速報値や月次累積 TFR の動向等を総合的に勘案して推定を行うことで、更なる精度向上を図る必要性が示唆された。

本稿では推計作業年次の出生数・出生率についての推定方法を扱ったが、可能であればさらに先の年次についても高い確度で推計可能な手法・指標の開発が望まれる。より直接的な出生率変動の先行指標は、厚生労働省『地域保健・健康増進事業報告』の妊娠件数を利用することが考えられる。現在、この統計は年度単位の集計のみであるなどの制約から、最新の動向を捉えるためには活用できない。推計精度の向上のため、妊娠統計についても月次統計による迅速かつ詳細な集計・公表を期待したい。

参考図. 速報と概数における集計範囲の概念図



- 1) 12月分の概数のみ、月内の事件発生件数に加えて翌年1月～3月位までに届けられた当該年の事件発生件数を加える。
- 2) 非集計項目 = 「日本における外国人」「外国における日本人」「前年以前発生」

【参考文献】

石川晃・別府志海（2011）「年途中までの月別統計を用いた年間合計特殊出生率推計の検討」厚生労働科学研究費補助金政策科学推進研究事業『人口動態変動および構造変化の見通しとその推計手法に関する総合的研究』（研究代表者・金子隆一）平成 22 年度総合研究報告書，pp.319-335.

岩澤美帆・鎌田健司・別府志海・三田房美（2012）「震災影響下の出生率予測」厚生労働

科学研究費補助金政策科学推進研究事業『外国人人口の受け入れによる将来人口の変化と社会保障への影響に関する研究』（研究代表者・石井太）平成 23 年度総括研究報告書，pp.233-246.

国立社会保障・人口問題研究所（2012）『日本の将来推計人口（平成 24 年 1 月推計）』人口問題研究資料第 326 号，国立社会保障・人口問題研究所.

別府志海（2013）「将来人口推計における短期推計について—平成 24 年推計における平成 23 年出生率の推計方法を中心に—」『人口問題研究』69 巻 3 号，pp.48-61.

生殖補助医療など先端医療の人口学的インパクトに関する研究

林玲子

1. はじめに

人類は死を避けるために英知を集結し、医療技術の進展により死亡率は着実に低下している。一方、出生に関わる医療技術も同様に進展しているが、「いのち」をもたらすことについて、倫理的な議論が生じること、また出生に関する社会制度が伝統に左右されることから、医療技術と出生との関係は、より複雑である。避妊や中絶の是非は、いまだ世界で合意を得られない事項であり、近年著しく発達してきた生殖補助医療も、その適用は国により選択的で、社会一般的にあまねく受け入れられている状態ではない。しかし着実に生殖補助医療は進展し、実施も広がっている。

本研究では、先端医療がどのように人口学的、つまり出生や死亡、人口総数に影響を与えているのかを国際比較を通じて明らかにすることを目的としているが、今年度本稿では、特に生殖補助医療に焦点を当て、日本における統計を整理し、国際比較を行う。

2. 生殖補助医療技術について

古くから、非配偶者間精子提供（AID : Assisted Insemination with Donor）や代理母（Surrogacy）など、人為的手法を用いた生殖技術はあったが、生殖補助医療技術（Assisted Reproductive Technology、以下 ART とする）といわれるようになったのは、1978年、イギリスにおいて、世界最初の体外受精児（IVF : In Vitro Fertilization）が誕生したことを出発点としているようである（久保 2012）。これら生殖補助医療を卵子、子宮、精子の由来別にまとめると、表 1 のように類型される。様々な形態があるが、生殖補助医療とは、結婚した妻と夫が性交により妊娠し出産する、という「自然な」形ではなく出産を得ることを助ける医療技術、と定義することもできよう。

表 1 生殖補助医療の類型

	遺伝的母	生物学的母	遺伝的父	日本産科 婦人科 学会会告	
	卵子	子宮・分娩	精子		
配偶者間体外受精・人工授精	妻	妻	夫	○	
精子提供（非配偶者間）	妻	妻	ドナー	○	
卵子提供（非配偶者間）	ドナー	妻	夫		
胚提供	ドナー	妻	ドナー	×	
代理 （出 産） 懐胎	借り腹	妻	第三者	夫	×
	代理母	ドナー	第三者	夫	×
	借り腹+精子提供	妻	第三者	ドナー	×
	借り腹+卵子提供	ドナー	第三者	夫	×
	借り腹+胚提供	ドナー	第三者	ドナー	×

出所：西（2012）を基に作成

現在日本産科婦人科学会により実施データが公開されている ART は、卵子に精子を「ふりかけて」受精させる IVF、顕微鏡を使いガラス管で精子を卵子に注入する顕微授精 (ICSI: IntraCytoplasmic Sperm Injection)、受精させた胚を凍結保存し、何回かに分けて解凍し、母の胎内に戻し受胎の確率を増やす、という凍結融解胚移植 (FET: Frozen Embryo Transfer) の三種類である。さらに広義に ART をとらえれば、超音波診断はもとより、体外受精した胚から一部の細胞を取り出して遺伝子診断を行う着床前診断、羊水や絨毛、近年では母の血液により胎児の診断を行う出生前診断といった診断技術、今後の課題となるがクローン技術、子宮移植、人工子宮などの広がりを持つ。倫理的には妻と夫以外の配偶子 (卵子・精子)、胚や子宮を使うケースについての問題、また診断の結果により妊娠を中断をすることの是非が議論されている。

3. 日本における ART 出生割合

日本産科婦人科学会が公表している ART 実施に関するデータを用い、出生総数に対する割合を示すと(表 2、図 1)、直近の 2012 年では総出生数の 3.66%が ART による出生となっており、その割合は、特に 2008 年から大きく上昇している。

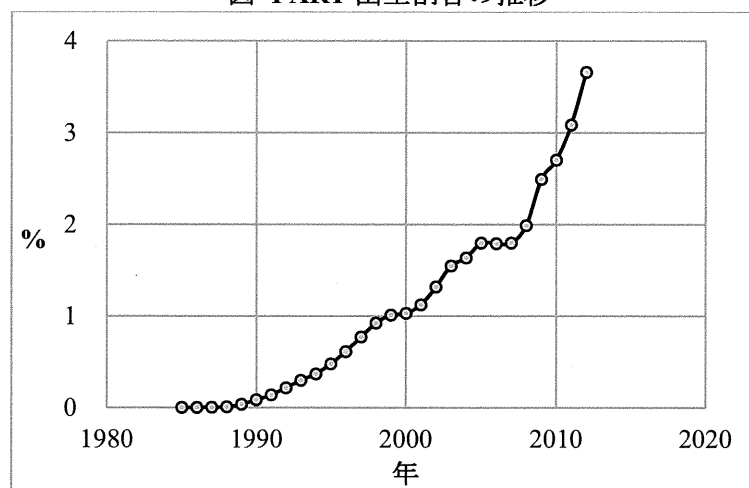
表 2 ART 出生割合 (1985~2012 年)

年	ART 出生数 (人)	総出生数 (人)	割合 (%)
1985	27	1,431,577	0.00
1986	16	1,382,946	0.00
1987	54	1,346,658	0.00
1988	114	1,314,006	0.01
1989	449	1,246,802	0.04
1990	1,048	1,221,585	0.09
1991	1,700	1,223,245	0.14
1992	2,626	1,208,989	0.22
1993	3,554	1,188,282	0.30
1994	4,576	1,238,328	0.37
1995	5,687	1,187,064	0.48
1996	7,410	1,206,555	0.61
1997	9,211	1,191,665	0.77
1998	11,119	1,203,147	0.92
1999	11,929	1,177,669	1.01
2000	12,274	1,190,547	1.03
2001	13,158	1,170,662	1.12
2002	15,228	1,153,855	1.32
2003	17,400	1,123,610	1.55
2004	18,168	1,110,721	1.64
2005	19,112	1,062,530	1.80
2006	19,587	1,092,674	1.79
2007	19,595	1,089,818	1.80
2008	21,704	1,091,156	1.99
2009	26,680	1,070,035	2.49
2010	28,945	1,071,304	2.70

2011	32,426	1,050,806	3.09
2012	37,953	1,037,231	3.66

出所：ART 出生数は ART データブック 2012 年版（日本産科婦人科学会）、出生数は人口動態統計（厚生労働省）を用い算出。

図 1 ART 出生割合の推移



出所：表 2 に同じ

母親の年齢別の ART による出生に関しては、出生数ではなく、生産周期数、つまり出産件数のみデータがある。その合計は 2012 年では、36,504 件であり、ART 出生数の 37,953 との差は、多胎出産によるものと考えられる。ART による出産の年齢別多胎出生割合は现阶段では筆者には未知であるため、すべての年齢で一様に多胎が発生すると仮定して、年齢別 ART 出生数を推計し、総出生数に対する割合をみたものが表 3、図 2 である。母の年齢が高くなるほど、ART 出生割合は高くなり、5 歳階級別でみると、母の年齢 40～44 歳の出生では、その 13.07% が ART による出産となっており、高齢出産における ART の寄与は大きい。日本においては 40 歳以上の ART 実施率が高いことが指摘されているが(石原 2012)、データからもそのことがわかる。

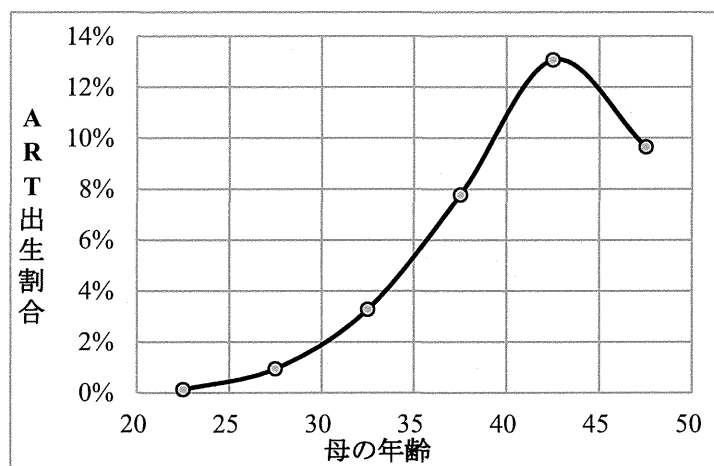
表 3 年齢別 ART 出生割合 (2012 年)

母の年齢	生産周期数	推計 ART 出生数	出生数 2012	ART 出生割合
20 以下	0	0	22,965	0.00%
21	1	1	14,022	0.01%
22	8	8	18,013	0.05%
23	30	31	23,280	0.13%
24	65	68	30,295	0.22%
25	129	134	39,034	0.34%
26	256	266	49,236	0.54%
27	444	462	60,035	0.77%
28	751	781	68,931	1.13%
29	1,067	1,109	75,228	1.47%

30	1,589	1,652	76,179	2.17%
31	1,849	1,922	75,822	2.54%
32	2,223	2,311	75,949	3.04%
33	2,666	2,772	72,060	3.85%
34	3,218	3,346	67,705	4.94%
35	3,492	3,631	61,509	5.90%
36	3,485	3,623	54,251	6.68%
37	3,528	3,668	45,240	8.11%
38	3,351	3,484	36,669	9.50%
39	2,980	3,098	27,811	11.14%
40	2,281	2,372	18,850	12.58%
41	1,536	1,597	11,750	13.59%
42	838	871	6,455	13.50%
43	460	478	3,388	14.12%
44	168	175	1,588	11.00%
45	66	69	618	11.10%
46	12	12	174	7.17%
47	8	8	72	11.55%
48	2	2	36	5.78%
49	0	0	28	0.00%
50以上	1	1	32	3.25%
合計	36,504	37,953	1,037,231	3.66%
(再掲)				
20～24	104	108	85,610	0.13%
25～29	2,647	2,752	292,464	0.94%
30～34	11,545	12,003	367,715	3.26%
35～39	16,836	17,504	225,480	7.76%
40～44	5,283	5,493	42,031	13.07%
45以上	89	93	960	9.64%

出所：表2に同じ

図2 母の年齢別 ART 出生割合 (2012年)

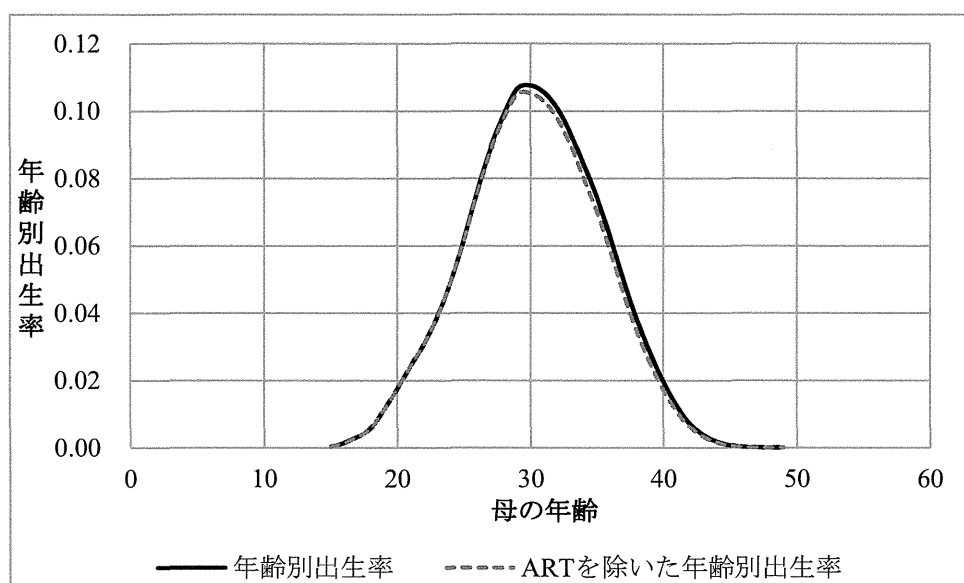


出所：表2に同じ

次に、産科婦人科学会の公表データでは、年齢別出産周期数が2008、2010、2011、2012年で得られるので、それらを用い、合計出生率におけるARTの寄与を計算した。各歳別の

計算値は付表-1に示している。年齢別出生率を、ARTを除いた年齢別出生率と比べると(図3)、30歳前後以降から差が認められる。2012年における合計出生率は1.41であったが、ARTを除いた合計出生率は1.36であり、0.05がARTによるものである。つまり、2012年に全くARTが行われなかったのであれば、合計出生率は1.36にとどまった、ということになる。2008年から2012年にかけてART合計出生率は着実に伸び、この期間の合計出生率全体の伸びに占める、ART合計出生率の伸びの割合は、53.6%を占めている。近年の合計出生率の上昇は、すべてARTによるものであるとはいえないものの、ARTはその半分を占める要因、ということになる。またARTの出生総数に対する割合が3.66%であったことを前述したが、合計出生率で見ると、高齢女性の出産数自体が少ないことにより、ART合計出生率の全体の合計出生率に対する割合は3.2%と、出生総数の割合よりもやや低くなっている。

図3 年齢別出生率 (2012年)



出所：表2に同じ

表4 合計出生率に対するARTの寄与

	2008	2010	2011	2012
ARTを除いた合計出生率	1.34	1.35	1.36	1.36
ARTによる合計出生率	0.02	0.03	0.04	0.05
合計出生率	1.37	1.39	1.39	1.41
合計出生率におけるARTの割合	1.8%	2.4%	2.7%	3.2%
合計出生率の伸びにおけるART		41.8%	80.8%	60.6%
合計出生率の伸びの割合		53.6%		

出所：表2に同じ

4. 海外の ART 出生割合

海外における ART 実施状況は、国別の担当機関や学会がデータを取りまとめ、公表している。欧州各国は欧州ヒト生殖・発生学会（ESHRE : European Society of Human Reproduction and Embryology）が国別の ART 出生割合を公表しており、米国は CDC（Center for Disease Control）、オーストラリア・ニュージーランドはオーストラリア厚生研究所（Australian Institute of Health and Welfare）が ART 出生数を公表しているので出生総数より ART 出生割合を算出し、表 5 に示した。

表 5 各国の ART 出生割合

国	ART 出生割合 (%)	年	出典
デンマーク	5.9	2010	ESHRE
スロヴェニア	5.1	2010	ESHRE
アイスランド	4.4	2010	ESHRE
ノルウェー	4.1	2010	ESHRE
ベルギー	4.0	2010	ESHRE
日本	3.7	2012	
オーストラリア	3.6	2010	AIHW より算出
スウェーデン	3.5	2010	ESHRE
フィンランド	3.0	2010	ESHRE
スペイン	2.8	2010	ESHRE
オランダ	2.7	2010	ESHRE
スイス	2.2	2010	ESHRE
英国	2.2	2010	ESHRE
ブルガリア	2.1	2010	ESHRE
ドイツ	2.1	2010	ESHRE
オーストリア	2.0	2010	ESHRE
フランス	2.0	2010	ESHRE
ニュージーランド	2.0	2010	AIHW より算出
ポルトガル	1.9	2010	ESHRE
モンテネグロ	1.8	2010	ESHRE
イタリア	1.7	2010	ESHRE
米国	1.2	2011	CDC より算出
アイルランド	1.2	2010	ESHRE
ポーランド	0.8	2010	ESHRE
モルドヴァ	0.6	2010	ESHRE

注：算出過程については、Annex を参照のこと。

出所：ESHRE は Kupka(2014)、CDC は CDC(2013)、AIHW は Macaldowie (2012) より作成。

ART 出生割合が一番大きいのはデンマークの 5.9%であり、次いでスロヴェニア、アイスランド、ノルウェー、ベルギー、日本となっているが、日本よりも ART 出生割合が高い国はいずれも総人口が少ない国である（最大でもベルギーの 1100 万人）。また米国は ART が

進み、日本人が米国まで行って ART を行う、という印象もあるが、ART 出生割合が 1.2% で、低水準である。

ART は、国により規制が違ふこともあり、例えばヨーロッパ内の国境を越えて、またニュージーランドから施設の整っているオーストラリアへ、日本からアメリカやタイへといった、多くの国境を越えたケースがあると思われるので、国別の ART 出生割合も、厳密に言えばその分子と分母が噛み合っていないこともあるだろう。数値はあくまで目安であるが、しかし近年の日本における ART 出生割合は、世界でも高い水準に達しているということは確かだと思われる。

ちなみに、これら海外の公表データのうち、ESHRE のヨーロッパ各国データは女性の年齢別 ART 出産数がなく (Kocourbova 2014)、アメリカの CDC データでは、幅広の年齢層のみで各歳別のデータが得られない。日本データは、出産数ではなく、出産件数のみではあるものの、女性の年齢各歳別に ART 出産件数をみることが出来る貴重なデータであると言える。

5. ART の人口学的インパクトに関する既存研究

ART については、すでにその実施技術についての研究はもちろんであるが、倫理についても法整備も含め議論が進んでいるが、それに比べると、ART が人口的にどのようなインパクトを与えうるか、という点についての研究は、遅れて蓄積されているようである。

Leridon (2004) は、モンテカルロモデルを使ったシミュレーションの結果、表 6 に示すような ART による追加出産があるとした。

表 6 Leridon(2004)のシミュレーションによる ART 出産確率と割合

出産行動開始年齢	自然出産 (a, %)	ART 出産 (b, %)	出産なし (%)	計 (%)	ART 出産割合 b/(a+b)
30	90.7	2.8	6	100	3.0%
35	82.2	4.2	14	100	4.9%
40	57.0	7.1	36	100	11.1%

出所 : Leridon (2004)

妊孕力は女性の年齢に大きく依存し、高齢になればなるほど妊孕力は低下し、35 歳、40 歳以上になると、ART を利用しても出産できない割合は、それぞれ 14%、36%と高い。女性が 35 歳未満であればまだ自然妊孕力は高いので ART に頼らず待つこと、35 歳以上であれば妊孕力は年齢により急速に低下するので待たずにすぐに ART を行った方がよい、としている。また表 6 の ART 出産割合は、表 3 の日本における年齢別 ART 出産割合と算出の方法が異なるため、比較可能な数字ではないものの、30 歳、35 歳、40 歳から出産行動を初めて出産に至った場合の ART 出産割合と、日本における 30-34 歳、35-40 歳、40 歳-44 歳の ART 出産割合が、それぞれ 3.0%と 3.3%、4.9%と 7.8%、11.1%と 13.1%と、オーダーとして

は近くなっていることは興味深い。

この論文のモデル構築に用いられたデータは、近代的避妊法による影響を受けない、自然出生力についての情報、ということで、フランスの1670年から1819年の間で1790年以前に最初の結婚をした3,508家族に関するものである。果たしてその頃に全く有効な避妊方法がなかったのか、またその頃の自然出生力が現在と同じであるのか、という点については、議論の余地があるかもしれない。

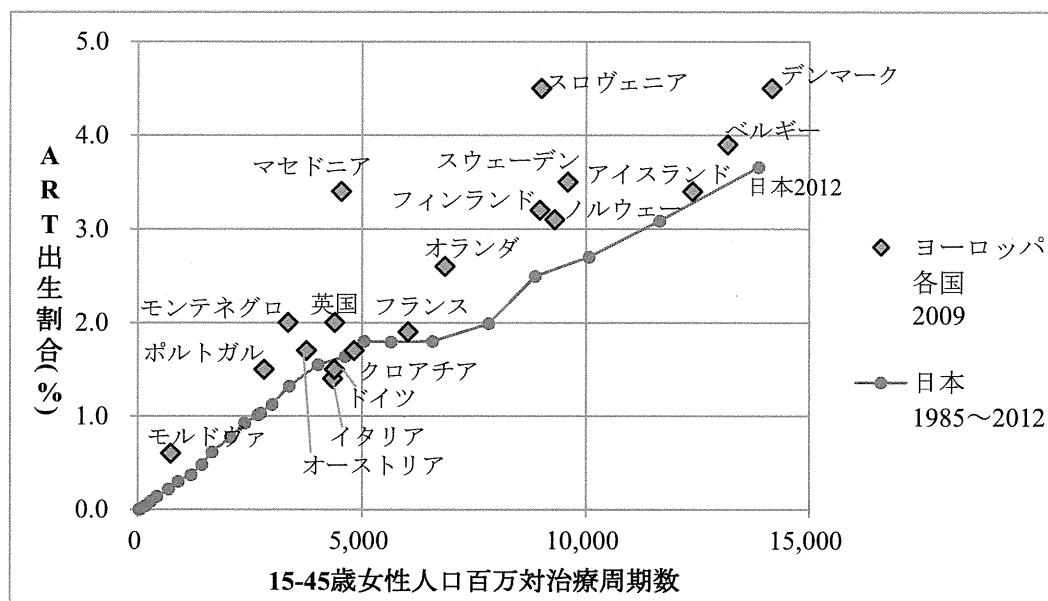
Grant (2006)は、米国の著名なシンクタンクであるランド研究所のヨーロッパ支社の報告書であるが、人口高齢化を緩和するための施策として、①移民の導入、②社会保障制度改革、③家族政策とARTによる出生率の向上を挙げ、いずれの効果も限定的であるが無視できるものでもなく、政策を適切に混合させることが必要であるとしている。また英国とデンマークの2002年のデータを用いて、現状ではARTによる合計出生率が英国で0.02、デンマークで0.07になっており、もしも不妊女性がすべてARTを行った場合は、イギリスでは0.22、デンマークでは0.24ほど合計出生率を押し上げると推計している。日本と違い、母親の年齢別ART出生数がわからないため、これらの数値は、実測値ではなく、あくまでもモデルを使った推計値である。

さらに、先行研究で児童手当による出生率押し上げ効果は、出生一人当たり5～10万ポンドのところ、ARTでは1.5～2.5万ポンドと、ARTの方が費用対効果が高いことを示している。しかし家族政策では子育て自体の環境が整備されるという利点もあり、ARTがあるという期待により出生を遅らせ、ARTの成功率が落ち、先天異常児が増加する、といった負の効果を示している。さらにART出生児の長期的な健康影響は今後フォローし、対応をしていく必要があるとしている。なお、モデルで用いた準不妊率（ARTを行えば妊娠するが、ARTを利用しなければ不妊である割合）は、既存研究でもばらつきがあり、妊孕力についてより多くの研究が必要であることを指摘している。

Kocourkova (2014)は、ESHREデータを用い、ヨーロッパ16カ国について、ARTの出生率に対するインパクトを分析することを目的としている。ESHREデータは母の年齢別出生数のデータがなく、日本のように直接ARTの合計出生率への寄与を算出することができないため、間接的に、ART実施率（15-45歳女性人口100万人当たりのART周期数）と合計出生率が、1997年、2009年いずれにおいても相関があることを示している。また、国別の晩産化指数（20-29歳出生率に対する30歳以上出生率の割合）はART出生割合とは相関がないが、35歳以上女性でARTを受けている割合とは相関が見られることを示し、晩産化に伴いARTのニーズは高いがその結果は明らかではない、とした。

ART出生割合の国際比較についてはすでに前述したが、ART実施率についてこのKocourkova論文に示された比較を日本とヨーロッパについて行くと、日本は1985年から2012年にかけて、ART実施率、ART出産割合ともに大きく伸び、2012年にはヨーロッパと比べても高水準となっていることがわかる（図4）。また、日本では、ヨーロッパ各国と比べ、ART実施率の割にはART出生割合が低いことも認められる。

図 4 ART 実施率と ART 出生割合、ヨーロッパ各国及び日本



出所：Kocourkova (2014)、Ferraretti (2009)、ART データブック 2012 年版（日本産科婦人科学会）より作成。データは付表-2 に示した。

なお、この Kocourkova 論文において、デンマークの ART 出生割合が 4.5%以上に増えていないことを踏まえ、4.5%が ART 出生割合の上限、と記述しているが、この論文以降の ART データを見ると、2010 年のデンマークの ART 出生割合は 5.9%と大きく伸びており、ART 出生割合に上限があるかどうかは明らかではない。

6. まとめと今後の課題

日本における ART の適用は増加し続けており、ART による出生は 2012 年では全出生数の 3.66%となっており、この水準は国際的に見ても高い。また 2012 年の合計出生率 1.41 のうち、ART による出生は 0.05 を占め、2008 年から 2012 年までの合計出生率の伸びの半分以上 (53.6%) は ART による出生によるものである。

ART は不妊に悩むカップルのための技術であり、ART による出生率の伸長がどのくらい見込めるのかは、子どもを持ちたいが持てないカップルがどのくらいいるのか、つまり妊孕力、不妊についての正しい把握が必要である。不妊については、これまで人口学的にも研究されているが（大石 2007、岩澤 2007 等）、引き続きデータに基づき把握する必要がある。

日本では 2004 年より特定不妊治療費助成事業が始まり、2007 年からその利用が大きく増加した（厚生労働省）。国際比較研究によれば、日本における ART のコストは低いようであるが（Chambers 2009）、特定不妊治療費助成制度では部分的な費用の補助に留まっており、今後は ART へのアクセスを経済的に把握し、制度とアウトカムの改善に役立てる必要がある。

るだろう。

また、ART 出生の長期的な影響、つまり ART により生まれた人に ART による健康影響があるかないか、という点については、今後 ART 出生者が増えていく中、医学的な研究は進展するであろう。一方、出生前診断や着床前診断までいかずとも、1980 年台から胎児の超音波診断による出生性比の乱れは、すでに中国、インドで認められており、研究の蓄積もある。次年度では、日本における出生や死産性比について、分析する予定である。

ART があることを期待し、むやみに出産を先送りし、そのために妊孕力が下がり結果的に持ちたい子どもが持てなくなる、ということにならないように、早い出産が望ましく、高齢になるほど妊孕力も ART 成功率も下がることは広く周知する必要がある。一方、女性の活躍を推進する上で、満足の行く就学、就業を実現するため、晩婚・晩産化はやむをえない状況である中、ART の重要性は否定できないものであろう。寿命は刻々と延び、それに応じて結婚や仕事などの人生の活動パターンは変化しているにもかかわらず、ヒトの生殖可能年齢に変化がないことは、不合理だといってもよい。ヒトという種の将来可能性を考えれば、今後 ART を初めとした技術について、負の面も含め、適切に把握し評価していく必要がある。

謝辞

本稿をとりまとめるにあたって、日本産科婦人科学会より、公表データに関わる問い合わせに迅速かつ適切な回答をいただきました。紙面を借りて、お礼を申し上げます。

文献

- 石原理 (2012) 「第三者の関与する生殖医療?日本と世界の比較」安達他著 『特集：不妊症治療－現状の課題と将来への展望－』、母子保健情報第 66 号、日本子ども家庭総合研究所。
- 岩澤美帆・三田房美 (2007) 「晩産化と挙児希望女性人口の高齢化」『人口問題研究』63-3, pp.24-41.
- 大石亜希子 (2007) 「不妊治療支援についての一考察：家族属性の視点から」『経済学論纂（中央大学）』第 47 巻第 3・4 合併号、pp.403-416.
- 久保春海 (2012) 「不妊症治療から予防までの流れ」安達他著 『特集：不妊症治療－現状の課題と将来への展望－』、母子保健情報第 66 号、日本子ども家庭総合研究所
- 厚生労働省、不妊に悩む夫婦への支援について http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kodomo/kodomo_kosodate/boshi-hoken/shien/ (accessed on 2015/3/14)
- 西希代子 (2012) 「日本学術会議における検討 - 審議経緯と報告書の立場をめぐって」櫻田他著 『生殖補助医療と法』学術会議叢書 19

- 日本産科婦人科学会、ART データブック <http://plaza.umin.ac.jp/~jsog-art/data.htm> (accessed on 2015/3/14)
- Australian Bureau of Statistics (2011) “2010 : record year for births” <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/lookup/3301.0Media%20Release12010> (accessed on 2015/3/6).
- Center for Disease Control and Prevention, American Society for Reproductive Medicine, Society for Assisted Reproductive Technology(2013) *2011 Assisted Reproductive Technology Fertility Clinic Success Rates Report*, US Dept of Health and Human Services.
- Chambers, Georgina M. et al. (2009) “The economic impact of assisted reproductive technology: a review of selected developed countries” *Fertility and Sterility* Vol. 91, No. 6, American Society for Reproductive Medicine.
- Ferraretti, A.P. et al. (2013) “Assisted reproductive technology in Europe, 2009: results generated from European registers by ESHRE” *Human Reproduction*, Vol.28, No.9 pp. 2318–2331.
- Grant, Jonathan; Stijn Hoorens, Federico Gallo and Jonathan Cave (2006) *Should ART Be Part of a Population Policy Mix? A Preliminary Assessment of the Demographic and Economic Impact of Assisted Reproductive Technologies*, RAND Corporation.
- Kocourkova, Jirina, Boris Burcin and Tomas Kucera (2014) “Demographic relevancy of increased use of assisted reproduction in European countries”, *Reproductive Health*, 11:37.
- Kupka M.S. et al.(2014) “Assisted reproductive technology in Europe, 2010: results generated from European registers by ESHRE”, *Human Reproduction*, Vol.29, No.10 pp. 2099–2113.
- Leridon, Henri (2004) “Can assisted reproduction technology compensate for the natural decline in fertility with age? A model assessment” *Human Reproduction* Vol.19, No.7 pp. 1548-1553.
- Macalodowie A, Wang YA, Chambers GM and Sullivan EA (2012) *Assisted reproductive technology in Australia and New Zealand 2010*, Assisted reproduction technology series no. 16. Cat. no. PER 55. Canberra: AIHW.
- Martin JA, Hamilton BE, Ventura SJ, et al. (2013) “Births: Final Data for 2011”, National Vital Statistics Reports, Vol.62, No.1, National Center for Health Statistics, , Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services.
- Statistics New Zealand (2011) “Births and Deaths: Year ended December 2010” http://www.stats.govt.nz/browse_for_stats/population/births/BirthsAndDeaths_HOTPYeDec10/Commentary.aspx (accessed on 2015/3/6).

付表-1 年齢別出生率

母の 年齢	2008年			2010年			2011年			2012年		
	出生率	ART 出生率	ART 抜 出生率	出生率	ART 出生率	ART 抜 出生率	出生率	ART 出生率	ART 抜 出生率	出生率	ART 出生率	ART 抜 出生率
15	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0000	0.0004
16	0.0013	0.0000	0.0013	0.0012	0.0000	0.0012	0.0013	0.0000	0.0013	0.0014	0.0000	0.0014
17	0.0037	0.0000	0.0037	0.0031	0.0000	0.0031	0.0032	0.0000	0.0032	0.0033	0.0000	0.0033
18	0.0070	0.0000	0.0070	0.0061	0.0000	0.0061	0.0060	0.0000	0.0060	0.0057	0.0000	0.0057
19	0.0133	0.0000	0.0133	0.0124	0.0000	0.0124	0.0118	0.0000	0.0118	0.0111	0.0000	0.0111
20	0.0202	0.0000	0.0202	0.0194	0.0000	0.0194	0.0185	0.0000	0.0185	0.0174	0.0000	0.0174
21	0.0284	0.0000	0.0284	0.0272	0.0000	0.0272	0.0259	0.0000	0.0259	0.0243	0.0000	0.0243
22	0.0360	0.0000	0.0360	0.0336	0.0000	0.0336	0.0326	0.0000	0.0326	0.0308	0.0000	0.0308
23	0.0449	0.0000	0.0449	0.0429	0.0000	0.0428	0.0413	0.0001	0.0412	0.0389	0.0001	0.0389
24	0.0552	0.0001	0.0551	0.0551	0.0001	0.0550	0.0527	0.0001	0.0526	0.0493	0.0001	0.0492
25	0.0656	0.0002	0.0654	0.0653	0.0002	0.0651	0.0643	0.0002	0.0641	0.0619	0.0002	0.0616
26	0.0782	0.0003	0.0780	0.0774	0.0004	0.0770	0.0775	0.0004	0.0771	0.0763	0.0004	0.0759
27	0.0888	0.0004	0.0884	0.0888	0.0005	0.0883	0.0891	0.0006	0.0885	0.0889	0.0007	0.0883
28	0.0984	0.0007	0.0977	0.0986	0.0008	0.0978	0.0982	0.0010	0.0973	0.0989	0.0011	0.0978
29	0.1068	0.0011	0.1057	0.1055	0.0013	0.1042	0.1058	0.0014	0.1044	0.1066	0.0016	0.1050
30	0.1066	0.0014	0.1053	0.1057	0.0018	0.1039	0.1068	0.0018	0.1050	0.1076	0.0023	0.1053
31	0.1037	0.0017	0.1020	0.1047	0.0021	0.1026	0.1045	0.0023	0.1022	0.1056	0.0027	0.1029
32	0.0969	0.0019	0.0950	0.0982	0.0025	0.0957	0.0994	0.0028	0.0966	0.1010	0.0031	0.0979
33	0.0875	0.0021	0.0854	0.0902	0.0028	0.0874	0.0904	0.0031	0.0873	0.0935	0.0036	0.0899
34	0.0770	0.0023	0.0748	0.0801	0.0031	0.0770	0.0825	0.0035	0.0790	0.0839	0.0041	0.0798
35	0.0652	0.0024	0.0628	0.0698	0.0032	0.0666	0.0708	0.0037	0.0671	0.0742	0.0044	0.0698
36	0.0535	0.0022	0.0513	0.0580	0.0030	0.0549	0.0596	0.0035	0.0561	0.0624	0.0042	0.0582
37	0.0411	0.0020	0.0391	0.0446	0.0029	0.0418	0.0468	0.0032	0.0435	0.0496	0.0040	0.0456
38	0.0310	0.0019	0.0292	0.0342	0.0024	0.0318	0.0354	0.0030	0.0325	0.0381	0.0036	0.0345
39	0.0224	0.0014	0.0209	0.0252	0.0022	0.0230	0.0264	0.0025	0.0238	0.0283	0.0032	0.0252
40	0.0150	0.0012	0.0138	0.0172	0.0017	0.0155	0.0180	0.0020	0.0160	0.0196	0.0025	0.0172
41	0.0085	0.0007	0.0077	0.0108	0.0011	0.0097	0.0114	0.0013	0.0101	0.0125	0.0017	0.0108
42	0.0056	0.0004	0.0052	0.0062	0.0007	0.0056	0.0065	0.0008	0.0057	0.0071	0.0010	0.0061
43	0.0026	0.0002	0.0024	0.0030	0.0003	0.0027	0.0034	0.0004	0.0030	0.0038	0.0005	0.0032
44	0.0013	0.0001	0.0012	0.0015	0.0002	0.0014	0.0014	0.0002	0.0013	0.0018	0.0002	0.0016
45	0.0004	0.0000	0.0004	0.0005	0.0000	0.0005	0.0007	0.0001	0.0006	0.0007	0.0001	0.0006
46	0.0002	0.0000	0.0002	0.0002	0.0000	0.0002	0.0002	0.0000	0.0002	0.0003	0.0000	0.0002
47	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001
48	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
49	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001
合計	1.3668	0.0247	1.3421	1.3873	0.0333	1.3541	1.3931	0.0380	1.3552	1.4053	0.0453	1.3599

付表-2 ART 実施率と ART 出生割合、ヨーロッパ各国(2009 年)及び日本(1985～2012 年)

ヨーロッパ各国 2009	15-45 歳女性 人口百万対 治療周期数	ART 出生 割合 (%)	日本 1985～2012	15-45 歳女性 人口百万対治 療周期数	ART 出生 割合 (%)
Moldova	728	0.6	1985	43.33	0.00
Italy	4,338	1.4	1986	27.19	0.00
Portugal	2,796	1.5	1987	54.31	0.00
Germany	4,378	1.5	1988	61.45	0.01
Austria	3,750	1.7	1989	158.72	0.04
Croatia	4,819	1.7	1990	273.29	0.09
France	6,022	1.9	1991	415.31	0.14
Montenegro	3,334	2.0	1992	677.26	0.22
United Kingdom	4,386	2.0	1993	889.40	0.30
The Netherlands	6,849	2.6	1994	1174.81	0.37
Norway	9,300	3.1	1995	1422.13	0.48
Finland	8,967	3.2	1996	1648.77	0.61
Macedonia	4,531	3.4	1997	2061.29	0.77
Iceland	12,388	3.4	1998	2368.67	0.92
Sweden	9,591	3.5	1999	2664.72	1.01
Belgium	13,173	3.9	2000	2713.57	1.03
Slovenia	9,002	4.5	2001	2973.00	1.12
Denmark	14,160	4.5	2002	3360.44	1.32
			2003	4008.82	1.55
			2004	4615.17	1.64
			2005	5039.54	1.80
			2006	5644.68	1.79
			2007	6564.67	1.80
			2008	7826.97	1.99
			2009	8862.15	2.49
			2010	10066.01	2.70
			2011	11648.86	3.09
			2012	13861.57	3.66

出所 図 4 と同じ

Annex オーストラリア・ニュージーランド、米国の ART 出生割合算定について

< オーストラリア・ニュージーランド >

オーストラリア厚生研究所の 2010 年報告書には、オーストラリアにおける ART による babies born は 10,897 人、ニュージーランドでは 1,283 人と記され、合計で 12,180 人である。一方、オーストラリアとニュージーランドを合わせた liveborn babies は 12,056 人となっており（国別内訳はない）、babies born の 12,180 人とよりも少なくなっている。その差がどのように生じるのか明らかではないが、liveborn babies の babies born に対する割合 0.99 を、オーストラリアとニュージーランドそれぞれの babies born 数にかけ、それぞれの liveborn babies を ART 出生数とした。また、それぞれの国全体の 2010 年の出生数は、それぞれの統計局の公表値を用いた。

付表-3 オーストラリア・ニュージーランドの ART 出生割合の算出

Babies born	12,180	a	オーストラリア厚生研究所公表値
Australia	10,897	b	オーストラリア厚生研究所公表値
New Zealand	1,283	c	オーストラリア厚生研究所公表値
Liveborn babies	12,056	d	オーストラリア厚生研究所公表値
Australia	10,786	e	= b x d / a
New Zealand	1,270	f	= c x d / a
Births in 2010			
Australia	297,900	g	オーストラリア統計局公表値
New Zealand	63,900	h	ニュージーランド統計局公表値
ART 出生割合			
Australia	3.6%		= e / g
New Zealand	2.0%		= f / h

出所 : Macaldowie (2012), Australian Bureau of Statistics(2011), Statistics New Zealand(2011)

< 米国 >

アメリカで行われる ART は、CDC（米国疾病予防管理センター）に報告することとなっており、その 2011 年報告書によれば、全米の ART を行っているクリニックの 97% が報告したとされており、報告しないクリニックの ART 実施件数などは未知であるため、ここでは報告書にある数値をそのまま用いている。報告書には、ART 出生総数が記されていないので、付表-2 に示したように算出した。

付表-4 米国 ART 出生割合の算出

2011 NATIONAL SUMMARY	Age of Woman							
	<35	35-37	38-40	41-42	43-44	>44		
Fresh Embryos from Nondonor Eggs								
Number of cycles	42,059	20,963	21,128	10,733	4,744	1,586	a	
Percentage of cycles resulting in live births	40.0	31.9	21.5	12.1	5.3	1.1	b	
Live births	16,824	6,687	4,543	1,299	251	17	c	= a x b/100
Outcomes per Transfer								
Number of transfers	36,493	17,410	16,625	7,892	3,277	868	d	

Percentage of transfers resulting in live births	46	38.4	27.3	16.5	7.6	2.1	e	
Live births	16,787	6,685	4,539	1,302	249	18	f	= d x e/100
Outcomes per Pregnancy								
Number of pregnancies	19,379	8,065	6,166	2,083	508	65	g	
Percentage of pregnancies resulting in live births	86.7	82.9	73.7	62.4	49.2	27.7	h	
Live births	16,802	6,686	4,544	1,300	250	18	i	= g x h/100
Average live births	16,804	6,686	4,542	1,300	250	18	j	c, f, i の平均
Frozen Embryos from Nondonor Eggs								
Number of transfers	14,271	7,051	5,239	1,923	787	609	k	
Percentage of transfers resulting in live births	39	35.5	29.7	24	17	14.8	l	
Live births	5,566	2,503	1,556	462	134	90	m	= k x l/100
All Ages Combined								
Donor Eggs								
	Fresh Embryos			Frozen Embryos				
Number of transfers	9,767			7,143			n	
Percentage of transfers resulting in live births	54.8			35.7			o	
Live births	5,352			2,550			p	= n x o/100

Total live births by ART	47,813	q	= j+m+p
Births in 2011	3,953,590	r	CDC 公表値
ART 出生割合	1.2%		=q/r*100

出所 : CDC(2013), Martin(2013)