

1. 出生力の指標（配付資料「国民衛生の動向：臨時増刊(2006)490-91 ページ」参照）

①普通出生率 ②年齢別出生率 ③年齢階級別出生率

④合計（特殊）出生率 ⑤総再生産率 ⑥純再生産率

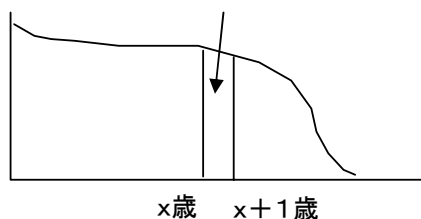
A. センサスおよび人口動態統計をもちいた計算

	出生数	出生数(女児)	出生数(男児)	女子人口	男子人口	有配偶女子人口
母親の年齢						
0-4	0	0	0	4873000	5127000	0
5-9	0	0	0	4354000	4583000	0
10-14	0	0	0	4045000	4237000	0
15-19	13562	6616	6946	3908000	4040280	52000
20-24	341013	166348	174665	4507000	4563000	1369000
25-29	941255	459149	482106	5368000	5426000	4177000
30-34	343830	167722	176108	4621000	4624000	4150000
35-39	61243	29875	31368	4209000	4221000	3816000
40-45	7427	3623	3804	4099000	4125000	3636000
45-49	288	140	148	3704000	3656000	3152000
50-54	0	0	0	.	.	.
55-59	0			.	.	.
.	0					
.						
合計	1708618			56848970	55090673	

母親の年齢	出生数	女子人口	男子人口	有配偶女子人口
15	0	781600	808056	0
16	329	781600	808056	3200
17	1023	781600	808056	6500
18	3710	781600	808056	14000
19	8500	781600	808056	28300

年齢	女性の生命表の定常人
0	99549
15	99002
16	98955
17	98893
18	98815
19	98730

定常人口＝それぞれの年齢を生きる人・年の期待数



B. 一次データの分析

Q1. あなたがイヌのブリーダーから、最適なブリーディング戦略の基礎資料としての出生力分析を依頼されたとする。どのようなデータを集め、どのような分析をおこなうか。そこから何がわかるか。

Q2. 房総半島におけるシカ個体群の動態（どのくらいの率で増加しているか、1頭あたり一生に何頭の子どもを産むかなど）を把握するためには、どのような方法で、どのようなデータを収集すればよいか。

Q3. パプアニューギニアにおける高出生力の抑制プロジェクトに先立って、現状の出生力水準を把握するためには、どのような方法で、どのようなデータを収集すればよいか。

● たとえば、子ども・母親比

母親のカテゴリー分け

A. 全ての子どもが結婚していない、再生産を終えた女性

B. 全ての子どもが結婚した女性

C. 全ての子どもが再生産を終えた女性

D. 全ての子どもの全ての子どもが結婚した女性

それぞれのカテゴリーの女性の数と、彼女たちの女兒で結婚したものの数

● 完結出生力

標高の高い地域に住む女性は再生産能力が低いのか？

年齢ごとに完結出生力をプロット。

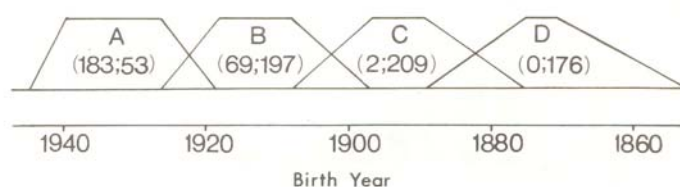


Fig. 1. Assumed birth years of the subject women. Numbers of living women (on the left) and deceased women (on the right) are shown in parentheses.

Table 1. Daughter-Mother Ratio (DMR) and Lotka Rate (P) by Mother's Group

Group (N)	No. of married children		DMR	P at mean childbearing age	
	Male	Female		20	25
D (176)	186	184	1.0455	0.0022	0.0018
C (211)	228	217	1.0284	0.0014	0.0011
B (266)	283	282	1.0602	0.0029	0.0023

(y in the above-mentioned equation) was taken at two levels, 20 and 25; according to my estimation, the mean age for the Gidra was within this range. With slight inter-group variations in the DMR and Lotka rate, an

(出典 : Ohtsuka and Suzuki, 1989)

2. 出生力研究の背景：進化生態学・社会生物学の理論

Q. なぜ生物によって出生力が異なるのか。r 戦略と K 戦略。

人間の出生パターンは、人間性のどの部分と対応させて理解されるか。

＜進化生態学・社会生物学の考え方：なるべくたくさんの子孫を残すことのできるような行動戦略（労働・妊娠出産・子育てのエネルギー配分）を進化させてきたはずだ＞

- (あ) 妊娠出産に資源を配分しすぎると（たくさん子どもを産むと）、労働と子育てに配分する資源が減り、たくさん産んだ子どもが結局は次世代まで育たない。
- (い) 子育てに資源を配分しすぎると（子どもが大きくなるまで手厚く育てる）、妊娠出産と労働に配分するエネルギーが減り、産まれる子どもの数が減少する。
- (う) 労働に資源を配分しすぎると（長い時間働く）、妊娠出産と子育てに配分するエネルギーが減少し、生まれる子供数も、生き残る子ども数も減少する。

→人間が進化してきた環境において、その子孫の数を増やすために最適な資源の配分が進化的に形成された？

→個々の人間集団が生存する環境において、その子孫の数を増やすために最適な資源配分が形成された（生物学的なメカニズムと文化的装置の両面から）？

たとえば、(ア) なんらかの環境変化によって、同じエネルギーでよりよい子育て（子どもの生存率が改善するような）が可能になった場合、その余剰エネルギーは妊娠再生産に利用され、生まれる子ども数は増加しただろう。

(ア) 再生産期間がのびたことで、閉経後の女性が生きて孫の面倒をみるようになった(Grandmother hypothesis)、安定した食料生産によって子どもの栄養状態が改善した（農耕の開始と人口増加）などが想定されている。

たとえば、(イ) 環境変化によって、従来の食料生産を維持するために重労働が必要になると、妊娠再生産に利用するエネルギー量が減少するために、生まれる子供は減少しただろう。

＜妊娠再生産・子育て・労働の相互関連性＞

授乳による出生力の低下／重労働による出生力の低下／出産後性交禁忌慣習など／えいじ殺し

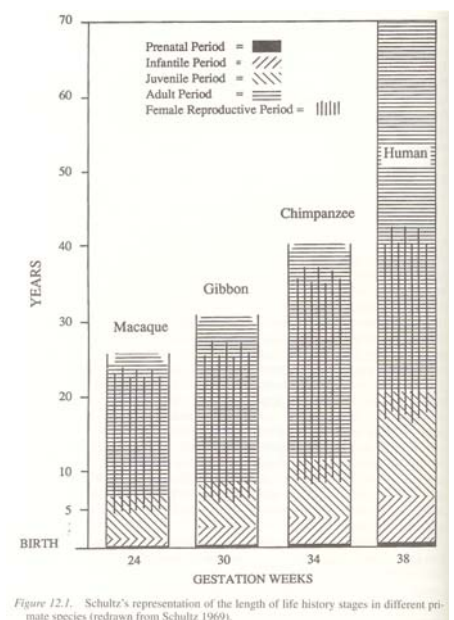


Figure 12.1. Schultz's representation of the length of life history stages in different primate species (redrawn from Schultz 1969).

(このページの図の出典： Cronk et al. (eds.) *Adaptation and Human Behavior: An Anthropological Perspective*. Aldine de Gruyter. P. 240)

3. 出生力をどのように理解するか。

基本：自然出生力(natural fertility)と調整された出生力(regulated fertility)

Henry (1961): natural fertility is “fertility which exists or has existed in the absence of deliberate birth control. The adjective “natural” is admittedly not ideal but we prefer it to “physiological” since the factors affecting natural fertility are not solely physiological. Social factors may also play a part, sexual taboos, for example, during lactation. Some of these factors may result in a reduction of fertility but this cannot be considered a form of birth control. Control may be said to exist when the behavior of the couple is bound to the number of children already born and is modified when this number reaches the maximum which the couple does not want to exceed. It is not the case [that control exists] for a taboo concerning lactation, which is independent of the number of children already born.

自然出生力は、既往出生数に依存した出産抑制行動の見られない社会における出生水準をさす。出産後の性交禁忌慣習などによって結果的に出生力が抑制されているような場合も、自然出生力とみなす。人間以外の動物、ほとんどの近代化以前の人間集団は「自然出生力」によって再生産をおこなってきた。初経年齢、閉経年齢、月経サイクル、排卵割合など人間の妊よう力に強く規定されることが多い。

調整された出生力は、既往出生数がカップルの希望子供数に近づくにつれて出生行動を変化させるような社会において観察される出生水準をさす。避妊法の存在するすべての社会において、調整された出生力が観察される。妊よう力の影響は少ない。

調整された出生力＝自然出生力レベル－避妊の効果

右図（上）：自然出生力集団の年齢階級別出生率。右側（上）：調整された出生力集団の年齢階級別出生率・いずれの図からも、社会によって出生力水準は異なっていることがよみとれる。

下：上の図を 20-24 歳年齢階級の出生率を基準 (=100) にして相対比率になおしたものの。ほとんどの社会が相対的には同じような出生率の年齢パターンをもっていることがわかる。

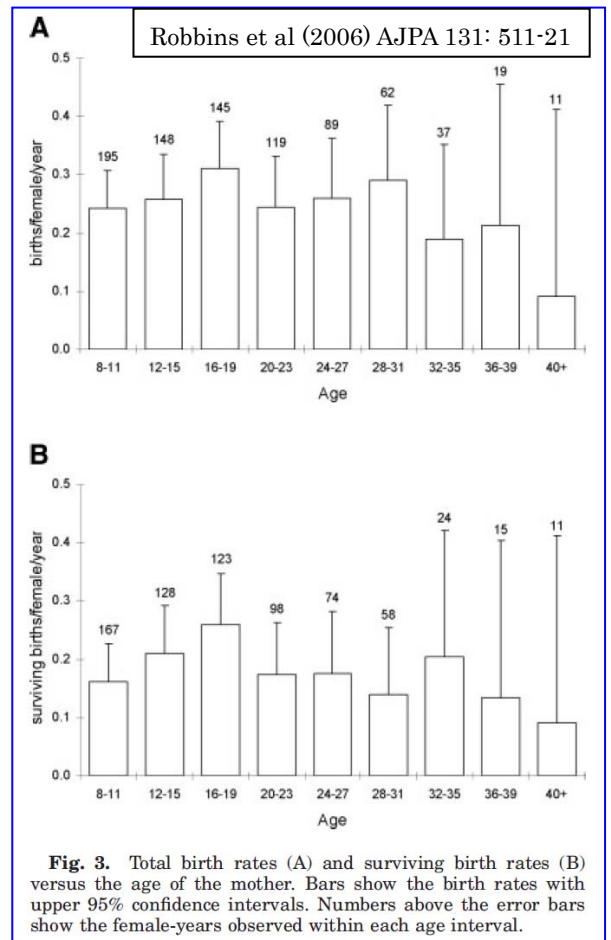


Fig. 3. Total birth rates (A) and surviving birth rates (B) versus the age of the mother. Bars show the birth rates with upper 95% confidence intervals. Numbers above the error bars show the female-years observed within each age interval.

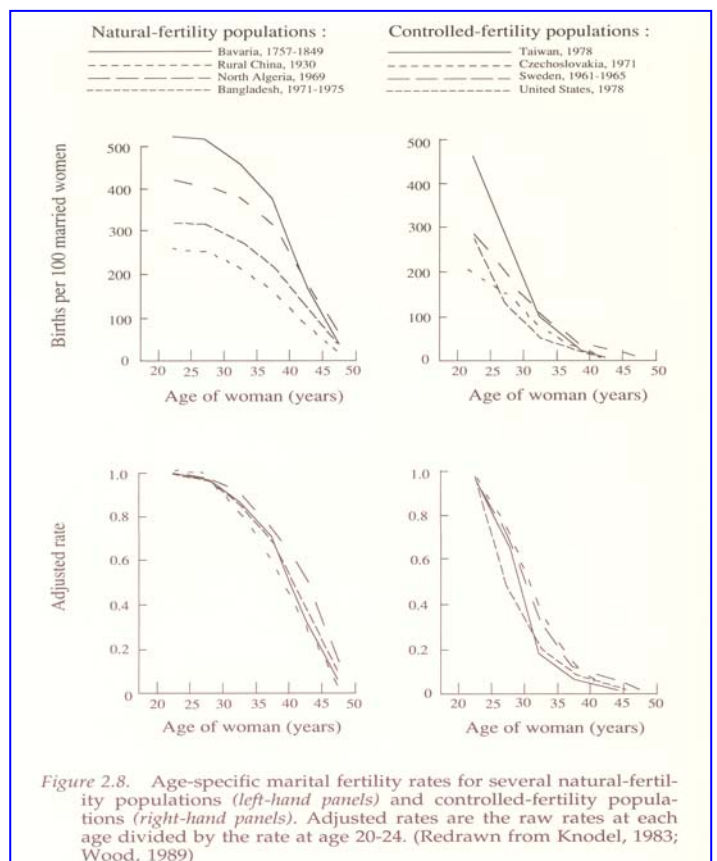


Figure 2.8. Age-specific marital fertility rates for several natural-fertility populations (left-hand panels) and controlled-fertility populations (right-hand panels). Adjusted rates are the raw rates at each age divided by the rate at age 20-24. (Redrawn from Knodel, 1983; Wood, 1989)

4. 出生力のモデル Coale and Trussell model (1974)

自然出生力の年齢パターン

$$r(a)/n(a)=M \cdot \exp(m \cdot v(a))$$

$r(a)$: 対象集団における年齢群 a の婚姻出生力

$n(a)$: 自然出生力集団における年齢群 a の婚姻出生力

$v(a)$: 出生調整効果の標準年齢パターン

M : 妊よう力のパラメータ

m : 避妊による婚姻出生力抑制のパラメータ

Age group	$n(a)$	$v(a)$
15-19	0.411	0
20-24	0.46	0
25-29	0.431	-0.279
30-34	0.395	-0.667
35-39	0.322	-1.042

仮定: すべての集団における出生力パターンは、基準となる自然出生力集団の出生パターンを、妊よう力のパラメータと避妊のパラメータを使って調整することで表現可能である。

$m < 0.2$: 出産調整の行われていない社会

$m > 0.2$: 出産調整の行われている社会

< 計算方法 >

$$\ln(r(a)/n(a)) = \ln M + m v(a)$$

$$y = c + mx \rightarrow \text{最小二乗法}$$

$$Y = bX + c$$

X			Y			b m	c $\ln(M)$
Age group	$n(a)$	$v(a)$	$r(a)$	$r(a)/n(a)$	$\ln(r(a)/n(a))$		
15-19	0.411	0	0.221				
20-24	0.46	0	0.26				
25-29	0.431	-0.279	0.244				
30-34	0.395	-0.667	0.215				
35-39	0.322	-1.042	0.164				

$r(a)$ =対象集団の5歳階級婚姻出生率(1歳あたり)

$\ln(r(a)/n(a))=Y$, $\ln(M)=c$, $m=ba$, $v(a)=X$ において、回帰式($Y=bx+c$)を計算し、 b と c の値を求める。

$m=b$, $c=\ln(M)$

PNG, Kombio, 1920-39 birth cohort	PNG, Kombio, 1920-59 birth cohort, urban	Japan, 1956-60 birth cohort	Japan, 1980	Japan, 1985	Japan, 1990	Japan, 2000
$r(a)$	$r(a)$	$r(a)$	$r(a)$	$r(a)$	$r(a)$	$r(a)$
0.221	0.256	0.2897	0.3555	0.4387	0.457	0.5713
0.26	0.328	0.3497	0.3497	0.3413	0.331	0.3515
0.244	0.186	0.2615	0.2426	0.2615	0.2422	0.2282
0.215	0.078	0.1119	0.0823	0.0984	0.1119	0.1349
0.164	0.092	0.0303	0.0139	0.0194	0.0233	0.0397

上記にはさまざまな集団・期間・コホートの年齢階級別有配偶出生率を示す。Coale and Trussell model (1974)を用いて、妊よう力のパラメータ M , 避妊による婚姻出生力抑制のパラメータを計算し、比較せよ。

＜自然出生力集団の年齢階級別出生パターン＞

Table 2.1. Data Used in Calculating the Coale-Trussell Standard Schedule of Natural Fertility

Population	Female cohort	Age of Women (Years)						
		15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
Norway woman-years births	marriages 1874-1876	1,536 388	16,211 6,437	33,465 12,712	38,361 13,072	36,271 10,488	36,676 6,576	35,839 1,473
Hutterites woman-years births	marriages pre-1921	79 41	758 360	875 395	849 361	827 309	756 155	700 20
Hutterites woman-years births	marriages 1921-1930	53 33	637 350	807 405	824 368	793 322	563 133	237 15
Canada woman-years births	marriages 1700-1730	102 50	462 235	667 331	656 317	580 238	473 109	402 12
Geneva bourgeoisie woman-years births	wives of men born pre-1600	91 24	232 90	312 113	303 99	280 77	236 29	213 4
Geneva bourgeoisie woman-years births	wives of men born 1600-1649	98 41	265 139	334 162	322 138	307 88	292 41	246 4
Crulai (France) woman-years births	marriages 1674-1742	66 21	306 128	599 257	633 225	588 172	506 72	400 4
Taiwan woman-years births	women born around 1900	2,700 831	3,525 1,288	3,525 1,180	3,650 1,119	3,650 960	3,650 417	3,650 29
Sotteville (France) woman-years births	marriages 1760-1790	1 1	28 14	100 44	158 68	142 42	120 15	105 1
Europeans of Tunis woman-years births	marriages 1840-1859	185 76	431 202	502 216	463 186	344 112	294 56	224 3

From Statistique Générale de la France (1907), Eaton and Mayer (1953), Henripin (1954b), Henry (1956), Gautier and Henry (1958), Tuan (1958), Girard (1959), Ganiage (1960)

自然出生力と調整された出生力

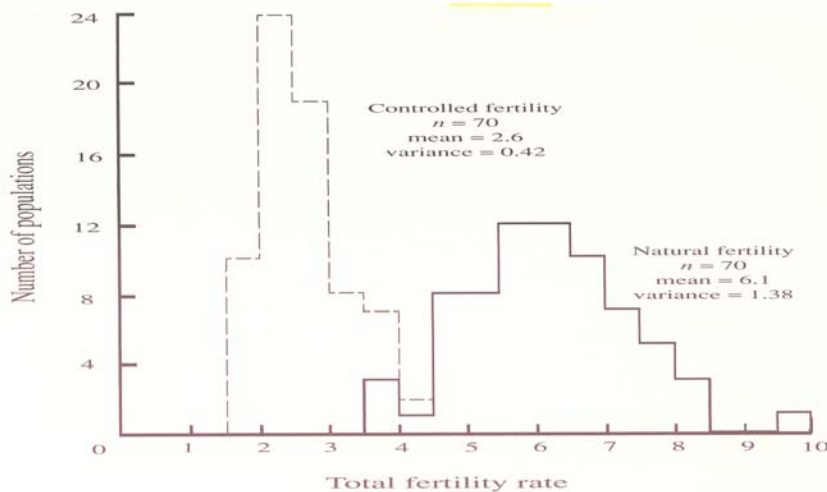


Figure 2.1. Distribution of total fertility rates or mean completed family sizes in 70 natural-fertility populations (solid histogram) and 70 controlled-fertility populations (broken histogram). Populations known to have high prevalences of pathological sterility are excluded. (For original data sources, see Campbell and Wood, 1988)

自然出生力とみなされる社会と、調整された出生力とみなされる社会のそれぞれについて、合計出生力を横軸にしたヒストグラムを作成したもの。自然出生力の社会でも、抑制された出生力社会よりも出生力の低い社会があることに注意。

5. 出生力が決定されるメカニズム：出生力の proximate determinants (Bongaarts and Potter, 1983)

生物学的に一人の女性が出産できる最大数＝35人程度（初経後1回目の排卵で受精して出産、出産後1回目の排卵で受精するというパターンを閉経まで繰り返すという仮定）。しかし現実社会においては、最大でも15人程度（個人レベルで）。集団レベルでは、完結出生力＝10前後（ハテライト：北米に居住するプロテスタント再洗礼派に属するひとつの宗派に属する人々。栄養状態や健康状態は良好で、宗教的な理由で避妊と中絶を拒否）。なぜ、現実の出生力水準は、最大出生児数（35）よりも小さいのか。

3-1. 自然出生力の決定要因

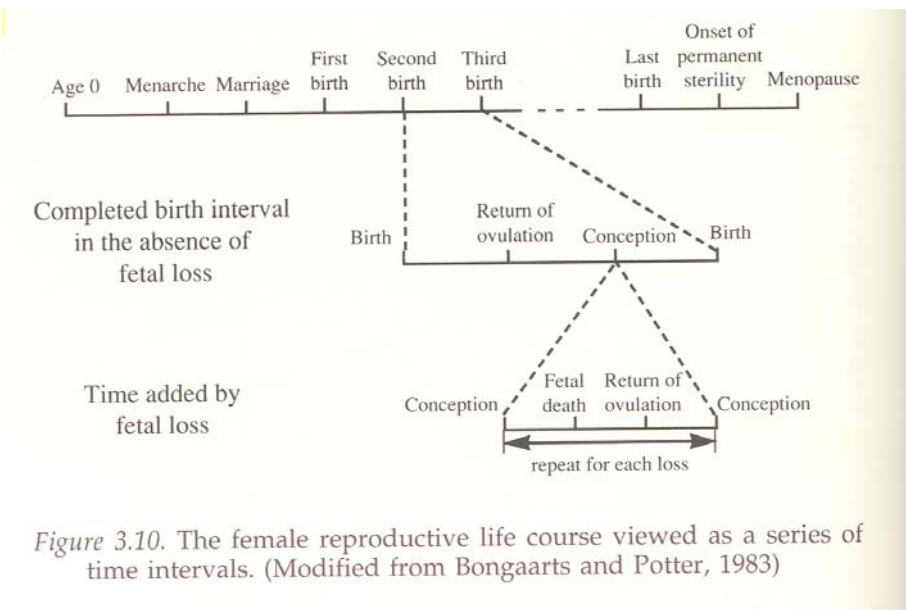


Figure 3.10. The female reproductive life course viewed as a series of time intervals. (Modified from Bongaarts and Potter, 1983)

● Proximate determinants（出生力の間接媒介変数）と環境・健康要因との相互作用

- （事例） アフリカの狩猟採集民にみられる高い無排卵性月経頻度
パプアニューギニアの遅い初経年齢
ザイールにおける高い性病罹患率
出生後38ヶ月間授乳を続けるパプアニューギニア集団
世界各地で観察される性行禁忌慣習

初経年齢：体脂肪率、閉経年齢：？、病理学的不妊：性感染症、月経周期の長さ：労働強度、心理的ストレス？、無排卵性月経の割合：労働強度、1回の性交で受胎する確率：性交のタイミング、栄養状態、結婚年齢：結婚観、文化的規範、産後不妊期間：授乳期間、性行頻度とタイミング：文化的規範、結婚からの年数

● 避妊の手段さえ提供すれば出生力が低下するわけではない

6. 調整された出生力の決定要因（＝自然出生力－避妊・中絶の効果）

◎家族計画：完全に個人の自由意思による出産を可能にするためのものであり，単に出生を抑えるためのものではない．アメリカで訪問保健婦として働いていたマーガレット＝サンガー（1883-1966）の運動に端を発し，人口の抑制・女性の解放・公衆衛生の向上などに関わり合いながら発展してきた概念である．

◎避妊：妊娠を避けるための人為的な行動の総体である．

- ・経口避妊薬（ピル）：エストロゲンとプロゲステロンとの合剤
- ・コンドーム：古代エジプト時代より使われる．エイズ予防への貢献．
- ・殺精子剤：メンフェゴールなどの界面活性剤
- ・IUD（子宮内挿入避妊器具）：プラスチックなどで作られた器具を子宮腔へ入れることで，受精卵の子宮内膜への着床を阻止する．世界で8500万人，中国，スカンジナビア諸国では使用割合が高い．
- ・リズム法：荻野久作が主張した学説「女性の排卵期は月経周期の長短にかかわらず，次回月経の前12～19日の8日間である」に端を発する．半年にわたって記録した月経の周期から最長月経期間と最短月経期間を求め，それぞれによって次の予定月経開始日を推定し，受胎期間を算出，前後2日の安全期間を加えて禁欲期間とするものである．精子の最大生存期間は7日間，卵子の最大受精期間は1日であるといわれており，理論的には排卵前8日から排卵後2日までの期間を外すことによって妊娠を避けることができる．
- ・避妊手術：卵管結紮あるいは精管切除．非可塑的な避妊法．

日本人では，コンドームの使用が多いが，欧米諸国では経口避妊薬（フランス，オランダ，イギリス）が一般的である．世界的にみると，1990年の段階でもっとも多いのは避妊手術であり，それにIUD，経口避妊薬，コンドームが続いている．

避妊法の有効性

- ・方法に由来する偶発妊娠（method failure）と，使用者の不注意による偶発妊娠(user failuire)

表1. 各種避妊法使用開始1年間の妊娠率（パール指数：pearl pregnancy rate）

方法	理論的有效率	使用有効率
経口避妊薬	0.1-0.5	3
殺精子剤	6	21
薬剤添加 IUD	1.5	2
コンドーム	3	12
ペッサリー	6	18
リズム法	1-9	20
女性避妊手術	0.4	0.4
男性避妊手術	0.1	0.15

出典：米国医師用添付文書ガイダンス書類

パール指数＝偶発妊娠総数×1200／避妊法を使用した総月数

避妊を行っていない若い既婚女性を対象に計算すると約 250

表 2. 避妊法の選択基準

利用者の背景	コンドーム	殺精子剤	リズム法	IUD	低用量ピル	避妊手術
年齢 40 歳以上	○	○	○	○	△	○
出産経験なし	○	○	○	×	○	○
授乳中	○	○	×	○	×	○
今後妊娠の可能性あり	○	○	○	○	○	×
月経不順	○	○	×	○	◎	○
喫煙あり	○	○	○	○	×	○
性交頻度多い	○	○	○	◎	◎	◎
性交頻度少ない	○	○	○	○	○	○
確実性の高い避妊を希望	×	×	×	△	◎	◎

◎ : 適、○ : 可、△ : やや不適、× : 不適

(綾部・森 1998 を改変)

<参考>

<参考> 富の流れ理論 (wealth flow theory) J.C. Coldwell (1978)

- 人々にとって経済的に合理的な再生産行動は、それぞれの集団における社会構造によって異なる。
- 家族全員で生業に携わるような社会 (狩猟採集民、焼畑農耕民、移動牧畜民) では、夫婦は労働力となる子供をできるだけ増やそうとする。
- 現金経済が浸透した社会では、子供は経済活動ができるようになるまで養育すべきものとなり子供を多くつくることが望まれなくなる。
- 親が子供からうける恩恵のおおきい社会では高い出生率が合理的で、その逆の社会では低い出生率が合理的である。