

Kanagawa University Economic Society

Discussion Paper No. 2012-04

周産期医師の需給推計[†]

---医療サービス水準に応じた医師数を考える---

2013/01/22

神奈川大学 経済学部

小川 浩*

※本論文は議論を目的として公開している未定稿です。

[†]本研究は JSPS 科研費 23653079 (挑戦的萌芽研究) の助成を受けたものです。

* 221-8686 横浜市神奈川区六角橋 3-27-1 神奈川大学 経済学部
<santa@econ.kanagawa-u.ac.jp>

要旨

現在、わが国の産科勤務医は医療安全、労働安全の双方に問題が出る可能性がある水準の長時間労働を行っている。この問題の解決には、産科医数を増やすか利用率を上げるしかない。

本論文では、まず産科医の分娩取扱に関するキャリアパスを前提に近い将来実現可能な分娩取扱医師数の推計を行った。さらに、集約化のレベルに応じて必要な産科医数を待ち行列の考え方をを用いて求めた。

これらの推計結果より、以下の結論を得た。(1) 分娩取扱医師数を短期的に大幅に増やすことは難しい。自身の結婚・出産のために分娩から離れた既婚女性医師が非常勤医という形であっても復職できる環境を作る方が効果的である。(2) 今後、指導医不足が新規産科医の養成の制約条件となる可能性が高い。指導施設に医師を集約化するなどの対応が必要となる。(3) 労働安全とアクセス性で妥協すれば、実現可能な医師数でも集約化によって医療安全は確保できる。

ただし、集約化を進める上では集約先をどのように決めるかなども含めて、地域の現状をベースにきめ細かな対応が必要となる。また、現在分娩の約半分を担っている診療所の割合を減らすことが必要となるが、これは開業時に多額の固定費用を必要とする産科診療所では容易ではないことが予想される。そのため、移行過程についてどのようなプロセスが適切かについては今後の検討課題である。

1. はじめに

現在、わが国の周産期医療が置かれている状況は深刻であるという認識は、「厚生労働白書」(2007年)でも「産婦人科医、小児科医を取り巻く環境の変化」という項目で取り上げられているところからも分かるように、かなり一般的になってきていると言えるだろう。

特に病院の勤務医については、実質的には夜勤である勤務を「当直」と呼んで勤務時間に計算せず、翌日も通常勤務を行う就業パターンが一般的である。[江口, 尾崎, ほか 2007]の調査によると、病院の常勤産科医の当直回数は月平均 6.3 回、10 回以上が 15.8%と回数が多い上、当直明けに帰宅できる施設は 1.1%に過ぎない。当直時間帯に分娩などが発生して十分な睡眠が取れなければ、翌日の日中帯の診察は睡眠不足の医師によって行われていることになる。[江原 2009]で指摘されているように、このような勤務は医師の判断力低下をもたらすため、医療安全上大きな問題を含んでいる。

また、このような勤務態勢は医師本人の健康にも悪影響を与えるため、過労死や時間外賃金の認定を求める訴訟が既に起こっている。つまり、医師の長時間労働は同時に労働安全上の問題でもある。

残念ながら、奈良県立奈良病院の産婦人科医が起こした訴訟²は時間外賃金支払の請求であり、医療安全や労働安全に直結する過重労働そのものを訴えたわけではない。これは、わが国の労働時間法制では時間外賃金を適切に支払うことは求められているが、十分な休息を取ることは強制されていないという法律上の制約から出てきたものであると考えられるが³、状況を改善するためには単に時間外賃金の支払だけではなく、労働時間自体を減らす方策が必要である。

分娩のように発生タイミングが医療側の都合では決められない、確率的に発生する事象に対応するためには 24 時間対応可能な組織が必要である。そのためには、当然の帰結として交替制勤務を前提とした医療リソースの配置が必要となる。しかしながら、現在「当直」という形で昼間シフトのスタッフを夜間も使っている体制から交替制に移行した場合、単純に計算しても必要なスタッフ数は 2 倍以上になる。医療のように専門的な技術・知識が要求される分野の専門家を育成するためには時間が必要であり、短期間で 2 倍にすることは不可能と考えられる。

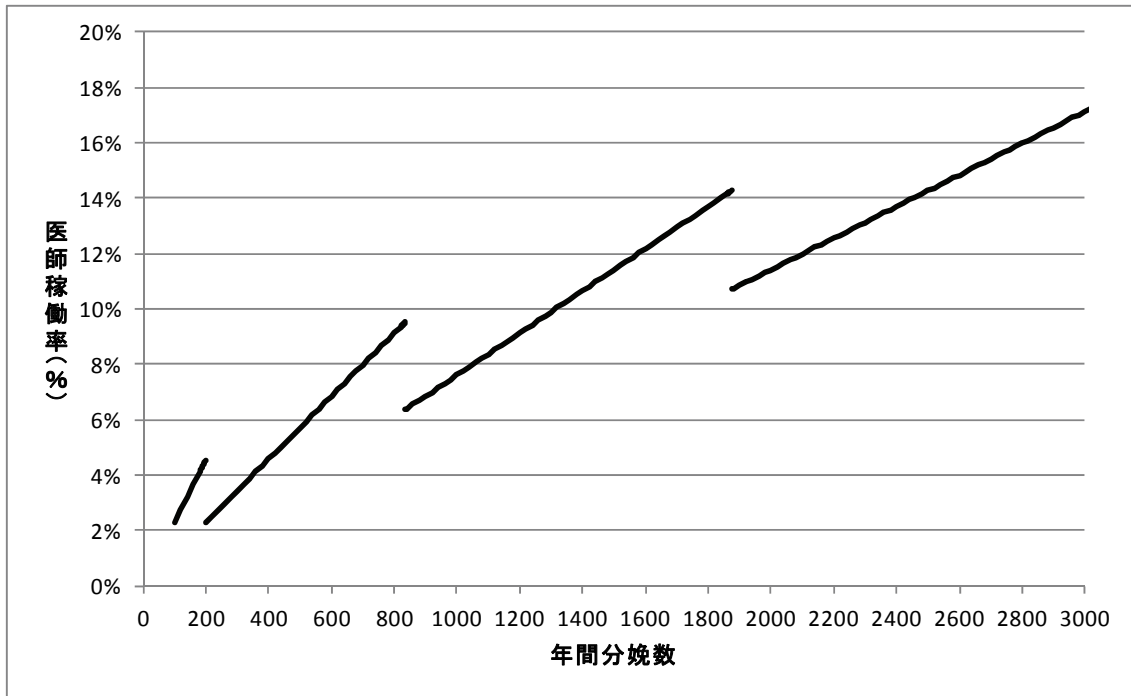
確率的に発生する事象を扱う際にもう 1 つ重要なことは、対応するために必要なリソースの稼働率の問題である。医療安全のためには、処置に必要な医療スタッフ、設備が常時利用可能であることが求められるが、発生確率が低ければこれらのリソースの稼働率は低くなる。極端なケースを挙げれば、年間 1 件の分娩しか発生しない地域であっても緊急帝王切開に常時対応しなければならない病院はそれなりの医療リソースを分娩のためにアイドル状態にしておく必要がある。稼働率が低いということは単にコスト高になるだけではなく、貴重な医療リソースの無駄遣いでもある。

この問題を解決するためには、当該医療機関での取扱分娩の発生率が高くなるようにすればよい。図 1 は分娩が 2 時間のタイムスロットで Poisson 分布に従って発生すると仮定した場合に、99.9% の分娩に対して対応できるだけのスタッフの平均稼働率を示したものである。図 1 より明らかのように、年間分娩数が多い（平均分娩数も当然多い）方が稼働率は上がることになる。分娩の発生率は医療圏の人口と出生率によって決まるが、出生率は医療側で決めることではないため医療圏の地理的範囲を広げることによって医療圏人口を増やすことが短期的に可能な方法となる。これは医療

² 奈良地方裁判所 平成 18 年（行ウ）第 16 号 および 大阪高等裁判所平成 21 年（行コ）第 81 号

³ たとえば、「名ばかり管理職」で有名になったマクドナルド店長の訴訟も、形式的には時間外賃金未払訴訟となっている。東京地方裁判所 平成 17 年（ワ）第 26903 号

機関を集約化することであり、その弊害としては医療機関への地理的アクセス性が低下することが挙げられる。



資料： 筆者推計

図 1 年間分娩数と医師稼働率 (99.9%カバー)

本稿では、このような観点から、以下の考察を行った。

1. 産婦人科医のキャリアパスと参入数から、達成可能と考えられる将来の分娩取扱医師数の推計を行った。
2. 医療安全、労働安全を満たした状態で必要な医師数を待ち行列の考え方で求めた。

2. 先行研究の紹介

本稿では、待ち行列の考え方を使ったマイクロシミュレーションで分娩取扱産科医数についての推計を行うが、その前にわが国の医師数過不足に関する先行研究をいくつか紹介しておく。

2.1 人口あたり医師数の OECD 平均との比較

医師不足について早い時期から主張していた本田宏氏が用いていたデータが OECD 加盟国での人口 1000 人あたり医師数である[本田 2009]。2008 年のデータで、OECD 加盟国の平均が 3.1 人に対し

て日本が 2.1 人であり、OECD 平均レベルにするためには医師を 14 万人増やす必要があるという推計が行われている。

2.2 「必要医師数実態調査」厚生労働省 2010 年

「必要医師数実態調査」は、2010 年に厚生労働省が実施した機関調査であり、全国すべての病院および分娩取扱診療所を対象として 2010 年 6 月 1 日現在で必要と考えている医師数を調査したものである。この調査によると全国での必要医師数は 24,003 人であった。本稿での分析対象である産科（産婦人科＋産科）では、現在の医師数が 7,902 人に対し追加的に必要な医師数は 1,446 人であり、現在の 1.18 倍の医師が必要であるというデータが得られている。「必要医師数実態調査」における「必要医師数」の定義は、「地方医療において、現在、貴施設が担うべき診療機能を維持するために確保しなければならない医師数」であり、この調査で得られる必要医師数は、現存する医療機関をそのまま維持した際に医師が何人必要と医療機関が考えているかを示しているに過ぎないことには注意が必要である。

2.3 病院ごとに必要な医師数の積み上げ

[小笠原, ほか 2008]では、現在の病院数・患者数をベースに必要な医師数を積み上げた結果、必要医師数として 43.2 万人（不足数 17.5 万人）という値を得ている。この値は診療所の医師や医学部教員なども含んだ総医師数であるので、「必要医師数実態調査」の数値に近づけるため病院医師のみに限定すると、22.1 万人、不足数は 5.7 万人程度である。この推計でも現在の病院数を所与として推計を行っている。

2.4 医師の医療行為時間の積み上げ

[江口, 出口 2010]では、産婦人科医についてまず 2 次医療圏での分娩、オンコール、回診、手術、外来などの業務時間の月間総計を推計し、次にその業務時間を産婦人科医の勤務時間（月間 20 日勤務を仮定）で除することによって医師数を計算している。結果的には勤務医の勤務時間を 9 時間/日としたケースで、診療所医師と合計したトータルの医師数は約 12000 人⁴、不足は 4500 人となっている。この推計でも現在の 2 次医療圏および現在の業務時間を前提としており、「医療サービスレベル」は現在のものを暗黙のうちに仮定していることになる。

⁴ [江口, 出口 2010]では産婦人科医全体の数について推計しており、分娩担当医のみを考えている本稿とは現在の医師数などが異なる。

2.5 先行研究の評価

以上のように、先行研究によれば不足している病院の勤務医数は2万人～6万人程度となっている。現在の医学部定員が8000人弱であることを考えればこの増加は短期間に容易に達成できる水準ではない。さらに、18歳人口の減少期に医学部定員だけを増やすことにより他の分野への人材供給が減少する可能性も無視できないことを考えれば、「とにかく医師を増やせ」のような乱暴な議論ではなく、費用と便益を考慮した意思決定が可能な推計を行うことが望ましい。この観点から上記推定を評価すると、いくつかの問題点がある。

実現可能性について考慮していない

医師のような高度専門職を供給するためには能力、適性、訓練期間など多くの前提条件があり、「何人必要だ」と言い張ったところで必要な人数がすぐに供給される訳ではない。政策的な対応を考えるためには、まず現実的には何人程度までは増やせるかの上限を推定した上で、その範囲で何ができるかを考慮する必要がある。

推定値の評価が難しい

上の4つの推計に共通することであるが、必要医師数として得られた数値が具体的にどのような医療水準と対応しているかが明らかではない。つまり、医師を増やすことによって得られる便益が推計の前提として明確に定義されていない。

医療サービス水準を明示しない推計の問題点を端的に示すケースとして、すべての分娩を予定帝王切開で行う場合を考えてみよう。平日昼間に3セット実施すると仮定して、年間では5日×52週×3セット=780分娩/チーム実施可能である。平均的に必要な医師数が1チームあたり3.6人⁵として、医師一人あたり年間216件の分娩を扱うことができる。ここから年間90万件の分娩を扱うためには、4167人の分娩取扱産科医で十分であると計算でき、産科医不足という問題は最初から存在しなかったことになる。

[本田 2009]では、OECDの人口当たり医師数の平均まで日本の医師数を増やすために14万人必要としているが、ベースとなっているOECDの人口あたり医師数平均が日本での医療にとってどのような水準を表しているかは自明ではない。人口密度、年齢構成、医療コストとして国民が許容する水準、国民が求める医療水準などの条件を無視してOECDの平均に追いつけばいいという推計は、どの程度の医師数がわが国で望ましいかの指標としては不十分である。

⁵ [江口, 出口, 医師の必要数に関するパイロット調査 2010]の選択帝王切開術データより

「必要医師数実態調査」の「必要医師数」は「地方医療において担うべき診療機能を維持するために追加的に必要な医師数」である。ところが調査票・記入要領の段階で「地方医療において担うべき診療機能」の水準は定義されていないため、回答者によって想定している水準が異なる可能性が高い。

[小笠原, ほか 2008]では医療法施行細則(1948年)に規定されている医師の標準員数と患者数をベースに計算した人数に当直者数などに関するいくつかの仮定を置いた上で推定値を算出している。この場合の計算の妥当性は医療法施行細則で定義されている標準員数がどのような医療水準を仮定しているかに依存するが、その点についての評価は行われていない。

[江口, 出口 2010]では、仙台での実際の医療行為に必要な時間を計測し、それを全国規模に拡大して必要な人数を計算している。つまり暗黙のうちに「調査時点での仙台の医療サービス水準」を仮定しているが、仙台での医療サービス水準を全国に適用することが適切かどうかについての評価は行われていない。

病院数を所与としている

図1に示したように受診が確率的に発生するケース(救急や分娩など)では、1つの病院が扱う単位時間あたりの件数が増えるほど負荷が平準化されるため、リソースの稼働率を上げることが可能と予想できる。このことは、病院数を減らす(集約化を行う)ことによって必要医師数を減らすことができる可能性を示している。「必要医師数実態調査」は、現在の病院にそのまま当該病院が存続する仮定した場合の必要医師数を聞いており、集約化に関しては全く考慮していない。また、[小笠原, ほか 2008]も現在の病院数とその患者数を前提として必要医師数を計算している。わが国の病院は比較的小規模施設が多いため、このように現状の病院数を所与として行った推計は集約化による医療リソースの稼働率向上を考慮すれば過大推定になっている可能性がある。

現在の医師の働き方を所与としている

病院の管理者に回答を求めた「必要医師数実態調査」では当然のことながら現在の医師の働き方を前提として回答していることが予想される。また、[小笠原, ほか 2008]での推計式でも医師の1日の仕事量として外来、入院、当直、指導が割り振られており、交替制勤務ではなく昼間のスタッフが当直を行うことを前提としている。

本稿ではこのような病院勤務医の勤務実態は医療安全、労働安全のいずれにとっても悪影響を与えたとの立場を採用している。また、近年、社会的にも病院勤務医の長時間労働が問題視されており、

過労死に関する訴訟⁶や時間外賃金未払いに関する訴訟という形で「宿日直」および「宅直」に代表される医師の労働慣行について争いが起こっていることにも配慮すると、交替制を前提としない病院勤務医数推定には問題が多いと考える。

3. 産科医供給数推計

3.1 「産婦人科医療改革グランドデザイン 2010」での医師供給

ここまで見てきたように、現状ではわが国の産科医、特に病院勤務医は医療安全、労働安全のいずれの側面からも問題のある状況に置かれている。この状況を供給側から解決するために日本産科婦人科学会が2010年に発表した「産婦人科医療改革グランドデザイン 2010」[日本産科婦人科学会 医療改革委員会 2010]では、2030年に90万人出生に対応可能な体制を確保することを前提に、

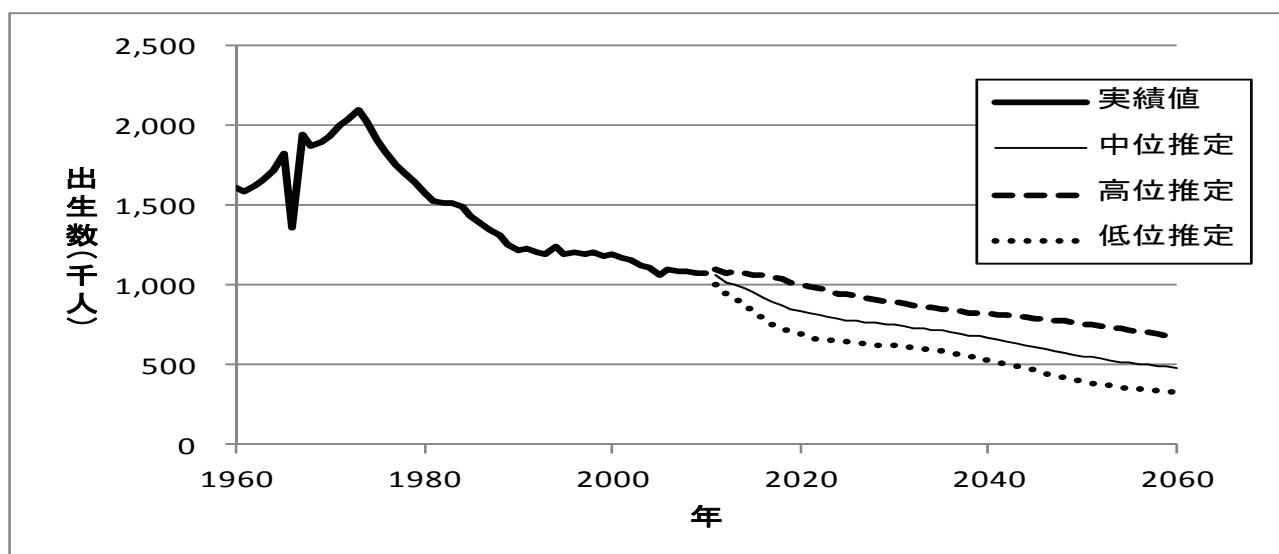
- 年間最低500名の新規産婦人科専攻医を確保する。

という数値目標を掲げている。2030年の出生予想数は高位推計でも86万人程度なので90万人は上限をカバーできることを目標にしていると言えるだろう。年間最低500人の新規産婦人科専攻医を確保するという目標は、2030年の実働医師数を8100人にする目標から逆算されている。現状では新規専攻医は400人程度であるため、男性150名、女性250名で推移して2030年の実働医師数が6966人にしかない。この人数では不足であるため、流入人数を増やしたいという意向である。

しかしながら、2002年から2011年の日本産科婦人科学会への入会者が101～491人（平均344人）程度であることや、分娩数は今から専門医になる医師のキャリア全期間にわたって減少傾向にある、すなわち需要減の傾向にあることが予想されていること、さらに18歳人口が減っている中で医師になる人の総数を増やすことが妥当であるかなどを考慮すると、関係学会の願望であっても実現可能であるとは考えにくい。

特に18歳人口の減少の影響は大きい。2013年現在の18歳人口は120万人程度であるが、2018年過ぎから急速に減少し、2030年ごろには90万人を割ると予想されている。全体の能力分布が現在とあまり変わらないと仮定すれば、医師になる人も人口減に応じて3/4程度に減少すると考えることが妥当であろう。以下の分析では、このような人口要因も考慮に入れる。

⁶ たとえば、労働者災害補償不支給決定取消請求事件 平成16年（行ウ）第517号



資料： 「人口動態統計」厚生労働省、「日本の将来推計人口」国立社会保障・人口問題研究所（2011年）

図 2 出生数の変化

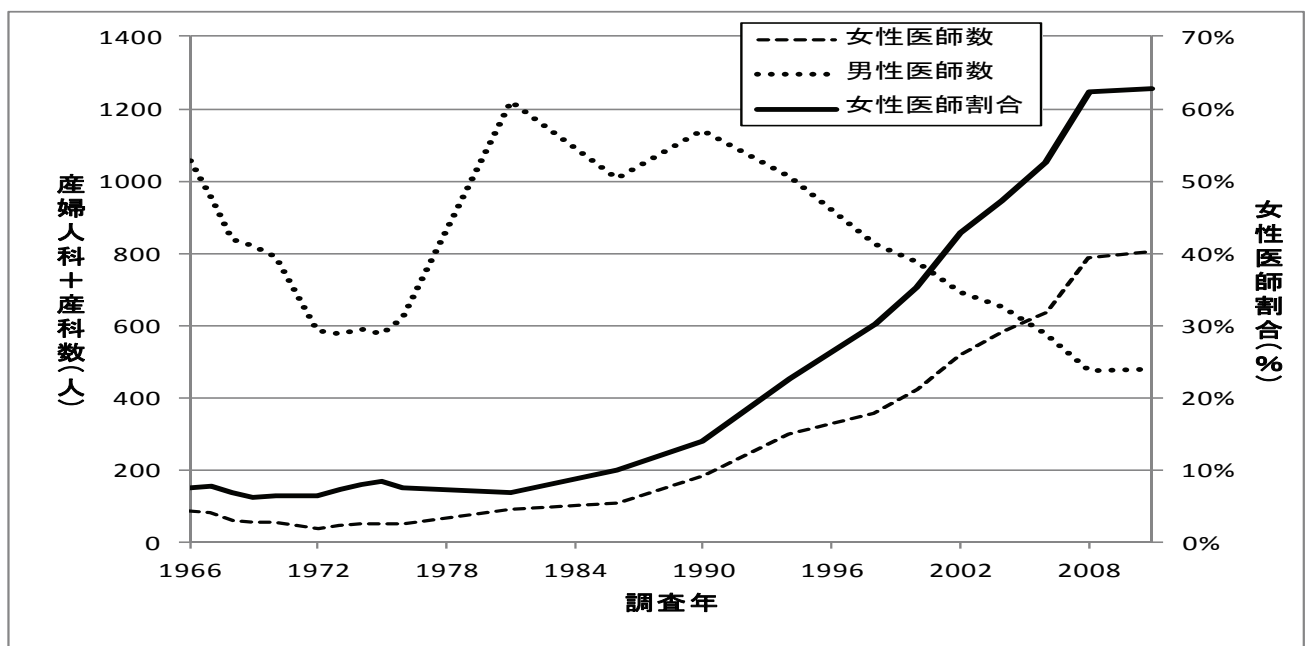
3.2 新規医師数増加の問題点

新規医師数増加というプランで重要な点は、医師を養成するためには医学部が6年、研修医が5年と最短でも11年以上必要であり、また産科医に限定していれば独り立ちできるまでには医師としての経験年数が10年以上必要である [江口，出口 2010]。つまり、今から医学部定員を増やしても実際に大きな効果が出るまでには11~16年程度かかる。医師数を増やす議論を行う際には、このタイムラグの大きさを十分考慮に入れる必要がある。

また産科医についてはわが国における出生数の減少も需要の変動要因として無視できない。この傾向は、比較的人数が多かった最後の出産可能世代であった団塊ジュニアの再生産年齢が終わりに近づいていることと、今後の再生産年齢人口が急には増やせないことを考え合わせると、今後も当分の期間は継続すると考えられる。国立社会保障・人口問題研究所が2011年に推計した将来人口によれば、2040年の出生数は低位推計で約53万人（-50.2%）、高位推計で82万人（-23.5%）となっている（カッコ内は対2010年の変化率）。医師が専門分野間を移動することはあまり多くない [長瀬 2008] ことを考えると、現在不足しているからといって大量に産科医を養成してしまうと、30年後には過剰となっている危険性もある。以下ではこのような点にも考慮した上で、医師のキャリアパスと人口要因を考慮した上で実現可能な医師数についての推定を行う。

3.3 産科医師のキャリアパス

産婦人科医は患者がすべて女性であるという特性上、女性医師の割合が高い。特に近年女性医師の割合は急上昇しており、若い世代では6~7割が女性となってきた。女性医師は自らの妊娠・出産、子育てなどの要因で就業時間が短い、あるいは離職しやすいなどの傾向があることが知られており、[日本産科婦人科学会 医療改革委員会 2010]では男性医師の75%の実働率、[小笠原, ほか 2008]では80%として計算されている。



資料：「医師・歯科医師・薬剤師調査」厚生労働省

図 3 30~34 歳の女性産科医師推移

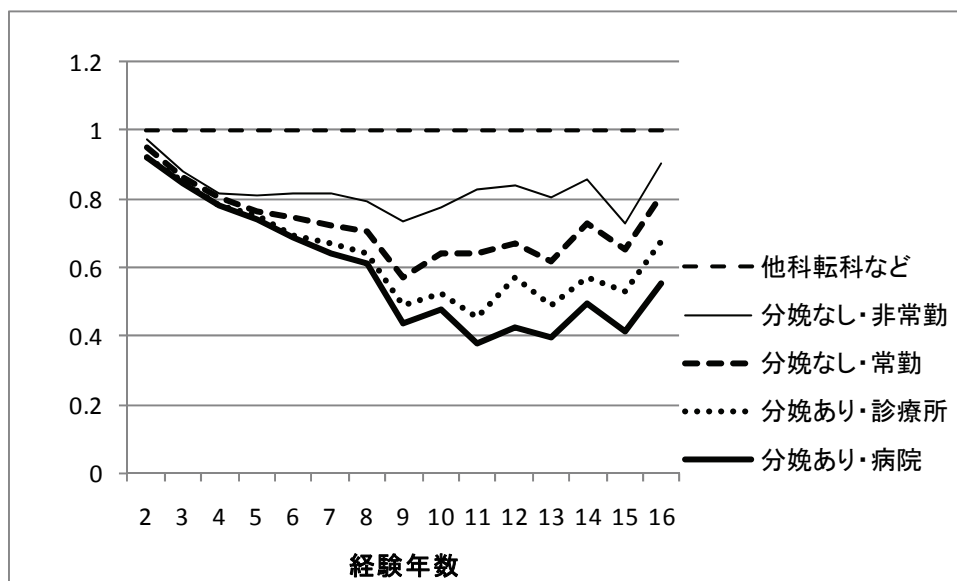
しかし、このように乱暴な計算では短時間就業や院内保育園などの整備などによって女性医師の就業率が上昇した際の推計が行えない。そこで本稿では[日本産科婦人科学会 女性医師の継続的就労支援のための委員会 2007]および「医師・歯科医師・薬剤師調査」をもとに経験年数別のキャリアパスを推定し、将来の実働人数推計の基礎データとして利用した。

[日本産科婦人科学会 女性医師の継続的就労支援のための委員会 2007]では経験年数2年から16年までの産科医師について、男女別に勤務形態や分娩取扱の有無を調査している。図4に女性医師、図5に男性医師のキャリアパスを示す。図よりわかるように、現状では女性医師は経験年数10年ほどで分娩取扱者の割合が5割程度まで低下して、その後また若干上昇している。男性医師は8割程度で安定していることを考えると、この差は妊娠・出産や子育てなどを行いながら分娩取扱を続

けることが難しいことを示しているのであろう。このことは子どもがいない女性医師が分娩を取り扱っている割合は76.7%と男性医師の8割に近いにもかかわらず、子どもが1人いると48.7%まで低下することからも裏付けられる[日本産科婦人科学会 女性医師の継続的就労支援のための委員会 2007]。このことは、分娩に限定して考えれば先行研究で使われている75%あるいは80%という女性医師のパラメーターは過大である可能性もある。

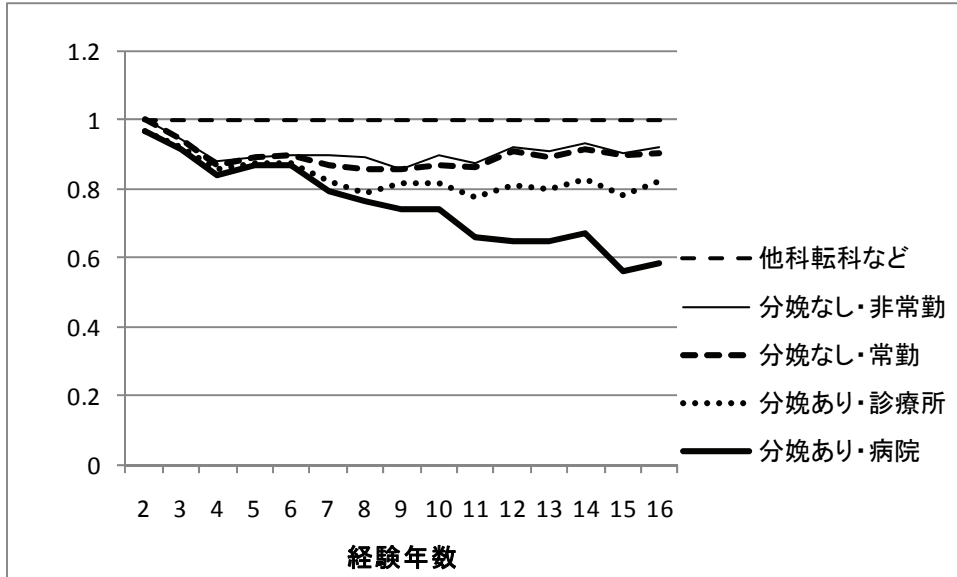
残念ながら、[日本産科婦人科学会 女性医師の継続的就労支援のための委員会 2007]では経験年数16年までしか調査していないが、産婦人科医の専門医としての活動期間は40年程度である。医師としての活動期間をカバーするために、それ以降の期間については「医師・歯科医師・薬剤師調査」の年齢階級別の病院、診療所勤務および16年目までの傾向の線形推定を用いて仮定を行った。また、16年目までも隔年現象と思われる1年周期の振動が見られたため、2年移動平均をとって利用している。

以下の医師数推計で用いるキャリアパスパターンを図示したものが図6および図7である。これらの推計では、図4および図5では「分娩なし・常勤」としてまとめて図示した部分を診療所と病院に分けている。また、他科への転科などで産婦人科自体から離脱してしまうケースが16年目以降は生じないことを仮定している。この推計の留意点は、勤務医をやめて診療所を開設する人の割合は上述の通り病院がどの程度バックアップ可能な位置に存在するかによって異なるため、病院の集約化を進めた場合には減少する可能性があることと、女性の高齢層についてはもともと人数が少ないため、人数が増えた世代の行動が同様であると仮定することの妥当性には今後の検証が必要である。



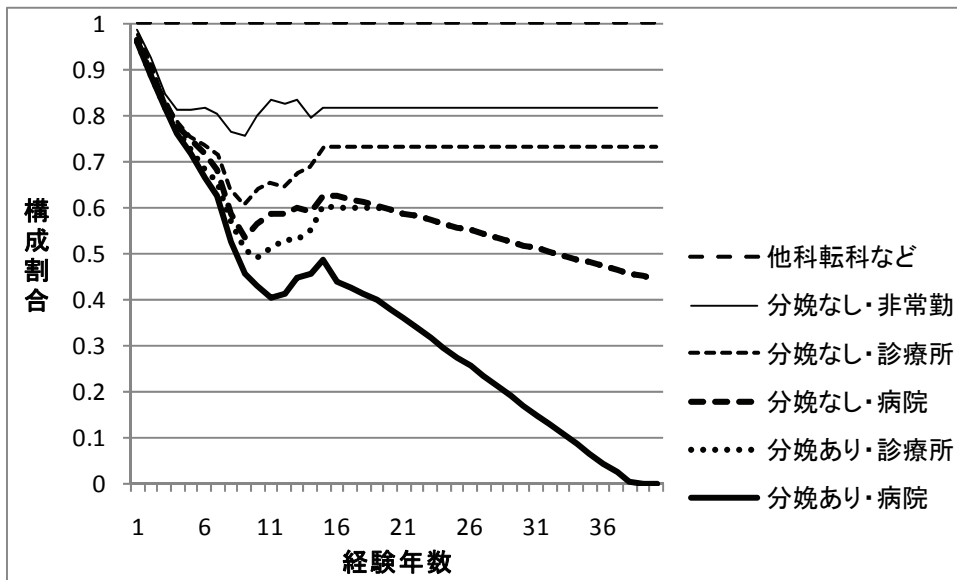
資料：[日本産科婦人科学会 女性医師の継続的就労支援のための委員会 2007] 表 6

図 4 女性産婦人科医のキャリアパス



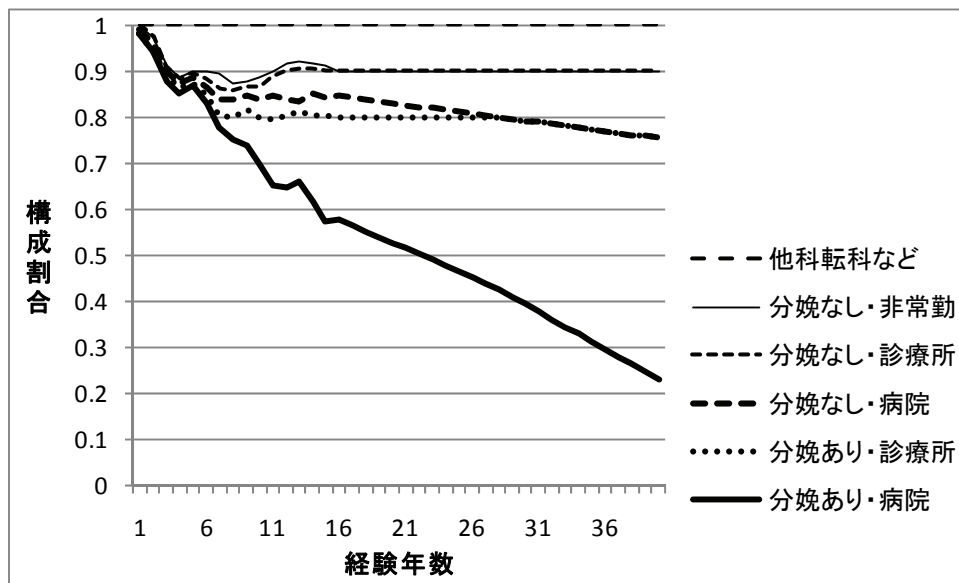
資料：[日本産科婦人科学会 女性医師の継続的就労支援のための委員会 2007] 表 4

図 5 男性産婦人科医のキャリアパス



資料： 筆者推定による

図 6 仮定した女性医師のキャリアパス



資料： 筆者推定による

図 7 仮定した男性医師のキャリアパス

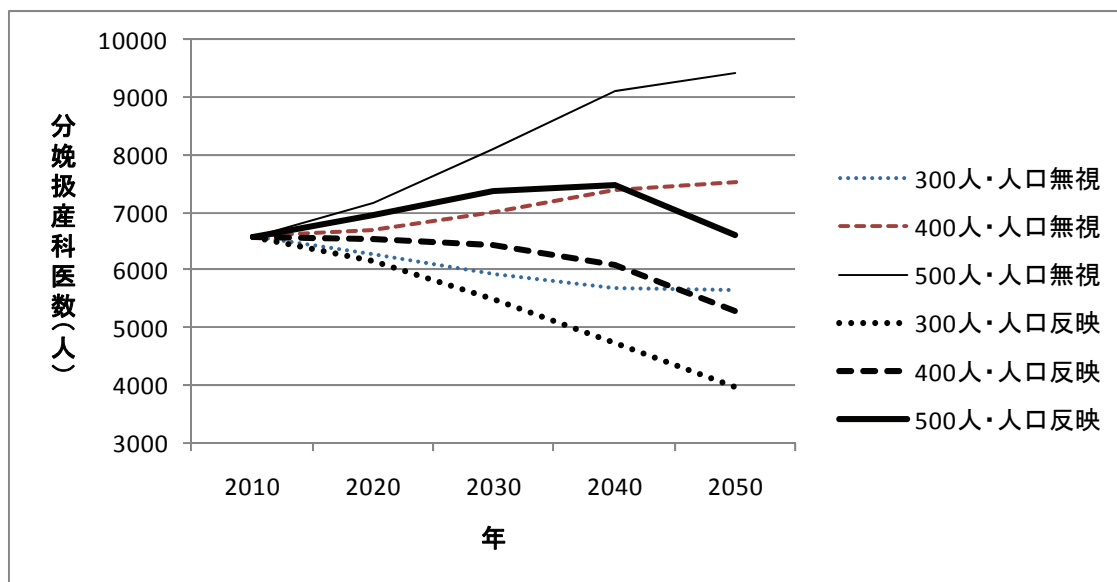
3.4 稼働産科医師数の推計

上記のように医師のキャリアパスを仮定した上で、実働医師数がどのように変化するか推定するためには、新規産婦人科医の男女比および人数、さらに、キャリアパスがどのように変化するかを仮定する必要がある。そこで、以下ではベースラインとしては男女比 3:7、新規参入医師数 400 人、キャリアパスは現在のまをを設定し、パラメーターを個別に変えた場合にどのように分娩取扱医師数（分娩あり・病院勤務医＋分娩あり・診療所医師）が変化するかを確認する。なお、推計開始時点（2009 年）の産婦人科医の内訳は、上で仮定したキャリアパスと「医師、歯科医師、薬剤師調査」で得られた年齢階級ごとの男女人数を用いて推定している。

新規産婦人科数変化の影響

[日本産科婦人科学会 医療改革委員会 2010]では新規産婦人科数の変化しか考慮していないため、本推計と先行研究による推計との差を確認するためにも人数変化の影響は重要である。また、医師に新規になる人の数は 18 歳人口に大きく依存すると考えられるため、本推計では 18 歳人口の減少の影響を明示的に新規参入者数決定に取り入れた。以下の推計では、毎年新規産婦人科医が指定した人数誕生するケースを「人口無視」とし、18 歳人口が減少する中で産婦人科医だけが一定の人数を確保できるという仮定は強すぎるとして、2009 年段階での 24 歳人口（2003 年の 18 歳人口）を 1 とした人口調整係数を指定した人数に乗じた人数が新規の産婦人科医になると仮定したケースを「人口反映」として扱っている。

図 8 は新規参入者を 300、400、500 人と変化させた場合の分娩取扱医師数の推計である。[日本産科婦人科学会 医療改革委員会 2010]と比較するために 2030 年の人数を確認しておく、500 人・人口無視では本推計が 8107 人、[日本産科婦人科学会 医療改革委員会 2010]は 8100 人、400 人・人口無視ではそれぞれ 7012 人、6966 人となっておりかなり近い推定となっていると言えるだろう。



資料： 筆者推計による

図 8 新規参入医師数と実働医師数 (女性 7 割・就業パターン不変)

さて、この推計からわかることは、

1. 新規参入者の数を 500 人に増やしても総数に対して影響が出るまでには時間がかかる。
2. 現実的なラインと考えられる年間 400 人・人口反映のケースでは分娩取扱産婦人科医の総数は緩やかに減少していく。

の 2 点である。つまり、今現在産婦人科医が足りないという問題への短期的対応としては、新規の産婦人科への参入者を増やしてもほとんど効果はない。また、強力に新規の産婦人科医を増やすような手段を取った場合には分娩数が大幅に減少する 2040 年～2050 年頃に逆に産婦人科医の数が増えることになり、需給バランスを大きく崩すことになりかねない。

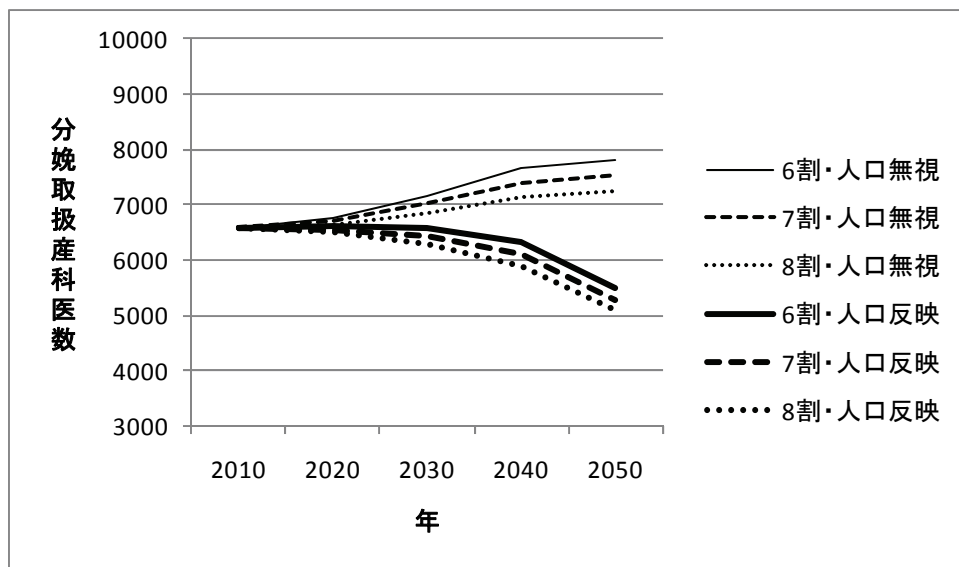
女性割合変化の影響

図 3 に示したように、近年、新規産婦人科医の女性医師割合は急上昇しており、女性の相対的に低い分娩取扱割合と相まって分娩取扱医師数を減少させる原因になると考えられる。そこで、新規参

入者は 400 人、就業パターンは 2009 年のままとして、女性割合が 6 割、7 割、8 割のケースについて計算してみたものが図 9 である。人口変動の影響を考慮しても考えなくても 2030 年段階で 6 割と 8 割の差は 300 人前後であり、女性の割合による影響は新規参入者数の影響に比べるとかなり小さい。

このことは、新規参入者に占める男性医師の割合を高める努力をするよりは、男女合計での新規参入者数を増やす努力をする方が全体としては分娩取扱医師数を増やせる可能性が高いことを意味している。

図 9 女性割合変化の影響（新規 400 人・就業パターン不変）



資料： 筆者推計による

就業パターン変化の影響

就業パターン変化とは、具体的には既婚女性医師の活用である。新規に産婦人科医を目指す医師の 6～8 割が女性である以上、医師本人の出産・分娩が一定率で発生することは避けられない。[江口，出口 2010]によると産婦人科医が一人前になるまでには 10 年以上掛かるが、図 4 に見られるように女性医師の約半数は経験年数 10 年目までに分娩から離脱してキャリアを中断してしまっている。現在の病院勤務医の勤務態勢では子どもを育てつつ勤務を続けることは困難であることがこの背景にあると考えていいだろう。

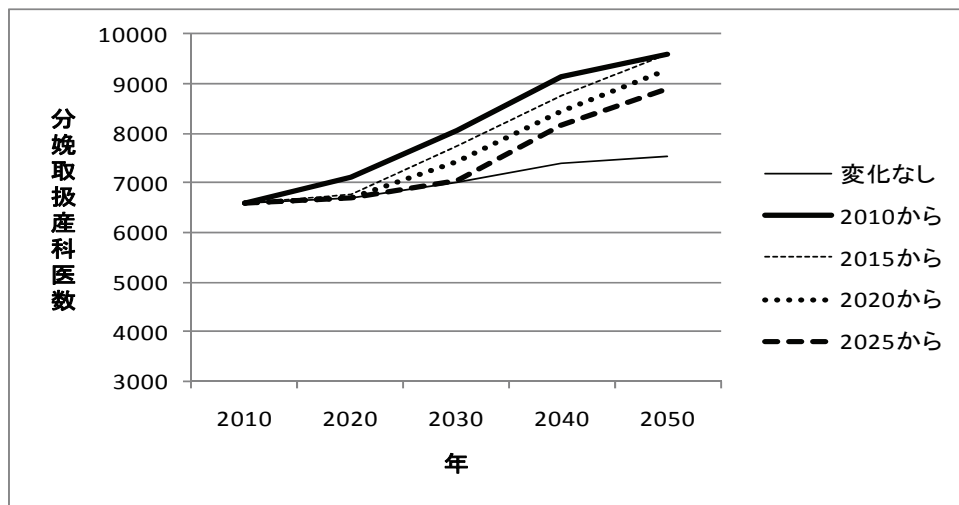
当直業務なしの非常勤医で、8時～18時程度の昼シフトであれば保育所⁷に子どもを預けることで十分継続勤務は可能である。このような勤務態勢変更を前提として、女性医師の就業パターンが男性医師と同じ変化となった場合の実働医師数を以下では推計している。

図 4 よりわかるように、女性医師が分娩を扱わなくなるのはキャリアのごく初期であり、ある程度以上の年齢を超えた人については勤務態勢を変えたとしても大きな影響は出ない可能性が高い。そこで、以下の推計では産婦人科医として勤務を始めた年に勤務態勢が変わり、その年からの新規参入女性医師は男性医師と同じキャリアパスで仕事を続けることを仮定する。実際には勤務態勢変更前から在籍している医師についても継続勤務が可能になれば行動が変化する可能性が高いが、ここではその可能性は計算に入れていないため、以下の推計は分娩取扱医師数変化の最低部分を押さえていると考えられる。

変化の開始時点は、2010年、2015年、2020年、2025年の4時点考えた。またベースラインとして女性のキャリアパスが現在のまま変化しないものも計算している。

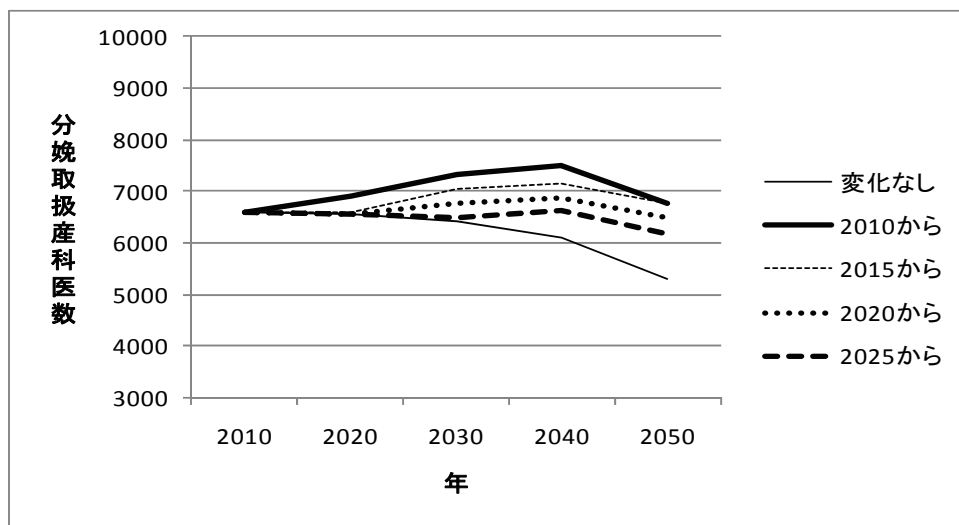
人口反映なしの推計結果を図 10 に、人口反映ありの推計結果を図 11 に示す。就業パターン変化の影響は特に若い女性の行動に影響を与えるため、変化開始時点から比較的短時間で分娩取扱医師数に影響を与えることができることが特徴である。図 10 では、2010年からキャリアパスが変化すれば、新規参入者は400人のままでも2020年の医師数は7100人程度になっており、ベースラインより400人程度増えている。また、18歳人口の変化を新規参入者数に反映させた図 11 では産科医数のピークが2040年で押さえられており、分娩数が減少していく中で分娩取扱医師数が発散してしまうことも回避できている。

⁷ [江口, 尾崎, ほか 2007]によると、院内保育所の設置割合は54.7%、医師の子どもを保育対象としている院内保育所は76.4%であった。そのため、本稿では院内保育所ではなく通常の保育所での保育時間を前提にしている。



資料： 筆者推計による

図 10 就業パターン変化開始時点による変化（新規 400 人・女性 7 割・人口反映なし）



資料： 筆者推計による

図 11 就業パターン変化開始時点による変化（新規 400 人・女性 7 割・人口反映あり）

3.5 指導医の負担増について

新規医師数を増やす場合には当然指導医に対する需要も増加するが、すでに産科医数は減少傾向にあるため指導医になれる人数も新規医師増加に対する制約条件になると考えられる。指導医となれる医師は指導施設の常勤医である必要があるため、上で考えた女性の非常勤化による人数増では対

応できない。このことは、女性割合の増加に伴い指導医不足が新規参入者を増やす上で大きな制約条件となる可能性があることを示している。

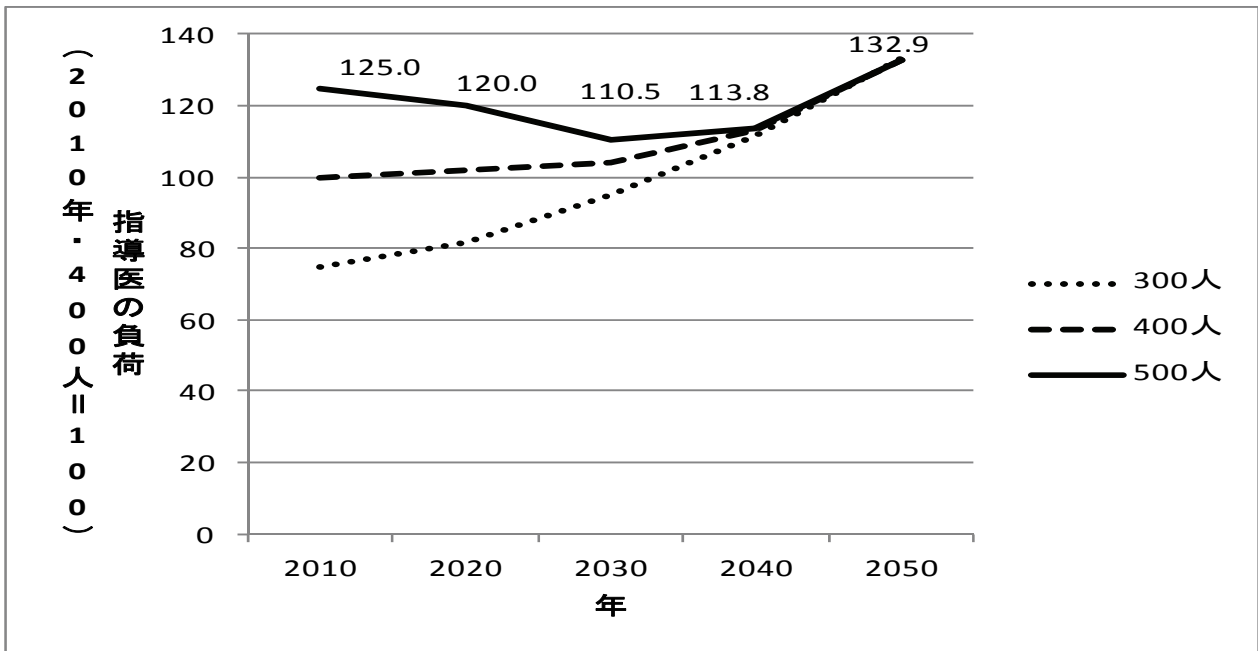
指導医の数を厳密に推定するためには、指導施設とそこに所属する有資格医師の人数を求める必要があるが、ここでは簡易な推計として上で計算した「病院勤務・分娩取扱」医師数の年齢階級別人数に、30代は0.5、40代は1、50代は0.6を乗じた人数を「指導医数」として計算している。このウェイト付けは[安田，安藤 2012]で行われている全科の指導医年齢分布からの概算である。

ベースラインとして2010年での産科医希望者が400人とすると、研修医数が $400 \times 5 = 2000$ 人であるのに対し、指導医は約3000人、つまり指導医一人につき約0.66人の研修医を担当⁸していることになる。この割合を1とした場合に女性医師割合と希望者数によってどのように指導医の負担が重くなるかを図示したものが、図12、図13である。なお、これらの推計では人口を反映した新規医師数を用いている。

図より明らかなように、いずれのケースであっても指導医の負担は現状より重くなるが、その変動は(1)女性医師の割合が上がると、全体に指導医の負担は重くなる。(2)新規参入者が少ないと、現在は楽だが将来の負担はあまり変わらず重くなる。という傾向で整理できる。たとえば「産婦人科医療改革グランドデザイン2010」での目標とされた年間500人の場合は、2010年、400人の場合と比較して2010年では1.3倍程度の負担であるが、2050年は女性の割合により1.1~1.3倍程度の負担となる。女性医師が常勤医として病院勤務医を男性と全く同じように続けると仮定すれば指導医の負担増は長期的にそれほど大きくならないが(図14)、実際問題として現実的な仮定とは考えにくい。

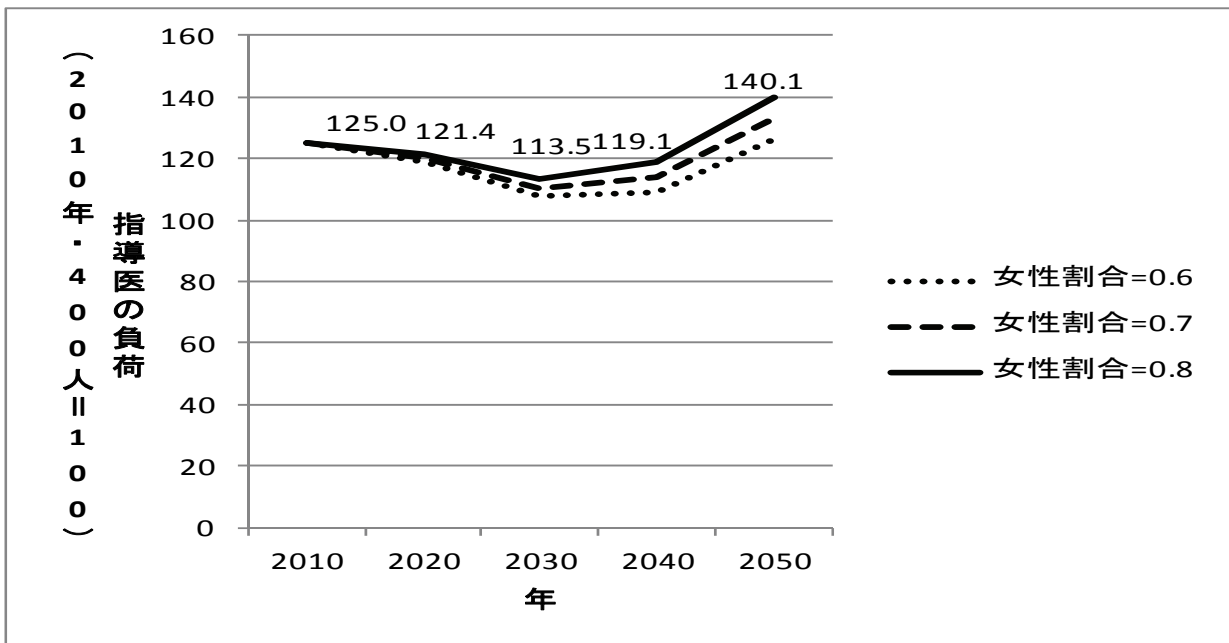
以上の推定結果より、指導医の不足は今後の産科医供給にとって大きな制約条件となることが予想される。この問題の緩和には指導医増が必要だが、指導医年齢層の医師を急に増やすことは困難である。非指導施設に現在勤務している医師を指導施設に誘導することで指導医を増やすことは可能であるが、結果的に集約化を必要とするため容易ではない。

⁸ この計算は病院勤務の医師はすべて指導医候補になると仮定しているため、指導施設に限定される指導医の実数より過大に推定しているはずである。たとえば、[安田，安藤 2012]での産婦人科指導医の回答者は863人、機関単位の回収率66.6%で復元すると1300人程度となる。この場合は指導医一人につき $2000 \div 1300 = 1.5$ 人程度の研修医を担当していることになる。ただし、病院所属医師全体に占める指導施設所属医師の人数割合が安定しているのであれば、時点間での変化傾向について評価することには問題がないと考える。



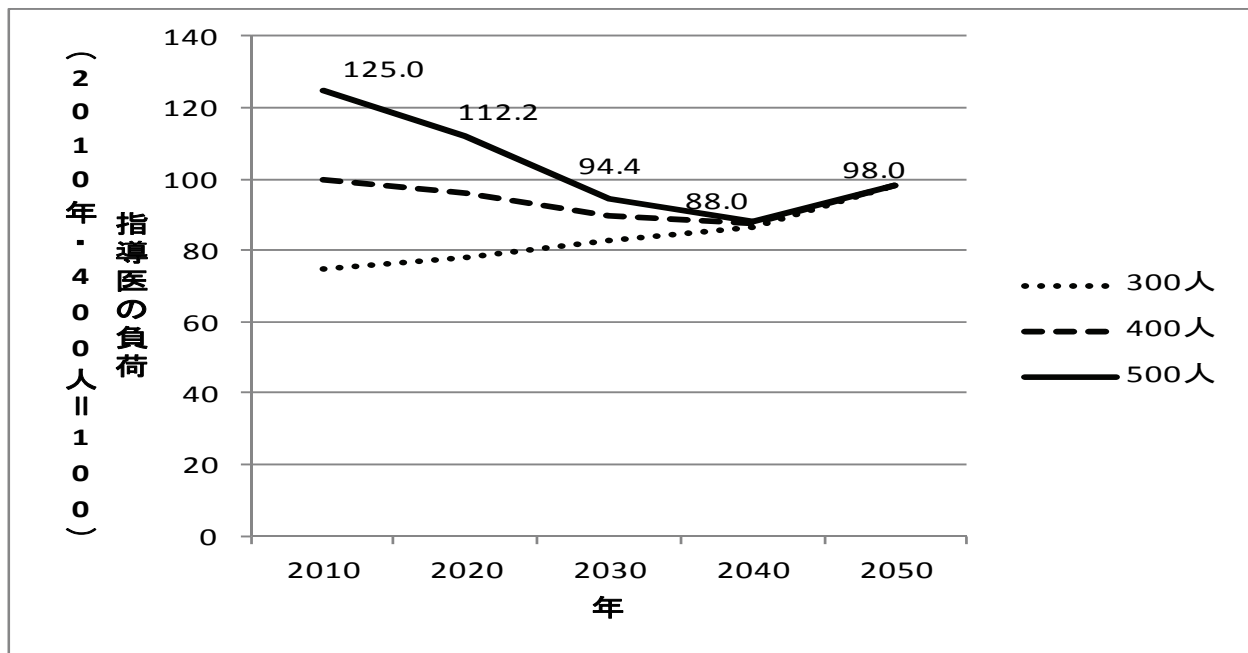
資料：筆者推計による

図 12 指導医の負荷変動（女性割合 0.7、人口反映）



資料：筆者推計による

図 13 指導医の負荷変動（新規 500 人、人口反映）



資料：筆者推定による

図 14 指導医の負担変動（女性が辞めない場合）

4. 産科医必要数のシミュレーション

本稿では、特に分娩を扱う産科医の需要について推計を行う。これは(1)分娩を扱う産科医が現在不足気味であり、いわゆる「お産難民」と呼ばれる現象が既に生じていること、(2)わが国における分娩の大部分は産科医が扱っており、分娩数から需要予想が行いやすいこと、(3)産科医は当直数が他科に比べて多いなど勤務状況が悪い上、女性医師割合が近年急上昇している。女性医師は本人の出産・育児のため離職する率が高く、適切な対応を行わないと実働人数の低下をもたらす可能性が高いこと、の3つの理由による。

本稿で採用するモデルの基本的な構造は、待ち行列の考え方をを用いて確率的に到着する分娩を処理するために必要なリソース量（この場合は医師数）を推計するものであるが、処理部分については分娩の様式（経膈分娩、選択帝王切開術、緊急帝王切開術など）によって必要なリソース（医師数、所要時間の分布）が異なるため若干複雑になっている。それぞれの分娩の様態に対応する医師数および医師の拘束時間は、[江口，出口 2010]で報告されたデータをベースとしてシミュレーションを行った。

4.1 待ち行列モデルでの定式化

到着の過程

分娩のように発生率が低い事象の分布に関しては、一般的には Poisson 分布で近似することが多い。同じ産科に関する実態調査で、産科の入院者数については Poisson 分布で近似可能であることが [松本 1962] で示されている。産科の入院者数は、入院期間がほぼ一定であれば到着分布と同じような分布になると予想できるため、本稿ではある日に取り扱う分娩数 D は $\lambda = \frac{\text{年間分娩数}}{365}$ の Poisson 分布に従うと仮定した。また、一日の中で実際に分娩が生じる時刻については、正常分娩と緊急帝王切開術については一様分布を仮定し、選択帝王切開術では午前 10 時と午後 2 時の日に 2 回の手術スロットに割り当てている。また、経膈分娩、選択帝王切開、緊急帝王切開の出現割合は、「医療施設調査」（2008 年）および「医療行為調査」（2007 年）からそれぞれ 81.6%、10.8%、7.6%としている⁹。

分娩所要時間と必要医師数

分娩時に医師が拘束される時間および必要な医師数については、[江口, 出口 2010] の調査結果で得られた所要時間の平均と標準偏差を用い、対数正規分布¹⁰に従っているものと仮定している（表 1）。ただし、シミュレーションの中では分娩から分娩への移行時間として、表 1 のパラメーターから生成した乱数に 30 分を加えたものを所要時間としている。また、必要な医師数については経膈分娩では医師数 1 または 2 を平均が 1.5 となるようにし、選択帝王切開では 3 または 4 で平均が 3.6 となるように決定している。

サービスの数

通常の待ち行列モデルでは、サービスチャネル数を指定して待ち時間を推定するが、分娩では待つこと自体が困難なケースが多いため、本シミュレーションでは「待たずに済むためには何人まで医師を増やせばいいか」という観点で、99%以上の分娩で待ち時間がゼロとなる医師数を求めている。

⁹ 出産年齢の上昇に伴い帝王切開の割合が上昇しているが [松本, ほか 2007]、分娩様式の時間的変化については本シミュレーションでは考慮していない。

¹⁰ [江口, 出口 2010] に掲載されている所要時間分布によると、対数正規分布より短時間側にウェイトがある。ここでは上限を押さえる意味と、モデルの単純化のために対数正規分布を採用した。

表 1 分娩様式とリソース

分娩様式	平均所要時間 (分)	標準偏差	必要医師数
経膣分娩	57.8	32.147	1.5
選択帝王切開	75.7	21.321	3.6
緊急帝王切開	92.3	42.676	3.0

資料：[江口，出口 2010] 表 2 および表 22

シミュレーションの全体像

シミュレーションの全体像は以下ようになる。まず、年間分娩数を所与としてある日の分娩数 D を Poisson 分布に従う乱数により生成する。さらに、 D を分娩様式の発生確率に応じて区分し、それぞれの分娩様式に応じて開始時刻と必要医師数、所要時間を生成する。

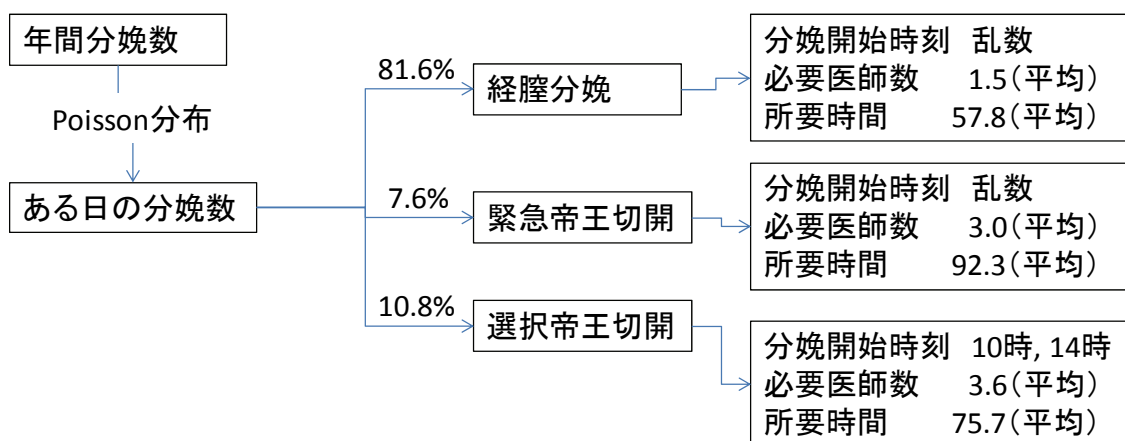


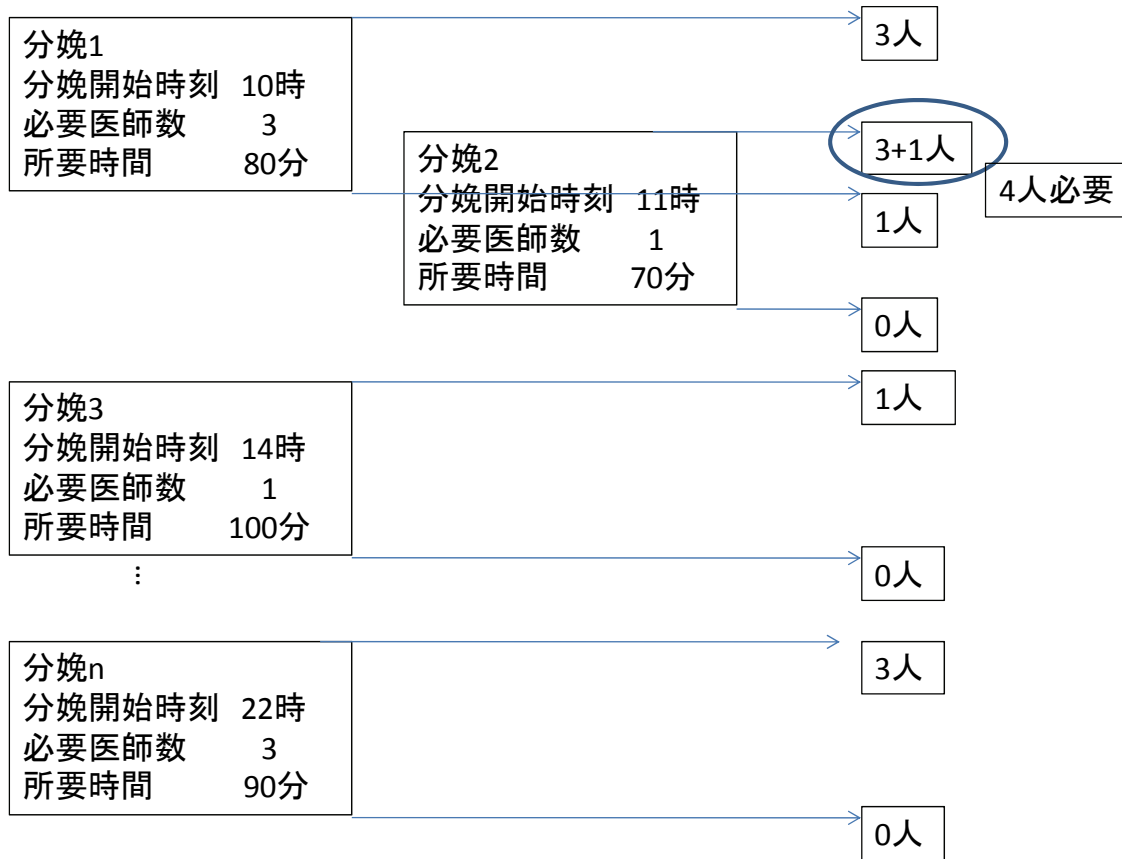
図 15 年間分娩数から各分娩の発生過程

待ち時間を 0 にする仮定を置いているので、これらの分娩を発生時刻ごとに並べ直して、分娩の重なりを考慮した上での必要医師数を求めている (図 16)。

4.2 必要医師数の評価

このような方法で必要医師数を推計すると、選択帝王切開が発生する可能性のある昼間については最低でも 4 名、夜間であっても緊急帝王切開の可能性があるので最低 3 名の医師が勤務中である必要が生じる。昼間を 10 時間、夜間を 14 時間として医師ののべ週勤務時間を計算すると、昼間が 10

時間×4人×7日=280時間・人、夜間が14時間×3人×7日=294時間・人で計574時間・人¹¹。
週40時間の法定労働時間で人換算すると14.35人の医師が必要となる。



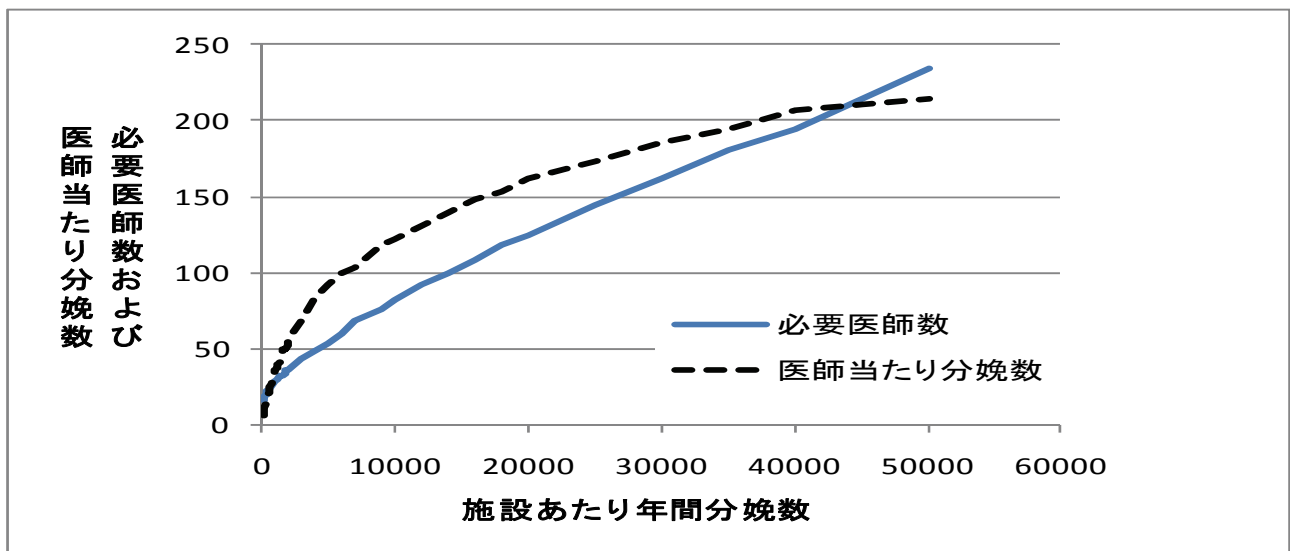
この人数は、選択帝王切開や緊急帝王切開を行う可能性がある病院であれば年間分娩件数にかかわらず必要な最低人数となる。実際には図 16 に示したような分娩時間のオーバーラップが発生する可能性もあるため 14.35 人では対応できないケースが生じるはずである。また、年間分娩数が多くなれば医師の稼働率が上がる効果と分娩が重複して必要医師数が増える効果の両方が生じることが予想される。

¹¹ 昼間を 10 時間、夜を 14 時間とした理由は、8 時～18 時を昼シフト、18 時～翌 8 時を夜シフトとした 2 交替制での勤務を想定しているため。昼シフトは保育園が勤務施設の近くにあれば勤務可能な時間に設定してある。これは、産科の女性医師割合の上昇が近年著しいため、子育て中の女性医師が病院勤務を可能にすることが重要であると考えから。

そこで、年に1回程度当該シフトの医師では対応できないケースが生じることは許容して、年間分娩数と必要な医師数および医師一人あたりの取扱分娩数をシミュレーションによって求めたものを図17に示す。シミュレーションによると、必要医師数は年間分娩数が100件であっても16名となっており、わが国での分娩取扱病院の担当医師数4.34人（「医療施設調査」2008年）は医療安全と労働安全を両立させるには全く不十分であると言えるだろう。

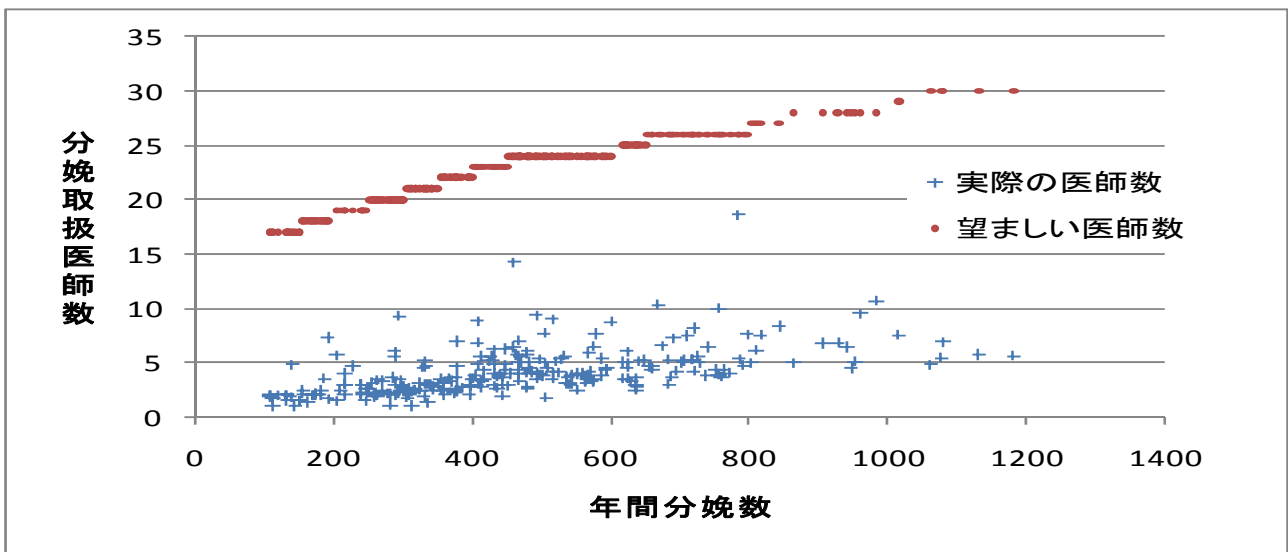
実際の病院あたりの分娩件数と医師数、および分娩件数と図17から推定した医療安全と労働安全を両立させる医師数を図示したものが図18となる。ただし、資料の制約から図中の各マーカーは2次医療圏内での平均を用いている。

この図からは、わが国での産科医療は医療安全および労働安全の観点からは不十分な人数の医師によって担われていることが分かる。このことを明確にするために、病院ごとの望ましい医師数と実際の医師数の倍率分布を図示したものが図19である。1日24時間、週7日間働いたとしても、最大で168時間であるから、週40時間の法定労働時間を基準にすれば4.2倍が限界であるが、図19では累積割合が0.5を超えるのは倍率が6を上回ってからになっている。このことは、実際の多くの病院においてはシミュレーションで仮定したような医療安全で求められる医師数水準も満たしていないことを意味している。



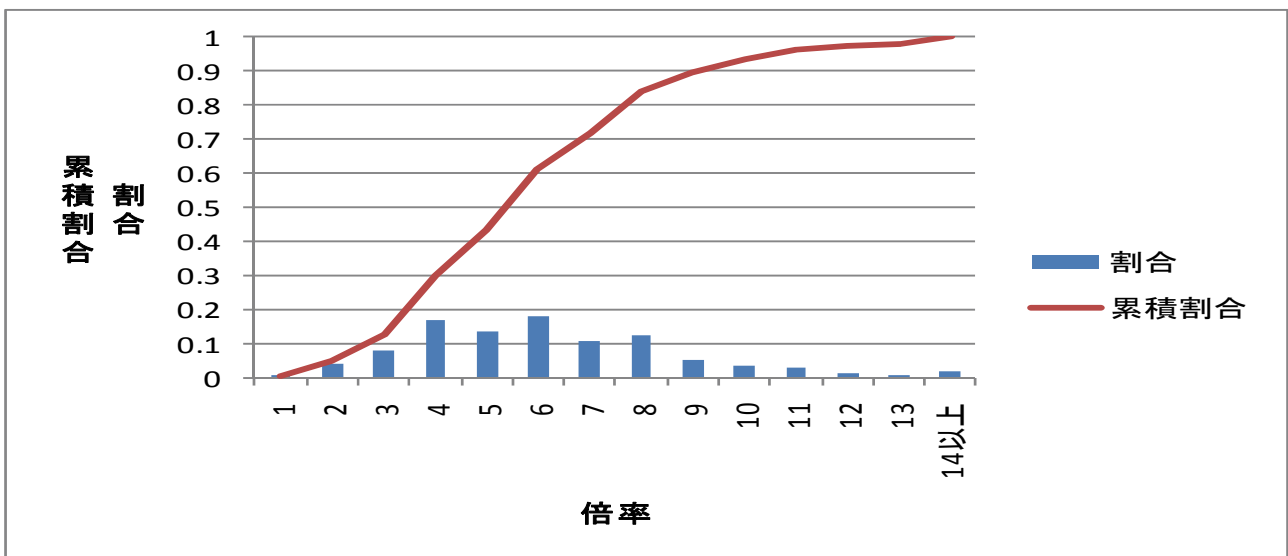
資料： 筆者シミュレーションによる。

図17 年間分娩数と必要医師数



資料：「医療施設調査」厚生労働省 2008 年および筆者シミュレーションによる

図 18 病院ごとの分娩数と医師数



資料：「医療施設調査」厚生労働省 2008 年および筆者シミュレーションによる

図 19 望ましい医師数と実際の医師数の倍率分布（病院）

4.3 医師一人診療所での分娩取扱可能数の推計

ここまでの分析は、病院での出産のみに着目していたが、実際には2009年における分娩のうち、約半分(47.2%)は診療所で行われていた¹²。つまり、現在の状況を分析するのであれば、すべての分娩が病院で行われるという仮定は現実的ではない。まず、実際に診療所ではどの程度の分娩を医師一人で扱っているかを「医療施設調査」2008年のデータで確認しておく(図20)。診療所についてもデータの制約から2次医療圏の中での平均を用いた分析になるが、診療所での医師あたり分娩数は年間180~250件程度の部分に大きなウェイトがあることがわかる。年間200分娩は図1で稼働率が落ちる(準備すべきスタッフの組数が1から2に増加する)ところに合致しており、医師一人の診療所ではこのあたりの分娩数が効率的である可能性が高い。

また、分娩数が少ない方は年間80件程度が下限となっている可能性が高い。分娩を扱う診療所は必然的に有床診療所であり固定費が大きいことが予想されるので、下限については損益分岐点によって決まっているものと考えられる。

医師あたり年間分娩数の上限は複数のピークがあるため明確ではないが、250件、300件、350件程度が上限となっているケースが多いようである。上限については医師が活動できる時間の限界によって決まっていると考える良いだろう。

そこで、医師一人の診療所を前提として年間何人程度の分娩を取扱可能かについてのシミュレーションも行ってみる。ただし、医師一人の診療所を仮定するため、安全性を考え選択帝王切開になるようなケースは病院に紹介、緊急帝王切開についても病院に搬送して診療所では取り扱わないものとする。

医師一人診療所での分娩取り扱いを考える際に病院と異なる点は、大きく以下の3つである。

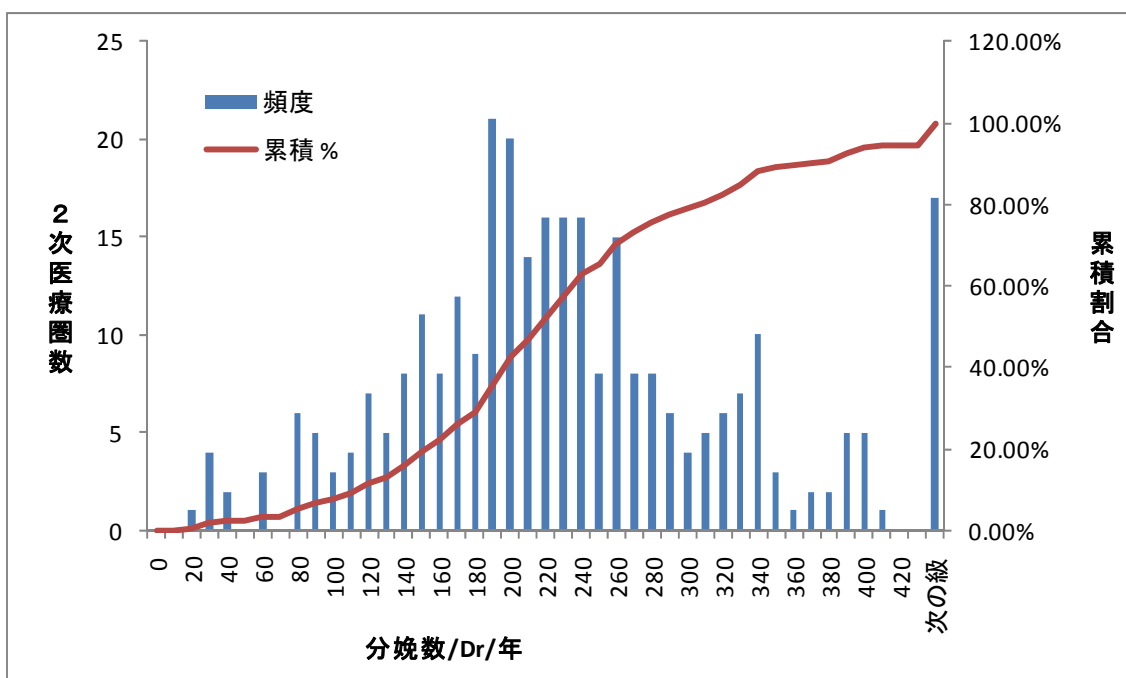
1. 分娩が重複したり、緊急帝王切開になったりした場合には病院に搬送すればよい。
2. 医師の健康維持のために、勤務間のインターバル時間に着目する。
3. 診療所の医師は自営業者であるため、法定労働時間を超えて働いても問題ない。

¹² 厚生労働省「人口動態統計」による。助産所および自宅は合計しても1%強と少ないため、ここでは誤差として無視する。

1 は病院とは大きく異なる条件であり、この条件があるため一人診療所での分娩が可能となる。逆に言えば、搬送可能な距離に受入可能な病院が存在しない場所では診療所での分娩も困難となるはずである。この点については後で実際の所在地の分析を行う際に検討する。

2 と 3 は、自営業者である開業医は勤務医と異なり労働基準法による法定労働時間の拘束は受けないが、適切な休息を取らなければ長期にわたって開業していることはできないということを意味している。シミュレーションの中では、最後の分娩完了時刻から翌朝の開業時刻までの時間を「勤務間インターバル」と定義して、その時間が一定時間を割った日がどの程度連続するかを求めている。

診療所のシミュレーションモデルの基本的な構造は上述の病院のもの（図 15 および図 16）と同様であるが、正常分娩しか扱わないため、分娩様式の発生部分¹³で与える確率が経陰分娩 100%となっていること、更に分娩の処理についてオーバーラップ分は病院に搬送することを前提に無視していることが異なっている。



資料：「医療施設調査」厚生労働省 2008 年

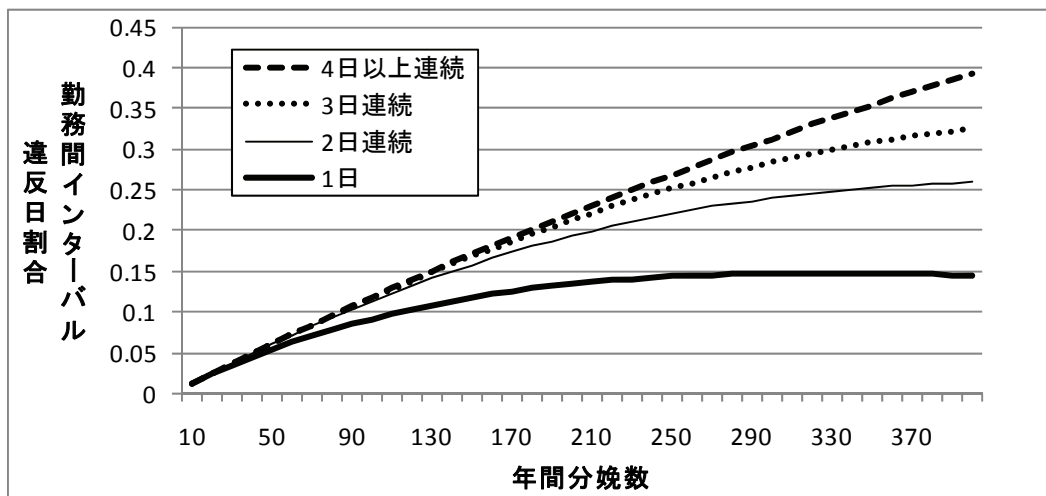
図 20 診療所での医師当たり年間分娩数

¹³ [江口，出口 2010]は大きな病院の勤務医に関する調査であるため、分娩時の医師拘束時間などは診療所の実態と合致していない可能性がある。

4.4 診療所シミュレーションの結果

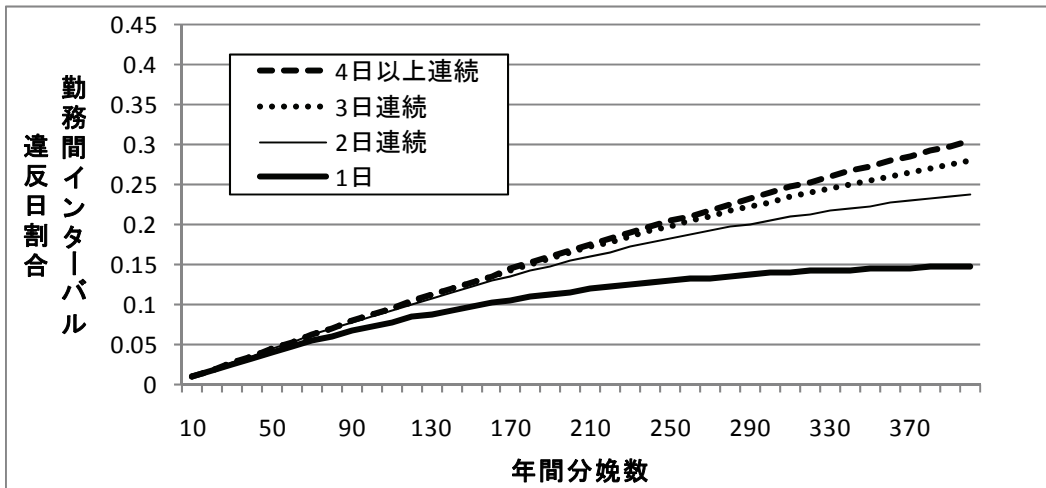
勤務間インターバルを最低どの程度確保すべきかについて、わが国において明確な基準は存在しない。そこで、EU 労働時間指令で規定されている1日の連続休息时间11時間、睡眠時間の代表値として8時間と6時間をそれぞれ「勤務間インターバル」の値として採用してシミュレーションを行った結果を図21～図23に示す。「医療施設調査」のデータから観察されている年間250件程度の上限值は、一番条件の緩やかな勤務間インターバル11時間のケースで違反する日の割合が約2/7、一番条件の悪い勤務間インターバルを6時間としたケースでは約1/7であり、週に1～2日の範囲であれば勤務間インターバルが守れなくても耐えられると解釈できるかもしれない。しかしながら、開業医が長期的に耐えられる最短の勤務間インターバルがどの程度かについての指標が不明であるため、残念ながら、このシミュレーションでは「年間分娩数が何件を超えると診療所の医師が耐えられなくなるか」という問いに対して明確な結論は得られなかった。

そのため、次節で行う診療所+病院の複合分娩シミュレーションでは、診療所は年間200件の分娩を扱えるという仮定を外生的に導入することにした。



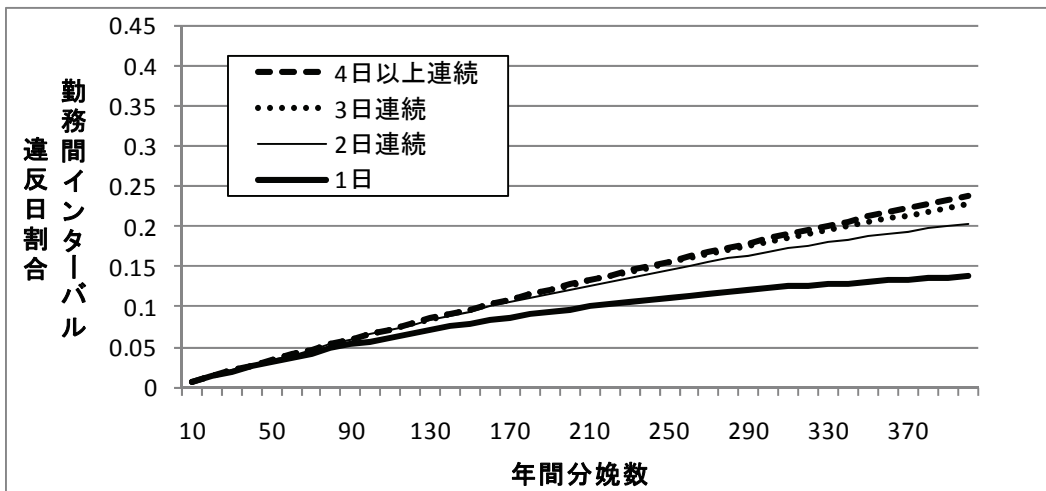
資料： 筆者シミュレーションによる

図 21 勤務間インターバル=11 時間



資料： 筆者シミュレーションによる

図 22 勤務間インターバル=8 時間



資料： 筆者シミュレーションによる

図 23 勤務間インターバル=6 時間

4.5 診療所-病院モデルのセットアップ

ここまでのシミュレーションでは、病院のみでの分娩および診療所のみの分娩を考えていたが、上述の通りわが国における分娩の場所は病院と診療所の両方にほぼ均等に分布している。診療所は搬送の必要上、地理的に病院の近くに立地していると考え、同じ医療圏の中の分娩が病院と診療所に振り分けられるモデルがより適切である。そこで、このモデルでは施設ごとの年間分娩数では

なく、医療圏の年間分娩数によって医療圏での必要医師数がどのように変化するかを求めることにする。病院扱いと診療所扱いの比率については、今後どのようになるか分からないため外生的に 0.1～0.9 の範囲で変えつつシミュレーションを行った。

図 24 にモデルの概略を示す。このモデルでは、医療圏の中には中核病院 1 つと複数の診療所が存在することを仮定しており、医療圏の中での年間分娩は、まず診療所取扱割合に応じて診療所と中核病院に割り振られる。さらに診療所に振り分けられた件数は 200 件ごとに個別診療所に割り当てられる。つまり、診療所の数は医療圏での分娩数が増えればそれに従い増加していくことになる。また、診療所で検診を行っていた妊婦のうち、ハイリスク妊娠については途中で病院に紹介され、病院で選択帝王切開術の適用となる。さらに、診療所での分娩を開始した後で緊急帝王切開に移行する必要がある場合にも、病院に搬送する。

実際には最初に受診する段階で妊婦の属性（年齢、初産か否かなど）によって病院か診療所かはある程度偏りがあるが、その点についてはこのモデルでは無視している。

診療所-病院モデルでは、医師一人で年間 200 分娩を扱える診療所と、分娩数を診療所とシェアすることによって稼働率が下がる病院の両方が含まれているため、医療圏での分娩数によって最適な（必要な医師数が最小となる）診療所取扱割合も異なることが予想される。

4.6 診療所-病院モデルのシミュレーション結果

表 2 にシミュレーションの結果を示した。表中で太字にしてあるセルは当該分娩数での必要医師数が最小であることを示している。この結果から分かるように、診療所と病院の併用で医療圏に必要な医師数が減るのは、医療圏での分娩数が比較的少ないケースのみであり、年間 8000 分娩以上の医療圏ではリソースをすべて病院に集中した方がより効率的であることが分かる。現在の病院あたりの平均分娩数は 500 件程度であるから、診療所と病院が 1:1 で分娩を扱ったとして医療圏での分娩数が年間 1000 件程度と考えられる。この場合、表 2 からは診療所の取扱割合がどの程度であってもあまり効率性に影響がない。

しかしながら、医師あたりの取扱件数を増やすために集約化を行うことを考えるならば、診療所での分娩を残しておくことは効率的な医師利用とは言えなくなる。

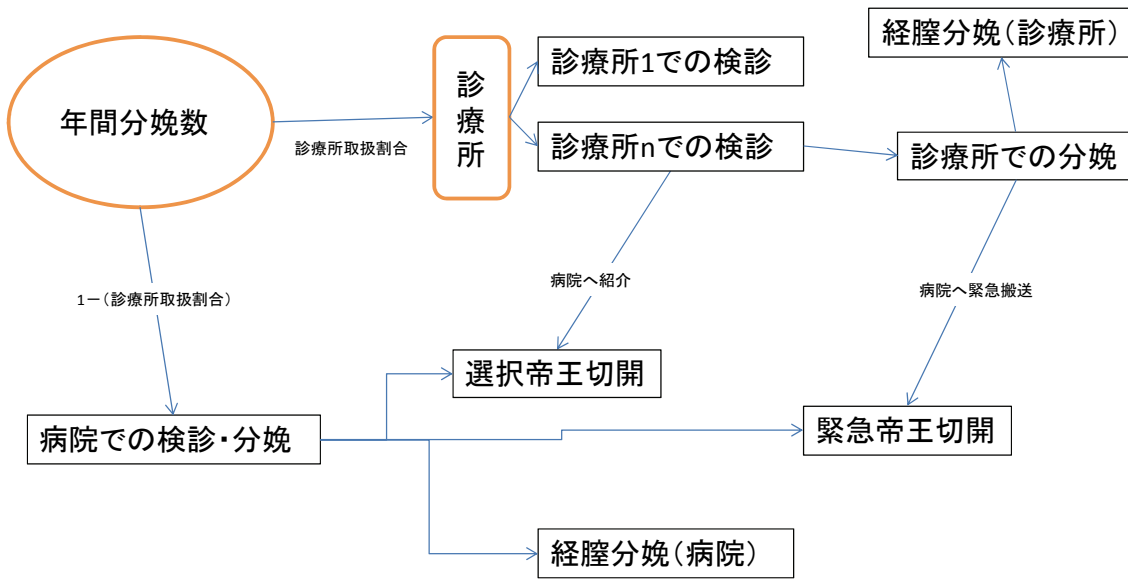


図 24 診療所-病院モデルの構造

表 2 分娩数・診療所取扱割合別必要医師数

分娩数	診療所取扱割合 (%)									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
500	24	24	24	24	23	23	23	23	24	24
600	24	24	24	24	25	25	25	24	24	24
700	26	26	26	25	25	25	26	26	26	27
800	26	26	26	27	25	26	26	26	27	27
900	28	28	28	27	27	28	26	27	27	28
1000	28	28	29	29	28	28	29	29	28	28
1100	30	28	29	29	30	30	29	29	30	30
1200	30	30	29	29	30	31	31	30	30	31
1300	32	32	31	31	30	31	31	32	31	31
1400	32	32	33	34	30	31	32	32	31	32
1500	32	32	33	34	33	31	32	33	34	32
1600	32	32	33	34	35	36	32	33	34	33
1700	34	34	33	34	35	36	35	33	34	35
1800	36	36	33	34	35	36	37	36	35	36
1900	36	36	37	34	35	36	37	36	35	36
2000	36	37	38	37	36	37	38	39	38	37
3000	44	41	43	44	46	43	45	46	46	47
4000	48	48	50	52	52	52	54	54	54	56
5000	54	54	57	57	58	60	63	61	64	66
6000	60	61	64	65	66	69	70	71	72	75
7000	68	67	71	72	74	75	79	80	82	81
8000	72	74	78	78	82	84	86	88	90	92
9000	76	80	81	85	88	90	93	97	98	98
10000	82	87	88	91	94	97	100	103	106	109
12000	92	96	100	104	106	112	114	118	120	126
14000	100	103	110	115	118	121	128	131	136	139
16000	108	114	120	124	130	136	140	146	150	154
18000	118	123	128	135	140	149	154	159	164	169
20000	124	132	140	146	150	158	164	172	178	182

資料： 筆者シミュレーションによる

5. マクロでの産科医師需給

ここまでの推計により、医療圏での分娩数とそれに安全に対応するための産科医数、さらに産科医の供給量についてのデータが得られた。そこで、供給可能な産科医で医療安全、労働安全の両方を満たすことが可能か否かについて検討しておこう。

表 3 医療圏規模と可能な医師当たり分娩数

医療圏分娩数	最小医師数	医師一人当たり分娩数	医療圏分娩数	最小医師数	医師一人当たり分娩数
500	23	21.73913	4000	48	83.3333333
600	24	25	5000	54	92.5925926
700	25	28	6000	60	100
800	25	32	7000	67	104.477612
900	26	34.615385	8000	72	111.1111111
1000	28	35.714286	9000	76	118.421053
1100	28	39.285714	10000	82	121.95122
1200	29	41.37931	12000	92	130.434783
1300	30	43.333333	14000	100	140
1400	30	46.666667	16000	108	148.148148
1500	31	48.387097	18000	118	152.542373
1600	32	50	20000	124	161.290323
1700	33	51.515152	25000	144	173.6111111
1800	33	54.545455	30000	162	185.185185
1900	34	55.882353	35000	180	194.444444
2000	36	55.555556	40000	194	206.185567
3000	41	73.170732	45000	214	210.280374

資料： 筆者推計による

5.1 集約化の影響評価

2009年の分娩数は1,070,035件、推定された分娩取扱医師数は6600人程度であるから一人当たりの分娩取扱数は約162人。表3からこの医師当たり分娩数に相当する医療圏規模を探すと、2万人程度、医師124人であれば可能であることがわかる。表2をみるとこの状態では診療所扱いは0となるため、 $6600 \text{人} \div 124 \text{人} = 53$ カ所のセンター病院に分娩を集中させることによって医療安全と労働安全の両方を満たすことが可能となる。しかしながら、このような強力な集約化を行った場合はアクセスに関する利便性は人口密度が低い地域で大幅に制約されることになる。もちろん診療所での扱い割合を上げることは可能であるが、その場合は医療圏規模を更に大きくする必要が出てくるため、診療所から病院への搬送時間が長くなることとトレードオフになる。

集約化した場合の人口カバー割合評価

このような集約化のデメリットを評価するためには、集約先病院をどこに配置するか自体が重要な論点となるが、一次的なアプローチとして平成23年4月1日現在の総合周産期母子医療センター（89カ所）を拠点として集約した場合にどの程度の出生を通院可能時間＝片道60分まででカバーできるか計算した（表4、資料：国勢調査メッシュデータおよび人口動態調査より筆者推計

図25）。

表4 総合周産期母子医療センターまでの通院時間と、通院圏内での出生割合（全国平均）

所要時間	圏内割合
30分未満	31.7%
60分未満	83.2%
90分未満	93.6%
120分未満	96.7%
150分未満	98.0%

資料：国勢調査メッシュデータおよび人口動態調査より筆者推計

通院可能圏出生数は、平成17年の国勢調査メッシュデータの基準地域メッシュ（約1km×1km）単位で計算している。基準地域メッシュの中心点から各総合周産期母子医療センターまでの移動時間¹⁴が60分未満のメッシュ¹⁵について、年齢階級別人口と県単位¹⁶の年齢階級別出生率から計算したメッシュ単位の期待出生数¹⁷を合計して計算している。

¹⁴ 移動時間の計算には、ACT距離計算サービスの片道一括計算機能を利用した。今回利用した移動時間計算用の地図は全国全道路データであり、所要時間計算は普通車での移動を前提としている。

< <http://www.act-inc.jp/contents/service/product/asp.html> >

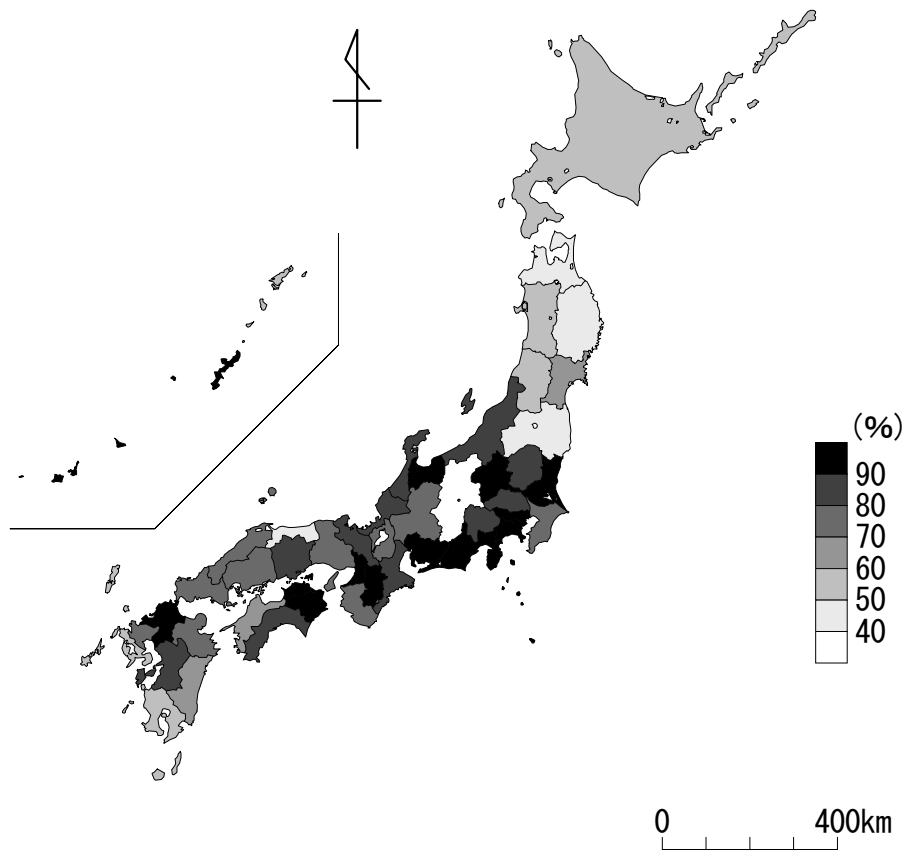
¹⁵ 基準点となる総合周産期母子医療センターの100km圏内にあるすべての基準地域メッシュの中心点から、基準点までの片道時間を計算している。なお基準点の座標は各センターの住所からACT距離計算サービスのジオコーディング機能で求めている。

¹⁶ 基準地域メッシュから得られる経度・緯度データから住所へのマッピング（逆ジオコーディング）には、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構が開発・配布している「逆ジオコーディングサービス」を利用した。< <http://www.aginfo.jp/rg/index.html> >

¹⁷ 基準地域メッシュ単位での出生数が小さいメッシュがかなりあるため、実データをそのまま使うと調査時点での変動が大きく出すぎる危険性がある。これを防ぐために期待出生数を計算した。

全国で評価すると 8 割程度の分娩はセンターから 60 分以内の地域で発生しているが、地域ごとにその分布にはかなりの差がある。全般的には西高東低となっており、東北・北海道では 4 割を切る地域もある。集約化を行うに際しては地域ごとの状況を把握した上で慎重に行う必要があることが明らかとなった。

なお、長野県と鳥取県が周辺県と大きく異なる値となっている理由は、総合周産期母子医療センターの立地の問題である。長野県の場合、松本付近にあるため 60 分では飯田や長野はカバーできない。そのため全県で見ると極端に低いカバー割合になっているが、範囲を 90 分まで拡大すれば 8 割程度のカバー割合になる。また、鳥取県の場合は島根との県境に近い米子にあるため 60 分圏の半分ほどは島根県にかかっている。そのためこちらは範囲を 90 分まで拡大しても 6 割程度までしかカバー割合は上昇しない。



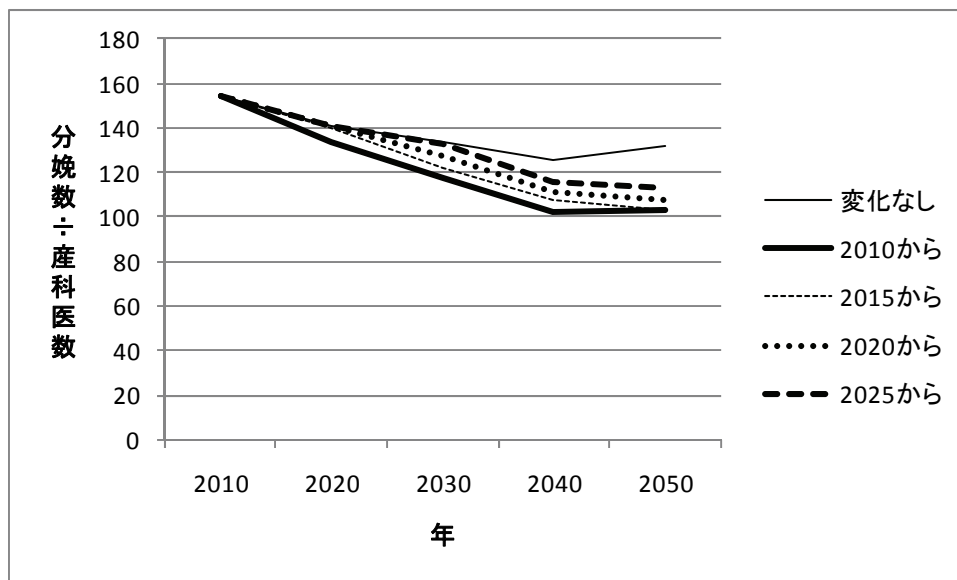
資料：国勢調査メッシュデータおよび人口動態調査より筆者推計

図 25 総合周産期母子医療センターから 60 分未満地域での分娩割合（都道府県別）

5.2 出生数減少に伴う需給状況

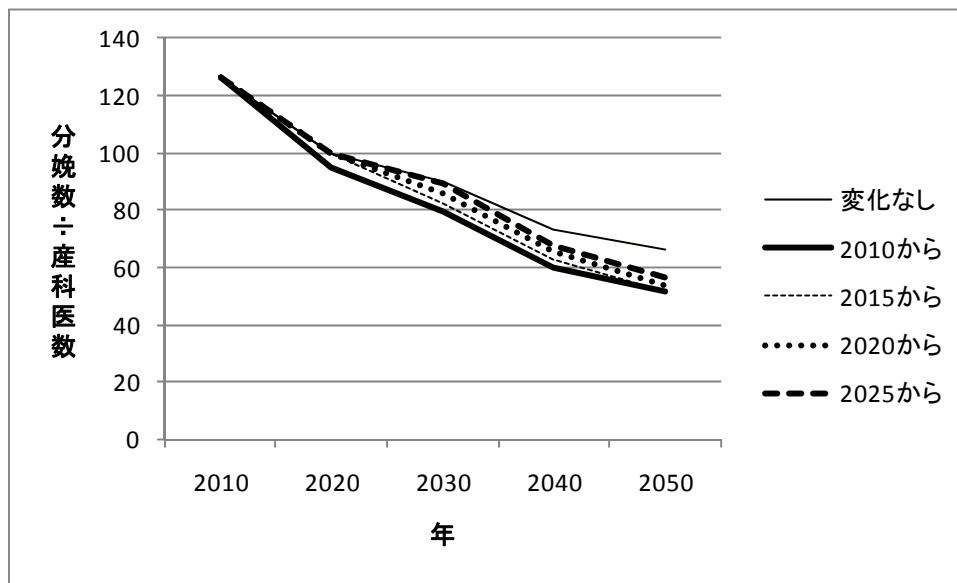
わが国では当分の間出生数が減少することが見込まれているため、分娩取扱医師数がそれほど増えなくても一人当たり分娩数が減少し、余裕のある体制になる可能性がある。この点について、医師数が図 11 のように変化した際の産科医一人あたり分娩数を図示する。

図 26 は出生予想が高位のケース、図 27 は低位のケースであるが、上限数を高位推計で押さえると、現在と同じ勤務態勢である場合は分娩数が減少しても医師一人当たりの分娩数は 130 件程度までしか下がらない。この場合、医療安全、労働安全の両方を満たす医療圏のサイズは年間 12000 件程度までしか縮小しないため、効率的な分娩はセンター病院へ集中させることになる。低位の場合は 2020 年程度に 100 件を下回るため年間 6000 件程度まで医療圏を縮小可能である。このように長期にわたる予想では出生の動向が大きく影響してくる。



資料： 出生数は「日本の将来推計人口」国立社会保障・人口問題研究所 2006 年、医師数は筆者推計による。

図 26 医師あたり分娩数予想 (出生高位)



資料： 出生数は「日本の将来推計人口」国立社会保障・人口問題研究所 2006 年、医師数は筆者推計による。

図 27 医師当たり分娩数予想 (出生低位)

5.3 安全を犠牲にした配置案

労働安全を犠牲にした配置案

ここまでの集約化についての考え方は、昼は 10 時間勤務を 2 シフト、夜は 14 時間勤務を 2 シフトで年中無休のセンター病院を前提としてきた。ここで、医療安全をあまり犠牲にせずに医師数を減らす、すなわち若干労働安全を犠牲にする形での医師数削減を考えてみる。具体的には、昼の診療日を週 5 日に制限し、昼担当者を 1 シフトに減らす (週 50 時間労働)。さらに、週 2 日の昼間休診日であっても分娩の扱いは必要であるため、夜間シフトの担当者が交替で休日の昼担当者もつとめることとする (週 59 時間労働)。

このような変更を行うと、昼シフトの担当者は人数が多いため、全体での必要人数は元々のシミュレーション結果の 3/4 未満に減少する。年間 107 万分娩を 6600 人で行うためには医師一人当たり 162 人程度の分娩取扱数が必要であるが、昼シフト担当者を減らすと年間 9000 件程度の分娩圏で可能になる。この医療圏の規模は人口で言えば 100 万人程度であり、2 万件の医療圏に比較すれば実現性が高いと言えるだろう。

一方、現在の 2 次医療圏に 1 つ分娩施設を置こうとすると必要医師数は約 10000 人となり、やはり現在の医師数からは実現性が低い水準の人数が必要になる。つまり、医療安全を確保した上で労働

安全をある程度犠牲にするというアプローチでも、現在のわが国で観察されているレベルのアクセス性を確保することは不可能である。

高度医療を諦めて、アクセス性を選択する

この選択肢は、アクセス性を確保するためであれば、分娩である程度の母体・新生児死亡が発生することは社会として許容するケースに相当する。特に、ここでは母体死亡に着目して検討してみよう。

わが国で高次医療機関に搬送される妊産婦の状況について日本産科婦人科学会が行った調査¹⁸によると、死亡例1に対して約73倍の重症管理妊婦が存在するとのことである。2009年の母体死亡数は53人であるから、搬送すべき高次病院がなければ年間の母体死亡数は4000人弱、10万分娩に対して400人弱となることが予想される。この水準は日本で言えばほぼ自宅などで分娩をしていた1950年の水準(161.2)と比較しても倍以上である。これは妊婦の高齢化などによってハイリスク妊娠が増加しているためであると考えられる。

最大限でこの水準のロスを許容するのであれば、各2次医療圏での分娩数200件ごとに診療所を設置したとしても、全国に必要な医師数は5400人程度であり、現在の分娩取扱医師数で十分である。ただし、バックアップ用の高次医療施設は表2の傾向から考えて数万件の分娩に1施設程度しか用意できない。この割合は、たとえば北海道であれば札幌に1件のみしか高次医療施設を設置できないことを意味する。

このように、人口密度が低い地域では診療所から高次医療施設への搬送時間が問題になるケースが発生する可能性が高い。

6. 集約化への経済的インセンティブ

ここまでの議論で、医療安全を確保し、ある程度の労働安全とアクセス性を満たしつつわが国の産科医療を維持する方法は短期的には集約化しかないことを明らかにした。しかし、このような集約化を進める際には医療機関側に何らかのインセンティブが必要である。

¹⁸ 「重症管理妊産婦2325例の解析」の結果については、[日本産科婦人科学会 周産期委員会 2009]の報告による。

6.1 現在の分娩料

わが国の分娩料で特徴的なことは、正常分娩については助産所、診療所、病院といった医療機関の種類によらず妊婦合計負担額は病院、診療所の中央値で46.5万、助産所はわずかに安いものの44.8万とほぼ同じ額に設定されていることである。これはおそらく出産育児一時金を意識した価格設定が行われているためだと思われる。

シミュレーションの設定で触れたように、病院は緊急搬送を受け入れたりするために常時スタッフや設備を待機させておく必要がある。わが国のように小さな病院が散在している現状では病院あたり年平均500分娩と件数も少ないため、医療リソースの稼働率は低下し、結果的にコスト高となっているはずである。設備のコストを無視して単純に医師のコストだけを考えても、病院と診療所での分娩が1対1で発生している状況で、病院での年間平均分娩数500件に医療安全、労働安全を満たして対応するために必要な病院医師数は26名、一人当たりの分娩数は20件弱であるのに対し診療所は500人を2名の医師で扱うため一人当たり250件となる。医師一人で扱う正常分娩と比較しても、稼働率が低いため病院の医師一人当たりのコストは13倍である。ところがこのコスト差が出てくるはずである分娩料を見ると、正常分娩での分娩料全国平均は病院が198,645円、診療所が241,972円、助産所が245,199円となっており、コストが低いと予想される施設の方が分娩料は安いという逆転現象が生じている（表5）。

表5 出産費用（全国・2010年8月）

	妊婦合計負担額		分娩料	
	平均値	中央値	平均値	中央値
病院	476,586	465,560	198,645	190,000
診療所	471,761	465,190	241,972	236,000
助産所	448,186	448,000	245,199	240,000

資料: [厚生労働省保険局 2010]

診療所や助産院では自施設で対応しきれなければ病院に搬送することが可能であるため、緊急時対応に必要な医療リソースの準備は病院に比べて相対的に少ないと考えられる。このようなコスト差があるにもかかわらず、総額での妊婦負担額をどの医療機関も同じ程度に設定しているのであれば、コストが低い施設の方が競争上有利である。このように診療所が有利な価格体系では集約化が進むはずがない。集約化を進めるためには、ある程度以上の規模の病院が有利になるような価格設定を行う必要がある。

しかしながら、正常分娩はわが国では健康保険の対象となっていないため、価格は各医療機関が自律的に決定している。市場での需給決定を考えた場合、「正常分娩補助」というサービスの値段が複数あれば安いサービスが選択されることが自然である。そのため、病院が診療所よりも正常分娩の価格を上げた場合には、集約化の意図とは反対に診療所の需要が増えることになりかねない。

もちろん、病院での分娩には高い安全性が期待できる。しかし、2009年の母体死亡率は分娩10万件につき4.8人にすぎず、分娩時の母体死亡率が分娩場所の意思決定時に考慮されているとは考えにくい。もしバックアップ病院なしの診療所での分娩となったとしても上で推計したとおり母体死亡は10万件あたり400件、100件あたりだと0.4件である。この程度の事故率では個人的な知り合いの範囲で実際に死亡している人がいるケースはそれほど多くなり、やはり安全性に対してプレミアムを支払う人が増えるかどうかは疑問である。需要者である一般市民に正しくプレミアムの評価を行う能力がなければ、病院が診療所より正常分娩の価格を上げた場合には病院の需要が減り、集約化とは全く反対の方向に動いてしまう可能性が高い。

6.2 分娩料をどう変えるか

この問題は、助産所や診療所が病院のサービスのフリーライダーとなっているために発生していると考えていいだろう。つまり、医療機関間の費用負担問題として考えれば解決可能である。たとえば年間分娩数1000件の医療圏で病院と診療所の分娩取扱数が500件ずつであるとしたとき必要な医師数は表2から28人（診療所2名、病院26名）。診療所での分娩料が24万円であれば、病院での分娩料は医師のコストだけを考えても13倍の312万円となる。地域全体では年間168,000万、1件あたり168万円であるため、診療所は分娩1件につき保険料を $168 - 24 = 144$ 万円だけ搬送希望病院に支払えばよい。もちろん、保険料は高次病院がカバーする医療圏の規模が年間5000件であれば36万、9000件であれば25万と逡減していくはずであるから、診療所は搬送時間と保険料を考慮して立地を決定することになるであろう。助産所についても同様である。

一方、ある程度以上の規模の病院で相対的に多い帝王切開術は医療保険の適用となるため点数がついており、政策的にこの点数を調整することにより集約化に対するインセンティブ付けを行うことが可能であると考えられる。特に緊急帝王切開については医療安全のために夜間の待機スタッフ数を増やす原因となっており、十分な手当が必要であることは言うまでもない。ところが現行の診療行為点数は緊急帝王切開も選択帝王切開も 19340 点となっており、病院での正常分娩に対する分娩料 190,000 円とほぼ同額である。つまり、現状の価格設定では複数の医師を要する帝王切開を扱えば扱うほど損が広がり、特に緊急帝王切開を行うことは経営上なんのメリットもないことになる。全国一律の診療報酬制度を維持することを前提とするのであれば、年間 2 万件の医療圏という目標に向けてある程度以上の規模がない病院では損になるような価格設定が望ましい。

本稿で行ったシミュレーションで夜シフトだけ考えると、病院が 50%の分娩を扱う場合で年 9000 件の分娩がある医療圏では夜間シフトの勤務医は 26 人必要である。この 26 人で年間 443 件の緊急帝王切開を扱うことになる。表 1 より、緊急帝王切開では医師数、所要時間ともに正常分娩のほぼ 2 倍必要であると仮定すれば、必要リソースは正常分娩の 4 倍でほぼ 200 万円となる。つまり、緊急帝王切開の点数は現在の 10 倍程度に引き上げることが集約化のためには必要であると考えられる。

このときに必要な追加コストであるが、9000 件/年の医療圏を標準として正常分娩時の追加保険料を出産育児一時金でカバーすると、年間 80 万分娩×25 万円=2000 億円、緊急帝王切開術の保険点数を 190000 点とした場合で年間 8 万分娩×(190-19) 万円=1368 億円の追加支出が必要となる。平成 22 年度予算での「子ども・子育て関係予算」が 34,488 億円であるから、総額 3400 億円の支出は予算配分の変更で不可能な額ではないであろう。

7. 結論

現有の医療リソースを前提とした場合、医療安全と労働安全、そしてアクセス性に代表される利用者利便性の全てを十分なレベルで満たすことは難しい。また、18 歳人口減少に伴い人的リソース自体が減少している問題と共に、医療スタッフの養成には長い時間が必要であるため、現在のように小病院が全国に分散しているような状況のままに必要な医療スタッフを育成しようとするのも現実的でない。

さらに、産婦人科の特性として女性医師が近年急増していることも出産、子育てなどによるキャリア中断、離職によって実働医師数を減らす原因となっている。この問題に対応するためには、子育てをしながらでも医師としての活動が続けられるような勤務態勢の確立が必要である。

本稿では、医師の絶対数を増やすことが難しく、女性医師の割合が増えているという状況に対応する方策として、医療機関の集約化による資源利用の効率化および交替制勤務を提案している。2008年現在の分娩取扱病院あたりの分娩数は年間500件程度であるが、本稿で行ったシミュレーションによれば医療圏として年間9000件程度の集約化を行えば、今後30年程度の期間で供給可能な産婦人科医数で医療安全を確保した上で労働安全とアクセス性に制約を加える形で産科医療を提供することが可能である。

この規模の集約化は、現在の2次医療圏の範囲よりもかなり大きな地理的広がりが必要とする地域が多い。全国一律に9000件/年規模とするのではなく、人口密度、交通網、さらに既存の診療所での分娩を中止することに伴う診療所の経営問題やオープンシステム化などを考慮した上で集約化を行う必要がある。また、この問題は人口減の中での「コンパクト・シティ」の考え方と通じるものがあり、単に周産期医療のみの視野で計画するのではなく各種公共サービス・インフラも含めた集積化の一部として考えていくことが望ましい¹⁹。

また、集約化の費用的裏付けとしては高次医療機関に対して助産所や診療所がフリーライダーとして行動している状況を解決するための正常分娩に対する医療機関同士の支払制度（保険）や、緊急帝王切開に対する診療報酬の増額が望ましいと考える。9000件/年の医療圏を標準として正常分娩時の追加保険料を出産育児一時金でカバーすると、年間80万分娩×25万円＝2000億円、緊急帝王切開術の保険点数を190000点とした場合で年間8万分娩×(190－19)万円＝1368億円の追加支出が必要となる。平成22年度予算での「子ども・子育て関係予算」が34,488億円であるから、総額3400億円の支出は予算配分の変更で不可能な額ではないと考える。

¹⁹ 医療に関してこのような集積を提言しているものとしては [小峰, ほか 2010]がある。小峰らによると、各種サービスの対象地域は30～40万規模が望ましいとされている。

参考文献

池田泰裕, ほか. “助産所からの搬送例の実状と周産期予後.” 日本周産期・新生児医学会雑誌 第40巻, 第3号, 2004年8月, pp. 553-556.

江口成美, 出口真弓. “医師の必要数に関するパイロット調査.” 日医総研ワーキングペーパー. 2010年9月7日. http://www.jmari.med.or.jp/research/summ_wr.php?no=437 [アクセス日: 2011年1月25日].

江口成美, 尾崎孝良, 野村真美, 出口真弓, 佐瀬恵理子, 奥田七峰子. “産科医療の将来に向けた調査研究.” 日医総研ワーキングペーパー. 2007年4月27日.

<http://www.jmari.med.or.jp/research/dl.php?no=348> [アクセス日: 2011年1月25日].

江原朗. 『医師の過重労働』, 勁草書房, 2009

小笠原博信, 伊藤恒敏, 本郷道夫, 金村政輝, 木村秀樹, 溝口二郎. “必要医師数推計と医学部の適性定員.” 社会保険旬報, 第2357号, 2008年7月, pp. 30-35.

厚生労働省保険局. “出産育児一時金制度について.” 厚生労働省. 2010年10月13日.

<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000000tr99-att/2r9852000000trj4.pdf> [アクセス日: 2011年1月25日].

小峰隆夫, ほか. 『「まちなか集積医療」の提言』. NIRA 研究報告書, 財団法人 総合研究開発機構, 2010年3月. http://www.nira.or.jp/outgoing/report/entry/n100325_430.html [アクセス日: 2011年1月25日]

中井祐一郎, 亀谷英輝, 荻田和秀, 依岡寛和, 堂國日子, 松尾重樹. “緊急帝王切開術に要する時間の実態.” 産婦人科治療, 第94巻, 第2号, 2007年7月, pp. 197-200.

長瀬啓介. “産婦人科領域での病院医療における女性医師数.” 社会保険旬報, 第2344号, 2008年3月, pp. 33-37.

日本産科婦人科学会 医療改革委員会. “産婦人科医療改革グランドデザイン2010.” 日本産科婦人科学会. 2010年1月18日. http://www.jsog.or.jp/news/pdf/granddesign_20100118.pdf [アクセス日: 2011年1月25日].

日本産科婦人科学会 周産期委員会. “周産期委員会報告.” 日本産科婦人科学会. 2009年7月. http://www.jsog.or.jp/activity/pdf/shusanki_vol61no7.pdf [アクセス日: 2011年1月25日].

日本産科婦人科学会 女性医師の継続的就労支援のための委員会. “女性医師を中心とした産婦人科医の就労状況についての調査報告.” 日医総研ワーキングペーパー. 2007年6月29日.

<http://www.jmari.med.or.jp/research/dl.php?no=350> [アクセス日: 2011年1月25日].

本田宏. 『「医療崩壊」のウソとホント』. PHP 研究所, 2009.

松本邦愛, 田中政信, 前村俊満, 平尾智広, 長谷川敏彦, 長谷川友紀. “産科・産婦人科医師の需給と地域偏在に関する研究.” 病院管理, 第93号, 2007年4月 pp. 17-27.

松本啓俊. “産科医療施設の地理的計画.” 日本建築学会論文報告集, 第73号, 1962年6月, pp. 37-42.

安田あゆ子, 安藤昌彦. “医師臨床研修制度の評価と医師のキャリアパスの動向に関する調査研究.” 厚生労働省. 2012年10月4日.

<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000002koqw-att/2r9852000002kp1v.pdf> [アクセス日: 2013年1月19日].