

Title	歯並びの歯科矯正治療への医療保険適用の検討：健全な永久歯列をめざした予防的医療のミクロ経済分析
Author(s)	平野, 吉子
Editor(s)	
Citation	大阪府立大学経済研究. 2009, 55(1), p.101-119
Issue Date	2009-06-30
URL	http://hdl.handle.net/10466/11041
Rights	

歯並びの歯科矯正治療への医療保険適用の検討

—健全な永久歯列をめざした予防的医療のミクロ経済分析—

平野 吉子

1 はじめに

歯にまつわる四字熟語の一つに唇齒輔車がある。唇（くちびる）、歯（は）、輔（頬骨）、車（歯茎）の四字である。「相互に密接に助け合う、持ちつ持たれつの関係で、一方が亡びれば他方も危うくなるか他方も亡びる」を意味すると言われている。近年、歯および口腔内の健康すなわち口腔保健に関連する研究から、歯は顎顔面領域から、さらに心身の領域に及んで密接に関わることが明らかになってきた^{1, 2, 3, 4)}。

さて、わが国の医療は、国民皆保険の制度下で、WHOから世界一の長寿を誰でもが平等に期待できるなど健康達成度世界一の評価を受けている⁵⁾。しかしながら、低迷する経済成長のなかで年々増大する国民医療費が、財政を大きく逼迫させる要因となっている⁶⁾。これに対しての財政政策は、医療費抑制、患者負担の増加などのマクロ的な対策に終始している^{7, 8)}。ところで、わが国の国民医療費の患者負担割合は医療保険制度が適用されている国々のなかでも高水準にある⁹⁾。医療を平等に享受できるといわれているものの、医療費抑制、患者負担増加の政策は、選択的に低所得者階層の受診抑制を引き起こし、医療格差を拡大している¹⁰⁾。

歯科では、1995年、学校検診に歯並びの項目が加えられた。しかしながら、歯並びの異常を指摘されても、医療保険が適用されていない歯科矯正治療を、経済的な理由から断念せざるをえない児童も数多い。歯科矯正治療とは、悪い位置にある歯や顎をよく噛める歯並びや噛み合わせに誘導する治療である。これによって、正常な咀嚼機能と自浄作用、さらに美しい口元が得られる。

歯並びの異常は、生活習慣などの自己責任が問われるむし歯や歯周病と異なり、偶発的に惹起される場合がほとんどである。歯並びの異常が指摘された患者が、学童期に既に、医療の格差を被り、口腔および心身の領域において障害を受けることは、社会的公平性の上から看過できない。

そこで、筆者はこれまで、歯並びの異常に対する歯科矯正治療の医療保険適用を提言してきた。2002年財団法人8020推進財団が「8020運動（80歳になっても自分の歯を20本以上

保つ運動)を推進し、もって国民の歯科保険の向上に寄与することを目的」として設立され、歯科保健の実態把握が行われるようになった。残存歯数が多いほど、咀嚼満足度が高く、身体活動性や社会活動性も高いこと²⁾、さらに8020達成者(80歳になっても自分の歯を20本以上保っている高齢者)においては歯並びが良好で³⁾、8020非達成者に比較して、高齢期の医科に関わる医療費が有意に低い⁴⁾などの報告も実態調査の結果である。これらの報告を実証モデルとして分析し、割引率が低い状況では、学童期の歯科矯正治療に対する医療保険の適用が有用であると2008年度経済政策学会で報告した¹⁾。

本稿では、学童期の歯科矯正治療を取り入れた予防医療政策をミクロ経済的観点から分析し、歯並びの治療への公的支援が結果的に医療費を抑制できるかを検討する。

次章に日本の医療制度を概括し、予防医療の重要性を確認する。第3章に歯並びの評価と異常の発現頻度を示し、第4章にこれまでに報告した実証モデル分析の概略を示す。その後、第5章に「健全な永久歯列をめざす予防的医療」を、必要性・有効性・適切性・経済性・社会性の観点から評価する。第6章で近年報告された歯科データを用いた歯科医療費の低減仮想モデルを設けて費用便益分析を行い、歯科医療費の低減額が歯科矯正治療費を上回るかを検討した。第7章にまとめと今後の課題を述べる。

2 日本の医療の背景

日本の医療は、国民皆保険制度のもとで、効率的かつ高水準の医療を公平に享受できる健康達成度世界一と評価されている⁵⁾。増加する生活習慣病(糖尿病、循環器疾患および癌など)は、慢性化に加えて後遺症等が重篤なものも多い¹²⁾。このため、身体機能の低下、寝たきり、痴呆等に至る場合があつて健康に不安を抱える国民が数多い⁶⁾。加えて、長期的展望が示されない医療費高騰の急場しのぎの抑制策として、保険料率や受診時の自己負担率の見直し・改定が繰り返され、「医療費の心配」に国民は直面している。

国民皆保険制度は、国保と被用者保険に分かれる。このうち、国保加入者は、被用者保険加入者に比べて、平均年齢が高く(それぞれ52.5歳、35.7歳)、平均年間所得も低い(1世帯あたり、153万円、300万円)。一方、平均的な保険料負担額は他の保険と大きく変わらない水準であり、所得に占める保険料の比率でみた場合、国保加入者の大きな負担となっている¹³⁾。

ところで、わが国の医師数(OECD加盟国中27位)は極めて低い水準にある。また、医療スタッフ数(100床あたりの看護師数で比較すると、米国の5分の1、英国の3分の1、ドイツの2分の1)においても著しく低い。患者不満度が高い要因の一つでもあるが、医療従事者の過重な負担と献身において日本の医療の効率性(OECD加盟国中21位)は支えら

れている一端を明らかにしている⁹⁾。一方、早期鑑別診断を推進するMRIやCT、侵襲の少ない放射線治療装置、腎臓結石の超音波破壊装置などのハイテク医療装置の人口当たりの整備がOECD諸国に比べて格段に高く、資本集約型の産業構造をなす。

高度な医療技術を用いた診断・治療は、QOL (Quality of Life: 生活の質)¹⁴⁾の高い医療を期待させるが、皆保険制度下においても家計における保険料や自己負担金の占める割合はOECD諸国の中でも高水準にある⁹⁾。このため高度医療による患者の高額負担は低所得者階層への受診抑制を追加的に惹起する可能性があり、医療の公平性を実質部分で損なう結果をもたらすと考える。

藤森 (2005)¹⁵⁾ は英国における“Patient and Public Involvement (PPI)”の取組みから、患者・市民の視点から医療政策を選択することの重要性を示している。患者・市民が、医療格差の低減を図った公平かつ効率性の高い医療サービスの採択に関わることが重要であろう。

3 歯並びの評価と異常の発現頻度

これまで咀嚼、会話、嚥下、味覚、呼吸、嘔吐など様々な口腔機能と関連の高い歯並びについて評価されることは少なかった。しかし、「健康づくり政策」の一環である「8020運動」の取組みの一つ、歯科保健の実態調査が報告されるようになり、歯並びの評価も散見されるようになってきた^{1. 2. 3. 4. 16-19)}。

宮崎ら (2001)¹⁷⁾ は、8020達成者の歯列石膏模型の調査から、咬合状態は概ね良好で、何でもよく咬め、口腔機能の異常はほとんどなかったと報告している。さらに、レントゲン撮影を用いた検診結果から、8020達成者は比較的良好な顎顔面形態を持つことを示した。咬み合わせおよび顎顔面の発育を正常にすることは、8020達成の何らかの因子となるのではないかと述べている。

また、茂木 (1999)¹⁸⁾ は早期に咬合異常を改善して正常な咬合機能を維持させることは歯や歯周組織の維持に極めて重要であると述べ、山本 (2002)¹⁹⁾ も悪い歯並びは歯肉炎や歯周病の原因となり、歯周病の進行が咬み合わせを崩壊させ、良い歯並びは高齢期に残存歯数を増やす可能性を高めることから、8020達成には学齢期の歯並びが重要であると報告している。

さらに、日本学術会議咬合学術研究連絡委員会報告 (2004)¹⁾ は、全ての世代に「噛んで食べる」ことの大切さを再認識させ、健康な咬合・咀嚼を確立することが重要であると掲げている。加えて、歯並びの悪い口元は発音障害や感情表出を制限する²⁰⁾。この結果、コミュニケーションの障害、さらに積極性の低下をもたらし、社会的活動に重大な影響を及ぼすと

考えられる²¹⁻²⁵⁾。

さて、1995年に学校保健調査に歯並びの異常が検査項目として加えられた。校医の多くは一般歯科医であるため歯並びの異常を見逃しやすく、学校保健調査(2008)²⁶⁾の歯並びの異常の発現頻度は小学生で4.33%、中学生で5.49%である。

しかしながら、次に挙げる矯正歯科医の関与が明らかな調査データではより高頻度の異常が指摘されている。第9回歯科疾患実態調査(2005)²⁷⁾は、小学期の検診を含まないが、12~15歳の歯並びの異常を叢生(乱杭歯)、空隙(隙っ歯)、上顎前突(出っ歯)、反対咬合(受け口)、過蓋咬合(上下顎の前歯が深く噛み込む)、開咬(上下顎前歯の間に隙間があり、前歯では噛み切れない)に分類して詳細に報告している。この報告によると叢生の発現頻度は上下顎とも12.2%、上顎のみ11.5%、下顎のみ10.8%である。空隙の発現頻度は上下顎とも3.6%、上顎のみ7.2%、下顎のみ7.2%である。その他の上顎前突、反対咬合、過蓋咬合、開咬の発現頻度はそれぞれ、12.2%、2.9%、7.2%、2.9%である。また、医療経済研究機構(1999)²⁸⁾は12~14歳の歯並びの異常の発現頻度は27.5%と報告している。いずれの報告も学校保健調査より著しく高い。

歯並びの異常により咀嚼機能や発音機能の障害を被るものの、経済的な理由で咬合異常を改善する治療機会を享受できない学童も多くみられる。さらに、歯並びの異常に起因する顎顔面の成長発育障害が経年的に増悪する症例にもしばしば遭遇する²⁹⁾。これまで、歯科矯正治療は1982年に口蓋裂患者に適用されて以来、原疾患に若干の拡大を加えて医療保険が適用されているにすぎない。

自らの管理責任が問われるむし歯治療よりはむしろ、偶発的に生じる歯並びの異常においてこそ、公的支援の拡大が必要である。さらに、歯並びの異常がもたらす機能的な障害に加えて、心理的・社会的な障害についての科学的根拠EBM(Evidence-based medicine)に基づいた情報を収集・提供することが重要である。

4 これまでの研究概要

学童期の歯科矯正治療への医療保険適用費用を費用、8020運動達成者における医科医療費の低減額を便益とした費用便益分析を行った。最も発現頻度の高い叢生と最も高額な治療費となる反対咬合の学齢期治療を取り上げた。

4.1 費用

直接費用である一人当たり歯科矯正治療費を用い、交通費などの間接医療費は省いた。また、一般の歯並びの異常に対する歯科矯正治療費は自費として扱われ、診療施設毎に設定が

異なる。そこで、口蓋裂などに起因する一部の咬合異常に適用されている医療保険点数を用いて、各治療経過を想定して治療費を算定した。早期治療を介入させた本格治療では、本格的治療に比較して、歯並びの異常は軽減し、抜歯治療を併用することが少ないと考えられる。今回の治療費の算定には、歯並びの異常の軽重による治療費の差異・抜歯治療費を計上していない。

診療報酬は、出来高払いでしばしば生じる供給側の非効率をもたらすモラルハザードを防ぐため包括治療方式とした。また、患者の治療協力を確保するために治療開始時の一括払いとした。

治療開始時期としては永久前歯の萌え揃う概ね7歳（早期治療期）と、本格的な歯科矯正治療により顎成長のコントロールと永久歯の排列ができる概ね12歳時（本格治療期）とした。早期治療では、簡易な歯科矯正治療で不正咬合が改善でき、重篤な不正咬合への移行を防ぐことができるが、早期治療によって歯並びの異常は改善されたものの本格的治療が必要となる場合がある。本格治療を必要とする確率が50%の費用も算定し表1に示す。

表1 歯科矯正治療費（単位：万円）

	叢生	反対咬合
早期治療	20.8	26.1
早期治療に続いて本格治療を必要とする割合が50%の場合	49.8	58.5
本格治療	61.2	65.4

4.2 便益

便益として学童期における歯並びが8020の達成とこれに伴う健康の維持増進で、高齢期の医療費の低減を仮定した。医療費削減の算定は、8020達成（ここでは残存歯数が20本の高齢者）と非達成者の区分を明らかに公表された後期高齢者についての歯科を除く医科での医療費データの報告³⁰⁾に拠った。

医療費の削減指数 (δi)

70歳~79歳の高齢者については兵庫県歯科医師会（2001）³¹⁾の8020達成者は非達成者に比べ医科医療費は17%少なかったという結果を削減指数として用いた。また、兵庫県歯科医師会（2002）は、高齢になればなるほど残存歯数と医療費に大きな差異が出ると報告している。80歳以上の高齢者については、阿蘇郡地域歯科保健連絡協議会調査（1997）³²⁾の8020達成者は非達成者に比べ医科医療費は36%少なかったという結果を削減指数とした。

医科医療費 ($MTFi$)

医療費は地域によって多寡がみられることから、全国平均を示した厚生労働省 (2004) の1人当たり年齢別診療別医療費³⁰⁾を用いた。70~74歳の1人当たり医科医療費 (入院・外来合計) は48.1万円、75歳以上は66.1万円である。

生存率 (LRi)

厚生労働省 (2005) の完全生命表の生存数³³⁾を用い、7歳時を基準とした生存率を算出した。男の生存数は111歳で1であるが、小数点第2位の概数とした場合の生存率では、105歳を超えると0.00となるため、男の便益は105歳まで、同様に女では114歳の生存数が1で、112歳をこえる生存率は0.00となるため、女の便益は112歳まで計上した。

便益 (B) の算定式

70歳以降に予想される医科医療費の削減年額は、歯科矯正治療を受けた個人が70歳以降の各年齢時に生存する割合に医科医療費とその削減指数を乗じて得た。この削減額を割引率1%以上で引戻して集計した現在価値を便益 B とした。

s を歯科矯正治療の開始年齢 (7または12)、 γ を割引率、 $i=70\sim 105$ (男)、 ~ 112 (女) とすると、

$$\begin{aligned}
 B &= LR_{70} \times MTF_{70} \times \delta_{70} / (1 + \gamma)^{70-s} \\
 &+ LR_{71} \times MTF_{71} \times \delta_{71} / (1 + \gamma)^{71-s} \\
 &+ LR_{72} \times MTF_{72} \times \delta_{72} / (1 + \gamma)^{72-s} \\
 &+ \dots \\
 &\vdots \\
 &+ LR_n \times MTF_n \times \delta_n / (1 + \gamma)^{n-s} \\
 &= \sum_{i=70}^n LR_i \times MTF_i \times \delta_i / (1 + \gamma)^{i-s}
 \end{aligned}$$

である。

算定値

開始時期が7歳と12歳の割引率が1%~3% (男子)、4% (女子) までの便益を以下に示す。

男子	7歳	: 81.0万円 (1%) ~ 18.9万円 (3%)
	12歳	: 85.2万円 (1%) ~ 22.0万円 (3%)
女子	7歳	: 131.2万円 (1%) ~ 14.3万円 (4%)
	12歳	: 137.9万円 (1%) ~ 17.4万円 (4%)

4.3 結果

叢生治療における早期治療では男子は割引率2.86%以下、女子は3.47%以下で便益は費用より大きかった。早期治療に続き本格治療を50%必要とする場合では男子は割引率1.67%以下、女子は2.28%以下で便益は費用より大きかった。本格治療では男子は割引率1.34%以下、女子は2.16%以下で便益は費用より大きかった。

反対咬合治療においては早期治療では男子は割引率2.55%以下、女子は3.17%以下で便益は費用より大きかった。早期治療に続き本格治療を50%必要とする場合では男子は割引率1.44%以下、女子は2.07%以下で便益は費用より大きかった。本格治療では男子は割引率1.29%以下、女子は1.92%以下で便益は費用より大きかった。

以上の結果から、たとえば現在のような低金利の下では、学童期の歯科矯正治療に対する医療保険の適用は有用であることを示した³⁴⁾。

5 健全な永久歯列をめざす予防的医療のミクロ的評価

予防的な保健医療を採択するに当たっては、必要性・有効性・適切性・経済性・社会性などについてミクロ経済的な評価が必要となる³⁵⁾。

現在、歯並びの異常に対する歯科矯正治療には保険が適用されず、自費での高額な負担が強いられる。1995年に学校保健調査の検査項目に咬合異常の項目が追加されたが、この後にも自己管理が及ばない不正咬合の受診には公的支援が施行されていない。児童の歯科矯正治療の保険適用を希求する家族の声が高く、1995年、1998年の衆議院予算委員会で、100万人署名を集めて訴求されているが未だ進展がみられない³⁶⁾。

これまで、歯並びの異常は歯の喪失の潜在的原因といわれてきたが、EBM・EBH (Evidence-Based Healthcare) に基づく報告は数少なかった。K.Gabrisら(2006)は、噛み合わせの異常を歯科矯正治療にて改善した者と歯科矯正治療を受けなかった者ではまた青年期16~18歳のDMF歯数(むし歯、喪失歯、処置歯の数)は、それぞれ6.0、8.0(本)であり、改善した者は改善しないものより有意に2本少ないと報告している³⁷⁾。また、Bergら(2008)は噛み合わせの異常のあるものを8歳から57年間、すなわち65歳まで観察した。その結果、欠如歯数は噛み合わせを改善した者は1.6本、しない者は3.8本で、改善した者の欠如歯は有意に2.2歯が少なかったと述べている³⁸⁾。一方、Stauferら(2004)は前歯部に3mmを超える叢生を有する者は叢生のない者に比して有意に歯肉炎を惹起しやすいことを示した³⁹⁾。健全な永久歯列が歯の自浄性を高めると考えられる。

さらに、Majaら(2007)は歯並びの異常は顎顔面の発育障害をもたらし、この結果、噛み合わせの異常が増悪すると述べている²⁶⁾。また、Konstantynowiczら(2007)は青年期

に噛み合わせに異常を有する者は異常を伴わないものに比べて全身の骨密度に有意な影響を及ぼすと報告している⁴⁰⁾。これらの報告は機能的な咬合力の顎骨への負荷の重要性を示すと考えられる。さらに、近年、歯並びの異常は自己評価や自尊心の低下を示す報告²⁰⁻²⁵⁾が見られる。

これらの点からも、学童期には、義務教育制度に因って最小限の教育が公平に享受できるのと同じように、歯並びの異常に対する歯科矯正治療を受ける機会を、家計の経済的な状況にかかわらず、公平に賦与されなければならない。少子高齢化対策において、一人当たりの対策費用は選挙権のある高齢者へは厚く、子どもに対しては極めて低い。

英国においては“patients and public involvement (PPI)”によって、患者ニーズにあった医療政策の実現が図られている¹⁵⁾。患者・市民の倫理的視点から政策へ対応できるように、医療従事者の説明責任が強化されている。これにより、情報の非対称性が低減できる。さらに、市民の視点が、患者の重複受診行動・医師の過剰診療行為など公費依存意識が招くモラル・ハザードを監視する。すなわち、最高・最善のサービスを求める患者の視点を市民の費用対効果の経済的な視点が調整できる仕組みである。

英国のPPIは、患者・市民が自己負担額のみならず公費負担額・保険者負担額を含めて全てが国民負担であることに十分な認識を持って、限りある医療資源を予防的医療をも含めた医療サービスへ公平かつ効率的に配分するための指針の一つであると考ええる。

4章で、医科における高齢期医療費の削減は学童期の歯科矯正治療費用より大きいことを示した。

次章に、歯並びの異常の改善が歯科治療費に及ぼす影響をミクロ経済的に分析する。

6 歯科医療費低減仮想モデルを用いた費用便益分析

むし歯の治療は対症治療であり、完全治癒には至らない。充填治療（むし歯を削り取った部分を穴埋めする）、補綴的治療（むし歯を削り取った部分に覆い被せを付ける、またはブリッジや入れ歯を作るなど）や歯髄治療（神経を抜き取り、空洞を代替物で詰める）は、処置された歯を作った原因となる口腔環境が改善されなければ同じ症状が繰り返される。さらに、治療を受けた歯では本来の自浄性が完全に回復され難しく、さらに悪化した症状が生じ易い。このため、再治療時には、より広範囲で高度な治療が必要となる。広範囲で高度な治療は、高度な口腔管理を必要とし、以前と変わらぬ管理状態では、さらに短い周期でより一層悪化した症状を引き起こすという悪循環を来す⁴²⁾。

歯並びの治療を受けなかったものは受けた者に比べて、16～18歳時におけるむし歯が2歯多く、歯科治療をくり返し、これらの歯は65歳時に、喪失するとの仮想データを用いる。

1 歯あたりのむし歯や喪失歯に加えられる歯科治療の経過・治療費用を想定して治療費用を算定する。歯科矯正治療歴を有する者では、歯科矯正治療費を費用、算定治療費が2歯分の減額を便益とする費用便益分析を行う。

6.1 費用

4.1の費用と同様、表1の値を用いる。

すなわち、叢生に対する早期（7歳）の歯科矯正治療のみで異常が改善された場合の治療費用は20.8万円、早期治療のみで改善できず、続いて本格治療（12歳）が必要となる確率を50%とした場合の治療費用は49.8万円、本格治療のみを行った場合の治療費用は61.2万円とする。また、反対咬合に対する治療費用も同様にそれぞれ、26.1万円、58.5万円、65.4万円とする。

6.2 便益

歯科治療費 ($DTFi$)

むし歯や喪失歯に加えられる歯科治療の仮想経過から歯科治療費 ($DTFi$) を算定する。16～18歳時（17歳とする）にむし歯を指摘され、治療を受けたとする。この処置に対して、概ね8年毎、すなわち25、33、41、49、57歳に追加的な治療が必要となり、65歳時には喪失に到る。さらにこの喪失部を補う治療を受ける。ここでは医療保険が適用をされるブリッジ（欠如歯の歯冠に似せた小金属塊と、これを支える欠如歯前後の歯を一部削った橋状の一塊の歯科技巧物）を用いる。欠如歯前後の歯（支台歯という）は過重負担を被る上に複雑な形成が施され、衛生管理は極めて困難となる。この結果、治療間隔はさらに短く5年毎、すなわち70、75、80歳時に追加的に必要となり、85歳時には支台歯をも抜歯せざるを得ないとする。

自己管理の責任を問われるむし歯の治療に対して医療保険が適用されており、安易な受診を誘導する。処置後、歯磨きおよび食習慣などの口腔環境の改善がみられない状況では、この治療経過に沿うことは概ね妥当とされる^{41, 42)}。歯科治療費用は歯科保健研究会編『歯科診療』⁴³⁾ に準じて算出し、表2に示す。

治療①（17歳）：学校検診にて「むし歯2本」と指摘され歯科受診する。噛み合わせ面の裂溝にみられるエナメル質に限定したむし歯であり、むし歯部分を削り取り、プラスチックを詰める。

治療②（25歳）：プラスチックの詰め物がはずれ、受診する。治療①プラスチックの周囲からむし歯が進んでいる。削除範囲は噛み合わせ面に限局するものの、一部象牙質に及び、治療①のむし歯部分を拡大して削り取り、プラスチックを詰める。

表2 1歯あたりの仮想歯科治療費用（1点:10円に相当）

治療	受診時 年齢	治療保険点数	
		むし歯	欠如歯
①	17	608	
②	25	1027	
③	33	1187	
④	41	1304	
⑤	49	2624	
⑥	57	3101	
⑦a	65	930	
⑦b			3690
⑧	70		5760
⑨	75		3950
⑩	80		6590
⑪	85		1190
小計		10581	21380
計			31961

治療③（33歳）：再度プラスチックの詰めものがはずれたが、むし歯は隣接面に及んでいる。上記のむし歯部分を隣接面を含んで拡大して削り取り、削除した部分および対合する歯を含む歯型を採る。型に合わせた金属の詰め物をセメント剤で接着する。

治療④（41歳）：金属の詰め物がはずれ、眠れないほど痛む。歯の神経に炎症が波及し、むし歯菌の及ぶ範囲の象牙質を可及的に薄く削除し、歯の神経上層を鎮静・凝固する。削除した部分の形態をセメント剤で形成し、治療③と同様に歯型をとる。型に合わせた金属の詰め物をセメント剤で接着する。

治療⑤（49歳）：金属の詰め物が動き出しているのに気づいたが、仕事の都合で通院できず数日が過ぎたころ、眠れないほど痛み、受診する。さらに深く歯の神経に炎症が及んでいるため、歯の神経を抜き取り、代替物を詰める。歯冠部を形成し型を採る。金属の被せをセメント剤で接着する。

治療⑥（57歳）：治療した歯の根っこ相当部の粘膜が腫れて、再び眠れないほど痛み受診する。歯の根っこに炎症が生じている。炎症部分の膿を排出させ、消炎後、先に詰めた神経の代替物を詰め替える。歯根に小さな杭を打ちたて、歯冠部を形成し型を採る。金属の被せをセメント剤で接着する。

治療⑦a (65歳)：歯が浮いた感じと噛んだときに痛みがあり、歯の根っこ部分の粘膜も腫れたが、前回程痛みは強くないので放置した。何度か同じ症状を繰り返したので受診する。歯の根っこの炎症が大きくなり、周囲の骨を大きく溶かし、抜歯が必要となる。

治療⑦b (65歳)：さらに、喪失している歯の前後の歯を削り、喪失部分のダミー歯を含めた一連の被せ(ブリッジ)を造る。

治療⑧ (70歳)：ブリッジを造ったときに削った歯が痛み、夜も眠れず受診する。痛んでいる歯の神経を抜き取り、神経の代替物を詰める。この後、歯の根の部分に杭を立てて、ブリッジを造りなおす。

治療⑨ (75歳)：ブリッジを造ったときに削った歯の歯茎近くにむし歯ができて、食べ物がよくつまり受診する。ブリッジを撤去してむし歯部分を取り除き、新たにブリッジを造る。

治療⑩ (80歳)：ブリッジを造ったときに削った歯の根っこが痛んで夜も眠れず、受診する。ブリッジを撤去して、痛んでいる歯の神経の代替物を新た詰め替える。この後、歯の根の部分の杭とブリッジを造りなおす。

治療⑪ (85歳)：歯が浮いた感じがあり噛むと痛み、歯の根っこ部分の粘膜が腫れたが、前回程痛みは強くなかったので放置していたが、何度か同じ症状を繰り返したので受診する。歯の根っこに炎症が大きくなり、周囲の骨を大きく溶かしているため、ダミーを支えている2歯の抜歯が必要となる。

以上の1歯あたり歯科治療費の単純合計は31961点、319,610円、約32.0万円である。

生存率 (LRI)

厚生労働省(2005)の完全生命表の生存数³³⁾を用い、早期治療期(7歳)または本格治療期(12歳)を基準とした生存率を治療①から治療⑪の患者年齢 i 、すなわち17歳から65歳までは8歳ごとに、65歳から85歳までは5年ごとに求めた。算出された生存率を男女別に表3に示す。

便益 (B) の算定式

歯科医療費の削減額は、歯科矯正治療を受けた個人が17歳治療①からそれ以降の治療⑪の各受診年齢 i 時すなわち、 $A = \{17, 25, 33, 41, 49, 58, 65, 70, 75, 80, 85\}$ に生存する割合に歯科医療費を乗じて得た。この削減額を割引率1%以上で引戻して集計した現在価値を便益 B とした。

s は歯科矯正治療の開始年齢、 γ は割引率、 i は治療①から⑪の患者年齢、すなわち $i \in A$ とすると、

表3 生存率表

年齢	経過年数		男子			女子		
	7歳～	12歳～	生存数	生存率 (%)		生存数	生存率 (%)	
				7歳基準	12歳基準		7歳基準	12歳基準
7	0		99559	100.00		99638	100.00	
12		0	99504	99.94	100.00	99602	99.96	100.00
17	10	5	99412	99.85	99.91	99550	99.91	99.95
25	18	13	98976	99.41	99.47	99338	99.70	99.73
33	26	21	98409	98.84	98.90	99060	99.42	99.46
41	34	29	97536	97.97	98.02	98591	98.95	98.98
49	42	37	95831	96.26	96.31	97723	98.08	98.11
57	50	45	92314	92.72	92.77	96016	96.36	96.40
65	58	53	85664	86.04	86.09	93077	93.42	93.45
70	63	58	79195	79.55	79.59	90058	90.39	90.42
75	68	63	69275	69.58	69.62	85054	85.36	85.39
80	73	68	55242	55.49	55.52	76839	77.12	77.15
85	78	73	37495	37.66	37.68	62965	63.19	63.22

2005年完全生命表（厚生労働省統計情報部）データをもとに著者改編

$$\begin{aligned}
 B &= LR_{17} \times DTF_{17} / (1 + \gamma)^{17-s} \\
 &+ LR_{25} \times DTF_{25} / (1 + \gamma)^{25-s} \\
 &+ LR_{33} \times DTF_{33} / (1 + \gamma)^{33-s} \\
 &+ \\
 &\vdots \\
 &+ LR_{85} \times DTF_{85} / (1 + \gamma)^{85-s} \\
 &= \sum_{i \in A} LR_i \times DTF_i / (1 + \gamma)^{i-s} \dots \text{割引率を考慮した1歯あたりの総治療費}
 \end{aligned}$$

歯科治療費の減額は2歯分であるので、

$$B = 2 \times \sum_{i \in A} LR_i \times DTF_i / (1 + \gamma)^{i-s}$$

である。

算定値

割引率を1%～2%での便益は以下であった。

男子 7歳：29.4万円（1%）～18.0万円（2%）

12歳：30.9万円（1%）～19.8万円（2%）

女子 7歳：32.9万円（1%）～19.8万円（2%）

12歳：34.6万円（1%）～21.9万円（2%）

6.3 結果

17歳以降85歳までのむし歯に起因する一連の仮想歯科治療費1歯分の単純合計は31961点、319,610円、約32.0万円である。今回17歳時、2歯にむし歯を指摘され治療を開始したと仮定したので、2歯分の単純合計は64.0万円である。

今回の仮想便益すなわち仮想歯科治療費の低減額は、単純合計ではいずれの歯科矯正治療費より概ね大きかった。しかしながら、1%以上の割引率を考慮した場合の便益は、早期治療の場合のみ、便益が勝った。すなわち叢生治療の早期治療費では男子1.69%、女子1.90%で、反対咬合治療の早期治療費では男子1.23%、女子1.44%で大きかった。

7 まとめと今後の課題

歯並びの異常に対する学童期の歯科矯正治療に対して医療保健を適用した場合に仮想される歯科医療費用の削減額の現在価値は、低い割引率に留まるものの7歳児に開始する早期治療に対する歯科矯正治療費用より大きかった。

今回の便益として、叢生や反対咬合以外の歯並びの異常の評価、成人期の本格的矯正治療の回避や受診による機会費用の低減、小学期治療による外科的矯正治療の回避による治療費の削減を算定していない。これらを加えると、仮想モデルの便益は費用よりさらに大きくなる。これによって、早期治療後に本格治療を必要とする場合や本格治療を行う場合の費用を含めて、便益が大きくなることも予想される。

さらに、近年、歯並びの治療による心理的・社会的な影響が報告されている²⁰⁻²⁵⁾。これらの報告の多くは、心理的・社会的な障害の回復をあげており、生産性の向上や健康寿命の延伸による生産性の増大が期待できて、さらに便益を大きくすると考えられる。

また、Reisine (1985)⁴⁴⁾は歯の急性炎症による労働損失を1.5日と報告している。急性炎症に対するペイン・コントロールが進み、労働損失に到ることは少なくなっていると考えられるが、痛みによるQOLの低下は十分に考えられる。金銭的な換算が困難ではあるが生活の質：QOL (Quality of Life) を向上し、満足度 (Utility) 評価においても奏功するのは明らかである。

今後、便益として、

- ①小学期治療による入院手術を必要とする外科的矯正治療の回避
 - ②高い費用に加えて機会費用も大きい成人期の本格的矯正治療の回避
- などによる医療費の削減額の算定、および
- ③抜歯を適用の歯科矯正治療とせざるを得ない場合の抜去した歯の経済価値の損失
 - ④成人期治療における単位時間あたりの労働損失を用いて換算した機会費用
 - ⑤歯科受診に関わる間接費用
- などを算定し実証モデルに近づけたい。また、
- ⑥今回の検討を加えなかった歯並びの異常における費用便益の評価も試みたい。

さらに、近年、歯並びの治療の社会的心理的側面からQOLを評価した報告⁴⁵⁻⁴⁹⁾も散見されるようになってきた。また、むし歯に起因する急性炎症時の疼痛は労働損失に到らないまでも、QOLを著しく低下させる。これらの数値化が困難な患者満足 (Utility) を評価した費用効用分析 (CUA) を加えたい。

今後患者・市民の視点を取り入れた医療政策の採択が望まれるなかで、公平性・効率性の評価が期待できる学童期の歯科矯正治療への医療保険適用を国民に広く諮りたい^{15, 54-56)}。

歯科矯正治療の開始にあたっては、まず、学校歯科の検診目的を「むし歯の早期発見・早期治療」から「むし歯予防の指導・管理」に改めることが必要である。このため、普通教室や保健室での検査設備環境の整備が不可欠である。

また、診査に関わることが多い一般歯科医では、歯並びの異常を専門的な知識で指摘できないことが多い。一方で、Elhamら (2004)⁵⁷⁾ は矯正治療が必要とされるものに対して希望する者のほうが数多いと報告している。歯並びの異常の明確な判定基準の設置、校医が適切な診断ができる訓練の実施、さらに、治療需要に見合う歯科矯正治療医の育成などの人的環境整備が緊要である⁵⁸⁻⁶²⁾。

医療保険の導入当初は歯科医療費が高騰する。長期的な見通しに立った医療施策とともに効率性と公平性に基づく運営が望まれる⁶³⁻⁷⁵⁾。

参考文献

- 1) 日本学術会議咬合学研究連絡委員会報告 (2004)、「咬合・咀嚼が創る健康長寿」
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-t1021.pdf>
- 2) 宮崎秀夫 (2003)『口腔保健と全身的な健康状態の関係について (H13-医療-001) 平成14年度総括・分担研究報告書「高齢者の追跡調査」』, 21-29, [http://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do200201294A0001\[2\].pdf](http://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do200201294A0001[2].pdf)
- 3) 那須郁夫、斉藤康彦 (2006)「全国高齢者における健康状態別余命の推計、とくに咀嚼能力との

関連について」、日本公衛誌、第53巻、第6号、411-423.

- 4) 矢谷博文、森本兼囊、戸田雅裕、石垣尚一、森重恵美子 (2006)、「補綴治療による咬合回復が高齢者のQOL・ADLに与えるインパクト」、平成17年度8020公募研究報告書抄録
- 5) WHO World health report 2004 statistical annex [HTML]
<http://www.who.int/whr/2004/annex/en/index.html>
- 6) 厚生労働省『平成18年度国民医療費の概況について』[HTML]
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/06/toukei5.html>
- 7) 笠原英彦 (1999),『日本の医療行政 —その歴史と課題—』, 精興社.
- 8) 厚生労働省 (2007),「平成19年度版厚生労働白書—医療構造改革の目指すもの」, ぎょうせい.
- 9) OECD Health Data 2008, <http://www.oecd.org/dataoecd/45/51/38979974.pdf>
- 10) 田中敏 (2005)、「国民健康保険制度の現状と課題」
<http://www.oecd.org/dataoecd/52/39/31828405.pdf>
- 11) 平野吉子 (2008)、「歯並びの歯科矯正治療への医療保険適用に関する財政的考察」、日本経済政策学会2008年度全国大会抄録CD
- 12) 厚生労働省『厚生労働省ホームページ —平成17年 (2005) 患者調査の概況—』[HTML]
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/05/01-01.html>
- 13) JP Newhouse (1994)、Economic analysis, *Health Affairs spring (1)*, 132-146.
- 14) 平野吉子 (2008)、「医療経済研究におけるQOL評価の意義」、大阪府立大学経済研究
- 15) 藤森克彦 (2005)、「患者視点の医療」とは何か? —英国における“Patient and Public Involvement (PPI)”の取組みを通じて—
- 16) Yasui T (2005), “Epidemiology on the relationship between 8020 and clinical prosthodontics,” 49 (2), 179-89.
- 17) 宮崎晴代, 茂木悦子, 斎藤千秋, 原崎守弘, 一色泰成, 鈴木伸宏, 関口基, 湯浅太郎 (2001)、「8020達成者の口腔内模型および頭部X線規格写真分析結果について」, *Orthod Waves*, 60:1 18-125.
- 18) 茂木悦子, 宮崎晴代, 一色泰成 (1999): 8020達成者の歯列・咬合の観察—文京区歯科医師会8020推進運動の資料より—, 日歯医会誌52: pp.619-626.
- 19) 山本照子 (2002)「よい歯並びが肝心」、*Japanese Association for Dental Research*, 2002年1月号、pp.5-6。
- 20) E Bernab, A Sheiham, C M de Oliveira, (2007), “Condition-specific impacts on quality of life attributed to malocclusion by adolescents with normal occlusion and Class I、II and III malocclusion,” *Angle Orthod*, 78, 977-82.
- 21) Show W C, Richmond S, Kenealy P M, Kingdon A, and Worthington H, (2007), “A 20-year cohort study of health gain from orthodontic treatment; psychological outcome,” *Am. J.*

- Orthod. Dentofacial. Orthop.* 132 (2), 146-57.
- 22) C O' Brien (2007), "Evaluation of a quality of life measure for children with malocclusion," *J Orthod.* 34 (3), 185-193.
- 23) Ceib Phillips, Kimberly N. Edwards Beal, (2008), "Self-Concept and the Perception of Facial Appearance in Children and Adolescents Seeking Orthodontic Treatment," *Angle Orthod.* 79 (1), 12-16.
- 24) Ulrich Klages, Aladar Bruckner and Andrej Zentner, (2004), "Dental aesthetics, Self-awareness, and oral health-related quality of life in young adults," *Eur J Orthod.* 26, 507-514.
- 25) Horup N., Melsen B., Terp S. (1987) "Relationship between malocclusion and Maintenance of teeth", *Community Dent Oral Epidemiol.* Vol. 15, No. 2, 74-78.
- 26) 文部科学省『平成20年度学校保健統計調査』[HTML]
http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/1256666.htm
- 27) 厚生労働省『厚生労働省ホームページ平成17年度歯科疾患実態調査の概要』[HTML]
http://www.mkt.go.jp/btopics/2007/01/tp0_129-1b.html
- 28) 医療経済研究機構調査研究報告書、「平成11年度 調査・研究実績の概要1-2-1 小児不正咬合の医療体系に関する研究」、<http://www.ihep.jp/report/past/h11/h11-2.htm>
- 29) Ovsenik M, Farcnik FM, Korpar M, Verdenik I, (2007), "Follow-up" study of functional and morphological malocclusion trait changes from 3 to 12 years of age.
- 30) 厚生労働省『厚生労働省ホームページ—平成16年度国民医療費の概況について 1人当たり年齢別診療別医療費』[HTML]
http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/04/toukei_5.html
- 31) 兵庫県歯科医師会・兵庫県国民健康保険団体連合会 (2001)、「第1回8020実績調査」
- 32) 熊本県歯科医師会・阿蘇郡地域歯科保健連絡協議会調査 (1997)、「障害を通じた歯科保健」
<http://www.kuma8020.com/column/027.html>
- 33) 厚生労働省『厚生労働省ホームページ—最近公表の統計資料 平成18年人口動態統計の年間推計』[HTML] <http://www.stat.go.jp/data/jinsui/wagakuni/index.html>
- 34) 平野吉子 (2009)、「歯並びの歯科矯正治療への医療保険適用に関する財政的考察」、日本経済政策学会、印刷中
- 35) 久繁哲徳「根拠に基づく保健医療」、2000)、*J Natl Inst Pulic Health*, 49 (4), 329-345.
- 36) 中央社会保険医療協議会 診療報酬基本問題小委員会 (2001), [http://www.wam.go.jp/wamappl/bb11GS20.nsf/0/f59c50b788b78630492570a000264af1/\\$FILE/siryoun_all.pdf](http://www.wam.go.jp/wamappl/bb11GS20.nsf/0/f59c50b788b78630492570a000264af1/$FILE/siryoun_all.pdf)
- 37) Gabris K, Maron S, Madlena M (2006), "Prevalence of malocclusions in Hungarian adolescents," *Eur J Orthod.* 28 (5), 467-70.

- 38) Berg RE, Espeland L, Stenvik A, (2008), "A 57-year follow-up study of occlusion. Part 3: oral health and attitudes to teeth among individuals with crossbite at the age of 8 years," *J orofac orthop*, 69 (6), 463-83.
- 39) Stauffer K, and Landmesser H, (2004), "Effects of crowding in the lower anterior segment--a risk evaluation depending upon the degree of crowding," *J. Orofac Orthop*, 65 (1), 13-25.
- 40) Konstantynowicz J, Sierplinska T, Kaczmariski M, Piotrowska-Jastrzebska J, M (1997), "Dental malocclusion is associated with reduced systemic bone mineral density in adolescents," *J Clin Densitom*, 10 (2), 147-52.
- 41) Tamaki Y, Nomura Y, Teraoka K, Nishikahara F, Motegi M, Tsurumoto A and Hanada N, (2004), "Characteristics and willingness of patients to pay for regular dental check-ups in Japan," *Journal of Oral Science*, 46 (2), 127-133.
- 42) Yasui T, (2005), "Epidemiology on the relationship between 8020 and clinical prosthodontics," *J Oral Maxillofac Surg*, 63 (2), 179-89.
- 43) 歯科保険研究会編, (2008), 『歯科診療』, 医師薬出版.
- 44) Reisine ST, (1985), "Dental health and public policy: the social impact of dental disease," *AJPH*, 75 (1), 27-30.
- 45) Bernab E, Sheiham A, Tsakos G and C M de Oliveira, (2008), "The impact of orthodontic treatment on the quality of life in adolescents: a case-control study," *Eur J Orthod*, 30, 515-20.
- 46) Mandall NA., Matthew S., Fox D., Wright J., Conboy FM. and O'Brien KD., (2008), "Prediction of compliance and completion of orthodontic treatment: are quality of life measures important?" *Eur J Orthodontics*, 30, 40-45.
- 47) Klages U, Ciaus N, Wehrbein H and Zentner A, (2006), "Development of a questionnaire for assessment of the psychosocial impact of dental aesthetics in young adults," *Eur J Orthod*, 28, 103-111.
- 48) O'Brien C, Benson PE and Marshman Z, (2007), "Evaluation of a quality of life measure for children with malocclusion," *J Orthod*, 34 (3), 185-93.
- 49) Do LG, and Spencer AJ, (2008), "Evaluation of oral health-related quality of the life questionnaires in general child population," *Community Dent Health*, 25 (4), 205-10.
- 50) Sanders NL, (1999), "Evidence-based care in orthodontics and periodontics," *JADA*, 130, 521-27.
- 51) Ackerman M, (2004), "Evidence-based orthodontics for the 21st century," *J Am Dent Assoc*, 135, 162-167.

- 52) Broder HL, and Wilson-Genderson M, (2007), "Reliability and convergent and discriminant validity of the Child Oral Health impact Profile (CPHIP Child's version)," *Community Dent. Oral Epidemiol*, 35 suppl. 1, 20-31.
- 53) Bollen AM, Cunha-Cruz J, Bakko DW, Greg BA, Huang J., and Hujoel PP, (2008), "The Effects of Orthodontic Therapy on Periodontal Health," *J Am Dent Assoc*, 139 (4), 413-422.
- 54) Howat A, (1993), "Orthodontics and health: have we widened our perspectives?," *Community Dent Health*, 10 (2), 29-37.
- 55) 西村周三 (1987) 『医療の経済分析』東洋経済新報社。
- 56) 鶴田忠彦 編 (1995) 『日本の医療経済』東洋経済新報社。
- 57) Elham S J, Abu Alhaija, Kaxem S. Al-Nimri and Susan N. Al-Khateeb (2004), "Orthodontic treatment need and demand in 12-14-year-old north Jordanian school children," *Am J Orthod*, 26, 261-3.
- 58) Kerosuo H, Kerosuo E, Niemi M, Simola H, (2000), "The need for treatment and satisfaction with dental appearance among young Finnish adults with and without a history of orthodontic treatment," *J Orofac Orthop*, 61 (5), 330-40.
- 59) Mohlin B, Kurol J, (2003), "To what extent do deviations from an ideal occlusion constitute a health risk?," *Swed Dent J*, 271, 1-10.
- 60) Mandall NA, Wright J, Conboy F, Kay E, Harvey L and O'Brien KD, (2005), "Index of orthodontic treatment need as a predictor of orthodontic treatment uptake," *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 128, 703-7.
- 61) O'Brien K, Wright JL, Conboy F, Macfarlane T, and Mandall NA, (2006), "The child perception questionnaire is valid for malocclusions in the United Kingdom," *Am J Orthod Dentofacial orthop*, 129, 536-40.
- 62) Kok YV, Mageson P, Harradine NWT and Sprod AJ, (2004), "Comparing a quality of life measure and the Aesthetic Component of the Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN)
- 63) Jarvinen S, and Widstrom E. (2002), "Determinants of costs of orthodontic treatment in the Finnish public health service," *Swed Dent J*, 26 (1), 41-9.
- 64) 結城康博 (2006) 『医療の値段 — 診療報酬と政治 —』岩波書店。
- 65) 中西章 (2008), 「日本の保健医療制度への提言」
- 66) Coyne R, Woods M, Abrams R, (1999), "The community and orthodontic care. Part I: Community-perceived need and demand of orthodontic treatment," *Aust Orthod J*, 15 (4), 206-13.

- 67) Coyne R, Woods M, Abrams R, (1999), "The community and orthodontic care. Part II: Community-perceived importance of correcting various dentofacial anomalies. Part III: Community perception of the importance of orthodontic treatment.," *Aust Orthod J*, 15 (5), 289-301.
- 68) Deans J, Playle R, Durning P and Richmond S, (2009), "An exploratory study of the cost-effectiveness of orthodontic care in seven European countries," *Eur J Orthod*, 31, 90-94.
- 69) Mandall NA, McCord JF, Blinkhorn AS, Worthington HV and O'Brien KD, (1999), "Perceived aesthetic impact of malocclusion and oral self-perceptions in 14~15-year-old Asian and Caucasian in Greater Manchester," *Eur J Orthod*, 21, 175-183.
- 70) Mandall NA, Matthew S, Fox D, Wright J, Conboy FM and O'Brien KD, (2008), "Prediction of compliance and completion of orthodontic treatment: are quality of life measures important?," *Eur J Orthod*, 30, 40-45.
- 71) Papadopoulos MA, Gkiazouris I, (2007), A critical evaluation of meta-analyses in orthodontics," *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131 (5), 589-99.
- 72) Richmond S, Dunstan F, Phillips C, Danieis C, Durning P, Leahy F, (2005), "Measuring the cost, effectiveness, and cost-effectiveness of orthodontic care," *World J Orthod*, 6 (2), 161-70.
- 73) Birch S and Ismail AI, (2002), "Patient Preferences and the Measurement of Utilities in the Evaluation of Dental Technologies," *J DENT RES*, 81, 446.
- 74) Richmond S, (2000), "The Need for Cost-effectiveness," *JO*, 267-309.
- 75) 西村周三, (1996), "医療サービス研究における経済学の役割と限界," *医療経済研究*, 3, 27-36.