

厚生労働科学研究費補助金
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)
(総合) 研究報告書

「我が国における公衆衛生学的観点からの健康診査の評価と課題」

個人の観点と社会の観点からみた望ましい人間ドックに関する医療経済学的研究

研究分担者 後藤 励 慶應義塾大学経営管理研究科 教授

研究協力者 阿久根陽子 慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科 特任講師

研究協力者 藪野淳也 慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート 訪問研究

研究要旨： 人間ドックの各検査項目を評価するにあたっては、受診者の視点と社会全体の視点の両方で評価することが必要となる。前者には、検査結果により医療機関に受診する際の機会費用、人間ドックを受診する時の利便性等にどのような価値を考慮に入れているかが含まれる。後者には、その検査項目の費用対効果が重要な視点となる。本研究では、受診者の視点として、リウマトイド因子による内科医受診の機会費用、離散選択実験を用いた受診者の選好分析を、社会全体の視点から、緑内障簡易検査の費用効果分析を行った。リウマトイド因子には検査費用そのものより高額な機会費用がかかること、項目の充実、短い日数であること、電話や対面での結果説明が重視されるが、陽性時の心理的サポートは重視されないこと、緑内障簡易検査の費用対効果がよいことが示された。人間ドックの各検査項目は、受診者の視点と社会全体の視点の両方から評価することが必要となる。

A. 研究目的

人間ドックは自由診療のため、健診機関は多くのオプション検査をメニューとして提供している。人間ドックでは、特段の自覚症状がない人を対象に、潜在している病気を見出すものである。こうした人間ドックの望ましさの評価は、受診者個人の観点からと社会全体の観点からの二つの分析の観点がある。

医療経済学の観点から受診者個人の観点からの望ましさは、潜在している病気を見だしそれを治療することでの健康改善が、人間ドックの受診やその後の疾患（疑いを含む）に関する検査や治療の時間費用を含

めた費用を上回るかどうかで判断される。

人間ドックの検査項目の中にも、その情報が有益な医学的な判断の根拠とならないものがある。こうした価値の低い検査項目の場合、健康改善の便益がないため、受診者は受診により費用を負担するのみとなってしまう。本研究の目的の一つ目は、価値の低い検査目の費用をリウマトイド因子（RF）による内科医の受診の機会費用を例として、推定することである。

受診者個人がどういった人間ドックをのぞましいと考えているかは、受診者の価値観（選好）による。本研究の目的の二つ目は、受診可能日など人間ドックの各要素をどの

程度重視して選択している野かを分析することである。

受診や個人の観点から望ましい人間ドックの項目であっても、社会的に望ましいかどうかは健康改善と検査項目の費用の費用対効果を比べて判断する必要がある。本研究の三つ目の目的は、緑内障の早期発見を目的とする簡易検査を例として、その費用対効果を分析することである。

B. 研究方法

1. 価値の低い検査項目の時間費用の分析

精密検査を求められそれ以上診療の必要がないとされた場合の受診にかかる時間は次の時間に分けることができる。それぞれについて、公表されている統計データを用いていくつかの仮定の元で推定を行った。

1. 通院時間（行き）
2. 診察までの待ち時間
3. 診察時間（診察室で医師に診てもらった時間）
4. 診察以外の診療時間（検査など）
5. 会計の待ち時間
6. 通院時間（帰り）

2. 健診の選好の分析

本研究は離散選択実験の手法を用いて分析した。離散選択実験は、人々の商品やサービスに対する選好を測定するための手法として主にマーケティング領域で用いられてきた。仮想的な条件の組み合わせを持った商品・サービスを提示し、そのどちらを選ぶかまたはどちらも選ばないかを数問用意し、アンケート形式で回答してもらう物である。最近ではヘルスケア領域における利用も多い。

まず初めに健診・検診の選好に影響を与

えると考えられる要素を決定した。本研究では、先行研究と専門家の意見を参考に、回答者の選好によってトレードオフの関係になるように属性と水準を表1のように設定した。

健診・検診の内容は、一般健診は受けるであろうということを前提に、特定健診、がん検診、付加健診、そして歯科検診（歯周組織状態、口腔清掃状態、歯科保健指導）の組み合わせで水準を作成した。CTやMRIなどの画像検査等のオプション検査は費用が高額であり、日本人間ドック学会が推奨する基本検査項目には入っていないため今回は除外となった。

利便性に関する項目として、日数、日程、検査場所を属性に加え、サービスに関する項目として、検査後説明・指導、陽性時精密検査、費用を属性に加えた。費用は実際の自己負担額や保険者による補助金の額なども考慮して、0円、2,500円、5,000円、10,000万円の4つの水準を作成した。

今回の健診・検診の受診行動決定に影響する要素として、日数、検査場所、費用が増えるほど効用が低下し受診する可能性が低くなる、すなわち推定係数は負の値に、内容、日程、検査後説明・指導、陽性時精密検査が充実するほど効用が高くなり受診が促される、すなわち推定係数は正の値になることが想定された。

webアンケートとして2022年2月4日から2月6日の期間で調査を行った。対象者は特定健診が対象となる日本全国の40歳以上74歳以下の男女とし、人数割り付けは令和4年1月1日の人口推計概算値の人口比によって行い、40歳から74歳の1141人からの回答を得た。

3. 緑内障簡易検査の費用対効果

40歳以上の日本人を対象とした緑内障検診の既報のモデルを用いて[1]、FDT (Frequency Doubling Technology)による検診の費用対効果評価を行った。使用したモデルの概略を図1に示す。決断樹(図1a)とマルコフモデル(図1b,c)から構成され、眼検診を実施する場合(検診群、with screening)としない場合(非検診群、without screening)を比較できるモデルになっている。マルコフモデルでは、正常な人が緑内障を発症し、徐々に視野障害が進展し、失明するという状態変化をシミュレーションでき、発見された患者は状態に応じて薬物治療や手術を受けると設定されている。視野障害の進展は、未治療、薬物治療、手術治療によって変化する設定となっていた。遷移確率や費用、QOL値などのモデルパラメータは文献又は臨床専門家の意見に基づいて設定されており、FDTを用いた眼検診に関するパラメータ以外はそのまま分析に使用した。

FDTを用いた眼検診

既存モデルでの検診群の眼検診の設定は、眼科医が判読する眼底写真でのスクリーニングとなっていたので、FDTによる検診に変更して分析を行った。具体的には、検診費用を精密視野検査の診療報酬点数に基づき760円と設定し、検診の感度と特異度を多治見スタディ[2]に基づきそれぞれ55.6%、92.7%として分析を行った。眼検診の頻度は5年に1度で、実施対象年齢は40歳から70歳までという既存モデルの設定を用いて分析を行った。

費用効用分析

医療管理下に置かれてない2万人の40歳

を死亡又は90歳になるまでの50年間でシミュレーションし、シミュレーション終了時における1人当たりの累積費用と質調整生存年(QALY, Quality-Adjusted Life Year)を計算した。費用とQALYは日本のガイドラインに基づいて1年当たり2%の割引を適用した。累積費用とQALYから増分費用効果比(ICER, Incremental Cost Effectiveness Ratio)を算出した。費用対効果に優れると判断する閾値は500万円/QALYと設定した。

(倫理面の配慮)

本研究の1, 3では公表された論文・報告書のデータのみを使用した。2では匿名化された調査モニターに対して行われており、調査者は個人を特定化できる情報を得ることは出来ない。回答者は、調査参加時に調査の目的が表示され、同意したもののみが回答を行う。本研究は、慶應義塾大学経営管理研究科において倫理審査を受け承認された上で実施された。

C. 研究結果

1. 価値の低い検査項目の時間費用の分析

上記で述べた6つの費用のうち、2の診察までの待ち時間と3の診察時間については、厚生労働省の受療行動調査によって、病院の外来について調査が行われている。診療所に関する調査はないが、受療行動調査では特定機能病院、500床以上の大病院、100~499床の中病院、20~99床の小病院について、初診・再来で分けて報告されている。小病院では待ち時間も診療時間も短いことがわかる。平均値は大病院、中病院、小病院でそれぞれ待ち時間で、59.2分、56.0分、35.7分、診察時間で、10.8分、10.3分、10.0

分であった。

1と6の通院時間については、現在の受療行動調査では調査項目となっていない。しかし、1999年の同調査までは、病院への片道の所要時間が調査されていた。通院時間の平均値は大病院、中病院、小病院でそれぞれ34.0分、26.0分、23.2分であった。こちらについても時間の長い大病院ケースと時間の短い小病院ケースの2つのケースで試算を行うこととする。

時間を貨幣価値に換算する単価については、全産業・全年齢・全性別の平均賃金を用いた場合と最低賃金を用いた場合の二つを考慮することとする。前者は毎月勤労統計調査の給与と労働時間から計算した。給与も日本の場合には業績給というよりは一時金の性格が大きい場合があるため給与についても加えている。

表2は、時間と単価について最大と最小それぞれのケースについて4つのケースで受診に関する合計の機会費用を算出している。

最小ケースで1400円弱、最大ケースで5200円強という結果であった。

2. 健診の選好の分析

各グループにおける推定係数と有意水準を表3に示す。各属性の分析は表1に対応するダミー変数で行ったが、日数と費用のみ実数値で分析し単位はそれぞれ日と円とした。回答者1141人の回答結果を条件付きロジットモデルで分析した。

健診・検診の内容が充実するほど、健診・検診の受診機会が充実するほど、健診・検診を行う施設が複数であるほど、有意に効用が上がった。健診・検診にかかる日数が増えるほど有意に効用が下がった。検査後の説

明・指導はレポートだけではなく電話、対面となるにつれて効用が上がっていくが、その結果は有意ではなかった。検査陽性時の精密検査の予約サポートは有意に効用が上がったが、心理的サポートが追加されると有意に効用は下がった。

3. 緑内障簡易検査の費用対効果

ベースケース分析の結果を表4に示す。検診群と非検診群を比較した場合、検診群(FDTを用いた緑内障検診)の増分費用は17,057円で、増分QALYは0.0061であった。ICERは2,796,759円/QALYとなり、FDTによる眼検診の実施は費用対効果に優れることが示された。累積失明者数は検診群において非検診群よりも12.3%減少した。

その他のアウトカムでは、失明者の平均累積失明期間が、失明者1人当たり検診群で9.14年、非検診群で10.29年であり、検診により失明状態で生存する期間の短縮が望めることが示された。2万人の仮想コホートの90歳時点での累積緑内障診断者数は検診群で690人、非検診群で374人であり、1560人の累積緑内障患者のうち検診では44.2%が発見されるが、非検診では24.0%しか発見されなかった。一方で、医療管理下の患者一人当たりの平均累積治療期間は検診群で15.98年、非検診群で13.81年であり、検診により治療期間が2.17年長くなることが示された。

D. 考察

1. 価値の低い検査項目の時間費用の分析

医療機関受診の機会費用の試算を行った。機会費用の項目のうち、会計の待ち時間と診察以外の検査等の時間については調査が

なく考慮することができなかつた。したがって、**図 1** の数値は過小評価している可能性の方が高い。機会費用の単価の設定によって異なるが、最小の場合は初診料と再診料の間程度、最大であれば、初診料にある程度の検査を加え判断料を加えた診療報酬よりやや低い程度ということになる。

通常、非効率な検査等の医療を行った際の費用は医療費のみを考慮することが多い、公的医療の立場であればそれでよいが、人間ドックのような公的医療の枠外で行われるものの場合、受診者の機会費用も含めた社会全体の立場で考慮することが望ましい。機会費用のうち、医療機関内で費やされる時間の費用は受診者の要素では大きく変わらないが、通院に関する時間費用は受診者の居住地によって大きく変わりうる。したがって、個人によって異なる部分も含めた機会費用を試算するには、通院時間等に関する調査も必要となる。

2. 健診の選好の分析

先行研究からは健診内容の充実と利便性との間のトレードオフが重要となると考えていた。そのため、効用関数の推定係数では、日数、検査施設、費用が増えるほど負の値になり、内容、日程、検査後説明・指導、陽性時精密検査が充実するほど正の値になることが想定された。

しかし、実際に分析を行うと、検査場所の数と陽性時精密検査、特に心理的サポートの追加で仮説とは逆の結果となった。

心理的サポートの追加については全ての分析において有意に効用は低下している。この理由としては、悪性腫瘍等の重要な疾患以外の場合においては心理的サポートが必ずしも魅力的ではないことが考えられる。

心理的サポートとしてはカウンセリングや精神科専門医等の紹介が挙げられるため、生活習慣病など生命予後に関わらない疾患などへは健康保険指導等の方が効果的かつ必要であるとする回答者も多かった可能性がある。

検査場所については、当初1施設で完結した方が移動等なく効率的で利便性に高いため、施設数が増えるほど効用は下がると考えていた。仮説通りならなかつた理由を考えると、設問の特定健診と付加健診は一般的な医療機関でも可能であるが、がん検診と歯科検診は専門医や歯科医師が必要であり、そもそも専門機関で受診する必要があると捉えられていた可能性が否定できない。また、女性の乳がんや子宮頸がんのようながん検診の対象疾患によっては、かかりつけで対応できない場合も考えられ、効用に影響していることが考えられた。

3. 緑内障簡易検査の費用対効果

マルコフモデルを用いたシミュレーションにおいて、日本における緑内障を対象とした成人眼科検診の費用対効果は非検診と比較した場合、約 280 万円/QALY であり、医療経済評価において費用対効果がすぐれている目安となる 500 万円/QALY を下回り、費用効果的であることが分かった。また、検診には失明抑制効果や失明期間の短縮、重症化受診者の減少といった効果も見込めることが示された。

E. 結論

人間ドックの各項目の望ましさを考える際には、受診の機会費用、人間ドックの内容の充実と利便性といった受診者の視点と、健康改善と医療費や検査費用の費用対効果

といった社会の視点の両者から分析する必要がある。こうした効率性を考慮した上で、検査項目の精査を行うことが必要となる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

和田高士、杉森裕樹、後藤 励：予防医療と臨床の連携 予防医療と臨床の連携における人間ドックのありかた. 総合健診 2021;48:413-420

2. 学会発表

和田高士、杉森裕樹、後藤 励. 予防医療と臨床の連携 予防医療と臨床の連携における人間ドックのオプション検査の有り方. 総合健診. 2021 ; 48(1):125

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

参考文献

[1] 厚生労働科学研究費補助金「成人眼科検診による眼科疾患の重症化予防効果及び医療経済学的評価のための研究」(研究代表者：山田昌和) 令和元年度、分担研究報告書（分担者：後藤 励） https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report_pdf/201909026A-buntan1.pdf

[2] Iwase A, Tomidokoro A, Araie M, et al. Performance of frequency-doubling technology perimetry in a population-based prevalence survey of glaucoma: the Tajimi study. *Ophthalmology*. 2007;114(1):27-32.

表1：離散選択実験における属性と水準

属性/水準	0	1	2	3	4
内容	0	特定健診	特定健診+がん 検診	特定健診+がん 検診+付加健診	特定健診+がん 検診+付加健診 +歯科検診
日数	0	半日	1日	2日	
日程	0	平日 日中 のみ	平日 日中+夕 方以降	平日+土日祝日	
検査場所	0	1施設のみ	2施設以上		
検査後説明・指導	0	なし(レポート のみ)	レポート+オン ライン・電話	レポート+対面	
陽性時精密 検査	0	なし(医療機 関提示のみ)	紹介(予約サポ ートあり)	紹介(予約サポ ートあり)+心理的 サポート	
費用(円)	0	0	2,500	5,000	10,000

表2：4つのケースでの機会費用の合計 (単位：円)

	単価最大ケース	単価最小ケース
時間 最大ケース	5232.5	2074.6
時間 最小ケース	3492.125	1384.57

表3：推定結果 (n=1141)

変数	係数推定値	有意水準
健診を受けないことを選択	-1.71	***
特定健診	-0.8595	***
特定健診+がん検診	-0.1573	***
特定健診+がん検診+付加健診	0.2078	***
特定健診+がん検診+付加健診+歯科検診	0.809	
日数 (日)	-0.2609	***
平日 日中のみ	-0.2846	***
平日 日中+夕方以降	-0.07576	*
平日+土日祝日	0.36036	
1施設のみ	-0.09084	**
2施設以上	0.09084	
なし(レポートのみ)	-0.01549	
レポート+オンライン・電話	-0.002365	
レポート+対面	0.017855	
なし(医療機関提示のみ)	0.1556	***
紹介(予約サポートあり)	0.3133	***
紹介(予約サポートあり)+心理的サポート	-0.4689	
費用 (円)	-0.0002076	***

表 4. ベースケース分析の結果 (2万人の仮想コホート)

	検診あり	検診なし	検診ありと検診なし の差分
費用 [円]	30,835	13,777	17,057
QALY	28.2901	28.2840	0.0061
ICER [円/QALY]	-	-	2,796,759
失明者数(2万人の仮想コ ホート中)	57	65	-8
失明抑制率	-	-	12.3%
失明してからの平均生存 期間 (年)	9.14	10.29	-1.15
累積緑内障患者数	1560	1560	-
累積緑内障診断者数	690	374	316
検診を契機に発見された 緑内障患者数	522	-	-
緑内障の重症化により発 見された緑内障患者数	172	235	-63
緑内障として薬物治療を 受ける期間 (年)	15.98	13.81	2.17

☒1

