

1 「推論」の成り立ち

3章では「直感をみがく」としながら、言語を使ってゲシュタルトを鍛え、間接的にシステム1を働かせやすくすることを考えた。この4章では論理的推論の本体となるシステム2を鍛える方法を考えよう。

推論の2ステップ

筆者らは「診断推論」について、かつてから他著で詳しく述べてきた。最近ではポピュラーになっているが、ここで復習しよう。

推論は大きくわけて二段階の思考作業である(図1)。

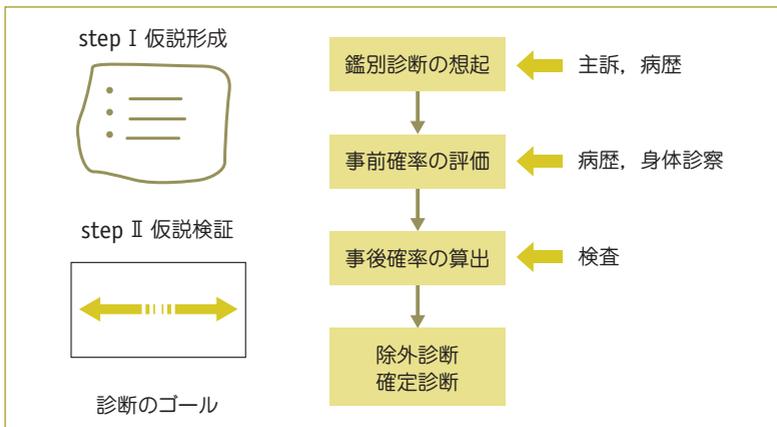


図1 診断推論

① step I : 診断仮説の形成 (疑うべき疾患名の想起)

臨床医が、患者を診察する際、まず「これはA病ではないか」という疑いを持つ。この疑いは1つとは限らず、臨床医の頭の中にはいろいろな疾患が鑑別診断の候補として想起される。この想起された疾患のリストが、診断仮説に当たる。

② step II : 診断仮説の検証 (鑑別候補仮説の吟味)

どんな情報があれば鑑別候補の疾患の可能性を上げたり下げたりすることができるかを考え、情報を集め仮説を肯定/否定できるのかを検証していく。患者から情報を得ると、その結果として患者がA病を持つ可能性(確率)は、①高くなる、②低くなる、③どちらへも動かない、のいずれかとなる。臨床医は「A病であればこの症状があるはずだ」とか、「B病であればこの所見があるはずだ」と考えながら情報を集め、それぞれの疾患の可能性を上げたり下げたりしていく(図2)。

最終的な診断のゴールは、患者がA病を持つ確率が十分高くなって治療を開始してよいと判断できるレベルになるか(確定診断; rule in)、もはやこれ以上A病について考える必要がないと否定できるくらい低いレベルになるか(除外診断; rule out)のどちらかである(図3)。

要約すると、推論の第一段階は仮説として病名を思いつくプロセス、第二段階はその仮説を支持または反証するデータにより可能性を動かすプロセスである。最初に仮説を立て、仮説を裏づけるデータが得られれば仮説は正しい(逆に、仮説に反するデータが得られれば仮説は正しくない)とする推論の様式を「仮説演繹法」と呼ぶ。

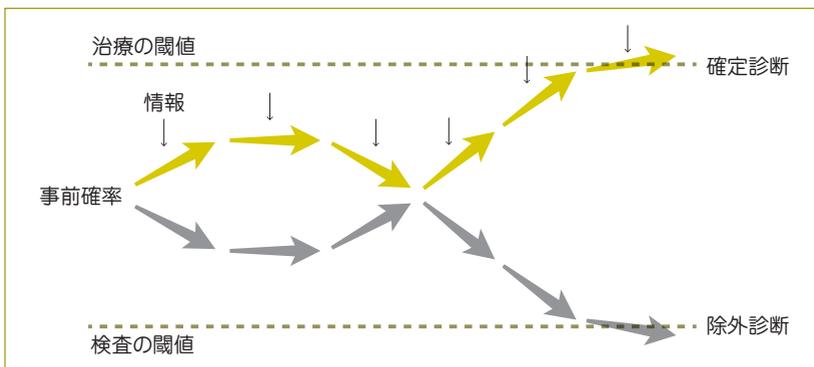


図2 仮説検証のイメージ

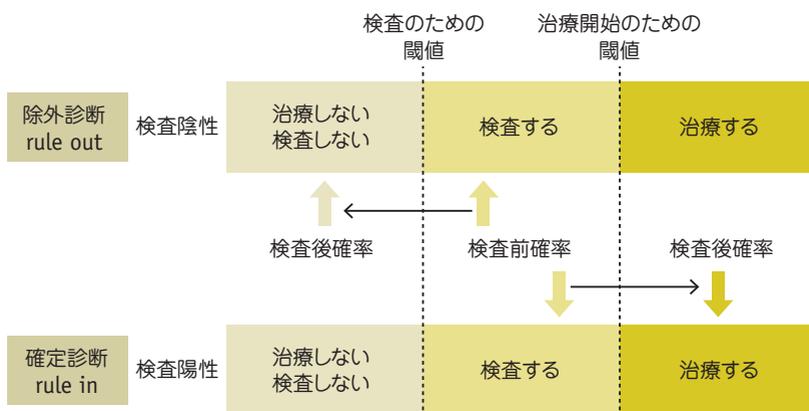


図3 推論による診断のゴール (除外診断と確定診断)

仮説演繹法のプロトタイプモデル

診断推論の黎明期には、第二段階の仮説検証のプロセスを「ベイズの定理」を使ってモデル化することがなされた¹⁾。モデルに、冠動脈疾患による労作性狭心症の診断が好んで取り上げられたのは以下のような特徴があり、単純化しやすかったためである。

- ① 疾患の有無を明確に定義できるゴールドスタンダードが存在した(コ

ラム3 (図 p61~参照)。

冠血管造影は、冠動脈の狭窄度で冠動脈疾患の有無を定義できるゴールドスタンダードである(例:75%以上で冠動脈狭窄あり)が、侵襲的であり当時は現在ほど気軽に実施できなかった。

- ② 負荷心電図、負荷心筋シンチなど、ほどよい診断特性(感度、特異度)の非侵襲的検査が存在した。
- ③ 先行研究による疫学データが豊富であった。

症例 **1** 67歳, 女性

主訴 労作時の胸部不快感

現病歴 坂道を10分程度上ると絞めつけられるような不快感が前胸部を中心に出現し、動悸を伴う。歩行をやめて休憩しても症状は速やかに軽快しない。深呼吸や咳によって症状は増悪しない。

① 事前確率の推定

交通事故など冠動脈疾患以外で死亡した米国人の剖検所見から得られた冠動脈狭窄の疫学データが報告されているので、これを事前確率として利用する。これは無症状の米国人の冠動脈疾患の有病割合である(表1)¹⁾。さらに、胸痛をその性状によって「非狭心痛」「非典型的狭心痛」「典型的狭

表1 剖検所見による冠動脈疾患の年齢・性別ごとの有病割合

年齢(歳)	男性 CAD+(人)	男性総数(人)	男性(%)	女性 CAD+(人)	女性総数(人)	女性(%)
30~39	57	2,954	1.9	5	1,545	0.3
40~49	234	4,407	5.3	18	1,778	1.0
50~59	488	5,011	9.7	62	1,934	3.2
60~69	569	4,641	12.3	130	1,726	7.5

交通事故など冠動脈疾患以外で死亡した、米国人の剖検所見から得られた疫学データ
CAD:冠動脈疾患

(文献1より作成)

3 Treat/no Treat, Treat/Test/Wait

臨床決断分析から生まれるフレームワーク

臨床決断分析では定番のフレームワークである。臨床医なら誰もが当たり前に考えているようであり、必ずしもそうでもない考え方で、意識的に認識することで診断を含めた診療の見通しが良くなる利点がある。

決断分析とは「決断に必要な情報が不足しているか不確実である」などの条件下での、より合理的な意思決定を支援するためのモデルを構築する方法である¹⁾。決断分析の原理は、決断を行う時点でわかっている情報をもとに、ある選択肢の中から将来得られる利益の期待値を最大にする(もしくはリスクの期待値を最小にする) 選択肢を選ぶことである。

① 症例

— 既往歴なく健康な90歳男性に早期胃癌が発見された

今まで、特に病気をしたこともなく健康であった男性が、心窩部痛を訴え、病院を受診したところ胃内視鏡を施行され、早期胃癌が発見された。

この状況では、本当に手術をしたほうがよいのか、迷いを感じることも多い。90歳で早期胃癌の手術をしてどれだけ寿命が延びるだろうか。手術のリスクを冒し、患者には大変な思いをさせて手術をするよりも、そのまま見守ったほうが長生きするかもしれない。また、内視鏡的切除をすれば合併症の恐れを少なくできるのではないかという意見もあるだろう。一

方、胃癌は悪性疾患で手術すべき病気なのだから、すべからく手術すべきという考え方をする医師もいるかもしれない。

② 決断分析のフレームワーク—Treat/no Treatモデル

Treat/no Treatは、治療の益と害を評価する基本的なフレームワークである。上記のケースで、臨床決断は、「手術する」「手術しない」の二択を選択肢とすると、合併症を含めた手術後の余命と自然余命がトレードオフにある。

図1に最も単純なTreat/no Treat決断分析モデルを示す²⁾。決断分析のフローチャートは、臨床的行為から発生するアウトカムまでの経過を、時間軸に沿って左から右に向かって書き表したものである。決断分岐点(図1の□ポイント)では、複数のオプションから1つの選択肢を選択する。偶発分岐点(図1の○ポイント)では、偶然によっていくつかのアウトカムのうち1つが起こる。

これらのアウトカムは確率的に決定され、人間の意思によって選択することはできない。各選択肢から発生する最終的なアウトカムを「価値づけ」して、効用 (utility) として割り当てる。

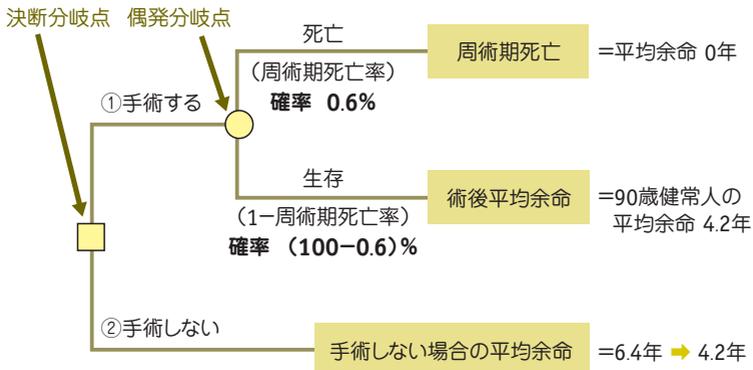


図1 90歳早期胃癌の決断分析モデル

(文献2より作成)

「価値づけ」の意味は、患者の好みを反映させるということである。価値は、広く受け入れられる客観的なもの[たとえば、平均余命(life expectancy)]でも、主観的なもの[たとえば、生活の質(quality of life; QOL)]でもよいが、数字で表されるものでなければならない。価値づけされたアウトカム(効用)に、それが発生する確率をかけると期待値[期待効用(expected utility; EU)]が計算できる。EUが最も大きい選択肢が最も価値の高い選択肢となる。

このモデルにデータを入れて分析する。

—期待効果(EU)の算出

- ①早期胃癌の周術期死亡率:複数の文献の平均値から0.6%
- ②90歳男性の平均余命:厚生労働省が公表している第21回生命表(2010年)から4.2年
- ③早期胃癌を手術しなかった場合の余命:中央値77カ月=6.4年³⁾
- ④「手術する」の $EU = 4.2 \times 0.994 = 4.17$ 年
- ⑤「手術しない」の $EU = 6.4$ 年

手術しない場合が、90歳健常人の平均余命を超えるとするのは不自然なので、手術しない場合の平均余命は $EU = 4.2$ 年となる。

高齢患者では、手術によって得られる平均余命の利得が小さく、手術をしないほうがわずかに予後は良いか、ほとんど同等のようである。症例で感じた「90歳で早期胃癌手術？」というモヤモヤした疑問を支持する結果となっている。

もちろん、①データの数値はピンポイントで正確なものではなく誤差を含む、②データはあくまで集団の平均であって個人の余命を正確に予測できない(たとえば、早期胃癌を手術しなかった場合の余命は中央値77カ月であるが、12カ月から90カ月までかなりばらつきがある)、③周術期死亡率の報告は古い文献が多く、現在ではもっと低いと予想される(ただし、超高齢者は対象に含まれていない)など、不確実性を伴うので、決断分析

ではデータに幅を持たせて動かして、結論が変化しないか確かめる感受性分析を行う。

上記のモデルは、余命のみに注目した最も単純なモデルである。これくらい単純であると細かい分析をしなくてもほぼ直感的に判定できるが、実際には、超高齢者に侵襲の大きな手術をしたら体力が落ちて健常人の平均余命よりも短くなるだろうとか、胃切の結果、低下した術後のQOLも考慮に入れるべきではないかとか、いろいろな視点や価値観が絡んでくるのでそれらを反映させるともっと複雑なモデルになる。

図2⁴⁾は、図1のモデルを一般化して複雑にした Treat/no Treatモデルで、治療をするか/しないかのどちらの選択肢が優れるかを比較するものである。複数の治療を比較したい場合は、さらに治療の選択肢が増えて複雑になる。

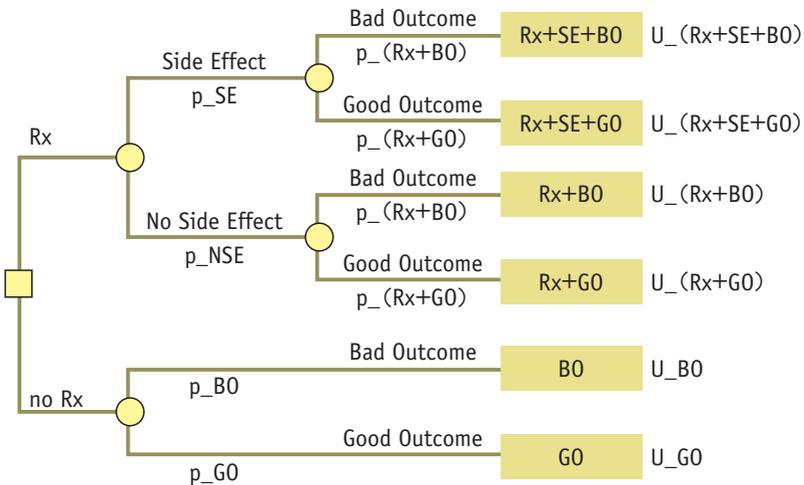


図2 Treat/no Treatモデル

Rx: 治療する, no Rx: 治療しない, p_: アウトカムが発生する確率, U_: アウトカムの効果, SE: 副作用, BO: アウトカム悪, GO: アウトカム良

(文献4より引用)