リスクのものさしとしての確率と時間
- 人の認知の観点から ー

広田すみれ（東京都市大学）

contents

1. 確率とリスクのものさし
2. 時間とリスクのものさし

☆これらを心理学（人の認知や意思決定）的なメカニズムから、人にとって了解可能か考える

3. ものさしに関する考察：誰のためのものさし？

１.確率とリスクのものさし

人は確率を的確に認知できるのか

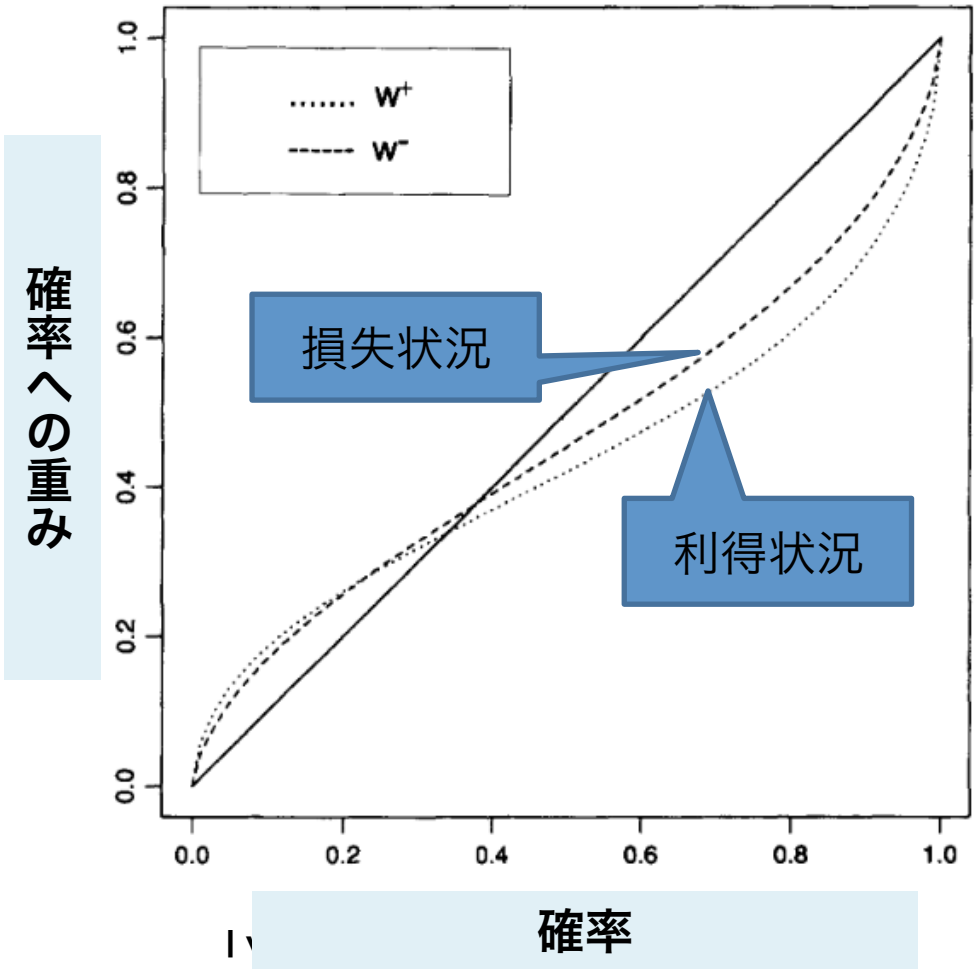
- 大まかには認知できても精度については疑問（特にごく小さい確率）
  - 言語確率への置き換え
  - フォーマットの影響（e.g. %、頻度、オッズ）

  → 文脈依存性が高い（Visschers, et al.(2008)のレビュー）。単位のない無名数としては理解されにくい
- 受け手側の個人差（numeracy)

確率認知におけるバイアス（Tversky & Kahneman,1992）

- 小さい確率には大きい重みがつく反面、大きい確率は過小視される

※25人のデータに基づいて推定された曲線



地震の発生確率に関する確率の閾値（広田,2015;Hirota & Oki, 2016）

Descend（実線）:100→0で提示、「怖くない」への変化点
Ascend（点線）:0→100で提示「怖い」への変化点）

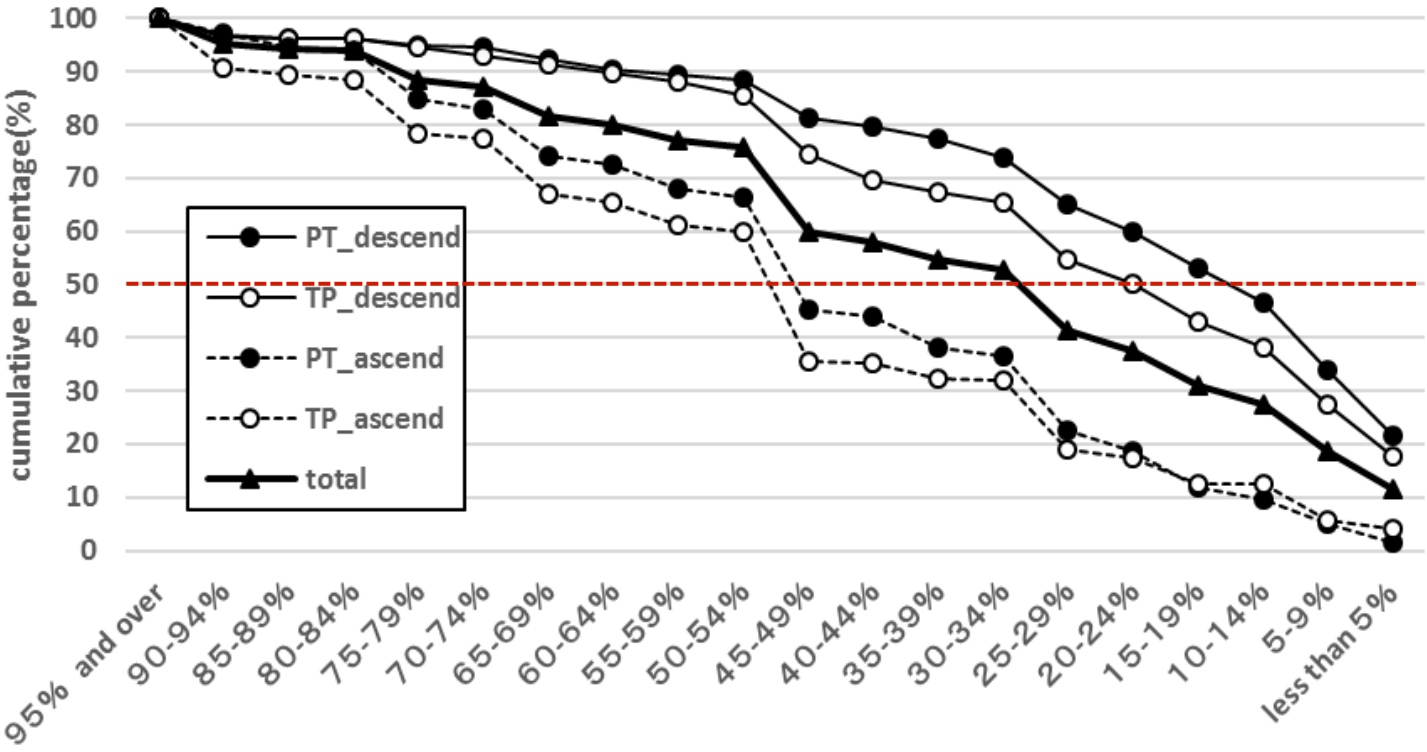


Fig 7. The thresholds of probability

・測定方法（A/D）による違い大（文脈依存）

☆「怖くない」の判断には「肘」がない→判断困難

確率の「由来」による違い
（広田, 心理学評論2011）

＊科学哲学者　「確率の出現」の著者　I.Hacking(2001)

“Introduction to inductive logic and probability”

“ガイガーカウンターでの放射線測定の際に想定されている確率と、自動車事故の確率を同一に考えるのはナンセンス”

＊Gigerenzer(2002)

同じ対象（ロケット）についての事故の確率でも、頻度として計算するのか、部品の故障確率を積み上げたものであるのかで数値は異なることを指摘

→　たとえ最終的には「確率」として一元化したとしても、果たして性質の異なる確率を一元的に扱うことは適切か（リスク認知の多次元性と同型の問題）

日本における専門家の偏った（ある意味誤った）言説

- 竹内啓(2010) 「偶然とは何か　ーその積極的意味」岩波新書

　確率を数理あるいは頻度的な角度からしか捉えていない

・小林道正（2012) 「「地震予知」にだまされるな地震発生確率の怪」

　主観確率に関する理解が全くない

※日本は認識論的確率に対する理解が恐ろしく低い

理解の個人差：地震の確率予報修正に関する態度（広田, 2013)

東大地震研究所による試算「マグニチュード７クラスの直下型地震が起こる確率は4年以内に70%」の公開と、その後の修正に伴い

１）どのような対処を取ったか、

２）どのくらい不安に感じたか

３）修正について、どう感じたか

４）発生可能性の研究機関による公表への評価

５）発生可能性が数値・確率で公表されることへの評価

試算を聞いてどのくらい不安に思ったか

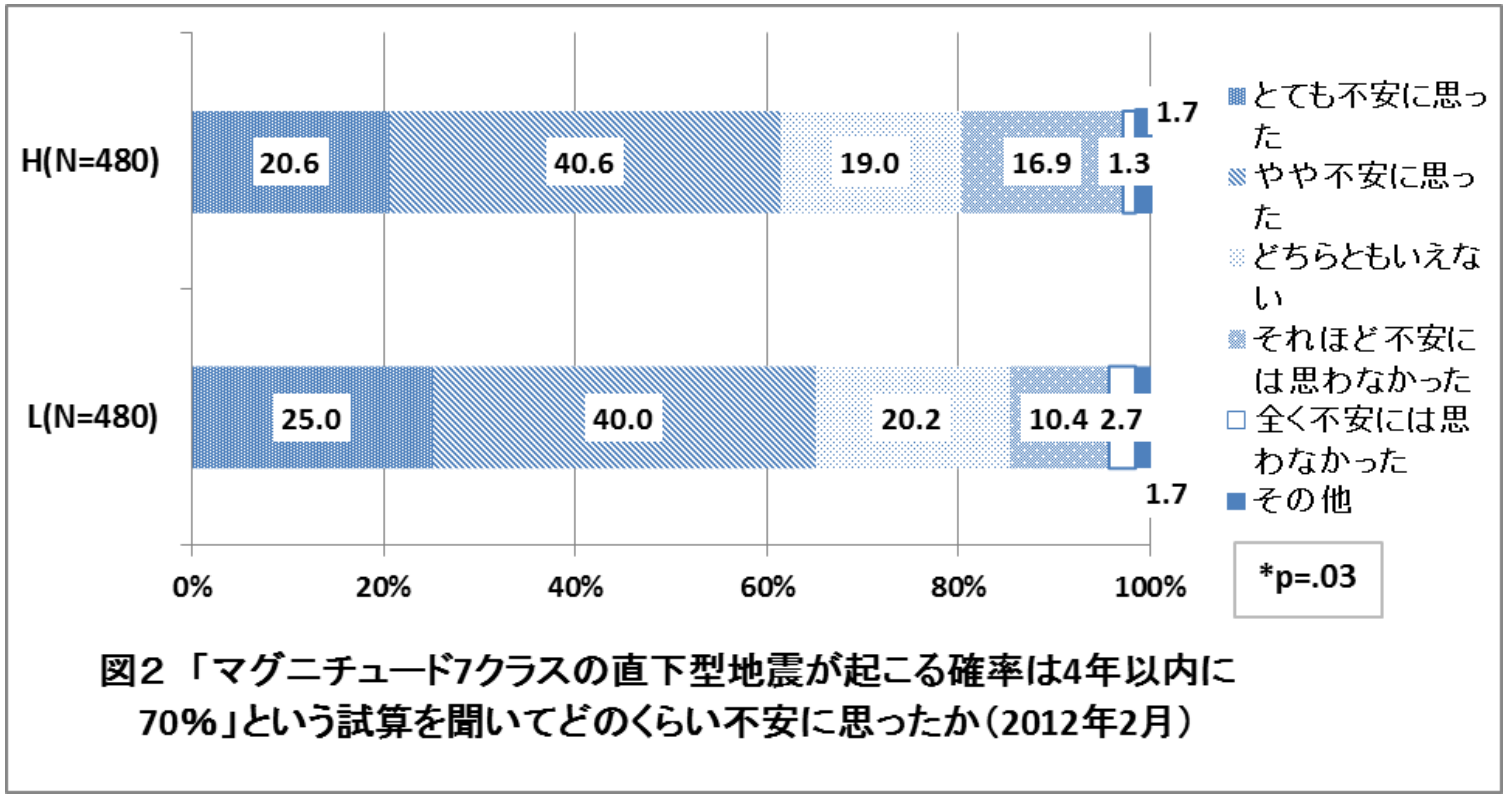


図2「マグニチュード7クラスの直下型地震が起こる確率は4年以内に70%」という試算を聞いてどのくらい不安に思ったか（2012年2月）

全般に不安感はLの方が若干高い。しかし・・・

「4年以内に50%以下」に引き下げになった発表を聞いてどう思ったか

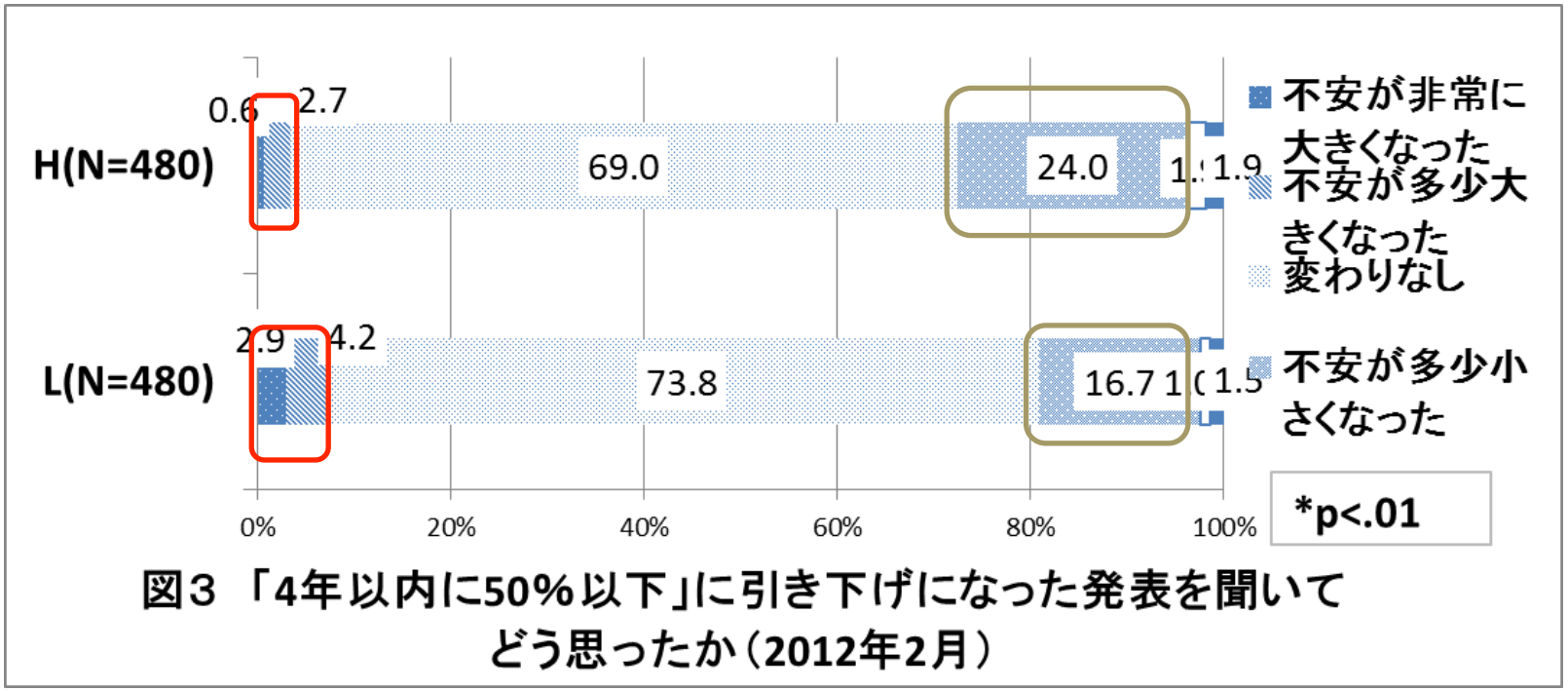


図３「4年以内に50%以下」に引き下げになった発表を聞いてどう思ったか（2012年2月）

H群：「不安が多少／非常に小さくなった」が26%程度あるが、
L群：「不安が非常に／多少大きくなった」が7.2%（H：3.3%）
→確率的予測は高群には有益に利用されているが、低群では、逆に不安を増している（低群は周辺的手がかりを利用？）

同じベース（分母や計算根拠）に乗った相対リスクはある程度は理解可能

- ただし、ベースが異なってしまった時、純粋に数値として（絶対リスクの判断？）判断／意思決定するのは難しそう

  例.遺伝子診断

- 数値のわずかな違いは、「多い／少ない」でしか判断できない可能性

２.時間とリスクのものさし

時間による主観価値の変化：
遅延割引（時間割引)研究

（現在の¥10,000の主観価値）

＞　（1年後の¥10,000の主観価値）

同じ額面でも、将来受け取る金額の主観価値は減少する

もともと経済学での考え方。

ただし、経済学での価値割引は金利を考慮したもの→指数関数

時間割引（Loewenstein & Plerec, 1992 ）

行動経済学や行動分析学で、実際のデータから算出

測定方法

「今すぐもらえる９万1千円

vs. １ヶ月後にもらえる10万円

どちらが欲しいですか」

（明らかに後者の方が選ばれる条件から始めて、下線部の時間を延ばしていき、選好逆転する時間を探す。あるいは逆）

得られた関数（Loewenstein & Plerec,1992など）

$$v = \frac{V}{(1 + kD)}$$

V：割り引かれない報酬量

v：現在価値

D:報酬の遅延

→　双曲線関数になる

確率割引
(e.g. Rachlin, et al.1986;2000）

確率における割引を時間割引と対応させる試み

→　確率割引も指数ではなく、双曲線関数で記述される

→　心理的には似たような過程では

＊ただし、金額の大きさによって若干異なることから90年頃に一旦議論は収束したが、近年また注目

時間単位の方が集団単位より認知に影響がある（広田, 2014)

身近で生起頻度が比較的よく知られている現実の事故・災害を取り上げ、対象名を伏せ、現実の生起頻度を**時間単位（T)**あるいは**集団単位（P)**で呈示した際の回答者の評価の違いを検討(広田, 2014)

表１　呈示したリスク情報の表現（研究１）

	調査票	表現
自動車事故	P	人口10万人当たり約11．4人
	T	1時間当たり約1．6人
火災	P	人口10万人当たり約1．1人
	T	1日当たり約5．2人
航空機事故	P	人口10万人当たり約0．08人
	T	10年間を平均すると1ヶ月に約8．1人
地震	P	人口10万人当たり約0．02人
	T	10年間を平均すると1ヶ月に約2．4人
台風	P	人口10万人当たり約0．03人
	T	10年間を平均すると1ヶ月に約2．8人

[結果]

・いずれも
時間＞集団
→より頻度は大きく、より怖く、より対処を希望する傾向
・分子効果を消すため、数値を調整しても残る

理由：時間単位の方が人間が不確実性に日常生活の中で経験的に接する際の形式に近い可能性

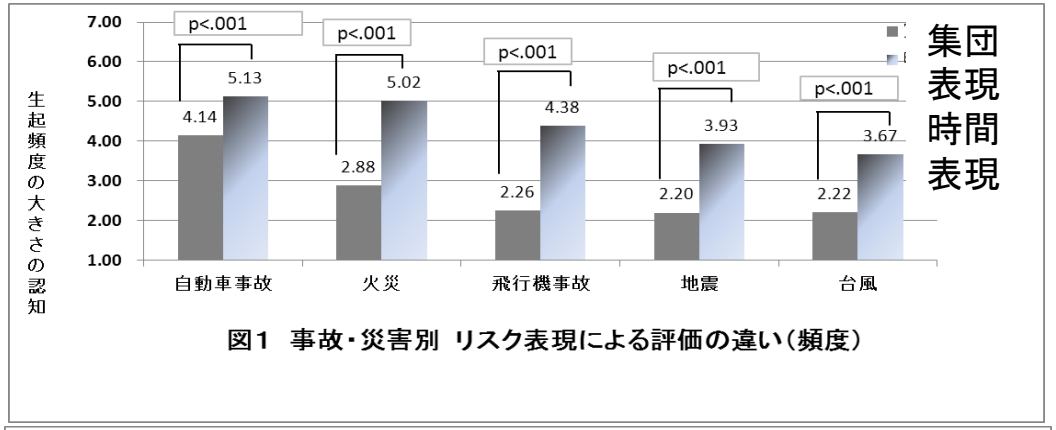


図1　事故・災害別　リスク表現による評価の違い（頻度）

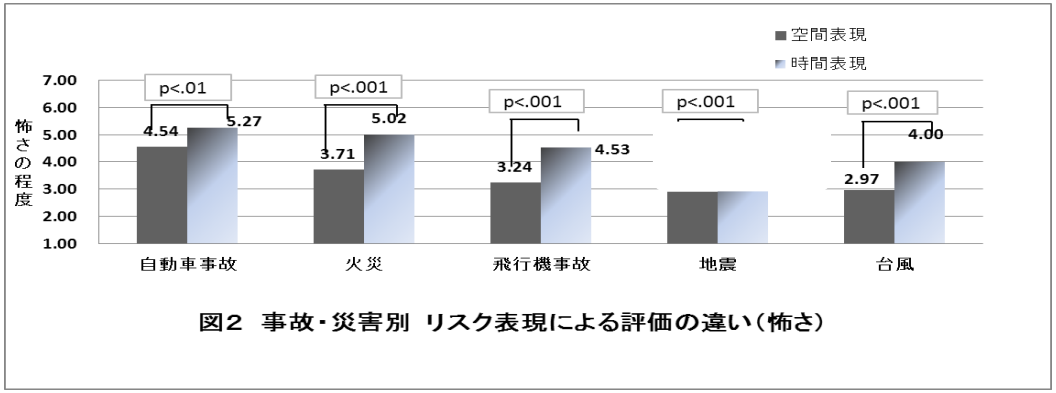


図2　事故・災害別　リスク表現による評価の違い（怖さ）

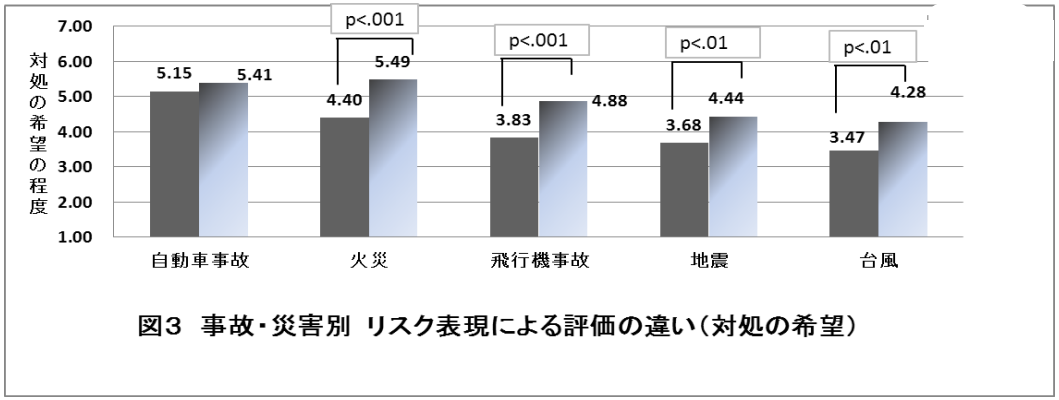


図3　事故・災害別　リスク表現による評価の違い（対処の希望）

地震：再現期間の閾値

Descend :30分以内 →2000年で「怖くない」判断への変化点、

Ascend: 2000年 →30分以内で「怖い」判断への変化点

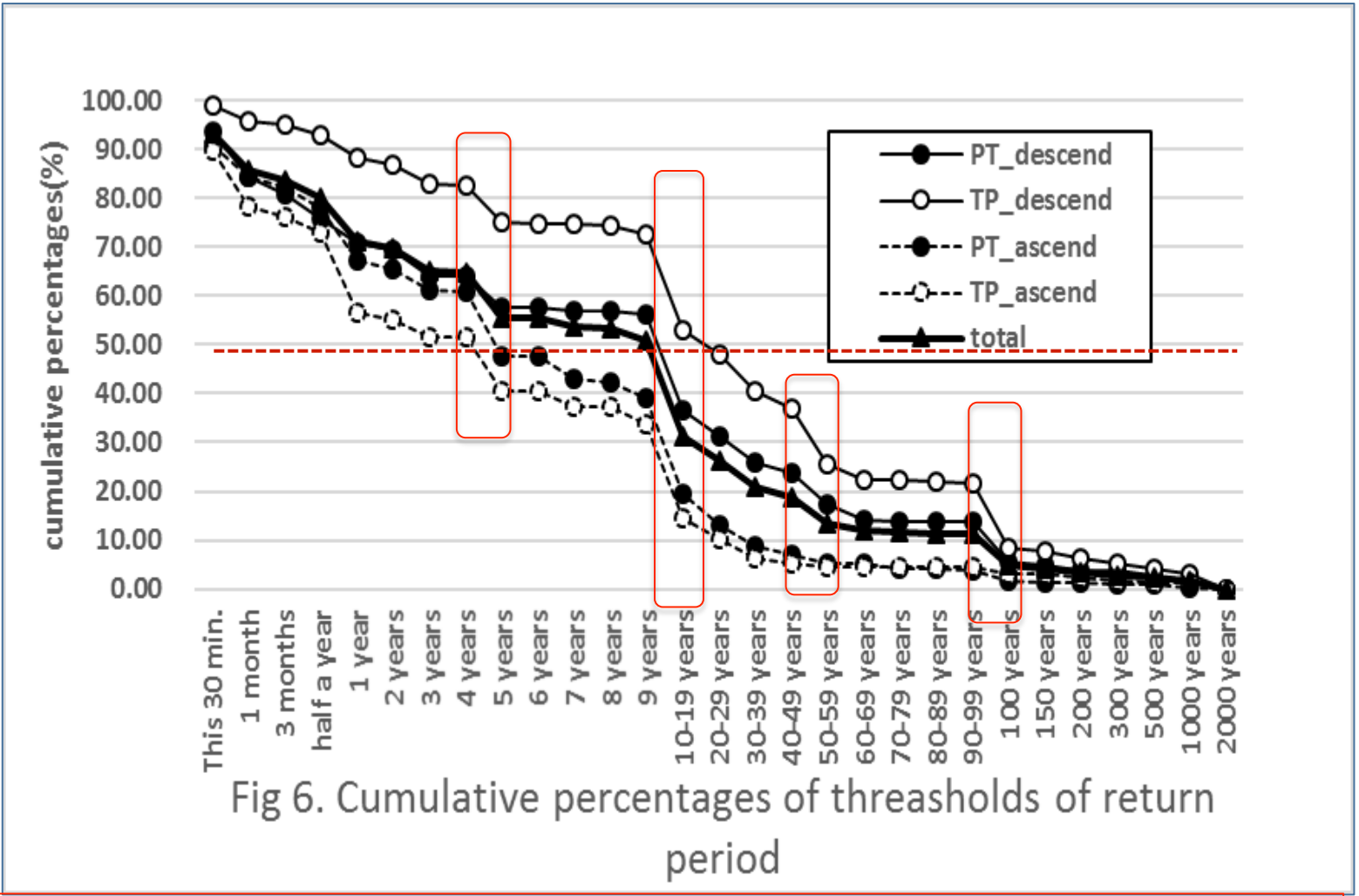


Fig 6. Cumulative percentages of threasholds of return period

・10年、50年、5年あたりに比較的はっきりした肘あり。
→時間に関しては一定の固定的な主観的スケールがある

- 確率よりは、QALY(質調整生存年数）のような、個人の時間軸を使うものの方が比較しやすいかもしれない

3. リスクの「ものさし」についての考察

誰にとってのものさし？
何のためのものさし？

Poplulation全体という視点からの社会的（政策的）な必要性はある

・しかし、個人にとって必要性はあるのか？
・必要性を感じているのか
・「政策的な」ものさしを理解するためにわかりやすい必要はあるが、しかし、個人はどんなものさしで考えてもいいのでは