

2020 年度通年科目「演習」個人研究 卒業論文

健康増進と健康損失の遅延価値割引に対して  
健康増進と健康損失の大きさが与える影響についての調査

法政大学  
経済学部 現代ビジネス学科  
17C1337 4年K組  
湯浅香菜

## 目次

目次	2
概要	3
導入	4
方法	7
調査参加者	7
手続き	8
質問内容	8
結果	12
分析 1	18
分析 2	18
考察	24
謝辞	26
参考文献	27

## 概要

遅延価値割引に関する研究では、報酬に仮想の金銭を用いることが主流であるが、健康の変化についても遅延価値割引が確認されている。本研究では、健康増進と健康損失の遅延価値割引に対して、健康増進と健康損失の影響の大きさが与える影響について調査した。調査では、健康増進と健康損失について、影響の大きさを変えながらある一定の遅延期間後の主観的な価値の大きさを調べた。また、比較対象として、金銭報酬と金銭損失についても、金額の大きさを変えながらある一定の遅延期間後の主観的な価値の大きさを調べた。その結果、健康増進と健康損失では、その影響の大きさの違いによって遅延価値割引の大きさに違いはなかった。一方、比較対象である金銭報酬と金銭損失では、その金額の違いによって遅延価値割引の大きさに違いがあった。このことから、金銭と健康の変化では、遅延価値割引が生じる仕組みが異なる可能性があると考えられる。

## 導入

私たちは日々生活している中で様々な選択を行っている。例えば、健康のために食事制限を行っているときにお菓子が売っているのを見て、買って食べるか我慢するかで迷ったことはないだろうか。このようなとき、我慢をすればダイエットの成功という大きな成果につなげることができるが、誘惑に負けてお菓子を買って食べることで一時的な満足感を得ようとしてしまうことがある。これは、お菓子を買って食べる時の一時的な満足感という即時の小さい報酬と、我慢をする時のダイエットの成功という未来の大きい報酬とを比較して、即時の小さい報酬を選択していると考えることができる。このように、人が即時の小さい報酬と遅延した未来の大きい報酬とを比較して、即時の小さい報酬を選択してしまうことは、心理学における遅延価値割引についての研究の中で明らかにされている。

遅延価値割引についての研究では、仮想の金銭を報酬として用いて検討されることが多い。これまでの研究では、金銭的な報酬を受け取る時に遅延によってその主観的な価値が割り引かれることがわかっている。例えば、平岡・樺澤 (2013) は、参加者に遅延した大きい金額の報酬が書かれたカードと即時に受け取れる小さい金額の報酬が書かれたカードを提示して、好ましい方を選択してもらった実験を行った。実験の結果から遅延による報酬の主観的な価値の割引率を算出したところ、割引率は遅延期間が長くなるほど大きくなった。この結果は、金銭的な報酬は遅延によってその主観的な価値が割り引かれ、遅延期間が長くなるほどその割引率は大きくなることを示している。

また、報酬として仮想の金銭を用いた遅延価値割引の研究では、報酬の金額が大きいほどその遅延価値割引が小さくなるという報酬量効果が認められている。例えば、Green, Myerson, and McFadden (1997) は、参加者に遅延した大きい金額の報酬が書かれたカードと即時に受け取れる小さい金額の報酬が書かれたカードを提示して好ましい方を選択してもらった実験において、遅延した報酬の金額に複数の異なる金額を用いた。実験の結果から各金額における遅延による報酬の主観的な価値の割引率を算出したところ、金額が大きくなるほど割引率が小さくなった。この結果は、金銭を報酬とする遅延価値割引では、受け取る金額の大きさがその遅延価値割引に影響を与え、金額が大きいほど割引が小さくなることを示している。報酬量効果が生じる理由について、彼らは、期待値モデルと反復選択モデルに基づいた2つの可能性を挙げた。期待値モデルとは、遅延価値割引の割引率に、遅延期間中に報酬が得られなくなる危険性の大きさが影響を与えているという考え方であった。この期待値モデルに基づいて、報酬量が多いほど、報酬が得られることを忘れづらかったり、報酬が減少しても一部は残っていると考えられたりすることで、遅延期間中に報酬を得られなくなる危険性が低くなるために、割引率が小さくなる可能性を挙げた。一方、反復選択モデルとは、人は遅延した報酬か即時の報酬かを選択する場面においてその場面が起こる頻度を仮定していて、遅延価値割引の割引率にその仮定された頻度が

影響を与えているという考え方であった。この反復選択モデルに基づいて、報酬量が多いほど遅延した報酬か即時の報酬かを選択する場面の頻度は低いと仮定されるために、割引率が小さくなる可能性を挙げた。

一方で、遅延価値割引に関する研究では、金銭的な報酬だけでなく金銭的な損失についても検討が行われていて、金銭的な損失は遅延によってその主観的な価値が割り引かれると考えられている。例えば、Murphy, Vuchinich, and Simpson (2001) は、金銭の損失でも金銭の報酬と同様の遅延価値割引が確認されるのか検討した。彼らは、報酬と損失の2つの条件において等しい金額を用いて実験を行い、遅延によるその主観的な価値の割引率を求めた。実験において、報酬条件では遅延した大きい金額の報酬と即時に受け取れる小さい金額の報酬をモニターに提示して、参加者に好ましい方を選択してもらった。損失条件では、遅延した大きい金額の損失と即時に失う小さい金額の損失をモニターに提示して、参加者に好ましい方を選択してもらった。実験の結果、報酬と損失の両条件で遅延による主観的な価値の割引が確認されたが、両条件間で割引率は異なり、損失よりも報酬の方が割引率が大きいことが明らかになった。この結果は、金銭的な報酬と損失の主観的な価値は遅延によって割り引かれるが、金銭的な報酬と損失とでは遅延が主観的な価値に与える影響が等しいわけではないことを示している。

また、金銭的な損失の遅延価値割引においても、金銭的な報酬の遅延価値割引における報酬量効果のように、金額の大きさが割引の大きさに影響を与えるのか検討されている。例えば、Mitchell, and Wilson (2010)は、報酬と損失の2つの条件において、金額の大きい条件と小さい条件を設けて実験を行い、各条件下で遅延によるその主観的な価値の割引率を求めた。実験において、報酬条件では遅延した大きい金額の報酬と即時に受け取れる小さい金額の報酬をパソコンの画面に提示して好ましい方を選択してもらった。損失条件では、遅延した大きい金額の損失と即時に失う小さい金額の損失をパソコンの画面に提示して、好ましい方を選択してもらった。金額の小さい条件では遅延した報酬または損失の金額を10ドルとし、金額の大きい条件では遅延した報酬または損失を100ドルとした。実験の結果、報酬条件では10ドルよりも100ドルの方が割引率が小さかったのに対して、損失条件では割引率の大きさに違いはなかった。この結果は、金銭的な報酬の遅延価値割引では報酬量効果が存在するものの、金銭的な損失の遅延価値割引では金額の大きさが割引の大きさに影響を与えないことを示している。

遅延価値割引は最初にダイエット中のお菓子の例で示したように健康とも密接に関わっていることから、健康に関連する遅延価値割引の研究も行われている。例えば喫煙に関する研究では、喫煙者は非喫煙者と比較して遅延価値割引が大きいということが明らかになっている。Stein, Heckman, Pope, Perry, Fong, Cummings, and Bickel (2018) は、オンライン調査において参加者にたばこの使用経験についての回答と、遅延価値割引課題として、仮想の遅延した金銭報酬と即時に受け取れるその半分の額の金銭報酬とを比較して好ましい方を選択する選択問題の回答をしてもらった。調査の結果、たばこ電子たばこの

両方を未経験である参加者は、現在たばこを使用している参加者と比較して割引が小さかった。この結果は、喫煙者は非喫煙者よりも遅延による主観的価値の割引が大きいことを示している。このことから、喫煙者は、将来の健康という遅延した大きい報酬と喫煙によって得られる一時的な快感という即時の小さい報酬とを比較して、将来の健康の価値を大きく割り引き、喫煙することを選択していると考えられる。

そして、健康に関連する遅延価値割引の研究では、仮定の報酬に金銭ではなく健康に関連するものを用いて調査が行われている。健康に関連するものを含む非金銭的な報酬を用いた遅延価値割引についての研究では、遅延による主観的な価値の割引率は報酬ごとに異なることが確認されている。例えば、Weatherly, Terrell, and Derenne (2010) は、報酬として用いられるものが異なると遅延による主観的な価値の割引率も異なるのか明らかにするために、仮定の報酬として金銭やたばこ、治療行為などを用いて検討を行った。彼らは、参加者にそれらの報酬を遅延期間後に受け取るよりも、それらの報酬の実質的な価値が割引されても即時に受け取るほうが好ましいと感じるときの割引率の最大値を回答してもらう調査を行った。その結果、報酬ごとに割引率の平均値に有意な差があることを明らかにした。この結果は、人々は種類の異なる報酬を遅延して受け取る場面において、その主観的価値を報酬の種類ごとに異なる割引率で割り引くことを示しており、金銭的な報酬と健康に関連する報酬とでは割引率が異なることを示している。このことから、報酬の種類が異なると遅延価値割引が生じる仕組みも異なる可能性があると考えられる。

また、健康に関連する報酬を用いた遅延価値割引の研究では、健康の変化についての遅延価値割引の研究も行われている。例えば、田積・向坂・水野 (2008) は、健康増進と健康損失の主観的な価値が遅延によって割り引かれるか検討した。彼らは、健康増進を「身体に良い影響が出ること」、健康損失を「身体に悪い影響が出ること」と定義した。質問紙を用いて調査を行い、健康増進と健康損失の両条件において、参加者に仮定の遅延期間後に身体に影響が出る長期遅延食品と、1年後に身体にある変化する確率で影響が出る短期遅延食品のうちどちらの方が好ましいか選択してもらうことで、長期遅延食品の主観的な価値の割引率を調べた。その結果、健康増進と健康損失のどちらも、長期遅延食品の主観的な価値の割引が確認された。また、遅延期間が短い場合（10年）では健康損失よりも健康増進の方が割引率が大きかったが、遅延期間が長い場合（30年、40年）では割引率に違いはなかった。この結果は、健康増進と健康損失についても金銭報酬と金銭損失と同様に、遅延価値割引が認められるが、健康増進と健康損失とでは常に割引率が等しいわけではないことを示している。また、彼らの研究では、健康と密接に関わる日常的な選択場面である食品選択場面において検討することで、健康に関する遅延価値割引の一般性が確かめられた。

これらの研究では、金銭的な報酬だけでなく健康に関する報酬などの非金銭的な報酬においても、遅延によってその主観的な価値が割り引かれることが示された。金銭的な報酬の遅延価値割引の研究では、遅延価値割引に影響を与える要因として金額に着目し、金額

の違いによる遅延価値割引の大きさの違いについて検討された結果、報酬量効果が明らかになっている。一方、非金銭的な報酬の遅延価値割引の研究は、金銭的な報酬と比較して少ない。非金銭的な報酬を用いた研究では、報酬の種類によって遅延によるその主観的価値の割引率が異なることがわかっており、健康に関する報酬についても独自の割引率が確認された。しかし、健康に関する遅延価値割引において、遅延価値割引に影響を与える要因についての研究は少なく、金銭的な報酬の遅延価値割引における報酬量効果のように、健康への影響の大きさの違いによって遅延価値割引の大きさに違いがあるのかは明らかにされていない。

健康は金銭と同様に人生に大きな影響を与えるものであり、将来の健康について日々の生活の中で意識することも多い。そのため、健康についても、金銭と同様に遅延価値割引についての検討を行うことで、人々の未来の健康への認識を明らかにしていく意義がある。そして、健康の変化の遅延価値割引において、健康への影響の大きさの違いが遅延価値割引の大きさに与える影響を明らかにすることで、未来の健康の変化について、健康への影響の大きさの違いによってその認識がどのように異なるのかを明らかにすることができる。

そこで、本研究では健康増進と健康損失の遅延価値割引について検討することとし、健康増進と健康損失の遅延価値割引に対して健康増進と健康損失の影響の大きさが与える影響について明らかにすることを目的とした。金銭的な報酬と健康に関する報酬とでは遅延による主観的な価値の割引率が異なることから、健康増進と健康損失の影響の大きさの違いが遅延価値割引の大きさに与える影響も、金銭報酬や金銭損失とは異なる可能性があると考えられる。

## 方法

本調査は、「法政大学研究倫理規定」及び「法政大学人を対象とする研究倫理規定」を遵守して実施した。すべての調査手続きについて、法政大学経済学部研究倫理審査会の承認を得た（承認番号：2019F03）。

### ● 調査参加者

参加者は大学生 100 名（男性 50 名、女性 50 名）であった。参加者の平均年齢は 19.39 歳（標準偏差 1.26）であった。100 名のうち、後述する問題文を読んでいるかの確認問題で不正解のあった 30 名の回答は分析対象から除外した。また、遅延価値割引の選択問題において分析に用いる現在価値を算出することができない回答（中間の水準の一つまたは複数しか選択されていない回答、選択された複数の水準の間に未選択の水準がある回答など）である 12 名の回答も分析対象から除外した。そのため、分析対象となったのは 58 名

(男性 34 名、女性 24 名) の回答であった。分析対象となった参加者の平均年齢は 19.28 歳 (標準偏差 0.81) であった。

- 手続き

オンラインアンケートを用いて調査をおこなった。アンケートページの冒頭には、質問への回答は任意であることや、本調査への不参加や回答の中断、中止によって不利益が生じることはないことを記載した。また、調査の概要、回答上の留意事項、個人情報の取り扱いについての説明を記載し、調査参加者からの同意を求めてインフォームドコンセントをとった。その後、調査参加者には、遅延価値割引の選択問題 32 問と、健康の主観的な価値の金額の記入問題 4 問、データ処理に用いるための性別と年齢の質問に回答してもらった。遅延価値割引の選択問題は、健康条件における符号条件 (2 条件: 増進条件、損失条件) × 大小条件 (2 条件: 小条件、大条件) の 4 条件と、金銭条件における符号条件 (2 条件: 報酬条件、損失条件) × 大小条件 (2 条件: 小条件、大条件) の 4 条件を合わせて全部で 8 条件下において、各遅延期間 (4 通り: 1 カ月、3 カ月、6 カ月、1 年) 後の主観的な価値を求める選択問題であり、全部で 32 問であった。

- 質問内容

### 健康条件

健康条件では、田積・向坂・水野 (2008) を参考に食品選択場面を想定し、「体調が変化するような体に影響が出る食品」の遅延による主観的な価値の割引を調査した。食品選択場面を想定することで、日常的な場面における健康についての遅延価値割引を明らかにすることに焦点を当てた。

さらに、田積・向坂・水野 (2008) に倣って、増進条件と損失条件の 2 条件を符号条件として設けた。増進条件では「体調が良くなるような身体に良い影響が出る食品」とし、損失条件では「体調が悪くなるような身体に悪い影響が出る食品」とした。

また、符号条件の両条件において、身体への影響の小さい条件と大きい条件の 2 条件を大小条件として設けた。増進条件では、小条件で「若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品」、大条件で「かなり体調が良くなるような、身体にとっても良い影響が出る食品」とした。損失条件では、小条件で「若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品」、大条件で「かなり体調が悪くなるような、身体にとっても悪い影響が出る食品」とした。

選択問題では健康条件の各条件において、遅延期間後に影響が出る食品と今日影響が出る食品とを比較して好ましい方を選択してもらうことで、遅延期間後に影響が出る食品の主観的な価値を求めた。遅延期間は 1 カ月後、3 カ月後、6 カ月後、1 年後の 4 通

りとした。したがって健康条件では、符号条件の 2 条件×大小条件の 2 条件×遅延期間 4 通りの全部で 16 問の選択問題に回答してもらった。

オンラインアンケートページでは図 1 のように、ある一定の遅延期間後に 80%の確率で影響が出る食品を食品 A、今日ある確率で影響が出る食品を食品 B として、どちらか 1 つを選んで食べなければならないときにどちらを選ぶか選択してもらった。このとき、食品 A の影響が出る確率は常に 80%とし、食品 B の影響の出る確率は 0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%の 11 水準で変化した。問題文に食品 A を提示し、選択肢に食品 B を 0%から 100%まで 11 水準を下降系列で並べた。参加者には、食品 A と食品 B をそれぞれ比較して食品 B を選ぶときすべてに食品 B にチェックを入れてもらった。食品 A の影響が出る確率を 100%としなかった理由は、100%の確率で影響が出る食品 A の方が 100%の確率で影響の出る食品 B よりも好ましいと感じた場合に、選ぶことのできる選択肢がないためである。食品 A の影響が出る確率を 80%とすることで、食品 A の影響が出る確率よりも高い確率で影響の出る食品 B を選択肢で選ぶことができるようにした。

また、増進条件・損失条件間で質問の順序によって回答傾向が変化する可能性があるため、参加者のうち半数の 50 名には増進条件から損失条件の順に回答してもらい、もう半数の 50 名には損失条件から増進条件の順に回答してもらった。

あなたは、将来80%の確率で身体に少し良い影響が出る食品Aと、今日ある確率で身体に少し良い影響が出る食品Bのうちどちらか1つを選んで食べなければならないとします。このとき、食品Aと比較して、選択肢にある食品Bを選ぶときすべてにチェックを入れてください。  
なお、食品Aの影響が出る確率は常に80%であり、食品Bの影響が出る確率は変化します。

問1. 食品A：1カ月後に80%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品 \*

- 食品B：今日、0%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、10%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、20%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、30%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、40%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、50%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、60%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、70%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、80%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、90%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、100%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品

図 1. オンラインアンケートページ画面例

## 金銭条件

健康条件の比較対象として金銭条件を設けた。金銭条件も健康条件と同じく、報酬条件と損失条件の2条件を符号条件として設けた。報酬条件では「金銭がもらえる報酬」とし、損失条件では「金銭を支払う損失」とした。また、健康条件と同じく、符号条件の両条件において金額の小さい条件と大きい条件の2条件を大小条件として設けた。金額については、後述する予備調査で健康の主観的な価値の金額の記入問題に回答してもらい、健康条件に見合った金額を調べて本調査に用いた。報酬条件では、小条件で「600円もらえる」、大条件で「2,000円もらえる」とした。損失条件では、小条件で「600円支払う」、大条件で「2,000円支払う」とした。

選択問題では、健康条件と同様に金銭条件の各条件において、遅延期間後にもらう報酬または支払う損失と今日もらう報酬または支払う損失とを比較して好ましい方を選択してもらうことで、遅延期間後にもらう報酬または支払う損失の主観的な価値を求めた。遅延期間は1カ月後、3カ月後、6カ月後、1年後の4通りとした。したがって金銭条件でも、符号条件の2条件×大小条件の2条件×遅延期間4通りの全部で16問の選択問題に回答してもらった。

オンラインアンケートページでは、ある一定の遅延期間後に80%の確率でもらう報酬または支払う損失を報酬Aまたは損失B、今日ある確率でもらう報酬または支払う損失を報酬Bまたは損失Bとして、どちらか1つを選ばなければならないときにどちらを選ぶか選択してもらった。このとき健康条件と同様に、報酬Aまたは損失Aの影響が出る確率は常に80%とし、報酬Bまたは損失Bの影響の出る確率は0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%の11水準で変化した。問題文に報酬Aまたは損失Aを提示し、選択肢に報酬Bまたは損失Bを0%から100%まで11水準を下降系列で並べた。参加者には、報酬Aまたは損失Aと報酬Bまたは損失Bをそれぞれ比較して、報酬Bまたは損失Bを選ぶときすべてにチェックを入れてもらった。

また、健康条件と同様の理由から、参加者のうち半数の50名には報酬条件から損失条件の順に回答してもらい、もう半数の50名には損失条件から報酬条件の順に回答してもらった。

## 予備調査（健康増進・健康損失の主観的な価値の金額の記入問題）

上記の調査を行う前に、健康条件に対応する金銭条件に用いる金額を決定するために予備調査をおこなった。参加者は大学生14名であった。参加者には、健康増進と健康損失の主観的な価値を金額で記入する問題に回答してもらった。問題は、符号条件の2条件×大小条件の2条件で全部で4問であった。増進条件では、本調査の健康条件の増進条件で提示する大小2条件の食品について、その食品を食べることができることは、金額にするといくらの価値があると思うかそれぞれ金額を回答してもらった。損失条件では、本調査

の健康条件の損失条件で提示する大小 2 条件の食品について、その食品を食べなければならぬときに、それを回避することができることは、金額にするといくらの価値があると思うかそれぞれ金額を回答してもらった。結果は、増進条件の小条件と損失条件の小条件の回答を合わせたデータの中央値が 600 円、増進条件の大条件と損失条件の大条件の回答を合わせたデータの中央値が 2,000 円であり、それぞれ金銭条件の小条件と大条件の金額に用いた。

#### 健康増進・健康損失の主観的な価値の金額の記入問題

本調査においても、予備調査と全く同様の健康増進と健康損失の主観的な価値を金額で記入する問題に回答してもらった。予備調査と本調査では参加者が異なることから、本調査の金銭条件に用いた金額の妥当性を確かめるための質問であった。予備調査と同様に、問題は、符号条件の 2 条件×大小条件の 2 条件で全部で 4 問であった。

#### 確認問題

オンライン調査では、参加者が問題文を読まずに回答することが起こりうる。そのため、参加者が問題文を読んだうえで回答しているかを確認するために、選択問題の途中で確認問題を 2 問設けた。確認問題では選択肢に、前後の選択問題と全く同じように 11 水準の確率の食品 B または損失 B を並べた。そして、問題文で、選択肢の中から指定した確率の食品 B または損失 B を選択するように指示した。確認問題で不正解のあった参加者の回答は分析の対象から除外した。

## 結果

本調査では、健康増進と健康損失について、その影響の大きさの違いによって遅延価値割引の大きさに違いがあるのかを調べるのが目的であった。そのため、まず、参加者ごとに各条件下の各遅延期間において、主観的な価値の指標となる現在価値を求めた。

健康条件では、現在価値は「遅延期間後に 80%の確率で身体に影響が出ること」の現在における価値とした。そのため、増進条件における現在価値は、「遅延期間後に 80%の確率で身体に良い影響が出ること」の現在における価値であった。この現在価値は、今日身体に良い影響が出る確率で表し、その確率は、参加者が問にある遅延期間後に影響が出る食品から選択肢にある今日影響が出る食品に選好を切り替えたときの確率とその一つ前の確率との平均値とした。例えば、図 2 の回答例では、選択肢「食品 B：今日、60%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品」で選好が切り替わっていたため、その一つ前の選択肢「食品 B：今日、50%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品」との確率の平均値を求めて、現在価値は 55%とな

った。また、選択肢にある今日影響が出る食品の全ての水準が選択されていた場合には、問にある「遅延期間後に影響の出る食品」は選択肢の最小水準である「今日 0%の確率で影響が出る食品」よりも主観的な価値が小さいと考えることができたため、分析では現在価値を 0%とみなした。

あなたは、将来80%の確率で身体に少し良い影響が出る食品Aと、今日ある確率で身体に少し良い影響が出る食品Bのうちどちらか1つを選んで食べなければならないとします。このとき、食品Aと比較して、選択肢にある食品Bを選ぶときすべてにチェックを入れてください。

なお、食品Aの影響が出る確率は常に80%であり、食品Bの影響が出る確率は変化します。

問1. 食品A：1カ月後に80%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品 \*

- 食品B：今日、0%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、10%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、20%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、30%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、40%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、50%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、60%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、70%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、80%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、90%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品
- 食品B：今日、100%の確率で若干体調が良くなるような、身体に少し良い影響が出る食品

図 2. 健康条件における増進条件の回答例

損失条件における現在価値は、「遅延期間後に 80%の確率で身体に悪い影響が出る」との現在における価値であった。この現在価値は、今日身体に悪い影響が出る確率で表し、その確率は、報酬条件と同様に、参加者が選択肢にある今日影響が出る食品から問にある遅延期間後に影響が出る食品に選好を切り替えたときの確率とその一つ前の確率との平均値とした。例えば、図 3 の回答例では、選択肢「食品 B：今日、80%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品」で選好が切り替わっていたため、その一つ前の選択肢「食品 B：今日、70%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品」との確率の平均値を求めて、現在価値は 75%となった。また、選択肢にある今日影響が出る食品の全ての水準が選択されていた場合には、問にある「遅延期間後に影響の出る食品」は選択肢の最大水準である「今日 100%の確率で影響が出る食品」よりも主観的な価値が大きいと考えることができたため、分析では現在価値を 100%とみなした。

あなたは、将来80%の確率で身体に少し悪い影響が出る食品Aと、今日ある確率で身体に少し悪い影響が出る食品Bのうちどちらか1つを選んで食べなければならないとします。このとき、食品Aと比較して、選択肢にある食品Bを選ぶときすべてにチェックを入れてください。  
なお、食品Aの影響が出る確率は常に80%であり、食品Bの影響が出る確率は変化します。

問1. 食品A：1カ月後に80%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品 \*

- 食品B：今日、0%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品
- 食品B：今日、10%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品
- 食品B：今日、20%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品
- 食品B：今日、30%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品
- 食品B：今日、40%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品
- 食品B：今日、50%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品
- 食品B：今日、60%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品
- 食品B：今日、70%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品
- 食品B：今日、80%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品
- 食品B：今日、90%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品
- 食品B：今日、100%の確率で若干体調が悪くなるような、身体に少し悪い影響が出る食品

図 3. 健康条件における損失条件の回答例

健康条件の各条件において、横軸を遅延期間、縦軸を現在価値として参加者全体の平均値をグラフにしたものを図4に示す。すべての条件において、現在価値の平均値は80%を下回っていた。また、遅延期間が長くなるほど現在価値の割引率が大きくなっているように見えた。

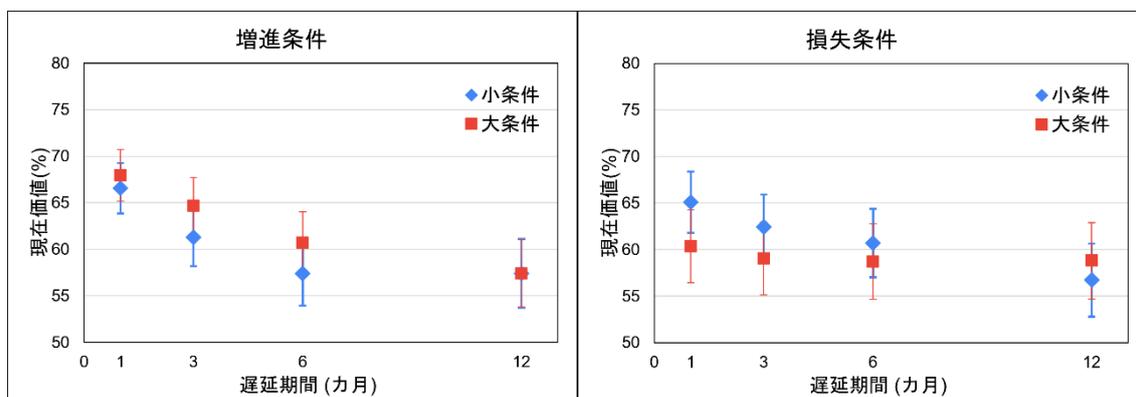


図4. 健康条件における増進条件、損失条件下の各遅延期間後の現在価値の平均値。横軸は影響が出るまでの遅延期間、縦軸は現在価値を表す。エラーバーは標準誤差を表す。

金銭条件においても健康条件と同様に、参加者ごとに各条件下の各遅延期間において、主観的な価値の指標となる現在価値を求めた。金銭条件での現在価値は、「遅延期間後に80%の確率で金銭をもらうまたは支払うこと」の現在における価値とした。よって、報酬条件における現在価値は、「遅延期間後に80%の確率で金銭をもらうこと」の現在における価値であった。損失条件における現在価値は、「遅延期間後に80%の確率で金銭を支払うこと」の現在の価値であった。そして、現在価値は健康条件と同様の方法で求めた。

金銭条件の各条件においても横軸を遅延期間、縦軸を現在価値の参加者全体の平均値としてグラフにしたものを図5に示す。すべての条件において、現在価値の平均値は80%を下回っていた。また、遅延期間が長くなるほど現在価値の割引率が大きくなっているように見えた。

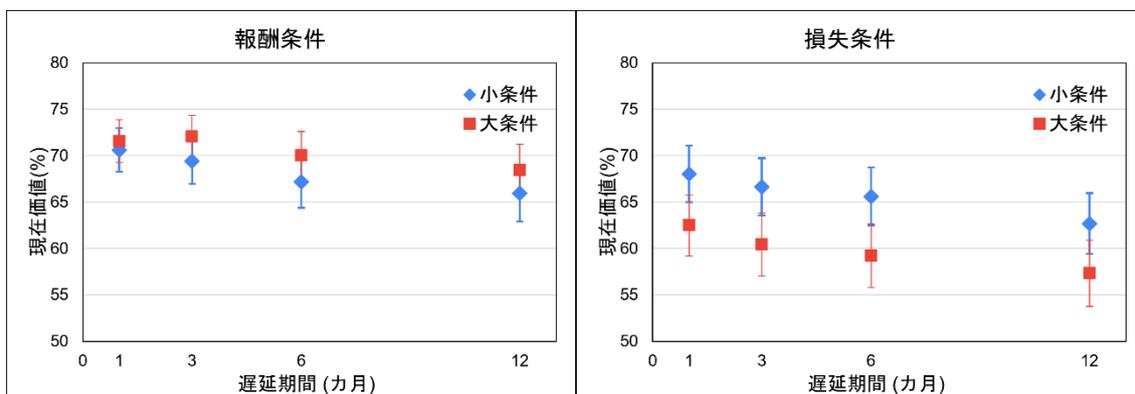


図 5. 金銭条件における報酬条件、損失条件下の各遅延期間後の現在価値の平均値。横軸は金銭をもらうまたは支払うまでの遅延期間、縦軸は割引現在価値を表す。エラーバーは標準誤差を表す。

● 分析 1：現在価値に対する遅延期間の影響の分析

健康条件と金銭条件において、遅延期間の長さの違いによって現在価値の割引率が異なっているか調べるために、両条件において 3 要因の分散分析を行って遅延期間の主効果があるか調べた。3 要因はそれぞれ、符号条件 (2 水準：増進条件または報酬条件、損失条件)、大小条件 (2 水準：小条件、大条件)、遅延期間 (4 通り：1 カ月、3 カ月、6 カ月、1 年) であり、いずれも参加者内要因であった。

健康条件では分散分析の結果、遅延期間の主効果が有意であった ( $F(3, 171) = 14.213, p < .001$ )。また、金銭条件でも分散分析の結果、遅延期間の主効果が有意であった ( $F(3, 171) = 8.658, p < .001$ )。

この結果から、健康条件において、遅延期間の長さの違いによって現在価値の割引率は異なることがわかった。そして、図 4 において、遅延期間が長くなるほど現在価値の割引率が大きくなっているように見えたことから、遅延期間が長くなるほど現在価値の割引率は有意に大きくなったと考えることができ、遅延価値割引が確認できた。また、金銭条件においても、遅延期間の長さの違いによって現在価値の割引率は異なることがわかった。そして、図 5 において、各条件で遅延期間が長くなるほど現在価値の割引率が大きくなっているように見えたことから、遅延期間が長くなるほど現在価値の割引率は有意に大きくなったと考えることができ、遅延価値割引が確認できた。

● 分析 2：遅延価値割引に対する大小条件の影響の分析

次に、健康条件と金銭条件の遅延価値割引に対して大小条件は影響を与える要因であるか調べるために、両条件において 2 要因の分散分析を行った。2 要因はそれぞれ、符号条

件（2水準：増進条件または報酬条件、損失条件）と大小条件（2水準：小条件、大条件）であり、いずれも参加者内要因であった。

遅延価値割引の指標には、価値割引曲線下の面積を用いた。価値割引曲線下面積の算出方法は、Myerson, Green, and Warusawitharana (2001)を参考とした。まず、図6のように参加者ごとに横軸を遅延期間、縦軸を現在価値として価値割引曲線を描き、その下の4つの台形①、②、③、④の面積を合計した。そして、この面積の合計の最大値が100になるように12で割った。なお、①の台形的面積を求めるときに、遅延期間が0カ月後のときは現在価値の割引が起きないものとした。今回の調査では、現在価値を健康条件では、「遅延期間後に80%の確率で身体に影響がでること」の現在における価値とし、金銭条件では、「遅延期間後に80%の確率で金銭をもらうまたは支払うこと」の現在における価値としていたことから、遅延期間0カ月のときの現在価値は80%であると仮定して面積を求めた。そのため、価値割引曲線下面積の実質的な最大値は99.17であった。

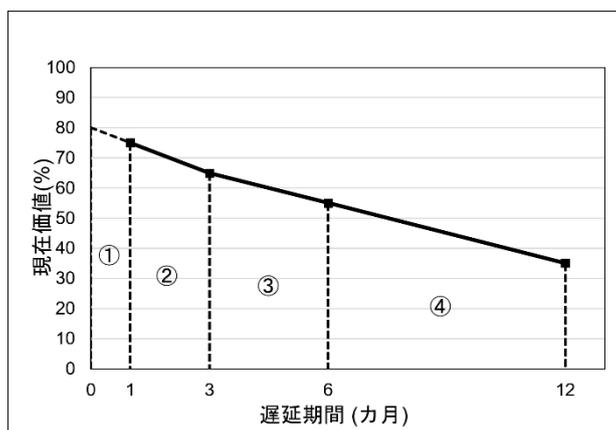


図6.価値割引曲線の例

このようにして参加者ごとに算出した価値割引曲線下面積について、各条件における参加者全体の平均値を図7に示す。健康条件において、増進条件では小条件よりも大条件の方が価値割引曲線下面積の平均値が大きく見えたが、損失条件では大条件よりも小条件の方が価値割引曲線下面積の平均値が大きく見えた。また、金銭条件においても、報酬条件では小条件よりも大条件の方が価値割引曲線下面積の平均値が大きく見えたが、損失条件では大条件よりも小条件の方が価値割引曲線下面積の平均値が大きく見えた。

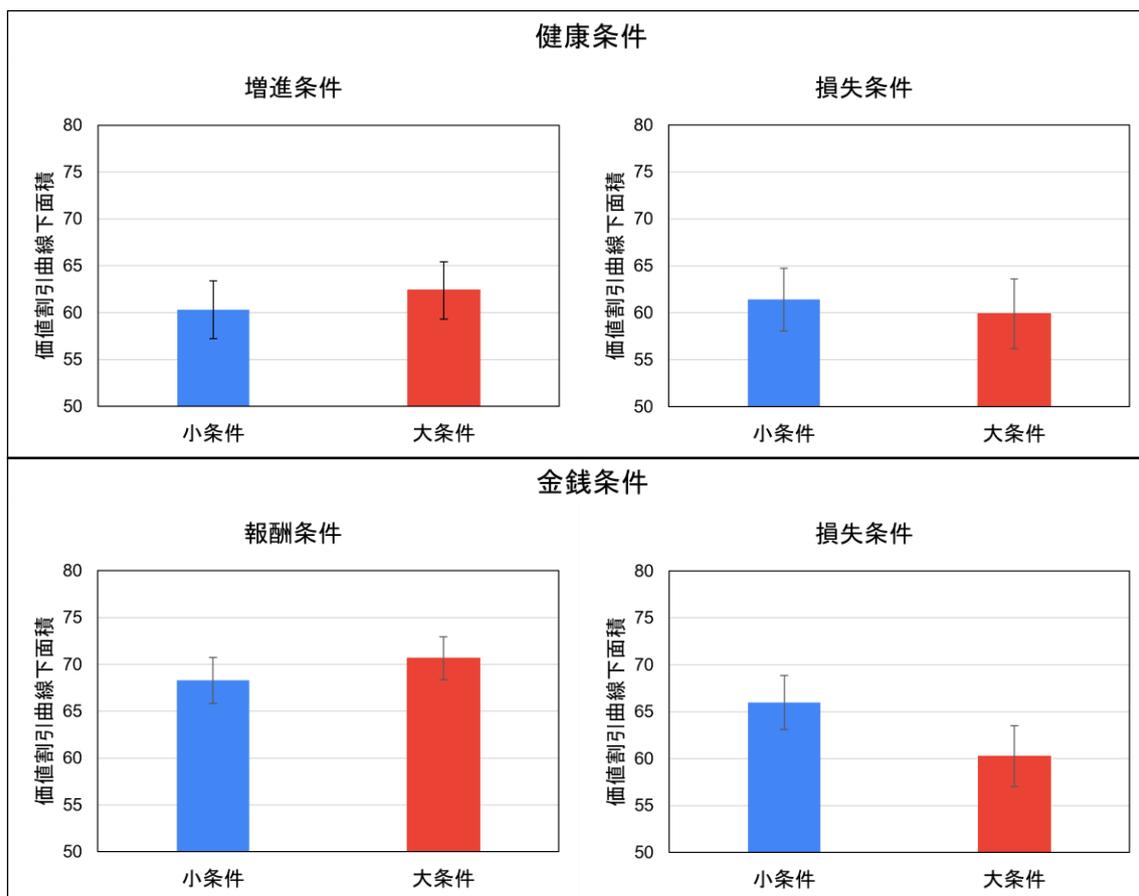


図 7. 各条件における価値割引曲線下面積の平均値。縦軸は価値割引曲線下の面積の大きさ、エラーバーは標準誤差を表す。

健康条件において、価値割引曲線下面積について分散分析を行った結果（表 1）、符号条件の主効果と大小条件の主効果、符号条件×大小条件の交互作用は有意ではなかった。この結果は、価値割引曲線下面積の平均値は符号条件や大小条件の条件の違いによって異なるということを示していた。そのため、増進条件と損失条件の両条件において大条件・小条件間で価値割引曲線下面積の平均値に違いはなかった。

表 1. 健康条件における分散分析の結果

要因	平方和	自由度	平均平方	F値	p値
参加者	84787.86	57	1487.56		
符号条件	28.75	1	28.75	0.031	0.860
参加者×符号条件	52282.36	57	917.23		
大小条件	4.91	1	4.91	0.077	0.782
参加者×大小条件	3645.87	57	63.96		
符号条件×大小条件	190.09	1	190.09	3.179	0.080
参加者×符号条件×大小条件	3408.79	57	59.8		

有意水準：\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

金銭条件において、価値割引曲線下面積について分散分析を行った結果（表 2）、符号条件と大小条件の主効果は有意ではなかったが、符号条件×大小条件の交互作用は有意であった。

表 2. 金銭条件における分散分析の結果

要因	平方和	自由度	平均平方	F値	p値
参加者	46203.70	57	810.60		
符号条件	2329.88	1	2329.88	2.962	0.091
参加者×符号条件	44835.98	57	786.60		
大小条件	162.15	1	162.15	2.100	0.152
参加者×大小条件	4400.14	57	77.20		
符号条件×大小条件	946.26	1	946.26	16.470	0.000 ***
参加者×符号条件×大小条件	3274.72	57	57.45		

有意水準：\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

符号条件×大小条件の交互作用が有意であったことから、下位検定として単純主効果検定を行った（表 3）。その結果、小条件においては符号条件の単純主効果が有意でなかったが、大条件においては符号条件の単純主効果が有意であった。また、報酬条件において大小条件の単純主効果が有意であり、損失条件においても大小条件の単純主効果が有意であった。

表 3. 金銭条件における単純主効果検定の結果

要因	平方和	自由度	平均平方	F値	p値
小条件における符号条件	153.26	1	153.26	0.397	0.531
参加者×小条件における符号条件	21989.63	57	385.78		
大条件における符号条件	3122.88	1	3122.88	6.815	0.012 *
参加者×大条件における符号条件	26121.07	57	458.26		
報酬条件における大小条件	162.49	1	162.49	4.043	0.049 *
参加者×報酬条件における大小条件	2291.00	57	40.19		
損失条件における大小条件	945.92	1	945.92	10.015	0.003 **
参加者×損失条件における大小条件	5383.86	57	94.45		

有意水準：\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

この結果は、金銭条件において報酬条件と損失条件の両条件下で、大条件・小条件間で価値割引曲線下面積の平均値が異なることを示していた。そして図 7 の金銭条件の結果をふまえると、報酬条件では小条件よりも大条件の方が価値割引曲線下面積の平均値が大きく、損失条件では大条件よりも小条件の方が価値割引曲線下面積の平均値が大きいと考えることができた。また、報酬条件の大条件と損失条件の大条件の価値割引曲線下面積の平均値には違いがあることも示されていて、報酬条件の大条件の方が価値割引曲線下面積の平均値が大きかった。

- 健康増進・健康損失の主観的な価値の金額の記入問題

予備調査と本調査において、健康増進と健康損失の主観的な価値を金額で記入する問題に回答してもらった。予備調査は、本調査を行う前に本調査とは異なる参加者で行い、その結果は本調査の金銭条件の金額に用いた。

予備調査での健康増進、健康損失の主観的な価値の金額の結果を図8に示す。また、図8から外れ値を除外したものを図9に示す。

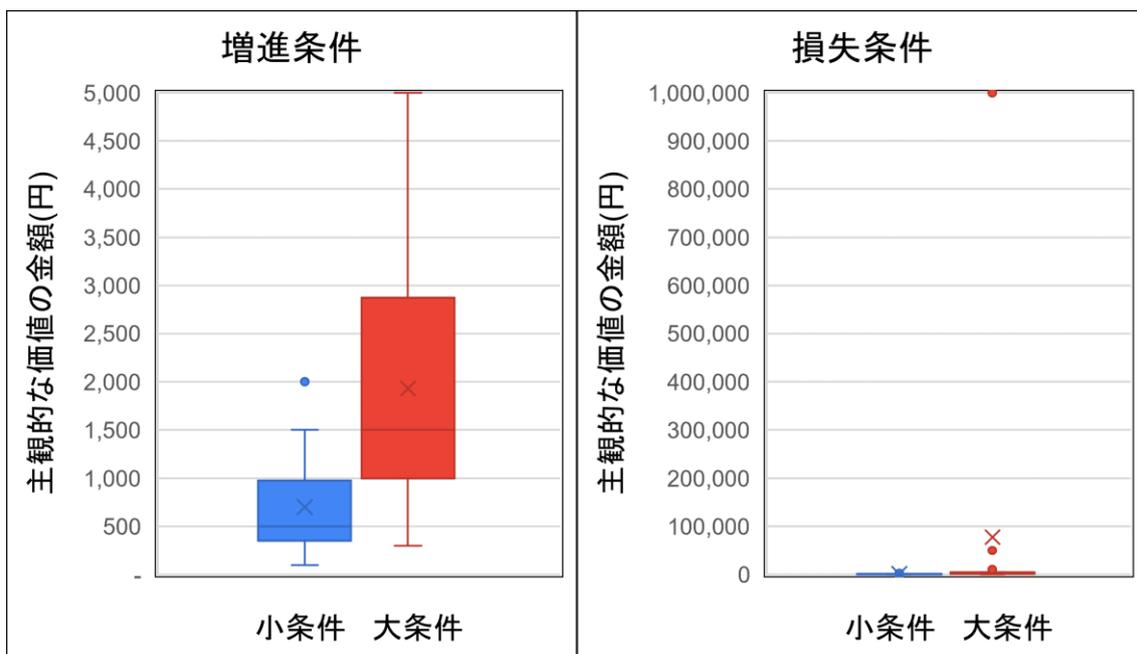


図8. 予備調査における各条件での主観的な価値の金額。縦軸は主観的な価値の金額を表す。

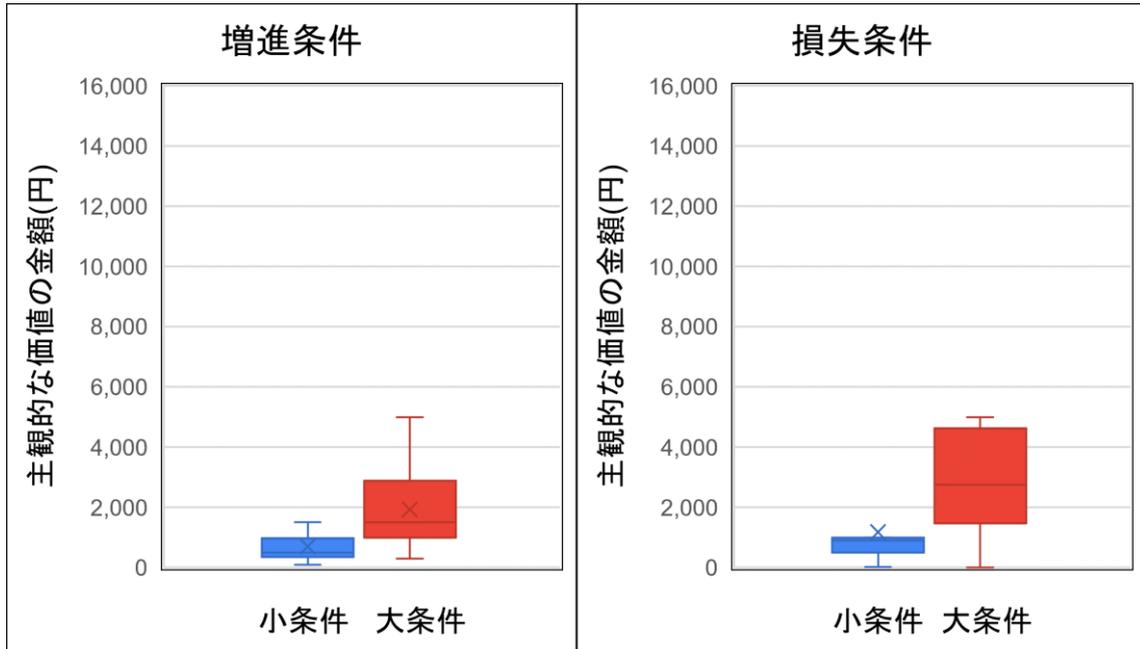


図 9. 図 8 から外れ値を除外した図。予備調査における各条件での主観的な価値の金額。縦軸は主観的な価値の金額を表す。

次に、本調査での健康増進、健康損失の主観的な価値の金額の結果を図 10 に示す。また、図 10 から外れ値を除外したものを図 11 に示す。

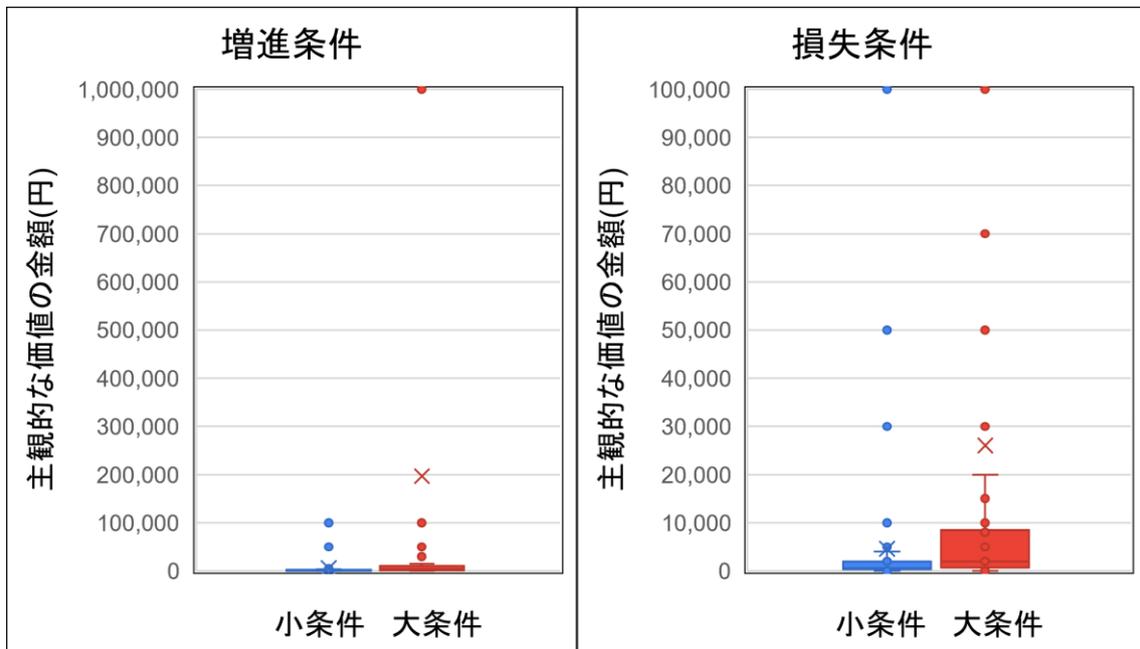


図 10. 本調査における各条件での主観的な価値の金額。縦軸は主観的な価値の金額を表す。

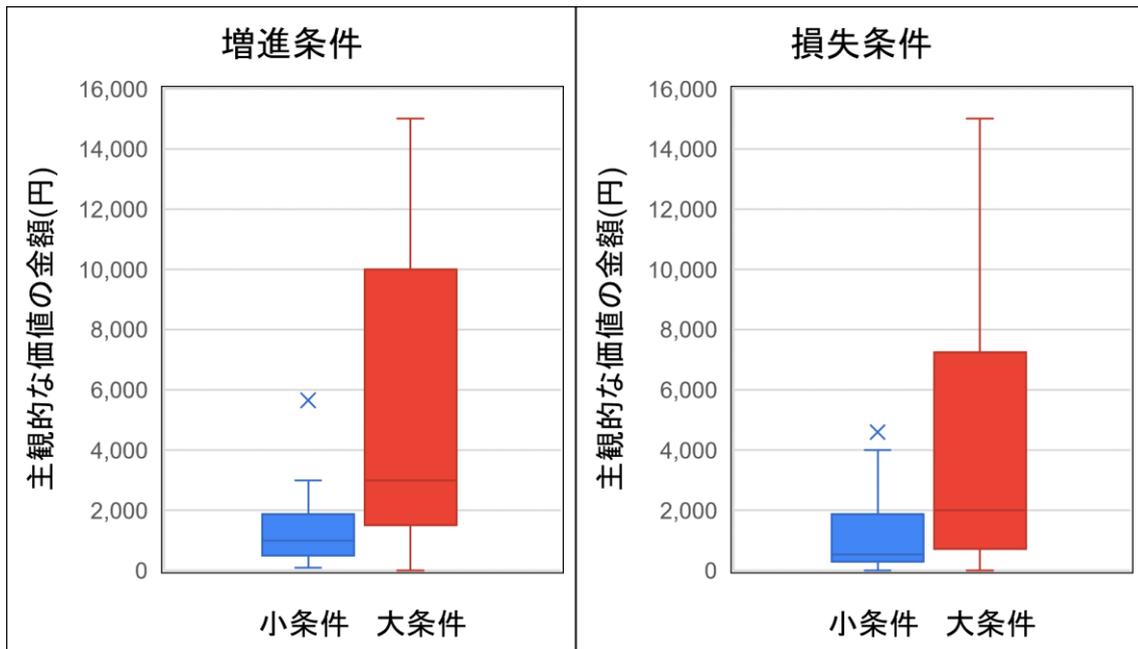


図 11. 図 10 から外れ値を除外した図。本調査における各条件での主観的な価値の金額。縦軸は主観的な価値の金額を表す。

予備調査の結果は、増進条件の小条件と損失条件の小条件の回答を合わせたデータの中央値が 600 円、増進条件の大条件と損失条件の大条件の回答を合わせたデータの中央値が 2,000 円であり、それぞれ本調査の金銭条件の小条件と大条件の金額に用いた。一方、本調査の結果は、増進条件の小条件と損失条件の小条件の回答を合わせたデータの中央値が 800 円、増進条件の大条件と損失条件の大条件の回答を合わせたデータの中央値が 2,500 円であった。

本調査と予備調査の結果を比較すると、本調査の方がばらつきは大きかったが、中央値は大きくは変わらなかった。そのため、予備調査から求めた金銭条件の金額は妥当であったと考えることができた。

### 考察

本調査では、健康増進と健康損失の遅延価値割引において、健康増進と健康損失の影響の大きさの違いによって遅延価値割引の大きさが異なるのかを検討した。まず、健康増進と健康損失の各遅延期間後の現在価値の割引率は遅延期間が長くなるほど大きくなっていて、健康増進と健康損失の遅延価値割引が確認された。また、比較対象である金銭報酬と金銭損失の遅延価値割引も確認された。次に、健康増進と健康損失の遅延価値割引において、健康増進と健康損失の影響の大きさの違いによって遅延価値割引の大きさに違いはな

かった。しかし、比較対象である金銭報酬と金銭損失の遅延価値割引においては、金銭報酬と金銭損失の金額の大きさの違いによって遅延価値割引の大きさは異なり、金銭報酬では大きい金額の方が割引が小さく、金銭損失では小さい金額の方が割引が小さかった。

今回の調査では、金銭報酬と金銭損失について、これまでの先行研究と同様に遅延価値割引が確認できた。このことから、未来の金銭報酬と金銭損失は現在の金銭報酬と金銭損失よりも価値が割り引かれて認識され、その割引は現在からより先の未来になるほど大きくなると考えることができる。

そして、金銭報酬と金銭損失の遅延価値割引において、その金額の大きさの違いによって、遅延価値割引の大きさに違いがあった。金銭報酬については、先行研究と同様に、金額が大きくなるほど遅延価値割引が小さくなって報酬量効果が認められた。一方で金銭損失については、金額が大きくなるほど遅延価値割引が小さくなって報酬量効果とは反対の効果が見られた。今回の結果は、金銭報酬と金銭損失の遅延価値割引において、その金額の大きさの違いが両者の遅延価値割引に対して同様の影響を与えなかったという点で先行研究と一致した。また、今回の結果において金銭報酬と金銭損失の金額が大きい場合には、金銭報酬と金銭損失の両者間で遅延価値割引の大きさに違いがあった点も先行研究と一致した。これらのことから、金銭報酬と金銭損失とは遅延価値割引が生じる仕組み自体が異なる可能性があると考えられる。

健康増進と健康損失については、田積・向坂・水野 (2008)と同様に遅延価値割引が確認できた。このことから、未来の健康の変化は現在の健康の変化よりも割り引かれて認識され、その割引は現在からより先の未来になるほど大きくなると考えることができる。

そして、健康増進と健康損失の遅延価値割引において、健康増進と健康損失のどちらもその影響の大きさの違いによって遅延価値割引の大きさに違いはなかった。このことから、未来の健康の変化は現在の健康の変化よりも割り引かれて認識されるが、その割引の大きさに健康の変化の大きさは影響を与えないと考えられる。

また、健康増進と健康損失では、その影響の大きさの違いによって遅延価値割引の大きさに違いはなかったが、金銭報酬と金銭損失では、その金額の大きさの違いによって遅延価値割引の大きさに違いがあった。このことから、金銭と健康の変化では、遅延価値割引が生じる仕組み自体が異なる可能性があると考えられる。

その理由として考えられるのは、一般的に健康の変化は瞬間的なものではなく継続的なものであると考えられることである。そのため、健康の変化はある程度その先の未来まで続くと感じられる可能性がある。遅延価値割引の調査では、遅延期間後の報酬の主観的な価値の指標を求めるときに、参加者に即時の報酬と遅延期間後の報酬を比較してもらうことが主流である。今回の調査でも主観的な価値の指標をそのように求めたが、その際に健康増進と健康損失の持続期間については言及していなかった。そのため、参加者が即時の健康増進または健康損失と遅延期間後の健康増進または健康損失を比較するとき、両者が独立して認識されなかった可能性がある。

また、金銭報酬の遅延価値割引において Green, Myerson, and McFadden (1997) がその存在の可能性を挙げていた期待値モデルが、今回の調査の健康増進と健康損失には当てはまらなかったことも理由の一つではないかと考えられる。期待値モデルは、遅延期間中に報酬を得られなくなる危険性の大きさが、遅延価値割引に影響を与えているという考え方であった。今回の調査の健康増進と健康損失では、仮定の遅延期間後に身体に影響が出る食品を用いたが、その食品を食べるのは現在であると想定されていたため、遅延期間中に身体への影響が出なくなってしまう危険性は生じなかったと考えられる。そのために、健康増進と健康損失の影響の大きさが異なっても、危険性の大きさに違いは生じず、その遅延価値割引の大きさも異ならなかった可能性がある。

今回の調査では、健康に関する遅延価値割引について調査するうえで、田積・向坂・水野 (2008)を参考として健康増進と健康損失の遅延価値割引に焦点を当て、食品を選択する場面を想定した。しかしながら、健康は金銭とは異なって抽象的な概念であることから、健康に関する遅延価値割引について明らかにしていくためには、様々な場面を想定して調査を行う必要があると考える。また、金銭の遅延価値割引の研究では遅延価値割引に影響を与える要因について多様な研究が行われているため、健康に関する遅延価値割引においてもそれらの要因について調査することで解明を進めることができると考える。

## 謝辞

本研究の実施に際して、予備調査では法政大学経済学部の実験心理学ゼミナールに所属する学生の皆さん、本調査では心理学を受講する法政大学経済学部の学部学生の皆さんの協力を得ました。また、本研究の調査計画と本論文の作成にあたって、法政大学の松野響先生より貴重なご助言を頂きました。ご協力頂きました皆様に心より感謝申し上げます。

## 参照文献

- ・ Green, L., Myerson, J., & McFadden, E. (1997). Rate of temporal discounting decreases with amount of reward. *Memory & Cognition*, **25**, 715-723.
- ・ Mitchell, S. H., & Wilson, V. B. (2010). The subjective value of delayed and probabilistic outcomes: Outcome size matters for gains but not for losses. *Behavioral Processes*, **83**, 36-40.
- ・ Murphy, J. G., Vuchinich, R. E., & Simpson, C. A. (2001). Delayed reward and cost discounting. *The Psychological Record*, **51**, 571-588.
- ・ Myerson, J., Green, L., & Warusawitharana, M. (2001). Area under the curve as a measure of discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **76**, 235-243.
- ・ Stein, J. S., Heckman, B. W., Pope, D. A., Perry, E. S., Fong, G. T., Cummings, K. M., & Bickel, W. K. (2018). Delay discounting and e-cigarette use: An investigation in current, former, and never cigarette smokers, *Drug and Alcohol Dependence*, **191**, 165-173.
- ・ Weatherly, J. N., Terrell, H. K. & Derenne, A. (2010). Delay discounting of different commodities, *The Journal of General Psychology*, **137**, 273-286.
- ・ 田積徹・向坂新一・水野邦夫 (2008). 健康損失と健康増進の遅延価値割引の比較～仮想的食品摂取選択事態での検討～, *行動科学*, **47**, 9-18.
- ・ 平岡恭一・樺澤奈緒子 (2013). 調整型セルフ・コントロールと遅延または労力を伴う報酬の価値割引との関係, *心理学研究*, **84**, 267-273.