

6. QALE(Quality-Adjusted Life Expectancy: 質調整平均余命)活用方法の検討

6.1 QALE 算定の基本的考え方

平成 28 年度調査では、軽い後遺症が残る負傷 Y、O について、SG 法と確定 CV 法で算定した負傷損失には大きな差があり、逆に SG 法による代替率はほとんど差がみられなかった。すなわち、後遺症の残らない負傷 A を含めて、負傷の程度が中・軽傷の負傷損失の算定方法については、算定方法が異なると、同じ負傷区分でも損失額が大きく異なる。したがって、SG 法、確定 CV 法以外の手法についても検討する必要がある。

そこで、今年度調査では QALE の考え方に基づく負傷損失の算定方法を検討した。QALE は、健康・医療、環境分野等における費用対効果分析、アウトカム指標として適用されており、QALE の単位は、QALYs(Quality-adjusted life years: 質調整生存年)である。算定方法としては次に示す 2 ケースを検討した。

(1) ケース 1

健康状態 x における年齢 T 歳、性別 s の人の QALE (Quality-Adjusted Life Expectancy) は、(6.1 式) で定義される²⁰。

$$QALE^{T,s} = \int_{t=T} \frac{QOL^s(t|x)}{(1+r)^{(t-T)}} \cdot P^s(t|x) dt \quad (6.1 \text{ 式})$$

ここで、

$QALE^{T,s}$: 年齢 T 歳、性別 s の人の QALE

$QOL^s(t|x)$: 年齢 t 、性別 s の人の健康状態 x における QOL

$P^s(t|x)$: 年齢 t 、性別 s の人の健康状態 x における生存関数

r : 割引率 (=2%)

²⁰ 注: (6.1 式) は、Hsin-Yi Lee et al. (2010). Quality-Adjusted Life Expectancy (QALE) and Loss of QALE for Patients With Ischemic Stroke and Intracerebral Hemorrhage A 13-Year Follow-Up. <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/strokeaha.109.573543> に掲載されている定義式を適用した。

(6.1 式)を踏まえると、交通事故による負傷により入院し、退院後の一定期間、後遺症が残り、その後、後遺症が無くなり、健康な状態に快復するというシナリオを想定した場合の QALE は(6.2 式)となる。

$$\begin{aligned}
 QALE^{T,s} = & \int_{t=T}^{T+t_1} \frac{QOL^s(t|Hosp)}{(1+r)^{(t-T)}} \cdot P^s(t|Hosp) dt \\
 & + \int_{t=T+t_1}^{T+t_1+t_2} \frac{QOL^s(t|Resi)}{(1+r)^{(t-T)}} \cdot P^s(t|Resi) dt \\
 & + \int_{t=T+t_1+t_2}^{\infty} \frac{QOL^s(t|Heal)}{(1+r)^{(t-T)}} \cdot P^s(t|Heal) dt
 \end{aligned}
 \tag{6.2 式}$$

ここで、

t_1 : 入院期間

t_2 : 退院後、後遺症の残る期間

$QOL^s(t|Hosp)$: 年齢 t 、性別 s の人の入院中における QOL

$QOL^s(t|Resi)$: 年齢 t 、性別 s の人の退院後(後遺症が残る)における QOL

$QOL^s(t|Heal)$: 年齢 t 、性別 s の人の後遺症が無くなり、健康な状態に快復したときの QOL

$P^s(t|Hosp)$: 年齢 t 、性別 s の人の入院中における生存関数

$P^s(t|Resi)$: 年齢 t 、性別 s の人の退院後(後遺症が残る)における生存関数

$P^s(t|Heal)$: 年齢 t 、性別 s の人の退院後、後遺症が無くなり、健康な状態に快復したときの生存関数

本検討では、交通事故に遭わなかった場合(without)と交通事故により負傷した場合(with)の QALE の差分等から交通事故による死傷の経済的損失を算定する。すなわち、前者(without)は(6.1 式)、後者(with)は(6.2 式)で定義することができる。

なお、ケース 1 の算出式は、交通事故により負傷した場合の生存関数 $P^s(t|x)$ について、負傷及び後遺障害の程度ごとのデータがないため、生命表に掲載されている生存率の使用を余儀なくされるが、交通事故に遭わなかった場合の生存率と同じ値を適用してよいかという課題がある。

(2) ケース2

交通事故により負傷した場合の $QALE^w$ の算定にあたり、今年度調査で設定した負傷レベルごとの生存率データがないため、健康状態 x における QALE を次式のように再定義²¹した。

$$QALE^{T,s} = \int_{t=T}^{T+e^s(T)} \frac{QOL^s(t|x)}{(1+r)^{(t-T)}} dt \quad (6.3 \text{ 式})$$

ここで、

$e^s(T)$: 年齢 T 歳、性別 s の人の残存余命

交通事故により負傷した場合の QALE も同様に、再定義すると(6.4 式)のとおりとなる。

$$QALE^{T,s} = \int_{t=T}^{T+t_1} \frac{QOL^s(t|Hosp)}{(1+r)^{(t-T)}} dt + \int_{t=T+t_1}^{T+t_1+t_2} \frac{QOL^s(t|Resi)}{(1+r)^{(t-T)}} dt \\ + \int_{t=T+t_1+t_2}^{T+e^s(T)} \frac{QOL^s(t|Heal)}{(1+r)^{(t-T)}} dt \quad (6.4 \text{ 式})$$

(6.1 式)、(6.2 式)では、年齢 t における健康状態 x の $QOL(t|s)$ に生存関数(率)を無限大()まで積分(積み上げ)する計算式であったが、(6.3 式)、(6.4 式)は $QOL(t|s)$ を残存余命まで積分(積み上げ)する計算式である。残存余命は、生命表の各年齢の平均余命を適用することが考えられる。

ただし、再定義した(6.3 式)、(6.4 式)についても、交通事故により負傷した場合の残存余命(平均余命)が、生命表のデータを適用してよいかという課題がある。

そこで、今年度調査では、ケース1 およびケース2 の両方の算定式による試算を行う。

²¹ (6.3 式)は、FRANCO SASSI(2006). Calculating QALYs, comparing QALY and DALY calculations. <http://www.medicine.mcgill.ca/epidemiology/courses/EPIB654/Summer2009/Day%202/calculating%20qaly.pdf> に掲載されている定義式に基づき定式化した。

6.2 QALE 算定方法の検討

6.2.1 QALE 算定の前提条件の整理

QALE に基づく交通事故による死傷の経済的損失の算定にあたり、6.1 で定義した QALE 算定式である(6.2 式)については、今年度調査で設定している各負傷状態における入院中、退院後の生存関数(率)、(6.4 式)についても残存余命のデータが必要となる。

しかし、現在の我が国において、これらデータは存在しないと考えられる。また、これらデータを取得しようとする、交通事故による負傷者を対象としたヒアリングデータの蓄積とそれに基づき設定された生存関数(率)、平均余命に関する分析結果(データ)が必要となるが、今年度調査の中で、これらのヒアリング及び分析を行うことは難しい。

そこで、今年度調査では、大胆な前提ではあるが、交通事故により負傷した場合について、交通事故に遭わなかった場合と同様の生存関数(率)と平均余命を適用した試算を行う。

また、(6.2 式)、(6.4 式)では退院後一定期間後に後遺症が無くなることを前提として定式化しているが、退院後に後遺症がなくなるまでの期間を設定することが困難であることなどの理由により、負傷 A(退院後は後遺症が残らない)を除き、退院後は各負傷カードにおいて設定した後遺症が一生続くものと仮定する。

さらに、QALE は、年齢、性別に算出する。年齢については、一人当たり死傷損失の非金銭的価値を推定するためのアンケート調査における年齢階層の選択肢と整合させることとし、各年齢階層の代表年齢(表 6-1)を設定し、当該年齢階層の QALE として試算する。

表 6-1 QALE 試算の年齢階層別代表年齢

年齢階層	QALE 試算 代表年齢
0～4 歳	2 歳
5～9 歳	7 歳
10～14 歳	12 歳
15～19 歳	17 歳
20 代	25 歳
30 代	35 歳
40 代	45 歳
50 代	55 歳
60 代	65 歳
70 代以上	80 歳

6.2.2 QALE 算定式の定式化

今年度調査では、QALE 算定にあたり必要な年齢、QOL、生存関数(率)などの変数が連続変数ではないため、改めて定式化すると(6.5式)～(6.13式)に置き換えることができる。

(1) ケース1:生存関数を適用する QALE 算定式

1) 交通事故に遭わなかった場合 (without) の $QALE^{wo}$ の算定式

$$QALE^{(wo)T,s} = \sum_{t=T} \frac{QOL^s(t|Heal)}{(1+r)^{(t-T)}} \cdot P^s(t|Heal) \quad (6.5 \text{ 式})$$

ここで、

$QALE^{(wo)T,s}$: 交通事故に遭わなかった年齢T歳、性別 s の人の QALE

注:「第 23 回生命表」(厚生労働省)に掲載されている生存率は、男性 103 歳、女性 104 歳までとなっているため、実際の計算にあたっては、(6.5式)および後掲(6.9式)、(6.10式)の「」は生命表の最高年齢とした。

2) 交通事故により負傷した場合 (with) の $QALE^w$ 算定式

退院後(後遺症が残る場合)

$$QALE^{(w)T,s} = Hosp \cdot QALE^{x_1,T,s} + Resi \cdot QALE^{x_2,T,s} \quad (6.6 \text{ 式})$$

退院後(後遺症なしの場合)

$$QALE^{(w)T,s} = Hosp \cdot QALE^{x_1,T,s} + Heal \cdot QALE^{x_2,T,s} \quad (6.7 \text{ 式})$$

ここで、

$Hosp \cdot QALE^{x_1,T,s}$: 年齢T歳、性別 s の人の入院期間(t_1)の負傷状態(x_1)における QALE

$Resi \cdot QALE^{x_2,T,s}$: 年齢T歳、性別 s の人の退院後の後遺障害(x_2)における QALE

$Heal \cdot QALE^{x_2,T,s}$: 年齢T歳、性別 s の人の退院後、後遺症がなくなり、健康な状態に快復したときの QALE

入院期間

$$Hosp \cdot QALE^{x_1,T,s} = \sum_{t=T}^{T+t_1-1} \frac{QOL^{x_1,s}(t|Hosp)}{(1+r)^{(t-T)}} P^s(t|Hosp) \quad (6.8 \text{ 式})$$

退院後(後遺症が残る)

$$Resi \cdot QALE^{x_2, T, s} = \sum_{t=T+t_1}^{\infty} \frac{QOL^{x_2, s}(t|Resi)}{(1+r)^{(t-T)}} P^s(t|Resi)$$

(6.9 式)

退院後(後遺症なし = 健康状態)

$$Heal \cdot QALE^{x_2, T, s} = \sum_{t=T+t_1}^{\infty} \frac{QOL^{x_2, s}(t|Heal)}{(1+r)^{(t-T)}} P^s(t|Heal)$$

(6.10 式)

(2) ケース2: 平均余命を適用する QALE 算定式

1) 交通事故に遭わなかった場合 (without) の $QALE^{wo}$ の算定式

$$QALE^{(wo)T, s} = \sum_{t=T}^{T+e^s(T)-1} \frac{QOL^s(t|Heal)}{(1+r)^{(t-T)}}$$

(6.11 式)

ここで、

$e^s(T)$: 年齢 T 歳、性別 s の人の平均余命

2) 交通事故により負傷した場合 (with) の $QALE^w$ 算定式

交通事故により負傷した場合の QALE の考え方は、基本的にケース1と同様、退院後に後遺症が残る場合と負傷 A のように退院後は後遺症がなくなり、健康な状態に快復する 2 つのケース別に前述した(6.6 式)、(6.7 式)のように定式化できる。また、入院期間、退院後は、(6.12 式) ~ (6.14 式)のように定式化できる。

入院期間

$$Hosp \cdot QALE^{x_1, T, s} = \sum_{t=T}^{T+t_1-1} \frac{QOL^{x_1, s}(t|Hosp)}{(1+r)^{(t-T)}}$$

(6.12 式)

退院後(後遺症が残る)

$$Resi \cdot QALE^{x_2, T, s} = \sum_{t=T+t_1}^{T+e^s(T)-1} \frac{QOL^{x_2, s}(t|Resi)}{(1+r)^{(t-T)}}$$

(6.13 式)

退院後(後遺症なし = 健康状態)

$$Heal \cdot QALE^{x_2, T, S} = \sum_{t=T+t_1}^{T+e^S(T)-1} \frac{QOL^{x_2, S}(t|Heal)}{(1+r)^{(t-T)}}$$

(6.14 式)

6.2.3 各変数の算定方法

ここでは QALE を算定するための健康状態、入院期間、退院後の QOL、生存関数 $P^S(t|x)$ などの各変数の設定方法について検討する。

(1) 健康状態の QOL ($QOL^S(t|Heal)$) の設定

年齢 t 、性別 s における健康状態の QOL は、既存研究で推計された EQ-5D-5L の Population norms (表 6-2) を適用する。なお、15 歳以下は“16～19 歳”、90 歳以上は“80～89 歳”の値を適用する。

表 6-2 EQ-5D-5L の Population norms
(交通事故に遭わなかった場合の QOL)

年齢階層	男性	女性
16～19 歳	0.978	0.967
20～29 歳	0.951	0.953
30～39 歳	0.953	0.944
40～49 歳	0.947	0.945
50～59 歳	0.931	0.925
60～69 歳	0.930	0.927
70～79 歳	0.889	0.876
80～89 歳	0.821	0.774

出所) Takeru Shirowa, MHP, PhD, Shinichi Noto, PhD, Takashi Fukuda, PhD. Japanese Population Norms of EQ-5D-5L and Health Utilities Index Mark 3: Disutility Catalog by Disease and Symptom in Community Settings. Value in Health. 2021;24(8):1193-1202

(2) 入院期間、退院後の QOL の設定

入院期間、退院後の QOL は、既存研究成果を活用し、EQ-5D-5L に基づく QOL 値算定式を適用する。具体的には、健康な状態(5つの項目がすべてレベル1の状態)を「1」とし、それ以外の健康状態では、表 6-3 の定数項(= -0.060924)と該当する係数(マイナス値)を足し合わせた絶対値を、1 より減算することにより、今年度調査で設定した負傷レベルごとの 5 項目(移動の程度、身の回りの管理、ふだんの移動、痛み/不快感、不安/ふさぎ込み)の水準(後掲の表 6-6 を参照)に基づき QOL を算出することができる。

表 6-3 5つの評価項目の各水準(レベル)における係数

評価項目	水準 (レベル)	係数
定数項	-	-0.060924
移動の程度	2	-0.063865
	3	-0.112618
	4	-0.179043
	5	-0.242916
身の回りの管理	2	-0.043632
	3	-0.076660
	4	-0.124265
	5	-0.159659
ふだんの活動	2	-0.050407
	3	-0.091131
	4	-0.147929
	5	-0.174786
痛み/不快感	2	-0.044545
	3	-0.068178
	4	-0.131436
	5	-0.191203
不安/ふさぎ込み	2	-0.071779
	3	-0.110496
	4	-0.168171
	5	-0.195961

出所) 池田俊也,白石健,五十嵐中,能登真一,福田敬,齋藤信也,下妻晃二郎.日本語版 EQ-5D-5L におけるスコアリング法の開発.保健医療科学.2015;Vol.64,No.1,p.47-55

なお、ケース 1、ケース 2 における $QOL^{x_i,s}(t|z)$ ($i = 1,2, z = Heal, Hosp, Resi$) は、表 6-2 に示した Population norms をベースとしつつ、表 6-3 により算出される各負傷状態(入院期間/退院後の後遺障害が残る期間)の QOL 値を乗じた値を適用する。

また、交通事故に遭わないケースについては、健康な状態(5 つの項目がすべてレベル 1 の状態)となるため、各年齢の EQ-5D-5L に基づき算定される QOL 値は「1」とする。すなわち、表 6-2 の Population norms の値を適用することとなる。

$$QOL^{x_i,s}(t|z) = \text{年齢, 性別} s \text{ の [Population norms に基づく QOL 値]} \\ \times \text{[EQ-5D-5L に基づき算定される負傷状態} x_i \text{ の QOL 値]}$$

(3) 生存関数: $P^s(t/z)$

年齢 t 、性別 s における生存関数(率)は、第 23 回生命表における生存率 ${}_n P_x$ (男女別)を適用する。(年齢別性別生存率(第 23 回生命表)は補足資料 s6.2.3 を参照。)

(4) 割引率 (= 2%)

割引率は、「中央社会保険医療協議会における費用対効果評価ガイドライン第 2 版」(2019 年 2 月 20 日 中央社会保険医療協議会了承)に掲載されている 2%を適用する。

6.2.4 交通事故に遭わなかった場合(without)の $QALE^{wo}$ の試算

交通事故に遭わなかった場合の $QALE^{wo}$ は、ケース1は(6.5式)、ケース2は(6.11式)を適用し、性別年齢階層別 $QALE^{wo}$ を試算すると、表6-4、表6-5のとおりとなる。(結果の詳細は補足資料s6.2.4を参照。)

表 6-4 交通事故に遭わなかった場合の性別年齢階層別 $QALE^{wo}$ (ケース1)

年齢階層	代表年齢	ケース1: $QALE^{wo}$	
		男性	女性
0～4歳	2歳	41.4552	41.2346
5～9歳	7歳	40.5791	40.3938
10～14歳	12歳	39.6116	39.4654
15～19歳	17歳	38.5438	38.4405
20～29歳	25歳	36.7451	36.6496
30～39歳	35歳	34.1657	34.0826
40～49歳	45歳	31.0458	31.0039
50～59歳	55歳	27.3775	27.3597
60～69歳	65歳	23.0439	23.0386
70代以上	80歳	15.4020	15.3660

表 6-5 交通事故に遭わなかった場合の性別年齢階層別 $QALE^{wo}$ (ケース2)

年齢階層	代表年齢	ケース2: $QALE^{wo}$	
		男性	女性
0～4歳	2歳	38.5782	39.2222
5～9歳	7歳	37.4097	38.1762
10～14歳	12歳	36.1162	37.0202
15～19歳	17歳	34.6954	35.7481
20～29歳	25歳	32.2891	33.5200
30～39歳	35歳	28.8187	30.3080
40～49歳	45歳	24.6718	26.4859
50～59歳	55歳	19.9535	22.0549
60～69歳	65歳	14.7645	16.9377
70代以上	80歳	7.0688	8.5016

6.2.5 交通事故に遭った場合(with)のQALE^wの試算

前述した2つのQALEの定義式に基づき、交通事故により負傷した場合のQALEを算出する。

今年度調査での、各負傷状態におけるEQ-5D-5Lに基づく水準は表6-6のとおりである。なお、前述したように、負傷区分ごとに後遺症がなくなる期間を設定することが困難なため、退院後は同レベルの後遺症が一生続くものとしてQALEを試算している。

表 6-6 各負傷状態におけるEQ-5D-5Lに基づく水準(レベル)

負傷状態	評価項目	EQ-5D-5Lに基づく水準	
		入院中の水準	退院後の水準
Q	移動の程度	レベル5 (寝たきり)	レベル5 (寝たきり)
	身の回りの管理	レベル5 (自分でできない)	レベル5 (自分でできない)
	ふだんの活動	レベル5 (できない)	レベル5 (できない)
	痛み/不快感	レベル5 (意識がない)	レベル5 (意識がない)
	不安/ふさぎ込み	レベル5 (意識がない)	レベル5 (意識がない)
E	移動の程度	レベル5 (寝たきり)	レベル3 (中程度問題あり)
	身の回りの管理	レベル4 (かなり問題あり)	レベル2 (少し問題あり)
	ふだんの活動	レベル4 (かなり問題あり)	レベル3 (中程度問題あり)
	痛み/不快感	レベル4 (かなりあり)	レベル3 (中程度あり)
	不安/ふさぎ込み	レベル4 (かなりあり)	レベル3 (中程度あり)
Y	移動の程度	レベル4 (かなり問題あり)	レベル2 (少し問題あり)
	身の回りの管理	レベル3 (中程度問題あり)	レベル1 (問題なくできる)
	ふだんの活動	レベル4 (かなり問題あり)	レベル3 (中程度問題あり)
	痛み/不快感	レベル4 (かなりあり)	レベル3 (中程度あり)
	不安/ふさぎ込み	レベル4 (かなりあり)	レベル2 (少しあり)
O	移動の程度	レベル4 (かなり問題あり)	レベル1 (問題なくできる)
	身の回りの管理	レベル3 (中程度問題あり)	レベル1 (問題なくできる)
	ふだんの活動	レベル3 (中程度問題あり)	レベル2 (少し問題あり)
	痛み/不快感	レベル3 (中程度あり)	レベル2 (少しあり)
	不安/ふさぎ込み	レベル4 (かなりあり)	レベル2 (少しあり)

負傷状態	評価項目	EQ-5D-5Lに基づく水準	
		入院中の水準	退院後の水準
S	移動の程度	レベル3 (中程度問題あり)	レベル1 (問題なくできる)
	身の回りの管理	レベル2 (少し問題あり)	レベル1 (問題なくできる)
	ふだんの活動	レベル3 (中程度問題あり)	レベル2 (少し問題あり)
	痛み/不快感	レベル3 (中程度あり)	レベル1 (問題ない)
	不安/ふさぎ込み	レベル3 (中程度あり)	レベル2 (少しあり)
A	移動の程度	レベル2 (少し問題あり)	レベル1 (問題なくできる)
	身の回りの管理	レベル2 (少し問題あり)	レベル1 (問題なくできる)
	ふだんの活動	レベル2 (少し問題あり)	レベル1 (問題なくできる)
	痛み/不快感	レベル2 (少しあり)	レベル1 (問題ない)
	不安/ふさぎ込み	レベル2 (少しあり)	レベル1 (問題ない)

表 6-6 の各負傷状態における入院中、退院後の QOL 値は、表 6-3 に示した EQ-5D-5L による5つの評価項目の各水準における係数に基づき計算すると表 6-7 のとおりとなる。

負傷 Q がマイナス値となっており、死亡 (= ゼロ) よりも望ましくない状態であることがわかる。

表 6-7 各負傷状態の入院中、退院後における QOL

負傷	入院中	退院後
Q	-0.02545	-0.02545
E	0.12436	0.51302
Y	0.23584	0.64412
O	0.33589	0.77235
S	0.51302	0.81689
A	0.66485	1.00000

なお、QALEの2つの算定方法(ケース1とケース2)について、負傷Yとなった45歳男性を例として、計測概念図を示すと図6-1と図6-2のとおりとなる。

すなわち、ケース1とケース2の考え方の大きな違いは、ケース1は各年齢の“QOL×生存率”(縦軸)を²²(横軸)まで計測する積分値となるが、ケース2は各年齢の“QOL”(縦軸)を平均余命(横軸)まで計測する積分値である。

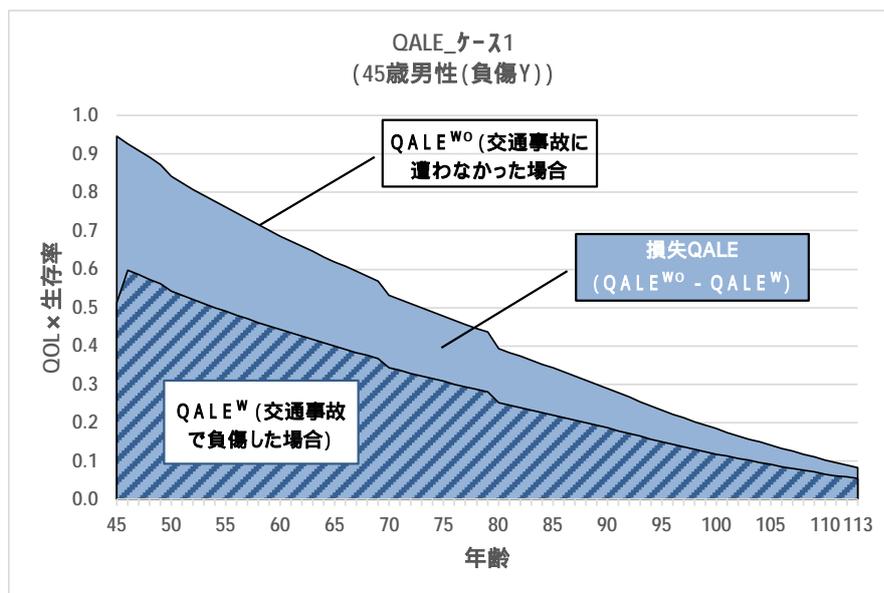


図 6-1 ケース1のQALE計測の概念図(45歳男性の負傷Yのケース)

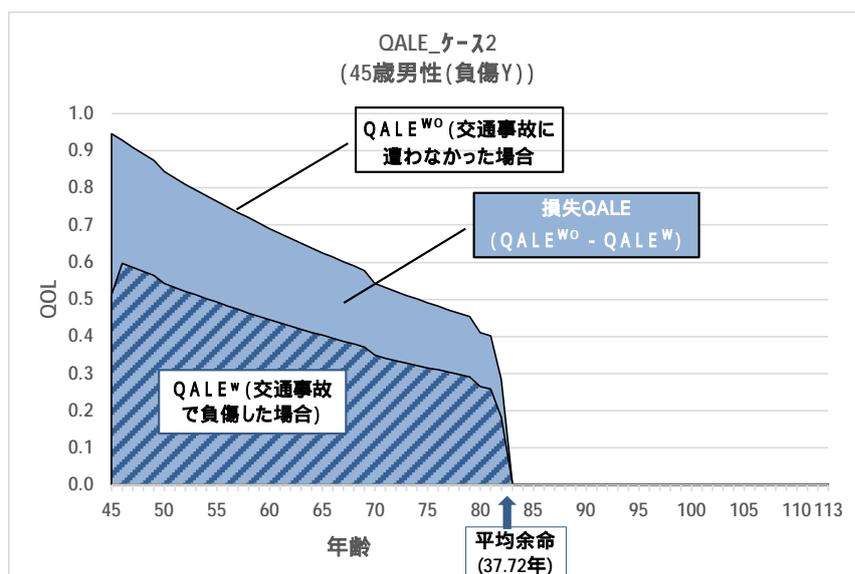


図 6-2 ケース2の損失QALE計測の概念図(45歳男性の負傷Yのケース)

²² 実際の計算では、生命表に掲載されている113歳(男)まで計算している。

6.2.6 負傷状態別の損失 QALE の比率試算結果

これまでの考え方にに基づき、性別年齢階層別の QALE を計算し、ケース 1、ケース 2 ごとに交通事故に遭わなかった場合の $QALE^{wo}$ と交通事故により負傷した場合の $QALE^w$ の差分(以下、「損失 QALE」と略記)と $QALE^{wo}$ に対する損失 QALE の比率(以下、「損失 QALE の比率」と略記)を試算した。(性別年齢階層別の結果は補足資料s6.2.6 を参照。)

図 6-3 にアンケート本調査による代替率²³と損失 QALE の比率を比較した。なお、各ケースの損失 QALE の比率は、負傷区分毎の性別損失 QALE の比率を令和 2 年の年齢階層別負傷者数²⁴により重み付け平均した値としている。その結果、SG 法による代替率と比較すると、負傷 Q では、損失 QALE の比率が 100%を超えており、SG 法による代替率(69.1%)を大きく上回る。また、負傷 E は同程度であるものの、負傷 Y、O は低くなっている。今年度調査で新たに設定した負傷 S は、負傷 O の代替率に保険金上限額の比率を乗じることで算定した値を掲載しているが、損失 QALE の比率の約 1/3、後遺症のない負傷 A は確定 CV 法に基づき推計した代替率と同水準となっている。

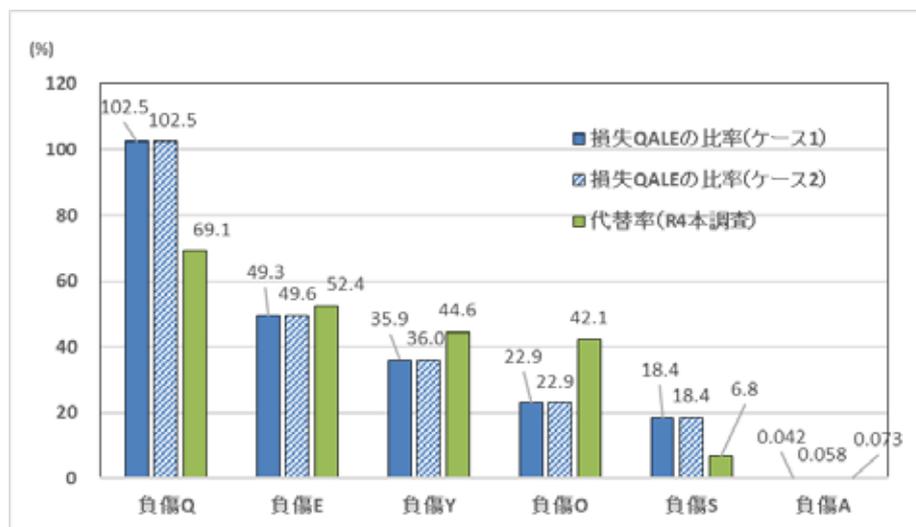


図 6-3 負傷区分別損失 QALE の比率と代替率の比較

²³ 負傷 S の代替率は、負傷 O の一人当たり負傷損失に保険金上限額の比率を乗じた 0.41 億円を一人当たり死亡損失で除した値、負傷 A の代替率は、確定 CV 法の結果に基づき算定された一人当たり負傷損失 441 千円を一人当たり死亡損失で除した値 0.073 との比率を適用した。(いずれも死亡リスク削減率 50% のケース)

負傷 S の代替率: $0.41 \text{ 億円} \div 6.01 \text{ 億円} = 6.8\%$

負傷 A の代替率: $441 \text{ 千円} \div 6.01 \text{ 億円} = 0.073\%$

²⁴ 「令和 2 年版交通事故統計年報」(公益財団法人交通事故総合分析センター)の「人口 10 万人当たりの年齢階層別死傷者数の推移」に掲載されている年齢階層別負傷者数データに基づき設定した。

6.2.7 感度分析の実施

割引率の大きさが QALE の差分および比率に与える影響を分析するために、割引率を 0%、4%としたときの値を分析し、比較した。(結果の詳細は補足資料s6.2.7 を参照。)

6.3 算定結果と課題の整理

ここでは、過年度調査まで SG 法、確定 CV 法により計測してきた一人当たり負傷損失の新たな算定方法として、QALE に基づく考え方を提案し、SG 法の代替率とそれに相当する“損失 QALE の比率”を比較するとともに、今後、SG 法等の代替法として QALE を適用するための課題について整理した。

なお、SG 法の代替率に相当する“損失 QALE の比率”を、一人当たり負傷損失の算定に用いるには、まだ解決すべき課題があると考えられ、今年度調査では、以降、損失 QALE の比率を用いて算定した一人当たり負傷損失は参考値として扱うこととした。

6.3.1 損失 QALE の比率を適用した場合の交通事故による損失額(試算)

SG 法により得られた代替率等を損失 QALE の比率に置き換えたときの一人当たり死傷損失を試算し、従来方法により算定された一人当たり死傷損失と比較した(表 6-8)。

結果は、図 6-3 と同じ傾向である。損失 QALE の比率を適用したケースでは、負傷 O のうち後遺障害等級別の一人当たり負傷損失を保険金上限額の比率を適用し算出したところ、第 13 等級の一人当たり負傷損失が第 14 等級の一人当たり負傷損失より小さくなった。また、負傷 Q では、損失 QALE の比率が 100%を超えているため、負傷 Q における一人当たり負傷損失は一人当たり死亡損失より大きくなった。

表 6-8 従来方法と損失 QALE の比率を適用した一人当たり死傷損失
単位:億円

死傷区分 (後遺障害等級)	従来方法 (確率・確定 CV 法、SG 法)	損失 QALE の比率 (ケース 1)を適用
死亡 K	6.01	6.01
負傷 Q(第 1~3 級)	4.15	6.16
負傷 E(第 4~6 級)	3.15	2.96
負傷 Y(第 7~9 級)	2.68	2.16
負傷 O(第 10~14 級)	-	-
第 10 級	2.53	1.37
第 11 級	1.82	0.99
第 12 級	1.23	0.67
第 13 級	0.76	0.41
第 14 級	0.41	1.10
負傷 A(後遺障害無)	0.00441	0.00250

6.3.2 前提条件に関する課題

本章では、QALE を 2 つの定義式に基づき算定したが、(6.1 式)については、負傷及び後遺障害の程度の違いに関わらず、生存関数 $P^s(t|x)$ を交通事故に遭わなかった場合と同じ生命表の生存率を適用し、(6.3 式)についても、交通事故により負傷した場合の残存余命を生命表のデータを適用している。負傷状態や後遺障害の程度により、生存率や残存余命は異なると考えられるが、我が国ではそのようなデータが存在しないという課題がある。

$$QALE^{T,s} = \int_{t=T} \frac{QOL^s(t|x)}{(1+r)^{(t-T)}} \cdot P^s(t|x) dt \quad (6.1 \text{ 式})(再掲)$$

ここで、 $QALE^{T,s}$: 年齢 T 歳、性別 s の人の QALE

$QOL^s(t|x)$: 年齢 t、性別 s の人の健康状態 x における QOL

$P^s(t|x)$: 年齢 t、性別 s の人の健康状態 x における生存関数

r : 割引率(=2%)

$$QALE^{T,s} = \int_{t=T}^{T+e^s(T)} \frac{QOL^s(t|x)}{(1+r)^{(t-T)}} dt \quad (6.3 \text{ 式})(再掲)$$

ここで、 $e^s(T)$: 年齢 T 歳、性別 s の人の残存余命

6.3.3 退院後、後遺障害が残った状態における QOL 設定に関する課題

今年度調査では、退院後の後遺障害が各負傷カードで設定した状態のまま一生続くものと仮定し、QOL を算定している。例えば負傷 Q のような重症(一生寝たきり状態)のケースでは退院後の QOL 算定方法として問題ないと考えられる。一方で、中・軽傷のケースでは身体の一部を失うことや、傷跡が残る後遺障害は残るものの、時間の経過とともに後遺障害の程度は変化する(軽くなる)可能性が考えられ、退院後も負傷カードで設定した状態が一生続くという仮定が適切かどうかは後遺障害の状況により異なるものと考えられる。したがって、退院後、後遺障害が残った状態における QOL の設定に関する課題が残っている。

なお、図 6-4 は、退院後の QOL の変化が、損失 QALE の比率にどの程度影響するかを概観するために、負傷 Y、O、S を対象(負傷 A は退院後、後遺障害なしの設定のため試算対象外)として、大胆な仮説ではあるが、以下の 3 つのシナリオ分析を行った。

- ・シナリオ 1:退院後、10 年間後遺障害が残るが、11 年目以降は健康な状態(QOL=1)
- ・シナリオ 2:退院後、10 年間後遺障害が残るが、11 年目から 10 年毎に QOL が 2%向上
- ・シナリオ 3:退院後、後遺障害が一生残る(これまでの試算条件)

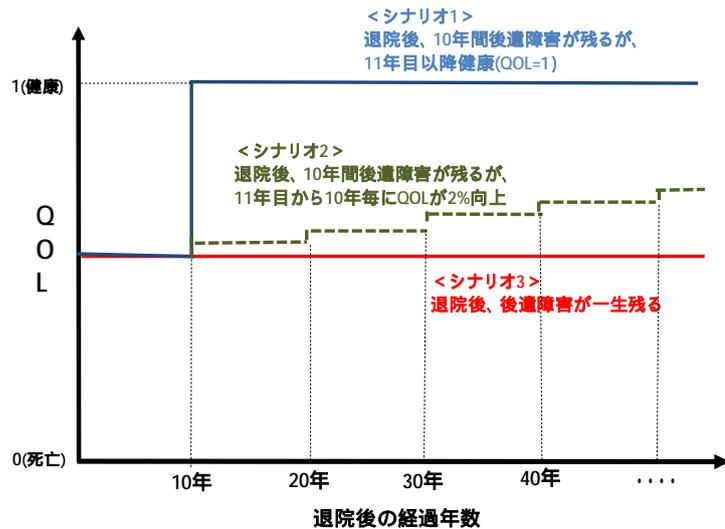


図 6-4 退院後の QOL 設定シナリオのイメージ図

ここで、40 代男性のケースについて負傷 Y、O、S を対象として、損失 QALE の比率を試算(定義式(6.1 式)のケース)した結果を図 6-5 に示す。シナリオ 1 の損失 QALE の比率は、これまでの試算の前提条件であるシナリオ 3(退院後、後遺障害が一生残る)と比較して3割弱の水準となっている。また、シナリオ 2 については、シナリオ 3 と比較して、軽傷になるほど損失 QALE の低下率は大きくなる(負傷 Y:約 7%、負傷 O:約 13%、負傷 S:約 17%)。

すなわち、退院後の QOL の設定が、損失 QALE の比率に与える影響は、軽傷になるほど大きく、またシナリオ 1 のように QOL が大きく改善するシナリオでは損失 QALE の比率に大きな影響を与えることから、交通事故による経済的損失を算定する際には、QOL の設定を慎重に検討する必要がある。

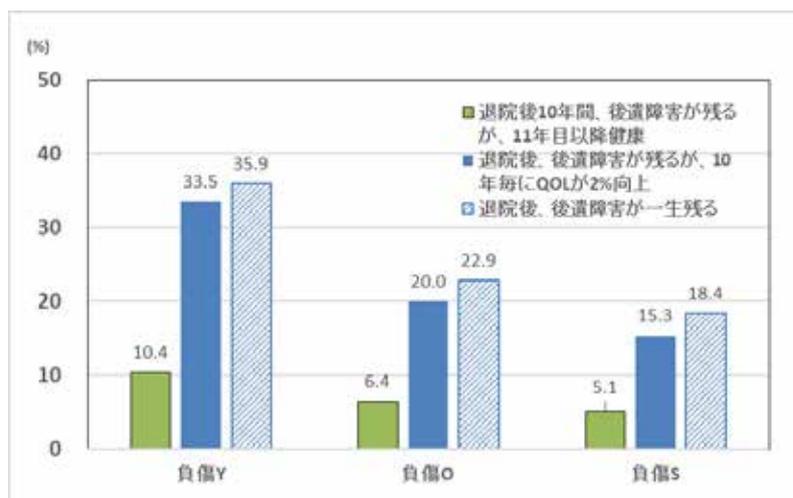


図 6-5 シナリオ別損失 QALE の比率(40 代男性のケース)