

人々のリスク認知

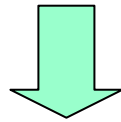
リスク工学特別演習 グループ1
井川 貴之・大宮 康宏・松岡 孝
指導教官 遠藤 靖典

目次

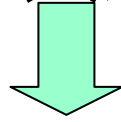
- 研究背景・目的
 - リスク定義
 - 定式化
 - アンケート調査
 - 実際のデータとの比較・検討
 - まとめ・今後の研究課題
-

はじめに

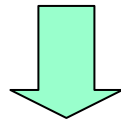
社会において多くの危険や災害が存在している



日常的に頻発する交通事故から
稀にしか生じない大規模自然災害まで



これらに対する認識 : リスク認知



定式化

背景

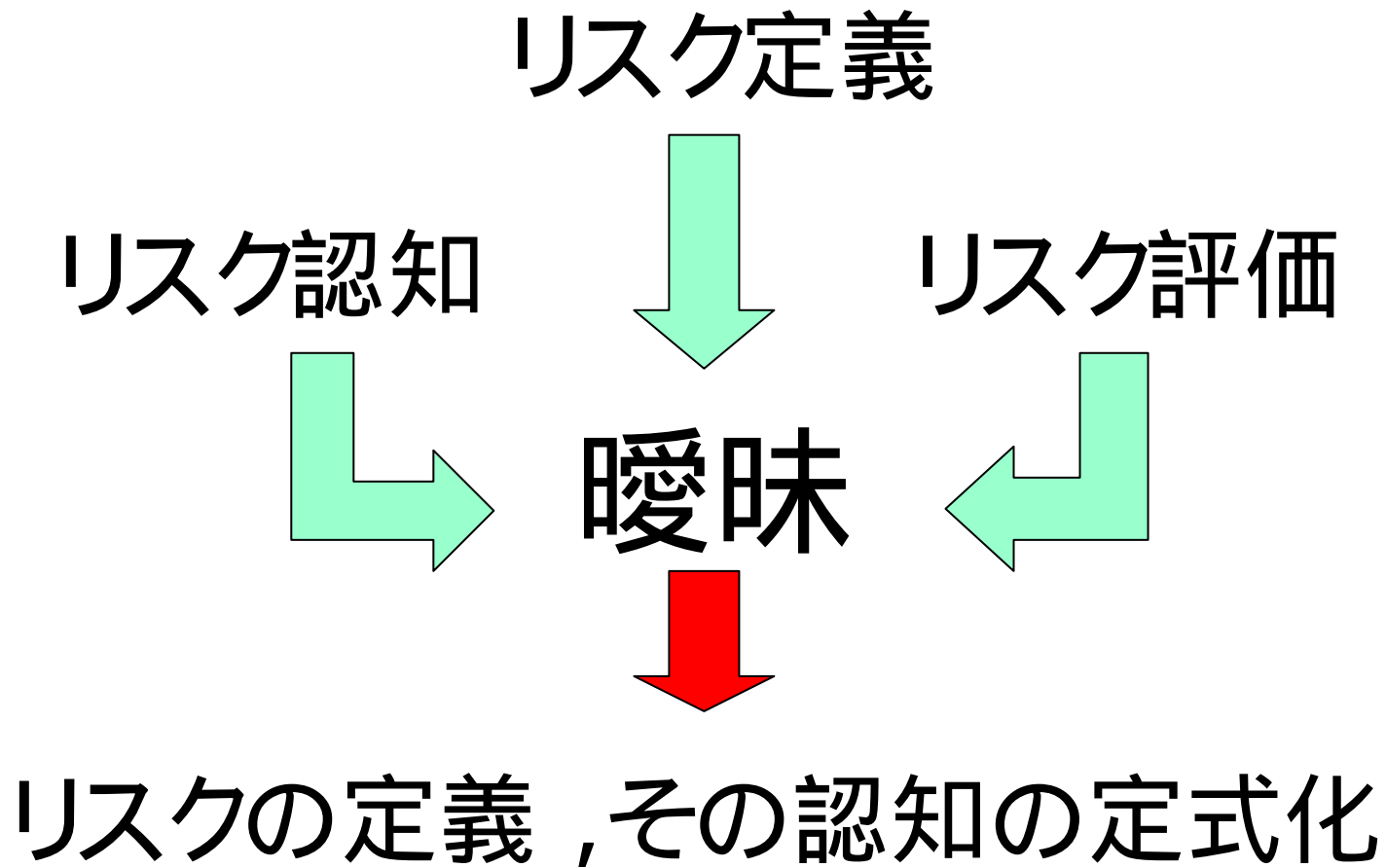
世の中には多くのリスクが存在

人々の認知度？

リスクとは？

- これらを明らかにすることに意義がある。

目的



リスクの概念

- 人間の生命や経済活動にとって、望ましくない事象の発生の不確実さの程度及びその結果の大きさの程度

(リスク学事典)

- 危険性を定量的に示したもの

「事象が顕在化すると好ましくない影響が発生する」

「その事象がいつ顕在化するか明らかでないという、発生の不確実性がある」

(筑波大学システム情報工学研究科リスク工学専攻

リスク工学特別演習講義資料 (2002))

- ある一定の状況に置いて一定期間中に起こりうる結果の変動。

(リスク・マネジメント(上))

リスクの概念

- 事故発生の不確実性 .場合によっては損害の不確実性
- 事故発生の可能性 .場合によっては損害の可能性
- ハザードの結合
- 予想と結果の変動

(リスクマネジメント理論)

- 損害や損失を受ける可能性

(リスクセンス)

- 一定の社会・経済的な価値を失う可能性 ,または ,一定の社会・経済的な価値の獲得が出来ない可能性

(リスク・マネジメント入門)

リスクの概念

- 危険性 (科学技術のリスクコミュニケーション)
(リスクコミュニケーション)
- 不確実性 (用語説明「1」)
(リスクコミュニケーションの新潮流)
- ある行為をする(しない)ことにより生じる利益と被害それぞれの大きさと生起確率により算出されるもの
(科学技術の倫理と社会心理学)
- 損害を与える確率, 危険度 (ピコ通信 / 第5号)

本研究におけるリスクの定義

人間の生命や経済活動にとって、望ましくない事象の発生の不確実さの程度および、その結果の大きさの程度であり、その測度は人間関係や空間的距離・時間的距離、その主観性・客観性に左右され、個人や集団で様々である。

リスク認知

リスク認知

- 事象が発生した際にその規模を問わず被害が生じる確率

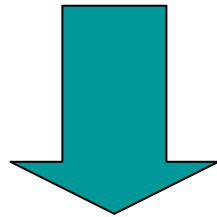
主観確率

- 被害が発生した際に死者が発生する尤もらしさ

ファジィ集合

主観確率

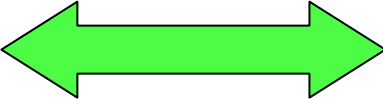
実際の実験や理論的な思考が不可能な場合
データ収集が困難でデータが少なすぎる場合



その事柄の生起確率に個人の主観である
尤もらしさが混入しているような確率

例 :天気予報など

ファジイ集合

通常の集合  ファジイ集合

境界が曖昧である

特徴

曖昧さを数字として表現できる

人間の柔軟な思考を反映させることができる

定式化

$$h_n(x) = \max\{p_n f(x - \mathbf{a}_n), q_n g(x - \mathbf{b}_n)\}$$

$(n = 1, 2, 3)$

$h_n(x)$: リスク認知の大きさ

x : ある事柄に対する割合

p_n, q_n : 重みパラメータ

$\mathbf{a}_n, \mathbf{b}_n$: 知識によるリスク認知に影響を及ぼすパラメータ

n : 事柄に対する知識による場合わけ

$h_n(x)$ は1に近ければ近い程リスクが大きいことを意味する

アンケート調査

- 基本情報
(性別・年齢・職業・出身・現住所)
 - 項目
 - 21種(自然災害3・日常行為8・病気4・犯罪3・事故3)
 - 質問
 - 1、リスク度
 - 2、事象との関係 (例 :既知/やや知/無知)
 - 3、リスク度の昇順・降順 (各5つ)
-

アンケート項目 (1)

1. 台風・大雨・強風・高潮で被害を受ける
2. 地震に遭う
3. あなたに落雷する
4. スキューバダイビングをする
5. パラグライダーをする
6. プールや海で泳ぐ
7. スキーをする
8. スノーボードをする
9. 山に登る

アンケート項目 (2)

10. 車に乗る
 11. 飛行機に乗る
 12. ガンになる
 13. 成人病になる
 14. インフルエンザにかかる
 15. 重度の感染症 (エボラなど) にかかる
 16. テロに遭う
 17. 誰かに殺される
 18. 強盗に遭う
-

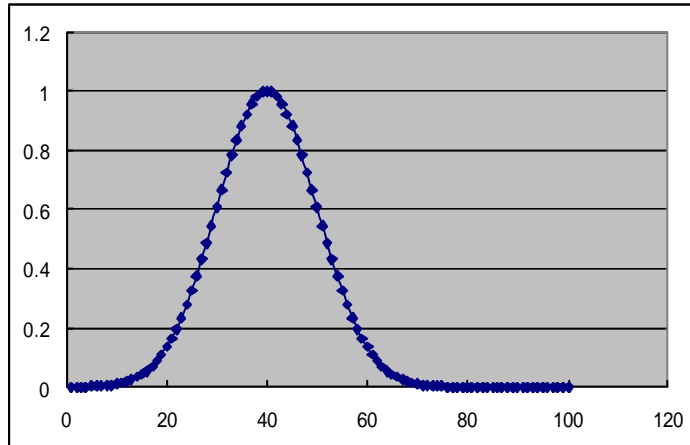
アンケート項目 (3)

19. 交通事故に遭う
20. 原子力事故に遭う
21. 火事に遭う

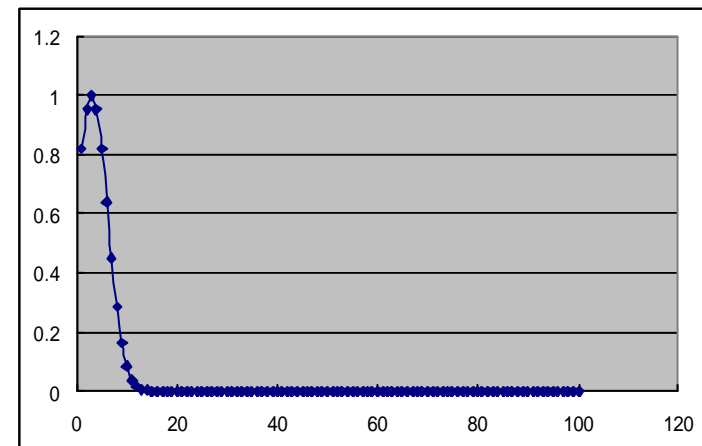
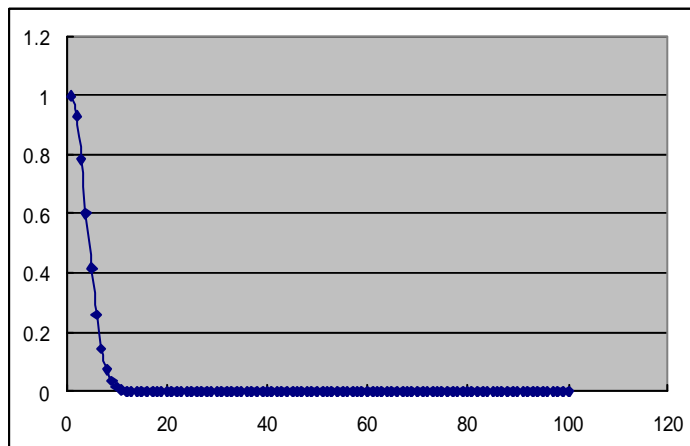
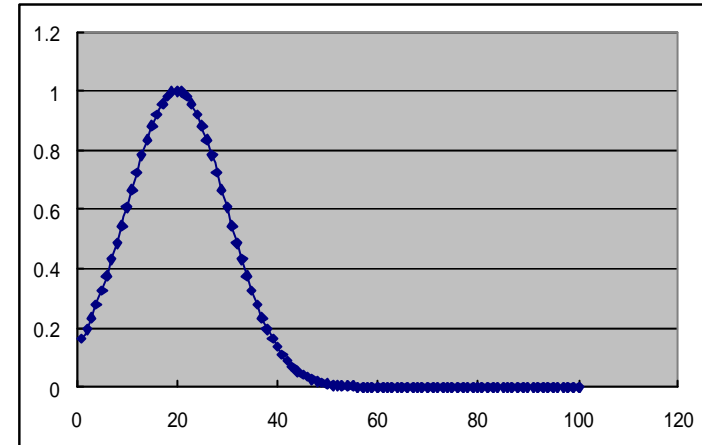


主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (A-1,A-2)

A-1:台風・大雨・強風・高潮で被害を受ける

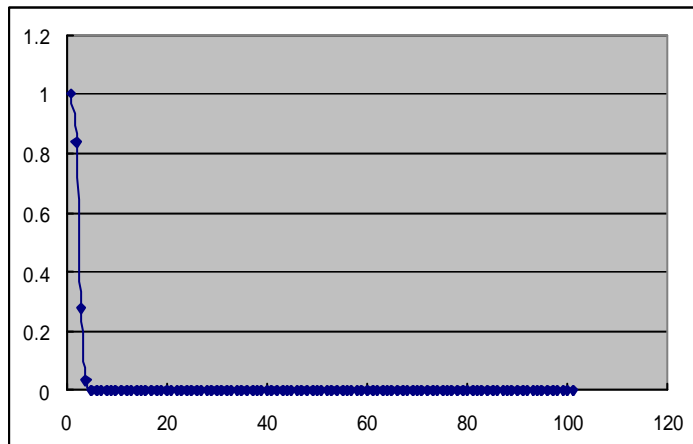


A-2:地震に遭う

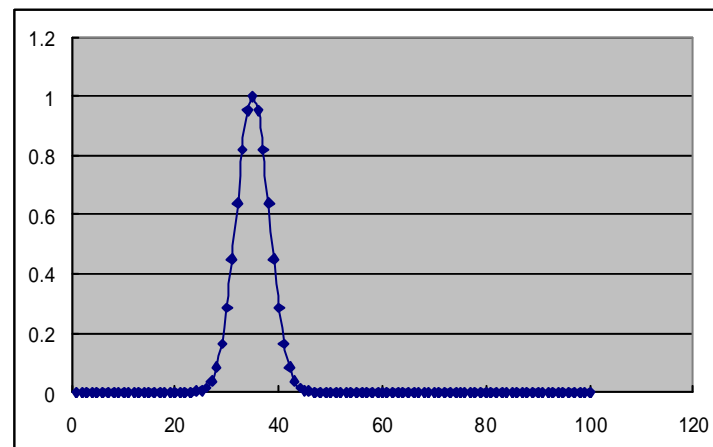
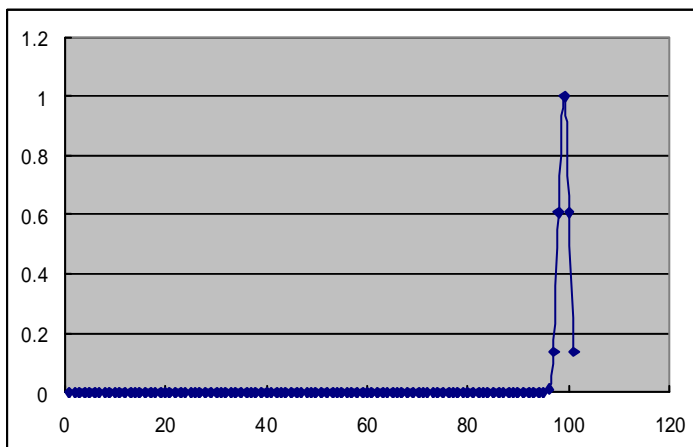
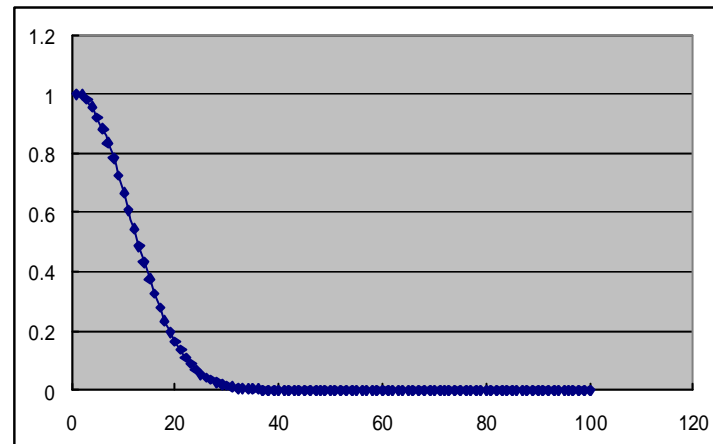


主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (A-3,B-4)

A-3:あなたに落雷する

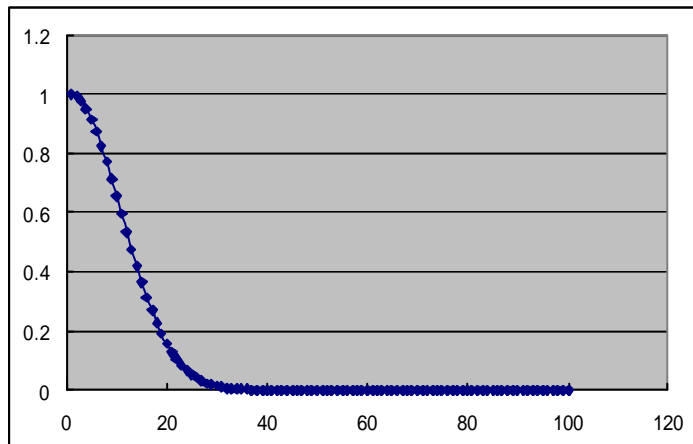


B-4:スキューバダイビングをする

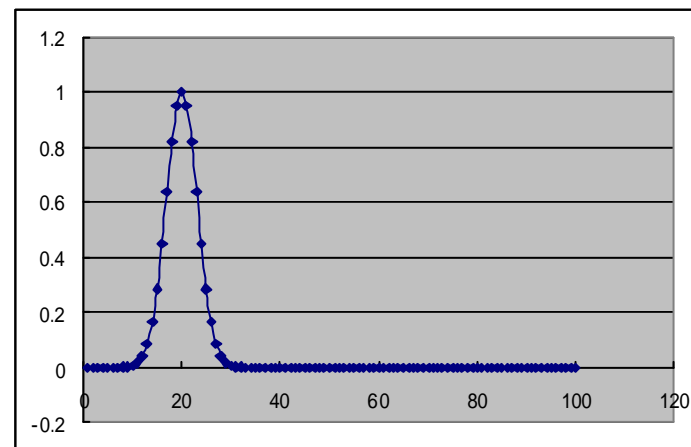
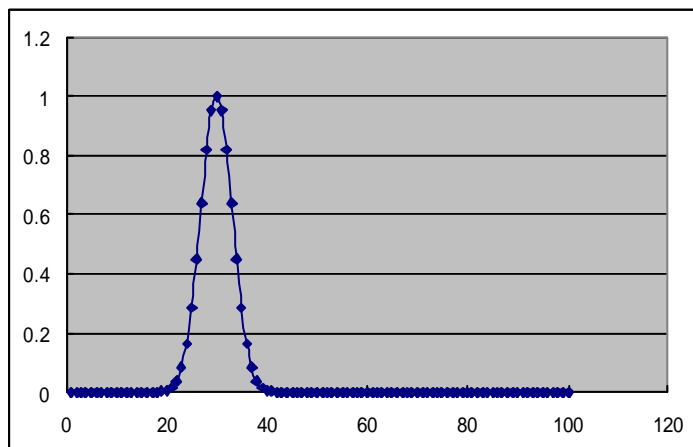
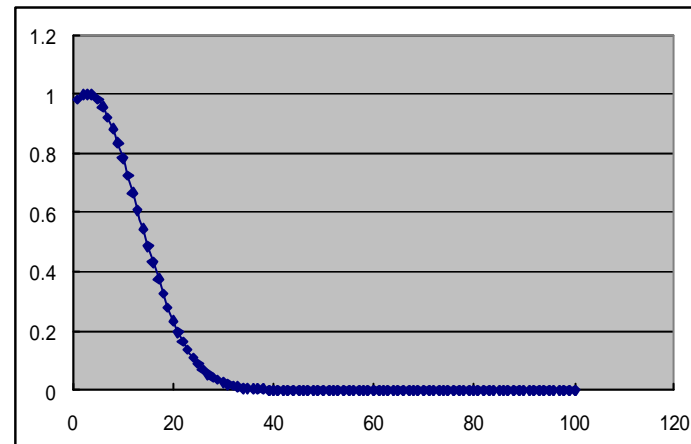


主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (B-5,B-6)

B-5:パラグライダーをする

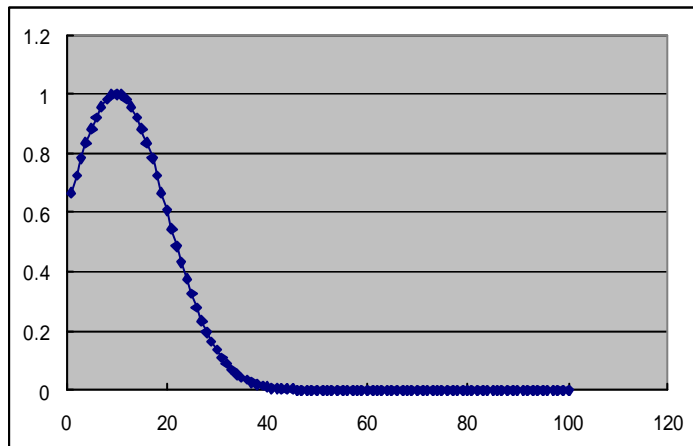


B-6:プールや海で泳ぐ

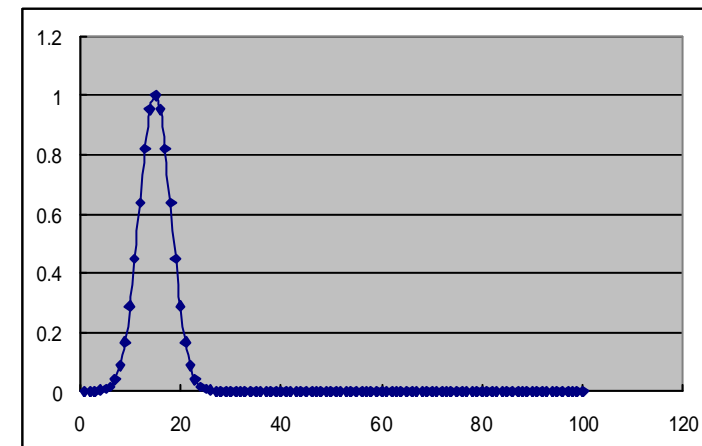
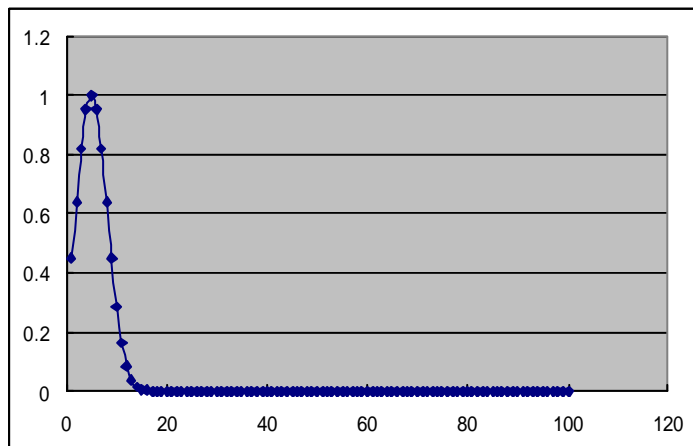
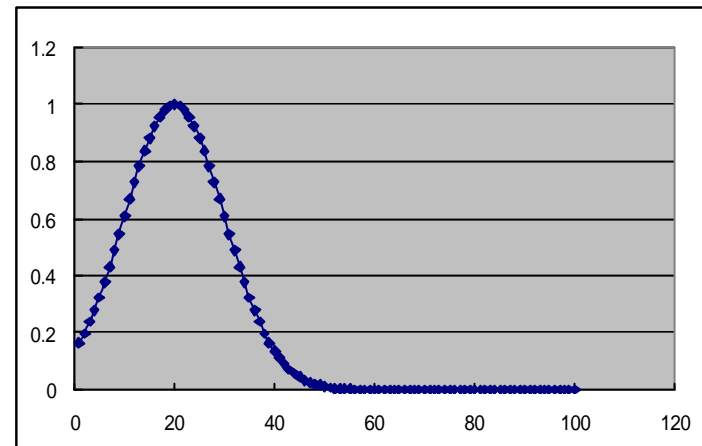


主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (B-7,B-8)

B-7: スキーをする

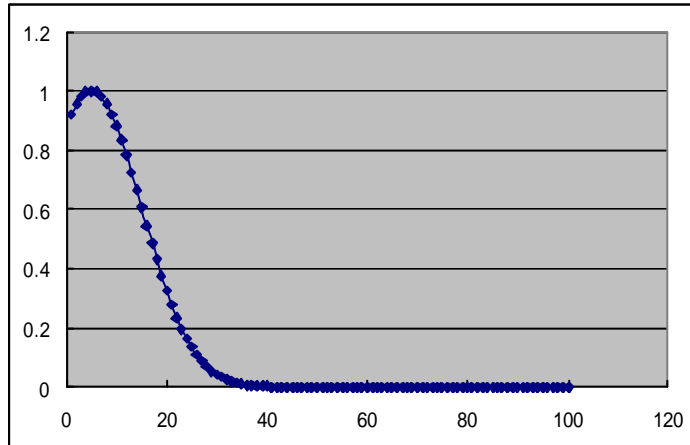


B-8: スノーボードをする

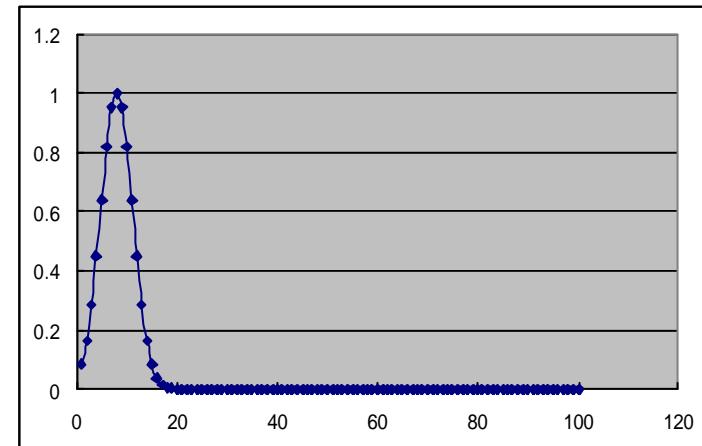
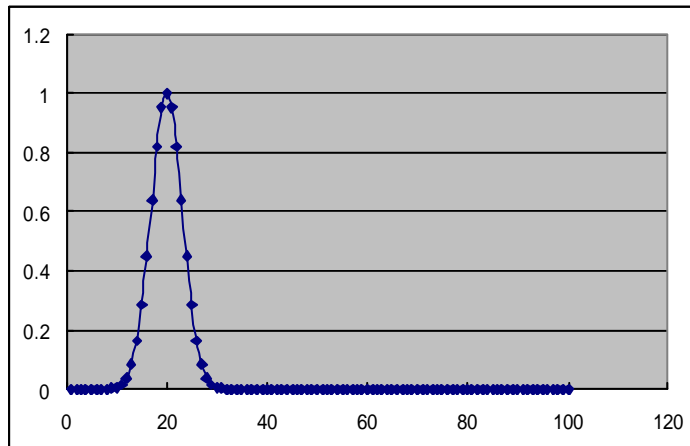
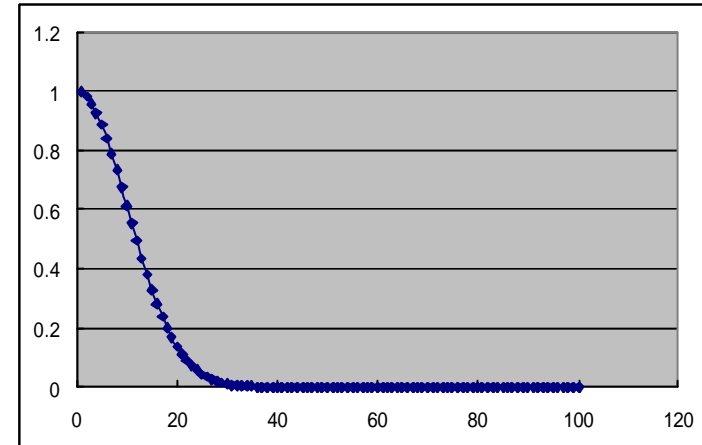


主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (B-9,B-10)

B-9:山に登る

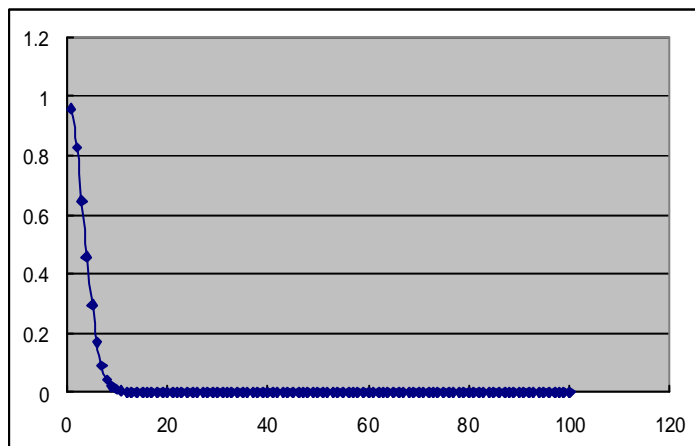


B-10:車に乗る

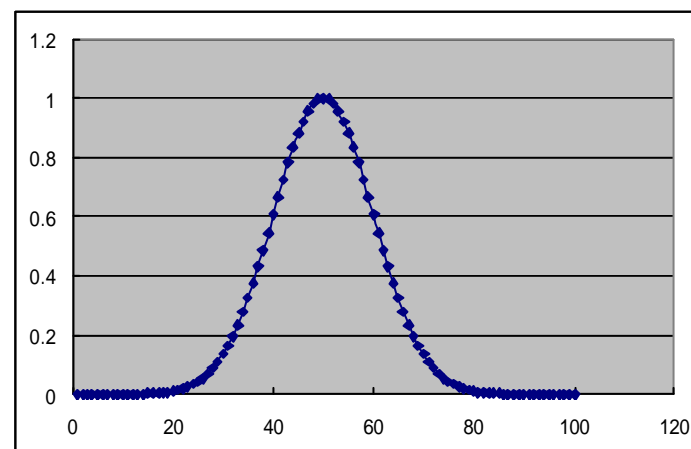
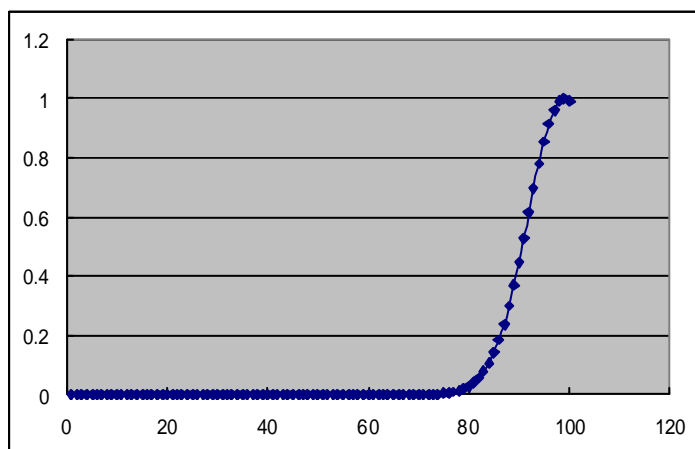
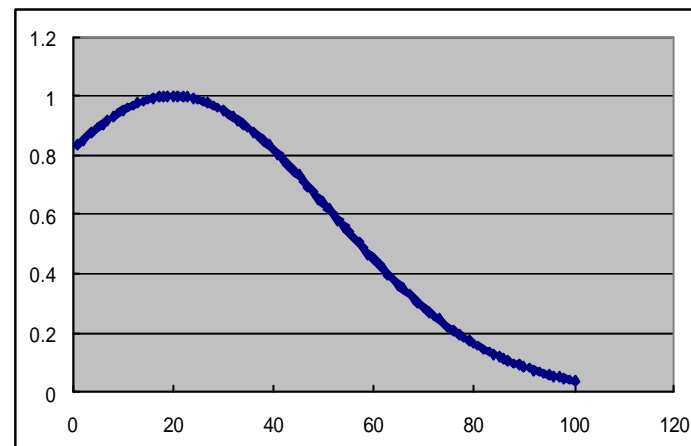


主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (B-11,C-12)

B-11:飛行機に乗る

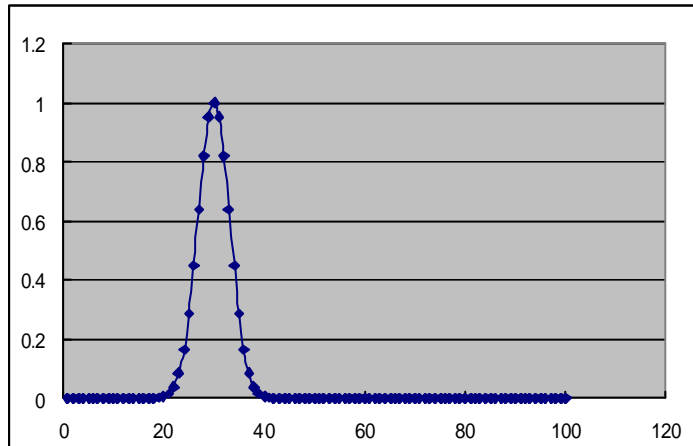


C-12:ガンになる

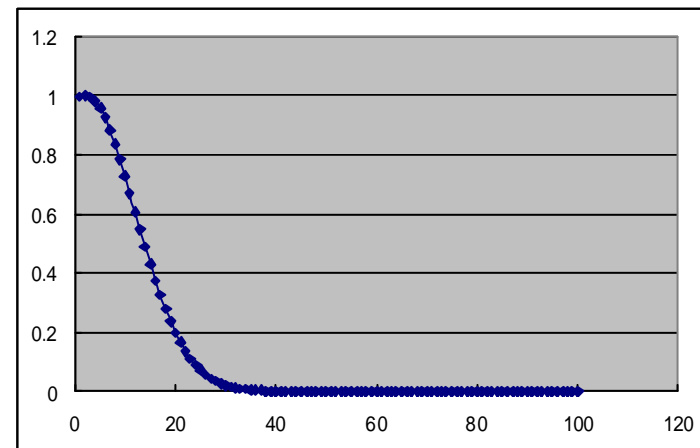
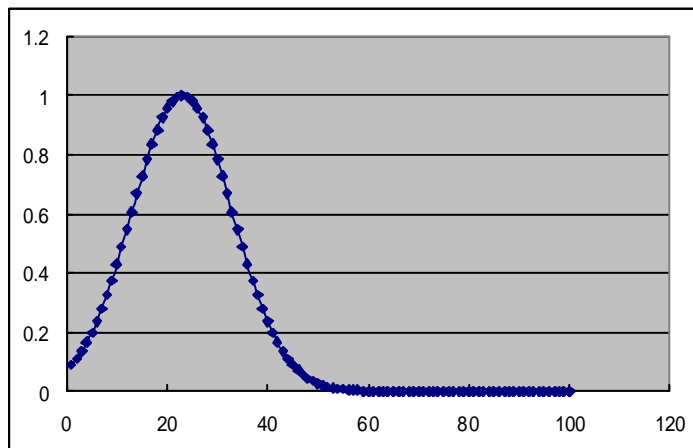
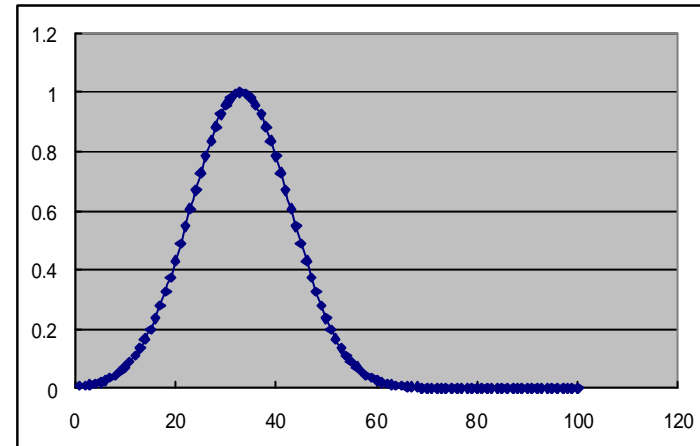


主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (C-13,C-14)

C-13:成人病になる

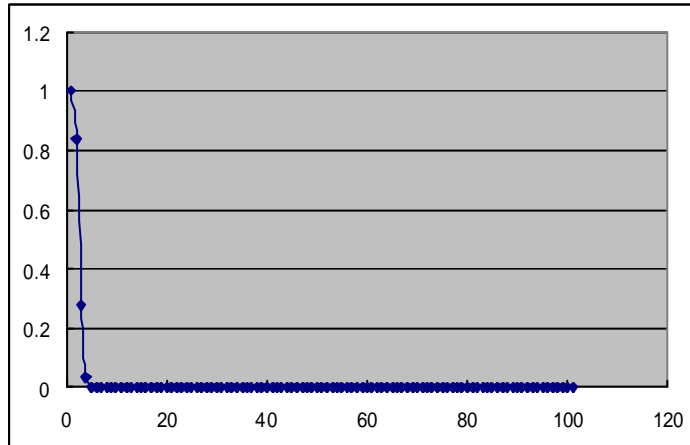


C-14:インフルエンザにかかる

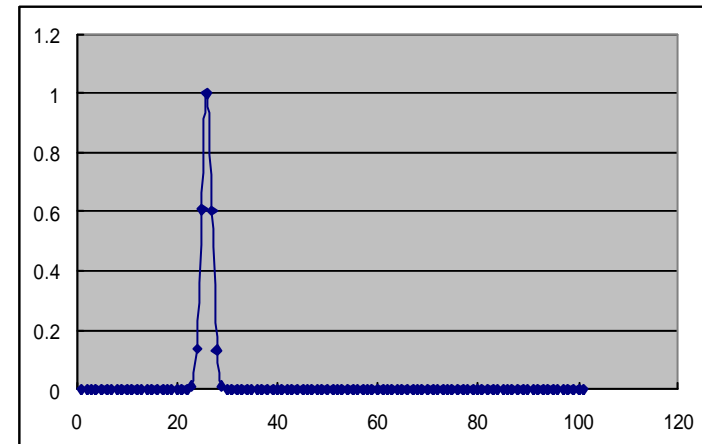
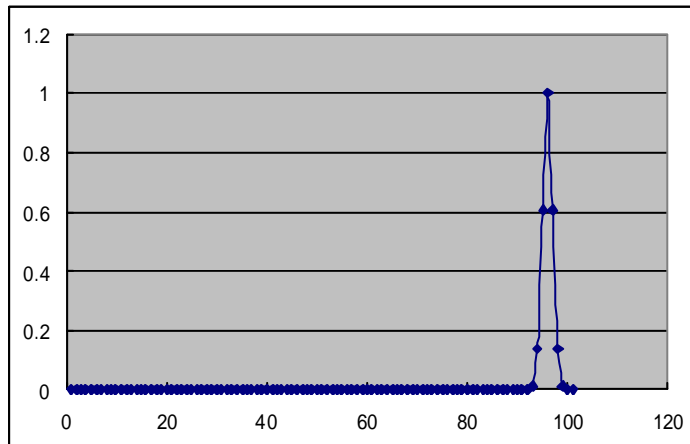
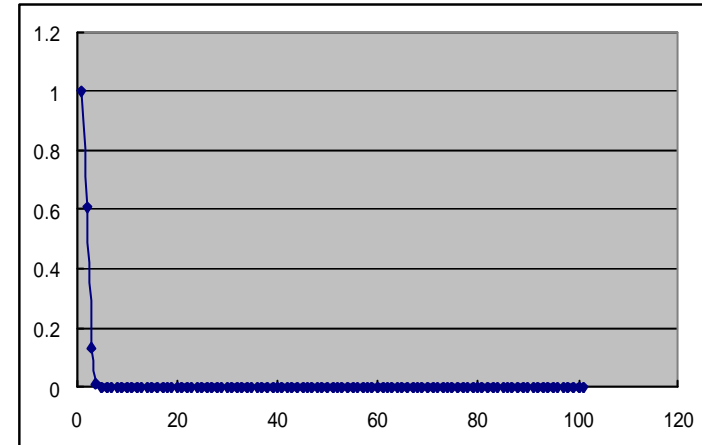


主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (C-15,D-16)

C-15: 重度の感染症 (エボラなど) にかかる

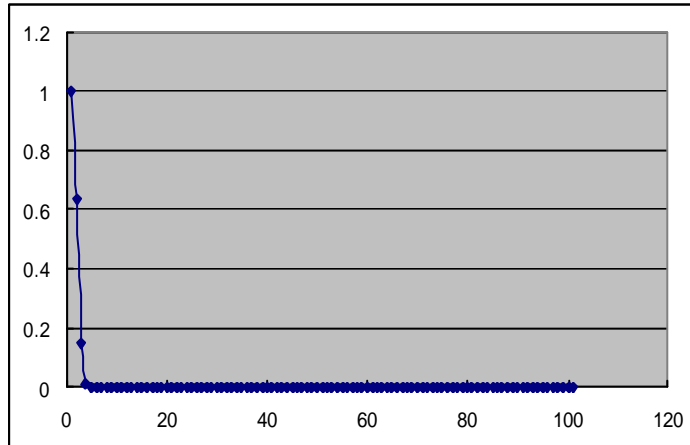


D-16: テロに遭う

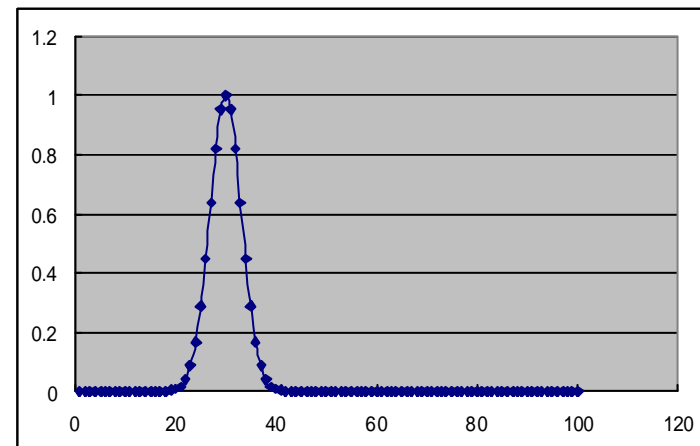
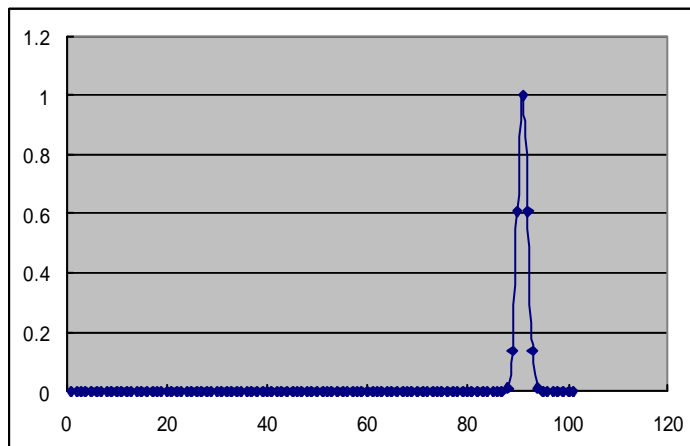
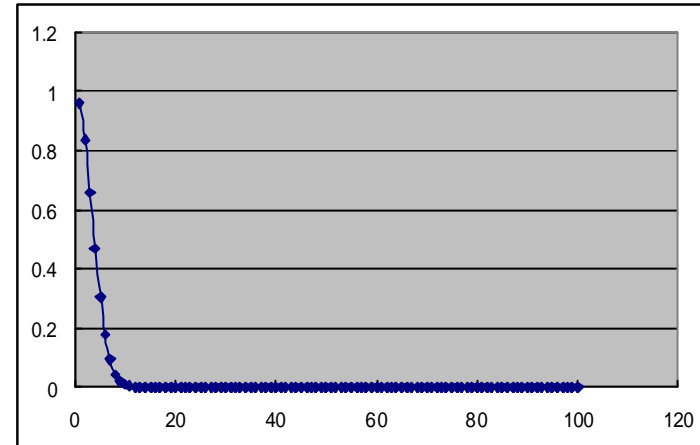


主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (D-17,D-18)

D-17:誰かに殺される

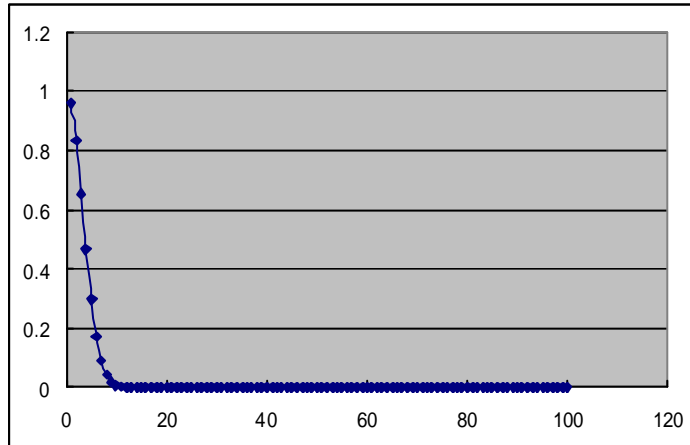


D-18:強盗に遭う

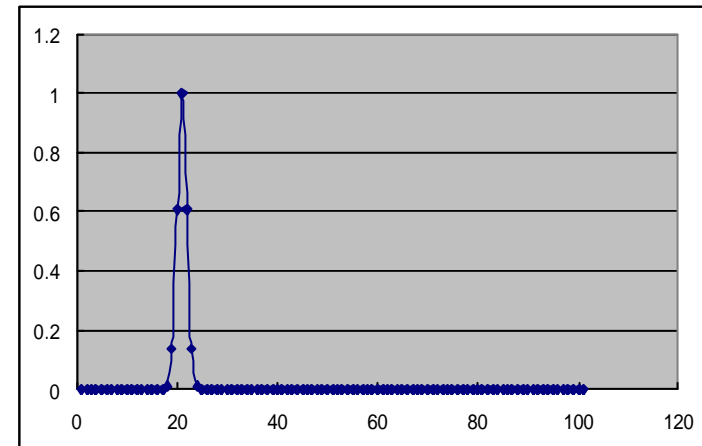
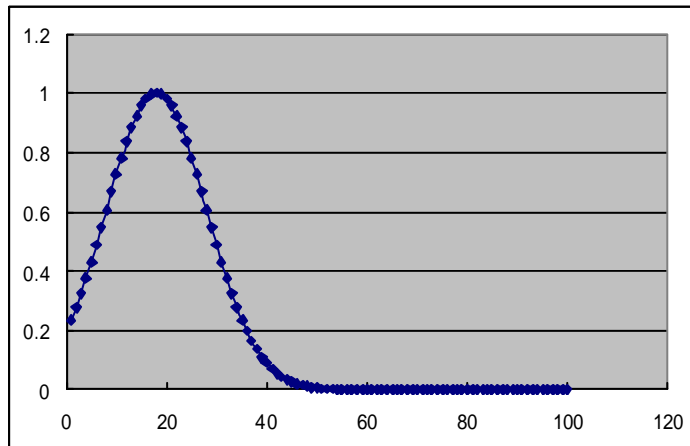
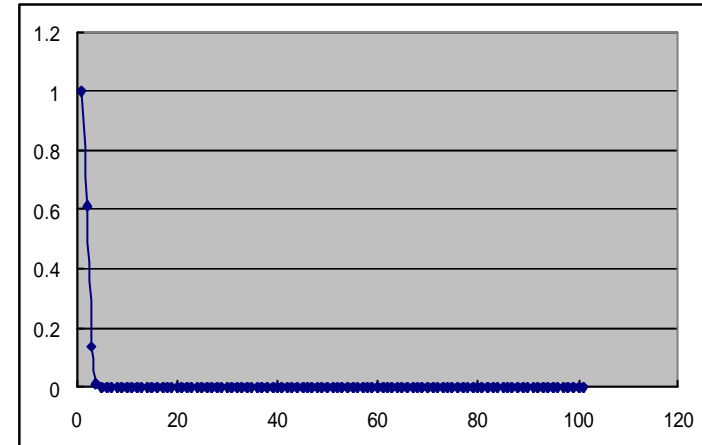


主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (E-19,E-20)

E-19:交通事故に遭う

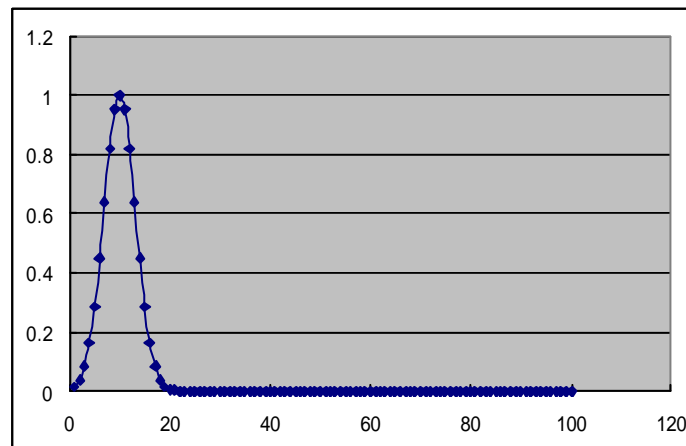
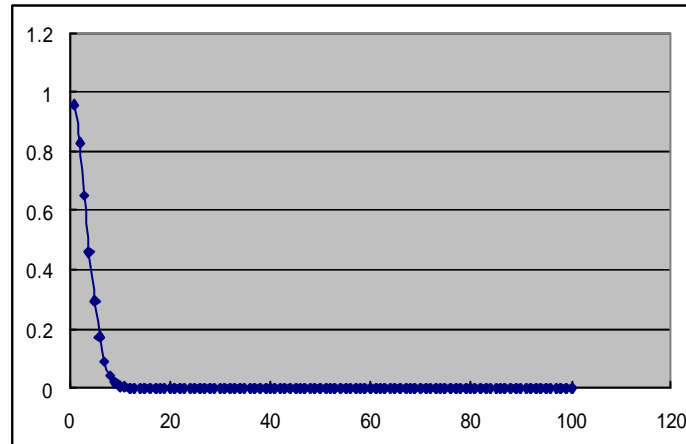


E-20:原子力事故に遭う



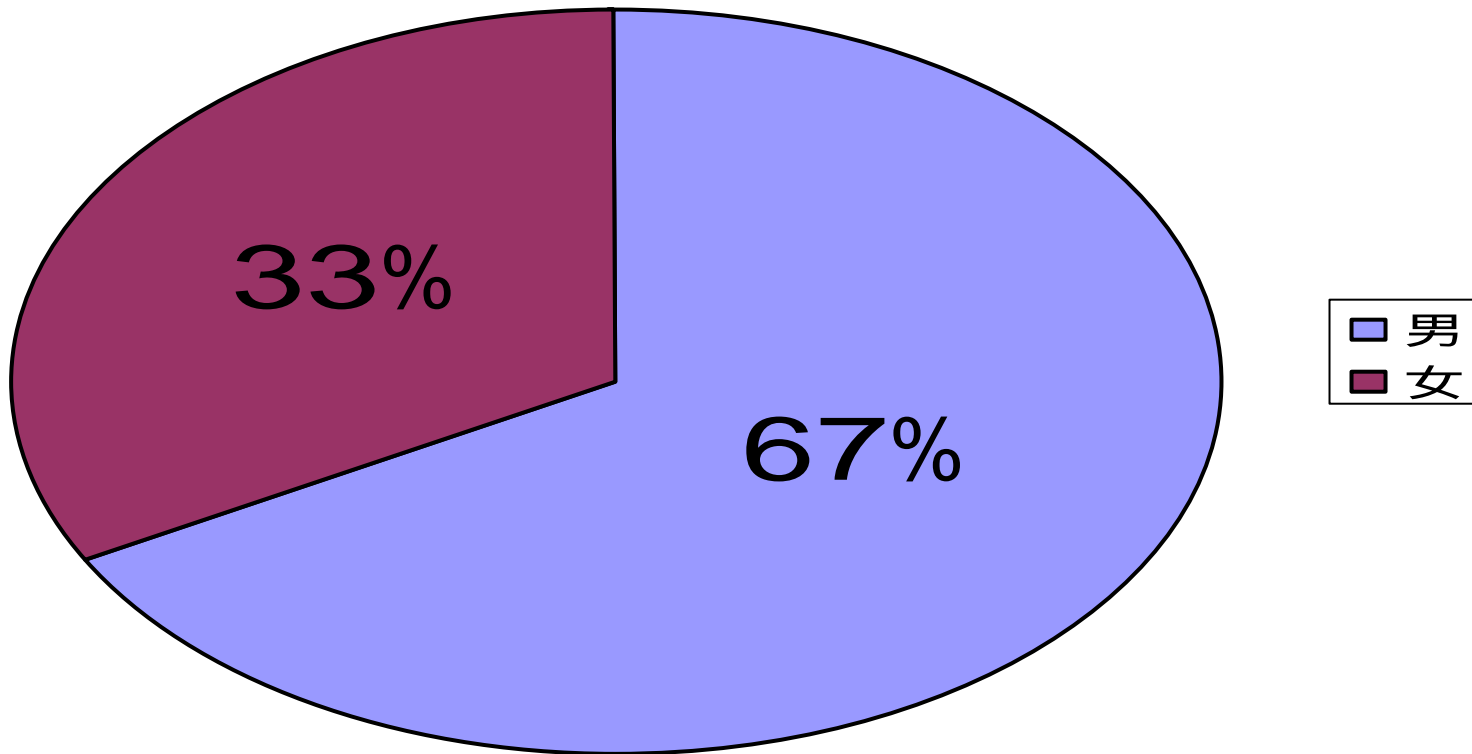
主観確率・ファジイ集合に基づくグラフ (E-21)

E-21:火事に遭う

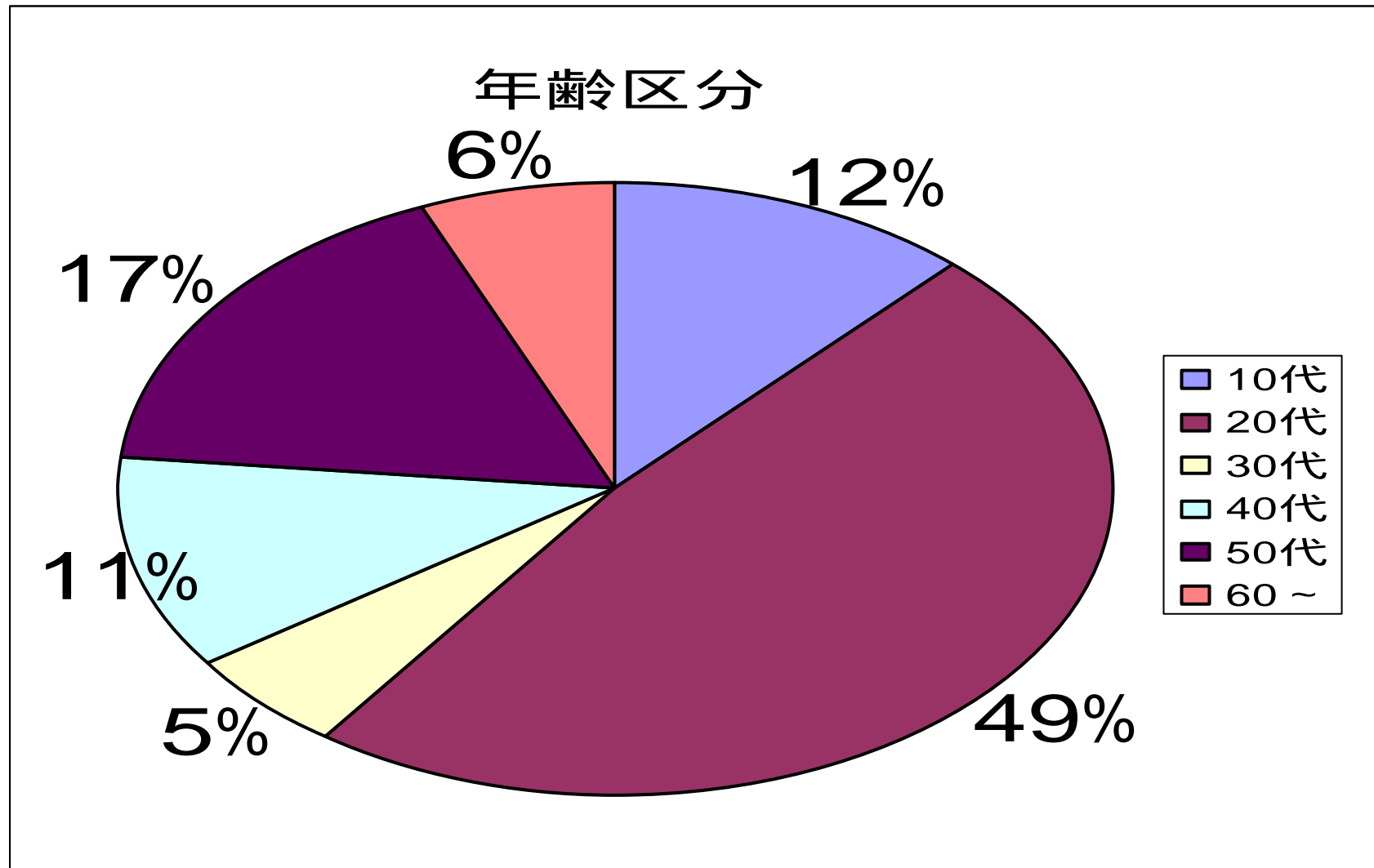


アンケート対象 (1)

男女比

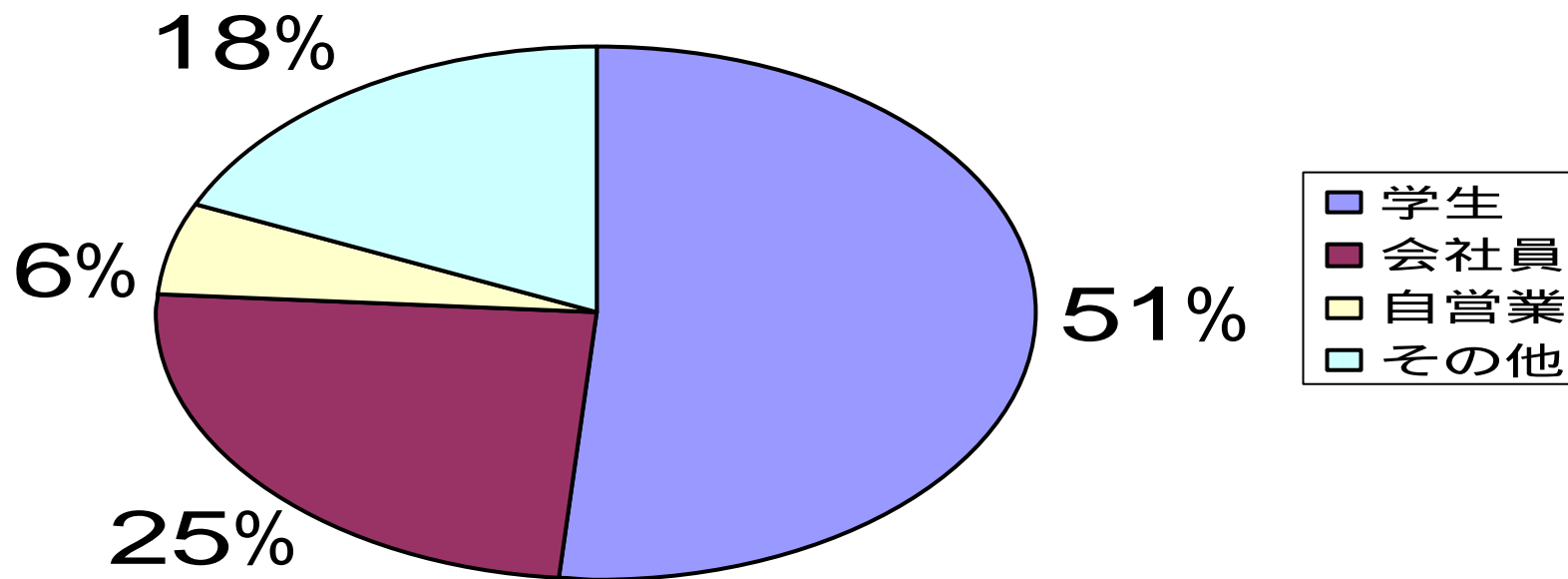


アンケート対象 (2)

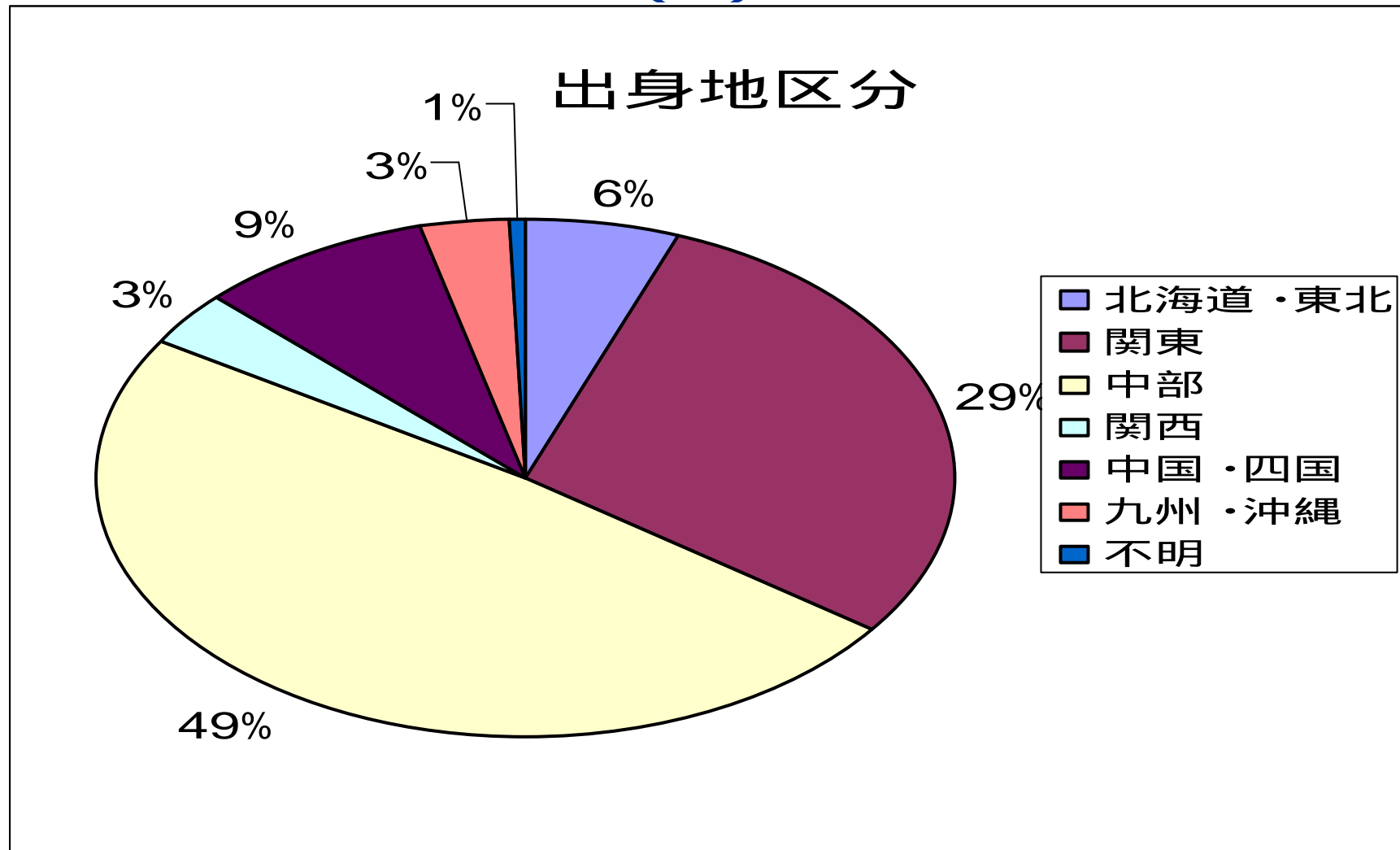


アンケート対象 (3)

職業区分

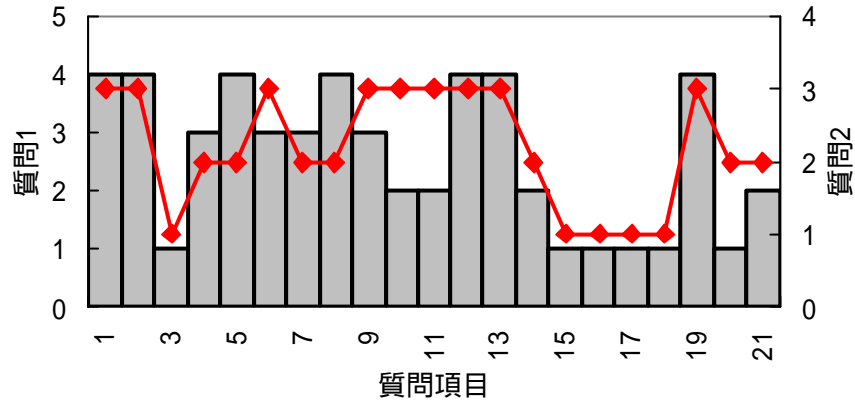


アンケート対象 (4)

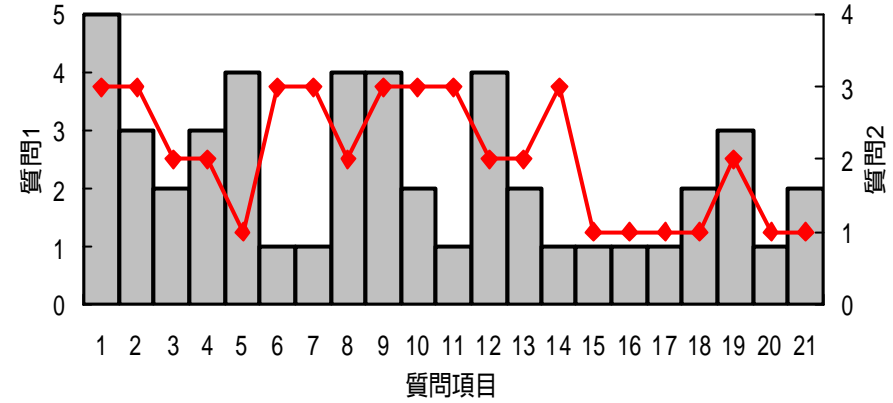


グラフ (個別)

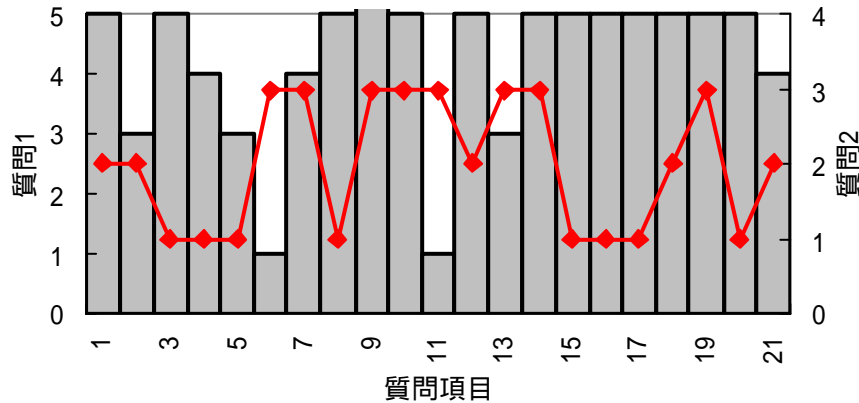
107 M 20



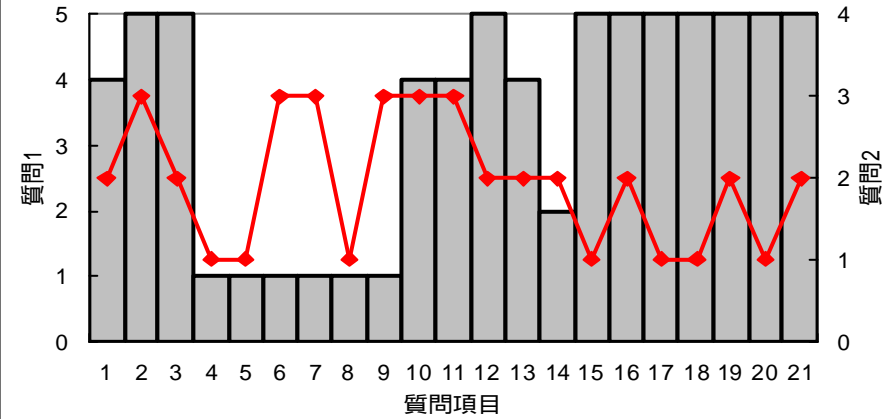
350 M 22



205 M 32

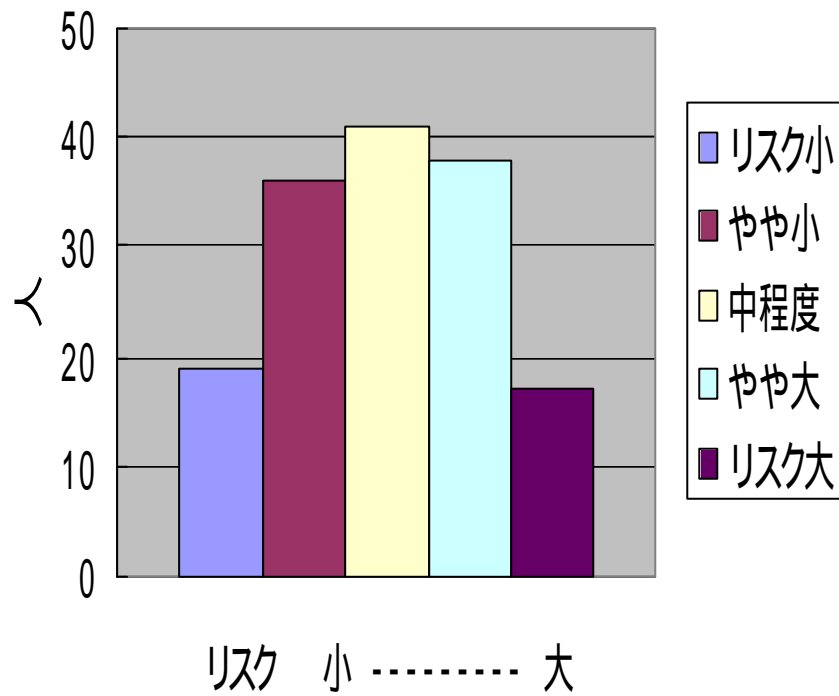


233 F 52

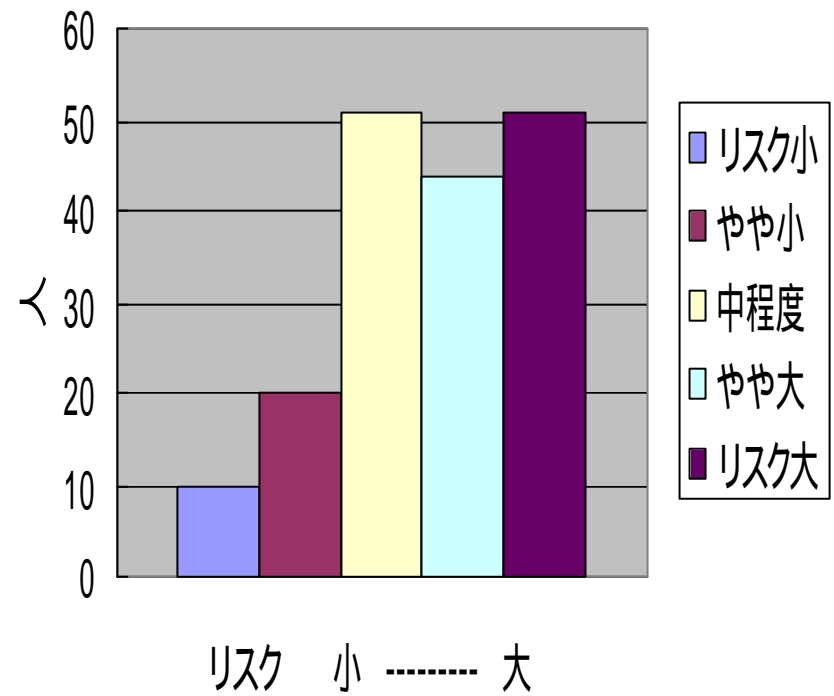


グラフ (全体)

A - 1 :台風・大雨・強風・高潮で被害を受ける

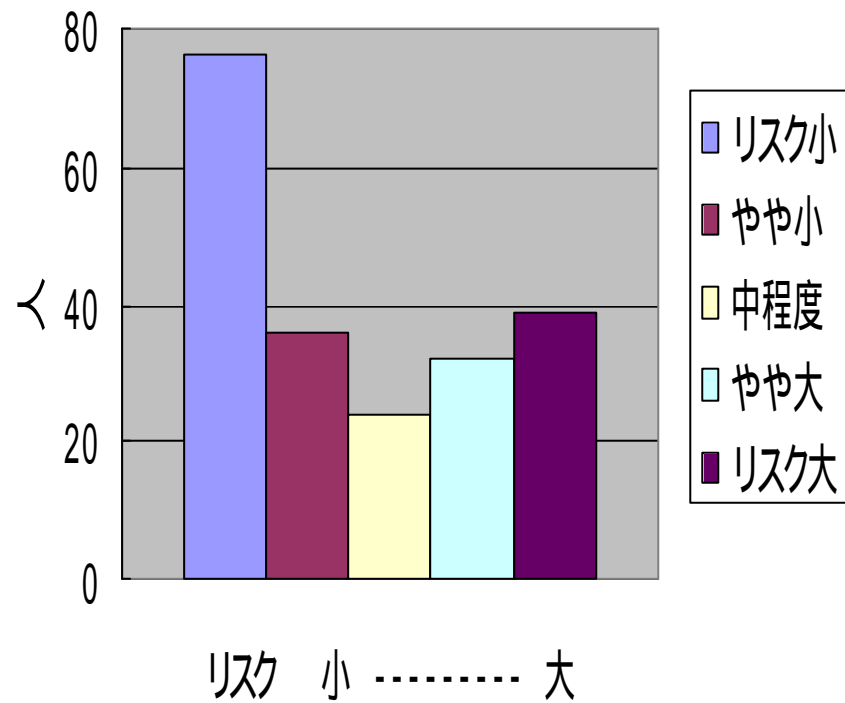


A - 2 地震に遭う

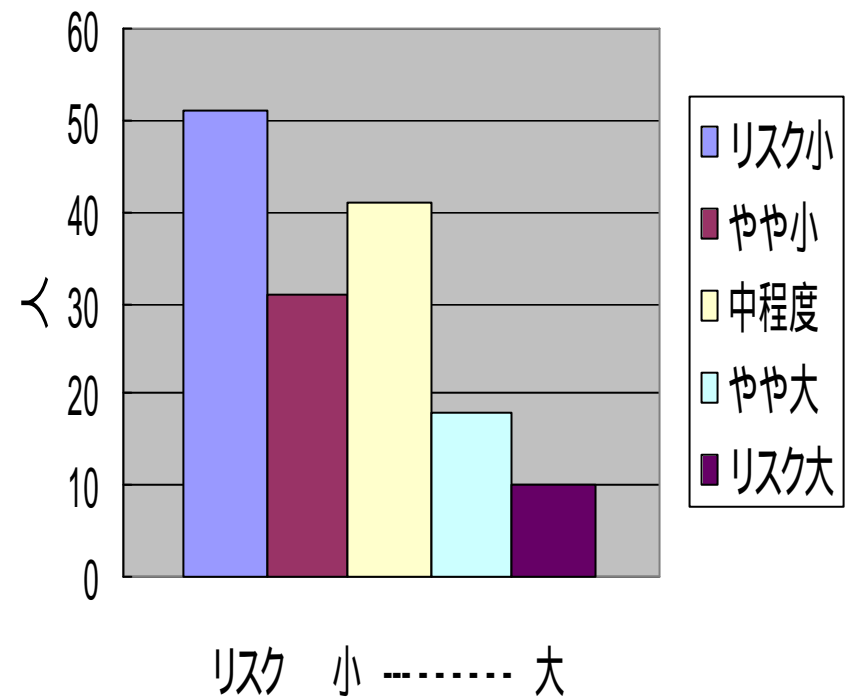


グラフ (全体)

A-3 :あなたに落雷する

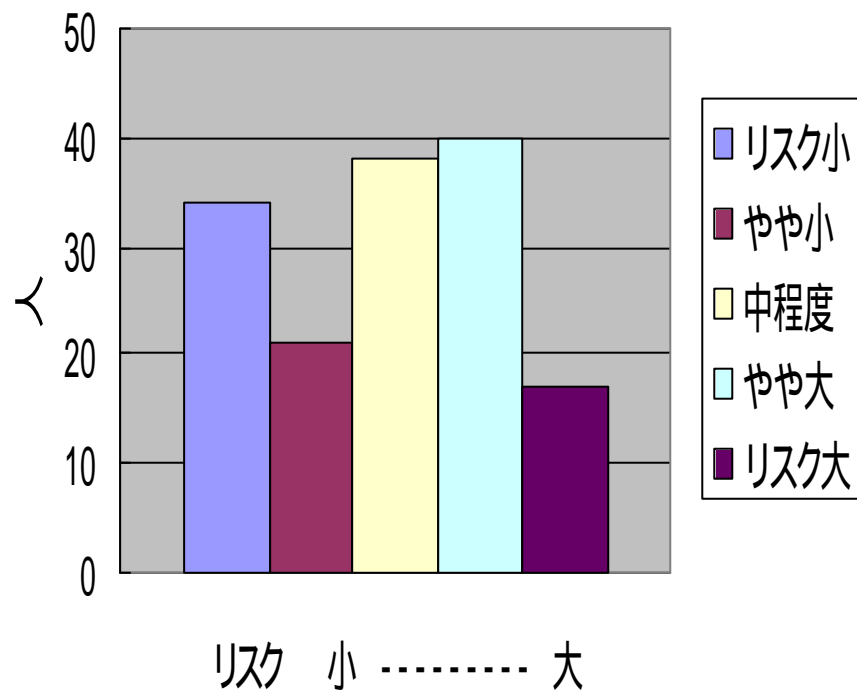


B-4 :スキューバダイビングをする

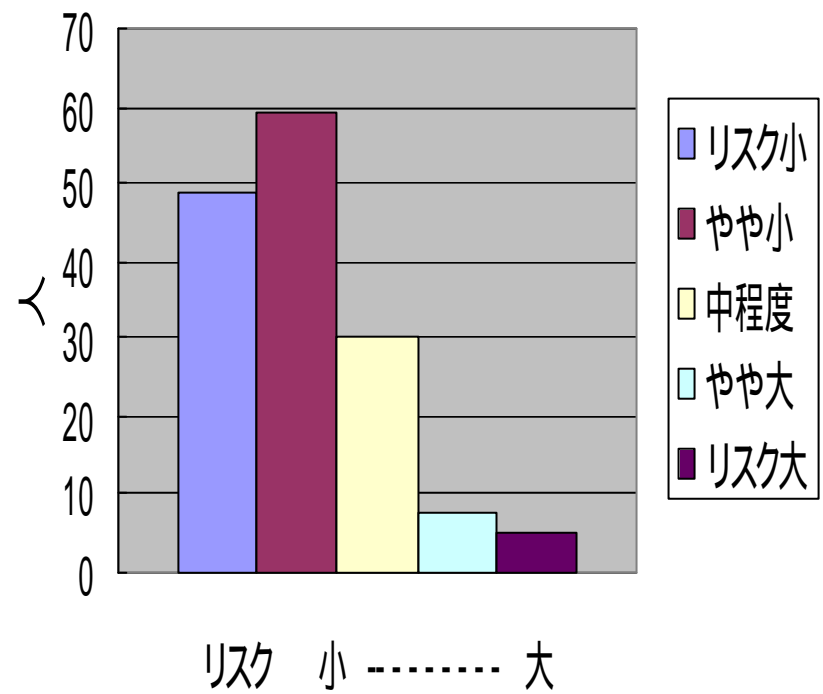


グラフ (全体)

B-5:パラグライダーをする

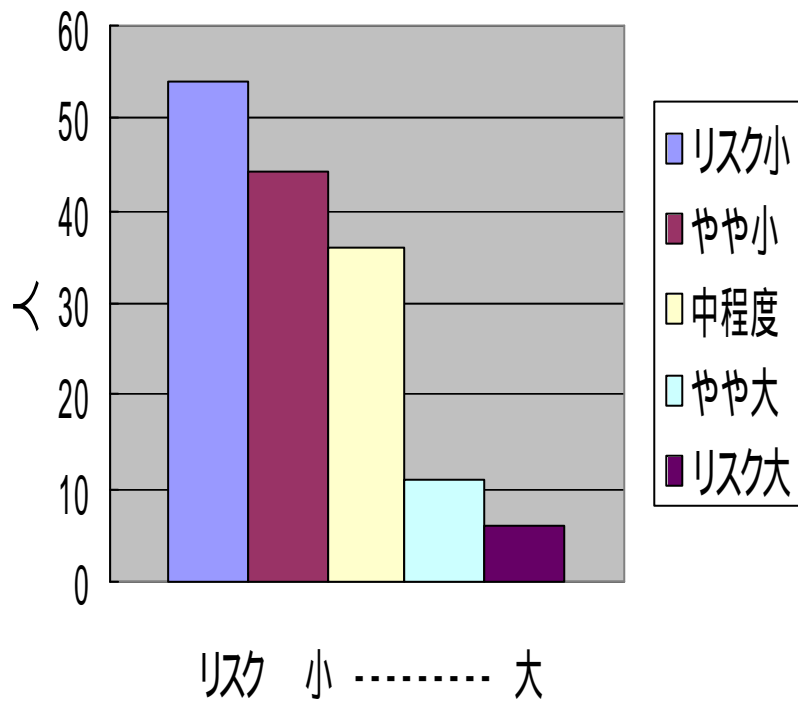


B-6:プールや海で泳ぐ

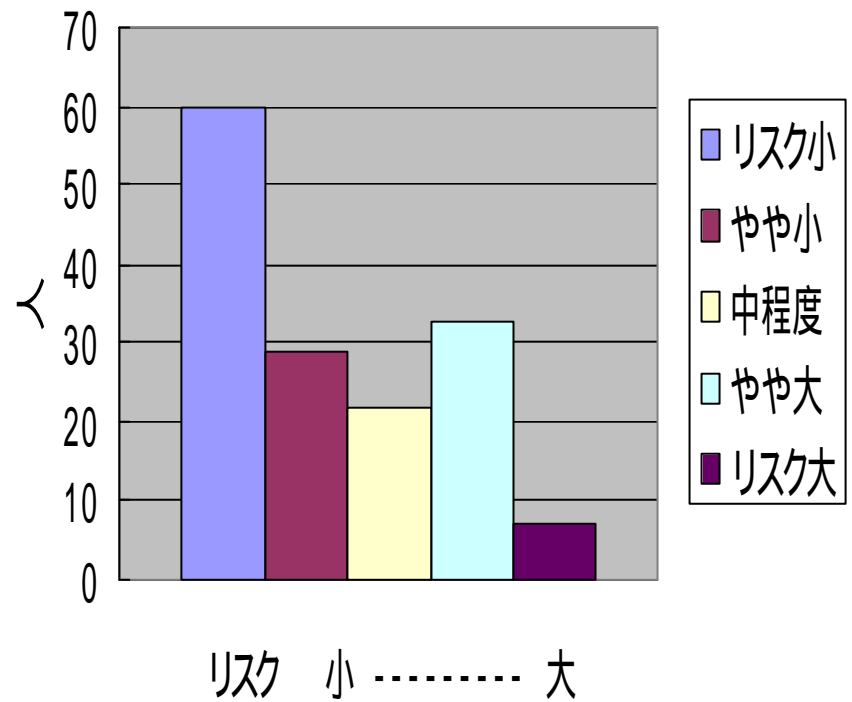


グラフ (全体)

B-7: スキーをする

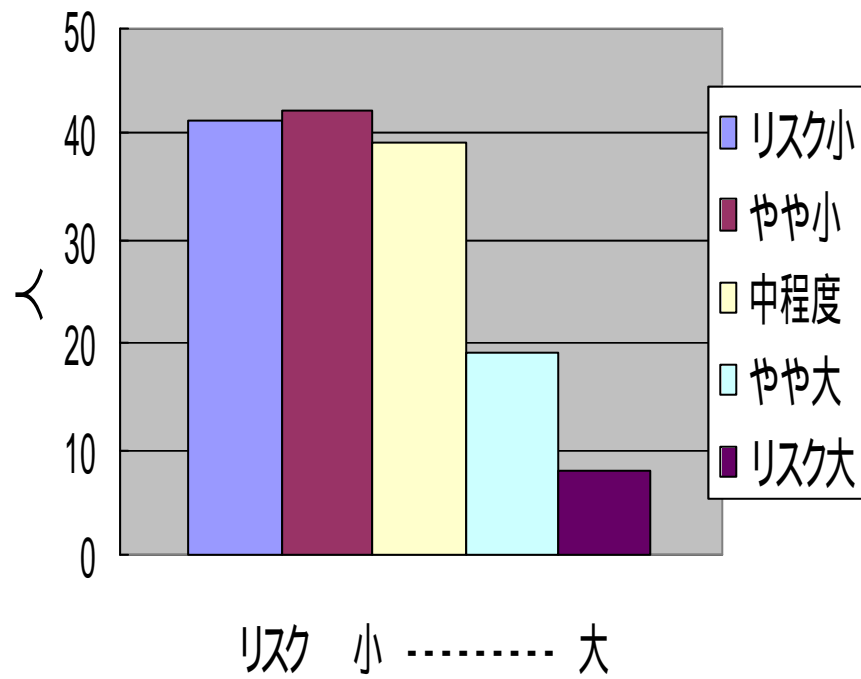


B-8: スノーボードをする

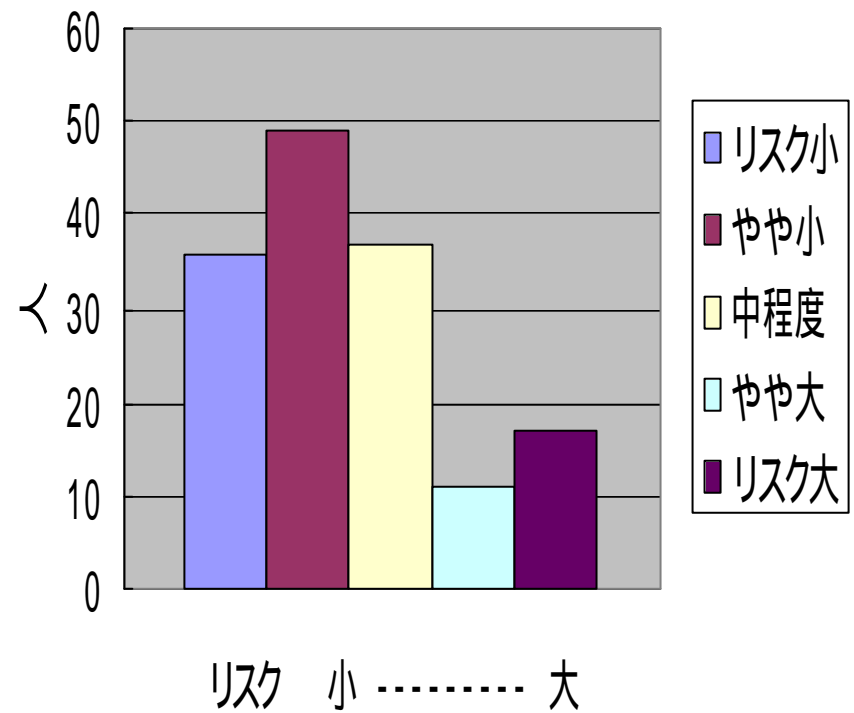


グラフ (全体)

B - 9 : 山に登る

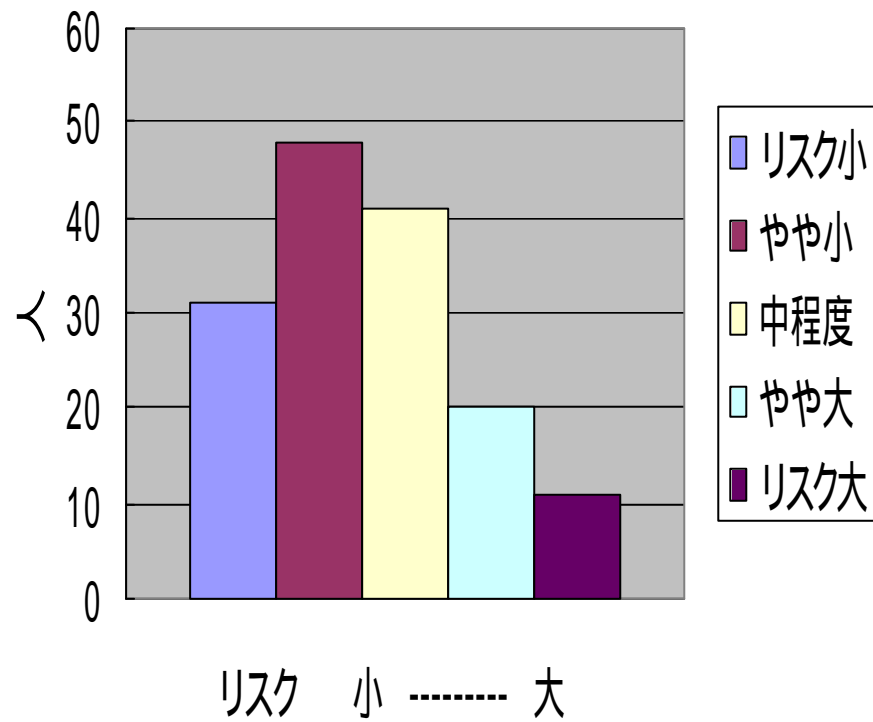


B - 10 : 車に乗る

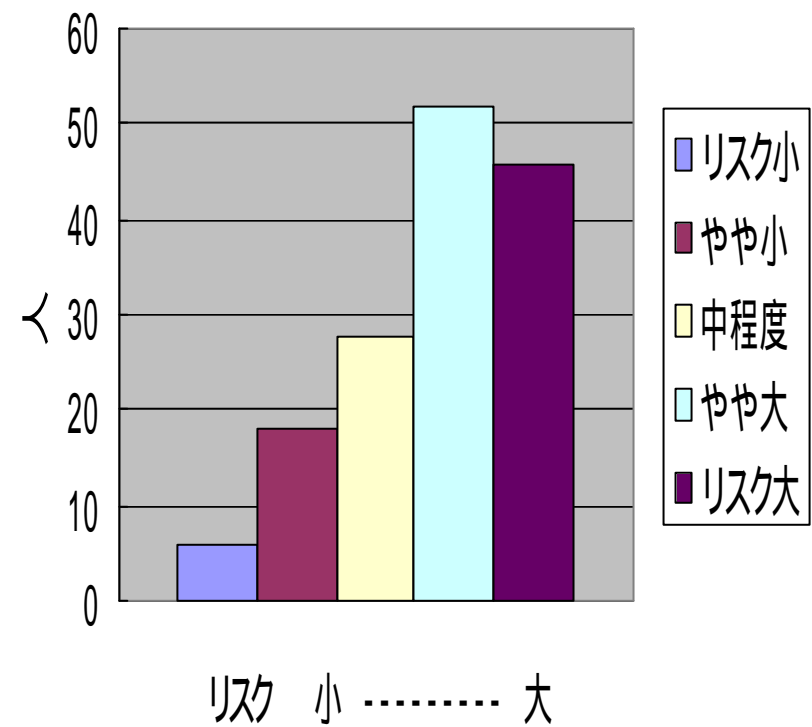


グラフ (全体)

B - 11 :飛行機に乗る

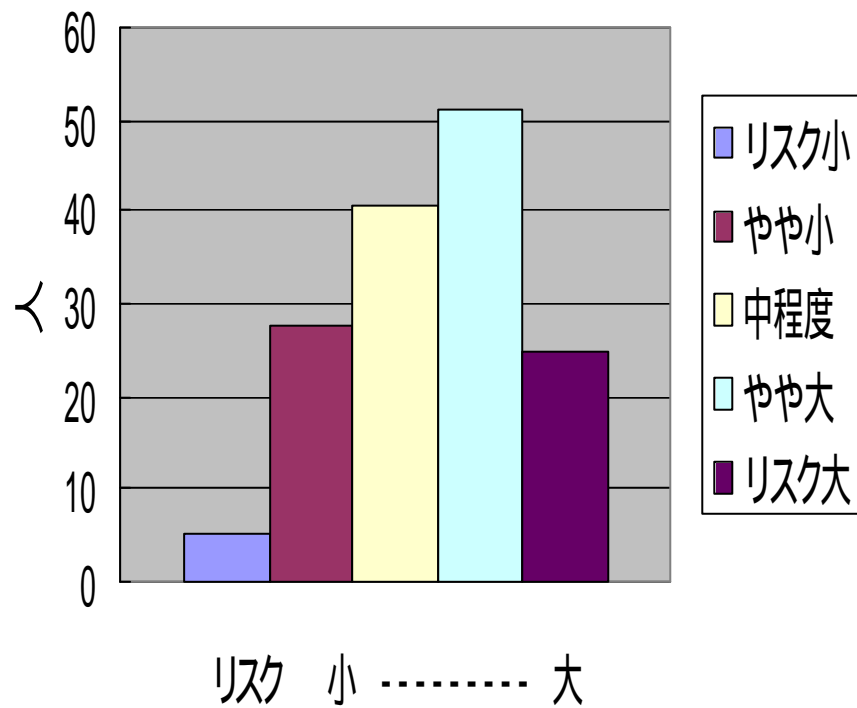


C - 12 :ガンになる

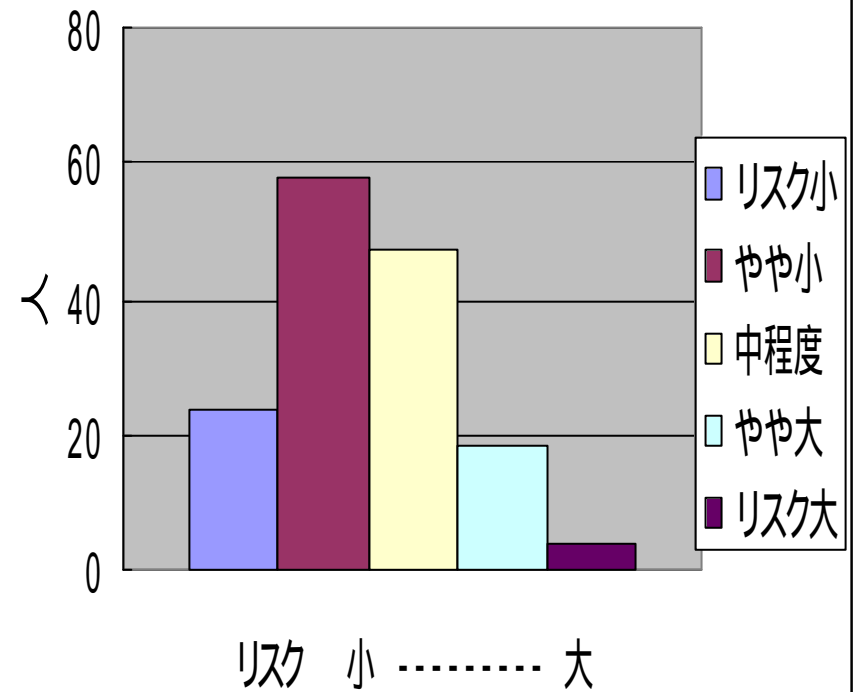


グラフ (全体)

C - 13 : 成人病になる

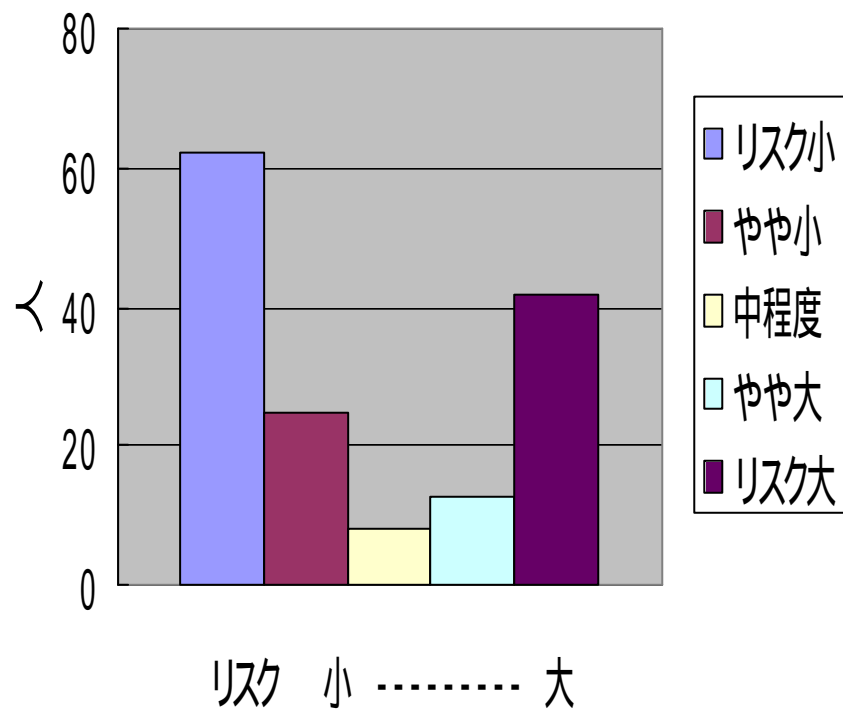


C - 14 : インフルエンザにかかる

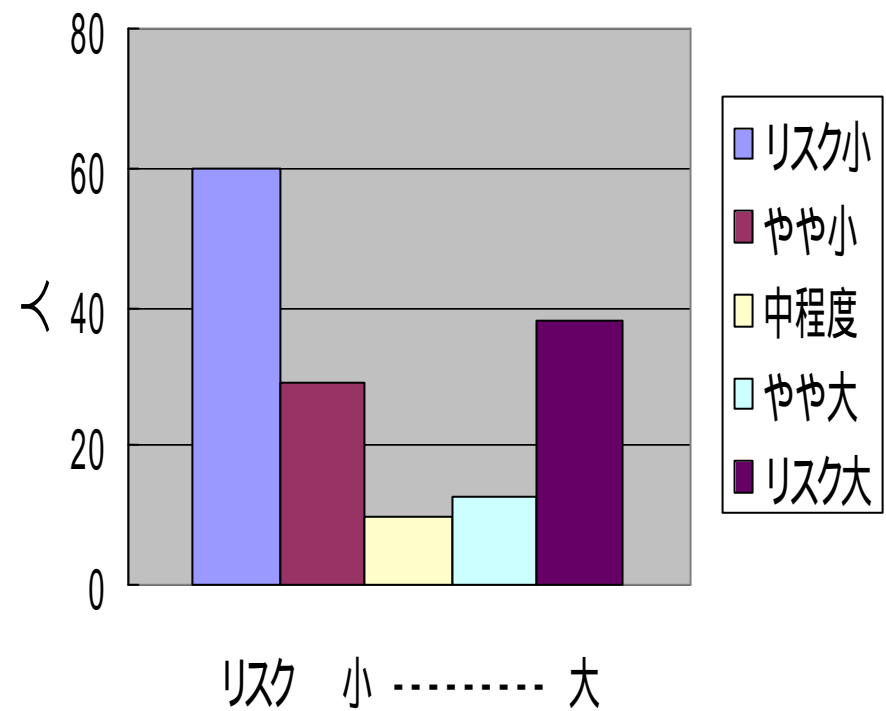


グラフ (全体)

C - 15 : 重度の感染症にかかる

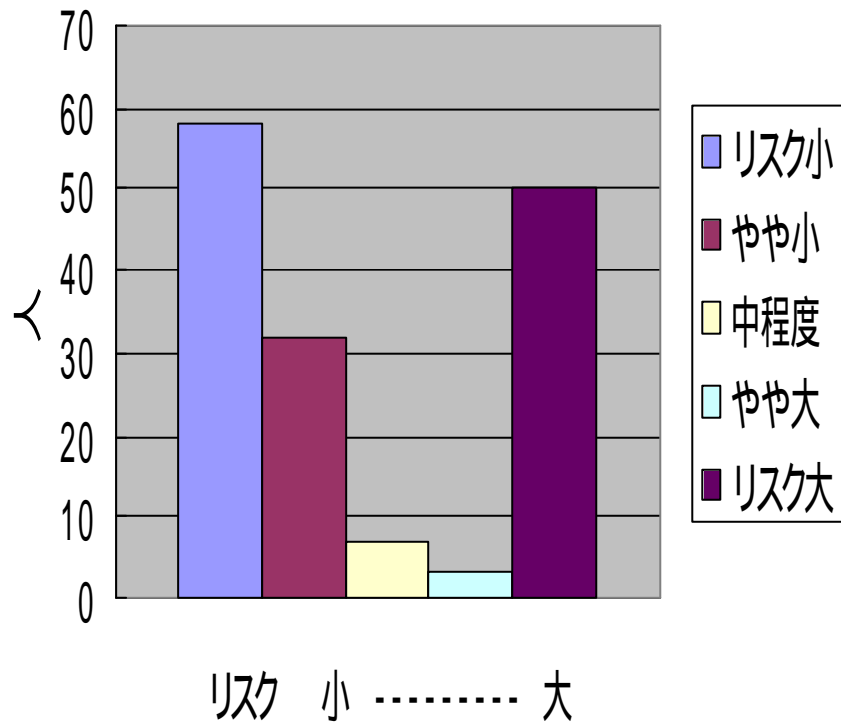


D - 16 : テロに遭う

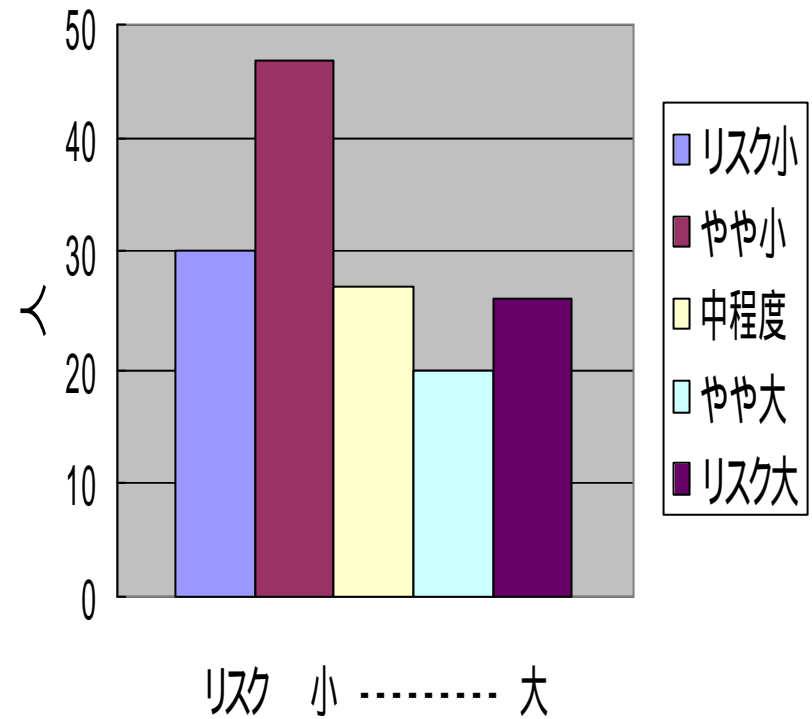


グラフ (全体)

D - 17 :誰かに殺される

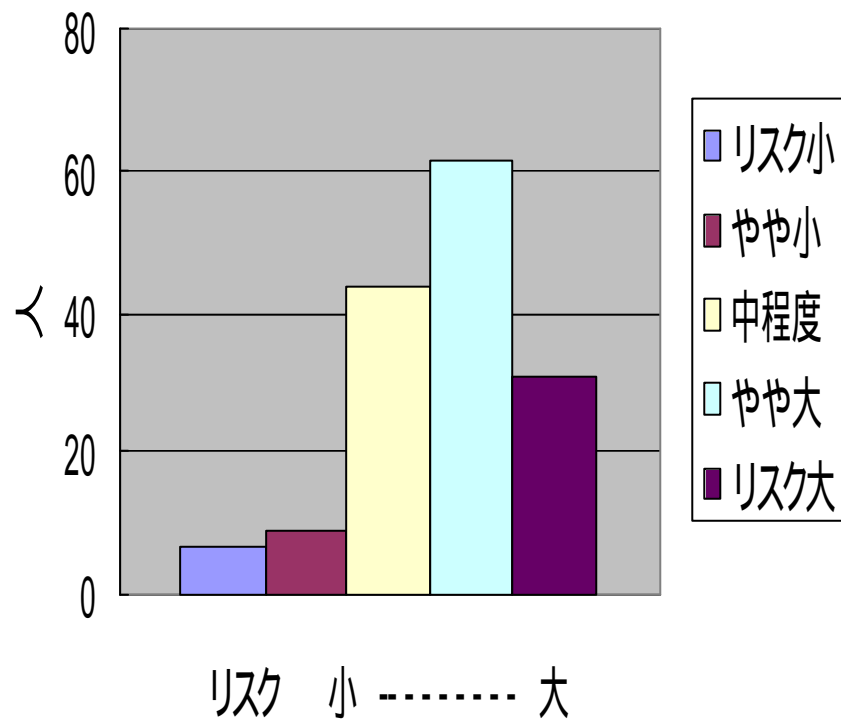


D - 18 :強盗に遭う

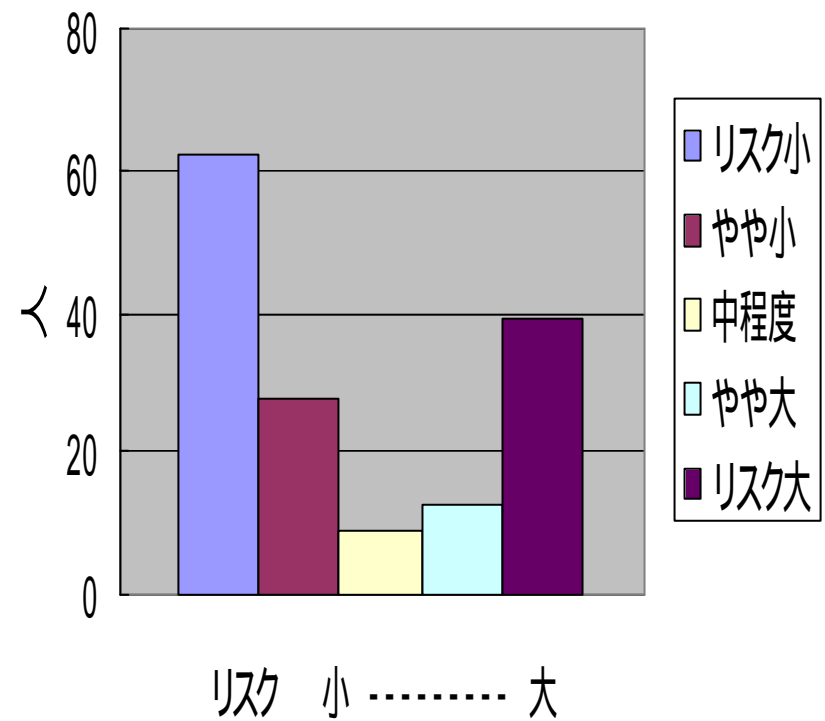


グラフ (全体)

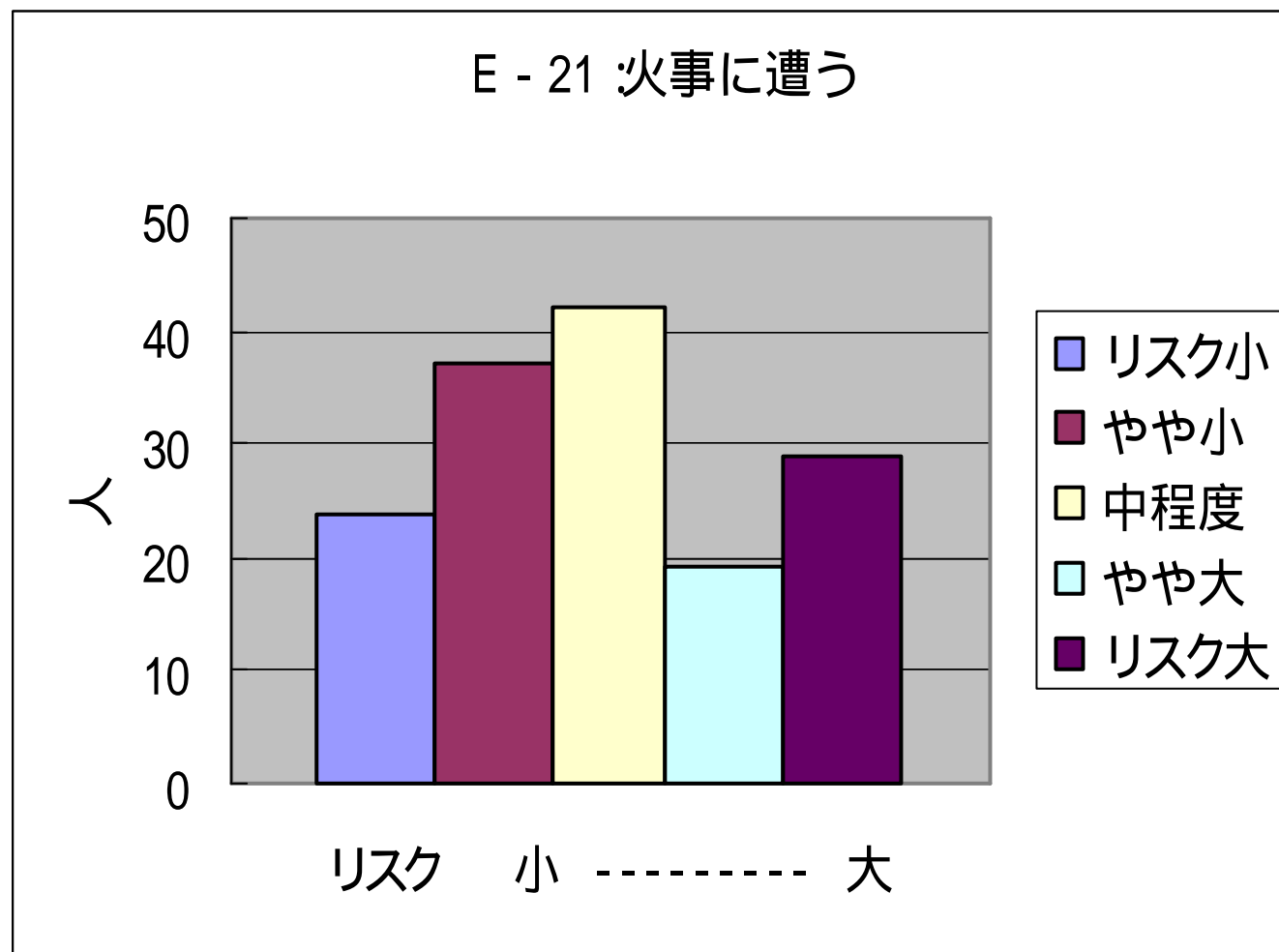
E - 19 :交通事故に遭う



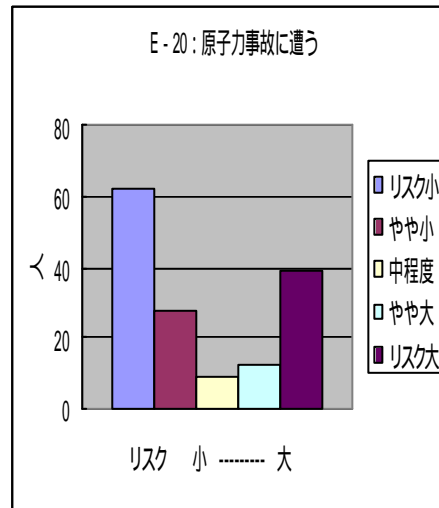
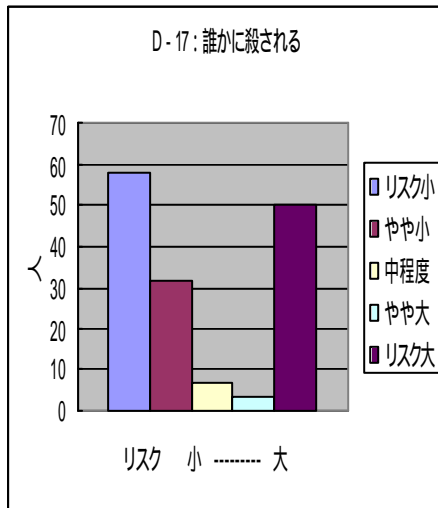
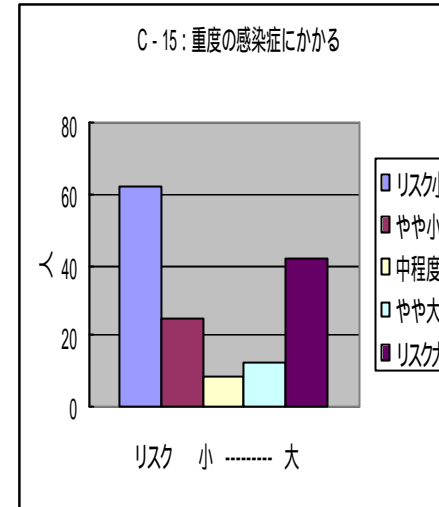
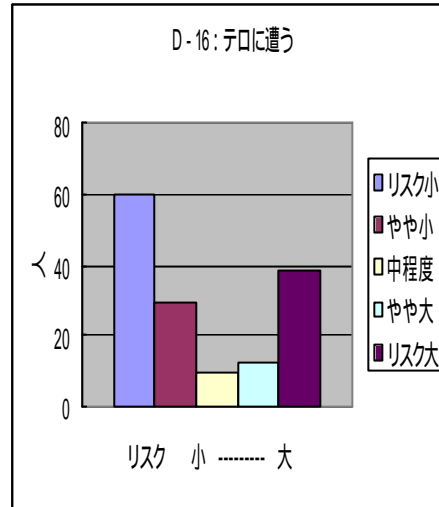
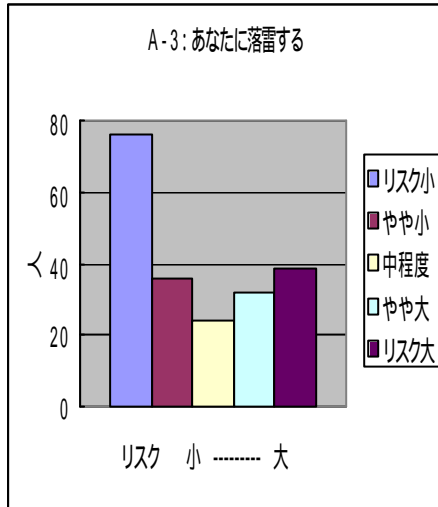
E - 20 :原子力事故に遭う



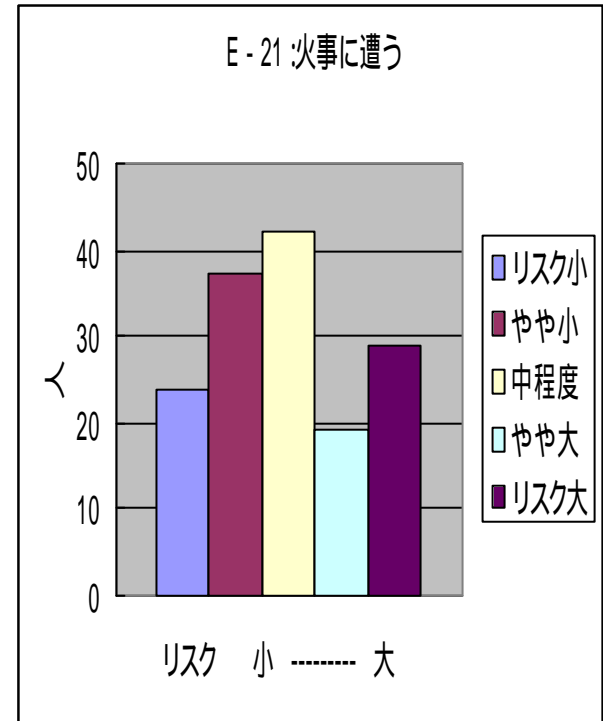
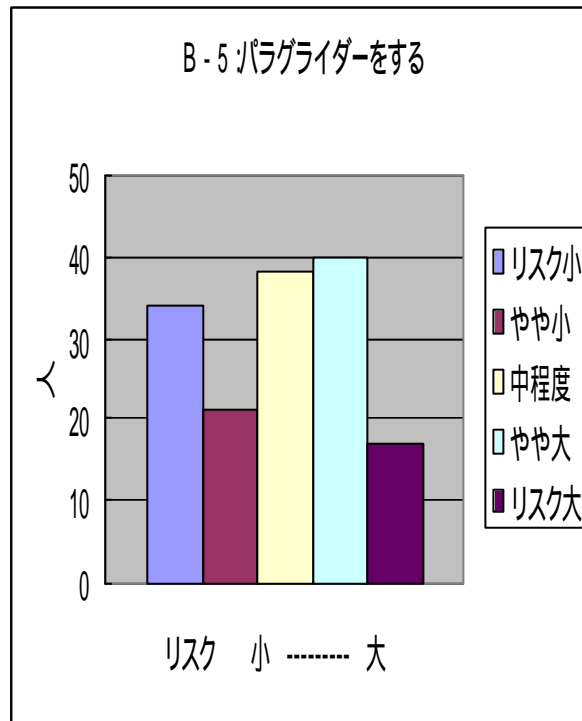
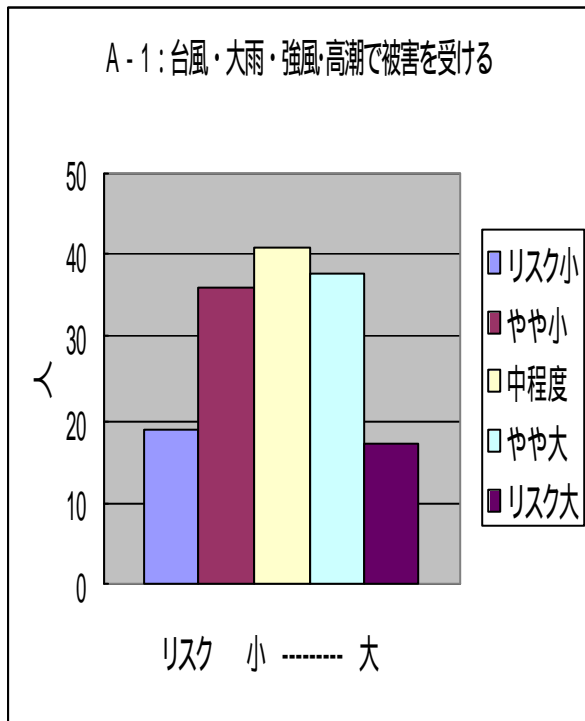
グラフ (全体)



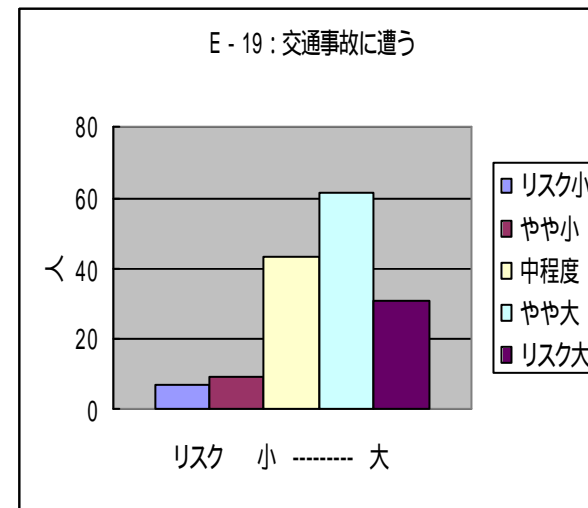
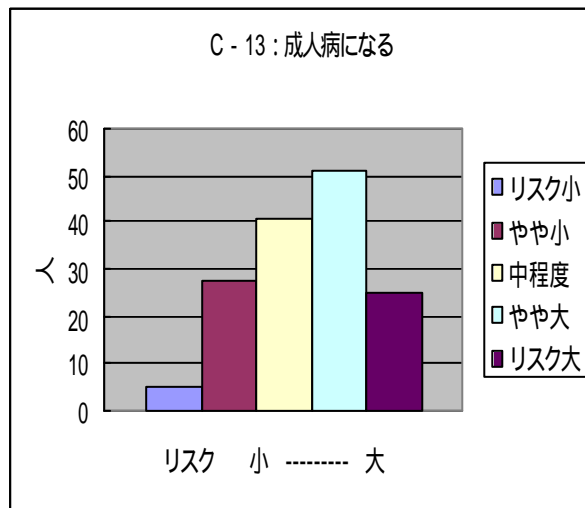
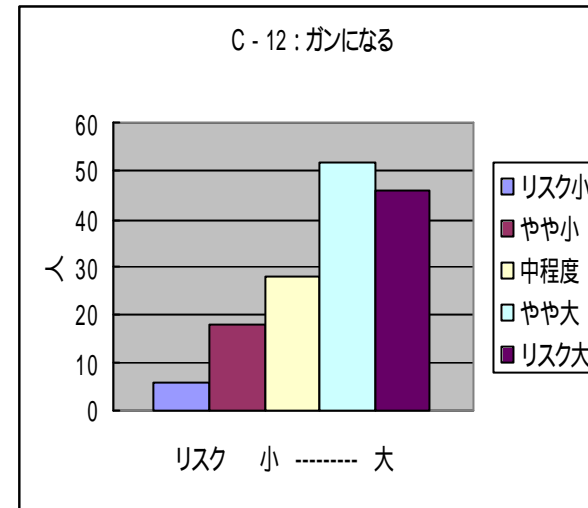
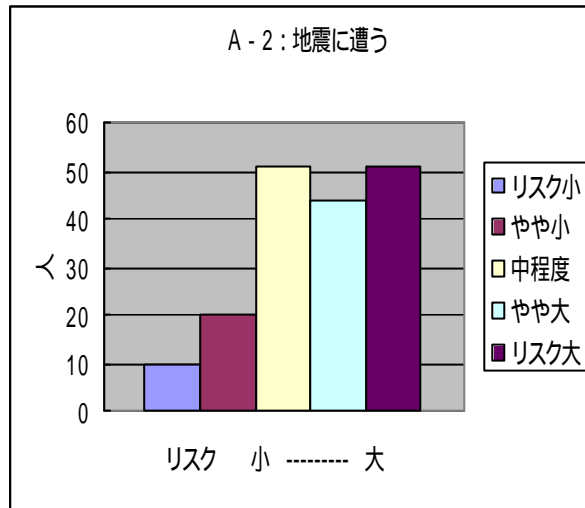
グラフ(すり鉢型)



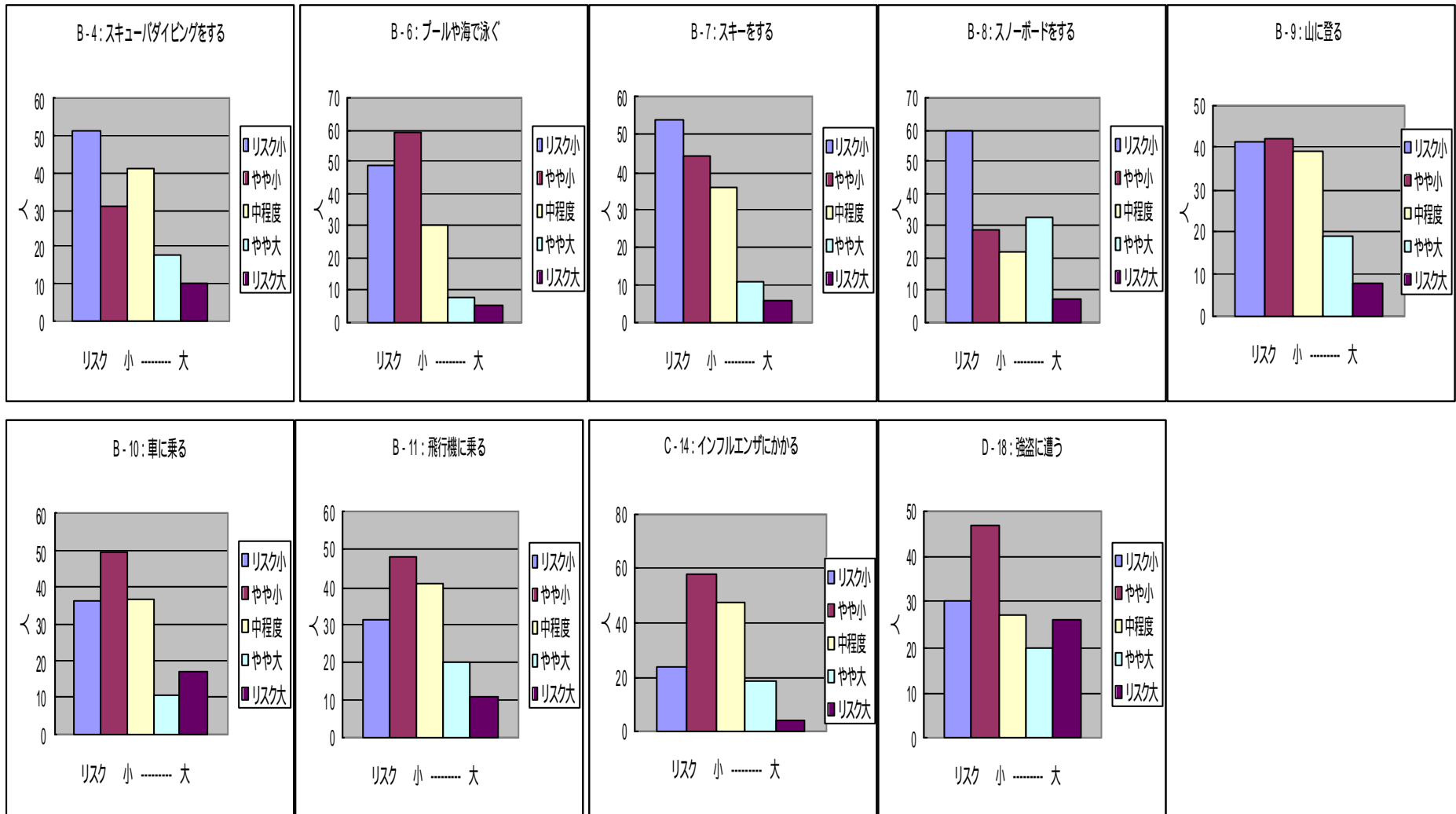
グラフ (中央型)



グラフ (右上がり型)

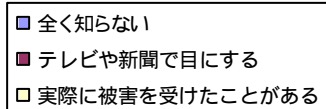
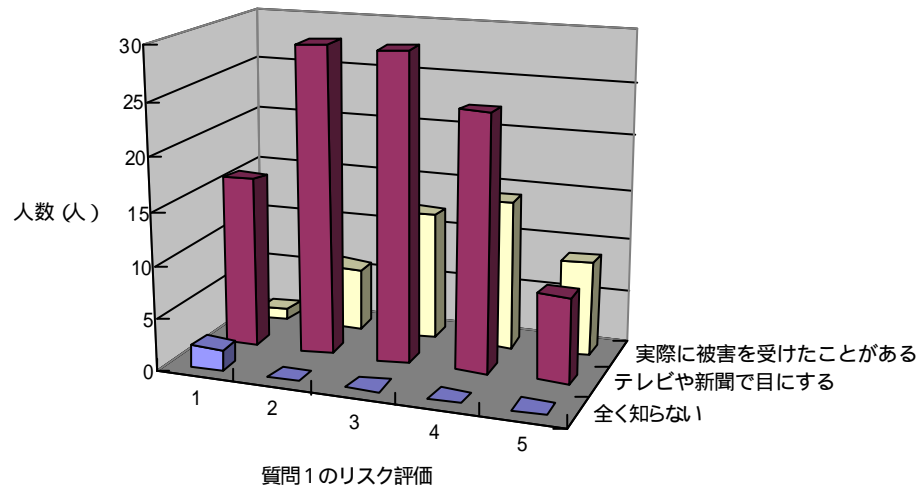


グラフ (左上がり型)

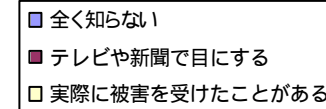
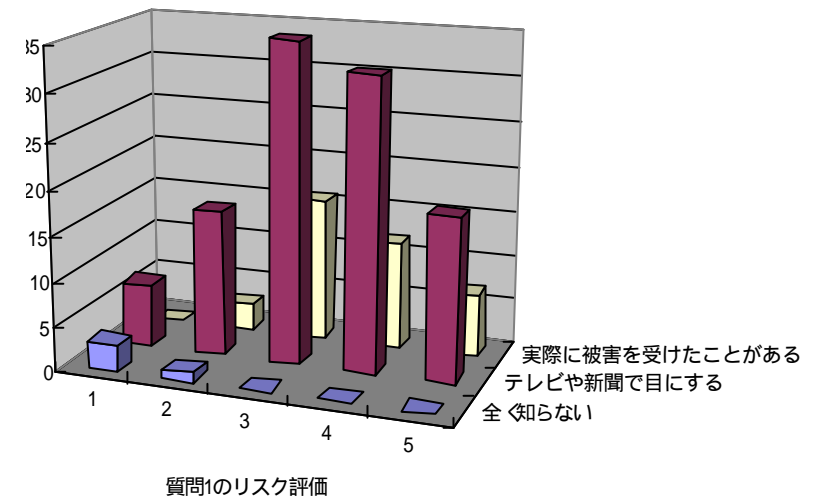


グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

項目1 (台風・大雨・強風・高潮で被害を受ける)

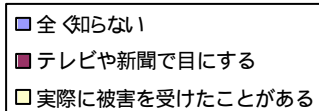
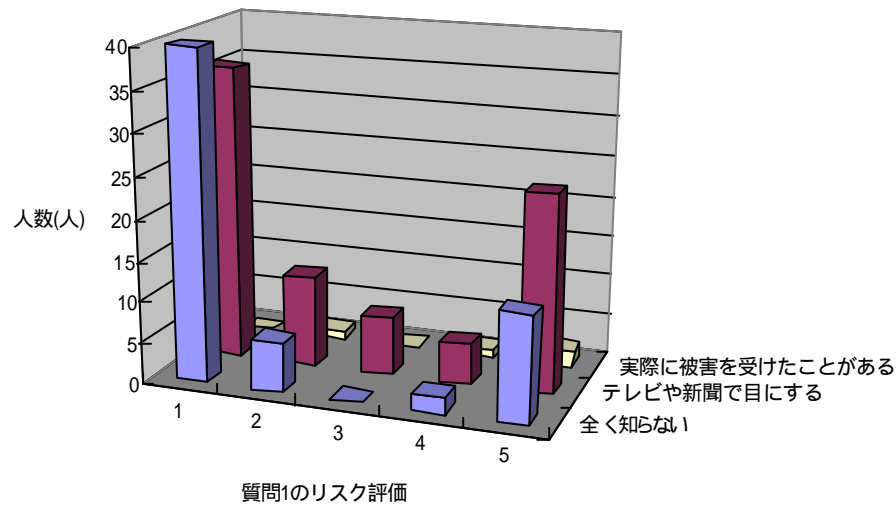


項目2 (地震に遭う)

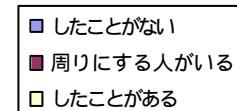
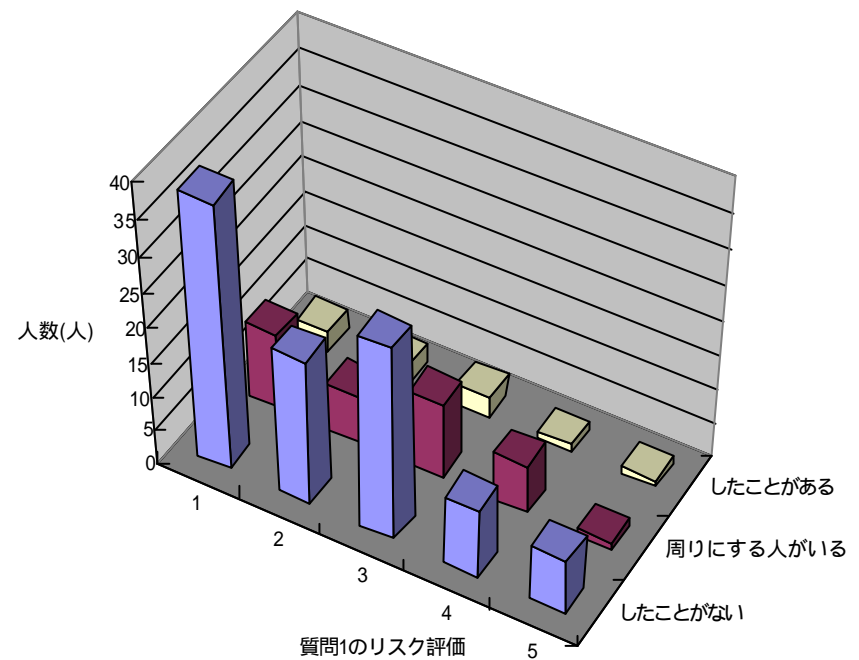


グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

項目3(あなたに落雷する)

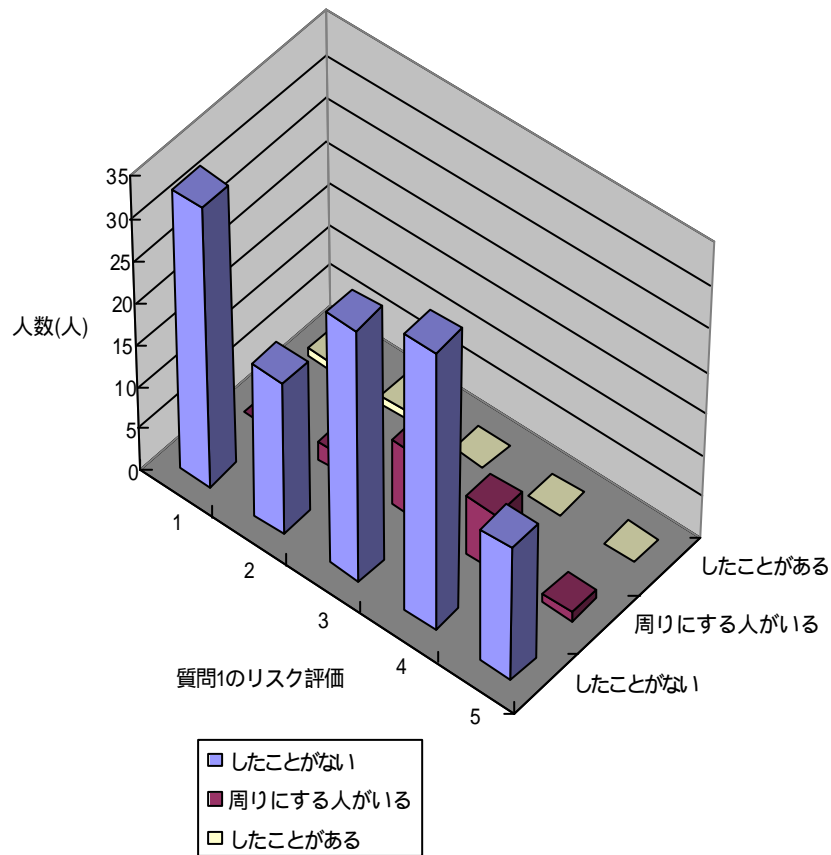


項目4(スキューバダイビングをする)

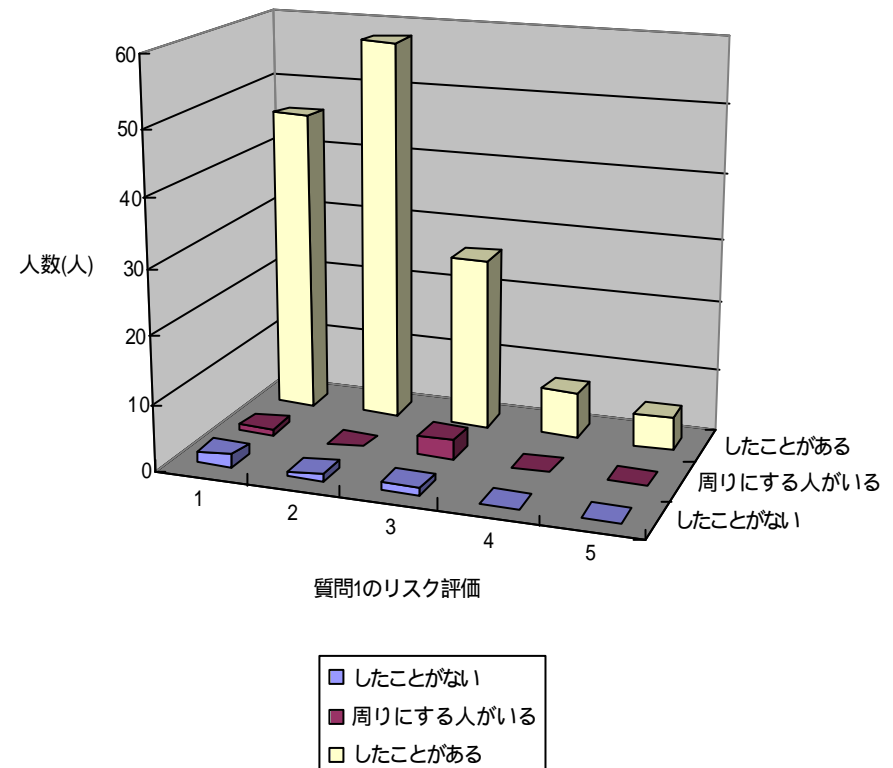


グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

項目5(パラグライダーをする)

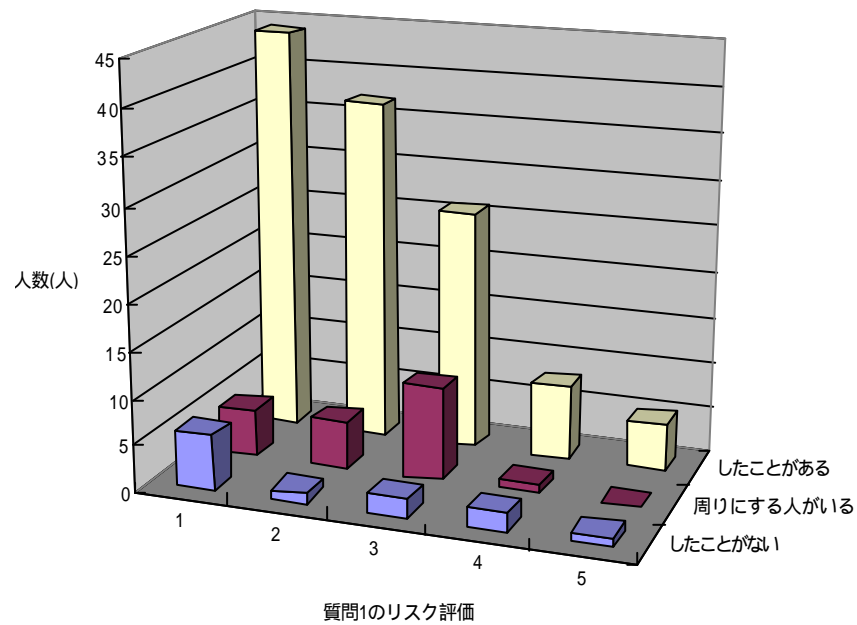


項目6(プールや海で泳ぐ)

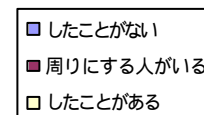
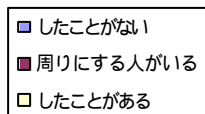
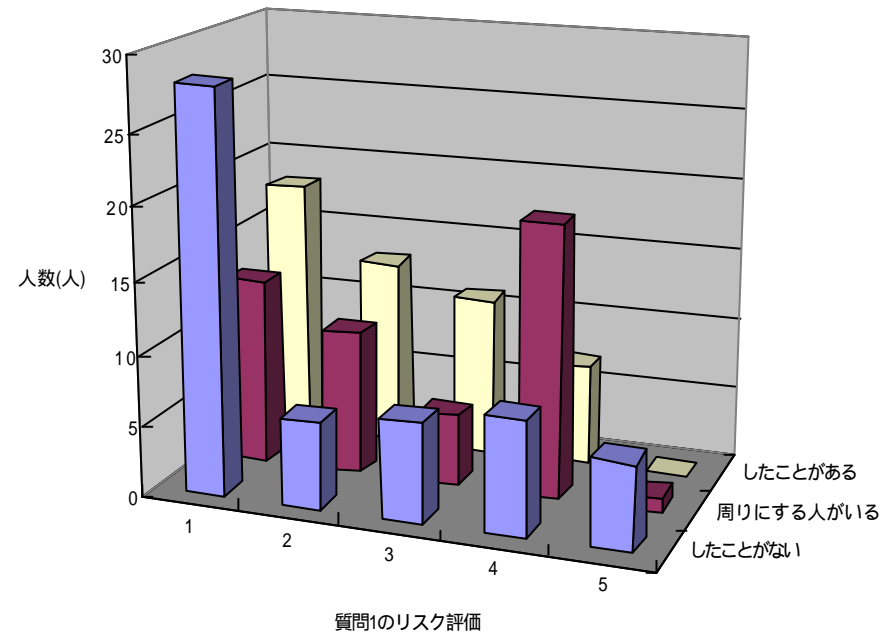


グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

項目7(スキーをする)

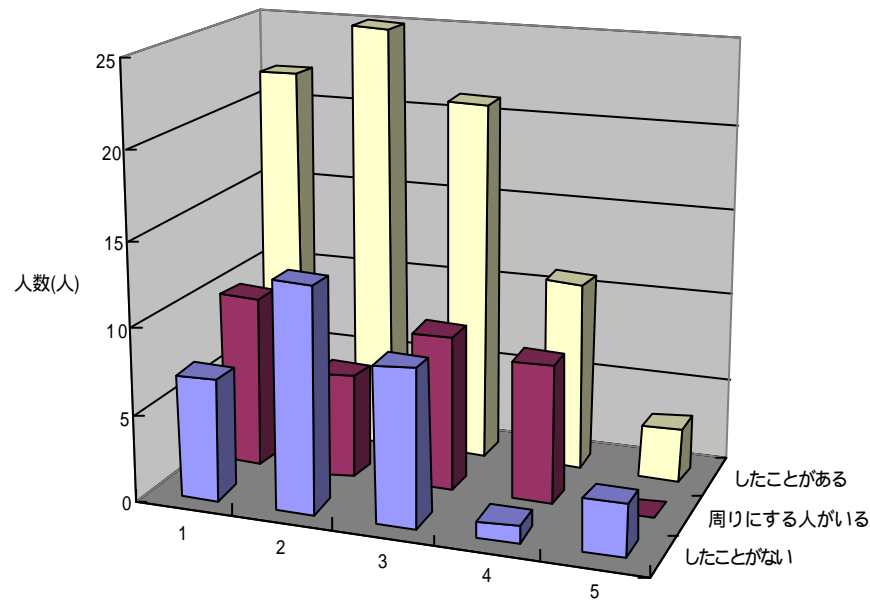


項目8(スノーボードをする)

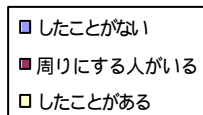


グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

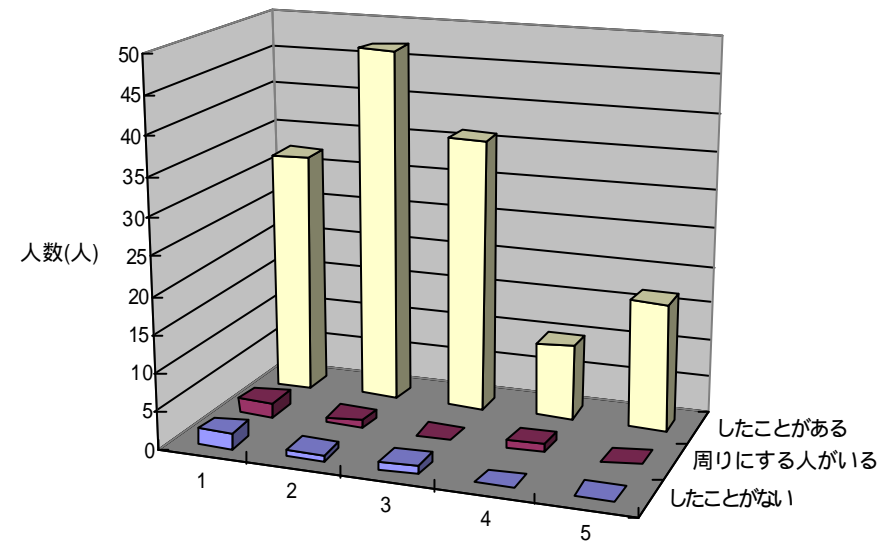
項目9(登山をする)



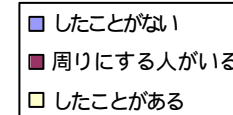
質問1のリスク評価



項目10(車に乗る)

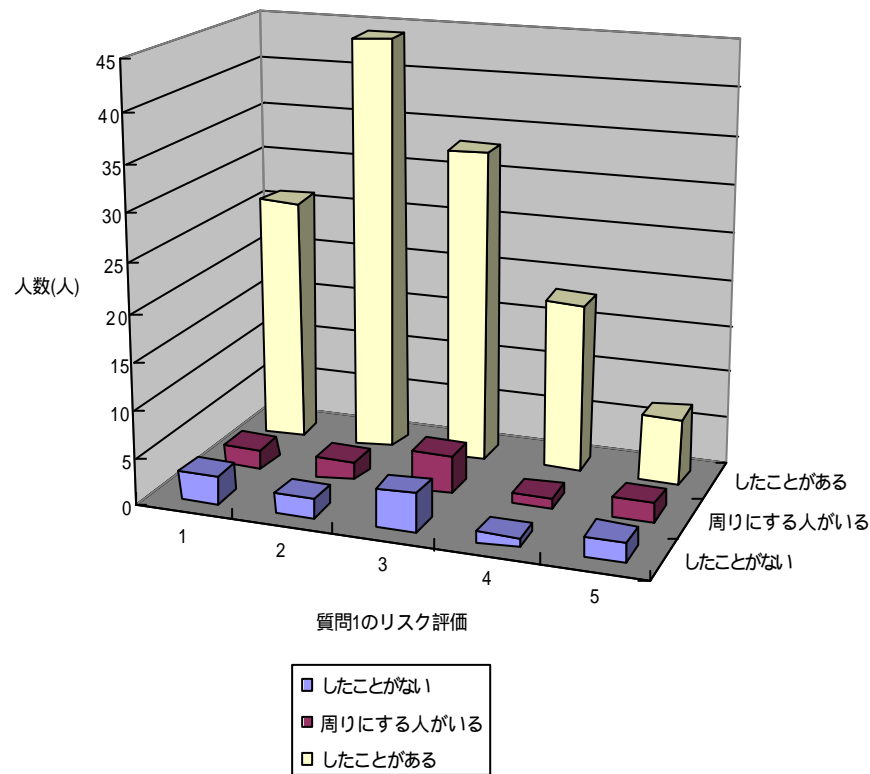


質問1のリスク評価

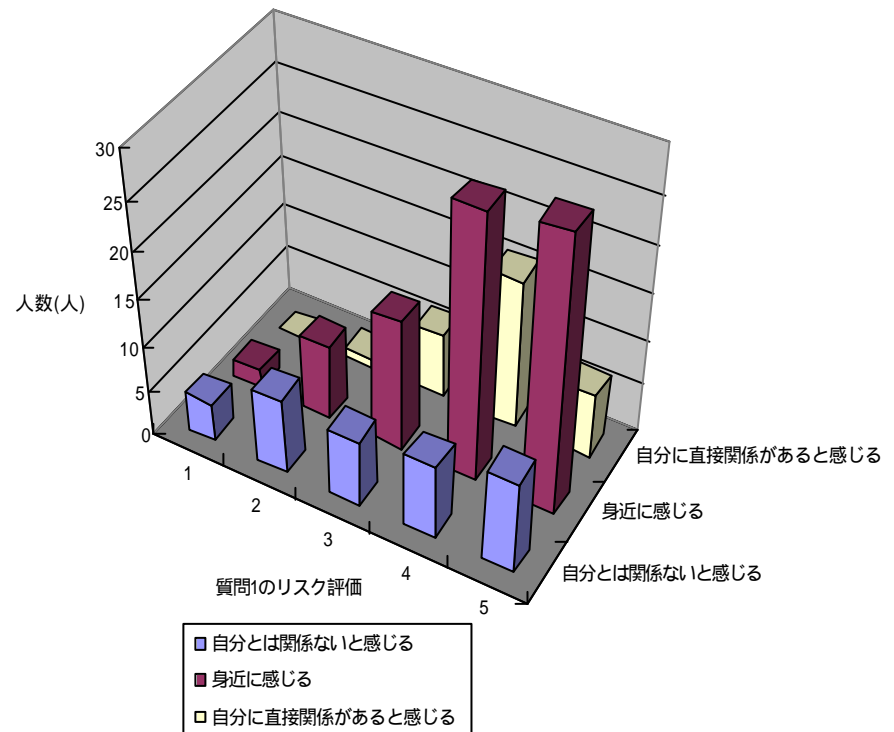


グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

項目11(飛行機に乗る)

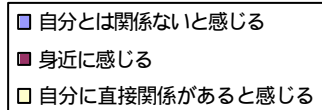
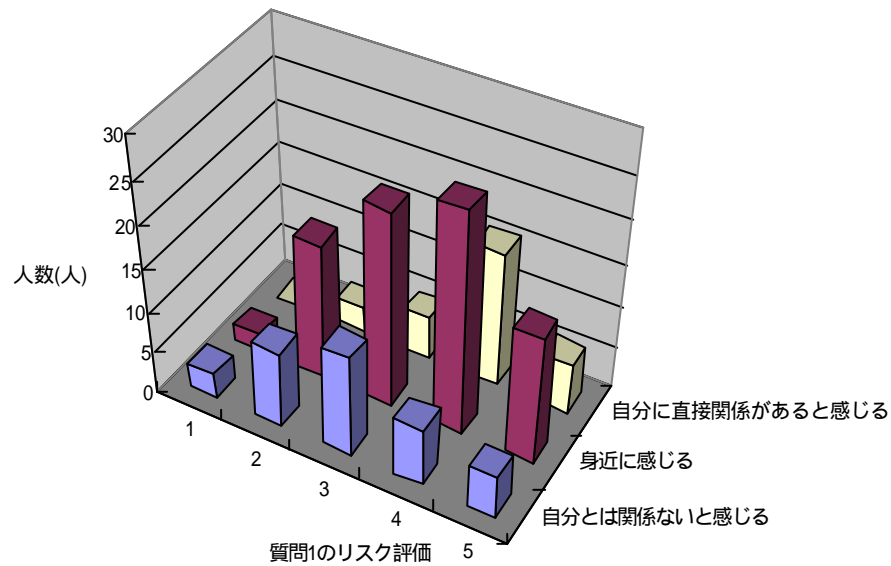


項目12(ガンになる)

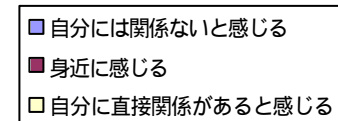
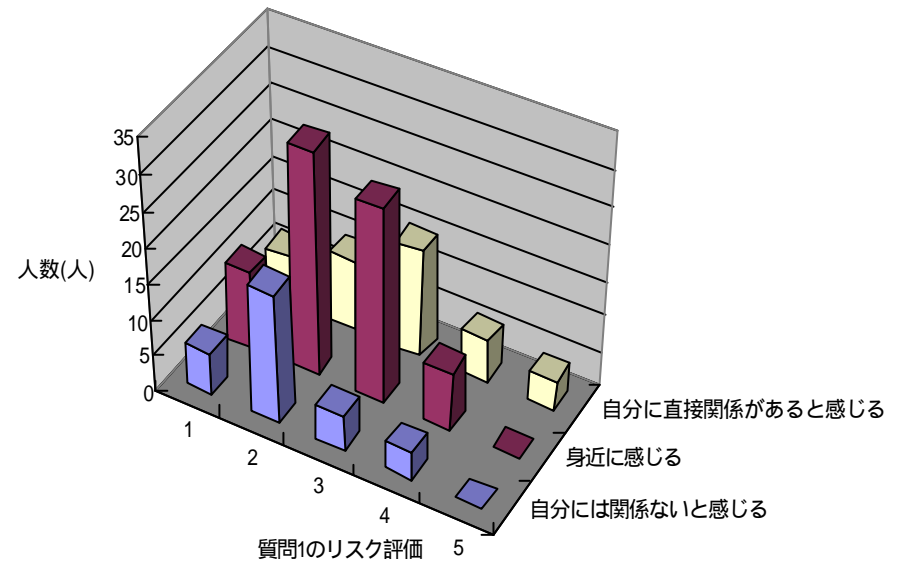


グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

項目13(成人病になる)

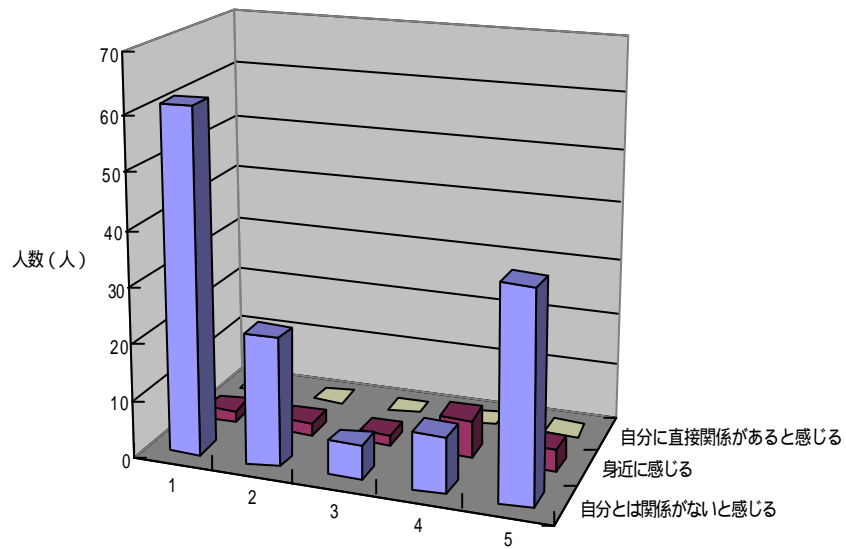


項目14(インフルエンザにかかる)

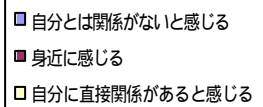


グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

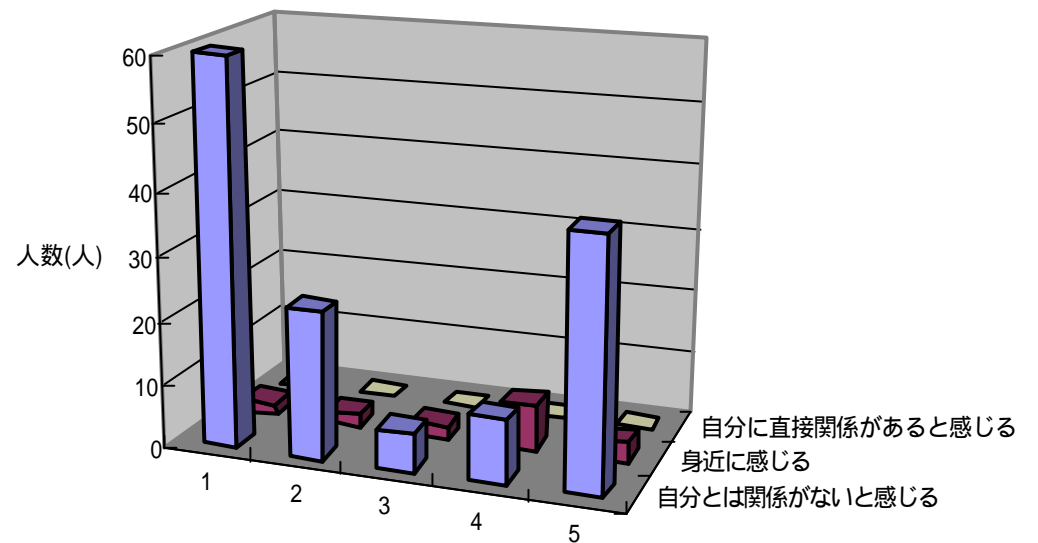
項目15 (重度の感染症にかかる)



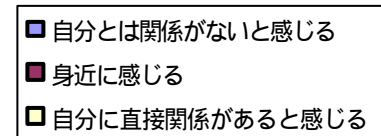
質問1のリスク評価



項目16(テロに遭う)

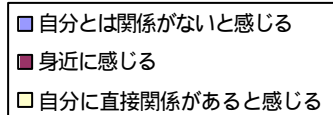
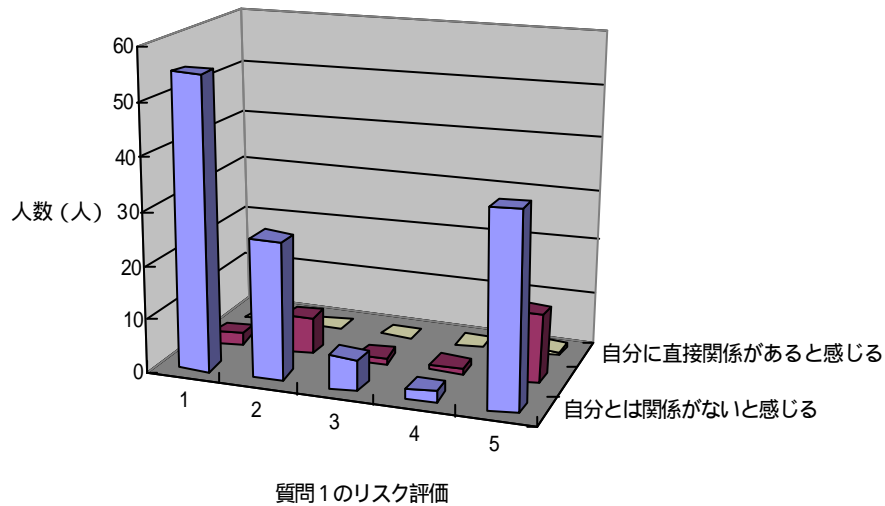


質問1のリスク評価

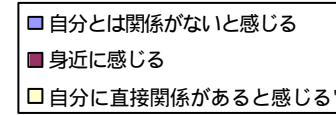
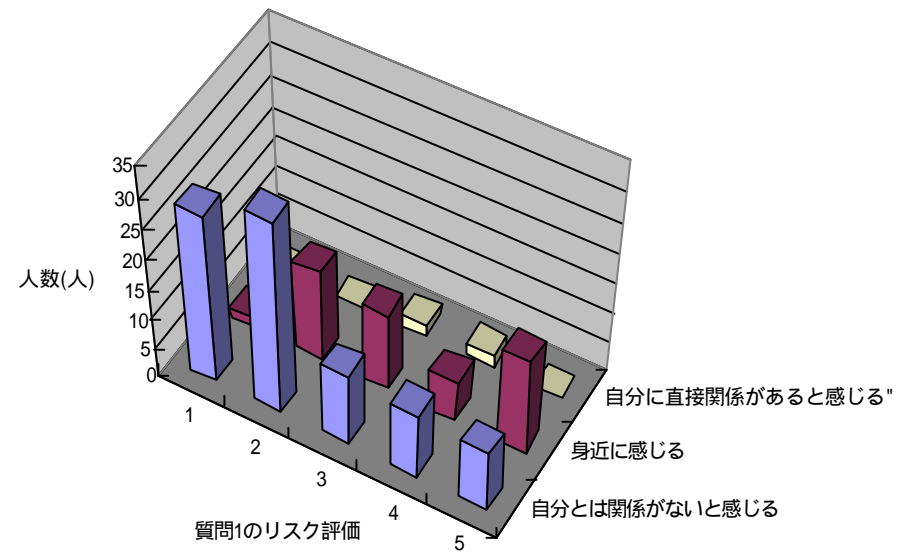


グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

項目17 (誰かに殺される)

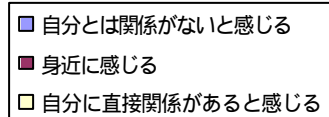
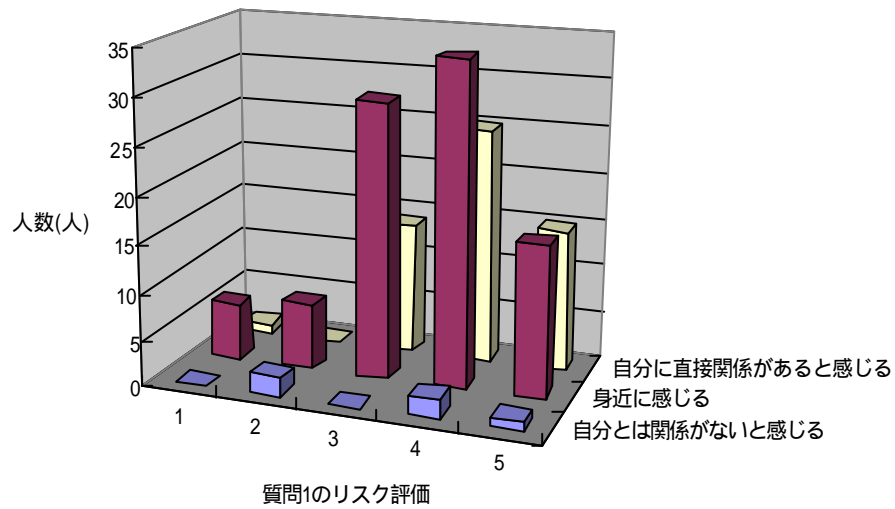


項目18(強盗に遭う)

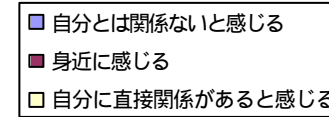
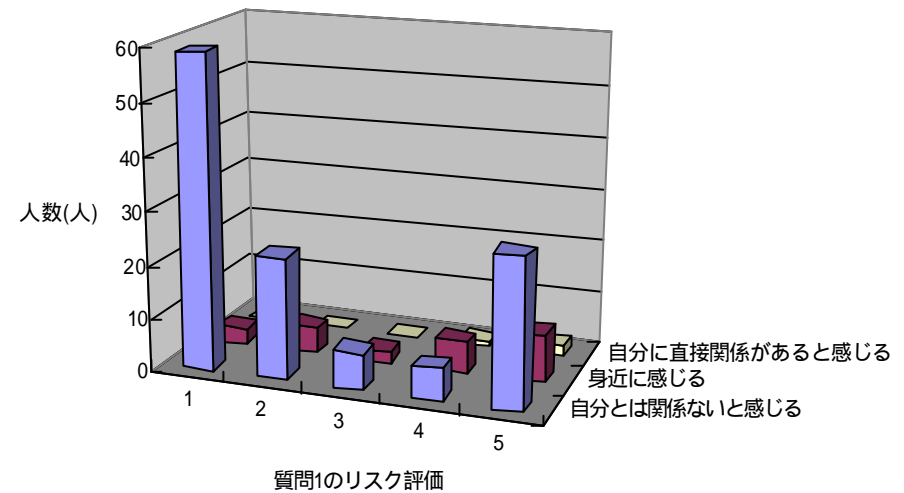


グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

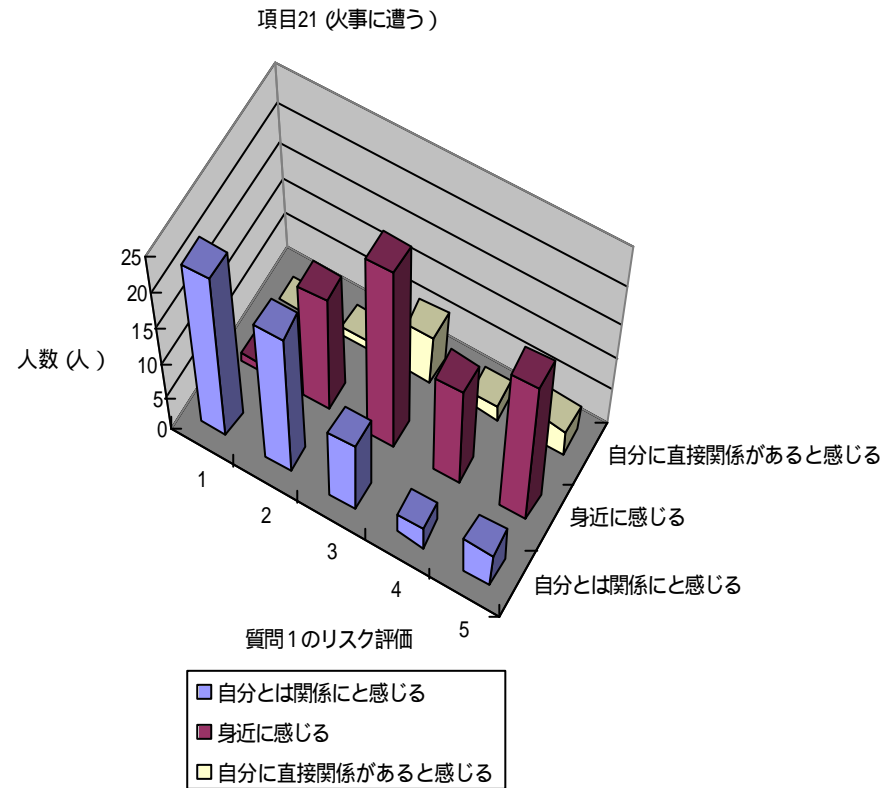
項目19(交通事故に遭う)



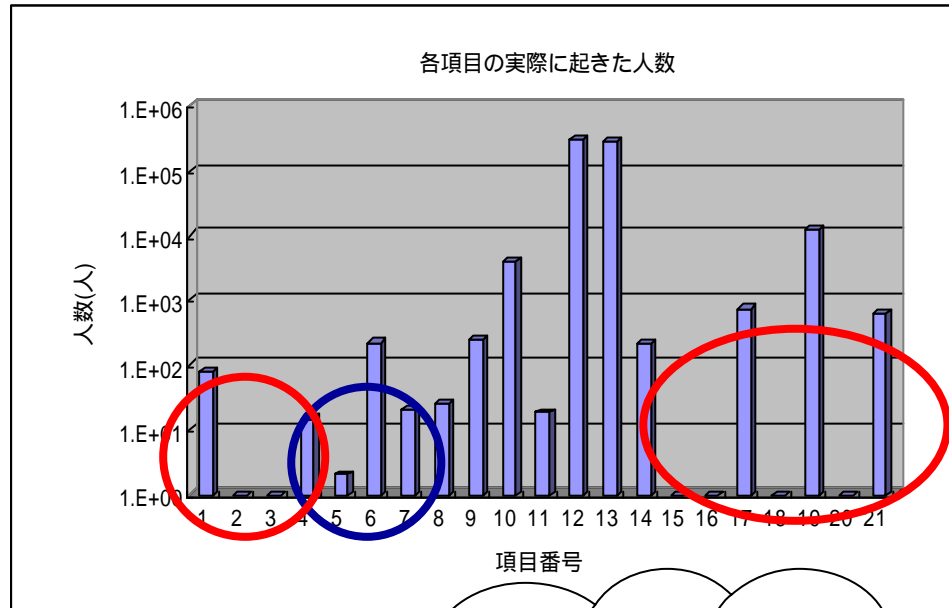
項目20(原子力事故に遭う)



グラフ (認知度を考慮した 3次元グラフ)

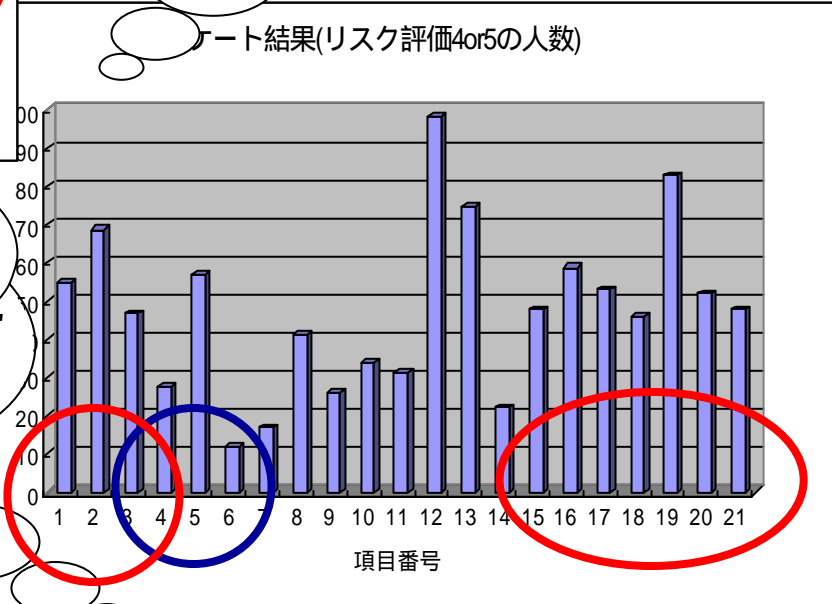


実際のデータとの比較



被害を大きくとらえている

知識の違い・身近さによ
ると思われる



定式化 (パラメータ表)

| | p_1 | q_1 | a_1 | b_1 | p_2 | q_2 | a_2 | b_2 | p_3 | q_3 | a_3 | b_3 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.4 | 0.6 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 20 | 60 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.4 | 0.6 | 20 | 50 | 0.6 | 0.4 | 20 | 50 |
| 3 | 0.7 | 0.3 | 0 | 0 | 0.6 | 0.4 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| 4 | 0.6 | 0.4 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| 5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 20 | 0 | 1 | 0 | 20 | - | - | - | - |
| 6 | - | - | - | - | 0 | 1 | 0 | 30 | 1 | 0 | 10 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 30 | 1 | 0 | 10 | 0 |

定式化 (パラメータ表)

| | p_1 | q_1 | a_1 | b_1 | p_2 | q_2 | a_2 | b_2 | p_3 | q_3 | a_3 | b_3 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0.6 | 0 | 50 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0.5 | 0.5 | 10 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 20 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0.7 | 0.3 | 0 | 40 | 0.6 | 0.4 | 0 | 20 | 0.7 | 0.3 | 20 | 70 |
| 11 | 0.6 | 0.4 | 40 | 0 | 0.6 | 0.4 | 50 | 0 | 0.7 | 0.3 | 0 | 50 |
| 12 | 0.5 | 0.5 | 0 | 50 | 0.2 | 0.8 | 50 | 20 | 0.3 | 0.7 | 30 | 20 |
| 13 | 0 | 1 | 0 | 30 | 0.2 | 0.8 | 50 | 50 | 0.8 | 0.2 | 40 | 40 |
| 14 | 0 | 1 | 0 | 20 | 0 | 1 | 0 | 25 | 0.5 | 0.5 | 20 | 50 |

定式化 (パラメータ表)

| | p_1 | q_1 | a_1 | b_1 | p_2 | q_2 | a_2 | b_2 | p_3 | q_3 | a_3 | b_3 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 15 | 0.6 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 20 | - | - | - | - |
| 16 | 0.6 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 20 | - | - | - | - |
| 17 | 0.6 | 0.4 | 0 | 0 | 0.4 | 0.6 | 15 | 20 | - | - | - | - |
| 18 | 0.7 | 0.3 | 0 | 40 | 0.5 | 0.5 | 20 | 50 | - | - | - | - |
| 19 | 0.5 | 0.5 | 20 | 40 | 0 | 1 | 0 | 50 | 0 | 1 | 0 | 50 |
| 20 | 0.7 | 0.3 | 0 | 60 | 0.4 | 0.6 | 20 | 60 | - | - | - | - |
| 21 | 0.8 | 0.2 | 0 | 60 | 0.6 | 0.4 | 50 | 50 | 0.6 | 0.4 | 50 | 50 |

まとめ

- 知識の差によるリスク認知に関する式の定式化を行った
 - 中途半端な情報を持つ場合のリスク認知は、知識があるもしくは全くない人と異なる傾向が明らかに見られた
-

今後の課題

- リスク認知に関する近似式をより実際の値に近づける必要がある
 - 定式化の妥当性の評価が必要
 - 今回のアンケート項目を見直すことにより、より詳しいデータ収集を行う
 - パラメータの個々の持つ意味の違いを更に深く洞察する必要があると思われる
-