

# リスク工学専攻演習グループ研究

## 遺伝子組み換え食品に関するリスクと認知



7班

徐鳳教 戸塚幸治 畠邦彰

指導教員 庄司学



# 発表内容

- 研究背景と目的
- 遺伝子組換え食品の現状
- 遺伝子組換え食品の人体への影響
  - タンパク質の消化・吸収メカニズム
  - モンテカルロ法によるシミュレーション
- 遺伝子組換え食品リスク認知に関するアンケート調査
- まとめと今後の課題



## 研究の背景

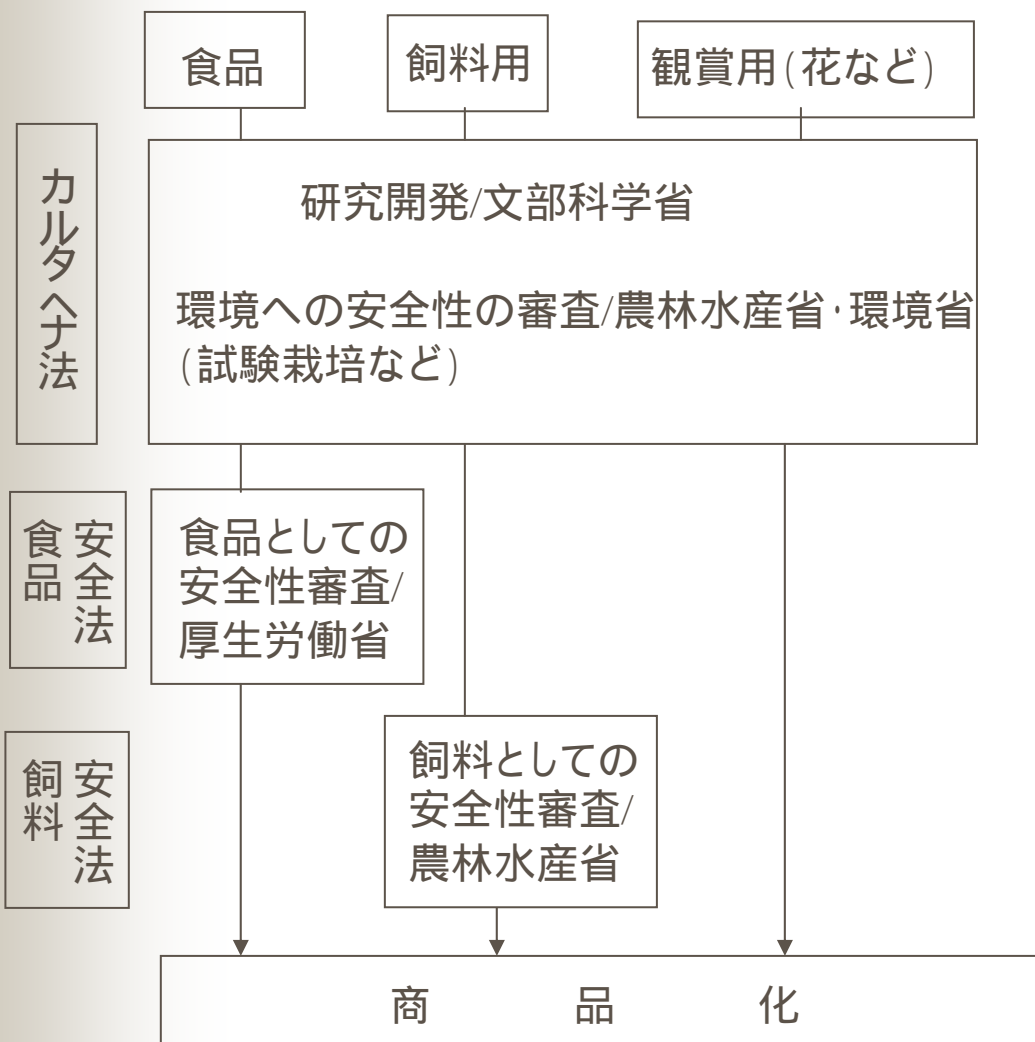
- 1970年代に遺伝子組換え技術が開発され、その大きな有用性から70から80年代にかけてその適用範囲が様々な分野に拡大し、それに伴いその安全性が重要な問題となった
- 現在では、安全性に関する規制・法令が設けられ安全性は保障されるようになったが、技術の未知性によるリスクや環境への悪影響を懸念し、遺伝子組換え作物に対して反対の意見を持つ主体が多く存在する



# 研究目的

- 日本における遺伝子組換え作物の現状の把握
- 遺伝子組換え食品の人体への影響
- 消費者の遺伝子組換え食品に関する認知

# 日本の現状－安全性評価のしくみ



・遺伝子組み換え作物の安全性審査

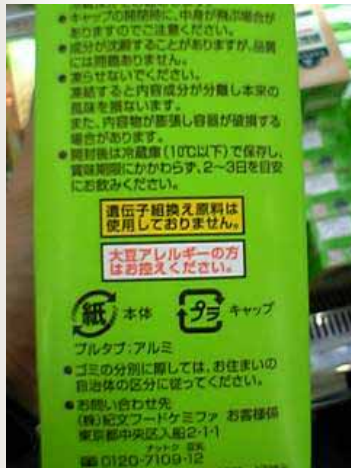
環境に関する安全性  
農林水産省と環境省

飼料としての安全性  
農林水産省

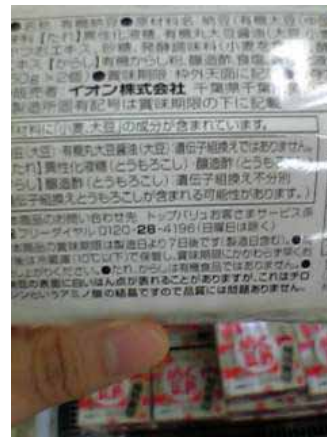
食品としての安全性  
厚生労働省

〔人に有害でないか  
アレルギーを起こさないか  
栄養素などが大きく変わらないか等〕

# 日本の現状－表示制度



遺伝子組み換え原料は使用しておりません



・2001年JAS法により、本格的に義務付けられた。

・遺伝子組換えによる新たなタンパク質が検出できる加工食品について表示が義務付けられている(豆腐, 納豆, スナック菓子等)。

・表示方法

「遺伝子組み換え」

「遺伝子組み換え不分別」

・混入率が5%以下の場合

「遺伝子組み換えでない」と表示が可能

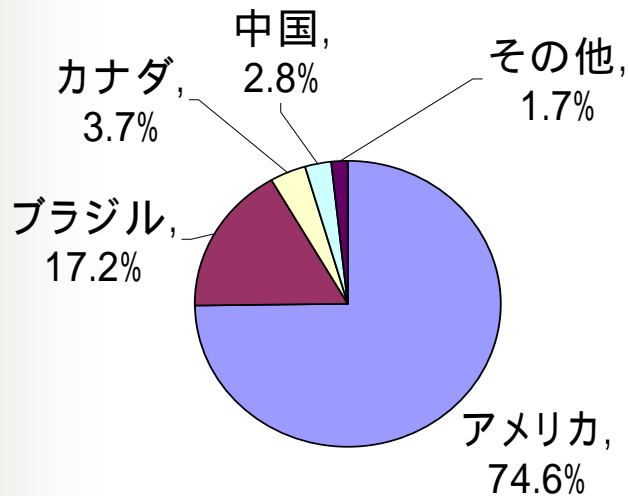


非組み換え

名	称	ポテトチップ
		ばれいしよ

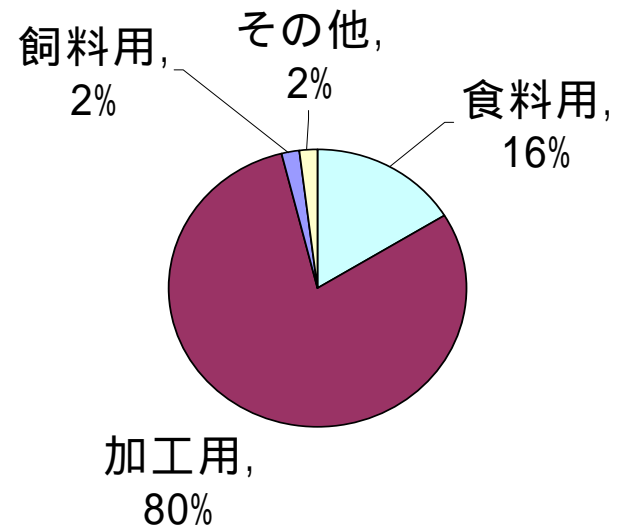
# 遺伝子組換え大豆の輸入と国内消費

大豆(自給率=5%)



大豆の国別輸入割合

(農水省食糧需給ステーションHPより)



大豆の国内消費内訳

(平成15年度食糧需給表より)

$$0.95 \times 0.746 \times 0.5 = 35.2\%$$

# 遺伝子組み換え作物使用商品の小売店調査

- 調査対象 …… カスミ・テクノパーク桜店
- 得られた個体数… 28個

	大豆	トウモロコシ	ナタネ	ジャガイモ
個体数	9	10	1	8
組み換えである	0	0	0	0
組換えでない	9	10	1	6
表示なし	0	0	0	2

組換えでない

実際には遺伝子組換えによるタンパク質を検出



# 遺伝子組換え作物の流通経路から推定される 遺伝子組換え食品のリスク

- 5%以下であるが食品の原材料として使用されている
- 表示義務のない商品や家畜用飼料などに使用されている

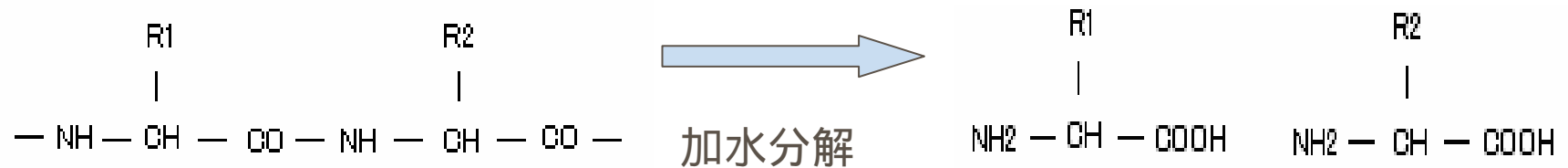
## 遺伝子組換え食品のリスク

- 潜在的なリスクという観点から、遺伝子組換え食品の摂取による人体の影響に関するリスクとして、
  - ・ 遺伝子組換えタンパク質を摂取する可能性
  - ・ 遺伝子組換えタンパク質が体内組織に蓄積される可能性

# タンパク質の分解・合成

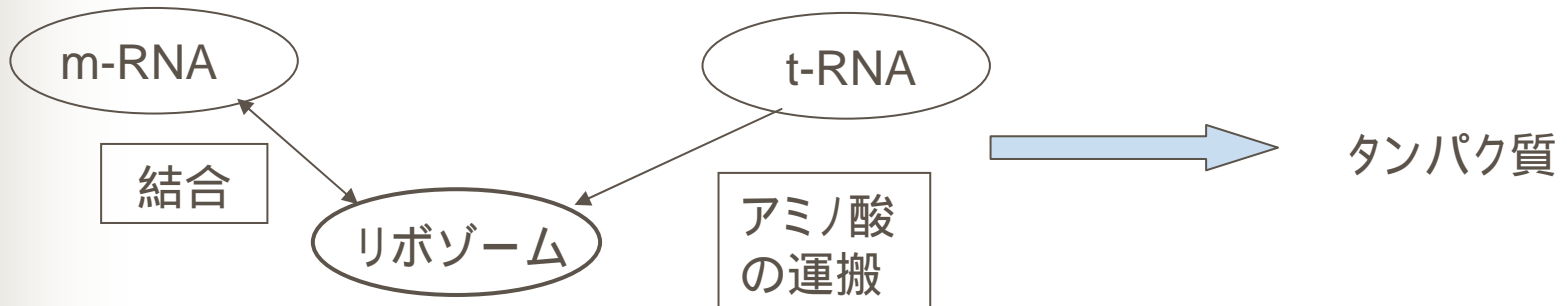
## ■ 分解

プロテアーゼやカテプシンという分解酵素により、ペプチド結合が切断されアミノ酸に分解される



## ■ 合成

タンパク質合成のための情報が書き込まれたm-RNAが、細胞にあるリボゾームと結合し、t-RNAによりタンパク質が生成される



# 遺伝子組換え食品の消化吸収のメカニズム

遺伝子組換えタンパク質が  
蓄積されない場合

- 食品中のDNAはすい臓の消化酵素、腸管に生息している細菌、血液中の分解酵素により分解



異常なDNAが細胞に及ぶことはないと考えられる

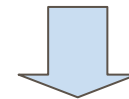
- 遺伝子組換えにより生成された新たなタンパク質



厚生労働省による安全性の検査済みのものが市場に流入  
また、新しいタンパク質は既存のアミノ酸からできることから、通常と同じように消化吸収されると考えられる

遺伝子組換えタンパク質が  
蓄積される場合

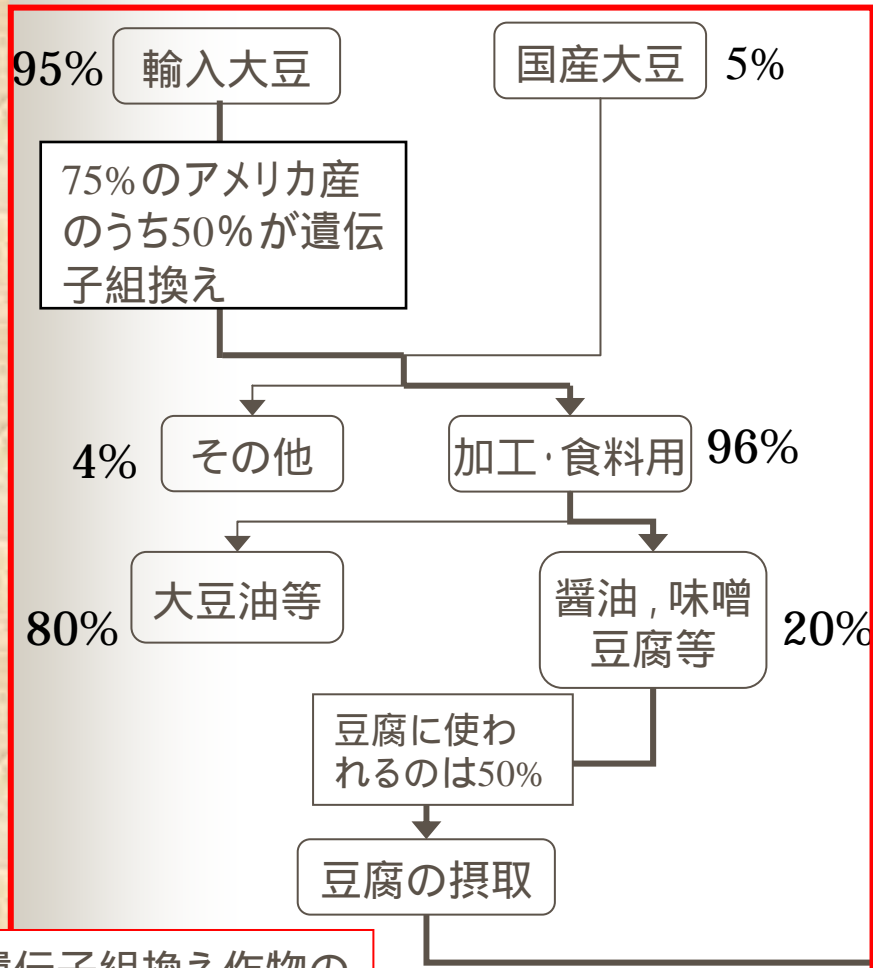
- アミノ酸に分解されずに吸収されることがある



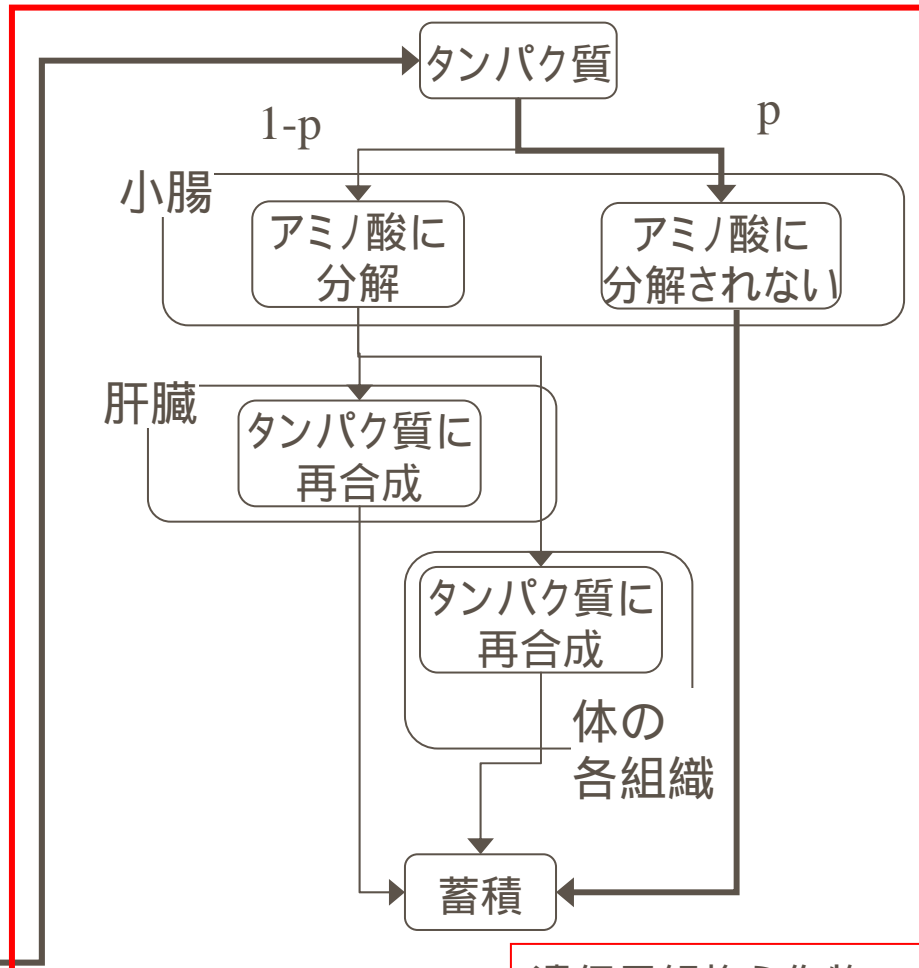
遺伝子組換えの未知性ゆえ何らかの影響があるかもしれない

- そこで、モンテカルロシミュレーションで分解されずに蓄積するタンパク質を計算する

# 遺伝子組換えタンパク質の体内蓄積に関するモデル



遺伝子組換え作物の流通メカニズム



遺伝子組換え作物の消化吸収メカニズム

## 遺伝子組換え大豆の流通量

$$0.95 \times 0.75 \times 0.5 \times 0.96 \times 0.2 \times 0.5 = 0.0342 \quad 3\%$$



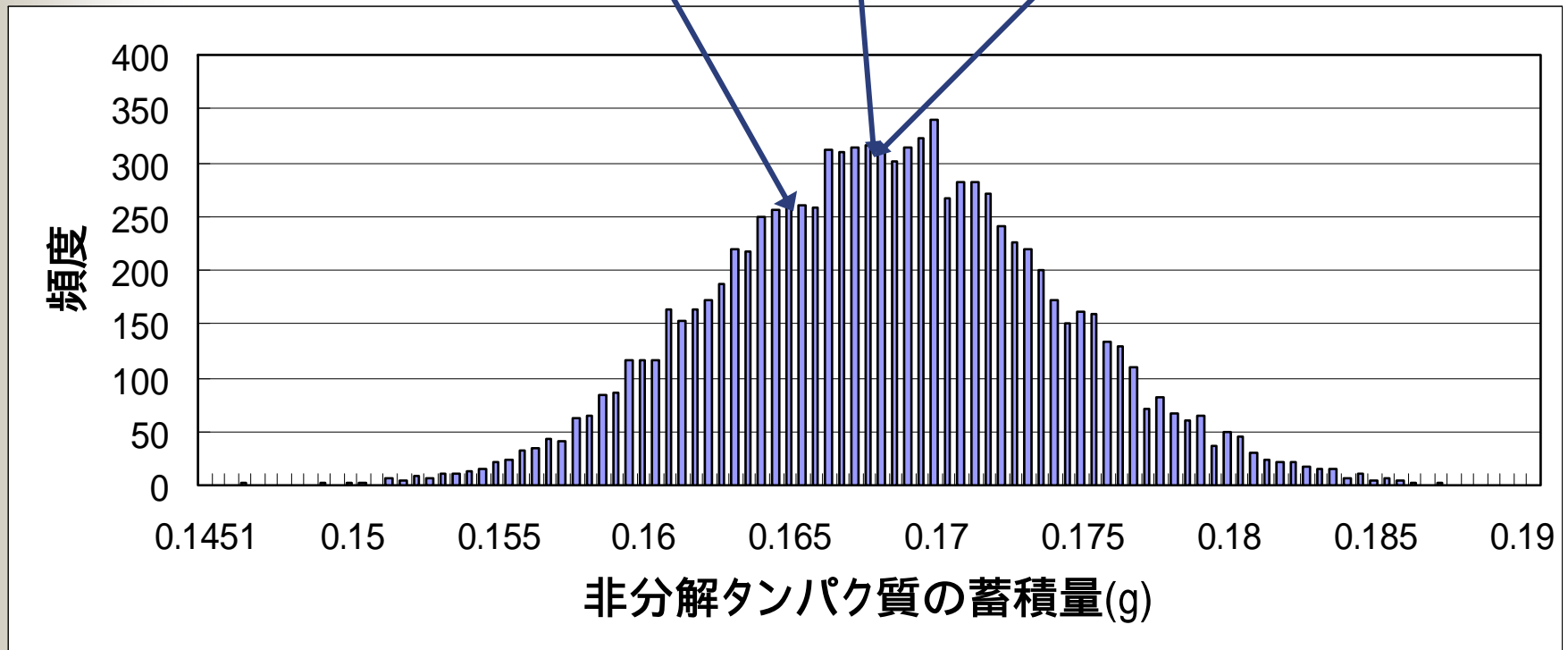
# モンテカルロシミュレーションにおける数値実験

- 1人の日本人が豆腐を 1/4丁(75グラム), 10年間毎日食べ続けた時にタンパク質がアミノ酸に分解されずに蓄積される量を計算
- タンパク質がアミノ酸に分解されない確率を0から0.001までの一様乱数として設定
- 豆腐に遺伝子組換え大豆が使用されている割合は, 遺伝子組換え作物の流通メカニズムに対する調査結果より3%と仮定

# モンテカルロシミュレーションによる数値実験

- 遺伝子組換えタンパク質の体内蓄積による人体への影響は生化学の観点から現在も未解明

最頻値      平均値      中央値  
0.1651      0.1681      0.1681





# 遺伝子組換え食品のリスク認知に関するアンケート

## ■ 質問項目 (全18項目)

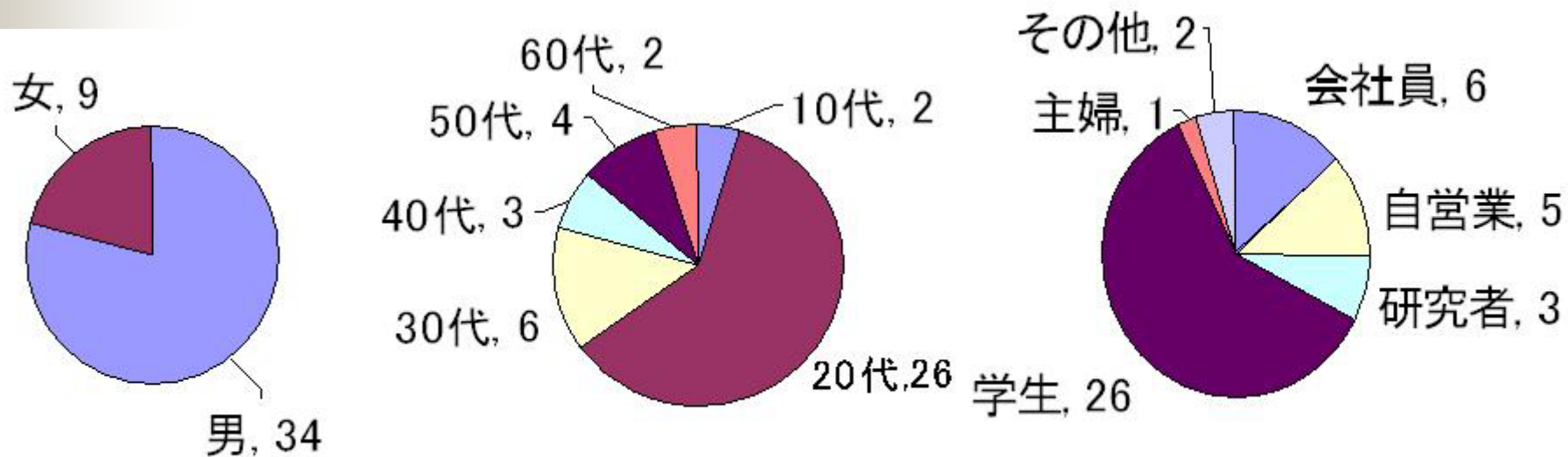
- 安全性, 信頼性など認識に関する質問
- 社会的貢献度や倫理的観点の質問
- 遺伝子組換え食品の将来性に関する質問

## ■ 遺伝子組換え食品のベネフィットやリスクに関する情報提示による認知の変化

- リスクコミュニケーションに関する検討

# アンケート方法及び回答者の属性

- 実施方法 : WEB上での無記名式のアンケート
- 実施期間 : 2005年8月5日～2005年9月20日
- 有効回答者数 : 43人(男:34人,女:9人)





# アンケートの集計結果の分析方法

## ■ 主成分分析

- 高次元データを情報量の損失をできるだけ少なくして低次元のデータに縮約し, 分析を容易にする方法  
SPSS( Statistical Package for Social Science)

## ■ 主成分: 縮約した新しい変数

- 元の高次元データの情報量を最も多く含む主成分を第1主成分とし, 情報量の多さによって順次第2主成分, 第3主成分……とする

# 主成分軸の解釈－各主成分の因子負荷量 (情報提示前)

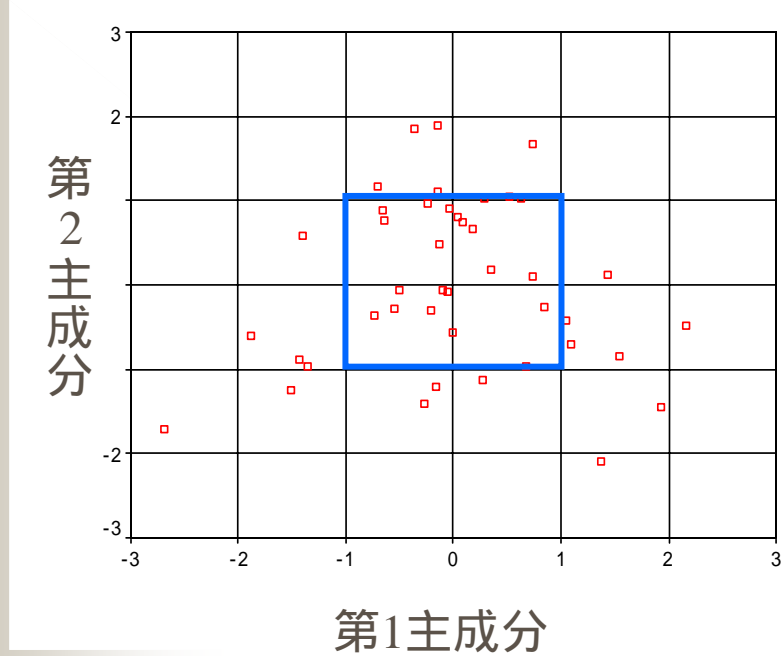
第1主成分		第2主成分		第3主成分	
正しい	0.891	生産性	0.697	味	0.637
安心	0.872	栄養	0.615	値段	0.466
期待	0.863	役立つ	0.495	明るさ	0.276
安全	0.842	貢献度	0.469	恐怖	0.183
恐怖	0.822	豊かさ	0.352	栄養	0.118
ためし	0.807	味	0.316	ためし	0.103
信頼	0.789	期待	0.124	信頼	0.1
明るさ	0.788	値段	-0.019	安心	0.097
役立つ	0.704	正しい	-0.067	期待	0.07
貢献度	0.702	明るさ	-0.125	安全	-0.019
良悪	0.663	わかりやすい	-0.134	正しい	-0.028
わかりやすい	0.596	ためし	-0.147	役立つ	-0.112
豊かさ	0.571	安心	-0.223	生産性	-0.168
生産性	0.537	恐怖	-0.252	良悪	-0.197
味	0.343	良悪	-0.293	貢献度	-0.199
栄養	0.263	安全	-0.351	わかりやすい	-0.383
値段	0.137	関心	-0.368	豊かさ	-0.395
関心	0.115	信頼	-0.429	関心	-0.47
軸の意味:安全・信頼		軸の意味:物質・精神		軸の意味:社会・個人	

# 主成分軸の解釈－各主成分の因子負荷量 (情報提示後)

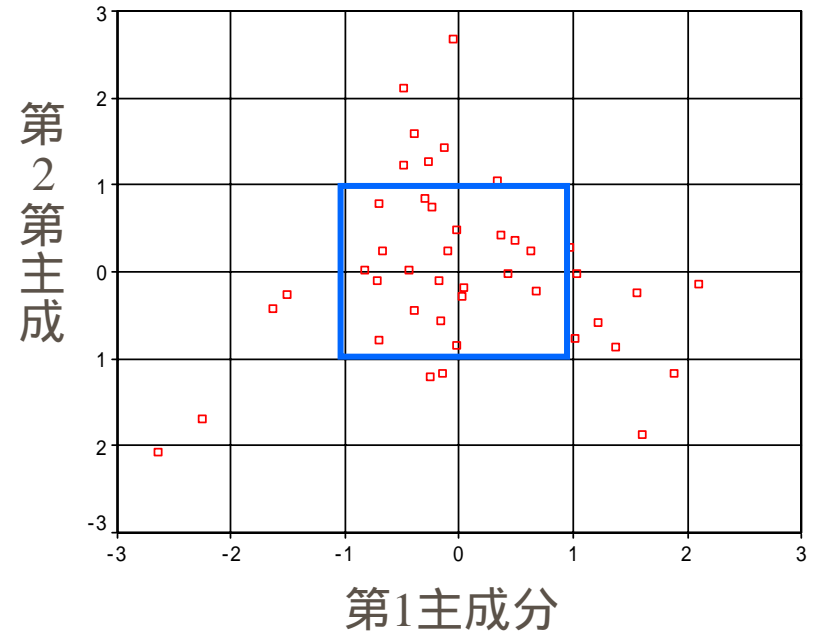
第1主成分		第2主成分		第3主成分	
安心	0.875	栄養	0.699	値段	0.863
正しい	0.857	生産性	0.621	関心	0.472
期待	0.855	味	0.53	生産性	0.188
恐怖	0.844	貢献度	0.443	貢献度	0.104
安全	0.84	豊かさ	0.411	栄養	0.104
信頼	0.836	役立つ	0.355	役立つ	0.054
役立つ	0.819	正しい	0.181	良悪	0.043
ためし	0.81	期待	0.072	期待	0.018
良悪	0.789	関心	0.052	安全	0.016
明るさ	0.785	明るさ	-0.051	ためし	-0.035
貢献度	0.715	わかりやすい	-0.103	明るさ	-0.036
豊かさ	0.708	値段	-0.262	信頼	-0.038
わかりやすい	0.685	ためし	-0.317	安心	-0.06
生産性	0.562	安心	-0.333	豊かさ	-0.094
関心	0.5	信頼	-0.394	正しい	-0.115
味	0.492	安全	-0.396	恐怖	-0.126
栄養	0.413	恐怖	-0.403	味	-0.173
値段	0.121	良悪	-0.425	わかりやすい	-0.254
軸の意味: <b>安全・信頼</b>		軸の意味: <b>物質・精神</b>		軸の意味: <b>社会・個人</b>	

# 第1主成分及び第2主成分スコア

情報提示前

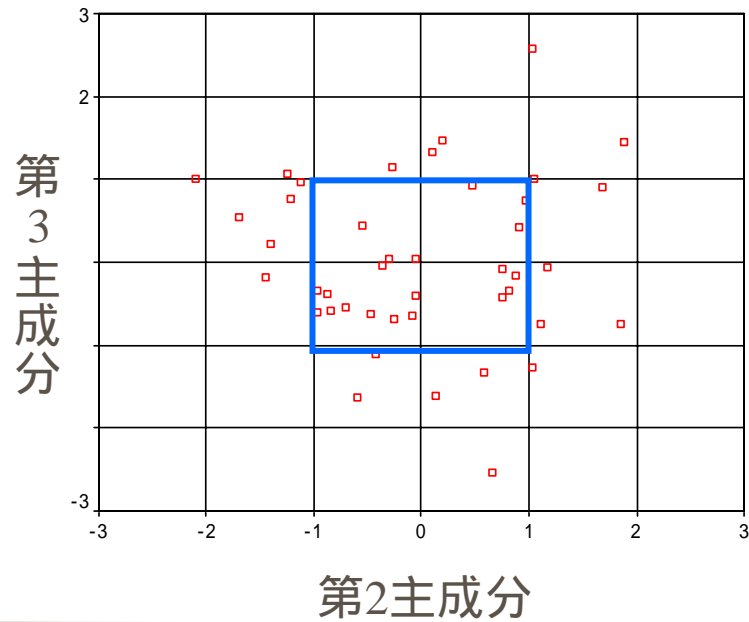


情報提示後

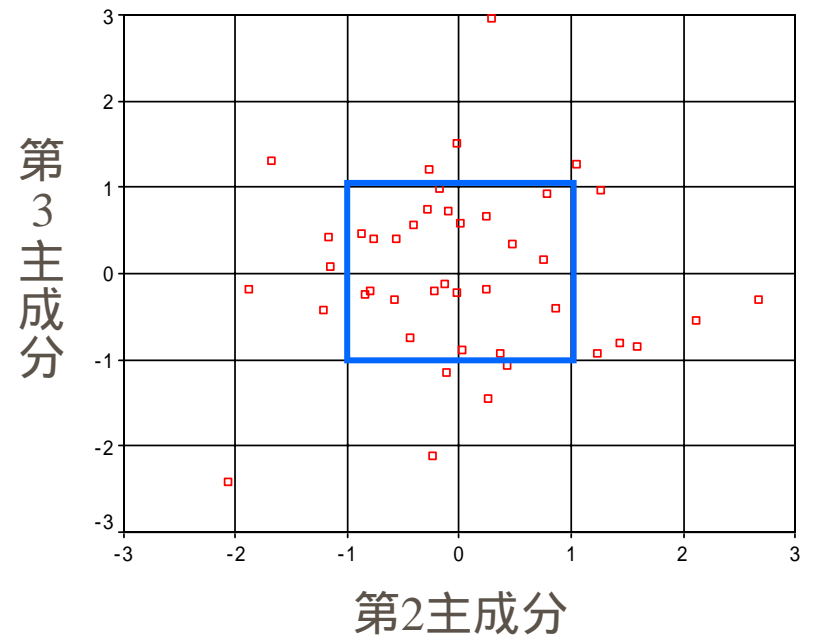


# 第2主成分及び第3主成分スコア

情報提示前



情報提示後





## まとめ

- 日本における遺伝子組換え作物の流通状況を明らかにした
- 遺伝子組換え大豆を対象とし、そのリスクについて考察した
- アンケートを通じて、遺伝子組換え食品に関する消費者の認知に関して分析した