

二つの監督機関と4つの法制度間の違いについて

- ・FDA(CFSAN 食品安全応用医療センター)とUSDA(FSIS 農務省食品安全委員会)
 - FSISのみが、表示における事前審査制度を持つ(実際の例はこれから)
- ・EPIAのみが、適切な表示を求める必要があるとの文言。他の3つにはないが、誤解を招かない表示という事では一致。

法制度にこめられた意味

- ・反対派の主張
 - 表示義務化が、表示要件の中にある3つの価値(食品の安全性、健全性、質)を毀損してしまう。
- ・反対派への反論
 - 間違ったり、誤解させる表示と、3つの価値とは関係ない
 - EPIAの要件(適切に説明するべし)を過度に狭く解釈しているのでは?

消費者の権利と表示制度

- ・表示制度義務化が、消費者を守る唯一の制度なのか
 - 遺伝子組み換えは重要情報、ポジティブ表示義務が適切な情報提供

GE動物固有の懸念

- ・消費者の価値観から来る懸念、
 - 動物の福利、人間への組換えへの連想、環境・安全性リスク

作者の主張する結論

- ・GE作物と同じような誤解(GEと消費者は知らない)が、GE動物の場合にも起こる
- ・全GE動物に、ポジティブ表示義務を求める

(審査中の2つの動物種)

成長ホルモンを使ったサーモン

- ・二倍の早さで、出荷できる大きさに成長(厳冬期を避ける事ができる)
- ・環境リスクの存在
 - 野生種との衝突 絶滅に至る可能性
- ・対策は、不妊処置と、養殖地の隔離(問題は、不妊処置の完全性、隔離の経済性)
- ・表示は必要

環境豚

- ・飼料に含まれるフィチン酸塩を消化できる豚(リンの排出を抑えられる)
- ・環境に優しい(消費者のGE表示に消極的に成る要素があるが、そうなるかは不明であり、表示義務を課した方が消費者の権利尊重)
- ・表示問題は、微妙になるが、

平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）
「食品衛生法における遺伝子組換え食品等の表示のあり方に関する研究」
分担研究報告書（平成 22 年度）

スタック品種遺伝子組換え食品の検査法に関する研究

研究分担者 穂山 浩 国立医薬品食品衛生研究所 代謝生化学部 室長

研究要旨

平成 20 年度に妥当性が確認された粒単位検査法を用いて 2009 年度産の不分別トウモロコシ 5 検体の混入率及び系統判別分析に応用した。5 検体の混入率の結果は、平成 21 年度に妥当性が確認された粒単位検査法を用いて 2009 年度産の不分別トウモロコシ 5 検体の混入率及び系統判別分析に応用した。5 検体の混入率の結果は、試料 1 はは 289 粒分析で 84.1%、試料 2 は 237 粒分析で 80.6%、試料 3 は 212 粒分析で 79.7%、試料 4 は 221 粒分析で 85.5%、試料 5 は 229 粒分析で 79.0%であった。GM の系統判別では、MON88017 系統(グリホサート除草剤耐性及びコウチュウ目害虫抵抗性)が主流の粒であることが判明した。スタック品種では MON810 系統(チョウ目害虫抵抗性)と MON88017 系統の掛け合わせ品種であった。

協力研究者

坂田 こずえ、牧山 太樹、中村 公亮

(国立医薬品食品衛生研究所 代謝生化学部)

真野 潤一、橋田 和美

((独)農研機構 食品総合研究所)

九谷 真紀子、岡田 和也

(キリンビール (株))

A. 研究目的

近年の遺伝子組み換えトウモロコシ品種の作出数増加と輸出生産国における組前品種の生産量増加に伴い国内での分別・不分別流通実態について確認する必要が高まってきた。5%を閾値としてそれ以上の組換え体の混入が判明した場合、積み戻し・食外転用・廃棄などの法的処理が適用されるが、従来の検知法は輸入ロット単位の粉碎物を対象とし、内在性遺伝子と組換え遺伝子のコピー数を定量して混入率を算出するスクリーニング検査であるため、複数の導入形質を有する組換え体が含まれる場合、正しい混入率を算出することが困難であった。正確な混入率を導き出すためには一粒毎に検査することが望ましく、すでに我々はスタック品種を含む多種の遺伝子組換え

トウモロコシ一斉検知のための粒単位検査法を確立している。また平成 20 年度には妥当性確認を行った。

本研究では、平成 20 年度妥当性確認を行った粒検査法を用いて、2009 年度産の不分別トウモロコシの 5 検体の混入率及び系統判別分析に応用した。粒検査法における粒からの DNA 抽出では、昨年度、試作した半自動 DNA 抽出装置を用いた。

B. 研究方法

試料：2009 年度米国産不分別トウモロコシ 5 検体は厚生労働省医薬食品局食品安全部を通して入手した。**試薬・装置**：粉碎には安井器械(株)社製の多検体同時粉碎装置 MULTI-BEADS SHOCKER (MB601NIHS)を用いた。半自動 DNA 抽出装置(安井器械(株)社製 MBDS-100)は、トウモロコシ粒専用粉碎チューブ (ST-0350F-PD) と (株)ニッポンジーン社製 DNA 抽出キット (GM quicker 96) を用いて抽出可能な半自動 DNA 抽出装置を試作した。定量 PCR 装置は Life technologies 社製の ABI PRISM 7900HT Sequence Detector System を用いた。サーマルサイクラーは Life technologies 社製 Veriti 200 を、電気泳動装置は島津製作所社

製の多検体用キャピラリー電気泳動装置 (MultiNA) を用いた。操作: トウモロコシ穀粒は検体毎に水と 1% SDS で洗浄・乾燥後、一粒粉砕用チューブに入れ粉砕した。その後、半自動 DNA 抽出装置を用いて粒単位の DNA 抽出を検討した。その後、DNA 抽出溶液、primers・probe Mix および TaqMan™ Universal PCR Master Mix (Life technologies 社製) から試験溶液を調製し、Multiplex real-time PCR を行った¹⁾。その後、GM トウモロコシ粒からの DNA 抽出溶液に対して、Multiplex 定性 PCR を行った^{2,3)}。一部についてはリアルタイム PCR アレイ法を行った⁴⁾。

C. 研究結果

不分別トウモロコシ検体の分析

試作した半自動 DNA 抽出装置を用いて不分別トウモロコシ 5 検体の DNA を粒単位で抽出し、リアルタイム PCR で GM トウモロコシの混入を解析した。試料 1 は 289 粒中 GM 粒が 243 粒、non-GM 粒が 46 粒で混入率は 84.1% であった。試料 2 は 237 粒中 GM 粒が 191 粒、non-GM 粒が 46 粒で混入率は 80.6% であった。試料 3 は 212 粒中 GM 粒が 169 粒、non-GM 粒が 43 粒で混入率は 79.7% であった。試料 4 は 221 粒中 GM 粒が 189 粒、non-GM 粒が 32 粒で混入率は 85.5% であった。試料 5 は 229 粒中 GM 粒が 181 粒、non-GM 粒が 48 粒で混入率は 79.0% であった。5 検体とも 2005 年度産の調査に比べて、混入率及びスタック種の混入割合が高い傾向を示した⁵⁾。上記で抽出した DNA を 2 種類の Multiplex PCR 法とリアルタイム PCR アレイ法を用いて系統分析を検討した。Table1 に 5 検体の混入率を示す。5 検体における各系統の GM の混入率は類似していたが、各 GM 系統の混入系統の割合に異なっていた。Figure1 に各試料の単一系統の割合を示す。試料 1, 2, 4, 5 の単一系統の混入頻度の高い主なものは MON88017 系統(グリホサート除草剤耐性及びコウチュウ目害虫抵抗性)、NK603 系統(グリホサート除草剤耐性)が主であった。試料 2 は、MON810 系統(チョウ目害虫抵抗性)、NK603 系統(グリホサート除草剤耐性)が主であった。Figure2 に各試料に混入しているスタック種

の割合を示す。試料 1, 2, 4, 5 のスタック種の混入頻度の最も高いものは MON810 系統(チョウ目害虫抵抗性)と MON88017 系統(グリホサート除草剤耐性及びコウチュウ目害虫抵抗性)の掛け合わせ品種であり、試料 3 のスタック種の混入頻度の最も高いものは MON810 系統(チョウ目害虫抵抗性)、NK603 系統(グリホサート除草剤耐性)の掛け合わせ品種であった。

D. 考察

不分別トウモロコシの実態調査に関しては、試作した半自動 DNA 抽出装置を用いて、5 検体の GM 混入率分析と系統分析を行った。予想通り高く、また GM 粒の中での混入率及びスタック粒の割合も 2005 年に収穫されたサンプルの分析の値に比べて高い値を示した。

E. 結論

平成 20 年度に妥当性が確認された粒単位検査法を用いて 2009 年度産の不分別トウモロコシ 5 検体の混入率及び系統判別分析に応用した。5 検体の混入率の結果は、試料 1 は 289 粒分析で 84.1%、試料 2 は 237 粒分析で 80.6%、試料 3 は 212 粒分析で 79.7%、試料 4 は 221 粒分析で 85.5%、試料 5 は 229 粒分析で 79.0% であった。GM の系統判別では、MON88017 系統が主流の粒であることが判明した。各試料中でスタック種の割合は、試料 1 で 28.4%、試料 2 で 43.5%、試料 3 で 34.4%、試料 4 で 44.3%、試料 5 で 26.2% と高い割合だった。

【参考文献】

- 1) *Anal. Chem.* **77**, 7421-7428 (2005)
- 2) *J. Agric. Food Chem.* **53**, 9713-9721 (2005)
- 3) *Food Hyg. Saf. Sci.* **51**, 92-100 (2010)
- 4) *J. Agric. Food Chem.* **57**, 26-37 (2009)
- 5) *J. Agric. Food Chem.* **56**, 1977-1983 (2008)

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

学会発表

- 1) 穂山浩、未承認遺伝子組換え食品およびアレルギー誘発物質の検知法の開発と評価に関する研究日本食品衛生学会第99回学術講演会 (2010.5)
- 2) 中村公亮、穂山浩、山田千尋、佐藤里絵、牧山太樹、坂田こずえ、川上浩、真野潤一、橘田和美、手島玲子、カナダ産安全性未審査遺伝子組換え亜麻の検知法について、日本食品衛生学会第99回学術講演会 (2010.5)
- 3) 伊東篤志、田口朋之、和気仁志、穂山浩、手島玲子、佐々木伸大、山田晃世、小関良宏、DNAチップを用いた遺伝子組換え食品の遺伝子非増幅検出法の検討、日本食品化学学会第16回学術大会 (2010.6)
- 4) 張替直輝、吉田雄三、橘田和美、近藤一成、穂山浩、手島玲子、プライマー伸長反応を使用した遺伝子組換え大豆の発色定量法、日本食品化学学会第16回学術大会 (2010.6)
- 5) 高畠令王奈、大西真理、小岩智宏、布藤聡、峯岸恭孝、穂山浩、手島玲子、古井聡、橘田和美、遺伝子組換え(GM)ダイズ新系統MON89788の系統特異的定量検知法開発および妥当性の確認、日本食品化学学会第16回学術大会 (2010.6)
- 6) 山田千尋、中村公亮、穂山浩、高畠令王奈、北川麻美子、橘田和美、川上浩、手島玲子、トマト含有加工食品中の未承認遺伝子組換えトマトの検知法の確立に向けて、日本食品化学学会第16回学術大会 (2010.6)
- 7) 穂山浩、未承認遺伝子組換え食品の検査法について、平成22年度食品安全行政講習会 (2010.6)
- 8) 真野潤一、谷中有香、池津陽子、大西真理、布藤聡、穂山浩、手島玲子、日野明寛、高畠令王奈、古井聡、橘田和美、スタック品種の混入に影響を受けない遺伝子組換えトウモロコシ混入率評価手法グループテストングの性能確認、第100回 日本食品衛生学会学術講演会 (2010.9)
- 9) Mano, J., Shigemitsu, N., Ikezu, Y., Yanaka, Y., Hatano, S., Futo, S., Minegishi, Y., Akiyama, H., Teshima, R., Takabatake, R., Furui, S., Kitta, K., In-house validation of component reactions on the real-time PCR array for comprehensive GMO analysis, AOAC 124rd Annual Meeting (2010.9)
- 10) Kodama, T., Kasahara, M., Minegishi, Y., Futo, S., Sawada, C., Watai, M., Akiyama, H., Teshima, R., Kurosawa, Y., Furui, S., Hino, A., Kitta, K., Interlaboratory Study of Qualitative PCR Method for Roundup Ready Soybean, AOAC 124rd Annual Meeting (2010.9)
- 11) 穂山浩、遺伝子組換え食品の検査、第47回 全国衛生化学技術協議会年会 (2010.11)
- 12) 穂山浩、牧山太樹、真野潤一、安井修二、峯岸恭孝、坂田こずえ、中村公亮、橘田和美、手島玲子、2009年度米国産不分別トウモロコシ試料における遺伝子組換えトウモロコシの混入率と系統分析、全国衛生化学技術協議会年会 (2010.11)

論文発表

- 1) 清水えり、布藤聡、増渕友子、峯岸恭孝、笠原正輝、穂山浩、手島玲子、日野明寛、真野潤一、古井聡、橘田和美、リアルタイムPCRによるDNA検査に好適なポリプロピレンチューブの選択方法、食品衛生学雑誌, 51, 43-47 (2010)
- 2) Oguchi, T., Onishi, M., Mano, J., Akiyama, H., Teshima, R., Futo, S., Furui, S., Kitta, K., Development of multiplex PCR method for simultaneous detection of four events of genetically modified maize, DAS-59122-7, MIR604, MON863 and MON88017, *Food Hygiene and Safety Science (Shokuhin Eiseigaku Zasshi)*, 51, 92-100 (2010)
- 3) Akiyama, H., Sakata, K., Spiegelhalter, F., Furui, S., Nakashima, A., Kitta, K., Teshima, R., Interlaboratory Validation of an Event-Specific Real time Polymerase Chain Reaction Detection Method for Genetically Modified DAS59132 maize, *Food Hygiene and Safety Science (Shokuhin Eiseigaku Zasshi)*, 51, 65-70 (2010)
- 4) Mano, J., Yanaka, Y., Akiyama, H., Teshima, R., Furui, S., Kitta, K., Improvement of polymerase chain reaction-based Bt11 maize detection method by reduction of non-specific amplification, *Food Hygiene and Safety Science (Shokuhin Eiseigaku Zasshi)*, 51, 32-36 (2010)
- 5) 清木興介、織田浩司、柴原裕亮、蒲生玲子、

- 有馬優美、酒井信夫、中村厚、安達玲子、塩見一雄、穂山浩、手島玲子、加工食品中の甲殻類タンパク質定量検査法における標準品調製法の検討、*食品衛生学雑誌*, 51, 133-138 (2010)
- 6) 峰松和彦、中村公亮、穂山浩、張替直輝、中島治、橘田和美、手島玲子、飯塚太由、コンニャク製粉含有コメ粉からのコメ DNA 抽出精製法の検討、*食品衛生学雑誌*, 51, 247-252 (2010)
- 7) Nakamura, K., Yamada, C., Akiyama, H., Takabatake, R., Kitagawa, M., Kitta, K., Kawakami, H., Teshima, R., Evaluation of tomato DNA fragmentation and PCR amplicon size for detection of tomato DNA in processed products, *Jpn. J. Food Chem. Safety*, 17, 123-128 (2010)
- 8) Harikai, N., Akiyama, H., Kondo, K., Kitta, K., Teshima, R., Yoshida, Y., A novel chromogenic method for determining the genetically modified soybean content in soybean powder with primer extension, *Jpn. J. Food Chem. Safety*, 17, 110-115 (2010)
- 9) Takabatake, R., Onishi, M., Koiwa, T., Futo, S., Minegishi, Y., Akiyama, H., Teshima, R., Furui, S., Kitta, K., Establishment and Evaluation of Event-Specific Quantitative PCR Method for Genetically Modified Soybean MON89788, *Food Hygiene and Safety Science (Shokuhin Eiseigaku Zasshi)*, 51, 242-246 (2010)
- 10) Takabatake, R., Futo, S., Minegishi, Y., Watai, M., Sawada, C., Nakamura, K., Akiyama, H., Teshima, R., Furui, S., Akihiro, H., Kitta, K., Evaluation of quantitative PCR methods for genetically modified maize (MON863, NK603, TC1507 and T25), *Food Sci. Technol. Res.*, 16, 421-430 (2010)
- 11) Kodama, T., Kasahara, M., Minegishi, Y., Futo, S., Sawada, C., Watai, M., Akiyama, H., Teshima, R., Kurosawa, Y., Furui, S., Hino, A., Kitta, K., Interlaboratory Study of Qualitative PCR Method for Roundup Ready Soybean, *JAOAC Int.* 94(1), 224-231 (2010)
- 12) Akiyama, H., Makiyama, D., Nakamura, K., Sasaki, N., Minegishi, Y., Mano, J., Kitta, K., Ozeki, Y., Teshima, R., A Novel Detection System for the Genetically Modified Canola (Brassica rapa) Line RT73, *Anal. Chem.*, 82, 9909-9916 (2010)
- 13) Takabatake, R., Akiyama, H., Sakata, K., Onishi, M., Koiwa, T., Futo, S., Minegishi, Y., Teshima, R., Furui, S., Kitta, K., Development and Evaluation of Event-Specific Quantitative PCR Method for Genetically Modified Soybean A2704-12, *Food Hygiene and Safety Science (Shokuhin Eiseigaku Zasshi)*, 52(2), 100-107 (2011)
- 14) Akiyama, H., Sakata, K., Makiyama, D., Nakamura, K., Teshima, R., Nakashima, A., Ogawa, A., Yamagishi, T., Futo, S., Mano, J., Oguchi, T., Kitta, K.: Inter-laboratory Study of DNA Extraction from Multiple Ground Samples, Multiplex Real-Time PCR and Multiplex Qualitative PCR for Individual Kernel Detection System of Genetically Modified Maize, *JAOAC Int.* in press. (2011)

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

Table 1 2009年度産遺伝子組換え不分別トウモロコシの分析結果

	Sample1		Sample2		Sample3		Sample4		Sample5		Total
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
Non-GM	46	15.92	46	19.41	43	20.28	32	14.48	48	20.96	215
GM	243	84.08	191	80.59	169	79.72	189	85.52	181	79.04	973
single	161	55.71	88	37.13	96	45.28	91	41.18	121	52.84	557
Bt11	3	1.04	2	0.84	5	2.36	8	3.62	2	0.87	20
TC1507	4	1.38	16	6.75	15	7.08	7	3.17	13	5.68	55
M810	11	3.81	8	3.38	40	18.87	19	8.60	11	4.80	89
M863	8	2.77	4	1.69	2	0.94	1	0.45	8	3.49	23
M88017	97	33.56	28	11.81	8	3.77	26	11.76	60	26.20	219
GA21	1	0.35	0	0.00	1	0.47	2	0.90	0	0.00	4
NK603	18	6.23	21	8.86	22	10.38	24	10.86	18	7.86	103
D59122	11	3.81	8	3.38	1	0.47	2	0.90	7	3.06	29
MIR604	6	2.08	1	0.42	1	0.47	1	0.45	1	0.44	10
T25	2	0.69	0	0.00	1	0.47	1	0.45	1	0.44	5
stack	82	28.37	103	43.46	73	34.43	98	44.34	60	26.20	416
Bt11XMIR604	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	1.81	3	1.31	7
Bt11XGA21	2	0.69	0	0.00	1	0.47	2	0.90	0	0.00	5
TC1507XM88017	2	0.69	8	3.38	9	4.25	2	0.90	4	1.75	25
TC1507XNK603	4	1.38	4	1.69	6	2.83	2	0.90	0	0.00	16
TC1507XD59122	21	7.27	17	7.17	0	0.00	8	3.62	16	6.99	62
M810XM863	1	0.35	4	1.69	0	0.00	4	1.81	1	0.44	10
M810XM88017	42	14.53	54	22.78	24	11.32	52	23.53	26	11.35	198
M810XNK603	7	2.42	8	3.38	26	12.26	16	7.24	3	1.31	60
M863XNK603	0	0.00	0	0.00	2	0.94	0	0.00	0	0.00	2
M88017XD59122	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.87	2
NK603XD59122	0	0.00	1	0.42	2	0.94	0	0.00	2	0.87	5
Total	79	27.34	96	40.51	70	33.02	90	40.72	57	24.89	392
Bt11XMIR604XGA21	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.90	0	0.00	2
TC1507XM810XNK603	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
TC1507XM88017XD59122	1	0.35	2	0.84	0	0.00	1	0.45	0	0.00	4
TC1507XNK603XD59122	0	0.00	1	0.42	2	0.94	3	1.36	0	0.00	6
M810XM863XNK603	2	0.69	4	1.69	1	0.47	2	0.90	3	1.31	12
Total	3	1.04	7	2.95	3	1.42	8	3.62	3	1.31	24
Total	289		237		212		221		229		1188

Figure 1 5 検体の GM の割合と単一系統とスタック品種の割合

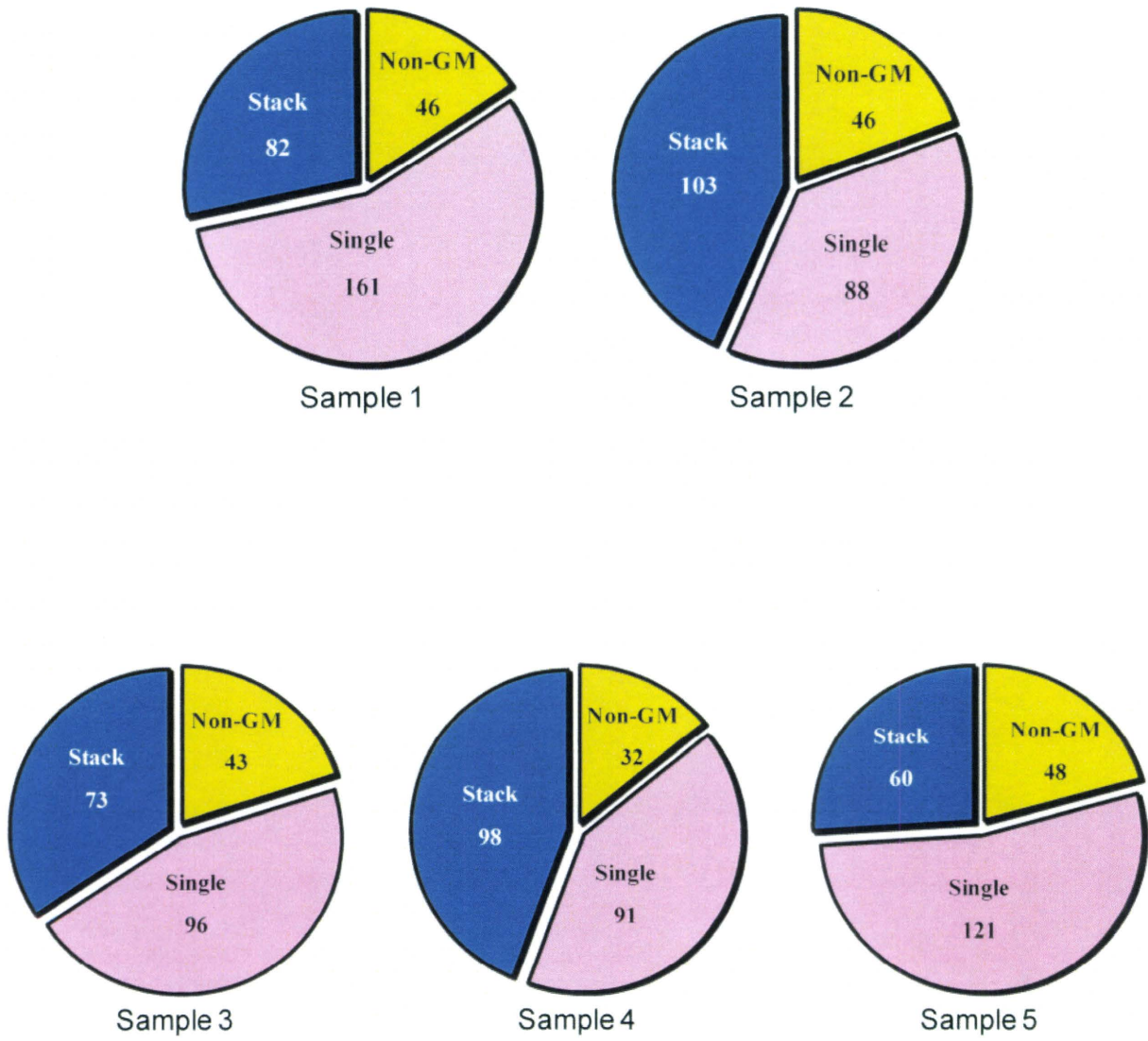


Figure 2 単一系統の系統割合

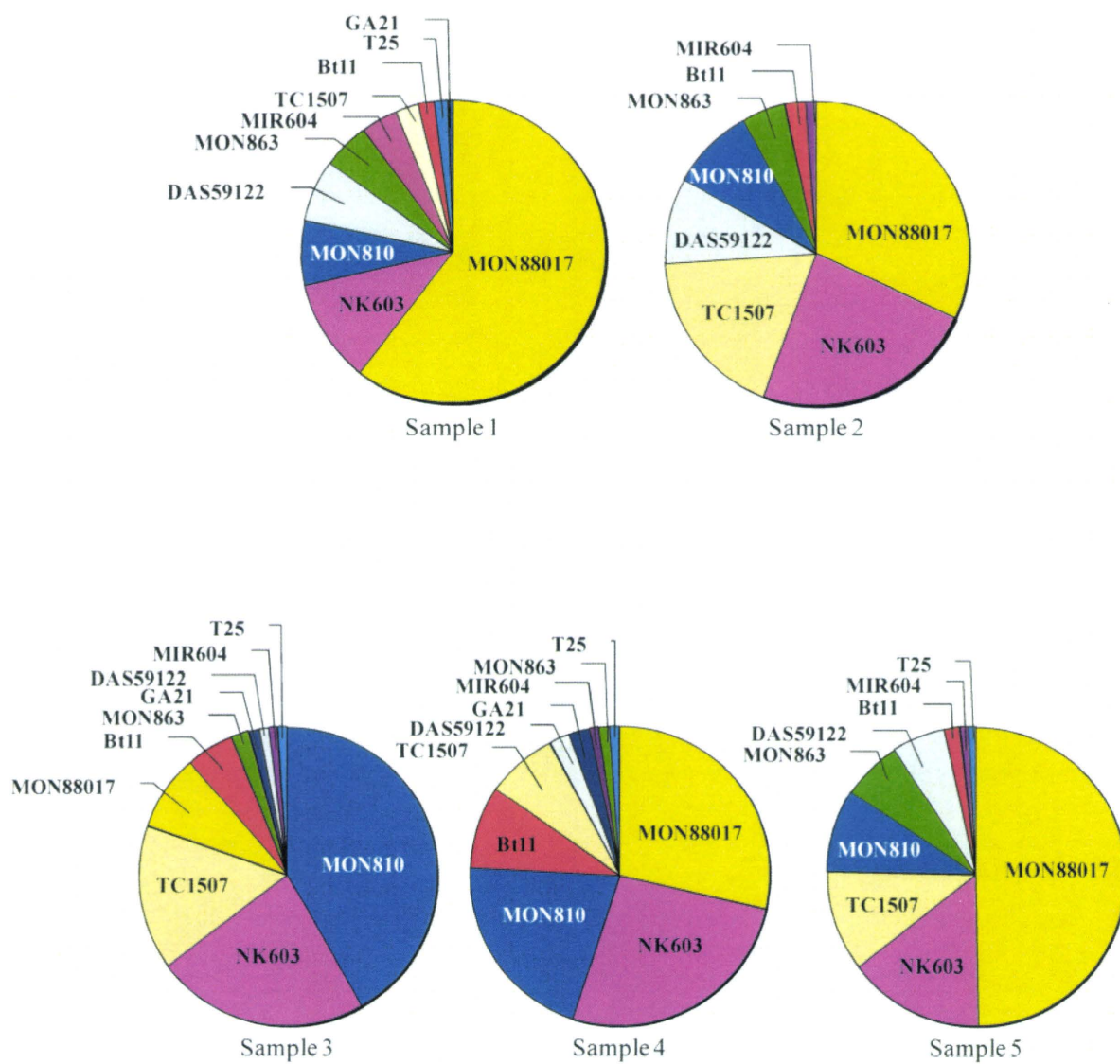
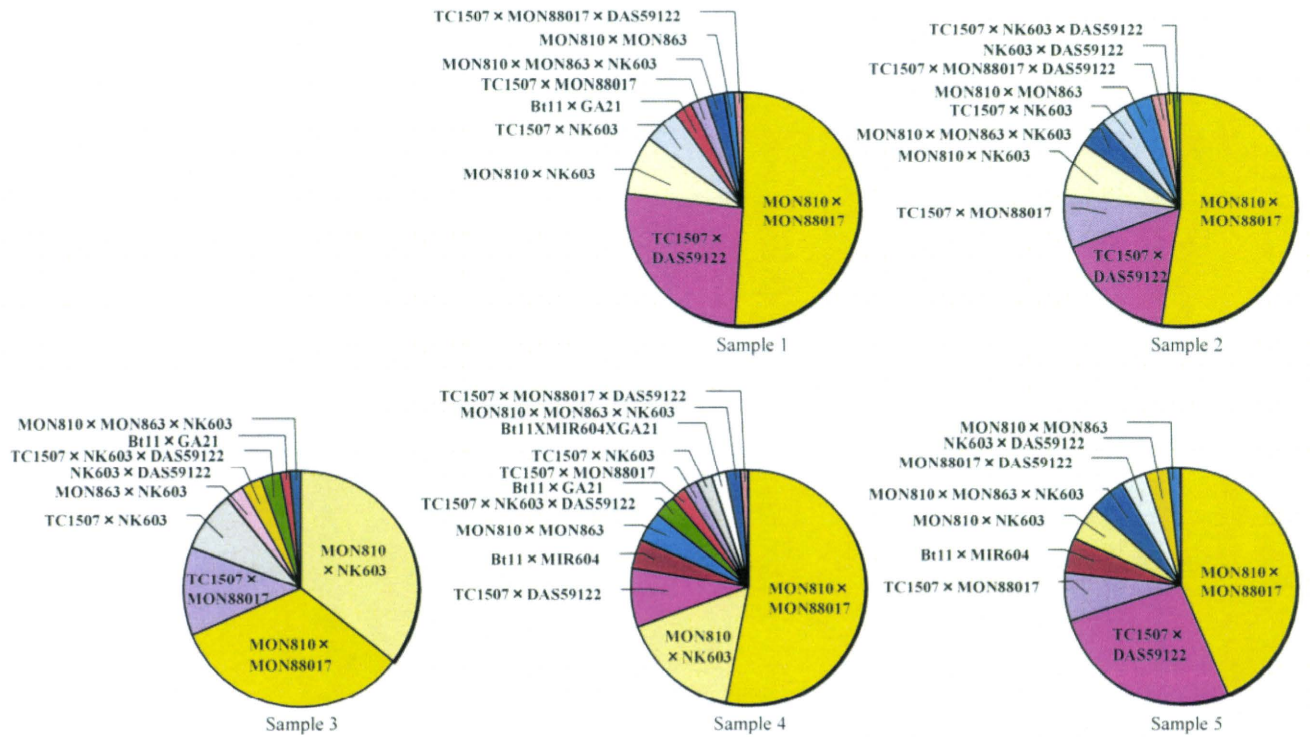


Figure 3 スタックシステムの割合



平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）
「食品衛生法における遺伝子組換え食品等の表示のあり方に関する研究」
分担研究報告書（平成 22 年度）

遺伝子組換え食品等の表示のあり方に関する研究

研究分担者 吉川 肇子 慶應義塾大学商学部 准教授

研究要旨

遺伝子組換え食品について、調査および心理学実験を行って、表示のあり方や受容を決定する要因について検討した。本研究は3つの部分からなる。第1は、遺伝子組換え食品の表示についての、海外の動向の聞き取り調査である。第2は、遺伝子組換え食品の表示について、アイカメラを用いた心理学実験である。第3は、遺伝子組換え食品についての消費者のフォーカス・グループインタビューである。第2～第3の調査および実験は、聞き取り調査を実施した海外2機関と協調して行った。

研究協力者

芳賀 繁（立教大学現代心理学部 教授）

A. 研究目的

遺伝子組換え食品について、心理学実験および調査を行って、表示のあり方や情報提供のあり方について、有益な手がかりを得る。

B. 研究方法

本研究は3つの部分からなる。第1は、遺伝子組換え食品の表示についての、海外の動向の聞き取り調査である。第2は、遺伝子組換え食品の表示について、アイカメラを用いた心理学実験である。第3は、遺伝子組換え食品についての消費者および食品関連業界のフォーカス・グループインタビューである。第4は、消費者の受容を決定する要因についてのインターネット調査である。第2～第4の調査および実験は、聞き取り調査を実施した海外2機関と共同研究として行った。

(1) 海外動向調査

昨年度訪問した英国サリー大学より、共同研究の申し出があり、詳細の検討を再度訪問して行っ

た。また、アイカメラを用いて同様の実験を行っているオランダ、デンマーク、スイスの研究機関を紹介されていたが、最も研究内容の近いチューリッヒ工科大学を訪問し、実験設備の確認をするとともに、共同研究の内容について相談した。

(2) アイカメラを用いた実験

2010年10月から11月に実験を行った。実験参加者は男性5名、女性14名の計19名（アイカメラのキャリブレーションが取れなかった人を含め26名）の大学生であった。被験者の平均年齢は21.3歳（範囲：20-27歳）であった。なお、全ての被験者の裸眼視力もしくは矯正視力（コンタクトレンズ、眼鏡）は正常であった。

眼球運動は、NAC アイマークレコーダーEMR-8によってハードディスクレコーダー（Pioneer DVD RECORDER DVR-99H）に記録した。サンプリングレートは60Hzであった。実験に使用する商品は、実験参加者の前の机に1カテゴリーずつ3商品を並べて提示した。

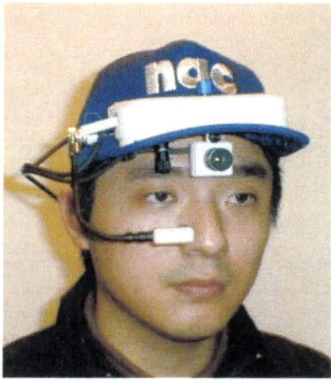


写真1 アイカメラ装着の様子



写真2 実験風景

予備調査で選出した8商品を3種類ずつ計24商品を使用した。提示した商品は計33種類であり、予備調査で選出した8商品3種類ずつに加え、遺伝子組み換えの表示のある商品、表示の商品、分別表示のある商品計3種を提示した。また、ダミーとして歯磨き粉と洗剤を3種類ずつ追加した。なお対象商品は28枚目に位置するものとした。

実験参加者は実験室へ入室後、実験者から実験の説明を受けた。「日常の商品に対する購買行動についての実験」という説明がなされ、実験参加者は実験参加同意書に署名をした。その後実験者は実験参加者に眼球運動の測定に必要なアイカメラを装着した。測定の準備が整うと、実験者は実験内容の詳細を説明した。実験参加者には、自分のペースで普段店頭の商品を購入するのと同じ感覚で商品を見ることを求めた。さらに、左の商品から順番に手に取って見るよう指示をし、一度見た商品を反復して見ることを禁止した。賞味

期限は判断の材料にしないよう教示した。

半分の実験参加者には「学童保育のおやつ」、もう半分の実験参加者には「大学のサークルの合宿で食べるおやつ」を買う立場であったとき、どの商品を買いたいと思うかを口頭で答えてもらった。低カロリーイメージ商品2カテゴリー、高カロリーイメージ商品2カテゴリー、遺伝子組み換え表示商品1カテゴリーの計5カテゴリーの商品を提示した。

(3) フォーカス・グループインタビュー

a. 消費者対象のヒヤリング方法

一般消費者に対するフォーカス・グループインタビューを行った。女性対象者は、中学生以下の子を持つグループと子供を持たないグループの2グループに分けて実施した。1グループあたり6人で実施した。

グループ①：子あり女性グループ

- ・20代：2名
- ・30代：2名
- ・40代：2名

子の年齢は、中学生以下であることを条件とした。

グループ②：子なし女性グループ

- ・20代：2名
- ・30代：2名
- ・40代：2名

未婚/既婚は、半々となるように割付を行った。

男性対象者は20-40代の成人男性6名から構成されるグループであった。

○20-40代男性

- ・20代：2名
- ・30代：2名
- ・40代：2名

このうち、未既婚の割合は半々に割付を行った。

対象者の選定の条件は以下の通りである。

- ①世帯の中で、食品購入の決定に関与していること
- ②食品購入の際に、食品表示を気にして確認すること
- ③②の条件については、以下のいずれかの食品を月に1度は店頭で購入することを条件とした。

- ・包装された、温めるだけで食べられる食品（コンビニ・スーパーのお弁当、お惣菜等含む）
- ・レトルト食品、クッキー・パン、スナック菓子、麺類（うどん／そば／パスタなど）、カップ麺、納豆、豆腐、お酒、味噌・ソース・たれ・しょう油
- ・ドレッシング類

b. 事業者対象のヒヤリング方法

加工食品を取り扱う事業者 6名に対する個別インタビューを行った。対象者条件は、以下の通りである。

－加工食品を扱う会社に勤務・経営している

①小売業・・・下記の食品を入れるかどうかにか
決定権がある方

店舗の仕入れ担当者

②卸売業・・・下記の食品を扱う卸の仕入れ/
販売の責任者

③製造業・・・下記の食品を製造するメーカー
の生産企画／品質管理責任者

下記の食品を製造する工場の
監督者

－会社で製造／販売／企画／仕入れ／品揃え業
務をしている加工食品に下記のいずれかがある

- ・豆腐類および油揚げ類
- ・納豆
- ・豆乳類
- ・みそ
- ・しょうゆ
- ・大豆缶詰及び大豆瓶詰
- ・コーンスナック菓子/ポテトスナック菓子
- ・ポップコーン
- ・冷凍とうもろこし
- ・とうもろこし缶詰及びとうもろこし瓶詰
- ・きな粉
- ・食用油(コーン油、サラダ油、キャノーラ油、
オリーブ油など)

－業務上、食品表示になんらかの関与があること

－その職務について1年以上であること

－従業員(正社員のみ)が100名以上の規模の

法人であること

－正社員であること(パート・アルバイト/契約・
派遣社員は、対象外)

C. 研究結果

(1) 海外動向調査

サリー大学については、遺伝子組換え食品を含む新しい食品技術のリスクとベネフィットについて、本年度より5年計画で研究計画が開始された。この研究には、EU諸国の研究機関が参画している。彼らの関心は、必ずしも本研究班の課題と一致しないところもあるが、本研究班の課題と一致するものについて、協力して調査を行い、データを共有することとした。本年度については、食品関係の利害関係者について、非構造化面接を行う計画であるが、その一部について、日本においてもフォーカス・グループインタビューでデータを収集することにした(結果については、フォーカス・グループインタビューの項参照)。また、非構造化面接の質問項目のうち、調査対象者の負担が大きい項目については、日本側はインターネット調査で代替することとした。

チューリッヒ工科大学では(Visschers, Hess and Siegrist(2010))はアイカメラを用いた消費者の商品パッケージの視線の動きの研究を行っている。彼らの研究結果によれば、実験参加者が健康に関する動機づけをされたときの栄養情報への視線の動きが異なることが明らかになっている。実験参加者を2つの群に分け、ひとつは栄養動機群として、幼稚園用に商品を選ぶという課題を課し、もう一方は味覚動機群として大学のカフェテリア用に商品を選ぶという課題を課した。商品は実験国であるスイスのスーパーで売られている5種類のコーンフレークが使用された。栄養動機群の実験参加者は、味覚動機群の実験参加者とよりも長く、また多い回数栄養情報を見ているという結果であった。大学カフェテリア用のグループはデザインやロゴなどの栄養以外の情報に一番長い時間注目していた。また、シンプルなデザイン

のパッケージや、栄養情報を強調したパッケージの商品ほど栄養表示への注目が多かった。このことよりパッケージのデザインも栄養表示への注目に関係することがわかった。この研究により、健康への動機づけとパッケージのデザインが消費者の食品の栄養情報への注目を促すことが明らかになった。

彼ら以前の栄養表示に関する研究では表示にどの程度注目しているかどうかは、自己報告がほとんどである。また、本研究班の昨年度までの研究は、表示をスクリーン上に投影して表示への注目を測定していたが、本年度はチューリヒ工科大学と同様、手元で実際の商品を手にとりて見るという状況で実験を行うこととした。

(2) アイカメラを用いた実験

学童保育条件と大学サークル条件とに分けた課

題が、商品の栄養への関心に関係したかどうかを確認した。

パッケージ表示注視の有無を問う質問紙の栄養表示と成分表示の項目を Fisher の直説法により検定を行ったが、有意な差は見られなかった ($\chi^2(1)=0.65, n.s.$, $\chi^2(1)=0.17, n.s.$ 、表 3. 1 参照)。

また、分析方法は商品パッケージの注視範囲を栄養表示、成分表示、パッケージの栄養情報、その他の4つに分類し、栄養表示の注視時間と注視回数、成分表示の注視時間と注視回数、パッケージの栄養情報の注視時間と注視回数、総注視時間を分析した(図 1)。総注視時間は商品を目の前に持ってきたところから机に戻す直前までを計測した。ビデオの課題説明や最初と最後の視線、商品を選ぶときの視線は含めなかった。パッケージの栄養に関する表示は具体的な栄養成分の名前や数字を対象とした。

表3.1 学童保育条件と大学サークル条件それぞれにおいて各質問に対する「はい」の人数

質問	幼稚園(N=10)	大学(N=9)
1 商品名	7 (70%)	8 (80%)
2 全体のデザイン	10 (100%)	9 (90%)
3 絵, 写真	10 (100%)	9 (90%)
4 栄養表示	5 (50%)	4 (40%)
5 成分表示	6 (60%)	2 (20%)
6 カロリー	8 (80%)	4 (40%)
7 遺伝子組み換えの有無	0 (0%)	1 (10%)

表3.2 実験2で選んだ商品を選択した決め手それぞれの人数

質問	人数					合計
	ヨーグルト	チョコレート	栄養機能食品	生菓子	せんべい	
1 商品名	2	0	0	2	0	4
2 よく食べる	2	2	1	1	3	9
3 おいしそうなデザイン	6	9	1	6	1	23
4 可愛いデザイン	0	1	0	0	1	2
5 栄養	5	0	6	4	1	16
6 添加物	0	0	1	0	0	1
7 カロリー	1	1	1	0	2	5
8 遺伝子組み換え	0	0	0	0	0	0
9 内容量	1	5	6	2	9	23
10 その他	2	1	2	4	2	11



図1 成分表示,栄養表示, パッケージの栄養表示の例

アイカメラでとった視線の軌道を録画したビデオを確認して,各エリアの総注視時間と注視回数を記録した。Visscher ら(2010)と同様、一点で0.02 秒以上の注視があったとき,それを注視として記録した。

学童保育条件と大学サークル条件でパッケージの注視時間と注視回数が増えるかを調べるために,被験者間因子を実験条件(商品を選ぶ対

象), 被験者内因子を商品カテゴリーとした。商品のカテゴリー(ヨーグルト, 栄養機能食品, 生菓子, チョコレート)を独立変数, 商品を見る総時間, 栄養表示注視回数, 栄養表示注視時間, 成分表示注視回数, 成分表示注視時間を従属変数として,二要因分散分析を行った。

その結果, 商品ごとの成分表示への注視時間において, 有意な交互作用は見られなかった

($F(3.24)=2.13, n.s.$)。また、対象ごとの主効果も見られなかった($F(1.8)=0.515, n.s.$)。

商品ごとの成分表示への注視回数において、有意な交互作用は見られなかった($F(3.18)=0.819, n.s.$)。また、対象ごとの主効果も見られなかった($F(1.6)=0.041, n.s.$)。

商品ごとの栄養表示への注視時間において、有意な交互作用は見られなかった($F(3.24)=6.526, n.s.$)。また、対象ごとの主効果も見られなかった($F(1.8)=0.493, n.s.$)。

商品ごとの栄養表示への注視回数において、有意な交互作用は見られなかった($F(3.21)=0.779, n.s.$)。また、対象ごとの主効果も見

られなかった($F(1.7)=2.109, n.s.$)。

各商品カテゴリーにおける平均注視時間と、各パッケージの注視場所ごとの注視時間を図に示した。(図 3.1, 3.2, 表 3.3, 3.4)

栄養機能食品において、パッケージの栄養情報についての注視を分析した。

条件ごとに注視時間と注視回数の差があるかを調べるためにt検定を行ったが、有意な差は見られなかった($t(9)=-1.199, n.s.$, $t(9)=-.671, n.s.$)。

栄養機能食品の栄養表示, 成分表示, パッケージの栄養情報のそれぞれの注視回数と注視時間の平均を以下に示した。(表 3.5, 3.6, 図 3.3, 3.4)

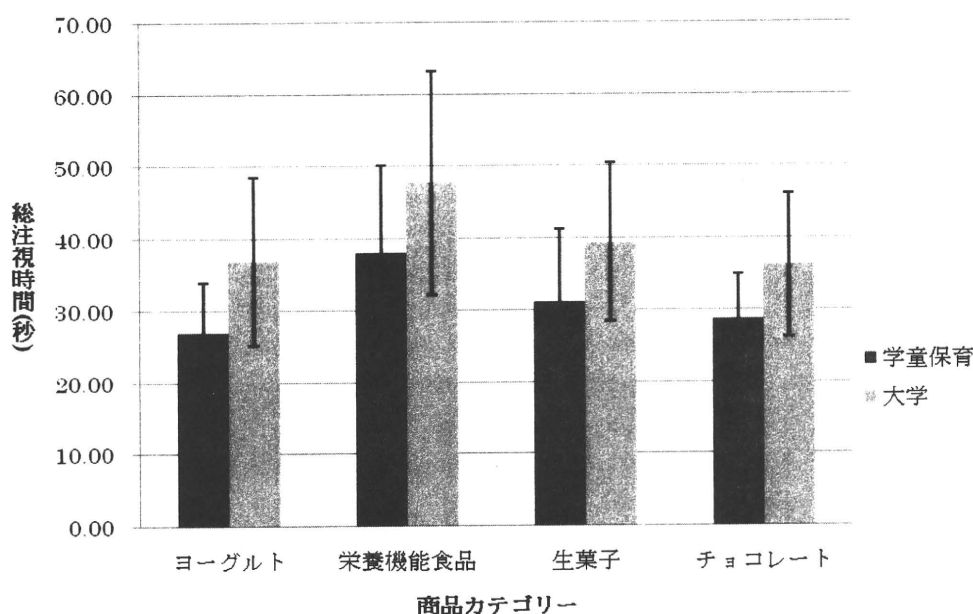


図3.1 条件別の各商品カテゴリーにおけるそれぞれの総注視時間の平均

表3.3 条件別の各商品カテゴリーにおけるそれぞれの総注視時間の

条件		ヨーグルト	栄養機能食品	生菓子	チョコレート
学童保育	平均	26.96	38.00	31.15	28.79
	SD	13.96	24.12	20.34	12.37
大学	平均	36.87	47.76	39.41	36.24
	SD	23.19	31.28	21.94	19.91

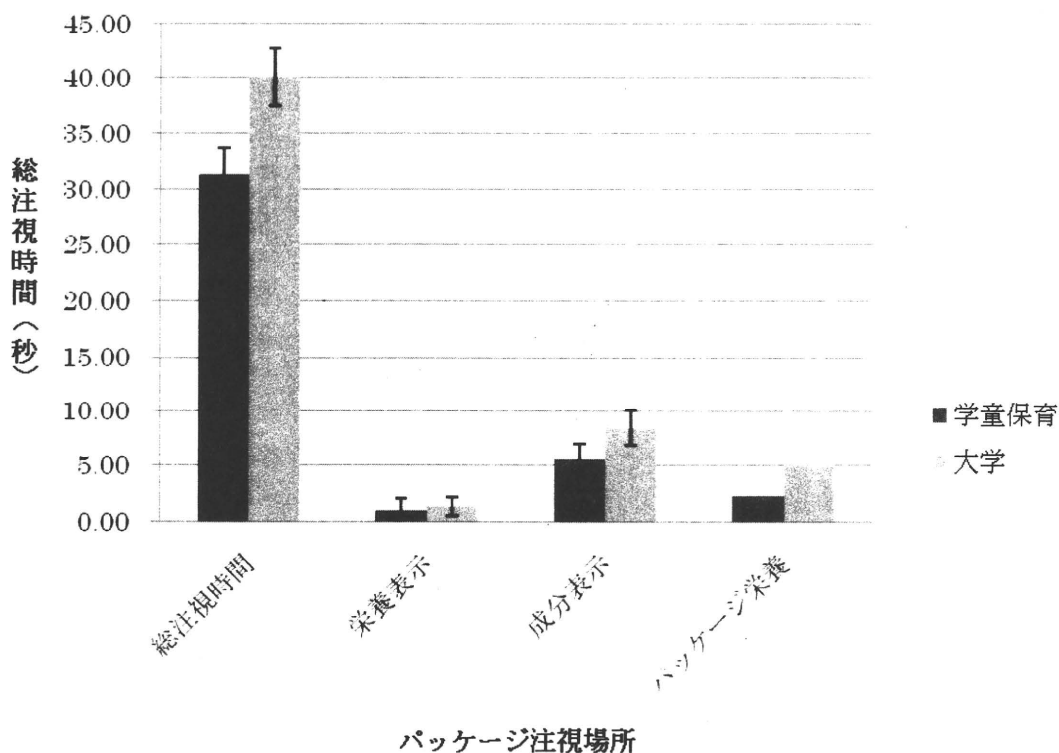


図3.2 条件別の各パッケージ注視場所の総注視時間

表3.4 条件別の各パッケージ注視場所の注視時間の平均

条件		総注視時間	栄養表示	成分表示	パッケージ栄養
学童保育	平均	31.22	1.08	5.53	2.26
	SD	4.83	1.96	2.65	
大学	平均	40.07	1.38	8.37	5.06
	SD	5.31	1.56	3.32	

表3.5 栄養機能食品の栄養表示,成分表示,パッケージの栄養情報それぞれの,条件別注視回数の平均

		栄養表示	成分表示	パッケージ栄養
学童保育	平均	14.29	11.00	2.62
	SD	22.11	11.37	6.87
大学	平均	2.00	20.50	5.06
	SD	2.83	21.63	16.32

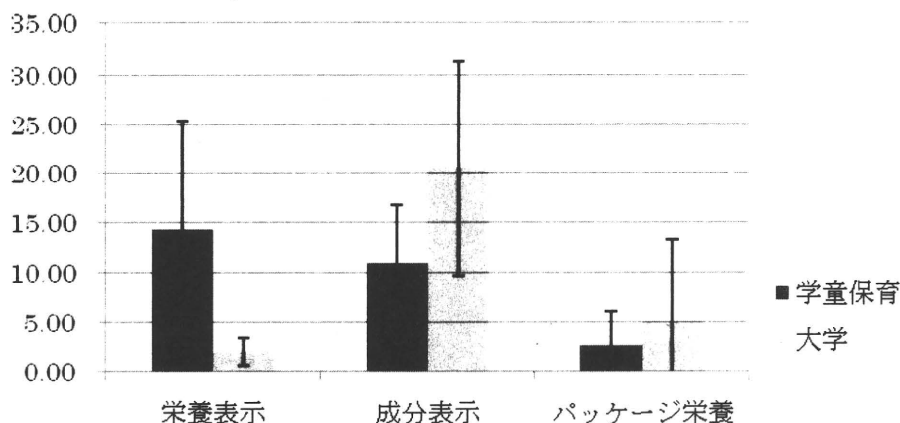


図3.3 栄養機能食品の栄養表示,成分表示,パッケージの栄養情報それぞれの条件別注視回数

表3.6 栄養機能食品の栄養表示,成分表示,パッケージの栄養情報それぞれの条件別注視時間の平均

		栄養表示	成分表示	パッケージ栄養
学童保育	平均	6.26	3.35	8.14
	SD	0.42	10.22	12.75
大学	平均	9.33	3.68	2.15
	SD	0.68	8.49	4.73

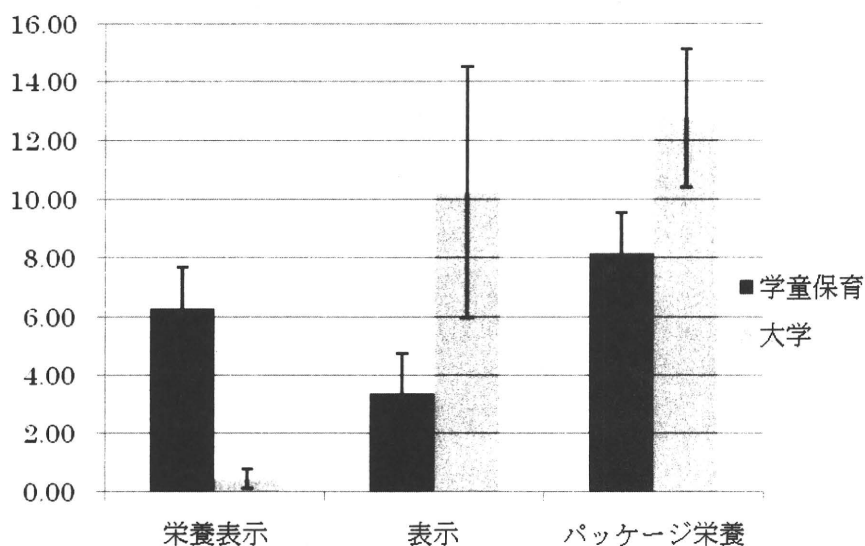


図3.4 栄養機能食品の栄養表示,成分表示,パッケージの栄養情報それぞれの条件別注視時間

実験刺激中、せんべいのカテゴリーは遺伝子組み替えの表示が「遺伝子組み換えでない」、「不分別」、非表示の3種類であった。学童保育条件と大学サークル条件でパッケージの注視時間と

回数に変化するかを調べるために、被験者間因子を各条件、被験者内因子を遺伝子表示とした。遺伝子表示(不分別、非表示、遺伝子組み換えなし)を独立変数、商品を見る総時間、栄養表示注視回数、

栄養表示注視時間、成分表示注視回数、成分表示注視時間を従属変数として、二要因分散分析を行った。

表示ごとの成分表示への注視時間において、有意な交互作用は見られなかった($F(2.16)=0.601, n.s.$)。また、対象ごとの主効果も見られなかった($F(1.8)=0.515, n.s.$)

表示ごとの成分表示への注視回数において、有意な交互作用は見られなかった($F(2.2)=0.355, n.s.$)。また、対象ごとの主効果も見られなかった($F(1.8)=0.194, n.s.$)

表示ごとの栄養表示への注視時間において、有意な交互作用は見られなかった($F(1.8)=1.24, n.s.$)。また、対象ごとの主効果も見られなかった($F(2.16)=0.116, n.s.$)

表示ごとの栄養表示への注視回数において、有意な交互作用は見られなかった($F(2.2)=0.154, n.s.$)。また、対象ごとの主効果も見られなかった($F(1.8)=0.504, n.s.$)。

(3) 遺伝子組換え食品の表示についてのヒヤリング調査

a. 消費者へのヒヤリング結果

食品のリスク一般に対する関心としては、多くの人は程度の差はあるが普段の食事に心がけ、健康な生活を送るように心がけている。大きな傾向としては、栄養のバランスを気にする、脂肪分やカロリー/炭水化物等を抑え体型維持に努める、持病や体調が悪いために食事を心がけるなどといった意見があげられた。

子供のいる人は、その子の年齢により添加物への意識が異なっていた。

●手軽な食品の過剰摂取や好き嫌いによる栄養のかたよりについて気にしている人が多い。

手軽なファストフードやコンビニ弁当などを食べる機会が多い人や好き嫌いのある人は、野菜不足や栄養のかたよりも気にしているケースが多く、できるだけそういった食事を避け、野菜や果物を食べたり、サプリメントや野菜ジュースなどを摂って栄養の不足をなくすように心掛けている人がみられた。

■前はファストフードに何日か続けて行ったりしていたが、今は月1回くらいにしている(22才)

■ビタミンが足りないかなと思って摂るようにしている。果物や野菜ジュースで摂っている(26才)

○ビタミン不足にならないように、ビタミンCとEのサプリメントを飲んだり、青汁パウダーを飲んだりしている。私は野菜や果物が嫌いなので、それをカバーできればと考えている。(45才)

●メタボリック症候群予防や体型維持のために外食時の脂肪分やカロリー、炭水化物の摂りすぎを気にしている人もいた。

外食の機会が多いと思われる人や、またデスクワークでの運動不足や年齢を重ねて代謝が悪くなってきたと感じる人では、カロリーや脂肪分、炭水化物の摂りすぎによる肥満/メタボリック体型を気にしている人が多かった。カロリーを摂りすぎないようにカロリーゼロの食品を摂るようにしているという人もいた。

■最近では脂物を摂らないようにしている。肥満というかメタボを気にしている。(40才)

■カロリーを気にしている。10代のころと比べて代謝が落ちた。カロリーゼロのものを選んでる。(26才)

■やせたいと思った時は、炭水化物は食べない。(26才)

●持病や加齢/仕事のストレス等による体調の変化が気になる人は日ごろから食事にも気を使っている。

持病を持つ人や、加齢による血圧の上昇や老化が気になる人、仕事によるストレスで体調を壊した経験のある人などは、それぞれの状況や程度に合わせて普段から食品を選択的に摂取している様子。特に症状のひどい人は医師からのアドバイスをもとに食生活の改善に努めている。

- 冷え性なので、ショウガを少しずつ味噌汁に入れたり、温かいものを摂るようにしたり、野菜をたくさん食べたりしている。肌荒れで皮膚科に通っているが、冷え性なので、「夏も氷が入ったものは良くない」とか、「温かいものを摂るようにしたほうが良い」と指示があった。(37才)
- 塩分は身体に悪いので気にしている。塩分を摂りすぎると血圧が上がると良く聞く。(35才)
- 疲れがたまってくるとじんましんが出るアレルギーがあって、医者に行ったら添加物を控えると良いと言われたので添加物が入っていないものを選ぶようにしている。(25才)
- 腎臓が悪いのでタンパク質を気にしている。(35才)

●子ありの場合、子供の年齢によって食品への意識が異なっている。

子供が就学前で小さく、アレルギーのある場合はアレルゲンとなる食品や添加物などを摂らないように、子供と大人で食品を変えるなど神経質に気になっているケースがみられた。一方、子供が成長して大きくなると、親が気にしても子供自身が菓子、ジュース類などを購入、摂取してしまうために「気にしても仕方がない」とあきらめている様子も見られ、添加物や加工食品をしぶしぶ認めるようになる。

- 子供に変なもの食べさせたくない。子供のシチューを作るときでも、大人と子供のルーを変えている。子供のは完全にナチュラル。(子あり 27才/2才5カ月)
- 上の子は自分でコンビニで買って来て、試験中には夜中にポテトチップやコーラを食べている。あまり食べてほしくないが、仕方ないと思っている。(子あり 49才/高3、中3)

- 添加物でも何でもおいしければいいと言って、おやつも選んでくる。ジュース類も、どう考えても体に悪そうな色がついていたとしても、おいしいと言って飲む。それに対して、すごく神経質にはなっていないが、何が含まれているのか、裏を見ることはある。(子あり 38才/12才)

食品の利益やリスクという言葉から連想するものを解答してもらった結果は下記の通りであった。

●食品の利益

食品の利益としては、①生きるための活力や健康、身体を作るなど基本的な価値のほかに②体温を上げる、免疫力を上げる、脳を活性化する、血液の循環が良くなるなど機能面での期待がよく発言された。③精神的価値として、おいしい、楽しい、コミュニケーションが活性化するという利益が感じられていた。

① 基本的な価値

- 活力、パワー、生きるため(多数)
- 健康(多数)
- 身体を作る(多数)
- 子供の成長(49才)

② 機能面での期待

- 血の循環が良くなる(37才)
- 体温を上げる(45才)
- 免疫力アップ(37才)
- 嘔むことによって脳を活性化する(45才)

③ 精神的価値

- おいしい、楽しい(多数)
- コミュニケーションが活性化する(多数)

●食品のリスク

全体的に、メディアで報道された事件をリスクとして認識していた人が多かったが、食材をよく購入している人や子供のある人ほど、食品添加物や農薬などを

リスクとして強く感じる傾向が強かった。

大きく報道されたギョーザ事件の影響で中国産食品への不信感が根強く残り、多数の人がリスクとして感じていた。

自然の食材としては生ガキやサバなど、インスタント食品ではパッケージの安全性や原材料に対する不安などが挙げられた。

① 食品事件に関連したリスク

- ギョーザ事件(多数)
- 中国産のもの(多数)
- 毒物(45才)
- 狂牛病(26才)

② 食品の安全性(自然の食品)

- 生ガキ(33才)
- サバや青魚の虫(45才)
- 無農薬か、農薬か(35才)

③ 食品の安全性(加工食品)

- 食品添加物、着色料(49才)
- カビや発がん性(35才)
- 即席麺に使われているパッケージがお湯でとける(45才)
- 加工品には、食材に何が入っているかわからない。(25才)

④ その他

- カロリー(多数)
- カビや発がん性(35才)

●食品の利益とリスクの両方を感じる場面

食品の利益とリスクの両方を感じる場面はかなり幅広く発言された。分類すると下記の通り。

① 食品成分の利益とリスク(塩分、糖分、脂肪分、

トランス脂肪酸、カルシウム、油脂、高タンパク、カロリー等)

- 甘いものを食べすぎると太る、糖分のとりすぎで糖尿になる(33才)
- 高たんぱくで高カロリーのものを食べると痛風になる(33才)
- 塩分の取りすぎは、お酒がすすむが身体によくない(45才)
- 塩分摂りすぎで高血圧になる(40才)

- 牛乳はカルシウムがあるのは良いが、毎日飲むと脂肪が気になるのでなるべく低脂肪のものにしたい(32才)

- フライドポテトは脂肪をとりすぎる恐れがあるし、油も酸化している。酸化したものを食べると自分の身体も酸化し、老化が早くなる(35才ほか)
- 動物性の油は、高カロリーで血管を詰まらせる(45才)
- 甘いものをたべすぎると太るし、ニキビや肌荒れの原因になる(25才)
- マーガリンはトランス脂肪酸があり良くない。(22才ほか)

② 加工食品や外食の利益とリスク(原産地、保存料等)

- 冷凍食品を食べるときに原産地が気になる。(26才)
- 練りものやウインナーなど手を加えて賞味期限が長くなるもの(49才ほか)
- お弁当に使う冷凍食品や冷凍野菜は便利だが国産でない。(38才)
- たけのこの水煮は国産が良いが、価格が高い(49才)
- ハンバーガーは量としてはたくさんではないのでやせそうだが逆に太る(42才)

③ 自然な食品の毒性や身体への影響

- かきやじゃがいもなど自然な食品でも摂り方を間違えると中毒を起こす(28才)
- 牛乳を飲みすぎると便秘になると医者にいわれ、1日1杯にしている(32才)
- ジャガイモは発がん物質があるため皮をむいてから一度つけおきしないといけない(35才)

●食品の利益とリスクを同時に感じる場面の頻度