D1-24

2024年度第37回日本リスク学会年次大会　ハイブリッド発表

学校給食の安全・安心に関わるリスクコミュニケーションの効果検証

Verification of the Smart Risk Communication on School Lunch Safety

〇山﨑毅*，大瀧直子*，牧美弥子*，山口治子**
Takeshi YAMASAKI, Naoko OHTAKI-SHIMAUCHI, Miyako MAKI, Haruko YAMAGUCHI

*　特定非営利活動法人食の安全と安心を科学する会(SFSS)
**　愛知大学

1. 序論および背景

2018年と2020年の本学会にて、我々はインターネット調査で、「食品添加物」もしくは「ゲノム編集食品」を食べたくないという回答者100人をそれぞれランダム抽出し、リスク認知バイアスを補正するスマート・リスクコミュニケーションを適用したところ、「食品添加物」では100人中79人が、また「ゲノム編集食品」では100人中66人が「安心して食べられそうだ」と回答したことを報告した。

なおスマート・リスクコミュニケーション（SRC）とは、「不安要因に共感した設問を投げかけたうえで、学術的理解を与える科学的根拠や関連情報をわかりやすく提供する」というコミュニケーション手法で、その後、各地で食のリスクコミュニケータ養成講座に応用され、社会実装が徐々に進んでいる。 本研究では、学校給食を食べている子供の保護者か否かの回答者に対して「食品添加物」・「残留農薬」・「ゲノム編集食品」・「食の放射能汚染」に関わるSRC手法の効果を比較検証したので報告する。

2. 方法

本研究では、楽天インサイト㈱の日本人モニターを利用したインターネット調査により、学校給食を食べている実子（血縁関係にある子供）がいると回答した人（学校給食（＋）群）と実子がいないと回答した人（学校給食（－）群）、それぞれ30歳代／40歳代の男女150人をランダム抽出した。そのうえで、学校給食に「食品添加物」・「非有機栽培野菜」・「ゲノム編集食品」・「福島県産水産物」を使用することへのリスク受容度をリッカート尺度の5件法で回答を得た。

次に、SRCによるリスク説明適用後のリスク受容度の変容度合いについて、学校給食（＋）群と学校給食（－）群で比較検証した。なお統計解析手法として、マンホイットニーのU検定、ならびに二元配置分散分析を用いた。

3. 結果（SRCの具体的説明文の例と回答集計結果）

：SRC手法では、赤点線枠内の説明文を追加提示してから五択回答をしてもらった

Q1. 学校給食における食品添加物の使用についての設問

質問者：「学校給食の食材に食品添加物を使ったものは、子供たちの健康によくないって聞いたけど、どうなのかな？」
回答者：「子供に殺菌料で洗った野菜や防カビ剤を使って運搬した果物を食べさせたくない。学校給食には、できるだけ食品添加物を使わず、自然な食材のみで調理してほしい・・」

リスクコミュニケータ：「わかるわかる。以前、私が小学校に通っていたころに、うちの母親からもよく同じことを言われたのよね。でも最近、食品添加物で食中毒が起こったって話は聞かないような気がするけど、食品安全の専門家はどう言ってるのかしら。」
食品安全の専門家：「日本国内では、もう何十年もの間、食品添加物による健康被害は発生していません。反対に食品添加物を適切に使用しなかったことにより、O157などの食中毒死亡事故が何度も発生しており、食品事故を未然に防ぐためには、食品添加物を適切に使用することが望まれます。殺菌料や防カビ剤などの食品添加物を使うことで、より新鮮な野菜や果物が学校給食に届けられていることを知っていただきたいところです。」
参考資料：「2012年に北海道で起こった食中毒事故では、食品添加物の殺菌料を適切に使用しなかったことが原因で、8名の方がO157の食中毒で亡くなりました。逆に、食品添加物による食中毒事故は昭和の時代の話であり、ここ数十年は発生しておらず、リスク管理がうまくいっていると評価されています。」
あなた：「説明を読んでほぼ納得しましたので、学校給食においても食品添加物を適切に利用してほしいと思います。」

あてはまる回答を以下から1つだけ選んでください。
①たしかにそう思う、②まあまあそう思う、③どちらとも言えない、④あまりそう思わない、⑤そう思わない

Q2. 学校給食における残留農薬についての設問

質問者：「学校給食には、有機野菜を使ってほしいという話を聞いたことがあるけど、なぜなのかな？」
回答者：「有機栽培の認証を受けていない野菜は農薬が残留したものが多いと週刊誌で読んだ。学校給食には、できるだけ残留農薬の心配のない「安心・安全」なオーガニックの野菜を使ってほしい・・」

リスクコミュニケータ：「私の友人も、食品企業が「無農薬が安心・安全」「オーガニックが安心」などと宣伝しているので、やっぱり農薬を使用しない方が安全だよと言っていました。農薬を使用しすぎるとSDGsにもよくないといわれますので、教育上もオーガニックの野菜を使ってほしいというご意見にはうなずけます。ただ、大手スーパーなどでも意外にオーガニック野菜は売られていないように見えますし、普通に農薬を使って栽培した野菜で健康被害が起こった話は耳にしません。食品安全の専門家はどう評価しているのでしょうか。」
食品安全の専門家：「実際は有機栽培が必ずしも安全とは言えません。例えば、農薬を使用しないことで、作物が害虫に食われ、食われた部分にカビが生え、人体に有害なカビ毒が産生されることもあります。また、農薬を使用しないために、環境中の細菌やウイルスにより作物が病気になり、作物そのものが人体に有害な物質を産生する、というような健康リスクも考える必要があります。」
（参考情報）右図のとおり、農薬を使わないと高温多湿な日本では、虫に食われたりばい菌やカビに汚染されて、見た目も小ぶりな野菜になってしまうとのこと。小麦が赤カビに汚染されると、実際、カビ毒により食中毒事故が起こっています。
リスクコミュニケータ：「有機栽培の野菜は安全なものもたくさんあります。ただし、化学肥料・農薬を一定期間使用しないため、雑草や病害虫の管理に多くの時間と労力がかかり高額になります。また、収穫してから時間が経つと、害虫・細菌・カビなどの汚染リスクが高くなります。学校給食では、地場産物など衛生面で問題のないオーガニック野菜を検討するのが望ましいです。」
あなた：「有機栽培だから一概に安全とはいえないのですね。値段が高い場合も多いので、学校給食に採用するときは衛生面も慎重に検討するほうがよいと思いました。」

食のリスクコミュニケーション・フォーラム2021 第2回（6/20）
『我が国の農薬登録制度について』小林 秀誉（農林水産省）
https://nposfss.com/report/risc_2021/

Q3. 学校給食におけるゲノム編集食品についての設問

質問者:「学校給食の食材に、科学教育の一環としてゲノム編集食品の鯛(タイ)を使おうとしたら、保護者からの反対で使用できなかったとのこと。なぜなのかな？」

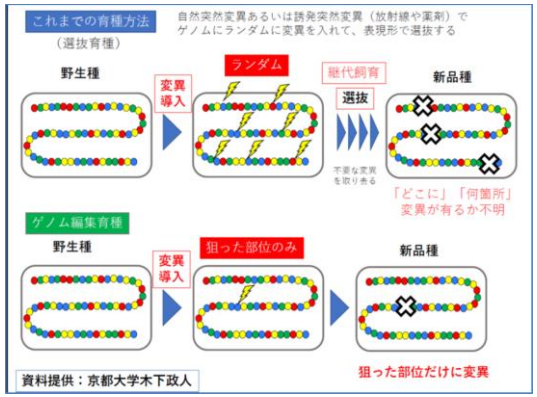
回答者:「ゲノム編集食品を食べて、将来想定外の病気になるのではないかと心配なので、子供に遺伝子を操作した食品を食べさせたくない。学校給食にはゲノム編集食品を使わず、天然の食材のみで調理してほしい・・」

リスクコミュニケータ:「うちの母親も、雑誌で遺伝子組換えやゲノム編集食品を毎日食べていると、将来がんになるかもしれないという記事を見かけたそうです。将来、想定外の毒性が発現するのでは？とご心配されるお気持ちは理解できます。ただ、すでに市販されているゲノム編集のタイは厚生労働省のホームページに安全性データが公開されており、食品安全の専門家によると、このゲノム編集技術では、将来何が起こるのか、むしろ予測しやすいそうです。」

食品安全の専門家:「ゲノム編集食品は農作物や魚類などの狙った遺伝子を切ることで、よりよい品種を効率よく作り出すことができる新技術です。この特定の遺伝子をねらって切るハサミの役割をしているのが、2020年にノーベル化学賞をとった「クリスパー・キャスナイン」ですね。ピンポイントで遺伝子を切る「ゲノム編集食品」では、ターゲットの遺伝子変異により、どんなタンパクができるのか、その後の生体で何が起こるのか、むしろわかりやすいと言えます。」

(参考情報)右図のとおり、「何が起こるかわからない」のは、むしろ遺伝子をランダムに切る従来の選抜育種/品種改良手法です。天然のタイと養殖のタイは見た目が異なり、遺伝子が多数変異した品種なのですが、我々は普通に養殖のタイを気にせず食べているわけです。(天然のタイの外観を知らない消費者も？)」

あなた:「ゲノム編集食品は遺伝子をピンポイントで切るだけなので、むしろ将来の健康リスクが評価しやすいんですね。学校給食においてゲノム編集食品を使用しても、安全性評価が公開されているものなら問題ないとわかりました。ただし、保護者への説明をしっかりしたうえで、それでも反対者が多い場合には提供を控えるべきと考えます。」



Q4. 学校給食における食の放射能汚染についての設問

質問者:「学校給食の食材に、東日本大震災の復興支援の学びの意味も含めて、福島県いわき市でとれたお魚を使おうとしたら、保護者の反対にあって使用できなかったとのこと。なぜなのかな？」

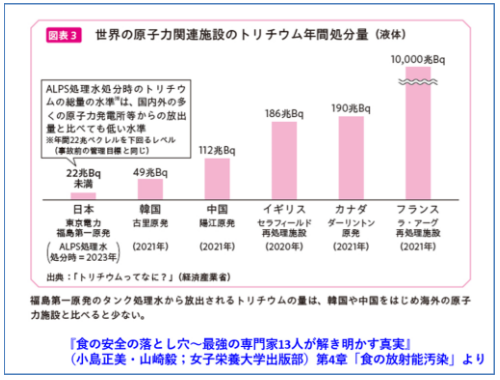
回答者:「昨年より、福島第一原発から処理水が太平洋に放出されており、トリチウムという放射性物質が処理水中に残っているらしい。福島沖で捕れた水産物がトリチウムに汚染されているとすると、たとえ微量な放射能でも、学校給食には使うべきではないだろう。」

リスクコミュニケータ:「そのご心配は理解できます。どんなに低い放射線被ばく量でも発がんリスクはゼロにならない、と主張する放射線防護学の専門家もいるようですね。ただ、食品安全の専門家はどう評価しているのでしょうか？」

食品安全の専門家:「おっしゃるとおり、どんなに低線量の放射線被ばくでも発がんリスクは無視できないという「直線しきい値無し仮説(Linear no-threshold hypothesis;LNT仮説)」という理論がありますので、トリチウムによる弱い放射線被ばくも回避したいというのはわかります。ただ、我々は自然界において大気中の水蒸気、雨水、海水、水道水にも含まれるトリチウムに常に被ばくしていると同時に、年間2mSv程度の放射線被ばくを受けているので、バックグラウンド値に大きなバラツキがあると考えれば、ごくごく微量のトリチウムによる内部被ばくを回避する必要はないと考えます。しかも日本よりも海外の原発の方が、より大量のトリチウム水を海洋放出していますが、がん発症との因果関係が証明されたという報告はありません。」

(参考情報)右図のとおり、世界の原子力関連施設のトリチウム水の年間海洋放出量は、今回福島第一原発より海洋放出されている量よりもはるかに多く、とくに日本からの水産物の輸入を禁止している中国でも海洋放出量はかなり多いことがわかる。原発関連施設の周辺で白血病などのがん患者が多いなどという疑義言説をネットに流す方もいるが、それは原発に勤務する方が近隣の街に多いからであって、トリチウム水の放出量に比例してがん患者が増えたというような報告はない。」

あなた:「説明を読んだうえで、学校給食において福島県産のお魚を使用しても、放射性物質の基準をクリアすれば問題ないだろう。ただし、保護者への説明をしっかりしたうえで、それでも反対者が多い場合には提供を控えることも検討すべきと思う。」



あてはまる回答を以下から1つだけ選んでください。

①たしかにそう思う、②まあまあそう思う、③どちらとも言えない、④あまりそう思わない、⑤そう思わない

3. 結果＆考察（1） 学校給食群によるSRC手法適用前後のリスク受容度比較

表1 SRC手法適用前後の学校給食（＋／－）群におけるリスク受容度比較

学校給食中のハザード	SRC適用前		SRC適用後	
	学校給食(+)	学校給食(－)	学校給食(+)	学校給食(－)
食品添加物（殺菌料等）	18.0%*	22.7%	62.0%*	53.3%
残留農薬(非有機栽培)	23.3%**	32.7%	63.3%*	56.0%
ゲノム編集食品（ﾏﾀﾞｲ）	18.0%	19.3%	54.7%	47.3%
福島県産水産物（放射能）	29.3%	39.3%	52.7%	51.3%

各群n=150、30代から40代の男女、リスク受容度は設問文をリッカート尺度で肯定（①たしかにそう思う＋②まあまあそう思う）、否定（④あまりそう思わない＋⑤そう思わない）とし、肯定数をカウントして全体%で表した。

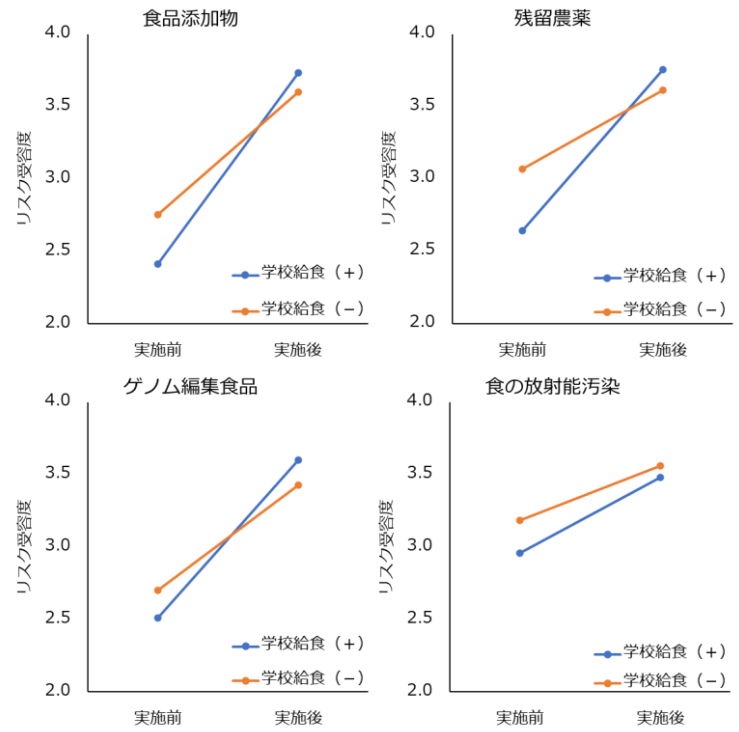
＊：p<0.05、＊＊：p<0.01（+/−の群間比較: By マンホイットニーのU検定）

SRC適用前、学校給食(+)群は学校給食(－)群に比べ、すべてのハザードでリスク受容度が低かった（「食品添加物」「残留農薬」で有意差あり）。SRC適用後は、全ハザードでリスク受容度が大きく上昇し、放射能汚染以外のハザードで学校給食(+)群が学校給食(－)群を逆転した。すなわち、SRCは学校給食を食べている子供の保護者に対してより効果的であり、とくに「食品添加物」「残留農薬」で顕著に機能したと推測される。

表2　分散分析表（二元配置分散分析による）

	変動要因	平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
1. 食品添加物	情報提供前後	176.04	1	176.04	112.08	<0.001
	情報提供前後 ×学校給食群	8.40	1	8.40	5.35	0.021
	誤差_情報提供前後	468.06	298	1.57		
2. 残留農薬	情報提供前後	103.34	1	103.34	72.10	<0.001
	情報提供前後 ×学校給食群	12.04	1	12.04	8.40	0.004
	誤差_情報提供前後	427.12	298	1.43		
3. ゲノム編集食品	情報提供前後	123.31	1	123.31	87.11	<0.001
	情報提供前後 ×学校給食群	4.86	1	4.86	3.43	0.065
	誤差_情報提供前後	421.83	298	1.42		
4. 食の放射能汚染	情報提供前後	29.93	1	29.93	18.96	<0.001
	情報提供前後 ×学校給食群	0.81	1	0.81	0.51	0.475
	誤差_情報提供前後	470.27	298	1.58		

図1　リスク受容度変容の交互作用



（注）リスク受容度はそれぞれ実施前はQ1～Q4、実施後はQ5～Q8の逆転した値の平均値

すべてのハザードでSRC実施後のリスク受容度は適用前と比較して有意に増加した。
交互作用は食品添加物と残留農薬で有意確率＜0.05、ゲノム編集食品で＜0.1。学校給食群（＋）の方が（－）よりSRCの効果がみられた。

3. 結果＆考察(2)　安全安心の意識の違いによるSRC手法適用前後のリスク受容度比較

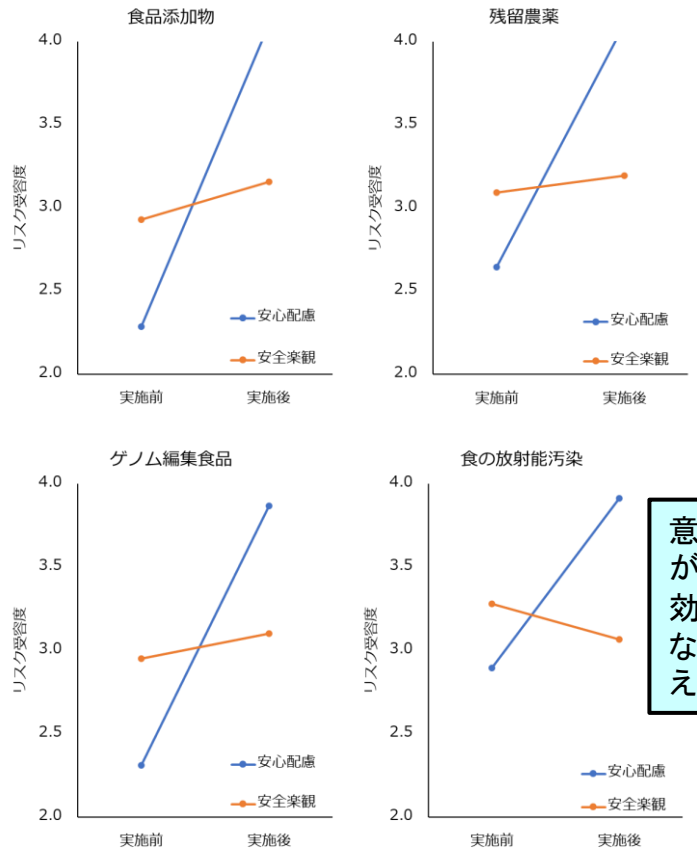
Q9の設問：「これまでの設問で食品安全の専門家が述べたように、リスクが許容範囲内であれば客観的に安全であり、事故が起こらないことは理解できます。ただ、消費者には商品選択の自由があるため、客観的・科学的な安全だけでなく、主観的な安心（価値観・倫理観・宗教観・社会観などを含む）にも配慮するべきと思います」

表3　分散分析表の一部（二元配置分散分析による）

ハザード	平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
1.食品添加物	94.25	1	94.25	73.49	<0.001
2.残留農薬	68.88	1	68.88	55.43	<0.001
3.ゲノム編集食品	73.94	1	73.94	62.46	<0.001
4.食の放射能汚染	56.84	1	56.84	40.89	<0.001

（注）変動要因：情報提供前後×安全安心の意識の違い
（安心配慮（N=161：Q9＝{1. たしかにそう思う，2.まあまあそう思う}，安全楽観（N＝139：Q9＝{3.どちらともいえない，4.あまりそう思わない，5.そう思わない}

図2　リスク受容度変容の交互作用の解析結果ー価値観因子



意識の違いがSRCの効果に大きな影響を与える。

（注）リスク受容度はそれぞれ実施前はQ1～Q4、実施後はQ5～Q8の逆転した値の平均値

4. 考察＆結語：　ELSIの観点ほか

学校給食の食材は安全性の観点のみから選択されるわけではないので、本研究でも各ハザードの健康リスク以外に、ELSIなど安心の観点にも踏み込んだ設問も実施した。その結果、安心に配慮した設問を肯定した群では、SRCの受容度向上効果が顕著であった。SRCは安全・安心の両面に配慮した設問に進化させ、より消費者の不安に寄り添ったリスコミ手法へと改良することが、社会実装のための喫緊の課題であろう。

＜謝辞＞　本研究は東京大学大学院農学生命科学研究科教授・桑原正貴先生との共同研究で得られた成果の一部です

予備資料（ポスターには掲載せず） **「これまでの設問で食品安全の専門家が述べたように、リスクが許容範囲内であれば客観的に安全であり、事故が起こらないことは理解できます。ただ、消費者には商品選択の自由があるため、客観的・科学的な安全だけでなく、主観的な安心（価値観・倫理観・宗教観・社会観などを含む）にも配慮するべきと思います」という設問に対して、**
肯定した回答者（「1．そう思う」もしくは「2まあまあそう思う」を選択）と否定した回答者（「4．あまりそう思わない」もしくは「5．そう思わない」を選択）の数と、それを選択した理由のテキスト回答例は以下のとおり（一部です）：

◎上記設問を肯定：161人

- 全員の意見を統一することは無理なので、安全に照準を絞った方が良いから。
- 一昔前よりも色々な価値観があり、食に対しても様々な考え方があると思うから。
- 学校給食は予算設定が低いのが家庭の負担が少なくてとても助かっています。でもその範囲内での提供となるとなかなか難しいところがあるのかなぁと思います。子どもたちに安心、安全な食事を提供していただけることはほんとうにありがたいです。安心、安全で栄養価の高いものを提供いただけるのであれば、致し方ない部分もあるのかなぁと思いました。
- 感情論ではなく科学的な正しさを重視すべき。むやみに無添加を信じる方が危険とわかったから。
- 食材が安全かどうかの判断の許容範囲は個人によるので、まずは正確な情報を開示して許可を得ることが大事だと思います。給食は自分で産地などを選べない。
- 昨今の主義主張の高まりから【より完璧は】安心安全な努力を怠ってはならないと思うから
- 自分が食べるものであれば、何ら気に留めない内容だったが、対子どもだったため、多少配慮した回答になった。子供の年齢などでも、どの程度添加物などを摂取しても大丈夫か。
- 自分で重視するのもを選べばいいし、それを他人に強要しなければいいとおもう。
- 理屈上は問題なくても感情にも配慮は必要だから。多方面からの安全性の情報は提供して貰えればと思います。宗教、好み、アレルギーなど様々な人がいるので、自由な意見を持つべき。
- 安全とはいえ、日本ではゲノムや昆虫など理解が得にくい食材もある。また馴染みのない食材はアレルギーを心配する人は特に不安になるから。どちらのリスクをとるかも人それぞれ。
- 命より大切な子供を学校に預けてる以上…学校で問題など起きたら困るから！
- リスクが許容範囲であるかは、基準の設定次第。危険な可能性がある食品は食べない方が良い。
- 安全であれば良いと思う。専門家がみてくれてやっているなら安心。
- 生産者も意図的に病気にさせたくて野菜を作ってるわけではないし、有機野菜じゃなくても十分に栄養が摂れる。リスクばかり考えず、農家の視点でも考えるべき。
- 学校給食という日本文化の恩恵を受けているので、極端に目くじら立てる必要はない。
- 研究者をはじめとした専門家の意見ではない、週刊誌やテレビバラエティ、CMの切り抜いた意見を参考にしてはいけないと常に思っています。正確な研究と見解が必要です
- 食材の値上げ等、今の時代は安心安全な給食を完全に用意するのも大変だと思います。それを踏まえたうえで、なるべく安全性が保証されているものであればそんな神経質になることもないかと。安全に越したことはないが、諸々の事情もあるので、その場に応じた対応をするしかない。
- 子供にはできるだけ将来的なリスクを回避させたい。科学的根拠は時代で検証が進むと覆ることがあることを忘れてはいけない。専門家が述べたことが100%正しいという確証は無い。
- ある程度の添加物は仕方が無いと思う。それよりも育ち盛りの子供達にもっといっぱい食べさせて欲しいです。最近の給食は少な過ぎる！
- 給食はあくまでも大量調理したものを出来るだけ安全に平等に提供するのが第一目的であるため、保護者も子どももその日に使う食材は見れないし、調理師免許を持っているプロの方を信じるしかない。それでも不信感をもつなら、お弁当を持っていっても良いように選べたらいいのでないか。
- あまり神経質になることはないと思う。安全であり、事故が起こらないとうたっているから。
- 主観的な安心は大事だから。完全に同意です。ただ、こだわりすぎて給食費が高くなっても困る。

◎上記設問を否定：35人

- 主観的なことよりも、科学的な根拠のほうが大事だと思うから
- 神経質になりすぎ
- なら自分の子供にお弁当を作って持たせれば、すべての問題を解決できるのではないでしょうか。一人一人に対応していたら埒があきません。
- 自分自身の家庭で今回の問題をすべて解決した食事を作る場合の金銭的な問題などを給食などに当てはめたら人によって異なる主観的な意見より科学的に問題なく子供が楽しく食事できる環境である今を喜ぶ努力をしてみたらどうなのだろうかと思いました
- お気持ちに配慮するのではなく、科学的根拠に基づいた毅然とした対応が必要。声の大きいだけの根拠のない意見に振り回されてはいけないと思う
- 科学的事実を客観的に理解せず、個人の主観で判断して購買行為を行う権利はあるものの、適切なデータ提供以上の配慮を求めることは、非科学的な判断を助長する懸念があり、余計な配慮は推奨しかねる。
- 科学的根拠を示してるのに、主観的にとか言い出して仕舞えば、何を持って納得出来るのか不明
- 気にしすぎても仕方ない。安全であるなら安心もできるから
- 一人一人の意見を聞いていると提供する側が大変だと思うので。
- 食がある事はいいことだと思います。食がないところもあると思うので、
- 主観的な安心は正解がないので科学的な安全に近いもの以外は、そこまでの配慮は難しいのではないか。
- コストバランスだと思います
- 今まで何億人も農薬を使用した給食を食べて育った人たちがピンピンしているんだから何も問題ない。宗教的な理由は個人の都合なので学校が合わせることではない。福島県産の食物は安全である。以上。
- 特に主観的な安心を得たいなら、学校給食を利用せず弁当を持ってくるべき
- 学校給食は栄養面で非常に有効だと考えている。また、ある程度基準をもって食品を採用していると思うので、それ以上を求めるならお弁当を持参するなり自分で解決すべき問題で、提供する側が配慮するものではない。
- 専門家の意見は信用できない。医学会と密接も結びついており病人が減ると収益が下がる。日本の食品添加物の使用数は1500種類。欧米は平均して150前後。海外では発がんリスクがある添加物が日本では平気で使用されている。メディアも新聞もコレを報じない。マスコミメディアテレビ専門家、全てが一丸となって民間人を騙している。実質日本人はアメリカの植民地であり、日本は世界のゴミ箱である。欧米ではガン患者数が減っている。抗ガン剤使用量も減っている。日本だけ抗ガン剤ビジネスに侵されている。食の安全を守れていない。そして添加物漬け、薬漬け、病院と医師が儲かる仕組み。