

震災の体験と分子調理からみた チョコレートの可能性

石川 伸一

(宮城大学 食産業学群教授)

1. はじめに

私の専門は以前より分子レベルの食品学と栄養学であり、また「ガストロノミー（美食学）」を趣味的に研究してきました。しかし震災後の経験から、おいしい食べもの・料理の追求は、決して贅沢だけではなく、主食や主菜以外にもココロをほっとさせる「甘いもの」の備蓄食の開発など、人間が人間らしく優しく生きるのに大切だと学びました。

また、『分子調理研究会』をはじめとして、食に関わる様々な方々と交流させていただきました。その中で驚きのある一皿を完成させるためプロによる試行錯誤が数多くなされているにもかかわらず、料理や食品加工の基本原理には未解明のものも多いこと、そしてそれに携わる科学者側はさらなる調理・加工の基礎研究や、「おいしさ」の科学的根拠（エビデンス）探求を進めて行く必要性があると強く感じています。

「震災の体験から考える食」の視点と、よりおいしい料理を開発する「分子調理」の視点の2点から、「未来のチョコレートの可能性」について皆様と考えたいと思います。

2. 震災の体験から考える「食」

2-1. 私の東日本大震災の体験

東日本大震災はマグニチュードが9.0で広範囲に及び、大津波や原発事故を伴う複合型の大規模災



害となりました。仙台の私の自宅も被災し、ライフラインの復旧には電気は4日、水道は8日、ガスは1カ月半を要しました。

震災後、最も困ることの一つが食べ物の調達です。私は幸い、ストックしている食品でしのぐことができましたが、あくまで栄養的に満たすものに過ぎず、心理的に満足できるものではありませんでした。

そんな私の心を救ってくれたのはケーキでした。震災から2日後に暗闇の中で食べたケーキは、私と妻の心を優しく解きほぐしてくれたことを今も鮮明に覚えています。

震災発生から半月ほど経過すると、ドーナツ屋、ケーキ屋、たい焼き屋に長い行列ができていました。私自身も震災後は無性に甘いモノ欲求が高まる経験をしましたし、また多くの被災者の方々からも甘いお菓子で心がほっとしたという話を耳にしました。

震災時に襲い来るストレスを少しでも緩和できる可能性があるのは、普段から食べているチョコレートなどの「甘いもの」ではないでしょうか。今後の震災対策として、「備蓄食」の重要性が高まっていますが、主食や主菜以外にもココロをほっとさせる「甘いもの」の備蓄食の開発が重要であると考えます。

2-2. これまでの災害から学ぶ教訓

1995年1月に発生した阪神・淡路大震災など、過去の災害の経験から、震災後のステージは大きく3つのステージに分けられます。第一期は震災直後の約3日間で、食べ物・飲み物が大きく不足する空白期、混乱期です。食品は主として備蓄食料で、被災者自身が炊き出しを行います。第二期は震災発生から3日～1カ月の期間で、公的機関等からの救援物資が届き、炊き出しやボランティアが活動を開始します。第三期は震災から1カ月以降で、ガスや水道も概ね復旧し、避難所の住民も大きく減少していきます。

避難所では自治体などが用意した食事、飲み物が提供されます。阪神・淡路大震災の避難所において取られたアンケートでは、「食事がおいしい」と答えた方はごく一部に留まりました。その大きな理由は同じ献立の繰り返しであること、食べ物が冷たいこと、ご飯が固いことでした。菓子パンは種類も多く、冷えても固くなりにくいので比較的、満足度が高かったようです。一方、2004年10月に発生した新潟県中越地震では菓子パンはすぐに飽きるという声も多く聞かれたようです。この辺りは、パンの消費量が多い阪神地域と米どころである新潟県の、日常の食習慣の違いが表れているのかもしれません。

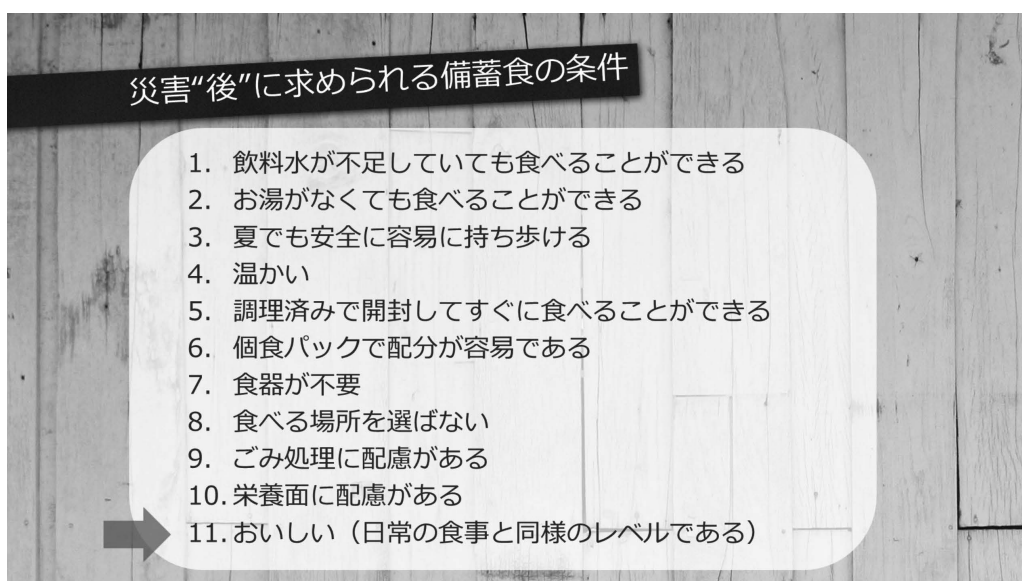
時を経て2011年3月の東日本大震災では「栄養」という観点から、避難所の食事の問題が提起されました。震災から1年後の毎日新聞の記事では、地震発生から1カ月経過しても避難所で提供された食事が成人男性の必要量の半分程度に留まっていたことや、支援物資や炊き出しが始まっても栄養の偏りが目立ったことが指摘されました。また、Webメディアでは揚げ物類が含まれた弁当の配給後から糖尿病や高血圧症を悪化させたり、健康者でもメタボリックシンドロームへのリスクが高まったことが報じられ、震災時の栄養士の役割への注目が高まりました。

このように災害時に求められる「食」はその時代や土地によって大きく変わります。長い間、災害時の課題は「いかに生き残るか」でした。ですが、災害時に比較対象となるのは災害前の生活であり、「エネルギー供給の食事」では心も身体も満たされません。災害時の「食」であっても日常食の延長として健全な食生活を実践し、災害時のQOL維持を目指す必要があると言えます。

2-3. 災害を生き抜くための「食」とは？

現代の私たちの生活は大変便利であり、その便利さが当然だと考えがちです。しかし、大きな震災が発生すると一時的にライフラインが断たれ、特に日常の便利さへの依存度が高い都市部では、生活環境が原始生活レベルにまで低下します。社会が便利になればなるほど、災害時に食料やライフラインが断たれた時の「落差」が大きく、人々はその落差に苦しみます。災害時にはそれまで当然と思っていた価値観・常識とは異なる心構えと、その場に応じた工夫が求められます。「モノ」だけでなく、「ココロ」の事前準備も必要になるのです。

「モノ」の準備として、災害に備える備蓄食が挙げられます。この備蓄食に求められる条件は、災害の“前”と“後”で大きく変わって来ます。災害前に求められる条件は保存期間や保管スペース、災害が発生しなかった場合の利用方法や価格など、「平常時」の視点での条件が中心となります。一方、災害後には被災環境下における様々な観点での利用容易性や、栄養面での配慮、そして日常の食事と同じレベルの「おいしさ」が条件として求められます。



このように、非常時において「おいしさ」を求めるのはわがままなのでしょうか？災害時には生活環境が崩壊して不便さを感じますし、今後の生計や健康に関する不安など、様々なストレスが複合的に積み重なります。このストレスを緩和する事ができる重要なものの一つが「食」なのだと私は考えています。食べる楽しみは人間の本能の一つであり、明日への活力を生み出すためには、おいしい「食」は不可欠なのです。おいしさは単に食品そのものの味や香りだけではなく、食べ慣れたものであること、飽きが来ないものであること、あたたかさ、甘みや旨み、落ち着いた雰囲気など、様々な要素から構成されます。災害時にこれらのおいしさの要素を満たすためには、日ごろから利用できる長期保存が可能な食品を買いおいて「常備」し、非常時に役立てるという「常備蓄」という発想が必要になります。

一方、「ココロ」の準備という点では平常時にアウトドア食やキャンプ食の体験をしたり、限られた食材・水・道具で料理体験を行うことで「不便さ」というワクチンを取り入れることも有効で

あると思われます。また、備蓄食による食育やパーティ、コンテストや博覧会などにより「楽しく食を備蓄する」という視点も、備蓄に対する意識を高める意味で有効でしょう。

最後に災害弱者について述べます。災害時には乳幼児や高齢者は災害弱者となりますが、これに加えて、食物アレルギーや生活習慣病などの慢性疾患を抱えている方は、「食」の面からの制約を受けて「おいしさ弱者」になります。こういった方については、ご家族や本人が意識して、必要な常備蓄食を準備しておくことが重要です。私は震災の体験から「おいしさ研究」の重要性を強く感じるようになりました。私は、おいしさ研究は一部のグルメのためのものではなく、「おいしさ」へのアクセスが制限される災害被災者や高齢者・子供など「おいしさ弱者」のためのものでもあらねばならないと考えています。

災害弱者となる乳幼児・高齢者のために

乳幼児や**高齢者**、食物アレルギーのある方、慢性疾患（糖尿病、高血圧）のある方等はとくに、家族や自分たちで備蓄をおきましょう。

乳幼児 ・ 粉ミルク ・ ほ乳びん ・ 食物アレルギーの乳幼児がいる場合は、アレルギー用食品 	高齢者 ・ 柔らかくて、食べやすいもの（おかゆ、ゼリー、和風野菜の煮物） 
---	--

3. 分子調理学から見たチョコレートの可能性

3-1. 料理における科学と技術

現代では、技術=テクノロジーが絶え間なく進化し、生活する上で便利なものが次々生まれています。またイノベーションを起こすために効率のよい検証を行うため、科学=サイエンスも不可欠な存在であると言えます。

では、そんな「サイエンス×テクノロジー」は食の分野でイノベーションにどう活用されているのか、ご紹介したいと思います。

近年、科学的手法・観点を導入した「分子ガストロノミー／分子調理法」といった斬新な料理の創造や、科学的なおいしさの解明研究が活発化しています。

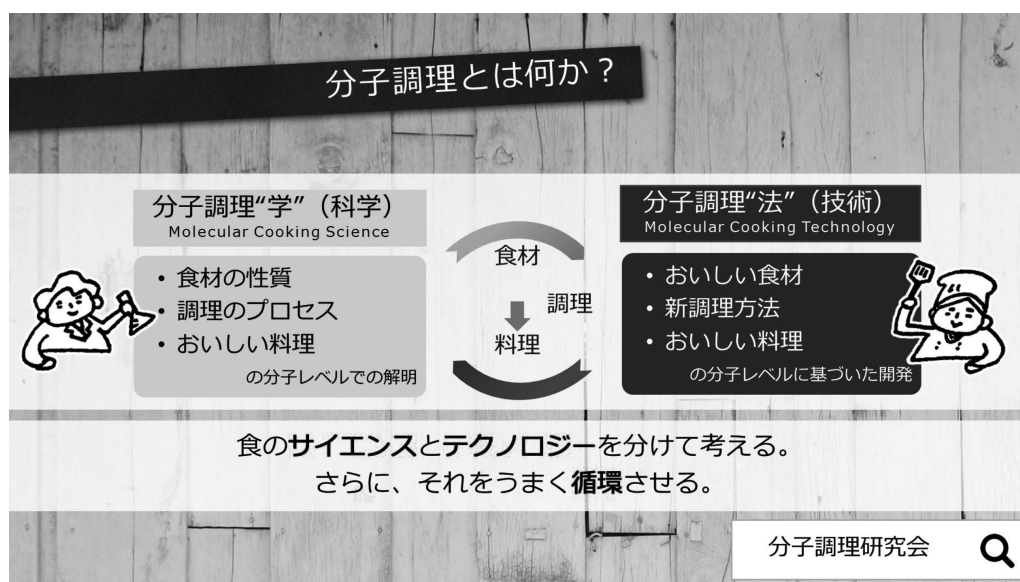
技術を持つ料理人が科学的観点を導入した例としてはスペイン人シェフのフェラン・アドリア氏（三ツ星レストラン『エル・ブジ』）が有名で、エスプーマをはじめ様々な理論を器具に応用し、見たこともない料理を創出し続けてきました。

逆に、科学者が料理を追究する例としては、フランスの物理化学者エルヴェ・ティス氏が分子調

理的観点から書いた著書「料理革命」などが挙げられます。

また日本では、料亭「菊乃井」の村田氏が、海外の人にも科学的かつ論理的に日本食のおいしさを納得してもらう必要性から、最適な昆布の出汁の取り方を採用しました。こちらも、「1時間60℃で煮出した時が、グルタミン酸濃度が最大となる」ことを明らかにした大学の研究を応用したものです。

技術を持つ料理人が、科学という“フィルター”を新たに持つことで、よりおいしい、かつ新しい料理の発展に繋がっていく理想的な例であります。



3-2. 分子調理法と分子調理学

分子調理”学”＝サイエンスによって、料理の「なぜ」に関する解明が進み、新たな調理法＝テクノロジーの開発に役立っています。

「分子調理的視点」とは何か、あんこを例にとり、その調理過程に沿って詳しく説明します。あんこは深い色で艶があり、かつ滑らかな舌触りを持つものが理想だと私は考えていますが、実際に作るのは難しいです。これを「色調」と「舌触り」に分けて分析すると、「色調」に関しては加熱時間に比例して濃く、艶が出るようになる一方で、「舌触り」に関しては加熱が進むとタンパク質の熱凝固・でんぷんの膨潤が進むため、滑らかな食感からは遠ざかっていき、「一元的な加熱調理の中ではあんこの『色調』と『舌触り』は両立しない」という結果が得られます。

このように科学的に料理を解析し、各要素の立体的な配置を把握することが、料理の3D化実現など、より進んだ料理・食品を作るテクノロジー開発のために非常に重要になってきます。

サイエンスにより獲得した知見を新たなテクノロジーの開発にのみ繋げるのではなく、これまでの「台所神話」や、料理業界や食品メーカーの中で引き継がれてきた「職人の技」を科学的に検証していくことも重要であります。サイエンスによって正当性を確認できる場合もあれば、必ずしも伝承や職人技が正解ではなかった、という結論に至る場合もあります。



例えば、「煮物は冷蔵庫で寝かすと味が染みる」とよく言われますが、染色液を用いた実験にて「染み込み度合い」を可視化・数値化したところ、4℃で冷蔵保管するよりも、20℃で保存した方が煮汁が浸透する、という結果が得られています。

「分子調理」という世界は、サイエンスに関わる部分を分子料理”学”＝「食材の性質・調理のプロセス、ひいては『おいしい料理とは何か』を分子レベルで解明する学問」、テクノロジーに関わる部分を分子調理”法”＝「おいしい食材・新調理方法、ひいては『おいしい料理』を分子レベルで開発する技術」と分けて定義すべきであり、それらの「サイエンス×テクノロジー」サイクルをうまく循環させながら調理・加工方法を見直し、ブラッシュアップすることで、料理・食品のおいしさの増強や、新しい食品の開発に繋げていくことが期待されています。



3-3. チョコレートと分子調理

最後に、チョコレートの新しい世界について考えてみたいと思います。

チョコレートは結晶化法のメカニズムなど、科学的解明が比較的進んでいる食品ではありますが、前提を1つ外して「無重力でチョコレートを作る」と新たな一面が見えてくるのではないのでしょうか。

宇宙空間では水と油が分離せず、水も油も細かい粒になったまま均一に分散するため、ココアの成分も地上ではあり得ない状態で混ざり合うでしょう。宇宙空間で完全に混合されて丸くなり、乳化状態が尋常ではない誰も見たことのないココアや、誰も見たことのないテンパリングの結晶ができるかもしれません。

現時点では示唆にとどまりますが、こうした科学的観点の切り替えにより、「誰も見たことのない」料理の世界へ繋がる可能性は十分にあると考えています。

いつか、分子調理を通じた「サイエンス×テクノロジー」の発展の下で、チョコレートの「誰も見たことのない」、そしておいしさ弱者にも貢献できるような世界が拓けるのでは、と期待しています。

参考図書

- 石川 伸一「必ず来る！大震災を生き抜くための食事学 3.11東日本大震災あのととき、ほんとうに食べたかったもの」主婦の友社（2012）
- 石川 伸一「料理と科学のおいしい出会い 分子調理が食の常識を変える」化学同人（2014）
- 石川 伸一、今泉 マユ子「「もしも」に備える食 災害時でも、いつもの食事を」清流出版（2015）
- Cesar Vega, Job Ubbink, Erik van der Linden（以上、編集），阿久澤 さゆり，石川 伸一，寺本 明子（以上、翻訳）「The Kitchen as Laboratory新しい「料理と科学」の世界（栄養士テキストシリーズ）」講談社（2017）
- 石川 伸一「『食べること』の進化史 培養肉・昆虫食・3Dフードプリンタ」光文社（2019）
- オーレ・G・モウリットセン（著），クラフス・ストルベク（著），石川伸一ほか（翻訳）「食感をめぐるサイエンス」化学同人（2019）