

官学連携による災害備蓄用クラッカーの再利用方法の検討

Study of the recycling method in the cracker for the disaster storage through government and a college collaboration

小木曾 加奈、石川 綾乃、石原 優香、石丸 若奈、行田 遥陽、新保 侑可、
藤山 那海、野呂 遥花、堀 萌花、水上 朝比、宮下 紫乃香、山崎 梨永、

長野市環境部生活環境課

Kana KOGISO, Ayano ISHIKAWA, Yuuka ISHIHARA, Wakana ISHIMARU, Haruhi GYODA, Yuka SHINBO, Nami TOUYAMA, Haruka NORO, Moeka HORI, Asahi MIZUKAMI, Shinoka MIYASHITA, Airi YAMAZAKI
Nagano City, Environment Department Living Environment Management Section

要旨：

災害時においてライフラインや交通網が寸断されると市民の自助努力では食料提供が非常に難しい。そのため、災害発生初動期に迅速に利用できるよう、各公的施設などでは大量の備蓄物資を保管、貯蔵している。災害時の電気、水道、ガスなどを十分使用できない状況を想定してレシピ等を検討した。今回は長期保存できる煉羊羹や、乾燥マッシュポテトを利用した簡易な食事のほか、離乳食・嚥下障害の方向けにおかゆやお焼きを検討した。

また、大量に備蓄された物資には賞味期限があるため、期限を迎える災害備蓄食料について活用方法を検討した。今回は災害備蓄クラッカーについて、災害備蓄食料としての利用のほか、食品再利用時のクルトンとしての使用、パン粉としての使用方法、ケーキ生地などへの再利用方法、活用時の注意点などを検討した。

キーワード：官学連携，災害備蓄用，レシピ開発

I、はじめに

平成23年(2011年)の東日本大震災のような大規模地震や津波、平成30年(2018年)7月豪雨のような気象災害では多地域にわたり多くの避難者を出した。このような災害時においてライフラインや交通網が寸断されると食料提供が非常に難しい¹⁾。そのため、災害発生初動期に迅速に利用できるよう、各公的施設などでは大量の備蓄物資を保管、貯蔵している²⁾。

本学のある長野市では、上記のような自然災害への備えのうち、災害直後の提供用として備蓄された長期保存可能なクラッカーを2万食分保持している。このクラッカーは市販のクラッカーとかなり変わりはないが、容器に金属缶を使用し、脱酸素剤を封入することにより、おいしさを5年2ヶ月間保持できるとしている³⁾。

日本において賞味期限は食品衛生法⁴⁾やJAS法⁵⁾で定められている所の「その食品を開封せず正しく

保存した場合に味と品質が十分に保てると製造業者が認める期間(期限)」である。このことはすなわちその期間において製品としての風味が維持・保証されているということであり、賞味期限が過ぎているからと言って直ちに食べられなくなるわけではないが賞味期限が過ぎた食品の多くは廃棄されている。その大きな理由として考えられるのが日本国内では食品流通業者の商習慣、すなわち「3分の1ルール」の影響が色濃く残っているためだと考えられる。「3分の1ルール」というのは、製造日から賞味期限の期間のうち、3分の1を経過した日程までを納品可能な日とし、3分の2を経過した日程までを販売期限とするものである⁶⁾。これらのルールなどの影響で、わが国では600万トンを超える新品の食品が賞味期限内で破棄されており、消費者庁が食品ロスとして報告⁷⁾している。近年ではこれらのルールに合理的根拠はなく、食品や資源のムダにつながるという理由から見直しが検討されつつある。

近年では内閣府が各家庭においてローリングストック法⁸⁾、すなわち日常的に保存食品を食べながら、

消費した分を買い足すという行為を繰り返して常に新しい保存食品を備蓄する方法で備えよと啓発している。しかし、公的施設の備蓄でこのローリングストックが実施できない理由は守茂らがいくつか例を挙げている。1つ目は会計管理上の問題である。例えば“破棄前に市場商品価値の残る商品を有償で販売した場合、売上金を計上することが会計上困難であることが多い”。また2つ目に配布上の問題がある。例えば“破棄前に市場商品価値の残る商品を無償で配布した場合、人気商品の場合、新品商品の販促に影響を与える危険があり、一方、人気の無い商品の場合、引き取り手がなかったり、焼却場へ直行する問題がある”⁹⁾。としている。これらの理由から公的施設の備蓄をローリングストック法で運用するのは難しいが公的施設が貯蓄しないということはある。長野市では災害備蓄食料のクラッカー約2万食のうち平成25年度に購入した約1万食が賞味期限を迎え、新規購入時期が迫っている。

以上のことから、災害時に役立つよう、電気、水道、ガスなどを十分使用できない状況を踏まえ、実

際の災害時を想定し、またレシピ等を検討した。また平成30年1月30日付け内閣府・消費者庁・消防庁・環境省からの通知を踏まえ、食品ロス削減の観点からも賞味期限を迎える災害備蓄食料について子ども食堂、フードバンク及び自主防災組織等での活用方法を検討することとした。

II、検討方法

1. サンプル情報

今回使用するサンプルは長野市に備蓄されていたブルボン社製一斗缶入りクラッカーである（写真1参照）。このクラッカーの原材料は小麦粉、ショートニング、砂糖、植物油脂、モルトエキス、食塩、チキンパウダー、膨張剤、乳化剤（大豆由来）、酵素、調味料（アミノ酸等）、酸化防止剤（ビタミンE）、pH調整剤であり、栄養成分表示は1パック90g当りエネルギー455kcal、タンパク質7.1g、脂質22.0g、炭水化物57.1g、ナトリウム500mg、食塩相当量1.3gとなっている。



写真1. 左：備蓄用クラッカー外面（缶） 1缶に35袋（35食分）入っている。
右：左の缶から出した1食分のクラッカー（袋）

2. 検討方法

1) 災害時に役立つよう、電気、水道、ガスなどを十分使用できない状況を踏まえ、実際の災害時を想定してレシピ等を検討することとした。また乳幼児や高齢者などの災害弱者への対応なども同時に提案する。

1-1) 電気、水道、ガスなどを十分使用できない状況における検討

災害時にライフラインが止まり、電気、水道、ガスなどを十分使用できない場合、クラッカーのみで

の食事は、カロリー摂取という意味では可能なものの、栄養バランス的に優れているとは言い難い。またクラッカーだけではパサつくため、十分な飲料とともに食べることが推奨される。今回は食べづらさを解消できるメニューを提案したい。

検討1、羊羹サンド

腐りにくく、長期保存できる食品には羊羹がある。特に羊羹のうち、煉羊羹は糖度が高く、非常に腐りにくい食品である。適切な状態で保存すれば常温で

1年以上の長期保存が可能なものが多い。近年ではこの特徴を生かして5年以上もの保存期間を有し、災害時の非常用食料として販売されているものもある¹⁰⁾。そこで、煉羊羹を薄切りにし、クラッカーに挟んだ「羊羹サンド」を検討した(写真2参照)。羊羹には抹茶やチョコレートなどの味付けのものもあり、フレーバーに富むのが特徴である。煉羊羹は寒天添加量が多いため、食物繊維を比較的多く摂取できる。また煉羊羹は糖度が高いため、少量でも高カロリーで災害時に満足感を得ることができる。



写真2. 羊羹サンド

検討2、ポテトサラダサンド

災害時にライフラインが止まり、電気、水道、ガスなどを十分使用できなくとも、備蓄に缶詰や乾燥食材、お湯がある場合を検討した。乾燥マッシュポテトをお湯で練り、ツナ缶、コーン缶、塩昆布を適宜加えたのち、マヨネーズなどで味付け(マヨネーズがない場合は酢と塩でも可)したポテトサラダを

クラッカーに挟んだ「ポテトサラダサンド」である(写真3参照)。コーン缶、塩昆布で食物繊維を摂取できるほか、ツナ缶でタンパク質も摂取可能である。なお、乾燥マッシュポテトは賞味期限が半年ほどのものが多く、家庭での長期保存が可能である。今回はマッシュポテトをお湯で練った。練った後、もしバターや牛乳などの乳製品を加えることができるならより風味良く作ることができる。

検討3、クラッカーがゆ

離乳食・嚥下障害の方向けのメニューとして「クラッカーがゆ」(写真4参照)を検討した。砕いたクラッカーにスキムミルクを加え、水を適宜加える。お湯があればより早く柔らかくなる。水でも時間がかかるが、おかゆ状になる。なお、スキムミルクは賞味期限が1年ほどのものが多く、家庭での長期保存が可能である。



写真3. ポテトサラダサンド

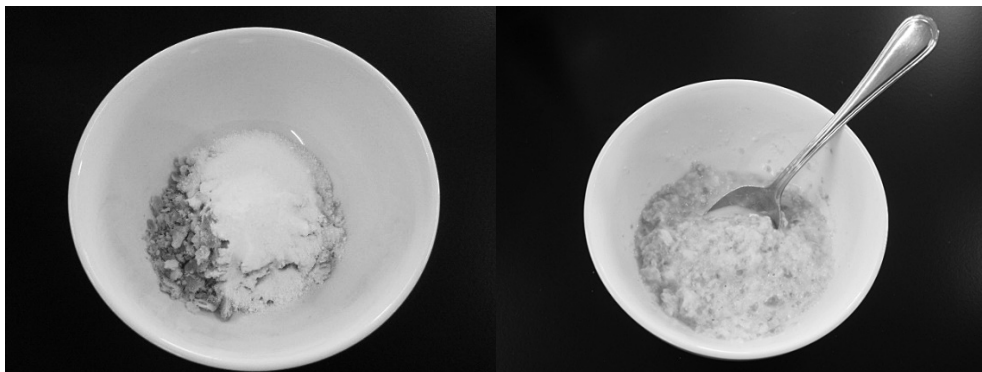


写真4. 左：砕いたクラッカーにスキムミルクを上から適宜掛けたもの
右：作成したクラッカーがゆ

1-2) 水道、ガスなどを十分使用できない状況においての検討

水道、ガスなどを十分使用できないが、電気は通じているという場合、ホットプレートなどで焼くことなどが考えられる。備蓄に飲料水や缶詰などがある場合を検討した。

検討4、トマトおやきとツナおやき

温かく、また離乳食・嚥下障害の方でも摂食可能なおやき、今回は「トマトおやき」と「ツナおやき」（写真5参照）を検討した。トマトおやきは碎

いたクラッカーにトマト缶やトマトジュースを加え、柔らかくなるまで練ったのち、一口大にまとめ薄く延ばしてホットプレートで焼いたものである。またツナおやきは碎いたクラッカーに水を加え柔らかくなるまで練ったのち、ツナ缶を適宜加えてさらに練り、一口大にまとめ薄く延ばしてホットプレートで焼いたものである。今回はトマト缶とツナ缶を利用したが、お手持ちの缶詰や乾燥食材を利用しても良い。例えばコーン缶やコンビーフ缶のほか、大豆缶なども良い。果物缶を使用して、中の果物を細かく刻んでクラッカーに加えたり、シロップを使用して練ることができれば甘いおやつ風のおやきもできる。

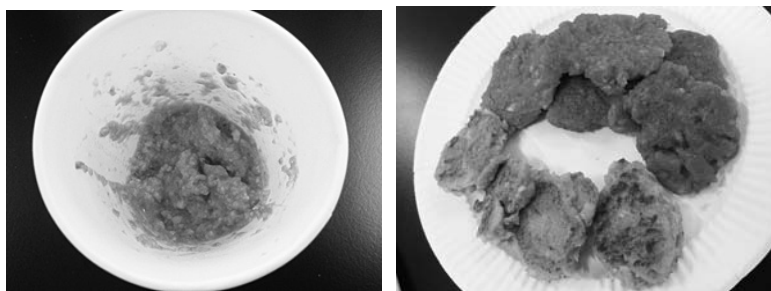


写真5. 左：水で練ったクラッカーにトマト缶を適宜入れて練ったところ
右：トマトおやき（上部、色の濃いもの）とツナおやき（下部、色の薄いもの）

上記のように災害時においても一般家庭に所有しているもので工夫できるものをいくつか紹介した。

2) 家庭や子ども食堂等にも提供できるレシピを考案
次に家庭や子ども食堂等にも提供できるレシピを考案したので紹介する。災害時以外でクラッカーが提供されるとき、そのままクラッカーとして摂取される場合も多くあると考えられる。しかし、クラッカーがあまり好きでなかったり、大量の提供で家庭での使い道が難しい場合、食材として①砕いて使用方法、②砕いたのちに様々な加工をする方法の2つが考えられる。

①砕いて使用方法

クラッカーを砕いて使用する場合、いくつかの用途が考えられる。1つ目にクルトンの代わり（検討ア）、2つ目にパン粉の代替品（検討イ）、3つ目に様々なものを加えるなどして別の物へと活用する方法（検討ウ、エ、オ）としての使用が考えられる。

検討ア、クルトンとしての使用

手で簡易にクラッカーを割ったり砕いたりしたのち、各種スープに乗せ、クルトンの代わりとした（写真6参照）。クラッカーは比較的早く水分を吸ってしまうため、硬い食感を楽しみたい場合は早めにクラッカー部分を食すことが必要である。今回、スープは自作したが、インスタントスープなどに入れても良い。

検討イ、パン粉としての利用

パン粉としての利用した「コロッケ」（コロッケの種にパン粉代わりのクラッカーを塗して揚げたもの）と「クリスピーチキン」（塩コショウなどした鶏肉にクラッカーを塗してオーブンで焼いたもの）を検討した（写真7参照）。揚げ物であるコロッケ（写真7. 左）は焦げ目が強く付く傾向にあった。それについては3) で後述する。一方、クリスピーチキン（写真7. 右）について焦げ目はあるものの少なく、調理方法に向き不向きが見られた。



写真6. 左：小松菜のポタージュを作成後、砕いたクラッカーをクルトンとして被せたもの
右：コンソメスープ作成後 砕いたクラッカーをクルトンとして被せたもの

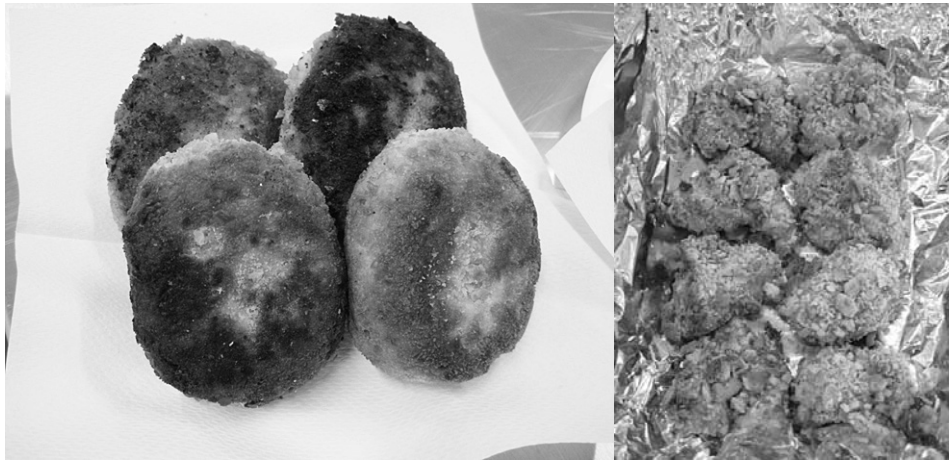


写真7. 左：コロッケ（コロッケ種にパン粉代わりの粉碎クラッカーを塗して揚げたもの）
右：クリスピーチキン（鶏肉に粉碎クラッカーを塗してグリルしたもの）

②砕いたのちに様々な加工をする方法

検討ウ、キッシュの土台用生地

砕いたクラッカーに様々なものを加えるなど別の物へと活用する方法として、キッシュの土台用生地（写真8参照）を検討した。キッシュの土台用生地はチャックで閉まるビニール袋などに入れてから綿棒などで叩くと簡単に細かく砕くことができる。細かく砕いたクラッカーに対し、湿る程度に牛乳を加え、まとめたらタルト皿やスキレットなどに敷き詰める。その上からキッシュ用の卵液を流し込んでオーブンで焼いて作成する。今回は卵液の中にバターで炒めたほうれん草とハムを加え、キッシュを作成した。キッシュの中身はそのとき保有の保存食品でも作成可能で、例えば、ツナ缶や、焼き鳥缶、アンチョビ缶、コーン缶、豆類の缶詰でも中身が変わっ

て美味しく食べられる。



写真8. ほうれん草とハムのキッシュ

検討エ、チーズケーキの土台用生地

砕いたクラッカーに様々なものを加えるなど別の物へ活用する方法として、チーズケーキの底生地を検討した（写真9参照）。検討3と同様細かく砕いたクラッカーに溶かしバターを適量加え、まとめたタルト皿などに敷き詰める。その上からチーズケーキ生地を流し込んでオーブンで焼いて作成する。今回は小さいタルト皿に入れて細かく多く作成したが、大きなタルト皿で作成することもできる。



写真9. チーズケーキ

検討オ、ケーキ生地

砕いたクラッカーを小麦粉と代替する方法として、ケーキ生地を検討した（写真10参照）。これは検討3と同様細かく砕いたクラッカーを小麦粉として検討するものである。この砕いたクラッカー生地は既に焼成されており、茶色のため、普通のケーキ生地としての使用は難しい。そのためチョコレートケーキ生地にすることで焼成した茶色が気にならなくなるようにした。またこのクラッカーの生地はどうしてもクリスピー感（ザクザク感）が残るため、ナッツ類などを加え、歯ごたえを楽しむケーキとした。

レシピは以下の様である。ボールに全卵3個を割り、よく溶いておく。グラニュー糖40gを卵液の入ったボールに3回程度に分けて加えながら、泡だて器でよく混ぜ合わせ、もったりするまで泡立てる。次にチョコレート180gとクルミ40gは包丁などで細かく刻み、砕いたクラッカー80gと一緒にビニール袋などにざっくり混ぜ合わせておく。これをチョコレート素材とする。先の卵液とグラニュー糖を混ぜ合わせたボールの中に、このチョコレート素

材を加えざっくり混ぜ合わせる。そこにさらに溶かしバター25g分を加え、ざっくり混ぜ合わせる。この混ぜ合わせたケーキ生地はクッキングペーパーを敷いたケーキ型に流し込み170℃で25～30分、オーブンで焼く。（機種により焼成時間を調節する）今回はナッツ類をクルミにしたが、ピーナッツ、アーモンド、ピスタチオ、カシューナッツなどにしても良い。なお、高い温度で焼くと焦げが付きやすいため（後述）、オーブンは低めの温度で時間をかけて焼くのがコツである。



写真10. チョコレートケーキ

3) 粉碎クラッカー添加時の温度における生地性状の変化について

上記で2)の①検討2、パン粉としての利用の際、コロッケには焦げが見られたため、焦げが出てこないような検討を行った。例えばパン粉としての利用では、ハンバーグなどに利用されるつなぎとしてのクラッカーがある。そこで、クラッカーをつなぎにした肉団子を作成し、揚げ団子と蒸し団子の2種類を作成し、検討を行った。



写真11. 豚ひき肉に粉碎クラッカーを加えたところ



写真 12. 左：蒸し肉団子 右：揚げ肉団子

今回の方法を下記に示す。豚ひき肉 1110 g に、炒めた玉ねぎの粗熱を取ったもの 200 g、粉碎クラッカー 150 g を加え、そこに卵 4 個を割り溶いたものを肉団子生地とした。これらを 10 g の大きさに丸め、蒸し団子は蒸し器で蒸し、揚げ団子はサラダ油で揚げ、それぞれの温度を測定した。蒸し団子は 7 分 30 秒蒸した段階の中心温度を測定した。また揚げ団子は 3 分揚げた段階での中心温度を測定し、表面の性状を観察した。

蒸し団子は 7 分 30 秒蒸した際の中心温度は 95℃ でしっかり中心まで火が通っており、また表面が焦げることもなかった（写真 12. 左）。一方、揚げ団子は 3 分揚げた段階で既に表面が焦げており、中心温度は 70℃ 程度で生焼けの状態であった（写真 12. 右）。このことはメイラード反応に依存すると考えられる。1. のサンプル情報に示したとおり、クラッカーには比較的多くの砂糖が含まれている。この表記は多いものから表示されるため、砂糖は小麦粉、ショートニングに次いで三番目に多いことがわかる。メイラード反応とは還元糖とアミノ化合物との連続的褐変反応である¹¹⁻¹²⁾。温度が 10℃ 上がるごとに 3～5 倍反応が促進されるとされている¹³⁾。調理の際にクラッカーに入っている砂糖とタンパク質、肉団子の原料である肉や卵に含まれるアミノ化合物などの成分間でメイラード反応が起きていると考えられる。蒸し物は温度が 100℃ までしか上がらないのに対し、揚げ物などでは 200℃ に近い温度域まで上がってしまう。そのため今回のような揚げものはより高い温度にさらされることによって、メイラード反応がより進み、褐変化（焦げ）が促進されたと考えられる。

製菓関連の検討ではクラッカーの香りが食品として気にならなかったが、蒸し肉団子をそのまま何も

付けずに食したところ、クラッカーの匂いが残っており、畜肉食品としては問題があるように見受けられた。そこで香りの強い食品と一緒に食べることとして、ごま油を効かせた中華風スープに肉団子を浮かべてみた。そうしたところ官能的に匂いが気にならなくなった（写真 13 参照）。



写真 13. 肉団子を入れた中華風スープ

IV、まとめ

災害時に役立つよう、電気、水道、ガスなどを十分使用できない状況を踏まえ、実際の災害時を想定してレシピ等を検討し、長期保存できる煉羊羹や、乾燥マッシュポテトを利用することで簡単に食事や目新しいおやつとして利用できるようになった。

そのほか、離乳食・嚥下障害の方向けにおかゆや

お焼きを検討した。これまで災害時における備蓄品を使用した離乳食などの検討はほとんどなく、1つの方向性として検討できたことは大きいと考えられる。

また公的施設に大量備蓄された物資には賞味期限があり、期限を迎える災害備蓄食料について活用方法を検討した。クルトンとしての使用、パン粉としての使用のほか、ケーキ生地などへの再利用方法、活用時の注意点などを検討することができた。

なお、いずれも期限を過ぎても風味が落ちるだけで食べることができる。ただし、どの食品でもそうであるが開封後は賞味期限にかかわらず、速やかに消費することが求められる。注意されたい。

VI、参考文献

- 1) 後藤健介、磯 望、黒木 貴一：平成 28 年熊本地震の特徴と被災状況から考える減災への課題、学校危機とメンタルケア、9, 55-62 (2017)
- 2) 防災基本計画、平成 29 年 4 月 内閣府 中央防災会議 http://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/pdf/kihon_basic_plan170411.pdf (参照 2018 年 9 月 1 日)
- 3) ブルボン HP：災害備蓄用クラッカー <https://shop.bourbon.jp/ItemDetail?cmId=3177> (参照 2018 年 9 月 1 日)
- 4) 食品衛生法 (昭和 22 年 12 月法律第 233 号)
- 5) JAS 法：農林物資の規格化等に関する法律 (昭和 25 年 5 月 11 日法律第 175 号)
- 6) 井出 留美：日本の食品ロスを生み出す商習慣「3分の1ルール」の現状および食品ロスを活かしたフードバンク活動について、医と食 5(3), 137-140 (2013)
- 7) 消費者庁：食品ロス削減に向けた国民運動の展開、<http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/kaigi/attach/pdf/suisin-89.pdf> (参照 2018 年 9 月 1 日)
- 8) 小林裕子、前田まどか、山本真子、永田智子：「災害時の食」を学ぶワークショップの実践評価、兵庫教育大学学校教育学研究, 30, pp71-77 (2017)
- 9) 守茂昭、別府茂、矢代晴実、守真弓、鍋島規久美：循環型防災備蓄の方向性について、東日本大震災特別論文集 No.3, (2014)
- 10) 井村屋 HP：えいようかん <https://www.imuraya.co.jp/goods/yokan/c-eiyo/eiyo/> (参照 2018 年 9 月 1 日)
- 11) Maillard, L. C. "Action des acides amines sur les sucres; formation de melanoidines par voie methodique (Action of Amino Acids on Sugars. Formation of Melanoidins in a Methodical Way)". *Compt. Rend.* 154: 66. (1912).
- 12) Hodge, J. E. "Dehydrated Foods, Chemistry of Browning Reactions in Model Systems". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1 (15): 928-43. (1953).
- 13) 宮崎晴夫監修：メイラード反応の機構・制御・利用 pp14 シーエムシー出版 (東京)
(平成 30 年 9 月 25 日受付、平成 30 年 11 月 6 日受理)