

忍者携帯食・兵糧丸を活用した機能性保存食の検討

松波志帆¹・出雲美春¹・川口千遥¹・成木亜衣¹・吉野里奈¹・古市卓也^{1,*}

¹ 名古屋経済大学人間生活科学部管理栄養学科

* furuichi@nagoya-ku.ac.jp

Key Words: 忍者、兵糧丸、保存食、宇宙食

名古屋経済大学自然科学研究会業績番号 第 386 号 (2019 年 3 月 29 日受理)

Development of preservative food by Hyourou-gan, a combat ration of Ninja

Shiho MATSUNAMI, Miharuru IZUMO, Chiharu KAWAGUCHI, Ai Nariki, Rina YOSHINO and Takuya FURUICHI

Department of Human Life Sciences, Nagoya University of Economics

1. 緒言

忍者の主な職務は情報収集（敵の兵力や食糧の備蓄状況など）、謀略（敵を惑わせる）、非正規戦（城攻めやゲリラ戦）、工作（放火や落とし穴を掘る）などの任務であった。伊賀服部家のように大名などに代々仕え、江戸期以降には武家に近い生活を送る者もあれば、山村に居住し、普段は主に農民として生活しつつ鍛錬を重ねていた者もあったとされる¹⁾。ひとたび潜入活動、戦場に入れば食事のままならず、また食糧に事欠くことは想像に難くない。そのような状況においても持続的に活動するためには、保存性の高い携帯食を用いることがもって有効である。忍者保存食に関する記録としては兵糧丸、飢渴丸、水渴丸などがその製法とともに残されており、特に兵糧丸は家々により材料が異なり、多岐にわたる製法が残されている¹⁾。多くは糯米を主な材料とひとつとして用いた団子であり、蓮肉（蓮の実）や山薬（山芋）、茯苓（サルノコシカケ）、葛根などの漢方薬のほか、薬膳料理に用いられる干鮑や海鼠などの乾物を用いたものも見られる。その用量にも幅があり、御飯 1 膳分に相当するものから薬程度に丸めたものを朝晩に 1 粒という記載も見られるため、戦時および潜伏中のエネルギー補給のほか、滋養強壮を高める丸薬としてなど、

幅広い目的で利用されていたのであろう。武田信玄に仕えた兵法家・軍師として名高い山本勘助は、その著述である「老談集」において、兵糧丸の製法および用法を記している。口伝によれば勘助は牢人（浪人）として駿河今川家牢人家老・庵原忠胤の元に身を置いていた際、藤林長門守保豊（伊賀の土豪。蔓川集海（1676）の著者である藤林保武の先祖にあたる）から様々な忍術、秘法を伝授されたとのことである。老談集には忍術らしきものについても併せて記載されていることを鑑みれば、この兵糧丸（以下、老談集兵糧丸と称する）は藤林家に伝わる、すなわち当時の忍者が用いたものであると考えられる。製法記載の原材料（乾重量）が約 2.5 kg であることも、個人若しくは同行する数人分、すなわち我々がよく知る忍者の携帯食として用いられていた可能性が高いことを示している。補給食として用いられたと考えられる兵糧丸には多種多様な製法が残されており、「上杉家兵法書」においても異なる兵糧丸の製法が記載されていることが示すとおり、忍者のみならず武家においても軍用食として用いられていた。今日まで残されている製法の中には源家兵糧丸のように、原材料（乾重量）が約 30 kg にも及ぶものがある。これらは少数の忍者が携帯食とするにはあまりにも多く、おそらくは戦団における陣

中食として用いられていたのであろう。本研究では、老談集兵糧丸および源家兵糧丸について、往時の調合に基づいて再現して試食するとともに、栄養価計算を行うことで、その実用性について考察した。また、兵糧丸を機能性を有した非常食、宇宙食として活用することを目的として、当時よく使われた食材であるヨモギ、黒豆、大豆を用いて兵糧丸を作成するとともに、真空パックによる保存性試験を実施した。

2. 方法

兵糧丸の作成

本研究では、原典に基づいた老談集兵糧丸のほか、ヨモギ、大豆、黒豆を新たに加えた3種の老談集兵糧丸および、源家兵糧丸を作成した。老談集兵糧丸は、上新粉 50 g、もち粉 50 g、蓮肉（蓮の実）2.5 g、山薬（山芋）2.5 g、桂心（シナモン）2.5 g、ヨクイニン（ハトムギ）2.5 g、人参（朝鮮人参）0.3 g、上白糖 60 g を原材料として用いた。ヨモギ、大豆、黒豆を加えた3種の老談集兵糧丸では原材料から桂心（シナモン）を除き、それぞれヨモギ（乾燥）5 g、大豆 30 g、黒豆 30 g を加えた。源家兵糧丸は、上新粉 750 g、もち粉 750 g、人参（朝鮮人参）0.1875 g、卵 1 個を原材料として用いた。ミルサーなどを用い、すべての原材料を粉状したのちに水を加え、生地がまとまり、粉っぽさがなくなるまで練りあげたものを、老談集兵糧丸では原典に基づく直径 1 cm 程度または直径 3 cm 程度、源家兵糧丸では直径 3 cm 程度の団子状に丸め、蒸し器で約 25 分間蒸した。真空パックへの封入は、蒸しあげた兵糧丸の水気を切り、常温まで冷ましたのち、真空保存フードシーラー（アイリスオーヤマ、VPF-385T）を用いて実施した。真空パック封入ののち、沸騰湯浴をもちいて 100℃、10 分間、煮沸殺菌し、常温にて 1 ヶ月間、保存試験を行った。

栄養価計算

兵糧丸の栄養価計算は、エクセル栄養君（Ver. 6.0, 建帛社）およびスマート栄養計算（Ver. 5, 医歯薬出版株式会社）を用いて行なった。

3. 結果および考察

兵糧丸の栄養評価

老談集兵糧丸および源家兵糧丸について、原典に基づいた 1 日分の摂取量あたりの栄養価を算出した結果を表 1 に示した。老談集兵糧丸（原典：直径 1 cm 程度）を 1 日に 30 粒食べたとしても、235 kcal のエネルギーを摂取することができる。これは白飯一膳（150g）を摂取

したのと同等のエネルギー量であり、1 日の摂取量としては非常に少ない。ただし餅に近い食感であり、咀嚼回数が多くなる傾向にあるため満腹感を得やすい、すなわち空腹感を紛らわせる効果が高いのではないかと考えられた。また、老談集兵糧丸には漢方である蓮肉（蓮の実）、山薬（山芋）、桂心（シナモン）、ヨクイニン、オタネニンジンを用いている。これらの漢方は抗酸化作用（桂心（シナモン）に含まれるタンニンによる）、有害金属排除作用（ヨクイニン（ハトムギ）に含まれるゲルマニウムによる）、血糖値上昇抑制作用（オタネニンジン（朝鮮人参）に含まれるサポニンによる）など、様々な薬効を持つことが知られている²⁰⁾。また、当時は非常に高価であり、薬として用いられていた砂糖（氷砂糖）が用いられていることも、老談集兵糧丸が解毒剤などの薬、健康増進剤とみなされていたことを示している。

源家兵糧丸を 1 日に 6 個食べたとしても、277kcal のエネルギーを摂取できる。老談集兵糧丸と比較して大粒であり、より咀嚼回数が多くなる傾向にあるため、さらに満腹感を得やすいのではないかと考えられる。また、そばを多く使用しているため、ルチンの摂取により毛細血管を強くする効果が期待できる。陣中食として用いられたと考えられること、風味に乏しく、砂糖を含まないことで固くなり易いことから、源家兵糧丸は、実際には味噌や芋茎縄とともに煮て食されていたのではないかと推



図 1. 老談集兵糧丸（再現：直径約 1 cm）



図 2. 源家兵糧丸（再現：直径約 3 cm）

察される。

一方で、1 週間以上の潜入活動、長丁場の戦での機動性確保を考えた場合、エネルギー補給を兵糧丸などの携帯食のみに頼るのは合理性に欠ける。そこで野外、戦場において調達した雑草や昆虫、蛇などから食べられるもの、食べられないものを見分け、必要最低限のエネルギーを補給する必要がある。さらには食物・飲み水によって体調を崩さないためには医学的な知識も必要であったと考えられる。このことから、忍者は東洋医学、特に漢方医薬に精通していたものとされる。上述の兵糧丸のほか、飢渴丸、水渴丸などにおいてもオタネニンジン（朝鮮人参の和種）、ヨクイニン（ハトムギ）などの漢方が用いられている。また、当時は極めて貴重で薬として珍重されていた砂糖、鶏卵なども用いられていることは、その証左であり、主にエネルギー補給を担っていたとされる兵糧丸には、現代の健康ドリンク、サプリメントのような効能が期待されていたことを示している。試作ののち、実食を行ったところ、いずれの兵糧丸も噛みごたえがあり、咀嚼による満腹感は強く得られることから、十分な栄養補給よりも、空腹を紛らわせる目的で利用されていたものと考えられる。ただし、老談集兵糧丸ではシナモンの香りと味が強く、シナモンが苦手な人は食べられないのではないかと、時間が経って乾燥すると粉っぽくなり口の中に残る、という印象があった。源家兵糧丸は味が無い、なかなか飲み込めないなど、いずれも嗜好性の面において、現代では受け入れられにくいという課題が見られた。

栄養価の改善

非常食・宇宙食としての活用を想定して、喫食効率および満腹感を高めるために直径 3 cm 程度に丸めた老談集兵糧丸を作成した。これを 20 粒食べた場合、624 kcal のエネルギーを摂取することができる。成人男性において 1 日に必要なエネルギー量は 2200 kcal 程度であり、このエネルギー量は軽めの昼食に相当する。しかしながらその大半は炭水化物に依存しており、たんぱく質、脂質は 1 日あたりの推定平均必要量 50 g、25 g に対して、それぞれ 7.2 g、1.1 g に過ぎないことから、非常食・宇宙食への活用に向けて、原材料の再検討を行うこととした。大豆は、忍者が活躍した当時より、特に山村においてよく食べられていた食材のうち、もっともたんぱく質、脂質含量の高い農産物である。共生細菌である根粒菌による窒素固定・供給を受けることで、大豆には農作物として最も多くのタンパク質・アミノ酸が含まれ、「畑の肉」とも称される。さらには良質の不飽和脂肪酸を含み、非

常に高い栄養バランスをもつ。山村、特に忍者が居を構えていた伊賀・甲賀地区においては古くから非常によく食され、忍者の身体、特に筋肉の形成においてもっとも重要な役割を持っていた食材であるとされる。植物性タンパク質の中に含まれるアルギニンというアミノ酸は、血中のコレステロールを低下させる働きがある。また、大豆に含まれる脂肪にはリノール酸、オレイン酸などの不飽和脂肪酸が多く含まれているため、血中の老廃物を除去し、血管を丈夫にする働きがある。大豆には肝機能に悪影響をもたらす過酸化脂質の増加を防ぐサポニンや脂肪の参加を防ぐビタミン E、エネルギー代謝を盛んにする作用があるビタミン B₂ が豊富に含まれており、疲労回復やスタミナ増強に適しているため、長期間にわたる潜入任務や戦場における活動を行う忍者には必要不可欠である。黒豆の最大の特徴は、その種皮に含まれる色素・アントシアニンである。その効能として第一にあげられるのが、活性酸素の抑制作用である。活性酵素は、体内に入ってきたウイルスや細菌などにとりついて酸化し、除去する働きをしている。活性酸素が有害物質やストレスがきっかけで大量に発生し、増えすぎると自分のからだの細胞を攻撃するようになり、遺伝子を傷つけてがん細胞にしたり内臓や器官の細胞を破壊して高血圧や糖尿病などの生活習慣病を引き起こしたりする。黒豆には、この活性酸素の働きを抑えるアントシアニン、イソフラボンなどの成分が豊富に含まれている。また、成分の一つであるガラクトオリゴ糖が腸内環境を整え、脂肪や糖分の吸収を抑えてくれるため、動脈硬化や高血圧の改善にもなる。黒豆に豊富なアントシアニンとビタミン A には視力の低下を防ぎ、肌荒れやシミ、シワ、冷え性などを改善する効果がある。食味の視点から桂皮を省いて黒豆を加えた兵糧丸を作成したところ、風味はほとんどないものの、1 食あたりのエネルギー量は 748 kcal に増加し、たんぱく質、脂質はそれぞれ 18 g、7.6 g に増加した。いずれも 1 日分の約 1/3 に相当するものであり、適正なエネルギーバランスを備えた兵糧丸を開発することができたものと考えられる。このほかにカリウム、リンなどのミネラル、葉酸、ピオチンなどのビタミン含有量が大きく増加していた。ヨモギは、古くから葉を食用、薬用、美容、灸など様々な方面で使われてきた食材である。ヨモギには、止血・造血・浄血作用などの効果があり、民間薬的に出血の際に応急処置にヨモギの葉を患部に貼り付けたり、手で揉み潰したものを傷口に当てて止血していた。若芽や若い株を乾燥させ、煎じて飲むと腹痛、胸焼け、下痢、貧血、冷え性などに効果があり、少し大きくなったものは、乾燥させて風呂に入れると腰痛

	老談集兵糧丸	ヨモギ兵糧丸	黒豆兵糧丸
エネルギー (kcal)	624	622	748
たんぱく質 (g)	7.2	7.4	18
脂質 (g)	1.1	1.1	7.6
炭水化物 (g)	144.5	143	152.8
飽和脂肪酸 (g)	0.31	0.32	1.13
一価不飽和脂肪酸	0.25	0.23	1.99
多価不飽和脂肪酸	0.34	0.34	3.54
コレステロール (g)	0	0	0
水溶性食物繊維 (g)	0	0.1	0
不溶性食物繊維 (g)	0.8	1.8	0.8
食物繊維総量 (g)	0.9	2.1	5.9
ナトリウム (mg)	3	4	4
カリウム (mg)	107	227	723
カルシウム (mg)	39	36	45
マグネシウム (mg)	22	25	86
リン (mg)	90	103	281
鉄 (mg)	1.2	1.7	3.2
亜鉛 (mg)	1.2	1.3	2.3
銅 (mg)	0.23	0.27	0.54
マンガン (mg)	1.9	1	1.59
ヨウ素 (μg)	2	2	3
セレン (μg)	4	4	5
クロム (μg)	1	1	5
β -カロテン (μg)	14	813	18
ビタミンA(μg)	0	68	2
ビタミンD (μg)	0	0	0
ビタミンE (mg)	0	0.6	1.1
ビタミンK (μg)	0	51	10
ビタミンB ₁ (mg)	0.08	0.11	0.11
ビタミンB ₂ (mg)	0.02	0.07	0.1
ナイアシン (mg)	1	1.4	1.7
ビタミンB ₆ (mg)	0.08	0.09	0.21
ビタミンB ₁₂ (μg)	0	0	0
葉酸 (μg)	19	47	103
パントテン酸 (mg)	0.42	0.53	0.62
ビオチン (μg)	1.8	1.9	9.8
ビタミンC (mg)	0	5.4	0
食塩相当量 (g)	0	0	0

表 1. 非常食・宇宙食兵糧丸 (直径約 3cm : 1 食分あたり粒) の栄養価

や痔に効果があると言われている。ヨモギの化学成分には精油、フラボノイド、ポリフェノールなどがあり、それらには抗酸化性があることが認められている。食味の視点から桂皮を省いてヨモギを加えた兵糧丸を作成したところ、1 食あたりのエネルギー量、たんぱく質、脂質はいずれも老談集兵糧丸と同等であった。いずれも 1 日分の約 1/3 に相当するものであるが、カリウム、 β -カロテン、ビタミン A、ビタミン K、ビタミン C、葉酸が多く含まれており、栄養に基づいた健康増進効果が期待できる。ヨモギの風味は日本人には馴染みやすく、1 食分の分量であっても食べ易いのではないかと感じられた。

長期保存方法の検討

兵糧丸を非常食として活用するためには、長期保存に耐える、調理に手がかからない、持ち運びに便利、栄養価が高く腹持ちが良い、という条件を満たす必要がある。また、宇宙食の採用条件には、安全であること、長期保存が可能であること、衛生性が高いこと、食べる時に危険要因が発生しないこと、が挙げられている。さらに宇宙食の役割には、宇宙飛行士の健康を維持するための栄養を確保することのほか、おいしくバラエティ豊かな食事をとることによる精神的ストレスの低減や、気分をリフレッシュし、パフォーマンスの維持・向上を図ることなどが挙げられる⁴⁾。特に欧米での忍者に対する関心、人気は根強く熱狂的な面があることから、実際の宇宙飛行士からも宇宙食への活用はおいおいに期待されている。老談集兵糧丸の製法には、上述の原材料のほか、白節丸を用いるとの記述がある。その用量が記載されていないことから、白節とは乾燥、老化(硬化)を防ぐためのコーティング剤に類するものであろうと考えられている。しかしながら現代において白節とは何か、その原材料が不明であるため、試作の際にはこれを省いたところ、数日で非常に硬くなり、また、特に常温保存した場合にはカビが生えやすいという問題が生じた。そこで、兵糧丸を非常食、そして宇宙食として活用することを目的として、真空パックによる 1 か月間の常温保存試験を実施した。この場合においても 1 か月後には硬くなっているが、4 種すべての試料においてカビの生育は認められなかった。試食前に 100°C の湯で 10 分加熱することで軟らかくなり、蒸した直後とほぼ同じ食感が再現された。このことから、真空パックを用いることで長期保存が可能であり、喫食前に加熱することで、作りたてと同様の食感を維持できることが確かめられた。

4. 総論

兵糧丸には数多くの製法(レシピ)が残されており、忍者の携帯食として利用されていたほか、武家の戦団における軍用食としても用いられていた。本研究では、このうち我々がよく知る忍者の携帯食として用いられていた可能性が最も高いと考えられる老談集兵糧丸と、武家の戦団における軍用食として持ちいられたと考えられる源家兵糧丸について再現し、栄養評価を実施した。また、老談集兵糧丸の栄養バランス改善、健康増進効果の向上を目的として、当時の山村における食事情を参考としてヨモギ、黒大豆を用いた機能性兵糧丸を作成した。

栄養価計算の結果、老談集兵糧丸には目立って多く含まれているという栄養素は無く、エネルギー補給や咀嚼

という行為によって空腹感を紛らわせる程度のものであったと考えられる。黒豆を用いた兵糧丸では、これらが豊富に含むタンパク質、脂質の効果によって1食分の用量とした20粒分のエネルギー量において、約120kcalの増加が見られた。さらにカリウムを多く含むことから、ナトリウムの排出効果によって高血圧の抑制が期待される。ヨモギ兵糧丸ではβカロテンが多く含まれており、視覚機能の向上、夜盲症の防止効果が期待される。抗酸化活性測定の結果、特にヨモギでは水溶性、脂溶性ともに多くの抗酸化物質を含むことが明らかとなり、活性酸素種の除去による健康増進効果が向上した。これらの特性強化は、強度のストレス環境である避難生活、宇宙生活における食事としての適合性を高めるものである。真空パックを行い、加熱殺菌を行うことで、少なくとも1ヶ月間の常温保存が可能であること、煮沸加熱によって蒸したて同様の食感、風味を回復できることは保存食、宇宙食としての実現性を示すものである。国内、海外を問わず忍者に対する人気は根強く、娯楽の少ない避難生活や宇宙生活においてこれらを食することは、ある種のエンターテイメントとしてQOLの向上にもつながるであろう。今後、非常食、宇宙食としての実用化に向けて、

より長期の保存試験を行うとともに、機能性の向上に向けて、さらなる検討を行う。

謝辞: 本研究の遂行にあたり、『老談集』など忍者の保存食についての情報を提供していただきました三重大学文学部・山田雄司教授、三重大学大学院地域イノベーション学研究科・三島隆准教授に感謝申し上げます。また、忍者の食生活についての情報を提供して戴くとともに、研究の方針について御助言を賜りました三重大学社会連携研究センター・久松眞特任教授に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 川上仁一監修 (2012) 『イラスト図解 忍者』、日東書院
- 2) 中村丁次監修 (2001) 『最新版 からだに効く 栄養成分バイブル』、主婦と生活社
- 3) 白鳥早奈英監修 (2013) 『最新版 知っておきたい栄養学』、学研パブリッシング
- 4) 宇宙航空研究開発機構有人宇宙ミッション本部 (2013) 宇宙日本食認証基準 (JFX-2010106A)