

低栄養状態からの脱却を目指した流動食の検討

Investigation of Liquid Diet Aiming at Departure from Malnutrition.

岸 和 廣

Kazuhiro KISHI

【はじめに】

脳血管障害の後遺症や大腿骨骨折による寝たきり、がんなどの罹患を契機にして経口摂取量が著しく低下し、低栄養状態に陥る患者は多い。このような患者には、栄養補給量の確保を目的として経腸栄養法や静脈栄養法による治療が行われる。近年の介護報酬改定や診療報酬改定にも盛り込まれているように、経口摂取が実施できない患者に対して、できる限り栄養素の補給ルートを経口摂取へ移行させようと試み、患者の生活の質（QOL）の向上を目指す動きが高まっている。

本研究では、経口摂取の再開や経口摂取量の増量を目的としてどのような食品が適するのかを検討し、医療機関等における普及の可能性を検討した。

【方法】

本研究では低栄養状態からの脱却を目指した流動食として温かい食品の「スープ」、および冷たい食品の「アイスクリーム」を作成した。

(1) スープ

スープには、温かい状態で提供するものと冷たい状態で提供するもの（ビシソワーズ等）

があるが、本研究では、温かい状態で提供する製品を検討した。スープを調理する際に加熱操作が入るので、個々の食材の殺菌操作を省くことができる。

温菜のスープには肉類や鶏卵等のたんぱく質含有量が高い食材を容易に用いることができるが、このときに滑らかな食感を得ようとすると高たんぱく質性の食品は固まりやすく、すり流し汁の様な食感になり、舌触りに関して評価が劣る製品となる。本研究では、総合病院で運用されているレシピからスープ1品を試作した。この製品をさまざまな観点から検証し、それらの結果を基に、新たにスープ1品を作成して改善を試みた。

表1. 検証したスープの原材料

枝豆のスープ	
冷凍枝豆	60
たまねぎ	12
混合だし	178
食塩	0.1
こしょう	(少々)

(1人前(250グラム)当たりのグラム数)

(2) アイスクリーム

総合病院で運用されているレシピを基に基本となるアイスクリーム1品を試作し、この

製品をさまざまな観点から検証した。衛生面の観点から、基本とするアイスクリームの材料は鶏卵を用いないレシピであった。鶏卵を用いない場合、アイスクリーム製造の段階で十分な気泡を形成できず、また、コクも少なく、良好な食味を得ることができないが、(Kishi, 非公表)、このレシピではアイスクリームミックスに水飴とスキムミルクを添加していた。

アイスクリームの製造には、市販の家庭用アイスクリーム製造機（貝印製DL0272型、ポット事前凍結タイプ）を使用した。表1に示す材料を混和してアイスクリームミックスとし、アイスクリーム製造機メーカー推奨の使用方法に則り、アイスクリームを作成した。

表2. 検証したアイスクリームの原材料

生クリーム（動物性）	50
牛乳	25
水飴	5
砂糖	10
スキムミルク	1
バニラエッセンス	（1滴）

（1人前当たりのグラム数）

【結果】

(1) スープ

試作、検証したスープでは、滑らかな食感を保ちつつ、高たんぱく質の栄養価を実現していた（表3、図1）。本研究では、高たんぱく質のスープ（鶏肉とトマトのスープ）を試作し、高たんぱく質の食品として肉類を使用した。この製品は舌触りに劣ると判断した（図2左）。そこで、たんぱく源を鶏肉から牛乳に変更し、使用するトマトも水煮缶として栄養素の確保するためにトマトのクリームスープに変更して試作を行ったところ、風味やテクスチャーが良好な製品が得られた

（図2右）。各製品の栄養価を表2に示す。

表3. 検証したスープの栄養価等

エネルギー (kcal)	224
たんぱく質 (g)	16.9
脂質 (g)	9.5
炭水化物 (g)	19.1
カルシウム (mg)	112
食塩相当量 (g)	1.1

（1人前当たりのグラム数）



図1 検証したスープ

表4. 試作、改良したスープの原材料

	（改善前） 鶏肉とトマト のスープ	（改善後） トマトのク リームス ープ
トマト	100	—
トマト水煮缶	—	70
たまねぎ	15	30
にんじん	25	25
牛乳	—	130
鶏もも肉	10	—
オリーブオイル	40	—
固形コンソメ	1.8	1.3
食塩	0.3	0.3
こしょう	（少々）	（少々）
水	100	

（1人前当たりのグラム数）

表5. 試作、改良したスープの栄養価等

	(改善前) 鶏肉とトマト のスープ	(改善後) トマトのクリ ームスープ
エネルギー (kcal)	131	218
たんぱく質 (g)	8.6	5.5
脂 質 (g)	6.8	15.2
炭 水 化 物 (g)	9.1	15.0
カルシウム (mg)	19.7	163.2
食塩相当量 (g)	1.2	0.9

(1人前当たりのグラム数)



図2. 試作、改良したスープ
(上：改善前，下；改善後)

(2) アイスクリーム

市販の家庭用アイスクリーム製造機を用いて、鶏卵の代わりに水飴と水飴を加えてアイスクリームを作成したところ、風味やテクスチャーが良好な製品が得られた(図3)。

各製品の栄養価を表2に示す。また、オーバーランは約10%であった。

表6. アイスクリームの栄養価等

エネルギー (kcal)	287
たんぱく質 (g)	2.0
脂 質 (g)	13.0
炭 水 化 物 (g)	24.7
カルシウム (mg)	64
食塩相当量 (g)	0.1

(1人前当たり)



図3. 作成したアイスクリーム

【考察】

本研究では、医療や福祉の現場や家庭など、多様な調理環境でも容易に調理可能な温菜として「スープ」、および冷菜として「アイスクリーム」を試作し、様々な観点からの検証を行った。

実際の医療機関で流動食に求められる栄養学的ニーズを表7にまとめた。

表7. 食欲不振者の経口摂取移行時に用いる食品に求められる栄養学的ニーズの想定

- 温かい、もしくは冷たい。(食品温度は体温付近を避ける)
- 滑らかである。(均一な性状)
- 彩りや、香りが良い。
- たんぱく質含有量が多い。
- 摂取後の血糖値の変動が少ない。
- アレルゲンを含まない。

本研究におけるスープの開発コンセプトの一つは、高たんぱく質となるような製品の開

発である。食欲が低下した患者に一般的な盛りつけ量のスープを配膳すると、その量を見ただけで食欲が減退するという例があった。スープの配膳を開始する初期に用いるべき食器として、デミタスカップのような小振りの食器を用い、患者の食欲の増進を見ながら食器を大きく、盛り付け量の増量を検討していくことが重要であると考えられた。

一方、アイスクリームについては、鶏卵を使用しない製品を作成した。このことにより、十分に設備が整っていない調理環境においても調理操作が少なく、食中毒を発生させにくいレシピにまとめることができた。アイスクリームは高エネルギー食品であるにもかかわらず、氷点下の食品温度により、多くの喫食者の口腔内に清涼感をもたらす。しかしながら、この特徴は同時に、製品を提供まで冷凍状態下にて保冷しておく必要性と、ゆっくり喫食していると完全に溶けてしまうという決定的な問題を含んでいる。これは臨床の現場においてアイスクリームの提供が浸透しない理由の一つでもある。この問題を解決するた

めには、冷凍状態から喫食のために常温へ取り出した後も、30分程度は一定の形状を保つ工夫が求められる。この問題の克服は、同時に嚥下困難の患者も喫食できる可能性を高める。市場では先に「溶けないアイス風デザート（ヤヨイサンフーズ製）」が製品化されているが、前述のような栄養学的ニーズを満たしていくことに期待したい。さらに本研究を推進して、これらの疾患にも対応した製品のレシピを考案する必要がある。

本研究で使用した市販アイスクリーム製造機は家庭用交流AC100Vを電源としたもので、あらかじめ冷却ポットを家庭用冷凍庫内で10時間以上冷却しておく必要がある機種であったが、常温でモーター部に取り付けられた攪拌羽を回転させるため、安定して良好な食感の製品が作成できた。筆者はこれまでに、電池式のアイスクリーム製造機（攪拌羽を回転させたまま、本体ごと冷凍する）と業務用のアイスクリーム製造機（冷却装置を内蔵）を用いてアイスクリームの試作を行ったが（Kishi, 非公表）、それぞれに長所と短所があ

表8 アイスクリーム製造機の特徴

	家庭用 (ポット冷却型)	家庭用 (電池式)	業務用
電源の種類	AC100V	電池	AC100V
アイスクリームミックスの凍結方法	あらかじめ凍結させたポット内で常温下にて攪拌羽を回転させながら製造する。	ポットと攪拌羽をセットした本体を冷凍庫内に入れて製造する。	冷凍機能が内蔵されており、本体がポットを冷却しながら製造する。
一回の製品製造量	最大600ml程度	最大400ml程度	最大1,200ml程度
定 価	10,000円前後	2,000円限後	500,000円前後
長 所	製品の仕上がりが良い。	本体が安価である。	一回の製造量が多く、追加の製品凍結の必要がない。
短 所	ポットの冷却が必須で、連続して製造ができない。糖度や脂質量が高いと、追加の冷凍時間が必要。	電力が安定しない。冷却に時間がかかる。製品の滑らかさに欠ける。	本体が高価である。

り、臨床の場での調理や家庭での調理を想定すると、各所の特性に合ったアイスクリーム製造機の実用性が必要であると思われる(表8)。

療養中の患者に対する臨床栄養管理の実情を想定すると、実際には本研究で作成した基本的な組成のスープやアイスクリームばかりでなく、さまざまな栄養学的ニーズがあると思われる。具体的には、たんぱく質の含有量をさらに高めた製品、糖尿病など血糖コントロール不良を持っている患者に向けた砂糖やエネルギーを持つ糖類を制限した製品、原材料に3大アレルゲン(鶏卵、牛乳および小麦)を含まない製品などが開発できれば、それぞれの栄養学的特性を生かした製品が各患者に提供できる可能性がある。

本研究で作成したスープやアイスクリーム製品1人前のエネルギー量は200~300kcal弱に過ぎず、常食1食分の半分以下のエネルギー量であるので、これらの製品単独で、飛躍的に栄養状態を改善させることはできない。しかしながら、経口摂取量が著しく低下した患者が食品の味を感じ、脂質が多い反面、温かいスープや冷たい食感を持ったアイスクリームは、患者が失った食欲を呼び覚ますきっかけになり得ると考えられる。経口摂取量が少ない状態の患者においてはこれらの製品は有効に活用できると考えられる。

経口摂取への移行を試みる意義については、医学的な明確な根拠がある。1960年代にDudrickらによる中心静脈栄養法(Total parenteral nutrition; TPN)が開発され、栄養素の経口摂取は生命維持に必須なものではなくなった。しかしながら、TPNあるいは末梢静脈栄養法(peripheral parenteral nutrition; PPN)による輸液に栄養素の供給を依存すると、微量栄養素の欠乏症がおこりやすくなり、腸管のバリア機能の脆弱化によるバクテリアル・トランスロケーション

(Bacteria translocation; BT)による菌血症や敗血症のリスクが高まる。すなわち、TPNやPPNのみの栄養法は、永続的な生命維持の最適な栄養法ではない。これらの問題を解決するには、経消化管的な栄養法である経腸栄養法や経口栄養法への速やかな移行が望まれるが、最も生活の質(QOL)が高い栄養法である経口栄養法は、誤嚥や食欲不振がある患者では十分な摂取量を期待することができない。

現在の我が国では、平成26年度診療報酬改定における「経口摂取回復促進加算」の導入や、平成25年度介護報酬改定における経口移行加算や経口維持加算の充実が行われ、経口摂取量の増加を目指す試みが評価されるようになった。臨床の現場における経口摂取へのスムーズな移行に貢献できるよう、本研究を継続していきたい。

【謝辞】

本研究の遂行に際して貴重なご助言を賜りました、病院栄養管理部門の皆様には感謝申し上げます。

【文献】

1. 東口高志 編著, 重症患者と栄養管理Q&A改訂版, p.28-34 重症患者の栄養管理ルートの実践は?, 総合医学社(2007)
2. 井上義文, 足立香代子 編集, 経腸栄養剤の種類と選択, p.9-15 経腸栄養の意義, フジメディカル出版(2005)
3. 朱宮哲明, 山田千夏, 和嶋真由, 伊藤美香利, 西村直子, 尾崎隆男, 当院における食物アレルギー児の誤食防止対策, 日本農村医学会雑誌, (68) 291-294 (2016)
4. 原正美, 松原知代, 長谷川俊史, 古川漸, 3大アレルゲン除去に伴う代替食レシピの開発, 小児保健研究, 74 (4) (2015)
5. 伊藤節子, 栄養指導と代替食, 小児科診療, 161 (7) 1217-1222 (2010)

6. 小林 晁, 開腹手術後の早期経腸栄養の有用性, 外科と代謝・栄養, 40 (5) 219-227 (2006)
7. 丸山亜希, 下田妙子, 井上正子, 難消化性デキストリン添加アイスクリームの食後血糖値及びインスリン分泌に及ぼす影響九州女子大学紀要, 41 (4) 45-53 (2004)
8. Dudrick SJ, Pimiento JM, Parenteral nutrition and nutritional support of surgical patients: reflections, controversies, and challenges. *Surg Clin North Am.* 91(3) 675-92 (2011)
9. Dudrick SJ, History of parenteral nutrition. *J Am Coll Nutr.* 28(3) 243-51 (2009)
10. Deitch EA, Berg R, Bacterial translocation from the gut: a mechanism of infection. *J Burn Care Rehabil.* 8(6) 475-82 (1987)