

# 長期宇宙滞在に向けた宇宙食の提案 –カタツムリの利用–

片山直美（名女大）、山下雅道（JAXA）、宇宙農業サロン

## A proposal of space foods for long-term stay in space –Use of snail–

Naomi Katayama Nagoya Women's University, 3-40, Shioji-cyo, Mizuho-ku, Nagoya, Aichi, 467-8610 Japan.

Masamichi Yamashita ISAS/JAXA, Yoshinodai, Sagamihara, Kanagawa, 229-8510, Japan

Abstract: Development of regenerative life-support system is necessary for long term manned space mission. In particular, food is the most important subject to study on. We aim to provide delicious space foods to space crew. Use of snail is proposed for this purpose. Snail can convert biomass of algae, which is in lower grade as human food, to a gourmet food with high quakity protein..

Key words; *Space Agriculture, Space Food, Snail*

### 背景

宇宙での長期滞在を実現するためには、如何にミニ地球を宇宙ステーション、宇宙船内または移住した星に作り上げることが出来るかにかかっている。ライフサポートシステムの確立が必要なのである。

### 目的

そこで本研究はライフサポートシステムの中で特に人間が生活する上で重要な「食事」について考え、空腹を満たすだけではなく「肉体的にも、精神的にも健康な状態」を作り出すための「美味しい宇宙食献立」をめざして、宇宙で生産可能な様々な食材を利用した「宇宙食の作成」を目的とした。

### 方法

これまで我々が報告してきた基本食（玄米、大豆、さつまいも、青菜）とたんぱく質、ビタミン、ミネラル補給のためのドジョウ、カイコ蛹に加えて、カタツムリ（エスカルゴ）の利用を考え、栄養計算し、献立を立てて、実際に調理し、官能検査を行った。

被験者は健康成人10名（男性2名、女性8名、平均年齢 $27.1 \pm 10.9$ 歳）を用いた。

質問は「味」「彩」「香」「量」「見た目」「盛り付け」「温度」「総合」について10点満点で点数を記入させた。さらに食後の感想を記入させた。

### 結果

カタツムリを用いた食事は、味の評価も高く、お

いしく食べることが出来た。またエスカルゴは貝に似た食感であるため、味噌、しょうゆとの相性がよく、もちろんオリーブオイルでの調理はフランス料理の定番である。和風にも洋風にもアレンジが可能であるエスカルゴ料理のバラエティを今後も増やす必要がある。エスカルゴの栄養価の特徴はタンパク質や脂質の含有量はドジョウとほぼ同じであるが、コレステロール値（100 g 当たり240mg）がテラピア（100 g 当たり59mg）の約4倍あり、ドジョウ（100 g 当たり210mg）とほぼ同じであるため、宇宙食として私たちが提唱した基本食で不足するコレステロールを確保するために役立つことである。

### 考察

これから先はカタツムリを用いてより広範な調理方法を考えたい。今回は水煮の缶詰を用いているが、おそらく収穫したカタツムリを真空パック、缶詰などに加工して、長期保存することで、食料の確保と計画的な使用が可能となること、さらに調理済み食品のクックチル、クックフリーズ、ホットパッキングを試すことで、食料の保存方法の確立も研究する必要があると考える。

今後さらに、多くの食材を探し、様々な組み合わせを考え、「美味しく食べて健康に」なれる「宇宙食」の献立を考案したい。



表 2 観測結果

観測項目	観測回数	観測結果															
		W	X	Y	Z	U	V	W	X	Y	Z	U					
大気圏外観測	40	1715	3322	1323	26162	0.49	112.7	4.41	53.9	142.1	1.029	0.082	0.1323	1.0045	0	0	0.837
大気圏内観測	21	71.4	1.302	0.273	16.338	0.42	30.7	3.57	5.25	23.1	0.21	0.252	0.004	0	0	0	0.021
大気圏内観測	3	2.46	0.495	0.024	0.024	7.8	0.16	1.2	1.11	3.9	0.117	0.045	0.0021	0.0114	0	0	0.018
大気圏内観測	20	13	0.36	0.02	3.08	3.6	64	9.2	10.8	12.4	0.14	0.16	0.042	0.036	0	0	0.12
大気圏内観測	5	19.3	0.93	1.655	0.125	0.5	2.75	1.5	4.5	11.5	0.21	0.12	0.0105	0.0795	0	0	0.13
大気圏内観測	25	4	0.805	0.175	0.675	0.25	0.25	3	32.5	0.25	0.2	0.0675	0.0125	0	0	0	0.885
大気圏内観測	20	3.6	0.14	0.12	1	0.6	76	0.2	2.2	20	0.02	0.08	0.1	0.024	0	0	0.44
大気圏内観測	2	2.76	0.212	0.026	1.124	29	88	28	12.4	2	1.1	0.036	0.0336	0.0344	5.4	0	0.022
大気圏内観測	0.3	1.734	0.0504	0.1507	0.0502	0.006	1.2	3.6	1.11	1.62	0.0288	0.0165	0.00698	0.00072	0.0203	0	0.0072
大気圏内観測	4	2.84	0.308	0	0.404	228	15.6	1.16	2.6	6.4	0.068	0.036	0.0004	0	0	0	0
大気圏内観測	2	4.82	0.006	0	0.864	0.06	0.14	0.04	0.04	0.14	0	0	0.001	0.0008	0	0	0
大気圏内観測	4	1.76	0.088	0	0.348	52	4	0.32	0.6	1.92	0.016	0.0004	0	0	0	0	0
大気圏内観測	1	9.21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.195
大気圏内観測	25	20.5	4.125	0.25	0.2	66	1.25	100	9.25	32.5	0.975	0.375	0.7675	0.095	0	0	0.115
大気圏内観測	2	4.24	0.194	0.06	0.798	48	6.8	1.6	0.64	2.6	0.008	0.018	0.0044	0	0	0	0.014
大気圏内観測	2	4.82	0.006	0	0.864	0.06	0.14	0.04	0.04	0.14	0	0	0.001	0.0008	0	0	0
大気圏内観測	1	1.34	0.06	0.013	0.263	0.09	9.3	0.14	0.25	1.5	0.008	0.007	0.0018	0.0027	0	0	0.006
大気圏内観測	15	3.76	0.33	0.018	0.796	7.2	40	3.9	3.3	7.8	0.06	0.09	0.012	0.03	0.3	0	0.03
大気圏内観測	30	8.4	0.15	0.01	2.16	0	64	9.3	3.3	7.8	0.06	0.09	0.012	0.03	0.3	0	0.03
大気圏内観測	10	3.7	0.06	0.01	0.9	2.5	27	0.9	2.4	0.9	0.02	0.02	0.004	0.01	0.88	0	0.06
大気圏内観測	2	18.42	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.39
大気圏内観測	40	5.6	0.6	0.08	0.96	6	200	68	48	18	1.12	0.08	0.024	0.052	10.4	0	0.36
大気圏内観測	1	0.71	0.077	0	0.101	57	3.9	0.29	0.65	1.6	0.017	0.009	0.0001	0	0	0	0
大気圏内観測	0.2	0	0	0	78	0.2	0.044	0.036	0	0	0	0	0.0002	0	0	0	0
大気圏内観測	0.5	1.755	0.3785	0.014	0.002	2.4	4.05	0.23	0.455	3.4	0.045	0.0125	0.00015	0.00025	0.12	0.02	0.0055
大気圏内観測	15	13.05	2.97	0.045	0.015	4.5	46.5	7.5	6.3	36	0.015	0.15	0.066	0.003	0.45	0	0.51
大気圏内観測	30	23.1	5.28	0.06	0.02	33	156	9.6	7.2	69	0.06	0.15	0.102	0.003	2.7	0.3	0.24
大気圏内観測	0.1	0	0	0	0	39	0.1	0.022	0.018	0	0	0	0.00001	0	0	0	0
大気圏内観測	20	13.2	0.38	0.02	3.1	4.8	88	4	3.2	14.8	0.1	0.06	0.018	0.156	0	0	0.12
大気圏内観測	5	0.2	0.005	0	0.045	3.05	7	0.15	0.2	0.3	0	0	0.0005	0	0	0	0.005
大気圏内観測	1	1.09	0.004	0	0.049	0.02	0.06	0.03	0.01	0.07	0	0.001	0	0.0016	0	0	0
大気圏内観測	0.6	1.446	0.0018	0	0.292	0.018	0.042	0.012	0.012	0.042	0	0	0.0003	0.00024	0	0	0
大気圏内観測	15	3.76	0.33	0.018	0.796	7.2	40	3.9	3.3	7.8	0.06	0.09	0.012	0.03	0.3	0	0.03
大気圏内観測	15	0.3	0.045	0	0.045	5.1	9.45	0.45	0.06	1.95	0	0	0	0	0	0	0.03
大気圏内観測	0.2	0.108	0.0114	0	0.156	12.6	0.64	0.048	0.1	0.26	0.0022	0.0012	0.00002	0	0	0	0
大気圏内観測	3	0.12	0.075	0.01	0.12	0.75	25	8.5	0.6	2.25	0.14	0.063	0.0065	0.13	0	0	0.045
大気圏内観測	120	2.4	0.36	0	0.36	40.8	75.6	3.6	4.8	15.6	0	0	0	0	0	0	0
大気圏内観測	0.1	0	0	0	0	39	0.1	0.022	0.018	0	0	0	0.00001	0	0	0	0
大気圏内観測	3	1.62	0.171	0	0.234	189	9.6	0.72	1.5	3.9	0.033	0.016	0.0003	0.0002	0.176	0.8	0.64
大気圏内観測	40	62.8	0.48	0.08	12.6	1.6	188	1.6	10.4	18.4	0.28	0.08	0.072	0.176	0.8	0	0.64
大気圏内観測	3	11.52	0	0	2.976	0.03	0.06	0.03	0	0	0	0	0.0003	0	0	0	0
大気圏内観測	5	8.82	0.006	0	2.391	0.21	0.39	0.06	0.03	0.12	0.024	0.009	0.0012	0	0	0	0
大気圏内観測	1	9.21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.195
大気圏内観測	552	521.303	24.271	8.4667	89.442	1001.954	1400.812	349.838	157.719	498.012	6.506	2.3912	1.44669	1.77891	244.273	1.81	4.4747

献立1 官能試験評価

		平均	標準偏差	
主食	エスカルゴのト	見た目	9.2	0.9
		彩り	9	0.9
		香り	9.6	0.7
		盛り付け	9.6	0.5
		味	9.6	0.7
		温度	9.5	0.8
		量	9.5	0.8
総合		9.4	0.7	

		平均	標準偏差	
汁物	ほうれん草の	見た目	8.8	1.4
		彩り	8.6	1.8
		香り	9.0	1.6
		盛り付け	9.3	1.6
		味	9.1	1.2
		温度	9.2	1.5
		量	9.3	1.6
総合		9.0	1.4	

		平均	標準偏差	
主菜	白身魚とエス	見た目	9.7	0.7
		彩り	9.8	0.4
		香り	9.6	0.7
		盛り付け	9.8	0.6
		味	9.7	0.7
		温度	9.4	1.3
		量	9.5	0.8
総合		9.5	0.7	

		平均	標準偏差	
デザート	さつま芋のジ	見た目	9.6	0.7
		彩り	9.6	0.5
		香り	9.6	0.5
		盛り付け	9.6	0.5
		味	9.6	0.5
		温度	9.8	0.4
		量	9.8	0.4
総合		9.8	0.4	

献立2 官能試験評価

		平均	標準偏差	
主食	エスカルゴの麦30%玄米炊き込みご飯	見た目	9.9	0.3
		彩り	9.6	0.5
		香り	9.7	0.5
		盛り付け	9.8	0.4
		味	9.9	0.3
		温度	9.7	0.7
		量	9.9	0.3
		食感	9.7	0.7
		総合	9.8	0.4

		平均	標準偏差	
汁物	えびしんじょうの	見た目	9.9	0.3
		彩り	9.7	0.5
		香り	9.8	0.4
		盛り付け	9.8	0.4
		味	9.9	0.3
		温度	9.7	0.5
		量	9.8	0.4
		食感	9.9	0.3
		総合	9.7	0.5

		平均	標準偏差	
主菜	エスカルゴのステーキ	見た目	9.6	0.7
		彩り	9.6	0.7
		香り	9.7	0.5
		盛り付け	9.6	0.7
		味	9.3	0.9
		温度	9.7	0.5
		量	9.3	1.1
		食感	9.4	1.0
		総合	9.6	0.5

		平均	標準偏差	
デザート	芋きんつば	見た目	9.7	0.7
		彩り	9.6	0.7
		香り	9.8	0.4
		盛り付け	9.8	0.4
		味	9.9	0.3
		温度	9.8	0.4
		量	9.8	0.4
		食感	9.9	0.3
		総合	9.7	0.4

		平均	標準偏差	
副菜	小松菜のお浸し	見た目	9.1	1.1
		彩り	9.2	1.1
		香り	9.4	1.0
		盛り付け	9.4	1.0
		味	9.4	1.0
		温度	9.4	1.0
		量	9.4	1.0
		食感	9.6	1.0
		総合	9.4	1.0