

ヨネイ ヨシカズ  
米井 嘉一

**共同研究者**

小椋真理  
宮崎 亮  
埜本慶太郎  
濱田梅之井

**略 歴**

1982年 慶應義塾大学医学部卒業  
1986年 慶應義塾大学大学院医学研究科修了  
1986年～ Center for Ulcer Research & Education,  
UCLA 客員研究員  
1989年～ 日本鋼管病院内科  
2005年～ 同志社大学アンチエイジングリサーチ  
センター教授  
(2008年～ 組織改編：同志社大学大学院  
生命医科学研究科へ移動)

歩数管理型ウォーキング実践者における乾燥酵母サプリメント3カ月間摂取の効果  
～抗加齢医学的指標を用いたパイロット試験～

**Effect of 3-month intake of dried brewer's yeast on women on a walking  
exercise program: a pilot study using anti-aging medical indicators.**

Objective: Dried brewer's yeast has been reported to improve skin condition, e.g. moisture content and elasticity, in clinical studies. The present study evaluated the effects of oral treatment with this study product on quality of life (QOL) in a pilot study using anti-aging medical indicators.

Methods: Four healthy volunteer women (31.5±11.0 years, BMI 19.2±1.3) were treated with 30 tablets/day of the study product (Ebios Tablet® provided by Asahi Food & Healthcare Co., Ltd.) containing 7.1g/day of dried brewer's yeast for the 3-months test period. The observation period consists of control period and test period, each lasting 3 months. Anti-Aging Medical checkup was performed prior to and at 3 and 6 months after the study. They were provided with pedometers and encouraged to walk. Data records for the number of steps taken were collected every month. The functional age of the bone, blood vessels, nerves, muscles and hormone were evaluated by Age Management Check® (Gingakobo). Results are expressed as means±standard deviation.

Results: The average daily step during the 6-month observation period was 5,623±1,192 steps/day. Anthropometry showed no significant change in weight and body composition.

In blood biochemistry, serum hemoglobin (+5.0%, p=0.013), total protein (+10.9%, p<0.001), albumin (+11.7%, p<0.001), HDL-cholesterol (+12.7%, p=0.001), adiponectin (+26.9%, p=0.007) were significantly increased during the test period. In the anti-aging medical checkup, no significant changes were noted in results of calcaneus bone stiffness by ultrasonography (A-1000) and executive brain function test (Wisconsin card sorting test). By bioelectrical impedance analyzer for muscle mass (Physion MD), muscle mass in the right upper arm, left forearm and both side lower legs reduced from 4.9% to 6.1%, while the weight-bearing index in the left (+4.0%, p=0.049) significantly increased during the test period. The functional age in the bone, nerves, muscles and hormone did not change significantly, while the vascular age by acceleration plethysmography (SDP-100) was significantly improved during the test period (pre-value 42.0±14.9 years old, -14.9%, p=0.037).

Conclusion: These results suggest that treatment with dried brewer's yeast on women on a walking exercise program is effective in improving vascular functional age and its risk factors, e.g. HDL-cholesterol and adiponectin, and also QOL.

## はじめに

これまで我々は乾燥ビール酵母（以下試験品とする）の服用が水分量や弾力性などの皮膚状態を改善することを報告してきた<sup>1)</sup>。今回、抗加齢医学的観点から試験品の生活の質（quality of life: QOL）への影響についてパイロット試験として検討した。特に今回は健康増進プログラムとして著者らの研究室で行っている歩数管理型ウォーキング<sup>2-4)</sup> 実践者を対象とし、運動療法との併用効果を検討した。

## 方 法

### ・対象

村田機械(株)犬山事業所に勤務する従業員のうち既報の如く歩数管理型ウォーキング<sup>3)</sup> の実践中女性4名(31.5±11.0歳)を対象とした。脱落者はなかった。

### ・健康増進プログラム

介入期間は2009年7月9日～2009年12月21日の6カ月間とし、被検者には既報の如く歩数計(HJ-710IT, オムロンヘルスケア)を貸与し、歩数を毎月確認する歩数管理型ウォーキング指導を行った<sup>3)</sup>。介入期間の前半3か月を対照期間、後半3か月を試験品摂取期間とし、後半3か月に試験品を摂取した(図1)。介入期間中の1日歩行数(6か月間平均)は5,623±1,192歩であった。介入開始時(0か月)、3ヶ月後、6ヶ月後に以下に示す身体情報の評価を行った。

### ・試験品

被検者は、既報の如く<sup>1)</sup> 試験品摂取期間中、毎日、30錠(乾燥酵母として7,125mg/日)の試験品を摂取した。試験品はアサヒフードアンドヘルスケア(株)製乾燥ビール酵母(市販名:エビオス錠<sup>®</sup>)を用いた。摂取方法は1日3回、食事摂取後に10錠ずつ摂取した。

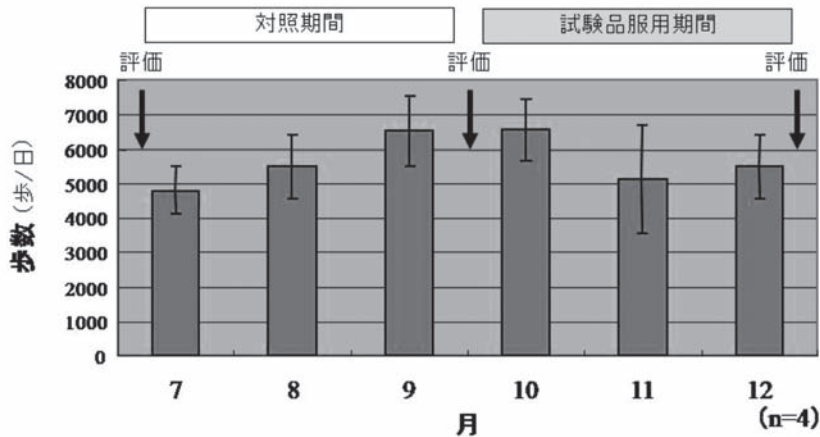


図1 1日歩行数の1ヶ月平均の推移  
6ヶ月間の観察期間における平均歩数(平均値±標準偏差)を示す。  
この間に3回の評価を行い、前半(対照期間)と後半(試験品服用期間)で比較検討した。

## ・測定方法

自覚症状の評価は、「身体の症状」と「心の症状」に分け、抗加齢QOL共通問診票 (Anti-Aging QOL Common Questionnaire: AAQol) を用いてポイント1～5の5段階に分けて評価した<sup>1-4)</sup>。

身体計測として体重、腹囲、血圧の身体計測のほか、生体電気インピーダンス法筋肉量測定器 (Physion MD, フィジオン) を用いた体組成測定を行った<sup>5)</sup>。

血液生化学検査は三菱化学メディエンス(株) (東京都板橋区) で実施した。

アンチエイジング検診として、筋肉量、骨強度、高次脳機能検査、動脈硬化度測定検査を行った。

筋肉量は生体電気インピーダンス法筋肉量測定器 (Physion MD, フィジオン)<sup>5)</sup> にて測定した。本機器を用いた日本人健常者10,335症例の体組成、部位別筋肉量データが集計されている<sup>5)</sup>。日常生活動作の評価に有用な体重支持指数<sup>6)</sup> は、各部位別の筋肉量情報と身体バランス情報 (左右バランス, 上肢下肢バランス, 体幹四肢バランスなど) を用いて大腿四頭筋量および大腿四頭筋最大筋力を算出し、「大腿四頭筋最大筋力÷体重」の計算式から求めた。

骨強度は既報の如く超音波法 (A-1000, GE横河メディカルシステム) を用いて測定<sup>3)</sup>、結果は踵骨スティッフネス値および若年成人平均値比較 (%young adult means: %YAM) として表した。

高次脳機能検査は既報の如くWisconsin card sorting test; WCSTを用いて評価した<sup>3)</sup>。結果はカテゴリー達成数 (CA; categories achieved), NUCA (numbers of response cards used until the first category achieved), TE (total errors), PEN (perseverative errors of Nelson), PEM (perseverative errors of Milner), UE (unique errors), BR (bizarre response), 反応時間として表した。

動脈硬化度測定は既報の如く指尖加速度脈波計 (ダイナパルス SDP-100, フクダ電子) を用いた<sup>3)</sup>。

## ・機能年齢評価

本検診では既報の如くアンチエイジング検診システム (Age Management Check, 銀河工房) を用いた<sup>7)</sup>。各データの母集団情報から筋, 血管, 神経, ホルモン, 骨の相対的機能年齢を算出, 各被験者に提示した。自己の老化の弱点を理解し, 衰えた機能年齢の若返りを旨とする行動変容を惹起することを期待したものである<sup>8)</sup>。

## ・倫理基準

本研究は同志社大学倫理審査委員会を開催し、試験の倫理性および妥当性について審議を行い、承認のもとに実施した(申請番号812)。企業の健康労働組合責任者および産業医からの承認を得た。本プログラムを開始するにあたり、対象者は本プログラムに参加、不参加を自由意志で決定でき、また、一度は参加を決意したものの都合により途中で中止しても一切の不利益を被らないものとした。

## ・統計解析

各測定値の比較解析には、Dr.SPSS (SPSSジャパン)を用いた。介入前、3ヶ月後、6ヶ月後の比較には反復分散分析を行った。変化率の解析にはMann-Whitney U検定を行った。結果は平均値±標準偏差で表し、両側検定で危険率5%未満を有意差ありとした。

## 結 果

### ・自覚症状の評価(表1)

抗加齢QOL共通問診票「身体の症状」のうち「眼痛」(p=0.018)、「だるい」(p=0.027)のスコアが期間比較で変化率に有意差を認め、試験品摂取前後の比較では有意差はなかった。「心の症状」については有意な変化はなかった。

### ・身体計測値(表2)

身体計測値のうち拡張期血圧の変化率に期間有意差(+3.4%, p=0.035)を認め、試験品摂取前後でわずかに上昇した。体脂肪率が試験品摂取前後で有意に増加したが(+3.9%, p=0.039)、期間比較で有意差はなかった。

### ・血液生化学検査(表3)

ヘモグロビン(+5.0%, p=0.013)、総蛋白(+10.9%, p<0.001)、アルブミン(+11.7%, p<0.001)の変動率は期間比較で有意差を認め、いずれも試験品摂取前後で有意に増加した(それぞれp=0.014, p<0.001, p=0.004)。HDLコレステロール(+12.7%, p=0.001)、アディポネクチン(+26.9%, p=0.007)の変動率は期間比較で有意差を認め、いずれも試験品摂取前後で有意に増加した(それぞれp=0.001, p=0.004)。ALP(+12.7%, p=0.010)、インスリン(+59.0%, p=0.042)に期間比較で有意差を認め、いずれも上昇傾向を示した。A/G比、ナトリウム、クロールにも有意な変化を認め、変動率は3%未満と軽微であった。

### ・アンチエイジング検診(表4)

筋肉量検査では右側の上半肢(-4.9%, p=0.040)、下腿(-6.1%, p=0.008)、左側の前腕(-5.3%, p=0.037)、下腿(-5.8%, p=0.009)で期間比較における有意差を認め、いずれの部位でも筋肉量は低下傾向を示した。体重支持指数は左側で期間比較における有意差を認め(+4.0%, p=0.049)、試験品摂取期間で改善傾向を示した。

踵骨強度、高次脳機能検査、動脈硬化度については期間比較で有意差はなかった。

表1 自覚症状

身体の症状	対照期間		試験品摂取期間		p値
	0ヵ月	3ヵ月後	6ヵ月後	摂取前後の比較p値	期間比較
眼痛	2.0 ± 0.8	1.3 ± 0.5	2.5 ± 0.6	0.080	<b>0.018</b>
だるい	3.3 ± 0.5	2.5 ± 0.6	2.5 ± 0.6	0.999	<b>0.027</b>

抗加齢QOL共通問診票を使用。n=4.

表2 身体計測値

		対照期間		試験品摂取期間		p値	
		0か月	3か月後	6か月後	摂取前後 の比較p値	期間比較	
身長	cm	158.0 ± 3.3	158.0 ± 3.3	158.0 ± 3.3			
体重	kg	47.9 ± 3.7	48.7 ± 2.7	48.8 ± 2.5	0.748	0.418	
脂肪量	kg	10.7 ± 1.7	11.0 ± 1.4	11.5 ± 1.5	0.091	0.845	
体脂肪率	%	22.3 ± 3.4	22.7 ± 3.1	23.6 ± 3.0	<b>0.039</b>	0.349	
除脂肪量	kg	37.2 ± 3.5	37.6 ± 3.0	37.3 ± 2.6	0.484	0.181	
水分量	kg	27.3 ± 2.5	27.6 ± 2.2	27.3 ± 1.9	0.459	0.165	
筋量	kg	14.2 ± 1.8	14.2 ± 1.7	14.1 ± 1.9	0.900	0.876	
骨量	kg	6.1 ± 0.8	6.1 ± 0.8	6.1 ± 0.9	0.893	0.893	
BMI	-	19.2 ± 1.3	19.5 ± 1.0	19.6 ± 0.7	0.809	0.354	
基礎代謝量	kcal	1075 ± 82	1086 ± 68	1082 ± 60	0.669	0.234	
収縮期血圧	mmHg	109.6 ± 14.3	106.3 ± 9.5	110.6 ± 5.1	0.183	0.315	
拡張期血圧	mmHg	65.9 ± 3.7	61.6 ± 3.4	63.8 ± 6.7	0.387	<b>0.035</b>	
脈拍	bpm	68.1 ± 7.2	71.3 ± 9.2	74.0 ± 10.4	0.391	0.908	
腹囲	cm	64.1 ± 4.9	64.4 ± 2.7	64.4 ± 2.8	1.000	0.797	

n=4.

表3 血液性化学検査

		対照期間		試験品摂取期間		p値	
		0か月	3か月後	6か月後	摂取前後 の比較p値	期間比較	
ヘモグロビン	g/dl	11.6 ± 2.3	11.4 ± 2.6	12.0 ± 2.6	<b>0.014</b>	<b>0.013</b>	
総蛋白	g/dl	7.6 ± 0.3	7.3 ± 0.4	8.1 ± 0.4	< <b>0.001</b>	< <b>0.001</b>	
アルブミン	g/dl	4.7 ± 0.3	4.5 ± 0.3	5.0 ± 0.3	<b>0.004</b>	< <b>0.001</b>	
A/G比	-	1.65 ± 0.10	1.58 ± 0.10	1.60 ± 0.12	0.391	<b>0.031</b>	
AST	IU/l	17.0 ± 2.9	18.3 ± 2.9	17.5 ± 4.5	0.775	0.445	
ALT	IU/l	12.0 ± 7.6	11.5 ± 5.3	14.5 ± 10.5	0.628	0.539	
LDH	IU/l	145.0 ± 13.4	146.8 ± 17.3	155.5 ± 12.9	0.154	0.205	
総ビリルビン	mg/dl	1.0 ± 0.1	0.8 ± 0.3	0.9 ± 0.1	0.689	0.211	
ALP	IU/l	164.5 ± 18.4	156.0 ± 19.3	175.8 ± 25.6	0.053	<b>0.010</b>	
γ-GTP	IU/l	14.0 ± 3.6	13.8 ± 0.5	15.5 ± 3.0	0.293	0.495	
CK	IU/l	75.0 ± 14.7	89.5 ± 41.4	69.0 ± 18.5	0.252	0.174	
尿素窒素	mg/dl	9.4 ± 0.4	11.0 ± 1.2	11.5 ± 2.9	0.743	0.335	
クレアチニン	mg/dl	0.64 ± 0.10	0.60 ± 0.10	0.59 ± 0.09	0.604	0.092	
尿酸	mg/dl	4.1 ± 0.3	4.1 ± 0.6	4.1 ± 0.6	0.947	0.944	
ナトリウム	mEq/l	141.3 ± 1.3	142.5 ± 1.7	140.3 ± 1.5	0.058	<b>0.034</b>	
クロール	mEq/l	103.8 ± 2.2	107.0 ± 1.6	104.0 ± 1.4	<b>0.046</b>	<b>0.009</b>	
カリウム	mEq/l	4.1 ± 0.1	4.1 ± 0.2	4.3 ± 0.2	0.080	0.132	
カルシウム	mg/dl	9.6 ± 0.2	9.6 ± 0.5	9.8 ± 0.3	0.339	0.510	
血清鉄	μg/dl	79.0 ± 42.1	60.5 ± 33.5	56.5 ± 34.6	0.850	0.559	
総コレステロール	mg/dl	183.8 ± 12.2	181.8 ± 13.0	196.5 ± 22.2	0.274	0.305	
LDLコレステロール	mg/dl	100.8 ± 14.4	101.3 ± 11.5	103.3 ± 23.2	0.845	0.979	
HDLコレステロール	mg/dl	72.0 ± 13.4	69.0 ± 10.7	77.8 ± 11.3	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>	
中性脂肪	mg/dl	44.8 ± 10.9	44.8 ± 18.5	45.3 ± 4.6	0.952	0.614	
グルコース	mg/dl	80.5 ± 3.9	81.5 ± 1.7	83.0 ± 3.6	0.547	0.887	
HbA1c	%	5.1 ± 0.3	5.1 ± 0.5	4.7 ± 0.2	0.098	0.097	
インスリン	μU/ml	3.3 ± 1.1	2.6 ± 0.7	4.2 ± 1.2	0.118	<b>0.042</b>	
IGF-I	ng/ml	201.5 ± 96.7	190.0 ± 91.5	192.0 ± 63.2	0.902	0.333	
DHEA-s	μg/dl	165.3 ± 27.2	175.3 ± 77.2	172.0 ± 85.0	0.824	0.760	
コルチゾル	μg/dl	4.7 ± 1.2	6.8 ± 1.7	7.9 ± 2.4	0.448	0.321	
アディポネクチン	μg/ml	9.7 ± 5.8	9.2 ± 4.8	11.7 ± 5.2	<b>0.004</b>	<b>0.007</b>	

n=4.

表4 アンチエイジング検診

		対照期間		試験品摂取期間		p値 期間比較
		0か月	3か月後	6か月後	服用前後 の比較p値	
<b>筋肉量(生体電気インピーダンス法)</b>						
<b>(右側)</b>						
上腕	kg	0.33 ± 0.07	0.35 ± 0.06	0.34 ± 0.05	0.406	0.039
前腕	kg	0.35 ± 0.04	0.36 ± 0.03	0.34 ± 0.03	0.219	0.057
上肢(上腕+前腕)	kg	0.68 ± 0.11	0.71 ± 0.09	0.68 ± 0.07	0.298	<b>0.040</b>
大腿	kg	2.38 ± 0.26	2.26 ± 0.32	2.26 ± 0.35	1.000	0.172
下腿	kg	1.24 ± 0.19	1.36 ± 0.12	1.28 ± 0.09	0.083	<b>0.008</b>
下肢(大腿+下腿)	kg	3.62 ± 0.43	3.63 ± 0.42	3.54 ± 0.41	0.337	0.369
体幹	kg	2.95 ± 0.40	2.93 ± 0.43	2.98 ± 0.47	0.703	0.509
<b>(左側)</b>						
上腕	kg	0.30 ± 0.06	0.31 ± 0.05	0.31 ± 0.06	0.836	0.294
前腕	kg	0.32 ± 0.03	0.33 ± 0.02	0.31 ± 0.03	0.133	<b>0.037</b>
上肢(上腕+前腕)	kg	0.62 ± 0.08	0.64 ± 0.06	0.62 ± 0.08	0.343	0.098
大腿	kg	2.32 ± 0.30	2.31 ± 0.26	2.41 ± 0.32	0.211	0.197
下腿	kg	1.24 ± 0.15	1.34 ± 0.11	1.26 ± 0.16	0.118	<b>0.009</b>
下肢(大腿+下腿)	kg	3.56 ± 0.43	3.65 ± 0.34	3.67 ± 0.46	0.850	0.463
体幹	kg	2.76 ± 0.37	2.63 ± 0.40	2.64 ± 0.46	0.848	0.111
<b>(左右バランス)</b>						
上腕	%	92.0 ± 6.6	88.4 ± 4.8	90.7 ± 4.9	0.435	0.134
前腕	%	90.9 ± 4.5	91.3 ± 5.9	91.2 ± 2.2	0.975	0.942
上肢(上腕+前腕)	%	91.5 ± 4.7	89.9 ± 5.3	91.0 ± 2.5	0.615	0.267
大腿	%	97.2 ± 3.4	102.5 ± 5.1	106.8 ± 5.4	0.033	0.634
下腿	%	101.1 ± 6.9	98.3 ± 5.5	98.1 ± 6.4	0.967	0.533
下肢(大腿+下腿)	%	98.4 ± 2.1	100.9 ± 4.4	103.5 ± 4.0	0.198	0.933
体幹	%	93.5 ± 6.0	89.8 ± 6.2	88.5 ± 2.9	0.630	0.351
<b>(体重支持指数)</b>						
右		0.71 ± 0.04	0.67 ± 0.07	0.66 ± 0.08	0.755	0.153
左		0.69 ± 0.05	0.68 ± 0.05	0.71 ± 0.07	0.173	<b>0.049</b>
<b>種骨強度(超音波法)</b>						
スティフネス値		92.3 ± 16.2	93.3 ± 18.4	92.7 ± 13.5	0.821	0.795
若年者比較	%	100.8 ± 17.8	101.8 ± 19.8	101.3 ± 14.7	0.860	0.820
<b>高次脳機能検査 (Wisconsin Card sirting test)</b>						
CA		6.0 ± 0.0	5.8 ± 0.5	5.5 ± 0.6	0.638	0.934
NUCA		1.8 ± 1.7	2.0 ± 2.2	1.0 ± 1.4	0.182	ND
TE		12.0 ± 0.0	12.0 ± 0.8	10.8 ± 1.7	0.239	0.230
PEM		0.3 ± 0.5	0.5 ± 1.0	0.3 ± 0.5	0.718	ND
PEN		0.8 ± 1.0	1.5 ± 1.3	0.8 ± 0.5	0.391	ND
UE		0.8 ± 1.0	0.0 ± 0.0	0.3 ± 0.5	0.391	ND
BR		0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	ND	ND
反応時間	秒	78.8 ± 9.8	75.0 ± 13.1	57.0 ± 10.1	<b>0.018</b>	0.073
<b>動脈硬化度 (指尖加速度脈波検査)</b>						
年齢スコア	歳	46.8 ± 11.6	47.0 ± 15.8	36.8 ± 11.1	0.084	0.072
SDPTGAI		-0.3 ± 0.3	-0.3 ± 0.4	-0.6 ± 0.3	0.081	0.381
b/a		-0.6 ± 0.2	-0.5 ± 0.2	-0.7 ± 0.0	0.093	0.073
c/a		0.0 ± 0.1	-0.1 ± 0.1	0.0 ± 0.1	0.634	0.356
d/a		-0.3 ± 0.1	-0.2 ± 0.1	-0.2 ± 0.1	<b>0.039</b>	0.549
e/a		0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.1	0.584	0.268
PTGAI		1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.0 ± 0.2	0.157	0.983

n=4. ND: not determined.

表5 機能年齢評価

		対照期間		試験品摂取期間		p値 期間比較
		0か月	3か月後	6か月後	摂取前後 の比較p値	
筋年齢	歳	38.2 ± 10.8	39.4 ± 11.3	39.8 ± 12.1	0.655	0.295
血管年齢	歳	41.3 ± 15.2	42.0 ± 14.9	35.8 ± 11.2	0.122	<b>0.037</b>
神経年齢	歳	32.5 ± 5.9	39.7 ± 15.0	38.1 ± 9.7	0.746	0.388
ホルモン年齢	歳	39.6 ± 15.2	40.4 ± 17.4	41.4 ± 16.9	0.671	0.628
骨年齢	歳	38.6 ± 15.6	38.4 ± 15.5	36.1 ± 14.0	0.379	0.386

Age Management Checkにて算出. n=4.

### ・機能年齢評価(表5)

血管年齢は期間比較で有意差を認め(-14.9%, p=0.037)、試験品摂取期間で改善傾向を示した。筋年齢、神経年齢、ホルモン年齢、骨年齢には有意な変化はなかった。

### 考 察

今回の研究は、歩数管理型ウォーキングを実践中の健常女性が乾燥酵母サプリメントを経口摂取した際の身体への影響について、抗加齢医学的指標を用いて評価したオープン試験である。比較対照として試験品を摂取しない期間を設定した。例数は少ないかわりに測定項目を増やし、筋、血管、神経、ホルモン、骨といった広範囲の身体情報を得ることによって、どのあたりに影響するかパイロット試験として検討した。

ビール醸造に用いる酵母の乾燥製品はビタミン、ミネラル、アミノ酸、食物繊維、アミノ酸、核酸などの栄養成分をバランスよく含んでいる<sup>1)</sup>。乾燥ビール酵母製品は医薬部外品、保健機能食品(栄養機能食品)として国内で使用されている。動物実験およびヒト臨床試験では糖尿病改善効果、鉄分吸収促進、整腸作用、脂質代謝の改善、抗潰瘍作用、抗腫瘍作用が報告されている<sup>1)</sup>。

健常者といっても当然ヒトには個体差があるので、被検者の特性についても把握すべきであろう。筋肉量については、5,970例の日本人女性母集団<sup>5)</sup>に比べて、上腕、前腕、下腿における差は認めなかったが、大腿筋肉量のみ母集団に比べ約20%低下しており、筋年齢は実年齢の+21%であった。機能年齢の中では神経年齢が実年齢との差がもっとも少なく(実年齢+3%)、血管年齢との差がもっとも大きく実年齢+31%であった。運動不足傾向があり、筋、骨(骨年齢は実年齢+22%)がさほど頑強でなく、動脈硬化リスクが高い女性事務職員としての特徴がよく表れている。

自覚症状については「眼痛」「だるい」で期間有意差を認めたが、試験品摂取前後では有意な変動を認めないことから、特に有害事象ととらえなかった。身体計測値では体脂肪率が試験品摂取前後で有意に増加していたが、もともと体脂肪率、BMIが低め女性であり、変動率が+3.9%と生理的範囲内の軽微な変化であるため、問題なしと判断した。

血液生化学検査で血清中総蛋白、アルブミンが試験品摂取期間に有意に上昇する成績が得られた。一般に加齢とともに蛋白質摂取量が減り、蛋白合成の衰えとともにアルブミン値は低下する<sup>9)</sup>。介護老健施設入所者における調査でも半数近くがヘモグロビン、総蛋白、アルブミンの栄養指標が低栄養状態を示した<sup>10)</sup>。今回の総蛋白、アルブミンの向上所見は若年者レベルに近づくことを意味しており、QOL向上につながる身体への好影響と考えてよいであろう。

また、ウォーキング単独ではHDLコレステロール、アディポネクチンが増加せず、乾燥ビール酵母を併用することで増加した所見は興味深い。運動負荷が加わった状態ではエネルギー代謝が活発化し、栄養成分所要量が増すため、時にはビタミンなどの栄養成分が相対的不足状態になることが起こりうる。乾燥ビール酵母には様々なビタミン、ミネラルなど生体活性成分が含まれており<sup>1)</sup>、補充により栄養成分の不足リスクを減らすことができる。このような状況が、HDLコレステロール、アディポネクチン生成に有利に作用した可能性がある。過去の報告においても乾燥ビール酵母の摂取がLDLコレステロール低下など脂質代謝を改善することが示されており<sup>1)</sup>、今回の報告と矛盾しない。HDLコレステロール、アディポネクチンの不足は動脈硬化の代表的危険因子である。これらの改善は血管系に対し動脈硬化を予防する方向に作用し、今回試験で見られた血管年齢の改善に貢献したと思われる。指尖加速度脈波による評価には血管の器質的変化だけでなく血管壁の緊張度合(血管トーン)も反映する。3か月という短期間における変化には後者の要素が強いと思われる。

本研究は症例数が4例と少ないパイロット試験であるため、結論を導くには限界がある。しかし、抗加齢医学指標を用いて筋、血管、神経、ホルモン、神経と分け、どのあたりに影響があるかを検討した結果、動脈硬化の危険因子および血管年齢への影響が強いことを示す成績が得られた。今後の研究の方向性を掲示している所見と考えている。

## 結 論

ウォーキング実践中の女性への試験品投与したパイロット試験で、動脈硬化の危険因子の改善などQOL向上に貢献する可能性が示された。

## 謝 辞

本研究を遂行するにあたり、財団法人アサヒビール学術振興財団に助成を賜りましたことを深く感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) Hibino S, Hamada U, Takahashi H, Watanabe M, Nozato N, Yonei Y. Effects of dried brewer's yeast on skin and QOL: a single-blind placebo-controlled clinical study of 8-week treatment. *Anti-Aging Medicine* 7(4):18-25, 2010.
- 2) Miyazaki R, Hasegawa T, Fujioka N, Iwabayashi M, Nomoto K, Takahashi H, Hamada U, Ichikawa H, Ishii K, Yonei Y. Effects on anti-aging indicators in middle-aged men of an intervention to prevent lifestyle-related diseases: pilot study utilizing a company-wide anti-aging medical checkup and pedometers. *Anti-Aging Medicine* 6(9):83-94, 2009.
- 3) Nomoto K, Miyazaki R, Hasegawa T, Hamada U, Ichikawa H, Yonei Y. Efficacy of a health promotion program with anti-aging medical checkup and instructions for walking under pedometer management in factory workers. *Anti-Aging Medicine* 7(5):73-84, 2010.



- 4) Miyazaki R, Ishi K, Ichikawa H, Yonei Y. Community medicine and anti-aging: effects of combining a long-term pedometer-based physical activity program with anti-aging medical checkups on health and anti-aging medical indicators in community-dwelling older adults (Yurin Study 1). *Anti-Aging Medicine* 7 (12):143-152, 2010.
- 5) Yonei Y, Miwa Y, Hibino S, Takahashi Y, Miyazaki R, Yoshikawa T, Moriwaki H, Hasegawa T, Hiraishi T, Torii K. Japanese anthropometric reference data: special emphasis on bioelectrical impedance analysis of muscle mass. *Anti-Aging Medicine* 5 (6):63-72, 2008.
- 6) 黄川昭雄, 山本利春, 佐々木敦之, 吉永規夫, 徐 涛. 機能的筋力測定・評価法 体重支持指数(WBI)の有効性と評価の実際. *日本整形外科スポーツ医学会雑誌* 10(2):463-468, 1991.
- 7) 伊藤 光. アンチエイジングドック支援システムAge Management Check<sup>R</sup>の使用経験。「抗加齢医療－その最前線の実際－」米井嘉一編、pp184-187、新興医学出版社、東京、2010.
- 8) Yonei Y, Mizuno Y. The human dock of tomorrow—Annual health checkup for anti-aging. *Ningen Dock* 19(6):5-8, 2005.
- 9) Watanabe M, Higashiyama A, Kokubo Y, Ono Y, Okayama A, Okamura T. Protein intakes and serum albumin levels in a Japanese general population: NIPPON DATA90. *J Epidemiol* 20(Suppl.3):S531-S536, 2010.
- 10) Ishikawa M, Ishikawa S, Kamata H, Akihiro Y, Hamada U, Yonei Y. Efficacy of a health promotion program with facial mimetic muscle training in residents of a medical care facility for the elderly. *Anti-Aging Medicine* 7 (11):120-128, 2010.
- 11) Wang MM, Fox EA, Stoecker BJ, Menendez CE, Chan SB. Serum cholesterol of adults supplemented with brewer's yeast or chromium chloride. *Nutr Res* 9:989-999, 1989.

