

発芽玄米含有レトルト米飯を摂取したときの健常人の 栄養状態及び身体状況に与える影響

海老塚 広子*・佐々木 千恵**・喜瀬 光男**・有田 政信*

(*東京家政大学, **㈱ファンケル総合研究所)

Effects of retort pouched rice containing pre-germinated brown rice on daily nutrition and physical status in healthy subjects

Hiroko Ebizuka*, Chie Sasaki**, Mitsuo Kise** and Masanobu Arita*

*Tokyo Kasei University, 1-18-1 Kaga Itabashi-ku Tokyo, 173-8602

**FANCL Research Institute, FANCL Corporation, 12-13 Kamishinano Totsuka-ku
Yokohama-shi Kanagawa, 244-0806

*〒173-8602 東京都板橋区加賀 1-18-1

**〒244-0806 神奈川県横浜市戸塚区上品濃 12-13

We examined the daily nutrition, the physical status and biochemical analysis of the blood effect of retort pouched rice containing pre-germinated brown rice on healthy female university students. The subjects daily ingested 400g of retort pouched rice containing pre-germinated brown rice (polished rice: pre-germinated brown rice = 1 : 1) as a staple food for 10 weeks. Consequently, the investigation showed high amounts of fat consumption and low amounts of carbohydrate consumption, however, during the retort pouched rice intake study, the energy ratio of the Protein: Fat: Carbohydrate mixture was improved. Though the measured values of the BMI, the percent of body fat and serum cholesterol with the period of experiment did not practically change, those values were decreased to appropriated range for the participants who have a high level from the first. As a result of this study, the validity of the benefits of eating retort pouched rice containing pre-germinated brown rice was suggested on the basis of the improvement in the general health and its maintenance as well as prevention of lifestyle related diseases, such as dietary obesity and hyperlipemia.

緒 言

2005年の調査によると日本人の平均寿命は男性78.53歳、女性85.49歳でありともに世界で最も高い平均寿命を誇っている。その主要な因子として挙げられるのは高度な医療技術とともに日本型食生活である。日本では、米(穀類)を主食とし様々な野菜類、海藻類、魚介類を摂取する伝統的な食生活に肉類、乳類、果物等が加わり炭水化物、タンパク質、脂質のバランスが理想的である健全な食生活が構築されていた。特に、大豆などの植物性タンパク質を多く摂取する点や水産物由来の動物性タンパク質の摂取が多い点も特徴であり、それは世界から高い評価を得ているが、一方、欧米型食生活が浸透してきているのが現状である。

食事の栄養バランスを示す指標であるタンパク質(P):脂肪(F):炭水化物(C)バランス(%)はこの40年で大きな変化をとげた。1970年では13.1:14.8:70.4であったが、1985年に15.1:24.5:60.4、2000年には15.9:26.5:57.5となり脂質の増加及び炭水化物の低下が顕著に認められ¹⁾、欧米型食生活の浸透による影響が大きい。そのことにより、若年層から老年層にいたるまで肥満、循環器系疾患などの生活習慣病やアレルギー性疾患などが増大し、大きな社会問題に発展している。生活習慣病は、食品あるいは食生活と密接な関連性がある²⁾ことが指摘され、現在では三次機能が効率よく発現し、疾病予防や健康維持に有益な機能性食品の研究開発が盛んに行われている。その一方、従来の日本型食生活の見直しや米への関心が高くなっている。これらの両方

表2 食物摂取状況調査による栄養素等摂取量の変化(1日あたり)

	摂取前	摂取4週目	摂取8週目
エネルギー (kcal)	1647±245	1596±232	1577±263
たんぱく質 (g)	53.8±9.3	54.3±11.8	55.1±8.2
脂質 (g)	52.5±10.3	43.9±11.1	46.8±11.0
炭水化物 (g)	234.9±36.8	245.4±29.4	245.7±30.7
ナトリウム (mg)	2805±888	2501±1148	2611±938
カリウム (mg)	1872±325	2067±481	1940±272
カルシウム (mg)	532±198	517±162	494±153
マグネシウム (mg)	187±35	267±50	258±30
リン (mg)	856±181	995±183	994±150
鉄 (mg)	6.3±2.4	6.8±3.1	6.4±1.0
亜鉛 (mg)	6.9±2.3	7.0±1.2	7.2±0.9
銅 (mg)	1.1±0.7	1.0±0.2	0.9±0.1
レチノール (μg)	286±117	231±145	262±343
カロテン (μg)	3204±2105	2370±1141	3244±2309
マンガン (mg)	2.3±0.6	3.8±0.9	3.6±0.4
ビタミンD (μg)	4.8±2.0	5.7±2.3	8.0±7.8
ビタミンE (mg)	7.0±1.2	6.7±1.0	6.5±1.7
ビタミンK (μg)	142±60	161±97	159±88
ビタミンB ₁ (mg)	0.74±0.20	0.81±0.20	0.88±0.16
ビタミンB ₂ (mg)	1.07±0.32	1.02±0.26	0.93±0.20
ナイアシン (mg)	10.0±2.7	13.6±3.6	14.5±1.9
ビタミンB ₆ (mg)	0.82±0.14	0.74±0.22	0.82±0.16
ビタミンB ₁₂ (μg)	3.5±1.5	3.8±2.1	4.3±1.9
葉酸 (μg)	216±41	205±61	208±46
ビタミンC (mg)	70±14	71±28	75±23
食物繊維 (g)	10.4±1.5	12.6±2.5	12.8±2.1

(Mean±SD) a; p<0.01, b; p<0.05

③ 血液生化学検査

血液生化学検査は、摂取前、摂取期間中2回、摂取終了時、摂取終了後1回実施した。採血は食後3時間以上経過後に実施し、血清分離後ただちに-80℃にて保存し血清成分の測定に用いた。血清成分の測定は、総コレステロール、HDL-コレステロール、LDL-コレステロール、リポ蛋白質aについて実施した。

4. 統計解析

各測定値は平均値±標準偏差で示した。統計解析には、市販ソフトウェア「Excel統計2006」を用い、有意水準は5%未満とした。摂取前と摂取期間あるいは摂取終了後の状況を比較して反復測定による一元配置の分散分析を実施し、有意差がある場合はDunnettの多重比較検定法によりさらに解析を行った。

試験結果

1. 食物摂取状況調査

食物摂取状況調査の結果より、1日あたりの飯摂取量は試験前では234±72gであったが、試験期間では発芽玄米含有レトルト米飯を1日あたり400g摂取することを目標としたため4週目、8週目では413±53g、423±46gとなり有意(p<0.01)に増加した。一方、1日あたりパン摂取量は試験前では71±36g、試験期間4週目、8週目では20±17g、25±24gとなり試験期間では有意(p<0.01)に低下した。次に、1週間あたりの飯摂取回数についてみると試験前9.2±2.6回であったが試験期間では13.6±2.0回と有意に増加(p<0.01)し、一方パン

については試験前5.0±2.7回から試験期間では1.8±1.5回へと有意に低下(p<0.01)した。

食物摂取状況調査による栄養素等摂取量を表2に、エネルギーの栄養素別摂取構成比率を図2に示した。エネルギー摂取量は、摂取前と摂取期間中で差異は認められず、平均1,607kcalであり、日本人の食事摂取基準⁶⁾に示されている18~29歳女性、身体活動レベルIの推定エネルギー必要量である1,750kcalよりも5%以上低かった。エネルギーの栄養素別摂取構成比率についてみると、摂取前には脂肪からのエネルギー摂取比率は27.9%であったが、摂取時では、24.2%、24.7%となり、目標摂取比率である20~25%の適正範囲になった。一方、糖質からのエネルギー摂取比率は摂取前では58.7%であったが、摂取時では62.5%、62.1%へと増加した。エネルギーの栄養素別摂取構成比率は、摂取前のタンパク質13.4%、脂質27.9%、炭水化物58.7%から摂取期間平均では、タンパク質13.3%、脂質24.5%、炭水化物62.3%へと変化し、脂質の過剰摂取と炭水化物の過少摂取の状態から適

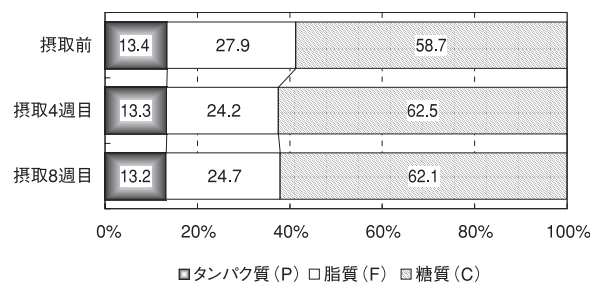


図2 エネルギーの栄養素別摂取構成比率

表3 食物摂取状況調査による脂質摂取量の変化（1日あたり）

	摂取前	摂取4週目	摂取8週目
総脂肪酸量 (g)	44.1±9.5	36.4±10.7	38.7±10.2
飽和脂肪酸量 (g)	17.80±5.20	13.07±3.66	14.34±5.56
一価不飽和脂肪酸 (g)	17.14±3.31	15.09±5.14	15.23±4.29
多価不飽和脂肪酸量 (g)	9.13±2.13	8.19±2.74	9.08±1.23
S : M : P	4.2 : 4.0 : 2.1	3.5 : 4.0 : 2.2	3.8 : 4.0 : 2.4
コレステロール (mg)	303±84	275±59	251±82
動物性脂肪量 (A) (g)	26.1±7.3	21.5±9.5	22.5±8.7
植物性脂肪量 (V) (g)	25.0±6.9	19.9±5.1	21.2±4.2
魚介類脂肪量 (F) (g)	1.9±1.9	2.8±2.7	3.0±2.0
A : V : F	5.2 : 5.0 : 0.4	5.4 : 5.0 : 0.7	5.3 : 5.0 : 0.7

(Mean ± SD) b ; $p > 0.05$

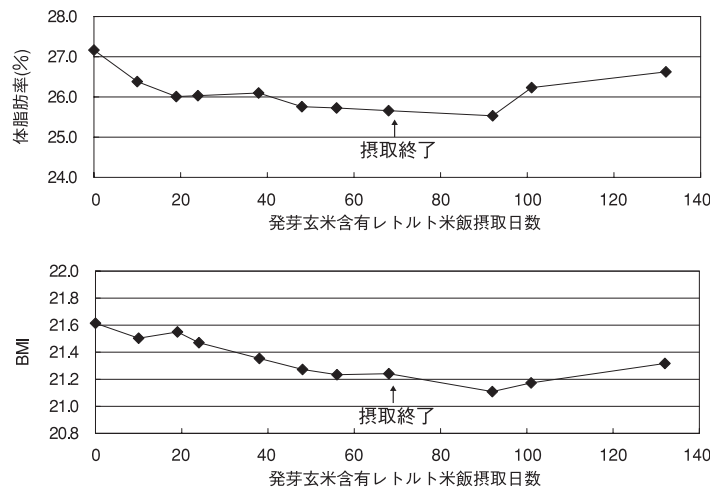


図3 発芽玄米含有レトルト米飯の介入試験期間における体脂肪率及び BMI の変化

正化された。

他の栄養素についてみると、食物繊維量は摂取前10.4gであり、目標値である17gの60%未満であった。摂取期間では平均12.7gとなり有意 ($p < 0.05$) に増加が認められた。摂取前と摂取期間での栄養素摂取量を比較するとマグネシウムは187mgから263mgへ、ナイアシンは10.0mgから14.1mgへ、マンガンは2.3mgから3.7mgへと有意 ($p < 0.01$) な増加を示した。なお、摂取期間中の栄養素等摂取量は2回の食物摂取状況調査の平均値で示した。

表3に示した1日あたりの脂質摂取量をみると、総脂肪酸量は摂取前44.1gであったが摂取中は37.6gとなり、飽和脂肪酸量は摂取前17.80gから摂取中では13.71gとなった。飽和脂肪酸：一価不飽和脂肪酸：多価不飽和脂肪酸の比率は摂取前4.2：4.0：2.1から摂取4週目、8週目では各々3.5：4.0：2.2、3.8：4.0：2.4となり理想比率とされている3：4：3に近い値へ変化した。動物性脂肪量は26.1gから22.0gへ、植物性脂肪量は25.0gから20.6となった。一方、魚介類脂肪量は1.9gから2.9gになり、その結果、動物性：植物性：魚介類由来の脂肪摂取比率は4：5：1が摂取適正比率とされているが、摂取前5.2：5.0：0.4から、摂取期間では5.4：5.0：0.7、5.3：5.0：0.7へと変化した。

2. 身体状況調査

体脂肪率及びBMIの変動について図3に示した。摂取前の平均体脂肪率は、女性の適正な体脂肪率とされている20～25%を上回る $27.2 \pm 3.7\%$ を示していた。摂取2週目には $26.4 \pm 3.7\%$ 、摂取終了時には $25.7 \pm 3.8\%$ となった。摂取終了後5週目には $26.2 \pm 3.3\%$ 、終了後9週目では $26.6 \pm 2.8\%$ となり摂取前の体脂肪率と同程度となった。健康人を被験者としているため有意差は認められなかったが、摂取前34.0%から摂取終了時31.2%への低下が認められるなど高値を示す被験者については変動幅が大きかった。なお、除脂肪体重 {体重 - (体重 × 体脂肪率)} を算出したところ、摂取前 $39.7 \pm 3.5\text{kg}$ 、摂取終了時 $39.8 \pm 3.2\text{kg}$ 、摂取終了後9週目で $39.6 \pm 3.3\text{kg}$ であり、変動は認められなかった。

BMIについても摂取前に対して有意差は認められず、摂取前 21.6 ± 2.0 、摂取終了時 21.2 ± 1.8 、摂取終了後9週目 21.3 ± 1.5 となった。但し、BMIの高値を示した被験者については試験前25.4から終了時23.9となり、顕著な低下が認められた。

3. 血液生化学検査

食習慣の影響を強く受ける血清脂質とリポプロテインaの生化学検査についての結果を表4に示した。総コレ

表4 発芽玄米含有レトルト米飯の介入試験時における血清脂質の変動

検査項目	摂取前	摂取期間			摂取終了後
		5週目	7週目	10週目	5週目
TC (mg/dl)	194.6±53.5	181.2±45.9	173.5±41.6	178.7±37.0	188.4±47.9
HDL-C (mg/dl)	66.1±5.8	61.5±6.0	60.9±7.9	61.3±7.3	64.7±8.6
LDL-C (mg/dl)	112.0±45.8	108.8±44.2	103.2±40.1	107.8±35.3	112.2±41.9
リポ蛋白質a (mg/dl)	14.8±19.0	15.8±19.3	14.8±17.9	14.2±18.2	14.4±18.4

ステロールは、摂取前194.6±53.5mg/dlであったが、摂取期間では178±41.5mg/dl、摂取終了後5週目では188.4±47.9mg/dlとなり、有意な差異は認められなかった。LDL-コレステロールおよびHDL-コレステロールも同様の变化を示し、各値は試験前112±45.8mg/dl、66.1±5.8mg/dl、試験期間106.7±39.9mg/dl、61.2±7.1mg/dl、摂取終了後5週目では112±41.9mg/dl、64.7±8.6mg/dlであった。{(総コレステロール-HDLコレステロール)/HDL-コレステロール} から算出した動脈硬化指数は、摂取前は1.94、摂取期間中1.90、摂取終了5週目は1.91であり、試験期間を通して変動は認められなかった。

個人別の変動をみると、摂取前総コレステロール値が339mg/dlと異常に高い値を示した被験者は、摂取5週目310mg/dl、7週目279mg/dl、10週目253mg/dlと顕著に低下して許容値とされている220mg/dl近くまで改善していた。しかしながら、摂取終了5週目では295mg/dlとなり再び上昇した。総コレステロール値が223mg/dlであった被験者についてみると、摂取期間中は平均201mg/dl、摂取終了5週目では224mg/dlとなり摂取前のレベルに戻った。

動脈硬化の独立した危険因子として注目されているリポ蛋白質a値には変動が認められなかった。

考 察

女子大学生の被験者を対象に、1日あたり発芽玄米含有レトルト加工米飯400gを10週間摂取させ、コントロールとした摂取前と比較して、栄養素等摂取状況、身体測定値、血清脂質生化学検査値における変化について検討した。

本報で実施した食物摂取状況調査の結果は平成16年度国民健康・栄養調査¹⁾における20歳代の栄養状況、食品摂取構成の結果と同様の問題点が認められた。エネルギーの栄養素別摂取構成比は、タンパク質：脂質：炭水化物がそれぞれ13.4：27.9：58.7であり、脂質からのエネルギー摂取割合が健康日本21の目標値である25%以下を2.9%も上回っていた。1日あたり試験前では234±72gであった米飯摂取量が、試験期間では418±50gに増加し、脂質及び炭水化物のエネルギー摂取割合が適正化され、13.3：24.5：62.3となった。精白米飯と発芽玄米含有レトルト米飯の脂質量はそれぞれ100gあたり0.3gと0.8gでありレトルト米飯由来脂質量の方が2.6倍高いことや米飯摂取量が増加していることから米飯由来脂質

量は増加している。にもかかわらず脂質割合が低下したことは、米飯以外の摂取食品による影響であることがわかった。一方、試験期間ではパン摂取量は試験前71±36gから23±21gに低下するなど、パスタ、中華麺を主食とする洋食や中華から和食へと変化し、副菜等の種類や調理方法が変化したため脂質量が低下したことが考えられた。

総エネルギーは摂取前1,647±245kcal、摂取期間1,587±129kcalであり有意差は認められなかった。その値は、厚生労働省策定日本人の食事摂取基準⁶⁾の推定エネルギー必要量である身体活動レベルI 1,750kcalよりも低値であり、被験者の平均推定エネルギーの87%を示し、若い女性に多いエネルギー摂取量が過少である傾向が本調査においても覗えた。摂取期間中にマグネシウム、食物繊維、ナイアシン、マンガンの摂取量が有意($p<0.01$)な増加を示したことは、食事形態の変化とともにレトルト米飯の50%をしめる発芽玄米に白米より多く含有される成分であるための有意な増加と考えられた。

魚介類由来脂肪摂取量が試験前1.9gから試験期間3.0gになったことは加工米飯を主食とする日本型食事形態への変化により魚介類を副菜へ取り入れる回数の増加が示唆された。平成16年国民健康・栄養調査結果¹⁾の食品群別摂取量をみると、20代では1日あたり魚介類63.5g、肉類84.9gであり、その親世代である50代では魚介類94.8g、肉類67.7gであり、食事形態や食品の摂取習慣は世代による差異が大きいかも明らかである。

血液生化学検査の結果についてみると、総コレステロール、HDL-及びLDL-コレステロールの値は有意な差異が認められなかった。しかしながら、摂取前に高い値を示した2名の被験者においては、摂取前339mg/dlから10週目に253mg/dlと顕著に低下し、摂取終了5週目では295mg/dlとなったものと、摂取前223mg/dlから摂取期間平均201mg/dlに低下し、摂取終了5週目では224mg/dlになった。

食物状況調査によるコレステロール摂取量は、試験前と期間中で有意差はなかった。一方、血清総コレステロール値は、高値を示した被験者で低下が認められた。そのことは、発芽玄米に胆汁酸合成酵素の活性、糞中へのコレステロール代謝物排泄量の増加⁷⁾、肝臓コレステロールの低下⁸⁾という報告があることやレジスタントスターチの有するコレステロール低下作用^{9)~11)}が関与している可能性が示唆された。アンケートの結果より、排便状況の良好化、便秘症状の改善を示した。その要因は、摂

摂取前10.4gから摂取期間12.7gへと有意 ($p < 0.05$) に増加した食物繊維の影響が予測された。

血清リポ蛋白質aの高値は動脈硬化性疾患との強い関連性があり、総コレステロールや中性脂肪などとは独立した危険因子であると考えられている。そこで、発芽玄米含有レトルト米飯を主食として摂取したときの値を比較したが、摂取前 $14.8 \pm 19.0 \text{mg/dl}$ 、摂取期間 $14.9 \pm 18.5 \text{mg/dl}$ 、摂取終了後 $14.4 \pm 18.4 \text{mg/dl}$ を示し、変動は認められなかった。

γ -アミノ酪酸蓄積食品の摂取は、血圧上昇抑制作用^{12),13)}、腎臓機能の改善作用¹⁴⁾、更年期障害や不定愁訴の自立神経障害などの改善¹⁵⁾が報告されている。そのことから発芽玄米含有レトルト米飯を摂取することによる精神状態の安定や腎機能の正常化との関与も期待できる。

アメリカの第5版食生活指針(2000年)には「毎日、多様な穀類、特に全粒粉のものを選びましょう」という指針もあり¹⁶⁾、PFC供給熱量比率(%)を比較する^{17),18)}と1988年の12.3 : 45.4 : 42.3から2002年には12.5 : 38.9 : 48.6となり小麦粉の消費量が増加し、穀類比率の上昇と脂質割合の低下がみられ食生活の改善がなされている。一方、日本のPFC供給比率(%)^{17),18)}をみると1980年には13.0 : 25.5 : 61.5であったものが2002年には13.2 : 28.9 : 57.9となっている。発芽玄米含有レトルト米飯を主食として摂取した本試験においては、食形態を日本型食生活中心へと無理なく移行させ、脂質摂取量の低下を誘引しPFCバランスの適正化がなされた。体脂肪率、BMI、血清総コレステロール値の高値を示す被験者については適正化がなされる可能性が考えられた。高齢化社会の進行と生活習慣病の増加、若年層への食教育の重要性が叫ばれる社会背景より、日本型食生活の主食である米飯を継続的に摂取することの重要性が再確認された。

以上より、発芽玄米含有レトルト米飯を長期的に摂取することは、健康人の健康維持及び増進へ有効的な影響を与えることが判明した。

要 約

女子大学生に発芽玄米含有レトルト米飯を主食として摂取させたときの栄養状態、身体計測値、血液生化学的検査値について摂取前の状態と比較してその影響について検討した。その結果、

(1) エネルギーの栄養素別摂取構成比率は、摂取前13.4 : 27.9 : 58.7であったが、摂取期間では13.3 : 24.5 : 62.3となり、脂質の過剰摂取と炭水化物の過少摂取の状態から適正比率へ近づいた。白米と比較して発芽玄米含有レトルト米飯に豊富に含有されている食物繊維、マグネシウム、ナイアシン、マンガンの摂取量が有意に ($p < 0.05$) 増加した。総脂肪酸量は摂取前 $44.1 \pm 9.5 \text{g}$ から $37.6 \pm 10.5 \text{g}$ となった。

(2) 体脂肪率は摂取前 $27.2 \pm 3.7\%$ 、摂取終了時 $25.7 \pm 3.8\%$ 、終了後9週目 $26.6 \pm 2.8\%$ となったが、有意な差異は認められなかった。適正範囲より高値であった被験者については適正化がなされた。BMIについても同様の変動を示した。

(3) 血清の生化学検査については、総コレステロールは摂取前 $194.6 \pm 53.5 \text{mg/dl}$ 、摂取期間 $178 \pm 41.5 \text{mg/dl}$ 、摂取終了後5週目 $188.4 \pm 47.9 \text{mg/dl}$ と変化したが、有意差は認められなかった。200mg/dl以上の高値を示す被験者については試験期間で適正化がなされ、終了後試験前のレベルになるという結果が認められた。

以上より、発芽玄米含有レトルト米飯を長期的に摂取することは、PFCバランス及び栄養摂取状況の適正化を誘引し、健康維持および増進に有益であることが判明した。

謝 辞

本試験に際し理解をもって協力していただいた被験者に感謝いたします。本試験の実施にあたり、ご協力いただいた本研究室 井原美香さん、池田真優子さんに感謝いたします。

文 献

- 1) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室：平成16年国民健康・栄養調査結果の概要(抜粋)、栄養学雑誌, **64**, 195-203 (2006)
- 2) 池田一夫, 上木隆人：日本における栄養摂取と生活習慣病との相関分析, 東京衛生研年報, **52**, 293-298 (2001)
- 3) Hubert, C.S. : Mode of action of gamma amino butyric acid on the cardiovascular system, *Arch.Int.Pharmacodyn*, **143**, 195-204 (1963)
- 4) 中村浩蔵：発芽玄米とその機能性ギャバからフェノール類へ, フードリサーチ, **592**, 12-16 (2004)
- 5) Su, T., Nakamura, K. and Kayahara, H. : Analysis of phenolic compounds in white rice, brown rice, and germinated brown rice, *J. Agric. Food Chem.*, **52**, 4808-4813 (2004)
- 6) 第一出版編集部編：厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準【2005年版】、第一出版 (2005)
- 7) Miura, D., Ito, Y., Mizukuchi, A., Kise, M., Aoto, H. and Yagasaki, K. : Hypocholesterolemic action of pre-germinated brown rice in hepatoma-bearing rats, *Life Sci.*, **79**, 259-264 (2006)
- 8) 竹内若子, 辻原命子, 垣沼淳司：発芽玄米がラットの血清及び肝臓の脂質含量に及ぼす影響, 名古屋女子大学紀要, **50**, 59-64 (2004)
- 9) 福島道広：煮豆の効能, 化学と生物, **42**, 359-361 (2004)
- 10) Younes, H., Levrat, M.A., Demigne, C. and Remesy, C. : Resistant Starch is more effective than Cholestyramine as a lipid-lowering agent in the rat, *Lipid*, **30**, 847-853(1995)
- 11) 海老原清：レジスタントスターチの生理機能, 日本食品新素材研究会誌, **8**, 1-7 (2005)
- 12) 渡辺敏郎, 山田貴子, 田中仁子, 姜 聖花, Mazumder, T.K., 永井史郎, 辻 啓介：高血圧自然発症ラットにおける γ -アミノ酪酸蓄積アガリクス茸の血圧降下作用, 日本食

- 品科学工学会誌, **49**, 166-173 (2002)
- 13) 中村寿雄, 長谷川節, 上野すぎ, 隈本正一郎, 松林恒夫, 安藤洋太郎, 木附京子, 木附徹雄, 大森正司: 軽症高血圧症者の血圧に及ぼす γ -アミノ酸 (GABA) 富化クロレラ摂取の影響, 薬理と治療, **28**, 529-533 (2000)
- 14) 林 智, 斉藤ひろみ, 大森正司, 猪俣智夫, 加藤みゆき, 澤井祐典, 深津修一, 袴田勝弘: 食塩負荷ラットの血圧および腎機能におよぼす嫌気処理茶 (ギャバロン茶) の影響, 日本家政学会誌, **51**, 265-271 (2000)
- 15) 岡田忠司, 杉下朋子, 村上太郎, 村井弘道, 三枝貴代, 堀野俊郎, 小野田明彦, 梶本修身, 高橋 励, 高橋丈夫: γ -アミノ酪酸蓄積脱脂コメ胚芽の経口投与における更年期障害及び初老期精神障害に対する効果, 日本食品科学工学会誌, **47**, 596-603 (2000)
- 16) 藤沢良知: 食環境の変化と子供の健康, 学校給食, **53**, 96-99 (2002)
- 17) 農林水産大臣官房調査課: 食料需給表, 192-193 (1992)
- 18) 農林水産省総合食料局: 食料需給表, 249 (2006)