押麦のビタミン B_1 強化について(予報)Enrichment of Pressed Barley by Vitamin B_1 Derivatives (Preliminary Note)

愛知県衛生研究所(所長 増山 忠 俊)

Hygienic Laboratory of Aichi Prefecture (Director: T. Masuyama)

丹 羽 壯 一 片 山 信 藤 浪 香 枝 子

Soichi Niwa

Nobu Katayama

Kaeko Fujinami

Pressed barley was enriched by vitamin B_1 derivatives by the simplified method of the authors.

Water insoluble thiamine derivatives, such as thiamine dicetyl sulfite, dibenzoyl thiamine and thiamine nitrate were heated and sprayed over the barley cereals, and then cereals were pressed.

These thiamine derivatives absorbed by the pressed barley cereals were resisting to the washing with water.

1. はしがき 押麦は脚気の予防に食用されるが、最近における押麦は搗精度が50%歩留までにも進み、その(1)ビタミン B_1 (以下 B_1 と略す)含有量は後に示すごとく少くなった。また関西地方における内地産押麦の消費は主として B_1 量の少い裸麦を原料とした製品で占められている。これらのことから B_1 の補給は以前のように麦飯からのみ期待することはむづかしいことが考えられ、ぜひともその B_1 強化を行う必要があろう。

さて、これらの押麦に B_1 を強化する場合、従来の水溶性 B_1 塩酸塩では、それらを炊飯する際に行う水洗で B_1 が溶出することが考えられるので、 B_1 ・ジセチル硫酸エステル塩、DBT 塩酸塩、硝酸塩等の水難溶 B_1 が比較的簡単に添加し得ればよいわけである。

そこで、著者らは図2のごとく、加工工程の一部を簡単に改良して、前述のごとき強化剤を用い、その溶融点よりもやや高い温度を保持した熱湯で、原料丸麦に噴霧添加することにより、かなり均一に B_1 を強化しうる加工方法を考案し、その実施に際して必要な実験を行つたところ、2.3の知見を得たので、その成績の概要をここに報告する。

2. 実験材料及び実験方法 強化に用いた押麦は表3に示す内地産裸麦とし、 B_1 強化剤は市販の DBT 塩酸塩、 B_1 ・ジセチル硫酸エステル塩、硝酸塩とし、対象は塩酸塩を用いた。 B_1 強化実施工場は愛知県精麦工業協同組合の指定せる1精麦工場とした。 B_1 測定方法としては、

1), 各種押麦は、その加工の最後の工程の流れで、4分間隔で抜きとり、適当量を乳鉢で粉碎した後、ジアスターゼ消化の上測定する。

2), 水洗による B_1 の影響については、

i), 各強化押麦に10倍量の水を加えて、表4(a)の条件で強く5本のガラス棒で攪拌した後、それぞれ傾斜して水層をあつめ、一定量を検体とする。

- ii) 表 4 (b) の条件で振盪後傾斜して水層を分取し、更に麦粒を洗い洗液も合併し、
- iii) 表 4 (c) の条件で水を加え、5 分間振盪した後傾斜して水層を分取し、かるく麦粒を洗い、洗液も合併し、
- iiii) 各強化押麦に10倍量の水を加えて、浸漬静置し規定の時間経過後水層の一定量を取り、
- (2)
 上述のそれぞれの検体及び検液について、チオクローム蛍光法を適用、その蛍光を八木式蛍光光度計で測定した。

3. 押麦の強化加工法 押麦の加工法は図 1 に簡単に示したが、著者らが製作した押麦のB₁強化方法は、搗

図 1 強化押麦の加工工程

図 2 B₁液噴霧添加装置

精された丸麦が研磨機を経て、水蒸気加熱装置付圧縮機に移る過程で、加熱したB₁溶液を図 2 に示すような装置による 2 個のノズルで丹念に噴霧添加するもので、その 1 例を示せば次のごとくである。

1), 噴霧添加 93°C内外の熱湯10.2l に溶解したB₁・ジセチル硫酸エステル塩40.5g 反を転しながら落する丸麦 1320kg に噴霧添加する。

但し、そのB₁液の噴霧量の基礎は、

- i), 丸麦流通速度：毎分22kg,
- ii), B₁液噴霧量：毎分 170cc
- iii), 噴霧温度：93°C

2), 滲透操作 次にそれを丸麦タンクに24時間浸漬した後、加熱装置付圧縮機に移し、水蒸気加熱円筒内の樋に徐々に流下させる。その際に高温水蒸気によつて加熱され、強化B₁を更にその深部まで移行させる。この丸麦は圧縮ロールの直上で蒸気噴出管で、加熱蒸気をふきつけ適度の柔軟さと弾性とを保有させて 2 個の圧縮ロールで圧縮して押麦とする。

表 1 各種B₁強化剤の93°C1時間加熱によるB₁残存率

B ₁ 強化 剤 別	PH	残存率%
ジセチル硫酸エステル塩	5.6	92
D B T 塩 酸 塩	5.6	92
硝 酸 塩	5.6	90

4. 製品中のB₁含有量の均等度 押麦強化の工程で、その丸麦にB₁塩を噴霧添加する際に、はたして均一にB₁が強化されるかどうか疑問があるので、それぞれのB₁塩について工場実験を数回行つたところ、特別の注意を払わなくとも前述のごとき強化方法で、DBT塩酸塩、B₁・ジセチル硫酸エステル塩、硝酸塩のいずれもB₁が均一に製品中に分布することがわかった。分析の 1 例を表 2 に示す。

表2 製品中のB₁含有量の均一度(B₁・ジセチル硫酸エステル塩の場合)

試料	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B ₁ (γ/g)	11.10	10.84	12.04	12.15	11.13	11.13	11.13	11.13	11.15
試料	10	11	12	13	14	15	平均値	非強化水 押麦	水分 平均値
B ₁ (γ/g)	11.14	11.13	11.19	10.84	11.05	10.65	11.19	0.6	12.26

塩酸塩、B₁・ジセチル硫酸エステル塩ともにそのB₁溶出量は15~20%内外で、硝酸塩では20~30%となり多少の損失はまぬがれない。またこれを徹底的にとき洗した場合でも、表4(b), (c)に示すごとく、DBT塩酸塩、B₁・ジセチル硫酸エステル塩ではいずれも50%内外、硝酸塩では60~70%内外となり、それ以上は殆

表3 押麦のB₁分析例

産地及び種 成分別	内地産裸麦	濠洲産大麦	カナダ産大麦
B ₁ 量 γ/g	0.6	0.9	1.28
水 分 量 %	11.15	13.42	12.90

んどB₁の溶出をみないが、このことはまだ充分にB₁の滲透が押麦の内部にまで行われていないことを意味し、製品からのB₁溶出を更に少しく得る可能性を暗示している。したがって本強化加工法はなお検討の余地があるとともに著者らが製作した強化押麦では、その実際の炊飯に際

し、その淘洗回数の考慮が必要であることがわかる。

表4 製品からの水洗による強化したB₁の溶出率(水温22°C)

(a) 攪拌回数の影響

B ₁ 強化剤別		攪拌回数		1	5	10	20	40	100
		試料番号							
ジセチル硫酸エステル 塩		1		20.4	21.2	31.2	44.3	48.4	55.2
		2		12.5	19.2	31.2	37.9	52.9	54.8
D B T 塩 酸 塩		1		14.4	18.0	30.0	42.4	45.5	55.6
		2		19.5	22.4	31.1	43.2	44.7	47.3
硝 酸 塩		1		15.2	28.9	39.1	43.5	51.8	72.2
		2		21.4	30.3	37.3	49.2	56.4	74.6
塩 酸 塩		1		21.4	46.3	69.6	82.6	99.6	100.0
		2		21.7	39.1	56.5	71.9	99.0	100.0

(b) 水洗時間の影響

時間（分） 試料番号		5	20	30
B ₁ 強化剤別				
ジセチル硫酸エステル塩	1	46.7	52.0	53.3
	2	48.2	51.1	47.9
D B T 塩 酸 塩	1	45.8	50.2	45.8
	2	50.8	46.8	46.8
硝 酸 塩	1	57.8	71.0	66.5
	2	67.5	67.5	71.1
塩 酸 塩	1	78.7	99.7	100.0
	2	81.3	99.8	99.9

(c) 水洗量の影響

水洗量 試料番号		× 5	× 10	× 25
B ₁ 強化剤別				
ジセチル硫酸エステル塩	1	62.5	45.8	46.6
	2	45.3	50.5	36.4
D B T 塩 酸 塩	1	45.8	45.8	45.8
	2	48.3	49.7	50.5
硝 酸 塩	1	63.0	67.5	62.7
	2	57.8	57.8	65.1
塩 酸 塩	1	78.7	80.4	80.0
	2	81.3	81.2	78.7

(d) 静置時間の影響

試料番号 B ₁ 強化剤別	時 間		5'	10'	20'	30'	1 h	3 hs	6 hs
	1	2							
ジセチル硫酸エステル塩	1	2	13.4	11.6	13.0	15.6	23.3	20.1	21.6
	1	2	23.3	23.3	23.3	30.1	23.3	16.9	22.3
D B T 塩 酸 塩	1	2	12.5	13.9	12.5	13.9	24.5	21.4	22.5
	1	2	20.0	21.4	20.0	21.4	21.6	21.4	22.5
硝 酸 塩	1	2	16.9	14.9	16.9	17.3	26.8	26.3	30.0
	1	2	36.8	27.7	26.8	36.4	36.4	30.1	36.8
塩 酸 塩	1	2	18.6	27.1	31.5	31.0	33.5	46.3	48.6
	1	2	48.6	48.7	31.5	31.9	33.7	46.3	48.7

表5 都市と農村の主食消費量の比較

(総理府統計局調)

年次	食 品 別	東 京 (A)		農 村 (B)		B/A
29	精 米	4.52 kg	41.1 %	12.28kg	81.5 %	271.7
	外 米	1.85	16.8	—	—	—
	精 麦	0.70	6.4	1.96	13.0	280.0
	小 麦 粉	0.15	1.4	0.66	4.4	440.0
	食 パ ン	2.25	20.5	0.03	0.2	1.3
	麵 類	1.52	13.8	0.15	0.9	9.9
	計	10.99	100.0	15.08	100.0	1,337.2
31	精 米	5.95	70.2	13.16	82.9	221.2
	外 米	1.04	12.2	—	—	—
	精 麦	0.47	5.5	1.93	12.2	410.6
	小 麦 粉	0.12	1.4	0.60	3.8	500.0
	食 パ ン	0.59	6.9	0.03	0.2	0.5
	麵 類	0.32	3.8	0.14	0.9	43.8
	計	8.49	100.0	15.86	100.0	186.8

6. むすび 農村におけるB₁の補給対策はほとんど考えられていない現在、農村が相当量の押麦を摂取しているので、このB₁強化が押麦加工の際に比較的容易に実施しうるならば、農村栄養改善の面から非常に有意義なことが考えられる。

著者らが製作した強化押麦の加工方法は従来の押麦加工工程中の一部を簡単に改良することにより、比較的容易にB₁を押麦に強化しうるものであり、そして、この強化押麦は炊飯の際におけるとき洗いの初期でも多少の損失はまぬがれないがまた、かなりのとき洗い操作でも DBT塩酸塩、B₁・ジセチル硫酸エステル塩等のご

とき水難溶B₁ではその溶出量は50%内外にとどまるが、このことはその強化加工法如何によつては更にそのB₁溶出量を緩和させ得ることが想像される。この点についてはその強化加工法の改善が必要であり、現在著者らはそのことについて検討中である。

しかしながら現状のままでも水洗を一定限度にとどめるようにして実施すれば充分農村の現状に則したB₁強化を行いうる。

擲筆に臨み御指導賜つた所長増山忠俊博士に深甚の謝意を捧げる。

文 献

- 1) 食糧庁編：食糧管理統計年報(1955)
- 2) 八木国夫編：最新ビタミン定量法 12, (1954)

抄 録

β-カロチンの生物学的力価の再検討 A Re-Evaluation of Biological Potency of β-Carotene. H. M. Barnett, H. M. Espoy : Food Research, 22, 15 (1957)

ビタミンA効力の国際単位は1934年に純β-カロチン、0.6γを1単位と決められたが、その後 U. S. P. ではビタミンA・アセテイト、0.3γをビタミンA効力1単位とした。この新しいビタミンA効力単位はカロチン、0.6γを基礎とした古い単位に一致するようにされたが、かような場合には生物はカロチン1分子からビタミンA1分子のみを生成しうると考えられる。著者等は人参より得た純β-カロチン(all-trans)を用いてラツテの生長効果をビタミンA・アセテイトと比較した。その結果純β-カロチンはU. S. P. 標準ビタミンA・アセテイトで表わすと瓦当り2,200,000~2,500,000 U. S. P. 単位を示し、1分子のβ-カロチンより1分子のビタミンAを生ずることは非常に疑わしい。これらの結果より既報告のプロビタミンA製品の純度や純β-カロチンの生物効力について更に再検討すべきである。

(田村 敦)

醤油の品質と化学組成 Quality Evaluation and Chemical Composition of Soy Sauce. D. M. Onaga, B. S. Luh, S. J. Leonard; Food

Research, 22, 83 (1957)

カリフォルニアの市場にて入手した醤油の味、香りと色を官能試験と化学組成で比較検討した。その結果味と香りでは大きな差異があつた。また塩、酸度と窒素含量が味に影響する重要な因子であつた。醤油中のアミノ酸は二次元ペーパークロマトグラフで, alanine, arginine, asparatic acid, glutamic acid, glycine, leucine, lysin, methionine, phenylalanine, proline, serine, threonine, と valine を確認した。このうち glutamic acid, alanine, leucine と asparatic acid は他のアミノ酸より多量に存在した。(田村 敦)

鮭の栄養 The Nutrition of Salmonid fishes. 1. Chemical and histological studies of wild and domestic fish. E. M. Wood, W. T. Y. Asutake, A. N. Woodall, T. E. Halver : J. Nutrition, 61, 465, (1957) 2. Studies on production diets. F. M. Wood et al. ibid 479.

養殖したさけ科魚の体成分を天然のものと比較した。養殖魚では蛋白と灰分は低く、脂肪は高かつた。飼養期間が長びくとの違いは著しくなる。その他脂肪の蓄積状態やその他の組織的な所見についても比較を行つた。又養殖魚については種々の餌料成分と体成分との関係が大きい事を見た。(馬場)