

ビタミン B₁ 資源調査 (第9報)

米の精白とビタミン B₁ の消長

高 田 亮 平

I. 緒 言

米のビタミン B₁ は吾等米食國民の保健上重要な問題であつて従來之に關する研究が多い。米の精白に依るビタミン B₁ の消長、米糠及胚子のビタミン B₁ に就いても相當研究が多く例へば CHICK, HUME⁽¹⁾兩氏は玄米のビタミン B₁ は主として胚子にありとし、島園氏⁽²⁾は精白米に胚子を添加して鳩を養へば其の健康を保持し得るが玄米から胚子のみを除去したものではビタミン B 缺乏を來すと云ひ照内、大山⁽³⁾兩氏も玄米中のビタミン B₁ は殆んど胚子にあり銀皮及糠中には殆んど含有せずと云ひ、之に反し CROLL 氏⁽⁴⁾は胚子以外の部分にも相當量のビタミン B₁ が存在するとし、松室、中村、駒井 3 氏は米粒中のビタミン B₁ 量は胚子よりも他の部分に多いとし又松井氏⁽⁶⁾は米胚子のビタミン B₁ を 100 とすれば第 2 糠層のビタミン B₁ は 50~70 に相當し第 1 及第 3 糠層のビタミン B₁ は僅少であるとし更に同氏⁽⁷⁾は玄米を搗精する際脱落する糠を順次第 1~10 糠に分離し其のビタミン B₁ 含有量を十姉妹に就いて試験した所胚子のビタミン B₁ 含有量を 100 として表せば第 1 糠 46、第 2~3 糠 55、第 4 糠 65、第 5 糠 77、第 6 糠 85、第 7 糠 58、第 8~10 糠 46 で中層の糠はビタミン B₁ に富み同様のビタミン B₁ と胚子のビタミン B₁ の比は 219:385 に當り又米粒中のビタミン B₁ の量は皮質に於て胚子の 1.5 倍に相當するとし又原、和田兩氏⁽⁸⁾は米粒皮質部のビタミン B₁ の分布を知らうとして 5 分搗程度で出る粗糠と精白して生ずる粉糠に就いて試験した所ビタミン B₁ 含有比は胚子の 5 に對し粗糠 3、粉糠 4 であつたと云ふ。

藤巻、松室、下田、佐伯、中村 5 氏⁽⁹⁾は米の精白度と抗脚氣ビタミン及發育促進ビタミンの關係を試験した結果

	玄 米	5分搗米	7分搗米	無砂精白米	混砂精白米
抗 脚 氣ビタミン	100	55	43	25	0
發育促進ビタミン	100	50	35	20	—

といふ數字を出し VAN VEEN 氏⁽¹⁰⁾も米の精白に依るビタミン B₁ の減少を試験し次の様な成績を出してゐる。

精 白 度	玄 米	淘洗玄米	5分搗米	淘洗5分搗米	精白米	淘洗精白米
ビタミン B ₁ I.U./g	0.8~1.0	0.5~0.6	0.5~0.8	0.25~0.4	0.2~0.4	0.2>

以上の研究はすべて米を精白して吾人の食料として用ふる場合の栄養學的見地から研究を行つたものであるが私はビタミン資源調査中多數の米胚子及米糠試験に就いてビタミン B₁ 含有量を試験し

た所米胚子のビタミンB₁は18~35、I.U./g、米糠では5~20 I.U./g であつて試料に依つてビタミンB₁含有量に著しい差異のある事を知つた。⁽¹¹⁾これは勿論原料米の種類、新古等にもよるものであらうが又米穀中の糠層の部位に依つても異差を生ずるものの如く考へられるので私はビタミンB₁資源としての米糠の見地から米の精白とビタミンB₁の消長に就いて試験を行つた。

II. 試 験 方 法

今回の試験の目的は精白度を異にする米糠のビタミンB₁含有量の差異を見るにあたり玄米を精米機で搗精中30分~2時間毎に糠を分離し其の量及びビタミンB₁含有量を試験したのであつたが同時に搗精米試料をも分け之に就いて胚子残存量及びビタミンB₁含有量を試験した。

ビタミンB₁の試験は十姉妹に依つたもので試験方法及国際単位算出法は従前通りである。⁽¹²⁾

試験は3回行つたもので始めは學内の小型精米機を使つたが故障が多いので第2~3回は市内米穀商に依頼して同所の精米機に依り精白を行つたものである。

III. 第 1 回 試 験

學内の清水式小型精米機を用ひ2時間毎に糠を分離し10時間無砂搗精を行つた。

原料米は富山3等(氷見郡氷見倉庫)昭和11年度産粳米(試験は昭和12年1月に施行)6.9kg を使用した。

分離糠量及胚子残存量

番 號	搗精時間	分離糠量g	原料米に對する%	搗減%	胚子残存量%
1	2	184	2.67	2.67	83
2	4	235	3.67	6.34	50
3	6	146	2.48	8.82	38
4	8	44	0.81	9.63	29
5	10	24	0.30	9.93	28

糠及搗精米のビタミンB₁含有量

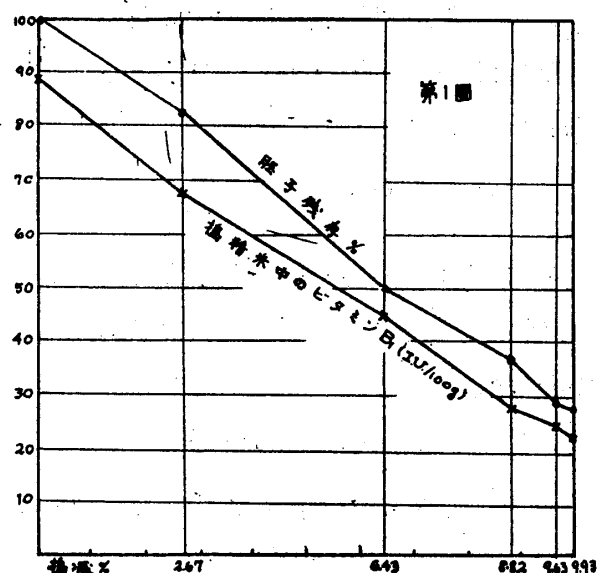
第4回以後の糠は分離不完全であつた爲ビタミンB₁試験は行はなかつた。

試 料	試験番號	給與量%	十姉妹生存 日 數	對照との差	ビタミンB ₁ 價 I.U./g	同平均
玄 米	788	15	15,19,17	7.3	0.89	0.88
	789	25	25,28,30	18.0	0.88	
第1回白米	772	15	11,14,15	3.6	0.64	0.67
	773	25	20,24	12.3	0.70	
第2回白米	774	15	10,11,13	1.6	0.50	0.45
	775	25	13,14	3.8	0.40	
第3回白米	776	20	10,10,10	—	—	0.28
	777	40	14,15,16	5.3	0.28	

第4回白米	778	40	11,11,21	4.6	0.26	0.26
	779	70	17,24,30	14.0	0.26	
第5回白米	780	40	11,13,14	3.0	0.23	0.23
	781	80	17,30	13.8	0.23	
第1回糠	782	1	10,10,11	0.6	6.6	6.4
	783	2	11,17,21	6.6	6.1	
第2回糠	784	1	10,13,13	2.3	8.3	8.0
	785	2	17,19,21	9.3	7.7	
第3回糠	786	1	11,11,13	2.0	8.0	6.2
	787	2	16,13,14	2.6	4.3	

玄米のビタミン B₁ は 0.88 I.U./g であつたのが搗精の進むに従つて漸次其の量を減じ 10 時間の搗精 (搗減約 10%) で 0.23 I.U./g、即ち玄米に對し約 26% となるものであるが搗精米のビタミン B₁ 含量は大體胚子残存量と平行する事は第 1 圖に示す通りである。

今回の試験では脱落した胚子は別に分離せず糠中に混入したまゝビタミン B₁ 試験を行つたものであるが第 1 回目の糠より第 2 回目の糠の方がビタミン B₁ 含有量が高かつたが胚子脱落もこの間に多かつた事から見てビタミン B₁ の多いのは胚子含量の多かつた爲かもしれない。



IV. 第 2 回 試 験

市内の精米所に依頼し河内式新 1 號 2 馬力精米機を用ひ強度の無砂搗精を行ひ 30 分毎に糠及搗精米の試料を採りつつ 3 時間の搗精を行つた。分離した糠は篩に依り碎米を分けて試験したが胚子の分離は行はなかつた。原料米としては丹波 3 等米 (旭 4 號) 124.9kg を使つた。

糠及碎米の生産割合並びに胚子残存量を示すと次の通りである。

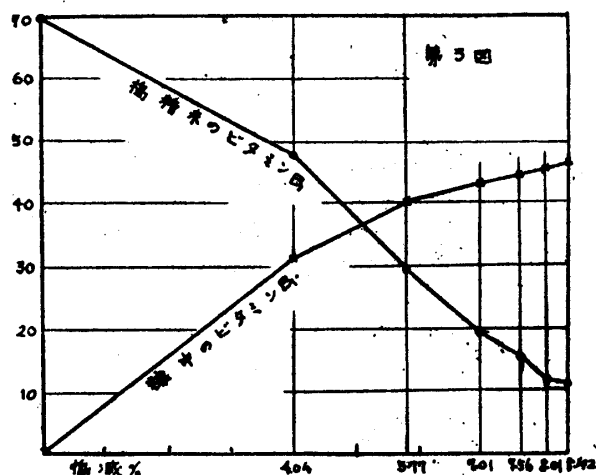
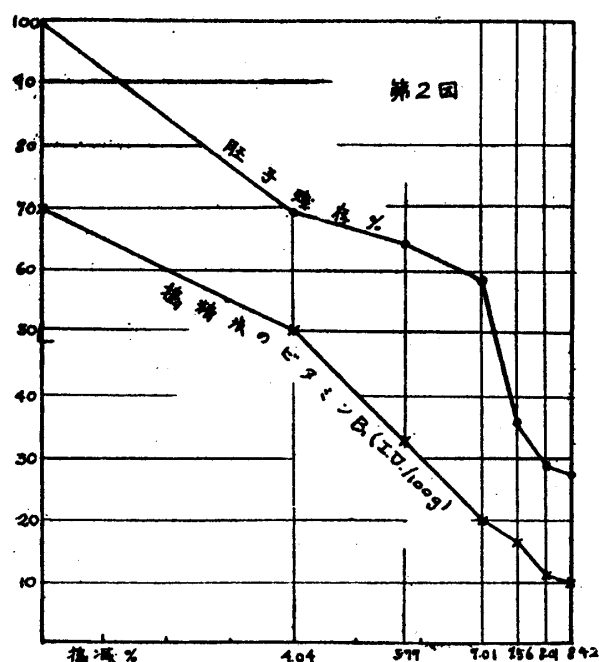
番號	搗精時間	糠重量g	玄米に對する%	碎米重量g	玄米に對する%	搗減%	胚子残存%
1	0.5	6,000	4.02	29	0.02	4.04	69
2	1.0	1,990	1.61	144	0.12	5.77	64
3	1.5	1,260	1.02	270	0.22	7.01	59
4	2.0	475	0.39	194	0.16	7.56	34
5	2.5	405	0.33	149	0.12	8.01	29
6	3.0	204	0.17	290	0.24	8.42	28
合計	3.0	10,334	7.54	1,039	0.88	8.42	—

ビタミンB₁試験の結果は次表に示す。

試 料	試験番號	給與量%	十姉妹生存 日 数	對照との差	1g中のビタ ミンB ₁ I.U.	同平均
玄 米	754	15	14,14,15	4.6	0.70	0.69
	755	30	22,28,28	16.3	0.68	
第1回白米	756	20	12,14,16	4.3	0.52	0.52
	757	60	28,30,30~	19.4~	0.4>	
第2回白米	758	30	16,16,16	6.3	0.41	0.32
	759	70	18,21	9.8	0.23	
第3回白米	760	100	21,26,28	14.6	0.19	0.19
第4回白米	761	100	13,16,32	10.6	0.17	0.17
第5回白米	762	100	14,14,20	6.3	0.12	0.12
第6回白米	763	100	11,11,21	4.6	0.11	0.11
淘洗白米	764	100	10,11, 8	—	0.06>	0.06>
第1回 糠	742	1	11,11,16	3.0	9.0	7.7
	743	2	13,18,19	6.6	6.3	
第2回 糠	744	2	11,14,21	5.6	5.8	5.8
	745	5	31~,31~,31~	20~	5<	
第3回 糠	746	5	16,31	12.8	3.6	2.8
	747	10	18,32	16.0	2.0	
第4回 糠	748	7	12,14	4.3	1.5	1.3
	749	12	13,16	4.8	1.0	
第5回 糠	750	7	28,28	18.7	2.7	2.2
	751	12	21,21,30	14.3	1.6	
第6回 糠	752	10	23,23	13.3	1.8	1.8
	753	20	23,30~	16.8~	1.1<	
第1回碎米	765	2	11,11,14	2.3	4.2	3.6
	766	5	14,16,26	9.0	3.0	
第2回碎米	771	5	11,11,13	2.0	1.6	1.6
第3回碎米	767	10	13,14,14	4.0	1.0	1.0
第4回碎米	768	50	30~,30~,30~	20~	0.5<	0.5<
第5回碎米	769	50	28,26	17.3	0.43	30.4
第6回碎米	770	70	30~,30~	20~	0.36<	0.36<

搗減と搗精米のビタミンB₁含有量及胚子残存量の關係を示すと第2回の如く矢張り2者は大體平行するものである。今回は最初の30分で約30%の胚子が脱落した爲か第1回の糠に最もビタミンに富む結果を與へ搗精の進むに従ひビタミンB₁價は漸次低下を示した。

次は玄米100g から出發して搗精を行つた場合の搗精各時間毎のビタミンB₁ の配分を示せば次の通りである。



搗精時間	米重量g	米中のビタミンB ₁ I.U.	糠重量g	糠中のビタミンB ₁ I.U.	碎米重量g	碎米中のビタミンB ₁ I.U.
玄米	100	70	—	—	—	—
0.5	96.0	48	4.02	31	0.02	—
1.0	94.2	30	5.63	40	0.14	—
1.5	93.0	19	6.65	43	0.36	—
2.0	92.5	16	7.04	44	0.52	—
2.5	92.0	11	7.37	45	0.64	—
3.0	91.6	11	7.54	45	0.88	1

之を圖示すれば第3圖の通りである。

V. 第3回試験

前回と同様精米所で試験したが今回は第2回試験よりも細い篩を使つて糠と胚子の分離を比較的完全ならしめた。

原料米は福井3等(旭) 124kg である。

糠及粗胚子(碎米を混ず)の生産量及胚子残存量を次に示す。

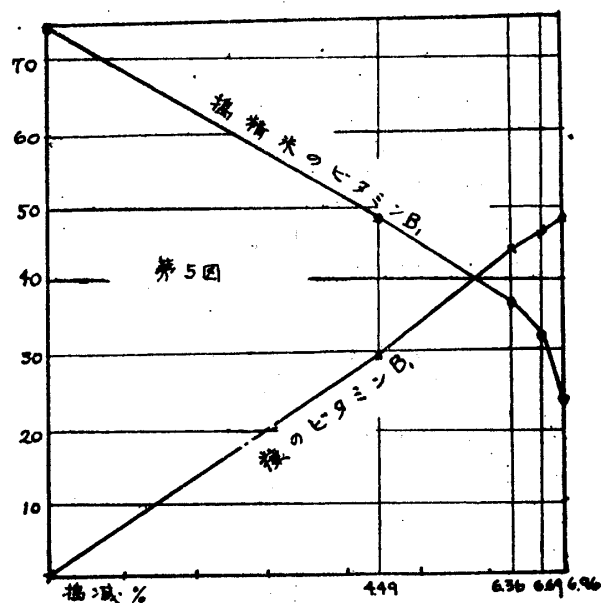
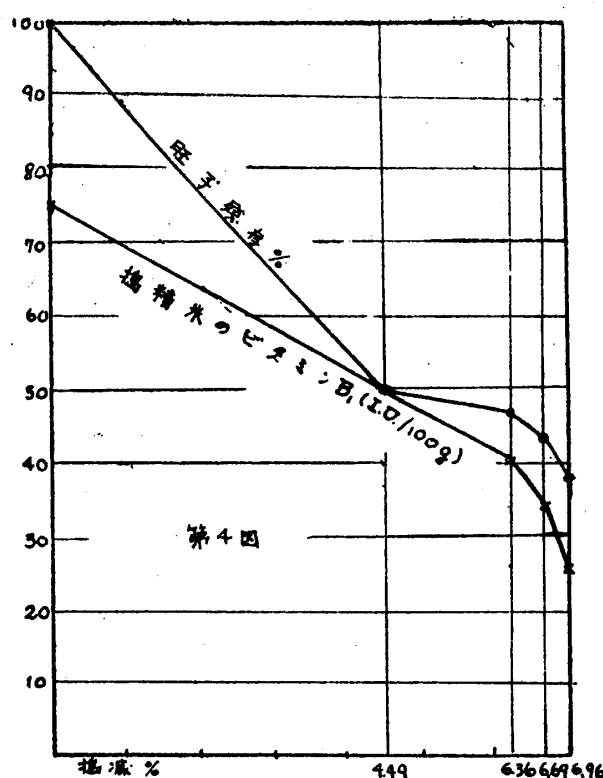
番號	搗精時間	糠生産量g	玄米に對する%	胚子生産量g	玄米に對する%	搗減%	胚子残存%
1	0.5	5,450	4.41	104	0.08	4.49	50
2	1.0	2,250	1.83	50	0.04	6.36	47
3	1.5	360	0.31	27	0.02	6.69	44
4	2.0	315	0.26	11	0.01	6.96	38
合計	2.0	8,395	6.81	192	0.15	6.96	—

ビタミンB₁試験の結果は次の通りである。

試料	試験番號	給與量%	十姉妹生存 日数	對照との差	1g中のビタ ミンB ₁ I.U.	同平均
玄米	800	15	14, 15, 18	5.7	0.78	0.75
	801	25	19, 20, 30	13.0	0.72	
第1回白米	802	20	13, 14, 14	3.7	0.49	0.50
	803	40	24, 26, 26	15.3	0.51	
第2回白米	804	20	10, 12, 14	2.0	0.40	0.40
	805	50	18, 30~, 30~	16~	0.4<	
第3回白米	806	25	13, 14	3.5	0.38	0.35
	807	50	20, 21	10.5	0.33	
第4回白米	808	35	8, 9, 14	—	—	0.25
	809	70	15, 22, 30	12.3	0.24	
第1回糠	810	1.5	10, 14, 16	3.3	6.2	6.7
	811	2.5	16, 30	13.0	7.2	
第2回糠	812	1.5	16, 11, 14	3.7	6.5	7.4
	813	3.0	30, 30~, 30~	20~	8.3<	
第3回糠	814	1.5	11, 15, 19	5.0	7.3	6.7
	815	3.0	18, 21, 30	13.0	6.0	
第4回糠	816	1.5	12, 14, 17	4.3	6.9	5.4
	817	3.0	12, 17, 22	5.7	3.9	
第1回粗胚子	818	0.4	11, 12, 12	—	—	9.0
	819	0.8	11, 12, 12	1.7	9.6	
	868	1.2	11, 15, 16	4.0	8.3	
	869	2.0	17, 30~, 30~	15.7~	5<	
第2回粗胚子	820	0.8	10, 10, 12	—	—	5.0
	821	1.5	10, 10, 30~	—	—	
	870	2.5	16, 17	6.5	5.0	
	871	5.0	19, 30~, 30~	16<	4<	
第3回粗胚子	822	6	12, 18	5.0	1.8	1.8
第4回粗胚子	823	3	10, 11, 11	—	2>	2>

又搗減度と搗精米のビタミンB₁含有量及胚子残存量の關係を圖示すれば第4圖に示す通りである
即ち白米のビタミンB₁と之に残存する胚子の量は稍平行するもので2時間の精白に依つて玄米中の約2/3のビタミンB₁を失ふものである。米糠のビタミンB₁含有量は第1糠即ち米粒の外層にある糠よりも第2糠即ち其の内層にある糠の方がビタミンB₁價が高く更に精白度が進めば漸次ビタミン含量を減少する。胚子のビタミンB₁は最初のものに9 I.U./gを示し其の後は著しく減少してゐるが今回の試験では胚子と碎米を分離せず粗胚子中に相當多量の碎米を混入してゐる爲ビタミン價が斯く低かつたものと思ふ。

次に玄米100gから出發して搗精を行つた場合、搗精度とビタミンB₁の白米及糠への分布の變化を算出すれば次表及第5圖に示す通りである。



搗精時間	米重量 g	米中のビタミンB ₁ I.U.	糠重量 g	糠中のビタミンB ₁ I.U.	粗胚子量g	粗胚子中のビタミンB ₁ I.U.
玄米	100.0	75	—	—	—	—
0.5	95.0	48	4.41	30	0.08	1
1.0	93.6	37	6.24	44	0.12	1
1.5	93.3	33	6.55	46	0.14	1
2.0	93.0	23	6.81	48	0.15	1

即ち搗減7%程度の精白では玄米中のビタミンB₁の約32%が白米中に残り67%は糠中に来るものである。

VI. 総 括

ビタミン B₁ 資源としての米糠の研究に當り米の精白度と白米及糠のビタミン B₁ 含有量の関係を見る爲3回の搗精試験を行つた結果を總括するに

(1) 玄米を普通の飯米程度に精白(搗減7~8%)を行へば其の含有するビタミンB₁の70~85%を失ふもので之は勿論脱離する糠及胚子中に入るものである。白米中に残つた15~30%のビタミンB₁も之を淘洗すれば更に其の大部分を水中に失ふものである。

(2) 搗精米のビタミンB₁は大體其の胚子残存量と平行する。

(3) 今回の試験では脱離した胚子の分離を完全に行ひ得なかつた爲糠中にも相當量の胚子を混在するもので純粹の糠に就いての試験ではなかつたが大體米粒外層の糠層即ち精白初期に分離し來

る荒糠にはビタミンB₁含量が比較的少く次で分離し来る粉糠が最もビタミンB₁に富み更に精白の進むに従つて生産する糠には又ビタミンB₁は少くなるものである。

(4) 玄米の精白に依つて糠中に失はれる多量のビタミンB₁を吾人の給源とする事は最も必要な事であると思ふ。

本研究は従前通り株式会社栄養と育兒の會の費用で行つたもので同社に深謝すると共に 精米試験及動物試験の勞をさつた島井利二、松原惠美子兩君に謝意を表す。

(大阪帝國大學工學部醸造學教室高田研究室報告第80)

文 獻

- 1) CHICK and HUMF: Proc. Roy. Soc. (B) 90, 40 (1917)
- 2) 島園: 日新醫學、15, 679 (大正15)
- 3) 照内、大山: 醫事公論、775, 14 (昭和2)
- 4) CROLL: Illinois Agr. Exp. Stat. Rep. 263 (1927)
- 5) 松室、中村、駒井: 榮研報告、6, (1) 22 (昭和9)
- 6) 松井: 東京醫會、47, 41 (昭和8)
- 7) 松井: 東京醫會、48, 1571 (昭和9)
- 8) 原、和田: 榮研報告、6, (2) 14 (昭和9)
- 9) 藤巻、松室、下田、佐伯、中村: 榮研報告、2, 171 (昭和3)
- 10) VAN VEEN: Med. Dien. Volk. Ned. Ind. 22, 181 (1933)
- 11) 高田: 未發表
- 12) 高田: 本誌、14, 837 (昭和11); 15, 175, 293, 371, 903 (昭和12); 16, 343, 414, 511 (昭和13)