

# はとむぎ(薏苡仁 ヨクイニン)考

小石秀夫 片山(須川)洋子 辻野もと子\*

## A Review of Studies of Hatomugi (Yokuinin), *Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* (Roman.) Stapf.

HIDEO KOISHI, YOHKO SUGAWA-KATAYAMA AND MOTOKO TSUJINO

### 目次

1. 序論
2. 文化史的考察
  - 2-1 起源
  - 2-2 日本への渡来
3. 薏苡仁の植物学的性質
  - 3-1 分類
  - 3-2 品種改良
  - 3-3 薬理作用
4. 薏苡仁の化学的性質
  - 4-1 成分組成
  - 4-2 蛋白質
  - 4-3 脂肪
  - 4-4 糖質
  - 4-5 灰分(ミネラル)
  - 4-6 ビタミン類
5. 薏苡仁の栄養価
  - 5-1 シロネズミの成長におよぼす影響
  - 5-2 消化吸収率
6. 薏苡仁の食物としての利用
  - 6-1 我国における歴史
  - 6-2 精白
  - 6-3 調理法
  - 6-4 味
7. 考察
8. 文献

### 1. 序 論

ヒトが日常摂取している食品の多くは太古より選別され、改良され今日に到っているものである。食物史を繙くと、一度はヒトの食糧とされながら時代を経る間にいつか食品として利用されなくなったものもある。最近、

人口増加による世界的な食糧危機の到来が予想されている。これに対する方策として酵母やクロレラなどの蛋白質の食糧化の研究があるが、一方、過去に食糧であったものを再評価することも意義があると思われる。

薏苡仁(ヨクイニン)はそのような作物の一つである。これはジュズダマ属の一種でインドシナ、中国に起源を持つ「はとむぎ」の種仁<sup>1-a)</sup>にあたる。はとむぎは古代では食用作物として栽培された。しかし現在、日常の食品として用いる国はほとんどなく、一方、この種仁である薏苡仁は、種仁が利尿、消炎、鎮痛、排膿に効果をもつとされているところから、我国では漢方薬として利用されている<sup>1-b)</sup>。

ここでは薏苡仁に、今後食品となし得る可能性があるかどうかを、文献を中心に検討した。

### 2. 文化史的考察

#### 2-1 起源

中尾<sup>2)</sup>は、はとむぎの栽培化が行われたのはインドシナ半島の北部あたりで、イネ作農業がその地に伝播してくる直前の時代だと推定している。このように古く栽培化されたのに、後に伝播してきたオカボにとって代られた。しかし、曾てはとむぎを栽培していたインドのアッサム州以東、マレーシア、ホルネオなどの農業は、オカボ栽培の伝播以後もほとんど常に、少量であれはとむぎ栽培を伴っている<sup>2)</sup>。

#### 2-2 日本への渡来

本草和名(深江輔仁, 918)に「薏苡子, 和名, 都之太末」とあり、また延喜式(藤原時平, 同忠平編, 928)の諸国進年料雑薬の中には「大和国卅八種…(中略)…薏苡仁15両…(中略)…近江国73種…(中略)…薏苡仁1斤8両…」などと記されているため<sup>3-a)</sup>、古くより我国に薏苡仁があったように見える。しかし小野蘭山(1803)は薏苡仁が日本に伝えられたのは享保年間(1716~1732)であるとする。しかし、1697年の農業全書(宮崎安貞)<sup>3-b)</sup>には図を伴っ

\*旧姓: 福渡

たハトムギとジュズダマの記載があり、渡来の古いことが察せられる。中国本草書および中国におけるその注解では、薏苡はジュズダマに当てられていて、根と果実を薬用としている。我国で呼ぶ薏苡仁は前述のとおりハトムギの種仁に当てられる。重修本草綱目啓蒙には、「薬は真なる者(薏苡仁)を用ゆべし、然れども真物は未だ薬舗に出せず」とあるのは、当時すでに真なる薏苡仁と現実用いられているハトムギの種仁とは異なる事実気付かされていたことを物語るのであろうか。日本には以上のほかにチョウセンムギとオニジュズダマがあり、これら4種の相違は表-1に示す通りである。4種は多年草か一年草、また外皮の堅さ、色、果実の形状、用途により区別できる。

ハトムギはチョウセンムギと同じく一年草で、外皮が一番柔かく、色は淡褐色である。種仁の大きさは、チョウセンムギより大きくジュズダマ、オニジュズダマより小さい。なお、ハトムギという名称は明治以降から用いられた。小野蘭山もハトムギという名称は用いていない。牧野はハトムギをシコクムギと同一のものとし、始めトウムギと分けていた<sup>4)</sup>が、後に同一のものと訂正した<sup>5)</sup>。ところが彼は、トウムギとチョウセンムギを別のものと考えていた<sup>4)</sup>ため混乱を生じた。村上によれば<sup>6)</sup>、シコクムギ(トウムギ)とチョウセンムギは、形態上はよく似ているが種子形質にやや差異がある変種関係にあるとしている。したがって、ハトムギは、これら2種類の総称とするのがよいという<sup>6)7)</sup>。もっとも現在我国で栽培されているハトムギはこれらの2種ではなく、第二次世界大戦後東南アジア各地から入手した種子によるものである。古い時代の栽培に関しては紀伊統風土紀(1839年)に「薏苡子、もと漢種なり、今国中培養して薬食の用とするものあれども稀なり」とあって<sup>3-9)</sup>、栽培が渡来以降、あまり広まらなかった様子を示す。日本の気候風土は栽培に適してはいるが、稔実が極めて不斉で脱粒しやすく、風害を受けやすく、作物としての資質に欠け、僅かに生薬用として栽培されていた。昭和18年頃、食料難のためか薏苡協会が設立されて栽培食用化運動が展開され<sup>10)</sup>、これを利用した滋養飲料<sup>9)</sup>、栄養粉<sup>10)</sup>などが発表された。しかし食糧事情の改善と共にこの運動も消え去った。

### 3. 薏苡仁の植物学的性質

#### 3-1 分類

ジュズダマ属(*Coix* L.)はイネ科(禾木科)トウムロコシ類に属し7種、7変種を含む<sup>12)13)</sup>。

ハトムギの形態は次のようである<sup>14)</sup>。

一年草、普通叢生し高さ1~1.5m位、畑地に生える。

葉は互生し細長い皮針形、先端は次第に尖り硬質の脆い洋皮質。緑色で縁はざらつき、幅2.5cm。下部は鞘となる。茎は太く直立して分枝し、緑色、平滑、花は夏秋の頃葉腋より花穂数個が出る。雄花穂は長さ3.3cm、紡錘形。穂軸の各節に1~3個の小穂がある。小穂は2花からなり、花中に3個の雄蕊がある。花種下部に位置する1個の雌花穂は硬質の葉鞘(外皮)に包まれており、3花あるが1花のみが発育する。子房には2個の花柱があり成熟すると、外皮外に抽出する。外皮はジュズダマより薄い。中に1個の穎果がある。長さ約1.2cm、暗褐色。

なお李時珍の本草綱目<sup>15)</sup>によれば2~3月に生え、5~6月頃実が成り、8~10月頃その実を採るとあるがこれはジュズダマである。中本ら<sup>16)</sup>は、4月下旬に種を播き、5月上旬発芽し、8月頃実が熟するという。農業全書<sup>3-b)</sup>では9月熟すとある。

表-1 日本のジュズダマ属の果実についての比較

名 称	ハトムギ ( <i>ハトムギ</i> )	チョウセンムギ ( <i>チョウセンムギ</i> )	ジュズダマ ( <i>ジュズダマ</i> )	オニジュズダマ ( <i>オニジュズダマ</i> )
	一年草	一年草	多年草	多年草
外皮の堅さ	両指で押せば破れる	撃たなければ破れない	甚だ堅く、厚く撃っても破れない	甚だ堅く、撃っても破れない
外皮の色	淡褐色	褐色で微黒線に筋がある	白色で光沢がある。又は黒色黒白斑駁	ジュズダマと同じ
果実の大きさ	薏苡より倍か半である	薏苡より大きい	薏苡より大きい	ジュズダマより開く、開く、腹にひたがある
用途	薬用	食用	子供の玩具、馬鈴	ジュズ ( <i>イタカカのジュズ</i> )

( )は別名

#### 3-2 品種改良

*Coix* 属の飼料作物化のための実験<sup>13)</sup>によれば、タイ国産 *Coix* 属のある系統と本邦産ハトムギとの交配により得られた F<sub>1</sub> は、顕著な雑種強勢すなわち分蘖数、葉数の増大、高稈性を示すという。但しこれが果実である薏苡仁の品種改良につながるかどうかは不明である。

#### 3-3 薬理作用

薏苡仁は現在、薏苡仁湯としてイボ取りや肌を美しくするため単独で、または他の薬草と混合して用いられている。歴史的には2世紀頃神農本草経の上品にも記されているが、1578年李時珍は本草綱目<sup>15)</sup>に、薏苡仁の治療効果について詳しく記載している。これは先に考察した通り、ジュズダマに関するものであるが参考にはなる\*。

\* 「主治」筋急拘攣不可屈伸久風濕痺下気久服輕身益氣除筋骨中邪氣不仁利腸胃消水腫令人能食炊飯作麩食主不饑温氣衰飲止消渴殺蛇蟲治肺痿氣積膿血欬嗽涕唾上気煎服破毒腫去乾濕脚氣大驗。健脾益胃補肺清熱去風勝濕炊飯食治冷氣煎飲利小便熱淋。

(筋急拘攣して屈伸すべからず久風濕痺するものの気を下す。久しく服すれば身を軽くし気を益す。筋骨の中の邪気不仁を

除き腸胃を利し水腫を消す。人をしてよく食せしむ。飯に炊き麩となし食へば、饑えず氣を温むることをつかさどる。羹て飲めば消渴を止め蛇蟲を殺す。肺痿、肺氣、積膿血、欬嗽涕唾、上氣を治す。煎じて服せば毒腫を破る。乾濕脚氣を去るに大いに驗あり。脾を健にし胃を益し肺を補し熱を清し風を去り濕に勝つ。飯に炊き食すれば冷氣を治す。煎じて飲めば小便熱淋を利す。

そして処方最初で薏苡仁飯、薏苡仁粥をあげ、これを日々摂取すれば上記の諸疾患によく利くと述べている。

現在漢方薬としての薏苡仁(ハトムギ)は薏苡仁湯以外に、腸癰湯、麻杏薏甘湯、薏苡附子敗醬散などに配合され、虫垂炎、腹膜炎、月経痛、関節リウマチ、神経痛などに用いられている<sup>17)</sup>。

以上の薬理作用を科学的に証明しようとして多くの研究が行われて来た。松島によれば<sup>18)</sup>薏苡仁油は少量では呼吸を促進させるが大量では逆に呼吸麻痺を起させる。末梢血管に対しては動物により、拡張させる場合と収縮させる場合とがあるが、血圧下降を起す場合は末梢血管を拡張させた結果で、心臓には作用しないと云う。また腸管の平滑筋に対し、低濃度では軽度に刺激して緊張を亢めるが、濃度を増すと交感神経を侵して緊張を下げる。以上の作用はパルミチン酸の作用と同じであると述べている。羽野らによれば<sup>19)</sup>薏苡仁油は骨格筋収縮を減弱させる。これは筋自体に対する作用で、オレイン酸、大豆油、椿油、オリーブ油には見られないが、炭素数10~18の飽和脂肪酸のエチルエステルには同様の作用があり、炭素数の少ない程作用が強い。また血糖値の低下や血清カルシウムの減少が起るが、これはオレイン酸、パルミチン酸、ミリスチン酸、ラウリン酸と同様の作用であり、炭素数の少ないカプリン酸にはこれらの作用は見られなかった。また有意差はないが、血清無機リン酸量はやや増加の傾向を示した。

イボについては、1965年山田ら<sup>20)</sup>は尋常性疣贅および青年性扁平疣贅の患者に2ヶ月に亘り薏苡仁エキスを与え有効であったとしている。また進行性指掌角化症に対して山本<sup>21)</sup>は60%に有効であったとしている。

我が国では古くから民間で薏苡仁が催乳剤として用いられているが、重光<sup>22)</sup>はその有効成分の抽出を試みた。脱殺しないハトムギ粉末をアセトン中で15%水酸化ナトリウムと氷酢酸を用いてpH 5.4に調整し、沈澱する蛋白質が乳汁分泌に有効であるという。収量は225mg/100gハトムギである。このタンパク質を鳩胸筋内に注射した後、噴霧腺粘膜を検鏡し、その変化より、この物質が人間の乳汁分泌ホルモンと同じであるとしている。

薏苡仁の薬理作用中最も注目されるのは抗癌作用である。1949年六城ら<sup>23)</sup>は、ハトムギ(種子)の水、アルコー

ル抽出物を腹水ガンラットに腹腔内注射したが、癌細胞の増殖はかなり阻止されたと報告し、さらに1950年<sup>24)</sup>、アセトン可溶で石油エーテル可溶の炭酸ナトリウム可溶性酸性部分が、毒性はあるが、選択的に腹水腫瘍細胞を減少させる効果を持つことを認めた。1958年中山<sup>25)</sup>は、エールリッヒ腹水癌マウスに薏苡仁アルコール抽出物を腹腔内投与し平均生存日数が対照群の17日に比べ、26日と有意の差で延命効果を認めた。薏苡仁末のアルコールエキスは、癌細胞の原形質を変質させ、細胞分裂中期に融着、配列不整、散乱などの異常を起させ、ナイトロジェンマスタードを用いた時に見られる“沸騰”、(癌細胞が潰れること)を起させる作用があった<sup>25)26)</sup>。原ら<sup>27)</sup>は肺癌に薏苡仁を含む漢方薬を服用させ、X線所見での陰影の縮小、血沈値の好転、自覚症状の消失などがあって、肺癌の進行を遅延させていると思われる一例を報告している。中山は<sup>25)</sup>胃癌と食道癌の患者168例に薏苡仁を含む漢方薬を与え、30例に何かの症状改善がみられ、また多少延命効果も認められたとしている。

1961年浮田ら<sup>28)</sup>は薏苡仁の抗癌作用物質の抽出に成功した。すなわち薏苡仁のアセトン抽出物より抗癌作用を有するコイクセノリド(Coixenolide, C<sub>33</sub>H<sub>70</sub>O<sub>4</sub>)を単離した。2kgの薏苡仁より0.612gのコイクセノリドが得られた。コイクセノリドあるいはこれを含むものによるマウスエールリッヒ腹水癌に対する抑制効果は表-2に示す通りで、いずれも強い抑制効果を示している<sup>28)30)</sup>。

表-2 薏苡仁の抗癌作用<sup>28) 29) 30)</sup>  
—コイクセノリドのエールリッヒ腹水ガンマウスに対する抑制効果—

実験	マウスに投与したコイクセノリド	1日の投与量*	エールリッヒ腹水ガン移植後マウスが生存した日数(日)	備考
I	対 照	0 mg	12.7	500万個の細胞を移植
	ハトムギを発芽後焙焼、抽出	0.9	20.6	
	ハトムギを発芽させずに焙焼、抽出	0.9	23.6	
	ハトムギを処理せずに抽出	0.9	25.4	
II	対 照	0 ml	16.2	200万個の細胞を移植
	ハトムギ種子のアセトン抽出物	10.1	32.0	
III	対 照	0 ml	12.2	200万個の細胞を移植
	IIのアセトン抽出物をエーテルで処理	9.1	39.0	
	中性物質(コイクセノリド)	6.6	22.0	

\* 腹腔内注射  
実験 I は長友ら<sup>29)</sup>の実験結果より著者らが計算した。

### 4. 薏苡仁の化学的組成

#### 4-1 成分組成

表-3に主要文献値および著者らの行った分析値を示した。各成分含量には実験者によってかなりの差がみられるが、この原因として精白度の違い、即ち精白度の高いもの程脂質、灰分が少なく(表-4)<sup>8)</sup>、また、しいな(不

稔実)の混入程度の差、即ち不稔実が多いほど脂質、繊維、灰分含量が少ないこと(表-5)<sup>1)</sup>や、生産地、品種の違いなども考えられる。しかしいずれにしても、蛋白質は12~18.7%、脂質は1.4~7.3%と穀類としては高い含有量を示している。なお精白米および玄米の蛋白質は6.2~7.4%を占め、脂質0.8~2.3%であり、小麦では蛋白質10.5~13.0%、脂質は1.9~2.2%である。

表-3 薏苡仁の成分組成

熱量 (kcal/100g)	水分 (%)	蛋白質 (%)	脂質 (%)	炭水化物 (%)	繊維 (%)	灰分 (%)	備 考	文 献
	10.90 ±0.10	12.22 ±0.08	5.44 ±0.002	69.66*		1.78 ±0.02	辻野が分析	
	12.09	17.57	5.80	62.38	0.86	1.30	鹿児島産	(31)
	12.80	14.22	1.79	69.50	0.50	1.19		(32)
	12.74	13.65	5.38	64.94	3.17	0.17	鹿児島産	(33)
	12.33	18.68	4.69					(34)
	8.50	17.58	7.15	57.69	2.04	2.33	鹿児島産	(35)
	10.0	12.4	5.4	69.9	0.8	1.5		(36)
373	13.76	14.10	1.42	76.22		0.39	熊本産 薏苡精白粒	(8)
	12.37	13.17	2.91	70.21	0.26	0.75	主に朝鮮産	(8)
374	13.22	15.90	4.84	64.57	0.45	1.01		(37)
348	12.0	13.8	5.1	67.0	0.7	1.6		(38)
396.3	13.5	14.1					よく粉にひいたもの	(39)
386.2	14.1	12.7					粉を荒くひいたもの	(39)
	12.49	14.98	7.34	60.40	2.95	1.92		(40)

\* 計算値

表-4 精白度の差による薏苡仁の一般分析値(%)<sup>8)</sup>

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	炭水化物	粗繊維	粗灰分
精白前	12.66	13.24	12.96			3.23
精白粒	12.37	13.17	2.91	70.21	0.26	0.75

表-5 熟度差による薏苡仁の一般分析値(%)<sup>1)</sup>

熟度*	水分	粗蛋白質	純蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	可溶性無窒素物
一等品	11.40	16.00	14.85	9.62	0.69	1.99	60.24
二等品	10.77	10.00	14.84	9.61	0.70	2.01	60.91
三等品	11.38	16.01	15.15	10.23	0.92	2.16	59.30
四等品	11.34	16.38	15.27	11.24	1.47	2.92	56.65

\* 等級数の高くなるほど不稔実の入り廻りが多い

#### 4-2 蛋白質

水、10%塩化ナトリウム、70%アルコール、0.2%水酸化ナトリウムに溶解する窒素量を表-6および<sup>135)</sup>表-7<sup>1)</sup>

表-6 薏苡仁の各種溶媒に溶解する窒素量(I)

	薏苡仁(乾物)に対する%		
	A <sup>35)</sup>	B <sup>*</sup> 常温	C <sup>*</sup> 70%アルコールで温処理
全窒素	2.812	2.569	2.561
蛋白性窒素	2.236		
水溶性窒素	0.404	0.257	0.236
10%NaCl可溶性窒素	0.539	0.269	0.259
70%アルコール可溶性窒素		0.214	
70%温アルコール可溶性窒素	1.819		1.066
0.2%NaOH可溶性窒素	2.155	0.614	0.407
0.2%NaOH可溶性 70%アルコール不溶性 } 窒素	0.336		
全可溶性窒素		1.354	1.968
不溶性窒素		1.215	0.601

\* B. C. は表7より著者らが計算した

に示した。薏苡仁の蛋白質はアルコール可溶のプロラミンと、薄いアルカリに可溶のグルテリンが主要部分を占める。このプロラミンを吉村らは<sup>35)</sup>コイシン(coicin)と名付けた。

薏苡仁の氨基酸組成は, Jaquot ら<sup>40)</sup>の成績とコイシンについての吉村ら<sup>35)</sup>の成績がある。これとCoix 属の薏苡仁およびジュズダマ, イネ科の米, 小麦, トウモロコシ, FAO (国連食糧農業機構) 基準配合および全卵の氨基酸組成を表-8 に示した。薏苡仁はイネ, 小麦, トウモロコシと比べてもまたFAO基準配合と比べても, イソロイシン, ロイシンが多く, リジンとトリプトファンが少ない。

表-7 薏苡仁の各種溶媒に溶解する窒素量(%)<sup>1)</sup>

乾物中の全窒素(%)	全窒素に対する溶解率(%)						
	全可溶性窒素	水溶性窒素	10%NaCl 可溶性窒素	70%アルコール 可溶性窒素	0.2%NaOH 可溶性窒素	不溶性窒素	
原 粗	2.569	52.70	10.00	10.47	8.33	23.90	47.30
70%アルコール 抽出液	2.569	76.90	9.19	10.08	41.50	15.83	23.40

表-8 薏苡仁およびその他の氨基酸分析値

発表年次	41) ジュズダマ			41) 薏苡仁			41) コイニン			42) FAO 基準配合		42) 全卵	
	1962	1955	1919	1962	1962	1962	1957	1966					
Gly	200			280	260	240			200				
Ala	570		30	410	190	470			350				
Val	380		270	410	270	330	270	410					
Ileu	310	450		280	240	240	270	330					
Leu	870	1480	1320	480	390	790	306	530					
Asp	380		10	500	310	380			570				
Glu	1520		940	1000	1860	1130			790				
Lys	140	150		260	190	210	270	440					
Arg	230	220	110	350	330	280			400				
His	130	134	10	140	130	150			160				
Phe	270	297	80	240	280	280	180	320					
Tyr	140		210	160	130	150			240				
Pra	910		130	390	780	744			250				
Trp	60	30	+	80	80	40	90	100					
Met	130	194		160	110	130			210				
Cys	60	110		70	80	130	(144 計 270)	170					
Ser	280			240	330	330			450				
Thr	180	263		250	210	260	180	290					

文献 35, 40, 41はいずれも蛋白質100%中の値で示されているが著者がこれを窒素15%に換算した。

4-3 脂質

薏苡仁脂質は小原<sup>1)</sup>によると比重 $d_4^{15}$  0.909, 屈折率 $n_D^{20}$  1.471, 酸価20.35, 鹼化価192.11, 沃素価99.39で, 液体油であり不乾性油に近い半乾性油に属している。不飽

和物は2.2%含まれており, 融点138.5℃の $\beta$ -システロールに属するとしている。一方桑田ら<sup>43)</sup>は $\beta$ -システロールに似ているがその旋光度の違いや吸収スペクトルの差異から,  $\alpha_1$ -システロールのようなものが微量混入していると言う。

脂肪酸組成は, オレイン酸71.9%, リノール酸11.7% パルミチン酸11.7%, ステアリン酸4.5%<sup>1)</sup>である。

4-4 糖質

得られた文献値<sup>8)31)34)35)</sup>を表-9にまとめた。薏苡仁の糖質は大部分が澱粉からなり, その他少量のデキストリン, 還元糖, ペントースが存在する。

澱粉粒は米澱粉より直径で約2倍あり, 円形単粒で粒子の大きさはほぼ揃っている。沃素反応は赤色で糯米澱粉と同様である<sup>8)</sup>。

表-9 薏苡仁の糖質含有量(%)<sup>8)</sup>

可溶性無窒素物	澱粉	デキストリン	ブドウ糖	文献
	54.54	1.73	3.98	(31)
	6.10	51.58		(35)
	4.93	50.06		(34)

	全糖分		還元糖	
熱アルコール浸出区	0.05		0	
水 浸 出 区	0.52		0.04	
過 熱 水 浸 出 区	67.27			
浸 出 残 渣	4.79			

表-10 薏苡仁の灰分(ミネラル)

文献番号	純灰分に対する%			種仁に対する%				
	(1)	(35)	(31)	(35)	(40)	(38)	(39)	(39)
SiO <sub>2</sub>	3.11	2.31	10.06	0.05				
K <sub>2</sub> O	15.02	19.95	22.04	0.47				
Na <sub>2</sub> O	7.20	2.50	3.30	0.06				
CaO	3.93	5.25	2.63	0.12	0.07	0.02	0.05	0.03
MgO	18.45	21.84	13.33	0.51				
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.83	3.16	4.46	0.07				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	48.82	43.26	36.82	1.01	0.25		0.24	0.14
SO <sub>3</sub>	1.40	1.60	4.47	0.04				
Cl		0.10		0.002				

4-5 灰分(ミネラル)

純灰分および種仁中の各灰分組成の割合の文献値<sup>1)31)35)38)39)40)</sup>を集め表-10に示した。文献ごとにバラツキが大きい、リン、マグネシウム、カリウムが多い。一方、Jaquotら<sup>40)</sup>によれば、フィチン含量が多いためリンとカルシウムの吸収がよくないという。

4-6 ビタミン類

薏苡仁中のビタミンB<sub>1</sub>含量は米や小麦に比べてやや少なく、B<sub>2</sub>は逆にやや多いが、精白するとB<sub>1</sub>は約 $\frac{1}{2}$ と非常に少なくなる。種部分のB<sub>1</sub>も米糠に比し、かなり少ない(表-11)<sup>8)40)44)45)</sup>。

表-11 薏苡仁のビタミン含有量(mg/100g)

ビタミン	薏苡仁		精白 薏苡仁	小麦	玄米	精白米
ビタミンA	0	0		0	0	
ビタミンC	0	0		0	0	
ビタミンB <sub>1</sub>	0.30	0.28	0.03	0.41	0.54	0.12
ビタミンB <sub>2</sub>	0.26	0.19	0.09	0.10	0.06	0.03
ビタミンB <sub>6</sub>	0.01					
ナイアシン	6.3	4.3		4.5	4.5	1.4
パントテン酸	0.75					
ビオチン	0.001					
文献	(40)	(44)	(8)	(45)	(45)	(45)

5. 薏苡仁の栄養価

5-1 シロネズミの成長におよぼす影響

20%カゼインに56%の薏苡仁を加えた食餌と56%の米を加えた食餌を用い、成長期のシロネズミに60日間投与し、薏苡仁と米の栄養価を比較した成績がある<sup>46)</sup>。摂取食餌量1g当りの体重増加量は薏苡仁群で0.210g、米群で0.21gと等しかったが、薏苡仁群の蛋白レベルが米群より3.8%も高かったにもかかわらず成長に対しては特に良い影響はみられなかった。

Jaquot<sup>40)</sup>と Santos<sup>39)</sup>は薏苡仁蛋白の生物価を測定したが、蛋白レベル12%で生物価20、摂取蛋白効率<sup>40)</sup>は0.4g、また蛋白レベル10%で生物価31.3、摂取蛋白効率は0.7g<sup>39)</sup>という。幼若シロネズミを用いた生物価は白米で75、精白小麦で52であるが、これらに比べ薏苡仁蛋白の生物価は大分低い。

5-2 消化吸収率

薏苡仁のヒトによる消化吸収率を、米、大麦と共に各

表-12 消化吸収率(%)

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	可溶性 無窒素物	粗繊維	粗灰分	文献
精白薏苡仁	99.94	94.50	94.49	99.25	75.76	67.33	(1)
薏苡仁	96.60	91.10	94.14	97.40	66.87	58.18	
玄米飯		78.6	61.9	98.5		71.5	(47)
白米飯		81.4	85.9	99.5		84.3	
大麦丸麦飯		81.1	66.6	99.2		86.9	

組成に分けて表-12に示した<sup>1)47)</sup>。蛋白質、脂肪ともに米や大麦にくらべ消化吸収率が優れている。Jaquotら<sup>40)</sup>も、薏苡仁の消化吸収は小麦と似ているが、蛋白質のみは薏苡仁の方が優れていると述べている。

6. 薏苡仁の食物としての利用

6-1 我が国における歴史

庖厨備用倭名本草(1671年)によると<sup>3)</sup>、「粥にし飯にし麩にして食すべし。また米と同じく酒に作るべし」とあるが、これは農政全書(徐光啓1590年)の抜粋でジュズダマに関するものである。農業全書(1696年)によると「病人の食物に調へて用ゆべし。粥になし飯に交へだんごにしたため、様々に料理多し。葉を米に混ぜ飯に調ずれば、その香早稲米の飯のごとし。茶を煎ずるに葉を少し入れれば香よく味も増すものなり」とある。その味は甘、微寒、無毒であり、糯米のように粘りがあり、色々な形で食用に供することができる。

6-2 精白

薏苡仁を食用にする時には精白するがその歩留りは表-13<sup>1)</sup>の通りである。表の精白(1)は黄褐色の果皮部分を除き胚芽部が半ば落ちる程度であるが、粒食でも粉食でも支障を感じないので、薏苡仁の原穀から精白に至るまでの歩留りは52%であると考えられる。これは米の70~80%、小麦で65~75%に比べて少し劣るが大麦の50~60%と変りがない値である。

表-13 薏苡仁の精白<sup>1)</sup>

	重量歩合(%)	方 法
原 穀→玄薏苡仁	62.5	岩田式粗摺機3回連続
玄薏苡仁→精 白(1)	82.5	清水式機型同前磨機7回
玄薏苡仁→高度精白(2)	73.1	同 上 20回
原 穀→精 白(1)	52.0	
原 穀→高度精白(2)	46.6	

## 6-3 調理法

## 1) 飯

村井<sup>48)</sup>によると冬は2昼夜, 夏は1昼夜水に浸け, 薏苡仁1合:水2.5合の割合で2時間煮るとあり, かなり手間が掛るようであるが, 木原<sup>8)</sup>は, 表-14のように, 土釜を用いガスで炊く場合, 米飯を炊く時間と差はなく, いずれも飯の硬さは同様であった。また吸水試験では, 薏苡精白粒5gを50mlの水で29℃で浸漬すると, 1時間で41%, 4時間で48%の重量増加であった。すなわち炊飯前の水に浸漬する時間は約1時間でよく, 米の炊飯とくらべて手間に差はない。なお水浸漬1時間での重量増加は, 白米で23~25%, 糯米で40%であり, 薏苡仁は糯米に似ている。

表-14 薏苡仁飯<sup>8)</sup>

	重量(g)	水量 (ml)	炊上り時間(分)
薏苡精白粒	144	306	30
米に2割 混炊	141.5	340	25
1分搗米 (対照)	148.5	340	25

水洗による損失は表-15<sup>8)</sup>の通りである。吉村ら<sup>35)</sup>の成績では薏苡仁の水溶性窒素は種仁重量の0.40%という。蛋白質に換算して2.53%となり, 約1/5の水溶性蛋白質が淘洗により流出する。

## 2) 餅

薏苡精白粒または粉末を蒸し, 炊けば次第に粘度を増し餅になる<sup>8)</sup>。糯米と等分に混ぜ餅につく<sup>48)</sup>。

## 3) 麴

薏苡精白粒を蒸飯にして麴菌を植えると, 白米と同様の良い麴ができる。出麴までの時間は90時間, 温度の最高は35℃で, 糖分は表-16のように, 米麴に比べてやや少ない<sup>8)</sup>。

表-15 水洗による蛋白質の損失<sup>8)</sup>

	原料に対する 洗水中乾物量 の割合(%)	洗水中乾物量 の蛋白質(%)	原料に対する洗水中 蛋白質の割合(%) <sup>*</sup>
薏苡精白粒	5.1	9.25	0.47
糯白米	2.2	13.70	0.30

\* 著者らが計算した

表-16 薏苡麴の糖質(%)<sup>8)</sup>

	薏苡麴	米 麴
直接還元糖	10.40	11.58
全 糖	28.82	38.87
水 分	11.88	12.89

出麴までの時間は90時間(35℃)

## 4) パン

薏苡精白粉末を強力小麦粉に20%の割合に混合してパンを作ると, 生麴膨脹程度は良好で, 焼上りまで全所要時間は3時間35分, 色白く木目細かく, 食味はやや重味と粘気があって優れていた<sup>8)</sup>。

5) マッシュ<sup>48)</sup>

1. 薏苡仁を半ば精白し, 軽く炒って粉に碾く。これに水と少量の塩を加え木杓子で捏ねると25~30分で糊状になる。砂糖あるいは砂糖と牛乳をかけて食す。

2. 挽割位の大きさに砕き, 粥に煮ながら木杓子で捏ねると, 粘気がでてオートミル状となる。最後に少々の塩を加え砂糖, 牛乳をかける。

3. 粒のまま1~2昼夜水に浸け, 薏苡仁1合:水3合の割合で2時間半煮て木杓子で攪拌すると粘気がでる。少量の塩, 砂糖, 牛乳をかける。

6) 団子<sup>48)</sup>

1. 薏苡仁のみで団子にすると少し舌を刺激して味が良くない。白玉粉と混ぜるとよい。薏苡仁を生のまま粉に砕き, 別に白玉粉を水で少し緩めに溶いておく。それに薏苡仁の粉を等分に入れてよく捏ね適宜の大きさに丸めたものを, 湯の中で浮き上るまで茹でる。砂糖などをつける。

2. 寒晒しのトウモロコシ粉を水で柔かく溶き, これに薏苡仁粉を等分に混ぜてよく捏ね, 丸めて茹で, きなこ, アメなどをつける。

7) 飴<sup>8)</sup>

薏苡仁の糠に40℃でタカジアスターゼを作用させて濾過し, 液を濃縮すると甘味の強い飴となる。

## 8) ハトムギ茶

従来はハトムギ特有の臭みを抑えるため, 軽く焙焼してから煎じて飲料としていたが, これは薬効を期待しており一般の嗜好に合わない。また表-17<sup>29)</sup>にみられる通り煎出も極めて困難であった。

ハトムギを発芽させた後に焙焼させ煎出したハトムギ茶は, 薏苡仁特有の臭みがなくなり, 甘みと適当な苦味と芳香を有し, 飲料用として極めて好ましくなる。また表-17にみられる通り時間的にも量的にも非常に煎出し

表-17 ハトムギ茶の煎出<sup>29)</sup>

(1) ハトムギ茶の煎出

原 料	水量(ℓ)	煎出時間(時間)	煎出量(%)
生のハトムギ 1kg	10	3	0.8
生のハトムギ粉砕 1kg	10	3	3.6
焙焼ハトムギ 1kg	10	3	10.0

(2) 改良ハトムギ茶の煎出

原 料	水量(ℓ)	煎出時間(分)	煎出量(%)
発芽焙焼薏苡仁 5g	湯 2	5	39.0
発芽焙焼薏苡仁 5g	湯 0.2	5	34.0
発芽焙焼薏苡仁 5g	水 2	一昼夜浸漬	33.5

易くなる<sup>29)</sup>。

9) 薏米燉鶏(イーミードンジー)

中国では薏苡仁を薏米ともいい、粒のまま氷砂糖と煮たりスープに用いられるたりするほか、イーミードンジーという料理に用いられる。これは婦人の常用食に良いという<sup>49)</sup>。

材料は鶏1羽、鶏肝、薏苡仁50g、香附子100g、葱、生姜、胡椒、老酒、椎茸、セロリ、塩、各々少量を用いる。鶏1羽を一口角に切り、深目の鍋に入れ薏苡仁と共に強火で煮たさせたのち、トロ火にして2時間煮る。浮いたアクはすばやく除く。鶏肉を取り出しスープを濾してから、鶏肉に老酒、塩、胡椒を加える。薏苡仁を食べる場合は、スープを濾さない。鶏の内臓はセロリと共に煮ておき、香附子は細かく切り、カップ2杯の水で1時間煎じて半量にし、布で濾して内臓と一緒に前記の鶏肉に加え、中火でしばらく煮る。

6-4 味

木原によれば<sup>9)</sup>薏苡精白米は、米に2割加えて混炊すれば粘気多く美味であり、色も純白で粒の大きさも米とほぼ等しく、ほとんど意識せずに食べられる。パンにも2割混ぜると食味にやや重みと粘気が加わり、優れている。また、薏苡仁から作った餡も甘みが強く良好であった。その他、調理法に工夫を加えれば十分食用に耐える。以上は精白したものであるが、玄薏苡仁については、著者の一人(辻野)は、玄薏苡仁粉でホットケーキを作ってみたが、少し舌を刺し、香りや後味があまりよくなかった。また玄薏苡仁で飯を炊いたが、少し苦味があり、淡白ではあったがあまりおいしいとは感じなかった。

7. 考 察

稲や雑穀の存在していた我国では、薏苡仁は僅かに食用化されていたものの、あまり広くは普及せず、主として薬用に供されていた。一方、インドアッサム州ではハトムギが多く品種を生み出しつつ、近年までその種仁が食用に供されてきた<sup>218)</sup>。以上のことを考え併せると、我国で薏苡仁が食用として衰退していったのは、その収穫率が低かったことや味が日本人の嗜好に合わなかったことなどの理由があげられる。

一方、薏苡仁には種々の薬理作用のあることが知られており、栄養学的な観点においても糖質、脂質、蛋白質および灰分(ミネラル)に富み、しかも消化吸収率が高いため、現在考えられているより大きい食用化の可能性を有する。ただ薏苡仁の蛋白質はリジンおよびトリプトファン含有量が少なく、したがって生物価が20~30と非常に低いため動物の成長にとってあまり有効なアミノ酸組成ではない点は考慮されなければならない。

以上の点から、将来品種改良によって他の作物に匹敵する性能を付加できるまでの間、他の主穀物との混用が望ましい利用法であろう。

もちろん食用化するためには、我々日本人の好む味に合うよう調理上の工夫が何よりも要求されてくる。そのためには、他の食品との組み合わせをいろいろと考えなければならない。

このようにして薏苡仁を食用化し食物として摂取することになれば、食糧としての利用に加えて積極的な疾病の予防という点できわめて好ましいことである。

謝 辞

大阪府立大学農学部、衣川堅二郎博士から本稿の記載とくに中国と我国における「薏苡(仁)」の用語上の相違に関して貴重な御示唆と御助言を賜りました。ここに深謝いたします。

文 献

- 1) ①小原哲二郎：雑穀の科学およびその利用、河出書房、pp 376(1949)
- ②日本公定書協会編：第九改正、日本薬局方解説書、広川書店、p D-900(1976)
- 2) 中尾佐助：栽培植物と農耕の起源(第7刷)、岩波書店、pp 56~57、pp 130~131(1970)
- 3) ③古事類苑刊行会：古事類苑植物部金石部、古事類苑刊行会、pp 899~903(1932)
- ④宮崎安貞：農業全書(1697)
- 4) 古川瑞昌：ハトムギの効用、六月社、pp 35、43(1963)
- 5) 藤田路一：植物研究雑誌、13、683~694、758~774



- (1938)
- 6) 村上道夫: 本邦産 Coix 属植物の改良に関する育種学的研究, 自費出版, pp 3~13 (1964)
  - 7) 村上道夫: 私信
  - 8) 木原芳次郎: 薏苡仁の化学成分とその利用, 薬事科学 184号, 5~11 (1946)
  - 9) 渡辺賢治: 特許公告 No 4477, S 16.9.5, 日化総覧, **16**, pp 991<sup>6</sup>
  - 10) 牛来勘次: 特許公告 No 268, S 22.3.24, 日化総覧, **22**, 167<sup>2</sup>
  - 11) 大井次三郎: 日本植物誌(顕花篇), 至文堂, pp 193 (1965)
  - 12) 本田正次, 向坂道治: 高麗大綱日本植物分類表総合科学出版協会, pp 290 (1930)
  - 13) 村上道夫, 堀 雅明, 原田賢之: 京都府立大学学術報告(農学), **21**, 1~11 (1969)
  - 14) 牧野富太郎: 前田文夫, 原 寛, 津山 尚篇, 牧野・新日本植物図鑑, 北隆館, pp 756 (1961)
  - 15) 李 時 珍: 本草綱目, **16**, 穀部, **23**, 商務印書館, pp 83~85 (1578)
  - 16) 中本 清, 中島一雄, 金井昌雄, 福山正和: 武田研究所年報, **20**, 120~123 (1969)
  - 17) 山田光胤: 漢方処方応用の実際, 南山堂, pp 261, 332, 336 (1977)
  - 18) 松島義一: 日薬理誌, **48**, 109~126 (1952)
  - 19) 羽野 寿, 大津喜一: 薬学雑誌, **79**, 1412~1418 (1959)
  - 20) 山田 実, 入交敏勝, 手塚 正, 小宮 勉: 漢方研究, **120**, 134~136 (1965)
  - 21) 山本 茂: 漢方研究: **119**, 102~104 (1965)
  - 22) 重光政彦: 日本婦人科学会熊本地方部会会報, **3**, 191~199 (1944)
  - 23) 六城雅棠, 浮田忠之進, 田村とみえ, 積田 享, 小坂章吾: 癌, **40**, 140~142 (1949)
  - 24) 六城雅棠, 西原哲三, 浮田忠之進, 井口定男, 積田享: 癌, **41**, 91~92 (1950)
  - 25) 田崎勇三, 中山恒明他: 日本医師会雑誌, **41**, 916~954 (1959)
  - 26) 鍋谷欣市, 中山宗春, 鈴木恵之助, 松尾成久, 牧野耕治, 大久保忠司: 癌, **49**, 第17回日本癌学会総会記事, 51~52 (1958)
  - 27) 原 義雄, 勝田和夫, 高橋 実, 伊藤文弥: 胸部外科, **14**, 383 (1961)
  - 28) 浮田忠之進, 谷村顕雄: Chem. Pharm. Bull. Japan, **9**, 43~46 (1961)
  - 29) 長友克次, 渡辺 武: 特許公報, S 40-12391
  - 30) 浮田忠之進, 谷村顕雄: 特許公報, S 36-13349
  - 31) 駒場農学校: 私衛, **4**, 51~53 (明治19年6月19日官報), 日化総覧, **1**, 62<sup>2</sup>
  - 32) 国民栄養振興会編: 食品栄養価要覧, 第一出版, pp 14~15 (1956)
  - 33) 平尾子之吉: 日本植物成分総覧, **3**, pp 487 (1956)
  - 34) 服部儀三郎, 小松 茂: Biochem, **1**, 365 (1922)
  - 35) 吉村清尚, 相良長輝: 東化誌, **40**, 483~489 (1919)
  - 36) Barreto, U. P.: Congr. Brasil das problemas medico-sociales de la postguerra, **10**, 27 (1941)
  - 37) 小原哲二郎, 菊地安宅, 坪原利男: 日農化講演要旨集, pp 381 (1947)
  - 38) FAO: Washington: **48**, pp 8 (1949)
  - 39) Ootavio de Paul Santos: Anais da Faculdade de Medicina da Universidade de S. Paulo, **25**, 323~346 (1950~1951)
  - 40) Raymond Jaquot, Jeanine Rautin, Jean Adrian, Alain Rerat: Archivos Venesolanos de Nutricion, **6**, 3~21 (1955)
  - 41) 平 宏和: 植物学雑誌, **5**, 242~243 (1962)
  - 42) 科学技術庁資源調査会編: 日本アミノ酸組成表, 大蔵省印刷局, (1966)
  - 43) 桑田 智, 古城鎮雄: 薬学雑誌, **59**, 560~566 (1939)
  - 44) FAO: Romã: **48**, pp 8 (1954)
  - 45) 科学技術庁資源調査会: 三訂補日本食品成分表穀類篇, (1978)
  - 46) Dante Costa, Helio de Paula Fonseca: O Hospital, **27**, 991~996 (1945)
  - 47) 稲垣長典編: 新編食品成分表, 大和文庫, pp 109 (1961)
  - 48) 村井米子: 薬になる食べもの, 創元社, pp 22~32, (1961)
  - 49) 陳 東 達, 陳榮千代: 漢方薬の料理, 薬石効あり, 柴田書店, pp 177~178 (1976)

(昭和55年11月13日受理)

### Summary

Studies on the kernels (Yokuinin) of Hatomugi (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* (Roman.) Stapf.) were reviewed especially from the botanical, medical, ethonobotanical and food chemical standpoints.

The possibility of using hatomugi as food is discussed from the point of nutritional value. Hatomugi has not been widely used as food in Japan because of its less yield and unfitness to Japanese taste. As food, it is rich in carbohydrates, lipids, protein and minerals, and is highly digestible. However, lesser contents of lysine and tryptophan than in rice and other several grains diminish its biological value.

The kernels are also proved to have several pharmacological effects on some diseases.

These may conclusively suggest that hatomugi kernels will have larger potential as food than those considered at present.