

## 小麦 TRITICI SEMEN

〔基原〕本品はコムギ *Triticum aestivum* Linne (*Gramineae*) の種子である。<sup>5)</sup>

〔性状〕

だ円形かほぼ卵形で、淡褐色である。

29)

小麦1粒の長さは4.5～8.5mm(平均6.2mm)、幅1.4～4.7mm(平均2.7mm)。種子はふすま(果皮、種皮、糊粉層、胚芽)と小麦粉になる胚乳に分かれ、それらの割合はほぼ15%、85%である。

38)

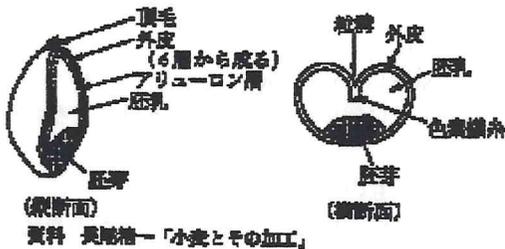
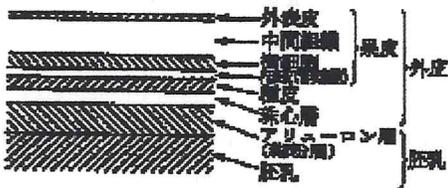


図1-4 外皮の模式図



2096. コムギ (2013571)

〔原植物〕

1年生～越年生の草本で世界各地に栽培され、草高約100cmで、茎は中空、円柱状で直立し、葉は長い針形～線形で、先端はたれ下がり、互生する。5月頃穂状花序をだして小花を付け、穎果を結ぶ。<sup>1)</sup>

中国で大麦と小麦を区別して古書で見られるのは、前漢末の農書『汜勝之書』といわれる。<sup>28)</sup> 日本では平安時代の薬学書『本草和名』。<sup>36)</sup>

〔産地〕

東医研では群馬県産をウチダ和漢薬より購入。

原産地は中央アジアとも西南アジアともいわれる。多数の品種があり、北アメリカ、

オーストラリア、ロシア、中国、ヨーロッパ各地、インドなど。<sup>1)</sup> 人類最古の作物で、現在も生産が最も多い。<sup>20)</sup>

日本には紀元前 1 世紀までに中国から朝鮮半島を経て渡来したと考えられている。弥生時代前期の福岡県や山口県の遺跡で見つかっている。<sup>22)</sup> 農民が年貢としてほとんどの米を取り立てられた室町時代から江戸時代へかけて、自給用として米の裏作に麦作が広まった。近年では品質の良い輸入品におされて 1977 年最低生産量となった。<sup>36)</sup>

1988 年における世界の小麦の総生産量は 509,952,000t、日本では 1,021,000t だった。同年国内へアメリカ、カナダ、オーストラリアなどから 5,290,000t 輸入された。<sup>38)</sup>

〔品質〕<sup>38)</sup>

○粒質…

硝子質（切断面が半透明）	中間質	粒状質（切断面が白っぽく不透明）
重くて硬い（硬質小麦） タンパク質が多くパン向き デンプンが少ない	麵・菓子	軽くて軟らかい（軟質小麦） タンパク質が少なく菓子・天ぷら粉向き デンプンが多い

○蛋白質…小麦粉のタンパク質は 6～14% であるが、その性質が食品への加工適性を大きく作用する。

日本の小麦は中間質～軟質なので、取れるのは中力粉～薄力粉。<sup>16)</sup>

○千粒重…1 粒の重さは 0.03g 前後のものが多い。千粒平均の重量は 25～50g に分布し平均 30～35g である。千粒重は粒の大きさに比例するが、胚乳内部の充実度に関係し、硝子質ほど重く、粉状質のものほど軽くなる。

○比重…1.25～1.40 で平均 1.35 ぐらいで、粒が充実した硝子質のものほど比重が大きい。

○硬度…小麦 1 粒を圧碎するに必要な力を kg で表したものを、普通 5～15kg、比重の大きいものや硝子質の小麦の硬度は高い。

○水分…湿度 65% における平衡水分量は 13.0～14.0% で、貯蔵に関係する重要な因子である。

〔選品〕

《重い物がよい》

ウシオオマイ フーシオオマイ

□漢方薬材には淮小麦と浮小麦の二種がある。浮小麦は洗ってより分けた、軽くて瘦せた麦粒である。「甘麦大棗湯」は淮小麦を使用しているという説がある。<sup>27)</sup>

□内地産、外国産あり、何れを用いても宜し、小麦には蟲つきたる品多し、殊に夏場に於いて然り、故に買ひたる品は一旦水中へ漬け浮びたる物及び他のまざり物を除きよく乾燥して貯ふべし。<sup>8)</sup>

□充実せる新しきを良とす。<sup>34)</sup>

《軽い物がよい》

■未成熟でやせた粒で、水面に浮くものを良品とする。一般にはこれにこだわらずに、小麦（とくに年月を経たもの）で代用する。<sup>9)</sup>

■自汗や盗汗には浮小麦のほうが良いとされ、浮小麦を焦げるまで炒って粉末にしたものを重湯で服用する。<sup>16)</sup>

〔修治〕

◆そのまま乃ち粒のまま用ゆべし決して碎き用ふべからず。<sup>8)</sup>

◆(淮)小麦は南方産が温性で北方産が涼性であり、北方産が良薬である。「皮涼肉温」

- で、効能は皮にあるので全体を使用する。<sup>17)</sup>  
 ◇そのまま使用するか、ひいて粉末にする。<sup>20) 34)</sup>  
 ◇切傷の止血ややけどには粉末を外用する。<sup>16)</sup>  
 ◇浮小麦は炒って粉末とし重湯で服用するか、煎服する。<sup>17)</sup>

#### 〔成分〕

玄穀・国産普通種 (100g あたり)<sup>39)</sup>

エネルギー 333kcal, 水分 13.5g, 蛋白質 10.5g, 脂質 3.0g, 脂肪酸総和 2.37g (飽和脂肪酸 0.54g, 一価不飽和脂肪酸 0.34g, 多価不飽和脂肪酸 1.43g), コレステロール n.d., 糖質 69.3g, 繊維 2.1g, 食物繊維 10.3g (うち水溶性 0.5g, 不溶性 9.8g), 灰分 1.6g, Na 2mg, K 460mg, Ca 24mg, Mg 80mg, P 350mg, Fe 3.1mg, Zn 2.5mg, Cu 370  $\mu$ g, Vitamin E 1.4mg, Vitamin B<sub>1</sub> 0.41mg, Vitamin B<sub>2</sub> 0.10mg, niacin 4.5mg

麦胚には phytohemagglutinine を含む。<sup>27)</sup>

#### 《でんぷん》

でんぷん粒子は円形かだ円形で直径 25 ~ 35  $\mu$ m の大粒と 2 ~ 8  $\mu$ m の小粒からなる。組成は(C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>で、n は相当大きなもの (500 ~ 1500 くらい) といわれる。アミロペクチン (76%) は冷水に溶けず熱湯で糊化 pasting (形が崩れる) する。アミロースは (24%) 冷水に溶け糊にならない。アミロデキストリンを多く含むでんぷんはヨウ素で赤色を呈し、粘着性があって蒸熱搗捏して麦芽糖になる。<sup>30)</sup>

#### 《でんぷん以外の糖質》

デキストリン (n = 4 ~ 12 くらい)、極めて少量のマルトース、シュクロース、グルコースなど。

#### 《たんぱく質》

米に比べて小麦のたんぱく質含量は高い。制限アミノ酸はリジンである。

小麦粉に水を加えて練ると粘弾性を持ったドウ (生地) を作れる。これを水で洗浄し、デンプンを洗い流すとき得られる塊がグルテンで、脂質 5 ~ 10%、糖質 10 ~ 15%、残り 80% が非水溶性タンパク質である。生地に粘弾性を与えるたんぱく質はグリアジン (約 50%、m.w.20,000 ~ 60,000、低弾性、アルコール可溶性) とグルテニン (約 50%、m.w. > 100,000、高弾性、アルカリ可溶性) と呼ばれている。グリアジンは吸水すると粘着力が生じ、グルテニンとともにたんぱく質の塊を作る。パンを作るときは発酵により発生した CO<sub>2</sub> がグルテンの中に保持されて空胞となり、パン特有の柔らかなスポンジ様の組織を形成する。生麩や焼麩の原料となる。

水溶性たんぱく質 (全たんぱく中 15%) にはアルブミン (水溶性たんぱく質中 6%)、グロブリン (水溶性たんぱく質中 40%)、その他ペプチット、酵素 ( $\alpha$ アミラーゼ、マルターゼ、リパーゼ、フォスファターゼ、オキシダーゼ) などが含まれている。

アミノ酸組成はグルタミン酸が 1/3 を占め、制限アミノ酸はリジンであり、その他トリプトファン・含硫アミノ酸が少ない。アミノ酸スコアは 36 ~ 42。

#### 《脂質》

脂質含量が高い胚芽から「小麦胚芽油」が製造される。(けん化価 179 ~ 191, ヨウ素価 115 ~ 129) 小麦胚芽油の組成はリノール酸 55%, パルミチン酸 20%, オレイン酸 18%, リノレン酸 7%

と必須脂肪酸の比率が高く、Vitamin E も豊富な栄養食品である。

小麦粉中の脂質の半分は遊離の脂質で、半分はレシチンのようなリン脂質や糖脂質で、レシチンは製パン・製菓の際に微妙な役割を演ずると考えられている。また脂質は小麦粉の変質にも関係する。

#### 《水分》

小麦粉の水分は 14%前後である。でんぷん・グルテン・ペントザン（水溶性多糖）は吸水しやすいので、生地を作るのには最適の物性を示すが、小麦粉中に水分が多いと変質しやすくなり、特に高温であればたんぱく質が変性し硬い塊となることがある。

#### 《ビタミン》

元来 A, D, C は含まれず、B 群も小麦粉ではふすまとして除去されやすい。小麦粉等改良剤（酸化的漂白剤）で処理するとカロチン類は完全に分解され B 群も一部分解される。（小麦胚乳は元来淡黄色で、皮部に近いほど色がくすむ。）しかしコメに比べれば、小麦粉のビタミン含量は一般に高い。

#### 《無機質》

玄麦中の無機質は 1.4 ~ 1.6% であるが、製粉の過程でふすまに移行し、小麦粉中の含量は 0.4 ~ 0.5% に減少する。穀類の通例として P と K が多く Ca と Na が少ない。しかしながら、精白米と比較すると小麦粉の Ca 含量はコメの 2 ~ 3 倍あり、P の含量は少ない。<sup>3) 2) 3) 8)</sup>

#### 〔現代薬理〕

##### 《中枢抑制作用》

小麦のエキスは、ラットの pentylenetetrazol による EEG パワースペクトル変化及び大脳皮質初代培養神経細胞のパッチクランプ法によるスパイクを抑制した。<sup>5)</sup>

##### 《抗腫瘍作用》

小麦胚レクチンはマウスのマクロファージ・多形核白血球による腫瘍細胞破壊を誘導した。<sup>5)</sup>

##### 《筋弛緩作用》

小麦の水溶性エキスはラット子宮筋の自動収縮を抑制した。<sup>5)</sup>

##### 《腸内細菌叢への影響》<sup>2) 5)</sup>

小麦粉から抽出したグリセロ糖脂質または小麦糖脂質画分（グリセロ糖脂質 50%以上）をラットに投与した。摂取したグリセロ糖脂質は小腸内で脱アシル化され、生じたガラクトシルグリセロールは吸収されず盲腸に移行した。盲腸内の酪酸量が増加した。（小腸内ラクターゼ活性が増加する。）さらに大腸癌危険因子である二次胆汁酸のリトコール酸/デオキシコール酸の比が著しく減少した。腸内環境が改善されたといえる。

##### 《消化管通過時間短縮、血糖上昇抑制》<sup>4) 0)</sup>

小麦胚乳部から分離・調製した食物繊維標品 (WEF) を高コレステロール飼料に 2, 4% 添加してラットに投与したところ、セルロースと同様に血清コレステロール濃度の上昇抑制作用は示さなかった。一方で成熟ラットによる食物残さの消化管通過時間では、糞が出終わるまでの時間が短縮した。糖負荷試験ではコーン油非共存下で血糖上昇後の血糖値低下を遅らせ、共存下では血糖上昇を抑制した。

##### 《コレステロール低下作用》<sup>4) 4)</sup>

カゼイン投与群と小麦ペプチド群に分けてラットを 1 週間飼育したところ、後者は肝

臓総脂質量、肝臓及び血漿コレステロール濃度は有意に低かった。

《肝臓および血漿コレステロールへの影響》<sup>41)</sup>

脱脂したオーツ、大麦、小麦を高コレステロール飼料に総食物繊維 5%となるように添加し、5 週齢 SD 系ラットに 9 日間摂取させて検討した。その結果、いずれの穀物も肝臓コレステロールの蓄積を抑制し、これらの抑制効果は水溶性食物繊維摂取量と相関することが認められた。しかし、血漿コレステロール濃度の上昇抑制効果は、各穀物に認められなかった。

《アマラーゼ阻害活性》

グリアジン画分から調製したアマラーゼ阻害物質をラット、イヌ、ヒトに与えると、糖質消化の遅延により糖質摂取後の血糖値の上昇が抑制された。

水溶性タンパク画分から抽出した小麦アルブミン(WA)もヒトアマラーゼを阻害した。健常人・境界型・糖尿病型の被験者に 300g 米飯負荷試験を実施したところ、どの型でも WA1.5g 摂取により、消化器症状を伴わずに食後の血糖上昇が遅延された。負荷 3 時間後までの血糖値 AUC は糖尿病型で有意に減少し(減少率 22%,  $p < 0.01$ )、正常型・境界型でも減少傾向が見られた。WA 摂取による腹痛・下痢・放屁などの消化器症状は観察されなかった。<sup>42)</sup>

《リパーゼ阻害作用》<sup>26)</sup>

小麦のヘキサン並びに THF 抽出物に高いリパーゼ活性が認められた。溶媒可溶性のリパーゼ界面活性剤複合体と基質に 4-methylumbelliferyl oleate を使用し、含水有機溶媒中で基質ならびに酵素が均一に溶解した反応系により測定した。

《遺伝子組み替えへの期待-生理活性ペプチド》

gluten exorphin A5(GYYPT)は小麦グルテンから膵臓エラスターゼの作用によって切り出されるペプチドである。 $\delta$ -レセプター選択的なオピオイドペプチドであり、鎮痛性は示さないが学習促進効果を有する。本ペプチド配列は高分子グルテニン中に 15 回繰り返して存在するがその際にエラスターゼによる切断が起こるのは 1 カ所のみである。15 カ所存在する gluten exorphin A5 配列の直前の残基をすべて Ser と置換することによって gluten exorphin A5 の生成量を 15 倍に、Ala に置換することによってさらに数倍高めることが期待できる。

また同じく小麦グルテン中の QRPR は tuftsin receptor に選択的で食欲促進作用を持つ。<sup>24)</sup>

〔古典的薬効〕

薬効中に「利尿」「抗利尿」両方の記載が見られた。太字で記す。

○中医学<sup>5) 9) 16)</sup>

性味：甘・淡、涼(=微寒) 帰経：心経

薬能：養心安神

1 日量 15 ~ 60g

「微寒・涼」ではなく、「平」とする本もある。<sup>35) 17)</sup>

○名医別録

氣味甘微寒無毒、客熱を除き煩渴咽燥を止どめ小便を利し肝気を養い漏血唾血を止ど

め女人をして孕み易からしむ。<sup>8)</sup>

○漢薬の臨床応用<sup>9)</sup> 止汗・鎮静・抗利尿作用がある。

○漢方のくすりの事典<sup>16)</sup> 安神・清虚熱・止汗・止渴。ヒステリーや煩熱、糖尿病、下痢、癰腫、自汗、盗汗に用いる。

○金匱要略解説<sup>35)</sup> 甘平で養神安神する。心は肝の子、肝は心の母の関係にあるので、小麦は心気を養うと同時に補養肝気する。

○中医臨床のための中薬学<sup>17)</sup>

淮小麦と浮小麦を分けて解説。

《淮小麦》帰経は心・肝。養心安神（心神不寧による焦燥・不安・悲しい・恍惚状態・不眠・痙攣などの症候に）・潤肝除燥に働くので、神志失常。煩躁不安に適する。用量 30～60g 煎服。

《浮小麦》帰経は心。薬能は止汗・益気退熱であり虚汗に用いる。虚熱の骨蒸に地骨皮などと使用する。体表に行き止汗退熱する。薬力は緩和であり、すべての虚汗および骨蒸勞熱・婦女低熱に適する。用量 9～30g 煎服。

(臨床応用)

心慌・自汗・盗汗…(1)浮小麦 30g、茯苓・麦門冬各 10g を水で煎じて服用する。(2)浮小麦・糯稻(もちごめ)の根各 30g、碧桃干(熟していない干した桃) 10g を水で煎じて服用する。<sup>27)</sup>

加味甘麦大棗湯…子供の夜尿。炙甘草 12g、浮小麦 18g、兔絲子 9g、炙桑螵蛸 9g、煨益智仁 9g、龍骨 6g、大棗 6g 水煎服<sup>9)</sup>

とし  
免菟  
卵の卵  
192  
油大青蛸

○古方薬議<sup>5)</sup> 煩熱を除き、燥渴咽乾を止め、小便を利し、心気を養ふを主る。

○新古方薬囊<sup>8)</sup> ボク曰く小麦味甘微寒意を安んじ煩を除くことを主る。

○医食同源の処方箋<sup>27)</sup>

心神を養い、虚汗を収斂する。古い小麦粉を腫れ物に外用すれば良好な効果を上げる。

[臨床応用]

《処方》

・甘麦大棗湯…婦人下腹に不快感ありて気ふさぎともすれば泣きやすくなり何か憑き物でもある如くに見え、しばしばあくびする者、本方は小児の夜泣きに卓効あること多し。<sup>8)</sup> 婦人が臆躁を患い、理由もなく悲しみに打ちひしがれ、泣きたくなり、病状は物に取り憑かれたようであり、しばしばあくびをする。<sup>35)</sup>

・厚朴麻黄湯…効して脈浮なるもの。上気するもの。<sup>19)</sup> 小麦は安神養正する。<sup>35)</sup>

・昼間汗が出る。例えば精神が緊張すると汗が出やすい…淮小麦 30g、紅棗 6 個、甘草 6g、桂円肉(=竜眼肉) 5 個を水で煎じ、汁を飲み、紅棗と桂円肉を食べる。<sup>27)</sup>

《民間用法》

・利尿などに、小麦 1 日量 30～60g を煎じて服用する。外傷出血などには粉末を炒った物を水で練って患部に塗布するとよい。<sup>20)</sup>

・癰・小さな腫れ物・原因不明の腫毒・初期でつぶれていない腫れ物…古い小麦を水に漬け、すりつぶして澱粉を得、その澱粉を炒ってこがし、粉末にし、米酢で調合し糊

傷の薬

を作り患部に塗る。江蘇省高郵の資料によると有効率 90 % 以上である。<sup>27) 29)</sup>

[その他]

《日本薬局方<sup>1)</sup> コムギデンプン Wheat Starch》

本品は小麦の種子から得たでんぷん Starch である。

**性状** 白色の塊または粉末で、におい及び味はない。本品を鏡検するとき、球形またはレンズ形で大小不同。長径 5 ~ 60  $\mu$  m、多くは 25 ~ 35  $\mu$  m の分粒からなり、へそ<sup>\*</sup>及び層紋は明らかではない。本品はエタノールにはほとんど溶けない。

※へそを中心としてその周囲に蓄積してでんぷん粒が形成される。<sup>30)</sup>

**確認試験** (1)本品 1g に水 50mL を加えて煮沸し、放冷するとき、混濁した中性の糊状の液となる。(2)本品はヨウ素試液を加えるとき、暗青紫色を呈する。

**純度試験** (異物) 本品を鏡検するとき、他のでんぷん粒を認めない。また、原植物の組織の破片を含むことがあっても、極めてわずかである。(コムギデンプンは製造過程が複雑であるため高価になり、小麦粉そのままをコムギデンプンと偽称し、またパレイショでんぷんなどを混入するものもある。)

**乾燥減量** 15.0%以下(6時間)

**灰分** 1.0%以下(種皮に近いほど灰分が多い。<sup>38)</sup>)

[参考文献]

- (1)日本薬局方 X Ⅲ解説 廣川(1996)D:pp.364 ~ 5 コムギデンプンのみ
- (5)生薬ハンドブック ツムラ p.103
- (8)新古方薬囊 荒木性次 pp.585 ~ 587
- (9)漢薬の臨床応用 神戸中医学研究会 pp.394 ~ 5 浮小麦として
- (16)漢方のくすりの事典 鈴木洋(1995)p.201
- (17)中医臨床のための中薬学 神戸中医学研究会(1992)pp.461 ~ 2
- (18)和漢薬の選品と薬効 木村雄四郎 たにぐち書店(1993)pp.378 ~ 383
- (19)古方薬品考 内藤蕉園 燎原 p.338
- (20)原色牧野和漢薬草大圖鑑 北隆館 p.595
- (22)植物和名語源新考 深澤正 八坂書房(1995)pp.184 ~ 187
- (24)吉川正明「食糧タンパク質に包含される生体調節機能」京都大学食糧科学研究所報告第 61号(1998) pp.52 ~ 53
- (25)宮沢陽夫ら「小麦糖脂質の消化管内代謝と腸内環境改善効果」日本栄養・食糧学会総会講演要旨集 54, p.198(2000)
- (26)Shimura, S et. al. "Screening of Lipase Inhibitors from Natural Materials" 日本食品工業学会誌 Vol.40 (3), pp.214 ~ 7(1993)
- (27)医食同源の処方箋 葉 橋泉 pp.194 ~ pp.195
- (28)中国食物事典 洪光住、田中静一 柴田書店 pp.17 ~ 20
- (29)中薬大辞典 上海科学技术出版社 和訳本 小学館編 No.2606
- (30)改稿増訂版 薬用植物学総論 木島康一 廣川(1974)pp.20 ~ 24
- (32)新しい衛生化学第 4 版 手島節三 廣川(1991)pp.164 ~ 165
- (34)国医薬物学研究 清水藤太郎 廣川書店(1941)pp.125 ~ 6

- (35) 金匱要略解説 金子幸夫 たにぐち書店(1996)pp.536 ~ 8
- (36) 植物ことわざ事典 足田輝一 東京堂出版(1995)p.117 ~ 120
- (37) 薬用植物学 久田末雄、長沢元夫 南江堂(1973)p.213
- (38) 食品学各論 檉尾一ら 大洋社(1991)pp.9 ~ 18
- (39) 日本食品成分表 科学技術庁資源調査会編 p.4 医歯薬出版(1993)p.4
- (40) 江頭祐嘉合ら「小麦胚乳部由来の食物繊維がラットのコレステロール代謝、消化器通過時間、耐糖能に及ぼす影響」千葉大園芸学部学術報告 No.48, pp.37 ~ 43(1994)
- (41) 小田泰士ら「オーツ、大麦、小麦がコレステロール摂取ラットの肝臓および血漿コレステロール濃度に及ぼす影響」日本栄養・食糧学会誌 Vol.45(6), pp.560 ~ 3(1992)
- (42) 森本聡尚ら 日本栄養・食糧学会誌 Vol.52, pp.285 ~ 291(1999)
- (44) 横越英彦ら「小麦を含む各種食餌蛋白質の各種病態予防に関する研究」 飯島記念食品科学振興財団年報 1996, pp.274 ~ 9(1998)

2000/11/6 ito