

8. 食材を化学して豊かな食生活を

人間をはじめ全ての生物の細胞は表 4 - 1 に示したように、全重量の 70% が主成分の水、15% が蛋白質、残り 15% が DNA や RNA などの約 5500 種類の化合物でできています。このため、人間にとって水は食物ではありませんが、口から摂取する最も大切な物質と考えられます。自然の中に湧き出ている水は僅かなミネラルを含む水ですが、人口が増加し集中し、一人当たりの水の消費量も多くなっていますから、大都会では消費量に供給量が追いつかず、水の再利用を余儀なくされています。必然的に水質の劣化が起こりますから、現在の水道水は微生物の繁殖を抑えるために塩素殺菌をしており、その最低残留濃度が水道法で決められています。

人間は草食動物でも肉食動物でもなく、雑食動物ですから、種々の食物を食べて生命の維持をするための活力となる栄養にしています。人間が基本的にエネルギーの源にしている物質はブドウ糖で、解糖反応によりピルビン酸まで分解し、さらにクエン酸サイクルの反応により二酸化炭素まで酸化分解してゆきます。この間に ADP とりん酸から ATP を生成して大量のエネルギーを体内に蓄積し、 NADP^+ を NADPH に変換して物質を還元する能力を体の中に生み出します。口から摂取したでんぷんや砂糖を加水分解してブドウ糖とし、筋肉や脳など人間の各部に移送し、その移送先で ATP に変えて活力にし、 NADPH を生成して体内に起こる各種の化学反応の進行を助けています。また、人間の身体を構成している細胞はリン脂質が集まってできた細胞膜と多くの蛋白質でできています。これらの蛋白質やリン脂質も、食物中の蛋白質や脂肪を体の中で加水分解や縮合反応などの化学反応により必要な形に組み替えられて人間の身体に作り上げられています。

身体の水分が不足すると渇きを感じて本能的に水を飲むように行動します。しかし、生命を維持するための活力となるブドウ糖や身体を作り上げている蛋白質や脂肪を単独で摂取することができませんから、体内のブドウ糖や脂肪や蛋白質の不足が起こりかねません。さらに、人間の体液は海水と極めて近い濃度の食塩をはじめとする各種のミネラル類を含んでいますから、尿や汗として体液を排泄すれば当然食塩などの各種のミネラル類が不足してきます。このような身体の活力や構成素材となる物質の不足を補うように味覚や嗅覚や視覚が刺激して、本能的に食欲を促しています。身体から塩分が不足すると塩っぱいものが美味しくなりますし、長時間の運動や重労働で身体の各部の活力が不足するときには、ブドウ糖を必要としますから、甘いものを食べたくくなります。肉や魚に含まれるアミノ酸は旨味成分として味覚を刺激し、蛋白質を食べたくるように食欲を促します。

逆に人間にとって不要の物質や害毒として働く物質は食欲を減退させ排泄を促すように味覚や嗅覚や視覚が刺激して本能的に排除されるように働きます。腐敗して蛋白質は分解し毒性の物質を生成しますが、同時に二酸化炭素の脱離を伴ってアミン類が副生しますから、アミン類の特徴的な性質となる臭みや苦味を感知すると食欲を減退させます。また、糖類が腐敗すると二酸化炭素を発生しながらエタノールに変化し、酢酸やクエン酸に分解してゆきますから、酸味の強い味になります。そのため、人間は本能的には酸味の強い食

物を嫌います。さらに毒性の物質は紫色や赤色などの色をしていることが比較的多いため、どぎつい色をした食品を人間は敬遠します。例えば、夏の盛りに高原に良く見かけられる、真っ白い柄に鮮やかなピンク色の笠の付いた茸は油いためなどをすれば食べることができますが、どぎつい色合いのためか毒紅茸(ドクベニタケ)と呼ばれて山菜取りの人々に見向きもされません。

八百屋の店先に並ぶ野菜や果物は野生の草や木の実を耕した畑に植え、肥料を与えて生産量を向上させ、食べ易く改良してきたものでしたが、ビニールハウスなど温室の技術の進歩により大いに様変わりしてきました。夏野菜のトマトやきゅうり、冬野菜のほうれん草や大根や白菜は店先を年中彩っています。さらに、山奥に出かけて苦労して採っていた山菜のタラの芽や蔦のとうやコゴミやウドを街中で買うことができますし、幻といわれた舞茸やシメジ茸まで何時でも口にすることが出来ます。しかし、工場で栽培した舞茸に比べて山の中で栽培した舞茸は10倍の値が付きますし、野生の舞茸は100倍でも容易に買うことができないという話を秋の東北地方を旅行したときに聞きました。太陽からの光がブドウ糖の光合成など重要な反応のエネルギーの源ですが、温室に使われるビニールシートやガラスは紫外線や波長の短い可視光線をかなり吸収しますから、植物の成長に大きな影響を与えます。太陽の光を全く受けずに成長した野菜や果物は葉緑素も持たない白色のものになってしまいます。充分には太陽の光を受けていませんから、温室育ちの野菜や果物に含まれる成分は、自然の環境で育成した旬の野菜や果物の成分を充分には含んでいません。温室育ちのトマトやきゅうりは味も香りも栄養も本来のトマトやきゅうりとは異なるものと思われます。

古代から猪を飼い慣らしているうちに、何時の間にやら猪とは似ても似つかない豚に改良されてきました。飼育が簡単で成長が早く、美味しい脂の多く付いていて柔らかく、臭みの少ない肉質の豚を完成させてきました。あまり飛ばない雉や山鳥は永年にわたり飼育して、全く飛ぶことのできない鶏に改良され、一日に1個の割りで卵を産むようになりました。近年では養鶏場と呼ばれる工場の中で、食事の時間の回数を増やし、人工的に夜と昼の時間を短縮して、鶏の生活の周期を極端に短縮し、成長と産卵の回数を増しています。著者がカナダの北部地方を旅行した折に白色の黄身の卵を食べる経験をしましたが、これは卵の成分も餌に依存することを意味しています。工場で飼育された鶏は脂が少なく味の淡い肉質のように思います。神から命をもらった雉や山鳥が人間の都合で、生活の周期まで変えられてただただ成長させられ、産卵させられて一生を終わらされています。食べるためとはいえ人間は残酷です。

古くは釣りや網やモリや梁などの道具を使って魚を漁っていましたが、鯉や鮒を手始めに鱒や鮎や鰻などの淡水魚を養殖するようになりました。また、牡蠣や真珠に始まった海水中の養殖は鮭や鯛やはまちや帆立貝や海老に成功例を増やしてゆき、現在では回遊魚のマグロまで養殖し牧畜業のように魚を家畜化しています。マグロが赤身よりもトロの方が好まれることから、脂の多い餌を沢山与えてトロの部分の多い脂っこいマグロを飼育して

います。

このように身体の活力や構成素材となる物質の不足を補うために、本能的に味覚や嗅覚や視覚が脳を刺激して、美味しく食物を食べられるように食欲を増進します。食物の供給が遅れて空腹になったときには、本能が目覚めて味覚や嗅覚や視覚が鋭敏になり、食物を美味しく食べることができます。しかし、近年の飽食の時代には、活力や構成素材となる物質の不足することがほとんどなくなりましたが、食欲を増進するために味覚や嗅覚や視覚が食物を美味しくする本能は人間に残っています。酸化や重合の反応が起こっていない不飽和脂肪酸を含む新鮮な魚、アミノ酸を多く含む牛や豚の肉、容易にブドウ糖に分解し易いでんぷんを含むお米が美味しい食べ物として好まれます。

そのためには長時間熟成させて食肉の中にアミノ酸を増加させています。また、麹菌や酵母などの微生物の助けを借りて、食物中のでんぷんや蛋白質を加水分解し、酸化分解をして旨味成分や甘味成分やエタノールを増加させます。さらに、煮たり焼いたりする料理法により、旨味成分や甘味成分を増加させ、砂糖や塩を加えて調味します。醤油や味噌などにより旨味成分のアミノ酸を加えることで東洋の食文化を豊かにしてきましたが、近年になって化学的に合成したアミノ酸やヌクレオチド類を化学調味料として加えて、旨味を増すようになりました。このようにして、益々味覚や嗅覚や視覚から脳を刺激して、美味しく食物を食べられるように食欲を増進しています。結果として、多くの人が栄養過剰になり、肥満になりますから、身体の各部に負担がかかり成人病を引き起こす原因になっています。

種々の食材の従来処理法や料理法では、味覚成分に対する栄養成分の割合が高いために、飽食の時代にあっては栄養過剰になり易くなっています。アミノ酸やブドウ糖などの味覚成分と蛋白質やでんぷんなどの栄養成分との間の関係を化学的に理解することにより、身体に適した量の栄養を美味しく食べることのできる料理の仕方も工夫することが出来るようになると思われます。食材を化学することは食生活を豊かにするばかりでなく、健康な生活をもたらすものと思われます。

索引

1	
1 重膜.....	21
2	
2 重結合	9
2 重膜.....	21
2 糖類.....	58
2 量化.....	46, 54
3	
3 重結合	9
A	
ADP.....	17, 45, 47, 49, 50, 51, 59, 69, 77, 103, 115
ATP	19, 49, 50, 51, 59, 115
D	
DHA	71, 72
E	
EPA	71, 72
F	
FAD	49
FADH ₂	49
L	
LD ₅₀	112
N	
NADP ⁺	45, 103
NADPH	45, 47, 103
P	
pKa	7, 39, 40, 45

R	
R-型	28, 38, 55
S	
S-型	28, 38, 39, 42, 55
T	
trans-cis 異性化	109
あ	
青黴	35, 37
亜硝酸	114
アスパラギン酸	29, 34, 61, 81
アスパルテーム	60, 61
アセスルファム K.....	60, 61
アセタール	51, 52, 53, 55, 56, 58
アセチル補酵素 A	49, 69, 70
アゾ化合物	113
圧力	8
油滴	9, 20
油焼け	72, 74
アミノ酸	19, 20
アミノ酸醬油.....	29
アミノ酸度	80, 82
アミノ酸分析計	31
アミラーゼ	58, 59, 61
アミロース	57, 58, 59
アミロペクチン	57
アミン.....	15, 16, 19, 20, 27, 28, 32, 38, 39, 42, 51, 67, 79, 91, 93, 115
アラキドン酸.....	64
アラニン	15, 18, 25, 26, 28, 30, 34, 37, 61, 79, 81
アルギニン	18, 25, 34, 81, 88

アルコール4, 10, 19, 20, 23, 44, 45, 51, 53,
58, 62, 63, 64, 67, 71, 75, 77, 78, 79, 80,
81, 82, 83, 85, 87, 88, 93, 94
アルコキシ基 46
アルドール 47
アルドール反応 46, 54, 69
アルブミン 42
アレルギー性 112
アントシアニン類 104, 105, 108
アンモニア 6, 19
アンモニウム 10, 19
アンモニウム塩 19

い

硫黄 11
イオン 7, 9, 10, 19, 20, 39, 75
イオン結合 10
イオン性 10, 19, 23, 51, 52, 54, 62
イソロイシン 26
イミダゾール 29
陰イオン 10
インジゴ 112, 113
インスリン 59, 60

う

運動エネルギー 4, 33, 77

え

エステル 19, 21, 23, 30, 36, 49, 61, 62, 63,
64, 67, 69, 84, 85, 86, 93, 94, 95, 96, 100,
103
エタノール... 13, 18, 45, 46, 53, 63, 67, 75,
76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86,
87, 88, 90, 92, 115, 116
エノール 54, 55
塩化ナトリウム 14, 15
塩基性9, 11, 15, 19, 28, 46, 58, 62, 69, 105,

108

塩基性アミノ酸 39, 40, 41
エンジオール 54, 55
塩素ラジカル 13
エントロピー 7, 8, 9, 10, 14, 23, 75

お

オキザロ酢酸 49
オゾン 13
オゾン層 13
オレイン酸 23, 63, 64, 67, 70

か

解糖 49, 51, 55, 58, 59, 69, 70, 100, 115
界面活性剤 21, 22, 23, 30, 36
解離 7, 9, 10, 15, 36, 39, 45, 46, 54, 69, 75
化学エネルギー 44
拡散 13
過酸化物 72
可視光線 45, 106, 109
加水分解 .. 4, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35,
36, 39, 51, 52, 58, 59, 61, 62, 63, 69, 70,
73, 115, 116
ガスクロマトグラフィー 70, 91
カゼイン 21, 22, 30
果糖 18, 52, 55, 57, 58, 59, 61, 82
ガドレン酸 64
ガラクトース 21, 57, 61
カルボキシル基 45
カルボン酸4, 15, 16, 19, 20, 27, 28, 32, 38,
42, 45, 46, 47, 53, 54, 62, 63, 67, 69, 72,
77, 80, 84, 85, 86, 87
カロチン 102, 103, 104, 105, 108, 111
還元 13, 44, 45, 47, 48, 103
還元反応 4, 77
官能基 61, 65, 66, 67

き

気化熱	7
キサントレン	113
キシリトール	60, 61
気体の溶解度	8, 9
キモトリプシン	28, 29, 30, 31, 39, 63
吸収 ..31, 32, 44, 45, 48, 51, 58, 59, 62, 63, 77, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113	
共鳴	45, 46, 54, 55, 106, 107, 108, 110
共有結合	45
金属イオン	20

く

クエン酸 ..15, 18, 23, 36, 49, 51, 59, 84, 85, 115	
クエン酸サイクル	49
グリコシド結合	56, 57, 58, 59
グリシン ..8, 15, 18, 25, 28, 30, 31, 34, 38, 79, 81	
グリセルアルデヒド	47
クルクミン	104
グルコシダーゼ	58
グルコピラノース	52, 53
グルコフラノース	53
グルタミン酸	3, 17, 18, 25, 34, 81, 88
グルテン	88, 89, 90
クロセチン	103, 104, 108
クロロホルム	13

け

けい素	20
ケト - エノール互変異性	54, 55
ゲラニオール	97, 98, 101
ゲラニルピロリン酸	100, 101
ゲル化	58
けん化価	68, 70

こ

光合成	47
麹菌	33, 34, 35, 37, 78, 80, 88, 116
合成着色剤	113
硬度	12
酵母 ..34, 35, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 87, 88, 89, 90, 116	
コラーゲン	26, 31
コルチゾン	103
コレステロール	62, 100, 103
混成酒	76, 85, 87

さ

酢酸 ..13, 15, 18, 22, 23, 36, 45, 49, 51, 64, 65, 69, 77, 78, 79, 84, 85, 86, 87, 88, 92, 93, 95, 97, 98, 100, 115	
さしすせそ	14, 60, 88, 91
サッカリン	60, 61
殺菌剤	13
砂糖 ..3, 5, 8, 14, 18, 22, 36, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 75, 82, 84, 86, 90, 115, 116	
酸化	11, 13, 44, 45, 47, 48, 103
酸化反応	4, 13, 45, 47, 49, 74, 77
酸性 ..3, 7, 9, 11, 12, 15, 19, 28, 29, 30, 36, 39, 45, 46, 54, 61, 69, 84, 85, 105, 108	
酸性アミノ酸	39, 40, 41
酸性雨	11
酸性度	45
酸素	6, 10, 13, 15, 19, 44, 45, 47, 103
残留塩素	12

し

ジアゾニウムイオン	114
紫外線	45, 106, 109
σ結合	105, 106, 109, 110
脂質 ..4, 21, 22, 23, 25, 44, 62, 63, 91, 115	
シスチン	34, 38, 39, 41, 42, 81

システイン 38
 ジスルフィド結合 38, 39, 41, 42
 シベトン 93
 脂肪酸 23, 37, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70,
 71, 72, 73, 74, 93, 94, 100, 103, 116
 ジメチルアリルピロリン酸 ... 100, 101, 102
 自由エネルギー 4, 33, 45, 46, 77
 酒石酸 18, 90
 消化酵素 29, 30, 31
 醸造酒 76, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88
 蒸留酒 76, 83, 84, 85, 86, 87
 食塩 ... 4, 10, 15, 18, 20, 29, 34, 35, 75, 89,
 115
 女性ホルモン 103
 銀鏡反応 53
 人工甘味料 59, 60, 61

す

水銀 12
 水酸基 14, 15, 19, 30, 36, 45, 52, 53, 54, 55,
 56, 57, 58, 61, 62, 64, 67, 69, 75, 85
 水質基準 12
 水素結合 7, 8, 9, 10, 14, 15, 19, 20, 23, 24,
 39, 41, 42, 52, 62, 75, 85
 水素陽イオン 7
 水溶性 19
 スカトール 93
 スクラロース 60, 61
 スクワレン 102
 ステアリン酸 18, 63, 64, 67, 79

せ

正 4 面体 27
 正電荷 7, 10, 15
 セスキテルペン類 94, 100, 101, 103
 石鹼 3, 62, 105
 セファロスポリン 37

セリン 18, 22, 23, 29, 30, 34, 36, 53, 62, 63,
 64, 67, 79, 81
 セルロース 55, 56, 58, 59
 染色体異常 112, 114

た

ターピネオール 96, 98, 101
 多重結合 9
 脱水反応 49, 56, 69
 脱炭酸反応 49, 51, 100
 多糖類 58
 多量体 56, 57, 58
 炭化水素 4, 9, 20, 21, 23, 62, 63, 66, 67, 75,
 77, 85, 96, 101
 炭酸カルシウム 11
 炭酸水素カルシウム 11, 18
 胆汁酸 103
 炭水化物 25, 78
 男性ホルモン 103
 単体塩素 12, 13
 単糖類 55, 56, 58, 59
 蛋白質 4

ち

致死量 83, 112
 窒素 19

て

鉄 12
 添加物 112, 114
 電気エネルギー 3, 4, 33, 44, 77
 電気分解 13
 電子 19
 でんぷん .. 5, 14, 15, 16, 25, 33, 34, 35, 36,
 44, 45, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 76, 77,
 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90,
 91, 115, 116

と

銅	12
糖化	33, 83, 85, 88
糖質	21, 25, 44, 56, 58, 59, 60, 61, 62
等電点	22
糖尿病	60, 61
糖類 .14, 15, 19, 25, 33, 34, 36, 44, 45, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 64, 69, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 91, 115	
トリテルペン類	102
トリフェニルメタン	113

な

納豆菌	35, 37
-----------	--------

に

二酸化硫黄	11
二酸化炭素	4, 9, 10, 44, 47, 48, 77
乳化	21, 22, 23, 24, 30, 36, 63
乳酸	15, 18, 34, 35, 36, 49, 59, 80
乳酸菌	34, 35, 36
乳糖	18, 21, 57, 58
ニンヒドリン	31

ぬ

ヌクレオチド	5, 17, 19, 116
--------------	----------------

ね

熱エネルギー	3, 4, 33, 44, 77
熱効率	50
燃焼	4, 77
燃焼熱	78

は

π 結合	105, 106, 107, 108, 109, 110
麦芽糖	81, 82
薄荷脳	62, 85
発がん性	112, 114

発光	106, 109
発色剤	113, 114
バリリン	26, 34, 81
パルミチン酸	63, 64
ハロメタン	13
ハロメタン類	109
反応熱	4, 77, 87

ひ

光エネルギー	3, 4, 33, 44, 45, 48, 77
光化学オキシダント	13
非局在化	108, 113
ヒスタミン	15
ヒスチジン	15, 16, 29, 30, 34, 81
ビタミン A	18, 21, 109, 111, 114
必須アミノ酸	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 38, 39, 41, 42
ヒドロキシプロリン	31
ピリジン	92
ピルビン酸	49
ピロリジン	93

ふ

ファルネシルピロリルン酸	101, 102
フェーリング液	53
フェニルアラニン	15, 61
フォスファチジルコリン	23
付加	46, 49, 51, 52, 53, 54, 71, 72
沸点	6
負電荷	10, 15
ブドウ糖	4, 5, 8, 14, 18, 21, 33, 34, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 67, 70, 78, 79, 82, 88, 100, 115, 116
不飽和脂肪酸	70, 71, 72, 74
フラスコ	21
フレッシュチーズ	36

プロリン31, 34, 81, 88
分子量 6, 8

へ

平衡反応 46
β-ラクタム 37
ペーパークロマトグラフィー法 31
ペニシリン G 37
ペプチダーゼ31, 32, 33, 73
ペプチド形成反応51, 52
ペプチド結合 27, 28, 30, 32, 38, 39, 41, 42,
51, 61
ヘモグロビン77, 103
変異原性114
変性41, 42, 73, 74
ベンゼン 9

ほ

芳香族化合物86, 93, 94, 100
飽和脂肪酸64, 70, 71, 72, 73, 74
補色45, 108
ポリペプチド27, 38
ボルネオール97, 98, 101
ホルモール法 80

ま

膜20, 21, 24
マグネシウム10, 16, 41
マンノ - ス 55

む

ムソコン 93

め

命名法65, 67, 71
メチオニン18, 25, 33, 34, 73, 81
メチルアミン 15
メバロン酸100

メルカプト基38

も

モノテルペン類 84, 85, 86, 93, 94, 100, 101,
103

ゆ

融解熱 7
有機化合物 6, 78
融点 6
歪みエネルギー 44
ユビキノン 77

よ

陽イオン 7, 9, 10, 39, 75
ヨウ素価 68, 71, 73, 74
溶媒 7
葉緑素 45

ら

酪酸 37, 63, 64, 65, 69, 86, 92, 93, 95, 100

り

リコピン 103, 104, 108
リノール酸 23, 63, 64, 72, 74
リボース 18, 19
リボフラビン 77
硫酸 11
りん 19, 20, 21
りん酸 19, 23, 30, 36, 49, 50, 63, 100, 101,
102, 115
リン脂質 4, 63, 115
りん蛋白質 36

れ

励起状態 106, 109, 110
レシチン 23, 42
レチナール 110, 111

ろ

ロイシン	15, 26, 34, 81, 88
ロドブシン	110, 111