

■近代農業に関する一つの検証

自然界の食物連鎖が無い農法の、農作物中の有効成分減少の推定

本計算書は、近代農法と食物連鎖との関係を検証するために試みたものです。

試算者は、約30年近く緑地計画に関与してきました。

地球の成り立ちや地球環境、緑地生態系などの総合的な視野から農業を見ると、自然の摂理から離れている様子が伺え、未来への持続性に懸念を持ちました。

一方試算者は、健康と栄養成分との関わりから、自ら体調不良を整え、健康を回復した実体験を持ちます。

この実体験と地球環境と農業の関わりと、全てを網羅して把握したとき、農業の食物連鎖を取り戻さないと、地球自体の環境も良くならないし、人間も健康になれない、そう感じました。

そのための一つの検証として、食品成分表を元に、栄養成分の増減の計算を試みた次第です。

200602

野上導子

栃木県下都賀郡藤岡町大字甲298-1

tel 0282-61-1140 fax 0282-61-1141

■人体元素と栄養成分

物質は、地球上に存在する約110種類の元素のうち、約90種類程度のいずれかの組み合わせでできています。

人体はこうした元素のうち約70～80種類程度でできていることもわかっています。

一方植物は土中の成分を利用して育ちますが、近代科学で解明できていない栄養成分がまだ相当種類あると考えられ、それら未知の成分も、こうした元素や複数の元素の組み合わせ成分を使いながら、生育途中で合成されていることは十分考えられます。

その際、こうした元素成分を土中から吸い上げながら植物が使い続けて成長し、そして成長した植物をその場から持ち去ることを積み重ねた場合、土中の元素成分が減少することも、容易に想像できます。

ところが近代農法では、作物を収穫し持ち去りながら、窒素・リン・カリを中心に、石灰質に含まれるカルシウムやマグネシウムなど、一部の元素成分しか土中に戻してきませんでした。

その上、その土地の元素成分を吸って成長した雑草も、きれいさっぱりと取り去っています。

土壌は、植物や生物の食物連鎖によって豊かになり、その雛形が森林の生態系にあります。以前の農業はその力を里山として活かしてきました。

この森林の生態系を振り返ったとき、土壌に一部の元素しか戻してこなかった農業が、多様な自然の成分を持つ有機質肥料の重要性と効果に気づき、支持されつつあるのは、ごく当然なことだと思います。

けれども私は、公園緑地計画に携わってきた者として、農業をその土地の生態系に即した手法に戻さない限り、例え有機栽培に移行しても、土中成分の元素の減少は続くであろうと危惧しています。

何故なら現在の有機質肥料とは、食物連鎖が断ち切られた状態で作られたものが殆どであり、有機質肥料の持つ成分自体が、今後スパイラル状に減少することが容易に想像できるからです。

土壌の成分を豊かに保ち続けるには、その土地の持つ生態系を利用し、食物連鎖の存続を維持することが必要です。そしてそうしない限り、土中の元素の種類と絶対量は減少し続けると考えられます。

その土地の持つ生態系を利用するとは、その土地に自然植生する雑草や生物層との共存を意味します。

その土地に自然植生する雑草は、その土地に適するが故に発生しますが、それら雑草が創り出す様々な成分や、その地に適するが故に育つ小動物や昆虫などを含めた生物層が、食物連鎖を通して土中に戻ることで、その土地に合った元素構成成分が生み出されます。そしてそれはそのまま、その土地に合った元素構成成分を持つ作物が生み出されることに繋がり、それこそが、地産地消、身土不二の真の意味ではないでしょうか。

■食品成分表から試算した、微量無機元素とビタミンCの増減が意味するところ

科学技術庁資源調査会で編纂している食品成分表は、学校給食を始め病院食などの栄養分量を決定するための基礎となる資料です。

けれどもこの資料を表面的に見るだけでは、こうした農業と食物の現実を正しく見ることはできません。

そこで私は食品成分表から、近代農業がよく使う元素成分の総量を計算し、総灰分から控除することで、農作物の持つ微量無機元素がどのくらい減っているか検証してみようと思いました。

農作物の中には、現在人間が認識している良く知られている栄養成分以外に、まだ未知の成分が多々あると考えられます。

従って人体に必要なと言われる、所謂カルシウムやマグネシウムなど以外の、本当に微量な無機元素成分の増減を検証することで、こうした無機以外の様々な分子構造の栄養素も減少していることを間接的に検証できるのではないかと考えました。

本書はその計算結果ですが、やはり懸念したとおり、大きな減少傾向が見られました。

本計算は1999年と2003年との比較ですから、1955年(昭和30年)ころと比較すると、もっと減少傾向が見られるかも知れません。

しかし当時は灰分は計測されても、ここで計算に使った約8種類の元素は計測されていないため、灰分総量でしか比較できません。

当時の資料を手に入れ比較してみましたが総灰分量変化は顕著ではありませんでした。

しかしこの作業により、もう一つの懸念が生まれました。所謂、重金属類の蓄積の可能性です。つまり、ここで計算した結果のうち、微量無機元素の増加とは、もしかしたら重金属類の増加もあるかもしれない、と言うことです。

そこで格差が少ないビタミンCの四訂と五訂との比較であれば、増減を傾向として推測することは可能と考え比較を行いました。やはり相当な減少傾向が見られる結果となりました。

私は自分の健康を含め、夫や知人たちが、様々な食べ物や栄養成分で健康を回復した経験を多数知っています。人間は食べ物によって生命を維持しており、その食べ物の中の様々な成分が人体の各器官に關与して生命維持活動を果たしていますから、食べ物で健康を回復したと言ってもおかしい話ではありませんし、実際にアメリカでは、栄養成分の処方によって病氣治療を行っている病院も実在します。

さらに、その土地の雑草を活かしながら生態系に即して得た土壌や様々な有機質肥料の施用によって作った作物の、味や日持ちが通常農法の作物と全く違うことを、私は多数経験しています。

今回の計算は既成の分析数値を利用したもので、厳密な比較検討にはならないかも知れません。けれども総体的な傾向として、減少の可能性は確認できたと考えています。

これらの事実から言えることは、現代人の健康は農作物の栄養成分の減少によって悪化している可能性もあり、逆に言えば、農作物の品質向上により、健康の維持が容易になる可能性を意味する、と言うことです。

そして個人的な経験から、作物の味や日持ちなどの品質にも、それは明らかに影響していると考えられる、と言うことです。

現在の農地は、こうした土壌の元素成分の減少だけではなく、これまでの偏った成分の施用による窒素の蓄積や、農薬や除草剤などの化学合成成分の蓄積も考えられ、今後、これらの影響も懸念されます。

こうした事実を踏まえると、私達人間は、人間が生み出した科学だけに頼りきることは危険が大きく、自然の力を謙虚に受け止め、その力を活かす姿勢が必要ではないかと考えざるを得ません。

そしてそれが農業の分野では、その地に自然に生育する雑草を始めとした生物層を活かし、自然の生態系を反映することで、それは自然環境を守ることに繋がり、土壌の豊かさに繋がり、そしてやがては私達自身の健康維持にも繋がることに、是非気付いて頂けたらと思います。

■農作物類の微量無機元素量及びビタミンC量の変化計算

■計算の目的

近代科学農法による農作物の栄養成分の減少の検証

■変化の比較の方法

食品成分表に掲載されている農作物69種類(ビタミンCは42種類)の各成分量について4訂と5訂とを比較し、総体的にどの程度の確率で増加、同等、減少したかを計算した

■計算の意図

農作物中の栄養成分の減少が、健康に影響し病気を増加させていることの確認作業の一つ

分析されていない微量元素量の増減を知ることで、解明されていない様々な、人体に必要な栄養成分の減少を推理するため

■数値根拠

1999＝4訂食品成分表

2003＝5訂食品成分表

■微量無機元素について

表中の8種類の元素の種類

リン・カリウム・カルシウム・マグネシウム・ナトリウム・鉄・亜鉛・銅

表－1 農作物類の微量無機元素成分量の変化・計算式と意味

| ■計算の内容 | ■計算の意味 |
|--------------------|--------------------------|
| ① 無機の肥料3要素の合計数値を計算 | 窒素以外の化学肥料成分のリン酸・カリウム量の把握 |
| ② 苦土石灰類の無機質の合計値を計算 | マグネシウム・カルシウム量の把握 |
| ③ その他の分析無機分の合計値を計算 | |
| ④ 以上を総灰分から控除 | 作物中の微量ミネラルの総量の把握 |

■ビタミンの比較について

ビタミン類は科学の発達と共に単位変更や成分の細分化など、今昔を一様に比較することは困難である
但しビタミンCについては、四訂と五訂での比較は支障ないと判断し比較した

■問い合わせ先

野上導子

〒323-1105 栃木県下都賀郡藤岡町大字甲298-1

tel 0282-61-1140 fax 0282-61-1141

■表-5 農作物類の微量ミネラル成分の変化

- ★数値根拠 女子栄養大学出版部 科学技術庁資源調査会・編 食品成分表
- ★計算式 灰分-(Na+k+Ca+Mg+P+Fe+Zn+Cu)
- ★注意点 四訂の亜鉛と銅はμgをmgに直した数値
- ★注意点 tr=微量(数値化できないくらいとし、そのまま計算)

| 番号 | 種類 | 状態 | 出所 | 灰分- 無機質計 | 増減率 五訂/四訂 | 減少 | 同等 | 増加 |
|----|---------|----------------|----------|--------------------|--------------|----|----|----|
| 1 | 玄米 | 水稻・穀粒 | 四訂 五訂 | 624.85 555.83 | 88.95 | 1 | | |
| 2 | 精白米 | 水稻・穀粒 | 四訂 五訂 | 306.78 186.58 | 60.81 | 1 | | |
| 3 | あわ | 精白粒 | 四訂 五訂 | 750.99 507.05 | 67.51 | 1 | | |
| 4 | そば粉 | 全層粉 | 四訂 五訂 | 775.26 775.26 | 100 | | 1 | |
| 5 | ひえ | 精白粒 | 四訂 五訂 | 652.315 470.4 | 72.11 | 1 | | |
| 6 | さつまいも | 生・塊根 | 四訂 五訂 | 425.19 413.92 | 97.34 | 1 | | |
| 7 | 里芋 | 生 | 四訂 五訂 | 706.77 475.05 | 67.21 | 1 | | |
| 8 | じゃがいも | 塊茎・生 | 四訂 五訂 | 568.195 425.3 | 74.85 | 1 | | |
| 9 | 長いも | 生 | 四訂 五訂 | 435.19 505.2 | 116.08 | | | 1 |
| 10 | 黒砂糖 | | 四訂 五訂 | 2165.62 2165.56 | 99.99 | 1 | | |
| 11 | あずき | 全粒・乾 | 四訂 五訂 | 1245.63 1245.63 | 100 | | 1 | |
| 12 | 大豆 | 国産・乾物 国産・乾物 | 四訂 五訂 | 2045.42 2045.42 | 100 | | 1 | |
| 13 | アスパラ | 若茎・生 | 四訂 五訂 | 348.85 338.7 | 97.09 | 1 | | |
| 14 | うど | 茎・生 | 四訂 五訂 | 158.799 138.65 | 87.31 | 1 | | |
| 15 | さやいんげん | 若ぎや・生 | 四訂 五訂 | 284.6 425.94 | 149.66 | | | 1 |
| 16 | えだまめ | 生・未熟豆 | 四訂 五訂 | 684.78 714.49 | 104.33 | | | 1 |
| 17 | グリーンピース | 生 | 四訂 五訂 | 460.59 375.91 | 81.61 | 1 | | |
| 18 | おかひじき | 茎葉・生 | 四訂 五訂 | 949.93 1021 | 107.48 | | | 1 |
| 19 | オクラ | 果実・生 | 四訂 五訂 | 476.75 433.77 | 90.98 | 1 | | |
| 20 | かぶ | 葉・生 | 四訂 五訂 | 650.72 735.5 | 113.02 | | | 1 |
| 21 | かぶ | 根・生 根・生・皮付 | 四訂 五訂 | 285.535 254.57 | 89.15 | 1 | | |
| 22 | キャベツ | 結球葉・生 | 四訂 五訂 | 299.418 210.48 | 70.29 | 1 | | |
| 23 | きゅうり | 果実・生 | 四訂 五訂 | 313.315 221.39 | 70.66 | 1 | | |
| 24 | ごぼう | 根・生 | 四訂 五訂 | 411.37 398.29 | 96.82 | 1 | | |
| 25 | こまつな | 葉・生 | 四訂 五訂 | 783.605 554.94 | 70.81 | 1 | | |
| 26 | ししとうがらし | 果実・生 | 四訂 五訂 | 258.08 292.1 | 113.18 | | | 1 |
| 27 | しそ | 葉 | 四訂 五訂 | 776.01 825.8 | 106.41 | | | 1 |
| 28 | しゅんぎく | 葉・生 | 四訂 五訂 | 774.82 675 | 87.11 | 1 | | |
| 29 | しょうが | 塊茎・生 根茎・生 | 四訂 五訂 | 392.205 359.35 | 91.62 | 1 | | |
| 30 | せり | 葉・生 | 四訂 五訂 | 574.055 659.95 | 114.96 | | | 1 |
| 31 | セロリー | 葉柄 | 四訂 五訂 | 439.64 474.57 | 107.94 | | | 1 |
| 32 | そらまめ | 未熟豆・生 | 四訂 五訂 | 658.38 376.91 | 57.24 | 1 | | |
| 33 | だいこん葉 | 葉・生 | 四訂 五訂 | 770.185 814.56 | 105.76 | | | 1 |
| 34 | だいこん・根 | 根・生 根・生・皮付 | 四訂 五訂 | 286.557 298.58 | 104.19 | | | 1 |
| 35 | たまねぎ | りん茎・生 | 四訂 五訂 | 181.347 184.55 | 101.76 | | | 1 |

| 番号 | 種類 | 状態 | 出所 | 灰分- 無機質計 | 増減率 五訂/四訂 | 減少 | 同等 | 増加 |
|----|-------------|--------------------|----------|-------------------|--------------|----|----|----|
| 36 | チンゲンサイ | 葉・生 | 四訂 五訂 | 459.625 363.53 | 79.09 | 1 | | |
| 37 | トマト | 果実 | 四訂 五訂 | 232.523 244.66 | 105.21 | | | 1 |
| 38 | なす | 果実・生 | 四訂 五訂 | 321.375 214.44 | 66.72 | 1 | | |
| 39 | にがうり | 果実・生 | 四訂 五訂 | 280.373 279.35 | 99.63 | 1 | | |
| 40 | にら | 葉・生 | 四訂 五訂 | 455.06 490.93 | 107.88 | | | 1 |
| 41 | にんじん | 根・生 根・生・皮付 | 四訂 五訂 | 589.005 332.56 | 56.46 | 1 | | |
| 42 | にんにく | りん茎 りん茎・生 | 四訂 五訂 | 636.79 570.32 | 89.56 | 1 | | |
| 43 | ねぎ | 根深ねぎ | 四訂 五訂 | 242.107 151.46 | 62.55 | 1 | | |
| 44 | ねぎ | 葉ねぎ | 四訂 五訂 | 364.595 276.06 | 75.71 | 1 | | |
| 45 | はくさい | 結球葉・生 | 四訂 五訂 | 284.392 287.47 | 101.08 | | | 1 |
| 46 | パセリ | 葉 葉・生 | 四訂 五訂 | 883.36 1289.34 | 145.95 | | | 1 |
| 47 | ピーマン | 果実・生 青・果実・生 | 四訂 五訂 | 252.16 164.34 | 65.17 | 1 | | |
| 48 | ふき | 葉柄・生 | 四訂 五訂 | 293.765 270.65 | 92.13 | 1 | | |
| 49 | ブロッコリー | 花らい・生 | 四訂 五訂 | 561.89 465.22 | 82.79 | 1 | | |
| 50 | ほうれんそう | 葉・生 | 四訂 五訂 | 749.35 826.19 | 110.25 | | | 1 |
| 51 | 芽キャベツ | 結球葉・生 | 四訂 五訂 | 586.4 348.33 | 59.4 | 1 | | |
| 52 | よもぎ | 葉・生 | 四訂 五訂 | 885.04 985.81 | 111.38 | | | 1 |
| 53 | わけぎ | 葉・生 | 四訂 五訂 | 305.95 361.36 | 118.11 | | | 1 |
| 54 | あんず | 生果 | 四訂 五訂 | 165.52 165.56 | 100.02 | | | 1 |
| 55 | 桜桃 | 国産・生果 | 四訂 五訂 | 252.555 252.55 | 99.99 | 1 | | |
| 56 | オレンジ・ネーブル生果 | 砂じょう・生 | 四訂 五訂 | 167.785 163.64 | 97.52 | 1 | | |
| 57 | かき | 生果・甘柿 | 四訂 五訂 | 199.722 199.67 | 99.97 | 1 | | |
| 58 | すもも | 生果 | 四訂 五訂 | 224.718 224.67 | 99.97 | 1 | | |
| 59 | すいか | 生果 | 四訂 五訂 | 155.677 55.67 | 35.75 | 1 | | |
| 60 | なし | 生果 日本なし | 四訂 五訂 | 138.74 141.84 | 102.23 | | | 1 |
| 61 | なつみかん | 生果 砂じょう・生 | 四訂 五訂 | 174.775 161.65 | 92.49 | 1 | | |
| 62 | みかん・普通 | 生果・じょうの (うんしゅう) | 四訂 五訂 | 197.808 101.67 | 51.39 | 1 | | |
| 63 | はっさく | 生・砂じょう | 四訂 五訂 | 178.808 178.76 | 99.97 | 1 | | |
| 64 | バナナ | 生果 | 四訂 五訂 | 448.41 374.41 | 83.49 | 1 | | |
| 65 | びわ | 生果 | 四訂 五訂 | 202.707 202.66 | 99.97 | 1 | | |
| 66 | 桃 | 生果 | 四訂 五訂 | 204.687 189.75 | 92.7 | 1 | | |
| 67 | しいたけ | 生 | 四訂 五訂 | 185.05 327.25 | 176.84 | | | 1 |
| 68 | まいたけ | 生 | 四訂 五訂 | 321.83 124.43 | 38.66 | 1 | | |
| 69 | 抹茶 | | 四訂 五訂 | 3670.06 3670.1 | 100 | | 1 | |

43 4 22 69

■表-6 野菜・果物中のVCの変化

| 状態 | 出所 | VC | 増減率 | 増減 | | |
|------------|--------|--------|--------|----|----|----|
| | | | | 減少 | 同等 | 増加 |
| 1 さつまいも | 生・塊根 | 四訂 30 | 96.66 | 1 | | |
| | | 五訂 29 | | | | |
| 2 じゃがいも | 塊茎・生 | 四訂 23 | 152.17 | | | 1 |
| | | 五訂 35 | | | | |
| 3 アスパラ | 若茎・生 | 四訂 12 | 125 | | | 1 |
| | | 五訂 15 | | | | |
| 4 えだまめ | 生・未熟豆 | 四訂 30 | 90 | 1 | | |
| | | 五訂 27 | | | | |
| 5 グリーンピース | 生 | 四訂 24 | 79.16 | 1 | | |
| | | 五訂 19 | | | | |
| 6 おかひじき | 茎葉・生 | 四訂 35 | 60 | 1 | | |
| | | 五訂 21 | | | | |
| 7 オクラ | 果実・生 | 四訂 16 | 68.75 | 1 | | |
| | | 五訂 11 | | | | |
| 8 かぶ | 葉・生 | 四訂 75 | 109.33 | | | 1 |
| | | 五訂 82 | | | | |
| 9 かぶ | 根・生 | 四訂 17 | 94.11 | 1 | | |
| | 根・生・皮付 | 五訂 16 | | | | |
| 10 キャベツ | 結球葉・生 | 四訂 44 | 93.18 | 1 | | |
| | | 五訂 41 | | | | |
| 11 きゅうり | 果実・生 | 四訂 13 | 107.69 | | | 1 |
| | | 五訂 14 | | | | |
| 12 こまつな | 葉・生 | 四訂 75 | 52 | 1 | | |
| | | 五訂 39 | | | | |
| 13 ししとうがらし | 果実・生 | 四訂 90 | 63.33 | 1 | | |
| | | 五訂 57 | | | | |
| 14 しそ | 葉 | 四訂 55 | 47.27 | 1 | | |
| | | 五訂 26 | | | | |
| 15 しゆんぎく | 葉・生 | 四訂 21 | 90.47 | 1 | | |
| | | 五訂 19 | | | | |
| 16 せり | 葉・生 | 四訂 19 | 105.26 | | | 1 |
| | | 五訂 20 | | | | |
| 17 そらまめ | 未熟豆・生 | 四訂 15 | 153.33 | | | 1 |
| | | 五訂 23 | | | | |
| 18 だいこん葉 | 葉・生 | 四訂 70 | 75.71 | 1 | | |
| | | 五訂 53 | | | | |
| 19 だいこん・根 | 根・生 | 四訂 15 | 80 | 1 | | |
| | 根・生・皮付 | 五訂 12 | | | | |
| 20 チンゲンサイ | 葉・生 | 四訂 29 | 82.75 | 1 | | |
| | | 五訂 24 | | | | |
| 21 トマト | 果実 | 四訂 20 | 75 | 1 | | |
| | | 五訂 15 | | | | |
| 22 にがうり | 果実・生 | 四訂 120 | 63.33 | 1 | | |
| | | 五訂 76 | | | | |
| 23 にら | 葉・生 | 四訂 25 | 76 | 1 | | |
| | | 五訂 19 | | | | |
| 24 にんにく | りん茎 | 四訂 19 | 52.63 | 1 | | |
| | りん茎・生 | 五訂 10 | | | | |
| 25 ねぎ | 根深ねぎ | 四訂 14 | 78.57 | 1 | | |
| | | 五訂 11 | | | | |
| 26 ねぎ | 葉ねぎ | 四訂 33 | 93.93 | 1 | | |
| | | 五訂 31 | | | | |
| 27 はくさい | 結球葉・生 | 四訂 22 | 86.36 | 1 | | |
| | | 五訂 19 | | | | |
| 28 パセリ | 葉 | 四訂 200 | 60 | 1 | | |
| | 葉・生 | 五訂 120 | | | | |
| 29 ピーマン | 果実・生 | 四訂 80 | 95 | 1 | | |
| | 青・果実・生 | 五訂 76 | | | | |
| 30 ブロccoli | 花らい・生 | 四訂 160 | 75 | 1 | | |
| | | 五訂 120 | | | | |
| 31 ほうれんそう | 葉・生 | 四訂 65 | 92.3 | 1 | | |
| | | 五訂 60 | | | | |
| 32 芽キャベツ | 結球葉・生 | 四訂 150 | 106.66 | | | 1 |
| | | 五訂 160 | | | | |
| 33 よもぎ | 葉・生 | 四訂 22 | 159.09 | | | 1 |
| | | 五訂 35 | | | | |

| 状態 | 出所 | VC | 増減率 | 増減 | | | |
|----------------|---------|-------|-------|----|----|----|----|
| | | | | 減少 | 同等 | 増加 | |
| 34 わけぎ | 葉・生 | 四訂 44 | 84.09 | 1 | | | |
| | | 五訂 37 | | | | | |
| 35 桜桃 | 国産・生果 | 四訂 10 | 100 | | 1 | | |
| | | 五訂 10 | | | | | |
| 36 オレンジ・ネーブル生果 | 砂じょう・生 | 四訂 60 | 100 | | 1 | | |
| | | 五訂 60 | | | | | |
| 37 かき | 生果・甘柿 | 四訂 70 | 100 | | 1 | | |
| | | 五訂 70 | | | | | |
| 38 なつみかん | 生果 | 四訂 40 | 95 | 1 | | | |
| | | 五訂 38 | | | | | |
| 39 みかん・普通 | 生果・じょうの | 四訂 35 | 91.42 | 1 | | | |
| | | 五訂 32 | | | | | |
| 40 はっさく | 生・砂じょう | 四訂 40 | 100 | | 1 | | |
| | | 五訂 40 | | | | | |
| 41 バナナ | 生果 | 四訂 10 | 160 | | | 1 | |
| | | 五訂 16 | | | | | |
| 42 抹茶 | | 四訂 60 | 100 | | 1 | | |
| | | 五訂 60 | | | | | |
| | | | | 28 | 5 | 9 | 42 |

* 五訂ほうれんそうは冬の最大値を採用