

技能試験の周辺から ISO/IEC 13528 における均質性試験の評価手順について

顧問 藤井賢三

【はじめに】

平成 11 年から 17 年まで、日本分析化学会と日本環境測定分析協会共催の環境分析の技能試験に参画し、その間、多くの「貴重な経験」をしました。毎回 300~500 の参加試験所から送られてくる報告値を整理し、得られた z スコア () に基づいて報告書を書いていると、それらのデータの裏に隠れている「いろいろな情報」が浮かび上がって参ります。それらについては、その都度、私なりのコメントをつけて、当該報告書に記載しておきましたが、その時点では判らなかつたことも多々ありました。その後、いろいろ調べて、ある程度理解できたこと、未だに判らないままのことなどについて、改めて整理しておくことにいたしました。

今回は、その中でもっとも不思議に思われた、均質性試験における「試料間の標準偏差」が虚数になる場合について、検討した結果をご報告いたします。

(ムラタクォーターリー No.48, 49, 50 参照)

1. 配付試料の均質性試験

技能試験を実施するに当たっては、まず、実行委員会で「試験項目」と「濃度」を決め、その安定性を確認(10~14 日間の変化を調べる)してから、「配付試料」を作製します。

ISO/IEC 13528 によれば、「配付試料作製時にランダムに g 10 個の試料を採り、各試料から 2 検体を採取して、合計 2g 個の検体をランダムに測定に供する」と書かれていて、空間的及び時間的にランダム化することを重要視しております。

ここで、g 個の試料の採取に関しては、その試料溶液と調製方法の特徴に基づいて、系統的なサンプリングを行う方が適している場合もありますが、2g 個の検体の測定は、ランダムに行うのがよいと思われれます(ランダム化することにより、試料の経時変化、測定機器の感度の変化などが「均質性」と交絡するのを防ぐことができる)。

2. 均質性試験結果の計算手順とその評価

次に、1 で得られた 2g 個の測定値について、ISO/IEC 13528 Annex B に提示された手順に従って

計算して行くのですが、ここで最終的に得られる「試料間標準偏差 (Ss)」の計算値が虚数になってしまうことが時々起こるのです。私にとって「標準偏差が虚数になる」などということは、全く「想定外」のことなので、その後も引き続き、その原因の解明に努めて参りましたところ、最近になって、どうやら一つの結論を得ることができましたのでご報告する次第です。

まず ISO/IEC 13528 の計算内容を知るために、実測値(表 1)を計算式に代入して、その手順を検証してみると、次のようになります(式の番号および記号は ISO/IEC 13528 Annex B のままを用います)。

表 1 均質性試験の実測値(補助表)

(日環 - 22、COD_{Mn} - 試料 1)
(小数点及び負記号がつくと煩わしいので、測定値を 10 倍し、75 を差し引いて補助表を作成した)

試料 番号	測定値 (2 回測定)	測定値 の和	平均 (Xt)	差 (Wt)
51	4, 0	4	2	4
52	5, 5	10	5	0
151	4, 4	8	4	0
152	4, 2	6	3	2
251	3, 5	8	4	2
252	5, 5	10	5	0
351	4, 4	8	4	0
352	3, 3	6	3	0
449	2, 3	5	2.5	1
450	2, 5	7	3.5	3
合計	72	72	36	12
n	20	10	10	10
平均	3.6	7.2	3.6	1.2

ここで、

$$\text{全測定値の平均値} = \frac{Xt}{10} \quad \dots (48)$$

$$= 3.6$$

$$\text{試料平均の標準偏差 (Sx)}$$

$$= \sqrt{\frac{(Xt-3.6)^2}{(10-1)}} \quad \dots (49)$$

$$= \sqrt{0.9889}$$

$$= 0.9944$$

$$\begin{aligned} \text{繰り返し性標準偏差 (Sr)} &= \sqrt{\frac{(Wt)^2}{(2 \times 10)}} \dots (50) \\ &= \sqrt{34/20} \\ &= \sqrt{1.7} \\ &= 1.3038 \end{aligned}$$

以上の計算によって得られた S_x 及び S_r を(51)式に代入して「試料間標準偏差(S_s)」を求めます。

$$\begin{aligned} (S_s) &= \sqrt{\frac{\{S_x^2 - (S_r^2/2)\}}{2}} \dots (51) \\ &= \sqrt{\frac{0.9944^2 - 1.3038^2/2}{2}} \\ &= \sqrt{\frac{0.9889 - 1.7/2}{2}} \\ &= \sqrt{0.1389} \\ &= 0.373 \end{aligned}$$

ここに得られた S_s を技能試験の標準偏差と比較して、

$$S_s \quad 0.3$$

であれば、試料の均質性は十分であると判定されず。ここで $=z$ と考えてよいので、 S_s が $3z$ の10分の1以下であればよいこととなります。

3. 「試料間標準偏差(S_s)」が虚数になる場合

次に、ISO/IEC 13528 の手順に従って計算した「試料間標準偏差(S_s)」が虚数になってしまった例について述べます(表2)。

表2 日環 - 21、水中のマンガン - 試料1 (小数点及び負記号がつくと煩わしいので、測定値を1000倍し、195を差し引いて補助表を作成した)

試料番号	測定値 (2回測定)	測定値の和	平均 (X_t)	差 (Wt)
51	9, 10	19	9.5	1
52	15, 8	23	11.5	7
151	12, 9	21	10.5	3
152	12, 1	13	6.5	11
251	16, 10	26	13	6
252	0, 11	11	5.5	11
351	14, 9	23	11.5	5
352	10, 10	20	10	0
451	5, 6	11	5.5	1
452	6, 6	12	6	0
合計	179	179	89.5	45
n	20	10	10	10
平均	8.95	17.9	8.95	4.5

表2に基づいて計算すると、
全測定値の平均値 = $X_t/10$ $\dots (48)'$
= 8.95

試料平均の標準偏差(S_x)
= $\sqrt{\frac{(X_t - 8.95)^2}{(10-1)}} \dots (49)'$
= $\sqrt{7.969}$
= 2.823

繰り返し性標準偏差(S_r)
= $\sqrt{\frac{(Wt)^2}{(2 \times 10)}} \dots (50)'$
= $\sqrt{363/20}$
= $\sqrt{18.15}$
= 4.26

(51)式に S_x 及び S_r を代入して
(S_s) = $\sqrt{\frac{2.823^2 - 4.26^2/2}{2}} \dots (51)'$
= $\sqrt{\frac{7.969 - 18.15/2}{2}}$
= $\sqrt{\frac{7.969 - 9.075}{2}}$
= $\sqrt{-1.106}$

となり、(S_s)は、虚数になります。何故このような結果が出るのかが、今回のテーマです。

4. 分散分析法による解析

ISO/IEC 13528 に基づいて均質性試験を行うようになったのは、日環 - 19 からで、それまでは、分散分析法で均質性を確認しておりました。そこで、表1、表2の測定値について分散分析法で計算し、ISO/IEC 13528 による計算結果と比較してみることになりました。

(1) 日環 - 22、 COD_{Mn} 試料1の均質性試験結果 (表1)の分散分析

修正項(CT) = $72^2/20 = 259.2$
全平方和(S) = (測定値)²-CT
= $4^2+0^2+5^2+5^2+\dots+2^2+5^2-259.2$
= 34.8
試料間の平方和(S_A)
= (測定値の和)²/2-CT
= $\{4^2+10^2+8^2+6^2+8^2+10^2+8^2+6^2+5^2+7^2\}/2-259.2$
= 17.8
誤差項(E) = $S-S_A$
= $34.8-17.8$
= 17.0

表3 日環 - 22、 COD_{Mn} 試料-1の均質性の分散分析表

要因	平方和 (S)	自由度 ()	分散 (V)	不偏分散の期待値
試料間(A)	17.8	9	1.978	$\frac{2}{E} + \frac{2}{A}$
誤差項(E)	17.0	10	1.70	$\frac{2}{E}$
	34.8	19		

$F_0 = 1.978/1.70$
= 1.16
 $F(9, 10; 0.05) = 3.02$, $F(9, 10; 0.01) = 4.94$
よって試料間に有意差なし(均質性に問題なし)

(2) 日環 - 21、水中のマンガン 試料1の均質性試験結果 (表-2)の分散分析

修正項(CT) = $179^2/20 = 1602.05$
全平方和(S) = $1927 - 1602.05 = 324.95$
試料間の平方和(S_A) = $3491/2 - 1602.05 = 143.45$
誤差項 = $S - S_A$
= $324.95 - 143.45$
= 181.5

表4 日環 - 21、水中のマンガン 試料1の均質性の分散分析表

要因	平方和 (SS)	自由度 ()	分散 (V)	不偏分散の期待値
試料間(S)	143.45	9	15.939	$\frac{2}{E} + \frac{2}{A}$
誤差項(E)	181.5	10	18.15	$\frac{2}{E}$
	324.95	19		

$F_0 = 15.94/18.15$
= 0.88
 $F(9, 10; 0.05) = 3.02$, $F(9, 10; 0.01) = 4.94$
よって試料間に有意差なし(均質性に問題なし)

5. ISO/IEC 13528 による計算結果と分散分析結果との比較

ISO/IEC 13528 による均質性試験の計算結果と、分散分析法による計算値を比較してみますと、前

者の「繰り返し性標準偏差(50)、(50)'式の 2 乗の値(これは「繰り返し性の分散」を示している)が、それぞれ、表 3 と表 4 の「誤差項の分散の値」に一致していることが判ります((50)式と表 3 では 1.70、(50)'式と表 4 では 18.15)。

両者のネーミングと計算式は違っておりますが、その計算内容を辿って行くと、内容は全く同じであることが判ります。

即ち、

分散分析における「誤差項の分散の値」は次の式によって求められます。

誤差項の平方和(E)

$$= \text{全平方和}(S) - \text{試料間の平方和}(S_A)$$

$$= (\text{測定値})^2 - (\text{試料毎の測定値の和})^2 / 2$$

今、試料 i (i=1,2,...,9,10) の 2 つの測定値を X_i 、 Y_i とすると

$$(E) = (X_i^2 + Y_i^2) - (X_i + Y_i)^2 / 2$$

これを展開すると

誤差項の平方和

$$= (X_i^2) + (Y_i^2) - (X_i^2 + 2X_iY_i + Y_i^2) / 2$$

$$= (2X_i^2 + 2Y_i^2 - X_i^2 - 2X_iY_i - Y_i^2) / 2$$

$$= (X_i^2 - 2X_iY_i + Y_i^2) / 2$$

$$= (X_i - Y_i)^2 / 2$$

が得られます。

誤差項の自由度は $=10$ なので、これで除して「誤差項の分散」として $(X_i - Y_i)^2 / (2 \times 10)$ が得られます。一方、ISO/IEC 13528 における「繰り返し性の標準偏差」は

$$S_r = \sqrt{(X_i - Y_i)^2 / (2 \times 10)}$$

で与えられるので、この両辺を二乗すると、

$$\text{繰り返し性の分散} = S_r^2 = (X_i - Y_i)^2 / (2 \times 10)$$

となり、計算式の上でも両者が一致していることが判ります。

以上、ISO/IEC 13528 と分散分析手法の関連性の一部を解明できましたが、主題の「試料間標準偏差が虚数になる原因追求」は、未解決のままでありましたところ、最近になって次の文献(分析の誤差管理 昭和 62 年 4 月 神奈川県環境計量協議会 P30~31)が眼に入りました。

表 5 入手文献の例題

例題

同一試料を日常のサンプルの中にランダムに入れて 1 週間に 1 日、1 日に 4 回ずつ分析させ、次のデータを得た。この分析の日内及び日間の精度を検討せよ。

1 週	2 週	3 週	4 週	1 週の計	16.16
4.10	4.01	3.98	3.89	2 週の計	16.20
3.98	4.04	4.05	3.94	3 週の計	15.99
4.08	4.09	4.04	4.00	4 週の計	15.70
4.00	4.06	3.92	3.87	総計	64.05
				総平均	4.003

$$CT = 64.05^2 / 16 = 256.4002$$

$$S_T = (4.10^2 + 3.98^2 + \dots + 4.00^2 + 3.87^2) - CT = 0.0735$$

$$S_A (\text{日間によるもの}) = (16.16^2 + \dots + 15.70^2) / 4 - CT = 0.0387$$

$$S_E (\text{日内によるもの}) = S_T - S_A = 0.0348$$

表 6.3 分散分析表

	S	V	F ₀	不偏分散の期待値
日間(A)	0.0387	3	0.0129	4.45*
日内(E) (誤差項)	0.0348	12	0.0029	$\frac{E^2 + 4A^2}{E^2}$
	0.0735	15		

$F(3, 12; 0.05) = 3.49$ 、 $F(3, 12; 0.01) = 5.95$
従って危険率 5% で分析の日間に有意差がある。

日内のばらつき

$$V_E \text{ の推定値} = 0.0029$$

$$\text{標準偏差の推定値} = 0.0539$$

日間のばらつき

$$V_A \text{ の推定値} = (0.0129 - 0.0029) / 4$$

$$= 0.0025$$

$$\text{標準偏差の推定値} = 0.050$$

従って全体の精度(不偏分散) $= V_A + V_E$

$$= 0.0025 + 0.0029$$

$$= 0.0054$$

あくまでこの分析の母集団の分散又は標準偏差の推定値であるから、再度同じような実験を実施すれば、異なる推定値が得られることに注意。なお改善してばらつきが減少したかどうかを検定したいときは、F 検定をすればよい。

これによれば、「日間」の V の値と「日内」の V の値について

$$\begin{cases} V_E + 4V_A = 0.0129 \dots \text{「日間」の V の値} \\ V_E = 0.0029 \dots \text{「日内(誤差項)」の V の値} \end{cases}$$

$$\text{としてこれを解き、} V_A = 0.0025 \text{ を得た後、その}$$

平方根を求めて、日間の標準偏差 $= 0.050$ を算出しています。

そこで、この計算手順を表 3 および表 4 に適用してみました。

(1) 表 3 の場合

$$\begin{cases} V_E + 2V_A = 1.978 \\ V_E = 1.7 \end{cases}$$

$$\text{これより } V_A = (1.978 - 1.7) / 2$$

$$= 0.139$$

$$\sqrt{V_A} = 0.373 \dots \text{表 1 から得られた試料間標準偏差}(S_S) \text{ と一致}$$

(2) 表 4 の場合

$$\begin{cases} V_E + 2V_A = 15.939 \\ V_E = 18.15 \end{cases}$$

$$\text{これより } V_A = (15.939 - 18.15) / 2$$

$$= -1.106$$

$$\sqrt{V_A} = \sqrt{-1.106} \dots \text{表 2 から得られた試料間標準偏差}(S_S) \text{ と一致}$$

以上により、分散分析結果から更に計算を進めることにより、少なくとも数値の上では、ISO/IEC 13528 Annex B と同じ結果が得られることが判りました。

ここで、分散分析法と ISO/IEC 13528 の計算手順の整合性を検証し、後者において「虚数」が得られる理由、並びに、「均質性試験の評価」に対する考察をまとめましたので、次号でご報告いたします。

環境法令等の動き < 抜粋 > (H19.04.01 ~ H19.06.30)

整理 番号	月日	区分・番号	題 名 ・ 内 容														
1	4.2	財務・厚生労働 農林水産 経済産業・環境省 告示第1号	容器リサイクル法第2条第6項の規定に基づき主務大臣が指定する施設を指定した件 該当する施設の関係書類を縦覧に供する部署を公表した														
2	4.3	官庁事項 (関東地方整備局)	鶴見川水系河川整備計画の策定について 当該計画を公表した														
3	4.3	官庁事項 (関東地方整備局)	鶴見川流域水害対策計画の策定について 当該計画を公表した														
4	4.5	環境省告示 第28号	政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の抑制等のため実行すべき措置について定める計画 地球温暖化対策のために政府が率先して取り組むべき措置を定めた 第1 政府の実行計画の対象となる事務及び事項 第2 政府の実行計画の期間等 第3 政府の事務及び事業に伴い排出される温室効果ガスの排出実態 第4 措置の内容、当該措置により達成すべき目標 1. 財やサービスの購入・使用に当たっての配慮 2. 建築物の建築、管理等に当たっての配慮 3. その他の事務・事業に当たっての温室効果ガスの排出の抑制等への配慮 4. 職員に対する研修等 5. モデルとなる霞が関官庁街の形成 6. 関係府省ごとの実施計画の策定 7. 政府の実行計画の推進体制の整備と実施状況の点検 8. 温室効果ガスの総排出量に関する数量的な目標 (備考) 政府の実行計画を効果的に実施するために有効な具体的細目的な措置については別途実施要領を定める														
5	4.18	環境省告示 第32号	水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準の一部改正 「別名ペントキサゾン」の次に次のように加える <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">項目(別名)</th> <th style="text-align: left;">農薬登録保留基準(µg/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アミスルブロム</td> <td>3.6</td> </tr> <tr> <td>エスプロカルブ</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>シメトリン</td> <td>6.2</td> </tr> <tr> <td>ピラクロニル</td> <td>3.8</td> </tr> <tr> <td>メタフルミゾン</td> <td>5.8</td> </tr> <tr> <td>ヨードスルフロメチルナトリウム塩</td> <td>61</td> </tr> </tbody> </table>	項目(別名)	農薬登録保留基準(µg/L)	アミスルブロム	3.6	エスプロカルブ	15	シメトリン	6.2	ピラクロニル	3.8	メタフルミゾン	5.8	ヨードスルフロメチルナトリウム塩	61
項目(別名)	農薬登録保留基準(µg/L)																
アミスルブロム	3.6																
エスプロカルブ	15																
シメトリン	6.2																
ピラクロニル	3.8																
メタフルミゾン	5.8																
ヨードスルフロメチルナトリウム塩	61																
6	4.19	国土交通省告示 第487号	河川法の規定により、一級河川を指定し、又は一級河川の指定を変更し、若しくは廃止する件 1. 淀川水系 変更 2 2. 九頭竜川水系 変更 2, 指定 3 3. 斐伊川水系 変更 1, 指定 2, 廃止 1 4. 江の川水系 指定 1 5. 仁淀川水系 指定 1 6. 六角水系 廃止 1														
7	4.20	厚生労働・ 経済産業・環境省 告示第2号	化審法第2条第5項の規定に基づき第2種監視化学物質に指定した件 17項目(通し番号No.883~No.889)を第2種監視化学物質として指定した														
8	4.20	経済産業省・ 環境省告示第5号	化審法第2条第6項の規定に基づき第3種監視化学物質に指定した件 10項目(通し番号No52~No61)を第3種監視化学物質として指定した														
9	4.20	府令1、省令5	関連法律施行規則等の一部改正 何れも当該施行規則等で規定している「身分証明書」等の様式の一部改正														

整理番号	月日	区分・番号	題名・内容
10	4.20	環境省令 第11号	温泉法施行規則等の一部改正 環境省関連の法律施行規則で規定している「身分証明書」等の様式の一部改正(20項目)
11	4.25	関東地方整備局 告示第192号～ 第198号	利根川水系 7 水路に係る浸水想定区域及び浸水した場合に想定される水深を定めた件
12	4.25	関東地方整備局 告示第199号～ 第201号	鶴見川水系 3 水路に係る浸水想定区域及び浸水した場合に想定される水深を定めた件 以上いずれも関係書類を備え置く場所を定め、一般の縦覧に供することとした
13	4.27	法律第33号 (国土交通省)	海洋法 1. 総則 (一)目的(第1条関係) この法律は、海洋が人類等の生命を維持する上で不可欠な要素であるとともに、海洋法条約等に基づく国際的な協調の下、新たな海洋立国を実現することが重要であることにかんがみ、海洋に関する基本理念等の諸事項を定めて、海洋と人類の共生に貢献することを目的とする(一部省略) (二)基本理念(第2～7条関係) (三)関係者の責務等(第8～12条関係) (四)海の日(第13条関係) (五)法制上の措置等(第14条関係) (六)資料の作成及び公表(第15条関係) 2. 海洋基本計画(第16条関係) 3. 基本的施策(第17～28条関係) 4. 総合海洋政策本部(第29～38条関係) 5. 施行期日等： (一)公布の日から3月以内 施行後5年を目途に検討を加える
14	4.27	法律第34号 (国土交通省)	海洋構築物等に係る安全水域の設定等に関する法律 1. 趣旨(第1条関係) この法律は、海洋構築物等の安全及び当該海洋構築物等の周辺の海域における船舶の航行の安全を確保するため、必要な措置を定めるものとする(一部省略) 2. 定義(第2条関係) 「海洋構築物」、「安全水域」、「特定行政機関の長」 3. 安全水域の設定等(第3条、第4条関係) 4. 安全水域への入域の禁止等(第5条、第6条関係) 5. 国際約束の誠実な履行(第6条関係) 6. 罰則(第7条関係) 7. 施行期日：公布の日から3月以内
15	5.18	法律第50号 (環境省)	自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法の一部改正 1. 総量削減基本方針の記載事項の見直し 2. 対策地域の見直しの申出 3. 重点対策地区に関する措置 4. 特定建物の新設に関する届出等 5. 周辺地域内自動車を使用する事業者に関する措置 6. 罰則 7. 施行期日：公布の日から1年以内

整理番号	月日	区分・番号	題名・内容
16	5.23	法律第56号 (環境省)	<p>国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 目的(第1条関係) この法律は、温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する国等の責務、基本方針その他必要な事項を定めることにより、環境への負担の少ない持続可能な社会の構築に資することを目的とする(一部省略) 2. 定義(第2条関係) 3. 国等の責務(第3条、第4条関係) 4. 基本方針(第5条、第6条関係) 5. 国の債務負担(第7条関係) 6. 締結実績の概要の公表等(第8条関係) 7. 環境大臣の要請(第9条関係) 8. 地方公共団体等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進(第11条関係) 9. 公正な競争の確保等(第12条、第13条関係) 10. その他 (一)施行期日：公布の日から6月以内 (二)検討等 (1)施行後5年経過後検討する (2)使用する電気の契約に関して落札方式等の検討し、入札資格として温室効果ガス等の排出の程度を示す係数等の規定する
17	5.30	法律第62号 (環境省)	<p>海洋汚染防止法の一部改正 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄に関する環境大臣の権限その他各種関連事項を規定した</p>
18	5.30	政令第173号 (環境省)	<p>海洋汚染防止法施行規則の一部改正 未査定液体物質に関する事項を規定</p>
19	5.31	厚生労働・ 経済産業・環境省 告示第3号	<p>化審法第2条第4項の規定に基づく第1種監視化学物質の指定 第1種監視化学物質として8物質(通し番号29~36)を指定</p>
20	6.1	環境省令 第13号	<p>環境省関係石綿による健康被害の救済に関する法律施行規則の一部改正 刑事収容施設における石綿被害に関する事項を規定</p>
21	6.1	環境省令 第14号	<p>排水基準を定める省令の一部を改正する省令の一部改正 排水基準を定める省令の一部を改正する省令(平成13年環境省令第21号)の附則の一部改正 ・附則第2項中「6年間」を「9年間」に改める ・附則別表(「ほう素及びその化合物」、「ふっ素及びその化合物」、「アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物」について業種その他の区分ごとに許容限度を規定)の改正</p>
22	6.11	環境省令 第15号	<p>ダイオキシン類対策特別措置法施行規則の一部改正 ・別表第3に規定されているダイオキシン類29項目中14項目について「毒性等価係数」を改正 ・様式第6別紙1を改正</p>
23	6.13	法律第82号 (農林水産省)	<p>食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律の一部改正</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 定義：「熱回収」について規定 2. 食品廃棄物等多量発生事業者に対する定期報告義務の創設 3. 再生利用事業計画 4. 廃棄物処理法の特例 5. その他 6. 施行期日：公布の日から6月以内

整理番号	月日	区分・番号	題名・内容
24	6.20	環境省告示 第42号	国際標準化機構（ISO）の環境コミュニケーションに関する国際規格が発行された件 この国際規格は、組織の活動、製品及びサービスに係る環境コミュニケーションについての国際基準であり、企業、官公庁等のあらゆる組織を対象としている。 この国際規格の内容は、翻訳され、6月20日付けで、JIS Q 14063(2007)として制定された。
25	6.27	法律第105号 (環境省・ 国土交通省)	エコツーリズム推進法 1. 目的（第1条関係） この法律は、エコツーリズムについての基本理念、政府による基本方針の策定その他の必要な事項を定めることにより、現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。 2. 定義（第2条関係） 「自然観光資源」、「エコツーリズム」、「特定事業者」、「土地の所有者等」 3. 基本理念（第3条関係） 4. 基本方針（第4条関係） 5. エコツーリズム推進協議会（第5条関係） 6. 全体構想の認定等（第6条関係） 7. 特定自然観光資源の指定等（第8、9、10条関係） 8. 活動状況の公表（第11、12条関係） 9. エコツーリズム推進連絡会議（第17条関係） 10. 施行期日：平成20年4月1日

駄作三昧（その11）

その頃私は、その人を好きになりそうな予感が少ししていたことは確かです。

その人と私は、特に親しく話し合うようなことはありませんでした。それでいて、その人が誰と話をしても、その人の声が私の胸に響いてくるのです。そして、私が誰と話していても、その人が私のことを気にかけていてくれるように感ぜられるのでした。

その人は、私の友人が付き合い始めた女性の姉でした。私より少し年上の人でした。だから私は、その人は近々、少なくとも一年以内に結婚の相手が決まって、私達の前から姿を消す人だと思っていたのです。「決して、好きになってはいけない」、始めから、そんな風に心に決めていた筈です。

その人と知り合ってから3ヶ月が過ぎ、夏休みになって、私は友人達と、^{戸田}にある大学の寮に出かけました。そして、その夜に作ったのが、この「詩」です。何の^{よど}漚みもなくすらすらとできました。恐らく、思っていたことをそのまま書いたからでしょう。

私は次の日、その人に手紙を書きました。「^{戸田}に来ています」という程度の平凡な手紙でした。その時点では、この詩の対象が「その人」であることを、私自身、強くは意識していなかったのです。

それからの一年余り、「いろいろなこと」があって、そして「今」に至っているのです…ね。（藤井）



に

夜の海の夜光虫の中で
僕は君に何を語ろうか
遠い昔の海のおそれを
声をひそめて
おのきながら語ろうか
或はまた たそがれの海の悲しみを
君の瞳^{ひとみ}に宿る
露の中に語ろうか
あ しかし
やわらかな愛の情^{こころ}のほかに
僕に何が語れるだろうか
だから ただ なにもいわずに
僕は君を抱きしめてみよう
静かな波の歌声の中に
夜の海の 青い光の中に
(23・7・22)

『たまには晴耕雨読』（「続・解体新書」改め）No.54

<遙かな尾瀬>

「夏が来？ れば思い出す．．遙かな尾瀬？」というわけで、この週末を利用して、3日間の行程で尾瀬を訪れてみた。

小学校4年生になる娘が、最近、野鳥や植物に興味を持ちはじめたことと、学校の環境学習の影響もあってか、廃棄物のリサイクルだの、地球温暖化だのと環境に関心を持つのは良いことだけれど、貴重な動植物や自然保護が、図鑑や教科書の中の話で終わってはいけないと思い、国の特別天然記念物にも指定されている尾瀬に行き、様々な動植物に触れさせるとともに、自然保護の現場を見せてみようと思ったのである。巷では、尾瀬ツアーなるものもあり、観光バスで行き、日帰りでハイキングも可能となっているが、そんなお手軽なものではなく、尾瀬のど真ん中にある山小屋に宿泊し、どっぷりと非日常の世界に漬かることとした。

この時期、尾瀬周辺はマイカー規制が施されているため、入山口の各峠までは、許可を受けた車両しか入ることができない。我が家も群馬県戸倉から乗り合いタクシーに乗り込み、鳩待峠へと向かう。父親以外の運転では乗物酔いをすると思い込んでいる娘は、峠に着くなり体調不良を訴え、梅雨末期の雨も重なり、家族全員いきなり気分はブルーである。予定外の大休止の末、ようやく尾瀬ヶ原へと出発するころには、雨もあがり、娘も少し元気になってきた。峠の休憩所では、東京電力が自然保護のDVDを無料配布していたり、山岳雑誌の出版社が、地図や元気の出るサプリメントを配付したりと、ここはまだ観光地の雰囲気である。

約1時間で尾瀬ヶ原に出ると、湿原の上に敷かれた木道を歩くことになる。尾瀬ヶ原は日本で最大の高層湿原で、高層湿原が標高の高い所という意味ではなく、元々、沼か湖であった所に、植物の屍骸が泥炭層となって厚く堆積して成り立っている湿原であるということ、小さな池（池塘ちとうという）の中の断面を覗き込みながら説明する。ちょうどお菓子のミルフィーユ状態の断面をみながら、その成長が1年間で1ミリメートルしかなく、その破壊を避けるために木道が使われており、絶対に踏み外さないよう注意したことに、娘はやや緊張気味だ。

週末とあって、木道にはかなりのハイカーがいるものの、多くは3？4人の小グループで、比較的静かに歩くことができるが、時折、ツアーの団体客が大声で会話をしながらすれ違うのを、辟易しながらやり過ごす。なかには、林間学校かとおぼしき子供達数十人ともすれ違うが、自然観察をさせるには、人数が多すぎる。こんなに大勢揃って尾瀬の何を見せたいと思っているのだろう。かつて、日本環境アセスメント協会の研修の時には、4人程のグループに分かれて出発し、先頭と最後尾との間に2時間もの時間差があったことを思い出す。



尾瀬ヶ原の池塘（ちとう） 小さな島は浮島となっている。

この時期のハイカーの多くは、ニッコウキスゲがお目当てであろう。6月のミズバショウとともに、尾瀬を代表する植物である。確かに、大群落となるニッコウキスゲは圧巻だが、我が家のお目当ては、どちらかという、尾瀬の固有種や絶滅危惧種といった、数が少なく発見が難しい種を見つけることだ。それでもヒツジグサ（午後の未の刻に花が開くスイレンの原種）は多数見ることができたし、超レア物のオゼコウホネ（水中から黄色い顔を出す）も1株だけ発見できた。



午後になると咲くヒツジグサ



貴重種のオゼコウホネ
（国内ではこと月山だけ）



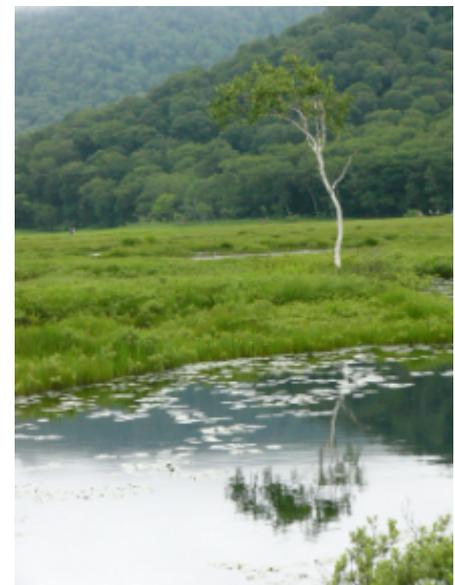
女の子の歩荷さん

圧倒的な大自然にやや興奮ぎみの娘は双眼鏡を首からさげ、図鑑でしか見たことがない野鳥を発見しては、最初のうち見間違いの種名をあげていたが、それも時間の経過とともに正確さを増し、視力にもものをいわせて、父親より早く個体を見つけるほどになっている。図鑑では鳥の鳴き声もカタカナで書いてあるだけなので、覚える気にもならないが、本物を聞いているうちに、オスとメス？の僅かな違いや、離れている個体どおしが鳴きあっていることに気がつく。また植物のオゼヌマアザミなど、地面からの昆虫の侵入を阻止するために、花卉の下が粘着性になっていることも実際に触ってみて、初めて納得である。それに触ってからはオゼヌマアザミではなく、娘曰くベタベタソウとなった。また双眼鏡を逆にして使うと、高倍率のルーペとして花の雄しべや雌しべの観察ができることなど、いろんなことを発見したようだ。

木道を歩いていくうち、背中に高く荷物を積み上げた歩荷（人力で山小屋に食料などを運ぶ）の人に出くわす。重そうな荷物を、腕を組みややうつむき加減に歯を食いしばって運んでいる姿を見ながら、尾瀬の小屋の食料は全て人力で運び、出たゴミも全て人力で運び出すことを娘に教える。驚いたことに二人目に出会った歩荷の人はなんと小柄な女の子。自分の身長以上はあろうかという荷物を、玉のような汗をかきながら運んでいた。その様子を見た娘は、小屋での食事の時に、「さっきの人が運んでくれたごはん」ということで、一生懸命残さず食べていた様子であった。

さて、夕食を済ますと疲労困ぱいした妻子は早々と就寝の準備であるが、父親は酒びん片手に、談話室で酒の相手を物色する。ちょうど、財団法人 尾瀬保護財団のW氏がガイドとして数名の御年配の方（もとの会社のOBらしい）とお見えで、かつての尾瀬のダム開発計画や観光道路計画の話や、自然保護のありかたなど、とても興味深いお話に消灯時間まで聞き入ってしまった。彼の主張だと、自然保護にありがちな規制の概念ではなく、持続可能な利用という考え方が根底にあり、とても自然を愛している方だということがわかる。

翌日は、往路とほとんど同じルートを戻るのであるが、途中すれちがう歩荷の人や、見聞きする動植物に対する娘の反応が少し変化したようで、娘の「また来たい...」に、今回の尾瀬計画は、まずまずの成果であったようである。（石）



～ちいさなひょうたん島～

今回は「中国紀行」を一旦お休みして、4月に旅行した離島の様子をご報告いたします

突然、島に行きたくなった。真っ先に思いついたのが世界遺産の屋久島。幽玄な森を歩きながら九州最高峰を踏む登山ルートは魅力だったが、食料持参の長期登山をするにはあまりにも準備時間が足りない。

地図を眺めていると、屋久島の西隣にある小さな島が目に入った。熊毛郡上屋久町口永良部島。人口170名。周囲50km。活火山。温泉多数。町営航路一日一便。信号一箇所もなし。自転車(MTB)で走るには絶好のロケーションに思え、即座に民宿を予約した。某鉄道会社のコピーではないが、まさに鹿児島スイッチが入ってしまったようである。

貨客船はいびすかす号の船出

口永良部へ行くには、まず屋久島に渡る必要がある。定番ルートは高速船であるが、僕は鹿児島市の外れにある貨物埠頭から「フェリーはいびすかす」に乗り込んだ。元々貨物専用であった船を改造したもので、およそ快適さとは縁の無い格安だけが自慢の航路という話であった。

フォークリフトが行き交う岸壁から船に乗り込むと、乗客のスペースはカーペット敷きの狭い2等船室のみ。前甲板を覗けば、むき出しのコンテナと大型クレーンが鎮座し貨物船気分満点である。パンフレットには誇らしげに「H2Aロケット運べます」と書かれており、まさに人間のほうが「お荷物」な船であった。

しかし狭いデッキに座って、夕焼けの開聞岳を見ながら缶ビールを開ければ、泥臭い船も優雅な航海に早変わり。大海原は文句無しに気持ちがいい。滅多に乗れない貨物船と思えば楽しみも増すもので、我ながらポジティブで安上がりな人間だと思ふ。

船は種子島に22時前に到着して荷役を済ますと、屋久島行きの乗客を乗せたまま翌朝5時まで長い停泊になる。鹿児島から屋久島までは約130km。のんびり航海しても一晩かかる距離ではないのだ。船員に一声掛ければ一時下船もOKで、夜更けの種子島市街をぶらぶら散歩した。時間的



には居酒屋で一杯飲んで来るも、ラーメンを食べて来るも自由自在。その気になればホテルのベッドで寝てからでも戻って来られるだろう。この大雑把さはアジア的で、なんとも可笑しい感じがであった。

手作りの島暮らし

屋久島から乗り継いだ「フェリー太陽」499トンは大波小波ドンブラコ状態で口永良部に到着した。この島はかつてのNHK番組「ひょっこりひょうたん島」のモデルではないかと噂された所である。井上ひさし氏は否定しているようだが、日本で瓢箪型をした火山島はここしか無いという。ヒョウタンのくびれたところにある港周辺が島の中心集落の本村。ぐるりと歩いても10分かない範囲に家が固まっていて、あとは山に向かって緑の森が続いていた。南の離島では慢性的に水不足の島が多いものだが、口永良部は地下水が豊富で、集落のあちこちに湧水の溢れる桶が置かれている。

お店はA-Coopと酒屋、ドラム缶が並べてあるガソリンスタンド。店があっても手に入る品は限られている(生鮮品は殆どないが、焼酎だけはいつでも買える!)。島の道路はすべて林道或いは裏通りといった風情である。大型トラックは皆無で、「幹線道路」でも時折、軽自動車がトコトコ走るような交通量。信号などは島じゅう探しても見当たらなかった。

自転車で島を巡る途中、「くちえらぶ」という民宿にお邪魔した。ここのご主人は木造校舎の廃材を使い、7年がかりで宿の建物を手作りしたそうである。双方の都合が付かず、泊まることは叶わなかったが、せめて建物だけでも見せてくださいとお願いしたら快く承諾してもらえた。談話室でお茶と手作りのパン、お菓子まで頂いて却って恐縮した。

高い天井と使いこまれた木の床。素朴



な建物から見下ろす森と海が息を呑むほど似合っていて、素人とは思えない建築センスに恐れ入った。次は必ず泊まらせてくださいと約束し、自転車を漕いで今日の宿に帰る。実は僕が予約した民宿は「くちえらぶ」オーナーの息子さん夫婦が営んでいて、こちらもまた自作の畑から建物の補修、床下のシロアリ駆除まで自給自足のカントリーライフを楽しんでいる素敵な家族であった。3人の子供を育てる奥さんは僕と同世代で、もともと横浜の人。意外なところで狭い世間が露呈する。

「離島の生活は大変でしょう？」と訊けば、「想像を超える（ほどの）田舎だったので、却って面白い日々です」と微笑んだ。

東シナ海は青く広く、温泉はこんこん



と湧き、山はしゃしゃ小じん坊（ブルーベリーのような木の実）や大名竹などの実りも多く、自然は本当に豊か。ここには間違っても孤島の流刑地のような雰囲気はみじんも感じない。もっとも、ここで育った島の子ども達は、たまに本土に行くと街の雰囲気に圧倒されてしまうそうである。笑えない話かもしれないが、実は彼らの感覚こそ正常なのかもしれないと思った。

樹海に迷う

口永良部には噴煙を上げる火口が二つある。新岳と古岳。小学生が日帰りできる程度の山であるが、活火山の山頂へ登ってみようと、民宿の島案内を見てから自転車を漕ぎ、古岳の登山口へ向かった。

登山口の堰堤に自転車を止めて砂利道の林道を登り山に分け入ると、傾斜のゆるい雑木林の中で早くも道が分からなくなってしまった。ハイカーが少ないせい、獣道のように細い登山道が無数の獣道と交差しているのだ。山頂までの標高差はたったの400m。さっと登れば一時間であるが、歩くべきその道が見つからない。そもそも地図もコンパスも無い装備では踏み跡と道標だけが頼りであり、たとえ無理やり登ったとしての確に降りてくることは不可能だろう。引き返す勇気が必要

な場面だ。しかし北アルプスの道なき道を歩いた経験がプライドとなって邪魔をし、僕はさらに一人森の中を彷徨った。

30分後。諦めて踵を返し、はっと気が付いた。前後左右どこにも見覚えのある風景が無い。迷ったのだ。当然、携帯は圏外である。

登山中の雨も霧も、闇夜を歩くことさえ経験したが、道を失って戻れない焦りというのは初めてだった。結構動揺する。脳味噌が沸騰したかのように熱くなり「わーっ」と走って叫びたい衝動が走った。だが無闇に走ったらあっという間に転び、



足など捻挫して動けなくなりそうなので、理性と知性をフル稼働して衝動を抑え込む。

曇りだった空は時々明る

くなり、緑の木漏れ日が辺りを揺らす。小鳥が「チチチチ」と鳴いてのどかな森を演出している。誰もいない一人だけの楽園という感じだ。楽園からどうにも出られないのだけだ。

山では道に迷ったら山頂を目指すのが鉄則である。尾根や稜線は目標を定めやすく、道が集まってくるためにおのずと正しい道から下山できる可能性が高い。逆に迷ったまま下れば、裾広がりという言葉通りどこへ出るか判らず、拳句滝や崖に当たって進退窮まる恐れがあるのだ。

しかし極めて人の少ない山である。山頂まで登ったとして、そこに明確な登山道があるとは樂觀できなかつた。現在地から数百メートル下方に一周道路があるはずで、多少方向を誤ったとしても海まで歩いて行ってしまいう危険は無い。ここまで考えて「えいやっ」と歩き始めた。薄暗い藪の中をバキバキと強引に進むこと5分。あっけなく一周道路に辿り着いた。もとの登山口から100mばかりずれた位置で一人遭難騒ぎは終結した。

その後、別の登山口からリベンジすると、こちらは明確な道で何の不安も無く山頂に立てた。海の向こうに大きな屋久島が浮かんでいる。あの森は今頃、この孤独が嘘になるくらい登山者で賑わっているのかもしれない。硫黄の香りの中で、そんなことをぼんやり考えた。（今村）

<パズル&クイズ>

〔前回の解答〕

()の中が正解です。

- 悪(好)評さくさくたるものがある : 「さくさく」は「嘖々」で、口々にほめたてること。「好評さくさく・名声さくさく」というが、悪いことには使わない。
- 風上はおろか風下にもおけぬ(風上にもおけぬ) : 「風上に置けぬ」というのは、卑劣な人間を風上に置くと臭気がひどくて困るという意味なので、「風下にも置けぬ」といっても卑劣さを強調することにはならない。
- 話の端(先)を折るので、しゃべりにくい : 「端を折る」は、「端折(はしよ)る」で、はぶいて短く縮める意味になる。「話しにくい」のは、「話の先を折る」あるいは「話の腰を折る」が適切。
- 委員長の大役は、私には役不足(重荷)だ : 「役不足」とは、与えられた役目が実力不相応に軽いことをいう。この場合は、「私には、実力以上に大変な役目だ」というべきところ。
- 酸いも辛(甘)いもかみ分ける : 経験を積んで、人情の機微に通じているという意味。「酸い」と「甘い」の両方を知っているところがよいので、「酸い」と「辛い」では、一方に片寄ってしまう。
- 気のおける(おけない)古い友人 : 「気のおけない」とは、「気くばりをしなくてすむ：気楽にうちとけられる」という意味。逆の意味に解釈している人が多い。
- 門前雀羅を張るにぎわい(さびしさ) : 「雀羅を張る」は「雀を捕る網を張る」という意味で「閑散としている」こと。
- 一天にわかには晴れ上る(かき曇る) : 昔からの慣用句。勝手に「晴れ上る」に変えてはいけない。
- 流れに掉さして(逆らって)伝統を守る : 「流れに掉さす」は、「流れに棹を使って下る」ように「時流に乗る」意味。逆の意味に間違える人が多い。
- 上(下)にもおかぬもてなし : 「下にもおかぬ」は、非常に丁重にとり扱って、「下座」におかないこと。「上にもおかぬ」では、もてなしにならない。

〔今回の問題〕

次の文章中の間違いを直して下さい。

悪が強い男	動めく	浮ずった言動
悪どい宣伝	なしのつぶ手	高見の見物
剣もほろろ	嫌が上にも	お首にも出さない
割れない仲	裏ぶれた様子	プロらしくない凡ヘッド

〔編集後記〕

台風と地震による被害を歎いた記事を書いてから2年弱、中越地方がまたまた同様の災害に見舞われました。しかも今回は、柏崎原発の沖合い2kmとあれば人ごとではありません。その安全性はどうなのでしょう。

編集子の小学校の同級生は、同原発から5km位の所に住んでいるのだそうですが、幸いにして倒壊は免れたものの、家財はほとんど投げ出され、階段の上の電燈は、壁に当たって「木っ端微塵」になっていたそうです。自然の力の恐ろしさを真剣に感じとらなくてはならないと思います。

暗いニュースの中で、せめてもの慰めはスポーツ。高校野球の地方大会も始まりました。野球、水泳、ゴルフ、そしてサッカー...頑張れニッポン、チャチャチャ!! (再生紙を使用しています)