

坂折からこんにちは！ 私の棚田体験記

柘植 珠美*

岐阜県恵那市中野方町にある「坂(さか)折(おり)棚田」で、平成19年から私は米づくりの体験をしていますので紹介します。

まず棚田は、傾斜地に階段状に築いた水田であり、別名「千枚田」と呼ばれます。「坂折棚田」は、約400年前から築かれ始め、明治時代初期にほぼ現在の形になったとされます。地区の中央に坂折川が流れ、その両岸に標高410～610m付近の東向き斜面に作られた石積みの棚田です。平成11年7月に農林水産省の「日本の棚田百選」に認定されました。

そもそも平成19年叔父が「坂折棚田オーナー制度」に申し込んだのが、私の棚田に行くきっかけとなりました。その際に米作りの経験が無い叔父は、私の父に助っ人を頼みにきて、隣で聞いていた私が興味を持ったのです。そして、この年から棚田で米づくりが始まりました。田植え、田の草取り、稲刈り、収穫祭の4回に参加します。米づくり体験は、最近人気が出てきたようで、年々棚田のオーナーが増えました。最初のころ、岐阜県、愛知県からがほとんどでしたが、平成21年になって遠く茨城県からオーナーとして来る方もいました。

5月中旬から6月初旬に、田植えがあります。田植え用の長靴と、大きな麦藁帽子を揃え臨みます。格好は完璧！とスタッフの方に言われました。格好は地元民に溶け込んでいます。与えられた田は5m×15m位でしょうか、狭く思われるかもしれませんが、この広さだからこそ嫌にならず何年も続くのです。田植えは、苗を3～4本持ち、15～20cm間隔で田に挿します。田に足をとられるは、尻もちをつきそうになるは、中腰の作業で大変ですが、夢中で田植えをしました。田に植えられた苗は弱々そうに俯き加減に立っています。真っ直ぐ大きく育つのだろうか心配ですが、1ヶ月後草取りの時期に行き、ピンとして大きくなり風に揺れる稲を見ると嬉しくなります。田の草取りは、稲の周りに生えるヒエなどの雑草を腰をかがめて取らなくてはなりません。与えられた田は1回の除草剤散布を依頼してあるためまだ良いのですが、無農薬となると、全部自分達で草を取らなくてはなりません。昔は、3回ほど行ったそうです。

夏の間棚田に行くことはありませんが、米づくり体験を始めてから、梅雨の時期に雨が少なくてか、お日様がが必要な時期に長雨だったりすると、稲は育っているだろうか心配するようになりました。ニュースで米の作柄状況が流れると、耳を傾けます。面白いものですね。

こうして迎えた稲刈り。穂が実り、その重さで頭を垂れている稲の姿は嬉しいものです。鎌で稲を刈り、3株位ずつ藁で束ねます。この藁で束ねるのが難しいのです。なかなか上手くいきません。しっかり束ねないと、稲架(はざ)にかける際に落ちてしまいます。はざかけまで終わると大きな達成感があります。3年間のうち、平成21年だけ作柄がやや不作でした。鎌で刈り取る際、前年より株が少なく穂も少ないようにみえました。続けていたおかげで差を感じる事ができたのだと思います。



2週間後の収穫祭に、米がオーナーに渡されます。叔父からお米を分けてもらい精米してご飯をたき食べると、とてもおいしく感じました。3年間参加して一度も雨の中の作業がないという恵まれた条件の、私の棚田での体験は、筋肉痛になるものの楽しいものになりました。

棚田の所有者(米つくりの先生)は、年配の方が多く、坂折の棚田の保存にこのオーナー制度が良い方法だと思います。棚田は、米を作るだけでなく、雨水を溜めてゆっくり流し洪水や土砂崩れを防ぐ効果があります。また地下水を作り水をきれいにする働きや多くの水生動物、昆虫などの棲みかとして周辺と一体の豊かな生態系をつくり、その美しい農山村景観が訪れる人に安らぎの場を与えます。今年、国連が定めた「国際生物多様性年」です。棚田での体験は、それに少し貢献しているのかなと思います。坂折棚田は、フォトコンテストもあり、多くの写真好きの方が来ます。皆さんも一度景観を観に出かけられては如何でしょう。

* 技術部 試験二課グループ長

臭気分析の基礎知識

川口 真央*

1. においについて

1.1 化学物質の側面から

臭気の実行を行う上で、においの性質・特徴を知ることが非常に重要である。においは化学物質の側面と、ヒトの感覚の側面からみることができる。

においを化学物質の側面からみると、におい物質は、分子量が17~400程度の主に炭素・水素・酸素・窒素・燐・硫黄・塩素・臭素・沃素の元素を含む物質である。においとなるために必要な濃度は大変薄く数ppm~ppt程度である。

またほとんどのにおい物質は、分子内に疎水基と親水基の両方を備える特徴を持つ。これは、ヒトのにおいを感知する嗅細胞を覆う嗅粘膜への分散に有利であることを示す。例えば、親水性の強い無機化合物は、ほとんどが無臭である。アルコールやカルボン酸は、1価のエタノールや1価の酢酸のにおいが強く、多価のエチレングリコールや多価の酒石酸などのにおいが弱い。その理由は、親水性が疎水性に対して強くなりすぎるためと考えられる。

次に、揮発により気相中に気体もしくは微粒子状態で存在することも特徴といえる。この状態になりにくいもしくはならない物質は、鼻の受容器官に取りこまれない。例えば、高分子化合物は無臭であり、プラスチック類のにおいは不純物や添加剤によるものである。また、官能基が分子内に存在する場合、カルボキシル基は酸臭、水酸基はアルコール臭、アルデヒド基はアルデヒド臭などの特有なにおいを呈する。これに関連して、官能基を持つことから、化学反応により官能基の変化すなわちにおいの変質が起こる。そのため、臭気の試料の取扱いに遮光及び速やかな分析などの配慮が必要となる。

1.2 ヒトの感覚の側面から

ヒトの感覚の側面からみた場合、においの役割のひとつが危険回避などの個体維持である。つまり、腐敗した食品や火事をにおいから察知し、危険を回避する。そのため、物が焦げたにおいや腐敗臭等は、非常に低い濃度でも十分に認知できる。一方これらに比べ良い香りは、ほとんどが高い濃度でないと認知できない。

また嗅覚は、同じにおいを継続して嗅ぎ続けるとそのにおいが弱くなるまたはにおわなくなる特徴がある。これを順応と呼び、嗅覚器官の刺激応答の低下によると考えられている。一方、断続的に同じにおいを嗅ぎ続けていると、においの知覚が減少またはにおわなくなることがある。これを慣れと呼び、嗅覚器官のレベルでは応答しているがにおいが意識として知覚されない現象といわれている。慣れの具体例として、初めて訪れた時の漁村のにおいが、たびたび訪れることにより気にならなくなる現象が挙げられる。

最後に、ヒトの感覚に当てはめられる感覚強度と刺激量の関係の法則として、ウエバー・フェヒナーの法則がある。これはにおいの感覚強度とにおい物質濃度の間にも成り立つ。

この法則は、式(1)により表される。

$$Y = a \log X + b \quad \dots \text{式(1)}$$

Y: 感覚強度

X: 刺激量(においの濃度)

a, b: 定数

これは感覚強度がにおい物質濃度の対数に比例することを表している。つまり単純ににおい物質濃度が10倍になると感覚強度が1増える(六段階臭気強度表示法に対応、表1参照)ことを示す。

表1 六段階臭気強度表示法

- | |
|------------------------------|
| 0: 無臭 |
| 1: やっと感知できるにおい(検知閾値濃度) |
| 2: 何のにおいであるかわかる弱いにおい(認知閾値濃度) |
| 3: 楽に感知できるにおい |
| 4: 強いにおい |
| 5: 強烈なにおい |

※岩崎好陽、新訂 臭気の嗅覚測定
法 三点比較式嗅覚測定法マニユア
ル(2005)12ページから転載

2. 悪臭の規制

「悪臭防止法」は、昭和46年に公布された悪臭を規制する法律である。この法律は、規制区域内の工場・事業場を規制対象とする。

規制方法は、「特定悪臭物質」の排出濃度による規制と「臭気指数」による規制の2つの方法で実施される。「特定悪臭物質」は、表2の22物質を指す。「臭気指数」は、以下の式(2)で定義される。

$$\text{臭気指数} = 10 \times \log(\text{臭気濃度}) \quad \dots \text{式(2)}$$

臭気濃度: 臭気が感じられなくなるまで希釈したときの希釈倍数

つまり、ある試料を1000倍に希釈して初めてにおいが感じられなくなった場合、この試料の臭気指数は $10 \times \log 1000 = 30$ となる。(実際の臭気指数の測定は、「3.2 嗅覚測定法」で説明)

この2つの規制方法により、各種の臭気の規制を行う。各種の規制とは、一号規制(敷地境界線の環境臭気の規制)二号規制(排出口から排出される臭気の規制)三号規制(排水から発生する臭気の規制)である。一号規制は、特定悪臭物質の濃度が臭気強度の2.5~3.5の間、臭気指数は10~21の間での規制を行う。また、規制基準は各規制地域により異なる。

表2 特定悪臭物質の測定方法

特定悪臭物質	敷地境界線(一号規制)		排出口(二号規制)		排水(三号規制)	
	試料採取方法	分析方法	試料採取方法	分析方法	試料採取方法	分析方法
アンモニア	吸収瓶	分光光度計での吸光度測定	JIS K 0099 による		規制対象外	
メチルメルカプタン			規制対象外			
硫化水素	捕集バッグ	ガスクロマトグラフ(検出)	バッグサンプリング	ガスクロマトグラフ(検出器FPD)	JIS K 0094に準ずる	ガスクロマトグラフ(検出器FPD)

	グ	器 FPD)	リ ン グ		
硫化メチル				規制対象外	
二硫化メチル					
トリメチルアミン	吸 収 瓶	ガスク ロマト グラフ (検出 器FID)	吸 収 瓶 に よ る 捕 集	ガスクロマトグラフ (検出器FID)	
アセトアルデヒド				規制対象外	
プロピオンアルデヒド					
n-ブチルアルデヒド	捕 集 バ ッグ	ガスク ロマト グラフ (検出 器 FTD)、 ガスク ロマト グラフ 質量分 析法	バ ッグ サ ン プ リ ン グ	ガスクロマトグラフ (検出器FTD)、 ガスクロマトグラフ 質量分析法	規制対象外
イソブチルアルデヒド					
n-バレルアルデヒド					
イソバレルアルデヒド					
イソブタノール					
酢酸エチル	捕 集 バ ッグ	ガスク ロマト グラフ (検出 器FID)	バ ッグ サ ン プ リ ン グ	ガスクロマトグラフ (検出器FID)	
メチルイソブチルケトン					
トルエン					
キシレン					
スチレン				規制対象外	
プロピオン酸	試 料 捕 集 管	ガスク ロマト グラフ (検出 器FID)		規制対象外	
ノルマル酪酸					
ノルマル吉草酸					
イソ吉草酸					

3. 測定方法

3.1 成分濃度表示法（機器測定法）

成分濃度表示法は、悪臭防止法の特定悪臭物質の規制に適用される。表2に一号～三号の規制各々の試料採取法・分析方法を示す。また、この方法は、1成分毎に濃度を表示する。しかし単一の成分から構成される臭気が少ないため、すべての悪臭問題をこの単一成分表示法により解決することは、現実的でない。

一方、悪臭防止法の規制に適用されていないが、多成分をグループで捉えて濃度を表示する方法もある。例として、硫黄化合物を総還元性硫黄(TRS: Total Reduced Sulphur)、有機溶剤などに対して全炭化水素表示法(THC: Total Hydro Carbon)で表示することもある。これらのメリットは、成

分毎に臭気特性、嗅覚閾値が異なる問題点があり大まかであるものの、全体的な視点で捉えられることと、自動連続測定が可能なことである。これらのほか、測定方法にニオイセンサーを用いることがある。ニオイセンサーを用いるメリットは、検知できる臭気成分が比較的多いことである。ただし、指示値の単位の基準、校正方法の基準など基本的な問題が残されている。

3.2 嗅覚測定法

以前「官能試験法」と呼んでいたが、現在は嗅覚測定法と統一されている。悪臭防止法で採用されている方法が「三点比較式臭袋法」と「三点比較式フラスコ法」である。三点比較式臭袋法は、一般的にあらかじめパネル選定試験で合格した6名のパネルと臭気を調製する人、臭袋を作成する人、袋を運搬する人の計9名で行う。試料を採取した当日もしくは翌日になるべく早く測定を行わなければならない。パネルが疲労するため、1日に測定できる検体数は、10～14試料程度である。

三点比較式臭袋法は、具体的に排出口から排出される試料の場合、試料を10倍→30倍→100倍→300倍→1000倍…(3倍系列、下降法)と希釈し、1～3の番号が付されたにおい袋の一つに試料を入れ、6名のパネルにそのにおいを嗅がせ、どの袋ににおいがついていないかを答えさせる。原則として全員がにおい希釈倍率から、においが全員わからなくなるまで行い、においがわからなくなった希釈倍率とその直前の希釈倍率の対数値の中央値を各パネルの閾値とする。嗅覚に個人差があるため、最大最少値を棄却し、残された4人の閾値の平均をこの試料の閾値とする。この閾値から、臭気濃度・臭気指数を算出する。臭気濃度は、臭気を感じられなくなるまで希釈したときの希釈倍数を表す。

敷地境界線の環境試料の場合、排出口から排出される試料より濃度が低いため、前述の方法の「原則として全員がにおわなければ測定結果が出せないこと」が測定の大きな障害となる。そのため、6名のパネルに3回同じ希釈倍率でテストを行う(6人×3回 計18回)。その結果「正解」を1.00、「不正解」を0.00、「不明」を0.33とし、18回の結果の平均を出す。結果が0.58未満であるときは、臭気濃度がその希釈倍率未満と判定する。0.58以上のときは、希釈倍率を10倍上げて再度テストを行う。そのときの臭気濃度を表すと、

$$Y = t \times 10^{(M-0.58)/(M-N)} \quad \dots \text{式(3)}$$

Y: 臭気濃度

t: 最後の1回前に行ったテストの希釈倍率

M: 最後の1回目に行ったテストの平均正解率

N: 最後に行ったテストの平均正解率

となる。臭気指数は、式(2)にて求める。

三点比較式フラスコ法は、三点比較式臭袋法と比較して、①試料が水であるため臭袋では無くフラスコを用いること、②希釈倍率が10倍→33倍→100倍→330倍→1000倍…(3.3倍系列、下降法)と希釈することの2点が大きく異なる。ただし、臭気指数等の求め方などは同じである。

4. おわりに

臭気分析で多成分系の試料は、嗅覚測定法のような人間の嗅覚を利用し求めている。強くて臭いにおいも薄めると良い香りになったりする場合もあり、未だ解明されていない部分が多い。この複雑なおいへの仕組みの理解が臭気分析にとって最も大切な要素の一つである。これから勉強を始めようとする方は、まずは臭気分析の第一歩として日常生活に溢れるにおいに関心を持つことから始めよう。

<参考文献>

- 1) 川崎通昭・堀内哲嗣郎: "改訂 嗅覚とにおい物質", (2005)におい・かおり環境協会
- 2) 悪臭法令研究会編集: "ハンドブック 悪臭防止法 四訂版", (2008)ぎょうせい
- 3) 岩崎好陽: "新訂 臭気の嗅覚測定法 三点比較式嗅覚測定法マニュアル"(2005)におい・かおり環境協会
- 4) 環境省環境管理局大気生活環境室編集: "嗅覚測定法マニュアル"(2005)におい・かおり環境協会

* 技術部試験五課

第10回締約国会議COP10について

服部 寛和 *

今年2010年10月11日～29日の約3週間、名古屋で生物多様性条約の第10回締約国会議COP10(Conference of the Parties)が開催される。新聞やテレビ等の記事にみられるこのCOP10に関連する話題を、大雑把に紹介する。

1. 生物多様性は難しい? 1) 2)

生物多様性は、どうも良く判らないとされる。例えば地球温暖化は、炭酸ガス等の増加、気温の上昇、北極南極の氷の融解、海水面の上昇と考えることができ、環境への影響が直感的でわかりやすく感じられる。

一方生物多様性は、種の多様性、生態系の多様性、遺伝子の多様性等と説明されるが、それらの消失の影響がどうなのか、そしてその評価がまだ定まらない等で、生態学等の専門家を除き直感的な理解が難しい問題となっている。

生物多様性の問題は、人間のために種が絶滅していき、それらから得ていた食物や水等の生態系サービスを将来人間が受けられなくなることを示している。生物多様性の重要な問題の一つは、生物の生息地の消失であり、健全な生態系が持続するよう、人間の活動自体の自然への調和等が必要と考えられている。

2. 生物多様性条約の経緯 2) 3)

生態学の垣根を超えて1980年ごろから急速な野生生物の種の絶滅や生態系の破壊への関心が高まる。そして生物の多様性の保全及び生物資源の持続可能な利用のため、国際的な枠組みの必要性が国連等で議論されるようになった。

国連環境計画(UNEP)が設置した専門家会合の議論に基づき政府間条約交渉会議の結果、1992年5月条約案が採択された。そして1992年の国連環境開発会議(地球サミット)で日本を含む157カ国が署名を行い、1993年生物の多様性に関する条約(生物多様性条約)が発効した。現在、192の国と地域がこの条約を締結している。日本は1993年に締結、またアメリカは批准していない。

3. 生物多様性条約の義務 3)

この条約の締結国は、次の主な4つの義務を負う。最初が、生物の多様性の保全及び持続可能な利用に関する義務である。即ち締結国は、生物の多様性の保全及び持続可能な利用が目的の国家的な戦略又は計画を作成し、その保全や利用に著しい悪影響を及ぼす活動等を監視する。そして2番目が、遺伝資源の取得による利益配分等の義務である。他国の遺伝資源を得る場合、当該他国の許可を得て合法的に遺伝資源を入手し、また利用・開発により得た利益を遺伝資源の提供国に還元しなければならない規定。

3番目が技術移転等に関する義務であって、先進締結国は、開発途上締結国に対し生物の多様性の保全及び維持可能な利用に関連する技術移転等を行う。そして最後が先進国の開発途上締結国に対する資金供与の義務である。

4. COP10で何をやるか 2) 4)

COP(締約国会議)は、条約加盟国のいわば最高決定機関であり、今年が10回目の会合となる。COPは、政府のほか産業界や環境保護団体、NPO等がオブザーバーとして参加する。このことは、環境問題に国だけでなく全ての団体が関わらねばならない状況を示す。オブザーバーは、

傍聴するだけでなく、インターネット、ロビー活動、会議場のワークショップ等で重要な役割を果たす。

生物多様性条約第10回締約国会議支援実行委員会事務局ホームページによれば、COP10の議題は、2010年目標の達成状況の検証及び新たな目標の策定、及び遺伝資源へのアクセスと利益配分に関する国際的な枠組みの策定等と想定されている。「締約国は現在の生物多様性の損失速度を2010年までに顕著に減少させる」という「2010年目標」に今年があたるため、重要な会議となるだろう。

<参考資料>

- 1) 日高敏隆編:”生物多様性はなぜ大切か”,(2005)昭和堂
- 2) 生物多様性条約第10回締約国会議支援実行委員会事務局ホームページ:
<http://www.cop10.jp/aichi-nagoya/>
- 3) 進藤雄介:”地球環境問題とは何か”,(2000)時事通信社
- 4) 独立行政法人 国立環境研究所 ホームページ:
<http://www.nies.go.jp/kanko/news/21/21-1/21-1-05.html>

* 専務取締役

就業体験の生徒を迎えて

志治 豊吾*

当社の環境マネジメント活動に「地域社会との共生を目指し、校外学習の受入等環境教育活動に努める」とする取り組みがあります。

平成14年から毎年、この「環境教育提供」活動として地域の中学・高校生の就業体験に協力してまいりました。昨年も8月と11月の2回計4名の就業体験の生徒を受け入れています。その様子を紹介します。

昨年8月20日と21日環境学習に来社されたのが、愛知県知多郡東浦町立西部中学校2年生の2名です。身近な環境を知ってもらおうと、まず会社近くの新堀川(運河)で採水し、透視度を測り、その後採水した水のCOD測定に挑戦しました。新堀川の汚れた水にびっくりした様子です。

次に騒音計を持って近隣の道路など数ヶ所に出かけ、騒音を測定します。そして測定したデータをもとにグラフを作成してもらいました。音を数字にして、その比較をする初体験の作業です。



次に名古屋市立工業高等学校環境技術科2年生の2名は、11月17日から2日間環境測定分析実習の就業体験をされました。

模擬サンプルを使い「SS」、「硬度」、「COD」を測定する実習です。学校で履修していない測定を行い、実用の分析操作を自ら体験することがねらいです。質問をする真剣な眼差しに指導する側もつい熱が入ります。

いずれもわずか2日間という短い時間でしたが、学校で得られない体験は、学習の目的や将来の進路を考える材料の一つになると思います。将来環境の仕事をしたいと話す生徒に、指導する当社の担当者も初心に帰る思いがしたようです。

今年10月のCOP10名古屋開催などにより、環境に対する興味も更に高くなるでしょう。弊社は今後も環境マネジメント活動の一環として、就業体験に協力を行う予定です。



(参考)

COD: 化学的酸素要求量 (Chemical Oxygen Demand)

SS : 浮遊物質 (Suspended Solids)

* 管理部総務課課長