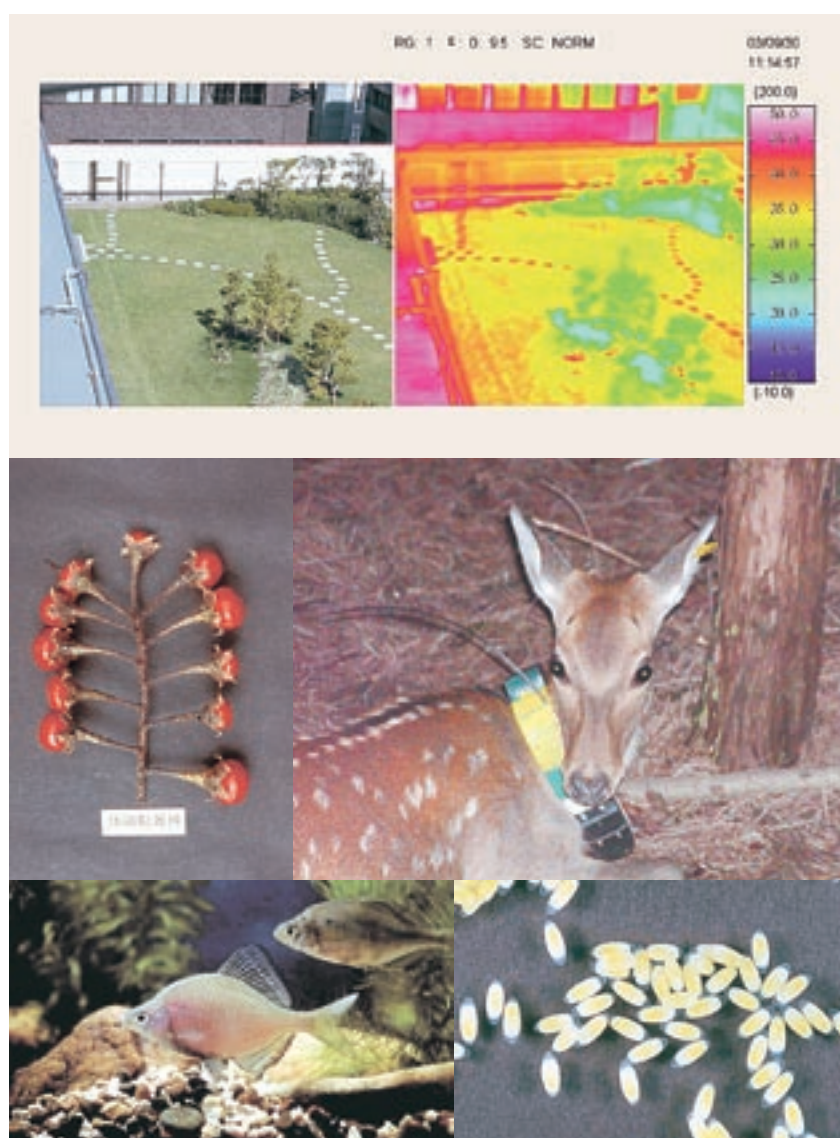


平成16年度

大阪“食とみどり”の

新 技 術



大阪府立食とみどりの総合技術センター

表紙の写真説明

上 : 屋上緑化表面温度の分布(撮影 2003年9月30日 本文21頁)

赤外線放射カメラを用いて日中の表面温度分布を撮影したところ、緑化部分と非緑化部分(スラブ面、縁石、飛び石等)とで、15℃以上温度差がみられ、緑化が表面温度の低減に効果を発揮している。(調査指導・協力:和歌山大学システム工学部 山田宏之助教授)

中左 : 新品種「羽曳野育成1号」の果実(本文17頁)

橙色に着色した果実。種子は、直径20mm以上のものには30粒以上が入っているが、10~15mmのものでは、10粒ぐらいしか入っていない。

中右 : GPS首輪を着装した野生ジカ(雌)(本文27頁)

地理情報システム(GIS)により位置情報を得るために発信装置を着装した野生ジカ。

下 : イタセンパラの成魚(左)と受精卵(右)(本文31頁)

コイ科の淡水魚で、生きている二枚貝の中に産卵します。

日本固有種で大阪の淀川と濃尾平野、富山平野に分布していますが、近年個体数が非常に減少しており、絶滅が危惧されています。

目 次

省力・リサイクル・低コスト技術

- シードパックを用いた堆肥の簡易品質評価 1 頁
- 酵素免疫測定法を用いた残留農薬簡易分析技術 3 頁
－大阪特産農産物への適用－
- 竹筒及び木炭を活用したのり面緑化手法 5 頁

農畜産物の高品質化技術

- 流通変化に対応したはなもも切り枝の品質保持 7 頁
- マルチ栽培によるかんきつ新品種「はれひめ」の高糖度果実生産 9 頁
- 府内乳用牛の栄養状態と分娩後の繁殖機能の回復 11 頁
- 水なす果皮の硬さ計測方法 13 頁

特産農畜産物の育成

- 大阪エコ農産物の流通の現状と取扱業者の意向 15 頁
- 台木用なす「羽曳野育成1号」の効率的な採種法 17 頁

環境にやさしい生産技術

- マイクロプレートを用いたなすすすかび病薬剤感受性の簡易検定法 19 頁
- 屋上緑化の普及に向けて 21 頁
－屋上緑化モデルビルにおける効果実証－
- 森林生態系に配慮した竹類の進入防止法 23 頁

自然環境保全と活用

- 大阪府における森林ボランティア活動推進のための方策 25 頁
- GPS 首輪を用いた野生ジカの生態調査 27 頁
- 下水道処理水の水生植物による浄化 29 頁
－大阪湾再生に向けて－
- 天然記念物イタセンパラの精子凍結保存 31 頁

シードパックを用いた堆肥の簡易品質評価

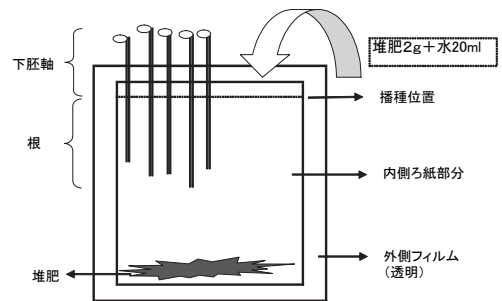
1 目的

平成 11 年度に公布された「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用促進に関する法律」をはじめとする畜産環境三法が平成 16 年 11 月に本格施行となり、家畜ふん尿の適正処理、有効活用が緊急の課題となっている。適正処理に関しては堆肥化施設の導入などハードウェア整備が急ピッチで進んでいる状況である。今後、家畜ふん堆肥が増産されると予想されるが、現状では家畜ふん堆肥の利用が進んでいないため、堆肥が有り余るという現象が懸念される。その要因として、堆肥の施用マニュアルなどソフト面での対応が遅れていることにも起因すると考えられるが、家畜ふん堆肥が敬遠される理由の一つとして、まれに粗悪品が流通することで、耕種農家の印象を悪くしていることが考えられる。

このため畜産農家は品質の良い完熟堆肥を製造することが重要である。また、耕種農家は有害成分を含まない腐熟の進んだ完熟堆肥を望んでいる。未熟堆肥を土壤に施用すると、急激な分解によるガス害や窒素飢餓、生育阻害物質による生育不良など農作物の生育障害が発生しやすくなる。特に生育阻害物質は完熟堆肥ではほとんど分解して消失しているが、未熟堆肥に多く含まれ、生育障害を引き起こす大きな要因である。しかし、これは単一の物質ではないため、分析による特定が困難である。通常、生育阻害物質の有無を確認する方法として栽培試験が行われるが、結果が出るまでに数週間を要する。また、生育阻害物質の有無を迅速に判定する方法であるシャーレを使った簡易腐熟度検定法（以下、従来法と略記）は、操作、計測が煩雑であるため、現場で普及しにくいという状況である。そこで、操作、計測等を簡素化し、現場で誰でも簡単に操作できる方法として、シードパック（種子成長袋）を用いた発芽、根長測定試験を実施し、成果を得た。

2 方法

従来法では通常、根が屈曲捻転するため、根長の計測が煩雑であり、さまざまな工夫をする場合が多い。今回、米国で根の研究用に開発されたシードパックに注目した。シードパックは長さ 384mm、幅 127mm の紙シートと袋状のフィルムで構成されており、国内でも販売されている。特徴としては、垂直に設置するために胚軸および根が鉛直方向に伸長し、長さの計測が容易である（第 1 図）。



第 1 図 シードパック法の模式図

そこでシードパックを用いた簡易根長測定試験（以下、シードパック法と略記）を実施し、従来法と結果を比較した。供試資材として、畜種の異なる家畜ふん堆肥を 6 種類用いた（第 1 表）。従来法では、100ml スチロール瓶に堆肥現物を 10g 量り取り、蒸留水を 100ml 加え、30 分振とう（1:10 水抽出）した液をろ過し、抽出液として採取した。この液を 5B ろ紙を 1 枚敷いた 90mm シャーレに 10ml 添加し、1 シャーレ当たり 10 粒播種し、水平静置した。供試植物はこまつな（品種：夏楽天）とした。シードパック法は、シードパックに堆肥現物を 2g 直接入れ、蒸留水を 20ml 加え、1 パック当たり 10 粒播種し、垂直静置した。いずれも蒸留水のみを対照区とした。

第 1 表 供試堆肥の種類と現物中の成分量 (%)

	全窒素(T-N)	リン酸(P ₂ O ₅)	カリウム(K ₂ O)	全炭素(T-C)	水分率	C/N比※
牛ふん堆肥A(牛A)	1.9	6.2	3.2	40.0	45.6	21.1
牛ふん堆肥B(牛B)	2.2	2.3	3.8	26.1	47.0	11.9
牛ふん堆肥C(牛C)	2.5	3.8	3.5	35.9	37.5	14.4
豚ふん堆肥(豚)	6.0	7.5	4.2	31.0	30.2	5.2
鶏ふん堆肥A(鶏A)	3.2	4.3	2.4	25.1	27.5	7.8
鶏ふん堆肥B(鶏B)	3.3	4.7	4.7	34.2	23.1	10.4

※全炭素(%)/全窒素(%)

3 成果の概要

6種類の家畜ふん堆肥の評価結果を第2図に示した。いずれの方法でも同じ結果が得られたことから、シードパック法で堆肥の品質評価が可能であると考えられた。また、今回はデータを示していないが、家畜ふん以外の堆肥においても従来法と同様の結果を得ており、さまざまな堆肥に応用が可能であることも明らかとなった。なお、抽出液の塩類濃度が高いと根の伸長阻害が見られる。抽出液のECを測定して4.0dS/mを越える場合は、この時点で高ECによる阻害要因があると判断し、2.0dS/m以下に希釈した液について同様の試験を実施する必要がある。

操作性の面では、シードパックに直接堆肥を投入し、蒸留水を入れることで振とう器やスチロール瓶など実験器具が不要で、振とう、ろ過時間の短縮が図れた。また、供試した6種類の家畜ふん堆肥の従来法による堆肥抽出液（30分振とう液）とシードパック法での堆肥抽出液（30℃、3日間浸漬液）の化学性を比較した結果、無機イオンはほぼ同様の濃度バランスであることも明らかとなった（データ省略）。

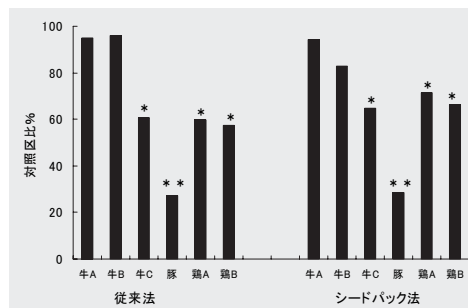
さらに、垂直設置による根長および下胚軸長の計測の簡素化、操作時間の短縮化が図れた（第2表）。以上の結果、シードパック法により堆肥に含まれる生育阻害物質の有無を簡易に判定できることが明らかとなった。

4 普及に向けて

シードパック法を整理すると、シードパックに堆肥現物を2g直接入れ、蒸留水を20ml加え、1パックあたり10粒播種する。これを30℃暗黒条件下に3日間垂直静置し、蒸留水のみを区を対照に根の長さを比較する。対照と同程度あるいは長ければ完熟堆肥である。短ければ未熟堆肥であるか、もしくはECが高ければ高ECによるものと判断ができる。

シードパック法により堆肥に含まれる生育阻害物質の有無の簡易判定が可能となったが、本法のみで堆肥の総合的な品質評価が可能かどうかは今後の課題である。堆肥は有機物であるがゆえに土壌へ施用後に変化（分解）する。この過程で前述のように窒素飢餓やガス害などの生育阻害要因が発生する場合も考えられる。堆肥の肥効を含めた総合的な品質評価には当面、栽培試験を実施する必要があるが、今後、家畜ふん堆肥に限らず、生ゴミ堆肥などリサイクル資材が増えてくると予想される中で、植物に直接悪影響を及ぼす生育阻害物質の有無は耕種農家にとっては重大な関心事であり、簡易に見極める技術は非常に重要である。本法が堆肥利用による土づくりやリサイクル推進の一助となることを期待する。

（都市農産部 土壌管理G 主任研究員 磯部武志）



第2図 こまつな根長測定試験結果

* *それぞれの試験法について対照区に対し危険率1%で有意

* それぞれの試験法について対照区に対し危険率5%で有意

第2表 根長測定試験操作の流れと操作時間*の比較

操作の流れ**	シャーレ法(従来法)	シードパック法
堆肥の重量測定 (シャーレ法:10g(乾燥5g) シードパック法2g(乾燥1g))	1分	同左
抽出・ろ過 (シャーレ法:100ml水を入れ、30分振とう その後ろ過)	1時間	—
分注 (シャーレ法:10ml/シャーレ シードパック法:20ml/シート)	30秒	同左
播種 (シャーレ法:10粒/シャーレ シードパック法:10粒/シート)	30秒	同左
培養 (共通:30℃暗黒条件、72時間)	省略	省略
根長計測 (10容器、100個体測定する時間)	50分	5分
作業合計時間	1時間52分	7分

* 実際の作業を通じて予想される時間

** シャーレまたはシードパック10枚用いることを想定(試験区5反復、対照区5反復)

酵素免疫測定法を用いた残留農薬簡易分析技術

—大阪特産農産物への適用—

1 目的

抗原抗体反応を利用した酵素免疫測定法（ELISA法）による残留農薬分析技術は、機器分析法と比較して短時間で測定できる利点があり、安全・安心な農産物を提供するための残留農薬の出荷前自主チェック法としての応用が期待されている。しかし、農産物の中に含まれている夾雑物が抗原抗体反応に影響を及ぼし、測定を妨害する可能性があるため、個々の農産物について ELISA 法による測定が可能であるか否かを確認する必要がある。

そこで、ELISA 法を大阪特産農産物の残留農薬分析へ適用するため、残留農薬測定用 ELISA キット（以下「ELISA キット」とする。）を用いて、回収率及び変動係数を求め、精度の検討を行った。

2 方法

(1) ELISA キット

ホリババイオテクノロジー社製 SmartAssay シリーズのアセタミプリド（モスピラン®）測定キット、イミダクロプリド（アドマイヤー®）測定キット及びクロルフェナピル（コテツ®）測定キットを用いた。

ELISA キットによる農薬測定は、添付のマニュアルに従い、ミキサーで磨砕均一化した試料 5 g をメタノール 25ml で抽出し、ろ過した後、試料抽出液が 10% (v/v) メタノール濃度になるように蒸留水で希釈した。この希釈試料を酵素標識競合体とともに ELISA プレートに添加し、プレートに固定された抗体と 1 時間反応させた。プレートを洗浄した後、発色液を添加し発色させたプレートの吸光度 (450nm) を、マイクロプレートリーダー（ホリババイオテクノロジー社製 SmartReader）により測定した（第 1 図）。

(2) 添加回収試験

葉ごぼう、ずいき（さといも葉柄）、こまつな、しゅんぎく及び大阪しろなを対象とし、アセタミプリド及びイミダクロプリドは濃度 2 ppm、クロルフェナピルは濃度が 1 ppm になるように各々の農薬標準品を添加し、ELISA キットにより農薬測定を行い、回収率及び変動係数を求めた。

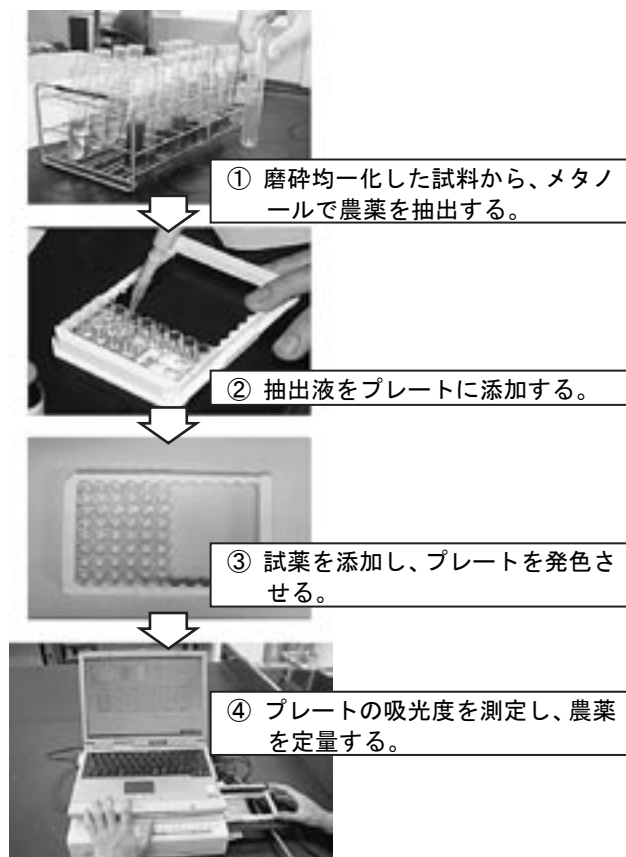
3 成果の概要

添加回収試験と同時に無添加試料の農薬測定も行った。その結果、すべて農薬について無添加試料の測定値は検出限界以下であった。

アセタミプリドの添加回収試験の結果、各作物における回収率は 115.8～130.1%、変動係数は 2.7～9.7%であった（第 1 表）。クロルフェナピルの添加回収試験の結果、各作物における回収率は 88.4～

110.4%、変動係数は 2.8～11.2%であった（第 2 表）。イミダクロプリドの添加回収試験の結果、各作物における回収率は 110.4～168.4%、変動係数は 2.9～8.5%であった（第 3 表）。イミダクロプリドのこまつな、しゅんぎく及び大阪しろなの回収率がそれぞれ 168.4、145.8 及び 167.5%であり、夾雑物による影響と思われる高い回収率が見られた。このため、希釈による夾雑物の影響の緩和を試みた。8.5 倍に希釈した試料抽出液をさらに 4 倍希釈（合計 34 倍希釈）を行い ELISA キットにより添加回収率を求めた。その結果、34 倍希釈によって、こまつな、しゅんぎく及び大阪しろなの回収率は、それぞれ 97.8、83.3 及び 122.0%となり、希釈前と比較して大幅な改善が見られた（第 3 表）。

機器分析法で求められる精度は回収率 70～120%とされており、今回の試験では一部この値を上回っていた。しかし、回収率が概ね 130%以内に収まっていることから、ELISA 法による残留農薬分析は、出荷前自主チェック法としては十分な精度を有していると判断された。



第 1 図 ELISA キットを用いた残留農薬分析の手順

4 普及に向けて

農薬測定を機器分析法で行えば熟練者であっても数日を要するが、ELISA法であれば数時間で測定が可能である。また、ELISA法では機器分析時に必要とされる複雑な精製操作を行わなくてよいため、手順さえ熟知すれば測定は簡単にできる。このため、残留農薬の出荷前自主チェック法として、現場で迅速・簡易に測定できるELISA法の利用が期待されている。今回の結果より、ELISA法を用いたアセタミプリド、

イミダクロプリド及びクロルフェナピルの残留農薬簡易分析技術が、大阪特産農産物に適用できることが明らかとなり、出荷前自主チェック法として、ELISA法を推進できることが判明した。

今後は、他の農薬についても同様の試験を行い、大阪特産農産物に対するELISA法を用いた残留農薬簡易分析技術の普及を推進して行く。

(みどり環境部 水質環境G 研究員 矢吹芳教)

第1表 ELISAキットを用いたアセタミプリドの添加回収試験結果

作物	添加濃度 (ppm)	測定回数	回収率 (%)	変動係数 (%)
葉ごぼう*	2.0	n = 3	115.8	9.3
ずいき (さといも葉柄) *	2.0	n = 3	118.8	2.7
こまつな*	2.0	n = 3	126.5	5.0
しゅんぎく*	2.0	n = 3	125.9	7.0
大阪しろな*	2.0	n = 3	130.1	9.7

注. *: 170倍希釈して測定に供した

第2表 ELISAキットを用いたクロルフェナピルの添加回収試験結果

作物	添加濃度 (ppm)	測定回数	回収率 (%)	変動係数 (%)
葉ごぼう*	1.0	n = 3	110.4	2.8
ずいき (さといも葉柄) *	1.0	n = 3	104.1	6.0
こまつな*	1.0	n = 3	88.4	7.6
しゅんぎく*	1.0	n = 3	88.9	3.5
大阪しろな*	1.0	n = 3	90.7	11.2

注. *: 42.5倍希釈して測定に供した

第3表 ELISAキットを用いたイミダクロプリドの添加回収試験結果

作物	添加濃度 (ppm)	測定回数	回収率 (%)	変動係数 (%)
葉ごぼう*	2.0	n = 3	116.0	6.1
ずいき (サトイモ葉柄) *	2.0	n = 3	110.4	2.9
こまつな*	2.0	n = 3	168.4	3.1
こまつな**	2.0	n = 3	97.8	7.1
しゅんぎく*	2.0	n = 3	145.8	8.5
しゅんぎく**	2.0	n = 3	83.3	5.2
大阪しろな*	2.0	n = 3	167.5	3.4
大阪しろな**	2.0	n = 3	122.0	8.8

注. *: 8.5倍希釈して測定に供した、 **: 34倍希釈して測定に供した

竹筒及び木炭を活用したのり面緑化手法

1 目的

竹林の拡大防止には適切な管理が重要であるが、伐採した竹を林内に放置しておけば翌年の管理に支障をきたすため林外に搬出して竹材を利用する必要があり、竹稈の用途開発が望まれている。

一方、のり面緑化の現場ではかん水や除草ができないことが多く、植栽した苗木が乾燥や、草の被圧により枯れることが多い。そこで、竹材の新用途としてモウソウチクの太稈を用いた竹筒ののり面緑化資材としての適応性について明らかにした。

2 方法

(1) 縦設置型

チガヤの優占する所内の切りとりのり面において、打ち込み部を楔形にカットした竹筒と木炭を用いて、コナラを対象に試験した。処理区は直播き除草区2区、30cmと15cmの竹筒木炭混和用土除草区各1区、30cmと15cmの竹筒木炭混和用土放置区各1区、同マサ土単用放置区各1区の計8区とした。2000年12月に処理し、除草区の除草（年3回）以外の管理は行わず、2002年12月に掘とり調査を行った。

(2) 横置き型

所内のほ場において、直径8cm以上のモウソウチクを長さ1mに切った竹筒に木炭を30%混和したマサ土を入れ、種子をは種して試験した。竹筒の節を抜き、直径2cmの穴を1列に6カ所あけ、その反対側に同直径の穴を6カ所（上穴下穴同数区）、12カ所（上穴下2穴区）、40～45箇所に市松状（上穴下多穴区）にあけた。また、竹筒の節を抜かず上面を切り開き、下面に2cmの穴を8カ所（上開下8穴区）あけた。2001年12月に上穴区にはコナラを、上開区にはクヌギとコナラをは種し、2002年6月と8月に掘とり調査した。

3 成果の概要

(1) 縦設置型

放置区は1年目の秋にはチガヤとセイタカアワダチソウ100～120cmの高さで密生した。コナラによる試験結果を第1表に示す。

発芽率は直播き、竹筒ともによく発芽した。生存率もよく、直播きと竹筒、除草と放置、30cmと15cmいずれも差はみられなかったが、用土がマサ土単用区では乾燥等による枯損が多かった。苗の生長は竹筒木炭混和区が直播きより良い傾向が認められた。根長は明らかに竹筒で大きく、竹筒の効果は認められたが、原地盤への侵入根長（5～15cm）には差は

なかった。

以上の結果から竹筒は木炭との併用で、非除草でのり面緑化への応用が可能であることがわかった。

(2) 横置き型

発芽及び生存率はクヌギ、コナラとも各処理区は高率で差はなかった。とくに上穴区ではコナラ種子を穴に差し込んだだけであったがよく発芽した。下穴から原地盤への根の侵入カ所数は、下1穴区及び下2穴区のほうが多穴区より多かった（第2表）。

掘とり調査を6月（表のⅠ）と8月（表のⅡ）に実施したため、苗丈は8月が上回った。また、全般にクヌギがコナラより大きく、とくに上開下8穴区ではクヌギとコナラを混播したため、コナラがクヌギに被圧されて生長は小さかった。上穴下穴区で比較すると、下1穴区の苗丈が大きく、下穴を多数あける効果はみられなかった。根長も下多穴区で小さかった他は遜色なかった。

以上の結果から、横置き型竹筒は、法面緑化資材として利用可能であることがわかった。さらに、横置き型の竹筒設置はのり面の土砂止め効果も期待できる。

4 普及に向けて

すでに、両緑化手法については砂岩岩盤のり面（第1図）及びマサ土掘削のり面（第2図）での実証を行い、よい成績を得ている。

処理手順は、縦設置型では第3図のように、切り口を緑化現場の地形や土壌に合うように成形する。以下に砂岩岩盤のり面での場合を参考に手順を述べる。

- ① 竹筒の作成とマサ土木炭混和を行う。木炭混和は、植え付け時以外は天水に任せるため、保水効果のため必須である。
- ② 法面の1m間隔に鉄筋を打ち込み、竹筒を切り口が地盤に隠れるようにセットする。岩盤でない場合は竹筒を打ち込み鉄筋を必要としない。
- ③ セットした竹筒に木炭混和用土を用いて植栽面が縁から1cmになるよう苗木を植え付ける。種を播く場合は、大粒種子は指で押し込み、小粒は数粒播いて軽く覆土する。
- ④ 植え付けた竹筒ポットの用土に、500cc程度かん水する。種子を播くときはかん水を必要としない。

横置き型では第4図に示すような手順で施工するとよいが、竹の節を抜いて用土を詰める方法は、現場では適用しにくい。節を抜かなくてもよい上開下8穴方式が適当であろう。

以下にその要点を述べる。

- ア 竹筒の加工方法は第4図参照のこと。
ただし、斜面に設置した時に上開部が水平である
ことと、下穴が斜面との接線方向になるようにす
る。
- イ 設置場所が岩盤であれば、鉄筋のアンカーで止め、
土層であれば竹串で止める。

- ウ 植え付けは、縦設置型と同様に、苗木でも種子でも
良い。ただし、苗木はポット育苗の小苗がよい。
 - エ 植え付け後のかん水は、乾燥が続くとき以外は必要
ない。
- (みどり環境部 自然環境G 主任研究員 伊藤孝美)

第1表 縦設置型竹筒ポットにおける緑化試験結果 (コナラ)

処 理 区	播種数		生育数		生存率		平均苗丈		平均根長	
	00.12	02.11	02.11.13	02.11.13	00.11.13	02.11.13	00.11.13	02.11.13	00.11.13	02.11.13
対照区1(遺種)	12	11	8	72.7	8.4	13.0				
除草 対照区2(遺種)	12	10	6	50.0	7.2	11.8				
30cm竹筒木炭混和区	12	12	7	58.3	9.1	41.1				
15cm竹筒木炭混和区	12	12	6	50.0	16.9	30.1				
30cm竹筒マサ土区	12	12	5	41.7	12.1	35.0				
放置 15cm竹筒木炭混和区	12	10	10	100.0	11.8	28.3				
30cm竹筒マサ土区	12	10	3	30.0	8.2	42.9				
15cm竹筒マサ土区	12	10	3	30.0	8.6	25.3				

第2表 各種横置き型竹筒ポットにおける緑化試験結果

型 式	処理	播種数	生育数	生存率	下穴埋込回数	平均苗丈	平均根長
上穴下穴開数Ⅰ	3つ	6	5	4	2	6.6	19.8
上穴下穴開数Ⅱ	3つ	6	6	6	0	22.1	35.6
上穴下2穴Ⅰ	3つ	6	5	3	2	11.8	18.0
上穴下2穴Ⅱ	3つ	6	5	2	2	14.5	21.5
上穴下多穴Ⅰ	3つ	6	6	3	0	6.2	7.5
上穴下多穴Ⅱ	3つ	6	5	2	1	10.8	14.5
上開下穴Ⅰ	1つ	4	4	4	4	16.9	16.3
上開下穴Ⅱ	1つ	4	4	4	3	9.4	16.5
上開下穴Ⅲ	4つ	4	4	4	4	31.0	38.2
Ⅳ	3つ	4	3	3	2	8.8	10.3

※型式の横の数字はⅠが2002年6月21日埋りとり、Ⅱが同年8月15日埋りとり



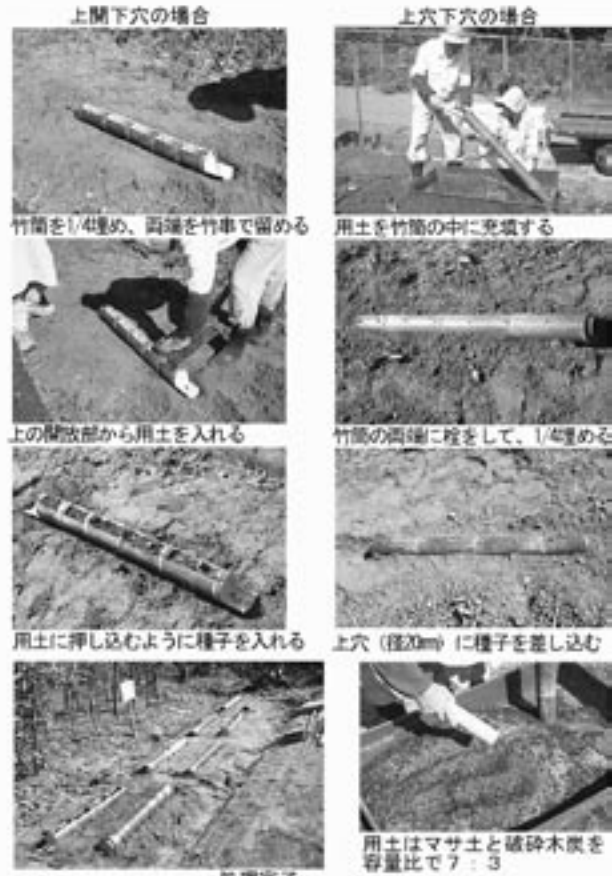
第1図 縦設置型竹筒による法面緑化事例 (神戸) 和泉砂岩層用削法面 (勾配40°)



第2図 横設置型竹筒による法面緑化事例 (河内町) 信家帯花崗岩掘削法面 (勾配35°)



第3図 縦型竹筒の切り口と緑化の設置手順
左上: 岩盤吹付法面の設置手法、左下竹筒切り口各種
右: 竹筒設置後苗木植栽



第4図 横置き型竹筒による緑化の処理手順

流通変化に対応したはなもも切り枝の品質保持

1 目的

はなももは春の花として、ひな祭りを中心に需要が多くなる。これまでは生け花に使う大枝の枝折りが流通の中心であったが、最近ではフラワーアレンジや家庭でのちょっとした生け花に利用しやすい小枝枝折りの需要が伸び、出荷規格に変化がみられるようになった。

これまで、はなももは出荷調整のため、花芽の付いた枝を 20℃の恒温室内で水に生けることで開花を促進する吹かせ処理が行われてきた。しかし、小枝枝折りは大枝枝折りと同じ処理方法では、開花不良やブルーイングと呼ばれる花弁の変色が多くなり、品質の低下が問題となっている。

本試験では、はなももの小枝束に最適な処理方法を明らかにするため、八重咲きの人気品種「矢口」について、吹かせ処理時の生け水への糖その他の薬剤の添加と、樹齢が消費段階での開花に及ぼす影響について調査した。

2 方法

(1) ショ糖の吸収促進処理と品質保持

はなももの大枝枝折りでは品質の向上に効果が認められているショ糖の吸収を促進するため、水での吹かせ処理区に対し、ショ糖10%処理区を標準として、ショ糖20%処理区、ショ糖10%溶液への界面活性剤の添加区及び処理前に枝を1日間放置して体内水分を減少させた後に吸液処理を行う乾燥処理区を設け、開花に及ぼす影響を調査した。

なお、処理液には腐敗防止のため抗菌剤を添加した。はなももは40cm前後の小枝に調製し、1本ずつ前処理液の入ったビンに挿した。各試験区とも5本を供試した。

(2) 樹齢とショ糖処理の関係及び古木への各種糖の影響

はなももはあらかじめ3～4年生木及び25年以上の木に分け、小枝出荷基準である80cm前後に調製した。

試験区はショ糖、果糖及びブドウ糖10%処理区と、ショ糖については20%処理区を設定した。

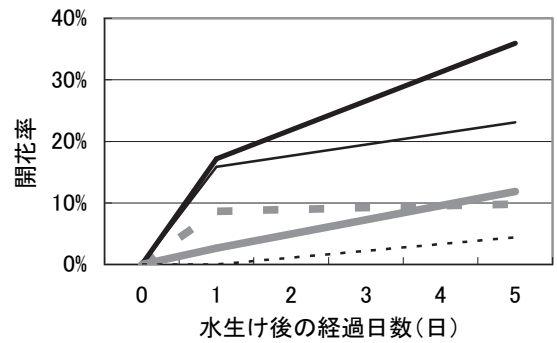
調査は切り枝の先端から30cm内の着色した花芽と、そのうちの開花数、ブルーイング・しおれが発生している花数(つぼみを含む)を数えた。さらに最終調査として切り花重を測定した。

3 成果の概要

(1) ショ糖の吸収促進処理と品質保持

ショ糖10%処理で水生け後の開花率が最も高くな

った。界面活性剤の添加及び処理前の放置による乾燥処理は開花率が劣った(第1図)。ショ糖20%処理では花弁が褐変し、開花率が低かった。



第1図 処理の違いがはなもも切り枝の開花に及ぼす影響

■ 対照区
 — ショ糖10%
 - - ショ糖10%+界面活性剤
 - · - 乾燥+ショ糖10%
 · · · ショ糖20%

(2) 樹齢とショ糖処理の関係及び古木への各種糖の影響

吹かせ処理終了時に花芽の発達が最も促進されたのは従来の水処理であった。また、樹齢が若い方が花芽の発達が早かった。

水生け後、3～4年生木はショ糖10%処理で十分に開花した(第1表)。ショ糖20%処理でも開花するものの、10%処理よりも開花率は低くなった。水処理では、終了時にすでに開花寸前の花だけが開花し、その他のつぼみは全く開花しなかった。

第1表 吹かせ時の処理液の違いが水生け後のはなももの品質に及ぼす影響

吹かせ処理液	樹 齢	着色 花らい数	開花率 (%)	ブルーイング 発生率(%)	しおれ 発生率(%)
水	3-4年	9.3±5.4	8.6	35.5	68.8
水	25年超	9.5±4.7	0	44.2	51.6
ショ糖10%	3-4年	12.2±2.8	63.1	0.8	18.9
ショ糖20%	3-4年	10.4±2.8	31.7	0	65.4
ショ糖10%	25年超	10.3±2.3	7.8	1.9	44.7
果糖10%	25年超	12.2±5.4	6.6	4.3	72.1
ブドウ糖10%	25年超	11.3±3.5	5.3	5.3	69

一方、25年を超えた古木は、従来の水処理ではつぼみの発達が悪く、全く開花しなかった(第3図)。また、糖を処理した場合、つぼみはふくらんだが、最終的には開花しなかった。

ブルーイングは全ての糖処理で発生が抑制され、花卉のしおれはシヨ糖処理で遅くなった。さらに、従来の水処理では切り枝重が増加するほど開花率が向上する傾向が見られたが、シヨ糖10%処理では、比較的軽い枝も開花率が高くなる傾向があり(第2図)、シヨ糖による吹かせ処理がはなもも小枝の品質保持に有効であった(第3図)。

これらの結果から、小枝枝折りの場合、以下のことが明らかになった。

- ① 新しい木は開花するが、古い木は開花しないこと。
- ② 吹かせ処理には、シヨ糖10%溶液を処理するとつぼみの開花率が高くなり、花の変色(ブルーイング)が少なくなること。
- ③ 採取した枝は日をあけず、できるだけ早い段階で糖の処理を開始することが望ましいこと。
- ④ シヨ糖の濃度は10%で十分に開花するが、20%では水あげが悪くなり開花率が下がること。

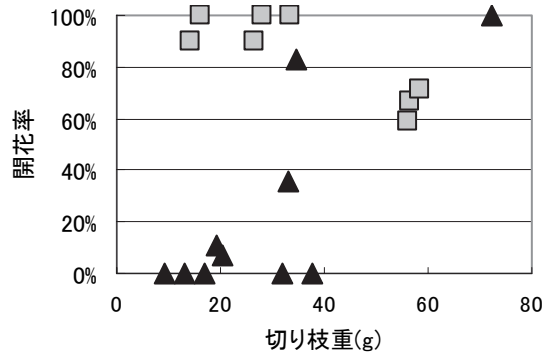
4 普及に向けて

今回用いた処理液のコストは100当たりシヨ糖が150円前後(上白糖使用時)、用いた抗菌剤が約30円で、合計金額がおおよそ180円程度になった。200で50~100束程度の処理が可能であるため、1束当たりのコストは4円~8円である。

今後、小枝枝折りの品質を安定させ、需要をさらに伸ばすためにも、吹かせ時のシヨ糖による処理が定着することが望まれる。

一方、樹齢の進んだ木は糖処理によっても開花しないことから、小枝枝折りには適さない。はなももは改植が比較的容易な樹種であることから、順次木を更新していくことが望ましい。

(みどり環境部 都市緑化G 研究員 豊原憲子)



第2図 切り枝重と開花率の関係

▲ 水処理区 □ シヨ糖10%処理区



第3図 水生け後の開花状況の違い

左: 樹齢25年超木の水による吹かせ処理

右: 3~4年生木のシヨ糖10%溶液による吹かせ処理

マルチ栽培によるかんきつ新品種「はれひめ」の高糖度果実生産

1 目的

大阪府では温州みかん以外のかんきつ類は冬の低温が厳しいために経営栽培に適したものがほとんど無かった。しかし最近では手取りの多い直売に農家の関心が高く、品揃えを増やし、販売期間を延したいという要望が高くなっている。

当所では温州みかんと異なるタイプで、年内に収穫できるものを目標に新品種の選抜を行っている。その一つとして選んだ「はれひめ」は独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所で作出され、全国のかんきつ生産府県の試験場が共同で栽培試験し、多くの府県で実用性が認められて品種登録された品種である（第1図）。

「はれひめ」は「清見」に「オセオラ」を交配した「E-647」にさらに「宮川早生温州」を交配したものである。多くの長所が有るが露地栽培では果肉の糖度が低いので、糖度を高める栽培技術が必要である。当所では2003年度に通気性フィルムによるマルチを行い、糖度の上昇効果を調査した。

2 方法

(1) 試験区の設定

高接ぎ7年目の「はれひめ」について、マルチ栽培区と露地栽培区を設定し、各2樹を供試した。樹の大きさは樹冠容積10～15m³であった。灌水、摘果、せん定、施肥、病虫害防除などの栽培管理は温州ミカンに準じた（カイヨウ病の防除は行っていない）。

マルチ区の2樹は9月9日に樹冠下の12m×5mの範囲を通気性フィルム（商品名：タイベック）を用いてマルチした（第2図）。マルチ区で乾燥が激しかった樹（以下A樹とする）は11月8日に一部の枝で落葉が始まったので、株元から1.5mより外側のフィルムを除去した。他の1樹（以下B樹とする）は葉がしおれた程度であったのでそのままマルチを続けた。マルチ期間中の土壌水分はテンシオメーターで測定した。11月9日以降は、テンシオメーターが狸の食害を受け、測定できなかった。マルチは12月20日に終えた。

3 成果の概要

(1) 露地栽培における果実品質

露地栽培区（2003年）での果実品質は、1999～2002年の露地栽培と同様の傾向であった。糖含量は12月20日で10.6%であったが、オレンジのような芳香があり、ほとんどの人が美味しいと評価した（第1表）。

酸含量の減少は、1999～2002年のものより2週間ほど遅かったが、11月10日には、酸含量が1.17%で収穫・出荷直前の状態となり、12月中旬には0.6%にまで減少して出荷期が終わった。

果実の大きさは150～200g、形は温州みかんと似ているがやや腰高であった。

果皮の完全着色は12月になってからであり温州みかんよりわずかに黄色味を帯びていた。

果皮は剥きやすく、じょう囊（袋）は薄く、無核なので食べやすかった。

(2) マルチ栽培における果実品質

2003年のマルチ実施期間中の降水量は368mmで、露地の土壌水分はpF2.0以下であった。マルチ区のA樹ではマルチ開始13日目から終了までpF2.7以上、B樹では10日目から収穫までpF2.0以上でその内15日間はpF2.7以上であった（第3図）。なおテンシオメーターで測定できる土壌水分はpF2.7程度までである。

12月20日の果汁糖含量はマルチ栽培区が露地栽培区より明らかに高く、A樹は14.6%、B樹は12.4%であった（第1表）。

第1表 収穫期の果汁糖含量と酸含量（2003年）

調査 日時	A 樹		B 樹		露 地	
	糖	酸	糖	酸	糖	酸
	%	g/100ml	%	g/100ml	%	g/100ml
11月10日	13.1	1.26	12.1	1.17	9.3	1.17
12月20日	14.6	1.06	12.4	0.76	10.6	0.60

反面、減酸が遅れるために収穫・出荷期が遅くなり、露地栽培区では収穫・出荷期が11月中旬～12月中旬であったが、A樹は12月上旬以降、B樹は11月中旬以降と考えられた。そしてA樹、B樹は果汁の糖と酸の含量が高かったため食味は1月末でも良好であったが、貯蔵中の腐敗や果皮障害を考慮すると、実質的に出荷期は1月中旬までであった。また、多くの人がA樹は味が濃厚すぎ、むしろB樹の方が美味しいと感じた。果皮色もマルチ樹は赤みが強くなり、早生温州と同程度になった。

(3) 樹体の特徴

「はれひめ」は、温州みかんの血を引いており、性質は似ている。樹勢は中庸で樹形や枝の発生の様子も温州みかんと同様である。葉は「清見」に似て葉縁が波打っている。枝の棘は樹齢とともに短くなり、数も減少した。また、棘の無い枝を穂木として接ぎ木を繰り返した場合

は、棘が無くなる傾向があることからいずれ無くなる
と考えられる。カイヨウ病は温州みかんより発生しやす
いが、周囲に罹病性の品種がなければ発生はわずかであ
った。

4 普及に向けて

(1) マルチの省力化

用いた通気性フィルムは数年間使用できるものであ
ったが、マルチの開閉作業にはフィルムをパイプで巻き
取るような省力化の工夫も考えられる。また、台風など
による風対策も十分考慮しておくべきである。

(2) 栽培上の注意

「はれひめ」は、早生温州みかんと同時期に成熟する
早熟なかんきつで、香りがあり、食べやすいが、糖度を
上げるためにマルチ栽培と組み合わせることが必須で
ある。また、雄性不稔で花粉が出来ない性質なので、周
りに花粉のある品種を植えないようにして、無核果を成
らせることが必要である。

豊産性で着果過多になりやすく、しかもマルチ栽培区
はその翌年にも多くの結実がみられ、樹の衰弱が心配さ
れるが、樹勢維持については、現在試験を続行している。

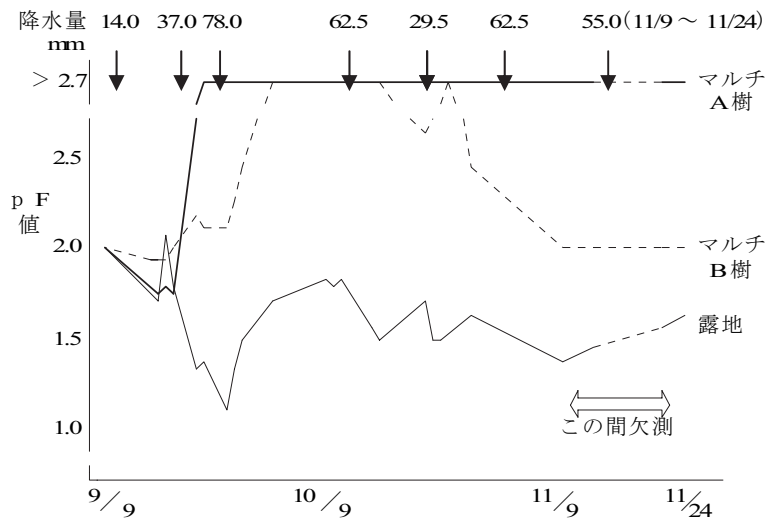
(都市農業部 都市園芸G 主任研究員 加藤彰宏)



第1図 「はれひめ」の果実



第2図 マルチの状況(B 樹)



第3図 マルチ処理による土壌水分の変化 (2003 年)

府内乳用牛の栄養状態と分娩後の繁殖機能の回復

1 目的

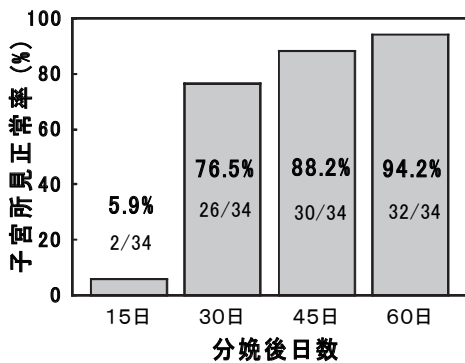
大阪府内の酪農経営は、かつての導入牛を中心としたものから、自家繁殖への移行が進み、畜主の繁殖管理に対する意識も高くなっている。しかし、大都市近郊という不利な飼養環境の中、分娩後の発情回帰の遅延や分娩間隔の延長など解決すべき問題も残されている。そこで、府内酪農家の乳牛における分娩後の繁殖機能回復の現状を明らかにするため、モニタリング調査を行い、その牛の栄養状態との関係を検討した。

2 方法

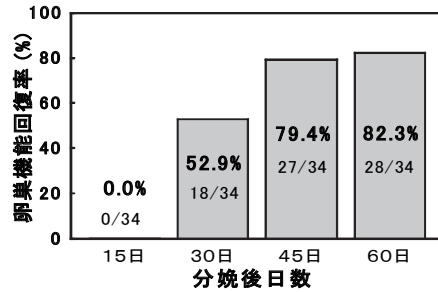
府内5戸の酪農家の協力を得て、妊娠末期のホルスタイン種経産牛34頭を選び調査対象とした。対象牛の分娩予定前20日及び分娩後15、30、45、60、80日の各時点で、栄養状態の外部指標としてボディコンディションスコア(BCS)を、生化学的指標として血中総コレステロール(T-cho)値の測定を行った。併せて子宮形態及び卵巣機能の回復状況を触診により調べた。子宮形態については、両角の分岐が明瞭で角の太さが3指幅以下、収縮・弾力が+以上で内部貯留感や悪露の漏出のないものを正常とした。卵巣機能では、卵巣実質が充実し、明瞭な卵胞または黄体が触知できるものを機能回復とした。

3 成果の概要

子宮形態は全体の76.5%の牛で分娩後30日までに正常所見に回復しており、分娩後45日での回復割合は88.2%に達した(第1図)。これに対し卵巣機能は、分娩後30日における回復割合が52.9%、分娩後60日においても82.3%で、子宮形態復との同調は認められなかった(第2図)。

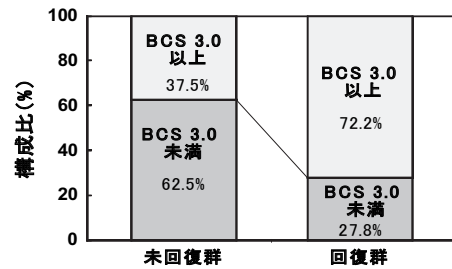


第1図 分娩後の日数と子宮形態の回復 (触診により判定)



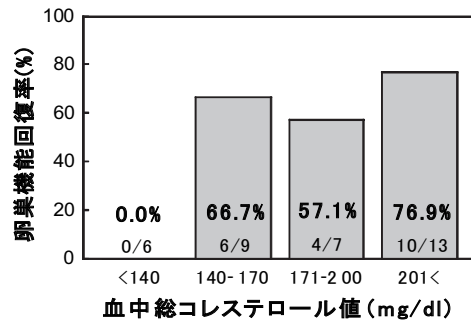
第2図 分娩後の日数と卵巣機能の回復 (触診により判定)

これを外観的栄養状態との関係で見ると、分娩後30日で卵巣機能を回復していたものの約70%が標準的皮下脂肪量のスコアを示すBCS3.0以上であり、未回復のもの約60%がBCS3.0未満で痩せ気味であった(第3図)。



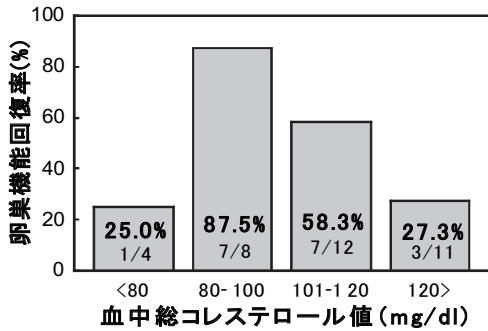
第3図 分娩後30日における卵巣機能の回復とボディコンディション

また、生化学的指標との関係で見ると、分娩後30日におけるT-cho値が140 mg/dl未満の個体はすべて卵巣機能が未回復であった(第4図)。



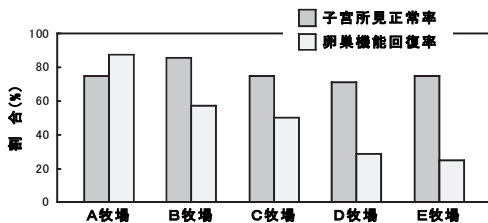
第4図 分娩後30日における血中総コレステロール値と卵巣機能の回復

さらに、分娩前の T-cho 値との関係では、分娩前 20 日の値が 80 から 120 mg/dl の範囲にある個体が分娩後早期に卵巣機能を回復する傾向が見られた（第 5 図）。これらの結果から、分娩後の低栄養状態は卵巣機能の回復を遅らせること、さらに、回復遅延の発生には、分娩前の時点での栄養状態が関与していることが示唆された。



第5図 分娩前 20 日における血中総コレステロール値と分娩後 30 日における卵巣機能の回復

また、分娩後 30 日での子宮形態及び卵巣機能の回復割合を農家間で比較すると、子宮形態の回復割合はほぼ一定であるのに対し、卵巣機能の回復割合には、最大 87.5% から最小 25.0% と大きなばらつきが見られた（第 6 図）。このことから、分娩後の卵巣機能の回復は、牛の飼養状況、特に飼料給与系に大きく影響されるものと推察された。



第6図 分娩前 30 日における子宮形態及び卵巣機能の回復（農家別）

4 普及に向けて

酪農経営において、分娩間隔の延長は産乳量の低下に直結するため経済的損失が大きい。従って、これを防止するため、分娩後の繁殖機能の早期回復を図ることが極めて重要である。本調査の結果、府内けい養乳牛の分娩後の子宮形態は概ね 45 日以内に回復していることが示された。また、卵巣機能は個体の分娩前後の栄養状態を反映してはらつくが、全体の 50% 以上が分娩後 30 日までに回復しており、農家によってはその割合が 90% 近くに達することも明らかになった。この成績は、過去の他地域での報告に比べてもさほど遜色はなく、地理的・気候的環境が厳しいとされる本府内においても、飼養管理の改善次第で早期の繁殖機能回復を実現できることを示している。

また、分娩前 20 日の T-cho 値と分娩後の繁殖機能の関係については、他地域でも同様の報告があり、乾乳期の飼養管理の適正化が重要であることを改めて示すものである。

本調査の結果は、条件の異なる酪農先進地ではなく、府内の農家の乳牛における成績であり、他の府内酪農家にとっても現実的な参考例になるものと思われる。今後、この結果をふまえ、畜主に対し分娩後 30 日前後での繁殖検診や分娩後早期からの発情チェック徹底の重要性を強調するとともに、飼養管理・繁殖管理の改善案策定へと発展させたい。

（食品・資源部 生物資源 G 主任研究員 笠井浩司）

水なす果皮の硬さ計測方法

1 目的

大阪府泉州地域特産の「水なす」は、浅漬けに適したなすとして高い評価を得ており、生果や浅漬加工品が全国的に販売され、栽培面積や生産量は増加傾向にある。しかしその一方で、「水なす」が全国展開するにつれて、「水なす」や類似した品種が各地で栽培されるようになってきている。現状では、泉州産「水なす」に対する評価は他産地よりも高いが、今後も高評価を維持するためには、より一層の果実の高品質化と均質化が求められる。当所では「水なす」の高品質化と均質化を目指して、栽培条件が果実品質に及ぼす影響について検討してきたが、調査しやすい果形や果色と異なり、「水なす」のセールスポイントである果皮の柔らかさについては客観的に評価できなかつたため、栽培条件との関係が明らかではなかつた。そこで、果皮の柔らかさを客観的に評価するために、物性測定装置を用いた「水なす」果皮の硬さの計測法を開発するとともに、いくつかの栽培条件と果皮の柔らかさとの関係について調査した。

2 方法

(1) 果皮の硬さ計測方法

果皮の硬さは、果実赤道部よりコルクローラーでくり抜き、直径19mm厚さ10mmに調整した果皮付き試験片に、物性測定装置(Instron5540)によりディスク状の感圧軸を果皮側から貫入させ調査した(第1、2図)。

直径1.5、3.0及び6.0mmφの3種類の感圧軸を使用し、貫入速度を20、50及び100mm/minして、「水なす」の果皮の硬さ計測に適した感圧軸及び貫入速度を決定した。



第1図 物性測定装置による水なす貫入試験

(2) 系統の違いが果皮の硬さに及ぼす影響

大阪府在来の「水なす」A、B及びCの3系統を供試

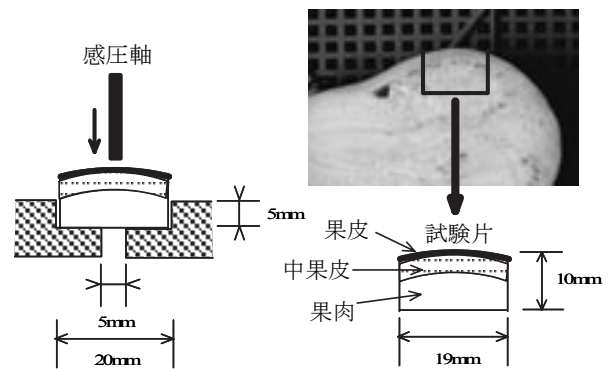
して、2003年2月下旬～3月上旬に果皮の硬さを調査した。

(3) 台木品種の違いが果皮の硬さに及ぼす影響

台木品種として「トレロ」及び「ヒラナス」を供試して、2002年5月下旬～6月上旬に果皮の硬さを調査した。

(4) 最低気温の違いが果皮の硬さに及ぼす影響

最低気温16及び18℃に設定した加温ハウスで栽培した「水なす」の果皮の硬さを、2003年2月下旬～3月上旬に調査した。

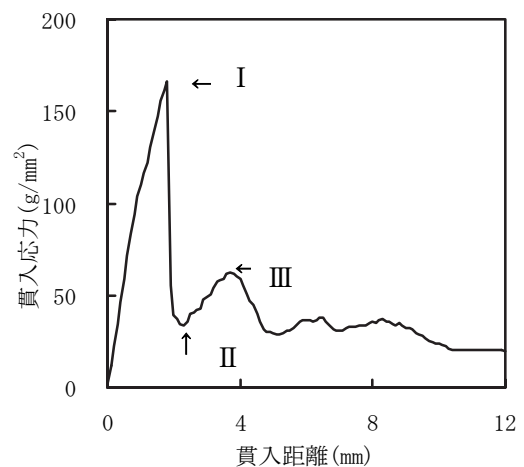


第2図 果皮の硬さ測定方法

3 成果の概要

(1) 果皮の硬さ計測方法

直径1.5mmφの感圧軸を用いて貫入速度20mm/minで貫入させた場合の貫入応力曲線の例を第3図に示した。



第3図 「水なす」の果皮貫入応力曲線

I - II : 果皮の硬さ

III : 中果皮の硬さ

この時、感圧軸が果皮を貫通する際に現れる第1ピークⅠから直後に現れるボトムⅡを差し引いた値が果皮の硬さである。

また、果皮直下にある厚さ数ミリの中果皮の硬さは、第2ピークⅢの値で表される。感圧軸の直径を3.0あるいは6.0mmφとした場合、感圧軸が貫通する前に果皮が裂けてしまい、第1ピークⅠが正確に現れなかった。

貫入速度を50及び100mm/minとした場合、果皮と中果皮とを区別するボトムⅡが現れず、果皮と中果皮の硬さを併せて計測してしまった。そのため、「水なす」の果皮の硬さ測定には、1.5mmφの感圧軸で貫入速度20mm/minが適していた。

(2) 系統の違いが果皮の硬さに及ぼす影響

C系統は果皮・中果皮ともに柔らかいものに対して、A系統はともに硬く食感の悪い系統であることが明らかとなった(第1表)。

第1表 「水なす」の系統が果皮の硬さに及ぼす影響

系 統	果皮の硬さ (g/mm ²)	中果皮の硬さ (g/mm ²)
A	158 a*	87 a**
B	152 a	73 b
C	140 b	74 b

*, **: 異符号間に有意差あり(5%水準)

(3) 台木品種の違いが果皮の硬さに及ぼす影響

台木に草勢の強いトレロを使用すると果皮が硬くなり、食感が悪くなることが明らかとなった(第2表)。

第2 台木品種が「水なす」の果皮の硬さに及ぼす影響

台木品種	果皮の硬さ (g/mm ²)	中果皮の硬さ (g/mm ²)
トレロ	192 *	67
ヒラナス	172	64

* : 5%水準で有意差あり

(4) 最低気温の違いが果皮の硬さに及ぼす影響

加温栽培の最低気温を低くすると中果皮が硬くなり、食感が悪くなることが明らかとなった(第3表)。

第3表 最低気温が「水なす」の果皮の硬さに及ぼす影響

最低気温 ℃	果皮の硬さ (g/mm ²)	中果皮の硬さ (g/mm ²)
18	157	76 *
16	156	87

* : 5%水準で有意差あり

以上のように、開発した果皮の硬さ計測法を利用することによって、系統(穂木品種)や栽培条件の違いによる「水なす」果皮の硬さの微妙な変化を客観的に評価することが可能であった。

4 普及に向けて

「水なす」の果皮は非常にデリケートで、栽培条件が変わると、「水なす」本来の果皮の柔らかさが失われてしまう。また、果皮が硬いと浅漬けにした場合に、漬かりにくい傾向があることも分かっている。

今回検討した栽培条件以外でも「水なす」果皮の硬さは変化すると考えられ、開発した硬さ計測法を用いて土壌条件・施肥条件・灌水条件等が「水なす」果皮の柔らかさに及ぼす影響について明らかにしていき、高品質化・均質化栽培技術のマニュアル化と普及に取り組んでいく。

また、硬さ計測法には特殊な計測機器を必要とするが、生産現場でも果皮の硬さを評価できるように、簡易な計測方法についても現在開発中である。

(都市農業部 省力生産G 主任研究員 鈴木敏征)

大阪エコ農産物の流通の現状と取扱業者の意向

1 目的

大阪府では府民に安全で安心できる農産物を供給するため、農薬の使用回数と化学肥料の使用量を慣行栽培の5割以下に削減して生産された農産物を市町村等と連携して認証する「大阪エコ農産物認証制度」を2001年12月から開始した。大阪エコ農産物の認証は3月と9月に行われるが、2004年3月認証では生産者数261名、栽培面積127haとなっており、ともに前年同期比1.6～1.7倍の伸びを示すなど堅調に推移している。とはいえ、大阪エコ農産物はまだまだ栽培面積が少なく、しかもその半分以上が堺市に集中しており、地域的な偏在がみられる。さらに、販売場所も限られているのが現状である。

そこで、大阪エコ農産物を取り扱う流通業者の取扱状況及び今後の意向を調査し、大阪エコ農産物の普及・拡大に向けた展開方策を検討した。

2 方法

大阪エコ農産物を取り扱う主な卸売業者、仲卸業者（問屋）、小売業者、生協、農産物直売所に対して2004年2～5月にヒアリング調査を実施した。調査対象とした業者等の概要は第1表のとおりである。

3 成果の概要

大阪エコ農産物の流通経路を示したものが第1図である。

大阪エコ農産物は出荷量が少ないこともあり、卸売市場を経由する場合でも卸売業者の取扱割合が低く、仲卸業者の「直荷引」が多いなど、その流通にはかなり特徴がある。卸売業者の取扱は今のところ堺市内の生産者を中心とする個人出荷に限られており、中央卸売市場のA社では近郊部においてセリ取引により慣行栽培の出荷品と同程度の価格で取引されているのに対して、地方卸売市場のB社では相対取引によって慣行栽培の出荷品よりも概ね1割程度高値で主に一般小売店に分荷されている。一方、中央卸売市場の仲卸業者（C社・D社）や問屋（E社）の取扱に関しては、出荷元の堺市農協、若手生産者グループと販売先のスーパー、百貨店との固定的な取引関係ができており、契約取引によって比較的安定した価格での取引が行われている。

つぎに、小売段階についてみると、多店舗展開を図るスーパー3社（F～H社）は仲卸業者や問屋を通じて農協や生産者グループから軟弱野菜や果菜類を中心に週間値決めによって調達しており、大阪府内を主とする一部の店舗において地場産の特別栽培農産物として主に定番商品よりも1～2割程度高値で販売している。一方、大阪府南部を拠点とするI生協は以前から

主に共同購入向けのプライベートブランド（PB）を生産する生産者グループとの契約取引を行い、病虫害の少ない冬期に限ってPBとの競合が少ない店舗販売を行っている。また、J直売所は登録会員である生産者個人からの委託販売を行っている。

これら取扱業者等によると、大阪エコ農産物は消費者や小売業者の認知度が低く、現状では取扱を行ってもあまり利益の上がる商材とはなっておらず、しかも生産・出荷面において①数量・品目数がともに少ない、②組織的な出荷体制の整備が不十分である、③地域的な偏在が大きいなどの問題点が指摘されている。特に出荷数量・品目数が少なく、組織的な出荷対応が十分でないために、卸売業者や仲卸業者等では継続かつ安定的な供給が要求される量販店への売り込みや取引の拡大ができず、量販店では取扱店舗の増加や専門コーナーの設置ができないといった状況である。また、生産が堺市を中心とする大阪府南部に偏在しているために、その他の地域の小売店では地場産の差別化商材として販売することが難しいといった状況もみられる。しかし、消費者の安全・安心志向が高まる状況のもとで、地場産の鮮度の良さや安心感、特別栽培農産物の安全性を併せ持つ差別化商材として取扱を拡大していきたいとの意向を持つ業者が多い（第2表）。

4 普及に向けて

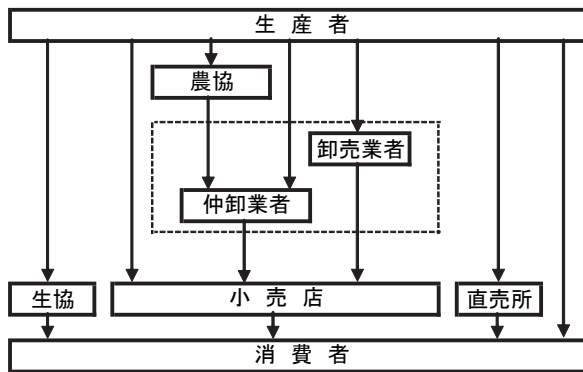
今後、大阪エコ農産物の知名度を高め、普及・拡大を図るためには、消費者の身近なところで広く販売されることが何よりも重要であると考えられる。そこには、青果物小売の主流であるスーパーはもちろんのこと、消費者との対面販売によって地場産の特別栽培農産物である大阪エコ農産物の商品特性をアピールしやすい一般小売店（八百屋）や百貨店、農産物直売所、あるいは安全性に対する意識の高い消費者が多い生協での取扱を拡大することも重視すべきである。

これらの小売店において大阪エコ農産物の取扱を拡大させるためには、生産サイドにおいて生産・出荷量の拡大、品目数の増加、組織的な出荷対応等とあわせて、大阪府北部や中部地域での生産拡大が望まれる。また、卸売市場の数量調整機能を有効に活用しながら、多くの小売業者が調達しやすい体制を整備していくことも重要であろう。さらに、小売サイドには当面は安定供給の困難な少量品目や個人出荷の生産物についても「売り切れご免」の商材として、むしろ稀少性を前面に打ち出した販売戦略をとることなどによって取扱の拡大を図ることが期待される。

（都市農業部 都市園芸G 研究員 内藤重之）

第 1 表 調査対象業者の概要

業者名	業態	本部所在地	年間売上高	備考
A社	卸売業者	大阪市	485億円	中央卸売市場の卸売業者、近郷部の取扱高33億円
B社	卸売業者	堺市	139億円	地方卸売市場の卸売業者
C社	仲卸業者	大阪市		中央卸売市場内の仲卸業者(市場外に関連会社あり)
D社	仲卸業者	大阪市	33億円	中央卸売市場内の仲卸業者
E社	問屋	大阪市		中央卸売市場内の仲卸業者の関連会社
F社	食品スーパー	豊中市	434億円	京阪神地区27店舗、府内には北摂中心に20店舗
G社	食品スーパー	大阪市	3,761億円	全国189店舗、府内には77店舗
H社	総合スーパー	東京都	6,443億円	全国210店舗、府内には12店舗
I 生協	生協	堺市	469億円	大阪府南部に組合員28.6万人
J 直売所	農産物直売所	堺市	2.6億円	常設型の農産物直売所



資料：ヒアリング調査により作成。

注：1) 「生産者」には生産者グループを含む。

2) 実線枠は取引主体、点線枠は卸売市場を

第 1 図 大阪エコ農産物」の流通経路

第 2 表 調査対象業者における大阪エコ農産物の取扱状況と評価

業者名	仕入(入荷)元	販売先(販売場所)	販売価格	評価	今後の意向	
卸売業者	A社 個人生産者	主に一般小売店	慣行栽培と同程度	生産者・買参人の認知度が低く、差別化販売に至っていない。	生産拡大すれば積極的に取扱	
	B社 主に堺市内の個人生産者	主に一般小売店	慣行栽培よりも1割程度高値	地場産のこだわり農産物として評価。認知度が低く、品目数・数量とも少ない。	安定供給が可能になれば量販店にも売り込み	
仲卸業者・問屋	C社 堺市農協	スーパー1社 百貨店1社 自社直営店1店舗	慣行栽培よりも若干高値	地場野菜、特別栽培農産物という点で差別化・高付加価値化できる。慣行栽培と食味に差異がない。	積極的に取扱	
	D社 堺市内の若手生産者グループ	スーパー1社	生産者との契約価格+マージン	地場産のこだわり商材として評価。品目数・数量が少なく、販売先(店舗数)の拡大が困難。	出荷量が増えれば売り込みを強化	
スーパー	E社 堺市農協	スーパー1社 百貨店1社	慣行栽培よりも若干高値	品質良く、府認証により信頼感のある商品として高評価。農協の組織的対応により取引安定。品目数・数量が少ない。	取扱を増加	
	F社 仲卸業者	北摂・大阪市内8店舗 (うち専門売場4店舗)、 兵庫県内2店舗	定番商品と同等～2割高	府認証の安全・安心な商品として評価。消費者の認知度低く、産地と店舗が離れており地場産の訴求力も弱い。	販売を強化	
	G社 問屋	堺市内6店舗	定番商品よりもやや高値	府認証・生産履歴が明確な点は高評価。消費者の認知度低く、品目数・数量が少ない。	数量・品目数が増えれば取扱店舗の増加や専門コーナーを設置	
生協	H社 仲卸業者	府内6店舗 (うち堺市内3店舗)	定番商品よりも1～2割程度高値	袋詰めにより鮮度感はやや低いが、特別栽培農産物としては商品性が高い点を高評価。品目数・数量が少ない。	販売品目を増加。数量・品目数が増えれば取扱店舗を増加	
	I 生協	堺市内の生産者グループ	店舗販売のみ(共同購入はPBと競合)	安全性の高い商品として差別化が可能。認定基準が厳しく春～秋の供給が困難。	組織的に対応可能な出荷者ができれば取扱増加	
直売所	J 直売所	堺市内の個人生産者	店舗販売	慣行栽培と同程度～20円高程度	消費者の認知度が低く、また直売所では差別化が困難。	PRの強化や専門コーナーの設置を検討

台木用なす「羽曳野育成1号」の効率的な採種法

1 目的

「アカナス」と「カレヘン」の体細胞雑種から作出された新品種「羽曳野育成1号」を無加温半促成栽培や露地栽培で、穂木の「水なす」や「千両なす」の台木として接ぎ木栽培すると高収量・高品質栽培ができる。

大阪府では、2001年度から園芸優良健全種苗供給事業により採種用苗の配布を開始した。この新台木なすの種子は府内のなす産地に対してのみ配布することを前提にしているため、府外へ種子が流出する恐れがないように、現地農家自らが種子の採種を行うことにしている。しかし、果実が小さくて1果当たりの種子量が少なく、開花時期の異なる果実が混在する果房から発芽の良好な種子を確保するには不明な点が多く、高品質種子を効率よく確保する方法が求められている。そこで、高発芽率種子を得やすい採種時期、効率的な採種方法について検討した。

2 方法

園芸優良健全種苗供給事業と同様に、培養苗を4月中旬に鉢上げし、採種用苗として約4週間生育させた後、定植し下記の事項を調査した。

- ① 側枝の分枝・着花状況
- ② 果色と発芽率との関係
- ③ 採種時期と発芽率との関係
- ④ 採種方法

3. 成果の概要

(1) 側枝の分枝状況・着花状況

側枝は主枝の3～6節目の各葉腋から勢いよく伸長し花房は主枝・側枝ともに節間に着生、側枝には4節目以上の各節間に着生する。また、各花房には10花以上着生し、ほぼ1日1花開花する。

露地では4月中旬定植で7月初旬開花開始し、ハウスではそれよりも10日前後早く開花を始める。

(2) 果色と発芽率との関係

果実は成熟するにつれ緑色から脱色し、黄色さらに橙色へと変色する。7月初旬・8月下旬開花では約35日、7月下旬開花では約30日で橙色に着色する。

充実した種子を得るため、採種時期を目視観察により果色の判定ができるかを検討したところ、果色と発芽率との関係は第1表のような結果となった。

うす緑色に退色した果実の種子は発芽率が25%と低く、採種には不適當である。黄色に着色した果実の種子は、水処理で90%、ジベレリン処理で93%の発芽率を示した。橙色に着色した果実の種子は水処理で95%、ジベレリン処理では100%発芽した。

これらのことから採種適期は、果色が橙色になっていることを目安に判断できることが分かった。

第1表 果色と発芽率(%)

果 色	水処理	ジベレリン処理
うす緑色	25	25
黄色	90	93
橙色	95	100
収穫後橙色	80	96

ジベレリン処理区：1昼夜ジベレリン100ppm液に浸漬

(3) 採種時期と発芽率との関係

果色が採種時期の目安になるが、橙色になった果実を順番に収穫していくのでは時間と労力がかかる。

そこで開花時期の異なる果実について、橙色になってから収穫するまでの期間の長短によって発芽率がどうなるか検討した。

橙色に着色後すぐから50日後までおおよそ10日ごとに収穫し、採種した種子の発芽率を調査したところ、どの収穫日でもジベレリン処理により、発芽率100%になった。このことから、収穫は果実数が確保できた時点で一度に収穫できることが明らかとなった。

(4) 採種方法

「羽曳野育成1号」の果実は小さくて、直径10～15mmでは多くて10粒の種子しか含んでいない。20mm以上の果実では30粒以上含まれているが、ほとんどの果実は直径が15mm前後であり種子数は10粒ほどある。1万粒の種子を確保するには、1,000個の果実から採種しなければならない。

採種作業でもっとも時間がかかるのは、果実から種子を取り出す作業である。果実の内容物と種子を分けるため流水中で果実1,000個を揉みほぐし、つぶすと途中で手がだるくなる。

そこで、次頁に示すような採種方法で作業を行えば手も疲れず、水の量も少なく簡単に行うことができる。

果実1,000個当たりの所要時間は、枝から果房をとるのに30分、果房から果実をとるのに30分、種子を取り出すのに15分ほどの時間を要した。

4 普及に向けて

新台木なす「羽曳野育成1号」の採種用苗は、なすと同様の栽培法で育てることができ、2時間足らずで収穫・採種できる。また、「羽曳野育成1号」を用いたなす栽培は「アカナス」台木に準じた栽培管理をして、作

型を選べば良果を多収することができる。この「羽曳野育成1号」が、園芸優良健全種苗供給事業を通じ広く普及することにより、なす栽培農家の経営安定化が期待できる。

(農業技術指導部 技術推進課 主任研究員 森井正弘)

採種方法

【用意するもの】

剪定ばさみ、軍手、水切りかご（5mmメッシュぐらい）、寒冷紗（1mmメッシュ以下）ザル（2mmメッシュぐらい）、バケツ

【手順】 順



① 枝や花房のとげに注意をしながら果房を収穫する。



② 果房や萼片のとげに注意しながら果実を一つずつ取る。その際、あとの作業でとげによりケガをしないよう、果実に萼片を残さない。



③ 寒冷紗を敷いた水切りかごに果実を入れる。足で果実を踏みつぶす。踏みにじって果皮を粉々にする必要はない、果実が割れればよい。



④ つぶした果実を水切りかごからバケツに移し、水を張る。



⑤ 水中で果実を手に取り、手を開いたり閉じたりしてその時生じる水流で種子を果実内から取る。力はいれなくて4・5回すればよい。

寒冷紗についた種子は、⑤、⑥の作業に支障をきたすので、バケツに入れない。



⑥ 手に残ったカスを捨てる。



⑦ バケツ内の果実がなくなったら寒冷紗についた種子をバケツに入れる。種子が流れ出さないように注意しながらバケツ内の水とカスを捨てる。



⑧ 一度ではカスはなくならないので水を張っては捨てる操作を繰り返す。この時、種皮のぬめりを取るため水をかき混ぜると良い。



⑨ カスがなくなればザルに種子を取る。ぬめりが気になるようであれば、水をかけながら種子をこする。

⑩風通しの良い日陰で乾燥させる。

マイクロプレートを用いたすすかび病薬剤感受性の簡易検定法

1 目的

なすの施設栽培産地においては、近年、*Mycovellsiella natrassii* Deighton によるすすかび病が難防除病害となっている。本病は感染後 20～30 日の潜伏期間を経た後、下位葉の葉裏に灰白色～灰褐色、ビロード状、類円形の病斑を現す施設栽培特有の病害で、高温と多湿条件により本病が蔓延しやすい。多数の病斑が形成されると葉は黄化、落葉し、樹勢や品質の低下を招く。

本病は発病までの潜伏期間が長いこと、病斑確認後の薬剤散布となるケースが多い。また、本病に対する防除薬剤は少なく、同一系統薬剤の連用による薬剤耐性菌の発生も顕著であり、防除効果低下の大きな一因となっている。

このように薬剤耐性菌の出現により難防除病害となっているすすかび病の防除には、薬剤耐性検定が不可欠である。本菌は検定培地上での菌糸伸長が極めて緩慢であり、寒天希釈平板法では検定に 3～4 週間を要する。また、遺伝子診断を利用した PCR-RFLP 法は信頼性が高いが、技術的熟練や高価な器具を必要とし、検定の迅速性やコスト面で問題点が指摘されている。

そこで、簡易かつ迅速な検定手法の確立のため、前培養及び検定用寒天培地を省略し、病斑から直接孢子懸濁液を調製、マイクロプレート内で薬液と混合し、菌糸伸長の度合いを比較して感受性検定を行う手法（以下マイクロプレート法）を開発した。

2 方法

(1) 検定法

マイクロプレート法を用いたクレソキシム剤の感受性検定は、以下の手順で行う。

① 被検菌孢子懸濁液の調製：

すすかび病罹病葉の病斑または培養菌叢から清浄な絵筆で分生子を掻き取り、滅菌水 0.5ml (含 0.02% Tween20) 入ったマイクロチューブに懸濁する (10～50 個/視野)。

② 検定薬液の準備と孢子懸濁液の混合：

マイクロプレート内で検定薬液と孢子懸濁液を 1:1 で混合し、最終濃度が 0.27、1.08、4.31ppm となるようにクレソキシムメチル剤 (商品名；ストロビーフロアブル) を調整する。この濃度は、実際の散布濃度 3000 倍液の 2^9 、 2^7 、 2^5 希釈に相当する。

③ 培養条件と判定：

孢子懸濁液と所定濃度の検定薬液をそれぞれ 0.05～0.1ml ずつマイクロプレート内で混合する。

プレートをラップで包み、25℃、3日間振とう培養後、

倒立顕微鏡で菌糸伸長の度合いを無処理区と比較、観察する。

混合する液はできるだけ少なくすると孢子発芽が良好になる。

筆者の試験では 0.02ml ずつ混合し、プレートを裏返してタッパーウェアに入れて温室に保持すると、振とう培養もラップ包みも必要なく良好な結果が得られる。4.31ppm 濃度区において孢子 50～100 個の菌糸生育が無処理区の 50% 以下に抑制された場合を感受性、50% 以上を耐性と判断する (第 1 図)。

3 成果の概要

(1) 孢子懸濁液を用いた薬剤感受性検定

感受性が異なる既知の菌株から調整した孢子懸濁液を用いて、クレソキシムメチル剤 0.13～138ppm (2 倍段階希釈) に対する感受性をマイクロプレート法で検定すると、感受性菌群 (<1.08ppm) と耐性菌群 (138ppm <) の二峰分布を示して明確に区別された。一方、寒天希釈平板法では薬剤含有 PDA 培地に孢子懸濁液を塗布し、すすかび病菌コロニー形成の有無により検定した。

その結果 0.13ppm で生育阻害される感受性菌群と 138ppm でも生育阻害されない耐性菌群に 2 分され、両検定法のそれぞれの菌群は一致した (第 2 図)。

このことから、マイクロプレートを用いた孢子発芽及び菌糸伸長によってクレソキシムメチル剤感受性検定は可能であることが明らかとなった。

(2) 大阪府内のすすかび病菌のマイクロプレート法による薬剤感受性検定結果とその信頼性

府内の 6 市町村、10 ほ場から採取した「千両ナス」及び「水ナス」由来のすすかび病菌 46 菌株 (2002 年) について、本法により検定した結果、供試菌はすべてクレソキシムメチル剤 4.31ppm でも無処理区と同等の生育を示し、対照の耐性菌群と同じ結果であった (第 3 図)。また、2003 年度は同地域から採取した 96 菌株についてマイクロプレート法と PCR-RFLP 法による検定結果を比較した。マイクロプレート法では河南 B 地点で採取した 1 菌株のみが感受性を示し、残り 95 菌株はすべてクレソキシムメチル剤耐性菌であった。同時に PCR-RFLP 法を用いて、各菌株のチトクローム *b* 遺伝子の PCR 増幅産物が制限酵素 *Ita* I で消化されるか否かを調べた。

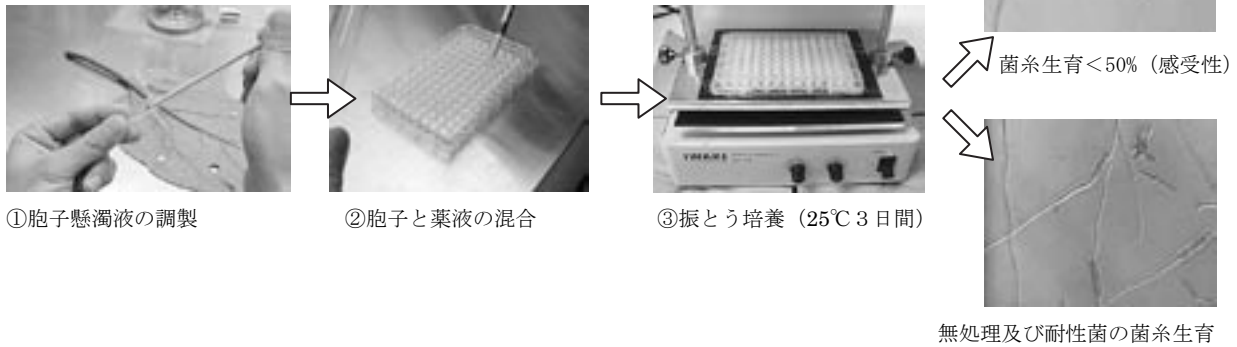
その結果、マイクロプレート法で感受性を示した菌株の増幅産物のみが消化されず感受性菌と判断され、両法による検定結果は一致した。従って、本法の信頼性が高いことを示した (第 1 表)。

4 普及に向けて

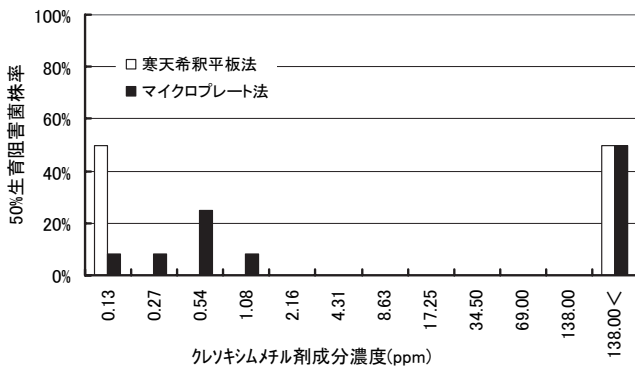
本法により、クレソキシムメチル剤感受性を簡易かつ迅速に検定することができるが、検定には新鮮な胞子を利用することが必要である。また、プレート内への液の注入量はできるだけ少なくして、胞子が良好に発芽するように努める。本法を他の薬剤に適用を図る場合には、

個々の薬剤毎の最少生育阻止濃度やEC₅₀値を確認の上、使用する。

(都市農業部 総合防除G 主任研究員 岡田清嗣)

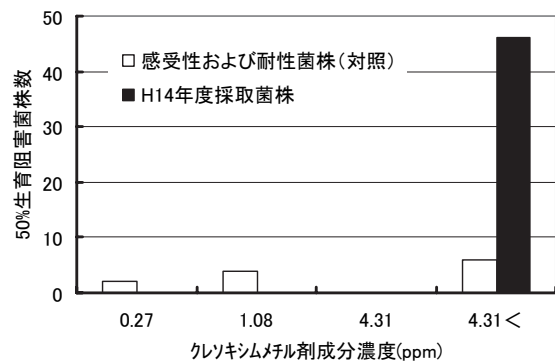


第1図 マイクロプレート法による感受性検定の手順



第2図 クレソキシムメチル剤 50%生育阻止濃度分布(n=12)

当所保存菌株および佐賀農研C分譲株を用いて、クレソキシムメチル剤に対する感受性をマイクロプレート法と寒天希釈平板法と比較した。胞子懸濁液を調整し、寒天希釈平板法では薬剤含有PDA培地上に塗布、マイクロプレート法では薬液と混合して、菌糸生育が50%以下に生育阻害される濃度を求めた。



第3図 クレソキシムメチル剤 50%生育阻害菌株数

クレソキシムメチル剤成分濃度が1.08ppm以下で50%生育阻害される菌株を感受性菌、4.31ppm以上でも生育阻害を受けない菌株を耐性菌と判定した。

第1表 ナスすすかび病菌のマイクロプレート法とCR-RFLP 法によるクレソキシムメチル剤感受性検定の比較

調査地点	検定数	マイクロプレート法		PCR-RFLP 法	
		感受性菌株数	耐性菌株数	感受性菌株数	耐性菌株数
富田林A	10	0	10	0	10
富田林B	10	0	10	0	10
富田林C	10	0	10	0	10
河南A	10	0	10	0	10
河南B	22	1	21	1	21
大阪狭山	4	0	4	0	4
岸和田	10	0	10	0	10
貝塚	10	0	10	0	10
泉佐野	10	0	10	0	10
計	96	1	95	1	95

同一試料のクレソキシムメチル剤に対する感受性をマイクロプレート法とPCR-RFLP法で検定、比較した。マイクロプレート法は検定濃度を0.27ppm、1.08ppm、4.31ppmと無処理を設け、4.31ppmでも50%生育阻害を受けない菌株を耐性菌と判定した。PCR-RFLP法ではチトクロームb遺伝子のPCR増幅産物が制限酵素I_{ta}Iで切断される場合を耐性菌と判定した。

屋上緑化の普及に向けて

一屋上緑化モデルビルにおける効果実証一

1 目的

2004年2月に取りまとめた「みどりの現況調査」結果によると、大阪府では、ここ10年間に市街地の緑被率が9.2%から9.9%に微増しているが、都市化が高度に進んだ大阪では今後さらに緑化を進めていくスペースの確保が課題である。

そんな中で、市街地で大きな面積を占める建物の屋上や屋根にはまだ・未利用・の空間が多く見られる。このような屋上や屋根を緑化できれば、さらにみどりが増え、人々のアメニティや憩いの空間が広がっていく可能性がある。また、屋上を緑化すると建物の温度の低減、省エネに役立ち、ひいては都市のヒートアイランド化の緩和も期待される。

当所では、屋上緑化を普及、促進のために必要な調査や技術情報の収集に取り組んでおり、その概要を報告する。

2 方法

(1) 屋上緑化モデルビルの温度調査

大阪府では屋上緑化を推進するため、「みどりの基金」を活用し2002年度に民間5施設（第1表）の屋上緑化整備に助成し、「屋上緑化モデルビル」として公開するとともに、「モデルビル」においても、屋上緑化によるビル表面の温度低減効果を実証するために、各「モデルビル」屋上の緑化部と非緑化部にサーモレコーダーを設置し温度計測を行った。

(2) 生きものの生息調査

屋上緑化モデルビルの内3ビルを対象に整備後の緑化箇所に飛来してきた生きものを調査した。調査方法は、夏期（平成15年8月5日～7日）及び秋期（平成15年10月15日～17日）に、3ビルそれぞれ1日ずつ、朝9時から夕方5時までの8時間、飛来した昆虫及び鳥類すべてについて、種名、個体数（出現数）、飛来方向、時間、風向等を記録した。

3 成果の概要

(1) 温度の低減効果

平成14年度に行った大阪府内に所在のビル所有者に対するアンケート調査の結果では、屋上緑化に期待する効果として、「都市環境の改善」52.0%、「省エネルギー効果」40.8%と温度低減に関係した効果への期待が高かった。

一方、屋上緑化による温度低減や省エネ効果については、これまでも関係業界や研究者からも少なからず報告されている。

樹木及び芝生植栽を行った3ビルでの平均温度で比較した場合、2003年8月の昼間時（10時～16時）、緑化していない屋上表面温度43.9℃に対し、樹木植栽下で16.5℃、芝生植栽下で14.7℃それぞれ低く、表面温度の低減が確認できた（第1図）。また、2003年9月に赤外線放射カメラを用いて日中の表面温度分布を撮影したところ、緑化部分と非緑化部分（スラブ面、縁石、飛び石等）とで、明らかに温度差が見られ、緑化が表面温度の低減に効果を発揮していることが確認できた。（表紙写真）

(2) 生きものの生息（移動）空間としての機能

前述のアンケート調査の結果において、屋上緑化実施により得られたと思う効果の1つとして「生きものの生息空間の創出」と回答した者が35.7%あった。しかし、実際にどのような生きものどの程度飛来してくるのか、その実態に関する調査研究は少ない。そこで、各モデルビルで確認された生物種及び個体数を第2表に示す。3つのビルの夏、秋の合計で32種、253個体の生きものの飛来が確認された。

大阪市内の都心部に当年春に植栽整備されたばかりの75～344㎡程度の屋上緑地であるが、多くの生きものの移動経路等として利用されていることが明らかになった。

屋上緑化の生きものの生息空間としての機能は、ビル所有者等にとっての直接的なメリットとはなり難く、必ずしも屋上緑化普及促進に資するファクターではない。しかし、今後都市のエコアップや自然との共生を図っていく上で、人工空間での生きものの生息や移動経路としての機能は重要であり、今後さらに調査研究が必要と考えられる。

4 普及に向けて

「モデルビル」以外にも大阪府内には優れた屋上緑化が数多く整備されており、これら事例を調査し、平成16年2月にパンフレット「都市に緑のオアシスを一屋上緑化モデル事例22」※にまとめた。

屋上緑化技術は日進月歩で進歩しており、この後にも各地に次々と新たに優れた屋上緑化が整備されている。

都市の建築物という人工的な空間に植物を導入するこうした特殊な緑化技術を普及し、安全かつ効果的に屋上緑化が広がっていくよう努めてまいりたい。

（企画部 みどり支援課 主査 島・敬）

※ 「都市に緑のオアシスを一屋上緑化モデル事例22」は、大阪府ホームページで閲覧できる。

<http://www.pref.osaka.jp/midori/index.html>

第1表 屋上緑化モデルビルの整備状況

ビル名	所在地	建築物の種別	緑化面積
大成建設株式会社 関西支店	大阪市中央区南船場	事務所	75㎡
田辺製薬株式会社 本社	大阪市中央区道修町	事務所	344㎡
上汐北公園コーポラティブハウス	大阪市天王寺区上汐	集合住宅	77㎡
淀川キリスト教病院	大阪市東淀川区淡路	病院	210㎡
大阪国際空港ターミナルビル	豊中市蛍池西町	空港ターミナルビル	514㎡

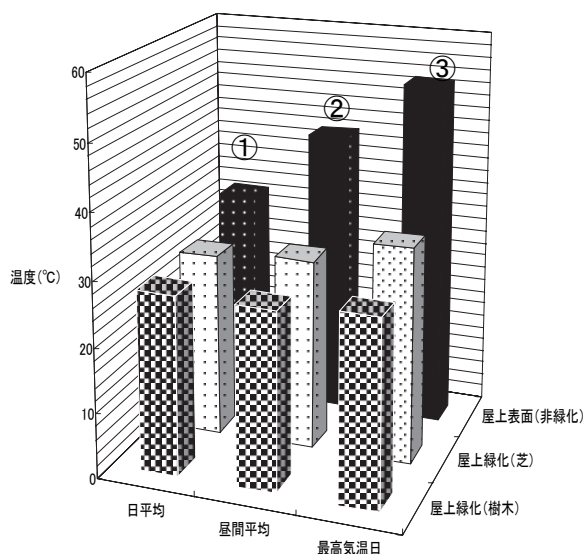
第2表 屋上緑化モデルビルに飛来した生きものの種名及び出現数

区分	種名	(出現数=単位: 個体)												
		上汐北公園コーポラティブハウス			田辺製薬株式会社本社ビル			大成建設株式会社関西支社ビル			3ビル計			
		夏	秋	計	夏	秋	計	夏	秋	計	夏	秋	計	
昆虫	1 トンボ目	アキアカネ				2	2						2	2
	2	ウスバキトンボ	1		1	1	7	8	6	2	8	8	9	17
	3	シオカラトンボ				1	1	2	1		1	2	1	3
	4 ハチ目	アシナガバチsp	4		4	1		1	10		10	15		15
	5	セイヨウミツバチ		4	4					13	13			17
	6	チュウレンジバチsp					1	1						1
	7	ハキリバチsp	3		3							3		3
	8	ハナバチsp	1		1							1		1
	9	ヒメバチsp					1	1					1	1
	10	ベッコウバチsp						1	1				1	1
虫	11 カゲロウ目	クサカゲロウ							1	1	2	1	1	2
	12 カメムシ目	イトカメムシ		1	1								1	1
	13	オオメカメムシ		1	1		1	1					2	2
	14	クマゼミ				2		2	14		14	16		16
	15 チョウ目	アゲハチョウ				1		1				1		1
	16	ウラギンシジミ					1	1					1	1
	17	スジグロシロチョウ					2	2					2	2
	18	スモモエダシヤク							1		1	1		1
	19	ツマグロヒョウモン				1		1				1		1
	20	テングチョウ					1	1					1	1
	21	モンシロチョウ								1	1		1	1
	22	ヤマトシジミ					4	4		4	4		8	8
	23 甲虫目	シロテンハナムグリ	1		1	1		1					2	2
	24	ヒメカメノコロテントウ	1		1								1	1
	計	11	6	17	9	21	30	33	21	54	53	48	101	
鳥類	25	カワラヒワ	6	5	11							6	5	11
	26	キジバト		2	2	1		1				1	2	3
	27	スズメ	2	47	49	33	5	38	18	1	19	53	53	106
	28	ツバメ	8		8							8		8
	29	ドバト	10	1	11							10	1	11
	30	ハクセキレイ				2	6	8				2	6	8
	31	ヒヨドリ	1		1		2	2				1	2	3
	32	モズ					2	2				0	2	2
	計	27	55	82	36	15	51	18	1	19	81	71	152	
	合計	38	61	99	45	36	81	51	22	73	134	119	253	

- ①日 (24時間平均) 温度
- ②昼間 (10時~16時) の平均温度
- ③最高気温を記録した日 (2003年8月10日) の温度

それぞれにおける「モデルビル」の温度 (3施設平均) を比較したもの

	樹木植栽	芝生植栽	非緑化箇所
①日平均温度	27.6℃	28.3℃	32.9℃
②昼間平均温度	27.4	29.2	43.9
③最高気温日	28.5	33.1	53.1



第1図 屋上緑化による温度差比較

森林生態系に配慮した竹類の侵入防止法

1 目的

竹林の拡大は、隣接する人工林や里山へ竹が侵入して竹林化するなど植生の改変をもたらし、生態系へ影響を及ぼしている。

竹は地下茎の生長によって拡大・侵入することから、竹の地下茎の伸長を阻止することが必要であり、障壁をつくって物理的に地下茎を阻止する方法と地下茎の伸長に必要な養分の蓄積を少なくして地下茎の伸長を抑制する方法が考えられる。

本文では、トタン波板による遮蔽板及び側溝による地下茎の遮蔽効果についての試験結果を報告する。

2 方法

所内のモウソウチク林の拡大先端部において等高線方向に溝を掘り、トタン波板（以下波板）の下端が50cm（波板50cm区）と30cm（波板30cm区）の深さになるよう設置した。波板のつなぎ目や上端から地下茎が侵入しないように波板の波2山を重ねて、また、波板の上端を地上部に10cm出して設置した（第3図）。波板設置面が地下茎を切断した垂直土層面（以下切断面）に接するように設置し、波板設置後の埋め戻しは、直径5cmの棒で突き固めた。素掘りの溝（以下素掘溝）の区は、深さ40cm、幅30cmの溝を設置した。設置は2001年5月に、掘りとり調査は2003年9月に実施した。

3 成果の概要

処理時の状況を第1図、波板50cm区の地下茎生長状況を第2図に示す。

波板設置時に切断した地下茎は3区合わせて28本で、その深さは平均6.7cmであった。掘りとり調査の結果いずれの波板区も地下茎が越えることはなかった。

波板50cm区で新たに発生した地下茎は9本で、いずれも切断面と波板の間を垂直方向に伸び、最深の2本は50cmまで達していた。このことは、切断面に接して波板を設置したため、間にわずかな隙間ができたことが地下茎の垂直侵入を誘導したものと考えてよい。9本のうち7本は全て深さ25cm以下の粘土質のところ腐っていた。これは雨水が波板でせき止められて浸透し、粘土質のところ滞水して腐ったものと推察された。以上から50cmの波板遮蔽板で地下茎遮蔽効

果がうかがわれた。コンクリート側溝に沿って垂直に50cm伸びて生きていた1本（第2図の右端）は、既設側溝の埋め戻し土壌が比較的柔らかかったためと思われた。

波板30cm区では、地下茎3本のうち1本が深さ54cmに達していて遮蔽効果はみられなかった。

素掘溝区も地下茎3本のうち1本は深さ65cm以上に伸びていて、効果判定はできなかったが、試験期間（2年間）では素掘溝を越す地下茎はなかった。

3本の地下茎が50cm以上の深さに達していたことは波板設置が地下茎の侵入を誘導しただけでなく、設置時の掘削行為が土壌を軟化したためかもしれない。

4 普及に向けて

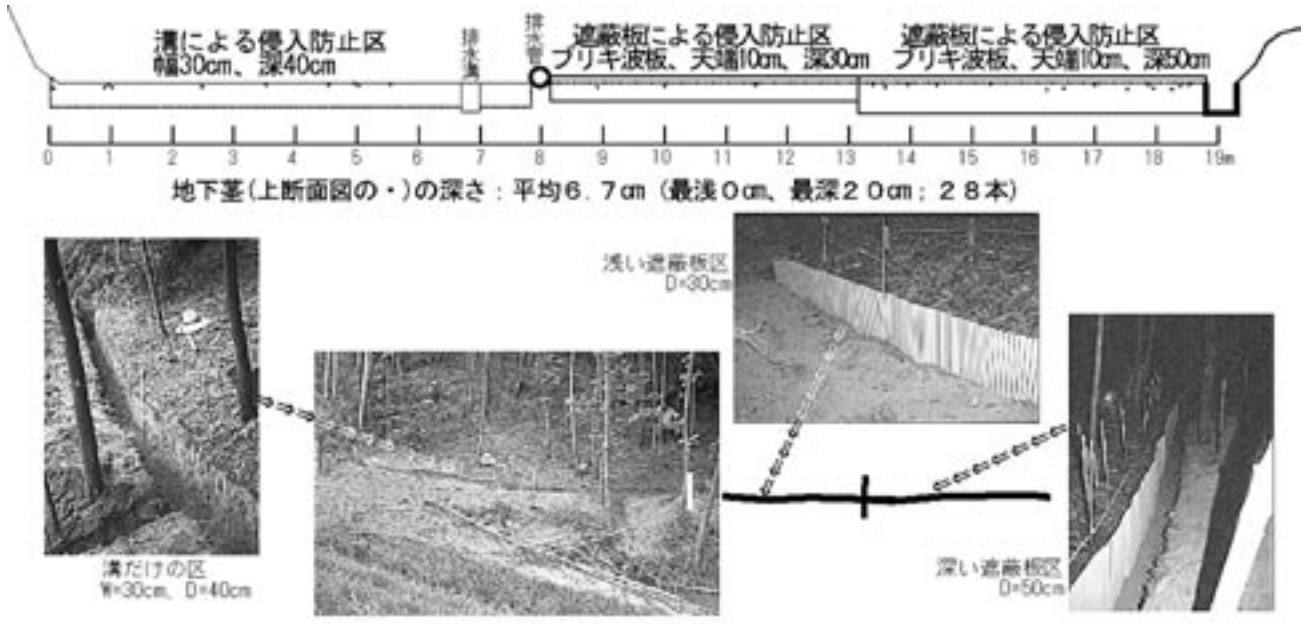
50cm深さに設置したトタン波板により地下茎の侵入遮蔽の可能性が明らかになった。

以下に留意点を列記し、第3図に遮蔽板設置手順を示す。

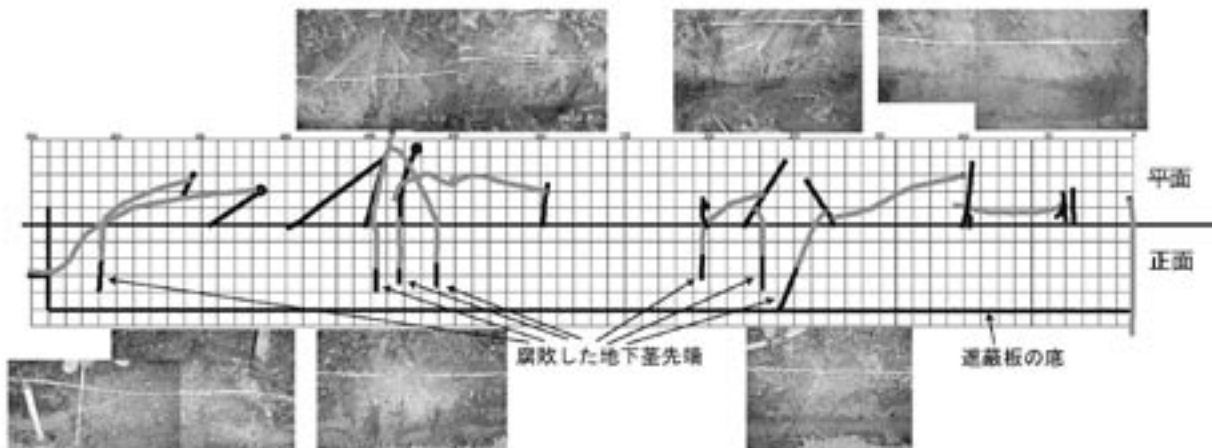
- ① 遮蔽板設置では、掘削と地下茎切断の機械化が困難で、手作業となるため労力を要するが、小規模の竹林侵入阻止が必要とされる場面に適する。
- ② 遮蔽資材には種々あるが、地下茎が突き抜けないうつなぎ目が隙間が無くなる波板がよい。
- ③ 地下茎は土が硬ければ地表に出て再度もぐるので、遮蔽板の上端を地表面から10cm出しておく。
- ④ 遮蔽板設置の際は、掘削底面をよく突き固めるとともに遮蔽板の両側から埋め戻し、さらに、よく突き固める。
- ⑤ 斜面での設置は、等高線方向での設置が有効と考えられる。
- ⑥ 波板は2年で損傷も錆化も全く見られなかったことから、3年以上の使用に耐える。
- ⑦ 以上の遮蔽板設置に加えて、侵入した竹稈を毎年7月に3～4年伐ればほぼ完全に阻止することができる。

なお、素掘溝だけでも、毎年監視を続けて溝を越し始める地下茎が見られたとき鎌などで切断することにより侵入遮蔽効果が上がり、侵入した竹稈の全伐を併用すれば阻止効果が期待できる。

（みどり環境部 自然環境G 主任研究員 伊藤孝美）



第1図 地下茎遮蔽試験の施工断面(図と写真)



※ メッシュ1目盛 10cm、上半分は平面図、下半分は正面図
 ※※ 地下茎 黒色: 施工時以前 灰色: 施工時以降
 第2図 波タン板遮蔽板 50cm 深掘りあげ調査結果(2003.10)



第3図 遮蔽板による地下茎侵入防止の施工手順

大阪府における森林ボランティア活動推進のための方策

1 目的

最近、各地で森林ボランティアによる里山の保全活動が盛んに行われるようになった。

大阪府も、行政主導で森林ボランティア活動を推進しており、事業開始後およそ10年が経過した。そこで、参加者の活動に対する意識を明らかにすることで、本事業の有効性を検証した。また、活動場所を確保するためには、その提供者となる森林所有者の森林ボランティアに対する意識を把握することが重要である。そこで、森林ボランティア受け入れのための条件等を明らかにしたうえで、森林ボランティアと森林所有者双方から見た大阪府における森林ボランティア事業の推進方策を検討した。

2 方法

(1) 森林ボランティアの意識

2000年10月15日～翌年2月25日に、(財)大阪みどりのトラスト協会が主催する大沢の森(島本町)、いずみの森(泉佐野市)及び堀河の森(泉南市)の各活動地において、集合調査法によるアンケート調査を実施した。回答の得られた109のサンプルについて、単純集計と χ^2 検定により参加者の活動に対する意識を明らかにした。

(2) 森林所有者の意識

2002年3月に、大阪府森林組合が組合員3,000人を対象に実施したアンケート調査から、森林ボランティアに関する設問で回答の得られた714のサンプルの単純集計、 χ^2 検定及び数量化II類により、森林ボランティアの受け入れ可能な組合員数の推定と受け入れのための条件を明らかにした。

3 成果の概要

(1) 森林ボランティアの意識

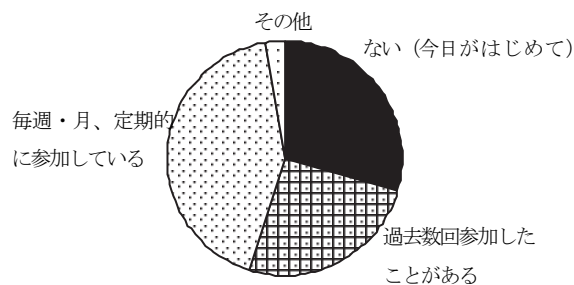
参加者は、50才以上が58.7%を占めた。男性が62.4%、女性は34.9%であった。職業は、無職・主婦が39.4%と一番多く、次いで、会員の36.7%であった。

定期的に参加している人は、42.2%であった(第1図)。

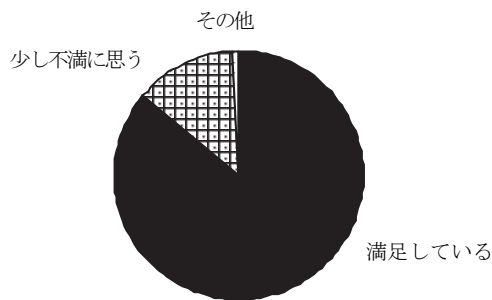
活動場所までの所要時間が1時間以内の人、里山保全活動、林業体験に興味のある人に定期的参加が多かった。86.2%の人が活動に満足していた(第2図)。「少し不満」とした人の不満の理由は、「自分の想像していた作業でなかったから」が21.4%と一番多かった。

82.6%の人に参加の継続性が認められた(第3図)。しかし、今まで参加歴のない人、活動場所までの所要時間が2時間以上の人では、「次回の活動内容によって決める」とする傾向が強く認められた。

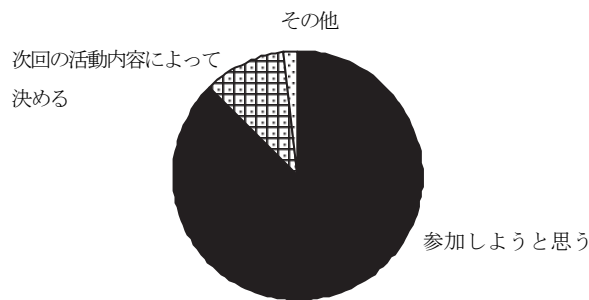
希望する活動の運営主体は、「ボランティアなどの民間団体」35.8%、「府や市町村などの公共団体」29.4%であった(第4図)。男性が「民間団体」に、女性は「公共団体」に希望する傾向が認められた。



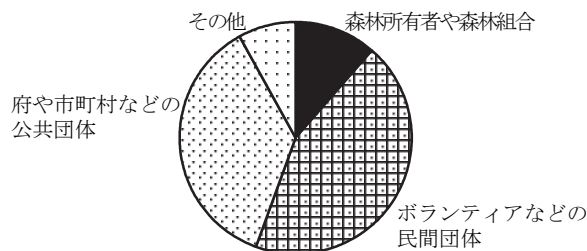
第1図 参加歴



第2図 満足度



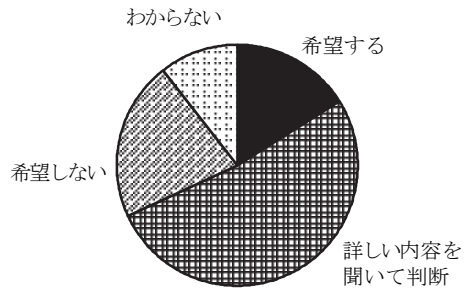
第3図 継続性



第4図 希望する運営主体

(2) 森林所有者の意識

森林ボランティアの受け入れについては、「希望する」15.3%、「詳しい内容を聞いて判断」49.7%、「希望しない」20.4%であった(第5図)。ボランティアを希望しない139人が挙げた問題点は、多い方から順に、「作業中の事故」、「不十分な境界認識による隣地とのトラブル」、「責任が明確にならない」であった。



第5図 ボランティアの受け入れ希望

意志が不明確であった289人の半別結果は、「希望する」14人、「希望しない」146人となった(半別の比率77.2%)。単純集計と合わせた潜在的な受け入れ意識は、「希望する」35.3%、「希望しない」40.9%と推定できた。また、この半別で森林ボランティアの受け入れを「希望する」に強く導いた要因は、「森林面積が50ha以上」、「森林管理が不十分」、「ボランティア活動による問題が生じない」等で、逆に「希望しない」に導いた要因は、「森林の売却」、「境界明示はしたくない」、「ボランティア活動による問題が生じる」等であった(第6図)。

4 普及に向けて

参加者の満足度は総合的に高く、継続性も高いことから、本森林ボランティア活動事業は概ね成功していると言える。また、このような既設の活動地を、府民の森林保全に対する理解促進のための情報の発信源として活用しつつ、有効利用することが望まれる。

堀河の森では、身近な自然とふれあうことを通じて緑化や森づくりに対する理解促進が図られ、初心者向けの活動地と言える。

いずみの森や大沢の森では、下草刈りや間伐等林業的活動だけでなく、きのこ栽培、炭焼き体験や自然観察等も活動メニューに加えることで、参加者の継続性を高めている。ここでは、林業的活動が行える実践的なボランティアの養成が期待される。

参加者の属性、ニーズが多様多岐にもかかわらず、どの活動地でも、参加者の満足度が高かったことは、参加者はそれぞれ自分の目的にあった活動地を選択している結果であり、多様なメニューを提供することが重要だと推察された。また、問題点として、現参加者が高齢層であることが挙げられる。情報提供手段の改善や、近所に気軽に体験できる活動地を設定する等、若年層への積極的な働きかけが望まれる。

一方、活動地の提供者である森林組合員の35.3%が、森林ボランティアの受け入れに肯定的だと推定され、新たな活動地の設定が可能だと示唆された。受け入れのための条件として、作業中の事故をなくし、作業責任を明確にするとともに、森林の境界明示を推進す

森林の総面積

- (5)50~100ha
- (6)100ha以上
- (3)5~20ha
- (4)20~50ha
- (2)1~5ha
- (7)分からない
- (1)1ha未満

現状の森林管理の程度

- (3)不十分である
- (4)管理を行っていない
- (1)十分に行っている
- (2)十分ではないが行っている
- (5)分からない

今後の森林管理の意向

- (4)ボランティアによる管理
- (3)一般に開放
- (2)外部に委託
- (1)林業経営の場としての管理
- (5)管理をせずに放置する
- (6)森林の売却

境界明示に対する意向

- (1)境界明示を進めたい
- (2)どちらともいえない
- (3)境界の明示は進めたくない

府民利用における問題

- (1)生じる
- (2)生じない
- (3)分からない

ボランティア活動における問題

- (2)生じない
- (3)わからない
- (1)生じる

カゴリスコア -1.0 0 +1.0

第6図 受け入れの要因

る等森林所有者間の調整を図ることが求められる。

大阪府においても、森林保全の一の方策として、また、府民の里山保全に対する意識を高める方策として、今後とも森林ボランティア活動は有効だと考えられる。多様なメニューを取りそろえた活動地を、府内各地で設定していく等、更なる事業展開が期待されるが、そのための条件である、森林所有者の森林ボランティア活動に対する理解の促進及び活動地の設定、森林ボランティア及びリーダーの育成、運営体制等の整備において、公的機関の関与は引き続き重要である。

(みどり環境部 自然環境G 主任研究員 山田 倫章)

GPS首輪を用いた野生ジカの生態調査

1 目的

大阪府には、野生ジカ (*Cervus nippon*) が生息している。大阪の野生ジカは、貴重な野生動物であるが、地域によっては深刻な農林業被害を引き起こしている。そこで、頭数の適正化を図るために個体群管理が必要となる。我々は、個体群管理の一環として、シカに発信器を装着して行動を追跡するラジオテレメトリー調査を行い、野生ジカの行動把握に努めてきた。しかしながら、この調査法は、現地でアンテナと受信器を用いてシカの位置を測定しなければならず、視界の利かない深夜や悪天候といった状況で実施することは困難である。また、測定精度に関しても 145m や 261m であったと報告されている。

これに対して、近年、首輪型の Global Positioning System (GPS) 受信器 (以下、GPS 首輪とする) を用いた生態調査法がシカに対しても用いられるようになってきた。GPS 首輪は、対象動物に装着してしまえば位置データを自動で得られるため、深夜であっても測位が可能である。また、バッテリーの容量にもよるが、位置データを 3000 点あまり蓄積でき、測位位置の精度も 20m 程であることから、地理情報との組み合わせによってより詳細な行動把握が可能と考えられる。

そこで、GPS 首輪をシカに装着して位置情報を収集し、地理情報システム (Geographic Information System : GIS) を用いて解析した。

2 方法

大阪北部の高槻で捕獲したニホンジカ (雄) に GPS 首輪を装着し、捕獲地域で放逐した (第 1 図)。GPS 首輪には自動脱落装置を取り付けた GPS-Simplex (Televilt 社) を使用した (第 2 図)。

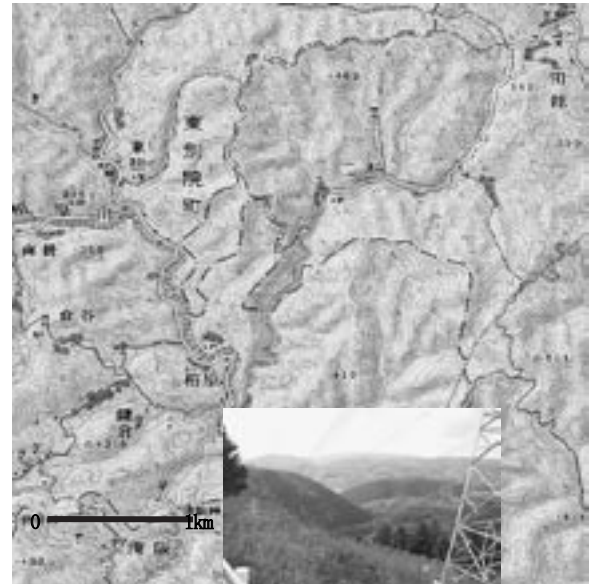
測位の設定は、3 時間毎とした。また、首輪の装着期間は、1 年間とした。

首輪は自動脱落后に回収した。蓄積された位置情報はコンピュータにて抽出し、地理情報システム (Geographic Information System : GIS) ソフトウェアに取り込んだ。GIS には地理情報として、航空写真 (大阪府総合計画課、平成 13 年度) を組み込んだ。

3 成果の概要

測位に成功した点は 56 点であった。測位成功数は、他の月と比較して 8・9・10 月に少なかった (第 3 図)。

測位成功数は、他の地域で行った調査では、600~800 点であったことから、今回の数は少なかった。



第1図 付近の地形図及び遠景

(地形図はカシミール 3D を使用)

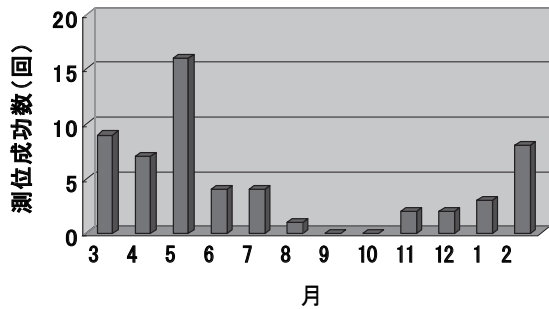


第2図 GPS 首輪を装着したシカ (写真は雄)

GPS 首輪による測位では、上部を覆う植生や地形等の影響を受けると報告されている。すなわち、今回、測位成功数が少なかった背景には上部植生等の影響があったと考えられる。一方、我々が行った他の調査においても開放地での測位成功数の成績は良かった。次に、これらの点を春期 (3・4・5 月)、夏期 (6・7・8 月)、秋期 (9・10・11 月)、冬期 (12・1・2 月) に分けて第 4 図に示した。測位された点は、山中だけでなく川沿いの民家周辺にもみられた。点が集中している場所 (第 4 図矢印) は、春期に測位されたもので、現地調査をしたところ田畑であった。また、測位時刻を 0・3 時、6 時、12・15 時及び 18・21 時に分けたところ (第 5 図)、

この田畑付近に集中してみられた点は 0・3 時及び 18・21 時に測位されたものとわかった。一方、6 時や 12・15 時の

測位では点はみられておらず、このシカの行動は人との関わりを避けているようであった。



第3図 GPS 首輪による月別の測位成功数(回)

4 普及に向けて

今回の調査地は、山が深く、見晴らしのきく道路も限られている。そのため従来用いてきたラジオテレメトリー調査ではシカの位置特定が難しい場所であった。それにもかかわらず、GPS 調査において 56 点のデータが得られたこと、さらに、GIS と組み合わせることによってシカが頻繁に利用していた場所の確認でき、田畑での活動時間が深夜である可能性を示すことも出来ことはGPS 首輪の有効性が示されたものと考えられる。測位成功数が低かったことについては詳細な原因を探る必要があるが、GPS 首輪は、精度とデータ収集の簡便性から、田畑への進入路調査や進入時間といった農業被害対策におけるシカの行動把握に利用出来るものと考えられる。

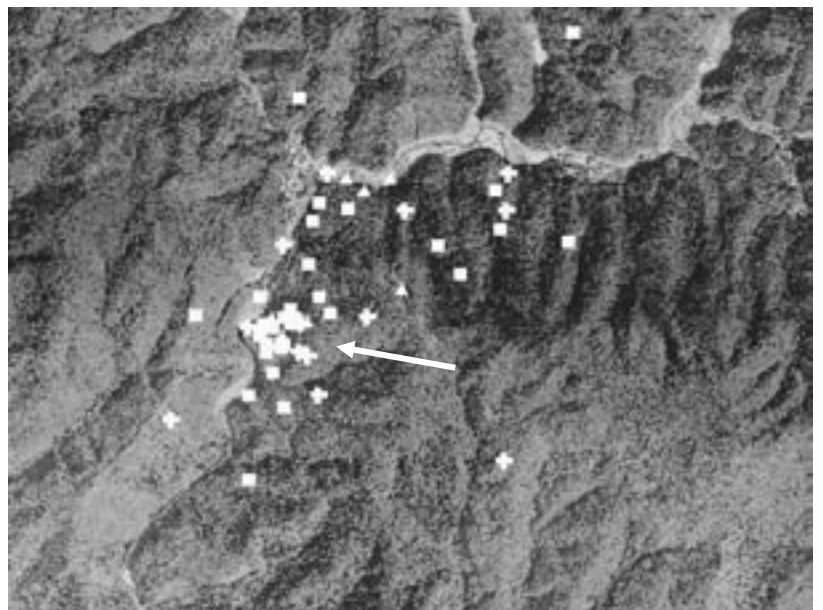
(食品・資源部 資源循環G 研究員 石塚 謙)

第4図 季節別の測位点の位置

(春:□、夏:△、秋:○、冬:+)

矢印は点が集中している場所を示す。

(写真: 大阪府総合計画課、平成 13 年度)



第5図 時刻別の測位点の位置

(0, 3時:○、6時:△、12・15時:

□、18・21時:+)

(写真: 大阪府総合計画課、平成 13 年度)

下水処理水の水生植物による浄化

— 大阪湾再生に向けて —

1 目的

湾岸に多くの工業地帯や人口密集地を抱えた大阪湾では、水質汚濁が長年の問題となっている。昭和40年代から50年代中頃には特に富栄養化が進み、赤潮が毎年50件程度発生していた。現在では、工場等から排出される窒素・リンの規制が進んだことにより、水質は改善されつつあるが、年20件程度の赤潮が未だ発生している。

南大阪湾岸流域の下水処理場では、1993年から窒素・リンを低減化する高度処理技術を取り入れ、処理水の水質改善に取り組んできた。しかし、2001年12月に第5次水質総量規制に係る総量削減基本方針が策定され、さらに処理水の窒素・リン含量の削減が求められている。そこで、低コストに窒素・リン含量を削減できる方法として、水生植物の利用が考えられた。

本実験は、「大阪湾再生推進会議」の「大阪湾再生における実証実験・社会実験」として、国土交通省近畿地方整備局と大阪府等で構成する「下水処理水植生浄化検討連絡会議」により、南大阪湾岸北部流域下水道組合下水処理場で実施した。

2 方法

実験は、忠岡町新浜の下水処理水放流水路（水路及び貯留池、第1図）で実施した。放流水の水質は概ね、CODは10.8～7.7mg/l、全窒素含量は11.6～7.2mg/l、全リン含量は1.9～0.4mg/lであった。1時間当たりの放流量は約40 m³であった。植栽を行った水路は、幅0.8 m、長さ9m、水深0.1 mであった。貯留池の面積は約60m²（15m×4m）で水深0.45 mであり、貯水量は27 m³であった。貯留池における滞留時間は約40分であった。



第1図 実験を行った下水処理水放流水路と貯留池

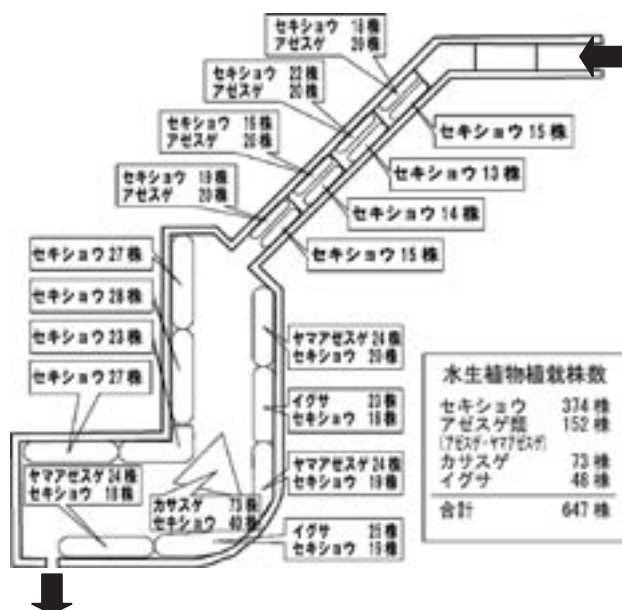
左上：植栽前の水路

右上：植栽前の貯留池

左下：ヤシ殻ロール設置中の水路

右下：植栽後の貯留池

水生植物植栽のため、水路及び貯留池の縁にヤシ殻繊維ロールを設置した。また、池中央部に1辺3mの正三角形型のヤシ殻繊維フローティングマット（浮島）を設置した。水路及び貯留池における植栽に用いた水生植物は、セキショウ374株、アゼスゲ類（アゼスゲ及びヤマアゼスゲ）152株、カサスゲ73株、イグサ48株であった（第2図）。それぞれ、ヤシ殻繊維ロールマット及び浮島に植栽した（第1図）。



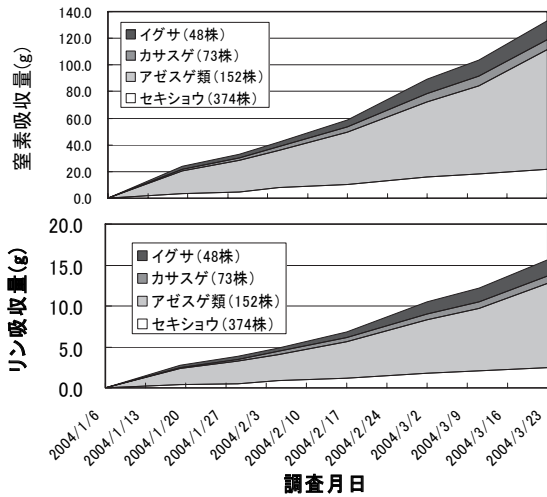
第2図 水路及び貯留池での水生植物の植栽状況

植栽した水生植物をおよそ1か月間現地環境に順化させた後、2004年1月6日に植物体の地上部をカットし、その後3月23日までの77日間、緑色部最長草丈を経時的に調査した。また、草丈と生体重の関係を知るため、1部の植物体の生体重を測定した。さらに、それぞれの植物の水分含量、窒素含量、リン含量を調べ、植物体の生長量から下水処理水からの窒素・リン吸収量を算出した。

3 成果の概要

全植物体で133.0gの窒素、15.6gのリンの吸収量が示された（第3図）。特に、アゼスゲ類の1株当たりの吸収量は多く、窒素で0.59g、リンで0.067gであった。アゼスゲ類は1株当たりの葉数が多く、横に広がりながら生長するため、幼植物期における窒素・リンの吸収は非常に優れていた（第4図）。それに対して、セキショウ、カサスゲは、冬期の生長が遅く、相対的に吸収能力は低かった。イグサは、2月下旬から生長が増進し、暖かくなると吸収能力が増大する種であった。

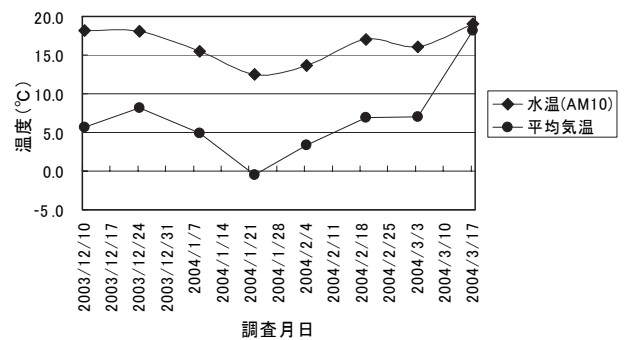
今回の実験では、環境教育の一環として小学生による水生植物の植栽イベントを実施したため（第5図）、常緑のセキショウを多く植え、また植栽密度もあまり高めずに行った。浄化を中心に考え、季節ごとに植物種を選定すれば、まだまだ全体の浄化量を増大できると考えられた。



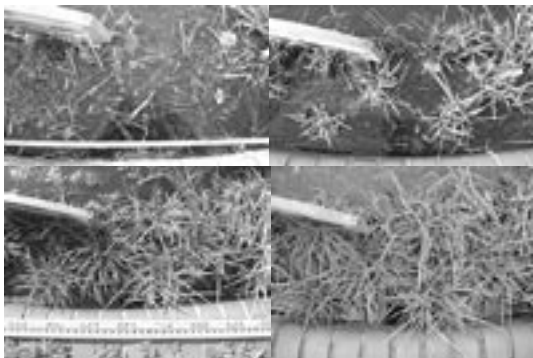
第3図 調査期間中の累積窒素・リン吸収量



第5図 地元小学生による水生植物の植栽作業



第6図 下水放流水の水温と実験地の気温



第4図 アゼスゲ類の生長

左上：地上部をカットした状態 右上：1か月後
 左下：2か月後 右下：最終77日後

4 普及に向けて

本実験での水生植物の1日当たりの平均窒素吸収能は0.34 g/m²/日、リン吸収能は0.04 g/m²/日であった。これらの数値は、他の水生植物による浄化実験のデータと比較して大きな差は認められず、冬期の吸収能としては非常に良好な結果であった。この要因として、下水処理水が温排水であることが考えられた。下水処理水は処理による特性から冬の厳寒期でも水温は10℃を下回ることなく、日射条件によっては20℃近くにもなることもあった（第6図）。

このことから、下水処理水に水生植物による窒素・リンの浄化が適していると考えられ、今後このような実証実験を繰り返し、実用化につなげていきたい。

（食品・資源部 生物資源G 主任研究員 谷本秀夫
 みどり環境部 水質環境G L 森 達摩）

天然記念物イタセンパラの精子凍結保存

1 目的

イタセンパラは日本固有種のコイ科の淡水魚で、淀川水系、濃尾平野と富山平野に分布しているが、近年、生息環境の悪化等により個体数が減少したため、種指定の天然記念物や種の保存法対象種に指定されている。

希少野生生物の保護の取り組みは、生息地での保全と人為管理下での生体飼育に大きく分けられる。生体飼育は近親交配による遺伝的多様性の減少を招くため、その対策の一つとして、多くの個体の精子等の配偶子を保存し、計画的に交配を行うことが有効である。また、配偶子の保存は、希少な本種の遺伝資源の保存としても非常に有用でもある。

そこで、イタセンパラの精子の凍結方法を検討するとともに、凍結保存した精子の解凍後の受精能について検討した。

2 方法

2000年9月から11月に、成熟したイタセンパラのオス、メス各25個体を麻酔し、精液と卵を採取した。精液は10%メタノール（凍害防御剤）と90%コイ用人工精漿から成る溶液を用いて40倍希釈し、80 μ lをアクリル製チューブ（長さ：110mm、直径2mm）に封入した。

冷却はステンレス製真空瓶に液体窒素を入れ、その上に浮かせた発泡スチロール製の枠上にチューブを静置して行った。サンプルの温度変化は熱電対を用いて測定した。冷却中のチューブが任意の温度（到達温度）に達した時点で、液体窒素に浸漬し、凍結作業を終えた。凍結したチューブを20 $^{\circ}$ Cの水に7秒間浸して解凍した精液をbuffered solution（20mM HEPES-NaOH、pH7.5）を用いて最終希釈率1000倍で希釈し、運動活性を測定、または卵に媒精した。

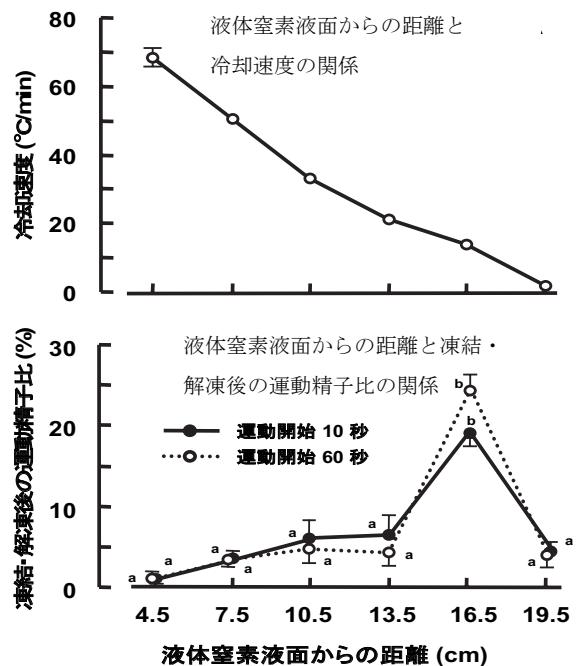
精子活性は、ビデオ顕微鏡で運動する精子の映像を記録し、希釈後10秒後と60秒後の運動精子比を測定した。数値は平均値 \pm S.E.M.で表し、統計解析は分散分析、Scheffeの多重比較を行った。

3 成果の概要

(1) 冷却速度の影響

液体窒素液面からの距離と冷却速度及び凍結・解凍後の運動精子比を第1図に示した。68.4 \pm 3.0 $^{\circ}$ C/分から1.8 \pm 0.3 $^{\circ}$ C/分までの冷却速度が得られた。

解凍後の運動精子比は冷却速度の低下に伴って上昇し、16.5cm（冷却速度13.7 \pm 0.2 $^{\circ}$ C/分）の時に、運動開始10秒後では19.2 \pm 1.2%、60秒後24.5 \pm 1.4%と最大となったが、液体窒素からの距離19.5cm（同、1.8 \pm 0.3 $^{\circ}$ C/分）では著しい低下を示した。



第1図 液体窒素液面からの距離とイタセンパラ凍結精子の保存状態

図中の異なる文字はそれぞれに対し有意差あり（5%）

(2) 到達温度の影響

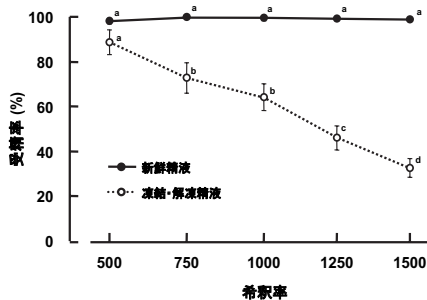
液体窒素からの距離を16.5cmに固定し（冷却速度、13.9 \pm 0.8 $^{\circ}$ C/分）、到達温度と凍結・解凍後の運動精子比の関係を調べた（第2図）。到達温度が-20 $^{\circ}$ C、-25 $^{\circ}$ Cでは、運動する精子は認められなかった。到達温度が-40 $^{\circ}$ Cから-50 $^{\circ}$ Cまでの運動精子比は他の到達温度より有意に高く、-50 $^{\circ}$ Cでピークを示し、運動開始10秒後では26.8 \pm 3.1%、60秒後では30.6 \pm 2.1%であった。一方、到達温度が-55 $^{\circ}$ Cになると運動精子比は急激に減少し、-60 $^{\circ}$ Cでは運動する精子は認められなかった。

(3) 凍結保存精子の受精能の検討

種々の比率で希釈した新鮮精子と凍結・解凍精子による受精率を第3図に示した。新鮮精子は高い受

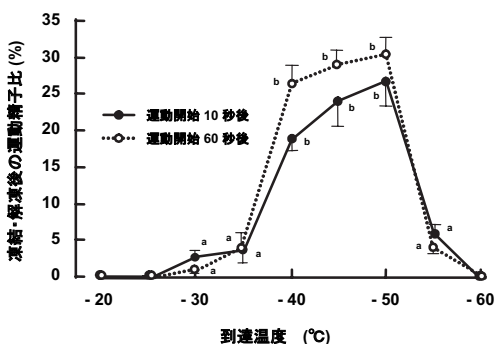
精率を示した。凍結・解凍精子では、500倍希釈で88.7±4.1%の受精率を示し、同倍率の新鮮精子と有意な差は認められなかった。しかし、希釈比の上昇とともに受精率は低下した。

なお、500倍希釈の解凍精子により受精が確認できた卵の孵化率(92.9±4.1%)は、新鮮精子による受精卵の孵化率(91.2±5.3%)と有意差は認められなかった。



第2図 液体窒素に浸漬する前の到達温度と凍結・解凍後の運動精子比の関係

精液は-14℃/分で冷却。図中の異なる文字はそれぞれに対し有意差あり(5%)



第3図 新鮮精液と凍結・解凍後の精液の希釈率と受精の関係

精液は-14℃/分で冷却し-50℃に到達後、液体窒素中で凍結。

図中の異なる文字はそれぞれに対し有意差あり(5%)

4 普及に向けて

細胞の凍結・解凍に伴う障害は、細胞内に含まれる自由水の挙動によって起こることが知られている。液体窒素に浸漬するまでの冷却速度と到達温度が細胞内自由水の凍結脱水量を左右し、それが細胞の生存能を決定づける要因となっている。また、種によって適切な冷却速度や到達温度が異なり、イタセンパラの場合、冷却速度13.7℃/分で-50℃まで冷却した後、液体窒素に浸漬することで、解凍後に高い運動精子比が得られた。

受精実験では、最終希釈率500倍の希釈精液1ml(新鮮精液量は2μl)を0.18g(平均50.3粒)の卵に媒精した時、平均88.7%と高い受精率が得られた。成熟したイタセンパラの雄からは、39.8±2.4mg(n=71; 平均体重5.5g)の精液が採取可能であり、今回の実験方法と同じ凍結保存、人工授精を行ったとすると、1尾の雄の精液でおよそ900粒の受精卵が得られることになる。産卵期の雌1尾が1回の産卵で排卵する卵数は115.6±6.4粒(n=52; 平均体重5.6g)であることを考え合わせると、雄1尾から採精した精液を凍結保存することにより、雌8尾分の卵に媒精可能となり、遺伝子資源の保存方法として十分高い受精能力を有する技術であると考えられる。

今回開発した技術は、環境省の絶滅が危惧されている野生生物の細胞・遺伝子を保存する環境タイムカプセル化事業において実用化され、2003年に淀川水系のイタセンパラの精子が、2004年には富山平野のイタセンパラ個体群の精子が保存された。

(みどり環境部 水生生物G 研究員 上原一彦)

平成16年度
大阪・食とみどり・の新技术編集幹事

< 編集幹事長 > 榎 幹雄
< 編集幹事 > 原 忠彦
鈴木 敏征
柴尾 学
石塚 讓
西岡 輝美
山田 倫章
田中 正治
田中 芳子
< 編集事務担当 > 染田 保

平成16年度 大阪・食とみどり・の新技术

平成17年3月1日発行
発行 大阪府立食とみどりの総合技術センター
〒583-0862 羽曳野市尺度442
TEL : 0729-58-6551 FAX : 0729-56-9691
<http://www.afr.pref.osaka.jp/>
E-mail : webmaster@afr.pref.osaka.jp
編集 企画部 企画課

この印刷物は1,000部作成し、1部の単価は100円です。



大阪府立食とみどりの総合技術センター

〒583-0862 羽曳野市尺度442 TEL 0729(58)6551