

鉢花における生分解性ポットの改良及び利用技術の開発

加藤 克彦・宇次原 清尚・雨宮 剛

The technology development and improvement of the bio-plastic pot on the pot flower culture

Katsuhiko KATO, Kiyohisa UJIHARA, Tsuyoshi AMEMIYA

要約：花き生産において排出される廃ポリポット類の減量を図るため、環境負荷低減効果の高い生分解性プラスチック（バイオプラスチック）製のポットを鉢花栽培で利用する技術を開発した。ポットは、PBS（ポリブチレンサクシネート）又はPBSに5%のデンプンを混合したものを用いる。栽培管理はポリポットと同様に行えば良い。また、ポット底面に4カ所のカド穴を設けて5穴とすることで、直鉢替えを行っても活着と、その後の生育は慣行の植替えと同等になる。直鉢替えによって植替えの労力を20%程度低減することができ、鉢替えを行う多くの品目で、直鉢替え栽培が適応できる。さらに、ポットの配置や土壌改良資材の利用により、土壌の水分率や微生物性を変えることで分解をコントロールすることが可能である。

キーワード：生分解性プラスチック、ポリブチレンサクシネート、鉢花、底面5穴、直鉢替え

緒言

花き生産・流通において、全国で年間16億個以上のポット類が使用されているが、有効なリサイクルシステムが確立していないため大部分は廃棄され、ゴミの減量と共に環境を配慮した農業を推進する上で大きな問題となっている。

このため、環境負荷軽減効果の高い生分解性プラスチック（バイオプラスチック）製品への関心は高まっているが、耐久不足、分解の不均一、高単価、植物種に応じた生産技術の不明等により、生産現場への普及はほとんど進んでいない。

そこで、生分解性ポットの普及促進を目的とし、生分解性ポットを利用した花き生産における利用技術を開発するため、2006～2007年度にかけて行った先端技術を活用した農林水産研究高度事業「鉢物・緑化苗等における生分解性ポットの改良及び利用技術の開発」で得られた成果について、鉢花での利用技術を報告する。

試験方法

試験1. 育苗時のポットの分解性

生分解性プラスチックであるPBS（ポリブチレンサクシネート）を主成分とするポットについて、デンプンの配合量を変えた場合の分解性について検討を行った。

(1) 供試品種

シクラメン「パステル系育成系統」
ミニバラ「フェスタ」

(2) 供試ポット（3号ポット）

A：フロン10%+PBS（ポリブチレンサクシネート）90%

B：フロン20%+PBS80%

C：PBS100%

対照はポリポット、フロンはPBSとデンプンの等量混合物

(3) 分解度

0：変化無し（変色は見られるが、強度に変化無し）

1：直径1cm未満の穴（1～数个、強度影響ほぼ無し）

2：直径1cm以上の穴・破れ（ポット形状は維持）

3：多数の穴・破れ（形状を維持できず、崩壊状態）

(4) 耕種概要

シクラメン：本葉4枚展開時に鉢上げ、用土は調整ピート Promix SM-2使用

ミニバラ：挿木苗、ポット3株植え、用土は調整ピート
給水方法：底面マット給水

試験2. 直鉢替え栽培におけるポットの穴数

ポットのまま直接鉢替えを行う直鉢替え栽培において良好な活着が可能となるポット底面部の開口量（穴数）について検討を行った。

(1) 供試品種 ミニバラ「フェスタ」

(2) 供試ポット（3号ポット）

1：PBS95%+デンプン5%（底穴1）

2：PBS95%+デンプン5%+カド穴4（5穴）

3：PBS90%+デンプン10%（底穴1）

4：デンプン10%+カド穴4（5穴）

5：PBS100%（底穴1）

6 : PBS100%+カド穴 4 (5穴)

(3) 耕種概要

挿し木苗、3株植え、30日間育苗後、5号鉢に鉢上げ
60日後調査、底面マット給水

試験3. 直鉢替え栽培の省力化

直鉢替えによる鉢替え栽培において、通常のポット抜き取りを省略することによって得られる労力の省力効果を検討した。

(1) 供試品種 シクラメン「パステル系育成系統」

(2) 供試ポット PBS100% 3号ポット (5穴)

(3) 耕種概要 展開葉4枚程度時に分解性ポットに鉢上げ、3ヶ月間育苗後5号底面給水仕上げ鉢に鉢替え、用土は調整ピート

試験4. 直植え栽培の適応性

ポットから仕上げ鉢へ鉢替え栽培を行う一般的な品目について、直鉢替えに対する適応性を検討した。

(1) 供試品種

バーベナ「アドニス・マンゴ」、カラコユエ「黄色系」
ゼラニウム「リンゴ」、シクラメン「黄花育成系統」

(2) 耕種概要

各品目ともPBS100% 5穴3号ポットで育苗後、5号鉢鉢替え、45~60日後調査

試験5. 分解のコントロール

生分解性ポットの分解は様々な要因の影響を受けることから、栽培管理および土壌改良資材がポットの分解速度に及ぼす影響について検討した。

(1) 供試品種 ミニバラ「フェスタ」挿し木苗 3株植え

(2) 供試ポット PBS100% 3号ポット (5穴)

(3) ポット配置

ア) トレー千鳥配置、イ) トレー慣行配置 (対照)
24穴トレー使用、給水方法はEbb&Flow給水

(4) 微生物資材

- a) 土壌改良材：腐葉土
- b) バーク堆肥
- c) 土改材A (土のリサイクル材)
- d) 土改材B (強力たい肥)
- e) 土改材C (ツカエール)

結果と考察

試験1. 育苗時のポットの分解性

最低温度18℃以上のハウスにおけるポットの分解は、実用強度を維持する分解度2に達するまでに、デンプンを含むもので60日程度、含まないもので90日程度を要する(図1)ことから、一般的な品目の育苗にはPBSに10%のフロンを添加したポットを用い、育苗期間が60日を超える場合には、PBS100%のポットを用いれば、植替え時

に適切な分解性に達した苗を育成できる。また、生分解性ポットを育苗に用いても、何れの品目でもポリポットと同等の生育が得られ同様の管理を行えば良い(図2)。

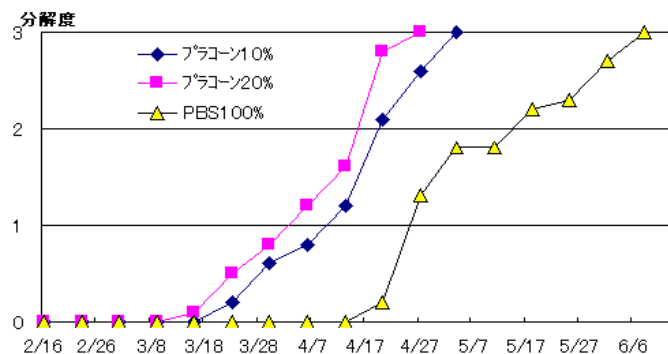


図1 シクラメン育苗時の各ポットの分解性

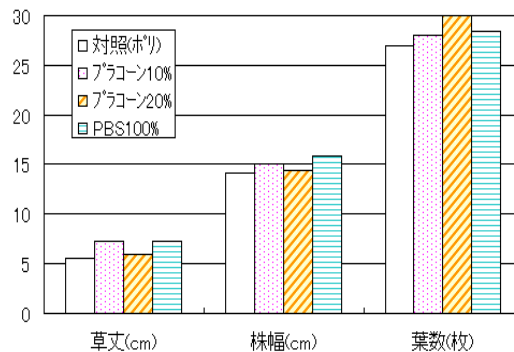


図2 ミニバラ育苗後の生育

試験2. 直鉢替え栽培におけるポットの穴数

ポットごと直接植え込む場合は、ポット底面に8%程度の開口部があれば、根の伸長は良好となる(図3)。3号の育苗ポットであれば、底面に直径約10mmのカド穴4個を設け、底穴と併せて5個の開口部を設ければ、8%以上の開口部が得られる。また、ポットの分解が不十分であっても、カド穴4個を設けたポットであれば、ポットごと植え込んでも、通常の鉢替え栽培と同様な生育が得られる(図4)。

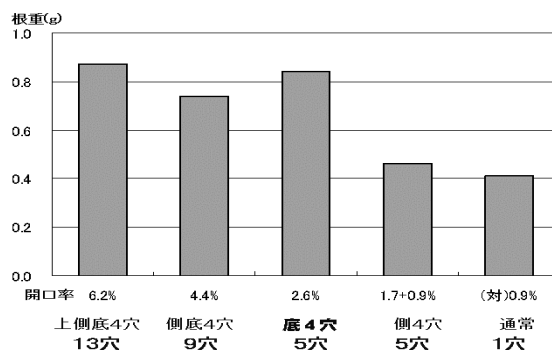


図3 ポットの開口率と根の伸長量

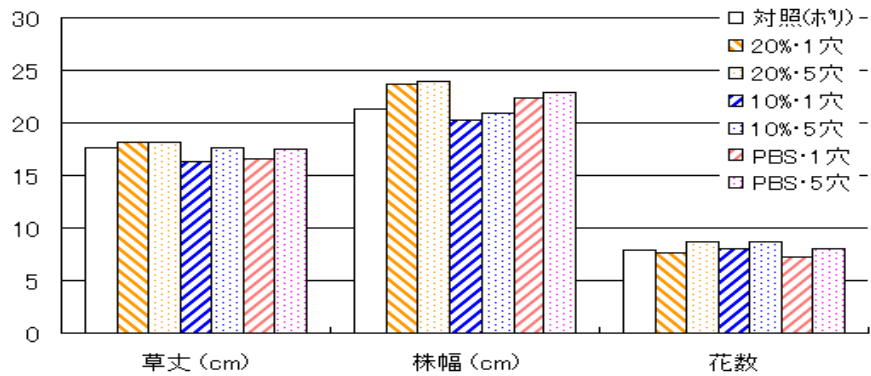


図4 ミニバラの直植えにおけるポット素材・穴数と生育開花

試験3. 直鉢替え栽培による省力化

分解性ポットで育苗したポット苗を、仕上げ鉢にポットごと直接植え替える「直鉢替え栽培」により、シクラメンの仕上げ鉢への植え替え作業の場合、従来のポットを抜き取ってから鉢替えを行う場合に比べ、約20%程度鉢替えに要する時間を短縮することができる。また、抜き取ったポットを処分する必要もないため、ゴミの減量化に対する効果も高いと考えられた(図5)。

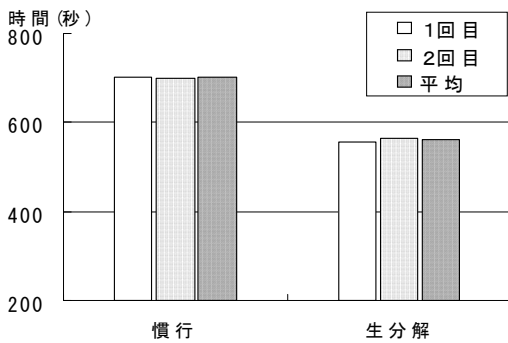


図5 シクラメンの鉢上げに要する時間の比較 (20鉢に要する時間、中山間農研中津川分室)

試験4. 直鉢替え栽培の適応性

ミニバラ、ガーベラにおいては、直鉢替え栽培を行っても移植栽培と同等以上に生育した(データ省略)。その他の主要な鉢花品目について、今回、適応性を検討したところ、バーベナ、カランコエ、ゼラニウム、シクラメンにおいても、育苗時に分解性ポットを利用して直鉢替え栽培を行った場合、ポリポットからの移植栽培とほぼ同等の生育が得られ、分解性ポットの利用による生育への障害も、栽培期間を通して認めなかった(図6)。

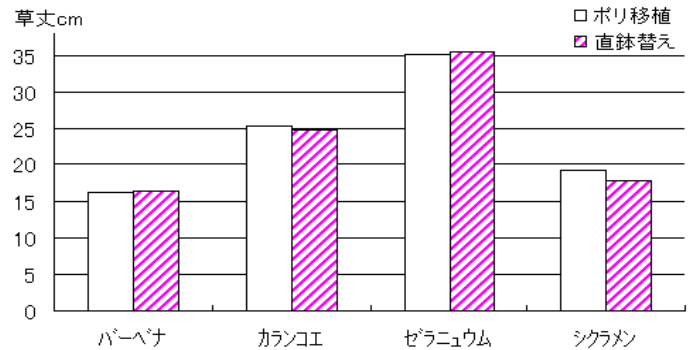


図6 各品目における直鉢替え栽培での生育

試験5. 分解のコントロール

ミニバラのEbb&Flow給水栽培において、分解性ポット苗を千鳥配置にすると、ポットの分解を著しく遅らせることができ、栽培初期から千鳥配置とすることで60日以上分解を抑制できた(図7)。また、この時のポットの分解抑制の原因として、土壤水分率の低下が大きく影響したものと考えられた(図8)。

また、微生物性に優れる土壤改良材の中には、分解性を促進させるものがあり、鉢上げ後の用土に本資材を加えれば、逆に分解を促進することが可能である(図9)。

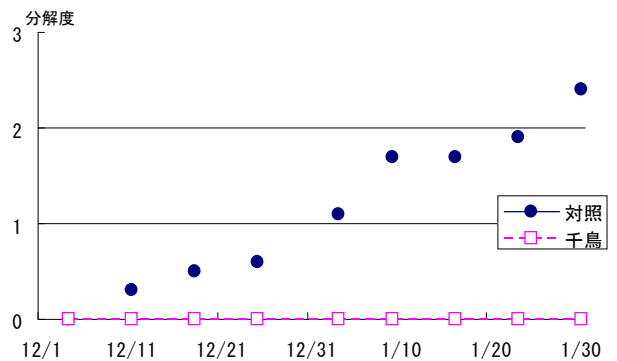


図7 ポットの配置が分解性に及ぼす影響

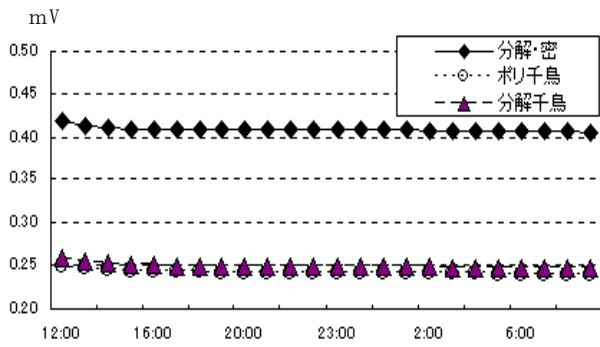


図8 ポットの配置とポット内水分率

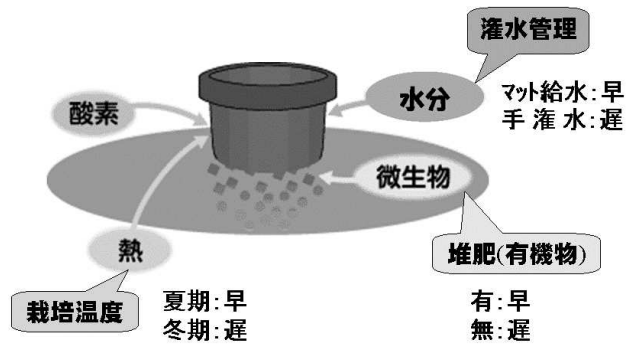


図10 生分解性ポットの分解要因

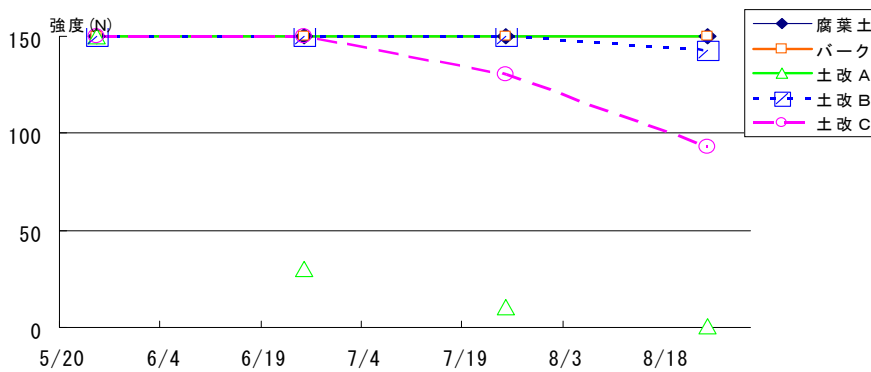


図9 土壌改良材とポットの分解性

総合考察

近年開発の進む生分解性プラスチックは、多くの分野で利用が始められている。農業においても、その利用は緒に就いたばかりであるが、環境負荷低減、カーボンニュートラル、二酸化炭素の排出権等、今後の発展に大きな期待が寄せられている。

生分解性プラスチックには多数の種類があり、天然物系と化学合成に分けられる。一般的な利用が多いのは化学合成系であり、代表的なプラスチック原料として硬質系のポリ乳酸、軟質系のポリカプロラクトン(PCL)、ポリブチレンサクシネート(PBS)がある。

ポリ乳酸は比較的安定な素材であり、圃場環境においても1年以上崩壊しない耐久性を有する。このため、今回の試験では、育苗後に適度な崩壊をしていることが望ましいため、化粧鉢での利用の他は使用しなかった。

これに対し、PBSは軟質系でありながら、他の生分解性プラスチックに比べ適度な硬さを有し、比較的加工し易いことから、軟質ポットでの製品開発が進められており、本研究においても、このPBS製ポットを中心とした利用技術を検討している。

図10に示したように、ポットの分解性を左右する要因として、温度・水分・微生物性の大きな3つの要素が関与している。中でも、温度要因は分解性に大きく関与している。試験1では冬期の分解性を見て、PBS100%のポットで90日、デンプンを含む場合に60日程度で分解することを示したが、夏期の高温期には分解が速まり、同条件下でも10日以上分解が進む。

また、試験5から判るように、水分条件の影響も大きい。Ebb&Flow給水の様に常時給水するのではなく、乾湿差が大きくなる給水法や、トレイにおけるポット間隔が広がることで、ポット内の土壌水分率が低くなると、ポットの分解は著しく遅れる。夏期等におけるポットの早期崩壊が懸念される場合には、灌水法やポットの配置等を工夫することで対応する。

さらに、微生物の生息数が分解の速度に影響を及ぼしている。先述した温度や水分率は微生物の活動のし易い環境であるかどうかに関係している。微生物数を直接的に増やす簡単な方法としては、完熟した堆肥等の微生物性の豊富な有機質資材を培土に混合することが有効である。堆肥の混合によって、一般にポットの分解は速まる

が、市販の土壌改良を謳った土壌改良資材の中には、通常の堆肥よりも優れた分解性を示す資材もある。この理由として、PBSもデンプン同様に多数の微生物によって分解はされるが、その速度はデンプンほど速くないため、分解は遅い。しかし、このPBSを極めて効率的に分解できる微生物種が、本研究の共同研究者によって発見されている。この様な菌種を多数含んだ微生物叢を、偶然持っていたことが、資材による分解の大きな差を生じたものと考えられた。

何れにしても、様々な要因の影響によって、分解速度は影響を受けるため、生分解性ポットを利用する場合には、栽培時期・期間・栽培方法等に応じて、分解に要する期間と程度を事前に検討する必要がある。一般的には分解して不都合がある時期に、確実に分解度1~2を維持できる様、設定しておくことが望ましい。これは、本研究で改良したポットであれば、例え分解が不十分であっても、活着やその後の生育に影響が無いためである。

次に、本研究における重要なポイントとして、生分解性ポットの改良がある。従来の生分解性ポットでは、利用する時には分解度2以上になっており、植替え後すぐにポット外に出根することを想定していた。このため、実際の生産現場では分解程度の見極めが難しく、分解が進み過ぎて植え込みが困難であったり、逆に分解が十分でなく、植替え後の生育が著しく劣ってしまうケースが多々見受けられた。今回のポットの改良により、分解が不十分であっても、活着や生育がスムーズに行われることは、栽培現場での利便性を大きく向上させるものである。

また、共同研究者によって、デンプンを混合したポットで栽培した場合、肥料分を含まない用土では、生育初期に窒素飢餓を起こす知見が初めて示された。リスク回避のためには、窒素成分で100mg/L程度の緩効性肥料を元肥として添加するか、生育初期から液肥による施用を行うと良い(データ公表済)。

なお、余った分解性ポットを保存する場合は、容器または袋に入れ密閉し、冷暗所で保存する。この方法で、PBS100%のポットでは4ヶ月程度劣化による早期分解を防ぐことが可能である(データ省略)が、デンプン含有ポットの場合は劣化が早いので、なるべく早く使用する。

引用文献

- 1) 編：生分解性プラスチック協会：トコトンやさしい生分解性プラスチックの本、共立出版：(2004)
- 2) 白石信夫・谷吉樹・工藤謙一・福田和彦：実用化進む生分解性プラスチック、工業調査会：(2001)

ABSTRACT

To reduce the amount of disused plastic pot that is discharged from flower production, we developed the technology to use the bio-plastic pot that is much effective in environment load reduction for pot flower cultivation.

We use the pot consists of PBS or PBS mixed with 5% of starchy. Cultivation should be managed in a same way as plastic pot.

Also, certain installation and further growth are same as a pot exchange in the customary practice even if direct pot exchange is made by making 5 holes by adding 4 corner holes on the bottom of pot. It is possible to reduce 20% of pot exchange work by

direct pot change, and direct pot change is applicable for lot of pot exchange items. Also, layout of pots and use of soil improvement material make it possible to control the resolution by changing water rate of soil and microorganism type

KEY WORDS

Bio-plastic pot, PBS, Pot flower, 5 holes, Direct pot change