

ニホンナシ ‘幸水’の栽培の現状に関する一考察(2)

誌名	農業および園芸 = Agriculture and horticulture
ISSN	03695247
著者名	加藤,修
発行元	養賢堂
巻/号	83巻10号
掲載ページ	p. 1097-1102
発行年月	2008年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ニホンナシ ‘幸水’ の栽培の現状に関する一考察〔2〕

—主に千葉県東葛飾地域におけるえき花芽利用について—

加藤 修*

3. 予備枝の育成法

(1) 千葉県における予備枝の育成法

今日、‘幸水’の栽培にはえき花芽着生を目的とした予備枝の育成が不可欠となっている。千葉県においても例外ではない。とりわけ、主要産地の土壌は関東ローム層からなる黒ボク土であり、えき花芽着生がきわめて不良なので、予備枝の育成は基軸的方策となっている。黒ボク土では根が走りやすく、新梢が徒長的に伸長し、新梢停止期の遅延が要因となってえき花芽着生が不良になりやすいからである。すでに、6月上旬から中旬にかけての誘引により新梢伸長を抑制してやるのがえき花芽着生に好結果をもたらすことがわかっていたので、当初予備枝は誘引した枝の中から育成していた（千葉県・千葉県農業関係技術会議 1972, 関本 1972）。しかし、この予備枝は主枝・亜主枝などから直接発生した1年生枝を用いるだけで、行き当たりばったりに設けたものであり、今日一般的となっているような太さと長さを有する予備枝は得られなかった。

今日、‘幸水’の予備枝には種々の育成方法が存在する。千葉県東葛飾地域の生産農家に対して調査を行ったところ、その状況が明らかとなった（図2～6, 表6）。本稿では各育成方法をA式、B式などと名付けて分類を行った。その結果、A～F式の育成方法が認められ、そのうちA～D式の4つの方法が主体でそれぞれ21～26%の生産農家が行っておりほぼ均等の割合であった。また、78%の生産農家が複数の方法を採用していた。その内、2つの方法を用いる生産農家は44%、3つは16%、4つすべても8%認められた（資料省略）。複数の方法を行う中で、最も実施頻度が高いのはA式、C式、D式でそれぞれ25～26%であった。一方、1つの方法しか行わない生産農家は32%で特定の流儀に固執する傾向も認められた。また、同一の生産農家でありながら園主と後継者ではまったく異なる育成方法を

表6 予備枝育成法実施状況調査¹⁾ (2006年)

	A式 (%)	B式 (%)	C式 (%)	D式 (%)	その他 (%)
実施 ²⁾	25	21	25	26	2
最高 ³⁾	26	20	26	25	2

1) 千葉県市川市、鎌ヶ谷市、船橋市、松戸市、柏市、野田市の生産農家260名に対して実施

2) 実施している方法、複数の回答あり

3) 複数の方法を行う中で最も実施頻度が高い方法

行っている例も見受けられ、父子間で技術が必ずしも伝承されていなかった。

以下に、主な予備枝の育成方法について特徴を述べる。

1) A式（図4）

A式は予備枝候補の1年生枝を枝長の30%程度残して切り返し、仰角45～60°程度に誘引し、先端から発生した1本の新梢のみを伸長させて育成する。利用するのは1年生部位のみであり太い長果枝が得られるが、千葉県で一般的な黒ボク土の園ではえき花芽が着生しにくく、年によってはほとんど側枝更新に使用できない場合もある。2年生部位が短いので棚付けがやや難しい。

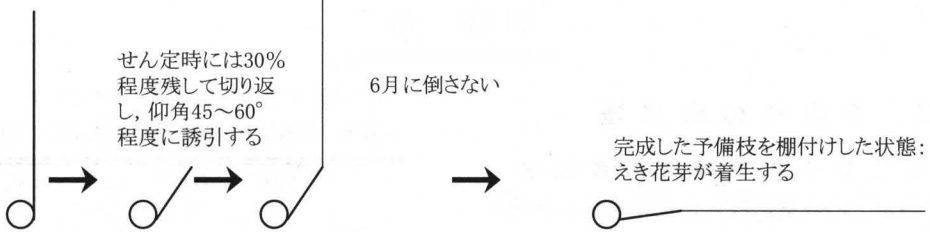
A式は埼玉県において考案された予備枝育成方法（水戸部ら1991）が千葉県においてやや変化した方法である。近年、黒ボク土においても行われ、しかも長さが短く誘引仰角が高くなったのは、樹の加齢とともに樹勢が低下しているので強い予備枝が必要となったためと推察される。埼玉県での開発当初は1m程度の1年生枝をその枝の色が黒色から赤色に変わる位置の芽で切り返すとされたが、芽の位置の見極めが難しかったので切り返し位置の目安を枝長の割合で表すこととなった。すなわち、20～50%程度残して切り返し誘引角度は45°とされた。

なお、埼玉県における予備枝育成方法開発の概略は以下のとおりである。1955～1960年頃、千葉県に

*千葉県東葛飾農林振興センター（Shu Kato）

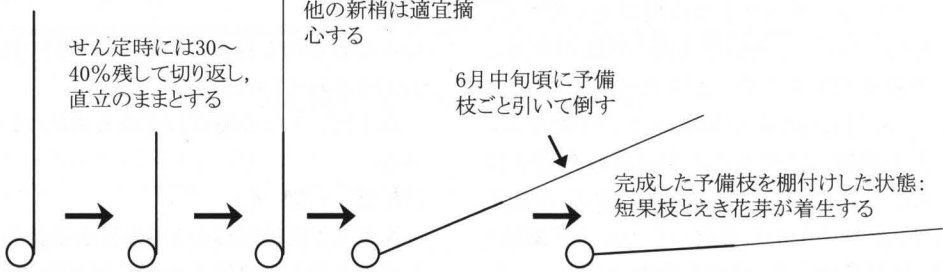
1. A式

1年生枝(冬期の状態)



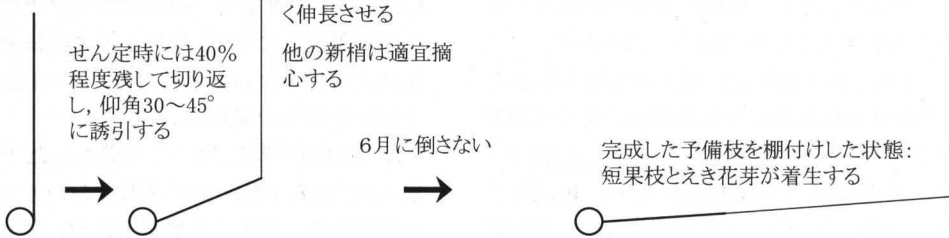
2. B式

1年生枝(冬期の状態)



3. C式

1年生枝(冬期の状態)



4. D式

1年生枝(冬期の状態)

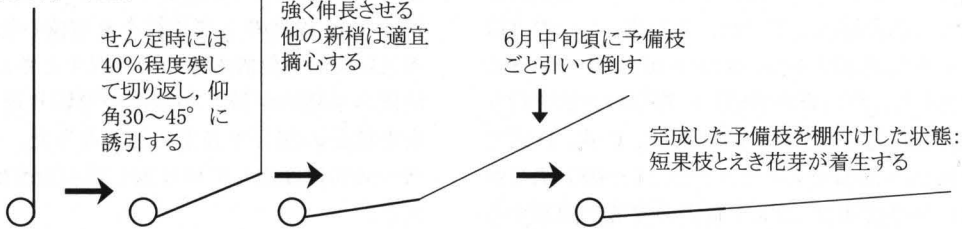
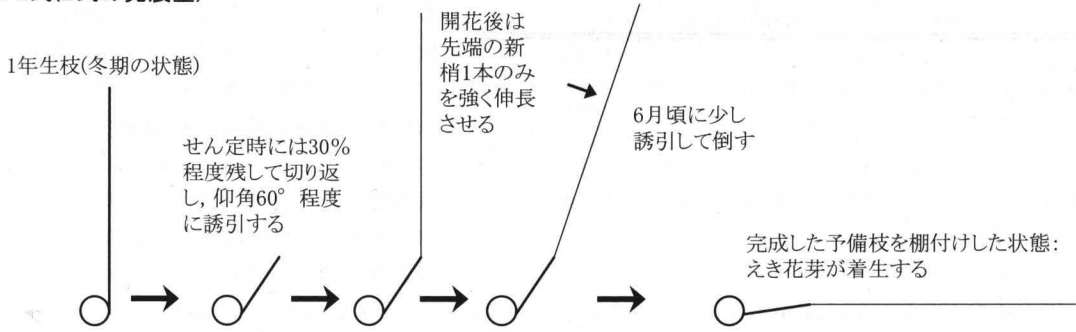


図2 千葉県で行われている主な予備枝育成法

調査実施地: 市川市, 鎌ヶ谷市, 船橋市, 松戸市, 柏市, 野田市 予備枝育成枝から予備枝を育成する場合の図示は省略した

1. E式(B式の発展型)



2. F式

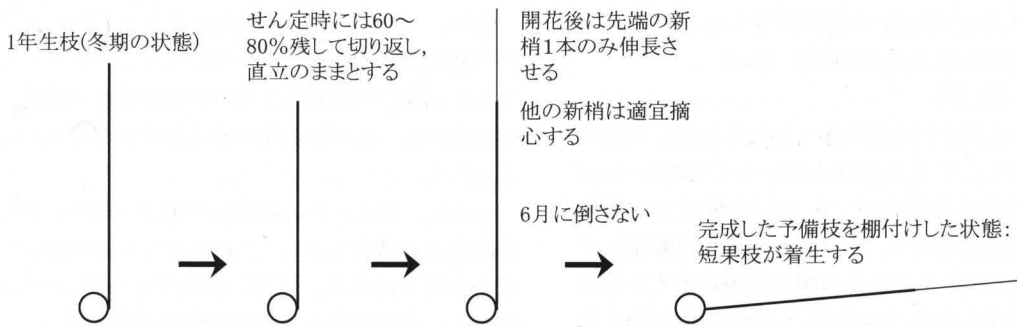


図3 図2を除く千葉県で行われている予備枝育成法

調査実施地: 市川市, 鎌ヶ谷市, 船橋市, 松戸市, 柏市, 野田市 予備枝育成枝から予備枝を育成する場合の図示は省略した



図4 A式の子備枝(冬期のせん定後)



図5 B式の子備枝(冬期のせん定後)

対して‘長十郎’の販売で苦戦していた埼玉県では、当時の新品種‘幸水’に活路を見出そうと、1963、1964年頃から生産農家、普及員、研究者が結集して‘幸水’のせん定法の技術開発が進められた(町田1997, 西尾2003)。埼玉県鴻巣市の生産農家河野当一は、主枝先端の花芽着生の状態を側枝に取り入れようと、予備枝を設けて(予備枝という用語は用

いていない)、それから育成した長果枝のえき花芽に結果させようとするなど、多くの人々により次々と新しい方法が生み出された。いずれも短果枝主体の仕立て法から予備枝を利用する長果枝主体のせん定法に切り替えようとするものであった。その後、総合助成試験「ナシ新品種の整枝せん定の基準化による生産力の向上に関する試験」(栃木県農業試験

表7 幸水における予備枝の発生位置と
先端1年生枝の直径、枝長および花芽率

予備枝の 発生位置	1978年			1979年		
	直径 (cm)	枝長 (cm)	花芽率 (%)	直径 (cm)	枝長 (cm)	花芽率 (%)
側枝・正常芽	1.23	119.1	37.3	1.33	130.5	34.5
側枝・潜芽	1.26	122.3	26.6	1.39	143.8	28.3
亜主枝・潜芽	1.24	118.9	22.3	1.30	138.6	25.8

1)石田(1979)から作成

場他 1988a) などを経て完成に至った。近年では33年生樹のような高齢樹に対しては、基部の太さが11mm以上の1年生枝を30%残してせん定し、45°程度に誘引すると良好な予備枝が得られるとされている(長野県南信農業試験場他 2003)。

2)B式(図5)

B式は1年生枝を枝長の30~40%程度残して切り直し直立とし、5月には摘心を行って先端の1~2本の新梢のみを伸長させ、6月に予備枝ごと仰角30°程度に誘引を行う。えき花芽の着生は安定して良好であり、2年生部位にも短果枝が着生するのでいずれの花芽も利用できるが、1年生部位が細くなる場合がある。えき花芽着生の良否は予備枝の発生位置で異なり、側枝の正常芽から発生した1年生枝を用いて育成したものが最もえき花芽率が高く、側枝の潜芽がこれに次ぎ、亜主枝の潜芽が最も低い(石田・北口 2001, 表7)。また、予備枝育成枝(いわゆるうで部)から育成した予備枝はさらにえき花芽着生が良好となることが知られている。

B式は1986年頃千葉県農業試験場(現千葉県農林総合研究センター)の石田時昭技師によって考案された千葉式とも呼ぶべき方法である(石田 1986)。この方法はA式が元となって開発された。A式は千葉県の黒ボク土においては長大化してえき花芽着生が不良であったので、新梢のみを誘引したがやはりえき花芽着生が不良であった。良策を考えめぐっていたところ、千葉県富里町(現富里市)の生産農家栗原廣徳の「せん定時に誘引をやりそびれた予備枝を6月に誘引したら良いえき花芽が着いた」との情報が寄せられた。それがきっかけとなって検討が重ねられ、最終的には予備枝はせん定時に直立としその後予備枝ごと仰角30°程度に誘引する方法が最良と判断された(石田・北口 2001, 栃木県農業試験場他 1988b)。すなわち、黒ボク土では1年生

枝を短く残して切り返すと、強い新梢が多数発生するうえに先端を除く新梢に対して摘心を行っても予備枝部が太くなりすぎるので、長めに切り返し6月に誘引すると長大化せずえき花芽着生が促進されることがわかった。したがって、B式は千葉県果樹栽培標準技術体系(赤ナシ・青ナシの部)。

(千葉県・千葉県農林技術会議 1987)に採用されて以来、今日においても同標準技術体系(ニホンナシの部)(千葉県・千葉県農林技術会議 2004)に記載されて同県の基軸的技术となっている。

近年、「幸水」は、樹勢の低下とともにえき花芽が比較的着生しやすくなっていることや5月の摘心と6月の誘引が摘果など他の管理作業と労働競合する理由から、この方法は以前ほどは盛んに行われなくなった。

しかし、最近、B式を模したE式(図3)を行う生産農家が増えている。この方法は6月の誘引をわずかに行えばよく、容易に育成できる特長がある。ただし、えき花芽着生の安定性は不明である。

3)C式(図6)

C式は1年生枝を枝長の40%程度残して切り直し仰角30~45°程度に誘引し、5月には摘心を行って先端の1~2本の新梢のみを伸長させるが、生育中に誘引は行わない。これは「長十郎」や「豊水」などの品種で用いられる従来の方法とほぼ同様の育成方法であるが、せん定時の誘引仰角がやや高い点などが異なる。えき花芽の着生はやや不安定である。短果枝とえき花芽が着生し、いずれも利用できる。



図6 C,D式の予備枝(冬のせん定後)

表8 幸水の予備枝の性状¹⁾

育成法	1年生部位			2年生部位		花芽数 合計 (個)	使用 不能率 ²⁾ (%)
	枝長 (cm)	直径 (mm)	えき花芽数 (個)	枝長 (cm)	短果枝数 (個)		
A式	141	15.8	9.3 5.1	—	—	9.3	27
B式	134	13.8	12.2 9.0 ³⁾	47	2.2 4.6	14.4	10
C式	125	14.7	15.9 12.5	52	2.4 4.9	18.3	0
D式	134	14.2	20.2	47	3.2	23.4	0

1) 黒ボク土に植栽された23年生樹2樹を供試

2) 側枝に使用不能な予備枝の割合

3) 下段は枝長100cm当たりの数

る。

4) D式 (図6)

D式は1年生枝を枝長の40%程度残して切り返し仰角30~45°程度に誘引し、5月には摘心を行って先端の1~2本の新梢のみを伸長させ、6月の誘引で予備枝を水平近くまで十分に倒す。短果枝、えき花芽の着生とも良好でいずれも利用できる。えき花芽着生が不安定であったC式の欠点を6月の誘引の実施により補った方法である。しかし、この方法はせん定時と6月の2回にわたり誘引を行う必要がある。

5) その他

前述のE式に加えてF式の育成方法もわずかながら行われている(図3)。直売場などにおいて食味の良好な果実を販売したいとの考えから、短果枝の着生のみを狙って育成する。1年生枝を60~80%程度残して弱めに切り直し直立とし、先端から発生した新梢のみを伸長させ途中の新梢は適宜摘心を行う。F式は千葉県白井市、印西市などの一部の生産農家が行っており、白井式とも呼べる方法である。

(2) 各予備枝育成法の比較とその選択

以上の育成方法はそれぞれ特長があり、栽培を遂行するうえで選択肢にできる。いずれの方法が黒ボク土の園に適しているか、千葉県市川市の現地ナシ園の‘幸水’2樹(23年生)を供試し、同一樹の中でA~D式の4つの方法により予備枝を設けて完成後の性状を比較してみた(表8)。検討を行った2007年はえき花芽着生が著しく良好な年であったので、各方法とも多くの短果枝とえき花芽が着生した。D式は1予備枝当たり花芽数の合計が約23個と異常に多かったが、C式は約18個と中庸であり受粉や

着果管理などの管理が比較的容易と推測されるので良好な予備枝が育成できたと言える。B式は約14個とほぼC式と同様の結果であったが、側枝に使用できないものも認められた。A式の花芽数は約9個と少ないうえに花芽数不足から側枝として使用できないものが約30%認められたが、たく強い1年生部位が得られた。この結果からはD式、C式、B式、A式の順にえき花芽着生が良好と考えられた。したがって、黒ボク土の成木で予備枝の設置をするにあたっては、枝勢が強い主幹付近から主枝・

亜主枝の中央部付近には生育中に誘引を行うD式、B式が、枝勢が比較的弱い主枝・亜主枝の中央部付近から外周部には生育中に誘引を行わないC式、A式が適していると推察された。

ただし、えき花芽着生が著しく不良な年においてはこれらの性状は一変すると考えられる。

これまで千葉県で行われている‘幸水’の予備枝育成方法をいくつか紹介してきた。この他にも各県、各地域にはそれぞれの環境に適合した優れた方法が存在するものと思われる。しかし、A式が良くB式は不良である、あるいはその反対である、といったように一か八かの議論ではなく、せん定の実践においていかなる方法を取捨するかは以下について総合的に検討して臨機に使い分けすることが何より重要である。と同時に、それらの中間的方法の存在を認め価値を見出すのが現実的である。

①側枝更新の必要性の程度と目標とするえき花芽(長果枝)の比率

②樹のえき花芽着生の程度

- ・ 土壌の種類(とくに、黒ボク土か否か)、水田転換園か否か、地形、標高、日射の良否などの栽培環境

- ・ 樹齢、樹勢、仕立て法(主枝数、亜主枝の有無および数や一文字整枝、H形整枝の別など)、中間台木の有無あるいは品種、植栽間隔、樹冠内の位置など新梢停止期の早晩の影響

③予備枝候補の1年生枝の性状および発生位置

- ・ 長さ、太さ、えき花芽着生の有無(とくに切り返

- し位置の芽), 予備枝育成枝の有無
- ・発生位置 (主枝か亜主枝か, 芽の種類と位置 [表7]), 樹冠内の位置 (主幹付近, 外周部付近, これらの中間部), 主枝・亜主枝上の位置 (背, 腹, 横)
 - ④投下可能な労働力の質と程度
 - ⑤①, ②と関連して, 樹勢強化の必要性の有無あるいは程度

参考文献

- 千葉県・千葉県農業関係技術会議 1972. 千葉県果樹栽培標準技術体系 (赤なし・青なしの部):29-44.
- 千葉県・千葉県農林技術会議 1987. 千葉県果樹栽培標準技術体系 (赤ナシ・青ナシの部):37-56.
- 千葉県・千葉県農林水産技術会議 2004. 千葉県果樹栽培標準技術体系 (ニホンナシの部):39-56.
- 石田時昭 1986. ナシの新梢管理. 千葉の園芸 6:3.
- 石田時昭・北口美代子 2001. 火山灰土を中心としたニホンナシの栽培. 出来印刷. 千葉市. p60-93. 1-29.
- 町田裕 1997. ニホンナシの整枝剪定. 農文協, 東京. p16-41.

- 水戸部満・浅野聖子・酒井雄作・奥野隆・向井武勇 1991. ニホンナシ新品種の整枝せん定の基準化による生産力の向上に関する研究. 埼玉園芸報 18:67-84.
- 長野県南信農業試験場・茨城県農業総合センター園芸研究所・埼玉県農林総合研究センター園芸研究所 2003. 早生ナシ「幸水」の施肥効率向上とせん定改善による多収生産新技術の開発. 先端技術等地域実用化研究促進事業 (農林水産新技術実用化型) 研究成果報告書 p155-163.
- 西尾敏彦 2003. 農業技術を造った人たち II. 家の光協会, 東京. p212-220.
- 関本美知 1972. ナシ幸水の整枝剪定について. 新しい農業技術 (ナシ栽培の技術改善). 千葉県・千葉県農業関係技術会議. p20-26.
- 栃木県農業試験場・埼玉県園芸試験場・千葉県農業試験場・茨城県園芸試験場・群馬県園芸試験場・神奈川県園芸試験場・富山県農業技術センター果樹試験場 1988a. 総合助成試験研究報告書ナシ新品種の整枝せん定の基準化による生産力の向上に関する試験. p5-7.
- 栃木県農業試験場・埼玉県園芸試験場・千葉県農業試験場・茨城県園芸試験場・群馬県園芸試験場・神奈川県園芸試験場・富山県農業技術センター果樹試験場 1988b. 総合助成試験研究報告書ナシ新品種の整枝せん定の基準化による生産力の向上に関する試験. p45-52.

(次号に続く)

外国文献抄録

耕起管理法の違いが亜熱帯作物根内におけるアーバスキュラー菌根菌 (AMF) の多様性に及ぼす影響

Alguacill, M.M. E. Luminil, A. Roldán, J.R. Salinas-García, P. Bonfantel and V. Bianciotto 2008. The impact of tillage practices on arbuscular mycorrhizal fungal diversity in subtropical crops. Ecol. Appl. 18(2):527-36.

不耕起や部分耕起など環境保全型の耕起管理は, 土壌表面を覆っている作物残渣を利用した管理に基づいており, 土壌侵食や攪乱といった問題を最小限にすることができる. このような環境保全型耕起管理の利用が, これからの持続的農業に注目されている. AMF は土壌構造や植物の養分状態の改善, とくにリン酸吸収を促進することが知られている. また, 自然生態系における植物の多様性や生産性は土壌中の AMF の多様性によって著しく影響することが報告されている. それゆえ, 農業をすににあたって根内における AMF に関する情報が重要となる. 実際, 土壌耕起といった農業管理は, 植物根に感染するための AMF の菌糸のネットワークを崩壊させてしまう. 結果として, 植物根への感染が著しく減少し, 土壌からの養分吸収も低下させてしまう. これまでに, 温暖・熱帯地域における AMF の多様性や構造に対する土壌耕起の影響がいくつか報告されているが, 亜熱帯農業生態系での耕起といった農業管理が AMF の多様性に及ぼす影響についてはまったく情報がない. そこで, 本研究の目的は亜熱帯地域において異なる耕起管理が, 数種類の作物に感染した AMF の多様性に及ぼす影響を明らかにすることとした.

本研究はメキシコの北タマウリパスの実験圃場におい

て, 4 つの異なる耕起条件下 (Moldboard plow 法, Subsoil-bedding plow 法, Shred-bedding plow 法, 不耕起法) で栽培したトウモロコシ, インゲンマメ, ソルガムの根に共生した AMF の多様性を, 分子生物学的手法を用いて調査した.

本研究の結果から 10 グループの AMF が検出され, これらは 3 つの科 (*Gigasporaceae*, *Glomaceae*, *Paraglomaceae*) に属していた. すべての作物根内には *Glomus* 属が優占していた. また, 3 つの耕起法の違いによる AMF の多様性の違いはあまりみられなかった. MDS 解析と対数線形飽和モデルでは, AMF の多様性が耕起法, 宿主植物によって著しく影響を受けることが示唆された. とくに, 不耕起条件下では宿主作物の違いにより AMF の多様性が著しく異なった. さらに, 耕起耐性があると考えられる特異的な AMF が存在する可能性が示され, 農業管理が直接, または間接的に AMF の多様性に影響することが再確認された.

本研究の結論として, 農業生態系における AMF の多様性はかなり低いものであり, 耕起といった農業管理によって特異的な AMF が選抜する可能性が明らかになった. 今後, 持続的作物生産を考慮すると, 亜熱帯条件下での AMF の多様性を促進する耕起管理を明らかにすることは重要であり, このことは農業生態系の長期的な持続性に寄与すると考えられる.

(日本大学大学院生物資源科学研究科作物学研究室
肥後昌男)