

機械化のための 野菜栽培様式の標準化

野菜・茶業試験場 作型開発研究室 吉岡 宏

1. はじめに

野菜の作付面積は、近年、減少傾向にあり、また、露地野菜の販売農家は小規模層を中心に大幅に減少している。更に、野菜栽培農家の高齢化と後継者不足が深刻化しつつあり、野菜の安定供給に懸念がもたれている。これらに対する対策として、機械化による労働の軽減と省力化が取り上げられているが、現在の野菜生産に係わる機械化対応は水稻などに比べ、大きく立ち遅れている状況にある。

機械化の進展が遅れた理由として、機械メーカーにとっては、「野菜は種類が多く、その栽培法は地域、作型、野菜の種類によって多種多

様であり、1機種当たりの市場規模が小さく、コスト高で販売上、魅力が少ない」ことなどが挙げられている。野菜生産の機械化の推進を図るためには、その一つとして、機械メーカーの開発意欲を高めることが重要であり、そのためには、現状の多様な栽培様式を可能な限り単純化し、かつ広く汎用性を持たせることで、開発すべき機種を少なくし、開発コストの低減と市場の拡大を図る必要がある。

そこで、平成5年度から農林水産省で進められている野菜生産の機械化のための栽培様式の標準化について、その概要を紹介する。

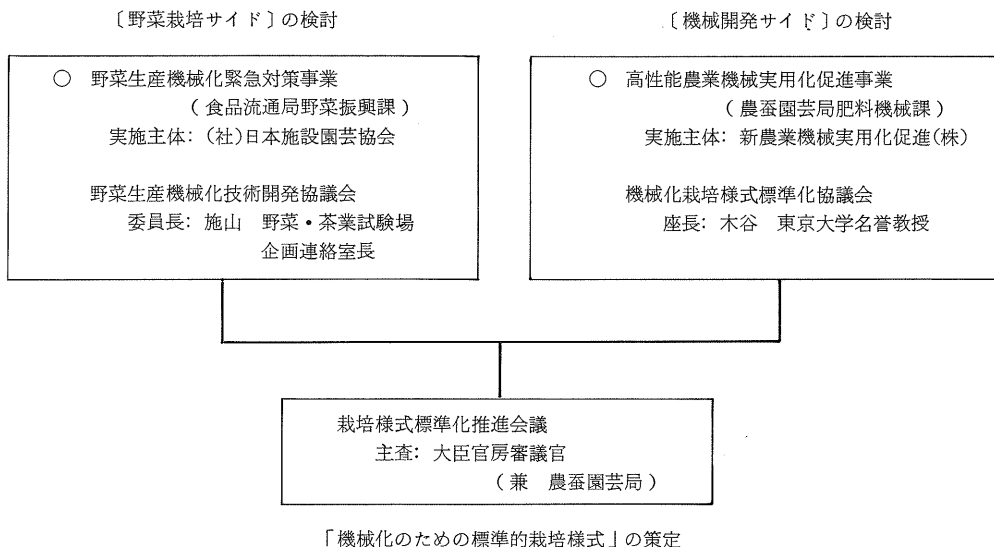


図-1 「機械化のための標準的栽培様式」の検討・策定体制

2. 標準栽培様式の検討・策定体制

機械化のための標準栽培様式の検討と策定は図-1に示す組織によって行われている。すなわち、栽培様式標準化の検討は、野菜栽培サイドと機械開発サイドの二つの方向から行われ、野菜栽培サイドの検討は野菜生産機械化緊急対策事業（野菜生産機械化技術開発協議会）で、機械開発サイドは高性能農業機械実用化促進事業（機械化栽培様式標準化協議会）で行われている。これら両サイドの検討を踏まえ、農林水産省に設置された栽培様式標準化推進会議で決定される。平成6年度においては、キャベツ、ハクサイ、レタス、ゴボウの4野菜についての標準栽培様式が、推進会議で決定された。なお、野菜栽培サイドの具体的な検討、すなわち、現状の栽培様式の調査、分析、類型化等の作業は、野菜生産機械化技術開発協議会の下に設置した機械化適性栽培手法調査検討会で行われている。

3. 栽培様式の現状

野菜生産機械化緊急対策事業では、栽培様式の標準化を検討するにあたり、現栽培様式の実態、定着している理由等を明らかにするため、

指定産地規模の産地を管轄する全国の農業改良普及センターに依頼し、アンケート調査を行った。アンケート調査は、平成5年度はキャベツ、ハクサイ、レタス、ゴボウ及びブロッコリー・カリフラワーの6野菜について、また、平成6年度はサトイモ、ダイコン、ニンジンの3野菜について行った。ここでは、調査結果のうち、平成6年度に標準栽培様式が決定されたキャベツ、ハクサイ、レタス、ゴボウについて、その概要を述べる。

1) キャベツ

畑地における栽培が83%を占め、水田における栽培は17%となっている。地域別では、東北・関東・北陸・東海・九州では畑地における栽培が多く、北海道・近畿・中四国では水田での栽培が多い。畝の形状は、高畝型が78%を占め、平畝（畝立てなし）型14%、カマボコ型8%であり、平畝型は関東、九州で多く、カマボコ型は北海道、九州でその比率が高い。

1条植えが全体の68%、2条植えが32%を占め、3条植え以上はほとんど行われていない。地域別では、畑地の比率が高い東北、関東、東海では1条植えが多く、水田の割合が高い近畿、

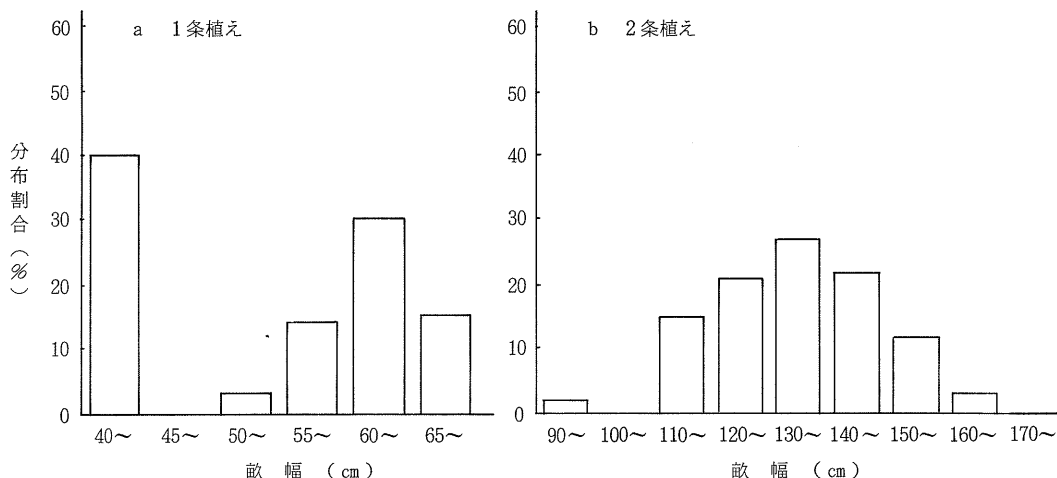


図-2 キャベツの畝幅の分布状況（全国）

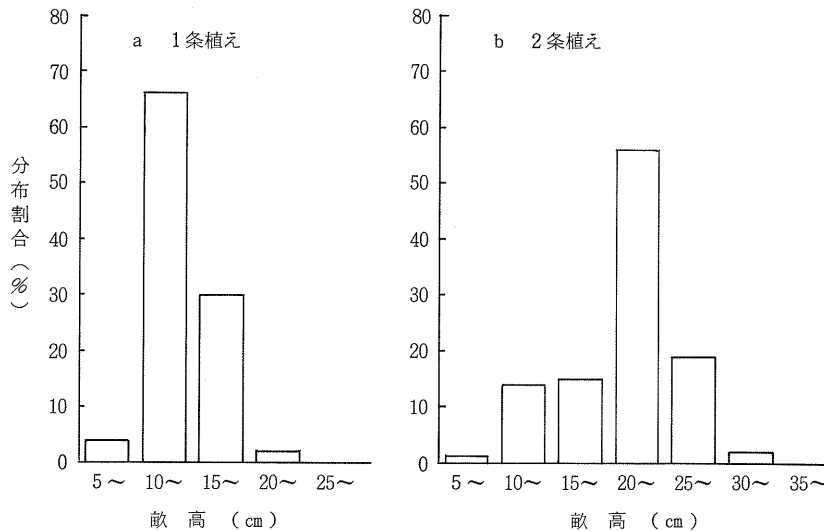


図-3 キャベツの畝高の分布状況(全国)

中四国では2条植えが多くなっている。しかし、北海道では水田の割合が比較的高いにもかかわらず1条植えが、また、北陸、九州では畑地の割合が高いにもかかわらず2条植えの比率が高い。なお、平畝型、カマボコ型ではそれぞれ約90%が1条植えとなっている。

キャベツ栽培における主要な畝型である高畝型についてみると、1条植えでは、畝幅は関東の40~45 cm未満(40%)と東海を中心とする60~65 cm未満(29%)の二つに分類される(図-2 a)。畝の高さ(畝高)についても同様に、関東以北の10~15 cm未満(66%)と東海以西の15~20 cm未満(29%)の二つのタイプが認められる(図-3 a)。また、2条植えでは、畝幅は130~140 cm未満(27%)を中心に110~160 cmに広く分布し(図-2 b)、特に、近畿以西で広い傾向にある。畝高は20~25 cm未満にピーク(52%)を持ち、15~30 cm未満に84%が分布している(図-3 b)。なお、カマボコ型の畝の形状についても高畝型とほぼ同様であった。

2条植えの条間については、30~65 cm未満

に広く分布しているが、35~40 cm未満及び50~55 cm未満をピークとする二つのタイプが認められ(図-4)、特に後者は中四国、九州で多い傾向にある。株間については、1条植えで

は30~35 cm未満にピークがあり、25~40 cm未満に93%が分布している(図-5 a)。また、2条植えでも1条植えと同様に30~35 cm未満にピークがあり、25~40 cm未満に80%が分布している(図-5 b)。しかし、北海道、東北では更に若干広い株間もみられる。

なお、従来からの栽培様式が成立した必然性、定着している理由等については、従来からの慣行によったもの以外、そのほとんどが排水性を挙げている。特に、水田における2条植えでは排水性を挙げている産地が多い。

アンケートによる実態調査の結果から、キャベツ栽培における畝の形状は畑地を中心とする

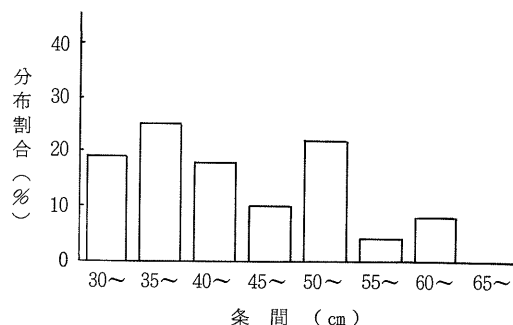


図-4 2条植えキャベツの条間の分布状況(全国)

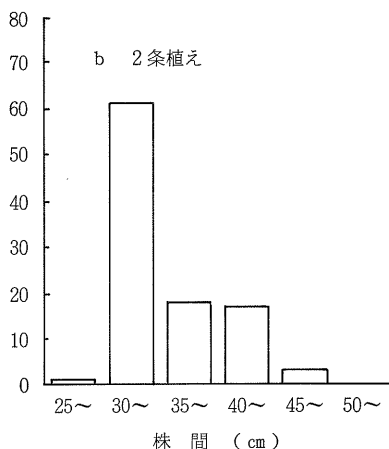
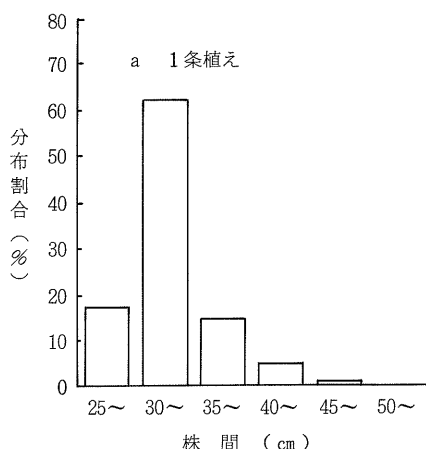


図-5 キャベツの株間の分布状況(全国)

1条植えと水田の2条植えに大別される。1条植えでは畝幅45cm程度、畝高15cm未満のタイプと、畝幅60cm程度、畝高20cm未満のタイプの二つに分けられる。また、2条植えでは畝幅130cm程度、畝高25cm未満の一つのタイプに集約される。株間は1条、2条植えとも30~35cm程度に、また、2条植えの条間は35~45cmと50~55cmの二つのタイプに集約される。

2) ハクサイ

畑地と水田の利用比率は7対3、1条植えと2条植えの比率は6対4となっている。1条植えの畝幅は、約60%が60~65cm未満にあり、畝高は10~15cm未満が55%と最も多い。2条植えでは、畝幅が120~130cm・畝高15~20cm未満のものが最も多く、条間は、50~55cm未満をピークとし、30~70cmの間に広く分布している。株間は1条植えの場合に、広くとる傾向にあるのに対して、2条植えでは、30~45cm未満に集中する傾向がある。

3) レタス

畑地を中心とする1条植えと水田の2、3、4条植えに大別される。1条植えでは畝幅45

cm程度、畝高15cm未満のタイプに集約される。また、2条植えでは畝幅100cm未満、畝高10~15cm未満のタイプと畝幅130cm程度、畝高20~25cm未満の二つのタイプに分けられる。3条植えでは、畝幅130cm程度と160cm程度の2タイプ、畝高は10~15cm未満と20~25cm未満に分かれる。4条植えでは畝幅160cm程度と210cm程度の2タイプ、畝高は10~15cmに集約される。株間は1条植えは25~30cm未満、2、3、4条植えでは、25~35cm未満に集中している。また、条間については、2、3、4条植えでは30~40cmが多い。

4) ゴボウ

平畝型が圧倒的に多く、全体の80%を占めている。高畝型・カマボコ型は西日本に多い。平畝型では、条間60~80cm未満、株間5~15cmに多く集中している。高畝型、カマボコ型では1条植えが圧倒的に多く(87%)、この場合、畝幅60~80cm、畝高5~15cm、株間6~10cmに多く集中している。

4. 栽培様式の標準化

1) 野菜栽培サイドの検討

野菜生産機械化緊急対策事業では、検討に当たって、策定しようとする標準栽培様式が野菜

生産の機械化を推進するための栽培様式であることを前提としていることから、以下の事項を検討の基本方針とした。

(1) 定植，栽培管理，収穫等のための機械開発とその導入促進を目的とし，畝幅，畝高，条間，株間について栽培様式の標準化を行う。

(2) 栽培様式の各項目のうち，変動幅を持たせると機械の機構が複雑となる畝幅についてはこれを一定とし，株間の可変範囲を大きく取ることで，品種，作型等による栽培密度の変化に対応させる。

(3) 畝立て栽培の場合，同一機種を1条植え及び2条植えの両地域に導入可能とし，汎用性を持たせるため，2条植えについては1条植えの畝幅を基本単位とする。

(4) 栽培管理等に使用する機械の汎用性の面から，作物間での整合性（特に畝幅）を考慮する。

以上の検討の基本方針に基づき，アンケート調査で示された現状の栽培様式を類型化すると，表－1に示すようにキャベツでは3類型に，ハクサイ，レタスでは2類型に，ゴボウでは1類型に標準化できた。したがって，畝立てを行う

キャベツ，ハクサイ，レタスの3野菜については，1条植えの畝幅が45cm及び60cm，2条植えでは畝幅が90cm及び120cmという四つの標準栽培様式（案）で対応できることとなる。また，ゴボウは畝立てなし（平畝）が基本となり，条間60cmの標準栽培様式（案）で対応できることになる。

この標準栽培様式（案）は，現在の栽培における栽植密度に対しては十分に対応でき，また，排水性が問題になると指摘された地域に対しても，ほぼ包含していることから，表－1に示す標準栽培様式が野菜栽培案として栽培様式標準化推進会議に提案された。

2) 機械開発サイドの検討

高性能農業機械実用化推進事業では，平成7年度に実用化が見込まれる野菜全自動移植機，キャベツ収穫機及びゴボウ収穫機について，機械開発の観点から検討が行われた。その結果，表－2に示す栽培様式と関連する諸元が機械開発案として，栽培様式標準化推進会議に提案された。

3) 栽培様式標準化推進会議による検討・決定

提案された野菜栽培案と機械開発案の両案を検討し，新たな機械化のための栽培様式を策定するため，平成6年7月25日に第1回栽培様式標準化推進会議野菜部が開催され，キャベツ，ハクサイ，レタス，ゴボウの4野菜について，標準栽培様式の野菜部会案が決定された。その後，この部会案が全国の産地に提示され，産地の意向等が集約された。その結果，間作の実施や傾斜畑のため機械導入が困難，圃場面積が小さいため機械効率が悪い等

表－1 野菜生産機械化技術開発協議会における検討結果
（野菜栽培案）

作 目	畝 立 て 有 無	条 数 (条)	畝 幅 (cm)	畝 高 (cm)	条 間 (cm)	株 間 (cm)
キャベツ	畝 立 て	1	45	10～20	—	30～45
	〃	1	60	10～20	—	30～45
	〃	2	120	10～25	40～60	30～45
ハクサイ	畝 立 て	1	60	10～20	—	30～50
	〃	2	120	10～25	40～60	30～50
レ タ ス	畝 立 て	1	45	10～20	—	25～40
	〃	2	90	10～25	30～45	25～40
ゴ ボ ウ	畝立てなし	—	—	—	60	5～15

表-2 機械化栽培様式標準化協議会における検討結果（機械開発案）

区 分	畝 幅	畝 高	条 間	株 間
野菜全自動 移 植 機 (葉茎菜・ 2条同時植 え)	一定値が必要. (輪距一定) 理由: 幅をもたせるこ とも可能ではあるが, 製造コスト及び作業精 度等から一定値に設定 することが適当.	25cm以下が適当. 理由: 作業精度, 製造 コストから25cm以下が 適当.	調整幅20cm程度は可能. 但し, 40cm以上が必要. 理由: 製造コストから 一定値に設定すること が望ましいが, 20cm程 度の調整幅は可能. 但 し, 苗トレイの大きさ, 苗取り出し機構の構造 上から40cm以上が必要.	調整幅25cm程度は可能. 但し, 50cm以下が適当. 理由: 25cm程度の調整 は可能. 但し, 製造コ スト, 作業精度から50 cm以下が適当.
キャベツ 収 穫 機 (1条用)	45cm以上が必要. 理由: 収穫玉の大きさ 及び作業精度から45cm 以上が必要.	25cm以下が適当. 理由: 作業精度から25 cm以下が適当.	畝幅に同じ.	機械の構造上, 特に制 限要因はない.
ゴボウ 収 穫 機 (1条用)	60cm以上が必要. 理由: 走行クローラ幅 及び作業精度から60cm 以上が必要.	15cm以下が適当. 理由: 作業精度から15 cm以下が適当.	畝幅に同じ.	機械の構造上, 特に制 限要因はない.

注) 平成7年度に実用化が見込まれる野菜全自動移植機, キャベツ収穫機, ゴボウ収穫機について検討.

の理由で, 基本的に機械化が困難な地域, また当面全自動移植機等の対応が困難なレタスの3, 4条植えの地域を除き, 4野菜とも, ほぼ80%以上の地域に適応可能なこと明らかになった。そこで, 平成7年2月1日に第2回栽培様式標準化推進会議が開催され, 表-3に示す4野菜についての機械化のための標準的栽培様式が決定された。

5. 今後の予定

平成7年度においては, 平成8年度以降に実用化が予定されている「汎用いも類収穫機」の利用を想定し, サトイモ, サツマ

イモ, ジャガイモの3作物について, 標準栽培様式の策定が行われる予定である。また, 野菜生産機械化緊急対策事業では, 平成7年度はハウレンソウ, ネギ及びタマネギについて, 栽培実態を調査し, 栽培様式の標準化を行う予定である。なお, 野菜生産機械化緊急対策事業(野菜生産機械化技術開発協議会)では, 表-4に示す5野菜について, 標準栽培様式(案)の策定を終えている。この案は, 必要に応じて, 栽培様式標準化推進会議に提案されるものと考えられるが, 今後, これら野菜の機械化栽培を検討する場合, この標準栽培様式(案)を参照されることを期待する。

表-3 野菜栽培の機械化のための標準的栽培様式

(単位: cm)

作 目	1 畝条数	畝 幅	畝 高	条 間	株 間	適応する高性能農業機械*
キ ャ ベ ツ	1 条	45	0~20	—	30~45	全自動移植機(輪距90cm) キャベツ収穫機
		60	0~20	—	30~45	全自動移植機(輪距120cm) キャベツ収穫機
	2 条	120	0~25	45~60	30~45	全自動移植機(輪距120cm) キャベツ収穫機
ハ ク サ イ	1 条	60	0~20	—	30~50	全自動移植機(輪距120cm)
	2 条	120	0~25	40~60	30~50	全自動移植機(輪距120cm)
レ タ ス	1 条	45	0~20	—	25~40	全自動移植機(輪距90cm)
	2 条	90	0~15	40~45	25~40	全自動移植機(輪距90cm)
ゴ ボ ウ	1 条	60	0~15	—	5~15	ゴボウ収穫機

注1) 畝高の「0」は畝立てなしを想定。

2) *: 「高性能農業機械等の試験研究, 実用化の促進及び導入に関する基本方針」で定められた試験研究の対象とすべき高性能農業機械等のうち平成7年度に実用化が見込めるもの。

〔略 図〕

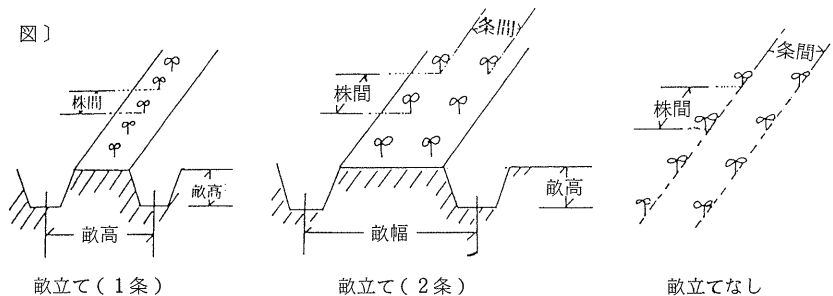


表-4 野菜の機械化栽培様式の標準化(案)

(野菜生産機械化技術開発協議会)

作 目	条数(条)	畝 幅 (cm)	畝 高 (cm)	条間 (cm)	株間 (cm)
ブロッコリー及 びカリフラワー	1	60	10~20	—	30~50
	2	120	10~25	40~60	30~50
サ ト イ モ	1	120	0~25~(35)	—	30~60
	2	120	0~25~(35)	30~40	15~45
ダ イ コ ン	1	60	0~20	—	20~35
	2	120	0~25	30~60	20~35
ニ ン ジ ン	1	60	0~20	15~25	5~15
	2	120	0~25	15~25	5~15

注1) 畝高の「0」は畝立てなし, 「(35)」は培土によるかさあげ後を想定。

2) ブロッコリー及びカリフラワーは畝立て栽培を想定(平成5年度検討分)。

参 考 資 料

- 1) 平成5年度野菜生産機械化緊急対策事業 機械化適性栽培手法調査検討会報告書。— 機械化のための栽培様式の標準化 —。(株)日本施設園

芸協会, 平成6月3月。

- 2) 平成6年度野菜生産機械化緊急対策事業 機械化適性栽培手法調査検討会報告書。(株)日本施設園芸協会, 平成7年3月。

— 新 刊 紹 介 —

「原色図鑑 芽ばえとたね 植物3態／芽ばえ・種子・成植物」

浅野貞夫／著 A4判 280頁, 上製本箱入り 定価 10,094円(本体 9,800円)

植物図鑑の多くは花や実のある成植物の写真や図が掲載されています。したがってその植物の芽ばえや幼植物, 種子などがどんな姿や形をしているのかはわかりません。また, まれに種子だけや幼植物の図鑑もありますが, この場合は専門家なら植物名で成植物の姿も想像できますが, 一般人にはそれがどんな植物なのかはわかりません。種子, 芽ばえ, 成植物と植物の一生が一見でわかれば理想的な図鑑といえます。この夢をかなえたのが本書です。一口に植物の一生といっても, この3点を揃えることは長年の歳月と専門知識がなければ簡単にはできません。

本者は著書が20余年の歳月をかけて, 雑草や樹木の種子を集め, その種を播いて芽ばえからの生長過程を克明に図に表わし, 併せて色彩や特徴を詳細に記録してきました。こうして描いた図が512種, これを基本にして, 収集した種の写真と成植物の写真を組み合わせて植物3態として編集してありますので, 成植物の写真で植物名を知ることができ, 併せてその芽ばえや幼植物, さらに種子までを知ることができる理想的な図鑑です。また, 3態が揃わないものは種子と成植物, 芽ばえの図と成植物といった組み合わせで補足し, 草本類480種, 木本類180種, 合計660種の人里植物を収録しました。

芽ばえの本格的な生態図鑑は日本でははじめてで, 除草剤の使用時期の判断, 雑草調査, 環境保全のための植生調査などに威力を発揮する図鑑です。

● 発行所 全国農村教育協会 〒192 東京都台東区台東1-26-6

電話 03-3833-1821 FAX 03-3833-1665

