

## 栽培技術論と実習 I（農学研究科附属農場）

---

農業は、食用作物や園芸作物などの有用植物を栽培し、食料や観賞植物および工業原料などを生産・利用する産業であり、農業生産のほとんどは農作物の栽培によるものである。農業生産を支える基礎は栽培技術であり、農作物の栽培とその技術を理解することが農学を学ぶ基礎として重要である。しかし、現状では農作物の栽培を実際に経験している学生が少ないため、専門教育に入る前の2回生を対象に「栽培技術論と実習 I」を開講するものである。この実習の到達点は、食用作物や園芸作物の生産現場である農場において、農作物に直接触れ、栽培を体験し、農作物の生育過程を知り、栽培技術とは何かを理解することである。

この農場実習において、種子を播くことから収穫までの一連の栽培を実習する作物もあるが、農場で栽培している作物の多くに触れることも重要であるため、対象作物によっては1年を通して1~2回の実習となることもある。そのため、前期と後期の最初の実習では農場全体の作物の生育の様子を観察するとともに、その作物について実習と関連させながら解説を加えている。実習時にその作物がどのように生育して変化したかを認識することや、作物生育の全体像を把握することは、栽培技術を理解するうえで極めて重要である。

そこで、実習を行う農場施設の概要を先ず紹介し、次にこの実習と関連させながら、栽培における基本的な作業と作物ごとの栽培について概説する。

---

### 1. 施設の紹介

#### 1) 沿革 .....

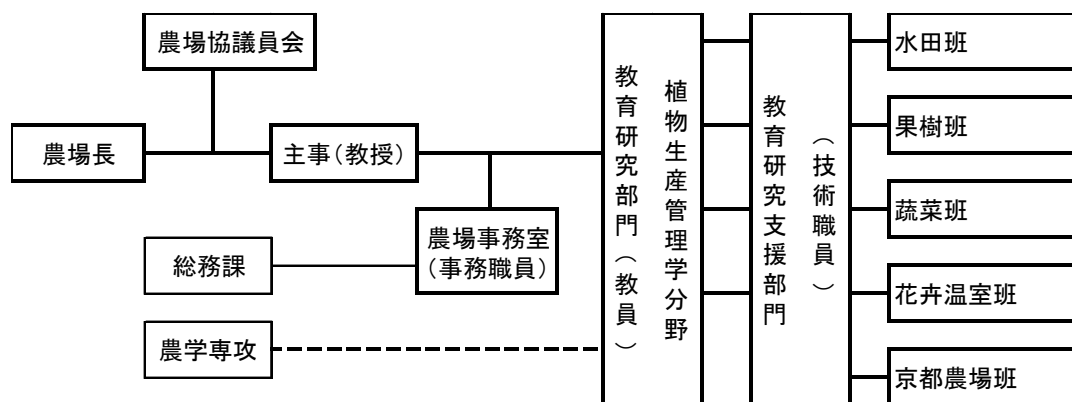
京都大学大学院農学研究科附属農場（京大農場）は、大正13年農学部の創設にともなって北部キャンパスの農学部構内に開設され、その後変遷を重ねて、現在は高槻市八丁畷町の本場、古曽部町の古曽部温室および農学部構内の京都農場から構成されている。1928（昭和3）年に開設された農場は本館、別館（技官室）、実験棟からなる。本館は1929年頃に建築された木造の建物で西歐的な景観を生み出している。



- 大正12. 11(1923) 農学部設置
- 大正13. 5(1924) 農学部附属農場設置
- 昭和 3. 11(1928) 摂津農場設置 (大阪府三島郡磐手村大字安満)
- 昭和 4. 1(1929) 摂津農場古曽部園芸場設置 (大阪府三島郡磐手村大字古曽部)
- 昭和36. 11(1961) 摂津農場を本場とし、古曽部園芸場を古曽部温室部とする
- 平成 3. 3(1991) 畜産部廃止
- 平成 3. 4(1991) 古曽部温室部を花卉温室部に改組
- 平成10. 4(1998) 大学院農学研究科附属農場に移行 (名称変更)

**2) 組織** .....

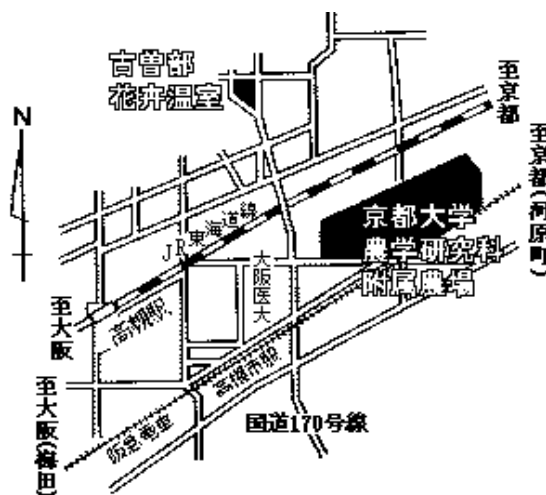
平成10年4月に農学研究科附属農場に移行する際、農場内に植物生産管理学分野を置き、学部・大学院専攻生の教育を担当するとともに、学部学生の実習教育を兼担する体制となった。技術職員からなる各班は植物生産管理学分野および関連分野の教育・研究ならびに学部学生の実習教育をそれぞれの担当教員と連携しながら支援する体制となっている。



**3) 農場の所在地、施設および圃場** .....

詳細はURL: <http://www.farm.kais.kyoto-u.ac.jp/> を参照されたい。

・所在地: 右図参照

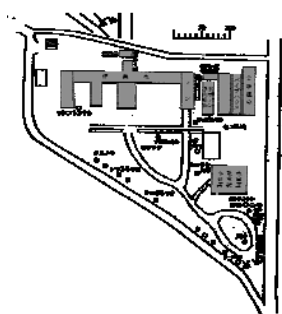
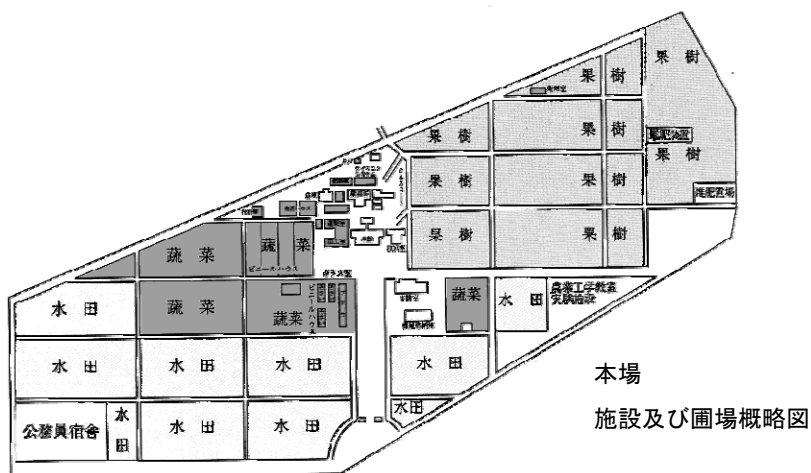


・土地及び建物の面積(m<sup>2</sup>)

区 分	土 地	建 物
本 場	150,672	6,512
古曽部温室	7,642	1,085
京都農場	35,133	1,801

・用途内訳(m<sup>2</sup>)

区 分	水 田	畑	果 樹 園	研究施設 建物敷地等	合 計
本 場	32,321	21,859	39,878	56,614	150,672
古曽部温室				7,642	7,642
京 都 農 場	7,050	8,100	7,800	12,183	35,133



(北島 宣)

## 2. 栽培技術論と実習 I

### 1) 栽培における基本作業 .....

実習の対象は、食用作物（作物）、園芸作物（蔬菜・果樹・観賞作物）および工芸作物・緑被作物であり、栽培技術論ではそれぞれの回に扱う個々の資源植物の各論が主体となる。しかし、各論を構成する栽培技術には共通するものが多くある。その代表的な項目を以下にあげる。

#### ○播種、育苗および定植

直接圃場に種子を播くことを直播と呼ぶ。条播き・点播き・ばらまきがある。主に葉菜や根菜で行われる。水稻でも行われることがあるが一般的でない。

苗床やポット、セルトレイなどに播種して、苗をある程度まで育てることを育苗という。育苗後の苗は不良なものを除いて移植先に植え付ける。育苗は直播に比べて労力が必要な反面、生育を揃えやすい利点がある。鉢花では苗が大きくなるに連れて一回り大きい鉢に移植を繰り返す場合があり、これを鉢替えという。育てた苗を本圃に移植することを定植という。

#### ○栄養繁殖

目的とする作物が種子繁殖できない場合や、種子からでは生育が遅すぎる場合、あるいは遺伝的に均一であることが求められる場合に、栄養繁殖を行うことがある。栄養繁殖には挿し木、株分けおよび組織培養などの方法がある。

#### ○耕起・整地

播種または定植に先立って土壌の物理性を改善するなどのために耕土をすき起こすことを耕起という。耕起後、播種や定植に適した状態にするため、砕土、均平、鎮圧、畝（うね）たてなどを行うことを整地という。耕土をいきなり砕土した状態にすることを耕耘という。

#### ○管理作業

施肥、水管理、摘らい・摘果、側芽除去・誘引、整枝・剪定、中耕・除草、薬剤散布など、適正な管理によって受光体勢を良くし、栄養生長と生殖生長のバランスを保ち、病虫害や雑草の発生を防除し、生産物の収量と品質を向上させる。

#### ○収穫・調製

収穫適期を判定して、商品価値を損なわないように生産物を収穫する。出荷のために必要な調製・加工、規格別の選別および必要に応じて梱包などを行う。

#### ○機械の使用

各作業に機器が導入され、省力化が図られている。耕耘機、トラクター、管理機、播種機、薬剤散布機、運搬機、選別機などの機械の安全で正しい使い方を理解する。手作業との効率の違いを実感する。

(中崎鉄也)

## 2) 作物（穀類・豆） .....

水稲を中心とした、作物の生産・調製に関する実習を行う。実習で扱う主なテーマと内容を以下に示す。実習では、作業体験以外に関連作業・関連機器の見学を行い、栽培に関する作物の生態生理、作業の目的、技術の変遷などについても解説を加える。

### ○水稲の播種

播種関連作業には種籾の準備、苗床の準備、播種作業、育苗管理がある。実習では機械植え用ポット育苗苗箱を用いて播種作業を体験する。

### ○水稲の移植（田植え）

関連作業に入水・代掻き、元肥施用、移植、移植直後の本田管理(除草剤の散布など)がある。実習では、機械植えを見学し、手植えを体験する。

### ○本田管理

苗の活着から収穫までの栽培管理（追肥，水管理，病虫害・雑草防除など）をさす。実習では施肥，手取り除草を体験する。

### ○水稲の収穫と調製

刈取り・脱穀，乾燥・調製，袋詰めなどが含まれる。実習では，鋸鎌を用いた手刈り（いわゆる稲刈り）と稲架掛けを体験する。

### ○水稲の食味試験

多様なイネ品種の食味官能検査を行う。

主な作物の栽培暦（例）を示す。それぞれの作物の栽培体系（栽培暦）を理解して、実習に出席することが望ましい。

主な作物の栽培歴（例）

月	水稻		大豆		小麦	
	【生育経過】	【水管理】	【生育経過】	【生育経過】	【生育経過】	【生育経過】
3					【節間伸長始期】	
4					【出穂期】	
	【発芽・出芽】				【開花期】	
5	【育苗期 (幼苗期)】					
	【活着期】				【成熟期】	
6	【分けつ期】					○収穫
7	【幼穂分化期】					
8	【幼穂形成期】					
9	【出穂期】					
	【登熟期】					
10	【成熟期】					
11						
					【出芽期】	
12						○播種
1						①整地
2					【幼穂分化期】	②播種 ③除草剤施用

●は実習で行う予定の作業.

(桂 圭佑・齊藤大樹)

### 3) 果樹 .....

果樹は果実生産を目的とした永年性の木本作物の総称であり、本農場ではナシ、モモ、カキ、ブドウを主に栽培している。実習ではこれらの果樹を用いて果樹栽培の各種管理作業を体験してもらう。以下、主な実習のテーマについて概説する。

#### ○摘果－ナシ、モモ、カキ

摘果とは幼果期に果実を間引くことをいい、結果量の調節を目的とする作業である。間引きの時期、部位によって名称が異なり、つぼみの間引きを摘らい、花の間引きを摘花、幼果の間引きを摘果という。実習ではナシの摘果を行う。

#### ○摘房、摘粒、整房－ブドウ

摘房は他の果実でいう摘果のことで、房を間引いて結果量を調節する作業であり、摘粒とは果粒を間引き房の形を整える作業である。実習ではブドウの摘房、整房、摘粒を行う。

#### ○袋掛け－ナシ、モモ、ブドウ

ナシなどの果樹では果実の外観向上、病虫害防除、着色改善などの目的で果実に袋を掛ける。実習ではナシの袋掛けを行う。

#### ○新梢管理－ブドウ、ナシ

新梢管理とは1年生枝を捻枝や誘引により棚面に均一に配置してまんべんなく受光できるようにし、同時に摘心などにより栄養生長を抑え、生殖生長を促すための管理である。実習ではブドウ、ナシ(夏季剪定)の新梢管理を行う。

#### ○収穫、選果、脱渋(カキのみ)－ナシ、ブドウ、カキ、モモ

果色や糖度などにより収穫適期であると判断された果実は収穫され、大きさや外観で区別された後、出荷または貯蔵される。果樹の種類によっては出荷・貯蔵の前に貯蔵性の向上や果実を可食状態にすることを目的として収穫後の果実を処理する場合もある。実習ではモモの収穫・選果、カキの収穫・選果および収穫後処理の一つである渋ガキの脱渋を行う。

#### ○整枝・剪定－ナシ、モモ、カキ、ブドウ

整枝とは人為的に枝を配置することをいい、剪定とは枝を切除することを言う。果樹の多くは高木性であり、自然放任すると管理が困難になるため整枝・剪定により管理しやすい樹形に維持する必要がある。実習ではカキ・ブドウの整枝・剪定を行う。

主な果樹の栽培歴（例）

月	ナシ	モモ	カキ	ブドウ
1	●剪定	●剪定	●剪定	●剪定
2	○側枝誘引	○摘らい		○側枝誘引
3				
4	○摘らい	○人工受粉		
	○花粉採取 ○人工受粉 ●新梢管理			○芽かき
5	●摘果	●摘果	○摘らい	●摘房
	●小袋掛け	○新梢管理	○新梢管理	●新梢管理
6	●大袋掛け ○追肥	●袋掛け	●摘果	●摘粒
7		○収穫	○追肥 ○灌水	●傘掛け・袋掛け ○灌水
8	○灌水			○収穫
9	○収穫			
10	○秋肥	○秋肥	●収穫・脱渋	○秋肥
11	○土壤改良 ○落葉処理 ○粗皮削り	○土壤改良 ○落葉処理		○土壤改良 ○落葉処理 ○粗皮削り
12	●剪定	●剪定	○土壤改良 ○落葉処理・粗皮削り ○基肥	●剪定
	○基肥	○基肥		○基肥

●は実習で行う可能性のある作業。

(羽生 剛)



#### 4) 野菜 .....

野菜には非常に多くの種類があり、利用部位もさまざまである。それぞれの作物について、生態的特性と栽培地の自然条件、経済条件によって多種多様に分化した栽培技術体系（作型）が成立している。実習で扱うのはほんの一例に過ぎないが、生態的特性と栽培管理技術の関連を概説する。以下に実習で扱う各作物の特徴と主な作業について述べる。

##### ○タマネギ

植物体春化型の2年生植物であるため、暖地で一般的な秋植え春穫りの栽培では、定植するときに大きな苗を植えると開花株が増加して収量が激減する。一方、小さすぎる苗を植えると収量が低下する。球肥大は長日によって誘導され、北海道では限界日長の長い品種が、暖地では限界日長の短い品種が作られている。実習では定植と収穫を扱う。

##### ○ダイショ

国内では栽培が少ない。東南アジア原産のヤマノイモ科植物である。とろろ芋として粘性に優れ多収である。低温に弱いので種芋を室内で保存し、春に植えて秋に収穫する。栄養繁殖によって苗を作り、気温が上昇してから定植する。実習では切りイモによる苗作り、定植および収穫を行う。

##### ○アスパラガス

多年生の野菜であり、5～10年程度同じ圃場で栽培し続ける。春に地上に出てくる新芽を採取する。暖地での露地栽培では茎枯れ病の発生予防が最大の課題で、休眠期の残渣焼却や生育期の通風などの耕種的対応が不可欠である。実習では収穫および茎葉刈り取りを行う。

##### ○トマト

日長反応性に関しては中性植物なので、加温すれば周年的に栽培が可能である。農場ではハウス促成栽培を行っている。栄養生長と生殖生長が同時に進行するタイプの野菜であり、生育バランスのコントロールが栽培技術の主眼である。

##### ○イチゴ

多年生草本であるイチゴは、ランナーを利用して栄養繁殖される。短日低温で花芽分化し、その後休眠に入り、翌春、花芽が発達して開花・結実する。日本では、加温や電照によって休眠を回避することで、冬から春にかけて果実生産を行うハウス促成栽培が多い。実習では採苗を行う。

主な蔬菜の栽培歴（例）

月	トマト	イチゴ	アスパラガス	ダイショ	タマネギ
4					
5	↓ (栽培終了)	↓ (栽培終了) (親株管理)	↓ ●収穫 (収穫終了)	●切りイモ伏せ込み ○育苗	
6		●採苗	○施肥 ○支柱立て、除草	↓ ●定植 ○支柱立て	●収穫 ↓
7		○育苗			
8		↓			
9		○定植			(栽培開始) ○播種
10	○挿し木 ○定植	○マルチング			
11		○電照・加湿開始			●定植
12	○側芽除去・誘引 ○収穫	○収穫	●茎葉伐採・焼却	●収穫 (栽培終了)	
1	↓	↓			
2			○施肥・うね整形		
3	↓	↓	○収穫		

●は実習で実施されることが多い作業。

(片岡圭子)

## 5) 観賞作物 .....

観賞用に栽培される植物の種類は、園芸化したものだけでも 8,000 種以上になるといわれ、形態や生育習性、栽培方法をもとに、一・二年草、宿根草、球根類、花木、ラン類、サボテンと多肉植物などのグループに分けることが多い。また、流通上では利用形態をもとに、切り花、鉢物（花鉢物、観葉植物）、花壇苗、花木類、球根類などに分けられる。以下に実習で扱う主なテーマと内容を示す。

### ○セル成型苗の生産と利用

キンギョソウなどの切り花や、パンジー、マリーゴールド、サルビアなどの花壇苗、シクラメンなどの鉢物は、種子から栽培が始まる。セル成型苗は、200～800 個の連結された極小型のプラスチックポット(セル)に一粒ずつ播種・育苗する方法で、移植作業を省力化し、移植時の植え傷みを軽減することができる。実習では、セルへの播種とセル成型苗を移植しての花壇苗および鉢物生産を行う。

### ○挿し木繁殖と鉢物栽培

アジサイなどの花木や、キク、カーネーション、シュッコンカスミソウなどの宿根草では、株分け、挿し芽、挿し木などの栄養繁殖 (cloning) によって苗を得る。苗は元になった植物と同じ遺伝的形質を持っている。実習ではアジサイやアメリカンブルーの挿し木と鉢上げを体験する。また、容器(鉢)栽培では、保水性、保肥性、通気性、化学性などの用土の性質が圃場栽培以上に重要である。無機質土壌（赤玉土、鹿沼土など）に有機質資材（ピートモス、堆肥など）と砂（または鉱物質素材）を組み合わせた用土調製を実習する。

### ○植物組織培養

植物組織培養とは、植物の器官や組織を切り離し、人為的な環境下で培養することである。植物細胞は全能性 (totipotency) を示し、培養条件が適当であれば器官や組織から植物体を再生できる。植物組織培養は農業にも応用されており、遺伝的に均質な苗の大量増殖、無病苗の作出、遺伝子導入による形質転換体の作出など、特に種苗生産や育種において重要な技術となっている。実習ではカーネーションのウイルスフリー苗の作出を行い、植物組織培養における基本的技術を習得する。

### ○培養植物の順化

植物は環境が急激に変化すると生育が衰えたり、枯死してしまうことがある。それを回避するために、移植前に灌水を控えたり、温度を下げたり、強光を与えたり、湿度を下げるなどして、植物体を次の栽培環境に慣らしてゆく工程（順化）が必要である。特に培養植物を培養容器から取り出し圃場や温室で栽培する場合は、培養容器内と屋外環境とでは光強度や湿度などが大きく異なるので、特に慎重な順化が必要なことが多い。実習では、組織培養で増殖したカーネーションの順化作業を体験する。

主な花卉の栽培歴（例）

月	ユーストマ	シクラメン	ミニシクラメン	ガーデンミニシクラメン	パンジー	花壇苗(ペチュニア等)	アンズリウム
1							
2		●鉢上げ				●播種	
3			●鉢上げ	○鉢上げ		○鉢上げ	
4							○株分け
5	(出荷)					(出荷)	
6							
7					●播種		
8					●鉢上げ		(出荷)
9							
10	●播種		(出荷)	(出荷)	(出荷)		
11		出荷					
12	●鉢上げ	●播種	●播種	●播種			

●は実習で行う可能性のある作業.

(小枝壮太)

### 3. 農場の活動と特徴

#### 1) 作物部門

水稲を中心とした穀物・豆類の生産を行っている。水稲の生産では、十年以上にわたり、堆肥による土作りとポット苗の疎植を基盤として、化学肥料の投入を抑えた省農薬栽培を実践している。残念ながら、近年、堆肥の材料となる牛糞の入手が困難になっていることから、牛糞堆肥に頼らない土造りと、地力の低下に対応した施肥体系の確立に取り組んでいる。一方で、近年、夏期の高温による玄米の品質の低下が大きな問題となってきたことも大きな課題となっており、播種時期の移動や高温耐性品種の導入など新しい栽培様式の試行を行っている。

また、豊富な材料と栽培技術を基礎として、作物に密着した独自の研究活動を行っている。

近年、人類活動の活発化に伴う気候変動や極端気象が世界中のいたるところで顕在化してきている。これらの急激な環境変動は、人類の食糧生産活動にも多大な影響を及ぼすことが懸念されており、早急な対策が強く望まれている。水田部門では、近年、特に水資源の枯渇の問題に着目し、水資源を有効に利用できる稲作体系の確立に向けた研究に取り組んでいる。

生産性(=地域適応性)に深く関与する形質の一つである開花期(水稲の場合は出穂期)に関する研究を行っている。世界の幅広い地域で栽培されている水稲品種の地域適応性を決定している出穂特性に関わる遺伝的要因を明らかにするとともに、突然変異を利用した出穂期制御遺伝子の同定および出穂期制御機構の解明を目指している。さらに、これらの研究をもとに新たな出穂特性を有した品種の育成に取り組んでいる。

また、生産業務として行っている‘古代コムギ’（京都大学と早稲田大学が共同開発したブランドビールの原料）の種子品質の改善を目指した遺伝子解析研究を行っている。その中で、‘古代コムギ’固有の有用早生遺伝子が見出されたが、さらに多様な‘古代コムギ’品種・在来コムギ品種を供試材料に加え、小麦の多収化、高品質化に貢献する新たな遺伝子素材の開発に取り組んでいる。

その他に、農場が管理する水田の研究への利用を希望する研究室等に、圃場の提供や技術協力を行い、研究を支援している。

(桂 圭佑・齊藤大樹・中崎鉄也)

#### 2) 果樹部門

約 4ha の果樹園でニホンナシ、セイヨウナシ、チュウゴクナシ、カキ、ブドウ、モモ、ネクタリン、ウメ、アンズ、クルミ、カンキツ類等を栽培し、実習・研究の材料として供している。それ以外にもナシの新品種開発を目的としてニホンナシ、チュウゴクナシ、セイヨウナシを相互に交配した実生や日本のカキと中国の甘ガキを交配した実生の育成も行っている。

研究面ではカンキツ果実の離脱性と単為結果性に関する研究、ジベレリン処理によるブドウの無核化（種無し化）に関する研究、モモ、ウメ、アンズといったサクラ属果樹類の自家不和合性に関する研究、果樹類の高品質果実安定生産に関する研究、カキの生産性に

関する研究等を行っている。その他、本農場で栽培している果樹類の果実や枝葉を研究に利用することを希望する他大学・他研究室に材料の提供を行っている。

(羽生 剛)

### 3) 蔬菜部門 -----

種々の蔬菜の慣行的な栽培を行い、実習の教材として提供しながら、蔬菜の生態や栽培法に関する研究を行ってきた。現在は「省力」と「高品質野菜生産」をキーワードとして栽培技術の研究を行っている。

トマトは、京都市と協力して単為結果性で省力的なミニトマトのブランド化と高品質生産の安定化について取り組んでいる。イチゴでは、高設栽培の導入による作業性の改善と高品質化を目指している。アスパラガスでは、収穫期の前進と茎枯病防止を目的にハウス栽培を導入し、高温期の生育管理方法について検討している。

また、蔬菜花卉研究室の協力を得ながら、新規蔬菜の検索と作型開発を行っている。

(片岡圭子)

### 4) 観賞作物部門 -----

古曽部温室にある加温ガラス室では、原種を含むカトレア、パフィオペディラム、コチヨウランなどの多種類の洋ラン類やアンスリウム、シンゴニウムなどの熱帯原産の観葉植物類、シクラメン、ハイドラングア、スイートピーなどの温室植物を栽培し、実習・研究の材料として供している。

プラスチックハウスと露地では、花壇苗を栽培している。近年、花壇苗は種類、数量ともに消費が増加しており、かつ、生産面では、省力的かつ短期間で出荷できる点に有利性がある。研究テーマとして、新しい種類の開拓、栽培管理の効率化、出荷形態の開発などに取り組んでいる。

(小枝壮太)