

4.3 最近における注目技術

4.3.1 軟弱野菜および生菜の栽培、収穫技術

(1) 軟弱野菜・生菜の定義と特徴

軟弱野菜という用語は流通上、生産上日常的に使用されている用語であるが、行政分類上の用語として使用されているわけではない。軟弱野菜とは、植物体が軟弱で外部からの衝撃で傷つきやすく、収穫物は軽量・小形で、常温下では日光にさらされたり風に当たると急速に鮮度を失い品質が低下する野菜をいう。従って、軟弱野菜とは、収穫後に常温におくと変質し、鮮度が落ちやすく、調理する上で鮮度が大きく必要とされている小型の野菜の総称といえる。軟弱野菜の範囲は、明確ではないが、一般には、柔菜のほうれんそう、みつば、しゅんぎく、たけのこ、葉菜のこまつな、生菜のサラダナ、ねぎ類の葉ねぎ、にらなどが含まれている。ここでは、典型的な軟弱野菜として比較的によく流通しているほうれんそうを取り上げることにする。

一方、生菜は学術用語であり、主として生で食する葉茎菜として定義されている鮮度が最も重視される野菜である。これには、レタス、セロリ、パセリ、サラダナなどが含まれる。ここでは、典型的な生菜として比較的流通量の多いレタスを取り上げることにする。

(2) 栽培形態ならびに生産動向

ほうれんそうは、高温に弱く、冷涼な気候のもとで生産される。ほうれんそうは、在圃期間が短く、収穫適期が2、3日と限られているので、鮮度保持ならびに輸送による品質損傷を受けにくく、都市近郊において生産される割合が高い。主要な生産地は、埼玉、群馬、千葉県で春野菜として栽培されている。栽培面積は、昭和48年の23,000haに対し、平成5年以降は26,000ha前後で推移し、収穫量は昭和48年の34万トンに対し、平成5年以降は年間30～40万トンで、この20年間ほぼ横這いである。ほうれんそうは、軟弱であるため風雨に弱いので、雨よけトンネルなどの簡易な施設や寒冷しゃ、不織布などの防虫、防風資材を利用して栽培されるものもある。

レタスは、寒さに強く、暑さに弱い結球野菜である。軟弱野菜ではないので、ほうれんそうよりは取扱いが簡単で、日持ちも良い。生産地は、長野の高冷地の夏野菜が最も多く、次いで茨城、香川の秋冬野菜の順になる。栽培面積は昭和48年の12,000haに対し、平成5年以降は22,000ha前後、収穫量は昭和48年の23万トンに対し、平成5年以降は年間50万トン前後で推移し、この20年間でいずれも2倍に増大している。

(3) 経営的視点

消費者の高品質、好鮮度野菜指向の高まる中で、ほうれんそう、レタスとも根強い人気を保っている。

ほうれんそうは、卸売り単価がKg当たり400～500円で、施設栽培のいちごなどの果菜類と露地栽培のキャベツ、たまねぎなどの重量野菜との中間に位置している。また、年間投下労働時間は10a当たり露地栽培で約300時間、雨よけハウス栽培で約220時間と労働集約型の作物である。労働時間のうち収穫・出荷が約9割を占めるが、比較的軽作業であるので、高齢者でも取り組みやすい作物であることが特徴である。一方、レタスは、卸

売り単価が Kg 当たり 140～250 円で、同様に高冷地で栽培されるはくさいより高い。年間投下労働時間は 10a 当たり約 130 時間で、うち収穫・出荷の占める時間の割合は約 4 割と少なく、移植など他の作業にあてる割合が比較的多い。作型は夏秋どり、冬どり型である。両者とも消費者の人気は高いが、生産者にとっても魅力的な作物であるといえる。軟弱野菜、生鮮野菜が流通しているゆえんである。

(4) 非結球性葉菜収穫機の開発

非結球性葉菜収穫機として、ほうれんそう収穫機が平成 9 年に緊プロの一環として開発され、実用化された。この機械は、密植された非結球性葉菜類の掘取、収納などの作業を 0.5a / 時の作業能率で行うことのできる一条用、一斉収穫方式の走行自走式収穫機である。掘取は往復振動刃方式、収穫はスポンジベルト挟持搬送方式のコンテナ収容方式である。埼玉などにおいて雨よけハウスや露地栽培のほうれんそうでテストした結果、作業能率は手作業の 2 倍であった。さらに、千葉などで畝跨ぎ掘取方式の機器を、加工用ほうれんそう、こまつな、葉だいこん、ちんげんさいでテストした結果、本葉の葉柄ならびに葉身の損傷割合は 20% 程度で、手収穫と同程度であった。また、中国農場試験場にて、小型で取扱いの良好な収穫機が開発され、圃場での収穫試験結果、手作業の 5～10 倍の能率が得られた。

(5) レタス収穫機の開発

レタス収穫機の開発が 21 緊プロにて平成 10 年にスタートした。外葉と根部の切断および損傷の少ない拾い上げ搬送までの収穫機械部と収穫したレタスの搬出装置部に二分したうちの収穫機械部から先行開発された。テスト結果、切断作業精度は目標とする外葉が 3～5 枚残った状態の割合が約 50%、出荷状態として良好なものは 78～96% であり、さらなる切断精度の向上および結球部への損傷軽減が必要であると判断され、平成 14 年での完成を目指した研究が続けられている。

4.3.2 果実および果菜の収穫ロボット

(1) 収穫ロボット開発の目的、必要性

農作業においては、高齢化に伴い牧草地や果樹園にある傾斜地で行う危険な作業、重量物を積み込み運搬する重労働作業、水田の中で農薬を散布する不快な作業、軽作業であっても長時間腰をかがめる作業などいわゆる 3 K 作業からの解放が要望されており、これに対処するための機械化、無人化の推進が必要とされ、その一環として農業用ロボットの研究・開発が取り上げられている。一方作物別の農作業の機械化に関していえば、果菜収穫の機械化のみが進展していないのが実情である。これは、果菜の収穫適期が個別に異なるので、1 個ずつ適期を判断して選択収穫する必要があるためであると思われる。このことは、果実に関しても同じである。すなわち、農作業の完全無人化とは別に、軽労化、作業精度、生産物品質向上の目的のため、監視作業および高度な判断は人が行い、その指示に基づき作業する機械としてロボットの研究・開発が取り上げられている。従って、現状の収穫ロボットは、傾斜地で行う危険な作業や積み込み、運搬などの重労働作業の軽減や果実の選択収穫のために必要とされる状況にある。