

栽培ハウスで、ハンドアイシステム

果菜類の栽培は米に比べて、非常に手間がかかるという。たとえば、イチゴ栽培の労働時間は稲作の何と60倍だ(農林水産省調べ)。

ここでは、収穫作業や栽培管理の仕事を肩代わりする開発中のロボットを取り

上げる。ひとつは「イチゴ収穫ロボット」、もうひとつは「ナス自動選別ロボット」だ。いずれも、目的にそった“目”と“マニピュレーション”の機能が必要だ。仕事の出来映えや作業速度は、まだ人間並みとはいかない。だが、性能アップをはかりながら、「イ

チゴ収穫ロボット」では収穫の完全自動化をめざした戦略的な開発を進め、「ナス自動選別ロボット」では人間ロボット協調型の作業の新しいしくみを提案している。

熟れ頃を摘む、イチゴ収穫ロボット



写真16 釣り下げ式の高設イチゴ栽培。

ようやくイチゴの季節になった2008年の12月、埼玉県さいたま市にある(独)農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定

産業技術研究支援センター(生研センター)のイチゴ栽培ハウスを訪れた。「受粉促進のためにハウス内にミツバチを放っていますので、注意してください」という(株)前川製作所技術研究所の山下智輝技術リーダーのメールの言葉に、ハチの苦手な私は内心少々憂鬱だった。しかし、ハウス内に足を踏み入れた途端、垂れ下

がるイチゴの果実列に目をとられ、ハチのことはすっかり忘れてしまった(写真16)。

早稲田大学菅野重樹教授研究室の大学院

生が早速、ロボットを操作し、収穫のデモを実演してくれた。マニピュレータが踊るように、くの字の腕を伸縮、旋回し、イチゴの果柄を切り取り、収納トレイに置く(写真17)。まるで、工場の産業用マニピュレータのような伸びやかで、華麗な動きは、地べたの従来栽培には不向きだ。事実、高設栽培されるイチゴが対象だ。立ったまま、作業が行える高設栽培は生産者には楽なため、少しずつだが、取り入れる農家が増えているという。それをあてにしているロボット化である。実際、高設で育った垂れ下がったイチゴは葉から離れるので、ロボットの認識、摘み取り操作も楽になる。



写真17 茂った葉の奥に回り込んでイチゴを収穫。

華麗な腕さばきで

イチゴ収穫ロボットの開発コンセプトは明確だ。熟れ頃のイチゴを傷つけずに、できるだけたくさん収穫すること。この“熟れ頃”と“傷つけずに”、そして、“たくさん”という目的を達成するには高度な技術が必要だ。

イチゴ収穫ロボットはあちこちで開発されているが、ここで取り上げるロボットは中でも実用化が有望視されているもののひとつ。開発は生研センターを中心に、

(株)前川製作所と、早稲田大学菅野研究室が共同で進めている。

このロボットは上記の目的を達成するために次のような特徴をもっている。

1. 多関節型マニピュレータ
2. イチゴの果柄(イチゴが枝につながっている部分)を切り取り、収穫
3. 自動化機能を強化した収納トレイ

●多関節マニピュレータ

通路から見て、奥の方になっているイチゴを正面から採るのはなかなか難しい。手

前には往々にして、葉や未成熟果(色がまだ白いイチゴ)が障害物となって視界(の一部)や行く手を遮っているからだ。ロボットの方では、摘み取るべき対象のイチゴが、これらの障害物の向こうになっていることをまず、認識できないといけない(後述)。

しかし、たとえ認識できても、従来のマニピュレータでは収穫不可能だった。このロボットのマニピュレータは架台(栽培ベッド)の向こう側に回り込んでそれを、収穫する(写真17)。マニピュレータの自由度を増やし、旋回機能も付加(アームの