

# 鳥獣被害を受けにくい野菜栽培管理技術の開発

担当者1 安川人央 中野智彦

所属：奈良県農業総合センター

担当者2 井上雅央

所属：近畿中国四国農業研究センター

平成19年～21年度にかけて、奈良県において新たな農林政策を推進する実用開発事業「営農管理的アプローチによる鳥獣被害防止技術の開発」に取り組み、鳥獣被害を受けにくい野菜栽培管理技術について成果をまとめました。ここでは、その概要を紹介します。

## 要約

### 結球葉菜類の収穫後の餌になりうる残渣管理技術

ハクサイ、キャベツ栽培において、収穫後に残渣が大量に発生するが、胚軸部での切断や収穫直後の鋤込みにより、土壌表面に露出する残渣を大幅に削減できる。また、年内最終の耕起を12月に行うことで、冬期の雑草量を抑制できる。



図1 収穫後の残渣の鋤込み

### 肥料制限苗のシカ被害低減技術と作業性の向上

キャベツの肥料制限苗は、移植直後のシカによる被害が軽減できることから、侵入防止柵（以下柵）の設置を移植作業後に行える。よって、柵既設圃場に比べ、耕起や移植時の作業性が良くなるとともに圃場全体が有効に利用できる。

### スイカ、カボチャの立体栽培

立体栽培では、栽培面積を大幅に縮小でき、収量も慣行と同程度である。よって、獣害対策を施した小規模圃場でも小面積で栽培が可能になる。また、支柱を除去せず、常設とする立体栽培では、支柱の除去や再設置の労力を削減でき、防鳥網を支柱全体に覆うことで鳥害対策を施せる。

## ■ 研究の背景と目的 ■

農作物や収穫後の残渣、雑草も野生鳥獣の餌になることが指摘されているが、鳥獣害対策において圃場内における残渣や雑草の具体的管理手法は明らかでない。そこで、残渣発生量の多い結球葉菜類の秋冬作型において、収穫後の残渣を少なくする栽培管理方法と、収穫後の圃場における冬期の雑草抑制のための最適な耕起時期を明らかにする。

野生鳥獣の被害発生地域において、肥料制限苗を利用することで移植直後の野生鳥獣による被害が回避できれば、侵入防止柵（以下、柵）の設置を移植後に行うことが可能となり、圃場準備や移植時の作業性の低下や栽植株数の減少が回避できる。そこで、肥料制限苗の移植直後の被害軽減効果と補植苗の生産性、柵設置の有無が作業性と栽植株数に及ぼす影響を明らかにする。

スイカやカボチャの慣行栽培では、栽培面積を広く要し、圃場外へ茎葉が伸長して着果し、野生獣を誘引することもある。そこで、立体栽培を行うことができれば、栽培面積の縮小が可能になり、野生鳥獣から守りやすく、獣害防止対策を施した小規模圃場でも導入しやすいと考えられる。そこで、スイカやカボチャの立体栽培の生育や収量性等を明らかにする。同時に、支柱の除去や再設置を必要としない省力的な支柱常設型立体栽培を考案する。

## ■ 研究方法 ■

### 1、結球葉菜類の収穫後の餌になりうる残渣管理技術

キャベツとハクサイの秋冬栽培で、収穫後に発生する外葉等の残渣量を調査した。

10月どりハクサイで収穫時に切断位置の異なる2区を設け、慣行区は切株に5節程度残して切断し、胚軸部切断区は子葉着生部位より下の胚軸部で切断した(第2図)。収穫約1ヶ月後、腋芽発生株率と残渣量(腋芽も含む)を調査した。また、収穫後の残渣を迅速に削減する管理方法として、収穫後に、トラクタによる残渣の鋤込みを検討した(図1)。通常の1回耕起区その他、同一日に複数回耕起する2回耕起区、3回耕起区と、対照として無耕起区を設け、耕起直後に土壌表面に露出する残渣量を調査した。

キャベツ収穫後の圃場における耕起時期が冬期の雑草量および土壌表面に露出する残渣量(腋芽も含む)との関係を調査した。10月耕起区、11月耕起区、12月耕起区と、対照として無耕起区を設け、冬期の雑草量と土壌表面に露出する残渣量を調査した。

### 2、肥料制限苗のシカ被害低減技術と作業性の向上

柵設置の有無と作業性や移植株数との関係を明らかにするため、同面積の柵既設圃場と柵未設置圃場を設け、トラクタと移植機を用いて耕起と移植を行い、作業時間と移植株数について比較調査した。

キャベツ肥料制限苗の移植直後のシカ被害軽減効果を明らかにするため、シカ出没圃場において、慣行苗と肥料制限苗(図2)のシカ被害株率を比較調査した。

欠株発生時の対応として、肥料制限苗の欠株部分への補植が補植苗の生育に及ぼす影響を調査した。調査はキャベツ冬どりで行い、欠株状況の異なる4つの補植区(1欠株区、連続2株区、連続3株区、1畝区)と対照区の計5区を設けた。



図2 キャベツ肥料制限苗(左)と慣行苗(右)

### 3、スイカ、カボチャの立体栽培

立体栽培(支柱畝面設置型、図3)の収量性や生育特性等を慣行栽培と比較し調査した。更に、支柱の除去や再設置を必要としない支柱常設型(図4)についても、作業性や収量性等を慣行栽培や支柱畝面設置型と比較調査した。



図3 支柱畝面設置型立体栽培



図4 支柱常設型立体栽培



図5 左:立体栽培 右:慣行

## ■ 結果 ■

### 1、結球葉菜類の収穫後の餌になりうる残渣管理技術

収穫後に発生した残渣はほとんどが外葉で、10a 当たりハクサイで 5.8t および 5.3t、キャベツで 3.7t もあった(図 6、表 3)。



図6 キャベツ収穫後の残渣 図7 収穫後新たに発生する腋芽 図8 10月耕起区で雑草多い

慣行区では、やや黄化した外葉の他に、新たに腋芽が発生していた(図 7)。圃場に残された作物体をすべて残渣としたとき、収穫約 1 ヶ月後、切株からの腋芽の発生は、慣行区で 7 割もの株で認められたが、胚軸部切断区では全く認められなかった(データ略)。一方、収穫約 1 ヶ月後の残渣量は、慣行区に比べて胚軸部切断区で顕著に少なかった(データ略)。

耕起直後に土壌表面に露出する残渣は、ハクサイ、キャベツともに、無耕起区に比べて耕起区で小さく、耕起回数が多くなるにつれて小さくなった(第 9 図、ハクサイはデータ略)。冬期の雑草量は、耕起した場合、耕起時期が早いほど大きく、12 月耕起区と無耕起区でほぼ 0 であった(図 8、10)。なお、同圃場における冬期の優先雑草種はスズメノカタビラであった。一方、土壌表面に露出する残渣量は、無耕起区に比べて耕起した区で小さかった(図 10)。

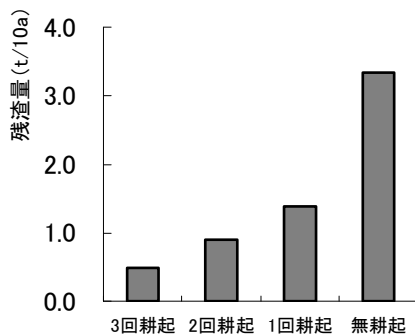


図9 キャベツ収穫後の鋤込み回数が土壌表面に露出する残渣量に及ぼす影響

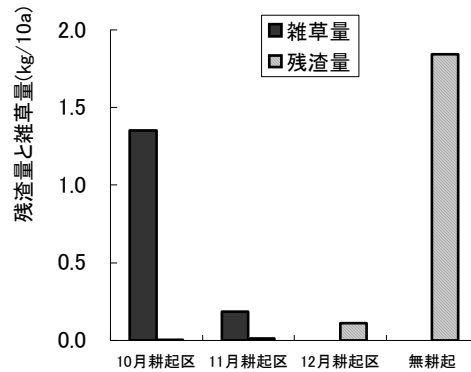


図10 キャベツ収穫後の鋤込み時期が冬期の雑草量と残渣量に及ぼす影響

### 2、肥料制限苗のシカ被害低減技術と作業性の向上

耕起および移植に要した作業時間は、柵未設置圃場で短く、移植したキャベツ苗は、株数は柵未設置圃場で多かった(表 1)。シカによる被害には、食害と踏まれる害(以下踏害)が認められた。被

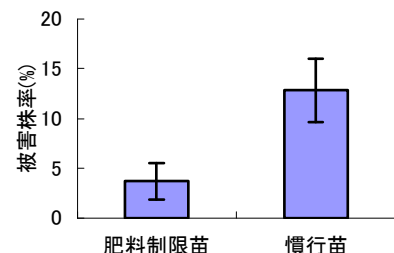


図11 肥料制限苗のシカ被害軽減効果

害株率の平均は肥料制限苗で3.7%に対し、慣行苗で12.8%で、肥料制限苗で明らかに低かった(図11)。

補植苗の地上部重は、いずれの補植区でも対照区に比べて小さかった(表2)。また、補植区では、1畝区で最も高く、次いで連続3株区で、1欠株区と連続2株で最も小さかった。葉球重の試験区間の傾向は、地上部重と同様であった。また、全ての補植区では、収穫時期が対照区に比べて遅かった。

### 3、スイカ、カボチャの立体栽培

立体栽培では、慣行に比べて、株当たり栽培面積を大幅に小さくでき、面積当たり収量もほぼ同程度であった(図5、図12)。支柱常設型の収量は、支柱畝面設置型に比べてやや高かった(図12)。作業時間は、いずれの立体栽培でも慣行に比べて長くなり、支柱畝面設置型に比べて支柱常設型で短かった(図13)。立体栽培では、慣行に比べて、ツルの誘因、整枝、交配(スイカ)等の作業時間を多く要した(データ略)。

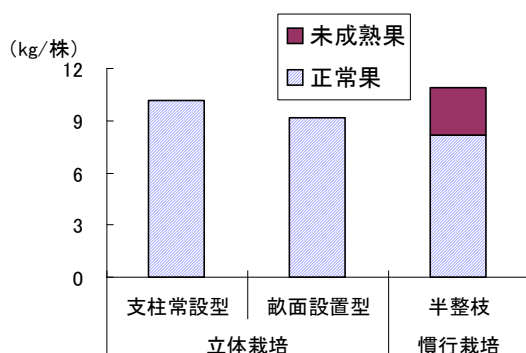


図12 立体栽培の収量(カボチャ)

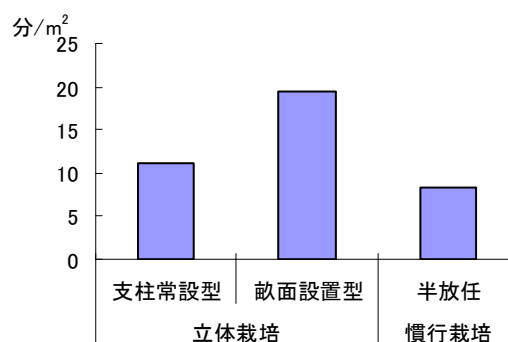


図13 立体栽培の作業時間(カボチャ)

## ■ 考察 ■

### 1、結球葉菜類の収穫後の餌になりうる残渣管理技術

本調査では、10a 当たりハクサイで5~6t, キャベツで約4tもの餌になりうる残渣を大量に発生し、栽培システムが稼働していることを明らかにした。本調査では、可販球率が100%であったが、病害虫等で出荷不能株が発生すると残渣量は更に増大する。

胚軸部での切断は、新たな餌になりうる腋芽の発生を抑制し、早期に残渣量が少なくなることから、残渣削減技術として有効である。但し、胚軸部での切断は、作業性が劣ることから大規模圃場には適さない。トラクタによる鋤込みも、早期に残渣を大幅に削減できることから残渣削減技術として有効である。更に、必要に応じて複数回耕起することが望ましい。鋤込みは、残渣を移動させることなく簡便に行うことができ、新たな機械装備が必要でないことから、取り組みやすいと考えられる。

冬期の雑草量は、耕起時期が早いほど多く、無耕起区でほぼ0であったことから、収穫後の残渣を迅速に削減するため鋤込みを行っても、耕起時期が早い場合、冬期の雑草量を増加させ、圃場における野生獣の餌資源を増やす可能性があると推察された。収穫時期の早い作型では、野生鳥獣への餌付けとならない収穫後の残渣管理を行うとともに冬期に雑草を発生させない圃場管理が必要である。

## 2、肥料制限苗のシカ被害低減技術と作業性の向上

移植直後のシカ被害は、慣行苗に比べて肥料制限苗で明らかに小さかったが、慣行苗に比べて、肥料制限苗で草丈や葉長が小さいことが要因の一つと考えられる(図2)。

欠株状況と補植苗に関する調査では、対照区に比べ、補植区で葉球重が小さかったのは、補植が遅く、冬どり作型であったため、当初移植苗と補植苗の生育差が生じたためである。1欠株区、連続2株区の地上部重と葉球重が連続3株区や1畝区に比べて小さいことから、当初移植苗が補植苗に隣接すると収量が小さくなりやすいと推察される。

以上、肥料制限苗を利用して柵を移植後に行う場合、移植株数の減少や作業性の低下を回避できるが、移植後は速やかに柵を設置することが必要である。また、欠株発生時には速やかに補植し、液肥を施用する等補植苗の生育を促進させることが重要である。更に、品種の選択は、慣行苗を利用する場合と同様、移植時期および収穫時期に応じて品種を選択することが大切である。

## 3、スイカ、カボチャの立体栽培

立体栽培では支柱に設置したネットに誘引することで、栽培面積を小さくできることから、小規模圃場内でも野生鳥獣から守りやすいと考える。しかし、立体栽培を行う際、慣行栽培に比べ、ツルの整枝や支柱への誘因等の作業時間がやや多くなることを認識することが大切である。すなわち、ツルの誘因や整枝作業を怠ると、ツルが横へ伸長する、収量が確保できない、茎葉が過繁茂となり病害が発生しやすい等が懸念される。

更に、立体栽培において最適な栽植間隔、ツルの仕立て本数、着果数、施肥量、品種等は明らかにしていない。また、カボチャやスイカの根が浅く広く分布することから、立体栽培の根域は慣行に比べて狭いと想定される。よって、草勢を維持できるような肥培管理を行うことがより重要である。

支柱常設型では、支柱の除去や再設置を必要とせず、支柱畝面設置型に比べてやや省力的であった。また、支柱常設型では、支柱を利用して防鳥網を全体に覆い、鳥害対策を同時に行うことも可能である。

## ■ 資料 ■

第1表 柵の有無が耕起と移植時間およびキャベツの植付苗数に及ぼす影響

柵の有無	作業時間		植付株数 (株)
	耕起	移植	
有	18分38秒	23分15秒	577
無	12分51秒	18分30秒	658

圃場面積1.67aで2008年8月25日実施。

移植作業にキャベツ苗を用い、栽植間隔は畝幅75cm、株間35cmとした。

第2表 欠株状況が補植苗の生育に及ぼす影響

試験区	欠株状況	収穫日 (月/日)	全重 (kg/株)	結球重 (kg/株)
補植区	1欠株	1/30	1.69	0.81
	連続2株	1/30	1.51	0.70
	連続3株	1/30	1.80	0.89
	1畝全て	1/30	1.99	1.07
対照区	なし	12/26	2.43	1.43

品種:彩ひかり 播種日:2007年6月29日  
畝幅75cm、株間35cm、1条植え  
9月4日に定植し、補植区については9月9日に欠株部に補植した  
調査は補植区については補植苗を、対照区については当初定植苗を測定した

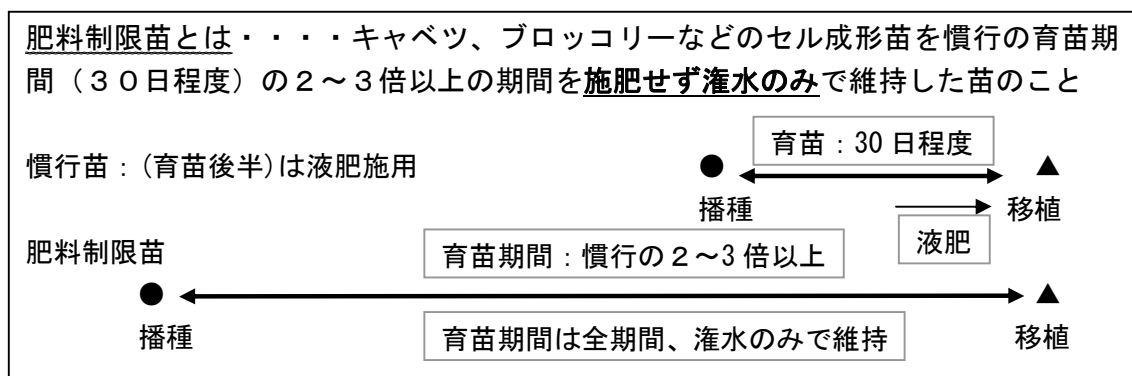
第3表 結球葉菜類の秋冬作型における収量と残渣量<sup>z</sup>

品目	作型	地上部重 (kg/株)	葉球重 (kg/株)	個体残渣量 (kg/株)	残渣率 <sup>y</sup> (%)	収量 (t/10a)	残渣量 (t/10a)
ハクサイ	10月どり	4.24	2.43	1.80	42.5	7.8	5.8
	11月どり	5.15	3.50	1.65	32.0	11.2	5.3
キャベツ	冬どり	2.60	1.44	1.16	44.6	4.6	3.7

<sup>z</sup>: 10a当たりの栽植株数は3200株

調査日 ハクサイ10月どり2007年10月17日, ハクサイ11月どり11月13日, キャベツ12月26日

<sup>y</sup>: 地上部重に対する残渣の割合



#### 立体栽培に必要な材料

- ・太さ 19mm の直管パイプ
- ・フックバンド又はヒロ PCJ (パイプの固定)
- ・フラワーネット (1マス 25cm, 幅 175cm, 茶色)
- ・結束バンド
- ・アニマルネット (スイカ果実の受棚に利用)
- ・パッカー
- ・防鳥網 (スイカ)



図 14



図 15



図 16



図 17

支柱は、必要に応じ、切断(図 14)や、曲げ加工を施す(図 15、曲げ加工は販売業者に依頼)。奥行直管は支柱の支持のために必要。アニマルネット(図 14)や直管パイプ(図 16)等をスイカの着果位置の高さに設置して果実を支える。常設型は防鳥網の設置が可能(図 17)。ツルはフラワーネットに誘引する。

#### 本調査における立体栽培の耕種概要(参考)

施肥：N 成分 12kg/10a(総量、スイカ、カボチャ)、株間：スイカ 75cm, カボチャ 90cm  
 品種：カボチャ ‘ほっこり 133’, スイカ ‘祭ばやし 777’, スイカ台木 ‘トップガン’  
 整枝：スイカで子ヅル 4 本仕立て、カボチャで子ヅル 3 本仕立てとし、孫ヅルはカボチャでほぼ除去、スイカで着果確認まで除去し以降はほぼ放任とした。果実はカボチャで 12 節以降、スイカで 15 節前後に着果させた。特に、スイカ果実は着果制限し、1 株当たり、ツル 4 本のうち 2～3 本に着果させ、他は幼果のうちに摘果した。