

## 6-2 りんご

### 生産コストの現状

#### 栽培の現状

農業経営費の内訳を見ると、農業薬剤、種苗・苗木の割合が多く、ともに一割強を占めている（表1）。これは、現在、苗木代の比較的高いわい化栽培を進めていることや、外観等品質を重視した防除を実施しているためである。

また、りんごの10a当たり労働時間は273時間となっており、作業別には、授粉・摘果作業が25%、管理作業（収穫前の果実着色作業、防霜作業、果樹棚の経営的補修、園地の清掃等）が23%と大きな割合を占める（表2）。

#### 作業時間の長い授粉・摘果作業、管理作業、収穫・調製作業を省力化することが重要

りんご栽培は、授粉・摘果、着色管理、収穫・調製等、作業適期が短い作業に労働時間が集中している。農業者の減少と高齢化が進む中、これら作業の省力化・軽労化を図ることが必要である。

このため、わい化栽培の導入、園地整備、品種構成の適正化、着色管理作業の省力化等により高品質生産を維持しつつ、労働時間の削減を図り、効率のよい生産体制を確立することが重要である。

表1 農業経営費 (千円/10a)

	全国平均	
農業経営費	230	100%
雇用労賃	24	10%
種苗・苗木	28	12%
肥料	12	5%
農業薬剤	31	13%
諸材料	13	6%
光熱動力	11	5%
農用自動車	11	5%
農機具	20	9%
農用建物	10	4%
賃借料	20	9%
物件税及び公課諸負担	9	4%
包装荷造・運搬等料金	23	10%
農業雑支出	7	3%
その他	11	5%

資料：農林水産省「品目別経営統計」

※その他には、作業委託料、土地改良及び水利費、支払小作料、負債利子、企画管理費を含む。

表2 作業別労働時間 (時間/10a)

	全国平均	
労働時間	273	100%
整枝・せん定	36	13%
施肥	2	1%
除草・防除	18	7%
授粉・摘果	69	25%
管理	62	23%
袋かけ・除袋	18	7%
収穫・調製	47	17%
出荷	17	6%
管理・間接労働	3	1%

資料：農林水産省「品目別経営統計」

#### ポイント

■りんごの労働時間に占める割合が高い授粉・摘果作業と収穫前の着色管理作業を含む管理作業を省力化することが重要。

## 生産コスト縮減に向けた取組の概要

### 生産コスト縮減に向けた基本的考え方

#### ①わい化栽培の導入による労働時間の低減

わい化栽培等の低樹高栽培により摘果・収穫等の作業効率を向上させ、作業時間を全般的に削減するとともに、単位面積当たりの収量増に伴い収益性を向上。

#### ②黄色品種や着色しやすい品種の導入、品種構成の適正化による省力化と労働力分散

着色管理作業時間の削減が可能な品種の導入や、収穫期の異なる品種の組合せにより、省力化と労働力分散を図る。

### 生産コスト縮減に向けた取組の概要

費用		
農業経営費(千円/10a)	230	100%
雇用労賃	24	10%
種苗・苗木	28	12%
肥料	12	5%
農業薬剤	31	13%
諸材料	13	6%
光熱動力	11	5%
農用自動車	11	5%
農機具	20	9%
農用建物	10	4%
賃借料	20	9%
物件税及び公課諸負担	9	4%
包装荷造・運搬等料金	23	10%
農業雑支出	7	3%
その他	11	5%
作業別労働時間(時間/10a)	273	100%
整枝・せん定	36	13%
施肥	2	1%
除草・防除	18	7%
授粉・摘果	69	25%
管理	62	23%
袋かけ・除袋	18	7%
収穫・調製	47	17%
出荷	17	6%
管理・間接労働	3	1%

#### 主要な取組

・市町村等地域や自家での苗木生産により削減。

・SSの導入・共同防除組織への加入により削減。  
・草生栽培の導入により削減。

無袋栽培により袋代削減。

機械の共同所有・利用による削減。

わい化栽培の導入による摘果・収穫等の省力化。

・園地ごとの品種統一による効率化。  
・品種構成の適正化による労働力分散。

・作業の機械化による削減。  
・共同防除組織への加入による削減。  
・草生栽培の導入により削減。

・摘花剤・摘果剤の利用による削減。  
・訪花昆虫の利用による削減。

着色管理作業の省力化が可能な品種の導入。

葉とらず栽培による削減。

無袋栽培の導入による削減。

資料：農林水産省「品目別経営統計」

※その他には、作業委託料、土地改良及び水利費、支払小作料、負債利子、企画管理費を含む。

#### 10a当たり収量

2010kg/10a (平成17年産)

資料：農林水産省「果樹生産出荷統計」

## 生産コスト縮減に向けた主要技術と主な取組事例

〔 農業現場におけるコスト縮減の取組事例をとりまとめたものです。 〕

### 作業時間の削減が可能なわい化栽培技術

りんごのわい化栽培は、わい性台木を利用することにより、樹高を低く抑える技術であり、全国のりんご栽培面積の約3割(1万3千ha)で実施されている(平成17年度)。

近年、わい化効果が高く発根性を有する台木やせん定方法、早期多収が可能な苗木生産技術が開発され、摘果、収穫等の作業時間の短縮と収益性向上が可能となっているほか、雪害対策の実施により多雪地帯での導入も行われている。



○わい化栽培の導入コスト:約140万円/10a(伐採・伐根、整地、トレリス、苗木、初年度管理費等)  
※伐採・伐根、苗木の準備等を自力または共同で行う、木の支柱を活用する等の工夫により40万円/10a程度まで削減可能。

#### ○取組の成果

普通栽培に比べ、10a当たりの労働時間が5%低減(表1)。普通栽培に比べ、10a当たり経営費は高くなるものの、販売数量が増加することから販売数量1kg当たりの経営費は4%低減し、他方、粗収益が26%増えることから、所得は36%向上。

わい化栽培と普通栽培の収益性

	わい化栽培(A)	普通栽培(B)	A/B (%)
面積(a)	300	250	—
販売数量(kg/10a)	3,420	2,700	127
粗収益(千円/10a)	858	678	126
経営費(千円/10a)	547	450	122
(参考)販売数量当たり経営費(円/kg)	160	167	96
所得(千円/10a)	311	228	136
労働時間(時間/10a)	199	209	95

資料:「りんご生産指導要綱」青森県りんご生産指導要綱編集委員会

#### ○事例1:わい化効果を十分に発揮させるせん定

わい化栽培において低樹高を維持するためには幼木時の仕立て方が重要であり、主幹を2m程度とし、作業が行いやすい1~2mの位置に結果枝を配置することで、作業効率の向上と軽労化を図る。

#### ○事例2:わい化栽培により樹高、樹列が揃うことによる作業効率の向上

わい性台木を利用して植栽を統一し、機械作業に適した園地づくりを行うことで、農薬の機械散布等の作業効率の向上により、12haの大規模経営を実施。

#### ○普及に当たっての留意事項

高い導入コストをカバーするために、早期多収に努める。

樹形・樹列が揃うというメリットを生かすために、SS、マニユアスプレッダー等機械化を図りつつ規模拡大を図る。このため、収穫時期や品種ごとに区画を整理し、SSによる農薬の散布等ができるよう、効率的な園地設計・整備を行う。

多積雪地帯では、支柱の設置や雪解け時の消雪剤散布等の管理が必要。

野ネズミ、ウサギ等の鳥獣害対策が必要。

## ②品種構成の適正化による収穫等作業時期の分散

早生、中生、晩生品種をバランスよく組み合わせることで、着色管理や収穫等の作業時期を分散する。

### 取組の成果

○青森県の農家Aでは、早生～晩生までの品種をうまく組み合わせ、規模拡大(昭和55年:3ha→平成18年:12ha)を実現。

早生品種 :26%  
中生品種 :15%  
晩生品種 :59%

### 普及に当たっての留意事項

・導入する品種については、販売戦略や経営規模を考慮して決めることが必要。  
・改植を行う場合は、わい化栽培や園地整備を併せて行い、効率的な生産体制を整えることが重要。

りんごの収穫時期

	9月	10月	11月
早生品種	←→		
中生品種		←→	
晩生品種			←→

## ③園地整備による作業時間の削減

高齢化等に対応するため、農業機械の安全・効率走行のための園地の簡易な起伏修正を行い、併せてわい化栽培を導入。

### 取組の成果

○青森県の農家3戸では、園地整備に加え、わい化栽培により作業が全般的に省力化されることから、余力を着色管理作業に仕向け高品質化を推進。10a当たり労働時間は、全体で213時間から196時間と1割減少。

### 普及に当たっての留意事項

・園地整備を行うには、経営計画に基づき整備することが重要。  
・改植やわい化栽培の導入と併せて行い、効率的に整備することが重要。



園内作業道が整備された園地

## ④摘花剤・摘果剤の利用による摘花・摘果作業時間の削減

摘花剤（石灰硫黄合剤、エコーキー）  
・摘果剤（マイクロデナポン等）の利用により、その後の摘果作業時間を削減。

### 取組の成果

○青森県の農家Cでは、10a当たり摘果時間が15%削減。

（薬剤コスト：石灰硫黄合剤：700円/10a、  
マイクロデナポン959円/10a）

また、品種ごとに区画を整理し、SSで散布することにより、より一層の省力化が可能。

### 普及に当たっての留意事項

・授粉樹や訪花昆虫の有無、開花期間中の天候などを考慮し、十分な開花、結実が見込まれる状況で散布する。

## ⑤共同防除組織の設立による防除作業の効率化

共同防除組織を設立し、機械や薬剤の購入費を節約するとともに、オペレーターに任せることにより、防除作業を効率よく実施。

### 取組の成果

○秋田県のD地区では、共同防除組織を設立することで、

- ・共同購入により薬剤費を5%削減。
- ・オペレーターに作業を任せることにより、熟練者が作業を行うことで労働時間を5%削減。他方、オペレーターは、作業に応じた収入を得ることが可能。

### 普及に当たっての留意事項

- ・SSでの薬剤散布に当たっては、近隣作物へのドリフトに注意が必要。
- ・高齢化が進み、個人の防除作業が困難になっているため、新たな共同防除組織を設立が有効。
- ・構成員の減少やオペレーターの高齢化に対応し、計画的なオペレーターの育成が必要。



スピードスプレーヤーによる防除

## ⑥動力授粉機の利用による授粉作業時間の削減

動力授粉機を利用することにより、作業時間を削減しつつ、結実を確保。

### 取組の成果

- 動力授粉機を利用することで、人手で行う人工授粉に比べ、労働時間は
  - ・背負式動散機の場合9割削減。
  - ・電池式受粉機の場合6割削減。

### 普及に当たっての留意事項

- ・人手で行う人工授粉に比べ花粉使用量が多いため、経営規模に合わせて方法を選択することが重要。
- ・マメコバチ等の訪花昆虫との併用により、さらに授粉効果が高まる。
- ・しっかり授粉した場合には、摘果剤を利用する等、摘果の作業方法についても併せて省力的に行うことが重要。



背負式動散機での授粉作業  
(トラクター利用によりさらに軽労化、写真の事例は成園面積6ha)

## ⑦訪花昆虫の利用による授粉作業の削減

マメコバチ等の訪花昆虫を利用することにより、授粉作業を削減しつつ、結実を確保。

### 取組の成果

- 授粉作業を省力化。

### 普及に当たっての留意事項

- ・授粉作業に要する時間は削減されるが、マメコバチの管理時間が若干必要。
- ・授粉樹を植えておくことが必要。



園地でのマメコバチの巣の設置状況



電池式羽毛回転型授粉機での授粉作業  
(写真はナシの事例)

○ 受粉方法の違いによる作業性、効果等の比較

受粉方法	結実効果	種子形成	省力性	軽労効果	花粉使用量	単位時間作業性	単位面積コスト
電池式受粉機	○~◎	○~◎	○	◎	○	△	○
背負式動散機	○	△	◎	△	×	◎	△~×
綿棒受粉	◎	◎	×	△	◎	×	◎

(岩手県農業研究センター、研究レポートNo.121)

## ⑧着色管理作業の削減

○玉回し、葉摘み、反射シート設置、袋かけ等の着色管理作業が削減できる黄色品種や着色が容易な品種を導入する。

○販売戦略の一環として、光センサーを通して糖度を保証する、直売所において商品の説明を行いながら販売する等により、玉回し、葉摘み等を行わず無袋で栽培したりんごを販売する。

### 取組の成果

- 玉回し、葉摘み等を行わないことで、
- ・玉回し、葉摘み作業: 36hr/10a(ふじわい化) → 0hr(黄色品種わい化)
  - ・糖度が1～2度上昇。

- 無袋栽培にすることで、
- ・袋かけ・除袋作業: 18.3hr/10a → 0hr/10a
  - ・袋代: 2万9,700円/10a → 0円/10a
  - ・糖度が1～2度上昇。

### 普及に当たっての留意事項

- ・品種、栽培適地が限定される。
- ・わい化栽培や園地整備を併せて行い、効率的な生産体制を整えることが重要。

### 普及に当たっての留意事項

- ・消費者への商品説明により、外観にとらわれない食味本位の販売が可能な体制づくりが必要。



黄色品種: シナノゴールド



着色が容易な品種: 秋映(あきばえ)



葉とらずりんご: 直売所で販売。

## 優良農家の取組事例

コスト削減に向けた様々な取組を組合せ、生産コストの削減を実現している優良な農家の事例を紹介するものです。

### 事例1 わい化栽培を導入したりんご大規模経営による経営費、作業時間の削減 (青森県五所川原市)

#### ● 経営の概要

- ◇個人経営
- ◇経営面積12ha(りんご12ha)
- ◇労働力20名(うち雇用16名)

昭和55年からわい化栽培による園地拡大を図り、スケールメリットを活かしたりんご大規模経営に取り組んでいる。

生産から販売(9割を東京市場出荷)まで一貫的に経営を展開することで、流通経費を削減し所得向上に努めている。

#### ● コスト削減の取組

##### ①わい化栽培による規模拡大

早期結実で短期間に成園化が見込めるわい化栽培を取り入れ、計画的に規模拡大。

経営規模:3ha(S55)→12ha(H18)

流通経費を含む10a当たりの農業経営費:地域の平均的な経営に比べ408千円と、2割削減。

##### ②品種構成の適正化

早生、中生、晩生品種をバランスよく組み合わせることで、労働競合を防止。また、優良着色系統の導入や無袋栽培により着色管理を省力化。また、苗木の自家生産により苗木費を削減。

早生品種:26%

中生品種(黄色品種含む):15%

晩生品種(着色管理必要):31%

晩生品種(黄色品種):28%

③の機械化と併せて行うことで、10a当たりの作業時間は172時間と、地域の平均的な経営に比べ、2割削減。

##### ③機械作業を重視した園地づくり

栽植間隔を広げることで、低樹高化、機械化を実現。

マニユアスプレッダー、ブロードキャストによる堆肥、肥料散布により施肥時間の削減。トレーラーの樹列間走行により収穫時間を削減。

SSを利用した摘花剤・摘果剤散布による摘果作業時間の削減。

##### ④完熟堆肥による土づくり

籾殻堆肥による土づくり(4ト/10a、年)で、化学肥料を低減。10a当たりの肥料費:地域の平均的な経営に比べ1割削減。

##### ⑤個人選果、個人出荷による流通経費の節減

冬期間に東京市場に直接出荷することで流通段階の中間マージンを節減。

小型の選果施設と冷蔵庫(約2千万円の冷蔵庫が2台)を整備。

流通経費が127千円/10aと、地域の平均的な経営に比べ約半分。

#### 取組の成果

■スケールメリットを活かした効率的な活用により、農機具費、光熱動力費が地域平均よりそれぞれ約4割削減(25千円/10a)、約1割削減(10千円/10a)

■作業効率が向上し、労働時間が地域平均より約2割削減(172時間/10a)

■苗木・堆肥の自家生産、SSの利用等により、苗木費・肥料費・農業薬剤費を約1.5割削減(53千円/10a)

■選果・出荷を自ら行うことで、流通経費が地域の地域平均に比べ約半分(127千円/10a)

## 事例2 家族労働時間の削減と所得の向上を実現(岩手県奥州市)

### ● 経営の概要

- ◇個人経営
- ◇経営面積10.59ha  
(りんご9.19ha、りんご苗木0.9ha、育種0.5ha)
- ◇労働力6名(うち雇用2名)

りんご生産販売及び苗木生産販売に加え、近年は育種にも取り組んでいる。経営者が全体管理と作業指示、妻が会計、長男が整枝せん定や薬剤散布、出荷搬送等の機械作業、長男の妻が産直管理を担当し、家族の役割を明確に区分している。また、労働条件についても、原則、日曜日を休日とし、家族4人が独立した給与、賞与体制が取り決められている。

### ③授粉・摘果作業の省力化

授粉の効率化のため、訪花昆虫(マメコバチ)の自家増殖技術を確立し、全園地に導入するとともに、自家開葯した花粉を利用した、機械(背負い式)による人工授粉を実施。

その結果、安定した結実が確保され、摘花剤の利用により早期に一輪摘果することが可能になり、大規模経営体にも関わらず省力化と同時に高品質生産及び単収増加が図られ、隔年結果のない安定生産を実現。

### ④安価な苗木の生産

りんご苗木を自家生産することにより大幅にコスト削減。

### ● コスト削減の取組

#### ①理想的なわい化栽培技術の確立

全園地にわい化栽培を導入し、高品質、省力、早期多収を実現している。作業性と日当たりを重視した整枝せん定の方法や苗木の段階から低樹高化する技術を確立。

#### ②省力品種の導入

「ふじ」、「つがる」、「ジョナゴールド」では着色の良い系統を導入し、着色管理作業を省力化。

#### ⑤低価格機具等の利用

投資コストを抑えるため、古電柱を用いたトレリスや建物、中古農機具などを活用。

## 取組の成果

■雇用労賃が多いため、経営費は地域平均よりも増加しているものの、10a当たり家族労働時間を8割以上削減するとともに、高品質果実の安定生産と単収増加が図られ、10a当たり所得は2倍以上である。

## その他優良事例

No	地域	経営概要	コスト縮減に向けた主な取組	成果	ポイント
1	青森県 個人	・経営面積 りんご3.9ha	園地ごとの区画ごとに品種を統一し、作業移動時間の短縮を図るとともに、無袋栽培、薬剤摘花・摘果剤の利用により省力化。	品種を統一することにより、摘果・着色管理、収穫の作業効率が改善。摘花剤・摘果剤を利用することにより、摘果作業時間が約15%削減。	品種を統一する際に、3年間肥培した大苗を植え付けることで、早期成園化が図られ、成園費が削減。