

北海道産

秋まき小麦の収量アップのために

— 収量と安定性の向上を考える! —



〈 キーポイント ⇒ 収量変動をなるべく小さくする 〉

- ・2017年、複数の生産者の秋まき小麦収量が、1t/10aを超えた
- ・北海道の条件を考えれば、世界トップレベルの技術水準
- ・この水準から考えれば、全道平均収量600kg/10a以上を目指すことは夢ではない
- ・そのためには、今一度、基本となる栽培条件を見直すことが必要

1

収量向上と収量変動の現状を把握する

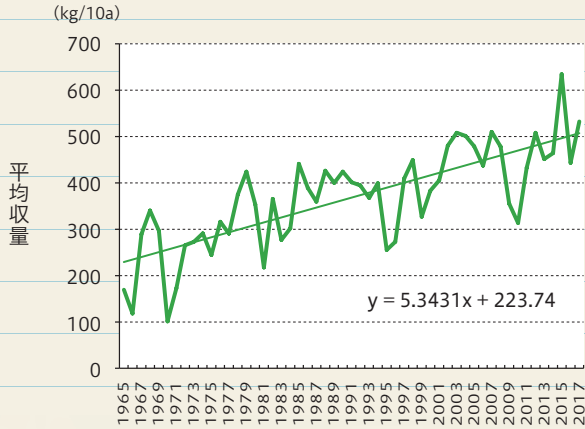


図1. 全道秋まき小麦収量の推移

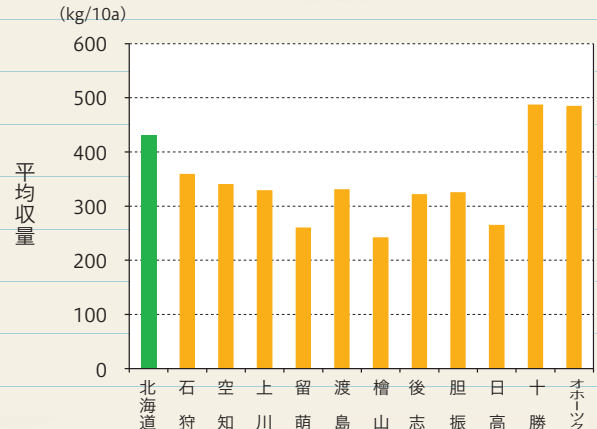


図2. 地域別小麦収量の比較(1997~2016年)

北海道の小麦収量は、過去50年で大幅に向上したが、収量が大きく低下している年もある
また、地域別にみれば、まだまだ大きな差がある

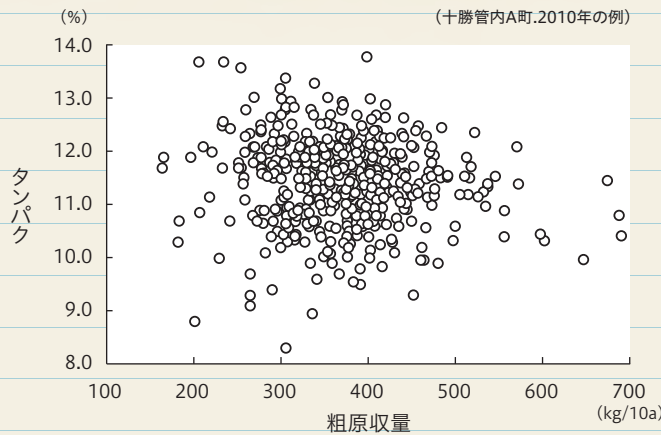


図3. 特定市町村の小麦収量とタンパク質含有率のばらつき

地域の収量と品質のばらつきは意外と大きい → この要因を考えることが重要

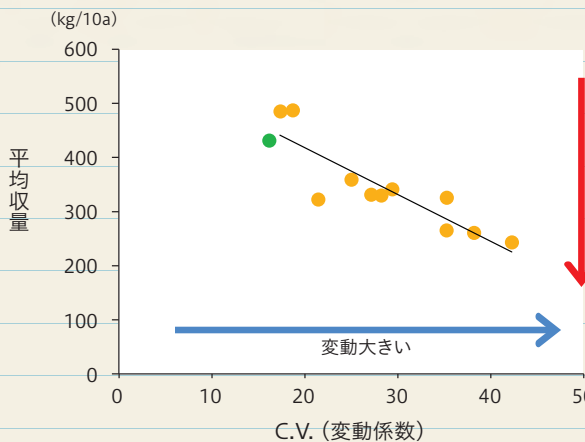


図4. 地域別収量と収量変動の関係

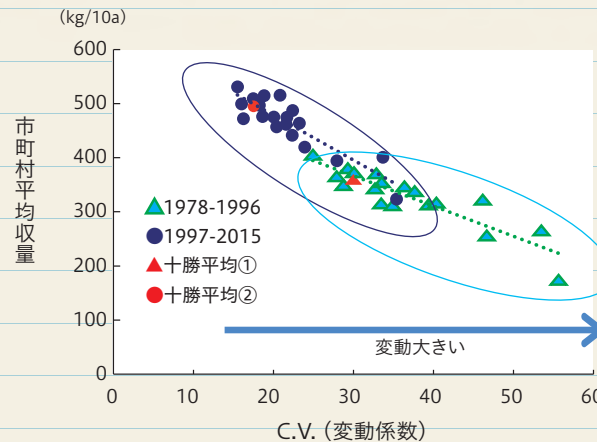
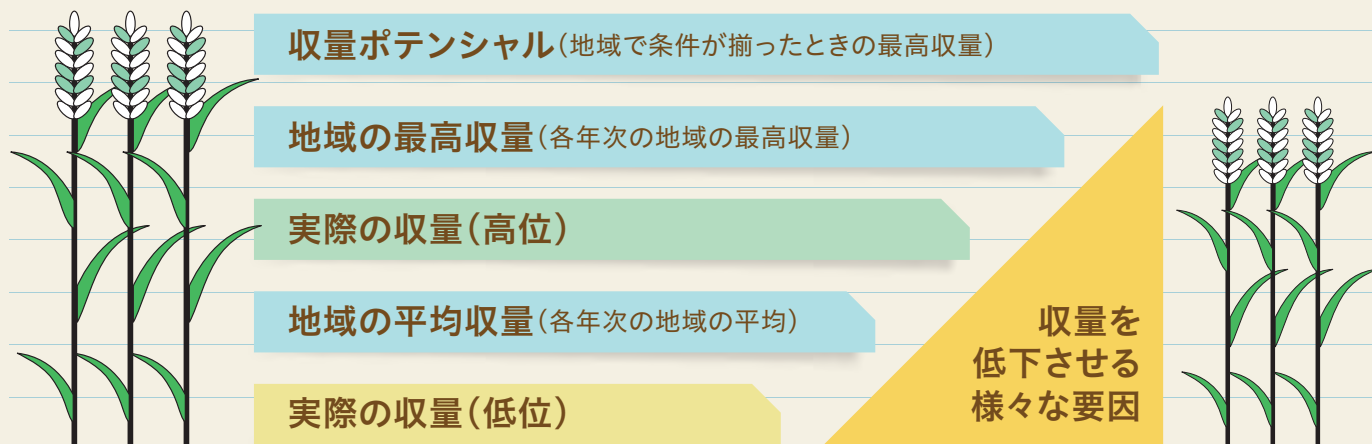


図5. 十勝地域の市町村収量と収量変動の関係

地域や市町村の小麦収量と年次による収量変動には関係があり、ばらつき(変動)が大きいと収量が低くなる傾向がある → 収量が高い地域は、変動が小さい

キーポイント → 小麦収量のばらつき(変動)は、収量の高さ、低さに関係している!



収量1t/10aは、条件が揃った時の最高収量、つまりその場所のポテンシャル収量と考えられる一方で収量を低下させる要因には、様々な個別要因がある。そして実際の収量は、ポテンシャル収量から様々な要因による収量低下の差として示すことができる。これを式で表すと次のとおりになる

$$\text{実際の収量} = \text{ポテンシャル収量} - \Sigma \text{個別要因による収量低下}$$

※ Σ は、それぞれの結果全てを合わせた総和を意味する。

小麦栽培の「基本技術」は、高品質で多収をあげるための技術。それぞれの項目でどうなっているか考える必要がある。最初は、何と云っても土壌条件。土壌の物理性、化学性に大きな欠点があれば、それだけで多収は望めない。「土づくり」がいつの時代でも大事にされるのはやはり最も重要だから → 畑作物は、地力で獲る

表1. 主な基本技術の項目

- ほ場の透排水性改善 (暗渠、明渠等)
- 土壌の物理性改善 (有機物施用、心土破碎等)、化学性改善 (pH等)
- 土壌病害対策
- 品種に対応した栽培法 (適期播種、播種量、分追肥量・時期、生育量管理、総窒素施用量等)
 - ※踏圧 (麦踏み)
- 土壌診断・生育診断に基づいた施肥法
 - ※倒伏防止のための生育調節剤使用
- 除草・病害虫防除技術
- 品質制御技術
- 適期収穫・乾燥貯蔵技術
 - (※必要に応じて)

キーポイント → 基本技術の励行は、変動を小さく、収量低下を少なくする

基本技術励行

リスク低減

各種要因による収量低下縮小

ばらつき制御

多収安定・高品質

基本技術励行は、収量向上への様々な「リスク」を減らすことにつながる。更に言えば経営にとってのリスクを減らす。基本技術をやらない、あるいはできないということは収量低下リスクが、それだけ増えるということになる。多収のためには減収要因であるリスクを一つずつ、つぶしていく必要がある

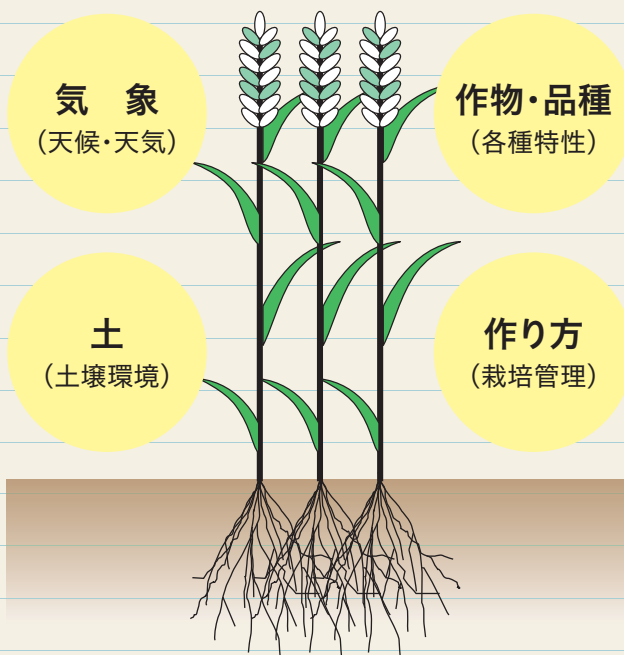


図6. 収量並びに収量変動に関わる4つの要因

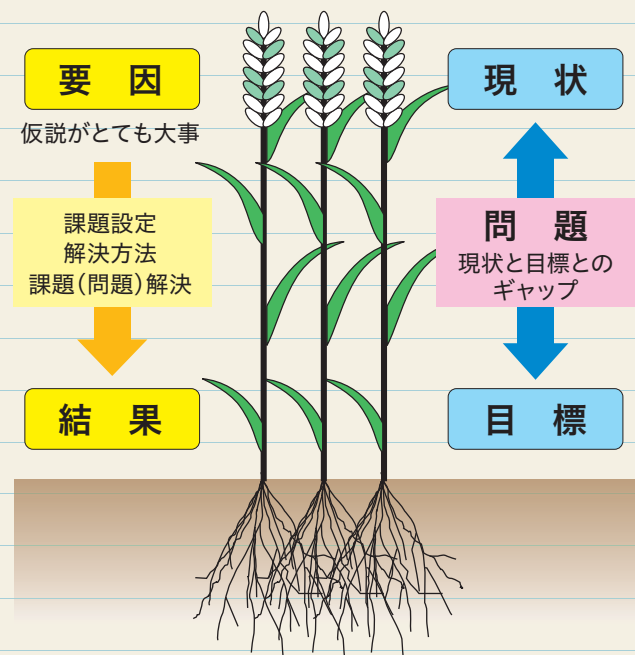


図7. 多収のための要因分析と課題設定

収量とその変動を考える場合には、
個々の要因について深掘することが重要

現状と目標のギャップが問題
多収のための課題設定を考える

多収(問題解決)の
ための手順

1. 現状を把握し、整理する
2. 目標収量を決定する
3. 目標と現状とのギャップである問題を考える
4. 基本技術から、問題の要因(原因)を考え、それを解決するための方法・課題を設定し、実行する
5. 結果とその成果を整理する
6. 次の年の改善方法を考え、それを繰り返す

キーポイント

多収栽培は、現状と目標のギャップである問題を解決すること！
問題を課題に落とし込み、具体的な改善計画(課題設定)を考える

多収のための土壌、生育条件

(A町、2010年の例)

高収量が期待できる条件

- ・適度な有機物を含み透水性良好
- ・土壌の化学性が適性範囲
- ・有効土層が60cm以上
- ・適正な輪作
- ・土壌、生育に応じた施肥管理
- ・地下部・地上部とも旺盛な生育 (ただし、過繁茂や倒伏はない)
- ・十分な窒素吸収
- ・登熟期間が長い
- ・雑草、病気が少ない
- ・穂発芽しない

収量が低下する不良条件

- ・土壌の物理性・化学性が劣る
- ・有効土層が浅い、耕盤層がある
- ・地下水位が高い、過湿である
- ・連作、短期輪作
- ・施肥が適切でない (倒伏or穂数少)
- ・窒素吸収量が少ない (生育量不足)
- ・登熟期間が短い
- ・枯れ上がりが早い (不良土壌条件、水不足)
- ・雑草の発生が多い
- ・病気がコントロールできていない
- ・収穫が遅く、降雨が多い



基本技術の励行

- ・収量ポテンシャル高い
- ・制限要因が小さい、少ない

基本技術ができていない

- ・収量ポテンシャルが低い
- ・制限要因が多い、大きい

図8. 多収、低収になる土壌・生育条件

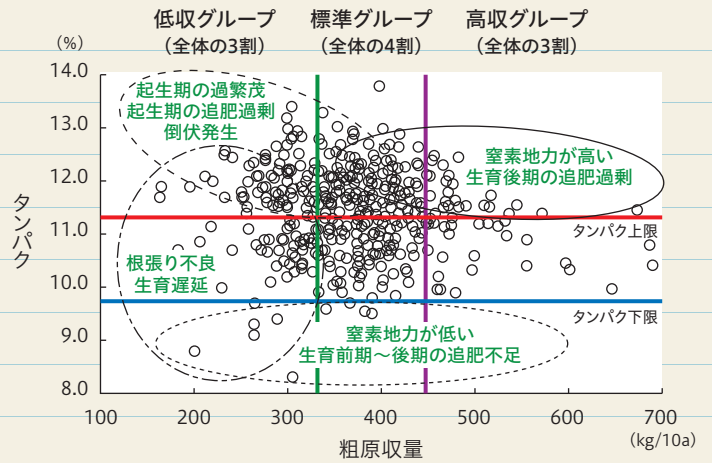


図9. 収量変動要因の解析事例① [収量・タンパク質分布と生産性阻害要因]

収量とタンパク質含有率からの関係から、不良要因を推察することもできる
また、ほ場の地力を考えることもできる

表2. 収量変動要因の解析事例② [道央転換畑における秋まき小麦の収量・品質制限要因と改善策]

項目	不良事例	原因	想定される改善策	改善の目安
物理性	・根張り不良 ・土壌の過湿、過乾燥	・難透水層・硬盤層が浅い位置に存在 ・地下水位が高い	・心土破碎を密に実施 ・暗渠整備	・有効土層60cm以内に飽和透水係数 10^{-5} 以下の難透水層が存在しない ・地下水位60cm以下
播種	・起生期の生育不良	・10月以降の播種 ・過湿条件での耕起・播種	・適期播種 ・心土破碎、額縁明渠などによるほ場乾燥促進	・晩限を過ぎた場合でも、9月中の播種を厳守し、10月以降に播種しない (道央中・南部)
施肥	・過剰 ・不足	・土壌・生育診断法の不備 ・収量水準を考慮しない施肥 ・土壌理化学性不良および生育不良による施肥効率の低下	・施肥ガイドを基本に、収量水準及び品質を考慮した施肥を行う	上記の改善策を実施

参照:「道央転換畑における秋まき小麦の収量・品質変動要因と改善策」(H20指導参考事項) 中央農試・生産研究部・水田転作科、生産環境部・栽培環境科

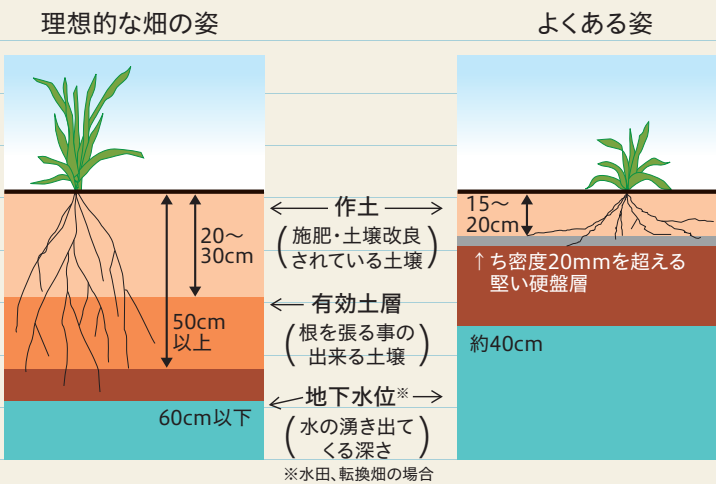


図10. 理想的な畑の姿

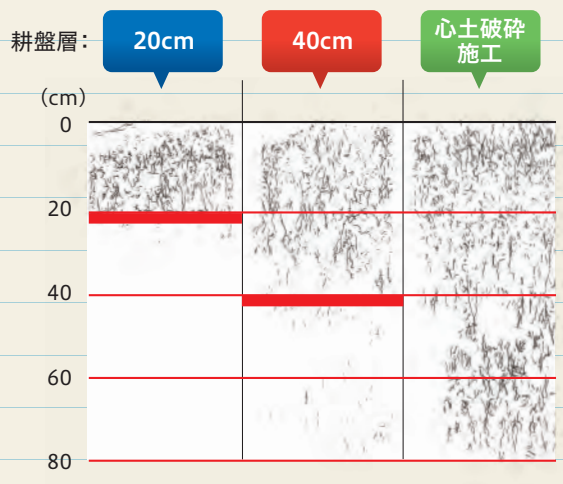
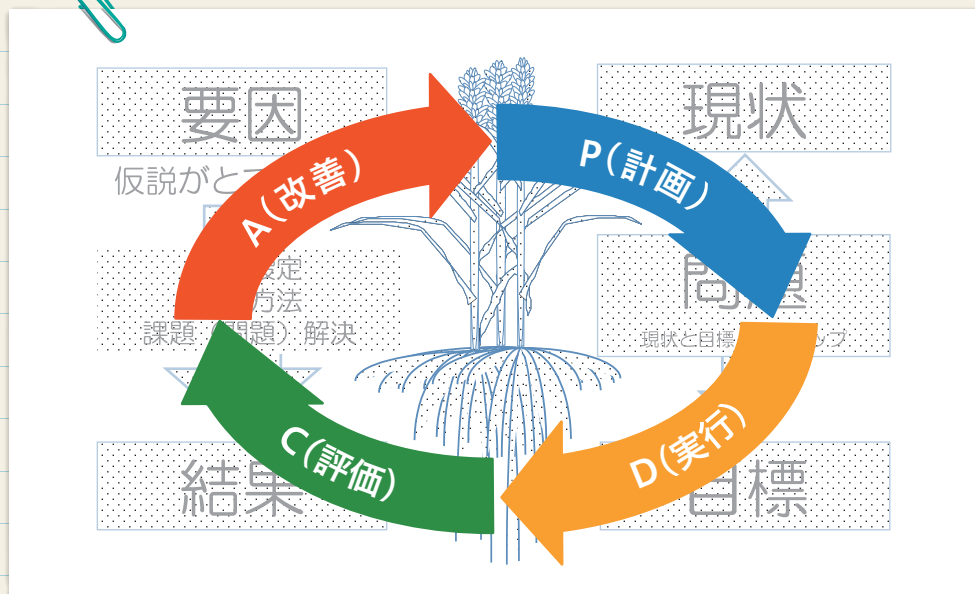


図11. 耕盤層による根の伸長への影響と心土破碎の効果

ほ場条件の改良には、長い時間がかかるが、毎年の継続した取り組みが必要
根をしっかりと伸ばすことができなければ、多収は望めない

多収栽培 → 現状・目標 → 要因分析 → 課題・問題解決

高品質多収安定のためのPDCAサイクル



キーポイント

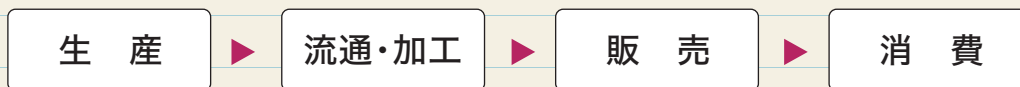
多収のための課題設定および計画立案(P)、実行(D)、結果の評価(C)、振り返りと次年度改善(A)。このPDCAサイクルを繰り返していけば、必ず収量は向上する

4 これからの道産小麦

技術開発への期待:

能力の高い新品種の開発、栽培技術の改良、基盤整備の継続した取り組みが非常に重要
これまで制御が困難であったほ場内の生育や収量のばらつきについてもセンシングによる可変施肥技術で一定の制御が可能になってきた
今後は、予想される気象変動、人口減少への対応や地域での適切な輪作体系維持と効率的なほ場作付、省力・省人化、更なる生産性向上など、持続的な農家経営、地域営農システムのための技術開発と改善に向けた取り組みが益々求められる

道産小麦のバリューチェーン:



道産小麦の価値を高め、繋いでいく

北海道産小麦は、春まき小麦を含めて様々な品種が育成され、品質や生産量が以前に比べて向上し、多くの実需者の皆様に積極的に使っていただけるようになった。この道産小麦の需要を維持するため、また更に大きくするためには、生産量と品質の安定が不可欠

それには、個々の生産者の収量・品質向上への継続した取り組みが重要だが、生産、流通、加工、販売、消費に関わる全ての方々が、それぞれの過程で道産小麦の価値を上げるために、「協働」して問題解決に取り組むことが、最終的な道産小麦の価値を高めることにつながる

キーポイント

皆で道産小麦の“強み”と“魅力”をもっともっと大きくしていきましょう！
関係者皆さんの対話と協働が明日の道産小麦をつくる

【コラム】多収安定の4つの重要ポイントを振り返る

道産秋まき小麦の収量は、関係者の絶え間ない努力と基盤整備、新品種開発、栽培法改良などの技術開発により大きく向上しました。以前は、各種の雪腐病などによる冬枯れ、穂発芽等により大きく収量が低下していましたが、「ホクシン」の普及後は、収量変動は以前より小さくなっています。水田地帯の収量水準も高くなってきました。品種が「きたほなみ」に置き換わり、さらに収量水準が上がりました。そのような中で、今一度、秋まき小麦栽培の重要ポイントの再確認をしてみましょう

① 適正播種

従来、播種期・播種量は、主に冬枯れ防止と越冬茎数の確保を重点に考えられていましたが、現在は、最終的に穂になる茎を越冬前に確保することと越冬後の窒素施肥管理のための適正播種を考えます。結果として、播種期は、これまでと同様ですが、必要な播種量はかなり少なく、播種床造成や播種深度、播種精度などにこれまで以上に気をを使う必要があります



播種の精度を上げて、
多収のためのスタートダッシュ！

② 窒素施肥

多収のための窒素施肥についての考え方は、必要な時期に必要な量を施用し、健全で旺盛な生育をさせることにつきます。気をつけることは、春の起生期からの生育をなるべく早くすること、幼穂ができるころの茎葉の窒素濃度を高く維持すること、最も生育が盛んになる時期である節間伸長期に十分な窒素を供給できるようにすることが大切です。ただし、生育に対して過剰な窒素施用により、過繁茂にしたり、倒伏させては絶対にいけません。そして開花後は、健全な緑の葉を長く維持するため、必要に応じて葉面散布による窒素追肥と病害防除を行います

生育に合わせた窒素施肥により、
健全で旺盛な生育と開花後の緑の葉を維持！

③ 光合成と緑葉の維持

小麦子実のための光合成産物は、おもに開花後に作られます。開花後から登熟までの光合成産物が多ければ多いほど多収になります。出穂開花までの栽培管理は、光合成産物の入れ物(穂)と健康な体(茎葉)を作るため、そして開花後の栽培管理は、穂に光合成産物をできるだけ多く入れるためのものです。多収にするには、入れ物を大きく、そして入れ物になるべく多くのものを入れることが必要です。そのためには、旺盛な生育と健全な緑の葉をなるべく維持するための栽培管理が必要です



**光を十分に吸収・利用できる草型をつくり、光合成を盛んに！
健全な葉は、多収に必要な立派な穂をつくり、粒の充実を良くする！**

④ 土づくり



どの作物でも地力が大切です。十分な有効土層を確保し、深くまで根を伸ばすことができ、必要な養分を吸収することができ、そして必要な水分を維持、過剰な水分を排出できるための土づくりが、多収安定のために最も重要です。また、将来の気候変動への対応としても大切です。今一度、土づくりの重要性の確認と継続した取り組みを

**土づくりこそ多収の原点！
土づくりに始まり、土づくりに終わる！**

執筆者：前道総研十勝農業試験場長 柳沢 朗