

VI. 2030 年代に向けた対応方向

1. 2030 年代に想定される変化

前章までの結果に基づき、2030 年代（CCSR 予測値による）に想定される現在からの変化を作物別に表VI-1 にまとめた。

本研究で用いた 2030 年代の気候データでは、5～9 月の月平均気温は現在より 1.3～2.7℃上昇し、同期間の日射量は現在比 0.8～0.9 倍で、6～7 月に多雨が予測されている。

表VI-1 2030 年代に想定される現在からの変化

作物	生育	収量	品質	病害虫、その他
水稻	①移植可能日や出穂期が早まる。 ②安全出穂期間が長くなり、遅延型冷害リスクは減少。 ③生育の前進により冷害危険期の気温はわずかに高まるに過ぎず、地域によっては障害型冷害（不稔発生）リスクが残る（「きらら397」並の中生種を想定）。	登熟期間の気象条件から推定すると、現在並～やや増収（現在比98～106%）。	登熟気温の増大により、アミロース含有率(%)は0.9ポイント、タンパク質含有率(%)は0.2ポイント低下し、良食味化する（「きらら397」、成苗を想定）。	①直播では、出穂期が早まることにより、全道で中生品種の栽培が可能。 ②いもち病の発生増加。
小麦	①融雪期の前進と春以降の気温上昇で、起生期と成熟期が早まる。 ②登熟期間はほとんど変わらない。	①気温と日射量から推定したポテンシャル収量は8～18%減少（「ホクシン」を想定）。 ②生育後半の降水量増加により水分不足が緩和され、増収する地域もある。	成熟期から収穫期の降水量増加により、倒伏、低アミロ（穂発芽）、赤かび被害のリスクが高まる。	①播種適期は6～10日程度遅くなる（「きたほなみ」対象）。 ②根雪始期の遅れにより、雪腐病は減少し、凍害リスクは増加か？ ③6月以降の降水量増加により赤かび病の発生が高まる。
てんさい	気温と日射量から推定すると、最大糖量に達する日が遅く（生育日数が長く）なり、収穫適期は遅延する。	生育期間の気温から推定すると、 ①根重は12%増加。 ②根中糖分(%)は0.8ポイント低下。 ③糖量（根重×根中糖分）は6%増加。		気温上昇と7月以降の降水量増加により、褐斑病、葉腐病、根腐病、黒根病が多発。
ばれいしょ	萌芽期はほとんど変わらないが、枯凋期が早くなり、生育日数は短くなる。	①日射量の減少により15%程度減収。 ②植付期の前進により生育日数は現在並となるが、減収の回復は見込めない。 （以上は「紅丸」並の中晩～晩生種を想定）	でんぷん価は8～9月の気温上昇により低下。	①高温と6～7月の多雨により疫病の初発が早まる。 ②軟腐病・青枯病の発生が増える？
大豆	①播種期を現在並とすると、開花期と成熟期は6～9日程度早まる（やや早の「ユキホマレ」、中生の「トヨムスメ」を想定）。 ②気温の上昇、無霜期間の延長により、現行の「道産豆類地帯別栽培指針」での地帯区分は1～2ランク上位に移行。	①「ユキホマレ」は、現在の6～8月平均気温が18℃以下の地域では増収、それ以上では減収。 ②「トヨムスメ」は、ほとんどの地域で増収。	裂皮粒やしわ粒の多発による落等。	①菌核病、紫斑病の発生。 ②食葉性害虫、カメムシ、マメシクイガの被害が増大。
小豆	播種期を現在並とすると、開花期と成熟期は7～10日早まり、栽培可能地域が根室管内にまで拡大（中生の早の「エリモシウスズ」を想定）。	①十勝・オホーツク・胆振では12～19%の増収、後志・渡島・檜山では0～4%の微増、石狩・空知・上川・留萌は2～4%の減収。 ②各地域の作付面積が現在並とすると、道内生産量は12%増加。	登熟期間の気温上昇により、百粒重が減少し、道央・道南の一部で流通規格内歩留が低下。	①各種病害（茎疫病、萎凋病など）の発生拡大。 ②メイガ、カメムシによる食害虫、アズキノウムシなどの貯穀害虫による被害の増加？
牧草	①融雪期の前進と気温上昇で、1番草の萌芽期は12日、出穂期は13日早まる。 ②1番草の生育日数は変化なし。 （以上は早生のチモシー単播、チモシー・マメ科草混播草地を想定）	①日射量の減少により年間収量は10～20%減少。 ②気温上昇のみを考慮すると、現在と同等かわずかに増収。 （同左、かつ年2回刈り）	適期収穫の遵守により、大きな問題なし。	かび毒産生病害（麦角病、黒かび病）の発生拡大？
飼料用とうもろこし	播種から絹糸抽出期までの期間が短縮。	各地域の作付面積が現在並とすると、気温の上昇、および昇温程度に合わせた熟期の遅い品種への変更により、全道では約10～14%の増収。	過熟による子実デンプンや茎葉繊維の消化吸収率の低下。	すす紋病等の多発？

注1) 2030年代の気象はCCSR予測値による。また気温の年変動幅は現在並と仮定した。

注2) 特に断りがない場合、表中に記載の数値は全道の平均的な値である。

注3) 不確実性が特に高い事項については「？」を付記。

2030年代の生育は、水稻、秋まき小麦、豆類、牧草では、融雪期の前進と春季の気温上昇によって移植可能日や播種期（あるいは起生期や萌芽期）が現在よりも前進し、開花期や成熟期なども全般に早まる傾向にある。しかし、登熟期間や生育日数は現在と大差ない場合が多く、生育期節全体が現在よりも早い時期へシフトすると予想される。ばれいしょ、飼料用とうもろこしについては、気温上昇によって生育日数は現在よりも短縮される傾向にある。

収量性は現在と比べ、水稻では登熟期間の気温上昇と日射量低下が相殺して現在並～やや増収する。冷害リスクについては、遅延型冷害の発生は減少するが、生育ステージの前進により、冷害危険期の気温は現在よりもわずかに高まるに過ぎないため、地域によっては障害型冷害（不稔発生）による収量・品質の低下リスクは依然として残る。小麦では日射量の低下で減収、豆類では品種間差はあるが気温上昇で概ね増収、牧草では日射量の低下で減収、と見積もられる。とうもろこしでは熟期の遅い品種への変更によって増収が可能なのに対し、ばれい

しょでは植付期を早めても日射量の低下により減収すると予想される。てんさいについては、気温上昇による収量（根重）増加の寄与が根中糖分低下に勝り、現在と同程度の生育日数であれば、糖量は現在よりも増加すると予想される。ただし、他作物と異なり、生育日数が現在よりも長くなり、最大糖量に達する日（収穫適期）が現在よりも遅延すると見込まれるため、多収の実現には収穫時期の見直しが必要である。

品質に関しては、水稻でアミロース含有率の低下による良食味化が期待される他は、小麦では成熟期～収穫期の多雨による品質低下が、また豆類では裂皮粒の増加や百粒重の低下などが危惧される。とうもろこしでは過熟による子実でんぷんの消化吸収率の低下が、ばれいしょではでんぷん価の低下が懸念される。

病害虫の発生に関しては、水稻のいもち病、秋まき小麦の赤かび病、てんさいの褐斑病・根腐病などの増加が予想され、そのほかにも高温多雨条件で発生しやすい病害や虫害の発生が懸念される。

表VI-2 2030年代に向けた技術的対応方向

作物	品種開発の方向性	栽培技術の対応方向	
水稻	①作期の拡大に伴う適正熟期の見直し ②各種障害抵抗性(耐冷性含む)品種 ③いもち病等の病害虫抵抗性品種	①作期の拡大に伴う栽培技術(各生育期における生育指標含む)の見直し ②地帯別作付指標の見直し ③直播栽培の拡大	病害虫の発生程度に応じた適期防除
小麦	①耐凍性、耐倒伏性、穂発芽耐性品種 ②赤かび病等の病害抵抗性品種	①播種適期、播種量、起生期以降の施肥体系の見直し ②各生育期における生育指標の見直し ③圃場排水性の確保。	
てんさい	①高糖性品種 ②各種病害抵抗性品種	①作期の拡大による目標収量や収穫適期の見直し ②直播栽培適地拡大への対応	
ばれいしょ	①高温耐性、高でんぷん価品種 ②各種病害抵抗性品種	①植付期の前進による塊茎肥大期の高温の影響緩和 ②培土量の増大による地温変動の緩和	
大豆・小豆	①高温耐性、加工適性に優れた品種 ②各種病害虫抵抗性品種	①栽培地帯区分の見直し ②高品質化のための播種適期の見直し	
牧草	各種病害抵抗性品種	①晩生品種等の導入による収量確保 ②草地の排水性確保と保水性改善	
飼料用とうもろこし	①高温耐性品種 ②本州向け遺伝資源の導入などによる子実用とうもろこし品種	①播種期の前進と生育促進に伴う栽培適地および収穫適期の見直し ②雑草の適期抑制 ③子実用とうもろこし栽培技術の検討	

2. 2030 年代に向けた技術的対応方向

以上の予測に基づき、2030 年代に向けた技術的対応方向を、品種開発および栽培技術分野に分けて表VI-2 にまとめた。

品種開発の方向性としては、高温・湿潤環境下で増加すると予想される各種病害虫に対する抵抗性品種の開発が、本道におけるクリーン農業推進の観点から、これまで以上に重要となる。また、小麦における穂発芽耐性の強化や畑作物全般における湿害耐性の強化が必要である。その一方で、水稻では穂ばらみ期の耐冷性、秋まき小麦では耐凍性のように、寒さに対する耐性の付与も従前通り求められる。また、すべての作物に共通して、高温耐性の付与が次第に重要となる。将来の気候変動については不確実な点も多いことから、今後の気候変動の動向を的確に見極めつつ、長期的な育種目標の設定が必要とされよう。

一方、栽培技術面では、これも全作物に共通して、作

期の拡大・移動・短縮等に応じた栽培技術の見直しが最優先と考えられる。具体的な例を挙げれば、播種・移植適期・収穫期の変更、施肥体系の再構築、栽培地帯区分の変更、各生育期における生育指標の見直しなど多岐にわたる。これについては、今後の作物の気象反応を注意深く観察しながら、各種の予測等も踏まえて、現行の栽培技術をベースとして修正を図り、対応していくのが現実的である。また、病害虫の発生程度に応じた適期防除の励行はもちろん、新たな病害虫の発生への対策も視野に入れた準備が必要である。あわせて、畑作では、今後の降雨変動に対応すべく、圃場の排水改良や保水性改善などの農地の基盤整備がこれまで以上に重要となる。

なお、具体的な対応にあたっては、現行の品種で実施可能な栽培技術分野を優先的に実施しつつ、抜本的な対応である品種開発を同時並行的に進めることが効率的と考えられる。

(中辻 敏朗)