良質・良食味米安定生産・出荷のための栽培技術

－産米の蛋白含有率低下、売れる米づくりを目指して－

Ⅱ 平成29年の稲作経過と本年の取り組みに向けて

道南編（渡島・檜山）

1 平成29年の気象経過と作柄状況

2 平成30年の米づくりに向けて

執筆：北海道農政部生産振興局　技術支援課　道南農業試験場駐在
主査（地域支援）　辻　　敏　昭（農業革新支援専門員）

Ⅱ 平成29年の稲作経過と本年の取り組みに向けて

道南（渡島・檜山）

1 平成29年の気象経過と作柄状況

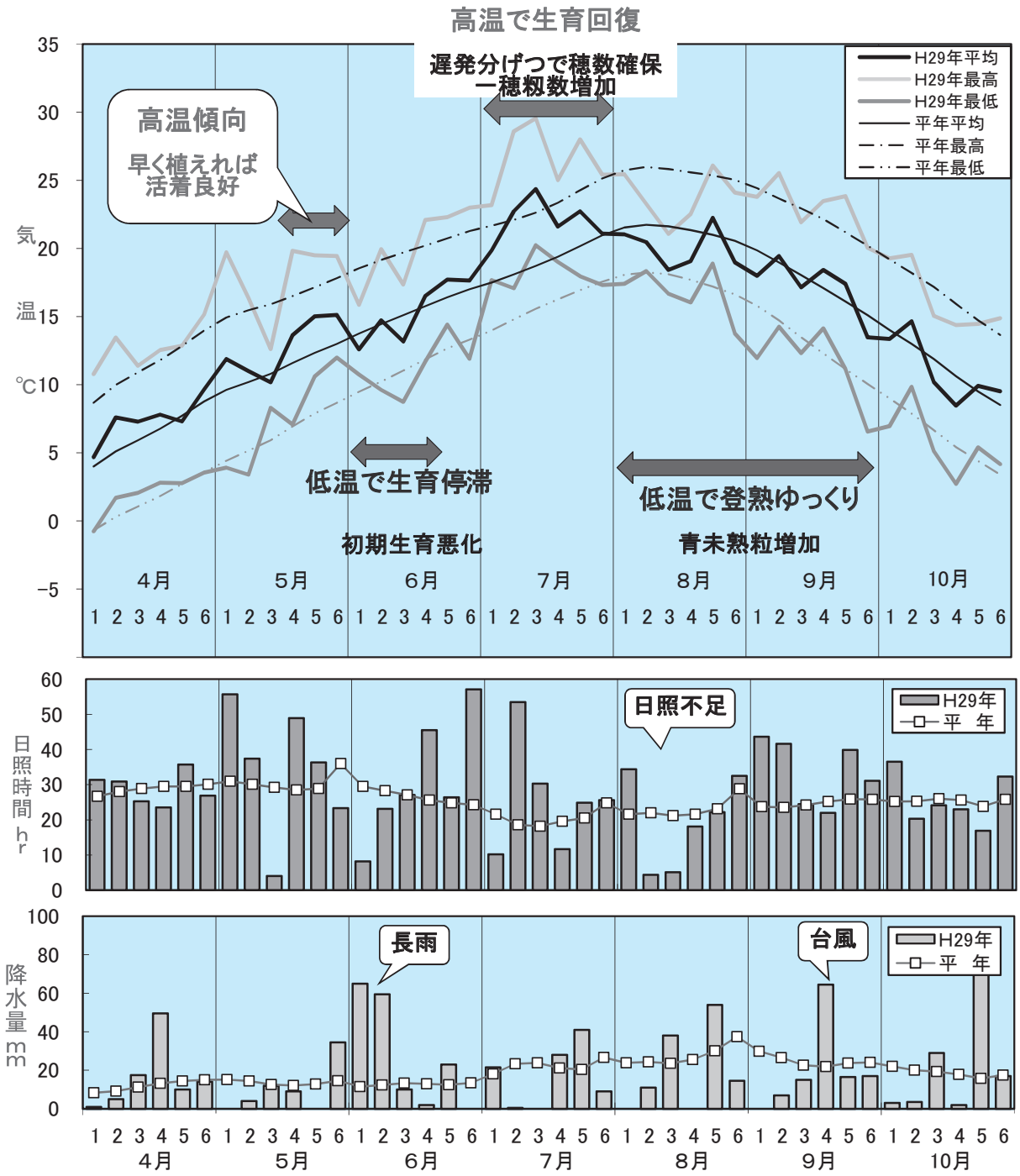

図１　平成29年の気象推移（北斗アメダス）

⑴　融雪期から本田耕起まで　～融雪はやや遅かったが、春作業は順調～

融雪は平年よりやや遅かったが、融雪後の気温はやや高く、降水量・日照時間とも概ね平年並となり、耕起作業は平年並に進んだ。耕起最盛期は渡島で５月７日（＋２日）、檜山も５月９日（±０日）であった。

また、ほ場の乾燥程度は４月に降雨はあったが概ね乾燥しており、乾土効果が期待できる年であった（表１）。

表１　平成29年 ほ場の乾燥程度

アメダス地点	ほ場の乾湿程度	（水熱係数※）
北斗（渡島）	乾燥	(2.95)
今金（檜山）	やや乾燥	(3.17)
鶉　（檜山）	やや乾燥	(3.80)

※水熱係数＝10×ΣＰｒ／ΣＴ10
ΣＰｒは積算降水量、ΣＴ10は日平均気温10℃以上の日の積算気温ただし、計算の対象期間は前年９／１～10／31＋当年４／11～５／10

⑵　育苗期から移植期まで　～苗質は概ね平年並～

は種作業は平年並に始まり、は種期は渡島で４月24日（遅１日）、檜山は４月21日（遅１日）であった。４月18日の低気圧通過に伴う暴風により、一部で育苗ハウスの損傷があり、は種作業の中断等あったが、出芽は平年並であった。

５月は高温傾向となり苗の生育も順調で、移植時の苗は、概ね平年並であった。道南農試作況では、草丈・葉数・乾物重ともに平年を下回ったが、苗の充実は良く、平年並の苗質といえる（表２）。

写真１　暴風によるハウス損傷

また、苗立枯病などの病害は目立たなかったが、成苗ポットでは早期異常出穂が一部でみられた。

移植作業は平年よりやや早く進み、移植期は渡島で５月25日（早１日）、檜山は５月26日（早２日）であった。

表２　移植時の苗質

品　種	草　丈（cm）			葉　数（枚）			地上部乾物重（g／100本）			苗の充実（乾物重／草丈）		
	本年	平年	比較	本年	平年	比較	本年	平年	比較	本年	平年	比較
ふっくりんこ	10.5	13.7	▲3.2	3.2	3.4	▲0.2	2.62	2.80	▲0.18	0.25	0.20	＋0.05
ななつぼし	10.7	13.4	▲2.7	3.1	3.4	▲0.3	2.40	2.76	▲0.36	0.22	0.21	＋0.01

※H29道南農業試験場作況　中苗紙筒

⑶　活着期から幼穂形成期まで　～活着までは良かったが、初期生育は不良～

活着期は、渡島で５月29日（早１日）、檜山は５月31日（早２日）となり、概ね良好であった。

６月に入ると渡島・檜山とも１～３半旬の低温・日照不足により、分げつの発生及び生育は大幅に遅れた。

７月１日現在の㎡当たり茎数は、渡島で481本／㎡（平年比77％）、檜山で459本／㎡（平年比91％）と少なく、初期生育は不良となった（図２）。特に、移植の遅いほ場、深植えや長期深水のほ場は、分げつの発生が停滞した。

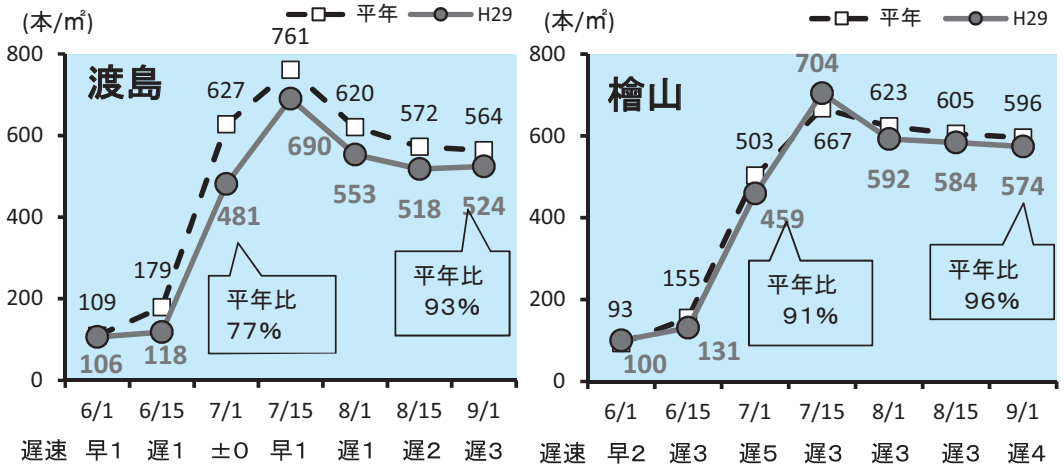

図２　渡島・檜山の茎数推移（H29農作物生育状況調査より）

(4)　幼穂形成期から出穂期まで

７月は高温多照で平成29年で一番暑い時期となり生育は回復に向かった。幼穂形成期は、渡島が７月７日（±０日）、檜山は６月の低温の影響を引きずり７月８日（遅４日）とかなり遅れた。

幼穂形成期以降、分げつの発生は旺盛となり遅発分げつで茎数を確保した。７月15日以降の茎数は、檜山で平年並程度まで回復したが、渡島では平年を下回った（図２）。

前歴期間・冷害危険期は、日照時間の少ない時期はあったが高温で経過したため、一穂籾数が平年よりやや多くなり、不稔歩合は平年並～やや低かった。加えて、出穂期前18～13日頃（冷害危険期時）の温度は、えい花の縦・横生長に最も影響を与える。この時期が高温で推移したことで、平成29年はもみ殻サイズが大きくなり、千粒重が増加する一因となった。

出穂期は、渡島で８月１日（遅１日）、檜山で８月２日（遅３日）であったが（表３）、遅発分げつの影響から穂揃い期間が長引いたほ場も多い。さらに、８月に入ると７月の高温から一転し低温傾向となり、特に８月２～４半旬の極端な低温により、一部地域では葉鞘褐変・褐変穂による不稔もみられた。直播栽培は、この低温時期に出穂・開花を迎え、登熟の遅れやバラツキが大きくなる要因となった。

穂数は、渡島で524本／㎡（平年比93％）、檜山で574本／㎡（平年比96％）となり、地域によって差はあるが平年を下回った（図２）。しかし、一穂籾数はやや多く、不稔は平年並～少なかったため、稔実籾数は平年並を確保した。

(5) 登熟期間　～低温傾向で緩やかな登熟～

登熟期間全般にわたり低温傾向で推移し、登熟は緩やかに進んだ。登熟日数を要したが、日照時間は平年並でじっくり登熟が進んだことから、粒重が確保された（表３）。そのため、成熟期は渡島で９月21日（遅５日）、檜山も９月21日（遅６日）となった。また、９月後半の台風の影響で、強風による倒伏等が見られたが、大きな被害にはならなかった。

収穫作業は、成熟期の遅れ、降雨や登熟のバラツキによりに遅れ、収穫期は渡島で９月26日（遅６日）、檜山も９月24日（遅８日）となった。

表３　H29登熟状況（農作物生育状況調査）

調査地域	年次	出穂期（月/日）	成熟期（月/日）	登熟日数（日）	登熟期間※ 平均気温（℃）	登熟期間※ 平均日照（hr/日）
渡島本所	H29	8／1	9／21	51	19.2	4.9
	平年	7／31	9／16	47	20.5	5.0
檜山北部	H29	8／1	9／22	52	18.5	4.5
	平年	7／29	9／15	48	20.3	4.5

※渡島本所：北斗アメダス、檜山北部：今金アメダスで算出

(6) 収　量

北海道農政事務所公表による12月５日現在の全道の平均収量は546kg／10aで作況指数103（やや良）となった（図３）。

道南は、渡島・檜山ともに作況指数100（平年並）であった。

普及センターの作況ほ場では、穂数は少なかったが一穂籾数が多く、千粒重が重い傾向であった（図４）。渡島は、穂数の減少分が大きく総籾数は平年を下回ったが、千粒重の増加により概ね平年並の収量と

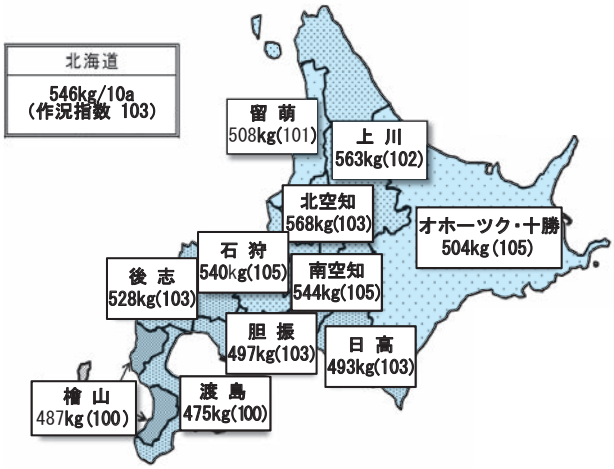

図３　地帯別水稲作況（12月５日公表 農政事務所）
（ふるい目1.85㎜収量）

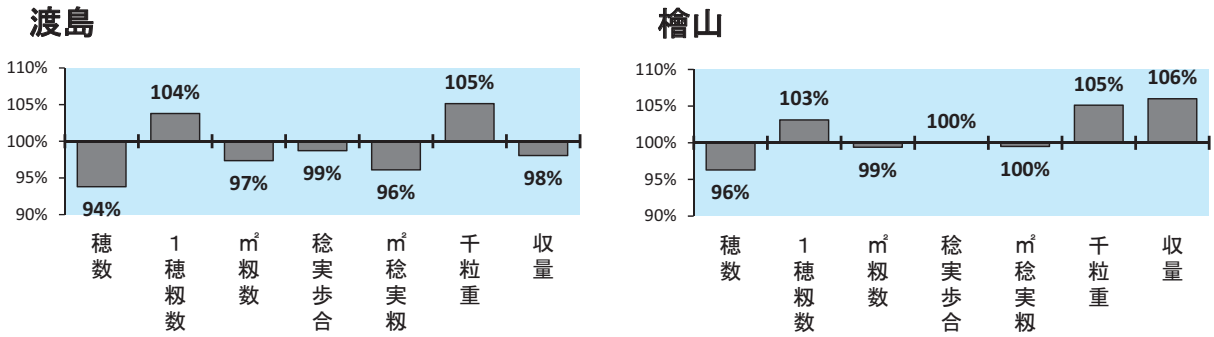

図４　H29農作物生育状況調査（渡島・檜山）の収量構成要素

なった。檜山は、平年並の㎡総籾数を確保し、千粒重が重くなったことで、平年以上の収量を確保した。平成29年は、千粒重の増加により収量を確保した年といえる。

(6) 品質・食味

品質は、全道的に青未熟粒の混入が多く（表４）、色彩選別機の対応が行われた。道南も同様の傾向で、千粒重増加で収量は確保できたが、穂揃い・開花がバラついたため遅れ穂等の未熟粒も大きくなり、網上に未熟粒が乗り整粒歩合が低下した。

「ふっくりんこ」「ななつぼし」は、開花後の低温で胴切れ粒（くびれ米）がやや多くなった。また、青未熟粒の混入で乾燥に時間がかかり、完熟米と青未熟粒の水分差が大きかったため、乾燥段階で胴割れ粒が増える要因となった。

表４　平成29年産北海道の水稲の玄米品位の状況（ふるい目1.85mm以上）　（%）

区分	整粒	未熟粒		被害粒	
			乳白粒・腹白粒		死米・着色粒
平成29年	66.9	28.7	5.1	4.5	1.2
平成28年	70.7	25.0	5.6	4.4	1.2
差	△ 3.8	3.7	△ 0.5	0.1	0.0

※北海道農政事務所 H29.12.5

タンパク値は、全道的に低く、低タンパク米入庫率は平成28年産と比べて非常に多い（図５）。平成29年は、６月の低温による生育停滞で窒素吸収量が少なく土壌窒素は多かったが、７月の生育回復とともに一気に土壌窒素が吸収され、出穂時の土壌窒素は少ない状態となった（図６）。さらに、登熟期間が低温で経過し土壌窒素も発現しにくく、窒素吸収が抑えられ、さらに収量が確保されたことでタンパク値は低下した。

ただし、登熟全般にわたり低温で経過したためアミロース含有率はやや高いが、食味は良好である。

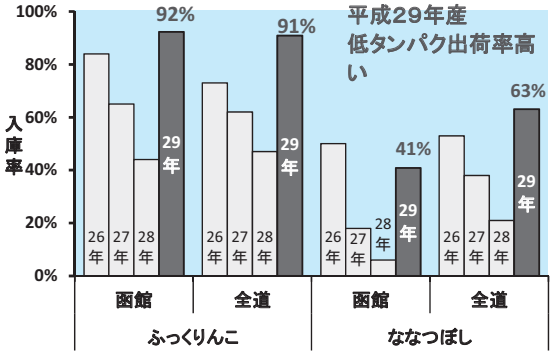

図５　道南の低タンパク米入庫実績

※ホクレン H29.12月末日現在

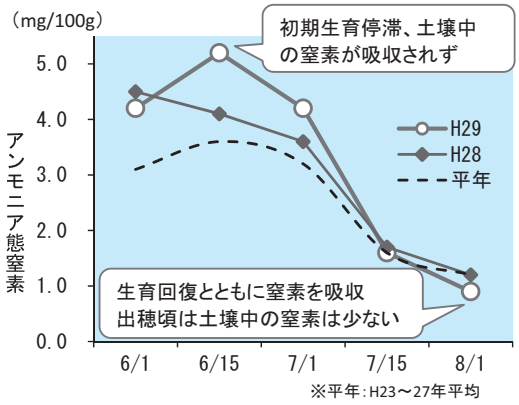

図６　作期中アンモニア態窒素の推移

（渡島農業改良普及センター）

2　平成30年の米づくりに向けて

平成29年は、６月の低温による初期生育の不良や登熟期間の低温による収穫の遅れなどあったものの、７月の高温により収量は平年並を確保できた。低タンパク出荷割合も高く、結果的には良い年であったといえる。

良質・良食味米の安定生産を図るため、平成30年は初期生育が良く、登熟の良い米づくりが重要である。そのためにも、基本技術の励行を念頭に初期生育向上に向けた取り組みが特に重要といえる。

(1)　水田を積極的に乾かす　～融雪後のほ場管理で差がつく～

地温を高め土壌窒素を早期に発現させることは、早期に稲の養分蓄積を高め、生育を促すことにつながる。

平成29年の秋は、収穫時期に降雨もあり、ほ場の乾燥はあまり良くなく、収穫時にぬかるんだほ場も散見された。各アメダスデータで秋のほ場乾燥程度を見ても、前年ほどほ場は乾いておらず、乾土効果を発揮させるには春の融雪水排除が重要となる（表５、６）。

表５　平成29年秋のほ場の乾燥程度

アメダス地点	ほ場の乾湿程度	（水熱係数※）
北斗（渡島）	やや乾燥	(3.51)
今金（檜山）	平年並～湿	(4.42)
鶉　（檜山）	やや乾燥	(3.55)

※2017.9.1～2018.10.31の積算降水量及び有効積算気温で算出

表６　乾土効果に対応した窒素の減肥量

ほ場の乾湿程度（水熱係数）	土壌肥沃度別窒素減肥量（kg／10ａ） 土壌窒素肥沃度水準（mg／100ｇ）		
	10未満	10～14	14以上
著しく乾燥（０～２）	0.5	1.0	1.5
乾　　燥　（２～３）	0.5	0.5	1.0
やや乾燥　（３～４）	－	0.5	0.5
平年並～湿（４～　）	－	－	－

融雪の早い道南でも、溝切りの施工などで停滞水を排除し（写真２）、早く乾くように努める。融雪の遅れやすい場所は、融雪材の散布や心土破砕を組み合せることが効果的である。

初期生育の改善や耕起作業の効率化等につなげるため、溝切り等で停滞水排除・心土破砕の施工でほ場の乾燥化に努める。また、今後、計画的に明きょ・暗きょの整備を進めることが重要である。

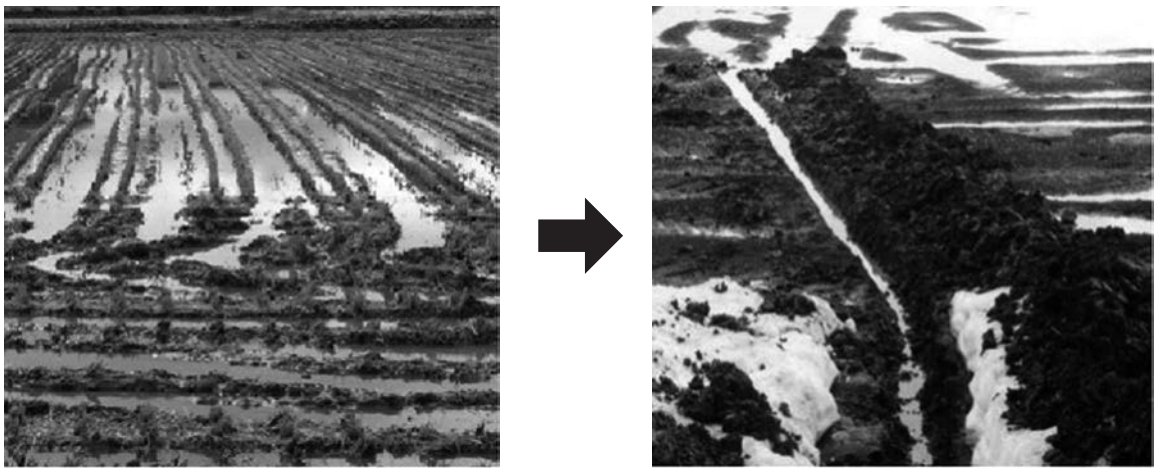

写真２　融雪後の停滞水　　※溝切り施工で排水が促進され非常に乾きやすくなる

⑵　初期生育向上にむけて

平成29年は全体的に初期生育は停滞したが、やはり移植の早いほ場は活着が良好で初期生育は良く、移植の遅れたほ場は極端に悪いケースが多い。

道南地域は、移植後に「やませ（偏東風）」の影響を受けやすく、初期生育の良好な地域とはいえない。したがって、健苗を適期に移植し、初期生育向上を図ることが収量・品質の安定化につながる（図７）。

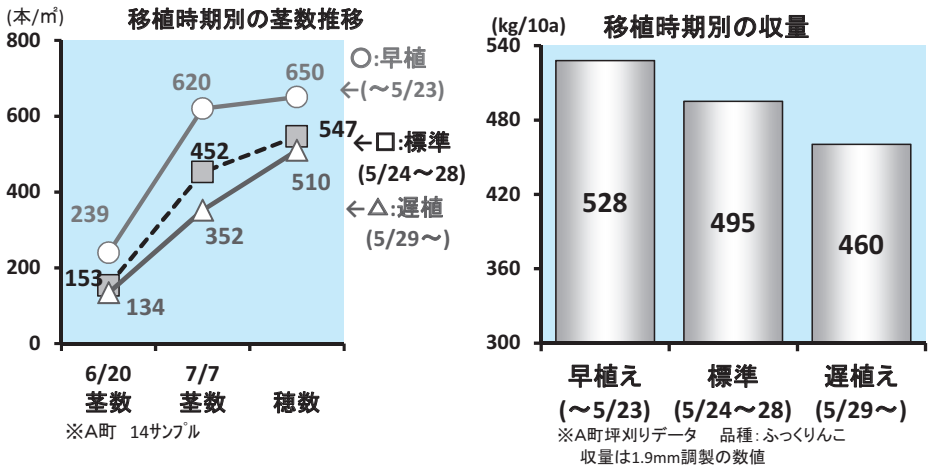

図７　移植時期別の茎数推移及び収量（H28）（檜山農業改良普及センター檜山北部支所）

①　育苗日数の短縮で健苗育成　～育苗日数は30日間を目安に～

普及センター農作物生育状況調査から、平成29年の育苗日数は31～35日であり、平年より短くなっているが、５月15日時点の葉数は３葉を超え移植間近の葉数である（表７）。平年も含め、移植期から考えると葉数が進みすぎ、老化苗を移植している農家も多いと予想される。

表７　育苗日数と５／15の葉数（普及センター農作物生育状況調査より）

地域	年次	は種期		移植期	育苗日数	5/15葉数
渡島（中苗）	H29	4月24日	～	5月25日	31日	3.0
	（平年）	（4月23日）	～	（5月26日）	（33日）	（2.5）
檜山（主に成苗）	H29	4月21日	～	5月26日	35日	3.1
	（平年）	（4月20日）	～	（5月28日）	（38日）	（3.2）

北斗アメダス（渡島）で育苗期間の平均気温（４／16～５／31）を過去５年と平年で比べた（図８）。近年、育苗期間中の温度は高く、これまでより短い日数で苗は仕上がっている。苗の老化を防ぎ初期生育向上を図るには、育苗日数を短縮し、適期に移植することが重要である。

また、移植が遅れハウス内で５月下旬の高温に遭うと、特に「ななつぼし」「ゆめぴりか」では、成苗・中苗ともに早期異常出穂の原因となる。早期異常出穂は、育苗後半（2.5葉以降）の高温管理（25℃以上）で発生しやすく、通常の葉数を確保しないうちに幼穂ができるため、早期に主茎のみが出穂し、分げつの発生が減少し穂揃い悪化にもつながる。

したがって、苗の徒長・老化を防ぐためには、成苗・中苗ともに育苗日数や葉数を育苗基準の下限に設定し（表８、表９）、移植予定日から逆算した育苗計画を組むことが重要である。

また、育苗期間中の高温にも十分注意が必要であり、苗の葉先の高さに温度計を設置し、必要に応じた換気・かん水などの細かい管理が重要である（図９）。

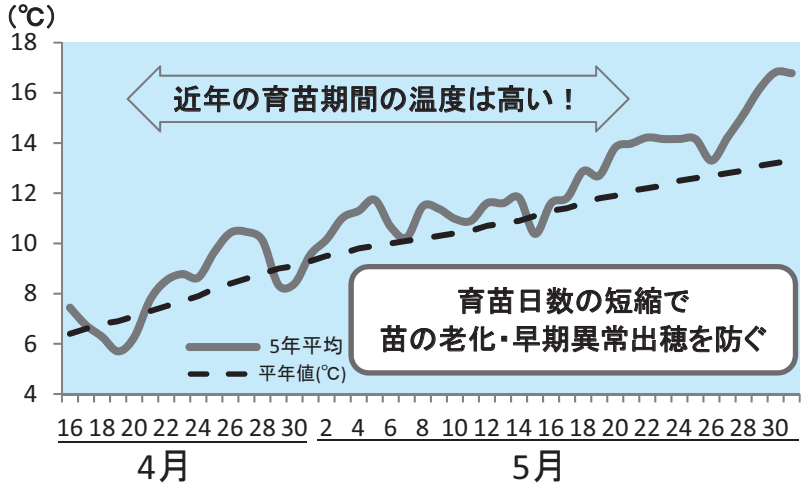

図８　育苗期間中（４／16～５／31）の平均気温推移（北斗アメダスより）

表８　早期異常出穂のリスクを抑制するための成苗ポット苗移植時苗形質と育苗管理の留意点（抜粋）

移植時苗形質	草丈	10～13cm[1]	
	乾物重	3.0～4.5ｇ／100本[1]	
	目標葉数[2]	ゆめぴりか（異常出穂リスク：中）	3.6～4.3葉以内
		ななつぼし（異常出穂リスク：高）	3.6～4.0葉以内
育苗管理の留意点	育苗温度	簡易有効積算温度[3]	400℃以内
	管理	2.5葉期以降は25℃以上としない。	
	育苗日数[4]	中生品種は30～35日	

1）北海道水稲機械移植栽培基準（成苗ポット）（昭和61年指導参考事項）に準拠。
2）早期異常出穂を抑制するための成苗ポット苗の目標葉数の範囲。
3）有効温度＝60.1／（1.9＋（日最高最低平均気温／21.8）$^{-4.2}$）の積算。簡易有効積算気温を利用した成苗ポット育苗における育苗日数の適正化（平成21年度指導参考事項）に準拠。
4）但し、各品種の目標葉数の範囲を遵守し、根鉢の強度を確保すること。

表９　中苗マットの育苗基準

移植時苗形質	草丈	10～12cm
	乾物重	2.0ｇ／100本以上
	目標葉数	3.1葉以上
育苗管理の留意点	育苗日数	30～35日程度

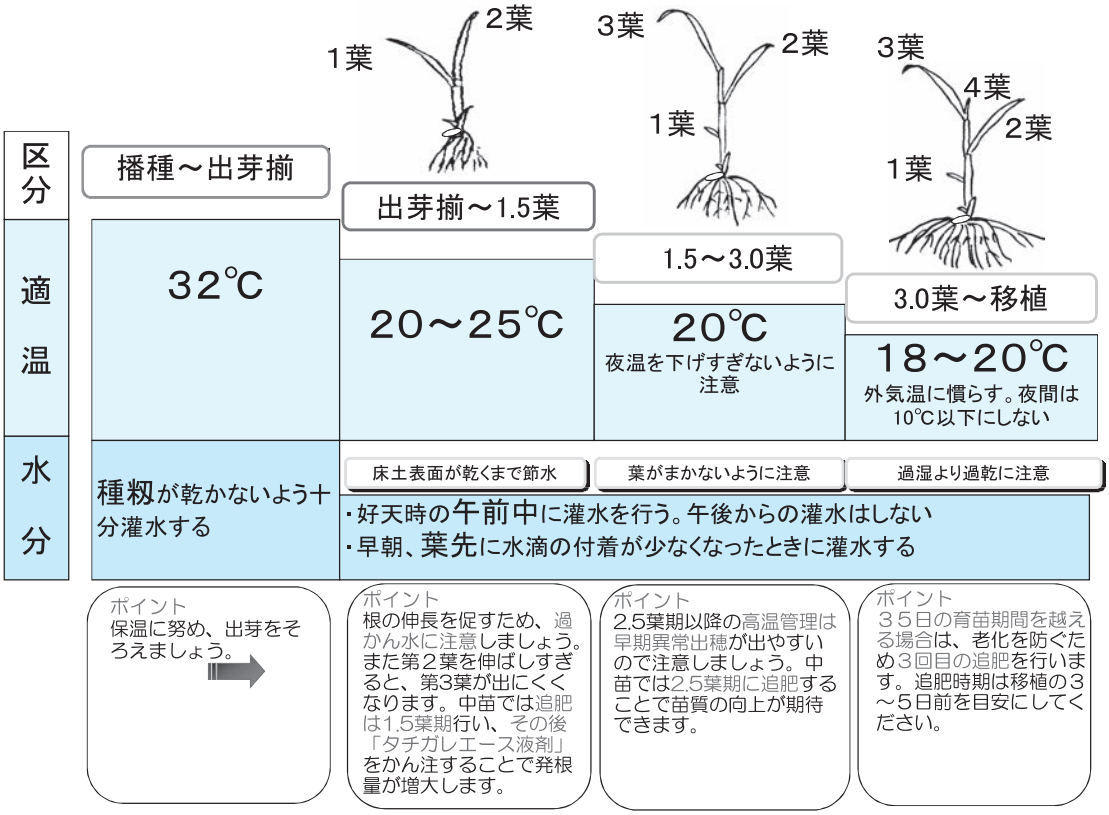

図９　水稲育苗の要点（中苗マット）

②　適期移植を目指す　～目標は５月25日までに植える～

近年は５月下旬の気温が高く、５月18～25日頃までに移植できれば、活着も良好で初期生育の改善につながる（図10）。

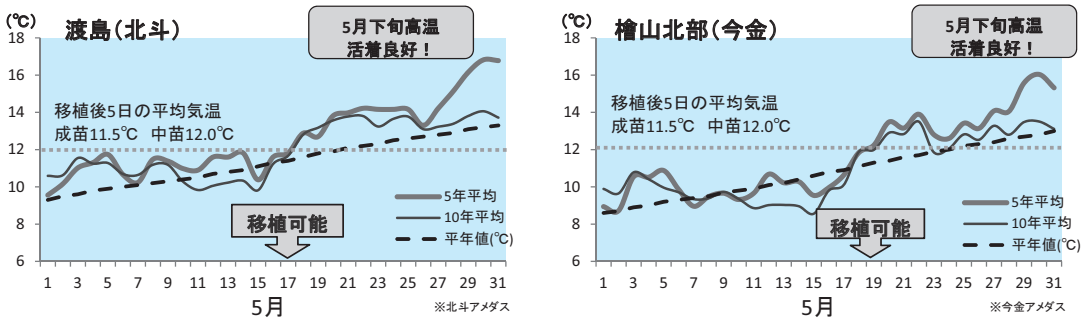

図10　近年の育苗～移植時期（５／１～５／31）の平均気温の推移（北斗・今金アメダス）

また、品質・食味・収量を確保するためには、安全出穂期間内が基本である。道南では、移植から出穂までに簡易有効積算温度1,000℃以上必要なので、５月25日まで移植を終わらせることが重要である（表10）。初期生育向上及び適正な出穂時期を目指し、適期移植を行うことが重要である。

表10　アメダス平年値による地区別移植および出穂適期

アメダス地点	移植早限[1]		安全出穂期間[2]	簡易有効積算温度[3]	
	成苗（11.5℃）	中苗（12.0℃）	晩期限界（高整粒）	５／20移植～晩期限界	５／25移植～晩期限界
北斗	５月14日	５月18日	８月９日	1,036	1,009
木古内	５月17日	５月19日	８月10日	970	948
鶉	５月15日	５月18日	８月８日	1,041	1,017

１）移植早限：移植後５日間の移動平均気温
２）安全出穂期間　高整粒を確保するために必要な出穂後40日間の積算気温800℃となる日
３）簡易有効積算温度　移植から晩期晩限までの積算値
（参考）出穂晩限月日　軽い登熟不良を想定。出穂後40日間の積算気温750℃となる日
函館市８月17日、七飯町８月11日、北斗市８月15日、森町８月８日、八雲町８月13日、木古内町８月15日、知内町８月18日、厚沢部町８月10日、せたな町８月12日、今金町８月９日

以上のように、育苗日数短縮（30日程度）に取り組み、移植予定日から逆算した綿密な作業計画を立て、健苗の適期移植（植え終わり５月25日頃）に取り組む必要がある（図11）。また、作付面積が大きいなど移植が長引く場合は、は種日をずらすなどの細やかな作業計画も必要といえる。

☆適期移植の作業計画例

浸種・催芽：4/ 9～17

↓

は種：4/18-25

（移植に合わせ、は種日はずらす）

↓

育苗日数：30日前後

↓

移植：5/18～25

図11　移植までの作業計画例

(3) ムダのない施肥管理

施肥は、地域の施肥ガイドを参考にするとともに、近年の生育状況（小出来・倒伏・初期生育が劣るなど）を踏まえ、ほ場に応じた窒素施肥量の設定が必要である。３年に１度は土壌診断を行い、土壌診断に基づいた施肥設計を行ってほしい。

表11　施肥標準量（北海道施肥ガイド2015　一般うるち米移植栽培）

地帯名	全量全層施肥における窒素施肥量（kg／10ａ）					リン酸（kg／10ａ）	カリ（kg／10ａ）
	低地土(乾)	低地土(湿)	泥炭土	火山性土	台地土		
渡島・檜山南部	8.0	7.5	6.0	8.0	7.0	8.0	8.0
檜山北部	8.5	8.0	6.5	8.5	7.5		

※実際の各ほ場の収量水準に応じ、窒素施肥量を±0.5kg／10ａの範囲で増減する。
※全層・側条組合せ施肥を実施する場合の窒素施肥は、側条施肥を3.0～4.0kg／10ａ程度とし、総窒素施肥量を表の値から0.5kg／10ａ減肥する。

また、育苗時の緩効性肥料の使用も初期生育向上対策として効果が期待できる。低温により初期生育が不良であった平成29年でも、緩効性肥料を使用したほ場は初期茎数を確保した（写真３）。

結果、穂揃いの向上により整粒歩合が高くなり、収量・品質の向上につながった（表12）。

道南地域は、初期生育が不安定な地域であるが、側条施肥を実施していない農家も一定数いる。初期生育向上のため、側条施肥の実施と合わせて育苗時の緩効性肥料の使用も検討していただきたい。

左：緩効性肥料　右：慣行
写真３　初期生育の差（H29.6.14）
檜山農業改良普及センター檜山北部支所

表12　緩効性肥料の育苗箱施用の効果（檜山農業改良普及センター檜山北部支所Ｈ29）

区	６月14日			７月１日			収量調査		
	草丈（㎝）	株茎数（本/株）	㎡茎数（本/㎡）	草丈（㎝）	株茎数（本/株）	㎡茎数（本/㎡）	収量（kg/10a）	整粒（%）	タンパク（%）
緩効性肥料	30.5	6.1	132	41.5	32.0	691	437	78.0	6.5
慣行（無施用）	28.0	4.6	99	31.2	21.0	454	424	71.1	6.3

※品種：ふっくりんこ、成苗ポット、マイクロロングトータル280（50ｇ／箱）使用、本田施肥は全量全層施肥