

北海道の牧草栽培における気象リスクと対策

1. 気象変動の予測と対応

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の第5次評価報告書 (2013年) では、今後の気候変動について「今後はほとんどの陸域で極端な高温がより頻繁になることはほぼ確実であり、中緯度の陸域のほとんどにおいて今世紀までに極端な降水がより強く、より頻繁になる可能性が非常に高い」と報告されています。

日本では、2015年11月に「気候変動の影響への適応計画」、2016年5月に「地球温暖化対策計画」を閣議決定し、今後は気温上昇の進行を緩やかにする「緩和策」に加えて、避けられない気候変動に対しては人や社会、経済のシステムを調節して負の影響を軽減する「適応策」にも取り組むことになる。としています。農水省が毎年とりまとめている「地球温暖化影響調査結果」において、北海道・東北を含む北日本エリアでは、平成23年 (2011)、平成24年 (2012) に各1度、道または県で、牧草・トウモロコシの夏枯れが報告された以降は地球温暖化の主な影響 (現象) は報告されていません。

しかしながら、夏枯れや生育不良の他にも「降水」に注目すると、生産現場では牧草を栽培する上で不都合な現象の発生が観察されることから、研究報告や事例、考えられる対応策を示します。

尚、本稿では、草種構成を指す用語を「植生」、主に播種した牧草以外の植物を「雑草」と表現して解説します。また、チモシーをTY、オーチャードグラスをOG、ペレニアルライグラスをPRと略記します。

2. 干ばつ害

「北海道天北地方では干ばつが数年に1度発生し、収量や草種構成に影響を及ぼしている。」と以前からいわれており、上川農業試験場天北支場が、既存の気象、土壌データおよび試験的な干ばつ処理時の収量からTYの干ばつリスクを試算し、図示化したものがHPで公開されています (2011、<https://www.hro.or.jp/list/agricultural/research/tenpoku/kenkyuseika/sikenseiseki/risukumap/riskmap.html>)。この報告では、TYはOGやPRに比べ、干ばつ時の収量低下が大きく、地下茎型雑草が侵入しやすいことから耐干性が低く (表1)、TYの耐干性の低さが天北地方のTY採草地の植生悪化に影響している。と示唆しています。その後実際に、2013年の7月10日以降に1ヶ月近く降水がほぼ無く、TYが枯死し、OGの株が残る現象が確認され、深刻な2番草の牧草サイレージ不足が発生しました (写真1)。

表1 干ばつ処理が牧草の2番草収量に及ぼす影響¹⁾

干ばつ処理 (pF)	乾物収量指数 ²⁾		
	PR	OG	TY
大	79a ³⁾	81a	48b
中	97a	88a	92a
小	(428)	(416)	(261)

1) 各草種とも2番草生育時期に干ばつ処理。

2) 各草種のpF小区の乾物収量を100とした際の指数、pF小区の括弧内は乾物収量の実数 (kg/10a)。

3) 各区の草種間において異文字間に有意差あり ($p < 0.05$)。

(参考) pFは土壌の乾燥指標で、値が大きいほど乾燥

(2011年、上川農試天北支場)



写真1 干ばつでTYが枯死しOG株が残った
2013年8月、雄武町

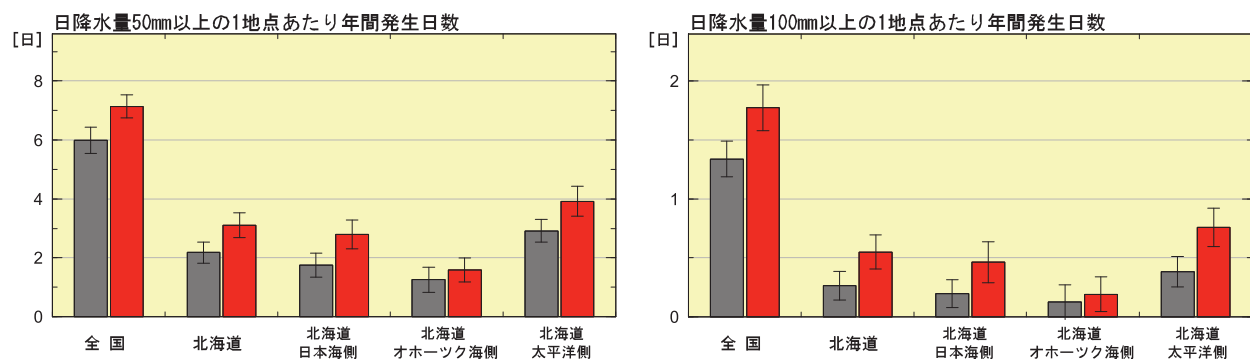


図1 全国および北海道の大雨の発生頻度の変化 (単位:日)
棒グラフは20世紀末の気候 (灰色)、21世紀末の気候 (赤) における1地点あたりの年間発生日数、細い縦線は年々変動の標準偏差を示す。日降水量 (左) 50mm以上、(右) 100mm以上の年間発生日数。なお、気候モデルの予測値に含まれる系統誤差の影響を軽減するため、アメダスの観測値を用いて統計的補正を施している。(2017、札幌管区気象台「北海道の気候変化【第2版】」)

「適応策」としては、干ばつによる粗飼料不足に備えて、草地の何割かに干ばつに比較的強い草種を導入しておくことが良いと考えます。

3. 極端な降水

平成29年3月に、札幌管区気象台から「これまでの120年とこれからの予測 北海道の気候変化【第2版】」が公表されました。その中で、「北海道の日降水量50mm以上、100mm以上の年間発生日数 (図1) および、1時間降水量30mm以上、50mm以上の年間発生回数は増加すると予測され、各地域においても増加傾向を示しており、21世紀末には大雨や短時間強雨の頻度が増加することが予測される。」としています。

1) 土壌侵食 (エロージョン)

大雨の頻度が増えることで発生が懸念される現象の一つに、土壌侵食が考えられます。例えば、写真2では傾斜地において「表土削い」せずに起伏修正施工を行った結果、心土 (ベージュ色部分) が露出した場所に、夏季間の降雨で土壌侵食された「ガリ」が発生しました。表面が表土 (黒褐色部分) におおわれている部分は侵食されていないことから、土壌の有機物 (腐食) が失われた心土露出部分は、透水性やじん性 (ねばり強さ)、耐侵食性が低下して土壌

侵食されやすいことが観察されます。

緩傾斜地または平地においても、深過ぎる耕起により心土が表面に出ていると、有機物の少ない土壌が強い降雨に叩かれて流される事例が観察されました (写真3)。流されたサラサラの土壌の上に牧草種子を再播種しても定着個体は極めて少ない状態でした。

「適応策」としては、基盤整備や草地更新において、土壌侵食を意識して表土を大切にし、心土を露出させないように注意することが重要であると考えます。普段から適量の堆肥等を還元して、土壌の団粒構造を維持し、透水性や耐侵食性を保つように努めると良いと考えます。また、播種が遅れて植物の根が土壌を保持していない状態で越冬すると、融雪水等で土壌侵食が発生している事例も観察されていることから、播種限界時期を遵守することも大切です。



写真2 表土を削った部分の土壌が侵食され「ガリ」が発生した事例



写真3 大雨により有機物の少ない土壌が流亡した事例 (2016年10月)

2) イヌビエの発生

イヌビエは再生力・競合力・種子生産能力が極めて強く、最近、チモシー草地において猛烈な速度で優占・拡大している場面を見かけます。

イヌビエの種子は広く日本全国の土壤中に分布しますが、数日の湛水条件（水を溜めた状態）の後に落水条件（湛水した水を抜くこと）になると、出芽が促進される特性を有しています。

牧草地の裸地は凹地になっており、近年のように大雨が降ると数日滞水して湛水処理と似た環境になります。水田では湛水状態で除草剤処理するので防除できますが、草地では数日後に水が引き（落水条件）、イヌビエが裸地に大量に出芽することとなります。

現在、牧草地におけるヒエの防除技術は確立されていないことから、「適応策」としては、草地の排水改善を図り、裸地を作らないような管理、裸地を放置せずに追播等を行う事が良いと考えます。また、排水が比較的良くない草地に、競合力の強い草種を栽培することも一つの方法と考えられます。

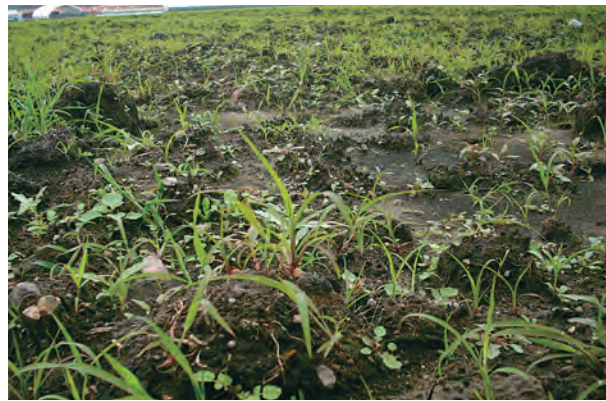


写真4 イヌビエに優占されたチモシー草地（左）と大雨後に播種床から一斉出芽したイヌビエ（2016年9月、士幌町）

ら外れ（3番草は影響を受けた）、良好な牧草サイレージが調製できました。「北海道の気候変化【第2版】」の記述から鑑みると、出穂期（早晩性）や草種を分散させ、収穫・播種の機会や期間を広げて、リスク分散していく必要性を感じます。

また近年、牧草播種時期は8月中下旬に集中しているため、平成28年8月下旬～9月上旬の長雨および大雨は草地更新における播種タイミングにも影響しました。播種時期が遅れ（播種限界時期を過ぎ）、9月中旬～10月上旬に播種した牧草の発芽個体は、越冬が不良で早春に再播種する事例は少なくなく、本年度の1番草不足が懸念される事例も多々あります。「適応策」としては、図2に示した複数の牧草播種機会を活用して、播種期間を広げ、リスク分散をすることを提案します。さらに、グラスサイレージ不足が懸念される場合は、ライムギやエンバク、飼料用大麦等を活用して、先ずは自給粗飼料の量を確保してから、牧草を播種する方法も有効と考えます。

3) 牧草の収穫および播種タイミングの損失

平成28年は北海道の太平洋側で、6月中下旬、8月下旬～9月上旬、TYの1番草、2番草収穫の時期に長雨および大雨が観測され、刈遅れ、下草ムレ、サイレージの不良発酵が観察されました。一方、OGの1、2番草の収穫は長雨のタイミングか

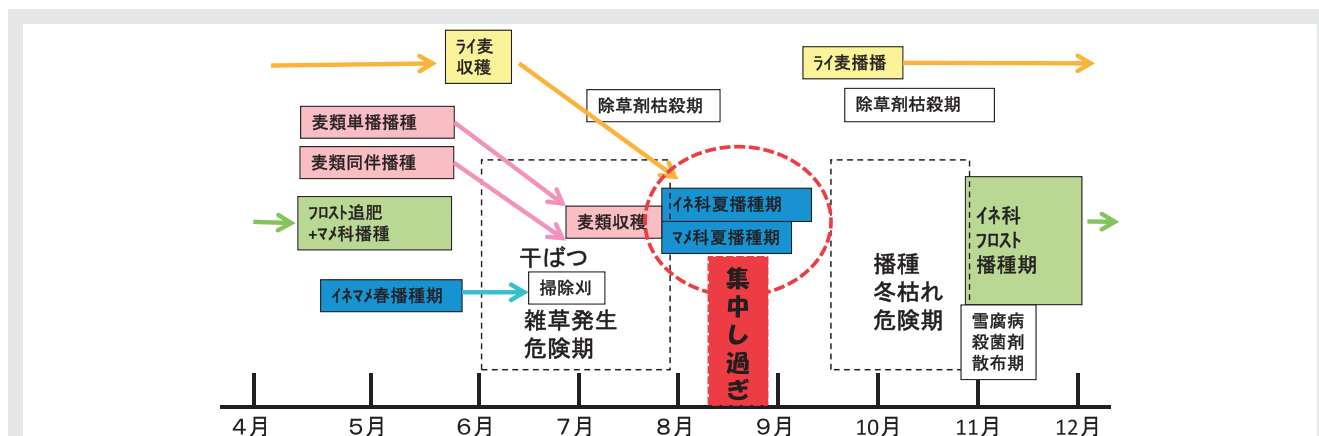


図2 複数の牧草播種機会と飼料用ムギ類の活用模式図