

# 資材高騰を受けた北海道での自給飼料生産対応策について

## 1. はじめに

配合飼料価格が高騰して酪農経営を圧迫しています。今こそ自給飼料の利用割合を上げて経営の安定化を図りたいところです。そのためには自給飼料を増産する必要があります。

自給飼料を増産するためには、生産性を低下させる雑草を防除して草地更新したり、施肥量を増やして単収を増加させたりするのが一般的です。しかし、貯蔵飼料の在庫に余裕が無い状態で、通常の完全更新を行うと一時的に牧草不足が助長される懸念があります<sup>1)</sup>。牧草不足を補うための購入乾草等および肥料も価格高騰しています。肥培管理、簡易更新、飼料作物の収量増、副産物利用など、総力で現状の貯蔵飼料の量に余裕をもたせてから、草地更新等を実施していくことが肝要です。

## 2. 自給飼料増産のための考え方

上記の背景を受けて、以下のように対応策を整理してみました。項目のうち「出来ること」を選択し、各々異なる地域環境を活かした導入をご提案します。

### (1) 肥培管理等の検討

- ①施肥配分の改善 (肥料の効率利用)
- ②地力 (保肥力) の向上
- ③有機質肥料の有効活用
- ④排水のコントロール

### (2) 自給飼料貯蔵量や圃場面積が潤沢な場合

- ①放牧割合の向上
- ②植生改善 (表層攪拌法の推奨)
- ③難防除雑草優占草地の改善

### (3) 自給飼料が不足気味な場合

- ①放牧地の生産性向上
- ②マメ科牧草の導入
- ③採草地の簡易更新・追播における工夫
- ④飼料用麦類の活用
- ⑤幅広い飼料作物・作目・副産物利用の検討
- ⑥獣害対策

### (1) 肥培管理等の検討

#### ①施肥配分の改善 (肥料の効率利用)

「北海道施肥ガイド2020」<sup>2)</sup>では、チモシー(以下、TY)採草地では「施肥配分は年間2回利用で早春：1番草刈取後=2：1」となっています。しかし、2022年4月時点の北海道優良品種のTY品種の番草別乾物収量割合(図1)を見てみると、晩生品種になるにつれて概ね3：1の収量割合に近づいていきます。また、オーチャードグラス採草地においても施肥ガイドでは「年間3回利用を前提とし、施肥配分は早春：1番草刈取後：2番草刈取後=1：1とする。」となっています。しかし、最近の

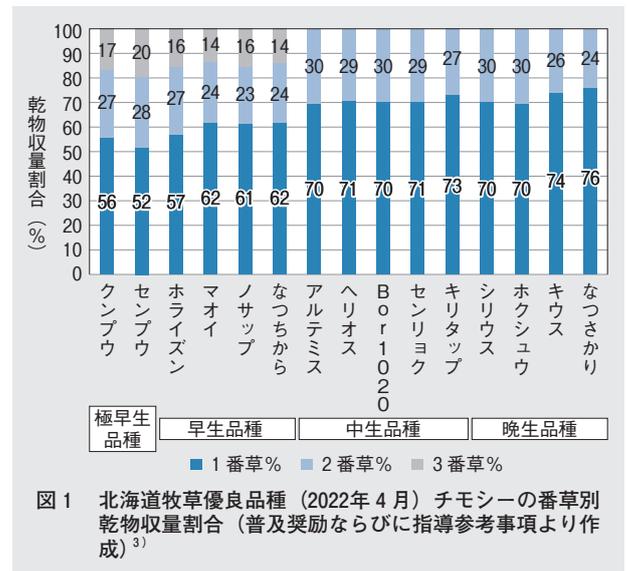


表1 オーチャードグラス品種の3年目生産力試験結果

品種名	乾物収量割合 (%)		
	1番草	2番草	3番草
他品種A (早生)	48	25	27
他品種B (晩生)	53	25	22
バッカス (晩生)	50	25	25
他品種C (中生)	50	25	26
他品種D (極晩生)	52	24	24

注) 施肥配分は早春：1番後：2番後=2：1：1  
2006年、雪印種苗株式会社試験データ (北海道夕張郡長沼町)

表2 堆肥を連用した場合の牧草収量の推移（根釧農試）

施肥区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9年目	平均
無堆肥施用	234	981	903	857	944	878	795	900	688	868
標準施肥										
堆肥秋2t連用		1,052	939	954	1,051	994	940	992	944	984
標準施肥		(107)	(104)	(111)	(111)	(113)	(118)	(110)	(137)	(113)
堆肥春2t連用		1,003	1,006	1,020	1,042	969	1,002	1,067	811	990
標準施肥		(102)	(111)	(119)	(110)	(110)	(126)	(119)	(118)	(114)

注：収量は乾物収量kg/10a、（ ）内は各年の無堆肥区を100とした収量指数

(湯藤健治, 1999)

北海道で作付けが多い中晩生のオーチャードグラス品種に、早春：1番草刈取後：2番草刈取後＝2：1：1の配分で施肥すると、乾物収量割合も2：1：1になりました（表1）。早春の施肥割合をもう少し上げると1番草の収量増加が期待できると思われます<sup>3)</sup>。

## ②地力（保肥力）の向上

施肥配分の改善は即効性がありますが、中期的には土壌の有機物含量が低下すると牧草の収量性は段々低下してきます。秋の牧草地に堆肥等の有機物を2～3t/10a程度、表面散布を連用することで生産性が維持されることが知られています（表2）<sup>4)</sup>。

また、牧草地に堆肥を連用することで、化学肥料のN（窒素）、P（リン酸）、K（カリウム）いずれかの肥料成分が枯渇してもある程度収量が獲れることが分かっています<sup>5)</sup>。但し、未熟な堆肥を表面施用すると、実生発生の雑草が増えることが知られていますので<sup>6)</sup>「雑草の防除」とセットで対応してください。

## ③有機質肥料の有効活用

牧草地において堆肥等の有機物を活用する際に、早春のN施肥の化学肥料を極端に減肥すると、1番草収量低減のリスクを伴うので注意が必要です（スラリーやバイオガス消化液は別です）。特に、牛ふん堆肥の有機態Nは20℃では殆ど窒素が無機化（植物が使える硝酸態窒素に分解）せず、30℃で2ヶ月目から急激に窒素が無機化したという報告があります<sup>7)</sup>。つまり北海道では堆肥が1番草収穫後にN肥料として効き出すことが理解できます。

飼料用トウモロコシでも堆肥を投入する圃場が多いと思いますが、初期生育が遅れて夏に突然徒長する生育にならないように、初期生育に必要な窒素は基肥に化学肥料で施用するのが安全です。

## ④排水のコントロール

「北海道の気候変化【第2版】」<sup>8)</sup>によれば、北海道の降水量の変化傾向は、大雨や短時間強雨の頻度が増加することが予測されています。大雨が増えると滞水が発生します。圃場における排水不良は適正な時期の農作業を妨げ、飼料用トウモロコシの湿害や牧草品質の低下などが発生し、生産性を著しく低下させます。

対応策としてはまず、圃場の周縁部を観察し明渠と圃場の間に「土手」が形成されていないか確認します。「土手」が明渠へ流れ出るべき水を遮って滞水を発生させている場合は、バックホーやサブソイラ、プラウ等を用いて土手を斜めに切り、排水を促しましょう（写真1）。

次に、圃場周囲の明渠や土管が土砂等で埋まっているか点検し、浅くなっていたら明渠を掘る必要があります。明渠の深さが十分であれば、明渠から滞水部分に向かってサブソイラ等で地面を切って排水を促すか、「カットドレーン」等の穿孔暗渠等を導入する方法もお勧めします。あらゆる方法で地下水位を下げる必要があります。



写真1 土手により発生した飼料用トウモロコシ圃場の滞水（北海道天塩郡幌延町、2021年4月）

## (2) 自給飼料貯蔵量や圃場面積が潤沢な場合

### ①放牧割合の向上

放牧は乳飼比が低く、農業所得も高くなる傾向にあり、資材高騰という現在の状況においては有利な経営形態です<sup>9)</sup>。放牧地面積と冬期飼料が十分に確保され、飼養している乳牛が放牧に適応するのであれば、放牧割合の向上を考えてみるのも一つの案です。

### ②植生改善（表層攪拌法の推奨）

自給飼料が不足していない経営であれば、自給飼料の栄養価を上げて、配合飼料の量を減らしましょう。それには、牧草生育期間を短くして多回刈りを実施するか<sup>10)</sup>、低栄養価の雑草から高栄養牧草に植生改善、草地更新するのが近道です。個別の植生改善方法は「強害雑草防除マニュアル2016（北海道版）」<sup>11)</sup>に詳細が記載されています。ただし、資材高騰という背景から鑑みると、表層に散布した堆肥や表土に蓄積された養分を活用して、土壤改良資材の節約や草地更新直後からの高い収量性を維持するため、表層攪拌法などの「簡易更新」を用いることが有利です。但し、表層攪拌法は実生発生の雑草が増えることが知られていますので、「雑草の防除」とセットで考えてください。

### ③難防除雑草優占草地の改善

近年、「メドウフォックステイル（黒穂：MF）」および「ハルガヤ（SVG）」の侵入拡大が問題となっています。いずれも極めて収量が低く、極早生なので落下種子による侵入拡大を防がなくてはなりません。これらの防除には、飼料用トウモロコシ等への転作を数年間図って除草剤で防除するか、牧草地ではグリホサート系除草剤を前植生および播種床に複数回の処理を実施する必要があります。また牧

草地の更新ではオーチャードグラスなど競合力の強い草種を選択しなければなりません。

自給飼料に余裕があるうちに、公開されている防除マニュアル<sup>11-12)</sup>を参考に、取り組む必要があります。

## (3) 自給飼料が不足気味な場合

### ①放牧地の生産性向上

草地面積に余裕が無い状況で、放牧地を夏期間に草地更新することは飼料不足を助長してしまいます。早春～夏期間は「草地の簡易更新マニュアル」<sup>13)</sup>等を参考に、ライグラス類や2024年に当社から販売開始予定のフェストロリウム「ノースフェスト」など、初期生育の早い草種・品種を追播しましょう。また、追播ではなく放牧地全面を改善する場合は、前植生を除草剤等で枯殺せずに晩秋に粗めに攪拌し、冬期間にフロストシーディングを活用して播種し、少しでも早く放牧できるようにイタリアンライグラス（以下IR）を混ぜ込む方法もあります。

### ②マメ科牧草の導入

輸入大豆粕の価格高騰も著しく、蛋白源飼料は非常に高価です。牧草の粗蛋白質（以下CP）含量およびCP収量を向上して輸入大豆粕の購入を減らしたいものです。

牧草地のマメ科率が10%増えると牧草のCP含量は1ポイント程度増加することが知られています<sup>14)</sup>、TDN収量も増加します<sup>15)</sup>。クローバは分厚いルートマットを形成していない草地であれば、土壤pHを適正に矯正し、播種量1kg/10a程度の作溝追播か、軽い表層攪拌等の簡易更新で播種することができます。その結果、播種翌年には10～30%程度のマメ科牧草を導入することができ<sup>16)</sup>、これにより、概ね4～6kg/10aのN施肥が節減できます（表3）。

表3 チモシー採草地の施肥標準にみるマメ科牧草のN節減効果（北海道施肥ガイド2020、単位kg/10a、年間）

地帯	マメ科率区分			低地・台地・火山性土			泥炭土		
	区分	マメ科率	TY率	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
道南 道央 道東	1	30%以上	50%以上	4	8～10	18	2	10	22
	2	15～30%	50%以上	6	8～10	18	4	10	22
	3	5～15%	50%以上	10	6～8	18	8	8	22
	4	5%未満	70%以上	16	6～8	18	14	8	22
道北	1	30%以上	50%以上	4	8	15	2	10	22
	2	15～30%	50%以上	6	6	15	4	10	22
	3	5～15%	50%以上	10	6	15	8	8	22
	4	5%未満	70%以上	16	6	15	14	8	22



写真2 リードカナリーグラス優占草地に作溝追播した2ヶ月後のイタリアンライグラス（北海道天塩郡豊富町2017年7月）

### ③採草地の簡易更新・追播における工夫

裸地は草地の土地生産性を著しく低下させるので、作溝追播機で牧草追播をお勧めします。しかし、作溝追播したイネ科牧草の効果が収量に現れてくるには2年ほど時間がかかります。牧草の増収を急ぐ場合は、早春の追播牧草の種子の中にIR種子を加える事をお勧めします。IRとその他イネ科牧草を混ぜて作溝追播すると、1年目はIRで増収し、2年目以降は他の追播イネ科牧草が活躍することが知られています<sup>17)</sup>。IRは寒地型イネ科牧草の中で最

も初期生育が早く、2番草収穫時以降は各番草で出穂して収量に反映し、晩秋まで伸び続けます。耐湿性に優れリードカナリーグラス優占草地にも導入することができます（写真2）。なお、水田が隣接している草地にはアカヒゲホソミドリカスミカメによる斑点米発生の原因になる場合がありますのでIRの導入を避けてください。

### ④飼料用麦類の活用

飼料用麦類は生育が早く、短い生育期間で十分な乾物生産を得ることができます。秋播きのライ麦と春播きのエンバクについて栽培利用法を紹介します。

#### 【秋播きライ麦】

ライ麦は9月下旬に播種することができ、早春の生育が早いいため5月下旬頃からホールクロップサイレージとして飼料利用できます。

ライ麦の特性を利用すると、図2の①②③の様な、土地生産を向上させる様々な栽培体系を組み立てることができます。

- ① 5月下旬～6月中旬にライ麦収穫  
→牧草播種床造成（雑草発生防除）→8月牧草播種
- ② 5月下旬～6月中旬にライ麦収穫後に追肥  
→生育40日後にライ麦2番草収穫  
→牧草播種床造成→8月牧草播種
- ③ 5月下旬～6月上旬にライ麦収穫  
→直後に飼料用とうもろこし播種、晩秋収穫

十勝地方における②のライ麦2回収穫では、TDN含量は60%台半ばで、年間の生草収量では4,401kg/

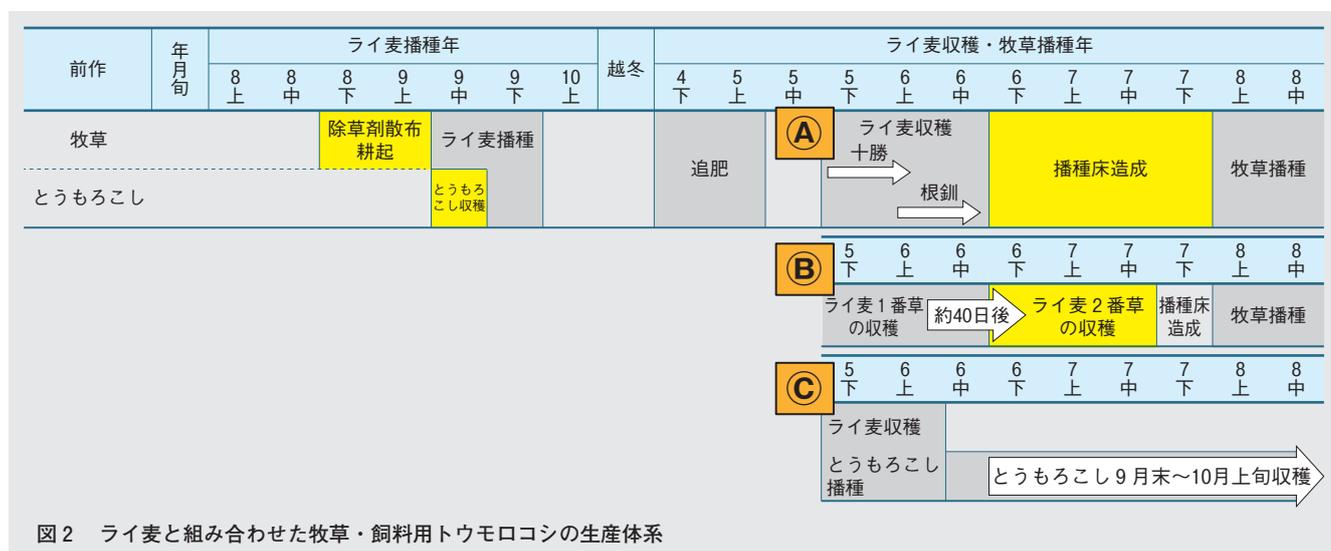


図2 ライ麦と組み合わせた牧草・飼料用トウモロコシの生産体系

エンバク・牧草同伴栽培	5月			6月			7月			8月			9月			
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
通常早春播種体系 (北海道指導参考事項)	耕起・整地 鎮圧・播種			エンバク生育						1番収穫						
				牧草生育												
播種前除草剤処理体系	耕起・整地 鎮圧			実生雑草発生			除草剤 散布 播種	エンバク生育			1番収穫					
	牧草生育															

図3 エンバク・牧草同伴栽培における通常の早春播種体系（上段）と播種前除草剤処理体系（下段）

10a（乾物収量で657kg/10a）のライ麦が収穫されています<sup>18)</sup>。また、ライ麦の1番草は「出穂期」で収穫すると概ねTDN60%程度のサイレージが調製出来ます<sup>19)</sup>。

### 【春播きエンバク】

牧草播種と同時（直前）にエンバクを3～4kg/10a程度の播種量で播種することで、牧草を抑圧せずに牧草とエンバクの同伴栽培ができます。エンバクを播種後65～70日で収穫することができ、以降は牧草地として活用できます。これにより、一時的な牧草不足を伴わない草地更新が可能になります。

播種方法はエンバクを先に播種し、軽い覆土後に牧草播種するのが安定栽培法です。しかし、牧草の播種床に作溝追播機でエンバクを作溝播種し、直後に牧草を播種する省力的な方法もあります<sup>20)</sup>。

また、大量の実生発生の雑草が予想される場合は、播種床への除草剤処理直後にエンバクと牧草を同伴播種すると、秋のエンバク収穫後に極めて雑草の少ない牧草地を作ることができます（図3）。

### ⑤幅広い飼料作物・作目・副産物利用の検討

農林水産省の「飼料をめぐる情勢」<sup>21)</sup>（令和4年12月）では、「国産飼料基盤に立脚した生産への転換」の中で、イアコンサイレージや子実とうもろこしの導入・利用、稲発酵粗飼料（飼料イネWCS）や飼料用米の生産・利用の拡大を推奨しています。いずれも技術的には確立しており、事業等も活用して自己の経営にとって導入が有効であるかどうか検討してみる価値があると思います。尚、飼料イネWCS調製時には飼料イネの茎が中空構造のため空気が抜け難く、カビの発生に注意が必要です。乳酸菌などの添加物活用を推奨します。

また、粃は非常に消化性が低いので未消化粃を考慮に入れた飼料設計や、粃割合の低い品種の利用を検討すると良いでしょう。

生ビートパルプ、スイートコーンパルプ、規格外ニンジン等の農産副産物をサイレージ化して、それらを有効利用する技術は北海道立総合研究機構で確立されており参考になると思います<sup>22)</sup>。

道内の現地では、東北農業研究センターで技術確立されている飼料用大豆WCSが、北海道でも技術適応できるのか試そうとする生産者も現れてきています。地域環境にあわせて考えられる様々な方法の導入を試みても必要に迫られる時代になったのだと思います。

### ⑥獣害対策

飼料用トウモロコシでは、エゾシカ、ヒグマ、アライグマ、カラス等による獣害被害、牧草ではエゾシカの被害が大きくなっています。食害が酷い場合には、収穫物が殆ど期待できなくなる事例もあります。

駆除には限界があるので、ワイヤーメッシュ柵、金網柵、電気柵、防鳥ネット・防護柵などの侵入防止施設を設置して防除することが必要です。設置にあたっては、それなりのコストが発生するので自治体および国の補助金等を活用すると良いでしょう。

また、ソルガムは鹿による被害を低減できる可能性があるとの報告があり、栄養価では飼料用トウモロコシの代替えにはならないものの、自給飼料の乾物確保の面から最近注目されています<sup>23)</sup>。

## 3. おわりに

資材高騰下における基本戦略を以下のとおり提案します。

- 肥培管理について、資材を増やすのは現実的ではないので、「効率向上」「ロス低減」「マイナス要因（滞水等）の除去」の工夫を行う。
- 自給飼料貯蔵量、生産ほ場面積の過不足により、考えられる対策は若干変わる。
- 特に自給飼料貯蔵量、生産ほ場面積不足の場合

は、各々異なる地域環境・事情に合わせて考えられる様々な方法を、他の生産者様となるべく重複（集中）しないように取り入れる。

○獣害、気象災害等のリスクヘッジを準備しておく。

#### 4. 引用文献

- 1) 酒谷周平ら「酪農経営における草地更新の経済効果の発現経過」J. Rakuno Gakuen Univ., 43 (1): P1-9 (2018)
- 2) 北海道農政部、「北海道施肥ガイド2020」: P179-208 (2020)
- 3) 佐藤尚親「牧草サイレージ不足に陥った時の粗飼料増産技術」雪たねニュースNo. 405号: P2-3 (2022)
- 4) 湯藤健治「草地に対する堆肥の長期施用効果」牧草と園芸、第47巻第10号: P1-3 (1999)
- 5) 山田大吾ら「肥料三要素、堆肥長期連用試験草地での連用34年間における土壌の化学性の変化と養分蓄積」日本土壌肥料化学雑誌83-3: P214-223 (2011)
- 6) 根本正之ら「石礫地草地における堆肥施用が雑草群落に及ぼす影響」雑草研究35: P84-87 (1990)
- 7) 高橋朋子ら「家畜ふん堆肥の窒素無機化パターン」群馬県畜産試験場研究報告、第7号: P107-112 (2000)
- 8) 札幌管区気象台「北海道の気候変化【第2版】」(2017)
- 9) 久保田学「低投入酪農へ向けて」獣医疫学雑誌8 (2): P95-98 (2004)
- 10) 矢島 昂ら「北海道における早刈り、短間隔刈りで収穫したオーチャードグラス・ペレニアルライグラス混播草地由来牧草サイレージの飼料特性」日本畜産学会報91(3): P275-280 (2020)
- 11) (一社) 日本草地畜産種子協会「強害雑草防除マニュアル2016 (北海道版)」(2016)  
[http://souchi.lin.gr.jp/skill/pdf/2016\\_weed-control\\_hokkaido.pdf](http://souchi.lin.gr.jp/skill/pdf/2016_weed-control_hokkaido.pdf)
- 12) (地独) 北海道立総合研究機構ほか「草地雑草『ハルガヤ』の低減対策」(2018)  
<https://www.hro.or.jp/list/agricultural/research/sintoku/consultancy/SVG.pdf>
- 13) 北海道農政部「草地の簡易更新マニュアル」(2005)  
<https://www.hro.or.jp/list/agricultural/research/sintoku/common/publication/publication.html#nenpo>
- 14) 上原照雄「牧草混播のポイント」牧草と園芸、第33巻第4号: P1-5 (1985)
- 15) 森脇芳男ら「チモシー優占草地に対するアカクローバの追播効果」北海道草地研究会報25: P170-172: (1991)
- 16) 北海道農政部、「マメ科牧草追播マニュアル」(2002)  
<https://www.hro.or.jp/list/agricultural/research/tenpoku/magazine/beanmanual/overseed.pdf>
- 17) 時田康広「阿蘇高原地域における作溝型簡易更新機による草地更新技術の確立」農業研究成果情報No.142 (2003)
- 18) 今 啓人「道東地域における飼料向け秋まきライ麦の活用について」牧草と園芸、第69巻第4号: P7-11 (2021)
- 19) 柴山草太「北海道における秋播きライムギの飼料利用のご紹介」牧草と園芸、第65巻第5号: P8-10 (2017)
- 20) 佐藤尚親「エンバク・牧草同伴栽培の技術進歩」雪たねニュースNo. 398号: P2-3
- 21) 農林水産省「飼料をめぐる情勢」(令和4年12月)  
[https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/1\\_siryu/index.html](https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/1_siryu/index.html)
- 22) 北海道農政部「生ビートパルプ、スイートコーンパルプ、規格外ニンジンの飼料価値」平成20年普及奨励ならびに指導参考事項 (2008)
- 23) 長野県畜産試験場「飼料作物生産圃場におけるニホンジカ食害に対するソルガムの有効性」平成21年度「関東東海北陸農業」研究成果情報: 3. 畜産草地部会<草地> [技術・参考] 56  
[https://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/seika/kanto21/03/21\\_03\\_56.html](https://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/seika/kanto21/03/21_03_56.html)