

受賞論文

現場に根ざした酪農技術の普及

橋立賢二郎

北海道 酪農畜産協会

はじめに

乳牛の栄養管理や飼料の給与法など酪農技術は日進月歩。速やかにその恩恵に浴し、効率的な酪農を築かなければならない現場だが、必ずしも満足できる状態にない。酪農とは複雑な産業であり、かつ独特の技術が酪農家に定着している。

さらに酪農家周辺には、多くの関係機関が存在し、指導・支援に係わっている。このことは、情報が豊富だということ利点を持つが、その情報に一貫性がなければ混乱する。また、これら情報の理解が不十分では、技術の普及に時間がかかる。

筆者は1959年より一貫して普及事業に身を置き、新しい技術の普及に係わってきた。ここでは、この間に取り組んだ幾つかの技術について報告したい。

1. 粗飼料給与構造の改善

自然条件を無視した粗飼料の調製・給与はあり得ない。しかし、いまでこそサイレージ中心の給与体系が定着しつつあるが、かつては乾草中心の体系が主流をなしていた。このことは、①天候に大きく左右される調製、②調製時期の遅れによる栄養価及び栄養取量の低下、③ほ場での堆積ロス、④カビの発生による農夫肺の懸念、⑤くん炭化の発生や自然発火、など大きな課題を持っていた。特に、①②は乳牛の栄養管理上大きな支障となった。

このようなことから、サイレージを中心とする粗飼料の給与構造に変化させることが、多頭化及び高泌乳化に対応する技術として必要であった。推奨したサイレージの給与量は体重比7%、このとき乾草を0.7%とした。ここでは、根釧農試の試験成果「サイレージと乾草の給与比率が乳量・乳質に及ぼす影響」を参考に設定した。

しかし、乾草中心の飼料構成が定着しているとき、必ずしもこの推奨値は歓迎されるものではなかった。それは酪農家に限らず、関係機関からも疑問視された。主な理由は疾病の多発や繁殖性の低下であった。

このことは、酪農の根幹に係わることである。技術の普及では、現場の実態把握が不可欠であり、関係機関協力のもと、サイレージの給与レベルと疾病及び繁殖性の関連を見てみた。

その結果を図1に示した。給与レベルは推奨値に対する割合で、サイレージ多給牧場ほど疾病の発生率が高い傾向が伺えた。とくにケトージスや卵巣疾患に係わる疾病が多い傾向にあった。高水分であるうえ発酵品質も優れていなかったためと思われる。しかし、繁殖性では明確な傾向が見えず、サイレージ多給牧場ほど、粗飼料の確保量多く個体当たり乳量も高い傾向にあった。

サイレージ多給化への誘導は必然的方向であり、サイレージ調製の原理・原則を厳守し良質なものを調製する必要があった。その後、補助事業や融資事業などが充実し、サイロ施設や高性能機械の導入が図られサイレージ化が進んだ。最近の調査では、草地面積の57.9% (1996北海道)がサイレージに調製されている。しかし、まだ33.5% (同)が乾草に調製され、明らかにサイレージより低栄養のものが給与されている。

北海道が計画する多くの振興計画や個別経営の類型では、サイレージ多給の思想が取り込まれ、いまでは全道に普及を見ている。

2. ほ育牛の早期離乳

子牛の育成は酪農の基本である。しかし、生産がないこのステージの管理はあまり注目されていない。多頭化にともない育成牛率が高まり、一層の省力化と育成経費の節減が求められている。

本課題への取り組みは、育成牛発育の実態把握から始まった。関係機関の協力を得て公共牧場への預託牛1,722頭の調査を行った。その概要は、①5~6カ月齢

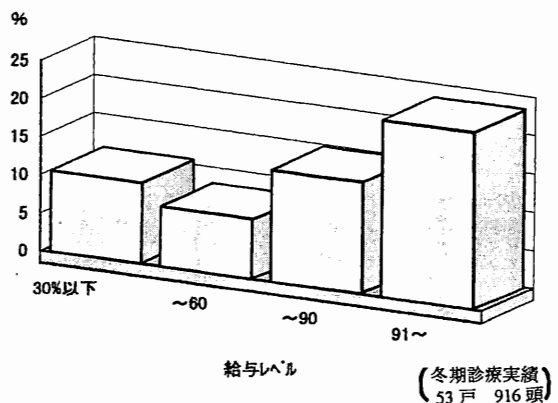


図1 牧草サイレージの給与レベルと疾病の発生率

までの発育はすこぶる順調である、②それ以降その発育が維持されていない、③18カ月齢以降になって発育が回復していた。更に④液状飼料の給与期間は6カ月齢以上に及ぶ酪農家も見られ、特に個体販売に比重を置く酪農家では、長期ほ乳傾向にあり、⑤検定牛(高等登録)や高得点牛の保有率が高い酪農家ほど長期に渡った。

以上のことから、⑥5～6カ月齢の発育は長期ほ育の恩恵を受けている時期、⑦そのためルーメンが未発達、粗飼料を十分利用する能力をもたない、また、⑧粗飼料の品質・栄養価に問題ありとし、我田引水の感は拭えないが、早期離乳の必要性を強調した。

個体販売に比重を置く酪農家は、その販売実績や共進会などで最も注目される地位にあり、自分のほ育技術に自信を持ち、彼らの発言は大いに説得力があった。そこへ、子牛のルーメン発達の生理を論じ、試験研究機関の成果の普及を試みても、ことはスムーズに運ぶものではない。一方、育成部門担当者は婦人・高齢者であることが多い。前者は、ルーメン発達の生理より可愛さが優先し長期ほ乳に及ぶことが多い。さらに、後者では新しい技術の取り込みが緩慢である。

新技術普及の手段として、実証展示がある。耕種分野でよく用いられる手法だが、このようなとき効果が期待できる。展示しようとした新技術は、「発酵初乳利用による一日一回ほ乳(30日離乳)」(表1)。ここでは、北農試の試験成果「初乳の貯蔵と利用に関する試験」が大きく役立った。

実証展示した技術の飼料費は、28千円/頭(12カ月間、粗飼料を除く)。一般酪農家は38千円/頭～89千円/頭(同)であったから、大幅に飼料費節減を可能にする技術であった。一時体長が発育標準値を下回ることがあったものの、胸囲及び体高の発育は順調に経過した。

北海道のめざす姿や酪農・肉用牛近代化計画など、北海道が立案する振興計画では、この思想が取り入れられている。しかし、幾度かの生乳生産調整による全

乳ほ育の奨励、体細胞数増加乳のほ育利用などにより、初乳の有効活用は広範に普及を見ていない。最近になって、省力化の決め手として一日一回ほ乳に関心を持たれている。

3. 梱包乾草の自然発火とくん炭化防止

サイレージ多給を推奨しても、乾草捨てがたいとする酪農家も少なくない。1975年代ビックペーラ(ロール)が導入された。この体系は、これまでのコンパクトペーラと違い、婦人や子供・高齢者の手助けをほとんど必要としない。そのため急激な普及を見たが、特に根釧地域の気象条件では、十分予乾できないまま(水分30～40%)梱包しなければならない事態が発生する。

このような乾草は発酵、蓄熱、くん炭化、時に発火に至ることが散見された(写真1)。その8割以上は2番草であり、2番草は①乾草に調製される割合が多い、②葉部割合が多く予乾しにくい、③特に広葉雑草混入部分や日陰の部分は乾燥ムラが生じやすい、④晩秋は気温も低く日照時間も短く乾きにくい、などによるものと思われる。

自然発火した酪農家40戸のうち18戸は、発火前に発酵臭やコゲ臭など異変に気付いている(表2)。2番草に限定し梱包から発火までの所要日数をみると、



ロール乾草の自然発火

表1 初乳の有効活用による早期離乳

給与期間	給与量 kg/日	必要量 kg
初乳 生後 1～6	4	24
発酵初乳 7～30	2.8～1.2	60
人工乳 3～90	～2.5	176
幼牛飼料 85～180	2.0	192
若牛飼料 175～270	1.5～2.0	163

注1 乾草・サイレージは生後2日目頃より給与
2 水は生後直ちに不断給水
3 人工乳0.7kg/日摂取を目安に離乳
4 液状飼料は5日目より一回給与
5 発酵初乳は7日目～22日まで2.8kg+水0.5、それ以降は1.2kg+水0.5

表2 現地に見られた自然発火前の徴候

区分	件数	割合
気付かず	22	55%
発酵臭やこげ臭に気付く	18	45
気付いた時期		
発火当日	2(コ2)	11.1%
発火2～3日前	6(コ6)	33.3
発火4～6日前	3(コ2・ハ1)	16.7
発火7～15日前	4(コ1・ハ3)	22.2
発火16～1カ月前	3(コ1・ハ2)	16.7
計	18(コ12・ハ6)	100

注 コ；こげ臭 ハ；発酵臭
(1985 根釧農試専門技術員室)

$Y = -5.83X + 68.57$ (ただし、 X は 8 月中旬を 1, 下旬を 2……) となる。収穫調製 (梱包) が遅れるほど短期間で発火することが分かった。

自然発火のメカニズムを図 2 に示した。十分予乾できず、止むを得ず危険な水分域 (30~40%) で梱包することにある。しかし、調査が広範になるにつれ、梱包乾草の堆積方法、草舎の雨漏り、ほ場放時置接地面からの吸湿、更に草舎への浸水など、思いがけない要因も係わっていることが分かった。

梱包乾草の自然発火は、草舎や乾草の焼失に加え牛舎までも焼失させ酪農家に莫大な損失を与えた。しかし、自然発火に至らんまでもアミノ・カルボニル反応 (メイラード反応) を経てくん炭化に至れば飼料価値を表 3 のように低下させてしまう。

くん炭化は梱包乾草に限らず、気密サイロでも見られた。113 戸の聞き取り調査では、約 40% がくん炭化を経験しており、これまでの発生は 60 件であったとしている (1985 年度成績会議資料 根釧農試)。その多くは、原料草の過剰な予乾と不十分な気密性としている。

このように、くん炭化は栄養価の面でも計り知れない

い損害をもたらした。普及の役割は、現地情報を試験研究機関に提供する一方、根釧農試での試験研究を支援することにあつた。また、一連の成果「粗飼料のくん炭化防止に関する試験」を基に、普及センターへの技術支援にあつた。その概要は、①原料草の水分は簡易水分計や電子レンジなどで確認する、②ビックベラ (ロール) での乾草梱包は水分 20% 以下で行う、③予乾不十分の状態、止むを得ず梱包した乾草は舎外に仮置きし定期的に品温を測定する、④品温が低下傾向にあり、しかも安全領域 (50℃ 以下) に到達してから収納する、⑤収納に当たっては俵積み避け縦積みとする、⑥収納後も草舎の雨漏りや浸水に十分注意する、また⑦コゲ臭やサイレージ臭に注意する、⑧もし、異常な臭気や品温が 80℃ を超えるようなときは、消防署に連絡するなど消火体制を整え、舎外に搬出・解体し放熱に努める、などであった。

4. 供用産次の延長

1) 供用産次の実態

多頭化と高泌乳化が現実のものとなるにつれ、乳牛の供用産次の低下が目立つようになってきた。このことが、生乳生産原価の資産処分損を大きくさせ、生産原価を高める一因になっている。

表 4 に平均産次の実態と最近の動向を示した。1998 年、全道レベルの平均産次は 2.8 産 (4 歳 3 カ月)、除籍牛の平均産次が 3.6 産 (6 歳) である。1994 年に比べ経産牛で 7.2 頭、個体当たり乳量は 217 kg 向上しているが、平均産次に変化は見られない。しかし、除籍牛の平均産次は低下傾向が伺える。総じて根室や釧路・宗谷など、草地型酪農地帯の平均産次は長い傾向にあるかに見えるが大きな変化はない。

各種の地域振興計画や経営類型の組立などで、経産牛のとう汰更新率は 22%、へい死危険率は 2~3% 程度とされている。それからすると、初産・2 産牛の割合は約 42%、5 産以上牛が約 27% となり、平均産次は 3.5、除籍牛の平均産次は 5.5 程度となる。

表 5 に検定牛の除籍理由の実態と最近の動向を示した。除籍理由は、酪農家の申告によるもので統一された定義で仕分けされているものではない。従って多少

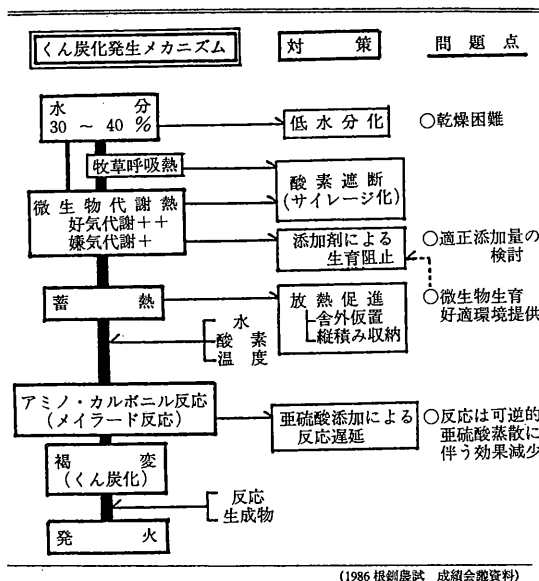


図 2 くん炭化発生のメカニズムと基本的対策及び問題点

表 3 くん炭化による各成分の消化率・栄養価の低下*

くん炭化のランク	臭	色調	貯蔵中の品温	消化率						栄養価	
				DM	OM	CP	FAT	NFE	FIB	DCP	TDN
良質	乾草臭	淡緑~淡黄	外気温-40℃	100	100	100	100	100	100	100	100
軽	甘酸臭	褐色	50-60℃	91	92	73	101	90	103	79	91
軽**	甘酸臭とカビ臭	白, 褐色	50-60℃	89	90	69	87	88	99	69	90
中	強い酸臭	濃褐色	65-75℃	85	86	51	115	89	95	55	89
重	強い酸臭と焦げ臭	黒褐色	80℃以上	78	80	1	121	84	99	1	82

注 * 良質乾草を 100 とした時の割合
** 白カビ (放線菌) 汚染乾草

(1986 根釧農試 成績会議資料)

表4 平均産次の実態と最近の動向

地 域	年次	経産牛 頭 数	経産牛 当乳量	平均産次	内 訳 %					除籍牛の 平均産次
					初産	2産	3産	4産	5産以上	
全 道	1998	51.9	8,103	2.8(4-3)	28	24	18	12	16	3.6(6- 0)
	1994	44.7	7,886	2.8(4-3)	29	24	18	12	17	3.7(5-11)
石 狩	1998	47.0	8,574	2.7(4-1)	31	24	18	13	14	3.5(5-10)
	1994	39.2	8,132	2.8(4-2)	31	24	17	11	17	3.6(6- 0)
空 知	1998	41.1	8,009	2.7(4-2)	31	25	19	12	14	3.4(5-11)
	1994	36.5	7,944	2.8(4-3)	29	23	19	13	16	3.6(6- 0)
上 川	1998	48.9	8,546	2.6(4-1)	31	26	19	12	13	3.4(5- 9)
	1994	40.5	7,958	2.7(4-1)	31	25	18	12	14	3.5(5- 9)
後 志	1998	35.0	7,815	2.9(4-5)	27	24	17	14	18	3.9(6- 4)
	1994	31.9	7,548	2.9(4-4)	28	23	17	12	19	3.8(6- 1)
檜 山	1998	29.3	7,570	3.1(4-7)	25	21	19	13	21	4.3(6- 8)
	1994	27.2	7,590	3.2(4-7)	24	22	17	14	24	4.2(6- 5)
渡 島	1998	40.0	8,104	2.7(4-1)	28	26	19	12	14	3.6(5-10)
	1994	36.2	7,703	2.8(4-2)	30	23	18	12	17	3.9(6- 2)
胆 振	1998	41.7	8,038	2.7(4-2)	31	26	17	12	15	3.6(6- 0)
	1994	33.1	7,661	2.8(4-3)	30	24	17	12	17	3.7(6- 1)
日 高	1998	37.9	8,261	2.8(4-2)	30	24	18	12	16	3.7(6- 0)
	1994	33.5	7,738	2.9(4-3)	28	23	18	13	18	3.7(5-11)
十 勝	1998	58.2	8,567	2.7(4-1)	31	26	18	12	14	3.4(5- 8)
	1994	48.3	8,312	2.8(4-2)	30	25	17	12	16	3.6(5- 9)
釧 路	1998	55.8	7,626	2.9(4-5)	27	24	18	13	18	3.8(6- 3)
	1994	48.1	7,667	2.9(4-5)	28	23	17	12	19	3.7(6- 0)
根 室	1998	60.8	7,717	3.0(4-6)	27	23	18	13	20	3.9(6- 4)
	1994	54.2	7,639	2.9(4-5)	28	22	18	13	19	3.7(6- 0)
網 走	1998	45.1	8,315	2.8(4-3)	28	25	19	12	16	3.7(5-11)
	1994	39.4	7,997	2.8(4-3)	29	24	17	13	18	3.7(5-11)
宗 谷	1998	48.8	7,725	2.9(4-4)	26	25	19	13	17	3.7(6- 2)
	1994	44.4	7,590	2.7(4-2)	30	24	17	12	16	3.7(6- 0)
留 萌	1998	51.6	7,741	2.8(4-4)	28	23	19	12	17	3.6(6- 1)
	1994	46.0	7,486	2.8(4-3)	30	24	18	12	16	3.7(6- 1)

注1 北乳検検定成績表より作成

注2 1998年は7月分、1994年は3月分成績

注3 除籍牛には低能力、販売されるものも含まれる

の仕分け違いがあるかもしれない。しかし、毎年同じ手法で継続されているので、除籍の動向把握に役立つと思われる。

全道的に見ると、初産牛では乳用売却及び繁殖障害、その他が多い。一方、2産以上牛ではその他や繁殖障害、乳房炎が多くなる。草地型酪農地帯のなかでも宗谷はかつて乳房炎が多かったが1998年では大幅に低下している。また、道南の渡島では繁殖障害が増加傾向にあるなど、地域の特性を読みとることができる。しかし、運動器病はいずれの地域も増加傾向にある。乳牛改良の趣旨から、本来除籍は低能力牛が最も多くなくてはならないが実態は違っている。

供用産次の低下は、最近になって安定傾向にさえ見える。生涯乳量を意識しない、個体乳量重視の経営・技術評価の普及などが供用産次低下を助長させてい

る。しかし、乳牛管理という技術的側面から見ると、①不十分な栄養管理や搾乳管理、ストレス蓄積による疾病の多発、②施設の分散化など、牛群の看視力低下による異常牛の発見遅れ、③作業の効率化を重視する余り異常牛の早期とう汰、などに要約できる。これらは、急激な多頭化の歪みとして酪農家を悩ませている。

2) 供用産次低下の影響

供用産次の低下は少なくとも、①生乳の生産コストを高め、②育成牛の保有率を高める。更に、③育成牛の販売頭数を減らし、④個体・生涯乳量を低下させる。

経営診断では、生乳生産原価の積み上げに際し、資産処分損の損益を加えることになっている。とう汰された乳牛が、残存価格を下回って処分されたとき処分損として計上される。従って償却が始まったばかりの初

表5 除籍牛の実態と最近の動向

地域	区分	乳房炎	乳器障害	繁殖障害	運動器病	消化器病	起立不能	その他	低能力	死亡	乳用売却
全道	初産	10→9	8→7	18→20	5→7	2→3	2→2	17→19	12→7	6→9	19→17
	2産以上	16→14	11→10	17→17	6→8	2→2	4→5	19→21	8→5	7→9	9→8
空知	初産	6→7	5→6	13→21	2→5	3→1	2→1	19→28	18→5	9→11	22→15
	2産以上	7→11	8→11	15→18	7→6	2→2	4→5	22→21	17→5	9→11	10→11
上川	初産	7→5	8→10	18→24	4→7	3→3	3→4	19→17	17→9	4→9	16→13
	2産以上	10→11	11→10	16→20	6→8	2→2	4→5	22→18	13→7	6→12	10→6
渡島	初産	12→10	14→8	18→23	9→10	3→5	2→1	14→14	13→7	5→10	10→11
	2産以上	15→15	15→11	14→16	10→13	3→2	4→4	17→17	12→5	6→8	5→9
十勝	初産	11→12	8→7	21→24	4→6	2→2	2→3	14→13	12→8	6→8	20→18
	2産以上	18→15	10→8	22→22	6→8	2→2	4→5	13→14	9→7	8→10	9→8
釧路	初産	9→8	10→7	18→18	6→10	3→2	3→3	17→21	11→7	9→10	14→15
	2産以上	17→15	13→9	18→15	6→8	3→2	3→3	17→25	7→6	8→8	8→7
根室	初産	9→7	7→6	14→17	5→9	2→3	2→2	22→20	8→7	6→8	26→21
	2産以上	16→16	10→9	14→14	6→8	2→2	4→4	24→25	6→14	6→8	12→10
宗谷	初産	18→9	10→6	16→19	6→5	2→2	3→2	17→24	12→5	4→8	11→9
	2産以上	24→14	14→12	14→14	6→7	2→2	3→4	19→25	6→4	5→7	6→11

注1 北乳検検定成績表より作成

注2 1998年は7月分, 1994年は3月分成績

注3 10→9は1994年10%の除籍割合であったものが, 1998年では9%に減少

産や, 2産など若い乳牛のとう汰は資産処分損を大きくし, 生産コストを押し上げることになる。

二つ目は経産牛補充のため, 育成牛の保有率を高めなければならないことである。育成牛の保有頭数は初産分娩月齢や事故率などで変化するが, なかでも供用産次の影響が大きい。例えば50頭の経産牛を維持するのに必要な育成牛の保有数は, 3産供用と4産供用では13頭(初産分娩間隔26カ月として)の違いが生じる。これに要する飼料や管理時間, 牛舎施設などを考えると大変な経営負担となる。

三つ目は個体販売頭数の減少による収入減である。多くの酪農家は予期しない事故に備え, 特に能力に期待が持てない雌子牛や虚弱なものを除き, ほとんどを保有している。そのため経産牛に対する育成牛率は100%を超える事例も珍しくない。とう汰補充を免れた個体は, 粗収入の確保に貢献することになる。しかし, とう汰牛が多くてはその補充に費やされ販売に回らない。北海道は長い間, 府県への素牛供給基地として位置づけられてきた。それが先細りの感さえある。

最後は, 個体・生涯乳量の低下である。産次別乳量は初産が最も少ないのが普通である。最近の検定成績(1998年7月分の牛群成績)では, 初産牛は7,269kgであるのに対し2産牛は8,600kg, 3産以上牛では8,852kgとなっている。初産と3産以上牛では1,583kgもの差が生じ, 若齢牛のウエイトが高まるほど個体当たり乳量は少なくなる。個体乳量の向上に関心を示しつつも, ここに目が向けられていないのは大きな矛盾である。

3) 供用産次を高める取り組み

いまの酪農にとって, 供用産次の延長は大きな課題である。しかし, 酪農家はその認識が余り浸透していない。個体乳量に偏った評価を改め, 供用産次を考慮した能力評価を徹底させる必要がある。例えば, 個体乳量に平均産次を乗じた数値で, 経営・技術評価を行うなど工夫が必要である。その上で次の事項についての取り組みを徹底させることにある。

<牛群看視力の強化>

・牛群の集約化 ・責任分担制(看視)の強化 ・看視時間の確保と習慣化 ・モニタリングの強化と早期対応

<栄養・管理>

・検定成績活用による牛群管理 ・初産, 二産牛の栄養管理 ・サイレージ多給体系の確立 ・放牧の奨励と放牧技術の改善 ・乾乳期のミネラル, イオンバランスの改善 ・育成牛や乾乳牛の管理改善 ・護蹄技術の徹底(削蹄, 通路, パドック) ・各種ストレスの把握と対策 ・搾乳衛生, 搾乳技術の改善

<育種>

・抗病性を考慮した育種 ・効率的な乳牛サイズの検討

<施設・機械>

・パドック整備による運動確保 ・牛床サイズ, 敷料の確保 ・牛舎の換気改善 ・搾乳機の定期点検と性能維持

<飼料栽培調製・利用>

・高栄養作物の育種と品種の導入 ・サイレージ中心の飼料調製 ・飼料栄養価の正確な把握 ・放牧方式の導入

供用産次の延長は、酪農技術のすべてを駆使しなければ実現しない。しかし、前掲の事項は研究分野の解明に期待する部分も多く、その取り組みと成果を酪農家と共に期待したい。

最後に、北海道畜産学会賞を受賞するに当たり、ご推薦いただいた道立新得畜産試験場長 清水良彦氏始め、道立根釧農業試験場長 米田裕紀氏、道立天北農業試験場長 所 和暢氏に対し厚くお礼を申し上げます。また、ご指導ご協力いただいた、酪農家のみなさん、研究員各位、先輩同僚各位に深く感謝申し上げます。